

ชื่อเรื่อง	การพัฒนาาระบบตรวจวัดธาตุอาหารในดินโดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์
ผู้ศึกษาวิจัย	ณัฐพล รอดเทศ
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร.กฤษฎา ภาณุมนต์วาทิ
ประเภทสารนิพนธ์	วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี วท.บ. ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2565
คำสำคัญ	การชะล้างพังทลาย , เซนเซอร์ , ระบบตรวจวัดธาตุอาหารในดิน , เว็บแอปพลิเคชัน , อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง

บทคัดย่อ

ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเป็นธาตุอาหารหลักของพืชที่ส่งผลให้พืชเจริญเติบโตได้ตามปกติ ซึ่งธาตุอาหารเหล่านี้สามารถสูญเสียออกไปจากดินได้โดยเกิดมาจากหลายปัจจัย ปัญหาของการประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดินในปัจจุบันด้วยวิธีแบบมาตรฐานนั้นมีค่าใช้จ่ายที่สูง ใช้ระยะเวลาที่นาน และต้องทำการเก็บตัวอย่างดินในปริมาณมาก ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาาระบบตรวจวัดธาตุอาหารในดินโดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งร่วมกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อติดตามผลการตรวจวัดความเข้มข้นของธาตุอาหารในดินผ่านเว็บแอปพลิเคชันแบบเรียลไทม์โดยใช้รูปแบบการส่งของมุลด้วยโปรโตคอล MQTT ร่วมกับ Node-RED ในขั้นตอนการศึกษาได้มีการทดสอบใช้งานระบบกับตัวอย่างชุดดินจากพื้นที่ศึกษาเพื่อตรวจวัดความเข้มข้นของธาตุอาหารในดินซึ่งสามารถติดตามผลได้แบบเรียลไทม์ นอกจากนี้ยังพัฒนาระบบดังกล่าวด้วยการพัฒนาสมการค่าความเข้มข้นของธาตุอาหารในดิน ด้วยสมการสอบเทียบกับค่าที่ได้จากการวิเคราะห์ดินด้วยวิธีการประเมินแบบมาตรฐาน ผลการศึกษาพบว่าระบบเซนเซอร์ที่พัฒนาขึ้นสามารถตรวจวัดค่าความเข้มข้นของธาตุอาหารในดินได้ใกล้เคียงกับวิธีมาตรฐาน โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ของไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเท่ากับ 0.80 , 0.86 และ 0.93 ตามลำดับ สำหรับการประเมินความคลาดเคลื่อนของระบบเซนเซอร์ด้วยวิธี MAE, MSE และ RMSE โดยจากผลการศึกษาพบว่าวิธี MAE มีค่าการประเมินที่เหมาะสมกับค่าความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นจริงของระบบเซนเซอร์โดยมีค่าความคลาดเคลื่อนของไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเท่ากับ 11.23 % , 17.11% และ 12.91% ตามลำดับ ซึ่งแสดงให้เห็นประสิทธิภาพของอุปกรณ์ที่ได้รับการสอบเทียบ และมีความเหมาะสมกับการตรวจวัดความเข้มข้นของธาตุอาหารในดินที่สามารถติดตามผลได้แบบเรียลไทม์ผ่านเว็บแอปพลิเคชันเพื่อตอบสนองต่อประเภทงานที่ต้องการความรวดเร็วและไม่ซับซ้อนในการจัดการ อีกทั้งยังสามารถติดตามการเคลื่อนที่ของธาตุอาหารในดินได้โดยกระประยุกต์ใช้ร่วมกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

Title	Development of Soil Nutrient Measurement System using Internet of Things Technology and Geographic Information System
Author	Natthaphon Rotthet
Advisor	Dr. Gitsada Panumonwatee
Academic Paper	Undergraduate Thesis B. Sc. Natural Resources and Environment, Naresuan University, 2022
Keywords	Soil Erosion , Sensor , Soil Nutrient Measurement System , Web Application , Internet of Things

ABSTRACT

Nitrogen, phosphorus, and potassium are the primary nutrients for plants that provide normal growth. These nutrients can be lost due to various factors. The standard methods for assessing soil fertility are costly, time-consuming, and require a large quantity of soil samples. Therefore, this study developed a system to monitor soil nutrient levels using Internet of Things (IoT) integrated with geographic information system (GIS) for tracking the results of real-time soil nutrient through a web-based application. This system utilizes the MQTT protocol and Node-RED for data transmission. The system has been tested with soil samples from the study area to measure the nutrient levels in real-time. Furthermore, an empirical equation was developed to estimate the nutrient concentrations in the soil by comparing them with the values obtained from standard assessment methods. The study found that the developed sensor system can measure nutrient concentrations in the soil closely to the standard methods, with decision coefficient (R^2) values of 0.80, 0.86, and 0.93 for nitrogen, phosphorus, and potassium, respectively. To assess the system's accuracy, metrics such as MAE, MSE, and RMSE were used, and the study revealed that the MAE method provided suitable evaluations for the actual deviation of the sensor system, with percentage errors of 11.23%, 17.11%, and 12.91% for nitrogen, phosphorus, and potassium, respectively. This demonstrates the effectiveness and suitability of the compared device and its ability to track soil nutrient levels in real-time through a web application, catering to tasks that require fast and uncomplicated management. Additionally, it can track the movement of nutrients in the soil by integrating with a geographic information system.