

MỐI QUAN HỆ CỦA CÁC THÔNG SỐ MÔI TRƯỜNG VỚI TỐC ĐỘ TĂNG TRƯỞNG VÀ SẢN LƯỢNG NGHÊU Ở HUYỆN BÌNH ĐẠI, TỈNH BẾN TRE

THE RELATIONSHIP BETWEEN ENVIRONMENTAL PARAMETERS WITH CLAM'S GROWTH RATE, THEIR PRODUCTION IN BINH DAI DISTRICT, BEN TRE PROVINCE

Nguyễn Phi Uy Vũ¹, Hoàng Hoa Hồng, Hoàng Văn Tính

¹Viện hải dương học, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam
Tác giả liên hệ: Nguyễn Phi Uy Vũ (Email: npuyvu@gmail.com)

Ngày nhận bài: 12/12/2021; Ngày phản biện thông qua: 29/12/2021; Ngày duyệt đăng: 31/12/2021

TÓM TẮT

Dựa trên bộ dữ liệu phong phú về mức độ tăng trưởng hàng tháng (2018 – 2019), tài liệu thống kê về sản lượng Nghêu (2003 – 2019), các tác giả đã tập trung phân tích, lượng hóa tác động của điều kiện tự nhiên và các yếu tố môi trường lên tốc độ tăng trưởng theo thời gian và sản lượng Nghêu trên các bãi Nghêu thuộc huyện Bình Đại, tỉnh Bến Tre. Bộ thông số liên quan đến mối tương quan giữa chiều dài và tuổi Nghêu đã được đánh giá, tính toán dựa vào phương trình sinh trưởng Von Bertalanffy, cụ thể hệ số sinh trưởng $K = 0,807$, chiều dài vỏ cực đại $L_{\infty} = 94,29$ mm, Nghêu Bến Tre đạt tuổi thọ tối đa là 15 năm. Thông số $t_s = 0,049$ tính từ phương trình tăng trưởng đã cho thấy Nghêu được sinh ra (vào khoảng tháng 5) đến 15 – 20 ngày sau Nghêu đạt tốc độ sinh trưởng nhanh nhất (tháng 6 – 7 hàng năm). Đã đề xuất một phương pháp lượng hóa sự biến động chỉ số tăng trưởng của Nghêu theo tháng thông qua phân tích biểu đồ Loga – Loga giữa thể tích phần vỏ và trọng lượng phần nội quan của Nghêu. Từ phương pháp đề xuất, đã xác định các trị số ngưỡng môi trường liên quan đến độ tăng trưởng của Nghêu, cụ thể, Nghêu tăng trưởng tối đa ở lượng mưa tối cao 112 mm/tháng, nhiệt độ nước biển tầng mặt tối cao 22,95°C, và độ muối nước biển tối thấp 11,45 ‰. Mối quan hệ tổng hợp giữa môi trường và sản lượng Nghêu cũng được đánh giá, kết quả phân tích cho thấy, sản lượng Nghêu thường đạt mức cao nhất vào các tháng mùa mưa, vào thời kỳ có nhiều điều kiện thích hợp nhất cho đời sống của Nghêu, với: lượng mưa < 100 mm/tháng; nhiệt độ nước biển giao động trong khoảng 27,0 – 28,0°C; độ muối > 10 ‰; $\Delta T < 1, 5$ °C; hàm lượng chlorophyll-a giao động trong khoảng 2 – 6 mg/m³.

Từ khóa: Phương trình Von Bertalanffy, tăng trưởng của Nghêu, sản lượng Nghêu, biểu đồ Loga – Loga, Bình Đại, Bến Tre.

ABSTRACT

Based on the abundant datasets on Clam's monthly growth (2018 - 2019), statistical documents on clam production (2003 - 2019) in Binh Dai district, Ben Tre province, the authors focused on analyzing and quantifying the impact of environmental conditions in relationship with Clam production as well as their growth rate. The set of parameters related to the correlation between length and age of clams was evaluated and calculated based on the growth equation Von Bertalanffy, concrete, Clam's growth coefficient $K = 0.807$, maximum shell length $L_{\infty} = 94.29$ mm, so their maximum lifespan = 15 years. Parameter $t_s = 0.049$ calculated from the growth equation has shown that Clams are born (around May) to the next 15-20 days, Clams reach the fastest growth rate (i.e June - July in every year). A method has been proposed to quantify the variation of the growth index of clams by month through the analysis of the Loga - Loga plot between the volume of the shell and the weight of the soft part of the Clam. From the proposed method, environmental threshold values related to the growth of clams were determined, concrete, growth rate of clams reach a maximum value when the maximum rainfall is 112 mm/month, the maximum surface water temperature is 22.95°C, and the minimum sea water salinity is 11.45 ‰. The synthetic relationship between the environment and Clam production was also evaluated, the analysis results showed that Clam production reached the highest level in the rainy season

months, when get the most suitable conditions for life of Clams, with: rainfall <100 mm/month; sea water temperature fluctuates in the range of 27.0 - 28.0°C; salinity > 10 ‰; $\Delta T < 1.5^\circ\text{C}$; chlorophyll-a content lie in the range of 2-6 mg/m³.

