



การศึกษาและวิเคราะห์การปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกในพื้นที่ปลูกอ้อย
โดยเทคนิคการจำแนกเชิงวัตถุจากข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Landsat
: กรณีศึกษา อำเภอไทรงาม จังหวัดกำแพงเพชร

A study and analysis Greenhouse Gas Emissions From change sugarcane area
by an Object-based classification using Landsat imagery
: A case study of Sai Ngam, Kamphaengphet.

ศศิธร จิตรสุตารัตน์

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

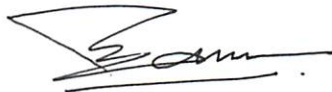
All rights reserved

วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี เสนอภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาภูมิศาสตร์

ธันวาคม 2560

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร

อาจารย์ที่ปรึกษา ประธานบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาภูมิศาสตร์ และ
หัวหน้าภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้
พิจารณาการศึกษาค้นคว้าด้วยตัวเองเรื่อง "การศึกษาและวิเคราะห์การปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก
ในพื้นที่ปลูกอ้อย โดยเทคนิคการจำแนกเชิงวัตถุจากข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Landsat :
กรณีศึกษา อำเภอไทรงาม จังหวัดกำแพงเพชร " เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตาม
หลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาภูมิศาสตร์ ของมหาวิทยาลัยนเรศวร



.....
(อาจารย์ ดร.นัฐพล มหาวิค)

อาจารย์ที่ปรึกษา



.....
(รองศาสตราจารย์พัฒนา ราชวงศ์)

ประธานหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาภูมิศาสตร์



.....
(อาจารย์ ดร.ชาญยุทธ กฤตสุนันท์กุล)

หัวหน้าภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรีฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีเนื่องจากบุคคลหลายท่านได้ให้ความอนุเคราะห์ช่วยเหลือให้การให้ข้อมูล เก็บรวบรวมข้อมูล ให้คำปรึกษา ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ ตลอดจนกำลังใจ ขอขอบพระคุณดร.นัฐพล มหาวิค อาจารย์ที่ปรึกษาวิจัย ที่ได้สละเวลาอันมีค่ามาชี้แนะแนวทางและให้คำปรึกษาด้วยความเอาใจใส่ตลอดระยะเวลาในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ พร้อมทั้งยังตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่อง และติดตามผลการศึกษานิสิตอยู่เสมอ ตลอดจนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ลุล่วงไปได้ได้อย่างสมบูรณ์และทรงคุณค่าอย่างยิ่ง ขอขอบพระคุณคณาจารย์สาขาภูมิศาสตร์ทุกท่านที่ถ่ายทอดความรู้ต่างๆ ให้แก่ผู้วิจัย และสามารถนำความรู้ที่เรียนมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดสืบไป และได้ให้คำแนะนำ ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม จนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้อย่างสมบูรณ์

อีกทั้งขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่กรมที่ดิน จังหวัดกำแพงเพชร ที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน อีกทั้ง U.S. Geological Survey (USGS) ที่ให้ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Landsat และความอนุเคราะห์เครื่องมือ GPS ในการลงภาคสนามจากสาขาภูมิศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรีในครั้งนี้ สุดท้ายนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ คุณตา คุณยาย คุณแม่ คุณน้า เพื่อน รุ่นพี่ รุ่นน้อง ที่ให้กำลังใจ และในการสนับสนุนทุกๆ ด้านอย่างดีเสมอมา

ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะพึงมีคุณค่าและคุณประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจบ้างไม่มากนักน้อย

ศศิธร ฉัตรสุดาวัฒน์

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

ชื่อเรื่อง	การศึกษาและวิเคราะห์การปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกในพื้นที่ปลูกอ้อย โดยเทคนิคการจำแนกเชิงวัตถุจากข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Landsat : กรณีศึกษา อำเภอไทรงาม จังหวัดกำแพงเพชร
ผู้วิจัย	ศศิธร ฉัตรสุตารัตน์
ประธานที่ปรึกษา	อาจารย์ ดร.นัฐพล มหาวิค
ประเภทสารนิพนธ์	วิทยานิพนธ์ วท.บ สาขาภูมิศาสตร์, มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2560
คำสำคัญ	การจำแนกเชิงวัตถุ, ภาพถ่ายดาวเทียม, ก๊าซเรือนกระจก

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก นับเป็นแนวทางในการลดปัญหาสภาวะโลกร้อนที่ทั่วโลกให้ความสำคัญ พื้นที่ปลูกอ้อยเป็นหนึ่งในพื้นที่กักเก็บคาร์บอน การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่ปลูกอ้อยด้วยวิธีการจำแนกเชิงวัตถุซึ่งจะมาประมาณค่าการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก (ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์(CO₂)) เพื่อประเมินการปลดปล่อยเชิงพื้นที่ โดยรวบรวมข้อมูลดาวเทียม Landsat ในปีพ.ศ.2540 พ.ศ.2549 พ.ศ.2556 และพ.ศ.2559 โดยวิธีการจำแนกเชิงวัตถุ (Object-based classification) และทำการตรวจสอบความถูกต้องของการจำแนกจากภาพ Google earth กรมพัฒนาที่ดิน และข้อมูลการลงสำรวจภาคสนาม ผลการศึกษาค้นพบว่าการใช้ประโยชน์ที่ดินพื้นที่อ้อย ในปีพ.ศ.2559 มีพื้นที่สูงสุดเท่ากับ 171,200.27 ไร่ ในปีพ.ศ.2540 มีพื้นที่เกษตรกรรมและพื้นที่ป่าธรรมชาติสูงสุดเท่ากับ 124,773.12 และ 30,902.1 ไร่ ตามลำดับ นอกจากนี้การเปลี่ยนแปลงก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในพื้นที่เกษตรกรรมปีพ.ศ.2540 กับ พ.ศ.2559 มีการปลดปล่อยก๊าซสูงสุดเท่ากับ -0.44 เทระกรัม (Tg) และในพื้นที่อ้อยและป่าธรรมชาติมีการกักเก็บก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงสุดในปีพ.ศ.2540 กับพ.ศ.2559 เท่ากับ 0.47 เทระกรัม (Tg) และ 0.26 เทระกรัม (Tg) ตามลำดับ

All rights reserved

Titel A STUDY AND ANALYSIS GREENHOUSE GAS EMISSIONS FROM CHANGE SUGARCANE AREA BY AN OBJECT-BASED CLASSIFICATION USING LANDSAT IMAGERY: A CASE STUDY OF SAI NGAM, KAMPHAENGPHEHET.

Author Sasithon Chatsudarat

Advisor Nattapon Mahavik, D.Sc.

Academic Paper Thesis B.S. in Geography, Naresuan University, 2017

Keywords Object-based, Satellite imagery, Green house gas

ABSTRACT

On the current problem-solving greenhouse gas emissions, it is a way to reduce global warming that is important. Sugarcane area is one of the carbon storage areas. Therefore, the study of land use change of sugar cane planting area is primary awareness of the carbon dioxide (CO₂) emissions to mitigate global warming. This study has an objective to study land use change of sugar cane planting area by an Object-oriented classification technique toward spatially CO₂ estimation employing satellite data, Landsat. This will estimate the greenhouse gas emissions by compiling Landsat data 1997, 2006, 2013 and 2016. Analyze satellite imagery using Object-based classification techniques. Check the accuracy from land use information and land information and Google Earth, Land Development Department, and field survey data. The results of this study show that the land area of sugarcane in the year 2559 had the highest area of 171,200.27 rai. In 1997, the agricultural area and natural forest area were 124,773.12 and 30,902.1 rai, In addition to that, carbon dioxide emissions In agricultural areas, 1997 and 2016, the highest gas emission was -0.44 Teragrams, In 1997 and the highest in the sugarcane and natural forest areas 1997. By the year 2559 is 0.47 Teragrams (Tg) and 0.26 Teragrams (Tg), respectively.

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
1.1 ที่มาและความสำคัญ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย.....	2
1.3 ความสำคัญของงานวิจัย.....	2
1.4 ขอบเขตของงานวิจัย.....	2
1.5 ข้อตกลงเบื้องต้น.....	4
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
1.7 สมมติฐานของการวิจัย.....	5
1.8 กรอบแนวคิดการวิจัย.....	6
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
2.1 ข้อมูลดาวเทียม Landsat.....	7
2.2 ทฤษฎีและแนวคิดที่เกี่ยวข้อง.....	9
2.2.1 ทฤษฎีและแนวคิดการสำรวจระยะไกล.....	9
2.2.2 แนวคิดเกี่ยวกับการจำแนกประเภทข้อมูล.....	10
2.2.3 แนวคิดเกี่ยวกับการจำแนกเชิงวัตถุ.....	13
2.2.4 ทฤษฎีและแนวคิดปรากฏการณ์ก๊าซเรือนกระจก.....	15
2.2.5 แนวคิดเกี่ยวกับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์กับพืช.....	16
2.3 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	18
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	21
3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	21
3.2 ข้อมูลและการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	22
3.3 วิธีวิเคราะห์ข้อมูล.....	23

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4 ผลการวิจัย.....	40
4.1 การใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินในพื้นที่ศึกษา.....	40
4.2 ผลการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดิน.....	45
4.2.1 ผลการเปลี่ยนแปลงเชิงสังคม.....	47
4.2.2 ผลการเปลี่ยนแปลงเชิงวัตถุ.....	47
4.2.3 ผลการตรวจสอบความถูกต้อง.....	48
4.3 การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ศึกษา.....	50
4.3.1 การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินในปี พ.ศ.2540 กับพ.ศ.2559.....	51
4.3.2 การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินในปี พ.ศ.2540 กับ พ.ศ.2556.....	54
4.3.3 การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินในปี พ.ศ.2549 กับ พ.ศ.2559.....	57
4.3.4 การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินในปี พ.ศ.2549 กับพ.ศ.2556.....	60
4.3.5 การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินในปี พ.ศ.2556 กับพ.ศ.2559.....	63
4.4 การคำนวณการเปลี่ยนแปลงคาร์บอนจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ศึกษา.....	66
5 บทสรุป.....	70
5.1 ผลการจำแนก.....	70
5.2 การคำนวณการเปลี่ยนแปลงคาร์บอนจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ศึกษา.....	71
5.3 อภิปรายผล.....	72
5.4 ปัญหาและอุปสรรค.....	73

สารบัญ(ต่อ)

บทที่	หน้า
5.5 ข้อเสนอนะ.....	74
บรรณานุกรม.....	76
ภาคผนวก.....	78
ภาคผนวก ก.....	79
ภาคผนวก ข.....	94
ภาคผนวก ค.....	97
ภาคผนวก ง.....	99
ภาคผนวก จ.....	106
ประวัติผู้วิจัย.....	119

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
2.1 แสดงระบบช่วงคลื่นการถ่ายภาพดาวเทียมLandsat-5.....	8
2.2 แสดงระบบช่วงคลื่นการถ่ายภาพดาวเทียม Landsat-8.....	9
2.3 การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดิน ปีพ.ศ.2559.....	11
3.1 ข้อมูลและแหล่งข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย.....	22
3.2 ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนไดออกไซด์ของการใช้ประโยชน์ที่ดินแต่ละประเภท...	38
4.1 แสดงค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสมในการจำแนกประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน.....	46
4.2 การตรวจสอบความถูกต้อง (Error Matrix) ของการปะปนกันของการจำแนกเชิง วัตถุ ปีพ.ศ.2556 (หน่วย : จุดภาพ).....	49
4.3 การตรวจสอบความถูกต้อง (Error Matrix) ของการปะปนกันของการจำแนกเชิง วัตถุ ปีพ.ศ.2559 (หน่วย : จุดภาพ).....	49

ลิขสิทธ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
1.1	แผนที่พื้นที่ศึกษา อำเภอไทรงาม จังหวัดกำแพงเพชร..... 3
1.2	กรอบแนวคิดงานวิจัย..... 6
2.1	กระบวนการสำรวจระยะไกล..... 10
2.2	การแยกและรวมพื้นที่..... 14
2.3	แสดงปัจจัยที่เหมาะสม(Parameter)ในการสร้างวัตถุให้เหมาะสมกับ..... 15
2.4	วัฏจักรคาร์บอน (carbon cycle)..... 16
3.5	แสดงภาพถ่ายดาวเทียม Landsat ครอบคลุมในพื้นที่ศึกษาครั้งนี้..... 22
3.6	เลือกภาพถ่ายดาวเทียมครอบคลุมพื้นที่ศึกษา..... 24
3.7	ภาพที่ได้ครอบคลุมเฉพาะพื้นที่ศึกษา..... 24
3.8	การสร้างโปรเจกต์ใหม่เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ของแต่ละภาพ..... 25
3.9	การผสมสีเท็จของภาพถ่ายดาวเทียมเพื่อทำการจำแนกข้อมูล..... 26
3.10	กำหนดค่าถ่วงน้ำหนักของช่วงคลื่นที่มีผลของดัชนีพืชพรรณของภาพถ่าย..... 27
3.11	การสร้างวัตถุโดยการกำหนดค่าพารามิเตอร์ มาตรฐาน, รูปร่าง, สีของภาพ, การเกาะกลุ่มและความเรียบ..... 27
3.12	ผลเมื่อทำการสร้างวัตถุสำเร็จ..... 28
3.13	การกำหนดชั้นข้อมูล..... 29
3.14	การกำหนดเงื่อนไขในการจำแนกข้อมูล..... 29
3.15	หน้าต่าง Apply Standard NN to Classes..... 30
3.16	หน้าต่าง Features Space Optimization..... 31
3.17	หน้าต่าง Edit Process เพื่อทำการจำแนก..... 31
3.18	ตรวจสอบความถูกต้องของการจำแนกข้อมูล..... 32
3.19	การตรวจสอบค่าความถูกต้องของการจำแนกข้อมูล..... 32
3.20	ผลลัพธ์ตรวจสอบค่าความถูกต้อง..... 33
3.21	ผลการจำแนกเชิงวัตถุ..... 33
3.22	การนำชั้นข้อมูลออกมาเพื่อทำการจำแนก..... 34

สารบัญภาพ(ต่อ)

ภาพ	หน้า
3.23	ผลลัพธ์ที่ได้จากการทำการ Con พื้นที่ที่ต้องการ..... 35
3.24	เครื่องมือ Raster Calculator เพื่อหาพื้นที่การเปลี่ยนแปลง..... 35
3.25	แสดงผลที่ได้จากการหาการเปลี่ยนแปลง..... 36
3.26	การเพิ่ม Field เพื่อแปลงหน่วยขนาดพื้นที่..... 36
3.27	การดูขนาด Pixel ของแต่ละจุดภาพ..... 37
3.28	การหาขนาดพื้นที่..... 37
3.29	ขนาดของพื้นที่ที่มีหน่วยเป็นตารางกิโลเมตร..... 38
4.3	พื้นที่ตัวอย่างจากออกสำรวจพื้นที่ภาคสนาม..... 41
4.4	พื้นที่ศึกษาการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินจากการสำรวจภาคสนาม..... 42
4.5	ประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดิน กรมพัฒนาที่ดิน ปี พ.ศ.2559... 45
4.6	ผลการจำแนกเชิงวัตถุปี พ.ศ.2540, พ.ศ.2549, พ.ศ.2556 และพ.ศ.2559..... 46
4.7	แผนภูมิแสดงร้อยละของการใช้ประโยชน์ที่ดิน ผลจากการจำแนกเชิงวัตถุ..... 47
4.8	แผนที่การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่เกษตรกรรมในปีพ.ศ.2540 กับปีพ.ศ.2559..... 51
4.9	แผนที่การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่อ้อยในปี พ.ศ.2540 กับปี พ.ศ. 2559..... 52
4.10	แผนที่การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่ป่าธรรมชาติในปีพ.ศ.2540 กับปีพ.ศ. 2559..... 53
4.11	แผนที่การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่เกษตรกรรมในปีพ.ศ.2540 กับปีพ.ศ. 2556..... 54
4.12	แผนที่การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่อ้อยในปี พ.ศ.2540 กับปี พ.ศ.2556..... 55
4.13	แผนที่การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่ป่าธรรมชาติในปีพ.ศ.2540 กับปีพ.ศ.2556..... 56

สารบัญภาพ(ต่อ)

ภาพ	หน้า	
4.14	แผนที่การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่เกษตรกรรมในปีพ.ศ.2549 กับปีพ.ศ.2559.....	57
4.15	แผนที่การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่อ้อยในปี พ.ศ.2549 กับปี พ.ศ. 2559.....	58
4.16	แผนที่การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่ป่าธรรมชาติในปีพ.ศ.2549 กับปีพ.ศ.2559.....	59
4.17	แผนที่การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่เกษตรกรรมในปีพ.ศ.2549 กับปีพ.ศ.2559.....	60
4.18	แผนที่การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่อ้อยในปีพ.ศ.2549 กับปี พ.ศ.2556.....	61
4.19	แผนที่การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่ป่าธรรมชาติในปีพ.ศ.2549 กับปีพ.ศ.2556.....	62
4.20	แผนที่การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่เกษตรกรรมในปีพ.ศ.2556 กับปีพ.ศ.2559.....	63
4.21	แผนที่การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่อ้อยในปี พ.ศ.2556 กับปี พ.ศ.2559.....	64
4.22	แผนที่การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่ป่าธรรมชาติในปีพ.ศ.2556 กับปีพ.ศ.2559.....	65
4.23	แผนภูมิแสดงการเปลี่ยนแปลงปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์พื้นที่อ้อย/(หน่วย : Tg).....	66
4.24	แผนภูมิแสดงการเปลี่ยนแปลงปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์พื้นที่เกษตรกรรม /(หน่วย : Tg).....	67
4.25	แผนภูมิแสดงการเปลี่ยนแปลงปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์พื้นที่ป่าธรรมชาติ /(หน่วย : Tg)	68

