

ẢNH HƯỞNG CỦA β -GLUCAN LÊN ĐÁP ỨNG MIỄN DỊCH VÀ KHẢ NĂNG KHÁNG BỆNH DO *Streptococcus agalactiae* TRÊN CÁ RÔ PHI (*Oreochromis niloticus*)

Bùi Thị Bích Hằng¹

TÓM TẮT

Nghiên cứu thực hiện nhằm đánh giá ảnh hưởng của β -glucan lên sức khỏe và khả năng kháng bệnh do *Streptococcus agalactiae* trên cá rô phi giống. Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên với 4 nghiệm thức bổ sung 0, 0,5, 1 và 2% β -glucan vào thức ăn trong 4 tuần. Cá được thu máu (3 cá/bể) sau 2 và 4 tuần thí nghiệm để phân tích các chỉ tiêu huyết học và hoạt tính lysozyme. Kết thúc thí nghiệm, cá được cảm nhiễm với *S. agalactiae*. Kết quả cho thấy mật độ tổng bạch cầu, lympho, bạch cầu đơn nhân, tiểu cầu và hoạt tính lysozyme ở các nghiệm thức bổ sung β -glucan đều tăng cao so với nghiệm thức đối chứng. Nghiệm thức 1% β -glucan có mật độ tế bào máu và hoạt tính lysozyme tăng cao nhất. Sau khi cảm nhiễm với *S. agalactiae*, tỉ lệ chết của cá ở các nghiệm thức bổ sung β -glucan thấp hơn có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với ở nghiệm thức đối chứng, nghiệm thức 1% β -glucan có tỉ lệ chết thấp nhất (33%). Kết quả nghiên cứu cho thấy, việc bổ sung β -glucan vào thức ăn với liều lượng 1% và 2% giúp tăng cường đáp ứng miễn dịch không đặc hiệu và khả năng kháng bệnh trên cá rô phi đối với *S. agalactiae*.

Từ khóa: Cá rô phi, β -glucan, hệ miễn dịch, lysozyme, *S. agalactiae*

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cá rô phi (*Oreochromis niloticus*) là một trong những đối tượng nuôi phổ biến ở ĐBSCL bởi đặc tính dễ nuôi, có sức đề kháng cao, chịu đựng tốt những biến đổi của môi trường. Tuy nhiên, việc nuôi cá rô phi mật độ cao đã và đang đối mặt với nhiều trở ngại, trong đó dịch bệnh là một trong những trở ngại khó kiểm soát và gây thiệt hại kinh tế lớn cho người nuôi (Nguyễn Việt Khuê và *ctv.*, 2009). Việc sử dụng thuốc và kháng sinh phòng trị bệnh trong nuôi trồng thủy sản thường được người nuôi áp dụng. Tuy nhiên biện pháp này cũng chưa thật sự hiệu quả mà còn mang lại nhiều rủi ro như gia tăng tính kháng thuốc của vi khuẩn, tồn lưu kháng sinh trong cơ thịt cá, ảnh hưởng sức khỏe của người tiêu dùng (Sapkota *et al.*, 2008). Do vậy, việc tìm ra các giải pháp thay thế thuốc và kháng sinh trong phòng trị bệnh cho các đối tượng thủy sản được nhiều nhà khoa học quan tâm và nghiên cứu.

Bổ sung các chất điều biến miễn dịch vào thức ăn có hiệu quả tăng cường miễn dịch và phòng bệnh ở các đối tượng thủy sản (Bùi Thị Bích Hằng và *ctv.*, 2019; 2020). Trong đó, β -glucan là chất bổ trợ tiềm năng đã được nghiên cứu và cho thấy hiệu quả kích thích miễn dịch và kích thích tăng trưởng trên nhiều đối tượng nuôi như cá tuyết Đại Tây Dương (Skjermo *et al.*, 2006), cá hồi vân (Sealey *et al.*, 2008) và cá chim vây ngắn (Nguyễn Văn Quang

và *ctv.*, 2018). Các nghiên cứu trước đây cho thấy β -glucan có khả năng kích hoạt hoạt động thực bào, tăng cường hoạt tính lysozyme, bổ thể và phòng bệnh cho động vật thủy sản (Petit and Wiegertjes, 2016; Ampham *et al.*, 2019). Nghiên cứu này được thực hiện nhằm tìm hiểu ảnh hưởng của β -glucan lên đáp ứng miễn dịch và khả năng kháng bệnh của cá rô phi đối với *Streptococcus agalactiae*.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Nguồn cá: Cá rô phi giống sạch bệnh (khối lượng 5 - 7 g) được mua ở trại cá giống Cần Thơ và thuần dưỡng 2 tuần trong bể 2 m³ tại Trại thực nghiệm Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ để cá thích nghi với điều kiện thí nghiệm.