Key words: Von Bertalanffy growth equation, Clam' Growth rate, Clam production, Loga – Loga plot, Binh Dai, Ben Tre.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hàng chục năm qua nguồn lợi Nghêu ở đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) và ven biển Bến Tre đã đem lại sinh kế và lợi nhuận cho người dân, góp phần xóa đói giảm nghèo và cải thiện đáng kể đời sống của cộng đồng dân cư ven biển. Tháng 11 năm 2009 Hội đồng Quản lý Biển (MSC) cấp giấy chứng nhận cho nghêu Bến Tre (*Meretrix lyrata*). Nghêu Bến Tre trở thành nghề cá quy mô nhỏ đầu tiên ở Đông Nam Á đáp ứng các tiêu chuẩn quản lý và bền vững của Hội đồng, là điểm nhấn của ngành nuôi trồng thủy sản sạch không chỉ ở Việt Nam mà còn trên thế giới. Từ khi con Nghêu được thị trường quốc tế công nhận là sản phẩm “sạch”, đạt tiêu chuẩn an toàn vệ sinh thực phẩm thì nhu cầu chế biến xuất khẩu tăng vọt. Các doanh nghiệp tăng cường quảng bá thương hiệu, mở rộng thị trường, sản lượng nghêu không đủ cung cấp. Giá nghêu thương phẩm tăng lên, nhu cầu nuôi nghêu được mở rộng, góp phần tăng thu nhập cho người dân vùng ven biển. Nguồn lợi nghêu tự nhiên trên các bãi triều ven biển Bến Tre biến động hàng năm. Số lượng nghêu giống cũng như sự xuất hiện các bãi nghêu giống luôn biến động lớn. Diện tích và mật độ nghêu giống khác nhau giữa các năm và ngay giữa các bãi cũng khác nhau rõ rệt. Nguồn nghêu giống ở Bến Tre trước đây tập trung chủ yếu ở các xã Thới Thuận, Thừa Đức của huyện Bình Đại và thỉnh thoảng bắt gặp các bãi Nghêu giống ở xã Thạnh Phong, Thạnh Hải của huyện Thạnh Phú. Song trong vài năm gần đây, Nghêu giống cũng bắt đầu xuất hiện trên các bãi triều của xã An Thủy, Tân Thủy thuộc huyện Ba Tri. Từ năm 2003 đến nay, nguồn lợi nghêu giống có chiều hướng ổn định, vài trong nhiều nguyên nhân như vị trí bãi nghêu bố mẹ được bảo vệ, nguồn lợi nghêu giống xuất hiện trên các bãi nghêu trở nên nhiều hơn, nhờ mô hình nuôi, quản lý,

khai thác Nghêu,... Điển hình là các mô hình nuôi, quản lý, khai thác Nghêu của hợp tác xã (HTX) Rạng Đông và HTX Đồng Tâm đều thuộc huyện Bình Đại, tỉnh Bến Tre. Để bảo vệ và phát triển bền vững nguồn lợi nghêu ở địa phương, việc điều tra, nghiên cứu và xác định một số nguyên nhân chính tác động đến sự biến động nguồn lợi nghêu cũng như tìm hiểu điều kiện tự nhiên và yếu tố môi trường ảnh hưởng đến sản lượng Nghêu là điều cần thiết. Nhiều nhà nghiên cứu đã quan tâm, tìm hiểu, đề cập đến tác động của điều kiện tự nhiên, các yếu tố môi trường lên sự sinh sản, sinh trưởng, đời sống con Nghêu cũng như tác động của chúng lên sản lượng Nghêu ở ĐBSCL [4] [5] [3] [1] [2] [8]. Tuy nhiên phần lớn các nghiên cứu này chỉ dừng lại ở nghiên cứu sinh học, phân tích logic, định tính nguyên nhân gây ra sự tăng cao hoặc suy giảm sản lượng Nghêu mà thiếu các nghiên cứu định lượng, xác định mối quan hệ tương hỗ của các yếu tố môi trường lên tốc độ tăng trưởng và sản lượng Nghêu.

Dựa trên bộ dữ liệu phong phú về mức độ tăng trưởng hàng tháng (2018 – 2019), tài liệu thống kê về sản lượng Nghêu (2003 - 2019), các tác giả đã tập trung phân tích, lượng hóa tác động của điều kiện tự nhiên và các yếu tố môi trường lên tốc độ tăng trưởng và sản lượng Nghêu ở các bãi Nghêu ở xã Thới Thuận (thuộc HTX Rạng Đông), và ở xã Thừa Đức (thuộc HTX Đồng Tâm) huyện Bình Đại, tỉnh Bến Tre, nơi được xem là các “mỏ” Nghêu của ĐBSCL, cũng như của cả nước.

II. PHẠM VI, ĐỐI TƯỢNG, TÀI LIỆU, PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Phạm vi vùng nghiên cứu

Các bãi triều và vùng nước ven bờ liền kề ở các xã Thới Thuận và xã Thừa Đức, huyện Bình Đại, tỉnh Bến Tre, với giới hạn tọa độ địa lý 106°40' - 106°54' kinh độ Đông và 10°00' -

10°15' vĩ độ Bắc, nơi thường xuyên xuất hiện các bãi Nghêu giống có trữ lượng cao là vùng nghiên cứu chính được đề cập trong bài báo này (hình 1).

2. Đối tượng, nội dung nghiên cứu

Việc tìm hiểu tác động của điều kiện tự nhiên và các yếu tố môi trường lên chỉ số tăng trưởng của con Nghêu và sản lượng Nghêu trên các bãi triều thuộc HTX Rạng Đông (xã Thới Thuận) và HTX Đồng Tâm (xã Thừa Đức), huyện Bình Đại, tỉnh Bến Tre sẽ được thực hiện theo các bước khác nhau và trình bày từng bước một trong bài báo này. Chỉ số sinh trưởng Von Bertalanffy [9] sẽ được xác định thông qua phân tích mối tương quan giữa chiều dài vỏ và trọng lượng phần nội quan của Nghêu. Một tiếp cận mới nhằm lượng hóa chỉ số sinh trưởng và các ngưỡng môi trường tới hạn đã được đề xuất, phân tích, tính toán thông qua phân tích mối tương quan đa chiều giữa kích thước phần vỏ và trọng lượng phần nội quan của con Nghêu trong môi liên kết (có chọn lọc) với một số thông số môi trường. Mối quan hệ tổng hợp giữa sản lượng Nghêu và các thông số môi trường vùng nước ven bờ Bình Đại cũng được làm rõ.

3. Tài liệu và phương pháp nghiên cứu

3.1. Tài liệu sử dụng

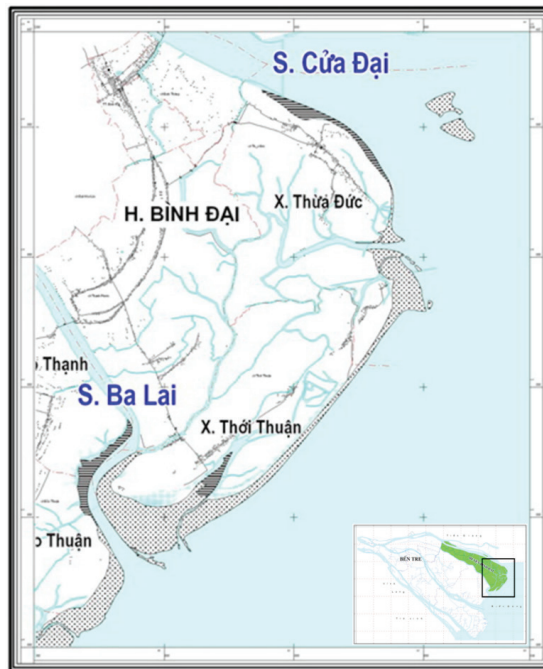
Số liệu thống kê của HTX Rạng Đông và HTX Đồng Tâm về sản lượng Nghêu hàng tháng (từ 2003 đến 2019), đã được sử dụng để phân tích, xác định mối quan hệ giữa môi trường và sản lượng Nghêu.

