

cmol (+)/kg soil) which have high  $\text{Ca}^{++}$  content. Total organic carbon content is highly correlated with nitrogen content, soil CEC and available potassium content; while total nitrogen is also strongly correlated with soil CEC. This correlation is lower in soil samples at 20 - 50 cm than in topsoil.

**Keywords:** Maize, properties of maize growing soil, sloping land, Son La province

Ngày nhận bài: 05/10/2021

Ngày phản biện: 11/10/2021

Người phản biện: PGS.TS. Nguyễn Văn Bộ

Ngày duyệt đăng: 29/10/2021

## ẢNH HƯỞNG CỦA HỆ THỐNG ĐÊ BAO ĐẾN MỘT SỐ TÍNH CHẤT ĐẤT TRỒNG LÚA VÀ MÀU TẠI TỈNH ĐỒNG THÁP

Nguyễn Thị Phương<sup>1</sup>, Lư Ngọc Trâm Anh<sup>2</sup> và Nguyễn Thị Hải Lý<sup>1</sup>

### TÓM TẮT

Mục tiêu của nghiên cứu này là đánh giá ảnh hưởng của các hệ thống đê bao đến hàm lượng dưỡng chất đất trong canh tác lúa và màu tại tỉnh Đồng Tháp. Nghiên cứu đã thực hiện khảo sát và lấy mẫu đất trên mô hình canh tác lúa, màu phân bố trên địa bàn tỉnh Đồng Tháp. Có tất cả 68 vị trí được lấy mẫu và mỗi vị trí thu mẫu lấy ở 2 độ sâu 0 - 20 cm và 20 - 50 cm để phân tích các đặc tính lý-hóa học đất. Kết quả nghiên cứu cho thấy có sự biến động dưỡng chất khác biệt ý nghĩa giữa các hệ thống đê bao cho từng mô hình canh tác trên địa bàn tỉnh. Giá trị pH và EC tại các điểm thu mẫu đều ở mức chua và mức độ EC không gây ảnh hưởng đến cây trồng khảo sát. Trên đất màu, đặc tính vật lý đất (dung trọng và độ xốp) ít bị ảnh hưởng bởi hệ thống đê bao nhưng dung trọng trên đất lúa có khả năng bị nén dễ đối với hệ thống đê bao hở. Hàm lượng chất hữu cơ và đạm tổng số có xu hướng cao ngoài đê và thấp dần trong đê và khác biệt có ý nghĩa cho cả 2 mô hình lúa và màu. Hàm lượng PK tổng số được ghi nhận không khác biệt giữa các hệ thống đê bao cho cả 2 mô hình lúa và màu, nhưng giá trị CEC đạt cao đối với đất ngoài đê (15,01 meq/100 g cho đất lúa và 18,53 meq/100 g cho đất màu) và đạt thấp đối với đất trong đê (13,03 meq/100 g đất lúa và 16,23 meq/100 g đất màu).

**Từ khóa:** Đất lúa, đất màu, đê bao hở, ngoài đê, đê bao khép kín, Đồng Tháp.

### I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Đồng Tháp là một trong các tỉnh đầu nguồn của sông Mekong và là tỉnh có đóng góp quan trọng cho an ninh lương thực khu vực và xuất khẩu nông nghiệp cho quốc gia với tổng diện tích đất của tỉnh khoảng 328.384 ha, trong đó 265.947 ha được sử dụng để phát triển nông nghiệp và nuôi thủy sản. Nhằm duy trì sản xuất và đảm bảo hệ thống tưới tiêu đồng thời giúp phục hồi lượng phù sa dồi dào từ sông Tiền và sông Hậu nên trên địa bàn tỉnh Đồng Tháp đến nay vẫn còn hiện diện cả 3 hệ thống đê bao gồm: Hệ thống đê bao khép kín, hệ thống đê bao hở (cho phù sa vào) và hệ thống canh tác ngoài đê bao (không có đê bao). Hệ thống đê bao khép kín là hệ thống đê điều không xả lũ nhằm kiểm soát lũ

và tháo chua rửa phèn để ổn định diện tích canh tác, đặc biệt lúa vụ 3, trồng luân canh và đa canh các loại cây trồng như màu và cây ăn trái (Bùi Thị Mai Phụng và *ctv.*, 2017; Deverel *et al.*, 2016; Nguyễn Ngọc Ngân và *ctv.*, 2017; Phạm Công Hữu, 2011). Hệ thống đê bao hở là đê bao kết hợp các trạm cống, đập để kiểm soát mực nước lũ hàng năm. Độ lớn của lũ được phân theo mực nước, thông thường khi mực nước mùa lũ thấp hơn 4m được gọi là lũ nhỏ; mức nước lũ cao từ 4,0 - 4,5 m là lũ bình thường và lũ lớn khi mực nước lũ cao hơn 4,5 m (Trung and Tuu, 2012). Bên cạnh đó, hệ thống canh tác ngoài đê bao là việc không sử dụng các đê bao bảo vệ. Cả hệ thống đê bao hở và không đê bao đều có vai trò hỗ trợ giải độc tố trong đất, tháo chua rửa phèn và phục hồi dưỡng chất giúp cho người dân có thể vận

<sup>1</sup> Khoa Nông nghiệp và Tài nguyên môi trường, Đại học Đồng Tháp

<sup>2</sup> Khoa Sư phạm Khoa học tự nhiên, Đại học Đồng Tháp

\* Tác giả chính: E-mail: ntphuong@dthu.edu.vn

dụng nguồn nước phù sa để phát triển mô hình lúa 2 vụ, xen canh lúa-thủy sản hoặc luân canh 1 vụ màu (Deverel *et al.*, 2016; Huỳnh Minh Thiện và *ctv.*, 2013; Nguyễn Ngọc Ngân và *ctv.*, 2017; Nguyễn Thành Tựu và *ctv.*, 2013).

