การศึกษาและการวิเคราะห์พื้นที่ปลูกอ้อยหลายช่วงเวลาด้วยเทคนิคการเรียนรู้ของเครื่องจากภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 9 กรณีศึกษา: อำเภอบางระกำ จังหวัดพิษณุโลก

An analysis of sugarcane plantations multi-time from Landsat 9 satellite using machine learning techniques. A case study: Bangrakam District, Phitsanulok Province

กนกวรรณ ย้อยญาติ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี เสนอภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาภูมิศาสตร์
พฤศจิกายน 2565
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร

อาจารย์ที่ปรึกษา ประธานบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาภูมิศาสตร์ และหัวหน้าภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ได้พิจารณาการศึกษาค้นคว้าด้วยตัวเอง เรื่อง “การวิเคราะห์พื้นที่ปลูกอ้อยจากข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 9 หลายช่วงเวลาด้วยเทคนิคการเรียนรู้ของเครื่อง กรณีศึกษา: อำเภอบางระกำ จังหวัดพิษณุโลก” ของ กนกวรรณ ย้อยญาติ เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาภูมิศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นัฐพล มหาวิค)
อาจารย์ที่ปรึกษา

.....

(รองศาสตราจารย์พัฒนา ราชวงศ์)
ประธานบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาภูมิศาสตร์

.....

(รองศาสตราจารย์พัฒนา ราชวงศ์)
หัวหน้าภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เนื่องจากบุคคลหลายท่านได้ให้ความอนุเคราะห์ช่วยเหลือการให้ข้อมูล เก็บรวบรวมข้อมูล ให้คำปรึกษา และข้อเสนอแนะอันเป็นประโยชน์ ขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นัฐพล มหาวิค อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้เสียสละเวลามาชี้แนะแนวทางพร้อมทั้งให้คำปรึกษาด้วยความเอาใจใส่ตลอดระยะเวลาในการทำวิทยานิพนธ์เรื่องนี้ ขอขอบพระคุณคณาจารย์สาขาภูมิศาสตร์ทุกท่านที่ได้ถ่ายทอดความรู้ต่างๆให้แก่ผู้วิจัย สามารถนำความรู้ที่ได้เรียนมานั้นใช้ให้เกิดประโยชน์และได้ให้คำแนะนำข้อเสนอแนะเพิ่มเติม จนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์

อีกทั้งขอขอบพระคุณ NASA และ US Geological Survey ที่ให้ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 9 เจ้าของสถานที่ในการถ่ายภาพสำรวจภาคสนาม อำเภอบางระกำ จังหวัดพิษณุโลก และความอนุเคราะห์เครื่องมือ GPS ในการลงพื้นที่ภาคสนามจากสาขาภูมิศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา เพื่อน รุ่นพี่ รุ่นน้อง ที่ให้กำลังใจและสนับสนุนช่วยเหลือในทุกๆด้านอย่างดีเสมอมา ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะมีคุณประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจไม่มากก็น้อย

กนกวรรณ ย้อยญาติ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ชื่อเรื่อง การศึกษาและการวิเคราะห์พื้นที่ปลูกอ้อยหลายช่วงเวลาด้วยเทคนิคการเรียนรู้ของเครื่องจากภาพดาวเทียม Landsat 9 กรณีศึกษา: อำเภอบางระกำ จังหวัดพิษณุโลก
ผู้วิจัย กนกวรรณ ย้อยญาติ
ประธานที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นัฐพล มหาวิค
ประเภทสารนิพนธ์ วิทยานิพนธ์ วท.บ สาขาภูมิศาสตร์ , มหาวิทยาลัยนเรศวร,2565
คำสำคัญ การสำรวจระยะไกล, การใช้ประโยชน์ที่ดิน, การจำแนกข้อมูล, ดาวเทียม Landsat 9, เทคนิคการเรียนรู้ของเครื่อง

บทคัดย่อ

การศึกษาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการจำแนกพื้นที่ปลูกอ้อยจากข้อมูลดาวเทียม Landsat 9 ด้วยวิธีกการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) ในอำเภอบางระกำ จังหวัดพิษณุโลก โดยมีวิธีการทั้งหมด 4 วิธีการ ได้แก่ 1. Support Vector Machine (SVM) 2. Maximum Likelihood 3. Random Trees และ 4. K-Nearest Neighbor (KNN) ทำการตรวจสอบความถูกต้องกับข้อมูลการลงสำรวจพื้นที่ภาคสนามและภาพ Google Earth Pro เพื่อนำวิธีการที่ดีที่สุดไปใช้ในการวิเคราะห์พื้นที่ปลูกอ้อยแบบหลายช่วงเวลา ผลการศึกษาพบว่าค่าการตรวจสอบความถูกต้องรวม ของผลการศึกษาทั้ง 4 ค่าเท่ากับ 80.34 %, 60.33 %, 60.83% และ 70.43% ตามลำดับ ส่วนค่าสถิติแคปปา ให้ผลเท่ากับ 72.93%, 51.72 %, 45.91% และ 59.77% ตามลำดับ จากผลของการตรวจสอบความถูกต้องพบว่าวิธีการ Support Vector Machine (SVM) เป็นวิธีการที่ดีที่สุด เมื่อนำวิธีการ SVM มาทำการวิเคราะห์และติดตามพื้นที่ปลูกอ้อยในแบบหลายช่วงเวลา ในระหว่างช่วงฤดูแล้งของเดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2564 ถึง เดือนเมษายน พ.ศ. 2565 พบว่าขนาดของพื้นที่การปลูกอ้อยในพื้นที่ศึกษามีจำนวนพื้นที่ที่ลดลง ในแต่ละเดือนของช่วงฤดูแล้ง เนื่องจากจะมีการเก็บเกี่ยวอ้อยเข้าสู่โรงงานไปแปรรูปในขั้นตอนต่อไป ในขณะที่พื้นที่เปิดโล่งมีสัดส่วนที่เพิ่มสูงตามมาก่อนที่จะเข้าสู่รอบของการเพาะปลูกถัดไป งานวิจัยชิ้นนี้สามารถนำไปปรับใช้เพื่อให้เกิดประโยชน์ในด้านการนำเอาเทคนิคการเรียนรู้ของเครื่องมาใช้กับงานด้านการรับรู้ระยะไกล เพื่อเฝ้าติดตามพื้นที่ทางด้านเกษตรในช่วงฤดูกาลเพาะปลูกจนถึงการเก็บเกี่ยวได้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

Titel Study and analysis of sugarcane planting areas over time by learning techniques of Machine from Landsat 9 satellite. Case study: Bang Rakam District, Phitsanulok Province.

Author Kanokwan Yoiyat

Advisor Assistant Professor Dr.Nattapon Mahavik

Academic Paper Thesis B.S. in Geography, Naresuan University, 2022

Keywords Remote Sensing, Land Use, Classification, Landsat 9, Machine Learning

Abstract

This study aims to compare an classification efficiency of sugarcane from Landsat 9 satellite plantation in Bangrakam district, Phitsanulok province using machine learning methods namely 1. Support Vector Machine (SVM), 2. Maximum Likelihood, 3. Random Trees, and 4. K-Nearest Neighbor (KNN), Based on field survey data and Google Earth Pro images in the accuracy assessment, we have found the overall accuracy from the selected methods that are 80.34%, 60.33%, 60.83% and 70.43%, respectively, while, Kappa Statistics are 72.93%, 51.72%, 45.91% and 59.77%, respectively. Therefore SVM method in the best classification method in our case that was used to analyze and monitor the sugarcane areas from the multi-temporal satellite data during dry season from, November 2021 to April 2022. It was also found that the sugarcane areas have decreased during the monitoring period, while the open have shown increasing toward the end of dry season. The merit of the research is to adapt the machine learning techniques in field of remote sensing for monitoring the agricultural areas during growing season and harvesting period.

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

สารบัญ

บทที่ **หน้า**

1 บทนำ.....1

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา.....1

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....2

1.3 ความสำคัญของงานวิจัย.....2

1.4 ขอบเขตของงานวิจัย.....2

1.5 ข้อตกลงเบื้องต้น.....3

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ.....4

1.7 สมมุติฐาน.....4

1.8 กรอบแนวคิด.....5

2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....6

2.1 ข้อมูลดาวเทียม Landsat 9.....6

2.2 ทฤษฎีและแนวคิดที่เกี่ยวข้อง.....7

2.2.1 แนวคิดทฤษฎีการรับรู้ระยะไกล.....7

2.2.2 แนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้ของเครื่อง.....8

2.2.3 แนวคิดการตรวจสอบความถูกต้อง.....9

2.2.4 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับดัชนีพืชพรรณ.....10

2.2.5 แนวคิดเกี่ยวกับชีพลักษณ์ของอ้อย.....11

2.3 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....12

3 วิธีการดำเนินการวิจัย.....14

3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา.....14

3.2 ข้อมูลและการเก็บรวมรวมข้อมูล.....15

3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล.....16

3.3.1 ขั้นตอนการหาเทคนิควิธีการเรียนรู้ของเครื่องที่ดีที่สุด.....16

3.3.2 ขั้นตอนการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน.....25

3.3.3 ขั้นตอนการจำแนกพื้นที่ปลูกอ้อย.....27

3.3.4 ขั้นตอนการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน.....29

3.3.5 ขั้นตอนการวิเคราะห์ค่าดัชนีพืชพรรณ.....30

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright© by Naresuan University
All rights reserved

สารบัญ (ต่อ)

บทที่ **หน้า**

4 ผลการวิจัย.....32
4.1 การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินด้วยเทคนิคการเรียนรู้ของเครื่อง 32
4.1.1 ผลการตรวจสอบความถูกต้อง.....33
4.2 ผลการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน.....34
4.2.1 ผลการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน 6 ช่วงเวลา.....36
4.3 ผลการจำแนกพื้นที่ปลูกอ้อย.....45
4.4 ผลการวิเคราะห์พื้นที่เก็บเกี่ยวอ้อยรายตำบลในแต่ละเดือน.....51
4.5 ผลการจำแนกการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน.....54
4.6 ผลการวิเคราะห์ดัชนีพืชพรรณ.....59
5 บทสรุป.....62
5.1 ผลของวิธีการเรียนรู้ของเครื่อง.....62
5.2 ผลการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน.....62
5.3 ผลการจำแนกพื้นที่ปลูกอ้อย.....63
5.4 ผลการวิเคราะห์พื้นที่เก็บเกี่ยวอ้อยรายตำบลในแต่ละเดือน.....64
อภิปรายผล.....65
ปัญหาและอุปสรรค.....64
ข้อเสนอแนะ.....65
บรรณานุกรม.....66
ภาคผนวก.....67
ประวัติผู้วิจัย.....88

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

สารบัญตาราง

ตาราง **หน้า**

ตาราง 2.1 แสดงระบบช่วงคลื่นการถ่ายภาพดาวเทียม Landsat 9.....7
ตาราง 3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา.....15
ตาราง 3.2 ข้อมูลและแหล่งข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย.....15
ตาราง 4.1 ผลการตรวจสอบความถูกต้อง.....33
ตาราง 4.2 การใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินจากการสำรวจภาคสนาม.....35
ตาราง 4.3 เปรียบเทียบการใช้ประโยชน์ที่ดินในวันที่ 23 พฤศจิกายน พ.ศ. 2564.....37
ตาราง 4.4 ผลการตรวจสอบความถูกต้องวันที่ 23 พฤศจิกายน พ.ศ. 2564.....37
ตาราง 4.5 เปรียบเทียบการใช้ประโยชน์ที่ดินในวันที่ 21 ธันวาคม พ.ศ. 2564.....38
ตาราง 4.6 ผลการตรวจสอบความถูกต้องวันที่ 21 ธันวาคม พ.ศ. 2564.....39
ตาราง 4.7 เปรียบเทียบการใช้ประโยชน์ที่ดินในวันที่ 6 มกราคม พ.ศ. 2565.....40
ตาราง 4.8 ผลการตรวจสอบความถูกต้องวันที่ 6 มกราคม พ.ศ. 2565.....40
ตาราง 4.9 เปรียบเทียบการใช้ประโยชน์ที่ดินในวันที่ 7 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2565.....41
ตาราง 4.10 ผลการตรวจสอบความถูกต้องวันที่ 7 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2565.....42
ตาราง 4.11 เปรียบเทียบการใช้ประโยชน์ที่ดินในวันที่ 27 มีนาคม พ.ศ. 2565.....43
ตาราง 4.12 ผลการตรวจสอบความถูกต้องวันที่ 27 มีนาคม พ.ศ. 2565.....43
ตาราง 4.13 เปรียบเทียบการใช้ประโยชน์ที่ดินในวันที่ 28 เมษายนพ.ศ.2565.....44
ตาราง 4.14 ผลการตรวจสอบความถูกต้องวันที่ 28 เมษายน พ.ศ. 2565.....45

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

สารบัญภาพ

ภาพ **หน้า**

ภาพ 1.1 แผนที่พื้นที่ศึกษา อำเภอบางระกำ จังหวัดพิษณุโลก....3
ภาพ 1.2 กรอบแนวคิดงานวิจัย....5
ภาพ 2.1 กระบวนการรับรู้ระยะไกล....8
ภาพ 3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา....14
ภาพ 3.2 แสดงภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 9....16
ภาพ 3.3 การเลือกข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม....17
ภาพ 3.4 การทำ Composite Bands....17
ภาพ 3.5 ขั้นตอนการตัดขอบเขตพื้นที่....18
ภาพ 3.6 ขั้นตอนการผสมสีแบนด์....19
ภาพ 3.7 ตัวอย่างการผสมสีแบนด์....19
ภาพ 3.8 ขั้นตอนเครื่องมือที่ใช้ในการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน....20
ภาพ 3.9 ตัวอย่างการดิจิไทล์พื้นที่....21
ภาพ 3.10 ขั้นตอนการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินด้วยเทคนิคการเรียนรู้ของเครื่องทั้ง 4 วิธี....22
ภาพ 3.11 ผลลัพธ์ของวิธีการเรียนรู้ของเครื่องทั้ง 4 วิธี....23
ภาพ 3.12 ขั้นตอนการสร้างจุดตรวจสอบ....23
ภาพ 3.13 ตารางการตรวจสอบความถูกต้อง....24
ภาพ 3.14 ขั้นตอนการคำนวณค่าความถูกต้องและสถิติแคปปา....24
ภาพ 3.15 ตารางค่าความถูกต้องและสถิติแคปปาของวิธีการ SVM....25
ภาพ 3.16 ภาพถ่ายดาวเทียมวันที่ 23 พฤศจิกายน พ.ศ. 2564....26
ภาพ 3.17 ผลลัพธ์การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินวันที่ 23 พฤศจิกายน พ.ศ. 2564....26
ภาพ 3.18 แสดงค่าความถูกต้องและค่าสถิติแคปปาของวันที่ 23 พฤศจิกายน พ.ศ. 2564....27
ภาพ 3.19 ขั้นตอนการจำแนกพื้นที่ปลูกอ้อย....28
ภาพ 3.20 ขั้นตอนการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน....29
ภาพ 3.21 ขั้นตอนการวิเคราะห์ค่าดัชนีพืชพรรณ NDVI....30
ภาพ 3.22 ขั้นตอนการวิเคราะห์ค่าดัชนีพืชพรรณ NDWI....30
ภาพ 3.23 ขั้นตอนการวิเคราะห์ค่าดัชนีพืชพรรณ SAVI....31
ภาพ 4.1 การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินด้วยเทคนิคการเรียนรู้ของเครื่อง....33
ภาพ 4.2 พื้นที่ตัวอย่างการออกภาคสนาม....34
ภาพ 4.3 แสดงการใช้ประโยชน์ที่ดินในวันที่ 23 พฤศจิกายน พ.ศ. 2564....36
ภาพ 4.4 แสดงการใช้ประโยชน์ที่ดินในวันที่ 21 ธันวาคม พ.ศ. 2564....38

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright© by Naresuan University
All rights reserved

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ **หน้า**

ภาพ 4.5 แสดงการใช้ประโยชน์ที่ดินในวันที่ 6 มกราคม พ.ศ. 2565.....39
ภาพ 4.6 แสดงการใช้ประโยชน์ที่ดินในวันที่ 7 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2565.....41
ภาพ 4.7 แสดงการใช้ประโยชน์ที่ดินในวันที่ 27 มีนาคม พ.ศ. 2565.....42
ภาพ 4.8 แสดงการใช้ประโยชน์ที่ดินในวันที่ 28 เมษายน พ.ศ. 2565.....44
ภาพ 4.9 ผลการจำแนกพื้นที่ปลูกอ้อยในช่วงเวลาของวันที่ 23 พฤศจิกายน พ.ศ. 2564 และ
วันที่ 21 ธันวาคม พ.ศ. 2564.....45
ภาพ 4.10 ผลการจำแนกพื้นที่ปลูกอ้อยในช่วงเวลาของวันที่ 6 มกราคม พ.ศ. 2565 และ
7 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2565.....46
ภาพ 4.11 ผลการจำแนกพื้นที่ปลูกอ้อยในช่วงเวลาของวันที่ 27 มีนาคม 2565 และ
28 เมษายน 2565.....47
ภาพ 4.12 กราฟแสดงผลของพื้นที่ปลูกอ้อยในอำเภอบางระกำ.....47
ภาพ 4.13 พื้นที่อ้อยของวันที่ 23 พฤศจิกายน พ.ศ.2564 48
ภาพ 4.14 พื้นที่อ้อยของวันที่ 21 ธันวาคม พ.ศ.2564.....49
ภาพ 4.15 พื้นที่อ้อยของวันที่ 6 มกราคม พ.ศ.2565.....49
ภาพ 4.16 พื้นที่อ้อยของวันที่ 7 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2565.....50
ภาพ 4.17 พื้นที่อ้อยของวันที่ 27 มีนาคม พ.ศ.2565.....50
ภาพ 4.18 พื้นที่อ้อยของวันที่ 28 เมษายน พ.ศ.2565.....51
ภาพ 4.19 ผลของพื้นที่เก็บเกี่ยวอ้อยระหว่างวันที่ 23 พฤศจิกายน พ.ศ.2564 จนถึง
วันที่ 21 ธันวาคม 2565.....51
ภาพ 4.20 ผลของพื้นที่เก็บเกี่ยวอ้อยระหว่างวันที่ 21 ธันวาคมพ.ศ. 2564 จนถึง
วันที่ 6 มกราคม 2565.....52
ภาพ 4.21 ผลของพื้นที่เก็บเกี่ยวอ้อยระหว่างวันที่ 6 มกราคม พ.ศ.2565 จนถึง
วันที่ 7 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2565.....52
ภาพ 4.22 ผลของพื้นที่เก็บเกี่ยวอ้อยระหว่างวันที่ 7 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2565 จนถึง
วันที่ 27 มีนาคม พ.ศ.2565.....53
ภาพ 4.23 ผลของพื้นที่เก็บเกี่ยวอ้อยระหว่างระหว่างวันที่ 27 มีนาคม พ.ศ.2565จนถึง
วันที่ 28 เมษายน พ.ศ.2565.....53
ภาพ 4.24 ผลการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินระหว่างวันที่ 23 พฤศจิกายน พ.ศ. 2564
ถึงวันที่ 21 ธันวาคม พ.ศ. 2564.....54

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ **หน้า**

ภาพ 4.25 ผลการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินระหว่างวันที่ 21 ธันวาคม พ.ศ. 2564 ถึงวันที่ 6 มกราคม พ.ศ. 2565.....55
ภาพ 4.26 ผลการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินระหว่างวันที่ 6 มกราคม พ.ศ. 2565 ถึงวันที่ 7 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2565.....56
ภาพ 4.27 ผลการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินระหว่างวันที่ 7 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2565 ถึงวันที่ 27 มีนาคม พ.ศ. 2565.....57
ภาพ 4.28 ผลการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินระหว่าง วันที่ 27 มีนาคม พ.ศ. 2565 ถึงวันที่ 28 เมษายน พ.ศ. 2565.....58
ภาพ 4.29 ผลการวิเคราะห์ดัชนี NDVI.....59
ภาพ 4.30 ผลการวิเคราะห์ดัชนี NDWI.....60
ภาพ 4.31 ผลการวิเคราะห์ดัชนี SAVI.....61

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันสถานการณ์พื้นที่ปลูกอ้อยปี 2564/65 มีพื้นที่เพาะปลูกรวมทั้งสิ้นในประเทศไทยมีจำนวน 11,022,348 ไร่ เพิ่มขึ้นจากปีที่แล้วจำนวน 159,738 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 1.47 เป็นผลสืบเนื่องมาจากราคาน้ำตาลตลาดโลกมีแนวโน้มที่ดีส่งผลให้ราคาอ้อยขยับเพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นแรงจูงใจให้เกษตรกรชาวไร่อ้อยส่วนหนึ่งหันกลับมาปลูกอ้อยเพิ่มขึ้น ประกอบกับปี 2564 ประเทศไทยมีมรสุมเข้ามาตั้งแต่ต้นปีทำให้ปริมาณน้ำฝนมีค่าที่เพียงพอต่อการเจริญเติบโตของอ้อยส่งผลให้ผลิตต่อตันเพิ่มขึ้น(สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย, 2564)

อย่างไรก็ตามประเทศไทยมีพื้นที่เกษตรกรรมที่มีขนาดใหญ่ ทำให้ไม่ผู้ที่เกี่ยวข้องได้แก่ ภาครัฐบาล ผู้ประกอบการและเกษตรกร ไม่สามารถลงสำรวจและติดตามพื้นพื้นทางการเกษตรได้อย่างทั่วถึง จำเป็นต้องนำเทคโนโลยีมาใช้ในการสำรวจพื้นที่ เทคโนโลยีที่เหมาะแก่การนำมาติดตามพื้นที่ทางการเกษตรขนาดใหญ่ในระดับภูมิภาคและเป็นที่ยอมรับในงานด้านการรับรู้ระยะไกลทางด้านการเกษตร ได้แก่ เทคโนโลยีการสำรวจระยะไกล หรือรีโมทเซนซิ่ง (Remote Sensing) เป็นเทคโนโลยีที่ใช้ในการจำแนกวัตถุหรือสภาพแวดล้อม มีความสำคัญในการสำรวจตรวจสอบคุณลักษณะของวัตถุโดยใช้ เซนเซอร์ (Sensor) เพื่อสามารถสำรวจพื้นที่ได้อย่างกว้างขว้าง ประกอบกับในปัจจุบันมีการเปิดให้ใช้ข้อมูลแบบเสรี รวมถึงข้อมูลภาพดาวเทียมสำรวจทรัพยากรที่มีการสำรวจในรูปแบบหลายช่วงเวลาอย่างต่อเนื่อง หนึ่งในนั้นก็คือ ดาวเทียม Landsat 9 ซึ่งเป็นความร่วมมือระหว่าง NASA และ US Geological Survey ยังคงมีบทบาทสำคัญในการเฝ้าติดตาม และจัดการทรัพยากรที่ดินที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ (Landsat NASA, 2564) Landsat 9 มีการติดตั้งกล้องถ่ายภาพความละเอียดสูง OLI-2 สามารถถ่ายภาพผิวโลกที่ความชัดระดับ 15 เมตร และเซ็นเซอร์อินฟราเรด TIRS-2 (Stem, 2564) จึงเป็นโอกาสที่ดีในการนำเอาเทคโนโลยีภาพดาวเทียมดังกล่าวมาใช้สำรวจและติดตามพื้นที่การปลูกอ้อย วิธีการจำแนกสิ่งปกคลุมดินด้วยการใช้ภาพถ่ายดาวเทียมสำรวจทรัพยากรมีหลายวิธีการ แบ่งเป็นวิธีหลัก ๆ ได้สองวิธีการ ได้แก่ วิธีการจำแนกแบบกำกับดูแลและการจำแนกแบบไม่กำกับดูแล อย่างไรก็ดีในช่วงระยะหลังมานี้มีการพัฒนาการเทคนิคจำแนกพื้นที่สิ่งปกคลุมใหม่ ๆ ขึ้นมาหลายวิธี หนึ่งในนั้นคือ การนำเอาวิธีการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) ที่มีการใช้งานอย่างแพร่หลายในวงการวิทยาศาสตร์ข้อมูล (Data Science) นำเอามาใช้ในงานด้านการรับรู้ระยะไกลมากยิ่งขึ้น จึงเป็นที่น่าสนใจในการนำมาปรับใช้กับงานด้านการติดตามพื้นที่เพาะปลูกทางด้านการเกษตร เพื่อช่วยในการจำแนกพื้นที่เพาะปลูกรวมไปจนถึงการติดตามพื้นที่เก็บเกี่ยวผลผลิตทางด้านการเกษตร เพื่อนำมาเป็นข้อมูลช่วยสนับสนุนในการตัดสินใจให้กับ ภาครัฐ ภาคเอกชนได้แกผู้ประกอบการและเกษตรกร ได้ดียิ่งขึ้น

จังหวัดพิษณุโลกเป็นหนึ่งในจังหวัดที่มีการปลูกอ้อยอย่างแพร่หลายในแต่ละปี โดยเฉพาะในอำเภอบางระกำ ช่วงเวลาการเก็บเกี่ยวอ้อยจะอยู่ในช่วงฤดูแล้ง กล่าวคือช่วงปลายปีจนถึงต้นปีเพื่อตัดอ้อยเข้าสู่โรงงานแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่อไป การศึกษาวิจัยในครั้งนี้จึงมีความสนใจในการเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการจำแนกพื้นที่ปลูกอ้อยด้วยวิธีการเรียนรู้ของเครื่อง เพื่อหาวิธีการที่ดีที่สุดที่สามารถจำแนกพื้นที่ปลูกอ้อยได้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

เพื่อเอามาใช้ในการวิเคราะห์และติดตามพื้นที่การเก็บเกี่ยวอ้อย จากข้อมูลภาพดาวเทียม Landsat 9 ในเขตพื้นที่อำเภอบางระกำ จังหวัดพิษณุโลก

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1) เปรียบเทียบเพื่อหาเทคนิคการเรียนรู้ของเครื่อง ที่ดีที่สุดในการจำแนกพื้นที่ปลูกอ้อย

2) ติดตามพื้นที่การปลูกอ้อยแบบหลายช่วงเวลาโดยเทคนิคการเรียนรู้ของเครื่องที่ดีที่สุด

1.3 ความสำคัญของงานวิจัย

เพื่อเป็นประโยชน์ในการคาดการณ์พื้นที่การเก็บเกี่ยวอ้อย ระยะเวลาการเก็บเกี่ยวอ้อย และวิเคราะห์เปรียบเทียบเทคนิคการเรียนรู้ของเครื่องจากการใช้ประโยชน์ที่ดิน

1.4 ขอบเขตของงานวิจัย

1.4.1. ขอบเขตพื้นที่ศึกษา

ในการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการศึกษาในพื้นที่ อำเภอบางระกำ จังหวัดพิษณุโลก ดังภาพ 1.1 มีเนื้อที่ประมาณ 992.043 ตารางกิโลเมตร หรือ 620,026.87 ไร่ พื้นที่ส่วนใหญ่ลาดเอียง ตอนกลางเป็นที่ราบลุ่ม ตอนบนและตอนล่างเป็นที่สูงหรือมีลักษณะเหมือนท้องกระทะ มีพื้นที่การเกษตรประมาณ 469,996 ไร่ประกอบไปด้วย ข้าว อ้อย มันสำปะหลัง เป็นต้น และมีพื้นที่ปลูกอ้อยทั้งหมด 82,277 ไร่ (สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย,2564)

ทิศเหนือ ติดต่อกับเขตอำเภอกงไกรลาส จังหวัดสุโขทัย และอำเภอพรหมพิราม

ทิศใต้ ติดต่อกับเขตอำเภอสามง่าม จังหวัดพิจิตร และอำเภอพรานกระต่าย จังหวัดกำแพงเพชร

ทิศตะวันออก ติดต่อกับเขตอำเภอเมืองพิษณุโลก

ทิศตะวันตก ติดต่อกับเขตอำเภอคีรีมาศ จังหวัดสุโขทัย และอำเภอลานกระบือ จังหวัดกำแพงเพชร

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ภาพ 1.1 แผนที่ศึกษา อำเภอบางระกำ จังหวัดพิษณุโลก

1.4.2. ขอบเขตด้านเนื้อหาและเวลา

1. การศึกษาครั้งนี้จะทำการศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินของการลดลงของพื้นที่การปลูกอ้อย ในอำเภอบางระกำ จังหวัดพิษณุโลก ในช่วงของฤดูการเก็บเกี่ยวอ้อย โดยใช้ข้อมูลภาพดาวเทียม Landsat 9

2. การศึกษาครั้งนี้จะทำการศึกษาระยะการเก็บเกี่ยวของอ้อย ในอำเภอบางระกำ จังหวัดพิษณุโลก ตลอดช่วงเวลาในการเก็บเกี่ยวอ้อย ในช่วงเดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2564 ถึงเดือน เมษายน พ.ศ. 2565 โดยใช้ข้อมูลภาพดาวเทียม Landsat 9 ในการวิเคราะห์

1.5 ข้อตกลงเบื้องต้น

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

การศึกษาครั้งนี้ใช้ภาพดาวเทียม Landsat 9 ของสำนักงานสำรวจธรณีวิทยาแห่งสหรัฐอเมริกา (USGS) และองค์การบริหารการบินและอวกาศแห่งชาติ (NASA) สามารถดาวโหลดได้จาก https://earthexplorer.usgs.gov/ โดยเก็บรวบรวมข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมในเดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2564 ถึงเดือน เมษายน พ.ศ. 2565 เพื่อทำการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินและวิเคราะห์พื้นที่การเก็บเกี่ยวอ้อย

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ

การรับรู้ระยะไกล (Remote Sensing) เป็นการสำรวจที่เครื่องมือวัดไม่สัมผัสกับสิ่งที่ต้องการวัดโดยอาจติดตั้งเครื่องวัดเช่น กล้องถ่ายภาพ ไว้ยังที่สูง บนบอลลูน บนเครื่องบิน ยานอวกาศ หรือดาวเทียม แล้วอาศัยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่แผ่ หรือสะท้อนมาจากสิ่งที่ต้องการสำรวจเป็นสื่อในการวัด สามารถมองเห็นข้อมูลได้กว้าง

การใช้ประโยชน์ที่ดิน (Land Use) เป็นการใช้ที่ดินในพื้นที่นั้น ๆ ตามความต้องการของมนุษย์เพื่อกิจกรรมทางเศรษฐกิจและวัฒนธรรม เช่น พื้นที่การเกษตร ปศุสัตว์ นิคมอุตสาหกรรมเหมืองแร่ หรือที่อยู่อาศัย

การจำแนกข้อมูล (Classification) เป็นการจัดประเภทข้อมูลตามลักษณะของข้อมูลที่มีลักษณะเหมือนกัน การจัดจำแนกข้อมูล ควรเป็นไปตามมาตรฐานสากล ถ้ามีการจำแนกข้อมูลที่เป็นมาตรฐานเดียวกันก็สามารถ จะเปรียบเทียบและวิเคราะห์กันได้

เทคนิคการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine learning) เป็นประเภทของปัญญาประดิษฐ์ (AI) ที่ช่วยให้แอปพลิเคชัน หรือซอฟต์แวร์สามารถทำนายผลได้อย่างแม่นยำมากขึ้น โดยไม่ต้องตั้งโปรแกรมไว้อย่างชัดเจน เนื่องจากขั้นพื้นฐานการเรียนรู้ของเครื่อง คือการสร้างอัลกอริทึมที่สามารถรับข้อมูลป้อนเข้า และใช้การวิเคราะห์ทางสถิติ เพื่อคาดการณ์ค่า Output ภายในระยะที่รับได้

Landsat 9 เป็นดาวเทียมของสำนักงานสำรวจธรณีวิทยาแห่งสหรัฐอเมริกา (USGS) และองค์การบริหารการบินและอวกาศแห่งชาติ (NASA) ซึ่งเป็นโครงการที่มีไว้สำรวจทรัพยากรภาคพื้นทวีปเพื่อการจัดสรรทรัพยากรในการดำรงชีพของมนุษย์อย่างยั่งยืน

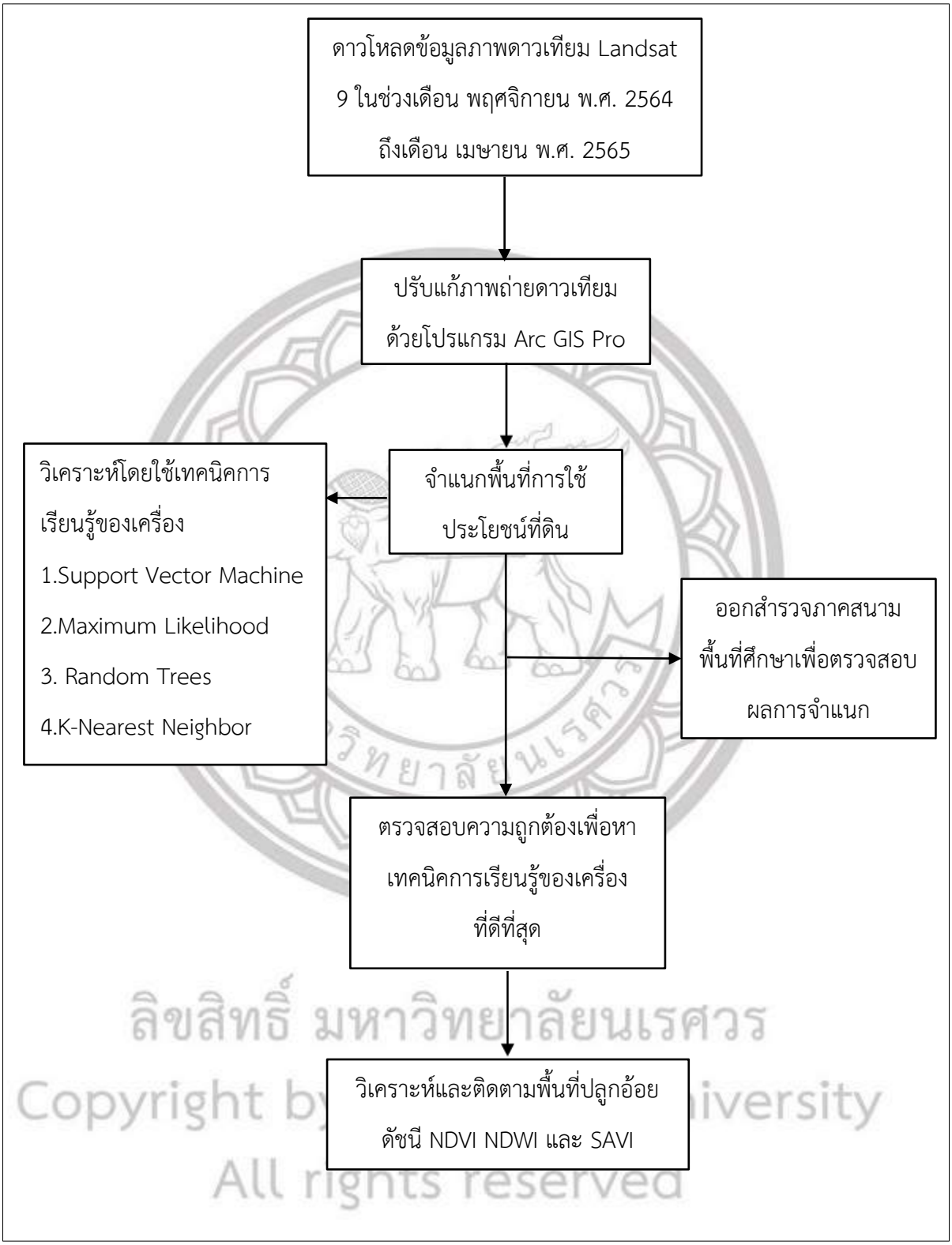
อ้อย (Sugar Cane) อ้อยเป็นพืชเศรษฐกิจของประเทศไทย ใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาล จัดเป็นพืชในตระกูลหญ้า ลักษณะภายนอกประกอบ ด้วยลำต้นที่มีข้อและปล้องชัดเจน มีใบเกิดสลับข้างกัน และมีส่วนกาบใบหุ้มลำต้นไว้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

1.7 สมมุติฐาน

1. วิธีการ Machine Learning ที่ดีที่สุดคือวิธีใด
2. พื้นที่แต่ละตำบลในอำเภอบางระกำมีการตัดอ้อยกี่ไร่ในแต่ละเดือน

1.8 กรอบแนวคิด



ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by [illegible] iversity
All rights reserved

ภาพ 1.2 กรอบแนวคิดงานวิจัย

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเรื่อง การศึกษาและการวิเคราะห์พื้นที่ปลูกอ้อยหลายช่วงเวลาด้วยเทคนิคการเรียนรู้ของเครื่องจากถาพดาวเทียม Landsat 9 กรณีศึกษา: อำเภอบางระกำ จังหวัดพิษณุโลก ผู้วิจัยได้ทำการทบทวนแนวคิด ทฤษฎี และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง มีรายละเอียดในประเด็นต่างๆดังนี้

2.1 ข้อมูลดาวเทียม Landsat 9

2.2 ทฤษฎีและแนวคิดที่เกี่ยวข้อง

- 2.2.1 แนวคิดทฤษฎีการรับรู้ระยะไกล
- 2.2.2 แนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้ของเครื่อง
- 2.2.3 แนวคิดทฤษฎีการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน
- 2.2.4 แนวคิดการตรวจสอบความถูกต้อง
- 2.2.5 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับดัชนีพืชพรรณ
- 2.2.6 แนวคิดเกี่ยวกับชีพลักษณ์ของอ้อย

2.3 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ข้อมูลดาวเทียม Landsat 9

ดาวเทียม Landsat 9 เปิดตัวเมื่อวันที่ 27 กันยายน พ.ศ. 2564 เป็นดาวเทียมในโครงการที่ใช้ชื่อเดียวกันอย่าง Landsat ซึ่งเป็นโครงการที่มีไว้สำรวจทรัพยากรภาคพื้นทวีปเพื่อการจัดสรรทรัพยากรในการดำรงชีพของมนุษย์อย่างยั่งยืน โดย Landsat 9 มีความคล้ายกับดาวเดียมดวงก่อนหน้าอย่าง Landsat 8 ที่มีประสิทธิภาพที่เหนือกว่าดาวเทียมดวงก่อน ๆ ในโครงการเดียวกัน โดยถูกส่งไปที่วงโคจร Sun-Synchronous ที่ระดับความสูง 705 กิโลเมตร รอบการบันทึกข้อมูลๆ 14-16 วัน สามารถแยกความแตกต่างได้มากกว่า 16,000 เฉดสีของสีที่มีความยาวคลื่นที่กำหนด ติดตั้งกล้องถ่ายภาพความละเอียดสูง OLI-2 สามารถถ่ายภาพผิวโลกที่ความชัดระดับ 15 เมตร และเซ็นเซอร์อินฟราเรด TIRS-2 สามารถถ่ายภาพผิวโลกที่ความชัดระดับ 100 เมตร ดังตาราง 2.1

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ตาราง 2.1 แสดงระบบช่วงคลื่นการถ่ายภาพดาวเทียม Landsat 9

Landsat 9 Bands	Central Wavelength (μm)	Resolution (m)
Band 1 – Visible	0.43 – 0.45	30
Band 2 – Visible	0.45 – 0.51	30
Band 3 – Visible	0.53 – 0.59	30
Band 4 – Red	0.64 – 0.67	30
Band 5 - Near-Infrared	0.85 – 0.88	30
Band 6 – SWIR	1.57 – 1.65	30
Band 7 – SWIR	2.11 – 2.29	30
Band 8 – Panchromatic	0.50 – 0.68	15
Band 9 – Cirrus	1.36 – 1.38	30
Band 10 - TIRS 1	10.60 – 11.19	100
Band 11 - TIRS 2	11.5 – 12.51	100

ที่มา: Landsat missions

จากตารางที่ 2.1 Operational Land Imager 2 (OLI-2) และ Thermal Infrared Sensor 2 (TIRS-2) มีจำนวนแบนด์ทั้งหมด 11 แบนด์ ให้รายละเอียดจุดภาพ Visible, Red, Near-Infrared, SWIR และ Cirrus ที่ 30 เมตร Panchromatic 15 เมตร และ TIRS 100 เมตร

