

# ĐÁNH GIÁ ẢNH HƯỞNG CỦA CHẤT THẢI CHĂN NUÔI HEO ĐẾN CHẤT LƯỢNG NƯỚC MẶT TẠI THỊ TRẤN TRẦN ĐỀ, HUYỆN TRẦN ĐỀ, TỈNH SÓC TRĂNG

Nguyễn Thanh Giao, Nguyễn Thị Thắm, Huỳnh Thị Hồng Nhiên  
Trường Đại học Cần Thơ

## Tóm tắt

Việc hình thành và phát triển ngành chăn nuôi heo ở thị trấn Trần Đề, huyện Trần Đề, tỉnh Sóc Trăng đã đem lại hiệu quả kinh tế cao, tăng năng suất lao động và thu nhập của người dân, nhưng đã gây ảnh hưởng đến môi trường do các chất thải từ chăn nuôi. Bài báo tiến hành khảo sát hiện trạng chăn nuôi heo và chất lượng nước mặt tại thị trấn Trần Đề, huyện Trần Đề, tỉnh Sóc Trăng. Từ đó đề xuất biện pháp quản lý chất lượng nước mặt tại khu vực chăn nuôi heo. Nghiên cứu tiến hành trong 3 tháng, kết hợp lấy mẫu nước và phỏng vấn 40 hộ, 1 cán bộ địa phương. Kết quả cho thấy, chăn nuôi heo theo kiểu hệ thống Chuồng (C) chiếm 65%, chất thải chăn nuôi thải trực tiếp ra môi trường chiếm 65% (ao cá và mương, kênh), 35% áp dụng hầm ủ biogas. Tuy nhiên, chất thải xử lý bằng hầm ủ biogas còn gặp nhiều bất cập làm hiệu quả xử lý kém và không triệt để. Chất thải tại vị trí nguồn tiếp nhận có hàm lượng DO, BOD<sub>5</sub>, COD, TSS, TP và TN lần lượt là 1,13 mg/L, 40,9 mg/L, 128,7 mg/L, 200 mg/L, 3,36 mg/L và 22,6 mg/L và hàm lượng giảm dần khi ra xa nguồn thải. Qua đó cho thấy chất thải chăn nuôi heo là nguồn gây ô nhiễm đáng kể đến chất lượng nước mặt tại khu vực và các khu lân cận. Chính quyền địa phương cần quan tâm nhiều hơn đến hoạt động chăn heo, đặc biệt là việc xử lý chất thải chăn nuôi, bên cạnh đó cần nâng cao hiểu biết của người dân góp phần phát triển bền vững trong chăn nuôi và cải thiện chất lượng nước mặt trong khu vực.

**Từ khóa:** Chất thải; Chăn nuôi heo; Chất lượng nước mặt; Sóc Trăng

## Abstract

### *Assessing impacts of swine waste on surface water quality in Tran De town, Tran De district, Soc Trang province*

*The pig farming industry in Tran De town, Tran De district, Soc Trang province has brought high economic benefit, increased labor productivity and people's income, but has also affected the environment due to discharged livestock waste. This study conducted a survey on the current situation of pig farming and surface water quality in Tran De Town, Tran De District, Soc Trang Province. Management measures were then proposed to manage surface water quality in pig farming area. The study was conducted in 3 months using combination methods of water sampling and interviewing of 40 households and 1 local official. The results show that the 65% of pig farming industry are using pigpen system (C). 65% of swine waste are discharged directly into the environment through fish ponds, ditches and canals. 35% of swine waster are treated in biogas digesters. However, waste treatment using biogas digesters is still inadequate resulting in poor treatment efficiency. Waste at the receiving sites has DO, BOD<sub>5</sub>, COD, TSS, TP and TN content of 1.13 mg/L, 40.9 mg/L, 128.7 mg/L, 200 mg/L, 3.36 mg/L and 22.6 mg/L, respectively. These contents decrease gradually when the*

*waste is carried away from the source. This shows that swine waste is a significant source causing surface water pollution in the study area and its surrounding areas. Local authorities need to pay more attention to pig farming activities, especially the treatment of swine waste, as well as improve people's awareness about environment to contribute to sustainable development of pig farming and improvement of water quality in the area.*

