



ỨNG DỤNG PREBIOTIC TRONG CÔNG TÁC PHÒNG BỆNH TRÊN TÔM

Nguyễn Thị Thuý Hằng¹

¹Trường Đại học An Giang, ĐHQG-HCM

Thông tin chung:

Ngày nhận bài: 21/04/2024

Ngày nhận kết quả bình duyệt:
19/10/2024

Ngày chấp nhận đăng:
01/2025

Title:

Prebiotic application in the
prevention of disease in
shrimp

Keywords:

Prebiotic, synbiotic, natural
immune system

Từ khóa:

Prebiotic, synbiotic, miễn dịch
tự nhiên

ABSTRACT

Shrimp are aquatic animals that are highly sensitive to fluctuations in environmental factors. In particular, pathogens are one of the factors that shrimp have must face in order to survive. Because shrimp only have a natural immune system, disease prevention plays a very important role. The addition of nutrients and immunostimulants to shrimp diets is an option that many researchers are interested in today. In particular, prebiotics have the role of stimulators of the shrimp's natural immune system, increasing intestinal microorganism and increasing resistance to other environmental fluctuations. There have been many domestic and foreign studies successfully testing the effectiveness of prebiotics such as β -glucan, polysaccharide, lipopolysaccharides (LPS), products extracted from beneficial bacteria, synbiotic, Many authors also confirmed the addition of prebiotics is highly effective in disease prevention in farmed shrimp.

TÓM TẮT

Tôm là động vật thủy sản rất nhạy cảm với sự biến động của các yếu tố môi trường. Trong đó, mầm bệnh là một trong những yếu tố mà tôm phải đối phó để tồn tại, bởi đặc thù ở tôm chỉ có hệ miễn dịch tự nhiên nên công tác phòng bệnh sẽ đóng vai trò rất quan trọng. Việc bổ sung dinh dưỡng và các chất kích thích miễn dịch vào khẩu phần của tôm là lựa chọn được nhiều nhà nghiên cứu quan tâm hiện nay. Trong đó, prebiotic đóng vai trò là chất kích thích hệ miễn dịch tự nhiên của tôm, làm tăng hệ vi sinh đường ruột và tăng khả năng chống chịu với các biến động khác của môi trường. Đã có rất nhiều nghiên cứu trong và ngoài nước thử nghiệm thành công hiệu quả của các prebiotic như β -glucan, polysaccharide, lipopolysaccharides (LPS), các sản phẩm chiết xuất từ lợi khuẩn, synbiotic, ... Nhiều tác giả cũng khẳng định việc bổ sung prebiotic mang lại hiệu quả cao trong công tác phòng bệnh trên tôm nuôi.

1. GIỚI THIỆU

Động vật thủy sản nói chung và tôm nói riêng, là những loài sống dưới nước hô hấp chính bằng mang, sống phụ thuộc vào chất lượng môi trường nước. Môi trường nước có các yếu tố phù hợp và thích nghi thì sự sinh trưởng và phát

triển của tôm sẽ diễn ra một cách bình thường và thuận lợi. Ngược lại, sự sinh trưởng và phát triển của tôm sẽ chậm lại, có thể mắc bệnh và thậm chí có thể chết. Tùy vào đặc điểm loài mà cơ thể sẽ có cơ chế điều hòa thích nghi và chống lại những yếu tố tác động xấu đến cơ thể.

Một trong những cơ chế bảo vệ cơ thể đó là đáp ứng miễn dịch tự nhiên của tôm.

Tôm không có hệ miễn dịch đặc hiệu, quá trình miễn dịch của tôm chủ yếu dựa vào hệ miễn dịch tự nhiên bao gồm hàng rào vật lý (lớp vỏ ki-tin), miễn dịch dịch thể và miễn dịch tế bào, trong đó tế bào bạch cầu đóng vai trò rất quan trọng trong việc chống lại mầm bệnh (Huỳnh Trường Giang và cs., 2015). Theo Soderhall và Cerenius (1992), bạch cầu đóng vai trò quan trọng trong đáp ứng miễn dịch của giáp xác nói chung và tôm nói riêng. Có 3 dạng bạch cầu là bạch cầu không hạt, bán hạt và có hạt. Tùy loại bạch cầu mà có thể có chức năng khác nhau trong hệ miễn dịch của giáp xác như thực bào, phagocytosis và hình thành khối u, melanin hóa hay làm độc tế bào. Sự thay đổi tăng hay giảm thành phần các loại bạch cầu là một trong các chỉ tiêu để đánh giá đáp ứng miễn dịch tự nhiên ở tôm.

