

ẢNH HƯỞNG CỦA CÁC LOẠI HORMONE VỚI LIỀU LƯỢNG KHÁC NHAU LÊN SINH SẢN CÁ KẾT (*MICRONEMA BLEEKERI* GUNTHER, 1860)

Nguyễn Văn Triều¹, Nguyễn Anh Tuấn¹ và Dương Nhật Long¹

ABSTRACT

Study on the effects of different types and doses of hormone on breeding of whisker catfish was carried out from March 2008 to June 2009 at the Fish Hatchery of College of Aquaculture and Fisheries - Cantho University. Three experiments were conducted using completely randomized design (CRD) method with different types and concentrations of hormones to induce artificially spawning of whisker catfish. Three replicates were applied in each treatment. Some technical parameters were collected such as spawning rate (%), fecundity (eggs/kg of fish), fertilization rate (%) and hatching rate (%). The results showed that highest spawning rate and fecundity were obtained from the treatment using LRH+DOM at 70 μ g + 3,5 mg/kg of fish. In addition, fertilization and hatching rate of this treatment were significantly higher than those of other treatments ($p < 0.05$). Spawning rate, fecundity, fertilization and hatching rate in the treatment using 3.5 mg pituitary gland/kg of fish were significantly higher than those of other treatments ($p < 0.05$). There were not significantly different ($p > 0.05$) in fecundity, fertilization and hatching rate between treatments using different concentrations of Ovaprime.

Keywords: *Micronema bleekeri, breeding, pituitary, LRHa, Ovaprime*

Title: *The effects of using different types and doses of Hormones on breeding of whisker catfish (Micronema bleekeri)*

TÓM TẮT

Nghiên cứu “Ảnh hưởng của Hormone với liều lượng khác nhau đến sinh sản cá kết” được thực hiện từ tháng 3 năm 2008 đến tháng 6 năm 2009 tại Trại cá thực nghiệm – Khoa Thủy sản – Trường Đại học Cần Thơ. Nghiên cứu gồm có 3 thí nghiệm kích thích sinh sản nhân tạo cá kết, được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên với các loại và nồng độ kích thích tố khác nhau và được lặp lại 3 lần. Các chỉ tiêu được xác định gồm: Tỷ lệ cá đẻ (%), sức sinh sản tương đối (trứng/kg cá cái), tỷ lệ thụ tinh (%) và tỷ lệ nở (%). Kết quả nghiên cứu cho thấy: Kích thích sinh sản nhân tạo cá kết với liều lượng 70 μ g LRH + 3,5mg Dom/kg cá cái cho tỷ lệ cá rụng trứng và sức sinh sản tương đối đạt cao nhất, tỷ lệ thụ tinh và tỷ lệ nở cao hơn có ý nghĩa ($p < 0,05$) so với các nghiệm thức còn lại; Kích thích sinh sản nhân tạo cá kết bằng Não thùy với liều lượng 3,5mg/kg cá cái có tỷ lệ cá rụng trứng, sức sinh sản tương đối, tỷ lệ thụ tinh và tỷ lệ nở cao hơn có ý nghĩa ($p < 0,05$) so với các nghiệm thức còn lại; Kích thích sinh sản nhân tạo cá kết bằng Ovaprime cho sức sinh sản, tỷ lệ thụ tinh và tỷ lệ nở khác nhau không có ý nghĩa ($p > 0,05$) giữa các nghiệm thức.

Từ khóa: *Cá kết, sinh sản, não thùy, LRHa, Ovaprime*

¹ Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ

1 GIỚI THIỆU

Trong những năm gần đây ngành thủy sản nước ta nói chung và nghề nuôi thủy sản nước ngọt nói riêng đã có những bước tiến quan trọng và ngày càng có vị trí quan trọng trong nền kinh tế quốc dân. Nhiều đối tượng nuôi mới có giá trị kinh tế cao đã và đang được nghiên cứu như cá lăng (Nguyễn Văn Kiểm và Nguyễn Văn Triều, 2008), cá chạch (Nguyễn Quốc Đạt, 2007; Nguyễn Văn Kiểm và Nguyễn Quốc Đạt, 2008), cá leo (Nguyễn Bạch Loan *et al.*, 2006; Dương Nhật Long và Nguyễn Hoàng Thanh, 2008)... Những đối tượng mới này đã góp phần đa dạng hóa đối tượng nuôi, giảm bớt rủi ro về giá cho người dân nuôi cá.

