

MÔ HÌNH CÔNG NGHỆ CAO ĐIỀU KHIỂN TỰ ĐỘNG ỔN ĐỊNH MÔI TRƯỜNG NUÔI TÔM THẺ TẠI PHÚ YÊN

Đào Thị Sương^{1,*}, Huỳnh Ngọc Quang², Huỳnh Đào Ngọc Khai³,
Phan Xuân Hạnh⁴, Hà Nguyễn Tấn Huy⁵

¹Trường Cao đẳng Công thương Miền Trung, ²Công ty TNHH Phát triển khoa học Việt Nam,

³Trường Đại học Sư phạm kỹ thuật TP Hồ Chí Minh, ⁴Hội nông dân tỉnh Phú Yên,

⁵Trung tâm hoạt động thanh thiếu nhi Phú Yên

*Email: daothisuong@gmail.com

Ngày nhận bài: 26/12/2023; Ngày nhận đăng: 12/01/2024

Tóm tắt

Nuôi thủy sản là một ngành mang lại giá trị kinh tế lớn, góp phần cải tạo đời sống và nâng cao thu nhập cho người dân. Hiện nay việc nuôi trồng thủy sản ở Phú Yên vô cùng phong phú và đa dạng, tương thích với điều kiện môi trường thiên nhiên sẵn có. Trong đó có những dòng hải sản thông dụng và có giá trị cao như tôm thẻ được bán trên thị trường với giá trị rất cao. Tôm thẻ sống thích nghi với đặc điểm môi trường phù hợp và chất lượng nguồn nước không bị ô nhiễm. Tuy nhiên, do biến đổi khí hậu và ô nhiễm môi trường đã làm cho việc nuôi tự nhiên gặp nhiều khó khăn, rủi ro, kém hiệu quả. Để giúp người nuôi khắc phục rủi ro và nâng cao hiệu quả kinh tế, đồng thời không phát thải gây ô nhiễm môi trường, đề tài này nghiên cứu ứng dụng công nghệ cao điều khiển tự động ổn định môi trường nuôi tôm thẻ tại Phú Yên với mục tiêu tạo ra được môi trường nuôi đảm bảo tính ổn định không phụ thuộc vào biến đổi khí hậu, thời tiết, đảm bảo nâng năng suất và hiệu quả kinh tế.

Từ khóa: Tôm thẻ, Phú Yên, Chất lượng môi trường, Công nghệ

High technology model for stabilized water quality in spray shrimp farming system in Phu Yen

Dao Thi Suong¹, Huynh Ngoc Quang², Huynh Dao Ngoc Khai³,
Phan Xuan Hanh⁴, Ha Nguyen Tan Huy⁵

¹Mientrung Industry and Trade College, ²Vietnam Science Development company limited,

³Ho Chi Minh City University of Technology and Education, ⁴Phu Yen Farmer's Union,

⁵Phu Yen Children's Activity Center

Received: December 26, 2023; Accepted: January 12, 2024

Abstract

Aquaculture is an industry that brings about great economic values, contributing to improving people's lives and increasing income. Currently, aquaculture in Phu Yen is extremely rich and diverse, compatible with available natural environmental conditions. Among them, there are popular and high-value seafood species such as white-leg shrimp that are sold on the market at very high economic values. White-leg shrimps are adapted to

suitable environmental characteristics and unpolluted water quality. However, climate change and environmental pollution have made the natural farming difficult, risky, and ineffective. To help farmers overcome such risks and improve economic efficiency, while not discharging the wastes that pollute the environment, this project researches and applies high technology to automatically control and stabilize the white-leg shrimp farming environment in Phu Yen.

Keywords: *white-leg shrimp, Phu Yen water's quality, technology*

1. Đặt vấn đề

Hiện nay việc nuôi trồng thủy sản nói chung vô cùng phong phú và đa dạng, tương thích với điều kiện môi trường thiên nhiên sẵn có ở Phú Yên. Tôm thẻ là loài thủy sản hiện nay được nuôi rộng rãi trong thiên nhiên, là loại hải sản được nhiều người ưa chuộng, thông dụng, được tiêu thụ rất nhanh trên khắp thế giới, có giá trị dinh dưỡng, giá trị kinh tế và xuất khẩu cao.



