

# THỰC NGHIỆM SẢN XUẤT CÁ BẢY MÀU *Poecilia reticulata* TOÀN ĐỰC VÀ SIÊU ĐỰC

EXPERIMENTAL PRODUCTION OF *Poecilia reticulata* ALL MALES AND SUPERMALES

Đặng Thị Cẩm Nhung, Trường Đại học Tiền Giang  
Nguyễn Tường Anh, Đại học Khoa học Tự nhiên Tp HCM

## ABSTRACT

The guppy, *Poecilia reticulata* is one of very popular ornamental fish species. It's a voracious omnivorous feeder and tolerant to polluted waters. The wide variation of brilliant and beautiful colours on the body, tail and dorsal fins of male guppies makes them one of the most popular and ubiquitous ornamental fish.

Variability in color and shape particularly in males has rendered the guppy *Poecilia reticulata* not only a commercially important ornamental fish but also a valuable object for genetic investigations. In nature, rate between male and female of a progeny often is 1: 1. But the male guppy is more attractive than the female, production all – male populations is very desirable. In our study, to produce all – male populations, there are two following methods:

- First, Masculinization of *Poecilia reticulata* by dietary administration of synthetic or natural androgen to gravid females. Androgen used in the study is methyltestosterone (375 mg/kg food) on gravid female for a period of 5 – 14 days, prior to parturition. The male rate of the progeny is 96.17%.

- Second, Treatment on gravid females with estrogens combine with arranged copulation. Using 17 $\beta$  - Estradiol (375 mg/kg food) on gravid female for a period of 5 – 14 days, prior to parturition. The female rate of the progeny is 92.07%. 14.67% in progeny of selected females of genotype XY and normal XY males, were YY males. If the “supermales” YY would have copulate with normal XX females, 100% of the progeny would be XY males.

Every methods has particular advantages as well as disadvantages. It depends on the purpose and the need of the user to choose the suitable one. A program for the mass production of YY broodstock is discussed.

## GIỚI THIỆU

Xã hội ngày càng phát triển, đời sống con người đang được cải thiện dần, chất lượng cuộc sống được nâng cao và nhu cầu giải trí cũng được chú trọng. Một trong những cách giải trí được nhiều lứa tuổi ưa

thích là nuôi cá cảnh. Cá bảy màu *Poecilia reticulata* là một loài cá cảnh phổ biến, thông dụng và được rất nhiều người ưa thích. Cá tuy nhỏ nhưng lại có màu sắc thân và đuôi rất đẹp, đa dạng và phong phú, nhất là cá đực. Một ưu điểm nữa của cá bảy màu là chúng rất dễ nuôi, sinh sản nhiều, chi phí tương đối thấp hơn các loài cá khác nên rất được ưa chuộng, nhất là lứa tuổi thanh thiếu niên.

Cá bảy màu có tên khoa học là *Poecilia reticulata* (Syn. *Lebistes reticulatus*). Trong tự nhiên có sự đa hình về màu sắc ở cá đực. Cá cái thường màu xám hoặc không màu. Trên thực tế có rất nhiều nòi cá nuôi khác nhau về màu sắc thân, hình dáng và màu sắc vi. Đây là một đặc điểm rất nổi bật về hình thái cá bảy màu, tạo nên sự đa dạng, phong phú trong các nòi cá bảy màu khác nhau. Chính ưu thế về màu sắc của thân và các vi, đuôi cá lại thường xòe rộng và sặc sỡ tạo nên sự hấp dẫn đối với những người nuôi và chơi cá cảnh. Trong bể nuôi, cá đực thường linh hoạt hơn cá cái. Với những ưu thế nổi bật về hình thái của mình mà cá bảy màu đực thường là sự lựa chọn đặc biệt của những người nuôi và chơi cá cảnh. Nhu cầu về cá bảy màu, nhất là cá đực trên thị trường là rất lớn và nhìn chung rất có tiềm năng phát triển.

Đề tài “Thực nghiệm sản xuất cá bảy màu *Poecilia reticulata* toàn đực” có tính ứng dụng cao khi giáo viên giảng dạy các quy luật sinh học trong trường phổ thông, trung học và đại học. Ngoài ra, đề tài còn giúp chúng ta có thể điều khiển được giới tính của thế hệ con nhằm phục vụ cho nhu cầu sản xuất, tiêu thụ, chủ động vạch ra phương hướng trong nghiên cứu cũng như trong sản xuất.

## VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

Chọn cá bố mẹ là những con to khỏe, không bị bệnh, không có dị tật. Đối với cá đực, đặc biệt phải chọn những con có màu sắc thân và đuôi sặc sỡ, các vi dài, đẹp, nhiều màu. Cá cái chọn những con to, khỏe, trông có vẻ đầy đủ hứa hẹn sẽ sinh sản tốt. Trong các thí nghiệm của chúng tôi, methyltestosterone đã được sử dụng để đực hóa với liều 375 mg/kg thức ăn cho cá mẹ mang thai ăn từ 5 đến 14 ngày trước khi đẻ.

Với mục đích tạo ra cá siêu đực có bộ nhiễm sắc thể giới tính YY, bước thứ nhất chúng tôi đã tiến hành cái hóa bằng cách sử dụng 17 $\beta$  - Estradiol

liều 375 mg/kg thức ăn cho cá mẹ mang thai ăn từ 5 đến 14 ngày trước khi đẻ. Đối với thí nghiệm này, chúng tôi đã thu được cá cái (bao gồm cá cái XX và cá cái XY). Sau đó, chúng tôi đã chọn ra những con cá cái XY rồi cho giao phối với cá đực XY nhằm tạo ra cá siêu đực YY.

## KẾT QUẢ

### Tỷ lệ đực cái tự nhiên của cá bảy màu

Khi phối cá đực XY và cá cái XX bình thường, sau đó theo dõi thế hệ con đến khi chúng trưởng thành (khoảng 90 ngày tuổi) chúng tôi nhận thấy: tỷ lệ đực cái của cá bảy màu là xấp xỉ 1:1 (49,21:50,79). (Bảng 1).

### Một số đặc điểm để nhận dạng cá đực XX, cá cái XY và cá siêu đực YY

*Cá đực XX:* Vi đuôi không rộng và kích thước lớn hơn cá đực XY thông thường



**Hình 1.** Cá bảy màu đực XX và cá đực XY

*Cá cái XY:* Vi hậu môn hẹp hơn vi hậu môn của cá cái XX bình thường, khi trưởng thành nhỏ hơn cá cái XX. Vi hậu môn nhìn chung khác thường.



**Hình 2.** Cá bảy màu cái XY



**Hình 3.** Cá cái XY và các cá cái XX

*Cá siêu đực YY:* Đối với cá minơ, cá siêu đực YY không có cuống đuôi đen và đốm xanh lưng như cá đực XY bình thường.

**Bảng 1.** Tỷ lệ đực cái trong các thế hệ con mà cá bố mẹ được nuôi bình thường

STT bầy con	Cá thành thục (90 ngày tuổi)			Tỷ lệ % cá đực	$\chi^2$
	Tổng số	Cá đực	Cá cái		
1	35	17	18	48,57 ± 8,45	0,0286*
2	42	20	22	47,62 ± 7,71	0,0952*
3	38	19	19	50,00 ± 8,11	0,0000*
4	37	18	19	48,65 ± 8,22	0,0270*
5	42	22	20	52,38 ± 7,71	0,0952*
6	40	18	22	45,00 ± 7,87	0,4000**
7	36	17	19	47,22 ± 8,32	0,1111*
8	35	18	17	51,43 ± 8,45	0,0286*
9	45	23	22	51,11 ± 7,45	0,0222*
10	32	17	15	53,13 ± 8,82	0,1250*
11	47	22	25	46,81 ± 7,28	0,1915*
12	27	12	15	44,44 ± 9,56	0,3333*
13	40	20	20	50,00 ± 7,91	0,0000*
14	41	20	21	48,78 ± 7,81	0,0244*
15	34	18	16	52,94 ± 8,56	0,1176*
<b>Tổng số</b>	<b>571</b>	<b>281</b>	<b>290</b>	<b>49,21 ± 2,09</b>	<b>0,1419*</b>
<b>Trung bình</b>		<b>49,21%</b>	<b>50,79%</b>		

Ghi chú: \* Sự khác biệt không có ý nghĩa, \*\* Sự khác biệt có ý nghĩa



Hình 4. Cá siêu đực YY



Hình 6. Cá bảy màu siêu đực YY



Hình 5. Cá siêu đực YY và cá đực XY  
(Cá minơ)



Hình 7. Cá siêu đực YY và cá đực XY  
(Cá da rắn)

Đối với cá da rắn, cá siêu đực YY cũng có mình da rắn phát ngũ sắc như cá đực XY nhưng có vẻ nhỏ hơn, màu sắc thân sáng hơn có lẽ do thiếu các gen trên nhiễm sắc thể X qui định.

**Đực hóa bằng Methyltestosterone (MT)**

Với liều 375 mg/kg thức ăn cho cá mẹ mang thai ăn từ 5 – 14 ngày trước khi đẻ, MT cho trung bình 96,17 % đực. (Bảng 2)

**Bảng 2.** Tỷ lệ đực cái trong các thế hệ con khi cá mẹ được ăn MT

STT bầy con	Số ngày ăn	Cá con lúc thành thực					Tỷ lệ % cá đực	$\chi^2$
		Tổng số	Cá cái	Cá đực		Tổng số cá đực		
				XY	XX			
1	5	27	3	12	12	24	88,89 ± 6,05	16,33
2	7	37	1	20	16	36	97,30 ± 2,67	33,11
3	7	32	3	15	14	29	90,63 ± 5,15	21,13
4	7	27	2	15	10	25	92,59 ± 5,04	19,59
5	8	25	1	14	10	24	96,00 ± 3,92	21,16
6	8	40	2	25	13	38	95,00 ± 3,45	32,40
7	9	30	1	19	10	29	96,67 ± 3,28	26,13
8	9	29	0	17	12	29	100,0 ± 0,00	29,00
9	10	34	1	19	14	33	97,06 ± 2,90	30,12
10	10	31	1	17	13	30	96,77 ± 3,17	27,13
11	12	42	0	20	22	42	100,0 ± 0,00	42,00
12	14	38	0	20	18	38	100,0 ± 0,00	38,00
Tổng số		392	15	213	164	377	96,17 ± 0,97	334,30
Trung bình								

Cái hóa bằng 17 $\beta$  - Estradiol

## Cá siêu đực YY thu được

Trong các thí nghiệm cái hóa 17 $\beta$  - Estradiol được sử dụng trộn vào thức ăn với liều 375 mg/kg thức ăn. Tỷ lệ cá cái thu được bằng 92,07 %. (Bảng 3)

Sau khi thực hiện thí nghiệm cái hóa, thế hệ con được nuôi lớn đến khi thành thực để xác định đực cái. Khi tiến hành phối giữa cá cái XY với cá đực XY bình thường đã cho các thế hệ con với tỷ lệ như bảng 4.

**Bảng 3.** Tỷ lệ đực cái trong các thế hệ con khi cá mẹ được ăn 17 $\beta$  - Estradiol

STT bầy con	Số ngày ăn	Cá con lúc thành thực					Tỷ lệ % cá cái	$\chi^2$
		Tổng số	Cá đực	Cá cái				
				XX	XY	Tổng số cá cái		
1	5	35	5	20	10	30	85,71 $\pm$ 5,91	17,86
2	6	27	4	13	10	23	85,19 $\pm$ 6,84	13,37
3	7	28	3	14	11	25	89,29 $\pm$ 5,85	17,29
4	7	40	2	28	10	38	95,00 $\pm$ 3,45	32,40
5	8	34	3	17	14	31	91,18 $\pm$ 4,86	23,06
6	8	37	4	22	11	33	89,19 $\pm$ 5,10	22,73
7	9	27	4	14	9	23	85,19 $\pm$ 6,84	13,37
8	9	47	2	25	20	45	95,74 $\pm$ 2,94	39,34
9	10	30	1	20	9	29	96,67 $\pm$ 3,28	26,13
10	12	25	2	14	9	23	92,00 $\pm$ 5,43	17,64
11	14	32	0	20	12	32	100,0 $\pm$ 0,00	32,00
12	14	29	1	18	10	28	96,55 $\pm$ 3,39	25,14
Tổng số		391	31	225	135	360	92,07 $\pm$ 1,37	276,83
		Trung bình			92,07%			

**Bảng 4.** Tỷ lệ đực cái trong các thế hệ con của cá cái XY và cá đực XY

STT bầy con	Tổng số	Cá con thành thực				Tỷ lệ %				$\chi^2$
		Cá cái XX	Cá đực XY	Cá đực YY	Tổng số cá đực	Cá cái XX	Cá đực XY	Cá đực YY	Tổng số cá đực	
1	27	9	14	4	18	33,33	51,85	14,81	66,67	3,00*
2	35	12	18	5	23	34,29	51,43	14,29	65,71	3,46*
3	25	8	14	3	17	32,00	56,00	12,00	68,00	3,24*
4	40	10	25	5	30	25,00	62,50	12,50	75,00	10,00**
5	37	10	22	5	27	27,03	59,46	13,51	72,97	7,81**
6	32	8	20	4	24	25,00	62,50	12,50	75,00	8,00**
7	35	9	22	4	26	25,71	62,86	11,43	74,29	8,26**
8	27	7	18	2	20	25,93	66,67	7,41	74,07	6,26**
9	30	10	13	7	20	33,33	42,33	23,33	66,67	3,33*
10	28	10	11	7	18	35,71	32,29	25,00	64,29	2,29*
11	29	10	13	6	19	34,48	44,83	20,69	65,52	2,79*
12	30	9	18	3	21	30,00	60,00	10,00	70,00	4,80**
Tổng		375	112	208	55	263				
		Trung bình				29,87%	55,47%	14,67%	70,13%	60,8**

Ghi chú: \* Sự khác biệt không có ý nghĩa, \*\* Sự khác biệt có ý nghĩa

**Thảo luận**

Tỷ lệ cá siêu đực YY thu được trung bình là 14,67%, tỷ lệ này thấp hơn nhiều so với tỷ lệ theo lý thuyết là 25%. Cá siêu đực YY có sức sống thấp hơn nhiều so với cá bình thường vì thiếu nhiễm sắc thể X, mà bình thường nhiễm sắc thể X phải có ở cả hai giới tính. Ngoài ra, rất có thể cá siêu đực YY đã chết là những thể đồng hợp về các gen lặn gây chết như: Ma, Ar, Pa. (Kirpichnikov, 1987)

Chúng tôi đã nghiên cứu hai phương pháp để sản xuất cá bảy màu *Poecilia reticulata* toàn đực. Nhìn chung cả hai phương pháp đều có những ưu, nhược điểm riêng và tùy vào mục đích sử dụng sản phẩm mà chúng ta nên theo phương pháp nào. Khi sử dụng MT để đực hóa, tỷ lệ cá đực thu được là khá cao: 96,17%, bao gồm cá đực XY bình thường và cá đực XX do chuyển giới tính. Những con cá này được sử dụng vào mục đích thương phẩm là chủ yếu. Nếu muốn duy trì dòng cá bảy màu đực lâu dài, người ta phải tạo ra cá siêu đực YY. Công việc này phức tạp và mất nhiều thời gian hơn. Tỷ lệ cá đực khi phối giữa cá đực XY bình thường và cá cái XY (đã chuyển giới) là 70,13%, thấp hơn so với đực hóa bằng MT. Tuy nhiên, cá siêu đực YY một khi được tạo ra sẽ cho phép chúng ta có thể tạo nên thế hệ con 100% cá đực thương phẩm bằng cách cho lai giữa cá siêu đực YY và cá cái XX bình thường.

Ngoài ra việc tạo nên cá bảy màu siêu đực YY có ý nghĩa rất lớn, đây là cá mang kiểu hình và kiểu gen chưa từng có trong tự nhiên. Chúng ta cũng có thể tạo ra cá cái YY, cùng với cá siêu đực YY sẽ cho phép duy trì đàn cá bố mẹ YY, ứng dụng nhiều trong sản xuất cũng như nghiên cứu các đặc điểm di truyền ở cá bảy màu nói chung.

**KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ**

**Kết luận**

- Chúng ta có thể tạo cá bảy màu toàn đực với nhiễm sắc thể giới tính XX, XY, cá bảy màu toàn cái với nhiễm sắc thể giới tính XY, XX, cá bảy màu siêu đực với nhiễm sắc thể giới tính YY.

- Để tạo ra cá bảy màu toàn đực với genotyp XX (và XY), cho cá mẹ ăn thức ăn có methyltestosterone với liều 375 mg/kg thức ăn trong khoảng 5 – 14 ngày trước khi đẻ thì tỉ lệ cá đực thu được là 96,17%.

