

MÔ HÌNH HỆ THỐNG QUAN TRẮC MÔI TRƯỜNG TỰ ĐỘNG PHỤC VỤ NUÔI TRỒNG THỦY SẢN BỀN VỮNG

Đào Thị Sương¹, Đặng Văn Lái², Đoàn Thị Mỹ Dung³,
Phan Xuân Hạnh⁴, Huỳnh Ngọc Quang^{5,*}

¹Trường Cao đẳng Công thương Miền Trung, ²Trường Cao đẳng nghề Phú Yên,

³Trường Đại học Phú Yên, ⁴Hội nông dân tỉnh Phú Yên,

⁵Công ty TNHH Phát triển khoa học Việt Nam.

*Email: quanghn.khvn@gmail.com

Ngày nhận bài: 30/08/2024; Ngày nhận đăng: 15/10/2024

Tóm tắt

Tình hình nuôi thủy sản tại tỉnh Phú Yên hiện đang gặp nhiều thách thức về biến đổi khí hậu và ô nhiễm môi trường, dẫn đến năng suất thấp và rủi ro cao trong quá trình nuôi. Sự thay đổi các thông số môi trường quá ngưỡng không được kiểm soát và không ứng phó kịp thời là nguyên nhân chính dẫn đến các thiệt hại to lớn. Để giúp cho các cơ quan quản lý, người dân tham gia nuôi trồng thủy sản kịp thời ứng phó với các tình huống môi trường bất lợi, đồng thời có cơ sở thực hiện các giải pháp nuôi trồng bền vững đạt năng suất cao, nhóm tác giả đã nghiên cứu “Mô hình hệ thống quan trắc môi trường tự động phục vụ nuôi trồng thủy sản bền vững”.

Từ khóa: Quan trắc tự động, quan trắc Phú Yên, quan trắc tự động Đầm Ô Loan

Model of automatic environmental monitoring system for sustainable aquaculture

Dao Thi Suong¹, Dang Van Lai², Doan Thi My Dung³,
Phan Xuan Hanh⁴, Huynh Ngoc Quang⁵

¹Mien Trung Industry and Trade College, ²Phu Yen Vocational College, ³Phu Yen University,

⁴Phu Yen Provincial Farmers' Union, ⁵Vietnam Scientific Development Company, Ltd;

Received: August 30, 2024; Accepted: October 15, 2024

Abstract

Aquaculture situation in Phu Yen province is currently facing many challenges in terms of climate change and environmental pollution, leading to low productivity and high risks in the farming process. The changes in environmental parameters exceeding the threshold that are not controlled and not timely responded to are the main cause of great damage. To help management agencies and all people participating in aquaculture promptly respond to environmental incidents, promptly handle all adverse environmental situations, and at the same time have the foundations to implement sustainable farming solutions to achieve high productivity, the group of authors has studied “Model of automatic environmental monitoring system for sustainable aquaculture”.

Keywords: Automatic monitoring, Phu Yen monitoring, automatic monitoring of O Loan Lagoon.

1. Đặt vấn đề

Ở Phú Yên, nuôi trồng thủy sản là một ngành mang lại giá trị kinh tế lớn, nâng cao thu nhập cho người dân. Tuy nhiên việc nuôi trồng hiện nay chủ yếu theo các phương pháp thủ công truyền thống, phụ thuộc rất lớn vào kinh nghiệm nuôi trồng và cảm tính về các nhận định đối với vấn đề thời tiết, ô nhiễm môi trường, biến đổi khí hậu ở vùng nuôi của người dân. Hiện nay một số vùng nuôi trồng thủy sản ven biển ở Phú Yên đang bị xâm hại nghiêm trọng (Minh Hoa, 2022), bởi việc khoanh vùng để nuôi thủy sản vì nguồn ô nhiễm môi trường ngày càng tăng. Chẳng hạn, như vùng Đầm Ô Loan lượng thủy sản giảm sút đến 70-80% do đầm bị ô nhiễm trầm trọng (Tân Quỳnh, 2020). Tình hình ô nhiễm với sự thay đổi các thông số môi trường quá ngưỡng không được kiểm soát và ứng phó kịp thời là một trong những nguyên nhân chính dẫn đến các thiệt hại to lớn trong ngành nuôi trồng thủy sản.

