

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

VIỆN NGHIÊN CỨU HẢI SẢN
PHÂN VIỆN NGHIÊN CỨU
HẢI SẢN PHÍA NAM

BÁO CÁO TÓM TẮT TỔNG KẾT NHIỆM VỤ KH&CN
ĐÁNH GIÁ HIỆN TRẠNG SỬ DỤNG BẠT NHỰA
TRONG AO NUÔI THỦY SẢN VÀ ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP XỬ LÝ
NHÂM BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG THEO HƯỚNG BỀN VỮNG
TẠI BẾN TRE

Chủ nhiệm đề tài



TS. Phạm Quốc Huy

Cơ quan chủ trì đề tài



Phó Phân Viện Trưởng
Phạm Văn Long

Bà Rịa - Vũng Tàu, tháng 6 năm 2024

THÔNG TIN CHUNG

Tên nhiệm vụ: “Đánh giá hiện trạng sử dụng bọt nhựa trong ao nuôi thủy sản và đề xuất giải pháp xử lý nhằm bảo vệ môi trường theo hướng bền vững tại tỉnh Bến Tre”.

Cấp quản lý: Cấp tỉnh.

Tổ chức chủ trì nhiệm vụ: Phân Viện Nghiên cứu Hải sản phía Nam.

Địa chỉ: Đường 3/2, phường 11, TP. Vũng Tàu, tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu.

Điện thoại: 02546 521 768

Cơ quan cấp trên trực tiếp của tổ chức chủ trì: Viện Nghiên cứu Hải sản.

Địa chỉ: Số 224 đường Lê Lai, phường Máy Chai, quận Ngô Quyền, TP. Hải Phòng.

Chủ nhiệm nhiệm vụ: TS. Phạm Quốc Huy

Thời gian thực hiện: 15 tháng (từ tháng 3/2023 đến tháng 6/2024).

Kinh phí thực hiện: 2.311,773 triệu đồng (Bằng chữ: Hai tỷ ba trăm mười một triệu bảy trăm bảy mươi ba nghìn đồng). Trong đó, ngân sách Nhà nước: 1.693,85 triệu đồng.

Danh sách cá nhân tham gia thực hiện nhiệm vụ:

TT	Họ và tên	Đơn vị công tác	Ghi chú
1	ThS. Cao Văn Hùng	Phân Viện Nghiên cứu Hải sản phía Nam, Viện Nghiên cứu Hải sản	Thư ký khoa học
2	PGS.TS. Lê Anh Thắng	Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật TP. Hồ Chí Minh	Thành viên chính
3	ThS. Nguyễn Thị Phương Thảo	Phân Viện Nghiên cứu Hải sản phía Nam, Viện Nghiên cứu Hải sản	Thành viên chính
4	ThS. Nguyễn Phước Triệu	Phân Viện Nghiên cứu Hải sản phía Nam, Viện Nghiên cứu Hải sản	Thành viên chính
5	KS. Phạm Xuân Thái	Phân Viện Nghiên cứu Hải sản phía Nam, Viện Nghiên cứu Hải sản	Thành viên chính
6	KS. Trịnh Thị Trà	Phân Viện Nghiên cứu Hải sản phía Nam, Viện Nghiên cứu Hải sản	Thành viên chính
7	CN. Nguyễn Thị Việt Hà	Phân Viện Nghiên cứu Hải sản phía Nam, Viện Nghiên cứu Hải sản	Thành viên chính
8	ThS. Nguyễn Thị Kim Vân	Phân Viện Nghiên cứu Hải sản phía Nam, Viện Nghiên cứu Hải sản	Thành viên chính
9	ThS. Trương Văn Hải	UBND huyện Thạnh Phú	Thành viên
10	Ông: Phạm Quốc Hùng	Công ty TNHH MTV Sản xuất, Thương mại, Dịch vụ Đại Hùng Anh	Thành viên chính
11	KS. Phạm Mạnh Đình	Công ty Cổ phần Pando	Thành viên chính

MỤC LỤC

MỞ ĐẦU	2
CHƯƠNG I. TỔNG QUAN TÌNH HÌNH NGHIÊN CỨU	4
CHƯƠNG II. TÀI LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU	5
2.1. Tài liệu nghiên cứu	5
2.1.1. Tài liệu về hiện trạng nuôi trồng thủy sản	5
2.1.2. Tài liệu về sản xuất gạch nhựa từ bọt đã qua sử dụng	5
2.2. Phương pháp điều tra và phân tích số liệu.....	5
2.2.1. Phạm vi và đối tượng điều tra	5
2.2.2. Phương pháp điều tra và thu thập số liệu	6
2.2.3. Phương pháp phân tích số liệu.....	6
CHƯƠNG III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN.....	8
3.1. Hiện trạng sử dụng bọt nhựa trong nuôi trồng thủy sản ở Bến Tre	8
3.1.1. Hiện trạng nuôi trồng thủy sản ở Bến Tre	8
3.1.2. Hiện trạng sử dụng và ước tính lượng bọt nhựa trong nuôi thủy sản.....	9
3.1.3. Nguyên nhân và hiện trạng thu gom, tái sử dụng bọt nhựa.....	12
3.2. Nghiên cứu công nghệ sản xuất gạch từ nhựa đã qua sử dụng trong nuôi trồng thủy sản tại Bến Tre	13
3.2.1. Loại nhựa PVC.....	13
3.2.2. Loại nhựa PE	15
3.2.3. Loại nhựa HDPE	17
3.3. Tổng hợp ảnh hưởng của nhựa HDPE tới môi trường sống và con người	19
3.3.1. Ảnh hưởng tích cực	19
3.3.2. Ảnh hưởng tiêu cực	19
3.4. Đánh giá hiệu quả kinh tế, chỉ tiêu kỹ thuật và định hướng thị trường của gạch nhựa HDPE so với sản phẩm gạch Terrazzo	20
3.5. Quy trình sản xuất gạch nhựa từ bọt nhựa HDPE đã qua sử dụng trong nuôi trồng thủy sản tại Bến Tre	20
3.6. Đề xuất các giải pháp giảm thiểu và tái sử dụng rác thải nhựa trong lĩnh vực nuôi trồng thủy sản ở Bến Tre.....	23
3.6.1. Quan điểm của các bên liên quan về bọt thải nhựa HDPE trong nuôi trồng thủy sản ở Bến Tre	23
3.6.2. Xây dựng hệ thống thu gom và tái chế nhựa.....	24
3.6.3. Tuyên truyền và nâng cao nhận thức cho người nuôi thủy sản về tái sử dụng bọt nhựa	24
3.6.4. Đề xuất chính sách và quy định để khuyến khích tái sử dụng nhựa	24
3.6.5. Hợp tác và quản lý tái sử dụng nhựa	25
KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ.....	26
1. Kết luận	26
2. Kiến nghị	26

MỞ ĐẦU

Vấn đề ô nhiễm môi trường và sự cạn kiệt tài nguyên đã vượt qua mức độ đáng báo động và trở thành một thách thức nghiêm trọng trong công cuộc Công nghiệp hóa - Hiện đại hóa trên toàn thế giới, đặc biệt là tại Việt Nam. Các hoạt động công nghiệp và nông nghiệp đã góp phần đáng kể vào việc gia tăng ô nhiễm môi trường và làm thay đổi cân bằng các hệ sinh thái, gây ảnh hưởng đáng kể đến sức khỏe con người và sự phát triển bền vững của hành tinh.

Trong ngành nông nghiệp nói chung và nuôi trồng thủy sản nói riêng, rác thải nhựa là một trong những nguyên nhân chính gây ô nhiễm môi trường. Trong số các loại nhựa phổ biến được sử dụng trong ngành này, thì nhựa HDPE, PVC và PE là những loại nhựa thân thiện với môi trường và có đặc tính vượt trội, nhưng thường bị lãng phí sau khi sử dụng. Điều này gây ra một chuỗi hệ quả tiêu cực cho môi trường nước và các loài sinh vật sống dưới nước, bao gồm sự ô nhiễm môi trường, tổn thương đến sinh thái và thay đổi cân bằng hệ sinh thái. Từ đó cho thấy, nghiên cứu và đề xuất giải pháp tái sử dụng nhựa trong ngành nuôi trồng thủy sản là cực kỳ cấp thiết. Tái sử dụng bạt nhựa trong ao nuôi thủy sản, không chỉ giúp giảm thiểu lượng rác thải nhựa và ô nhiễm môi trường, mà còn tạo ra một cơ hội để tận dụng lại nguồn tài nguyên quý giá này. Bằng cách thu gom, tái chế và sử dụng lại các bạt nhựa, chúng ta có thể giảm lượng rác thải nhựa đến môi trường và giúp bảo vệ nguồn tài nguyên thiên nhiên, đồng thời tạo ra một chuỗi giá trị tái chế và kinh tế. Ngoài ra, việc thúc đẩy tái sử dụng nhựa cũng có thể tạo ra một tín hiệu tích cực và truyền cảm hứng cho các ngành công nghiệp khác và cộng đồng xã hội, khuyến khích họ tham gia vào các hoạt động bảo vệ môi trường.

Những năm gần đây, vấn đề rác thải nhựa từ ngành thủy sản cũng đã được quan tâm từ trung ương tới địa phương. Ngày 05/02/2021 Bộ NN&PTNT đã ra Quyết định số 687/QĐ-BNN-TCTS về việc phê duyệt kế hoạch hành động quản lý rác thải nhựa đại dương ngành thủy sản, giai đoạn 2020-2030 (thực hiện Quyết định số 1746/QĐ-TTg ngày 04/12/2019 của Thủ tướng Chính phủ). Với mục tiêu: Giảm thiểu rác thải nhựa trong sản xuất ngành thủy sản, từng bước quản lý rác thải nhựa đại dương theo tiếp cận từ đầu nguồn tới đại dương, kinh tế tuần hoàn và phát triển kinh tế xanh; Nâng cao ý thức, trách nhiệm xã hội của cộng đồng nông, ngư dân, các doanh nghiệp về rác thải nhựa; và Góp phần thực hiện thành công mục tiêu của Chiến lược quốc gia về quản lý tổng hợp chất thải.

Tỉnh Bến Tre nằm trong vùng đồng bằng sông Cửu Long, có nền kinh tế chủ yếu là nông nghiệp và nuôi trồng thủy sản. Theo Chi cục thủy sản tỉnh Bến Tre, đến năm 2020 tổng diện tích nuôi trồng thủy sản đạt 47.000 ha, tăng 1.822 ha so với năm 2016 đạt 100% so kế hoạch đến 2020; Tổng sản lượng nuôi năm 2020 đạt 300.000 tấn, tăng 57.517 tấn so năm 2016, đạt 100% kế hoạch, trong đó các đối tượng chủ lực là tôm biển

62.000 tấn và cá tra 204.700 tấn, đạt trên 90% sản lượng nuôi có giá trị kinh tế cao, chất lượng tốt phục vụ chế biến xuất khẩu. Năng suất mô hình nuôi tôm thẻ chân trắng thâm canh đạt 8-10 tấn/ha/vụ; tôm sú 5,5-6 tấn/ha/vụ, quảng canh, tôm lúa từ 150-200 kg/ha/năm, cá tra 350-400 tấn/ha/vụ, đã tạo ra một lượng lớn hàng hoá thủy sản xuất khẩu có giá trị kinh tế cao, tạo việc làm ổn định cho hàng chục ngàn lao động, góp phần quan trọng vào sự tăng trưởng kinh tế chung của tỉnh. Tuy nhiên hiện nay, Bến Tre cũng đang đối mặt với hiện trạng ô nhiễm rác thải nhựa trong quá trình nuôi trồng thủy sản, đặc biệt là bạt lót ao nuôi thủy sản đang bị bỏ hoang phí và là nguy cơ gây ô nhiễm môi trường sống [1].