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันมีการใช้เทคโนโลยีการสำรวจข้อมูลจากระยะไกล หรือรีโมทเซนซิง (Remote sensing) เป็นวิทยาศาสตร์และศิลปะ การได้มาซึ่งข้อมูลเกี่ยวกับวัตถุ พื้นที หรือเครื่องมือ เพื่อสำรวจตรวจสอบคุณลักษณะของวัตถุสิ่งของจากเครื่องมือรับอุปกรณ์ (Sensor) โดยไม่ได้สัมผัสสิ่งต่างๆ เหล่านั้นโดยตรง ทั้งนี้ยังอาศัยคุณสมบัติของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Energy) เป็นสื่อในการตรวจจับลักษณะสัญญาณบนพื้นโลก (เซาวลิต ศิลปะทอง, มมป) ซึ่งข้อมูลการสำรวจระยะไกลเป็นแหล่งกำหนดฐานข้อมูลที่สำคัญในการสร้างฐานทางระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System : GIS) เพื่อประยุกต์ในการศึกษาด้านต่างๆ ที่เป็นประโยชน์

ดาวเทียมLandsat นับเป็นดาวเทียมสำรวจทรัพยากรดวงแรกของโลกและถือว่าเป็นดาวเทียมสำรวจทรัพยากรที่สำคัญในการสำรวจทรัพยากรธรรมชาติ และในปัจจุบันดาวเทียมLandsat เป็นดาวเทียมดวงล่าสุดของโครงการ และเป็นดาวเทียมที่ประกอบด้วยหลายช่วงคลื่นจะช่วยให้ในเรื่องของการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินได้ดีกว่าดาวเทียมที่มีช่วงคลื่นน้อยกว่า อีกทั้งให้ข้อมูลที่ใกล้เคียงและเป็นปัจจุบันมากที่สุด

ก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gas) ก๊าซที่เป็นองค์ประกอบของบรรยากาศโลกห่อหุ้มโลก ก๊าซเหล่านี้มีความจำเป็นต่อการรักษาอุณหภูมิของโลกให้คงที่ ก๊าซเรือนกระจกที่ถูกควบคุมโดยพิธีสารเกียวโต มีเพียง 6 ชนิด โดยจะต้องเป็นก๊าซที่เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ (anthropogenic greenhouse gas emission) เท่านั้น ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ก๊าซมีเทน (CH₄) ก๊าซไนตรัสออกไซด์ (N₂O) ก๊าซไฮโดรฟลูออโรคาร์บอน (HFC) ก๊าซเพอร์ฟลูออโรคาร์บอน (PFC) และก๊าซซัลเฟอร์เฮกซะฟลูออไรด์ (SF₆) (สำนักสนธิสัญญาและยุทธศาสตร์ กรมโรงงาน, มมป)

ซึ่งกิจกรรมทางเกษตรกรรมนั้นถือว่าเป็นกิจกรรมที่เกิดจากมนุษย์อีกทั้งแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกและแหล่งลดก๊าซเรือนกระจก อีกทั้งยังเป็นแหล่งที่ได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศอีกด้วย และกิจกรรมทางเกษตรกรรม (ข้าว, อ้อย, ข้าวโพด, การเลี้ยงสัตว์) มีค่าการปล่อยในปีค.ศ.2005 คิดเป็นร้อยละ 10-12 ของปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ทั่วโลกและมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากการเพิ่มขึ้นของพื้นที่

เกษตรกรรมและจากความต้องการอาหารที่เพิ่มขึ้น โดยประเทศกำลังพัฒนา การปล่อยก๊าซมีเทนและไนตรัสออกไซด์ที่เพิ่มขึ้นนั้นคิดเป็นสามในสี่ของการปล่อยการเรือนกระจกในโลก ซึ่งการลดก๊าซเรือนกระจกในภาคเกษตรกรรมคือ “การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและการส่งเสริมการเป็นแหล่งกักเก็บคาร์บอน” การกักเก็บคาร์บอนเป็นกลไกที่มีผลอย่างมากต่อการลดก๊าซเรือนกระจก คิดเป็นศักยภาพเชิงเทคนิคประมาณร้อยละ 89 ในขณะที่การลดการปล่อยก๊าซมีเทนและไนตรัสออกไซด์จากดินคิดเป็นร้อยละ 9 และ 2 ตามลำดับ (ภัทรา เฟงธรรมกิริติ, 2552)

ดังนั้น การศึกษาการเปลี่ยนแปลงก๊าซเรือนกระจกจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่ปลูกอ้อยจึงเป็นสิ่งที่ควรศึกษาอย่างยิ่งเพื่อเข้าใจและทราบถึงการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ปลูกอ้อยที่สัมพันธ์กับการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของพื้นที่ปลูกอ้อยด้วยเทคนิคการจำแนกเชิงวัตถุ จากภาพถ่ายเทียม Landsat ในพื้นที่ศึกษา อำเภอไทรงาม จังหวัดกำแพงเพชร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการหาแนวทางแก้ปัญหาการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคการเกษตรของประเทศไทย

1.2 จุดมุ่งหมายของการศึกษา

- 1) เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินของการพื้นที่อ้อยด้วยวิธีการจำแนกเชิงวัตถุ
- 2) เพื่อศึกษาการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่อ้อยจากการจำแนกข้อมูลเชิงวัตถุ

1.3 ความสำคัญของงานวิจัย

- 1) ศึกษาและเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่อ้อยและการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในพื้นที่ปลูกอ้อย
- 2) เป็นประโยชน์ในการสนับสนุนการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่ปลูกอ้อยเพื่อช่วยลดปัญหาการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

1.4 ขอบเขตของงานวิจัย

1. ขอบเขตพื้นที่ศึกษา

ในการศึกษาครั้งนี้ศึกษาในพื้นที่ อำเภอไทรงาม จังหวัดกำแพงเพชร ตั้งอยู่ในภาคเหนือตอนล่าง ระหว่าง ละติจูด 16 องศา 28 ลิปดา 20 พิลิปดา เหนือ ถึง 99 องศา 53 ลิปดา 48 พิลิปดา

2. ขอบเขตด้านเนื้อหาและเวลา

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของการใช้ประโยชน์ที่ดินจากการการจำแนกเชิงวัตถุของการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน จากข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 5 ในปี พ.ศ.2540 และพ.ศ.2549 และข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 8 เป็นภาพถ่ายดาวเทียมหลายช่วงคลื่นที่ปกคลุมในพื้นที่อำเภอไทรทอง ในปีพ.ศ.2556 และปีพ.ศ.2559 ด้วยวิธีการจำแนกเชิงวัตถุ และศึกษาการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ได้จากการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ปล่อย

1.5 ข้อตกลงเบื้องต้น

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ใช้ภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 5 และ Landsat 8 ในโครงการของ Landsat ที่ดาวโหลดได้จาก <https://earthexplorer.usgs.gov/> เพื่อเก็บรวบรวมภาพถ่ายดาวเทียม ในปีพ.ศ.2540, พ.ศ.2549, พ.ศ.2556 และพ.ศ.2559 และข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดิน ปีพ.ศ.2559 ขอความอนุเคราะห์ข้อมูลจากกรมพัฒนาที่ดิน จังหวัดกำแพงเพชร ในกรณีศึกษา : อำเภอไทรทอง จังหวัดกำแพงเพชร

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ

การสำรวจระยะไกล (Remote Sensing) เป็นการสำรวจโลกด้วยการได้มาซึ่งข้อมูลเกี่ยวกับวัตถุ พื้นผิว หรือเครื่องมือ เพื่อสำรวจตรวจสอบคุณลักษณะของวัตถุสิ่งของจากเครื่องมือรับอุปกรณ์ (Sensor) โดยไม่ได้สัมผัสสิ่งต่างๆ เหล่านั้นโดยตรง (เซวาลิต ศิลปะทอง, มมป)

การใช้ประโยชน์ที่ดิน (Land Use) เป็นการใช้ที่ดินไปทางใดทางหนึ่งที่เป็นปัจจุบันหรืออนาคตก็ได้ เช่น การเกษตร ที่อยู่อาศัย คมนาคม แหล่งน้ำ เป็นต้น

การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน (Land Use Change) เป็นการเปลี่ยนแปลงประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินจากสิ่งหนึ่งไปสิ่งหนึ่ง เช่น การเปลี่ยนพื้นที่นาไปเป็นพื้นที่ปลูกอ้อย เป็นต้น

การจำแนกข้อมูล (Classification) เป็นการจำแนกข้อมูลเพื่อจัดการข้อมูลที่ได้มาให้อยู่ในกลุ่มที่กำหนด เพื่อให้เห็นความแตกต่าง และสามารถจำแนกข้อมูลในการศึกษา และสามารถนำมาเปรียบเทียบ ปรับปรุงข้อมูลจนกว่าจะได้ค่าที่ระดับน่าพอใจ

การจำแนกเชิงวัตถุ (Object-based classification) การจำแนกเชิงวัตถุเป็นการจำลองวัตถุเชิงเลข เพื่อจำแนกวัตถุและตีความวัตถุที่อยู่บนพื้นโลก ซึ่งอาศัยกระบวนการที่สำคัญคือ

กระบวนการแยกส่วนภาพ และใช้แบบจำลองเชิงเลขของวัตถุที่สร้างขึ้นมาใช้ในการประมวลผลภาพ

การแบ่งส่วนภาพ (Segmentation) เป็นการรวมกลุ่มและแบ่งข้อมูลจุดภาพ ข้อมูลการสะท้อนให้จับกลุ่มกัน ซึ่งจะได้จากการกำหนดค่าพารามิเตอร์ ทั้งมาตราส่วน สี รูปร่าง การเกาะกลุ่ม และค่าความเรียบ ของแต่ละรูปปิด และใช้แบบจำลองเชิงเลขของวัตถุที่สร้างขึ้นมาในการประมวลผลภาพ

ก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse gas) เป็นกระบวนการการเก็บความร้อนบางส่วนจากแสงอาทิตย์ไว้บนผิวโลก แทนที่จะสะท้อนกลับไปนอกโลก ซึ่งความร้อนจากดวงอาทิตย์นี้ถูกกักเก็บไว้บนผิวโลก และชั้นบรรยากาศของโลกโดยเมฆหมอก และก๊าซเรือนกระจกชนิดต่างๆ ทำหน้าที่เป็นตัวกั้นรังสีความร้อนจากดาวอาทิตย์สะท้อนกลับออกจากผิวโลกเสียทั้งหมด

คาร์บอนไดออกไซด์ (Carbon Dioxide) ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในชั้นบรรยากาศเกิดจากธรรมชาติ และที่เกิดจากฝีมือมนุษย์ เช่น การเผาไหม้เชื้อเพลิง เกิดจากโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ และการตัดไม้ทำลายป่าเพื่อใช้เป็นที่อยู่อาศัยหรือการเกษตรกรรม

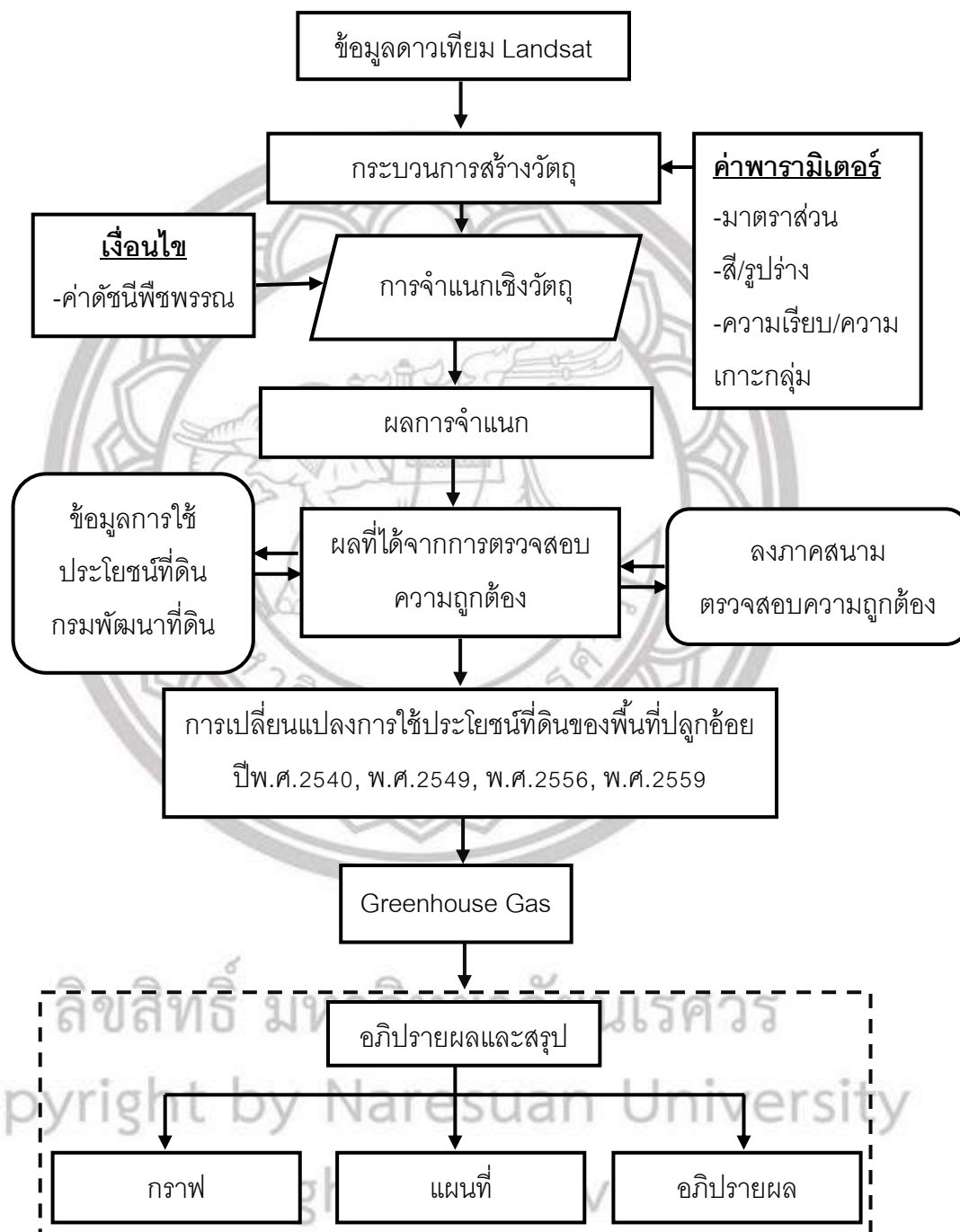
อ้อย (Sugarcane) เป็นพืชทางเศรษฐกิจที่มีประโยชน์อย่างมาก สามารถใช้ประโยชน์ได้จากทุกทุกส่วน รวมถึงการใช้ประโยชน์ของเอทานอลที่ได้จากการใช้ผลิตน้ำตาลแล้ว และมีการกักเก็บและปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในระยะเวลาการเพาะปลูก

1.7 สมมุติฐาน

1) การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่การปลูกอ้อยมีพื้นที่เพิ่มมากขึ้นในปี พ.ศ.2559

2) การกักเก็บก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่อ้อยมีการกักเก็บได้ดีกว่าพื้นที่ป่าธรรมชาติ

1.8 กรอบแนวคิดงานวิจัย



ภาพ 1.2 กรอบแนวคิดงานวิจัย

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการทบทวน แนวคิด ทฤษฎี และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องของผู้วิจัย เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาและวิเคราะห์การปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกอ้อย ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ภาพเชิงวัตถุ กรณีศึกษา: อำเภอไทรงาม จังหวัดกำแพงเพชร โดยมีรายละเอียดในประเด็นต่างๆดังนี้

2.1 ข้อมูลดาวเทียม Landsat

2.2 ทฤษฎีและแนวคิดที่เกี่ยวข้อง

2.2.1 ทฤษฎีและแนวคิดการสำรวจระยะไกล

2.2.2 แนวคิดเกี่ยวกับการจำแนกประเภทข้อมูล

2.2.3 แนวคิดเกี่ยวกับการจำแนกเชิงวัตถุ

2.2.4 แนวคิดเกี่ยวกับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์(CO₂) กับพืช

2.2.5 แนวคิดเกี่ยวกับปรากฏการณ์ก๊าซเรือนกระจก

2.3 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ข้อมูลดาวเทียม Landsat

2.1.1 ดาวเทียม Landsat 5

ดาวเทียม Landsat 5 เมื่อวันที่ 1 มีนาคม พ.ศ.2527 ปัจจุบันยังโคจรและบันทึกข้อมูลโคจรสูงจากพื้นโลกผิวโลก 705 กิโลเมตร เวลาโคจรรอบโลก 99 นาที จำนวนรอบของการโคจร 14.5 รอบ บันทึกข้อมูลที่เดิมทุก 16 วัน ระบบบันทึกข้อมูล MSS (Multispectral Scanner) รายละเอียดภาพ 80 เมตรและ TM (Thematic Mapper) รายละเอียดภาพ 30 เมตร ความกว้างของภาพ 185 กิโลเมตร