Số liệu thống kê về sản lượng Nghêu hàng tháng (từ 2003 đến 2019) của các HTX Nghêu ở ven bờ Huyện Bình Đại, đã được sử dụng để phân tích, xác định mối quan hệ giữa môi trường và mức tăng trưởng, cũng như mối liên quan của nó với sản lượng Nghêu.

Số liệu khảo sát về kích thước, trọng lượng của các cá thể Nghêu: Kích thước vỏ (chiều dài, chiều rộng, chiều cao), trọng lượng toàn thân của 2.018 cá thể nghêu, trọng lượng phần mềm của 520 cá thể Nghêu đã được đo đạc hàng tháng (từ tháng 11 năm 2018 đến tháng 10 năm 2019) phục vụ cho đánh giá định lượng chỉ số tăng trưởng của Nghêu và xác định

các ngưỡng môi trường tới hạn liên quan đến cường độ tăng trưởng.

Số liệu thủy văn, môi trường vùng ven bờ Bình Đại, bao gồm: Các số liệu về lượng mưa ngày (mm), Hàm lượng Chlorophyll-a trung bình tháng (mg/m^3), nhiệt độ nước biển tầng mặt ($^{\circ}C$), biên độ nhiệt ngày – đêm ($^{\circ}C$), độ muối nước biển được thu thập từ các dữ liệu viễn thám quốc tế và cả các trạm thủy văn – khí tượng địa phương.



Hình 1. Sơ đồ vị trí vùng nghiên cứu.

3.2 Phương pháp nghiên cứu

Lượng mưa tháng (mm) từ 2003 - 2019 ở ô lưới (106 - 107° E và 10 - 11° N) thu thập từ số liệu mạng lưới viễn thám quốc tế của NASA từ trang web <https://giovanni.gsfc.nasa.gov/giovanni/>.

Hàm lượng Chlorophyll-a trung bình tháng (mg/m^3) từ 2003 - 2019 ở ô lưới (106 - 107° E và 10 - 11° N) cũng được thu thập từ số liệu mạng lưới viễn thám quốc tế của NASA từ trang web <https://giovanni.gsfc.nasa.gov/giovanni/>.

Nhiệt độ nước biển tầng mặt ngày (SST_{day}), Nhiệt độ nước biển tầng mặt ban đêm (SST_{day}), biên độ nhiệt ngày đêm (dT) theo trung bình tháng ($^{\circ}C$) ở ô lưới (106 - 107° E và 10 - 11° N) cũng được thu thập từ số liệu mạng lưới viễn

thám quốc tế của NASA từ trang web <https://giovanni.gsfc.nasa.gov/giovanni/>.

Độ mặn nước biển tầng mặt (‰) từ 2003 - 2019 lấy ở trạm thủy văn Bình Đại (Cửa Đại).

Xử lý số liệu về sản lượng Nghêu: Hiện nay chỉ có số liệu thống kê ở HTX Rạng Đông, HTX Đồng Tâm về sản lượng Nghêu là đủ dài (từ 2003 đến 2019), đồng bộ, mang tính hệ thống, chúng có thể được sử dụng để đưa vào phân tích thống kê đa biến và tạm thời chấp nhận kết quả phân tích quan hệ giữa môi trường với cường độ và sản lượng Nghêu ở hai HTX này làm đại diện cho toàn vùng khảo sát.

Xử lý các số liệu sinh học của Nghêu: Mẫu dùng phân tích sinh học đã được chuẩn bị từ trước, ngâm trong nước và rửa sạch formaline trước khi phân tích.

Các chỉ tiêu đo đạc:

+ Xác định chiều dài (hay chiều rộng) (L), chiều cao (H) và chiều dày (R) của Nghêu bằng thước kẹp kỹ thuật có độ chính xác 0,1mm.

+Xác định trọng lượng toàn thân (gồm cả phần mềm và vỏ) (Wt), trọng lượng phần mềm (W_{pm}) thấm khô bằng giấy hút nước, sử dụng cân điện Sartorius Portable PT210 có độ chính xác 0,01g.

- Thiết lập mối tương quan giữa chiều dài và thời gian (tuổi) theo phương trình Von Bertalanffy có sinh trưởng theo mùa [9].

$$L_t = L_\infty (1 - e^{-K(t-t_0) + \frac{CK}{2\pi} \{ \sin 2\pi(t-t_s) - \sin 2\pi(t_0-t_s) \}}) \quad (1)$$

(1)

Với

L_∞: chiều dài cá thể lớn nhất (theo lý thuyết) trong đời sống

L_t: chiều dài cá thể ở thời điểm (tuổi) t

t: thời điểm tương ứng với chiều dài L_t

t₀: thời điểm khi chiều dài cá thể bằng 0 (về mặt lý thuyết)

K: hệ số sinh trưởng của phương trình Von Bertalanffy

C: Biên độ của mùa sinh trưởng hàng năm (C thay đổi từ 0-1, C càng lớn sự khác biệt sinh trưởng của 2 mùa càng lớn)

t_s: thời điểm cá thể đạt tốc độ sinh trưởng nhanh nhất hàng năm

t_w = t_s + 0,5: thời điểm cá thể đạt đến điểm sinh trưởng chậm nhất hàng năm.

Các thông số của phương trình Von Bertalanffy được thiết lập thông qua phần mềm LFDA 5.0 (Length Frequency Distribution Analysis Version 5.0) [6].

