



การศึกษาศักยภาพในการผลิตมันสำปะหลังโดยใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศศาสตร์ :

กรณีศึกษาอำเภอวัดโบสถ์ จังหวัดพิษณุโลก

The potential of cassava production using geographic information technology; A case study of Wat Bot district, Phitsanulok Province.



ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

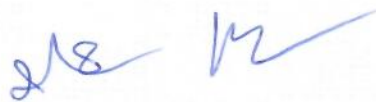
วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี เสนอภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาภูมิศาสตร์

พฤศจิกายน 2562

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร

อาจารย์ที่ปรึกษา ประธานบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาภูมิศาสตร์ และหัวหน้า
ภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี เรื่อง “การศึกษาศักยภาพในการผลิตมันสำปะหลังโดยใช้
เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศภูมิศาสตร์ : กรณีศึกษาอำเภอวัดโบสถ์ จังหวัดพิษณุโลก” เห็นสมควรรับเป็น
ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาภูมิศาสตร์ ของมหาวิทยาลัย
นเรศวร



(อาจารย์ ประสิทธิ์ เมฆอรุณ)
อาจารย์ที่ปรึกษา



(รองศาสตราจารย์ พัฒนา ราชวงศ์)

ประธานบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาภูมิศาสตร์



(รองศาสตราจารย์ พัฒนา ราชวงศ์)

หัวหน้าภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรีฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณา ช่วยเหลือ แนะนำ และให้คำปรึกษาอย่างดียิ่งจาก อาจารย์ประสิทธิ์ เมฆอรุณ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่ได้กรุณาถ่ายทอดความรู้ แนวคิด วิธีการ คำแนะนำ และตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยความเอาใจใส่ยิ่ง ผู้วิจัยกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

กราบขอบพระคุณคณาจารย์สาขาวิชาภูมิศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม รวมไปถึงเจ้าหน้าที่ทุกท่าน ที่ช่วยให้คำแนะนำในข้อบกพร่องในเรื่องต่างๆ และถ่ายทอดความรู้วิชาการอันมีคุณค่ายิ่ง ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการวิจัยและด้านการดำเนินชีวิตของผู้วิจัยเป็นอย่างมาก

ขอขอบพระคุณ สำนักงานเกษตรอำเภอวัดโบสถ์ จังหวัดพิษณุโลก ที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลผลผลิตต่อไร่ของมันสำปะหลังรวมไปถึงจำนวนไร่เพื่อการทำวิจัยในครั้งนี้ และขอขอบพระคุณ คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ที่ให้ความอนุเคราะห์ เครื่องมือ GPS ในการลงภาคสนามเพื่อการวิจัยในครั้งนี้

อีกทั้งขอขอบคุณเพื่อนนิสิต ตลอดจนรุ่นพี่และรุ่นน้องสาขาวิชาภูมิศาสตร์ทุกท่านที่ได้ให้คำแนะนำและส่งเสริมกำลังใจตลอดมา นอกจากนี้ยังมีผู้ที่มีความร่วมมือช่วยเหลืออีกหลายท่าน ซึ่งผู้วิจัยไม่สามารถกล่าวนามในที่นี้ได้หมด จึงขอขอบคุณทุกท่านเหล่านั้นไว้ ณ โอกาสนี้ด้วย

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าวิทยานิพนธ์ปริญญาตรีฉบับนี้จะพึงมีคุณค่าและคุณประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจไม่มากนักน้อย คุณค่าทั้งหลายที่ได้รับจากวิทยานิพนธ์ปริญญาตรีฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นกตัญญูแก่แต่บิดา มารดา และบูรพาจารย์ที่เคยอบรมสั่งสอน ตลอดจนผู้มีพระคุณทุกท่าน หากการศึกษาค้นคว้าของผู้วิจัยในครั้งนี้มีข้อผิดพลาดประการใด ผู้วิจัยใคร่ขออภัยมา ณ ที่นี้ด้วย

โสภณรัฐ รัชชี

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

ชื่อเรื่อง	การศึกษาศักยภาพในการผลิตมันสำปะหลังโดยใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ ภูมิศาสตร์ : กรณีศึกษาอำเภอวัดโบสถ์ จังหวัดพิษณุโลก
ผู้วิจัย	นายโสภณัฐ รัชชี
ประธานที่ปรึกษา	อาจารย์ประสิทธิ์ เมฆอรุณ
ประเภทสารนิพนธ์	วิทยานิพนธ์ วท.บ. สาขาวิชาภูมิศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2562
คำสำคัญ	มันสำปะหลัง, การใช้ประโยชน์ที่ดิน, การจำแนกแบบกำกับดูแล, NDVI, NDWI

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ในการประยุกต์ภาพถ่ายดาวเทียม Sentinel2 ในการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบกำกับดูแล (Supervised Classification) อำเภอวัดโบสถ์ จังหวัดพิษณุโลก โดยแบ่งออกเป็น 5 ประเภท ได้แก่ พื้นที่มันสำปะหลัง พื้นที่ป่า พื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้าง/พื้นที่ว่างเปล่า และพื้นที่แหล่งน้ำ ผลการตรวจสอบความถูกต้องจากการลงพื้นที่ภาคสนามได้ค่าความถูกต้องโดยรวม (Overall Accuracy) 73.33% และได้ทำการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความแตกต่างของพืชพรรณ (NDVI) และดัชนีความแตกต่างของความชื้น (NDWI) เพื่อเปรียบเทียบค่าระหว่างมันสำปะหลังกับประโยชน์การใช้ที่ดินประเภทอื่น พบว่าค่าดัชนีความแตกต่างของพืชพรรณ (NDVI) ของพื้นที่มันสำปะหลังในอำเภอวัดโบสถ์ จังหวัดพิษณุโลก มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับพื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้าง/พื้นที่ว่างเปล่า และพื้นที่แหล่งน้ำ แต่พื้นที่ป่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากลักษณะของพื้นที่ป่าและลักษณะของพื้นที่มันสำปะหลังมีค่าการสะท้อนของช่วงคลื่นที่ใกล้เคียงกัน และค่าดัชนีความแตกต่างของความชื้น (NDWI) ของพื้นที่มันสำปะหลังในอำเภอวัดโบสถ์ จังหวัดพิษณุโลก มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับพื้นที่ป่า พื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้าง/พื้นที่ว่างเปล่า และพื้นที่แหล่งน้ำ

จากการศึกษาพื้นที่เพื่อเก็บข้อมูลในการผลิตมันสำปะหลังของ อำเภอวัดโบสถ์ จังหวัดพิษณุโลก ที่ทำการสุ่มเลือกข้อมูลจากชาวบ้าน 40 ราย โดยค่าเฉลี่ยของผลผลิตมันสำปะหลังในพื้นที่อยู่ที่ 4,009 กิโลกรัมต่อไร่และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1,265 เมื่อทำการเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยผลผลิตมันสำปะหลังระดับประเทศ ปี 2561 พบว่าปริมาณการผลิตโดยเฉลี่ยของระดับประเทศอยู่ที่ 3,470 กิโลกรัมต่อไร่ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าผลผลิตของมันสำปะหลังของอำเภอวัดโบสถ์สูงกว่าผลผลิตระดับประเทศ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Title of Thesis	The potential of cassava production using geographic information technology; A case study of Wat Bot district, Phitsanulok Province.
Researcher	Sopanat Rangsee
Thesis advisors	Prasit Mekarun
Degree	Thesis Bachelor of Science Geography Naresuan University, 2019
Keywords	Cassava, Land use, Supervised classification, NDVI, NDWI

ABSTRACT

The objective of this research is to investigate and identify the Cassava production potential in Wat Bot District, Phitsanulok to ensure increased productivity in the future. Five different land use categories were classified based on supervised classification technique using Sentinel 2 imagery. These classes comprised of Cassava areas, forest areas, agricultural areas urban areas and buildings / empty areas and water source areas. The overall accuracy based on field validation was 73.33%. Comparison of Difference Index (NDVI) and Moisture Difference Index (NDWI) values between Cassava and other land use found that the index of plant differentiation (NDVI) of Cassava areas in the study area has statistically significant differences with agricultural areas, urban areas and buildings / empty areas and water source area. But forest areas were not significantly different from Cassava due to the similar reflection values. Moisture difference index (NDWI) of Cassava areas has statistically significant differences with forest areas, agricultural area urban areas and buildings / empty areas and water source area.

Analysis of the information collected from 40 villagers showed that the average cassava production of Wat Bot District Phitsanulok Province was 4,009 kilograms per rai ($\sigma = 1,265$), which is higher than the national average. The national average cassava yield in 2018 was 3,470 kilograms per rai.

All rights reserved

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
1.1 ที่มาและความสำคัญ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย.....	2
1.3 ขอบเขตของงานวิจัย.....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	4
1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
2.1 ข้อมูลทั่วไปของอำเภอวัดโบสถ์ จังหวัดพิษณุโลก.....	5
2.1.1 ข้อมูลทางภูมิศาสตร์.....	5
2.1.2 การปกครอง.....	6
2.1.3 ประชากร.....	6
2.1.4 การประกอบอาชีพ.....	7
2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับมันสำปะหลัง.....	7
2.2.1 ข้อมูลทั่วไป.....	7
2.2.2 การปลูกมันสำปะหลัง.....	11
2.2.3 พันธุ์มันสำปะหลังที่เหมาะสมเฉพาะพื้นที่.....	12
2.3 ข้อมูลจากการสำรวจระยะไกล.....	12
2.3.1 ความหมายของการสำรวจระยะไกล.....	12
2.3.2 หลักการของรีโมตเซนซิง.....	13
2.4 ดาวเทียม Sentinel-2.....	15
2.5 ดัชนีความแตกต่างของพืชพรรณ.....	16
2.6 ดัชนีความแตกต่างของความชื้น.....	16
2.7 การใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุม.....	17
2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	25

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
3	วิธีดำเนินการวิจัย..... 27
3.1	วิธีการศึกษา..... 27
3.2	ข้อมูลและแหล่งข้อมูล 28
3.3	การเก็บรวบรวมข้อมูล..... 28
3.3.1	รวบรวมข้อมูลดาวเทียม Sentinel-2..... 28
3.3.2	ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดิน..... 30
3.3.3	ข้อมูลผลผลิตต่อไร่และจำนวนไร่ของมันสำปะหลัง..... 31
3.4	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย..... 31
3.5	การวิเคราะห์ข้อมูล..... 31
3.5.1	การวิเคราะห์การใช้ประโยชน์ที่ดิน..... 31
3.5.2	ดัชนีความแตกต่างของพืชพรรณ (NDVI) และดัชนีความแตกต่างของความชื้น (NDWI)..... 36
3.5.3	วิเคราะห์ค่าทางสถิติ..... 38
4	ผลการดำเนินงาน..... 43
4.1	การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินด้วยวิธีการแบบกำกับดูแล (Supervised Classification)..... 43
4.2	การวิเคราะห์ค่าดัชนีความแตกต่างของพืชพรรณ (NDVI) และดัชนีความแตกต่างของความชื้น (NDWI)..... 46
4.2.1	ทดสอบสมมุติฐานและเปรียบเทียบค่าจากการคำนวณดัชนีความแตกต่างของพืชพรรณ (NDVI)..... 47
4.2.2	การทดสอบสมมุติฐานและเปรียบเทียบค่าจากการคำนวณดัชนีความแตกต่างของความชื้น (NDWI)..... 47
4.3	การวิเคราะห์ศักยภาพในการผลิตมันสำปะหลังของ อำเภอวัดโบสถ์ จังหวัดพิษณุโลก ปี พ.ศ. 2561..... 49

สารบัญ(ต่อ)

บทที่	หน้า
5	สรุปผลการวิจัย..... 51
5.1	สรุปผลการศึกษา..... 51
5.2	ปัญหาและอุปสรรค..... 53
5.3	ข้อเสนอแนะ..... 53
บรรณานุกรม.....	54
ภาคผนวก.....	57
ภาคผนวก ก.....	58
ภาคผนวก ข.....	60
ประวัติผู้วิจัย.....	64

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
2.1 แสดงข้อมูลการปกครอง.....	6
2.2 แสดงจำนวนประชากรชาย หญิง และครัวเรือน.....	6
2.3 แสดงแถบสเปกตรัมสำหรับเซ็นเซอร์ Sentinel-2.....	15
2.4 การจำแนกใช้ประโยชน์ที่ดิน (Land Use Classification) ปี พ.ศ. 2559.....	18
3.1 ข้อมูลและแหล่งข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย.....	28
4.1 การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน อำเภอวัดโบสถ์ จังหวัดพิษณุโลก.....	43
4.2 ตรวจสอบความถูกต้อง (Accuracy Assessment).....	45
4.3 การวิเคราะห์ค่าดัชนีความแตกต่างของพืชพรรณ (NDVI) ของมันสำปะหลังเทียบกับ การใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทอื่น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ.....	47
4.4 การวิเคราะห์ค่าดัชนีความแตกต่างของพืชพรรณ (NDWI) ของมันสำปะหลังเทียบกับ การใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทอื่น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ.....	48
4.5 เปรียบเทียบค่าดัชนีความแตกต่างของพืชพรรณ (NDVI) และดัชนีความแตกต่าง ของความชื้น (NDWI) ของมันสำปะหลังกับประโยชน์การใช้ที่ดินประเภทอื่นๆ.....	48
4.6 ผลการวิเคราะห์ด้วย Descriptive Statistics	49
4.7 การวิเคราะห์ด้วย one sample Z-test.....	50

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
1.1	พืชเศรษฐกิจในอำเภอวัดโบสถ์ จังหวัดพิษณุโลก..... 2
1.2	พื้นที่ศึกษาในอำเภอวัดโบสถ์ จังหวัดพิษณุโลก..... 3
2.1	ระบบรากของมันสำปะหลัง..... 8
2.2	ระบบลำต้นของมันสำปะหลัง..... 9
2.3	ใบของมันสำปะหลัง..... 9
2.4	ลักษณะของดอกมันสำปะหลัง..... 10
2.5	ลักษณะผลและเมล็ดของมันสำปะหลัง..... 10
2.6	กลุ่มตัวอย่างในการจำแนกข้อมูลแบบกำกับดูแล..... 14
2.7	ตัวอย่างกลุ่มตัวอย่างในการจำแนกข้อมูลแบบไม่กำกับดูแล..... 14
3.1	เว็บไซต์การดาวน์โหลดภาพ..... 28
3.2	เลือกข้อมูลดาวเทียมและช่วงเวลาที่ต้องการ..... 29
3.3	การดาวน์โหลดภาพถ่ายดาวเทียม..... 29
3.4	หน้าต่างการเลือกชั้นข้อมูลที่ต้องการดาวน์โหลด..... 30
3.5	เว็บไซต์การดาวน์โหลดภาพ..... 30
3.6	การเปิดเครื่องมือ Image Analysis..... 31
3.7	หน้าต่างการกำหนดขนาดของความละเอียดภาพ..... 32
3.8	เลือกชั้นข้อมูลและเลือกเครื่องมือ Composite band..... 32
3.9	ผลลัพธ์การรวมแบนด์..... 33
3.10	หน้าต่างการรวมภาพ (Mosaic)..... 33
3.11	ผลลัพธ์การตัดพื้นที่ศึกษา..... 34
3.12	การกำหนดพื้นที่ตัวอย่าง..... 34
3.13	ผลการวิเคราะห์ภาพภาพถ่ายดาวเทียมแบบกำกับดูแล (Supervised Classification)..... 35
3.14	การตรวจสอบความถูกต้อง (Accuracy Assessment)..... 35
3.15	หน้าต่างการคำนวณสูตรการวิเคราะห์..... 37

สารบัญภาพ(ต่อ)

ภาพ	หน้า
3.16 ผลการวิเคราะห์	37
3.17 การนำเข้าชั้นข้อมูล NDVI และ NDWI.....	38
3.18 หน้าต่างการตัดชั้นข้อมูล.....	39
3.19 ค่าสถิติแต่ละชั้นข้อมูล.....	39
3.20 การวิเคราะห์หาความต่างของ Variances แต่ละประเภทข้อมูล.....	40
3.21 ตารางข้อมูลค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่ และค่าเฉลี่ยผลผลิตอ้างอิง.....	42
3.22 ผลวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่.....	42
4.1 การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบกำกับดูแล อำเภอวัดโบสถ์ จังหวัดพิษณุโลก...	44
4.2 แผนที่แสดงค่า NDVI (ซ้าย) และ NDWI (ขวา) ของพื้นที่ปลูกมันสำปะหลัง อำเภอวัดโบสถ์ จังหวัดพิษณุโลก.....	46

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

บทที่ 1

บทนำ

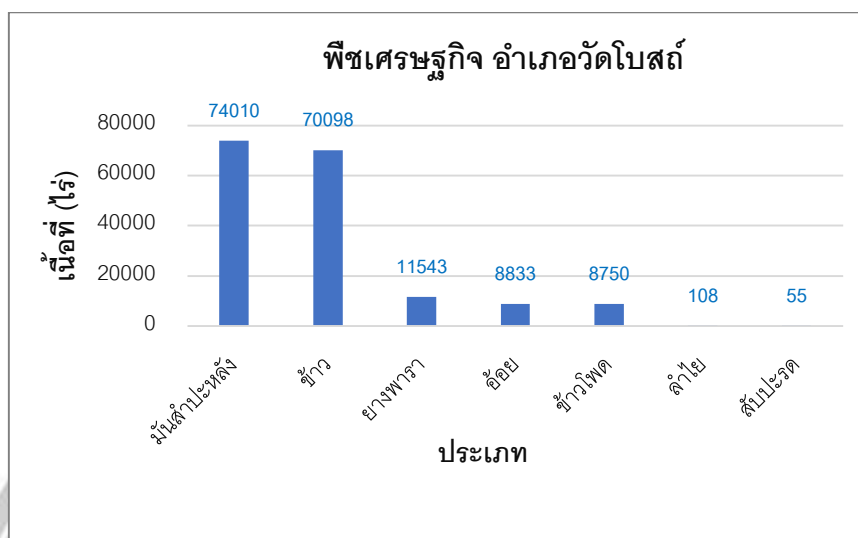
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

มันสำปะหลังเป็นสินค้าเกษตรที่มีความสำคัญชนิดหนึ่งของโลก มีปริมาณการผลิตสูงถึง 200 ล้านตันต่อปี โดยการผลิตมีแนวโน้มขยายตัวเพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง แหล่งเพาะปลูกมันสำปะหลังที่สำคัญอยู่ในแถบอเมริกาใต้ แอฟริกา และเอเชีย โดยผู้ผลิตที่สำคัญ 5 อันดับแรกของโลก ได้แก่ ไนจีเรีย บราซิล ไทย อินโดนีเซีย และคองโก ตามลำดับ ผลผลิตจากมันสำปะหลังส่วนใหญ่กว่าร้อยละ 80 ใช้เพื่อบริโภคเป็นอาหารทั้งบริโภคโดยตรงหรือใช้ในอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ โดยด้านการค้ามันสำปะหลังและผลิตภัณฑ์ในตลาดโลกหลักๆ จะอยู่ในรูปของผลิตภัณฑ์แปรรูปขั้นพื้นฐาน ได้แก่ แป้งมันสำปะหลัง และมันสำปะหลังเส้นหรืออัดเม็ด โดยโครงสร้างตลาดของผลิตภัณฑ์แป้งมันสำปะหลังมีผู้ส่งออกสำคัญ ได้แก่ ไทย และเวียดนาม ด้านผู้นำเข้า ได้แก่ จีน อินโดนีเซีย ญี่ปุ่น ไต้หวัน และมาเลเซีย ส่วนผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังเส้นหรืออัดเม็ดมีผู้ส่งออกสำคัญ ได้แก่ ไทย เวียดนาม และอินโดนีเซีย ด้านผู้นำเข้า ได้แก่ จีน เกาหลีใต้ และสหภาพยุโรป

ประเทศไทยมันสำปะหลังถือเป็นพืชเศรษฐกิจเชิงพาณิชย์ที่มีความสำคัญต่อประเทศเป็นอย่างมาก เพราะเป็นรายได้หลักรองจากข้าว ในแต่ละปีประเทศไทยสามารถนำผลผลิตของมันสำปะหลังส่งออกไปค้าขายให้กับประเทศต่างๆ ได้หลายล้านตัน และสามารถนำเงินกลับเข้ามาในประเทศไทยได้หลายหมื่นล้านบาท เนื่องจากมันสำปะหลังเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญสูงจึงทำให้มีความต้องการผลผลิตมันสำปะหลังเป็นอย่างมาก แต่ด้วยความต้องการที่เพิ่มมากขึ้นนั้นกลับสวนทางกับปริมาณผลผลิตที่ลดน้อยลง จึงส่งผลให้ผลผลิตของมันสำปะหลังไม่เพียงพอต่อความต้องการ

ปัจจุบันความต้องการผลผลิตของมันสำปะหลังในประเทศไทยมีแนวโน้มสูงขึ้นเนื่องจากการขยายตัวของอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ที่นำเอาผลผลิตของมันสำปะหลังไปใช้ทดแทนผลผลิตของข้าวโพดที่มีราคาค่อนข้างสูง ประกอบกับมีความต้องการแป้งมันสำปะหลังในอุตสาหกรรมอย่างต่อเนื่องทั้งอาหาร กระดาษ และสารเพิ่มความหวาน นอกจากนี้ราคาที่อ่อนตัวลงเล็กน้อยเป็นเหตุจูงใจให้นำผลผลิตของมันสำปะหลังไปใช้ผลิตเอทานอลเพิ่มขึ้นอีกด้วย

มันสำปะหลังเป็นพืชสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทย เป็นพืชที่ปลูกง่าย ทนทานต่อสภาพดินฟ้าอากาศที่แปรปรวน สามารถเจริญเติบโตได้ในพื้นที่ๆ ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ เป็นที่นิยมของเกษตรกรที่ยากจนและด้วยเหตุนี้จึงมีความต้องการผลผลิตของมันสำปะหลังเป็นจำนวนมาก อำเภอวัดโบสถ์ จังหวัดพิษณุโลก มีพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ ได้แก่ มันสำปะหลัง ข้าว ยางพารา อ้อย ข้าวโพด ลำไย สับปะรด ดังแสดงในภาพ 1.1 ซึ่งมันสำปะหลังมีพื้นที่พื้นที่การเพาะปลูก 74,010 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 42.68 ของพื้นที่จังหวัดพิษณุโลก (ข้อมูลการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน, 2562) โดยผู้วิจัยได้เห็นถึงความสำคัญของผลผลิตมันสำปะหลังที่เป็นที่ต้องการของตลาดเป็นอย่างมาก จึงได้ศึกษาศักยภาพการผลิตมันสำปะหลัง เพื่อให้ทราบถึงศักยภาพการผลิตมันสำปะหลังในอำเภอวัดโบสถ์ จังหวัดพิษณุโลก และหาแนวทางการพัฒนาศักยภาพของพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังเพื่อเพิ่มผลผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพในอนาคต



ภาพ 1.1 พืชเศรษฐกิจในอำเภอวัดโบสถ์ จังหวัดพิษณุโลก

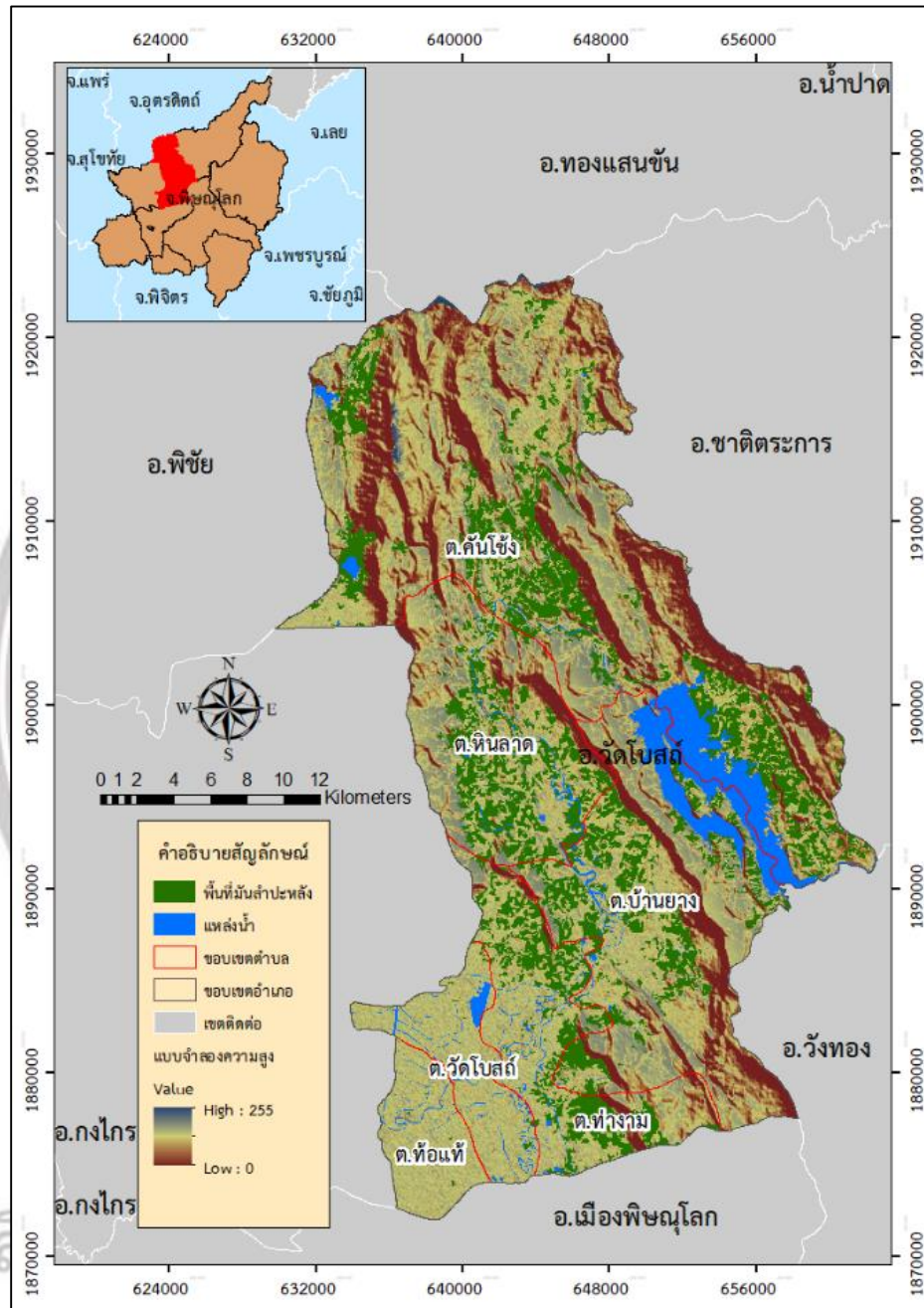
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินด้วยวิธีการจำแนกแบบกำกับดูแล (Supervised Classification)
2. เพื่อวิเคราะห์ค่าดัชนีพืชพรรณ (NDVI) และดัชนีความแตกต่างของความชื้น (NDWI) ในพื้นที่ปลูกมันสำปะหลัง
3. เพื่อศึกษาศักยภาพการผลิตมันสำปะหลังในอำเภอวัดโบสถ์ จังหวัดพิษณุโลก

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

1. ขอบเขตพื้นที่การศึกษา

อำเภอวัดโบสถ์ จังหวัดพิษณุโลก (ภาพ 1.2) อยู่ในเขตภาคเหนือตอนล่าง ที่ตั้งทางภูมิศาสตร์คือ ละติจูดที่ 16 องศา 58 ลิปดา 49 ฟลิปดาเหนือ และลองจิจูดที่ 100 องศา 20 ลิปดา 0 ฟลิปดาตะวันออก มีพื้นที่ทั้งหมดประมาณ 1,326.2 ตารางกิโลเมตร มีประชากรทั้งสิ้นประมาณ 37,856 คน โดยมีความหนาแน่นของประชากร 28.54 คนต่อตารางกิโลเมตร (กรมการปกครอง, 2562)



ภาพ 1.2 พื้นที่ศึกษาในอำเภอวัดโบสถ์ จังหวัดพิชัย

2. ขอบเขตด้านเนื้อหาการศึกษา

การวิจัยครั้งนี้ ศึกษาโดยประยุกต์ใช้ภาพถ่ายดาวเทียม Sentinel-2 ในช่วงเดือน มีนาคม ปี พ.ศ.2561 โดยใช้กระบวนการสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการสร้างภาพข้อมูลการจำแนกประเภทข้อมูลแบบกำกับดูแล (Supervised Classification) ด้วยดัชนีพืชพรรณ (NDVI) และดัชนีความแตกต่างของความชื้น (NDWI) ในพื้นที่ปลูกมันสำปะหลัง และวิเคราะห์เพื่อสรุปผลออกมาเป็นค่าทางสถิติและทำการเปรียบเทียบกับผลจากการลงพื้นที่สำรวจกับข้อมูลผลผลิตจากเกษตรกรในอำเภอวัดโบสถ์ จังหวัดพิชัย

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ทราบถึงศักยภาพการผลิตการผลิตมันสำปะหลังในอำเภอวัดโบสถ์ จังหวัดพิษณุโลก เพื่อนำไปเข้ากระบวนการเพื่อเพิ่มผลผลิต และสามารถเป็นแนวทางในการพัฒนาศักยภาพของพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นได้ในอนาคต

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

การจำแนกประเภทแบบกำกับดูแล (Supervised Classification) หมายถึง ผู้ใช้งานรู้คุณสมบัติของวัตถุ โดยจะต้องกำหนดลักษณะข้อมูลและเลือกตัวอย่างให้กับคอมพิวเตอร์ จุดภาพที่เป็นตัวแทนของกลุ่มตัวอย่างนั้นเรียกว่า “กลุ่มตัวอย่าง”

ดัชนีความแตกต่างของความชื้น (NDWI) หมายถึง ค่าดัชนีที่ใช้ในการตรวจสอบระดับความชื้นในดินหรือพืชพรรณ จากปริมาณรังสีของดวงอาทิตย์ที่สะท้อนมาจากดินหรือพืชพรรณในช่วงคลื่นอินฟราเรดใกล้ (NIR) และอินฟราเรดคลื่นสั้น (SWIR)

ดัชนีความแตกต่างของพืชพรรณ (NDVI) หมายถึง การนำค่าความแตกต่างของการสะท้อนของพื้นผิวดินระหว่างช่วงคลื่นอินฟราเรดกับช่วงคลื่นที่ตามองเห็นสีแดง มาทำสัดส่วนกับค่าผลบวกของทั้งสองช่วงคลื่น เพื่อปรับให้เป็นลักษณะการกระจายแบบปกติ

พืชทางเศรษฐกิจ หมายถึง พืชที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิต มีลักษณะเด่นทางการค้าสามารถนำไปบริโภคโดยเป็นอาหารที่ให้วิตามิน แร่ธาตุ และเป็นแหล่งพลังงานของมนุษย์และสัตว์ อีกทั้งสามารถสร้างรายได้ให้แก่ครัวเรือนและประกอบเป็นอาชีพได้

มันสำปะหลัง คือ พืชหัวชนิดหนึ่งมีชื่อเรียกกันทั่วไปในภาษาอังกฤษว่าแคสซาวา (Cassava) หรือ ทาปิโอก้า (Tapioca) ประเทศแถบแอฟริกา เรียกชื่อ ภาษาฝรั่งเศส ว่า แมนนิออก (Manioc)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาการประยุกต์ใช้ข้อมูลดาวเทียมศึกษาศักยภาพการผลิตมันสำปะหลังจำเป็นต้องศึกษาเกี่ยวกับข้อมูลที่เกี่ยวข้องในด้านต่างๆ ที่เกี่ยวกับพื้นที่ เพื่อใช้ในการจัดเตรียมข้อมูลสำหรับใช้ในการศึกษา การวิเคราะห์ และการวางแผนดำเนินการศึกษา โดยมีเนื้อหาที่สำคัญและเกี่ยวข้องกับงานวิจัย ดังนี้

- 2.1 ข้อมูลทั่วไปของอำเภอวัดโบสถ์ จังหวัดพิษณุโลก
- 2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับมันสำปะหลัง
- 2.3 ข้อมูลจากการสำรวจระยะไกล
- 2.4 ดาวเทียม Sentinel-2
- 2.5 ดัชนีความแตกต่างของพืชพรรณ
- 2.6 ดัชนีความแตกต่างของความชื้น
- 2.7 การใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุม
- 2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ข้อมูลทั่วไปของอำเภอวัดโบสถ์ จังหวัดพิษณุโลก

2.1.1 ข้อมูลทางภูมิศาสตร์

1) ภูมิประเทศ

อำเภอวัดโบสถ์ จังหวัดพิษณุโลก อยู่ในเขตภาคเหนือตอนล่าง มีที่ตั้งทางภูมิศาสตร์อยู่ละติจูดที่ 16 องศา 58 ลิปดา 49 พิลิปดาเหนือ และลองจิจูดที่ 100 องศา 20 ลิปดา 0 พิลิปดาตะวันออก พื้นที่ทั้งหมดประมาณ 1,326.2 ตารางกิโลเมตร มีประชากรทั้งสิ้นประมาณ 37,856 คน โดยมีความหนาแน่นของประชากร 28.54 คนต่อตารางกิโลเมตร (กรมการปกครอง, 2562) อำเภอวัดโบสถ์ ห่างจากตัวจังหวัดประมาณ 53 กิโลเมตร โดยมีอาณาเขตติดต่อกับอำเภอข้างเคียง ดังนี้

- ทิศเหนือ ติดต่อกับอำเภอพิชัย อำเภอทองแสนขัน (จังหวัดอุตรดิตถ์) และอำเภอชาติตระการ

- ทิศตะวันออก ติดต่อกับอำเภอชาติตระการ และอำเภอวังทอง

- ทิศใต้ ติดต่อกับอำเภอเมืองพิษณุโลก

- ทิศตะวันตก ติดต่อกับอำเภอพรมพิราม

2) ภูมิอากาศ

ทางตอนเหนือ และตอนกลางเป็นเขตเทือกเขาสูงและที่ราบสูง โดยมีเขตภูเขาสูงด้านตะวันออกเฉียงเหนือซึ่งอยู่ในเขตอำเภอวัดโบสถ์ จึงทำให้มีลมมรสุมพัดผ่านจากทะเลจีนใต้และมหาสมุทรอินเดีย และแบ่งฤดูกาลออกได้เป็น 3 ฤดู

- ฤดูร้อน ประมาณเดือนกุมภาพันธ์ถึงเมษายน อุณหภูมิเฉลี่ยประมาณ 32 องศาเซลเซียส
- ฤดูฝน เริ่มประมาณเดือนพฤษภาคมถึงตุลาคม โดยมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยประมาณปีละ 1,375 มิลลิเมตร
- ฤดูหนาว ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายนถึงมกราคม และมีอุณหภูมิเฉลี่ยประมาณ 19 องศาเซลเซียส

2.1.2 การปกครอง

อำเภอวัดโบสถ์ จังหวัดพิษณุโลก แบ่งเขตการปกครองออกเป็น 6 ตำบล 61 หมู่บ้าน ดังแสดงในตาราง 2.1

ตาราง 2.1 แสดงข้อมูลการปกครอง

ตำบล	จำนวนหมู่บ้าน
วัดโบสถ์	10
ท่างาม	13
ท้อแท้	8
บ้านยาง	11
หินลาด	9
คันไช้	10
รวม	61

ที่มา: กรมการปกครอง, 2562

2.1.3 ประชากร

อำเภอวัดโบสถ์ จังหวัดพิษณุโลก มีประชากรทั้งสิ้นประมาณ 37,856 คน แยกเป็นชาย 14,724 คน และหญิง 14,900 คน มีจำนวนครัวเรือนประมาณ 10,715 ครัวเรือน (ตาราง 2.2) และมีความหนาแน่นของประชากรเฉลี่ยอยู่ที่ 28.54 คนต่อตารางกิโลเมตร

ตาราง 2.2 แสดงจำนวนประชากรชาย หญิง และครัวเรือน

ตำบล	ประชากรชาย (คน)	ประชากรหญิง (คน)	รวม	ครัวเรือน
ตำบลหินลาด	2,297	2,354	4,651	1,700
ตำบลวัดโบสถ์	1,340	1,314	2,654	922
ตำบลบ้านยาง	3,201	3,267	6,468	2,329
ตำบลท้อแท้	2,264	2,381	4,645	1,587
ตำบลท่างาม	2,655	2,803	5,458	1,943
ตำบลคันไช้	2,967	2,781	5,748	2,234
รวม	14,724	14,900	29,624	10,715

ที่มา: สำนักงานบริหารการทะเบียน, 2560

2.1.4 การประกอบอาชีพ

ประชากรในอำเภอวัดโบสถ์ จังหวัดพิษณุโลก ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรเป็นอาชีพหลัก ได้แก่ ทำนา ทำไร่ และมีอาชีพเสริม ได้แก่ จักสาน ทอผ้า และเลี้ยงสัตว์

การทำนา หมายถึงการปลูกข้าวและการดูแลรักษาต้นข้าวในนาตั้งแต่ปลูกจนถึงเก็บเกี่ยว การปลูกข้าวในแต่ละท้องถิ่นจะแตกต่างกันไปตามสภาพของดินฟ้าอากาศ และสังคมของท้องถิ่นนั้นๆ

ทำไร่ หมายถึง การปลูกพืชไร่ที่ปลูกบริเวณพื้นที่กว้างมาก ไม่พื้ลึถึนในการปลูก ไม่ต้องการการเอาใจใส่ดูแลอย่างใกล้ชิด และขั้นตอนในการปลูกน้อย ซึ่งปลูกได้ง่ายกว่าพืชสวน ส่วนใหญ่จะเป็นพืชล้มลุก มีอายุในการเก็บเกี่ยวไม่นาน เมื่อให้ผลผลิตแล้วมักจะตายไป

การจักสาน เป็นงานหัตถกรรมอย่างหนึ่ง และนับเป็นงานศิลปะประเภททัศนศิลป์ได้ด้วยการจักสานเป็นการนำวัสดุขนาดเล็กและยาว มาขัด หรือสานกันจนเป็นชิ้นงาน เช่น เสื่อ หรือภาชนะอื่นๆ เช่น ตะกร้า เข่ง หรือของใช้อื่นๆ เช่น ลูกตะกร้อ เป็นต้น

การทอผ้า ถือเป็นศิลปะและหัตถกรรมหรืองานฝีมืออย่างหนึ่งที่มีมาตั้งแต่สมัยโบราณ เป็นกรรมวิธีการผลิตผืนผ้าโดยใช้เส้นด้ายพุ่งและเส้นด้ายยืนมาขัดประสานกันจนได้เป็นผืนผ้า ทั้งนี้ต้องมีเครื่องมือในการทอ เรียกว่า ทูก หรือกี่

การเลี้ยงสัตว์ คือ การบำรุงรักษาเลี้ยงดูสัตว์ให้เจริญเติบโตอย่างสมบูรณ์และเป็นปกติสุขจนได้รับผลตอบแทนจากสัตว์ไม่ว่าจะเป็นผลผลิต ผลิตภัณฑ์ หรือผลพลอยได้จากสัตว์

2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับมันสำปะหลัง

2.2.1 ข้อมูลทั่วไป

มันสำปะหลัง เป็นพืชหัวชนิดหนึ่งมีชื่อเรียกกันทั่วไปในภาษาอังกฤษว่า “แคสซาวา (Cassava)” หรือ “ทาปิโอก้า (Tapioca)” ในประเทศแถบแอฟริกาเรียกชื่อเป็นภาษาฝรั่งเศสว่า “แมนนิอค (Manioc)” มันสำปะหลังมีถิ่นกำเนิดในอเมริกาใต้ เช่น ประเทศเปรู เม็กซิโก กัวเตมาลา ฮอนดูรัส และบราซิล ซึ่งมันสำปะหลังมีการปลูกมานาน 3,000 ถึง 7,000 ปีแล้ว ต่อมาได้ขยายไปสู่แหล่งอื่นๆ ของโลก โดยชาวโปรตุเกสและสเปนนำมันสำปะหลังจากประเทศเม็กซิโกมายังประเทศฟิลิปปินส์ประมาณ ค.ศ. 17 และชาวฮอลแลนด์นำไปยังประเทศอินโดนีเซียประมาณ ค.ศ. 18

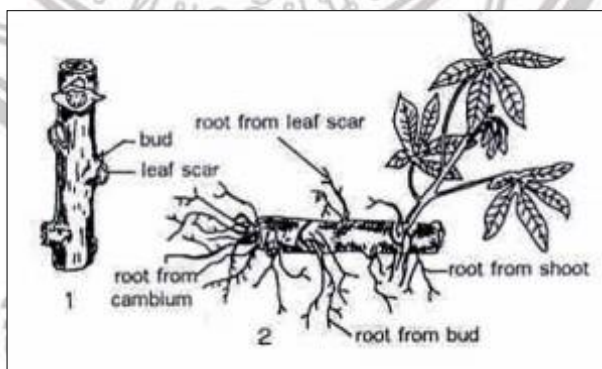
มันสำปะหลังเป็นไม้พุ่มยืนต้นมีอายุอยู่ได้หลายปี การปลูกมันสำปะหลังจะใช้ส่วนของลำต้นตัดเป็นท่อนปักไปในดิน ตรงบริเวณรอยตัดที่ปักอยู่ในดินจะแตกเป็นรากฝอย หลังจากปลูกได้ประมาณ 2 เดือนรากจะค่อยๆ สะสมแป้งและมีขนาดโตขึ้น เรียกว่า “หัวมันสำปะหลัง” และจะสามารถเก็บเกี่ยวหัวมันสำปะหลังจากผ่านไปแล้ว 6 เดือน โดยจะยี่ตอายุเก็บเกี่ยวไปได้ถึง 16 เดือน โดยส่วนดาที่อยู่ด้านข้างท่อนจะเจริญเติบโตออกมาเป็นลำต้นต่อไป สำหรับประเทศไทยนั้น ไม่มีหลักฐานที่แน่ชัดว่ามีการนำมันสำปะหลังเข้ามาปลูกเมื่อใด แต่คาดว่ามีการนำมันสำปะหลังมาจากประเทศมาเลเซียเมื่อปี พ.ศ. 2329 โดยลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของมันสำปะหลังสามารถอธิบายได้ ดังนี้

1)ราก มันสำปะหลังมีราก 2 ชนิด คือรากจริง เป็นแบบรากฝอยและรากสะสมอาหารที่เรียกกันทั่วไปว่า “หัว” เป็นระบบรากแบบ Adventitious root system โดยรากที่งอกจากท่อนพันธุ์ (Cutting) สามารถงอกได้จาก 3 ส่วนคือ รากจากส่วนเนื้อเยื่อ (Root from cambium) รากจากส่วนตา (Root from bud) และรากจากส่วนรอยหลุดร่วงของใบ (Root from leaf scar) ดังแสดงในภาพ 2.1

ส่วนหัว (tuber) ของมันสำปะหลัง คือส่วนรากที่ขยายใหญ่เพื่อสะสมอาหารที่เป็นคาร์โบไฮเดรต ในส่วน parenchyma cell รากสะสมอาหารมีปริมาณแป้งประมาณ 15–40% มีกรดไฮโดรไซยานิก (HCN) หรือกรดพริสซิก (prussic acid) ซึ่งมีพิษ โดยมีอยู่มากในส่วนเปลือกมากกว่าเนื้อของหัว

หัวมันสำปะหลังเมื่อตัดตามขวางมีส่วนประกอบ ดังนี้

- เปลือกชั้นนอก (periderm) เป็นชั้นของเซลล์ผิวชั้นนอก (epidermal cell) และชั้นของคอร์ก (cork layer) รวมกัน มีสีขาว หรือสีน้ำตาลอ่อนถึงแก่ หรือสีชมพู
- เปลือกชั้นใน (cortical region) เป็นส่วนของคอร์เทกซ์ (cortex) และกลุ่มโฟลเอ็ม (phloem bundle) มีสีขาวย ความหนา 0.1-0.3 เซนติเมตร เปลือกชั้นนอกและเปลือกชั้นในเรียกรวมกันว่า “เปลือก (peel)”
- ส่วนแกนกลางหรือส่วนสะสมแป้ง (central pith หรือ starchy flesh) มีสีขาวย เหลือง หรือสีชมพู ประกอบด้วยเซลล์พาราเอนไคมา (parenchyma cell) กลุ่มท่อน้ำ (xylem bundle) และท่อน้ำยาง (latex tube)