- Để tạo ra cá bảy màu toàn cái với genotyp XY (và XX), cho cá mẹ ăn thức ăn có 17β - Estradiol với liều 375 mg/kg thức ăn trong khoảng 5 – 14 ngày trước khi đẻ thì tỉ lệ cá cái thu được là 92,07%.

- Để tạo cá bảy màu siêu đực với genotyp YY, cho cá cái XY phối với cá đực XY bình thường thì tỷ lệ cá siêu đực YY thu được là 14,67%. Đây là những cá cho thế hệ con toàn đực.

**Đề nghị**

Nghiên cứu sản xuất cá bảy màu *Poecilia reticulata* toàn đực bằng cách sử dụng các hormon khác hoặc hạ thấp liều 375mg/kg nhằm tìm ra hiệu quả tối ưu.

Tiếp tục nghiên cứu các đặc điểm di truyền khác của cá bảy màu, nhất là các đặc điểm về màu sắc thân, màu sắc và hình dạng vi, đuôi. Ứng dụng những kết quả này để phối giống tạo ra những giống cá bảy màu đẹp hơn, góp phần tạo nên sự đa dạng ở cá bảy màu và đáp ứng nhu cầu thẩm mỹ của con người.

Có thể áp dụng phương pháp này với những loài cá cảnh khác, vì nhìn chung đối với cá cảnh thì phần lớn cá đực đẹp hơn, có giá trị kinh tế hơn so với cá cái. Trước mắt sẽ áp dụng đối với những loài có quan hệ họ hàng “gần gũi” với cá bảy màu *Poecilia reticulata*.

Kết hợp việc đổi giới tính bằng estrogen với các phép giao phối thích hợp để tạo ra cá bảy màu cái YY. Việc tạo ra đàn cá bố mẹ mang cùng bộ nhiễm sắc thể giới tính YY cho phép dễ dàng duy trì đàn cá bố mẹ sinh sản YY.

**TÀI LIỆU THAM KHẢO**

Nguyễn Tường Anh, 1999. *Vấn đề điều khiển giới tính ở động vật và sinh con trai hay gái theo ý muốn*. NXB Trẻ Tp. Hồ Chí Minh.

Nguyễn Tường Anh, Lâm Minh Trí, 1997. *Tạo cá bảy màu Poecilia reticulata cái có bộ nhiễm sắc thể giới tính XY bằng Estrogen*. Báo cáo kết quả thực hiện đề tài cấp Bộ năm 1996 – 1997.

Minh Tú và Mai Chi, 1998. “Cá siêu đực”, *Khoa học phổ thông*, trang 5.

Vanhiakina E.D, 1969. Di truyền học về xác định giới tính và một số vấn đề điều khiển giới tính bằng hormon ở cá nhiều xương. *Sách Di truyền, chọn giống và lai cá*. NXB Moskva. (Người dịch: Nguyễn Tường Anh).

Kavumpurath S. and Pandian T.J., 1992. Production of YY Male in the guppy *Poecilia reticulata* by Endocrine Sex Reversal and Progeny testing. *Asian Fisheries Science* 5: pp. 265 – 276.



- Kavumpurath S. and Pandian T.J., 1993. Masculinization of *Poecilia reticulata* by dietary administration of synthetic or natural androgen to gravid females. *Aquaculture*, 116, pp. 83 – 89.
- Kirpichnikov V.S., 1987. *Genetic bases of Fish Selection*, Leningrad “Nauka” publishers. (Translated by G. G. Gause).
- Landsman R.E., David L.A., Drew B., 1987. Effects of  $17\beta$  – methyltestosterone and mate size on sexual behavior in *Poecilia reticulata*. *Reproductive Physiology of Fish*. Canada: 133.
- Pandian T.J. and Sheela S.G., 1995. Hormonal induction of sex reversal in fish. *Aquaculture* 138: pp. 1 – 22.
- Phang V.P.E. and Fernando A.A., 1990. Genetics of colour variation in the Guppy, *Poecilia reticulata*. Essays in Zoology. *Papers Commemorating the 40 th Anniversary of the Department of Zoology*. National University of Singapore. pp. 245 – 254.