

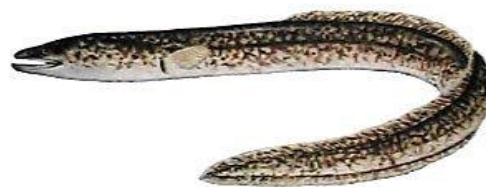
TRƯỜNG ĐẠI HỌC TRÀ VINH
KHOA NUÔI NGHIỆP-THỦY SẢN



BÁO CÁO TỔNG KẾT

**ĐỀ TÀI CẤP TRƯỜNG
NGHIÊN CỨU KHOA HỌC VÀ PHÁT TRIỂN CÔNG NGHỆ**

**“ẢNH HƯỞNG CỦA 2 LOẠI THỨC ĂN KHÁC NHAU TRONG ỜNG
NUÔI CÁ CHÌNH BÔNG (*Anguilla marmorata* Quoy & Gaimard, 1824)
GIAI ĐOẠN 20 – 150G TẠI TRÀ VINH”**



Chủ nhiệm đề tài: Dương Hoàng Oanh

Đơn vị: Bộ môn Thủy sản

Trà Vinh, tháng 12 năm 2008

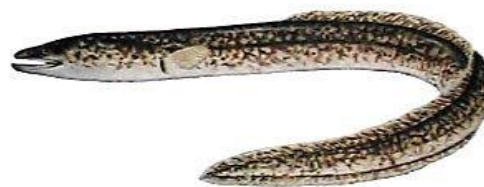
TRƯỜNG ĐẠI HỌC TRÀ VINH
KHOA NUÔI NGHIỆP-THỦY SẢN



BÁO CÁO TỔNG KẾT

**ĐỀ TÀI CẤP TRƯỜNG
NGHIÊN CỨU KHOA HỌC VÀ PHÁT TRIỂN CÔNG NGHỆ**

**“ẢNH HƯỞNG CỦA 2 LOẠI THỨC ĂN KHÁC NHAU TRONG ỜNG
NUÔI CÁ CHÌNH BÔNG (*Anguilla marmorata* Quoy & Gaimard, 1824)
GIAI ĐOẠN 20 – 150G TẠI TRÀ VINH”**



CHỦ NHIỆM ĐỀ TÀI

Trà Vinh, tháng năm 200
CƠ QUAN CHỦ TRÌ

Dương Hoàng Oanh
Đơn vị: Bộ môn Thủy sản

LỜI CẢM ƠN

Trước hết tôi xin chân thành biết ơn Ban Giám Hiệu trường Đại học Trà Vinh, Ban Chủ nhiệm Khoa Nông nghiệp-Thủy sản, Bộ môn Thủy sản, Trung tâm nghiên cứu và thực nghiệm Nuôi trồng Thủy sản đã tạo mọi điều kiện thuận lợi cho tôi trong suốt thời gian thực hiện đề tài.

Cảm ơn Phòng Nghiên cứu khoa học & Đào tạo sau đại học, phòng Quản trị thiết bị, phòng Kế hoạch-Tài vụ đã kịp thời hỗ trợ tôi trong quá trình nghiên cứu.

Cảm ơn em Thạch Nhựt, Phạm Văn Đầy sinh viên cao đẳng Thủy sản đã giúp đỡ tôi trong suốt thời gian vừa qua.

TÓM TẮT

Đề tài “*Ảnh hưởng của 2 loại thức ăn khác nhau trong ương nuôi cá Chình Bông (Anguilla marmorata Quoy & Gaimard, 1824) giai đoạn 20-150g tại Trà Vinh*” được thực hiện với mục tiêu nhằm xác định ảnh hưởng của 2 loại thức ăn khác nhau (Trùn quế và Cá sống (cá Phi, cá Chép...)) đến sự tăng trưởng và tỷ lệ sống của cá Chình Bông. Kết quả cho thấy, các nghiệm thức sử dụng Trùn quế, Cá môi sống làm thức ăn cho cá Chình đều phát triển tốt. Trong đó, trọng lượng của cá ở nghiệm thức sử dụng Trùn quế là cao nhất (129,4g/con), kế đến là nghiệm thức sử dụng cá Táp sống (121,7g/con), và thấp nhất là nghiệm thức sử dụng cá Phi (118,1g/con). Chiều dài ban đầu trong nghiên cứu đạt trung bình $22,53 \pm 0,12$ cm, sau 7 tháng nuôi chiều dài cá Chình đạt trung bình $36,43 \pm 0,25$ cm. Hệ số thức ăn của cá Chình ở các nghiệm thức dao động từ 5,51 – 5,72. Tỷ lệ sống đạt từ 76,7 - 80,0%.

MỤC LỤC

	Trang
LỜI CẢM ƠN	i
TÓM TẮT	ii
MỤC LỤC	iii
DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT VÀ KÍ HIỆU	vi
DANH MỤC CÁC HÌNH VÀ BẢNG	vii
PHẦN I: GIỚI THIỆU	1
PHẦN 2: TỔNG QUAN TÀI LIỆU	3
2.1. Vài nét về đối tượng nghiên cứu	3
2.1.1. Vị trí phân loại	3
2.1.2. Đặc điểm hình thái	3
2.1.3. Đặc điểm sinh học	4
2.1.3.1. Đặc điểm cư trú và vòng đời của cá chình	4
2.1.3.2. Đặc điểm phân bố và thành phần loài	5
2.1.3.3. Đặc điểm dinh dưỡng	7
2.1.3.4. Đặc điểm sinh trưởng	8
2.1.3.5. Đặc điểm sinh sản	8
2.1.4. Đặc điểm sinh thái	9
2.1.4.1. Tính thích ứng với ánh sáng	9
2.1.4.2. Tính thích ứng với nhiệt độ	9
2.1.4.3. Sự thích ứng với pH	9
2.1.4.4. Tính thích ứng với dòng chảy	10
2.1.4.5. Tính thích ứng với độ muối	10
2.1.4.6. Tính thích ứng hàm lượng oxy hòa tan	11
2.1.5 Một số bệnh thường gặp ở cá Chình Bông (<i>Anguilla marmorata</i>)	11
2.1.5.1 Bệnh do vi khuẩn	11
2.1.5.2 Bệnh ký sinh trùng	12

2.2. Tình hình nghiên cứu cá Chình trên thế giới và Việt Nam	14
2.2.1. Nghiên cứu cá Chình trên thế giới	14
2.2.2. Nghiên cứu cá Chình ở Việt Nam	17
PHẦN 3: PHƯƠNG PHÁP VÀ VẬT LIỆU NGHIÊN CỨU	20
3.1. Đối tượng, địa điểm và thời gian nghiên cứu	20
3.2. Phương pháp nghiên cứu	20
3.2.1. Sơ đồ khối của đề tài	20
3.2.2. Phương pháp nghiên cứu	21
3.2.2.1 Vật liệu nghiên cứu	21
3.2.2.2. Bố trí thí nghiệm	21
3.2.2.3. Phương pháp xác định các yếu tố môi trường	22
3.2.2.4. Phương pháp chuẩn bị thức ăn	22
3.2.2.5. Thu thập và phân tích số liệu	22
PHẦN 4: KẾT QUẢ THẢO LUẬN	24
4.1. Sự biến động các yếu tố môi trường	24
4.1.1. Yếu tố pH	24
4.1.2. Yếu tố nhiệt độ	25
4.2. Độ tăng trưởng về trọng lượng và chiều dài của cá	26
4.2.1. Tăng trưởng về trọng lượng của cá ở 2 loại thức ăn khác nhau	26
4.2.2. Tăng trưởng chiều dài của cá ở 2 loại thức ăn khác nhau	27
4.2.3. Hệ số thức ăn của cá ở 2 loại thức ăn khác nhau	28
4.2.4. Tỷ lệ sống trong quá trình nuôi	29
PHẦN 5: KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT Ý KIẾN	30
5.1. Kết luận	30
5.2. Đề xuất ý kiến	31
TÀI LIỆU THAM KHẢO	32
Tài liệu trong nước	32
Tài liệu nước ngoài	34

PHỤ LỤC	36
A. Đánh giá hiệu quả kinh tế của việc sử dụng 2 loại thức ăn khác nhau	36
1. Thức ăn trùn quế	36
2. Thức ăn cá phi	37
3. Thức ăn cá tạp	37
4. Tổng kết	38
B. Phụ lục số liệu thô	39
C. Phụ lục số liệu đã xử lí bằng phần mềm SPSS	59
D. Phụ lục hình ảnh	78

DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT VÀ KÍ HIỆU

%:	phần trăm
‰:	phần nghìn
&:	và
Stt:	số thứ tự
kg:	kilogram
g:	gam
cm:	centimet
mm:	milimet
m ³ :	mét khối
FCR:	hệ số thức ăn
°C:	độ C
Mg/l:	miligam trên lít
ĐBSCL:	Đồng Bằng Sông Cửu Long

DANH MỤC CÁC HÌNH VÀ BẢNG

DANH MỤC CÁC HÌNH

Hình 2.1. Vòng đời của cá Chình

Hình 3.1. Sơ đồ khối tiến trình nghiên cứu

Hình 4.1. Hệ số thức ăn của 3 nghiệm thức trong quá trình nghiên cứu

Hình 4.2. Tỷ lệ sống của 3 nghiệm thức trong quá trình nghiên cứu

DANH MỤC CÁC BẢNG

Bảng 2.1. Thành phần loài và sự phân bố cá Chình trong giống *Anguilla*

Bảng 4.1. Biến động pH trong quá trình nghiên cứu

Bảng 4.2. Biến động nhiệt độ trong quá trình nghiên cứu

Bảng 4.3. Tăng trưởng về trọng lượng của cá trong quá trình nghiên cứu

Bảng 4.4. Tăng trưởng về chiều dài của cá trong quá trình nghiên cứu

PHẦN 1

GIỚI THIỆU

Các tỉnh đồng bằng Sông Cửu Long nói chung và tỉnh Trà Vinh nói riêng là nơi có điều kiện thuận lợi cho việc phát triển ngành thủy sản. Diện tích mặt nước khá lớn, có đủ các nguồn nước: mặn, ngọt, lợ phân bố ở từng khu vực là điều kiện thích hợp cho tất cả các loài cá thích nghi, sinh trưởng và phát triển tốt. Chính điều này cũng tạo ra được nguồn thức ăn dồi dào phục vụ cho ngành nuôi trồng thủy sản. Vì vậy nghề nuôi trồng thủy sản ở đây rất phát triển. Trong đó, ngành nuôi cá cũng chiếm vị thế rất quan trọng vì nó vừa cung cấp nguồn thực phẩm không nhỏ trong nước vừa phục vụ cho việc xuất khẩu với những loài cá có giá trị như: cá Tra, cá Ba sa, cá Bống tượng...

Trên đà thuận lợi đó các nhà khoa học nước ta không ngừng nghiên cứu những loài cá có giá trị xuất khẩu mới như cá Hồi, cá Lăng, cá Chình, cá Bóp... và nhận thấy rằng các loài cá Chình trong giống *Anguilla* là đối tượng thích hợp với nhiều mô hình nuôi, ít bệnh, thịt ngon, hàm lượng dinh dưỡng cao, có tác dụng chữa bệnh, đặc biệt có khả năng xuất khẩu và rất được ưa chuộng ở các nước Nhật Bản, Đài Loan và Trung Quốc (Ngô Trọng Lư, 1997).

Dựa vào đặc tính cá Chình là loài cá dữ, phàm ăn, trong tự nhiên thức ăn của chúng là tôm, cá con, nhuyễn thể, động vật đáy nhỏ, côn trùng thủy sinh, mảnh vụn hữu cơ...(Ngô Trọng Lư, 1997). Tuy nhiên, khi cho cá Chình sử dụng thức ăn tươi sống là cá thì hệ số sử dụng thức ăn là 7 (Atshushi Asui, 1991).

Trên thế giới, có nhiều nghiên cứu về dinh dưỡng cho cá Chình, nhưng chủ yếu sử dụng thức ăn nhân tạo và hệ số thức ăn từ 1,5 đến 2,5 (Tesch, 2003).

Trong thực tế ở Việt Nam vẫn chưa có tài liệu công bố về sử dụng Trùn quế và cá Phi con sống và một số loại cá sống khác cho cá Chình ăn nhằm đáp ứng đặc tính ăn mồi của cá đồng thời đẩy nhanh tốc độ tăng trưởng của cá, đặc biệt là cá ở giai đoạn thương phẩm. Vì vậy, để đáp ứng nhu cầu thực tế, trong nuôi thương phẩm việc nghiên cứu về dinh dưỡng cho cá Chình để tìm ra loại thức ăn thích hợp cho cá Chình vẫn còn đang là vấn đề bức xúc, đặc biệt là nghiên cứu các loại thức ăn có hàm lượng dinh dưỡng cao như trùn quế có hàm lượng

protein 68-70% (Bùi Văn Sáu, 2006) và cá phi con là nguồn thức ăn dễ kiếm mang lại hiệu quả tăng trưởng nhanh và tỉ lệ sống cao của cá có ý nghĩa quan trọng giai đoạn hiện nay.

