

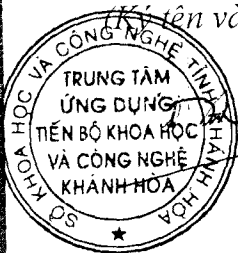
ỦY BAN NHÂN DÂN THÀNH PHỐ NHA TRANG
TRUNG TÂM ỨNG DỤNG TIẾN BỘ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ

BÁO CÁO TỔNG HỢP ĐỀ TÀI

ỨNG DỤNG KỸ THUẬT NUÔI SINH KHỐI TRÙN CHỈ
(*LIMNODRILUS HOFFMEISTERI* CALAPAREDE, 1862)
TRONG ĐIỀU KIỆN NHÂN TẠO TẠI NHA TRANG

Cơ quan thực hiện đề tài

(Ký tên và đóng dấu)

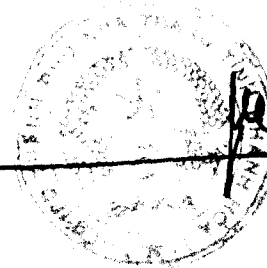


Phạm Cao Cường
Phạm Cao Cường

Cơ quan chủ trì đề tài

(Ký tên và đóng dấu)

CHỦ TỊCH



Nguyễn Anh Tuấn
Nguyễn Anh Tuấn

Chủ nhiệm đề tài

(Ký tên)

Nguyễn Hoài Nam
Nguyễn Hoài Nam

Nha Trang, năm 2019

MỤC LỤC

MỤC LỤC.....	i
DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT	iii
DANH MỤC CÁC BẢNG	iv
DANH MỤC HÌNH.....	v
MỞ ĐẦU	1
Chương 1. TỔNG QUAN NGHIÊN CỨU	4
1.1. Đặc điểm sinh học của Trùn chỉ	4
1.1.1 Hệ thống phân loại	4
1.1.2 Hình thái cấu tạo	4
1.1.3 Đặc điểm sinh trưởng	5
1.1.4 Đặc điểm dinh dưỡng.....	6
1.1.5 Đặc điểm sinh sản.....	6
1.1.6. Phân bố của trùn chỉ theo các hệ sinh thái.....	8
1.2 Tình hình nghiên cứu nuôi thu sinh khối trùn chỉ.....	12
1.2.1 Trên thế giới.....	12
1.2.2 Ở Việt Nam.....	14
Chương 2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU	17
2.1 Đối tượng, thời gian, địa điểm nghiên cứu	17
2.2 Vật liệu và phương pháp nghiên cứu	17
2.2.1 Sơ đồ khối nội dung nghiên cứu.....	17
2.2.2 Lựa chọn địa điểm triển khai mô hình	18
2.2.3 Triển khai mô hình thử nghiệm.....	18
2.2.4 Tổ chức tập huấn nhân rộng kỹ thuật nuôi sinh khối trùn chỉ.....	20
2.2.5 Phương pháp thu thập và xử lý số liệu	20
2.2.6 Xử lý số liệu.....	21
Chương 3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN.....	22
3.1 Kết quả thử nghiệm và hoàn thiện quy trình.....	22
3.1.1 Hệ thống nuôi.....	22
3.1.2 Con giống và thả giống.....	24

DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT

ppt: Phần ngàn

ppm: Phần triệu

mg: Miligam

g: Gam

kg: Kilogam

mg/L: miligam/lít

ml: mililit

mm: Milimet

m: Mét

m²: Mét vuông

m³: Mét khối

cm: Centimet

cm²: Centimet vuông

µm: Micromet

DO: Hàm lượng oxy hòa tan

NH₃: Amonia

COD: Chemical oxygen demand – Nhu cầu oxy hóa học

%: Phần trăm

ha: Héc ta

KH&CN: Khoa học và Công nghệ

<i>3.1.3 Chăm sóc và quản lý</i>	25
<i>3.1.4 Tốc độ tăng sinh khối và mật độ trùn chỉ</i>	27
<i>3.1.5 Thu sinh khối trùn chỉ</i>	29
<i>3.1.6 Đánh giá hiệu quả kinh tế</i>	31
3.2 Tập huấn và tuyên truyền kết quả triển khai	32
KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ	33
KẾT LUẬN	33
KIẾN NGHỊ	33
TÀI LIỆU THAM KHẢO	34
TÀI LIỆU TIẾNG VIỆT	34
TÀI LIỆU TIẾNG ANH	34

DANH MỤC CÁC BẢNG

Bảng 3.1 Kết quả phân tích các chỉ tiêu của trùn chỉ giống.....	24
Bảng 3.2 Kết quả theo dõi môi trường tại mô hình nuôi trong bể xi măng.....	27
Bảng 3.3 Kết quả theo dõi môi trường tại mô hình nuôi trong giàn khay.....	27
Bảng 3.4: Sản lượng trùn chỉ thu được ở các hình thức nuôi khác nhau.....	30
Bảng 3.5 Hạch toán hiệu quả kinh tế trên 1 m ² nuôi trùn chỉ sinh khối.....	31

DANH MỤC HÌNH

Hình 1. 1: Cấu tạo trong của <i>L. hoffmeisteri</i>	5
Hình 1.2. Sơ đồ mô tả sinh sản vô tính của giun ít tơ theo Smith (2001)	7
Hình 2.1: Loài trùn chỉ <i>L. hoffmeisteri</i>	17
Hình 3.1 Hệ thống giàn khay tuần hoàn nước.....	22
Hình 3.2 Hệ thống nuôi trùn chỉ trong bể xi măng.....	23
Hình 3.3 Vận chuyển trùn chỉ giống.....	25
Hình 3.4 Sự gia tăng sinh khối trùn chỉ.....	28
Hình 3.5. Mật độ phân bố trùn chỉ theo chu kỳ nuôi.....	29

MỞ ĐẦU

Trùn chỉ là giống giun nước có thân rất mảnh, màu hồng hay hồng sậm, thường xuất hiện từng cụm rất dày ở các vùng nước chảy chậm, hay đầm lầy, ao hồ nước tù... Trùn chỉ là thức ăn của hầu hết các loài cá ăn động vật, côn trùng thủy sinh và giáp xác, chúng cũng là thức ăn cho gia cầm nuôi như gà, vịt. Trùn chỉ là một loại thức ăn ưa thích được dùng để nuôi cá cảnh, nhất là những loại cá có giá trị kinh tế và nghệ thuật cao như : cá rồng, cá đĩa....

Trong những năm gần đây, nuôi trồng thủy sản nước ngọt có những chuyển biến tích cực. Đối tượng sản xuất giống cá nước ngọt không chỉ tập trung vào các loài truyền thống như mè, trôi, trắm, chép mà các nhà khoa học đã và đang nghiên cứu sản xuất giống các loài cá bản địa có giá trị kinh tế cao như cá thát lát, lăng nha, lươn đồng, trê Phú Quốc và cá nhập nội như cá tầm, hồi vân. Đặc biệt, các doanh nghiệp sản xuất cá cảnh ở TP Hồ Chí Minh đã chủ động đưa cá cảnh Việt Nam ra thị trường quốc tế. Việt Nam là quốc gia thuộc một trong 3 khu vực có nguồn cá cảnh nổi tiếng thế giới đó là Nam Mỹ, Châu Phi và Đông Nam Á. Khí hậu nhiệt đới ở Việt Nam thích hợp cho việc sinh trưởng và phát triển của nhiều loài cá cảnh đẹp quý hiếm. Thêm vào đó, khi tham gia giao lưu triển lãm cá cảnh của các cơ sở sản xuất, kinh doanh với một số nước trên thế giới, cá cảnh Việt Nam nhận được nhiều sự ưa chuộng. Tuy nhiên, quy mô sản xuất con giống thủy đặc sản chưa được mở rộng, nghề kinh doanh và sản xuất cá cảnh chưa tương xứng với tiềm năng vì chưa chủ động được nguồn thức ăn sống - thức ăn thiết yếu của cá bột các loài cá bản địa và hầu hết các loài cá cảnh. Một trong các loài thức ăn sống sử dụng phổ biến trong sản xuất giống cá bản địa và cá cảnh là trùn chỉ (*L.hoffmeisteri*).

Hiện nay, nguồn cung cấp trùn chỉ cho cá cảnh và các trại sản xuất giống cá nước ngọt đang phụ thuộc hoàn toàn vào tự nhiên. Trùn chỉ thu từ tự nhiên thường có số lượng không ổn định, lẫn tạp và không kiểm soát được chất lượng. Thêm vào đó, trùn chỉ thu ngoài tự nhiên thường mang nhiều mầm bệnh, bởi vì chúng thường sinh sống với mật độ cao vùng nước thải, vùng nước ô nhiễm. Chúng có thể là nguyên nhân truyền nhiễm một số bệnh cho đối tượng nuôi là cá cảnh và cá giống. Trong thí nghiệm của Mike Liu (1999) sử dụng trùn chỉ, tim bò và tim heo làm thức ăn cho cá

Đĩa, kết quả cho thấy khi sử dụng thức ăn trùn chỉ cá tăng trưởng nhanh hơn so với các nghiệm thức còn lại, nhưng bên cạnh đó cũng xuất hiện một số nhược điểm như: ở giai đoạn hương, vây cá phát triển không đều, dễ mắc bệnh nhưng dùng thuốc không có hiệu quả; ở giai đoạn giống (5 – 10 cm) cá rất dễ mắc bệnh ở mang, lở chầm và có khuynh hướng đổi màu, hô hấp khó và mắt thăng bằng. Đặc biệt, cá khi nhìn bên ngoài có vẻ khỏe mạnh nhưng hay trồi lên đớp khí và sau đó chết không rõ nguyên nhân, và cũng không có thuốc điều trị hiệu quả cho bệnh này. Bên cạnh đó, trùn chỉ còn là nguyên nhân chủ yếu gây “bệnh Whirling” trên cá hồi, cá thịt trắng khác... bởi một loại ký sinh trùng cực nhỏ được gọi là *Myxobolus cerebralis* gây ảnh hưởng đến dây thần kinh và sụn, với các biểu hiện bên ngoài như: xoay tròn, đuôi màu đen ở cá nhỏ, cơ thể bị dị hình, nghiêm trọng hơn có thể làm chết vật nuôi. Đây là tác nhân được cho là nguyên nhân làm giảm 90% sản lượng của cá hồi vân [13].

Với vai trò là yếu tố tác động đến quy trình sản xuất giống các đối tượng thủy sản, việc nuôi sinh khối trùn chỉ đã được nghiên cứu và nuôi sinh khối thành công tại Khánh Hòa. Đây là kết quả từ nỗ lực nghiên cứu thông qua đề tài khoa học và công nghệ cấp Bộ “Nghiên cứu quy trình nuôi thu sinh khối loài Trùn chỉ (*Limnodrilus hoffmeisteri*)” do Viện Nuôi trồng thủy sản - Trường Đại học Nha Trang chủ trì và Th.S Trương Thị Bích Hồng làm chủ nhiệm đề tài. Mặc dù vậy, kết quả nghiên cứu của nhóm thực hiện đề tài đang dừng lại ở quy mô thí nghiệm, chưa được triển khai nhận rộng tới các địa phương để tạo nguồn cung cấp thức ăn sống dồi dào và ổn định cho hoạt động sản xuất giống các đối tượng thủy sản.

Xuất phát từ những yêu cầu thực tế trên, Trung tâm Ứng dụng tiến bộ khoa học và công nghệ Khánh Hòa được Sở Khoa học và Công nghệ, UBND thành phố Nha Trang giao thực hiện đề tài khoa học công nghệ cấp cơ sở “**Ứng dụng kỹ thuật nuôi sinh khối Trùn chỉ (*Limnodrilus hoffmeisteri* Claparede, 1862) trong điều kiện nhân tạo tại Nha Trang**”

Mục tiêu của đề tài

Thúc đẩy phát triển nghề nuôi Trùn chỉ làm thức ăn tươi sống phục vụ nuôi một số đối tượng thủy sản có giá trị kinh tế cao

Ý nghĩa khoa học và thực tiễn

Ứng dụng và hoàn thiện công nghệ nuôi sinh khối trùn chỉ tại Nha Trang – Khánh Hòa. Tạo nguồn thức ăn tươi sống sạch, sẵn có để cung cấp cho các trại sản xuất giống thủy sản tại địa phương.