Ngày nay, việc ứng dụng các prebiotic trong công tác phòng bệnh cho tôm đã được nghiên cứu và ứng dụng thực tiễn ngày càng nhiều bởi tính chất không gây độc, an toàn và hiệu quả cho các đối tượng sử dụng. Prebiotic là một thành phần được lên men có chọn lọc dẫn đến những thay đổi đặc biệt về thành phần và/hoặc hoạt động của hệ vi sinh vật đường tiêu hóa, do đó mang lại lợi ích cho sức khỏe vật chủ (ISAPP, 2008). Prebiotic là một thành phần thực phẩm không tiêu hóa, ảnh hưởng có lợi đến vật chủ bằng cách kích thích có chọn lọc sự phát triển hoặc hoạt động của một hay một số lượng vi khuẩn giới hạn trong ruột, do đó có thể cải thiện sức khỏe của vật chủ. Prebiotic là chất xơ hòa tan làm nguồn thức ăn cho các lợi khuẩn, giúp chúng phát triển khỏe mạnh trong ruột. Từ đó, khả năng tiêu hóa và hấp thu chất dinh dưỡng được cải thiện đáng kể.

Prebiotic có nguồn gốc từ thực vật và động vật. Có thể được chiết xuất từ các lợi khuẩn, từ một số đường có trong sữa hoặc mật ong của

động vật hoặc được chiết xuất từ các loài tảo biển. Prebiotic là các hợp chất tiền sinh học với khả năng chỉ được tiêu hóa bởi các probiotic, có tác dụng kích thích sự phát triển và hoạt động của vi sinh vật có lợi trong hệ tiêu hóa của động vật. Prebiotic chủ yếu là các oligosaccharides và polysaccharides có thể có liên kết với các hợp chất protein và lipid, được xem là một loại thực phẩm chức năng, nằm trung gian giữa thực phẩm và thuốc. Prebiotic là nguồn thực phẩm không tiêu hóa kết dính với sinh vật nhằm kích thích tăng trưởng hoặc hạn chế vi khuẩn hiện diện trong cơ thể sinh vật (Gibson và cs. 2005).

Prebiotic đã được sử dụng trong nuôi trồng thủy sản từ nhiều năm trước. Bằng chứng là nhóm tác giả Daniels và cs. (2014) đã áp dụng prebiotic vào nuôi tôm hùm (*Nephropidae* và *Palinuridae*), giúp tăng tốc độ tăng trưởng và tỷ lệ sống trong quá trình nuôi, cải thiện chuyển đổi thức ăn, tăng cường sự phát triển và cải thiện tình trạng miễn dịch. Ứng dụng prebiotic vào nuôi cá Hồi giúp cải thiện khả năng kháng bệnh, tăng trưởng hiệu quả, và cân bằng vi sinh vật (Merrifield, 2010). Vai trò của prebiotic làm thay đổi thành phần và hàm lượng vi khuẩn đường ruột, gia tăng miễn dịch cho tôm (Barman và cs., 2013). Prebiotic làm thay đổi hệ vi khuẩn đường ruột bằng cách tăng đáp ứng miễn dịch và khắc chế bệnh hại ở động vật thủy sản (Bailey và cs., 1991). Prebiotic gồm nhiều sản phẩm như inulin, mannann oligosaccharid, hợp chất polysaccharide từ rong biển, galacto-oligosaccharide (GOS), mannan-oligosaccharide (MOS), fructo-oligosaccharide (FOS), β -glucan, các hợp chất polysaccharide, lipo-Npolysaccharides (LPS), synbiotic,... Một số nghiên cứu cho thấy bổ sung prebiotic vào thức ăn làm gia tăng đáp ứng miễn dịch và kích thích tăng trưởng tốt trên tôm thẻ chân trắng (Zhang và cs., 2012; Huỳnh Trường Giang và cs. 2015; Giang và cs. 2018), tôm sú và tôm he

Nhật Bản (Trujillo và cs., 2018) và tôm càng xanh (Đặng Thị Hoàng Oanh và cs., 2012).