Thức ăn thí nghiệm: Thức ăn công nghiệp 30% đạm (Proconco) được sử dụng cho thí nghiệm. β -glucan (Sigma) được cân theo tỉ lệ của từng nghiệm thức, pha loãng với nước và phun đều vào thức ăn, để ráo trong 4 giờ. Sau đó viên thức ăn được áo ngoài với 0,5% dầu mực, để ráo, đóng gói và trữ ở 4°C trong 4 tuần thí nghiệm.

Chuẩn bị vi khuẩn: Vi khuẩn *S. agalactiae* được nuôi tăng sinh trong môi trường TSB, ly tâm ở 6000 vòng/phút trong 10 phút ở 4°C. Lấy phần kết tủa và rửa 3 lần với dung dịch NaCl 0,85%. Mật độ vi khuẩn được xác định bằng máy so màu quang

¹ Bộ môn Bệnh học Thủy sản, Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ
E-mail: btbbhang@ctu.edu.vn

phổ ở bước sóng 610 nm (OD = 0,1) tương ứng với mật độ 10^8 CFU/mL. Nguồn vi khuẩn này được sử dụng cho thí nghiệm cảm nhiễm.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Thiết kế thí nghiệm bổ sung β -glucan

Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên với 4 nghiệm thức: NT1- 0,5% β -glucan, NT2- 1% β -glucan, NT3- 2% β -glucan, NT4- đối chứng (không bổ sung β -glucan), mỗi nghiệm thức lặp lại 3 lần. Mỗi bể (500 L) được bố trí 40 cá, cho ăn 2 lần/ngày với khẩu phần 3% khối lượng thân. Thí nghiệm được bố trí trong hệ thống tuần hoàn, có sục khí, và kéo dài trong 4 tuần. Tiến hành thu mẫu máu của 3 cá/bể vào tuần thứ 2 và tuần thứ 4 của thí nghiệm để phân tích các chỉ tiêu huyết học và hoạt tính lysozyme. Kết thúc thí nghiệm, cá được cảm nhiễm với *S.agalactiae*.

2.2.2. Thiết kế thí nghiệm cảm nhiễm

Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên với 5 nghiệm thức, bao gồm ba nghiệm thức cá ăn thức ăn bổ sung β -glucan và cảm nhiễm với vi khuẩn, 1 nghiệm thức đối chứng dương (cá ăn thức ăn không bổ sung β -glucan và cảm nhiễm với vi khuẩn) và 1 nghiệm thức đối chứng âm (cá được tiêm với dung dịch NaCl 0,85%). Mỗi nghiệm thức được lặp lại 3 lần. Thí nghiệm được bố trí trong các bể thể tích 75 lít, mỗi bể chứa 10 cá. Mỗi cá được tiêm 0,1 mL vi khuẩn có mật độ 10^5 CFU/mL. Thí nghiệm được bố trí trong điều kiện có sục khí, cá được cho ăn theo nhu cầu, không thay nước trong suốt quá trình thí nghiệm. Ghi nhận dấu hiệu bệnh, tỉ lệ chết của cá trong 14 ngày cảm nhiễm. Cá lờ đờ, sắp chết được thu 3 cá/nghiệm thức để tái định danh vi khuẩn. Tỉ lệ chết (%) = (Tổng số cá chết/Tổng số cá thí nghiệm) \times 100.

2.2.3. Phương pháp phân tích

Định lượng hồng cầu: Được thực hiện theo phương pháp của Natt and Herrick (1952), mật độ hồng cầu được xác định bằng buồng đếm Neubauer và tính theo công thức: $HC = C \times 10 \times 5 \times 200$ (tế bào/mm³) (C: Tổng số hồng cầu trong 5 vùng đếm).

Định lượng tổng bạch cầu và từng loại bạch cầu: Được thực hiện theo phương pháp của Hrubec và cộng tác viên (2000). Trải mẫu máu bằng cách nhỏ một giọt máu lên lame, dùng lamelle chạm vào giọt máu và đẩy lamelle trượt trên lame. Mẫu máu khô được cố định trong methanol, để khô và nhuộm Wright & Giemsa. Tổng bạch cầu được tính theo công thức:

TBC (tế bào/mm³) = (Số BC trong 1.500 tế bào \times R)/Số HC trong 1.500 tế bào (TBC: mật độ tổng bạch cầu, BC: bạch cầu, R: mật độ hồng cầu, HC: hồng cầu). Định lượng từng loại bạch cầu trong tổng số 200 tế bào bạch cầu. Tính mật độ từng loại bạch cầu theo công thức: Mật độ loại BC (tế bào/mm³) = (Số lượng mỗi loại BC \times TBC)/200.