**Keywords:** Waste; Pig farming; Surface water quality; Soc Trang

## **1. Đặt vấn đề**

Hiện nay, hoạt động chăn nuôi ngày càng giữ vai trò quan trọng trong cơ cấu ngành nông nghiệp Việt Nam và phát triển nhanh chóng cả về chất lượng và số lượng [1]. Kinh tế xã hội phát triển, đời sống người dân nâng cao thì nhu cầu tiêu thụ thực phẩm có nguồn gốc động vật cũng ngày càng cao, do đó ngành chăn nuôi phát triển, đặc biệt là chăn nuôi heo [2]. Tại nhiều địa phương đã có sự chuyển dịch quy mô chăn nuôi từ nhỏ lẻ sang quy mô lớn nhưng hình thức chăn nuôi nhỏ lẻ, mang tính tận dụng ở các vùng sâu, vùng xa vẫn còn chiếm tỷ lệ cao, nhận thức bảo vệ môi trường của người chăn nuôi còn hạn chế [3]. Bên cạnh đó, việc mở rộng quy mô chăn nuôi không đi kèm với phát triển cơ sở hạ tầng chuồng trại và hệ thống xử lý chất thải đã để lại những tác động tiêu cực đến môi trường, đặc biệt là môi trường nước mặt [4, 5]. Thị trấn Trần Đề, huyện Trần Đề, tỉnh Sóc Trăng kinh tế phụ thuộc chủ yếu vào hoạt động nông nghiệp, trong đó có chăn nuôi heo. Tuy nhiên, hiện tại ở thị trấn Trần Đề các vấn đề trong chăn nuôi heo, đặc biệt là chất thải chăn nuôi ảnh hưởng môi trường nước mặt vẫn chưa có nhiều nghiên cứu. Nghiên cứu này được thực hiện từ tháng 1 năm 2019 đến tháng 4 cùng năm nhằm khảo sát hiện trạng chất thải chăn nuôi heo tại hộ gia đình, đánh giá môi trường nước mặt tại khu vực chăn nuôi heo, từ đó đề xuất giải pháp quản lý chất lượng môi trường nước mặt tại khu vực.

Việc hình thành và phát triển mạnh ngành chăn nuôi heo ở nước ta đã đem lại hiệu quả kinh tế cao, tăng năng suất lao động và thu nhập của người dân [6]. Bên cạnh những mặt tích cực, ngành chăn nuôi heo cũng tồn tại nhiều bất cập, đặc biệt là vấn đề chất thải chăn nuôi gây ảnh hưởng đến môi trường. Năm 2009, tại thành phố Cần Thơ hộ chăn nuôi heo áp dụng biện pháp xử lý chất thải bằng hình thức biogas - ao cá (11,29%), thải trực tiếp xuống sông rạch (25,81%), nguồn thức ăn chủ yếu là thức ăn tự trộn, tận dụng (98,39%) và nguồn nước sử dụng cho chăn nuôi heo từ giếng khoan (53,23%) [2]. Năm 2011, tại huyện Văn Giang, tỉnh Hưng Yên hộ chăn nuôi heo xây dựng kiểu chuồng kiên cố (95,24%), bán kiên cố (4,76%) và tần suất vệ sinh chuồng từ 1 - 2 lần (61,90%), từ 3 - 4 lần (38,10%). Môi trường nước mặt bị ô nhiễm, so với QCVN 08:2015/ BTNMT [7] thì hàm lượng DO trung bình đều thấp, nồng độ trung bình các chỉ số BOD<sub>5</sub>, COD, TP đều vượt ngưỡng quy chuẩn gấp nhiều lần. Chất lượng nước mặt tại huyện đều đã bị ô nhiễm và không thỏa mãn tiêu chuẩn chất lượng nước mặt đảm bảo đời sống của các sinh vật thủy sinh [6]. Năm 2013, tại Sóc Trăng có đến 81,82% người dân chăn nuôi heo với quy mô nhỏ, chủ yếu là hệ thống chuồng hở (96,26%) [8]. Hiện nay, huyện Trần Đề phần lớn người dân chăn nuôi heo nhỏ lẻ, tự phát và chất thải chăn nuôi hầu như chưa được xử lý triệt để, có thể chất lượng môi trường nước mặt đang có xu hướng bị ô nhiễm. Nghiên cứu này tiến hành khảo

sát hiện trạng chăn nuôi heo tại hộ gia đình trên địa bàn thị trấn Trần Đề, đồng thời phân tích, đánh giá chất lượng nước mặt tại khu vực chăn nuôi heo, từ đó kiến nghị một số giải pháp quản lý chất lượng nước mặt.