Cá Két (*Micronema bleekeri* Gunther) là loài cá nước ngọt sống ở sông, kênh rạch, đồng ruộng,... phân bố ở Thái Lan, Lào, Campuchia và ĐBSCL, cá có chất lượng thịt thơm ngon và có giá trị kinh tế cao. Cá kết tăng trưởng tương đối nhanh ở điều kiện nuôi thương phẩm trong ao và bè (Dương Nhật Long và Nguyễn Văn Triều, 2008). Những năm gần đây cũng có một số nghiên cứu về đối tượng cá này như: nghiên cứu đặc điểm sinh học cá kết (Nguyễn Văn Triều *et al.*, 2006), nghiên cứu ương cá kết từ bột lên giống (Nguyễn Văn Triều *et al.*, 2008; Trần Ngọc Tuyền, 2008; Bùi Châu Trúc Đan, 2008) và nghiên cứu kỹ thuật sinh sản nhân tạo và thử nghiệm nuôi thương phẩm cá Két (Dương Nhật Long và Nguyễn Văn Triều, 2008) đã bước đầu nghiên cứu thành công nuôi vỗ thành thực sinh dục và sinh sản nhân tạo cá Két. Tuy nhiên, các số liệu về kỹ thuật sinh sản nhân tạo cá kết cũng chỉ dừng lại ở mức độ thử nghiệm. Do đó, việc nghiên cứu để hoàn thiện quy trình kỹ thuật sinh sản nhân tạo cá Két là thực sự cần thiết. Vì vậy, đề tài: “**Ảnh hưởng của Hormone với liều lượng khác nhau đến sinh sản của cá Két (*Micronema bleekeri* Gunther, 1860)**” được thực hiện nhằm mục tiêu tìm ra loại kích thích tố với một mức liều lượng thích hợp để kích thích sinh sản nhân tạo cá Két đạt hiệu quả cao, giảm chi phí sản xuất, góp phần hoàn thiện quy trình kỹ thuật sản xuất giống cá Két.

2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 3/2008 đến tháng 6/2009, tại Trại Cá Thực Nghiệm - Khoa Thủy Sản - Trường Đại học Cần Thơ. Cá kết (*Micronema bleekeri* Gunther) bố mẹ có khối lượng từ 20 – 100gam/con được nuôi vỗ trong ao. Thức ăn cho cá là tép nước ngọt. Thức ăn được cho vào sàng ăn đặt cố định xung quanh ao. Cá được cho ăn 1 lần/ngày với khẩu phần là 5% khối lượng thân/ngày. Cá được kiểm tra để chọn cá bố mẹ cho sinh sản định kỳ 1 tháng/ lần. Tiêu chuẩn chọn cá cái là cá khỏe mạnh không nhiễm bệnh, bụng to mềm đều, lỗ sinh dục có màu hồng. Khi dùng que thăm trứng để kiểm tra, quan sát trứng cá bằng kính lúp điện tử thấy trứng có đường kính 0,9 – 1mm, căng tròn, đều cỡ. Tương tự cá đực được chọn thường khỏe mạnh không bị bệnh tật, thân thon dài, lỗ sinh dục có màu ửng hồng.

Nghiên cứu kích thích sinh sản nhân tạo cá Két bằng các loại kích thích tố ở các nồng độ khác nhau được chia làm 3 thí nghiệm, được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên với 3 mức liều lượng khác nhau và được lặp lại 3 lần (Bảng 1). Mỗi mức liều lượng với một lần lặp lại sẽ kích thích 9 cá cái.