Xác định mối tương quan giữa kích thước phần khoang vỏ và trọng lượng phần mềm của Nghêu, Sò huyết thông qua biểu đồ phân tán Loga - Loga [10].

$$\text{Log}(W_{pm}) = \text{Log}(L \times H \times D)$$

Trong đó:

- L, H, D là các kích thước chiều dài, chiều cao và chiều dày.

- W_{pm}: Trọng lượng phần mềm.

- Lượng hóa sự biến động của chỉ số tăng trưởng và xác định các ngưỡng tới hạn tốc độ tăng trưởng của Nghêu Bến Tre.

Một tiếp cận mới được đề xuất trong bài báo này là lượng hóa sự biến động của chỉ số tăng trưởng và xác định các ngưỡng môi trường tới hạn liên quan đến cường độ tăng trưởng của con Nghêu thông qua các mối tương quan Loga - Loga giữa kích thước phần khoang vỏ và trọng lượng phần mềm trong mối liên kết các tham số môi trường. Kỹ thuật lượng hóa sự biến động của chỉ số tăng trưởng và xác định các ngưỡng tới hạn cường độ tăng trưởng của Nghêu được trình bày tóm lược như sau

+ Xây dựng các biểu đồ phân tán Loga - Loga giữa kích thước phần khoang vỏ và trọng lượng phần mềm theo tháng và cả cho toàn năm.

+ Xác định hàm hồi quy tuyến tính $\ln(Y) = a_i \ln(X) + b_i$ từ tương quan của kích thước phần vỏ (Y) và trọng lượng phần nội quan (X) theo từng tháng và cho cả toàn chuỗi số liệu (ở đây là chuỗi số liệu toàn năm từ tháng 11/2018 đến Tháng 10/2019)

+ Rõ ràng, hàm hồi quy tuyến tính $\ln(Y) = a_i \ln(X) + b_i$ là một biến thể của phương trình Von Bertalanffy ở dạng hàm mũ $Y = a \cdot \text{Exp}(b \cdot X)$ được triển khai lại bằng phép lấy Logarit tự nhiên. Chúng tôi đề nghị, độ chênh Delta của đường trung bình từng tháng so với đường trung bình toàn năm sẽ đại diện cho chỉ số tăng trưởng của Nghêu vào tháng khảo sát và được viết bởi thông số tăng trưởng (K_{TT_Tháng}), và được với bởi phương trình:

$$K_{TT_Tháng} = \frac{a_{năm}}{a_{tháng}} + (b_{năm} - b_{tháng}) ; (2)$$

$a_{năm}$, $a_{tháng}$, $b_{năm}$, $b_{tháng}$ tương ứng với bộ hệ số hồi quy rút ra từ phân tích hồi quy tuyến tính theo từng tháng, và cả cho toàn năm

+ Xác định K_{TT} cho từng tháng

+ Thu thập số liệu môi trường trung bình tháng vào các tháng khảo sát.

+ Xác định mối quan hệ tuyến tính (nếu có) của từng thông số môi trường với K_{TT} .

+ Chọn lựa các thông số môi trường có chỉ số R^2 đủ cao, xây dựng hàm hồi quy đa biến bậc 2 giữa K_{TT} với các thông số môi trường ở dạng

$$K_{TT} = a_0 + \sum \pm 1. (b_i X_i + c_i)^2$$

với a_0 , b_i , c_i xác định từ phân tích hồi quy quy bội trên bộ công cụ Data Analytic có trong phần mềm Excel.

+ Xác định các trị số ngưỡng môi trường liên quan đến chỉ số tăng trưởng

Mức tăng trưởng của Nghêu đạt mức cực trị khi vi phân của các biến môi trường thành phần bằng “zero”, hay $dX_i/dK_{TT} = 2.$, hay $X_{i-cực\ trị} = -(c_i/b_i)$. Đối với các biến môi trường có tương quan thuận (mang dấu dương, + 1), hàm tăng trưởng đạt cực đại khi biến môi trường đạt giá trị tối cao $X_{i\max}$. Ngược lại, đối với các biến môi trường có tương quan nghịch (mang dấu âm, -

1), hàm tăng trưởng đạt cực đại khi biến môi trường đạt giá trị tối thấp.

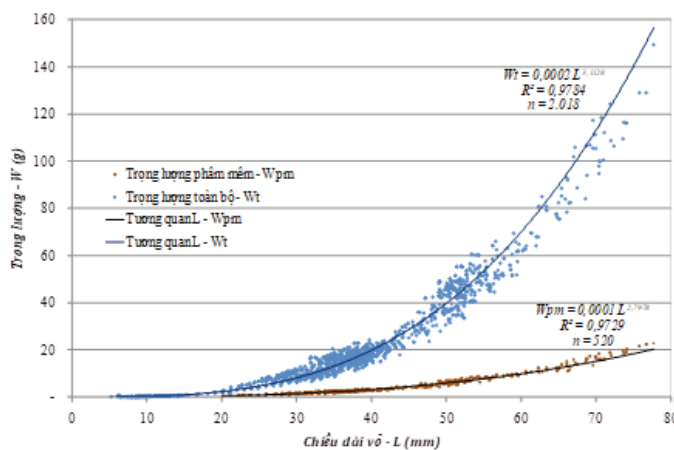
- Xác định mối quan hệ tổng hợp của các tham số môi trường với sản lượng Nghêu

Để phân tích mô hình thống kê đa biến, chúng ta cần chuỗi số liệu đủ dài và đồng bộ. Do tính chất biến động của thủy triều, nên các số liệu khảo sát, đo đạc sẽ khác nhau nhiều theo từng kỳ triều trong ngày, nhìn chung khó thể sử dụng để phân tích đa biến. Một giải pháp để giải quyết vấn đề này là sử dụng các số liệu trung bình tháng từ đo đạc thường kỳ (độ mặn), từ số liệu phân tích viển thám (nhiệt độ, biên độ nhiệt ngày đêm, lượng mưa và hàm lượng chlorophyll-a) và số liệu thống kê về sản lượng Nghêu hàng tháng. Phương pháp phân tích yếu tố - Factor analysis [7] chạy trên phần mềm STATICA 10.0 đã được sử dụng để phân nhóm, xác định mối quan hệ giữa sản lượng Nghêu với các tham số môi trường.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

1. Tương quan chiều dài và trọng lượng của Nghêu

Đặc điểm sinh trưởng của Nghêu được thiết lập thông qua mối tương quan giữa chiều dài vỏ với trọng lượng toàn thân và cả trọng lượng phần mềm (hình 2).