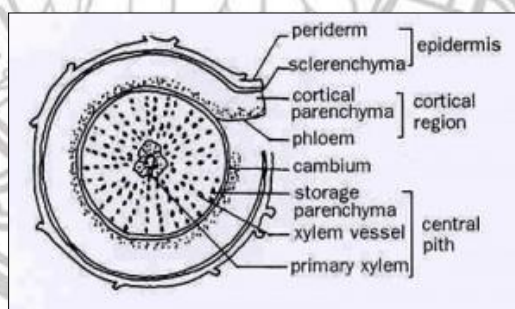
ภาพ 2.1 ระบบรากของมันสำปะหลัง

ที่มา: <https://www3.rdi.ku.ac.th/?p=17856>

All rights reserved

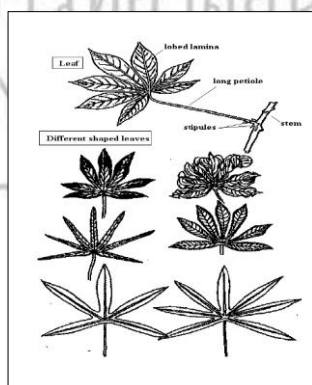
2) ลำต้น ไม้ลำปะหลัง เป็นไม้เนื้อแข็ง ลำต้นตั้งตรง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2-6 เซนติเมตร ส่วนที่อยู่ใกล้ยอดมีสีเขียว ส่วนแก่ที่ต่ำลงมาอาจมีสีน้ำตาล สีเหลือง หรือสีน้ำตาล ความสูงของต้น 1-5 เมตร ขึ้นกับพันธุ์ โดยพันธุ์ที่ไม่แตกกิ่ง (unbranched) ต้นจะสูง ส่วนพันธุ์ที่แตกกิ่งต้นจะสูงน้อยกว่า การแตกกิ่งของไม้ลำปะหลังจะแตกออกเป็น 2 กิ่ง (dichotomous branching) หรือ 3 กิ่ง (trichotomous branching) บนลำต้นหรือกิ่งของไม้ลำปะหลังจะเห็นรอยหลุดร่วงของก้านใบเรียกว่า “รอยแผลใบ (leaf scar)” ซึ่งเป็นรอยต่อระหว่างก้านใบกับลำต้นหรือกิ่ง ระยะระหว่างรอยแผลใบ 2 รอยต่อกันเรียกว่า “ความยาวของชั้น (storey length)” ด้านบนเหนือรอยแผลใบจะมีตา (bud) ซึ่งจะงอกเป็นต้นใหม่ เมื่อนำท่อนพันธุ์ไปปลูก โดยระบบลำต้นของไม้ลำปะหลังแสดงในภาพ 2.2

3) ใบ ไม้ลำปะหลัง เป็นแบบใบเดี่ยว (simple leaf) การเกิดของใบจะหมุนเวียนรอบลำต้น (spiral) มีการจัดเรียงตัว (phyllotaxy) ค่อนข้างคงที่แน่นอนคือ 2/5 ก้านใบ (petiole) ต่อระหว่าง ลำต้นหรือกิ่งกับตัวแผ่นใบ ก้านใบอาจมีสีเขียวหรือสีแดง ตัวใบหรือแผ่นใบ (lamina) จะเว้าเป็นหยักลึกเป็นแฉก (palmately lobe) จำนวนหยักมีตั้งแต่ 3-9 หยัก ที่โคนก้านใบติดกับลำต้นมีหูใบ (stipule) ดังแสดงในภาพ 2.3



ภาพ 2.2 ระบบลำต้นของไม้ลำปะหลัง

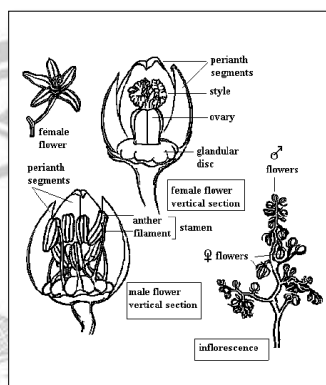
ที่มา: <https://www3.rdi.ku.ac.th/?p=17856>



ภาพ 2.3 ใบของไม้ลำปะหลัง

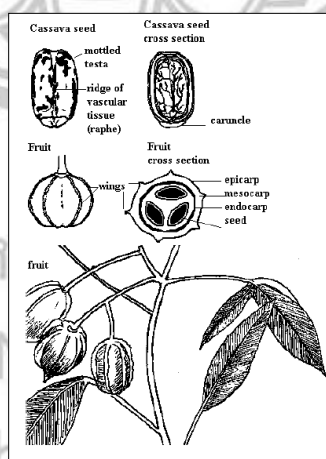
ที่มา: <https://www3.rdi.ku.ac.th/?p=17856>

4) ช่อดอกและดอก มันสำปะหลัง เป็นพืชที่มีช่อดอกเป็นแบบ panicle คือมีดอกตัวผู้และดอกตัวเมียอยู่บนต้นเดียวกัน (monoecious plant) แต่แยกกันอยู่คนละดอกในช่อเดียวกัน ช่อดอกจะเกิดตรงปลายยอดของลำต้นหรือกิ่ง หรืออาจเกิดตรงรอยต่อที่เกิดการแตกกิ่ง ดังแสดงในภาพ 2.4



ภาพ 2.4 ลักษณะของดอกมันสำปะหลัง
ที่มา: <https://www3.rdi.ku.ac.th/?p=17856>

5) ผลและเมล็ด หลังการผสมเกสรแล้วดังแสดงในภาพ 2.5 รังไข่จะเจริญเติบโตขยายใหญ่กลายเป็นผลแบบ capsule ขนาดโตเต็มที่ที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1 เซนติเมตร ยาว 1-1.5 เซนติเมตร ภายในมี 3 ช่อง แต่ละช่องมีเมล็ด 1 เมล็ด รูปร่างยาวรี มีสีน้ำตาล และมีลายดำ เมื่อแก่จะแตกติดเมล็ดกระเด็นออกไป



ภาพ 2.5 ลักษณะผลและเมล็ดของมันสำปะหลัง
ที่มา: <https://www3.rdi.ku.ac.th/?p=17856>

2.2.2 การปลูกมันสำปะหลัง

1) **ฤดูการปลูก** มันสำปะหลัง เป็นพืชที่สามารถปลูกได้ตลอดปี โดยมากกว่าร้อยละ 65 ของพื้นที่ปลูกทั้งหมด เกษตรจะทำการปลูกในช่วงต้นฤดูฝน (ประมาณเดือนมีนาคม-พฤษภาคม) อีกร้อยละ 20 ปลูกในช่วงฤดูแล้ง (เดือนพฤศจิกายน-กุมภาพันธ์) ส่วนที่เหลือร้อยละ 13 จะปลูกในช่วงเดือน มิถุนายน-ตุลาคม โดยในการตัดสินใจเลือกช่วงการปลูกมันสำปะหลังที่เหมาะสม ควรพิจารณาทั้งปริมาณน้ำฝนและลักษณะของดิน

2) **การเตรียมดิน** มันสำปะหลัง สามารถปลูกได้ในดินทั่วไปตั้งแต่ดินเหนียวถึงดินทราย แต่จะได้ผลผลิตสูงในดินเนื้อหยาบ และดินร่วนซุยที่มีการระบายน้ำได้ดี ควรหลีกเลี่ยงการปลูกในดินที่ชื้นเพราะหัวมันจะเน่าเสียได้ง่าย และมีปริมาณกรดไฮโดรไซยานิคสูง การเตรียมดินควรไถ 2 ครั้ง ไถลึกประมาณ 8-12 นิ้ว โดยไถกลบมันสำปะหลังที่เหลือจากการเก็บเกี่ยวในฤดูเพาะปลูกที่ผ่านมา

3) **การเตรียมท่อนพันธุ์** มันสำปะหลัง เป็นพืชที่ขยายด้วยลำต้น โดยอายุของท่อนพันธุ์ที่เหมาะสมจะอยู่ในช่วง 8-12 เดือน ซึ่งเมื่อนำไปปลูกจะมีเปอร์เซ็นต์อยู่รอดถึง 64-90% ขนาดความยาวของท่อนพันธุ์ประมาณ 20-25 เซนติเมตร มีจำนวนตาประมาณ 10 ตาขึ้นไปต่อ 1 ท่อนพันธุ์ และต้นพันธุ์ที่ตัดมานั้นหากยังไม่นำไปปลูก ควรตั้งกองไว้ในที่ร่มมีแดดผ่านได้เล็กน้อย และไม่ควรเก็บไว้นานเกิน 15 วัน เพราะคุณภาพของท่อนพันธุ์จะเสื่อมและอัตราการงอกจะลดลงได้

4) **ระยะปลูก** ระยะปลูกมันสำปะหลังสามารถปลูกได้ตั้งแต่ระยะ 60×60 ถึง 120×120 เซนติเมตร โดยระยะ 100×100 เซนติเมตร จะมีแนวโน้มให้ผลผลิตสูงกว่าระยะอื่นๆ แต่ถ้าหากเกษตรกรมีการใช้เครื่องพ่นแรง ระยะปลูกระหว่าง แถว×ต้น อาจใช้ 120×80 เซนติเมตร

5) **วิธีการปลูก** วิธีการปลูกมันสำปะหลังของเกษตรกรมี 2 วิธีคือ การปลูกแบบนอน และการปลูกแบบปัก โดยการปลูกแบบปักจะให้ผลดีกว่าการปลูกแบบนอน เนื่องจากมันสำปะหลังจะงอกได้เร็วกว่าสะดวกต่อการปลูกซ่อม และกำจัดวัชพืชการปลูกแบบปักสามารถปลูกได้ทั้งปักตรงและปักเอียง โดยปักลึกลงไปดินประมาณ 10-15 เซนติเมตร

6) **การเก็บเกี่ยว** การเก็บเกี่ยวควรเลือกช่วงที่เหมาะสมตั้งแต่อายุ 12-18 เดือน การเก็บเกี่ยวมันสำปะหลังที่มีอายุมากกว่า 12 เดือนหรือใกล้เคียงปีครึ่ง จะได้ผลผลิตเพิ่มขึ้นเกือบ

2 เท่า

2.2.3 พันธุ์มันสำปะหลังที่เหมาะสมเฉพาะพื้นที่

มันสำปะหลังที่ปลูกในไทยแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

1) **ชนิดหวาน (Sweet Type)** มีปริมาณกรดไฮโดรไซยานิคต่ำ ไม่มีรสขม ใช้เพื่อการบริโภคของมนุษย์ มีทั้งชนิดเนื้อร่วนนุ่ม และชนิดเนื้อแน่น เหนียว แต่มีจำนวนน้อย เช่น พันธุ์ห่านาที่ และพันธุ์ระยอง 2

2) **ชนิดขม (Biter Type)** มีกรดไฮโดรไซยานิคสูง เป็นพิษ และมีรสขม ไม่เหมาะสำหรับการบริโภคของมนุษย์ มักใช้หัวมันสำปะหลังสดเลี้ยงสัตว์โดยตรง และใช้สำหรับอุตสาหกรรมแปรรูปต่างๆ เช่น พันธุ์ระยอง 1, 3, 5, 60, 90, พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 และพันธุ์ห้วยบง 60

2.3 ข้อมูลจากการสำรวจระยะไกล

2.3.1 ความหมายของการสำรวจระยะไกล

การสำรวจจากระยะไกล (Remote sensing) เป็นวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแขนงหนึ่งที่ใช้ในการบ่งบอก จำแนก หรือวิเคราะห์คุณลักษณะของวัตถุต่างๆ โดยปราศจากการสัมผัสโดยตรง เป็นศาสตร์ของการศึกษาโครงสร้างและองค์ประกอบของพื้นผิวโลกและบรรยากาศโลกจากระยะไกลโดยอาศัยอุปกรณ์การตรวจวัด ซึ่งใช้คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเป็นสื่อในการได้มาซึ่งข้อมูล ใน 3 ลักษณะ คือ

1) **คลื่นรังสี (Spectral)** คือคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีความยาวคลื่นต่างๆ เช่น คลื่นรังสีย่านแสงที่ตามองเห็นซึ่งมีความยาวคลื่นอยู่ระหว่าง 0.4-0.7 ไมโครเมตร เป็นต้น

2) **รูปร่างลักษณะ (Spatial)** คือพื้นผิวโลกที่มีลักษณะขรุขระ สูง ต่ำ ราบเรียบ ไม่ราบเรียบ ปรากฏเป็นรูปร่างต่างๆ เช่น ทรงกลม ทรงรี ยีออยด์ เป็นต้น

3) **การเปลี่ยนแปลงตามช่วงเวลา (Temporal)** คือวัตถุต่างๆ จะมีการเปลี่ยนแปลงในลักษณะการเปลี่ยนแปลงตามช่วงฤดูกาล การเปลี่ยนแปลงรายปี เป็นต้น ลักษณะการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวทำให้มีความแตกต่างของระดับสีในภาพขาวดำ และภาพสีผสม จึงสามารถใช้ข้อมูลดาวเทียมที่ซ้ำที่เดิมในช่วงเวลาต่างๆ มาติดตามการเปลี่ยนแปลงได้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

2.3.2 หลักการของรีโมตเซนซิง

หลักการของรีโมตเซนซิงประกอบด้วยกระบวนการ 2 กระบวนการ ได้แก่

1) การได้มาซึ่งข้อมูล (Data Acquisition) คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากแหล่งกำเนิดพลังงาน เช่น ดวงอาทิตย์ เคลื่อนที่ผ่านชั้นบรรยากาศลงมาที่พื้นผิวโลกและเกิดปฏิกิริยา โดยมีพลังงานส่วนหนึ่งสะท้อนเข้าสู่เครื่องบันทึกข้อมูลที่ติดตั้งบนอากาศยาน/ดาวเทียม และผลิตเป็นข้อมูลภาพที่เป็นข้อมูลเชิงเลขออกมา

2) การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis) วิธีการวิเคราะห์มีอยู่ 2 วิธี คือ การแปลตีความข้อมูลด้วยสายตา (Visual interpretation) และการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเลข (Digital analysis) โดยทั้ง 2 จะให้ผลลัพธ์เหมือนกัน สามารถอธิบายได้ ดังนี้

- การแปลตีความข้อมูลด้วยสายตา (Visual interpretation) เป็นการแปลตีความข้อมูลภาพจากดาวเทียมด้วยสายตา ที่นำข้อมูลมาแปลตีความ หรือจำแนกประเภทข้อมูลภาพด้วยตา โดยภาพช่วงคลื่นของการบันทึกภาพจะเป็นขาวดำทำให้ยากต่อการแปลตีความหมายด้วยสายตา สำหรับการถ่ายภาพสีผสมเน้นข้อมูลภาพ (Enhancement) จะจำแนกประเภทข้อมูลได้ชัดเจนกว่า โดยกำหนดสีเลียนแบบระบบธรรมชาติ เพื่อให้เป็นภาพสีผสมขึ้นในช่วงคลื่นสั้นและยาว โดยใช้แสงสีน้ำเงิน เขียว และแดง ตามลำดับ ของแสงช่วงคลื่นที่สายตาสามารถมองเห็น

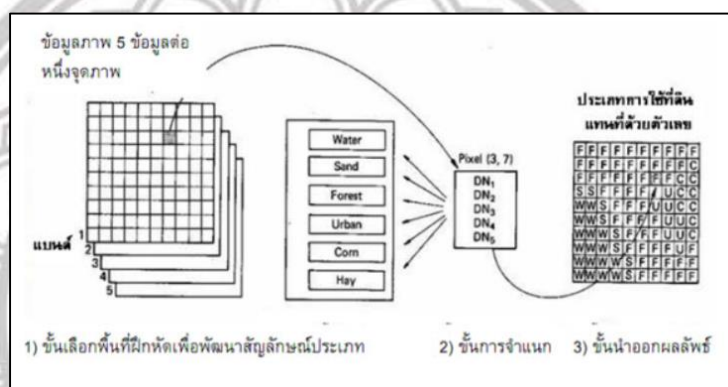
- การวิเคราะห์ด้วยคอมพิวเตอร์ (Digital analysis) เป็นการตีความค้นหาข้อมูลส่วนที่ต้องการโดยคอมพิวเตอร์ อาศัยหลักการทางคณิตศาสตร์และสถิติ ซึ่งการที่มีข้อมูลจำนวนมากที่ไม่สามารถคำนวณด้วยมืออย่างรวดเร็วได้นั้น จึงมีการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการประมวลผล มีวิธีการแปลหรือจำแนกประเภทได้ 2 วิธี คือ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

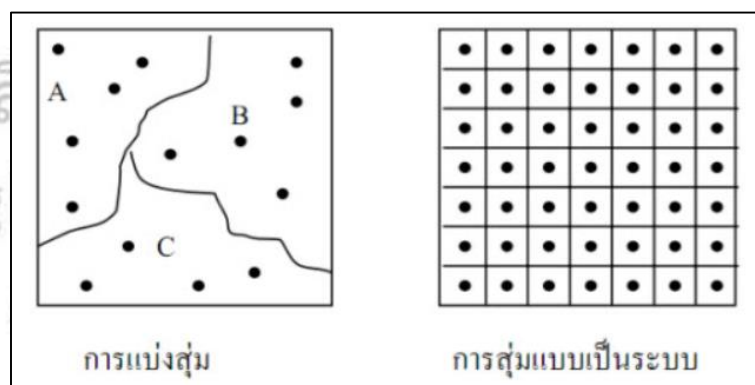
1. การจำแนกข้อมูลแบบกำกับดูแล (Supervised Classification) เป็นการจำแนกรายละเอียดที่ต้องการรู้คุณสมบัติของวัตถุว่าเป็นชนิดใด เพื่อนำมาใช้เลือกกลุ่มข้อมูลตัวอย่างที่เป็นค่าความสว่างของจุดภาพซึ่งเป็นตัวแทนของรายละเอียดนั้นในการจำแนกข้อมูล โดยจุดภาพที่เป็นตัวแทนของกลุ่มตัวอย่างนั้นเรียกว่า “กลุ่มตัวอย่าง” (Training Fields, Training Areas หรือ Spectral Signatures) ดังนั้นจะเห็นได้ว่าเป็นวิธีการจำแนกข้อมูลแบบกำกับดูแลจะเป็นการกำหนดกลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนของรายละเอียดก่อนการจำแนกดังแสดงในภาพ 2.6



ภาพ 2.6 กลุ่มตัวอย่างในการจำแนกข้อมูลแบบกำกับดูแล

ที่มา: <http://etsrc.lib.kmutt.ac.th/interactive/cve424/chapter7/example14.html>

2. การจำแนกข้อมูลแบบไม่กำกับดูแล (Unsupervised Classification) เป็นการจำแนกข้อมูลจากการหาความสว่างของจุดภาพที่ใกล้เคียงกันซึ่งไม่ต้องใช้ความรู้ในการจำรูปแบบ ทำให้การแบ่งแยกรายละเอียดเป็นกลุ่มๆ (Cluster) จึงขึ้นอยู่กับค่าความสว่างของภาพดังแสดงในภาพ 2.7



ภาพ 2.7 ตัวอย่างกลุ่มตัวอย่างในการจำแนกข้อมูลแบบไม่กำกับดูแล

ที่มา: <http://etsrc.lib.kmutt.ac.th/interactive/cve424/chapter7/example14.html>

2.4 ดาวเทียม Sentinel-2

ดาวเทียม Sentinel-2 เปิดตัวในโครงการ Copernicus ของคณะกรรมการยุโรปเมื่อวันที่ 23 มิถุนายน พ.ศ. 2558 ได้รับการออกแบบมาโดยเฉพาะเพื่อส่งมอบข้อมูลและภาพที่มีรายละเอียดสูง ดาวเทียมนี้มีเซ็นเซอร์ multispectral แบบออปโตอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสำรวจด้วยความละเอียด 10-60 เมตร ในที่ที่มองเห็นได้ใกล้อินฟราเรด (VNIR) และโซนสเปกตรัมอินฟราเรดระยะสั้น (SWIR) รวมถึง 13 ช่องสัญญาณสเปกตรัม ดังตาราง 2.3 แสดงแถบสเปกตรัมสำหรับเซ็นเซอร์ Sentinel-2 ซึ่งทำให้มั่นใจได้ถึงการจัดความแตกต่างในสถานะพืชพรรณ รวมถึงการเปลี่ยนแปลงทางโลกและยังช่วยลดผลกระทบต่อคุณภาพของการถ่ายภาพบรรยากาศ

ตาราง 2.3 แสดงแถบสเปกตรัมสำหรับเซ็นเซอร์ Sentinel-2

Sentinel-2 bands	Sentinel-2A		Sentinel-2B		
	Central wavelength (nm)	Bandwidth (nm)	Central wavelength (nm)	Bandwidth (nm)	Spatial resolution (m)
Band 1 - Coastal aerosol	442.7	21	442.2	21	60
Band 2 - Blue	492.4	66	492.1	66	10
Band 3 - Green	559.8	36	559.0	36	10
Band 4 - Red	664.6	31	664.9	31	10
Band 5 - Vegetation red edge	704.1	15	703.8	16	20
Band 6 - Vegetation red edge	740.5	15	739.1	15	20
Band 7 - Vegetation red edge	782.8	20	779.7	20	20
Band 8 - NIR	832.8	106	832.9	106	10
Band 8A - Narrow NIR	864.7	21	864.0	22	20
Band 9 - Water vapour	945.1	20	943.2	21	60
Band 10 - SWIR - Cirrus	1373.5	31	1376.9	30	60
Band 11 - SWIR	1613.7	91	1610.4	94	20
Band 12 - SWIR	2202.4	175	2185.7	185	20

ที่มา: <https://eos.com/sentinel-2/>

2.5 ดัชนีความแตกต่างของพืชพรรณ

ดัชนีความต่างพืชพรรณ หรือ NDVI เป็นการหาค่าความต่างของค่าการสะท้อนของพืชพรรณ โดยอาศัยคุณสมบัติของค่าการสะท้อนเชิงคลื่นจากข้อมูลจากภาพถ่ายดาวเทียม (สาธิต แสงประดิษฐ์, 2560) โดยใช้สมการ 2.1

$$NDVI = \frac{NIR - RED}{NIR + RED} \quad \text{สมการ 2.1}$$

NDVI คือ ดัชนีความแตกต่างของพืชพรรณ

NIR คือ ค่าการสะท้อนช่วงคลื่นอินฟราเรดใกล้

RED คือ ค่าการสะท้อนช่วงคลื่นสีแดง

โดยผลของสมการมีค่าระหว่าง -1 ถึง 1 โดยค่าที่มีความเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความเป็นพืชพรรณสูง

2.6 ดัชนีความแตกต่างของความชื้น

ดัชนีความแตกต่างของความชื้น (Normalized Difference Water Index: NDWI) เป็นดัชนีที่ใช้ในการตรวจสอบระดับความชื้นในดินหรือพืชพรรณ จากปริมาณรังสีของดวงอาทิตย์ที่สะท้อนมาจากดินหรือพืชพรรณในช่วงคลื่นอินฟราเรดใกล้ (*NIR*) และอินฟราเรดคลื่นสั้น (*SWIR*) หากมีปริมาณน้ำในดินหรือพืชพรรณมากจะทำให้รังสีในช่วง *SWIR* ถูกดูดซับมากและมีการสะท้อนรังสีออกมา น้อยลง ส่งผลให้ดัชนี NDWI ที่คำนวณได้มีค่าสูงขึ้นไปด้วย (GISTDA, 2015) ได้มีการกำหนดดัชนี NDWI โดยอุปมาอุปไมยกับดัชนี NDVI (EOS, ม.ป.ป.) ดังแสดงในสมการ 2.2

$$NDWI = \frac{NIR - SWIR}{NIR + SWIR} \quad \text{สมการ 2.2}$$

NIR คือ ค่าการสะท้อนในช่วงคลื่นใกล้อินฟราเรด ที่มีความยาวคลื่นในช่วง 0.841 - 0.876 นาโนเมตร

SWIR คือ ค่าการสะท้อนของข้อมูลช่วงคลื่นอินฟราเรดคลื่นสั้น ที่มีความยาวคลื่นในช่วง 1.628 - 1.652 นาโนเมตร

ดัชนี NDWI มีค่าแตกต่างกันตั้งแต่ -1 ถึง 1 โดยค่า NDWI สูง (เป็นสีน้ำเงิน) สอดคล้องกับปริมาณน้ำในพืชสูงและมีพืชพันธุ์สูง และค่า NDWI ต่ำ (เป็นสีแดง) สอดคล้องกับปริมาณน้ำในพืชต่ำและมีพืชพันธุ์ต่ำ

2.7 การใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปลูกคลุม

ที่ดิน (Land) หมายถึง ที่ดินที่มีอยู่ตามธรรมชาติ ซึ่งอาจใช้เพื่อสนองความต้องการของมนุษย์ในทางต่างๆ โดยคำนึงถึงผลตอบแทนจากการใช้ประโยชน์ที่ดินนั้นเป็นประการสำคัญ ที่ดินเป็นอสังหาริมทรัพย์อย่างหนึ่ง หรือเป็นพื้นที่บริเวณหนึ่งบนผิวโลก ซึ่งมีการแบ่งขอบเขตตามที่มนุษย์กำหนดไว้ โดยที่ดินมีลักษณะเป็น 2 มิติ (two dimensions) คือ กว้างกับยาว (กรมพัฒนาที่ดิน, ม.ป.ป.)