ตาราง 2.1 แสดงระบบช่วงคลื่นการถ่ายภาพดาวเทียม Landsat-5

ความยาวคลื่น (ไมโครเมตร)	ประเภทข้อมูลที่ได้
ระบบ Multispectral Scanner (MSS) รายละเอียดภาพ 80 เมตร	
แบนด์ 4 : 0.5 - 0.6 (น้ำเงินเขียว)	แยกพืชและสภาพความเขียว
แบนด์ 5 : 0.6 - 0.7 (แดง)	แยกชนิดพืช
แบนด์ 6 : 0.7 - 0.8 (อินฟราเรดใกล้)	แยกพืชและแหล่งน้ำ
แบนด์ 7 : 0.8 - 0.11 (อินฟราเรดใกล้)	พืช, ความชื้นในดิน, เมฆและหิมะ
ระบบ Thematic Mapper (TM) รายละเอียดภาพ 30 เมตร	
แบนด์ 1 : 0.45 - 0.52 (น้ำเงิน)	ตรวจสอบลักษณะน้ำชายฝั่ง, แยกพืชและความเขียว
แบนด์ 2 : 0.52 - 0.60 (เขียว)	แยกชนิดพืช
แบนด์ 3 : 0.60 - 0.69 (แดง)	ความแตกต่างของการดูดกลืนคลอโรฟิลล์ในพืชพรรณต่างๆ
แบนด์ 4 : 0.77 - 0.90 (อินฟราเรดใกล้)	ความแตกต่างของน้ำและส่วนที่ไม่ใช่ น้ำ, ปริมาณ มวลชีวภาพ
แบนด์ 5 : 1.55 - 1.75 (อินฟราเรดคลื่นสั้น)	พืช, ความชื้นในดิน, เมฆและหิมะ
แบนด์ 6 : 10.40 - 12.50 (อินฟราเรดความร้อน)	ความร้อนผิวน้ำ, ความชื้นดิน, ความเครียดของพืช
แบนด์ 7 : 2.08 - 2.35 (อินฟราเรดสะท้อน)	แยกชนิดหิน

ที่มา: สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ

2.1.2 ดาวเทียม Landsat 8

ดาวเทียม Landsat 8 เป็นดาวเทียมดาวใหม่ล่าสุดในโครงการของ Landsat มีวงโคจรแบบสัมพันธ์กับดวงอาทิตย์ที่ความสูง 438 ไมล์หรือ 705 กิโลเมตร ซึ่งจะโคจรรอบโลกหนึ่งรอบในเวลา 99 นาที ในแนวขั้วโลกเหนือใต้ ที่ระดับความสูงจากพื้นโลกประมาณ 705 กิโลเมตร มีความละเอียดของภาพ 15 เมตร และจะโคจรกลับมาถ่ายภาพซ้ำตำแหน่งเดิมทุก 16 วัน จะประกอบด้วยระบบอุปกรณ์การบันทึกภาพ 2 ชนิดคือ Operational Land Imager (OLI) และ Thermal Infrared Sensor (TIRS) เป็นข้อมูลระดับมาตรฐานมีทั้งหมด 11 ช่วงคลื่น ให้รายละเอียดจุดภาพ Panchromatic 15 เมตร Visible, NIR, SWIR 30 เมตร และ Thermal 100 เมตร (สืบค้นจาก: <http://www.gistda.or.th/main/th/node/93>)

ตาราง 2.2 แสดงระบบช่วงคลื่นการถ่ายภาพดาวเทียม Landsat-8

LANDSAT - 8 Operational Land Imager (OLI) และ Thermal Infrared Sensor (TIRS)		
แบนด์	ความยาวคลื่น (ไมโครเมตร)	รายละเอียดภาพ Resolution(เมตร)
1	0.43 - 0.45 (Coastal Aerosol)	30
2	0.45 - 0.51 (Blue)	30
3	0.53 - 0.59 (Green)	30
4	0.64 - 0.67 (Red)	30
5	0.85 - 0.88 (Near Infrared NIR)	30
6	1.57 - 1.65 (SWIR 1)	30
7	2.11 - 2.29 (SWIR 2)	30
8	0.50 - 0.68 (Panchromatic)	15
9	1.36 - 1.38 (Cirrus)	30
10	10.60 - 11.19 (Thermal Infrared - TIRS 1)	100
11	11.50 - 12.51 (Thermal Infrared - TIRS 2)	100

ที่มา: สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ

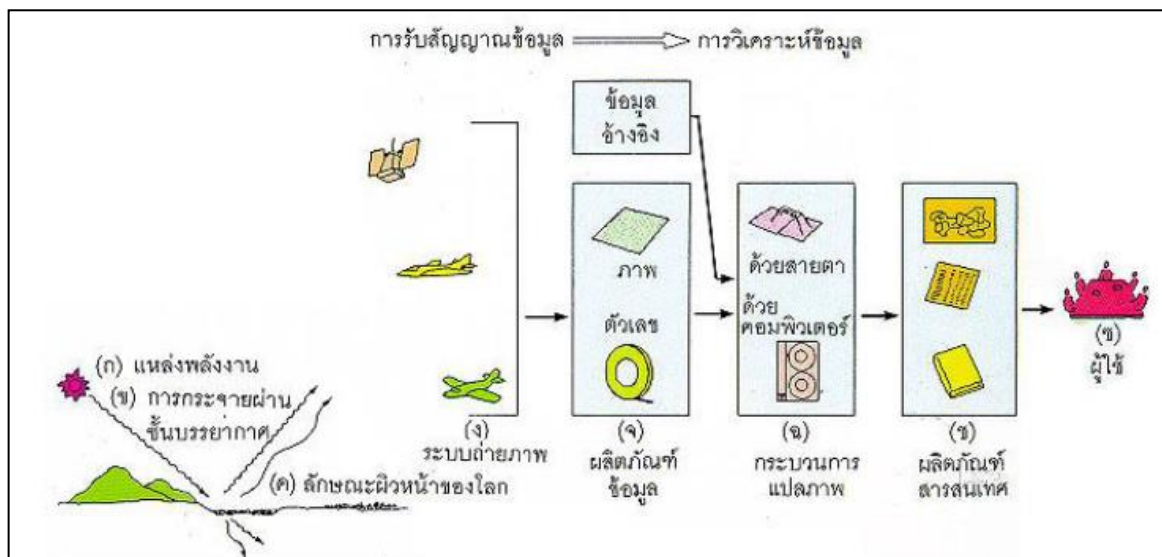
2.2 ทฤษฎีและแนวคิดที่เกี่ยวข้อง

2.2.1 แนวคิดการสำรวจระยะไกล

Remote Sensing หรือ การรับข้อมูลเกี่ยวกับวัตถุ พื้นที่ จากเครื่องมือบันทึกข้อมูล (Sensor) โดยไม่ได้เข้าถึงวัตถุเป้าหมายโดยอาศัยคุณสมบัติของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Energy) เป็นสื่อ หรือที่เรียกว่า “การสำรวจข้อมูลจากระยะไกล” ประกอบไปด้วย 2 กระบวนการหลัก ได้แก่

1. การรับข้อมูลและบันทึกสัญญาณข้อมูล (Data acquisition) โดยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic spectrum) จากแหล่งกำเนิดพลังงานหรือดวงอาทิตย์ (ก) เคลื่อนผ่านชั้นบรรยากาศ (ข) เกิดปฏิสัมพันธ์ของพลังงานกับรูปลักษณะกับ (ค) เดินทางเข้าสู่อุปกรณ์บันทึกข้อมูล (Sensor) ที่ติดตั้งในตัวยาน (Airborne or Spaceborne) (ง) ถูกบันทึกและผลิตข้อมูลในรูปแบบภาพ (Sensor Data in Pictorial หรือ Photograph) หรือเชิงตัวเลข (Digital Form) (จ)

2. การวิเคราะห์ข้อมูล (Data analysis) ประกอบด้วย การแปลงข้อมูลด้วยสายตา (Visual Interpretation) และการวิเคราะห์เชิงตัวเลข (Digital Analysis) (ฉ)



ภาพ 2.1 กระบวนการสำรวจระยะไกล

2.2.2 แนวคิดเกี่ยวกับการจำแนกประเภทข้อมูล

การจำแนกการใช้ประโยชน์ดินและสิ่งปกคลุมดิน เป็นการจัดกลุ่มของข้อมูลเพื่อจัดการข้อมูลให้อยู่ในกลุ่มที่กำหนด โดยอาศัยลักษณะที่มีความคล้ายคลึงหรือค่าสะท้อนแสงเชิงคลื่นที่ใกล้เคียงกัน เพื่อให้เห็นความแตกต่างของข้อมูลแต่ละประเภท เพื่อใช้จำแนกข้อมูลทรัพยากรของพื้นที่ศึกษา จากหน่วยงานกรมพัฒนาที่ดิน โดยมีตัวอย่างตารางการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดิน ดังนี้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

ตาราง 2.3 การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดิน ปีพ.ศ.2559

รหัส	ระดับที่1	ระดับที่2	ระดับที่3
U	พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง	U1 ตัวเมืองและย่านการค้า	U2 หมู่บ้าน
			U200 หมู่บ้านจัดสรรร้าง
			U201 หมู่บ้าน
			U202 หมู่บ้านชาวเขาภูไทย
A	พื้นที่เกษตรกรรม	A1 นาข้าว	A100 นาร้าง
			A101 นา
			A2 พืชไร่
			A200 ไร่ร้าง
			A203 ไร่ขี้
			A209 ไร่เหลือง
			A229 ไร่พริก
			A301 ไร่ยืนต้นผสม
			A302 ยางพารา
			A305 สัก
			A315 ไร่
			A4 ไม้ผล
			A401 ไม้ผลผสม
A405 มะพร้าว			
A406 ลิ้นจี่			

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

ตาราง 2.3 (ต่อ)

รหัส	ระดับที่1	ระดับที่2	ระดับที่3
			A407 มะม่วง
			A411 กัลฉวย
			A413 ลำไย
	A5 พืชสวน		A501 พืชสวนผสม
			A502 พืชผัก
	A6 ไร่มุญเวียน		A600 ไร่ร้าง
			A601 พืชไร่ผสม (ไร่มุญเวียน)
			A602 ข้าวโพด (ไร่มุญเวียน)
	A0 เกษตรผสมผสาน/ไร่นา สวนผสม		
F	พื้นที่ป่าไม้	F1 ป่าดิบ	F100 ป่าดิบสมบูรณ์
		F2 ป่าผลัดใบ	F201 ป่าผลัดใบสมบูรณ์
W	พื้นที่น้ำ	W1 แหล่งน้ำธรรมชาติ	W101 แม่น้ำลำคลอง
			W102 หนอง บึง ทะเลสาบ
		W2 แหล่งน้ำที่สร้างขึ้น	W201 อ่างเก็บน้ำ
			W202 บ่อน้ำในนาไร่
			W203 คลองชลประทาน

ที่มา : ดัดแปลงจากกรมพัฒนาที่ดิน ปีพ.ศ.2551

2.2.3 แนวคิดเกี่ยวกับการจำแนกเชิงวัตถุ

การจำแนกข้อมูลเชิงวัตถุเป็นการจำแนกข้อมูลภาพวิธีที่ดีและทันสมัย ที่อาศัยคุณสมบัติการสะท้อนบนภาพมาช่วยในการจำแนกข้อมูล จะได้จุดภาพที่มีค่าการสะท้อนที่ใกล้เคียงกันมาอยู่ในกลุ่มเดียวกัน ทำให้สามารถแยกวัตถุออกมาได้ ซึ่งหลักการจำแนกเชิงวัตถุประกอบด้วยกระบวนการ 2 ขั้นตอน ได้แก่ การแบ่งส่วนภาพ (Image segmentation) และการจำแนกวัตถุภาพ (Object image classification) (ทบทอง ชั้นเจริญ, 2555)

โดยการแบ่งส่วนภาพ มีแนวคิดแบ่งส่วนภาพเป็น 3 วิธีการ (ศุภลักษณ์ หน้อยสุยะ, 2552 อ้างโดย ทบทอง ชั้นเจริญ, 2555) คือ

1.) Pixel-Based Segmentation Method เป็นเทคนิคพิจารณาความเข้มของจุดภาพภายในภาพ โดยจะกำหนดขอบเขตจากความเข้มหรือสีของจุดภาพ และค่าเส้นขอบที่หาได้จากฮิสโตแกรมของภาพเพื่อกำหนดกลุ่มข้อมูลในการแบ่งการจำแนกข้อมูล

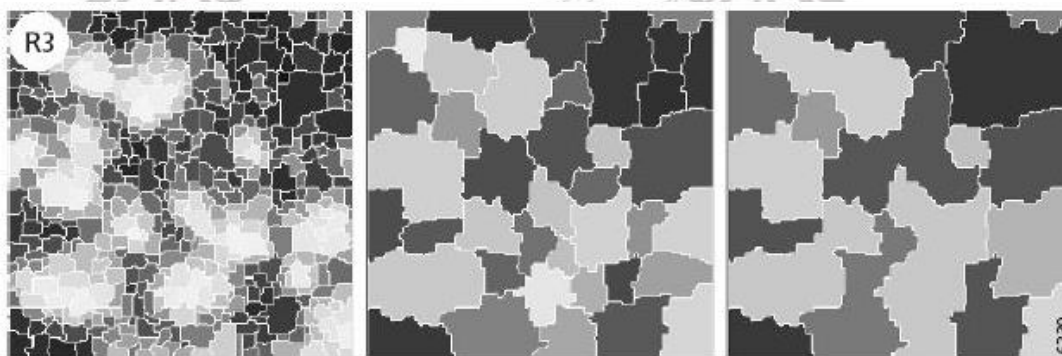
2.) Edge Based Segmentation Method การแบ่งส่วนโดยไม่ต่อเนื่องของภาพบริเวณของวัตถุต่างชนิดกันเป็นตัวแบ่ง โดยขั้นตอนจะทำการกราดภาพ (Scan) ไปตามจุดภาพตั้งแต่จุดแรกไปยังจุดสุดท้ายของภาพทั้งแนวตั้งและแนวนอน และทำแบบนี้ไปเรื่อยๆ โดยจะหยุดเมื่อพบว่าได้เวียนกลับมาที่เดิม

3.) Region Based Segmentation Method วิธีการนี้ให้ความสำคัญกับลักษณะของวัตถุที่เป็นพื้นที่ที่ต้องการให้เกิดการเชื่อมต่อดูจุดภาพที่มีลักษณะเหมือนกันกำหนดเป็นกลุ่มของข้อมูลภาพ ให้ลักษณะภาพแทนด้วยของกลุ่มของจุดภาพที่มีการเชื่อมต่อกัน โดยเชื่อมจากจุดต่อดูเรื่อยๆจนได้ขอบเขตของวัตถุ จนไม่มีภาพใดสามารถแบ่งได้แล้ว จากจะสร้างขอบเขตที่มีลักษณะข้อมูลเหมือนกันและขอบเขตจะขยายไปเรื่อยๆจนทั่วทั้งภาพ ข้อเสียของวิธีการนี้คือเกิดการปะปนของข้อมูล ดังนั้นเราควรกำหนดขอบเขตจากขอบไปยังจุดที่ใช้วัตถุและไม่ใช้วัตถุ การแบ่งนี้สามารถแบ่งออกเป็น 3 วิธีการ ดังนี้

3.1) Region Merging มีการทำงานจากการอ่านข้อมูลจุดภาพต่างๆภายในภาพ จากจุดภาพแรกไปยังจุดภาพสุดท้ายของภาพไปตามแนวนอนและแนวตั้งตามลำดับหรือเป็นการทำให้ขนาดวัตถุใหญ่ขึ้นตามเกณฑ์ที่กำหนด

3.2) Region merging and splitting technique มีวิธีลักษณะการทำงานตรงข้ามกับวิธี Region Merging โดยกำหนดเริ่มต้นกำหนดให้ภาพมีเพียงกลุ่มหนึ่งเท่านั้นจากนั้นทำการแยกกลุ่มนี้ออกเป็นสี่กลุ่ม กลุ่มย่อยๆที่มีค่าใกล้เคียงที่สามารถอยู่ในที่ยอมรับได้

3.3) Region Split and Merge เป็นการนำเอาหลักการการทำงานของวิธี Region Merging กับ Region merging and splitting technique เข้าด้วยกัน มีลักษณะการทำงานดังนี้คือ กลุ่มที่ไม่สามารถยอมรับได้หรือมีความแตกต่างกันมากๆ (Heterogeneous) ทำการแยกออกเป็นสี่กลุ่มย่อยเรื่อยๆ หรือ ถ้าสองกลุ่มสามารถรวมเข้ากันได้หรือมีค่าเป็นแบบเดียวกัน จะหยุดเมื่อไม่สามารถรวมกลุ่มเป็นกลุ่มย่อยได้อีกแล้ว



ภาพ 2.2 การแยกและรวมพื้นที่

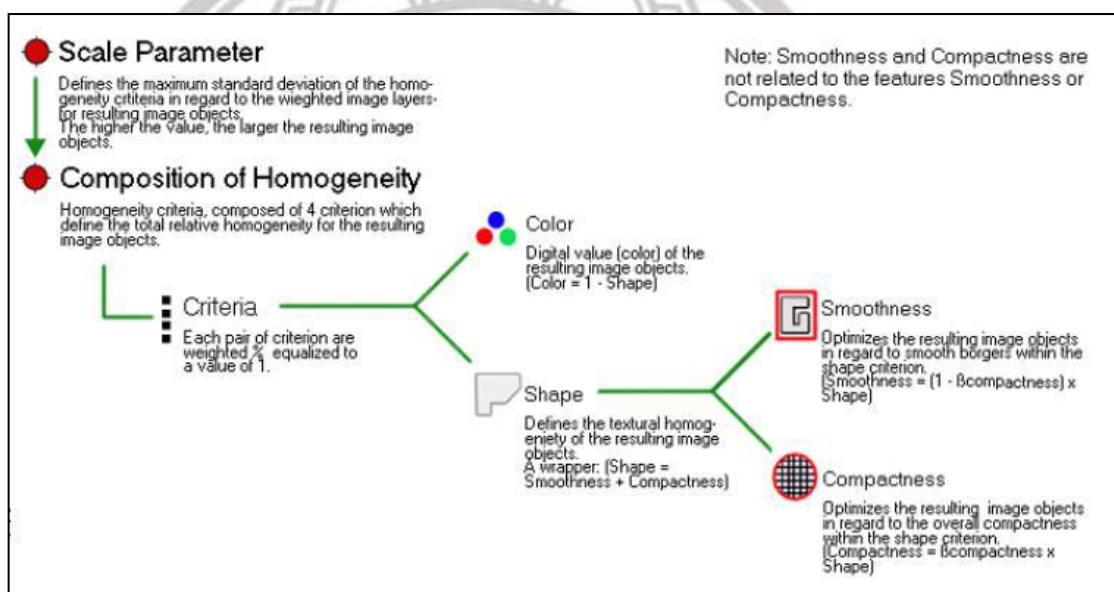
(de Jong and van der Meer, 2004 อ้างโดย ทบทอง ชื่นเจริญ, 2555)

