

Tạp chí

**NÔNG NGHIỆP
&
PHÁT TRIỂN
NÔNG THÔN**

*Science and Technology Journal
of Agriculture & Rural Development*

MINISTRY OF AGRICULTURE AND RURAL DEVELOPMENT, VIETNAM

Tạp chí Khoa học và Công nghệ

BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN

6

2019

TẠP CHÍ

**NÔNG NGHIỆP
& PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN**

ISSN 1859 - 4581

NĂM THỨ MƯỜI CHÍN

SỐ 357 NĂM 2019
XUẤT BẢN 1 THÁNG 2 KỲ

**TỔNG BIÊN TẬP
PHẠM HÀ THÁI**
ĐT: 024.37711070

**PHÓ TỔNG BIÊN TẬP
DƯƠNG THANH HẢI**
ĐT: 024.38345457

TOÀ SOẠN - TRỊ SỰ
Số 10 Nguyễn Công Hoan
Quận Ba Đình - Hà Nội
ĐT: 024.37711072
Fax: 024.37711073

E-mail: tapchinongnghiep@vnn.vn
Website: www.tapchikhoahocnongnghiep.vn

**VĂN PHÒNG ĐẠI DIỆN TẠP CHÍ
TẠI PHÍA NAM**
135 Pasteur
Quận 3 - TP. Hồ Chí Minh
ĐT/Fax: 028.38274089

Giấy phép số:
290/GP - BTTTT
Bộ Thông tin và Truyền thông
cấp ngày 03 tháng 6 năm 2016