Chương 1. TỔNG QUAN NGHIÊN CỨU

1.1. Đặc điểm sinh học của Trùn chỉ

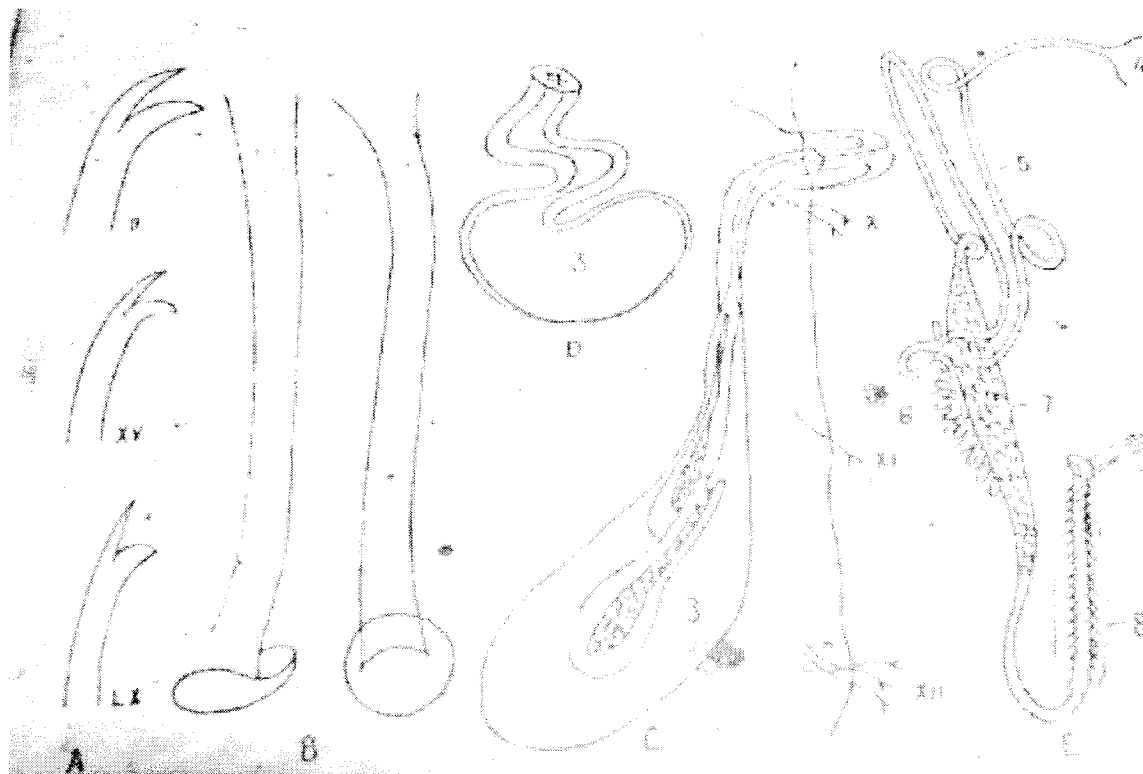
1.1.1 Hệ thống phân loại

Giới	Animalia
Ngành	Annelida
Lớp	Oligochaeta
Bộ	Haplotaxida
Họ	Tubificidae
Giống	Limnodrilus
Loài	<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i> Claparede, 1862

1.1.2 Hình thái cấu tạo

Trùn chỉ có cơ thể màu đỏ nhạt. Cá thể thành thực sinh dục có đốt sinh dục phình to, có thể nhìn thấy màu trắng của túi tinh bên trong cơ thể bằng mắt thường. Tơ lưng và tơ bụng không khác nhau về hình dạng, kích thước, đặc điểm răng và vị trí của hạch. Thường chùm tơ bụng có 4-9 tơ ở các đốt trước sinh dục và giảm xuống còn 2-1 tơ ở các đốt cuối. Số lượng tơ ở chùm tơ lưng của các đốt trước sinh dục thường ít hơn ở chùm tơ bụng từ 1-2 tơ. Tơ lưng ở đốt X-XI và tơ bụng đốt XI giảm về số lượng, có khi chùm tơ bụng đốt XI mất hẳn.[1]

Đai sinh dục không rõ nhưng dễ nhận thấy nhờ chỗ phình của các đốt sinh dục. Ống dẫn tinh thon dài, đường kính khoảng 20 μm . Bầu tinh hình thoi dài khoảng 700 μm , chỗ rộng nhất khoảng 80 μm . Lỗ sinh dục cạnh chùm tơ bụng XI, có thể lộn ra ngoài thành gai giao cấu. Ống kitin dài khoảng 400-500 μm , rộng 40- 50 μm ở cuối ống phóng tinh, nhỏ dần đến 1/3 chiều dài tơ phía ngoài thì dừng lại rồi lớn dần. Mép ngoài của ống cong dạng hoa loa kèn. Đôi túi nhận tinh ở trong đốt X, hình túi, có thể kéo dài về phía sau đến tận đốt XII. Bầu của túi nhận tinh hình trứng, rộng nhất tới 300 μm , cuống túi rộng khoảng 70 μm , thành dày 13 μm , có thể lộn ra ngoài qua lỗ nhận tinh ở trước chùm tơ bụng đốt X.[1]



Hình 1. 1: Cấu tạo trong của *L. hoffmeisteri*
 A. đỉnh của tơ; B Ống kitin nhìn bên và nhìn thẳng; C- D. túi nhận tinh; E. cơ quan sinh dục đực[1]

1.1.3 Đặc điểm sinh trưởng

Những nghiên cứu về sinh trưởng của trùn ống chưa có nhiều, hầu hết các nghiên cứu đều tập trung vào ảnh hưởng của các yếu tố như loại thức ăn, tỷ lệ choăn, mật độ nuôi, nhiệt độ đến sinh khối quần thể, tỷ lệ sống của cá thể trong quần thể. Marian và Pandian (1984) nghiên cứu về sinh trưởng của *T. tubifex* kết luận rằng *T. tubifex* tăng trưởng chậm và đạt được trọng lượng khoảng 1,5mg trong thời gian 28 ngày đầu. Tiếp đến, khoảng thời gian từ ngày 28 đến ngày thứ 42 là pha tăng trưởng logarit. Sau ngày 42, trọng lượng cơ thể của *T. tubifex* ổn định ở mức tối đa khoảng 7,5 mg. Từ ngày 42 trở đi phần lớn năng lượng tập trung cho sự phát triển tuyến sinh dục, quá trình sinh trưởng chậm lại. Khi trọng lượng cơ thể của *T. tubifex* đạt khoảng 5 mg thì tuyến sinh dục đã phát triển, đai sinh dục dày lên có thể nhìn thấy kén ở bên trong cơ thể nhưng quá trình sinh sản chỉ thực hiện khi chúng thành thục và trọng lượng cơ thể đạt 7,5mg.[12]

động vật đáy khác bao gồm cả các loài thuộc họ trùn ống ở khu vực có nền đáy ô nhiễm hữu cơ. Vùng hồ có điều kiện khắc nghiệt, *L. hofmeisteri* thường là loài chiếm ưu thế. Tuy nhiên, một số đáy hồ nông (10-40 m) không giàu hợp chất hữu cơ vẫn có mật độ trùn ống cao[17]. Một số loài thuộc họ trùn ống như *T. tubifex* xuất hiện nhiều ở vùng hồ có nền đáy ô nhiễm nhưng nó không phải là loài chiếm ưu thế. *T. tubifex* có thể xuất hiện với mật độ cao ở vùng nước sâu nghèo dinh dưỡng[6].

c) Ruộng lúa

Ruộng lúa có thể coi là vùng đất ngập nước tạm thời có sự quản lý của con người, là môi trường sống thích hợp cho nhiều loài giun ít tơ. Giun ít tơ sống dưới nước đóng vai trò quan trọng trong mạng lưới thức ăn của nền đáy và việc duy trì độ phì nhiêu của chân ruộng lúa thông qua sự chuyển và khoáng hóa chất dinh dưỡng. Trong lớp giun ít tơ phân bố ở ruộng lúa thì họ trùn ống chiếm ưu thế về số lượng loài cũng như mật độ. Trùn ống thường phân bố mật độ cao trong lớp bùn có nhiều hợp chất hữu cơ. Chúng là thức ăn tự nhiên quan trọng của nhóm động vật ăn đáy như tôm, cua[23]. Trùn ống sống ở gần tầng mặt của nền đáy ruộng. Một số loài thò đuôi lên trên bề mặt nền đáy để lấy oxy, đuôi của chúng vận động liên tục tạo ra các làn sóng nhỏ. Trùn ống làm toi xộp lớp đất bề mặt bởi khả năng đào hang. Trùn ống ăn đất, thành ruột nhu động trộn đều thức ăn. Đồng thời, hệ tiêu hóa tiết enzym đổ vào ruột thủy phân chất hữu cơ. Sau đó, chất dinh dưỡng được hấp thụ để nuôi cơ thể, chất cặn bã được đẩy ra ngoài qua đường hậu môn. Phân của trùn chỉ thải thành từng giải mỏng trên bề mặt ruộng góp phần tăng độ phì nhiêu của lớp đất bề mặt. Các hoạt động này ảnh hưởng đến quá trình vật lý, hóa học và sinh học trong các lớp trên cùng của nền ruộng, góp phần phân hủy các hợp chất hữu cơ[23].

Mặc dù, trùn ống có vai trò quan trọng trong mạng lưới thức ăn cũng như duy trì độ phì nhiêu của nền đáy ruộng nhưng những nghiên cứu về lĩnh vực này còn rất hạn chế. Những nghiên cứu về trùn ống phân bố ở ruộng lúa thường gắn với việc ảnh hưởng của thuốc trừ sâu, thuốc diệt cỏ tới mật độ và sinh khối của sinh vật nền đáy của ruộng lúa. Mật độ của giun ít tơ (trong đó chủ là các loài thuộc họ trùn ống) ở ruộng lúa không phun thuốc trừ cỏ ở cả 4 tháng từ tháng 5 đến tháng 8 lần lượt là $208,1 \pm 159,9$; $28,1 \pm 66,8$; $46,7 \pm 92,8$ và $111,7 \pm 219,8$ con/m², đều cao hơn so với mật độ của giun ít tơ ở ruộng lúa có phun thuốc trừ cỏ tháng 5 ($174,7 \pm 162,8$); tháng 6 ($6,7 \pm 12,2$); tháng 7 ($9,7 \pm 12,9$) và tháng 8 ($19,6 \pm 34,6$). Nhìn chung toàn bộ các loại



thuốc trừ cỏ đều gây sốc đối với động vật đáy ở thời gian đầu, sự căng thẳng sẽ giảm theo thời gian. Vào cuối vụ sản xuất, quần thể động vật đáy có thể phục hồi lại cấu trúc[8]

Thành phần động vật không xương sống cỡ nhỏ ở Italia, cho thấy chân ruộng lúa có tới 173 đơn vị phân loại (taxon) được xác định gồm 4 ngành khác nhau (thân mềm, giun đốt, giun tròn và chân khớp), 8 lớp, 24 bộ, 68 họ, 127 giống và 159 loài. Trong đó, đa phần mỗi họ chỉ có từ 1 đến 3 loài. Duy nhất, họ trùn ống (Tubificidae) có tới 5 loài. Mật độ các loài thuộc họ trùn ống đạt cao. Mật độ của *L. hoffmeisteri* ở các rãnh nước chảy giữa các ruộng lúa luôn cao hơn ở trong ruộng lúa. Mật độ của hai loài trùn ống *L. hoffmeisteri* và *B. sowerbyi* trong vùng đất trồng lúa tại Nhật Bản gia tăng từ vài con/m² khi bắt đầu vụ cấy đến 40.000con/m² ở cuối vụ nuôi (Kikuchi và Kurihara, 1975). Thành phần loài và mật độ giun ít tơ ở ruộng lúa tại Philippines thấp nhưng các loài chiếm ưu thế thì phân bố rộng với mật độ cao nhất. *L.hoffmeisteri* và *B.sowerbyi* của họ trùn ống là hai loài phổ biến nhất chiếm 81% và 13% sinh khối tương ứng trong mẫu thu theo thời gian và theo vị trí. Mật độ và sinh khối dao động từ 0-3500 con/m² và tương ứng 0-620 kg/ha. Ở Việt Nam chưa có nghiên cứu cụ thể về thành phần loài và mật độ sinh lượng trùn ống ở ruộng lúa ngoại trừ nghiên cứu chung về động vật đáy ở mô hình nuôi kết hợp tôm càng xanh trong ruộng lúa. Kết quả nghiên cứu cho thấy, mật độ động vật đáy không cao, sinh khối dao động từ 1-5g/m². Giun ít tơ là nhóm có mật độ cao nhất trong tất cả các mô hình nuôi kết hợp lúa với nuôi tôm càng xanh[4].

d) Sông

Giun ít tơ là thành phần quan trọng trong nhóm động vật không xương sống cỡ lớn sống nền đáy, đặc biệt ở vùng hạ lưu các con sông lớn. Trong nhóm động vật không xương sống cỡ lớn phân bố ở vùng cửa sông thì thành phần loài giun ít tơ là đa dạng và phong phú nhất. Khu vực sông bị tác động bởi các chất dinh dưỡng, hợp chất hữu cơ hoặc gia tăng hàm lượng các hạt trầm tích, giun ít tơ có thể đạt mật độ cao, chúng làm thay đổi cấu trúc và chức năng của cộng đồng sinh vật đáy. Khi so sánh thành phần loài giun ít tơ tìm thấy ở các con sông bị ô nhiễm, cho thấy thành phần loài giun ít tơ ít nhất và trong đó các loài thuộc họ trùn ống chiếm ưu thế được tìm thấy ở vùng ô nhiễm nhất.



Trong lưu vực sông Mrtva Tisa của Syrbia có 12 loài thuộc hai họ Naididae và Tubificidae phân bố. Trong đó, có tới 10 loài thuộc họ Tubificidae: *Limnodrilus* sp., *L. hoffmeisteri*, *L. claparedeanus*, *L. udekemictnus*, *L. helueticus*, *Psammoryctides barbatus*, *P. albicola*, *Potamothrix hammoniensis* và *T. tubifex*. *L. hoffmeisteri* là loài chiếm ưu thế trong tất cả các mẫu thu trong thời gian 1983-1988. Mật độ loài này chiếm tới 67% trong tổng số loài phân bố ở nền đáy (Nada và Maletin, 1998). Ở sông Danube năm 2002 cho thấy sự xuất hiện của 52 loài giun ít tơ thuộc 8 họ. Hầu hết các loài quan sát được đều phân bố và thích nghi tốt ở vùng có hàm lượng chất hữu cơ từ trung bình tới cao. Trong số 8 họ giun có đại diện phân bố ở sông Danube thì họ trùn ống số lượng loài phong phú (27 loài) và chiếm ưu thế nhất, điển hình là các loài *L. hoffmeisteri*, *L. claparedeanus*, *Psammoryctides barbatus* và *Potamothrix moldaviensis* [7].

