การพัฒนาสารสนเทศภูมิศาสตร์ของแหล่งน้ำเพื่อการเกษตรสำหรับจังหวัดจันทบุรีด้วยภาพถ่ายดาวเทียม

Geographic Information Development of Water Resources for Agriculture Sector in Chanthaburi Province Using Satellite Imagery

ธารารัตน์ พวงสุวรรณ[1*] อุไรวรรณ บัวตูม[1] ไพฑูรย์ ศรีนิล[1] และ สุมิตร คุณเจตน์[2]
Thararat Puangsuwan[1] Uraiwan Buatoom[1] Phaitoon Srinil[1] and Sumit Kunjet[2]
[1]สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์และศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตจันทบุรี
[2]สาขาเทคโนโลยีการเกษตร คณะวิทยาศาสตร์และศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตจันทบุรี
[1]Department of Information Technology, Faculty of Science and Arts, Burapha University, Chanthaburi Campus
[2]Department of Agricultural Technology, Faculty of Science and Arts, Burapha University, Chanthaburi Campus
วันที่ส่งบทความ : 22 มีนาคม 2564 วันที่แก้ไขบทความ : 30 เมษายน 2564 วันที่ตอบรับบทความ : 9 มีนาคม 2565
Received: 22 March 2021, Revised: 30 April 2021, Accepted: 9 March 2022

บทคัดย่อ

ทรัพยากรน้ำเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตทางการเกษตร จากการเปลี่ยนแปลงของสภาวะแวดล้อมและสภาพภูมิอากาศในปัจจุบัน ส่งผลกระทบต่อความผันแปรของปริมาณน้ำที่ใช้ในภาคการเกษตรในหลายพื้นที่ของประเทศไทย งานวิจัยนี้มุ่งเน้นกระบวนการพัฒนาสารสนเทศภูมิศาสตร์ของแหล่งน้ำในจังหวัดจันทบุรีโดยใช้ภาพถ่ายดาวเทียม การดำเนินการวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ การเก็บข้อมูลแหล่งน้ำภาคสนาม การวิเคราะห์ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม และการสร้างชั้นข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยการเก็บข้อมูลแหล่งน้ำภาคสนามได้ลงพื้นที่เก็บข้อมูลแหล่งน้ำจำนวน 2 ครั้งต่อ 1 แหล่งน้ำ คือ ในช่วงปลายฤดูฝน 1 ครั้ง และในช่วงปลายฤดูแล้ง 1 ครั้ง สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม ได้ใช้ภาพถ่ายจากดาวเทียม sentinel-2 ที่ถ่ายในช่วงวันใกล้เคียงกับวันที่ลงพื้นที่เก็บข้อมูลแหล่งน้ำภาคสนาม จากนั้นนำข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมมาวิเคราะห์หาพื้นที่ผิวน้ำโดยใช้ค่าดัชนี NDWI เพื่อนำมาคำนวณหาปริมาตรของน้ำในแหล่งน้ำโดยอาศัยข้อมูลความลึกของแหล่งน้ำที่ได้จากการลงพื้นที่เก็บข้อมูลภาคสนาม จากนั้นนำข้อมูลทั้งหมดมาสร้างเป็นชั้นข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ ซึ่งจะทำให้ทราบปริมาณน้ำที่เก็บกักได้ในปลายฤดูฝน ปริมาณน้ำที่ถูกใช้ไป และปริมาณน้ำคงเหลือเมื่อสิ้นฤดูแล้งของแต่ละแหล่งน้ำ จากการทดลองพบว่า การจำแนกพื้นที่ผิวน้ำจากภาพถ่ายดาวเทียมด้วยค่าดัชนี NDWI มีความแม่นยำสูง สามารถนำมาใช้ในการคำนวณปริมาตรน้ำในแหล่งน้ำและประเมินสถานการณ์น้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนั้นยังพบว่า แหล่งน้ำขนาดกลางและขนาดใหญ่มีปริมาณน้ำที่เก็บกักได้ในปลายฤดูฝนและปริมาณน้ำคงเหลือในปลายฤดูแล้งต่างกันมาก ในขณะที่แหล่งน้ำขนาดเล็กไม่มีความแตกต่างของปริมาณน้ำในปลายฤดูฝนและปลายฤดูแล้งมากนัก หรืออาจกล่าวได้ว่า พื้นที่เพาะปลูกโดยรอบแหล่งน้ำ

*ที่อยู่ติดต่อ E-mail address: thararath@buu.ac.th

ขนาดเล็กมีความเสี่ยงต่อการขาดแคลนน้ำค่อนข้างน้อย ดังนั้นแหล่งน้ำขนาดเล็กจึงมีความสำคัญต่อเกษตรกรค่อนข้างมาก

คำสำคัญ : ทรัพยากรน้ำจังหวัดจันทบุรี การสำรวจระยะไกล ภาพถ่ายดาวเทียม ดัชนีความแตกต่างของความชื้น

Abstract

Water resource is the most crucial factor which is affecting agricultural growth and productivity. The changes in the environment and climate are affecting the water supply in many agricultural areas of Thailand. To overcome this challenge, the geographical information of water resources in the Chanthaburi province of Thailand is proposed using a satellite imagery process. This process consists of three parts: data collection in the field, data analysis of satellite images, and GIS data layers creation. Data collection is carried out two times in the field, first at the end of the rainy season and second at the end of the dry season. Data analysis of satellite images is performed on the images taken from Sentinel-2 satellite. However, these images are taken during the days closest to the day of the field's data collection. These satellite images are then analyzed to identify the water surface area using the NDWI index and then calculate the volume of water in a water source based on the depth value obtained from the field's data collection. This data describes the water volume represented by the layer of geographic information. The proposed scheme's experimental results show that the satellite images using the NDWI technique are highly accurate and enable it to estimate the water volume effectively. Additionally, medium and large water resources differed greatly between the amount of water stored at the end of the rainy season and the amount of water remaining at the end of the dry season, while small-sized water resources have almost no differences. Finally, it can be summarized that the cultivated areas surrounded by small-sized water resources are at relatively low risk of the water crisis. Therefore, it is essential for agriculturists.

Keywords: Water resources in Chanthaburi, Remote sensing, Sattelite imagery, Normalized difference water index

1. บทนำ

เกษตรกรรมเป็นอาชีพหนึ่งที่สร้างรายได้ให้กับคนไทยและประเทศไทย ผลผลิตที่ได้จากการทำการเกษตรในประเทศไทยมีด้วยกันหลายรูปแบบ อาทิเช่น ข้าว ผัก ผลไม้ เป็นต้น อย่างไรก็ตามปัจจัยสำคัญอันหนึ่งที่มีผลกระทบต่อปริมาณผลผลิตทางการเกษตรในแต่ละปี คือ น้ำ ซึ่งจากการเปลี่ยนแปลงของ

สภาวะแวดล้อมและสภาพภูมิอากาศ ส่งผลกระทบต่อความผันแปรของปริมาณน้ำที่ใช้ในการเกษตรในหลายพื้นที่ของประเทศไทย บางพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดปัญหาด้านภัยแล้ง และบางพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดปัญหาอุทกภัย ด้วยเหตุนี้จึงทำให้มีความพยายามในการสร้างแหล่งน้ำขนาดกลางและขนาดใหญ่สำหรับใช้ในการเกษตรกรรมเพื่อรองรับกับสถานการณ์ความผันแปรของปริมาณน้ำในแต่ละพื้นที่ แต่ในบางพื้นที่มีข้อจำกัดทางด้านภูมิศาสตร์และสิ่งแวดล้อม จึงมีผลทำให้การสร้างแหล่งน้ำทั้งขนาดกลางและขนาดใหญ่ทำได้ยาก ดังนั้นการบำรุงรักษาและการบริหารจัดการแหล่งน้ำขนาดเล็กที่มีอยู่แล้วในปัจจุบันให้มีการใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพจึงเป็นทางเลือกที่น่าสนใจ และมีความสำคัญเป็นอย่างมาก

จังหวัดจันทบุรีเป็นจังหวัดทางชายฝั่งทะเลภาคตะวันออกของประเทศไทย มีเนื้อที่ 6,388 ตารางกิโลเมตร สภาพภูมิประเทศประกอบไปด้วยป่าไม้ ภูเขา ที่ราบสูง ที่ราบลุ่มน้ำ และที่ราบชายฝั่งทะเล มีฝนตกชุกติดต่อกันประมาณ 6 เดือนต่อปี ถึงแม้ว่าจังหวัดจันทบุรีจะอยู่ในพื้นที่ที่มีฝนตกชุก แต่จันทบุรียังคงประสบกับปัญหาความแห้งแล้งอยู่เสมอ เนื่องมาจากแม่น้ำส่วนใหญ่ในจังหวัดเป็นเพียงแม่น้ำสายสั้น ๆ และมีขนาดเล็ก ตัวอย่างเช่น แม่น้ำพังราด (ความยาว 30 กิโลเมตร) แม่น้ำวังโตนด (ความยาว 60 กิโลเมตร) แม่น้ำเวฬุ (ความยาว 88 กิโลเมตร) และแม่น้ำจันทบุรี (ความยาว 123 กิโลเมตร) เป็นต้น ส่งผลให้น้ำในแม่น้ำไหลลงสู่อ่าวไทยอย่างรวดเร็ว และหากมีปริมาณฝนในจังหวัดจันทบุรีมากเกินไป ปริมาณน้ำอาจจะเอ่อล้นตลิ่งเข้าท่วมพื้นที่ต่าง ๆ ได้อีกด้วย

จากรายงานจากผลการวิจัยของ วศิน ยุวนะเตมีย์ และคณะ [1] ได้ศึกษาข้อมูลด้านทรัพยากรน้ำของจังหวัดจันทบุรี พบว่าปัญหาของจัดสรรทรัพยากรน้ำ คือ 1) การส่งน้ำเพื่อการเกษตรจากการสูบน้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติสาธารณะเข้าสู่พื้นที่การเกษตรทำได้ไม่ทั่วถึง โดยน้ำไม่สามารถถูกส่งไปถึงยังท้ายพื้นที่การเกษตรได้ เนื่องจากพื้นที่การเกษตรอยู่สูงกว่าแหล่งเก็บกักน้ำ และ 2) ชุมชนยังประสบกับปัญหาน้ำท่วมเนื่องจากเป็นพื้นที่ลาดต่ำ เมื่อถึงฤดูน้ำหลากพื้นที่ดังกล่าวจะได้รับความเสียหาย จากปัญหาดังกล่าวทำให้เห็นว่าการบริหารจัดการทรัพยากรแหล่งน้ำที่มีประสิทธิภาพเป็นสิ่งที่ควรให้ความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง

ปัจจุบันการนำเทคโนโลยีระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เข้ามาช่วยในการบริหารจัดการทรัพยากรแหล่งน้ำเป็นหัวข้อที่น่าสนใจเป็นอย่างยิ่ง โดยเฉพาะการนำมาจัดการแหล่งน้ำสำหรับเกษตรกรรม เช่น การสำรวจสภาพแหล่งน้ำ การประเมินปริมาณน้ำในแหล่งน้ำ เป็นต้น ปฐมพงศ์ สุขทอง [2] ได้ศึกษาการประยุกต์ใช้ข้อมูลระยะไกลช่วงคลื่นความร้อน เพื่อศึกษาปรากฏการณ์โดมความร้อนของเมือง กรณีศึกษาพื้นที่เมืองปทุมธานี โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลภาพดาวเทียมเชิงตัวเลขช่วงคลื่นความร้อนกับค่าอุณหภูมิพื้นผิวประเภทสิ่งปกคลุมดิน เช่น สิ่งก่อสร้าง พืช และน้ำ พบว่าอุณหภูมิพื้นผิวจากการตรวจวัดภาคสนามมีความสัมพันธ์กับข้อมูลภาพดาวเทียมเชิงเลข TERRA (ASTER) ช่วงคลื่นความร้อนแบนด์ 12 อย่างมีนัยสำคัญ โดยแหล่งน้ำมีค่าอุณหภูมิพื้นผิวทำนายเฉลี่ยแม่นยำที่สุด ธีรสันต์ รัตนบำรุง [3] ได้ใช้อัลกอริทึมโครงข่ายประสาทเทียมในการศึกษาพื้นที่ป่าชายเลนในเขตพื้นที่ป่าชายเลน โดยใช้หลักการผสมสีเท็จ ค่าการสะท้อนพื้นผิว (Surface Reflectance) ของช่องสัญญาณอินฟาเรดใกล้ (Near Infrared: NIR) สามารถแยกพื้นที่แหล่งน้ำและป่าชายเลนถึงระดับขอบเขตพื้นที่ของพืชได้อย่างชัดเจน สามารถจำแนกประเภทของวัตถุต่าง ๆ สิ่งปกคลุมดิน เช่น ป่า น้ำ พื้นดิน ได้อย่างแม่นยำและมีความถูกต้องสูง สุรเชษฐ์ ปิ่นแก้ว และคณะ [4] ได้นำเสนองานวิจัยเรื่อง “ระบบบริการข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบใกล้เวลาจริงสำหรับคำนวณค่าปริมาณน้ำผิวดินของจังหวัดภูเก็ต”

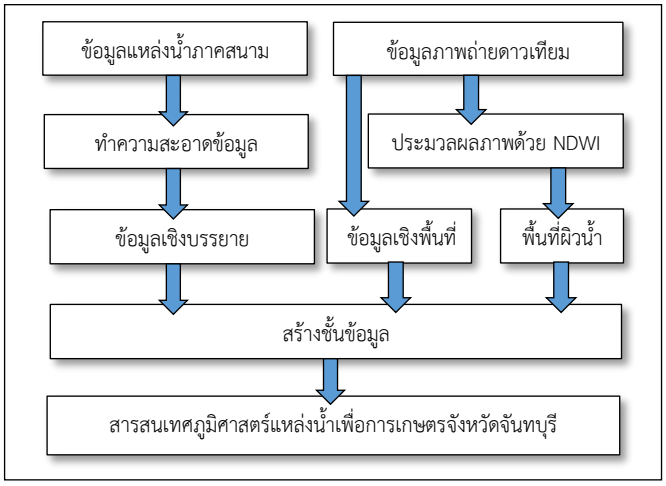
โดยทำการสำรวจปริมาณน้ำผิวดิน โดยใช้เครื่องวัดระดับความลึกหรือเครื่องหยั่งน้ำ (Echo Sounder) และจัดทำระบบบริการข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบใกล้เวลาจริง (Near Real-Time Web-based GIS) สำหรับคำนวณค่าปริมาณน้ำของแหล่งน้ำหลักที่มีการใช้เป็นที่กักเก็บน้ำ โดยการติดตั้งอุปกรณ์เครื่องวัดระดับน้ำแบบโทรมาตรที่รายงานผลออนไลน์ผ่านระบบแบบรายชั่วโมง ยศธร ไตรพรมมา [5] ได้ศึกษาการจำแนกสิ่งปกคลุมดินของอำเภอนครไทย จังหวัดพิษณุโลก เพื่อจำแนกชนิดป่าไม้ โดยใช้ภาพถ่ายดาวเทียม sentinel-2 ร่วมกับค่าดัชนีผลต่างพืชพรรณ (Normalized Difference Vegetation Index: NDVI) และค่าดัชนีความแตกต่างของความชื้น (Normalized Difference Water Index: NDWI) ซึ่งค่าดัชนี NDWI [6]-[7] ได้ถูกนำไปประยุกต์ใช้อย่างแพร่หลาย เช่น การเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการสกัดพื้นที่ที่เป็นผิวน้ำจากภาพถ่ายดาวเทียม ซึ่งมีความถูกต้องอยู่ที่ 97.6% เมื่อเทียบกับ SVM Model [8] การระบุพื้นที่ที่เป็นสระว่ายน้ำเพื่อเป็นข้อมูลให้กับเจ้าหน้าที่สำหรับกำจัดยุง โดยได้ผลลัพธ์ที่มีความถูกต้องอยู่ที่ 78.4% [9] และนำไปใช้ประเมินความชื้นในดินในแปลงเพาะปลูกพืช [10]-[12] เป็นต้น

ด้วยเหตุนี้บทความวิจัยนี้จึงได้นำเสนอการพัฒนาสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อให้ข้อมูลสำหรับประเมินสถานการณ์น้ำเพื่อการเกษตรในจังหวัดจันทบุรีโดยใช้ภาพถ่ายดาวเทียม ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยแบ่ง 3 ส่วน คือ การเก็บข้อมูลภาคสนาม การวิเคราะห์ภาพถ่ายดาวเทียม และการสร้างชั้นข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ ผลที่ได้จากการดำเนินการวิจัยทำให้ทราบปริมาณน้ำที่เก็บกักได้ และปริมาณน้ำคงเหลือสำหรับการเกษตรในจังหวัดจันทบุรี ซึ่งสามารถใช้เป็นข้อมูลสำหรับหน่วยงานภาครัฐในจังหวัดจันทบุรีสำหรับใช้วางแผนทางด้านการบริหารจัดการน้ำเพื่อการเกษตร และเพื่อให้เกษตรกรใช้สำหรับการวางแผนการผลิตต่อไป

โครงสร้างของบทความนี้แบ่งออกเป็น 4 ส่วนหลัก คือ 1) บทนำ กล่าวถึงที่มาของปัญหาและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 2) วิธีดำเนินการวิจัย กล่าวถึงขั้นตอนการวางแผนการทดลองและสมมุติฐาน 3) ผลการศึกษาและอภิปรายผลการทดลอง และ 4) สรุปผลการศึกษาของการวิจัย

2. วิธีการทดลอง

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอกระบวนการพัฒนาสารสนเทศภูมิศาสตร์ของแหล่งน้ำเพื่อการเกษตรของจังหวัดจันทบุรี โดยใช้ทฤษฎีการสำรวจระยะไกลและแผนที่ระดับค่าดัชนี NDWI เพื่อจำแนกพื้นที่ผิวน้ำออกจากพื้นป่าและพื้นดิน และใช้ข้อมูลภาคสนามมาสร้างเป็นชั้นข้อมูลร่วมกับข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ภาพถ่ายดาวเทียม โดยมีกรอบแนวคิดของการดำเนินการวิจัยดังแสดงในรูปที่ 1 การพัฒนาสารสนเทศภูมิศาสตร์แหล่งน้ำสำหรับใช้เพื่อการเกษตรใช้ข้อมูลจาก 2 แหล่ง คือ ข้อมูลแหล่งน้ำภาคสนาม และข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม โดยข้อมูลภาคสนามถูกนำมาทำความสะอาดตามหลักทฤษฎีวิทยาการข้อมูล จากนั้นทำมาสร้างข้อมูลเชิงบรรยาย ส่วนข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมใช้สำหรับการสร้างข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) ที่เกี่ยวข้องกับตำแหน่งที่ตั้งของแหล่งน้ำ ซึ่งสามารถอ้างอิงกับตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ (Geo-Referenced) และวิเคราะห์หาพื้นที่ผิวน้ำโดยใช้ค่าดัชนี NDWI เมื่อได้ข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลพื้นที่ผิวน้ำ จากนั้นนำมาสร้างเป็นชั้นข้อมูลร่วมกับข้อมูลเชิงบรรยายที่ได้จากการข้อมูลแหล่งน้ำภาคสนาม และสร้างเป็นชุดข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์แหล่งน้ำเพื่อการเกษตรของจังหวัดจันทบุรี



รูปที่ 1. แผนภาพกรอบแนวคิดการพัฒนาสารสนเทศภูมิศาสตร์แหล่งน้ำของจังหวัดจันทบุรี

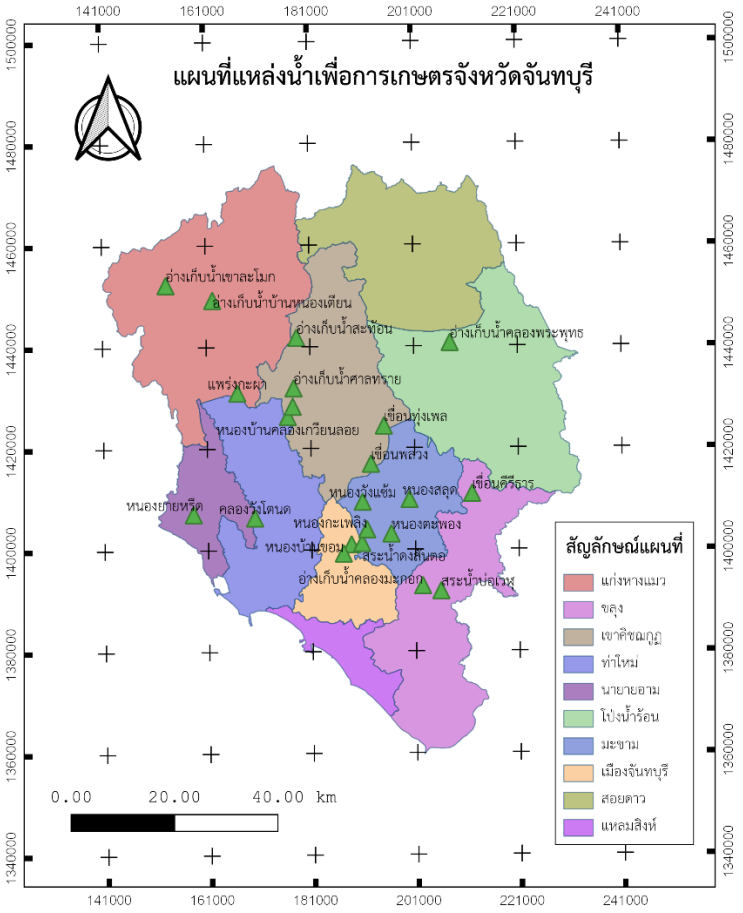
2.1 ข้อมูลและแหล่งข้อมูล

2.1.1 ข้อมูลแหล่งน้ำจากการลงพื้นที่ภาคสนาม

ข้อมูลแหล่งน้ำที่ดำเนินการสำรวจในงานวิจัยนี้มีจำนวน 22 แหล่งน้ำซึ่งเป็นแหล่งน้ำขนาดเล็ก (ความจุน้อยกว่า 50 ล้าน ลบ.ม.) จำนวน 19 แหล่งน้ำ แหล่งน้ำขนาดกลาง (ความจุ 50-99 ล้าน ลบ.ม.) จำนวน 1 แหล่งน้ำ และขนาดใหญ่ (ความจุ 100 ล้าน ลบ.ม. ขึ้นไป) จำนวน 2 แหล่งน้ำ โดยพิจารณาจากความสำคัญต่อพื้นที่เกษตรกรรมในจังหวัดจันทบุรี ซึ่งข้อมูลส่วนนี้จะใช้แรงงานคนลงพื้นที่ภาคสนามสำหรับเก็บข้อมูล และบันทึกข้อมูล ได้แก่ ตำแหน่งที่ตั้งของแหล่งน้ำ และข้อมูลความลึกของแหล่งน้ำ (เมตร) โดยทำการลงพื้นที่สำรวจ 2 รอบ คือ ช่วงเวลาปลายฤดูฝน (กันยายน-ตุลาคม พ.ศ. 2562) และปลายฤดูแล้ง (เมษายน-พฤษภาคม พ.ศ. 2563) ของจังหวัดจันทบุรี

ตารางที่ 1. แหล่งน้ำเพื่อการเกษตรกรรมในจังหวัดจันทบุรี จำนวน 22 แหล่งน้ำ

ลำดับ	ที่ตั้ง (อำเภอ)	ชื่อแหล่งน้ำ	ขนาด	ลองติจูด	ละติจูด
1	เมืองจันทบุรี	หนองวัดบ้านขอม	เล็ก	102.114730	12.645257
2		หนองลำมะสัก	เล็ก	102.126068	12.663026
3	ขลุง	อ่างเก็บน้ำคลองมะกอก	เล็ก	102.255248	12.589175
4		สระน้ำบ่อเวฬุ	เล็ก	102.287453	12.580561
5		เขื่อนคีรีธาร	ใหญ่	102.309453	12.761024
6	เขาคิชฌกูฏ	หนองบ้านคลองเกวียนลอย	เล็ก	102.013600	12.887489
7		อ่างเก็บน้ำศาลทราย	เล็ก	102.023597	12.905890
8		อ่างเก็บน้ำคลองทราย	เล็ก	102.027531	12.933268
9		เขื่อนพลวง	ใหญ่	102.165890	12.807472
10		อ่างเก็บน้ำสะท้อน	เล็ก	102.028886	13.028906
11	โป่งน้ำร้อน	อ่างเก็บน้ำคลองพระพุทธ	กลาง	102.301462	13.020445
12	มะขาม	หนองตะพอง	เล็ก	102.197986	12.679552
13		หนองกะเพลิง	เล็ก	102.156111	12.690775
14		สระน้ำดงสันตอ	เล็ก	102.147210	12.664566
15		หนองสลุด	เล็ก	102.231011	12.742184
16		หนองวังแซ้ม	เล็ก	102.148285	12.737505
17		เขื่อนทุ่งเพล	เล็ก	102.185362	12.871342
18	แก่งหางแมง	อ่างเก็บน้ำแพร่งกะผา	เล็ก	101.925478	12.929974
19		อ่างเก็บน้ำบ้านหนองเตียน	เล็ก	102.880836	13.094203
20		อ่างเก็บน้ำเขาละโมก	เล็ก	101.925478	12.929974
21	ท่าใหม่	คลองวังโตนด	เล็ก	101.951665	12.702643
22		หนองยายหรีด	เล็ก	101.848132	12.712347