Hình 2. Tương quan chiều dài - trọng lượng của Nghêu.

Từ phương trình tương quan ở hình 2 có thể thấy rằng sinh trưởng của Nghêu là đồng tăng trưởng đối với trọng lượng toàn thân (với hệ số $b = 3,1128$), và không đồng tăng trưởng đối với trọng lượng phần mềm (với hệ số $b = 2,7978$).

Các thông số sinh trưởng của phương trình Von Bertalanffy được xác định từ bằng phần mềm LFDA 5.0, kết quả tính toán các thông số sinh trưởng đối với nghêu như sau:

$$L_{\infty} = 94,29 \text{ mm}; K = 0,807; t_0 = -0,06; C =$$

0,64; $t_s = 0,049$

Với hệ số sinh trưởng $K = 0,807$, có thể thấy rằng tốc độ sinh trưởng của nghêu tương đối nhanh. Tốc độ tăng trưởng chiều dài thân trong những năm đầu nhanh hơn những năm về sau. Năm đầu tiên tốc độ tăng trưởng trung bình đạt 48,4 mm/năm, năm thứ 2 tăng trưởng 21,6 mm/năm, năm thứ 3 tăng trưởng 9,6 mm/năm, càng về sau tốc độ tăng trưởng chiều dài càng thấp dần. Chiều dài vỏ cực đại (theo lý thuyết) là 94,3 mm, tương ứng với khối lượng toàn thân là 280g, đạt tuổi thọ tối đa là 15 năm (theo lý thuyết). Thông số $C = 0,64$ cho thấy rằng biên độ sinh trưởng theo chu kỳ năm của nghêu có sự khác biệt rõ ràng. Thông số $t_s = 0,049$ tương đương với 0,6 tháng cho biết khoảng thời gian nghêu được sinh ra (vào khoảng tháng 5) đến 15 – 20 ngày sau Nghêu đạt tốc độ sinh trưởng nhanh nhất, vào khoảng tháng 6 – 7, đây cũng là thời kỳ Nghêu có tốc độ sinh trưởng nhanh nhất trong năm.

2. Biên động của chỉ số tăng trưởng và các ngưỡng tới hạn tăng trưởng của Nghêu

Các phân tích ở phần trên cho thấy đặc điểm sinh trưởng của Nghêu là không đồng tăng trưởng đối với trọng lượng phần mềm. Phân tích biến động mức độ tăng trưởng của Nghêu theo các tháng sẽ giúp ta hiểu biết rõ hơn về tốc

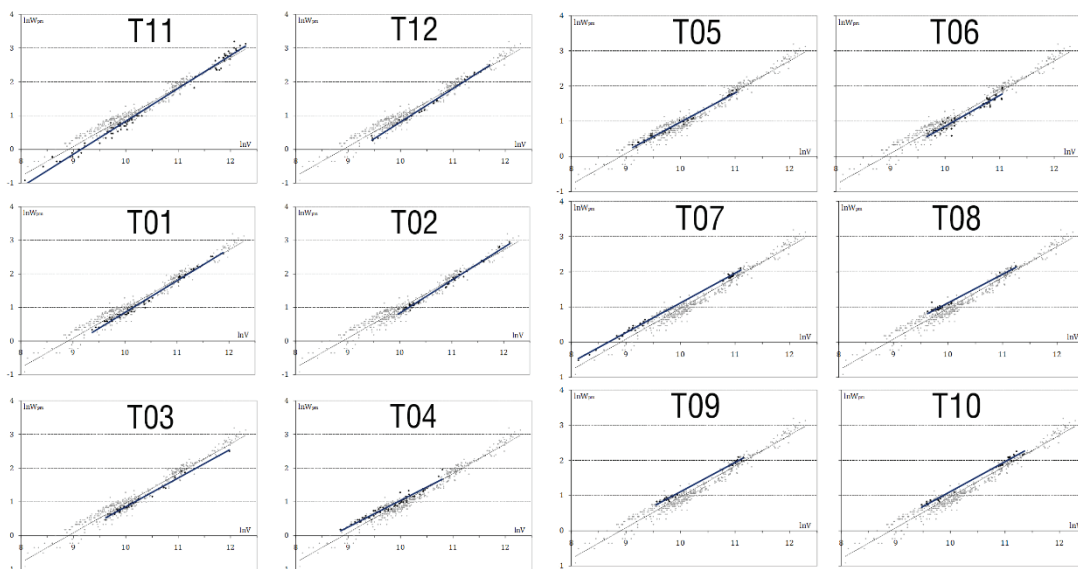
độ sinh trưởng của Nghêu trong mỗi liên quan với các tham số môi trường.

Phân tích biểu đồ phân tán Loga – Loga giữa thể tích khoang vỏ và trọng lượng phần mềm của Nghêu qua các tháng và cả toàn năm trong mỗi liên kết với các thông số môi trường cho phép bổ sung những thông tin quan trọng về mối quan hệ giữa điều kiện môi trường với khả năng tăng trưởng của Nghêu cũng như xác định các giá trị ngưỡng môi trường theo mức tăng trưởng cực đại của Nghêu.

Vào các tháng mùa mưa phần nội quan phát triển nhanh hơn phần vỏ - đường tuyến tính tháng nằm trên đường tuyến tính năm (ngoại trừ tháng 6 liên quan đến thời kỳ hạn “Bà Chằng”) (Hình 3).

Vào các tháng mùa khô phần nội quan phát triển chậm hơn phần vỏ - đường tuyến tính tháng nằm dưới đường tuyến tính năm (ngoại trừ tháng 4 liên quan với những cơn mưa sớm đầu mùa) (Hình 3).

Bộ phương trình hồi quy xác định mối quan hệ loga – loga giữa thể tích vỏ và trọng lượng phần mềm theo từng tháng và trung bình toàn năm đã được xác định. Bộ phương trình hồi quy tuyến tính đơn, như vừa nêu sẽ là cơ sở để tính chỉ số tăng trưởng của Nghêu theo từng tháng trong năm (Bảng 1).



Hình 3. Bộ đường tuyến tính giữa trọng lượng phần mềm và thể tích vỏ của Nghêu.