Bên cạnh những hiệu quả tích cực, việc xây dựng đê bao khép kín cũng mang lại một số tác động bất lợi như suy giảm chất lượng nước tưới và độ phì nhiêu của đất trong vùng đê bao khép kín dẫn đến người dân phải tăng cường sử dụng một lượng lớn phân bón hóa học và thuốc bảo vệ thực vật, làm cho chất lượng nguồn nước mặt và môi trường đất ngày càng bị ô nhiễm (Phạm Cong Huu, 2011; Tran Van Hieu, 2011). Bên cạnh đó, khả năng trao đổi nước giữa khu vực trong đê và ngoài đê không thường xuyên dẫn tới hiện tượng nước bị tù đọng, khó lưu thông và gây ô nhiễm môi trường nước cục bộ (Đặng Thúy Duyên và *ctv.*, 2017). Ngoài ra, việc hình thành các hệ thống đê bao sẽ làm hạn chế sự bồi tụ của phù sa và theo kết quả báo cáo của Bùi Thị Mai Phụng và cộng tác viên (2017), phù sa là nguồn cung cấp dưỡng chất cần thiết và cân đối do trong thành phần của phù sa chứa đầy đủ các nguyên tố đa lượng, trung lượng và vi lượng mà cây trồng cần. Vì vậy, việc suy giảm lượng bùn cát cũng làm giảm nguồn dinh dưỡng bổ sung cho cây (Livsey *et al.*, 2021; Trần Như Hối, 2005). Thêm vào đó, hoạt động sản xuất thâm canh, tăng vụ cũng góp phần làm cho môi trường đất ngày càng suy thoái gây ảnh hưởng đến sản xuất nông nghiệp (Phạm Cong Huu, 2011). Ngoài ra, việc phát triển đê bao ngoài quy hoạch và gia tăng diện tích sản xuất thâm canh cũng đã mang lại nhiều rủi ro trong quá trình sản xuất nông nghiệp (Deverel *et al.*, 2016; Huỳnh Minh Thiện và *ctv.*, 2013; Nguyễn Ngọc Ngân và *ctv.*, 2017; Nguyễn Thành Tựu và *ctv.*, 2013; Hồng Minh Hoàng và *ctv.*, 2020). Tất cả điều đó đã dẫn đến năng suất sản phẩm nông nghiệp giảm dần theo thời gian canh tác trong khi nhu cầu phân bón lại gia tăng dẫn đến lợi nhuận của người dân ngày càng giảm.

Vì thế, nghiên cứu đặc tính đất trồng liên quan đến hoạt động sản xuất nông nghiệp trong vùng đê

bao khép kín, đê bao hở và ngoài đê bao tỉnh Đồng Tháp được thực hiện là rất cần thiết nhằm đánh giá xu hướng thay đổi chất lượng đất giữa các hệ thống đê bao lên đất canh tác (bao gồm việc trồng lúa và trồng màu) để người dân có phương pháp canh tác đất phù hợp và bền vững hơn.

## II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Vật liệu nghiên cứu

Đất trồng lúa và trồng màu ở vùng có và không có đê bao ở tỉnh Đồng Tháp.

Các mẫu thí nghiệm được thu thập từ các mô hình canh tác lúa và màu trên địa bàn tỉnh Đồng Tháp từ tháng 02 - 5/2021. Đất ở khu vực nghiên cứu bao gồm đất phù sa ven sông ở khu vực xã Tân Mỹ thuộc huyện Lấp Vò và xã Phú Mỹ thuộc huyện Thanh Bình; đất phèn ở khu vực xã Trường Xuân và Tân Kiều thuộc huyện Tháp Mười, xã Ba Sao và Nhị Mỹ thuộc huyện Cao Lãnh, xã Đông Xứng và thị trấn Tràm Chim thuộc huyện Tam Nông.

### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

#### 2.2.1. Phương pháp thu và bảo quản mẫu đất

Mỗi mô hình canh tác (lúa, màu) tương ứng cho mỗi hệ thống đê bao được thu mẫu đất ở 2 tầng độ sâu 0 - 20 và 20 - 50 cm. Trên từng ruộng lấy mẫu ngẫu nhiên ở các điểm phân bố đều trên toàn diện tích theo quy tắc đường chéo. Các mẫu trong cùng một thửa đất được gom lại thành một mẫu đại diện có khối lượng ít nhất 1,5 kg, đánh số kí hiệu và mang về phòng thí nghiệm. Mẫu đất khi mang về phòng thí nghiệm được phơi ở nhiệt độ trong phòng cho đến khi khô, nghiền nhỏ và cho qua rây có đường kính mắt rây là 2 mm. Một phần đất được dùng để xác định thành phần cơ giới, phần còn lại tiếp tục cho qua rây có đường kính 1 mm để phân tích các chỉ tiêu hóa, lý đất còn lại. Số lượng mẫu đất tương ứng cho từng hệ thống đê bao được cụ thể qua bảng 1 bên dưới. Qua đó, số liệu mẫu đất thu được là tổng số mẫu thu được mỗi tầng độ sâu của đất.