รูปที่ 2. แผนที่แหล่งน้ำเพื่อการเกษตรของจังหวัดจันทบุรี

การเก็บข้อมูลความลึกของแหล่งน้ำขนาดเล็ก ใช้เครื่องวัดระดับน้ำลึกซาวเดอร์ Hondex PS-7 (Depth Scale 0.6-80 เมตร) แบบไร้สาย โดยทำการสุ่มวัดความลึกจำนวน 30 จุด ไปตามแนวเส้นทแยงมุมของรูปทรงของแหล่งน้ำ แล้วนำค่าความลึกที่ได้ทั้งหมดมาหาค่าเฉลี่ย ในงานวิจัยนี้ใช้การเก็บข้อมูลความลึกโดยการล่องเรือเพื่อวัดค่าความลึกตามจุดที่กำหนด ดังนั้นในแหล่งน้ำขนาดกลางและแหล่งน้ำขนาดใหญ่จึงไม่สามารถล่องเรือไปเก็บข้อมูลได้ เนื่องจากมีความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุ ทำให้ต้องใช้ข้อมูลความลึกจากหน่วยงานในความรับผิดชอบของแหล่งน้ำดังกล่าว รายละเอียดของแหล่งน้ำแสดงในตารางที่ 1 และพิกัดที่ตั้งของแหล่งน้ำแสดงในรูปที่ 2

2.1.2 ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม

งานวิจัยนี้ใช้ภาพถ่ายจากดาวเทียม sentinel-2 ที่ครอบคลุมพื้นที่จังหวัดจันทบุรี จากเว็บไซต์ https://scihub.copernicus.eu/ โดยเป็นภาพถ่ายที่มีความละเอียดสูงที่ 10-60 เมตร ในงานวิจัยนี้ใช้

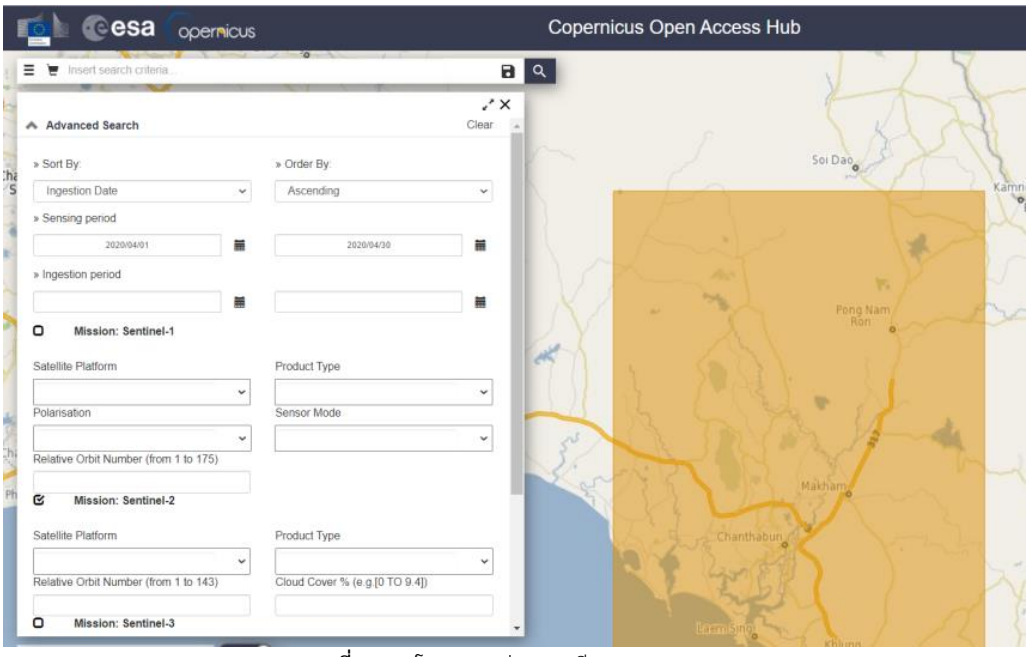
ภาพถ่ายดาวเทียมที่มีความละเอียด 10 เมตร และเป็นภาพถ่ายดาวเทียมของแหล่งน้ำในจังหวัดจันทบุรี ที่ถ่ายในช่วงวันใกล้เคียงกับวันที่ลงพื้นที่เก็บข้อมูลแหล่งน้ำภาคสนาม เพื่อความแม่นยำในการวิเคราะห์ปริมาตรน้ำในแหล่งน้ำ

2.2 วิธีการและการดำเนินการวิจัย

การดำเนินงานวิจัยนี้ประกอบด้วยขั้นตอน การลงพื้นที่เก็บข้อมูลแหล่งน้ำภาคสนาม การเก็บข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม การวิเคราะห์ผิวน้ำจากภาพถ่ายดาวเทียม และการสร้างชั้นข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์แหล่งน้ำ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. การลงพื้นที่เก็บข้อมูลแหล่งน้ำภาคสนาม ขั้นตอนนี้ใช้แรงงานคนในการสำรวจและบันทึกข้อมูลแหล่งน้ำ ได้แก่ ชื่อแหล่งน้ำ ที่ตั้งแหล่งน้ำ และข้อมูลความลึกของแหล่งน้ำ (เมตร) โดยทำการสำรวจ 2 รอบ คือ ช่วงเวลาปลายฤดูฝน (กันยายน-ตุลาคม พ.ศ. 2562) และปลายฤดูแล้ง (เมษายน-พฤษภาคม พ.ศ. 2563) ของจังหวัดจันทบุรี

2. การเก็บข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม ขั้นตอนนี้เก็บข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมของแต่ละแหล่งน้ำจากเว็บไซต์ https://scihub.copernicus.eu/ ดังนี้ ขั้นตอนที่ 1 คลิกที่ไอคอน Open Hub ขั้นตอนที่ 2 เลือกพื้นที่ของภาพถ่ายและช่วงวันที่ถ่ายภาพให้เป็นวันที่ใกล้เคียงกับวันที่ลงพื้นที่เก็บข้อมูลภาคสนาม ดังแสดงในรูปที่ 3 ขั้นตอนที่ 3 กดค้นหา เลือกภาพที่มีเมฆปกคลุมน้อยที่สุด และขั้นตอนที่ 4 เลือกโหลดเฉพาะ Band 3 ซึ่งเป็นช่วงคลื่นตามองเห็นสีเขียว และ Band 8 ซึ่งเป็นช่วงคลื่น NIR



รูปที่ 3. การโหลดภาพถ่ายดาวเทียม Sentinel-2

3. การวิเคราะห์ผิวน้ำจากภาพถ่ายดาวเทียม ขั้นตอนนี้ เป็นการจำแนกพื้นผิวน้ำโดยใช้ค่าดัชนี NDWI ด้วยวิธีของ McFeeters [7] ดังแสดงในสมการที่ (1)

$$NDWI_{McFeeters} = \frac{\rho_{green} - \rho_{NIR}}{\rho_{green} + \rho_{NIR}} \quad (1)$$

เมื่อ ρ_{green} และ ρ_{NIR} คือค่า Surface Reflectance ของดาวเทียม Sentinel-2 ใน Band 3 ช่วงคลื่นตามองเห็นสีเขียว (ความยาวคลื่น 0.537-0.582 μm ความละเอียด 10m) และ Band 8 ช่วงคลื่น NIR (ความยาวคลื่น 0.767-0.908 μm ความละเอียด 10m) โดยค่าดัชนี NDWI จะมีค่าระหว่าง -1 ถึง 1 จากนั้นใช้เกณฑ์จำแนกจากค่าดัชนี NDWI >0 แปลผลเป็นพื้นที่ผิวน้ำ [6] โดยที่ขั้นตอนการวิเคราะห์ภาพถ่ายดาวเทียมใช้โปรแกรม QGIS เวอร์ชัน 3.14 ฟังก์ชัน Raster >> Raster Calculator สำหรับคำนวณแผนที่ระดับค่าดัชนี NDWI และคำนวณพื้นที่ของผิวน้ำด้วยฟังก์ชัน Raster >> Conversion >> Polygonize (Raster to Vector) เพื่อสกัดขอบเขตของแหล่งน้ำให้เป็นภาพโพลีกอน (Polygon) โดยกำหนดให้ 1 โพลีกอนแทน 1 แหล่งน้ำ และสุดท้ายทำการคำนวณพื้นที่ของโพลีกอนโดยใช้ฟังก์ชัน Field Calculator >> Geometry >> $area

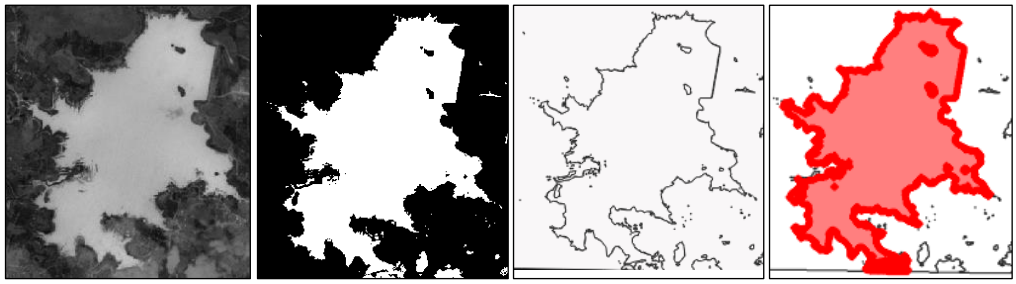
4. การสร้างชั้นข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์แหล่งน้ำ โดยมีการสร้างชั้นข้อมูลประกอบด้วย ภาพถ่ายดาวเทียม ข้อมูลชื่อและที่ตั้งของแหล่งน้ำ ข้อมูลพื้นที่ผิวน้ำ ข้อมูลความลึกเฉลี่ยของแหล่งน้ำ และข้อมูลปริมาตรน้ำในแหล่งน้ำ

3. ผลการทดลองและวิจารณ์

3.1 ผลการวิเคราะห์พื้นที่ผิวน้ำจากภาพถ่ายดาวเทียม

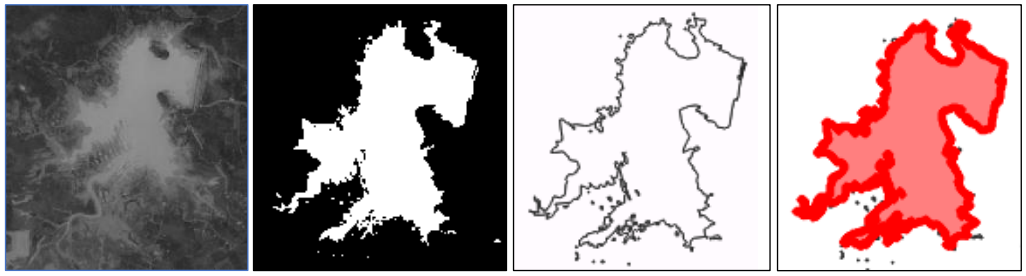
ในปี ค.ศ. 2009 Ji และคณะ [13] ได้นำเสนอการวิเคราะห์พื้นที่ผิวน้ำจากภาพถ่ายดาวเทียมโดยใช้ค่าดัชนี NDWI ดังแสดงตามสมการที่ (1) พบว่า NDWI>0 แปลผลเป็นพื้นผิวน้ำ และ NDWI≤0 แปลผลเป็นไม่ใช่พื้นผิวน้ำ สำหรับงานวิจัยนี้ได้ประยุกต์ค่าดัชนี NDWI เพื่อแปลผลพื้นผิวน้ำโดย NDWI ที่เข้าใกล้หรือมากกว่าค่าศูนย์ จะเป็นพื้นที่บริเวณผิวน้ำเสมอ แต่เนื่องจากภาพถ่ายจากดาวเทียมที่ใช้ในงานวิจัยนี้บางส่วนมีก้อนเมฆมาซ้อนทับ ทำให้บางภาพการตัดสัดส่วนค่าดัชนี NDWI ของผิวน้ำมีค่าติดลบบ้างเล็กน้อย แต่ค่อนข้างเข้าใกล้ศูนย์ อย่างไรก็ตามค่าดัชนี NDWI ที่มีค่ามากกว่าศูนย์จะแสดงถึงพื้นผิวโลกที่เป็นแหล่งน้ำเสมอ ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงกำหนดเกณฑ์จำแนกจากภาพรวม คือ เมื่อ NDWI>0 จะแปลผลเป็นพื้นที่ผิวน้ำ รูปที่ 4 และรูปที่ 5 แสดงตัวอย่างการวิเคราะห์พื้นที่ผิวน้ำจากภาพถ่ายดาวเทียมของอ่างเก็บน้ำคลองพระพุทธ ในปลายฤดูฝน (กันยายน-ตุลาคม พ.ศ. 2562) และปลายฤดูแล้ง (เมษายน-พฤษภาคม พ.ศ. 2563) ตามลำดับ รูปที่ 4 (ก) และรูปที่ 5 (ก) แสดงภาพที่ได้จากการนำภาพถ่ายดาวเทียมมาประมวลผลด้วยค่าดัชนี NDWI รูปที่ 4 (ข) และรูปที่ 5 (ข) แสดงภาพขาวดำที่ได้จากการนำภาพรูปที่ 4 (ก) และรูปที่ 5 (ก) ตามลำดับ มาประมวลผลด้วยวิธีการของ Ji และคณะ [13] โดยกำหนดให้สีขาวแทนพื้นผิวน้ำและสีดำแทนพื้นที่ที่ไม่ใช่ผิวน้ำ รูปที่ 4 (ค) และรูปที่ 5 (ค) แสดงภาพขอบเขตของผิวน้ำที่ได้จากการแปลงภาพขาวดำซึ่งเป็นภาพราสเตอร์ (Raster) ไปเป็นภาพเวคเตอร์ (Vector) โดยแทนขอบเขตภาพสีขาวด้วยเส้นขอบพื้นที่ปิดโพลีกอน รูปที่ 4 (ง) และรูปที่ 5 (ง) แสดงผลการคำนวณหาพื้นที่ปิดโพลีกอนที่เป็นตัวแทนของพื้นผิวน้ำ

โดยกำหนดให้พื้นที่ปิดโพลีกอนในส่วนที่เป็นแรเงาสีแดงแทนพื้นผิวน้ำในอ่างเก็บน้ำคลองพระพุทธ ทั้งนี้ในขั้นตอนการคำนวณพื้นที่ปิดโพลีกอนจะใช้ข้อมูลตำแหน่งทางภูมิศาสตร์มาร่วมพิจารณาด้วย ดังนั้นสเกลของภาพใหญ่หรือเล็กจึงไม่มีผลต่อการคำนวณหาพื้นที่ปิดโพลีกอนแต่อย่างใด



(ก) (ข) (ค) (ง)

รูปที่ 4. การประมวลภาพถ่ายดาวเทียมของอ่างเก็บน้ำคลองพระพุทธในเดือนกันยายน-ตุลาคม พ.ศ. 2562



(ก) (ข) (ค) (ง)

รูปที่ 5. การประมวลภาพถ่ายดาวเทียมของอ่างเก็บน้ำคลองพระพุทธในเดือนเมษายน-พฤษภาคม พ.ศ. 2563

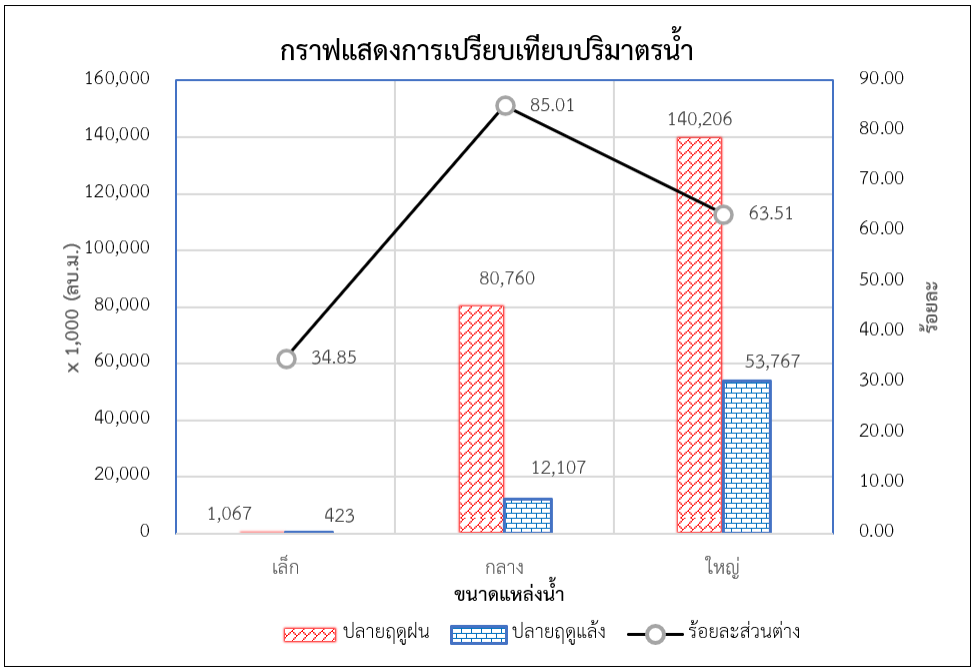
3.2 ผลการคำนวณปริมาตรน้ำของแหล่งน้ำ

จากผลการวิเคราะห์ภาพถ่ายดาวเทียมในปลายฤดูฝน และปลายฤดูแล้ง ทำให้ทราบพื้นที่ของผิวน้ำของทั้งสองช่วงเวลา ซึ่งเมื่อนำผลการวิเคราะห์ดังกล่าวมาสร้างเป็นชั้นข้อมูลร่วมกับข้อมูลความลึกเฉลี่ยของแหล่งน้ำที่ได้จากการลงพื้นที่ภาคสนาม ทำให้สามารถคำนวณปริมาตรน้ำ (พื้นที่ของผิวน้ำ × ความลึกเฉลี่ย) ของแต่ละแหล่งน้ำได้ ตารางที่ 2 แสดงพื้นที่ ความลึก ปริมาตรของแหล่งน้ำและผลต่างของปริมาตรน้ำในช่วงปลายฤดูฝนและปลายฤดูแล้ง ซึ่งแหล่งน้ำขนาดใหญ่ ได้แก่ เขื่อนคีรีธาร เขื่อนพลวง และแหล่งน้ำขนาดกลาง ได้แก่ อ่างเก็บน้ำคลองพระพุทธ โดยที่แหล่งน้ำขนาดใหญ่และขนาดกลางจะมีลักษณะเปิด หรือมีประตูระบายน้ำเพื่อจ่ายน้ำไปตามระบบชลประทานในพื้นที่ และเมื่อเข้าสู่ช่วงปลายฤดูแล้งทำให้ปริมาณน้ำลดลงเป็นอย่างมาก นอกจากนี้ยังพบว่า แหล่งน้ำขนาดใหญ่เมื่อระดับน้ำลดลง จะเกิดเกาะกลางแหล่งน้ำจำนวนมาก แสดงให้เห็นว่าพื้นที่ก้นของแหล่งน้ำไม่ราบเรียบ การเกิดเกาะกลางแหล่งน้ำทำให้พื้นที่กักเก็บน้ำลดลง ในขณะที่แหล่งน้ำขนาดเล็ก เมื่อเวลาผ่านไปจนถึงช่วงปลายฤดูแล้งพบว่า ปริมาณน้ำลดลงไม่มากนัก เนื่องจากแหล่งน้ำดังกล่าวมีลักษณะปิดที่ไม่มีการระบายน้ำออก น้ำส่วนใหญ่จะถูกกักเก็บเอาไว้ในอ่างหรือสระ มีเพียงการสูบน้ำเพื่อนำไปใช้สำหรับพื้นที่ทางการเกษตรโดยรอบเท่านั้น

ตารางที่ 2. พื้นที่ ความลึก และปริมาตรของแหล่งน้ำในจังหวัดจันทบุรี

ที่ตั้ง (อำเภอ)	ชื่อแหล่งน้ำ	กันยายน-ตุลาคม พ.ศ. 2562			เมษายน-พฤษภาคม พ.ศ. 2563			ผลต่างปริมาตร (ลบ.ม)
		พื้นที่ผิวน้ำ (ตร.ม.)	ความลึก (ม.)	ปริมาตร (ลบ.ม)	พื้นที่ผิวน้ำ (ตร.ม)	ความลึก (ม.)	ปริมาตร (ลบ.ม)	
เมืองจันทบุรี	หนองวัดบ้านขอม	249,791	3.30	824,310	253,484	2.91	737,638	86,672
	หนองลำมะสัก	138,715	3.96	549,311	140,910	3.77	531,231	18,080
ขลุง	อ่างเก็บน้ำคลอง	48,432	2.71	131,251	45,560	2.69	122,556	8,695
	สระน้ำบ่อเวฬุ	65,844	4.65	306,175	58,765	4.49	263,855	42,320
	เขื่อนคีรีธาร	8,532,544	13.20	112,629,58	4,675,405	6.52	30,483,641	82,145,940
เขาคิชฌกูฏ	หนองบ้านคลอง	64,479	4.20	270,812	10,680	2.03	21,680	249,132
	อ่างเก็บน้ำศาลทราย	2,061,063	5.18	10,676,306	540,991	3.21	1,736,581	8,939,725
	อ่างเก็บน้ำคลองทราย	24,754	5.50	136,147	24,754	5.05	125,008	11,139
	เขื่อนพลวง	2,961,220	56.66	167,782,72	2,201,437	35.00	77,050,295	90,732,430
	อ่างเก็บน้ำสะท้อน	112,290	3.27	367,188	109,844	3.20	351,501	15,687
โป่งน้ำร้อน	อ่างเก็บน้ำคลองพระ	5,313,186	15.20	80,760,427	1,458,682	8.30	12,107,061	68,653,366
มะขาม	หนองตะพอง	176,040	4.00	704,160	135,445	2.73	369,765	334,395
	หนองกะเพลิง	215,047	3.92	842,984	203,245.0	2.79	567,054	275,930
	สระน้ำดงสันตอ	87,617	2.83	247,956	85,222	1.05	89,483	158,473
	หนองสลุด	1,625	4.20	6,825	1,024	2.39	2,447	4,378
	หนองวังแซ้ม	69,155	3.69	255,182	64,265	2.85	183,155	72,027
	เขื่อนทุ่งเพล	71,541	2.62	187,437	50,192	2.12	106,407	81,030
แก่งหางแมว	อ่างเก็บน้ำแพร่งกะผา	292,404	6.08	1,777,816	-	-	-	-
	อ่างเก็บน้ำบ้านหนอง	79,572	4.98	396,269	67,691	3.59	243,011	153,258
	อ่างเก็บน้ำเขาละโมก	25,360	5.20	131,872	17,772	3.80	67,534	64,338
ท่าใหม่	คลองวังโตนด	681,412	2.29	1,560,433	655,112	2.28	1,493,655	66,778
	หนองยายหรีด	170,713	5.23	892,829	164,124	3.62	594,129	298,700

หมายเหตุ : อ่างเก็บน้ำแพร่งกะผามีการปล่อยน้ำออกในเดือนเมษายน-พฤษภาคม พ.ศ. 2563 เพื่อการขุดลอกปรับปรุงจึงไม่สามารถเก็บข้อมูลน้ำได้



รูปที่ 6. การเปรียบเทียบปริมาตรน้ำเฉลี่ยของแต่ละแหล่งน้ำในช่วงปลายฤดูฝน และปลายฤดูแล้ง

รูปที่ 6 กราฟแท่งแสดงการเปรียบเทียบปริมาตรน้ำเฉลี่ยของแหล่งน้ำทั้ง 3 ขนาด ได้แก่ ขนาดเล็ก ขนาดกลาง และขนาดใหญ่ ตามลำดับ และกราฟเส้นแสดงร้อยละส่วนต่างของปริมาตรน้ำในช่วงปลายฤดูฝนกับปลายฤดูแล้งของแหล่งน้ำแต่ละขนาด จากกราฟเส้น พบว่า แหล่งน้ำขนาดเล็กมีร้อยละส่วนต่างอยู่ที่ร้อยละ 34.85 ในขณะที่แหล่งน้ำขนาดกลางและขนาดใหญ่มีร้อยละส่วนต่างอยู่ที่ร้อยละ 85.01 และ 63.51 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าแหล่งน้ำขนาดเล็กมีปริมาณน้ำลดลงไม่มากเมื่อสิ้นฤดูแล้ง และเมื่อพิจารณาข้อมูลการใช้น้ำเพื่อการเพาะปลูกของเกษตรกร จากรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ของ สุมิตร คุณเจตน์ และคณะ [14] ที่ดำเนินการสำรวจพื้นที่กันชนโดยรอบแหล่งน้ำในรัศมี 1 กิโลเมตรในปี พ.ศ. 2560 โดยการลงพื้นที่เก็บข้อมูลภาคสนามร่วมกับภาพถ่ายดาวเทียม แล้วนำมาคำนวณร้อยละของพื้นที่ สวนผลไม้ สวนยางพารา ป่าไม้ และที่อยู่อาศัย พบว่าพื้นที่โดยรอบของแหล่งน้ำขนาดเล็กเป็นพื้นที่เพาะปลูกเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 77.56 ยกเว้นพื้นที่รอบเขื่อนทุ่งเพล ซึ่งเป็นพื้นที่อุทยานแห่งชาติจึงไม่มีพื้นที่เพาะปลูกของเกษตรกร ส่วนแหล่งน้ำขนาดกลางและแหล่งน้ำขนาดใหญ่มีพื้นที่โดยรอบเป็นพื้นที่เพาะปลูกเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 79 และ 57 ตามลำดับ ดังตารางที่ 3 ข้อมูลแสดงพื้นที่เพาะปลูกโดยรอบแหล่งน้ำอ้างอิงจากรายงานวิจัยของ สุมิตร คุณเจตน์ และคณะ [14] เมื่อนำมาพิจารณาร่วมกับข้อมูลปริมาณน้ำคงเหลือในแต่ละแหล่งน้ำที่ได้จากงานวิจัยนี้ จากข้อมูลปริมาณน้ำคงเหลือในปลายฤดูแล้งของแหล่งน้ำขนาดเล็กทั้งหมด พบว่ามีจำนวนมากถึง 14 แหล่งน้ำที่มีปริมาณน้ำคงเหลือในช่วงปลายฤดูแล้งมากกว่าร้อยละ 50 แสดงว่าพื้นที่เพาะปลูกรอบแหล่งน้ำขนาดเล็กมีน้ำสำหรับใช้เพาะปลูกทางการเกษตรอย่างเพียงพอ หรืออาจจะกล่าวได้ว่า แหล่งน้ำขนาดเล็กเป็นแหล่งน้ำที่สามารถสนับสนุนต่อเกษตรกรได้ค่อนข้างครอบคลุมทุกฤดูกาล ในขณะที่แหล่งน้ำ

ขนาดกลางและแหล่งน้ำขนาดใหญ่มีปริมาณน้ำคงเหลือในปลายฤดูแล้งน้อยกว่าร้อยละ 50 เนื่องจากแหล่งน้ำขนาดกลางและแหล่งน้ำขนาดใหญ่เป็นแหล่งน้ำในลักษณะเปิดที่ต้องจ่ายน้ำไปให้พื้นที่เพาะปลูกโดยรอบแหล่งน้ำและพื้นที่เพาะปลูกอื่น ๆ อีกทั้งยังต้องปล่อยน้ำลงสู่แม่น้ำจันทบุรีเพื่อใช้สำหรับการผลิตน้ำประปาในเขตอำเภอเมืองอีกด้วย ตัวอย่างเช่น ปริมาณน้ำในอ่างเก็บน้ำคลองพระพุทธ ซึ่งเป็นแหล่งน้ำขนาดกลาง พบว่ามีปริมาณน้ำคงเหลือในช่วงปลายฤดูแล้งเพียงร้อยละ 14.99 เท่านั้น แสดงให้เห็นถึงสถานการณ์น้ำสำหรับการเกษตรของจังหวัดจันทบุรีว่าอยู่ในสถานการณ์ที่เสี่ยงต่อการขาดแคลน เนื่องจากแหล่งน้ำขนาดกลางและขนาดใหญ่ในจังหวัดจันทบุรีมีจำนวนน้อยมากเมื่อเทียบกับพื้นที่เพาะปลูกที่ขยายเพิ่มมากขึ้นทุกปี

ตารางที่ 3. ข้อมูลพื้นที่เพาะปลูกโดยรอบแหล่งน้ำและข้อมูลการใช้น้ำ

ลำดับ	ขนาด	ชื่อแหล่งน้ำ	สวนผลไม้ (%)	ยางพารา (%)	ป่าไม้ (%)	ที่อยู่อาศัย (%)	ปริมาณน้ำคงเหลือ (%)
1	เล็ก	หนองลำมะสัก	60	0	15	25	96.71
2	เล็ก	อ่างเก็บน้ำสะท้อน	89	0	10	1	95.73
3	เล็ก	คลองวังโตนด	89	0	10	1	95.72
4	เล็ก	อ่างเก็บน้ำคลองมะกอก	39	0	60	1	93.38
5	เล็ก	อ่างเก็บน้ำคลองทราย	98	0	1	1	91.82
6	เล็ก	หนองวัดบ้านขอม	90	0	5	5	89.49
7	เล็ก	สระน้ำบ่อเวฬุ	94	0	5	1	86.18
8	เล็ก	หนองวังแซ้ม	93	0	5	2	71.77
9	เล็ก	หนองกะเพลิง	94	0	5	1	67.27
10	เล็ก	หนองยายหรีด	70	0	29	1	66.54
11	เล็ก	อ่างเก็บน้ำบ้านหนองเตียน	0	95	4	1	61.32
12	เล็ก	เขื่อนทุ่งเพล	0	0	99	1	56.77
13	เล็ก	หนองตะพอง	50	0	20	30	52.51
14	เล็ก	อ่างเก็บน้ำเขาละโมก	0	59	40	1	51.21
15	ใหญ่	เขื่อนพลวง	47	0	52	1	45.92
16	เล็ก	สระน้ำดงสันตอ	75	0	24	1	36.09
17	เล็ก	หนองสลุด	40	0	10	50	35.86
18	ใหญ่	เขื่อนคีรีธาร	67	0	30	3	27.07
19	เล็ก	อ่างเก็บน้ำศาลทราย	70	0	25	5	16.27
20	กลาง	อ่างเก็บน้ำคลองพระพุทธ	79	0	20	1	14.99
21	เล็ก	หนองบ้านคลองเกวียนลอย	94	0	5	1	8.01
22	เล็ก	อ่างเก็บน้ำแพร่งกะผา	0	97	2	1	0

หมายเหตุ : อ่างเก็บน้ำแพร่งกะผามีการปล่อยน้ำออกในเดือนเมษายน-พฤษภาคม พ.ศ. 2563 เพื่อการขุดลอกปรับปรุงจึงไม่สามารถเก็บข้อมูลน้ำได้

4. สรุปผลการทดลอง

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาและวิเคราะห์ปริมาณน้ำเพื่อการเกษตรในจังหวัดจันทบุรี เพื่อพัฒนาสารสนเทศภูมิศาสตร์แหล่งน้ำ โดยใช้ภาพถ่ายจากดาวเทียม sentinel-2 มาวิเคราะห์หาพื้นที่ผิวน้ำด้วยค่าดัชนี NDWI เพื่อนำมาคำนวณหาปริมาตรของน้ำในแหล่งน้ำโดยอาศัยข้อมูลความลึกของแหล่งน้ำที่ได้จากการลงพื้นที่เก็บข้อมูลภาคสนาม ซึ่งภาพถ่ายดาวเทียมที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์จะต้องเป็นภาพที่ถ่ายในช่วงวันใกล้เคียงกันกับวันที่ลงพื้นที่เก็บข้อมูลภาคสนาม จากการทดลองใช้ค่าดัชนี NDWI ในการจำแนกพื้นที่ผิวน้ำออกจากภาพถ่ายดาวเทียม ทำให้การคำนวณปริมาตรน้ำของแต่ละแหล่งน้ำมีความใกล้เคียงกับปริมาณน้ำที่เก็บกักจริง นอกจากนี้ยังพบว่า เมื่อระดับความลึกของแหล่งน้ำลดลง มีผลทำให้ลักษณะรูปร่างและขอบเขตของพื้นที่ผิวน้ำเปลี่ยนแปลงไปอย่างชัดเจน เช่น เส้นขอบหรือตลิ่งของแหล่งน้ำ การปรากฏภาพเกาะกลางแหล่งน้ำ เป็นต้น ปัจจัยต่าง ๆ เหล่านี้ทำให้ขนาดพื้นที่ของผิวน้ำเปลี่ยนแปลงไปเป็นอย่างมากในแต่ละช่วงเวลา ดังนั้นการวิเคราะห์ภาพถ่ายดาวเทียมเพื่อให้ได้ค่าพื้นที่ผิวน้ำที่แท้จริง ก่อนจะนำมาคำนวณกับค่าความลึกของแหล่งน้ำจึงเป็นสิ่งที่สำคัญมาก และช่วยเพิ่มความแม่นยำของข้อมูลที่ใช้ประกอบการประเมินสถานการณ์น้ำเพื่อการเกษตรของจังหวัดจันทบุรี

อย่างไรก็ตาม เพื่อให้ข้อมูลจากการพัฒนาสารสนเทศภูมิศาสตร์นี้สามารถนำไปใช้ประเมินสถานการณ์น้ำได้อย่างครอบคลุมในทุกช่วงเวลาของปี คณะผู้วิจัยวางแผนต่อยอดงานวิจัยนี้ โดยจะทำการเก็บข้อมูลแหล่งน้ำในทุกเดือนของรอบปี และใช้เทคนิคการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) สำหรับการจดจำลักษณะรูปร่างของพื้นผิวน้ำ เพื่อทำนายปริมาณน้ำในแต่ละเดือน และการประเมินสถานการณ์น้ำในแต่ละปี นอกจากนี้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการประเมินสถานการณ์น้ำ ผู้วิจัยวางแผนศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องเพิ่มเติม ได้แก่ ข้อมูลแบบจำลองความสูงเชิงเลข (Digital Elevation Model: DEM) การใช้ตัวชี้วัดอื่นเพิ่มเติมนอกเหนือจากค่าดัชนี NDWI เป็นต้น ซึ่งการประเมินสถานการณ์น้ำได้แม่นยำและครอบคลุมในทุกช่วงเวลาของปี จะเป็นประโยชน์ต่อหน่วยงานภาครัฐสำหรับการใช้เป็นเครื่องมือในการบริหารจัดการน้ำ และเป็นประโยชน์ต่อเกษตรกรในจังหวัดจันทบุรี รวมถึงพื้นที่ที่มีการจัดเก็บข้อมูลในลักษณะใกล้เคียงกันเพื่อให้เกษตรกรใช้ในการวางแผนการผลิตต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากงบประมาณเงินรายได้มหาวิทยาลัย เงินรายได้ส่วนงาน เงินกองทุนวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยบูรพา ปีงบประมาณ พ.ศ. 2562

เอกสารอ้างอิง (References)

[1] วศิน ยุวนะเตมีย์, สุมิตร คุณเจตน์, ไพฑูรย์ ศรีนิล, วีรชัย สุวรรณสาร และวิโรจน์ ละอองมณี. 2560. การศึกษาแหล่งน้ำเพื่อการเกษตรของจังหวัดจันทบุรีโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์. *วารสารแก่นเกษตร*, 46(ฉบับพิเศษ 1), 866-872. [Vasin Yuvanatemiya, Sumit Kunjet, Phaitoon Srinil, Weerachai Suvannasan and Wirote Laongmanee2, 2017, Study on water resource for agriculture in Chanthaburi province with GIS. *Khon Kaen Agriculture Journal*, 46(SUPPL. 1), 866-872.]

[2] ปฐมพงศ์ สุขทอง. 2551. การประยุกต์ใช้ข้อมูลระยะไกลช่วงคลื่นความร้อนเพื่อศึกษาปรากฏการณ์โดมของความร้อนของเมือง กรณีศึกษาพื้นที่เมืองปทุมธานี. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต, สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม, คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. [Pathompong Sukthong. 2008, Thermal remote sensing application on urban heat island: case study: Pathumthani urban areas. M.Eng. Thesis, Science and Technology, Thammasat University. (in Thai)]

[3] ธีรสันต์ รัตนบำรุง. 2554. การประเมินสังคมพืชป่าชายเลนโดยใช้ THEOS: กรณีศึกษาพื้นที่สงวนชีวมณฑลระนอง. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยีและการจัดการสิ่งแวดล้อม, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. [Teerasan Rattanabumrung, Mangrove Plant Community Assessment using THEOS: A Case Study in Ranong Biosphere Reserve. M.Sc. Thesis, Technology and Environmental Management, Graduate School, Prince of Songkla University. (in Thai)]

[4] สุรเชษฐ์ ปิ่นแก้ว, วีระพงค์ เกิดสิน, พันธ์ ทองชุมนุม, สูฮัยลาร์ สมาแอ, จุฑาพร เกษร และเอกชัย กกแก้ว. 2561. ระบบบริการข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ตแบบใกล้เวลาจริงสำหรับคำนวณค่าปริมาณน้ำผิวดินของจังหวัดภูเก็ต. *วารสารสมาคมสำรวจข้อมูลระยะไกลและสารสนเทศภูมิศาสตร์แห่งประเทศไทย*, 19(ฉบับพิเศษ 1), 230-241. [Surachet Pinkaew, Werapong Koedsin, Pun Thongchunum, Suhailar Sma-air Jutaporn Keson and Eakkachai Kokkaew. 2018. Near Real-time Web-based GIS for Surface Water Volume Calculation of Phuket Province. *Journal of RESGAT*, 19(SUPP.1), 230-241. (in Thai)]

[5] ยศธร ไตรพรมมา. 2562. การใช้เทคนิค NDVI และ NDWI ในการจำแนกชนิดป่าไม้ในเขตอำเภอนครไทย จังหวัดพิษณุโลก. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรบัณฑิต, สาขาภูมิศาสตร์, มหาวิทยาลัยนเรศวร. [Yossatron Tripromma. 2019. Using NDVI and NDWI techniques for classification in forest area: A case study of Nakhonthai District, Phitsanulok Province, B.S. (Geography) Thesis, Naresuan University. (in Thai)]

[6] Gao, B. 1996. NDWI-A normalized difference water index for remote sensing of vegetation liquid water from space. *Remote Sensing of Environment*, 58(3), 257-266.

[7] McFeeters, S.K. 1996. The use of the Normalized Difference Water Index (NDWI) in the delineation of open water features. *International Journal of Remote Sensing*, 17(7), 1425-1432.

[8] Qiao, C., Luo, J., Sheng, Y., Shen, Z., Zhu, Z. and Ming, D. 2011. An Adaptive Water Extraction Method from Remote Sensing Image Based on NDWI. *Journal of the Indian Society of Remote Sensing*, 40(3), 421-433.

[9] McFeeters, S.K. 2013. Using the Normalized Difference Water Index (NDWI) within a Geographic Information System to Detect Swimming Pools for Mosquito Abatement: A Practical Approach. *International Journal of Remote Sensing*, 5(7), 3544-3561.

[10] Chen, D., Jackson, T.J., Li, F., Cosh, M.H., Walthall, C. and Anderson, M. 2003. Estimation of vegetation water content for corn and soybeans with a normalized difference water index (NDWI) using Landsat Thematic Mapper data. Proceedings IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium 2003. Toulouse, France, 2853-2856.

[11] Taktikou, E., Bourazanis, G., Papaioannou, G. and Kerkides, P. 2016. Prediction of Soil Moisture from Remote Sensing Data. *Procedia Engineering*, 162, 309-316.

[12] Toureiro, C., Serralheiro, R., Shahidian, S. and Sousa, A. 2017. Irrigation management with remote sensing: Evaluating irrigation requirement for maize under Mediterranean climate condition. *Agricultural Water Management*, 184, 211-220.

[13] Ji, L., Zhang, L. and Wylie, B. 2009. Analysis of dynamic thresholds for the normalized difference water index. *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, 75(11), 1307-1317.

[14] สุมิตร คุณเจตน์, ไพฑูรย์ ศรีนิล, ภัทราพร ทองนิ่ม และวิโรจน์ ละอองมณี. 2560. แบบจำลองทางสารสนเทศภูมิศาสตร์สำหรับการบริหารจัดการแหล่งน้ำเพื่อการเกษตรในเขตพื้นที่จังหวัดจันทบุรี. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์, คณะวิทยาศาสตร์และศิลปศาสตร์, มหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตจันทบุรี. [Sumit Kunjet, Phaitoon Srinil, Pattharaporn Thongnim and Wirote Laongmanee. 2017. GIS for the management of water resource for agriculture in Chanthaburi region. Full paper research. Faculty of Science and Arts, Burapha University, Chanthaburi Campus. (in Thai)]