

## KÍCH THÍCH CÁ LINH ỚNG (*CIRRHINUS JULLIENI*) SINH SẢN BẰNG KÍCH TỐ KHÁC NHAU

Nguyễn Văn Kiêm<sup>1</sup> và Võ Thị Trường An<sup>2</sup>

### ABSTRACT

*A study on artificial propagation of Cirrhinus jullieni was conducted at the National Breeding Center for Southern Fresh-water and Cantho University. Broodfish was culture in the earthen pond and fed by a combination of rice brand (70%) and fish meal (30%). Fish were matured after 4 months. The differences between male and female were recognized only in matured broodfish.*

*Using different hormones to stimulate fish spawning were carried out. At the doses of 1.500, 2.000 and 2.500 UI/kg of fish, HCG could not succeed in fish spawning. Using carp pituitary gland at 2, 4 and 6 mg/kg as well as the combination of carp pituitary gland and HCG at 2 mg + 1.500 UI, 2 mg + 2.000 UI, 2 mg + 2.500 UI per kg of female broodfish got the same result with using only HCG in previous experiment. C. jullieni released the eggs when using LRHa + DOM at 60 and 80 µg/kg or a combination of 2 mg of carp pituitary gland and 40 and 60 µg/kg. Fecundity, hatching rates and fertilization rates among treatments were not significantly different ( $P>0.05$ ). In treatments using LHRHa + DOM at 80 µg and 5mg or 2 mg of carp pituitary gland and 80 µg LRH / perkg of femal broodfish got the good values of fecundity (419,000 and 458,000 eggs/kg female broodfish), mean fertilization rate (67,7 and 70,8%) and hatching rate (75,2 nad 72,9%).*

**Keywords:** *Cirrhinus jullieni*, artificial propagation, hormone using, spawning

**Title:** *To induce breeding of C. jullieni using different hormonal substances*

### TÓM TẮT

*Nghiên cứu kích thích sinh sản cá linh ớng (C. jullieni) được tiến hành tại Trung tâm giống Thủy sản nước ngọt Nam Bộ từ tháng 4 đến tháng 10 năm 2009 đã ghi nhận: cá linh ớng hoàn toàn thành thực trong ao nước tĩnh sau 4 tháng nuôi vỗ với thức ăn là cám (70%), bột cá (30%) và chỉ phân biệt giới tính khi cá đã thành thực.*

*Khi tiêm cho 1kg cá linh cái thành thực bằng HCG ở các liều 1500, 2000 và 2500UI hoặc não thùy ở các liều 2mg, 4mg, 6mg cũng như kết hợp 2mg não thùy họ cá chép với các mức HCG 1500UI, 2mg + 2000UI và 2mg +2500UI/kg đều không có tác dụng gây rụng trứng và đẻ trứng ở cá linh ớng. Trong khi đó cá linh ớng sẽ đẻ trứng ở liều thấp nhất 60µg + 5mg DOM /kg, tương tự nếu kết hợp 2mg não với 40µg LHRHa /kg, cũng cho kết quả tương tự nhưng sức sinh sản của cá, tỷ lệ nở, tỷ lệ thụ tinh của trứng ở các nghiệm thức này không có sự khác biệt ( $P>0,05$ ). Trừ kết quả ở hai nghiệm thức tiêm 80 µg + 5mgDOM / kg và não thùy 2mg + 80 µg LHRH /kg cho kết quả sinh sản cao nhất với các chỉ số lần lượt: sức sinh sản tương đối: 419.000 và 458.000 trứng/kg, tỷ lệ thụ tinh trung bình 75,2 và 70,8% và tỷ lệ nở trung bình 75,2 và 72,9%.*

