

**ỦY BAN NHÂN DÂN TỈNH TRÀ VINH
SỞ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ TỈNH TRÀ VINH**

**BÁO CÁO TÓM TẮT KẾT QUẢ THỰC HIỆN
NHIỆM VỤ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ CẤP TỈNH**

**ĐÁNH GIÁ HIỆN TRẠNG, SINH SẢN NHÂN TẠO VÀ PHÁT
TRIỂN MÔ HÌNH NUÔI SINH KHỐI GIUN NHIỀU TƠ
TẠI TRÀ VINH**

Tổ chức chủ trì: TRƯỜNG ĐẠI HỌC CẦN THƠ

Chủ nhiệm nhiệm vụ: GS. TS. VŨ NGỌC ÚT

CẦN THƠ - 2025

ỦY BAN NHÂN DÂN TỈNH TRÀ VINH
SỞ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ TỈNH TRÀ VINH

**BÁO CÁO TÓM TẮT KẾT QUẢ THỰC HIỆN
NHIỆM VỤ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ CẤP TỈNH**

**ĐÁNH GIÁ HIỆN TRẠNG, SINH SẢN NHÂN TẠO VÀ PHÁT
TRIỂN MÔ HÌNH NUÔI SINH KHỐI GIUN NHIỀU TỶ
TẠI TRÀ VINH**

CHỦ NHIỆM NHIỆM VỤ

(Ký ghi rõ họ và tên)

Vũ Ngọc Út

TỔ CHỨC CHỦ TRÌ

(Ký, đóng dấu, ghi rõ họ và tên)



Lê Nguyễn Đoàn Khôi

MỤC LỤC

Trang

MỤC LỤC	1
1. GIỚI THIỆU.....	3
2. NỘI DUNG, YÊU CẦU CỦA NHIỆM VỤ.....	4
3. DANH MỤC CÁC SẢN PHẨM KHCN	6
4. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU.....	8
5. KẾT QUẢ THỰC HIỆN NHIỆM VỤ	10
5.1 Đánh giá hiện trạng, nguồn lợi, định danh loài giun nhiều tơ ở Trà Vinh....	10
5.1.1 Đánh giá hiện trạng, nguồn lợi và định danh loài giun nhiều tơ ở huyện Duyên Hải và TX Duyên Hải (thu mẫu trực tiếp)	10
Cấu trúc thành phần động vật phù du trong ao nuôi tôm quảng canh cải tiến tại Duyên Hải, Trà Vinh	14
5.1.2 Điều tra hiện trạng khai thác nguồn lợi giun nhiều tơ trong hệ sinh thái rừng ngập mặn thuộc các khu vực trọng điểm tại tỉnh Cà Mau	20
5.2 Nghiên cứu đặc điểm sinh học, sinh sản của giun nhiều tơ	23
5.2.1 Đánh giá ảnh hưởng của thức ăn, độ mặn, giá thể lên sinh trưởng và tỉ lệ sống của giun nhiều tơ	23
5.2.2 Xác định giới tính, hệ số thành thực, mùa vụ sinh sản và sức sinh sản thực tế của giun nhiều tơ	28
5.3 Xây dựng quy trình sinh sản nhân tạo giun nhiều tơ	30
5.3.1 Thực hiện cho sinh sản nhân tạo và xác định đặc điểm các giai đoạn phát triển ấu trùng giun nhiều tơ.....	30
5.3.2 Xác định loại thức ăn và mật độ thức ăn thích hợp cho ương nuôi ấu trùng đến giai đoạn giống	34
5.3.3 Xác định mật độ ương thích hợp cho ương nuôi ấu trùng đến giai đoạn giống.....	37
5.4 Xây dựng mô hình nuôi sinh khối thực nghiệm tại tỉnh Trà Vinh.....	40

5.4.1 Thử nghiệm mô hình nuôi sinh khối giun nhiều tơ với quy mô ao lót bạt (1.050 m ²) (Thí nghiệm 9)	40
5.4.2 Phát triển mô hình nuôi sinh khối giun nhiều tơ ngoài ao đất (1.050 m ²) (Thí nghiệm 10).....	41
5.5 Tổ chức Hội thảo khoa học trình bày kết quả nghiên cứu cho Cán bộ kỹ thuật và người dân tại địa phương	42
6. TÁC ĐỘNG VÀ LỢI ÍCH MANG LẠI CỦA KẾT QUẢ ĐỀ TÀI.....	43
7. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ	45
7.1 Kết luận	45
7.2 Kiến nghị	45

1. GIỚI THIỆU

Giun nhiều tơ là thức ăn tươi sống quan trọng trong nuôi trồng thủy sản, đặc biệt giúp kích thích tôm cá bố mẹ thành thực và tăng chất lượng trứng nhờ chứa hormone progesterone (P4), 17 α -OHP4 cùng hàm lượng cao lipid và các acid béo cao không no (HUFA). Các trại giống tôm biển hầu hết đều sử dụng giun nhiều tơ cho mục đích này.

Tuy nhiên, nguồn cung giun nhiều tơ hiện chủ yếu từ khai thác tự nhiên hoặc nhập khẩu, tiềm ẩn rủi ro về an toàn sinh học và chi phí cao. Mầm bệnh như đốm trắng, EHP, bệnh vi khuẩn *Vibrio* sp., ký sinh trùng (*Zoothamnium* sp.), nấm (*Aspergillus* sp.) hay EMS/AHPND có thể lây nhiễm từ thức ăn tươi sống sang tôm bố mẹ, sau đó lây sang tôm giống. Việc thiếu các phương pháp xử lý mầm bệnh rõ ràng khiến vấn đề này càng trở nên nghiêm trọng. Tại Việt Nam, khai thác giun nhiều tơ đang suy giảm do thiếu quản lý và khai thác quá mức, đe dọa nguồn lợi và đa dạng sinh học. Trong khi đó, nhu cầu giun làm thức ăn cho tôm bố mẹ (ước tính trên 200.000 con tôm thẻ và 80.000 con tôm sú bố mẹ mỗi năm) là rất lớn.

Để giải quyết những thách thức này, đề tài “Đánh giá hiện trạng, sinh sản nhân tạo và phát triển mô hình nuôi sinh khối giun nhiều tơ tại Trà Vinh” được triển khai. Mục tiêu tổng quát là bảo vệ, khai thác hợp lý nguồn lợi, đồng thời phát triển mô hình nuôi sinh khối giun nhiều tơ bản địa (đặc biệt là loài *Dendronereis chipolini*).

Đề tài tập trung vào các mục tiêu cụ thể: đánh giá hiện trạng nguồn lợi và khai thác, xây dựng quy trình sản xuất giống nhân tạo, và phát triển mô hình nuôi sinh khối giun nhiều tơ trên bể lót bạt và ao đất tại Trà Vinh. Nghiên cứu này không chỉ giúp chủ động nguồn thức ăn tươi sống chất lượng cao, an toàn sinh học mà còn góp phần bảo tồn đa dạng sinh học thủy sản Việt Nam nói chung và vùng Đồng bằng sông Cửu Long nói riêng.

2. NỘI DUNG, YÊU CẦU CỦA NHIỆM VỤ

Các nghiên cứu trước đây chỉ tập trung vào các đặc điểm về hình thái, sinh trưởng, giai đoạn phát triển và thành phần dinh dưỡng, sinh hoá của giun từ tự nhiên. Các nghiên cứu chưa đi sâu, cụ thể về các đặc điểm sinh sản của giun nhiều tơ trong điều kiện nuôi nhốt cũng như nghiên cứu quy trình sản xuất giống nhân tạo, nuôi vỗ thành thực giun bố mẹ, ương nuôi ấu trùng và nuôi sinh khối. Ngoài ra, do nhu cầu sử dụng giun nhiều tơ làm thức ăn nuôi vỗ tôm bố mẹ trong các trại sản xuất giống tôm sú, tôm thẻ đang gia tăng, việc khai thác giun nhiều tơ trong hệ sinh thái rừng ngập mặn, nhất là ở Trà Vinh cũng gia tăng mạnh mẽ sẽ làm ảnh hưởng nghiêm trọng đến nguồn lợi và hệ sinh thái rừng ngập mặn. Việc đánh giá nguồn lợi và hiện trạng khai thác giun nhiều tơ trong hệ sinh thái rừng ngập mặn vẫn chưa được quan tâm bởi các nhà quản lý cũng như nhà khoa học, nhất là ở khu vực rừng ngập mặn tỉnh Trà Vinh. Nghiên cứu này được thực hiện trực tiếp trên các loài giun nhiều tơ bản địa thông qua khảo sát, đánh giá hiện trạng nguồn lợi và mức độ khai thác sử dụng giun nhiều tơ ở khu vực rừng ngập mặn huyện Duyên Hải tỉnh Trà Vinh, khu vực có nguồn rươi phong phú nhất ĐBSCL. Kết quả nghiên cứu sẽ cung cấp dữ liệu để làm cơ sở cho các nhà quản lý có biện pháp khai thác, bảo vệ hợp lý nguồn lợi là tiền đề trong việc sản xuất giống nhân tạo và nuôi sinh khối giun nhiều tơ để phổ biến và nhân rộng trong thời gian tới. Sản xuất giống nhân tạo và nuôi sinh khối các đối tượng thức ăn tự nhiên như giun nhiều tơ ở Việt Nam còn rất hạn chế, nhất là ở khu vực ĐBSCL cũng như ở Trà Vinh. Việc nghiên cứu sản xuất giống nhân tạo, nuôi sinh khối thành công đối tượng này làm thức ăn cho tôm bố mẹ sẽ giúp nâng cao năng suất, sản lượng tôm biển nuôi, tăng thu nhập và cải thiện đời sống kinh tế xã hội của người dân trong vùng, đồng thời góp phần hạn chế khai thác, đánh bắt nguồn lợi này trong tự nhiên, giảm thiểu sự suy giảm đa dạng sinh học. Ngoài ra, giun nhiều tơ cũng là một trong những thành phần động vật có hàm lượng đạm cao có thể làm thực phẩm (nước mắm rươi, chả rươi) cho con người. Hiện nay các dạng thực phẩm này đã và đang được sử dụng phổ biến ở Việt Nam. Việc phát triển thành công quy trình cho sinh sản nhân tạo và nuôi sinh khối giun nhiều tơ, ngoài cung cấp thức ăn cho nuôi vỗ tôm bố mẹ còn có thể phát triển các sản phẩm giàu đạm làm thức ăn cho con người.

Đề tài nghiên cứu ứng dụng và phát triển công nghệ cấp tỉnh Trà Vinh với tên nhiệm vụ “*Đánh giá hiện trạng, sinh sản nhân tạo và phát triển mô hình nuôi sinh khối giun nhiều tơ tại Trà Vinh*” được thực hiện với mục tiêu là đánh giá hiện trạng nguồn lợi và cho sinh sản nhân tạo giun nhiều tơ để có biện pháp bảo vệ, khai thác hợp lý; phát triển mô hình nuôi sinh khối giun nhiều tơ tại tỉnh Trà Vinh.

Nội dung nghiên cứu khoa học và triển khai thực nghiệm của đề tài sẽ bao gồm 5 nội dung nghiên cứu được thực hiện, bao gồm 14 công việc, trong đó có 10 thí nghiệm được thực hiện trong và ngoài trại thực nghiệm.

3. DANH MỤC CÁC SẢN PHẨM KHCN

Kết quả sau thời gian thực hiện đề tài, các sản phẩm khoa học và công nghệ đạt được như sau:

Sản phẩm Dạng I: Mẫu, sản phẩm, vật liệu, thiết bị, máy móc, dây chuyền công nghệ, giống cây trồng, giống vật nuôi và các loại khác, ...

1. 12 loài giun thu tại các điểm thu mẫu ở huyện Duyên Hải và TX. Duyên Hải tỉnh Trà Vinh được lưu giữ mẫu trong Formaline dùng để giảng dạy, đào tạo và nghiên cứu khoa học tại Trường Đại học Cần Thơ.
2. 7.000.000 giống giun nhiều tơ *Dendronereis chipolini* được thả tại mô hình nuôi thử nghiệm trong ao lót bạt và ao đất tại Trà Vinh.
3. 55 kg giun nhiều tơ *Dendronereis chipolini* đã thu hoạch làm mẫu và bàn giao lại cho nông hộ sử dụng.

Sản phẩm Dạng II: Nguyên lý ứng dụng, phương pháp, tiêu chuẩn, sơ đồ, bản vẽ,...

1. Báo cáo tổng kết đề tài đảm bảo tính khoa học và độ tin cậy, trình bày đầy đủ các kết quả nghiên cứu, nội dung khoa học.
2. Báo cáo đánh giá hiện trạng nguồn lợi và khai thác giun nhiều tơ ở khu vực Duyên Hải, Trà Vinh.
3. Quy trình sản xuất giống nhân tạo giun nhiều tơ ở khu vực Duyên Hải, Trà Vinh
4. Mô hình nuôi sinh khối giun nhiều tơ với năng suất 1,05-1,16 kg/m² tại Trà Vinh.

Sản phẩm dạng III: Bài báo; Sách chuyên khảo và sản phẩm khác

1. Bài báo: Thành phần loài và mức độ phong phú của giun nhiều tơ (polychaeta) trong hệ thống tôm quảng canh cải tiến ở huyện Duyên Hải, tỉnh Trà Vinh, Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam 2024, 21(11) <https://doi.org/10.1234/tawcxe17>
2. Bài báo: Xác định loài và mật độ tảo phù hợp cho sự phát triển của ấu trùng giun nhiều tơ *Dendronereis chipolini* giai đoạn sống trôi nổi, Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam 2025, 23(2) <https://doi.org/10.1234/yfpj1y34>
3. Bài báo: Ảnh hưởng của mật độ nuôi lên tốc độ tăng trưởng và tỷ lệ sống của ấu trùng giun nhiều tơ *Dendronereis chipolini*, Tạp chí Khoa học Đại học Cần Thơ, 2025.

Kết quả tham gia đào tạo sau đại học

1. Thạc sỹ: Huỳnh Phú Hòa (Tên đề tài nghiên cứu: Thành phần loài và mức độ phong phú của giun nhiều tơ ở khu vực nuôi tôm quảng canh cải tiến ở huyện Duyên Hải, Trà Vinh), đã Tốt nghiệp.
2. Hỗ trợ Nghiên cứu sinh: Trần Thị Yên (Tên đề tài nghiên cứu: Nghiên cứu đặc điểm sinh học sinh sản, nuôi sinh khối giun nhiều tơ *Dendronereis chipolini* (Hsueh, 2019) và ứng dụng trong nuôi vỗ tôm sú *Penaeus monodon* bố mẹ), chuẩn bị bảo vệ LATS (2025).

Các sản phẩm khác

1. Tổ chức thành công Hội thảo khoa học “Hiện trạng nguồn lợi, đặc điểm sinh sản và nuôi sinh khối giun nhiều tơ (rươi) tại Trà Vinh” với số lượng hơn 30 người tham dự.
2. Bài giảng “Thành phần loài và mức độ phong phú của giun nhiều tơ trong hệ thống tôm quảng canh cải tiến ở huyện Duyên Hải, tỉnh Trà Vinh”.
3. Bài giảng “Đặc điểm sinh sản giun nhiều tơ *Dendronereis chipolini* trong điều kiện nhân tạo”.
4. Bài giảng “Xây dựng mô hình nuôi sinh khối thực nghiệm tại tỉnh Trà Vinh”.
5. Các biểu, bảng số liệu ghi nhận của các nội dung, phân tích, thí nghiệm của đề tài.
6. 4 báo cáo khoa học tham dự tại Hội thảo, hội nghị.

4. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Để đạt được mục tiêu và yêu cầu đặt ra, các nội dung, công việc của nhiệm vụ được thực hiện như sau:

Nội dung 1: Đánh giá hiện trạng, nguồn lợi, định danh loài giun nhiều tơ ở Trà Vinh

Công việc 1: Đánh giá hiện trạng, nguồn lợi và định danh loài giun nhiều tơ ở huyện Duyên Hải và TX. Duyên Hải (thu mẫu trực tiếp).

Công việc 2: Điều tra khai thác nguồn lợi giun nhiều tơ khu vực huyện Duyên Hải và TX Duyên Hải (thông qua khảo sát, điều tra việc khai thác của hộ dân và thu mua giun nhiều tơ trên địa bàn).

Công việc 3: Báo cáo Hiện trạng nguồn lợi, khai thác và định danh loài giun nhiều tơ (rươi) trong khu vực ven biển huyện Duyên Hải và TX. Duyên Hải, tỉnh Trà Vinh.

Chọn ra loài có mức độ phong phú, phổ biến và giá trị kinh tế cao để thực hiện các nội dung nghiên cứu tiếp theo là loài *Dendronereis chipolini* có trữ lượng lớn và xuất hiện quanh năm tại địa phương.