## 2. Phương pháp nghiên cứu

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

Nghiên cứu được thực hiện tại thị trấn Trần Đề, huyện Trần Đề, tỉnh Sóc Trăng trong thời gian từ tháng 1 năm 2019 đến tháng 4 năm 2019. Thị trấn Trần Đề có diện tích đất tự nhiên là 1.882,63 ha, hoạt động nông nghiệp là chủ yếu, đánh bắt thủy hải sản là thế mạnh của thị trấn. Bên cạnh đó, mô hình chăn nuôi heo quy

mô nhỏ trên địa bàn cũng được người dân áp dụng nhiều nhằm tăng thêm thu nhập và tận dụng nguồn thức ăn thừa [9].

### 2.2. Phương pháp thu thập và xử lý số liệu

Tiến hành lấy mẫu nước mặt tại 3 vị trí thuộc ấp Ấp Đầu Giồng, thị trấn Trần Đề, huyện Trần Đề, tỉnh Sóc Trăng bao gồm, ao tiếp nhận chất thải chăn nuôi heo (Mẫu 1), cách ao tiếp nhận chất thải khoảng 40 - 50 m (Mẫu 2) và tại vị trí nguồn nước không chăn nuôi heo - sông (Mẫu 3) để so sánh sự chênh lệch với 2 mẫu trước (Hình 1). Lấy mẫu vào lúc thủy triều tăng cao chảy tràn vào các ao chứa nước thải chăn nuôi. Các mẫu nước được thu theo TCVN 6663-6:2018 (ISO 5667-6:2014) [10] và APHA 1060B (1998) [11].



**Hình 1: Vị trí thu mẫu tại thị trấn Trần Đề**

Mẫu nước được đánh giá thông qua các chỉ tiêu như: pH và oxy hòa tan (DO), hai chỉ tiêu này được đo trực tiếp tại hiện trường bằng máy đo; các chỉ tiêu nhu cầu oxy hóa học (COD), nhu cầu oxy sinh học (BOD), tổng chất rắn lơ lửng (TSS), tổng Nitơ (TN), tổng Photpho (TP) được phân tích tại phòng thí nghiệm theo phương pháp chuẩn tương ứng là APHA-

5220C/D, APHA-5210.B, APHA 2540.D, APHA 4500.N.B và APHA 4500.P.B.E (APHA, 1998) [11]. Các chỉ tiêu được trình bày dưới dạng trung bình, sử dụng phần mềm Microsoft Excel vẽ biểu đồ, so sánh với QCVN 08:2015/BTNMT.

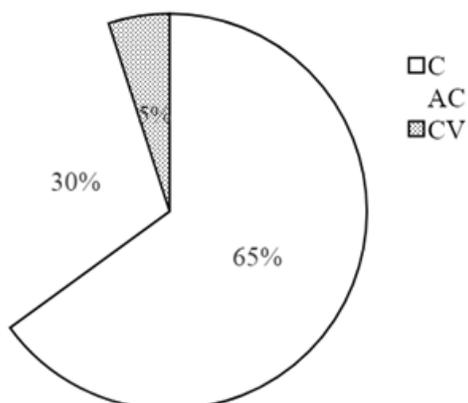
Phòng vấn trực tiếp 40 hộ dân sinh sống xung quanh vị trí thu mẫu (20 hộ nuôi heo và 20 hộ không nuôi heo) cùng

## Nghiên cứu

với một cán bộ địa phương bằng bảng câu hỏi bán cấu trúc thu thập các thông tin về qui mô chuồng trại, số lượng đàn heo, lượng nước sử dụng, phương pháp xử lý chất thải chăn nuôi heo, nhận thức của người dân về vấn đề ô nhiễm nguồn nước sông tại khu vực nghiên cứu và công tác quản lý môi trường nước và chăn nuôi heo trên địa bàn. Sau đó tổng hợp số liệu tính phần trăm, sử dụng phần mềm Microsoft Excel 2013 để vẽ biểu đồ.