Trước tình hình đó, đề tài “Đánh giá hiện trạng sử dụng bạt nhựa trong ao nuôi thủy sản và đề xuất giải pháp xử lý nhằm bảo vệ môi trường theo hướng bền vững tại Bến Tre” đã được thực hiện với các mục tiêu và nội dung như sau:

Mục tiêu của đề tài:

Mục tiêu chung: Đề xuất được phương án xử lý bạt nhựa ao nuôi đã qua sử dụng phù hợp với điều kiện tại tỉnh Bến Tre.

Mục tiêu cụ thể:

1) Đánh giá được hiện trạng sử dụng bạt nhựa từ các ao nuôi thủy sản trên địa bàn tỉnh Bến Tre.

2) Đề xuất giải pháp xử lý bạt ao nuôi qua sử dụng thành hạt vật liệu để đưa vào khối bê tông sao cho lượng nhựa đưa vào nhiều nhất mà sản phẩm vẫn đạt chất lượng về các chỉ tiêu theo tiêu chuẩn Việt Nam.

3) Sản xuất thành công 3.000 viên gạch lát vỉa hè hình chữ nhật có kích thước 240 x 130 x 40 mm (dài x rộng x cao).

Nội dung thực hiện của đề tài:

Nội dung 1: Đánh giá hiện trạng sử dụng bạt nhựa trong nuôi thủy sản ở Bến Tre.

Nội dung 2: Nghiên cứu, ứng dụng, phát triển, chuyển giao công nghệ tái sản xuất bạt nhựa trong nuôi trồng thủy sản vào đời sống tại Bến Tre.

Nội dung 3: Đánh giá ảnh hưởng của gạch nhựa sau tái chế ảnh hưởng lên sức khỏe của con người.

Nội dung 4: Đánh giá hiệu quả kinh tế - môi trường so với các sản phẩm gạch khác.

Nội dung 5: Đề xuất các giải pháp giảm thiểu và tái sử dụng rác thải nhựa trong lĩnh vực nuôi trồng thủy sản ở Bến Tre.

Nội dung 6: Xây dựng mô hình sản xuất gạch nhựa HDPE từ bạt nhựa đã qua sử dụng trong nuôi trồng thủy sản ở Bến Tre.

CHƯƠNG I. TỔNG QUAN TÌNH HÌNH NGHIÊN CỨU

Ô nhiễm nhựa đang trở thành một trong những thách thức lớn nhất mà các quốc gia đang phải đối mặt. Mỗi năm lượng chất thải nhựa do con người thải ra trên phạm vi toàn cầu đủ để phủ kín 4 lần diện tích bề mặt trái đất, trong đó 13 triệu tấn chất thải nhựa được đổ ra đại dương. Việc lạm dụng sử dụng sản phẩm nhựa đã và đang để lại những hậu quả nghiêm trọng đối với môi trường, là vấn đề thực sự đáng báo động, gây thiệt hại to lớn cho môi trường sinh thái ở các nước.

Nhận thức được vai trò trong giải quyết cuộc khủng hoảng chất thải nhựa toàn cầu, Việt Nam - một thành viên có trách nhiệm của Liên hợp quốc, đã cam kết hành động mạnh mẽ thực hiện giảm thiểu chất thải nhựa để bảo vệ môi trường. Năm 2017, Việt Nam chính thức gia nhập danh sách 127 quốc gia thông qua Nghị quyết Hội đồng Môi trường Liên hợp quốc của Chương trình Môi trường Liên hợp quốc về chất thải nhựa và vi nhựa đại dương. Năm 2018, tại Hội nghị thượng đỉnh G7 tổ chức ở Canada, Thủ tướng Chính phủ đã cam kết hành động cũng như kêu gọi hợp tác toàn cầu trong việc giải quyết vấn đề rác thải nhựa trên biển. Năm 2019, Thủ tướng Chính phủ đã phát động phong trào chống chất thải nhựa trên toàn quốc.

Tổng hợp kết quả các công trình nghiên cứu và đánh giá chung cho thấy, bước đầu vấn đề rác thải nhựa trong lĩnh vực thủy sản trên thế giới và Việt Nam đã được quan tâm nghiên cứu. Tuy nhiên tại tỉnh Bến Tre vấn đề này còn nhiều hạn chế. Xét thấy các kết quả các công trình nghiên cứu, phục vụ cho việc quản lý theo hướng bền vững và thân thiện với môi trường thì còn một số tồn tại và hạn chế như sau:

(1) Công tác chỉ đạo triển khai thực hiện chuyển đổi vật liệu nhựa và công khai lượng rác thải nhựa ở một số địa phương còn chậm so với kế hoạch.

(2) Một số cơ sở sản xuất và cung ứng vật liệu nhựa trong lĩnh vực thủy sản chưa chủ động đầu tư dây chuyền công nghệ sản xuất theo tiêu chuẩn, ảnh hưởng đến tuổi thọ và khả năng phân hủy của nhựa ra môi trường.

(3) Chưa có các phương án xử lý vật liệu nhựa đã qua sử dụng trong thủy sản.

(4) Thí điểm thu gom rác thải trên tàu cá và trang trại nuôi thủy sản còn gặp nhiều khó khăn và có nơi chưa triển khai.

(5) Hiện nay hệ thống thu gom rác thải chưa tổ chức phân loại rác thải tại nguồn, lượng rác thải thu gom hầu hết đều đưa đi đốt hoặc chôn lấp. Vì vậy, chưa có sự đồng bộ trong phân loại, thu gom, vận chuyển rác, nên việc triển khai mô hình phân loại rác gặp nhiều khó khăn.

(6) Kiến thức về kỹ thuật phân loại rác nhựa tại các tàu cá và các trang trại nuôi trồng thủy sản, đặc biệt là những ảnh hưởng xấu của chúng tới sức khỏe và môi trường sống chưa sâu.

CHƯƠNG II. TÀI LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Tài liệu nghiên cứu

2.1.1. Tài liệu về hiện trạng nuôi trồng thủy sản

- Số liệu thứ cấp: Được thu thập từ các trang thông tin điện tử của các cơ quan chuyên ngành, cơ quan quản lý, cơ quan nghiên cứu và các đơn vị có liên quan. Bên cạnh đó, tiến hành liên hệ và thu thập trực tiếp tại các cơ quan quản lý chuyên ngành tại địa phương (Bến Tre) bao gồm Sở Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, Chi cục Thủy sản, Chi Cục Thống kê của tỉnh Bến Tre...

- Số liệu sơ cấp: Được thu thập từ các hộ NTTS tại 4 huyện là Ba Tri, Bình Đại, Giồng Trôm và Thạnh Phú tỉnh Bến Tre theo biểu mẫu thiết kế sẵn.

Bảng 1. Số lượng mẫu điều tra hộ NTTS tại Bến Tre

Phương thức nuôi Huyện thu mẫu	Quảng canh cải tiến	Bán thâm canh	Thâm canh	Siêu thâm canh	Tổng số
Huyện Ba Tri	6	3	12	3	24
Huyện Bình Đại	19	3	17	5	44
Huyện Giồng Trôm	-	-	8	-	8
Huyện Thạnh Phú	3	2	24	3	32
Tổng số:	28	8	61	11	108

2.1.2. Tài liệu về sản xuất gạch nhựa từ bọt đã qua sử dụng

Tổng số thu được 3 tấn nhựa đã qua sử dụng trong nuôi trồng thủy sản trên địa bàn tỉnh Bến Tre để phục vụ sản xuất gạch nhựa, trong đó có 200kg nhựa PVC (chủ yếu là cánh quạt và ống nhựa), 200kg nhựa PE (chủ yếu là lưới che) và 2.600kg nhựa HDPE (chủ yếu là bọt lót bờ và lót đáy ao). Hình thức thu mua trực tiếp từ người dân và đại lý thu gom phế liệu trên địa bàn các huyện Ba Tri, Bình Đại, Giồng Trôm và Thạnh Phú.

2.2. Phương pháp điều tra và phân tích số liệu

2.2.1. Phạm vi và đối tượng điều tra

- Phạm vi và đối tượng điều tra là các hộ nuôi trồng thủy sản (nuôi tôm sú, tôm thẻ chân trắng, nhuyễn thể, cá và loài thủy sản khác... có sử dụng bọt nhựa) trên toàn tỉnh Bến Tre. Các loại nhựa HDPE, PVC, PE sử dụng trong nuôi thủy sản trên địa bàn tỉnh Bến Tre như: bọt lót đáy ao, bọt lót bờ ao, lưới che, cánh quạt nhựa, ống nhựa...

- Đối với các đại lý cung cấp bọt nhựa: tập trung điều tra các cửa hàng bán các loại nhựa phục vụ nuôi trồng thủy sản trên địa bàn 4 huyện Ba Tri, Bình Đại, Giồng Trôm và Thạnh Phú thuộc tỉnh Bến Tre.

2.2.2. Phương pháp điều tra và thu thập số liệu

- Xây dựng bộ phiếu điều tra: Tổ chức họp chuyên gia góp ý bộ công cụ điều tra dùng để phỏng vấn. Bao gồm 03 loại phiếu điều tra: (1) Dùng cho các nhà Quản lý; (2) Dùng cho các Đại lý và (3) Dùng cho các hộ NTTS tại Bến Tre.

- Điều tra khảo sát chính thức: Trên cơ sở phân tích các đặc trưng của lĩnh vực nuôi trồng thủy sản tại Bến Tre, số lượng phiếu phỏng vấn sâu được thực hiện là 30 phiếu và số lượng phiếu phỏng vấn cho nhà cung cấp bạt nhựa và các hộ nuôi trồng thủy sản là 108 phiếu.

2.2.3. Phương pháp phân tích số liệu

a) *Phương thức ước tính lượng rác thải nhựa:*

Tính mức thải nhựa trực tiếp (T1) của đối tượng phỏng vấn theo công thức sau:

$$T1 = \sum_{i=1}^N \frac{0,0001.Ni.Mi.Ri.Li}{Ti} + 0,0001.Ni.Mi.Ri.Ki$$

Mức thải rác nhựa gián tiếp (T2) được tính theo công thức:

$$T2 = \sum_{i=1}^N \frac{0,0001.Ni.Mi.Ri.Pi}{Ti}$$

Trong đó: Ni là số lượng nguyên vật liệu... thứ i dùng trong 1 năm; Mi là khối lượng nguyên vật liệu... thứ i (kg); Ri là tỷ lệ nhựa của nguyên vật liệu ... thứ i (%); Li là tỷ lệ rác nhựa thải trực tiếp của nguyên vật liệu ... thứ i (%); Ti tuổi thọ của nguyên vật liệu ... thứ i (năm), khi $Ti < 1$ thì lấy $Ti = 1$; Ki là tỷ lệ thất thoát/mất/thải bỏ của nguyên vật liệu ... thứ i (%); N là số lượng các loại nguyên vật liệu ... được sử dụng; Pi (%) là tỷ lệ nhựa đi vào thành phẩm.

Nếu gọi T11, T12, T13, T1n là rác nhựa thải trực tiếp của n hộ khác nhau thì tổng thải 1 năm của các hộ (TT1) sẽ là: $TT1 = T11 + T12 + T13 + \dots + T1n$

b) *Phân loại các loại nhựa sử dụng trong nuôi trồng thủy sản tại Bến Tre:*

Việc phân loại các loại nhựa HDPE, PE hay PVC có thể dùng bằng mắt thường trong quá trình thu gom.

c) *Nghiên cứu các đặc tính cơ học và chu kỳ bán rã rác thải nhựa của vật liệu từ bạt nhựa HDPE đã qua sử dụng nuôi thủy sản theo các bước sau:*

- Nghiên cứu hỗn hợp, và tạo mẫu thí nghiệm;
- Nghiên cứu các thông số kỹ thuật cần thiết cho việc chế tạo gạch từ bạt nhựa;
- Thực hiện thí nghiệm nén, uốn, theo tiêu chuẩn thí nghiệm (TCVN 3121-1: 2003).
- Thực hiện thí nghiệm của gạch (TCVN 7744 : 2013) tại phòng thí nghiệm;

d) *Thí nghiệm xác định cường độ nén:*

Cường độ nén là đặc trưng cơ bản của vật liệu nhằm đánh giá khả năng chịu lực.

Để xác định cường độ chịu nén được thực hiện theo tiêu chuẩn TCVN 6476: 1999. Cường độ nén của gạch nhựa (R_n) được tính bằng (N/mm^2) theo công thức sau:

$$R_n = \alpha \frac{P}{S} \quad (N/mm^2)$$

Trong đó: P là lực nén phá huỷ mẫu, tính bằng (N); S là diện tích má ép (mm^2). Bộ má ép bằng thép có các kích thước là chiều dài: $120 \pm 0,2$ mm; Chiều rộng: $60 \pm 0,2$ mm; Chiều dày: $20 \pm 0,2$ mm; α là hệ số phụ thuộc chiều cao mẫu thử.

e) Thí nghiệm xác định cường độ uốn:

Để xác định cường độ uốn được thực hiện theo tiêu chuẩn TCVN 6355-3: 2009. Cường độ uốn của gạch nhựa (R_u) được tính bằng (N/mm^2), theo công thức sau:

$$R_u = \frac{3PL}{2bh^2} \quad (N/mm^2)$$

Trong đó: P: Tải trọng phá huỷ mẫu, tính bằng (N); L: Khoảng cách giữa hai gối dưới, tính bằng (mm); b: Chiều rộng mẫu thử, tính bằng (mm); h: Chiều cao mẫu thử, tính bằng (mm).

f) Thí nghiệm xác định độ bền va đập:

Thí nghiệm xác định độ bền va đập dựa vào tiêu chuẩn ACI Committee 554, thực hiện bằng cách thả búa nặng 44,7 N từ độ cao 457 mm liên tục đập vào viên bi thép có đường kính 63,5 mm được đặt trên mặt mẫu thử. Số lượng va đập đến khi vật liệu phá hoại, số lần thả búa, được ghi nhận đến khi mẫu thử bị phá hoại.

g) Thí nghiệm xác định độ mài mòn:

Lắp viên mẫu vào khuôn và chất tải lên mẫu với lực nén $0,6 \text{ daN/cm}^2$. Đổ 20g cát mài vào phễu chứa cát và điều chỉnh van phễu cát cho máy chạy và mẫu chịu mài mòn với chiều dài 30m và sao cho khi máy dừng, cát trong phễu cũng rơi hết xuống đĩa mài.

Độ mài mòn lớp mặt ($M - g/cm^2$) chính xác đến $0,01 g/cm^2$, theo công thức:

$$M = \frac{m_0 - m_1}{F} \quad (g/cm^2)$$

Trong đó: m_0 là khối lượng mẫu trước lúc mài (gram); m_1 là: khối lượng mẫu sau khi mài (gram); F là diện tích mặt mài của mẫu (cm^2).

h) Thí nghiệm xác định độ hút nước:

Kết quả độ hút nước là giá trị trung bình cộng kết quả của 5 mẫu thử, tính chính xác đến 0,1%. Độ hút nước từng mẫu thử (X), tính bằng % theo công thức:

$$M = \left(\frac{m_1 - m_0}{m_0} \right) \times 100 \quad (\%)$$

Trong đó: m_0 là khối lượng mẫu sau khi sấy khô (gram); m_1 là khối lượng mẫu sau khi ngâm nước (gram).

CHƯƠNG III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Hiện trạng sử dụng bạt nhựa trong nuôi trồng thủy sản ở Bến Tre

3.1.1. Hiện trạng nuôi trồng thủy sản ở Bến Tre

a) Thông tin về diện tích và các hộ nuôi trồng thủy sản:

Tại Bến Tre, với khoảng 50 nghìn ha diện tích tiềm năng nuôi thủy sản, tỉnh đã khai thác 46 nghìn ha, đạt tốc độ tăng trưởng bình quân 1,3%/năm giai đoạn 2016-2020. Tổng diện tích nuôi trồng thủy sản năm 2021 đạt xấp xỉ 46 nghìn ha, tăng 2,1% so với năm trước. Năng suất mô hình nuôi ngày càng được nâng cao. Tôm thẻ chân trắng thâm canh đạt 8-10 tấn/ha/vụ; tôm sú thâm canh 5,5-6 tấn/ha/vụ, nuôi quảng canh tôm-lúa từ 150-200 kg/ha/năm.

Xét về diện tích nuôi thủy sản phân theo vùng sinh thái thì tỉnh Bến Tre chủ yếu là nuôi nước lợ với diện tích 37.768 ha (chiếm 84,2%); nước ngọt là 3.201 ha (chiếm 7,1%) và nước mặn chỉ 3.894 ha (chiếm 8,7%). Xét về đối tượng nuôi, đến năm 2021 diện tích nuôi tôm là 37.820 ha (chiếm 84,34%); diện tích nuôi cá là 1.920 ha (chiếm 4,3%) và diện tích nuôi các loài thủy sản khác là 5.123 ha (chiếm 11,4%).

Kết quả điều tra các hộ nuôi trồng thủy sản tại Bến Tre cho thấy tuổi trung bình của các chủ hộ nuôi tôm ở các phương thức nuôi khác nhau không có sự khác biệt nhiều, tuổi trung bình khoảng $50,2 \pm 9,5$ năm tuổi. Số năm kinh nghiệm nuôi tôm của các hộ được điều tra tại Bến Tre trung bình khoảng $14,1 \pm 7,4$ năm. Trình độ học vấn của người nuôi tôm được điều tra tại Bến Tre dao động trung bình trong từ lớp 7 đến lớp 9.

b) Sản lượng nuôi trồng thủy sản:

Tính chung cho giai đoạn 2010-2020, tỷ lệ tăng trưởng về sản lượng NTTS tại Bến Tre tăng 171% với tổng sản lượng NTTS tại Bến Tre năm 2021 là 290.774 tấn.

Bảng 2. Sản lượng NTTS của tỉnh Bến Tre theo không gian và thời gian

Khu vực \ Năm	Sản lượng NTTS theo thời gian (tấn)							
	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
TP. Bến Tre	169	87	28	20	17	16	27	16
H. Châu Thành	28.785	46.789	45.445	47.384	48.189	49.022	45.938	38.290
H. Chợ Lách	24.646	58.470	56.996	56.529	57.644	59.156	50.498	54.917
H. Mỏ Cày Nam	13.221	19.517	27.584	27.440	27.757	28.695	24.519	24.935
H. Mỏ Cày Bắc	1.480	366	329	348	352	342	323	358
H. Giồng Trôm	28.737	29.827	27.652	27.890	29.483	30.606	26.085	19.449
H. Bình Đại	46.408	55.623	57.886	61.210	65.317	71.019	81.107	90.237

H. Ba Tri	13.707	12.862	16.562	16.445	17.599	18.576	22.099	26.063
H. Thạnh Phú	12.420	18.942	18.409	22.388	24.687	27.612	31.311	36.509
Tổng số:	169.571	242.483	250.890	259.653	271.045	285.044	281.907	290.774

3.1.2. Hiện trạng sử dụng và ước tính lượng bạt nhựa trong nuôi trồng thủy sản

a) Đối tượng sử dụng:

Kết quả điều tra trong tháng 4 và 5 năm 2023 cho thấy, đa số các hộ NTTS bằng phương thức nuôi quảng canh cải tiến, thâm canh, bán thâm canh và siêu thâm canh đều có sử dụng bạt nhựa trong quá trình nuôi. Đối với phương thức nuôi siêu thâm canh thì đối tượng nuôi chỉ là tôm thẻ chân trắng và 100% các hộ nuôi đều sử dụng bạt nhựa. Đối với phương thức nuôi bán thâm canh chỉ bắt gặp các hộ nuôi tôm thẻ với tỷ lệ sử dụng bạt nhựa trong quá trình nuôi là 75,0%. Đối với phương thức nuôi thâm canh, tỷ lệ sử dụng bạt nhựa chiếm khoảng 77,0%. Trong đó, đối tượng nuôi là tôm sú, tỷ lệ sử dụng bạt nhựa là 33,3%, đối tượng nuôi là tôm thẻ tỷ lệ sử dụng bạt nhựa là 90,1%, đối tượng nuôi kết hợp tôm thẻ và tôm sú hoặc tôm sú và cua thì tỷ lệ sử dụng bạt nhựa chiếm khoảng 33,3%. Đối với phương thức nuôi quảng canh cải tiến, tỷ lệ sử dụng bạt nhựa chiếm khoảng 10,7%.

b) Các loại bạt nhựa được sử dụng:

Bạt nhựa được sử dụng trong NTTS ở Bến Tre có chất liệu là HDPE với độ dày khác nhau, dao động từ 0,2 - 0,75mm và được sử dụng để lót đáy ao nuôi, bờ ao.

Bạt nhựa HDPE sử dụng trải đáy các ao tại Bến Tre, bắt gặp ở hai hình thức nuôi chính là nuôi siêu thâm canh và nuôi thâm canh. Trong đó, độ dày trung bình của bạt HDPE dùng để lót đáy ao trong hình thức nuôi siêu thâm canh là $0,49 \pm 0,4$ mm, độ dày bạt HDPE lót đáy ao ở hình thức nuôi thâm canh trung bình là $0,38 \pm 0,1$ mm. Đối với các ao tròn nổi chỉ bắt gặp trong hình thức nuôi siêu thâm canh, chiều dày bạt HDPE sử dụng theo số liệu điều tra trung bình là $0,6 \pm 0,1$ mm.

c) Nguồn phát sinh rác thải nhựa:

Kết quả cho thấy lượng phát thải nhựa trong các phương thức nuôi khác nhau có sự tăng dần theo chi phí đầu tư và kỹ thuật nuôi và dao động trong khoảng từ 261,4 - 3.024,1 kg/ha/năm. Thấp nhất bắt gặp ở hình thức nuôi quảng canh cải tiến và cao nhất ở hình thức nuôi siêu thâm canh. Lượng phát thải nhựa trung bình hàng năm bắt gặp trong hình thức nuôi bán thâm canh là 275,2 kg/ha/năm và hình thức nuôi thâm canh là 1.192,9 kg/ha/năm. Tỷ lệ phát thải nhựa trong các hình thức NTTS ở Bến Tre, bạt HDPE lót, trải ao chiếm tỷ lệ cao ở cả phương thức nuôi mật độ và kỹ thuật cao. Ở hình thức nuôi quảng canh cải tiến, tỷ lệ bạt nhựa HDPE chiếm khoảng 15,3% tổng số lượng nhựa phát thải, 46,7% là tỷ lệ bạt nhựa HDPE trong tổng số lượng phát thải nhựa của hình thức nuôi bán thâm canh. Ở hình thức nuôi thâm canh, tỷ lệ bạt nhựa HDPE thải ra hàng năm chiếm khoảng 58,7% tổng phát thải nhựa của hình thức nuôi này và ở hình thức

nuôi siêu thâm canh, tỷ lệ bạt HDPE thải ra chiếm tỷ lệ cao nhất với 63,7% tổng phát thải nhựa của hình thức nuôi này.

So sánh kết quả điều tra trong cùng mô hình nuôi ở các địa phương khác nhau cho thấy lượng phát thải nhựa trong hình thức nuôi thâm canh ở Bến Tre có phát thải nhựa thấp hơn các địa phương khác như: Nuôi tôm thẻ chân trắng thâm canh ở Phú Yên, mức thải nhựa trên 1ha ao trong một năm trong khoảng 2.302 kg/ha/năm đến 4.071 kg/ha/năm, trung bình là 2.896 kg/ha/năm (trong đó bạt lót ao nuôi tôm chiếm khoảng 53%). Nuôi tôm thẻ chân trắng thâm canh ở Kiên Giang, mức thải nhựa trên 1ha ao trong một năm trong khoảng 1.975,7 kg/ha/năm đến 4.577,8 kg/ha/năm, trung bình là 3.643,9 kg/ha/năm (trong đó bạt lót ao tôm chiếm gần 55%). Đối với nuôi tôm thẻ chân trắng thâm canh ở Quảng Ninh, lượng rác nhựa phát sinh và diện tích nuôi bình quân là 2.061,2 kg/ha/năm [3]. Điều này có thể giải thích do thiết kế đầm nuôi của các hộ khác nhau, các hộ nuôi có lót bạt ao nuôi, bạt bờ ao, sử dụng bạt nhựa HDPE có độ dày thấp hơn nên mức rác nhựa phát sinh khác nhau (đây là vật liệu nhựa chiếm tỷ trọng rất cao trong tổng số nhựa phát thải của của hình thức nuôi).

d) Ước tính lượng bạt nhựa thải ra theo các hình thức nuôi:

Từ nguồn số liệu điều tra, kết quả phân tích cho thấy tỷ lệ hao hụt, thay thế trung bình dao động trong khoảng $15,5 \pm 7,1$ %/năm đến $27,8 \pm 6,9$ %/năm. Tỷ lệ thay thế bạt nhựa HDPE trong các hình thức nuôi cao nhất bắt gặp ở hình thức nuôi quảng canh cải tiến, tiếp đến là hình thức nuôi thâm canh ($21,9 \pm 8,7$ %/năm), hình thức nuôi siêu thâm canh ($17,7 \pm 4,1$ %/năm) và thấp nhất là hình thức nuôi thâm canh.

Tổng lượng phát thải nhựa theo kg/ha/năm trình bày tại Bảng 3 cho thấy, nuôi trồng thủy sản theo hình thức siêu thâm canh có mức phát thải nhựa lớn nhất, đạt trên 3 tấn/ha/năm, tiếp đến là hình thức nuôi thâm canh với mức phát thải đạt gần 1,2 tấn/ha/năm. Hình thức nuôi bán thâm canh và quảng canh cho lượng phát thải nhựa ít hơn, dao động khoảng 261-275 kg/ha/năm. Bên cạnh đó, lượng vật liệu sử dụng trong NTTS bằng hình thức siêu thâm canh cũng cao nhất, đạt gần 13 tấn/ha/năm, tiếp theo là thâm canh đạt 4,2 tấn/ha/năm, bán thâm canh đạt hơn 1,1 tấn/ha/năm và thấp nhất là quảng canh sử dụng khoảng 576 kg/ha/năm. Tuy nhiên lượng vật liệu nhựa hoa hụt trong quá trình nuôi ở hình thức quảng canh lại cao nhất, đạt 74,2 kg/ha/năm, tiếp đến là siêu thâm canh đạt 72,6 kg/ha/năm, thâm canh đạt 69,7 kg/ha/năm và thấp nhất là hình thức nuôi bán thâm canh, hao hụt khoảng 43,4 kg/ha/năm.

Tóm lại: Do sự biến động về diện tích và mô hình nuôi thủy sản tại Bến Tre nên lượng nhựa phát thải cũng thay đổi. Đặc biệt sự tăng diện tích nuôi bằng phương pháp siêu thâm canh, dẫn đến lượng phát thải nhựa sẽ tăng. Ví dụ năm 2019 tổng lượng phát thải là 6.222,8 tấn tăng lên 10.129,7 tấn chủ yếu do diện tích nuôi siêu thâm canh tăng lên.

Bảng 3. Tổng hợp lượng phát thải nhựa theo các hình thức nuôi trồng thủy sản khác nhau tại Bến Tre

Đơn vị tính: kg/ha/năm

T T	Vật liệu sử dụng	Quảng canh			Bán thâm canh			Thâm canh			Siêu thâm canh		
		Trung bình	Hao hụt	Phát thải	Trung bình	Hao hụt	Phát thải	Trung bình	Hao hụt	Phát thải	Trung bình	Hao hụt	Phát thải
1	Bạt HDPE	143,8	27,8	39,9	857,5	15,0	128,6	3.194,1	21,9	700,4	10.874,8	17,7	1.926,4
2	Ống nhựa	226,9	28,1	63,7	-	-	-	515,3	26,3	135,7	1.134,2	26,0	294,9
3	Quạt, phao	199,4	12,4	24,6	211,0	21,7	45,7	450,7	14,8	66,6	839,6	17,6	148,0
4	Lưới che	6,4	5,9	0,4	40,8	6,7	2,7	40,8	6,7	2,7	132,6	11,3	14,9
5	Bao bì...			132,8			98,2			287,5			640,0
	Tổng số:	576,5	74,2	261,4	1.109,3	43,4	275,3	4.200,9	69,7	1.192,9	12.981,2	72,6	3.024,1

Bảng 4. Ước tính lượng phát thải nhựa HDPE từ nuôi tôm, giai đoạn 2019 - 2023 tại tỉnh Bến Tre

TT	Hình thức nuôi	Diện tích nuôi theo năm (ha)					Lượng phát thải nhựa theo năm (tấn)				
		2019	2020	2021	2022	2023	2019	2020	2021	2022	2023
1	Quảng canh	25.100	24.000	24.000	23.800	23.000	107,4	102,7	102,7	101,9	98,4
2	Bán thâm canh và thâm canh	11.500	9.500	9.300	9.933	9.747	4.766,9	3.937,9	3.855,0	4.117,3	4.040,2
3	Siêu thâm canh	700	1.640	2.000	2.567	3.110	1.348,5	3.159,3	3.852,8	4.945,0	5.991,1
	Tổng số:	33.700	35.140	35.300	36.300	35.857	6.222,8	7.199,9	7.810,5	9.164,2	10.129,7

3.1.3. Nguyên nhân và hiện trạng thu gom, tái sử dụng bạt nhựa

a) Nguyên nhân:

Từ các nhà quản lý: Nguyên nhân chính tạo ra rác thải nhựa từ NTTS được đánh giá là do hiện tượng thời tiết cực đoan, lựa chọn vùng nuôi không tốt, không duy trì bảo dưỡng hợp lý, không có kế hoạch hoạt động NTTS, nhận thức về tác động môi trường, thiếu các khu tập trung tái chế và thiếu các khu tập trung rác thải nhựa. Tuy nhiên, thuận lợi trong việc xử lý rác thải nhựa là các khu nuôi hiện tại đang hoạt động có lót bạt từ 3-5 năm nay nên số lượng bạt thải ra chưa đáng kể. Một số khó khăn trong công tác xử lý bạt nhựa trong NTTS là không có đơn vị thu mua hoặc chưa có cơ sở thu mua bạt nhựa với giá cả hợp lý.

Từ các nhà cung cấp: 80% đại lý cho rằng nguyên nhân rác thải nhựa trong NTTS được tạo nên do hiện tượng thời tiết cực đoan là ở mức độ cao và 20% cho rằng nguyên nhân hiện tượng này ở mức độ trung bình. Việc lựa chọn vùng nuôi và thiết bị không tốt cũng là nguyên nhân gây ra rác thải nhựa trong NTTS ở mức độ cao 20% và mức độ trung bình là 80%. Việc không thường xuyên duy trì bảo dưỡng cũng ảnh hưởng ở mức độ trung bình (100%) đến việc rác thải nhựa trong NTTS. Kế hoạch cho hoạt động NTTS không ảnh hưởng nhiều đến việc tạo ra rác thải nhựa trong NTTS (60% ở mức độ thấp và 40% ở mức độ trung bình). Nhận thức về rác thải nhựa tác động đến môi trường thì 20% cho rằng ở mức độ cao, 20% ở mức độ trung bình và 60% ở mức độ thấp, nguyên nhân của việc rác thải nhựa trong NTTS.

Từ các hộ nuôi trồng thủy sản: Các nguyên nhân chính dẫn đến việc tạo ra rác thải nhựa trong NTTS là do hiện tượng thời tiết cực đoan (34,3%) và thiếu các khu tập trung, tái chế rác thải nhựa (27,0%), không có kế hoạch cho hoạt động nuôi trồng chiếm 9,5% số người được phỏng vấn. Không duy trì và bảo dưỡng thiết bị nuôi, lựa chọn vùng nuôi và thiết bị nuôi không tốt với tỷ lệ tương ứng chiếm 8,8% và 6,6% số người trả lời. Việc thu gom và xử lý bạt nhựa HDPE thải ra không gặp khó khăn (53,3%), các nguyên nhân khó khăn như giá thấp, nặng vận chuyển khó, số lượng lớn, thiếu nhân công thu bạt và thiếu xe vận chuyển... Việc xây dựng các chính sách liên quan đến rác thải nhựa tại Bến Tre được đa số người NTTS cho biết là có (65,4%) và không biết cũng chiếm tỷ lệ lớn (28,8%).

b) Hiện trạng thu gom và tái sử dụng bạt nhựa:

Kết quả phân tích số liệu điều tra cho thấy, trong các hộ NTTS sử dụng bạt nhựa lót bờ ao, trải đáy ao và làm ao nổi ở Bến Tre (79% số hộ điều tra) cho thấy có 9,8% số hộ tái sử dụng bạt HDPE thải ra để làm hàng rào che ao nuôi tôm, rào bạt bờ ao nuôi cua hoặc làm hàng rào cho khu nuôi. 7,6% số hộ sử dụng bạt nhựa bỏ lung tung, đốt hoặc chôn. Số còn lại bán phế liệu với tỷ lệ chiếm 83,5% tổng số hộ sử dụng bạt nhựa trong NTTS tại Bến Tre.

Trong quá trình NTTS và sinh hoạt tại trang trại nuôi, rác thải nhựa trong sinh hoạt của các hộ NTTS cũng đóng góp vào lượng phát thải nhựa NTTS tại các địa phương. Kết quả phân tích số liệu điều tra cho thấy có 81,7% số hộ thu gom rác thải (nhựa) sinh hoạt trong quá trình nuôi và 18,3% số hộ không thu gom rác thải (nhựa) sinh hoạt trong quá trình nuôi. Trong các hộ thu gom rác thải sinh hoạt trong quá trình nuôi thì có 3,0% trong số này thu gom lại và chôn lấp, thu gom rác thải nhựa trong sinh hoạt sau đó bán phế liệu chiếm 4,5% tổng số hộ thu gom, thu gom rác thải nhựa trong sinh hoạt sau đó đốt chiếm 23,9% tổng số hộ thu gom và thu gom rác thải sinh hoạt sau đó thuê công ty môi trường thu gom và vận chuyển về xử lý chiếm 68,7% tổng số hộ thu gom rác thải sinh hoạt.

3.2. Nghiên cứu công nghệ sản xuất gạch từ nhựa đã qua sử dụng trong nuôi trồng thủy sản tại Bến Tre

3.2.1. Loại nhựa PVC

a) Thiết kế nghiên cứu:

Nghiên cứu gạch nhựa được tạo ra từ nhựa PVC chủ yếu bởi cát và nhựa PVC cùng các phụ gia khác. Các đặc tính của cát và hạt nhựa PVC cần khảo sát như độ mịn, kích thước hạt và sự thay đổi nhiệt độ bình thường cũng như trong quá trình quay trộn. Còn các phụ gia khác sẽ được bổ sung theo tỉ lệ phù hợp.

Kế thừa các kết quả nghiên cứu trước đây của Công ty Cổ phần Pando sản xuất gạch từ nhựa PVC về tỉ lệ nhựa và cát như trong Bảng 5. Còn các yếu tố về nhiệt độ, tốc độ trộn, thời gian trộn hỗn hợp, độ uốn và độ nén của gạch nhựa PVC sẽ được thực hiện bởi 03 mẫu thí nghiệm để lựa chọn mẫu tối ưu nhất.

Bảng 5. Các thông số khảo sát đối với thí nghiệm gạch nhựa PVC

Số mẫu	Loại nhựa	Thí nghiệm	Kích thước mẫu (mm)	Khối lượng nhựa (kg)	Khối lượng cát (kg)
Mẫu số 01, 02, 03	PVC	Khối lượng riêng	39 x 40 x 157	0,51	1,11
		Nén			
		Uốn			

Sau đó, nhựa được làm sạch bằng nước và sấy khô.

b) Nghiên cứu về nhiệt độ, tốc độ trộn và thời gian trộn hỗn hợp:

- Trước tiên, nhiệt độ cát được liên tục kiểm tra và điều chỉnh trong suốt quá trình trộn để đảm bảo quá trình trộn diễn ra đúng mức nhiệt độ yêu cầu.

- Nhiệt độ cát trộn rơi vào khoảng giá trị từ 220°C đến 250°C, là nhiệt độ thích hợp để cho nhựa PVC đã cắt nhỏ và xử lý từ các trên vào trộn chung. Sau khi bỏ hạt

nhựa vào cát đang trộn thì nhiệt độ của hỗn hợp bị giảm xuống chỉ còn tầm khoảng từ 140°C đến 170°C vì lúc này hạt nhựa vẫn đang mang nhiệt độ môi trường tự nhiên.

- Tiếp theo, hỗn hợp hạt nhựa và cát sẽ được trộn liên tục với tốc độ ở mức 30 lần/ phút. Sau thời gian trộn khoảng 12 phút tính từ lúc bỏ hạt nhựa vào cát. Người thí nghiệm sẽ tiếp tục kiểm tra nhiệt độ hỗn hợp đi song song với trộn đều hỗn hợp.

- Sau quá trình liên tục vừa trộn và kiểm tra nhiệt độ hỗn hợp, ta thấy nhiệt độ của hỗn hợp tăng dần từ khi bỏ hạt nhựa vào lúc từ 140°C đến 170°C, hỗn hợp đã tăng nhiệt độ lên 240°C, 280°C, 310°C. Với nhiệt độ giao động từ 280°C đến 310°C, hỗn hợp sẽ bị nóng chảy thành một hỗn hợp đồng nhất có tính bám dính. Đến giai đoạn này, quá trình cho hỗn hợp vào khuôn định hình vật liệu mới - gạch con sâu sẽ được triển khai và lèn chặt để đạt được hình dạng cũng như các tiêu chí mong muốn.

Bảng 6. Kết quả thí nghiệm về nhiệt độ, tốc độ trộn và thời gian trộn nhựa PVC

Mẫu số	Nhiệt độ (°C)			Tốc độ trộn (lần/phút)	Thời gian trộn từ khi bỏ nhựa (phút)
	Nóng chảy	Cát bỏ nhựa vào	Sau khi bỏ nhựa		
01	280	220	140	30	12
02	310	240	170	30	12
03	300	250	160	30	12

c) *Nghiên cứu về độ uốn và độ nén của mẫu:*

(1) Thí nghiệm uốn:

Kết quả của thí nghiệm uốn gạch cung cấp thông tin quan trọng về tính chất cơ học và tính linh hoạt của gạch nhựa PVC như bảng sau:

Bảng 7. Kết quả (MPa) cho thí nghiệm uốn 03 mẫu gạch nhựa PVC

Tên mẫu	Thí nghiệm	Tỉ lệ (kN/giây)	Bắt đầu (kN)	Kết thúc	Kích thước mẫu (mm)	Kết quả (MPa)
U-PVC-MAU1	UỐN	0,025	0,05	10%	39 x 40 x 157	9,49
U-PVC-MAU2					39 x 40 x 157	11,32
U-PVC-MAU3					39 x 40 x 157	10,08

(2) Thí nghiệm nén:

Trong quá trình nén, các thông số như lực nén, áp suất nén và độ dày của mẫu gạch được ghi nhận và theo dõi. Với độ gia tải 0,4 (kN/ giây), gia tải từ 0,1 (kN) thu được kết quả của thí nghiệm về độ nén như sau:

Bảng 8. Kết quả (MPa) cho thí nghiệm nén 03 mẫu gạch nhựa PVC

Tên mẫu	Thí nghiệm	Tỉ lệ (kN/giây)	Bắt đầu (kN)	Kết thúc	Kích thước mẫu (mm)	Kết quả (MPa)
N-PVC-MAU1	NÉN	0,4	0,1	20%	39 x 40 x 157	9,86
N-PVC-MAU2					39 x 40 x 157	8,23
N-PVC-MAU3					39 x 40 x 157	10,44

Mục tiêu của sản phẩm gạch nhựa của đề tài là dùng để lát sân, phục vụ đi lại và vui chơi của mọi người nên mẫu gạch số 03 được lựa chọn do đạt được lực nén cao nhất.

3.2.2. Loại nhựa PE

a) Thiết kế nghiên cứu:

Kế thừa các kết quả nghiên cứu trước đây của Công ty Cổ phần Pando sản xuất gạch từ nhựa PE về tỉ lệ nhựa và cát như trong Bảng 9. Còn các yếu tố về nhiệt độ, tốc độ trộn, thời gian trộn hỗn hợp, độ uốn và độ nén của gạch nhựa PVC sẽ được thực hiện bởi 03 mẫu thí nghiệm để lựa chọn mẫu tối ưu nhất.

Bảng 9. Các thông số khảo sát đối với thí nghiệm gạch nhựa PE

Số mẫu	Loại nhựa	Thí nghiệm	Kích thước mẫu (mm)	Khối lượng nhựa (kg)	Khối lượng cát (kg)
Mẫu số 01, 02, 03	PE	Khối lượng riêng	39 x 40 x 157	0,51	1,11
		Nén			
		Uốn			

Sau đó, nhựa được làm sạch bằng nước và sấy khô.

b) Nghiên cứu về nhiệt độ, tốc độ trộn và thời gian trộn hỗn hợp:

Trước tiên, nhiệt độ cát được liên tục kiểm tra và điều chỉnh trong suốt quá trình trộn để đảm bảo quá trình trộn diễn ra đúng mức nhiệt độ yêu cầu.

Nhiệt độ cát trộn rơi vào khoảng giá trị từ 220°C đến 250°C, là nhiệt độ thích hợp để cho nhựa PE đã cắt nhỏ vào để tạo thành hỗn hợp. Sau khi bỏ hạt nhựa vào cát đang trộn thì nhiệt độ của hỗn hợp bị giảm xuống chỉ còn tầm khoảng từ 140°C đến 170°C vì lúc này hạt nhựa vẫn đang mang nhiệt độ môi trường tự nhiên.

Tiếp theo, hỗn hợp hạt nhựa và cát sẽ được trộn liên tục với tốc độ ở mức 30 lần/phút. Sau khoảng thời gian trộn 25 phút tính từ lúc bỏ hạt nhựa vào cát, tiếp tục kiểm tra nhiệt độ hỗn hợp, song song với việc trộn đều hỗn hợp ấy.

Sau quá trình liên tục vừa trộn và kiểm tra nhiệt độ hỗn hợp, ta thấy nhiệt độ của hỗn hợp tăng dần từ khi bỏ hạt nhựa vào lúc từ 140°C đến 170°C, hỗn hợp đã dần tăng nhiệt độ. Với nhiệt độ giao động từ 320°C đến 350°C, hỗn hợp sẽ bị nóng chảy thành một hỗn hợp đồng nhất có tính bám dính. Đến giai đoạn này, quá trình cho hỗn hợp vào khuôn định hình vật liệu mới - gạch con sâu sẽ được triển khai và lèn chặt để đạt được hình dạng cũng như các tiêu chí mong muốn.

Bảng 10. Kết quả thí nghiệm về nhiệt độ, tốc độ trộn và thời gian trộn nhựa PE

Mẫu số	Nhiệt độ (°C)			Tốc độ trộn (lần/phút)	Thời gian trộn từ khi bỏ nhựa (phút)
	Nóng chảy	Cát bỏ nhựa vào	Sau khi bỏ nhựa		
01	320	220	140	30	25
02	330	240	170	30	25
03	350	250	160	30	25

Với sản phẩm mẫu thu được, bề mặt mẫu chưa nhẵn và phẳng. Mẫu có khối lượng là $462 \pm 1,5$ (g) trong môi trường tự nhiên và khoảng $260 \pm 3,5$ (ml) môi trường nước.

c) *Nghiên cứu về độ uốn và độ nén của mẫu:*

(1) Thí nghiệm uốn:

Đặt điểm lực tại vị trí chính giữa viên gạch, điểm tựa phía trên được di chuyển xuống để truyền lực tác dụng từ phía trên xuống lên trực tiếp bề mặt mẫu gạch. Lực uốn này sẽ gây ra biến dạng trong gạch và đo lường các thông số như lực uốn, độ uốn và biến dạng của mẫu. Các thông số trong quá trình uốn gạch được xác định như độ gia tải 0,025 (kN/giây) và gia tải từ 0,05 (kN).

Kết quả (MPa) của thí nghiệm uốn gạch cung cấp thông tin quan trọng về tính chất cơ học và tính linh hoạt của gạch nhựa PE, như sau:

Bảng 11. Kết quả (MPa) cho thí nghiệm uốn 03 mẫu gạch nhựa PE

Tên mẫu	Thí nghiệm	Tỉ lệ (kN/giây)	Bắt đầu (kN)	Kết thúc	Kích thước mẫu (mm)	Kết quả (MPa)
U-PE-MAU1	UỐN	0,025	0,05	10%	39 x 40 x 157	13,66
U-PE-MAU2					39 x 40 x 157	14,13
U-PE-MAU3					39 x 40 x 157	13,48

(2) Thí nghiệm nén:

Trong quá trình nén, các thông số như lực nén, áp suất nén và độ dày của mẫu gạch được ghi nhận và theo dõi. Với độ gia tải 0,4 (kN/ giây), gia tải từ 0,1 (kN) thu được kết quả của thí nghiệm như sau:

Bảng 12. Kết quả (MPa) cho thí nghiệm nén 03 mẫu gạch nhựa PE

Tên mẫu	Thí nghiệm	Tỉ lệ (kN/giây)	Bắt đầu (kN)	Kết thúc	Kích thước mẫu (mm)	Kết quả (MPa)
N-PE-MAU1	NÉN	0,4	0,1	20%	39 x 40 x 157	11,10
N-PE-MAU2					39 x 40 x 157	9,30
N-PE-MAU3					39 x 40 x 157	10,01

Tùy theo nhu cầu sử dụng của sản phẩm, các mẫu sẽ được lựa chọn phù hợp. Mục tiêu của sản phẩm gạch nhựa của đề tài là dùng để lát sân, phục vụ đi lại và vui chơi của mọi người nên mẫu gạch số 01 được lựa chọn do đạt được lực nén cao nhất. Bên cạnh đó, các giá trị về lực uốn, nhiệt độ nóng chảy, tốc độ trộn và thời gian trộn của mẫu gạch số 01 cũng đạt và vượt so với các tiêu chuẩn gạch hiện có trên thị trường.

3.2.3. *Loại nhựa HDPE*

a) *Thiết kế nghiên cứu:*

Bảng 13. Các thông số khảo sát đối với thí nghiệm gạch nhựa HDPE

Số mẫu	Loại nhựa	Thí nghiệm	Kích thước mẫu (mm)	Khối lượng nhựa (kg)	Khối lượng cát (kg)
Mẫu số 01, 02, 03	HDPE	Khối lượng riêng	39 x 40 x 157	0,51	1,11
		Nén			
		Uốn			

Sau đó, nhựa được làm sạch bằng nước và sấy khô.

b) *Nghiên cứu về nhiệt độ, tốc độ trộn và thời gian trộn hỗn hợp:*

Nhiệt độ cát trộn rơi vào khoảng giá trị từ 220°C đến 250°C, là nhiệt độ thích hợp để tiến hành cho nhựa HDPE đã cắt nhỏ vào trộn để tạo thành hỗn hợp nhựa - cát.

Sau khi bỏ hạt nhựa vào cát đang trộn thì nhiệt độ của hỗn hợp bị giảm xuống chỉ còn từ 140°C đến 170°C vì lúc này hạt nhựa vẫn đang ở nhiệt độ môi trường tự nhiên.

Tiếp theo, hỗn hợp hạt nhựa và cát sẽ được trộn liên tục với tốc độ ở mức khoảng 30 lần/phút. Sau khoảng thời gian trộn 15 phút tính từ lúc bỏ hạt nhựa vào cát, tiếp tục kiểm tra nhiệt độ hỗn hợp cùng với việc trộn đều hỗn hợp.

Sau quá trình liên tục vừa trộn và kiểm tra nhiệt độ hỗn hợp, ta thấy nhiệt độ của hỗn hợp tăng dần khi bỏ hạt nhựa HDPE vào, từ 140°C lên đến 170°C, sau đó hỗn hợp đã tăng nhiệt độ lên 240°C, 300°C và 320°C. Với nhiệt độ dao động từ 300°C đến 320°C, hỗn hợp sẽ bị nóng chảy thành một hỗn hợp đồng nhất có tính bám dính tốt nhất. Đến giai đoạn này, quá trình cho hỗn hợp vào khuôn định hình vật liệu mới - gạch con sâu sẽ được triển khai và lèn chặt để đạt được hình dạng cũng như các tiêu chí mong muốn.

Với mục đích cho phần thông số xác định sau giai đoạn tạo vật liệu mới này, người thí nghiệm sẽ tạo liên tục 03 mẫu để tăng tính xác thực cho kết quả thí nghiệm.

Với sản phẩm mẫu thu được, bề mặt mẫu chưa nhẵn và phẳng. Mẫu có khối lượng là $462 \pm 1,5$ (g) trong môi trường tự nhiên và khoảng $260 \pm 3,5$ (ml) môi trường nước.

Bảng 14. Kết quả thí nghiệm về nhiệt độ, tốc độ trộn và thời gian trộn nhựa HDPE

Mẫu số	Nhiệt độ (°C)			Tốc độ trộn (lần/phút)	Thời gian trộn từ khi bỏ nhựa (phút)
	Nóng chảy	Cát bỏ nhựa vào	Sau khi bỏ nhựa		
01	300	220	140	30	15
02	310	240	170	30	15
03	320	250	160	30	15

c) *Nghiên cứu về độ uốn và độ nén của mẫu:*

(1) Thí nghiệm uốn:

Đặt điểm lực tại vị trí chính giữa viên gạch, điểm tựa phía trên được di chuyển xuống để truyền lực tác dụng từ phía trên xuống lên trực tiếp bề mặt mẫu gạch. Lực uốn này sẽ gây ra biến dạng trong gạch và đo lường các thông số như lực uốn, độ uốn và biến dạng của mẫu. Các thông số trong quá trình uốn gạch được xác định như độ gia tải 0,025 (kN/ giây), gia tải từ 0,05 (kN) và thu được kết quả thí nghiệm.

Kết quả của thí nghiệm uốn gạch cung cấp thông tin quan trọng về tính chất cơ học và tính linh hoạt của gạch nhựa HDPE. Kết quả thí nghiệm uốn từ 3 mẫu được trình bày trong bảng sau:

Bảng 15. Kết quả (MPa) cho thí nghiệm uốn 03 mẫu gạch nhựa HDPE

Tên mẫu	Thí nghiệm	Tỉ lệ (kN/giây)	Bắt đầu (kN)	Kết thúc	Kích thước mẫu (mm)	Kết quả (MPa)
U-HDPE-MAU1	UỐN	0,025	0,05	10%	39 x 40 x 159	20,18
U-HDPE-MAU2					39 x 40 x 159	14,42
U-HDPE-MAU3					39 x 40 x 159	17,32

(2) Thí nghiệm nén:

Trong quá trình nén, các thông số như lực nén, áp suất nén, và độ dày của mẫu gạch được ghi nhận và theo dõi. Với độ gia tải 0,4 (kN/ giây), gia tải từ 0,1 (kN) thu được kết quả của thí nghiệm về độ bền như sau:

Bảng 16. Kết quả (MPa) cho thí nghiệm nén 03 mẫu gạch nhựa HDPE

Tên mẫu	Thí nghiệm	Tỉ lệ (kN/giây)	Bắt đầu (kN)	Kết thúc	Kích thước mẫu (mm)	Kết quả (MPa)
N-HDPE-MAU1	NÉN	0,4	0,1	20%	39 x 40 x 157	12,55
N-HDPE-MAU2					39 x 40 x 157	13,37
N-HDPE-MAU3					39 x 40 x 157	13,28

Mục tiêu của sản phẩm gạch nhựa của đề tài là dùng để lát sân, phục vụ đi lại và vui chơi của mọi người nên mẫu gạch số 02 được lựa chọn do đạt được lực nén cao nhất. Bên cạnh đó, các giá trị về lực uốn, nhiệt độ nóng chảy, tốc độ trộn và thời gian trộn của mẫu gạch số 2 cũng đạt và vượt so với các tiêu chuẩn gạch hiện có trên thị trường.

3.3. Tổng hợp ảnh hưởng của nhựa HDPE tới môi trường sống và con người

3.3.1. Ảnh hưởng tích cực

Nhựa HDPE đã trở thành một nguyên liệu phổ biến không chỉ trong cuộc sống hàng ngày, mà còn phục vụ nhu cầu sản xuất trong các ngành nông nghiệp, thủy sản và công nghiệp phát triển. Chính vì sự đa dạng trong tiêu dùng, nên nhựa HDPE có sự tác động mạnh mẽ đến môi trường, đến con người và sự cân bằng hệ sinh thái. Cụ thể nhựa HDPE có nhiều đặc điểm tích cực về môi trường so với nhiều loại nhựa khác như: Tái sử dụng và tái chế; Mức độ gây ô nhiễm nước và đất; Khả năng chống ăn mòn và bền vững; Ưu điểm về năng lượng.

3.3.2. Ảnh hưởng tiêu cực

Bên cạnh các tác động tích cực đáng nêu trên, nhựa HDPE cũng gây tác động tiêu cực không hề nhỏ đến môi trường, qua nhiều khía cạnh như ô nhiễm nước và đất, ảnh hưởng đến sinh vật sống, góp phần vào tác động khí hậu và có thể gây nguy hiểm cho động vật và con người. Cụ thể: Ô nhiễm rác thải nhựa; Ô nhiễm nước; Ô nhiễm đất; Ảnh hưởng đến sinh vật dưới nước; Tác động khí hậu; Ảnh hưởng đến động vật và con người; Không phân hủy tự nhiên.

Tóm lại, tác động của nhựa HDPE đến môi trường là một điều đáng quan ngại hàng đầu, cần tiến hành nghiên cứu việc tái chế, tái sử dụng nhựa HDPE để bảo vệ môi trường và sức khỏe con người.

3.4. Đánh giá hiệu quả kinh tế, chỉ tiêu kỹ thuật và định hướng thị trường của gạch nhựa HDPE so với sản phẩm gạch Terrazzo

Ước tính hiệu quả kinh tế dựa trên quá trình sản xuất thử nghiệm sẽ có những sai số lớn, nguyên nhân do chi phí đầu vào cao (chưa có đầu mối thu mua, mua nhỏ lẻ, chưa xây dựng chuỗi...) và giá bán sản phẩm thấp (là sản phẩm mới trên thị trường chưa được chấp nhận, chưa có các tiêu chuẩn về xây dựng, quảng bá sản phẩm chưa có...). Ước tính giá trị trung bình để sản xuất được 1 viên gạch từ nhựa HDPE đã sử dụng trong nuôi trồng thủy sản là 16.000 đồng. Trong đó chi phí nhân công là cao nhất (chiếm tới 37,5% tổng chi phí), tiếp theo là nguyên liệu và khấu hao thiết bị, mỗi chỉ tiêu chiếm 25,0%. Phân tích yếu tố nhân công, cho thấy do có nhiều công đoạn còn thủ công như vệ sinh bạt, ép nhựa vào khuôn, đưa gạch ra khỏi khuôn... nên mất nhiều công. Quá trình sản xuất 3.000 viên gạch nhựa, mỗi ngày được trung bình 200 viên, cần 4 nhân công làm việc (2 người vệ sinh, cắt, sấy và 2 người trộn, vào khuôn và ra khuôn gạch). Với mức lương trung bình là 300.000 đồng/người/ngày thì chi phí nhân công mất 6.000 đồng/viên gạch. Nếu công đoạn này được làm với quy mô công nghiệp thì sẽ giảm được chi phí và tăng giá trị lợi nhuận.

Chỉ tiêu của gạch UNC sản xuất từ bạt nhựa HDPE trong nuôi trồng thủy sản đã được so sánh với gạch Terrazzo. Nhìn chung các chỉ tiêu kỹ thuật của gạch nhựa con sâu UNC sản xuất từ nhựa bạt HDPE đã sử dụng trong thủy sản, đều đạt giá trị tốt hơn gạch Terrazzo đang bán trên thị trường.

Định hướng để đưa gạch sản xuất từ nhựa phế thải ra thị trường, có ý nghĩa rất quan trọng đối với môi trường sống và nâng cao hiệu quả kinh tế cho ngành nuôi trồng thủy sản. Hiện nay sản phẩm còn rất mới trên thị trường, nên việc quảng bá sản phẩm, sử dụng sản phẩm mẫu và đánh giá chất lượng sản phẩm là rất cần thiết. Đặc biệt là các công trình công cộng, công trình quy mô lớn cần gạch nhựa để phục vụ nhu cầu của nhân dân.

3.5. Quy trình sản xuất gạch nhựa từ bạt nhựa HDPE đã qua sử dụng trong nuôi trồng thủy sản tại Bến Tre

a) Cơ sở khoa học:

- Thí nghiệm kiểm chứng về nhiệt độ trộn;
- Các tiêu chí đánh giá để lựa chọn tỉ lệ phối trộn phù hợp khi áp dụng vào điều kiện thực tế, là: Cường độ chịu nén của vật liệu và cường độ chịu uốn của vật liệu.
- Tiêu chuẩn trích dẫn: TCVN 6476 : 1999 Gạch bê tông tự chèn; TCVN 6355-1 : 2009 Gạch xây - Phương pháp thử; TCVN 6065 : 1995 Gạch xi măng lát nền.

b) Thiết kế thí nghiệm:

Tỉ lệ nhựa tái sinh (N) và cát (C) phụ thuộc vào cỡ hạt của cát, thành phần và chủng loại của nhựa tái sinh. Tỷ lệ nhựa tái sinh (N)/cát (C) được chọn căn cứ vào chất lượng hỗn hợp vật liệu sau khi phối trộn. Tỉ lệ nhựa tái sinh (N) và cát (C) nằm trong khoảng tỷ lệ nhựa tái sinh (N)/cát (C) từ 0,2 đến 0,9.

Các thí nghiệm cần thiết để kiểm tra đặc tính của hỗn hợp vật liệu bao gồm thí nghiệm xác định cường độ nén, xác định cường độ uốn, xác định độ bền va đập, và xác định độ mài mòn. Các thí nghiệm này được trình bày ở phần sau của quy trình này.

Ngoài ra, phụ gia được thêm vào nhằm tăng hiệu năng của hỗn hợp. Bao gồm tăng khả năng dính bám nhựa, chống lão hoá, chống cháy.

c) Các chỉ tiêu về kỹ thuật đối với vật liệu

Bảng 17 tóm tắt chỉ tiêu về đặc trưng cơ học của vật liệu hình thành từ nhựa HDPE và cát cần đạt được. Các đặc trưng cơ học bao gồm: cường độ nén (MPa), cường độ kéo uốn (MPa), số lần va đập cho đến khi vết nứt đầu tiên xuất hiện, số lần va đập cho đến khi phá hoại mẫu, độ mài mòn (g/cm²).

Bảng 17. Đặc trưng cơ học của vật liệu nhựa HDPE tái sinh và cát

TT	Đặc trưng cơ học của vật liệu nhựa HDPE	Giá trị
1	Cường độ nén (MPa)	> 15
2	Cường độ kéo uốn (MPa)	> 10
3	Độ bền va đập, vết nứt đầu tiên (lần)	> 22
4	Độ bền va đập, phá hoại mẫu (lần)	> 55
5	Độ mài mòn (g/cm ²)	< 0,5

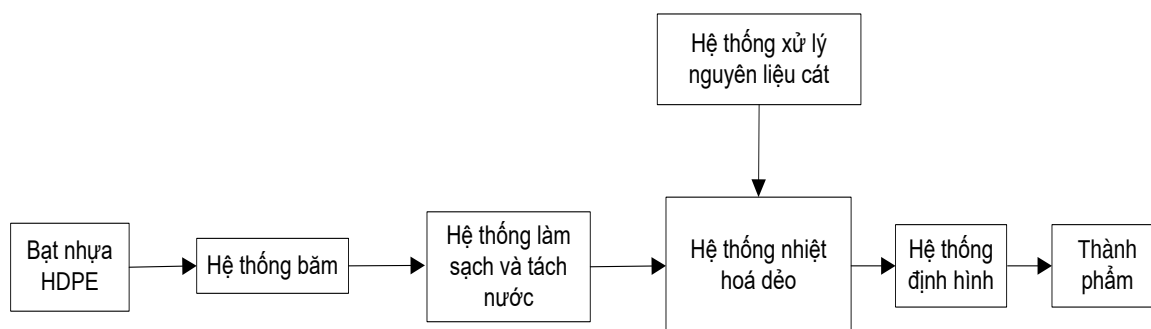
Các đặc trưng yêu cầu về sản phẩm gạch bao gồm: độ cong vênh, vết lõm ở mặt viên gạch (mm), số vết nứt vỡ các góc cạnh sâu từ 2 đến 4mm dài từ 5 đến 10mm, số vết nứt có chiều dài không quá 20 mm (vết), độ hút nước (%) (Bảng 18).

Bảng 18. Các đặc trưng yêu cầu của sản phẩm gạch nhựa

Đặc trưng của sản phẩm	Giá trị
1. Độ cong vênh, vết lõm ở mặt viên gạch (mm)	< 1
2. Số vết nứt vỡ các góc cạnh sâu từ 2 đến 4mm dài từ 5 đến 10mm	<2
3. Số vết nứt có chiều dài không quá 20 mm (vết)	<3
4. Độ hút nước (%)	<6

d) Tổng quan hệ thống:

Dây chuyền công nghệ sản xuất gạch nhựa bao gồm:



Hình 1. Quy trình sản xuất gạch nhựa từ bạt nhựa HDPE trong nuôi thủy sản

Bước 1: Xử lý nguyên liệu cát sông

Cát sử dụng là dạng cát sạch đã được sàng để loại bỏ tạp chất. Máy sàng cát sử dụng là loại rung, chống động cốt liệu cát trên thành máy, với năng suất sàng từ 15 đến 20 m³/giờ.

Bước 2: Băm nhựa thành các mảnh nhỏ

Hệ thống băm nhựa được sử dụng để băm các tấm bạt nhựa HDPE lớn thành các vảy nhựa, có kích thước nhỏ hơn 1,2cm x 1,2cm.

Hệ thống băm nhựa được điều khiển bằng động cơ điện. Bộ phận dao gồm hai phần, dao động và dao tĩnh. Phần dao động quay với tốc độ cao. Trong quá trình quay, dao động di chuyển động tương đối với dao cố định. Các khe hở hình thành giữa dao chuyển động và dao cố định được sử dụng để cắt, băm những mảnh nhựa lớn. Những mảnh nhựa có kích thước mong muốn sẽ lọt qua lưới lọc.

Bước 3: Làm sạch và tách nước

Hệ thống làm sạch và tách nước có chức năng loại bỏ bụi bẩn, các tạp chất và tách nước cho vảy nhựa. Nhằm đảm bảo vảy nhựa có độ sạch và độ ẩm cần thiết cho quá trình sản xuất gạch nhựa.

Bước 4: Gia nhiệt hóa dẻo vật liệu nhựa

Quá trình gia nhiệt hóa dẻo được thực hiện gồm bốn hệ thống chính: hệ thống nạp liệu, hệ thống phối trộn dạng trực đùn, hệ thống truyền động và hệ thống gia nhiệt.

Bước 5: Tạo hình gạch

Hệ thống tạo hình gạch bao gồm hệ thống ép, khuôn định hình, hệ thống giải nhiệt và hệ thống đẩy sản phẩm.