**Công ty cổ phần Khoa học và
Công nghệ Hoàng Quốc Việt**
Địa chỉ: Số 18 Hoàng Quốc Việt,
Nghĩa Đô, Cầu Giấy, Hà Nội

Giá: 30.000đ

**Phát hành qua mạng lưới
Bưu điện Việt Nam; mã ấn phẩm
C138; Hotline 1800.585855**

MỤC LỤC

- NGUYỄN THỊ HỒNG ĐIỆP, VÕ QUANG MINH, HUỖNH THỊ THU HƯƠNG, HUỖNH KIM ĐÌNH, TRƯƠNG CHÍ QUANG, NGUYỄN TRỌNG CÁN, PHAN NHỰT TRƯỜNG. Xây dựng bản đồ cơ cấu mùa vụ và cảnh báo sâu bệnh hại chính trên các trà lúa tại tỉnh Vĩnh Long bằng công nghệ viễn thám 3-8 ✓
- VŨ VIỆT HÙNG, NGUYỄN THỊ TUYẾT, ĐẶNG THỊ MAI, VƯƠNG SỸ BIẾN. Nghiên cứu một số đặc tính nông sinh học của giống quýt Khốp tại huyện Kỳ Anh - Hà Tĩnh 9-14
- LÊ THỊ KIẾU OANH, ĐÀO THANH VÂN, NGÔ THỊ HẠNH, TRẦN ĐÌNH HÀ. Nghiên cứu ảnh hưởng của mật độ trồng đến sinh trưởng và năng suất giống dưa lê Hàn Quốc "Geum Je" tại tỉnh Thái Nguyên 15-21
- NGUYỄN KIM BÚP. Nghiên cứu chế độ khử trùng và ảnh hưởng của Benzyl adenine (BA) đến sự nhân chồi mận Hòa An (*Syzygium samarangense* (Blume) Merrill & Perry) *in vitro* 22-28 ✓
- ĐÀM VĂN TOÀN, PHẠM QUANG THU. Nghiên cứu biện pháp phòng trừ bệnh rụng lá mùa mưa cây cao su (*Hevea brasiliensis*) ở vùng Đông Nam bộ 29-35
- ĐỖ MINH CƯỜNG, NGUYỄN ĐẠT, NGUYỄN THỊ NGỌC. Một số kết quả nghiên cứu thiết kế, chế tạo và thử nghiệm hệ thống sấy bánh tráng kiểu đối lưu tự nhiên bằng năng lượng mặt trời 35-42
- MAI PHƯỚC VINH, PHAN TRỌNG LỘC, CHÂU ĐỨC THỊNH, PHẠM VĂN TOÀN. Đánh giá hiện trạng quản lý sản xuất và lĩnh chất nước thải của Công ty Cổ phần thuốc sát trùng Cần Thơ 43-50 ✓
- BÙI THỊ THƯ, MAI ĐẶNG KHOA, NGUYỄN THỊ HỒNG HẠNH, NGUYỄN KHẮC THÀNH. Nghiên cứu xác định mối quan hệ giữa hàm lượng một số kim loại nặng trong loài hến (*Corbicula* sp.) và trầm tích lưu vực sông Cầu đoạn chảy qua tỉnh Thái Nguyên 51-59
- VŨ VĂN NGHI, NGUYỄN VĂN THẮNG, PHẠM ANH TÀI, BÙI NGUYỄN LÂM HÀ. Phát triển mô hình khái niệm phân bố diễn toán dòng chảy - Nghiên cứu điển hình cho lưu vực sông Bé 60-66
- NGUYỄN VĂN HÙNG, DƯƠNG THỊ PHƯỢNG, TRẦN THẾ THANH THỊ. Đặc điểm sinh học sinh sản Hải sâm vú (*Holothuria nobilis* Selenka, 1867) ở vùng biển Nam Trung bộ 67-75 ✓
- TRẦN THỊ KIM NHUNG, TRƯƠNG THỊ KIM HẰNG, ĐẶNG THỊ THANH HÒA, PHẠM THANH LƯU, NGUYỄN PHÚ HÒA. Khảo sát phiêu sinh vật trong nước vùng lồng bè nuôi tôm hùm tại vịnh Xuân Đài, Phú Yên 76-83
- NGUYỄN THỊ HÀ, VŨ THỊ TRANG, PHẠM ĐỨC LƯƠNG, NGUYỄN XUÂN TIẾN, PHẠM THÁI GIANG. Nghiên cứu sản xuất nhân tạo giống cá chép Séc (*Cyprinus carpio*) 84-89
- NGUYỄN THỊ HÀ, LÊ THẾ AN. Phân định ranh giới và xây dựng bản đồ hệ số K tại lưu vực sông Bà Bích, huyện Hàm Thuận Nam, tỉnh Bình Thuận 90-95
- TRẦN THỊ THANH HƯƠNG, NGUYỄN ĐẶNG HỘI, LÊ XUÂN ĐẮC, ĐẶNG NGỌC HUYẾN, TRIỆU VĂN HÙNG. Đặc điểm tái sinh tự nhiên của loài Du sam núi đất (*Keteleeria everyliana* Mast.) tại Vườn Quốc gia Bidoup - Núi Bà, tỉnh Lâm Đồng 96-102
- ĐÀO PHÚ QUỐC, TRẦN VĂN BẰNG, PHAN THỊ THANH NHÃ, ĐỒNG THỊ MINH HẬU, NGUYỄN PHI NGÀ, LÊ BỬU THẠCH. Đặc điểm phân bố của Năng ống (*Eleocharis dulcis* (Burm.f.) Trin. ex Hensch.) tại đồng bằng sông Cửu Long và đánh giá tiềm năng canh tác giống Mã thầy (*Eleocharis dulcis* var. *tuberosa*) 103-111
- TRẦN TỰ LỰC. Chiến lược phát triển sản phẩm OCOP trong phát triển kinh tế khu vực nông thôn ở tỉnh Quảng Bình 112-121
- NGUYỄN MẠNH KHẢI, VŨ ĐÌNH TUẤN, LÊ THỊ THU THANH, BÙI THỊ HUẾ. Nghiên cứu năng lực của cộng đồng trong ứng phó với các sự cố môi trường ở Lào Cai 122-126
- TRẦN QUANG BẢO, ĐÀO LAN PHƯƠNG, BÙI THỊ MINH NGUYỆT, NGUYỄN MINH ĐÀO, NGUYỄN THỊ HỒNG THANH. Chính sách tài chính trong hoạt động kinh doanh và dịch vụ du lịch sinh thái tại các Vườn Quốc gia, Khu Bảo tồn thiên nhiên ở Việt Nam: Những vấn đề đặt ra 127-134
- TRẦN VĂN KHẢI, TRẦN TRỌNG PHƯƠNG, ĐỖ VĂN NHA, NGUYỄN ĐỨC LỘC, NGUYỄN THU HƯƠNG. Đánh giá việc thực hiện quyền của người sử dụng đất trên địa bàn thành phố Pleiku, tỉnh Gia Lai 135-145
- LÊ VĂN ĐỂ. Phân tích hiệu quả kinh tế trong sản xuất bắp lai tại huyện Thanh Bình, tỉnh Đồng Tháp 146-152 ✓