### 3. Kết quả và thảo luận

#### 3.1. Hiện trạng chăn nuôi heo tại khu vực nghiên cứu



**Hình 2: Các kiểu hệ thống chăn nuôi heo tại thị trấn Trần Đề**

Kết quả phỏng vấn cho thấy, trên địa bàn nghiên cứu hoạt động chăn nuôi heo có 3 kiểu hệ thống bao gồm: các hộ dân có ao tiếp nhận chất thải từ chăn nuôi heo được xếp vào kiểu Ao cá - Chuồng nuôi

heo (AC), các hộ dân có chăn nuôi heo và vườn cây tại nhà được xếp vào hệ thống Chuồng nuôi heo - Vườn cây (CV) và các hộ dân chỉ chăn nuôi heo được xếp vào kiểu Chuồng nuôi heo (C).

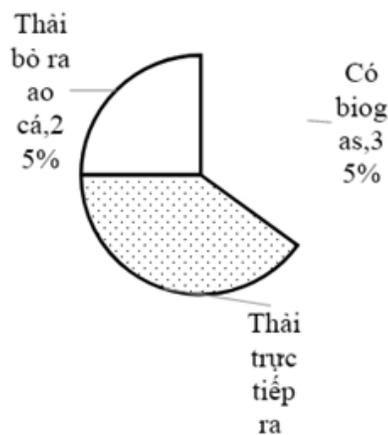
Trong đó, chăn nuôi heo theo kiểu hệ thống C chiếm tỉ lệ cao (65%) và thấp nhất là hệ thống CV chiếm 5% (Hình 2). Hình thức thiết kế chuồng trại chăn nuôi trên nền xi măng (kiên cố) chiếm tỉ lệ 100%, nguồn thức ăn chăn nuôi heo chủ yếu là thức ăn thừa (15%) và thức ăn kết hợp (85%), vệ sinh chuồng với tần suất 2 lần/ngày/hộ và nguồn nước sử dụng trong chăn nuôi 100% từ nước giếng khoan. Kết quả này, tương đồng với các nghiên cứu trước đó [2, 6], phần lớn tận dụng nguồn thức ăn dư thừa có khả năng nguồn thải ra môi trường có chứa hàm lượng chất hữu cơ cao. Đồng thời, nguồn nước sử dụng trong chăn nuôi hầu như phụ thuộc hoàn toàn vào nguồn nước ngầm. Qua đó, có thể nhận định khách quan, trong tương lai vấn đề chăn nuôi heo trên địa bàn có thể sẽ gặp nhiều khó khăn và những hệ lụy khác do cạn kiệt nguồn nước ngầm. Bên cạnh đó, chăn nuôi mô quy nhỏ và hệ thống chuồng hở (không khép kín) là chủ yếu [8], số lượng heo cao nhất là 45 con/hộ theo kiểu hệ thống AC và một số ít nuôi dưới 10 con/hộ, với hệ thống chuồng hở khí thải chăn nuôi không được xử lý sẽ thải trực tiếp vào môi trường.

**Bảng 1. Khối lượng và lưu lượng chất thải chăn nuôi heo hàng ngày tại thị trấn Trần Đề**

Loại hình chăn nuôi	Số hộ	Số con	Khối lượng CTR (2kg/con/ngày)	Lưu lượng thải (lít/ngày)
C	13	270	540	2.700 - 13.500
AC	6	131	262	1.310 - 6.550
CV	1	40	80	400 - 2.000
Tổng	20	441	882	4.410 - 22.050

Nguồn: Ước tính kết hợp phỏng vấn khảo sát, 2019

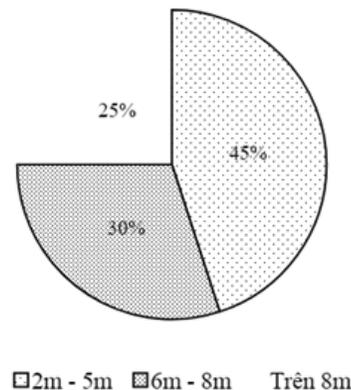
Theo Cục Chăn nuôi (2014) và Trần Anh Tuấn (2017) [12], khối lượng chất thải rắn chăn nuôi đối với heo bình quân 2kg/ngày/con. Qua kết quả phỏng vấn cho thấy lượng nước thải trung bình mỗi con heo tại khu vực nghiên cứu từ 10 - 15 lít, điều này phù hợp với nghiên cứu của Nguyễn Thị Hoa Lý [13]. Với tổng số 441 con heo thải lượng chất rắn 882kg/con/ngày và lưu lượng thải là 4.410 - 22.050 lít/ngày (Bảng 2) tỷ lệ này tương đối đủ lớn gây sức ép lên môi trường, đặc biệt là nguồn nước mặt khi lượng thải vượt quá mức tự làm sạch của nguồn nước. Vì vậy, lượng nước thải trong chăn nuôi heo là tác nhân gây ô nhiễm môi trường cao.