Để có những thông tin cần thiết và mang lại hiệu quả thiết thực, đề tài **“Ảnh hưởng của 2 loại thức ăn khác nhau trong ương nuôi cá Chình Bông (*Anguilla marmorata* Quoy & Gaimard, 1824) giai đoạn 20-150g tại Trà Vinh”** được thực hiện với mục tiêu nhằm xác định ảnh hưởng của 2 loại thức ăn khác nhau đến sự tăng trưởng và tỷ lệ sống của cá Chình Bông giai đoạn 20-150g, từ đó tìm ra loại thức ăn thích hợp và mang lại hiệu quả kinh tế đối với cá Chình giai đoạn 20-150g.

Nội dung nghiên cứu

- Xác định tốc độ tăng trưởng và tỷ lệ sống của cá Chình Bông giai đoạn 20 - 150g từ 2 loại thức ăn từ Trùn quế, Cá môi sống (cá Rô phi, cá Chép, cá Bảy màu ruộng...).
- Xác định loại thức ăn phù hợp và đánh giá hiệu quả kinh tế.

Ý nghĩa khoa học và thực tiễn

Kết quả của đề tài sẽ cung cấp những thông tin mới cho những nghiên cứu về dinh dưỡng của cá Chình từ đó hoàn thiện hơn quy trình nuôi cá Chình thương phẩm.

Mục tiêu chung

Góp phần xây dựng hoàn thiện hơn về chế độ dinh dưỡng phù hợp đối với cá Chình nuôi thương phẩm và từ đó làm bước đệm cho các nghiên cứu về dinh dưỡng của các đối tượng nuôi khác nhằm thực hiện kế hoạch xoá đói giảm nghèo và nâng cao lợi ích kinh tế cho nông dân tỉnh Trà Vinh nói riêng và các tỉnh Đồng Bằng Sông Cửu Long nói chung.

PHẦN 2

TỔNG QUAN TÀI LIỆU

2.1. Vài nét về đối tượng nghiên cứu

2.1.1. Vị trí phân loại

Theo hệ thống phân loại của Nguyễn Hữu Phụng (2001) cá Chình được phân loại như sau:

Lớp: Osteichthyes.

Phân lớp: Cá vây tia (*Actinopterygii*)

Bộ: Cá Chình (*Anguilliformes*)

Phân bộ: Cá Chình (*Anguilloidei*)

Họ: Cá Chình (*Anguillidae*)

Giống: Cá Chình (*Anguilla*)

Loài: Cá Chình Bông (*Anguilla marmorata*)

Tên tiếng anh: *Gain mottled eel*

2.1.2. Đặc điểm hình thái

Thân cá Chình hình trụ hơi tròn, dạng rắn, có vảy phủ rất nhỏ vùi dưới da. Mút nhọn của mõm và hàm dưới không có gờ thịt. Miệng to, khe miệng kéo đến ngang rìa sau mắt, lưỡi tự do, trên hai hàm và khẩu cái đều có răng. Khe mang thẳng góc với trục thân. Khoảng cách từ khởi điểm vây lưng đến vây hậu môn lớn hơn từ đó đến khe mang và lớn hơn $\frac{1}{2}$ chiều dài đầu. Có đường bên, các vây lưng, vây hậu môn và vây đuôi dính liền nhau. Lưng màu đen, có nhiều vệt đen nâu to, nhỏ không đều ở dọc hai bên thân. Mặt bụng có màu vàng nhạt, vây lưng màu sẫm, rìa vây lưng, vây hậu môn và vây đuôi có màu đen (Võ Văn Phú và Nguyễn Thanh Đăng, 2007).

Cá Chình mắt rất nhỏ, các cơ quan khứu giác đường bên đều phát triển. Cá chình có hai lỗ mũi, lỗ trước ở phía trước miệng, lỗ sau ở phía trước mắt khi cá chui xuống bùn thì mũi đóng lại để bùn không chui vào. Da gồm nhiều chất bài

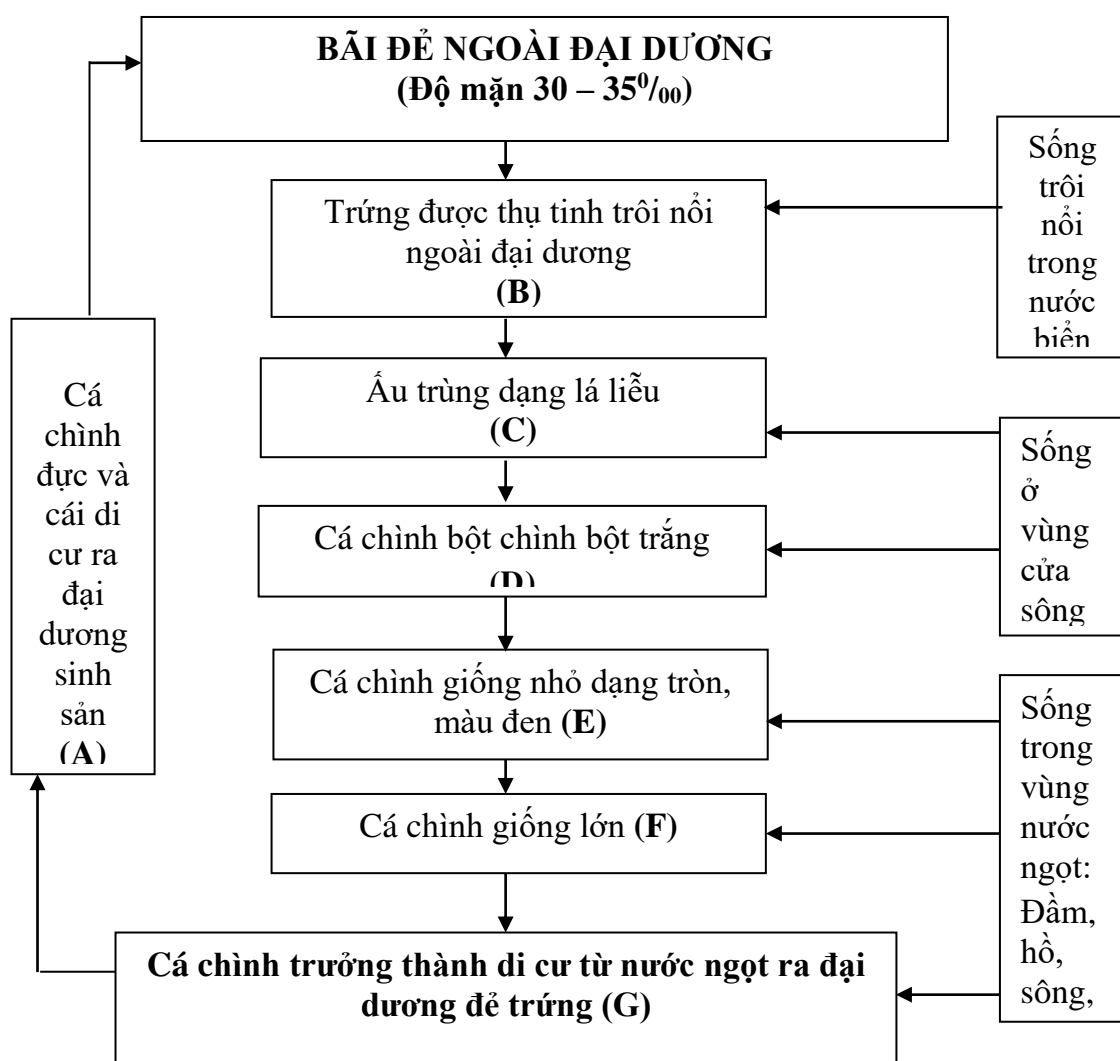
tiết để làm giảm bớt lực cản trong nước, tăng tốc độ bơi lội và giảm ma sát khi chui vào hang. Niêm dịch tiết ra còn có tác dụng bảo vệ thân khi gặp môi trường không thích hợp (Vương Dĩ Khang, 1963; Ngô Trọng Lư, 1997).

2.1.3. Đặc điểm sinh học

2.1.3.1. Đặc điểm cư trú và vòng đời của cá Chình

Cá Chình thích bóng tối, sợ ánh sáng nên ban ngày chui rút trong hang, khe đá, hang hốc hoặc nằm yên dưới đáy ao, nơi có nguồn ánh sáng yếu, khi tối đến cá mới ra khỏi hang đi kiếm mồi và di chuyển đi nơi khác (Ngô Trọng Lư, 1997).

Theo Nguyễn Hữu Dực và Nguyễn Văn Hào (1996) cá Chình là cá có tập tính sống di cư vào những đêm tối trời, đặc biệt là những lúc mưa to cá tập trung thành đàn.



Hình 2.1. Vòng đời của cá Chình

Khi cá trưởng thành cá lại di cư ra biển sâu để đẻ trứng. Cá con sau khi nở trôi dạt vào bờ biển, cửa sông vùng nước ngọt kiếm mồi. Cá bột có hình dáng giống chiếc lá gọi là ấu trùng lá liễu, sức đề kháng yếu, hình dẹt có thể uốn cong được nên giảm được ma sát xung quanh, vì vậy dễ bị nước cuốn đi, trôi dạt vào các cửa sông. Khi ấu trùng dạt vào ven bờ, do kích thích của môi trường mới bắt đầu biến thái thành ấu trùng trong suốt, vì vậy gọi là cá bột “*bạch tử*” (cá bột trắng) và từ chỗ bị động di cư chuyển dần thành chủ động, sau đó cá bột trắng xuất hiện các sắc tố đen, gọi là cá bột “*hắc tử*” (cá bột đen). Sau khi cá biến thái thành cá bột trắng, bắt đầu di cư vào các cửa sông và ngược lên các sông. Thời gian di cư vào sông thường từ mùa đông đến mùa xuân. Nếu mùa đông nhiệt độ nước dưới 8°C thì cá bột nằm lại ở cửa sông ven biển chui trong các khe đá hoặc đáy sông, chờ đến khi điều kiện thích hợp mới ngược sông. Do mùa đông nhiệt độ nước sông thấp hơn nhiệt độ nước biển ven bờ cho nên khi nước sông lên cao gần với nước biển thì cá bột ngược sông lên sống ở sông, hồ (Ngô Trọng Lư, 1997).

Cá Chình trải qua nhiều biến thái từ cá hương màu trắng, cá đi ngược dòng sắc tố đen tăng dần thành màu đen. Khi cá trưởng thành cá lại di cư ra biển sâu để đẻ trứng nhiệt độ từ $25-30^{\circ}\text{C}$, pH thích hợp 7.5-8.5, độ mặn 28-30‰ (Phương Duy, 2005; Ngô Trọng Lư, 1997).

2.1.3.2 Đặc điểm phân bố và thành phần loài

Theo Evan Brown (1980) sự phân bố của cá Chình có liên quan mật thiết với các dòng hải lưu. Thành phần loài cá rất đa dạng bao gồm 16 loài và phân bố của các loài cá chình trong giống *Anguilla* trên thế rất rộng như Nhật Bản, Trung Quốc, Ấn Độ, Indonesia, Philippine, các đảo Thái Bình Dương, Tây Úc, New Zealand, Tây Âu, Hoa Kỳ, Canada, Việt Nam.

Bảng 2.1. Thành phần loài và sự phân bố cá Chình trong giống (*Anguilla*)

Stt	Tên loài	Màu sắc	Số đốt sống	Phân bố trên thế giới	Kích cỡ tối đa	
					W(kg)	L(cm)
1	<i>A. ancestralis</i>	Đốm	103	N. Sulawesi		
2	<i>A. celebesensis</i>	Đốm	103	Indonesia, Philippine		
3	<i>A. interioris</i>	Đốm	105	New Guinea		
4	<i>A. megastoma</i>	Đốm	112	Các đảo Thái Bình Dương từ phía đông Solomon tới Pitcairn	22	90
5	<i>A. nebulosa</i>	Đốm	110	Đông Phi và Ấn Độ	10	150
6	<i>A. marmorata</i>	Đốm	106	Nam Phi, Indonesia, Trung Quốc, Nhật Bản, các đảo Thái Bình Dương	27	200
7	<i>A. reinhardti</i>	Đốm	108	Đông Úc, New Caledonia	18	170
8	<i>A. borneensis</i>	Trơn	106	Borneo, Celebes	2	90
9	<i>A. japonica</i>	Trơn	116	Nhật Bản, Trung Quốc	6	125
10	<i>A. rostrata</i>	Trơn	107	Bờ biển đông Hoa Kỳ, Canada, Greenland	6	125
11	<i>A. anguilla</i>	Trơn	115	Tây Âu, Bắc Phi, Iceland, New Zealand	6	125
12	<i>A. dieffenbachi</i>	Trơn	113	Tây Âu, Bắc Phi, Iceland	20	150
13	<i>A. mossambica</i>	Trơn	103	Nam, Đông Phi, Madagascar	5	125
14	<i>A. bicolor</i>	Trơn	108	Đông Phi, Madagascar, Ấn Độ, Indonesia, bắc tây Úc	3	110
15	<i>A. obscura</i>	Trơn	104	New Guinea, các đảo TBD từ phía đông Solomons đến Tahiti		
16	<i>A. australis</i>	Trơn	112	Đông Úc, New Zealand	2,5	95

Theo Ngô Trọng Lư (1997) cá Chình Bông (*Anguilla marmorata*) là loài phân bố rộng rãi nhất. Trên thế giới chúng phân bố ở Nhật Bản, Trung Quốc, Indonesia, các vùng ôn đới và nhiệt của Thái Bình Dương và Ấn Độ Dương.