เนื่องจากการจำแนกเชิงวัตถุมีความถูกต้องสูงในการจำแนก ดังนั้นการวิจัยครั้งนี้จึงเลือกใช้การจำแนกเชิงวัตถุในการจำแนกข้อมูลภาพถ่ายเพื่อความถูกต้องและความน่าเชื่อถือในการจำแนกจึงได้ใช้การสร้างวัตถุด้วยวิธี Multiresolution Segmentation คือวิธีการแบ่งกลุ่มของข้อมูลจุดภาพที่มีค่าการสะท้อนเชิงคลื่นใกล้เคียงกันและอยู่ติดกันจะถูกรวมเข้าด้วยกันเพื่อสร้างเป็นวัตถุ โดยพิจารณาจากการกำหนดค่าพารามิเตอร์ของ มาตรฐาน รูปร่าง และความแตกต่างของค่าสะท้อนบนจุดภาพของแต่ละวัตถุเพื่อสร้างวัตถุขึ้นมา (ตรีตาภรณ์ ไชยนรา, 2556 อ้างโดย เนตรนภา หงส์ทอง, 2559)

- มาตรฐาน (Scale Parameter) เป็นการกำหนดการสร้างวัตถุภาพ ที่มีอิทธิพลโดยต่อขนาดของวัตถุภาพ ซึ่งเป็นตัวกำหนดความแตกต่างของขนาดภาพที่ได้ โดยเมื่อกำหนดค่ามาตรฐานน้อย ขนาดวัตถุจะมีขนาดเล็ก และถ้ากำหนดค่ามาตรฐานมีค่าสูง ขนาดวัตถุจะมีขนาดใหญ่ ทำให้เกิดการปะปนของข้อมูล

- สีของภาพและรูปร่าง (Color / Shape) เป็นการใช้สีของจุดภาพในการสร้างวัตถุเชิงภาพ ถ้าวัตถุของสีมีค่าใกล้เคียงกันจะถูกจัดให้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน ส่วนรูปร่างที่ใช้ในการสร้างวัตถุเชิงภาพโดยค่าสีและรูปร่างของภาพจะมีค่าผกผันกัน มีค่ารวมกันเท่ากับ 1

- การเกาะกลุ่มและความเรียบ (Compactness / Smoothness) เป็นการเน้นรูปทรงของวัตถุภาพ และการเกาะกลุ่มของภาพจะขึ้นอยู่กับความขรุขระและความเรียบ โดยค่าการเกาะกลุ่มและความเรียบจะมีค่าผกผันกัน มีค่ารวมกันเท่ากับ 1



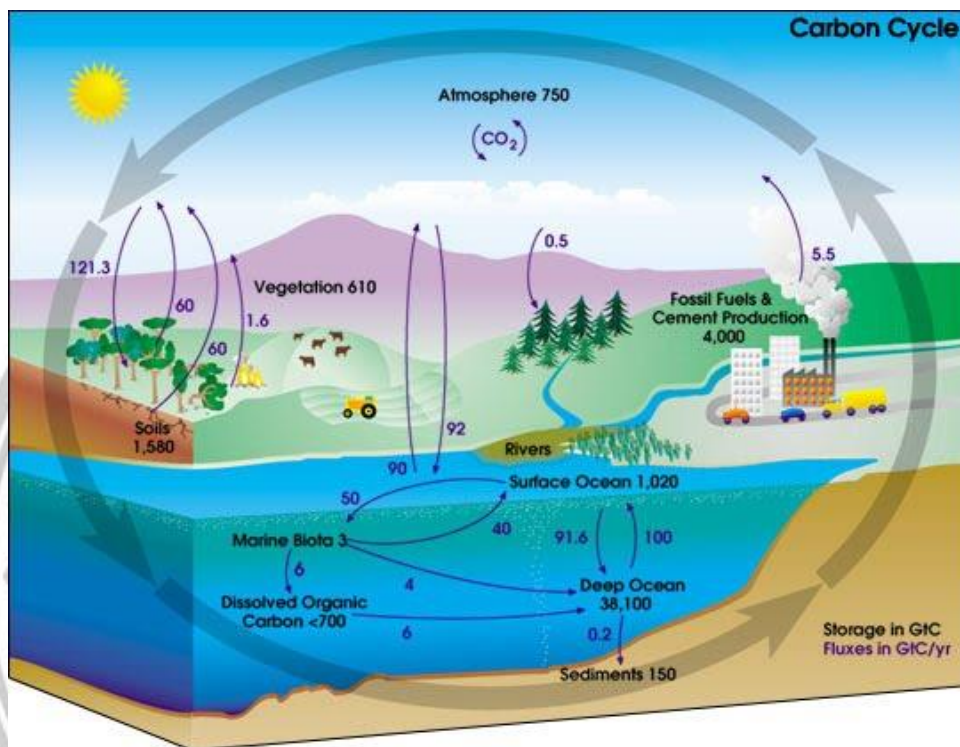
ภาพ 2.3 แสดงปัจจัยที่เหมาะสม(Parameter)ในการสร้างวัตถุให้เหมาะสมกับ

2.2.4 แนวคิดปรากฏการณ์ก๊าซเรือนกระจก

ก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse gases) คือก๊าซที่มีอยู่ในบรรยากาศโลก สามารถดูดกลืนและคายรังสีคลื่นยาวช่วงอินฟราเรดได้ดีและเมื่อพื้นผิวโลกคายรังสีอินฟราเรดสู่ชั้นบรรยากาศ ก๊าซเรือนกระจกจะดูดกลืนคลื่นรังสีอินฟราเรดเอาไว้ หลังจากที่คายความร้อนออกมาสะสมอยู่ที่พื้นผิวโลก ก๊าซเรือนกระจกสามารถเกิดขึ้นได้ตามธรรมชาติ ก๊าซเรือนกระจกที่ถูกควบคุมโดยพิธีสารเกียวโต มีเพียง 6 ชนิด โดยจะต้องเป็นก๊าซที่เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ (anthropogenic greenhouse gas emission) เท่านั้น ได้แก่ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ก๊าซมีเทน (CH₄) ก๊าซไนตรัสออกไซด์ (N₂O) ก๊าซไฮโดรฟลูออโรคาร์บอน (HFC) ก๊าซเพอร์ฟลูออโรคาร์บอน (PFC) และก๊าซซัลเฟอร์เฮกซะฟลูออไรด์ (SF₆) (สำนักสนธิสัญญาและยุทธศาสตร์ กรมโรงงาน,มมป)

2.2.5 แนวคิดเกี่ยวกับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์กับพืช

- วัฏจักรคาร์บอน



ภาพ 2.4 วัฏจักรคาร์บอน (carbon cycle)

ที่มา : Dick, 2008

คาร์บอนเป็นธาตุที่สำคัญ โดยเป็นองค์ประกอบของอินทรีย์สารต่างๆ และมีแหล่งสะสมที่สำคัญในบรรยากาศอยู่ในรูปแบบก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

- ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์(CO_2)

ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในชั้นบรรยากาศเกิดจากธรรมชาติ และเกิดจากฝีมือมนุษย์ เช่น การเผาไหม้เชื้อเพลิง เกิดจากโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ และการตัดไม้ทำลายป่าเพื่อใช้เป็นที่อยู่อาศัยหรือการเกษตรกรรม โดยเฉพาะอย่างยิ่งการตัดไม้ทำลายป่านี้ นับว่าเป็นตัวการสำคัญที่สุด ในการปลดปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ขึ้นสู่ชั้นบรรยากาศ ทั้งนี้เนื่องจากต้นไม้และป่าไม้มีคุณสมบัติที่ดี คือ มันสามารถดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ไว้ก่อนที่จะลอยขึ้นสู่ชั้นบรรยากาศ ดังนั้นเมื่อพื้นที่ป่าลดน้อยลง ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ จึงขึ้นไปสะสมอยู่ในชั้นบรรยากาศได้มากขึ้น จากผลการศึกษาปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์โดยหน่วยงาน IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) ประมาณตั้งแต่ปี ค.ศ.1980 เป็นต้นมา รายงาน

ว่ามีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดจากการตัดไม้ทำลายป่า เพื่อใช้เป็นพื้นที่เมือง หรือ การเกษตรมีประมาณ 1.6 Gtc. (ตันคาร์บอน) ในขณะที่ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์จากการเผาไหม้ และแหล่งอื่นที่เป็นผลมาจากฝีมือ มนุษย์กำลังมีปริมาณเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้ผล การศึกษาของ IPCC ยังระบุว่าก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นก๊าซเรือนกระจกที่ทำให้เกิดพลังงาน ความร้อนสะสม ในบรรยากาศของโลกมากที่สุด ในบรรดาก๊าซเรือนกระจกชนิดอื่น ๆ ทั้งยังมี แนวโน้มเพิ่มมากขึ้นกว่าก๊าซชนิดอื่น ๆ ด้วย ซึ่งหมายถึงผลกระทบโดยตรงต่ออุณหภูมิของผิวโลก และชั้นบรรยากาศจะยิ่งทวีความรุนแรงมากขึ้นต่อไปอีก ล่าสุดนี้หน่วยงาน IPCC ได้รายงาน ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เพิ่มขึ้นโดยฝีมือมนุษย์นี้ ทำให้พลังงานรังสีความร้อนสะสมบน ผิวโลก และชั้นบรรยากาศเพิ่มขึ้นประมาณ 1.56 วัตต์ ต่อตารางเมตร ในปริมาณนี้ยังไม่คิดรวม ผลกระทบที่เกิดขึ้นทางอ้อม ของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (กรมอุตุนิยมวิทยา, มมป.)

พืชจะใช้ CO_2 เพื่อใช้เป็นวัตถุดิบในการสังเคราะห์แสงและปฏิกิริยาในการสังเคราะห์แสง (photosynthesis) เป็นกระบวนการที่พืชสีเขียวจะนำพลังงานเปลี่ยนเป็นพลังงานเคมีมาใช้ให้เกิดประโยชน์ในการสร้างอาหารจาก CO_2 และนำไปเป็นคาร์โบไฮเดรต รวมถึงการปล่อยออกซิเจนออกมา ซึ่งสิ่งมีชีวิตทั้งหลายจะนำมาใช้ประโยชน์เพื่อสร้างสารประกอบอื่นๆที่จำเป็นต่อการดำรงชีพ

ความเข้มข้นของ CO_2 ในอากาศที่เพิ่มมากขึ้นมากจากระดับปกติ จะทำให้พืชสามารถสังเคราะห์แสงเพิ่มมากขึ้นเช่นกัน เนื่องจากอัตราการสังเคราะห์แสงของพืชถูกจำกัดด้วยความเข้มข้นของ CO_2 พืชมีการตอบสนองที่แตกต่างกัน เมื่อความเข้มข้นของ CO_2 ในอากาศเพิ่มมากขึ้น พืชเช่น มะม่วง มันสำปะหลัง และข้าว จะแสดงแนวโน้มการตอบสนองโดยการเพิ่มขึ้นของอัตราการสังเคราะห์แสงได้มากกว่าพืชจำพวก ข้าวโพด แผลงและอ้อย เพราะเนื่องจากพืชเหล่านี้มีกลไกทาง เมแทบอลิซึมที่สามารถช่วยลำเลียง CO_2 เข้าสู่เซลล์บันเดิลชีทได้ดีกว่า ทำให้เอนไซม์ rubisco ที่ช่วยในการเร่งปฏิกิริยาการตรึง CO_2 ทำงานได้อย่างเต็มที่ในความเข้มข้นของ CO_2 ในอากาศปัจจุบัน

2.3 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ฐิตาภรณ์ สาดสงจันทร์(2556) ได้ศึกษาการจำแนกเชิงวัตถุจากข้อมูลดาวเทียม THEOS ในบริเวณนนทบุรี โดยจะนำเสนอแนวทางการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทเมืองหรือชุมชนที่แออัดปะปนกันของประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินที่แตกต่างกันในจังหวัดนนทบุรี ในการศึกษาจะใช้วิธีการจำแนกเชิงวัตถุ(Object-based Classification) ซึ่งจะอาศัยการจำแนกการสะท้อนเชิงคลื่น และพิจารณาในส่วนของพารามิเตอร์ ได้แก่ มาตรฐาน รูปร่าง สีของภาพ การเกาะกลุ่ม และความเรียบ อีกทั้งยังศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการจำแนกวัตถุด้วย Assign Class กับวิธี Nearest Neighbor Classification โดยแบ่งพื้นที่ศึกษาเป็น 3 พื้นที่ คือ พื้นที่แออัดสูง พื้นที่แออัดปานกลาง และพื้นที่แออัดต่ำ จากการศึกษาพบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการสร้างวัตถุภาพคือสเกลพารามิเตอร์และค่าสี/รูปร่าง ในพื้นที่ 3 พื้นที่พบว่าการจำแนกเชิงวัตถุเหมาะสมกับพื้นที่แออัดผสมกันของการใช้ที่ดินเมืองปานกลางหรือเบาบางเท่านั้น ในพื้นที่เมืองหนาแน่นมากยังพอสามารถจำแนกได้แต่ไม่ค่อยเหมาะสมในการจำแนกข้อมูลถนนในพื้นที่แออัด หรือไม่เหมาะสมกับการจำแนกถนนเลนเดียว หรือเล็กกว่านั้นแม้อยู่บนพื้นที่แออัดก็ตาม ผลการศึกษา Scale Parameter ที่เหมาะสมของภาพดาวเทียม THEOS รายละเอียด 2 เมตร และใช้งานเพื่อจำแนกประเภทการใช้ที่ดิน ค่าที่เหมาะสมคือช่วงประมาณ 15-20 ของ Scale Parameter ค่า Shape เท่ากับ 0.2-0.3 ค่า Compactness ที่เหมาะสมอยู่ในช่วง 0.5-0.7 ผลการศึกษาการจำแนกประเภทข้อมูล พบว่า เลือกใช้ Algorithm แบบ Assign Class ต้องอาศัยผู้ใช้งานที่มีประสบการณ์หรือเวลาในการดูคุณสมบัติตัวอย่างแต่ละประเภท แต่แบบ Nearest Neighbor Classification เป็นการกำดูแลจากผู้ใช้งานในการกำหนดกลุ่มตัวอย่าง ผลการตรวจสอบความถูกต้องของการจำแนกแบบ Nearest Neighbor Classification ทุกกรณีของการศึกษา (ต่ำ,กลาง,สูง ตามลำดับ) ให้ความถูกต้องเท่ากับร้อยละ 80.64, ร้อยละ 70.45 และร้อยละ 75.86 แต่ในวิธี Assign Class เท่ากับ ร้อยละ 36.36, ร้อยละ 44.82 และร้อยละ 64.65 ตามลำดับ

สรทราญ สุทธินนท์และคณะ(2557) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบการจำแนกข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินโดยเปรียบเทียบจาก 2 วิธี ได้แก่การจำแนกข้อมูลเชิงจุดภาพและการจำแนกข้อมูลเชิงวัตถุโดยภาพถ่ายปรับความคมชัดจากดาวเทียมไทยโชติในพื้นที่ 3 ตำบล ได้แก่ตำบลลุ่มสุ่ม ตำบลวังกระแจะ ตำบลท่าเสา จังหวัดกาญจนบุรี โดยทำการเปรียบเทียบจากการวิเคราะห์เชิงจุดภาพและเชิงวัตถุ ซึ่งการวิเคราะห์เชิงจุดภาพแบ่งเป็นการจำแนก 2 วิธี คือ การจำแนกแบบกำกับดูและและแบบไม่กำกับดูแล การวิเคราะห์เชิงวัตถุจาก

การสร้างวัตถุ ซึ่งพิจารณาจากค่าพารามิเตอร์ต่างๆเป็นสำคัญในการวิจัย ได้แก่ มาตรฐานรูปร่าง สีของภาพ การเกาะกลุ่ม และความเรียบ ในงานวิจัยมีการแบ่งการใช้ที่ดินออกเป็น 6 ประเภท ได้แก่ เมืองและสิ่งปลูกสร้าง แหล่งน้ำ ป่าไม้ ยางพารา อ้อย มันสำปะหลัง จากการศึกษาพบว่าการจำแนกเชิงวัตถุโดยการกำหนดค่าพารามิเตอร์ มาตรฐาน 100 รูปร่าง 0.1 สีของภาพ 0.9 การเกาะกลุ่ม 0.5 และความเรียบ 0.5 ให้ค่าความถูกต้อง 91.88, 72.15 และ 39.16 ตามลำดับ และจากการศึกษาซึ่งพบอีกว่าค่าพารามิเตอร์สีของภาพมีอิทธิพลต่อการจำแนกข้อมูลมากกว่าค่าพารามิเตอร์รูปร่าง เนื่องจากการปรับลดค่าพารามิเตอร์ของสีของภาพผลลัพธ์ของค่าความถูกต้องมีผลรวมในการจำแนกลดลงตามไปด้วย โดยค่าสีไม่ควรต่ำกว่า 0.5 และค่าพารามิเตอร์การเกาะกลุ่มการจำแนกข้อมูลน้อยกว่าค่าพารามิเตอร์ความเรียบ