**Hình 3: Các hình thức xử lý chất thải chăn nuôi heo tại thị trấn Trần Đề**

Các hộ chăn nuôi heo trên địa bàn xử lý chất thải chăn nuôi sử dụng bể biogas chiếm 35%, thải bỏ ra ao cá là 25% và phần lớn thải trực tiếp ra môi trường (40%) (Hình 3). Nghiên cứu trước đây được tiến hành năm 2009 tại Cần Thơ [2] và năm 2013 tại Sóc Trăng [8] đã ghi nhận lần lượt khoảng 16,13% và 32,62% sử dụng biogas để xử lý chất thải, không xử lý khoảng 25,81% và 28,34% và các biện pháp xử lý khác (58,06% và 39,04%), điều này cho thấy tỷ lệ thải trực tiếp không qua xử lý ra môi trường thấp hơn trong nghiên cứu hiện tại, kết quả này

cho thấy chất thải chăn nuôi heo tại khu vực nghiên cứu thường xả thải thẳng ra kênh rạch, đây là nguyên nhân chủ yếu gây ô nhiễm môi trường nước mặt. Trên thực tế, việc áp dụng bể biogas để xử lý chất thải còn gặp rất nhiều bất cập. Quy mô chăn nuôi luôn thay đổi, tình trạng vận hành kém hiệu quả dẫn đến hiệu quả xử lý thấp, chi phí cao, một số ít hộ dân còn sử dụng bếp củi để đun nấu, nhu cầu sử dụng khí gas thấp. Mặt khác, hệ thống khí sinh học chưa phải là hệ thống xử lý sau cùng để đảm bảo đủ điều kiện xả thải an toàn vào môi trường [14], để hỗ trợ cho biện pháp sau biogas lại cần thêm diện tích lớn để thực hiện. Trong khi đó, ở mức chăn nuôi quy mô nhỏ lẻ thì khó có thể xây dựng được hệ thống xử lý. Đối với chất thải xả xuống ao cá vừa giải quyết được vấn đề môi trường vừa tận dụng nguồn thức ăn miễn phí cho cá, tuy nhiên với lượng chất thải lớn được thải liên tục xuống ao cá không thể sử dụng hết có thể sẽ gây ô nhiễm môi trường.



