

# ẢNH HƯỞNG CỦA ĐỘ MẶN LÊN SINH TRƯỞNG VÀ TỶ LỆ SỐNG CỦA HÀU RỪNG ĐƯỚC (*CRASSOSTREA SP.*)

Ngô Thị Thu Thảo và Trần Tuấn Phong<sup>1</sup>

## ABSTRACT

*Effects of different salinities from 5-30‰ on the growth and survival rate of oyster Crassostrea sp were investigated. Oysters were collected from mangrove forest, Ngoc Hien district, Ca Mau province with shell length varied from 55 to 60mm and shell weight from 18 to 20g. Oysters were fed with diet consisting of Chaetoceros algae, dried algae and yeast. After 120 days of cultured period, shell length growth rate of oysters were not significantly different among treatments ( $p>0.05$ ). However, weight gain of oyster in 5‰ treatment were lower than other treatments ( $p<0.05$ ). Observation of Digestive Gland Index illustrated that oysters could ingest feed at salinities varied from 10 to 25‰ as well, out of this range the effective ingestion was low. Survival rate of oysters at salinity of 10‰ (87,8%) and 15‰ (76,7%) were higher than others ( $p<0.05$ ). Results showed that oyster Crassostrea sp. in mangrove forest from Camau province could grow and survive in salinities from 5 to 30‰, however they performed the best at salinity from 10 to 15‰.*

**Keywords:** Salinity, mangrove forest, oyster Crassostrea

**Title:** Effect of different salinities on the growth and survival rate of oyster (Crassostrea sp.)

## TÓM TẮT

*Ảnh hưởng của các độ mặn khác nhau (từ 5-30‰) đến sinh trưởng và tỷ lệ sống của Hàu rừng nước Crassostrea sp đã được nghiên cứu. Hàu thí nghiệm được thu tại huyện Ngọc Hiển, Cà Mau với chiều dài từ 55-60mm và khối lượng từ 18-20g. Thức ăn dùng trong thí nghiệm bao gồm tảo Chaetoceros, Chlorella, tảo khô và men bánh mì. Sau 120 ngày nuôi, tốc độ tăng trưởng chiều dài của Hàu ở các nghiệm thức không có sự khác biệt ( $p>0,05$ ). Tuy nhiên, tốc độ tăng trưởng khối lượng của Hàu ở nghiệm thức 5‰ thấp hơn và khác biệt so với các nghiệm thức còn lại ( $p<0,05$ ). Thu thập số liệu về chỉ số tuyến tiêu hóa cho thấy Hàu tiêu hóa thức ăn tốt nhất ở độ mặn từ 10-25‰. Tỷ lệ sống của Hàu đạt cao nhất ở độ mặn 10‰ (87,8%) sau đó là 15‰ (76,7%) và cao hơn khác nghiệm thức khác ( $p<0,05$ ). Kết quả nghiên cứu cho thấy Hàu rừng nước Crassostrea sp. thu tại huyện Ngọc Hiển, Cà Mau có khả năng sinh trưởng ở độ mặn 5-30‰, tốt nhất là từ 10-15‰.*

**Từ khóa:** Độ mặn, rừng nước, hàu Crassostrea

## 1 GIỚI THIỆU

Việt Nam nằm trong khu vực nhiệt đới, với đường bờ biển trải dài hơn 3.260 km và được xem là nước có tiềm năng lớn về nguồn lợi, phong phú về thành phần loài thủy sản. Hiện nay động vật thân mềm không chỉ được biết đến như là nguồn thực phẩm cung cấp cho nhu cầu của con người mà còn được sử dụng cho nhiều mục đích quan trọng khác như trong y dược, đồ trang sức, mỹ nghệ,... Hơn thế, chúng còn đóng một vai trò cải thiện chất lượng nước vùng ven bờ, góp phần giải quyết

<sup>1</sup> Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ

vấn đề ô nhiễm ngày càng nghiêm trọng. Các đối tượng có giá trị kinh tế đang được sản xuất giống và nuôi đại trà mang lại hiệu quả kinh tế cao. Trong số đó, Hàu là một đối tượng có triển vọng tốt do tập tính sống vùng triều, ăn lọc phù sinh thực vật và mùn bã hữu cơ. Bên cạnh đó, chúng cũng có khả năng thích nghi tốt với sự biến động lớn ở khu vực cửa sông như độ mặn, pH,... Tuy nhiên, để ứng dụng vào những mô hình nuôi kết hợp hay những nơi có độ mặn thấp thì khả năng thích nghi của Hàu đối với độ mặn cần được nghiên cứu chi tiết hơn. Chính vì vậy, nghiên cứu này được tiến hành nhằm đánh giá khả năng thích nghi của hàu trong điều kiện độ mặn khác nhau và góp phần đa dạng hóa đối tượng trong nghề nuôi thủy sản.