Ở Việt Nam cá Chình Bông phân bố ở các tỉnh miền Trung từ Quảng Bình đến Phú Yên đặc biệt là vùng đầm Châu Trúc ở tỉnh Bình Định, đây là loài cá giống quý cho nhân dân trong vùng nuôi. Cá Chình Bông thường sống được hầu hết các thủy vực, tập trung nhiều ở thượng lưu của các sông, ở những nơi gần núi đá, có nhiều hang hốc, vùng hạ lưu có nước chảy mạnh (Trần Thị Hồng Hoa và Nguyễn Hữu Phụng, 2003; Võ Văn Phú và Nguyễn Thanh Đăng, 2005).

2.1.3.3 Đặc điểm dinh dưỡng

Cá Chình là loại cá dữ, ăn tạp, trong tự nhiên thức ăn của cá là tôm, cá, động vật đáy nhỏ và côn trùng thủy sinh. Khi còn nhỏ thức ăn của cá là động vật phù du nhóm Cladocera và giun ít tơ. Cá nuôi nhân tạo có thể ăn được cả thức ăn chế biến như bột ngô, cám, khô dầu, bột bắp,... Thông thường khi nuôi cá chình sử dụng thức ăn tươi sống thì khẩu phần cho ăn 10% trọng lượng thân, còn sử dụng thức ăn chế biến làm thức ăn thì khẩu phần cho cá Chình từ 2-3% trọng lượng thân (Ngô Trọng Lư, 1997).

Theo nghiên cứu của Atsushi Usui (1991) cá Chình khi đói cũng có xu hướng ăn đồng loại, tấn công những con có kích thước nhỏ hơn. Khi cá đạt chiều dài trên 20cm không nhận thấy có sai khác nhiều về thành phần các sinh vật làm thức ăn của chúng nhưng có sai khác nhiều về kích cỡ của các sinh vật làm thức ăn. Bên cạnh đó, cá Chình cần nhu cầu protein rất cao, cao hơn các loài cá nước ngọt khác. Vì vậy trong nuôi cá thương phẩm người ta thường cho cá ăn loại thức ăn có hàm lượng đạm cao hơn 45%.

Ngoài ra, nhu cầu về amino acid, acid béo, vitamin và khoáng chất rất cao nên việc chế biến thức ăn riêng cho cá Chình có bổ sung các chất trên đang được nghiên cứu sử dụng cho cá ăn nhiều và đạt hệ số thức ăn dao động từ 1,1 đến 2,5 (Arai, 1991).

Tương tự, Ngô Trọng Lư (1997) đã cho rằng cá Chình thường ra kiếm mồi lúc ban đêm, trong nước đục cá cũng ngửi thấy mùi thức ăn. Trong ao nuôi đến lúc cho ăn nó tập trung nhanh vào nơi cho ăn vì khứu giác rất nhạy cảm. Cá dùng khứu giác để cảm nhận phương hướng và vị trí của thức ăn. Khi tiếp cận thức ăn thì dùng thị giác để phân biệt. Nhờ khứu giác và vị giác rất nhạy, điều này có lợi cho việc chế biến thức ăn, chỉ cần thêm 1 lượng rất ít thức ăn cá ưa thích nhất là có thể hấp dẫn cá.

2.1.3.4 Đặc điểm sinh trưởng

Theo Andersson (1991) thì tốc độ tăng trưởng của cá Chình được đo vào tháng 6 hàng năm cho thấy, ở năm thứ 1 cá đạt chiều dài 25cm, năm thứ 2 dài 53cm, năm thứ 3 dài 75cm.

Khi còn nhỏ tốc độ sinh trưởng của cá Chình trong đàn tương đương nhau, nhưng khi đạt cỡ chiều dài 40 cm con cái lớn nhanh hơn con đực gấp 4 lần. Chính vì vậy trong nuôi thương phẩm cá Chình người ta thường xuyên phân cỡ cá để có biện pháp nuôi phù hợp. Cá ở giai đoạn 20g/con, nếu được nuôi với điều kiện nhiệt độ ổn định thì sau 1 năm cá sẽ đạt cỡ 150-200g/con (Atsushi Usui, 1991).

Cá Chình sinh trưởng chậm, nhất là cỡ từ 300g trở lên nên tốc độ sinh trưởng chỉ bằng 1/10 tốc độ sinh trưởng của giai đoạn cá có trọng lượng 70-100 g. Sau 2 năm nuôi cá đạt cỡ 50-200g. Nếu thức ăn tốt sau 1 năm nuôi kể từ lúc vớt ngoài tự nhiên có thể đạt cỡ 4-6 con/kg (Phương Duy, 2005; Ngô Trọng Lư, 1997).

2.1.3.5 Đặc điểm sinh sản

Theo Ngô Trọng Lư (1997) cá Chình lớn trong nước ngọt, bình thường cá sống ở sông, hồ và cửa sông ... Cá Chình cái lớn đến 2-3 kg, con đực 1 kg, tuyến sinh dục phát triển nhất vào tháng 10-11. Mổ bụng lật ruột và bong bóng ra sẽ thấy tuyến sinh dục nằm hai bên cột sống từ vây ngực cho đến vây hậu môn. Cá bố mẹ thành thục khi thấy vây ngực, vây lưng, bụng có màu đen ánh bạc, có con phía bụng có màu đỏ hồng nhạt, gốc vây ngực có màu vàng kim tức là màu áo cưới. Hàng năm cá bố mẹ thành thục từ tháng 9-12 ở sông ngòi sẽ di cư ra

biển, sau khi ra biển lúc này cá mới hoàn toàn chín tuyến sinh dục. Một con cá mẹ có thể đẻ 700 vạn đến 1300 vạn trứng, đường kính trứng khoảng 1mm, nhờ có hạt mỡ trong trứng nên trứng nổi lơ lửng theo dòng nước, cá nở tự nhiên. Trong 10 ngày sau khi nở sống nhờ noãn hoàng, cá dài 6mm.

Khi tuyến sinh dục thành thực cá Chình di cư ra biển sâu để đẻ, vượt con đường dài 7.000-8.000km. Sau khi đẻ xong, cá mẹ đều chết (Vũ Trung Tạng và Nguyễn Đình Mão, 2005).

2.1.4. Đặc điểm sinh thái

2.1.4.1 Tính thích ứng với ánh sáng

Cá Chình không thích ánh sáng mạnh, cá bột vào sông vào lúc ban đêm, ban ngày nằm dưới đáy, ban đêm ngoi lên. Ở ngoài thiên nhiên ban ngày núp ở nơi tối, ban đêm bơi ra kiếm ăn, nuôi ở trong ao cá cũng thích sống ở nơi tối. Bởi vậy khi nuôi cá Chình nơi cho ăn phải che đậy tránh ánh sáng. Cá bột trắng tuy không thích ánh sáng mạnh nhưng với ánh sáng yếu nó lại có tính hướng quang, tùy theo sự lớn lên của nó tính hướng quang cũng giảm dần và mất đi. Vì vậy, khi vớt cá bột hay thuần dưỡng dùng ánh sáng mờ dụ cá lại một chỗ có thể nâng cao sản lượng đánh bắt (Ngô Trọng Lư, 1997).

2.1.4.2 Tính thích ứng với nhiệt độ

Cá Chình thuộc loài cá biến nhiệt. Nhiệt độ thân cá bằng nhiệt độ môi trường, ở 38⁰ C là giới hạn cao thích hợp, khi nhiệt độ tăng mặt vượt ngưỡng trên thì cá bơi về chỗ nước sâu hay chui vào bùn chỗ có nhiệt độ thấp hơn. Khi nhiệt độ nước dưới 5⁰ C năng lực bơi lội giảm đi và ở trạng thái ngủ đông. Ở 1 – 2⁰ C coi là thấp nhất cho sự sống của nó. Ở nhiệt độ 10⁰ C cá bắt đầu bắt mồi. Ở 25 – 30⁰ C là nhiệt độ thích hợp nhất cho sự sinh trưởng của cá, lúc này cá ăn nhiều nhất, lớn nhanh. Khi quá 30⁰ C cá bắt mồi không ổn định, lượng thức ăn giảm. Khả năng thích ứng với nhiệt độ ở cá bột kém nên khi vận chuyển cũng như thả cá nhiệt độ không được chênh lệch nhau quá 4⁰ C (Ngô Trọng Lư, 1997; Atsushi Usui, 1991).

2.1.4.3 Tính thích ứng với pH

pH cũng là yếu tố quan trọng trong môi trường nước, ảnh hưởng trực tiếp đến các hoạt động của cá. Ngưỡng pH của cá Chình có thể sống nằm trong khoảng 5-10 nhưng độ pH thích hợp cho sự phát triển của chúng dao động từ 7-9. pH quá cao hoặc quá thấp so với mức thích hợp sẽ ảnh hưởng đến các hoạt động của cá. Khi pH của nước dưới 5 sẽ làm giảm khả năng vận chuyển oxy của máu, làm giảm sức đề kháng của cá. Khi pH tăng cao làm cho các tế bào của mô và mang bị phá hủy, đồng thời làm tăng tính độc của NH_3 (Ngô Trọng Lưu, 1997).

2.1.4.4 Sự thích ứng với nước chảy

Cả cuộc đời cá Chình liên quan mật thiết với dòng nước chảy, cá bố mẹ khi đến tuổi thành thực xuôi dòng di cư ra biển để đẻ trứng. Cá bột sau khi biến thái thành ấu trùng hình lá trôi theo dòng hải lưu và thủy triều, sau khi biến thái thành cá bột trắng mới đi vào nước ngọt, ngược lên thượng lưu, cần 1 ít nước chảy là vượt qua đồng ruộng hay bãi cỏ, thậm chí có vách đứng cá bột cũng có thể vượt qua. Ở giai đoạn cá con, cá thích ngược dòng nước, ở gần cống có dòng nước ngọt chảy cá tập trung nhiều thích hợp cho đánh bắt. Trong các ao nuôi khi có dòng nước mới cả đàn cá đều ngược nước bơi đến, thậm chí ở vách đứng ở ao có dòng nước chảy vào cả đàn cá nhao nhao đến. Vì vậy, khi nuôi cá phải hết sức lưu ý đến nước chảy vào. Khi cá lớn dần thì tập tính trên cũng giảm đi (Phương Duy, 2005).

2.1.4.5 Tính thích ứng với độ muối

Võ Văn Phú và Nguyễn Thanh Đăng (2007) cho rằng cá Chình là loài cá có phạm vi môi trường sống rộng, thích hợp với nồng độ muối rộng. Chúng có thể sống ở nước ngọt, nước lợ, nước mặn tùy theo giai đoạn phát triển.

Tương tự với Atsushi Usui (1991) cho rằng cá Chình trong giai đoạn trưởng thành hầu hết sống trong môi trường nước ngọt, tuy nhiên trong thực tế chúng có thể sống và phát triển bình thường trong môi trường nước lợ và nước mặn. Ở Nhật, người ta thử nghiệm nuôi cá Chình Nhật Bản trong môi trường nước biển, chúng phát triển tốt nhưng chất lượng thịt không thơm ngon và gặp nhiều

khó khăn trong khâu quản lí cũng như các ảnh hưởng bất lợi khác do các yếu tố môi trường không ổn định.

Khi nồng độ muối thay đổi mạnh, cá Chình có khả năng điều tiết áp suất thẩm thấu của cơ thể. Khi cá bột trắng từ nước biển ngược dòng vào sông, nơi nào có dòng nước ngọt chảy mạnh thì cá bột tập trung để ngược dòng sông. Sau khi đưa cá vào trong ao nước ngọt để nuôi thì nó thích ứng với cuộc sống nước ngọt. Lúc này nếu đem nước biển đổ vào ao nước ngọt thì cá chình nhảy lung tung (Phuong Duy, 2005).

2.1.4.6 Tính thích ứng hàm lượng oxy hòa tan

Theo Ngô Trọng Lư (1997) cá Chình có lỗ mang nhỏ nên có thể sống lâu khi không có nước. Ngoài ra, da, bong bóng, khoang miệng, ruột, vây cũng có tác dụng hô hấp phụ, đặc biệt khi điều kiện môi trường bị hạn chế không thở được thì hô hấp ở da là rất quan trọng. Bảo đảm cho da có độ ướt nhất định thì da có khả năng hô hấp rất mạnh. Khi nhiệt độ dưới 15°C cá chỉ dùng da hô hấp cũng duy trì sự sống. Đối với cá Chình Châu Âu (*Anguilla anguilla*) khi 8°C thì hàm lượng oxy mà cá hô hấp bằng da là 61%, khi các ao thiếu oxy không có cách nào thêm nước vào có thể đem ván, tre, nứa thả vào ao hay tháo nước ao để cho cá Chình bò lên ván, tre, nứa hay lên bờ thở bằng da có thể tránh được cá nổi đầu vì thiếu oxy mà chết. Lợi dụng đặc điểm này để chuyển cá sống đi chỉ cần giữ ướt da cá mà không cần nước. Cá càng lớn thì hàm lượng oxy tiêu hao càng nhiều. Ở nhiệt độ 25°C trạng thái yên tĩnh, lượng tiêu hao theo kích cỡ cá. Ở nhiệt độ $10 - 30^{\circ}\text{C}$ tùy sự tiêu hao oxy tăng theo nhiệt độ tăng, dưới 10°C lượng tiêu hao oxy giảm, trên 30°C lượng tiêu hao oxy có xu hướng giảm.

Cá Chình ở trạng thái hưng phấn thì lượng tiêu hao oxy tăng lên gấp 2 – 5 lần so với trạng thái yên tĩnh. Cá sau khi ăn no do hoạt động tiêu hóa nên lượng oxy tiêu hóa tăng gấp đôi. Khi hàm lượng oxy hòa tan trong nước 2 mg /lít thì cá chình nổi đầu, 5 mg/l là thích hợp cho sinh trưởng. Trong nước có nồng độ khí H_2S cao thì mặc dù hàm lượng oxy cao cũng làm cá nổi đầu. Nhìn chung, cá Chình thích sống trong những thủy vực nước chảy, nơi có độ trong và hàm

lượng oxy cao. Nhưng nếu hàm lượng oxy cao hơn 12mg/l cá sẽ bị bệnh bọt khí <http://www.ninhthuanpt.com.vn/ChuyenMuc/ThuySan/Ca/CaChinh>.

2.2.5. Một số bệnh thường gặp ở cá Chình Bông (*Anguilla marmorata*)

2.2.5.1. Bệnh do vi khuẩn

Vi khuẩn là một trong những tác nhân gây bệnh khá quan trọng, hầu hết các vi khuẩn gây bệnh có trong môi trường nước ao, chúng có thể là tác nhân gây bệnh thứ cấp hoặc là tác nhân gây bệnh cơ hội, một số ít loài vi khuẩn là tác nhân khởi phát, gây bệnh khi biến động các yếu tố về môi trường, tỷ lệ chết do nhiễm khuẩn có thể lên tới 100%.

- **Bệnh nhiễm khuẩn do *Aeromonas*.**

Dấu hiệu bệnh

Cá con mẫn cảm hơn cá lớn có thể gây chết đến 80%.

Cá bị sẫm màu từng vùng ở toàn cơ thể, xuất hiện từng mảnh đỏ trên thân, hoại tử 1 phần, 1 phần vây, mắt lồi mờ đục và sưng phù, xoang bụng chứa dịch, nội tạng hoại tử.

- **Bệnh nhiễm khuẩn do *Pseudomonas*.**

Dấu hiệu bệnh

Xuất huyết từng đốm đỏ trên da, phía bụng bề mặt cơ thể chảy máu, xâm nhập vào cơ thể phá hủy mô, các chức năng trong cơ thể, khi các cơ quan bị phá hủy có thể gây chết lên đến 70-80%.

2.2.5.2. Bệnh ký sinh trùng

2.2.5.2.1 Bệnh do nguyên sinh động vật

a. Bệnh do trùng bánh xe.

Dấu hiệu bệnh lý:

Khi cá mới mắc bệnh, mình có một lớp nhớt màu trắng hơi đục, cá bệnh nổi đầu và tập trung nơi dòng nước chảy, cá thích cọ mình vào các đám rong. Có cảm giác ngứa ngáy, đôi khi nhô đầu lên mặt nước và lắc mạnh, cá bệnh nặng

trông lơ đờ, đảo lộn vài vòng và chìm xuống dưới, trùng mặt trời ký sinh trên da, bệnh thường xuất hiện ở những nơi ương nuôi có mật độ dày, môi trường quá bẩn.

b. Bệnh trùng quả dưa

Dấu hiệu bệnh

Trùng quả dưa ký sinh trên da, vây của cá, trùng bám thành các hạt lấm tấm nhỏ, đường kính lớn bằng 0.5-1mm, có thể thấy được bằng mắt thường, da có màu sắc nhợt nhạt.

Cá bệnh nổi đầu thành từng đàn trên mặt nước, bơi lơ đờ do trùng bám nhiều, bệnh thường gặp ở cá giống và làm chết cá giống.

c. Bệnh trùng mỏ neo

Dấu hiệu bệnh

Cá nhiễm bệnh kém ăn, gầy yếu, ở xung quanh chỗ trùng bám có hiện tượng bị viêm và xuất huyết, nơi trùng mỏ neo bám là điều kiện cho vi khuẩn xâm nhập và phát triển.

Tác hại và phân bố bệnh: bệnh gây tác hại lớn cho cá giống, đối với cá lớn trùng mỏ neo bám tạo thành vết thương tạo điều kiện cho tác nhân khác gây bệnh như: nấm, ký sinh trùng, vi khuẩn,... xâm nhập. Trùng thường ký sinh ở da, vây, mắt của cá.

d. Bệnh rận cá

Dấu hiệu bệnh

Trùng ký sinh bám trên cá và hút máu cá đồng thời phá huỷ da, làm viêm loét tạo điều kiện cho các sinh vật khác tấn công.

e. Bệnh nấm thủy mi

Dấu hiệu bệnh

Trên da cá xuất hiện những vùng trắng xám, nhìn bằng mắt thường có thể thấy các sợi nấm nhỏ như sợi bông, mềm tua tua. Nhiệt độ nước 18-25°C thích hợp cho nấm phát triển.

2.2.5.2.2. Bệnh xuất huyết da.

Dấu hiện bệnh:

Có nhiều đốm đỏ li ti trên da, cá lội lờ đờ, mắt đục, bỏ ăn và dần cá chết.

2.2.5.2.3. Bệnh tuột nhớt

Biểu hiện bệnh:

Cá lội lờ đờ, trên thân cá không còn nhớt, da cá chuyển sang màu trắng.

2.2.5.2.4. Bệnh trướng hơi.

Biểu hiện bệnh:

Xoang bụng, hầu cá sưng phình to, cá lội chậm chạp thả bè trên mặt nước, bụng cá chứa nhiều hơi và chất dịch.

2.2.5.2.5. Bệnh nấm trên cá.

Biểu hiện bệnh:

Mình cá có một lớp nhớt màu trắng đục, cá nổi đầu và tập trung nơi có nước chảy, cá cọ mình vào những đám cỏ rong, cá thể hiện ngứa ngáy khó chịu (Trung tâm khuyến ngư Trà Vinh, 2007).

2.2. Tình hình nghiên cứu cá Chình trên Thế giới và Việt Nam

2.2.1. Nghiên cứu cá Chình trên Thế giới

Trên thế giới cá Chình (*Anguilla*) là đối tượng được quan tâm và tìm hiểu rất sớm vì những giá trị và đặc tính đặc hiệu của chúng. Những nghiên cứu đầu tiên được thực hiện rất sớm từ cuối thế kỷ 18 đầu thế kỷ 19 ở châu Âu, đối tượng là *Anguilla anguilla* Linnaeus, 1758 (Trích dẫn từ Trần Thị Hồng Hoa và Nguyễn Hữu Phụng, 2003).

Nhật Bản là nước nuôi đầu tiên, nuôi ở những vùng đất dựa vào điều kiện tự nhiên là chủ yếu. Những năm 1920 đến 1940 nghề nuôi cá Chình ngày càng phát triển mạnh và đạt sản lượng 10.000 tấn cá vào năm 1940. Đến năm 1969 đạt 24.000 tấn, tuy nhiên trong quá trình nuôi cũng gặp một số dịch bệnh chủ yếu là nấm và ghẻ. Vào những năm 1980 đến 1990 nghề nuôi cá chình mới

thực sự phát triển vì phát triển công nghệ nuôi, Nhật Bản phổ biến mô hình nuôi cá Chình chung với cá chép. Ở Châu Âu, Italia là nước nuôi đầu tiên với chỉ vài trang trại và đạt sản lượng rất thấp khoảng 3.400 tấn/năm (Tesch, 2003).

Nghề nuôi cá Chình phát triển mạnh ở Nhật Bản đã khơi dậy sự quan tâm của các nước trên thế giới, đặc biệt là Trung Quốc, Đài Loan, Hàn Quốc, Malaysia. Trung Quốc có nghề nuôi cá Chình trẻ hơn so với các nước trong khu vực, nhưng Trung Quốc đã thành công rất nhanh và đạt sản lượng 15 tấn/ha vào những năm 80-90 (Trích dẫn từ Ngô Trọng Lư, 1997).

Bên cạnh đó, các nhà nghiên cứu đã bắt đầu đi sâu tìm hiểu về đối tượng này về nhiều khía cạnh khác nhau như tập tính phân bố, thành phần loài, đặc điểm sinh sản, đặc điểm dinh dưỡng, sinh lý, sinh thái... Đến nay thế giới có thể tìm thấy khoảng 200 công trình nghiên cứu phân loại có đề cập đến loài cá Chình (*Anguilla*). Vấn đề nghiên cứu đầu tiên chủ yếu đi sâu vào đặc tính phân bố, tập tính di cư, đặc điểm sinh sản và điều tra thành phần loài của cá (Evan Brown, 1980); (Knights B.White E.,1998).

Năm 1939 Ege Vilh đã tổng hợp giống *Anguilla* về hệ thống phân loại, tiến hóa và phân bố. Tác giả đã đưa ra nhiều đặc điểm phân loại một cách chi tiết như răng, tỉ lệ, kích thước các bộ phận của cơ thể cá.

Cremer.M.C (1976) xác định thành phần loài, phân bố lượng cá Chình giống và khả năng nuôi thương phẩm. Ba loài cá Chình được xác định ở vùng bờ biển phía bắc của đảo Luzon là *Anguilla marmorata*, *A. celebesensis*, *A. bicolor pacifica*. Số lượng cá Chình con lớn nhất được tìm thấy ở sông Cagayan. Suốt từ năm 1973 đến 1974, sản lượng đạt 2,2 tấn cá Chình con trên mỗi mét trên đoạn sông này.

Sự phân bố của cá Chình khác nhau rất lớn nó tập trung hầu như ở vùng biển Đại Tây Dương, Thái Bình Dương và Ấn Độ Dương. Trong số 19 loài và dưới loài của cá Chình đã phát hiện trên thế giới chỉ có 2 loài phân bố ở vùng biển Đại Tây Dương, 17 loài và dưới khác loài thì được phát hiện ở Thái Bình Dương và Ấn Độ Dương. Cá Chình Bông là loại phổ biến nhất, kích cỡ trung

bình cá trưởng thành hầu như lớn nhất so với các loại cá Chình khác. Cá Chình Bông ở vùng Thái Bình Dương và Ấn Độ Dương có rất nhiều bãi đẻ, cá con đến giai đoạn trong suốt sẽ di cư vào đất liền (Arai.T, *et al.*, 2002).

Đánh bắt cá Chình con và cá Chình ấu trùng đang bị sụt giảm thấp vì người ta dùng lưới rê 3 lớp thay vì lưới rê 2 lớp để khai thác. Cá Chình Bông (*Anguilla marmorata*) chiếm 18% và cá Chình *Anguilla obscura* chiếm 82%. Cá Chình lớn chiếm khoảng 73% và cá chình giống cỡ lớn chiếm khoảng 45%. Cá Chình Bông di cư về phía biển vào mùa hè. Tuy việc đánh bắt tự nhiên càng giảm, nhưng vẫn được kích thích bởi thị trường tiêu thụ (Beumer, 1985).

Atshushi Asui (1991) khi nghiên cứu cá Chình Nhật Bản (*Anguilla japonica*) cho biết cá Chình cái lớn hơn nhiều cá Chình đực, khi còn nhỏ chưa phân biệt được giới tính đực cái, đến khi chúng đạt kích cỡ 30cm chiều dài, nếu môi trường quá chật chội tự động quần thể cá Chình có xu hướng chuyển thành cá Chình đực.

Nhiều nghiên cứu khác đã đi sâu vào vấn đề nghiên cứu sinh sản nhân tạo thành công ở cá Chình Nhật Bản (*Anguilla japonica*). Thử nghiệm kích dục tố 17 α ,20 β -ddihydroxy-4-pregnen-3-one, kết quả tỉ lệ thụ tinh 89,6% và tỉ lệ nở đạt 47,6% (Ohta *et al.*, 1996).

Một số nghiên cứu khác về sinh sản cá Chình Nhật Bản được thực hiện sau đó (Pedersen, 2003); (Lin *et al.*, 2003).

Theo nghiên cứu của Beullens *et al.*, (1997) cho rằng sự biến đổi các đặc điểm hình thái bên ngoài như chiều dài, trọng lượng, kích cỡ mắt có quan hệ tới sự chuyển đổi giới tính và phát triển tuyến sinh dục ở cá Chình Châu Âu (*Anguilla anguilla*), trong điều kiện nuôi giữ thì sự biến đổi ở cá xảy ra sớm hơn, khối lượng nặng hơn so với cá ngoài tự nhiên. Mặt khác, mật độ quần thể, điều kiện thức ăn và nhiệt độ cũng ảnh hưởng đến sự chuyển đổi giới tính của cá Chình Châu Âu (*Anguilla anguilla*) và sự chuyển đổi giới tính hầu hết xảy ra sau 2 đến 3 năm tuổi.

So sánh tính nhạy cảm của sự nhiễm bệnh *Pleistophora anguillarum* ở giai đoạn con giống (trong suốt) của 3 loại cá: *Anguilla japonica*, *Anguilla rostrata*

and *Anguilla marmorata*, thì *Pleistophora anguillarum* này sẽ nhiễm vào cấu trúc cơ thịt của cá Chình Nhật Bản (*Anguilla japonica*) và làm thay đổi hình dạng bên ngoài của cá Chình, cụ thể là làm lõm vào nhanh chóng ở một số nơi trên thân cá. Cho đến nay chưa có loài cá Chình nào được báo cáo bị nhiễm vi bào tử của loài vi khuẩn này. Hiện tượng đốm trắng trên thân cá Chình giai đoạn trong suốt thể hiện độ nhiễm vi khuẩn *P. anguillarum* mật độ 1×10^6 bào tử/ml. Tuy nhiên, với mật độ 1×10^5 bào tử/ml thì những đốm trắng chỉ xuất hiện ở bụng cá mà không có trên thân (Hung.Hsu-Wei *et al.*, 1997).

Cá Chình rất thông minh, trong ao nuôi nó tự tìm đến vị trí có thức ăn nhất định. Mùa và thời tiết ảnh hưởng rất lớn đến dinh dưỡng của cá, nhưng mùa ấm cá ăn nhanh hơn mùa lạnh, thậm chí khi nhiệt độ dưới 10°C cá không bắt mồi. Khi cho ăn bằng thức ăn tươi sống thì hệ số thức ăn là 7 (Atshushi Asui, 1991).

Những năm gần đây, việc nghiên cứu về dinh dưỡng cho cá Chình ngày càng mở rộng. Một số tài liệu đã được công bố như “Ảnh hưởng của thức ăn chế biến đến sinh trưởng và phát triển của cá Chình Châu Âu (*Anguilla anguilla*)” (Leon TN . Heinsbroek, 2006).

Trong nuôi thương phẩm, cá Chình con lớn rất nhanh nếu cho ăn bằng cá tươi và bổ sung vitamin (Cremer, 1976).

2.2.2. Nghiên cứu cá Chình ở Việt Nam

Theo Ngô Trọng Lư (1997) cá Chình là loài cá dữ, ăn tạp, có đặc tính ăn thức ăn chìm. Trong tự nhiên thức ăn của chúng là tôm, cua, cá con, động vật đáy nhỏ, côn trùng thủy sinh, mùn bã hữu cơ... Khi còn nhỏ thức ăn chính của chúng là động vật phù du, nhóm Cladocera và giun ít tơ.

Lợi thế của cá Chình là có giá trị thương phẩm cao, ít bệnh, tỷ lệ hao hụt thấp... Hiện tại, phong trào nuôi cá Chình nước mặn, nước lợ khá sôi động, nhất là các vùng nước lợ ở các huyện Thới Bình, Đầm Dơi, U Minh (Cà Mau), Giá Rai, Đông Hải, Vĩnh Lợi (Bạc Liêu)... Cá Chình nước ngọt cũng phát triển rộng khắp trong các vùng thuộc Đồng Bằng Sông Cửu Long (ĐBSCL) với quy mô nuôi gia đình. Cá Chình nước ngọt và nước mặn có chiều hướng nuôi phổ biến ở các vùng nuôi tôm, nhưng nông dân đang lo là nguồn cá giống giá còn

quá cao, nguồn giống chủ yếu đặt mua ở Miền trung gom chuyển về bán cho các tỉnh Đồng Bằng Sông Cửu Long. Ở Việt Nam, họ cá Chình (*Anguillidae*) là một trong những đối tượng kinh tế đáng chú ý, giá trị thương phẩm cao (200.000 - 300.000đồng/kg) và có khả năng xuất khẩu. Hiện nay hàng trăm nghìn cá Chình giống nước ngọt được thả nuôi cuối năm 2006 đầu năm 2007, các vùng nuôi tôm nước mặn, nước lợ và nuôi tôm ở các vùng nước ngọt ở ĐBSCL. Quy mô nuôi tùy theo vốn và khả năng đầu tư của từng hộ dân, mà số lượng nuôi từ vài chục con, vài trăm con có những hộ nuôi đến vài ngàn con. Loại thủy sản đầy triển vọng này đang được đa số người dân chú ý. Nhưng bên cạnh đó người dân đang lo là nguồn cá giống chỉ có ở miền Trung vận chuyển về bán cho các tỉnh ĐBSCL. (<http://www.fistenet.gov.vn/thongtinkhoahoc-congngh>).

Gần đây việc nuôi cá Chình đã phát triển ở các tỉnh Miền Trung, hướng phát triển ngày càng mở rộng nhưng nguồn giống phục vụ nuôi vẫn là vớt ngoài tự nhiên. Ở Việt Nam ngư dân khai thác cá Chình bằng nhiều hình thức khác nhau ở thượng nguồn người ta khai thác chủ yếu là câu hay là kích điện, ở vùng hạ lưu người dân sử dụng các dụng cụ như là thả chà, nò... hoặc các dụng cụ khai thác tùy thuộc vào điều kiện của từng vùng nước vào địa phương. Kết quả những giống được khai thác bằng móc câu hay kích điện dễ làm cá bệnh và chết lúc vận chuyển trước khi đưa vào nuôi thương phẩm hoặc dễ bị chết sau đó (Trần Thị Hồng Hoa và Nguyễn Hữu Phụng, 2003).

Trước tình hình cá Chình đang bị đánh bắt quá mức làm cho nguồn lợi suy giảm mạnh, Nguyễn Hữu Phụng (2001) đã công bố một số loài đưa vào sách đỏ Việt Nam trong đó có cá Chình.

Theo Nguyễn Hữu Phụng (2001) đã tìm thấy 5 loại cá Chình: cá Chình Phi: *A. nebulosa* McClelland, 1844; cá Chình Nhật: *A. japonica* Temminck and Schlegel, 1846; cá Chình Bông: *A. marmorata* Quoy and Gaimard, 1824; cá Chình Xêlêbet: *A. celebensis* Kaup, 1856; và cá Chình Ấn độ: *A. bicorlopicifica* Schmidt, 1928.

Việc điều tra nguồn lợi cá Chình ở các tỉnh miền trung đã được chú ý nhiều vào những năm 2000, 2001. Theo Trần thị Hồng Hoa và Nguyễn Hữu Phụng (2003) kết quả điều tra ở các tỉnh Miền Trung (Thừa Thiên Huế, Bình Định, Phú Yên) cho thấy đã xác định được 3 loài cá Chình thuộc giống *Anguilla* là *A. marmorata* Quoy & Gaimard, 1824; *A. bicolor pacifica* Schmidt, 1928; *A. nebulosa* McClelland, 1844. Trong đó cá Chình Bông *A. marmorata* có số lượng nhiều và dễ gặp nhất, cá Chình Phi *A. nebulosa* có số lượng rất ít.

Tương tự nghiên cứu mới nhất của Hoàng Đức Đạt và ctv (2006) cá Chình giống *Anguilla* chỉ có 3 loài là cá Chình Bông *A. marmorata* Quoy and Gaimard, 1824; cá Chình Mun *A. bicorlo bicorlo* McClelland, 1844 và cá Chình Nhọn *A. malgumora* Kaup, 1856.

Nhìn chung các loài cá Chình (*Anguilla*) ở nước ta phân bố chủ yếu ở vùng ven biển, cửa sông, sông, suối nước ngọt từ Hà Tĩnh đến Bình Thuận, Bà Rịa Vũng Tàu, Tây Nguyên và đảo Phú Quốc có số lượng nhiều là các tỉnh từ Thừa Thiên Huế đến Phú Yên gồm các loài cá Chình Hoa (Bông), cá Chình Mun và cá Chình Nhọn. Tuy nhiên vẫn chưa có những nghiên cứu sâu về đặc tính sinh học của từng loài cá Chình (Trích dẫn từ Chu Văn Công, 2005).

Theo Nguyễn Phi Nam và Lê Đức Ngoan (2003) thử nghiệm nuôi với nhiều mô hình nuôi, mật độ khác nhau, sử dụng các loại thức ăn khác nhau trong quá trình nuôi thương phẩm cá Chình Bông. Bước đầu đã mang lại kết quả, tốc độ tăng trưởng của cá Chình tỷ lệ thuận với hàm lượng protein có trong thức ăn. Cụ thể, cá nuôi bằng các loại thức ăn khác nhau (tôm cá tươi, thức ăn nuôi tôm KP90 và thức ăn tự chế biến (bột cá: 45%; bột đậu nành 25%; men bia 5%; chất khoáng và các loại khác 5%) cho các kết quả tăng trọng khác nhau. Sau 40 ngày nuôi thí nghiệm, cá được cho ăn bằng tôm cá tươi cho tăng trọng của cá là cao nhất và thức ăn nuôi tôm cho tăng trọng là thấp nhất. Đồng thời, khi cho cá ăn với 3 mức độ Protein khác nhau (35%, 40%, 45%) thì cá nuôi sử dụng Protein 35% có tốc độ tăng trưởng thấp hơn rất nhiều so với cá sử dụng Protein 45%.

Một số nghiên cứu tiếp theo của Chu Văn Công (2005; 2006) “Nghiên cứu xây dựng qui trình kỹ thuật nuôi thương phẩm cá Chình (*Anguilla marmorata*) tại miền Trung Việt Nam” và “Tìm hiểu nguồn lợi giống cá Chình *Anguilla* tại huyện Tuy An - Phú Yên & thử nghiệm nuôi thương phẩm trong ao và trong bể ximăng bằng một số loại thức ăn”. Kết quả cho thấy khi thí nghiệm nuôi cá chình thương phẩm trong ao đất có trọng lượng ban đầu trung bình 60-65g/con với 3 loại thức ăn là thức ăn tươi, thức ăn chế biến và thức ăn công nghiệp sau 6 tháng nuôi sử dụng thức ăn chế biến cá đạt trọng lượng 185,3g/con và đạt tỉ lệ sống là cao nhất (63,33%).

PHẦN 3.

VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

3.1. Đối tượng, địa điểm và thời gian nghiên cứu

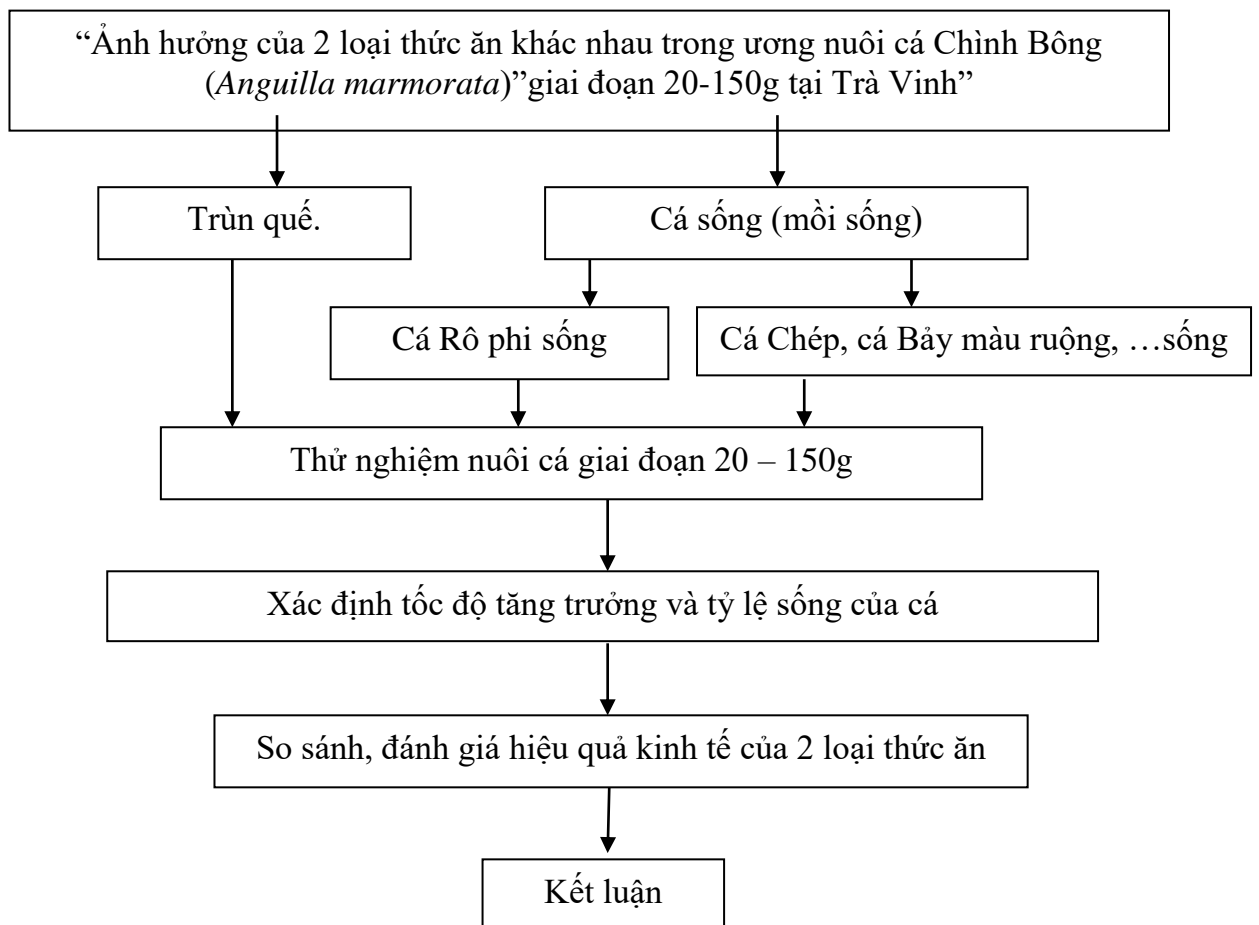
Đối tượng nghiên cứu: Cá Chình Bông (*Anguilla marmorata* Quoy & Gaimard, 1824)

Địa điểm nghiên cứu: TT Nghiên cứu & Thực nghiệm NTTS - Trường Đại Học Trà Vinh - Thị xã Trà Vinh - Tỉnh Trà Vinh

Thời gian thực hiện: Từ 01/2008 – 10/2008

3.2. Phương pháp nghiên cứu

3.2.1. Sơ đồ khối của đề tài



Hình 3.1. Sơ đồ khối tiến trình nghiên cứu

3.2.2 Phương pháp nghiên cứu

3.2.2.1 Vật liệu nghiên cứu

- Cá Chình giống: 25g/con
- Bể composite
- Máy lọc cá cảnh
- Lưới lan
- Bạc che bể
- Vợt
- Bóng đèn
- Thau, xô, ca...
- Ống nhựa PVC
- Cân 1 kg
- Cá Phi con: cỡ giống 3mm-25mm
- Cá Táp sống: cá 7 màu ruộng, cá Chép: cỡ giống 3mm-25mm
- Trùn quế
- Muối hạt
- Test pH, Oxy, NH₃
- Nhiệt kế
- Khúc xạ kế
- Máy đo cường độ ánh sáng

3.2.2.2 Bố trí thí nghiệm

Nghiệm thức 1: Trùn quế (sống)

Nghiệm thức 2: Cá môi sống (Cá rô phi, cá Chép, cá Bảy màu ruộng...)

Nghiệm thức 2.1: Cá Phi (sống)

Nghiệm thức 2.2: Cá Chép, cá Bảy màu ruộng (sống)

Cách bố trí trong các nghiệm thức hoàn toàn giống nhau trừ yếu tố thức ăn, mỗi nghiệm thức lặp lại 3 lần.

- Số bể nghiên cứu: 9 bể
- Bể composite có thể tích 0,5m³
- Cỡ giống: trọng lượng trung bình ban đầu 25g/con

- Chiều dài trung bình ban đầu 22cm/con
- Mật độ: 10 con/bể
- Độ mặn: 2-3‰ (nước sông)
- Mức nước trong bể: 60 cm
- Bố trí dòng chảy 24/24.
- Thay nước bằng cách xi phong 10%/ngày
- Phủ bên ngoài bể lưới lan và bạc.
- Bố trí bóng đèn bên hông bể để ổn định nhiệt độ
- Khẩu phần: 7% trọng lượng thân/ngày
- Cân trọng lượng và đo chiều dài: 1 tháng/lần
- Đo các yếu tố môi trường hằng ngày: pH, nhiệt độ;
- Thời gian nuôi: 7 tháng
- Thí nghiệm lặp lại 3 lần

3.2.2.3 Phương pháp xác định các yếu tố môi trường

- Đo pH bằng bộ test
- Đo nhiệt độ bằng nhiệt kế

3.2.2.4 Phương pháp chuẩn bị thức ăn

Cách xử lý thức ăn Trùn quế

Trùn quế sau khi rửa sạch ta tiến hành khử trùng bằng nước muối pha loãng 5‰ từ 5-10 phút, rửa lại bằng nước sạch. Tiến hành cho cá ăn.

Cách xử lý thức ăn cá Phi và cá Táp sống (cá Chép, cá Bảy màu ruộng...)

Cá Phi và cá Táp sống (cá Chép, cá Bảy màu ruộng...) trước khi cho cá Chình ăn, đem cá cho vào vợt rửa sạch bằng nước ngọt dưới vòi nước chảy trong thời gian 2-3 phút. Tiến hành cho cá ăn.

3.2.2.5 Thu thập và phân tích số liệu.

Định kỳ 30 ngày thu mẫu 1 lần.

Thu mẫu lấy số liệu về chiều dài, trọng lượng và tỉ lệ sống của cá.

Mỗi lần thu hết mẫu trong các bể nuôi thí nghiệm

Xác định chiều dài của cá bằng thước đo có độ chia vạch 0,1mm.

- Xác định trọng lượng của cá bằng cân có trọng lượng 1 kg, độ chia vạch nhỏ nhất 5 gam.
- Hệ số thức ăn

$$\text{FCR} = \frac{\text{Khối lượng thức ăn được tiêu thụ}}{\text{Sự gia tăng khối lượng của vật nuôi}}$$

- Tỷ lệ sống

$$\text{Tỷ lệ sống \%} = \frac{\text{Số cá còn lại}}{\text{Số cá thả ban đầu}} \times 100$$

Phương pháp xử lý số liệu: Sử dụng phần mềm thống kê sinh học Microsoft Excel và phần mềm thống kê SPSS.

PHẦN 4

KẾT QUẢ THẢO LUẬN

4.1 Sự biến động các yếu tố môi trường trong quá trình nghiên cứu

Quản lý tốt các yếu tố môi trường là yếu tố mang lại thành công trong nuôi thủy sản. Khi yếu tố môi trường thuận lợi, sinh vật phát triển tốt, môi trường bất lợi, sinh vật phát triển kém. Trong đó, yếu tố pH và nhiệt độ là 2 yếu tố ảnh hưởng mạnh nhất trong quá trình nuôi.

4.1.1 Yếu tố pH

Bảng 4.1. Biến động pH trong quá trình nghiên cứu

pH	Nghiệm thức		
	Tháng nuôi	Nghiệm thức 1	Nghiệm thức 2
		Nghiệm thức 2.1	Nghiệm thức 2.2
Tháng 1	8,00 ± 0,33	8,07 ± 0,30	7,96 ± 0,35
Tháng 2	7,79 ± 0,19	7,83 ± 0,21	7,87 ± 0,30
Tháng 3	7,90 ± 0,20	7,86 ± 0,21	7,88 ± 0,19
Tháng 4	7,83 ± 0,19	7,83 ± 0,19	7,84 ± 0,29
Tháng 5	7,77 ± 0,23	7,83 ± 0,22	7,80 ± 0,24
Tháng 6	7,79 ± 0,22	7,81 ± 0,23	7,82 ± 0,21
Tháng 7	7,72 ± 0,24	7,72 ± 0,26	77,2 ± 0,23
Trung bình	7,83 ± 0,23	7,85 ± 0,23	7,84 ± 0,26

Theo Ngô Trọng Lư (1997), phạm vi pH thích hợp trong nuôi cá Chình nằm trong khoảng 7-9.

Qua kết quả ở bảng 1 cho thấy pH trung bình trong quá trình nuôi giữa các nghiệm thức không có sự chênh lệch nhau nhiều, dao động ở mức $7,83 \pm 0,23$ đến $7,85 \pm 0,23$ và dao động giữa các tháng nuôi từ $7,73 \pm 0,24$ đến $8,01 \pm 0,33$. Sự dao động không lớn của pH, đồng thời lại nằm trong khoảng thích hợp cho cá phát triển. Đây là điều kiện thuận lợi cho cá sinh trưởng và phát triển tốt.

4.1.2 Yếu tố nhiệt độ

Bảng 4.2. Biến động nhiệt độ trong quá trình nghiên cứu

Nhiệt độ	Nghiệm thức (°C)		
	Tháng nuôi	Nghiệm thức 1	Nghiệm thức 2
			Nghiệm thức 2.1
Tháng 1	27,06 ± 1,13	27,05 ± 1,15	27,19 ± 1,08
Tháng 2	27,34 ± 0,94	27,41 ± 0,92	27,44 ± 1,01
Tháng 3	27,09 ± 1,03	27,08 ± 1,06	27,09 ± 1,03
Tháng 4	27,69 ± 0,96	27,84 ± 0,84	27,86 ± 0,86
Tháng 5	27,82 ± 0,93	27,93 ± 0,79	27,91 ± 0,78
Tháng 6	27,72 ± 1,20	27,52 ± 1,03	27,66 ± 1,11
Tháng 7	28,63 ± 1,12	28,96 ± 0,63	28,34 ± 0,71
Trung bình	27,62 ± 1,04	27,54 ± 0,92	27,64 ± 0,94

Qua bảng 2 cho thấy, nhiệt độ trung bình ở các nghiệm thức có sự chênh lệch nhau, dao động từ $27,54 \pm 0,92^{\circ}\text{C}$ đến $27,64 \pm 0,94^{\circ}\text{C}$ nhưng không đáng kể. Tuy nhiên giữa các tháng nuôi ở các nghiệm thức có sự chênh lệch. Ở tháng nuôi đầu tiên và tháng thứ 3 các nghiệm thức đều có nhiệt độ trung bình thấp tương ứng ($27,10 \pm 1,12^{\circ}\text{C}$), ($27,09 \pm 1,04^{\circ}\text{C}$), lý do ở 2 tháng này có mưa dầm, mặt khác bề sử dụng trong nghiên cứu là bề composite nên khả năng giữ nhiệt độ không cao dẫn đến nhiệt độ trung bình giảm thấp. Tuy nhiên ở tháng thứ 2 và các tháng còn lại do thời tiết ít mưa, nhiều nắng nên nhiệt độ trung bình giữa các nghiệm thức có sự gia tăng tương ứng ($27,40 \pm 0,96^{\circ}\text{C}$), ($27,80 \pm 0,88^{\circ}\text{C}$), ($27,89 \pm 0,83^{\circ}\text{C}$), ($27,63 \pm 1,11^{\circ}\text{C}$), ($28,31 \pm 0,82^{\circ}\text{C}$). Nhìn chung, mặt dù có sự chênh lệch về nhiệt độ nhưng biến động nhiệt độ trong suốt quá trình nghiên cứu không ảnh hưởng đến sinh trưởng của cá nuôi. Điều này phù hợp với Ngô Trọng Lưu (1997); Atsushi Usui (1991) cho rằng cá Chình thuộc loài cá biến nhiệt, nhiệt độ thân cá bằng nhiệt độ môi trường, ở $25 - 30^{\circ}\text{C}$ là nhiệt độ thích hợp nhất cho sự sinh trưởng của cá, lúc này cá ăn nhiều nhất, lớn nhanh.

4.2 Độ tăng trưởng về trọng lượng và chiều dài của cá

4.2.1 Tăng trưởng về trọng lượng của cá ở 2 loại thức ăn khác nhau

Bảng 4.3. Tăng trưởng về trọng lượng của cá trong quá trình nghiên cứu

Trọng lượng Tháng nuôi	Nghiệm thức (gam)		
	Nghiệm thức 1	Nghiệm thức 2	
		Nghiệm thức 2.1	Nghiệm thức 2.2
Trọng lượng ban đầu	27,40 ± 5,06	27,17 ± 4,65	27,37 ± 4,45
Tháng 1	40,68 ± 5,12	36,13 ± 4,97	35,10 ± 6,76
Tháng 2	51,53 ± 6,43	44,47 ± 7,64	45,56 ± 9,89
Tháng 3	57,39 ± 10,09	49,21 ± 14,76	51,52 ± 13,97
Tháng 4	68,52 ± 15,16	56,56 ± 17,83	60,53 ± 15,05
Tháng 5	88,15 ± 21,84 ^a	71,94 ± 19,29 ^b	77,13 ± 21,65 ^{ab}
Tháng 6	103,54 ± 24,49 ^a	86,46 ± 14,23 ^b	91,88 ± 17,11 ^b
Tháng 7	129,38 ± 23,03 ^a	118,15 ± 22,39 ^b	121,67 ± 24,28 ^b

(Các giá trị của mỗi tháng trong cùng một hàng có chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa ở mức $p < 0,05$)

Sau khi thử nghiệm nuôi cá Chình ở giai đoạn 20-150g/con bằng 2 loại thức ăn khác nhau trong thời gian 7 tháng, nhìn vào bảng số liệu cho thấy độ tăng trưởng về trọng lượng của cá ở các nghiệm thức đều có sự phát triển theo thời gian. Tuy nhiên ở nghiệm thức 1 được bố trí thức ăn là Trùn quế có sự phát triển về trọng lượng của cá lớn hơn so với nghiệm thức sử dụng thức ăn cá Phi và cá Táp.

Ở nghiệm thức sử dụng cá Phi làm thức ăn, sau 7 tháng nuôi có độ tăng trọng trung bình là 118,1g/con, nghiệm thức bố trí thức ăn cá Táp phát triển cao hơn cá Phi, tăng trọng trung bình là 121,7g/con nhưng không bằng nghiệm thức bố trí thức ăn là Trùn quế tăng trọng 129,4g/con. Với kết quả trên trong so sánh thống kê thì nghiệm thức bố trí thức ăn là Trùn quế có sự khác biệt đối với nghiệm thức sử dụng thức ăn là cá làm môi sống. Ở 2 nghiệm thức nhỏ trong nghiệm thức 2 không có sự khác biệt nhau với mức ý nghĩa $p < 0,05$. Điều này

khẳng định rằng thức ăn Trùn quế là loại thức cho trọng lượng cá Chình cao hơn ở giai đoạn 20-150g/con trong quá trình nghiên cứu.

Kết quả tăng trọng của các nghiệm thức này khả quan hơn so với các nghiên cứu Atsushi Asui (1991) ông cho rằng khi môi trường đảm bảo nhiệt độ ổn định, cá Chình có trọng lượng ban đầu 20g/con, sau 1 năm nuôi có thể đạt kích cỡ 150-200g/con. Đối với Phương Duy (2005); Ngô Trọng Lư (1997) cá Chình sinh trưởng chậm, sau 2 năm nuôi cá đạt cỡ 50-200g/con.

4.2.2 Tăng trưởng chiều dài của cá ở 2 loại thức ăn khác nhau

Bảng 4.4. Tăng trưởng về chiều dài của cá trong quá trình nghiên cứu

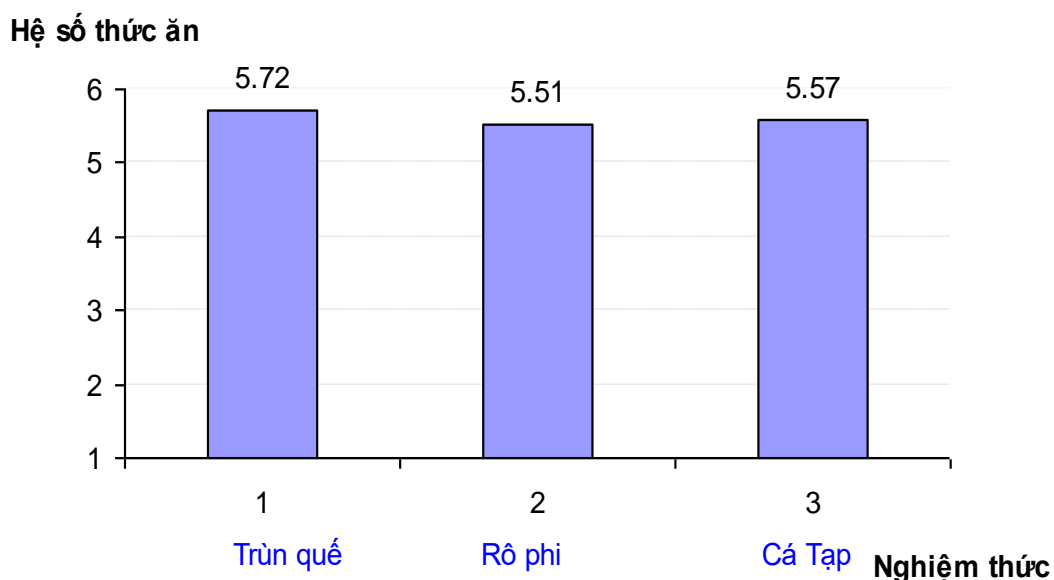
Chiều dài	Nghiệm thức (cm)			
	Tháng	Nghiệm thức 1	Nghiệm thức 2	
			Nghiệm thức 2.1	Nghiệm thức 2.2
Chiều dài ban đầu		22,57 ± 1,23	22,40 ± 1,12	22,63 ± 1,11
Tháng 1		27,33 ± 1,88 ^a	25,50 ± 1,84 ^b	24,97 ± 2,61 ^b
Tháng 2		29,40 ± 1,15	28,53 ± 1,61	28,10 ± 2,11
Tháng 3		30,47 ± 1,50	28,53 ± 1,87	29,57 ± 2,76
Tháng 4		31,89 ± 1,55 ^a	30,22 ± 2,22 ^b	30,57 ± 2,41 ^{ab}
Tháng 5		33,33 ± 1,86	31,88 ± 2,08	32,43 ± 1,95
Tháng 6		34,67 ± 1,85	33,43 ± 1,29	33,75 ± 1,63
Tháng 7		36,59 ± 1,51 ^a	36,15 ± 1,64 ^b	36,56 ± 2,02 ^a

(Các giá trị của mỗi tháng trong cùng một hàng có chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa ở mức $p < 0,05$)

Qua bảng số liệu trên cho thấy ở các nghiệm thức chiều dài đều phát triển theo thời gian, trọng lượng cá phát triển tương ứng về chiều dài cá cũng phát triển. Chiều dài ban đầu trong nghiên cứu đạt trung bình $22,53 \pm 1,15$ cm, sau 7 tháng nuôi chiều dài cá đạt trung bình $36,43 \pm 1,72$ cm. Tuy nhiên, ở tháng nuôi thứ 1 chiều dài cá ở nghiệm thức 1 có sự khác biệt với nghiệm thức 2. Và sự khác biệt này lại xuất hiện ở tháng nuôi thứ 4 và tháng nuôi thứ 7.

Nhìn chung, mặc dù có sự sai khác về chiều dài giữa các nghiệm thức với nhau nhưng với chiều dài này phù hợp với nghiên cứu của Andersson (1991) ở năm thứ nhất đến năm thứ hai, chiều dài cá sẽ đạt từ 25-53cm.

2.3 Hệ số thức ăn của cá ở 2 loại thức ăn khác nhau

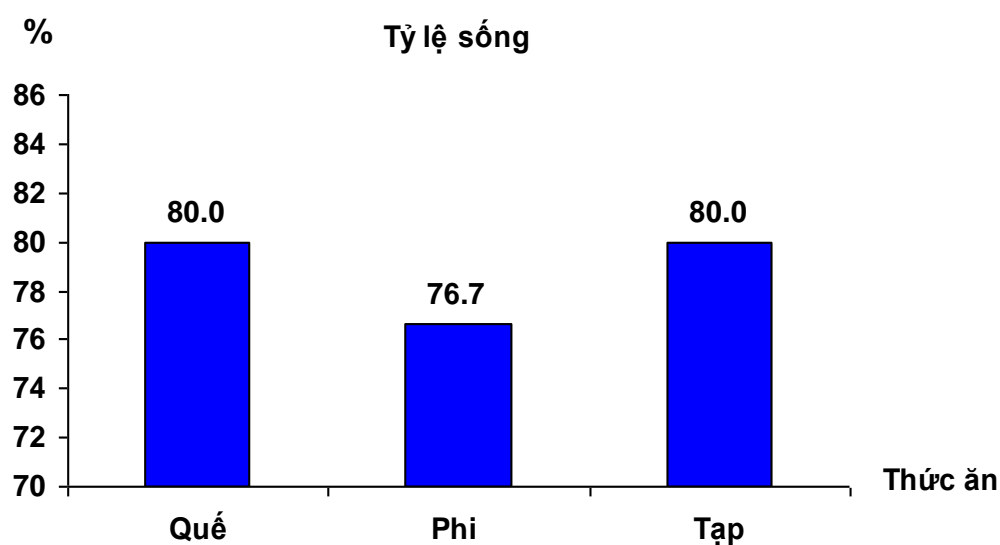


Hình 4.1. Hệ số thức ăn của các nghiệm thức trong quá trình nghiên cứu

Theo Trần Quốc Thái (2007) một số ứng dụng nuôi của bà con vùng Bạc Liêu, Cà Mau, Sóc Trăng, khi cho cá Chình ăn cá tạp thì hệ số thức ăn từ 6-8. Nhưng nghiên cứu của Ngô Trọng Lư (1997) khi sử dụng thức ăn là cá Phi tươi cho cá Chình ăn kết quả cho hệ số thức ăn là 4,6.

Qua kết quả nghiên cứu ở hình 3 cho thấy, hệ số thức ăn của cá Chình ở 3 nghiệm thức thấp hơn một số ứng dụng nuôi của bà con vùng Bạc Liêu, Cà Mau, Sóc Trăng nhưng cao hơn so với nghiên cứu của Ngô Trọng Lư. Cụ thể dao động từ 5,51 – 5,72. Với sự chênh lệch này không có sự khác biệt về thống kê với mức ý nghĩa $p < 0,05$.

2.4 Tỷ lệ sống trong quá trình nuôi



Hình 4.2. Tỷ lệ sống của các nghiệm thức trong quá trình nghiên cứu

Qua biểu đồ trên cho thấy, tỉ lệ sống của cá Chình ở các nghiệm thức có sự chênh lệch nhau từ 76,7 - 80,0% và không có sự khác biệt thống kê với mức ý nghĩa $p < 0,05$. Với kết quả tỉ lệ sống này thấp hơn so với kết quả nghiên cứu của Ngô Trọng Lư (1991) nuôi cá Chình trong ao nước ngọt đạt tỉ lệ sống 77,6 - 86,9%; nuôi cá Chình trong ao nước âm có dòng nước chảy đạt tỉ lệ sống 87,4 - 98,0%. Sỡ dĩ cá đạt tỉ lệ sống ở các nghiệm thức như vậy là do ở 2 tháng nuôi cuối cùng, cá tăng trọng nhanh, phân đàn cao, những con cá lớn cạnh tranh thức ăn với những con cá nhỏ, làm cá nhỏ không hoặc ít bắt mồi dẫn đến cá yếu dẫn đến bệnh và chết. Mặt khác, cá Chình trườn đi lúc trời mưa và lúc nửa đêm.

PHẦN 5

KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT Ý KIẾN

5.1. Kết luận

pH dao động ở mức $7,83 \pm 0,23$ đến $7,85 \pm 0,23$ và dao động giữa các tháng nuôi từ $7,73 \pm 0,24$ đến $8,01 \pm 0,33$. Sự dao động không lớn của pH, đồng thời lại nằm trong khoảng thích hợp cho cá phát triển.

Nhiệt độ trung bình ở 2 nghiệm thức có sự chênh lệch nhau, dao động từ $27,54 \pm 0,92^{\circ}\text{C}$ đến $27,64 \pm 0,94^{\circ}\text{C}$ nhưng không đáng kể. Đây là nhiệt độ nằm trong khoảng thích hợp nhất cho sự sinh trưởng của cá, lúc này cá ăn nhiều nhất, lớn nhanh.

Nhìn chung ở các nghiệm thức sử dụng Trùn quế, cá Mòi sống làm thức ăn cho cá Chình đều phát triển tốt. Trong đó, trọng lượng của cá ở nghiệm thức sử dụng Trùn quế là cao nhất ($129,4\text{g/con}$), kế đến là nghiệm thức sử dụng cá Táp sống ($121,7\text{g/con}$), và thấp nhất là nghiệm thức sử dụng cá Phi ($118,1\text{g/con}$).

Chiều dài ban đầu trong nghiên cứu đạt trung bình $22,53 \pm 0,12\text{cm}$, sau 7 tháng nuôi chiều dài cá Chình đạt trung bình $36,43 \pm 0,25\text{cm}$.

Hệ số thức ăn của cá Chình ở các nghiệm thức dao động từ $5,51 - 5,72$. Với sự chênh lệch này không có sự khác biệt về thống kê với mức ý nghĩa $p < 0,05$.

Tỉ lệ sống của cá Chình ở các nghiệm thức có sự chênh lệch nhau từ $76,7 - 80,0\%$. Ở nghiệm thức sử dụng Trùn quế và nghiệm thức sử dụng cá Táp tỉ lệ sống của cá đạt $80,0 \pm 0,00\%$, ở nghiệm thức sử dụng cá Phi tỉ lệ sống đạt $76,7 \pm 5,77\%$, với độ chênh lệch này, chúng không có sự khác biệt thống kê với mức ý nghĩa $p < 0,05$.

Sau khi hạch toán kinh tế cho thấy, trong 2 loại thức ăn Trùn quế và Cá mòi sống (cá Phi và cá Táp) thì hiệu quả kinh tế mang lại từ Cá mòi sống cao hơn Trùn quế.