Xác định hoạt tính lysozyme: Thực hiện theo phương pháp của Ellis (1990). Dụng đường chuẩn lysozyme với các nồng độ 0, 2, 4, 8 và 16 μ g/mL và kết quả OD đo bằng máy so màu quang phổ. Cho 10 μ L dung dịch từ các nồng độ chuẩn hoặc huyết thanh cá vào đĩa 96 giếng, tiếp tục cho 200 μ L/giếng dịch huyền phù *Micrococcus luteus* (Sigma). Hỗn hợp được ủ ở nhiệt độ 27°C và đo ở bước sóng 495 nm. Hoạt tính lysozyme được tính dựa vào đường chuẩn lysozyme theo công thức $y = ax + b$ với y là nồng độ và x là giá trị OD.

2.2.4. Xử lý số liệu

Số liệu được tính toán và xử lý bằng phần mềm Excel. Xử lý thống kê bằng phương sai 1 nhân tố ANOVA và so sánh sự khác biệt có ý nghĩa bằng phép thử Duncan ở mức ý nghĩa 5% với phần mềm SPSS 16.0.

2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 10 năm 2020 đến tháng 4 năm 2021 tại Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của β -glucan lên một số chỉ tiêu huyết học cá rô phi

Mật độ hồng cầu: Mật độ hồng cầu của cá dao động từ 2,26 - 2,61 $\times 10^6$ tế bào/mm³ tại hai thời điểm lấy mẫu (Bảng 1). Các nghiệm thức bổ sung β -glucan có mật độ hồng cầu cao hơn so với đối chứng, tuy nhiên sự khác biệt này không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$).

Mật độ tổng bạch cầu: Sau 2 tuần thí nghiệm, mật độ bạch cầu ở nghiệm thức bổ sung β -glucan cao hơn đối chứng (Bảng 1). Tuy nhiên chỉ có NT2 có mật độ tổng bạch cầu (25,14 $\times 10^4$ tế bào/mm³) cao nhất và khác biệt thống kê so với đối chứng (20,29 $\times 10^4$ tế bào/mm³) ($p < 0,05$). Sau 4 tuần, mật độ tổng bạch cầu ở các nghiệm thức bổ sung β -glucan tiếp tục tăng và cao hơn so với nghiệm thức đối chứng. Trong đó, mật độ bạch cầu ở NT2 (28,22 $\times 10^4$ tế bào/mm³) và NT3 (27,19 $\times 10^4$ tế bào/mm³) cao nhất và khác biệt thống kê so với hai nghiệm thức còn lại ($p < 0,05$).

Bảng 1. Mật độ hồng cầu và bạch cầu ở cá rô phi sau khi bổ sung β -glucan

Nghiệm thức	Hồng cầu ($\times 10^6$ tế bào/mm ³)		Bạch cầu ($\times 10^4$ tế bào/mm ³)	
	2 tuần	4 tuần	2 tuần	4 tuần
NT 1	2,44 \pm 0,21	2,47 \pm 0,21	22,26 \pm 2,19 ^{ab}	23,01 \pm 2,00 ^a
NT2	2,62 \pm 0,15	2,66 \pm 0,16	25,14 \pm 2,43 ^b	28,22 \pm 1,42 ^b
NT3	2,49 \pm 0,17	2,57 \pm 0,17	23,18 \pm 1,12 ^{ab}	27,19 \pm 1,89 ^b
NT4	2,43 \pm 0,31	2,26 \pm 0,23	20,29 \pm 1,52 ^a	21,33 \pm 1,13 ^a

Ghi chú: Giá trị thể hiện trên bảng là giá trị trung bình \pm độ lệch chuẩn. Các ký tự (a,b) giống nhau trong cùng 1 cột thể hiện khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$).

Mật độ tế bào lympho: Sau 2 tuần bổ sung β -glucan, mật độ tế bào lympho của các nghiệm thức không khác biệt giữa các nghiệm thức ($p > 0,05$) (Bảng 2). Sau 2 tuần, mật độ tế bào lympho của cá ở các nghiệm thức bổ sung β -glucan tăng cao, trong đó NT2 có mật độ lympho cao nhất ($12,88 \times 10^4$ tế bào/mm³), tuy nhiên sự khác biệt này không có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức khác.

Bạch cầu đơn nhân: Sau 2 tuần, các nghiệm thức bổ sung β -glucan đều có mật độ bạch cầu đơn nhân

cao hơn đối chứng (Bảng 2). Mật độ bạch cầu đơn nhân ở NT2 ($14,08 \times 10^4$ tế bào/mm³) tăng cao nhất và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với đối chứng ($10,46 \times 10^4$ tế bào/mm³) ($p < 0,05$). Sau 4 tuần, mật độ bạch cầu đơn nhân của cá ở các nghiệm thức bổ sung β -glucan đều cao có ý nghĩa thống kê so với đối chứng ($p < 0,05$). Trong đó, NT2 có mật độ bạch cầu đơn nhân cao nhất ($17,43 \times 10^4$ tế bào/mm³) và khác biệt có ý nghĩa so với các nghiệm thức còn lại.

