

BƯỚC ĐẦU ĐÁNH GIÁ MỘT SỐ THÔNG SỐ DI TRUYỀN LÀM CƠ SỞ CHO CHỌN GIỐNG CÁ TRA THEO TÍNH TRẠNG KHÁNG BỆNH GAN THẬN MỦ

Phạm Đình Khôi, Nguyễn Văn Hảo, Nguyễn Văn Sáng*, Nguyễn Thanh Vũ, Nguyễn Quyết Tâm, Ngô Hồng Ngân, Lê Hồng Phước, Nguyễn Thị Hiền, Nguyễn Diễm Thư, Hà Thị Ngọc Nga

*Viện Nghiên cứu Nuôi trồng Thủy sản 2
116 Nguyễn Đình Chiểu, quận 1, thành phố Hồ Chí Minh*

TÓM TẮT

Nhằm mục đích đánh giá một số các thông số di truyền để làm cơ sở cho chương trình chọn giống cá tra theo tính trạng kháng bệnh gan thận mủ, 81 gia đình cá tra (được tạo thành bằng phương pháp phối tổ hợp 1 x 2 của 53 cá đực và 81 cái thuộc quần đàn chọn giống F2-2001) đã tham gia thí nghiệm gây bệnh thực nghiệm gan thận mủ bằng phương pháp cho cá bệnh sống chung với cá khỏe (cohabitation method). Các mô hình toán Threshold Liability và Linear Repeatability đã được sử dụng để tính toán các thông số di truyền của tính trạng kháng bệnh gan thận mủ như hệ số di truyền h^2 , biến dị kiểu gen, kiểu hình. Hệ số di truyền ước tính cho hai tính trạng nhị phân (sống/ chết khi kết thúc thí nghiệm) và tính trạng nhị phân theo từng ngày thí nghiệm lần lượt là 0,27 và 0,02. Ngoài ra, giá trị chọn giống EBV của tính trạng kháng bệnh cũng được ước tính cho từng gia đình nhằm làm cơ sở cho việc tính toán tương quan di truyền của tính trạng kháng bệnh và tăng trưởng khi thu hoạch đàn cá nuôi thương phẩm.

GIỚI THIỆU

Sự bùng phát nghề nuôi cá tra đã bộc lộ nhiều khuyết điểm như con giống kém chất lượng, môi trường ngày càng suy thoái dẫn đến dịch bệnh liên tiếp xảy ra, cá thương phẩm không đạt chất lượng. Môi trường ô nhiễm và dịch bệnh đã làm tỷ lệ sống trung bình của cá nuôi giảm từ 90% xuống còn 80% trong vòng 5 năm qua. Các loại bệnh phổ biến và nguy hiểm trên cá tra hiện nay là gan thận mủ, trắng mang trắng da, xuất huyết phù đầu. Bệnh gan-thận mủ do vi khuẩn *Edwardsiella ictaluri* gây ra, bệnh này xuất hiện đầu tiên vào mùa lũ năm 1998 ở một số vùng nuôi cá tra thâm canh trọng điểm như An Giang, Đồng Tháp và Cần Thơ, sau đó lan rộng ra hầu hết các tỉnh trong thời gian gần đây. Bệnh xuất hiện ở hầu hết các giai đoạn phát triển của cá tra. Trong một vụ nuôi, bệnh có thể xuất hiện từ 3-4 lần, đặc biệt là ở giai đoạn cá giống gây thiệt hại rất lớn, tỷ lệ hao hụt lên đến 90% nếu không được chữa trị kịp thời (Tùng Thanh Dung và ctv, 2003; Nguyễn Văn Hảo và ctv, 2002; giao tiếp cá nhân, 2007). Người nuôi sử dụng nhiều loại hóa chất, chế phẩm sinh học và kháng sinh khác nhau để cải thiện môi trường và phòng trị bệnh. Tuy nhiên hiệu quả điều trị còn thấp ở nhiều hộ nuôi.

Hiện nay chưa có vaccine phòng bệnh gan thận mủ cho cá tra. Trong một vài năm tới, khả năng sản xuất ra được vaccine phòng bệnh gan thận mủ cho cá là rất lớn. Hộ nuôi có thể tiêm vaccine cho cá trước khi thả nuôi. Tuy nhiên phương pháp tăng khả năng kháng bệnh cho cá bằng vaccine có một số nhược điểm như: giá thành có khả năng cao làm tăng chi phí sản xuất, khó áp dụng rộng rãi do phải tiêm từng con, cá chỉ kháng được bệnh tạm thời mà không di truyền được cho đời sau. Chính vì thế, nếu con giống được tạo ra có khả năng kháng được bệnh bằng phương pháp chọn lọc, sẽ góp phần thúc đẩy nghề nuôi cá tra bền vững và hiệu quả hơn về hiệu quả kinh tế cũng như môi trường.