2. NỘI DUNG

2.1 Vai trò của miễn dịch tự nhiên - miễn dịch không đặc hiệu ở tôm

Trong hệ thống miễn dịch của giáp xác nói chung và tôm nói riêng thiếu những yếu tố cần thiết cho đáp ứng miễn dịch đặc hiệu như tế bào lympho T, phân tử MHC và Ig cho nên sự đề kháng cơ thể ở giáp xác chủ yếu dựa vào các cơ chế đáp ứng miễn dịch không đặc hiệu hay còn gọi là miễn dịch tự nhiên. Đáp ứng miễn dịch không đặc hiệu ở giáp xác được thực hiện chủ yếu bởi các tế bào máu chuyên hoá như thực bào, quá trình phagocytosis và sự sản sinh các chất kháng khuẩn hay diệt khuẩn (Đặng Thị Hoàng Oanh & Nguyễn Thanh Phương, 2007). Theo Soederhall (2004) ở động vật không xương sống như các loài giáp xác có một hệ thống phòng thủ bẩm sinh chính là melanin hóa mầm bệnh và các mô bị tổn thương. Quá trình quan trọng này là được kiểm soát bởi enzyme phenoloxidase (PO) mà lần lượt được điều chỉnh một cách tỉ mỉ để tránh sản xuất không cần thiết các hợp chất phản ứng và độc hại cao. Hệ thống kích hoạt proPO (hệ thống proPO) là được kích hoạt bởi sự hiện diện của một lượng nhỏ các hợp chất có bản chất là các prebiotic, chẳng hạn như beta-1,3-glucans, lipopolysaccharides và peptidoglycans, đảm bảo rằng hệ thống sẽ hoạt động khi có mầm bệnh tiềm ẩn. Đồng thời, với kích hoạt proPO, nhiều các phản ứng miễn dịch khác sẽ được tạo ra, chẳng hạn như tạo ra các yếu tố chống vi khuẩn, chất độc tế bào, quang học, hoặc kích thích đóng gói các hoạt động. Ngoài ra, các peptit kháng khuẩn (antimicrobial peptides-AMPs), là một dạng đáp ứng miễn dịch tự nhiên phổ biến ở thực vật, động vật có và không có xương sống. Chúng có khả năng kháng khuẩn, kháng độc tố và có vài trường hợp có khả năng kháng nấm. Peptit kháng

khuẩn là những phân tử nhỏ từ 15-75 amino axit có khả năng tương tác trực tiếp với bề mặt tế bào vi sinh vật tạo nên những lỗ thủng và làm chết tế bào vi sinh vật. Cấu trúc đặc biệt của chúng làm cho vi sinh vật khó có thể phát triển khả năng kháng như trường hợp kháng thuốc kháng sinh và do sự khác nhau về cấu tạo màng tế bào vi sinh vật và màng tế bào vật chủ nên các peptit kháng khuẩn có thể tiêu diệt mầm bệnh mà không làm hại đến vật chủ (Đặng Thị Hoàng Oanh & Đoàn Nhật Phương, 2007).

2.2 Phương pháp bố trí thí nghiệm

Nhiều nhà nghiên cứu đã đánh giá cao tiềm năng sử dụng các prebiotic trong công tác phòng bệnh trên tôm nuôi. Do đó, có rất nhiều nghiên cứu đã thử nghiệm hiệu quả phòng bệnh của prebiotic trên một số bệnh ở tôm nuôi. Các nghiên cứu đã chứng minh các prebiotic như galactooligosaccharide (GOS), mannan oligosaccharide (MOS), fructooligosaccharides (FOS) có tác động tích cực đến hệ miễn dịch không đặc hiệu của tôm thẻ chân trắng (*Litopenaeus vannamei*). Cụ thể, kết quả thử nghiệm cho ăn mannan oligosaccharide (MOS) với các liều lượng 2,0; 4,0; 6,0 và 8,0 g MOS/kg thức ăn trong 8 tuần để đánh giá tác động về năng suất tăng trưởng, hình thái ruột và khả năng chống chịu stress NH_3 của tôm thẻ chân trắng *Litopenaeus vannamei*. Sau 8 tuần thử nghiệm cho thấy tăng trọng (WG) và tốc độ tăng trưởng (SGR) là cao hơn đáng kể so với tôm đối chứng. Trong đó, WG và SGR của tôm cho ăn chế độ ăn có bổ sung MOS ở liều lượng 2,0 g/kg thức ăn là cao nhất và khác biệt so với tất cả các nhóm thí nghiệm. Tương tự, kết quả về chiều dài nhung mao ruột của tôm và khả năng chống chịu với stress NH_3 cũng tăng đáng kể so với đối chứng. Đồng thời, hoạt động PO và SOD giảm đáng kể so với đối chứng dưới tác động của stress NH_3 ở các lô thí nghiệm với 4,0; 6,0 và 8,0 g/kg thức ăn. Kết quả này chỉ ra rằng chế độ ăn có bổ sung MOS ở 2,0 và 4,0