Bảng 2. Mật độ lympho và bạch cầu đơn nhân của cá rô phi sau khi bổ sung β -glucan

Nghiệm thức	Lympho ($\times 10^4$ tế bào/mm ³)		Bạch cầu đơn nhân ($\times 10^4$ tế bào/mm ³)	
	2 tuần	4 tuần	2 tuần	4 tuần
NT 1	9,74 \pm 1,32	10,81 \pm 1,97	12,42 \pm 2,02 ^{ab}	14,00 \pm 2,66 ^b
NT2	9,61 \pm 0,43	12,88 \pm 3,63	14,08 \pm 1,48 ^b	17,43 \pm 1,27 ^c
NT3	9,60 \pm 1,16	10,79 \pm 1,23	12,87 \pm 1,82 ^{ab}	15,55 \pm 1,32 ^b
NT4	9,13 \pm 0,47	9,45 \pm 1,76	10,46 \pm 1,79 ^a	10,79 \pm 1,73 ^a

Ghi chú: Giá trị thể hiện trên bảng là giá trị trung bình \pm độ lệch chuẩn. Các ký tự (a,b) giống nhau trong cùng 1 cột thể hiện khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$).

Bạch cầu trung tính: Kết quả cho thấy có sự gia tăng bạch cầu trung tính ở các nghiệm thức được bổ sung β -glucan và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với đối chứng (Bảng 3). Sau 4 tuần bổ sung β -glucan, mật độ bạch cầu trung tính tiếp tục tăng cao ở NT2 ($5,61 \times 10^3$ tế bào/mm³) và khác biệt thống kê so với các nghiệm thức khác (ngoại trừ NT3).

Tiểu cầu: Kết quả định lượng tiểu cầu sau 2 tuần bổ

sung β -glucan cho thấy mật độ tiểu cầu ở các nghiệm thức bổ sung β -glucan tăng cao hơn so với đối chứng, đặc biệt NT2 ($2,8 \times 10^3$ tế bào/mm³) tăng cao nhất, nhưng khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$). Sau 4 tuần, mật độ tiểu cầu có sự gia tăng ở các nghiệm thức, NT 2 ($5,73 \times 10^3$ tế bào/mm³) và NT 3 ($5,6 \times 10^3$ tế bào/mm³) có mật độ tiểu cầu cao nhất và khác biệt có ý nghĩa so với các nghiệm thức còn lại (Bảng 3).

Bảng 3. Mật độ bạch cầu trung tính và tiểu cầu của cá rô phi sau bổ sung β -glucan

Nghiệm thức	Trung tính ($\times 10^3$ tế bào/mm ³)		Tiểu cầu ($\times 10^3$ tế bào/mm ³)	
	2 tuần	4 tuần	2 tuần	4 tuần
NT 1	3,16 \pm 0,76 ^b	3,44 \pm 0,6 ^a	2,66 \pm 1,03	3,26 \pm 0,84 ^a
NT2	3,59 \pm 1,36 ^b	5,61 \pm 0,87 ^b	2,80 \pm 1,77	5,73 \pm 1,20 ^b
NT3	3,48 \pm 1,43 ^b	4,18 \pm 1,61 ^{ab}	2,10 \pm 1,60	5,60 \pm 0,87 ^b
NT4	2,07 \pm 0,57 ^a	3,35 \pm 1,38 ^a	1,50 \pm 2,68	3,30 \pm 1,06 ^a

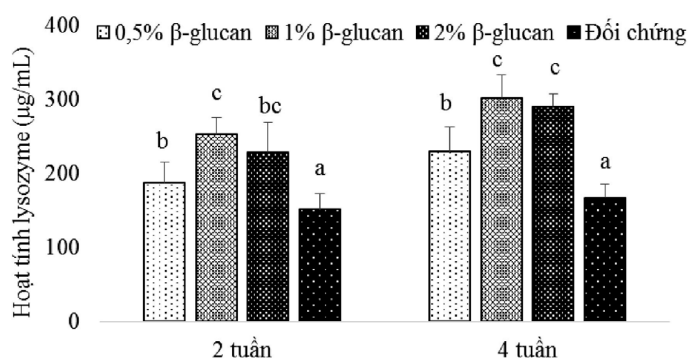
Ghi chú: Giá trị thể hiện trên bảng là giá trị trung bình \pm độ lệch chuẩn. Các ký tự (a,b) giống nhau trong cùng 1 cột thể hiện khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$).