การใช้ที่ดิน (Land use) หมายถึงการใช้ที่ดินในปัจจุบันหรือในอนาคตก็ได้ แต่ในบางกรณีอาจบอกว่าการใช้ที่ดินในปัจจุบัน (ดิเรก คงแพ, 2561) โดยในการศึกษารั้งนี้ใช้ข้อมูลการจำแนกใช้การประโยชน์ที่ดินของปี พ.ศ. 2559 ดังแสดงในตาราง 2.4

กองวิจัยและพัฒนากิจการที่ดิน, ม.ป.ป. อธิบายว่าจากการสำรวจและจัดทำแผนที่การใช้ที่ดินของประเทศไทยในปี พ.ศ. 2553-2556 พบว่ามีเนื้อที่ทั้งหมดประมาณ 320.67 ล้านไร่ สามารถแบ่งตามสภาพการใช้ที่ดินหลักได้ 5 ประเภท ดังนี้

1. พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง มีเนื้อที่ประมาณ 16.52 ล้านไร่ พบว่าภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีพื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้างมากที่สุด (5.44 ล้านไร่) และภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีพื้นที่น้อยที่สุด (1.54 ล้านไร่)
2. พื้นที่เกษตรกรรม มีเนื้อที่ประมาณ 174.31 ล้านไร่ พบว่าภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีพื้นที่เกษตรกรรมมากที่สุด (71.68 ล้านไร่) รองลงมาคือ ภาคเหนือ (41.57 ล้านไร่) และภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีพื้นที่น้อยที่สุด (13.48 ล้านไร่)
3. พื้นที่ป่าไม้ มีเนื้อที่ประมาณ 109.26 ล้านไร่ โดยภาคเหนือมีพื้นที่ป่าไม้มากที่สุด (57.09 ล้านไร่) รองลงมาคือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (19.50 ล้านไร่) และภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีพื้นที่น้อยที่สุด (4.91 ล้านไร่)
4. พื้นที่แหล่งน้ำ มีเนื้อที่ประมาณ 8.98 ล้านไร่ พบว่าในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีพื้นที่แหล่งน้ำมากที่สุด (3.63 ล้านไร่) รองลงมาคือ ภาคใต้ (1.85 ล้านไร่) และภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีพื้นที่น้อยที่สุด (0.56 ล้านไร่)
5. พื้นที่เบ็ดเตล็ด หมายถึง พุ่มหญ้าธรรมชาติ ไม้ละเมาะ เหมือง ที่ทิ้งขยะ นาเกลือ หาดทราย และพื้นที่ถม มีเนื้อที่ประมาณ 11.63 ล้านไร่ โดยภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีพื้นที่เบ็ดเตล็ดมากที่สุด (5.29 ล้านไร่) รองลงมาคือ ภาคเหนือ (2.01 ล้านไร่) และภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีพื้นที่น้อยที่สุด (1.00 ล้านไร่)

ตาราง 2.4 การจำแนกใช้การประโยชน์ที่ดิน (Land Use Classification) ปี พ.ศ. 2559

ระดับที่ 1	ระดับที่ 2	ระดับที่ 3		
U พื้นที่ชุมชน และสิ่งปลูกสร้าง (Urban and built-up land)	U1	ตัวเมืองและย่านการค้า (City, Town, Commercial)	U101	ตัวเมืองและย่านการค้า
	U2	หมู่บ้าน (Village)	U200	หมู่บ้าน/ที่ดินจัดสรรร้าง
			U201	หมู่บ้านบนพื้นราบ
			U202	หมู่บ้านชาวไทยภูเขา
			U203	หมู่บ้านชาวเล
	U3	สถานที่ราชการ และสถาบัน ต่างๆ (Institutional land)	U300	สถานที่ราชการ และสถาบัน ต่างๆ ร้าง
			U301	สถานที่ราชการ และสถาบัน ต่างๆ
	U4	สถานีคมนาคม (Communication and utility)	U400	สถานีคมนาคมร้าง
			U401	สนามบิน
			U402	สถานีรถไฟ
			U403	สถานีขนส่ง
			U404	ท่าเรือ
			U405	ถนน
			*U406	ทางรถไฟ
	U5	พื้นที่อุตสาหกรรม (Industrial land)	U500	พื้นที่อุตสาหกรรมร้าง
			U501	นิคมอุตสาหกรรม
			U502	โรงงานอุตสาหกรรม
			U503	ลานตากและแหล่งรับซื้อทาง การเกษตร
	U6	สิ่งปลูกสร้างอื่นๆ (Other built-up land)	U600	สถานที่ร้าง
			U601	สถานที่พักผ่อนหย่อนใจ
			U602	รีสอร์ท โรงแรม เกสต์เฮ้าส์
			U603	สุสาน ป่าช้า
			U604	ศูนย์อพยพ
			U605	สถานีบริการน้ำมัน
	U7	สนามกอล์ฟ (Golf course)	U700	สนามกอล์ฟร้าง
			U701	สนามกอล์ฟ
A พื้นที่ เกษตรกรรม	A1	พื้นที่นา (Paddy field)	A100	นาร้าง
			A101	นาข้าว
	A2	พืชไร่ (Field crop)	A200	ไร่ร้าง

(Agricultural
land)

- A201 พืชไร่ผสม
 A202 ข้าวโพด
 A203 อ้อย
 A204 มันสำปะหลัง
 A205 สับปะรด
 A206 ยาสูบ
 A207 ฝ้าย
 A208 ถั่วเขียว
 A209 ถั่วเหลือง
 A210 ถั่วลิสง
 A211 ปอแก้ว ปอกระเจา
 A212 ถั่วดำ ถั่วแดง
 A213 ข้าวฟ่าง
 A214 ละหุ่ง
 A215 งา
 A216 ข้าวไร่
 A217 มันฝรั่ง
 A218 มันแกว
 A219 มันเทศ
 A220 แตงโม
 A221 ลูกเดือย
 A222 ชิง
 A223 กะหล่ำปลี
 A224 มะเขือเทศ
 A225 วานหางจรเข้
 A226 ป่านศรนารายณ์
 A227 ปอสา
 A228 ทานตะวัน
 A229 พริก
 A230 ข้าวสาลี
 A231 ข้าวบาร์เลย์
 A232 ข้าวไรย์
 A233 ฝิ่น
 A234 กัญชา กัญชง
 A235 กระเจี๊ยบแดง
 A236 เผือก

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

A3	ไม้ยืนต้น (Perennial crop)	A300	ไม้ยืนต้นร้าง/เสื่อมโทรม
		A301	ไม้ยืนต้นผสม
		A302	ยางพารา
		A303	ปาล์มน้ำมัน
		A304	ยูคาลิปตัส
		A305	สัก
		A306	สะเดา
		A307	สนประดิพัทธ์
		A308	กระถิน
		A309	ประตู่
		A310	ซ้อ
		A311	ไม้ชายเลน
		A312	กาแฟ
		A313	ชา
		A314	หม่อน
		A315	ไผ่ปลุกเพื่อการค้า
		A316	นุ่น
		A317	หมาก
		A318	จามจุรี
		A319	ตีนเป็ด
		A320	เปล้า
		A321	ยมหอม มะฮอกกานี
		A322	กฤษณา
		A323	ตะกู

A4	ไม้ผล (Orchard)	A400	ไม้ผลร้าง/เสื่อมโทรม
		A401	ไม้ผลผสม
		A402	ส้ม
		A403	ทุเรียน
		A404	เงาะ
		A405	มะพร้าว
		A406	ลิ้นจี่
		A407	มะม่วง
		A408	มะม่วงหิมพานต์
		A409	พุทรา
		A410	น้อยหน่า
		A411	กล้วย

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

A412 มะขาม
 A413 ลำไย
 A414 ฝรั่ง
 A415 มะละกอ
 A416 ขนุน
 A417 กระท้อน
 A418 ชมพู่
 A419 มังคุด
 A420 ลางสาด ลองกอง
 A421 ระกำ สละ
 A422 มะนาว
 A423 ไม้ผลเมืองหนาว
 A424 มะขามเทศ
 A425 มะกอกน้ำ มะกอกฝรั่ง
 A426 แก้วมังกร
 A427 ส้มโอ
 A428 ละมุด
 A429 มะปราง มะยงชิด
 A430 มะไฟ ละไม
 A431 ทับทิม

A5	พืชสวน (Horticulture)	A500	พืชสวนร้าง/เสื่อมโทรม
		A501	พืชสวนผสม
		A502	พืชผัก
		A503	ไม้ดอก ไม้ประดับ
		A504	องุ่น
		A505	พริกไทย
		A506	สตรอเบอร์รี่
		A507	เสาวรส
		A508	แรสเบอร์รี่
		A509	พืชสมุนไพร
		A510	นาหญ้า
		A511	หญ้าย
		A512	แคนตาลูป
		A513	กระเจียบเขียว
		A514	หน่อไม้ฝรั่ง
		A515	เห็ด

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

A6	ไร่หมุนเวียน (Shifting cultivation)	A600	ไร่หมุนเวียนร้าง
		A601	พืชไร่ผสม(ไร่หมุนเวียน)
		A602	ข้าวโพด(ไร่หมุนเวียน)
		A603	อ้อย(ไร่หมุนเวียน)
		A604	มันสำปะหลัง(ไร่หมุนเวียน)
		A605	สับปะรด(ไร่หมุนเวียน)
		A606	ยาสูบ(ไร่หมุนเวียน)
		A607	ฝ้าย(ไร่หมุนเวียน)
		A608	ถั่วเขียว(ไร่หมุนเวียน)
		A609	ถั่วเหลือง(ไร่หมุนเวียน)
		A610	ถั่วลิสง(ไร่หมุนเวียน)
		A611	ปอแก้ว ปอกระเจา(ไร่หมุนเวียน)
		A612	ถั่วดำ ถั่วแดง(ไร่หมุนเวียน)
		A613	ข้าวฟ่าง(ไร่หมุนเวียน)
		A614	ละหุ่ง(ไร่หมุนเวียน)
		A615	งา(ไร่หมุนเวียน)
		A616	ข้าวไร่(ไร่หมุนเวียน)
		A617	มันฝรั่ง(ไร่หมุนเวียน)
		A618	มันแกว(ไร่หมุนเวียน)
		A619	มันเทศ(ไร่หมุนเวียน)
		A620	แตงโม(ไร่หมุนเวียน)
		A621	ลูกเดือย(ไร่หมุนเวียน)
		A622	ชิง(ไร่หมุนเวียน)
		A623	กะหล่ำปลี(ไร่หมุนเวียน)
		A624	มะเขือเทศ(ไร่หมุนเวียน)
		A625	ว่านหางจระเข้(ไร่หมุนเวียน)
		A626	ปานศรณารายณ์(ไร่หมุนเวียน)
		A627	ปอสา(ไร่หมุนเวียน)
		A628	ทานตะวัน(ไร่หมุนเวียน)
		A629	พริก(ไร่หมุนเวียน)
		A630	ข้าวสาลี(ไร่หมุนเวียน)
		A631	ข้าวบาร์เลย์(ไร่หมุนเวียน)
		A632	ข้าวไรย์(ไร่หมุนเวียน)
		A633	ฝิ่น(ไร่หมุนเวียน)
		A634	กัญชา กัญชง(ไร่หมุนเวียน)



ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

		A635	กระเจียบแดง(ไร่หมุนเวียน)
		A636	เผือก(ไร่หมุนเวียน)
A7	ทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์และ โรงเรือนเลี้ยงสัตว์ (Pasture and farm house)	A700	โรงเรือนร้าง
		A701	ทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์
		A702	โรงเรือนเลี้ยงโค กระบือ และ ม้า
		A703	โรงเรือนเลี้ยงสัตว์ปีก
		A704	โรงเรือนเลี้ยงสุกร
A8	พืชน้ำ (Aquatic plant)	A801	พืชน้ำผสม
		A802	กก
		A803	บัว
		A804	กระเจ็บ
		A805	แห้ว
		A806	ผักบึง
		A807	ผักกะเฉด
A9	สถานที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ (Aquacultural land)	A900	สถานที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำร้าง
		A901	สถานที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำผสม
		A902	สถานที่เพาะเลี้ยงปลา
		A903	สถานที่เพาะเลี้ยงกุ้ง
		A904	สถานที่เพาะเลี้ยงปู หอย
		A905	ฟาร์มจระเข้
A0	เกษตรผสมผสาน/ไร่นาสวน ผสม (Integrated farm/Diversified farm)	A001	เกษตรผสมผสาน/ไร่นาสวน ผสม
F	พื้นที่ป่าไม้ (Forest land)	F1	ป่าไม้ผลัดใบ (Evergreen forest)
		F100	ป่าไม้ผลัดใบรอสภาพฟื้นฟู
		F101	ป่าไม้ผลัดใบสมบูรณ์
		F2	ป่าผลัดใบ (Deciduous forest)
		F200	ป่าผลัดใบรอสภาพฟื้นฟู
		F201	ป่าผลัดใบสมบูรณ์
		F3	ป่าชายเลน (Mangrove forest)
		F300	ป่าชายเลนรอสภาพฟื้นฟู
		F301	ป่าชายเลนสมบูรณ์
		F4	ป่าพรุ (Swamp forest)
		F400	ป่าพรุรอสภาพฟื้นฟู
		F401	ป่าพรุสมบูรณ์
		F5	ป่าปลูก (Forest plantation)
		F500	ป่าปลูกรอสภาพฟื้นฟู
		F501	ป่าปลูกสมบูรณ์
		F6	วนเกษตรรอสภาพฟื้นฟู

		วนเกษตร (Agro-forestry) (พื้นที่ปลูกป่าร่วมกับ การเกษตร)	F601	วนเกษตรสมบูรณ์
	F7	ป่าชายหาด (Beach forest)	F700 F701	ป่าชายหาดรอสภาพฟื้นฟู ป่าชายหาดสมบูรณ์
W	พื้นที่น้ำ (Water body)	W1 แหล่งน้ำธรรมชาติ (Natural water body)	W101 W102 W103	แม่น้ำ ลำห้วย ลำคลอง หนอง บึง ทะเลสาบ ทะเล
	W2	แหล่งน้ำที่สร้างขึ้น (Artificial water body)	W201 W202 W203	อ่างเก็บน้ำ บ่อน้ำในไร่นา คลองชลประทาน
M	พื้นที่เบ็ดเตล็ด (Miscellaneous land)	M1 ทุ่งหญ้าและไม้ละเมาะ (Rangeland)	M101 M102 M103	ทุ่งหญ้าธรรมชาติ ทุ่งหญ้าสลับไม้พุ่ม/ไม้ละเมาะ ไผ่ป่า ไผ่หนาม
	M2	พื้นที่ลุ่ม (Marsh and Swamp)	M201	พื้นที่ลุ่ม
	M3	เหมืองแร่ บ่อขุด (Mine, Pit)	M300 M301 M302 M303 M304 M305	เหมืองเก่า บ่อขุดเก่า เหมืองแร่ บ่อลูกรัง บ่อทราย บ่อดิน พื้นที่ขุดเจาะน้ำมัน
	M4	พื้นที่เบ็ดเตล็ดอื่นๆ (Other miscellaneous land)	M401 M402 M403 M404 M405	พื้นที่กองวัสดุ พื้นที่ดินถม ที่หินโผล่ - พื้นที่ถม
	M5	นาเกลือ (Salt flat)	M500 M501	นาเกลือร้าง นาเกลือ
	M6	หาดทราย (Beach)	M601	หาดทราย
	M7	ที่ทิ้งขยะ (Garbage dump)	M701	ที่ทิ้งขยะ

ที่มา: กรมพัฒนาที่ดิน, 2562

2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วลัยพร ศะศิประภา, นริลักษณ์ วรรณสาย, สุภาพร ราชันทิก และณิชา ไป่ทอง (2555) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีพืชพรรณผลต่างแบบนอร์แมลไลซ์กับผลผลิตมันสำปะหลังในจังหวัดกำแพงเพชร เพื่อประเมินผลผลิตมันสำปะหลัง โดยนำเทคนิคการสำรวจข้อมูลระยะไกล และค่าดัชนีพืชพรรณผลต่างแบบนอร์แมลไลซ์ (NDVI) มาใช้หาความสัมพันธ์ ซึ่งการศึกษานี้ใช้ข้อมูลดาวเทียมไทยโชตเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2552 ถึงมิถุนายน พ.ศ. 2553 กับข้อมูลผลผลิตที่ได้จากการสำรวจมันสำปะหลังของเกษตรกรช่วงปีการผลิต พ.ศ. 2552-2554 ในมันสำปะหลัง 6 กลุ่ม ได้แก่ พันธุ์ระยะ 5 รอบเก็บเกี่ยวข้ามปี, พันธุ์ระยะ 5 ปีเดียว, พันธุ์ระยะ 5 ข้ามปี, พันธุ์อื่นๆ รอบเก็บเกี่ยวข้ามปี, พันธุ์อื่นๆ ปีเดียว และพันธุ์อื่นๆ ข้ามปี พบว่าผลผลิตมันสำปะหลังพันธุ์ระยะ 5 ปีเดียว มีสหสัมพันธ์ทางบวกกับ NDVI ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2552 ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ส่วน NDVI ของเดือนอื่น พบว่าค่าสหสัมพันธ์ไม่มีนัยสำคัญ ยกเว้นผลผลิตมันสำปะหลังพันธุ์ระยะ 5 ปีเดียวมีความสัมพันธ์ทางบวกกับ NDVI ในเดือนพฤศจิกายนและธันวาคม พ.ศ. 2552 ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ซึ่งกล่าวได้ว่าอาจใช้ NDVI ของเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2552 เป็นปัจจัยหนึ่งในการคาดการณ์ผลผลิตมันสำปะหลังที่ปลูกและเก็บเกี่ยวในปีเดียว

อรธฤตมิ ม้าเมือง (2561) ได้ศึกษาการประยุกต์ใช้ข้อมูลดาวเทียมศึกษาศักยภาพการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ กรณีศึกษา อำเภอร่องขวาง จังหวัดแพร่ เพื่อจำแนกพื้นที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ด้วยค่าดัชนีความแตกต่างของพืชพรรณ (NDVI) และดัชนีความแตกต่างของความชื้น (NDWI) รวมทั้งศึกษาศักยภาพการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ โดยประยุกต์ใช้ภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT 8 ในการจำแนกพื้นที่ปลูกข้าวโพดแบบไม่กำกับดูแลด้วยค่า NDVI และ NDWI พบว่าค่า NDVI และ NDWI ในช่วงก่อนปลูก ช่วงระหว่างปลูก ช่วงเจริญเติบโต และช่วงหลังเก็บเกี่ยว มีความแตกต่างจากพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินชนิดอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับการวิเคราะห์ผลผลิตต่อไร่ ค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่ ปี พ.ศ. 2558 และ พ.ศ. 2560 มีผลผลิตเฉลี่ย 823 และ 842 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลผลิตระดับประเทศอยู่ที่ 642 และ 681 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ซึ่งค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่ทั้ง 2 ปี สูงกว่าค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่ระดับประเทศ และค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่ของอำเภอร่องขวางทั้ง 2 ปี ไม่แตกต่างกัน

Miranda, E., Mutiara, A. B., Ernastuti, & Wibowo, W. C. (2561) ได้ศึกษาการจำแนกประเภทสิ่งปกคลุมดินจากภาพถ่าย Sentinel-2 โดยใช้เทคนิคการจำแนกประเภทข้อมูลแบบกำกับดูแล (การศึกษาเบื้องต้น) เพื่อจัดประเภทสิ่งปกคลุมดินของภาพถ่ายดาวเทียมความละเอียดสูง ด้วยวิธีการจำแนกประเภทข้อมูลแบบกำกับดูแล โดยใช้ภาพถ่ายสิ่งปกคลุมดินของพื้นที่ชวากลางในประเทศอินโดนีเซีย และ ArcMap 10.5 คณะผู้ศึกษาได้แบ่งที่ดินออกเป็นสี่ประเภท ได้แก่ น้ำ, ป่าไม้, ชุมชนเมือง และที่ดินว่างเปล่า โดยใช้เมทริกซ์ความสับสน (Confusion Matrix) ในการคำนวณค่าความถูกต้องของการจำแนกประเภทข้อมูล และเมื่อได้ผลลัพธ์แล้วจะนำไปเปรียบเทียบกับข้อมูลความจริงที่มาจากมูลค่าที่แท้จริงของ RASTERVALUE ที่ได้รับจาก Google Earth พบว่าการจำแนกประเภทข้อมูลแบบกำกับดูแล ด้วยการจำแนกประเภทแบบความเป็นไปได้สูงสุด (Maximum-likelihood) มีความแม่นยำโดยรวมเท่ากับ 1 และค่าค้ำปาเท่ากับ 0.4896 ซึ่งถือว่ามีความถูกต้องของค้ำปาปาน

กลาง แต่มีค่าความแม่นยำโดยรวมสูงอันเนื่องมาจากการทดสอบที่ได้รับการดูแลอย่างเต็มที่ในระหว่างกระบวนการจำแนกประเภทข้อมูล