Mục tiêu đề tài

Bước đầu đánh giá các thông số di truyền để làm cơ sở cho chọn giống cá tra theo hướng kháng bệnh gan-thận mủ nhằm góp phần giảm thiểu rủi ro, thiệt hại cho nghề nuôi, tăng năng suất và nâng cao chất lượng sản phẩm cá tra

Nội dung nghiên cứu

- Thiết lập và áp dụng hệ thống và qui trình gây bệnh thực nghiệm vi khuẩn *Edwardsiella ictaluri* phục vụ cho công tác đánh giá tính khả thi của chọn giống kháng bệnh.

- Tính toán các thông số di truyền: hệ số di truyền, mức độ biến dị di truyền kiểu gen, kiểu hình của tính trạng kháng bệnh gan-thận mủ. Từ đó, đánh giá được tính khả thi của đề tài. Nếu có tính khả thi cao, sẽ có chiến lược nghiên cứu dài hạn nhằm tạo ra con giống cá tra ưu việt về tính trạng kháng bệnh gan-thận mủ và các tính trạng kinh tế khác

PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU VÀ BỐ TRÍ THÍ NGHIỆM

Vật liệu

Nguồn vật liệu sử dụng cho nghiên cứu là đàn cá bố mẹ F1-2001 của chương trình chọn giống đang được tiến hành từ năm 2001 tại Trung tâm Quốc gia Giống Thủy sản Nước ngọt Nam Bộ, 156 gia đình được thành lập bằng phương pháp lai 1n đực x 2n cái thành 2n gia đình. Trong đó, 81 gia đình có đại diện trong nguồn vật liệu để đánh giá các thông số di truyền của tính trạng kháng bệnh gan thận mủ.

Ngoài ra, một số cá tra giống có nguồn gốc từ một cơ sở sản xuất giống có uy tín, chưa từng sử dụng kháng sinh đã được sử dụng cho việc bố trí các thí nghiệm nhằm thiết lập hệ thống gây bệnh thực nghiệm.

Bố trí thí nghiệm, phương pháp nghiên cứu thực hiện các thí nghiệm nhỏ để thành lập qui trình gây bệnh thực nghiệm có thể áp dụng cho chọn giống

Phương pháp cho cá bệnh sống chung với cá khỏe (Cohabitation method) phát triển bởi Nordmo (1998) được áp dụng. Cá bệnh (cohabitant) được tạo ra bằng phương pháp tiêm. Liều tiêm phải đảm bảo là cá được tiêm phải mắc bệnh và truyền bệnh cho thí nghiệm. Liều tiêm là $20 \times LD_{50}$, tương đương 5×10^5 vi khuẩn/cá/.

Bảng 1. Thí nghiệm thiết lập hệ thống gây bệnh thực nghiệm cá tra

Thí nghiệm	Mật độ (kg/m ³)	Liều tiêm (vi khuẩn/cá)	Tỷ lệ Cá bệnh: cá khỏe (%)	Số lần lặp lại	Nguồn cá
1	6	5×10^5	10	1	Trại tư nhân
2	6	5×10^5	10	2	Chọn giống
3	6	5×10^5	15	2	Chọn giống

Thí nghiệm được thực hiện trên bể composite 1,5 m³, mật độ 6kg/m³, tỷ lệ cá bệnh: cá khỏe là 10 – 15 %. Cá thí nghiệm chết được kiểm tra và vớt ra hai lần/ ngày. Cá được cho ăn 1% trọng lượng. Thí nghiệm kết thúc khi tổng số cá chết đạt 50 % và/hoặc cá không còn chết nữa ở 2 ngày tiếp theo. Các yếu tố thủy lý hóa như D.O, nhiệt độ, NH₃ được đo hàng ngày để có các biện pháp xử lý phù hợp. Kết thúc thí nghiệm, cá còn sống được đếm số lượng, cân

trọng lượng, xác định hiện trạng nhiễm bệnh.

Bố trí thí nghiệm gây bệnh thực nghiệm một số lượng lớn các gia đình cho đánh giá các thông số di truyền tính trạng kháng bệnh gan thận mỡ

Một số lượng cá thể cá giống từ mỗi gia đình được chọn ngẫu nhiên để đánh dấu PIT, cân trọng lượng và thuần dưỡng trong bể composite 20 m³. Cá được cho ăn với khẩu phần 1% tổng trọng lượng cá trong bể.

Bảng 2. Thí nghiệm gây bệnh thực nghiệm gan thận mỡ trên đàn cá chọn giống
Chỉ tiêu

Mật độ thí nghiệm (kg/ m ³)	5,5
Tỷ lệ ghép cá bệnh: cá khỏe(%)	15
Liều vi khuẩn (Vi khuẩn/ cá)	2,5 x 10 ⁶

Xác định thời gian kết thúc gây bệnh thực nghiệm: quá trình gây bệnh thực nghiệm kết thúc khi tỷ lệ chết đạt 50% và/ hoặc cá không còn chết ở ngày tiếp theo của thí nghiệm.