Cá được tiêm một lần vào cơ lưng. Tất cả các thí nghiệm đều tiêm cá được bằng 1/3 liều cá cái. Sau khi tiêm xong cá được bố trí vào các bể composite 0,5 m³ khác nhau, mực nước 0,5m, có sục khí, tạo vòi nước phun mưa.

Bảng 1: Các thí nghiệm với liều lượng kích thích tố LRH, não thùy, Ovaprime khác nhau

Thí nghiệm	Loại kích dục tố	Thí nghiệm		
		I	II	III
1	LRH (µg) + Dom (mg)/kg cá cái	40 + 3,5	70 + 3,5	100 + 3,5
2	Não thùy (mg)/kg cá cái	1,5	2,5	3,5
3	Ovaprime (ml)/kg cá cái	0,3	0,4	0,5

Sau khi tiêm kích thích tố 4 giờ thì kiểm tra sự rụng trứng của cá bằng cách dùng vợt vớt cá cái ra, vuốt nhẹ bụng cá ở gần lỗ sinh dục, nếu thấy trứng chảy ra thì tiến hành vuốt trứng và thụ tinh nhân tạo. Nếu cá chưa rụng trứng thì định kỳ 1 giờ/lần kiểm tra sự rụng trứng của cá. Thụ tinh nhân tạo trứng cá kết bằng phương pháp thụ tinh khô. Trứng sau khi thụ tinh được khử dính bằng dung dịch Tanin (1,5ppm) và ấp trong bình Weys. Ở mỗi thí nghiệm trứng được cho vào 3 khay (100trứng/khay) và đem ấp đẻ theo dõi tỉ lệ thụ tinh và tỉ lệ nở. Các chỉ tiêu được theo dõi bao gồm: tỷ lệ cá đẻ (%), sức sinh sản tương đối (trứng/kg cá cái), tỷ lệ thụ tinh (%), tỷ lệ nở (%). Giá trị trung bình và độ lệch chuẩn của các chỉ tiêu được xử lý bằng phần mềm Excel.

3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Sử dụng LRH + Dom ở các liều lượng khác nhau (thí nghiệm 1)

Kết quả sinh sản nhân tạo cá Kết bằng LRH + Dom ở các liều lượng khác nhau (40, 70, 100µg + 3,5mg Dom/kg cá cái) được trình bày ở Bảng 2.

Bảng 2: Kết quả sinh sản nhân tạo cá Kết bằng kích thích tố LRH + Dom (thí nghiệm 1)

Thí nghiệm	Tỷ lệ cá đẻ (%)	Sức sinh sản tương đối (trứng/kg cá cái)	Tỷ lệ thụ tinh (%)	Tỷ lệ nở (%)
I	100	81.053 ^a ±14.050	61,7 ^a ±6,94	82,3 ^a ±11,8
II	100	188.365 ^b ±27.843	77,7 ^b ±6,23	92,2 ^b ±4,32
III	100	155.934 ^b ±28.933	74,7 ^a ±6,43	73,3 ^a ±15,1

Qua bảng 2 cho thấy, cả 3 mức liều lượng kích thích tố trên đều cho tỷ lệ cá rụng trứng (đẻ) là 100% với sức sinh sản tương đối khoảng 81.053 – 188.365 trứng/kg cá cái. Ở thí nghiệm II (LRHa + Dom với liều lượng 70µg + 3,5 mg/kg cá cái) sức sinh sản đạt cao nhất với 188.365 trứng/kg cá cái và khác nhau không có ý nghĩa (p> 0,05) so với thí nghiệm III. Sức sinh sản thấp nhất là ở thí nghiệm I đạt 81.053 trứng/kg cá cái và thấp hơn có ý nghĩa (p<0,05) so với 2 thí nghiệm còn lại.