g/kg thức ăn có thể cải thiện hiệu suất tăng trưởng và tăng khả năng chống lại stress NH_3 ở tôm thẻ chân trắng trong khi đó tỷ lệ sống (SR) của tôm nhìn chung không khác biệt ở tất cả các nhóm thực nghiệm (Zhang và cs., 2012). So với kết quả sử dụng MOS 12 mg/L được nhồi sinh học với *Artemia* sp. sau 13 ngày thử nghiệm trên ấu trùng tôm thẻ chân trắng cho kết quả phân tích tổng bạch cầu, hoạt động PO, hoạt tính RES đều cao hơn đáng kể so với đối chứng (Hamsah và cs. 2019). Song song đó, kết quả phân tích prebiotic có trong mật ong đã cho thấy rằng mật ong 0,75% có chứa nhiều prebiotic khác nhau như FOS, GOS và inuline. Trong đó, hàm lượng cao nhất là FOS ở 390 mg/g, tiếp theo là GOS ở 310 mg/g, và thấp nhất là inulin chỉ có 69 mg/g. Kết quả đánh giá tỷ lệ sống của tôm thẻ chân trắng sau 70 ngày thử nghiệm thì khác biệt không ý nghĩa thống kê ở tất cả các nghiệm thức. Trong khi đó, SGR ở tất cả các thí nghiệm điều trị bằng mật ong cao hơn có ý nghĩa thống kê so với đối chứng, ngược lại FCR thì giảm đáng kể so với đối chứng (Fuandila và cs., 2019). Trước đó, kết quả đánh giá của prebiotic galactooligosaccharide (GOS) 0,4% về phản ứng miễn dịch, biểu hiện gen liên quan đến miễn dịch và khả năng kháng bệnh với *Vibrio alginolyticus* ở tôm thẻ chân trắng cũng cho kết quả rất khả quan và khác biệt thống kê với đối chứng (Giang và cs., 2018).

Thật vậy, theo Trujillo và cs. (2018) đã cho rằng các sản phẩm tự nhiên như probiotic, prebiotic và lipopolysaccharides (LPS) có tiềm năng cải thiện tốc độ tăng trưởng và sức khỏe của tôm nuôi. Các thành phần của quá trình tiêu hóa protein được tạo ra do hoạt động của các enzym phân giải protein nội sinh cũng góp phần để tăng khả năng tiêu hóa của thức ăn kết hợp với việc sử dụng chế phẩm sinh học. Trên thực tế, vi khuẩn probiotic *Lactobacillus plantarum* cải thiện biểu hiện gen và phản ứng miễn dịch ở tôm thẻ chân trắng (*Litopenaeus vannamei*).

Đặc biệt, *L. plantarum* cải thiện hoạt động của phenoloxidase, prophenoloxidase (proPO) và superoxide dismutase (SOD), cùng với tỷ lệ sống sau khi gây nhiễm với vi khuẩn *Vibrio alginolyticus*, và với vi khuẩn *Vibrio harveyi* gây bệnh trên tôm sú (*Penaeus monodon*). Dựa vào đặc tính kháng vi khuẩn gây bệnh của các lợi khuẩn *Lactobacillus plantarum* và *Bifidobacteria bifidum* nên nhóm tác giả Nguyễn Hữu Thanh và cs. (2021) đã nghiên cứu thành công các prebiotic từ các lợi khuẩn trên để thử nghiệm đánh giá khả năng đáp ứng miễn dịch của tôm thẻ và tôm sú khi gây nhiễm với vi khuẩn *Vibrio parahaemolyticus* gây bệnh tôm chết sớm. Kết quả cho thấy rằng tổng bạch cầu trong máu tôm đều cho kết khác biệt thống kê so với đối chứng, chỉ sau 1 đến 3 ngày cảm nhiễm vi khuẩn gây bệnh *V. parahaemolyticus*, đồng thời các hoạt động miễn dịch của tôm thẻ chân trắng và tôm sú như PO, RES và SOD đều gia tăng có ý nghĩa thống kê so với đối chứng sau 6 đến 9 ngày cảm nhiễm vi khuẩn gây bệnh *V. parahaemolyticus*. Trước đó, kết quả đánh giá tác động của nấm men (*Rhodotorula mucilaginosa*) và vi khuẩn *Bacillus licheniformis* (*B. licheniformis*) đến sự tăng trưởng, mô học ruột, phản ứng miễn dịch tự nhiên và khả năng chống chịu amoniac của tôm thẻ chân trắng (*Litopenaeus vannamei*). Kết quả cho thấy rằng không có sự khác biệt đáng kể về tăng trưởng và thành phần cơ thể giữa tất cả các nghiệm thức, trong khi tôm cho ăn có bổ sung *B. licheniformis* thì hiệu quả sử dụng thức ăn, tỉ lệ hiệu quả protein (PER) và số lượng nhung mao ruột cao hơn đáng kể so với nghiệm thức đối chứng (Chen và cs., 2020).