Bảng 1. Phương trình hồi quy tuyến tính đơn giữa thể tích vỏ và trọng lượng phần mềm của Nghêu

| Thời kỳ | Hàm hồi quy tuyến tính | ai | bi | K _{TT} |
|----------------|------------------------|--------|----------|-----------------|
| Tháng 11/2018 | y = 0,8754x - 0,9856 | 0,8754 | - 0,9856 | 1,00000 |
| Tháng 12/2018 | y = 0,9857x - 1,3777 | 0,9857 | - 1,3777 | 1,51810 |
| Tháng 01/2019 | y = 0,9453x - 1,2477 | 0,9453 | - 1,2477 | 1,34194 |
| Tháng 02/2019 | y = 0,9798x - 1,3479 | 0,9798 | - 1,3479 | 1,48156 |
| Tháng 03/2019 | y = 0,8512x - 1,0310 | 0,8512 | - 1,0310 | 1,01776 |
| Tháng 04/2019 | y = 0,7865x - 0,7071 | 0,7865 | - 0,7071 | 0,61995 |
| Tháng 05/2019 | y = 0,7488x - 0,7288 | 0,7488 | - 0,7288 | 0,59858 |
| Tháng 06/2019 | y = 0,8498x - 1,0338 | 0,8498 | - 1,0338 | 1,01896 |
| Tháng 07/2019 | y = 0,8439x - 0,7604 | 0,8439 | - 0,7604 | 0,73882 |
| Tháng 08/2019 | y = 0,7463x - 0,5175 | 0,7463 | - 0,5175 | 0,75523 |
| Tháng 09/2019 | y = 0,8323x - 0,7388 | 0,8323 | - 0,7388 | 0,70397 |
| Tháng 10/2019 | y = 0,8489x - 0,7711 | 0,8489 | - 0,7711 | 0,38443 |
| Trung bình năm | y = 0,8754x - 0,9856 | 0,8754 | - 0,9856 | |

Phân tích tương quan giữa các biến môi trường với chỉ số tăng trưởng hàng tháng (2018 - 2019) cho thấy, hệ số tương quan R² của chỉ số tăng trưởng liên quan với các biến môi trường như lượng mưa (RF), nhiệt độ nước biển tầng mặt (SST), biên độ nhiệt ngày đêm (dT), hàm lượng Chlorophyll-a (CHL-A), độ muối nước biển (SAL) có giá trị R² lần lượt là:

0,691; 0,524; 0,014; 0,004; 0,752; tương ứng. Chỉ có những tham số môi trường có tương quan đủ cao như RF(0,691); SST(0,524) và SAL(0,752) mới được chọn trong phân tích hồi quy đa biến. Bộ số liệu dùng để phân tích hồi quy đa biến, đánh giá tác động của các yếu tố môi trường lên chỉ số tăng trưởng của Nghêu được chỉ ra ở bảng 2.

Bảng 2. Mối quan hệ của các yếu tố môi trường và chỉ số tăng trưởng của Nghêu

| Thời kỳ | RF (mm) | SST (°C) | Sal (%) | K _{TT} |
|---------------|---------|----------|---------|-----------------|
| Tháng 11/2018 | 72,49 | 30,87 | 24,8 | 1,00000 |
| Tháng 12/2018 | 25,93 | 28,50 | 29,8 | 1,51810 |
| Tháng 01/2019 | 5,66 | 27,04 | 32,6 | 1,34195 |
| Tháng 02/2019 | 3,85 | 28,82 | 33,8 | 1,48156 |
| Tháng 03/2019 | 2,32 | 30,70 | 31,0 | 1,01776 |
| Tháng 04/2019 | 60,16 | 29,92 | 25,6 | 0,61995 |
| Tháng 05/2019 | 160,06 | 30,50 | 19,6 | 0,59858 |
| Tháng 06/2019 | 78,29 | 29,98 | 23,1 | 1,01896 |
| Tháng 07/2019 | 131,68 | 29,52 | 17,8 | 0,73882 |
| Tháng 08/2019 | 90,34 | 32,05 | 22,0 | 0,75523 |
| Tháng 09/2019 | 135,98 | 31,68 | 20,9 | 0,70397 |
| Tháng 10/2019 | 154,17 | 31,47 | 14,4 | 0,38443 |

Phương trình chỉ số tăng trưởng theo các thông số môi trường bằng hàm hồi quy đa biến bậc 2 đã được thiết lập

$$K_{TT \text{ dự báo}} = (0,0109*RF) + (0,2075*SST) - (0,0644*Sal) - (4,86*10^{-5}*RF^2) - (4,52*10^{-3}*SST^2) + (2,81*10^{-3}*Sal^2) - 1,821 \quad (3)$$

Với R²=0,824; RMSE = ± 0,2269; N = 12

Hàm chỉ số tăng trưởng của Nghêu theo các biến môi trường được viết gọn lại như sau:

$$K_{TT \text{ dự báo}} = (0,781 - 6,97*RF*10^{-3})^2 + (1,54 - 6,72*SST*10^{-3})^2 - (0,607 - 0,053*Sal)^2 - 1,667 \quad (4)$$

Mức tăng trưởng của Nghêu đạt cực đại khi vi phân của các biến môi trường thành phần (RF, SST, Sal) đều bằng không.

Từ phương trình (4) cho thấy

Lượng mưa (RF) và nhiệt độ nước biển tầng mặt (SST) có tương quan thuận (mang dấu dương), chúng sẽ đạt giá trị tối cao khi cường độ tăng trưởng của Nghêu đạt mức cực đại. Ngược lại độ muối nước biển (SAL) có tương quan nghịch (mang dấu âm), SAL sẽ đạt giá trị tối thấp khi độ tăng trưởng của Nghêu đạt mức cực đại.