**Từ khóa:** *Cá linh ớng, sinh sản nhân tạo, sự đẻ trứng*

<sup>1</sup> Khoa Thủy Sản, Trường Đại học Cần Thơ

<sup>2</sup> Trường Trung Cấp Kinh Tế Kỹ Thuật Cà Mau

## 1 ĐẶT VẤN ĐỀ

Hiện nay, những công trình nghiên cứu sản xuất cá giống ở Đồng Bằng Sông Cửu Long thường tập trung vào một số loài cá có giá trị kinh tế cao và có thể xuất khẩu như các giống loài thuộc họ cá tra. Một số loài thuộc họ cá chép (Cyprinidae) như cá mè vinh, cá he, cá chà, cá mè trắng... cũng đã được nghiên cứu và đưa ra quy trình sinh sản nhân tạo tương đối hoàn chỉnh (Phạm Minh Thành, Nguyễn Văn Kiêm, 2009; Phạm Văn Khánh, 1996; Phạm Văn Khánh *et al.*, 2005; Nguyễn Tường Anh, 2005). Riêng đối với cá linh, có thể do kích thước nhỏ, sản lượng cá tự nhiên còn tương đối cao và cũng không ngoại trừ chưa có thị trường xuất khẩu nên ít được nghiên cứu tới.

Tuy nhiên, hiện nay một số nhà máy chế biến thủy sản ở An Giang đã chế biến và xuất khẩu cá linh đóng hộp. Ngoài ra, Sở Thủy sản An Giang đã đưa cá linh vào danh sách các loài cá cần được nghiên cứu vào 2 năm 2009 - 2010 (Vietlinh.com.vn- truy cập ngày 15/1/2008). Trước tình hình mặt hàng thủy sản chủ lực của Đồng bằng sông Cửu long cá tra và cá basa có nhiều biến động, việc đa dạng hóa đối tượng thủy sản nuôi là điều rất cần thiết. Vì vậy, nếu việc nuôi vỗ thành thục và kích thích sinh sản cá linh ống (Cirrhinus jullieni) thành công sẽ mở ra triển vọng cung cấp thêm một đối tượng nuôi mới cho người dân ở ĐBSCL.

Mục tiêu của nghiên cứu: cung cấp một số dẫn liệu về kết quả nuôi vỗ, kích thích sinh sản để làm cơ sở cho sản xuất giống nhân tạo cá linh ống sau này.

Để phục vụ cho mục đích trên, nghiên cứu thực hiện một số nội dung chính sau:

- (i) Nghiên cứu sự thành thục của cá linh ống trong ao
- (ii) Nghiên cứu tác dụng của các loại kích tố tới quá trình rụng trứng và đẻ trứng của cá linh ống.

## 2 NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1 Địa điểm và thời gian nghiên cứu

Thời gian nghiên cứu: từ tháng 4 đến tháng 10/2019 Trung Tâm Giống Quốc Gia Thủy Sản Nước Ngọt Nam Bộ và Trường Đại học Cần Thơ.

### 2.2 Nghiên cứu sự thành thục của cá linh trong ao nuôi vỗ

Cá được thả nuôi trong có diện tích 800 m<sup>2</sup>, mực nước 1,5m và nuôi ghép với cá mè hôi, mật độ tổng cộng: 17 kg/100 m<sup>2</sup> (trong đó mè hôi 12 kg/, cá linh 5 kg).

Thức ăn với hai thành phần chính là cám (70%), bột cá nhạt (30%) cho ăn ngày 2 lần (7 giờ và 17 giờ) Chế độ thay nước theo thủy triều.

Định kỳ kiểm tra sự thành thục của cá 1 tháng/1lần. Các chỉ tiêu: tỷ lệ thành thục, sức sinh sản tương đối và một số yếu tố môi trường được xác định theo những phương pháp thông thường trong nghiên cứu sinh học cá và môi trường nước.

### 2.3 Nghiên cứu tác dụng của kích thích tố

#### 2.3.1 Tác dụng của 3 hormon đơn độc tới sự sinh sản của cá linh ống

**Bảng 1: Kích thích cá linh ống sinh sản bằng 3 loại hormon đơn độc**

Thí nghiệm	Loại hormone	Thí nghiệm		
		I	II	III
1	LHRHa+DOM ( $\mu\text{g/kg}$ cá cái)	60 +5 mg	80 + 5mg	100 + 5mg
2	Não thùy ( $\text{mg/kg}$ cá cái)	2	4	6
3	HCG ( $\text{UI/kg}$ cá cái)	1500	2000	2500

#### 2.3.2 Nghiên cứu tác dụng kết hợp não thùy với HCG:

**Bảng 2: kết hợp Não thùy + HCG kích thích cá linh ống sinh sản**

Thí nghiệm	Não thùy ( $\text{mg/kg}$ cá cái)	HCG ( $\text{UI/kg}$ cá cái)
1	2	1500
2	2	2000
3	2	2500

Ghi chú: não thùy tiêm ở liều sơ bộ

#### 2.3.3 Nghiên cứu kết hợp LRH-a với Não thùy

**Bảng 3: Kết hợp LHRH-a với Não thùy để kích thích cá linh ống sinh sản**

Thí nghiệm	Não thùy ( $\text{mg/kg}$ cá cái)	LHRH-a ( $\mu\text{g/kg}$ cá cái)
1	2	40
2	2	60
3	2	80

Mỗi thí nghiệm kích dục tố gồm 3 thí nghiệm thức và mỗi thí nghiệm thức lặp lại 3 lần.

So sánh một số chỉ tiêu sinh sản: tỷ lệ cá đẻ, sức sinh sản, tỷ lệ thụ tinh, tỷ lệ nở theo các phương pháp thông thường

### 2.4 Phương pháp xử lý kết quả thu được.

Số liệu thu thập được xử lý phân tích thống kê bằng phần mềm SPSS và Excell.

## 3 KẾT QUẢ THẢO LUẬN

### 3.1 Kết quả nuôi vỗ cá linh trong ao

Kết quả khảo sát sự biến đổi một số yếu tố môi trường chủ yếu có ảnh hưởng tới sự thành thực của cá đã ghi nhận sự dao động của chúng rất thấp và không có tác động xấu tới sự thành thực của cá trong ao nuôi: Oxy hòa tan: 4,0-7,2ppm, pH: 6,9-8,3 và nhiệt độ dao động từ 28,0-32,2°C.

Nhìn chung, tỷ lệ thành thực của cá tăng dần theo thời gian nuôi vỗ. Sau 5 tháng nuôi tỷ lệ thành thực của cá cái đạt 78,5% và cá đực là 85,4%. Tương tự như vậy, hệ số thành thực của cá tăng dần theo thời gian nuôi, nhưng từ sau 60 ngày nuôi vỗ thì hệ số thành thực của cá cái tăng rất nhanh (14,85%) và đạt giá trị cực đại là 28,18% sau 5 tháng nuôi. Hệ số thành thực của cá linh ống cao như vậy, chứng tỏ biện pháp nuôi vỗ và thức ăn dùng để nuôi vỗ đã đáp ứng được nhu cầu cho sự thành thực của cá. Lê Thị Mai Xuân (2008) cho biết hệ số thành thực của cá linh

ông ngoài tự nhiên có thể đạt tới 25,3%, nhưng tỷ lệ cá có hệ số thành thực cao như vậy chỉ chiếm khoảng 2-3% trong tổng số mẫu thu.

**Bảng 4: Biến động sự thành thực của cá linh ông trong điều kiện nuôi vỗ**

Tháng	Cá cái (n= 25 con/tháng)		Cá đực (n = 30 con/tháng)	
	Tỷ lệ thành thực	Hệ số thành thực	Tỷ lệ thành thực	Hệ số thành thực
Tháng 5	3,2	6,15 ± 3,87	5,6	0,31 ± 0,11
Tháng 6	8,15	14,85 ± 3,13	12,7	0,62 ± 0,22
Tháng 7	21,3	18,84 ± 3,01	35,6	1,82 ± 0,13
Tháng 8	66,8	21,9 ± 2,67	75,7	1,31 ± 0,1
Tháng 9	78,5	28,18 ± 3,68	85,4	1,37 ± 0,16

**3.2 Kết quả sinh sản nhân tạo**

*3.2.1 Tác dụng của LHRHa +5mgDOM đối với sự sinh sản của cá linh*

**Bảng 5: Kết quả sử dụng LHRHa + 5mgDOM kích thích cá linh sinh sản**

Nghiệm thức	Tỷ lệ cá đẻ (%)	Sức sinh sản tương đối (1000/kg)	Tỷ lệ thụ tinh (%)	Tỷ lệ nở (%)
I (n= 12)	66,7± 0,00 <sup>b</sup>	383,0 ± 46,07 <sup>a</sup>	51,3 ± 7,07 <sup>b</sup>	56,7 ± 13,01 <sup>b</sup>
II (n=12)	91,6 ± 16,67 <sup>c</sup>	419,0 ± 47,34 <sup>b</sup>	67,7 ± 10,6 <sup>c</sup>	75,2 ± 11,06 <sup>c</sup>
III (n=12)	58,3 ± 16,67 <sup>a</sup>	334,3 ± 36,69 <sup>a</sup>	36,4 ± 11,58 <sup>a</sup>	44,2 ± 6,57 <sup>a</sup>

Cả 3 liều lượng LHRH-a đều có tác dụng đối với sự sinh sản của cá linh ông, nhưng với liều lượng 80µg/kg + 5mg DOM/kg cá cái đã thu được các chỉ số sinh sản cao nhất (sức sinh sản tương đối: 419,000 trứng/kg, tỷ lệ cá đẻ 91,7%, tỷ lệ thụ tinh 67,7%, tỷ lệ cá nở 75,2%) và sai khác có nghĩa thống kê với các nghiệm thức còn lại ở mức P<0,05. Như vậy trong phạm vi thí nghiệm này, liều lượng LHRHa được khuyến cáo sử dụng là 80µg +5mg DOM / kg cá cái.

Tỷ lệ thụ tinh tỷ lệ nở của trứng ở nghiệm thức II và III tương đối thấp (bảng 3.2) có thể do lượng tinh trùng của cá đực tiết ra không đủ thụ tinh cho toàn bộ số trứng do cá cái đẻ ra. Tuy nhiên ở thí nghiệm này cũng không loại trừ sức khỏe của cá bị suy giảm do vận chuyển đường dài. Naruepon Sukumasavin (2000) đã khẳng định sức khỏe của cá không những có liên quan trực tiếp tới số lượng trứng đẻ ra mà còn có liên quan tới quá trình phát triển phôi về sau.

*3.2.2 Kết hợp não thùy với LHRHa kích thích cá linh sinh sản*

Kết quả nghiên cứu ghi nhận: tỷ lệ cá đẻ, tỷ lệ thụ tinh của trứng ở nghiệm thức III cao nhất (91,7% - 70,8%) và khác biệt (P<0,05) về hai chỉ số này so với nghiệm thức I, II. Các chỉ số như sức sinh sản tương, tỷ lệ nở không có sự sai biệt (P>0,05) giữa các nghiệm thức. Kết quả thử nghiệm trong thí nghiệm này cho thấy sử dụng 2mg não thùy kết hợp với 80µg LHRHa/kg cá cái cho hiệu quả sinh sản cao nhất.

**Bảng 6: Tác dụng não thùy kết hợp với LHRHa+DOM kích thích cá linh sinh sản**

Nghiệm thức	Tỷ lệ cá đẻ (%)	Sức sinh sản tương đối (1000trứng/g)	Tỷ lệ thụ tinh (%)	Tỷ lệ nở (%)
I (n=36)	58,3 ± 16,67 <sup>a</sup>	391,3 ± 48,69 <sup>a</sup>	43,8 ± 5,04 <sup>a</sup>	55,3 ± 16,06 <sup>a</sup>
II (n=36)	75,0 ± 31,92 <sup>a</sup>	437,8 ± 41,74 <sup>a</sup>	57,5 ± 7,46 <sup>b</sup>	62,8 ± 5,92 <sup>a</sup>
III (n=36)	91,7 ± 16,67 <sup>b</sup>	458,5 ± 34,65 <sup>a</sup>	70,8 ± 7,51 <sup>c</sup>	72,9 ± 12,53 <sup>a</sup>

Phạm Văn Khánh *et al.* (2005) cho biết liều lượng kích thích tố có hiệu quả đối với cá cóc là 1-3mg não thùy và 130-150µg LHRH-a/kg cá cái. Như vậy, liều lượng não thùy và LHRH-a dùng để kích thích sinh sản cá linh thấp hơn cá cóc.

**3.2.3 Tác dụng của não thùy đơn độc tới sự sinh sản của cá linh**

Ở các mức 2 mg, 4mg và 6mg não thùy đều chưa có tác dụng đến sự rụng trứng và đẻ trứng ở cá linh ống. Rất có thể lượng của não thùy trong thí nghiệm chưa đủ để gây ra sự chín và rụng trứng ở cá linh vì sức sinh sản của cá linh rất lớn so với kích thước cơ thể. Theo Nguyễn Tường Anh (1999) thì việc dùng não thùy tiêm cho cá bố mẹ các loài phụ thuộc vào nhiều yếu tố như hoạt tính não thùy, tình trạng thành thực và sức khỏe của cá bố mẹ khi được tiêm, nhiệt độ nước và các điều kiện khác của môi trường... Đối với những loài cá có hệ số thành thực càng lớn (càng nhiều trứng), người ta dùng não thùy để kích thích cá sinh sản với liều càng cao. Như vậy rất có thể phải tiêm với liều lượng não thùy cao hơn 6mg/kg thì mới có tác dụng. Phạm Văn Khánh *et al.* (2005) cho rằng để kích thích cá cóc sinh sản thì tổng lượng não thùy cần tiêm cho cá phải từ 4-10mg/kg

**3.2.4 Tác dụng của HCG đơn độc tới sự sinh sản của cá linh**

HCG là loại kích dục tố dị chủng được dùng có hiệu quả cho nhiều loài cá như cá mè, cá trê, cá chày, cá vền, cá trôi, cá bống... (Nguyễn Tường Anh, 1999). Tuy nhiên, theo kết quả nghiên cứu thì ở 3 liều lượng 1500, 2000, 2500UI/kg cá cái (Bảng 1) cũng không mang lại hiệu quả. Cá linh ống không đẻ trứng khi dùng HCG đơn độc có thể do liều HCG chưa đủ. Phạm Văn Khánh *et al.* (2005) cho biết HCG cũng không có tác dụng kích thích cá mè vinh sinh sản ngay ở liều cao và đối với cá thát lát cường cũng chỉ đẻ trứng khi được tiêm từ 6000-9000UI/1kg cá cái (Phạm Minh Thành và Nguyễn Văn Kiêm, 2009).

**3.2.5 Tác dụng kết hợp não thùy với HCG kích thích sự sinh sản của cá linh**

Kết quả thu được cho thấy việc sử 2mg não thùy kết hợp với HCG (ở 3 liều lượng 1500UI, 2000UI và 2500UI/kg) để kích thích cá linh sinh sản cũng không mang lại hiệu quả (không có cá cái nào rụng trứng). Với kết quả trên có thể đặt ra 2 giả thuyết:

- (i) Liều lượng não thùy và HCG trong thí nghiệm bố trí không đủ để gây ra sự chín và rụng trứng cá linh.
- (ii) Có thể do tác dụng đặc hiệu của kích dục tố hoặc do tính chọn lọc của loài đối với kích dục tố. Giả thuyết này cũng phù hợp với nhận xét của Nguyễn Tường Anh (1999) một số loài cá chỉ hiệu ứng tốt nhất với một chất kích thích sinh

sản khác nhau và mỗi chất kích thích sinh sản cũng có tác dụng mang tính chọn lọc với mỗi loài cá khác nhau như cá mè vinh, cá he, cá leo... cũng không phản ứng với HCG.

Tuy nhiên, theo nghiên cứu của Khanchit Wattanadilokkun *et al.* (1986) thì loài *Cirrhinus jullieni* có thể kích thích sinh sản nhân tạo bằng não thùy cá chép và HCG. Đáng tiếc là trong tài liệu tác giả không nêu cụ thể liều lượng kích dục tố đã sử dụng để kích thích cá linh sinh sản.

Naruepon Sakumasavin (2000) đã kết hợp não thùy và HCG để kích thích cá linh ống sinh sản ở liều lượng 1,0mg não kết hợp với 1000UI HCG/kg cá cái. Tuy nhiên ông cũng đã ghi nhận khi kết hợp Buserin (LHRHa) với DOM và não thùy chích cho loài cá duông *Catlocarpio siamensis* không thu được kết quả trong khi đó cá mè vinh sẽ đẻ trứng nếu kết hợp Buserin với DOM.

Như vậy, kết quả của thí nghiệm có khả năng xảy ra theo giả thuyết thứ nhất, liều lượng não thùy và HCG bố trí chưa đủ để gây ra sự chín và rụng trứng cá linh.

## 4 KẾT LUẬN ĐỀ XUẤT

### 4.1 Kết luận

(i) Trong điều kiện nuôi vỗ (với nước thủy triều ra vào hàng ngày, Oxy hòa tan từ 4,0-7.2ppm, pH từ 6,9-8,3 và nhiệt độ nước dao động trung bình từ 28-32,2<sup>0</sup>C), cá linh ống thành thực sau 4 tháng nuôi với thức ăn: bột cám 50% + bột cá 50%), khẩu phần ăn 5% trọng lượng thân.