Hình 1. Tôm thẻ

Nuôi tôm thẻ trong điều kiện tự nhiên theo truyền thống tại Phú Yên rất phổ biến. Tuy nhiên, trong thời gian gần đây, ở Phú Yên, dọc khu dân cư ven biển, và các đầm, vịnh như đầm Ô Loan, Cù Mông, vịnh Xuân Đài... hàng chục ngàn lồng bè nuôi tôm hùm, ốc hương, cá mú và những hồ nuôi tôm mọc lên san sát (Minh Hoa (2022)). Việc phát triển vùng nuôi ồ ạt như hiện nay đã và đang tác động xấu đến môi trường. Chất thải từ nuôi trồng thủy sản xả trực tiếp xuống biển làm cho môi trường ngày càng bị ô nhiễm theo số liệu quan trắc môi trường tại một số nơi ở Phú Yên có kết quả thể hiện hàm lượng oxy hoà tan (4,23mg/L) thấp hơn mức bình thường; $N-NH_4^+$ (0.14mg/L) vượt giới hạn cho phép, có nơi vượt 11,3 lần; COD vượt 5,4 lần; TSS vượt 1,3 lần) (Chi cục Thủy Sản (2022)). Trên thực tế, do ô nhiễm môi trường, chất lượng nước không đảm bảo, quá trình nuôi thiên nhiên không có hệ thống công nghệ, môi trường không được xử lý tốt, đồng thời tùy vào thời tiết theo mùa hay đột biến nắng nóng, mưa bão lũ lụt hay thiên tai do biến đổi khí hậu, sự biến đổi về nhiệt độ, độ mặn, độ pH, độ kiềm, độ trong và các thông số khác có sự thay

đổi thất thường dẫn đến tôm thẻ chết hoặc là không thể sinh trưởng tốt cũng như những ảnh hưởng của ký sinh trùng có hại làm giảm chất lượng tôm thẻ khi thương phẩm. Ngoài ra do sự biến đổi khí hậu ảnh hưởng lớn đến môi trường nuôi, nhất là chất lượng nước nuôi có sự biến đổi thất thường gây ảnh hưởng đến hiệu quả nuôi trồng thủy sản nói chung và nuôi tôm thẻ nói riêng.

Như vậy, biến đổi khí hậu và ô nhiễm môi trường làm cho các chỉ số môi trường theo đặc điểm sinh trưởng tốt nhất của tôm thẻ nuôi truyền thống không thuận lợi, thường gặp rủi ro, kém hiệu quả dẫn đến năng suất kinh tế thấp, phụ thuộc vào điều kiện tự nhiên, khí hậu mùa, thời tiết và mức độ ô nhiễm môi trường sống.

Tôm thẻ chỉ sống và phát triển tốt khi đặc điểm môi trường phù hợp và chất lượng nguồn nước không bị ô nhiễm. Vấn đề đặt ra là giải pháp nào để giúp người nuôi khắc phục được các tác động môi trường bất lợi, hạn chế rủi ro, nâng cao năng suất và nâng cao hiệu quả kinh tế? Đồng thời không phát thải trong quá trình nuôi ra ngoài gây ô nhiễm môi trường?

Trước tình hình thực tế như vậy, để giúp người nuôi nâng cao hiệu quả, khắc phục được các tác động môi trường nhằm làm chủ toàn bộ quá trình nuôi bằng công nghệ cao không phụ thuộc vào các điều tác động từ thiên nhiên hay sự ô nhiễm của môi trường, bài báo này giới thiệu *Mô hình ứng dụng công nghệ cao điều khiển tự động ổn định môi trường nuôi tôm thẻ tại Phú Yên*. Mô hình này sẽ tạo ra được môi trường nuôi tôm thẻ đảm bảo tính ổn định không phụ thuộc vào khí hậu, thời tiết; đảm bảo nâng năng suất, nâng cao giá trị sản phẩm và nâng cao hiệu quả kinh tế, đảm bảo các chỉ tiêu môi trường, chỉ tiêu chất lượng, chỉ tiêu sức khỏe người dùng, tôm thẻ thương phẩm được nuôi bằng công nghệ này đảm bảo có thể xuất khẩu sang thị trường các nước có yêu cầu chất lượng cao.