**Hình 4: Khoảng cách từ nhà đến chuồng trại chăn nuôi heo tại thị trấn Trần Đề**

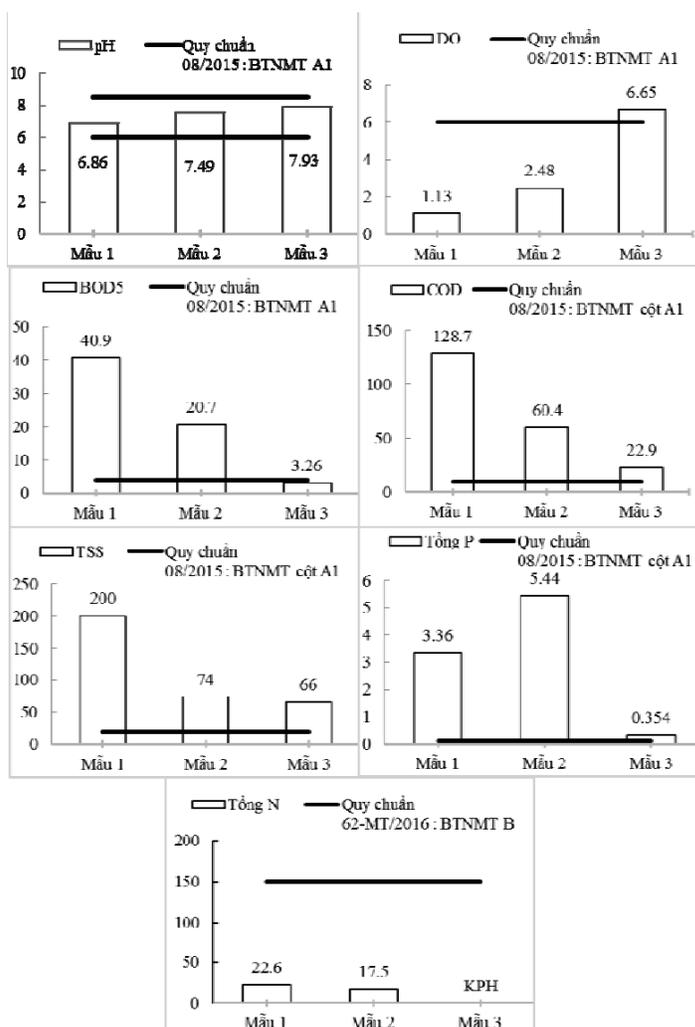
Thực tế có đến 45% chuồng trại được xây dựng rất gần nhà (2 - 5m), 25% cách xa nhà ở trên 8m (Hình 4). Bên cạnh đó, trong quá trình khảo sát, môi trường tại các chuồng trại chăn nuôi heo đều có mùi hôi nặng và tiếng ồn, đặc biệt là các chuồng nuôi xây dựng gần nhà ở và các

## Nghiên cứu

ao, mương tiếp nhận nguồn thải, nguồn nước đều có màu đen, xuất hiện những lớp váng và có mùi hôi thối bốc lên. Song song với đó, 100% người dân cho rằng nguồn nước mặt đang bị ô nhiễm và ảnh hưởng đến môi trường, khoảng 90% có nhận thức xử lý chất thải chăn nuôi heo.

### 4.2. Hiện trạng môi trường nước mặt tại khu vực nghiên cứu

Nguồn nước sau khi được lấy mẫu, đã tiến hành phân tích với các chỉ số pH, DO, BOD<sub>5</sub>, COD, TSS, TN và TP, kết quả phân tích được so sánh với QCVN 08:2015/BTNMT.



**Hình 5: Biểu đồ thể hiện các chỉ số chất lượng môi trường tại thị trấn Trần Đề**

Qua các biểu đồ (Hình 5) cho thấy, giá trị pH dao động từ 6,86 - 7,93 mg/L, giá trị DO dao động lớn từ 1,13 - 6,65 mg/L, BOD<sub>5</sub> dao động từ 3,26 - 40,9 mg/L và COD dao động từ 22,9 - 128,7 mg/L, TSS dao động từ 66 - 200 mg/L, TP dao động từ 0,354 - 3,36 mg/. So sánh các kết quả phân tích với QCVN 08:2015/BTNMT cột A1 - sử dụng cho mục đích cấp nước sinh, bảo tồn

động thực vật thủy sinh (ngưỡng cho phép đối với giá trị pH là từ 6- 8,5; TSS là < 20 mg/L; DO là ≥ 6 mg/L; COD là < 10 mg/L; BOD<sub>5</sub> là < 4 mg/L; tổng P là 0,1 mg/L), nhận thấy trong các chỉ tiêu phân tích thì chỉ tiêu pH nằm trong giá trị giới hạn cho phép, các chỉ tiêu còn lại đều vượt giới hạn cho phép nhiều lần [6]. Cụ thể, giá trị trung bình DO là 3,42 mg/L thấp hơn 1,75 lần so

với giá trị giới hạn tối thiểu của quy chuẩn ( $\geq 6$  mg/L), giá trị trung bình BOD<sub>5</sub>, COD, TSS, TP lần lượt là 64,86 mg/L (vượt gấp 16,21 lần), 70,76 mg/L (vượt gấp 7,08 lần), 277,26 mg/L (vượt gấp 13,86 lần) và 9,154 mg/L (vượt gấp 91,54 lần). Tuy nhiên, ở Mẫu 1, chỉ số DO rất thấp và hầu hết các chỉ số đều rất cao và vượt ngưỡng cho phép so với quy chuẩn gấp nhiều lần do ngay nguồn tiếp nhận và giảm đáng kể khi đến nơi xả thải ra môi trường lân cận [15]. Riêng đối với chỉ số TN giá trị dao động từ 17,5 - 22,6mg/L, Mẫu 3 không phát hiện, chỉ tiêu tổng Nitơ không nằm trong QCVN 08/2015:BTNMT nhưng có thể so sánh với QCVN 62-MT:2016/BTNMT (cột B) [16], cho thấy, chỉ số TN nằm trong ngưỡng giới hạn (150 mg/L), hàm lượng nitơ có nhiều trong nước tiểu của heo và suy giảm là do nitơ bị hấp thu bởi lục bình, sự bay hơi của amoniac [17]. Qua đó cho thấy, hoạt động chăn nuôi heo trong khu vực nghiên cứu đã gây ô nhiễm môi trường nước mặt, đặc biệt là ở các vị trí gần nơi tiếp nhận nguồn chất thải, càng ra xa nguồn tiếp nhận mức độ ô nhiễm càng giảm dần. Mặt khác, hàm lượng Photpho rất cao cùng với các chất hữu cơ có thể gây phú dưỡng nguồn nước, kết hợp quan sát thực địa cho thấy, nước tại nguồn tiếp nhận chất thải có mùi hôi, màu xanh thẫm, bèo và lục bình chiếm diện tích lớn trên mặt nước, do đó có thể ảnh hưởng đến quá trình sinh trưởng, phát triển của các loài thủy sinh. Nếu nguồn chăn nuôi này không xử lý triệt để và kịp thời tiếp tục thải trực tiếp ra môi trường sẽ có khả năng gây ô nhiễm môi trường nghiêm trọng hơn.

### ***4.3. Giải pháp bảo vệ nguồn nước mặt tại khu vực chăn nuôi heo trên khu vực nghiên cứu***

Giảm tỷ lệ hộ chăn nuôi heo theo phương thức truyền thống, chuyển sang chăn nuôi tập trung, công nghiệp; Áp dụng kỹ thuật, khoa học và công nghệ sinh học

vào chăn nuôi; Đẩy mạnh công tác tuyên truyền, tập huấn nâng cao kỹ thuật chăn nuôi và xử lý chất thải, nâng cao nhận thức người dân trong chăn nuôi heo; Nạo vét kênh, mương lưu thông dòng chảy giúp tăng khả năng tự làm sạch nguồn nước kết hợp thu gom chất thải rắn; Những hộ chăn nuôi sử dụng biogas nên kết hợp ao nuôi cá, thả thêm thực vật thủy sinh góp phần tăng hiệu quả xử lý; Nghiên cứu xây dựng các quy trình chăn nuôi tiết kiệm nước; Khuyến khích nghiên cứu, sản xuất và tiêu thụ phân bón sinh học có nguồn từ chất thải chăn nuôi thay thế phân bón hóa học nhập khẩu.

## **5. Kết luận**

Tình hình chăn nuôi theo quy mô chuồng trại ở thị trấn Trần Đề chủ yếu phát triển theo 3 loại hình: C, CV, và AC, trong đó các chuồng trại chuồng trại C phổ biến nhất với tỷ lệ 65%. 100% là hệ thống chuồng trại hở, tận dụng nguồn thức ăn dư thừa kết hợp và sử dụng nguồn nước giếng khoan để chăn nuôi. 65% chất thải chăn nuôi không xử lý và xả xuống ao mương, trong đó 25% thải cho cá ăn, 40% còn lại là thải trực tiếp ra ngoài môi trường. 35% còn lại áp dụng biện pháp xây hầm biogas nhưng gặp rất nhiều bất cập, do đó xử lý kém hiệu quả và không triệt để. Chỉ số DO rất thấp so với QCVN 08:2015/BTNMT và các chỉ số BOD<sub>5</sub>, COD, TSS, TP đều vượt ngưỡng cho phép rất nhiều lần và TN so với QCVN 62-MT:2016/BTNMT nằm trong ngưỡng giới hạn. Bên cạnh đó, hàm lượng Photpho và chất hữu cơ trong ao tiếp nhận cao có thể gây phú dưỡng hóa nguồn nước, nếu xử lý không triệt để xả thải ra kênh rạch sẽ làm cho môi trường ô nhiễm nghiêm trọng hơn. Mặt khác, nếu không xử lý kịp thời vấn đề ô nhiễm về lâu dài sẽ gây ảnh hưởng đến sức khỏe con người và các hệ

## Nghiên cứu

lực khác như ô nhiễm nguồn nước ngầm, môi trường không khí, đất, sinh vật và các sản phẩm nông nghiệp.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Bùi Hữu Đoàn, Nguyễn Xuân Trạch, Vũ Đình Tôn (2011). *Bài giảng quản lý chất thải chăn nuôi*. NXB Nông nghiệp.