- **Khả năng sống/ chết (nhị phân):** khi tỷ lệ chết đạt 50% và/ hoặc cá không còn chết ở ngày tiếp theo của thí nghiệm, kết thúc quá trình gây bệnh thực nghiệm và tiến hành kiểm tra dấu của cá còn sống, từ đó xác định số cá chết của từng gia đình. Cá chết được mã hóa là 0, cá còn sống được mã hóa là 1 (Gitterle và ctv, 2006).

- **Thời gian cá chết: đo theo đơn vị ngày** - thời gian từ lúc bắt đầu gây bệnh thực nghiệm đến lúc chết của từng cá thể. Đây là đơn vị đo khả năng kháng bệnh của cá, cá có thời gian này dài hơn được giả định là có khả năng kháng bệnh cao hơn. Cá chưa chết trong quá trình gây bệnh thực nghiệm được giả định là sẽ chết ở một thời gian nào đó sau gây bệnh thực nghiệm (Henry và ctv, 2002).

- **Khả năng sống sót của cá theo ngày:** đây chính là chỉ tiêu sống/ chết (nhị phân) nhưng được biểu diễn theo từng ngày. Ví dụ: nếu một cá thể chết vào ngày thứ 3 sau khi bắt đầu gây bệnh thực nghiệm, khả năng sống sót của cá thể đó theo ngày sẽ là [1 1 0]. Việc thu thập số liệu theo ngày sẽ tiếp tục cho đến khi kết thúc quá trình gây bệnh thực nghiệm (Ødegård, 2006).

Phương pháp nghiên cứu và kỹ thuật sử dụng

Phương pháp đánh dấu

Cá giống có trọng lượng 15—20g được đánh dấu PIT vào cơ dưới gốc vây lưng hướng về phía đầu để phân biệt theo từng cá thể và gia đình.

Phương pháp tính toán các thông số di truyền cơ bản của tính trạng kháng bệnh gan thận mỡ

Hệ số di truyền của tính trạng kháng bệnh được tính toán như sau:
$$h^2 = 4\sigma_{sd}^2 / (2\sigma_{sd}^2 + \sigma_c^2 + \sigma_e^2)$$

Trong đó:

σ_{sd}^2 : biến dị di truyền của cá bố mẹ đực và cái

σ_c^2 : Phương sai của môi trường

σ_e^2 : Khác biệt số dư

+ Chỉ tiêu nhị phân: cá chết/ còn sống sau thời gian gây bệnh thực nghiệm

Dùng **Threshold liability model** để phân tích số liệu, giả định rằng 1 là một biến về khả năng xảy ra chết/ sống trong quá trình gây bệnh thực nghiệm. Nếu $l_{ijk} \leq 0$, tương ứng $Y_{ijk} = 0$, nghĩa là cá k của con đực i và con cái j bị chết trong quá trình gây bệnh thực nghiệm. Nếu $l_{ijk} \geq 0$, tương ứng với $Y_{ijk} = 1$, nghĩa là cá k của con đực i và con cái j còn sống. Mô hình toán cụ thể:

$$\Pr(Y_{ijk} = 1) = \Pr(l_{ijk} > 0) = \Phi(\mu + s_i + d_j + c_{ij})$$

Trong đó:

μ : Trung bình tổng thể

s_i : ảnh hưởng di truyền ngẫu nhiên của cá đực i

d_j : Ảnh hưởng di truyền ngẫu nhiên của cá cái j

c_{ij} : Ảnh hưởng ngẫu nhiên của môi trường

$\Phi(\mu + s_i + d_j + c_{ij})$: hàm lũy tích phân bố chuẩn

Ảnh hưởng ngẫu nhiên của số dư (residual variance được giả định là 1)

Sử dụng phần mềm ASReml để xử lý số liệu này (Gilmour, 2006).

+ Chỉ tiêu nhị phân lặp lại: cá chết/ còn sống hàng ngày trong thời gian gây bệnh thực nghiệm

Mô hình toán Linear Repeatability (Odergard, 2006): cho phân tích số liệu chỉ tiêu nhị phân lặp lại

$$TSD_{ijklt} = \sum_{p=0}^{nf} \beta_p z_p(t) + S_j + d_k + c_{jk} + e_{ijklt}$$

Trong đó:

TSD_{ijklt} : tình trạng của cá k của gia đình j, với bố là i và mẹ là j tại thời điểm kiểm tra

t.