LHRH-A (Luteotropin Hormone Releasing Hormone Analog) là hormone nhân tạo, có thể được viết ngắn gọn là LRH-A. Loại hormone này có tác dụng như GnRH và được sử dụng kèm với thụ thể nhân tạo kháng Dopamine là Domperidone. Domperidone là tên hóa học của thụ thể nhân tạo, có nhiều tên

thương mại khác nhau nhưng tên phổ biến là Motilium (Phạm Minh Thành và Nguyễn Văn Kiêm, 2009). Ở nước ta LRH-A và Domperidone được sử dụng trong khoảng 20 năm gần đây, hiện nay được dùng rất phổ biến trên nhiều loài cá. LRH-A được nhập từ Trung Quốc, có giá rẻ lại không gây phản ứng phụ và phản ứng miễn dịch ở cá (Nguyễn Tường Anh, 1999). Kết quả nghiên cứu cho thấy tỷ lệ cá đẻ là 100% và sức sinh sản thực tế của cá Kết khá cao, cao hơn một số loài cá Tron khác như: cá Trê khoảng 40.000 – 50.000trứng/kg cá cái (Nguyễn Văn Kiêm, 2004), cá Tra khoảng 130.00 – 150.000trứng/kg cá cái (Nguyễn Văn Kiêm, 2004), cá Lăng Vàng khoảng 126.364 – 142.000trứng/kg cá cái (Ngô Văn Ngọc, 2005). Điều này là do trứng cá kết có đường kính nhỏ khoảng 1,1mm (Nguyễn Văn Triều *et al.*, 2006). Những loài cá có trứng nhỏ, lượng noãn hoàng ít và những loài cá không bảo vệ trứng và ấu trùng thì có sức sinh sản cao (Phạm Minh Thành và Nguyễn Văn Kiêm, 2009). Khi so sánh kết quả sinh sản nhân tạo cá kết với tác giả khác như Dương Nhật Long *et al.* (2008) thì thấy sức sinh sản của cá kết trong nghiên cứu này cao hơn. Điều này là do cá được nuôi vỗ trong điều kiện tốt hơn. Theo Phạm Minh Thành và Nguyễn Văn Kiêm (2009) thì sức sinh sản của cá tùy thuộc vào điều kiện môi trường sống (nhất là điều kiện dinh dưỡng và nhiệt độ) và mang đặc tính loài rõ rệt.

Tỷ lệ thụ tinh và tỷ lệ nở của trứng cá ở nghiệm thức II cao nhất lần lượt là 77,67%, 92,23% và cao hơn có ý nghĩa ($p < 0,05$) so với các mức liều lượng còn lại. Tỷ lệ thụ tinh và tỷ lệ nở của trứng cá kết khi kích thích sinh sản nhân tạo bằng LRHa cao có thể do cá bố mẹ được nuôi vỗ tốt. Hơn nữa, chất lượng trứng và tinh trùng cũng ảnh hưởng rất lớn đến chất lượng phôi và ấu trùng (Phạm Minh Thành và Nguyễn Văn Kiêm, 2009). Ngoài ra yếu tố môi trường ấp trứng (nhiệt độ, hàm lượng oxy thích hợp) cũng tạo điều kiện cho sự phát triển tốt của phôi cá. Từ những phân tích trên cho thấy, kích thích sinh sản cá Kết bằng LRHa + Dom với liều 70µg + 3,5mg Dom có hiệu quả cao nhất với sức sinh sản thực tế là 188.365trứng/kg cá cái, tỉ lệ thụ tinh 77,67%, tỉ lệ nở 92,32% và thời gian hiệu ứng thuốc là 7giờ 50 phút, thời gian cá nở dao động từ 22 – 23 giờ.

3.2 Sử dụng não thùy ở các liều lượng khác nhau (thí nghiệm 2)

Kết quả sinh sản nhân tạo cá Kết bằng não thùy ở các liều lượng 1,5; 2,5 và 3,5mg/kg cá cái được thể hiện ở bảng 3.