Đồng thời, kết quả nghiên cứu của Zhou (2020) cũng đã nghiên cứu thành công tỉ lệ bổ sung inulin 0,1%; 0,2% và 0,4% vào chế độ ăn của tôm để đánh giá phản ứng hệ sinh vật đường ruột và tình trạng sinh lý của tôm thẻ chân trắng (*Litopenaeus vannamei*) ở độ mặn thấp (3 psu). Kết quả sau 8 tuần thử nghiệm cho thấy tốc độ

tăng trưởng, tăng trọng, các hoạt động của acid phosphatase (ACP) và phenol oxidase (PO) của gan tụy đều tăng đáng kể so với đối chứng khi bổ sung 0,2% và 0,4% hàm lượng inulin; hoạt động enzym amylase đường ruột và superoxide dismutase (SOD) ở nhóm inulin 0,4% cao hơn đối chứng có ý nghĩa thống kê. Nghiên cứu này cho thấy rằng inulin có thể bổ sung vào thức ăn cho tôm đối phó với stress do độ mặn thấp.

Cùng với các nghiên cứu về ảnh hưởng của prebiotic đến đáp ứng miễn dịch của tôm một cách độc lập thì liên tục các nghiên cứu tìm hiểu tác động hiệp đồng của một prebiotic với một lợi khuẩn khác. Nhằm xem xét khả năng ảnh hưởng độc lập và hiệp đồng khác nhau như thế nào. Người ta gọi sự kết hợp của một lợi khuẩn và một prebiotic là synbiotic. Từ đó, nhiều nghiên về synbiotic ra đời và cho kết quả đáng mong đợi. Bằng chứng là kết quả đánh giá tác động của synbiotic bao gồm vi khuẩn *Bacillus subtilis* và *Pediococcus acidilactici* trên biểu hiện gen miễn dịch và miễn dịch thông số tôm thẻ chân trắng cũng như điều chỉnh các thông số miễn dịch khi tôm tiếp xúc với stress amoniac. Kết quả sau 90 ngày cho ăn cho thấy rằng chế độ ăn có bổ sung synbiotic có tác dụng tích cực đến thông số miễn dịch như hoạt động phenoloxidase (PO), hoạt tính superoxide dismutase (SOD) vượt trội hơn các nghiệm thức đối chứng và chỉ dùng prebiotic (Wongsasak và cs., 2014). Tiếp đến là kết quả minh chứng synbiotic của galactooligosaccharide (GOS) 0,4% và lợi khuẩn *Lactobacillus plantarum* 7-40 về phản ứng miễn dịch, biểu hiện gen liên quan đến miễn dịch và khả năng kháng bệnh với *Vibrio alginolyticus* ở tôm thẻ chân trắng. Kết quả sau 60 ngày cho tôm ăn có bổ sung synbiotic này gia tăng đáng kể về tỷ lệ sống của tôm *L. vannamei* trong 24 giờ sau khi tiêm cảm nhiễm vi khuẩn gây bệnh *V. alginolyticus*, các hoạt tính miễn dịch như PO, SOD đều gia tăng có ý nghĩa thống kê so với đối chứng và so với