5.2. Đề xuất ý kiến

Cần tiếp tục nghiên cứu nuôi thương phẩm cá Chình trên bể composite với thể tích 2m³, 5m³, 10m³. Vì với thể tích lớn hơn, điều kiện sống thoải mái hơn sẽ góp 1 phần đẩy nhanh tốc độ phát triển của cá Chình.

Cần nghiên cứu thêm về ảnh hưởng của các mức độ mặn khác nhau như 5‰, 10‰, 15‰, 20‰ để mở rộng diện tích nuôi cá Chình như đối tượng tôm sú trước tình hình khó khăn về ô nhiễm và dịch bệnh.

Cần tiếp tục nghiên cứu các loại thức ăn tự chế biến để giảm kinh phí.

Cần nghiên cứu sử dụng thức ăn là cá Phi sống hoặc cá Chép sống gây môi sống trong ao nuôi trong quá trình nuôi cá Chình thương phẩm để giảm chi phí mua thức ăn vì cá phi đẻ rất nhiều và dễ đẻ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

TÀI LIỆU TRONG NƯỚC

1. Bùi Văn Sáu, 2006. Kỹ thuật chăn nuôi Trùn Quế .Thông tin Khoa học công nghệ. Sở Khoa học và công nghệ Vĩnh Long. <http://www.skhn.vinhlong.gov.vn/ThongTin/tabid/59/categoryId/66/itemId/82/Default.aspx>. 30/10/2006.
2. Chu Văn Công, 2005. Nghiên cứu xây dựng qui trình kỹ thuật nuôi thương phẩm cá chình (*Anguilla marmorata*) tại miền trung Việt Nam. Viện nghiên cứu nuôi trồng thủy sản III.
3. Chu Văn Công, 2006. Tìm hiểu nguồn lợi cá chình *Anguilla* tại huyện Tuy An tỉnh Phú Yên và thử nghiệm nuôi thương phẩm trong ao và trong bể xi măng bằng 1 số loại thức ăn. Đề tài thạc sĩ
4. Chu Văn Công, 2008. Báo cáo hội nghị ương nuôi cá chình. Viện nghiên cứu Nuôi trồng thủy sản III.
5. Hoàng Đức Đạt và ctv,1981. Thành phần khu hệ cá đầm phá Tam Giang, Cầu Hai thuộc tỉnh Thừa Thiên Huế. Tạp chí thông tin khoa học số 5. Đại học tổng hợp Huế.
6. <http://www.binhthuanpt.com.vn/chuyenmuc/thuysan/ca/cachinh>.
7. Ngô Trọng Lư, 1997. Kỹ thuật nuôi cá lóc, cá chình, cá bớp. NXB Hà Nội, từ trang 27-66.
8. Nguyễn Hữu Dực, Mai Đình Yên, 1994. Khó khăn định loại họ cá chình ở Việt Nam. Tạp chí khoa học, phân khoa học tự nhiên. Đại học tổng hợp Hà Nội, số 1, trang 60 – 64.
9. Nguyễn Hữu Phụng, 2001. Động vật chí Việt Nam. NXB khoa học và kỹ thuật Hà Nội, từ trang 39 – 52.
10. Nguyễn Minh Phát, 2007. Qui trình ương và nuôi cá chình thương phẩm trong bể xi măng. Sở nông nghiệp và phát triển nông thôn Phú Yên.
11. Nguyễn Phi Nam và Lê Đức Ngoan, 2003. Tuyển tập báo cáo các công trình khoa học. NXB Hà Nội.

12. Nguyễn Thái Tự, 1982. Khu hệ cá sông Lam (Nghệ An). Luận án phó tiến sĩ khoa học sinh học.
13. Nguyễn Thị Thu Hà, 2000. Điều tra khu hệ cá của một số sông suối Tây Nguyên. Luận án tiến sĩ khoa học.
14. Phương Duy, 2005. Kỹ thuật nuôi cá chình trong bể xi măng. Nguồn tin khoa học phổ thông. <http://www.vietlinh.com.vn>
15. Trần Quốc Thái, 2007. Cá Chình – Nguồn lợi thủy sản có triển vọng ở Đồng bằng sông Cửu Long. 26/01/2007.
<http://www.fistenet.gov.vn/thongtinkhoahoccongnghe>.
16. Trần Thị Hồng Hoa và Nguyễn Hữu Phụng, 2003. Viện Hải Dương Học. Điều tra cá chình ở miền trung. Tuyển tập nghiên cứu biển. NXB khoa học và kỹ thuật, từ trang 181-188.
17. Võ Văn Phú và Nguyễn Thanh Đăng, 2007. Thành phần loài và đặc điểm phân bố của giống cá chình (*Anguilla*) ở các thủy vực Thừa Thiên Huế. Trường Đại học khoa học Huế.
18. Vũ Trung Tạng và Nguyễn Đình Mão, 2005. Giáo trình Ngư loại học. NXB Nông nghiệp.
19. Vương Dĩ Khang, 1963. Ngư loại, phân loại học. NXB Nông thôn Hà Nội, 683 trang (Nguyễn Bá Mão dịch).
20. <http://www.ninhthuanpt.com.vn/ChuyenMuc/ThuySan/Ca/CaChinh>

TÀI LIỆU NƯỚC NGOÀI

21. Andersson J., Sanstrom O., Hasen H.J.M, 1991. Eel (*Anguilla Anguilla*) stocking in a Swedish thermal effluent, recapture, growth and body condition. *Journal of Applied Ichthyology* 7, P78-79.
22. Arai.T, M.Marui, Miller.M.J, Tsukamoto.K, 2002. Growth history and inshore migration of the tropical eel, *Anguilla marmorata*, in the pacific. *Marine Biology* Vol 140, No2, P 309- 316.
23. Atsushi Usui, 1991. Eel Culture, second edition. Fishing News Book, Mead Oxford Oxzoel, 148 page.
24. Beullens, K., E. H. Eding, P. Gilson. F. Ollevier, J. Komen, C. J. J. Richter. 1997. Gonadal differentiation, intersexuality and Sex ratio of European eel (*Anguilla anguilla*) kept in captivity. *Aquaculture*.
25. Beumer. JP, 1985. The eel resources of Fiji. Fish. Manage. Branch, Queensland Dep. Primary Ind., Brisbane, Qld. Australia. Study tour report. Department of Primary Industries (Queensland).
26. Cremer.M.C, 1976. Eel culture in the Philippines. 7. Annu. Meet. World Mariculture Society; San Diego, CA (USA); Dep. Fish. Allied Aquacult., Auburn Univ., Auburn, AL 36830, USA.
27. Ege Vilh, 1989. A revision of genus *Anguilla* Show – A. Systematic, phylogenetic and geographical study. Copenhagen Carlsberg Founndation. Datareport, No. 16, 6pls, 53 jigs, 256 pp.
28. Evan Brown, 1980. Fish farming handbook. AVI publishing company, Inc. Westpor, Connecticut, 391 pages.
29. F. W. Tersh, 2003. The Eel, edited by J. E. Thorpe, Blackwell science Ltd, Berlin.
30. Hung, Hsu-Wei; Lo, Chu-Fang, Kou, Guang-Hsiung, 1997. A comparison of the susceptibility to *Pleistophora anguillarum* in glass eels of *Anguilla japonica*, *Anguilla rostrata* and *Anguilla marmorata*. Department of Zoology, National Taiwan University, Taipei Taiwan (Province of China).

31. Knights B White E, 1998. An appraisal of stocking Strategies for the European eel, *Anguilla anguilla*. Fishing news book, oxford, 121 – 137 pages.
32. Leon TN. Heinsbroek, *etal*, 2007. Effects of feed composition on life history developments in feed intake, metabolism, growth and body composition of European eel, *Anguilla Anguilla*.
33. Lin, H., M. L. Zhang, S. M. Zhang, G. V. D. Kraak, R. E. Peter. 2003. Stimulation of pituitary gonadotropin and ovarian development by chronic administration of testosterone in female Japanese silver eel, *Anguilla japonica*. *Aquaculture* 96: 87-95.
34. Ohta, H., H. Kagawa, H. Tanaka, K. Okuzawa, K. Hirose. 1996. Changes in fertilization and hatching rates with time after ovulation induced by 17 α ,20 β -dihydroxy-4-pregnen-3-one in the Japanese eel, *Anguilla japonica*. *Aquaculture* 139: 291-301.
35. Pedersen, B. H.. 2003. Induced sexual maturation of the European eel *Anguilla anguilla* and fertilisation of the eggs. *Aquaculture* 224: 323-338.
36. Smith, D. G, 1997 *Anguillidae*, Freshwater eels. P 1630 – 1636. In K. E. Carpenter and V. H. Niem (eds). *Batoid fishes, chimaerous and bony fishes part 1*. FAO, Rome.

PHỤ LỤC

A. PHỤ LỤC VỀ HẠCH TOÁN KINH TẾ

Đánh giá hiệu quả kinh tế của việc sử dụng các loại thức ăn khác nhau

Chi phí các hạng mục	Số lượng	Đơn vị	Trùn Quế	
			Đơn giá	Thành tiền
Con giống	30	con	50	1.500.000
Thức ăn Trùn quế	18	kg	50000	900.000
Tổng cộng				2.400.000

- **Thức ăn Trùn quế**

Chi phí trong quá trình nghiên cứu sử dụng thức ăn Trùn quế

Đơn vị tính: đồng

- Tỷ lệ sống của cá đạt 80%
- Số lượng con giống thả ban đầu: 30 con
- Giá bán bình quân: 800.000 – 900.000 đồng/kg
- Khối lượng cá khi thu hoạch: 130g/con = 0,13 kg/con
- Số lượng khi thu hoạch: 24con
- Số kg cá bán ra: 24 con = 24 x 0,13 = 3,12 kg
- Số tiền thu được sau khi nuôi: 3,12 x 900.000 = 2.808.000đ
- Tổng số tiền sau khi kết thúc đề tài: 2.808.000

Như vậy

Tổng đầu tư khi sử dụng thức ăn là trùn quế trong quá trình nghiên cứu là 2.400.000đ

Tổng số tiền sau khi kết thúc đề tài là 2.808.000đ

LỢI NHUẬN: 2.808.000đ – 2.400.000đ = 408.000đ

- **Thức ăn cá Phi**

Chi phí trong quá trình nghiên cứu sử dụng thức ăn cá Phi

Đơn vị tính: đồng

Chi phí các		Cá Phi		
hạng mục	Số lượng	Đơn vị	Đơn giá	Thành tiền
Con giống	30	con	50	1.500.000
Thức ăn	15	kg	30	450.000
Tổng cộng				1.950.000

- Tỷ lệ sống của cá đạt 76,7%
- Số lượng con giống thả ban đầu: 30 con
- Giá bán bình quân: 800.000 – 900.000 đồng/kg
- Khối lượng cá khi thu hoạch: 118g/con = 0,118 kg/con
- Số lượng khi thu hoạch: 23con
- Số kg cá bán ra: 23 con = 23 x 0,118 = 2,714 kg
- Số tiền thu được sau khi nuôi: 2,714 x 900.000 = 2.442.600đ
- Tổng số tiền sau khi kết thúc đề tài: 2.442.600đ

Như vậy

Tổng đầu tư khi sử dụng thức ăn là cá Phi trong quá trình nghiên cứu là 1.950.000đ

Tổng số tiền sau khi kết thúc đề tài là 2.442.600đ

LỢI NHUẬN: 2.442.600đ – 1.950.000đ = 492.600đ

- **Thức ăn cá Táp**

Chi phí trong quá trình nghiên cứu sử dụng thức ăn cá Táp

Đơn vị tính: đồng

Chi phí các		Cá Táp		
hạng mục	Số lượng	Đơn vị	Đơn giá	Thành tiền
Con giống	30	con	50	1.500.000
Thức ăn	16	kg	40	640.000
Tổng cộng				2.140.000

- Tỷ lệ sống của cá đạt 80%
- Số lượng con giống thả ban đầu: 30 con
- Giá bán bình quân: 800.000 – 900.000 đồng/kg
- Khối lượng cá khi thu hoạch: 122g/con = 0,122 kg/con
- Số lượng khi thu hoạch: 24con
- Số kg cá bán ra: 24 con = 24 x 0,122 = 2,928 kg
- Số tiền thu được sau khi nuôi: 2,928 x 900.000 = 2.635.000đ
- Tổng số tiền sau khi kết thúc đề tài: 2.635.000đ

Như vậy

Tổng đầu tư khi sử dụng thức ăn là cá tạp trong quá trình nghiên cứu là 2.140.000đ

LỢI NHUẬN: 2.635.000đ – 2.140.000đ = 495.000đ

- **Tổng kết**

Khi nghiên cứu ảnh hưởng của việc sử dụng 2 loại thức ăn khác nhau trong nuôi thương phẩm cá Chình Bông, kết quả cho thấy hiệu quả sử dụng cá làm mồi sống (Phi, cá Tạp) cho cá Chình sẽ mang lại hiệu quả kinh tế cao hơn Trùn quế.