

ẢNH HƯỞNG CỦA LIỀU LƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP TIÊM HCG ĐẾN SINH SẢN BÁN NHÂN TẠO CÁ LÓC BÔNG (*Channa micropeltes*)

Bùi Minh Tâm¹, Nguyễn Thanh Phương² và Dương Nhật Long

ABSTRACT

The first experiment was conducted using the conventional method in which human chorionic gonadotropin (HCG) was applied with doses of 1000 and 1500 IU/kg of female. After being stimulated fish spawned but eggs were not fertilized. In the second experiment, the males were injected with 1000, 2000 and 3000 IU/kg at 24, 48 and 72 hours prior to injecting females with a dose of 500 IU/kg. The numbers of eggs spawned were 1302, 2080 and 1504 eggs/kg. However, eggs obtained from the females injected with 1000 IU/kg were unfertilized. Shortening the ovulation duration of *Channa micropeltes* was implemented by injecting the males with HCG at 2000 and 3000 IU and females at 500 IU. The males were injected 2-3 days before the females. The number of eggs spawned ranged from 5651-5292 eggs/kg. Fertilization and hatching rates varied from 78-79% and 94-95%, respectively. In conclusion, for inducing *Channa micropeltes* to spawn, HCG should be applied at 2000-3000 IU/kg for males and 500 IU/kg for females and males should be injected before females.

Keywords: *Channa micropeltes*; Spawning; Fertilization; Hatching; Larvae

Title: Effects of HCG dosages and injecting methods on semi-artificial propagation of giant snakehead (*Channa micropeltes*)

TÓM TẮT

Thí nghiệm 1 được thực hiện theo cách truyền thống với liều lượng HCG (human chorionic gonadotropin) 1.000 và 1.500 IU/kg cá cái. Kích dục tổ kích thích thả trứng và trứng không thụ tinh. Trong thí nghiệm thứ 2, cá đực được tiêm 1.000, 2.000 and 3.000 IU/kg chia ra làm 24, 48 và 72 giờ trước khi tiêm cá cái 500 IU/kg. Sức sinh sản thực tế là 1.302, 2.080 và 1.504 trứng/kg. Ở nghiệm thức 1.000 IU/kg thì trứng không thụ tinh. Trong thí nghiệm cuối rút ngắn thời gian bằng cách tiêm cá đực ở liều lượng 2.000 và 3.000 IU/kg cá đực và 500 IU/kg cá cái. Cá đực tiêm trước 2-3 ngày trước khi tiêm cá cái. Sức sinh sản thực tế dao động 5651-5292 trứng/kg. Tỷ lệ thụ tinh và tỷ lệ nở dao động 78-79% và 94-95%. Tóm lại để kích thích *Channa micropeltes* sinh sản, kích dục tổ HCG được tiêm 2.000-3.000 IU/kg cho cá đực và 500 IU/kg cho cá cái và tiêm cá đực trước khi tiêm cá cái.

Từ khóa: *Channa micropeltes*; sinh sản; tỷ lệ thụ tinh; tỷ lệ nở; cá bột

1 GIỚI THIỆU

Ngành nuôi trồng thủy sản nước ta phát triển rất nhanh và là một trong những ngành kinh tế mũi nhọn của đất nước, góp phần lớn trong việc cải thiện đời sống và nâng cao thu nhập người dân. Ngành nuôi trồng thủy sản nước ngọt đã có từ lâu đời và ngày càng phát triển. Bên cạnh những loài cá quen thuộc, cá lóc bông (*Channa micropeltes*) là loài cá đang được quan tâm. Cá lóc bông (*C. micropeltes*) là đối tượng có giá trị kinh tế được nuôi nhiều ở Nam và Đông Nam Châu Á. Cá có kích thước lớn, sinh trưởng nhanh, chịu đựng điều kiện khắc nghiệt của môi trường. Thêm vào đó cá có chất lượng thịt thơm ngon nên rất có giá trị kinh tế, giá bán ngày càng cao nên ngày càng được người nuôi thủy sản ưa chuộng.