**VIETNAM JOURNAL OF
AGRICULTURE AND RURAL
DEVELOPMENT**

ISSN 1859 - 4581

THE NINETEENTH YEAR
No. 357 - 2019

Editor-in-Chief

PHAM HA THAI

Tel: 024.37711070

Deputy Editor-in-Chief

DUONG THANH HAI

Tel: 024.38345457

Head-office

No. 10 Nguyenconghoan

Badinh - Hanoi - Vietnam

Tel: 024.37711072

Fax: 024.37711073

E-mail: tapchinongnghiep@vnn.vn

Website: www.tapchikhoahocnongnghiep.vn

Representative Office

135 Pasteur

Dist 3 - Hochiminh City

Tel/Fax: 028.38274089

Printing in Hoang Quoc Viet
technology and science
joint stock company

CONTENTS

- NGUYEN THI HONG DIEP, VO QUANG MINH, HUYNH THI THU HUONG, HUYNH KIM DINH, TRUONG CHI QUANG, NGUYEN TRONG CAN, PHAN NHUT TRUONG. Determination rice cropping calendar and rice pests distribution in Vinh Long province using remote sensing 3-8
- VU VIET HUNG, NGUYEN THI TUYET, DANG THI MAI, VUONG SY BIEN. A study on some agro - biological characteristics of Khop tangerine in Ky Anh district, Ha Tinh province 9-14
- LE THI KIEU OANH, DAO THANH VAN, NGO THI HANH, TRAN DINH HA. Effects of plant density on growth, yield of Korea melon cultivar "Geum je" in Thai Nguyen province 15-21
- NGUYEN KIM BUP. Study on sterilized regulation and effect of Benzyl Adenin (BA) on shoot regeneration of *Syzygium samarangense* (Blume) Merrill & Perry) *in vitro* 22-28
- DAM VAN TOAN, PHAM QUANG THU. Study on control of *Phytophthora* leaf fall disease off rubber tree *Hevea brasiliensis* in South east Vietnam 29-35
- DO MINH CUONG, NGUYEN DAT, NGUYEN THI NGOC. Some results of design manufacturing and testing of rice paper drying using mixed mode natural convection solar dryer 35-42
- MAI PHUOC VINH, PHAN TRONG LOC, CHAU DUC THINH, PHAM VAN TOAN. Assessing the status of production management and the properties of wastewater at Can Tho pesticide company 43-50
- BUI THI THU, MAI DANG KHOA, NGUYEN THI HONG HANH, NGUYEN KHAC THANH. Research in determining the relationship between the content of some heavy metals in the *Corbicula* sp. and sediments of Cau river basin flowing through Thai Nguyen province 51-59
- VU VAN NGHI, NGUYEN VAN THANG, PHAM ANH TAI, BUI NGUYEN LAM HA. Distributed conceptual model development for flow routing - case study in Be river basin 60-66
- NGUYEN VAN HUNG, DUONG THI PHUONG, TRAN THE THANH THI. Reproductive biology of teal sea cucumber (*Holothuria nobilis* Selenka, 1867) in South central sea water 67-75
- TRAN THI KIM NHUNG, TRUONG THI KIM HANG, DANG THI THANH HOA, PHAM THANH LUU, NGUYEN PHU HOA. Investigation of plankton composition in lobster cage at Xuan Dai bay, Phu Yen province 76-83
- NGUYEN THI HA, VU THI TRANG, PHAM DUC LUONG, NGUYEN XUAN TIEN, PHAM THAI GIANG. Artificial propagation on Czech scale common carp (*Cyprinus carpio*) 84-89
- NGUYEN THI HA, LE THE AN. Delimitation and K coefficient mapping for Ba Bich basin, Ham Thuan Nam district, Binh Thuan province 90-95
- TRAN THI THANH HUONG, NGUYEN DANG HOI, LE XUAN DAC, DANG NGOC HUYEN, TRIEU VAN HUNG. Natural regeneration characteristics of *Keteleeria everyliana* Mast. in Bidoup - Nui Ba National Park, Lam Dong province 96-102
- DAO PHU QUOC, TRAN VAN BANG, PHAN THI THANH NHA, DONG THI MINH HAU, NGUYEN PHI NGA, LE BUU THACH. Distribution characteristics of *Eleocharis dulcis* (Burm.f.) Trin. ex Hensch.) and assessment of cultivation potential of *Eleocharis dulcis* var. *tuberosa* in Mekong river delta 103-111
- TRAN TU LUC. Economic - socio development of rural area in Quang Binh province with endogenous orientation 112-121
- NGUYEN MANH KHAI, VU DINH TUAN, LE THI THU THANH, BUI THI HUE. Research on capability of the community in response to environmental incidents in Lao Cai 122-126
- TRAN QUANG BAO, DAO LAN PHUONG, BUI THI MINH NGUYET, NGUYEN MINH DAO, NGUYEN THI HONG THANH. Financing policy in doing businesses and ecotourism services in the Vietnam's protected areas: Emerging issues 127-134
- TRAN VAN KHAI, TRAN TRONG PHUONG, DO VAN NHA, NGUYEN DUC LOC, NGUYEN THU HUONG. Assessment of the implementation of land user's rights in Pleiku city, Gia Lai province 135-145
- LE VAN DE. Economic efficiency analysis of maize production in Thanh Binh district, Dong Thap province 146-152

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

Nguyễn Văn Hùng¹, Dương Thị Phương¹, Trần Thế Thanh Thi¹

TÓM TẮT

Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu đặc điểm sinh học sinh sản hải sâm vú ở vùng biển Nam Trung bộ, đã xác định được mùa vụ sinh sản chính của hải sâm vú 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 vú 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 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.