Do đó, cần thiết phải có một giải pháp khoa học kỹ thuật và công nghệ nhằm giúp cho người dân và địa phương chủ động hạn chế tối đa các rủi ro, thiệt hại do yếu tố môi trường gây ra đồng thời nâng cao được năng suất, nâng cao hiệu quả kinh tế, nhằm phát triển bền vững ngành nuôi trồng thủy sản trên các vùng nuôi, các địa phương. Để đáp ứng các vấn đề trên, nhóm tác giả đã nghiên cứu “Mô hình hệ thống quan trắc môi trường tự động phục vụ nuôi trồng thủy sản bền vững”. Hệ thống này sẽ tự động cập nhật liên tục các thông số môi trường vùng nuôi liên tục theo thời gian thực, đưa ra cảnh báo kịp thời khi phát hiện các thông số bất thường nguy hiểm để người nuôi và cơ quan quản lý kịp thời ứng phó, xử lý nhằm hạn chế tối đa các sự cố, các rủi ro, tránh được các thiệt hại lớn về kinh tế. Đồng thời cũng từ các thông số quan trắc được liên tục cũng giúp cho quá trình nuôi trồng thủy sản cũng mang lại năng suất cao hơn, giúp cho cơ quan quản lý có các giá trị cụ thể thường xuyên liên tục để đưa ra các khuyến cáo chính xác cho người dân.

2. Phương pháp nghiên cứu

- Vận dụng tổng hợp các cơ sở lý thuyết, kết hợp với các kiến thức kinh nghiệm, các kiến thức thuộc nhiều lĩnh vực khoa học khác nhau như các lĩnh vực nuôi thủy sản, hoá học, môi trường, hoá học, điều khiển, tự động hoá và công nghệ...

- Dựa vào các thông số theo yêu cầu nuôi trồng thủy sản phát triển ổn định, bền vững tiến hành xây dựng mô hình quan trắc môi trường tự động phục vụ cho nuôi trồng thủy sản bền vững với các hệ thống tự động toàn diện từ đầu vào, đầu ra và hệ thống xử lý tích hợp công nghệ hiện đại để giám sát liên tục các thông số môi trường, kết hợp nhiều chức năng, cảnh báo kịp thời, cảnh báo trực tiếp và cảnh báo gián tiếp.

3. Mô hình hệ thống

3.1. Thuyết minh nguyên lý chung

- Dựa vào điều kiện tự nhiên địa hình thực tế và các yêu cầu về điều kiện môi trường sống và phát triển của các loài thủy sản trong vùng nuôi, chúng tôi tiến hành nghiên cứu các giải pháp, xây dựng mô hình công nghệ, sử dụng các hệ thống cảm biến nhiệt, cảm biến quang và các cảm biến khác, các thiết bị đo lường đo lường, kết hợp với các máy móc, các thiết bị điều khiển tự động, lập trình để tự động, tích hợp công nghệ hiện đại để giám sát liên tục các thông số môi trường. Đồng thời, kết hợp nhiều chức năng như quan trắc, phân tích, và báo cáo trong một hệ thống duy nhất với mục tiêu hệ thống sẽ tự động quan trắc

liên tục các thông số môi trường ảnh hưởng đến quá trình nuôi trồng thủy sản của người dân, cảnh báo kịp thời khi phát hiện ô nhiễm làm thay đổi quá hạn ở bất kỳ thông số nào. Từ đó, đưa ra khuyến cáo trực tiếp cho người dân và cơ quan quản lý thông qua các hệ thống cảnh báo trực tiếp tại vùng nuôi, hệ thống truyền phát thông tin, tổng đài, qua app điện thoại chuyên dụng dành riêng cho hệ thống và trên các phương tiện truyền thông khác. Hệ thống gồm nhiều bộ phận kết nối và có cả phần cứng lẫn phần mềm như sau:

+ Bộ phận các cảm biến (Sensors) và các camera: Quan sát và đo lường liên tục các thông số môi trường (không khí, nước, khí tượng) như nhiệt độ, ánh sáng, độ ẩm, chất lượng không khí, tiếng ồn, độ pH, độ mặn ...

+ Bộ phận thu thập dữ liệu (Data Logger): Thu thập và lưu trữ dữ liệu từ các cảm biến thông qua hệ thống hữu tuyến và vô tuyến, lưu trữ tạm thời

+ Hệ thống truyền thông (Communication System): Truyền dữ liệu từ hiện trường về trung tâm xử lý thông qua mạng di động, internet, hoặc sóng khác

+ Phần mềm xử lý dữ liệu (Data Processing Software): Xử lý và phân tích dữ liệu để đưa ra các cảnh báo và báo cáo

+ Hệ thống cảnh báo (Alert System): Gửi cảnh báo khi có sự cố hoặc khi thông số vượt ngưỡng cho phép (cảnh báo trực tiếp, gián tiếp)

+ Nguồn năng lượng (Power Supply): Cung cấp năng lượng cho toàn bộ hệ thống, Pin, năng lượng mặt trời, điện lưới.

+ Thiết bị bảo vệ (Protective Equipment): Bảo vệ các thành phần khỏi thời tiết khắc nghiệt và tác động từ môi trường

- Hệ thống công nghệ tích hợp của nhiều công nghệ để tạo ra một quy trình hoàn chỉnh tối ưu hoạt động của hệ thống công nghệ cao điều khiển tự động hệ thống quan trắc môi trường tự động phục vụ nuôi trồng thủy sản bền vững. Tại khu vực tiến hành nuôi trồng thủy sản, thu thập chính xác các số liệu thông số môi trường cần thiết theo thời gian thực, điều khiển, kết nối về trung tâm điều khiển đặt tại trung tâm vận hành

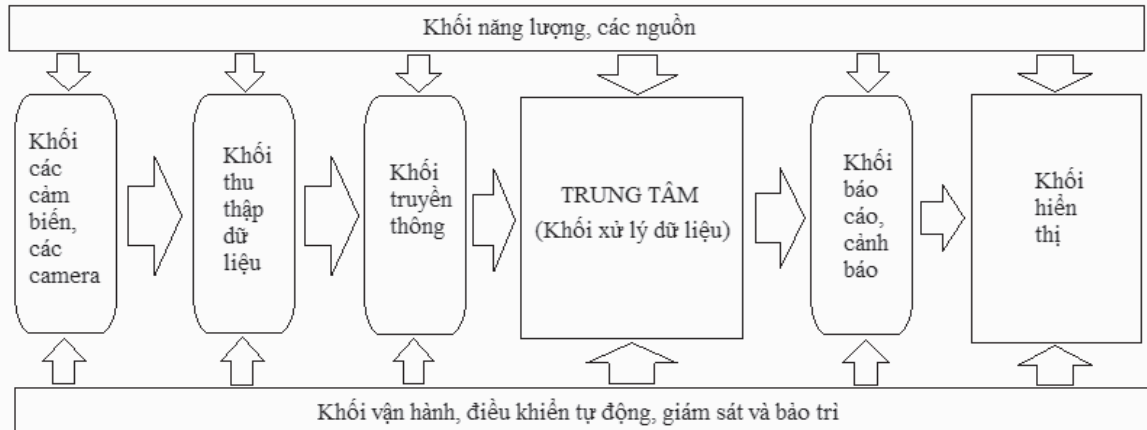
- Lập trình, viết chương trình điều khiển tự động hệ thống quan trắc môi trường tự động phục vụ nuôi trồng thủy sản bền vững trên máy chủ vận hành đặt tại trung tâm vận hành đồng thời tạo app trên điện thoại, trên máy tính

- Các thông số kỹ thuật cài đặt cơ bản (TSTC) của hệ thống được thu thập dựa theo quy định về các thông số môi trường ở điều kiện môi trường tốt nhất và theo nguyên lý giảm dần cho tới thông số ngưỡng tới hạn, phần mềm so sánh, phân tích, tổng hợp sẽ đưa ra cảnh báo tương thích với các cấp cảnh báo tăng dần.

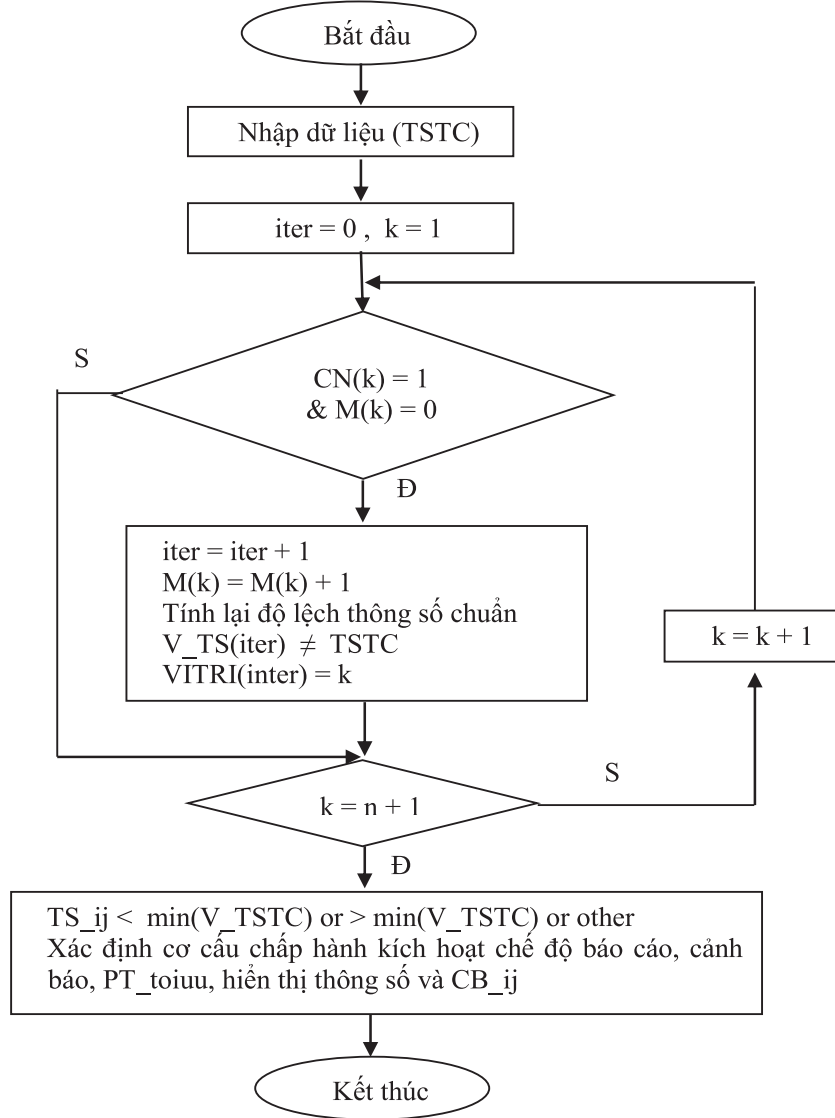
Bảng 1. Mô tả các loại, các cấp cảnh báo

Các thông số môi trường cần quan trắc	Thông số cài đặt (bộ thông số chuẩn)	Thông số theo thời gian thực	Cảnh báo (theo các cấp độ quy định)
A	TSTC1	TS1-1	CB1, CB2, CB3
B	TSTC2	TS2-2	CB1, CB2, CB3
C	TSTC3	TS3-3	CB1, CB2, CB3

3.2. Sơ đồ công nghệ hệ thống



Hình 1. Sơ đồ công nghệ dạng khối hệ thống quan trắc môi trường tự động phục vụ nuôi trồng thủy sản bền vững



Hình 2. Sơ đồ thuật toán lập trình vận hành tự động hệ thống quan trắc tự động

3.3. Đặc điểm công nghệ

Công nghệ này tích hợp nhiều công nghệ độc lập kết nối, lập trình thành một hệ thống thống nhất làm việc theo quy trình động trên cơ sở các thông số tham chiếu động phụ thuộc vào từng khu vực, từng thời điểm, từng điều kiện môi trường theo thời gian thực. Hệ thống vận hành theo phương thức điều khiển tự động hoàn toàn, các thông số cài đặt vào hệ thống được thiết lập trên cơ sở các thông số tiêu chuẩn môi trường theo quy định của nhà nước, dựa vào các giá trị thông số hiện trường hệ thống ghi nhận, tính toán, phân tích và tự động đưa ra các quyết định, hiện thị các cảnh báo, khuyến cáo, báo cáo theo nguyên tắc trí tuệ nhân tạo.