Cho đến nay, những nghiên cứu về phân bố trùn ống ở các lưu vực sông tại Việt Nam chưa có nhiều ngoại trừ một số nghiên cứu sử dụng động vật không xương sống đánh giá chất lượng nước ở các thủy vực nước chảy dạng sông. Nghiên cứu khảo sát sự phân bố của động vật đáy với các yếu tố môi trường nền đáy ở rạch Tầm Bót, thành phố Long Xuyên cho thấy có sự xuất hiện của trùn ống. Trùn ống phân bố nhiều ở các khu vực có hàm lượng hữu cơ cao. Hai loài *B. sowerbyi*, *L. hoffmeister* có khả năng chịu đựng tốt trong điều kiện môi trường có nồng độ đạm tổng số, lân tổng và chỉ số COD trong nước cao [2].

1.2 Tình hình nghiên cứu nuôi sinh khối trùn chỉ

1.2.1 Trên thế giới

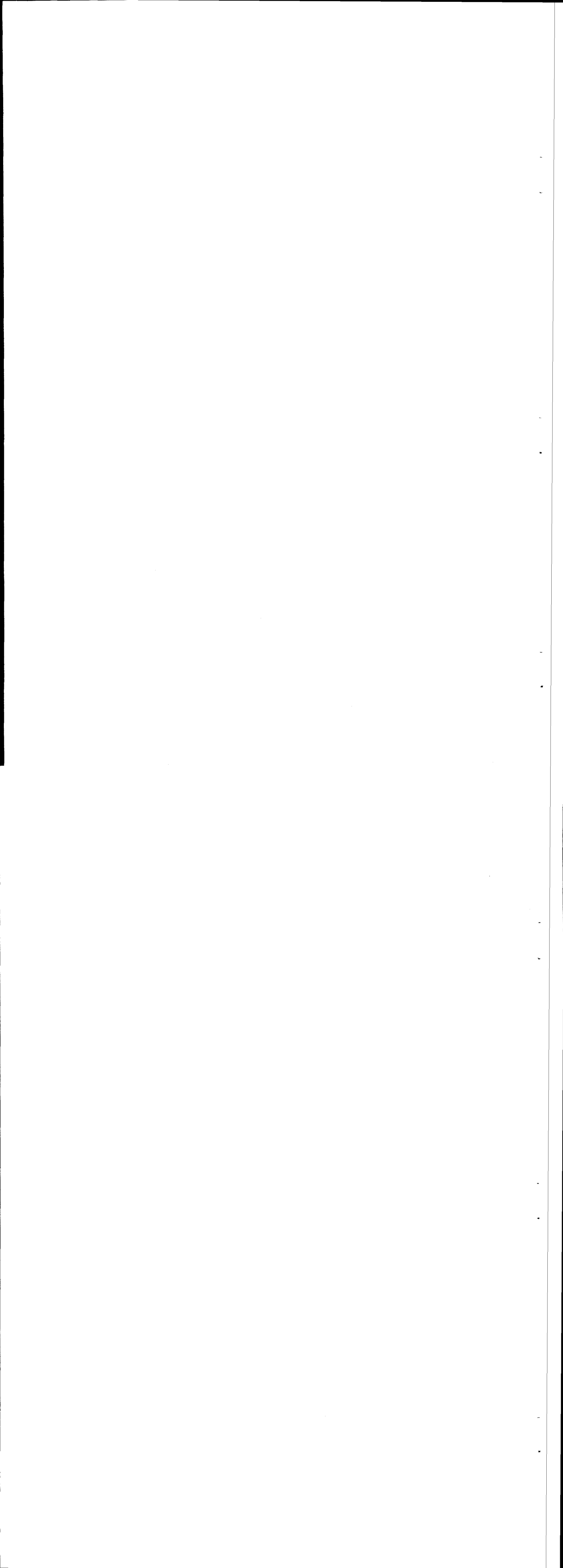
Trước năm 1980, có rất ít nghiên cứu về khả năng nuôi sinh khối nhóm loài thuộc họ trùn ống. Các nghiên cứu thường tập trung vào đặc điểm sinh học và phân bố của chúng, điển hình là nghiên cứu về đặc điểm sinh học các loài thuộc họ trùn ống của Brinkhurst và Kennedy được thực hiện từ năm 1965. Nghiên cứu về chu kỳ phát triển của *T. tubifex* trong phòng thí nghiệm của Kosiorek (1974), trùn chỉ ăn rau diếp có tỷ lệ tăng trưởng cao và có khả năng sinh sản trong điều kiện thí nghiệm. Sử dụng rau diếp làm thức ăn nuôi sinh khối trùn chỉ vì nó chứa khoáng chất có thể có tác dụng thúc đẩy quá trình tiêu hóa và hấp thụ bởi trùn chỉ. Rau diếp cũng hỗ trợ cho việc thúc đẩy phát triển hệ vi khuẩn đường ruột của trùn. Từ 1980 đến nay khi nghề nuôi trồng

12

thủy sản phát triển, nhu cầu về thức ăn sống để phục vụ sản xuất giống tăng đã có nhiều nghiên cứu tập trung vào nuôi sinh khối các đối tượng thuộc họ trùn ống. Bởi vì hầu hết các loài thuộc họ trùn ống có vòng đời ngắn (42 ngày) chúng có khả năng sinh sống và phát triển ở nền đáy là phân bò, xơ dừa hoặc vùng có nền đáy ô nhiễm chất hữu cơ (Marian và Pandian, 1984). Chúng có sức sinh sản lớn, mỗi cá thể từ 92-340 kén mỗi kén có rất nhiều phôi (Poddubnaya, 1980). Ở thập niên 80, các nghiên cứu thường tập trung vào việc sử dụng nền đáy bùn hoặc kết hợp giữa phân bò tươi và cát mịn để nuôi trùn chỉ. Trùn tơ mang (*Branchiura sowerby*) có khả năng sống, tốc độ tăng trưởng và tỷ lệ sinh sản tốt trong bùn hoạt tính có trộn với cát hoặc bùn sông [5]. Trùn chỉ loài *T. tubifex* sinh trưởng nhanh (đạt 7,5mg trong 42 ngày) ở nền đáy kết hợp 75% phân bò và 25% cát. Trong rãnh nuôi có diện tích (150x15x15cm) cần có hệ thống nước chảy liên tục với lưu lượng 250ml/phút để duy trì hàm lượng Oxy hòa tan là 3mg/lit. Định kỳ 4 ngày cấp 250mg phân bò tươi/cm². Chu kỳ 30 ngày thu hoạch một lần với sinh khối 125mg/cm² [12].

Sang thập niên 90, hầu hết các nghiên cứu nuôi sinh khối trùn chỉ hướng tới việc giảm tỷ lệ sử dụng phân hữu cơ và tăng tỷ lệ phụ phẩm nông nghiệp như cám gạo, khô dầu mù tạt làm nền đáy. Ahanmed và Mollah (1992) là hai tác giả đầu tiên mô tả công nghệ nuôi sinh khối trùn chỉ bằng việc kết hợp cám gạo, bánh khô dầu mù tạt, phân bò tươi và cát mịn để làm nền đáy. Với việc thay thế một phần phân bò tươi bằng cám gạo và khô dầu mù tạt, sinh khối trùn chỉ đạt 419,4mg/cm², cao hơn 2 lần khi nuôi hoàn toàn bằng phân bò và cát mịn. Tuy nhiên, hệ thống nuôi không duy trì được trong thời gian dài bởi vì khi mật độ quần thể trùn chỉ tăng cao tốc độ sinh trưởng của chúng bị giảm. Từ 1992 đến nay đã có rất nhiều nghiên cứu khác nhau để cải tiến công nghệ nuôi trùn chỉ bằng cám gạo, khô dầu mù tạt, phân bò tươi và cát mịn. Kết hợp 35% cám gạo, 25% phân bò tươi, 20% khô dầu mù tạt và 20% cát làm nền đáy để nuôi trùn chỉ trong rãnh nước chảy (160x25x10cm), chu kỳ 10 ngày thu sinh khối một lần với sản lượng 30mg/cm². Thời gian nuôi có thể kéo dài được 160 ngày, tổng sinh khối thu được 852 ± 4 mg/cm² [15]. Năng suất sinh khối của trùn chỉ không chỉ bị ảnh hưởng bởi việc bổ sung thêm các vật liệu khác làm nền đáy mà ngay cả các vật liệu giống nhau nhưng tỷ lệ phối hợp khác cũng cho năng suất khác. Bổ sung thêm bột đậu nành vào nền đáy với mức kết hợp 20% cám gạo, 30% bột đậu nành, 20% bánh khô dầu mù tạt, 20% phân bò tươi, 10% cát. Sinh khối trùn chỉ đạt mức cao nhất (519

13



mg/cm²) vào ngày nuôi thứ 60. Trong khi đó, không có bổ sung đậu nành, phối hợp nền đáy với tỷ lệ 35% bánh khô dầu mù tạt, 20% cám gạo, 25% phân bò tươi và 20% cát, sinh khối trùn chỉ đạt cao nhất (503± 22 mg/cm²) ở ngày nuôi thứ 70 sau đó giảm xuống 405±1mg/cm² vào ngày nuôi 80 và 319±6 mg/cm² vào ngày nuôi 90 trên nền đáy phối hợp[16].

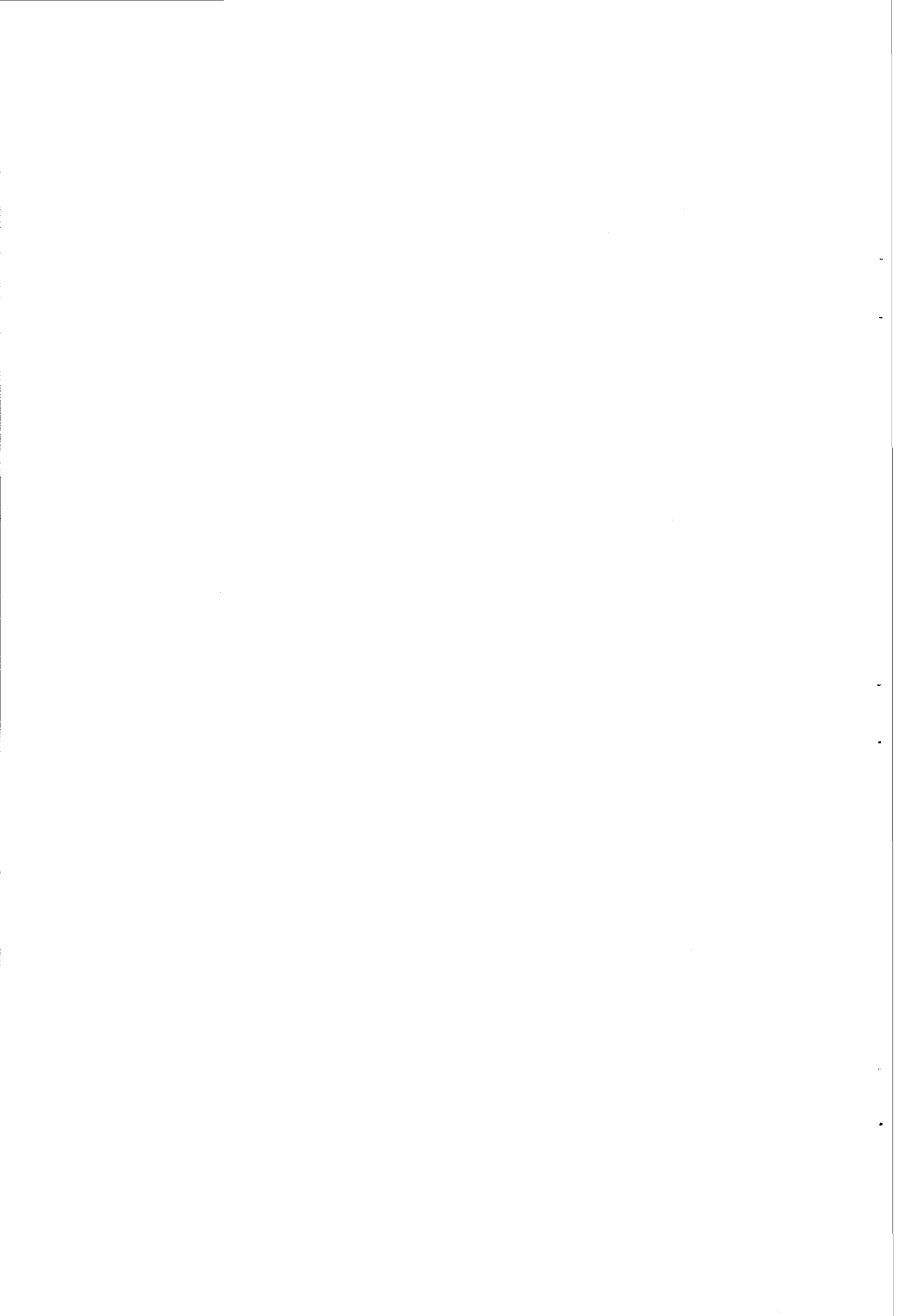
Những năm gần đây, bên cạnh những nghiên cứu bổ sung phụ phẩm nông nghiệp để tăng năng suất sinh khối trùn chỉ còn có những nghiên cứu nuôi sinh khối trùn chỉ trên nền đáy bùn, bổ sung phân hoặc chất thải hữu cơ có sẵn tại địa phương nhằm giảm chi phí sản xuất và góp phần cải thiện môi trường. Quần thể trùn chỉ sinh trưởng và phát triển tốt đạt 174con/m² (413,7gam/m²) sau 50 ngày nuôi ở nền đáy kết hợp 50% phân gà và 50% bùn đáy, bổ sung 1000g chất thải hữu cơ từ chất nền nuôi trùn chỉ và hàng ngày cấp vào rãnh nuôi 0,075g phân bò/m²[21].