β_{ip} : hệ số hồi qui của bậc trực giao đa thức $Z(t)_p$

$Z(t)_p$: p bậc trực giao đa thức của thời gian t

nf: Thứ bậc hiệu chỉnh cho đa thức Legendre

s_i : Ảnh hưởng di truyền ngẫu nhiên của cá đực i

d_j : Ảnh hưởng di truyền ngẫu nhiên của cá cái j

c_{ij} : Ảnh hưởng ngẫu nhiên của môi trường ương riêng lẻ các gia đình

e_{ijklt} : Ảnh hưởng ngẫu nhiên của số dư

Sử dụng phần mềm ASReml để xử lý số liệu này (Gilmour, 2006).

Ước tính giá trị chọn giống EBV cho từng cá thể và gia đình cá thí nghiệm

Giá trị chọn giống EBV (Estimated Breeding Value) được ước tính dựa vào các mô hình toán nêu trên của tình trạng kháng bệnh (theo tính trạng nhị phân sống/ chết hoặc sống/ chết theo ngày). Dựa vào giá trị chọn giống của các cá thể tham gia thí nghiệm, có thể truy ngược lại giá trị chọn giống của bố và mẹ của gia đình đó. Giá trị chọn giống của gia đình sẽ

tương đương với trung bình giá trị chọn giống của con bố và con mẹ (Mid-parent Breeding Value). Ngoài ra, có thể dựa vào giá trị chọn giống của từng gia đình để tiến hành chọn lọc các gia đình có khả năng kháng bệnh gan thận mũ cao bằng các phương pháp chọn lọc giữa các gia đình (within family selection) hoặc phối hợp chọn lọc với các tính trạng khác trong cùng gia đình (combined selection).

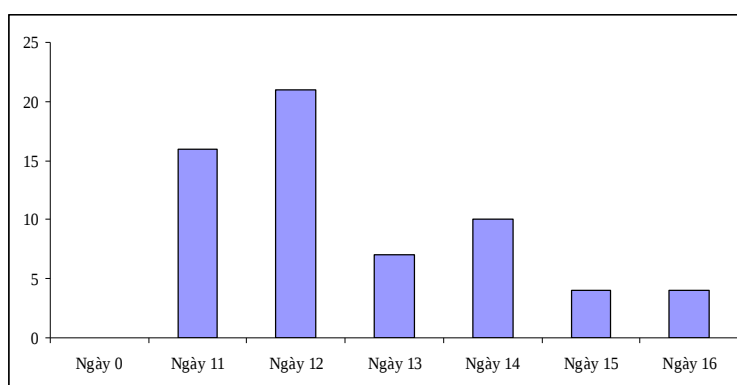
KẾT QUẢ

Kết quả thiết lập hệ thống gây bệnh thực nghiệm cá tra bằng phương pháp cho cá bệnh sống chung với cá khỏe

Bảng 3. Kết quả các thí nghiệm gây bệnh thực nghiệm để thiết lập qui trình

Chỉ tiêu	Thí nghiệm 1	Thí nghiệm 2	Thí nghiệm 3
Trọng lượng TB cá thí nghiệm (g)	37,0	25,0	25,0
Tỷ lệ cá cohabitant : cá thí nghiệm (%)	10	10	15
Số ngày cá cohabitant chết đầu tiên (ngày)	4	3	3
Số ngày cá thí nghiệm chết đầu tiên (ngày)	11	11	11
Số ngày theo dõi (ngày)	9	24	24
Tỷ lệ chết cá cohabitant (%)	100	90,4	93,27
Tỷ lệ chết cá thí nghiệm (%)	41,33	5,56	4,09

Cá cohabitant bắt đầu chết ở ngày thứ 3-4 sau khi tiêm vi khuẩn và cho vào sống chung với cá thí nghiệm. Bắt đầu thấy xuất hiện những cá thí nghiệm đầu tiên chết với các dấu hiệu lâm sàng điển hình như: vây bị xuất huyết, thận và lách sưng nhũn, có đốm trắng trên thận (như mô tả của Từ Thanh Dung, 2003). Như vậy, cần 11 ngày để cá cohabitant mang mầm bệnh, ủ bệnh và lây bệnh gan thận mũ cho cá khỏe trong điều kiện thí nghiệm.



Đồ thị 1. Số lượng cá chết theo ngày của thí nghiệm 1 (ngày 0 là ngày cho cá cohabitant vào sống chung với cá khỏe)

Tỷ lệ chết của cá chỉ đạt 41,33% và chỉ từ 4,09 – 5,56% ở thí nghiệm 2 và 3. Đây là mức tỷ lệ chết khá thấp, chưa đúng theo yêu cầu 50% để đánh giá một cách chính xác các thông số di truyền (Gjerdrem và ctv, 1991).