Nội dung 2: Nghiên cứu đặc điểm sinh học, sinh sản của giun nhiều tơ

Công việc 1: Đánh giá ảnh hưởng của thức ăn, độ mặn, giá thể lên sinh trưởng và tỉ lệ sống của giun nhiều tơ

- Thí nghiệm 1: Ảnh hưởng của thức ăn lên sinh trưởng và tỉ lệ sống của giun nhiều tơ
- Thí nghiệm 2: Ảnh hưởng của độ mặn lên sinh trưởng và tỉ lệ sống của giun nhiều tơ
- Thí nghiệm 3: Ảnh hưởng của giá thể lên sinh trưởng và tỉ lệ sống của giun nhiều tơ

Công việc 2: Xác định giới tính, hệ số thành thực, mùa vụ sinh sản và sức sinh sản thực tế của giun nhiều tơ

Công việc 3: Báo cáo đặc điểm sinh học sinh trưởng, sinh sản của giun nhiều tơ

Nội dung 3: Xây dựng quy trình sinh sản nhân tạo giun nhiều tơ

Công việc 1: Thực hiện cho sinh sản nhân tạo và xác định đặc điểm các giai đoạn phát triển ấu trùng giun nhiều tơ

Công việc 2: Xác định loại thức ăn và mật độ thức ăn thích hợp cho ương nuôi ấu trùng đến giai đoạn giống

- Thí nghiệm 4: Xác định loại tảo làm thức ăn tốt nhất lên tốc độ tăng trưởng và tỷ lệ sống của ấu trùng giun giai đoạn trôi nổi
- Thí nghiệm 5: Ảnh hưởng của mật độ thức ăn lên tốc độ tăng trưởng và tỷ lệ sống của ấu trùng giun giai đoạn trôi nổi
- Thí nghiệm 6: Ảnh hưởng của thức ăn lên tốc độ tăng trưởng và tỷ lệ sống của ấu trùng giun giai đoạn xuống đáy

Công việc 3: Xác định mật độ ương thích hợp cho ương nuôi ấu trùng đến giai đoạn giống

- Thí nghiệm 7: Ảnh hưởng của mật độ ương lên tốc độ tăng trưởng và tỷ lệ sống của ấu trùng giun giai đoạn trôi nổi
- Thí nghiệm 8: Ảnh hưởng của mật độ ương lên tốc độ tăng trưởng và tỷ lệ sống của ấu trùng giun giai đoạn xuống đáy

Công việc 4: Báo cáo quy trình sản xuất giống nhân tạo giun nhiều tơ

Nội dung 4: Xây dựng mô hình nuôi sinh khối thực nghiệm tại tỉnh Trà Vinh

Công việc 1 (Thí nghiệm 9): Thử nghiệm mô hình nuôi sinh khối giun nhiều tơ với quy mô ao lót bạt 1.050m²)

Công việc 2 (Thí nghiệm 10): Phát triển mô hình nuôi sinh khối giun nhiều tơ ngoài ao đất 1.050 m²)

Công việc 3: Báo cáo xây dựng mô hình nuôi sinh khối giun nhiều tơ trên địa bàn tỉnh Trà Vinh

Nội dung 5: Tổ chức Hội thảo khoa học

Công việc: Tổ chức Hội thảo khoa học trình bày kết quả nghiên cứu cho Cán bộ kỹ thuật và người dân tại địa phương

Như vậy nội dung nghiên cứu khoa học và triển khai thực nghiệm của đề tài sẽ bao gồm 5 nội dung nghiên cứu được thực hiện, bao gồm 14 công việc, trong đó có 10 thí nghiệm được thực hiện trong và ngoài trại thực nghiệm.

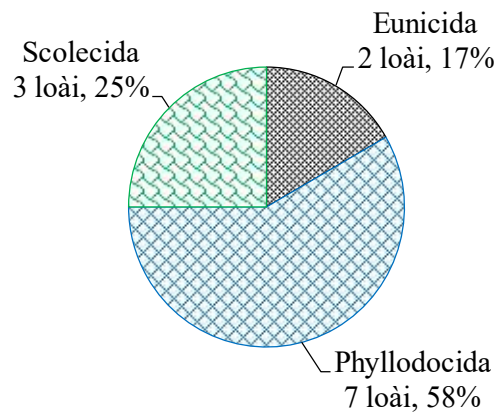
5. KẾT QUẢ THỰC HIỆN NHIỆM VỤ

5.1 Đánh giá hiện trạng, nguồn lợi, định danh loài giun nhiều tơ ở Trà Vinh

5.1.1 Đánh giá hiện trạng, nguồn lợi và định danh loài giun nhiều tơ ở huyện Duyên Hải và TX Duyên Hải (thu mẫu trực tiếp)

Thành phần loài giun nhiều tơ tại các điểm thu mẫu

Kết quả đã xác định được 12 loài thuộc 12 giống, 7 họ, 3 bộ thuộc lớp Polychaeta trong hệ thống nuôi tôm quảng canh cải tiến của huyện Duyên Hải, và TX. Duyên Hải, tỉnh Trà Vinh. Trong đó, bộ Phyllodocida có số loài cao nhất với 7 loài (58%) và hai bộ Eunicida, Scolecida xác định được từ 2-3 loài (17-25%) (Hình 1 và Bảng 1). Một số loài GNT thường xuất hiện trong quá trình khảo sát như *Dendronereis chipolini*, *Hediste diversicolor*, *Nephtys* sp. và *Nereis* sp.,... Ngoài ra, giống *Nephtys* là làm sinh vật chỉ thị cho sự phân bố độ mặn tại các khu vực nghiên cứu (Đặng Ngọc Thanh và cộng sự., 1980; Thái Trần Bái, 2005).



Hình 1. Tỷ lệ % số lượng loài trong các bộ GNT ở khu vực nghiên cứu

Biến động thành phần loài GNT tại khu vực nghiên cứu thể hiện rất rõ, cụ thể bộ Phyllodocida tại ao tôm không có rừng ngập mặn cao hơn ao tôm có rừng ngập mặn trong khi đó hai bộ Eunicida và Scolecida tìm được số loài bằng nhau với 2 loài tại cả hai khu vực này (Bảng 1). Số loài GNT ghi nhận tổng cộng 12 loài, trong đó ao tôm không có rừng ngập mặn tìm thấy 11 loài và ao tôm có rừng ngập mặn ghi nhận 9 loài. Tổng số loài GNT phân bố ở cả hai khu vực là 8 loài, đó là *Dendronereis chipolini*, *Marphysa* sp., *Heteromastus filiformis*, *Hediste diversicolor*, *Nereis* sp., *Nephtys* sp., *Arabella iricolor* và *Platynereis dumerilii*. Duy nhất 1 loài GNT phân bố chủ yếu tại ao tôm có rừng ngập mặn là *Capitella capitata*. Tương tự, tại ao tôm không có rừng ngập mặn có sự xuất hiện của 3 loài GNT gồm *Tyllorrhynchus heterochaetus*, *Goniada maculata* và *Scoloplos armiger* nhưng chúng không phân bố tại các ao tôm có rừng ngập mặn. Kết quả của nghiên cứu cho rằng sự phân bố của GNT phụ thuộc nhiều vào

hệ sinh thái, khu vực nghiên cứu, độ mặn, thủy triều, nguồn thức ăn, hàm lượng dinh dưỡng, đặc biệt là tính chất nền đáy của thủy vực.

Bảng 1. Thành phần loài GNT trong ao tôm

STT	Thành phần loài	Khu vực		Số loài chung
		Không có rừng	Có rừng	
	Lớp: Polychaeta			
	Bộ: Eunicida	2	2	2
	Họ: Oeononidae			
1	<i>Arabella iricolor</i> (Montagu, 1804)	+	+	+
	Họ: Eunicidae			
2	<i>Marphysa</i> sp.	+	+	+
	Bộ: Phyllodocida	7	5	5
	Họ: Goniadidae			
3	<i>Goniada maculata</i> (Örsted, 1843)	+		
	Họ: Nephtyidae			
4	<i>Nephtys</i> sp.	+	+	+
	Họ: Nereididae			
5	<i>Dendronereis chipolini</i> (Hsueh, 2019)	+	+	+
6	<i>Nereis</i> sp.	+	+	+
7	<i>Platynereis dumerilii</i> (Audouin and Milne Edwards, 1833)	+	+	+
8	<i>Tylorrhynchus heterochaetus</i> (Quatrefages 1865)	+		
9	<i>Hediste diversicolor</i> (O.F. Müller, 1776)	+	+	+
	Bộ: Scolecida	2	2	1
	Họ: Capitellidae			
10	<i>Capitella capitata</i> (Fabricius, 1780)		+	
11	<i>Heteromastus filiformis</i> (Claparède, 1864)	+	+	+
	Họ: Orbiniidae			
12	<i>Scoloplos armiger</i> (Müller, 1776)	+		
	Tổng cộng	11	9	8

Mật độ giun nhiều tơ tại các điểm thu mẫu

Mật độ trung bình GNT tại khu vực nghiên cứu ở tỉnh Trà Vinh dao động từ 15±20 đến 108±87 cá thể/m², cao nhất ở điểm đầu tại ao 2 ở khu vực không có rừng

ngập mặn và thấp nhất ở điểm cuối tại ao 1 và 3 ở khu vực không và có rừng ngập mặn. Tại khu vực không có rừng ngập mặn, mật độ trung bình GNT tại 3 điểm thu mẫu là điểm đầu, điểm giữa và điểm cuối ở 3 ao tôm dao động từ 15 ± 20 đến 108 ± 87 cá thể/m², cao nhất ở điểm đầu tại ao 2 và thấp nhất ở điểm cuối tại ao 1. Mật độ trung bình GNT tại 3 ao tôm không có rừng ngập mặn giảm dần từ điểm đầu đến điểm cuối. Mật độ trung bình GNT tại ao 2 cao hơn ao 1 và 3, đạt giá trị lần lượt là 29 ± 28 cá thể/m² tại ao 1, 76 ± 66 cá thể/m² tại ao 2 và 38 ± 41 cá thể/m² tại ao 3 loài trong thời gian khảo sát.

Mật độ của một số loài GNT chiếm ưu thế theo thời gian trong các ao tôm quảng canh cải tiến tại huyện Duyên Hải, tỉnh Trà Vinh (Bảng 2). Nghiên cứu đã xác định được 4 loài GNT có mật độ cao tại khu vực nghiên cứu, chúng có mật độ biến động từ 10-84 cá thể/m² trong thời gian nghiên cứu.

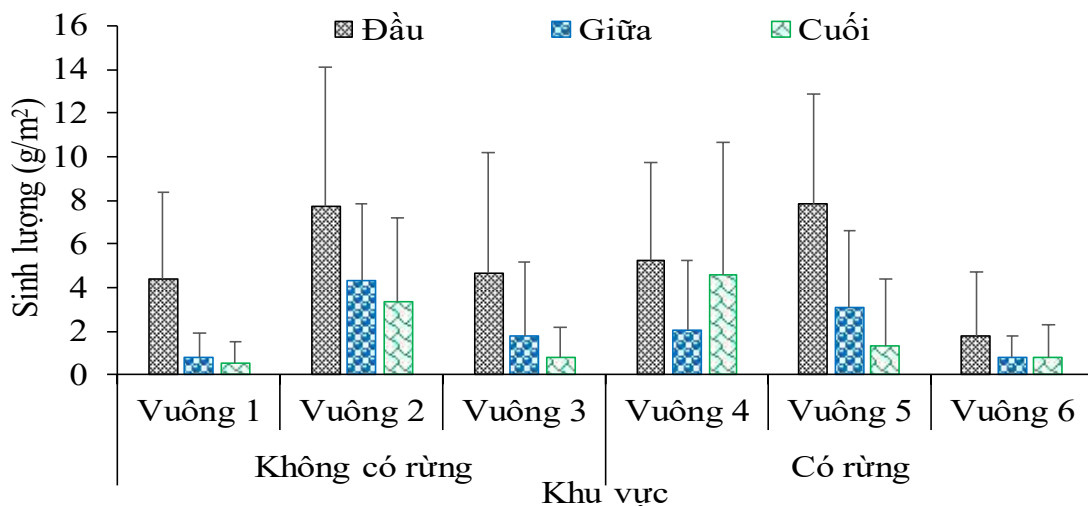
Mật độ theo từng loài GNT tại các ao tôm thu mẫu

Mật độ trung bình GNT theo từng loài tại khu vực nghiên cứu dao động từ 0 đến 23 ± 25 cá thể/m², cao nhất tại loài *Dendronereis chipolini* tại ao tôm không có rừng ngập mặn; tuy nhiên không tìm thấy số lượng cá thể nào thuộc loài *Capitella capitata* tại ao tôm không có rừng ngập mặn và loài *Goniada maculata*, *Tylorrhynchus heterochaetus* và *Scoloplos armiger* tại ao tôm có rừng ngập mặn (Hình 2). Nhìn chung, mật độ loài *D. chipolini* chiếm ưu thế nhất ở cả khu vực không và có rừng ngập mặn, đạt giá trị lần lượt là 23 ± 25 cá thể/m² và 19 ± 29 cá thể/m². Tương tự, mật độ loài *H. diversicolor* đạt giá trị gần tương đương giữa hai khu vực ở ao tôm là 10 ± 11 cá thể/m² tại ao tôm không có rừng ngập mặn và 9 ± 13 cá thể/m² tại ao tôm có rừng ngập mặn. Loài *Nephtys* sp. có mật độ ghi nhận là 8 ± 8 cá thể/m² tại ao tôm không có rừng ngập mặn và 7 ± 7 cá thể/m² tại ao tôm có rừng ngập mặn. Các loài GNT còn lại tìm thấy mật độ nhỏ hơn 4 cá thể/m² trong thời gian nghiên cứu.

Sinh lượng GNT trong ao tôm

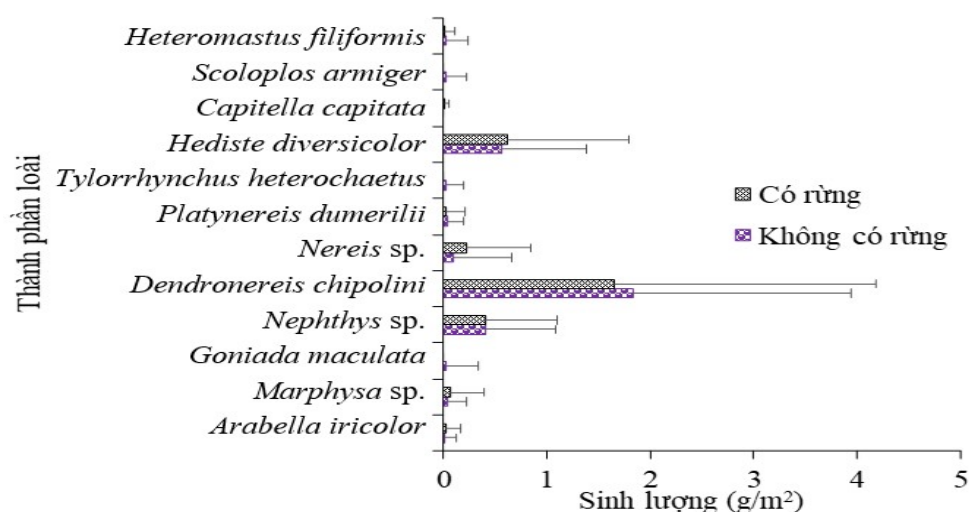
Sinh lượng GNT tại khu vực nghiên cứu ở tỉnh Trà Vinh dao động từ $0,54 \pm 1,01$ g/m² đến $7,84 \pm 5,05$ g/m², cao nhất ở điểm đầu tại ao 2 ở khu vực có rừng ngập mặn và thấp nhất ở điểm cuối tại ao 1 ở khu vực không có rừng ngập mặn (Hình 3). Tại khu vực không có rừng ngập mặn, sinh lượng trung bình GNT tại 3 điểm thu mẫu là điểm đầu, điểm giữa và điểm cuối ở 3 ao tôm dao động từ $0,54 \pm 1,01$ g/m² đến $7,73 \pm 6,35$ g/m², cao nhất ở điểm đầu tại ao 2 và thấp nhất ở điểm cuối tại ao 1. Sinh lượng trung bình GNT tại 3 ao tôm không có rừng ngập mặn giảm dần từ điểm đầu đến điểm cuối. Sinh lượng trung bình GNT tại ao 2 cao hơn ao 1 và 3, đạt giá trị lần lượt là $1,91 \pm 2,04$ g/m² tại ao 1, $5,14 \pm 4,56$ g/m² tại ao 2 và $2,42 \pm 3,42$ g/m² tại ao 3 loài trong thời gian

khảo sát. Tương tự, sinh lượng trung bình GNT tại khu vực có rừng ngập mặn ở 3 điểm thu mẫu là điểm đầu, điểm giữa và điểm cuối của 3 ao tôm dao động từ $0,81 \pm 1,01 \text{ g/m}^2$ đến $7,84 \pm 5,05 \text{ g/m}^2$, cao nhất ở điểm đầu tại ao 5 và thấp nhất ở điểm giữa tại ao 6 (Hình 3). Sinh lượng trung bình GNT tại ao 4 và 6 giảm từ điểm đầu sang điểm giữa và tăng trở lại ở điểm cuối, tuy nhiên tại ao 5 sinh lượng trung bình GNT giảm dần từ điểm đầu đến điểm cuối. Sinh lượng trung bình GNT tại ao 5 cao hơn ao 4 và 6, đạt giá trị lần lượt là $3,97 \pm 4,56 \text{ g/m}^2$ tại ao 4, $4,08 \pm 3,86 \text{ g/m}^2$ tại ao 5 và $1,13 \pm 1,80 \text{ g/m}^2$ tại ao 6 trong quá trình nghiên cứu. Nhìn chung, sinh lượng GNT giữa khu vực không có rừng ngập mặn cao hơn khu vực có rừng ngập mặn tại tỉnh Trà Vinh. Sinh lượng GNT tại ao 2 chiếm cao nhất ở cả khu vực không và có rừng ngập mặn.



