

ỦY BAN NHÂN DÂN TỈNH BẾN TRE
SỞ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ

-----o0o-----

VIỆN HÀN LÂM KHOA HỌC VÀ
CÔNG NGHỆ VIỆT NAM
VIỆN HẢI DƯƠNG HỌC

-----o0o-----

BÁO CÁO TÓM TẮT TỔNG KẾT ĐỀ TÀI

**“Nghiên cứu nâng cao hiệu quả thu giống và
nuôi hàu thương phẩm tại tỉnh Bến Tre”**

Chủ nhiệm đề tài: CAO VĂN NGUYỄN

Khánh Hòa 12, 2020

DANH SÁCH THAM GIA THỰC HIỆN

TT	Họ và tên	Nội dung tham gia	Cơ quan công tác
1	ThS.NCVC. Cao Văn Nguyên	Chủ nhiệm đề tài	Viện Hải dương học
2	TS.NCVC. Đỗ Hữu Hoàng	Thư ký đề tài	Viện Hải dương học
3	ThS. Hoàng Trung Du	Môi trường	Viện Hải dương học
4	TS. Huỳnh Minh Sang	Sinh học	Viện Hải dương học
5	ThS. Võ Hải Thi	Vi sinh vật	Viện Hải dương học
6	ThS. Nguyễn Trung Kiên	Sinh học	Viện Hải dương học
7	ThS. Nguyễn Thị Nguyệt Huệ	Bệnh học	Viện Hải dương học
8	KS. Hồ Thị Hoa	Nuôi trồng	Viện Hải dương học
8	KS. Hứa Thái An	Sinh học	Viện Hải dương học
9	KS. Huỳnh Văn Dư	Tham gia khảo sát chọn vị trí nuôi, thu mẫu	Chi cục Thủy sản, Sở NN&PTNT
10	KS. Võ Văn Hoàng Em	Tham gia khảo sát chọn vị trí nuôi, thu mẫu	Công đoàn viên chức tỉnh
11	KS. Huỳnh Văn công	Tham gia khảo sát chọn vị trí nuôi, thu mẫu	Chi cục Thủy sản, Sở NN&PTNT

MỤC LỤC

	Trang
DANH MỤC BẢNG	4
DANH MỤC HÌNH	4
CHÚ GIẢI CÁC CHỮ VIẾT TẮT	5
MỞ ĐẦU	6
CHƯƠNG I: TỔNG QUAN TÀI LIỆU	8
I.ĐẶC ĐIỂM SINH HỌC hàu <i>Magallana belcheri</i> (Sowerby, 1871)	8
1. Phân loại học	8
2. Sinh sản hàu <i>Magallana belchri</i>	8
3. Đặc điểm sinh trưởng hàu	8
4. Đặc điểm dinh dưỡng hàu	9
5. Yếu tố sinh thái ảnh hưởng lên sinh trưởng và tỷ lệ sống của hàu	10
6. Kỹ thuật nuôi hàu	11
7. Nuôi hàu thương phẩm trên thế giới	12
7.1. Nuôi hàu ở vùng trung triều	13
7.2. Nuôi ở vùng dưới triều, vùng nước sâu	13
7.3. Nuôi vỗ béo	13
CHƯƠNG II: PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU	14
1.Thời gian, địa điểm và đối tượng nghiên cứu	14
2. Nội dung nghiên cứu và sơ đồ tổng thể tiếp cận vấn đề nghiên cứu của đề tài	14
2.1. Nội dung nghiên cứu	15
2.2. Sơ đồ tổng thể tiếp cận vấn đề nghiên cứu của đề tài	16
3. Phương pháp nghiên cứu	16
3.1. Phương pháp nghiên cứu: Điều tra, khảo sát về thành phần loài hàu, đặc điểm hiện trạng sông, lạch vùng nuôi hàu.....	17
3.2. Phương pháp nghiên cứu: Xây dựng quy trình thu giống hàu <i>Magallana belcheri</i> có sự tham gia của hộ nông dân”	18
3.2.1. Nguyên vật liệu lấy giống nghiên cứu	18
3.2.2. Tập hợp giống tự nhiên	18
3.2.3. Thực nghiệm thả vật bám lấy giống theo thời, theo chiều sâu cột nước	18
3.3. Phương pháp nghiên: Xây dựng quy trình nuôi hàu nuôi thương phẩm hàu <i>Magallana belcheri</i> bằng bè và giàn treo”	18
3.3.1. Chọn vị trí nuôi	19
3.3.2. Nguyên vật liệu thực hiện mô hình nuôi bè nổi, nuôi giàn treo	19
3.3.3. Thực nghiệm mô hình nuôi bè nổi, mô hình nuôi giàn treo	19
4. Phương pháp thu thập và xử lý số liệu	21
4.1. Phương pháp phân tích thống kê, xử lý số liệu	21
4.2. Theo dõi các yếu tố môi trường tại địa điểm nghiên cứu	21
CHƯƠNG III: KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN	22
1. Danh mục thành phần loài hàu Bến Tre	22

1.1.Loài <i>Magallana belcheri</i> (Sowerby, 1871)	22
1.2. Loài: <i>Saccostrea cucullata</i> (Born, 1778)	24
1.3.Loài: <i>Saccostrea scyphophilla</i> (Peron & Lesueur, 1807)	25
2. Đặc điểm hiện trạng kỹ thuật nuôi hàu <i>Magallana belcheri</i> của ngư dân vùng kênh rạch ven biển, tỉnh Bến Tre và các giải pháp cần cải tiến	26
3.Kết quả theo dõi một số yếu tố sinh thái vùng nuôi	29
4. Kết quả nghiên cứu quy trình thu giống hàu	29
4.1. Sự thành thực và mùa vụ sinh sản của hàu <i>Magallana belcheri</i>	29
4.2. Kết quả thực nghiệm lấy giống theo thời gian	30
4.2.1.Thời gian thu giống	30
4.2.2.Vật bám lấy giống phục vụ nuôi lớn	33
4.2.3. Chiều sâu cột nước đặt giá thể	34
5. Kết quả nghiên cứu quy trình nuôi hàu thương phẩm	34
5.1 Địa điểm nuôi	34
5.2. Kết quả thực nghiệm nuôi hàu thương phẩm	34
5.2.1. Tăng trưởng của hàu theo mật độ nuôi trên bè nổi	34
5.2.2. Tăng trưởng của hàu ở hai độ sâu khác nhau	35
5.2.3. Tăng trưởng của hàu theo hai mô hình nuôi	37
5.2.4. Tương quan chiều dài và khối lượng hàu theo thời gian	37
5.2.5.Tỷ lệ sống và năng suất nuôi	38
5.2.6. Chăm sóc và quản lý	38
5.2.7. Mùa vụ và kích thước thu hoạch hàu	40
5.2.8.Yếu tố tài chính và hiệu quả mô hình nuôi	41
6. Tổ chức các hoạt động hội thảo, tập huấn nhân rộng quy trình thu giống, nuôi hàu thương phẩm <i>Magallana belcheri</i> và đề xuất giải pháp quản lý, phát triển bền vững nguồn lợi hàu biển ở Bến Tre	42
6.1. Tổ chức hội thảo, tập huấn nhân rộng mô hình nuôi	42
6.2. Đề xuất giải pháp, quản lý phát triển bền vững nguồn lợi hàu Bến Tre	42
7. Hướng dẫn quy trình thu giống hàu đơn <i>Magallana belcheri</i> từ các vật liệu, cấu trúc khác nhau	43
8. Hướng dẫn quy trình nuôi hàu thương phẩm	44
8.1. Quy trình nuôi hàu thương phẩm bằng giá thể là vỏ hàu trên bè nổi	44
8.2. Quy trình nuôi hàu thương phẩm bằng giá thể là vỏ hàu bằng giàn treo cố định	45
KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT	45
KẾT LUẬN	45
ĐỀ XUẤT	46

DANH MỤC BẢNG

Bảng 1: Các thông số môi trường vùng nghiên cứu	29
Bảng 2: Tỷ lệ thành thực và mùa vụ sinh sản của hàu <i>Magallana belcheri</i>	29
Bảng 3: Số lượng hàu giống thu được trong mùa khô năm 2019	30
Bảng 4: Số lượng hàu giống thu được trong mùa mưa năm 2019	31
Bảng 5: Số lượng hàu giống thu được trong mùa khô năm 2020	31
Bảng 6: Sản lượng hàu thu hoạch	39
Bảng 7: Phân tích hiệu quả tài chính mô hình nuôi hàu/tính 100m ²	41

DANH MỤC HÌNH

Chương II	Trang
Hình 2.1: Khu vực triển khai thực nghiệm lấy giống và phát triển hàu	14
Hình 2.2: A-mô hình nuôi bè nổi; B-mô hình giàn treo	15
Hình 2.3: Sơ đồ tổng thể tiếp cận nghiên cứu	16
Hình 2.4: Vật bám bằng vỏ hàu cũ, xâu thành chuỗi 200 mảnh vỏ/dây giống	17
Hình 2.5: Hàu chuẩn bị sinh sản	18
Hình 2.6: Vỏ hàu xâu thành chuỗi	18
Hình 2.7: Hàu giống trên giá thể là vỏ hàu	19
Hình 2.8: Hàu bám trên tấm lợp Fibro	19
Chương III	
Hình 3.1: Hàu trắng <i>Magallana belcheri</i> (Sowerby 1871)	23
Hình 3.2: Hàu đá <i>Saccostrea cucullata</i> (Born, 1778)	24
Hình 3.3: Hàu đá <i>Saccostrea cucullata</i> (Born, 1778)	25
Hình 3.4: Hàu đá <i>Saccostrea scyphophilla</i>	26
Hình 3.5: Giàn lấy giống và nuôi hàu ở xã Bảo Thuận Huyện Ba tri, tỉnh Bến Tre: bị phơi nắng	27
Hình 3.6: Vật bám thả đợt 1 vào ngày 26/3/2019: trên vật bám không thấy hàu giống xuất hiện, chủ yếu là nhóm Balonus bám vào dày đặc	32
Hình 3.7: Hàu giống bám trên vật bám là tấm Fibro xi măng trong đợt 3 thả ngày 19/4/2019	32
Hình 3.8: Hàu giống bám trên vật bám là vỏ hàu; tấm Fib rô, mật độ trung bình 4,72 con/mảnh vỏ	33
Hình 3.9: Tăng trưởng hàu theo các mật độ nuôi- mô hình nuôi bè nổi	35
Hình 3.10: Tăng trưởng hàu ở vùng chân triều và dưới triều	36
Hình 3.11: Sinh trưởng của hàu theo mô hình bè nổi và giàn treo	37
Hình 3.12. Tương quan chiều dài và khối lượng của hàu trong 13,5 tháng nuôi	38
Hình 3.13: Hàu thành phẩm, một dây nuôi trung bình thu được 2,83kg	39
Hình 3.14: Hàu đã thành thực sinh sản	40
Hình 3.15: Hàu vừa sinh sản xong, sản phẩm sinh dục đã thải ra ngoài	41

CHÚ GIẢI CÁC CHỮ VIẾT TẮT

ĐBSCL	Đồng bằng sông Cửu Long
ĐVN	Động vật nổi
ĐVPD	Động vật phù du
SD	Độ lệch chuẩn
SE	Sai số chuẩn
SST	Nhiệt độ nước biển tầng mặt
TOC	Tổng Carbon hữu cơ hòa tan
TOM	Tổng hàm lượng hữu cơ
TON	Tổng Nito hữu cơ hòa tan
TOP	Tổng Phospho hữu cơ hòa tan
TSD	Tuyến sinh dục
TSS	Hàm lượng vật lơ lửng
Tur	Độ đục
T	Nhiệt độ
TVPD	Thực vật phù du
VCLL	Vật chất lơ lửng

MỞ ĐẦU

Hàu *Magallana belcheri*, phân bố tự nhiên ở ven biển Long Sơn (Bà Rịa- Vũng Tàu), ven biển huyện Cần Giờ (Thành phố Hồ Chí Minh), vùng biển Tiền Giang, Bến Tre, Trà Vinh, Cà Mau, Kiên Giang, là đối tượng nuôi truyền thống ở Thailan, Malaysia (Angell, 1986). Trong những năm gần đây, một số địa phương ở đồng bằng sông Cửu Long đang chú trọng để phát triển nuôi hàu dựa vào giống tự nhiên, bước đầu cho kết quả tốt, nhiều hộ ngư dân ở Long Sơn – Vũng Tàu, Cần Giờ, Bến Tre, Trà Vinh đã có thu nhập cao từ nghề nuôi hàu, bên cạnh đó cũng còn nhiều hộ gia đình gặp nhiều khó khăn và thất bại trong khâu kỹ thuật lấy giống, trong quá trình nuôi xảy ra hiện tượng chết hàng loạt: trong năm 2016 và 2017, hiện tượng hàu chết hàng loạt đã xảy ra nghiêm trọng tại Bến Tre, làm ảnh hưởng đến hoạt động sản xuất, gây thất thu cho nghề nuôi hàu. Báo cáo chi cục thủy sản Bến Tre trong khoảng thời gian từ ngày 01 đến ngày 08 tháng 3 đã xảy ra hiện tượng hàu chết toàn bộ trên 2 xã, tỷ lệ thiệt hại chiếm 80-90%, sản lượng hàu bị thiệt hại ước tính: 2.500 tấn, giá trị thiệt hại 25 tỷ đồng, trong đó hàu chết nhiều nhất là ở xã Thừa Đức (Chi cục thủy sản Bến Tre, 2016). Các đợt chết hàng loạt của hàu thường tiêu biểu cho “hiện tượng chết hàng loạt vào mùa khô” khi hàu bị phơi bãi trong điều kiện nắng nóng cao. Có nhiều ý kiến khác nhau từ các nhà quản lý và các nhà khoa học xung quanh vấn đề nuôi hàu ở Bến Tre thiếu bền vững đó là chưa có quy hoạch, thiếu thông tin khoa học, kỹ thuật, chưa có quy trình thu giống, quy trình nuôi thương phẩm và thị trường đầu ra cho sản phẩm, sản phẩm nuôi chưa đạt chất lượng và chưa đủ số lượng lớn để xuất khẩu và định hướng phát triển bền vững nghề nuôi.