## 2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Thí nghiệm được bố trí 6 nghiệm thức (NT1, NT2, NT3, NT4, NT5, NT6) tương ứng với các độ mặn là 30, 25, 20, 15, 10 và 5‰, mỗi nghiệm thức được lặp lại 3 lần. Hàu có kích cỡ trung bình 50-60mm, khối lượng từ 18-20g được thu từ rừng ngập mặn huyện Ngọc Hiển, tỉnh Cà Mau. Sau khi được vận chuyển về trường Đại học Cần Thơ, quá trình thuần hóa được tiến hành đến các độ mặn thí nghiệm với mức thuần hóa là 5‰/ngày. Hàu được nuôi trong bể vuông có thể tích 200L, lượng nước cấp vào 180L/ bể. Mỗi bể được bố trí 30 con hàu trong 2 rổ treo lơ lửng để tối ưu hóa quá trình lọc thức ăn.

Thức ăn bao gồm tảo tươi (60% *Chlorella*, 40% *Chaetoceros*) và thức ăn nhân tạo (50% men bánh mì và 50% tảo khô *Spirulina*). Liều lượng cho ăn là 5 triệu tế bào/lít nước nuôi và 1g/kg giống (Nguyễn Đình Hùng *et al.*, 2004). Hỗn hợp thức ăn được trộn đều sau đó chia làm 2 phần cho ăn vào buổi sáng (8 giờ) và chiều (16 giờ). Hằng ngày, hàu được đưa ra khỏi bể và giữ trong không khí khoảng 2-3 giờ. Nước trong bể nuôi được bố trí tuần hoàn vào ban đêm (từ 18 giờ đến 6 giờ). Định kỳ 5 ngày/lần vệ sinh bể và Hàu để hạn chế sinh vật gây hại và tảo đáy phát triển.

**Bảng 1: Thời gian và phương pháp theo dõi các yếu tố môi trường**

Yếu tố	Thời gian	Phương pháp
Nhiệt độ (°C)	2 lần/ngày	Máy đo Hanna
Oxy (mg/l)	2 lần/ngày	Máy đo Hanna
TAN (mg/l)	10 lần/ngày	Test Germany
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	10 lần/ngày	Test Germany
pH	10 lần/ngày	Test Germany

### Các yếu tố sinh trưởng và tỷ lệ sống:

Hàu được thu mẫu định kỳ 15 ngày/lần để kiểm tra tốc độ sinh trưởng tuyệt đối về chiều dài (mm/ngày) và trọng lượng (mg/ngày). Tỷ lệ sống được kiểm tra và ghi nhận 30 ngày/lần.

Chỉ số thể trạng của hàu được xác định lúc bắt đầu và kết thúc thí nghiệm:

$$CI(mg / g) = \frac{DWS}{DWM} * 1000$$

Trong đó: DWS: khối lượng thịt (g) được sấy khô ở 60°C sau 24 giờ và DWM: khối lượng khô của vỏ (g)

**Chỉ số tuyến tiêu hóa (DGI):** Dựa trên hình thái và mức độ dày hoặc mỏng của vách tuyến tiêu hóa sau khi quan sát tiêu bản mô dưới kính hiển vi. DGI biến động từ 0-3 tương ứng với các mức là 0 = rất đói; 1 = đói; 2 = no; 3 = rất no. Giá trị trung bình của DGI được tính khi bắt đầu và kết thúc thí nghiệm để theo dõi mức độ hấp thu thức ăn của hàu (Walker và Heferman, 1994).

**Phương pháp phân tích mô học:** Hàu tách bỏ vỏ lấy phần thịt và cố định formol 10%, sau 24-48 giờ lấy mẫu bảo quản trong dung dịch cồn 70% đến khi xử lý. Quy trình xử lý mẫu được tiến hành theo Howard *et al.*, (2004). Sau đó mẫu Hàu được quan sát dưới kính hiển vi để xác định cấu trúc ống tiêu hóa.