Hình 2. Sinh lượng GNT tại các điểm thu mẫu

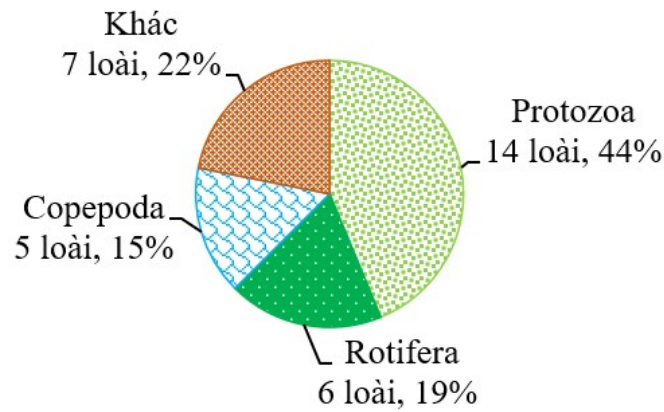
Sinh lượng trung bình GNT theo từng loài tại khu vực nghiên cứu dao động từ 0 đến $1,84 \pm 2,11 \text{ g/m}^2$ (Hình 4). Sinh lượng loài *Dendronereis chipolini* chiếm cao nhất ở cả khu vực không và có rừng ngập mặn, đạt giá trị lần lượt là $1,84 \pm 2,11 \text{ g/m}^2$ và $1,66 \pm 2,52 \text{ g/m}^2$. Tương tự, sinh lượng loài *Hediste diversicolor* đạt giá trị là $0,56 \pm 0,82 \text{ g/m}^2$ tại ao tôm không có rừng ngập mặn và $0,62 \pm 1,17 \text{ g/m}^2$ tại ao tôm có rừng ngập mặn. Loài *Nephtys* sp. có sinh lượng ghi nhận gần bằng nhau, với giá trị là $0,41 \pm 0,67 \text{ g/m}^2$ tại ao tôm không có rừng ngập mặn và $0,42 \pm 0,69 \text{ g/m}^2$ tại ao tôm có rừng ngập mặn. Các loài GNT còn lại tìm thấy sinh lượng nhỏ hơn $0,22 \text{ g/m}^2$ trong thời gian nghiên cứu.



Hình 3.1 Sinh lượng từng loài GNT tại khu vực nghiên cứu

Cấu trúc thành phần động vật phù du trong ao nuôi tôm quảng canh cải tiến tại Duyên Hải, Trà Vinh

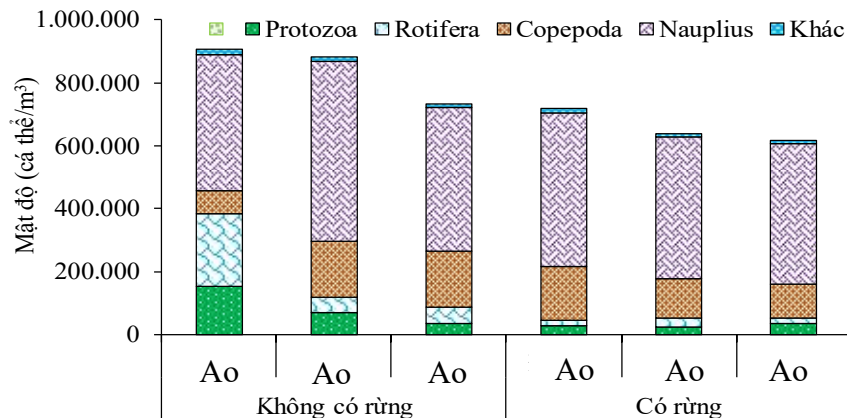
Thành phần loài động vật phù du (ĐVPD) trong ao nuôi tôm quảng canh cải tiến tại Duyên Hải, Trà Vinh ghi nhận tổng cộng 32 loài/đơn vị phân loại thuộc 3 nhóm ĐVPD hoàn toàn gồm động vật nguyên sinh (Protozoa), luân trùng (Rotifera), giáp xác chân mái chèo (Copepoda) và nhóm ấu trùng lớp chân bụng (Gastropoda), ấu trùng giáp xác lớn (Malacostraca), ấu trùng giun nghiều tơ (Polychaeta), ấu trùng hai mảnh vỏ (Bivalvia) và sứa (Hydrozoa). Trong đó, số loài Protozoa chiếm cao nhất với 14 loài (44%), kế đến là Rotifera 6 loài (19%), tiếp theo là các nhóm ấu trùng của 7 nhóm còn lại (22%) và thấp nhất là Copepoda với 5 loài (15%) (Hình 5). Một số loài ĐVPD thường xuất hiện trong các mẫu thu gồm *Tintinnopsis* sp., *Tintinnopsis fimbriata*, *Favella campanula*, *Brachionus plicatilis*, *Microsetella norvegica*, *Oithona brevirostris*, ấu trùng nauplius và ấu trùng Polychaeta. *Brachionus angularis*, *Brachionus plicatilis*, *Philodina* sp., *Oithona* sp. và ấu trùng nauplius,.. là các loài ĐVPD được làm thức ăn rất tốt cho ấu trùng tôm, cá như được sử dụng trong các nghiên cứu về nuôi sinh khối và giàu hóa để cung cấp làm thức ăn cho ấu trùng giáp xác, cá ở giai đoạn ương. Loài *Brachionus plicatilis* dùng làm thức ăn cho ấu trùng của 60 loài cá biển và 18 loài giáp xác (Vũ Ngọc Út và Dương Thị Hoàng Oanh, 2013).



Hình 4. Cấu trúc số lượng loài động vật phù du tại khu vực nghiên cứu

Mật độ động vật phù du tại các ao nuôi tôm quảng canh cải tiến

Mật độ ĐVPD theo các ao nuôi tôm có sự biến động, dao động từ 616.662-908.090 ct/m³, trung bình 748.953 ± 121.043 ct/m³, cao nhất tại Ao 1 ở khu vực không có rừng và thấp nhất tại Ao 3 ở khu vực có rừng. Tại khu vực không có rừng, mật độ ĐVPD tại Đ1 cao hơn Ao 2 và 3, dao động từ 734.072 - 908.090, trung bình 840.489 ± 93.277 ct/m³, cao nhất tại Ao 1 và thấp nhất tại Ao 3. Trong đó, mật độ ấu trùng Nauplius phong phú nhất và dao động từ 433.782 - 573.081 ct/m³, trung bình 487.260 ± 75.070 ct/m³, cao nhất ở Ao 2 và thấp nhất ở Ao 1. Mật độ các nhóm ĐVPD dao động từ 12.796 - 230.306 ct/m³. Tương tự, tại khu vực có rừng, mật độ ĐVPD tại Ao 1 cao hơn Ao 2 và 3, dao động từ 616.662 - 717.110, trung bình 657.417 ± 52.834 ct/m³, cao nhất tại Ao 1 và thấp nhất tại Ao 3. Trong đó, mật độ ấu trùng Nauplius cũng phong phú nhất, dao động từ 446.319 - 488.059 ct/m³, trung bình 461.322 ± 23.212 ct/m³, cao nhất ở Ao 1 và thấp nhất ở Ao 3, kể đến là mật độ của Copepoda dao động từ 105.556 - 171.121 ct/m³, cao nhất tại Ao 1 và thấp nhất tại Ao 3. Ba nhóm Protozoa, Rotifera và nhóm khác có mật độ dao động từ 10.114 – 36.125 ct/m³.



Hình 5. Mật độ động vật phù du theo ao nuôi tôm

Mật độ ĐVPD ở các ao nuôi tôm quảng canh cải tiến tại khu vực không có rừng ngập mặn cao hơn so với khu vực có rừng ngập mặn. Mật độ Nauplius phong phú nhất trong cả 3 ao nuôi tôm ở cả khu vực không và có rừng ngập mặn. Theo nghiên cứu của [Gannon and Stremberger \(1978\)](#) thì mật độ ấu trùng Nauplius cao cho thấy đây là môi trường giàu dinh dưỡng. Điều này cho thấy, môi trường ở các ao tôm tại khu vực nghiên cứu giàu dinh dưỡng.

Tần suất xuất hiện của ấu trùng giun nhiều tơ tại khu vực nghiên cứu

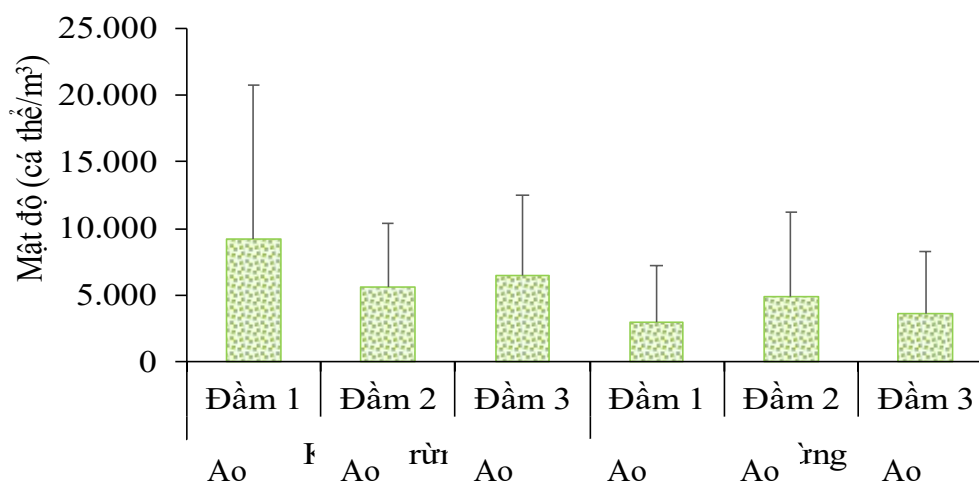
Tần suất xuất hiện của ấu trùng GNT theo thời gian tại khu vực nghiên cứu có sự khác biệt giữa khu vực không có rừng và khu vực có rừng chiếm tỉ lệ dao động từ 41,7-91,7%, cao nhất tại điểm đầu ở Ao 1 của khu vực không có rừng và thấp nhất tại điểm giữa ở Ao 3 của khu vực có rừng. Tần suất xuất hiện trung bình ấu trùng GNT ở khu vực không có rừng ($70,4 \pm 10,3\%$) tại vị trí thu mẫu qua các tháng cao hơn so với ở khu vực có rừng ($55,6 \pm 7,2\%$). Ở khu vực không có rừng, tần suất xuất hiện ấu trùng GNT qua các tháng tại Ao 1 ở các điểm đầu, giữa và cuối hầu hết chiếm tỉ lệ cao, dao động 66,7-91,7%, tuy nhiên ở 3 điểm đầu, giữa và cuối vào tháng 1, điểm giữa và cuối tháng 4-5, điểm giữa vào tháng 10 và tháng 12 không thấy sự xuất hiện của ấu trùng GNT (Bảng 3). Tương tự, tại Ao 2 tần suất xuất hiện của ấu trùng GNT tương đối cao qua các tháng tại vị trí thu mẫu và dao động từ 58,3-75%, trong đó ấu trùng GNT không xuất hiện ở một số vị trí như điểm đầu và cuối vào tháng 2; điểm đầu-giữa-cuối vào tháng 4-5; điểm đầu và giữa vào tháng 9 và điểm cuối vào tháng 11. Tại Ao 3, ấu trùng GNT không xuất hiện ở điểm đầu và cuối vào tháng 2-3; điểm giữa vào tháng 4; điểm đầu-giữa-cuối vào tháng 5; điểm giữa vào tháng 6 và điểm cuối vào tháng 10, và chiếm tỉ lệ từ 66,7-75,0% qua 3 điểm tại Ao 3. Nhìn chung, tần suất xuất hiện của ấu trùng GNT qua các tháng thu mẫu tại Ao 1 cao hơn so với Ao 2 và Ao 3 tại khu vực nghiên cứu.

Tương tự, tại khu vực có rừng, tần suất xuất hiện của ấu trùng GNT tại các vị trí thu mẫu theo thời gian tại khu vực nghiên cứu chiếm tỉ lệ từ 41,7-66,7%, cao nhất ở điểm cuối và thấp nhất ở điểm giữa tại Ao 3 (Bảng 3). Tần suất xuất hiện của ấu trùng GNT ở Ao 1 chiếm tỉ lệ 50-58,3%, tuy nhiên ở một số điểm không ghi nhận được sự xuất hiện của ấu trùng GNT là điểm đầu-giữa-cuối vào tháng 2; điểm giữa và cuối vào tháng 4, 6 và 7; điểm giữa vào tháng 5; điểm đầu và cuối vào tháng 8; điểm đầu và điểm giữa vào tháng 9; điểm đầu vào tháng 11-12. Tương tự, tại Ao 2, tần suất xuất hiện của ấu trùng GNT ở hầu hết các tháng tại 3 vị trí là đầu-giữa-cuối chiếm tỉ lệ bằng nhau với 58,3%, tuy nhiên tại Ao 2, ở một số điểm không thấy sự xuất hiện của ấu trùng GNT như điểm cuối vào tháng 1 và 7; 3 điểm đầu-giữa-cuối vào tháng 2 và 5; điểm đầu vào tháng 3 và 11; điểm đầu và giữa vào tháng 4; điểm giữa và cuối vào

tháng 6 và điểm giữa vào tháng 8. Tại Ao 3, tần suất xuất hiện của ấu trùng GNT tại một số vị trí như điểm giữa và cuối vào tháng 1, 2 và 4; điểm giữa vào tháng 3; điểm đầu-giữa-cuối vào tháng 5; điểm đầu vào tháng 6-7 và 9; điểm đầu và giữa vào tháng 8 và 11; và chiếm tỉ lệ dao động từ 41,7-66,7% (Bảng 3). Tần suất xuất hiện của ấu trùng GNT tại các vị trí thu mẫu theo thời gian trong ao nuôi tôm quảng canh cải tiến ở khu vực không có rừng cao hơn so với khu vực có rừng. Tuy nhiên, sự xuất hiện của ấu trùng GNT tại 3 ao ở khu vực không có rừng nhiều hơn so với 3 ao ở khu vực có rừng, có thể là do việc thu mẫu trùng vào thời điểm GNT sinh sản. Theo nghiên cứu của [Zeeck et al. \(1988\)](#) thì thời gian chiếu sáng, thủy triều, các yếu tố môi trường là những yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến mùa vụ sinh sản của GNT. Kết quả nghiên cứu của [Hardege and Bartels-Hardege \(1995\)](#) cho thấy nhiệt độ ảnh hưởng đến thời gian phát triển của ấu trùng GNT là khi nhiệt độ càng thấp thời gian phát triển của ấu trùng đến giai đoạn Nectochaete càng chậm. Ở nhiệt độ càng cao thời gian phát triển của GNT càng nhanh.

Mật độ ấu trùng giun nhiều tơ trong các ao tôm quảng canh cải tiến

Mật độ trung bình ấu trùng GNT tại khu vực không có rừng và có rừng tại khu vực nghiên cứu ghi nhận dao động 3.045 ± 4.194 đến 9.282 ± 11.439 ct/m³, trung bình 5.498 ± 2.240 ct/m³, cao nhất ở khu vực không có rừng và thấp nhất ở khu vực có rừng tại Ao 1. Ở khu vực không có rừng, mật độ trung bình của ấu trùng GNT có sự biến động qua các ao tôm, dao động 5.647 ± 4.770 đến 9.282 ± 11.439 ct/m³, cao nhất ở Ao 1 và thấp nhất ở Ao 2. Tương tự, ở khu vực có rừng mật độ trung bình của ấu trùng GNT biến động theo các ao tôm, dao động từ 53.045 ± 4.194 đến 4.856 ± 6.339 ct/m³, cao nhất tại Ao 2 và thấp nhất tại Ao 1 (Hình 7).



Hình 6. Mật độ ấu trùng GNT theo các ao nuôi tôm

Bảng 2. Tần suất xuất hiện của ấu trùng giun nhiều tơ tại khu vực nghiên cứu

STT	Vị trí	Ao	Điểm thu	Thời gian thu mẫu												Tỉ lệ %
				T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	
1	Không có rừng	Ao 1	Đầu	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	91,7
2			Giữa	-	+	+	-	-	+	+	+	+	-	+	-	66,7
3			Cuối	-	+	+	-	-	+	+	+	-	+	+	+	66,7
4		Ao 2	Đầu	+	-	+	-	-	+	+	+	-	+	+	+	75,0
5			Giữa	+	+	+	-	-	+	+	+	-	+	+	+	58,3
6			Cuối	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	+	58,3
7		Ao 3	Đầu	+	-	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	75,0
8			Giữa	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	75,0
9			Cuối	+	-	-	+	-	+	+	+	+	-	+	+	66,7
10	Có rừng	Ao 1	Đầu	+	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	58,3
11			Giữa	+	-	+	-	-	-	-	+	-	+	+	+	50,0
12			Cuối	+	-	+	-	+	-	-	-	+	+	+	+	58,3
13		Ao 2	Đầu	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	+	58,3
14			Giữa	+	-	+	-	-	-	+	-	+	+	+	+	58,3
15			Cuối	-	-	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	58,3
16		Ao 3	Đầu	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	-	+	50,0
17			Giữa	-	-	-	-	-	+	+	-	+	+	-	+	41,7
18			Cuối	-	-	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	66,7

5.1.2 Điều tra hiện trạng khai thác nguồn lợi giun nhiều tơ trong hệ sinh thái rừng ngập mặn thuộc các khu vực trọng điểm tại tỉnh Cà Mau

Số hộ tham gia điều tra (phỏng vấn) trong vùng khai thác giun nhiều tơ tại khu vực nghiên cứu chủ yếu có hai loại hình khai thác là ao tôm rừng ngập mặn và ao tôm quảng canh không có rừng ngập mặn, trong đó các hộ được phỏng vấn ở ao tôm rừng ngập mặn là 35 hộ (58,3%) trong khi ở ao nuôi tôm quảng canh không có rừng ngập mặn là 25 hộ (41,7%) (Bảng 4). Điều này chứng tỏ rằng, các ao tôm rừng ngập mặn ở đây còn rất nhiều, không bị khai thác rừng bừa bãi để sử dụng cho các mục đích khác như phá rừng làm ao nuôi tôm thâm canh, siêu thâm canh. Kết quả điều tra cho thấy ở các vùng nước mặt khác như sông, kênh, rạch, bãi bồi không có khai thác đối tượng giun nhiều tơ. Các hộ cho rằng giun nhiều tơ không xuất hiện hoặc mật độ rất thấp và kích thước rất nhỏ. Điều này cho thấy giun nhiều tơ khai thác tại các khu vực chính yếu là ao tôm rừng ngập mặn và ao nuôi tôm quảng canh.

Bảng 3. Thông tin vùng khai thác giun nhiều tơ trong rừng ngập mặn (n=60)

STT	Diễn giải	Số hộ	Tỉ lệ %
1	Loại hình khai thác		
1.1	Rừng ngập mặn (%)	35	58,3
1.2	Ao nuôi quảng canh (%)	25	41,7
2	Rừng ngập mặn		
2.1	RNM > 20 năm (%)	35	100
3	Quyền sở hữu vùng khai thác		
3.1	Cá nhân (%)	60	100

Theo kết quả điều tra cho thấy, các hộ có ao tôm rừng ngập mặn thường trồng các loại cây họ mắm, đước, ... và độ tuổi của các cây rừng này trong ao tôm lớn hơn 20 năm với số hộ là 35 hộ (100%) (Bảng 4). Kết quả này cho thấy vùng khai thác giun nhiều tơ xuất hiện đều ở mô hình nuôi tôm quảng canh và rừng ngập mặn. Đối với quyền sở hữu vùng khai thác thì hoàn toàn 100% thuộc quyền sở hữu cá nhân. Đây cũng là một trong những thuận lợi khi họ tham gia khai thác giun nhiều tơ trong ao tôm rừng ngập mặn không chịu sự quản lý của chính quyền địa phương/cơ quan chức năng/ban quản lý rừng khi thực hiện tham gia khai thác giun tại khu vực này.

Kết quả cho thấy, các hộ khai thác nguồn lợi GNT trong ao tôm rừng ngập mặn với diện tích mặt nước dao động từ 10.000-100.000 m² và đạt giá trị trung bình từ 29.329±16.492 m², với tỉ lệ bao (che) phủ rừng là 24,2±13,4%. Mức nước trong ao rừng ngập mặn ghi nhận được là từ 0,6-0,9 m trung bình là 0,8±0,1 m và độ sâu mức nước dưới mương bao có giá trị trung bình từ 1,1-1,4 m và đạt giá trị trung bình là 1,2±0,1 trong quá trình khảo sát.

Bảng 4. Thông tin các ao tôm rừng ngập mặn khai thác giun nhiều tơ tại khu vực khảo sát

STT	Diện tích loại hình khai thác	Trung bình±độ lệch chuẩn
1	Diện tích mặt nước (m ²)	29.329±16.492
2	Độ bao phủ rừng (%)	24,2±13,4
3	Mức nước (độ sâu)	
	- Độ sâu RNM (m)	0,8±0,1
	- Độ sâu mương bao xung quanh	1,2±0,1

Thông tin về kỹ thuật khai thác giun nhiều tơ

Kết quả khảo sát thông tin về kỹ thuật khai thác giun nhiều tơ trong rừng ngập mặn được trình bày ở Bảng 6. Kết quả điều tra cho thấy, địa điểm khai thác trực tiếp GNT của 60 hộ được phỏng vấn trực tiếp cho rằng họ thường khai thác giun chủ yếu ở gần cống cấp-xả nước với 50 hộ (83,3%) trong khi ở mương bao chỉ đạt 16,7%. Thời gian khai thác của người dân trong ngày tại khu vực nghiên cứu chỉ ghi nhận là 1-2 buổi/ngày trung bình 1,8±0,4 buổi/ngày, trong khi đó số lượng ngày khai thác được ghi nhận có giá trị trung bình 1,7±1,0 ngày/tháng. Họ thường khai thác giun vào buổi sáng trong ngày ở thời điểm nước lớn theo thủy triều.

Mùa vụ khai thác GNT trong năm cho thấy khu vực huyện Duyên Hải, Trà Vinh khai thác giun dao động trong khoảng 1,0-2,0 tháng/năm. Tại khu vực nghiên cứu, theo kinh nghiệm của người dân khai thác giun cho rằng mùa vụ khai thác giun là vào tháng 11 và tháng 12 (âm lịch) trong năm (Bảng 6) và các hộ dân được phỏng vấn cho rằng trong này sẽ trùng với mùa sinh sản của giun nhiều tơ.

Hình thức khai thác nguồn lợi giun chủ yếu được thu bằng vợt có gắn lưới mịn với đường kính của vợt là 0,7 m² và kích thước mắt lưới khoảng 1mm. Phương pháp thu giun bằng vợt trong nước được ghi nhận hoàn toàn 100% với độ

sâu trong khoảng 20-30 cm, trung bình $24,7 \pm 3,8$ tính từ mặt nước trở xuống tại vùng khảo sát (Bảng 6).

Phương thức và cách bảo quản, sau khi thu giun (rươi) xong được rửa sạch và đựng trong thùng nhựa không có sục khí oxy, hầu như họ không bán và chỉ sử dụng như làm mắm hoặc cho người khác sử dụng. Chính vì thế, giun được khai thác thì chết hoàn toàn 100 %. Nếu như, giun sau khi vớt lên để tự nhiên trong thau, thùng nhựa thì thời gian sống của chúng rất ngắn chỉ vài giờ hoặc trong khoảng $0,5 \pm 0,0$ ngày (Bảng 6).

Thông tin về kết quả khai thác giun nhiều tơ trong rừng ngập mặn

Theo kết quả điều tra cho thấy có 1 loài giun nhiều tơ xuất hiện chủ yếu tại khu vực khảo sát, người dân địa phương gọi là con rươi, kích cỡ giun khai thác tại khu vực nghiên cứu của các hộ dân khai thác có trọng lượng giun khai thác dao động từ 0,5-0,9 g/con, trung bình $0,7 \pm 0,14$ g/con tương ứng với số lượng cá thể đạt được trong 1 kg biến động trong khoảng từ 1.100-2.000 cá thể, trung bình 1.491 ± 318 con/kg (Bảng 7). Sản lượng giun khai thác tại khu vực Duyên Hải, Trà Vinh được ghi nhận với giá trị trung bình lần lượt là $47,3 \pm 36,4$ kg/ngày; $97,9 \pm 79,0$ kg/tháng và $195,8 \pm 157,9$ kg/năm. Sản lượng giun sau khi khai thác được, hầu hết các hộ dân bán không bán hoặc có bán là giun chết hoàn toàn nên giá rất thấp, đạt trung bình là 10.600 ± 4.496 VNĐ (Bảng 7).

Sản lượng thu hoạch giun trong năm toàn bộ là giun chết (100%) do đó các hộ dân ở khu vực này sử dụng nguồn giun khai thác cho nhiều mục đích khác nhau và ghi nhận các giá trị lần lượt là 100% sử dụng làm mắm, 17% sử dụng làm chả hay chế biến làm thức ăn, và 5% được sử dụng làm nguồn thức cho tôm, cá trong ao nuôi. Theo người dân cho biết, giun nhiều tơ tại các khu vực khảo sát có giá trị dinh dưỡng cao, đặc biệt là hàm lượng đạm và axit béo nên thường dùng chúng làm thức ăn tươi sống nuôi vỗ tôm bố mẹ tại các trại tôm giống trong khu vực. Nếu thu hoạch giun chết, không đạt chất lượng thì giun thường được các nông hộ tận dụng làm thức ăn cho người hay làm phân bón. Sản lượng khai thác giun được người dân cho rằng trong các năm trở lại đây giảm rất rõ cụ thể trong 60 hộ dân được phỏng vấn trực tiếp tại khu vực Duyên Hải, Trà Vinh ghi nhận 100% là giảm do các nguyên nhân như biến đổi khí hậu, thay đổi môi trường nước hoặc ô nhiễm, hóa chất công nghiệp, cải tạo nền đáy quá sâu, và sử dụng hóa chất trong xử lý nước của các ao nuôi tôm thâm canh, siêu thâm canh.

Về thu nhập, các hộ dân khai thác giun cho rằng nguồn thu nhập về nghề này không ổn định và ghi nhận 100% số hộ. Hầu hết, các hộ dân khai thác nguồn lợi dùng để làm mắm là chủ yếu. Có 10 hộ dân được phỏng vấn là có bán nguồn lợi GNT sau khi khai thác cho các hộ dân lân cận hoặc thương lái để họ làm nước mắm và chiếm khoảng 16,7 % số hộ, do đó giá bán giun không cao. Tổng thu nhập của các hộ này dao động từ 0,5-3,6 triệu đồng, trung bình $1,54 \pm 0,9$ triệu đồng/năm trong thời gian khảo sát.

Đối với việc khai thác giun nổi thì có thu nhập theo mùa vụ, giá thành thấp, (~5000 đồng/kg, sống hoặc chết còn tươi, ướp đá) tuy nhiên trữ lượng lớn. Giun sau khi thu thường bán hoặc giữ lại chế biến thực phẩm cho người như chả, nước mắm hoặc dùng làm thức ăn cho gia súc, gia cầm hay dùng làm phân bón. Nhóm này thường có thu nhập thấp và chịu nhiều rủi ro (thời tiết, thương lái thu mua, cách bảo quản,...). Hiện tại, người thu mua nguồn lợi giun tại địa phương không nhiều, họ chỉ sử dụng để làm nước mắm là chủ yếu và họ thu mua với giá rất thấp. Các trại sản xuất giống tôm biển tại địa phương cũng không chú trọng trong việc chủ động thu mua nguồn lợi GNT để làm thức ăn cho tôm phát triển tốt về mặt sinh sản hoặc có thể họ chưa nắm bắt các thông tin về đối tượng giun (rươi). Ngoài ra, hầu hết các hộ dân đều là ao tôm quảng canh nên họ đều khai thác nguồn lợi giun này trong ao của mình. Chính vì vậy, việc khai thác nguồn lợi giun ở tại khu vực Duyên Hải, Trà Vinh để đem bán nhằm tăng nguồn thu nhập là rất khó cho người dân tại địa phương.

5.2 Nghiên cứu đặc điểm sinh học, sinh sản của giun nhiều tơ

5.2.1 Đánh giá ảnh hưởng của thức ăn, độ mặn, giá thể lên sinh trưởng và tỉ lệ sống của giun nhiều tơ

Thí nghiệm 1: Ảnh hưởng của thức ăn lên sinh trưởng và tỉ lệ sống của giun nhiều tơ

Kết quả ghi nhận tốc độ tăng trưởng chiều dài của giun *D. chipolini* tăng theo thời gian thí nghiệm ở 3 nghiệm thức, tuy nhiên không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức ($p > 0,05$). Vào ngày 90 của thí nghiệm, nghiệm thức thức ăn cá công nghiệp NRD; thức ăn tôm công nghiệp No.1 (Grobest) và thịt cá biển (cá tạp) xay nhuyễn có giá trị trung bình lần lượt là $6,9 \pm 0,7$ cm; $6,7 \pm 0,6$ cm và $5,9 \pm 0,5$ cm. Khi sử dụng thức ăn có đạm cao thì tốc độ tăng trưởng về chiều dài của giun được tốt hơn. Theo [Truc \(2015\)](#) đối với loài giun *P. nuntia* van. *brevicirris*

được thí nghiệm sử dụng thức ăn tôm, biofloc và thức ăn tôm + biofloc (tỉ lệ 50:50) thì cho thấy khi sử dụng biofloc làm thức ăn giun có tăng trưởng tốt về chiều dài và đạt giá trị là $0,6 \pm 0,3$ cm sau thời gian thí nghiệm. Điều này chứng minh rằng, tùy theo loài giun và khả năng sử dụng thức ăn mà chúng có thể phát triển nhanh về chiều dài.

Sau 90 ngày, khối lượng giun nhiều tơ ở 3 nghiệm thức thức ăn cá công nghiệp NRD; thức ăn tôm công nghiệp No.1 (Grobest) và thịt cá biển (cá tạp) xay nhuyễn có giá trị trung bình lần lượt là $0,346 \pm 0,015$ g; $0,338 \pm 0,010$ g và $0,325 \pm 0,014$ g. Kết quả ghi nhận tốc độ tăng trưởng tương đối và tuyệt đối về khối lượng của giun *D. chipolini* ở nghiệm không khác biệt giữa các nghiệm thức.

Tỉ lệ sống của giun *D. chipolini* sau thời gian thí nghiệm đạt giá trị trung bình khá cao, dao động từ 77,3-88,2%. Trong đó, tỉ lệ sống ở nghiệm thức sử dụng thức ăn tôm công nghiệp đạt giá trị trung bình cao nhất $88,2 \pm 4,3\%$. Tỉ lệ sống thấp nhất ghi nhận ở nghiệm thức sử dụng thịt cá biển xay nhuyễn. Nhìn chung, tỉ lệ sống ở nghiệm thức không có khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$). Quan sát cho thấy giun *D. chipolini* sống chủ yếu chui rút trong bùn, bắt mồi ít nên khả năng sử dụng thức ăn có sẵn trong bùn là yếu tố chính. Khi sử dụng thức ăn tươi sống có hàm lượng dinh dưỡng cao (thức ăn cá biển) rất dễ làm ô nhiễm nền đáy và nước thí nghiệm bị thối, đóng ván. Do vậy, với kết quả nghiên cứu hiện tại thì khi nuôi giun nhiều tơ *D. chipolini* thì sử dụng thức ăn tôm công nghiệp là tiện lợi và mang lại hiệu quả cao nhất. Do thể tích nước bể nuôi ít, nguồn nước được thay mới khoảng 30% mỗi 3 ngày nên chất lượng nước ít thay đổi và biến động giữa các nghiệm thức, phù hợp cho sinh trưởng của giun nhiều tơ trong thí nghiệm.

Thí nghiệm 2: Ảnh hưởng của độ mặn lên sinh trưởng và tỉ lệ sống của giun nhiều tơ

Mục tiêu của nội dung này nhằm tìm ra độ mặn thích hợp cho sinh trưởng và tỉ lệ sống của giun nhiều tơ để có thể ứng dụng trong nuôi vỗ cho sinh sản nhân tạo và nuôi sinh khối giun nhiều tơ. Giống như Thí nghiệm 1, nguồn nước, nguồn giun và hệ thống thí nghiệm cũng được chuẩn bị tương tự. Thức ăn được sử dụng là thức ăn thức ăn tôm công nghiệp No.1 (Grobest), kết quả tốt nhất từ Thí nghiệm 1.

Các nghiệm thức của thí nghiệm này là sự khác biệt về các mức độ mặn bao gồm 15, 20, 25 và 30‰. Mỗi nghiệm thức được lặp lại 3 lần. Sau 90 ngày nuôi

đường, tăng trưởng về chiều dài và cân nặng của giun nhiều tơ giữa các độ mặn khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p>0,05$), khẳng định độ mặn giữa các nghiệm thức không ảnh hưởng đến sự tăng trưởng của giun nhiều tơ trong khoảng từ 15‰ đến 30‰. Vào khoảng thời gian 60 ngày, nghiệm thức đạt tăng trưởng chiều dài tốt nhất là nghiệm thức 15‰ ($5,7\pm0,5$ cm) và thấp nhất ở nghiệm thức 30‰ ($4,4\pm0,4$ cm) khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p>0,05$) với các nghiệm thức còn lại. Đến cuối thời gian thí nghiệm, chiều dài của giun đạt trung bình ở các độ mặn 15, 20, 25 và 30‰ có giá trị trung bình lần lượt là $7,6\pm0,8$ cm; $7,7\pm0,5$ cm; $7,3\pm0,7$ cm và $6,9\pm0,8$ cm.

Giai đoạn đầu thời gian thí nghiệm đến vào khoảng 60 ngày thì giun có tốc độ tăng trưởng tốt nhất ở độ mặn 15‰. Về cuối thời gian thí nghiệm, khối lượng tăng trọng ở các nghiệm thức đạt giá trị trung bình là $0,311\pm0,017$ g; $0,316\pm0,020$ g; $0,302\pm0,018$ g và $0,306\pm0,024$ g, không có sự khác biệt có ý nghĩa giữa các độ mặn.

Tỉ lệ sống của giun nhiều tơ ở các nghiệm thức khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p<0,05$). Độ mặn 15‰ có tốc độ phát triển tốt nhưng tỉ lệ sống thấp, đạt giá trị trung bình là $59,7\pm7,8\%$ so với các nghiệm thức còn lại sau 90 ngày nuôi. Nghiệm thức 20‰ đạt tỉ lệ sống cao nhất với giá trị là $75\pm6,8\%$. Độ mặn 25-30‰ có tỉ lệ sống từ 61-63%. Với kết quả thí nghiệm cho thấy giun nhiều tơ *D. chipolini* là loại sống rộng muối, có thể sống ở các độ mặn khác nhau trong khoảng 15-30‰ nhưng phát triển tốt nhất ở độ mặn 20‰.

Các yếu tố môi trường được theo dõi chặt chẽ và đảm bảo đồng nhất giữa các nghiệm thức, phù hợp cho đời sống động vật thủy sinh bao gồm giun nhiều tơ trong điều kiện thí nghiệm.

Thí nghiệm 3: Ảnh hưởng của giá thể lên sinh trưởng và tỉ lệ sống của giun nhiều tơ

Mục tiêu nhằm tìm ra giá thể sống thích hợp cho sinh trưởng và tỉ lệ sống của giun nhiều tơ trong điều kiện nhân tạo để có thể ứng dụng trong nuôi sinh khối giun nhiều tơ. Việc tìm ra giá thể khác (không phải là bùn như điều kiện tự nhiên) giúp cho dễ quản lý, chăm sóc và theo dõi. Bên cạnh đó sẽ giảm thiểu được việc ô nhiễm môi trường nuôi (bùn đáy, nguồn nước) và hạn chế được mầm bệnh. Ngoài ra, nếu giá thể không phải là bùn sẽ giúp việc thu hoạch được tiến hành thuận lợi và nhanh chóng. Giống các như thí nghiệm trước, nguồn nước, nguồn giun và hệ thống thí

nghiệm cũng được chuẩn bị tương tự. Thức ăn được sử dụng là thức ăn tôm công nghiệp. Độ mặn nguồn nước là 20‰ kết quả tốt nhất từ thí nghiệm 2.

Giá thể được sử dụng thử nghiệm cho giun là (i) bùn (đối chứng), (ii) cát và (iii) sỏi nhỏ. Mỗi nghiệm thức được lặp lại 3 lần. Thời gian theo dõi thí nghiệm là 90 ngày. Kết quả nghiên cứu và theo dõi cho thấy giun không thích nghi trong nền đáy cát và sỏi nhỏ. Thời gian vào khoảng từ 30 ngày, khi kích thước giun bắt đầu lớn dần thì nghiệm thức sử dụng bùn có tỷ lệ sống và tăng trưởng tốt nhất, tỷ lệ sống lên đến $96 \pm 2,4\%$. Đối với thí nghiệm giá thể cát, giun có tốc độ tăng trưởng không đồng đều, tỷ lệ phân đàn cao và tỷ lệ sống thấp và tỷ lệ chết bắt đầu tăng dần. Quan sát cho thấy khi giun lớn bắt đầu chui rúc mạnh mẽ hơn, nhưng những góc cạnh của cát khá sắc, nhọn làm tổn thương bề mặt da của giun, có khi làm giun đứt đoạn, suy yếu và chết. Tương tự, đối với giun sống trong giá thể sỏi nhỏ thì khi giun còn nhỏ, giun chủ yếu sống chui rút qua các khe hở nhỏ và bề mặt sỏi, đến khi giun lớn thì chui rúc xuống sâu hơn và chúng bị mắc kẹt phía dưới không thể di chuyển tiếp tục. Điều này làm giun giảm tỷ lệ sống nên thí nghiệm đối với các loại giá thể bùn, cát, sỏi nhỏ ghi nhận rằng đối với loài giun nhiều tơ *Dendronereis chipolini* chỉ sống được trong bùn.

Giun tiếp tục được bố trí trong giá thể có tỉ lệ bùn-cát giảm dần từ 100% bùn xuống 0%, kết quả ghi nhận sau ngày 15, chiều dài giun tăng lên rõ rệt, cao nhất ghi nhận được ở NT1 (100% bùn) là $1,74 \pm 0,22$ cm nhưng khác biệt không có ý nghĩa thống kê với 2 nghiệm thức NT2 (75% bùn-25% cát) và NT3 (50% bùn-50% cát). Ở NT4 (25% bùn + 75% cát), giun phát triển chậm hơn, chỉ đạt $1,27 \pm 0,04$ cm. Riêng nghiệm thức NT5 (100% cát) giun không phát triển, chiều dài chỉ đạt $0,79 \pm 0,03$ cm. Ở ngày thứ 30, giun phát triển với xu hướng tương tự như ở ngày 15; đa số giun ở NT5 vẫn chưa có sự tăng trưởng về chiều dài khi chiều dài trung bình chỉ đạt $0,86 \pm 0,27$ cm.

Đến ngày 45, 60, và 75 của thí nghiệm, giun ở tất cả các nghiệm thức đều có sự tăng trưởng rõ rệt; chiều dài dài nhất ghi nhận được ở ngày 45, 60, và 75 lần lượt là $3,19 \pm 0,39$ cm, $3,79 \pm 0,32$ cm, và $5,05 \pm 0,32$ cm. Ở giai đoạn này, giun ở NT5 đã có sự tăng trưởng về chiều dài với chiều dài chỉ đạt $1,46 \pm 0,47$ cm ở ngày 45, $1,53 \pm 0,24$ cm ở ngày 60, và $2,37 \pm 0,08$ cm ở ngày 75. Đến ngày 90 khi thu toàn bộ giun ở các nghiệm thức để đo kích thước, kết quả cho thấy giun ở NT1 với 100% bùn có kích thước trung bình là $7,34 \pm 0,50$ cm, lớn hơn có ý nghĩa thống kê so với giun ở các nghiệm thức còn lại; giun ở 3 nghiệm thức NT2, NT3, và NT4 có trọt

lẫn bùn và cát với các tỷ lệ khác nhau có chiều dài khác biệt không có ý nghĩa thống kê với chiều dài trong khoảng từ 5,07 - 6,09 cm. Riêng nghiệm thức NT5 100% cát, giun chỉ đạt chiều dài trung bình $3,01 \pm 0,05$ cm.

Sau 90 ngày nuôi, giun ở các nghiệm thức tăng trưởng chiều dài từ 2,13 cm đến 6,63 cm. Tốc độ tăng trưởng tuyệt đối và tương đối về chiều dài của giun ở NT1 100% bùn cao nhất đạt $0,07 \pm 0,01$ cm/ngày và $2,00 \pm 0,07$ %/ngày, khác biệt có ý so với các nghiệm thức còn lại ($p < 0,05$). Kết quả cho thấy, khi tỷ lệ cát bổ sung càng cao thì giun càng tăng trưởng chậm về chiều dài.

Bảng 5. Các chỉ tiêu tăng trưởng về chiều dài và khối lượng của giun nhiều tơ ở các tỷ lệ giá thể khác nhau

Nghiệm thức	NT1	NT2	NT3	NT4	NT5
LG (cm)	$6,63 \pm 0,50^c$	$5,27 \pm 0,20^b$	$4,79 \pm 0,36^b$	$5,01 \pm 0,12^b$	$2,13 \pm 0,12^a$
DLG (cm/ngày)	$0,07 \pm 0,01^c$	$0,06 \pm 0,00^b$	$0,05 \pm 0,00^b$	$0,06 \pm 0,00^b$	$0,02 \pm 0,00^a$
SGR_L (%/ngày)	$2,00 \pm 0,07^c$	$1,81 \pm 0,03^b$	$1,72 \pm 0,06^b$	$1,78 \pm 0,02^b$	$1,10 \pm 0,01^a$
WG (mg)	$175,6 \pm 10,2^c$	$146,8 \pm 7,2^{bc}$	$117,9 \pm 20,6^b$	$131,8 \pm 3,8^b$	$64,6 \pm 5,0^a$
DWG (mg/ngày)	$1,95 \pm 0,11^c$	$1,63 \pm 0,08^{bc}$	$1,31 \pm 0,23^b$	$1,46 \pm 0,04^b$	$0,72 \pm 0,06^s$
SGR (%/ngày)	$3,8 \pm 0,1^c$	$3,6 \pm 0,1^{bc}$	$3,4 \pm 0,2^b$	$3,5 \pm 0,0^b$	$2,7 \pm 0,1^a$

Các giá trị thể hiện trên bảng là giá trị TB $\pm$ SD. Các giá trị trên cùng một hàng có ký tự giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$). NT1: 100% bùn; NT2: 75% bùn-25% cát; NT3: 50% bùn- 50% cát; NT4: 25 bùn – 75% cát; NT5: 100% cát

Khối lượng thân của giun ở các nghiệm thức cũng tăng từ 64,6 mg đến 175,6 mg. Tốc độ tăng trưởng tuyệt đối và tương đối về khối lượng thân của giun ở NT1 100% bùn cao nhất đạt lần lượt là $1,95 \pm 0,11$ mg/ngày và $3,8 \pm 0,1$ %/ngày. Kết quả cho thấy, khi tỷ lệ cát bổ sung càng cao thì giun càng tăng trưởng chậm về khối lượng thân. Nền đáy cát 100% làm giảm khả năng tăng trưởng và tỉ lệ sống của giun.

Kết quả cho thấy tính chất nền đáy ảnh hưởng rõ rệt lên tỷ lệ sống của giun nhiều tơ *D. chipolini*. Tỷ lệ sống của giun sau thời gian kết thúc thí nghiệm đạt từ 52,3 - 90,7%. Trong đó tỷ lệ sống ở NT1 đạt giá trị trung bình cao nhất với $90,7 \pm 1,2\%$ và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức còn lại.

Khi tỷ lệ cát càng tăng thì tỷ lệ sống của giun nhiều tơ thấp dần đi. Tuy nhiên, tỷ lệ sống của giun ở NT2 75% bùn + 25% cát và NT3 50% bùn + 50% cát có tỷ lệ sống lớn hơn 70% vẫn phù hợp cho nuôi thương phẩm đối với loài giun nhiều tơ *D. chipolini*. Kết quả cho thấy nền đáy 100% bùn là nền đáy thích hợp nhất để nuôi sinh khối giun nhiều tơ *D. chipolini*.

5.2.2 Xác định giới tính, hệ số thành thực, mùa vụ sinh sản và sức sinh sản thực tế của giun nhiều tơ

Các đặc điểm sinh học sinh sản của giun nhiều tơ sẽ được nghiên cứu qua các mẫu thu ngoài tự nhiên từ Nội dung 1. Theo đó, các đặc điểm sinh học sinh sản sẽ được xác định bao gồm giới tính, hệ số thành thực, mùa vụ sinh sản, sức sinh sản.

Kết quả về giới tính, tỷ lệ đực cái

Giun nhiều tơ khi sinh trưởng và phát triển sống chui rúc trong bùn cơ thể chúng dài và nhỏ, giai đoạn I và II không thể phân biệt được giới tính bằng hình thái cấu tạo bên ngoài. Khi chúng thành thực ở giai đoạn III và IV có thể phân biệt được con đực và cái bằng mắt thường.

Số liệu thu được cho thấy tỷ lệ đực, cái của giun nhiều tơ trong các tháng thu mẫu trung bình là 1:1,33 (đực:cái). Con cái luôn có tỷ lệ lớn hơn con đực tại các tháng thu mẫu. Điều này cho thấy cá thể cái trong điều kiện sinh sản tự nhiên nhiều hơn so với cá thể đực.

Hệ số thành thực của giun nhiều tơ qua các tháng

Hệ số thành thực là chỉ tiêu quan trọng trong quá trình xác định mùa vụ sinh sản, sức sinh sản của giun nhiều tơ trong tự nhiên. Hệ số thành thực của loài *Dendronereis chipolini* cao nhất vào tháng 8 (39,34%), thấp nhất vào tháng 2 (10,76%), trung bình $21,26 \pm 9,22\%$.

Qua kết quả nghiên cứu về tỷ lệ thành thực, hệ số thành thực của giun nhiều tơ loài *Dendronereis chipolini* cho thấy giun nhiều tơ sinh sản quanh năm nhưng mùa vụ sinh sản chính vào thời gian từ tháng 5 đến tháng 9. Như vậy có thể thấy

rằng tùy theo từng loài, từng vị trí, điều kiện thời tiết mà giun nhiều tơ sẽ có tỷ lệ tham gia thành thực khác nhau.

Mùa vụ sinh sản của giun nhiều tơ

Qua phân tích các mẫu giun loài *Dendronereis chipolini* thu thập được ở Trà Vinh trong thời gian nghiên cứu cho thấy giun nhiều tơ thành thực rải rác quanh năm, tỷ lệ giun thành thực trung bình $19,06 \pm 5,78\%$. Từ tháng 10 đến tháng 4 năm sau, bắt gặp giun thành thực nhưng số lượng ít dao động từ 2,82 đến 9,92%, đến thời điểm từ tháng 5 đến tháng 9 tỷ lệ thành thực cao hơn dao động từ 18,05 đến 68,53%, có thể đây là vào thời gian của mùa vụ sinh sản nên tỷ lệ giun thành thực cao hơn các tháng khác. Hoạt động sinh sản của giun nhiều tơ thường diễn ra vào những mùa có điều kiện thuận lợi cho sự phát triển tuyến sinh dục và ấu trùng. Giun bắt đầu tham gia sinh sản khi thủy triều lên hoặc thời tiết thay đổi như mưa to và nhiệt độ nước giảm thấp. Kết quả này cho thấy mùa vụ sinh sản tự nhiên của giun nhiều tơ trong tự nhiên cao nhất vào tháng 7 trong năm.

Kích thước thành thực sinh dục lần đầu

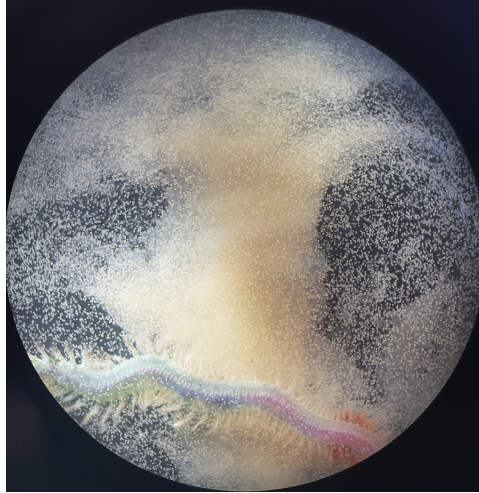
Kết quả phân tích mẫu cho thấy, giun nhiều tơ có chiều dài từ $8,39 \pm 0,29$ cm trở lên tỷ lệ thành thực 100%, những cá thể ở nhóm có chiều dài nhỏ hơn $6,76 \pm 0,32$ cm chưa thành thực, những cá thể ở nhóm có chiều dài lớn hơn $7,01 \pm 0,18$ cm bắt đầu thành thực. Vậy kích thước thành thực sinh dục lần đầu của giun nhiều tơ *D. chipolini* ghi nhận được là $7,01 \pm 0,18$ cm.

Sức sinh sản của giun nhiều tơ

Số liệu thu được qua các mẫu phân tích cho thấy, sức sinh sản tuyệt đối trung bình 247.199 ± 274.483 trứng/cá thể cái và sức sinh sản tương đối trung bình 245.235 ± 81.986 trứng/g cá thể cao so với khối lượng cơ thể của chúng. Do kích thước trứng khá nhỏ so với các loài khác nên sức sinh sản tương đối của giun nhiều tơ *D. chipolini* khá cao.

Bảng 6. Sức sinh sản của giun nhiều tơ (n=35)

Chỉ tiêu	Kích thước		Fa (Tế bào trứng/ cá thể cái)	Frg (Tế bào trứng/g cá thể cái)
	L (cm)	W (g)		
Trung bình	$14,03 \pm 6,18$	$1,02 \pm 0,45$	247.199 ± 74.483	245.235 ± 81.986



Hình 7. Giun cái tham gia sinh sản trong nước

5.3 Xây dựng quy trình sinh sản nhân tạo giun nhiều tơ

5.3.1 Thực hiện cho sinh sản nhân tạo và xác định đặc điểm các giai đoạn phát triển ấu trùng giun nhiều tơ

Xác định các giai đoạn phát triển của tuyến sinh dục

Đối với cá thể cái:

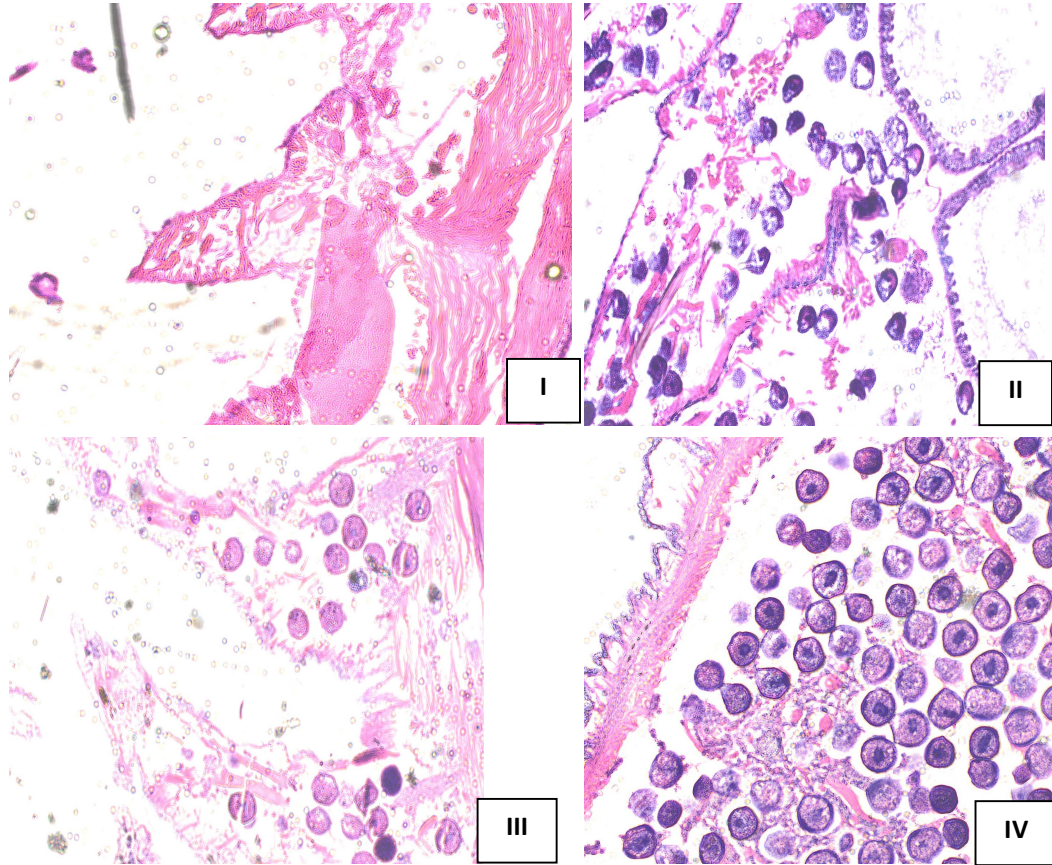
Buồng trứng của giun nhiều tơ nằm ở từng đốt của cơ thể và bao quanh ruột, kéo dài từ sau đốt tơ mang đến hết cơ thể. Hầu hết trứng trong buồng trứng của giun có kích thước không đồng đều do vậy khi xác định giai đoạn sẽ dựa vào hình thái và đường kính trứng chiếm số lượng nhiều nhất trong buồng trứng. Dựa vào đường kính trứng đo được trong quá trình giải phẫu và tiêu bản cắt mô, có thể xác định quá trình phát triển tuyến sinh dục trải qua 4 giai đoạn như sau:

Giai đoạn I: Cơ thể giun nhỏ, có màu đỏ hồng, trong suốt, tuyến sinh dục chưa phát triển. Túi trứng ở những đốt cơ thể còn nhỏ, quan sát bằng mắt thường chưa phân biệt được đục cái. Giải phẫu mẫu quan sát trên kính hiển vi cho kết quả noãn bào có kích thước rất nhỏ, dao động từ 40 - 60 μm .

Giai đoạn II: Cơ thể giun có màu hồng sẫm. Có sự gia tăng về kích thước, khối lượng cơ thể và đường kính của noãn bào dao động từ 60 - 80 μm .

Giai đoạn III: Noãn bào lúc này có đường kính dao động 80 - 100 μm . Cơ thể giun có màu hồng và đỏ cam. Nhìn hình thái bên ngoài có thể quan sát được trứng bố trí khắp cơ thể.

Giai đoạn IV: Giai đoạn này hình thái của giun ở giai đoạn này rất dễ phân biệt với các giai đoạn khác. Màu của cơ thể giun lúc này là màu xanh thẫm. Đường kính trứng 100 – 120 μm .



Hình 8. Các giai đoạn phát triển của trứng trong cơ thể giun

Đối với cá thể đực:

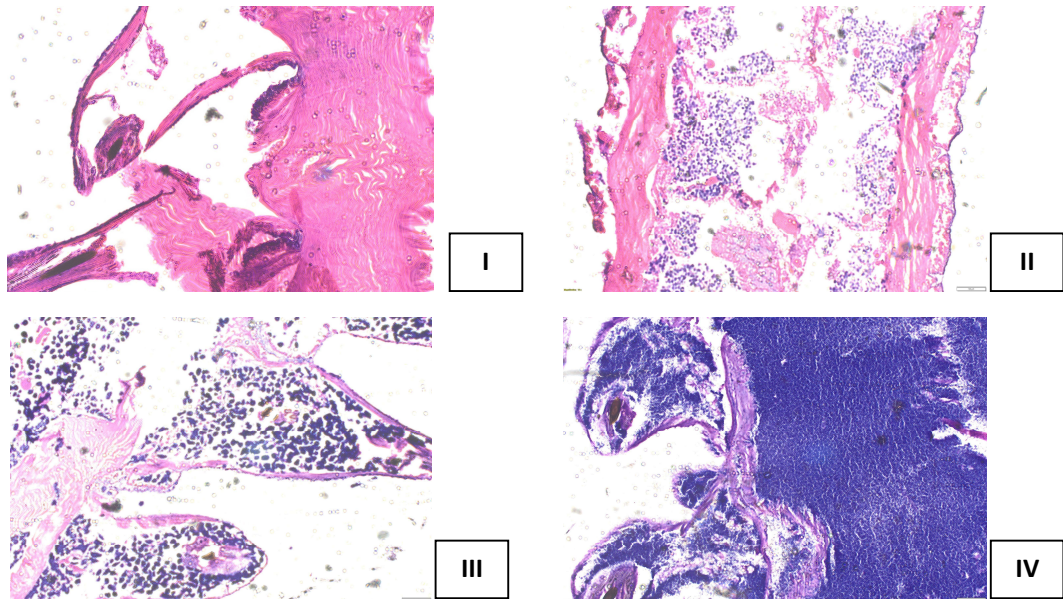
Qua quan sát cũng như giun cái, sự phát triển tuyến sinh dục của cá thể giun đực cũng trải qua 4 giai đoạn.

Giai đoạn I: Cơ thể giun có màu đỏ hồng, tinh trùng lúc này chứa trong thể túi tinh với kích thước rất nhỏ chạy dọc theo 2 bên lưng của cơ thể giun.

Giai đoạn II: Túi tinh bắt đầu tăng kích thước và chứa đầy ở các đốt cơ thể có màu hồng nhạt.

Giai đoạn III: Màu sắc bên ngoài của giun không thay đổi nhưng các túi tinh đã bắt đầu chuyển sang màu trắng.

Giai đoạn IV: Tinh trùng được giải phóng trong dịch thể xoang và trải dài khắp cơ thể. Bên ngoài giun có màu xanh nhạt, bên trong chứa tinh màu trắng.



Hình 9. Các giai đoạn của tinh sào

Thực hiện cho sinh sản nhân tạo giun nhiều tơ

Nghiên cứu này nhằm thực hiện khả năng sinh sản nhân tạo giun nhiều tơ trong điều kiện phòng thí nghiệm. Giun nhiều tơ được nuôi vỗ trong các bể thực nghiệm cho đến giai đoạn thành thực được tách riêng. Quan sát bằng cảm quan và trên kính hiển vi (cá thể đực căng tròn, có màu trắng sữa hoặc trắng xanh; cá thể cái có màu xanh sẫm, có trứng tròn bên trong có thể nhìn thấy rõ). Giun được tách riêng từng cá thể trên từng đĩa petri.

Giun đực sắp sinh sản (giai đoạn IV) cho vào đĩa petri, tác động một lực nhẹ lên cơ thể giun hoặc thay nguồn nước mới có nhiệt độ thấp sẽ kích thích giun phóng tinh. Sau khi giun đực phóng tinh, dùng micropipette hút lấy phần tinh và giữ đến lúc cho thụ tinh (càng sớm càng tốt, tránh bị nhiễm protozoa).

Giun cái có thể đẻ trứng khi giảm nhiệt độ nước đột ngột hoặc quan sát dưới kính hiển vi, nếu thấy trứng chín (hình tròn, kích thước đồng đều) thì tiến hành mổ và tách lấy trứng ra khỏi cơ thể giun và rửa sạch.

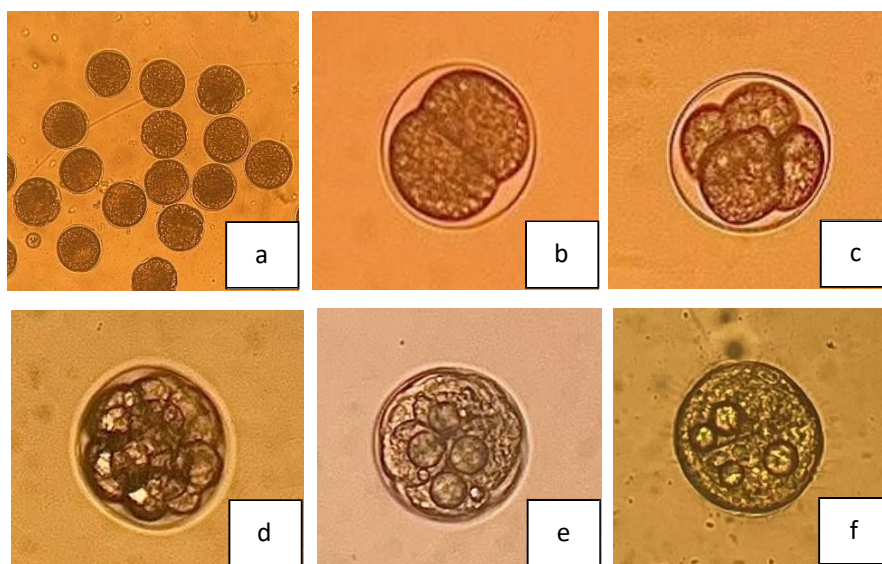
Sau đó cho trứng vào cốc thủy tinh với lượng nước theo tỉ lệ 1:10 và bổ sung lượng tinh của giun đực đã thu được. Tỉ lệ cho thụ tinh có thể là 1:5 cho giun đực và

giun cái. Trộn đều tinh và trứng trong cốc bằng cách lắc đều hoặc sục khí nhẹ để tăng tỉ lệ thụ tinh, sau 2 giờ, trứng thụ tinh bắt đầu phân cắt và nở sau 6 giờ (Trochophore).

Quan sát cho thấy số lượng trứng phụ thuộc rất lớn vào kích thước của giun cái. Khi đến giai đoạn thành thực, hầu hết giun đều tham gia sinh sản (gần như 100%). Kết quả ghi nhận tỉ lệ thụ tinh của trứng giun đạt $88,6 \pm 7,3\%$, tỉ lệ nở của trứng sau 12 giờ là $76,4 \pm 5,7\%$. Ấu trùng giun cũng phát triển qua 3 giai đoạn là Trochophore, Metatrochophore và Nectochaeta. Sau từ 3 ngày, ấu trùng giun bắt đầu chuyển sang giai đoạn sống đáy.

Đặc điểm các giai đoạn phát triển phôi và ấu trùng

Sau khi cho giun sinh sản, mẫu trứng đã thụ tinh được theo dõi và quan sát dưới kính hiển vi để xác định các giai đoạn phát triển phôi và ấu trùng. Giun sau khi cho thụ tinh, trứng giun được ấp nuôi trong 3 bể composite 100 L có độ mặn 20‰, nhiệt độ trung bình 28°C, pH có giá trị 7,6 với mật độ 30.000 trứng/bể. Kết quả ghi nhận như sau:



Hình 10. Các giai đoạn phát triển phôi của giun nhiều tơ *D. chipolini* được quan sát dưới kính hiển vi: (a) Trứng đã thụ tinh, (b) 2 tế bào, (c) 4 tế bào, (d) 16 tế bào; (e) Morula; (f) Ấu trùng trochophore

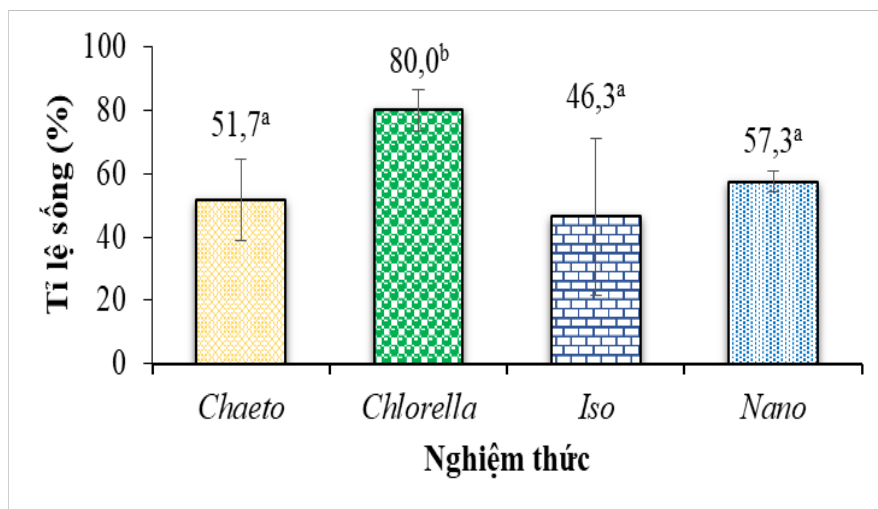
Đặc điểm sinh học sinh sản của loài *Dendronereis chipolini* mang các đặc điểm chung của lớp giun nhiều tơ. Tuy nhiên, tỷ lệ thành thực, hệ số thành thực,

mùa vụ sinh sản sẽ khác nhau tùy theo từng loài và từng vị trí địa lý. Sức sinh sản tương đối của loài này khá cao so với các loài giun khác, thời gian biến thái các giai đoạn ấu trùng nhanh hơn các loài khác rất nhiều. Đây chính là cơ sở khoa học để có biện pháp khai thác giun nhiều tơ *D.chipolini* hợp lý, đồng thời tiến hành sinh sản nhân tạo, nuôi sinh khối giun nhiều tơ để giảm áp lực lên khai thác tự nhiên, chủ động cung cấp được nguồn giun cho các trại sản xuất giống tôm, góp phần phát triển bền vững nghề nuôi tôm của nước ta.