(ii) LHRHa + DOM ở 3 mức 60, 80 và 100 µg + 5mgDOM/kg đều có tác dụng kích thích cá linh ống đẻ trứng nhưng ở liều 80 µg + 5mgDOM/kg cá cái cho hiệu quả cao nhất. Tương tự như vậy khi kết hợp 2mg não thùy với 40, 60, 80 80 µg LHRHa thì hiệu quả nhất là liều 2mg + 80 µg LHRHa/kg cá cái

(iii) Kích dục tố HCG (ở 3 mức 1500 UI, 2000 UI, 2500 UI/1kg cá cái); não thùy (ở các mức: 2 mg, 4 mg, 6 mg/ 1kg cá cái) và não thùy + HCG (ở các mức: 2 mg +1500UI, 2 mg + 2000UI, 2 mg + 2500UI/kg cá cái) chưa gây ra sự chín và rụng trứng ở cá linh ống.

### 4.2 Đề xuất

Tiếp tục nghiên cứu thêm về tác dụng của kích dục tố ở liều đơn: não, HCG và liều kết hợp: não +HCG ở các liều lượng cao hơn để xác định chính xác tác dụng của các loại kích thích tố này tới sự đẻ trứng của cá linh ống.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

Đặng Văn Trường, Nguyễn Minh Thành, Hoàng Quang Bảo, Thi Thanh Vinh, Phạm Đình Khôi, Nguyễn Thị Hồng Vân, Huỳnh Hữu Ngải, Phạm Cừ Thiện, Trịnh Quốc Trọng (2005). Sinh sản nhân tạo và ương nuôi các loài cá bản địa Tuyển tập Hội thảo quốc gia về phát triển thủy sản vùng hạ lưu sông Mekong Việt Nam. Trang 272-299. Nhà xuất bản Nông nghiệp TP. HCM.

Khanchit Wattanadilokkun; Sarit Khongchip (Aguaculture Development Div. in Ubonrat Dam, Khon Kaen (Thailand)), 1986. Spawning of Jullian's mud carp (*Cirrhinus jullieni*). 2pp.

- Lê Thị Mai Xuân (2008): Đặc điểm sinh học của cá linh ống (*Cirrhinus jullieni*) và cá linh rìa (*Labiobarbus lineatus*). Luận án cao học, trường Đại Học Cần Thơ
- Naruepon Sukumasavin (2000). Fish Reproduction – Advanced freshwater Aquaculture. 133 - 148pp. (Technical Group, Inland Fisheries Research and Development Bureau, Department of Fisheries).
- Naruepon Sukumasavin; Narongsak Sirichaiphun; Chockchai Suppasansanee; Sutchada Akarasa (Department of Fisheries, Bangkok (Thailand). Kalasin Inland Fisheries Station), (Jan-Feb 1994). Induced spawning of jullien's mud carp (*Cirrhinus jullieni* Sauvage) following oral administration of a salmon gonadotropin-releasing hormone analog and domperidone.2pp
- Nguyễn Tường Anh (1999). Một số vấn đề về nội tiết sinh học cá. Nhà xuất bản Nông nghiệp Hà Nội. 238 trang.
- Nguyễn Tường Anh (2005). Kỹ thuật sản xuất giống một số loài cá nuôi. Nhà xuất bản Nông nghiệp TP. Hồ Chí Minh. 103 trang.
- Phạm Minh Thành, Nguyễn Văn Kiểm (2009). Cơ sở khoa học và kỹ thuật sản xuất cá giống. Nhà xuất bản Nông Nghiệp Hà Nội.
- Phạm Văn Khánh (1996). Kỹ thuật sản xuất giống cá mè vinh. Nhà xuất bản Nông Nghiệp Hà Nội. 46 trang.
- Phạm Văn Khánh, Đặng Văn Trường *et al.* (2005). Sinh sản nhân tạo và nuôi cá Cóc (*Cyclocheilichthys enoplos* Bleeker, 1850). Trong Tuyển tập nghề cá sông Cửu Long. Hội thảo quốc gia về phát triển thủy sản vùng hạ lưu sông Mekong Việt Nam. Trang 300-311. Nhà xuất bản Nông nghiệp.