2.2 ทฤษฎีและแนวคิดที่เกี่ยวข้อง

2.2.1 แนวคิดทฤษฎีการรับรู้ระยะไกล

การสำรวจระยะไกลเป็นการสำรวจจากระยะไกล โดยเครื่องมือวัดไม่มีการสัมผัสกับสิ่งที่ต้องการตรวจวัดโดยตรง ทำการสำรวจโดยให้เครื่องวัดอยู่ห่างจากสิ่งที่ต้องการตรวจวัด โดยอาจติดตั้งเครื่องวัดเช่น กล้องถ่ายภาพ ไว้ยังที่สูง บนบอลลูน บนเครื่องบิน ยาวอวกาศ หรือดาวเทียม แล้วอาศัยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่แผ่หรือสะท้อนมาจากสิ่งที่ต้องการสำรวจเป็นสื่อในการวัด การสำรวจโดยใช้วิธีนี้เป็นการเก็บข้อมูลที่ได้ข้อมูลจำนวนมาก ในบริเวณกว้างกว่าการสำรวจภาพสนาม จากการใช้เครื่องมือสำรวจระยะไกล โดยเครื่องมือสำรวจไม่จำเป็นที่ต้องสัมผัสกับวัตถุตัวอย่าง เช่น เครื่องบินสำรวจเพื่อถ่ายภาพในระยะไกล การใช้ดาวเทียมสำรวจทรัพยากรทำการเก็บข้อมูลพื้นผิวโลกในระยะไกล (ศูนย์วิจัยภูมิสารสนเทศเพื่อประเทศไทย,2563) เทคนิคที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล สามารถทำได้ 2 เทคนิคคือ การวิเคราะห์ด้วยสายตาและวิเคราะห์โดยใช้คอมพิวเตอร์ จากนั้นจะทำการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลเพื่อแสดงลักษณะที่แท้จริงของพื้นที่ ดังภาพที่ 2.1

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ภาพที่ 2.1 กระบวนการรับรู้ระยะไกล

2.2.2 แนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้ของเครื่อง

การเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) คือองค์ประกอบส่วนหนึ่งของ AI หรือปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence : AI) ที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง เพราะเป็นส่วนที่ใช้ในการคิดและตัดสินใจ หรืออาจกล่าวได้ว่า Machine Learning ก็คือสมองของ AI นั่นเอง

Machine Learning สร้างการเรียนรู้ให้กับเครื่องโดยวิธีการทางคณิตศาสตร์และสถิติในการสร้างแบบจำลอง (Model) จากข้อมูลที่มีอยู่ เพื่อใช้ในการทำนายผลตัดสินใจ

ตัวอย่างเทคนิควิธีการรับรู้ของเครื่อง

1.1 Support Vector Machine (SVM) เป็นหนึ่งในโมเดลของ Machine Learning ที่สามารถทำนายผลได้ทั้งแบบ Classification และแบบ Regression แต่โดยส่วนใหญ่มักจะใช้งานในรูปแบบ Classification มากกว่า มีเคอร์เนล ในการแบ่งกลุ่มข้อมูลให้เลือกหายแบบ ซึ่งสามารถปรับเปลี่ยนไปตามรูปแบบของข้อมูลที่แตกต่างกันได้ โมเดลมีค่าความเสถียรค่อนข้างสูง

1.2 Maximum Likelihood (ML) คือ วิธีการที่ใช้กันมากในทางสถิติ แพราะว่าวิธีการสร้างตัวประมาณค่าด้วยวิธีนี้จะได้ตัวประมาณค่าที่มีคุณสมบัติหลายอย่าง แนวคิดเบื้องต้นของวิธีการนี้คือ พยายามเลือกค่าของพารามิเตอร์ที่เป็นไปได้ โดยให้ค่าที่เลือกนี้เหมาะกับค่าสังเกตที่ได้จากกลุ่มตัวอย่าง

1.3 Random Trees เป็นโมเดลที่นิยมใช้งานกันอย่างแพร่หลาย เนื่องจากมีหลักการที่ไม่ยุ่งยาก สามารถเรียนรู้ได้ง่ายและรวดเร็ว สามารถทำนายผลได้ทั้งแบบ Classification (Categorical) และแบบ Regression สามารถแสดงผลแบบ Visual ได้

1.4 K-Nearest Neighbor (KNN) เป็นโมเดลอีกแบบหนึ่งของ Machine Learning ใช้วิธีการเปรียบเทียบด้วยหลักการทางคณิตศาสตร์พื้นฐานเท่านั้น ทำนายผลได้ทั้งแบบ Classification และแบบ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
All rights reserved

Regression มีเสถียรภาพและความคงทนในการทำงานค่อนข้างมาก มีความยืดหยุ่นต่อการปรับเปลี่ยนข้อมูลตัวอย่างได้ดี

2.2.3 แนวคิดทฤษฎีการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน

การจำแนกข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน เป็นการจัดกลุ่มหรือประเภทของข้อมูล เพื่อจัดกลุ่มข้อมูลให้อยู่ในกลุ่มที่กำหนด โดยอาศัยความคล้ายคลึงหรือการสะท้อนแสงเชิงคลื่นที่ใกล้เคียงกัน เพื่อให้เห็นค่าความแตกต่างของข้อมูลแต่ละประเภท เพื่อใช้ในการจำแนกประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ศึกษา ข้อมูลจากกรมพัฒนาที่ดิน โดยมีรายละเอียดตามตารางที่ 2.2

2.2.4 แนวคิดการตรวจสอบความถูกต้อง

การตรวจสอบความถูกต้องหรือการประเมินความถูกต้องเชิงตำแหน่งของข้อมูลสำรวจระยะไกลเป็นการอธิบายค่าความคลาดเคลื่อนไปจากค่าที่แท้จริง อาจมีผลมาจากข้อมูลการสำรวจและจากการประมวลผลภาพในโปรแกรมเชิงพื้นที่

1) ความถูกต้องของผู้ผลิต (Producer's Accuracy) มีความหมายที่สามารถสะท้อนให้เห็นประสิทธิภาพของการชั้นข้อมูลของตัวจำแนก (Classifier) เป็นการวัดว่าในชั้นข้อมูลหนึ่ง ๆ ตัวจำแนกสามารถจัดชั้นได้ดีมากน้อยเพียงใด เมื่อพิจารณาความผิดพลาดที่เกิดจากการละข้อมูลไว้ (Omission Error) อธิบายในอีกลักษณะหนึ่งคือ จากข้อมูลอ้างอิงของชั้นข้อมูลหนึ่ง ๆ ที่ใช้ตรวจสอบมีการจำแนกข้อมูลถูกต้องเท่าไรเมื่อสนใจในความผิดพลาดของการจำแนกที่เกิดขึ้นจากการที่ไม่ได้จำแนกข้อมูลชั้นนั้น ๆ ตามที่มีอยู่จริง เป็นประโยชน์ต่อการวินิจฉัยว่าตัวจำแนกทำงานได้ดีเพียงใดในการจำแนกข้อมูลประเภทหนึ่ง ๆ

$$\text{Producer's Accuracy} = \frac{n_{ii}}{n_{+j}}$$

2) ความถูกต้องของผู้ใช้ (User's Accuracy) มีความหมายที่สามารถสะท้อนประสิทธิผลของการจำแนกสามารถบ่งบอกความน่าเชื่อถือในการนำข้อมูลในแต่ละชั้นข้อมูลไปใช้ เป็นการวัดว่าผลการจำแนกชั้นข้อมูลหนึ่ง ๆ ถูกต้องมากน้อยเพียงใด โดยเป็นความผิดพลาดที่เกิดจากการจำแนกข้อมูลประเภทนั้นมากกว่าความเป็นจริงในลักษณะที่เป็นการรวมพื้นที่ประเภทอื่นเข้ามา (Commission Errors) เป็นประโยชน์ต่อการวินิจว่าการจำแนกชั้นข้อมูลใดที่ได้ผลดีเป็นที่เชื่อถือได้

$$\text{User's Accuracy} = \frac{n_{ii}}{n_{i+}}$$

3) ความถูกต้องโดยรวม (Overall Accuracy) เป็นการแสดงความถูกต้องของการจำแนกข้อมูลที่มีความสอดคล้องตรงกันระหว่างจุดตรวจสอบกับข้อมูลอ้างอิงคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของจุดตรวจสอบทั้งหมดโดยไม่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

คำนึงถึงลักษณะของความผิดพลาด กล่าวคือพิจารณาโดยรวมของทุกชั้นข้อมูลที่จำแนกได้แสดงเป็นค่าความถูกต้องเดียว

$$\text{Overall Accuracy} = \frac{\Sigma_{i=1}^{k} n_{ii}}{n}$$

4) ค่าสถิติแค็ปปา (Kappa Statistics) เป็นการประเมินความถูกต้อง มีการพิจารณาลักษณะของความผิดพลาดที่เกิดขึ้นใน Error Matrix ในการหาค่าสัมประสิทธิ์ที่จะทำการบ่งชี้ข้อมูลในแต่ละประเภททั้งหมดว่ามีความเข้ากันได้ หรือมีความถูกต้องจากการจำแนกในงานสำรวจระยะไกลและข้อมูลที่ใช้ในการอ้างอิงที่บ่งบอกค่าหลักในแนวทแยงและการเปลี่ยนแปลงทั้งหมดในแถวและคอลัมน์ (กาญจน์เขจร ชูชีพ ,2561)

$$\text{Kappa Statistics } \widehat{K} = \frac{n\Sigma_{i=1}^{k} n_{ii} - \Sigma_{i=1}^{k} n_{i+} n_{+i}}{n^2 - \Sigma_{i=1}^{k} n_{i+} n_{+i}}$$

2.2.5 แนวคิดทฤษฎีดัชนีพืชพรรณ

1. ดัชนีผลต่างพืชพรรณ (Normalized Differences Vegetation Index; NDVI)

NDVI = NIR – RED / NIR + RED

NIR = ช่วงคลื่นอินฟาเรดใกล้

RED = ช่วงคลื่นตามองเห็นสีแดง

2. ดัชนีผลต่างความชื้นของน้ำ (Normalized Difference Water Index; NDWI)

NDWI = NIR – SWIR / NIR + SWIR

NIR = ช่วงคลื่นอินฟาเรดใกล้

SWIR = อินฟาเรดความยาวคลื่นสั้น

3. ดัชนีความแตกต่างการปรับแก้ดิน (Soil Adjustment Vegetation Index; SAVI)

$$\text{SAVI} = \frac{\text{NIR}-\text{RED}}{\text{NIR}+\text{RED}+\text{L}} (1+\text{L})$$

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

NIR = ช่วงคลื่นอินฟาเรดใกล้

RED = ช่วงคลื่นตามองเห็นสีแดง

L = ค่าการปกคลุมของพืช โดยมีค่าเป็น 0 สำหรับพื้นที่ที่มีพืชปกคลุมหนาแน่น และมีค่าเป็น 1 สำหรับพื้นที่ที่มีพืชปกคลุมเบาบาง

2.2.6 แนวคิดเกี่ยวกับชีพลักษณ์ของอ้อย

อ้อย (อังกฤษ: Sugar-cane; ชื่อวิทยาศาสตร์: Saccharum officinarum L.) เป็นพืชวงศ์ POACEAE วงศ์เดียวกับ ไผ่ หญ้าและธัญพืช เช่น ข้าวสาลี ข้าว ข้าวโพด และ ข้าวบาร์เลย์ มีถิ่นกำเนิดในเขตร้อนของทวีปเอเชีย ในลำต้นอ้อยที่นำมาใช้ทำน้ำตาลมีปริมาณซูโครสประมาณ 17-35% ชานอ้อย (bagasse) ที่ถูกบีบเอาน้ำอ้อยออกไปแล้ว สามารถนำมาใช้ทำกระดาษ พลาสติก เป็นเชื้อเพลิง และอาหารสัตว์ ส่วนกากน้ำตาล (molasses) ที่แยกออกจากน้ำตาลในระหว่างการผลิต สามารถนำไปหมักเป็นเหล้ารัม (rum) ได้อีกด้วย

<u>ลักษณะทางพฤกษศาสตร์</u>

อ้อยเป็นไม้ล้มลุก สูง 2-5 เมตร แตกกอแน่น ลำต้นสีม่วงแดงตั้งหรือมีโคนทอดเอน มีไขสีขาวปกคลุม ไม่แตกกิ่งก้าน ใบเดี่ยว เรียงสลับเป็น 2 แถว กว้าง 2.5-5 เซนติเมตร ยาว 0.5-1 เมตร ใบตั้งหรือทอดโค้ง ใบรูปใบหอกแกมรูปแถบขอบใบมีหนามเล็กๆหยาบ ดอกช่อ ออกที่ปลายยอด ช่อแยกแขนง รูปปิรามิด เปราะ ช่อดอกย่อยรูปใบหอกถึงรูปใบหอกแกมรูปขอบขนาน มีขนสีขาวปกคลุม ผลเป็นผลแบบผลธัญพืช แห้งและมีขนาดเล็ก

<u>ลักษณะทั่วไป</u>

ราก

รากของอ้อยนั้น จะเป็นรากที่อยู่ใต้ดิน มีขนาดใหญ่กระจายทั่วลำต้น มีความยาวประมาณ 100 เซนติเมตร โดยรากของอ้อยนั้นจะแบ่งออกเป็น 2 ชุดด้วยกัน ทั้งรากของท่อนพันธุ์ ที่ใช้ลำเลียงน้ำและธาตุอาหารจนกว่าหน่ออ่อนจะเติบโต และรากชนิดนี้จะหมดสภาพไปเอง ต่อไปก็คือ รากของหน่อ คือรากขนาดใหญ่ที่เจริญออกจากปุ่มรากของหน่อที่เติบโตแล้ว รากของอ้อยนั้นจะมีการเติบโตทดแทนกันอย่างสม่ำเสมอ และรากเก่าก็จะหมดสภาพลงไปตามกาลเวลา

ลำต้น

ลำต้นขนาดใหญ่ของอ้อยนั้นจะประกอบไปด้วยข้อปล้องจำนวนมาก ปล้องเหล่านี้จะยาวหรือสั้นก็จะขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำที่ได้รับ ยิ่งมีน้ำมาก ปล้องก็จะยาวและทำให้ลำต้นสูงใหญ่ตาม

รูปร่างของปล้อง

ปล้องมีรูปร่างแตกต่างกันหลายรูปทรงมากมาย เช่น เป็นรูปทรงกระบอก (cylindrical) มัดข้าวต้ม (tumescent) กลางคอด (bobbin-shaped) โคนใหญ่ (conoidal) โคนเล็ก (obconoidal) หรือโค้ง (curved) ข้อและปล้องเหล่านี้จะมีส่วนประกอบมากมายกว่าสิบอย่างด้วยกัน

ใบ

เหมือนใบข้าวที่ขนาดใหญ่ขึ้น ใบอ้อยจะมี 2 ส่วนด้วยกันคือ กาบใบและแผ่นใบ

กาบใบ คือส่วนที่โอบรอบลำต้นสลับซ้าย ขวาไปมาจากต้นถึงปลายลำต้น แผ่นใบ เป็นส่วนที่ถัดเข้าไปจากกาบใบ จะมีแกนตรงกลางที่ทำให้แผ่นใบมีลักษณะแข็งตั้งตรงได้

ดอก

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ดอกของอ้อยนั้นจะเป็นดอกเล็กๆที่ติดกันเป็นคู่ ๆ แต่ในหนึ่งคู่ก็จะแยกออกเป็นดอกที่มีก้านและไม่มีก้าน แต่ละดอกจะมีขนสีขาวอยู่ที่รอบฐาน เมื่อดอกบาน ขนเหล่านี้ก็จะกางออกรอบ ๆ เป็นรัศมีเล็ก ๆ

ผล

ผลของอ้อยมีลักษณะคล้ายผล(เมล็ด)ของข้าวที่มีขนาดเล็กลงมาหลายเท่า และจะติดอยู่กับตัวดอกอย่างแน่น

2.3 เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สุวลักษณ์ คำมาเมือง (2563) วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินของการขยายพื้นที่ปลูกอ้อย เพื่อศึกษาระยะการเจริญเติบโตของ อ้อยตลอดช่วงเวลาในการปลูก ในพื้นที่อำเภอบางระกำ จังหวัดพิษณุโลก โดยรวบรวมข้อมูลภาพถ่าย ดาวเทียม Sentinel-1 ในปีพ.ศ.2560 ถึง ปี พ.ศ.2563 โดยใช้วิธีการ Random forest ผลการศึกษาพบว่าการใช้ประโยชน์ที่ดิน พื้นที่อ้อยในปี พ.ศ.2562 มีพื้นที่ปลูกอ้อยสูงสุดเท่ากับ 54,304 ไร่ รองลงมาคือปี พ.ศ.2560 มีพื้นที่ ปลูกอ้อย 41,675 ไร่ ปีพ.ศ.2561 มีพื้นที่ปลูกอ้อย 39,832 ไร่ และปีพ.ศ.2563 มีพื้นที่ปลูกอ้อย 2,911 ไร่ ตามลำดับ นอกจากนั้นการวิเคราะห์ระยะการเจริญเติบโตของอ้อยในพื้นที่อำเภอบางระกำ ได้วิเคราะห์การเจริญเติบโต 2 แบบคือค่า Polarization VV และ VH ทั้ง 2 แบบ มีการเจริญเติบโต สูงสุดในเดือนกันยายน โดย Polarization VV มีค่า intensity_db สูงสุดอยู่ที่ -7 และPolarization VH มีค่า intensity_db สูงสุดอยู่ที่ -10 Polarization ที่ใกล้เคียงกับปฏิทินการเพาะปลูกอ้อยมาก ที่สุดคือ Polarization VH และได้ท าการเปรียบเทียบกับข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศจากอากาศยานไร้ คนขับที่ได้ท าการออกภาคสนามพบว่าในช่วงเดือนกันยายน ค่าความสูงจาก intensity_db มีความสัมพันธ์กับค่าความสูงของอากาศยานไร้คนขับ

เนตรนภา เอี่ยมศรี (2561) วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการวิเคราะห์และการแปลภาพถ่าย ดาวเทียมช่วงปีที่น้ำปกติ และช่วงปีที่น้ำแล้ง โดยใช้เทคนิคการจำแนกเชิงจุดภาพ แบบกำกับดูแล (Supervised Classification) คำนวณค่าทางสถิติโดยใช้หลักการความน่าจะเป็น Maximum Likelihood ผลการศึกษาพบว่าวิธีการจำแนกเชิงจุดภาพ แบบกำกับดูแล ในช่วงปีที่มีน้ำปกติ ได้แก่ ปีพ.ศ. 2540,2556 ปีพ.ศ. 2540 มีพื้นที่นาร้างสูงสุดเท่ากับ 199,943.10 ไร่ ของพื้นที่ทั้งหมด คิดเป็นร้อยละ 48.53 พื้นที่นาข้าวเท่ากับ 67,709.26 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 16.43 พื้นที่อ้อยเท่ากับ 12,722.99 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 3.10 โดยให้ค่าความถูกต้อง Overall Accuracy เท่ากับร้อยละ 95 มีค่า Kappa เท่ากับ 95.1 % ในปี พ.ศ. 2556 มีพื้นที่นาข้าวสูงสุดเท่ากับ 215,236.36 ไร่ ของพื้นที่ทั้งหมด คิดเป็นร้อยละ 40.89 พื้นที่อ้อยเท่ากับ 49,439.71 ไร่ คิดเป็นร้อย ละ 9.40 โดยให้ค่าความถูกต้อง Overall Accuracy เท่ากับร้อยละ 98 มีค่า Kappa เท่ากับ 98.7 % และในช่วงปีน้ำแล้ง ได้แก่ ปีพ.ศ. 2558,2559 ปีพ.ศ. 2558 มีพื้นที่นาร้างสูงสุดเท่ากับ 259,016.86 ไร่ ของพื้นที่ทั้งหมด คิดเป็นร้อยละ 50.75 โดยให้ค่าความถูกต้อง Overall Accuracy เท่ากับร้อย ละ 99 มีค่า Kappa เท่ากับ 99.1 % ปีพ.ศ. 2559 มีพื้นที่นาร้างสูงสุดเท่ากับ 288,235.06 ไร่ ของ พื้นที่ทั้งหมด คิดเป็นร้อยละ 54.76 โดยให้ค่าความถูกต้อง Overall Accuracy เท่ากับร้อยละ 98 มี ค่า Kappa เท่ากับ 98.6 %

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

Rimal, Bhagawat และคณะ เรื่อง การเปรียบเทียบเวกเตอร์เครื่องสนับสนุนและตัวแยกประเภทความน่าจะเป็นสูงสุดสำหรับการทำแผนที่ ในการศึกษานี้ ได้ใช้และทดสอบอัลกอริธึมการจำแนกที่ดินสอ งแบบ: รองรับเวกเตอร์เครื่อง (Support Vector Machine (SVM) และโอกาสสูงสุด (Maximum Likelihood (ML) สำหรับการจำแนกประเภทพื้นที่ครอบคลุมของหุบเขากาฐมาณฑุ ประเทศเนปาล ผลการวิจัยพบว่า SVM ดีกว่า ความแม่นยำในการจำแนกประเภทเมื่อเทียบกับ ML

อานนท์ เบียงแล และ สวรินท์ ฤกษ์อยู่สุข.(2563). การศึกษาการจำแนกข้อมูลภาพด้วยวิธีซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน กรณีศึกษา พื้นที่ปลูกข้าว อำเภอจุน จังหวัดพะเยา มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของเทคนิคการจำแนกข้อมูลภาพด้วยวิธีการซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน สำหรับการจำแนกพื้นที่ปลูกข้าวโดยใช้ภาพดาวเทียมแลนแซต 8 รวมกับชุดข้อมูลจุดตัวอย่างและจุดตรวจสอบสำหรับการประเมินความถูกต้อง โดยการประเมินความถูกต้องโดยรวม และค่าสัมประสิทธิแคปปา โดยนำผลที่ได้ไปเปรียบเทียบกับการจำแนกข้อมูลภาพด้วยวิธีความน่าจะเป็นสูงสุด จากผลการจำแนกพบว่าวิธีการซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีนมีความถูกต้องโดยรวมและสถิติแคปปาสูงกว่าวิธีความน่าจะเป็นสูงสุด

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

บทที่ 3

วิธีดำเนินงานวิจัย

งานวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาและวิเคราะห์พื้นที่ปลูกอ้อยและระยะการเก็บเกี่ยวอ้อย โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ของเครื่อง จากข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 9 และจำแนกสิ่งปกคลุมดินโดยใช้ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 9 โดยมุ่งเน้นไปที่การจำแนกพื้นที่ปลูกอ้อย และการติดตามการเก็บเกี่ยวอ้อย เพื่อศึกษาการใช้ประโยชน์ที่ดินและการเก็บเกี่ยวอ้อยตลอดระยะเวลาในช่วงของฤดูแล้งที่เป็นช่วงของการเก็บเกี่ยวอ้อย โดยมีวิธีการดำเนินงานวิจัย ดังนี้

3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

3.2 ข้อมูลและการเก็บรวมรวมข้อมูล

3.3.1 ขั้นตอนการหาเทคนิควิธีการเรียนรู้ของเครื่องที่ดีที่สุด

3.3.2 ขั้นตอนการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน

3.3.3 ขั้นตอนการจำแนกพื้นที่ปลูกอ้อย

3.3.4 ขั้นตอนการวิเคราะห์ค่าดัชนีพืชพรรณ

3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright© by Naresuan University
All rights reserved

ภาพที่ 3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

ตาราง 3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

ลำดับ	เครื่องมือ	แหล่งที่มา/คุณสมบัติ
1	ArcGIS PRO	รุ่น 2.9 โปรแกรมประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์
2	Google Earth Pro	รุ่น 7.3.4 โปรแกรมแสดงแผนที่ภูมิประเทศและการเดินทาง
3	Excel	รุ่น 2209 โปรแกรมคำนวณค่า และสร้างแผนภูมิ
4	GPS	รุ่น Garmin 64 s เครื่องมือเก็บตำแหน่งพิกัดสถานที่
5	โน๊ตบุ๊ก ASUS ROG	- Windows 10
	STRIX G15	- CPU : INTEL CORE I5-10300H
	GL542LI-HN053T	- RAM : 8 GB DDR4 2933MHz

3.2 ข้อมูลและการเก็บรวมรวมข้อมูล

3.2.1 ข้อมูลและแหล่งข้อมูลตาราง

ตาราง 3.2 ข้อมูลและแหล่งข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย

ลำดับ	เครื่องมือ	แหล่งข้อมูล	ช่วงปี พ.ศ.
1	ภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 9	https://earthexplorer.usgs.gov/	2564 – 2565
2	ขอบเขตพื้นที่ศึกษา	https://csuwan.weebly.com/	

3.2.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.2.2.1 ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 9

ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 9 OLI/TIRS Path 130 Row 47 ระบบพิกัดภูมิศาสตร์ WGS 1984 UTM Zone 48 ครอบคลุมพื้นที่ อำเภอบางระกำ จังหวัดพิษณุโลก โดยการดาวน์โหลดข้อมูลจาก https://earthexplorer.usgs.gov/ เพื่อนำมาใช้ในการจำแนกพื้นที่การประโยชน์ที่ดิน และพื้นที่การเก็บเกี่ยวอ้อย ประกอบไปด้วยภาพถ่ายของวันที่ 23 พฤศจิกายน พ.ศ. 2564 วันที่ 21 ธันวาคม พ.ศ. 2564 วันที่ 6 มกราคม พ.ศ. 2565 วันที่ 7 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2565 วันที่ 27 มีนาคม พ.ศ. 2565 และวันที่ 28 เมษายน พ.ศ. 2565 ซึ่งเป็นช่วงฤดูการเก็บเกี่ยวอ้อย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ภาพ 3.2 แสดงภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 9

3.2.2.2 ข้อมูลสำรวจภาคสนาม

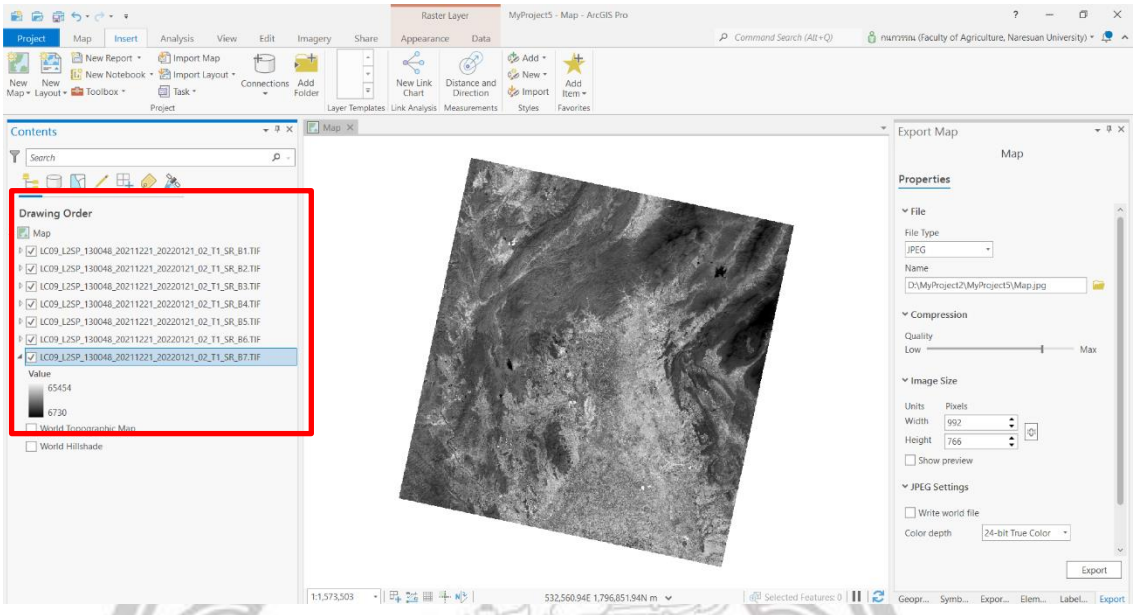
การเก็บข้อมูลในพื้นที่จริงเพื่อจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน บริเวณพื้นที่อำเภอบางระกำ จังหวัดพิษณุโลก และทำการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลพื้นที่ โดยได้ทำการสุ่มพื้นที่ตัวอย่างด้วยวิธีการสุ่มแบบตาราง สุ่มจุดตัวอย่างกระจายทั่วทั้งอำเภอ และได้ทำการออกสำรวจพื้นที่ศึกษาระหว่างวันที่ 10 – 14 พฤศจิกายน พ.ศ. 2565 ได้ทำการระบุตำแหน่งพิกัดบนพื้นผิวโลก (GPS) และได้สังเกตพื้นที่จากภาพของ Google Earth Pro ในบริเวณพื้นที่ ที่ไม่สามารถเข้าถึงได้

3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.3.1 ขั้นตอนการหาเทคนิควิธีการเรียนรู้ของเครื่องที่ดีที่สุด

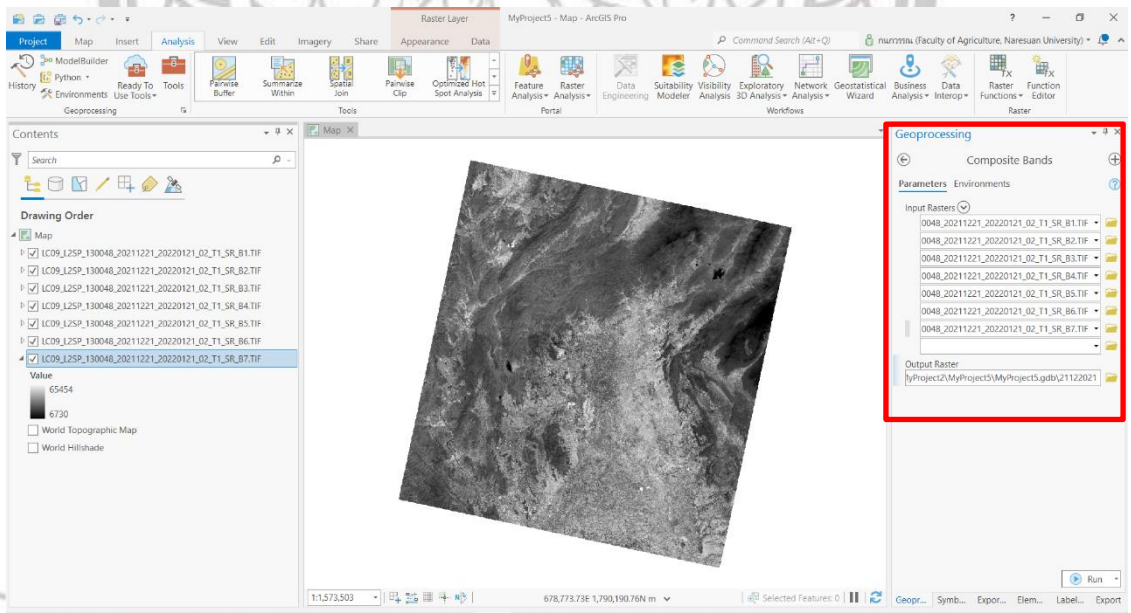
3.3.1.1 การจัดเตรียมข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 9 ระบบพิกัดภูมิศาสตร์ WGS 1984 UTM Zone 48 โดยจะเลือกภาพถ่ายในช่วงวันที่ 21 ธันวาคม พ.ศ. 2564 เป็นภาพทดลอง จะเลือกแบนด์ทั้งหมด 7 แบนด์ คือ แบนด์ 1-7 ความละเอียดเชิงพื้นที่เท่ากับ 30 เมตร ตัวอย่างดังภาพ 3.3

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved



ภาพ 3.3 การเลือกข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม

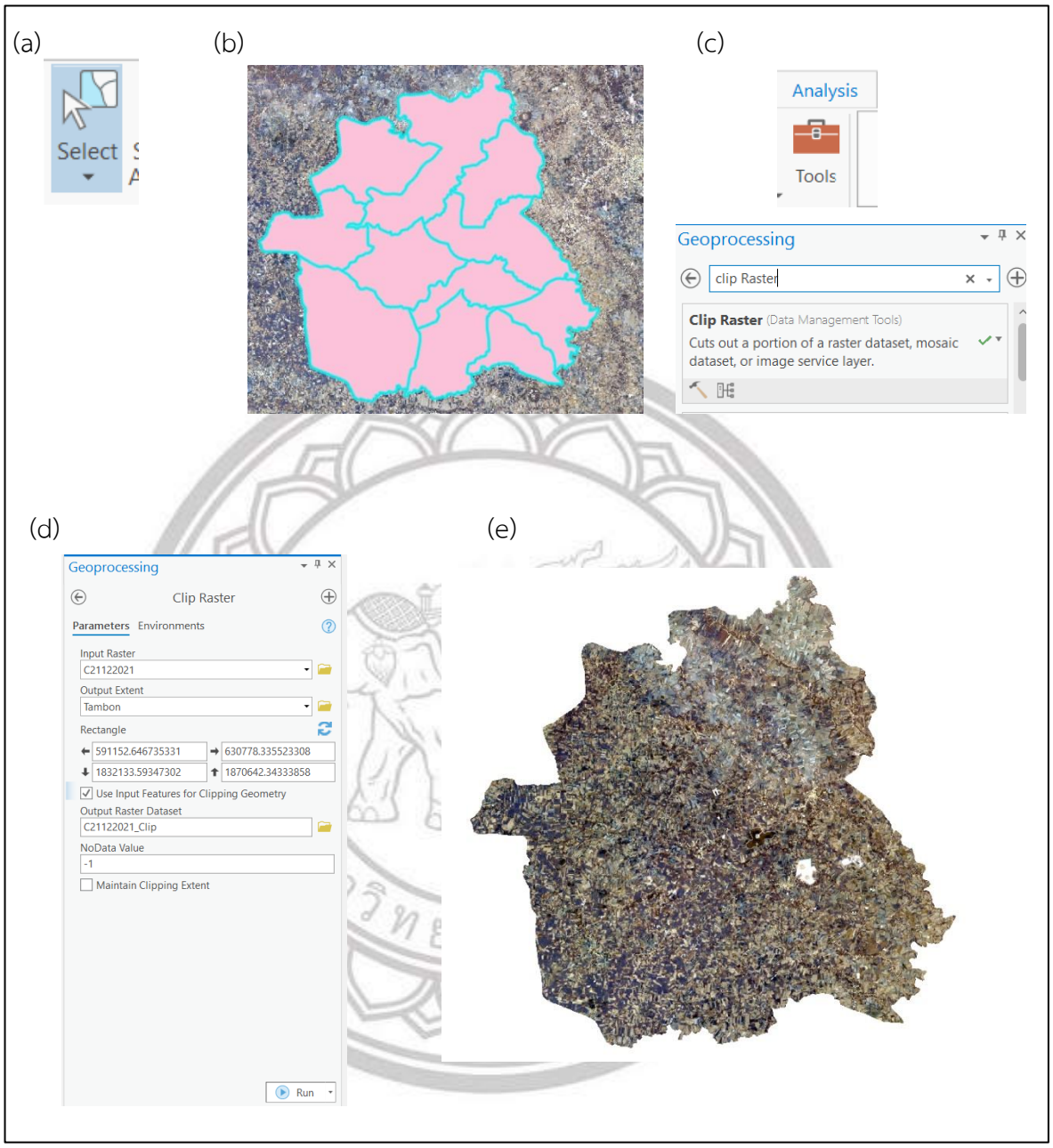
เมื่อทำการนำภาพดาวเทียมเข้ามาแล้ว ขั้นตอนต่อไปจะทำการ Composite Bands ดังภาพที่ 3.4



ภาพ 3.4 การทำ Composite Bands

Copyright by Naresuan University
All rights reserved

3.1.1.2 ตัดขอบเขตพื้นที่การศึกษาโดยใช้เครื่องมือ Clip Raster โดยจะทำการเปิดขอบเขตพื้นที่อำเภอบางระกำ ขั้นตอนแรกให้เลือกเครื่องมือ Select ดังภาพ (a) จากนั้นให้ทำตามเลือกของเขตพื้นที่ศึกษาดังภาพ (b) จากนั้น ให้เลือก Analysis > Tools > Clip Raster ดังภาพ (c) ในช่องของ Input Raster ให้เลือก ภาพดาวเทียม ในส่วนของ Output Extent ให้เลือกของเขตพื้นที่ ดังภาพ (d) จะได้ผลลัพธ์ดังภาพ (e)

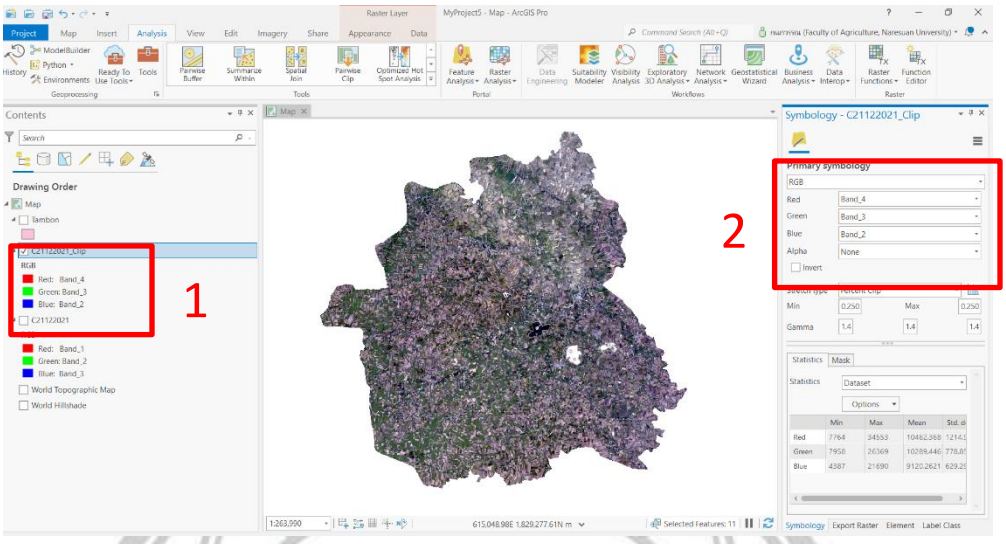


ภาพ 3.5 ขั้นตอนการตัดขอบเขตพื้นที่

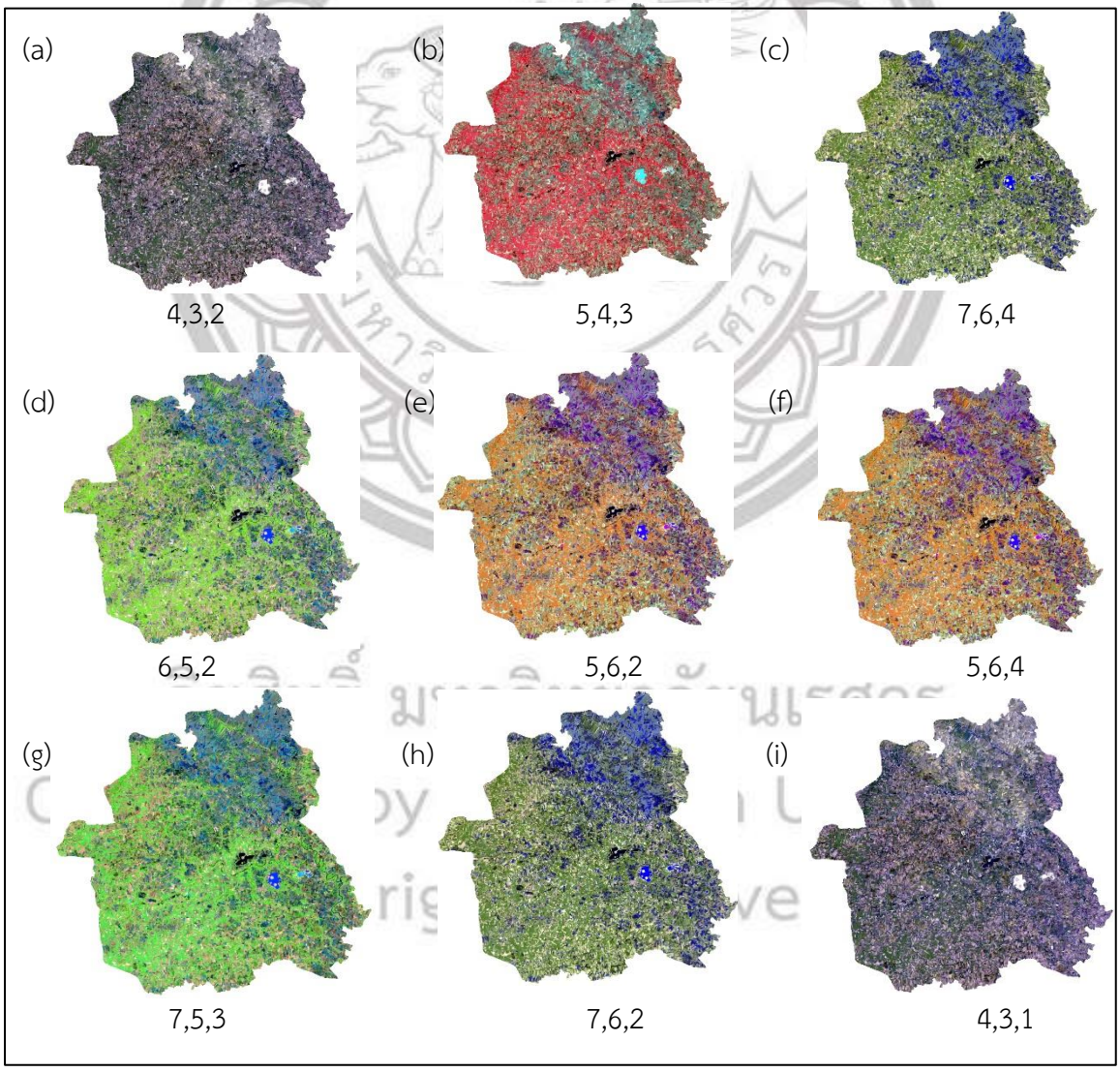
(a) คือ เครื่องมือเลือกพื้นที่ (b) คือ การเลือกพื้นที่ (c) คือ ขั้นตอนการค้นหาเครื่องมือ Clip Raster (d) คือ หน้าต่างของเครื่องมือ (e) คือ ผลลัพธ์การตัดขอบเขตพื้นที่ศึกษา

