

ẢNH HƯỞNG CỦA NHIỆT ĐỘ ĐẾN SINH TRƯỞNG VÀ TỶ LỆ SỐNG CỦA NGAO DẦU (*MERETRIX MERETRIX*) GIAI ĐOẠN GIỐNG TRONG ĐIỀU KIỆN THÍ NGHIỆM

Nguyễn Xuân Thành

Viện Tài nguyên và Môi trường biển-Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

246 Đà Nẵng, Ngô Quyền, Hải Phòng, Việt Nam

E-mail: thanhnx@imer.ac.vn

Ngày nhận bài: 27-11-2012

TÓM TẮT: Nghiên cứu này được thực hiện nhằm đánh giá ảnh hưởng của nhiệt độ đến sinh trưởng và tỷ lệ sống của ngao dầu (*Meretrix meretrix*) ở giai đoạn giống. Thí nghiệm được tiến hành với 3 ngưỡng nhiệt độ khác nhau (15°C, 27°C và 35°C), 3 lần lặp lại cho mỗi ngưỡng nhiệt độ. Kết quả cho thấy sau một tháng nuôi trong điều kiện thí nghiệm, ở ngưỡng nhiệt độ 27°C, ngao dầu giống sinh trưởng nhanh nhất, tỷ lệ sống cao nhất (92%), ở các ngưỡng nhiệt độ thấp và cao hơn (15°C, 35°C) ngao sinh trưởng chậm và tỷ lệ sống thấp với các giá trị tương ứng là 66% và 45,33%. Kết quả nghiên cứu góp phần cung cấp cơ sở khoa học cho việc xây dựng kỹ thuật nuôi và quản lý vùng nuôi phù hợp cho từng mùa vụ sản xuất, đặc biệt ở khu vực vùng nuôi miền Bắc nhiệt độ xuống thấp, thời tiết lạnh kéo dài trong mùa đông, nhiệt độ cao kéo dài trong mùa hè.

Từ khóa: Nhiệt độ, sinh trưởng, ngao dầu, giống.

GIỚI THIỆU

Ngao dầu (*Meretrix meretrix*) là loài có vùng phân bố tự nhiên tương đối rộng, nhưng phân bố chủ yếu và cho sản lượng lớn là ở vùng triều ven biển miền Bắc, tập trung ở các tỉnh Thái Bình, Nam Định, Thanh Hóa, Nghệ An [4]. Ngao dầu là một trong những đối tượng thủy sản có giá trị kinh tế cao, có khả năng nuôi và thu hoạch sản lượng lớn ở các vùng triều ven biển nước ta. Những năm 1990 nghề nuôi ngao ở khu vực miền Bắc được hình thành và chủ yếu là nuôi ngao dầu (*Meretrix meretrix*) với hình thức nuôi bãi triều. Do việc nuôi ngao mang lại lợi nhuận cao, nên diện tích nuôi không ngừng được mở rộng mang tính tự phát, nguồn giống tự nhiên bị khai thác quá mức dẫn đến thiếu hụt làm cho nguồn lợi ngày một suy giảm. Để đáp ứng nhu cầu con giống cho việc nuôi động vật thân mềm ngày càng gia tăng, người dân đã di nhập loài ngao Bến Tre (*Meretrix lyrata*) từ các tỉnh Nam Bộ để nuôi. Hiện nay loài ngao này đã thích

nghi với môi trường vùng ven biển miền Bắc, diện tích nuôi không ngừng được mở rộng. Ngao Bến Tre đã nhanh chóng chiếm được ưu thế về số lượng so với đối tượng ngao tại địa phương và trở thành đối tượng nuôi chính của vùng này, chiếm đến 80 - 90% tổng sản lượng theo Sở Nông nghiệp và PTNT Nam Định [5]. Sự phát triển về số lượng của ngao Bến Tre đã lấn át loài ngao dầu vốn là loài bản địa, làm thay đổi cấu trúc quần xã sinh vật vùng ven biển, giảm chỉ số đa dạng sinh học, cạnh tranh môi trường sống, làm cho nguồn lợi ngao dầu (*Meretrix meretrix*) có xu hướng ngày càng giảm đi nhanh chóng và trở nên hiếm dần [9].