Ngưỡng tối cao của lượng mưa (RF_{max}) cho sự tăng trưởng cực đại của Nghêu

$$0,781 - 6,97 \cdot RF \cdot 10^{-3} = 0 \text{ hay } RF_{\max} = 0,781 / (6,97 \cdot 10^{-3}) = 112,0 \text{ mm}$$

Ngưỡng tối cao của nhiệt độ nước biển tầng mặt (SST_{max}) cho sự tăng trưởng cực đại của Nghêu

$$1,54 - 6,72 \cdot SST \cdot 10^{-3} = 0 \text{ hay } SST_{\max} = 1,54 / (6,72 \cdot 10^{-3}) = 22,95^{\circ}\text{C}$$

Ngưỡng tối thấp của độ muối nước biển (Sal_{min}) cho sự tăng trưởng cực đại của Nghêu

$$0,607 - 0,053 \cdot Sal = 0 \text{ hay } Sal_{\min} = 0,607 / 0,053 = 11,45 \text{ ‰}$$

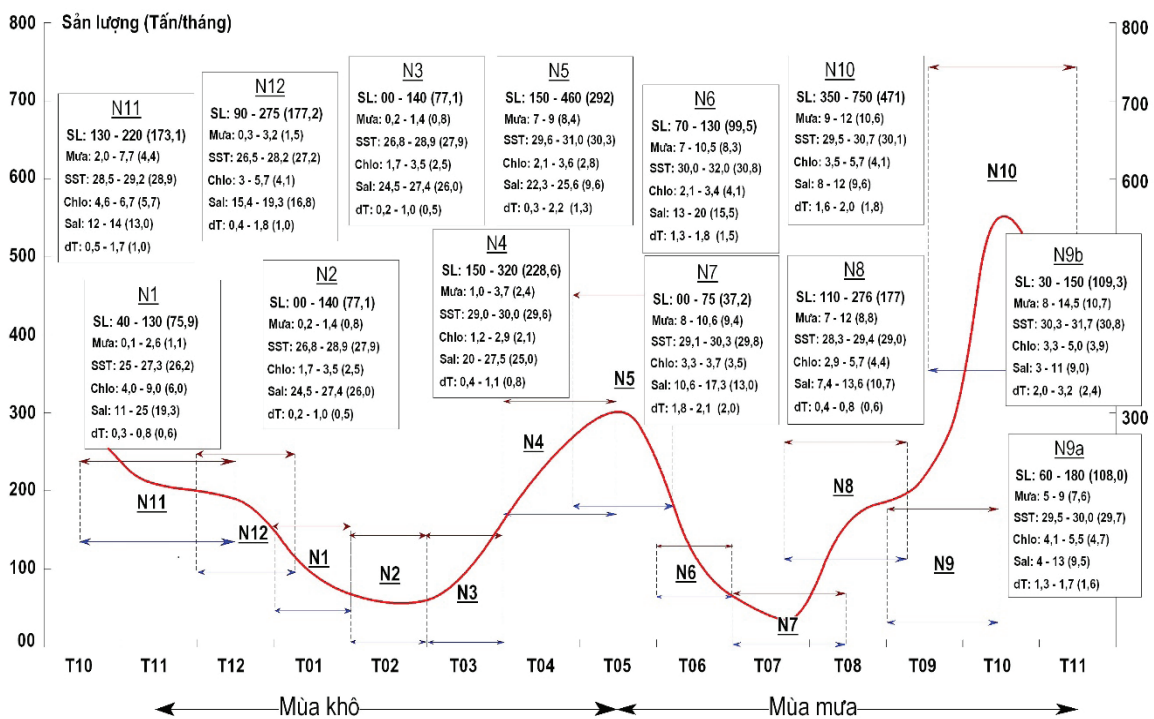
3. Quan hệ tổng hợp của các yếu tố môi trường và sản lượng Nghêu

Mối quan hệ tổng hợp giữa các yếu tố môi trường với sản lượng khai thác Nghêu sẽ được đánh giá ở phần này bằng phương pháp phân tích đa yếu tố (Factor Analysis).

Để phân tích mô hình thống kê đa biến, chúng ta cần chuỗi số liệu đủ dài và đồng bộ. Do tính chất biến động của thủy triều, nên các số liệu khảo sát, đo đạc sẽ khác nhau nhiều theo từng kỳ triều trong ngày, nhìn chung khó thể sử dụng để phân tích đa biến. Một giải pháp để giải quyết vấn đề này là sử dụng các số liệu trung bình tháng từ đo đạc thường kỳ (độ mặn) ở trạm thủy văn trong khu vực, với số liệu phân tích viễn thám (nhiệt độ, biên độ nhiệt ngày đêm, lượng mưa và hàm lượng chlorophyll-a) và số liệu thống kê về sản lượng Nghêu hàng tháng (2003 – 2019).

Kết quả phân tích đa yếu tố cho thấy:

- Mùa khô xảy ra từ tháng 11 đến tháng 4 hàng năm với lượng mưa thấp (TB: 28,4 mm/tháng), nhiệt độ nước biển tầng mặt thấp (TB: 27,8 °C), độ muối cao (TB: 21,3 ‰), biên độ nhiệt ngày đêm thấp (0,8 °C), sản lượng Nghêu thấp



Hình 4. Biến thiên sản lượng Nghêu theo thời gian trong mối liên quan với các thông số môi trường.

- Mùa mưa xảy ra từ tháng 5 đến tháng 10 hàng năm với lượng mưa cao (TB: 110,3 mm/tháng), nhiệt độ nước biển tầng mặt cao (TB: 30,0°C), độ muối thấp (TB: 12,6‰), biên độ nhiệt ngày đêm cao (1,5°C), sản lượng Nghêu cao

- Sự khác biệt giữa hàm lượng chlorophyll (3,7 mg/m³ – mùa khô và 3,6 mg/m³ – mùa mưa) cũng như sự khác nhau của sản lượng Nghêu là không rõ rệt với với các trị số tương ứng 158,6 và 196,8 Tấn/tháng.

Việc phân nhóm môi trường đã chỉ ra biến động của sản lượng Nghêu theo tháng cho thấy: (Hình 4)

- Sản lượng Nghêu giảm dần từ đầu mùa khô đạt giá trị thấp nhất vào tháng 2 – tháng 3 sau đó tăng lên đạt cực trị vào tháng 5 (đỉnh mùa mưa phụ) sau đó giảm dần đạt giá trị cực tiểu vào tháng 7 và tăng lên cho đến khi đạt cực trị cao nhất vào tháng 10 (đỉnh mùa mưa chính).