Hệ thống các cảm biến, các camera, thiết bị đo lường và các cảm biến được đặt ở các khu vực nuôi liên tục làm việc sẽ ghi nhận các giá trị, các thông số và gửi về trung tâm xử lý (khối xử lý dữ liệu) tính toán, so sánh thông số chuẩn với các thông số thực tế đo được tại khu vực nuôi ứng với từng thời gian cụ thể. Thông qua hệ thống thiết bị lập trình, hệ thống máy chủ đặt ở trung tâm vận hành sẽ phân tích và đưa ra các cảnh báo, khuyến cáo, báo cáo đồng thời chỉ thị điều khiển tự động để kích hoạt ngay lập tức các thiết bị hiện thị giúp người dân và cơ quan quản lý ứng phó kịp thời các tình huống nhằm tăng năng suất nuôi trồng, hạn chế rủi ro cũng như hạn chế tối đa các thiệt hại do yếu tố môi trường gây ra.

Hệ thống là tập hợp các thiết bị kỹ thuật cả phần cứng và phần mềm cùng với sự sáng tạo các app ứng dụng chuyên dụng cài đặt trên điện thoại, máy tính đảm bảo đáp ứng quy trình động điều khiển tự động hệ thống quan trắc môi trường tự động phục vụ nuôi trồng thủy sản bền vững tại vùng một cách tốt nhất, hiệu quả nhất, đồng thời tiết kiệm năng lượng và không phát thải gây ô nhiễm môi trường.

Mô hình hệ thống quan trắc môi trường tự động phục vụ nuôi trồng thủy sản bền vững mang tính mới và nâng cao thêm ở việc tích hợp công nghệ IoT, AI, máy tính và hệ thống tự động hóa toàn diện. Những yếu tố này không chỉ nâng cao hiệu quả quản lý và sản xuất mà còn đem lại tính bền vững và khả năng mở rộng cao cho các khu vực khác, các địa phương khác cũng như trong các mục đích khác.

4. Kết luận và kiến nghị

Nghiên cứu mô hình hệ thống quan trắc môi trường tự động phục vụ nuôi trồng thủy sản bền vững tự động quan trắc liên tục các thông số môi trường ảnh hưởng đến quá trình nuôi trồng thủy sản của người dân, cảnh báo kịp thời khi phát hiện ô nhiễm làm thay đổi quá giới hạn ở bất kỳ thông số nào, đưa ra khuyến cáo trực tiếp cho người dân và cơ quan quản lý ứng phó và xử lý kịp thời thông qua các hệ thống cảnh báo trực tiếp tại vùng nuôi, hệ thống truyền phát thông tin, tổng đài, email, SMS, qua app điện thoại chuyên dụng dành riêng cho hệ thống. Hệ thống với sự tích hợp công nghệ hiện đại để giám sát liên tục các thông số môi trường, kết hợp nhiều chức năng như quan trắc, phân tích, và báo cáo trong một hệ thống duy nhất. Hệ thống góp phần thiết thực để giúp nhà quản lý nâng cao chất lượng quản lý và giúp người dân nâng cao năng suất nuôi trồng, hạn chế tối đa rủi ro đồng thời nâng cao ý thức bảo vệ môi trường của người dân cũng như của toàn xã hội.

Mô hình hệ thống quan trắc môi trường tự động phục vụ nuôi trồng thủy sản bền vững tại vùng có nhiều tính ưu việt vượt trội được đề xuất nghiên cứu áp dụng tại vùng Đầm Ô Loan (tỉnh Phú Yên) và cũng có thể ứng dụng cho các khu vực khác, các địa phương khác, các tỉnh thành khác trên cả nước □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Lê Thanh Hùng (2018), *Ứng dụng công nghệ IoT trong nông nghiệp*, NXB Khoa học kỹ thuật.
- Minh Hoa (2022), Báo động ô nhiễm môi trường tại vùng biển Phú Yên, vov.vn. <https://vov.vn/xa-hoi/moi-truong/bao-dong-o-nhiem-moi-truong-tai-vung-bien-phu-yen-226296.vov>
- Tấn Quýnh (2020), *Đàm Ô Loan: Giảm sút đến 80% lượng thủy sản do ô nhiễm*, <https://thuysanvietnam.com.vn/dam-o-loan-giam-sut-den-80-luong-thuy-san-do-o-nhiem/>