¹ Bộ môn Kỹ thuật nuôi thủy sản nước ngọt, Khoa Thủy sản, Đại học Cần Thơ

² Bộ môn Sinh học và Bệnh thủy sản, Khoa Thủy sản, Đại học Cần Thơ

Trên thế giới nghề nuôi cá lóc đã phát triển mạnh với nhiều mô hình nuôi khác nhau. Phổ biến ở Thái Lan, Hồng Kông là mô hình nuôi bán thâm canh trong ao đất với thời gian nuôi từ 6-7 tháng với các loại thức ăn như bột cá, tằm, cám... Mô hình nuôi cá bè với mật độ 30-50 con/m³, sử dụng các loại thức ăn như cá tạp, tằm... sau 8 tháng nuôi đạt khoảng 1,5-2,5 kg/con phổ biến ở Campuchia và Việt nam. Ở Đài Loan, cá lóc được nuôi chung với cá rô phi, cá chép... (trích dẫn bởi Dương Nhựt Long, 2003).

Ở nước ta nghề nuôi cá Lóc nói chung và cá Lóc bông nói riêng ngày càng phát triển phổ biến nhất là các tỉnh trong khu vực Đồng Bằng Sông Cửu Long (ĐBSCL) như An Giang, Đồng Tháp, Cần Thơ... Nuôi cá Lóc bông trong lồng bè là nghề truyền thống của bà con ngư dân vùng ĐBSCL. Tuy nhiên, nguồn giống thả nuôi hiện nay hoàn toàn dựa vào tự nhiên. Nhược điểm của nguồn giống này là kích thước không đồng đều, thường bị xây sát trong quá trình đánh bắt vận chuyển nên dễ mắc bệnh. Mặt khác, nguồn giống cá Lóc bông ngày càng cạn kiệt do khai thác quá mức nên không đáp ứng về cả số lượng lẫn chất lượng cho người nuôi trong khi nhu cầu con giống ngày càng cao. Con giống sản xuất nhân tạo có thể khắc phục được những nhược điểm trên. Tuy cá Lóc bông (*C. micropeltes*) có thể sinh sản tốt ngoài tự nhiên nhưng sinh sản nhân tạo rất quan trọng vì nó sẽ giúp ích rất nhiều trong việc khai thác hợp lý, bảo vệ nguồn lợi cá tự nhiên cũng như thuần hoá trở thành đối tượng nuôi đạt hiệu quả cao.

Mục tiêu của đề tài nhằm tìm được loại và liều lượng kích dục tố kích thích cá sinh sản phù hợp làm cơ sở xây dựng qui trình kỹ thuật sản xuất giống góp phần chủ động cung cấp con giống cho nhu cầu nuôi ngày càng cao của người dân.

2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Cá Lóc bông bố mẹ được bố trí trong các bể composite và được kích thích sinh sản bằng kích thích tố HCG. Cả cá đực và cá cái được kiểm tra mức độ thành thực trước khi được tiêm kích thích tố. Cá cái có khối lượng từ 1,3-2,05 kg và cá đực có khối lượng từ 1,35-1,9 kg được bố trí vào trong các bể composite có thể tích 1,5 m³ với mật độ 1 cặp/bể. Mỗi bể đều được bố trí lục bình làm giá thể và che tối bằng bạt nylon. Quá trình tiêm kích thích tố kích thích sinh sản cá được tiến hành trong 3 lần với các nghiệm thức là các nồng độ HCG khác nhau, mỗi nghiệm thức được lặp lại 3 lần.

Ở lần 1, cá cái và cá đực được tiêm cùng 1 lúc với 2 liều lượng 1.000 UI (NT1) và 1.500 UI (NT2). Ở ngày đầu tiên cá đực được tiêm bổ sung liều sơ bộ 1mg/kg não thùy và ngày thứ hai được tiêm 1.000 UI HCG.