Việc tìm ra các yếu tố môi trường, trong đó có ngưỡng nhiệt độ thích hợp cho ngao sinh trưởng, phát triển, cung cấp các cơ sở khoa học việc quy hoạch vùng nuôi, xây dựng quy trình kỹ thuật nuôi phù hợp cho từng vùng đảm bảo cho ngao sinh trưởng phát triển tốt, nâng cao năng suất sản lượng, bảo tồn nguồn giống là rất cần thiết. Bài viết này sẽ

cung cấp những thông tin về sinh trưởng và tỷ lệ sống của Ngao dầu (*Meretrix meretrix*) giai đoạn giống tại các ngưỡng nhiệt độ khác nhau.

PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Địa điểm và thời gian

Các thí nghiệm được tiến hành ở Trạm biển Đồ Sơn thuộc Viện Tài nguyên và Môi trường biển tại Đồ Sơn, Hải Phòng trong thời gian từ tháng 3 đến tháng 10 năm 2012.

Vật liệu nghiên cứu

450 cá thể ngao dầu (*Meretrix meretrix* Linnaeus, 1758) đưa vào làm thí nghiệm có kích cỡ chiều dài $28,3 \pm 1,07\text{mm}$; khối lượng $5,33 \pm 0,37\text{g}$.

Dụng cụ và thiết bị thí nghiệm

Dụng cụ thí nghiệm: Thùng xốp kích thước $60\text{cm} \times 30\text{cm} \times 30\text{cm}$ (54 lít), nhiệt kế, cân độ chính xác đến 0,01 gam, thước kẹp panmer, heater nâng nhiệt, nước đá, cát biển rửa sạch, dao, kéo mổ lấy phần thân mềm, túi nilong nuôi tảo...

Thiết bị đo môi trường: Máy đo DO hiệu YSI 55 của Mỹ, Máy đo pH cầm tay hiệu pH315i/set của Đức, khúc xạ kế hiệu ATAGO.

Hệ thống sục khí: dây dẫn khí và đá sùi bọt.

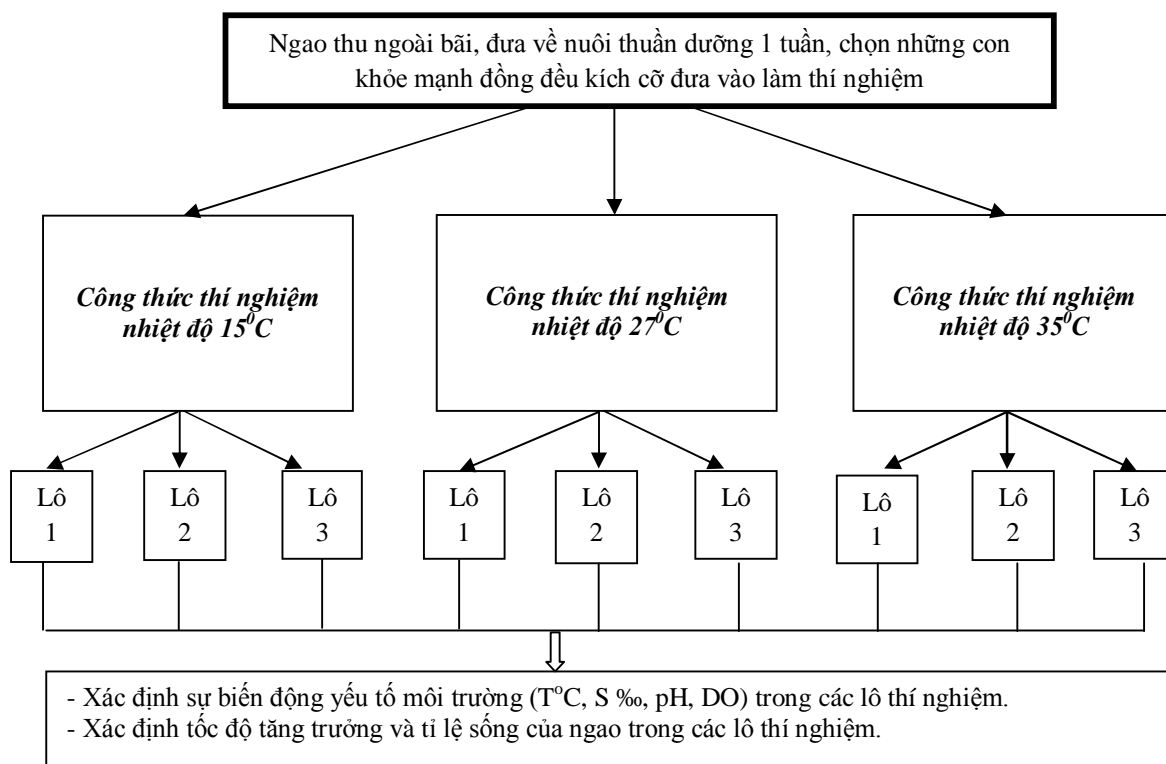
Nước biển sạch đã được lọc xử lý.

Nguồn thức ăn cho ngao:

Các loài tảo *Nanochloropsis oculata*, *Chlorella sp.*, *Cheatoceeros sp* được nuôi sinh khối trong các túi nilong và thùng xốp đạt đến mật độ 500.000 - 1.000.000TB/ml thì tiến hành cấp cho ngao ăn, cho ăn ngày 2 lần vào buổi sáng và buổi chiều, ngoài ra còn bổ sung vi tảo dị dưỡng (*Schizochytrium*), được quay li tâm thu sinh khối, do Viện Công nghệ sinh học cung cấp, để chủ động trong việc tiến hành thí nghiệm.

Bố trí thí nghiệm

Ngao được thu tại các bãi nuôi tại vịnh nuôi của hộ ông Hoàng Văn Chung xã Giao Xuân - Giao Thủy - Nam Định về địa điểm thí nghiệm và được nuôi thuần dưỡng trong khoảng 1 tuần với các điều kiện môi trường tương đương môi trường ngoài tự nhiên nơi ngao sống trước khi đưa về thí nghiệm.



Lấy mẫu ngẫu nhiên cân trọng lượng toàn thân, trọng lượng thân mềm. Đo kích thước chiều dài, chiều rộng, chiều cao của 30 cá thể của đàn ngao trước khi đưa vào làm thí nghiệm.

Lựa chọn 50 cá thể khỏe mạnh làm thí nghiệm cho một lô thí nghiệm với mỗi công thức thí nghiệm trong một lần lặp.

Điều chỉnh nhiệt độ bằng heater nâng nhiệt và đá lạnh (làm đá trong chai nhựa 0,5 - 1 lít).

Thay nước có cùng nhiệt độ và độ muối.

Xử lý số liệu

Các số liệu được thể hiện bằng TB ± SD (độ lệch chuẩn) và phân tích thống kê được tính toán bằng cách sử dụng phần mềm Microsoft Office EXCEL. Các thông số được tính toán như sau.

Tính toán sinh trưởng: Sự tăng trưởng của ngao, được thể hiện bằng chiều dài trung bình của vỏ (mm) và khối lượng trung bình toàn thân và khối lượng thịt (g), được cân đo trước và sau khi kết thúc thí nghiệm một lần bằng cách lấy ngẫu nhiên 20 - 30 con ngao. Sự chênh lệch chiều dài và khối lượng giữa hai lần kiểm tra là sinh trưởng của ngao.

Tỷ lệ tăng trưởng tương đối (%/ngày) - Specific Growth Rate (SGR) được tính toán dựa theo công thức của G. Winberg (1971).

$$SGR(\% \cdot \text{ngày}^{-1}) = 100 \cdot (\ln W_f - \ln W_i) / t$$

$$SGR(\% \cdot \text{ngày}^{-1}) = 100 \cdot (\ln L_f - \ln L_i) / t$$

Tốc độ tăng trưởng của ngao theo ngày (mm/ngày, g/ngày) tính toán theo Cao Fujun [10]:

$$W_f - W_i / t; L_f - L_i / t$$

Trong đó: W_i and W_f theo thứ tự là khối lượng ban đầu và khối lượng cuối cùng; L_i and L_f theo thứ tự là chiều dài ban đầu và chiều dài cuối cùng, t là số ngày thí nghiệm.

Tỷ lệ sống của ngao (%) = $100 \times (\text{Số ngao còn sống} / \text{số ngao thả ban đầu})$.

Khối lượng thân mềm của ngao được tính bằng cách tách riêng ngẫu nhiên khối lượng thịt của ngao. Sử dụng giấy thấm để loại bỏ nước.

KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Biến động các yếu tố môi trường trong các lô thí nghiệm

Khi tiến hành thí nghiệm ảnh hưởng của yếu tố nhiệt độ, các lô thí nghiệm được điều chỉnh nhiệt độ ở các ngưỡng thí nghiệm, các yếu tố môi trường khác như độ muối, pH, hàm lượng ô xy hòa tan (DO) ở các lô được theo dõi điều chỉnh tương tự nhau ở các lô, giao động nằm trong giới hạn cho phép. Kết quả theo dõi biến động các yếu tố môi trường trong các lô thí nghiệm ảnh hưởng của nhiệt độ đến sinh trưởng của ngao đầu được thể hiện ở bảng 1.

Bảng 1. Biến động các yếu tố môi trường trong các lô thí nghiệm ảnh hưởng của nhiệt độ đến sinh trưởng của ngao đầu.

Chỉ tiêu	Đơn vị đo	Công thức thí nghiệm		
		15°C	27°C	35°C
pH	1-14	8,37 ± 0,06	8,42 ± 0,03	8,36 ± 0,04
Độ muối	‰	20,33 ± 0,32	20,37 ± 0,15	20,56 ± 0,27
DO	mgO ₂ /l	6,63 ± 0,34	6,45 ± 0,27	6,39 ± 0,32

Kết quả bảng 1 cho thấy giá trị các yếu tố môi trường tương đối ổn định, giá trị pH dao động trong khoảng từ 8,31 - 8,45, độ muối 20 - 20,8‰, DO luôn lớn hơn 6mgO₂/lít. Theo các công bố của Nguyễn Thế Ánh và Ngô Trọng Lư [1], Narasimham và nnk [18] nghiên cứu trên ngao đầu, các giá trị môi trường này là phù hợp cho ngao đầu sinh trưởng và phát triển bình thường.

Sinh trưởng của ngao ở các ngưỡng nhiệt độ

Sinh trưởng theo chiều dài:

Tiến hành thí nghiệm nuôi và theo dõi sinh trưởng của ngao đầu ở các ngưỡng nhiệt độ 15°C, 27°C và 35°C kết quả sinh trưởng theo chiều dài được thể hiện ở bảng 2.

Sự tăng trưởng về chiều dài của ngao đầu nhanh nhất ở nghiệm thức thí nghiệm 27°C (bảng 2) tại nghiệm thức này ngao đạt tỷ lệ tăng trưởng về chiều dài 0,616%/ngày tương đương 18,5%/tháng và đạt tốc độ tăng trưởng bình quân 0,19mm/ngày. Ở các nghiệm thức 15°C và 35°C ngao sinh trưởng về chiều dài chậm hơn so với

nghiệm thức 27⁰C ở cùng điều kiện thí nghiệm, đạt trung bình tương ứng là 0,199%/ngày và 0,172%/ngày, tương đương 0,058mm/ngày và

0,05mm/ngày. Ngao sống ở điều kiện 15⁰C sinh trưởng nhanh hơn ngao sống ở điều kiện 35⁰C, sự khác biệt này không có ý nghĩa thống kê.

Bảng 2. Sự tăng trưởng theo chiều dài của ngao đầu

Chỉ tiêu sinh trưởng	Công thức thí nghiệm		
	15 ⁰ C	27 ⁰ C	35 ⁰ C
Tỷ lệ tăng trưởng - SGR (%/ngày)	0,199 ± 0,021 ^a	0,616 ± 0,011 ^b	0,172 ± 0,027 ^a
Tốc độ tăng trưởng ngày (mm/ngày)	0,058 ± 0,006 ^a	0,189 ± 0,004 ^b	0,050 ± 0,008 ^a

Số liệu có chữ cái khác nhau trong cùng một hàng cho thấy sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$). Số liệu có chữ cái giống nhau trong cùng một hàng cho thấy không khác biệt có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$).

Sự sinh trưởng về khối lượng:

Kết quả sinh trưởng về khối lượng của ngao đầu ở các ngưỡng nhiệt độ khác nhau thể hiện ở bảng 3.

Bảng 3. Sự tăng trưởng theo khối lượng của ngao đầu

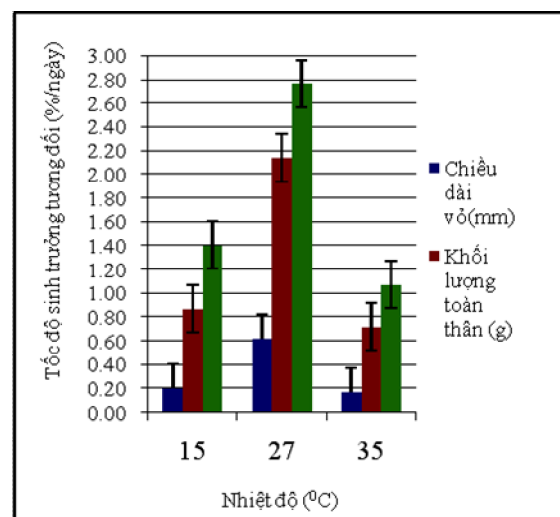
Chỉ tiêu sinh trưởng	Công thức thí nghiệm					
	15 ⁰ C		27 ⁰ C		35 ⁰ C	
	BW	TW	BW	TW	BW	TW
Tỷ lệ tăng trưởng SGR (%/ngày)	0,865±0,142 ^a	1,403±0,109 ^A	2,139±0,058 ^b	2,768±0,234 ^B	0,717±0,016 ^a	1,071±0,141 ^A
Tốc độ tăng trưởng ngày (g/ngày)	0,052±0,009 ^a	0,011±0,001 ^A	0,151±0,005 ^b	0,026±0,003 ^B	0,042±0,001 ^a	0,008±0,001 ^A

Ghi chú: BW -Khối lượng toàn thân; TW -Khối lượng thân mềm

Số liệu có các chữ cái in hoa, in thường khác nhau trong cùng một hàng cho thấy sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$). Số liệu có chữ cái in hoa, in thường giống trong cùng một hàng cho thấy không khác biệt có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$).

Cũng như sinh trưởng về chiều dài, tỷ lệ tăng trưởng ngao đầu về khối lượng toàn thân và khối lượng thân mềm ở công thức thí nghiệm 27⁰C đạt giá trị cao nhất tương ứng là 2,1%/ngày và 2,8%/ngày, tương đương 0,151g/ngày và 0,026g/ngày. Ở công thức thí nghiệm 15⁰C các giá trị đạt tương ứng là 0,87%/ngày và 1,4%/ngày tương đương 0,052g/ngày và 0,011g/ngày, cao hơn ở công thức thí nghiệm 35⁰C đạt giá trị tương ứng là 0,72%/ngày và 1%/ngày, tương đương 0,042g/ngày và 0,008g/ngày (bảng 3).

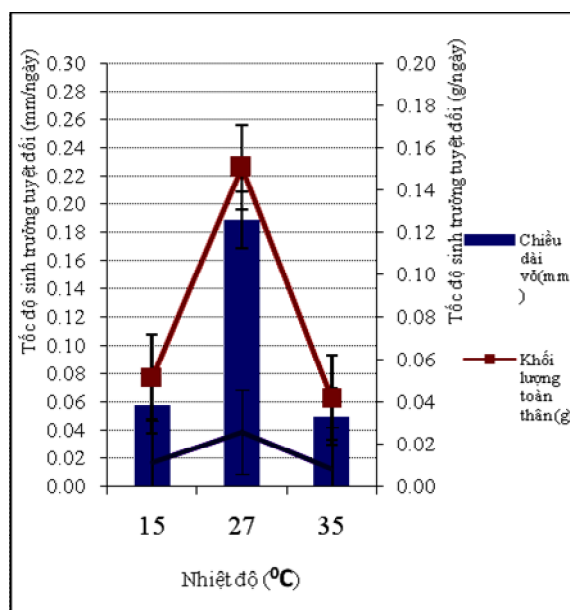
Tổng hợp các kết quả ở bảng 2 và bảng 3 được thể hiện dưới dạng đồ thị ở hình 1 và hình 2.



Hình 1. Tỷ lệ tăng trưởng của ngao đầu (%/ngày)

Trong điều kiện thí nghiệm, nghiệm thức 27⁰C ngao đầu sinh trưởng về chiều dài, khối lượng toàn

thân, khối lượng thân mềm nhanh hơn ngao sống ở điều kiện 15°C và 35°C, như vậy ngao đầu có thể sinh trưởng trong điều kiện 15°C đến 35°C, nhưng thích hợp trong khoảng nhiệt độ 25°C - 29°C. Kết quả nghiên cứu này cũng phù hợp với một số nghiên cứu trên đối tượng ngao đầu. Ở kích cỡ 3 - 4mm ngao đầu có thể sống sót trong khoảng nhiệt độ từ 4°C - 36,1°C, sinh trưởng khoảng nhiệt độ 7°C - 35,4°C, sinh trưởng tốt hơn ở điều kiện 17°C - 33°C, khoảng nhiệt độ 24°C - 27°C là tối ưu cho ngao đầu sinh trưởng [10]. Ấu trùng ngao đầu thích hợp trong khoảng nhiệt độ từ 20°C - 32°C, Ngoài ngưỡng nhiệt độ này đều ảnh hưởng đến khả năng sống sót, sinh trưởng của ấu trùng ngao đầu [16]. Ngưỡng nhiệt độ 28 °C là tối ưu cho việc trao đổi chất và đạt mức 41,5 - 51,2% năng lượng tiêu hóa, 31 - 42,3% bài tiết qua phân, khoảng 12,1 - 15,5% năng lượng cho sinh trưởng và sản phẩm urine chiếm 2,1 - 5,6% [21]. Nhiệt độ thích hợp cho ngao đầu phát triển là từ 25°C - 31°C, ngao không thể thành thực sinh dục và sinh sản khi nhiệt độ ngoài ngưỡng này [18]. Ngao đầu sinh trưởng nhanh và thành thực sinh dục từ tháng 5 đến tháng 8 hàng năm khi điều kiện nhiệt độ từ 21,8°C đến 31°C và đạt đỉnh từ tháng 6 tháng 7 khi điều kiện nhiệt độ 25°C - 30°C [17].



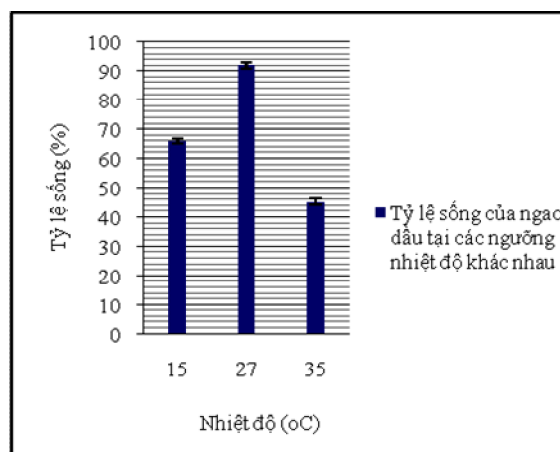
Hình 2. Tốc độ tăng trưởng của ngao đầu (mm/ngày, g/ngày)

Như vậy, kết quả thí nghiệm cho thấy ở điều kiện nhiệt độ thích hợp (27°C) ngao đầu sinh trưởng nhanh nhất. Với điều kiện nhiệt độ ngoài ngưỡng

thích hợp, ở nhiệt độ thấp (15°C) ngao sinh trưởng nhanh hơn ở điều kiện nhiệt độ cao (35°C).

Ảnh hưởng của nhiệt độ đến tỷ lệ sống của ngao đầu

Tỷ lệ sống của ngao đầu ở các ngưỡng nhiệt độ khác nhau thể hiện tại hình 3.



Hình 3. Tỷ lệ sống của ngao đầu ở các ngưỡng nhiệt độ khác nhau

Sau một tháng nuôi ngao trong điều kiện thí nghiệm với các yếu tố thức ăn, độ muối, pH, DO, kết quả cho thấy tỷ lệ sống của ngao ở ngưỡng nhiệt độ 27°C đạt giá trị cao nhất (92%) sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$) so với các ngưỡng nhiệt độ 15°C và 35°C với các giá trị tương ứng là 66% và 45,33%. Kết quả cho thấy ở nhiệt độ ảnh hưởng rất lớn đến tỷ lệ sống của, kết quả này có sự sai khác so với kết quả của [4] khi nghiên cứu trên ngao kích cỡ 3 - 4mm ở khoảng nhiệt độ 4°C - 35°C ngao sống 100% ở nhiệt độ 37°C ngao chỉ sống 4%, ở nhiệt độ 39°C và 41°C ngao chết 100%, sau 21 ngày thí nghiệm.

Như vậy, ở điều kiện nhiệt độ thích hợp tỷ lệ sống của ngao, sinh trưởng của ngao cao hơn sẽ dẫn đến năng suất sản lượng sẽ cao hơn, điều này cho thấy cần thiết phải quy hoạch nuôi ngao ở những vùng nuôi có nhiệt độ nước thích hợp, để phát triển nghề nuôi và bảo vệ nguồn lợi tự nhiên.

KẾT LUẬN – KHUYẾN NGHỊ

Yếu tố nhiệt độ ảnh hưởng rất lớn đến sinh trưởng và tỷ lệ sống của ngao đầu. Trong 3 ngưỡng nhiệt độ thí nghiệm, ở ngưỡng 27°C sinh trưởng về chiều dài, khối lượng toàn thân, khối lượng thân mềm, và tỷ lệ sống của ngao cao hơn so với ngao nuôi ở ngưỡng 15°C và 35°C với cùng điều kiện nuôi.

Như vậy, nhiệt độ là một trong những yếu tố ảnh hưởng rất lớn đến năng suất, sản lượng của ngao nuôi. Ngưỡng nhiệt độ phù hợp cho sinh trưởng phát triển và tỷ lệ sống cao của ngao trong khoảng $27 \pm 3^{\circ}\text{C}$.

Từ kết quả nghiên cứu này chúng tôi cho rằng cần phải tiếp tục nghiên cứu ảnh hưởng của nhiều dải nhiệt độ khác nhau, cũng như các yếu tố môi trường khác như độ muối, mật độ, chất đáy ảnh hưởng đến sinh trưởng và tỷ lệ sống của ngao để có cơ sở khoa học xây dựng quy trình kỹ thuật nuôi và quy hoạch cho từng vùng.

Lời cảm ơn: Bài báo này là kết quả nghiên cứu của đề tài cấp cơ sở “Nghiên cứu ảnh hưởng của nhiệt độ và độ muối đến sinh trưởng của hai loài ngao (*Meretrix meretrix* Linnaeus, 1758 và *Meretrix lyrata* Sowerby, 1851)”. Tác giả xin cảm ơn Ban chủ nhiệm đề tài đã cung cấp số liệu để hoàn thành bài báo này. Trân trọng cảm ơn PGS. TS. Đỗ Công Thung đã đọc, sửa chữa và có những góp ý bổ ích cho bài báo.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Thế Ánh và Ngô Trọng Lu, 2000. Kỹ thuật nuôi ngao, nghêu, sò huyết. Nxb. Nông nghiệp, 96tr.
2. Nguyễn Chính, 1996. Một số loài động vật thân mềm (Mollusca) có giá trị kinh tế ở biển Việt Nam. Nxb. Khoa học kỹ thuật, Hà Nội, 96tr.
3. Đỗ Văn Hiệp, 2004. Nghiên cứu đặc điểm sinh học sinh sản ngao *M. meretrix* (Lineus, 1758) vùng biển Cát Hải - Hải Phòng. Luận văn Cao học. Viện Nghiên cứu Nuôi trồng Thủy sản I.
4. Nguyễn Hữu Phụng, Võ Sĩ Tuấn và Nguyễn Huy Yết, 2001. Phân bố và nguồn lợi động vật thân mềm kinh tế thuộc lớp chân bụng (Gastropoda) và lớp hai mảnh vỏ (Bivalvia) ở ven biển Việt Nam, Tuyển tập báo cáo khoa học Hội thảo động vật thân mềm toàn quốc lần thứ nhất, Nxb. Nông nghiệp, Tp. Hồ Chí Minh. Tr. 27-60.
5. Nguyễn Xuân Thành, Phạm Thuộc, Trần Công Khôi, 2013. Hiện trạng và định hướng phát triển nuôi ngao tại Nam Định. Tạp chí Khoa học và Công nghệ biển; Tập 13, số 1, 2013. Tr. 88-94
6. Nguyễn Thị Xuân Thu, 2005. Tổng quan về tình hình nghiên cứu sản xuất giống và nuôi động vật thân mềm ở Việt Nam - Định hướng phát triển. Hội thảo toàn quốc về nghiên cứu và ứng dụng khoa học công nghệ trong Nuôi trồng thủy sản, Nxb. Nông nghiệp, Tp. Hồ Chí Minh. Tr. 63-72.
7. Đỗ Công Thung và nnk, 2007. Nghiên cứu đánh giá nguồn lợi và nguyên nhân làm suy giảm động vật thân mềm ở vùng biển ven bờ Việt Nam và đề xuất phương hướng sử dụng hợp lý. Báo cáo tổng kết đề tài cấp Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam. Viện Tài nguyên và Môi trường biển.
8. Vụ nghề cá, 1997. Kỹ thuật nuôi trồng đặc sản biển. Nxb. Nông nghiệp, Hà nội, 136tr.
9. Nguyễn Huy Yết và nnk, 2008. Nghiên cứu hiện trạng và giải pháp bảo vệ và phát triển vùng ngao giống ven biển Nam Định. Báo cáo tổng kết đề tài cấp tỉnh Nam Định. Viện Tài nguyên và Môi trường biển.
10. Cao Fujun, Liu Zhigang, Luo Zheng Jie, 2009. Effects of sea water temperature and salinity on the growth and survival of juvenile *Meretrix meretrix* Linnaeus. Chinese Journal of Applied Ecology, 2009, 20 (10): 2545-2550 (Abstract by English, full paper by Chinese).
11. Hung-Yee Chen and Yun-Dar Ho, 2003. Effects of different temperature on growth and survival of hardclams (*Meretrix lusoria*). 2003/12/31 No. 2, page: 2-17. http://www.ecologica.cn/stxb/c-h/reader/view_abstract.aspx?file_no=stxb201001220144&flag=1. (Abstract by English).
12. Feng Jian-bin, Wang Mei-zhen, Chen Han-chun, Chen Xian-long, Sun Jian-miao, Li Jia-le. Effects of temperature and body size on oxygen consumption rate of *Meretrix meretrix*. http://en.cnki.com.cn/Article_en/CJFDTOTALSDB200402006.htm. (Abstract by English).
13. Karen K. Y. Lui, Kenneth M. Y. Leung, 2004. Sand elimination by the Asiatic hard clam *Meretrix meretrix*: influences of temperature, salinity and season. Journal of Shellfish Research Vol. 23, No. 2, August 2004, pp. 421-429.
14. Kerry Weber, Leslie Sturmer, Elise Hoover, and Shirley Baker, 2010. The Role of Water Temperature in Hard Clam Aquaculture. University of Florida.
15. Li Zhimin, Liu Zhigang, Yao Ru, Luo Chengjin, Yan Junfei, 2010. Effect of temperature and salinity on the survival and growth of *Meretrix*

- lyrata* juveniles. Acta Ecologica Sinica -Volume: 30, Issue: 13, Pages: 3406-3413(Abtract by English, full paper by Chinese).
16. Lin Junzhuo, 1997. The Effects of Temperature and Salinity on the Development of *Meretrix meretrix* Larvae. Journal Fujian Fishseries 1997 -01. cnki:ISSN:1006-5601.0.1997-01-005 (Abstract by English).
 17. Lin Zhi-hua, Chai Xue-liang, Ying Xue-ping, Shan Le-zhou, Yang Xing-xing, Zhang Yong-pu, Fang Jun, Wang Ru-cai, 2003. Study on the gonad development and reproductive cycle of *Meretrix meretrix* Linnaeus cnki.com.cn/Article_en/CJFDTOTALSSDB200402006.htm (Abstract by English)
 18. Narasimham. K. A, Muthiah. P., Sundararajan. D., Vaithinathan. N, 1988. Biology of the great clam (*Meretrix meretrix*) in the Korampallam Creek, Tuticorin. Indian J. Fish 35 (4), p. 288-293.
 19. Numaguchi K, Tanaka. Y, 1987. Effects of Temperature and Salinity on Growth of Early Young Hard Clam *Meretrix-Lusoria* .Bulletin of National Research Institute of Aquaculture (1987) Volume: 11, Pages: 35-40, ISSN: 03895858.
 20. Winberg, G.G. (1971). Method for Estimation of Production of aquatic animals. Academic Press in London and New York, 175 p.
 21. Zhuang Shuhong, Liu Xuemei, 2006. The influence of fresh weight and water temperature on metabolic rates and the energy budget of *Meretrix meretrix* Linnaeus. Mar Biol (2006) 150: 245-252.
 22. www.cnki.com.cn.
 23. www.sciencedirect.com/science/article.
 24. www.springerlink.com/content.

EFFECTS OF TEMPERATURE ON THE GROWTH AND SURVIVAL OF *MERETRIX MERETRIX* JUVENILES IN LABORATORY

Nguyen Xuan Thanh

Institute of Marine environment and resources-VAST

ABSTRACT: This study was conducted to evaluate the effect of temperature on the growth and survival of *Meretrix meretrix* juveniles. The experiment was conducted with three treatments (15^oC, 27^oC and 35^oC) and three replications was run per each treatment. The results showed that, *Meretrix meretrix* juveniles grow was the fastest and the highest survival rate (92%) at sea water temperatures were 27^oC, at lower and upper temperature (15^oC and 35^oC) clams grow slowly and survival rate was lower (66% and 45.33% respectively) after one month of culture in laboratory conditions. Our findings contribute information for the appropriate culture techniques and farming management of clams for each production season. Especially, in the farming areas of the Northern is subjected to lasting low temperatures in winter owing to strong cold weather, as well as the effect of persistent high temperature in summer.

Keywords: Temperature, Growth, *Meretrix meretrix*, Juveniles