

ĐẶC ĐIỂM SINH HỌC SINH SẢN HẢI SÂM VŨ (*Holothuria nobilis* Selenka, 1867) Ở VÙNG BIỂN NAM TRUNG BỘ

Nguyễn Văn Hùng¹, Dương Thị Phượng¹, Trần Thế Thanh Thi¹

TÓM TẮT

Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu đặc điểm sinh học sinh sản hải sâm vŭ ở vùng biển Nam Trung bộ, đã xác định được mùa vụ sinh sản chính của hải sâm vŭ phân bố vùng biển Nam Trung bộ từ tháng 3 đến tháng 8 khi nhiệt độ nước ấm dần lên 29 - 31°C. Kích thước của hải sâm vŭ thành thực nhỏ nhất từ 700 g/cá thể. Sức sinh sản tuyệt đối 176.030 trứng/cá thể mẹ ở nhóm kích thước 900 - 1600 g/cá thể và sức sinh sản tương đối là 147 trứng/g cá thể mẹ. Ở nhiệt độ nước 28,5 - 31,5°C quá trình phân cắt phát triển phôi trong 34-36 h trước khi nở ra ấu trùng vành tai mới nở (Newly hatched auricularia). Ấu trùng hải sâm vŭ trải qua các giai đoạn biến thái gồm: ấu trùng vành tai tiền kỳ (Early auricularia) sau khi nở 2-3 ngày; ấu trùng vành tai trung kỳ (Mid auricularia) ở ngày thứ 7-8; ấu trùng vành tai hậu kỳ (Late auricularia) ở ngày thứ 15-16 và ấu trùng xuống đáy (Doliolana) ở ngày thứ 18.

Từ khóa: Hải sâm vŭ, sinh học sinh sản, mùa vụ sinh sản, ấu trùng auricularia.

1. MỞ ĐẦU

Thành phần hải sâm trên thế giới rất đa dạng, ước tính có khoảng 1200 loài phân bố khắp nơi trên thế giới (Zuo *et al.*, 2012). Theo kết quả khảo sát, có khoảng 60 loài hải sâm phân bố ở vùng biển Việt Nam và có khoảng 16 - 18 loài có giá trị kinh tế (Đào Tấn Hồ, 1991). Trong đó hải sâm vŭ là một trong những loài hải sâm có giá trị kinh tế cao nhất, vì có thể điều chế làm dược liệu (Rath và Zainal., 2018) tăng hệ miễn dịch cho người bệnh, đặc biệt người đang chữa trị bệnh ung thư.

Hải sâm vŭ phân bố từ vùng biển Madagascar đến biển Đỏ ở phía Tây, ngang qua quần đảo Easter ở phía Đông và từ Nam Trung Quốc đến phía Nam của quần đảo Lord Howe, khắp phía Tây và trung tâm Thái Bình Dương đến đảo Polynesia (Purcell *et al.*, 2012). Tại thị trường Hồng Kông, giá hải sâm vŭ tăng liên tục từ 192 USD/kg vào năm 2011 lên 219 USD/kg vào năm 2016 (Purcell *et al.*, 2018). Ở Việt Nam, chúng phân bố rộng dọc theo biển từ Bắc vào Nam, nhiều nhất là các vùng biển đảo Nam Trung bộ như đảo Trường Sa (Khánh Hòa), đảo Phú Quý (Bình Thuận), Côn Đảo (Vũng Tàu) và đảo Phú Quốc (Kiên Giang) (Đào Tấn Hồ, 1991). Hải sâm vŭ được thu mua với giá cao hơn các loài hải sâm khác trung bình từ 1,4 triệu đến 2 triệu đồng/kg tươi tại đảo Phú Quý (Bình Thuận), trong khi đó giá đối với

một số loài hải sâm khác từ 0,6 đến 0,7 triệu đồng/kg tươi.