Bảng 3: Kết quả sinh sản nhân tạo cá Kết bằng kích thích tố não thùy (thí nghiệm 2)

Nghiệm thức	Tỷ lệ cá đẻ (%)	Sức sinh sản tương đối (trứng/kg cá cái)	Tỷ lệ thụ tinh (%)	Tỷ lệ nở (%)
I	11,1 ^a ±9,2	22.786 ^a ±9.467	17,3 ^a ±5,8	23,7 ^a ±4,1
II	44,5 ^b ±8,5	65.201 ^b ±6.799	59,3 ^b ±4,6	52,4 ^b ±7,8
III	88,9 ^c ±9,2	115.388 ^c ±13.487	73,3 ^c ±6,1	85,4 ^c ±10,1

Qua bảng 3 cho thấy, tỷ lệ cá cái rụng trứng của các nghiệm thức lần lượt là 11,1±9,2%; 44,5±8,5% và 88,9±9,2%. Tỷ lệ rụng trứng cao nhất là ở nghiệm thức III và cao hơn có ý nghĩa so với các nghiệm thức còn lại. Sức sinh sản tương đối của các nghiệm thức khác nhau lần lượt là 22.786±9.467; 65.201±6.799 và 115.388±13.487 trứng/kg cá cái ở nghiệm thức 1, 2 và 3. Tỷ lệ thụ tinh lần lượt là

17,3±5,8%; 59,3±4,6% và 73,3±6,1%. Tỷ lệ nở lần lượt là 23,7±4,1%; 52,4±7,8% và 85,4±10,1%.

Kết quả nghiên cứu cho thấy, sử dụng não thùy với liều lượng 3,5mg/kg cá cái cho sức sinh sản, tỷ lệ thụ tinh và tỷ lệ nở của cá kết đạt cao nhất và cao hơn có ý nghĩa ($p < 0,05$) so với các nghiệm thức còn lại. Ở các nghiệm thức I và II, các chỉ tiêu sinh sản của cá kết thấp và không ổn định. Điều này có thể là do ở mức nồng độ não thùy thấp không đủ để gây chín và rụng trứng cá. Thêm vào đó chất lượng não thùy có trên thị trường cũng thường không ổn định. Não thùy được sử dụng để kích thích sinh sản cá từ rất sớm. FSH và LH có ở dịch nghiên não thùy (tuyến yên) cá được sử dụng đầu tiên vào năm 1930 trong thí nghiệm kích thích sinh sản cá đã đem lại thành công (Phạm Minh Thành và Nguyễn Văn Kiểm, 2009). Tuy nhiên, thời gian gần đây não thùy ít được sử dụng vì chất lượng não thùy thường không ổn định. Hàm lượng FSH và LH trong não thùy chỉ cao nhất khi cá có tuyến sinh dục thành thục và hàm lượng ở cá cái cao hơn cá đực. Ngoài ra, liều lượng và chất lượng hormone sử dụng tiêm cho cá cho kết quả khác nhau tùy theo loài, đực cái, mức độ thành thục của cá và chất lượng, uy tín của cơ sở sản xuất hormone (Phạm Minh Thành và Nguyễn Văn Kiểm, 2009).

3.3 Sử dụng Ovaprime ở các liều lượng khác nhau (thí nghiệm 3)

Kết quả sinh sản nhân tạo cá Kết bằng Ovaprime ở các liều lượng (0,3; 0,4 và 0,5ml/kg cá cái) được trình bày ở Bảng 4.

Bảng 4: Kết quả sinh sản nhân tạo cá Kết bằng kích thích tố Ovaprime (thí nghiệm 3)

Nghiệm thức	Tỷ lệ cá đẻ (%)	Sức sinh sản tương đối (trứng/kg cá cái)	Tỷ lệ thụ tinh (%)	Tỷ lệ nở (%)
I	100	161.773 ^a ±81.677	73,0 ^a ±5,00	91,3 ^a ±4,08
II	100	162.029 ^a ±72.306	71,0 ^a ±5,29	93,8 ^a ±1,86
III	100	160.441 ^a ±77.937	71,0 ^a ±4,58	93,9 ^a ±5,43

Qua bảng 4 cho thấy, cũng như kích thích tố não thùy thì ở kích thích tố Ovaprime với mức liều lượng kích dục tố càng cao thì kết quả về sinh sản nhân tạo càng cao và ổn định. Mặc dù sự chênh lệch này chỉ mang tính tương đối. Cả 3 liều lượng (0,3ml; 0,4ml; 0,5ml) đều cho kết quả tỷ lệ cá rụng trứng là 100%. Điều này cũng khẳng định là kích thích tố Ovaprime có thể sử dụng để kích thích gây chín và rụng trứng trên cá Kết.