Ở lần 2, cá đực được tiêm trước cá cái. Cá cái được tiêm với liều lượng 500 UI HCG và 1 mg/kg não thùy vào ngày thứ 5. Cá đực được tiêm với các liều lượng bao gồm 1.000 UI (NT1), 2.000 UI (NT2), 3.000 UI (NT3). Trong nghiệm thức 2 cá đực được tiêm 2 (mỗi lần 1.000 UI) và ở nghiệm thức 3 cá đực được tiêm 3 lần (1.000 UI/lần).

Ở lần 3, cá đực được tiêm với 2 liều là 2.000 UI (NT1) và 3.000 UI (NT2), tiêm làm nhiều lần với liều lượng 1.000 UI/lần. Trong khi đó cá cái chỉ được tiêm một lần vào ngày thứ 3 với liều lượng 500 UI HCG và 1 mg/kg não thùy.

3 KẾT QUẢ

3.1 Kết quả sinh sản lần 1

Cá cái được tiêm liều 1.000 UI có thời gian hiệu ứng ngắn hơn cá ở nghiệm thức tiêm 1.500 UI và sức sinh sản của cá cũng cao hơn. Nguyên nhân của sự khác biệt có thể là do cá bố trí trong các nghiệm thức không đồng đều. Ngoài ra, 1.500 UI HCG là liều khá cao

có thể gây ức chế một phần quá trình rụng trứng, làm cho thời gian hiệu ứng thuốc dài và sức sinh sản thấp. Theo Phạm Thị Hồng Diễm (2006) thì ở liều tiêm 2.500 UI cá có sức sinh sản rất thấp. Sức sinh sản của cá trong lần thí nghiệm này thấp là do cá chưa thành thực tốt, điều kiện sinh sản trong bể còn chịu ảnh hưởng của nhiều yếu tố môi trường xung quanh như tiếng động, thể tích nhỏ... Ở cả hai nghiệm thức trứng đều không thụ tinh, nguyên nhân có thể là vì liều lượng thuốc và thời gian để con đực chín mùi tuyến sinh dục chưa đủ, vì thế khi con cái đẻ thì con đực không có tham gia thụ tinh. Các thông số về sinh sản được trình bày ở Bảng 1.

Bảng 1: Liều lượng, thời gian và sức sinh sản (lần 1) trong thí nghiệm thăm dò kích dục tố HCG.

Thời gian và chỉ tiêu sinh sản	Cá đực	Liều tiêm cá cái (HCG)	
		1.000 UI	1.500 UI
Ngày 1	1 mg/kg	Không tiêm	Không tiêm
Ngày 2	1000 UI	1.000 UI	1.500 UI
Thời gian hiệu ứng thuốc (giờ)		34,8	40,0
Tỉ lệ cá đẻ (%)		100	66,7
Sức sinh sản (Trứng/kg)		2.164	1.639
Tỉ lệ thụ tinh (%)		0	0
Tỉ lệ nở (%)		0	0

3.2 Kết quả sinh sản lần 2

Kết quả thí nghiệm 1 cho thấy mức độ thành thực của cá đực có thể rất thấp. Cho nên trong thí nghiệm này, cá đực được kích thích trước khi tiêm kích dục tố cho cá cái. Cá đực được tiêm dẫn từ 1, 2 và 3 ngày sau đó mới tập trung tiêm cho cá cái để thúc đẩy buồng tinh của cá đực phát triển và sẵn sàng tham gia thụ tinh khi cá cái rụng trứng. Kết quả từ Bảng 2 cho thấy, nếu chỉ tiêm cá đực một lần thì không có hiệu quả (trứng không được thụ tinh) nên cá đực phải được tiêm từ 2-3 lần. Cá đực được tiêm dẫn từ từ để tăng độ chín mùi tuyến sinh dục và có khả năng thụ tinh với cá cái. Như vậy để cá có thể tham gia sinh sản nhân tạo cá đực cần được tiêm trước cá cái từ 2-4 ngày sau đó mới tiêm cá cái. Với phương pháp kích thích cá Lóc bông sinh sản như vừa trình bày đã khắc phục được tình trạng lệch pha về sự thành thực giữa cá đực và cá cái.