**Bảng 1.** Số lượng mẫu thu được cho từng hệ thống đê bao cho mỗi mô hình

| TT | Mô hình | Số lượng mẫu từng hệ thống |           |              | Tổng |
|----|---------|----------------------------|-----------|--------------|------|
|    |         | Đê bao khép kín            | Đê bao hở | Ngoài đê bao |      |
| 1  | Lúa     | 18                         | 6         | 12           | 36   |
| 2  | Màu     | 24                         | 4         | 4            | 32   |

### 2.2.2. Các chỉ tiêu và phương pháp phân tích

Các chỉ tiêu vật lý gồm dung trọng được phân tích bằng phương pháp sử dụng ống Ring với thể tích 100 cm<sup>3</sup>, sấy ở 105°C trong 24 h; sa cấu đất được phân tích theo phương pháp ống hút Robinson; độ xốp được xác định thông qua tỉ số của dung trọng và tỉ trọng. Các chỉ tiêu hóa học đất bao gồm pH đất được trích bằng KCl 1 N, tỉ lệ trích đất: KCl = 1 : 5, được xác định bằng pH kế; EC được trích bằng nước khử khoáng; tỉ lệ trích đất : nước = 1 : 5, được xác định bằng EC kế; hàm lượng chất hữu cơ được xác định bằng phương pháp TOC; hàm lượng đạm (N) tổng số được xác định phương pháp Kjeldahl; hàm lượng lân (P) tổng số được vô cơ hóa bằng H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đđ-HClO<sub>4</sub>, hiện màu của phosphomolybdate với chất khử là SnCl<sub>2</sub>, so màu ở bước sóng 880 nm; hàm lượng kali (K) tổng số được vô cơ hóa bằng HF-HClO<sub>4</sub>, xác định K trên máy quang phổ hấp thụ nguyên tử, dùng phương pháp phát xạ (AES); hàm lượng cation trao đổi (CEC) được trích bằng BaCl<sub>2</sub> 0,1 M, chuẩn độ với EDTA 0,01 M.

### 2.2.3. Phương pháp xử lý số liệu

Các số liệu được tổng hợp, tính toán bằng phần mềm Excel. Các số liệu trung bình của từng loại đê bao tương ứng cho mỗi mô hình được kiểm định ANOVA bằng phần mềm thống kê SPSS 20.0 và sử dụng phép thử Duncan để đánh giá mức độ khác biệt ý nghĩa ở mức 5%.

### 2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Thí nghiệm được thực hiện từ tháng 02 đến tháng 5 năm 2021 tại các huyện Lấp Vò, Thanh Bình, Tháp Mười, Cao Lãnh và Tam Nông, tỉnh Đồng Tháp.

## III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

### 3.1. Ảnh hưởng của hệ thống đê bao đến đặc tính đất của mô hình màu

Kết quả khảo sát đặc tính lý và hóa học đất của nhóm đất trồng màu được trình bày trong bảng 2 cho thấy giá trị pH<sub>KCl</sub> của đất được xếp loại ở ngưỡng thấp được đánh giá mức chua nhiều (tầng 0 - 20 cm dao động khoảng 3,95 - 4,2 và tầng 20 - 50 cm đạt khoảng 3,9 - 4,47). Tuy nhiên, giá trị pH<sub>KCl</sub> ở tầng 0 - 20 cm và tầng 20 - 50 cm lần lượt ở các hệ thống đê bao không khác biệt ý nghĩa thống kê mức 5%, với giá trị này có thể ảnh hưởng đến sự phát triển của cây màu.

Kết quả phân tích EC cho thấy có sự tác động rõ rệt giữa các hệ thống đê bao đến sự thay đổi giá trị EC.

Giá trị EC trong đê bao khép kín đạt cao hơn khác biệt ý nghĩa so với ngoài đê bao hoặc đê bao hở với giá trị EC lần lượt là 214,7 μS/cm, 185 μS/cm và 40,3 μS/cm cho tầng 0 - 20 cm. Giá trị EC có xu hướng giảm dần theo độ sâu cho các hệ thống đê bao ngoại trừ các mẫu đất thu ở ngoài đê bao. Mặc dù giá trị EC ở thời điểm hiện tại không gây ảnh hưởng đến sự sinh trưởng và phát triển của cây màu, nhưng kết quả cho thấy việc canh tác thâm canh hoàn toàn trong đê bao khép kín đã làm cho giá trị EC có khuynh hướng cao ở tầng mặt. Do đó, nếu thâm canh tăng vụ liên tục kéo dài trong đê bao khép kín có thể sẽ làm gia tăng giá trị EC cho đất, cản trở sự phát triển của cây trồng (Bảng 2).

Kết quả trình bày bảng 2 còn cho thấy không có sự khác biệt giá trị dung trọng và độ xốp của đất trồng màu giữa các hệ thống đê bao của 2 tầng độ sâu 0 - 20 cm và 20 - 50 cm. Với giá trị dung trọng biến động từ 0,89 - 1,05 g/cm<sup>3</sup> cho tầng 0 - 20 cm và 1 - 1,15 g/cm<sup>3</sup> cho tầng 20 - 50 cm, rất phù hợp cho canh tác cây màu. Điều đó dẫn đến độ xốp của đất trồng màu ở tầng mặt (0 - 20 cm) trong vùng đê bao, đê bao hở và ngoài đê bao đều được đánh giá ở mức xốp nên rất phù hợp cho canh tác cây màu. Tuy nhiên, độ xốp có khuynh hướng giảm theo độ sâu tầng canh tác và theo hệ thống đê bao. Đất màu trong vùng đê bao khép kín có độ xốp giảm hơn so với đất màu ngoài đê bao ở độ sâu 20 - 50 cm. Do đó, người dân cần bón bổ sung phân hữu cơ hoặc cày xới đất để cải thiện đặc tính lý học của đất.

Hàm lượng chất hữu cơ tầng mặt cho các hệ thống đê bao được đánh giá ở mức giàu, ngoại trừ đất ở đê bao khép kín với giá trị chất hữu cơ lần lượt là 6,65%; 10,35% và 11,15% tương ứng cho đê bao kín, đê bao hở và ngoài đê bao (Bảng 2). Giá trị này có xu hướng giảm khác biệt ý nghĩa theo độ sâu cho các hệ thống đê bao tương ứng. Tuy nhiên, hàm lượng chất hữu cơ của đất ngoài đê bao vẫn đạt mức giàu trong khi hàm lượng này của đất trong đê và đê bao hở chỉ đạt mức khá. Điều này cho thấy việc canh tác trong hệ thống đê bao khép kín liên tục đã bộc lộ mức độ suy thoái chất hữu cơ cho đất nên cần bổ sung thêm lượng phân hữu cơ để duy trì và ổn định dưỡng chất cho đất canh tác.