Nuôi thử nghiệm trùn chỉ trong hộp nhựa có diện tích (34 x 27 x 12 cm³) bằng nền đáy bùn, hàng ngày bổ sung thêm 0,08 g phân gà/cm² làm thức ăn. Mật độ quần thể trùn chỉ đạt cao nhất sau 20 ngày nuôi (505 con). Sau đó, mật độ trùn chỉ bắt đầu giảm, ngày nuôi thứ 30 còn 317±41 con/hộp và ngày nuôi thứ 40 chỉ còn 187± 72con/hộp [11].

Hầu hết các nghiên cứu nuôi sinh khối trùn chỉ đều sử dụng hệ thống dòng chảy thông qua chất nền và bổ sung các chất hữu cơ. Ngoài trừ nghiên cứu gần đây của Randall và Ctv (2011), nuôi trùn chỉ trong hộp nhựa có thể tích 400ml bằng nền đáy bùn (25g bùn khô), sục khí liên tục bằng máy sục khí cho bể cá cảnh. Một tuần thay nước và cấp thức ăn một lần. Sinh khối của trùn chỉ sau 60 ngày nuôi đạt 0,36 - 52,0mg/cm² tùy thuộc vào từng loại thức ăn. Tác giả cho rằng, hệ thống nuôi này hiệu quả hơn và có thể sản xuất nhanh một khối lượng lớn trùn chỉ hơn so với hệ thống mô tả trước đây.

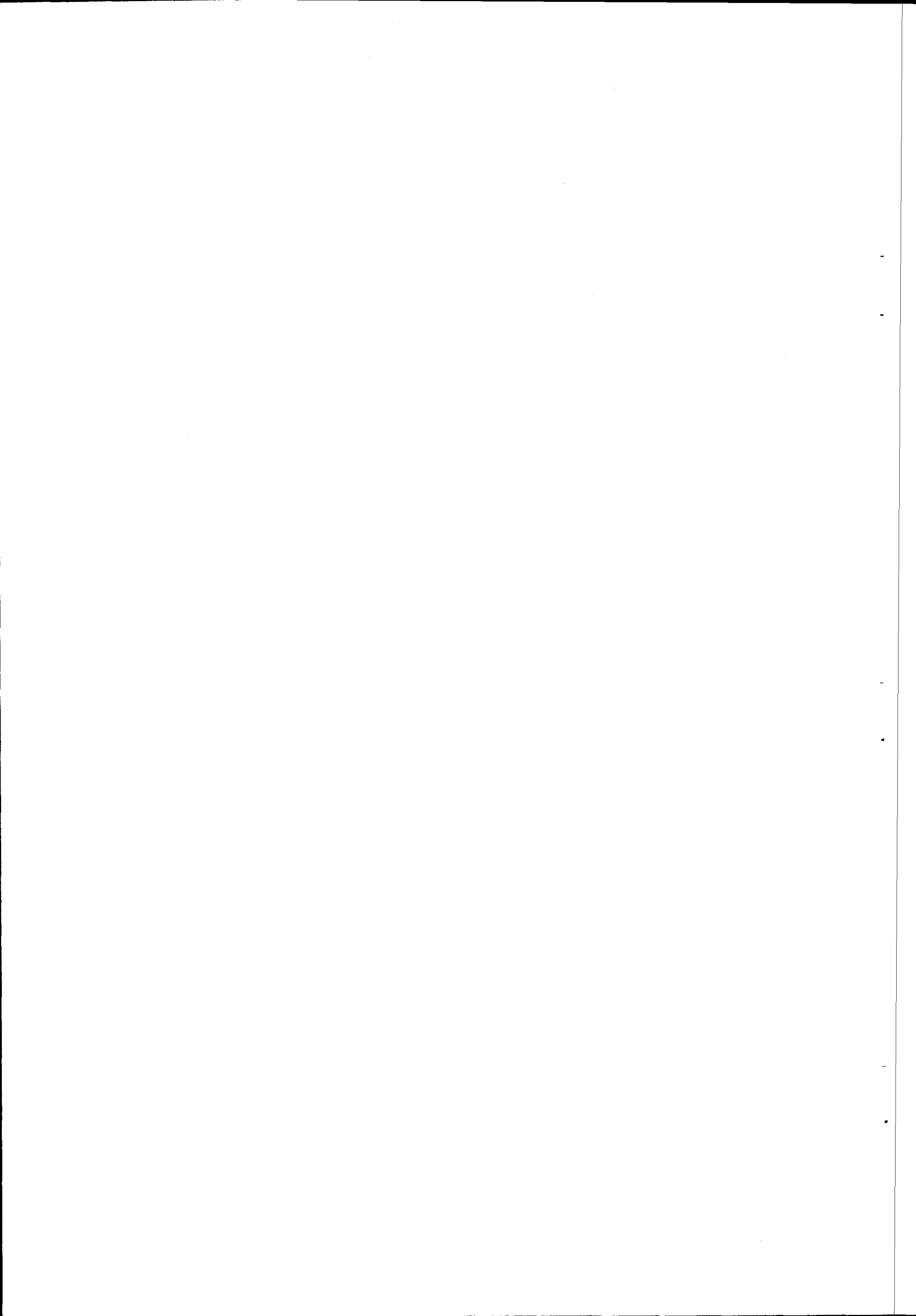
1.2.2 Ở Việt Nam

Mặc dù nhu cầu sử dụng trùn chỉ làm thức ăn sống trong sản xuất giống cá nước ngọt ngày càng tăng cao nhưng việc nuôi sinh khối trùn chỉ ở Việt Nam chưa được quan tâm đúng mức. Đinh Thế Nhân (1998) đã công bố về đặc điểm sinh học và nuôi trùn chỉ bằng phân hữu cơ nhưng tên khoa học là loài *Tubifextubifex*. Đối với loài trùn chỉ có tên khoa học *L.hoffmeisteri* chiếm ưu thế trong quần thể giun ít tơ, chúng

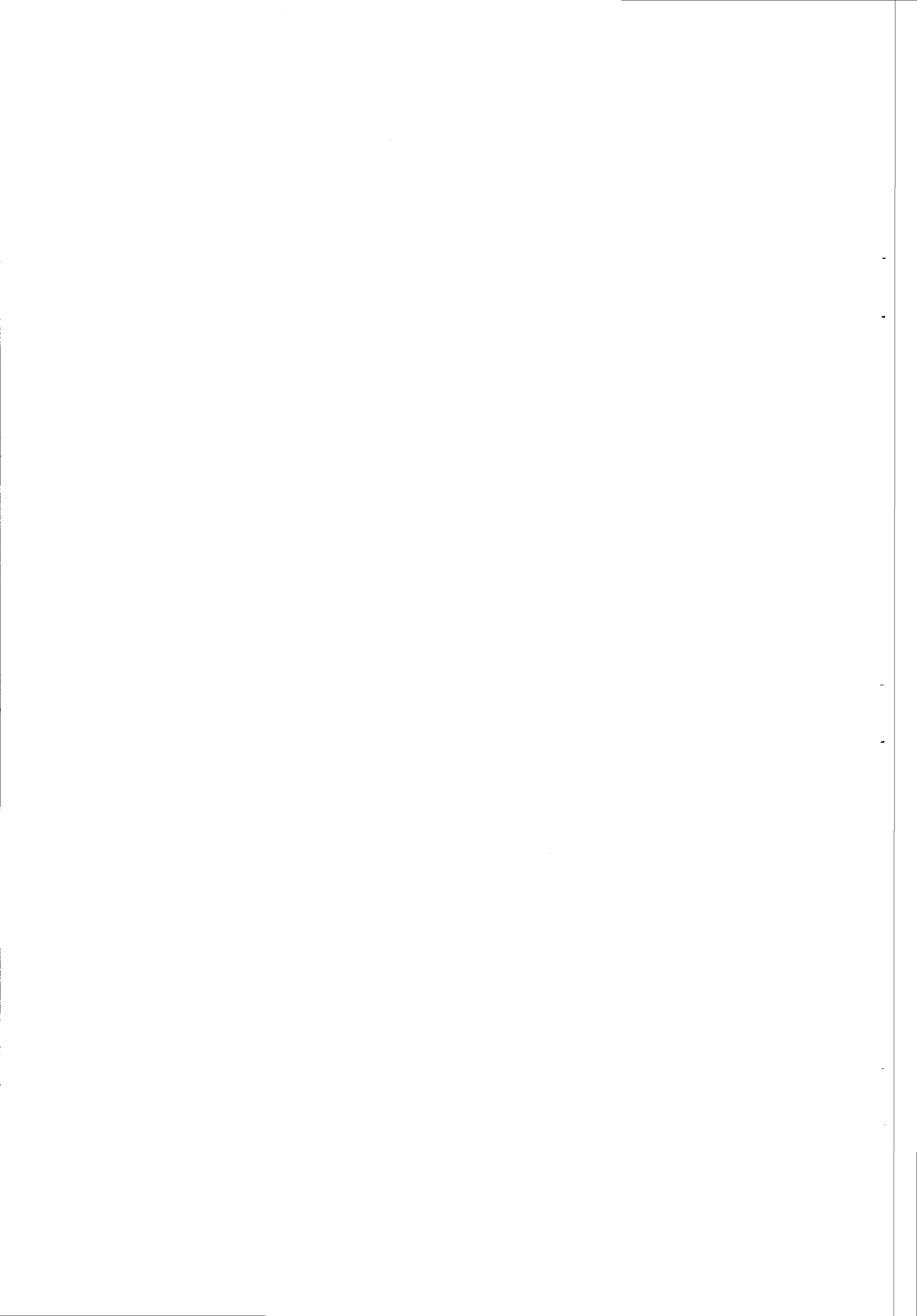


thường kết thành búi dày đặc màu hồng ở cống rãnh và ao nuôi cá (Thái Trần Bái, 2005) chưa có nghiên cứu nào về đặc điểm sinh học cũng như nuôi sinh khối. Hầu hết các nghiên cứu gần đây đều tập trung vào việc sử dụng trùn chỉ làm thức ăn sống để sản xuất giống cá và giáp xác nước ngọt. Trần Ngọc Hải và Ctv (2011) công bố, sự tăng trưởng và tỷ lệ sống của cá ngát (*Plotosus canius*) giai đoạn giống có sự khác biệt rõ giữa 3 nghiệm thức thức ăn cá tạp, trùn chỉ và thức ăn công nghiệp. Nghiệm thức sử dụng cá tạp, cá con có tốc độ tăng trưởng 0,06g/ngày và tỷ lệ sống 94,44% cao nhất, tiếp đến nghiệm thức trùn chỉ có tốc độ tăng trưởng 0,05g/ngày và tỷ lệ sống 75,56%. Trong khi đó, nghiệm thức sử dụng thức ăn công nghiệp cá con chỉ đạt tốc độ tăng trưởng 0,03g/ngày và tỷ lệ sống là 51,11%. Ngô Văn Ngọc và Ctv (2009) nghiên cứu, cho cá Lăng Nha ăn trùn chỉ trong suốt thời gian ương đạt tốc độ sinh trưởng và tỷ lệ sống cao (91,67%-96,00%) hơn nhiều so với việc thay thế trùn chỉ bằng thức ăn khác (thịt cá). Đặng Khánh Hồng (2011) cho biết, thức ăn ban đầu của loài cá trê Phú Quốc (*Clarias gracilentus*) là trứng nước (*Moina*) và trùn chỉ (*L.hoffmeisteri*). Nguyễn Trần Duy Khoa và Ctv (2011), cho biết từ ngày ương thứ 28 thì có sự ảnh hưởng của các loại thức ăn khác nhau đến tỷ lệ sống của cua con. Tỷ lệ cua sống cao nhất (75,6%) ở nghiệm thức ương cua bằng trùn chỉ, ương cua bằng thức ăn công nghiệp có tỷ lệ sống là 64%, tỷ lệ sống của cua con thấp nhất (36,2%) khi cho cua con ăn cá hấp. Thức ăn thích hợp của cá bột giai đoạn 5-7 ngày tuổi của các loài cá nuôi phổ biến như: cá Bống Tượng (*Oxyeleotris marmoratus*), cá Lóc (*Channa striata*), cá Lóc Bông (*Channamicropletes*), cá Tra nuôi (*Pangasius hypophthalmus*), cá Basa (*Pangasiusbocouti*) là trùn chỉ (Vasafeed).

Nghiên cứu sử dụng trùn chỉ làm thức ăn cho cá bột và ấu trùng giáp xác trong sản xuất giống khá nhiều. Đồng thời, các kết quả nghiên cứu cũng cho thấy, trùn chỉ là thức ăn thích hợp ở giai đoạn cá bột và ấu trùng giáp xác của nhiều loài cá, cua nước ngọt. Sử dụng trùn chỉ làm thức ăn ở giai đoạn cá bột, cá có tốc độ tăng trưởng và tỷ lệ sống cao. Đặc biệt, việc sản xuất giống một số loài cá bản địa như cá Trê Phú Quốc, cá Lăng Nha phụ thuộc hoàn toàn vào nguồn trùn chỉ ngoài tự nhiên. Nhưng nguồn trùn chỉ thu từ tự nhiên luôn không ổn định, người sản xuất cá giống thường bị động trong khâu chuẩn bị thức ăn. Với nhu cầu cấp thiết đó, từ năm 2013 – 2015, Viện Nuôi trồng thủy sản - Trường Đại học Nha Trang đã chủ trì thực hiện đề tài cấp Bộ “Nghiên cứu quy trình nuôi thu sinh khối loài Trùn chỉ (*Limnodrilus hoffmeisteri*)” do ThS.