ทบทอง ชั้นเจริญ(2555) ได้ศึกษาการสกัดการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินจากข้อมูลดาวเทียมออสโดยการจำแนกเชิงวัตถุ โดยการศึกษาในพื้นที่ต้นแบบแบ่งเป็น 3 บริเวณ คือ พื้นที่ชุมชน พื้นที่เกษตรกรรม และพื้นที่ป่าไม้ อีกทั้งยังทำการประเมินค่าความถูกต้องและเหมาะสมของการเลือกใช้ประเภทข้อมูลจากดาวเทียมออส ในการจำแนกประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินต่างๆในพื้นที่ต้นแบบมีการแบ่งการศึกษาออกเป็น 6 ขั้นตอน ประกอบด้วย การคัดเลือกพื้นที่ต้นแบบ การจัดหาและประมวลข้อมูลเบื้องต้น การสำรวจภาคสนามและประเมินความถูกต้อง การประเมินความเหมาะสมการเลือกใช้ข้อมูล ผลการศึกษาพบว่า พื้นที่ชุมชนเมืองประกอบด้วย พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง และสวนสาธารณะและสวนผลไม้ พื้นที่เกษตรกรรมประกอบด้วยนาข้าว พืชไร่และไม้ยืนต้น พื้นที่ป่า ประกอบด้วย ป่าผลัดใบที่มีเรือนยอดแน่นทึบ ป่าผลัดใบที่มีเรือนยอดไม่แน่นทึบ และผลการศึกษาการประเมินความถูกต้องการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน ระดับ 2 จากข้อมูลดาวเทียมออสพบว่าพื้นที่เมือง ความถูกต้องและสัมประสิทธิ์รวมและสัมประสิทธิ์แคปปาสำหรับข้อมูลการปรับปรุงความละเอียดด้วยข้อมูลดาวเทียมช่วงคลื่นเดี่ยวและหลายช่วงคลื่นมีค่าเท่ากับร้อยละ 71.43, 57.78, 66.67 และ 50.79 ตามลำดับ ในพื้นที่เกษตรกรรม มีค่าเท่ากับร้อยละ 66.87, 48.59, 72.39 และ 53.96 ตามลำดับ และในพื้นที่ป่าพบว่า วิธีการจำแนกเชิงวัตถุ (Object-Oriented Classification) สามารถมาจำแนกข้อมูลได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำเข้าข้อมูลหลายช่วงคลื่นของดาวเทียมออส มาใช้จำนวนการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินในพื้นที่ต้นแบบ 3 บริเวณได้โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำข้อมูลหลายช่วงคลื่นของดาวเทียมออสมาใช้จำแนกพื้นที่ป่าไม้จำได้ค่าความถูกต้องโดยรวมและค่าสัมประสิทธิ์แคปปาสูงที่สุด เมื่อเทียบกับพื้นที่อื่นๆ

Ricardo, B., et.al.(2015) ได้ทำการศึกษาการขยายพื้นที่ของการปลูกอ้อยในภาคกลางตอนใต้ของประเทศบราซิล ในช่วงปี ค.ศ.2006-2011 จากการประเมินที่มีความน่าเชื่อถือจากภาพดาวเทียมโดยการประมาณค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยใช้วิธีการ IPCC ซึ่งภายในปีค.ศ. 2030 มีการกักเก็บของคาร์บอนที่ได้จำนวน 481.6 Tg จากการปลูกอ้อยและมีการปลดปล่อยคาร์บอนในดินเพียงเล็กน้อยประมาณ 10 Tg และคาร์บอนที่ได้จากเอทานอลมีเพิ่มมากขึ้นและมั่นใจได้ว่าเป็นประโยชน์ต่อสิ่งแวดล้อมเป็นอย่างมาก รวมถึงการเปลี่ยนของพื้นที่เพาะปลูกอื่น ๆ มาเป็นพื้นที่การปลูกอ้อยอีกด้วย



ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

บทที่ 3

วิธีดำเนินงานวิจัย

งานวิจัยในครั้งนี้เป็นการศึกษาและเปรียบเทียบการศึกษาและวิเคราะห์การปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกในพื้นที่ปลูกอ้อย โดยเทคนิคการจำแนกเชิงวัตถุจากข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Landsat โดยมุ่งเน้นไปที่การเปลี่ยนการใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่อ้อยให้มีความถูกต้องเพื่อศึกษาพื้นที่การเปลี่ยนแปลงก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่อไป โดยมีวิธีการดำเนินการวิจัยดังนี้

- 3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา
- 3.2 ข้อมูลและการเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.3 วิธีวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

3.1.1 อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ในส่วนบุคคล

3.1.2 โปรแกรมที่ใช้ในงานวิจัย

3.1.2.1 โปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

3.1.2.2 โปรแกรมประมวลผลวิเคราะห์และจำแนกข้อมูลภาพ

3.1.2.3 โปรแกรมตรวจสอบตำแหน่ง Google Earth

3.1.3 เครื่องมือบอกตำแหน่งพิกัดบนพื้นผิวโลก (Global Positioning System: GPS) โดย

ขอความอนุเคราะห์จากภาคทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

3.2 ข้อมูลและการเก็บรวบรวม

3.2.1 ข้อมูลและแหล่งข้อมูล

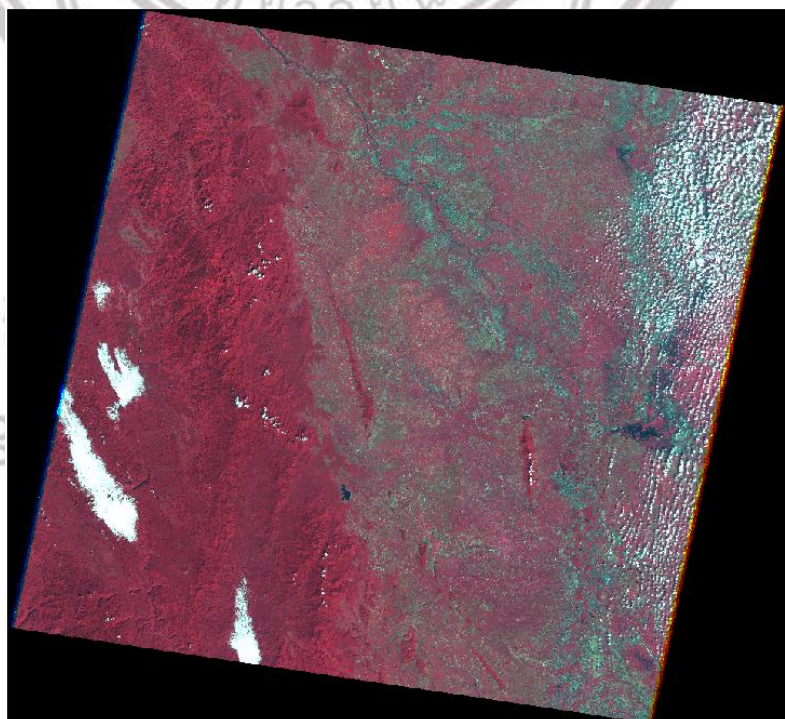
ตาราง 3.1 ข้อมูลและแหล่งข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย

ลำดับ	ข้อมูล	แหล่งข้อมูล	ช่วงปี พ.ศ.
1.	ภาพถ่ายดาวเทียม Landsat	https://earthexplorer.usgs.gov/	พ.ศ.2540, พ.ศ.2549, พ.ศ.2550 และพ.ศ.2559
2.	ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดิน	กรมพัฒนาที่ดิน	พ.ศ.2559
3.	ระดับความสูงเชิงเลข (DEM)	https://earthexplorer.usgs.gov/	-

3.2.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.2.2.1 รวบรวมข้อมูลดาวเทียม Landsat-8

-เก็บรวบรวมภาพถ่ายดาวเทียม Landsat Past 130 Row 49 ระบบหลายช่วงคลื่นที่ปกคลุมพื้นที่ อำเภอไทรงาม จังหวัดกำแพงเพชร จาก <https://earthexplorer.usgs.gov/> เพื่อนำมาใช้ในการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินเชิงวัตถุ



ภาพ 3.5 แสดงภาพถ่ายดาวเทียม Landsat ครอบคลุมในพื้นที่ศึกษาครั้งนี้

3.2.3 ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดิน

ข้อมูลข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินประเภทต่างๆของพื้นที่ศึกษา จังหวัดกำแพงเพชรในปี 2559 โดยได้รับความอนุเคราะห์จาก กรมพัฒนาที่ดินของจังหวัดกำแพงเพชร ในข้อมูลรูปแบบ Shapefile โดยมีการใช้ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดิน เพื่อใช้ตรวจสอบความถูกต้องในการทำการจำแนกภาพ

3.2.3 ข้อมูลสำรวจภาคสนาม

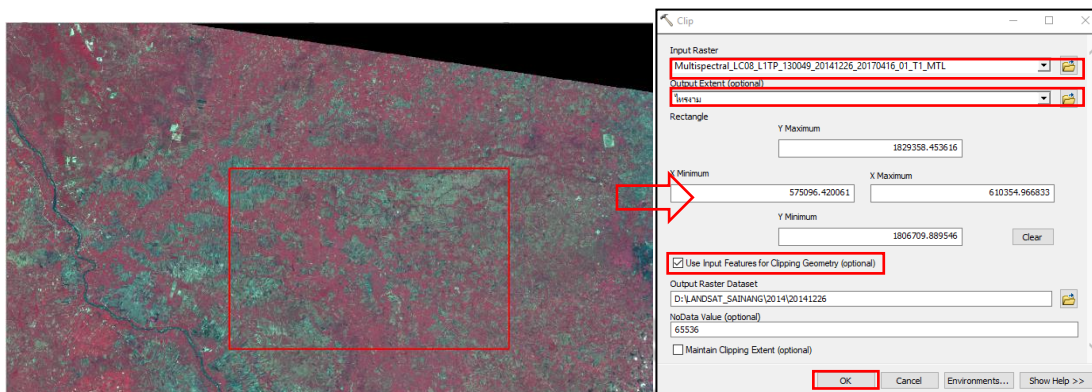
การเก็บข้อมูลในพื้นที่จริงเพื่อจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่ศึกษาและตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลของงานวิจัยในครั้งนี้โดยมีการเลือกพื้นที่ตัวอย่าง (Training areas) ด้วยวิธีการสุ่มแบบตาราง เก็บจุดตัวอย่างห่างกันกระจายทั่วภาพ และอาศัยจากการสังเกตด้วยสายตาจากภาพถ่ายเทียมของ Google Earth ในบริเวณที่ไม่สามารถเข้าถึงได้ จากการออกสำรวจพื้นที่ศึกษาระหว่าง วันที่ 6-10 กรกฎาคม พ.ศ.2560 ซึ่งแต่ละตำแหน่งของการลงพื้นที่สำรวจตามวิธีการลงพื้นที่สำรวจในข้างต้นที่ได้จากการศึกษานี้ได้ทำการบันทึกด้วยเครื่องมือรับระบุค่าพิกัดบนพื้นโลก(GPS)

3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.3.1 รวบรวมข้อมูลดาวเทียมLandsat-5 และLandsat-8 ซึ่งดาวเทียมในระบบหลายช่วงคลื่นประกอบด้วย 11 ช่วงคลื่น มีรายละเอียดจุดภาพ Panchromatic 15 เมตร Visible, NIR, SWIR 30 เมตร และ Thermal 100 เมตร โดยภาพนี้จะถูกบันทึกในช่วงเดือนพฤศจิกายน ซึ่งในพื้นที่เป็นช่วงฤดูหนาว

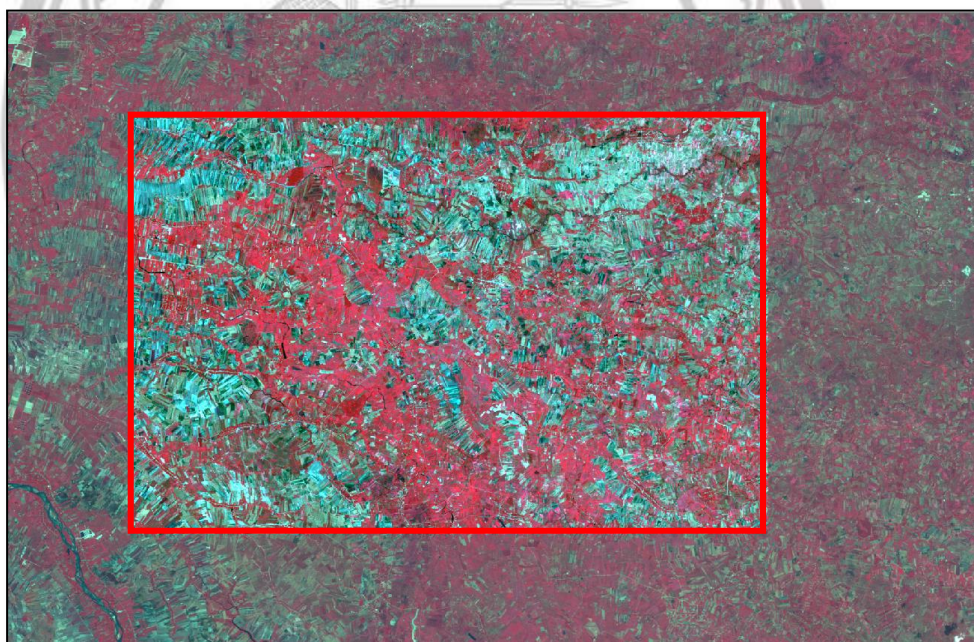
3.3.2 ทำการตัดพื้นที่ศึกษาโดยใช้ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมLandsat ครอบคลุมพื้นที่ศึกษา โดยใช้โปรแกรมโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อวิเคราะห์ร่วมกับข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินของกรมพัฒนาที่ดิน และทำการแปลภาพด้วยสายตาจากการภาพผสมสีเท็จเพื่อให้เข้าใจพื้นที่ศึกษาและการสำรวจภาคสนามในขั้นต่อไป

-เปิดโปรแกรมเลือกเปิดภาพถ่ายดาวเทียมที่ต้องการตัดและขอบเขตพื้นที่การศึกษา จากนั้นเลือกใช้เครื่องมือจาก Arc Toolbox > Data Management Tool > Rater > Clip > ปราบกฎ Input Rater เลือกภาพที่เราต้องการตัด และ Output Extent เลือกขอบเขตที่ต้องการ >กดเลือก Use Input Features for Clipping Geometry > กด OK



ภาพ 3.6 เลือกภาพดาวเทียมครอบคลุมพื้นที่ศึกษา

-จากนั้นจะได้ภาพดาวเทียมที่ได้จากการตัดเลือกพื้นที่ศึกษา ที่ใช้ในการจำแนกต่อไป



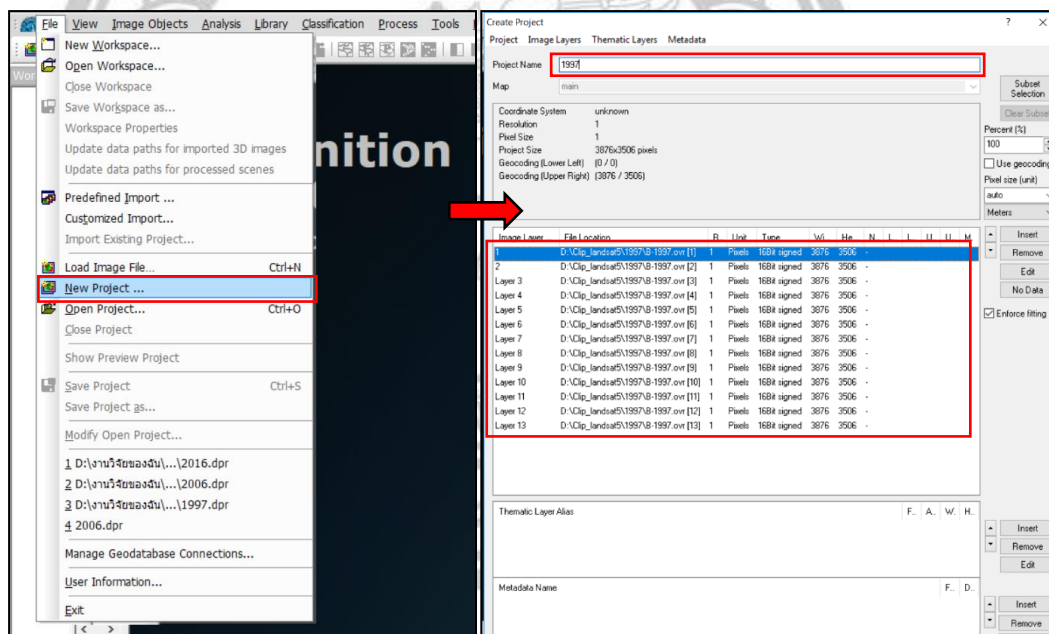
ภาพ 3.7 ภาพที่ได้ครอบคลุมเฉพาะพื้นที่ศึกษา

3.3.3 ทำการลงพื้นที่สำรวจเพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ในการจำแนกพื้นที่ตัวอย่างและตรวจสอบความถูกต้องของการจำแนก โดยมีการเลือกพื้นที่ตัวอย่าง (Training areas) ด้วยวิธีการสุ่มแบบตาราง เก็บจุดตัวอย่างห่างกันกระจายทั่วภาพ ทั้งหมด 312 จุด ซึ่งแต่ละพื้นที่จะทำการบันทึกด้วยเครื่องมือรับตำแหน่งค่าพิกัดบนพื้นดิน GPS เพื่อนำค่าที่ได้เข้าไปในระบบระเบียบข้อมูล ที่ง่ายต่อการนำมาใช้ประโยชน์ และได้ทำการบันทึกภาพโดยประมาณของตำแหน่งพื้นที่ในการใช้ตรวจสอบความถูกต้องอีกด้วย