nghiệm thức chỉ sử dụng prebiotic (Giang và cs., 2018). Tiếp theo là kết quả đánh giá synbiotic của prebiotic mannan-oligosaccharide (MOS) 12 mg/L và *Pseudoalteromonas piscicida* 10⁶ CFU/mL cũng trên đối tượng tôm thẻ chân trắng (*Litopenaeus vannamei*) giai đoạn ấu trùng. Kết quả ghi nhận được cũng tương tự như nhóm tác giả Giang và cs. (2018). Kết quả phân tích tổng bạch cầu, hoạt động PO, hoạt tính RES đều cao hơn đáng kể so với đối chứng, chỉ sau 13 ngày thử nghiệm cho ấu trùng tôm ăn *Artemia* sp có nhồi sinh học synbiotic, tôm được ngâm cảm nhiễm với vi khuẩn gây bệnh *Vibrio harveyi* MR5339 RfR với mật độ 3×10⁷ CFU/mL (Hamsah và cs., 2019). Kết quả đánh giá synbiotic của 0,5% men thủy phân (*Rhodotorula mucilaginosa*) + 0,1% *Bacillus licheniformis* trong 8 tuần thử nghiệm, cho thấy không có sự khác biệt đáng kể về tăng trưởng và thành phần cơ thể giữa tất cả các nghiệm thức, tuy nhiên sự kết hợp này ảnh hưởng đáng kể đến sức khỏe đường ruột, các phản ứng miễn dịch như hoạt tính superoxide dismutase (SOD), hoạt tính respiratory burst (RES) và khả năng kháng amoniac của tôm thẻ chân trắng (*Litopenaeus Vannamei*) cũng tăng đáng kể (Chen và cs., 2020). Bên cạnh đó, Wongsasak và cs. (2014) cũng cho rằng việc bổ sung β -glucan và synbiotics đều có tác dụng có lợi trên một số thông số miễn dịch về phenoloxidase (PO), hoạt tính superoxide dismutase (SOD) và tổng số lượng huyết cầu (THC) đều khác biệt thống kê so với đối chứng.

Ngoài ra, nhiều nhà nghiên cứu cũng chỉ ra rằng một số loài tảo biển có chứa các hợp chất polysaccharide có tính chất như là một prebiotic giúp nâng cao khả năng chống oxy hóa, tăng trọng lượng, làm tăng hệ vi sinh hữu ích trong đường ruột, làm giảm mật số vi khuẩn gây bệnh và tăng khả năng chống chịu với các vi khuẩn gây bệnh. Kết quả nghiên cứu của Niu và cs. (2018) cho thấy rằng hợp chất polysaccharide có trong tảo *Porphyra haitanensis* khi bổ sung

từ 2,51% đến 3,14% vào chế độ ăn của tôm thẻ chân trắng có thể nâng cao hiệu suất tăng trưởng, khả năng chống oxy hóa và tăng tổng số lợi khuẩn, làm giảm căng thẳng và làm tăng khả năng chống lại bệnh đốm trắng do vi rút đốm trắng (white spot syndrome virus, WSSV) gây ra. Tiếp tục với nghiên cứu của Niu và cs. (2019) về ảnh hưởng của tảo biển (*Porphyra haitanensis*, *Undaria pinnatifida*, *Saccharina japonica*, *Gracilaria lemaneiformis*) đến hệ vi sinh đường ruột và khả năng kháng bệnh của tôm thẻ chân trắng. Kết quả cho thấy rằng khi bổ sung tảo vào chế độ ăn của tôm giúp tăng hệ vi sinh vật có lợi ở đường ruột như Bacteroidetes, Firmicutes, và Bacillaceae, và làm giảm những vi khuẩn gây bệnh như Gammaproteobacteria và họ Vibrionaceae. Chế độ ăn có bổ sung tảo đã cải thiện tổn thương gan tụy ở tôm thẻ chân trắng bằng cách tăng hoạt động TAS và ProPO và giảm hoạt động của SOD, ức chế quá trình peroxy hóa lipid (malondialdehyde), cũng như điều hòa sự biểu hiện của các gen liên quan đến miễn dịch. Trước đó, Huỳnh Trường Giang và cs. (2015) cũng chỉ ra rằng các hợp chất polysaccharide có nhiều trong rong biển. Các hỗn hợp polysaccharide ly trích được từ rong biển có hoạt tính sinh học như là một β -glucan. β -glucan có khả năng kích thích sự tổng hợp và phóng thích tế bào bạch cầu, từ đó thúc đẩy quá trình phóng thích một số enzyme miễn dịch cũng như là các peptid kháng khuẩn (AMPs). β -glucan đã được sử dụng thành công trong việc tăng cường sức đề kháng đối với vi khuẩn gây bệnh thuộc nhóm *Vibrio*, thậm chí đối với vi-rút đốm trắng trên một số loài tôm biển như là tôm sú *Penaeus monodon*, tôm he Nhật Bản *Marsupenaeus japonicus*, tôm thẻ chân trắng *Litopenaeus vannamei*, tôm he Ấn Độ *Fenneropenaeus chinensis*, tôm thẻ chân vàng *Farfantepenaeus californiensis* và tôm Sao Paulo *Farfantepenaeus paulensis*. Bên cạnh các hợp chất polysaccharide, thì các