Hàm lượng N tổng số ở tầng 0 - 20 cm cũng được ghi nhận tương tự với chất hữu cơ trong đất. Hàm lượng N tổng số đạt cao nhất khi không chịu sự tác động của đê bao hoặc đê bao bán phần với giá trị lần lượt là 0,36% và 0,37%, cao khác biệt so với hàm lượng đạm trong đê với giá trị N tổng số đạt 0,24%. Tuy nhiên, hàm lượng N tổng số trên đất trồng màu tại các vị trí khảo sát được đánh giá

ở mức giàu. Hàm lượng N có sự giảm theo độ sâu của tầng canh tác nhưng hàm lượng đạm ở độ sâu 20 - 50 cm của đất không chịu sự ảnh hưởng của đê bao vẫn đạt mức giàu, cao hơn khác biệt so với hàm lượng đạm ở các hệ thống đê bao còn lại trong cùng tầng canh tác.

Hàm lượng P tổng số được ghi nhận ở mức từ nghèo đến trung bình với giá trị đạt khoảng 0,08 - 0,1% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> cho tầng 0 - 20 cm và đạt 0,02 - 0,06% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> cho tầng 20 - 50 cm và không khác biệt ý nghĩa thống kê trên đất màu canh tác trong hay ngoài đê bao. Trái lại, hàm lượng K tổng số của đất màu trong và ngoài đê được đánh giá mức giàu ở cả 2 tầng thu mẫu và không khác biệt ý nghĩa giữa các hệ thống đê bao trên địa bàn tỉnh. Nguyên nhân dẫn đến hàm lượng K tổng số trong đất cao có thể là do diện tích cây màu thu chủ yếu trong nghiên cứu chủ yếu là cây ớt và người dân để đảm bảo chất lượng quả nên tăng lượng phân vô cơ đặc biệt là phân kali. Điều đó dẫn đến hàm lượng K được tích tụ nhiều trong đất canh tác dẫn đến hàm lượng K tổng tăng cao. Ngoài ra, những vùng trồng màu của tỉnh thường tập trung khu vực cồn mới và cồn cát

được bồi nên lượng dưỡng chất trong đất hiện hữu còn cao. Tuy nhiên, kết quả một phần cho thấy việc xây dựng hệ thống đê bao khép kín đã dẫn bộc lộ những bất lợi của đất khi hàm lượng dưỡng chất trong đất có khuynh hướng giảm khi canh tác hoàn toàn trong vùng đê bao ngăn lũ. Điều này được thể hiện giá trị CEC có sự giảm mạnh theo chiều sâu tầng canh tác mặc dù không có sự khác biệt dưới sự tác động của hệ thống đê bao. Giá trị CEC đạt tương ứng là 16,23 - 19,07 meq/100 g cho tầng 0 - 20 cm, giảm còn 12,33 - 13,7 meq/100 g ở độ sâu 20 - 50 cm.

Điều này cho thấy, việc canh tác hoàn toàn trong đê bao có thể ảnh hưởng đến sự bồi tụ phù sa, sự phục hồi dưỡng chất cho đất và về lâu dài có thể làm suy thoái chất lượng đất trồng màu trên địa bàn tỉnh Đồng Tháp. Kết quả nghiên cứu phù hợp với nhận định của Nguyễn Hữu Chiếm và cộng tác viên (2017) khi đánh giá mức độ ảnh hưởng của các mô hình canh tác giữa trong và ngoài đê bao đã cho thấy, có sự giảm lượng chất dinh dưỡng đất canh tác trong đê bao so với ngoài đê bao trên vùng đất An Giang.

**Bảng 2.** Thành phần lý và hóa học đất màu ở các tầng canh tác trên hệ thống đê bao

| Loại đê bao         | pH                        | EC (µS/cm)                 | Dung trọng (g/cm <sup>3</sup> ) | Độ xốp (%)                | CHC (%)                   | N <sub>ts</sub> (%N)     | P <sub>ts</sub> (%P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) | K <sub>ts</sub> (%K <sub>2</sub> O) | CEC (meq/100g)             |                    |
|---------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|---|-------------------------------------|----------------------------|--------------------|
|                     |                           |                            |                                 |                           |                           |                          |   |                                     |                            | <i>Tầng 0 - 20</i> |
| Đê bao khép kín     | 3,96 <sup>ns</sup> ± 0,46 | 214,7 <sup>a</sup> ± 97,8  | 1,05 <sup>ns</sup> ± 0,24       | 53,3 <sup>ns</sup> ± 9,83 | 6,65 <sup>b</sup> ± 1,53  | 0,24 <sup>b</sup> ± 0,09 | 0,10 <sup>ns</sup> ± 0,05                         | 2,28 <sup>ns</sup> ± 0,4            | 16,23 <sup>ns</sup> ± 4,1  |                    |
| Đê bao hở           | 4,20 <sup>ns</sup> ± 0,63 | 185,0 <sup>b</sup> ± 076,1 | 0,89 <sup>ns</sup> ± 00,2       | 60,7 <sup>ns</sup> ± 13,4 | 10,35 <sup>b</sup> ± 0,06 | 0,37 <sup>a</sup> ± 0,06 | 0,10 <sup>ns</sup> ± 0,02                         | 2,24 <sup>ns</sup> ± 0,01           | 19,07 <sup>ns</sup> ± 0,85 |                    |
| Ngoài đê bao        | 3,95 <sup>ns</sup> ± 0,06 | 40,3 <sup>b</sup> ± 4,79   | 0,95 <sup>ns</sup> ± 0,18       | 59,5 <sup>ns</sup> ± 5,44 | 11,15 <sup>a</sup> ± 0,4  | 0,36 <sup>a</sup> ± 0,05 | 0,08 <sup>ns</sup> ± 0,00                         | 2,01 <sup>ns</sup> ± 0,02           | 18,53 <sup>ns</sup> ± 0,7  |                    |
| CV (%)              | 11,16                     | 7,72                       | 22,87                           | 18,14                     | 9,34                      | 5,64                     | 4,38  | 15,56                               | 11,60                      |                    |
| <i>Tầng 20 - 50</i> |                           |                            |                                 |                           |                           |                          |   |                                     |                            |                    |
| Đê bao khép kín     | 4,47 <sup>ns</sup> ± 0,57 | 176,3 <sup>a</sup> ± 62,5  | 1,15 <sup>ns</sup> ± 0,14       | 50,03 <sup>b</sup> ± 6,3  | 6,23 <sup>b</sup> ± 2,73  | 0,13 <sup>b</sup> ± 0,06 | 0,06 <sup>ns</sup> ± 0,06                         | 2,11 <sup>ns</sup> ± 0,7            | 12,33 <sup>ns</sup> ± 2,35 |                    |
| Đê bao hở           | 4,08 <sup>ns</sup> ± 0,37 | 100,2 <sup>b</sup> ± 54,5  | 1,14 <sup>ns</sup> ± 0,15       | 47,39 <sup>b</sup> ± 4,77 | 7,83 <sup>b</sup> ± 0,46  | 0,19 <sup>b</sup> ± 0,02 | 0,04 <sup>ns</sup> ± 0,01                         | 2,20 <sup>ns</sup> ± 0,22           | 13,70 <sup>ns</sup> ± 2,41 |                    |
| Ngoài đê bao        | 3,90 <sup>ns</sup> ± 0,2  | 83,8 <sup>b</sup> ± 54,5   | 1,00 <sup>ns</sup> ± 0,18       | 58,80 <sup>a</sup> ± 8,11 | 10,68 <sup>a</sup> ± 2,16 | 0,24 <sup>a</sup> ± 0,06 | 0,02 <sup>ns</sup> ± 0,02                         | 2,01 <sup>ns</sup> ± 0,02           | 13,13 <sup>ns</sup> ± 1,74 |                    |
| CV (%)              | 12,48                     | 7,81                       | 13,83                           | 13,19                     | 8,17                      | 13,01                    | 9,46  | 10,22                               | 17,45                      |                    |

Ghi chú: Kết quả trình bày trong bảng là giá trị trung bình của mẫu phân tích đại diện của từng hệ thống đê bao mô hình màu. Các số trung bình có cùng chữ cái (mẫu tự) theo sau trong cùng một cột thì không có sự sai khác có ý nghĩa ở độ tin cậy 95%.



### 3.2. Ảnh hưởng của các hệ thống đê bao đến đặc tính đất lúa

Kết quả phân tích cho thấy giá trị pH và EC của đất lúa không có sự khác biệt giữa trong và ngoài đê ở các tầng canh tác với giá trị pH dao động trong khoảng 3,73 - 4,16, được đánh giá ở mức chua và EC dao động trong khoảng 112,4 - 301,5  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , được xác định không gây ảnh hưởng đến sự phát triển của cây lúa (Bảng 3). Trong khi đó, dung trọng của đất trong đê có khuynh hướng cao hơn khác biệt so với ngoài đê trên cả 2 tầng canh tác 0 - 20 cm và 20 - 50 cm. Bên cạnh đó, kết quả phân tích cho thấy dung trọng đất tầng 20 - 50 cm của hệ thống đê bao hở đạt cao hơn (1,41  $\text{g}/\text{cm}^3$ ) khác biệt ý nghĩa thống kê so với đất lúa ngoài đê và đê bao khép kín. Độ xốp của đất ngoài đê bao và đê bao hoàn toàn được đánh giá xốp hơn khác biệt ý nghĩa so với đất chịu sự tác động của đê bao hở ở cả 2 tầng khảo sát với giá trị đạt lần lượt là 61,2% (ngoài đê) và 44,2% (đê bao hở) cho tầng 0 - 20 cm và 55,24% (ngoài đê) và 43,8% (đê bao hở) tầng 20 - 50 cm. Qua đó, cho thấy việc canh tác lúa trong vùng đê bao đã làm thay đổi tính chất vật lý đất. Đất lúa trong hệ thống đê bao có sự suy giảm độ phì lý học đất, phù hợp với báo cáo của Deverel và cộng tác viên (2016) và Nguyễn Hữu Chiếm và cộng tác viên (2017) khi theo dõi sự biến động tính chất đất dưới tác động của hệ thống đê bao ngăn lũ.

Hàm lượng chất hữu cơ trung bình ở tầng 0 - 20 cm cho đất lúa ngoài đê hoặc đê bao có xả lũ cao hơn trong đê với giá trị lần lượt là 9,54%; 9,37% và 7,33% N và khác biệt có ý nghĩa, đều được đánh giá là khá và giàu. Hàm lượng này cũng được đánh giá mức giàu ở tầng 20 - 50 cm đối với đất ngoài đê (9,39% N), cao khác biệt ý nghĩa so với đất bị tác động bởi hệ thống đê bao kín và đê bao hở (6,96% và 5,01% N).

Hàm lượng đạm, lân và kali tổng số của đất lúa trong đê và ngoài đê không có sự khác biệt ý nghĩa thống kê ở tầng 0 - 20 cm với giá trị lần lượt là 0,28% N và 0,23% N; 0,06%  $\text{P}_2\text{O}_5$  và 0,07%  $\text{P}_2\text{O}_5$ ; 2,19%  $\text{K}_2\text{O}$  và 1,74%  $\text{K}_2\text{O}$  tương ứng cho trong và ngoài đê. Nguyên nhân dẫn đến kết quả này có thể do lượng phù sa được bồi tụ hàng năm có xu

hướng giảm. Các vùng dù không có hệ thống đê bao nhưng trữ lượng nước phù sa hoặc phù sa bồi tụ thấp nên dẫn đến hàm lượng chất hữu cơ trong đê và ngoài đê không có sự khác biệt với nhau. Tuy nhiên, hàm lượng đạm và kali trong đất lúa cả trong và ngoài đê bao đều được đánh giá mức giàu và trái lại hàm lượng lân được đánh giá mức trung bình. Ngoài ra, kết quả nghiên cứu còn cho thấy ở độ sâu 20 - 50 cm hàm lượng lân có sự biến động giữa các loại hình đê bao, hàm lượng P tổng số ngoài đê bao cao hơn so với trong đê với giá trị lần lượt ngoài đê là 0,09%  $\text{P}_2\text{O}_5$  và trong đê là 0,03%  $\text{P}_2\text{O}_5$ . Nguyên nhân có thể do đất lúa tại các khu vực thu mẫu có giá trị pH thấp ở ngoài đê nên người dân trong quá trình canh tác đã bón lượng phân lân cao hơn dẫn đến sự tích tụ lân ở tầng 20 - 50 cm cao hơn so với hệ thống đê bao khép kín hoặc đê bao hở (Bảng 3).

Trị số CEC trung bình tầng mặt ở ngoài đê cao hơn trong đê khác biệt ý nghĩa thống kê với giá trị lần lượt là 15,01 meq/100 g và 13,03 meq/100 g và không có sự khác biệt giữa ngoài đê và đê bao hở. Nguyên nhân dẫn đến chỉ số CEC ngoài đê cao là do hàm lượng chất hữu cơ và dinh dưỡng ngoài đê cao hơn trong đê, điều này có thể do lượng phù sa được bồi tụ cộng với lượng phân bón được người dân sử dụng canh tác nhiều đã góp phần tạo nên hiện tượng phú dưỡng làm cho hàm lượng hữu cơ tăng cao, dẫn đến chỉ số CEC cũng cao hơn và khác biệt có ý nghĩa so với trong đê. Kết quả này phù hợp với đánh giá của Ngô Ngọc Hưng và cộng tác viên (2004) thì khả năng trao đổi cation trong và ngoài đê là ở mức cao với trị số dao động từ 15,1 - 30,0 cmol/kg.

Như vậy, việc canh tác trong hệ thống đê bao đã làm thay đổi đặc tính lý hóa học đất lúa so với canh tác ngoài đê bao. Hàm lượng dưỡng chất hiện tại trên đất lúa có hàm lượng hữu cơ, hàm lượng đạm tổng và kali tổng vẫn đạt mức giàu nhưng có khuynh hướng giảm theo độ sâu tầng canh tác. Đặc tính lý học có chiều hướng biến động bất lợi cho canh tác khi giá trị dung trọng có xu hướng tăng ở tầng 20 - 50 cm. Do đó, trong canh tác lúa người dân cần theo dõi sự tác động của việc canh tác trong hoặc ngoài đê bao để có biện pháp canh tác đất cho phù hợp.

**Bảng 3.** Ảnh hưởng của hệ thống đê bao đến đặc tính đất của các mô hình canh tác lúa

| Loại đê bao     | pH                           | EC<br>( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) | Dung<br>trọng<br>( $\text{g}/\text{cm}^3$ ) | Độ xốp<br>(%)                | CHC<br>(%)                   | N <sub>ts</sub><br>(%N)      | P <sub>ts</sub><br>(%P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) | K <sub>ts</sub><br>(%K <sub>2</sub> O) | CEC<br>(meq/<br>100 g)        |                    |
|-----------------|------------------------------|-----------------------------------|---|------------------------------|------------------------------|------------------------------|--|--|-------------------------------|--------------------|
|                 |                              |                                   |   |                              |                              |                              |  |  |                               | <b>Tầng 0 - 20</b> |
| Đê bao khép kín | 4,04 <sup>ns</sup> ±<br>0,74 | 175,2 <sup>ns</sup> ±<br>92,7     | 0,90 <sup>b</sup> ±<br>0,35                 | 62,21 <sup>a</sup> ±<br>14,5 | 7,33 <sup>b</sup> ±<br>3,35  | 0,28 <sup>ns</sup> ±<br>0,15 | 0,06 <sup>ns</sup> ±<br>0,02                         | 2,19 <sup>ns</sup> ±<br>0,46           | 13,03 <sup>b</sup> ± 5,7      |                    |
| Đê bao hở       | 3,73 <sup>ns</sup> ±<br>0,19 | 225,0 <sup>ns</sup> ±<br>67,11    | 1,28 <sup>a</sup> ±<br>0,39                 | 44,22 <sup>b</sup> ±<br>12,3 | 9,54 <sup>a</sup> ±<br>3,56  | 0,39 <sup>ns</sup> ±<br>0,22 | 0,04 <sup>ns</sup> ±<br>0,01                         | 2,15 <sup>ns</sup> ±<br>0,72           | 16,88 <sup>a</sup> ± 5,06     |                    |
| Ngoài đê bao    | 4,16 <sup>ns</sup> ±<br>1,02 | 112,4 <sup>ns</sup> ±<br>97,4     | 0,77 <sup>b</sup> ±<br>0,25                 | 61,22 <sup>a</sup> ±<br>13,3 | 9,37 <sup>ab</sup> ±<br>0,67 | 0,23 <sup>ns</sup> ±<br>0,11 | 0,07 <sup>ns</sup> ±<br>0,03                         | 1,74 <sup>ns</sup> ±<br>0,78           | 15,01 <sup>ab</sup> ± 3,32    |                    |
| CV (%)          | 19,29                        | 10,27                             | 6,26  | 13,81                        | 12,08                        | 8,35                         | 13,64  | 20,01                                  | 14,70                         |                    |
| Loại đê bao     | <b>Tầng 20 - 50</b>          |                                   |   |                              |                              |                              |  |  |                               |                    |
| Đê bao khép kín | 3,76 <sup>ns</sup> ±<br>0,73 | 225,8 <sup>ns</sup> ±<br>69,69    | 0,97 <sup>b</sup> ±<br>0,12                 | 55,70 <sup>a</sup> ±<br>6,44 | 5,01 <sup>b</sup> ±<br>2,8   | 0,15 <sup>ns</sup> ±<br>0,04 | 0,03 <sup>b</sup> ±<br>0,01                          | 2,16 <sup>ns</sup> ±<br>0,34           | 12,99 <sup>ns</sup> ± 5,7     |                    |
| Đê bao hở       | 3,98 <sup>ns</sup> ±<br>0,37 | 301,5 <sup>ns</sup> ±<br>74,54    | 1,41 <sup>a</sup> ±<br>0,02                 | 43,81 <sup>b</sup> ±<br>1,3  | 6,96 <sup>b</sup> ±<br>0,4   | 0,18 <sup>ns</sup> ±<br>0,07 | 0,03 <sup>b</sup> ±<br>0,03                          | 1,95 <sup>ns</sup> ±<br>0,54           | 11,45 <sup>ns</sup><br>± 4,51 |                    |
| Ngoài đê bao    | 3,80 <sup>ns</sup> ±<br>0,36 | 188,7 <sup>ns</sup> ±<br>69,2     | 1,02 <sup>b</sup> ±<br>0,22                 | 55,25 <sup>a</sup> ±<br>10,2 | 9,39 <sup>a</sup> ±<br>2,9   | 0,20 <sup>ns</sup> ±<br>0,07 | 0,09 <sup>a</sup> ±<br>0,09                          | 1,83 <sup>ns</sup> ±<br>0,65           | 12,40 <sup>ns</sup> ± 5,26    |                    |
| CV (%)          | 14,18                        | 8,33                              | 5,69  | 16,45                        | 6,34                         | 3,73                         | 6,10   | 6,75                                   | 22,43                         |                    |

Ghi chú: Kết quả trình bày trong bảng là giá trị trung bình của mẫu phân tích đại diện của từng hệ thống đê bao cho mô hình canh tác lúa. Các số trung bình có cùng chữ cái (a,b,c) theo sau trong cùng một cột thì không có sự sai khác có ý nghĩa ở độ tin cậy 95%.

#### IV. KẾT LUẬN

Đất trồng màu có đặc tính lý và hóa học ít biến động giữa các hệ thống đê bao ở các tầng khảo sát, ngoại trừ hàm lượng chất hữu cơ và N<sub>ts</sub> đạt giá trị cao ở ngoài đê (với giá trị lần lượt 11,15% và 0,36% N tầng 0 - 20 cm; 10,68% và 0,24% N tầng 20 - 50 cm) và thấp nhất ở đê bao khép kín với hàm lượng chất hữu cơ và N<sub>ts</sub> đạt lần lượt theo thứ tự cho tầng 0 - 20 cm là 6,65% và 0,24% N và tầng 20 - 50 cm là 6,23% và 0,13% N.

Trên đất lúa, dung trọng càng tăng khác biệt theo độ sâu tầng canh tác và có xu hướng nén trên hệ thống đê bao hở và ít nén dễ ngoài đê bao. Hàm lượng dưỡng chất N, P, K tổng số đạt giá trị cao ở tầng mặt và thấp dần từ không đê bao đến đê bao hở và đê bao khép kín nhưng không khác biệt ý nghĩa thống kê, nhưng xu hướng này thì khác biệt ý nghĩa đối với đặc tính chất hữu cơ và CEC trong đất. Do vậy, kết quả nghiên cứu đã cho thấy được cần có biện pháp canh tác phù hợp để duy trì dưỡng chất cũng như tính chất lý học của đất, giúp canh tác bền vững trong các mô hình hiện tại.

#### LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được hỗ trợ bởi đề tài mã số B2021.SPD.06.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Nguyễn Hữu Chiếm, Khánh, H. C., Nguyễn Xuân Lộc, Đinh Thị Việt Huỳnh, 2017. Đánh giá và so sánh tính chất lý-hóa học đất trồng lúa trong và ngoài đê bao khép kín tỉnh An Giang. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, Số chuyên đề: Môi trường và Biến đổi khí hậu (1): 86-92.
- Đặng Thúy Duyên, Trần Thị Lệ Hằng, Nguyễn Đình Giang Nam, Văn Phạm Đăng Trí, 2017. Khảo sát xu hướng thay đổi chất lượng nước mặt liên quan đến hoạt động sản xuất nông nghiệp trong vùng đê bao khép kín huyện Chợ Mới, tỉnh An Giang. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, Số chuyên đề: Môi trường và Biến đổi khí hậu: 55-63.
- Hồng Minh Hoàng, Huỳnh Minh Đường, Trần Dương Ngân Thảo, Văn Phạm Đăng Trí, 2020. Tác động của hệ thống công trình thủy lợi đến hoạt động sản xuất nông nghiệp tại huyện Hồng Ngự tỉnh Đồng Tháp. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 56 (2): 74-87.