Vì có giá trị về thực phẩm, giá trị dược liệu cao nên hải sâm vŭ đã bị khai thác quá mức dẫn đến nguồn lợi cạn kiệt, ở những vùng biển có hải sâm vŭ phân bố trước đây thì nay tần số bắt gặp rất ít (Vũ Đình Đáp, 2012). Do đó, hải sâm vŭ được đưa vào chương trình bảo tồn quý giện quốc gia và nghiên cứu sinh sản nhân tạo phát triển bổ sung nguồn lợi và đa dạng đối tượng nuôi trồng thủy sản. Đề tài "Nghiên cứu một số đặc điểm sinh học sinh sản của hải sâm vŭ (*Holothuria nobilis* Selenka, 1876)" là một trong những nội dung nghiên cứu cơ bản cung cấp các thông tin về sinh học sinh sản của hải sâm vŭ góp phần nghiên cứu xây dựng quy trình sinh sản nhân tạo đối tượng này.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được tiến hành từ tháng 11 năm 2017 đến tháng 10 năm 2018 tại Trung tâm Nghiên cứu và Phát triển nuôi biển - Viện Nghiên cứu Nuôi trồng Thủy sản III (Nha Trang, Khánh Hòa).

2.2. Vật liệu nghiên cứu

Hải sâm vŭ (*Holothuria nobilis* Selenka, 1867) được thu thập tại khu vực biển đảo Trường Sa 11°26' vĩ độ bắc và 114°20' kinh độ đông (Khánh Hòa) và đảo Phú Quý 10°39'3.80" vĩ độ bắc và 108°41'3.36" kinh độ đông (Bình Thuận).

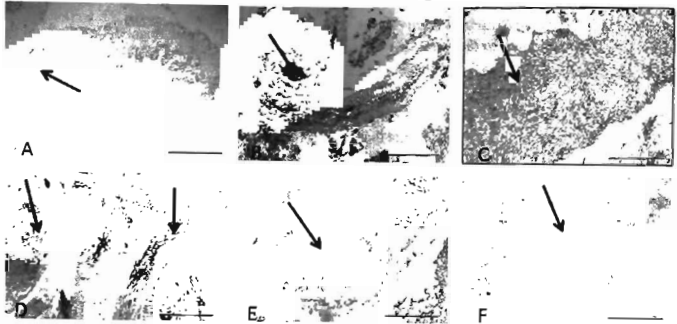
¹ Viện Nghiên cứu Nuôi trồng Thủy sản III
Email: ngvnhungria3@yahoo.com

Giai đoạn II (giai đoạn phát triển - Growing): kích thước tinh sào to lên với nhiều nếp gấp biểu mô dọc theo ống dẫn tinh. Các tinh bào xếp dày trong các nếp gấp. Cuối giai đoạn này, các nếp gấp bắt đầu giảm và ống dẫn tinh chứa đầy các tinh trùng bên trong, thành tinh sào mỏng dần (Hình 3B).

Giai đoạn III (giai đoạn thành thực - Mature): các nếp gấp biểu mô trong tinh sào đã giảm hoặc biến mất, ống dẫn tinh chứa đầy tinh trùng và vách tinh sào trở nên mỏng nhất (Hình 3C).

Giai đoạn IV (giai đoạn đẻ một phần - Partly spawned): cũng giống như buồng trứng, một phần tinh trùng nằm trong ống dẫn đã phóng thích ra ngoài và cũng có một vài ống dẫn vẫn còn tinh trùng bên trong. Tinh trùng phân bố dày đặc bên trong ống dẫn tinh, kích thước ống dẫn tinh nhỏ lại và ngắn dần. Vài cá thể có thể quan sát có cả các lớp tinh bào xen lẫn tinh trùng trong tinh sào (Hình 3D).

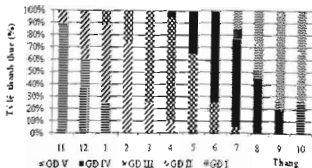
Giai đoạn V (giai đoạn nghỉ - Spent): ống dẫn tinh đã trống rỗng, thành tinh sào dày lên (Hình 3F).



Hình 3. Mô học các giai đoạn phát triển tuyến sinh dục đực hải sâm vú *H.nobilis*.

(A): giai đoạn phục hồi, (B): giai đoạn phát triển, (C, D): giai đoạn thành thực, (E): giai đoạn đẻ một phần, (F): Giai đoạn nghỉ. Thước chuẩn: 200 μ m.