Số liệu được tính các giá trị trung bình và độ lệch chuẩn bằng phần mềm Excel và so sánh thống kê theo phương pháp ANOVA sử dụng phần mềm SPSS ở mức tin cậy ( $P < 0,05$ ).

### 3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

#### 3.1 Các yếu tố môi trường thí nghiệm

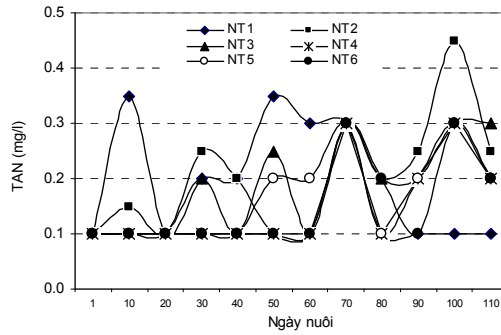
Nhìn chung các yếu tố môi trường như nhiệt độ, oxy, pH không có sự dao động lớn giữa các nghiệm thức thí nghiệm và nằm trong khoảng thích hợp cho sự phát triển của Hàu (Bảng 2).

**Bảng 2: Biến động các yếu tố môi trường trong các nghiệm thức**

Yếu tố		NT1 (30‰)	NT2 (25‰)	NT3 (20‰)	NT4 (15‰)	NT 5(10‰)	NT 6 (5‰)
Nhiệt độ (°C)	Sáng	26,7±0,04	26,7±0,03	26,7±0,03	26,6±0,04	26,6±0,15	26,5±0,02
	Chiều	28,0±0,06	27,9±0,1	27,8±0,08	27,8±0,08	27,8±0,08	27,8±0,08
pH		8,02±0,4	8,04±0,1	8,03±0,3	8,03±0,3	8,03±0,1	8,03±0,4
Oxy (mg/l)		4,5±0,14	4,6±0,16	4,6±0,12	4,7±0,15	4,8±0,17	4,8±0,14

#### Hàm lượng TAN (mg/L)

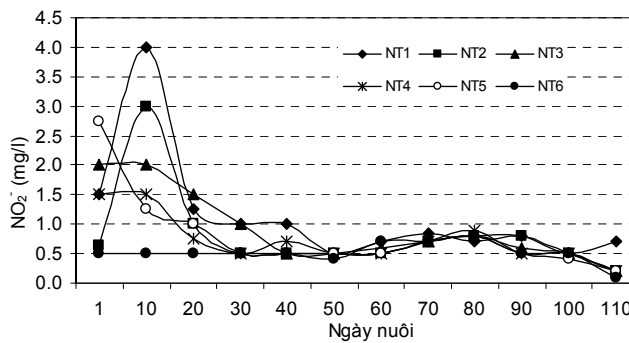
Hàm lượng TAN biến động giữa các nghiệm thức thí nghiệm. Tuy nhiên, ở các nghiệm thức có độ mặn 30, 25 và 20‰ thì hàm lượng TAN (0,19-0,2 mg/L) cao hơn các nghiệm thức có độ mặn thấp. Lê Xuân Phương (2007) cho rằng hệ thống vi sinh vật sống trong nước ngọt hoạt động mạnh và phát triển nhanh hơn trong môi trường nước mặn nên quá trình phân hủy vật chất hữu cơ trong môi trường có độ mặn thấp sẽ xảy ra nhanh hơn. Boyd (2002) khuyến cáo hàm lượng  $NH_4^+$  thích hợp cho ao nuôi thủy sản là 0,2-2mg/L.



**Hình 2: Biến động hàm lượng TAN (mg/L) giữa các nghiệm thức thí nghiệm (NT1=30‰; NT2=25‰; NT3=20‰; NT4=15‰; NT5=10‰; NT6=5‰)**

**Hàm lượng NO<sub>2</sub><sup>-</sup> (mg/L)**

Hàm lượng NO<sub>2</sub><sup>-</sup> ở các nghiệm thức biến động lớn trong giai đoạn 20 ngày đầu thí nghiệm, sau đó có khuynh hướng giảm xuống và ổn định trong giai đoạn cuối. Hàm lượng NO<sub>2</sub><sup>-</sup> trung bình ở NT1 cao nhất (1,83 mg/L), thấp nhất là NT6 (0,52 mg/L). Trong thí nghiệm này hàm lượng NO<sub>2</sub><sup>-</sup> đạt cao lúc mới bắt đầu (lên tới 4,0 mg/L) nhưng sau đó giảm dần xuống từ 0,52-1,83mg/L. Hàm lượng NO<sub>2</sub><sup>-</sup> cao ở những ngày đầu thí nghiệm có thể do nguồn nước cung cấp và hoạt động của các nhóm vi khuẩn chuyển hóa đạm chưa hiệu quả.