- Trần Như Hối**, 2005. Nghiên cứu đề xuất các giải pháp khoa học công nghệ xây dựng hệ thống đê bao nhằm phát triển bền vững vùng ngập lũ Đồng bằng sông Cửu Long. Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn. Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam: 1-17.
- Ngô Ngọc Hưng, Đỗ Thị Thanh Ren, Võ Thị Gương, Nguyễn Mỹ Hoa**, 2004. *Giáo trình phi nhiều đất. Chương 8: Phi nhiều đất đai*: NXB Đại học Cần Thơ. 166 trang.
- Nguyễn Ngọc Ngân, Trần Thị Lệ Hằng, Nguyễn Xuân Thịnh, Văn Phạm Đăng Trí**, 2017. Đánh giá sự chuyển dịch cơ cấu nông nghiệp trong vùng đê bao khép kín-trường hợp nghiên cứu tại huyện Chợ Mới, Tỉnh An Giang. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ* Số chuyên đề: Môi trường và Biến đổi khí hậu: 78-86.
- Bùi Thị Mai Phụng, Huỳnh Công Khánh, Phạm Văn Toàn, and Nguyễn Hữu Chiêm**, 2017. Đánh giá khối lượng bồi tích và thành phần dinh dưỡng của phù sa trong và ngoài đê bao khép kín ở tỉnh An Giang. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ* Số chuyên đề: *Môi trường và Biến đổi khí hậu*: 7-14.
- Huỳnh Minh Thiện, Văn Phạm Đăng Trí, Nguyễn Hiếu Trung, and Huỳnh Vương Thu Minh**, 2013. Tác động của việc phát triển hệ thống đê bao lên sản xuất lúa trên địa bàn tỉnh An Giang và động thái lũ trên hệ thống sông chính ở Đồng bằng sông Cửu Long. *Scientific and Technical Hydro-Meteorological Journal*, 626 (3): 35-40.
- Nguyễn Thành Tựu, Văn Phạm Đăng Trí, Nguyễn Trung Hiếu**, 2013. Động thái dòng chảy ở vùng Tứ Giác Long Xuyên dưới tác động của đê bao ngăn lũ. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ Phần A: Khoa học Tự nhiên, Công nghệ và Môi trường*, 25 (25a): 85-93.
- Deverel, S.J., Bachand, S., Brandenberg, S.J., Jones, C.E., Stewart, J.P., and Zimmaro, P.**, 2016. Factors and processes affecting delta levee system vulnerability. *San Francisco Estuary and Watershed Science*, 14 (4): 1-40.
- Livsey, J., Da, C.T., Scaini, A., Lan, T.H.P., Long, T.X., Berg, H., and Manzoni, S.**, 2021. Floods, soil and food-Interactions between water management and rice production within An Giang province, Vietnam. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 320: 107589.
- Pham Cong Huu**, 2011. *Planning and implementation of the dyke systems in the Mekong Delta, Vietnam*. Unpublished Ph. D. Thesis. Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Rheinischen Friedrich-Wilhelms, University of Bonn, Germany.
- Tran Van Hieu**, 2011. *Understanding farmer production strategies in context of policies for adaptation to floods in Vietnam*. Swedish University of Agricultural Sciences, Master thesis.
- Trung, N.H., and Tuu, N.T**, 2012. Flow dynamics in the Long Xuyen Quadrangle under the impacts of full-dyke systems and sea level rise. *VNU Journal of Science: Earth and Environmental Sciences*, 28(3), 307-317.

## Effects of the dyke systems on upland crops and rice soil properties in Dong Thap province

Nguyen Thi Phuong, Lu Ngoc Tram Anh and Nguyen Thi Hai Ly

### Abstract

This study aims to assess the effect of different dyke systems (including full-dyke, semi-dyke and outside-dyke system) on nutrient content of soil growing rice and cash crops in Dong Thap province. Soil samples were collected from rice and cash crops cultivation system in Dong Thap province. A total of 68 sites were surveyed and sampled at 2 depths of 0 - 20 cm and 20 - 50 cm to analyze soil physico-chemical properties. The results showed that soil properties of rice and cash crops cultivation were significantly fluctuated among dyke systems. The pH value at all dyke systems measured at acidic and EC levels did not affect the plant growth. On cash crop soils, the soil physical properties (bulk density and porosity) were less affected by the dike systems, excepted to rice soils. The organic matter and total nitrogen contents were high outside-dike and those significantly differed from inside-dike systems for both rice and cash crops cultivation. The total phosphorus and potassium contents were not significantly different among all the dike systems for both rice and cash crop farming systems, but CEC value in both semi-dyke and outside-dyke (around 15.01 meq/100 g for rice and approximately 18.53 meq/100 g for crop) was higher than that in the full-dyke (13.03 meq/100 g of rice and 16.23 meq/100 g of cash cropland).

**Keywords:** Paddy land, cash crop land, semi-dyke, outside-dyke, full-dyke, Dong Thap province

Ngày phản biện: 06/10/2021

Ngày phản biện: 09/10/2021

Người phản biện: PGS.TS. Phạm Quang Hà

Ngày duyệt đăng: 29/10/2021

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

Bùi Thị Bích Hằng<sup>1</sup>

## TÓM TẮT

Nghiên cứu thực hiện nhằm đánh giá ảnh hưởng của  $\beta$ -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%  $\beta$ -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  $\beta$ -glucan đều tăng cao so với nghiệm thức đối chứng. Nghiệm thức 1%  $\beta$ -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  $\beta$ -glucan thấp hơn có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ) so với ở nghiệm thức đối chứng, nghiệm thức 1%  $\beta$ -glucan có tỉ lệ chết thấp nhất (33%). Kết quả nghiên cứu cho thấy, việc bổ sung  $\beta$ -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,  $\beta$ -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,  $\beta$ -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  $\beta$ -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  $\beta$ -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 m<sup>3</sup> 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.  $\beta$ -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

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