Sức sinh sản tương đối của cá dao động từ 160.441 – 162.029 trứng/kg cá cái. Sức sinh sản đạt được cao nhất (162.029 trứng/kg) ở liều lượng 0,4ml/kg cá cái và thấp nhất ở liều lượng 0,5ml/kg cá cái (160.441 trứng/kg). Tỷ lệ thụ tinh đạt được cao nhất (73%) ở liều lượng 0,3ml/kg cá cái và có tỷ lệ thụ tinh thấp hơn đều là 71% ở liều lượng 0,4ml/kg cá cái và 0,5ml/kg cá cái. Tỷ lệ nở cao nhất (93,90%) ở liều lượng 0,5ml/kg cá cái và thấp nhất (91,27%) ở liều lượng 0,3ml. Kích thích sinh sản nhân tạo cá kết bằng Ovaprime cho sức sinh sản, tỷ lệ thụ tinh và tỷ lệ nở khác nhau không có ý nghĩa ($p > 0,05$) giữa các nghiệm thức.

Ovaprim (chế phẩm của Syndel, Laboratories, Vancouver, BC, V6P 6R5, Canada) là một hỗn hợp của 2 hoạt chất có thành phần là 20 µg sGnRH-A và 10 mg Domperidon trong khoảng 1 ml propylene glycol, dành riêng để kích thích cá sinh

sản. Mỗi ml Ovaprim có thể dùng cho 1 kg cá cái thành thực (Nguyễn Tường Anh, 1999). Kết quả thí nghiệm cho thấy với liều lượng 0,3ml Ovaprime/kg cá cái cho hiệu quả sinh sản cao với sức sinh sản tương đối là 161.773trứng/kg cá cái, tỷ lệ thụ tinh 73%, tỷ lệ nở 91,27%, thời gian hiệu ứng thuốc từ 7 giờ đến 8 giờ 20 phút, ở điều kiện nhiệt độ nước giữ cá là 28 – 30°C.

Nhìn chung, cả 3 loại kích dục tố LRHa, não thùy và Ovaprime đều có hiệu quả gây chín và rụng trứng tốt trên cá Kết. Vấn đề còn lại là chất lượng thành thực của cá bố mẹ, giai đoạn mùa vụ, nhiệt độ môi trường mà có sự điều chỉnh liều lượng kích dục tố sử dụng cho phù hợp để đạt được hiệu quả cao nhất. Sự tiện lợi trong bảo quản, thao tác kỹ thuật và chi phí thấp nhất của hoạt chất sử dụng đều là những cơ sở mang lại hiệu quả thiết thực.

4 KẾT LUẬN

Kích thích sinh sản nhân tạo cá kết bằng LRH + Dom với liều lượng 70µg + 3,5mg Dom/kg cá cái cho tỷ lệ cá rụng trứng 100%, sức sinh sản tương đối 188.365 trứng/kg cá cái, tỷ lệ thụ tinh 77,67%, tỷ lệ nở 92,23%.

Kích thích sinh sản nhân tạo cá kết bằng Não thùy với liều lượng 3,5mg/kg cá cái có tỷ lệ cá rụng trứng 88,90%, sức sinh sản tương đối 115.388 trứng/kg cá cái, tỷ lệ thụ tinh 73,33%, tỷ lệ nở 85,40%.