Van Tricht, K., Gobin, A., Gilliams, S., & Piccard, I. (2561) ได้ศึกษาการใช้งานร่วมกันของเรดาร์ Sentinel-1 และภาพถ่ายออปติคัล Sentinel-2 ในการทำแผนที่การเพาะปลูก กรณีศึกษาสำหรับประเทศเบลเยียม พบว่าการรวมกันของเรดาร์และภาพถ่ายออปติคัลมีประสิทธิภาพสูงกว่าการจำแนกประเภทข้อมูลด้วยการนำเข้าเซ็นเซอร์เดียว และประสิทธิภาพของการจำแนกประเภทข้อมูลนั้นเพิ่มขึ้นตลอดฤดูกาลจนถึงเดือนกรกฎาคมเมื่อมีความแตกต่างระหว่างชนิดพืชที่ใหญ่ที่สุด นอกจากนี้ยังพบว่าความเชื่อมั่นของแนวคิดการจำแนกที่ได้จากการจำแนกป่าแบบสุ่มให้ข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับความน่าเชื่อถือของคลาสที่คาดการณ์สำหรับแต่ละพิกเซลอย่างชัดเจน ซึ่งแสดงให้เห็นว่าเส้นขอบวัตถุมีความน่าเชื่อถือในการจำแนกต่ำ



ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงานวิจัย

การศึกษางานวิจัยในครั้งนี้เป็นการประยุกต์ใช้ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Sentinel-2 ใช้จำแนกการประยชน์ที่ดินและศักยภาพในการผลิตมันสำปะหลัง ในอำเภอวัดโบสถ์ จังหวัดพิษณุโลก เพื่อให้ได้ผลการศึกษาที่เป็นไปตามวัตถุประสงค์ โดยกำหนดวิธีการดำเนินการวิจัย โดยมีรายละเอียดแบ่งเป็น 4 ส่วนดังนี้

- 3.1 วิธีการศึกษา
- 3.2 ข้อมูลและแหล่งข้อมูล
- 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.4 เครื่องมือและโปรแกรมที่ใช้
- 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 วิธีการศึกษา

1. ดาวน์โหลดข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมพื้นที่อำเภอวัดโบสถ์ ในช่วงเดือนมีนาคม พ.ศ.2561 จากเว็บไซต์ <https://glovis.usgs.gov/>
2. จำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินด้วยการใช้วิธีแบบกำกับดูแล (Supervised Classification)
3. วิเคราะห์ดัชนีพืชพรรณ (NDVI) และดัชนีความแตกต่างของความชื้น (NDWI) เพื่อศึกษาความแตกต่างในแต่ละประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน
4. ศึกษาศักยภาพการผลิตโดยใช้ข้อมูลค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่ เพื่อทำการเปรียบเทียบผลผลิตระดับประเทศ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

3.2 ข้อมูลและแหล่งข้อมูล

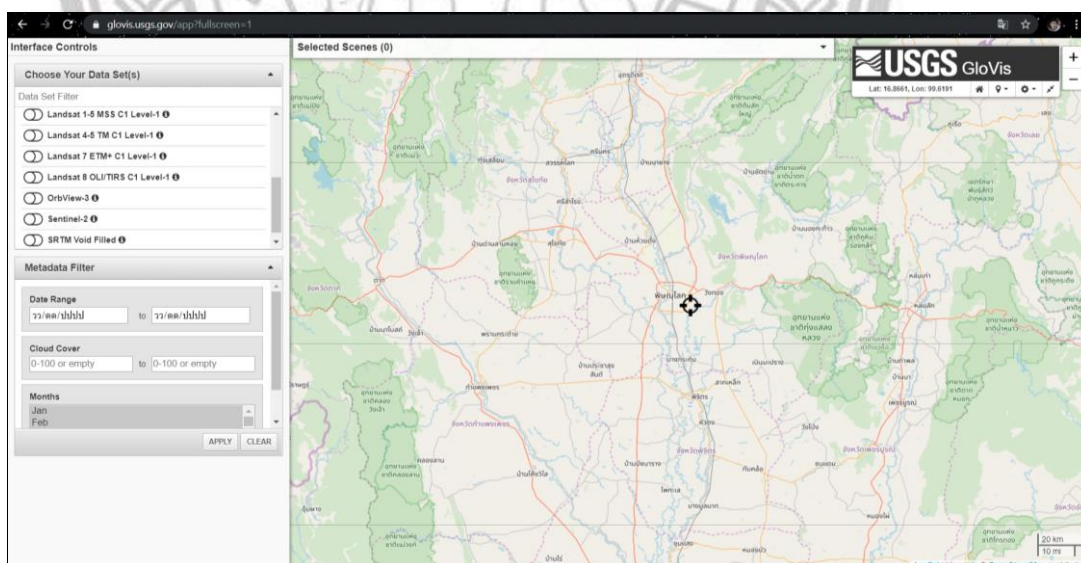
ตาราง 3.1 ข้อมูลและแหล่งข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย

ลำดับ	ข้อมูล	แหล่งข้อมูล	ช่วงปี พ.ศ.
1	ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Sentinel-2	https://glovis.usgs.gov/	พ.ศ. 2561
2	ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดิน	กรมพัฒนาที่ดิน	พ.ศ. 2559
3	ข้อมูลผลผลิตต่อไร่และจำนวนไร่ของ มันสำปะหลัง	สำนักงานเกษตรอำเภอวัดโบสถ์	พ.ศ. 2561

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.3.1 รวบรวมข้อมูลดาวเทียม Sentinel-2

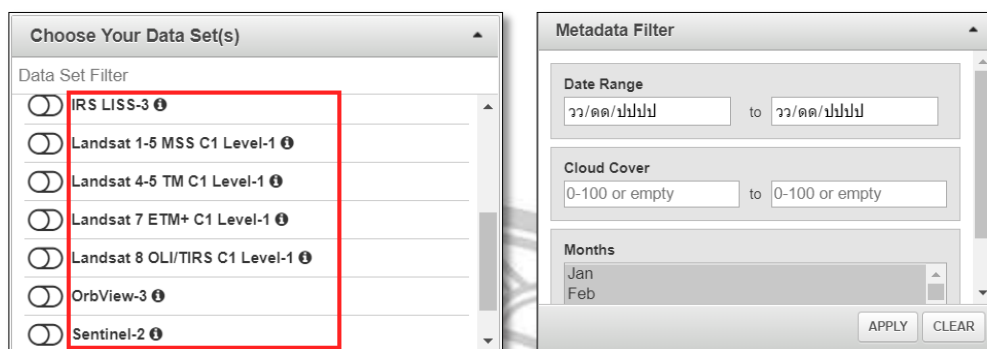
- ดาวน์โหลดภาพถ่ายดาวเทียมจากเว็บไซต์ <https://glovis.usgs.gov/> และทำการเลือกเฉพาะพื้นที่ศึกษา



ภาพ 3.1 เว็บไซต์การดาวน์โหลดภาพ

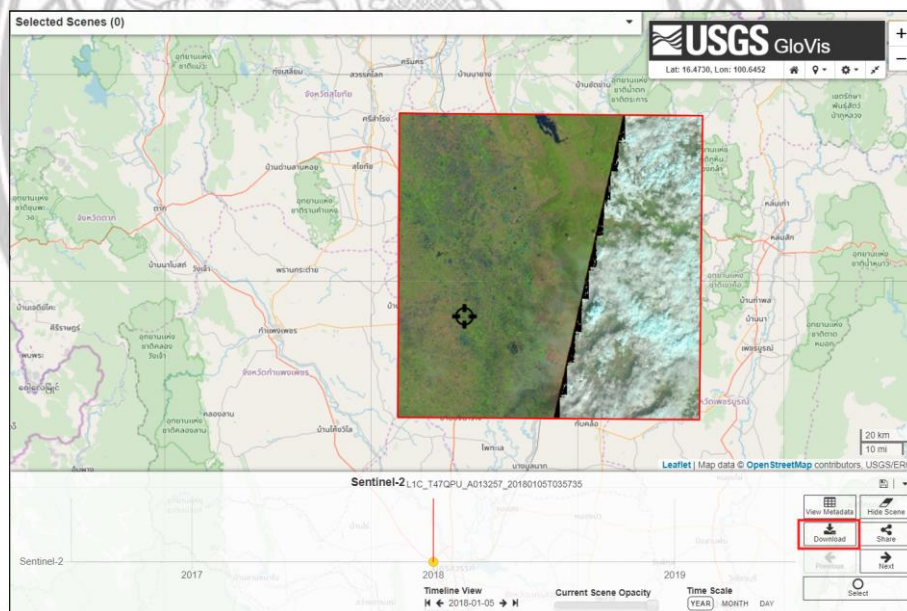
All rights reserved

- เลือกข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Sentinel-2 และเลือกช่วงวันเวลาที่จะทำการศึกษา



ภาพ 3.2 เลือกข้อมูลดาวเทียมและช่วงเวลาที่ต้องการ

- เมื่อได้ขอบเขตและวันเวลาที่ต้องการเรียบร้อยแล้วเลือก Download



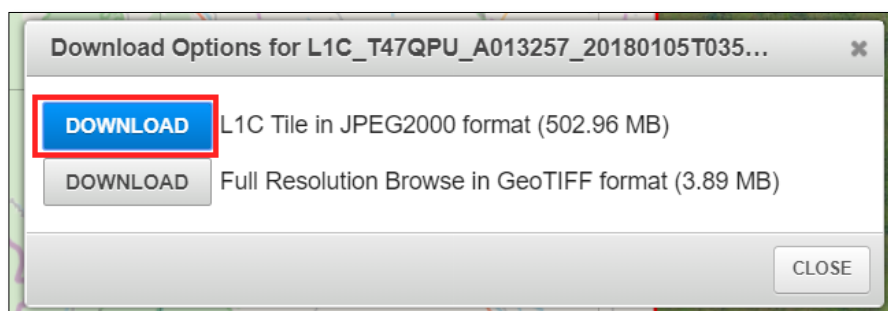
ภาพ 3.3 การดาวน์โหลดภาพถ่ายดาวเทียม

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

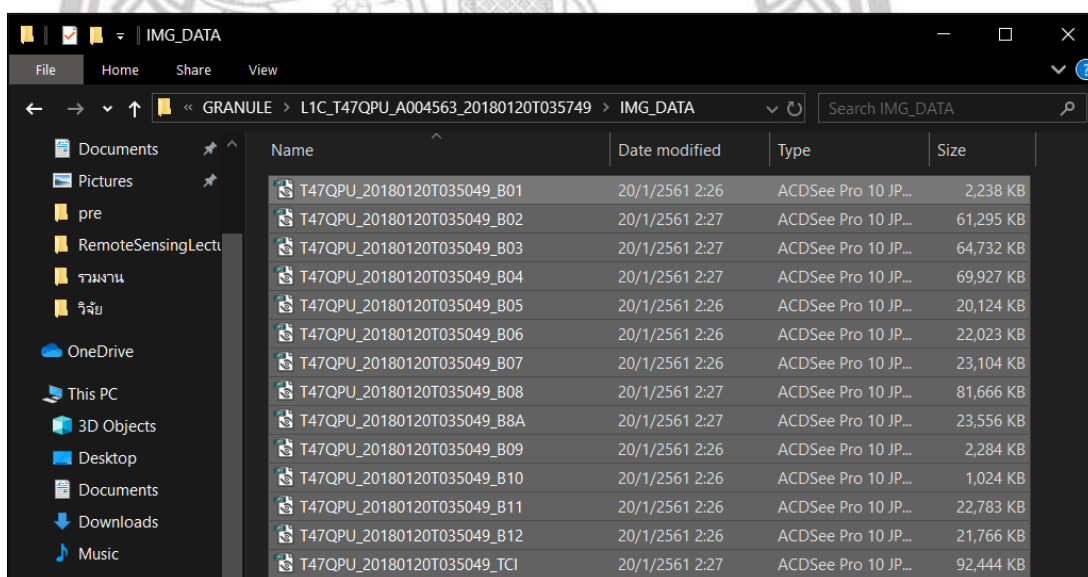
All rights reserved

- ปรากฏหน้าต่างดังภาพที่ 3.4 > Download ไฟล์ JPEG



ภาพ 3.4 หน้าต่างการเลือกชั้นข้อมูลที่ต้องการดาวน์โหลด

- เมื่อดำเนินการ Download ภาพถ่ายดาวเทียม Sentinel-2 เสร็จเรียบร้อยแล้ว จะได้ไฟล์ข้อมูล ดังนี้



ภาพ 3.5 เว็บไซต์การดาวน์โหลดภาพ

3.3.2 ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดิน

ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินของพื้นที่ศึกษาอำเภอวัดโบสถ์ จังหวัดพิษณุโลก ปีพ.ศ. 2559 โดยได้รับการอนุเคราะห์จาก กรมพัฒนาที่ดิน ในข้อมูลรูปแบบ Shapefile เพื่อใช้ตรวจสอบความถูกต้องในการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน

3.3.3 ข้อมูลผลผลิตต่อไร่และจำนวนไร่ของมันสำปะหลัง

ข้อมูลผลผลิตต่อไร่และจำนวนไร่ของมันสำปะหลัง ของพื้นที่ศึกษาอำเภอวัดโบสถ์ จังหวัดพิษณุโลก ปี พ.ศ. 2561 โดยได้รับการอนุเคราะห์จาก สำนักงานเกษตรอำเภอวัดโบสถ์ เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ศักยภาพในการผลิตของมันสำปะหลังในพื้นที่ศึกษา

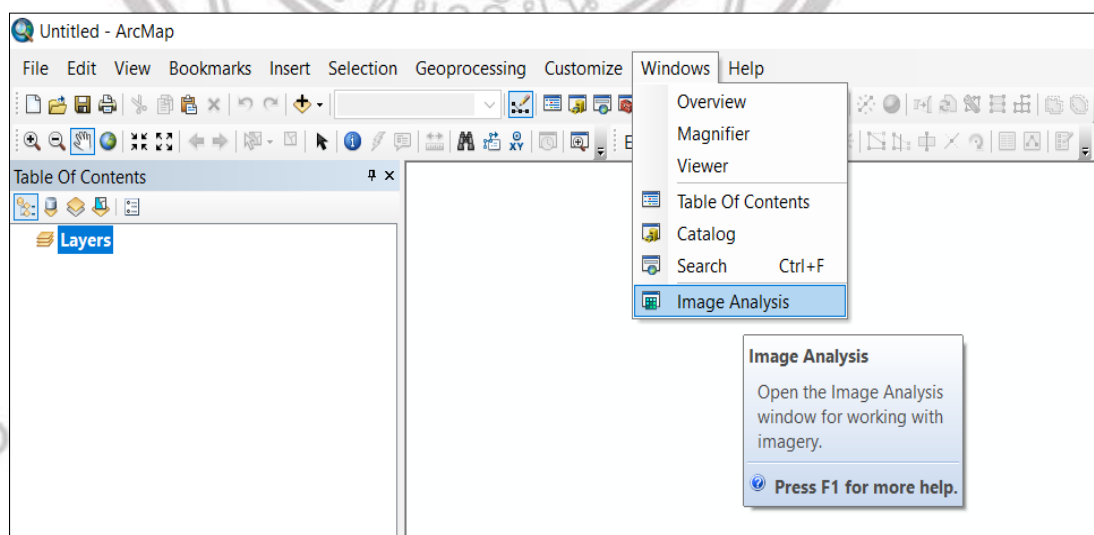
3.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (Intel(R) Core(TM) i7-6700HQ CPU @ 2.60GHz RAM 8 GB)
2. โปรแกรมทางสารสนเทศภูมิศาสตร์
3. โปรแกรม Microsoft Office Excel 2013 ในการวิเคราะห์ค่าสถิติ และ โปรแกรม Microsoft Office Word 2013 ในการจัดทำรูปเล่ม

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

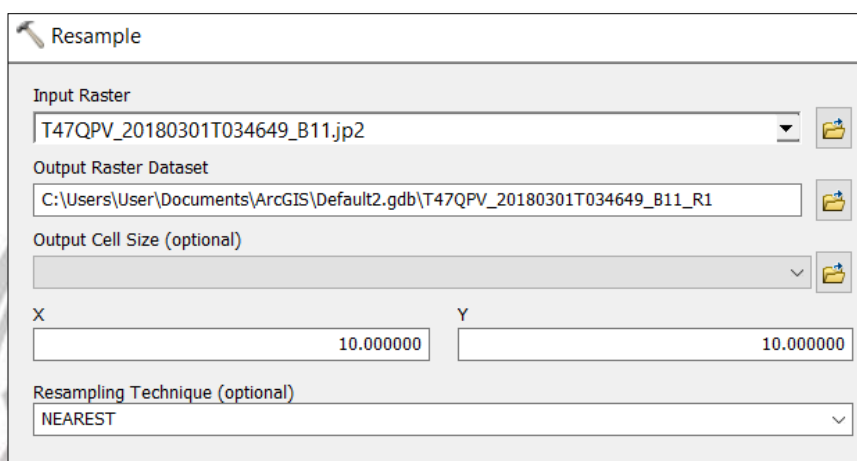
3.5.1 การวิเคราะห์การใช้ประโยชน์ที่ดิน

- ขั้นตอนแรกทำการรวม Band (Composite band) เปิดใช้งานเครื่องมือ Image Analysis > Window > Image Analysis > กด Image Analysis



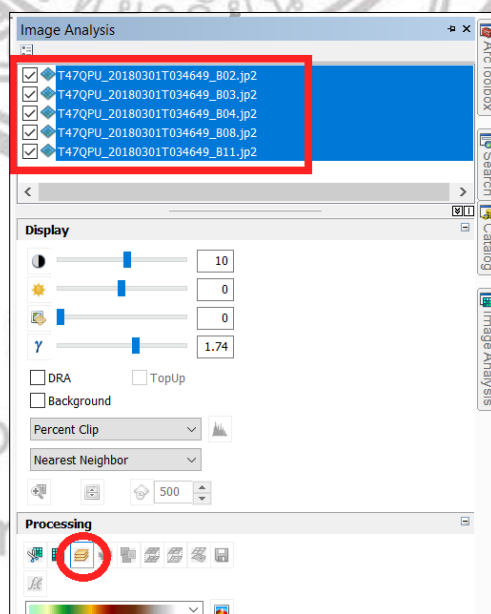
ภาพ 3.6 การเปิดเครื่องมือ Image Analysis

- นำเข้าภาพถ่ายดาวเทียม โดยเลือกใช้ Band 2(Blue), 3(Green), 4(Red), 8(NIR) และ 11(SWIR) จากนั้นทำการปรับขนาดความละเอียดของภาพของ Band 11(SWIR) โดยใช้เครื่องมือ Resample โดยกำหนด Input Raster เป็นไฟล์ชั้นข้อมูลดาวเทียม X, Y ปรับค่าจาก 20 เมตร เป็น 10 เมตร



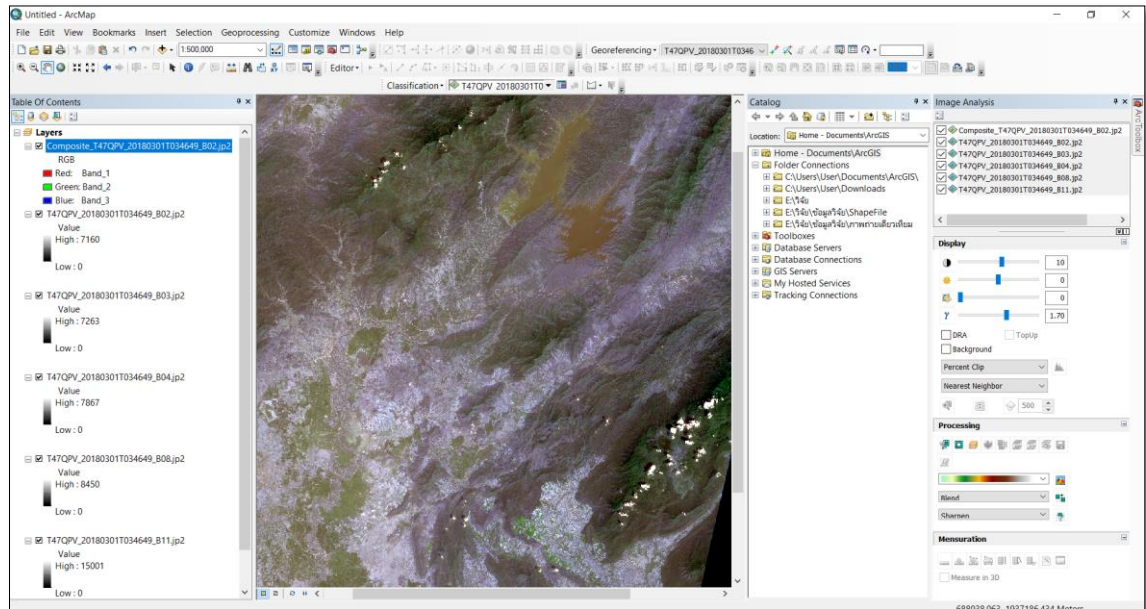
ภาพ 3.7 หน้าต่างการกำหนดขนาดของความละเอียดภาพ

- เรียงลำดับแบนด์ > คลิกเลือกเครื่องมือ Composite band ดังภาพที่ 3.8 เมื่อได้ผลลัพธ์ทำการบันทึกภาพที่รวมไฟล์เรียบร้อยแล้ว



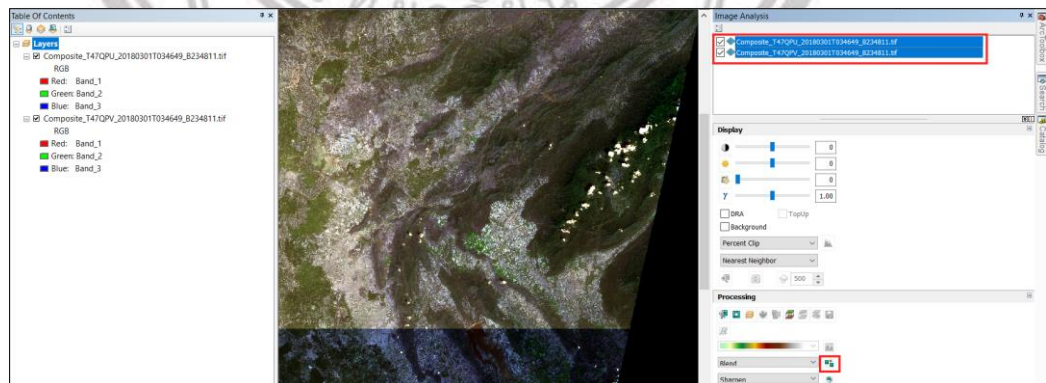
ภาพ 3.8 เลือกชั้นข้อมูลและเลือกเครื่องมือ Composite band

- จะได้ผลลัพธ์การ Composite band ดังนี้ (กรณีมีภาพถ่ายดาวเทียมมากกว่า 1 ภาพให้ทำขั้นตอนที่ 1 - 4 ซ้ำจนกว่าจะครบ)



ภาพ 3.9 ผลลัพธ์การรวมแบนด์

- จากนั้นนำภาพที่รวม Band เรียบร้อยแล้วมารวมภาพ (Mosaic)