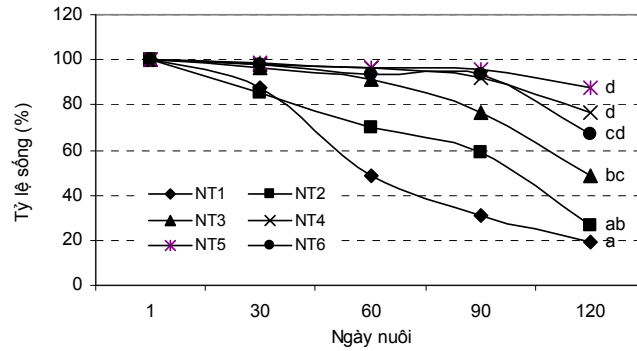


**Hình 3: Biến động hàm lượng NO<sub>2</sub><sup>-</sup> (mg/L) trong thời gian thí nghiệm (NT1=30‰; NT2=25‰; NT3=20‰; NT4=15‰; NT5=10‰; NT6=5‰)**

**3.2 Tỷ lệ sống của hàu**

Sau 120 ngày thí nghiệm kết quả tỷ lệ sống của Hàu chia thành hai nhóm rất rõ, nhóm có tỷ lệ sống cao là NT5 (87,8%), kế đến là NT4 (76,7%) và NT6 (66,7%) tương ứng với các độ mặn 10, 15 và 5‰. Nhóm có tỷ lệ sống thấp là NT3 (48,8%), NT2 (26,6%) và NT1 (18,8%), tương ứng với các độ mặn 20, 25 và 30‰ (Hình 4). Nhìn chung tỷ lệ sống của hàu có khuynh hướng tỷ lệ nghịch với độ mặn và có sự khác biệt rất rõ giữa các nghiệm thức có độ mặn thấp (5 và 10‰) với nghiệm thức có độ mặn cao (25 và 30‰). Hàu thí nghiệm được thu ở khu vực rừng đước tiếp giáp với cửa sông, có độ mặn biến động lớn, do đó có khả năng thích ứng với khoảng biến động này. Tuy nhiên, khi sống ở độ mặn cao trong thời gian kéo dài các cá thể hàu phải tiêu hao nhiều năng lượng hơn cho quá trình điều hòa áp suất

thẩm thấu và do đó dẫn đến sinh trưởng và tỷ lệ sống thấp. Reid *et al.* (2003) nhận định khi độ mặn tăng cao và thức ăn không đáp ứng đủ dẫn đến chỉ số độ béo giảm ở nghêu *Ruditapes philippinarum* do giảm hiệu quả sử dụng thức ăn.



Hình 4: Tỷ lệ sống (%) của hầu ở các nghiệm thức thí nghiệm

### 3.3 Tăng trưởng của Hầu

Sau 120 ngày nuôi, chiều dài của Hầu đạt cao nhất ở nghiệm thức 2 (55,3 mm) và thấp nhất là nghiệm thức 1 (50,9mm). Khác với chiều dài, khối lượng của Hầu khi kết thúc thí nghiệm đạt cao nhất ở nghiệm thức 5 (20,8g) và thấp nhất vẫn là nghiệm thức 1 (17,0 g). Tuy nhiên, không có sự khác biệt ( $p>0,05$ ) giữa các nghiệm thức thí nghiệm (Bảng 3).

Bảng 3: Chiều dài và khối lượng của Hầu thí nghiệm

Nghiệm thức	L1 (mm)	Lt (mm)	W1(g)	Wt (g)
NT1 (30‰)	50,5±5,1	50,9±5,3	17,00±4,1	17,11±0,53
NT 2 (25‰)	54,5±1,2	55,3±0,2	19,21±3,9	19,64±0,67
NT 3 (20‰)	52,9±2,6	53,5±2,6	19,18±5,5	19,29±1,68
NT4 (15‰)	51,7±2,7	52,3±2,8	18,63±4,7	18,75±1,16
NT5 (10‰)	53,4±1,4	54,0±1,1	20,67±6,5	20,75±1,29
NT6 (5‰)	53,0±0,8	53,2±0,7	21,10±4,5	20,29±1,80