Thực trạng nuôi hàu ở Vũng Tàu, Bến Tre cho thấy vật liệu Fibro xi măng làm giá bám khi thu hoạch đã bị loại bỏ và thải ra chất thải rắn với số lượng lớn điều này đã làm bồi lắng, tích tụ dưới lòng sông, kênh rạch ảnh hưởng môi trường lâu dài cho ngành nuôi biển nói chung và nghề nuôi hàu nói riêng. Để nghề nuôi hàu bền vững cần ngăn ngừa và giảm thiểu tác động môi trường, cần có các giải pháp thay thế vật liệu làm giá bám Fibro xi măng trong nghề nuôi hàu tại Bến Tre và xây dựng mô hình nuôi hàu thân thiện với môi trường, cải tiến quy trình nuôi để rút ngắn thời gian nuôi nhằm hạn chế rủi ro. Qua nghiên cứu, tìm hiểu cho thấy vật liệu vỏ hàu củ, tấm nhựa thải, tấm cao su thải có thể dùng làm giá thể bám nuôi hàu. Hàu giống bám trên các vật liệu này có thể

gỗ bở, san thưa trong quá trình nuôi thương phẩm mà không làm vỡ giá thể bám như vật liệu tấm Firo xi măng. Các vật liệu này có thể tái sử dụng cho các vụ nuôi tiếp theo làm giảm giá thành sản xuất. Thêm vào đó việc thu hàu đơn từ giá thể này có thể nuôi trong túi lưới, rổ tre, tạo điều kiện để xây dựng và phát triển hướng nuôi kết hợp hàu với các đối tượng nuôi trồng thủy sản khác như tôm sú, tôm thẻ làm tăng tác dụng cải thiện môi trường và tăng thêm thu nhập cho người nuôi. Từ những vấn đề nêu trên, năm 2018 được sự quan tâm của UBND tỉnh, Sở Khoa học và Công nghệ Bến Tre đã cho phép triển khai đề tài **“Nghiên cứu nâng cao hiệu quả thu giống và nuôi hàu thương phẩm tại tỉnh Bến Tre” Với Mục tiêu cụ thể:**

- ✓ Xây dựng Quy trình thu giống hàu đơn từ các vật liệu và cấu trúc giá thể khác nhau: Đạt 100.000 con hàu giống dạng rời.
- ✓ Xây dựng Quy trình nuôi thương phẩm hàu bản địa (*Crassostrea belcheri*) tại tỉnh Bến Tre: Đạt 60.000 con, hàu thương phẩm.
- ✓ Đào tạo 06 kỹ thuật viên có thể chủ động trong qui trình nuôi thương phẩm hàu bản địa.
- ✓ Tập huấn cho 50 nông dân trong tỉnh Bến Tre về qui trình thu giống và nuôi thương phẩm.

Để đạt được các mục tiêu nói trên đề tài thực hiện các nội dung nghiên cứu sau:

- Điều tra, khảo sát về thành phần loài hàu, đặc điểm hiện trạng sông, lạch vùng nuôi hàu, đặc điểm sinh thái môi trường của địa điểm triển khai thu giống, nuôi hàu thương phẩm hàu *Magallana belcheri*
- Xây dựng quy trình thu giống hàu *Magallana belcheri* có sự tham gia của hộ nông dân
- Xây dựng quy trình nuôi hàu nuôi thương phẩm hàu *Magallana belcheri*
- Tổ chức các hoạt động hội thảo, tập huấn nhân rộng quy trình thu giống, nuôi hàu thương phẩm *Magallana belcheri* và đề xuất giải pháp quản lý, phát triển bền vững nguồn lợi hàu biển ở Bến Tre.

CHƯƠNG I: TỔNG QUAN TÀI LIỆU

I. ĐẶC ĐIỂM SINH HỌC hàu *Magallana belcheri* (Sowerby, 1871)

1. Vị trí phân loại học

Suborder Ostreina Férussac, 1822

Superfamily Ostreoidea Rafinesque, 1815

Họ Ostreidae Rafinesque, 1815

Họ phụ Crassostreinae Torigoe, 1981

Giống *Magallana* Salvi & Mariottini, 2016

Loài *Magallana belcheri* (Sowerby, 1871)

Tên thông thường: Hàu Belcher, Hàu trắng

Tên đồng vật: *Ostrea belcheri* Sowerby, 1871, *Crassostrea belcheri* (Sowerby, 1871)

Địa lý phân bố: Ở vùng biển vịnh Thái Lan, Malaysia, Singapore, Hong Kong, Sumatra Java, vùng biển Sulu, Celebes, Philippines (Bussarawit & Cedhagen, 2010).

Đặc điểm nhận dạng: Kích thước vỏ lớn, dày và chắc chắn có dạng hình trứng hoặc tam giác kéo dài, trên bề mặt vỏ trái có nhiều phiến sinh trưởng. Cả hai vỏ cong; Vỏ trái thông thường lõm sâu hơn vỏ phải. Cơ khép vỏ màu trắng hình dạng lưới liềm. Không có khía răng. Đây là hai đặc điểm khác biệt dễ dàng xác định với các loài hàu khác.

2. Đặc điểm dinh dưỡng hàu

Hàu là loài ăn và phương thức lấy thức ăn là bị động. Ở thời kỳ ấu trùng và lớn lên ở các vùng biển khác nhau thì thức ăn của chúng cũng có phần khác nhau. Giai đoạn ấu trùng sống trôi nổi trong nước và thức ăn là những loài thực vật nhỏ với kích thước từ 2- 20µm (Gosling, 2003; Quayle, 1988; Quayle & Newkirk., 1989). Hàu trưởng thành sống cố định trên vật bám và ăn những thức ăn lớn hơn, không phải bất cứ loại thực vật phù du nào cũng là loại thức ăn ưa thích đối với động vật ăn lọc, nhất là hàu. Trong sản xuất giống nhân tạo phục vụ nuôi thương phẩm hàu người ta thường sử dụng tổ hợp một số loài vi tảo: *Nanochloropsis oculata*, *Isochrysis galbana*, *Pavlova lutheri*, *Chaetoceros calcitrans*, *Skeletonema costatum*, *Thalassiosira pseudonana*, *Th. mala*, *Isochrysis sp.* và *Tetraselmis suecica* để làm thức ăn. Càng lớn phổ thức ăn càng phức tạp, hàu ăn cả những vật chất hữu cơ lơ lửng và lọc khoảng 10 - 30% chất hữu cơ (Hyun et al., 2001).

Quá trình lọc vật chất lơ lửng của động vật hai mảnh vỏ biến động rất lớn, phụ thuộc vào điều kiện môi trường cũng như chất lượng thức ăn trong thủy vực nhằm đạt được tốc độ phát triển tốt nhất, bên cạnh đó hành vi và tốc độ lọc cũng phụ thuộc rất nhiều vào kích thước của hàu, vào tốc độ dòng chảy, nhiệt độ nước và độ mặn, vào chất lượng và khối lượng thức ăn, tốc độ làm sạch, sản phẩm thải, quá trình lựa chọn dạng thức ăn, khả năng tiêu hóa và khả năng hấp thụ thức ăn (Bayne & Newell., 1983).

3. Đặc điểm sinh sản hàu: Các loại hàu đều có hiện tượng thay đổi giới tính trong vòng đời. Các yếu tố môi trường đặc biệt là thức ăn có thể ảnh hưởng tới giới tính của hàu. Trong điều kiện dồi dào thức ăn, hàu đực có xu hướng chuyển giới tính thành con cái và ngược lại trong điều kiện thức ăn hạn chế hoặc với mật độ quá lớn thì toàn bộ là hàu đực (Gosling, 2003). Mặc dù là loài thay đổi giới tính, nhưng hầu hết mỗi cá thể chỉ có thể hoặc đực hoặc cái ở một thời điểm nào đó mà thôi, hàu sinh sản bằng cách phóng tinh và trứng, trứng và tinh trùng trôi dạt trong nước và gặp nhau ở đó để thụ tinh (Gosling, 2003).

Mùa vụ sinh sản chính hàu *Magallana belcheri* ở Thái Lan từ tháng 4 đến tháng 5 và tháng 10 -11; ở Malaysia bắt đầu mùa mưa từ tháng 10-3 năm sau) và (mùa khô từ 5-7), ở Sri Lanka từ 11- 1 và 6-7 (Angell, 1986).

4. Đặc điểm sinh trưởng hàu

Sinh trưởng của hai mảnh vỏ nói chung và hàu nói riêng được đặc trưng bởi sự gia tăng khối lượng của cơ thể bao gồm phần vỏ và phần thịt. Hàu tăng trưởng thích hợp nhất khi hàm lượng thức ăn trong nước cao hơn 0,25 mgC/l (Tenore & Dunstan, 1973).

Sinh trưởng và phát triển của hàu nuôi chịu ảnh hưởng của mật độ nuôi và chất lượng quần đàn. Mật độ nuôi là yếu tố ảnh hưởng mạnh đến sự sinh trưởng trong giai đoạn đầu của hàu nuôi. Sự gia tăng mật độ nuôi ảnh hưởng không lớn đối với sự phát triển về chiều cao của vỏ nhưng lại làm giảm đáng kể trọng lượng trung bình của quần đàn (Toro et al, 1995, 1999). Sinh trưởng của hàu còn phụ thuộc vào nhiều yếu tố môi trường khác như cường độ bức xạ mặt trời, muối dinh dưỡng, các nguyên tố vi lượng và những quần thể sinh vật khác trong hệ sinh thái (Cassis D, Pearce C.M, Maldonado, 2011b).

Tốc độ sinh trưởng thường biến động lớn trong các loài hàu, thậm chí trong cùng một loài, trong một môi trường như nhau, Chlorophyll-a là nguồn thức ăn chính cho hàu sinh trưởng và phát triển (Ren I.S, Schiel D.R, 2008). Thành phần thực vật nổi khác

nhau có tương quan với tốc độ sinh trưởng và tỷ lệ sống cũng khác nhau, trường hợp nghiên cứu ở đầm Nha Phu-Khánh Hòa trong năm 2015 chỉ ra rằng tốc độ sinh trưởng của hàu Thái Bình Dương trong mùa mưa lớn nhanh hơn mùa khô và có tương quan thuận với nồng độ Chlorophyll- a theo hai mùa, mùa mưa nồng độ Chlorophyll- a cao hơn mùa khô (Cao Van Nguyen, Hoang Trung Du, Nguyen Tan Sy, 2016).

5. Yếu tố sinh thái ảnh hưởng lên sinh trưởng và tỷ lệ sống của hàu

+ **Nhiệt độ và độ mặn:** Nhiệt độ ảnh hưởng lớn đến quá trình sinh trưởng và phát triển của hàu: hô hấp, bắt mồi, sinh sản v.v. mỗi loài có ngưỡng nhiệt độ khác nhau. Trong khoảng dao động nhiệt thích ứng giúp hàu tăng nhanh quá trình sinh trưởng, nếu nhiệt độ vượt ngoài ngưỡng này (quá cao hoặc quá thấp) sẽ làm cho hàu chết nhanh.

Ở Malaysia nhiệt độ thích hợp cho hàu *Magallana belcheri* sinh trưởng và phát triển từ 21-31 °C, độ mặn 22-28 ‰; Thái Lan 25-31 °C, độ mặn 9-35‰. (Chin & Lim, 1975).

+ **Vật bám, nền đáy, dòng chảy và vùng triều:** Yếu tố vật lý ảnh hưởng lớn đến quá trình bám của ấu trùng hàu và quá trình sinh trưởng của hàu trưởng thành, sau thời gian sống trôi nổi, ấu trùng hàu chuyển sang giai đoạn sống bám. Nếu không gặp được vật bám thì ấu trùng hàu phải kéo dài thời gian sống trôi nổi và tự do tiết keo dính, nên sau này có gặp vật bám thì không còn khả năng cố định trên vật bám nữa và làm tỷ lệ chết tăng cao (Matthiessen, 1998). Ở những nơi có nền đáy cứng và có vỏ hàu, hạt sỏi, cát thì thích hợp cho hàu định cư ở đó và ngược lại ở những nơi đáy bùn mềm thì gần như không có giống xuất hiện.

Vật bám ảnh hưởng lớn đến quá trình bám của hàu giống, hàu thích bám mặt dưới nhiều hơn mặt trên của vật bám, mặt trên hàu thường bị bùn lấp hoặc dơ bẩn, làm cho ấu trùng hàu khó bám được. Độ nhám của vật bám cũng làm tăng khả năng bám của ấu trùng hàu, khoảng thời gian từ sống trôi nổi đến sống bám khoảng 14 – 20 ngày tùy thuộc vào điều kiện môi trường nhiệt độ, độ mặn, vật bám, lưu tốc dòng chảy (Gosling, 2003).

Lưu tốc dòng chảy và thủy triều sẽ làm tăng khả năng phát tán và mở rộng vùng phân bố ấu trùng hàu, cũng như ảnh hưởng đến sinh trưởng của hàu. Lưu tốc dòng cũng có thể gây ra bất lợi cho việc nuôi hàu khi vận tốc dòng chảy quá mạnh làm hệ thống lồng nuôi, giàn nuôi, cọc treo có thể bị phá, gây nên những thiệt hại (Quayle, 1988), tốc độ dòng chảy từ 0,17- 0,25m/s vào lúc triều cường và 0,25-0,35 m/s vào lúc triều rút là

phù hợp cho nuôi các loài hai mảnh vỏ (Philipose et al., 2012). Nếu tốc độ dòng chảy kém thì tăng trưởng của hàu nuôi cũng chậm một phần do thiếu thức ăn nguồn cung cấp và một phần khác do khả năng ăn lọc thụ động của hàu bị hạn chế.

Hàu sống ở vùng trung triều, triều thấp có tốc độ tăng trưởng nhanh, còn sống trên vùng triều cao, hàu tăng trưởng chậm (Gosling, 2003; Matthiessen, 1989). Hàu *Crassostrea gigas* nuôi ở Nha Phu ở vùng trung triều và vùng dưới, cho thấy không có sự khác biệt về tốc độ sinh trưởng giữa hai vùng triều, nhưng ở vùng dưới triều có tỷ lệ chết cao hơn vùng trung triều (Cao Van Nguyen, Hoang Trung Du, Nguyen Tan Sy, 2016). Tỷ lệ chết của hàu ở vùng dưới triều được cho là do các sinh vật ăn thịt như cua, sao biển, sinh vật ký sinh gây hại (Gosling, 2003).

+ **Oxy hòa tan (DO):** Oxy hòa tan trong nước ảnh hưởng trực tiếp đến hô hấp và sinh lý của sinh vật thủy sinh nói chung và hàu nuôi nói riêng. Mỗi loài có một ngưỡng sinh thái oxy nhất định (Tore et al, 1995; 1999), đối với động vật đáy như các loài hai mảnh vỏ khi hàm lượng oxy hòa tan giảm đến mức 2 mg/L đã bắt đầu ảnh hưởng. Ở nồng độ oxy hòa tan 3,08 mg/l làm mất sự cân bằng acid-base trong cơ thể bào ngư. Đối với nước nuôi thủy sản hàm lượng oxy hòa tan trong nước giới hạn cho phép >3,5mg/l.

+ **Độ đục của vùng nuôi hàu:** Vùng nước nuôi hàu có độ đục >400mg/l ảnh hưởng đến tỷ lệ sống cho hàu (Philipose et al, 2012).

+**Kim loại nặng:** đặc biệt là ô nhiễm Tributyl thiếc (TBT) ảnh hưởng đến sinh trưởng và sự sống sót của hàu, liều lượng thiếc hữu cơ khoảng 0,2 µg/l đã gây chết cho hàu. Hàm lượng TBT trong khoảng 0,16 - 1,6 µg/l, hàu không phát triển. Nuôi hàu đẻ ở hàm lượng TBT trong khoảng 0,24 - 2,62 µg/l với thời gian 74 ngày, hàu không sinh sản được, trong lúc đó hàu nuôi đối chứng đẻ 5 triệu ấu thể từ 4 - 6 cá thể mẹ (Madcof, 1961).