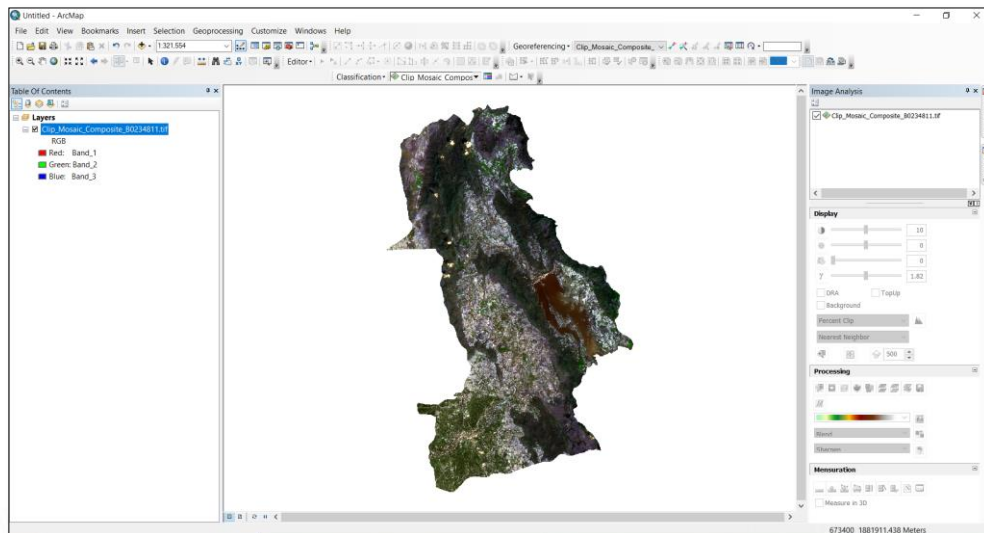


ภาพ 3.10 หน้าต่างการรวมภาพ (Mosaic)

Copyright by Naresuan University

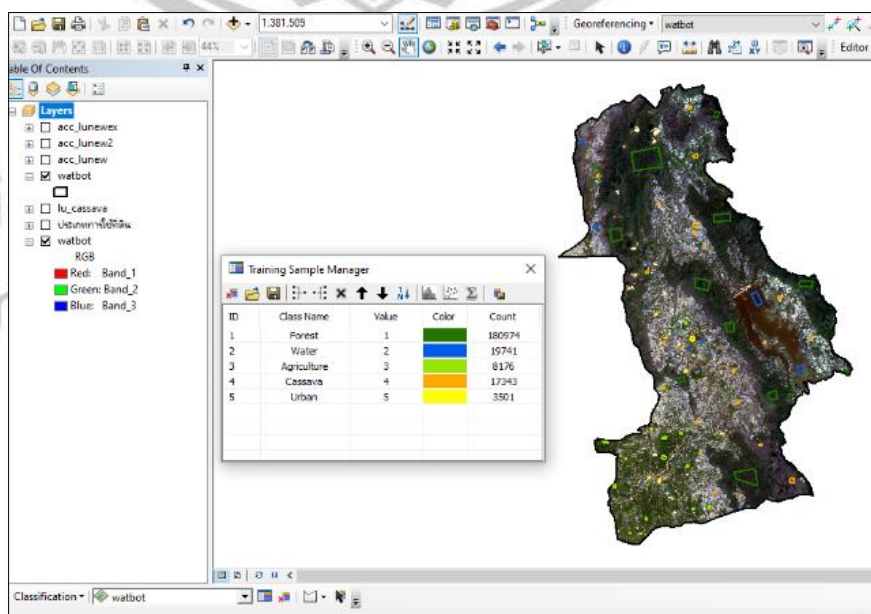
All rights reserved

- ทำการตัดข้อมูลภาพครอบคลุมพื้นที่ศึกษา โดยใช้เครื่องมือ Select Features > กด Clip > บันทึกภาพที่ตัดเรียบร้อยแล้ว



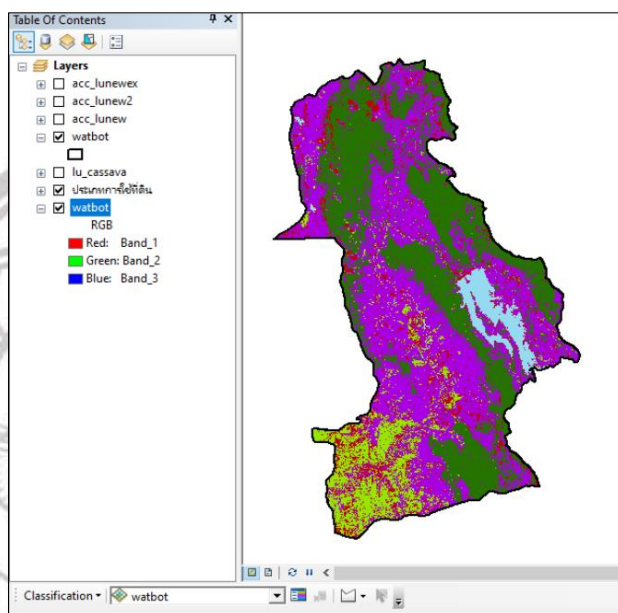
ภาพ 3.11 ผลลัพธ์การตัดพื้นที่ศึกษา

- ทำการวิเคราะห์ภาพถ่ายดาวเทียมด้วยวิธีแบบกำกับดูแล (Supervised Classification) โดยใช้เครื่องมือ Image Classification กำหนดพื้นที่ตัวอย่าง (Training Area) > คลิกที่ Draw Polygon > กำหนดพื้นที่ตัวอย่างในแต่ละประเภทได้แก่ พื้นที่มันสำปะหลัง พื้นที่ป่า พื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้าง/พื้นที่ว่างเปล่า และพื้นที่แหล่งน้ำ > บันทึกพื้นที่ตัวอย่าง



ภาพ 3.12 การกำหนดพื้นที่ตัวอย่าง

- ทำการวิเคราะห์ภาพถ่ายดาวเทียมแบบกำกับดูแล (Supervised Classification)
- > ไปที่ Classification > Maximum Likelihood Classification > ได้ผลการวิเคราะห์การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบกำกับดูแล อำเภอวัดโบสถ์ จังหวัดพิษณุโลก



ภาพ 3.13 ผลการวิเคราะห์ภาพถ่ายดาวเทียมแบบกำกับดูแล (Supervised Classification)

- ทำการตรวจสอบความถูกต้อง (Accuracy Assessment) ของผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
1	1	Maximum Likelihood-Supervised									
2		Classes	Forest	Water	Agriculture	Cassava	Urban				
3	Aerial GEE	Forest	9	0	0	4	1	14			
4		Water	0	0	0	0	0	0			
5		Agriculture	0	0	5	1	0	6			
6		Cassava	0	0	0	8	1	9			
7		Urban	0	0	0	1	0	1			
8		Total	9	0	5	14	2	22	73.33333		
9											

ภาพ 3.14 การตรวจสอบความถูกต้อง (Accuracy Assessment)

3.5.2 ดัชนีความแตกต่างของพืชพรรณ (NDVI) และดัชนีความแตกต่างของความชื้น (NDWI)

1) สูตรที่ใช้ในการวิเคราะห์ดัชนีความแตกต่างของพืชพรรณ (NDVI) และดัชนีความแตกต่างของความชื้น (NDWI)

- ดัชนีความแตกต่างของพืชพรรณ (NDVI)

$$NDVI = \frac{NIR - RED}{NIR + RED}$$

NIR คือ การสะท้อนในช่วงคลื่นใกล้อินฟราเรด (%)

RED คือ การสะท้อนในช่วงคลื่นตามองเห็นสีแดง (%)

- ดัชนีความแตกต่างของความชื้น (NDWI)

$$NDWI = \frac{NIR - SWIR}{NIR + SWIR}$$

NIR คือ การสะท้อนในช่วงคลื่นใกล้อินฟราเรด (%)

SWIR คือ ค่าการสะท้อนของข้อมูลช่วงคลื่นอินฟราเรดคลื่นสั้น (%)

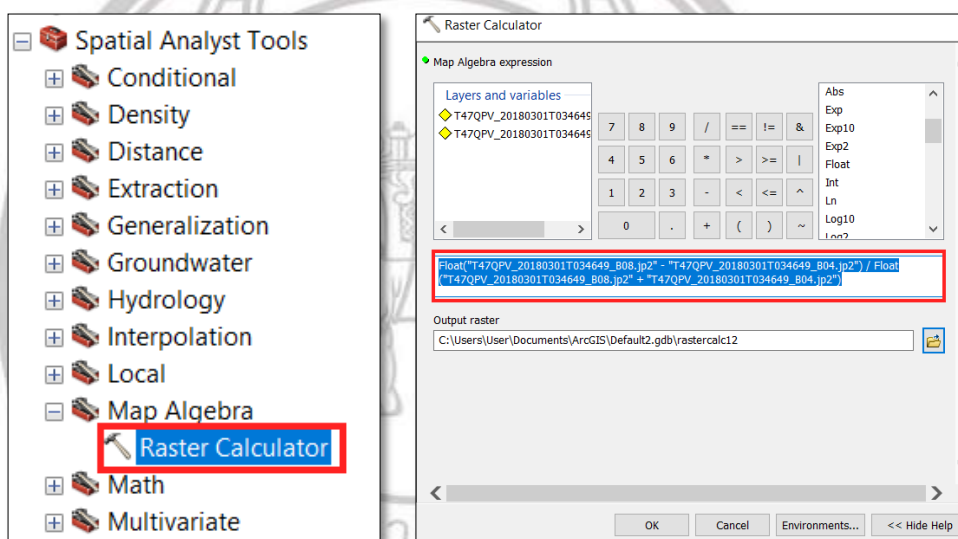
ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

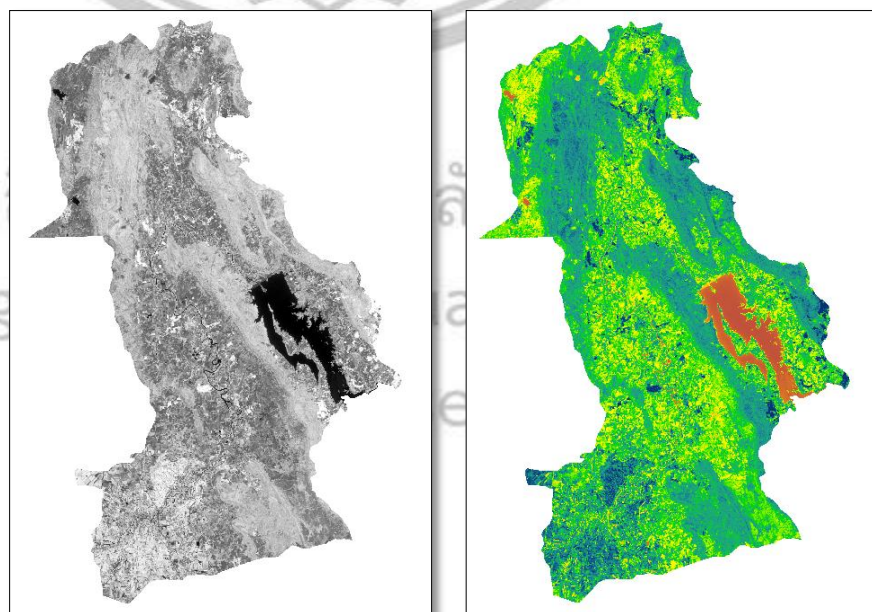
All rights reserved

2) ขั้นตอนแรกในการทำดัชนีความแตกต่างของพืชพรรณ (NDVI) และดัชนีความแตกต่างของความชื้น (NDWI)

- นำเข้าภาพถ่ายดาวเทียม Band4 (Red), Band8 (NIR), Band11 (SWIR) เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ในขั้นตอนต่อไป จากนั้นไปที่เครื่องมือ Arc Toolbox > Spatial Analyst Tools > Map Algebra > Raster Calculator เพื่อทำการคำนวณสูตรวิเคราะห์ค่าดัชนีความแตกต่างของพืชพรรณ (NDVI) และดัชนีความแตกต่างของความชื้น (NDWI) ดังภาพที่ 3.15 > จากนั้นได้ผลลัพธ์ดังภาพที่ 3.16



ภาพ 3.15 หน้าต่างการคำนวณสูตรการวิเคราะห์



ภาพ 3.16 ผลการวิเคราะห์

3.5.3 วิเคราะห์ค่าทางสถิติ

1) ดัชนีความแตกต่างของพืชพรรณ (NDVI) และดัชนีความแตกต่างของความชื้น (NDWI)

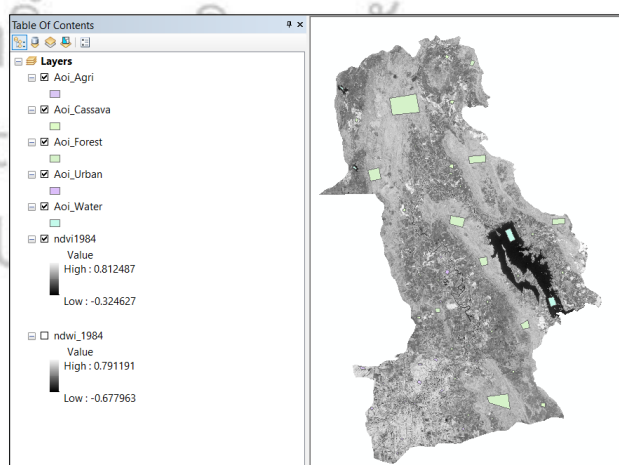
ทำการวิเคราะห์คำนวณค่าสถิติดัชนีความแตกต่างของพืชพรรณ (NDVI) และดัชนีความแตกต่างของความชื้น (NDWI) โดยใช้การคำนวณหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าจุดภาพที่จาก ดัชนีความแตกต่างของพืชพรรณ (NDVI) และดัชนีความแตกต่างของความชื้น (NDWI) เพื่อหาค่าความแตกต่างของพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังกับประโยชน์การใช้ที่ดินอีก 5 ประเภท ผ่านตัววิเคราะห์ทางสถิติ T Test : Two-Sample Assume Equal/Unequal Variances ด้วยโปรแกรม Excel

ในการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับผลต่างของค่าเฉลี่ยของประชากร 2 กลุ่มที่เป็นอิสระต่อกัน จะใช้คำสั่งในการทดสอบคือ T Test : Two-Sample ซึ่งเป็นการทดสอบข้อมูลเชิงปริมาณ 2 กลุ่ม โดยข้อตกลงเบื้องต้นของการทดสอบสมมติฐานนี้ คือข้อมูลของประชากรทั้ง 2 กลุ่มต้องมีการแจกแจงแบบปกติ และทั้งสองกลุ่มต้องเป็นอิสระต่อกัน และจะต้องทดสอบข้อมูล 2 กลุ่มก่อนว่าค่าความแปรปรวน (Variances) ของทั้งสองกลุ่มมีความแตกต่างกันหรือไม่ โดยใช้คำสั่งในการทดสอบคือ F-test Two-Sample for Variance

ถ้าแตกต่างกัน จะใช้ T Test : Two-Sample *Unequal Variances*

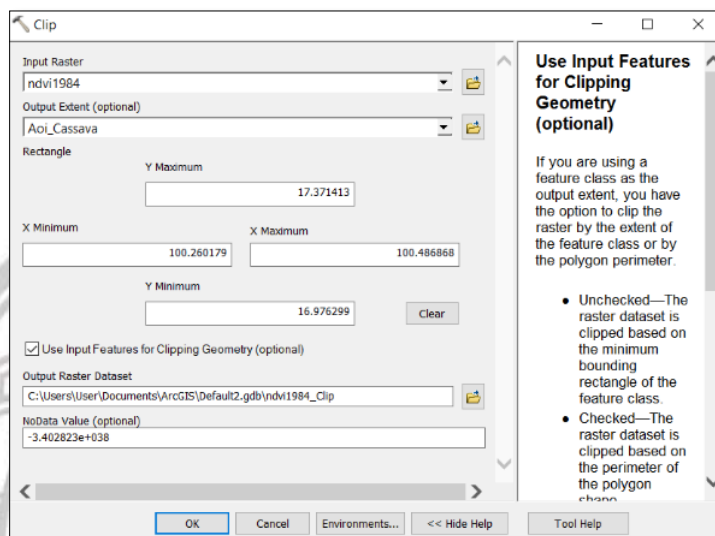
แต่ถ้าไม่แตกต่างกัน จะใช้ T Test : Two-Sample *Equal Variances*

- นำพื้นที่ตัวอย่าง (Training Area) ที่ทำไว้ในขั้นตอนแปลภาพถ่ายดาวเทียมมา Export เป็น Shape file จากนั้นนำเข้าชั้นข้อมูลของ NDVI และ NDWI จะได้ดังนี้



ภาพ 3.17 การนำเข้าชั้นข้อมูล NDVI และ NDWI

- จากนั้นไปที่กล่องเครื่องมือ Arc Toolbox > Data Management Tool > Raster > Raster Processing > Clip และใส่ค่าตามรูปดังนี้ ทำซ้ำจนกว่าจะครบทุกชั้นข้อมูล



ภาพ 3.18 หน้าต่างการตัดชั้นข้อมูล

- นำค่าสถิติที่ได้จากการตัดชั้นข้อมูลไปใส่ Excel ทำแบบนี้จนครบทุกชั้นข้อมูลทั้ง NDVI และ NDWI เพื่อทำการวิเคราะห์ค่าสถิติ

	A	B	C	D	E	F	G
1	NDWI Cassava				NDVI Agri		
2	Cassava	Histogram	xifi		Agri	Histogram	xifi
3	0.1666	1			0.3398	1	
4	0.2221	1			0.3657	1	
5	0.2283	1			0.3686	1	
6	0.2345	1			0.3743	1	
7	0.2715	1			0.3772	1	
8	0.2746	1			0.3858	1	
9	0.2838	1			0.3916	1	
10	0.2931	1			0.3974	1	
11	0.3085	1			0.4031	1	
12	0.3301	1			0.4060	1	
13	0.3332	1			0.4146	1	
14	0.3486	1			0.4204	1	
15	0.3517	1			0.4348	1	
16	0.3548	1			0.4377	1	
17	0.3671	1			0.4463	1	
18	0.3702	1			0.4521	1	

ภาพ 3.19 ค่าสถิติแต่ละชั้นข้อมูล

- ตั้งสมมุติฐานและเปรียบเทียบค่าจากการคำนวณดัชนีความแตกต่างของพืชพรรณ (NDVI)

ทดสอบสมมุติฐานค่า NDVI ของพื้นที่มันสำปะหลังไม่แตกต่างจากค่า NDVI ของพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทอื่น ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ทดสอบสมมุติฐานค่า NDVI ของพื้นที่มันสำปะหลังแตกต่างจากค่า NDVI ของพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทอื่น ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

- ตั้งสมมุติฐานและเปรียบเทียบค่าจากการคำนวณดัชนีความแตกต่างของความชื้น (NDWI)

ทดสอบสมมุติฐานค่า NDWI ของพื้นที่มันสำปะหลังไม่แตกต่างจากค่า NDWI ของพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทอื่น ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ทดสอบสมมุติฐานค่า NDWI ของพื้นที่มันสำปะหลังแตกต่างจากค่า NDWI ของพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทอื่น ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

สมมุติฐานหลัก (H_0) : $\mu_1 = \mu_2$

สมมุติฐานรอง (H_1) : $\mu_1 \neq \mu_2$

- จากนั้นนำมาคำนวณเพื่อหาค่าสถิติของข้อมูลแต่ละชนิด โดยใช้ F-Test Two-Sample for Variances เพื่อหาค่า Variances หากเท่ากันใช้ t-Test: Two-Sample Assuming Equal Variances แต่ถ้าหาก Variances ไม่เท่ากันใช้ t-Test: Two-Sample Assuming Unequal Variances

	I	J	K	L
ผลการวิเคราะห์				
F-Test Two-Sample for Variances				
		Cassava	Water	
Mean		0.41811574	-0.158662152	
Variance		0.041077208	0.002403437	
Observations		123	113	
df		122	112	
F		17.09102681		
P(F<=f) one-tail		1.07887E-40		
F Critical one-tail		1.359086179		
alpha/2			0.025	
Sig.		Sig.		
สรุป F-test		Sig. คือแตกต่าง / ไม่เท่ากัน		
t-Test: Two-Sample Assuming Unequal Variances				
		Cassava	Water	
Mean		0.41811574	-0.158662152	
Variance		0.041077208	0.002403437	
Observations		123	113	
Hypothesized Mean Difference		0		
df		137		
t Stat		30.6022631		
P(T<=t) one-tail		2.07209E-63		
t Critical one-tail		1.65605208		
P(T<=t) two-tail		4.14418E-63		
t Critical two-tail		1.977431212		
Sig.		Sig.		

	I	J	K	L
ผลการวิเคราะห์				
F-Test Two-Sample for Variances				
		Cassava	Urban	
Mean		0.41811574	0.274969566	
Variance		0.041077208	0.030408844	
Observations		123	224	
df		122	223	
F		1.35083095		
P(F<=f) one-tail		0.027074144		
F Critical one-tail		1.292970794		
alpha/2			0.025	
Sig.		UnSig.		
สรุป F-test		UnSig. คือไม่แตกต่าง / ไม่แตกต่าง = เท่ากัน		
t-Test: Two-Sample Assuming Equal Variances				
		Cassava	Urban	
Mean		0.41811574	0.274969566	
Variance		0.041077208	0.030408844	
Observations		123	224	
Pooled Variance		0.034181425		
Hypothesized Mean Difference		0		
df		345		
t Stat		6.899164329		
P(T<=t) one-tail		1.25569E-11		
t Critical one-tail		1.649282305		
P(T<=t) two-tail		2.51137E-11		
t Critical two-tail		1.966863909		
Sig.		Sig.		

ภาพ 3.20 การวิเคราะห์หาความต่างของ Variances แต่ละประเภทข้อมูล

2) การวิเคราะห์ศักยภาพในการผลิตมันสำปะหลังของ อำเภอวัดโบสถ์ จังหวัด พิษณุโลก ปี พ.ศ. 2561

ทำการวิเคราะห์ค่าสถิติของศักยภาพในการผลิตมันสำปะหลังในพื้นที่อำเภอวัดโบสถ์ จังหวัดพิษณุโลก เพื่อหาค่าเฉลี่ยของผลผลิต โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากสำนักงานเกษตรอำเภอวัดโบสถ์ จำนวน 40 ชุด และนำไปเปรียบเทียบผลผลิตระดับประเทศ ผ่านตัววิเคราะห์ทางสมมติฐานทางสถิติ Z-test

$$Z = \frac{\bar{X} - \mu}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}$$

σ = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของประชากร

μ = ค่าเฉลี่ยของประชากร

\bar{X} = ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

n = ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

- ตั้งสมมติฐานและเปรียบเทียบค่าจากการคำนวณ

ทดสอบสมมติฐาน ค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่ของ อำเภอวัดโบสถ์ จังหวัดพิษณุโลก ปี 2561 เท่ากับค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่ระดับประเทศหรือไม่ (อ้างอิงมาจากค่าเฉลี่ยผลผลิตระดับประเทศ 3.47 ตัน/ไร่ จากวารสารเศรษฐกิจการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ปีที่ 64 ฉบับที่ 744 ช่วงเดือน พฤศจิกายน ปี 2561) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ทดสอบสมมติฐาน ค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่ของ อำเภอวัดโบสถ์ จังหวัดพิษณุโลก ปี 2561 มากกว่าค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่ระดับประเทศหรือไม่ (อ้างอิงมาจากค่าเฉลี่ยผลผลิตระดับประเทศ 3.47 ตัน/ไร่ จากวารสารเศรษฐกิจการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ปีที่ 64 ฉบับที่ 744 ช่วงเดือน พฤศจิกายน ปี 2561) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

สมมติฐานหลัก (H_0) : $\mu_{\text{ค่าเฉลี่ยผลผลิตวัดโบสถ์}} = \mu_{\text{ค่าเฉลี่ยผลผลิตระดับประเทศ}}$

สมมติฐานรอง (H_1) : $\mu_{\text{ค่าเฉลี่ยผลผลิตวัดโบสถ์}} > \mu_{\text{ค่าเฉลี่ยผลผลิตระดับประเทศ}}$

- ใส่ข้อมูลค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่ และค่าเฉลี่ยผลผลิตอ้างอิง

A	B	C	D	E	F	G	H
ลำดับ	จำนวนไร่	ผลผลิตKg.	ผลผลิตไร่ (กก.)	ผลผลิตไร่ (ตัน)	ระดับประเทศ	พันธุ์	ราคา/ตัน
1	12	60,000	5,000	5.00	3.47	KU50	2000
2	11	60,000	5,455	5.45	3.47	KU50	2000
3	3	15,000	5,000	5.00	3.47	KU50	2000
4	23	92,000	4,000	4.00	3.47	KU50	2200
5	20	80,000	4,000	4.00	3.47	KU50	2000
6	10	35,000	3,500	3.50	3.47	KU50	-
7	40	200,000	5,000	5.00	3.47	KU50	2300
8	20	48,000	2,400	2.40	3.47	KU50	2200
9	30	105,000	3,500	3.50	3.47	KU50	2150
10	14	49,000	3,500	3.50	3.47	KU50	2150
11	28	98,000	3,500	3.50	3.47	KU50	2200
12	10	50,000	5,000	5.00	3.47	KU50	2000
13	16	64,000	4,000	4.00	3.47	KU50	2000
14	15	45,000	3,000	3.00	3.47	KU50	2000
15	23	92,000	4,000	4.00	3.47	KU50	2200
16	16	48,000	3,000	3.00	3.47	KU50	2000
17	5	20,000	4,000	4.00	3.47	KU50	2000
18	18	72,000	4,000	4.00	3.47	KU50	2200
19	6	24,000	4,000	4.00	3.47	KU50	2300
20	8	24,000	3,000	3.00	3.47	KU50	2300
21	8	24,000	3,000	3.00	3.47	KU50	2300
22	39	136,500	3,500	3.50	3.47	KU50	2000
23	17	85,000	5,000	5.00	3.47	KU50	2200
24	15	90,000	6,000	6.00	3.47	KU50	2200
25	7	42,000	6,000	6.00	3.47	KU50	2200
26	5	30,000	6,000	6.00	3.47	KU50	2200
27	10	50,000	5,000	5.00	3.47	KU50	2200

ภาพ 3.21 ตารางข้อมูลค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่ และค่าเฉลี่ยผลผลิตอ้างอิง

- วิเคราะห์ค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่ จากการทดสอบสมมติฐาน Z-test จะใช้ฟังก์ชัน Descriptive Statistics และ one sample Z-test

1. สมมติฐานทางการวิจัย พันธุ์ข้าวพันธุ์ใหม่ให้ผลผลิตแตกต่างไปจากเดิม			
สมมติฐานทางสถิติ			
H0 : = 3470 Kg./ไร่			
H1 : ≠ 3470 Kg./ไร่			
2. กำหนด $\alpha = 0.05$, ระดับความเชื่อมั่น 95%			
3. สถิติที่ใช้ Z-test			
4. หาค่าวิกฤตจากตาราง (Z) แบบ 2 tails			
		0.975	
Ztab		1.960	
	μ	3470 Kg/ไร่	
	σ	1265 Kg/ไร่	
	\bar{X}	4009 Kg/ไร่	
	n	40	
	α	0.05	
Zcal		2.694811	= (B14-B12)/(B13/SQRT(B15))
Ztab		1.959964	= NORM.S.INV(B8)
p-value(lower-tail)		0.996479	= NORMSDIST(B17)
p-value(upper-tail)		0.003521	= 1-B19
p-value(2-tail)		0.007043	= 2*(MIN(B19,B20))
Sig		Yes	= IF(B21 < B16, "Yes", "No")
สรุปผลการทดสอบ			
ค่า p-value (2-tail) ที่คำนวณได้น้อยกว่าค่าระดับนัยสำคัญ			

ภาพ 3.22 ผลวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่

- หลังจากวิเคราะห์ข้อมูล และตรวจสอบข้อมูล จะนำข้อมูลที่ได้มานำเสนอในรูปแบบแผนที่ รูปแบบแผนภูมิ รูปแบบตาราง และในรูปแบบรายงาน

บทที่ 4

ผลการดำเนินงาน

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประยุกต์ใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศศาสตร์ ร่วมกับภาพถ่ายดาวเทียม Sentinel-2 ในการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินอำเภอวัดโบสถ์ จังหวัดพิษณุโลก รวมทั้งการหาค่าดัชนีความแตกต่างของพืชพรรณ (NDVI) และดัชนีความแตกต่างของความชื้น (NDWI) และวิเคราะห์ศักยภาพในการผลิตมันสำปะหลัง ในอำเภอวัดโบสถ์ จังหวัดพิษณุโลก โดยการทดสอบสมมติฐานด้วยการทดสอบทางสถิติและเปรียบเทียบข้อมูลผลผลิตมันสำปะหลังของอำเภอวัดโบสถ์และผลผลิตของประเทศ โดยมีผลการดำเนินงานวิจัยดังนี้

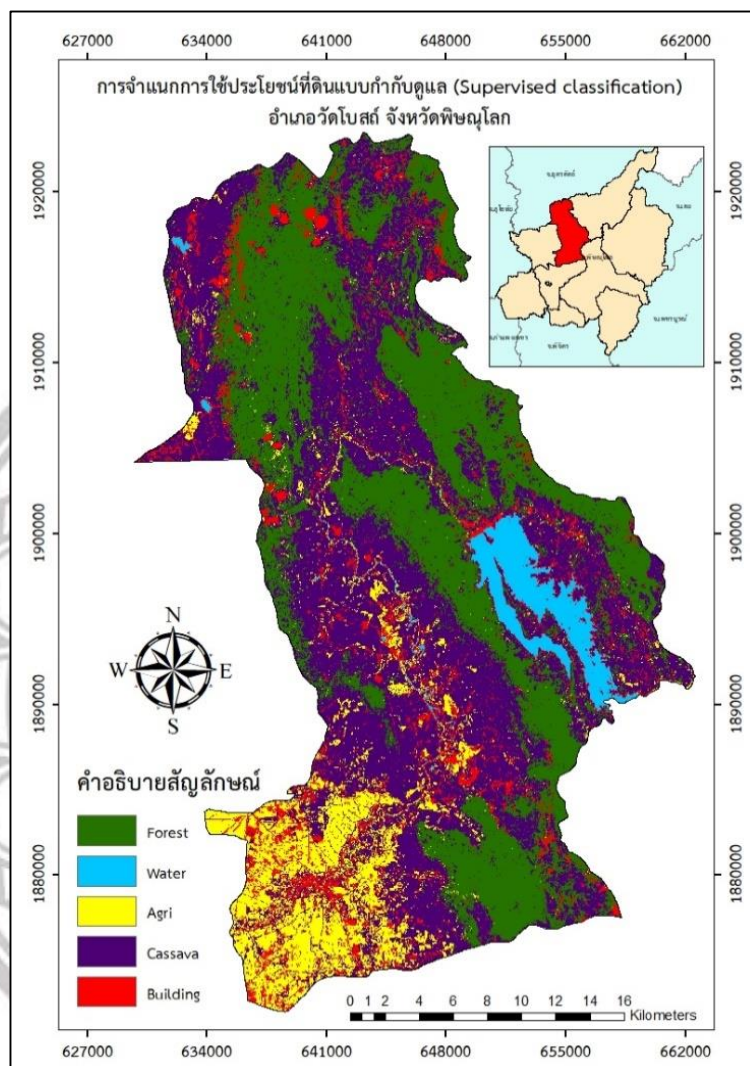
- 4.1 การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินด้วยวิธีการแบบกำกับดูแล (Supervised Classification)
- 4.2 การวิเคราะห์ค่าดัชนีความแตกต่างของพืชพรรณ (NDVI) และดัชนีความแตกต่างของความชื้น (NDWI)
- 4.3 การวิเคราะห์ศักยภาพในการผลิตมันสำปะหลังของ อำเภอวัดโบสถ์ จังหวัดพิษณุโลก ปี พ.ศ. 2561

4.1 การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินด้วยวิธีการแบบกำกับดูแล (Supervised Classification) อำเภอวัดโบสถ์ จังหวัดพิษณุโลก

ผลการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินด้วยวิธีการแบบกำกับดูแล (Supervised Classification) อำเภอวัดโบสถ์ จังหวัดพิษณุโลก จากข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Sentinel-2 ในช่วงเดือน มีนาคม ปี พ.ศ.2561 สามารถจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินได้ 5 ประเภท ดังนี้

ตาราง 4.1 การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน อำเภอวัดโบสถ์ จังหวัดพิษณุโลก

ประเภทการใช้ที่ดิน	พื้นที่		
	ตารางกิโลเมตร	ไร่	ร้อยละ
พื้นที่มันสำปะหลัง	389.82	243,634.63	43.95
พื้นที่ป่า	304.45	190,278.38	34.33
พื้นที่เกษตร	85.65	53,528.31	9.66
พื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้าง/พื้นที่ว่างเปล่า	73.41	45,879.63	8.28
พื้นที่แหล่งน้ำ	33.60	21,002.50	3.79
รวม	886.92	554,323.44	100.00



ภาพ 4.1 การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบกำกับดูแล อำเภอวัตโบสถ์ จังหวัดพิษณุโลก

จากตารางที่ 4.1 และภาพที่ 4.1 การใช้ประโยชน์ที่ดินปี พ.ศ. 2561 มีพื้นที่ทั้งหมด 886.92 ตารางกิโลเมตร หรือ 554,323.44 ไร่ ซึ่งได้แบ่งการใช้ประโยชน์ที่ดินออกเป็น 5 ประเภท คือ พื้นที่มันสำปะหลัง พื้นที่ป่า พื้นที่เกษตร พื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้าง/พื้นที่ว่างเปล่า และพื้นที่แหล่งน้ำ โดยพื้นที่มันสำปะหลังมีพื้นที่ 389.82 ตารางกิโลเมตร หรือ 243,634.63 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 43.95 ของพื้นที่ทั้งหมด, พื้นที่ป่ามีพื้นที่ 304.45 ตารางกิโลเมตร หรือ 190,278.38 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 34.33 ของพื้นที่ทั้งหมด, พื้นที่เกษตรมีพื้นที่ 85.65 ตารางกิโลเมตร หรือ 53,528.31 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 9.66 ของพื้นที่ทั้งหมด, พื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้าง/พื้นที่ว่างเปล่ามีพื้นที่ 73.41 ตารางกิโลเมตร หรือ 45,879.63 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 8.28 ของพื้นที่ทั้งหมด และแหล่งน้ำมีพื้นที่ 33.60 ตารางกิโลเมตร 21,002.50 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 3.79 ของพื้นที่ทั้งหมด ผลการตรวจสอบความถูกต้องจากการตรวจใน Google Earth Pro ได้ค่าความถูกต้องโดยรวม (Overall Accuracy) 73.33%

ตาราง 4.2 ตรวจสอบความถูกต้อง (Accuracy Assessment)

การใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่ง ปกคลุมดิน	พื้นที่ ป่า	พื้นที่ น้ำ	พื้นที่ เกษตร	พื้นที่ ที่มัน สำปะหลัง	พื้นที่ เมือง	รวม
พื้นที่ป่า	9	0	0	4	1	14
พื้นที่น้ำ	0	0	0	0	0	0
พื้นที่เกษตร	0	0	5	1	0	6
พื้นที่มันสำปะหลัง	0	0	0	8	1	9
พื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้าง/ พื้นที่ว่างเปล่า	0	0	0	1	0	1
รวม	9	0	5	14	2	22
ค่าความถูกต้องโดยรวม (Overall Accuracy)	73.33 %					

ผลการวิเคราะห์การตรวจสอบความถูกต้องจากการสุ่มตัวอย่างตำแหน่งของการแปลภาพถ่ายดาวเทียม การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบกำกับดูแล อำเภอวัดโบสถ์ จังหวัดพิษณุโลก ช่วงเวลาวันที่ 1 มีนาคม ปี พ.ศ. 2561 กับข้อมูลพื้นที่ใน Google Earth Pro จำนวน 30 จุดตัวอย่าง ซึ่งได้แบ่งการใช้ประโยชน์ที่ดินออกเป็น 5 ประเภท คือ พื้นที่มันสำปะหลัง พื้นที่ป่า พื้นที่เกษตร พื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้าง/พื้นที่ว่างเปล่า และพื้นที่แหล่งน้ำ โดยพื้นที่มันสำปะหลังมีพื้นที่ พบว่าค่าความถูกต้องโดยรวม (Overall Accuracy) มีค่าเท่ากับ 73.33% อยู่ในระดับที่เชื่อถือได้

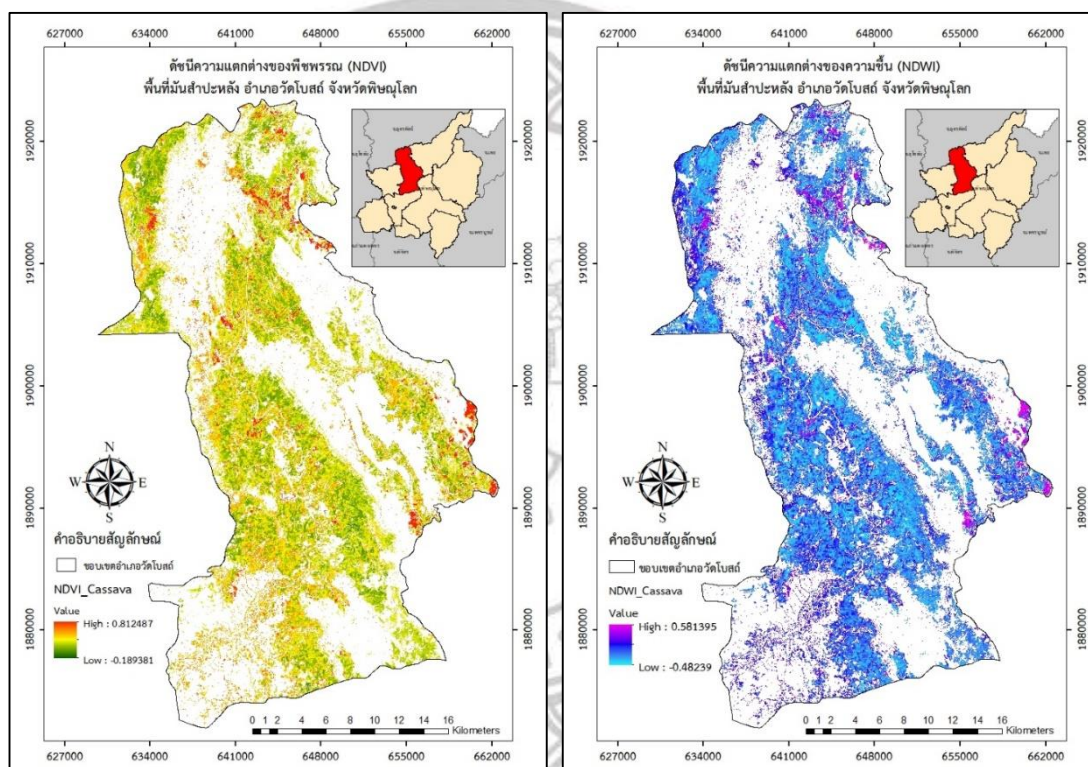
ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

4.2 การวิเคราะห์ค่าดัชนีความแตกต่างของพืชพรรณ (NDVI) และดัชนีความแตกต่างของความชื้น (NDWI)

ผลการจำแนกพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังด้วยการวิเคราะห์ค่าการสะท้อนของดัชนีความแตกต่างของพืชพรรณ (NDVI) และดัชนีความแตกต่างของความชื้น (NDWI) จากภาพถ่ายดาวเทียม Sentinel-2 ในช่วงเดือน มีนาคม ปี พ.ศ.2561



ภาพ 4.2 แผนที่แสดงค่า NDVI (ซ้าย) และ NDWI (ขวา) ของพื้นที่ปลูกมันสำปะหลัง อำเภอวัดโบสถ์ จังหวัดพิษณุโลก

จากภาพที่ 4.2 ผลจากการวิเคราะห์ค่าดัชนีความแตกต่างของพืชพรรณ (NDVI) และดัชนีความแตกต่างของความชื้น (NDWI) ของพื้นที่มันสำปะหลังในอำเภอวัดโบสถ์ จังหวัดพิษณุโลก พบว่าพื้นที่มันสำปะหลังมีค่าการสะท้อนของดัชนี NDVI อยู่ในช่วง -0.189 ถึง 0.812 และค่าการสะท้อนดัชนี NDWI -0.482 ถึง 0.581 ตามลำดับ

4.2.1 ทดสอบสมมติฐานและเปรียบเทียบค่าจากการคำนวณดัชนีความแตกต่างของพืชพรรณ (NDVI)

สมมติฐานหลัก (H_0) : ทดสอบสมมติฐานค่า NDVI ของพื้นที่มันสำปะหลังไม่แตกต่างจากค่า NDVI ของพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทอื่น ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

สมมติฐานรอง (H_1) : ทดสอบสมมติฐานค่า NDVI ของพื้นที่มันสำปะหลังแตกต่างจากค่า NDVI ของพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทอื่น ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตาราง 4.3 การวิเคราะห์ค่าดัชนีความแตกต่างของพืชพรรณ (NDVI) ของมันสำปะหลังเทียบกับการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทอื่น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ประเภทการใช้ที่ดิน	P(T<=t)	t-Test
พื้นที่เกษตร	8.1843	Significance.
พื้นที่แหล่งน้ำ	4.1441	Significance.
พื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้าง/พื้นที่ว่างเปล่า	2.5113	Significance.
พื้นที่ป่า	0.0014	Un significance.

จากตาราง 4.2 ผลการวิเคราะห์การทดสอบสมมติฐาน ความแตกต่างของพื้นที่มันสำปะหลังกับพื้นที่เกษตร พื้นที่แหล่งน้ำ และพื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้าง/พื้นที่ว่างเปล่า พบว่าค่า P(T<=t) two-tail มีค่า 8.1843, 4.1441 และ 2.5113 ตามลำดับ ที่ค่าระดับนัยสำคัญ 0.05 ดังนั้นจึงยอมรับ H_1 ปฏิเสธ H_0 นั่นคือ ค่าดัชนีความแตกต่างพืชพรรณ (NDVI) ของมันสำปะหลังแตกต่างจากค่าดัชนีความแตกต่างพืชพรรณ (NDVI) ของพื้นที่เกษตร พื้นที่แหล่งน้ำ และพื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้าง/พื้นที่ว่างเปล่า อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 หรือที่ระดับความเชื่อมั่น 95% จึงเป็น Significance.

ผลการวิเคราะห์ทดสอบสมมติฐาน ความแตกต่างของพื้นที่มันสำปะหลังกับพื้นที่ป่า พบว่าค่า P(T<=t) two-tail มีค่า 0.0014 ที่ค่าระดับนัยสำคัญ 0.05 ดังนั้นจึงยอมรับ H_0 ปฏิเสธ H_1 นั่นคือ ค่าดัชนีความแตกต่างพืชพรรณ (NDVI) ของมันสำปะหลังแตกต่างจากค่าดัชนีความแตกต่างพืชพรรณ (NDVI) ของพื้นที่ป่า อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 หรือที่ระดับความเชื่อมั่น 95% จึงเป็น Unsignificance.

4.2.2 การทดสอบสมมติฐานและเปรียบเทียบค่าจากการคำนวณดัชนีความแตกต่างของความชื้น (NDWI)

สมมติฐานหลัก (H_0) : ทดสอบสมมติฐานค่า NDWI ของพื้นที่มันสำปะหลังไม่แตกต่างจากค่า NDWI ของพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทอื่น ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

สมมติฐานรอง (H_1) : ทดสอบสมมติฐานค่า NDWI ของพื้นที่มันสำปะหลังแตกต่างจากค่า NDWI ของพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทอื่น ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตาราง 4.4 การวิเคราะห์ค่าดัชนีความแตกต่างของพืชพรรณ (NDWI) ของมันสำปะหลังเทียบกับการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทอื่น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ประเภทการใช้ที่ดิน	P(T<=t)	t-Test
พื้นที่เกษตร	3.7803	Significance.
พื้นที่แหล่งน้ำ	1.0640	Significance.
พื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้าง/พื้นที่ว่างเปล่า	3.2600	Significance.
พื้นที่ป่า	0.0023	Significance.

จากตาราง 4.3 ผลการวิเคราะห์การทดสอบสมมติฐาน ความแตกต่างของพื้นที่มันสำปะหลังกับพื้นที่เกษตร พื้นที่แหล่งน้ำ พื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้าง/พื้นที่ว่างเปล่า และพื้นที่ป่า พบว่าค่า P(T<=t) two-tail มีค่า 3.7803, 1.0640, 3.2600 และ 0.0023 ตามลำดับ ที่ค่าระดับนัยสำคัญ 0.05 ดังนั้นจึงยอมรับ H_1 ปฏิเสธ H_0 นั่นคือ ค่าดัชนีความแตกต่างของความชื้น (NDWI) ของมันสำปะหลังแตกต่างจากค่าดัชนีความแตกต่างของความชื้น (NDWI) ของพื้นที่เกษตร พื้นที่แหล่งน้ำ พื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้าง/พื้นที่ว่างเปล่า และพื้นที่ป่า อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 หรือที่ระดับความเชื่อมั่น 95% จึงเป็น Significance.

ตาราง 4.5 เปรียบเทียบค่าดัชนีความแตกต่างของพืชพรรณ (NDVI) และดัชนีความแตกต่างของความชื้น (NDWI) ของมันสำปะหลังกับประโยชน์การใช้ที่ดินประเภทอื่นๆ

ลำดับ	ประเภทการใช้ที่ดิน	NDVI	NDWI
		Significances/Un Significances.	
1	พื้นที่เกษตร	Significances.	Significances.
2	พื้นที่น้ำ	Significances.	Significances.
3	พื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้าง/ พื้นที่ว่างเปล่า	Significances.	Significances.
4	พื้นที่ป่า	Un Significances.	Significances.