lipopolysaccharides (LPS) cũng được quan tâm nghiên cứu ảnh hưởng đối hệ thống miễn dịch tôm sú (*P. monodon*). Kết quả cho rằng tỷ lệ phần trăm tăng sinh của các tế bào bạch cầu và hoạt tính PO có thể tăng lên khoảng ba lần sau khi được kích thích với LPS; các tế bào trong mô tạo máu của tôm sú có thể tăng lên đáng kể; tăng tỷ lệ sống của tôm khi cảm nhiễm với vi khuẩn gây bệnh *Vibrio harveyi* (Trujillo và cs., 2018).

3. KẾT LUẬN

Đáp ứng miễn dịch tự nhiên ở tôm đóng vai trò quan trọng trong việc bảo vệ cơ thể chống lại các tác nhân gây bệnh. Nếu hệ thống miễn dịch tự nhiên của tôm không thắng được mầm bệnh thì bệnh xảy ra và tôm có thể chết. Do đó, ngoài việc tăng cường sức đề kháng bằng các sản phẩm tăng cường như vitamin, khoáng chất, chế phẩm sinh học và prebiotic,...trong đó, việc bổ sung các prebiotic vào khẩu phần ăn của tôm nhằm kích thích hệ miễn dịch của tôm, các hoạt tính chống oxy hóa và tiêu diệt mầm bệnh là biện pháp cần thiết và tối ưu vì prebiotic không ảnh hưởng đến sức khỏe tôm nuôi, môi trường và mang tính bền vững cao.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Barman D., Nen P., Mandal S.C., Kumar V. (2013). Immunostimulants for Aquaculture Health Management. *Journal of Marine Science: Research & Development*. ISSN: 2155-9910.
- Chen M., Chen X., Q., Tian L., X., Liu Y., J., Niu J. (2020). Enhanced intestinal health, immune responses and ammonia resistance in Pacific white shrimp (*Litopenaeus vannamei*) fed dietary hydrolyzed yeast (*Rhodotorula mucilaginosa*) and *Bacillus licheniformis*. *Aquaculture Reports*. 2020. <https://doi.org/10.1016/j.aqrep.2020.100385>.

- Đặng Thị Hoàng Oanh và Đoàn Nhật Phương. (2007). Giáo trình miễn dịch học động vật thủy sản. Khoa thủy sản. Trường Đại học Cần Thơ. 81 trang.
- Đặng Thị Hoàng Oanh, Lê Hữu Thôi và Nguyễn Thanh Phương. (2012). Đáp ứng miễn dịch tự nhiên của tôm càng xanh (*Macrobrachium rosenbergii*) cảm nhiễm vi rút gây bệnh đốm trắng. *Tạp chí khoa học* 2012: 21b 1-9. Trường Đại học Cần Thơ.
- Daniels C., & Hoseinifar S., H. (2014). Prebiotic Applications in Shellfish. <https://doi.org/10.1002/9781118897263.ch15>.
- Fuandila N. N., Widanarni W., Yuhana M. (2019). Growth performance and immune response of prebiotic honey fed pacific white shrimp *Litopenaeus vannamei* to *Vibrio parahaemolyticus* infection. *Journal of applied aquaculture*. <https://doi.org/10.1080/10454438.2019.1615593>.
- Giang H. T., Cheng A. C., Chi C. C., Chiu K. H., Liu C. H. (2018). A synbiotic improves the immunity of white shrimp, *Litopenaeus vannamei*: Metabolomic analyses reveal compelling evidence. *Fish and Shellfish Immunology*. doi: 10.1016/j.fsi.2018.05.031.
- Gibson G. R., McCartney A. L., Rastall R. A. (2005) Prebiotics and resistance to gastrointestinal infections *Br J Nutri* 93. doi:10.1079/bjn20041343.
- Hamsah H., Widanarni W., Alimuddin A., Yuhana M., Junior M. Z., Hidayatullah D. (2019). Immune response and resistance of Pacific white shrimp larvae administered probiotic, prebiotic, and synbiotic through the bio-encapsulation of *Artemia* sp. *Aquaculture International*. <https://doi.org/10.1007/s10499-019-00346-w>.
- Huỳnh Trường Giang, Vũ Ngọc Út và Trương Quốc Phú. (2015). Sử dụng chiết suất β -glucan từ rong biển để tăng sức đề kháng của tôm biển: tổng quan. *Kỷ yếu Hội nghị Khoa học thủy sản lần 4 Trường Đại học Cần Thơ*: 103-113.
- Merrifield D. L., Dimitroglou A., Foey A., Davies S. J., Baker R. T. M. (2010). The current status and future focus of probiotic and prebiotic applications for salmonids. *Aquaculture*, 302: 1-18.
- Nguyễn Hữu Thanh, Trịnh Thị Lan, Nguyễn Thị Thúy Hằng, Nguyễn Hữu Yến Nhi. (2021). Nghiên cứu xây dựng quy trình sản xuất prebiotic từ vi khuẩn lactic ứng dụng trong sản xuất thức ăn cho tôm nhằm hạn chế bệnh hoại tử gan tụy cấp (acute hepatopancreatic necrosis disease – AHPND). Đề tài nghiên cứu cấp Bộ. Bộ Khoa học và Công nghệ 2018-2020.
- Niu J., Xie J. J., Guo T. Y., Fang H. H., Zhang Y. M., Liao S. Y., Xie S. W., Liu Y. J., Tian L. X. (2019). Comparison and Evaluation of Four Species of Macro-Algae as Dietary Ingredients in *Litopenaeus vannamei* Under Normal Rearing and WSSV Challenge Conditions: Effect on Growth, Immune Response, and Intestinal Microbiota. doi: 10.3389/fphys.2018.01880.
- Niu J., Xie S. W., Fang H. H., Xie J. J., Guo T. Y., Zhang Y. M., Liao Z. L., Liao S. Y., He J. Y., Tian L. X., Liu Y. J. (2018). Dietary values of macroalgae *Porphyra haitanensis* in *Litopenaeus vannamei* under normal rearing and WSSV challenge conditions: Effect on growth, immune response and intestinal microbiota. *Fish and Shellfish Immunology*. *Fish and Shellfish Immunology* 81 (2018) 135–149. <https://doi.org/10.1016/j.fsi.2018.06.010>.

- Soöderha“ll K. L. C (2004). The prophenoloxidase-activating system in invertebrates. Immunological Reviews 0105-2896. Vol. 198: 116–126.
- Söderhäll K. L. C., Cerenius L. (1992). Crustacean immunity. Annu. Rev. Fish Dis. 2, 3-23.
- Trujillo L. E., Leonor R., Eugenio H., Erika M. L., Francisco G., Jesús A. C., Victor H. A., José M. P. (2018). Natural strategies to improve growth and health of far med shrimp. Global Aquaculture Advocate. <https://www.aquaculturealliance.org/advocate/natural-strategies-growth-health-farmed-shrimp/?headlessPrint=AAAAPIA9c8r7gs82oWZBA>.
- Wongsasak U., Sirilux C., Suksan K., Surintorn B. (2014). Effects of dietary supplementation with β -glucan and synbiotics on immune gene expression and immune parameters under ammonia stress in Pacific white shrimp. Aqua-631402; No of Pages 9. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2014.10.028>.
- Zhang J., Liu Y., Tian L., Yang H., Liang G., Xu D. (2012). Effects of dietary mannan oligosaccharide on growth performance, gut morphology and stress tolerance of juvenile Pacific white shrimp, *Litopenaeus vannamei*. Fish & Shellfish Immunology 33 (2012) 1027e1032. <https://doi.org/10.1016/j.fsi.2012.05.001>.
- Zhou L., Huifeng L., Jian G. Q.Wang X., Chen L., Chang X., Lia E. (2020). Dietary prebiotic inulin benefits on growth performance, antioxidant capacity, immune response and intestinal microbiota in Pacific white shrimp (*Litopenaeus vannamei*) at low salinity. Aquaculture 518 (2020) 734847. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2019.734847>.