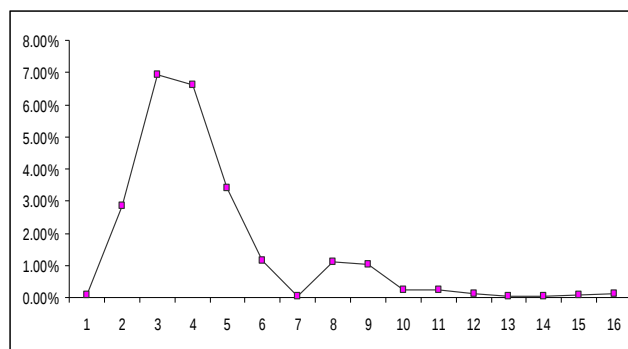
Kết quả thí nghiệm gây bệnh thực nghiệm để đánh giá các thông số di truyền của tính trạng kháng bệnh gan thận mủ

Bảng 4. Kết quả thí nghiệm gây bệnh thực nghiệm trên quần đàn chọn giống

Chỉ tiêu	
Mật độ thí nghiệm (kg/m ³)	5,5
Tỷ lệ cá cohabitant : cá thí nghiệm (%)	15
Chủng vi khuẩn	Gly09-M
Số ngày để xuất hiện cá cohabitant chết đầu tiên	2
Số ngày để xuất hiện cá thí nghiệm chết đầu tiên	7
Số ngày theo dõi thí nghiệm	29
Số ngày có xuất hiện cá chết (ngày)	22
Tỷ lệ cá chết (%)	24,7

Thời điểm cá cohabitant được cho vào sống chung với cá thí nghiệm được tính là ngày thứ 0. Cá cohabitant chết rất nhanh ở ngày thứ 2 và chết 100% ở ngày thứ 3. Cá thí nghiệm bắt đầu chết ở ngày thứ 7, chết tập trung và đạt đỉnh ở ngày thứ 8 và thứ 9. Sau đó giảm dần và duy trì ở mức rất thấp đến ngày thứ 22 (đồ thị 2).

Tỷ lệ chết của cá theo gia đình là rất thấp (24,25%) và có hệ số biến dị rất cao (60,76%), số lượng cá chết theo gia đình cũng phản ánh một kết quả tương tự. Điều này cho thấy sự khác biệt khá lớn về khả năng nhiễm bệnh và chết của cá ở các gia đình. Kết quả từ đồ thị 3 cho thấy là, chỉ có một số ít các gia đình có tỷ lệ chết đạt hơn 50%, phần lớn tỷ lệ chết của các gia đình vào khoảng 20-25%. Có một số gia đình không có cá chết trong thí nghiệm.



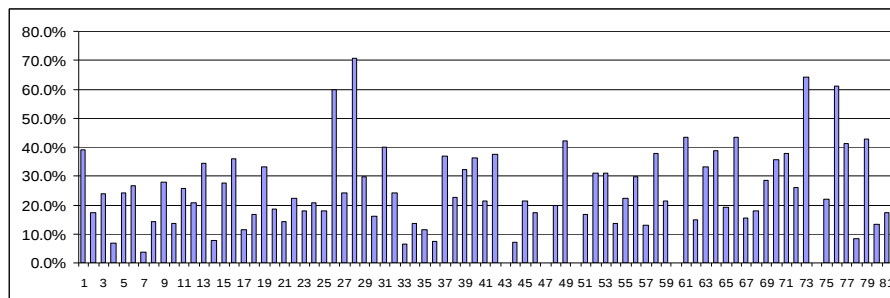
Đồ thị 2. Tỷ lệ chết của cá thí nghiệm theo ngày

Bảng 2. Số gia đình tham gia, tỷ lệ chết, số lượng cá chết, trọng lượng trước và sau khi thí nghiệm gây bệnh thực nghiệm

Chỉ tiêu	Giá trị	CV (%)
Tổng số gia đình tham gia thí nghiệm	81	
Số lượng cá mẹ (con)	81	
Số lượng cá bố (con)	53	
Trọng lượng trung bình trước khi thí nghiệm (g)	47,57 ± 15,07	31,69

Chỉ tiêu	Giá trị	CV (%)
Trọng lượng trung bình sau khi thí nghiệm (g)	50,40 ± 14,91	29,59
Số lượng cá chết theo gia đình (con)	6,47 ± 3,80	58,67
Tỷ lệ cá chết theo gia đình (%)	24,25 ± 14,73	60,76

Hệ số di truyền có sự khác nhau rất lớn khi ước tính bằng các mô hình toán khác nhau. Khi ước tính bằng mô hình toán Threshold Binary (TBM), hệ số di truyền khá cao (0,27). Ngược lại, hệ số di truyền rất thấp (0,02) khi ước tính bằng mô hình toán Linear Repeatability (LRM).



Đồ thị 3. Tỷ lệ chết theo gia đình cá thí nghiệm

Sai số chuẩn SE của 2 giá trị hệ số di truyền từ hai mô hình ước tính đều rất cao. So sánh T-test cho thấy hai giá trị này không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê với giá trị 0. Do đó, có thể dự đoán rằng, giá trị của hệ số di truyền của tính trạng kháng bệnh là khá thấp.

Bảng 5. Hệ số di truyền ($h^2 \pm SE$) và ảnh hưởng của các yếu tố ngẫu nhiên của tính trạng kháng bệnh gan thận mũ ($c^2 \pm SE$) bằng các mô hình toán Threshold Binary (TBM) và Linear Repeatability (LRM).

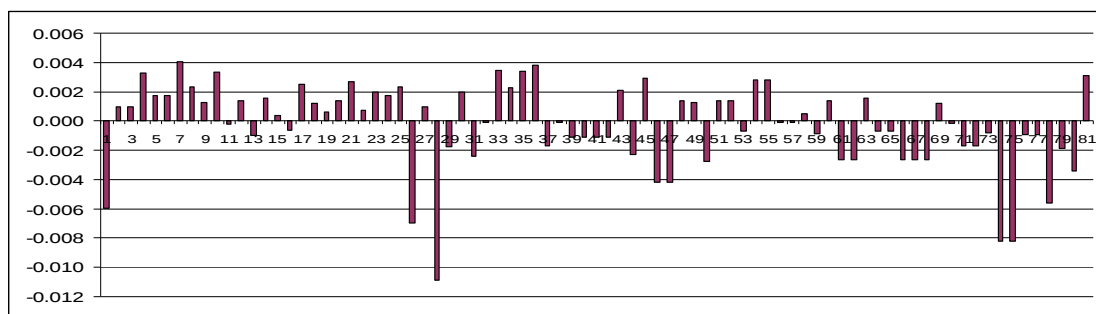
Mô hình	Biến dị di truyền	Ảnh hưởng các yếu tố ngẫu nhiên	Hệ số di truyền
TBM		0,15 ± 0,17	0,16± 0,12
- Bao gồm ảnh hưởng ngẫu nhiên	0,1750		
- Không bao gồm		-	0,27 ± 0,06
LRM		0,0047 ± 0,0035	0,009 ± 0,0075
- Bao gồm ảnh hưởng ngẫu nhiên	0,00004		
- Không bao gồm		-	0,02±0.0045

Như vậy, việc chuẩn hóa qui trình gây bệnh thực nghiệm đảm bảo số lượng cá chết đạt hơn 50%, số lượng cá chết theo gia đình tối thiểu là 15 con, số lượng các gia đình tham gia thí nghiệm (đặc biệt là các gia đình halfsib) đủ lớn là các điều kiện cần được thỏa mãn trong các nghiên cứu tiếp theo nhằm chọn lựa mô hình toán thích hợp nhất để ước tính các thông số di truyền của tính trạng kháng bệnh gan thận mũ một cách chính xác nhất.

Giá trị chọn giống ước tính (Estimated Breeding Value) của tính trạng kháng bệnh theo từng gia đình cá tra chọn giống bằng các mô hình toán khác nhau

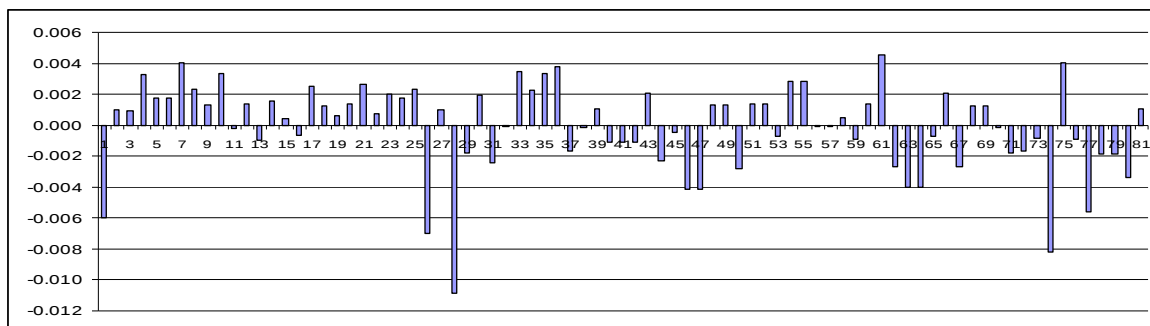
Mô hình toán Linear Repeatability đo đạt khả năng còn sống theo ngày của các cá thể/gia đình, do đó giá trị này càng cao thì khả năng kháng bệnh của cá thể/ gia đình đó có

khả năng kháng bệnh cũng sẽ cao (Gitterle, 2005). Có 41 gia đình có giá trị EBV âm và 40 gia đình có giá trị EBV dương, nghĩa là có 41 gia đình có khả năng kháng bệnh cao hơn 40 gia đình còn lại.



