

TÓM TẮT

Nuôi tôm là một ngành sản xuất quan trọng, mang lại nguồn thu nhập và thực phẩm đáng kể cho nhiều cộng đồng trên thế giới. Tuy nhiên, các phương pháp nuôi tôm truyền thống thường đòi hỏi nhiều nhân công và gây nhiều tác động tiêu cực đến môi trường. Việc áp dụng trí tuệ nhân tạo và internet vạn vật (AIoT) trong nuôi tôm thâm canh có tiềm năng rất lớn trong việc nâng cao hiệu quả sản xuất, giảm chi phí và công lao động, đồng thời giảm thiểu tác động tiêu cực đến môi trường. Nhiều nghiên cứu trên thế giới và ở Việt Nam đã tập trung vào việc sử dụng công nghệ AIoT để cải thiện các khía cạnh khác nhau trong nuôi tôm, bao gồm các khâu giám sát, phòng ngừa dịch bệnh, tối ưu hóa việc cho ăn và nâng cao tính bền vững trong quá trình nuôi tôm. Đối với nước ta và đặc biệt là vùng Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL), nghiên cứu ứng dụng công nghệ IoT và AI gắn với nhu cầu thực tiễn người dân nuôi tôm có ý nghĩa quan trọng nhằm hỗ trợ người dân tiếp cận công nghệ mới, giúp gia tăng giá trị sản phẩm, giảm chi phí vận hành, hạn chế ô nhiễm và giảm thời gian, lao động phổ thông. Đây chính là những nguyên lý quan trọng của mô hình kinh tế tuần hoàn hướng tới phát triển bền vững trong ngành nuôi trồng thủy sản, với mục tiêu giảm khối lượng đầu vào, kéo dài vòng đời của sản phẩm, và loại bỏ tác động tiêu cực đến môi trường. Công nghệ IoT và AI có tiềm năng quan trọng trong việc tạo ra sự thay đổi mang tính hệ thống trong ngành nuôi trồng thủy sản, từ việc hỗ trợ người dân trong quá trình quản lý sản xuất, tiếp cận thị trường đến việc hỗ trợ ra quyết định nhanh hơn khi tiếp cận các thông tin từ kho dữ liệu (big data) được cập nhật liên quan đến chất lượng môi trường nuôi và dịch bệnh. Do đó việc triển khai việc thực hiện nghiên cứu về ngành công nghiệp nuôi tôm ứng dụng AIoT kết hợp AI góp phần chuyển đổi sang mô hình KTTH hướng tới phát triển bền vững là cần thiết, phù hợp với Chiến lược quốc gia về nghiên cứu, phát triển và ứng dụng Trí tuệ nhân tạo đến năm 2030. Đề tài Ứng dụng trí tuệ nhân tạo (AI) và internet vạn vật (IoT) hỗ trợ ngành công nghiệp nuôi tôm bền vững theo mô hình kinh tế tuần hoàn vùng Đồng bằng sông Cửu Long do đó hướng đến các mục tiêu (i) Đánh giá tình hình kinh tế-xã hội và sản xuất của nông hộ, điều kiện sinh thái-xã hội vùng nuôi tôm và phân tích hệ thống truy xuất nguồn gốc sản phẩm phục vụ nuôi tôm bền