Kết quả thí nghiệm ghi nhận sự gia tăng các loại tế bào máu của cá rô phi sau khi bổ sung β -glucan vào thức ăn. Các chỉ tiêu huyết học thường được theo dõi để đánh giá sức khỏe và tình trạng dinh dưỡng của cá (Cnaani *et al.*, 2004). Tế bào bạch cầu giữ vai trò quan trọng trong đáp ứng miễn dịch của cá đối với mầm bệnh (Smith *et al.*, 2019). Các kết quả nghiên cứu về ảnh hưởng β -glucan lên các chỉ tiêu huyết học trước đây cũng tương đồng với kết quả của nghiên cứu này. Mật độ bạch cầu được gia tăng khi bổ sung β -glucan vào thức ăn *Rutilus frisii* (Rufchaie and Hoseinifar, 2014). Aramli và cộng tác viên (2015) khi bổ sung 0,3% β -glucan vào thức ăn cá tầm (*Acipenser persicus*) đã ghi nhận sự gia tăng mật độ tổng bạch cầu và tế bào lympho trong máu cá. Bạch cầu đơn nhân và trung tính của cá *Lutjanus guttatus* cũng được báo cáo tăng cao khi cá ăn thức ăn có 0,05 và 0,1% β -glucan (Rio-Zaragoza *et al.*, 2011). Tương tự, Do-Huu và cộng tác viên (2018) thử nghiệm bổ sung β -glucan vào

thức ăn cá chim vây vàng (*Trachinotus ovatus*) cho thấy cá tăng trưởng nhanh và gia tăng các chỉ số huyết học so với nhóm đối chứng.

3.2. Ảnh hưởng của β -glucan lên hoạt tính lysozyme

Sau 2 tuần thí nghiệm, hoạt tính lysozyme ở các nghiệm thức bổ sung β -glucan tăng cao có ý nghĩa so với đối chứng ($p < 0,05$), trong đó NT2 có hoạt tính lysozyme tăng cao nhất (Hình 1). Sau 4 tuần, hoạt tính lysozyme tiếp tục tăng cao ở tất cả các nghiệm thức, NT2 và NT3 có hoạt tính lysozyme cao nhất, lần lượt đạt 302 và 290 $\mu\text{g}/\text{mL}$, khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức còn lại ($p < 0,05$). Kết quả thí nghiệm cho thấy, việc bổ sung β -glucan vào thức ăn kích hoạt hoạt tính lysozyme ở cá rô phi khi cảm nhiễm với *S. agalactiae*. Tương đồng với kết quả thí nghiệm này, hoạt tính lysozyme và bổ thể của cá tầm (*Acipenser persicus*) ăn thức ăn có 0,3% β -glucan cao hơn so với nhóm đối chứng (Aramli *et al.*, 2015).

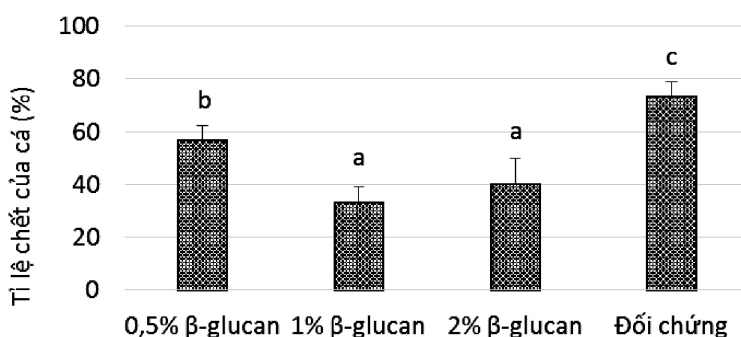


Hình 1. Hoạt tính lysozyme của cá rô phi sau 2 và 4 tuần ăn thức ăn bổ sung β -glucan

Ghi chú: Các ký tự (a, b, c) giống nhau trong cùng đợt thu mẫu thể hiện sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$).

3.3. Ảnh hưởng của β -glucan lên khả năng kháng bệnh ở cá rô phi

Cá rô phi sau khi được tiêm *S. agalactiae* có xuất hiện các dấu hiệu bệnh lý như bơi lội bất thường, lơ đờ, mắt cá hơi lồi và đục giác mạc, sưng và xuất huyết nội tạng.



Hình 2. Tỷ lệ chết của cá rô phi sau 14 ngày cảm nhiễm với *S. agalactiae*

Ghi chú: Các ký tự a, b giống nhau ở các nghiệm thức thể hiện sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$).

Sau 14 ngày cảm nhiễm, ghi nhận tỉ lệ chết của cá ở các nghiệm thức dao động từ 33 - 73% (Hình 2). Trong đó NT2 và NT3 có tỉ lệ chết thấp nhất lần lượt là 33% và 40%, thấp hơn có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với NT1 (57%) và đối chứng (73%). Kết quả tái định danh vi khuẩn trên cá cảm nhiễm cho thấy vi khuẩn gây bệnh là *S. agalactiae*.

Tương đồng với kết quả thí nghiệm của chúng tôi, Sirimanapong và cộng tác viên (2015) ghi nhận sự gia tăng đáp ứng miễn dịch và khả năng kháng bệnh của cá tra đối với vi khuẩn *Edwardsiella ictaluri* khi bổ sung 0,1% và 0,2% β -glucan vào thức ăn. Tương tự, cá rô phi sử dụng β -glucan cũng cho thấy gia tăng sức đề kháng và khả năng kháng bệnh đối với 2 loài vi khuẩn *Aeromonas hydrophila* và *Flavobacterium columnare* (Amphan et al., 2019). Trong thí nghiệm này, việc gia tăng mật độ bạch cầu cũng như hoạt tính lysozyme trong máu cá được cho ăn thức ăn bổ sung β -glucan cho thấy tính đáp ứng miễn dịch của cá được cải thiện và hoàn toàn phù hợp với kết quả giảm tỉ lệ chết của cá khi cảm nhiễm với mầm bệnh.