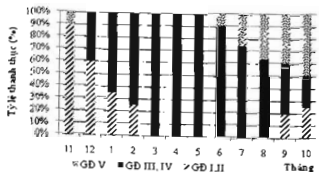
3.2. Mùa vụ sinh sản hải sâm vú (*Holothuria nobilis* Selenka, 1867) vùng biển Nam Trung bộ



Hình 4. Tỷ lệ thành thực của hải sâm vú cá

Dựa trên kết quả mô học tuyến sinh dục 20 cá thể hải sâm hàng tháng, từ tháng 11/2017 đến tháng 10/2018 để quan sát sự thành thực tuyến sinh dục của hải sâm thu từ tự nhiên. Mùa vụ sinh sản của hải sâm vú kéo dài từ tháng 1 (giai đoạn III 10%) đến tháng 9 (giai đoạn IV 20%). Mùa sinh sản chính từ

tháng 3 đến tháng 8 (thời gian này tuyến sinh dục giai đoạn III và giai đoạn IV chiếm tỷ lệ cao nhất) (Hình 4).



Hình 5. Tỷ lệ thành thực của hải sâm vú đực

Ở hải sâm đực, tuyến sinh dục quan sát bằng mắt thường trên mẫu giải phẫu có thể phân biệt 3 giai đoạn chính gồm chưa thành thực (tinh sào giai đoạn I, II), thành thực và sinh sản (tinh sào giai đoạn III, IV) và giai đoạn nghỉ (tinh sào giai đoạn V). Kết

quả nghiên cứu cho thấy hải sâm đực hầu như thành thực quanh năm, bắt đầu từ tháng 12 và chín muộn sinh sản từ tháng 3 đến tháng 8. Những tháng từ 3 đến tháng 5 có 100% cá thể đực thành thực và tháng 6-8 có > 60-90% cá thể thành thực, trùng khớp với mùa sinh sản chính của hải sâm cái (Hình 5).

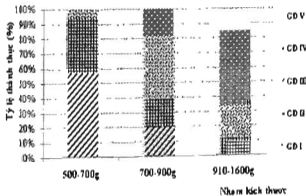
Kết quả về mùa vụ sinh sản của hải sâm phân bố ở Việt Nam sớm hơn so với hải sâm phân bố ở đảo Solomon trong nghiên cứu của Ramofafia *et al.*, (2000), theo đó hải sâm tại đây sinh sản chính từ tháng 8 đến tháng 10 hàng năm. Mùa sinh sản của hải sâm vụ phân bố tại Việt Nam cũng phù hợp với mùa sinh sản chính của nhiều loài hải sản khác từ tháng 3 đến tháng 8 hàng năm, khi mà nhiệt độ nước ấm lên trong khoảng thích hợp 28-30°C, nhiệt độ thích hợp cho sinh sản và phát triển của ấu trùng.

3.3. Hệ số thành thực sinh dục hải sâm vụ

Hệ số thành thực sinh dục (GIS) hải sâm vụ phân bố vùng biển Nam Trung bộ có xu hướng tương tự như những loài khác. Hệ số thành thực tương quan thuận với mùa vụ sinh sản, chủ yếu phụ thuộc vào nhiệt độ và chu kỳ chiếu sáng của vùng biển phân bố. Vào mùa vụ sinh sản, chỉ số GIS của hải sâm vụ đạt cao nhất và giảm dần sau mùa sinh sản chính. Tuyến sinh dục ở giai đoạn I và V có chỉ số GIS tương ứng 0,2 ± 0,0; tuyến sinh dục giai đoạn II là 0,9 ± 0,2; ở giai đoạn III là 1,5 ± 0,4 và ở giai đoạn IV là 2,2 ± 0,1.

3.4. Kích thước sinh sản lần đầu

Trong quá trình phân tích sự phát triển tuyến sinh dục, mẫu hải sâm đồng thời được chia thành 3 nhóm kích thước quan sát: 500-700 g, 700-900 g và 910-1600 g.



Hình 6. Tỷ lệ thành thực của hải sâm vụ theo nhóm kích thước

Kết quả ở hình 6 cho thấy tỷ lệ thành thực của hải sâm vụ (*H. nobilis*) phân bố vùng biển Nam

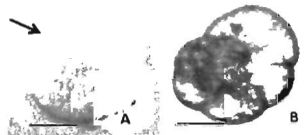
Trung bộ theo các nhóm kích thước có sự khác nhau. Ở nhóm có khối lượng 500-700 g chỉ có 5% cá thể có tuyến sinh dục thành thực giai đoạn III, ở nhóm khối lượng 710-900 g có 40% có tuyến sinh dục giai đoạn III và 17,5% giai đoạn IV và nhóm > 900 g có 22% giai đoạn III và 50% giai đoạn IV. Như vậy, hải sâm thương phẩm có kích thước về khối lượng 700 g đã thành thực sinh dục nhưng đến kích thước > 900 g thì có đa số cá thể có tuyến sinh dục giai đoạn III và 50% cá thể giai đoạn IV (sinh sản một phần). Vì vậy, nhóm kích thước sinh sản lần đầu của hải sâm vụ có khối lượng cơ thể 700 g và đây là khối lượng hải sâm phù hợp để chọn lựa đưa vào nuôi vỗ tạo đàn bố mẹ sinh sản nhân tạo. Với kết quả ở hình 6 cũng cho thấy các cá thể có kích thước > 900 g có tỷ lệ thành thực cao nên sử dụng làm bố mẹ kích thích sinh sản nhân tạo hải sâm vụ.

3.5. Sức sinh sản

Phân tích mẫu buồng trứng của 10 cá thể hải sâm vụ cái có khối lượng trong khoảng 900-1600 g (1.182 ± 219 g) và buồng trứng giai đoạn chín cho thấy sức sinh sản của hải sâm tăng theo khối lượng cơ thể. Sức sinh sản tuyệt đối khoảng 176.030 ± 46.583 trứng/cá thể mẹ và sức sinh sản tương đối khoảng 147 ± 15 trứng/g cá thể mẹ.

3.6. Đặc điểm phát triển phôi và các giai đoạn biến thái ấu trùng hải sâm vụ

Quá trình thụ tinh xảy ra ngay sau khi hải sâm vụ phóng tinh và trứng ra môi trường nước, trứng được thụ tinh có kích thước từ 55 - 65 µm, được bao bọc bởi một lớp màng trong suốt (Hình 7A).



Hình 7. Quá trình phát triển phôi hải sâm vụ (*H. nobilis*)

(A: Trứng thụ tinh, B: Quả trứng phân chia thành nhũ nhũ tế bào. Thước chuẩn: 30 µm)

Thời gian trứng trải qua quá trình phân cắt và phát triển phôi đến khi ở ra ấu trùng (Newly hatched auricularia) trong thời gian 30 - 36 h sau khi thụ tinh. Ấu trùng hải sâm mới nở có 5 giai đoạn biến thái bao gồm: tiền kỳ auricularia, trung kỳ auricularia, hậu kỳ

auricularia, doliolaria (giai đoạn xuống đáy) và giai đoạn pentactula (ấu trùng giai đoạn bám). Trong các đợt cho sinh sản hải sâm vụ năm 2018, đã ương ấu trùng đến giai đoạn xuống đáy (*Doliolaria*) và chưa

biến thái sang giai đoạn bám (*Pentactula*). Ở nhiệt độ nước ương từ 27,8 – 29,5°C, quá trình biến thái ấu trùng hải sâm vụ trong nghiên cứu được ghi nhận và mô tả ở bảng 1, hình 8.

Bảng 1. Đặc điểm các giai đoạn phát triển ấu trùng hải sâm vụ (*Holothuria nobilis*)

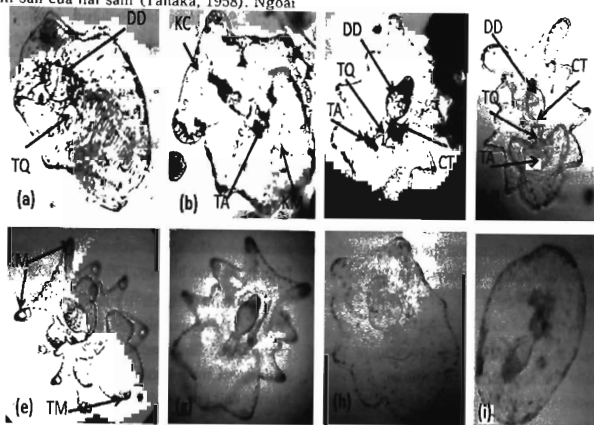
Giai đoạn	Thời gian sau khi nở	Kích thước (µm, mm)	Các đặc điểm đặc trưng
Trứng thụ tinh	1-5 phút	Đường kính trứng 50 - 60 µm	Bao phủ bởi lớp màng trong suốt, trải qua các quá trình phân cắt và phát triển phôi trong 34-36 h.
Ấu trùng tiền vành tai (Early auricularia)	2-6 ngày	Chiều dài ấu trùng 117,5 - 620 µm	Giai đoạn này xuất hiện sau 2 ngày kể từ khi trứng thụ tinh. Giai đoạn này ấu trùng có thực quản, ruột, khoang miệng và quan sát rõ được dưới kính hiển vi khi ấu trùng 5 ngày tuổi. Đồng thời, lỗ hậu môn, lỗ huyết cũng hình thành rõ rệt ở cuối giai đoạn. Ấu trùng có thể lọc được một số loài vi tảo kích thước nhỏ (Hình 8 a, b, c).
Ấu trùng trung kỳ vành tai (Mid auricularia)	7-15 ngày	Chiều dài ấu trùng 520 - 840 µm	Ấu trùng phát triển nhanh về kích thước. Các cơ quan như miệng, thực quản, đa dây, hậu môn cũng lớn hơn có thể quan sát rõ dưới kính hiển vi (Hình 8 d).
Ấu trùng hậu vành tai (Late auricularia)	15-17 ngày	Chiều dài đạt cực đại 1,15 - 1,25 µm	Giai đoạn này hình thành sau khi trứng thụ tinh 15 ngày. Kích thước ấu trùng đạt cực đại 1,25 mm. Ấu trùng hình thành các khối cầu trong suốt, đường tiềm mao bao xung quan cơ thể cũng rõ ràng hơn (Hình 8 e, g).
Ấu trùng <i>Doliolaria</i>	18 ngày	630 - 760 µm	Ấu trùng bắt đầu có xu hướng co lại phần nửa so với kích thước ban đầu. Sự biến thái của ấu trùng auricularia sang doliolaria thể hiện rõ qua các khối cầu và hình dạng cơ thể. Vị trí các khối cầu trong suốt thu lại gần nhau hơn. Khoảng tiềm mao miệng dần biến mất, giai đoạn này kéo dài được 2 ngày và sau đó chuyển sang ấu trùng sống bám (Hình 8 h, i).

Xác định sự thành thực của hải sâm dựa trên việc xác định sự chim muôi của tuyến sinh dục thông qua kiểm tra mô học tuyến sinh dục (Reichenbach, 1999; Shiell và Uthicke, 2006). Mùa vụ sinh sản phụ thuộc vào loài hải sâm và điều kiện địa lý, ở mỗi loài khác nhau có mùa vụ sinh sản khác nhau ví dụ như hải sâm cát *Holothuria scabra* có mùa sinh sản từ tháng 9 đến tháng 12 (Ramofafia *et al.*, 2003), trong khi đó ở Việt Nam hải sâm cát thành thực quanh năm và mùa sinh sản chính từ tháng 12 đến tháng 4 (Pitt và Duy, 2005), hải sâm cát ở Ấn Độ sinh sản chính từ tháng 3 đến tháng 10 (James 2004) và ở hải sâm cát ở Iran có mùa sinh sản chính vào thời điểm sớm của mùa hè (Dabbagh *et al.*, 2012). Đối

với loài hải sâm khác như *Holothuria spinifera* lại thành thực tốt vào tháng 9 đến tháng 10 và sinh sản chính vào tháng 11 đến tháng 3 năm sau (Asha và Muthiah, 2008). Tương tự đối với loài hải sâm vụ phân bố ở Maldives, Ấn Độ có mùa sinh sản chính từ tháng 12 tháng 3 (Reichenbach, 1999) nhưng nghiên cứu của Conand (1981) cho rằng hải sâm vụ phân bố ở New Caledonia sinh sản vào mùa nước ấm từ tháng giêng đến tháng 2. Kết quả của nghiên cứu này khẳng định rằng mùa vụ của hải sâm vụ phân bố vùng biển Nam Trung bộ Việt Nam có mùa sinh sản từ tháng 3 đến tháng 8 và đẻ rõ vào tháng 5. Nhìn chung mùa vụ sinh sản chính của hải sâm phụ thuộc vào nhiệt độ nước và sự đẻ trứng của một số loài còn phụ

thuộc vào chu kỳ trắng (Babcok *et al.*, 1992; Byrne *et al.*, 1998), đối với hải sâm vụ mùa vụ sinh sản phụ thuộc vào điều kiện sinh thái trong đó nhiệt độ nước đóng vai trò điều khiển quá trình sinh sản của hải sâm (Tanaka, 1958). Ngoài

ra, trong các nghiên cứu của Conand (1981, 1993) cũng đã chứng minh mối quan hệ giữa nhiệt độ và sự đẻ trứng của hải sâm vùng nhiệt đới và đồng nhất với nghiên cứu này.



Hình 8. Các giai đoạn biến thái ấu trùng hải sâm vú (*Holothuria nobilis*)

(a, b, c: Ấu trùng vành tai tiền kỳ (Early auricularia); d: Ấu trùng vành tai trung kỳ (Mid auricularia); e, g: Ấu trùng vành tai hậu kỳ (Late auricularia); h, i: Ấu trùng Doliolaria 18 ngày tuổi. DD: dạ dày; TQ: thực quản; TA: thực an; CT: Cơ thát; KM: khoang miệng; TM: tiêm mao; KC: Khôi cấu trong suốt).

4. KẾT LUẬN

Tuyến sinh dục đực và cái hải sâm vú đều trải qua 5 giai đoạn bao gồm giai đoạn phục hồi, giai đoạn phát triển, giai đoạn thành thực, giai đoạn đẻ trứng phân và giai đoạn nghỉ.

Mùa vụ sinh sản của hải sâm vú phân bố ở vùng biển Nam Trung bộ kéo dài từ tháng 3 đến tháng 8 trong năm, khi nhiệt độ môi trường nước 29-31°C. Kích thước thành thực sinh dục ở những cá thể có khối lượng nhỏ nhất từ 0,7 kg/cá thể. Sức sinh sản tuyệt đối khoảng 176.030 ± 46.583 trứng/cá thể mẹ (khối lượng thân từ 900 - 1600 g) và sức sinh sản tương đối khoảng 147 ± 15 trứng/g cá thể mẹ.

Trải qua quá trình phân cắt phát triển phôi trong 34-36 h trước khi nở ra ấu trùng vành tai mới nở

(Newly hatched auricularia). Ở nhiệt độ nước trong hệ thống bể ương 28,5 - 31,5°C, ấu trùng hải sâm vú trải qua các giai đoạn biến thái gồm: ấu trùng vành tai tiền kỳ (Early auricularia) sau khi nở 2-3 ngày, ấu trùng vành tai trung kỳ (Mid auricularia) ở ngày thứ 7-8, ấu trùng vành tai hậu kỳ (Late auricularia) ở ngày thứ 15-16 và ấu trùng xuống đáy (Doliolaria) ở ngày thứ 18.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Vũ Đình Đáp, Nguyễn Văn Giang (2012). Điều tra thực trạng thành phần loài hải sâm phân bố ở một số vùng biển Việt Nam. Khoa học - Công nghệ thủy sản:1/2012.
2. Đào Tấn Hồ (1991). Nguồn lợi hải sâm (*Holothurioidea*) ở vùng biển phía Nam Việt Nam.

Tuyển tập báo cáo khoa học - Hội nghị khoa học biển toàn quốc lần thứ III, tập 1, tr.112-118.

3. Asha, P. & Muthiah, P. (2005). Effects of temperature, salinity and pH on larval growth, survival and development of the sea cucumber *Holothuria spinifera* Theel. *Aquaculture*, 250: 823-829.

4. Babcock, R., Mundy, C., Keesing, J. & Oliver, J. (1992). Predictable and unpredictable spawning events: in situ behavioural data from free-spawning coral reef invertebrates. *Invertebrate Reproduction & Development*, 22: 213-227.

5. Byrne, M., Andrew, N., Worthington, D. & Brett, P. (1998). Reproduction in the diadematoïd sea urchin *Centrostephanus rogersii* in contrasting habitats along the coast of New South Wales, Australia. *Marine Biology*, 132: 305-318.

6. Conand, C. (1981). Sexual cycle of three commercially important holothurian species (Echinodermata) from the lagoon of New Caledonia. *Bulletin of marine Science*, 31: 523-543.

7. Conand, C., (1993). Reproductive biology of the holothurians from the major communities of the New Caledonian Lagoon. *Mar & Biology*, 116: 439-450.

8. Dabbagh, A. R. & Sedaghat, M. R. (2012). Breeding and rearing of the sea cucumber *Holothuria scabra* Iran. *SPC Beche-de-mer Information Bulletin*, 32: 49-52.

9. Ikhwannuddin, M., Azra, M. N., Siti-Aimuni, H. and Abol-Munafi, A. B., (2012). Fecundity, embryonic and ovarian development of blue swimming crab, *Portunus pelagicus* (Linnaeus, 1758) in coastal water of Johor, Malaysia. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 15: 720 - 728.

10. Keshavarz, M., Mohammadikia, D. & Dabbagh, A.-R. (2012). Reproductive biology of the sea cucumbers for successful breeding: a review. *Journal of Animal Production Advances*, 2: 208-213.

11. Pitt, R. & Duy, N. D. Q. (2005). Breeding and rearing of the sea cucumber *Holothuria scabra* in Viet Nam. *FAO Fisheries Technical paper*, 333-346.

12. Purcell, S. W., Hair, C. A., & Mills, D. J., (2012). Sea cucumber culture, farming and sea ranching in the tropics: progress, problems and opportunities. *Aquaculture*, 368: 68-81.

13. Purcell, S. W., Williamson, D. H. & Ngaluafé, P., (2018). Chinese market prices of beche-de-mer: Implications for fisheries and aquaculture. *Marine Policy*, 91: 58-65.

14. Ramofafia, C., Battaglène, S. C., Bell, D. J., (2000). Reproductive biology of the commercial sea cucumber *Holothuria fuscogilva* in the Solomon Islands. *Marine biology*, 136: 1045 - 1056.

15. Ramofafia, C., Byrne, M. & Battaglène, S. (2003). Development of three commercial sea cucumbers, *Holothuria scabra*, *H. fuscogilva* and *Actinopyga mauritiana*: larval structure and growth. *Marine and Freshwater Research*, 54: 657-667.

16. Rath P., Zainal A., (2018). Medicinal and benefits effects of functional sea cucumbers. *Journal of Traditional and Complementary Medicine* 8: 341 - 351.

17. Reichenbach, N. (1999). Ecology and fishery biology of *Holothuria fuscogilva* (Echinodermata: Holothuroidea) in the Maldives, Indian Ocean. *Bulletin of marine Science*, 64: 103-114.

18. Shiell, G. R. & Uthicke, S. (2006). Reproduction of the commercial sea cucumber *Holothuria whitmaei* [Holothuroidea: Aspidochirotida] in the Indian and Pacific Ocean regions of Australia. *Marine Biology*, 148: 973-986.

19. Tanaka, Y. (1958). Seasonal changes occurring in the gonad of *Stichopus japonicus*. *Bulletin of the faculty of fisheries Hokkaido University* 9: 29-36.

20. Zuo, T., Li, Z., Lv, Y., Duan, G., Wang, C., Tang, Q. & Xue, C. (2012). Rapid identification of sea

cucumber species with multiplex-PCR. Food control, 26:58-62.

REPRODUCTIVE BIOLOGY OF TEATFISH SEA CUCUMBER (*Holothuria nobilis* Selenka, 1867) IN SOUTH CENTRAL SEA WATER

Nguyen Van Hung, Duong Thi Phuong, Tran The Thanh Thi

Summary

This paper has presented the results of reproductive biology of teatfish sea cucumber which is distributed in Vietnam south central sea water. The main spawning season of teatfish sea cucumber is from march to august at water temperature 29 - 31°C. First sexual maturity was observed at teatfish sea cucumber with body weight of 700 g/individual. The absolute fecundities was 176.030 eggs/ind. at size group of 900 - 1600 g/ind. and the relative fecundities of 147 eggs/gram of female body weight. Both cell division and embryo development have completely finished for 34 - 36 hours after fertilization and newly hatched auricularia. Water temperature in nursery system at 28.5 - 31.5°C to be larvae have metamorphosised including early *auricularia* for 2 - 3 days; mid *auricularia* for 7 - 8 days and developing become late *auricularia* for 15 - 16 days after hatched and finally become *doliolara* larvae to be settle down for 18 days after hatched.

Keywords: *Teatfish sea cucumber, reproductive biology, spawning season, auricularia larvae.*

Người phản biện: TS. Phạm Anh Tuấn

Ngày nhận bài: 28/11/2018

Ngày thông qua phản biện: 28/12/2018

Ngày duyệt đăng: 4/01/2019