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 yêu cầu về điều kiện môi trường sống và sinh trưởng tốt nhất của tôm thẻ và các điều kiện cấu thành chất lượng, giá trị sản phẩm tôm thẻ thương phẩm, tiến hành nghiên cứu các giải pháp, xây dựng mô hình công nghệ, sử dụng các hệ thống cảm biến nhiệt, cảm biến quang, các loại cảm biến khác và các thiết bị đo lường, kết hợp với các máy móc, các thiết bị điều khiển tự động, lập trình để tự động tạo ra môi trường nhân tạo có đặc điểm tương đương với điều kiện môi trường yêu cầu đó và đáp ứng các điều kiện cấu thành chất lượng cao, giá trị sản phẩm cao, đồng thời không phát thải trong quá trình nuôi ra ngoài gây ô nhiễm môi trường. Nghiên cứu giải pháp ứng dụng công nghệ cao điều khiển tự động ổn định môi trường nuôi tôm thẻ tại Phú Yên, cụ thể như sau:

Để chất lượng nguồn nước cấp cho hồ nuôi luôn được đảm bảo các chỉ số phù hợp nhất cho sự sinh trưởng của tôm thẻ, việc áp dụng hệ thống xử lý nước thải và hệ thống xử lý nước thứ cấp là cần thiết. Hệ thống xử lý nước thải là sự kết hợp của các công nghệ riêng lẻ thành một quy trình hoàn chỉnh, nhằm giải quyết nhu cầu xử lý nước thải cụ thể, hệ thống xử lý nước thải là một quy trình động, được thiết kế đặc biệt cho quá trình nuôi tôm thẻ. Hệ thống xử lý nước thứ cấp là hệ thống xử lý đảm bảo chất lượng nước sau khi qua xử lý đạt các chỉ số chất lượng môi trường nước chuẩn, các chỉ tiêu môi trường tốt nhất cho tôm thẻ

sinh trưởng.

Công nghệ điều khiển tự động ổn định các tiêu chuẩn về điều kiện môi trường tốt nhất cho hồ nuôi: gồm pH, nhiệt độ, độ mặn, ánh sáng, lượng oxy, dòng chảy và các thông số môi trường khác.

Sử dụng công nghệ điều khiển tự động thích nghi, tích hợp, hiện đại

Hệ thống công nghệ là tích hợp của nhiều công nghệ để tạo ra một quy trình hoàn chỉnh, hoạt động của hệ thống công nghệ cao điều khiển tự động ổn định môi trường nuôi tôm thẻ tại Phú Yên.

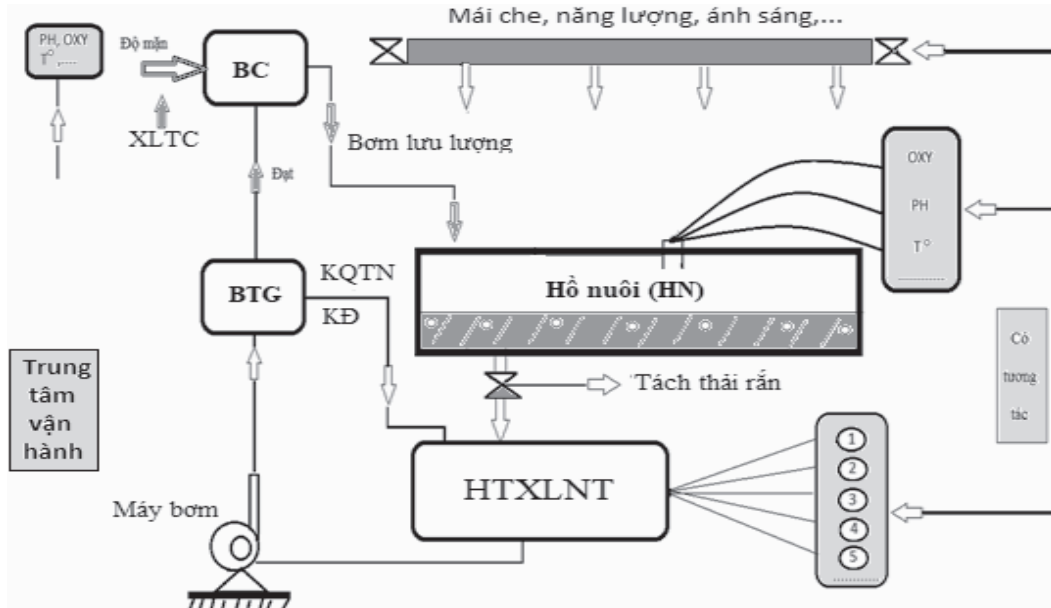
Thiết bị sử dụng để xây dựng hệ thống xử lý nước, xử lý môi trường dựa trên công nghệ điều khiển tự tích hợp các cảm biến gồm cảm biến nhiệt, ánh sáng, dòng chảy, độ mặn, oxy hoà tan, độ oxy hoá khử và các cảm biến khác. Các thiết bị cảm biến này được đặt ở các vị trí khác nhau ở khắp hồ nuôi. Năng lượng mặt trời kết hợp với năng lượng điện lưới quốc gia được sử dụng để vận hành hệ thống. Hệ thống được điều khiển một cách tự động dựa trên chương trình lập trình sẵn trên máy chủ vận hành đặt tại trung tâm vận hành.

Các thông số kỹ thuật cài đặt cơ bản của hệ thống: (các thông số dữ liệu đầu vào là các thông số không đạt yêu cầu tùy theo vị trí thực tế cụ thể, chẳng hạn theo số liệu số liệu quan trắc môi trường tại một số nơi ở Phú Yên có kết quả: hàm lượng oxy hoà tan (4,23mg/L) - thấp hơn; N-NH₄⁺ (0.14mg/L) - vượt giới hạn cho phép, có nơi vượt 11,3 lần; COD vượt 5,4 lần; TSS vượt 1,3 lần...) (Chi cục Thủy Sản 2022).

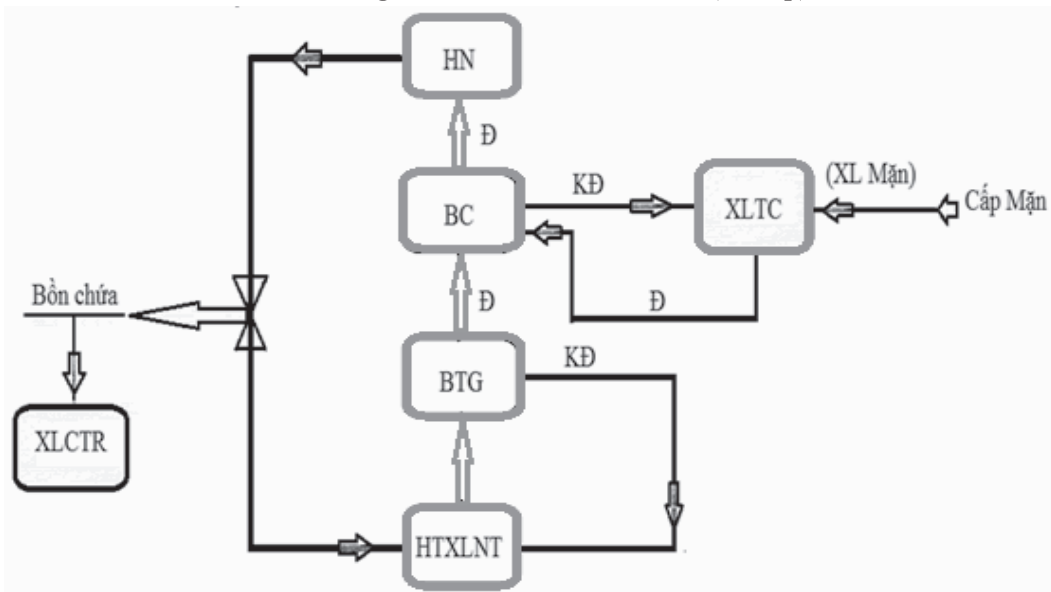
Các thông số	Dải giá trị đầu vào	Dải giá trị đầu ra	K cài đặt
Nhiệt độ (°C)	Giá trị theo thiết bị đo	28 °C - 30°C	K1
pH	Giá trị theo thiết bị đo	7,5 – 8,5	K2
Độ mặn (S‰)	Giá trị theo thiết bị đo	10 – 25‰	K3
Oxy	Giá trị theo thiết bị đo	≥ 5ppm	K4
Độ kiềm	Giá trị theo thiết bị đo	80 – 120 ppm	K5
H ₂ S	Giá trị theo thiết bị đo	≤ 0,03 ppm	K6
NH ₃	Giá trị theo thiết bị đo	≤ 0,1 ppm	K7
Độ trong	Giá trị theo thiết bị đo	30 – 40 cm	K8
Các thông số khác ...	Giá trị theo thiết bị đo	Theo giai đoạn	K9

3. Giải pháp công nghệ cao

Mô tả sơ đồ công nghệ cao điều khiển tự động ổn định môi trường nuôi tôm thẻ tại Phú Yên. Công nghệ này biến đổi môi trường từ các thông số dữ liệu đầu vào là các thông số không đạt yêu cầu tùy theo vị trí thực tế cụ thể, chẳng hạn theo số liệu số liệu quan trắc môi trường tại một số nơi ở Phú Yên có kết quả: hàm lượng oxy hoà tan (4,23mg/L) thấp hơn mức bình thường; N-NH₄⁺ (0.14mg/L) vượt giới hạn cho phép, có nơi vượt 11,3 lần; COD vượt 5,4 lần; TSS vượt 1,3 lần và các thông số môi trường khác thành môi trường tiêu chuẩn có các thông số phù hợp với sự sống và phát triển tốt nhất của tôm thẻ và duy trì các thông số đó trong suốt quá trình nuôi, không phụ thuộc vào điều kiện xung quanh.



Hình 2. Sơ đồ mô tả quá trình công nghệ điều khiển tự động ổn định môi trường nuôi tôm thẻ tại Phú Yên (sơ cấp)

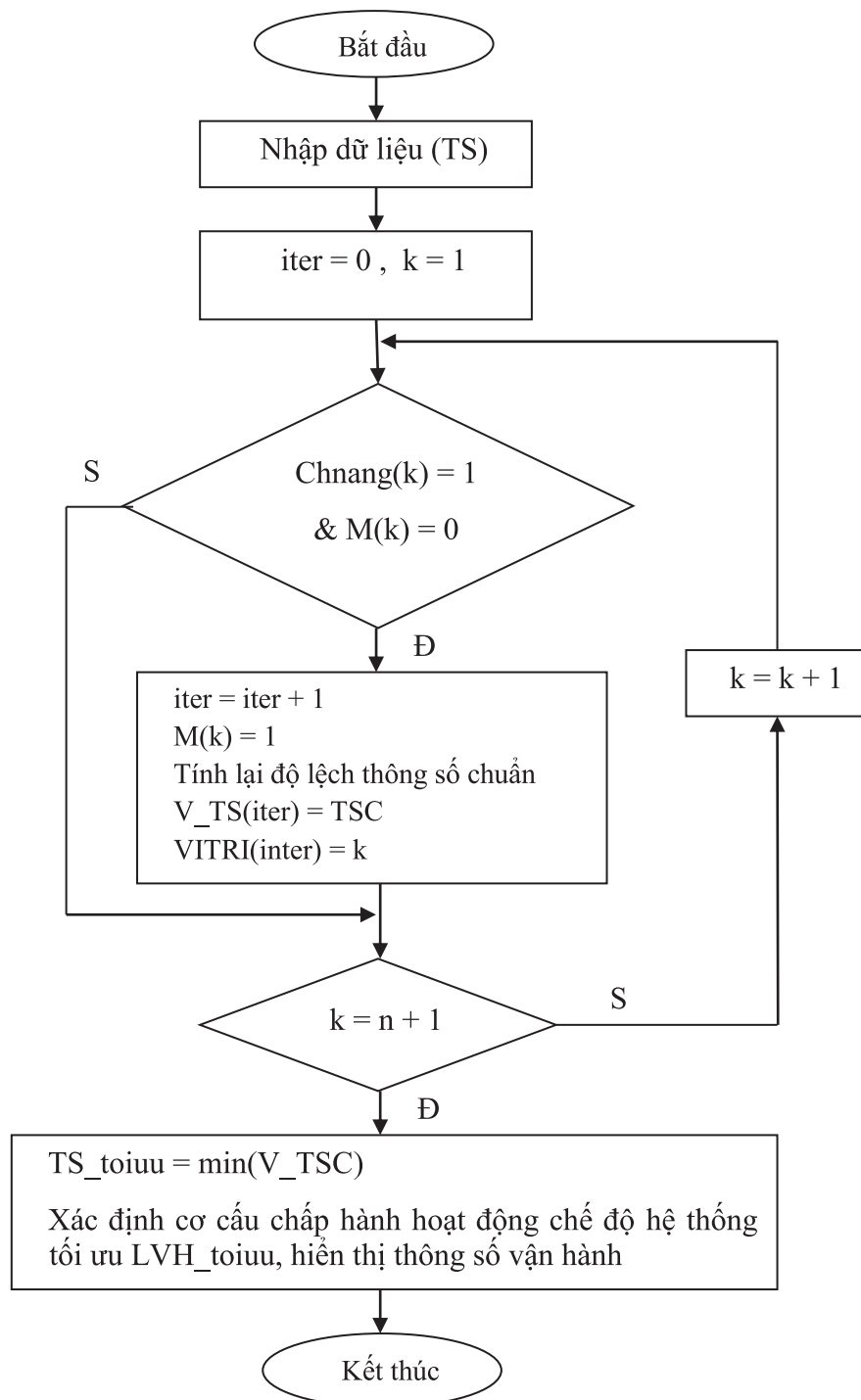


Hình 3. Sơ đồ mô tả quá trình công nghệ điều khiển tự động ổn định môi trường nuôi tôm thẻ tại Phú Yên (thứ cấp)

Chú thích:

HN: Hồ nuôi
 BC: Bể chứa
 BTG: Bể trung gian
 XL: Xử lý
 XLTC: Xử lý thứ cấp
 XLCTR: Xử lý chất thải rắn
 HTXLNT: Hệ thống xử lý nước thải

Đ: Đạt; KĐ: Không đạt
 KQTN: Kết quả thí nghiệm
 pH: Thông số về độ pH
 T°: Thông số về nhiệt độ
 Oxy: Thông số về hàm lượng oxy
 (1), (2), (3), (4), (5): Các chỉ số nước thải
 : Các thông số khác



Hình 4. Sơ đồ thuật toán lập trình vận hành hệ thống vận dụng công nghệ

Công nghệ này bao gồm 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 sống và sinh trưởng của vật nuôi, hệ thống vận hành theo phương thức điều khiển thích nghi, các thông số lý tưởng được cài đặt vào hệ thống được thiết lập đưa vào hệ thống ban đầu theo cơ sở phân tích các thông số tối ưu. Tôm thẻ được nuôi trong hồ nuôi được cài đặt theo sự thiết lập có

các thông số tối ưu về môi trường sống và sinh trưởng tốt nhất, cụ thể các thông số: pH = 7,5 – 8,5; nhiệt độ = 28 – 30 oC; Ôxy \geq 5ppm; độ mặn = 10 – 25‰; độ kiềm = 80 – 120 ppm; H₂S \leq 0,03 ppm; NH₃ \leq 0,1 ppm; độ trong = 30 – 40 cm và các thông số khác về chất lượng nước theo tiêu chuẩn.