Từ khóa: Hải sâm vú, 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 Hổ, 1991). Trong đó hải sâm vú là một trong những loài hải sâm có giá trị kinh tế cao nhất, vì có thể điều chế làm dược liệu (Ratih và Zainal., 2018) tăng hệ miễn dịch cho người bệnh, đặc biệt người đang chữa trị bệnh ung thư.

Hải sâm vú 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 vú 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 Hổ, 1991). Hải sâm vú 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 vú đã bị khai thác quá mức dẫn đến nguồn lợi cạn kiệt, ở những vùng biển có hải sâm vú phân bố trước đây thì nay tần số bắt gặp rất ít (Vũ Đình Đáp, 2012). Do đó, hải sâm vú được đưa vào chương trình bảo tồn quỹ gen 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 vú (*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 vú 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 vú (*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: ngvhungria3@yahoo.com

2.3. Phương pháp nghiên cứu

2.3.1. Thu mẫu

Hải sâm vú thương phẩm được thu thập trong 11 tháng, từ tháng 11/2017 đến 10/2018, mỗi tháng thu 20 con. Tổng số mẫu thu được gồm 240 con hải sâm vú khỏe mạnh, màu sắc tươi sáng, tỷ lệ đực cái là 1:1 sử dụng cho nghiên cứu kích thước thành thực sinh dục, tỷ lệ thành thực, hệ số thành thực, sự phát triển các giai đoạn tuyến sinh dục, mùa vụ sinh sản và các giai đoạn phát triển phôi hải sâm vú.

2.3.2. Phương pháp lấy mẫu tuyến sinh dục

Sử dụng kim tiêm độ dài mũi kim là 2 cm, đưa mũi kim vào một bên thân hải sâm vú tại vị trí 1/3 chiều dài cơ thể tính từ miệng của hải sâm, đặt mũi kim chệch hướng 45° so với cơ thể hải sâm, từ từ rút mẫu tuyến sinh dục để kiểm tra. Quan sát tế bào sinh dục của hải sâm vú dưới kính hiển vi Olympus CX31 có độ phóng đại là 10 và 40 lần. Phương pháp này xác định được giới tính nhằm nghiên cứu giai đoạn phát triển tuyến sinh dục của hải sâm vú theo Connand (1993).

2.3.3. Phương pháp làm tiêu bản tuyến sinh dục

Sau khi kiểm tra tuyến sinh dục bằng kim tiêm, chọn ngẫu nhiên 10 cá thể giải phẫu thu tuyến sinh dục. Tiến hành cân toàn bộ tuyến sinh dục, lấy mẫu tuyến sinh dục cái ở giai đoạn chín để xác định sức sinh sản. Phần tuyến sinh dục cái, đực còn lại được cố định trong dung dịch Bouin's (Sigma-Aldrich) để sử dụng cho phân tích mô học theo phương pháp của Ikhwannuddin *et al.* (2012).

Mẫu tuyến sinh dục sau khi cố định được rửa và làm mất nước bằng cách ngâm trong cồn tuyệt đối khoảng 4 - 8 giờ trước khi ngâm trong Methylsalicylate 12 - 24 giờ. Sau đó, mẫu được đúc parafin và cắt lát mỏng 5 - 7 μ m. Tiếp theo, khử parafin trong các lát mẫu bằng dung dịch Xilen rồi làm no nước trong dung dịch ethanol 2-3 phút. Cuối cùng, nhuộm tiêu bản mẫu bằng Hematoxylin & Eosin và làm trong mẫu bằng dung dịch Xilen (2-3 phút), để khô tự nhiên và đặt lamên bằng Baume (Canada). Ghi nhãn và quan sát lam tiêu bản dưới kính hiển vi quang điện OLYMPUS CX31 với độ phóng đại 40X.

Các giai đoạn phát triển tuyến sinh dục hải sâm vú cái và đực được xác định theo mô tả của Conand (1993), Ramofafia *et al.* (2000) và Keshavarz (2012).

2.3.4. Thu mẫu quan sát sự phát triển phôi, các giai đoạn phát triển ấu trùng hải sâm vú

Hải sâm vú bố mẹ được kích thích sinh sản trong môi trường nước, lấy mẫu trứng thụ tinh trong môi trường nước (10 mẫu) để quan sát trên kính hiển vi quang điện OLYMPUS CX31 (Nhật) độ phóng đại (40 x) và ghi nhận thời gian biến thái, phát triển phôi, các giai đoạn ấu trùng và theo dõi nhiệt độ trong bể ương ấu trùng.

2.3.5. Thu thập và xử lý số liệu

Chiều dài toàn thân (Total Length - TL) được xác định bằng thước kẹp có độ chính xác 0,1 mm. Khối lượng cơ thể (Body Weight - BW) được cân bằng cân đồng hồ có độ chính xác 0,1 g.

Hệ số thành thực (GIS- Gonad somatic index) (%): được tính bằng tỷ lệ khối lượng tuyến sinh dục/khối lượng cơ thể x 100.

