



DOI:10.22144/ctu.jsi.2020.044

TĂNG TRƯỞNG CỦA CÁ GIỐNG TRÊ VÀNG (*Clarias macrocephalus*) LAI GIỮA BA NGUỒN CÁ BỐ MẸ

Dương Thúy Yên^{1*}, Nguyễn Thanh Tuấn², Nguyễn Văn Nghĩa³ và Đặng Trung Pha³

¹Khoa Thủy Sản, Trường Đại học Cần Thơ

²Lớp Cao học quốc tế K3, Khoa Thủy Sản, Trường Đại học Cần Thơ

³Lớp Nuôi Trồng Thủy Sản K41, Khoa Phát triển Nông thôn, Trường Đại học Cần Thơ

*Người chịu trách nhiệm về bài viết: Dương Thúy Yên (email: thuyyen@ctu.edu.vn)

Thông tin chung:

Ngày nhận bài: 21/10/2019

Ngày nhận bài sửa: 14/11/2019

Ngày duyệt đăng: 23/04/2020

Title:

Growth of bighead catfish (*Clarias macrocephalus*) fingerlings crossbred from three broodstock sources

Từ khóa:

Cá trê vàng, lai chéo, tăng trưởng, tỉ lệ sống, ưu thế lai

Keywords:

Clarias macrocephalus, crossbreed, heterosis, growth, survival

ABSTRACT

This study was aimed to evaluate the growth and survival of bighead catfish at fingerling stages from intraspecific crossbreeding of three broodstock sources including wild fish in Ca Mau (CM) and Long An (LA) and cultured fish in Can Tho (CT). Eight crosses were nursed in 500-L tanks in two stages from day 2nd to day 30th (stage 1, 3 individuals/L) and from day 30th to day 75th (stage 2, 1 fish/3 L). Results in stage 1 showed that average length and weight of fish were not significantly different among treatments, ranging from 27.4 to 34.8 mm and 0.22 to 0.46 g, respectively. In stage 2, CMxCT had the highest length (62.0 mm) and weight (2.81 g), significantly different from the other crossbreeds ($P < 0.05$). Growth rates of crossbreeds were influenced stronger by maternal parent than by paternal source with a trend of faster growth in CM and LA sources compared to CT. Hybrids exhibited heterosis on growth in compared with pure crosses in CM and CT sources. Survival rates were affected by maternal sources, with the highest rates in stage 1 from maternal LA and in stage 2 from CT source. Hybrids had similar survival rates to pure crosses of the same maternal sources of CM and CT ($P > 0.05$).

TÓM TẮT

Nghiên cứu nhằm so sánh tăng trưởng và tỉ lệ sống của cá trê vàng ở giai đoạn giống được lai từ ba nguồn gồm cá tự nhiên Cà Mau (CM) và Long An (LA) và cá nuôi Cần Thơ (CT). Cá bột của 8 tổ hợp lai được ương trên bể (500 L) theo hai giai đoạn: giai đoạn 1 từ 2 đến 30 ngày tuổi (2 con/L) và giai đoạn 2 từ 30 đến 75 ngày (1 con/3L). Kết quả ương giai đoạn 1 cho thấy chiều dài và khối lượng của cá khác biệt không có ý nghĩa giữa các nghiệm thức, dao động tương ứng 27,4 – 34,8 mm và 0,22 – 0,46 g. Ở giai đoạn 2, cá CMxCT đạt cỡ lớn nhất (62,0 mm và 2,81 g), khác biệt có ý nghĩa so với tổ hợp lai khác ($P < 0,05$). Tăng trưởng của cá ở các tổ hợp lai chịu ảnh hưởng bởi nguồn cá bố ít hơn so với nguồn cá mẹ và theo hướng là nguồn cá CM và LA lớn nhanh hơn nguồn cá CT. Con lai từ nguồn cá CM và CT thể hiện ưu thế lai về tăng trưởng. Tỉ lệ sống của cá chịu ảnh hưởng bởi nguồn cá mẹ, cao nhất ở giai đoạn 1 là nguồn cá LA và ở giai đoạn 2 là nguồn cá CT. Con lai có tỉ lệ sống tương đương với cá thuần cùng nguồn cá mẹ CM và CT.

Trích dẫn: Dương Thúy Yên, Nguyễn Thanh Tuấn, Nguyễn Văn Nghĩa và Đặng Trung Pha, 2020. Tăng trưởng của cá giống trê vàng (*Clarias macrocephalus*) lai giữa ba nguồn cá bố mẹ. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 56(Số chuyên đề: Thủy sản)(2): 102-109.

1 GIỚI THIỆU

Cá trê vàng (*Clarias macrocephalus*) là loài có giá trị kinh tế cao, đã được thuần hóa và nuôi trên 30 năm qua ở Việt Nam. Tương tự như những loài cá khác, cá trê vàng nuôi hiện nay ở một số vùng có thể bị giảm đa dạng di truyền. Kết quả nghiên cứu dựa trên chỉ thị microsatellite cho thấy, cá nuôi có đa dạng di truyền thấp hơn so với cá tự nhiên (Duong and Scribner, 2018). Hơn nữa, những biểu hiện về tăng trưởng chậm và miễn cảm với các tác nhân gây bệnh có thể một phần do cận huyết.

Lai chéo (hay lai khác dòng) là một trong những phương pháp quan trọng trong chọn giống ngắn hạn các loài thủy sản, dựa trên cơ sở khai thác sự biểu hiện của tính trội, tương tác gene và ưu thế lai (Dunham, 2011). Phương pháp này được áp dụng trên nhiều loài cá như cá nheo Mỹ *Italurus punctatus* (Dunham and Smitherman, 1983), cá hồi Chinook *Oncorhynchus tshawytscha* (Bryden *et al.*, 2004; Semeniuk *et al.*, 2019), cá rô đồng *Anabas testudineus* (Dương Thúy Yên và Dương Nhứt Long, 2013; Piwpong *et al.*, 2016) và cá trê phi *Clarias gariepinus* (Sunarma *et al.*, 2016). Trong điều kiện nuôi, những loài cá được thuần hóa qua vài thế hệ thường cho năng suất cao hơn so với nguồn giống cùng loài từ tự nhiên, do quá trình thích nghi, chọn lọc nhân tạo và chọn lọc tự nhiên (Dunham, 2011). Tuy nhiên, những loài trải qua nhiều thế hệ trong điều kiện trại giống có nguy cơ cao về suy giảm đa dạng di truyền và lai cận huyết, từ đó có thể dẫn đến giảm một số tính trạng số lượng liên quan đến năng suất nuôi như tăng trưởng, khả năng kháng bệnh, ... (Tave, 1999; Dunham, 2011). Vì vậy, việc lai chéo giữa nguồn cá nuôi và cá tự nhiên có nhiều ưu điểm, vừa loại bỏ ảnh hưởng của cận huyết và cải thiện di truyền, vừa có khả năng tạo nên ưu thế lai (Dunham, 2011; Semeniuk *et al.*, 2019).

Lai chéo cá trê vàng nuôi với các nguồn cá tự nhiên sẽ giúp giải quyết những rủi ro về giảm đa dạng di truyền và giúp cải thiện chất lượng giống cá trê vàng. Nghiên cứu này đánh giá ảnh hưởng của nguồn cá bố mẹ và các tổ hợp lai giữa các nguồn cá trê vàng nuôi và cá tự nhiên đến tăng trưởng và tỉ lệ sống ở cá con từ giai đoạn ương cá bột lên giống để làm cơ sở cho chọn giống.

2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 Nguồn cá trê vàng bố mẹ

Cá trê vàng bố mẹ được thu từ hai nguồn cá tự nhiên ở khu bảo tồn Đất ngập nước Láng Sen, Long

An (LA) và vườn Quốc gia U Minh Hạ, Cà Mau (CM) và một nguồn cá nuôi ở Cần Thơ (CT). Cá đã được nuôi vỗ 3 tháng trong hệ thống tuần hoàn và được cho ăn thức ăn viên công nghiệp chứa 40% đạm.

2.2 Nghiệm thức thí nghiệm

Chín tổ hợp lai hai chiều từ 3 nguồn cá trê vàng bố mẹ được thực hiện bằng phương pháp sinh sản nhân tạo. Mỗi nguồn cá CM và CT có 9 cặp cá bố mẹ, riêng nguồn cá LA có 6 cặp cá được kích thích sinh sản. Cá cái được tiêm sơ bộ với HCG 500 UI/kg và sau 7 – 8 giờ tiêm liều quyết định với HCG 3.500 UI + 2 mg nảo thủy/kg. Cá đực được tiêm một lần với HCG 1.500 UI/kg. Sau khi nở, cá bột thuần Long An (LAXLA) có số lượng ít, không đủ bố trí thí nghiệm nên còn lại 8 nghiệm thức (Bảng 1).

Bảng 1: Tám tổ hợp cá bột từ ba nguồn cá và số lần lặp lại ở hai giai đoạn ương

Nghiệm thức	Số lần lặp lại của mỗi nghiệm thức	
	Giai đoạn 30 ngày	Giai đoạn 30 – 75 ngày
CMxCM	3	4
CMxCT	3	3
CMxLA	3	4
CTxCT	3	4
CTxCM	3	4
CTxLA	3	3
LAXCM	2	3
LAXCT	3	3

Ghi chú: CM = Cà Mau; CT = Cần Thơ, LA = Long An. Các tổ hợp lai được viết theo thứ tự ♀ x ♂.

Cá được bố trí ương ở hai giai đoạn để giảm sự phân hóa tăng trưởng (phân đàn) sau một thời gian ương: giai đoạn 1 từ cá bột đến 30 ngày, giai đoạn 2 từ 30 đến 70 ngày.

2.2.1 Giai đoạn 1: Ương cá bột từ 2 ngày tuổi đến 30 ngày tuổi

Cá bột 2 ngày tuổi được ương trong bể composite 500 lít (chứa 300 L nước) với mật độ thả 600 con/bể (2 con/L). Mỗi nghiệm thức được lặp lại 3 lần, trừ nghiệm thức LAXCM có 2 lần lặp lại do cá bột không đủ số lượng.

Thức ăn và cách cho ăn: cá được cho ăn kết hợp Moina, trùn chỉ (tubifex) và thức ăn viên công nghiệp (hiệu Grobest) theo từng thời điểm. Moina được dùng cho cá ăn từ ngày tuổi thứ 2 và kéo dài liên tục trong 10 ngày với 3 lần/ngày (7:00, 14:00 và 18:00). Từ ngày ương thứ 10 đến ngày 20, cá được

cho ăn trùn chỉ. Từ ngày thứ 17, cá được cho ăn thức ăn dạng bột mịn với hàm lượng đạm từ 40%. Lượng thức ăn được điều chỉnh dựa trên quan sát khả năng ăn của cá.

Chăm sóc cá: Bể được sục khí để đảm bảo đủ oxy hòa tan cho cá phát triển. Thành bể và đáy bể được vệ sinh và siphon mỗi ngày. Nước trong bể ương được thay theo định kì 3 ngày/lần, với 30% thể tích/lần.

2.2.2 Giai đoạn 2: Ương cá từ 30 ngày tuổi đến 75 ngày tuổi.

Cá sau khi ương ở giai đoạn 1 được gom lại theo từng nghiệm thức và chọn những cá thể tương đối đồng đều để bố trí ương giai đoạn 2. Cá được ương trong bể composite 500 L (chứa 300 L nước) với mật độ thả 100 con/bể (1 con/ 3 L). Cá ở từng gia đình được thả ngẫu nhiên vào các bể ương với mỗi gia đình (nghiệm thức) được lập lại 3 hoặc 4 lần, tùy theo số lượng cá ở từng tổ hợp lai (Bảng 1).

Chăm sóc quản lý: Cá được cho ăn 3 lần/ngày bằng thức ăn công nghiệp dạng mảnh (0,8 – 1,0 mm). Lượng thức ăn từ 7 – 10% khối lượng (được điều chỉnh theo bắt mồi của cá). Bể cá được vệ sinh thành, đáy bể, siphon và thay nước mỗi ngày.

2.3 Các chỉ tiêu theo dõi

Các yếu tố môi trường như: nhiệt độ và pH được đo 2 lần/ngày (7:00 và 14:00) bằng máy đo pH (hiệu Hanna); oxy đo 1 lần/tuần bằng máy đo oxy (hiệu Oxyguard, Đan Mạch).

Trước khi thả giống ở từng giai đoạn ương, cá của mỗi tổ hợp lai được cân, đo 30 con. Các chỉ tiêu tăng trưởng được kiểm tra mỗi 15 ngày bằng cách thu ngẫu nhiên 20-30 con/bể để đo chiều dài (dùng thước với sai số 0,1 mm) và cân khối lượng (cân điện tử có sai số 0,01 g). Giai đoạn 2 chỉ thu mẫu khối lượng ở thời điểm giữa thí nghiệm (45 và 60 ngày) để hạn chế ảnh hưởng đến cá. Khi kết thúc mỗi giai đoạn, cân và đo ít nhất 30 con ở mỗi bể. Tỷ lệ sống được xác định khi kết thúc mỗi giai đoạn.

2.4 Phương pháp xử lý số liệu

Tỷ lệ sống của cá được chuyển đổi logarit tự nhiên trước khi xử lý thống kê (Warton and Hui,

2011). Tỷ lệ sống sau khi chuyển đổi và các chỉ tiêu tăng trưởng (khối lượng, chiều dài, tốc độ tăng trưởng đặc thù (specific growth rate, SGR)) của cá được kiểm định ANOVA một nhân tố để kiểm tra có sự khác biệt giữa các tổ hợp lai (nghiệm thức). Sau đó, sự ảnh hưởng của nguồn cá mẹ và cá bố đến các chỉ tiêu trên được đánh giá bằng kiểm định ANOVA hai nhân tố nhưng không xem xét ảnh hưởng tương tác giữa nguồn cá bố và cá mẹ vì đã đánh giá sự khác biệt giữa các tổ hợp lai. Bên cạnh, ảnh hưởng của kiểu lai (lai thuần và lai chéo) của cùng nguồn cá mẹ đến các chỉ tiêu tăng trưởng và tỷ lệ sống cũng được kiểm định hai nhân tố. Khi kiểm định ANOVA có sự khác biệt có ý nghĩa (ở mức 0,05) so sánh nhiều nhóm được thực hiện bằng phép kiểm định DUNCAN. Xử lý số liệu được thực hiện bằng chương trình SPSS 20.

3 KẾT QUẢ

3.1 Tăng trưởng và tỷ lệ sống của cá trê vàng ở các tổ hợp lai từ cá bột lên 30 ngày tuổi

3.1.1 Các yếu tố môi trường

Trong thời gian thí nghiệm, nhiệt độ trung bình buổi sáng 27,2°C và buổi chiều 30,6°C. Hàm lượng oxy hòa tan 5,3-6 mg/L và pH 6,4-9,1. Các yếu tố môi trường không biến động lớn giữa các bể, nhưng có sự thay đổi trong cùng một ngày. Tuy nhiên, sự biến động vẫn nằm trong khoảng thích hợp cho tăng trưởng của cá.

3.1.2 Tăng trưởng về chiều dài

Cá trê ban đầu có chiều dài trong khoảng 8,5 – 9,5 mm và đạt 17,0 – 22,7 mm vào ngày ương thứ 15. Sau 30 ngày tuổi, chiều dài trung bình của cá ở các tổ hợp lai dao động từ 27,4 mm (cá LAxCM) đến 34,8 mm (CTxCM) và tốc độ tăng trưởng đặc thù theo chiều dài (SGRL) trong khoảng 3,48 – 4,50 %/ngày (Bảng 2). Tuy nhiên, sự khác biệt về tăng trưởng chiều dài của cá giữa các tổ hợp lai vào ngày tuổi 15 và 30 không có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$). Ảnh hưởng của nguồn cá bố hay cá mẹ đến tăng trưởng chiều dài của cá con không có ý nghĩa thống kê. Cá ở các tổ hợp lai chéo từ nguồn cá mẹ CM hay CT đạt chiều dài nhỏ hơn so với cá thuần nhưng sai khác không có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$).

Bảng 2: Chiều dài (L) và tốc độ tăng trưởng đặc thù theo chiều dài (SGR_L) của cá trê giai đoạn 30 ngày tuổi

Nghiệm thức	L0 (mm)	L15 (mm)	L30 (mm)	SGR _L (%/ngày)
CMxCM	8,82±0,58	20,8±4,5	33,1±6,7	4,36±0,67
CMxCT	8,57±0,65	16,7±1,9	32,1±2,7	4,40±0,23
CMxLA	9,11±0,93	17,4±1,1	28,0±3,5	3,72±0,43
CTxCT	8,50±0,61	22,7±1,3	32,9±2,4	4,50±0,25
CTxCM	9,20±0,92	17,0±1,0	34,8±0,3	4,43±0,03
CTxLA	9,50±1,14	17,9±4,0	30,9±5,2	3,89±0,57
LAxCM	9,50±0,67	17,3±1,6	27,4±1,3	3,48±0,15
LAxCT	9,35±0,56	19,2±3,2	31,3±5,1	4,00±0,52
Giá trị P				
Nghiệm thức		0,162	0,653	0,112
Nguồn cá mẹ		0,634	0,172	0,185
Nguồn cá bố		0,339	0,214	0,213

Ghi chú: Các số liệu trình bày là giá trị trung bình ± độ lệch chuẩn.

3.1.3 Tăng trưởng về khối lượng

Nhìn chung, tăng trưởng về khối lượng (Bảng 3) có xu hướng tương tự như tăng trưởng về chiều dài, khối lượng cá ở các thời điểm thu mẫu khác biệt không có ý nghĩa giữa các tổ hợp lai (P>0,05). Tuy nhiên, đối với tốc độ tăng trưởng đặc thù theo khối lượng (SGR_w), các nghiệm thức có sự khác biệt gần mức ý nghĩa (P=0,054). Cá CMxLA có tăng trưởng thấp nhất (10,49±1,39 %/ngày) và cao nhất là cá CTxCT (13,92±0,33 %/ngày). Giữa các tổ hợp lai còn lại tăng trưởng đặc thù khối lượng khác nhau

không có ý nghĩa và chúng (trừ cá LAxCM) cũng không khác biệt ý nghĩa so với cá CTxCT (P>0,05). Xét ảnh hưởng của nguồn cá bố và cá mẹ cho thấy, SGR_w của cá con không khác biệt thống kê giữa các nguồn cá mẹ (P>,05) nhưng có sự khác biệt giữa các nguồn cá bố (P<0,05): nguồn cá bố CT (SGR_w trung bình: 13,06±1,23 %/ngày) tăng trưởng nhanh nhất, khác biệt có ý nghĩa so với con lai từ nguồn cá bố LA (11,02±1,45 %/ngày); SGR_w của con lai từ nguồn cá bố Cà Mau (12,38±1,44 %/ngày) không khác biệt thống kê so với con lai của nguồn cá bố CT và LA.

Bảng 3: Khối lượng (W) và tốc độ tăng trưởng đặc thù theo khối lượng (SGR_w) của cá trê giai đoạn 30 ngày

Nghiệm thức	W0 (g)	W15 (g)	W30 (g)	SGR _w (%/ngày)
CMxCM	0,008±0,003	0,114±0,083	0,39±0,23	12,59±1,93 ^{abc}
CMxCT	0,007±0,002	0,043±0,014	0,37±0,08	13,31±0,73 ^{bc}
CMxLA	0,009±0,002	0,049±0,013	0,22±0,08	10,49±1,39 ^a
CTxCT	0,007±0,002	0,113±0,024	0,46±0,04	13,92±0,33 ^c
CTxCM	0,009±0,002	0,052±0,020	0,46±0,16	13,13±0,58 ^{bc}
CTxLA	0,010±0,003	0,075±0,056	0,34±0,11	11,54±1,58 ^{abc}
LAxCM	0,010±0,002	0,061±0,003	0,28±0,06	10,94±0,74 ^{ab}
LAxCT	0,009±0,002	0,076±0,037	0,35±0,17	11,93±1,51 ^{abc}
Giá trị P				
Nghiệm thức		0,301	0,392	0,054
Nguồn cá mẹ		0,724	0,138	0,117
Nguồn cá bố		0,663	0,124	0,017

Ghi chú: Giá trị trong cùng một cột theo sau bởi các chữ cái giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê (P>0,05).

3.1.4 Sự phân hóa tăng trưởng và tỉ lệ sống của cá trê ở 30 ngày tuổi

Cá trê vàng ở các tổ hợp lai đều có phân hóa tăng trưởng lớn (Bảng 4). Hệ số biến động khối lượng

(CV_w) lớn và dao động giữa các tổ hợp (48,3 – 158,2%), gấp 3 – 5 lần so với biến động về chiều dài (17,3 – 28,8%). Trong đó, một số tổ hợp có biến động cao như cá LAxCM, LAxCT, CMxCT và CTxCT.

Tỉ lệ sống của cá sau 30 ngày đạt 10,3 – 56,4% (Bảng 4). Cá LAxCM có tỉ lệ sống cao nhất (56,4%) và thấp nhất là cá CTxCM (10,3%). Mỗi tổ hợp thì tỉ lệ sống của cá biến động lớn giữa các lần lặp lại (thể hiện ở độ lệch chuẩn), dẫn đến khác biệt không có ý nghĩa giữa các tổ hợp lại ($P>0,05$). Tỉ lệ sống của cá trẻ ở các tổ hợp lại khác biệt giữa các nguồn cá mẹ, trong đó cá con từ nguồn cá mẹ CT thấp hơn

có ý nghĩa so với nguồn cá mẹ LA ($P>0,05$). Tỉ lệ sống ở các tổ hợp từ nguồn cá mẹ CM khác biệt không có ý nghĩa so với cá từ nguồn cá mẹ CT và LA. Nguồn cá bố không ảnh hưởng đến tỉ lệ sống của cá trẻ. Đối với nguồn cá CM và CT, tỉ lệ sống của cá lai khác biệt không có ý nghĩa với cá thuần có cùng nguồn cá mẹ ($P>0,05$).

Bảng 4: Hệ số biến động khối lượng (CV_w) và chiều dài (CV_L) và tỉ lệ sống (SR) của cá trẻ ở các tổ hợp lai sau 30 ngày

Nghiệm thức	Wmin	Wmax	CV_w (%)	CV_L (%)	SR (%)
CMxCM	0,06	1,62	58,0±12,7	18,7±0,7	10,9±8,5
CMxCT	0,09	5,22	99,4±98,1	20,0±9,4	18,1±19,4
CMxLA	0,03	0,72	48,3±11,6	17,3±3,1	28,8±20,8
CTxCT	0,12	3,89	94,2±57,3	25,4±3,2	15,7±4,9
CTxCM	0,10	3,05	68,2±31,6	21,6±4,5	10,3±2,3
CTxLA	0,07	1,32	58,8±3,8	19,3±1,0	18,1±10,8
LAxCM	0,08	3,51	158,2±34,2	28,8±5,7	56,4±29,1
LAxCT	0,08	2,59	97,4±52,4	22,8±3,7	20,9±14,2

Ghi chú: Wmin và Wmax là khối lượng cá nhỏ nhất và lớn nhất trong một nghiệm thức. Giá trị CV (coefficient variation) được tính là tỉ lệ giữa độ lệch chuẩn và trung bình (theo khối lượng hoặc chiều dài) của các cá thể trong cùng một bể. SR (sau khi chuyển đổi logarit tự nhiên) giữa các nghiệm thức khác biệt không có ý nghĩa ($P>0,05$).

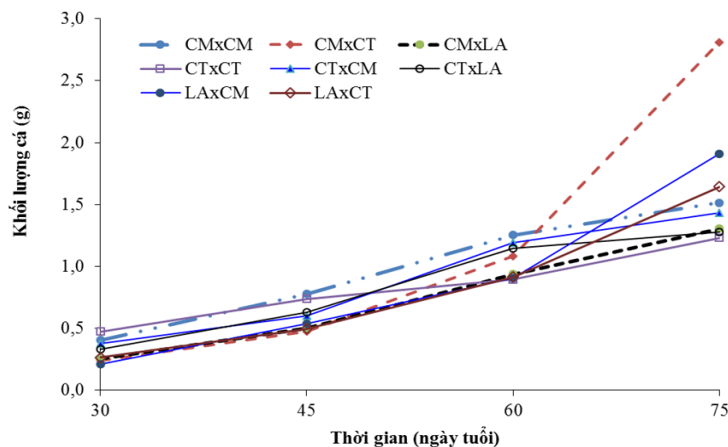
3.2 Tăng trưởng và tỉ lệ sống của cá trẻ vàng ở các tổ hợp lai từ 30 đến 75 ngày tuổi

3.2.1 Các yếu tố môi trường

Kết quả theo dõi cho thấy các yếu tố môi trường không có biến động lớn trong quá trình ương. Nhiệt độ trung bình buổi sáng 28,1^oC và buổi chiều là 30,4^oC, pH dao động trong khoảng 7,5-8,3, oxy hòa tan (DO) dao động từ 5,6-6,2mg/L. Nhìn chung, các yếu tố môi trường trong quá trình ương đều dao động nằm trong khoảng thích hợp cho sự phát triển và tăng trưởng của cá.

3.2.2 Tăng trưởng của cá trẻ ở các tổ hợp lai

Tăng trưởng về khối lượng của cá qua các đợt thu mẫu được trình bày ở Hình 1. Cá ở các tổ hợp đều tăng trưởng chậm, trừ tổ hợp CMxCT tăng trưởng nhanh hơn các nghiệm thức khác ở giai đoạn 15 ngày cuối thí nghiệm. Kết quả so sánh thống kê (Bảng 5) cho thấy, cá CMxCT có chiều dài (62,0±2,5 mm) và khối lượng (2,81±2,37 g) ở 75 ngày tuổi cao hơn có ý nghĩa so với các tổ hợp khác ($P<0,05$). Chiều dài và khối lượng của cá ở các tổ hợp còn lại dao động từ 50,2 – 56,3 mm và 1,22 – 1,91 g và khác biệt nhau không có ý nghĩa ($P>0,05$).



Hình 1: Sự tăng trưởng khối lượng cá trẻ vàng ở các tổ hợp lai giai đoạn ương 30 – 75 ngày tuổi

Bảng 5: Tăng trưởng chiều dài (L) và khối lượng (W) của cá từ 30 đến 75 ngày tuổi

Nghiệm thức	L30 (mm)	L75 (mm)	SGR _L (%/ngày)	W30 (g)	W75 (g)	SGR _w (%/ngày)
CMxCM	33,9	52,4±4,0 ^a	0,96±0,18 ^{bc}	0,40	1,51±0,40 ^a	2,87±0,65 ^{ab}
CMxCT	29,5	62,0±2,5 ^b	1,65±0,09 ^d	0,24	2,81±2,37 ^b	5,45±0,46 ^c
CMxLA	29,7	50,2±4,0 ^a	1,16±0,17 ^c	0,25	1,30±0,63 ^a	3,59±0,57 ^{bc}
CTxCT	36,4	50,1±1,1 ^a	0,71±0,05 ^a	0,47	1,22±0,11 ^a	2,11±0,20 ^a
CTxCM	35,8	52,4±3,1 ^a	0,84±0,13 ^{ab}	0,37	1,43±0,88 ^a	2,94±0,48 ^{ab}
CTxLA	33,7	50,5±1,5 ^a	0,90±0,06 ^{ab}	0,33	1,28±0,61 ^a	3,01±0,20 ^{ab}
LAxCM	28,5	56,3±6,8 ^{ab}	1,50±0,26 ^d	0,21	1,91±0,86 ^a	4,79±0,90 ^{de}
LAxCT	30,5	52,7±3,5 ^a	1,21±0,15 ^c	0,26	1,64±1,49 ^a	3,98±0,79 ^{cd}
Nghiệm thức		<0,01	<0,01		<0,01	<0,01
Nguồn cá mẹ		0,067	<0,01		0,022	<0,01
Nguồn cá bố		0,078	0,430		0,048	0,470

Ghi chú: Giá trị trong cùng một cột theo sau bởi các chữ cái giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($P>0,05$).

Tăng trưởng đặc thù, SGR_L và SGR_w thì các tổ hợp chia thành 4 – 5 nhóm khác biệt có ý nghĩa ($P<0,01$), trong đó, SGR_L và SGR_w cao nhất ở cá CMxCT và LAxCM và thấp nhất ở các tổ hợp sinh sản với cá mẹ CT (Bảng 5).

Nguồn cá mẹ và cá bố ảnh hưởng có ý nghĩa đến tăng trưởng của cá sau 75 ngày tuổi ($P<0,05$) nhưng mức độ ảnh hưởng của nguồn cá bố nhỏ hơn so với cá mẹ (thể hiện ở giá trị P, Bảng 5). Nhìn chung, ảnh hưởng của nguồn cá bố và cá mẹ đều theo hướng: cá CM cho tổ hợp lai tăng trưởng cao nhất, nhưng khác biệt không có ý nghĩa với tổ hợp lai từ nguồn cá LA và cá hai đều cao hơn có ý nghĩa so với các tổ hợp lai từ nguồn cá CT. So sánh giữa tổ hợp lai và tổ hợp thuần cho thấy trong cùng một nguồn cá mẹ (hay cá bố), tốc độ tăng trưởng (SGR_w và SGR_L) của con lai cao hơn có ý nghĩa so với cá thuần ($P<0,05$). Trong các tổ hợp lai chéo, tổ hợp từ cá mẹ tự nhiên lai với cá bố nuôi (TNxN) tăng trưởng nhanh hơn tổ hợp lai ngược (NxTN) như CMxCT > CTxCM và LAxCT > CTxLA (Bảng 5).

3.2.3 Sự phân hóa tăng trưởng và tỉ lệ sống của cá trẻ ở 75 ngày tuổi

Tăng trưởng không đồng đều giữa các cá thể trong cùng một bể ương và trong cùng nghiệm thức thể hiện rõ ở giai đoạn 30 – 75 ngày (Bảng 6). Hệ số biến động về khối lượng bình từ 78,9 – 141% và về chiều dài từ 21,8 – 32,0%. Trong cùng một bể, cá thể lớn nhất có thể lớn gấp 20 – 40 lần so với cá thể nhỏ nhất.

Tỉ lệ sống của cá sau 75 ngày tuổi đạt thấp nhất (19,3%) ở cá LAxCT, khác biệt có ý nghĩa ($P<0,05$) so với tổ hợp CTxCM (46,0%) và CT (53,5%). Các tổ hợp lai còn lại có tỉ lệ sống từ 22,3 – 38,3% và khác biệt nhau không có ý nghĩa ($P>0,05$). Nguồn cá bố không có ảnh hưởng nhưng nguồn cá mẹ ảnh hưởng có ý nghĩa ($P<0,05$) đến tỉ lệ sống của cá trẻ, theo hướng các tổ hợp lai từ cá mẹ CT có tỉ lệ sống các tổ hợp lai từ nguồn cá mẹ CM và LA. Cùng một nguồn cá mẹ CM và CT thì tỉ lệ sống của cá lai tương đương với cá thuần.

Bảng 6: Hệ số biến động khối lượng (CV_w) và chiều dài (CV_L) và tỉ lệ sống (SR) của cá trẻ ở các tổ hợp lai ở 75 ngày tuổi

Nghiệm thức	W _{min}	W _{max}	CV _w (%)	CV _L (%)	SR (%)
CMxCM	0,22	7,76	91,1±21,8	26,2±4,0	27,3±11,0 ^{abc}
CMxCT	0,52	28,21	141,3±50,6	32,0±6,0	22,3±12,7 ^{ab}
CMxLA	0,16	11,61	95,0±19,1	25,3±2,0	38,3±11,0 ^{abc}
CTxCT	0,20	9,29	79,1±22,2	21,8±1,9	53,5±23,0 ^c
CTxCM	0,13	16,14	95,4±37,3	24,4±3,9	46,0±12,4 ^{bc}
CTxLA	0,22	7,36	94,5±39,5	24,4±5,1	26,4±11,8 ^{abc}
LAxCM	0,22	13,52	78,9±43,8	22,5±5,2	19,3±12,7 ^a
LAxCT	0,22	9,59	112,1±43,9	29,6±4,4	34,3±11,2 ^{abc}

Ghi chú: W_{min} và W_{max} là khối lượng cá nhỏ nhất và lớn nhất trong một nghiệm thức. SR (sau khi chuyển đổi logarit tự nhiên) theo sau bởi những chữ mẹ giống nhau thì khác biệt nhau không có ý nghĩa ($P>0,05$).

4 THẢO LUẬN

Kết quả nghiên cứu này cho thấy nguồn cá bố và mẹ có ảnh hưởng đến tăng trưởng của đàn con nhưng mức độ ảnh hưởng khác nhau tùy giai đoạn. Ở giai đoạn 30 ngày tuổi, tăng trưởng của cá trẻ vàng chưa có sự khác biệt thống kê giữa các tổ hợp lai, nhưng đến giai đoạn ương từ 30 đến 75 ngày có sự khác biệt. Trong giai đoạn này, tăng trưởng của cá chịu ảnh hưởng cả hai nguồn cá bố và mẹ và chúng đều có xu hướng: tăng trưởng của cá ở các tổ hợp lai từ nguồn CM nhanh hơn các tổ hợp từ nguồn cá LA và thấp nhất là cá CT, mặc dù sự khác biệt giữa hai nguồn cá tự nhiên CM và LA không có ý nghĩa thống kê. Ảnh hưởng của nguồn cá bố và mẹ lên sự biểu hiện của đàn con (như về tăng trưởng và tỉ lệ sống) là hiện tượng phổ biến trên nhiều loài cá (Dunham, 2011). Trong nghiên cứu này, nguồn cá CM có ưu điểm hơn về tăng trưởng của đàn con so với hai nguồn cá LA và CT. Kết quả nghiên cứu trên cá rô đồng cũng cho thấy cá có nguồn gốc tự nhiên ở CM tạo các tổ hợp lai tăng trưởng có xu hướng nhanh hơn cá rô tự nhiên ở Đồng Tháp và Hậu Giang (Dương Thúy Yên và Dương Nhật Long, 2013). Ưu thế của cá trẻ CM có thể một phần do ảnh hưởng của con mẹ như kích thước trứng và kích cỡ cá mẹ lớn hơn so với hai nguồn cá còn lại (ghi nhận từ kết quả kích thích sinh sản). Song, ảnh hưởng của con mẹ chỉ tồn tại trong thời gian ngắn và tùy thuộc vào từng đặc điểm (Dunham, 2011), chẳng hạn ảnh hưởng trong 3 – 4 tuần trên cá rô đồng đối với đặc điểm tăng trưởng (Dương Thúy Yên và Dương Nhật Long, 2013), hay 53 ngày ở cá trẻ phi đối với tỉ lệ sống (Legendre *et al.*, 1992). Ở cá trẻ vàng của nghiên cứu này, thời gian ảnh hưởng của con mẹ khó xác định do cá tăng trưởng biến động trong mỗi nghiệm thức và không có sự khác biệt thống kê giữa các nguồn cá đến giai đoạn 30 ngày tuổi. Ở giai đoạn từ 30 đến 75 ngày tuổi, cá trẻ vàng ở các tổ hợp lai từ cá nuôi CT có tốc độ tăng trưởng thấp hơn so với cá lai từ nguồn tự nhiên CM và LA.

Khi so sánh giữa tổ hợp thuần và tổ hợp lai chéo (đối với cá CM và CT), kết quả cũng không giống nhau giữa hai giai đoạn ương. Ở giai đoạn 1 (30 ngày tuổi), cá lai có xu hướng nhỏ hơn cá thuần nhưng khác biệt không có ý nghĩa ($P > 0,05$). Ở giai đoạn 2 (30 – 75 ngày tuổi), cá ở các tổ hợp lai có tốc độ tăng trưởng nhanh hơn ($P < 0,05$) cá thuần có cùng nguồn gốc cá bố hoặc mẹ. Tăng trưởng nhanh nhất là tổ hợp cá CMxCT. kết quả cho thấy các tổ hợp lai ít nhiều thể hiện ưu thế lai. Dunham (2011) đã tổng hợp các nghiên cứu lai chéo (140 tổ hợp) trên nhiều loài cá và cho biết tỉ lệ các tổ hợp lai chéo có thể

hiện ưu thế lai về tăng trưởng chiếm 25%. Trong các tổ hợp lai chéo của cá trẻ vàng, tăng trưởng của con lai xuôi giữa cá mẹ tự nhiên với cá bố nuôi nhanh hơn con lai ngược. Kết quả này khác với một số nghiên cứu trên cá hồi chinook (Semeniuk *et al.*, 2019), cá hồi Atlantic *Salmo salar*, cá nheo Mỹ, cá chêm châu Âu *Dicentrarchus labrax* (Dunham, 2011) và cá rô đồng (Piwpong *et al.*, 2016), khi tổ hợp con lai giữa nguồn cá mẹ nuôi với nguồn cá bố tự nhiên cho kết quả tốt hơn.

Ảnh hưởng của các tổ hợp lai đến tăng trưởng của cá trẻ không giống nhau ở hai giai đoạn ương còn do tăng trưởng của cá con chịu ảnh hưởng của nhiều yếu tố khác. Đặc điểm cơ bản của tình trạng tăng trưởng nói riêng và tình trạng số lượng nói chung được điều khiển bởi nhiều gen và chịu tác động lớn bởi yếu tố môi trường (Tave, 1993; Dunham, 2011).

Tăng trưởng của cá trẻ vàng có sự phân hóa lớn, thể hiện ở khối lượng rõ hơn so với chiều dài. Sự phân hóa tăng trưởng này là đặc điểm phổ biến ở những loài cá ăn động vật. Tuy nhiên, hệ số biến động khối lượng (CV_w) của cá (78,9 – 141,3%) cao hơn nhiều loài cá khác. Cá rô sau 2 tháng ương có CV_w từ 35,6 – 78,8%, tùy thể tích bể ương, trong đó ở bể ương lớn (1 m³) CV_w cao hơn bể ương nhỏ, 200 L (Dương Thúy Yên và Dương Nhật Long, 2013). Sự phân hóa tăng trưởng lớn có thể ảnh hưởng đến tỉ lệ sống của cá do cá thể vượt đàn ăn những con nhỏ hơn hoặc do cá nhỏ không cạnh tranh được thức ăn, yếu dần và chết. Tuy nhiên, số liệu ở cả hai giai đoạn không thể hiện mối tương quan có ý nghĩa giữa tỉ lệ sống và CV (số liệu không trình bày).