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

3.1.1.3 การผสมสีแบนด์ของภาพดาวเทียม Landsat 9 เพื่อใช้ในการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยจะแสดงดังภาพ 3.5 และตัวอย่างการผสมสีแบนด์ของภาพดาวเทียม Landsat จะแสดงดังภาพ 3.6



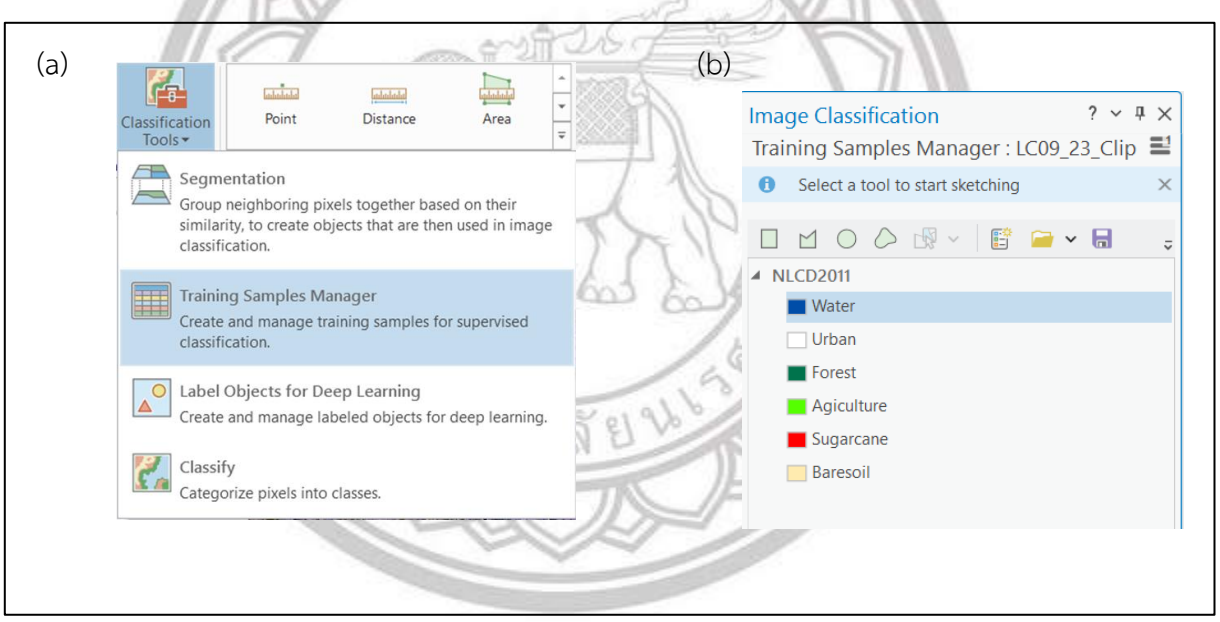
ภาพ 3.6 ขั้นตอนการผสมสีแบนด์



ภาพ 3.7 ตัวอย่างการผสมสีแบนด์

จากภาพ 3.6 เป็นการผสมสีแบนด์ โดยที่ภาพ (a) คือ ภาพผสมสีจริง (Natural Color) ภาพ (b) คือ ภาพผสมสีเพื่อจำแนกป่าไม้ (Vegetation) ภาพ (c) คือ ภาพผสมสีเท็จ False Color ภาพ (d) คือ ภาพผสมสีเพื่อจำแนกพื้นที่การเกษตร (Agriculture) ภาพ (e) คือ ภาพผสมสีเพื่อจำแนกต้นไม้ที่มีสุขภาพดี (Healthy Vegetation) ภาพ (f) คือ ภาพผสมสีเพื่อจำแนกแหล่งน้ำและพื้นที่โล่ง (Land/Water) ภาพ (g) คือ Natural with atmospheric removal ภาพ (h) คือ ภาพผสมสีเพื่อจำแนกธรณีวิทยา (Geology) ภาพ (i) คือ Bathymetric

3.1.1.4 ขั้นตอนการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน จะทำการสุ่มพื้นที่ตัวอย่างของแต่ละประเภทโดยจะเลือกเครื่องมือ Classification Tools > Training Samples Manager จากนั้นให้ทำการสร้างชั้นข้อมูลพื้นที่จำนวน 6 ชั้น ได้แก่ แหล่งน้ำ เมือง ป่า พื้นที่การเกษตร อ้อยและพื้นที่โล่ง ดังภาพ 3.8

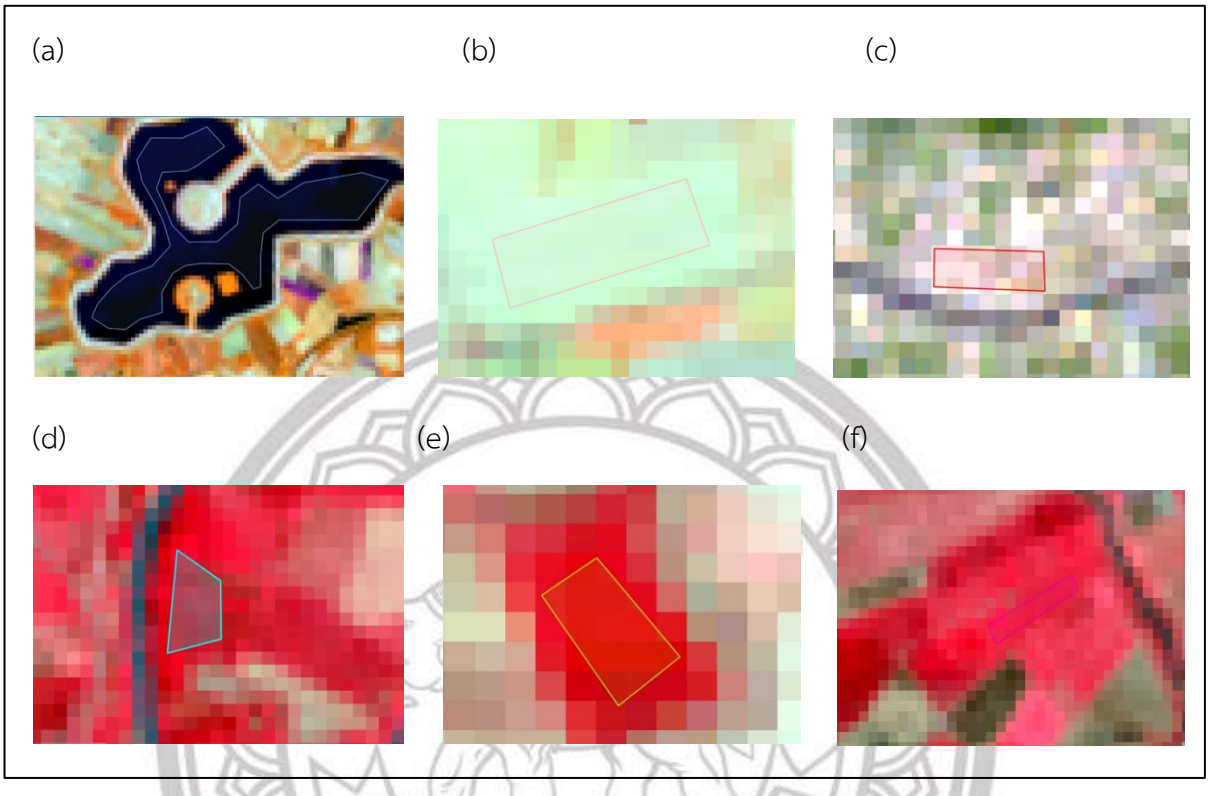


ภาพ 3.8 ขั้นตอนเครื่องมือที่ใช้ในการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน

จากภาพ 3.8 ภาพ (a) คือ เครื่องมือที่ใช้ในการ Training ภาพ (b) คือ การสร้างชั้นข้อมูลพื้นที่

ขั้นตอนต่อไปจะทำการดิจิไทล์พื้นที่ตัวอย่าง โดยจะทำการคลิกที่ชั้นข้อมูล จากนั้นให้คลิกเลือก Polygon แล้วทำการเลือกพื้นที่ดิจิไทล์ให้ครบทั้ง 6 ชั้นข้อมูล ชั้นข้อมูลละกี่ตัวอย่างก็ได้ แต่ควรดิจิไทล์ให้ครอบคลุมทั้งพื้นที่ที่ศึกษา ตัวอย่างการดิจิไทล์ดังภาพที่ 3.9

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright© by Naresuan University
All rights reserved

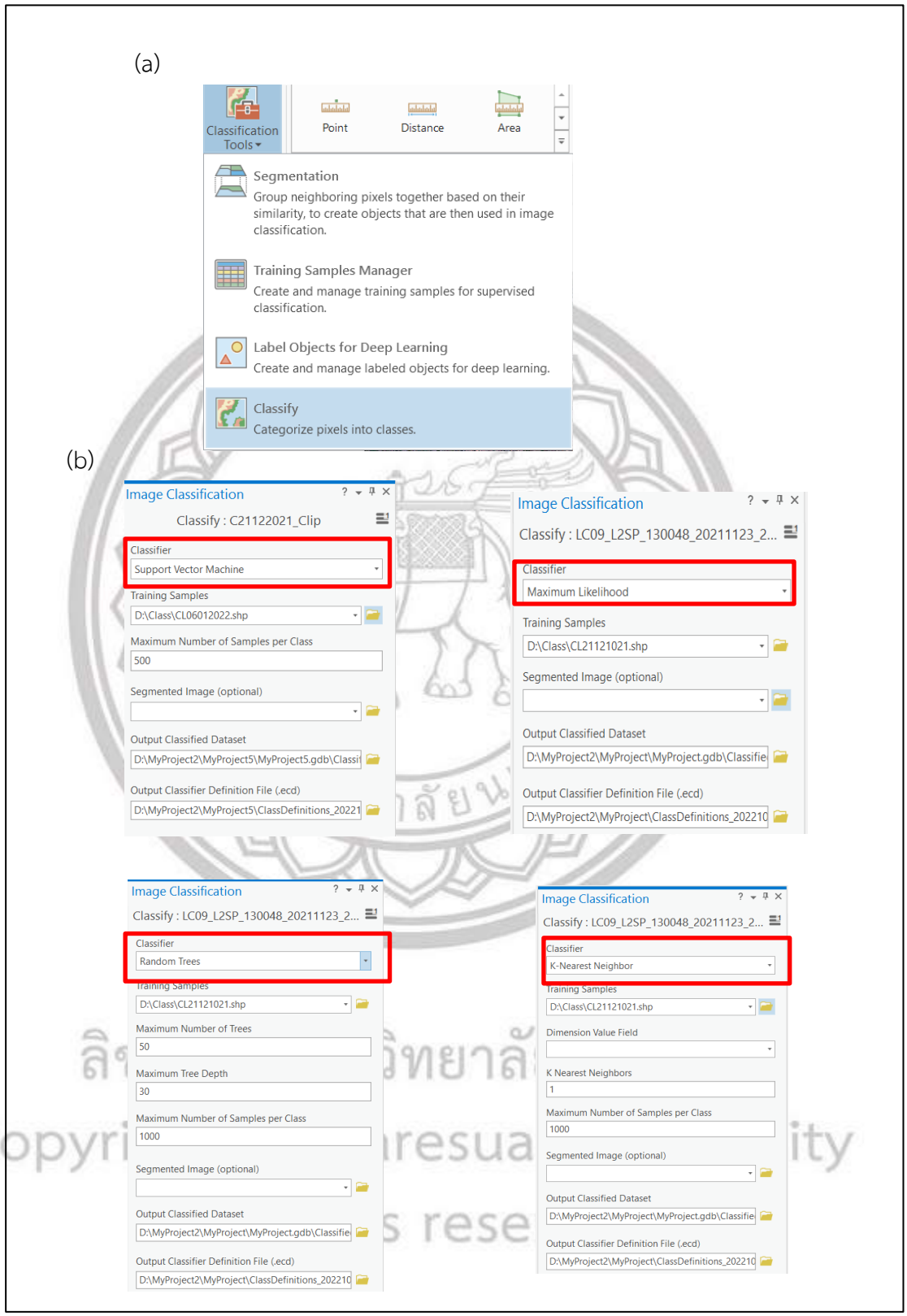


ภาพ 3.9 ตัวอย่างการดิจิไทล์พื้นที่

จากภาพที่ 3.9 ภาพ (a) คือภาพของการดิจิไทล์พื้นที่แหล่งน้ำ โดยใช้การผสมสีแบนด์ 5,6,4 เพื่อจำแนกพื้นที่แหล่งน้ำ จะเห็นได้ว่าน้ำจะมีสีน้ำเงินเข้ม ภาพ (b) คือภาพของการดิจิไทล์พื้นที่โล่ง โดยใช้การผสมสีแบนด์ 5,6,4 เพื่อจำแนกพื้นที่โล่ง จะเห็นได้ว่าพื้นที่โล่งมีสีเขียวอ่อน หรือสีขาว ภาพ (c) คือภาพของการดิจิไทล์พื้นที่เมือง โดยใช้การผสมสีแบนด์ 7,6,4 เพื่อจำแนกพื้นที่เมือง จะเห็นได้ว่าน้ำจะมีสีม่วง ขาว ชมพู อ่อนปะปนกันอยู่ภาพ (d) คือภาพของการดิจิไทล์พื้นป่า โดยใช้การผสมสีแบนด์ 5,4,3 เพื่อจำแนกพื้นที่ป่า จะเห็นได้ว่าพื้นที่โล่งมีสีแดงผสมสีน้ำตาล ภาพ (e) คือภาพของการดิจิไทล์พื้นที่นาข้าว โดยใช้การผสมสีแบนด์ 5,4,3 เพื่อจำแนกพื้นที่นาข้าว จะเห็นได้ว่าน้ำจะมีสีแดงภาพ (f) คือภาพของการดิจิไทล์พื้นที่อ้อย โดยใช้การผสมสีแบนด์ 5,4,3 เพื่อจำแนกพื้นที่อ้อยจะเห็นได้ว่าพื้นที่โล่งมีสีชมพู

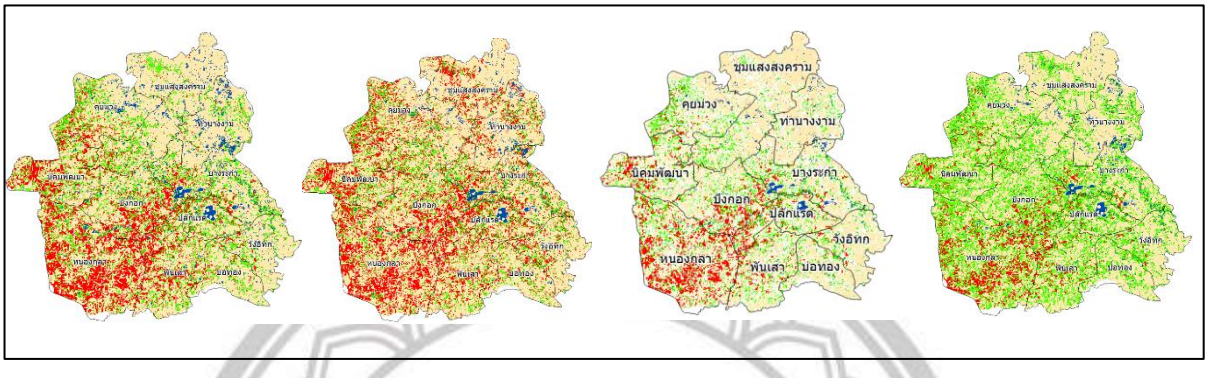
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

3.1.1.5 ขั้นตอนการใช้เทคนิควิธีการเรียนรู้ของเครื่องในการจำแนกพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน โดย จะใช้ทั้งหมด 4 วิธีการ ได้แก่ ได้แก่ 1. Support Vector Machine (SVM) 2. Maximum Likelihood 3. Random Trees และ 4.K-Nearest Neighbor (KNN) คลิกเลือกเครื่องมือ Classification Tools > Classify จากนั้นให้เลือกเทคนิควิธีการเรียนรู้ของเครื่อง ทั้ง 4 วิธีการดังภาพ ดังภาพ 3.10



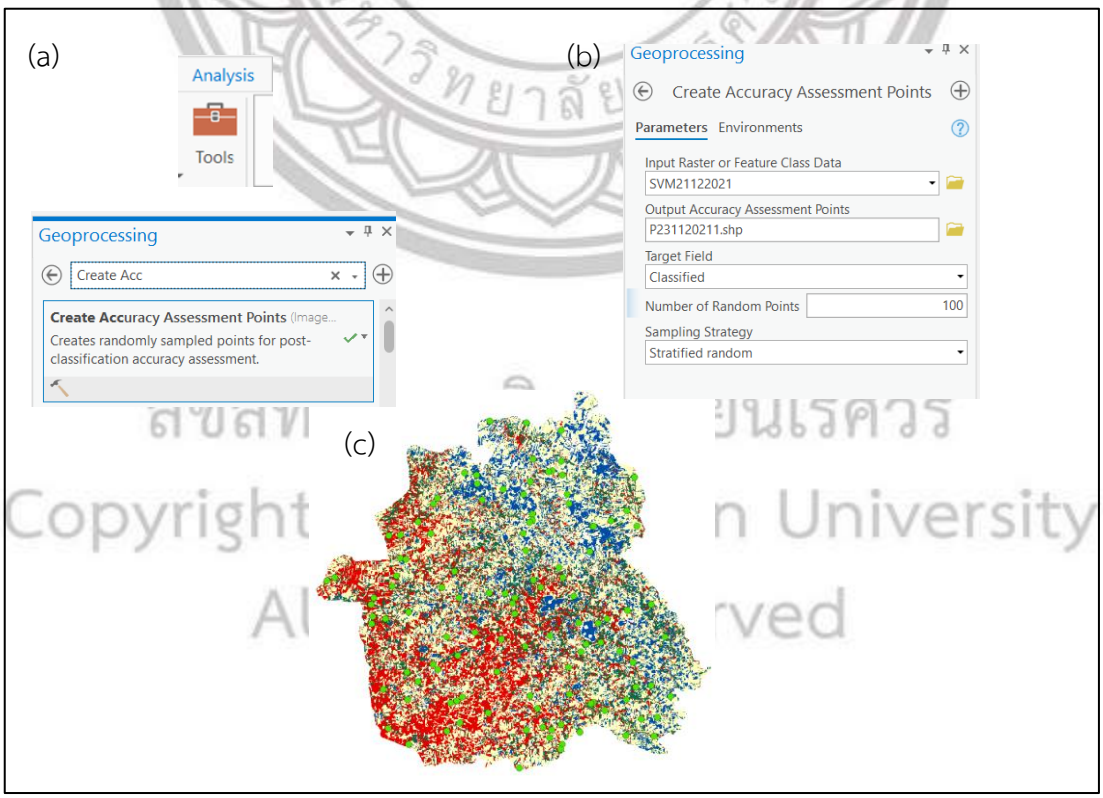
ภาพ 3.10 ขั้นตอนการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินด้วยเทคนิคการเรียนรู้ของเครื่องทั้ง 4 วิธี

จากภาพ 3.10 ภาพ (a) คือเครื่องมือที่ใช้ Classify ภาพ (b) คือหน้าต่างของเครื่องมือ Classify ทั้ง 4 วิธีการ จะเห็นได้ว่าผลการจำแนกด้วยวิธีการเรียนรู้ของเครื่องแต่ละวิธีนั้น มีผลการจำแนกแตกต่างกัน เนื่องจากวิธีการเรียนรู้ของเครื่องนั้นมีข้อจำกัดในการแบ่งข้อมูลที่แตกต่าง ดังภาพ 3.11



ภาพ 3.11 ผลลัพธ์ของวิธีการเรียนรู้ของเครื่องทั้ง 4 วิธี

3.1.1.6 ขั้นตอนการตรวจสอบความถูกต้อง โดยจะทำการสร้างจุดตรวจสอบความถูกต้องจำนวน 100 จุด ให้คลิกที่เครื่องมือ Tools จากนั้นให้ค้นหาคำว่า Create Accuracy Assessment Point ตรงช่อง Input Raster or Feature Class Data ให้เลือกผลการจำแนก ในส่วนช่องของ Number of Random Point = 100 ดังภาพ 3.12

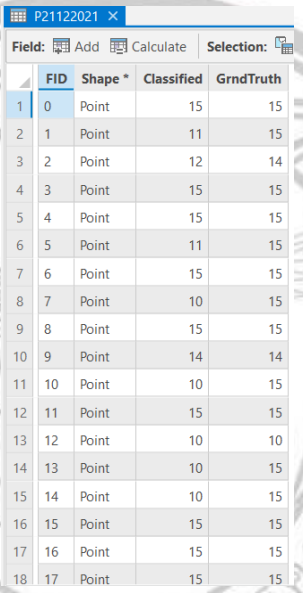


ภาพ 3.12 ขั้นตอนการสร้างจุดตรวจสอบ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากภาพ 3.12 ภาพ (a) คือเครื่องมือที่ใช้ Create Accuracy Assessment Point ภาพ (b) คือหน้าต่างของเครื่องมือ Create Accuracy Assessment Point ภาพ (c) คือ ผลลัพธ์ที่ได้

จากนั้นจะทำการตรวจสอบความถูกต้องโดยจะให้ หมายเลข 10 = แหล่งน้ำ 11 = เมือง 12 = พื้นที่ป่า 13 = พื้นที่การเกษตร 14 = อ้อย และ 15 = พื้นที่โล่ง ให้ใส่ตัวเลขตามพื้นที่จริงที่ได้จากการลงสำรวจภาคสนามและ ตรวจสอบจาก Google Earth Pro ในบริเวณที่ไม่สามารถเข้าถึงได้ ดังภาพ 3.13



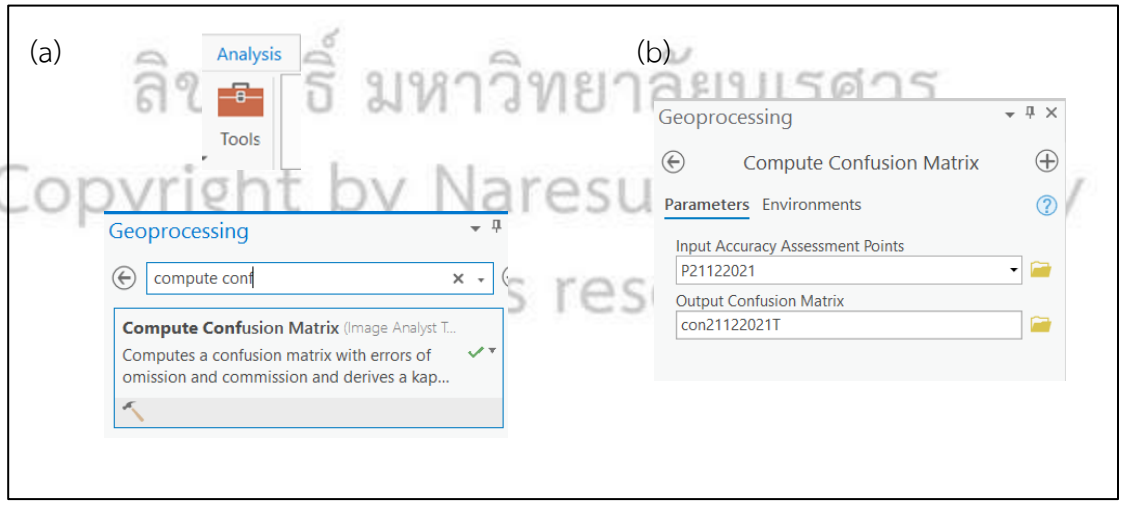
P21122021

Field: Add Calculate Selection:

	FID	Shape *	Classified	GrndTruth
1	0	Point	15	15
2	1	Point	11	15
3	2	Point	12	14
4	3	Point	15	15
5	4	Point	15	15
6	5	Point	11	15
7	6	Point	15	15
8	7	Point	10	15
9	8	Point	15	15
10	9	Point	14	14
11	10	Point	10	15
12	11	Point	15	15
13	12	Point	10	10
14	13	Point	10	15
15	14	Point	10	15
16	15	Point	15	15
17	16	Point	15	15
18	17	Point	15	15

ภาพ 3.13 ตารางการตรวจสอบความถูกต้อง

จากนั้นจะทำการคำนวณค่าการตรวจสอบความถูกต้อง และค่าสถิติแคปปา โดยให้คลิกที่เครื่องมือ Tools > Compute Confusion Matrix >Input Accuracy Assessment Point ใส่ไฟล์จุดลงไป ดังภาพ 3.14



ภาพ 3.14 ขั้นตอนการคำนวณค่าความถูกต้องและสถิติแคปปา

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University

จากนั้นจะได้ตารางการตรวจสอบความถูกต้องและสถิติแคปปาของวิธีการเรียนรู้ของเครื่อง โดยวิธีการ Support Vector Machine (SVM) ดังภาพ 3.15

	OBJECTID *	ClassValue	C_10	C_11	C_12	C_13	C_14	C_15	Total	U_Accuracy	Kappa
1	1	C_10	6	0	0	0	0	7	13	0.461538	0
2	2	C_11	0	5	0	0	0	5	10	0.5	0
3	3	C_12	0	0	9	0	5	1	15	0.6	0
4	4	C_13	0	0	5	5	0	0	10	0.5	0
5	5	C_14	0	0	0	0	23	0	23	1	0
6	6	C_15	0	0	0	0	0	46	46	1	0
7	7	Total	6	5	14	5	28	59	117	0	0
8	8	P_Accuracy	1	1	0.642857	1	0.821429	0.779661	0	0.803419	0
9	9	Kappa	0	0	0	0	0	0	0	0	0.729357

ภาพ 3.15 ตารางค่าความถูกต้องและสถิติแคปปาของวิธีการ SVM

จะทราบได้ว่าวิธีการ Support Vector Machine (SVM) มีค่าตรวจสอบความถูกต้อง เท่ากับ 0.803 หรือ 80.34% และค่าสถิติแคปปา เท่ากับ 0.729 หรือ 72.93% อีกทั้งยังพบว่ามีพื้นที่น้ำปะปนไปในพื้นที่โล่ง จำนวน 7 จุด มีพื้นที่เมืองปะปนไปในพื้นที่โล่ง จำนวน 5 จุด มีพื้นที่ป่าปะปนไปในพื้นที่อ้อย จำนวน 5 จุด พื้นที่โล่ง จำนวน 1 จุด มีพื้นที่การเกษตรปะปนไปในพื้นที่ป่า จำนวน 5 จุด

ให้ทำการตรวจสอบแบบนี้ทั้ง 4 วิธี

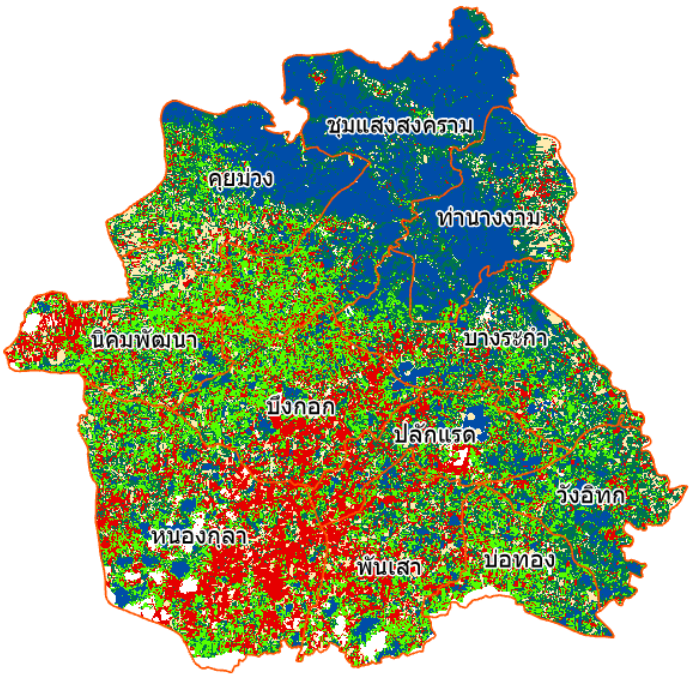
3.3.2 ขั้นตอนการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน

3.3.2.1 การจัดเตรียมข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 9 ระบบพิกัดภูมิศาสตร์ WGS 1984 UTM Zone 48 โดยจะเลือกภาพถ่ายในช่วงวันที่ 23 พฤศจิกายน พ.ศ. 2564 วันที่ 21 ธันวาคม พ.ศ. 2564 วันที่ 6 มกราคม พ.ศ. 2565 วันที่ 7 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2565 วันที่ 27 มีนาคม พ.ศ. 2565 และวันที่ 28 เมษายน พ.ศ. 2565 จะเลือกแบนด์ทั้งหมด 7 แบนด์ คือ แบนด์ 1-7 ความละเอียดเชิงพื้นที่เท่ากับ 30 เมตร ตัวอย่างภาพถ่ายในช่วงวันที่ 23 พฤศจิกายน พ.ศ. 2564 ที่ได้ทำการตัดขอบเขตพื้นที่แล้ว ดังภาพ 3.16

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ภาพ 3.16 ภาพถ่ายดาวเทียมวันที่ 23 พฤศจิกายน พ.ศ. 2564

จากนั้นให้ทำตามขั้นตอนที่ 3.1.1.3 ถึงขั้นตอนที่ 3.1.1.6 แต่ในการใช้เทคนิคการเรียนรู้ของเครื่องให้ใช้เทคนิค Support Vector Machine (SVM) จะได้ผลลัพธ์ของการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินดังภาพ 3.17



ภาพ 3.17 ผลลัพธ์การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินวันที่ 23 พฤศจิกายน พ.ศ. 2564

เมื่อตรวจสอบค่าความถูกต้องและค่าสถิติแคปปาแล้ว ค่าที่ได้จะแสดงดังภาพ 3.18

ลิขสิทธิ์ Copyright All rights reserved

	OBJECTID *	ClassValue	C_10	C_11	C_12	C_13	C_14	C_15	Total	U_Accuracy	Kappa
1	1	C_10	10	0	2	8	1	5	26	0.384615	0
2	2	C_11	0	9	0	0	1	0	10	0.9	0
3	3	C_12	0	0	20	0	1	0	21	0.952381	0
4	4	C_13	0	0	0	8	2	0	10	0.8	0
5	5	C_14	0	2	1	0	35	0	38	0.921053	0
6	6	C_15	1	1	0	0	1	10	13	0.769231	0
7	7	Total	11	12	23	16	41	15	118	0	0
8	8	P_Accuracy	0.909091	0.75	0.869565	0.5	0.853659	0.666667	0	0.779661	0
9	9	Kappa	0	0	0	0	0	0	0	0	0.72415

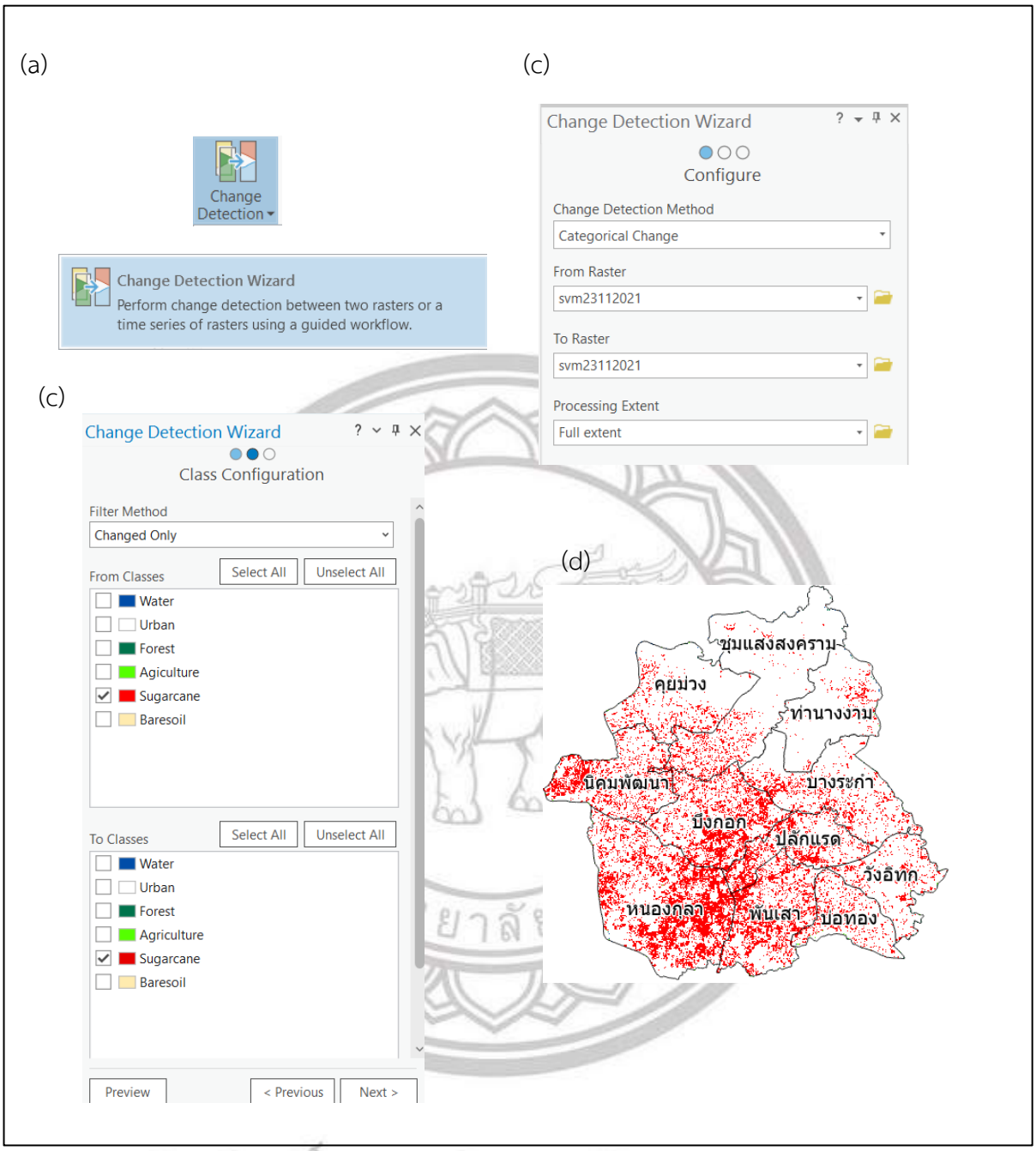
ภาพ 3.18 แสดงค่าความถูกต้องและค่าสถิติแคปปาของวันที่ 23 พฤศจิกายน พ.ศ. 2564

จะทราบได้ว่ามีค่าตรวจสอบความถูกต้อง เท่ากับ 0.7796 หรือ 77.96% และค่าสถิติแคปปา เท่ากับ 0.7241หรือ 72.41% อีกทั้งยังพบว่ามีพื้นที่น้ำปะปนไปในพื้นที่ป่า จำนวน 2 จุด ปะปนในพื้นที่การเกษตร จำนวน 8 จุด ปะปนในพื้นที่อ้อย จำนวน 1 จุด ปะปนในพื้นที่โล่งจำนวน 5 จุด มีพื้นที่เมืองปะปนไปในพื้นที่อ้อย จำนวน 1 จุด มีพื้นที่ป่าปะปนไปในพื้นที่อ้อย จำนวน 1 จุด มีพื้นที่การเกษตรปะปนไปในพื้นที่อ้อย จำนวน 2 จุด มีพื้นที่อ้อยปะปนในพื้นที่เมือง จำนวน 2 จุด ปะปนในพื้นที่ป่า จำนวน 1 จุด มีพื้นที่โล่งปะปนในพื้นที่น้ำ จำนวน 1 จุด ปะปนในพื้นที่เมือง จำนวน 1 จุด ปะปนในพื้นที่อ้อย 1 จุด

3.3.3 ขั้นตอนการจำแนกพื้นที่ปลูกอ้อย

3.3.3.1 การจำแนกพื้นที่ปลูกอ้อยในแต่ละเดือน ให้ทำการเลือกเครื่องมือ Change Detection > Change Detection Wizard จะปรากฏหน้าต่างขึ้นมา ในช่อง Change Detection Method ให้เลือก Categorical Change ในช่อง From Raster และ To Raster ให้เลือกภาพเดียวกัน จากนั้นให้กด Next จะปรากฏหน้าต่างถัดไป ให้คลิกเลือกแค่ Sugarcane เพราะต้องการแค่พื้นที่อ้อย ดังภาพ 3.19

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved



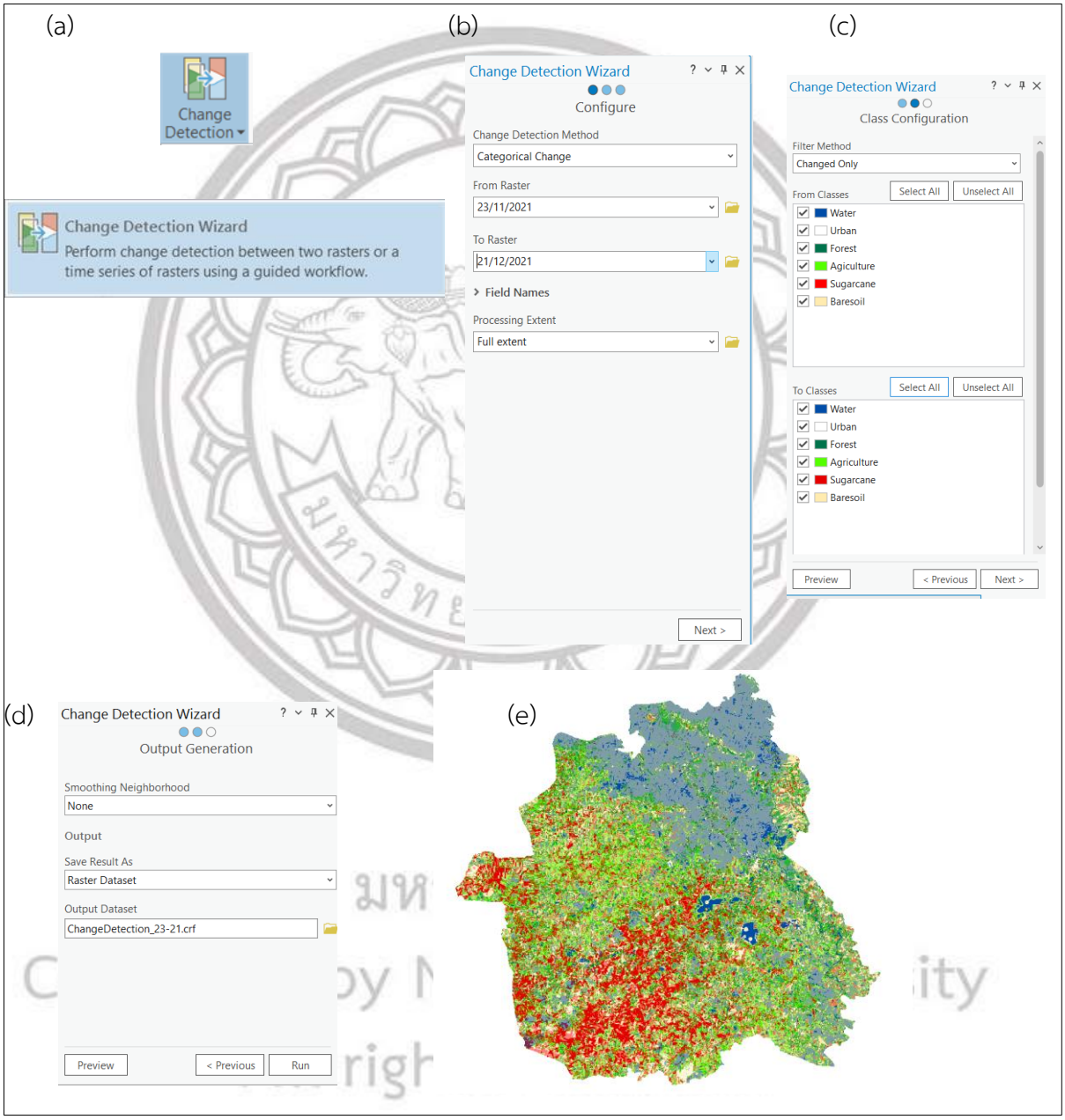
ภาพ 3.19 ขั้นตอนการจำแนกพื้นที่ปลูกอ้อย

ภาพ (a) คือเครื่องมือที่ใช้ ภาพ (b) คือหน้าต่างของเครื่องมือ ภาพ (c) คือ หน้าต่างของเครื่องมือ ภาพ (d) คือ ผลลัพธ์ที่ได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