จากสมมติฐานข้างต้น สรุปได้ว่าค่าดัชนีความแตกต่างของพืชพรรณ (NDVI) ของพื้นที่มันสำปะหลังในอำเภอวัดโบสถ์ จังหวัดพิษณุโลก มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับพื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้าง/พื้นที่ว่างเปล่า และพื้นที่แหล่งน้ำ แต่พื้นที่ป่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากลักษณะของพื้นที่ป่าและลักษณะของพื้นที่มันสำปะหลังมีค่าการสะท้อนของช่วงคลื่นที่ใกล้เคียงกัน และค่าดัชนีความแตกต่างของความชื้น (NDWI) ของพื้นที่มันสำปะหลังในอำเภอวัดโบสถ์ จังหวัดพิษณุโลก มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับพื้นที่ป่า พื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้าง/พื้นที่ว่างเปล่า และพื้นที่แหล่งน้ำ

4.3 การวิเคราะห์ศักยภาพในการผลิตมันสำปะหลังของ อำเภอวัดโบสถ์ จังหวัดพิษณุโลก ปี พ.ศ. 2561

การวิเคราะห์ค่าสถิติของศักยภาพในการผลิตมันสำปะหลังในพื้นที่อำเภอวัดโบสถ์จังหวัดพิษณุโลก เพื่อหาค่าเฉลี่ยผลผลิตโดยรวม โดยใช้ข้อมูลจากสำนักงานเกษตรอำเภอวัดโบสถ์ จำนวน 40 ชุด และนำไปเปรียบเทียบกับผลผลิตระดับประเทศ ผ่านตัววิเคราะห์ทางสมมุติฐานทางสถิติ Z-test

1. การทดสอบสมมุติฐานและเปรียบเทียบค่าจากการคำนวณศักยภาพในการผลิตมันสำปะหลัง

สมมุติฐานหลัก (H_0) : ทดสอบสมมุติฐาน ค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่ของ อำเภอวัดโบสถ์ จังหวัดพิษณุโลก ปี 2561 เท่ากับค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่ระดับประเทศหรือไม่ (อ้างอิงจากค่าเฉลี่ยผลผลิตระดับประเทศ 3.47 ตัน/ไร่ จากวารสารเศรษฐกิจการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ปีที่ 64 ฉบับที่ 744 ช่วงเดือน พฤศจิกายน ปี 2561) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

สมมุติฐานรอง (H_1) : ทดสอบสมมุติฐาน ค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่ของ อำเภอวัดโบสถ์ จังหวัดพิษณุโลก ปี 2561 มากกว่าค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่ระดับประเทศหรือไม่ (อ้างอิงจากค่าเฉลี่ยผลผลิตระดับประเทศ 3.47 ตัน/ไร่ จากวารสารเศรษฐกิจการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ปีที่ 64 ฉบับที่ 744 ช่วงเดือน พฤศจิกายน ปี 2561) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตาราง 4.6 ผลการวิเคราะห์ด้วย Descriptive Statistics

ผลผลิตต่อไร่อำเภอวัดโบสถ์	
Mean	4,008.86
Standard Error	200.04
Median	4,000
Mode	3,000
Standard Deviation	1,265.14
Sample Variance	1,600,578.46
Kurtosis	-0.048
Skewness	0.21
Range	6,000
Minimum	1,000
Maximum	7,000
Sum	160,354.55
Count	40

ตาราง 4.7 การวิเคราะห์ด้วย one sample Z-test

one sample Z-test	
อ้างอิง	3,470
α	0.05
Z_{cal}	2.69
Z_{tab}	1.96
p-value(lower-tail)	0.99
p-value(upper-tail)	0.0035
p-value(2-tail)	0.0071
Sig	Yes.

จากตาราง 4.5 และ ตาราง 4.6 ผลการวิเคราะห์การทดสอบสมมุติฐาน ค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่ของอำเภอวัดโบสถ์ จังหวัดพิษณุโลก ปี พ.ศ. 2561 พบว่า ค่า p-value (upper tail) มีค่าเท่ากับ 0.0035 มีค่าน้อยกว่าค่าระดับนัยสำคัญ 0.05 ดังนั้นจึงยอมรับ H_1 ปฏิเสธ H_0 นั่นคือ สรุปได้ว่าค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่ของอำเภอวัดโบสถ์ จังหวัดพิษณุโลก ปี พ.ศ. 2561 คือ 4,008.86 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่ระดับประเทศ 3,470 กิโลกรัมต่อไร่ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 หรือที่ระดับความเชื่อมั่น 95% จึงเป็น Significance.

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย

สรุปผลการศึกษา

วัตถุประสงค์ที่ 1. การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบกำกับดูแล (Supervised Classification) อำเภอวัดโบสถ์ จังหวัดพิษณุโลก

จากวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 ศึกษาการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบกำกับดูแล (Supervised Classification) อำเภอวัดโบสถ์ จังหวัดพิษณุโลก โดยวิเคราะห์ค่าพื้นที่ของข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม ในช่วงเดือน มีนาคม ปี พ.ศ.2561

ผลจากการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบกำกับดูแล (Supervised Classification) อำเภอวัดโบสถ์ จังหวัดพิษณุโลก โดยแบ่งการใช้ประโยชน์ที่ดินออกเป็น 5 ประเภท ได้แก่ พื้นที่มันสำปะหลัง พื้นที่ป่า พื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้าง/พื้นที่ว่างเปล่า และพื้นที่แหล่งน้ำ โดยพื้นที่มันสำปะหลังมีพื้นที่ 389.82 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 43.95 ของพื้นที่ทั้งหมด พื้นที่ป่ามีพื้นที่ 304.45 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 34.33 ของพื้นที่ทั้งหมด พื้นที่เกษตรกรรมมีพื้นที่ 85.65 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 9.66 ของพื้นที่ทั้งหมด พื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้าง/พื้นที่ว่างเปล่ามีพื้นที่ 73.41 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 8.28 ของพื้นที่ทั้งหมด และพื้นที่แหล่งน้ำมีพื้นที่ 33.60 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 3.79 ของพื้นที่ทั้งหมด ตามลำดับ ผลการตรวจสอบความถูกต้องจากการตรวจในGoogle Earth Pro ได้ค่าความถูกต้องโดยรวม (Overall Accuracy) 73.33%

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

วัตถุประสงค์ที่ 2. การวิเคราะห์ค่าดัชนีความแตกต่างของพืชพรรณ (NDVI) และดัชนีความแตกต่างของความชื้น (NDWI)

จากวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 ศึกษาการจำแนกพื้นที่ปลูกมันสำปะหลัง โดยวิเคราะห์ค่าจากการสะท้อนของค่าดัชนีความแตกต่างของพืชพรรณ (NDVI) และดัชนีความแตกต่างของความชื้น (NDWI) ของข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมในช่วงเดือน มีนาคม ปี พ.ศ.2561 ผลจากการวิเคราะห์ค่าดัชนีความแตกต่างของพืชพรรณ (NDVI) และดัชนีความแตกต่างของความชื้น (NDWI) ของพื้นที่มันสำปะหลังในอำเภอวัดโบสถ์ จังหวัดพิษณุโลก พบว่าผลการวิเคราะห์ อยู่ในช่วง -0.189 ถึง 0.812 และ -0.482 ถึง 0.581 ตามลำดับ

ผลการวิเคราะห์ทดสอบสมมุติฐาน จากการหาค่าความต่างค่าดัชนีความแตกต่างของพืชพรรณ (NDVI) และดัชนีความแตกต่างของความชื้น (NDWI) ของข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมในช่วงเดือน มีนาคม ปี พ.ศ.2561 โดยแบ่งการใช้ประโยชน์ที่ดินออกเป็น 5 ประเภท ได้แก่ พื้นที่มันสำปะหลัง พื้นที่ป่า พื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้าง/พื้นที่ว่างเปล่า และพื้นที่แหล่งน้ำ สรุปได้ว่าค่าดัชนีความแตกต่างของพืชพรรณ (NDVI) ของพื้นที่มันสำปะหลังในอำเภอวัดโบสถ์ จังหวัดพิษณุโลก นั้นมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับพื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้าง/พื้นที่ว่างเปล่า และพื้นที่แหล่งน้ำ แต่พื้นที่ป่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากลักษณะของพื้นที่ป่าและลักษณะของพื้นที่มันสำปะหลังมีการสะท้อนของช่วงคลื่นที่ใกล้เคียงกัน และค่าดัชนีความแตกต่างของความชื้น (NDWI) ของพื้นที่มันสำปะหลังในอำเภอวัดโบสถ์ จังหวัดพิษณุโลก มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับพื้นที่ป่า พื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้าง/พื้นที่ว่างเปล่า และพื้นที่แหล่งน้ำ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

วัตถุประสงค์ที่ 3. การวิเคราะห์ศักยภาพในการผลิตมันสำปะหลังของ อำเภอวัดโบสถ์ จังหวัดพิษณุโลก ปี พ.ศ. 2561

จากวัตถุประสงค์ข้อที่ 3 วิเคราะห์ค่าสถิติของศักยภาพในการผลิตมันสำปะหลังในพื้นที่อำเภอวัดโบสถ์จังหวัดพิษณุโลก เพื่อหาค่าเฉลี่ยของผลผลิต โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากสำนักงานเกษตรอำเภอวัดโบสถ์ จำนวน 40 ชุด และนำไปเปรียบเทียบผลผลิตระดับประเทศ ผ่านตัววิเคราะห์ทางสมมุติฐานทางสถิติ Z-test

จากผลการวิเคราะห์ทดสอบสมมุติฐาน สรุปได้ว่าค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่ของอำเภอวัดโบสถ์ จังหวัดพิษณุโลก ปี พ.ศ. 2561 มีค่า p-value (upper tail) เท่ากับ 0.0035 น้อยกว่าค่าระดับนัยสำคัญ 0.05 ดังนั้นจึงยอมรับ H_1 ปฏิเสธ H_0 นั่นคือ ค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่ของอำเภอวัดโบสถ์ จังหวัดพิษณุโลก ปี พ.ศ. 2561 สูงกว่าค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่ระดับประเทศ (อ้างอิงมาจากค่าเฉลี่ยผลผลิตระดับประเทศ 3.47 ตัน/ไร่ จากวารสารเศรษฐกิจการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ปีที่ 64 ฉบับที่ 744 ช่วงเดือน พฤศจิกายน ปี 2561) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 หรือที่ระดับความเชื่อมั่น 95% จึงเป็น Significance.

ปัญหาและอุปสรรค

1. ผลการจำแนกแบบกำกับดูแลอาจมีความถูกต้องไม่มากนัก ส่งผลต่อการวิเคราะห์การวิเคราะห์ค่าดัชนีความแตกต่างของพืชพรรณ (NDVI) และดัชนีความแตกต่างของความชื้น (NDWI)

2. ช่วงเวลาของการบันทึกภาพของดาวเทียมไม่ตรงกับการลงพื้นที่สำรวจ คือข้อมูลดาวเทียม Sentinel-2 บันทึกภาพในวันที่ 1 มีนาคม ปี พ.ศ.2561 แต่ทำการลงพื้นที่สำรวจในวันที่ 2 ตุลาคม ปี พ.ศ.2562 ซึ่งทำให้ลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินมีการเปลี่ยนแปลง

ข้อเสนอแนะ

1. ทำการศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน ในเขตอำเภอวัดโบสถ์ จังหวัดพิษณุโลก ทุกๆปี เพื่อให้ค่าความถูกต้องและทันสมัย

2. ถ้าต้องการความถูกต้องในการจำแนกข้อมูลจำเป็นต้องมีความรู้และความเข้าใจพื้นที่ศึกษา มากที่สุดเท่าที่จะทำได้

3. การศึกษาแปลภาพถ่ายการแปลภาพถ่ายดาวเทียมการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่อำเภอวัดโบสถ์ด้วยวิธีการจำแนกแบบกำกับดูแล (Supervised Classification) ควรแบ่งประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินให้มากกว่านี้ เพื่อผลการวิเคราะห์ที่ถูกต้องและแม่นยำมากยิ่งขึ้น

4. เทคโนโลยีกระบวนการผลิตมันสำปะหลังของเกษตรกร สามารถศึกษาไปถึงชนิดปุ๋ยที่ใช้ ยา วัชพืช การดูแลรักษาตลอดช่วงระยะเวลาเพาะปลูก แต่เนื่องจากมีเวลาในการลงพื้นที่น้อย จึงทำให้ได้ศึกษาสำรวจข้อมูลแค่ข้อมูลผลผลิต/ไร่ และจำนวนไร่



บรรณานุกรม

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

บรรณานุกรม

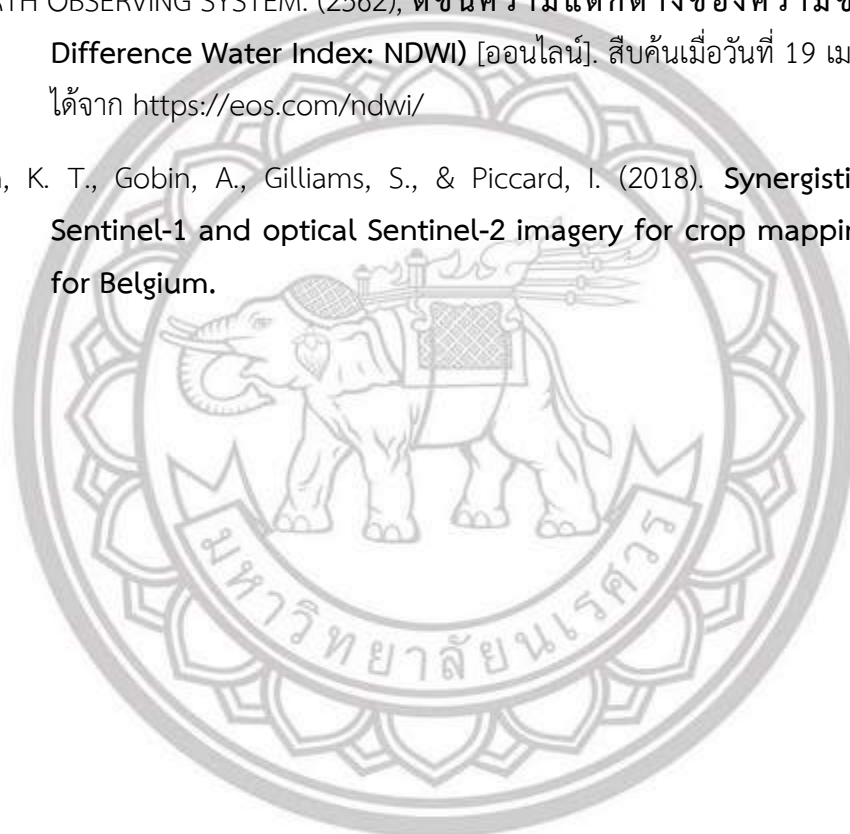
- กรมการปกครอง. (2562), ประชากรจากการทะเบียน อัตราการเปลี่ยนแปลง และความหนาแน่นของประชากรเป็นรายอำเภอ พ.ศ. 2556 – 2560 [ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อวันที่ 6 เมษายน 2562 เข้าถึงได้จาก <http://phitsanulok.old.nso.go.th/main.jsp>
- กรมพัฒนาที่ดิน. (2562), ข้อมูลการใช้ที่ดิน พ.ศ.2557 [ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อวันที่ 6 เมษายน 2562 เข้าถึงได้จาก <http://agri-map-online.moac.go.th/>
- กรมพัฒนาที่ดิน. (2562), ที่ดิน (Land) [ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อวันที่ 19 เมษายน 2562 เข้าถึงได้จาก <https://www.ldd.go.th/ofswab/thaisoil/p2.htm>
- กองวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน, (ม.ป.ป), การสำรวจและจัดทำแผนที่การใช้ที่ดินของประเทศไทยในปี พ.ศ. 2553-2556 [ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อวันที่ 19 เมษายน 2562 เข้าถึงได้จาก http://www.ldd.go.th/Web_Soil/Page_02.htm
- ดิเรก คงแพ. (2561), แผนการใช้ที่ดินของประเทศไทย และการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน [ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อวันที่ 12 กันยายน 2562 เข้าถึงได้จาก http://www.tnmc-is.org/wp-content/uploads/2018/07/8_Lanuse-Planning-and-LanuseChangeLDD2561_Direk.pdf
- สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน). (2562), ดัชนีความแตกต่างของความชื้น (Normalized Difference Water Index: NDWI) [ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อวันที่ 19 เมษายน 2562 เข้าถึงได้จาก <https://www.gistda.or.th/main/th/node/802>
- สำนักบริหารการทะเบียน กรมการปกครอง. (2562), รายงานสถิติจำนวนประชากรและบ้านประจำปี พ.ศ.2560. [ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อวันที่ 6 เมษายน 2562 เข้าถึงได้จาก <http://stat.bora.dopa.go.th/stat/statnew/statTDD/views/showZoneData.php?rcode=6507&statType=1&year=60>
- วลัยพร ศะศิประภา, นริลักษณ์ วรณสาย, สุภาพร ราชันทีก และณิชา โป้ทอง. (2555). ความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีพืชพรรณผลต่างนอร์มัลไลซ์กับผลผลิตมันสำปะหลัง ในจังหวัดกำแพงเพชร. วารสารวิชาการเกษตร, ปีที่ 30 ฉบับที่ 3 กันยายน – ธันวาคม 2555
- อรธฤตมิ ม้าเมือง.(2561). การประยุกต์ใช้ข้อมูลดาวเทียมศึกษาศักยภาพการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์กรณีศึกษาอำเภอร่องขวาง จังหวัดแพร่. วิทยานิพนธ์ วท.บ. ,มหาวิทยาลัยรัตนนคร, พิษณุโลก.

บรรณานุกรม (ต่อ)

Buddhakulsomsiri, J., Parthanadee, P., & Pannakkong, W. (2018). Prediction models of starch content in fresh cassava roots for a tapioca starch manufacturer in Thailand.154,296-303.

EARTH OBSERVING SYSTEM. (2562), ดัชนีความแตกต่างของความชื้น (Normalized Difference Water Index: NDWI) [ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อวันที่ 19 เมษายน 2562 เข้าถึงได้จาก <https://eos.com/ndwi/>

Van, K. T., Gobin, A., Gilliams, S., & Piccard, I. (2018). Synergistic use of radar Sentinel-1 and optical Sentinel-2 imagery for crop mapping: a case study for Belgium.



ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved



ภาคผนวก

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก. ข้อมูลการสำรวจภาคสนาม

จำนวนจุดตัวอย่างแต่ละประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินในการลงภาคสนาม

ประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน จากผลการสำรวจภาคสนาม	อำเภอวัดโบสถ์(จุด)
พื้นที่มันสำปะหลัง	6
พื้นที่ป่า	7
พื้นที่เกษตร	7
พื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้าง/ พื้นที่ว่างเปล่า	6
พื้นที่แหล่งน้ำ	4
รวม	30

ตำแหน่งพื้นที่ตัวอย่างจากการลงพื้นที่ภาคสนาม

จุด	X	Y	ประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน
1	638369	1883318	พื้นที่เกษตร
2	644128	1884876	พื้นที่เกษตร
3	640913	1896037	พื้นที่เกษตร
4	646338	1904585	พื้นที่เกษตร
5	644466	1921725	พื้นที่เกษตร
6	640151	1902055	พื้นที่เกษตร
7	642341	1876030	พื้นที่เกษตร
8	639584	1884554	พื้นที่มันสำปะหลัง

9	638248	1878717	พื้นที่มันสำปะหลัง
10	644150	1889062	พื้นที่มันสำปะหลัง
11	640671	1898260	พื้นที่มันสำปะหลัง
12	641467	1895105	พื้นที่มันสำปะหลัง
13	644185	1893294	พื้นที่มันสำปะหลัง
14	645175	1887866	พื้นที่ป่า
15	644493	1889656	พื้นที่ป่า
16	649217	1900895	พื้นที่ป่า
17	648530	1899982	พื้นที่ป่า
18	648592	1899628	พื้นที่ป่า
19	643105	1913702	พื้นที่ป่า
20	645451	1920141	พื้นที่ป่า
21	641102	1879438	พื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้าง/พื้นที่ว่างเปล่า
22	639678	1879893	พื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้าง/พื้นที่ว่างเปล่า
23	640736	1903275	พื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้าง/พื้นที่ว่างเปล่า
24	641909	1907498	พื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้าง/พื้นที่ว่างเปล่า
25	646383	1918071	พื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้าง/พื้นที่ว่างเปล่า
26	644058	1892688	พื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้าง/พื้นที่ว่างเปล่า
27	641799	1905690	พื้นที่แหล่งน้ำ
28	648973	1900722	พื้นที่แหล่งน้ำ
29	651148	1900991	พื้นที่แหล่งน้ำ
30	641232	1879908	พื้นที่แหล่งน้ำ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

ภาคผนวก ข. รูปภาพการสำรวจภาคสนาม



เก็บข้อมูลสำรวจภาคสนามประเภท พื้นที่มันสำปะหลัง



เก็บข้อมูลสำรวจภาคสนามประเภท พื้นที่ป่า



เก็บข้อมูลสำรวจภาคสนามประเภท พื้นที่เกษตร (สวนผสม)



เก็บข้อมูลสำรวจภาคสนามประเภท พื้นที่เกษตร (ข้าวโพด)



เก็บข้อมูลสำรวจภาคสนามประเภท พื้นที่เกษตร (นาข้าว)



เก็บข้อมูลสำรวจภาคสนามประเภท พื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้าง/พื้นที่ว่างเปล่า

ลิขสิทธิ์
Copyright by
All r
rsity



เก็บข้อมูลสำรวจภาคสนามประเภท พื้นที่แหล่งน้ำ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved



ประวัติผู้วิจัย

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ - ชื่อสกุล โสภณัฐ รังษี
 วัน เดือน ปี เกิด 10 กันยายน ปี พ.ศ. 2541
 ที่อยู่ปัจจุบัน 22/5 หมู่ 6 ตำบลบ้านกล้วย
 อำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย



ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2559 - ปัจจุบัน วท.บ สาขาภูมิศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
 เกรดเฉลี่ย 2.40
 พ.ศ. 2556 - 2558 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย สาย วิทยาศาสตร์ - คณิต
 โรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม ตำบลบ้านกล้วย อำเภอเมือง
 จังหวัดสุโขทัย เกรดเฉลี่ย 2.75
 พ.ศ. 2553 - 2555 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม
 ตำบลบ้านกล้วย อำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย
 เกรดเฉลี่ย 3.00

กิจกรรมที่เข้าร่วม

เข้าร่วมโครงการ 2019 Geospatial Information and Smart Disaster
 Management Summer School (Department of Geomatics, National Cheng-Kung
 University, Taiwan)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved