บทคัดย่อ

โครงการเทคโนโลยีอัจฉริยะเสริมสร้างความมั่นคงด้านน้ำ-สิ่งแวดล้อม-อาหาร สนับสนุนโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง ปีงบประมาณ พ.ศ. 2566 มีวัตถุประสงค์เพื่อเสริมสร้างความมั่นคงด้าน-สิ่งแวดล้อม-อาหาร ควบคู่กับเพิ่มมูลค่าของผลผลิต โดยประยุกต์ใช้แนวคิด Water-Environment-Food Nexus และพัฒนาต้นแบบการจัดการน้ำในแปลงเกษตรอย่างมีประสิทธิภาพและครบวงจร ด้วยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอัจฉริยะ (smart technology) ดำเนินการนำร่องในโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงวาวี อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย

เทคโนโลยีอัจฉริยะเพื่อจัดการน้ำในแปลงเกษตรต้นแบบ เป็นการนำเทคโนโลยี IoT มาใช้กับโรงเรือนเกษตรเพื่อสร้างระบบจ่ายน้ำอัจฉริยะ ด้วยเทคโนโลยีเซ็นเซอร์ขนาดเล็กพร้อมระบบควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ ระบบจ่ายน้ำอัจฉริยะสั่งการผ่านหน้าจอสัมผัสของตู้ควบคุม สามารถกำหนดเงื่อนไขการรดน้ำพืชโดยใช้ค่าความชื้นในดิน หรือกำหนดช่วงเวลาที่ต้องการ จากนั้นระบบจะให้น้ำพืชในโรงเรือนแบบอัตโนมัติตามเงื่อนไขดังกล่าว องค์ประกอบหลัก ประกอบด้วย (1) ชุดโซลาเซลล์สำหรับผลิตกระแสไฟฟ้า (2) ชุดวงจรอิเล็กทรอนิกส์และไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมการทำงานของเซ็นเซอร์ (3) เซ็นเซอร์ต่างๆ ได้แก่ เซ็นเซอร์ตรวจวัดปริมาณการใช้น้ำ เซ็นเซอร์ตรวจวัดความเข้มแสง,อุณหภูมิและความชื้นบรรยากาศ เซ็นเซอร์ตรวจวัดความชื้นดิน (4) กล้อง CCTV (5) ชุดควบคุม และ (6) ระบบสื่อสารไร้สายสำหรับรับส่งข้อมูลที่ตรวจวัด และภาพจากกล้อง CCTV การแสดงผลข้อมูลตรวจวัดใช้แพลตฟอร์มของ ThingsBoard® Cloud มาช่วยจัดการข้อมูล สามารถเรียกดูและดาวน์โหลดข้อมูลปริมาณการใช้น้ำตามเวลาจริง ปริมาณการใช้น้ำรายวัน ปริมาณการใช้น้ำรายเดือน ปริมาณการใช้น้ำรวม และข้อมูลสิ่งแวดล้อมต่างๆ ที่ตรวจวัด ได้ทั้งบนคอมพิวเตอร์และโทรศัพท์เคลื่อนที่ การทดสอบการทำงานของต้นแบบฯ ตั้งแต่สิงหาคม 2566 ถึง มิถุนายน 2567 พบว่าสามารถตรวจวัดและส่งข้อมูลได้ค่อนข้างดี มีเพียงบางช่วงเวลาที่ประสบปัญหาด้านสัญญาณการสื่อสาร จึงไม่สามารถส่งข้อมูลได้

การประเมิน water footprint และ carbon footprint ของผักสลัดอินทรีย์ของเกษตรกรในพื้นที่ส่งเสริมของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงวาวี ตั้งแต่ขั้นตอนการเพาะปลูกตลอดจนการส่งขายให้เอกชน พบว่า ผักสลัดอินทรีย์ มีค่า blue water footprint (footprint ของแหล่งน้ำผิวดินหรือน้ำใต้ดินที่ถูกนำมาใช้ในแต่ละขั้นตอน) ในช่วง 15.3 – 109.1 ลิตรต่อกิโลกรัมผักสลัด มีค่า carbon footprint รวม 0.36 กิโลกรัม CO_2eq/กิโลกรัมผักสลัด ส่วนการผลิตกาแฟสายพันธุ์อาราบิกา ตั้งแต่ขั้นตอนการเพาะกล้า การปลูกดูแลต้นกาแฟ และการแปรรูปผลิตภัณฑ์เป็นเมล็ดกาแฟ แต่ไม่รวมการจัดจำหน่ายไปยังผู้บริโภคของภาคเอกชน มีค่า water footprint 0.061-1.954 ลูกบาศก์เมตรต่อกิโลกรัมสารกาแฟ มีค่า carbon footprint ในช่วง 4.028-4.034 กิโลกรัม CO_2eq/กิโลกรัมสารกาแฟ

Abstract

The project on smart technology and solutions to enhance water-environment-food in Highland Development Project Using the Royal Project System, aims to enhance the security of water-environment-food along with value-added products based on the nexus of these components. Another objective is to develop a pilot system for efficiently managing water in agricultural plots with smart technology. This project is implementing at HDRI's location in Wa-Wee, Amphoe Mae Suay, Chiang Rai.

Smart technology for water management in agricultural fields is the use of IoT technology in agricultural fields to create a smart water distribution system with small sensor technology and a microcontroller control system. The smart water distribution system is operated via the touch screen of the control cabinet. The conditions for watering plants can be determined using soil moisture values or specified time periods. The system will then automatically water the plants according to those conditions. The main components include (1) a set of solar cells for generating electricity (2) a set of electronic circuits and a microcontroller (3) various sensors, including a water meter, a light intensity sensor, atmospheric temperature and humidity sensor, a soil moisture sensor (4) CCTV camera (5) control cabinet. The measurement data display uses the ThingsBoard® Cloud platform to help manage the data. Users can view and download real-time water use data, daily water use, monthly water use, total water use, and various environmental data measured on both computers and mobile phones. Testing of the prototype from August 2023 to June 2024 found that it was able to measure and transmit data quite well. There were only some periods when there were communication signal problems and data could not be sent.

Evaluation of the water footprint and carbon footprint of organic salad vegetables from farmers in the promotion area of the Highland Development Project Using the Royal Project System Wa-Wee, from the cultivation stage until being sold to the private sector, it was found that organic salad vegetables have a blue water footprint (footprint of surface water or groundwater that is used in each step) in the range of 15.3 - 109.1 liters per kilogram of salad vegetables, with a total carbon footprint of 0.36 kilograms of CO2eq/kilogram of salad vegetables. As for the production of Arabica coffee, starting from the seedling stages, planting and taking care of the coffee plants, processing the product into coffee beans, but excluding distribution to private sector consumers, has a water footprint value of 0.061-1.954 cubic meters per kilogram of coffee substance, has a carbon footprint value of 4.0 kilograms CO2eq/kilogram of coffee substance.