3.3.4 ขั้นตอนการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน

3.3.4.1 การจำแนกการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในแต่ละเดือน ให้ทำการเลือกเครื่องมือ Change Detection > Change Detection Wizard จะปรากฏหน้าต่างขึ้นมา ในช่อง Change Detection Method ให้เลือก Categorical Change ในช่อง From Raster ให้เลือกช่วงเวลาที่เริ่มต้นและ To Raster ให้ช่วงเวลาที่สิ้นสุด จากนั้นให้กด Next จะปรากฏหน้าต่างถัดไป ให้คลิกเลือก Select All จากนั้นให้กด Next Smoothing Neighborhood เลือก None ช่อง Save Result As เลือก Raster Dataset ดังภาพ 3.20

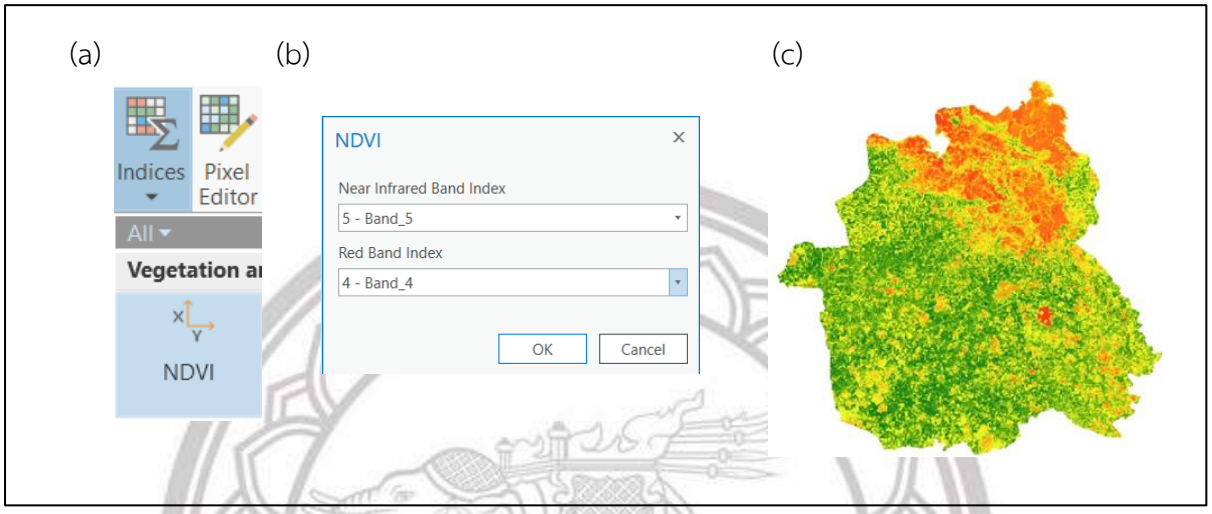


ภาพ 3.20 ขั้นตอนการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน

ภาพ (a) คือ เครื่องมือที่ใช้ ภาพ (b) คือ หน้าต่างของเครื่องมือ ภาพ (c) คือ หน้าต่างของเครื่องมือ (d) คือ หน้าต่างของเครื่องมือ ภาพ (d) คือ ผลลัพธ์ที่ได้

3.3.5 ขั้นตอนการวิเคราะห์ค่าดัชนีพืชพรรณ

3.3.5.1 การวิเคราะห์ดัชนีพืชพรรณ (Normalized Differences Vegetation Index; NDVI) ขั้นตอนแรกให้คลิกเลือก Indices > NDVI จากนั้นให้เลือกแบนด์ 5 และแบนด์ 4 ดังภาพ 3.21



ภาพ 3.21 ขั้นตอนการวิเคราะห์ค่าดัชนีพืชพรรณ NDVI

ภาพ (a) คือเครื่องมือที่ใช้ ภาพ (b) คือหน้าต่างของเครื่องมือ ภาพ (c) คือ ผลลัพธ์ที่ได้

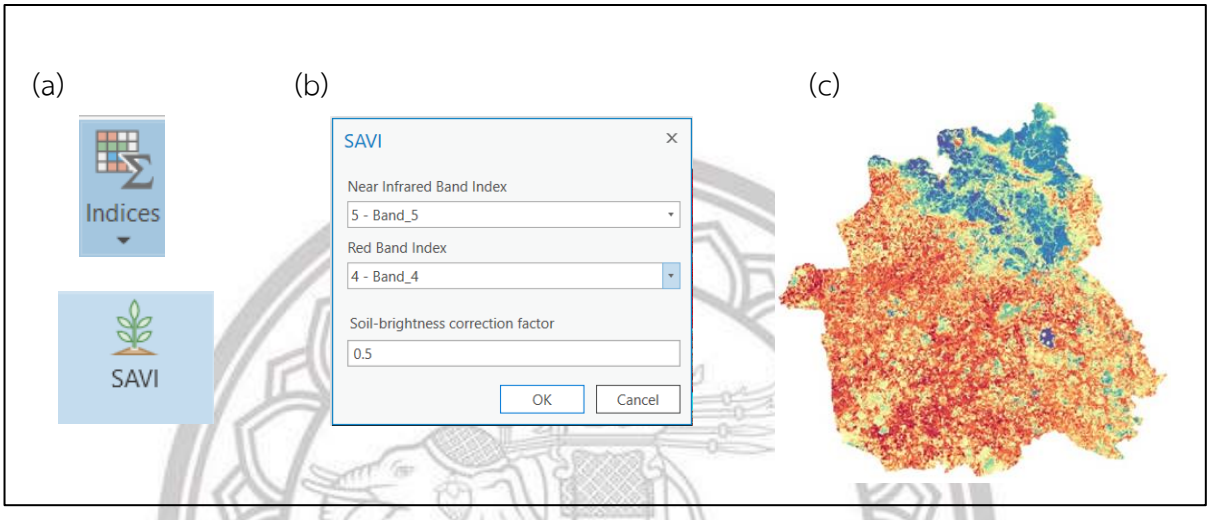
3.3.5.2 ดัชนีผลต่างความชื้นของน้ำ (Normalized Difference Water Index; NDWI) ขั้นตอนแรกให้คลิกเลือก Indices > MNDWI จากนั้นให้เลือกแบนด์ 3 และแบนด์ 6 ดังภาพ 3.22

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan
All rights reserved

ภาพ 3.22 ขั้นตอนการวิเคราะห์ค่าดัชนีพืชพรรณ NDWI

ภาพ (a) คือเครื่องมือที่ใช้ ภาพ (b) คือหน้าต่างของเครื่องมือ ภาพ (c) คือ ผลลัพธ์ที่ได้

3.3.4.3ดัชนีความแตกต่างการปรับแก้ดิน (Soil Adjustment Vegetation Index; SAVI)
ขั้นตอนแรกให้คลิกเลือก Indices > SAVI จากนั้นให้เลือกแบนด์ 5 และแบนด์ 4 ดังภาพ 3.23



ภาพ 3.23 ขั้นตอนการวิเคราะห์ค่าดัชนีพืชพรรณ SAVI
ภาพ (a) คือเครื่องมือที่ใช้ ภาพ (b) คือหน้าต่างของเครื่องมือ ภาพ (c) คือ ผลลัพธ์ที่ได้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

บทที่ 4

ผลการวิจัย

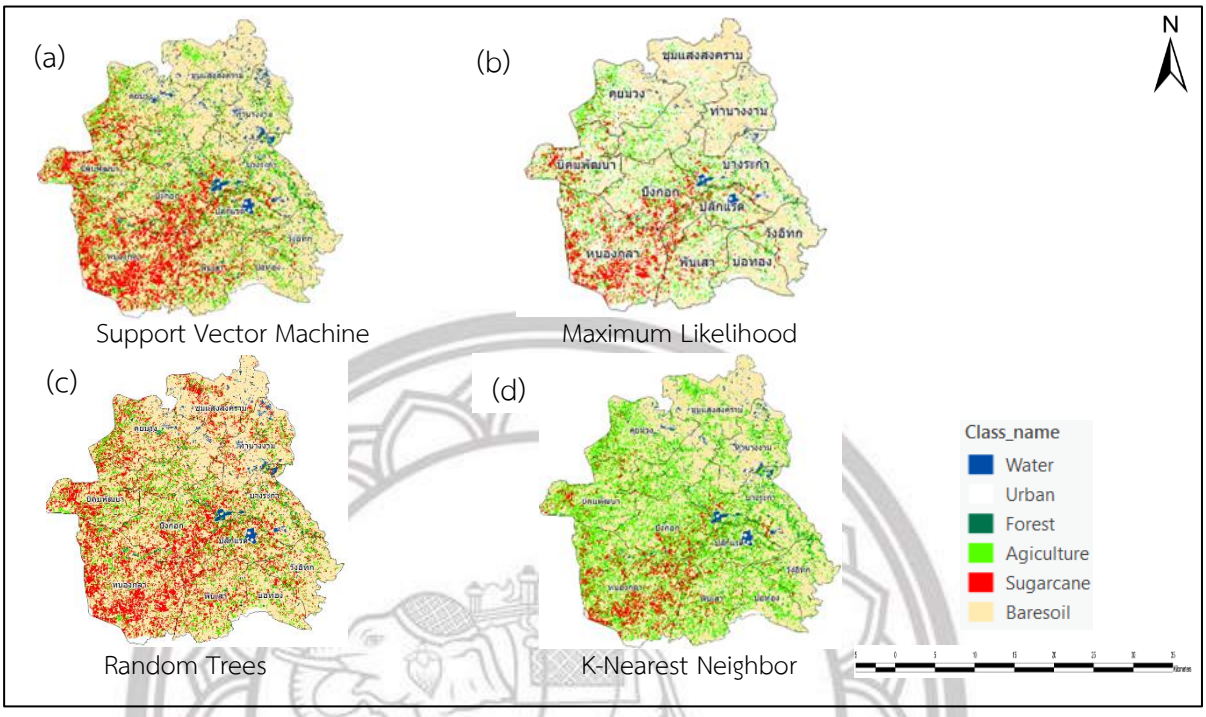
ผลการศึกษาเทคนิคการเรียนรู้ของเครื่องและการวิเคราะห์พื้นที่ปลูกอ้อย กรณีศึกษา อำเภอบางระกำ จังหวัดพิษณุโลก ได้ทำการศึกษาและการวิเคราะห์พื้นที่ปลูกอ้อยจากข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 9 ในการจำแนกสิ่งปกคลุมดิน การจำแนกพื้นที่อ้อย และการติดตามการเก็บเกี่ยวอ้อย เพื่อการศึกษาเทคนิคการเรียนรู้ของเครื่อง พื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน การเปลี่ยนแปลงพื้นที่การปลูกอ้อยตลอดช่วงระยะเวลาการเก็บเกี่ยวอ้อย มีผลวิจัยแบ่งเป็นผลการวิเคราะห์ ออกเป็น 6 ส่วน ดังนี้

4.1 การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินด้วยเทคนิคการเรียนรู้ของเครื่อง
    4.1.1 ผลการตรวจสอบความถูกต้อง
4.2 ผลการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน
    4.2.1 ผลการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน 6 ช่วงเวลา
4.3 ผลการจำแนกพื้นที่ปลูกอ้อย
4.4 ผลการวิเคราะห์พื้นที่เก็บเกี่ยวอ้อยรายตำบลในแต่ละเดือน
4.5 ผลการจำแนกการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน
4.6 ผลการวิเคราะห์ดัชนีพืชพรรณ

4.1 การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินด้วยเทคนิคการเรียนรู้ของเครื่อง

ภาพที่ใช้ในการทดลองคือวันที่ 21 ธันวาคม พ.ศ. 2564 ผลการจำแนกโดย ภาพ (a) คือ วิธีการ Support Vector Machine พบว่าอ้อยจะอยู่ในบริเวณตำบลบึงกอก หนองกุลา ปลักแรด นิคมพัฒนา พันเสา และบางระกำมีพื้นที่การเกษตรและพื้นที่โล่งกระจายทั่วทั้งอำเภอ ภาพ (b) คือ วิธีการ Maximum Likelihood พบว่าอ้อยจะอยู่ในบริเวณตำบลบึงกอก หนองกุลา ปลักแรด นิคมพัฒนา พื้นที่ส่วนใหญ่จะเป็นพื้นที่โล่ง ภาพ (c) คือ วิธีการ Random Trees พบว่าพื้นที่ส่วนใหญ่ของอำเภอจะเป็นพื้นที่อ้อยมีการกระจายอยู่ทั่วอำเภอ และภาพ (f) คือ วิธีการ K-Nearest Neighbor พบว่าพื้นที่ส่วนใหญ่ของอำเภอจะเป็นพื้นที่เกษตรกรรม ดังภาพ 4.1

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved



ภาพที่ 4.1 การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินด้วยเทคนิคการเรียนรู้ของเครื่อง

4.1.1 ผลการตรวจสอบความถูกต้อง

ตารางที่ 4.1 ผลการตรวจสอบความถูกต้อง

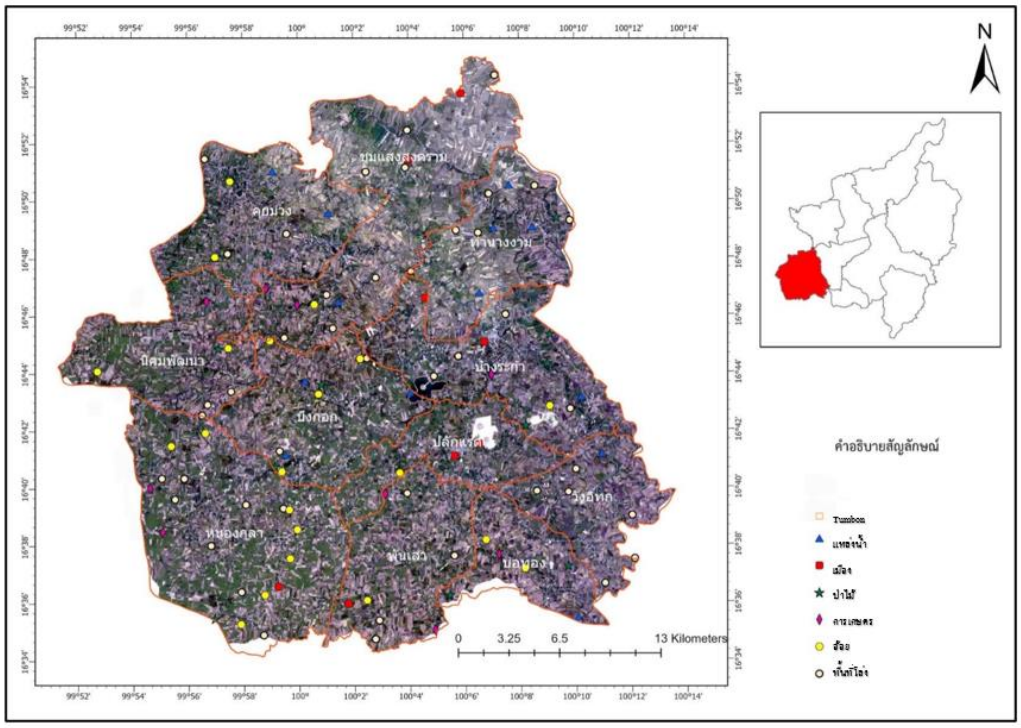
วิธีการ	Overall Accuracy	Kappa Statistics
Support Vector Machine	80.34	72.93
Maximum Likelihood	60.33	51.72
Random Trees	60.83	45.91
K-Nearest Neighbor	70.43	59.77

จากตารางเปรียบเทียบค่าความถูกต้องของการจำแนกทั้ง 4 วิธี พบว่าการจำแนกแบบ Support Vector Machine (SVM) มีค่าความถูกต้องโดยรวม 80.34% และค่าสถิติแคปปา 72.93% การจำแนกแบบ Maximum Likelihood มีค่าความถูกต้องโดยรวม 60.33% และค่าสถิติแคปปา 51.72% การจำแนกแบบ Random Trees มีค่าความถูกต้องโดยรวม 60.83% และค่า สถิติแคปปา 45.91% และการจำแนกแบบ K-Nearest Neighbor มีค่าความถูกต้องโดยรวม 70.43% และค่าสถิติแคปปา 59.77% จากตารางการเปรียบเทียบนี้จะเห็นได้ว่าวิธีการที่ดีที่สุดก็คือ วิธีการ Support Vector Machine (SVM)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

4.2 ผลการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน

การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินในการลงพื้นที่สำรวจภาคสนามในพื้นที่ศึกษาประกอบไปด้วย พื้นที่แหล่งน้ำ พื้นที่โล่ง พื้นที่เมือง อ้อย มันสำปะหลัง นาข้าว ต้นไม้ โดยได้ทำการเก็บพิกัดการใช้ประโชน์ที่ดินแต่ละประเภท ในการลงสำรวจพื้นที่ภาคสนามพบว่าพื้นที่ส่วนใหญ่มีการปลูกอ้อย รองลงมาคือข้าว โดยได้แสดงตำแหน่งพิกัดของการใช้ประโยชน์ที่ดินแต่ละประเภท จากการสำรวจภาคสนาม ดังภาพที่ 4.2

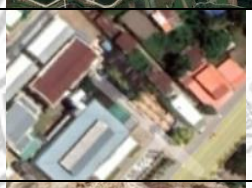
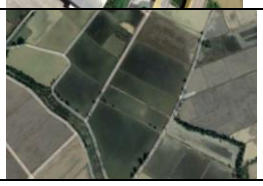


ภาพ 4.2 พื้นที่ตัวอย่างการออกภาคสนาม

จากภาพ 4.2 ทำให้ทราบว่าในพื้นที่ ตำบลชุมแสงสงคราม ท่านางงาม และบางระกำ ในช่วงเดือนตุลาคมที่ได้มีการสำรวจพื้นที่ภาคสนาม พื้นที่เกษตรกรรมบริเวณนี้ได้รับความเสียหายจากน้ำท่วมขัง เนื่องจากพื้นที่บริเวณนี้เป็นพื้นที่รับน้ำจากสุโขทัยหรือเป็นพื้นที่บางระกำโมเดล อีกทั้งยังพบว่าพื้นที่อ้อยและพื้นที่เกษตรกรรมส่วนใหญ่มีการกระจายตัวอยู่ทั่วทั้งบริเวณพื้นที่ศึกษา และพื้นที่ที่มีการปลูกอ้อยเป็นส่วนใหญ่จะอยู่ในบริเวณตำบลบางระกำ บึงกอก ปลัดแรด หนองกุลา บึงกอก และนิคมพัฒนา นอกเหนือจากตำบลเหล่านี้จะพบพื้นที่ปลูกอ้อยเป็นส่วนน้อย และยังพบว่าพื้นที่เมืองนั้นจะมีการกระจุกตัวอยู่บริเวณเส้นขอบถนน พื้นที่ป่าหรือพื้นที่บริเวณที่เป็นต้นไม้จะมีการกระจุกตัวอยู่บริเวณเส้นขอบถนน และริมแม่น้ำ จากตาราง 4.2 เป็นตัวอย่างการใช้ประโยชน์ที่ดินจากการลงสำรวจพื้นที่ภาคสนามในพื้นที่ศึกษา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ตาราง 4.2 การใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินจากการสำรวจภาคสนาม

พื้นที่	ภาพถ่ายดาวเทียม	ภาพถ่ายจากการออกภาคสนาม	พิกัด (X)	พิกัด (Y)
ข้าว			619094	1857323
แหล่งน้ำ			615438	1849754
เมือง			619119	1852868
พื้นที่โล่ง			686700	1781500
อ้อย			613062	1848567
มันสำปะหลัง			685839	1781700
ต้นไม้			619920	1852696
แหล่งน้ำ			686687	1783109
พื้นที่นาที่มีน้ำขัง			612902	1860410

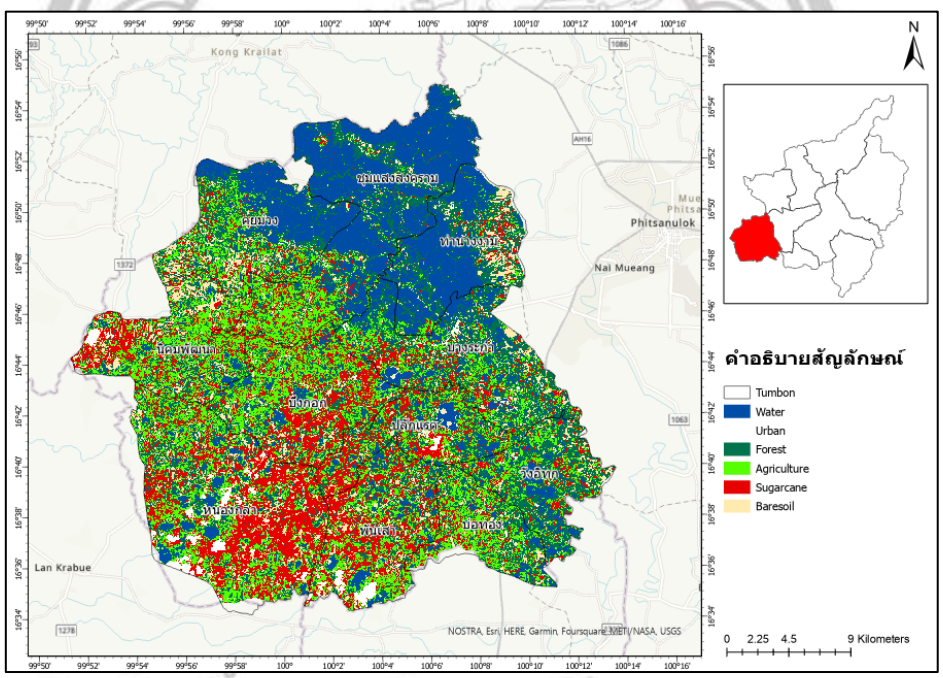
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright© by Naresuan University
All rights reserved

จากตาราง 4.2 พบว่าการใช้ประโยชน์ที่ดินนั้นไม่ตรงกัน เนื่องจากผู้วิจัยได้ทำการลงพื้นที่สำรวจภาคสนามในเดือน ตุลาคม ปีพ.ศ. 2565 ส่วนข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมนั้น เป็นช่วงของภาพย้อนหลัง ซึ่งเป็นภาพในช่วงของเดือน ธันวาคม ปี พ.ศ. 2564 ซึ่งในภาพดาวเทียมจะพบว่ามีพื้นที่ที่มีการเตรียมดินในการเพาะปลูก และบางพื้นที่มีน้ำขังอยู่ แต่ในช่วงที่ลงสำรวจภาคสนามพบว่า พื้นที่นาข้าวมีน้ำท่วม และพื้นที่โล่งมีหญ้าขึ้นจนเป็นพื้นที่รกร้าง

4.2.1 ผลการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน 6 ช่วงเวลา

4.2.1.1 ผลการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินในวันที่ 23 พฤศจิกายน พ.ศ. 2564

จะเห็นได้ว่าพื้นที่นาข้าวที่มีน้ำขัง ในบริเวณตำบลชุมแสงสงคราม คุยม่วงและตำบลท่านางงาม ทำให้บริเวณนี้ที่มีผลการจำแนกที่เป็นน้ำ พื้นที่ส่วนใหญ่ของอำเภอบางระกำจะเป็นพื้นที่การเกษตร และยังพบว่าพื้นที่อ้อยส่วนใหญ่จะอยู่ในบริเวณตำบลบางระกำ บึงกอกและหนองกุลา ดังภาพ 4.3



ภาพ 4.3 แสดงการใช้ประโยชน์ที่ดินในวันที่ 23 พฤศจิกายน พ.ศ. 2564

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ผลการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน ในวันที่ 7 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2565 ได้ทำการจำแนกพื้นที่ออกเป็น 6 ประเภท คือ พื้นที่แหล่งน้ำ พื้นที่เมือง พื้นที่ป่าไม้ พื้นที่การเกษตร พื้นที่อ้อย และพื้นที่โล่ง ซึ่งได้แสดงจำนวนพื้นที่ดังตาราง 4.3

ตาราง 4.3 เปรียบเทียบการใช้ประโยชน์ที่ดินในวันที่ 23 พฤศจิกายน พ.ศ. 2564

การใช้ประโยชน์ที่ดิน	พื้นที่ (ไร่)
แหล่งน้ำ	159,867
เมือง	11,073
ป่าไม้	20,499
พื้นที่การเกษตร	344,908
อ้อย	82,984
พื้นที่โล่ง	695

จากตาราง 4.3 พบว่าวันที่ 23 พฤศจิกายน พ.ศ. 2564 มีพื้นที่แหล่งน้ำ 159,867 ไร่ เมือง 11,073 ไร่ ป่า 20,499 ไร่ พื้นที่การเกษตร 344,908 ไร่ อ้อย 82,984 ไร่ และพื้นที่โล่ง 695 ไร่ จากนั้นจะใช้วิธีการตรวจสอบความถูกต้องด้วยตารางแสดงความคลาดเคลื่อน เป็นการหาค่าความถูกต้องโดยรวม ที่ได้จากการจำแนก ดังตาราง 4.4

ตาราง 4.4 ผลการตรวจสอบความถูกต้องวันที่ 23 พฤศจิกายน พ.ศ. 2564

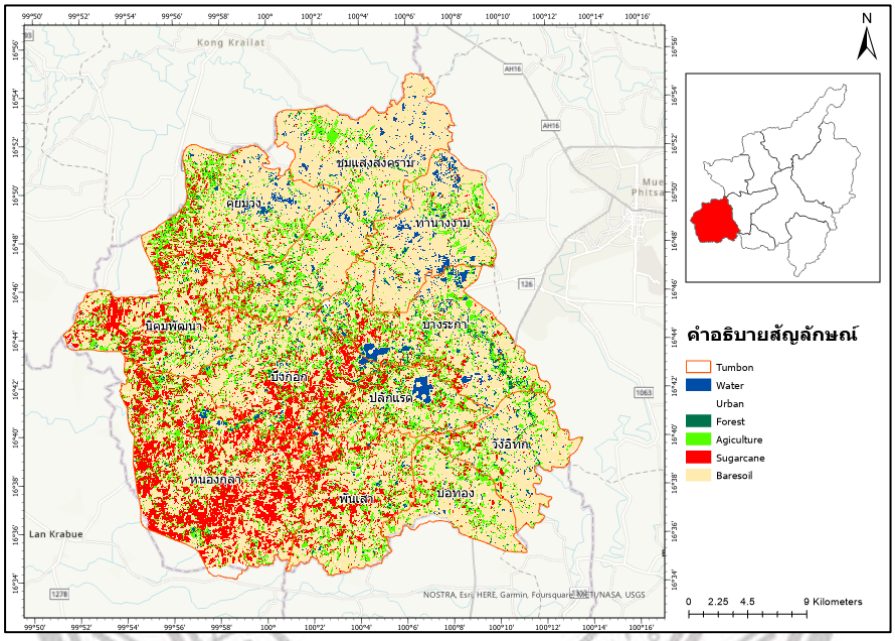
Class	Water	Urban	Forest	Agriculture	Sugarcane	Bare soil	User accuracy
Water	**10**	0	2	8	1	5	38.46
Urban	0	**9**	0	0	1	0	90.00
Forest	0	0	**20**	0	1	0	95.23
Agriculture	0	0	0	**8**	2	0	80.00
Sugarcane	0	2	1	0	**35**	0	92.10
Bare soil	1	1	0	0	1	**10**	76.92
Overall accuracy	77.96						
Kappa	72.41						

จากตาราง 4.4 จะทราบได้ว่ามีค่าตรวจสอบความถูกต้อง เท่ากับ 77.96% และค่าสถิติแคปปา เท่ากับ 72.41% อีกทั้งยังพบว่ามีพื้นที่น้ำปะปนไปในพื้นที่ป่า จำนวน 2 จุด ปะปนในพื้นที่การเกษตร จำนวน 8 จุด ปะปนในพื้นที่อ้อย จำนวน 1 จุด ปะปนในพื้นที่โล่งจำนวน 5 จุด มีพื้นที่เมืองปะปนไปในพื้นที่อ้อย จำนวน 1 จุด มีพื้นที่ป่าปะปนไปในพื้นที่อ้อย จำนวน 1 จุด มีพื้นที่การเกษตรปะปนไปในพื้นที่อ้อย จำนวน 2 จุด มีพื้นที่อ้อยปะปนในพื้นที่เมือง จำนวน 2 จุด ปะปนในพื้นที่ป่า จำนวน 1 จุด มีพื้นที่โล่งปะปนในพื้นที่น้ำ จำนวน 1 จุด ปะปนในพื้นที่เมือง จำนวน 1 จุด ปะปนในพื้นที่อ้อย 1 จุด

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

4.2.1.2 ผลการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินในวันที่ 21 ธันวาคม พ.ศ. 2564

จะเห็นได้ว่าพื้นที่นาข้าวที่มีน้ำขัง ในบริเวณตำบลชุมแสงสงคราม คุยม่วงและตำบลท่านางงาม นั้นได้เปลี่ยนเป็นพื้นที่โล่ง เนื่องจากน้ำแห้งแล้ว พื้นที่ส่วนใหญ่ของอำเภอบางระกำจะเป็นพื้นที่การเกษตร และยังพบว่าพื้นที่อ้อยส่วนใหญ่จะอยู่ในบริเวณอำเภอ บางระกำ บึงกอกและหนองกุลา ดังภาพ 4.4



ภาพ 4.4 แสดงการใช้ประโยชน์ที่ดินในวันที่ 21 ธันวาคม พ.ศ. 2564

ผลการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน วันที่ 21 ธันวาคม พ.ศ. 2564 ได้ทำการจำแนกพื้นที่ออกเป็น 6 ประเภท คือ พื้นที่แหล่งน้ำ พื้นที่เมือง พื้นที่ป่าไม้ พื้นที่การเกษตร พื้นที่อ้อย และพื้นที่โล่ง ซึ่งได้แสดงจำนวนพื้นที่ดังตาราง 4.5

ตาราง 4.5 เปรียบเทียบการใช้ประโยชน์ที่ดินในวันที่ 21 ธันวาคม พ.ศ. 2564

การใช้ประโยชน์ที่ดิน	พื้นที่ (ไร่)
แหล่งน้ำ	79,592
เมือง	10,478
ป่าไม้	21,037
พื้นที่การเกษตร	224,621
อ้อย	59,339
พื้นที่โล่ง	224,959

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

จากตาราง 4.5 พบว่าวันที่ 21 ธันวาคม พ.ศ. 2564 มีพื้นที่แหล่งน้ำ 79,592 ไร่ เมือง 10,478 ไร่ ป่า 21,037 ไร่ พื้นที่การเกษตร 224,621 ไร่ อ้อย 59,339 ไร่ และพื้นที่โล่ง 224,959 ไร่ จากนั้นจะใช้วิธีการตรวจสอบความถูกต้องด้วยตารางแสดงความคลาดเคลื่อน เป็นการหาค่าความถูกต้องโดยรวม ที่ได้จากการจำแนก ตาราง 4.6

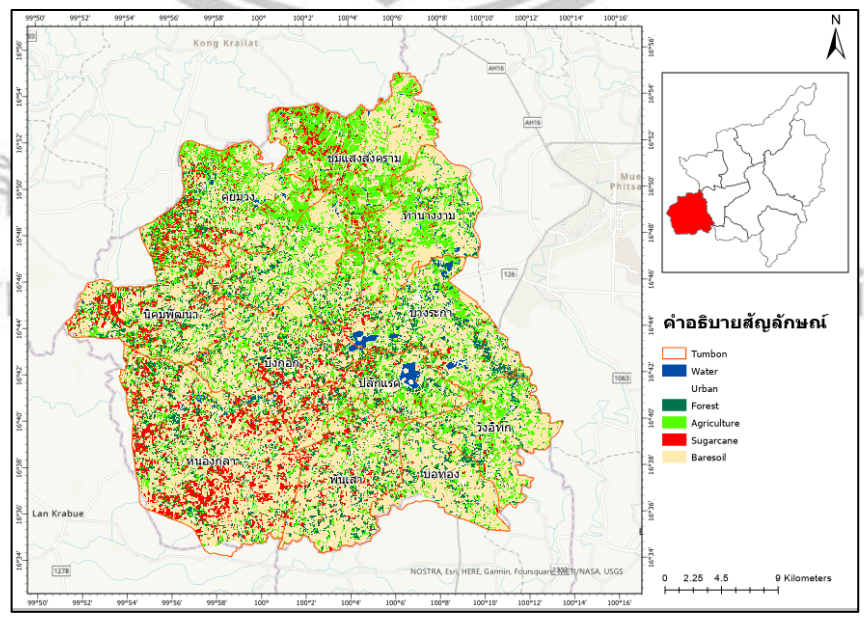
ตาราง 4.6 ผลการตรวจสอบความถูกต้องในวันที่ 21 ธันวาคม พ.ศ. 2564

Class	Water	Urban	Forest	Agri culture	Sugarcane	Bare soil	User accuracy
Water	**6**	0	0	0	0	7	46.15
Urban	0	**5**	0	0	0	1	80.00
Forest	0	0	**9**	0	2	1	75.00
Agriculture	0	0	0	**5**	2	0	70.00
Sugarcane	0	0	0	2	**20**	0	90.00
Bare soil	0	0	0	1	1	**40**	95.00
Overall accuracy	80.34						
Kappa	72.93						

จากตาราง 4.6 จะทราบได้ว่ามีค่าตรวจสอบความถูกต้อง เท่ากับ 80.34% และค่าสถิติแคปปา เท่ากับ 72.93% อีกทั้งยังพบว่ามีพื้นที่น้ำปะปนไปในพื้นที่โล่ง จำนวน 7 จุด มีพื้นที่เมืองปะปนไปในพื้นที่โล่ง จำนวน 1 จุด มีพื้นที่การเกษตรปะปนไปในพื้นที่อ้อย จำนวน 2 จุด มีพื้นที่อ้อยปะปนในพื้นที่การเกษตร จำนวน 2 จุด มีพื้นที่โล่งปะปนในพื้นที่นาข้าว จำนวน 1 จุด ปะปนในพื้นที่อ้อย จำนวน 1 จุด

4.2.1.3 ผลการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินในวันที่ 6 มกราคม พ.ศ. 2565

จะเห็นได้ว่า ในบริเวณตำบลชุมแสงสงคราม คุยม่วงและตำบลท่านางงาม ได้เปลี่ยนจากพื้นที่โล่งเป็นพื้นที่การเกษตรแล้วในบางส่วน พื้นที่ส่วนใหญ่ของอำเภอบางระกำ จะเป็นพื้นที่การเกษตร และยังพบว่าพื้นที่อ้อยส่วนใหญ่จะอยู่ในบริเวณตำบลบางระกำ บึงกอกและหนองกุลา ดังภาพ 4.5



ภาพ 4.5 แสดงการใช้ประโยชน์ที่ดินในวันที่ 6 มกราคม พ.ศ. 2565

ผลการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน ในวันที่ 6 มกราคม พ.ศ. 2565 ได้ทำการจำแนกพื้นที่ออกเป็น 6 ประเภท คือ พื้นที่แหล่งน้ำ พื้นที่เมือง พื้นที่ป่าไม้ พื้นที่การเกษตร พื้นที่อ้อย และพื้นที่โล่ง ซึ่งได้แสดงจำนวนพื้นที่ดังตาราง 4.7

ตาราง 4.7 เปรียบเทียบการใช้ประโยชน์ที่ดินในวันที่ 6 มกราคม พ.ศ. 2565

การใช้ประโยชน์ที่ดิน	พื้นที่ (ไร่)
แหล่งน้ำ	48,475
เมือง	10,480
ป่าไม้	20,988
พื้นที่การเกษตร	253,981
อ้อย	25,334
พื้นที่โล่ง	260,768

จากตาราง 4.7 พบว่าวันที่ 6 มกราคม พ.ศ. 2565 มีแหล่งน้ำ 48,475 ไร่ เมือง 10,480 ไร่ ป่าไม้ 20,988 ไร่ พื้นที่การเกษตร 253,981 ไร่ อ้อย25,334 ไร่ และพื้นที่โล่ง 260,768 ไร่ จากนั้นจะใช้วิธีการตรวจสอบความถูกต้องด้วยตารางแสดงความคลาดเคลื่อน เป็นการหาค่าความถูกต้องโดยรวม ที่ได้จากการจำแนก ดังตาราง 4.8

ตาราง 4.8 ผลการตรวจสอบความถูกต้องในวันที่ 6 มกราคม พ.ศ. 2565

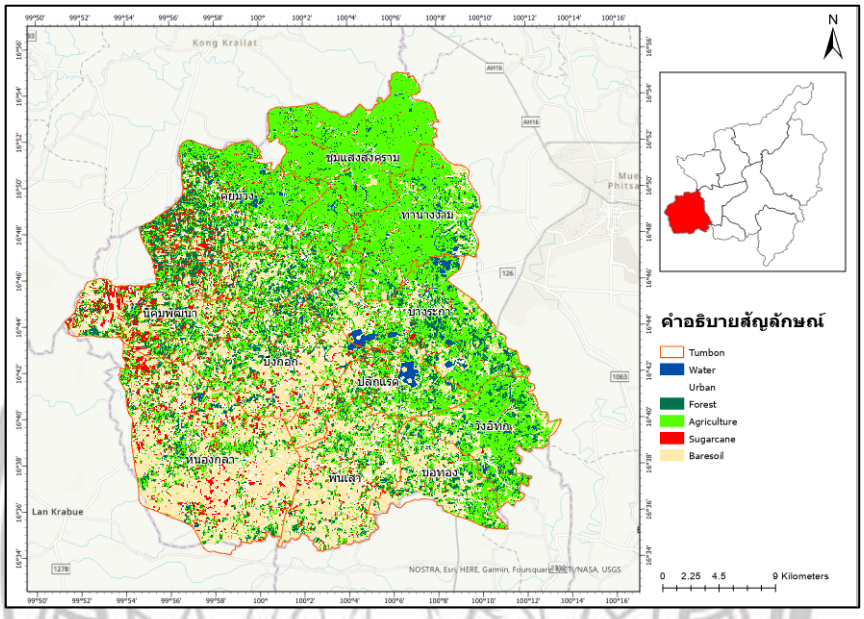
Class	Water	Urban	Forest	Agriculture	Sugarcane	Bare soil	User accuracy
Water	**5**	0	0	0	0	5	50.00
Urban	0	**4**	0	0	0	6	40.00
Forest	0	0	**19**	2	4	1	73.07
Agriculture	0	0	0	**6**	1	0	60.00
Sugarcane	0	0	0	1	**9**	0	90.00
Bare soil	0	1	1	0	1	**48**	74.35
Overall accuracy	76.35						
Kappa	70.34						

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

จากตาราง 4.8 จะทราบได้ว่ามีค่าตรวจสอบความถูกต้อง เท่ากับ 76.35% และค่าสถิติแคปปา เท่ากับ 70.34% อีกทั้งยังพบว่ามีพื้นที่น้ำปะปนในพื้นที่โล่งจำนวน 5 จุด มีพื้นที่เมืองปะปนไปในพื้นที่โล่งจำนวน 6 จุด มีพื้นที่ป่าปะปนไปในพื้นที่การเกษตร จำนวน 2 จุด ปะปนในพื้นที่อ้อย จำนวน 4 จุด ปะปนในพื้นที่โล่ง จำนวน 1 จุด มีพื้นที่การเกษตรปะปนไปในพื้นที่อ้อย จำนวน 1 จุด มีพื้นที่อ้อยปะปนในพื้นที่การเกษตร จำนวน 1 จุด มีพื้นที่โล่งปะปนในพื้นที่เมือง จำนวน 1 จุด ปะปนในพื้นป่าไม้ จำนวน 1 จุด ปะปนในพื้นที่อ้อย 1 จุด

4.2.1.4 ผลการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินในวันที่ 7 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2565

จะเห็นได้ว่า ในบริเวณตำบลชุมแสงสงคราม คุยม่วงและตำบลท่านางงาม ได้เปลี่ยนจากพื้นที่โล่งเป็นพื้นที่การเกษตรแล้ว พื้นที่ส่วนใหญ่ของอำเภอบางระกำจะเป็นพื้นที่การเกษตร และยังพบว่าพื้นที่อ้อยมีสัดส่วนลดน้อยลงอย่างเห็นได้ชัดเจน ดังภาพ 4.6



ภาพ 4.6 แสดงการใช้ประโยชน์ที่ดินในวันที่ 7 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2565

ผลการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน ในวันที่ 7 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2565 ได้ทำการจำแนกพื้นที่ออกเป็น 6 ประเภท คือ พื้นที่แหล่งน้ำ พื้นที่เมือง พื้นที่ป่าไม้ พื้นที่การเกษตร พื้นที่อ้อย และพื้นที่โล่ง ซึ่งได้แสดงจำนวนพื้นที่ดังตาราง 4.9

ตาราง 4.9 เปรียบเทียบการใช้ประโยชน์ที่ดินในวันที่ 7 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2565

การใช้ประโยชน์ที่ดิน	พื้นที่ (ไร่)
แหล่งน้ำ	23,609
เมือง	10,413
ป่าไม้	23,133
พื้นที่การเกษตร	401,668
อ้อย	11,817
พื้นที่โล่ง	149,386

จากตาราง 4.6 พบว่าวันที่ 7 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2565 มีแหล่งน้ำ 23,609 ไร่ เมือง 11,413 ไร่ ป่าไม้ 23,133 ไร่ พื้นที่การเกษตร 401,668 ไร่ อ้อย 11,817 ไร่ และพื้นที่โล่ง 149,386 ไร่ จากนั้นจะใช้วิธีการตรวจสอบความถูกต้องด้วยตารางแสดงความคลาดเคลื่อน เป็นการหาค่าความถูกต้องโดยรวม ที่ได้จากการจำแนก ตาราง 4.10

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

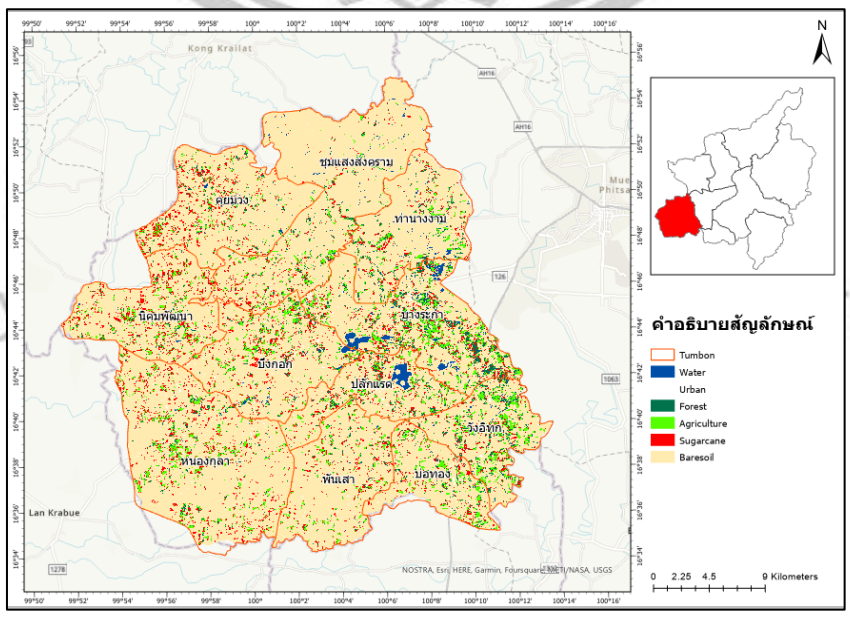
ตาราง 4.10 ผลการตรวจสอบความถูกต้องในวันที่ 7 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2565

Class	Water	Urban	Forest	Agriculture	Sugarcane	Bare soil	User accuracy
Water	**5**	0	0	0	0	5	50.00
Urban	0	**5**	0	0	0	5	50.00
Forest	0	0	**27**	2	4	1	84.37
Agriculture	0	2	1	**12**	3	0	66.66
Sugarcane	0	0	0	1	**7**	0	70.00
Bare soil	0	3	0	0	0	**31**	91.17
Overall accuracy	76.31						
Kappa	69.34						

จากตาราง 4.10 จะทราบได้ว่ามีค่าตรวจสอบความถูกต้อง 76.31% และค่าสถิติแคปปา เท่ากับ 69.34% อีกทั้งยังพบว่ามีพื้นที่น้ำปะปนในพื้นที่โล่งจำนวน 5 จุด มีพื้นที่เมืองปะปนไปในพื้นที่โล่ง จำนวน 5 จุด มีพื้นที่ป่าปะปนไปในพื้นที่การเกษตร จำนวน 2 จุด ปะปนในพื้นที่อ้อย จำนวน 4 จุด ปะปนไปในพื้นที่โล่ง จำนวน 1 จุด มีพื้นที่การเกษตรปะปนไปในพื้นที่เมือง จำนวน 2 จุด ปะปนในพื้นที่ป่า จำนวน 1 จุด ปะปนในพื้นที่อ้อย จำนวน 3 จุด มีพื้นที่อ้อยปะปนในพื้นที่การเกษตร จำนวน 1 จุด มีพื้นที่โล่งปะปนในพื้นที่เมือง จำนวน 3 จุด

4.2.1.5 ผลการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินในวันที่ 27 มีนาคม พ.ศ. 2565

จะเห็นได้ว่าพื้นที่ส่วนใหญ่ของตำบลเป็นพื้นที่โล่ง พื้นที่การเกษตรส่วนใหญ่จะอยู่ในตำบลบางระกำ และวังอิทก พื้นที่อ้อยมีขนาดลดลงจากเดือนก่อนหน้านี้ ดังภาพ 4.7



ภาพ 4.7 แสดงการใช้ประโยชน์ที่ดินในวันที่ 27 มีนาคม พ.ศ. 2565

ผลการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน ในวันที่ 27 มีนาคม พ.ศ. 2565 ได้ทำการจำแนกพื้นที่ออกเป็น 6 ประเภท คือ พื้นที่แหล่งน้ำ พื้นที่เมือง พื้นที่ป่าไม้ พื้นที่การเกษตร พื้นที่อ้อย และพื้นที่โล่ง ซึ่งได้แสดงจำนวนพื้นที่ดังตาราง 4.11

ตาราง 4.11 เปรียบเทียบการใช้ประโยชน์ที่ดินในวันที่ 27 มีนาคม พ.ศ. 2565

การใช้ประโยชน์ที่ดิน	พื้นที่ (ไร่)
แหล่งน้ำ	26,117
เมือง	10,255
ป่าไม้	24,186
พื้นที่การเกษตร	99,955
อ้อย	1,544
พื้นที่โล่ง	457,969

จากตาราง 4.11 พบว่าวันที่ 27 มีนาคม พ.ศ. 2565 มีแหล่งน้ำ 26,117 ไร่ เมือง 10,255 ไร่ ป่าไม้ 24,186 ไร่ พื้นที่การเกษตร 99,955 ไร่ อ้อย 1.544 ไร่ และพื้นที่โล่ง 457,969 ไร่ จากนั้นจะใช้วิธีการตรวจสอบความถูกต้องด้วยตารางแสดงความคลาดเคลื่อน เป็นการหาค่าความถูกต้องโดยรวม ที่ได้จากการจำแนก ดังตาราง 4.12

ตาราง 4.12 ผลการตรวจสอบความถูกต้องในวันที่ 27 มีนาคม พ.ศ. 2565

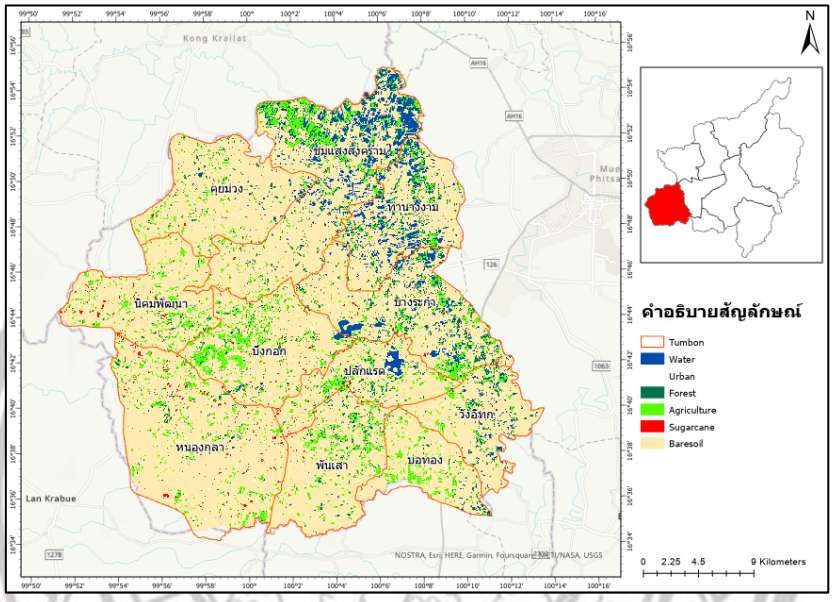
Class	Water	Urban	Forest	Agri culture	Sugarcane	Bare soil	User accuracy
Water	**6**	1	0	0	0	3	60.00
Urban	0	**5**	0	0	0	5	50.00
Forest	0	0	**7**	0	2	2	63.63
Agriculture	0	0	3	**3**	1	3	30.00
Sugarcane	0	0	0	0	**10**	1	90.00
Bare soil	0	1	0	0	0	**69**	98.57
Overall accuracy	81.64						
Kappa	69.01						

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

จากตาราง 4.12 จะทราบได้ว่ามีค่าตรวจสอบความถูกต้อง 81.64% และค่าสถิติแคปปา เท่ากับ 69.01% อีกทั้งยังพบว่ามีพื้นที่น้ำปะปนไปในพื้นที่เมือง จำนวน 1 จุด ปะปนในพื้นที่โล่งจำนวน 3 จุด มีพื้นที่เมืองปะปนในพื้นที่โล่งจำนวน 5 จุด มีพื้นที่ป่าปะปนไปในพื้นที่อ้อย จำนวน 2 จุด ปะปนในพื้นที่โล่งจำนวน 2 จุด มีพื้นที่การเกษตรปะปนไปในพื้นที่ป่า จำนวน 3 จุด ปะปนในพื้นที่อ้อย 1 จุด ปะปนในพื้นที่โล่งจำนวน 3 จุด มีพื้นที่อ้อยปะปนในพื้นที่โล่ง จำนวน 1 จุด มีพื้นที่โล่งปะปนในพื้นที่เมือง จำนวน 1 จุด

4.2.1.6 ผลการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินในวันที่ 28 เมษายน พ.ศ. 2565

จะเห็นได้ว่าพื้นที่ส่วนใหญ่ของอำเภอเป็นพื้นที่โล่ง เนื่องจากช่วงเดือนเมษายนเป็นช่วงฤดูการเก็บเกี่ยวทางการเกษตร แต่พื้นที่การเกษตรส่วนใหญ่ที่ยังไม่ได้มีการเก็บเกี่ยวจะอยู่ในตำบลบึงกอก ชุมแสงสงคราม และบางระกำ อีกทั้งยังพบว่าบริเวณตำบลชุมแสงสงครามและท่านางงามมีพื้นที่นาข้าวที่มีน้ำขังอยู่ ดังภาพ 4.8



ภาพ 4.8 แสดงการใช้ประโยชน์ที่ดินในวันที่ 28 เมษายน พ.ศ. 2565

ผลการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน ในวันที่ 28 เมษายน พ.ศ. 2565 ได้ทำการจำแนกพื้นที่ออกเป็น 6 ประเภท คือ พื้นที่แหล่งน้ำ พื้นที่เมือง พื้นที่ป่าไม้ พื้นที่การเกษตร พื้นที่อ้อย และพื้นที่โล่ง ซึ่งได้แสดงจำนวนพื้นที่ดังตาราง 4.13

ตาราง 4.13 เปรียบเทียบการใช้ประโยชน์ที่ดินในวันที่ 28 เมษายน พ.ศ. 2565

การใช้ประโยชน์ที่ดิน	พื้นที่ (ไร่)
แหล่งน้ำ	97,293
เมือง	10,480
ป่าไม้	22,003
พื้นที่การเกษตร	118,951
อ้อย	338
พื้นที่โล่ง	370,961

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

จากตาราง 4.13 พบว่าวันที่ 28 เมษายน พ.ศ. 2565 มีพื้นที่แหล่งน้ำ 97,293 ไร่ เมือง 10,480 ไร่ ป่าไม้ 22,003 ไร่ พื้นที่การเกษตร 118,951 ไร่ อ้อย 338 ไร่ และพื้นที่โล่ง 370,961 ไร่ จากนั้นจะใช้วิธีการตรวจสอบความถูกต้องด้วยตารางแสดงความคลาดเคลื่อน เป็นการหาค่าความถูกต้องโดยรวม ที่ได้จากการจำแนก ดังตาราง 4.14

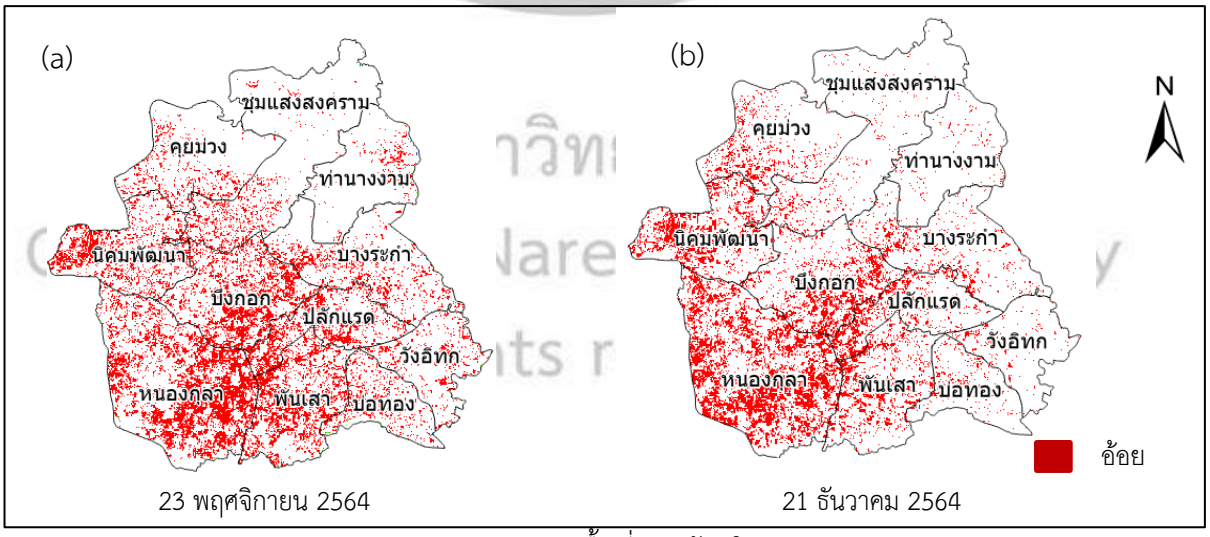
ตาราง 4.14 ผลการตรวจสอบความถูกต้องในวันที่ 28 เมษายน พ.ศ. 2565

Class	Water	Urban	Forest	Agri culture	Sugarcane	Bare soil	User accuracy
Water	**5**	0	0	0	0	5	50.00
Urban	0	**9**	0	0	0	1	88.88
Forest	0	0	**9**	0	0	3	75.00
Agriculture	0	0	0	**3**	1	0	60.00
Sugarcane	0	0	0	1	**9**	0	90.00
Bare soil	0	5	0	2	5	**75**	74.35
Overall accuracy	82.17						
Kappa	68.32						

จากตาราง 4.14 จะทราบได้ว่ามีค่าตรวจสอบความถูกต้อง เท่ากับ 82.71% และค่าสถิติแคปปา เท่ากับ 68.32% อีกทั้งยังพบว่ามีพื้นที่น้ำปะปนในพื้นที่โล่งจำนวน 5 จุด มีพื้นที่เมืองปะปนไปในพื้นที่โล่ง จำนวน 1 จุด มีพื้นที่ป่าปะปนไปในพื้นที่โล่ง จำนวน 3 จุด มีพื้นที่นาข้าวปะปนในพื้นที่อ้อย จำนวน 1 จุด มีพื้นที่อ้อยปะปนในพื้นที่นาข้าว จำนวน 1 จุด มีพื้นที่โล่งปะปนในพื้นที่เมือง จำนวน 5 จุด ปะปนในพื้นที่นาข้าว จำนวน 2 จุด ปะปนในพื้นที่อ้อย จำนวน 5 จุด

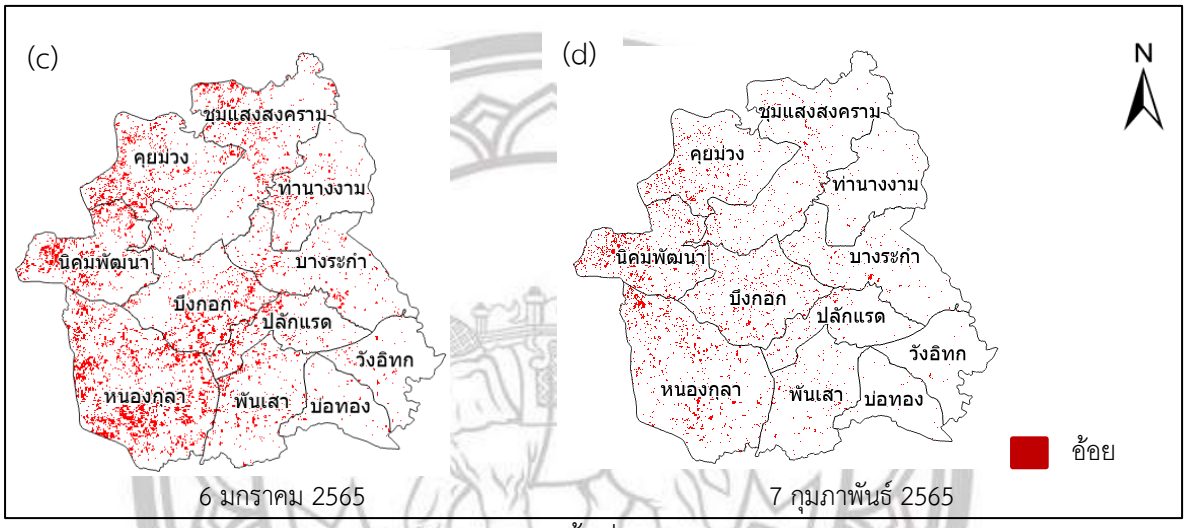
4.3 ผลการจำแนกพื้นที่ปลูกอ้อย

ผลการจำแนกพื้นที่ปลูกอ้อยด้วยวิธีการ Support Vector Machine (SVM) จากทำการ Training โดยการใช้ภาพดาวเทียม Landsat 9 จำนวน 6 ช่วงเวลา หรือ 6 ภาพ ดังภาพ 4.9 ที่แสดงด้านล่างจะแสดงผลการจำแนกพื้นที่ปลูกอ้อยในช่วงเวลาของวันที่ 23 พฤศจิกายน พ.ศ. 2564 และ วันที่ 21 ธันวาคม พ.ศ. 2564



ภาพ 4.9 ผลการจำแนกพื้นที่ปลูกอ้อยในช่วงเวลาของ
วันที่ 23 พฤศจิกายน พ.ศ. 2564 และ วันที่ 21 ธันวาคม พ.ศ. 2564

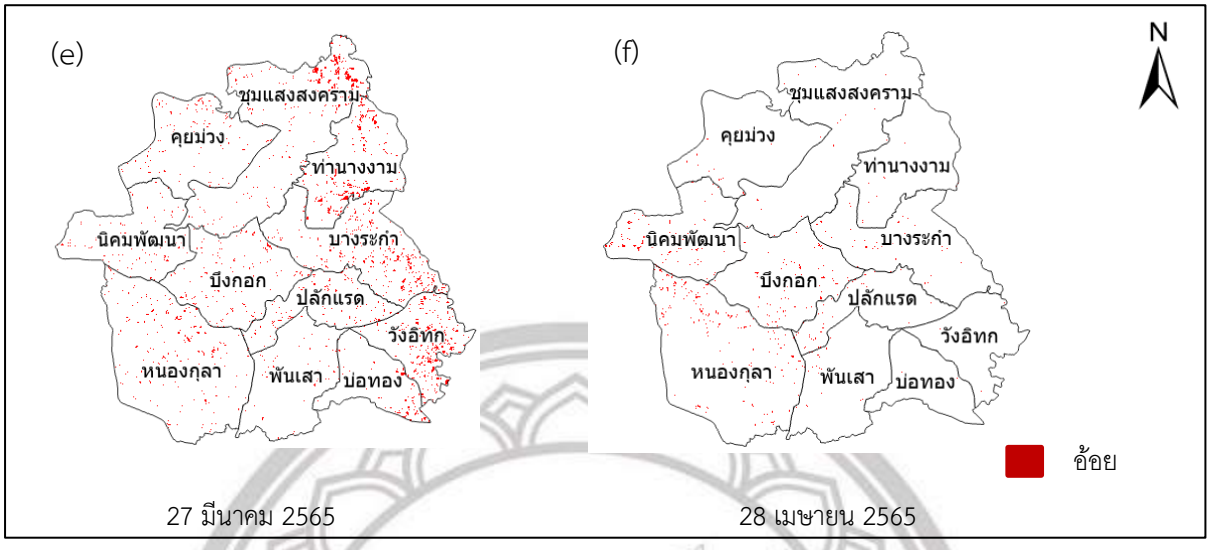
จากภาพ (a) แสดงพื้นที่การปลูกอ้อย ในวันที่ 23 พฤศจิกายน พ.ศ. 2564 จะเห็นได้ว่าพื้นที่ที่มีการปลูกอ้อยส่วนใหญ่จะอยู่ในตำบลบึงกอก บางระกำ หนองกุลา ปลัดแรด พันเสา และนิคมพัฒนา ภาพ (b) แสดงพื้นที่การปลูกอ้อย วันที่ 21 ธันวาคม พ.ศ. 2564 จะเห็นได้ว่าพื้นที่ที่มีการปลูกอ้อยส่วนใหญ่จะอยู่ในตำบลบึงกอก หนองกุลา ปลัดแรด พันเสา และนิคมพัฒนา ผลการจำแนกพื้นที่ปลูกอ้อยในช่วงเวลาของวันที่ 6 มกราคม พ.ศ. 2565 และ 7 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2565 ดังภาพ 4.10



ภาพ 4.10 ผลการจำแนกพื้นที่ปลูกอ้อยในช่วงเวลาของ
วันที่ 6 มกราคม พ.ศ. 2565 และ 7 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2565

จากภาพ (a) แสดงพื้นที่การปลูกอ้อย ในวันที่ 6 มกราคม พ.ศ. 2565 จะเห็นได้ว่าพื้นที่ที่มีการปลูกอ้อยส่วนใหญ่จะอยู่ในตำบลบึงกอก หนองกุลา นิคมพัฒนา และคุยม่วง ภาพ (b) แสดงพื้นที่การปลูกอ้อย วันที่ 7 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2565 จะเห็นได้ว่าพื้นที่ที่มีการปลูกอ้อยส่วนใหญ่จะอยู่ในตำบลบึงกอก หนองกุลา นิคมพัฒนาและคุยม่วง และต่อไปจะเป็นผลการจำแนกพื้นที่ปลูกอ้อยในช่วงเวลาของวันที่ 27 มีนาคม พ.ศ.2565 และ28 เมษายน พ.ศ. 2565 ดังภาพ 4.11

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved



ภาพ 4.11 ผลการจำแนกพื้นที่ปลูกอ้อยในช่วงเวลาของ
วันที่ 27 มีนาคม พ.ศ. 2565 และ 28 เมษายน พ.ศ. 2565

จากภาพ (a) แสดงพื้นที่การปลูกอ้อย ในวันที่ 27 มีนาคม พ.ศ. 2565 จะเห็นได้ว่าพื้นที่ที่มีการปลูกอ้อยส่วนใหญ่อยู่ในตำบลชุมแสงสงคราม ท่านางงาม บางระกำและวังอิทก ภาพ (b) แสดงพื้นที่การปลูกอ้อย 28 เมษายน พ.ศ. 2565 จะเห็นได้ว่าพื้นที่ที่มีการปลูกอ้อยมีสัดส่วนน้อยมาก เนื่องจากเป็นช่วงของการสิ้นสุดฤดูการเก็บเกี่ยวอ้อย ตำบลที่ยังไม่ได้เก็บเกี่ยวอ้อยอยู่บ้างได้แก่ตำบลบางระกำ หนองกุลา นิคมพัฒนาและบึงกอก ผลการแสดงพื้นที่ปลูกอ้อยในอำเภอบางระกำ จะแสดงดังภาพ 4.12

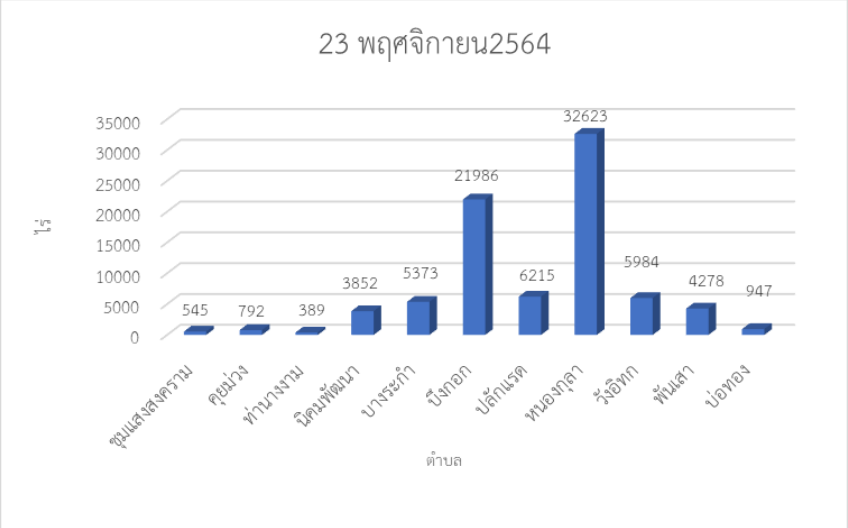
ภาพ 4.12 กราฟแสดงผลของพื้นที่ปลูกอ้อยในอำเภอบางระกำ

จากภาพ 4.12 แสดงให้เห็นว่าพื้นที่ปลูกอ้อยวันที่ 23 พฤศจิกายน พ.ศ.2564 มีพื้นที่ปลูกอ้อย จำนวน 82,984 ไร่ วันที่ 21 ธันวาคม พ.ศ 2564 มีพื้นที่ปลูกอ้อย จำนวน 59,339 ไร่ วันที่ 6 มกราคม พ.ศ.2565 มีพื้นที่ปลูกอ้อย จำนวน 25,334 ไร่ วันที่ 7 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2565 มีพื้นที่ปลูกอ้อย จำนวน 11,817 ไร่ วันที่ 27 มีนาคม พ.ศ. 2565 มีพื้นที่ปลูกอ้อย จำนวน 1,544 ไร่ และวันที่ 28 เมษายน พ.ศ. 2565 มีพื้นที่ปลูกอ้อย จำนวน 338 ไร่ อีกทั้งยังพบว่าในแต่ละช่วงเวลานั้นมีพื้นที่การปลูกอ้อยที่น้อยลง เนื่องจากเป็นช่วงเวลาในฤดูแล้งซึ่งเป็นช่วงเวลาของการเก็บเกี่ยวอ้อย

4.4 ผลการวิเคราะห์พื้นที่ปลูกอ้อยรายตำบลในแต่ละเดือน

เนื่องจากพื้นที่การปลูกอ้อยของแต่ละตำบลในอำเภอบางระกำมีการปลูกอ้อยอยู่ทั่วทุกพื้นที่ และช่วงเวลาที่ได้ทำการวิเคราะห์นั้นอยู่ในช่วงฤดูแล้งที่มีการเก็บเกี่ยวอ้อยเข้าสู่โรงงาน ทำให้พื้นที่การปลูกอ้อยในแต่ละช่วงเวลามีสัดส่วนที่ลดลง

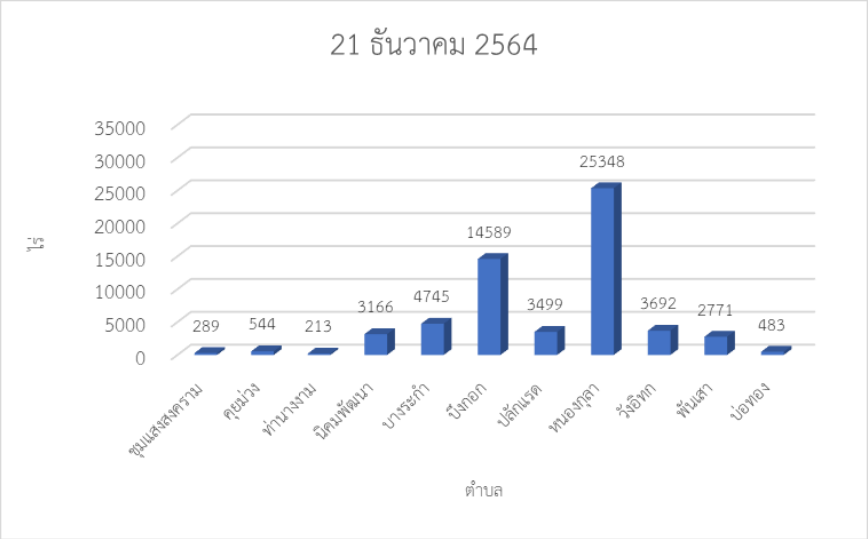
พื้นที่การปลูกอ้อยวันที่ 23 พฤศจิกายน พ.ศ. 2564 พบว่าตำบลชุมแสงสงคราม 545 ไร่ ตำบลคุยม่วง 792 ไร่ ตำบลท่านางงาม 389 ไร่ ตำบลนิคมพัฒนา 3,852 ไร่ ตำบลบางระกำ 5,373 ไร่ ตำบลบึงกอก 21,986 ไร่ ตำบลปลักแรด 6,215 ไร่ ตำบลหนองกุลา 32,623 ไร่ ตำบลวังอิทก 5,984 ไร่ ตำบลพันเสา 4,278 ไร่ ตำบลบ่อทอง 947 ไร่ ดังภาพ 4.13



Copyright by Naresuan University
All rights reserved

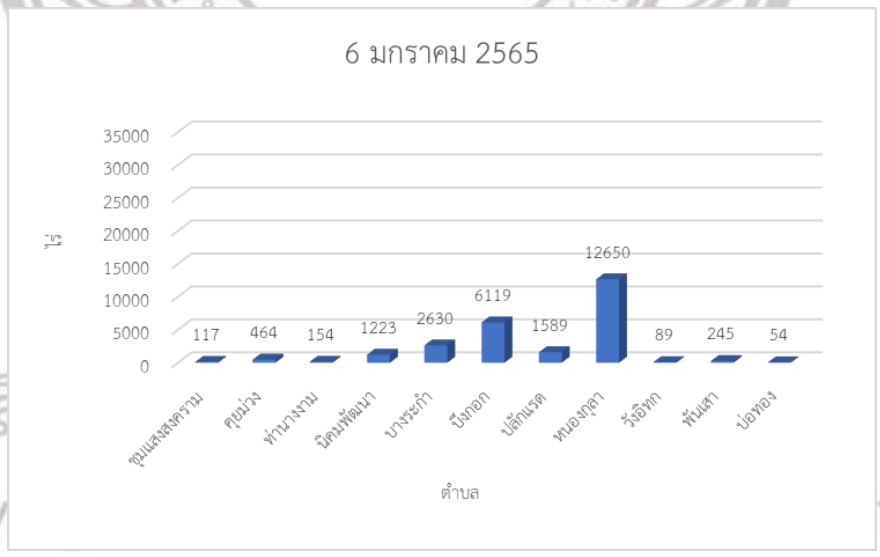
ภาพ 4.13 พื้นที่อ้อยของวันที่ 23 พฤศจิกายน พ.ศ. 2564

พื้นที่การปลูกอ้อยวันที่ 21 ธันวาคม พ.ศ. 2564 พบว่าตำบลชุมแสงสงคราม 289 ไร่ ตำบลคุยม่วง 544 ไร่ ตำบลท่านางงาม 213 ไร่ ตำบลนิคมพัฒนา 3,116 ไร่ ตำบลบางระกำ 4,745 ไร่ ตำบลบึงกอก 14,589 ไร่ ตำบลปลักแรด 3,499 ไร่ ตำบลหนองกุลา 25,348 ไร่ ตำบลวังอิทก 3,692 ไร่ ตำบลพันเสา 2,771 ไร่ และตำบลบ่อทอง 483 ไร่ ดังภาพ 4.14



ภาพ 4.14 พื้นที่อ้อยของวันที่ 21 ธันวาคม พ.ศ. 2564

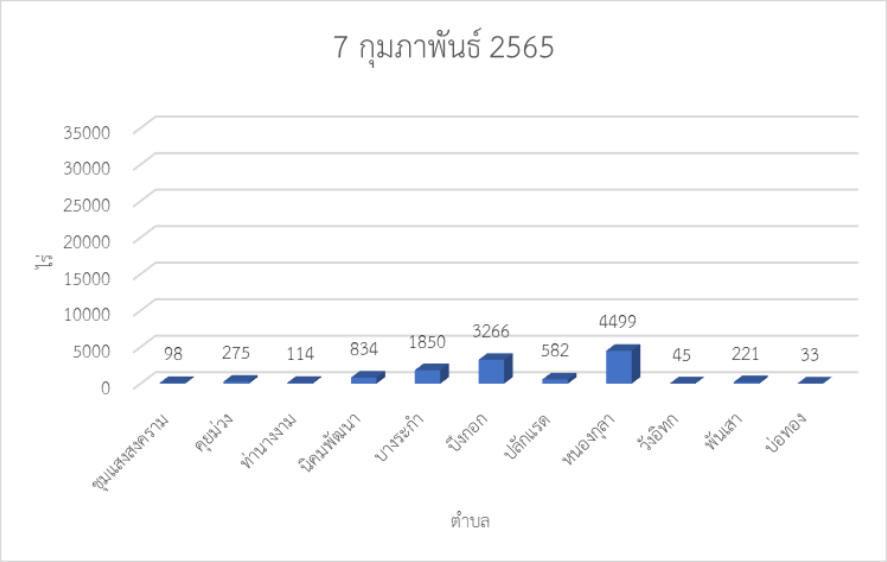
พื้นที่การปลูกอ้อยวันที่ 6 มกราคม 2565 พบว่าตำบลชุมแสงสงคราม 117 ไร่ ตำบลคุยม่วง 464 ไร่ ตำบลท่านางงาม 154 ไร่ ตำบลนิคมพัฒนา 1,223 ไร่ ตำบลบางระกำ 2,630 ไร่ ตำบลบึงกอก 6,119 ไร่ ตำบลปลักแรด 1,589 ไร่ ตำบลหนองกุลา 12,650 ไร่ ตำบลวังอิทก 89 ไร่ ตำบลพันเสา 245 ไร่ และตำบลบ่อทอง 54 ไร่ 4.15



ภาพ 4.15 พื้นที่อ้อยของวันที่ 6 มกราคม พ.ศ. 2565

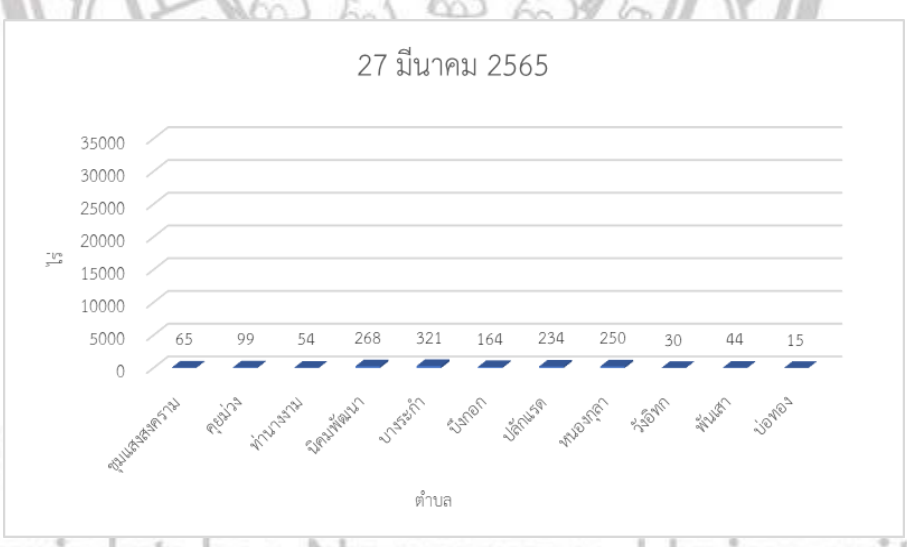
พื้นที่การปลูกอ้อยวันที่ 7 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2565 พบว่าตำบลชุมแสงสงคราม 98 ไร่ ตำบลคุยม่วง 275 ไร่ ตำบลท่านางงาม 114 ไร่ ตำบลนิคมพัฒนา 834 ไร่ ตำบลบางระกำ 1,850 ไร่ ตำบลบึงกอก 3,266 ไร่ ตำบลปลักแรด 582 ไร่ ตำบลหนองกุลา 4,499 ไร่ ตำบลวังอิทก 45 ไร่ ตำบลพันเสา 221 ไร่ และตำบลบ่อทอง 33 ไร่ ดังภาพ 4.16

Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพ 4.16 พื้นที่อ้อยของวันที่ 7 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2565

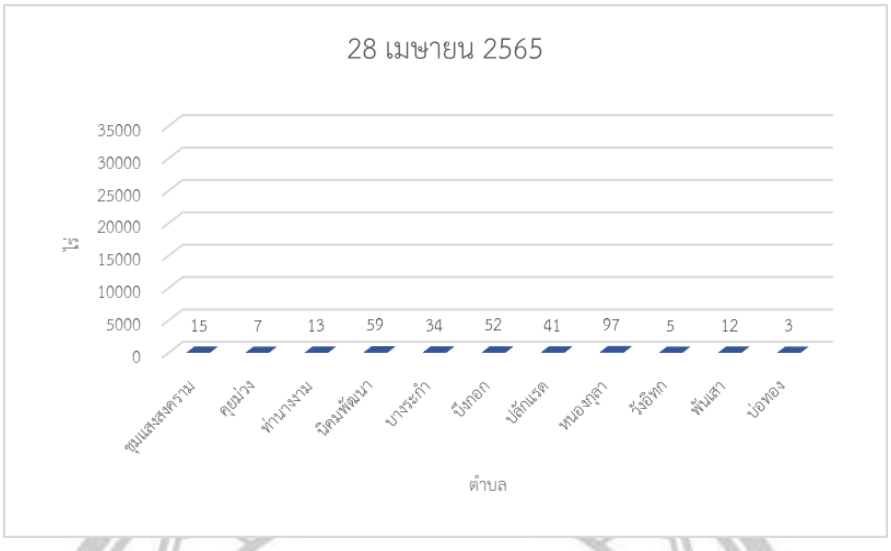
พื้นที่การปลูกอ้อยวันที่ 27 มีนาคม 2565 พบว่าตำบลชุมแสงสงคราม 65 ไร่ ตำบลคุยม่วง 99 ไร่ ตำบลท่านางงาม 54 ไร่ ตำบลนิคมพัฒนา 268 ไร่ ตำบลบางระกำ 321 ไร่ ตำบลบึงกอก 164 ไร่ ตำบลปลักแรด 234 ไร่ ตำบลหนองกุลา 250 ไร่ ตำบลวังอิทก 30 ไร่ ตำบลพันเสา 44 ไร่ ตำบลบ่อทอง 15 ไร่ ดังภาพ 4.17



Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ภาพ 4.17 พื้นที่อ้อยของวันที่ 27 มีนาคม พ.ศ. 2565

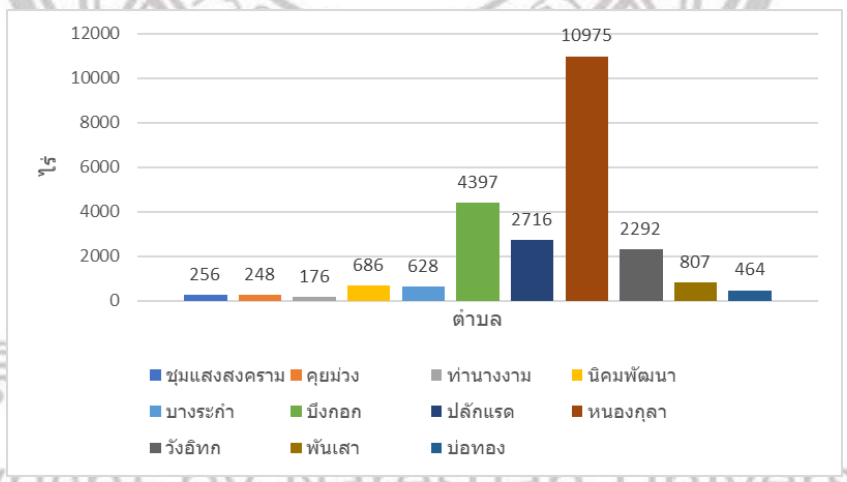
พื้นที่การปลูกอ้อยวันที่ 28 เมษายน พ.ศ. 2565 พบว่าตำบลชุมแสงสงคราม 15 ไร่ ตำบลคุยม่วง 7 ไร่ ตำบลท่านางงาม 13 ไร่ ตำบลนิคมพัฒนา 59 ไร่ ตำบลบางระกำ 34 ไร่ ตำบลบึงกอก 52 ไร่ ตำบลปลักแรด 41 ไร่ ตำบลหนองกุลา 97 ไร่ ตำบลวังอิทก 5 ไร่ ตำบลพันเสา 12 ไร่ และตำบลบ่อทอง 3 ไร่ ดังภาพ 4.18