IV. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

4.1. Kết luận

Việc bổ sung β -glucan vào thức ăn cá rô phi trong 4 tuần kích thích sự gia tăng mật độ tổng bạch cầu, bạch cầu đơn nhân, bạch cầu trung tính và hoạt tính lysozyme. Sau khi cảm nhiễm với *S. agalactiae*, tỉ lệ chết của cá ở các nghiệm thức bổ sung β -glucan thấp hơn có ý nghĩa thống kê so với đối chứng. Hai nghiệm thức bổ sung 1% và 2% β -glucan cho kết quả kích hoạt các chỉ tiêu miễn dịch tốt nhất và khả năng kháng bệnh cao nhất ở cá rô phi.

4.2. Đề nghị

Từ các kết quả trên, chúng tôi đề xuất: (i) tiếp tục nghiên cứu cơ chế ảnh hưởng của việc bổ sung β -glucan lên hệ miễn dịch cá rô phi thông qua một số gene miễn dịch. (ii) nghiên cứu bổ sung 1% β -glucan vào thức ăn cá rô phi trong điều kiện nuôi thực tế.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Bùi Thị Bích Hằng và Nguyễn Hoàng Vũ, 2019. Ảnh hưởng của thức ăn có bổ sung chitosan lên một số chỉ

tiêu miễn dịch không đặc hiệu ở cá tra (*Pangasianodon hypophthalmus*). *Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Cần Thơ*, 55 (5B): 33-41

Bùi Thị Bích Hằng và Nguyễn Thanh Phương, 2020. Ảnh hưởng của chất chiết từ lá cây hoàn ngọc (*Pseuderanthemum palatiferum* (Wall.) Radlk) lên tăng trưởng và đáp ứng miễn dịch cá tra (*Pangasianodon hypophthalmus*). *Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Cần Thơ*, 56 (3B): 101-111.

Nguyễn Viết Khuê, Trương Thị Mỹ Hạnh, Đồng Thanh Hà, Nguyễn Thị Hà, Phạm Thành Đô, Bùi Ngọc Thanh, Nguyễn Thị Nguyễn, Nguyễn Hải Xuân, Phạm Thái Giang và Nguyễn Thị Thu Hà, 2009. Xác định nguyên nhân gây chết hàng loạt cá rô phi nuôi thương phẩm tại một số tỉnh miền Bắc. *Báo cáo khoa học Viện Nghiên cứu Nuôi trồng Thủy sản I*.

Nguyễn Văn Quang, Lương Công Trung, Huỳnh Hữu Hoàng, Cao Văn Nguyễn và Huỳnh Minh Sang, 2018. Ảnh hưởng của β -glucan bổ sung vào thức ăn lên tăng trưởng và tỉ lệ sống cá chim vây ngắn (*Trachinotus ovatus*, Linnaeus 1758) giai đoạn giống. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ nhiệt đới*, 17: 49-55.

Amphan S., Unajak S., Printrakoon C., Areechon N., 2019. Feeding-regimen of β -glucan to enhance innate immunity and disease resistance of Nile tilapia, *Oreochromis niloticus* Linn., against *Aeromonas hydrophila* and *Flavobacterium columnare*. *Fish Shellfish Immunology*, 87: 120-128.

Aramli, M.S., Kamangar, B., Nazari, R.M., 2015. Effects of dietary β -glucan on the growth and innate immune response of juvenile *Persian sturgeon*, *Acipenser persicus*. *Fish Shellfish Immunology*, 47 (1): 606-610.

Cnaani A., Tinman S., Avidar Y., Ron M., Hulata G., 2004. Comparative study of biochemical parameters in response to stress in *O. aureus*, *O. mossambicus* and two strains of *O. niloticus*. *Aquaculture Research*, 35: 1434-1440.

Do-Huu, H., Lam H.S., Nguyen, C.V., 2018. Efficiency of dietary β -glucan supplementation on growth, body composition, feed, and nutrient utilization in juveniles of pompano fish (*Trachinotus ovatus*, Linnaeus, 1758). *Israeli Journal of Aquaculture*, 70: 1-13.

Ellis, A.E., 1990. Lysozyme activity. In: Stolen TC, Fletcher PD, Anderson BS, Roberson BS, Muiswinkel WB, editors. *Technique in Fish Immunology*. New York: SOS Publications: 101-103.