Theo Legendre *et al.* (1992), tỉ lệ sống của cá lai ở giai đoạn cá nhỏ chịu ảnh hưởng lớn bởi nguồn cá mẹ. Kết quả nghiên cứu này phù hợp với nhận định trên, tỉ lệ sống của cá ở các tổ hợp lai khác biệt có ý nghĩa theo nguồn cá mẹ nhưng không theo cùng xu hướng ở hai giai đoạn ương. Nguồn cá mẹ nuôi CT có tỉ lệ sống thấp nhất ở giai đoạn 1 (30 ngày tuổi), nhưng lại cao nhất ở giai đoạn 2 (30 – 75 ngày tuổi). Tỉ lệ sống của cá ở giai đoạn cá bột có thể liên quan đến kích thước và chất lượng trứng của cá mẹ (Legendre *et al.*, 1992; Tave, 1993; Berkeley *et al.*, 2004) nhưng tỉ lệ sống ở giai đoạn sau có thể do đặc điểm của mỗi nguồn cá.

5 KẾT LUẬN ĐỀ XUẤT

5.1 Kết luận

Ảnh hưởng của nguồn cá bố và cá mẹ đến tăng trưởng của cá trẻ vàng ở các tổ hợp lai thể hiện khác nhau theo giai đoạn phát triển của cá. Sau 30 ngày

tuổi, ảnh hưởng của cá bố, mẹ chưa rõ ràng, nhưng ở giai đoạn 30 đến 75 ngày tuổi, tăng trưởng của cá khác biệt giữa ba nguồn cá bố và cá mẹ theo xu hướng: cá tự nhiên Cà Mau và Long An tăng trưởng nhanh hơn cá nuôi Cần Thơ. Ảnh hưởng của nguồn cá mẹ đến tăng trưởng của cá con mạnh hơn so với nguồn cá bố. Ưu thế lai về tăng trưởng thể hiện ở giai đoạn 2 của cùng nguồn cá Cà Mau và Cần Thơ. Cá trê có sự phân hóa tăng trưởng lớn.

Tỉ lệ sống của cá trê ở các tổ hợp lai chịu ảnh hưởng bởi nguồn cá mẹ và không khác biệt theo nguồn cá bố. Tỉ lệ sống của cá trê cao nhất ở 30 ngày tuổi là ở nguồn cá mẹ Long An và cao nhất ở giai đoạn 30 đến 75 ngày tuổi là nguồn cá mẹ Cần Thơ. Cùng nguồn cá mẹ Cà Mau và Cần Thơ, con lai có tỉ lệ sống tương đương với cá thuần.

5.2 Đề xuất

Cần tiếp tục nghiên cứu biểu hiện về tăng trưởng và tỉ lệ sống của cá trê vàng ở giai đoạn thương phẩm để có đầy đủ thông tin cho việc chọn lựa nguồn vật liệu ban đầu trong chương trình chọn giống cá trê vàng.

LỜI CẢM ƠN

Đề tài này được tài trợ bởi Dự án Nâng cấp Trường Đại học Cần Thơ VN14-P6 bằng nguồn vốn vay ODA từ chính phủ Nhật Bản.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Berkeley, S.A., Chapman, C., Sogard, S.M., 2004. Maternal age as a determinant of larval growth and survival in a marine fish, *Sebastes melanops*. Ecology 85: 1258–1264.
- Bryden, C.A., Heath, J.W., Heath, D.D., 2004. Performance and heterosis in farmed and wild Chinook salmon (*Oncorhynchus tshawytscha*) hybrid and purebred crosses. Aquaculture 235, 249–261.
- Dunham, R., 2011. Aquaculture and fisheries biotechnology: genetic approaches, 2nd ed. CABI Publishing.

- Dunham, R.A., Smitherman, R.O., 1983. Crossbreeding channel catfish for improvement of body weight in earthen ponds. Growth 47: 97–103.
- Dương Thủy Yên và Dương Nhật Long, 2013. Ảnh hưởng của nguồn gốc cá bố mẹ đến tăng trưởng và tỉ lệ sống của cá rô (*Anabas testudineus* Bloch, 1792) giai đoạn ương từ cá bột lên cá giống. Tạp chí Nông Nghiệp và Phát triển Nông thôn. 6: 66–72.
- Duong, T.Y., Scribner, K.T., 2018. Regional variation in genetic diversity between wild and cultured populations of bighead catfish (*Clarias macrocephalus*) in the Mekong Delta. Fish. Res. 207: 118–125.
- Legendre, M., Teugels, G.G., Cauty, C., Jalabert, B., 1992. A comparative study on morphology, growth rate and reproduction of *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822), *Heterobranchius longifilis* Valenciennes, 1840, and their reciprocal hybrids (Pisces, Clariidae). J. Fish Biol. 40: 59–79.
- Piwpong, N., Chiayvareesajja, J., Chiayvareesajja, S., 2016. Growth and survival of a diallel cross for five strains of climbing perch (*Anabas testudineus* Bloch, 1792) in Thailand. Agric. Nat. Resour. 50: 351–356.
- Semeniuk, C.A.D., Capelle, P.M., Dender, M.G.E., Devlin, R., Dixon, B., Drown, J., et al., 2019. Domestic-wild hybridization to improve aquaculture performance in Chinook salmon. Aquaculture 511: 1–10.
- Sunarma, A., Carman, O., Zairin, M., Alimuddin, A., 2016. Interpopulation crossbreeding of farmed and wild African catfish *Clarias gariepinus* (Burchell 1822) in Indonesia at the nursing stage. Aquat. Living Resour. 29: 303.
- Tave, D., 1993. Genetics for Fish Hatchery Managers, 2nd ed. Van Nostrand Reinhold New York.
- Tave, D., 1999. Inbreeding and broodstock management. FAO fisheries technical paper 392.
- Warton, D.I., Hui, F.K.C., 2011. The arcsine is asinine: The analysis of proportions in ecology. Ecology 92: 3–10.