ภาพ 4.18 พื้นที่อ้อยของวันที่ 28 เมษายน พ.ศ. 2565

4.5 ผลการวิเคราะห์พื้นที่เก็บเกี่ยวอ้อยรายตำบลในแต่ละเดือน

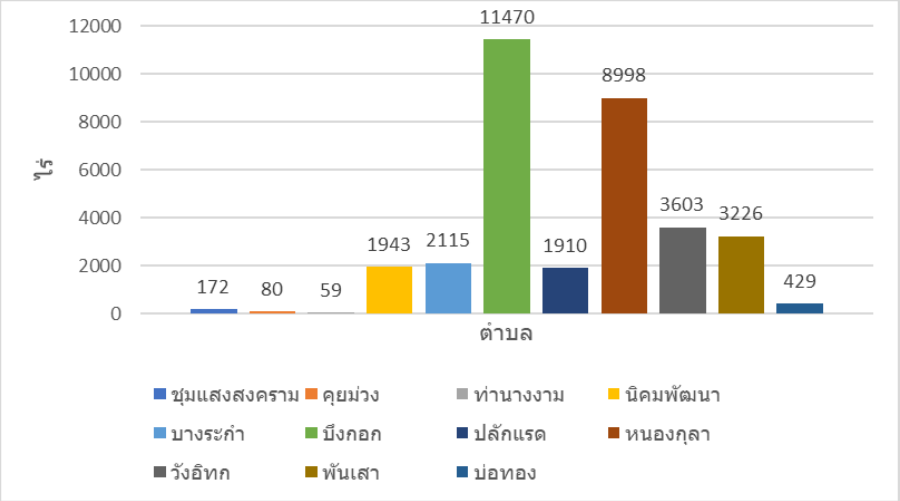
พื้นที่การเก็บเกี่ยวอ้อยระหว่างวันที่ 23 พฤศจิกายน พ.ศ. 2564 จนถึงวันที่ 21 ธันวาคม พ.ศ. 2564 พบว่าตำบลชุมแสงสงคราม 256 ไร่ ตำบลคุยม่วง 248 ไร่ ตำบลท่านางงาม 176 ไร่ ตำบลนิคมพัฒนา 686 ไร่ ตำบลบางระกำ 628 ไร่ ตำบลบึงกอก 4,397 ไร่ ตำบลปลักแรด 2,716 ไร่ ตำบลหนองกุลา 10,975 ไร่ ตำบลวังอิทก 2,292 ไร่ ตำบลพันเสา 807 ไร่ และตำบลบ่อทอง 464 ไร่ ดังภาพ 4.19



ภาพ 4.19 ผลของพื้นที่เก็บเกี่ยวอ้อยระหว่างวันที่ 23 พฤศจิกายน พ.ศ. 2564 จนถึง วันที่ 21 ธันวาคม พ.ศ. 2564

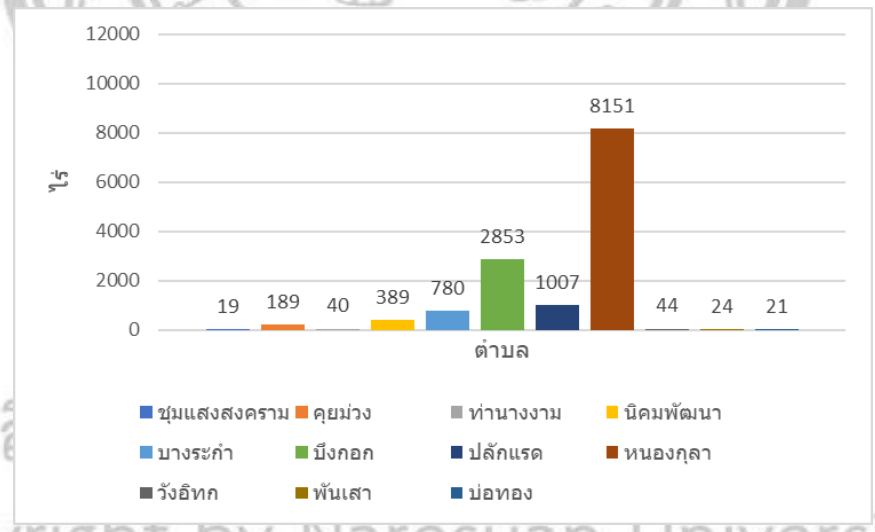
พื้นที่การเก็บเกี่ยวอ้อยระหว่างวันที่ 21 ธันวาคม พ.ศ. 2564 จนถึงวันที่ 6 มกราคม พ.ศ. 2565 พบว่าตำบลชุมแสงสงคราม 172 ไร่ ตำบลคุยม่วง 80 ไร่ ตำบลท่านางงาม 59 ไร่ ตำบลนิคมพัฒนา 1,943 ไร่ ตำบลบางระกำ 2,115 ไร่ ตำบลบึงกอก 11,470 ไร่ ตำบลปลักแรด 1,910 ไร่ ตำบลหนองกุลา 8,998 ไร่ ตำบลวังอิทก 3,603 ไร่ ตำบลพันเสา 3,226 ไร่ และตำบลบ่อทอง 429 ไร่ ดังภาพ 4.20

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved



ภาพ 4.20 ผลของพื้นที่เก็บเกี่ยวอ้อยระหว่างวันที่ 21 ธันวาคม พ.ศ. 2564 จนถึงวันที่ 6 มกราคม พ.ศ. 2565

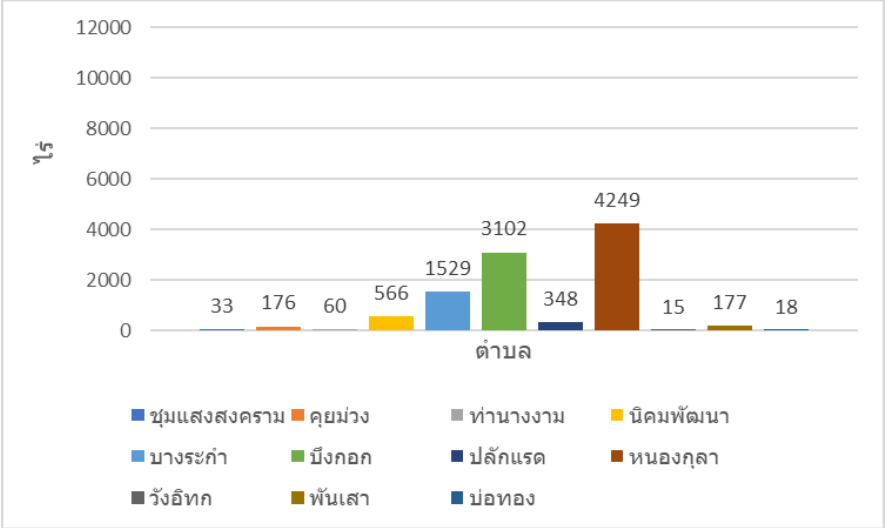
พื้นที่การเก็บเกี่ยวอ้อยระหว่างวันที่ 6 มกราคม 2565 จนถึงวันที่ 7 กุมภาพันธ์ 2565 พบว่าตำบลชุมแสงสงคราม 19 ไร่ ตำบลคุยม่วง 189 ไร่ ตำบลท่านางงาม 40 ไร่ ตำบลนิคมพัฒนา 389 ไร่ ตำบลบางระกำ 780 ไร่ ตำบลบึงกอก 2,853 ไร่ ตำบลปลักแรด 1,007 ไร่ ตำบลหนองกุลา 8,151 ไร่ ตำบลวังอิทก 44 ไร่ ตำบลพันเสา 24 ไร่ และตำบลบ่อทอง 21 ไร่ ดังภาพ 4.21



Copyright by Naresuan University
All rights reserved

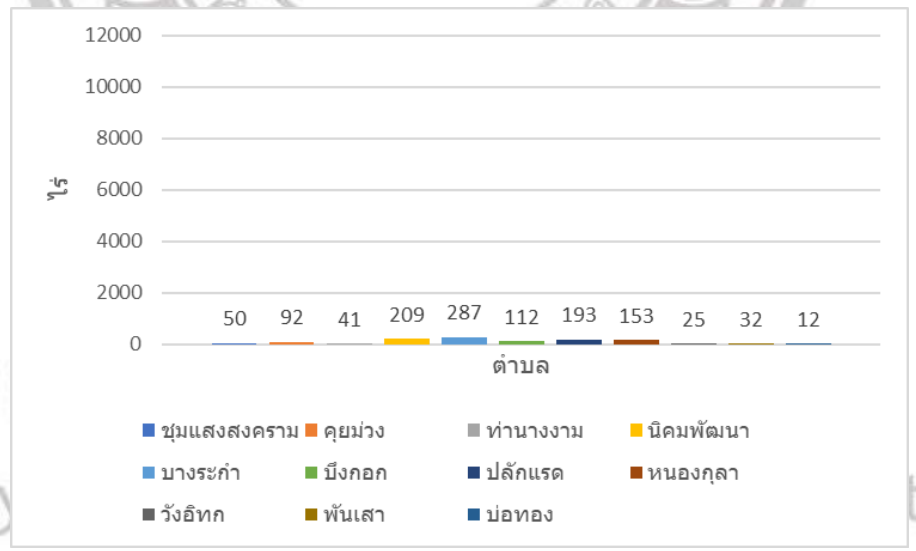
ภาพ 4.21 ผลของพื้นที่เก็บเกี่ยวอ้อยระหว่างวันที่ 6 มกราคม พ.ศ. 2565 จนถึงวันที่ 7 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2565

พื้นที่การเก็บเกี่ยวอ้อยระหว่างวันที่ 7 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2565 จนถึง วันที่ 27 มีนาคม พ.ศ. 2565 พบว่าตำบลชุมแสงสงคราม 33 ไร่ ตำบลคุยม่วง 176 ไร่ ตำบลท่านางงาม 60 ไร่ ตำบลนิคมพัฒนา 566 ไร่ ตำบลบางระกำ 1,529 ไร่ ตำบลบึงกอก 3,102 ไร่ ตำบลปลักแรด 348 ไร่ ตำบลหนองกุลา 4,249 ไร่ ตำบลวังอิทก 15 ไร่ ตำบลพันเสา 77 ไร่ และตำบลบ่อทอง 18 ไร่ ดังภาพ 4.22



ภาพ 4.22 ผลของพื้นที่เก็บเกี่ยวอ้อยระหว่างวันที่ 7 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2565 จนถึง วันที่ 27 มีนาคม พ.ศ. 2565

พื้นที่การเก็บเกี่ยวอ้อยระหว่างวันที่ 27 มีนาคม พ.ศ. 2565 จนถึงวันที่ 28 เมษายน พ.ศ. 2565 พบว่าตำบลชุมแสงสงคราม 50 ไร่ ตำบลคุยม่วง 92 ไร่ ตำบลท่านางงาม 41 ไร่ ตำบลนิคมพัฒนา 209 ไร่ ตำบลบางระกำ 287 ไร่ ตำบลบึงกอก 112 ไร่ ตำบลปลักแรด 193 ไร่ ตำบลหนองกุลา 153 ไร่ ตำบลวังอิทก 25 ไร่ ตำบลพันเสา 32 ไร่ และตำบลบ่อทอง 12 ไร่ ดังภาพ 4.23



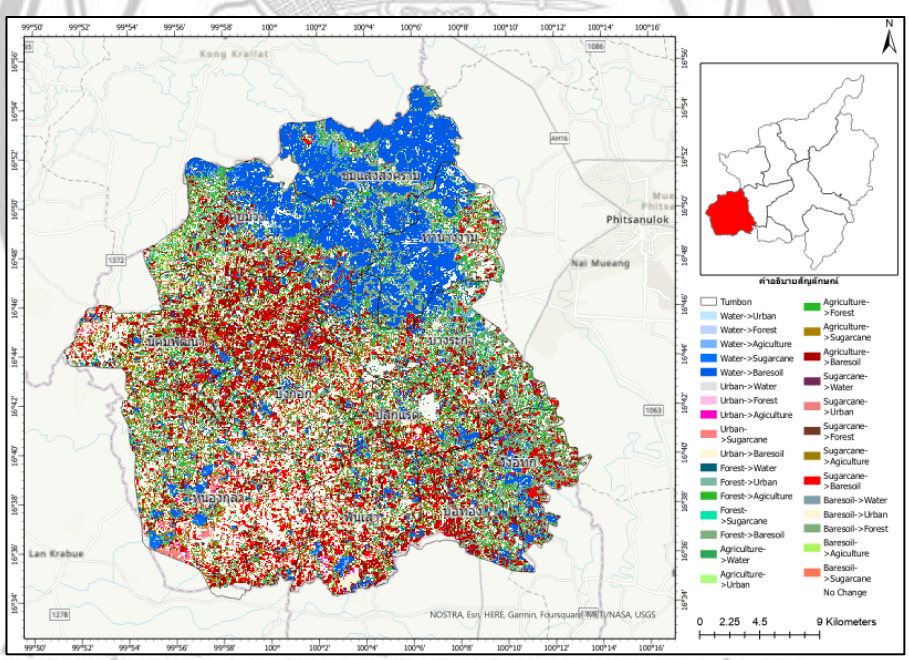
ภาพ 4.23 ผลของพื้นที่เก็บเกี่ยวอ้อยระหว่างระหว่างวันที่ 27 มีนาคม พ.ศ. 2565 จนถึงวันที่ 28 เมษายน พ.ศ. 2565

Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.6 ผลการจำแนกการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน

4.6.1 ผลการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินระหว่างวันที่ 23 พฤศจิกายน พ.ศ. 2564 ถึงวันที่ 21 ธันวาคม พ.ศ. 2564

พบว่ามีการเปลี่ยนจากพื้นที่น้ำเป็นพื้นที่เมือง 283 ไร่ พื้นที่น้ำเป็นพื้นที่ป่าไม้ 501 ไร่ พื้นที่น้ำเป็นพื้นที่การเกษตร 8,181 ไร่ พื้นที่น้ำเป็นพื้นที่อ้อย 2,619 ไร่ พื้นที่น้ำเป็นพื้นที่โล่ง 98,516 ไร่ พื้นที่เมืองเป็นพื้นที่น้ำ 147 ไร่ พื้นที่เมืองเป็นพื้นที่ป่าไม้ 53 ไร่ พื้นที่เมืองเป็นพื้นที่โล่ง 5,616 ไร่ พื้นที่ป่าเป็นพื้นที่น้ำ 2,489 ไร่ พื้นที่ป่าเป็นพื้นที่เมือง 799 ไร่ พื้นที่ป่าเป็นพื้นที่การเกษตร 2,588 ไร่ พื้นที่ป่าเป็นพื้นที่อ้อย 290 ไร่ พื้นที่ป่าเป็นพื้นที่โล่ง 578 ไร่ พื้นที่การเกษตรเป็นพื้นที่น้ำ 1,705 ไร่ พื้นที่การเกษตรเป็นพื้นที่ป่าไม้ 302 ไร่ พื้นที่การเกษตรเป็นพื้นที่อ้อย 2,596 ไร่ พื้นที่การเกษตรเป็นพื้นที่โล่ง 69,274 ไร่ พื้นที่อ้อยเป็นพื้นที่น้ำ 879 ไร่ พื้นที่อ้อยเป็นพื้นที่การเกษตร 291 ไร่ พื้นที่อ้อยเป็นพื้นที่โล่ง 23,355 ไร่ พื้นที่โล่งเป็นพื้นที่น้ำ 309 ไร่ พื้นที่โล่งเป็นพื้นที่เมือง 389 ไร่ พื้นที่โล่งเป็นพื้นที่ป่าไม้ 59 ไร่ พื้นที่โล่งเป็นพื้นที่การเกษตร 3,007 ไร่ พื้นที่โล่งเป็นพื้นที่อ้อย 3,655 ไร่ และพื้นที่ที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลง 151,337 ไร่ ดังภาพ 4.24



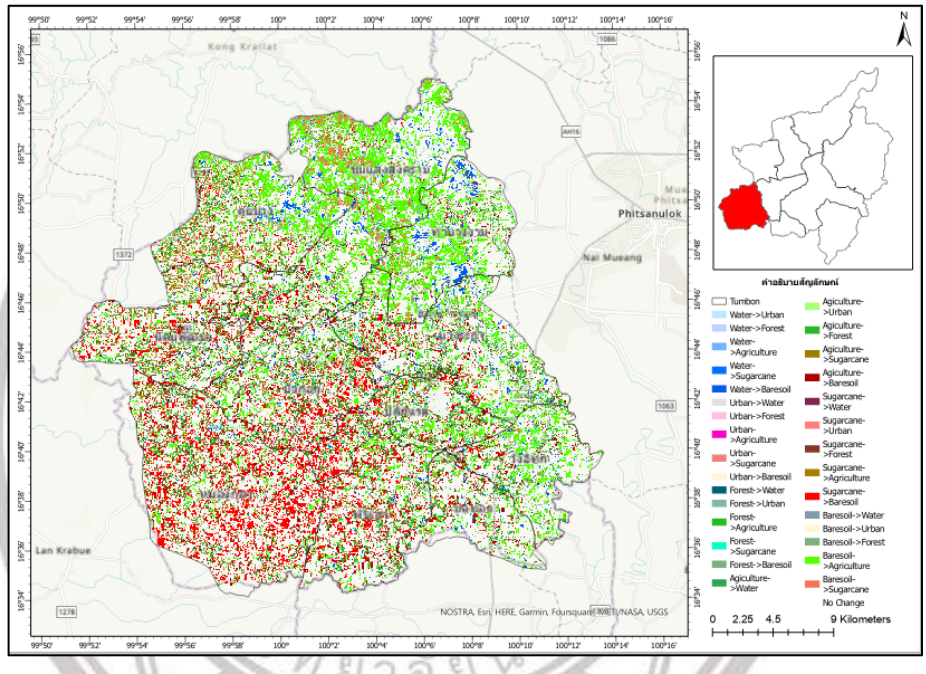
ภาพ 4.24 ผลการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินระหว่าง
วันที่ 23 พฤศจิกายน พ.ศ. 2564 ถึงวันที่ 21 ธันวาคม พ.ศ. 2564

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

4.6.2 ผลการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินระหว่างวันที่ 21 ธันวาคม พ.ศ. 2564 ถึงวันที่ 6 มกราคม พ.ศ. 2565

พบว่ามีการเปลี่ยนจากพื้นที่น้ำเป็นพื้นที่เมือง 25 ไร่ พื้นที่น้ำเป็นพื้นที่ป่าไม้ 14 ไร่ พื้นที่น้ำเป็นพื้นที่การเกษตร 136 ไร่ พื้นที่น้ำเป็นพื้นที่โล่ง 448 ไร่ พื้นที่เมืองเป็นพื้นที่น้ำ 22 ไร่ พื้นที่เมืองเป็นพื้นที่ป่าไม้ 7 ไร่ พื้นที่เมืองเป็นพื้นที่การเกษตร 34 ไร่ พื้นที่เมืองเป็นที่อ้อย 8 ไร่ พื้นที่เมืองเป็นพื้นที่โล่ง 1,581 ไร่ พื้นที่ป่าเป็นพื้นที่น้ำ 625 ไร่ พื้นที่ป่าเป็นพื้นที่เมือง 22 ไร่ พื้นที่ป่าเป็นพื้นที่การเกษตร 3,236 ไร่ พื้นที่ป่าเป็นพื้นที่อ้อย

107 ไร่ พื้นที่ป่าเป็นพื้นที่โล่ง 60 ไร่ พื้นที่การเกษตรเป็นพื้นที่น้ำ 1,597 ไร่ พื้นที่การเกษตรเป็นพื้นที่เมือง 65 ไร่ พื้นที่การเกษตรเป็นพื้นที่ป่าไม้ 30 ไร่ พื้นที่การเกษตรเป็นพื้นที่อ้อย 62 ไร่ พื้นที่การเกษตรเป็นพื้นที่โล่ง 19,619 ไร่ พื้นที่อ้อยเป็นพื้นที่น้ำ 682 ไร่ พื้นที่อ้อยเป็นพื้นที่การเกษตร 4,525 ไร่ พื้นที่อ้อยเป็นพื้นที่โล่ง 23,560 พื้นที่โล่งเป็นพื้นที่น้ำ 25,876 ไร่ พื้นที่โล่งเป็นพื้นที่เมือง 585 พื้นที่โล่งเป็นพื้นที่ป่าไม้ 5,567 พื้นที่โล่งเป็นพื้นที่การเกษตร 40,741 ไร่ พื้นที่โล่งเป็นพื้นที่อ้อย 75 ไร่ และพื้นที่ที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลง 422,187 ไร่ ดังภาพ 4.25

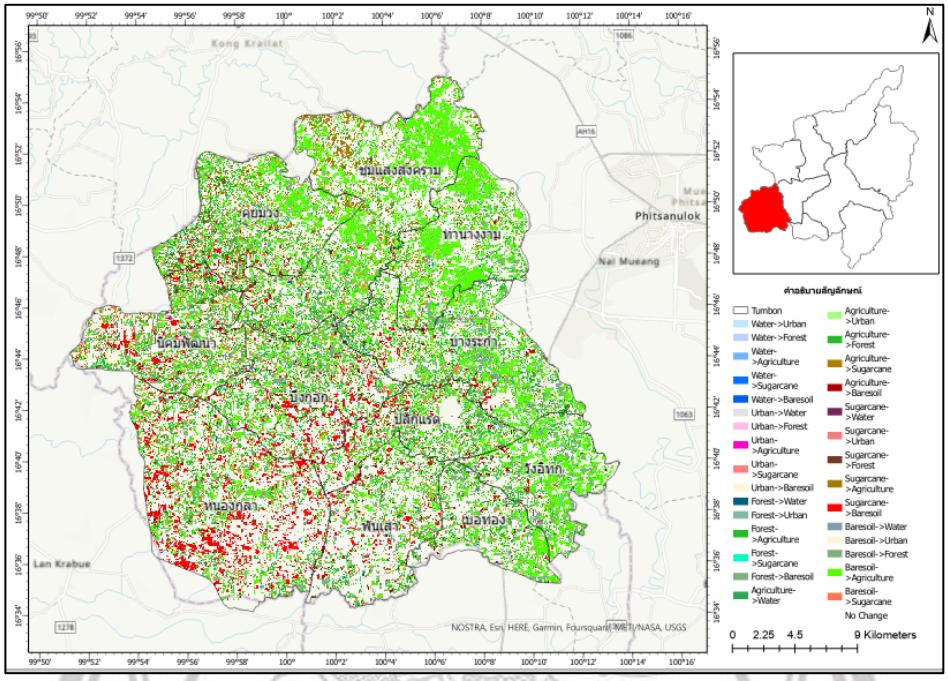


ภาพ 4.25 ผลการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินระหว่าง
วันที่ 21 ธันวาคม พ.ศ. 2564 ถึงวันที่ 6 มกราคม พ.ศ. 2565

4.6.3 ผลการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินระหว่างวันที่ 6 มกราคม พ.ศ. 2565 ถึงวันที่ 7 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2565

พบว่ามีการเปลี่ยนจาก พื้นที่น้ำเป็นพื้นที่ป่าไม้ 745 ไร่ พื้นที่น้ำเป็นพื้นที่การเกษตร 930 ไร่ พื้นที่น้ำเป็นพื้นที่อ้อย 57 ไร่ พื้นที่น้ำเป็นพื้นที่โล่ง 582 ไร่ พื้นที่เมืองเป็นพื้นที่น้ำ 73 ไร่ พื้นที่เมืองเป็นพื้นที่ป่าไม้ 52 ไร่ พื้นที่เมืองเป็นพื้นที่การเกษตร 67 ไร่ พื้นที่เมืองเป็นพื้นที่โล่ง 276 ไร่ พื้นที่ป่าเป็นพื้นที่น้ำ 101 ไร่ พื้นที่ป่าเป็นพื้นที่เมือง 24 ไร่ พื้นที่ป่าเป็นพื้นที่การเกษตร 28 ไร่ พื้นที่ป่าเป็นพื้นที่โล่ง 235 ไร่ พื้นที่การเกษตรเป็นพื้นที่น้ำ 404 ไร่ พื้นที่การเกษตรเป็นพื้นที่ป่าไม้ 827 ไร่ พื้นที่การเกษตรเป็นพื้นที่อ้อย 634 ไร่ พื้นที่การเกษตรเป็นพื้นที่โล่ง 8,268 ไร่ พื้นที่อ้อยเป็นพื้นที่น้ำ 84 ไร่ พื้นที่อ้อยเป็นพื้นที่ป่า 389 ไร่ พื้นที่อ้อยเป็นพื้นที่การเกษตร 3,080 พื้นที่อ้อยเป็นพื้นที่โล่ง 18,914 ไร่ พื้นที่โล่งเป็นพื้นที่น้ำ 5,808 ไร่ พื้นที่โล่งเป็นพื้นที่เมือง 214 ไร่ พื้นที่โล่งเป็นพื้นที่ป่าไม้ 57 ไร่ พื้นที่โล่งเป็นพื้นที่การเกษตร 113,974 พื้นที่โล่งเป็นพื้นที่อ้อย 887 ไร่ และพื้นที่ที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลง 236,174 ไร่ ดังภาพ 4.26

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

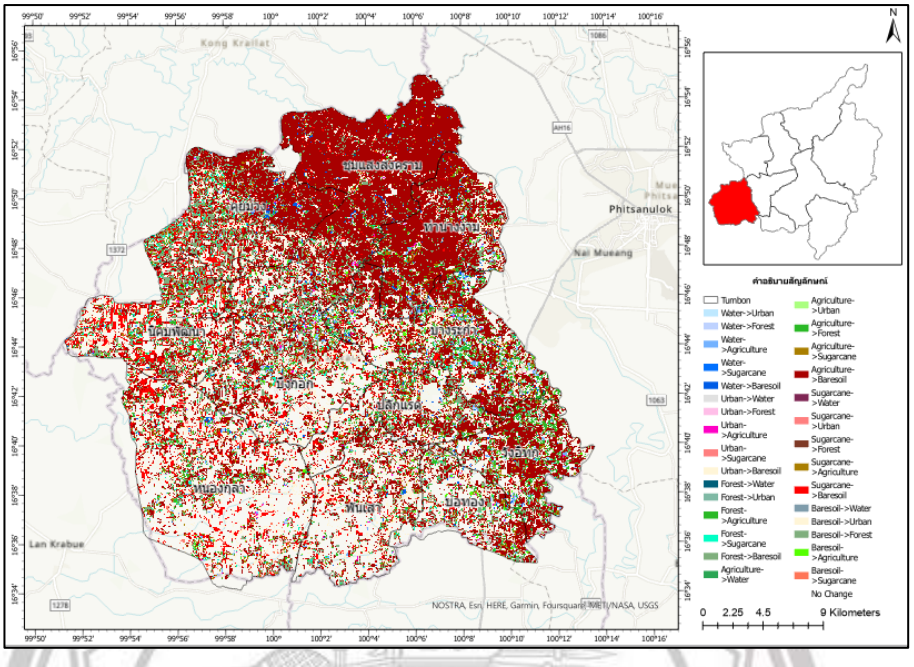


ภาพ 4.26 ผลการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินระหว่าง
วันที่ 6 มกราคม พ.ศ. 2565 ถึงวันที่ 7 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2565

4.6.4 ผลการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินระหว่างวันที่ 7 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2565 ถึงวันที่ 27 มีนาคม พ.ศ. 2565

พบว่ามีการเปลี่ยนจากพื้นที่น้ำเป็นพื้นที่เมือง 11 ไร่ พื้นที่น้ำเป็นพื้นที่ป่าไม้ 138 ไร่ พื้นที่น้ำเป็นพื้นที่การเกษตร 3,900 ไร่ พื้นที่น้ำเป็นพื้นที่อ้อย 281 ไร่ พื้นที่น้ำเป็นพื้นที่โล่ง 408 ไร่ พื้นที่เมืองเป็นพื้นที่น้ำ 26 ไร่ พื้นที่เมืองเป็นพื้นที่ป่าไม้ 38 ไร่ พื้นที่เมืองเป็นพื้นที่โล่ง 25 ไร่ พื้นที่ป่าเป็นพื้นที่น้ำ 101 ไร่ พื้นที่ป่าเป็นพื้นที่เมือง 24 ไร่ พื้นที่ป่าเป็นพื้นที่การเกษตร 428 ไร่ พื้นที่ป่าเป็นพื้นที่อ้อย 96 ไร่ พื้นที่ป่าเป็นพื้นที่โล่ง 606 ไร่ พื้นที่การเกษตรเป็นพื้นที่น้ำ 404 ไร่ พื้นที่การเกษตรเป็นพื้นที่ป่าไม้ 824 ไร่ พื้นที่การเกษตรเป็นพื้นที่อ้อย 693 ไร่ พื้นที่การเกษตรเป็นพื้นที่โล่ง 205,995 ไร่ พื้นที่อ้อยเป็นพื้นที่น้ำ 2 ไร่ พื้นที่อ้อยเป็นพื้นที่ป่า 85 ไร่ พื้นที่อ้อยเป็นพื้นที่การเกษตร 840 ไร่ พื้นที่อ้อยเป็นพื้นที่โล่ง 9,257 ไร่ พื้นที่โล่งเป็นพื้นที่น้ำ 50 ไร่ พื้นที่โล่งเป็นพื้นที่เมือง 12 ไร่ พื้นที่โล่งเป็นพื้นที่ป่าไม้ 191 ไร่ พื้นที่โล่งเป็นพื้นที่การเกษตร 2,230 ไร่ พื้นที่โล่งเป็นพื้นที่อ้อย 190 ไร่ และพื้นที่ที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลง 258,001 ไร่ ดังภาพ 4.27

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

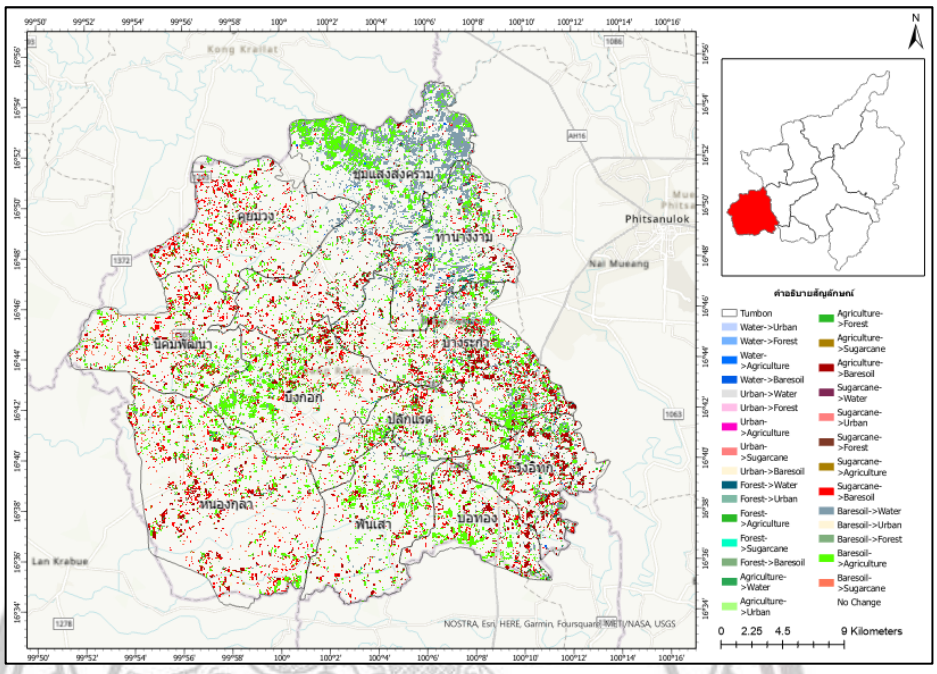


ภาพ 4.27 ผลการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินระหว่าง
วันที่ 7 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2565 ถึงวันที่ 27 มีนาคม พ.ศ. 2565

4.6.5 ผลการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินระหว่างวันที่ 27 มีนาคม พ.ศ. 2565 ถึงวันที่ 28 เมษายน พ.ศ. 2565

พบว่ามีการเปลี่ยนจากพื้นที่น้ำเป็นพื้นที่เมือง 25 ไร่ พื้นที่น้ำเป็นพื้นที่ป่าไม้ 14 ไร่ พื้นที่น้ำเป็นพื้นที่การเกษตร 136 ไร่ พื้นที่น้ำเป็นพื้นที่โล่ง 448 ไร่ พื้นที่เมืองเป็นพื้นที่น้ำ 22 ไร่ พื้นที่เมืองเป็นพื้นที่ป่าไม้ 7 ไร่ พื้นที่เมืองเป็นพื้นที่การเกษตร 34 ไร่ พื้นที่เมืองเป็นที่อ้อย 8 ไร่ พื้นที่เมืองเป็นพื้นที่โล่ง 1,581 ไร่ พื้นที่ป่าเป็นพื้นที่น้ำ 625 ไร่ พื้นที่ป่าเป็นพื้นที่เมือง 22 ไร่ พื้นที่ป่าเป็นพื้นที่การเกษตร 3,236 ไร่ พื้นที่ป่าเป็นพื้นที่อ้อย 107 ไร่ พื้นที่ป่าเป็นพื้นที่โล่ง 60 ไร่ พื้นที่การเกษตรเป็นพื้นที่น้ำ 1,597 ไร่ พื้นที่การเกษตรเป็นพื้นที่เมือง 65 ไร่ พื้นที่การเกษตรเป็นพื้นที่ป่าไม้ 30 ไร่ พื้นที่การเกษตรเป็นพื้นที่อ้อย 62 ไร่ พื้นที่การเกษตรเป็นพื้นที่โล่ง 19,619 ไร่ พื้นที่อ้อยเป็นพื้นที่น้ำ 682 ไร่ พื้นที่อ้อยเป็นพื้นที่การเกษตร 4,525 ไร่ พื้นที่อ้อยเป็นพื้นที่โล่ง 23,560 พื้นที่โล่งเป็นพื้นที่น้ำ 25,876 ไร่ พื้นที่โล่งเป็นพื้นที่เมือง 585 พื้นที่โล่งเป็นพื้นที่ป่าไม้ 5,567 พื้นที่โล่งเป็นพื้นที่การเกษตร 40,741 ไร่ พื้นที่โล่งเป็นพื้นที่อ้อย 75 ไร่ และพื้นที่ที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลง 422,187 ไร่ ดังภาพ 4.28

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

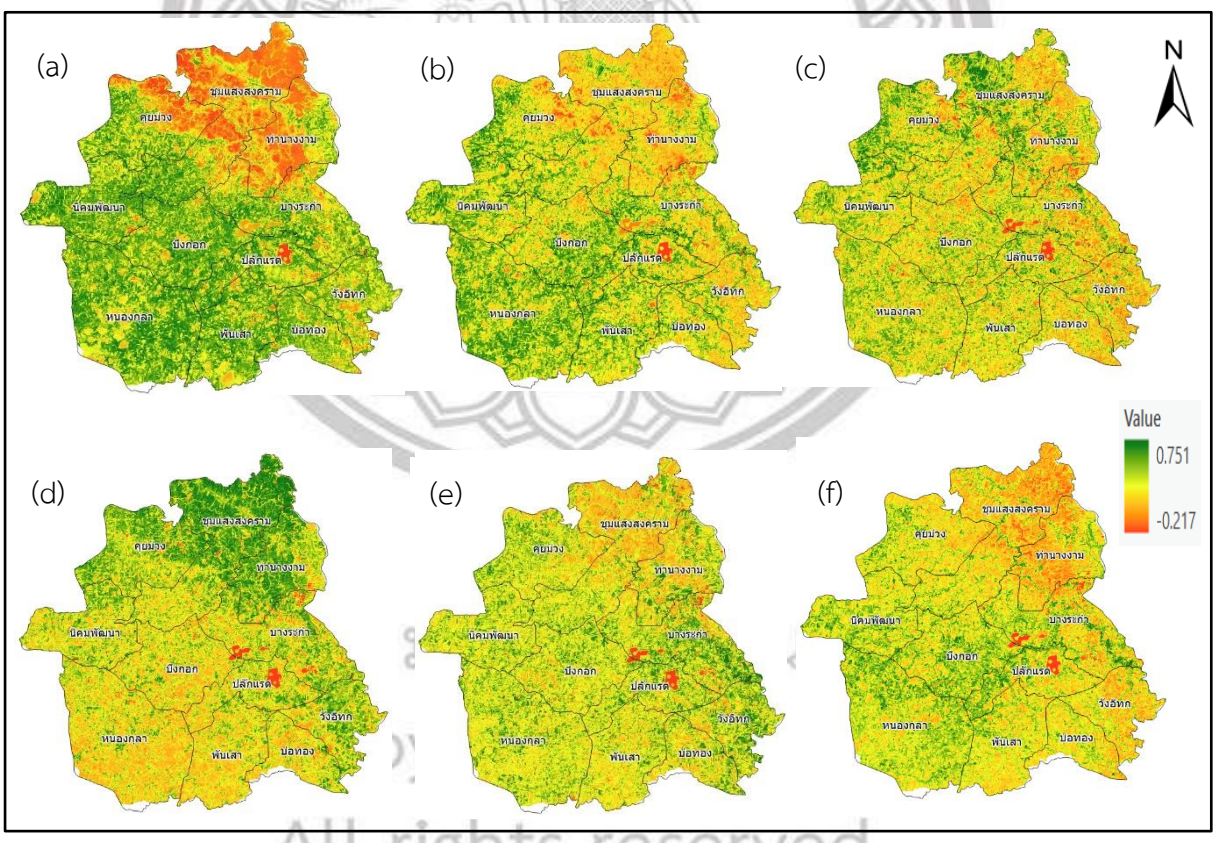


ภาพ 4.28 ผลการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินระหว่างวันที่ 27 มีนาคม พ.ศ. 2565 ถึงวันที่ 28 เมษายน พ.ศ. 2565