- Vào mùa mưa sản lượng Nghêu nhìn chung cao hơn hẳn so với mùa khô, đặc biệt vào tháng 10 hàng năm, rõ ràng lượng mưa là yếu tố quyết định đến sự phát triển của Nghêu. Cùng với nó các yếu tố như nhiệt độ ổn định trong khoảng 27,0 – 28,0°C, độ muối > 10 ‰ và cả lượng mưa ở mức trung bình (≈ 110 mm/tháng) là bộ chỉ tiêu quan trọng ảnh hưởng sự phát triển Nghêu và dẫn đến sản lượng khai thác cao của Nghêu trong các thời kỳ này.

- Vào cao điểm giữa mùa mưa, tháng 10 hàng năm, sản lượng Nghêu thường đạt giá trị cao nhất, tuy nhiên trong một số thời kỳ khi lũ xảy ra với lượng ngọt từ sông đổ ra lớn, làm độ muối hạ xuống thấp đột ngột (< 5 ‰) và cùng với nó nhiệt độ nước biển và biên độ nhiệt ngày đêm cũng tăng cao (tương ứng với các trị số SST > 30 °C và ΔT > 2 °C), điều này gây bất lợi cho đời sống của Nghêu trong các thời kỳ này (tháng 10/2012, tháng 10/2015, tháng 8/2018 và tháng 10 năm 2018).

- Vào các thời điểm giữa mùa khô (tháng 2 – 3) hàng năm cũng như vào thời kỳ hạn “Bà Chằng” (tháng 6), sản lượng Nghêu thường rất thấp và đạt những giá trị cực tiểu, đôi khi mất trắng hoàn toàn. Lượng mưa cực thấp (<5 mm/tháng) hoặc nhiệt độ nước biển tầng mặt cao và biên độ nhiệt ngày đêm lớn (tương ứng với các trị số SST > 29,5°C và ΔT > 1,8°C) là yếu tố quyết định đến tình trạng sức khỏe của Nghêu trong các thời kỳ này.

IV. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Phân tích tương quan giữa chiều dài và trọng lượng bằng phương trình Von Bertalanffy đã xác định được đặc điểm sinh trưởng của Nghêu – Bến Tre, thông qua bộ thông số:

$$L_{\infty} = 94,29 \text{ mm}; K = 0,807; t_0 = -0,06; C = 0,64; t_s = 0,049$$

Đã đề xuất phương pháp lượng hóa sự biến động chỉ số tăng trưởng của Nghêu theo tháng thông qua phân tích biểu đồ Loga – Loga giữa thể tích phần vỏ và trọng lượng phần nội quan của Nghêu. Từ phương pháp đề xuất, đã xác định các trị số ngưỡng môi trường liên quan đến độ tăng trưởng của Nghêu, sự tăng trưởng của Nghêu đạt mức cực đại khi lượng mưa tối cao (RF_{max}) đạt trị số 112 mm/tháng, nhiệt độ nước biển tầng mặt tối cao (SST_{max}) đạt mức 22,95°C và độ muối nước biển (Sal_{min}) tối thấp đạt mức 11,45 ‰.

Thông qua phân tích đa biến, xác định mối quan hệ tổng hợp giữa sản lượng nghêu với các yếu tố môi trường đã bước đầu xác định các chỉ tiêu môi trường thích hợp cho đời sống Nghêu. Sản lượng nghêu đạt mức cao khi các thông số môi trường nằm trong ngưỡng tối ưu sau: Lượng mưa <100 mm/tháng; Nhiệt độ nước biển dao động trong khoảng 27,0 – 28,0°C; Độ muối > 10‰; ΔT < 1,5°C; Hàm lượng chlorophyll-a dao động trong khoảng 2 – 6 mg/m³.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tiếng Việt

1. Bùi Hồng Long (2010). Xây dựng các chỉ tiêu môi trường tối ưu trong nuôi nghêu, sò huyết và cơ sở dữ liệu dự báo, cảnh báo diễn biến môi trường các vùng nuôi nghêu, sò huyết tập trung ở Bến Tre. Báo cáo tổng kết đề tài, 143 trang. Viện Hải dương học.

2. Bùi Hồng Long (2016). Điều tra dự báo nguồn giống thủy sản có giá trị kinh tế ở khu vực ven biển và cửa sông tỉnh Bến Tre. Báo cáo tổng kết đề tài, 130 trang. Viện Hải dương học.
3. Nguyễn Tác An và Trần Thị Thu Nga (2001). Luận chứng khoa học của một số giải pháp bảo vệ, phát triển nguồn lợi nghêu, sò huyết ở bãi triều ven biển tỉnh Bến Tre. Báo cáo tổng kết đề tài. Nha Trang.
4. Trương Quốc Phú (1999). Nghiên cứu một số đặc điểm sinh học, sinh hóa và kỹ thuật nuôi nghêu *Meretrix lyrata* ở vùng ven biển Tiền Giang, Bến Tre. Luận án tốt nghiệp tiến sĩ, 154 tr.
5. Võ Sĩ Tuấn (1999). Khảo sát điều kiện môi trường, sinh thái và khả năng phát triển con Nghêu *Meretrix lyrata* ở vùng Gò Công – tỉnh Tiền Giang. Viện Hải dương học Nha Trang. Báo cáo tổng kết đề tài nghiên cứu khoa học, 60 tr. Viện Hải dương học.

Tiếng Anh

6. Kirwood, G. P., Aukland, R. and Zara, S. J. (2001). Length Frequency Distribution Analysis (LFDA) Version 5.0. Department for International Development as part of its Fisheries Management Science Programme. Software. MRAG Ltd, London, UK.
7. Kline, P. (1994). An Easy Guide to Factor Analysis. Routledge, New York.
8. Son, T. P. H. and Tung, N. T. (2011). The Relationship Between Natural Conditions and the Formation and Development of Clam Grounds (*Meretrix lyrata*) in the Mekong Delta. In: Stewart, M. A. and Coclanis, P. A. Environmental Change and Agricultural Sustainability in the Mekong Delta. Springer Publication ISBN 13: 9789400709331 ISBN 10: 9400709331. DOI 10.1007/978-94-007-0943-8_1 @Springer + Bussisness Media B.V. 2011.
9. Sparre, P. and Venema, S. C. (1992). Introduction to tropical fish stock assessment. Part I: manual. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome.
10. Whitten, E. H. T. (1997). Stochastic models in geology. Journal of Geology. University of Chicago. Vol 85. Pp. 321-330.