Đồ thị 4. Giá trị chọn giống EBV theo từng gia đình ước tính bằng mô hình toán Linear Repeatability Model (LRM).

Trong khi đó, mô hình toán Threshold Binary đo đạt khả năng còn sống của vật thí nghiệm ở thời điểm kết thúc (Gitterle, 2005). Do đó, giá trị EBV này cũng tỷ lệ thuận với khả năng kháng bệnh của vật thí nghiệm. Có 38 gia đình có EBV âm, 43 có giá trị dương, điều này nói lên rằng, trong tổng số các gia đình tham gia thí nghiệm, có 43 gia đình có khả năng kháng bệnh cao hơn 38 gia đình còn lại.



Đồ thị 5. Giá trị chọn giống EBV theo từng gia đình ước tính bằng mô hình toán Threshold Binary Model (TBM)

Giá trị di truyền biến động rất lớn giữa các gia đình tham gia thí nghiệm, điều này là tín hiệu lạc quan cho việc chọn giống cá kháng bệnh gan thận mủ dựa trên độ lớn của giá trị chọn giống EBV bằng phương pháp chọn lọc giữa các gia đình (between family selection).

Mức độ trùng hợp về giá trị chọn giống EBV của các gia đình là rất cao trong 2 mô hình toán. Có 87,8% các gia đình có cùng giá trị EBV <0 và 95,0% các gia đình có giá trị EBV >0 khi ước tính bằng hai mô hình toán trên. Mức độ trùng hợp này phép kết luận là các mô hình toán nêu trên là thích hợp cho ước tính các thông số di truyền của tính trạng gan thận mủ trên cá tra.

KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

Kết luận

- Phương pháp gây bệnh thực nghiệm gan thận mù bằng cách cho sống chung cá bệnh và cá khỏe có thể vận hành được trên cá tra ở mật độ thí nghiệm 5,5-6 kg/m³ : Tỷ lệ ghép cá bệnh : cá khỏe từ 10-15% không cho thấy sự khác biệt về tỷ lệ chết là trong các thí nghiệm xây dựng qui trình gây bệnh thực nghiệm. Liều tiêm vi khuẩn 2,5 x 10⁶ (100 LD₅₀ thuộc chủng Gly-09M) cho cá cohabitant làm cá chết rất nhanh, đạt 100% sau 3 ngày. Cần 7-11 ngày để cá cohabitant mang mầm bệnh, ủ bệnh và lây bệnh gan thận mù và gây chết cho cá khỏe trong điều kiện thí nghiệm.

- Tỷ lệ và số lượng cá chết theo gia đình đạt thấp, lần lượt là 24,25% và 6,5 con.

- Hệ số di truyền đạt cao khi ước tính bằng mô hình toán Threshold Binary (0,27) và đạt thấp khi ước tính bằng mô hình toán Linear Repeatability (0,02). Tuy nhiên, sai số của các giá trị này là rất lớn làm cho chúng không có sự khác biệt có ý nghĩa. Giá trị hệ số di truyền ước tính gần đúng sẽ có khả năng là không cao.

- Giá trị chọn giống biến thiên rất lớn giữa các gia đình trong cả hai mô hình toán, điều này tạo điều kiện thuận lợi trong việc chọn lọc giữa các gia đình (between family selection).

- Do mức độ trùng hợp của giá trị EBV theo gia đình của hai mô hình toán là rất cao (87,8-95,0%) nên cả hai mô hình toán đều có thể được sử dụng để ước tính các thông số di truyền của các tính trạng kháng bệnh trên cá tra.

Đề xuất

- Cần chuẩn hóa qui trình gây bệnh thực nghiệm, trong đó chú trọng đến chủng vi khuẩn, liều gây nhiễm, tỷ lệ ghép cá khỏe : cá bệnh và độc lực vi khuẩn (làm sao cho tỷ lệ cá cohabitant cao hơn 15%, cá chết chậm nhưng đạt 100% nhằm làm tăng khả năng tăng sinh và phát tán mầm bệnh), điều chỉnh các yếu tố thủy lý hóa của môi trường như oxy hòa tan, nhiệt độ, nồng độ NH₃ (làm sao cho môi trường đủ bất lợi để dịch bệnh bùng phát nhưng đủ an toàn để không làm cho cá chết vì các nguyên nhân không phải do bệnh), khả năng tiếp xúc của cá thí nghiệm với mầm bệnh (thả cá bệnh trực tiếp vào bể thí nghiệm thay vì cho vào giai lưới), thời gian kết thúc thí nghiệm được xác định ở ngày cá không còn chết nữa + thời gian ủ bệnh.