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

4.7 ผลการวิเคราะห์ดัชนีพืชพรรณ

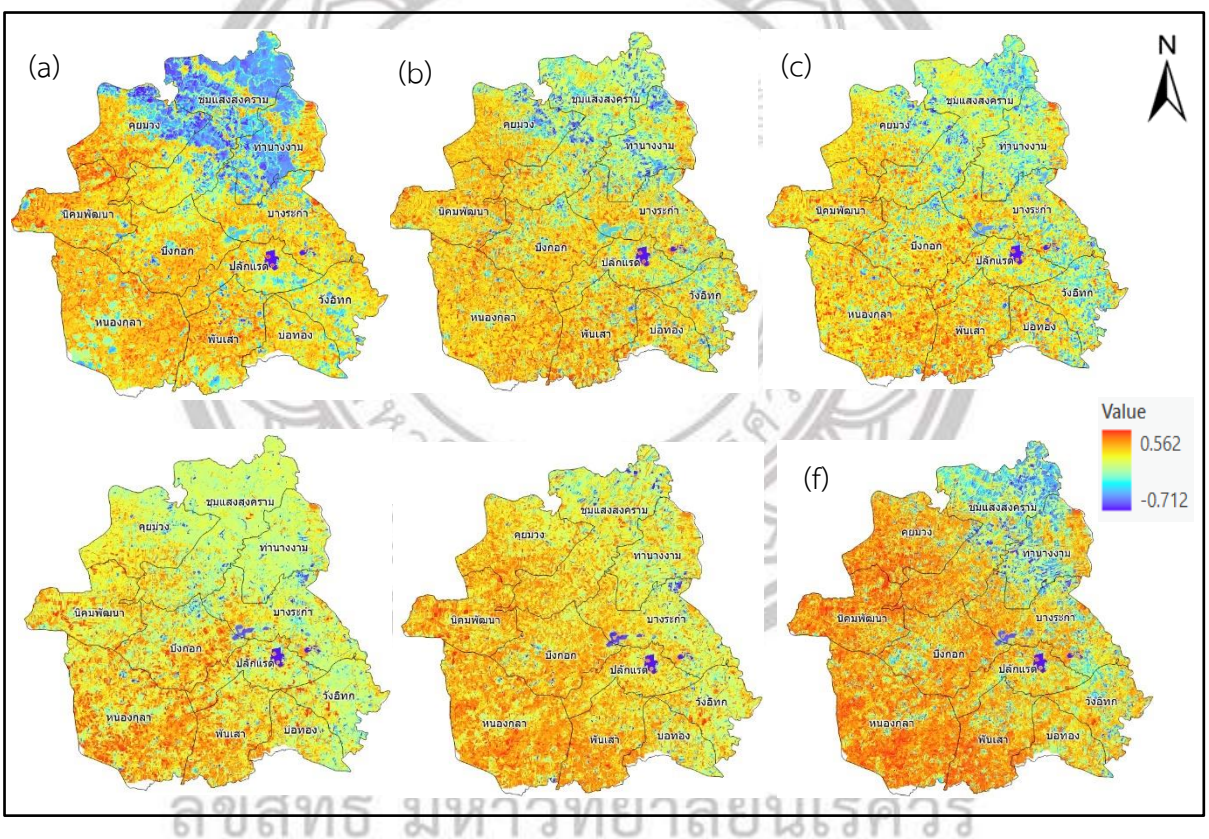
4.7.1 ผลการวิเคราะห์ดัชนีพืชพรรณ (Normalized Differences Vegetation Index; NDVI พื้นที่สีเขียวก็คือบริเวณที่เป็นพืชพรรณที่มีใบสีเขียว ไม่ว่าจะเป็นต้นไม้หรือพื้นที่ทางการเกษตร สีแดงจะเป็นพื้นที่บริเวณแหล่งน้ำ ภาพ (a) จะเห็นได้ว่าตำบลหนองกุลา พันเสา บ่อทอง วังอทก ปลักแรด บางระกำ นิคมพัฒนา และคุยม่วง เป็นพื้นที่ที่มีการเกษตรอยู่เยอะมาก ได้แก่ อ้อย ข้าว มันสำปะหลัง เป็นต้น ภาพ (b) พื้นที่การเกษตรในแต่ละตำบลมีสัดส่วนลดลง เนื่องจากเริ่มมีการเก็บเกี่ยว ภาพ (c) พื้นที่การเกษตรส่วนใหญ่จะเหลืออยู่บริเวณตำบลคุยม่วงและชุมแสงสงคราม ภาพ (d) บริเวณตำบลคุยม่วง ชุมแสงสงครามและท่านางงามมีพื้นที่การปลูกข้าวเพิ่มมากขึ้น พื้นที่ป่าริมแม่น้ำยมมีสัดส่วนเพิ่มขึ้น ในตำบลบางระกำ ภาพ (e) ข้าวบริเวณตำบลคุยม่วง ชุมแสงสงคราม และท่านางงามมีการเก็บเกี่ยวแล้ว และพื้นที่การเกษตรในทุกตำบลมีสัดส่วนน้อยลง พื้นที่ป่าริมแม่น้ำยมมีสัดส่วนเพิ่มขึ้น ในตำบลบางระกำ ภาพ (f) เริ่มมีพื้นที่การเกษตรในตำบลบึงกอกและหนองกุลามีสัดส่วนเพิ่มขึ้น พื้นที่ป่าริมแม่น้ำยมมีสัดส่วนลดลง ในตำบลบางระกำ ดังภาพ 4.29



All rights reserved

ภาพ 4.29 ผลการวิเคราะห์ดัชนี NDVI

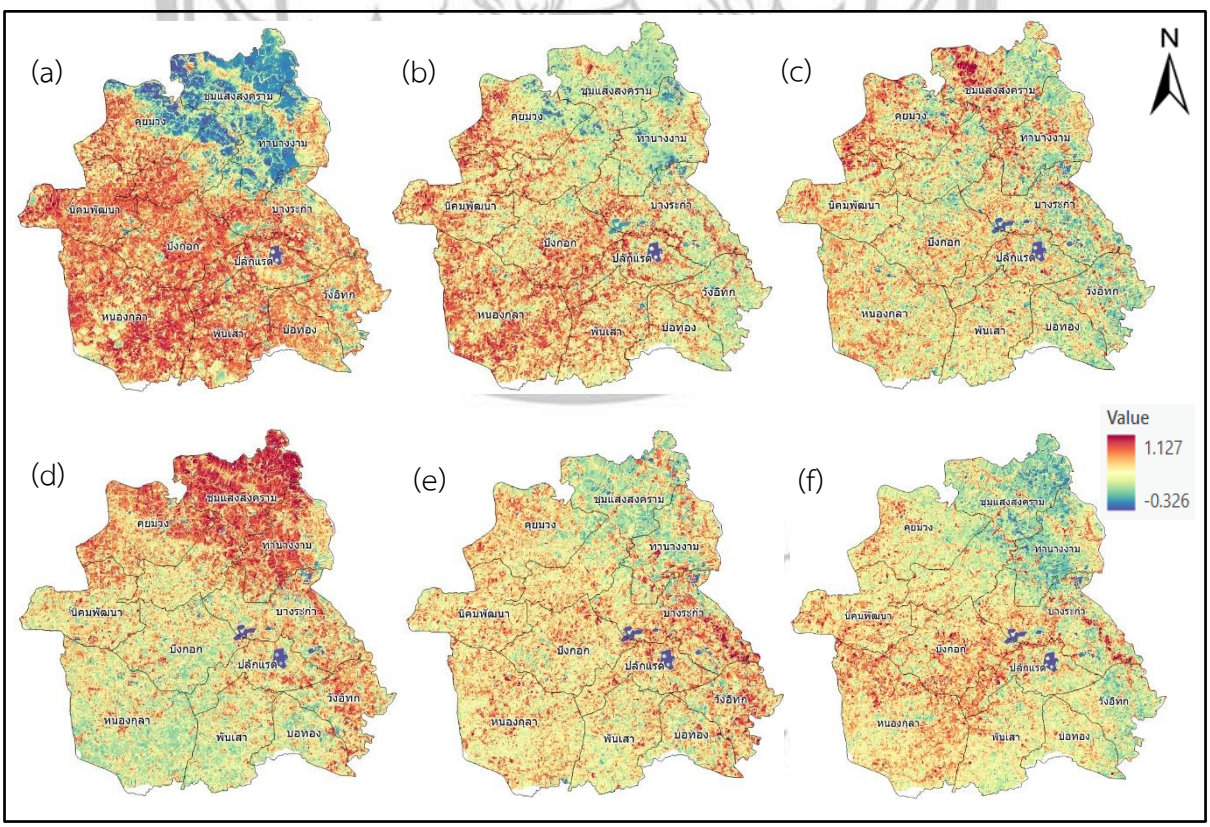
4.7.2 ดัชนีผลต่างความชื้นของน้ำ (Normalized Difference Water Index; NDWI) พื้นที่สีน้ำเงินจะเป็นพื้นที่แหล่งน้ำ และพื้นที่สีแดงจะเป็นพื้นที่ที่เป็นพืชพรรณ จะเห็นได้ว่าพื้นที่แหล่งน้ำจะมีอยู่ 2 บึง ที่เห็นได้อย่างชัดเจน ได้แก่ บึงตะเครง อยู่บริเวณตำบลบางระกำและตำบลบึงกอก บึงรามาณ อยู่บริเวณตำบลปลักแรด ภาพ (a) พื้นที่สีนำเงินบริเวณตำบลคุยม่วง ชุมแสงสงคราม และท่านางงาม จะเป็นพื้นที่ของนาข้าวที่มีน้ำขังอยู่ เนื่องจากบริเวณนี้จะเป็นพื้นที่รับน้ำที่มาจากจังหวัดสุโขทัยหรือบางระกำโมเดล ภาพ (b) น้ำบริเวณตำบลคุยม่วง ชุมแสงสงคราม และท่านางงาม มีสัดส่วนลดลง ภาพ (c) มีสัดส่วนของพื้นที่น้ำเพิ่มขึ้นในบริเวณตำบลบางระกำและวังอิทก ภาพ (d) พื้นที่น้ำส่วนใหญ่จะอยู่ในตำบลบางระกำ ภาพ (e) พื้นที่น้ำมีสัดส่วนน้อยมาก บริเวณบึงสีสีน้ำเงินเข้มเนื่องจากไม่มีตะกอนและพืชในน้ำ ภาพ (f) บริเวณตำบลชุมแสงสงครามและท่านางงามมีน้ำขังในพื้นที่นาอีกครั้ง ดังภาพ 4.30



ภาพ 4.30 ผลการวิเคราะห์ดัชนี NDWI

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

4.7.3 ดัชนีความแตกต่างการปรับแก้ดิน (Soil Adjustment Vegetation Index; SAVI) หรือดัชนีที่ใช้ดูพื้นที่โล่ง พื้นที่สีแดงจะเป็นพื้นที่ที่มีพืชพรรณ พื้นที่สีน้ำเงินจะเป็นพื้นที่แหล่งน้ำ และพื้นที่สีเหลืองจะเป็นพื้นที่โล่ง ภาพ (a) เนื่องจากเป็นช่วงของฤดูกาลเพาะปลูกทำให้มีพื้นที่โล่งน้อย ภาพ (b) เริ่มมีพื้นที่โล่งบริเวณตำบลคุยม่วง ชุมแสงสงคราม และท่านางงามเนื่องจากน้ำที่ขังในนาข้าวนั้นลดลง ในส่วนของตำบลคุยม่วง บางระกำ ท่านางงาม นิคมพัฒนา บึงกอก ปลักแรด วังอิทก พันเสา บ่อทอง และหนองกุลา เริ่มมีพื้นที่โล่ง เนื่องจากในเดือนนี่เริ่มมีการเก็บเกี่ยวพื้นที่ทางการเกษตร ภาพ (c) พื้นที่โล่งมีสัดส่วนเพิ่มขึ้นในตำบลนิคมพัฒนา บึงกอก บางระกำ ปลักแรด วังอิทก บ่อทอง พันเสา และหนองกุลา ภาพ (d) พื้นที่โล่งลดน้อยลงในตำบลคุยม่วง ชุมแสงสงคราม ท่านางงาม วังอิทก และบางระกำ พื้นที่โล่งมีสัดส่วนเพิ่มขึ้นในตำบลนิคมพัฒนา บึงกอก ปลักแรด บ่อทอง พันเสา และหนองกุลา ภาพ (e) พื้นที่โล่งมีสัดส่วนเพิ่มขึ้นบริเวณตำบลคุยม่วง ชุมแสงสงคราม และท่านางงาม และในส่วนของตำบลบางระกำ ท่านางงาม นิคมพัฒนา บึงกอก ปลักแรด วังอิทก พันเสา บ่อทอง และหนองกุลา มีพื้นที่โล่งลดน้อยลง ภาพ (f) พื้นที่โล่งบริเวณตำบลบึงกอก ปลักแรด และหนองกุลามีสัดส่วนน้อยลง ดังภาพ 4.31



ภาพ 4.31 ผลการวิเคราะห์ดัชนี SAVI

บทที่ 5

บทสรุป

การศึกษาและการวิเคราะห์พื้นที่ปลูกอ้อยในช่วงเดือน พฤศจิกายน 2564 - เดือนเมษายน 2565จากข้อมูลดาวเทียม Landsat 9 ด้วยวิธีการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) ในอำเภอบางระกำ จังหวัดพิษณุโลก โดยมีวิธีการทั้งหมด 4 วิธีการ ได้แก่ 1. Support Vector Machine (SVM) 2. Maximum Likelihood 3. Random Trees และ 4. K-Nearest Neighbor (KNN) ทำการตรวจสอบความถูกต้องกับข้อมูลการลงสำรวจพื้นที่ภาคสนามและภาพ Google Earth Pro เพื่อนำวิธีการที่ดีที่สุดไปใช้ในการวิเคราะห์พื้นที่ปลูกอ้อยแบบหลายช่วงเวลา

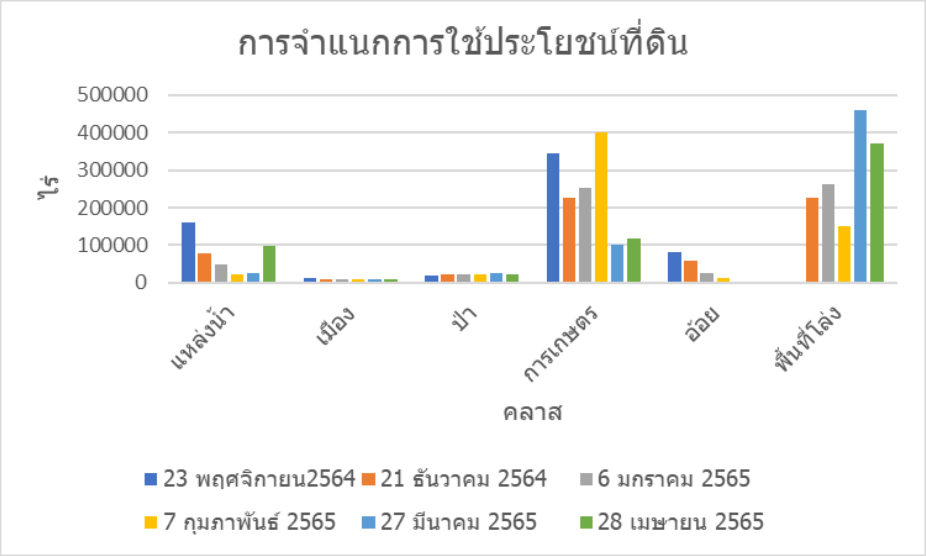
5.1 ผลของวิธีการเรียนรู้ของเครื่อง

การศึกษาและการวิเคราะห์พื้นที่ปลูกอ้อยหลายช่วงเวลาด้วยเทคนิคสร้างการเรียนรู้ของเครื่องจากข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 9 ในพื้นที่อำเภอบางระกำ จังหวัดพิษณุโลก พบว่าวิธีการเรียนรู้ของเครื่องที่ดีที่สุดคือ Support Vector Machine ค่าการตรวจสอบความถูกต้องรวม (Overall Accuracy) เท่ากับ 80.34% และค่าสถิติแคปปา (Kappa Statistics) เท่ากับ 72.93%

5.2 ผลการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน

วิจัยนี้ได้ทำการจำแนกพื้นที่ออกเป็น 6 ชั้นข้อมูล ประกอบไปด้วย แหล่งน้ำ เมือง ป่า การเกษตร อ้อย และพื้นที่โล่ง จากผลการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินพบว่า วันที่ 23 พฤศจิกายน 2564 มีพื้นที่แหล่งน้ำ 159,867 ไร่ เมือง 11,073 ไร่ ป่า 20,499 ไร่ พื้นที่การเกษตร 344,908 ไร่ อ้อย 82,984 ไร่ และพื้นที่โล่ง 695 ไร่ วันที่ 21 ธันวาคม 2564 มีพื้นที่แหล่งน้ำ 79,592 ไร่ เมือง 10,478 ไร่ ป่า 21,037 ไร่ พื้นที่การเกษตร 224,621 ไร่ อ้อย 59,339 ไร่ และพื้นที่โล่ง 224,959 ไร่ วันที่ 6 มกราคม 2565 มีแหล่งน้ำ 48,475 ไร่ เมือง 10,480 ไร่ ป่าไม้ 20,988 ไร่ พื้นที่การเกษตร 253,981 ไร่ อ้อย 25,334 ไร่ และพื้นที่โล่ง 260,768 ไร่ วันที่ 7 กุมภาพันธ์ 2565 มีแหล่งน้ำ 23,609 ไร่ เมือง 11,413 ไร่ ป่าไม้ 23,133 ไร่ พื้นที่การเกษตร 401,668 ไร่ อ้อย 11,817 ไร่ และพื้นที่โล่ง 149,386 ไร่ วันที่ 27 มีนาคม 2565 มีแหล่งน้ำ 26,117 ไร่ เมือง 10,255 ไร่ ป่าไม้ 24,186 ไร่ พื้นที่การเกษตร 99,955 ไร่ อ้อย 1,544 ไร่ และพื้นที่โล่ง 457,969 ไร่ วันที่ 28 เมษายน 2565 มีพื้นที่แหล่งน้ำ 97,293 ไร่ เมือง 10,480 ไร่ป่าไม้ 22,003 ไร่ พื้นที่การเกษตร 118,951 ไร่ อ้อย 338 ไร่ และพื้นที่โล่ง 370,961 ไร่ ดังภาพ 5.1

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

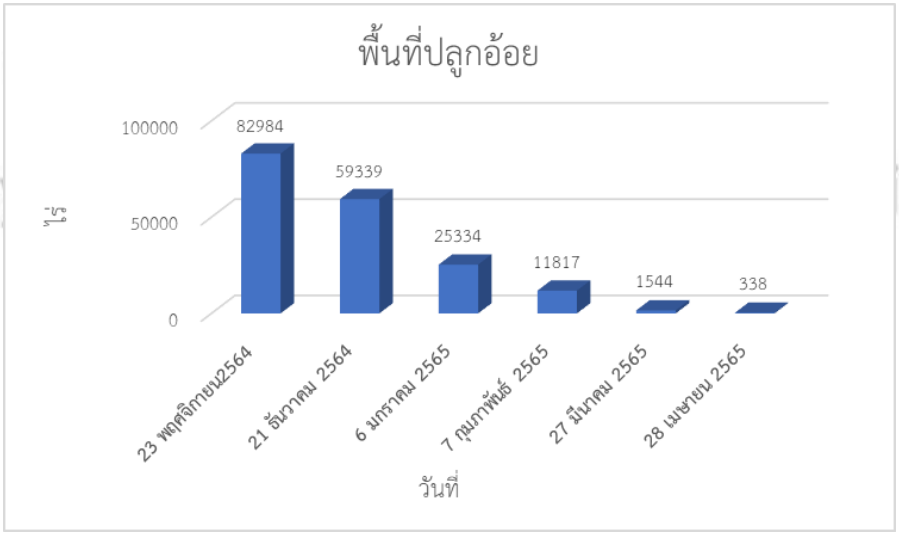


ภาพ 5.1 ผลการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน

จากภาพ 5.1 พบว่าพื้นที่ปลูกอ้อยมีสัดส่วนลดลงในทุกช่วงเวลา เนื่องจากเดือนพฤศจิกายนจนถึงเดือนเมษายน เป็นฤดูกาลเก็บเกี่ยวอ้อยเข้าสู่โรงงาน อีกทั้งยังพบว่าพื้นที่โล่งจะมีสัดส่วนเพิ่มขึ้นหรือน้อยลงจะขึ้นอยู่กับพื้นที่การเกษตรเพราะว่าอำเภอบางระกำ มีพื้นที่การเกษตรอื่นๆมากกว่าพื้นที่ปลูกอ้อย

5.3 ผลการจำแนกพื้นที่ปลูกอ้อย

พื้นที่การปลูกอ้อย อำเภอบางระกำ จังหวัดพิษณุโลก พบว่าภาพ วันที่ 23 พฤศจิกายน 2564 มีพื้นที่ปลูกอ้อยทั้งหมด 82,984 ไร่ คิดเป็น 13.38% วันที่ 21 ธันวาคม 2564 มีพื้นที่ปลูกอ้อยทั้งหมด 59,339 ไร่ คิดเป็น 9.57% วันที่ 6 มกราคม 2565 มีพื้นที่ปลูกอ้อยทั้งหมด 25,334 ไร่ คิดเป็น 4.08% วันที่ 7 กุมภาพันธ์ 2565 มีพื้นที่ปลูกอ้อยทั้งหมด 11,817 ไร่ คิดเป็น 1.90% วันที่ 27 มีนาคม 2565 มีพื้นที่ปลูกอ้อยทั้งหมด 1,544 ไร่ คิดเป็น 0.24% และ วันที่ 28 เมษายน 2565 มีพื้นที่ปลูกอ้อยทั้งหมด 338 ไร่ คิดเป็น 0.05%



ภาพ 5.2 ผลการจำแนกพื้นที่ปลูกอ้อย

5.4 ผลการวิเคราะห์พื้นที่เก็บเกี่ยวอ้อยรายตำบลในแต่ละเดือน

จากการศึกษาพบว่าการเก็บเกี่ยวอ้อย 5 ช่วงเวลา ได้แก่ 1. 23 พฤศจิกายน พ.ศ. 2564 – 21 ธันวาคม พ.ศ. 2564 2. 21 ธันวาคม พ.ศ. 2564 – 6 มกราคม พ.ศ. 2565 3. 6 มกราคม พ.ศ. 2565 – 7 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2565 4. 7 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2565 – 27 มีนาคม พ.ศ. 2565 5. 27 มีนาคม พ.ศ. 2565 - 28 เมษายน พ.ศ. 2565 ตำบลชุมแสงสงครามเท่ากับ 256 ไร่, 172 ไร่, 19 ไร่, 33 ไร่ และ 50 ไร่ ตามลำดับ ตำบลคุยม่วงเท่ากับ 248 ไร่, 80 ไร่, 189 ไร่, 176 ไร่ และ 92 ไร่ตามลำดับ ตำบลท่านางงามเท่ากับ 176 ไร่, 59 ไร่, 40 ไร่, 60 ไร่ และ 41 ไร่ ตามลำดับ ตำบลอนิคมพัฒนาเท่ากับ 686 ไร่, 1,943 ไร่, 389 ไร่, 566 ไร่ และ 209 ไร่ตามลำดับ ตำบลบางระกำเท่ากับ 628 ไร่, 2,115 ไร่, 780 ไร่, 1,529 ไร่ และ 287 ไร่ ตามลำดับ ตำบลบึงกอกเท่ากับ 4,391 ไร่, 11,470 ไร่, 2,853 ไร่, 3,102 ไร่ และ 112 ไร่ตามลำดับ ตำบลปลักแรดเท่ากับ 2,716 ไร่, 1,910 ไร่, 1,007 ไร่, 348 ไร่ และ 193 ไร่ ตามลำดับ ตำบลหนองกุลาเท่ากับ 10,975 ไร่, 8,998 ไร่, 8,151 ไร่, 4,249 ไร่ และ 153 ไร่ตามลำดับ ตำบลวังอิทกเท่ากับ 2,292 ไร่, 3,603 ไร่, 44 ไร่,15 ไร่ และ 25 ไร่ตามลำดับ ตำบลพันเสาเท่ากับ 807 ไร่, 3,226 ไร่, 24 ไร่, 177 ไร่ และ 32 ไร่ ตามลำดับ ตำบลบ่อทองเท่ากับ 464 ไร่, 429 ไร่, 21 ไร่, 18 ไร่ และ 12 ไร่ตามลำดับ

5.5 อภิปรายผล

ผลของการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบผลการตรวจสอบความถูกต้องของการจำแนกพื้นที่ปลูกอ้อย ในอำเภอบางระกำ จังหวัดพิษณุโลก ในวันที่ 21 ธันวาคม พ.ศ. 2564 จากข้อมูลดาวเทียม Landsat 9 ด้วยวิธีการสร้างการเรียนรู้ให้กับเครื่อง (Machine Learning) ทั้ง 4 วิธีการ ได้แก่ 1.Support Vector Machine 2.Maximum Likelihood 3. Random Trees และ 4.K-Nearest Neighbor (KNN) ซึ่งพบว่าวิธีการที่ดีที่สุด คือ วิธีการ Support Vector Machine ซึ่งมีความสอดคล้องกับวิจัยของ Rimal, Bhagawat และคณะ เรื่อง การเปรียบเทียบเวกเตอร์เครื่องสนับสนุนและตัวแยกประเภทความน่าจะเป็นสูงสุดสำหรับการทำแผนที่ ในการศึกษานี้ ได้ใช้และทดสอบอัลกอริธึมการจำแนกที่ดินสองแบบ: รองรับเวกเตอร์เครื่อง (SVM) และโอกาสสูงสุด (ML) สำหรับการจำแนกประเภทพื้นที่ครอบคลุมของหุบเขากาฐมาณฑุ ประเทศเนปาล ผลการวิจัยพบว่า Support Vector Machine ดีกว่า ความแม่นยำในการจำแนกประเภทเมื่อเทียบกับ Maximum Likelihood

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

5.6 ปัญหาและอุปสรรค

ผลการจำแนกอาจมีผลที่ไม่ถูกต้องมากนัก เนื่องภาพดาวเทียม Landsat 9 มีความละเอียดไม่มาก จึงส่งผลให้ต่อการวิเคราะพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินและพื้นที่การเก็บเกี่ยวอ้อย

5.7 ข้อเสนอแนะ

1. การ Training ควรผสมสีแบนด์ให้เหมาะสม เผื่อจะได้จำแนกพื้นที่อย่างละเอียด
2. ภาพดาวเทียม Landsat มีความละเอียดน้อยกว่าภาพดาวเทียม Sentinel ทำให้การใช้ภาพดาวเทียม Sentinel เห็นพื้นที่ได้ชัดเจนมากกว่า

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

บรรณานุกรม

เนตรนภา เอี่ยมศรี. (2561). **การติดตามตรวจสอบพื้นที่การเกษตร ในอำเภอพรหมพิราม จังหวัดพิษณุโลก ปีที่น้ำปกติและปีที่น้ำแล้ง จากข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม แลนด์แซท 5 และแลนด์แซท 8**. วิทยานิพนธ์ วท.บ.,มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก.

สุวลักษณ์ คำมาเมือง. (2563). **การศึกษาการขยายตัวของพื้นที่ปลูกอ้อย และ วิเคราะห์ระยะการเจริญเติบโตของอ้อย กรณีศึกษา : อำเภอบางระกำ จังหวัดพิษณุโลก.** วิทยานิพนธ์ วท.บ., มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก.

กาญจน์เขจร ชูชีพ. (2561). **การประเมินความถูกต้องในการสำรวจระยะไกล** สืบค้นเมื่อ 3 พฤศจิกายน 2565 จาก https://forest-admin.forest.ku.ac.th/

บัญชา ปะสีละเตสัง.(2564). **สร้างการเรียนรู้สำหรับ AI ด้วยภาษา Python Machine Learning**. กรุงเทพมหานคร: บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน)

สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย. (2564). **รายงานพื้นที่ปลูกอ้อย ปีการผลิต 2564/65.** สืบค้นเมื่อ 15 ตุลาคม 2565 จาก http://www.ocsb.go.th/

อานนท์ เบียงแล และ สวรินท์ ฤกษ์อยู่สุข.(2563). **การศึกษาการจำแนกข้อมูลภาพด้วยวิธีซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน กรณีศึกษา พื้นที่ปลูกข้าว อำเภอจุน จังหวัดพะเยา**.ขอนแก่น: บริษัท ไอบิตซ์ จำกัด

ศศิกานต์ ไพลกลาง.(2562). **การจำแนกพื้นที่ปลูกพืชเศรษฐกิจจากข้อมูลภาพดาวเทียมแลนด์แซท 8 และข้อมูลทุติยภูมิโดยวิธีซัพพอร์ตเวกเตอร์แมทชีนในพื้นที่ลุ่มน้ำลำเชียงไกรตอนบน.** วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี,ปีที่ 28 ฉบับที่ 6, 997-1013.

Rimal, Bhagawat, Kunwar, Ripu M. and Rijal, Sushila. (2019). **Comparing Support Vector Machines and Maximum Likelihood Classifiers for Mapping of Urbanization.** Journal of the Indian Society of Remote Sensing, 48, 1-9.

Hamilton, Dale., Pacheco, Ryan., Myers. Barry. And Peltzer, Brendan. (2020). **KNN vs. SVM: A comparison of algorithms**. Rocky Mountain Research Station, 95-109.

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ภาค ผนวก ก ข้อมูลการสำรวจภาคสนาม

ภาค ผนวก ก ตำแหน่งพื้นที่ตัวอย่างจากการลงพื้นที่ภาคสนาม

จุด	X	Y	ลักษณะพื้นที่
1	100.082901	16.727777	แหล่งน้ำ
2	100.060561	16.717160	อ้อย
3	100.117591	16.755733	เมือง
4	100.132682	16.796002	นาข้าว
5	100.100531	16.910359	นาข้าว
6	100.116317	16.911835	เมือง
7	100.102983	16.899361	แหล่งน้ำ
8	100.112933	16.893691	ป่าไม้
9	100.124577	16.844088	นาข้าว
10	100.108945	16.86077	นาข้าว
11	100.081783	16.825336	แหล่งน้ำ
12	100.091536	16.893691	พื้นที่โล่ง
13	100.114076	16.884678	นาข้าว
14	100.1288332	16.850297	นาข้าว
15	100.124795	16.857150	ป่าไม้
16	100.124285	16.857427	แหล่งน้ำ
17	100.038132	16.880334	นาข้าว
18	99.982085	16.861873	พื้นที่โล่ง
19	100.059647	16.824211	แหล่งน้ำ
20	100.061070	16.812590	แหล่งน้ำ
21	99.991787	16.854194	นาข้าว
22	99.976233	16.861560	แหล่งน้ำ
23	99.971680	16.859131	เมือง
24	99.965511	16.853820	พื้นที่โล่ง
25	99.976591	16.852250	นาข้าว
26	99.983954	16.851768	พื้นที่โล่ง
27	100.019002	16.809808	เมือง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

จุด	X	Y	ลักษณะพื้นที่
28	100.054091	16.789516	พื้นที่โล่ง
29	100.080274	16.782853	แหล่งน้ำ
30	100.113437	16.764413	นาข้าว
31	100.165781	16.730045	นาข้าว
32	100.167604	16.703407	นาข้าว
33	100.132050	16.701147	ป่าไม้
34	100.091670	16.741496	มันสำปะหลัง
35	100.067909	16.744008	อ้อย
36	100.050541	16.747448	เมือง
37	100.039053	16.758363	ป่าไม้
38	99.982106	16.764763	พื้นที่โล่ง
39	99.968570	16.769315	นาข้าว
40	99.897427	16.787270	นาข้าว
41	99.894572	16.776856	พื้นที่โล่ง
42	99.894344	16.755136	อ้อย
43	99.914403	16.749960	อ้อย
44	99.956570	16.749302	นาข้าว
45	99.986865	16.739972	นาข้าว
46	100.031546	16.737194	อ้อย
47	100.049298	16.735910	อ้อย
48	100.066001	16.715880	อ้อย
49	100.114807	16.707412	แหล่งน้ำ
50	100.166622	16.698007	นาข้าว
51	100.190751	16.694970	ป่าไม้
52	100.202934	16.687848	พื้นที่โล่ง
53	100.216085	16.660517	นาข้าว
54	100.173845	16.646112	อ้อย
55	100.163200	16.637820	อ้อย
56	100.141224	16.639920	อ้อย
57	100.112188	16.650536	เมือง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

จุด	X	Y	ลักษณะพื้นที่
58	100.040784	16.621924	อ้อย
59	100.030309	16.606896	อ้อย
60	100.023073	16.593273	อ้อย
61	100.021990	16.585748	พื้นที่โล่ง
62	100.043654	16.585238	อ้อย
63	100.041983	16.590096	เมือง
64	100.002115	16.609025	พื้นที่โล่ง
65	99.988022	16.604250	นาข้าว
66	99.961541	16.592416	แหล่งน้ำ
67	99.950810	16.596643	เมือง
68	99.937212	16.598452	อ้อย
69	99.945368	16.602954	อ้อย
70	99.942701	16.687843	อ้อย
71	99..936679	16.618797	พื้นที่โล่ง
72	99.921644	16.631112	พื้นที่โล่ง
73	99.909781	16.629269	อ้อย
74	99.915605	16.642938	อ้อย
75	99.935812	16.645518	พื้นที่โล่ง
76	99.956196	16.664742	อ้อย
77	100.002821	16.660686	อ้อย
78	100.014314	16.661291	อ้อย
79	100.026194	16.661753	มันสำปะหลัง
80	99.916064	16.682308	พื้นที่โล่ง
81	99.898734	16.684403	แหล่งน้ำ
82	99.945776	16.692174	นาข้าว
83	99.970091	16.688955	พื้นที่โล่ง
84	99.199401	16.707944	นาข้าว
85	99.898984	16.717937	พื้นที่โล่ง
86	99.873200	16.721914	พื้นที่โล่ง
87	99.883311	16.740070	พื้นที่โล่ง
88	99.865993	16.742603	อ้อย

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

จุด	X	Y	ลักษณะพื้นที่
89	99.903174	16.742418	นาข้าว
90	99.982963	16.695285	นาข้าว
91	100.028687	16.682349	เมือง
92	100.023366	16.686658	มันสำปะหลัง
93	100.040600	16.679808	อ้อย
94	100.053380	16.668326	อ้อย
95	100.073084	16.673729	อ้อย
96	100.047811	16.691279	พื้นที่โล่ง
97	100.039866	16.688790	แหล่งน้ำ
98	100.004371	16.722556	เมือง
99	99.978848	16.751129	พื้นที่โล่ง
100	99.953364	16.769019	พื้นที่โล่ง
111	99.951690	16.805544	พื้นที่โล่ง
112	99.937071	16.813133	มันสำปะหลัง
113	99.933641	16.798129	เมือง
114	99.947411	16.819904	เมือง
115	99.966036	16.816518	พื้นที่โล่ง
116	99.974378	16.818507	อ้อย
117	100.018660	16.811594	นาข้าว

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ภาค ผนวก ข การเก็บข้อมูลภาคสนาม

เก็บข้อมูลสำรวจพื้นที่มันสำปะหลัง

เก็บสำรวจข้อมูลพื้นที่นาข้าว

Cop ty

เก็บสำรวจข้อมูลพื้นที่แหล่งน้ำ

เก็บสำรวจข้อมูลพื้นที่เมือง

เก็บสำรวจพื้นที่อ้อย

เก็บสำรวจพื้นที่โล่ง

Cop ty

ภาค ผนวก ค

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

การวิเคราะห์พื้นที่ปลูกอ้อยจากข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 9 หลายช่วงเวลาด้วยเทคนิคการเรียนรู้ของเครื่อง กรณีศึกษา: อำเภอ บางระกำ จังหวัด พิษณุโลก

An analysis of sugarcane plantations multi-time from Landsat 9 satellite using machine learning techniques. A case study: Bangrakam District, Phitsanulok Province

กนกวรรณ ย้อยญาติ[1*] ,อพิชญา กันเกิด[1], นัฐพล มหาวิค[1]

Kanokwan Yoiyat [1*], Apichaya Kangerd[1], Nattapon Mahavik[1]

บทคัดย่อ

การศึกษาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการจำแนกพื้นที่ปลูกอ้อย จากข้อมูลดาวเทียม Landsat 9 ด้วยวิธีกการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) ในอำเภอบางระกำ จังหวัดพิษณุโลก โดยมีวิธีการทั้งหมด 4 วิธีการ ได้แก่ 1.Support Vector Machine (SVM) 2.Maximum Likelihood 3. Random Trees และ 4.K-Nearest Neighbor (KNN) ทำการตรวจสอบความถูกต้องกับข้อมูลการลงสำรวจพื้นที่ภาคสนามและภาพ Google Earth Pro เพื่อนำวิธีการที่ดีที่สุดไปใช้ในการวิเคราะห์พื้นที่ปลูกอ้อยแบบหลายช่วงเวลา ผลการศึกษาพบว่าค่าการตรวจสอบความถูกต้องรวม ของผลการศึกษาทั้ง 4 ค่า เท่ากับ 80.34 %, 60.33 %, 60.83% และ 70.43% ตามลำดับ ส่วนค่าสถิติแคปปา ให้ผลเท่ากับ 72.93%, 51.72 %, 45.91% และ 59.77% ตามลำดับ จากผลของการตรวจสอบความถูกต้องพบว่าวิธีการ Support Vector Machine (SVM) เป็นวิธีการที่ดีที่สุด เมื่อนำวิธีการ SVM มาทำการวิเคราะห์และติดตามพื้นที่ปลูกอ้อยในแบบหลายช่วงเวลา ในระหว่างช่วงฤดูแล้งของเดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2564 ถึง เดือนเมษายน พ.ศ. 2565 พบว่าขนาดของพื้นที่การปลูกอ้อยในพื้นที่ศึกษามีจำนวนพื้นที่ที่ลดลงในแต่ละเดือนของช่วงฤดูแล้ง เนื่องจากจะมีการเก็บเกี่ยวอ้อยเข้าสู่โรงงานไปแปรรูปในขั้นตอนต่อไป ในขณะที่พื้นที่เปิดโล่งมีสัดส่วนที่เพิ่มสูงตามมาก่อนที่จะเข้าสู่รอบของการเพาะปลูกถัดไป งานวิจัยชิ้นนี้สามารถนำไปปรับใช้เพื่อให้เกิดประโยชน์ในด้านการนำเอาเทคนิคการเรียนรู้ของเครื่องมาใช้กับงานด้านการรับรู้ระยะไกล เพื่อเฝ้าติดตามพื้นที่ทางด้านเกษตรในช่วงฤดูกาลเพาะปลูกจนถึงการเก็บเกี่ยวได้

คำสำคัญ:การรับรู้ระยะไกล, การใช้ประโยชน์ที่ดิน, การจำแนกข้อมูล, ดาวเทียม Landsat 9, เทคนิคการเรียนรู้ของเครื่อง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

[1]คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร พิษณุโลก 65000

*Corresponding author: Kanokwanyo62@nu.ac.th

บทนำ

ปัจจุบันสถานการณ์พื้นที่ปลูกอ้อยปี 2564/65 มีพื้นที่เพาะปลูกรวมทั้งสิ้นทั้งประเทศไทยจำนวน 11,022,348 ไร่ เพิ่มขึ้นจากปีที่แล้วจำนวน 159,738 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 1.47 เป็นผลสืบเนื่องมาจากราคาน้ำตาลตลาดโลกมีแนวโน้มที่ดีส่งผลให้ราคาอ้อยขยับเพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นแรงจูงใจให้เกษตรกรชาวไร่อ้อยส่วนหนึ่งหันกลับมาปลูกอ้อยเพิ่มขึ้น ประกอบกับปี 2564 ประเทศไทยมีมรสุมเข้ามาตั้งแต่ต้นปีทำให้ปริมาณน้ำฝนมีค่าที่เพียงพอต่อการเจริญเติบโตของอ้อยส่งผลให้ผลิตต่อตันเพิ่มขึ้น(สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย, 2564)

อย่างไรก็ตามประเทศไทยมีพื้นที่เกษตรกรรมที่มีขนาดใหญ่ ทำให้ไม่ผู้ที่เกี่ยวข้องได้แก่ ภาครัฐบาล ผู้ประกอบการและเกษตรกร ไม่สามารถลงสำรวจและติดตามพื้นพื้นทางการเกษตรได้อย่างทั่วถึง จำเป็นต้องนำเทคโนโลยีมาใช้ในการสำรวจพื้นที่ เทคโนโลยีที่เหมาะแก่การนำมาติดตามพื้นที่ทางการเกษตรขนาดใหญ่ในระดับภูมิภาคและเป็นที่ยอมรับในงานด้านการรับรู้ระยะไกลทางด้านการเกษตร ได้แก่ เทคโนโลยีการสำรวจระยะไกล หรือรีโมทเซนซิ่ง (Remote Sensing) เป็นเทคโนโลยีที่ใช้ในการจำแนกวัตถุหรือสภาพแวดล้อม มีความสำคัญในการสำรวจตรวจสอบคุณลักษณะของวัตถุโดยใช้ เซนเซอร์ (Sensor) เพื่อสามารถสำรวจพื้นที่ได้อย่างกว้างขว้าง ประกอบกับในปัจจุบันมีการเปิดให้ใช้ข้อมูลแบบเสรี รวมถึงข้อมูลภาพดาวเทียมสำรวจทรัพยากรที่มีการสำรวจในรูปแบบหลายช่วงเวลาอย่างต่อเนื่อง หนึ่งในนั้นก็คือ ดาวเทียม Landsat 9 ซึ่งเป็นความร่วมมือระหว่าง NASA และ US Geological Survey ยังคงมีบทบาทสำคัญในการเฝ้าติดตาม และจัดการทรัพยากรที่ดินที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ (Landsat NASA, 2564) Landsat 9 มีการติดตั้งกล้องถ่ายภาพความละเอียดสูง OLI-2 สามารถถ่ายภาพผิวโลกที่ความชัดระดับ 15 เมตร และเซ็นเซอร์อินฟราเรด TIRS-2 (Stem, 2564) จึงเป็นโอกาสที่ดีในการนำเอาเทคโนโลยีภาพดาวเทียมดังกล่าวมาใช้สำรวจและติดตามพื้นที่การปลูกอ้อย วิธีการจำแนกสิ่งปกคลุมดินด้วยการใช้ภาพถ่ายดาวเทียมสำรวจทรัพยากรมีหลายวิธีการ แบ่งเป็นวิธีหลัก ๆ ได้สองวิธีการ ได้แก่ วิธีการจำแนกแบบกำกับดูแลและการจำแนกแบบไม่กำกับดูแล อย่างไรก็ดีในช่วงระยะหลังมานี้มีการพัฒนาการเทคนิคจำแนกพื้นที่สิ่งปกคลุมใหม่ ๆ ขึ้นมาหลายวิธี หนึ่งในนั้นคือ การนำเอาวิธีการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) ที่มีการใช้งานอย่างแพร่หลายในวงการวิทยาศาสตร์ข้อมูล (Data Science) นำเอามาใช้ในงานด้านการรับรู้ระยะไกลมากยิ่งขึ้น จึงเป็นที่น่าสนใจในการนำมาปรับใช้กับงานด้านการติดตามพื้นที่เพาะปลูกทางด้านการเกษตร เพื่อช่วยในการจำแนกพื้นที่เพาะปลูกรวมไปจนถึงการติดตามพื้นที่เก็บเกี่ยวผลผลิตทางด้านการเกษตร เพื่อนำมาเป็นข้อมูลช่วยสนับสนุนในการตัดสินใจให้กับ ภาครัฐ ภาคเอกชนได้แกผู้ประกอบการและเกษตรกร ได้ดียิ่งขึ้น

จังหวัดพิษณุโลกเป็นหนึ่งในจังหวัดที่มีการปลูกอ้อยอย่างแพร่หลายในแต่ละปี โดยเฉพาะในอำเภอบางระกำ ช่วงเวลาการเก็บเกี่ยวอ้อยจะอยู่ในช่วงฤดูแล้ง กล่าวคือช่วงปลายปีจนถึงต้นปีเพื่อตัดอ้อยเข้าสู่โรงงานแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่อไป การศึกษาวิจัยในครั้งนี้จึงมีความสนใจในการเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการจำแนกพื้นที่ปลูกอ้อยด้วยวิธีการเรียนรู้ของเครื่อง เพื่อหาวิธีการที่ดีที่สุดที่สามารถจำแนกพื้นที่ปลูกอ้อยได้เพื่อเอามาใช้ในการวิเคราะห์และติดตามพื้นที่การเก็บเกี่ยวอ้อย จากข้อมูลภาพดาวเทียม Landsat 9 ในเขตพื้นที่อำเภอบางระกำ จังหวัดพิษณุโลก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright By Naresuan University
All rights reserved

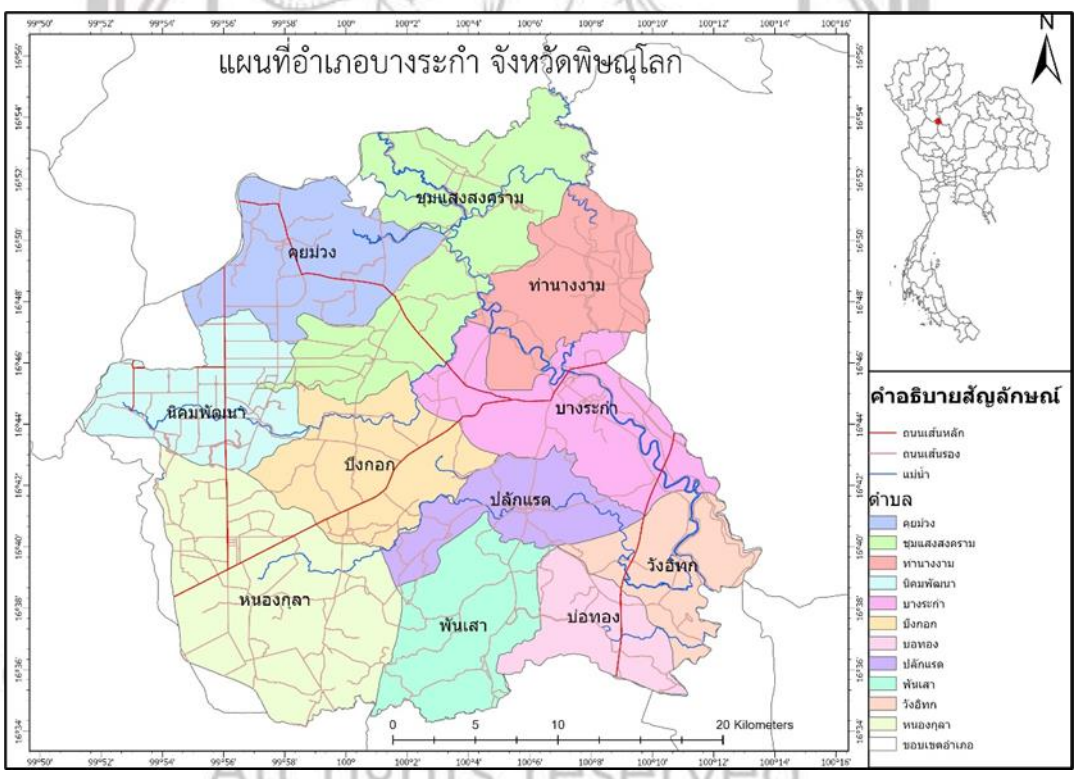
1.1 อุปกรณ์ที่ใช้

ตารางที่ 1

ลำดับ	เครื่องมือ	แหล่งที่มา/คุณสมบัติ
1	ArcGIS Pro	(V 2.9) โปรแกรมประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์
2	Excel	(V 2209) โปรแกรมคำนวณ และสร้างแผนภูมิ
3	Google Earth Pro	(V 7.3.4) โปรแกรมแสดงแผนที่ภูมิประเทศและการเดินทาง
4	GPS	รุ่น Garmin 64 s เครื่องมือเก็บตำแหน่งพิกัดสถานที่

1.2 วิธีการ

ในการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการศึกษาในพื้นที่ อำเภอบางระกำ จังหวัดพิษณุโลก อำเภอบางระกำ ดังภาพที่ 1 มีเนื้อที่ประมาณ 992.043 ตารางกิโลเมตร หรือ 620,026.87 ไร่ พื้นที่ส่วนใหญ่ลาดเอียง ตอนกลางเป็นที่ราบลุ่ม ตอนบนและตอนล่างเป็นที่สูง หรือมีลักษณะเหมือนท้องกระทะ มีพื้นที่การเกษตรประมาณ 469,996 ไร่ ประกอบไปด้วย ข้าว อ้อย มันสำปะหลัง เป็นต้น

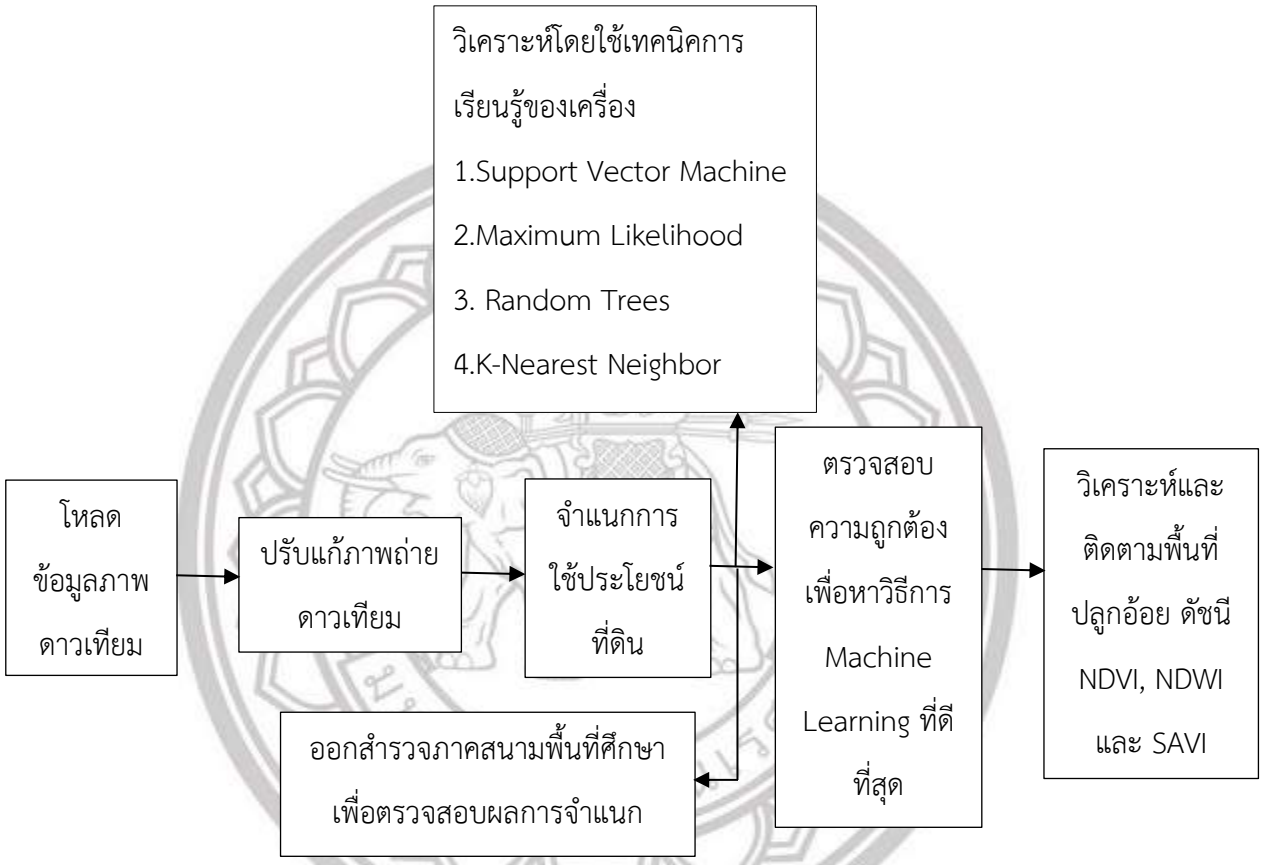


ภาพ 1 พื้นที่ศึกษา อำเภอบางระกำ จังหวัดพิษณุโลก

All rights reserved

ตารางที่ 2 ข้อมูลและแหล่งที่มา

ข้อมูล	ที่มา	ช่วงปี พ.ศ.
1.ภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 9	https://earthexplorer.usgs.gov/	2564-2565
2.ขอบเขตการปกครอง	https://csuwan.weebly.com/	



ภาพ 2 กรอบแนวคิดงานวิจัย

ภาพที่ 2 แสดงถึงขั้นตอนการทำวิจัย ผู้วิจัยได้ทำการดาวน์โหลดภาพดาวเทียม Landsat 9 จากนั้นจะทำการปรับแก้ภาพถ่ายดาวเทียม ตัดขอบเขตพื้นที่ที่ต้องการศึกษา ทำการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยจะแบบพื้นที่ออกเป็น 6 ชั้นข้อมูลได้แก่ แหล่งน้ำ, เมือง, ป่าไม้, การเกษตร, อ้อย และพื้นที่โล่ง จะใช้วิธีการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) ทั้ง 4 วิธีการ ได้แก่ 1.Support Vector Machine 2.Maximum Likelihood 3. Random Trees และ 4.K-Nearest Neighbor (KNN) ทำการตรวจสอบความถูกต้องโดยรวมกับข้อมูลการลงสำรวจพื้นที่ภาคสนามและภาพ Google Earth Pro จากนั้นจะนำวิธีการที่ดีที่สุดไปใช้ในการวิเคราะห์พื้นที่ปลูกอ้อยและทำการวิเคราะห์พื้นที่ด้วยค่าดัชนี NDVI, NDWI และ SAVI

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

แนวคิดที่ใช้

1.วิธีการเรียนรู้ของเครื่อง Machine Learning 4 วิธี ดังนี้

1.1 Support Vector Machine (SVM) เป็นหนึ่งในโมเดลของ Machine Learning ที่สามารถทำนายผลได้ทั้งแบบ Classification และแบบ Regression แต่โดยส่วนใหญ่มักจะใช้งานในรูปแบบ Classification มากกว่า มีเคอร์เนล ในการแบ่งกลุ่มข้อมูลให้เลือกหายแบบ ซึ่งสามารถปรับเปลี่ยนไปตามรูปแบบของข้อมูลที่แตกต่างกันได้ โมเดลมีค่าความเสถียรค่อนข้างสูง

1.2 Maximum Likelihood (ML) คือ วิธีการที่ใช้กันมากในทางสถิติ เพราะว่าวิธีการสร้างตัวประมาณค่าด้วยวิธีนี้จะได้ตัวประมาณค่าที่มีคุณสมบัติหลายอย่าง แนวคิดเบื้องต้นของวิธีการนี้คือ พยายามเลือกค่าของพารามิเตอร์ที่เป็นไปได้ โดยให้ค่าที่เลือกนี้เหมาะกับค่าสังเกตที่ได้จากกลุ่มตัวอย่าง

1.3 Random Trees เป็นโมเดลที่นิยมใช้งานกันอย่างแพร่หลาย เนื่องจากมีหลักการที่ไม่ยุ่งยาก สามารถเรียนรู้ได้ง่ายและรวดเร็ว สามารถทำนายผลได้ทั้งแบบ Classification (Categorical) และแบบ Regression สามารถแสดงผลแบบ Visual ได้

1.4 K-Nearest Neighbor (KNN) เป็นโมเดลอีกแบบหนึ่งของ Machine Learning ใช้วิธีการเปรียบเทียบด้วยหลักการทางคณิตศาสตร์พื้นฐานเท่านั้น ทำนายผลได้ทั้งแบบ Classification และแบบ Regression มีเสถียรภาพและความคงทนในการทำงานค่อนข้างมาก มีความยืดหยุ่นต่อการปรับเปลี่ยนข้อมูลตัวอย่างได้ดี

2.การตรวจสอบค่าความถูกต้อง

2.1 ค่าความถูกต้องโดยรวม (Overall Accuracy) เป็นการวิเคราะห์แสดงความถูกต้องในการจำแนกพื้นที่โดยจำแนกข้อมูลที่มีความสอดคล้องกันระหว่างจุดตรวจสอบกับข้อมูลอ้างอิง โดยรวมทุกชั้นข้อมูลที่จำแนกได้แสดงเป็นค่าความถูกต้องเดียว

$$\text{Overall Accuracy} = \frac{\Sigma_{i=1}^{k} n_{ii}}{n}$$

2.2 ค่าสถิติแคปปา (Kappa Statistics) เป็นการประเมินความถูกต้อง มีการพิจารณาลักษณะของความผิดพลาดที่เกิดขึ้นใน Error Matrix ในการหาค่าสัมประสิทธิ์ที่จะทำการบ่งชี้ข้อมูลในแต่ละประเภททั้งหมดว่ามีความเข้ากันได้ หรือมีความถูกต้องจากการจำแนกในงานสำรวจระยะไกลและข้อมูลที่ใช้ในการอ้างอิงที่บ่งบอกค่าหลักในแนวทแยงและการเปลี่ยนแปลงทั้งหมดในแถวและคอลัมน์ (กาญจน์เขจร ชูชีพ ,2561)

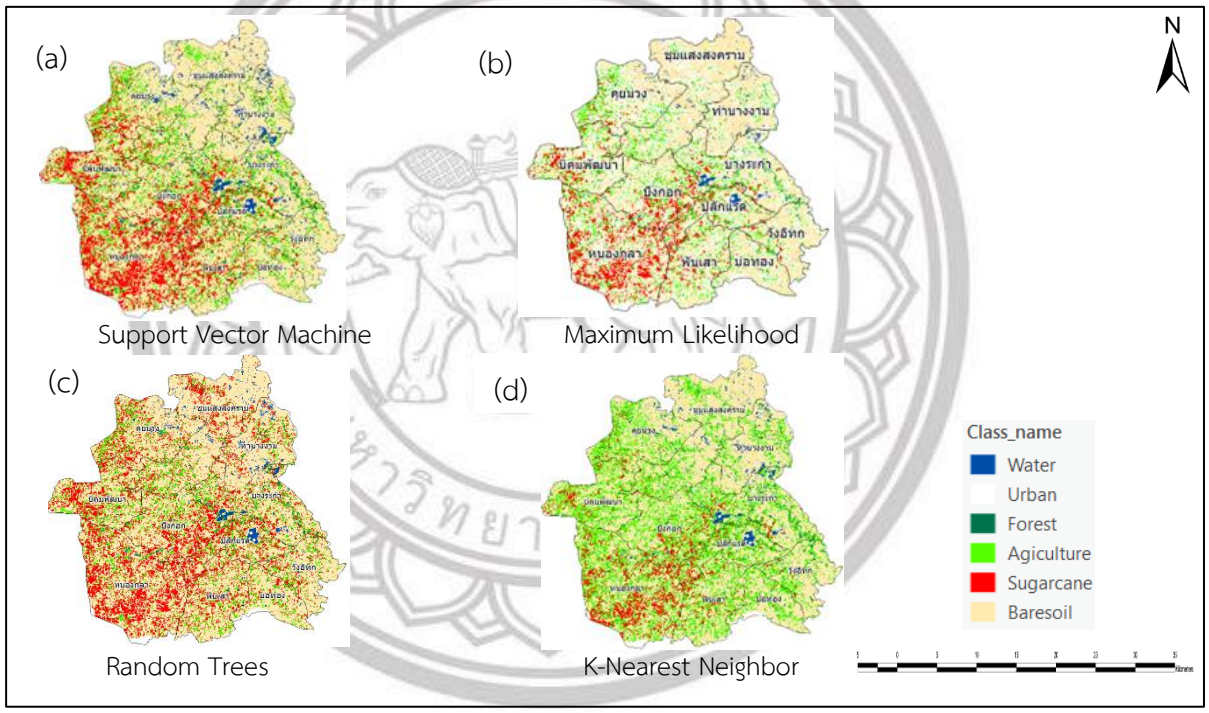
$$\text{Kappa Statistics} \quad \widehat{K} = \frac{n\Sigma_{i=1}^{k} n_{ii} - \Sigma_{i=1}^{k} n_{i+}n_{+i}}{n^2 - \Sigma_{i=1}^{k} n_{i+}n_{+i}}$$

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ผลการศึกษา

1.ผลการจำแนกแบบ Machine Learning ทั้ง 4 วิธี

ภาพที่ใช้ในการทดลองคือวันที่ 21 ธันวาคม พ.ศ. 2564 ผลการจำแนกโดย ภาพ (a) วิธีการ Support Vector Machine พบว่าอ้อยจะอยู่ในบริเวณตำบลบึงกอก หนองกุลา ปลักแรด นิคมพัฒนา พันเสาและบางระกำมีพื้นที่การเกษตรและพื้นที่โล่งกระจายทั่วทั้งอำเภอ ภาพ (b) วิธีการ Maximum Likelihood พบว่าอ้อยจะอยู่ในบริเวณตำบลบึงกอก หนองกุลา ปลักแรด นิคมพัฒนา พื้นที่ส่วนใหญ่จะเป็นพื้นที่โล่ง ภาพ (c) วิธีการ Random Trees พบว่าพื้นที่ส่วนใหญ่ของอำเภอจะเป็นพื้นที่อ้อยมีการกระจายอยู่ทั่วอำเภอ และภาพ (f) วิธีการ K-Nearest Neighbor พบว่าพื้นที่ส่วนใหญ่ของอำเภอจะเป็นพื้นที่เกษตรกรรม ดังภาพ 3



ภาพ 3 การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินด้วยเทคนิคการเรียนรู้ของเครื่อง

จากภาพที่ 3 แสดงถึงผลการจำแนกทั้ง 4 วิธี จะเห็นได้ว่า วิธีการ Support Vector Machine (SVM) มีการปะปนของพื้นที่น้อยที่สุด รองลงมาคือวิธีการ K-Nearest Neighbor แต่วิธีการ Maximum Likelihood มีการปะปนของพื้นที่อ้อยในบริเวณพื้นที่โล่งและพื้นที่ป่า ส่วนวิธีการ Random Trees มีการปะปนของพื้นที่โล่งในพื้นที่ป่า เมือง น้ำและอ้อยในบางส่วน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

2.ผลการเปรียบเทียบผลการจำแนกทั้ง 4 วิธี

จากวิธีการ Machine Learning ทั้ง 4 วิธี มีผลลัพธ์การตรวจสอบความถูกต้องของค่า Overall Accuracyและค่า Kappa Statistics ตามตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การตรวจสอบความถูกต้อง

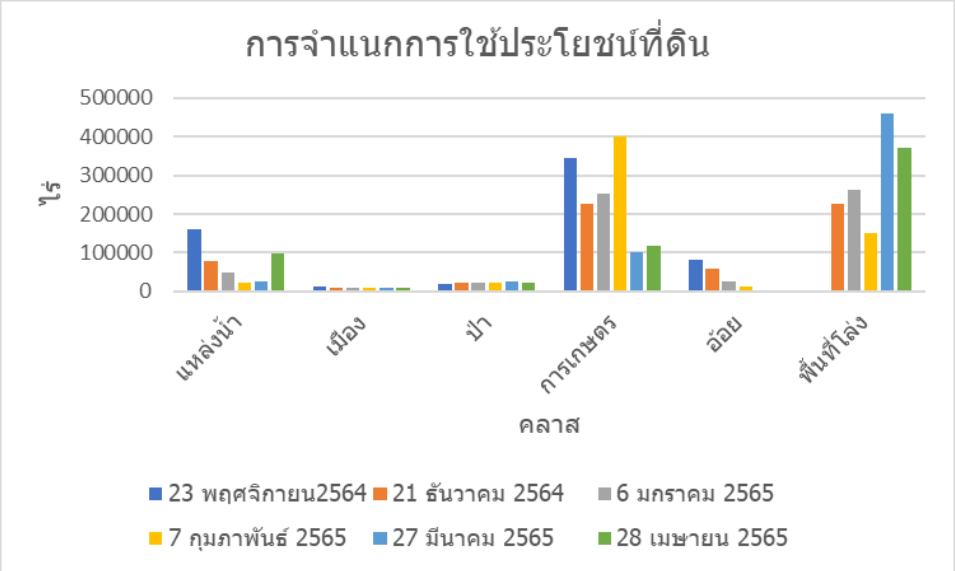
วิธีการ	Overall Accuracy	Kappa Statistics
Support Vector Machine	80.34	72.93
Maximum Likelihood	60.33	51.72
Random Trees	60.83	45.91
K-Nearest Neighbor	70.43	59.77

จากตารางเปรียบเทียบค่าความถูกต้องของการจำแนกทั้ง 4 วิธี พบว่าการจำแนกแบบ Support Vector Machine (SVM) มีค่าความถูกต้องโดยรวม 80.34% และค่าสถิติแคปปา 72.93% การจำแนกแบบ Maximum Likelihood มีค่าความถูกต้องโดยรวม 60.33% และค่าสถิติแคปปา 51.72% การจำแนกแบบ Random Trees มีค่าความถูกต้องโดยรวม 60.83% และค่า สถิติแคปปา 45.91% และการจำแนกแบบ K-Nearest Neighbor มีค่าความถูกต้องโดยรวม 70.43% และค่าสถิติแคปปา 59.77% จากตารางการเปรียบเทียบนี้จะเห็นได้ว่าวิธีการที่ดีที่สุดก็คือ วิธีการ Support Vector Machine (SVM)

3.ผลการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินด้วยวิธีการ Support Vector Machine (SVM)

วิจัยนี้ได้ทำการจำแนกพื้นที่ออกเป็น 6 ชั้นข้อมูล ประกอบไปด้วย แหล่งน้ำ เมือง ป่า การเกษตร อ้อย และพื้นที่โล่ง จากผลการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินพบว่า วันที่ 23 พฤศจิกายน 2564 มีพื้นที่แหล่งน้ำ 159,867 ไร่ เมือง 11,073 ไร่ ป่า 20,499 ไร่ พื้นที่การเกษตร 344,908 ไร่ อ้อย 82,984 ไร่ และพื้นที่โล่ง 695 ไร่ วันที่ 21 ธันวาคม 2564 มีพื้นที่แหล่งน้ำ 79,592 ไร่ เมือง 10,478 ไร่ ป่า 21,037 ไร่ พื้นที่การเกษตร 224,621 ไร่ อ้อย 59,339 ไร่ และพื้นที่โล่ง 224,959 ไร่ วันที่ 6 มกราคม 2565 มีแหล่งน้ำ 48,475 ไร่ เมือง 10,480 ไร่ ป่าไม้ 20,988 ไร่ พื้นที่การเกษตร 253,981 ไร่ อ้อย 25,334 ไร่ และพื้นที่โล่ง 260,768 ไร่ วันที่ 7 กุมภาพันธ์ 2565 มีแหล่งน้ำ 23,609 ไร่ เมือง 11,413 ไร่ ป่าไม้ 23,133 ไร่ พื้นที่การเกษตร 401,668 ไร่ อ้อย 11,817 ไร่ และพื้นที่โล่ง 149,386 ไร่ วันที่ 27 มีนาคม 2565 มีแหล่งน้ำ 26,117 ไร่ เมือง 10,255 ไร่ ป่าไม้ 24,186 ไร่ พื้นที่การเกษตร 99,955 ไร่ อ้อย 1,544 ไร่ และพื้นที่โล่ง 457,969 ไร่ วันที่ 28 เมษายน 2565 มีพื้นที่แหล่งน้ำ 97,293 ไร่ เมือง 10,480 ไร่ป่าไม้ 22,003 ไร่ พื้นที่การเกษตร 118,951 ไร่ อ้อย 338 ไร่ และพื้นที่โล่ง 370,961 ไร่ ดังภาพ 4

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved



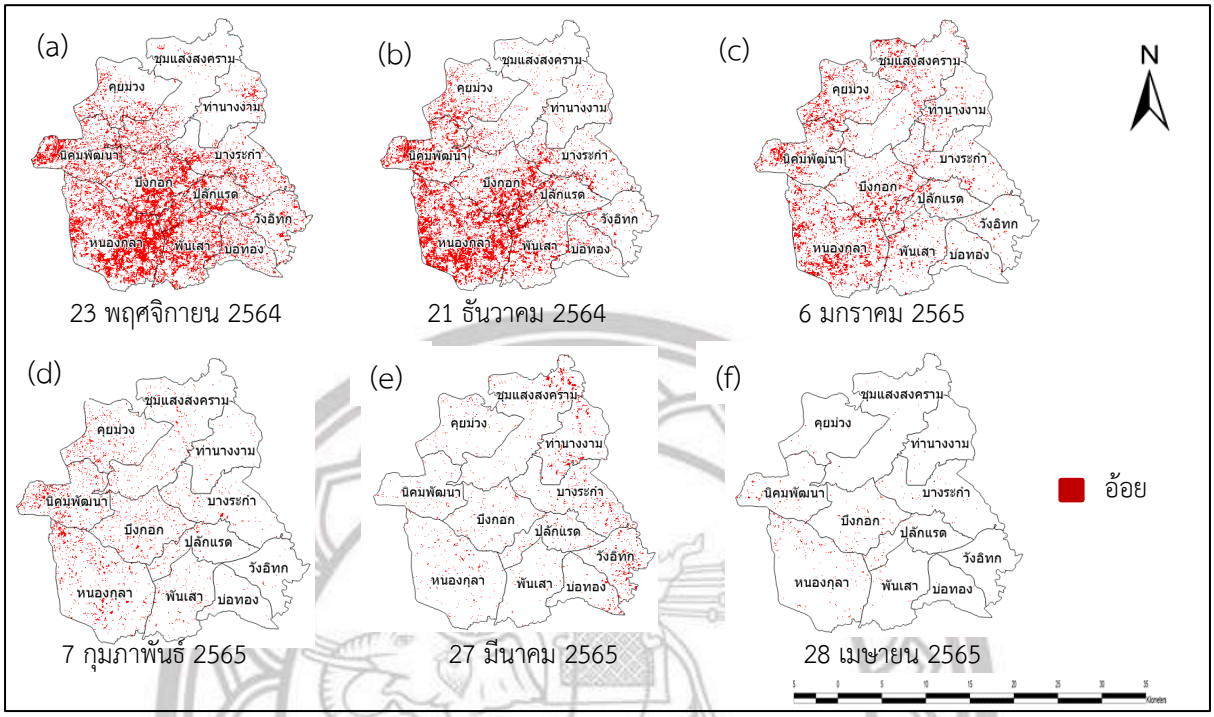
ภาพ 4 ผลการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน

จากภาพ 4 พบว่าพื้นที่ปลูกอ้อยมีสัดส่วนลดลงในทุกช่วงเวลา เนื่องจากเดือนพฤศจิกายนจนถึงเดือนเมษายน เป็นฤดูกาลเก็บเกี่ยวอ้อยเข้าสู่โรงงาน อีกทั้งยังพบว่าพื้นที่โล่งจะมีสัดส่วนเพิ่มขึ้นหรือน้อยลง จะขึ้นอยู่กับพื้นที่การเกษตรเพราะว่าอำเภอบางระกำ มีพื้นที่การเกษตรอื่นๆมากกว่าพื้นที่ปลูกอ้อย

4.ผลการจำแนกพื้นที่ปลูกอ้อย

พื้นที่การปลูกอ้อย อำเภอบางระกำ จังหวัดพิษณุโลก พบว่าภาพ (a) วันที่ 23 พฤศจิกายน 2564 มีพื้นที่ปลูกอ้อยทั้งหมด 82,984 ไร่ คิดเป็น 13.38% ภาพ (b) วันที่ 21 ธันวาคม 2564 มีพื้นที่ปลูกอ้อยทั้งหมด 59,339 ไร่ คิดเป็น 9.57% ภาพ (c) วันที่ 6 มกราคม 2565 มีพื้นที่ปลูกอ้อยทั้งหมด 25,334 ไร่ คิดเป็น 4.08% ภาพ (d) วันที่ 7 กุมภาพันธ์ 2565 มีพื้นที่ปลูกอ้อยทั้งหมด 11,817 ไร่ คิดเป็น 1.90% ภาพ (e)วันที่ 27 มีนาคม 2565 มีพื้นที่ปลูกอ้อยทั้งหมด 1,544 ไร่ คิดเป็น 0.24% และ ภาพ (f) วันที่ 28 เมษายน 2565 มีพื้นที่ปลูกอ้อยทั้งหมด 338 ไร่ คิดเป็น 0.05% ดังภาพ 5

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved



ภาพ 5 ผลการจำแนกพื้นที่ปลูกอ้อย

5.ผลการวิเคราะห์พื้นที่เก็บเกี่ยวอ้อยรายตำบลในแต่ละเดือน

จากการศึกษาพบว่าการเก็บเกี่ยวอ้อย 5 ช่วงเวลา ได้แก่ 1. 23 พฤศจิกายน พ.ศ. 2564 – 21 ธันวาคม พ.ศ. 2564 2. 21 ธันวาคม พ.ศ. 2564 – 6 มกราคม พ.ศ. 2565 3. 6 มกราคม พ.ศ. 2565 – 7 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2565 4. 7 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2565 – 27 มีนาคม พ.ศ. 2565 5. 27 มีนาคม พ.ศ. 2565 - 28 เมษายน พ.ศ. 2565 ตำบลชุมแสงสงครามเท่ากับ 256 ไร่, 172 ไร่, 19 ไร่, 33 ไร่ และ 50 ไร่ ตามลำดับ ตำบลคุยม่วงเท่ากับ 248 ไร่, 80 ไร่, 189 ไร่, 176 ไร่ และ 92 ไร่ตามลำดับ ตำบลท่านางงามเท่ากับ 176 ไร่, 59 ไร่, 40 ไร่, 60 ไร่ และ 41 ไร่ ตามลำดับ ตำบลนิคมพัฒนาเท่ากับ 686 ไร่, 1,943 ไร่, 389 ไร่, 566 ไร่ และ 209 ไร่ตามลำดับ ตำบลบางระกำเท่ากับ 628 ไร่, 2,115 ไร่, 780 ไร่, 1,529 ไร่ และ 287 ไร่ ตามลำดับ ตำบลบึงกอกเท่ากับ 4,391 ไร่, 11,470 ไร่, 2,853 ไร่, 3,102 ไร่ และ 112 ไร่ตามลำดับ ตำบลปลักแรดเท่ากับ 2,716 ไร่, 1,910 ไร่, 1,007 ไร่, 348 ไร่ และ 193 ไร่ ตามลำดับ ตำบลหนองกุลาเท่ากับ 10,975 ไร่, 8,998 ไร่, 8,151 ไร่, 4,249 ไร่ และ 153 ไร่ตามลำดับ ตำบลวังอิทกเท่ากับ 2,292 ไร่, 3,603 ไร่, 44 ไร่,15 ไร่ และ 25 ไร่ตามลำดับ ตำบลพันเสาเท่ากับ 807 ไร่, 3,226 ไร่, 24 ไร่, 177 ไร่ และ 32 ไร่ ตามลำดับ ตำบลบ่อทองเท่ากับ 464 ไร่, 429 ไร่, 21 ไร่, 18 ไร่ และ 12 ไร่ตามลำดับ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

สรุปผล

การศึกษาและการวิเคราะห์พื้นที่ปลูกอ้อยหลายช่วงเวลาด้วยเทคนิคสร้างการเรียนรู้ให้กับเครื่องจากข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 9 ในพื้นที่อำเภอบางระกำ จังหวัดพิษณุโลก พบว่าวิธีการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) ที่ดีที่สุดคือ Support Vector Machine ค่าการตรวจสอบความถูกต้องรวม (Overall Accuracy) เท่ากับ 80.34% และค่าสถิติแคปปา (Kappa Statistics) เท่ากับ 72.93% โดยพบว่าตำบลหนองกุลาเป็นตำบลที่มีการปลูกอ้อยมากที่สุด มีพื้นที่เท่ากับ 52,487 ไร่ และตำบลท่านางงามมีการปลูกอ้อยน้อยที่สุด มีพื้นที่เท่ากับ 9,103 ไร่

อีกทั้งยังพบว่าการเก็บเกี่ยวอ้อย 5 ช่วงเวลา ได้แก่ 1. 23 พฤศจิกายน พ.ศ. 2564 – 21 ธันวาคม พ.ศ. 2564 2. 21 ธันวาคม พ.ศ. 2564 – 6 มกราคม พ.ศ. 2565 3. 6 มกราคม พ.ศ. 2565 – 7 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2565 4. 7 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2565 – 27 มีนาคม พ.ศ. 2565 5. 27 มีนาคม พ.ศ. 2565 - 28 เมษายน พ.ศ. 2565 ตำบลชุมแสงสงครามเท่ากับ 256 ไร่, 172 ไร่, 19 ไร่, 33 ไร่ และ 50 ไร่ ตามลำดับ ตำบลคุยม่วงเท่ากับ 248 ไร่, 80 ไร่, 189 ไร่, 176 ไร่ และ 92 ไร่ตามลำดับ ตำบลท่านางงามเท่ากับ 176 ไร่, 59 ไร่, 40 ไร่, 60 ไร่ และ 41 ไร่ ตามลำดับ ตำบลนิคมพัฒนาเท่ากับ 686 ไร่, 1,943 ไร่, 389 ไร่, 566 ไร่ และ 209 ไร่ ตามลำดับ ตำบลบางระกำเท่ากับ 628 ไร่, 2,115 ไร่, 780 ไร่, 1,529 ไร่ และ 287 ไร่ ตามลำดับ ตำบลบึงกอกเท่ากับ 4,391 ไร่, 11,470 ไร่, 2,853 ไร่, 3,102 ไร่ และ 112 ไร่ตามลำดับ ตำบลปลักแรดเท่ากับ 2,716 ไร่, 1,910 ไร่, 1,007 ไร่, 348 ไร่ และ 193 ไร่ ตามลำดับ ตำบลหนองกุลาเท่ากับ 10,975 ไร่, 8,998 ไร่, 8,151 ไร่, 4,249 ไร่ และ 153 ไร่ตามลำดับ ตำบลวังอิทกเท่ากับ 2,292 ไร่, 3,603 ไร่, 44 ไร่,15 ไร่ และ 25 ไร่ตามลำดับ ตำบลพันเสาเท่ากับ 807 ไร่, 3,226 ไร่, 24 ไร่, 177 ไร่ และ 32 ไร่ ตามลำดับ ตำบลบ่อทองเท่ากับ 464 ไร่, 429 ไร่, 21 ไร่, 18 ไร่ และ 12 ไร่ตามลำดับ

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณอาจารย์และเจ้าหน้าที่ สาขาภูมิศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ที่ให้ข้อมูลและอุปกรณ์ อีกทั้งยังให้คำปรึกษาคำแนะนำ ขอขอบพระคุณหน่วยงานของ NASA ที่ให้บริการภาพดาวเทียม Landsat 9 ที่เป็นประโยชน์ต่องานวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี หลักสูตรภูมิศาสตร์ในครั้งนี้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

บรรณานุกรม

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

บรรณานุกรม

เนตรนภา เอี่ยมศรี. (2561). ***การติดตามตรวจสอบพื้นที่การเกษตร ในอำเภอพรหมพิราม จังหวัดพิษณุโลก ปีที่น้ำปกติและปีที่น้ำแล้ง จากข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม แลนด์แซท 5 และแลนด์แซท 8***. วิทยานิพนธ์ วท.บ.,มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก.

สุวลักษณ์ คำมาเมือง. (2563). ***การศึกษาการขยายตัวของพื้นที่ปลูกอ้อย และ วิเคราะห์ระยะการเจริญเติบโตของอ้อย กรณีศึกษา : อำเภอบางระกำ จังหวัดพิษณุโลก.*** วิทยานิพนธ์ วท.บ., มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก.

กาญจน์เขจร ชูชีพ. (2561). ***การประเมินความถูกต้องในการสำรวจระยะไกล.*** สืบค้นเมื่อ 3 พฤศจิกายน 2565 จาก https://forest-admin.forest.ku.ac.th/

สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย. (2564). ***รายงานพื้นที่ปลูกอ้อย ปีการผลิต 2564/65.*** สืบค้นเมื่อ 15 ตุลาคม 2565 จาก http://www.ocsb.go.th/

Rimal, Bhagawat, Kunwar, Ripu M. and Rijal, Sushila. (2019). ***Comparing Support Vector Machines and Maximum Likelihood Classifiers for Mapping of Urbanization.*** Journal of the Indian Society of Remote Sensing, 48,1-9.

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ประวัติผู้วิจัย

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล กนกวรรณ ย้อยญาติ

วัน/เดือน/ปีเกิด 27 พฤศจิกายน 2543

ที่อยู่ปัจจุบัน 24 หมู่ 7 ตำบลบ้านนา อำเภอบ้านนาเดิม จังหวัดสุราษฎร์ธานี 84240

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2562 - ปัจจุบัน	วท.บ สาขาภูมิศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร เกรดเฉลี่ย 2.95
พ.ศ. 2555 – 2561	ระดับมัธยมศึกษา สาย วิทย์-คณิต โรงเรียนบ้านนาวิทยาคม ตำบลบ้านนา อำเภอบ้านนาเดิม จังหวัดสุราษฎร์ธานี 84240 เกรดเฉลี่ย 3.14
พ.ศ. 2549 - 2554	ระดับประถมศึกษา โรงเรียนบ้านสวยศรี ตำบลบ้านนา อำเภอบ้านนาเดิม จังหวัดสุราษฎร์ธานี 84240

กิจกรรมที่เข้าร่วม

1) เข้าร่วมอบรมหลักสูตร “การวิเคราะห์และการนำเสนอข้อมูลแบบขั้นต้น รุ่นที่ 1”. กองบริหารเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยนเรศวร. (ออนไลน์) วันที่ 3 สิงหาคม 2564.
2) เข้าร่วมโครงการอบรมเสริมความรู้เฉพาะด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ หัวข้อ “Image Processing using Python” โดย โอฬาริก สุรินต๊ะ. (ออนไลน์) วันที่ 28 – 29 สิงหาคม 2564.
3) เข้าร่วมอบรมภาษาอังกฤษหลักสูตร “Listening and Speaking for Communication” ประจำเดือน สิงหาคม ณ สถานพัฒนาวิชาการด้านภาษา มหาวิทยาลัยนเรศวร
4) เป็นผู้ช่วยสอนภาคปฏิบัติการในรายวิชา บรรยากาศวิทยาเบื้องต้น (104271) รายวิชา โฟโตแกรมเมตรี I (104331) และรายวิชา การรับรู้จากระยะไกลขั้นสูง (104543) ประจำภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2565 ณ คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร
5) วิทยากรให้ความรู้เชิงวิชาการสาขาภูมิศาสตร์ ในฐานบรรยากาศเบื้องต้นและภูมิอากาศ โครงการอบรมเชิงปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ โลก และอวกาศ ณ หอประชุมนเรศวร โรงเรียนพิษณุโลกพิทยาคม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

6) เป็นวิทยากรแนะแนว ในฐานของสาขาภูมิศาสตร์ ณ หอประชุมนเรศวร โรงเรียนพิษณุโลกพิทยาคม

รางวัลที่ได้รับ

1) ได้รับเกียรติบัตรเพื่อแสดงว่าเป็นผู้มีผลการเรียนดี ประจำปีการศึกษา 2564 สาขาวิชาภูมิศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร
2) ได้รับเกียรติบัตรรางวัลชมเชยแข่งขัน ASEAN Geospatial Challenge ในหัวข้อ “Smart Agriculture System using UAV and Geo-lot”

ผลงาน

ช่องยูทูป เกี่ยวกับความรู้การปฏิบัติการทางภูมิศาสตร์ สารสนเทศภูมิศาสตร์และการประยุกต์ใช้ ช่อง Kanokwan Yoiyat

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved