

ẢNH HƯỞNG LOẠI NỀN ĐÁY KHÁC NHAU LÊN TỈ LỆ SỐNG VÀ SINH TRƯỞNG CỦA HẢI SÂM CÁT (*Holothuria scabra*) GIỐNG NUÔI TRONG BỂ

Nguyễn Thị Ngọc Anh

Khoa Thủy sản, Trường đại học Cần Thơ

Email*: ntnanh@ctu.edu.vn

Ngày gửi bài: 01.01.2016

Ngày chấp nhận: 17.07.2016

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện nhằm đánh giá ảnh hưởng của các loại nền đáy lên tỉ lệ sống và sinh trưởng của hải sâm cát (*Holothuria scabra*) giống ở điều kiện nuôi trong bể. Thí nghiệm gồm bốn nghiệm thức nền đáy khác nhau: đáy cát, đáy bùn, đáy cát + bùn với tỉ lệ 1:1 và đáy gạch ống; mỗi nghiệm thức được lặp lại ba lần. Hải sâm giống có khối lượng trung bình ban đầu $3,51 \pm 0,14$ g và chiều dài là $4,35 \pm 0,51$ cm được nuôi trong bể nhựa 250 L, sục khí nhẹ và liên tục, ở độ mặn 30 ppt và mật độ nuôi là 30 con/m². Sau 75 ngày nuôi, tỉ lệ sống ở các nghiệm thức đáy cát, đáy bùn và đáy cát + bùn dao động trong khoảng 94,4 - 100% và không khác biệt thống kê ($p > 0,05$) giữa các nghiệm thức. Riêng nghiệm thức gạch ống hải sâm chết dần theo thời gian nuôi và chết hoàn toàn vào ngày nuôi 62. Tốc độ sinh trưởng tương đối và tuyệt đối về chiều dài và khối lượng của hải sâm ở nghiệm thức đáy cát đạt cao nhất và khác biệt có ý nghĩa ($p < 0,05$) so với các nghiệm thức khác. Kết quả cho thấy cát là chất đáy phù hợp nhất và gạch ống là nền đáy không thích hợp cho hải sâm cát *H. scabra*. Thêm vào đó, hải sâm cát có thể sống và phát triển trên nền đáy cát + bùn và đáy bùn ở điều kiện nuôi trong bể.

Từ khóa: Hải sâm cát, *Holothuria scabra*, nền đáy, sinh trưởng, tỉ lệ sống.

Effect of Different Bottom Substrates on Survival Rate and Growth of Juvenile Sea Cucumber (*Holothuria scabra*) Cultured in Tanks

ABSTRACT

A study was performed to evaluate the effect of different bottom substrates on survival rate and growth of juvenile sea cucumber (*Holothuria scabra*) cultured in tanks. Experiment consisted of 4 treatments namely sandy substrate, muddy substrate, sand+mud substrate mix with 1:1 ratio, and brick substrate. Each treatment was repeated three times. Juvenile sea cucumbers with mean initial weight and length of 3.51 ± 0.14 g and 4.35 ± 0.51 cm, respectively, were kept in the 250 - L tank and provided with slightly continuous aeration at salinity of 30 ppt, and stocking density of 30 individuals/m². After 75 days of culture, survival rate of sea cucumber in sandy, muddy and sand+mud substrates was in the range of 94.4 - 100%, and not significantly different ($p > 0.05$). Particularly, the sea cucumber in the brick treatment experienced gradual mortality with time and complete death at day 62 of culture. The highest specific growth rate and daily growth rate in terms of length and weight of *H. scabra* in the sandy treatment was observed, and significantly different ($p < 0.05$) from other substrates. The results suggest that sandy substrate was most suitable while the brick was not appropriate for juvenile of sea cucumber *H. scabra*. Moreover, *H. scabra* could live and develop on the sand+mud and muddy substrates in tank conditions.

Keywords: Sea cucumber, *Holothuria scabra*, bottom substrate, growth, survival rate.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong những năm gần đây nghề nuôi tôm biển thâm canh ở Đồng bằng sông Cửu Long

(ĐBSCL) ngày càng gặp nhiều khó khăn, một trong những nguyên nhân chính là do ô nhiễm môi trường dẫn đến dịch bệnh xảy ra liên tục gây thiệt hại lớn cho người nuôi. Một số giải

pháp để giảm thiểu vấn đề này như nuôi luân canh, xen vụ, nuôi kết hợp đa loài với đối tượng có chuỗi thức ăn thấp (mùn bã hữu cơ, rong, tảo) như vẹm, hào, hải sâm... để làm sạch môi trường đang được các nhà nghiên cứu và các ban ngành quan tâm (Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, 2012).

Hải sâm cát (*Holothuria scabra*) có giá trị dinh dưỡng cao được các nước ở châu Á và Trung Đông sử dụng làm thực phẩm chức năng, được liệt (Bordbar *et al.*, 2011). Bên cạnh đó, hải sâm cát được xem là đối tượng tiềm năng nuôi kết hợp hoặc luân canh để cải thiện đáy ao nuôi tôm thâm canh do chúng có tập tính sống vùi trong đáy và ăn mùn bã hữu cơ (FAO, 2012). Theo Mills *et al.* (2012), hải sâm là đối tượng nuôi có tiềm năng với rủi ro thấp đối với nông hộ do chúng có chuỗi thức ăn thấp và tạo ra môi trường tốt hơn môi trường nuôi tôm và không cần cung cấp thức ăn nếu hải sâm được nuôi trong ao trước đó đã được sử dụng nuôi tôm. Tương tự, Slater *et al.* (2007) cho rằng hệ thống nuôi ghép hải sâm với các động vật biển rất có lợi cả khía cạnh môi trường và kinh tế vì hải sâm có khả năng cải thiện điều kiện ao nuôi như loại bỏ các chất nhiễm bẩn, trong khi các chất lắng đọng từ phân và thức ăn này có thể là thức ăn tốt kích thích sự sinh trưởng của hải sâm. Nhiều nghiên cứu cho rằng sự phát triển của hải sâm cát (*H. scabra*) bị ảnh hưởng bởi nhiều yếu tố môi trường như độ mặn, nhiệt độ,... trong đó nền đáy là một trong những yếu tố ảnh hưởng lớn đến hải sâm. Theo Baska (1994), hải sâm cát thích sống ở đáy bùn hơn là ở đáy cát. Tuy nhiên, nghiên cứu khác cho rằng hải sâm cát được nuôi trên nền đáy cát sẽ sinh trưởng tốt hơn so với các loại chất đáy khác (Hasan, 2005; FAO, 2012). Qua đó cho thấy vẫn còn nhiều ý kiến khác nhau về chất đáy thích hợp cho sự sinh trưởng của loài này.

Ở Việt Nam, các công trình nghiên cứu về hải sâm chỉ được thực hiện ở các tỉnh miền Trung và Nam Trung bộ và tập trung nghiên cứu về nguồn lợi (Đào Tấn Hổ, 2006) và sản xuất giống (Nguyễn Đình Quang Duy, 2010). Các thủy vực ven biển ĐBSCL có đặc tính chất đáy là bùn hoặc bùn cát, và cho đến nay chưa có

nghiên cứu tìm ra chất đáy thích hợp cho hải sâm cát trước khi đưa vào ứng dụng nuôi hải sâm thương phẩm ở ĐBSCL. Vì thế, mục tiêu của nghiên cứu nhằm xác định loại nền đáy thích hợp cho sự sinh trưởng của hải sâm cát, đồng thời cung cấp thông tin hữu ích cho các nghiên cứu tiếp theo và ứng dụng nuôi hải sâm cát trong ao với các mô hình nuôi khác nhau ở vùng ven biển ĐBSCL.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm nuôi hải sâm cát trong bể gồm 4 nghiệm thức nền đáy khác nhau, được bố trí ngẫu nhiên với 3 lần lặp lại cho mỗi nghiệm thức (1) Đáy cát, (2) Đáy bùn, (3) Đáy cát + bùn với tỉ lệ 1 : 1 và (4) Đáy cứng (gạch ống xếp 1 lớp ở đáy bể).

2.2. Hệ thống thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí trong 12 bể nhựa 250 L (diện tích đáy bể là 0,4 m²) với thể tích nước 200 L, ở độ mặn 30 ppt được bố trí trong nhà có mái che và sục khí liên tục. Nền đáy của bể nuôi có độ dày 5 cm đối với nghiệm thức 1, 2 và 3. Nghiệm thức 4 sử dụng 6 viên gạch ống, mỗi viên gạch có kích thước 17 × 7 × 10 cm và có 4 lỗ tròn, mỗi lỗ có đường kính 2,5cm dọc theo chiều dài viên gạch được xếp vòng đáy bể, khoảng cách giữa các viên gạch 10cm để hải sâm có thể di chuyển và chui vào lỗ gạch dễ dàng. Đất bùn sử dụng cho thí nghiệm được thu từ bùn đáy trong ao nước lợ ở huyện Vĩnh Châu, Sóc Trăng, được xử lý với và phơi nắng sau đó được cấp nước để nuôi hải sâm. Cát mịn sử dụng cho thí nghiệm có kích thước hạt từ 0,01 - 0,05 mm và được rửa sạch trước khi đưa vào bể nuôi. Mật độ thả nuôi là 12 con/bể (30 con/m²).

2.4. Chăm sóc và quản lý

Hải sâm giống được mua tại Trung tâm Quốc gia giống Hải sản miền Trung, tỉnh Khánh Hòa, thuần dưỡng 4 ngày trước khi bố trí thí nghiệm. Chọn hải sâm đồng cỡ và khỏe mạnh có khối lượng trung bình ban đầu 3,51 ± 0,14 g và chiều dài là 4,35 ± 0,51 cm.

Thức ăn sử dụng trong thí nghiệm này là thức ăn hỗn hợp gồm cám gạo (được mua tại nhà máy xay lúa Cần Thơ) và thức ăn tôm sú (Growbest) số 0, được phối trộn một lần theo tỉ lệ 1:1 về khối lượng (Nguyễn Thị Ngọc Anh và cs., 2016) để sử dụng trong suốt đợt thí nghiệm. Hỗn hợp thức ăn có hàm lượng protein và lipid lần lượt là 26,75% và 9,55% khối lượng khô. Hải sâm được cho ăn 2 lần/ngày vào lúc 8:00 và 17:00 giờ với mức ban đầu là 3% khối lượng thân/ngày (Giraspy and Ivy, 2008) và sau đó có sự điều chỉnh để đảm bảo đủ thức ăn cho hải sâm. Chế độ thay nước 2 ngày/lần với lượng nước thay thế từ 20 - 25% để đảm bảo môi trường sạch cho hải sâm sống. Thí nghiệm kéo dài trong 75 ngày.

2.5. Thu thập và xử lý số liệu

Các yếu tố môi trường gồm pH và nhiệt độ được đo bằng máy đo pH - nhiệt độ (HI 98127, pH meter, HANNA instruments, Mauritius) vào lúc 7:00 và 14:00 giờ mỗi ngày. Hàm lượng NO_2^- , $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$ (TAN) và độ kiềm được xác định 7 ngày/lần bằng bộ test Sera của Đức sản xuất.

Sinh trưởng và tỉ lệ sống của hải sâm được xác định 15 ngày/lần đến khi kết thúc thí nghiệm, thu mẫu toàn bộ số hải sâm ở mỗi bể và cân nhóm để tính khối lượng trung bình của mỗi đợt thu mẫu, đồng thời làm cơ sở để điều chỉnh lượng thức ăn cho phù hợp. Khi kết thúc thí nghiệm, số hải sâm còn lại được cân khối lượng và đo từng cá thể để tính tốc độ sinh trưởng tuyệt đối và tương đối về chiều dài, khối lượng và tỷ lệ sống.

Để đo chiều dài hải sâm, mỗi cá thể hải sâm sau khi được cân khối lượng thì chuyển qua khay nhựa, để yên 3 - 5 phút cho cơ thể hải sâm trở lại hình dạng ban đầu sẽ tiến hành đo chiều dài bằng thước kẹp.

Tỉ lệ sống (%) = $100 \times (\text{số hải sâm thu hoạch/số hải sâm thả nuôi})$

Sinh trưởng khối lượng (g) = $\text{Khối lượng cuối (Wc)} - \text{Khối lượng đầu (Wd)}$

Sinh trưởng tuyệt đối về khối lượng (g/ngày) = $(Wc - Wd)/t$

Sinh trưởng tương đối về khối lượng (%/ngày) = $100 \times (\text{LnWc} - \text{LnWd})/t$

Sinh trưởng tuyệt đối về chiều dài (DLG, cm/ngày) = $(Lc - Ld)/\text{ngày nuôi}$

Sinh trưởng tương đối về chiều dài (SGR_{L_c} ,%/ngày) = $100 \times (\text{LnLc} - \text{LnLd})/t$

Với L_c : chiều dài cuối (cm); L_d : chiều dài đầu (cm), t: thời gian nuôi (ngày)

Các số liệu được tính trung bình và độ lệch chuẩn bằng phần mềm Excel. Phần mềm thống kê SPSS 14.0 được sử dụng để so sánh giá trị trung bình của các nghiệm thức bằng phương pháp one - way Anova với phép thử Tukey ở mức ý nghĩa ($p < 0,05$).

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Các yếu tố môi trường

Các yếu tố môi trường trong thời gian thí nghiệm được trình bày ở bảng 1. Kết quả cho thấy nhiệt độ nước và pH vào buổi sáng và buổi chiều ít biến động, nằm trong khoảng 26,5 - 28,4°C và 8,1 - 8,4. Độ kiềm trung bình giữa các nghiệm thức nền đáy dao động từ 116 đến 121 mg CaCO_3/L . Theo Lavitra *et al.* (2010), nhiệt độ dao động từ 25 - 31°C và pH trong khoảng 7,0 - 8,5 là thích hợp cho sự phát triển của hải sâm cát. Đối với nuôi hải sâm, độ kiềm được khuyến cáo nên duy trì $> 90 \text{ mg CaCO}_3/\text{L}$ (Agudo, 2006).

Hàm lượng TAN ($\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$) và NO_2 trung bình trong các bể nuôi dao động trong khoảng 0,19 - 0,38 mg/L và 0,41 - 0,64 mg/L, theo thứ tự và không khác nhau nhiều giữa các nghiệm thức. Một số nghiên cứu đã tìm thấy tất cả các loài hải sâm sống ở vùng biển nước trong và môi trường sạch. Chúng rất nhạy cảm với môi trường nước có nồng độ các hợp chất đậm cao. Do đó, trong các ao nuôi hải sâm nên duy trì hàm lượng TAN và NO_2 dưới 1 mg/L (Lavitra 2010; Phạm Xuân Diệu, 2012). Trong thí nghiệm này các bể nuôi được thay nước 2 lần/ngày từ 20 - 25% lượng nước trong bể nên hàm lượng TAN và NO_2^- được duy trì trong khoảng thích hợp cho hải sâm phát triển.

3.2. Tỷ lệ sống của hải sâm

Bảng 2 cho thấy sau 75 ngày nuôi, tỉ lệ sống của hải sâm trong bể trên nền đáy cát, bùn và cát + bùn tương tự nhau và đạt từ 94,4 - 100%. Riêng với các bể nuôi nền đáy gạch ống, hải sâm bắt đầu chết sau 1 tháng nuôi và chết toàn bộ vào ngày 62. Cụ thể, tỉ lệ sống giảm dần theo thời gian nuôi, ngày 30 tỉ lệ sống là 97,2% và ngày 45 còn 75,0% tuy nhiên không có sự khác biệt thống kê ($p > 0,05$) so với các nghiệm thức còn lại. Từ ngày 60, tỉ lệ sống ở nghiệm thức này giảm mạnh còn 16,7%, thấp hơn có ý nghĩa ($p < 0,05$) so với các nghiệm thức còn lại và hải sâm chết hoàn toàn vào ngày 62.

3.3. Sinh trưởng về khối lượng và chiều dài hải sâm

3.3.1. Sinh trưởng về khối lượng

Hình 1 cho thấy trong 30 ngày đầu, khối lượng hải sâm của 3 nghiệm thức đáy cát, đáy bùn và cát + bùn không chênh lệch nhiều và sự biệt hóa về sinh trưởng giữa các nghiệm thức nền đáy được tìm thấy rõ rệt từ ngày nuôi 45 trở đi và sự chênh lệch về khối lượng càng nhiều khi kết thúc thí nghiệm vào ngày 75 và khác biệt thống kê ($p < 0,05$) giữa các nghiệm thức nền đáy. Riêng ở nghiệm thức đáy cứng (gạch

ống) khối lượng hải sâm giảm dần theo thời gian nuôi; khối lượng ban đầu là 3,5g nhưng đến ngày 60 khối lượng trung bình chỉ còn 0,9g và chết hoàn toàn sau 62 ngày nuôi.

Hải sâm giống có khối lượng trung bình ban đầu là 3,51 g/con. Sau 75 ngày nuôi, khối lượng cuối của hải sâm ở nghiệm thức đáy cát, đáy bùn và đáy cát + bùn dao động trong khoảng 28,22 - 50,05 g; tương ứng với tăng khối lượng từ 24,70 - 46,54 g và khác nhau có nghĩa giữa các nghiệm thức nền đáy ($p < 0,05$). Trong đó nghiệm thức đáy cát có khối lượng lớn nhất, kế tiếp là nghiệm thức đáy cát + bùn và nhỏ nhất là đáy bùn (Bảng 3).

Tốc độ sinh trưởng của hải sâm về khối lượng gồm sinh trưởng tuyệt đối (DWG) và sinh trưởng tương đối (SGR_W) có cùng khuynh hướng với tăng khối lượng; nghiệm thức có tốc độ sinh trưởng tốt nhất là nền đáy cát và thấp nhất là nền đáy bùn, nghiệm thức đáy cát + bùn thấp hơn đáy cát nhưng cao hơn đáy bùn. DWG và SGR_W dao động trong khoảng 0,33 - 0,62 g/ngày và 2,73 - 3,51% ngày, theo thứ tự. Kết quả thống kê cho thấy sự khác nhau có ý nghĩa giữa 3 nghiệm thức này đối với sinh trưởng tuyệt đối $p < 0,05$; tuy nhiên, đối với sinh trưởng tương đối thì sự khác biệt không có ý nghĩa ($p > 0,05$) giữa

Bảng 1. Các yếu tố môi trường trong bể nuôi hải sâm

Nghiệm thức	Nhiệt độ (°C)		pH		Độ kiềm (mg CaCO ₃ /L)	TAN (mg/L)	NO ₂ ⁻ (mg/L)
	Sáng	Chiều	Sáng	Chiều			
Đáy cát	26,9 ± 0,5	28,3 ± 0,5	8,1 ± 0,3	8,4 ± 0,3	116 ± 15	0,35 ± 0,15	0,60 ± 0,26
Đáy bùn	26,9 ± 0,5	28,4 ± 0,5	8,2 ± 0,3	8,4 ± 0,2	117 ± 10	0,19 ± 0,11	0,41 ± 0,30
Cát + Bùn	26,9 ± 0,5	28,2 ± 0,4	8,2 ± 0,3	8,4 ± 0,2	121 ± 12	0,24 ± 0/11	0,46 ± 0,33
Đáy gạch	26,5 ± 0,5	28,2 ± 0,5	8,1 ± 0,3	8,4 ± 0,2	118 ± 9	0,38 ± 0,17	0,64 ± 0,28

Bảng 2. Tỷ lệ sống (%) của hải sâm qua các đợt thu mẫu

Thời gian nuôi	Cát	Bùn	Cát + Bùn	Gạch
Ngày 15	100 ^a	100 ^a	100 ^a	97,2 ± 4,8 ^a
Ngày 30	100 ^a	100 ^a	100 ^a	97,2 ± 4,8 ^a
Ngày 45	100 ^a	100 ^a	100 ^a	75,0 ± 25,0 ^a
Ngày 60	100 ^a	100 ^a	100 ^a	16,7 ± 28,9 ^b
Ngày 75	100 ^a	97,2 ± 4,8 ^a	94,4 ± 9,6 ^a	0

Ghi chú: Các giá trị thể hiện trên bảng là giá trị trung bình và độ lệch chuẩn; Các giá trị trong cùng một hàng có những chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$)

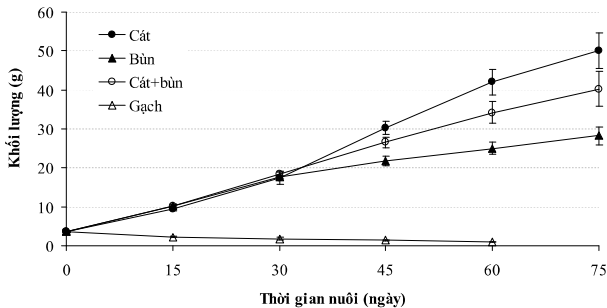
thực nghiệm thức đáy cát và thực nghiệm thức đáy cát + bùn ($p > 0,05$). Đối với thực nghiệm thức đáy gạch ống, hải sâm chết toàn bộ sau 62 ngày nuôi.

3.3.2. Sinh trưởng về chiều dài

Chiều dài trung bình ban đầu của hải sâm là 4,35 cm, sau 75 ngày nuôi chiều dài của hải sâm ở các thực nghiệm thức thí nghiệm dao động trong khoảng 8,67 - 10,9 cm (Bảng 4).

Kết quả nghiên cứu cho thấy ảnh hưởng của các thực nghiệm thức nền đáy đến tốc độ sinh trưởng tương đối và tuyệt đối về chiều dài của hải sâm có khuynh hướng giống sự sinh trưởng về khối

lượng. Tốc độ sinh trưởng tuyệt đối (DLG) ở các thực nghiệm thức dao động 0,058 - 0,086 cm/ngày và sinh trưởng tương đối (SGR_L) dao động trong khoảng 0,9 - 1,2%/ngày. DLG và SGR_L đạt cao nhất ở thực nghiệm thức nền đáy cát và khác biệt có ý nghĩa ($p < 0,05$) so với thực nghiệm thức đáy bùn, nhưng không khác biệt thống kê ($p < 0,05$) so với nền đáy bùn + cát. Sự sinh trưởng tương đối và sinh trưởng tuyệt đối về chiều dài đạt thấp nhất ở thực nghiệm thức đáy bùn và khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với 2 thực nghiệm thức đáy cát và đáy bùn + cát. Hải sâm ở thực nghiệm thức đáy gạch chết hoàn toàn vào ngày 62.



Hình 1. Khối lượng hải sâm theo thời gian nuôi

Bảng 3. Tốc độ sinh trưởng về khối lượng của hải sâm sau 75 ngày nuôi

Nghiệm thức	Đáy cát	Đáy bùn	Cát + bùn	Đáy gạch*
Khối lượng đầu (g)	3,51 ± 0,14	3,51 ± 0,14	3,51 ± 0,14	3,51 ± 0,14
Khối lượng cuối (g)	50,05 ± 4,59 ^c	28,22 ± 2,22 ^a	40,25 ± 4,44 ^b	-
Sinh trưởng khối lượng (g)	46,54 ± 4,59 ^c	24,70 ± 2,22 ^a	36,74 ± 4,44 ^b	-
DWG (g/ngày)	0,62 ± 0,06 ^c	0,33 ± 0,03 ^a	0,49 ± 0,06 ^b	-
SGR _w (%/ngày)	3,51 ± 0,12 ^b	2,73 ± 0,09 ^a	3,24 ± 0,13 ^b	-

Ghi chú: Các giá trị trên bảng thể hiện giá trị trung bình và độ lệch chuẩn; Các giá trị trong cùng một hàng có những chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$); * Hải sâm ở thực nghiệm thức đáy gạch chết hoàn toàn vào ngày nuôi 62.

Bảng 4. Kết quả sinh trưởng về chiều dài của hải sâm trong quá trình thí nghiệm

Nghiệm thức	Chiều dài đầu (cm)	Chiều dài cuối (cm)	DLG (cm/ngày)	SGR _L (%/ngày)
Đáy cát	4,35 ± 0,51	10,9 ± 0,14 ^b	0,086 ± 0,02 ^b	1,2 ± 0,02 ^b
Đáy bùn	4,35 ± 0,51	8,67 ± 0,81 ^a	0,058 ± 0,011 ^a	0,9 ± 0,13 ^a
Bùn+cát	4,35 ± 0,51	10,4 ± 0,35 ^b	0,081 ± 0,005 ^b	1,15 ± 0,04 ^b
Đáy gạch	4,35 ± 0,51	-	-	-

Ghi chú: Các giá trị trong cùng một cột có những chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$)

Nghiên cứu về đặc điểm sinh học hải sâm cát (*H. scabra*) của Hamel *et al.* (2001), nhóm nghiên cứu cho rằng hải sâm cát thuộc nhóm động vật ăn mùn bã hữu cơ, bắt mồi theo phương thức bị động và có chu kỳ vùi mình theo ngày đêm. Hoạt động của hải sâm cát thay đổi chu kỳ ngày đêm trong đó ít nhất 1/3 thời gian (không lấy thức ăn). Từ 2 - 4h sáng chúng bắt đầu vùi mình trong cát và ở trong đó đến hết buổi sáng, từ 12 - 16h hải sâm trôi lên bề mặt cát và hoạt động lấy thức ăn diễn ra từ 16h đến 2h sáng hôm sau. Do đó, hải sâm cát thường vùi mình từ 10 - 14 giờ/ngày. Nghiên cứu khác của Baskar (1994); Dance *et al.* (2003) cho biết ấu trùng hải sâm chuyển sang sống bám và có tập tính sống vùi, cần nền đáy để trú ẩn và hoạt động bắt mồi. Do đó nếu nền đáy cứng, hải sâm không thể vùi mình và khả năng lấy thức ăn bị hạn chế, cơ thể chúng mất dần năng lượng theo thời gian và dẫn đến khối lượng giảm dần và khi năng lượng dự trữ đã cạn kiệt sẽ gây chết hàng loạt theo thời gian nuôi. Vì thế nền đáy là gạch ống chứng tỏ không phù hợp cho hải sâm tồn tại ở điều kiện nuôi trong bể.

Kết quả trong nghiên cứu này phù hợp với các nghiên cứu trước, Watanabe *et al.* (2012) báo cáo rằng hải sâm cát (*H. scabra*) giống được nuôi kết hợp với tôm sú (*Penaeus monodon*) trong bể có nền đáy cát và không có nền đáy (đáy cứng) với thức ăn tôm là nguồn thức ăn cho hải sâm. Kết quả cho thấy hải sâm cát ở nghiệm thức có nền đáy cát đạt tỉ lệ sống và tốc độ sinh trưởng cao hơn rất có ý nghĩa so với nghiệm thức đáy cứng. Tương tự, Robinson *et al.* (2013) đánh giá vai trò của chất đáy đối với hải sâm cát (*H. scabra*) giống nuôi trong bể. Nghiệm thức đối chứng là bể nuôi hải sâm có nền đáy cát, được cho ăn thức ăn thương mại và các nghiệm thức bể nuôi không có nền đáy và được cho ăn hỗn hợp cát và thức ăn thương mại với nhiều tỉ lệ khác nhau. Kết quả cho thấy tốc độ sinh trưởng trung bình của hải sâm nuôi ở các nghiệm thức bể không nền đáy bị giảm (trung bình là - 0,2 g/ngày) và thấp hơn có ý nghĩa so với bể nuôi có nền đáy (0,03 g/ngày) và tỉ lệ sống giảm dần theo thời gian nuôi. Tác giả khẳng định hải sâm cát sinh trưởng tốt khi cát được

cung cấp làm nền đáy giúp chúng lọc thức ăn hiệu quả hơn.

Nghiên cứu của Hasan (2005), khảo sát sự phân bố của hải sâm cát *H. scabra* ở đảo Rhamada thuộc biển đỏ đã tìm thấy nền đáy cát là môi trường sống ưa thích của hải sâm cát và chúng phân bố với mật độ cao. Tương tự, các loài hải sâm ở châu Á được tìm thấy ở các cửa sông hoặc đầm phá có chất đáy cát (Choo, 2008). Ở châu Phi và Ấn Độ Dương, các loài hải sâm có thể được tìm thấy trong các rạn san hô, trên cát bùn ở độ sâu từ 0 - 5 m, trong vùng lân cận của rừng ngập mặn; cả hải sâm trưởng thành và hải sâm giống đều đào hang trong cát (Conand 2008). Theo nghiên cứu của Hasan (2005), bề mặt cát là môi trường sống ưa thích của chúng khi tìm thấy sự xuất hiện *H. scabra* với mật độ cao. Theo Tuwo *et al.* (2012), nuôi hải sâm cát (*H. scabra*) trong 3 môi trường có chất nền đáy khác nhau ở đảo Puteangin, nam Sulawesi trong 3 tháng cho tỉ lệ sống và sinh trưởng của hải sâm sống trên nền đáy cát có cỡ biển cao hơn có ý nghĩa so với nghiệm thức nền đáy cát - san hô và đáy cát.

Một số nghiên cứu phát hiện nền đáy bùn cũng thích hợp cho hải sâm cát. Theo nghiên cứu của Baska (1994) khi nghiên cứu về một số đặc điểm sinh học của hải sâm cát (*H. scabra*), tác giả cho rằng hải sâm cát thích sống ở đáy bùn hơn là ở đáy cát. Bên cạnh đó, theo Yaqing *et al.* (2004) khi khảo sát các mô hình nuôi hải sâm Nhật (*Apostichopus japonicus*) đơn hoặc nuôi ghép với tôm trong ao ở tỉnh Dalian, Trung Quốc, kết quả đạt được tốt nhất nếu loài này được nuôi ở nền đáy bùn + cát. Nghiên cứu khác của Mercier *et al.* (1999); Pitt and Duy (2004) cho rằng các loài hải sâm phân bố ở vùng biển có chất đáy cát + bùn giàu chất hữu cơ là thức ăn thích hợp cho các loài hải sâm.

Tuy nhiên do điều kiện thí nghiệm nuôi trong bể nền đáy bùn trở nên cứng hơn theo thời gian nuôi có thể gây trở ngại sự vùi mình và bắt mồi của hải sâm. Trong quá trình thí nghiệm quan sát thấy ở giai đoạn 30 ngày nuôi đầu nền đáy bùn tương đối mềm do đó hải sâm có thể vùi mình đến 50 - 70% cơ thể xuống bùn, một số

khác nằm dọc theo các rãnh (rãnh được tạo ra khi xử lý đất) giúp sinh trưởng tốt và những ngày sau nền đáy bùn trở nên cứng hơn nên phần lớn quan sát chỉ thấy hải sâm nằm sát mặt bùn theo các rãnh mà không thể vùi mình. Đây có thể là nguyên nhân dẫn đến hải sâm sinh trưởng chậm. Kết quả cũng tương tự đối với nghiệm thức đáy cát + bùn với tỉ lệ 1:1.

Nghiên cứu nuôi hải sâm cát trên bể và trong ao ở Nha Trang với nền đáy cát, hải sâm đạt tỉ lệ sống cao. Trong ao, hải sâm cát sinh trưởng khoảng 1 - 3 g/ngày nhưng tỉ lệ sống thấp hơn so với nuôi trong bể do trong ao nuôi khó kiểm soát môi trường và địch hại (Pitt *et al.*, 2001). Kết quả trong nghiên cứu này khá tương đồng với kết quả nghiên cứu được trích dẫn ở trên. Hải sâm là động vật sống vùi nên cần có lớp chất đáy để vùi mình và lấy thức ăn, đáy gạch ống cứng nên hải sâm không thể sống vùi, kết quả là sinh trưởng giảm dần theo thời gian nuôi và chết hoàn toàn vào ngày nuôi 62. Qua đó cho thấy nền đáy có ảnh hưởng rất nhiều đến tỉ lệ sống cũng như sinh trưởng của hải sâm cát nuôi trong bể.

4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

Sau 75 ngày nuôi, tỉ lệ sống của hải sâm cát (*Holothuria scabra*) không khác biệt thống kê giữa các nghiệm thức đạt từ 75,0 - 97,2% đối với nền đáy cát, bùn và cát + bùn. Đáy gạch ống hải sâm chết hoàn toàn vào ngày 62.

Khối lượng hải sâm khi kết thúc thí nghiệm dao động 28,2 - 50,1 g, trong đó nền đáy cát đạt lớn nhất và khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với các nghiệm thức khác. Kết quả cho thấy các loại nền đáy như đáy cát, đáy bùn và đáy cát + bùn có thể là chất nền phù hợp cho hải sâm cát vùi mình, trong đó nền đáy cát được xem là thích hợp nhất.

Nền đáy gạch cứng không phù hợp cho hải sâm cát, biểu hiện là khối lượng và tốc độ sinh trưởng giảm dần theo thời gian nuôi và chết hoàn toàn vào ngày 62.

Tiếp tục nghiên cứu nuôi hải sâm cát với các loại nền đáy khác nhau ở điều kiện trong ao

để có những nhận định chính xác trong điều kiện thực tế.

LỜI CẢM ƠN

Tác giả chân thành cảm ơn Trường Đại học Cần Thơ đã cấp kinh phí thực hiện nghiên cứu này. Xin gửi lời cảm ơn em Nguyễn Văn Bình và Ngô Thị Quyên Anh đã hỗ trợ quản lý thí nghiệm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Nguyễn Thị Ngọc Anh, Nguyễn Văn Bình, Mai Thị Bảo Trâm và Trần Ngọc Hải (2016). Khả năng sử dụng cám gạo làm thức ăn cho hải sâm cát (*Holothuria scabra*) giống. Tạp chí Khoa học, Đại học Cần Thơ, 42b, 8 trang.
- Agudo, N.S. (2006). Sandfish hatchery techniques. Australian Centre for International Agricultural Research, Secretariat of the Pacific Community and World Fish Center: Noumea, New Caledonia, 65.
- Baska, B.K. (1994). Some observations on the biology of the holothurian *Holothuria (metriatyla) scabra* (jaeger). Bull. Cent. Mar. Fish. Res. Inst., 46: 39 - 43.
- Bordbar, S., Anwar, F. and Saari, N. (2011). High value components and bioactives from sea cucumbers for functional foods - A Review. Marine Drugs, 9: 1761 - 1805.
- Choo, P.S. (2008). Population status, fisheries and trade of sea cucumbers in Asia. In: Toral - Granda V., Lovatelli A. and Vasconcellos M. (Eds.). Sea cucumbers. A global review of fisheries and trade. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 516. Rome: FAO, pp. 81 - 118.
- Conand, C. (2008). Population status, fisheries and trade of sea cucumbers in Africa and the Indian Ocean. In: Toral - Granda V., Lovatelli A. and Vasconcellos M. (Eds.). Sea cucumbers. A global review of fisheries and trade. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 516. Rome: FAO, pp. 143 - 193.
- Phạm Xuân Diệu (2012). Nghiên cứu nuôi thử nghiệm loài hải sâm trắng (*Holothuria scabra*) tại vườn quốc gia Bái Tử Long. Số 979/QĐ - UBND 9 trang.
- Dance, S.K., Lane, I. and Bell, J.D. (2003). Variation in short - term survival of cultured sandfish (*Holothuria scabra*) released in mangrove - sea grass and coral reef flat habitats in Solomon Islands. Aquaculture, 220: 495 - 505.
- FAO (2012). Commercially important sea cucumbers of the world. Purcell, S.W., Samyn, Y. and

- Conand, C. (Eds.). FAO Species Catalogue for Fishery Purposes. No. 6. Rome, 150pp.
- Giraspy, D.A.B and Ivy, G. (2008). The influence of commercial diets on growth and survival in the commercially important sea cucumber *Holothuria scabra* var. *versicolor* (Conand, 1986) (Holothuroidea). SPC Beche de Mer Information Bulletin, 28: 46 - 52.
- Hamel, J - F., Conand, C., Pawson, D.L. and Mercier, A. (2001). The sea cucumber *Holothuria scabra* (Holothuroidea: Echinodermata): Its biology and exploitation as Beche - de - mer. *Advances in Marine Biology*, 41: 129 - 223.
- Hasan, M.H. (2005). Destruction of a *Holothuria scabra* population by overfishing at Abu Rhamada Island in the Red Sea. *Marine Environmental Research*, 60: 489 - 511.
- Đào Tấn Hồ (2006). Đặc điểm hình thái các loài hải sâm có giá trị thương mại ở biển Việt Nam. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ biển*, 2: 70 - 89.
- Lavitra, T. Fohy, N., Pierre - Gildas G., Rasolofonirina, R. and Eeckhaut, I. (2010). Effect of water temperature on the survival and growth of endobenthic *Holothuria scabra* (Echinodermata: Holothuroidea) juveniles reared in outdoor ponds. SPC Beche - de - mer Information Bulletin, 30: 25 - 28.
- Mercier, A., Battaglene, S.C. and Hamel, J.F. (1999). Daily burrowing cycle and feeding activity of juvenile sea cucumbers *Holothuria scabra* in response to environmental factors. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 239: 125 - 156.
- Mills, D.J., Duy, N.D.Q., Juinio - Meñez, M.A., Raison, C.M. and Zarate, J.M. (2012). Overview of sea cucumber aquaculture and sea - ranching research in the South - East Asian region, pp. 22 - 31.
- Nguyen Dinh Quang Duy (2010). Seed production of sandfish (*Holothuria scabra*) in Vietnam. Southeast Asian Fisheries Development Center (SEAFDEC): Iloilo, Philippines.
- Pitt, R. and Duy N.D.Q. (2004). Breeding and rearing of the sea cucumber *Holothuria scabra* in Vietnam. *In: Lovatelli A., C. Conand, S. Purcell, S. Uthicke, J. - F. Hamel and A. Mercier* (Eds.). *Advances in sea cucumber aquaculture and management*. FAO Fisheries Technical Paper, 463: 333 - 346.
- Pitt, R., Tu, N.T.X., Minh, M.D., Phuc, H.N. (2001). Preliminary sandfish growth trials in tanks, ponds and pens in Vietnam. SPC Beche - de - mer Information Bulletin, 15: 17 - 27.
- Robinson, G., Slater, M.J., Jones, C.L.W. And Stead, S.M. (2013). Role of and as substrate and dietary component for juvenile sea cucumber *Holothuria scabra*. *Aquaculture*, 392 - 395: 23 - 25.
- Slater, M.J. and Carton, A.G. (2007). Survivorship and growth of the sea cucumber *Australostichopus* (*Stichopus*) *mollis* (Hutton 1872) in polyculture trials with green - lipped mussel farms. *Aquaculture*, 272: 389 - 398.
- Tuwo, A., Tresnati, J. and Saharuddin, A. (2012). Analysis of growth, proximate and total energy of sandfish *Holothuria scabra* cultured at different cultivated habitat. Hasanuddin University, 9 pp.
- Watanabe, S., Zarate, J.M., Lebata - Ramos, M.J.H., Nievaes, M.F.J. and Kodama, M. (2012). Utilization of organic waste from black tiger shrimp, *Penaeus monodon*, by sandfish, *Holothuria scabra*. JIRCAS Working Report, 75: 81 - 86.
- Yaqing, C., Changqing, Y. and Songxin, E. (2004). Pond culture of sea cucumbers, *Apostichopus japonicus*, in Dalian. FAO Fisheries, 463: 269 - 272.