Hrubec, T.C., J.L. Cardinale and S.A. Smith, 2000. Hematology and plasma chemistry reference intervals for cultured Tilapia (*Oreochromis hybrid*). *Vet Clin Pathology*, 29: 7-12.

- Natt, M. P. and C.A. Herrick, 1952. A new blood diluent for counting erythrocytes and leukocytes of the chicken. *Poult Science*, 31: 735-738.
- Petit J. and Wiegertjes G.F., 2016. Long-lived effects of administering β -glucans: Indications for trained immunity in fish. *Developmental and Comparative Immunology*, 64: 93-102.
- Rio-Zaragoza, O.B., Fajer-Ávila, E.J. and AlmazánRueda, P., 2011. Influence of β -glucan on innate immunity and resistance of *Lutjanus guttatus* to an experimental infection of dactylogyrid monogeneans. *Parasite Immunology*, 33 (9): 483-494.
- Rufchaie, R. and Hoseinifar, H.S., 2014. Effects of dietary yeast glucan on innate immune response, hematological parameters, intestinal microbiota and growth performance of white fish (*Rutilus kutum*) fry. *Croatian Journal of Fisheries*, 72 (4): 156-163.
- Sapkota, A.A.R., Kucharski, M., Burke, J., McKenzie, S., Walker, P., Lawrence, R., 2008. Aquaculture practices and potential human health risks: current knowledge and future priorities. *Environment International*, 34 (8): 1215-1226.
- Sealey, W.M., Barrows, F.T., Hang, A., Johansen, K.A., Overturf, K., LaPatra, S.E., Hardy, R.W., 2008. Evaluation of the ability of barley genotypes containing different amount of β -glucan to alter growth and disease resistance of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Animal Feed Science and Technology*, 41: 115-128.
- Sirimanapong, W., Thompson, K.D., Ooi, E.L., Bekaert, M., Collet, Taggart, J., Bron, J., Green, D., Shinn, A., Adams, A. and Leaver, M., 2015. The effects of feeding β -glucan to *Pangasianodon hypophthalmus* on immune gene expression and resistance to *Edwardsiella ictaluri*. *Fish Shellfish Immunology*, 47 (1): 595-605.
- Skjermo J., Storseth T.R., Hansen K., Handa A., Oie G., 2006. Evaluation of beta-(1-3, 1-6)-glucans and high-M alginate used as immunostimulatory dietary supplement during first feeding and weaning of Atlantic cod (*Gadus morhua* L.). *Aquaculture*, 261: 1088-1101.
- Smith, N.C., Rise, M.L., & Christian, S.L., 2019. A Comparison of the Innate and Adaptive Immune Systems in Cartilaginous Fish, Ray-Finned Fish, and Lobe-Finned Fish. *Frontiers in immunology*, 10: 2292.

Effect of β -glucan on immune response and resistance against *Streptococcus agalactiae* in tilapia (*Oreochromis niloticus*)

Bui Thi Bich Hang

Abstract

This study aimed to evaluate the effect of dietary β -glucan supplementation on immune response and the resistance against *Streptococcus agalactiae* in Tilapia. The experiment was arranged in a completely randomized design with 4 treatments: 0, 0.5%, 1%, 2% β -glucan for 4 weeks. Fish blood was sampled at the 2nd and 4th week of experiment to analyze haematological parameters and lysozyme activity. At the end of experiment, fish were challenged with *S. agalactiae*. The results revealed that total of leukocytes, lymphocytes, monocytes, thrombocytes and lysozyme activity of β -glucan supplemented treatments were all increased significantly in comparison to the control treatment. The treatment of 1% β -glucan showed the highest value of hematological parameters and lysozyme activity. After a challenge with *S. agalactiae*, accumulated mortality of fish in β -glucan supplemented treatment was significantly lower than those in the control treatment, the treatment with 1% β -glucan had the lowest mortality rate (33%). These results demonstrated that supplementation of 1% and 2% β -glucan in the diet could enhance non-specific immune response and protect tilapia against *S. agalactiae*.

Keywords: Tilapia, β -glucan, immune system, *S. agalactiae*

Ngày nhận bài: 01/10/2021

Ngày phản biện: 10/10/2021

Người phản biện: TS. Nguyễn Thị Ngọc Tĩnh

Ngày duyệt đăng: 29/10/2021

ƯƠNG CÁ CHIM VÂY VÀNG (*Trachinotus blochii*) TRONG LỒNG VỚI MẬT ĐỘ KHÁC NHAU Ở XÃ HÒN TRE, HUYỆN KIÊN HẢI, TỈNH KIÊN GIANG

Lý Văn Khánh¹, Đỗ Trung², Cao Mỹ Án¹, Lê Quốc Việt¹,
Trần Nguyễn Duy Khoa¹ và Trần Ngọc Hải¹