5.3.2 Xác định loại thức ăn và mật độ thức ăn thích hợp cho ương nuôi ấu trùng đến giai đoạn giống

Thí nghiệm 4: Xác định loại tảo làm thức ăn tốt nhất lên tốc độ tăng trưởng và tỷ lệ sống của ấu trùng giun giai đoạn trôi nổi

Kết quả ghi nhận chiều dài và tỉ lệ số đốm của ấu trùng tăng dần theo thời gian phát triển. Theo ghi nhận trong thời gian thí nghiệm thì nghiệm thức cho ấu trùng ăn bằng tảo *C. vulgaris* đạt chiều dài trung bình cao nhất với giá trị trung bình khi kết thúc thí nghiệm là $398,7 \pm 4,04 \mu\text{m}$, thấp nhất ở nghiệm thức cho ăn bằng tảo *C. calcitrans* là $334,3 \pm 2,08 \mu\text{m}$. Tỉ lệ hình thành đốm ở ấu trùng giun ghi nhận ở nghiệm thức cho ăn bằng tảo *C. vulgaris* có sự khác biệt với các nghiệm thức còn lại. Khi ấu trùng sử dụng tảo *C. vulgaris* thì sự hình thành đốm diễn ra nhanh hơn, sau 10 ngày thí nghiệm đã xuất hiện đốm thứ 7 và tỉ lệ đốm thứ 6 là 24%. Các nghiệm thức khác số giun có 5 đốm chiếm phần lớn sau 10 ngày thí nghiệm.



Hình 11. Tỷ lệ sống ấu trùng giun khi cho ăn bằng các loại tảo khác nhau

Kết quả cho thấy vào ngày thứ 4, ấu trùng bắt đầu chuyển từ 3 đốt sang 4 đốt, nghiệm thức sử dụng tảo *C. vulgaris* có chỉ số biến thái cao nhất với $2,9 \pm 0,3$, thấp nhất ở nghiệm thức bổ sung *I. galbana* là $2,3 \pm 0,1$. Chỉ số biến thái vào ngày thứ 6 cho thấy có sự chuyển từ 4 sang 5 đốt, cao nhất ở nghiệm thức sử dụng tảo *C. vulgaris* với giá trị là $3,4 \pm 0,2$, thấp nhất ở nghiệm thức tảo *I. galbana* là $2,5 \pm 0,2$. Vào ngày thứ 8 của thí nghiệm, chỉ số biến thái giữa các nghiệm thức khác biệt không có ý nghĩa thống kê. Sau 10 ngày, chỉ số biến thái có sự chênh lệch ở các nghiệm thức. Chỉ số biến thái thấp nhất được ghi nhận là nghiệm thức sử dụng tảo *C. calcitrans* với chỉ số biến thái là $4,0 \pm 0,0$ và cao nhất ở nghiệm thức cho ăn *C. vulgaris* với giá trị là $4,9 \pm 0,2$, khác biệt có ý nghĩa thống kê với các nghiệm thức khác ($p < 0,05$). Chỉ số biến thái ở nghiệm thức cho ăn *C. vulgaris* cao là do ấu trùng chuyển qua đốt thứ 7, ở các nghiệm thức còn lại ấu trùng chỉ trải qua 4 đến 6 đốt. Nhìn chung, các loại tảo dùng làm thức ăn ở giai đoạn ương ấu trùng cho thấy hiệu quả tích cực lên tỉ lệ sống và chỉ số biến thái của ấu trùng giun nhiều tơ, tuy nhiên loại tảo làm thức ăn tốt nhất là tảo *C. vulgaris*.

Thí nghiệm 5: Ảnh hưởng của mật độ thức ăn lên tốc độ tăng trưởng và tỷ lệ sống của ấu trùng giun giai đoạn trôi nổi

Thí nghiệm này sử dụng tảo *C. vulgaris* với các liều lượng khác nhau theo các nghiệm thức là 0,20; 0,25; 0,30 và 0,35 mg/L tảo tươi, cho ăn mỗi ngày 1 lần.

Tốc độ tăng trưởng chiều dài của ấu trùng giun *D. chipolini* ở 4 nghiệm thức tăng theo thời gian thí nghiệm. Vào ngày thứ 10, chiều dài trung bình của ấu trùng ở các nghiệm thức dao động trung bình từ 350,8-372,5 μm , cao nhất ở nghiệm thức mật độ 0,3 mg/L. Chiều dài ấu trùng giun nhiều tơ cho ăn tảo ở liều lượng 0,20; 0,25; 0,30 mg/L cao hơn đáng kể so với liều 0,35 mg/L. Điều này cho thấy mật độ thức ăn có sự ảnh hưởng đến tăng trưởng chiều dài của ấu trùng giun nhiều tơ nhưng không đáng kể.

Sự hình thành số lượng đốt ở ấu trùng giun có sự khác biệt giữa các nghiệm thức ($p < 0,05$). Kết quả ghi nhận ấu trùng giun nhiều tơ ở mật độ 0,2 mg/L hình thành số lượng đốt diễn ra nhanh hơn các nghiệm thức còn lại. Khi kết thúc thí nghiệm, ấu trùng giun ở mật độ tảo 0,2-0,3 mg/L có sự hình thành đốt thứ 6 diễn ra nhanh nhất với trung bình $18,5 \pm 3,7\%$. Liều lượng 0,35 mg/L có tỉ lệ hình thành đốt thứ 6 thấp nhất là $8,2 \pm 1,4\%$. Kết quả cho thấy có sự khác biệt đáng kể khi cho ấu

trùng ăn các liều lượng khác nhau. Điều này cho thấy khối lượng tảo *C. vulgaris* từ 0,2-0,3 mg/L giúp ấu trùng giun nhiều tơ phát triển nhanh qua sự hình thành các đốt nhanh hơn so với khi cho ăn khối lượng tảo cao trong ngày.

Sau 10 ngày, tỉ lệ sống của ấu trùng giun nhiều tơ cao nhất ở 2 nghiệm thức cho ăn tảo *C. vulgaris* ở liều lượng 0,25 và 0,30 mg/L lần lượt là $46,2 \pm 4,4$ và $41,6 \pm 8,3\%$ khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức còn lại ($p < 0,05$). Thí nghiệm cho thấy khi cho ăn bằng tảo *C. vulgaris* ở liều lượng 0,25 và 0,30 mg/L thích hợp cho việc ương nuôi ấu trùng ở giai đoạn 3-6 đốt. Việc cho ăn tảo *C. vulgaris* ở mật độ cao có thể dẫn đến sự biến động chất lượng nước, dễ bị kết tụ, bám thành làm giảm tỉ lệ sống của ấu trùng. Mật độ tảo cao đồng thời tạo ra môi trường phát triển thuận lợi cho protozoa phát triển, cạnh tranh môi trường sống với ấu trùng. Bên cạnh đó, việc cho ăn mật độ cao gây ảnh hưởng đến quá trình di chuyển của ấu trùng, tảo bám vào tơ gây khó di chuyển và giảm tỉ lệ sống.

Thí nghiệm 6: Ảnh hưởng của thức ăn lên tốc độ tăng trưởng và tỷ lệ sống của ấu trùng giun giai đoạn xuống đáy

Ấu trùng giun nhiều tơ đến giai đoạn sống đáy (Nectochaeta) được bố trí vào trong bể thí nghiệm với mật độ 30.000 ấu trùng/m². Hệ thống thí nghiệm sử dụng là bể nhựa hình chữ nhật, diện tích đáy 0,25 m² với mật độ 7.500 ấu trùng/bể. Giun con được cho ăn bằng các loại thức ăn với các nghiệm thức bao gồm (i) thức ăn công nghiệp (30% protein); (ii) thức ăn tôm Frippak (42% protein); (iii) thức ăn tôm công nghiệp No.0 (50% protein) và (iv) bột cá biển (55% protein).

Kết quả ghi nhận chiều dài giun ở các nghiệm thức sử dụng thức ăn khác nhau thì có sự sai khác có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

Bảng 7. Chiều dài ấu trùng giun khi sống đáy cho ăn các loại thức ăn khác nhau (cm)

Nghiệm thức	Ngày 1	Ngày 15	Ngày 30	Ngày 45
Bột cá biển (55%P)	$0,014 \pm 0,001^a$	$0,476 \pm 0,004^a$	$0,69 \pm 0,02^b$	$0,99 \pm 0,06^b$
Tảo tôm CN (50%P)	$0,014 \pm 0,002^a$	$0,475 \pm 0,005^a$	$0,66 \pm 0,02^b$	$0,95 \pm 0,02^b$
Tảo tôm CN (42%P)	$0,013 \pm 0,0002^a$	$0,468 \pm 0,015^a$	$0,59 \pm 0,02^a$	$0,72 \pm 0,03^a$
Tảo tôm CN (30%P)	$0,014 \pm 0,001^a$	$0,477 \pm 0,01^a$	$0,56 \pm 0,004^a$	$0,63 \pm 0,05^a$

Trong giai đoạn ấu trùng bắt đầu xuống đáy và chủ động bắt mồi thì ảnh hưởng thức ăn khác nhau đến khả năng phát triển của ấu trùng xảy ra rõ rệt. Việc sử dụng thức ăn thích hợp sẽ giúp ấu trùng sống khỏe mạnh, phát triển tốt hơn và tỷ lệ sống của giun cũng khác nhau. Sau khi kết thúc thí nghiệm, tỷ lệ sống của giun ở các nghiệm thức khác nhau có khác biệt rõ rệt. Tỷ lệ sống của giun cao nhất ở nghiệm thức cho ăn bột cá biển với $44,4 \pm 2,8\%$, kế đến là nghiệm thức sử dụng và thức ăn tôm (50%P) là $41,4 \pm 7,5\%$ và thấp nhất ở nghiệm thức cho ăn thức ăn tôm (30%P) là $22,4 \pm 7,2\%$. Tập tính dinh dưỡng rất đa dạng ở giun nhiều tơ bao gồm ăn thịt, ăn lọc, ăn xác bã động vật thối rữa và ăn mùn bã hữu cơ. Cho giun ăn, cho lượng thức ăn vừa đủ vào nước và khuấy đều đến khi tan hết thức ăn rồi mới rải đều thức ăn lên mặt bể. Bổ sung thức ăn từ 3-5% khối lượng giun nhiều tơ với tần suất 1 lần/ngày. Qua quá trình quan sát và theo dõi thí nghiệm cho thấy giun bắt mồi kém và chủ yếu tìm nguồn thức ăn tự nhiên như mùn bã hữu cơ, tảo bám trên bề mặt bể ở thời gian sau thí nghiệm làm giun chậm lớn và tỷ lệ sống thấp. Điều này chứng tỏ sử dụng các loại thức ăn khác nhau ảnh hưởng đến tỷ lệ sống của giun nhiều tơ. Do vậy, để ương nuôi ấu trùng giun nhiều tơ *D. chipolini* có thể sử dụng thức ăn là bột cá (55%P) hoặc thức ăn tôm công nghiệp có hàm lượng đạm cao (50%P).

5.3.3 Xác định mật độ ương thích hợp cho ương nuôi ấu trùng đến giai đoạn giống

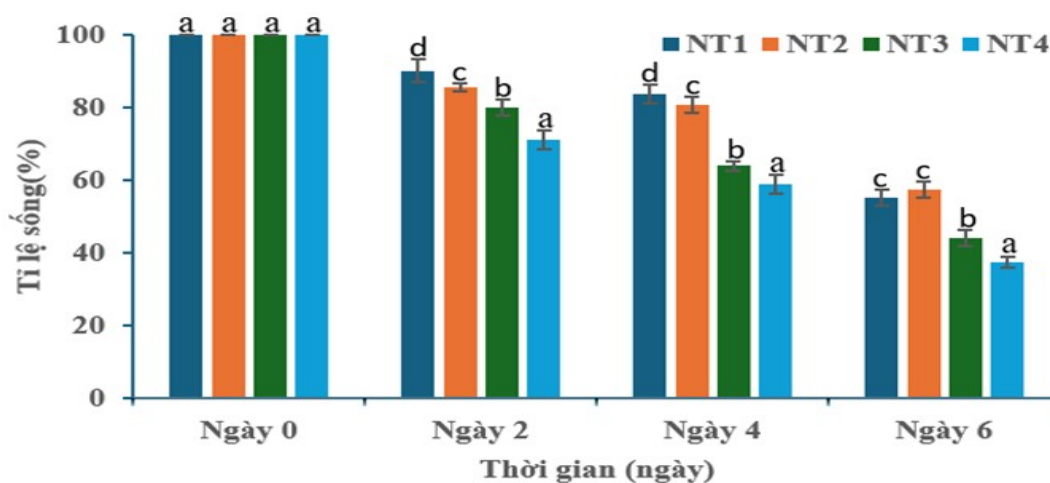
Thí nghiệm 7: Ảnh hưởng của mật độ ương lên tốc độ tăng trưởng và tỷ lệ sống của ấu trùng giun giai đoạn trôi nổi

Hệ thống thí nghiệm cũng được bố trí tương tự như ở Thí nghiệm 3. Thức ăn sử dụng là tảo *C. vulgaris* với khối lượng tảo tươi là 0,3 mg/L. Ấu trùng được ương nuôi với 4 mật độ khác nhau là 50, 100, 150 và 200 con/L, mỗi nghiệm thức được lặp lại 3 lần.

Sau 2 ngày ương, qua 2 lần biến thái từ giai đoạn Trochophore thành Metatrochophore và một phần ấu trùng đã đến giai đoạn Nectochaeta, do đó ấu trùng ở các nghiệm thức có sự tăng trưởng rõ rệt về chiều dài lên khoảng từ 0,166 – 0,172 mm, trong đó ấu trùng ở nghiệm thức 2 có sự tăng trưởng nhanh nhất và khác biệt ($p < 0,05$) so với các nghiệm thức còn lại. Sở dĩ ở nghiệm thức 2 có sự tăng trưởng nhanh hơn do mật độ ương phù hợp nên kích thích khả năng tìm mồi của ấu trùng và đủ không gian sống cho ấu trùng. Đến ngày thứ 4 và ngày thứ 6, ấu trùng giun nhiều tơ ở các nghiệm thức đã chuyển hoàn toàn sang giai đoạn Nectochaeta

và bám đáy, ở thời điểm thu mẫu này ấu trùng ở nghiệm thức 1 và 2 cho thấy có sự tăng trưởng nhanh hơn so với ấu trùng ở hai nghiệm thức còn lại với chiều dài lần lượt ở nghiệm thức 1 và 2 là $0,204 \pm 0,001$ mm và $0,205 \pm 0,001$ mm ở ngày thứ 4 và $0,239 \pm 0,001$ mm và $0,237 \pm 0,001$ mm ở ngày thứ 6. Từ đó cho thấy, mật độ ương có ảnh hưởng đến sự phát triển về chiều dài của ấu trùng giun nhiều tơ *D. chipolini*, trong thí nghiệm này mật độ ương tốt nhất là 100 ấu trùng/L.

Tỷ lệ sống nghiệm thức 1 có tỷ lệ sống cao nhất đạt $90,0 \pm 3,16\%$ kể đến là nghiệm thức 2 với tỷ lệ sống đạt $85,4 \pm 1,14\%$ và thấp nhất ở nghiệm thức 4 đạt $71,0 \pm 2,48\%$ ở ngày thứ 2. Đến ngày thứ 4 và ngày thứ 6, tỷ lệ sống của ấu trùng ở các nghiệm thức có sự suy giảm rõ rệt. Ở ngày thứ 4 và thứ 6 của thí nghiệm, tỷ lệ sống của ấu trùng ở nghiệm thức 1 và 2 đều cao hơn có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với 2 nghiệm thức còn lại; tỷ lệ sống ở nghiệm thức 1 và 2 khi kết thúc thí nghiệm ở ngày thứ 6 lần lượt là $55,2 \pm 2,2\%$ và $57,4 \pm 2,3\%$; Ở nghiệm thức 3 và 4 tỷ lệ sống của ấu trùng thấp hơn, lần lượt là $44,0 \pm 2,3\%$ và $37,4 \pm 1,3\%$.



Hình 12. Tỷ lệ sống của ấu trùng giun nhiều tơ *D. chipolini* ở các mật độ ương khác nhau

Thí nghiệm 8: Ảnh hưởng của mật độ ương lên tốc độ tăng trưởng và tỷ lệ sống của ấu trùng giun giai đoạn xuống đáy

Giun thí nghiệm được cho ăn bằng thức ăn tôm công nghiệp với độ đậm 50%. Giun con giai đoạn Nectochaeta được bố trí với 4 mật độ nuôi khác nhau là 30.000; 35.000; 40.000; 45.000 và 50.000 con/m², mỗi nghiệm thức được lặp lại 3 lần. Giun

được cho ăn 2 lần vào lúc 8 giờ buổi sáng, 17 giờ buổi chiều, liều lượng cho ăn 3 gram cho 1 triệu ấu trùng. Thời gian theo dõi thí nghiệm là 45 ngày.