6. Kỹ thuật nuôi hàu

Hiện trạng có nhiều phương pháp và kỹ thuật nuôi hàu khác nhau được sử dụng trên thế giới, từ phương pháp nuôi cổ điển truyền thống là dùng đá cuội, vỏ hàu làm vật bám để lấy giống tự nhiên, đến phương pháp hiện đại là sản xuất giống hàu đơn phức vụ cho nuôi lồng bè. Nhưng nhìn chung, đến nay phương pháp nuôi truyền thống và hiện đại cũng đang được thịnh hành tùy mỗi vùng, lãnh thổ. Trong nuôi hàu hiện nay, giống được cung cấp từ 2 nguồn tùy theo điều kiện từng vùng.

+ **Thu giống tự nhiên:** Thông thường các loài hàu sinh sản vào mùa hè, khi mà nhiệt độ nước cao kích thích hàu phóng tinh và đẻ trứng, do vậy thời gian lấy giống tự nhiên phải căn cứ vào mùa vụ sinh sản hàng năm của từng loài hàu để đặt vật bám thu giống và phát triển nuôi. Vật bám rất đa dạng, tùy thuộc các hình thức nuôi lớn sau này mà có thể chọn các vật bám cho phù hợp (Quayle D.B., Newkirk, G.F., 1989). Vật bám lấy giống có thể bằng tấm nhựa, lốp xe cũ, vật liệu bằng đá, vỏ hàu, vỏ trai, vỏ điệp xâu thành chuỗi, tre, cành cây rừng ngập mặn và ngói (Matthiessen, 1998). Những vật bám có màu trắng sáng thì hàu bám nhiều hơn. Thời gian đặt vật bám lấy giống đối với hàu *Crassostrea lugubris* ở đầm Nha Phu – Khánh Hòa là khoảng từ cuối tháng ba đến cuối tháng sáu và từ đầu tháng chín đến cuối tháng 10 hàng năm (Cao Văn Nguyễn, Nguyễn Tác An, 2006), đối với hàu *Magallana belcheri*, chưa có các nghiên cứu về dự báo lấy giống ngoài tự nhiên.

+ **Sản xuất giống nhân tạo:** Các giai đoạn sản xuất giống nhân tạo bao gồm: nuôi dưỡng hàu bố mẹ, chủ động kích thích phóng tinh và đẻ trứng, gây nuôi tảo đơn bào bằng hỗn hợp hóa chất và một số vi lượng là thức ăn thích hợp cho ấu trùng hàu, tạo vật bám nhân tạo, nuôi dưỡng giai đoạn hàu bám đơn và dưỡng con giống trong ao ương. Các giai đoạn này đòi hỏi phải có kỹ thuật công nghệ cao, nhất là kỹ thuật nuôi vi tảo. Hiện trạng, loài này chưa có giống nhân tạo, nguồn giống nuôi hiện nay là lấy giống tự nhiên.

7. Nuôi hàu thương phẩm trên thế giới

7.1. Nuôi hàu ở vùng trung triều bao gồm

- Nuôi đáy: Chỉ áp dụng ở những địa điểm mà tốc độ lắng đọng bùn thấp và nền đáy cứng. Hàu giống thu được trong sản xuất nhân tạo hoặc lấy giống ngoài tự nhiên đưa vào các lồng lưới đặt trên nền đáy ở vùng trung triều, hoặc dưới triều, mật độ nuôi tùy theo các giai đoạn phát triển, trung bình 1 tấn hàu giống Thái Bình Dương/ha (1kg giống/m²). Sản lượng thu hoạch cho hình thức này 20 tấn/ha, hàu đạt kích thước thương phẩm (>70 g con), trong thời gian nuôi khoảng 2 năm (Gosling, 2003). Phương pháp này hiện nay rất ít được các nước áp dụng, vì tốc độ sinh trưởng chậm và tỷ lệ tử vong cao, thao tác thu hoạch khó. Ở những nơi có đáy mềm cũng có thể nuôi được bằng cách tạo ra các nền đáy ổn định như sử dụng các tấm phen tre đan đặt dưới nền đáy, sau đó đưa hàu giống vào các lồng lưới và đặt trên tấm phen để nuôi cho đến khi thu hoạch.

- Nuôi cách đáy ở vùng trung triều: Bao gồm nuôi trên giàn đỡ, nuôi cọc, nuôi dây, các mô hình này hiện nay có nhiều nước trên thế giới đang nuôi đem lại hiệu quả.

Nuôi cọc: trụ xi măng, ống nhựa, tre, gỗ có gắn thêm vật bám vào. Đến mùa lấy giống nuôi người ta cắm cọc ở vùng có hàu giống xuất hiện hàng năm, chiều dài của cọc phụ thuộc vào mực nước thủy triều cao nhất khu vực nuôi, sản lượng thu hoạch phương pháp này khoảng 2-3 kg/cọc trong thời gian 15-18 tháng, hàu có kích thước 70-80 mm, trọng lượng tương ứng 40-50 g/con (Angell, 1986).

Nuôi trên giàn đỡ: Cọc tre hoặc gỗ được sử dụng để làm khung giàn đặt cách đáy khoảng 0,5 m, các khung giàn được sắp xếp song song với nhau trong vùng trung triều. Hàu giống thu được trong sản xuất giống, hoặc giống tự nhiên cho vào các túi lưới (0,5 x 1 m) và buộc vào khung giàn để nuôi, tùy thuộc vào kích thước hàu giống, nuôi trong thời gian từ 1-3 năm, tùy thuộc vào điều kiện sinh trưởng. Hình thức nuôi này cho tốc độ sinh trưởng khá nhanh và tỷ lệ chết thấp, cũng như khả năng thu hoạch dễ, nhưng hạn chế là có nhiều sinh vật bám, làm bẩn khung giàn nuôi, khó xử lý, cũng như hạn chế về số lượng khung giàn trong vùng triều (Gosling, 2003).

7.2. Nuôi ở vùng dưới triều, vùng nước sâu

Nuôi hàu ở vùng dưới triều, vùng nước sâu là hình thức nuôi hàu bằng lồng treo, dây treo lên bè. Nuôi lồng treo có nhiều lợi thế hơn nuôi hàu ở vùng trung triều vì ít địch hại, dễ kiểm tra con giống và quản lý mật độ nuôi và thu hoạch dễ dàng, tốc độ sinh trưởng của hàu TBD trong một năm hàu đạt chiều dài vỏ từ 8-10 cm ở trung Quốc (Gosling, 2003), nhanh hơn các hình thức nuôi khác. Tuy nhiên, chi phí đầu tư cao hơn nuôi hàu ở vùng trung triều. Trong phương pháp này giống được cung cấp bởi các nguồn: giống tự nhiên (thu giống bằng đặt giá thể bám), giống sản xuất nhân tạo. Nuôi hàu ở vùng dưới triều được áp dụng cho những vùng nước sâu, làm tăng thêm diện tích nuôi truyền thống ở vùng trung triều. Sản lượng thu hoạch từ hình thức này là 5-7 tấn cho một bè nuôi có diện tích 50 m², thời gian nuôi từ 12- 18 tháng. Hiện nay, hình thức nuôi hàu ở vùng dưới triều đang phát triển ở một nước như New Zealand, Úc, Mỹ (Wiltshire, 2007).

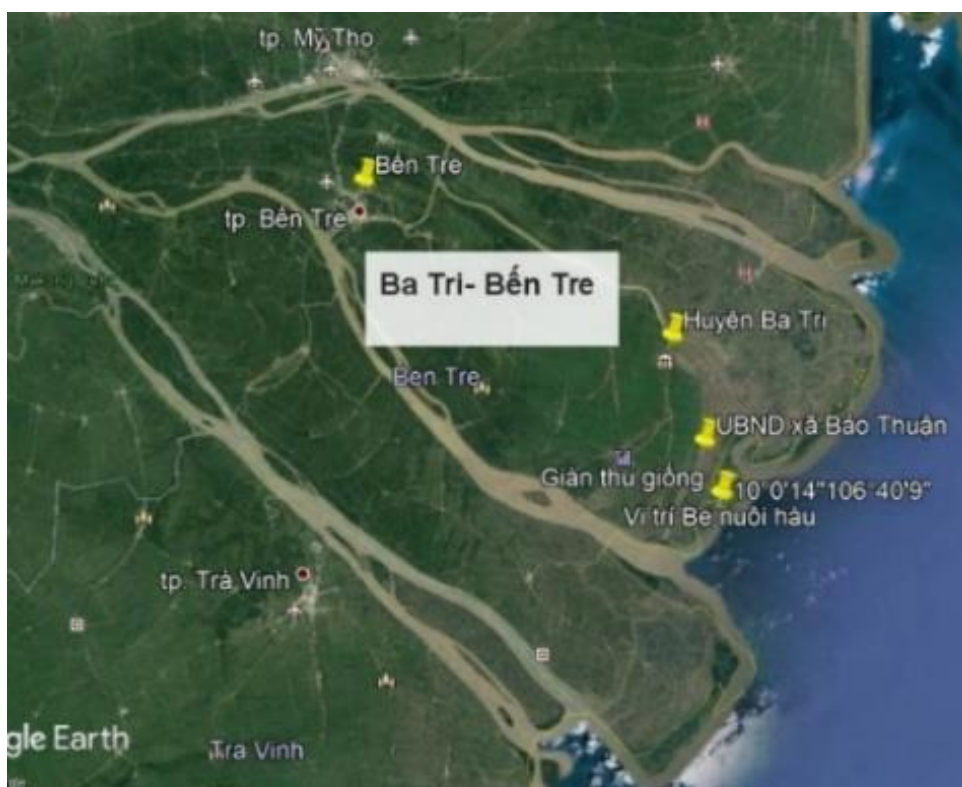
7.3. Nuôi vỗ béo

Nuôi vỗ béo là công đoạn cuối cùng của quy trình nuôi trước khi đưa sản phẩm đến người tiêu dùng, việc nuôi này thường thực hiện trong ao, đầm giàu thức ăn hay ngoài cửa sông với mật độ thưa, thời gian nuôi vỗ béo thường kéo dài khoảng 15-20 ngày (Gosling, 2003).

CHƯƠNG II: PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Thời gian, địa điểm và đối tượng nghiên cứu

- + Đối tượng nghiên cứu: hàu trắng *Magallana belcheri*.
- + Thời gian: 10/2018-10/2020, bao gồm nghiên cứu tài liệu, điều tra thực địa, thực nghiệm lấy giống và phát triển nuôi ngoài hiện trường.
- + Địa điểm: vị trí triển khai thực nghiệm lấy giống và phát triển nuôi ở rạch Đường Tắc, xã Bảo Thuận, huyện Ba Tri, tỉnh Bến Tre. Nơi thực nghiệm có độ sâu lớn nhất đạt 4m lúc triều cao và thấp nhất 1m lúc triều kiệt (Hình 2.1).



Hình 2.1: Khu vực triển khai thực nghiệm lấy giống và phát triển ở Tọa độ: 10°0'14"; 106°40' 9"



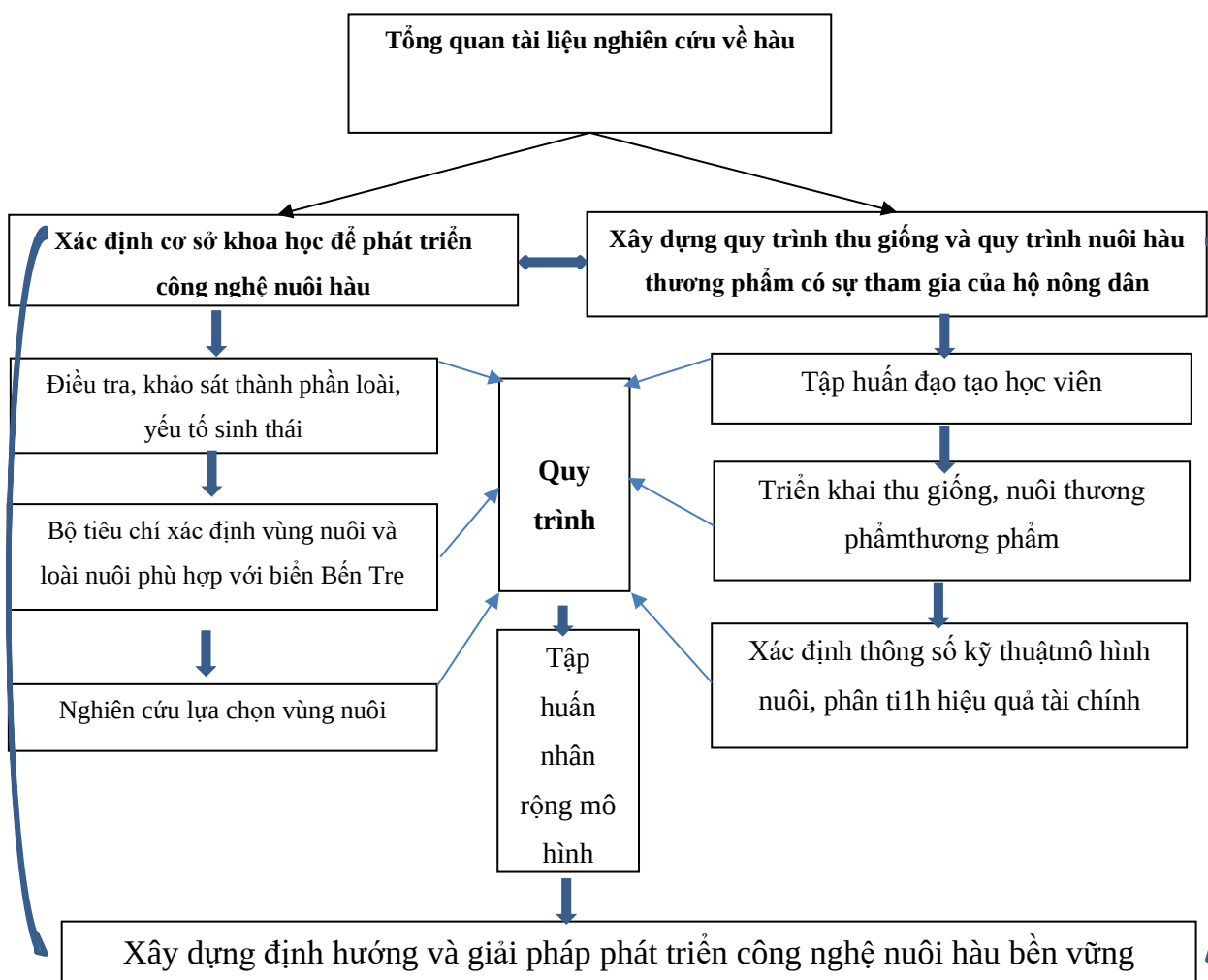
Hình 2.2: A-mô hình nuôi bè nổi; B-mô hình giàn treo

2. Nội dung nghiên cứu và sơ đồ tổng thể tiếp cận vấn đề nghiên cứu của đề tài

2.1. Nội dung nghiên cứu

- Điều tra, khảo sát về thành phần loài hàu, đặc điểm hiện trạng sông, lạch vùng nuôi hàu, đặc điểm sinh thái môi trường của địa điểm triển khai thu giống, nuôi hàu thương phẩm hàu *Magallana belcheri*
- Xây dựng quy trình thu giống hàu *Magallana belcheri* có sự tham gia của hộ nông dân
- Xây dựng quy trình nuôi hàu nuôi thương phẩm hàu *Magallana belcheri*
- Tổ chức các hoạt động hội thảo, tập huấn nhân rộng quy trình thu giống, nuôi hàu thương phẩm *Magallana belcheri* và đề xuất giải pháp quản lý, phát triển bền vững nguồn lợi hàu biển ở Bến Tre.

2.2. Sơ đồ tổng thể tiếp cận vấn đề nghiên cứu của đề tài



Hình 2.3: Sơ đồ tổng thể tiếp cận nghiên cứu

3. Phương pháp nghiên cứu

3.1. Phương pháp nghiên cứu: «Điều tra, khảo sát về thành phần loài hàu, đặc điểm hiện trạng sông, lạch vùng nuôi hàu, đặc điểm sinh thái môi trường của địa điểm triển khai thu giống, nuôi hàu thương phẩm hàu *Magallana belcheri*»

*** Thành phần loài hàu:** Khảo sát thu thập mẫu hàu từ cao triều, trung triều, triều thấp và dưới triều trong các hệ sinh thái: Rừng ngập mặn; vùng cửa sông; bãi triều bờ đá; kênh, lạch dọc theo 3 huyện ven biển tỉnh Bến Tre.

*** Định danh thành phần loài hàu :** Phương pháp so sánh hình thái của (Lam & Morton, 2004; 2009; Bussarawit & Simonsen, 2006; Bussarawit & Cedhagen, 2010; Wang et al, 2010).

*** Cập nhật tên khoa học mới:** Theo WoRMS (World Register of Marine Species)

*** Bảo quản mẫu vật:** Vỏ mẫu hàu khô được lưu giữ tại phòng Công nghệ nuôi trồng

*** Điều tra đặc điểm hiện trạng, sinh thái môi trường vùng nuôi:** Khảo sát thực địa, thu mẫu chất lượng nước trên các kênh, lạch, vùng cửa sông nơi có người dân nuôi hàu vào lúc triều rút, kết hợp tham vấn cộng đồng của người nuôi 3 huyện Bình Đại, Ba Tri, Thạnh Phú.

***Tham vấn hiện trạng nuôi:** (1) địa điểm lựa chọn nuôi, (2) thời gian nuôi thu hoạch, thời gian thả vật bám thu giống, tổng thời gian nuôi, (3) các thông số kỹ thuật nuôi như mật độ hàu nuôi trên mỗi giá thể, loại giá thể đang nuôi, khoảng cách nuôi giữa các giá thể, độ sâu nuôi, kỹ thuật chăm sóc quản lý trong quá trình nuôi.

3.2. Phương pháp nghiên cứu: “Xây dựng quy trình thu giống hàu *Magallana belcheri* có sự tham gia của hộ nông dân”

3.2.1. Nguyên vật liệu lấy giống nghiên cứu

+ Khung giàn treo lấy giống: Cây gỗ bạch đàn, cây tre, ni lông bọc bảo vệ cây, cước buột (hình 2.2 B: Mô hình khu giàn treo lấy giống và nuôi lớn)

+ Giá thể lấy giống: Vỏ hàu xâu thành chuỗi 200 mảnh vỏ/dây; tấm Fibro xi măng với kích thước (25x10) cm²/tấm, mảnh nhựa.



Hình 2.4: Vật bám bằng vỏ hàu cũ, xâu thành chuỗi 200 mảnh vỏ/dây giống

3.2.2. *Tập hợp giống tự nhiên:* Dựa vào bãi hàu bố mẹ trong tự nhiên và mùa vụ sinh sản hàng năm của hàu sau đó: Thu mẫu hàu bố mẹ, xác định độ chín muối của tuyến sinh dục bằng cách giải phẫu quan sát tuyến sinh dục, nếu tuyến sinh dục hàu phát triển giai đoạn 4-giai đoạn hàu chuẩn bị sinh sản (Hình 2.5) thì khoảng 15-20 ngày sau đó thả vật bám thu giống.



Hình 2.5: Hàu chuẩn bị sinh sản;

Hình 2.6: Vỏ hàu xâu thành chuỗi

3.2.3. Thực nghiệm thả vật bám lấy giống theo thời, theo chiều sâu cột nước

+ Thời gian thả vật bám thu giống: Định kỳ 15-20 ngày/lần treo các vật bám lên giàn lấy giống trong mùa vụ sinh sản. Trong nghiên cứu này, chúng tôi thực nghiệm thu giống vào hai mùa. Mùa khô từ tháng 3-6/2019, mùa mưa 10-12/2019 và lặp lại mùa khô năm 2020. Tổng số 15 đợt thả vật bám với tổng số 410 dây/82.000 mảnh vỏ hàu, 200 vật bám là tấm nhựa và 200 vật bám là tấm lợp Fibro xi măng và cao su. Chi tiết thời gian trình bày ở (Bảng 1)

+ Chiều sâu cột nước treo vật bám: Sử dụng vật bám lấy giống là vỏ hàu xâu thành chuỗi treo thẳng đứng (Hình 2.6) từ 10 cây trụ có chiều cao 4 mét của giàn treo tới sát đáy theo các đợt thu giống.

3.3. Phương pháp nghiên cứu: “Xây dựng quy trình nuôi hàu nuôi thương phẩm hàu *Magallana belcheri* bằng bè và giàn treo”

3.3.1. Chọn vị trí nuôi

Khu vực có dòng chảy lưu thông, giàu sinh vật phù du, không có chất thải công nghiệp; Độ mặn dao động 11-32‰; Độ sâu: từ 4-8 m.

3.3.2. Nguyên vật liệu thực hiện mô hình nuôi bè nổi, nuôi giàn treo

+ Vật liệu cố định khung giàn treo: Cây gỗ bạch đàn, cây tre, ni lông bọc bảo vệ cây, cước buộc.

+ Hệ thống làm bè nổi: Phi nhựa, can nhựa, dây neo. Kích thước bè nuôi, giàn nuôi tùy theo quy mô đầu tư kinh phí, trong nghiên cứu này chúng tôi sử dụng bè có kích thước 100m^2 , giàn treo 100m^2 (Hình 2.2:A-B).

3.3.3. Thực nghiệm mô hình nuôi bè nổi, mô hình nuôi giàn treo

+ Hàu giống: Hàu đạt 3 tháng tuổi, với kích thước từ 30-40mm chiều dài vỏ, khối lượng tương ứng 25-30g/con. Nguồn giống có được trong nghiên cứu này từ phương pháp tập hợp giống trên giá thể là vỏ hàu (Hình 2.7), tấm Fibro xi măng (Hình 2.8).



Hình 2.7: Hàu giống trên giá thể là vỏ hàu; Hình 2.8: Hàu bám trên tấm lợp Fibro

+ Kỹ thuật nuôi: Treo các dây giống lên bè nuôi, giàn nuôi khoảng cách giữa các dây treo là 25 cm, tương ứng mỗi ô vuông bè, giàn (1m^2) là 25 dây giống, mật độ nuôi là 400 con/ m^2 . Các dây giống được treo ngẫu nhiên trong 100m^2 bè nổi và 100m^2 giàn treo (Hình 2.2: A-B). Trung bình mỗi dây nuôi có 16 con hàu giống, khoảng cách giữa các mảnh vỏ trên mỗi dây nuôi là 25 cm và trên mỗi mảnh vỏ hàu, tấm Fibro xi măng có từ 2-8 con hàu giống. Trong nghiên cứu này sử dụng 2500 dây nuôi là vỏ hàu và 2500 dây nuôi là tấm lợp Fibro xi măng. Thời gian nuôi từ tháng 15/7/2019 đến tháng 30/5/2020.

+ Chế độ chăm sóc và quản lý: Định kỳ hàng tháng hàu được vệ sinh, kiểm tra.

+ Định kỳ 3 tháng một lần đo đặc tăng trưởng của hàu nuôi trên giá thể là vỏ hàu theo các mật nuôi từ 2 con/vỏ, 4 con/vỏ, 6 con/vỏ, 8 con/vỏ.

+ Định kỳ 3 tháng một lần, đo đặc tăng trưởng của hàu nuôi theo hai mô hình bè nổi và giàn treo: Các thông số đo là chiều dài, chiều rộng và khối lượng. Mỗi lần cân, đo thu ngẫu nhiên 100 mẫu hàu trên mỗi giá thể của mô hình nuôi.

+ Thí nghiệm xác định tăng trưởng của hàu theo độ sâu nuôi: Sử dụng 600 con hàu rời có kích thước 6 -8 cm (hàu đạt 6 tháng tuổi), trọng lượng tương ứng 40-60 g/con chứa trong khay nhựa có kích thước (50 cm x 50 cm x 40 cm)/100 con/khay nuôi, tương ứng với mật độ nuôi là 400 con/m². Đặt các khay nhựa ở 2 độ sâu khác nhau trên giàn giá đỡ ở vùng chân triều và vùng dưới triều. Mỗi độ sâu nuôi 3 khay nhựa.

Sử dụng thước kẹp Caliper có độ chính xác 0,01 mm để đo chiều dài và chiều rộng của hàu. Chiều dài của hàu được tính từ đỉnh vỏ đến mép vỏ và chiều rộng là độ rộng nhất của vỏ hàu. Khối lượng của hàu được cân bằng cân điện tử có độ chính xác là 0,01g.

+ Công thức tính tăng trưởng: Tăng trưởng về chiều dài vỏ được tính theo công thức:

+ $L_n = (L_1 - L_0) / (T_1 - T_0)$. Trong đó: L_n : Tăng trưởng về chiều dài vỏ (mm/tháng); L_1 : Chiều dài vỏ tại thời điểm sau; L_0 : Chiều dài vỏ tại thời điểm trước; $T_1 - T_0$: Khoảng thời gian giữa 2 lần đo (3 tháng).

+ Tăng trưởng về khối lượng cơ thể được tính theo công thức: $W_n = (W_t - W_0) / (T_t - T_0)$. Trong đó: W_n : Tăng trưởng về khối lượng cơ thể (g/tháng); W_t : khối lượng cơ thể tại thời điểm sau; W_0 : khối lượng cơ thể tại thời điểm trước; $T_t - T_0$: Khoảng thời gian giữa 2 lần cân (tháng).

+ Xác định tỷ lệ sống: kiểm tra ngẫu nhiên sau khi thu hoạch 100 dây nuôi của mỗi loại giá thể theo công thức sau: $SR (\%) = (N_t / N_0) \times 100$. Trong đó: SR là tỷ lệ sống của hàu (%); N_0 : Số lượng hàu ở thời điểm bắt đầu thả giống (con); N_t : Số lượng hàu sau thời gian nuôi.

+ Xác định năng suất hàu nuôi theo công thức sau: $NS = m_{tb} \times SR$. Trong đó NS: Năng suất hàu nuôi khi thu hoạch (kg/m²) của bè nuôi; m_{tb} : Khối lượng trung bình của 100 dây giống; SR: Tỷ lệ sống (%).

+ Tính toán các chỉ tiêu tài chính cho mô hình nuôi: Tổng chi phí sản xuất = Chi phí cố định + Tổng chi phí biến đổi; Tổng thu nhập = Tổng số tiền bán sản phẩm; Tổng lợi

nhuận = Tổng thu nhập trừ Tổng chi phí; Tỷ suất lợi nhuận (lần) = Tổng lợi nhuận/Tổng chi phí.

4. Phương pháp thu thập và xử lý số liệu

4.1. Phương pháp phân tích thống kê, xử lý số liệu

+ Tính toán số mẫu cần thu mẫu nghiên cứu, đo đạc theo công thức (Yamane, 1967):

$n = N / (1 + N \times e^2)$. Trong đó: n là kích cỡ mẫu thu thập nghiên cứu; N là tổng thể quần thể; e là xác suất phạm sai lầm loại II hay b (thường là 10%).

+ Sử dụng phần mềm Excel để tính giá trị trung bình, độ lệch chuẩn, vẽ đồ thị sinh trưởng. Phân tích, so sánh số lượng hàu giống bám theo thời trên 2 loại giá thể, theo chiều sâu cột nước, sinh trưởng theo hai hình thức nuôi, theo độ sâu khác nhau bằng phần mềm SPSS 21.

4.2. Theo dõi các yếu tố môi trường tại địa điểm nghiên cứu

+ Độ mặn, nhiệt độ, pH định kỳ đo đạc trực tiếp hàng tháng tại hiện trường bằng thiết bị Delta Scientific Oxygen Meter – model 2110; pH thiết bị meter Horiba Japan.

+ Oxy hòa tan (DO), vật chất lơ lửng (TSS), Chlorophyll-a (Chl-a), thu mẫu và phân tích theo hai mùa. Mùa mưa khô tháng 5 năm 2019 và mùa mưa tháng 9 năm 2020.

+ Mẫu phân tích Chl-a được lọc và chiết xuất tại hiện trường, sau đó phân tích theo phương pháp quang phổ theo tài liệu của (Parson., và cộng sự, 1984); Mẫu phân tích vật lơ lửng dùng phương pháp trọng lượng sử dụng màng lọc 0,45 micromet; DO: được phân tích và chuẩn độ bằng buret số theo phương pháp chuẩn độ Winkler.

CHƯƠNG III: KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

1. Thành phân loài hàu Bến Tre: Gồm 02 giống và 03 loài

2. Mô tả đặc điểm hình thái và phân bố 3 loài hàu Bến Tre

2.1. Hàu trắng *Magallana belcheri* (Sowerby, 1871)

Tên địa phương: Hàu tròn, hàu dếp (Bến Tre); hàu trắng (Thái Lan)

Tên tiếng Anh: Belcher's oyster (Sowerby, 1870), White scar oyster

Tên đồng vật: *Ostrea belcheri* Sowerby, 1871, *Crassostrea belcheri* (Sowerby, 1870)

Đặc điểm nhận dạng: Kích thước vỏ lớn, dày và chắc chắn có dạng hình trứng hoặc tam giác kéo dài, trên bề mặt vỏ trái có nhiều phiến sinh trưởng. Cả hai vỏ cong; Vỏ trái thông thường lõm sâu hơn vỏ phải. Cơ khép vỏ màu trắng hình dạng lược liềm. Không có khía răng. Đây là hai đặc điểm khác biệt dễ dàng xác định với các loài hàu khác.