Sức sinh sản tuyệt đối bằng tổng số trứng có trong buồng trứng cá thể cái. Sức sinh sản tương đối bằng số trứng/g cá thể cái.

Kích thước sinh sản lần đầu: được xác định dựa vào khảo sát tỷ lệ thành thực của hải sâm theo 3 nhóm kích thước 500-700 g, 700-900 g và 910-1600 g. Sự phân chia theo nhóm kích thước dựa trên kết quả kiểm tra tuyến sinh dục của các cá thể vào mùa sinh sản. Kích thước sinh sản lần đầu xác định khi nhóm kích thước hải sâm có hơn 50% cá thể ở giai đoạn thành thực và tham gia sinh sản (giai đoạn III và IV).

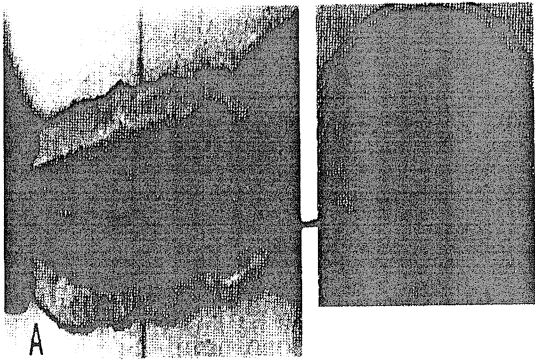
Các số liệu thu thập được xử lý bằng phần mềm Microsoft Excel 2007.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Cấu trúc và sự phát triển tuyến sinh dục hải sâm vú

Cấu trúc tuyến sinh dục của hải sâm vú bao gồm các tuyến ống dẫn từ thành vách cơ thể hải sâm tạo thành những ống nhánh nhỏ (Hình 1B). Tuyến sinh dục nằm ở phía trên đầu chạy dọc theo thân của hải sâm. Sự phát triển tuyến sinh dục quan sát dựa vào kích thước các ống dẫn sinh dục, vào mùa sinh sản chúng sẽ trương phồng lên và nhỏ lại sau khi đã đẻ trứng hoặc không phải mùa sinh sản.

Sự thành thực của hải sâm qua phân tích mô học của tuyến sinh dục cái và tuyến sinh dục đực được mô tả theo hướng dẫn của Conand (1993), Ramofafia *et al.* (2000) và Keshavarz (2012).



Hình 1. Cấu trúc tuyến sinh dục cái hải sâm vù

(A: cơ quan sinh dục; B: các nhánh tuyến sinh dục dọc theo cơ thể)

3.1.1. Các giai đoạn phát triển tuyến sinh dục hải sâm cái

Giai đoạn I (giai đoạn tuyến sinh dục chưa phát triển – Immature): buồng trứng giai đoạn chưa thành thực có thành tế bào dày, các noãn bào nguyên sinh ưa kiềm, sự hiện diện các ống sinh dục đã xuất hiện trong mùa sinh sản nhưng chưa thể phân biệt được tế bào đực/cái (Hình 2A).

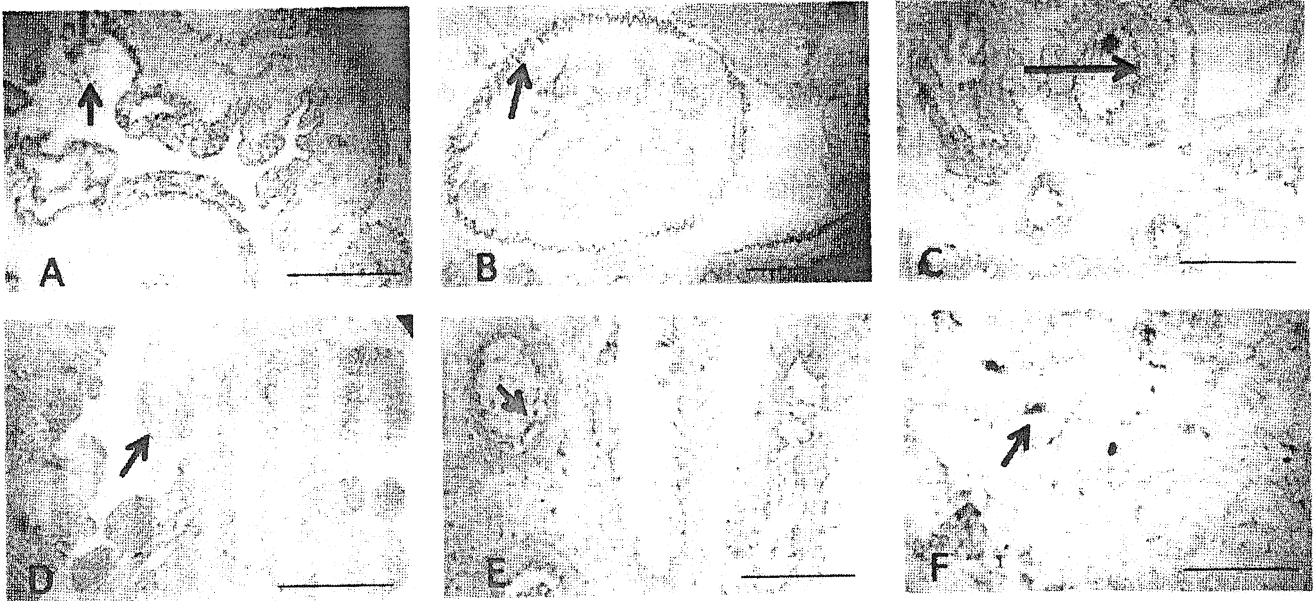
Giai đoạn II (giai đoạn phát triển- growing): giai đoạn này tế bào sinh dục tăng nhanh về kích thước. Các ống sinh dục có thể phân biệt được đực cái và