vững; (ii) Giám sát và quản lý hiệu quả chất lượng môi trường nuôi từ nguồn nước cấp đến nước nuôi thương phẩm bằng ứng dụng IoT và AI; và (iii) Đánh giá hiệu quả và tiềm năng nhân rộng mô hình ứng dụng công nghệ IoT và AI. Kết quả nghiên cứu cho thấy việc áp dụng AIoT trong ngành tôm trên thế giới và ở Việt Nam, đặc biệt tại vùng ĐBSCL hiện còn hạn chế, chủ yếu dừng ở thiết bị IoT như cho ăn tự động, camera giám sát và quan trắc tự động một số chỉ số môi trường. Ứng dụng AI trong phân tích, dự báo và hệ thống giám sát liên tục chưa phổ biến. Các giải pháp kinh tế tuần hoàn mới tập trung ở khâu nuôi; truy xuất nguồn gốc chưa đồng bộ, hiệu quả chưa cao. Vì vậy, đề tài đề xuất các giải pháp cải thiện chất lượng và tính tương thích, linh động của hệ thống IoT với hệ thống nuôi hiện hữu, phát triển các cấu phần AI hỗ trợ nuôi tôm, đặc biệt trong các khâu chuẩn đoán dịch bệnh, dự báo chất lượng môi trường ao nuôi, và truy xuất nguồn gốc sản phẩm. Ngoài ra, các giải pháp AIOT cần được triển khai theo chuỗi giá trị và ở cấp độ vùng nuôi và trang trại với sự phối hợp của nhiều bên liên quan để bảo đảm tính liên kết và bền vững.

Từ khóa: AIoT, tôm, kinh tế tuần hoàn, Đồng bằng Sông Cửu Long, Việt Nam

ABSTRACT

Shrimp farming is a vital industry, providing significant income and food for many communities worldwide. However, traditional shrimp farming methods often require a large workforce and have negative environmental impacts. The application of artificial intelligence and the Internet of Things (AIoT) in intensive shrimp farming has enormous potential to improve production efficiency, reduce costs and labor, and minimize negative environmental impacts. Numerous studies worldwide and in Vietnam have focused on using AIoT technology to improve various aspects of shrimp farming, including monitoring, disease prevention, optimizing feeding, and enhancing sustainability. For Vietnam, and especially the Mekong Delta region, research and application of IoT and AI technologies linked to the practical needs of shrimp farmers is crucial. This aims to support farmers in accessing new technologies, increasing product value, reducing operating costs, minimizing pollution, and minimizing the time and labor required for manual labor. These are key principles of the circular economy model for sustainable development in the aquaculture industry, with the goal of reducing input volume, extending product lifecycles, and eliminating negative environmental impacts. IoT and AI technologies have significant potential to create systemic change in the aquaculture industry, from supporting farmers in production management and market access to facilitating faster decision-making by accessing updated big data related to aquaculture environment quality and disease outbreaks. Therefore, conducting research on the shrimp farming industry using AIoT combined with AI to contribute to the transformation towards a circular economy model towards sustainable development is necessary and consistent with the National Strategy on Research, Development and Application of Artificial Intelligence to 2030. The research topic "Application of Artificial Intelligence (AI) and the Internet of Things (IoT) to support the sustainable shrimp farming industry in the circular economy model of the Mekong Delta" aims at the following objectives: (i) Assessing the socio-economic and production situation of farming households, the socio-ecological conditions of shrimp farming areas, and analyzing the product traceability system for sustainable shrimp

farming; (ii) Monitoring and effectively managing the quality of the farming environment from the water source to the commercial farming water using IoT and AI applications; and (iii) Evaluating the effectiveness and potential for scaling up the model of applying IoT and AI technology. The research results show that the application of AIoT in the shrimp industry worldwide and in Vietnam, especially in the Mekong Delta region, is still limited, mainly focusing on IoT devices such as automatic feeding systems, surveillance cameras, and automatic monitoring of some environmental indicators. The application of AI in analysis, forecasting, and continuous monitoring systems is not yet widespread. Circular economy solutions are still concentrated in the farming stage; traceability is not yet synchronized and its effectiveness is low. Therefore, this study proposes solutions to improve the quality, compatibility, and flexibility of IoT systems with existing farming systems, developing AI components to support shrimp farming, especially in disease diagnosis, forecasting pond environmental quality, and product traceability. Furthermore, AIoT solutions need to be implemented along the value chain and at the farming region and farm levels with the coordination of many stakeholders to ensure linkage and sustainability.

Keywords: AIoT, shrimp, circular economy, Mekong Delta, Vietnam