3.3.4 กำหนดชั้นข้อมูลในการจำแนก 6 ประเภทหลัก ได้แก่ พื้นที่อ้อย พื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่ป่าธรรมชาติ พื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้าง พื้นที่ว่างเปล่า พื้นที่อื่นๆ ซึ่งจะพบว่าพื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้างมีค่าสะท้อนใกล้เคียงกันมากกับพื้นที่ว่างเปล่า โดยการศึกษาจะมุ่งเน้นไปที่พื้นที่อ้อย พื้นที่ป่าธรรมชาติ และพื้นที่เกษตรกรรม เนื่องจากจะนำไปประเมินการเปลี่ยนแปลงก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

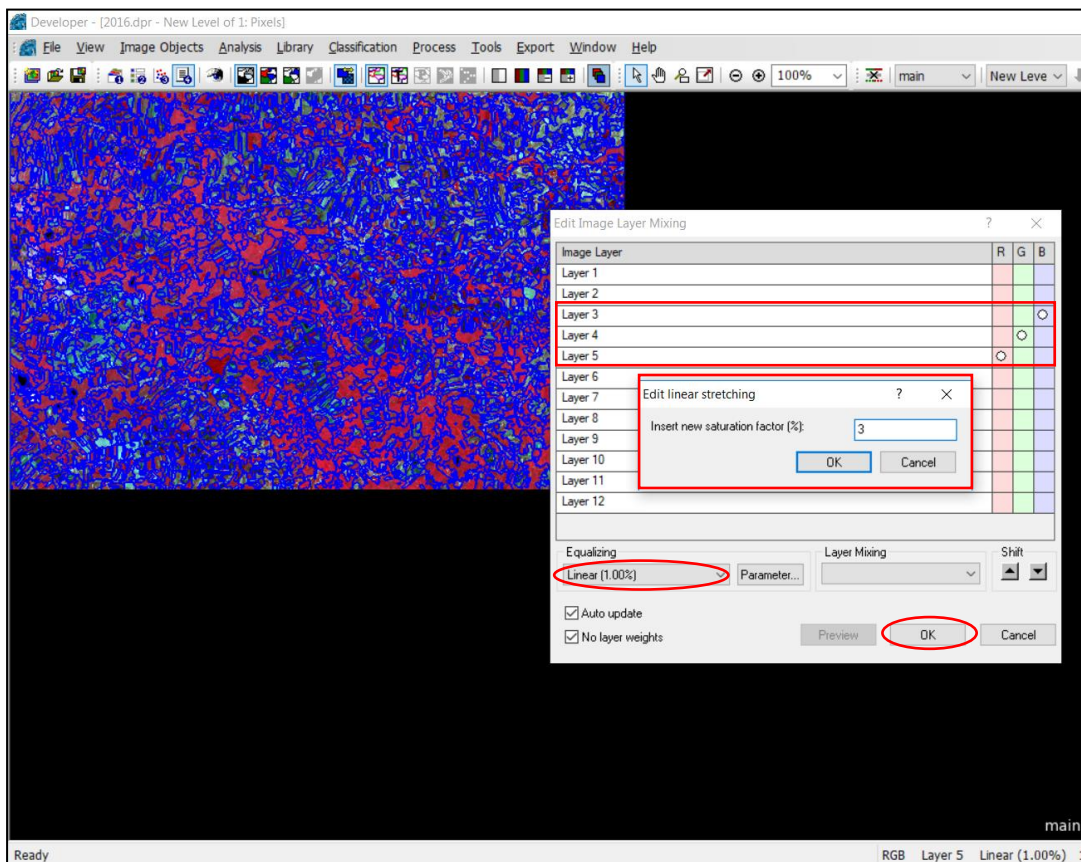
3.3.5 การจำแนกเชิงวัตถุโดยมีวิธีการจำแนกดังต่อไปนี้

- นำเข้าข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม โดยการสร้างโปรเจกต์ใหม่ เลือก File >> New Project จะปรากฏหน้าต่าง Create Project เลือกข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมที่ต้องการจำแนก ตั้งชื่อโปรเจกต์ในช่อง Project Name >> OK



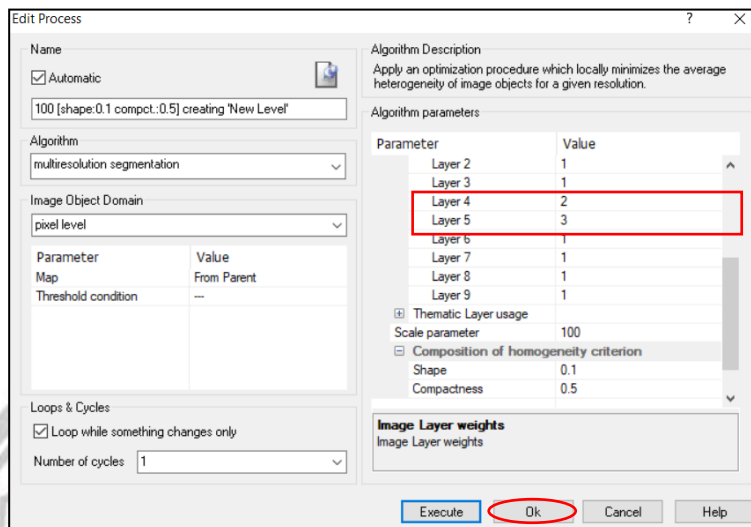
ภาพ 3.8 การสร้างโปรเจกต์ใหม่เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ของแต่ละภาพ

- การแปลงภาพถ่ายด้วยสายตาด้วยการทำภาพสีผสมเท็จและสีผสมจริงเพื่อให้เข้าใจพื้นที่ศึกษาและง่ายต่อการจำแนกข้อมูล เลือก Edit Image Layer Mixing โดยการศึกษาวิจัยครั้งนี้ใช้การผสมเท็จ RGB:432 และเลือกการสะท้อนแบบต่างๆที่ Equalizing กำหนดค่าความสว่างของภาพให้เหมาะที่ Edit linear >> OK



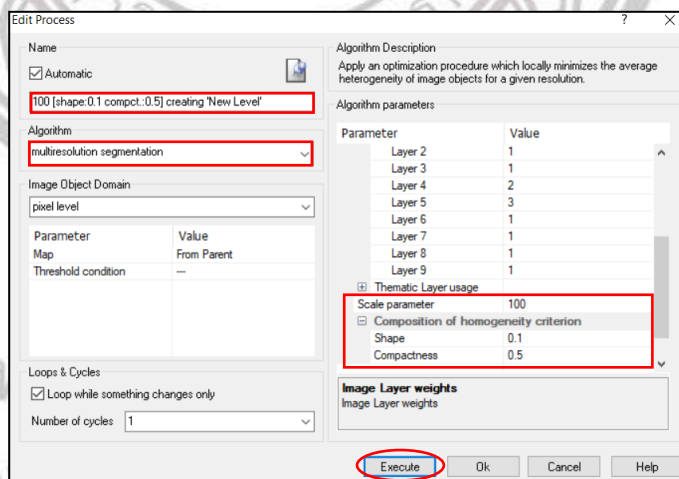
ภาพ 3.9 การผสมสีเท็จของภาพถ่ายดาวเทียมเพื่อทำการจำแนกข้อมูล

- การสร้างวัตถุโดยอาศัยลักษณะการสะท้อนเชิงคลื่นที่แตกต่างกัน โดยอาศัยการกำหนดค่าพารามิเตอร์ คือ มาตรฐาน, รูปร่าง, สีของภาพ, การเกาะกลุ่ม และความเรียบ และการสร้างค่าถ่วงน้ำหนักของช่วงคลื่นโดยทำการ Image Layer weights โดยกำหนดให้ Landsat 5 Band 4 (NIR) = 3, Band 3 (Red) = 2 และดาวเทียม Landsat 8 Band 5 (NIR) = 3, Band 4 (Red) = 2 ไปที่ Process Tree >> คลิกขวาเลือก Append New จะปรากฏหน้าต่าง Edit Process ทำการตั้งชื่อ Segmentation >> OK



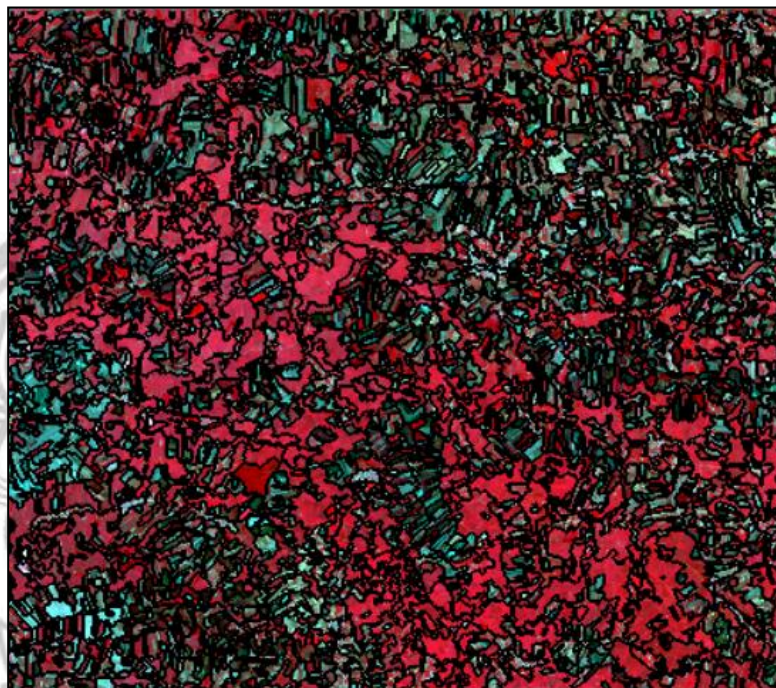
ภาพ 3.10 กำหนดค่าถ่วงน้ำหนักของช่วงคลื่นที่มีผลของดัชนีพืชพรรณของภาพถ่าย

- คลิกขวาตั้งชื่อไว้ Segmentation เลือก Insert Child จะปรากฏหน้าต่าง Edit Process กำหนดให้ช่อง Algorithm > Multiresolution Segmentation ตั้งชื่อ Level Name และกำหนดค่าพารามิเตอร์ของแต่ละตัว โดยกำหนดค่า Scale parameter, Shape จะมีค่าผกผันกับ Color รวมกันมีค่าเท่ากับ 1.0, Compactness จะมีค่าผกผันกับ Smoothness รวมกันมีค่าเท่ากับ 1.0 เมื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์ของแต่ละตัวเสร็จ คลิก Execute



ภาพ 3.11 การสร้างวัตถุโดยการกำหนดค่าพารามิเตอร์ มาตราส่วน, รูปร่าง, สีของภาพ, การเกาะกลุ่มและความเรียบ

-เมื่อดำเนินการสร้างวัตถุสำเร็จตามค่าพารามิเตอร์ที่เรากำหนดขั้นต้น และจะแสดงค่าจำนวนวัตถุที่ได้สร้างขึ้น ดังภาพ



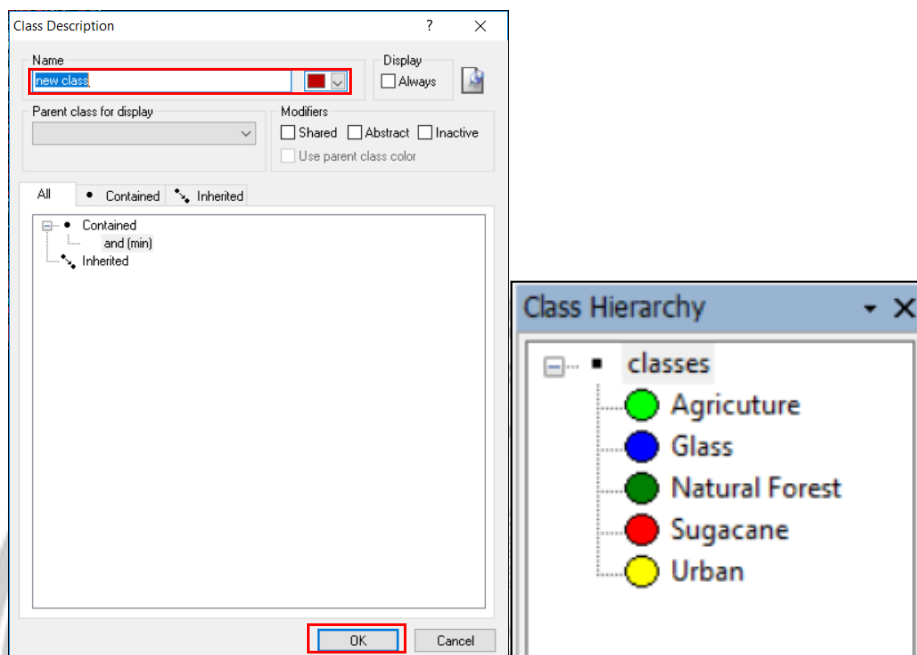
ภาพ 3.12 ผลเมื่อทำการสร้างวัตถุสำเร็จ

-กำหนดประเภทข้อมูล เลือก Classification >> Class Hierarchy จะปรากฏหน้าต่าง Class Hierarchy โดยจะสร้างประเภทข้อมูลจากหน้าต่างนี้ คลิกขวาเลือก Insert Class จะปรากฏหน้าต่าง Class Description >> ตั้งชื่อประเภทชั้นข้อมูล Name >> กำหนดสีประเภทของชั้นข้อมูล >> OK

ลิขสิทธ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

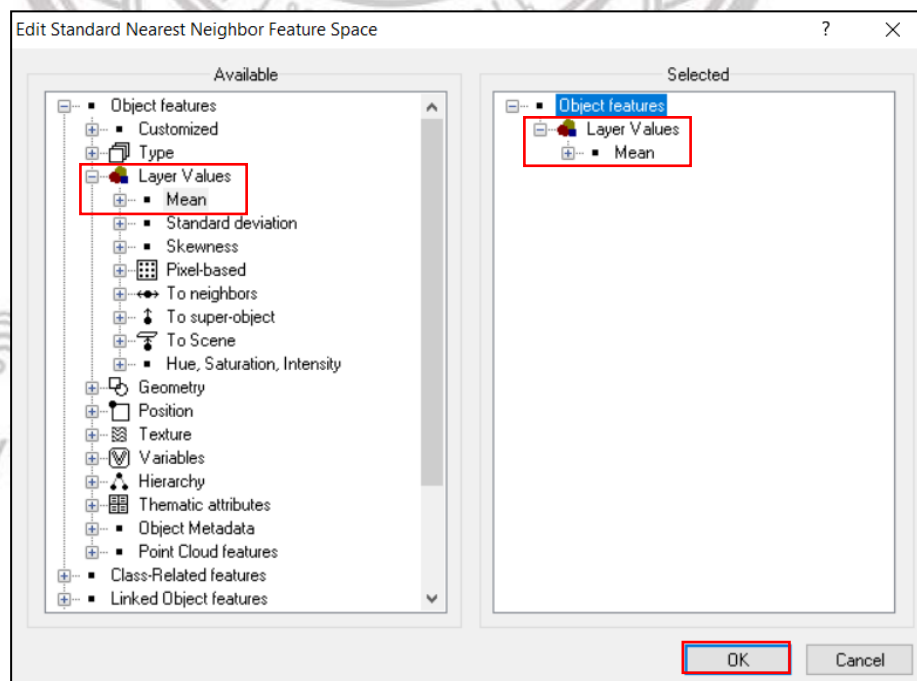
Copyright by Naresuan University

All rights reserved



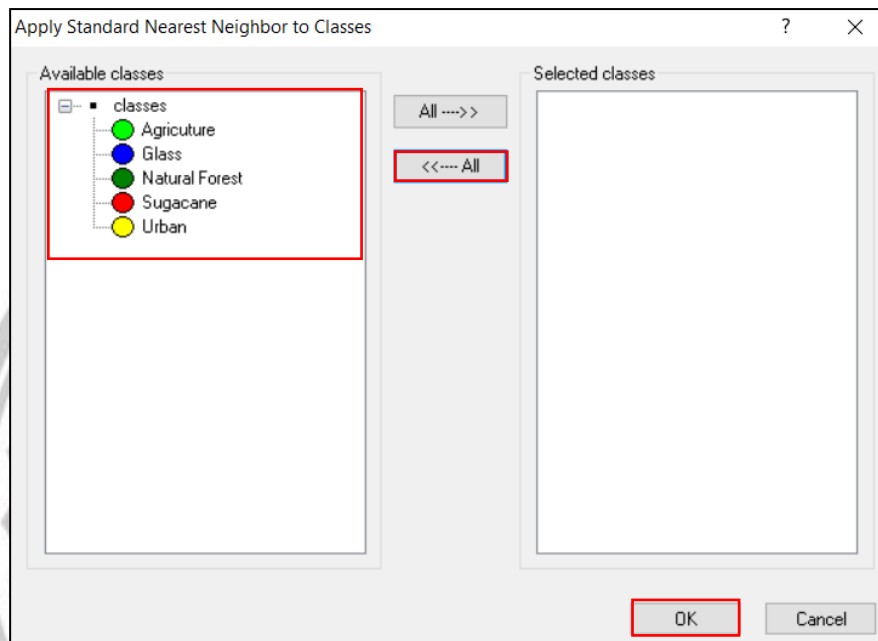
ภาพ 3.13 การกำหนดชั้นข้อมูล

-กำหนดเงื่อนไขสำหรับการจำแนกข้อมูลด้วย Nearest Neighbor Classification คลิกเลือกการจำแนกแบบ Classification >> Nearest Neighbor>>Edit Standard NN Feature Space เมื่อปรากฏหน้าต่างขึ้นมา เลือก Object Features >> Layer Value >> Mean >>OK



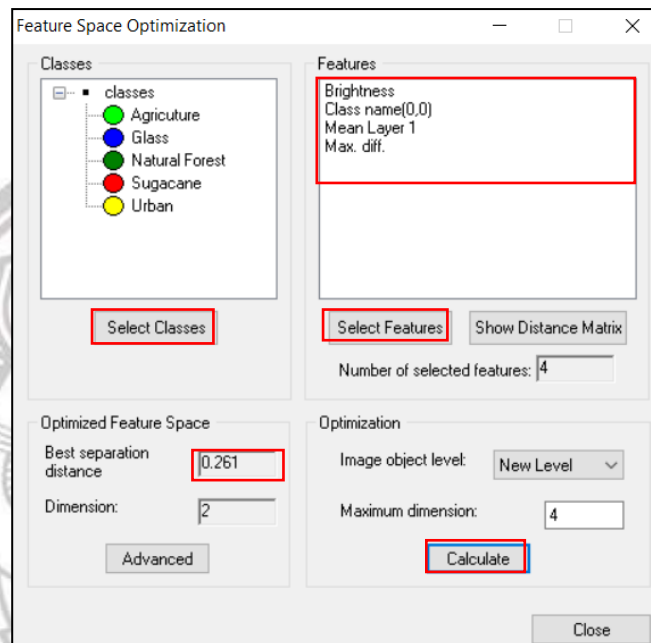
ภาพ 3.14 การกำหนดเงื่อนไขในการจำแนกข้อมูล

-เมื่อดำเนินการเลือกพื้นที่ศึกษาครบแล้ว คลิกเลือก Classification >> Nearest Neighbor >> Apply Standard NN To Class จะปรากฏหน้าต่าง ดังภาพ คลิก All >> OK เพื่อนำตำแหน่งที่กำหนดให้เป็นพื้นที่ตัวอย่างไปใช้ในการจำแนกประเภทข้อมูล



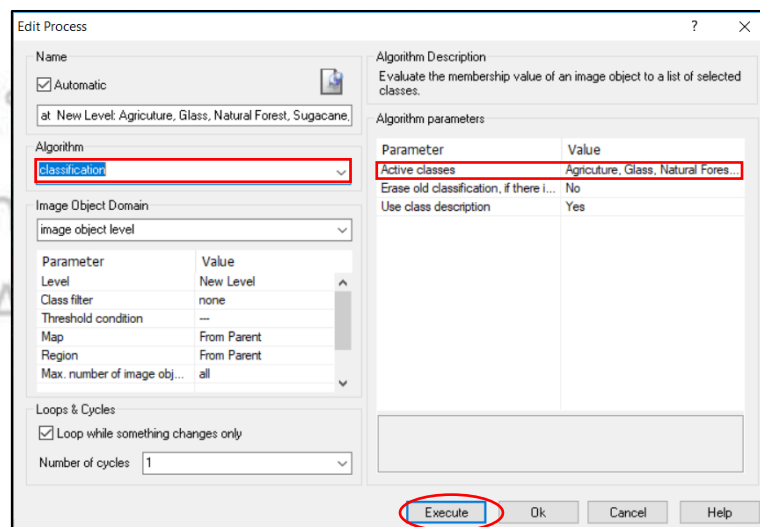
ภาพ 3.15 หน้าต่าง Apply Standard NN to Classes

- เลือก Classification >> Nearest Neighbor >> Select Features Optimization จะปรากฏหน้าต่าง ดังภาพ คลิก Select Features เลือก Mean >> Calculate ดูค่าสถิติในช่อง Best separation distance จะเป็นการเลือกตำแหน่งตัวอย่างไปใช้ในการจำแนกข้อมูล



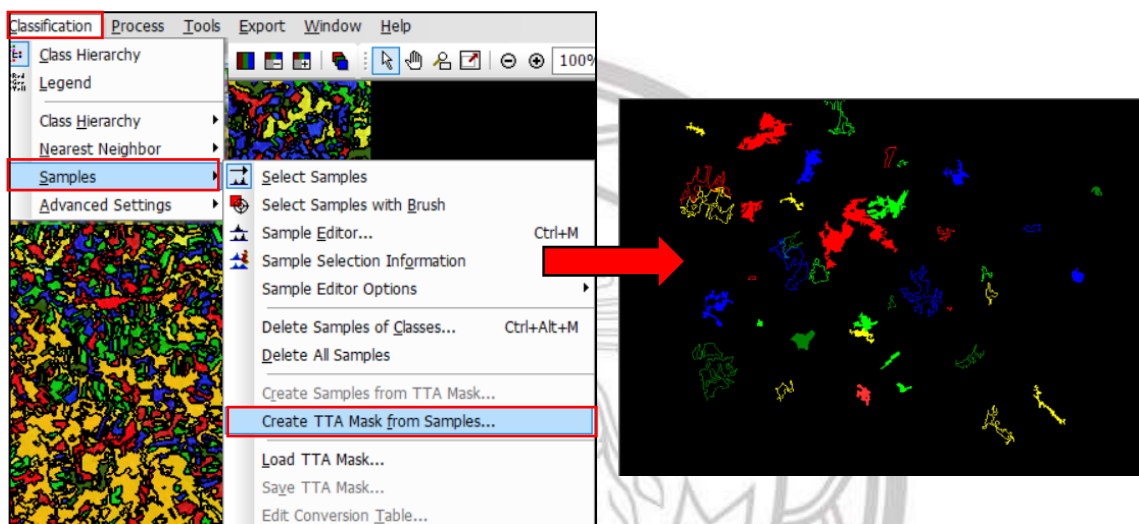
ภาพ 3.16 หน้าต่าง Features Space Optimization

-เลือก Process Tree คลิกขวาตรงชั้นข้อมูลที่ต้องการจำแนก เลือก Edit จะปรากฏหน้าต่างดังภาพ17 กำหนดให้ช่อง Algorithm ให้ เป็น Classification กำหนดช่อง Active Classes โดยเลือกชั้นประเภทข้อมูลทั้ง 9 ประเภท และในช่อง Erase old Classification หากเลือก Yes คือ ต้องการลบข้อมูลเก่า แต่หากต้องการเก็บข้อมูลเก่าให้เลือก No >> Execute



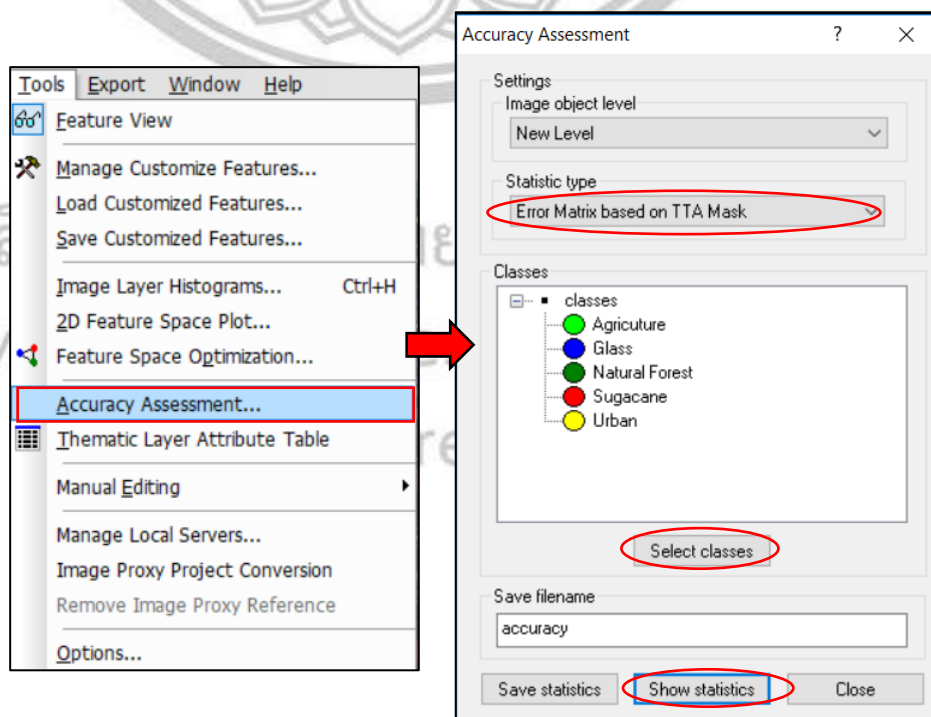
ภาพ 3.17 หน้าต่าง Edit Process เพื่อทำการจำแนก

-ทำการตรวจสอบความถูกต้อง โดยเลือก Classification>>Samples >> Create TTA Mask from Samples เลือกชั้นข้อมูลที่ต้องการตรวจสอบความถูกต้อง เลือก Samples >> Create Samples from TTA Mask เลือกจุดตรวจสอบจากข้อมูลออกภาคสนามพื้นที่ศึกษาและการใช้ประโยชน์ที่ดินของกรมพัฒนาที่ดิน ดังภาพ



ภาพ 3.18 ตรวจสอบความถูกต้องของการจำแนกข้อมูล

- เลือก Tools >> Accuracy Assessment >> เลือก Error Matrix based on TTA Mask คลิก Show statistics ดังภาพ เพื่อดูความคลาดเคลื่อนของการจำแนกประเภทข้อมูลและดูค่าผลลัพธ์ตรวจสอบค่าความถูกต้อง ปรากฏหน้าต่างดังรูป



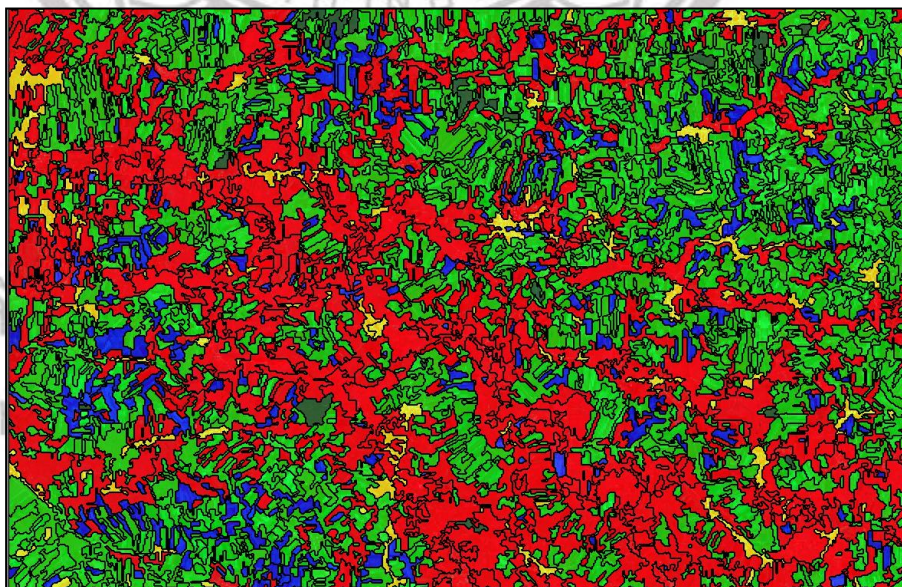
ภาพ 3.19 การตรวจสอบค่าความถูกต้องของการจำแนกข้อมูล

-หลังจากทำการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลจะได้ผลเป็นตารางแสดงความคลาดเคลื่อนจะได้ผลการตรวจสอบความถูกต้องของการจำแนก

User \ Referenc...	Urban	Sugarcane	Agriculture	Natural forest	Glass	Sum
Confusion Matrix						
Urban	1871	186	0	0	0	2057
Sugarcane	0	4971	0	0	0	4971
Agriculture	558	0	3223	0	0	3781
Natural forest	0	0	443	1275	0	1718
Glass	0	0	0	0	1395	1395
unclassified	0	0	0	0	0	0
Sum	2429	5157	3666	1275	1395	
Accuracy						
Producer	0.7702758	0.964	0.8791598	1	1	
User	0.9095771	1	0.8524200	0.7421420	1	
Hellden	0.8341507	0.9816351	0.8655835	0.852	1	
Short	0.7154876	0.964	0.763	0.7421420	1	
KIA Per Class	0.7304492	0.944	0.8341055	1	1	
Totals						
Overall Accuracy	0.9147393					
KIA	0.8861828					

ภาพ 3.20 ผลลัพธ์ตรวจสอบค่าความถูกต้อง

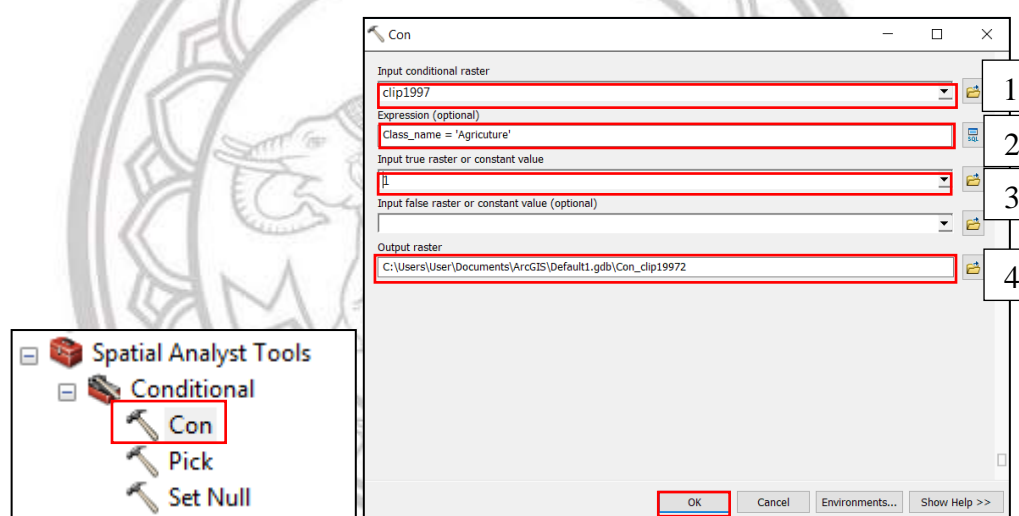
- ผลจากการจำแนกเชิงวัตถุที่จะนำไปใช้หาพื้นที่การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน ที่ได้จาก การ Export ชั้นข้อมูล



ภาพ 3.21 ผลการจำแนกเชิงวัตถุ

3.3.6 วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินจากการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินตามกรมพัฒนาที่ดินและการสำรวจพื้นที่ภาคสนาม ใช้วิธีการ Union จากการหาพื้นที่การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินจากโปรแกรมทางภูมิสารสนเทศ โดยมีวิธีการดังต่อไปนี้

-เปิดภาพที่ตัดเฉพาะพื้นที่ศึกษาในปีพ.ศ.2540, พ.ศ.2549, พ.ศ.2550 และพ.ศ.2559 ที่ได้จากการวิเคราะห์เชิงวัตถุ จากนั้นใช้แถบเครื่องมือ Tools box >> Spatial Analyst Tools >> Con จะปรากฏหน้าต่างดังรูป โดยหมายเลข1 เลือกภาพที่ต้องการวิเคราะห์ หมายเลข2 เลือกชื่อที่ต้องการจะหาการเปลี่ยนแปลง หมายเลข3 ใส่ค่าเท่ากับ1 เสมอ และหมายเลข4 เลือกพื้นที่ที่ต้องการจัดเก็บ >> กด Ok



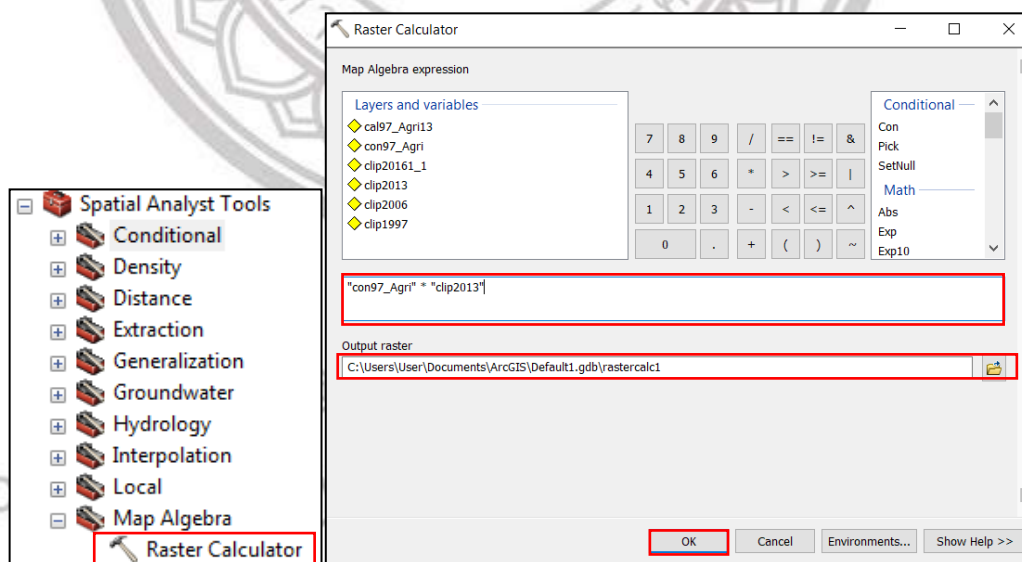
ภาพ 3.22 การนำชั้นข้อมูลออกมาเพื่อทำการจำแนก

-จากนั้นจะได้ผลลัพธ์ดังรูปคือพื้นที่ที่เราได้ทำการเลือกพื้นที่ที่จะนำไปหาการเปลี่ยนแปลง (ในภาพต้องการหาพื้นที่การเปลี่ยนแปลงของพื้นที่เกษตรกรรมไปเป็นพื้นที่อ้อยและพื้นที่ป่าไม้โดยใช้พื้นที่เกษตรกรรมของปีพ.ศ.2540 ไปเปรียบเทียบกับพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินปีอื่นๆเพื่อหาขนาดของพื้นที่การเปลี่ยนแปลงแล้วนำผลที่ได้ไปคำนวณการเปลี่ยนแปลง)