3.6. Đề xuất các giải pháp giảm thiểu và tái sử dụng rác thải nhựa trong lĩnh vực nuôi trồng thủy sản ở Bến Tre

3.6.1. Quan điểm của các bên liên quan về bọt thải nhựa HDPE trong nuôi trồng thủy sản ở Bến Tre

a) Nhà quản lý:

Hiện trạng thải bọt nhựa đã qua sử dụng dưới góc độ các nhà quản lý cho thấy có 20% cho rằng chưa được quan tâm đúng mức, 20% số người được phỏng vấn cho rằng cần quan tâm và 60% có quan điểm rất cần quan tâm. 100% cán bộ được phỏng vấn cho rằng cần thu gom và tái chế bọt nhựa thải ra từ NTTS. Việc theo dõi và thống kê lượng bọt đã sử dụng hàng năm tại địa phương chưa được đánh giá và 40% cán bộ cho rằng đây thuộc trách nhiệm của sở Tài nguyên và Môi trường. Các chính sách liên quan đến việc thu gom và tái chế nhựa đã qua sử dụng chưa được xây dựng, chưa đến được đơn vị quản lý chuyên ngành thuộc sở NN&PTNT. Thông tin về các hộ NTTS tại Bến Tre được cập nhật 6 tháng/lần (20%), hàng tháng (20%) và hàng năm là 60% số người được phỏng vấn. Thuận lợi trong việc xử lý rác thải nhựa là các khu nuôi hiện tại đang hoạt động có lót bạt từ 3-5 năm nay nên số lượng bọt thải ra chưa đáng kể. Một số khó khăn trong công tác xử lý bọt nhựa trong NTTS là không có đơn vị thu mua hoặc chưa có cơ sở thu mua bọt nhựa với giá cả hợp lý.

b) Nhà cung cấp bọt nhựa:

Quan điểm của các nhà cung cấp bọt nhựa HDPE trong NTTS cho rằng cần thu gom và tái chế nhựa thải ra từ NTTS (100%). Bọt nhựa sau khi thải ra được tái sử dụng (50%) và bán phế liệu (50%). Chính sách thu gom rác thải nhựa tại địa phương chưa có cụ thể, chỉ 25% đại lý được phỏng vấn cho rằng có chính sách thu gom rác thải nhựa từ NTTS và 75% đại lý cho rằng chưa có chính sách thu gom rác thải nhựa đã qua sử dụng. 80% đại lý cho rằng nguyên nhân rác thải nhựa trong NTTS được tạo nên do hiện tượng thời tiết cực đoan là ở mức độ cao và 20% cho rằng nguyên nhân hiện tượng này ở mức độ trung bình. Việc lựa chọn vùng nuôi và thiết bị không tốt cũng là nguyên nhân gây ra rác thải nhựa trong NTTS ở mức độ cao 20% và mức độ trung bình là 80%. Việc không thường xuyên duy trì bảo dưỡng cũng ảnh hưởng ở mức độ trung bình (100%) đến việc rác thải nhựa trong NTTS.

c) Các hộ nuôi trồng thủy sản:

Quan điểm về tác hại của rác thải nhựa ảnh hưởng đến môi trường được người NTTS tỉnh Bến Tre biết đến thông qua chính quyền địa phương chiếm 68,6% số hộ được phỏng vấn, thông qua các phương tiện thông tin tuyên truyền chiếm 5,7%, thông qua học tập chiếm 10,0% và không biết tác hại của rác thải nhựa đến môi trường chiếm 12,9% và quan điểm khác chiếm 2,9%. Các nguyên nhân chính dẫn đến việc tạo ra rác

thải nhựa trong NTTS là do hiện tượng thời tiết cực đoan (34,3%) và thiếu các khu tập trung, tái chế rác thải nhựa (27,0%), không có kế hoạch cho hoạt động nuôi trồng chiếm 9,5% số người được phỏng vấn. Không duy trì và bảo dưỡng thiết bị nuôi, lựa chọn vùng nuôi và thiết bị nuôi không tốt với tỷ lệ tương ứng chiếm 8,8% và 6,6% số người trả lời. Tổng số có 87,8% số người được phỏng vấn trả lời cần có đơn vị thu gom và tái chế bọt nhựa HDPE thải ra từ NTTS và 12,2% trả lời không cần thiết. Giải pháp thu gom và tái chế bọt nhựa đã qua sử dụng (66,7%), tái sử dụng đến khi không sử dụng được (20%), sử dụng vật liệu thay thế thân thiện với môi trường (11,1%) và 2,2% số người được hỏi trả lời chưa biết xử lý như thế nào. Việc thu gom và xử lý bọt nhựa HDPE thải ra không gặp khó khăn (53,3%), các nguyên nhân khó khăn như giá thấp, nặng vận chuyển khó, số lượng lớn, thiếu nhân công thu bọt và thiếu xe vận chuyển... Việc xây dựng các chính sách liên quan đến rác thải nhựa tại Bến Tre được đa số người NTTS cho biết là có (65,4%) và không biết cũng chiếm tỷ lệ lớn (28,8%). Tạo điều kiện thu gom rác thải trong NTTS để môi trường trong sạch là ý kiến của người dân NTTS tại Bến Tre.

3.6.2. Xây dựng hệ thống thu gom và tái chế nhựa

Xây dựng hệ thống thu gom và tái chế nhựa là một bước quan trọng trong việc tạo ra một chuỗi cung ứng tái chế hiệu quả và bền vững. Là một quy trình phức tạp và đòi hỏi sự phối hợp giữa các bên liên quan, bao gồm chính quyền, các tổ chức và các doanh nghiệp trong ngành nuôi trồng thủy sản tại Bến Tre. Để xây dựng hệ thống tái chế nhựa hiệu quả, cần có sự giáo dục và tạo đào tạo cho cộng đồng liên quan. Điều này bao gồm việc nâng cao nhận thức về tác động của rác thải nhựa đến môi trường và lợi ích của tái chế. Cần đào tạo công nhân và nhân viên trong việc xử lý và tái chế nhựa này để đảm bảo quy trình được thực hiện chính xác và an toàn. Cụ thể như sau:

3.6.3. Tuyên truyền và nâng cao nhận thức cho người nuôi thủy sản về tái sử dụng bọt nhựa

Để tạo ra một ngành nuôi trồng thủy sản bền vững và giảm ô nhiễm nhựa, việc giáo dục và tạo nhận thức cho người nuôi thủy sản về tái sử dụng là rất quan trọng. Đầu tiên, chương trình giáo dục có thể được tổ chức tại các trường đào tạo ngành nuôi trồng thủy sản và cơ sở nuôi trồng thủy sản tại Bến Tre. Chương trình này có thể cung cấp kiến thức về vấn đề ô nhiễm nhựa, tác động của cá loại nhựa này đến môi trường và giải pháp tái sử dụng nhựa. Người nuôi thủy sản sẽ được trang bị kiến thức và kỹ năng cần thiết để hiểu và áp dụng các phương pháp tái sử dụng nhựa trong hoạt động của mình.

3.6.4. Đề xuất chính sách và quy định để khuyến khích tái sử dụng nhựa

Đề xuất chính sách và quy định nhằm khuyến khích tái sử dụng nhựa trong ngành nuôi thủy sản là một bước quan trọng để giảm ô nhiễm môi trường và xây dựng một ngành nuôi thủy sản bền vững. Dưới đây là một số đề xuất cụ thể về chính sách và quy định nhằm khuyến khích tái sử dụng nhựa:

- Thiết lập hệ thống thu gom và tái chế;
- Khuyến khích sử dụng sản phẩm tái chế;
- Tuyên truyền và nâng cao nhận thức.

3.6.5. Hợp tác và quản lý tái sử dụng nhựa

Để thúc đẩy việc tái sử dụng nhựa trong ngành nuôi thủy sản, cần tạo ra sự hợp tác chặt chẽ giữa các doanh nghiệp, cơ quan chính phủ, tổ chức phi chính phủ và các đối tác khác. Hợp tác này đóng vai trò quan trọng trong việc chia sẻ kiến thức, kỹ thuật, kinh nghiệm và tài nguyên để tạo ra một môi trường thuận lợi cho việc tái sử dụng nhựa.

Ngoài ra, các tổ chức phi chính phủ và các đối tác khác cũng có thể đóng góp vào việc thúc đẩy việc tái sử dụng nhựa trong ngành nuôi thủy sản. Họ có thể cung cấp tư vấn chuyên môn, đào tạo và hỗ trợ kỹ thuật về quy trình tái chế và sử dụng nhựa. Hơn nữa, họ có thể thúc đẩy việc nghiên cứu và phát triển công nghệ mới để tăng cường hiệu quả và tiện ích của việc tái sử dụng nhựa.

Đồng thời, cần thiết lập các quy định và quy trình quản lý về tái sử dụng nhựa trong ngành nuôi thủy sản. Điều này bao gồm việc kiểm soát và giám sát quá trình thu gom, phân loại, vận chuyển và tái chế nhựa đảm bảo tuân thủ các quy định về môi trường và an toàn lao động.

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

1. Kết luận

- Tại Bến Tre, đối với phương thức nuôi siêu thâm canh 100% các hộ nuôi sử dụng bạt nhựa; phương thức nuôi thâm canh và bán thâm canh, tỷ lệ sử dụng bạt nhựa là 75 - 77% và phương thức nuôi quảng canh cải tiến, chiếm khoảng 10,7%.

- Nuôi trồng thủy sản theo hình thức siêu thâm canh có mức phát thải nhựa lớn nhất, đạt trên 3 tấn/ha/năm, tiếp đến là hình thức nuôi thâm canh đạt gần 1,2 tấn/ha/năm. Hình thức nuôi bán thâm canh và quảng canh cho lượng phát thải nhựa ít hơn, dao động khoảng 261-275 kg/ha/năm.

- Nhiệt độ trộn cát từ 220°C đến 250°C, tốc độ 30 lần/phút, thời gian 15 phút. Kiểm tra nhiệt độ cùng với việc trộn đều hỗn hợp khi đạt tới từ 300°C đến 320°C; độ uốn đạt từ 14,42 MPa đến 20,18 MPa và độ nén từ 12,55 MPa đến 13,37 MPa.

- Mẫu gạch UNC có cường độ nén trung bình là 13,1 MPa và cường độ uốn lớn gấp ba lần so với cường độ uốn yêu cầu của gạch Terrazzo. Chỉ tiêu về: Sai lệch độ góc vuông; Sai lệch độ phẳng mặt; Sai lệch độ thẳng cạnh và sai lệch kích thước cạnh dài đạt tiêu chuẩn cho phép. Riêng chỉ tiêu về trọng lượng riêng, gạch UNC có trọng lượng từ 1,6-2,4g/cm³. Chứng tỏ gạch UNC có tỉ trọng ổn định hơn so với gạch Terrazzo.

- Công nghệ sản xuất gạch nhựa UNC từ bạt nhựa đã sử dụng trong nuôi trồng thủy sản, đã được chuyển giao cho Công ty TNHH một thành viên Sản xuất - Thương mại - Dịch vụ Đại Hùng Anh, tại huyện Mỏ Cày Nam, tỉnh Bến Tre đạt hiệu quả tốt.

2. Kiến nghị

Trên cơ sở kết quả nghiên cứu về tái sử dụng bạt nhựa HDPE trong nuôi trồng thủy sản ở Bến Tre, đề nghị một số hướng nghiên cứu tiếp theo như sau

- Chuyển giao công nghệ và phát triển mô hình sản xuất gạch từ nhựa HDPE đã sử dụng trong nuôi trồng thủy sản trên quy mô công nghiệp, nhằm bảo vệ môi trường và tận dụng nguồn tài nguyên sẵn có tại các địa phương.

- Tăng cường và lồng ghép công tác tuyên truyền cho các tầng lớp nhân dân biết và hiểu rõ về rác thải nhựa. Nâng cao tinh thần tự giác và tự nguyện của người dân.

- Xây dựng tiêu chuẩn về chất lượng và an toàn môi trường cho gạch nhựa trong lĩnh vực xây dựng, áp dụng trong các công trình công cộng và dân dụng ở trong nước.

- Định hướng xây dựng dự án chuyển giao công nghệ sản xuất gạch nhựa ứng dụng trong đời sống con người.

- Nghiên cứu, đánh giá thời gian lão hóa nhựa, khả năng ảnh hưởng đến sức khỏe con người, nghiên cứu thêm các vật liệu phối trộn để khuyến cáo người sử dụng an toàn và hiệu quả cao nhất./.