Chú thích: L1: Chiều dài ban đầu; L2: Chiều dài sau 120 ngày nuôi; W1: Khối lượng ban đầu; Wt: Khối lượng sau 120 ngày nuôi

Tốc độ tăng trưởng chiều dài của Hầu ở các nghiệm thức rất thấp và không có ý nghĩa thống kê ( $p>0,05$ ). Sự khác biệt chỉ xảy ra giữa độ mặn 5‰ ( $-7,70±5,18$  mg/ngày) với các độ mặn khác. Nguyên nhân là do số hầu ở 5‰ chết rất nhiều, các cá thể Hầu có kích thước lớn bị chết dẫn đến tăng trưởng âm. Dos Santo and Nascimento (1985) cho biết độ mặn 25‰ là thích hợp nhất cho sự phát triển phôi của hầu rừng đước *Crassostrea rhizophora*. Tuy nhiên, khoảng độ mặn thích hợp cũng tùy theo giai đoạn phát triển và khả năng thích nghi của mỗi loài.

Bảng 4: Tốc độ tăng trưởng tuyệt đối về chiều dài và khối lượng của Hầu thí nghiệm

Tốc độ tăng trưởng	NT1 30‰	NT2 25‰	NT3 20‰	NT4 15‰	NT5 10‰	NT6 5‰
Chiều dài (mm/ngày)	0,004±0,30	0,006±0,58	0,006±0,44	0,006±0,44	0,005±0,38	0,002±0,15
Khối lượng (mg/ngày)	1,04±1,85 <sup>a</sup>	4,09±2,49 <sup>a</sup>	1,10±3,7 <sup>a</sup>	0,76±1,96 <sup>a</sup>	0,79±1,43 <sup>a</sup>	-7,70±5,18 <sup>b</sup>

Những giá trị trong cùng một cột có chữ cái giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê ( $P>0,05$ ).

### 3.4 Chỉ số thể trạng (CI)

Chỉ số thể trạng ban đầu của Hàu (13,06±2,11 mg/g) cao hơn so với khi kết thúc thí nghiệm, thể hiện ở tất cả các nghiệm thức. Chỉ số thể trạng của các nghiệm thức giảm khi kết thúc thí nghiệm là do tỷ lệ tăng trưởng thịt của Hàu không đáng kể và có thể thấp hơn so với tốc độ tăng trưởng của vỏ. Chỉ số CI ở nghiệm thức 25‰ đạt cao nhất (8,77 mg/g) do nghiệm thức này có thành phần Hàu cái và chỉ số thành thực cao nhất. Theo Honkoop *et al.* (1999) ở Nghêu *Macoma bathica* hơn 55% khối lượng thịt của cá thể cái được đầu tư cho quá trình tạo trứng phục vụ sinh sản.

**Bảng 5: Tỷ lệ giới tính, chỉ số thành thực và chỉ số thể trạng của hàu thí nghiệm**

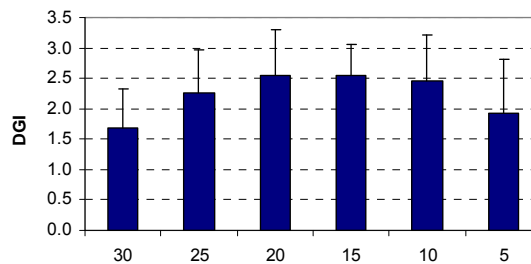
Nghiệm thức	Tỷ lệ giới tính (%)			Chỉ số thành thực	Chỉ số thể trạng
	Hàu đực	Hàu cái	KXD		
NT1 (30‰)	16,7	8,3	75,0	2,3 ± 1,2	4,48±2,89 <sup>b</sup>
NT 2 (25‰)	16,7	41,7	41,6	3,2 ± 0,8	8,77±4,99 <sup>a</sup>
NT 3 (20‰)	25,0	16,7	58,3	2,0 ± 0,7	5,12±2,60 <sup>b</sup>
NT4 (15‰)	16,7	33,3	50,0	2,8 ± 1,3	4,93±2,30 <sup>b</sup>
NT5 (10‰)	25,0	25,0	50,0	2,7 ± 1,0	3,50±1,54 <sup>b</sup>
NT6 (5‰)	0,0	25,0	75,0	2,7 ± 1,0	3,56±1,54 <sup>b</sup>