[2]. Lưu Hữu Mạnh, Bùi Thị Lê Minh, Nguyễn Nhật Xuân Dung (2009). *Đánh giá sự ô nhiễm môi trường nước mặt và hiệu quả của các phương pháp xử lý chất thải chăn nuôi heo ở qui mô nông hộ*. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 12: 33 - 41.

[3]. Vũ Thị Thanh Hương, Vũ Quốc Chính, Nguyễn Thị Hà Châu, Lê Văn Cư (2013). *Kết quả nghiên cứu thực trạng và các giải pháp quản lý môi trường trong chăn nuôi hộ gia đình và trang trại nhỏ ở một số tỉnh Miền Bắc*. Tạp chí Khoa học và Công nghệ Thủy lợi, 8.

[4]. Hoàng Văn Tiến và cộng sự (1995). *Sinh lý gia súc*. NXB Nông nghiệp.

[5]. Vũ Đình Tôn, Lại Thị Cúc, Nguyễn Văn Duy, Đặng Vũ Bình (2006). *Chất lượng nước trong trang trại nuôi lợn ở vùng Đồng bằng sông Hồng*. Tạp chí Khoa học Phát triển. 3: 279 - 283.

[6]. Cao Trường Sơn, Lương Đức Anh, Vũ Đình Tôn, Hồ Thị Lam Trà (2011). *Đánh giá chất lượng nước mặt tại các trang trại chăn nuôi lợn trên địa bàn tỉnh Hưng Yên*. Tạp chí Khoa học và Phát triển. 3: 393-401.

[7]. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2008). *QCVN 08:2015/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước mặt*. Hà Nội.

[8]. Nguyễn Minh Thông, Thái Bích Tuyền, Nguyễn Thanh Bình, Đỗ Võ Anh Khoa (2013). *Tình hình chăn nuôi heo ở tỉnh Sóc Trăng*. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 26b: 213 - 218.

[9]. Ủy ban Nhân dân thị trấn Trần Đề (2018). *Báo cáo tổng kết năm 2018*.

[10]. Bộ Khoa học và Công nghệ (2018). *Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 6663-6:2018 (ISO 5667-6:2014) về Chất lượng nước - Lấy mẫu*

- *Phần 6: Hướng dẫn lấy mẫu nước sông và suối*.

[11]. American Public Health Association (1998). *Standard methods for the examination of water and wastewater*. 20th edition, Washington DC, USA.

[12]. Trần Anh Tuấn, Đoàn Bá Trường (2017). *Hiện trạng quản lý chất thải rắn nông nghiệp và các đề xuất cải thiện: trường hợp nghiên cứu ở xã Nghĩa Đông, thành phố Quảng Ngãi*.

[13]. Nguyễn Thị Hoa Lý (2005). *Một số vấn đề liên quan đến việc xử lý nước thải chăn nuôi, lò mổ*. Tạp chí Khoa học Nông nghiệp. 5: 67 - 73.

[14]. Nguyễn Thị Hồng, Phạm Khắc Liệu (2012). *Đánh giá hiệu quả xử lý nước thải chăn nuôi lợn bằng hầm biogas quy mô hộ gia đình ở Thừa Thiên Huế*. Tạp chí Khoa học, 4.

[15]. Bùi Thị Nga, Nguyễn Văn Toàn (2006). *Chất lượng nước mặt và lượng thải hữu cơ tại khu vực trại chăn nuôi thực nghiệm khu II Đại học Cần Thơ*. Tạp chí Nghiên cứu Khoa học. 5: 158-166.

[16]. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2016). *QCVN 62-MT:2016/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải chăn nuôi*. Hà Nội.

[17]. Lưu Đức Phẩm (2002). *Công nghệ xử lý nước thải bằng biện pháp sinh học*. NXB Giáo dục.

BBT nhận bài: 02/3/2020; Phản biện xong: 06/3/2020; Chấp nhận đăng: 26/6/2020