Trương Thị Bích Hồng làm chủ nhiệm đề tài. Sau hơn hai năm triển khai thực hiện, nhóm thực hiện đề tài đã hoàn thiện quy trình nuôi sinh khối trùn chỉ trong điều kiện nhân tạo với thời gian cho một chu kỳ nuôi từ 37 – 48 ngày, mật độ thả giống là 0,3 kg/m², sử dụng thức ăn là cám gạo sẽ cho lượng sinh khối thu hoạch vào cuối chu kỳ nuôi từ 0,9-1 kg/m².



Chương 2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 Đối tượng, thời gian, địa điểm nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu, loài trùn chỉ (*Limnodrilus hoffmeisteri* Claparede, 1862).



Hình 2.1: Loài trùn chỉ *L. hoffmeisteri*

Thời gian nghiên cứu bắt đầu từ 09/2017 đến 9/2018.

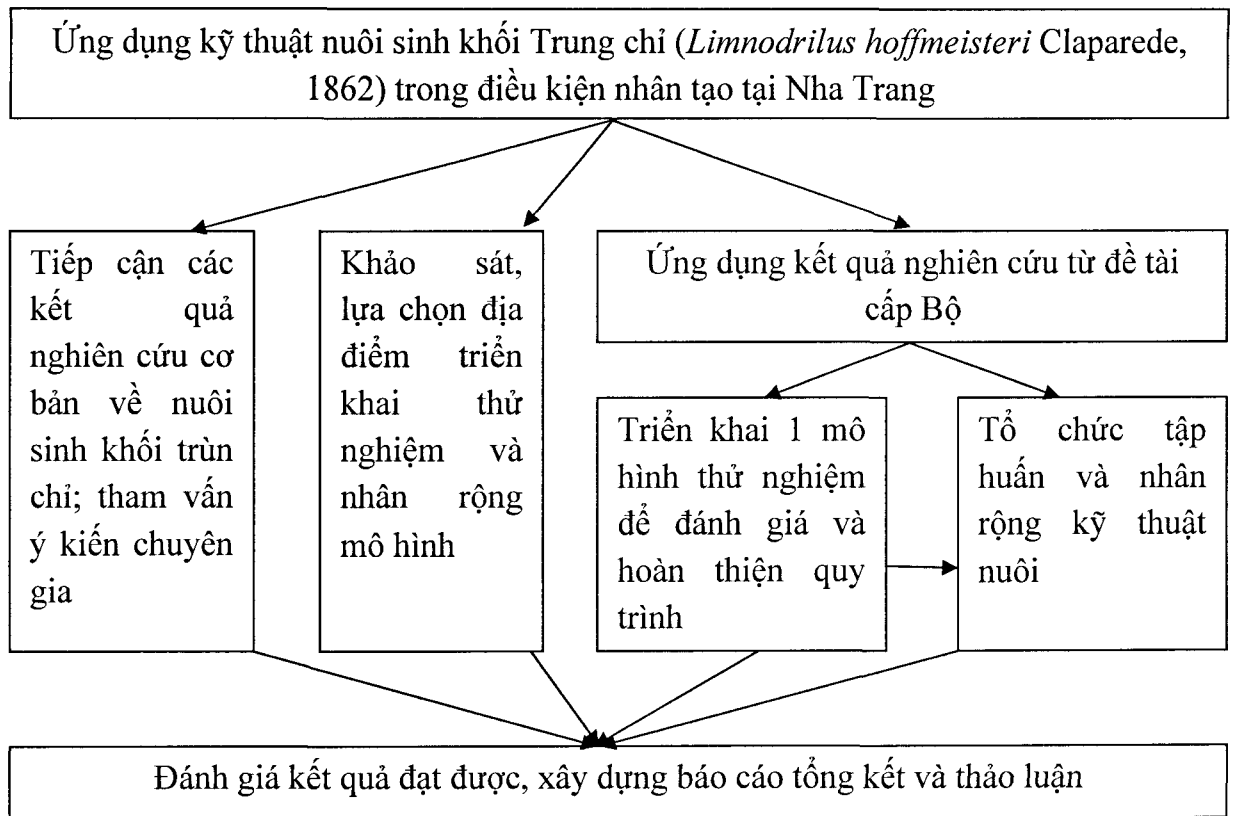
Địa điểm nghiên cứu: Nuôi sinh khối trùn chỉ được thực hiện tại thôn Đắc Lộc, xã Vĩnh Phương – TP. Nha Trang – Khánh Hòa. Quá trình thu mẫu, ghi nhận số liệu được thực hiện tại chỗ.

Nghiên cứu thời gian, phương pháp thu và thử nghiệm quy trình nuôi sinh khối tại trại thực nghiệm ở Thôn Đắc Lộc – Xã Vĩnh Phương – TP. Nha Trang

2.2 Vật liệu và phương pháp nghiên cứu

2.2.1 Sơ đồ khối nội dung nghiên cứu

1870
1871
1872
1873
1874
1875
1876
1877
1878
1879
1880
1881
1882
1883
1884
1885
1886
1887
1888
1889
1890
1891
1892
1893
1894
1895
1896
1897
1898
1899
1900



2.2.2 Lựa chọn địa điểm triển khai mô hình

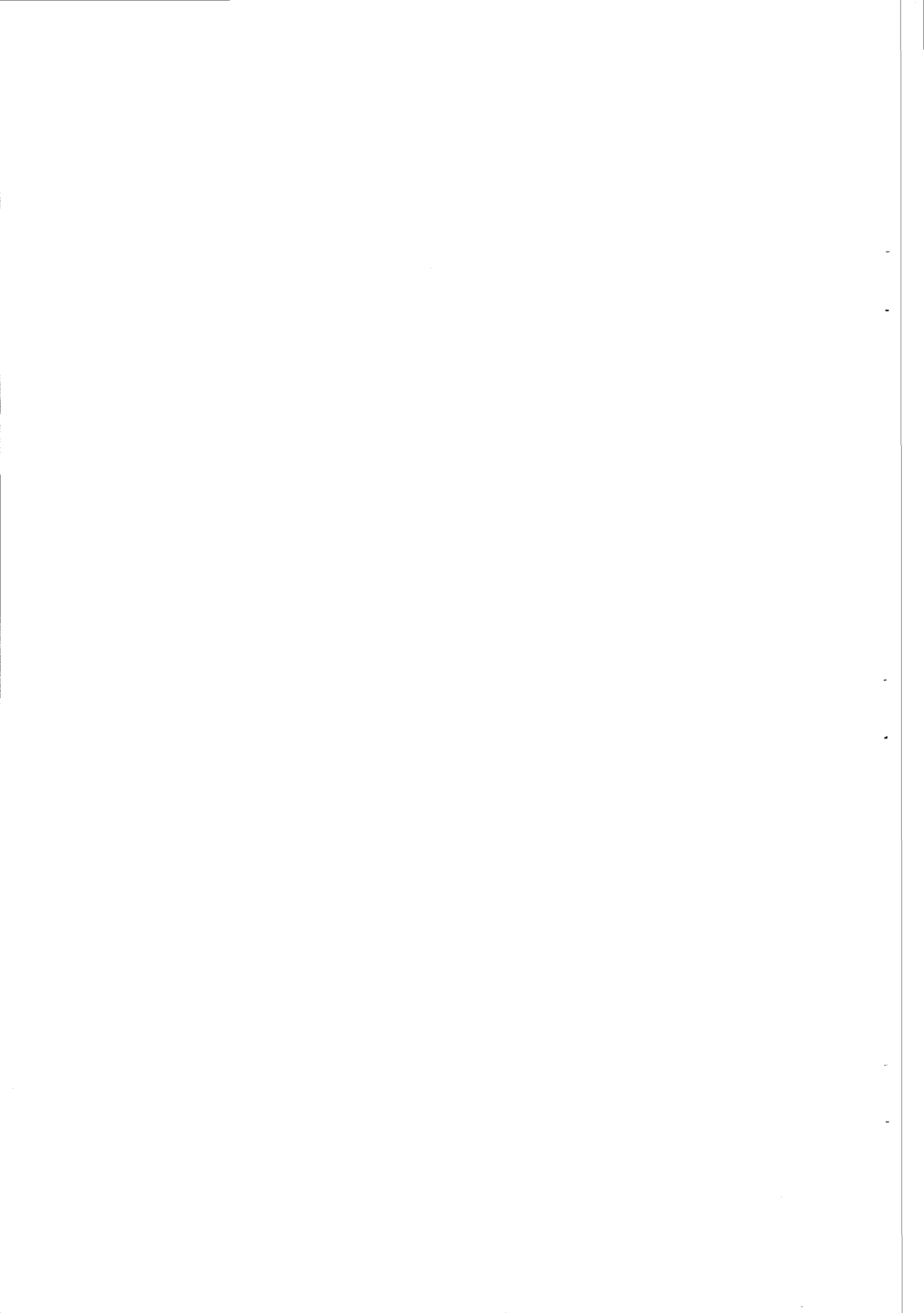
Tiêu chí lựa chọn mô hình: các mô hình được lựa chọn dựa trên các tiêu chí cơ bản như sau:

- + Hộ dân có nhu cầu ứng dụng tiên bộ khoa học kỹ thuật mới vào sản xuất;
- + Hộ dân có đủ khả năng tiếp nhận và triển khai công nghệ;
- + Hộ dân có đủ không gian để triển khai các mô hình;
- + Địa điểm thuận tiện cho đi lại để đảm bảo cho tập huấn, tham quan, nhân rộng sau khi hoàn thành đề tài.

2.2.3 Triển khai mô hình thử nghiệm

Công nghệ áp dụng: Quy trình nuôi thu sinh khối trùn chỉ trong điều kiện nhân tạo được kế thừa từ kết quả nghiên cứu đề tài cấp Bộ “**Nghiên cứu quy trình nuôi thu sinh khối loài Trùn chỉ (*L.hoffmeisteri*)**” do ThS. Trương Thị Bích Hồng làm chủ nhiệm.

Phương pháp áp dụng: Nhiệm vụ sẽ triển khai xây dựng 03 mô hình tại thành phố Nha Trang. Mô hình đầu tiên được triển khai áp dụng quy trình trong kết quả nghiên cứu của ThS. Trương Thị Bích Hồng, trong quá trình triển khai sẽ tiếp tục tinh chỉnh các bước của quy trình từ hệ thống nuôi, chăm sóc quản lý, đến phòng và trị



bệnh để phù hợp với điều kiện tự nhiên, cơ sở vật chất sẵn có và tập quán canh tác, sản xuất của người dân tại địa phương. Kết thúc mô hình đầu tiên, lấy ý kiến chuyên gia để hoàn thiện quy trình sinh khối trùn chỉ trong điều kiện nhân tạo, từ đó tổ chức tập huấn và triển khai nhân rộng.

Lựa chọn được 3 địa điểm thực hiện đề tài tại thành phố Nha Trang, gồm 1 cơ sở sản xuất cá cảnh nước ngọt tại phường Vĩnh Phước, 1 hộ dân tại phường Vĩnh Hòa và 1 trại thực nghiệm của Trung tâm Ứng dụng tiến bộ KH&CN Khánh Hòa tại thôn Đắc Lộc, xã Vĩnh Phương. Tuy nhiên, khi triển khai mô hình đầu tiên tại xã Vĩnh Phương được 3 tháng thì bị ảnh hưởng của cơn bão số 12 năm 2017 (Damrey) gây hư hỏng và thất thoát toàn bộ cơ sở vật chất của mô hình. Đồng thời, 2 mô hình nhân rộng cũng bị ảnh hưởng nghiêm trọng và không có khả năng tham gia thực hiện đề tài.

Phương pháp thực hiện: Mô hình thử nghiệm đầu tiên được nhóm thực hiện đề tài trực tiếp triển khai lại sau bão tại cơ sở của đơn vị chủ trì. Nhằm ghi nhận và đánh giá trực tiếp hiệu quả của công nghệ sẽ áp dụng. Tại đây, nhóm thực hiện triển khai nuôi sinh khối trùn chỉ với 2 hình thức nuôi khác nhau trong điều kiện nhân tạo:

- Hình thức nuôi trong khay: Sử dụng 48 khay nhựa kích thước (dài x rộng x cao) là (0,6 x 0,4 x 0,1)m, với tổng diện tích nuôi là 12 m². Thiết kế hệ thống khung giàn bố trí các khay nuôi theo tầng, mỗi tầng cách nhau 0,3m. Hệ thống thiết kế nước chảy tuần hoàn liên tục. Các yếu tố về mật độ nuôi, quản lý chăm sóc và cho ăn áp dụng từ kết quả nghiên cứu của ThS. Trương Thị Bích Hồng.

- Hình thức nuôi trong bể xi măng: Thực nghiệm nuôi sinh khối trùn chỉ trong bể xi măng có diện tích từ 4-6 m², kích thước (dài x rộng x cao) là (4-6 x 1 x 0,2)m, hệ thống có mái che, tổng diện tích bể nuôi là 50 m², có hệ thống nước chảy tuần hoàn. Các yếu tố về mật độ nuôi, quản lý chăm sóc và cho ăn áp dụng tương tự như trên.

Mỗi hình thức nuôi 3 đợt, từ đợt thứ 2 trở đi, sử dụng trùn thu sinh khối của đợt nuôi trước để làm giống cho đợt kế tiếp.

Nền đáy: sử dụng bùn đáy từ ao nuôi trồng thủy sản hoặc ruộng lúa để tiến hành nuôi sinh khối. Bùn đáy trước khi sử dụng được rây qua dụng cụ có mắt lưới 2a = 1mm để loại bỏ chất thải, cát sỏi kích thước lớn. Sau đó diệt các loài địch hại bằng vôi

với lượng 5kg/m^3 . Tạo nền đáy bùn có độ dày từ 2-3 cm trong hệ thống nuôi. Khởi động hệ thống tuần hoàn chạy liên tục 1 ngày trước khi bắt đầu thả giống nuôi sinh khối.

Nguồn gốc con giống: trùn chỉ giống dùng để nuôi sinh khối được mua từ các cơ sinh kinh doanh thức ăn sống tại thành phố Hồ Chí Minh. Trùn giống được vận chuyển kín trong túi nilon có bơm oxy. Thời gian vận chuyển từ 8-12 tiếng, trùn giống nhập về được lưu giữ trong môi trường nước chảy, thay nước 2 lần/ngày đồng thời loại bỏ trùn yếu, chết. Sau 2-3 ngày lưu giữ, trùn giống còn sống khỏe mạnh được sử dụng để bố trí nuôi sinh khối.

2.2.4 Tổ chức tập huấn nhân rộng kỹ thuật nuôi sinh khối trùn chỉ

- Tổ chức lớp tuần huấn, nhân rộng mô hình: sau khi triển khai xong các mô hình thử nghiệm và hoàn thiện quy trình nuôi. Đơn vị thực hiện đề tài tổ chức 1 lớp tập huấn để tuyên truyền phổ biến kết quả cho người dân tại TP.Nha Trang.

+ Thành phần tham dự là cán bộ khuyến nông, hội nông dân và người dân tại địa bàn triển khai mô hình và các địa phương lân cận.

+ Lớp tập huấn được tổ chức ngày 6/11/2018 tại hội trường UBND xã Vĩnh Hiệp - thành phố Nha Trang.

2.2.5 Phương pháp thu thập và xử lý số liệu

a) Xác định các yếu tố môi trường

- Nhiệt độ (oC): Đo bằng nhiệt kế mỗi ngày đo 2 lần sáng và chiều.

- DO ($\text{mgO}_2/\text{lít}$) và pH: Đo bằng bằng test đo pH, Oxy đo bằng test đo Oxy của Đức 2 ngày đo một lần

b) Xác định sinh khối và mật độ trùn chỉ trong nuôi sinh khối

Vì trùn chỉ có đặc tính phân bố không đồng đều, tiến hành thu mẫu tại 5 điểm (4 điểm ở 4 góc và 1 điểm ở giữa khay hoặc bể nuôi). Dụng cụ thu gồm khuôn nhỏ có diện tích $100\text{cm}^2(10 \times 10)$ và thìa, sử dụng khuôn ấn xuống nền đáy vùng thu mẫu để xác định diện tích thu sau đó dùng thìa thu toàn bộ bùn đáy và trùn chỉ trong lòng khuôn. Đưa toàn bộ trùn chỉ và nền đáy thu được vào vợt có mắt lưới $2a = 0,5\text{mm}$ rây

trong khay nước có diện tích 600cm^2 để loại bỏ chất đáy. Trùn chỉ thu được đặt lên giấy thấm nước để loại bỏ nước còn lại trong búi trùn chỉ, sau đó cân khối lượng bằng cân điện tử (KD-TBED 320) khối lượng tối đa của cân là 220/g, độ chính xác 0,0001g.

Sau khi cân thả ngay trùn chỉ vào khay có chứa nước để trùn chỉ trườn bò tách búi, sử dụng ống pipet hút và đếm số lượng trùn chỉ vừa cân. Từ sinh khối và mật độ thu được tính sinh khối và mật độ trung bình/ m^2 .

c) Xác định sản lượng trùn sinh khối

Theo kết quả nghiên cứu của ThS. Trương Thị Bích Hồng khi sử dụng 3 phương pháp thu sinh khối trùn chỉ là phương pháp tạo môi trường thiếu oxy, phương pháp rửa trôi bùn và phương pháp nhử môi. Trong đó, phương pháp rửa trôi thu được tỷ lệ sinh khối cao nhất, do đó chúng tôi sử dụng phương pháp này để thu sinh khối trùn chỉ sau mỗi đợt nuôi, bằng cách thu toàn bộ trùn chỉ và nền đáy sau đó đặt dưới vòi nước chảy để bùn trôi đi hết và thu lại trùn chỉ.

2.2.6 Xử lý số liệu

Số liệu đã thu thập được xử lý sơ bộ với chương trình Excel để xác định giá trị trung bình, độ lệch chuẩn và vẽ đồ thị.

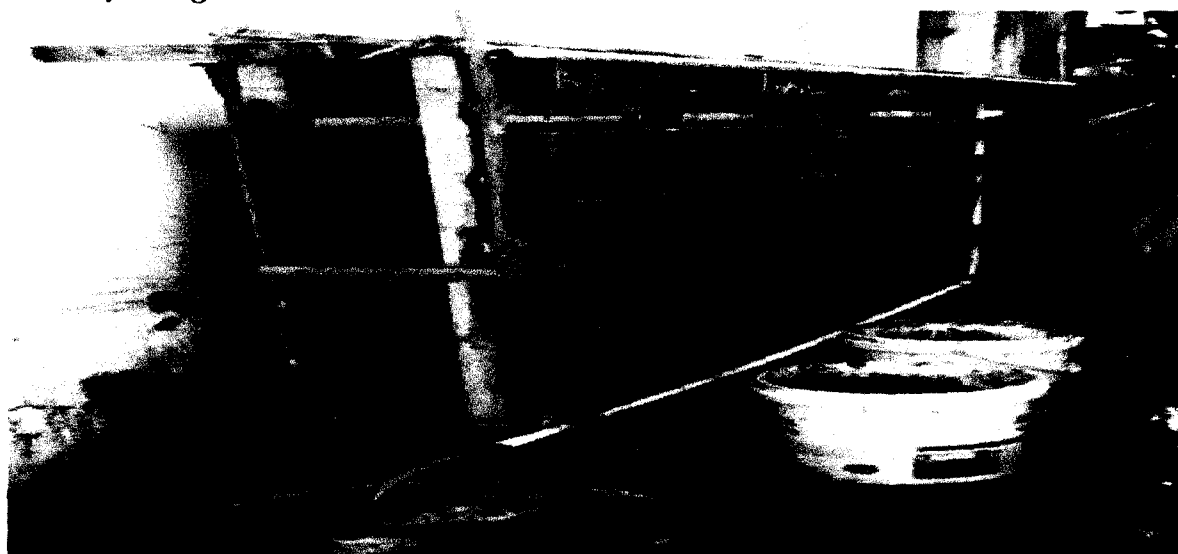
Chương 3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1 Kết quả thử nghiệm và hoàn thiện quy trình

Sau khi hợp đồng thực hiện đề tài khoa học công nghệ cấp cơ sở giữa Phòng Kinh tế thành phố Nha Trang và Trung tâm Ứng dụng tiến bộ KH&CN Khánh Hòa được ký kết. Tháng 10/2017, nhóm thực hiện đề tài đã triển khai mô hình thử nghiệm để đánh giá và hoàn thiện quy trình theo thuyết minh đề cương được duyệt. Tuy nhiên, do ảnh hưởng của cơn bão số 12/2017 (Damrey) gây thiệt hại và thất thoát toàn bộ cơ sở vật chất mà nhóm thực hiện đã triển khai trước đó. Sau khi khắc phục hậu quả sau bão, tháng 3/2018 nhóm thực hiện đã tiến hành bố trí lại hệ thống nuôi để tiến hành nuôi thử nghiệm để đảm bảo hoàn thành các nội dung được duyệt theo đề cương.

Mô hình thử nghiệm được triển khai tại thôn Đắc Lộc, xã Vĩnh Phương, thành phố Nha Trang. Tại mô hình này, chúng tôi triển khai đồng thời 2 hình thức nuôi là hệ thống giàn khay và hệ thống bể xi măng. Mỗi mô hình được triển khai 3 đợt, mỗi đợt nuôi kéo dài 1,5 tháng. Cả 2 hình thức đều áp dụng quy trình nuôi của ThS. Trương Thị Bích Hồng. Kết quả thử nghiệm là cơ sở để đánh giá và hoàn thiện quy trình nuôi cho phù hợp với từng điều kiện khác nhau tại thành phố Nha Trang.

3.1.1 Hệ thống nuôi



Hình 3.1 Hệ thống giàn khay tuần hoàn nước

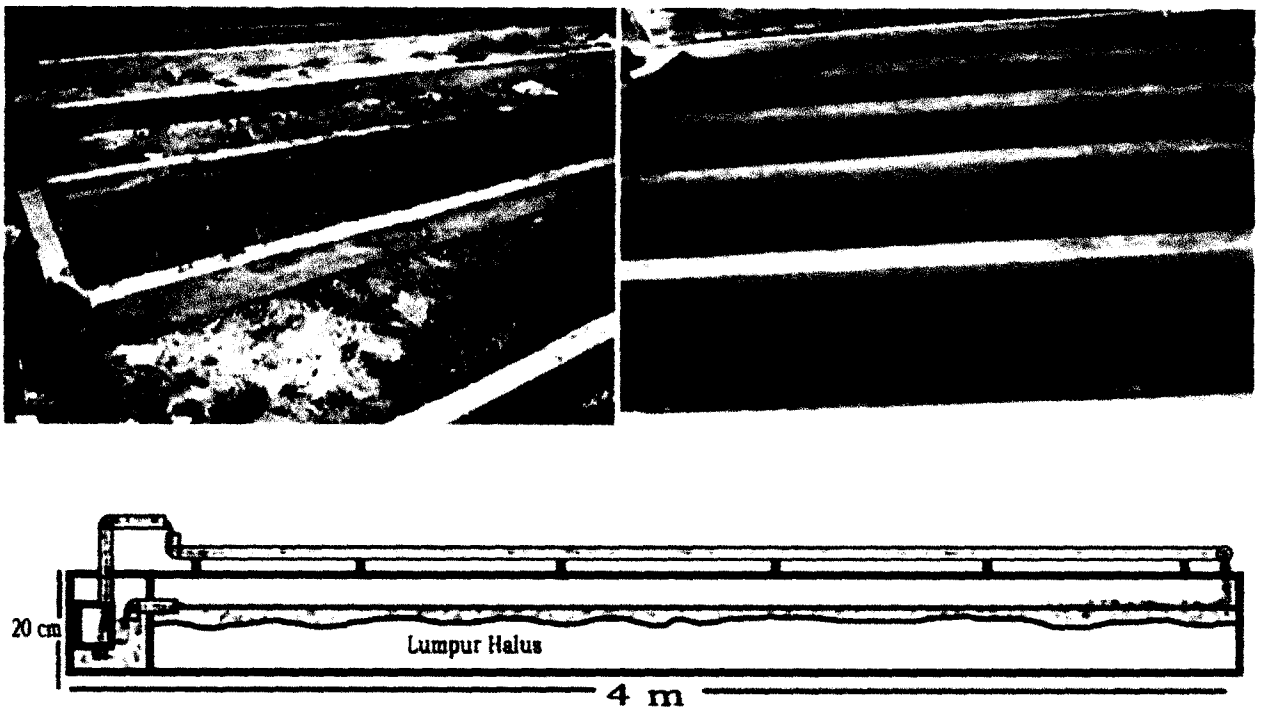
a) Nuôi sinh khối trùn chỉ trong hệ thống giàn khay

Hình thức nuôi giàn khay sử dụng vật liệu bằng sắt, gỗ... để tạo khung giá đỡ các khay nhựa nuôi trùn chỉ theo tầng, mỗi tầng cách nhau 30cm. Hệ thống được thiết

kế theo hình thức tuần hoàn nước. Nước được bơm từ bể chứa lên tầng trên cùng, khi nước trong các khay tầng trên đầy nước sẽ chảy tràn xuống các tầng dưới, tầng dưới cùng sử dụng máng hứng nước dẫn về lại bể chứa.

Mô hình này có ưu điểm tiết kiệm được diện tích, không gian nên có thể áp dụng cho các hộ dân có diện tích sản xuất hạn chế. Quy mô và năng suất nuôi có thể thiết kế phù hợp với từng điều kiện khác nhau. Đánh giá chung, hình thức nuôi này có ưu điểm là có thể áp dụng rộng rãi cho người dân, tuy nhiên nhược điểm là chi phí đầu tư cao, năng suất nuôi hạn chế.

b) Nuôi sinh khối trùn chỉ trong bể xi măng



Hình 3.2 Hệ thống nuôi trùn chỉ trong bể xi măng

Hệ thống nuôi bằng bể xi măng có thể xây mới hoặc tận dụng lại cơ sở cũ không sử dụng của các đối tượng khác nhau như: chuồng heo, bể cá, mương nước... được thiết kế thêm hệ thống tuần hoàn nước tương tự như trên.

Hình thức nuôi này phù hợp với các hộ dân có sẵn điều kiện cơ sở vật chất, diện tích sản xuất lớn, có thể nuôi được sản lượng lớn và liên tục.

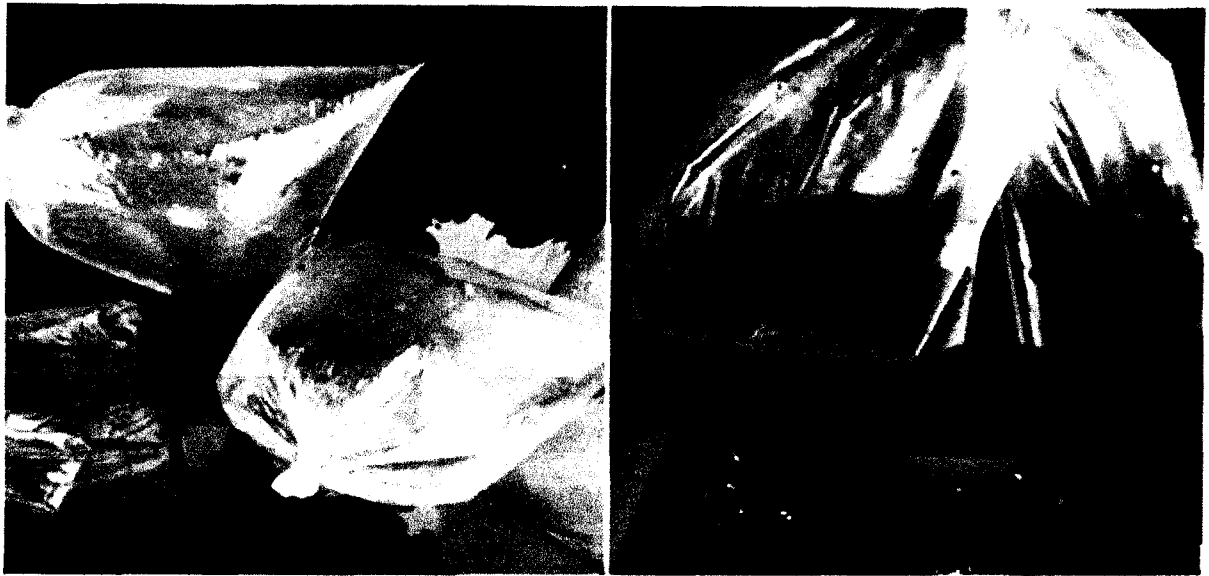
3.1.2 Con giống và thả giống

a) Đánh giá chất lượng giống

Bảng 3.1 Kết quả phân tích các chỉ tiêu của trùn chỉ giống

Chỉ tiêu đánh giá	Đợt 1 (10/2017)	Đợt 2 (3/2018)	Đợt 3 (4/2018)
Tỷ lệ sống (%)	68	62	74
Khối lượng trung bình (mg/con)	4,29 ± 1,86	4,51 ± 2,01	4,81 ± 1,95
Chiều dài trung bình (mm/con)	15,86 ± 7,93	17,28 ± 8,42	19,25 ± 6,62

Trong quá trình triển khai thực hiện đề tài, nhóm thực hiện tiến hành 3 đợt mua trùn chỉ giống từ các cơ sở cung cấp thức ăn sống tại thành phố Hồ Chí Minh. Đợt đầu tiên để triển khai thử nghiệm mô hình đầu tiên, tuy nhiên do ảnh hưởng của bão số 12 năm 2017 nên nhóm thực hiện tiếp tục nhập trùn chỉ giống thêm 2 đợt để triển khai cho mô hình thử nghiệm với hình thức nuôi trong khay và trong bể xi măng. Kết quả ghi nhận từ bảng 3.1 cho thấy, tỷ lệ sống sau khi vận chuyển tương đối thấp từ 62-74 %. Nguyên nhân là do quãng đường vận chuyển xa, thời gian vận chuyển lâu, dẫn tới thiếu hụt oxy khi vận chuyển kín. Bên cạnh đó, sinh khối trùn chỉ giống có nhiều cá thể ở các giai đoạn khác nhau từ con non tới trưởng thành nên trùn non dễ chết trong lúc vận chuyển. Nhận định này được thể hiện qua khối lượng và chiều dài trung bình đo được có độ lệch chuẩn tương đối lớn. Trong đó, đợt thứ hai có tỷ lệ sống thấp nhất cũng tương ứng với khối lượng và chiều dài trung bình lần lượt là 4,51 ± 2,01 mg/con và 17,28 ± 8,42 mm/con. Đợt thứ 3 có tỷ lệ sống cao nhất vì tỷ lệ trùn trưởng thành trong sinh khối cao hơn các đợt còn lại. Như vậy, lựa chọn trùn sinh khối có nhiều cá thể trưởng thành sẽ tăng được tỷ lệ sống trong quá trình vận chuyển. Tuy nhiên, điều này khá khó khăn khi nguồn trùn chỉ hiện nay được thu ngẫu nhiên ngoài môi trường tự nhiên.



Hình 3.3 Vận chuyển trùn chỉ giống

b) Mật độ thả giống

Trùn giống sau khi vận chuyển được lưu giữ trong môi trường nước chảy (không có bùn) từ 2-3 ngày để loại bỏ hết trùn yếu. Mật độ thả giống áp dụng kết quả nghiên cứu của ThS. Trương Thị Bích Hồng là 300g/m².

3.1.3 Chăm sóc và quản lý

a) Thức ăn và cách cho ăn

Thức ăn

Thức ăn sử dụng để nuôi trùn chỉ là cám gạo dạng bột mịn. Tỷ lệ cho ăn 15% khối lượng thân/ngày. Cám sử dụng làm thức ăn không bị ẩm mốc và hôi chua, được rây qua vợt để loại bỏ toàn bộ vỏ trấu. Trùn chỉ là đối tượng ăn tạp chúng có thể sử dụng mùn bã hữu cơ dư thừa ở nền đáy làm thức ăn. Vì vậy, có thể cho ăn cách nhật hoặc 3 ngày cho ăn một lần để giảm nhân công chăm sóc.

Cách cho ăn

Trước khi cho ăn kiểm tra rãnh nuôi xem thức ăn còn dư hay không, qua đó đánh giá sức ăn của Trùn chỉ để tăng, giảm hoặc ngưng cho ăn. Trước khi cho ăn ngâm cám gạo trong nước với tỷ lệ 1 lít nước/1kg cám, đậy nắp kín ủ trong vòng 2 ngày, cám lên men có mùi thơm, chua dịu. Dùng tay có bao tay, hoặc cốc nhỏ múc lấy thức ăn đã được ủ lên men bỏ đều khắp bề mặt nền đáy của bể nuôi. Trong quá trình

nuôi có thể bổ sung thêm chế phẩm vi sinh dùng cho nuôi trồng thủy sản để kích thích sự phát triển của trùn chỉ. Định kỳ một tuần bổ sung chế phẩm vi sinh EM để phân hủy thức ăn thành các mảnh vụn hữu cơ và làm sạch môi trường. Liều lượng theo hướng dẫn của nhà sản xuất.

Phát hiện thức ăn thừa

Kiểm tra rãnh nuôi trùn nhận thấy bề mặt bể nuôi trùn mịn và chuyển hết sang màu bùn, đưa tay lấy một ít nền đáy lên ngửi nếu không thấy mùi chua chứng tỏ đã hết thức ăn. Nếu trên bề mặt bể nuôi còn màu vàng nhạt của cám, bốc mùi chua chứng tỏ thức ăn cũ chưa hết. Nếu phát hiện thức ăn trong rãnh nuôi vẫn còn thì ngưng cho ăn một lần. Tránh trường hợp dư thừa thức ăn quá nhiều, thức ăn phân huỷ làm oxy nền đáy và pH nước giảm, trùn chỉ sẽ ngoi toàn bộ nên bề mặt và bị chết.

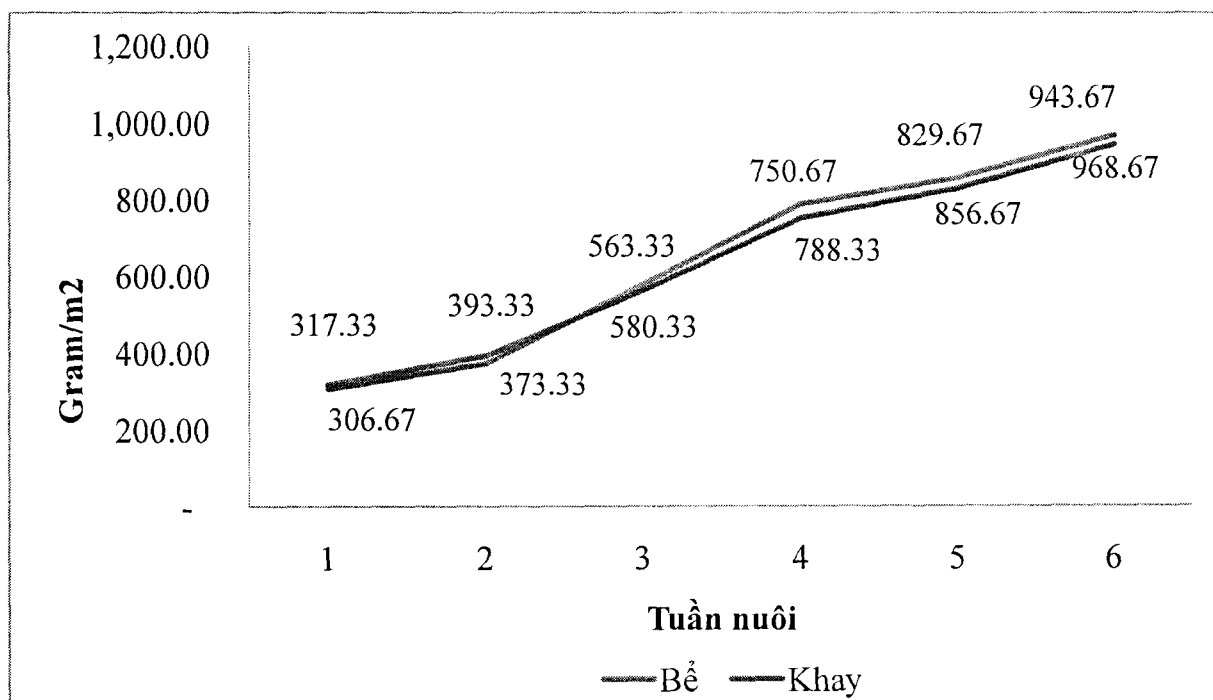
b) Tốc độ dòng chảy và chế độ thay nước

Chế độ dòng chảy đóng vai trò quan trọng và là một trong những nhân tố ảnh hưởng trực tiếp tới hoạt động sống của trùn chỉ. Việc tạo dòng chảy trong nuôi sinh khối không chỉ đáp ứng điều kiện sinh thái giống với môi trường sống ngoài tự nhiên của trùn chỉ. Ngoài tự nhiên trùn chỉ thường phân bố nhiều ở cống rãnh nước thải, nơi có dòng chảy nhẹ. Dòng chảy trong hệ thống nuôi sinh khối còn góp phần duy trì chất lượng nước, cung cấp đủ oxy, loại bỏ các khí độc NH_3 . Cả 2 hệ thống nuôi được duy trì dòng chảy nhẹ với lưu tốc dòng chảy từ 10 - 15 lít/phút. Định kỳ 1 tuần thay 50% nước trong hệ thống nuôi để ổn định các yếu tố môi trường.

c) Yếu tố môi trường

Bảng 3.2 Kết quả theo dõi môi trường tại mô hình nuôi trong bể xi măng

Tuần	DO (mg/l)	pH	Nhiệt độ (°C)
1	4,67 ± 0,15	7.53 ± 0.06	28,6 ± 0,4
2	4,53 ± 0,15	7.47 ± 0.06	28,3 ± 0,6
3	4,43 ± 0,12	7.33 ± 0.06	28.4 ± 0.3