TÓM TẮT

Nghiên cứu ương cá chim vây vàng (*Trachinotus blochii*) trong lồng với mật độ khác nhau được thực hiện từ tháng 07/2019 đến tháng 12/2019 tại xã Hòn Tre, huyện Kiên Hải, tỉnh Kiên Giang. Nghiên cứu được thực hiện với 5 nghiệm thức mật độ 200, 300, 400, 500 và 600 con/m³, mỗi nghiệm thức được lặp lại 3 lần. Cá chim vây vàng giống có khối lượng ban đầu 1,88 g/con được ương trong lồng có thể tích 3 m³. Cá được cho ăn thức ăn viên (55% protein). Sau 30 ngày ương, khác biệt về tăng trưởng của cá ở các nghiệm thức không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$). Tỷ lệ sống của cá ở nghiệm thức 400 con/m³ (98,6%) là cao nhất và khác biệt có ý nghĩa ($p < 0,05$) so với các nghiệm thức 300, 500 và 600 con/m³. Ương cá chim vây vàng trong lồng cho kết quả tốt nhất ở mật độ thả 400 con/m³.

Từ khóa: Cá chim vây vàng, ương trong lồng, mật độ, tỷ lệ sống

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cá chim vây vàng (*Trachinotus blochii*) là loài phân bố tương đối rộng ở biển nhiệt đới, có thể tìm thấy ở tây Thái Bình Dương và các nước thuộc khu vực Đông Nam Á như: Nhật Bản, Đài Loan, Indonesia, miền nam Trung Quốc (Juniyanto *et al.*, 2008; Trần Ngọc Hải và *ctv.*, 2017) ở Việt Nam chúng tập trung nhiều ở Vịnh Bắc Bộ, Trung Bộ và Nam Bộ. Những năm gần đây, cá chim vây vàng trở thành đối tượng được chọn nuôi nhiều bởi có những đặc tính ưu việt như rộng muối, sống chủ yếu ở tầng giữa và tầng mặt, dễ nuôi, ăn tạp, có thể phát triển với quy mô công nghiệp - nuôi lồng hoặc trong ao đất ở các thủy vực nước lợ và nước mặn, đem lại hiệu quả kinh tế cao, được thị trường trong và ngoài nước ưa chuộng (Ngô Vĩnh Hạnh, 2007). Trong ương nuôi, sinh trưởng và tỷ lệ sống của cá phụ thuộc vào nhiều yếu tố như môi trường nước, dinh dưỡng, mô hình nuôi, mật độ... trong đó mật độ là yếu tố ảnh hưởng trực tiếp đến tốc độ sinh trưởng và tỷ lệ sống, hệ số phân đàn của cá. Đặc biệt, chưa có nghiên cứu chính thức về ương cá chim vây vàng trong lồng biển tại tỉnh Kiên Giang. Chính vì vậy, “Nghiên cứu ương giống cá chim vây vàng (*Trachinotus blochii*) trong lồng với mật độ khác nhau ở tỉnh Kiên Giang” được thực hiện nhằm tìm ra mật độ ương giống cá chim vây vàng trong lồng thích hợp ở vùng biển Kiên Giang nhằm đa dạng hóa đối tượng nuôi, làm cơ sở nhân rộng đáp ứng nhu cầu nuôi cá chim vây vàng trong lồng biển.

II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Cá chim vây vàng giống có khối lượng trung bình ban đầu $1,88 \pm 0,26$ g/con, được sản xuất nhân tạo tại trại cá giống ở Nha Trang, Khánh Hòa.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí với 5 nghiệm thức mật độ khác nhau 200, 300, 400, 500 và 600 con/m³, mỗi nghiệm thức được lặp lại 3 lần. Cá có khối lượng ban đầu $1,88 \pm 0,26$ g/con được bố trí trong các lồng lưới có thể tích là 3 m³ ($1,5 \times 2 \times 1,5$ m), lồng được đặt ngập trong nước 1,0 m. Thời gian ương là 1 tháng. Cá được cho ăn thức ăn công nghiệp dành cho cá biển dạng viên nổi có hàm lượng đạm 55%, cho cá ăn 4 lần/ngày (6 giờ, 10 giờ, 14 giờ và 17 giờ), cá được cho ăn thỏa mãn nhu cầu ở tất cả các nghiệm thức.

Các yếu tố môi trường nước: Nhiệt độ và pH được đo 1 tuần/lần (7 h và 14 h) bằng máy đo pH. Độ mặn được đo 1 tuần/lần bằng khúc xạ kế. Độ trong được đo 1 tuần/lần bằng đĩa sechi. Oxy được đo 1 tuần/lần bằng máy đo oxy.

Mẫu cá giống ban đầu được cân khối lượng ngẫu nhiên 30 con để tính chung cho tất cả các nghiệm thức. Kết thúc thí nghiệm mẫu cá được cân khối lượng ngẫu nhiên 30 con/lồng và đếm số lượng cá

¹ Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ

² Trung tâm Khuyến nông Kiên Giang, tỉnh Kiên Giang

* Tác giả chính: E-mail: lvkhanh@ctu.edu.vn