Chiều dài trung bình của ấu trùng giun bắt đầu thí nghiệm là $0,015 \pm 0,001$ cm, sau 15 ngày bố trí thí nghiệm, chiều dài của ấu trùng giun ở các nghiệm thức đều có sự gia tăng, tăng trưởng chiều dài nhanh nhất ghi nhận ở nghiệm thức 1 với chiều dài trung bình đạt $0,50 \pm 0,03$ cm, 4 nghiệm thức còn lại ấu trùng có chiều dài ngắn hơn, lần lượt là $0,38 \pm 0,02$ cm, $0,29 \pm 0,07$ cm, $0,24 \pm 0,02$ cm và $0,19 \pm 0,02$ cm. Chiều dài của giun sau 45 ngày bố trí thí nghiệm có sự tăng trưởng rõ rệt. Mật độ ương 30.000 ấu trùng/m², ấu trùng giun có sự tăng trưởng cao nhất, khác biệt có ý nghĩa so với các nghiệm thức còn lại, với chiều dài tăng thêm $1,132 \pm 0,032$ cm. Mật độ ương càng cao thì tăng trưởng của GNT càng giảm dần, thấp nhất là ở nghiệm thức 50.000 ấu trùng/m², ấu trùng chỉ tăng trưởng được $0,792 \pm 0,021$ cm. Tương tự, tốc độ tăng trưởng trung bình theo ngày của giun đạt cao nhất ở nghiệm thức 30.000 ấu trùng/m² ($0,025 \pm 0,001$ mm/ngày) và thấp nhất ở mật độ 50.000 ấu trùng/m² ($0,017 \pm 0,001$ mm/ngày). Tốc độ tăng trưởng tương đối của GNT cũng cho kết quả tốt nhất ở nghiệm thức có mật độ ương thấp nhất 30.000 ấu trùng/m² đạt $9,637 \pm 0,063\%$ /ngày và giảm dần ở các nghiệm thức có mật độ ấu trùng cao hơn, kết quả thấp nhất ở mật độ 50.000 ấu trùng/m² là $8,855 \pm 0,057\%$ /ngày. Theo [Nguyễn Văn Dũng \(2021\)](#) khi nghiên cứu trên *P. var. brevicirris* ở giai đoạn xuống đáy trong 30 ngày ương nuôi với mật độ nuôi 35.000 ấu trùng/m² có tốc độ tăng trưởng tương đối đạt $8,019\%$ /ngày cao hơn so với mật độ nuôi 50.000 ấu trùng/m² ($6,817\%$ /ngày) ($p < 0,05$).

Nhận định này phù hợp với kết quả nghiên cứu của [Zajac \(1986\)](#), khi nghiên cứu một số loài giun nhiều tơ khác trong họ Nereidae, tác giả cho rằng tốc độ tăng trưởng của giun giảm đi một nửa khi nuôi ở mật độ cao, điều này liên quan đến tính cạnh tranh của những cá thể trong quần đàn về thức ăn và không gian sống.

Ở giai đoạn sống đáy, ấu trùng giun ương ở mật độ 30.000 ấu trùng/m² có tỷ lệ sống cao nhất sau 45 ngày nuôi đạt $61,6 \pm 3,4\%$, và có sự khác biệt có ý nghĩa ($p < 0,05$) với 4 nghiệm thức còn lại. Tiếp theo, tỷ lệ sống thấp dần ở các mật độ 35.000 ấu trùng/m² ($56,2 \pm 2,0\%$), 40.000 ấu trùng/m² ($52,8 \pm 5,3\%$), 45.000 ấu trùng/m² ($43,7 \pm 3,3\%$) và thấp nhất ở mật độ 50.000 ấu trùng/m² ($40,3 \pm 1,7\%$).

5.4 Xây dựng mô hình nuôi sinh khối giun nhiều tơ thực nghiệm tại tỉnh Trà Vinh

5.4.1 Thử nghiệm mô hình nuôi sinh khối giun nhiều tơ với quy mô ao lót bạt (1.050 m²) (Thí nghiệm 9)

Hệ thống thử nghiệm nuôi sinh khối giun nhiều tơ với quy mô ao lót bạt (1.050 m²) được thực hiện tại nông hộ Nguyễn Văn Chủ, ấp Đông Thành, xã Duyên Hải, huyện Duyên Hải, tỉnh Trà Vinh. Qua thời gian theo dõi, giun có tốc độ tăng trưởng chậm thời gian đầu thả giống. Tốc độ tăng trưởng chiều dài của giun không có sự khác nhau giữa các ao nuôi. Sau 120 ngày nuôi, giun đạt kích thước chiều dài dao động từ 9,86-16,07 cm, trung bình từ 12,55 – 13,93 cm chiều dài cơ thể. Quan sát cho thấy giun phát triển màu sắc tươi sáng, khỏe mạnh, đầy đủ phụ bộ.

Sau 120 ngày nuôi, giun có khối lượng trung bình từ 0,731 – 1,624 g/con và di chuyển nhanh, khỏe mạnh, màu sắc tươi sáng, đầy đủ phụ bộ. Khối lượng giun nhiều tơ ở các ao nuôi đạt giá trị trung bình lần lượt là $1,055 \pm 0,321$; $1,056 \pm 0,316$ và $1,390 \pm 0,234$ g/con.

Tỉ lệ sống của giun sau thời gian thử nghiệm đạt giá trị từ 31,4-38,6% ở các ao nuôi. Hệ số sử dụng thức ăn dao động 0,4 – 0,7 sau 120 ngày nuôi. [Anonymous \(2006\)](#) nuôi loài giun nhiều tơ *P. nuntia* tại Thái Lan có hệ số sử dụng thức ăn là 0,45. Điều này cho thấy ở các vùng địa lý và loài nuôi khác nhau thì hệ số tiêu tốn thức ăn cũng sẽ khác nhau. Năng suất 3 ao nuôi đạt từ 0,94 – 1,16 kg/m² đạt mục tiêu đề ra. Đối với mô hình nuôi bể lót bạt trước mắt có thể có khả năng áp dụng vào thực tiễn với quy mô sản xuất nông hộ, tuy nhiên cần phải tìm đầu ra ổn định cho giun nuôi thương phẩm tại địa phương khi nuôi với quy mô lớn.



Hình 13. Thu hoạch thử nghiệm giun nhiều tơ trong ao lót bạt

Trong điều kiện thử nghiệm nuôi sinh khối giun trong ao lót bạt HDPE tại Trà Vinh có những khó khăn như do phải thay đổi nguồn nước liên tục, rong đáy và tảo phát triển làm giảm diện tích bề mặt đáy ao, giun khó bắt mồi. Bên cạnh đó, lượng bùn đáy còn thấp cho điều kiện sống của giun. Ngoài ra, tập tính giun này là loài sống chui rúc, ít chủ động lên bề mặt để bắt mồi nên ảnh hưởng đến quá trình chăm sóc, theo dõi cũng như sử dụng thức ăn vừa bổ sung vào trong ao nuôi. Địch hại là một trong những đối tượng làm giảm tỷ lệ sống của giun, qua ghi nhận cho thấy cá rô phi, cá bông nhỏ, tôm và cua nhỏ xuất hiện khi tháo nước thu hoạch giun trong ao mặc dù đã có lưới lọc nước khi cấp vào ao nuôi. Những nhận định trước đây cho rằng khó khăn khi nuôi giun sinh khối thường gặp là chúng có tập tính đào hang, làm thay đổi kích thước và hình dạng của hang, hạn chế khả năng tiếp xúc với bề mặt, khả năng sử dụng thức ăn và di chuyển (Miron et al., 1991; Scaps, 1995; Bridges et al., 1996) dẫn đến sự suy giảm về khả năng tiêu thụ thức ăn, giảm tốc độ tăng trưởng, sinh sản, tăng hoạt động và tỉ lệ chết (Wilson, 1983; Safarik et al., 2006).

5.4.2 Phát triển mô hình nuôi sinh khối giun nhiều tơ ngoài ao đất (1.050 m²) (Thí nghiệm 10)

Sau thời gian 120 ngày nuôi, giun đạt chiều dài từ 7,93 – 14,85 cm chiều dài cơ thể. Quan sát cho thấy giun phát triển màu sắc tươi sáng, đầy đủ phụ bộ và có cá thể tham gia thành thực sinh dục. Giun có khối lượng trung bình từ 0,704 – 1,220 g/con và di chuyển nhanh, khỏe mạnh, màu sắc tươi sáng, đầy đủ phụ bộ. Khối lượng giun nhiều tơ ở các bể nuôi đạt giá trị trung bình lần lượt là $0,47 \pm 0,06$; $0,46 \pm 0,06$ và $0,47 \pm 0,05$ g/con.

Tỉ lệ sống của giun trong ao đất khá thấp sau thời gian nuôi sinh khối chỉ đạt từ 21,0-34,9% và trung bình $27,2 \pm 7,0\%$ ở các vị trí thu mẫu trong ao nuôi. Năng suất tại các vị trí trong 3 ao thu được dao động từ 0,77-1,05 kg/m², tương ứng từ 270,8-366,0 kg/ao nuôi. Với điều kiện ao lớn, diện tích rộng nên khó khăn trong việc chuẩn bị và chăm sóc làm tỉ lệ sống của giun giảm thấp, năng suất giun cũng giảm theo sau thời gian nuôi. Giun phát triển lớn nhanh, xuất hiện cả các cá thể tham gia thành thực nhưng sản lượng thấp điều này có thể do có nhiều địch hại và cạnh tranh thức ăn với giun như ốc đing, vẹm (dòm), cá rô phi, tôm, cua và cá nhỏ khác trong ao nuôi.



Hình 14. Theo dõi và thu giun trong ao nuôi sinh khối

5.5 Tổ chức Hội thảo khoa học trình bày kết quả nghiên cứu cho Cán bộ kỹ thuật và người dân tại địa phương

Hội thảo đã được tổ chức tại Trụ sở UBND xã Đông Hải, huyện Duyên Hải, tỉnh Trà Vinh vào ngày 9 tháng 5 năm 2025. Hội thảo được sự cho phép của địa phương, nơi thực hiện mô hình gây nuôi sinh khối giun nhiều tơ dưới sự giám sát và tham gia của đại diện Sở Khoa học Công nghệ tỉnh Trà Vinh, UBND Xã Đông Hải và các cán bộ kỹ thuật, cán bộ quản lý, người dân địa phương với số lượng hơn 30 người tham dự.

Hội thảo khoa học trình bày với các nội dung:

- (1) Thành phần loài và mức độ phong phú của giun nhiều tơ trong hệ thống tôm quảng canh cải tiến ở huyện Duyên Hải, tỉnh Trà Vinh.
- (2) Đặc điểm sinh sản giun nhiều tơ *Dendronereis chipolini* trong điều kiện nhân tạo.
- (3) Xây dựng mô hình nuôi sinh khối thực nghiệm tại tỉnh Trà Vinh.

6. TÁC ĐỘNG VÀ LỢI ÍCH MANG LẠI CỦA KẾT QUẢ ĐỀ TÀI

- *Đối với lĩnh vực KH&CN có liên quan:*

Góp phần tạo ra quy trình công nghệ mới trong sản xuất giống và nuôi sinh khối giun nhiều tơ.

- *Đối với tổ chức chủ trì và các cơ sở ứng dụng kết quả nghiên cứu:*

+ Đối với tổ chức chủ trì: (i) nâng cao năng lực nghiên cứu và kỹ năng sáng tạo cho nhóm nghiên cứu và cán bộ của tổ chức chủ trì; (ii) tạo môi trường nghiên cứu gắn kết với các cơ quan, doanh nghiệp, địa phương; (iii) cung cấp thông tin, kiến thức mới về nhóm giun nhiều tơ phục vụ cho giảng dạy và nghiên cứu của giảng viên, sinh viên, học viên và nghiên cứu sinh.

+ Đối với các cơ sở ứng dụng kết quả nghiên cứu: (i) tạo được nguồn thức ăn tươi sống chủ động, sạch bệnh cho nuôi vỗ tôm biển bố mẹ, góp phần nâng cao năng suất, sản lượng và chất lượng tôm biển và cuối cùng là tăng thu nhập cho người sản xuất; (ii) có thể đa dạng hóa sản phẩm thương mại, nguồn thức ăn tươi sống phục vụ cho nuôi trồng thủy sản cũng như cho các lĩnh vực khác (như chế biến thực phẩm cho con người).

- *Đối với kinh tế - xã hội và môi trường:*

+ Tạo được nguồn thu từ cung cấp thức ăn tươi sống có giá trị dinh dưỡng cao cho nuôi vỗ tôm bố mẹ. Nhu cầu sử dụng giun nhiều tơ làm thức ăn nuôi vỗ tôm sú và tôm thẻ bố mẹ ở các trại sản xuất tôm giống đang gia tăng vì nhu cầu tôm giống cho nuôi tôm thương phẩm ngày càng gia tăng. Do đó nhu cầu giun nhiều tơ trên thị trường sản xuất tôm giống là rất cao cả trong và ngoài nước. Đây được xem là một đối tượng thủy sản tiềm năng.

+ Giun nhiều tơ cũng có thể được sử dụng làm thức ăn cho cá kiểng hiện đang là ngành công nghiệp phát triển mạnh trong và ngoài nước. Đây là thị trường rất tiềm năng cho việc phát triển nuôi sinh khối giun nhiều tơ.

+ Tạo được nguồn thu từ các sản phẩm chế biến dùng cho con người có nguồn gốc từ giun nhiều tơ như nước mắm (Long Vĩnh), chả rươi, mắm,... Giun nhiều tơ (rươi) để chế biến thực phẩm cho người cũng rất lớn, nhất là ở các khu vực có

truyền thống chế biến nước mắm rươi (như ở Trà Vinh) nhưng nguồn rươi tự nhiên hiện đang ngày càng giảm sút đáng kể. Đây cũng là một trong những thị trường tiềm năng để thương mại hóa đối tượng này. Có thể thử nghiệm nuôi sinh khối, nuôi thương phẩm loài giun nhiều tơ ở quy mô, điều kiện chăm sóc tốt hơn, thu sản lượng lớn đáp ứng nhu cầu thương mại hóa cho các thị trường.

+ Giảm áp lực khai thác nguồn giun nhiều tơ tự nhiên, góp phần bảo vệ đa dạng sinh học ở vùng ven biển Trà Vinh.

7. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

7.1 Kết luận

Tổng số loài giun nhiều tơ ghi nhận tại các ao tôm quảng canh cải tiến ở Duyên Hải, Trà Vinh là 12 loài. Trong đó, loài *D. chipolini* là loài được khai thác và mức độ phong phú cao nhất, kế đến là loài *H. diversicolor* và *Nephtys* sp..

Qua điều tra, phỏng vấn các hộ khai thác giun tại địa phương nhận định rằng nguồn lợi giun đang giảm do thay đổi môi trường, hóa chất công nghiệp, nguồn nước bị ô nhiễm, cải tạo nền đáy quá sâu và khai thác triệt để. Do vậy, cần tăng cường ý thức trong việc tái tạo và phát triển, bảo vệ bền vững nguồn lợi giun nhiều tơ trong tự nhiên, không đánh bắt vào thời gian giun tham gia sinh sản.

Quy trình sinh sản nhân tạo loài giun nhiều tơ *D. chipolini* với tỉ lệ thụ tinh của trứng giun đạt $88,6 \pm 7,3\%$, tỉ lệ nở là $76,4 \pm 5,7\%$; ương từ giai đoạn ấu trùng Trochophore đến giun con đạt tỉ lệ sống lên đến $61,6 \pm 3,4\%$ sau 45 ngày ương nuôi.

Mô hình nuôi giun nhiều tơ trong ao đất và ao lót bạt HDPE với quy mô 1.050 m²/mô hình cho kết quả tốt với năng suất đạt cao nhất ở ao đất là 1,05 kg/m², và ao lót bạt là 1,16 kg/m².

7.2 Kiến nghị

Giun nhiều tơ *D. chipolini* là đối tượng mới, chưa có nhiều thời gian tiếp cận, tìm hiểu nên cần tiếp tục khắc phục những khó khăn, hạn chế của việc xây dựng mô hình nuôi sinh khối.

Xác định chất lượng dinh dưỡng giun nhiều tơ, tạo ra các sản phẩm từ giun nhiều tơ làm thực phẩm cho người và tạo nhiều thương hiệu, sản phẩm từ giun nhiều tơ (rươi) tại Trà Vinh như nước mắm Long Vinh.

Cần tiếp tục nghiên cứu một số loài giun có tiềm năng, giá trị như *Hediste diversicolor* và *Nephtys* sp..

Nghiên cứu sử dụng các nhóm giun này làm thức ăn tươi sống, nuôi vỗ một số loài tôm, cá bố mẹ.

Tiếp tục nhân rộng kết quả nghiên cứu, chuyển giao công nghệ khoa học vào sản xuất và đời sống để nâng cao giá trị sản phẩm rươi – loài thủy sản đặc trưng của tỉnh Trà Vinh.