Bảng 2: Liều lượng, thời gian và sức sinh sản (lần 2) trong thí nghiệm kéo dài thời gian hiệu ứng của cá đực

Thời gian & chỉ tiêu sinh sản	Cá cái	Cá đực (HCG)		
		Tiêm 1 lần (1.000 UI)	Tiêm 2 lần (2.000 UI)	Tiêm 3 lần (3.000 UI)
Ngày 1	0	1.000 UI	1.000 UI	1.000 UI
Ngày 2	0	0	1.000UI	1.000 UI
Ngày 3	0	0	0	1.000 UI
Ngày 4	0	0	0	0
Ngày 5	(500 UI + 1 mg)/kg	0	0	0
Thời gian hiệu ứng (giờ)		31,0	29,5	30,0
Tỉ lệ cá đẻ (%)		50	50	50
Sức sinh sản (trứng/kg)		1.302	2080	1.504
Tỉ lệ thụ tinh (%)		0	77,42	58,43
Tỉ lệ nở (%)		0	94,58	91,14

Nhìn chung, kết quả ở nghiệm thức tiêm 2 lần (2.000 UI) cá có sức sinh sản, tỉ lệ thụ tinh, tỉ lệ nở đều cao hơn so với nghiệm thức tiêm 3 lần (3.000 UI). Tuy nhiên, sức sinh sản của cá còn thấp chỉ nằm trong khoảng 1.500-2.000 trứng/kg cá cái.

3.3 Kết quả sinh sản lần 3

Trong sinh sản nhân tạo cá lần 3, thời gian tiêm kích dục tổ được rút ngắn lại so với thí nghiệm 2. Kết quả được trình bày qua Bảng 3.

Bảng 3: Liều lượng, thời gian và sức sinh sản (lần 3) trong thí nghiệm rút ngắn thời gian tiêm cá đực

Thời gian & chỉ tiêu sinh sản	Cá cái	Cá đực	
		Nghiệm thức tiêm 2 lần	Nghiệm thức tiêm 3 lần
Ngày 1	0	1000 UI	1000 UI
Ngày 2	0	1000 UI	1000 UI
Ngày 3	(500 UI +1 mg)/ kg	0	1000 UI
Thời gian hiệu ứng thuốc (giờ)		33,5	35,5
Tỉ lệ cá sinh sản (%)		100	100
Sức sinh sản (trứng/kg)		5.651	5.292
Tỉ lệ thụ tinh (%)		78,5	79,0
Tỉ lệ nở (%)		95,6	94,5

Kết quả trên ta thấy cá cái đã bước vào giai đoạn chín muồi của sự thành thục khi tất cả cá cái tiêm đều tham gia sinh sản. Sức sinh sản của cá cũng tăng lên so với những lần thí nghiệm trước đó. Sức sinh sản của cá nằm trong khoảng 5.000-6.000 trứng/kg cá cái, điều này cũng phù hợp với nghiên cứu của Nguyễn Anh Tuấn *et al.* (2004) là cá Lóc bông có sức sinh sản từ 6.000-13.000 trứng/kg cá cái. Bên cạnh đó, tỉ lệ thụ tinh và tỉ lệ nở cũng được cải thiện. Nhìn chung, ở cả hai nghiệm thức kết quả không có sự khác biệt lớn, ở nghiệm thức tiêm 2 lần thì thời gian hiệu ứng thuốc ngắn hơn, tỉ lệ thụ tinh thấp hơn nhưng lại có sức sinh sản và tỉ lệ nở cao hơn.

4 THẢO LUẬN

HCG là một hormone polypeptide có chức năng như LH (Luteinizing-Stimulating Hormone) and FSH (Follicle-Stimulating Hormones). HCG kích thích buồng trứng phát triển, sự rụng trứng và tiết ra hormone sinh dục. Một số kết quả nghiên cứu về nồng độ HCG khi tiêm cho cá như cá basa (*Pangasius bocourti*) với liều thấp (500 UI/kg) trong vài ngày và liều cao (1.500 và 2.500 IU/kg) cá rụng trứng tốt (Cacot *et al.*, 2002). Khi tiêm với liều lượng 1.000-3.000 UI/kg cho cá trê trắng (*Clarias batrachus*) cá rụng trứng tốt và cho sức sinh sản thực tế cao nhất (Sahoo *et al.*, 2007).

So với các loài cá khác thì cá Lóc bông có thời gian hiệu ứng thuốc dài hơn và sức sinh sản thấp hơn. Thời gian hiệu ứng thuốc của cá Lóc bông khi tiêm HCG ngắn hơn so với tiêm LH-RHa và Ovaprim (Nguyễn Thanh Phương *et al.*, 2008). Có thể khi dùng HCG kết hợp với não thủy là các kích dục tổ ngoại sinh tác động trực tiếp lên buồng trứng cá làm thời gian hiệu ứng thuốc ngắn. Còn LH-RHa và Ovaprim cũng là kích dục tổ ngoại sinh nhưng nó tác động trung gian qua tuyến yên và tuyến yên tiết hormone tác động lên buồng trứng nên thời gian hiệu ứng thuốc lâu so với HCG. Theo Phan Phương Loan (2000) thời gian hiệu ứng thuốc của cá lóc đen là 15 giờ, của cá rô đồng là 7-8 giờ (Trần Thị Trang, 2001) và cá sặc rằn 17-18 giờ (Nguyễn Văn Bình, 2000). Như vậy, so với một số loài cá đẻ trứng nổi khác, cá Lóc bông có thời gian hiệu ứng thuốc dài hơn. Bên cạnh đó các loài cá lóc có sức sinh sản rất thấp. Theo Phạm Văn Khánh (2002) thì cá lóc đen (*Chana striata*) có sức sinh sản là 5.000-15.000 trứng/kg cá cái và hệ số thành thục nằm

trong khoảng 0,5-1,5 %. *Channa gachua* mỗi lần sinh sản chỉ từ 20-200 trứng. Cùng đẻ trứng nổi nhưng cá rô đồng có sức sinh sản lớn hơn nhiều với 514.091-758.333 trứng/kg, cá sặc rằn với sức sinh sản là từ 200.000-300.000 trứng/kg (Dương Nhựt Long, 2003).

Theo Bùi Minh Tâm (2006) thì khi tiêm *Channa striata* với HCG ở các liều lượng 1.500 UI, 2.000 UI và 2.500 UI/kg thì cá chỉ sinh sản sau 48-54 giờ ở nghiệm thức 2.500 UI/kg. Nếu kết hợp với HCG với Ovaprim thì sẽ sinh sản sau 72 giờ tiêm. Nhìn chung, cá Lóc bông không giống như một số loài cá khác. Ở cá rô đồng khi tiêm với liều từ 1.500-3.500 UI/kg thì thấy ở nghiệm thức 3.000 UI/kg cá đẻ đồng loạt nhất (Dương Nhựt Long, 2003). Cá lóc đen cũng cho đẻ ở liều là 3.000 UI cho 1 kg cá cái hay cá sặc rằn là 1.500-2.000 UI. Cá Lóc bông thì có sức sinh sản tốt ở liều lượng 1.000 UI còn nếu tiêm ở liều 2.500 UI thì cá có sức sinh sản rất thấp.

Theo Phạm Thị Hồng Diễm (2006) cá Lóc bông sinh sản tự nhiên thì tỉ lệ thụ tinh trong khoảng 85-99%. Nghiên cứu của Nguyễn Anh Tuấn *et al.* (2004) cho ra tỉ lệ thụ tinh khi cho cá sinh sản bán tự nhiên cao nhất là 71,5%. Như vậy, tỉ lệ thụ tinh của cá Lóc bông ở nghiên cứu này là thấp hơn. Nguyên nhân có thể là do điều kiện bố trí trong bể ở một diện tích nhỏ nên dễ bị tác động của các yếu tố bên ngoài như tiếng động con người, hay thao tác bắt cá khi tiêm làm cá dễ bị sây sát ảnh hưởng đến sức sinh sản của cá.

Qua các lần cho cá sinh sản thì thấy sức sinh sản ở lần 3 (cá được tiêm 2000 UI và 3000 UI/kg) cao hơn so với lần 1. Thêm vào đó tỉ lệ thụ tinh và tỉ lệ nở cũng cao hơn. Lần sinh sản thứ 3 thì cá gần như có tỉ lệ thụ tinh cao tương đương như khi cho sinh sản tự nhiên. Nếu đối chiếu với mùa vụ sinh sản cá Lóc bông ở tự nhiên cho thấy rằng có sự phụ 2họp về thời gian. Như vậy, cá Lóc bông có khả năng sinh sản tốt nhất vào khoảng tháng 7, trước thời gian này cá có sinh sản nhưng tỉ lệ thụ tinh hay tỉ lệ nở đều không cao và tỉ lệ cá tham gia sinh sản cũng thấp. Kết quả trên ta thấy rằng mùa vụ thích hợp cho cá sinh sản là khoảng tháng 7-8, trong thời gian này cá có sức sinh sản lớn, tỉ lệ thụ tinh và tỉ lệ nở cũng cao hơn. Qua 2 lần sinh sản cuối cùng ta có thể áp dụng ra thực tiễn để từ đó có thể chủ động tạo ra được con giống đáp ứng nhu cầu của người nuôi.

Sự sinh sản của cá Lóc bông nói riêng và các loài cá nói chung chịu sự ảnh hưởng của cấu tạo, chức năng bộ phận sinh dục, các yếu tố môi trường, mùa vụ, kích dục tố và đặc tính của loài. Do đó, khi so sánh với các đối tượng trong họ cá lóc và các loài đẻ trứng nổi (cá rô đồng, cá sặc rằn..) nhận thấy có sự khác biệt lớn, sức sinh sản thực tế của cá Lóc bông thấp hơn cá lóc đen, sự khác nhau này về mặt số lượng là rất lớn. Sức sinh sản thực tế trong thí nghiệm dao động trong khoảng 3.784-4.237 trứng/kg cá cái, trong khi cá lóc đen là 78.060-79.463 trứng/kg (Nguyễn Văn Triều, 1999), 33.969- 38.365trứng/kg (Phan Phương Loan, 2000), 10.040- 53.571 trứng/kg (Ngô Thị Hạnh, 2001). Khi so sánh với các loài cá đẻ trứng nổi thì sức sinh sản của cá Lóc bông còn thấp hơn nhiều như cá tai tượng là 3.500-5.000 trứng/kg (Dương Tấn Lộc, 2001). Trên cá trê trắng cũng cho kết quả tương tự là 7.317-16.4529 trứng/kg (sử dụng não thùy), 11.938-17.437 trứng/kg (sử dụng HCG), 11.421-20.470 (HCG+não) (Huỳnh Kim Hùng, 2005). Như vậy, có thể khẳng định rằng cá Lóc bông là một trong những loài cá có sức sinh sản thấp trong các loài cá sống ở nước ngọt.

Thí nghiệm chỉ sử dụng đơn thuần HCG để kích thích cá Lóc bông sinh sản không mang lại hiệu quả sinh học cũng như kinh tế và sản xuất giống. Việc bổ sung não thùy vào thành phần kích dục tố tiêm cho cá mang lại hiệu quả và nhiều triển vọng. Tuy nhiên, ở mỗi liều lượng HCG khác nhau kết hợp với não thùy mang lại hiệu quả cao thấp khác nhau. Xét trên mọi khía cạnh về kinh tế, sinh học, sản xuất giống thì liều lượng 1.500 UI cá đực và 500 UI cá cái kết hợp với 1 não/kg cá đực hoặc cái có thể đáp ứng được yêu cầu này.

Nghề cá ngày càng phát triển, nhu cầu con giống thả nuôi gần như quanh năm, trong khi hoạt động sản xuất giống cá lại phụ thuộc rất nhiều vào mùa vụ. Cá có thể sinh sản tự nhiên nhưng chưa đáp ứng được nhu cầu người nuôi. Ngoài ra những rủi ro về chất lượng con giống, bệnh tật, kích cỡ ảnh hưởng lớn đến năng suất nuôi. Sử dụng kích dục tố trong những điều kiện như vậy sẽ an toàn hơn, đem lại hiệu quả tốt hơn và triển vọng cho nghề nuôi cá Lóc bông.

5 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

5.1 Kết luận

Trong sinh sản nhân tạo thì cá Lóc bông đực cần được tiêm trước cá cái từ 2-4 ngày, liều lượng HCG cần tiêm cho cá đực nằm trong khoảng 2.000-3.000 UI. Đối với cá cái liều lượng 1.000 UI sẽ cho sức sinh sản tốt hơn liều 1.500 UI.

Tỉ lệ thụ tinh trung bình của cá Lóc bông theo phương pháp này đạt từ 58,43-79 %. Tỉ lệ nở dao động 91,14 – 95,56 % .

5.2 Đề xuất

Cần nghiên cứu đến mức độ thành thực của cá đực qua các tháng. Ngoài ra, cần đánh giá mức độ hoạt động của tinh trùng cá Lóc bông

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Bui Minh Tam. 2006. Some aspects of reproductive biology and molecular genetics of snakehead fish (*Channa spp.*) in Malaysia. Ph.D Thesis. Kolej Universiti Sains dan Teknologi Malaysia. 235p.
- Bùi Minh Tâm, Abol-Munafi Ambok Bolong, Cheroos Saad và Patimah Ismail. 2006. Ảnh hưởng của hàm lượng đạm đến sức sinh sản của cá ông tiên (*Pterophyllum scalare*). Tạp chí khoa học Trường Đại học Cần thơ, Q1: 184-192.
- Dương Nhật Long. 2003. Giáo trình kỹ thuật nuôi cá nước ngọt. Khoa Thủy sản. Trường Đại học Cần Thơ. Trang 96-97
- Dương Nhật Long, Lam Mỹ Lan, Nguyễn Anh Tuấn, Jean- Claude Micha. 2006. Artificial Propagation and culture of climbing perch (*Anabas testudineus* Bloch, 1792) in the Mekong Delta- Koninklijke Academie Voor Overzees e Wetenschappen.
- Huỳnh Kim Hương. 2005. Nghiên cứu sự thành thực sinh dục và thử nghiệm sinh sản nhân tạo cá trê trắng (*Clarias batrachus*). Luận văn cao học - Khoa Thủy Sản - Trường Đại học Cần Thơ.
- Nguyễn Anh Tuấn, Dương Nhật Long, Trần Thị Thanh Hiền, Nguyễn Văn Kiêm, Nguyễn Văn Thường, Nguyễn Bạch Loan, Bùi Thị Bích Hằng. 2004. Nghiên cứu đặc điểm sinh học cá Lóc bông (*Channa micropeltes* Cuvier, 1831). 58 trang
- Nguyễn Văn Triều. 1999. So sánh hiệu quả gây chín và rụng trứng của DOCA, HCG, LH-RHa trên cá trê vàng. Luận văn tốt nghiệp Đại học Khoa Thủy Sản - Trường Đại học Cần Thơ.
- Phạm Thị Hồng Diễm. 2006. Thử nghiệm sản xuất giống cá Lóc bông (*Channa micropeltes*). Luận văn tốt nghiệp Nuôi Trồng Thủy sản. Đại học Cần Thơ.
- Phạm Văn Khánh. 2004. Kỹ thuật nuôi một số loài cá xuất khẩu. Nhà xuất bản Nông Nghiệp, Tp Hồ Chí Minh. Trang 28
- Sahoo, S.K., S.S. Giri, S. Chandra and A.K. Sahu. 2007. Spawning performance and egg quality of Asian cat fish *Clarias batrachus* (Linn.) at various doses of human chorionic gonadotropin (HCG) injection and latency periods during spawning induction. *Aquaculture*, 266:289-292.