Hình 3.1: Hàu trắng *Magallana belcheri* (Sowerby 1871)

Phân bố ở Việt Nam: Hàu trắng *Magallana belcheri*, tìm thấy ở vùng cửa sông Long Sơn, tỉnh Bà Rịa-Vũng Tàu, vùng biển Cần Giờ-thành phố Hồ Chí Minh (Ngô Anh Tuấn, Châu Văn Thanh, Vũ Trọng Đại, 2005), vùng kênh rạch các huyện ven biển Bến Tre (Ngô Thị Thu Thảo và cộng sự, 2018). Trong nghiên cứu này cũng tìm thấy ở các kênh rạch ven biển huyện Bình Đại, Ba Tri-Thạnh Phú tỉnh Bến Tre, vùng cửa sông Thị xã Duyên Hải-tỉnh Trà Vinh, vùng kênh rạch thị Trấn Gành Hàu-tỉnh Bạc Liêu, vùng kênh, lạch xã Đất Mũi-huyện Ngọc Hiển, tỉnh Cà Mau, vùng ven biển Ba Hòn-tỉnh Kiên Giang.

2.2. Hàu đá: *Saccostrea cucullata* (Born, 1778)

Tên Việt Nam: Hàu đá

Tên tiếng Anh: Rock oyster (Spiny oyster for the 'echinata' morpho- or ecotype)

Synonyms: *Ostrea cucullata* Born, 1778; *Crassostrea cucullata* (Born, 1778); *Ostrea forskahlii* Gmelin, 1791; *Saccostrea forskahlii* (Gmelin, 1791); *Crassostrea forskahlii* (Gmelin, 1791).



Hình 3.2: Hàu đá *Saccostrea cucullata* (Born, 1778)



Hình 3.3: Hàu đá *Saccostrea cucullata* (Born, 1778)

Điểm nhận dạng: Vỏ dày, kích thước nhỏ, đường viền hình tam giác, rìa vỏ bị uốn cong, bản lề thẳng và ngắn. Cơ khép vỏ hình dạng elip, màu trắng hoặc nhuộm màu tím. Chomata phát triển, có dạng hình que, phát triển mở rộng một phần hoặc hoàn toàn xung quanh mép vỏ trái.

Phân bố ở Việt Nam: Trong nghiên cứu này chúng tôi tìm thấy ở kênh, rạch rừng ngập mặn, bờ kè ven biển, bờ đá, cống cấp nước ao nuôi tôm của cùng ven biển huyện Bình Đại, Ba Tri, Thạnh Phú, tỉnh Bến Tre.

2.3. Hàu đá *Saccostrea scyphophilla* (Peron & Lesueur, 1807)

Tên thông thường: Hàu đá

Tên Tiếng Anh: Crenulate rock oyster

Synonyms: *Ostrea scyphophilla* Peron & Lesueur, 1807; *Ostrea mordax* Gould, 1850; *Saccostrea mordax* (Gould, 1850); *Ostrea mordax* var. *cornucopiaeformis* Saville-Kent, 1893; *Ostrea forskäli* var. *sueli* Jousseaume in Lamy, 1925; *Ostrea amasa* (Iredale, 1939); *Crassostrea amasa* (Iredale, 1939); *Saxostrea amasa* Iredale, 1939; *Saccostrea mordax* (Gould, 1850).



Hình 3.4: Hàu đá *Saccostrea scyphophilla* (Peron & Lesueur, 1807)

Đặc điểm nhận dạng: Bên ngoài vỏ có các rãnh song song kéo dài từ một nửa dọc theo trục lưng đến rìa vỏ bụng. Bên trong vỏ có màu trắng với vẻ ngoài sáng bóng như ngọc trai. Vết cơ khép vỏ tương đối lớn và nằm ở nửa sau của phía bụng, có dạng hình bầu dục dài, màu trắng, thỉnh thoảng hơi nhuộm màu với các vân tăng trưởng hoặc màu tím. Các chomata có màu trắng, ngắn và hình que và được sắp xếp thành một đường duy nhất xung quanh bên trong.

Phân bố tại Việt Nam: Tìm thấy tại đảo Côn Đảo- Bà Rịa-Vũng Tàu, vùng biển Nha Trang- Khánh Hòa, trong nghiên cứu này chúng tôi tìm thấy ở rạn đá, bờ kè ở bãi tắm Cồn Nhàn - Ba Tri, Bến Tre.

3. Đặc điểm hiện trạng kỹ thuật nuôi hàu *Magallana belcheri* của ngư dân vùng kênh rạch ven biển, tỉnh Bến Tre

+ Địa điểm nuôi: Kết quả tham vấn về địa điểm nuôi của người cho thấy 65% người nuôi cho biết họ thường chọn ở kênh, lạch gần nhà để nuôi bởi vì thuận lợi chăm sóc và quản lý, trong khi đó 15%, chọn những nơi có nhánh sông lớn, rạch

lớn vì những nơi này điều kiện môi trường tốt, ít người nuôi và 20% thường luân chuyển đến địa điểm nuôi mới bởi vì năm trước lấy giống thất bại, hoặc địa điểm này bị bồi lắng do trong quá trình nuôi họ không vệ sinh chăm sóc dẫn đến địa điểm nuôi không còn phù hợp như ban đầu.

+ Kỹ thuật nuôi: Khảo sát thực tế về kỹ thuật nuôi hàu tại vùng kênh rạch ở xã Thừa Đức, xã Bảo Thuận cho thấy: 80% giàn nuôi hàu có thời gian “phơi giàn” mỗi ngày và mức độ ngập nước tùy theo chu kỳ triều. Khi nước triều lên cao, giàn nuôi hàu có thể ngập sâu 2-3 m tùy theo đỉnh triều, tuy nhiên khi triều xuống thấp, toàn bộ giàn nuôi hàu sẽ phơi ra dưới ánh nắng mặt trời, thời gian phơi giàn có thể kéo dài đến vài giờ mỗi ngày (Hình 3.5).



Hình 3.5: Giàn lấy giống và nuôi hàu ở xã Bảo Thuận

Huyện Ba Tri, tỉnh Bến Tre: bị phơi nắng

Trong số đó 80% hộ nuôi có giàn bị phơi nắng ít hiểu biết về các thông số kỹ thuật nuôi như vị trí đặt giàn thu giống, kỹ thuật chăm sóc quản lý và thời điểm thu hoạch cho năng suất cao. Hầu hết người dân chỉ chú trọng vào thời điểm lấy giống, treo các giá thể nuôi vào giàn treo là xong công việc và sau đó nhờ vào vận may. Kết quả tham vấn và khảo sát thực tế trên các kênh rạch của 30 hộ nuôi cho thấy: Tỷ lệ các giàn, bè nuôi lấy giống thành công là 40% và 60% thất bại. Trong 40% lấy giống thành công thường chọn từ tháng 2 đến tháng 3 âm lịch hằng năm là bắt đầu vụ nuôi và 60% thất bại cho rằng vị trí nuôi không phù hợp (Không có hàu giống). Trong khi đó những người nuôi đạt cho thấy họ thường thả vật bám vào tháng 2-3 âm lịch và nếu năm đó “đạt” (có giống bám) thì tiếp thả vật bám nuôi

cho năm tiếp theo, nếu không “đạt” thì thường lùi lại 1 tháng hoặc tăng thêm một tháng so với năm trước.

+ Về chiều sâu cột nước đặt giá thể thu giống: 100% không quan tâm điều này, họ cho rằng chỉ đưa vật bám treo ngáp trong nước là có hàu bám.

+ Giá thể nuôi và khung giàn treo: Kết quả khảo sát và tham vấn về giá thể nuôi hàu cho thấy 100% sử dụng giá thể nuôi hàu là tấm lợp Fibro xi măng được cắt theo hình chữ nhật, mỗi tấm có kích thước 15×40 cm, một đầu của tấm giá thể được xỏ dây thừng, sau đó mỗi cụm 5-6 tấm giá thể được treo ngang lên khung giàn để hàu bám vào (Hình 3.5). Khung giàn treo: sử dụng cây bạch đàn, tre dùng để cắm xuống nơi nuôi tạo khung giàn cây thường được quấn bạt, nhựa ni lông để tránh bị mục và các loại sinh vật bám làm hư hỏng theo thời gian. Chiều dài mỗi giàn từ 20-300 m tùy theo mức độ đầu tư của các hộ gia đình. Dây treo giá thể trên giàn cách nhau từ 10-20 cm, tùy theo dây chính to hay nhỏ mà các tấm giá thể được treo có khoảng cách khác nhau.

Từ những kết quả nghiên cứu tham vấn và khảo sát thực tế người nuôi, chúng tôi có một số nhận xét sau:

- Hiện trạng kỹ thuật nuôi hàu của ngư dân đơn giản, phụ thuộc hoàn toàn vào tự nhiên, thời gian nuôi từ 17-18 tháng là quá dài.
- Vị trí nuôi thường bị thay đổi do bị bồi lắng sau thời gian nuôi.
- Nhận thức của người nuôi hàu còn may rủi, chưa hiểu biết về kỹ thuật lấy giống theo thời gian của mỗi năm khác nhau, theo độ sâu cột nước, loại giá thể nuôi hàu.
- Hầu hết các hộ nuôi hàu ít hiểu biết về đặc điểm sinh học loài hàu đang nuôi từ đó ít hiểu biết về kỹ thuật như nhận diện về bãi hàu bố mẹ có trong tự nhiên và nguồn giống mùa vụ xuất hiện, độ chín muối của tuyến sinh dục hàu, thời gian sinh sản và biến thái ấu trùng, thời gian nào thu hoạch cho năng suất cao, quy trình, kỹ thuật nuôi cho năng suất cao.

4. Kết quả theo dõi một số yếu tố sinh thái vùng nuôi

Kết quả đo đạc các thông số môi trường nuôi trình bày bảng 1:

Bảng 1: Các thông số môi trường vùng nghiên cứu

Nhiệt độ (t ⁰ C)			Độ mặn(S‰)		TSS(mg/l)		DO (mg/l)		pH		Chl-a(µg/l)	
Thời gian	2019	2020	2019	2020	5/2019	9/2020	5/2019	9/2020	5/2019	9/2020	5/2019	9/2020
TB	28.50	29.66	17.78	22.08	176.32	133.87	6.01	6.52	7.74	7.52	7.71	6.92
SD	2.16	1.26	6.05	7.11	78.08	16.24	0.30	0.42	0.15	0.02	3.35	0.44

Ghi chú: TB: trung bình; SD: độ lệch chuẩn

Kết quả theo dõi diễn biến nhiệt độ, độ mặn vùng nghiên cứu từ 2019- 2020: cho thấy nhiệt độ trong vùng nuôi hàu dao động từ 24,4 – 31,7⁰C, trung bình năm 2019 là 28.5⁰C và 2020 là 29.66⁰C. Độ mặn biến động lớn từ 11.6-32.3‰, trung bình 17.78‰ vào năm 2019 và năm 2020 là 22.08‰.

Nhìn chung khu vực nghiên cứu các yếu tố nhiệt độ, độ mặn, oxy hòa tan, pH đều nằm trong khoảng thích hợp cho hàu sinh trưởng và phát triển. Vật chất hữu cơ lơ lửng (TSS) và Chl-a khá cao, đáp ứng nhu cầu thức ăn cho các loài ăn lọc như hàu. Hàm lượng TSS biến động theo mùa, giữa địa điểm thu mẫu và rất cao, vào tháng 5/2019 trung bình đạt 243 mg/l, giá trị này cao hơn rất nhiều so với mức giới hạn cho phép theo tiêu chuẩn môi trường của ASEAN (50 mg/l), tuy nhiên, sự dao động của TSS ở các cửa sông thuộc hệ thống sông Cửu Long cao là đặc thù tự nhiên của vùng ven biển, trong khi đó hàm lượng Chl-a ít biến động, trung bình 7,71 (µg/l).

5. Kết quả nghiên cứu quy trình thu giống hàu

5.1. Sự thành thực và mùa vụ sinh sản của hàu *Magallana belcheri*

Tỷ lệ thành thực được xác định thông qua diễn biến của % số cá thể thành thực giai đoạn II, III. Số liệu theo dõi từ tháng 3 – 12/2019 và 3-6/2020 ở bảng 2

Bảng 2: Tỷ lệ thành thực và mùa vụ sinh sản của hàu *Magallana belcheri*

Giai đoạn phát triển của tuyến sinh dục	Năm 2019						Năm 2020		
	26/3	15/5	25/6	29/10	16/11	21/12	3/3	15/5	1/6

Số cá thể giai II	10	8	2	8	9	10	12	9	4
Số cá thể giai III	5	8	14	3	2	2	5	10	16
Số cá thể Giai I và IV	5	4	4	9	9	8	3	1	0
% Tổng số cá thể gia đoạn II-III	75%	80%	80%	55%	55%	60%	85%	95%	100%
n	20	20	20	20	20	20	20	20	20

Bảng 2 trình bày cho thấy những cá thể hàu thành thực ở giai đoạn II - III có trong tất cả các tháng nghiên cứu tuy tỷ lệ % của các giai đoạn II - III có khác nhau. Những tháng có tỷ lệ % của các giai đoạn II - III lớn hơn 50 % là mùa vụ sinh sản của chúng. Kết quả phân tích cho thấy hàu sinh sản tập trung vào hai mùa vụ chính đó là vụ 1 từ tháng 3 đến tháng 6 và vụ 2 từ tháng 11 đến tháng 12. Trong vụ 1 thì tháng 3-6 chiếm 80-100% cao nhất trong các tháng, và vụ 2 là tháng 11- 12 chiếm từ 55- 60%.

Đối với các hộ nông dân việc khảo sát, thu mẫu kiểm chứng sự thành thực của hàu để thả vật bám thu giống bằng cách tách vỏ hàu ra và quan sát độ chín muối của tuyến sinh dục như (Hình 2.6). Nếu thấy đồng loạt thì hàu đang là mùa sinh sản chính và sau đó khoảng 10- 15 ngày thả vật bám thu giống.

5.2. Kết quả thực nghiệm lấy giống theo thời gian

5.2.1. Thời gian thu giống

Thời gian triển khai thu giống thì căn cứ vào mùa vụ sinh sản chính trong năm để quyết định thả vật bám. Trong nghiên cứu này chúng tôi thực nghiệm thu giống trong mùa vụ sinh sản chính (vụ 1) từ tháng 3-6 năm 2019 và vụ 2 từ tháng 11-12 năm 2019 và lặp lại mùa vụ chính trong năm 2020. Kết quả thu được số lượng hàu giống theo thời gian trình bày bảng 3, bảng 4, bảng 5 hình 3.6- hình 3.7, hình 3.8

Bảng 3: Số lượng hàu giống thu được trong mùa khô năm 2019

Mùa khô	Thời gian	Số lượng vỏ hàu thả (N)	Số lượng mẫu thu phục vụ nghiên cứu (n)	Số lượng dây giống thả	Mật độ bám trung bình/vỏ hàu hai mặt	Ước tính số lượng hàu giống thu được
Đợt 1	26/3/2019	2,000	95	10	0.07	140
Đợt 2	5/4/2019	2,000	95	10	0.96±0.71	1920
Đợt 3	19/4/2019	14,000	99	70	4.72±1.74	66080
Đợt 4	4/5/2019	10,000	99	50	4.19±1.48	41900
Đợt 5	18/5/2019	10,000	99	50	2.81±1.27	28100
Đợt 6	22/5/2019	2,000	95	10	1.07±0.98	2120
Tổng		40,000	100	200		140.120

Bảng 4: Số lượng hàu giống thu được trong mùa mưa năm 2019

Mùa mưa	Thời gian	Số lượng vỏ hàu thả (N)	Số lượng mẫu thu phục vụ nghiên cứu (n)	Số lượng dây giống thả	Mật độ bám trung bình/vỏ hàu hai mặt	Ước tính số lượng hàu giống thu được
Đợt 1	29/10/2019	400	95	2	0.08	32
Đợt 2	16/11/2019	1000	95	5	1.26±0.8	12600
Đợt 3	21/12/2019	600	99	3	0.30	1782
Tổng		2000	100	10		14.414

Bảng 5: Số lượng hàu giống thu được trong mùa khô năm 2020

Mùa khô	Thời gian	Số lượng vỏ hàu thả (N)	Số lượng mẫu thu phục vụ nghiên cứu (n)	Số lượng dây giống thả	Mật độ bám trung bình/vỏ hàu hai mặt	Ước tính số lượng hàu giống thu được
Đợt 1	24/3/2020	400	95	2	0.11	44
Đợt 2	2/4/2020	2,000	95	10	1.51±0.86	3020
Đợt 3	15/4/2020	10,000	99	50	4.85±1.94	48514
Đợt 4	2/5/2020	14,000	99	70	5.55±2.52	77762
Đợt 5	18/5/2020	3,600	99	18	2.45±1.63	8803
Đợt 6	28/5/2020	1,000	95	5	0.98	980
Tổng		31,000	100	155		139.123



Hình 3.6: Vật bám thả đợt 1 vào ngày 26/3/2019: trên vật bám không thấy hàu giống xuất hiện, chủ yếu là nhóm Balanus bám vào dày đặc



Hình 3.7: Hàu giống bám trên vật bám là tấm Fibro xi măng trong đợt 3 thả ngày 19/4/2019



Hình 3.8: Hàu giống bám trên vật bám là vỏ hàu; tấm Fib rô, mật độ trung bình 4,72 con/mảnh vỏ

Từ kết quả thực nghiệm ngoài hiện trường, kết quả phân tích độ chín muối của tuyến sinh dục hàu trong tháng 3 đến tháng 6 năm 2019 và 2020, cho phép khẳng định thời gian lấy giống tốt nhất là từ tháng 4-5 hàng năm. Thời gian chính xác của từng năm phụ thuộc vào sự thành thực của đàn hàu bố mẹ theo năm đó, để đảm bảo chính xác mùa vụ cần kiểm tra tuyến sinh dục của hàu bố mẹ trước khi quyết định thả vật bám thu giống, nếu giải phẫu hàu bố mẹ ra thấy 80- 100%, hàu có dạng như hình 2.5, thì có thể khẳng định từ 5-15 ngày tới hàu sẽ đồng loạt sinh sản và lúc này có thể thả vật bám để thu giống.

5.2.2. Vật bám lấy giống phục vụ nuôi lớn

Nghiên cứu thực nghiệm 2 loại giá thể để thu giống là vỏ hàu, tấm Fibro xi măng để phát triển nuôi lớn (Hình 3.9). Kết quả nghiên cứu cho thấy không có sự khác biệt về số lượng hàu giống bám trên 2 giá thể thử nghiệm. Tuy nhiên có sự khác biệt lớn về chi phí thu mua giá thể giữa vỏ hàu và tấm lợp Fibro xi măng. Vỏ hàu có chi phí thấp và có thể tái sử dụng trong nhiều vụ nuôi, trong khi đó giá thể là tấm Fibro xi măng giá thành cao gấp 4-5 lần và không tái sử dụng lại mà phải đập bỏ khi thu hoạch và thải ra ngoài môi trường.

5.2.3. Chiều sâu cột nước đặt giá thể

Thực nghiệm treo 10 dây giống là vỏ hàu xâu thành chuỗi dài 4 mét theo 6 đợt nghiên cứu từ mực nước vùng triều cao đến tầng đáy của cột nước: Kết quả phân tích thống kê cho thấy hàu bám nhiều từ tầng đáy đến tầng nước mặt vùng triều thấp (1.2m). Từ mực nước vùng triều thấp đến mực nước lúc triều cao gần như không có hàu giống *Magallana belcheri* mà chủ yếu là nhóm hàu đá *Sascostrongia* và nhóm hàu *balonus* xuất hiện.

6. Kết quả nghiên cứu quy trình nuôi hàu thương phẩm

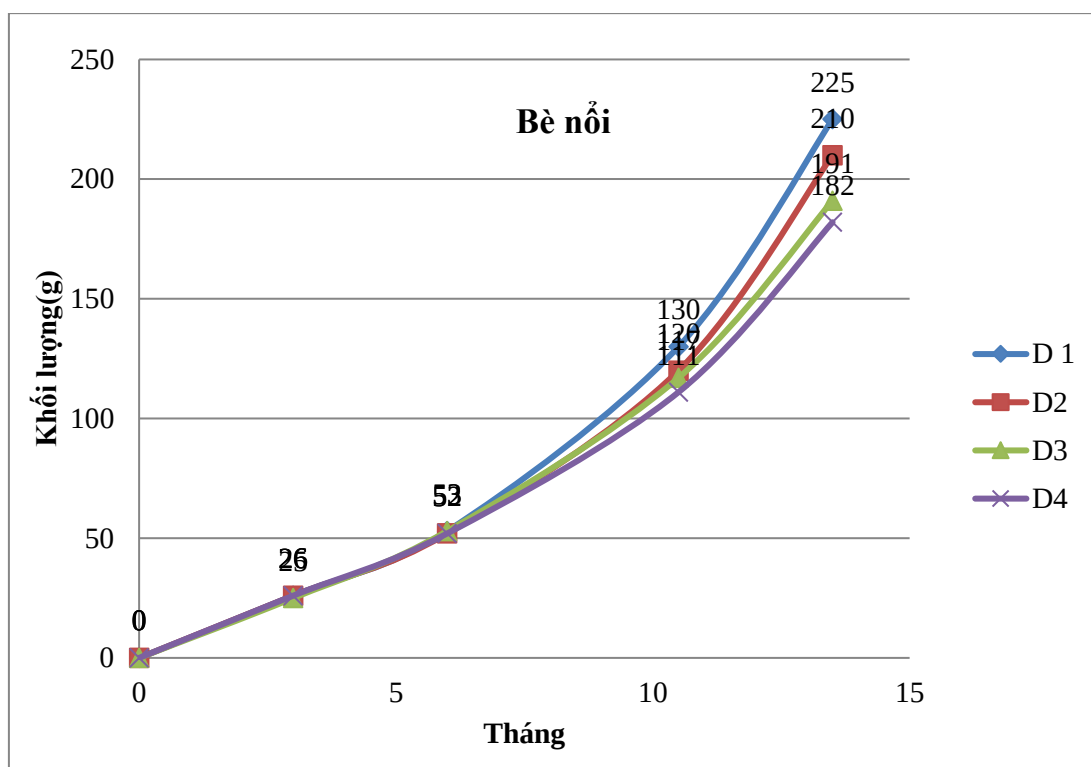
6.1 Địa điểm nuôi

Khu vực có dòng chảy lưu thông, giàu sinh vật phù du, khu vực không có chất thải công nghiệp đổ vào; Độ mặn dao động 7-32‰; Độ sâu: từ 3-8 m. Trong nghiên cứu này chúng tôi chọn địa điểm nuôi ở rạch Đường Tắc xã Bảo Thuận (Hình 2.1), huyện Ba Tri, tỉnh Bến Tre làm mô hình nghiên cứu thực nghiệm: xây dựng quy trình thu giống, quy trình nuôi hàu thương phẩm và 2 địa điểm đối chứng của 4 hộ nông dân cùng tham gia thực hiện ở kênh Cống Bể- xã Thừa Đức huyện Bình Đại và rạch cồn Bưng - xã Thanh Phong, huyện Thanh Phú.

6.2. Kết quả thực nghiệm nuôi hàu thương phẩm

6.2.1. Tăng trưởng của hàu theo mật độ nuôi trên bè nổi

Định kỳ 3 tháng thu mẫu một lần. Mỗi lần thu ngẫu nhiên 30 mẫu ở các mật độ nuôi. Kết quả nghiên cứu, đo đạc tăng trưởng của hàu ở 4 mật độ nuôi, trình bày qua hình 3.9



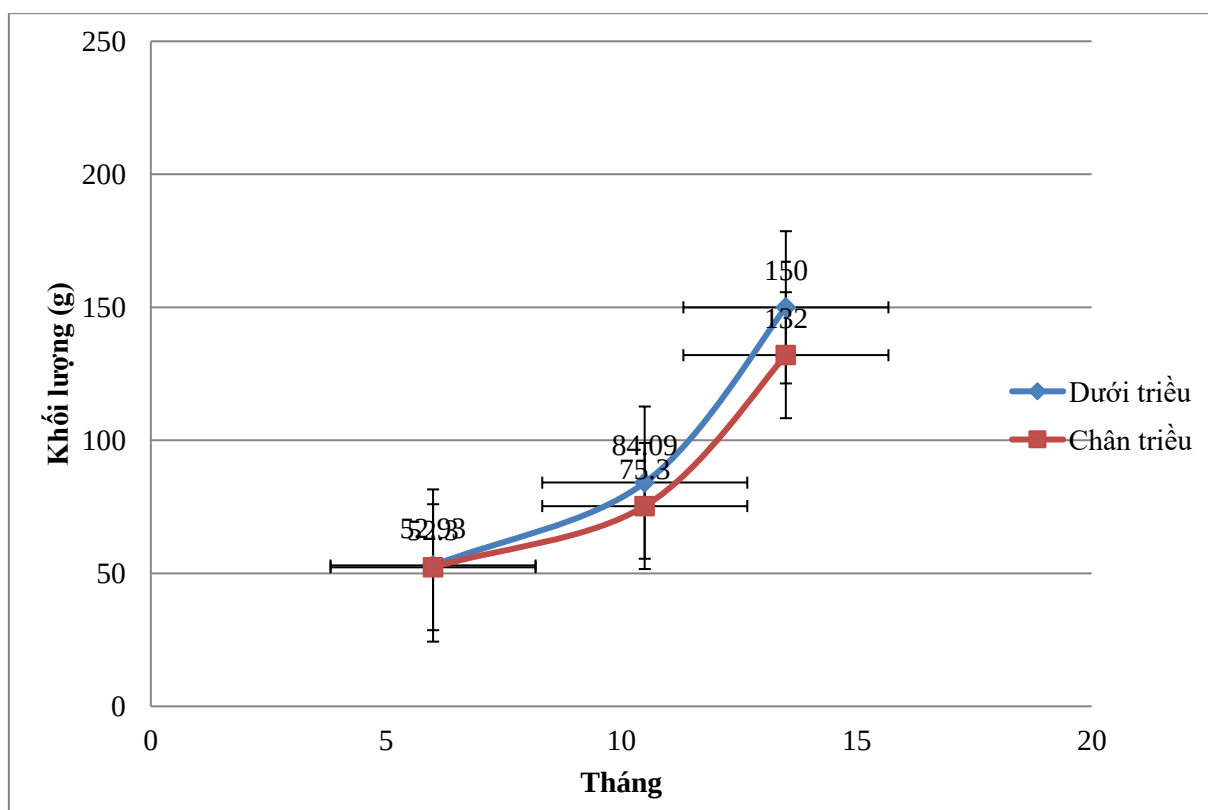
Ghi chú: D 1: mật độ 2 con/vỏ.; D2: mật độ 4 con/vỏ; D3: mật độ 6 con/vỏ; D4: mật độ 8 con/vỏ

Hình 3.9: Tăng trưởng hàu theo các mật độ nuôi- mô hình nuôi bè nổi

Sau 13,5 tháng nuôi ở mô hình nuôi bè nổi, kết quả cho thấy hàu phát triển nhanh ở các mật độ nuôi. Mật độ 2-4/con vỏ, hàu đạt trung bình từ 210-225g/con. Ở mật độ nuôi 6-8 con/mảnh vỏ, hàu đạt trung bình 182-191g/con. Trong khoảng thời gian từ 3-9 tháng nuôi không có sự khác biệt về tăng trưởng giữa các mật độ nuôi, nhưng từ tháng thứ 10 đến 13,5 tháng nuôi có sự khác biệt về tăng trưởng được tìm thấy giữa các mật độ nuôi ($p < 0.05$). Mật độ nuôi 2 con/giá thể cho tốc độ nhanh hơn các mật độ 4-6-8con/mảnh vỏ, tuy nhiên sản lượng thu hoạch cho năng suất cao nhất ở mật độ 6-8con/mảnh vỏ. Sự khác biệt này được cho là khi hàu đủ tuổi tham gia sinh sản đầu tiên (10 tháng tuổi), lúc này hàu tăng nhanh về khối lượng thịt, tích lũy sản phẩm sinh dục, chuẩn bị cho sinh sản.

6.2.2. Tăng trưởng của hàu ở hai độ sâu khác nhau

Nghiên cứu tăng trưởng của hàu ở vị trí chân triều và dưới triều theo mô hình nuôi giàn đỡ cố định, mỗi vị trí nuôi, nuôi 3 lồng (rổ nhựa), với mật độ 100 con/ rổ nhựa. Rổ nhựa có kích thước (50 cm x 50 cm x 40 cm). Hàu có kích thước đưa vào thí nghiệm từ 6-8 cm/con, khối lượng tương ứng 40-60g/con. Kết quả đo đạc tăng trưởng 6 tháng thí nghiệm của hàu ở vùng chân triều và dưới triều, trình bày ở hình 3.10

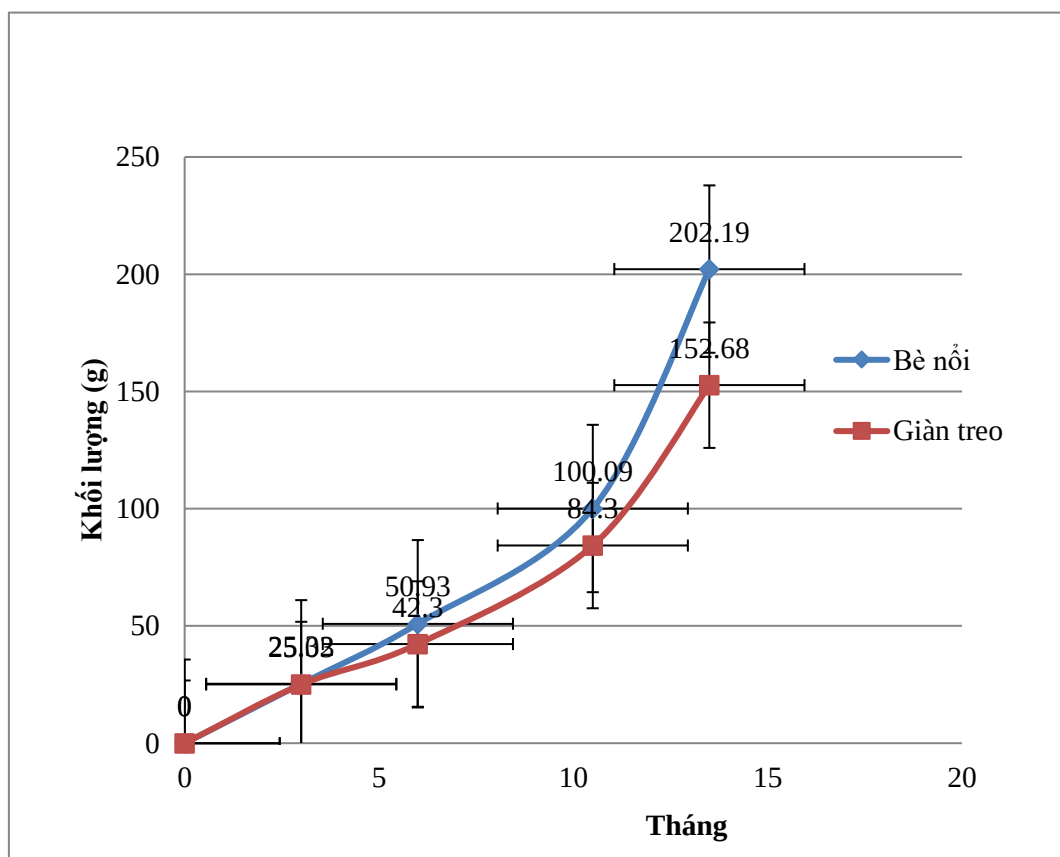


Hình 3.10: Tăng trưởng hàu ở vùng chân triều và dưới triều

Qua nghiên cứu, phân tích thống kê số liệu đo đạc của hàu nuôi ở hai vùng triều (Chân triều và dưới triều) cho thấy tăng trưởng của hàu ở vùng chân triều và dưới triều là khác nhau, sự khác biệt rõ ràng có nghĩa thống kê $t\text{-test} < 0.05$. Vùng dưới triều có tăng trưởng nhanh hơn vùng chân triều. Nguyên nhân của sự khác biệt này có thể là do vùng dưới triều hàu luôn ngập nước, bảo đảm cho hàu có thức ăn liên tục và ít bị tác động bởi nhiệt độ không khí, trong khi đó vùng chân triều hàu bị tác động bởi nhiệt độ trong không khí từ 1-2 giờ mỗi ngày, tùy theo chu kỳ triều.

6.2.3. Tăng trưởng của hàu theo hai mô hình nuôi

Kết quả nghiên cứu thực nghiệm so sánh sự tăng trưởng của hàu theo mô hình nuôi bẹ và giàn treo trình bày qua đồ thị hình 3.11.



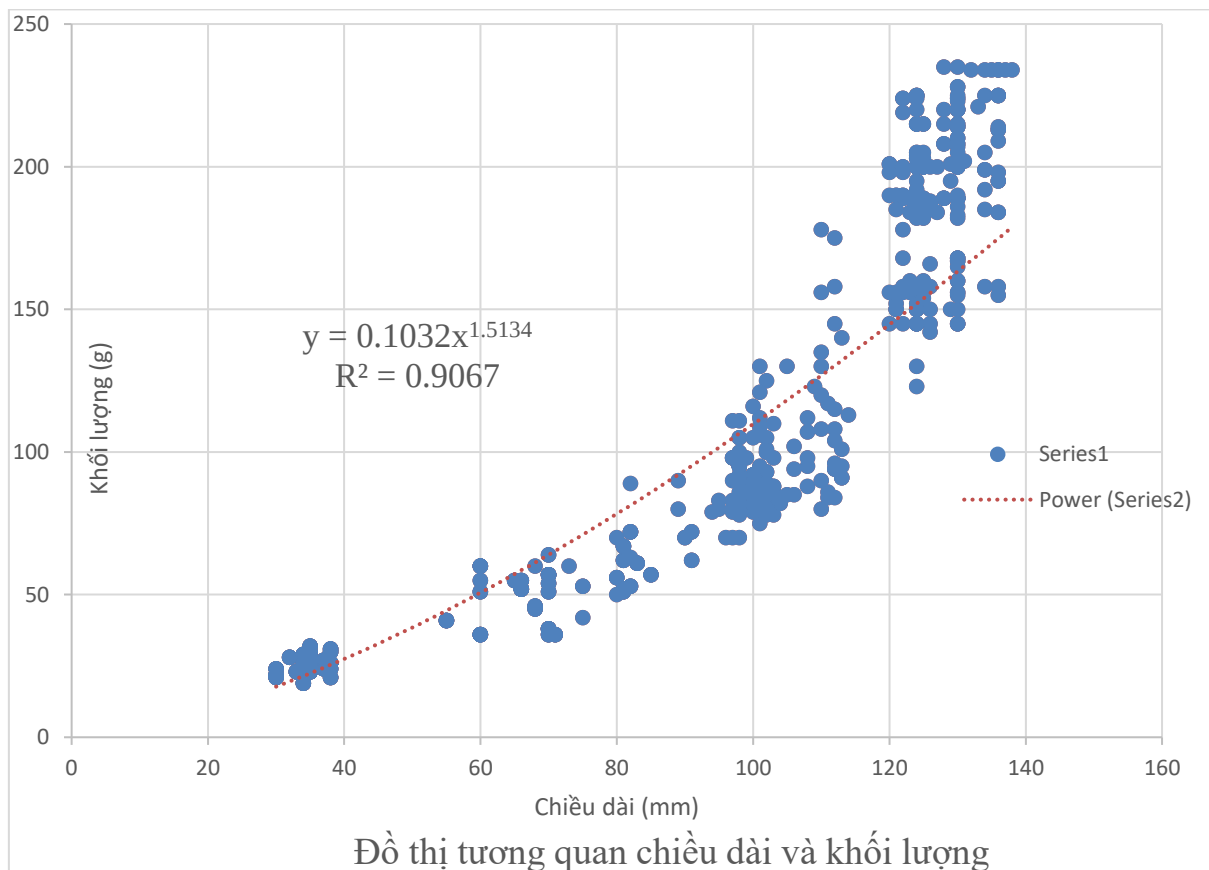
Hình 3.11: Sinh trưởng của hàu theo mô hình bẹ nổi và giàn treo

Đồ thị tăng trưởng (Hình 3.11) cho thấy từ khi hàu bám vào giá thể cho đến 13,5 tháng nuôi, tăng trưởng theo mô hình bẹ nổi, hàu đạt chiều dài vỏ trung bình $127 \pm 5,43\text{mm}$, khối lượng là $202 \pm 29,37\text{g}$, tăng trưởng trung bình tháng về khối lượng là $14,98\text{g/tháng}$, trong khi đó tăng trưởng theo mô hình giàn treo hàu đạt $116,17 \pm 11,78\text{mm}$ chiều dài vỏ, khối lượng là $152,68\text{g} \pm 31,38\text{g}$, tăng trưởng trung bình tháng về khối lượng $11,03\text{g/tháng}$.

6.2.4. Tương quan chiều dài và khối lượng hàu theo thời gian

Tương quan chiều dài và khối lượng của hàu theo công thức $W = a \cdot L^b$. Trong đó (L) chiều dài toàn thân và khối lượng (W). Đặc điểm tăng trưởng của hàu được thể hiện thông qua hệ số sinh trưởng b . Hệ số tăng trưởng (b) hay còn gọi là độ dốc của đường cong tăng trưởng. Kết phân tích sinh trưởng qua các tháng nghiên cứu cho thấy mối tương quan chiều dài và khối lượng của hàu *Magallana belcheri* là chặt chẽ, $r^2=0.9067$, hệ số $b=1.5134 < 3$, cho thấy hàu tăng trưởng ưu thế về chiều dài trong những tháng đầu

tiên của sự phát triển và khi đạt kích thước thành thực (10 tháng tuổi) và vào mùa vụ sinh sản hàu bắt đầu gia tăng nhanh về khối lượng. Trong nghiên cứu này (Hình 3.12), chúng tôi nhận thấy khi hàu đạt kích thước từ 12 cm trở lên thì tỷ lệ tăng trưởng về khối lượng nhanh hơn tỷ lệ tăng trưởng theo chiều dài.



Hình 3.12: Tương quan chiều dài và khối lượng của hàu trong 13,5 tháng nuôi.

6.2.5. Tỷ lệ sống và năng suất nuôi

Trong 13.5 tháng nuôi năng suất hàu thu hoạch đạt trung bình $202 \pm 29,37\text{g/con}$, 1m^2 (ô vuông bè nổi), treo 25 dây giống, tỷ lệ sống đạt 87.5%. Kết quả thu hoạch được 01dây giống trung bình 14 con, đạt khối lượng $2,83\text{kg/dây}$, (Hình 3.13) tương ứng 1m^2 bè nuôi thu hoạch đạt $70,70\text{kg}$, trong khi đó năng suất của hình thức nuôi giàn, đạt trung bình $2,14\text{kg/dây}$ tương ứng 01m^2 giàn nuôi đạt $53,40\text{kg}$. Kết quả sản lượng hàu thu được ở hai mô hình nuôi bè nổi và mô hình nuôi giàn treo trình bày ở bảng 6.

Tỷ lệ chết 12,5% của hàu ở vùng nghiên cứu được cho là do các sinh vật bám ký sinh gây hại như cua, ốc lông, sinh vật ký sinh gây hại. Trong nghiên cứu này khi làm vệ sinh hàng tháng, kiểm tra sinh trưởng chúng tôi bắt gặp cua biển, ốc gai, ốc lông bám vào giá thể hàu.



Hình 3.13: Hàu thành phẩm, một dây nuôi trung bình thu được 2,83kg

Bảng 6: Sản lượng hàu thu hoạch

Mô hình nuôi	Số lượng dây giống	Số lượng hàu nuôi	Tỷ lệ sống (%)	Số lượng hàu còn lại	Khối lượng trung bình 1 con	Sản lượng thu hoạch (kg)
Mô hình nuôi bè treo	2500	40.000con hàu/bè nuôi 100m ²	87,5	35.000	202,19g	7,706
Mô hình nuôi giàn treo	2500	40.000 con hàu/giàn treo 100m ²	87,5	35.000	152,68g	5.343
Tổng	5000	80.000 con hàu giống	87,5	70.000		13.049

Ghi chú: Thời gian nuôi (13,5 tháng), 16con/dây

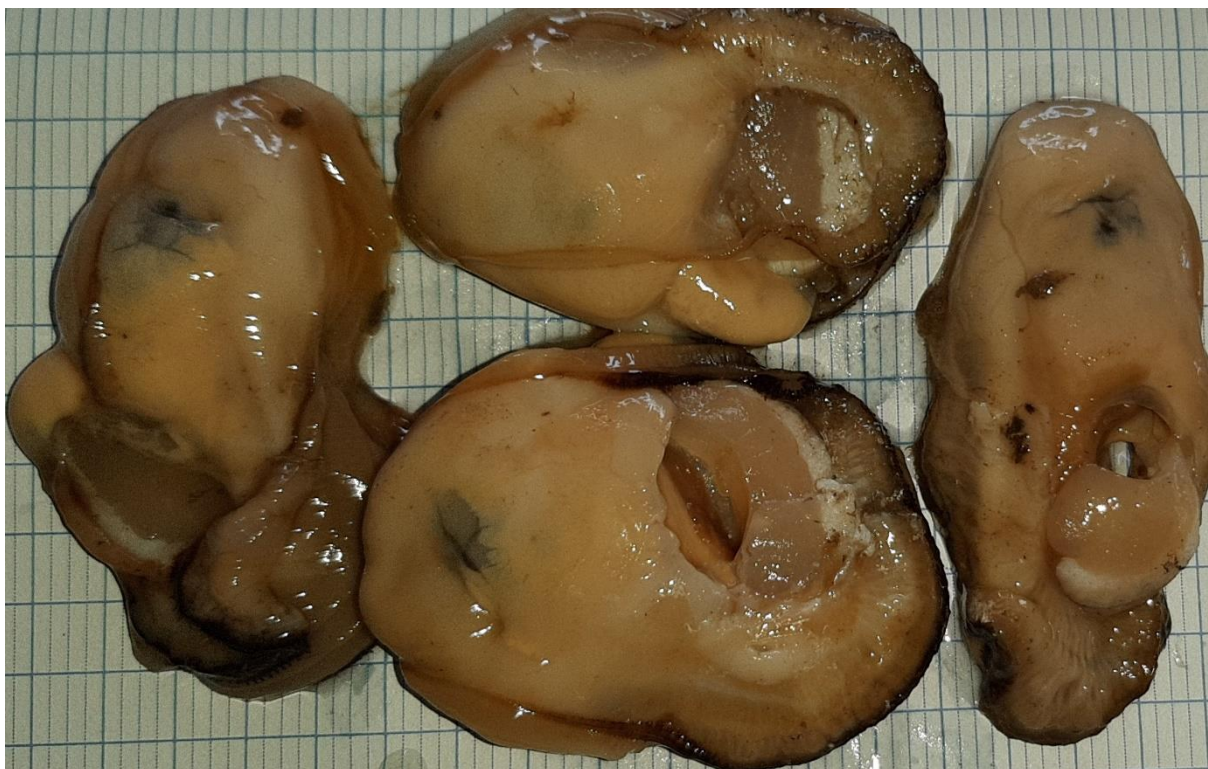
6.2.6. Chăm sóc và quản lý

Hàu là loài ăn lọc, thành phần thức ăn chủ yếu là nhóm thực vật phù du và mùn bã hữu cơ trong cột nước, do đó trong quá trình nuôi hàu không phải cho ăn, nhưng công tác quản lý và chăm sóc có ảnh hưởng trực tiếp đến tỷ lệ sống và tốc độ tăng trưởng của

hàu. Vùng nuôi hàu có độ đục >400mg/l ảnh hưởng đến tỷ lệ sống cho hàu (Philipose et al, 2012). Để nâng cao tỷ lệ sống của hàu nuôi, định kỳ hàng tháng kiểm tra dây nuôi, vệ sinh hàu bằng cách nâng lên hạ xuống vài lần cho đến khi dây hàu sạch.

6.2.7. Mùa vụ và kích thước thu hoạch hàu

Đối với thị trường tiêu thụ khi hàu đạt kích thước từ 4-6 con/kg là có thể thu hoạch. Tuy nhiên, để hàu đạt chất lượng, sản phẩm đáp ứng người tiêu dùng cần thu hoạch hàu trước mùa khô, trong giai đoạn này hàu đang vào mùa sinh sản, hàu tăng nhanh về khối lượng thịt (Hình 3.14). Nếu thu hoạch sau mùa khô (mùa sinh sản) hàu sẽ ồm, nhiều chất dinh dưỡng đã phóng ra ngoài qua trứng và tinh trùng và điều này đã giảm khối lượng thịt hàu đáng kể (Hình 3.15)



Hình 3.14: Hàu đã thành thực sinh sản



Hình 3.15: Hàu vừa sinh sản xong, sản phẩm sinh dục đã thải ra ngoài

6.2.8. Yếu tố tài chính và hiệu quả mô hình nuôi

Chi phí tài chính cho mô hình nuôi bè và giàn treo trình bày ở bảng 7.

Bảng 7: Phân tích hiệu quả tài chính mô hình nuôi hàu/tính 100m²

TT	Yếu tố tài chính thực hiện mô hình (đồng)	Bè nuôi bằng vỏ hàu	Tỷ lệ (%)	Giàn nuôi bằng Fibro xi măng	Tỷ lệ (%)
1	Chi phí cố định (làm tròn số)	30.000.0000	59.41	20.500.000	50.62
1.1	Chi phí: phao, cây, cước, công làm bè, chòi canh	20.000.000	39.60	16.000.000	39.51
1.2	Chi phí mua con giống: 40.000 con	10.000.000	19.81		
1.3	Chi phí: giá thể là tấm Fibro xi măng (tấn): vật liệu, công cắt, dây treo			4.500.000	11.11
2	Chi phí biến đổi (làm tròn số)	20.500.000	40.59	20.000.000	49.38
2.1	Thuê công nhân nhân, chăm sóc, thu hoạch	10.000.000		12.000.000	
2.2	Nhiên liệu, di chuyển và vệ sinh hàu	3.000.000		1.500.000	
2.3	Dụng cụ vệ sinh	2.500.000		2.000.000	

2.4	Vận chuyển hàu thịt khi thu hoạch	3.000.000		2.500.000	
2.5	Sửa chữa giàn nuôi, bè nuôi	2.000.000		2.000.000	
3	Tổng chi phí (làm tròn số)	50.500.000		40.500.000	
4	Năng suất thu hoạch (tấn)	7,770		5,334	
	Giá bán trung bình hằng năm: 20.000đ/kg				
	Tổng thu (đồng)	155.400.000		106.680.000	
	Lợi nhuận	104.900.000		62.180.000	
	Tỷ suất lợi nhuận	2,07		1.53	

Nhìn chung, mô hình nuôi bè sử dụng đồng vốn ít nhưng mang lại hiệu quả kinh tế cao, rút ngắn thời gian và có thể nhân rộng cho các hộ nuôi trong tỉnh và các tỉnh lân cận.

7. Tổ chức các hoạt động hội thảo, tập huấn nhân rộng quy trình thu giống, nuôi hàu thương phẩm *Magallana belcheri* và đề xuất giải pháp quản lý, phát triển bền vững nguồn lợi hàu biển ở Bến Tre

7.1. Tổ chức hội thảo, tập huấn nhân rộng mô hình nuôi

Đề tài đã tổ chức hội thảo khoa học, tập huấn nhân rộng mô hình cho cộng đồng người nuôi hàu của 3 huyện ven biển Bình Đại, Ba Tri, Thạnh Phú ở xã Bảo Thuận. Thời gian địa điểm, tài liệu, báo cáo tham luận (có biên bản kèm theo).

7.2. Đề xuất giải pháp, quản lý phát triển bền vững nguồn lợi hàu Bến Tre

Nguyên tắc đề xuất giải pháp, quản lý phát triển bền vững nguồn lợi hàu là:

- + Bảo đảm hiệu quả kinh tế gắn với bảo vệ môi trường;
- + Chủ động phòng, tránh và giảm nhẹ tác hại do tai biến thiên nhiên;
- + Thực trạng nghề nuôi của người dân ở Bến Tre.

Hiện trạng nghề nuôi hàu Bến Tre thiếu bền vững do thời gian nuôi kéo dài từ 17-18 tháng; vị trí nuôi thường bị bồi lắng sau thời gian nuôi; kỹ thuật lấy giống và phát triển nuôi còn may rủi; vật bám lấy giống và nuôi lớn tiềm ẩn rủi ro và ô nhiễm môi trường do khi thu hoạch đã bị loại bỏ và thải ra ngoài môi trường với số lượng lớn, điều này đã làm bồi lắng, tích tụ dưới lòng sông, kênh rạch ảnh

hưởng môi trường lâu dài cho ngành nuôi biển nói chung và nghề nuôi hàu nói riêng. Từ kết quả nghiên cứu đạt được và các nguyên tắc đó chúng tôi đề xuất pháp cải tiến mô hình nuôi hàu truyền thống bằng mô hình nuôi hàu Bến Tre bền vững theo hai công đoạn:

+ **Công đoạn lấy giống:** Sử dụng vật bám là vỏ hàu cũ thay thế vật bám truyền thống tấm lợp Fib rô xi măng. Hình thức lấy giống là làm giàn treo cố định.

+ **Công đoạn nuôi lớn:** Khi giống hàu đạt 2-3 cm thì san thưa giống và nuôi lớn hàu trên bè nổi thay thế cho mô hình nuôi giàn treo truyền thống không san thưa giống.

Quy trình này đã rút ngắn được thời gian nuôi từ 3,3-4,5 tháng, tỉ suất lợi nhuận đạt cao hơn mô hình nuôi truyền thống bằng tấm lợp Fib rô xi măng.

Giải pháp sử dụng vỏ hàu làm giá bám thay thế cho giá bám bằng tấm lợp Fibro xi măng do có chi phí thấp và có thể tái sử dụng trong nhiều vụ nuôi và không gây hại cho môi trường, trong khi đó giá thể là tấm Fibro xi măng giá thành cao gấp 4-5 lần và không tái sử dụng lại mà phải đập bỏ khi thu hoạch và thải ra ngoài môi trường. Bên cạnh giải pháp kỹ thuật, cải tiến quy trình nuôi, thì giải pháp tuyên truyền giáo dục cộng đồng không sử dụng vật bám bằng tấm lợp Fib rô xi măng để bảo vệ môi trường vùng nuôi và phát triển nghề nuôi hàu bền vững cũng rất cần thiết.

8. Hướng dẫn quy trình thu giống hàu đơn *Magallana belcheri* từ các vật liệu, cấu trúc khác nhau

Căn cứ vào mùa vụ sinh sản của hàu *Magallana belcheri*, kết quả thực nghiệm thu giống nuôi hàu, phân tích thống kê, điều tra hiện trạng kỹ thuật nuôi hàu ở địa phương ba huyện ven biển Bến Tre, chúng tôi xây dựng quy trình hướng dẫn lấy giống hàu *Magallana belcheri* như sau:

8.1. Quan sát tuyến sinh dục hàu: Tách vỏ hàu ra và quan sát độ chín muồi của tuyến sinh dục như (Hình 3.14). Nếu thấy đồng loạt thì hàu đang là mùa sinh sản chính và sau đó khoảng 10- 15 ngày thả vật bám thu giống.

8.2. Thời gian lấy giống là từ tháng 4-5 hằng năm.

8.3. Vật bám lấy giống: Tùy theo mô hình nuôi thương phẩm, chọn các vật liệu giá thể lấy giống khác nhau. Vật bám bằng vỏ hàu cũ, miếng cao su rất phù hợp cho mô hình nuôi giàn treo, bè treo. Vật bám bằng tấm nhựa phù hợp cho mô hình nuôi hàu rời trên giàn đỡ, khay chứa, túi lưới hoặc rổ nhựa.

8.4. Vị trí lấy giống: Nơi đang có sự phân bố của hàu bố mẹ ngoài tự nhiên.

8.5. Chiều sâu cột nước treo vật bám thu giống: Từ vùng triều thấp đến tầng tầng đáy của cột nước.

9. Hướng dẫn quy trình nuôi hàu thương phẩm

Căn cứ vào kết quả thực nghiệm nuôi hàu, phân tích thống kê số liệu kết quả nghiên cứu, kết quả điều tra hiện trạng nuôi hàu của người dân, chúng tôi xây dựng quy trình hướng dẫn nuôi hàu *Magallana belcheri* thương phẩm như sau theo hai công đoạn:

+ **Công đoạn lấy giống hàu từ giàn treo cố định:** Theo như hướng dẫn thực hiện quy trình lấy giống, hoặc mua giống từ các cơ sở sản xuất.

+ **Công đoạn nuôi lớn trên bè nổi:** Khi hàu đạt kích thước từ 2-3 cm thì san thưa giống và nuôi trên bè nổi.

9.1. Quy trình nuôi hàu thương phẩm bằng giá thể là vỏ hàu trên bè nổi

a) Vùng vùng nuôi: Nơi có dòng chảy lưu thông, giàu sinh vật phù du, khu vực không có chất thải công nghiệp đổ vào; Độ mặn dao động 7-32‰; Độ sâu: từ 3-8 m.

b) Các thông số kỹ thuật

* **Kích cỡ hàu:** Hàu đạt 3 tháng tuổi với kích thước khoảng 2.5-3 cm trên các vỏ hàu. Con giống phải đạt các tiêu chuẩn chất lượng như tương đối đồng đều về kích cỡ.

* **Dây giống hàu:** Chọn vật bám có hàu giống từ 2-8 con/mảnh vỏ, xâu thành chuỗi với 4 mảnh vỏ hàu/dây giống, đảm bảo trên mỗi dây giống có từ 16-20 con, khoảng cách giữa các mảnh vỏ trên dây là 25 cm.

c) Kỹ thuật nuôi: Treo các dây giống lên bè nuôi, khoảng cách giữa các dây treo là 25 cm, tương ứng mỗi ô vuông (1 m^2) là 25 dây giống với mật độ từ 400 -500 con/ m^2 .

d) Chăm sóc quản lý: Sau 30 ngày thì tiến hành vệ sinh hàu một lần bằng cách nâng lên hạ giống vài lần cho đến khi dây giống hàu sạch không còn bùn hay các vật bám vào. Trong quá trình vệ sinh thường xuyên kiểm tra sinh vật gây hại cho hàu như cua, ốc lông.

e) Mùa vụ và kích thước thu hoạch hàu: Đối với thị trường tiêu thụ khi hàu đạt kích thước từ 4-6 con/kg là có thể thu hoạch. Tuy nhiên, để hàu đạt chất lượng, sản phẩm đáp ứng người tiêu dùng cần thu hoạch hàu trước mùa khô, trong giai đoạn này hàu đang vào mùa sinh sản, hàu tăng nhanh về khối lượng thịt. Nếu thu hoạch sau mùa sinh sản hàu sẽ ồm, nhiều chất dinh dưỡng đã phóng ra ngoài qua trứng và tinh trùng và điều này đã giảm khối lượng thịt hàu đáng kể.

9.2. Quy trình nuôi hàu thương phẩm bằng giá thể là vỏ hàu bằng giàn treo cố định

a) Lựa chọn vùng nuôi: Nơi có dòng chảy lưu thông, giàu sinh vật phù du, khu vực không có chất thải công nghiệp đổ vào; Độ mặn dao động 7-32‰; Độ sâu: từ 2-6 m.

b) Kích cỡ hàu: Hàu đạt 3 tháng tuổi với kích thước khoảng 2.5-3 cm trên các vỏ hàu. Con giống phải đạt các tiêu chuẩn chất lượng như tương đối đồng đều về kích cỡ.

c) Dây giống hàu: Chọn vật bám có hàu giống từ 2-8 con/mảnh vỏ, xâu thành chuỗi 4 mảnh/dây giống, đảm bảo trên dây giống có từ 16-20 con, khoảng cách giữa các mảnh vỏ trên dây là 25 cm.

d) Kỹ thuật nuôi: Treo các dây giống lên giàn nuôi và đảm bảo hàu luôn ngập nước, khoảng cách giữa các dây treo là 25 cm, tương ứng mỗi ô vuông (1 m^2) là 25 dây giống với mật độ từ 400 -500 con/ m^2 .

e) Chăm sóc quản lý: Sau 30 ngày thì tiến hành vệ sinh hàu một lần bằng cách nâng lên hạ giống vài lần cho đến khi dây giống hàu sạch không còn bùn hay các vật bám vào. Trong quá trình vệ sinh thường xuyên kiểm tra sinh vật gây hại cho hàu như cua, ốc lông.

f) Thu hoạch: Sau 15-16 tháng, hàu đạt kích thước chiều cao 12-14 cm (khoảng 4-6 con/kg) thì thu hoạch. Năng suất thu hoạch theo quy trình đạt 75-80kg/1 ô vuông giàn nuôi.

KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

KẾT LUẬN

1. Hiện trạng kỹ thuật nuôi của ngư dân

- Hiện trạng kỹ thuật nuôi hàu của ngư dân đơn giản, phụ thuộc hoàn toàn vào tự nhiên, thời gian nuôi từ 17-18 tháng là quá dài. Nhận thức của người nuôi hàu còn may rủi, chưa hiểu biết về kỹ thuật lấy giống theo thời gian của mỗi năm khác nhau, theo độ sâu cột nước, loại giá thể nuôi hàu. Hầu hết các hộ nuôi hàu ít hiểu biết về đặc điểm sinh học loài hàu đang nuôi từ đó ít hiểu biết về kỹ thuật như nhận diện về bãi hàu bố mẹ có trong tự nhiên và nguồn giống mùa vụ xuất hiện, độ chín muối của tuyến sinh dục hàu, thời gian sinh sản và biến thái ấu trùng, thời gian nào thu hoạch cho năng suất cao, quy trình, kỹ thuật nuôi cho năng suất cao.

2. Thành phần loài Bến Tre: Có 3 loài hàu trong đó 01 loài đang nuôi phổ biến ở Bến Tre là *Magallana belcheri* và 2 loài trong nhóm hàu đá *Saccostrea cucullata* (Born, 1778); *Saccostrea scyphophilla* (Peron & Lesueur, 1807).

3. Quy trình thu giống hàu *Magallana belcheri*

- Thời gian lấy giống tốt nhất từ tháng 4-5 hàng năm; Vật bám lấy giống và phát triển nuôi lớn bằng vỏ hàu cho thấy có hiệu kinh tế hơn tấm lợp Fibro xi măng, vỏ hàu có thể tái sử dụng trong nhiều đợt; Chiều sâu cột nước đặt giá thể tốt nhất là tầng đáy đến vùng triều thấp.

4. Quy trình nuôi hàu thương phẩm

- Mô hình nuôi hàu bằng bè cho tốc độ sinh trưởng nhanh hơn mô hình nuôi giàn truyền thống ở địa phương từ 3,3-4,5 tháng; Trong 13,5 tháng nuôi hàu đạt kích thước thu hoạch trung bình $202 \pm 29,37\text{g/con}$, chiều dài tương ứng đạt $127 \pm 5,43\text{mm}$; Tăng trưởng bình quân đạt $9,48\text{ mm/tháng}$ chiều dài vỏ, và khối lượng tương ứng $15,46\text{g/tháng}$, tỷ lệ sống là 87.5%. Năng suất thu hoạch theo mô hình bè là $7,770\text{ tấn/100m}^2$, trong thời gian 13,5 tháng nuôi, tỷ suất lợi nhuận 2.07 lần; đối với phương pháp giàn treo, năng suất thu hoạch là $5,334\text{ tấn/100m}^2$, tỷ suất lợi nhuận là 1.53 lần.

ĐỀ XUẤT:

1. Thành lập hợp tác xã nuôi hàu bền vững để tiếp nhận quy trình thu giống và quy trình nuôi hàu thương phẩm, tập huấn nhân rộng mô hình cho cộng đồng vùng đồng bằng sông Cửa Long.
2. Rà soát quy hoạch vùng nuôi hàu theo hướng phát triển bền vững.