*Ghi chú: KXD: không xác định được giới tính (%). Các giá trị có chữ cái giống nhau trong cùng một cột thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê (P>0,05)*

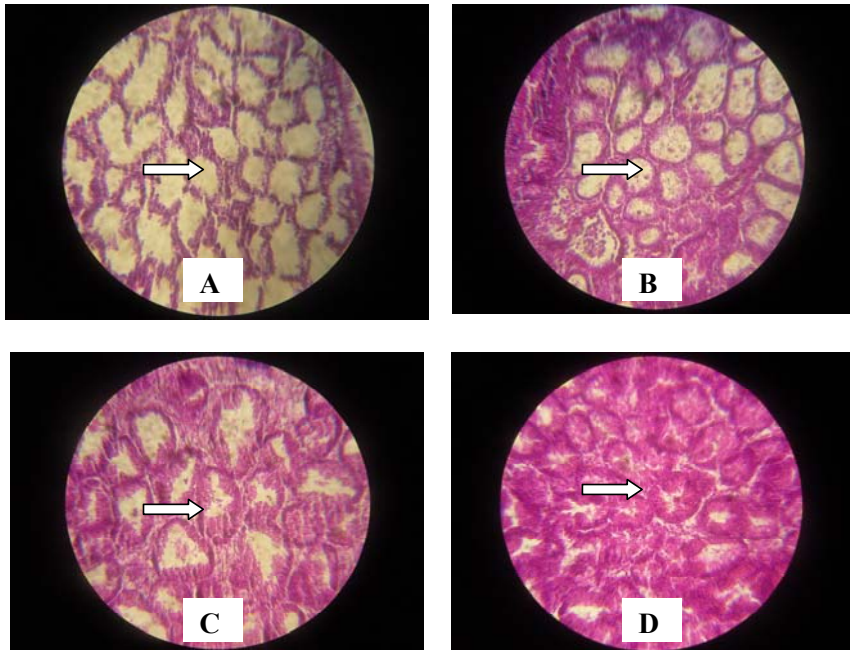
### 3.5 Chỉ số tuyến tiêu hóa (DGI)

Chỉ số tuyến tiêu hóa trước khi thí nghiệm trung bình đạt 1,43±0,58. Sau khi kết thúc thí nghiệm đạt cao nhất ở 15‰ (2,55) và thấp nhất ở 30‰ (1,69). Nhìn chung, DGI ở các nghiệm thức sau khi kết thúc thí nghiệm đều cao hơn so với ban đầu (Hình 5). Điều này chứng tỏ rằng Hàu có khả năng sử dụng các nguồn thức ăn cung cấp vào bể nuôi và có hoạt động tiêu hóa thức ăn diễn ra bình thường ở khoảng độ mặn từ 5-30‰.

Ở các nghiệm thức 5‰ và 30‰, các cá thể hàu thường có vách tuyến tiêu hóa mỏng hơn và các tế bào thuộc tuyến tiêu hóa có hiện tượng thoái hóa (Hình 6A và 6B). Tuyến tiêu hóa của các cá thể hàu ở độ mặn từ 10-20‰ luôn hiện diện vách dày với cấu trúc đầy đủ chứng tỏ thức ăn thường xuyên tồn tại trong tuyến tiêu hóa của hàu ở các nghiệm thức này (Hình 6C và 6D).



**Hình 5: Chỉ số tuyến tiêu hóa của hàu ở các nghiệm thức độ mặn khác nhau**



**Hình 6:** Các mức chỉ số tuyến tiêu hóa của Hàu. **A:** Rất dới; **B:** Dới; **C:** No; **D:** Rất no

Kết quả thí nghiệm cho thấy, dới với hàu *Crassostrea* sp thu từ rừng ngập mặn tỉnh Cà Mau, độ mặn có ảnh hưởng rõ lên tỷ lệ sống nhưng không ảnh hưởng rõ đến tốc độ sinh trưởng. Có thể các cá thể hàu thí nghiệm đã đạt đến giai đoạn trưởng thành cho nên tốc độ sinh trưởng chậm lại để đầu tư năng lượng cho quá trình sinh sản.

Broom (1981) quan sát thấy loài hai mảnh vỏ có thể đóng chặt vỏ khi có những biến động của độ mặn trong thời gian nhất định. Ngô Thị Thu Thảo và Trương Trọng Nghĩa (2003) thí nghiệm ảnh hưởng của các mức độ mặn (5, 10 và 15‰) trên sò huyết *Anadara granosa* giai đoạn giống, kết quả cho thấy loài này có phản ứng khép chặt vỏ khi được nuôi ở độ mặn thấp (5‰) và tỷ lệ sống đạt cao nhất ở 15‰. Trong thí nghiệm này các cá thể Hàu ở độ mặn 5‰ có phản ứng khép chặt vỏ và ít thải phân trong tháng đầu tiên. Tuy nhiên, bắt đầu từ tháng thứ 2, hoạt động mở vỏ và lọc thức ăn của Hàu đã diễn ra mạnh hơn. Tuy phân bố ở vùng cửa sông có sự biến động rất lớn của độ mặn theo thời gian và không gian nhưng duy trì liên tục độ mặn cao (25-30‰) trong thời gian kéo dài đã làm giảm đáng kể tỷ lệ sống của các cá thể hàu thí nghiệm.

#### 4 KẾT LUẬN

Tốc độ tăng trưởng chiều dài và khối lượng của hàu có chiều dài vỏ từ 50-60mm ở các độ mặn từ 5 đến 30‰ khác biệt không có ý nghĩa thống kê ( $p > 0,05$ ).

Chỉ số tuyến tiêu hóa của hàu ở các độ mặn từ 10-20‰ cao hơn so với các độ mặn khác tuy nhiên không có sự khác biệt thống kê ( $p > 0,05$ ).

Sau 120 ngày nuôi, tỷ lệ sống của Hàu *Crassostrea sp.* có nguồn gốc từ rừng ngập mặn huyện Ngọc Hiển, tỉnh Cà Mau cao nhất ở độ mặn 10‰ (87,8%) và 15‰ (76,7%).

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Boyd, C.E and Green, B.W. 2002. Coastal water quality monitoring in Shrimp Areas: An example from Honduras. Report of the world bank, NACA, WWF and FAO consortium program in shrimp farming and the environment. World progress for public discussion: 29p.
- Broom, M.J. 1981. The management of *Anadara granosa* (L.) as a natural resource. Resource management and optimization, Vol 2, No. 2, Harwood Academic, U.S., pp 1-23.
- Honkoop, P.J.C, T. Vander Meer, J.J. Beukema, D. Kwast. 1999. Reproductive investment in the intertidal bivalve *Macoma balthica*. Journal of Sea Research 41: 203-212.
- Howard, D. W., E. J. Lewis. B. J. Keller, and C. S. Smith. 2004. Histological techniques for marine bivalve mollusks and crustaceans. NOAA Technical Memorandum NOS NCCOS 5: 218 pp.
- Ngô Thị Thu Thảo, Trương Trọng Nghĩa. 2001. Ảnh hưởng của các nồng độ muối khác nhau đến tốc độ lọc thức ăn, sự sinh trưởng, tỷ lệ sống và khả năng chịu đựng stress của sò huyết giống *Anadara granosa*. Hội thảo động vật thân mềm toàn quốc lần 2- Nha Trang.
- Nguyễn Đình Hùng, Huỳnh Thị Hồng Châu, Nguyễn Văn Hào, Trình Trung Phi, Võ Minh Sơn. 2004. Nghiên cứu sản xuất nghêu *Meretrix lyrata* (Sowerby, 1851). Tuyển tập báo cáo khoa học hội thảo động vật thân mềm toàn quốc lần thứ ba – Nha Trang, 11-12/09/2003. Nhà xuất bản Nông nghiệp: 100-114.
- Reid H.I., Soudant P., Lambert C., Paillard C., Birkbeck T.H., 2003. Salinity effects on immune parameters of *Ruditapes philippinarum* challenged with *Vibrio tapetis*. Dis. Aquat. Org. 56,249-258.
- Dos Santos A.E. and I.A. Nascimento. 1985. Influence of density, salinity and temperature on normal embryonic development of the mangrove oyster *Crassostrea rhizophorae* Guilding 1828. Aquaculture 47: 335-352.
- Walker, R. L. and Heffernan, P. B. 1994. Temporal and spatial effects of tidal exposure on the gametogenic cycle of the northern quahog, *Mercenaria mercenaria* (Linnaeus, 1758), in coastal Georgia. Journal of Shellfish Research 13: 479-486.