Hệ thống các thiết bị đo lường và các cảm biến được đặt ở các hồ nuôi liên tục làm việc sẽ ghi nhận các giá trị, các thông số và gửi tín hiệu so sánh thông số chuẩn với các thông số thực tế đo được tại hồ nuôi ứng với từng thời gian và giai đoạn nuôi 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 chỉ thị điều khiển tự động để kích hoạt các thiết bị máy móc làm nhiệm vụ điều tiết lưu lượng, điều tiết cường độ xử lý tức thời loại bỏ các yếu tố ảnh hưởng đến các thông số môi trường nuôi tối ưu, nhằm hiệu chỉnh nhanh nhất theo yêu cầu các thông số ổn định đúng với các thông số cài đặt đã được thiết lập theo điều kiện môi trường nuôi tốt nhất.

Hệ thống là tập hợp các thiết bị kỹ thuật cả phần cứng và phần mềm đảm bảo đáp ứng quy trình động điều khiển tự động ổn định môi trường nuôi tôm thẻ tại Phú Yên một cách tốt nhất, hiệu quả nhất, đồng thời tiết kiệm năng lượng và không phát thải gây ô nhiễm môi trường..

Một hệ thống ứng dụng công nghệ cao điều khiển tự động ổn định môi trường nuôi tôm thẻ tại Phú Yên tùy thuộc vào công suất và quy mô của từng hệ thống mà có thể đầu tư kinh phí nhiều hay ít, tuy nhiên quy mô lớn nhỏ đều có thể thu hồi vốn trong vòng 3 năm, hệ thống hoạt động tốt trong vòng 12 năm và đảm bảo không phụ thuộc nhiều vào yếu tố bên ngoài, trừ một số trường hợp bất khả kháng đặc biệt khác.

4. Kết luận và kiến nghị

Mô hình giúp tạo ra được môi trường chất lượng đảm bảo cho sự phát triển của tôm thẻ. Với các ưu điểm tự động điều khiển được chất lượng nguồn nước và chất lượng môi trường nuôi vì thế mô hình là cần thiết trong tình hình biến đổi khí hậu và ô nhiễm môi trường nuôi trồng thủy sản như hiện nay.

Ngoài ra có thể vận dụng công nghệ này để sử dụng nuôi các loài thủy sản khác, những môi trường của những địa phương khác có đặc điểm tương đương với Phú Yên□

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Huỳnh Ngọc Quang, Đào Thị Sương, Huỳnh Đào Ngọc Khải và cộng sự (2023). Nghiên cứu đề xuất giải pháp ứng dụng công nghệ cao điều khiển tự động ổn định môi trường nuôi ốc hương tại Phú Yên. *Thông tin Khoa học và Công nghệ*, 2, 5–8
- ThS. Nguyễn Ngọc Thiện, PGS.TS. Ngô Hữu Toàn (2023), *Kỹ thuật nuôi tôm thẻ chân trắng*, ptgmaterialvietnam.com. <https://ptgmaterialvietnam.com/phan-4-ky-thuat-nuoi-tom-the-chan-trang-cham-soc-va-quan-ly-ao-nuoi-84-25.html>
- 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>
- Chi cục Thủy Sản (2022), *Thông báo kết quả quan trắc, cảnh báo môi trường các vùng nuôi trồng thủy sản của tỉnh Phú Yên (đợt 1)*, khuyennongpy.org.vn. <https://khuyennongpy.org.vn/index.php/thong-tin-nong-nghiep/thong-bao-ket-qua-quan-trac-canhh-bao-moi-truong-cac-vung-nuoi-trong-thuy-san-cua-tinh-phu-yen-dot-1-228.html>