Kích thích sinh sản nhân tạo cá kết bằng Ovaprime với liều lượng 0,3ml/kg cá cái có tỷ lệ cá rụng trứng 100%, tỷ lệ thụ tinh 73%, tỷ lệ nở 91,27%.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Bui Chau Truc Dan, 2008. Effect of feeding regime and stocking density on survival and growth of whisker catfish fry (*Micronema bleekeri* Gunther). A thesis submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science in Aquaculture and Aquatic Resources Management. Asian Institute of Technology School of Environment, Resources and Development Thailand.
- Dương Nhật Long và Nguyễn Hoàng Thanh, 2008. Kết quả bước đầu về sinh sản nhân tạo cá Leo (*Wallago attu* Schneider). Tạp chí khoa học Trường Đại học Cần Thơ. Số chuyên đề Thủy sản. Quyển 2. p 29-38.
- Dương Nhật Long và Nguyễn Văn Triều, 2008. Nghiên cứu sản xuất giống nhân tạo và thử nghiệm nuôi thương phẩm cá kết (*Kryptopterus bleekeri*). Đề tài hợp tác với tỉnh Đồng Tháp.
- Duong Nhut Long, Nguyen Van Trieu, Nguyen Anh Tuan and Jean – Claude Micha, 2008. Domestication trials of a new Asian catfish species, *Micronema bleekeri* Gunther (1864), for fish culture in the Mekong delta. Meded. Zitt. K. Acad. Overzeese Wet. Bull. Séanc. Acad. R. Sci. Outre-Mer 54 (2008-4): 503-522.
- Ngô Văn Ngọc, 2005. Quy trình công nghệ sản xuất giống cá Lăng vàng (*Mytus nemurus* Valenciennes, 1839). Tuyển tập quy trình công nghệ sản xuất giống thủy sản. Nhà xuất bản nông nghiệp Hà Nội – 2005. Trang 5-22.
- Nguyễn Bạch Loan, Nguyễn Văn Kiểm, Nguyễn Hữu Lộc và Đặng Thị Thắm, 2006. Đặc điểm hình thái và sinh học sinh sản cá Leo (*Wallago attu* Bloch & Schneider, 1801). Tạp chí khoa học Trường Đại học Cần Thơ. Số chuyên đề Thủy sản. Quyển 1. p 235-240.

- Nguyễn Quốc Đạt, 2007. Thử nghiệm sản xuất giống nhân tạo cá chạch sông (*Macrognathus siamensis*). Luận văn tốt nghiệp cao học. Ngành Nuôi trồng thủy sản. Khoa Thủy sản – Trường Đại học Cần Thơ.
- Nguyễn Tường Anh, 1999. Một số vấn đề về nội tiết học sinh sản cá. Nhà xuất bản Nông Nghiệp.
- Nguyễn Văn Kiểm và Nguyễn Quốc Đạt, 2008. Ảnh hưởng của kích thích tố đến sự rụng trứng cá chạch sông (*Macrognathus siamensis*). Tạp chí khoa học Trường Đại học Cần Thơ. Số chuyên đề Thủy sản. Quyển 2. p 45-49.
- Nguyễn Văn Kiểm và Nguyễn Văn Triều, 2008. Nuôi vỗ thành thục và kích thích cá lăng (*Mystus wyckii*) sinh sản bằng kích thích tố. Tạp chí khoa học Trường Đại học Cần Thơ. Số chuyên đề Thủy sản. Quyển 2. p 39-44.
- Nguyễn Văn Kiểm, 2004. Giáo trình kỹ thuật sinh sản nhân tạo cá nước ngọt. Khoa Thủy Sản Trường Đại Học Cần Thơ.
- Nguyễn Văn Triều, Dương Nhật Long và Bùi Châu Trúc Đan, 2006. Nghiên cứu đặc điểm sinh học cá kết (*Micronema bleekeri*). Tạp chí khoa học Trường Đại học Cần Thơ. Số chuyên đề Thủy sản. Quyển 1. p 223-234.
- Nguyễn Văn Triều, Dương Nhật Long và Nguyễn Anh Tuấn, 2008. Nghiên cứu ương cá kết (*Micronema bleekeri*) giai đoạn bột lên giống bằng các loại thức ăn. Tạp chí khoa học Trường Đại học Cần Thơ. Số chuyên đề Thủy sản. Quyển 2. p 67-75.
- Phạm Minh Thành và Nguyễn Văn Kiểm, 2009. Cơ sở khoa học và kỹ thuật sản xuất cá giống. Nhà xuất bản Nông Nghiệp.