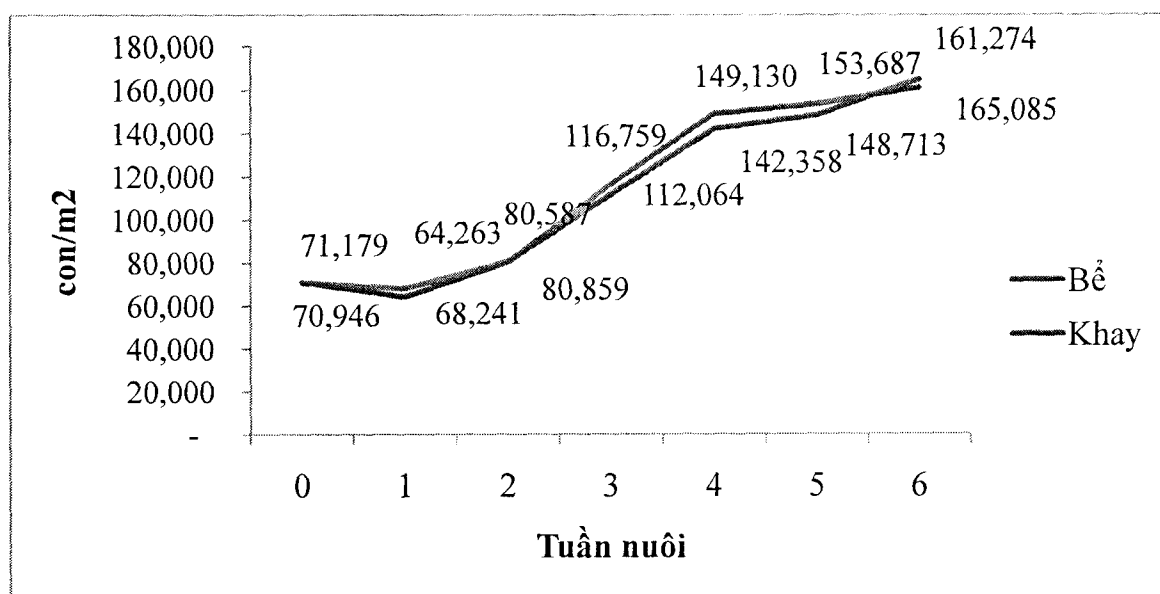


Hình 3.4 Sự gia tăng sinh khối trùn chỉ

Kết quả theo dõi tốc độ tăng sinh khối trùn chỉ sau 6 tuần nuôi được thể hiện tại hình 3.4 cho thấy, tốc độ tăng sinh khối ở hai hình thức nuôi gần giống nhau, không có sự tăng trưởng khác biệt ở các tuần nuôi. Cụ thể, với mật độ thả nuôi ban đầu là 300 g/m^2 , ở 2 tuần nuôi đầu tiên sinh khối trùn chỉ tăng không đáng kể từ $(306,67 \pm 17,56) \text{ g/m}^2 - (373,3 \pm 13,52) \text{ g/m}^2$ ở hình thức nuôi bể và $(317,3 \pm 22,51) \text{ g/m}^2 - (393,33 - 11,32) \text{ g/m}^2$ ở hình thức nuôi khay. Nguyên nhân là do sự thay đổi về điều kiện môi trường sống, trùn chỉ cần một khoảng thời gian để thích ứng với môi trường mới, các cá thể yếu sẽ chết và cá thể non sẽ phát triển trong vài tuần đầu, dẫn tới sự tăng trưởng về sinh khối tương đối chậm. Từ tuần nuôi thứ 3 tới tuần nuôi thứ 5, sinh khối trùn chỉ có sự phát triển nhanh chóng về khối lượng, cụ thể ở hình thức nuôi bể sinh khối trùn chỉ tăng lên từ $(580,33 \pm 24,46) \text{ g/m}^2 - (856,67 \pm 25,33) \text{ g/m}^2$ và ở hình thức nuôi khay từ $(563,33 \pm 27,26) \text{ g/m}^2 - (829,67 \pm 17,75) \text{ g/m}^2$. Sau khi thích nghi với điều kiện môi trường ở những tuần nuôi đầu tiên, các cá thể trùn chỉ bắt đầu quá trình sinh trưởng và sinh sản với nhiều hình thức khác nhau, ghi nhận được các cá thể trùn non và các cá thể trùn lớn tách đoạn trong cả hai hình thức nuôi. Do đó, sinh khối trùn chỉ tăng nhanh trong thời gian này. Đến tuần nuôi thứ 6, sinh khối trùn chỉ vẫn có xu hướng tăng lên nhưng chậm hơn các tuần nuôi trước, ghi nhận trong hệ thống nuôi cá thể trùn non ít, phần lớn là trùn trưởng thành. Từ kết quả phân tích trên có thể khẳng

định, thời điểm thu sinh khối tròn chỉ phù hợp nhất là ở tuần nuôi thứ 6 khi sinh khối đạt cao nhất và tỷ lệ tròn trưởng thành cao.

b) Mật độ



Hình 3.5. Mật độ phân bố tròn chỉ theo chu kỳ nuôi

Mật độ phân bố tròn chỉ theo từng tuần nuôi ghi nhận được tại hình 3.5 cho thấy, sự gia tăng mật độ ở 3 tuần nuôi đầu tiên là không đáng kể, cá biệt ở tuần nuôi thứ 2 mật độ có chiều hướng giảm xuống so với mật độ thả nuôi ban đầu, từ 71.179 ± 1.727 con/m² xuống còn 64.263 ± 1.625 con/m² đối với hình thức nuôi bể và từ 70.946 ± 1.599 con/m² xuống còn 68.241 ± 1.618 con/m² đối với hình thức nuôi khay. Nguyên nhân là do, tuần nuôi thứ nhất tròn giống chưa thích nghi tốt với điều kiện môi trường nuôi, chất lượng tròn giống bị ảnh hưởng bởi quãng đường vận chuyển xa nên các cá thể tròn yếu sẽ chết ở thời gian nuôi đầu tiên. Từ tuần nuôi thứ 3 đến tuần nuôi thứ 6, mật độ tròn chỉ tăng nhanh từ 80.587 ± 1.806 con/m² lên 161.274 ± 3.035 con/m² đối với hình thức nuôi bể và từ 80.859 ± 1.924 con/m² lên 165.085 ± 2.774 con/m² đối với hình thức nuôi khay. Điều này cho thấy, sau khi dần thích nghi với điều kiện môi trường nuôi, quần thể tròn chỉ có sinh trưởng và phát triển rất nhanh. Các cá thể tròn chỉ sau khi trưởng thành sẽ tham gia quá trình sinh sản giúp cho mật độ và sinh khối tròn tăng đột biến trong thời gian ngắn.

3.1.5 Thu sinh khối tròn chỉ

Bảng 3.4: Sản lượng trùn chỉ thu được ở các hình thức nuôi khác nhau

Hình thức nuôi	Diện tích (m ²)	Khối lượng trùn thả nuôi (kg)	Sản lượng thu hoạch					
			Đợt nuôi thứ nhất		Đợt nuôi thứ 2		Đợt nuôi thứ 3	
			Khối lượng (kg)	Tốc độ tăng sinh khối (%)	Khối lượng (kg)	Tốc độ tăng sinh khối (%)	Khối lượng (kg)	Tốc độ tăng sinh khối (%)
Nuôi khay	12	3,6	9,2	255,56	11,8	327,78	12,5	347,22
Nuôi bể xi măng	50	15	38,8	258,67	43,7	291,33	46,3	308,67

Sản lượng thu hoạch trùn chỉ sau 3 đợt nuôi trong điều kiện nhân tạo thể hiện ở bảng 3.4 cho thấy, sản lượng trùn thu được từ đợt nuôi thứ nhất ở cả 2 hình thức nuôi bể và nuôi khay đều thấp hơn đợt nuôi thứ 3. Cụ thể, hình thức nuôi khay đợt nuôi đầu tiên thu được 9,2 kg trùn sống sinh khối trên tổng diện tích nuôi 12 m², tốc độ tăng sinh khối sau 6 tuần nuôi là 255,56%. Thấp hơn so với đợt 2 và đợt 3 lần lượt là 11,8 kg, tốc độ tăng sinh khối 327,78% và 12,5 kg, tốc độ tăng sinh khối 347,22%. Tương tự với hình thức nuôi trong bể xi măng, đợt thứ nhất thu được 38,8 kg, tốc độ tăng sinh khối 258,67%, thấp hơn đợt 2 và đợt 3 lần lượt là 43,7kg, tốc độ tăng sinh khối 291,33% và 46,3 kg, tốc độ tăng sinh khối là 308,67%. Từ kết quả trên có thể thấy, chất lượng trùn giống quyết định nhiều tới năng suất thu hoạch cho mỗi đợt nuôi, vì trùn chỉ giống sử dụng cho đợt nuôi đầu tiên được vận chuyển từ nơi khác về, quãng đường vận chuyển và yếu tố môi trường chưa tương đồng. Trong khi đó, ở các đợt nuôi tiếp theo khi sử dụng trùn giống tại chỗ, trùn chỉ phát triển ổn định và cho năng suất cao hơn. So sánh hai hình thức nuôi khay và nuôi bể cho thấy tốc độ tăng trưởng và sản lượng thu hoạch tính cùng trên 1 đơn vị diện tích thì hình thức nuôi khay cho kết quả tốt hơn. Nguyên nhân là do nuôi khay với phạm vi diện tích khay nhỏ dễ quản

lý hơn, khi thu hoạch có sự chủ động hơn hình thức nuôi bể, và khả năng thu được trùn cao hơn nuôi bể. Kết quả nghiên cứu của ThS. Trương Thị Bích Hồng cũng cho thấy, sử dụng các phương pháp thu tạo môi trường thiếu oxy, phương pháp nhử mồi và phương pháp rửa trôi thì khối lượng thực tế thu được so với định lượng tương ứng lần lượt là 81,8%, 79,2% và 95,2%.

3.1.6 Đánh giá hiệu quả kinh tế

Bảng 3.5 Hạch toán hiệu quả kinh tế cho một đợt nuôi trùn chỉ sinh khối

STT	Nội Dung	Đơn vị tính	Số lượng	Đơn giá (đồng)	Thành tiền (đồng)
1	Chi phí đầu tư				5.256.000
1.1	Con giống	kg	15	150.000	2.250.000
1.2	Thức ăn (bao gồm cám gạo và men vi sinh)	Kg	80	8.000	640.000
1.3	Chi phí vận hành (máy bơm 100w/h x 24h/ngày x 45 ngày x 2.000 đ/kw)	Kw	108	2000	216.000
1.4	Khấu hao tài sản cố định	%	10	6.500.000	650.000
1.5	Công lao động giản đơn	Tháng	1,5	1.000.000	1.500.000
2	Doanh Thu	Kg	50	150	7.500.000
3	Lợi nhuận = Doanh thu – chi phí đầu tư				2.244.000
4	Tỷ suất lợi nhuận = Lợi nhuận/chi phí đầu tư x 100%				43 %

Hạch toán hiệu quả kinh tế từ bảng 3.5 cho thấy, với quy mô 50 m² diện tích nuôi, sau một chu kỳ nuôi sinh khối dài 1,5 tháng, mỗi mô hình sẽ thu được lợi nhuận

4	3,80 ± 0,20	6.97 ± 0.15	28,3 ± 0,4
5	3,63 ± 0,15	6.73 ± 0.21	28,7 ± 0,3
6	3,40 ± 0,1	6.43 ± 0.12	28,1 ± 0,3

Bảng 3.3 Kết quả theo dõi môi trường tại mô hình nuôi trong giàn khay

Tuần	DO (mg/l)	pH	Nhiệt độ (0 ^c)
1	4,45 ± 0,25	7.50 ± 0.05	28,5 ± 0,2
2	4,25 ± 0,18	7.52 ± 0.06	27,8 ± 0,5
3	4,05 ± 0,1	7.2 ± 0.05	28,2 ± 0,3
4	3,55 ± 0,22	6.75 ± 0.2	28,5 ± 0,4
5	3,33 ± 0,18	6.5 ± 0.15	28,4 ± 0,5
6	3,25 ± 0,15	6.5 ± 0.25	28,0 ± 0,2

Kết quả theo dõi các yếu tố môi trường từ bảng 3.2 và bảng 3.3 cho thấy, hàm lượng oxy hòa tan trong hệ thống nước chảy khá cao từ 3 – 5 mg/l. Trong đó, cao nhất tại thời điểm tuần nuôi đầu tiên và có xu hướng giảm dần ở các tuần nuôi tiếp theo. Ghi nhận chỉ số pH cũng cho kết quả tương tự với độ pH dao động từ 6.5 đến 7.5. Nguyên nhân là do ở tuần nuôi đầu tiên, hệ thống nuôi mới vận hành, lượng trùn giống sinh khối còn ít, lượng thức ăn sử dụng và chất thải chưa nhiều nên các yếu tố môi trường không biến động nhiều. Ở các tuần nuôi tiếp theo, khi mật độ sinh khối trùn chỉ tăng lên, đồng nghĩa với lượng thức ăn cung cấp vào hệ thống nuôi ngày càng tăng, dẫn tới quá trình phân hủy các chất hữu cơ từ thức ăn thừa và chất thải của trùn chỉ làm giảm lượng oxy hòa tan và pH trong hệ thống nuôi. Trong khi đó, do hệ thống nuôi được đặt trong nhà có mái che và nước chảy liên tục nên nhiệt độ ổn định và không có nhiều biến động, từ 28^oC – 28,5^oC. Nhìn chung, các yếu tố môi trường nuôi có sự biến động nhưng luôn nằm trong ngưỡng phù hợp với quy trình của ThS Trương Thị Bích Hồng cho nhu cầu phát triển của trùn chỉ.

3.1.4 Tốc độ tăng sinh khối và mật độ trùn chỉ

a) Tốc độ tăng sinh khối

là 2.244.000 đồng, tỷ suất lợi nhuận là 43%. Đây là một tỷ suất lợi nhuận cao so với các mô hình nông nghiệp khác.

3.2 Tập huấn và tuyên truyền kết quả triển khai

Trong quá trình thực hiện nhiệm vụ, nhóm thực hiện đã tổ chức được 1 lớp tập huấn, tuyên truyền nhân rộng mô hình. Đào tạo được 50 học viên là người dân tại địa phương triển khai mô hình và khu vực lân cận. Kết quả đạt được cụ thể như sau:

Sau khi triển khai thành công hai hình thức nuôi thử nghiệm đồng thời lấy ý kiến chuyên gia và hoàn thiện quy trình nuôi sinh khối trùn chỉ trong điều kiện nhân tạo. Nhóm thực hiện tổ chức lớp tập huấn tại thành phố Nha Trang để phổ biến, nhân rộng mô hình nuôi. Tại buổi học có 50 học viên tham dự, sau khi nghe giảng viên giới thiệu về quy trình nuôi sinh khối trùn chỉ trong điều kiện nhân tạo. Các học viên sau buổi tập huấn đã nắm được quy trình nuôi. Tuy nhiên, có nhiều ý kiến thắc mắc xoay quanh vấn đề về kinh phí hỗ trợ, nguồn cung cấp con giống chất lượng, vấn đề bao tiêu đầu ra sản phẩm cho người dân nếu nuôi đại trà, đồng thời mong muốn được nhà nước hỗ trợ một phần kinh phí để người dân an tâm và mạnh dạn đầu tư nuôi đối tượng này. Sau khi nhóm thực hiện trả lời thắc mắc của người dân, cam kết hỗ trợ kỹ thuật nuôi đồng thời sẽ có những kiến nghị lên cấp trên để có phương án hỗ trợ người dân.

21. Shafrudin. D, W. Efiyanti dan Widanarni, (2005), "Reusing of Organic Waste from Tubifex sp. Substrate in nature. Jurnal Akuakultur Indonesia, 4(2): 97-102.", pp.
22. Smith D G, (2001), "Pennak's Fresh Water Invertebrates of the United States: Porifera to Crustacean. 4th ed. John Wiley & Sons, New York.", pp.
23. Yasushi K, (1989), "Ecology of Some Ricefields in Japan as Exemplified by Some Benthic Fauna, with Notes on Management. Int. Revue ges. Hydrobiol, 74: 507-548.", pp.