tồn tại cho đến khi đẻ trứng. Các noãn bào sẽ bao quanh nang trứng và lớn dần lên. Thành tuyến sinh dục sẽ mỏng dần theo sự thành thực của tế bào sinh dục (Hình 2B).

Giai đoạn III (giai đoạn thành thực- mature): buồng trứng thành thực chứa dày đặc noãn bào (qua phương pháp nhuộm eosin), lúc này thành tuyến sinh dục mỏng lại (Hình 2C, D). Các noãn bào tiếp tục được giữ lại trong các nang trứng, nhân noãn bào bắt đầu di chuyển về phía máu lõi của nang trứng tạo nên thể lệch tâm.

Giai đoạn IV (giai đoạn đẻ một phần- Partly spawned): giai đoạn này có rải rác ống dẫn trứng thải trứng ra ngoài xuyên suốt quá trình đẻ trứng. Buồng trứng đẻ một phần bao gồm các ống dẫn trứng đẻ trứng và chưa đẻ trứng (Hình 2E). Buồng trứng có mặt các tế bào bạch cầu và số lượng ngày càng nhiều khi các ống trứng đẻ hết. Thành tuyến sinh dục bắt đầu dày lên, ngoài các trứng chưa đẻ, bên trong còn chứa các tế bào sinh dục non, các nang trứng và mảnh vụn còn sót lại.

Giai đoạn V (giai đoạn nghỉ- spent): trong giai đoạn này kích thước tuyến sinh dục giảm rõ rệt, các ống sinh dục rộng thu hẹp về kích thước (Hình 2F).



Hình 2. Hình ảnh mô học các giai đoạn phát triển tuyến sinh dục cái hải sâm vù (*Holothuria nobilis* Selenka, 1867)

(A): giai đoạn tuyến sinh dục chưa phát triển, (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.

3.1.2. Các giai đoạn phát triển tuyến sinh dục hải sâm đực

Giai đoạn I (giai đoạn tuyến sinh dục chưa phát triển – Immature): thành tuyến sinh dục đực (tinh

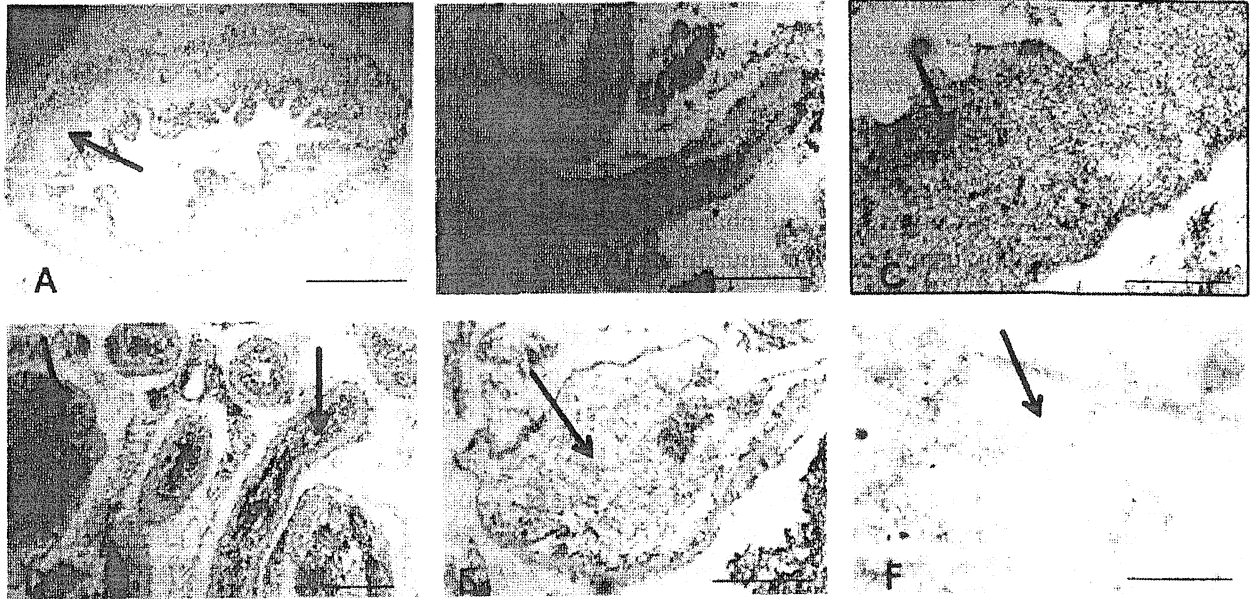
sào) giai đoạn này là dày nhất, các ống dẫn tinh trống rỗng, chỉ vài tinh bào dọc theo biểu mô ống dẫn tinh (Hình 3A).

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).

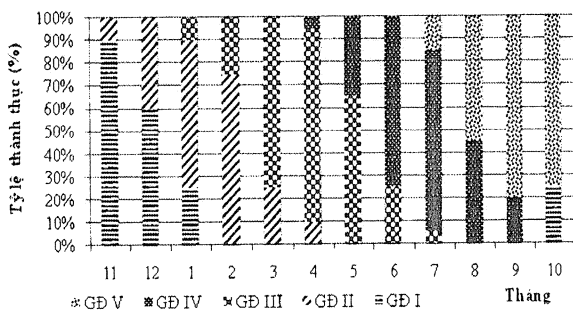
Giai đoạn V (giai đoạn nghỉ - Spent): ống dẫn tinh đã trống rỗng, thành tinh sào dày lên (Hình 3F).



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.

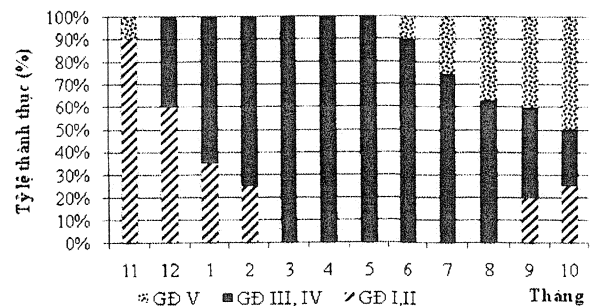
3.2. Mùa vụ sinh sản hải sâm vú (*Holothuria nobilis* Selenka, 1867) vùng biển Nam Trung bộ



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

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 muồi 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).

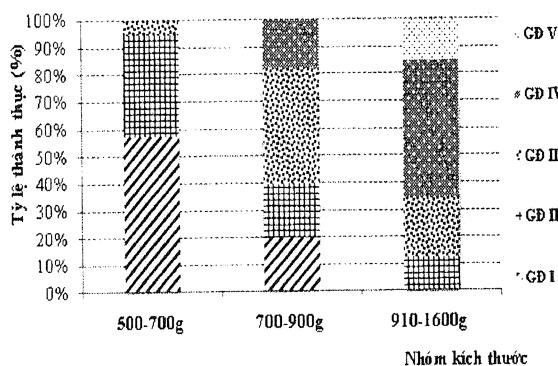
Kết quả về mùa vụ sinh sản của hải sâm phân bố ở Việt Nam sớm hơn so với hải sâm phân bố ở đảo Solomon trong nghiên cứu của Ramofafia *et al.*, (2000), theo đó hải sâm tại đây sinh sản chính từ tháng 8 đến tháng 10 hàng năm. Mùa sinh sản của hải sâm vù phân bố tại Việt Nam cũng phù hợp với mùa sinh sản 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 vù

Hệ số thành thực sinh dục (GIS) hải sâm vù 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 vù 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 $0,2 \pm 0,0$; tuyến sinh dục giai đoạn II là $0,9 \pm 0,2$; ở giai đoạn III là $1,5 \pm 0,4$ và ở giai đoạn IV là $2,2 \pm 0,1$.

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 vù theo nhóm kích thước

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

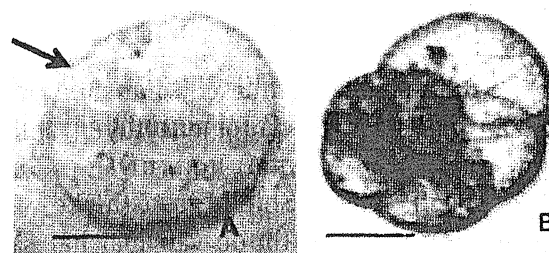
Trung bộ theo các nhóm kích thước có sự khác nhau. Ở nhóm có khối lượng 500-700 g chỉ có 5% cá thể có tuyến sinh dục thành thực giai đoạn III, ở nhóm khối lượng 710-900 g có 40% có tuyến sinh dục giai đoạn III và 17,5% giai đoạn IV và nhóm > 900 g có 22% giai đoạn III và 50% giai đoạn IV. Như vậy, hải 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 vù 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 vù.

3.5. Sức sinh sản

Phân tích mẫu buồng trứng của 10 cá thể hải sâm vù 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 vù

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



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

(A: Trứng thụ tinh, B: Quá trình phân chia thành nhiều tế bào. Thước chuẩn: 30 μ m.)

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 vú 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 vú 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 vú (*Holothuria nobilis*)

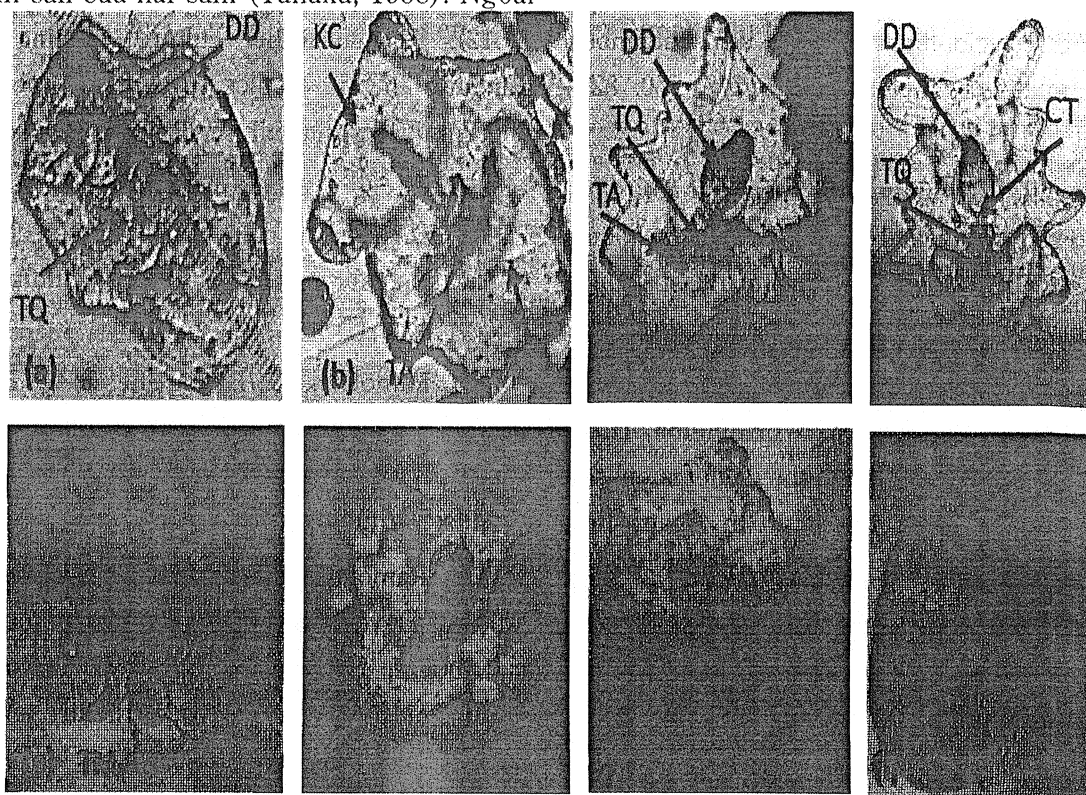
Giai đoạn	Thời gian sau khi nở	Kích thước (µm, mm)	Các đặc điểm đặc trưng
Trứng thụ tinh	1-5 phút	Đường kính trứng 50 - 60 µm	Bao phủ bởi lớp màng trong suốt, trải qua các quá trình phân cắt và phát triển phôi trong 34-36 h.
Ấu trùng tiền vành tai (Early auricularia)	2-6 ngày	Chiều dài ấu trùng 117,5 - 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, dạ dày, 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 tiem mao bao xung quan cơ thể cũng rõ ràng hơn (Hình 8 e, g).
Ấu trùng Doliolaria	18 ngày	630 - 760 µm	Ấu trùng bắt đầu có xu hướng co lại phân 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. Khoang tiem 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 chín muồi 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 at.*, 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 vú 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 vú 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 vú phân bố vùng biển Nam Trung bộ Việt Nam có mùa sinh sản từ tháng 3 đến tháng 8 và đẻ rộ 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 trăng (Babcok *et al.*, 1992; Byrne *et al.*, 1998), đối với hải sâm vú 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: thức ăn; CT: Cơ thắt; KM: khoang miệng; TM: tiêm mao; KC: Khối cầu 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 từng phần 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 rodgersii* 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. & Ngaluafe, P., (2018). Chinese market prices of beche-de-mer: Implications for fisheries and aquaculture. *Marine Policy*, 91: 58-65.

14. Ramofafia, C., Battaglione, 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. & Battaglione, 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. Ratih 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 *doliolaria* 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