- Tiếp tục nghiên cứu tính trạng kháng bệnh gan thận mù trên quần đàn chọn giống kế tiếp (F1-2002) với qui trình gây bệnh thực nghiệm chuẩn (tỷ lệ cá chết đạt ít nhất 50%), số lượng gia đình đủ lớn (khoảng hơn 150 gia đình), số lượng cá thể đại diện cho mỗi gia đình tham gia thí nghiệm tăng lên (nhằm đảm bảo số lượng cá chết theo gia đình tối thiểu 15 con) nhằm đánh giá chính xác các thông số di truyền của tính trạng kháng bệnh gan thận mù.

- Cần thử nghiệm sử dụng mô hình toán Weibull Frailty để ước tính các thông số di truyền trong nghiên cứu này cũng như là các nghiên cứu trên những quần đàn chọn giống khác trong tương lai.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Gitterle. T, Rye. M, Salte. R, Cock. J, Johansen. H, Lozano. C, Suarez. J. A, Gjerde. B., 2005. Genetic (co)variation in harvest body weight and survival in *Penaeus* (*Litopenaeus*) *vannamei* under standard commercial conditions. *Aquaculture* 234: 83-92.
- Gitterle. T, Salte. R, Gjerde. B, Cock. J, Johansen. H, Salazar. M, Lozano. C, Rye. M., 2005. Genetic (co)variation in resistance to White Spot Syndrome Virus (WSSV) and harvest weight in *Penaeus* (*Litopenaeus*) *vannamei*. *Aquaculture* 246: 139-149.
- Gitterle. T, Odegard. J, Gjerde. B, Rye. M, Salte. R., 2006. Genetic parameters and accuracy of selection for resistance to White Spot Syndrome Virus (WSSV) in *Penaeus* (*Litopenaeus*) *vannamei* using different statistical models. *Aquaculture* 251: 210-218.
- Gitterle. T, Gjerde. B, Cock. J, Salazar. M, Rye. M, Vidal. O, Lozano. C, Erazo. C, Salte. R., 2006. Optimization of experimental infection protocols for the estimation of genetic parameters of resistance to White Spot Syndrome Virus (WSSV) in *Penaeus* (*Litopenaeus*) *vannamei*. *Aquaculture*, 261: 501-509.
- Nguyễn Văn Hảo, Nguyễn Văn Sáng, Phạm Đình Khôi, Đinh Hùng, Vũ Hải Định, 2005. Chọn giống cá tra nhằm nâng cao tỷ lệ phôi: Cá thông số di truyền. Tuyển tập báo cáo hội thảo toàn quốc về nghiên cứu và ứng dụng khoa học công nghệ vào nuôi trồng thủy sản, Viện II, trang 359-368.
- Nguyễn Văn Hảo, Nguyễn Văn Sáng, Phạm Đình Khôi, Đinh Hùng, 2003. Nâng cao chất lượng di truyền cá mè vinh ở Miền Nam Việt nam bằng phương pháp chọn lọc cá thể thông qua tốc độ tăng trưởng. tuyển tập báo cáo khoa học về nuôi trồng thủy sản – Hội thảo khoa học toàn quốc lần thứ 2 tổ chức tại Viện I, trang 140-148.
- Nguyễn Văn Hảo, Nguyễn Văn Sáng, Phạm Đình Khôi, Đinh Hùng, 2000-2003. Báo cáo tổng kết năm thực hiện đề tài ' Nâng cao chất lượng đàn cá tra bố mẹ thông qua tốc tăng trưởng bằng phương pháp chọn lọc cá thể'.
- Nordmo. R, Ramstad. A, Holth Riseth. J. M, 1998. Introduction of experiment furunculosis in heterogenous test population of Atlantic salmon (*Salmo sala L.*) by use of a cohabitation method. *Aquaculture*: 11-21.
- Odegard. J, Olesen. I, Gjerde. B, Klemetsdal. G, 2006. Evaluation of statistical models for genetic analysis of challenge-test data on furunculosis resistance in Atlantic salmon (*Salmo salar*): Prediction offield survival. *Aquaculture* 259: 116-123.
- Odegard. J, Olesen. I, Gjerde. B, Klemetsdal. G, 2007. Evaluation of statistical models for genetic analysis of challenge-test data on ISA resistance in Atlantic salmon (*Salmo salar*): Prediction of progeny survival. *Aquaculture* 266: 70-76.
- T.T. Dung, M. Crumlish, H.W. Ferguson, N.T.N. Ngọc, N.Q. Thịnh, D.T.M. Thy, 2003. Xác định vi khuẩn gây bệnh đốm trắng trên gan cá tra nuôi thâm canh ở đồng bằng Sông Cửu Long. Tuyển tập báo cáo khoa học về nuôi trồng thủy sản, hội nghị khoa học toàn quốc lần thứ 2, Viện nghiên cứu Nuôi trồng Thủy sản I. Nhà Xuất bản Nông nghiệp, trang 411-420.