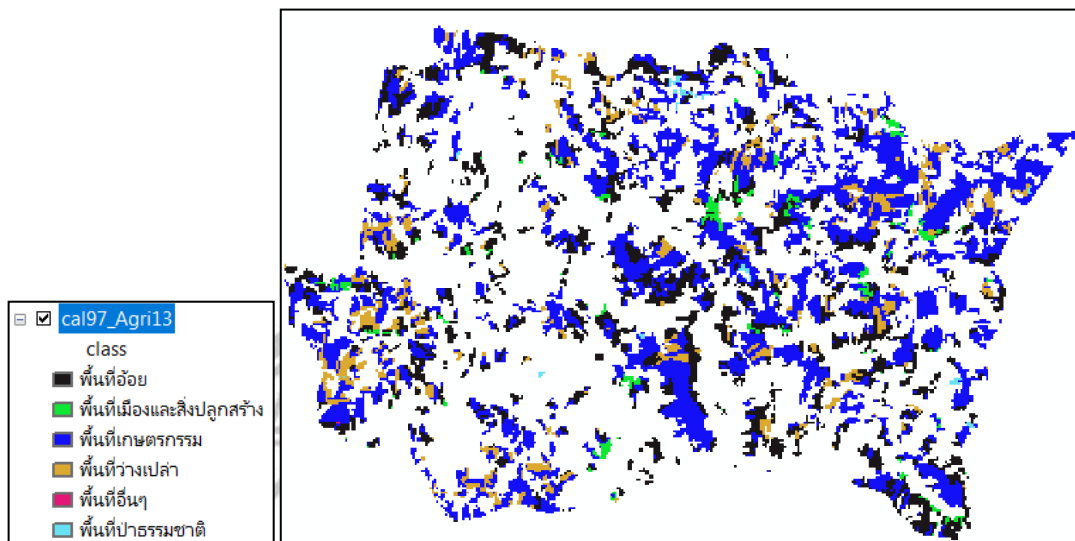


ภาพ 3.23 ผลลัพธ์ที่ได้จากการทำการ Con พื้นที่ที่ต้องการ

-จากนั้นทำการหาพื้นที่การเปลี่ยนแปลงโดย Tools box >> Spatial Analyst Tools >> Map Algebra >> Raster Calculator โดยใช้พื้นที่ Con แล้วมา * พื้นที่ทั้งหมดของภาพจากการจำแนก >> เลือกที่เก็บ >> Ok



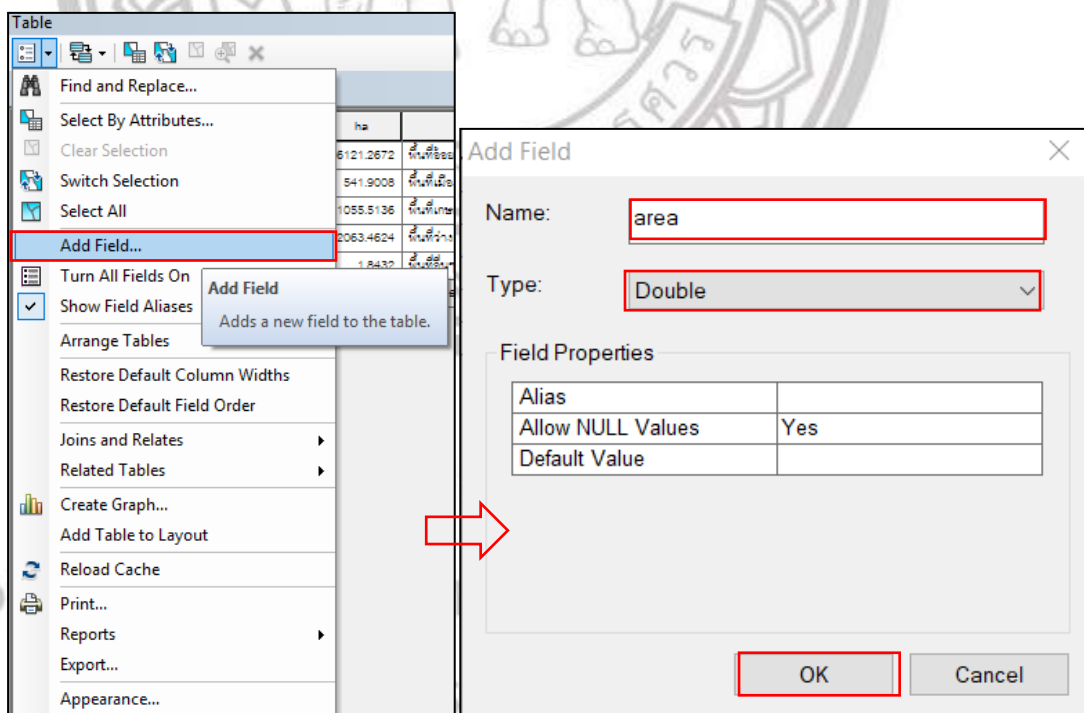
ภาพ 3.24 เครื่องมือ Raster Calculator เพื่อหาพื้นที่การเปลี่ยนแปลง



ภาพ 3.25 แสดงผลที่ได้จากการทำการเปลี่ยนแปลง

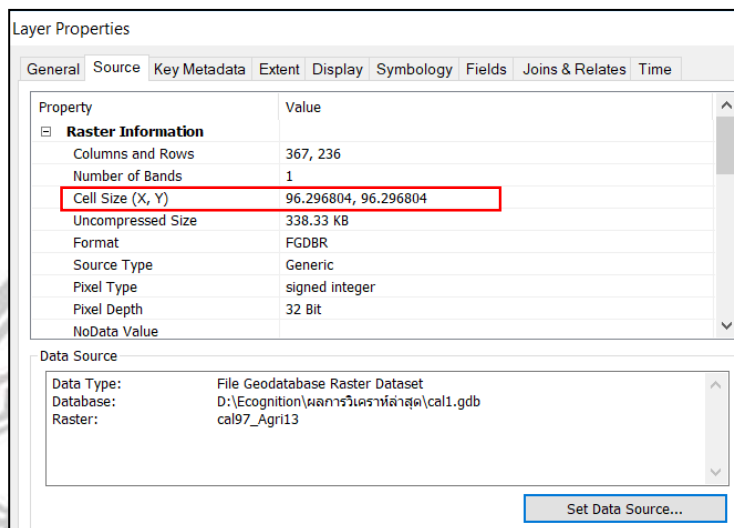
ซึ่งผลที่ได้จะแสดงในตาราง โดยจะเพิ่ม Add field >> ตั้งชื่อ >> เลือก Type : Double

>>Ok



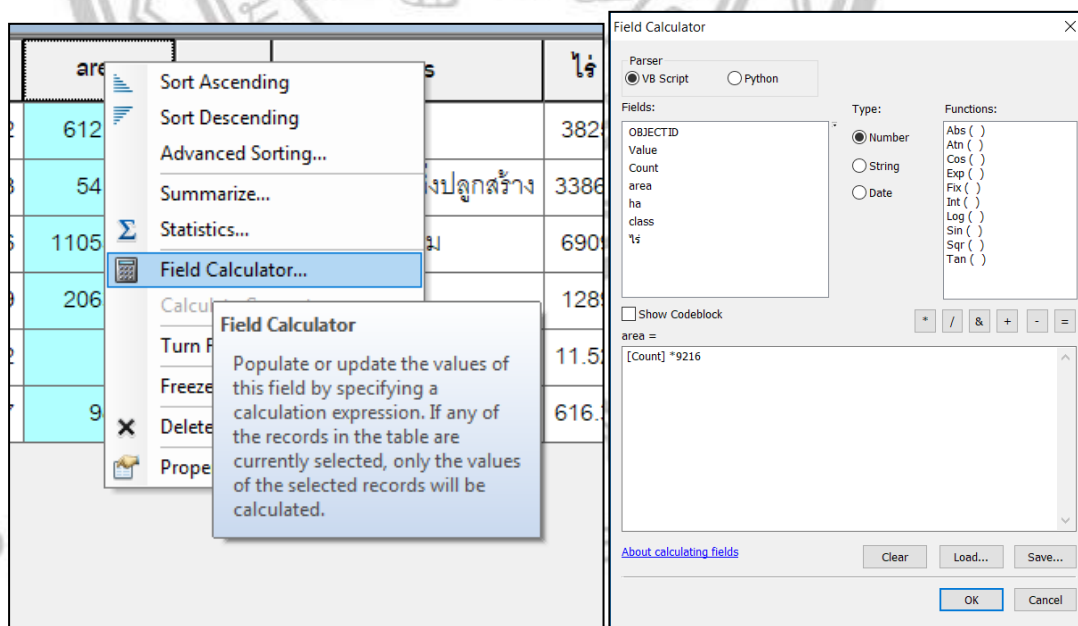
ภาพ 3.26 การเพิ่ม Field เพื่อแปลงหน่วยขนาดพื้นที่

-จากนั้นให้เปิดดูค่าขนาดของ Pixel ภาพ โดยคลิกขวาที่ไฟล์งาน>>Properties>>Source>>cell Size ดังภาพ ซึ่งจะเอาค่า X, Y มาคูณกัน เพื่อใช้เนขั้นตอนต่อไป



ภาพ 3.27 การดูขนาด Pixel ของแต่ละจุดภาพ

-จากนั้นทำการคำนวณพื้นที่ซึ่งจะมีหน่วยเป็นตารางเมตร ซึ่งถ้าต้องการแปลงหน่วยก็ทำการ Calculator โดยคลิกขวาที่หัวตาราง>>Field Calculator>>Count * 9216>>Ok



ภาพ 3.28 การหาขนาดพื้นที่

-ได้ผลลัพธ์ดังภาพ 3.29 ซึ่งถ้าต้องการแปลงหน่วยเราก็สามารถทำได้เช่นกัน

OBJECTID *	Value	Count	area	ha	class	ไร่
1	1	6642	6121267	6121.2672	พื้นที่อ้อย	38257.92
2	2	588	5419008	541.9008	พื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้าง	3386.88
3	3	11996	1105551	11055.5136	พื้นที่เกษตรกรรม	69096.96
4	4	2239	2063462	2063.4624	พื้นที่ว่างเปล่า	12896.64
5	5	2	18432	1.8432	พื้นที่อื่นๆ	11.52
6	6	107	986112	98.6112	พื้นที่ป่าธรรมชาติ	616.32

ภาพ 3.29 ขนาดของพื้นที่มีหน่วยเป็นตารางกิโลเมตร

3.3.7 จากนั้นทำการวิเคราะห์ก๊าซเรือนกระจกจากผลการหาพื้นที่การเปลี่ยนแปลงของการใช้ประโยชน์ที่ดินแต่ละชนิด เพื่อทราบถึงการเปลี่ยนแปลงปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในแต่ละช่วงเวลา อีกทั้งในการวิเคราะห์ก๊าซเรือนกระจกจากสมการและแสดงวิธีการคำนวณอ้างอิงจาก Ricardo, B., et.al.(2015) ศึกษาในพื้นที่ประเทศบราซิล ซึ่งอาจทำให้มีความถูกต้องแม่นยำไม่มากนัก แต่สามารถคำนวณเพื่อทราบค่าการเปลี่ยนแปลงได้ในระดับหนึ่งเพื่อดูผลที่ส่งผลกระทบต่อสภาพอากาศของประเทศไทยได้ดังนี้

$$\Delta A_{dLUCi} \times (BC_{BEFORE} - BC_{AFTER}) \times 44/12 = \Delta C_{biomass} \times 10^{-6}$$

โดย

$\Delta C_{biomass}$ คือ ผลของการเปลี่ยนแปลงก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

ΔA_{dLUCi} คือ การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน(ผลจากการจำแนก)

BC_{BEFORE} คือ ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนไดออกไซด์ (ปีก่อนการเปลี่ยนแปลง)

BC_{AFTER} คือ ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนไดออกไซด์ (ปีหลังการเปลี่ยนแปลง)

ตาราง 3.2 ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนไดออกไซด์ของการใช้ประโยชน์ที่ดินแต่ละประเภท

Land usetype	Biomass dry matter (Mg ha ⁻¹)	Carbon content(Mg C ha ⁻¹)
Agriculture	17.2	8.6
Pasture	10.3	3.4
Citrus	53.3	26.6
Plantation forest	75.8	31.4
Natural forest	100.5	50.2
Sugarcane	58.4	23.4

ที่มา: Ricardo, B., et.al.(2015)

-จากสูตรข้างต้น หากการเปลี่ยนแปลงพื้นที่เกษตรกรรมไปเป็นพื้นที่อ้อยในปี พ.ศ.2540 กับปีพ.ศ.2559 แสดงการคำนวณได้ดังนี้

$$-8,184.37 \times (8.6 - 23.4) \times 44 / 12 = 444,158.0146 \times 10^{-6}$$

$$= 0.44 \text{ Tg}$$

-ซึ่งในพื้นที่การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ได้จากการหาพื้นที่การเปลี่ยนแปลงจากการจำแนกจะมีผลเป็นค่าลบ (-) เสมอในการคำนวณคาร์บอนไดออกไซด์ และปริมาณการกักเก็บคาร์บอนไดออกไซด์ในปีก่อน-ปีหลัง คือ พื้นที่เกษตรกรรมกับพื้นที่อ้อย



ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

บทที่ 4

ผลการวิจัย

ผลการศึกษาและวิเคราะห์การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในพื้นที่ปลูกอ้อยโดยเทคนิคการจำแนกเชิงวัตถุจากข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Landsat กรณีศึกษา อำเภอไทรยางม จังหวัดกำแพงเพชร ได้นำการวิเคราะห์ภาพถ่ายดาวเทียมในการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดิน เพื่อหาพื้นที่การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่อ้อยและประเมินการปลดปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ มีผลการวิจัยโดยแบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลเป็น 3 ส่วนดังนี้

4.1 การใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินในพื้นที่ศึกษา

4.2 ผลการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดิน

4.2.1 ผลการเปลี่ยนแปลงเชิงสังคม

4.2.2 ผลการเปลี่ยนแปลงเชิงวัตถุ

4.2.3 ผลการตรวจสอบความถูกต้อง

4.3 การคำนวณการเปลี่ยนแปลงคาร์บอนจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ศึกษา

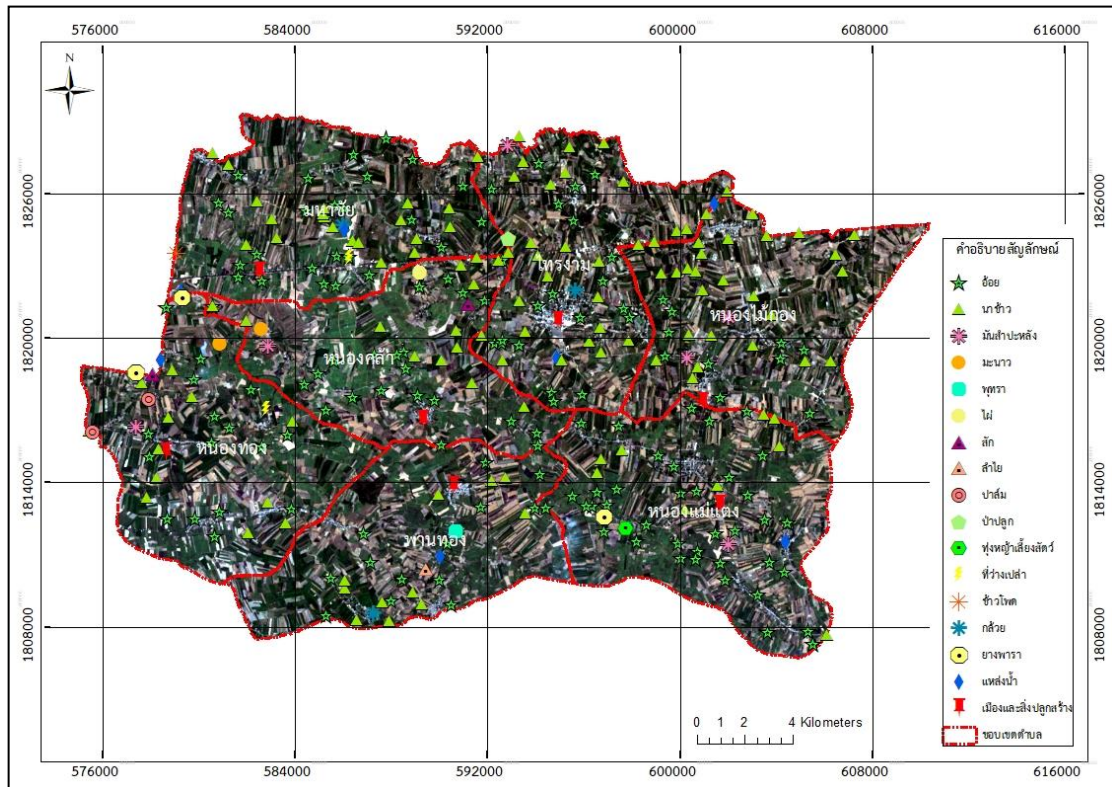
4.3.1 ผลการเปลี่ยนแปลงคาร์บอนเกี่ยวกับพื้นที่ปลูกอ้อย

4.3.2 ผลการเปลี่ยนแปลงคาร์บอนเกี่ยวกับพื้นที่เกษตรกรรม

4.3.3 ผลการเปลี่ยนแปลงคาร์บอนเกี่ยวกับพื้นที่ป่าไม้

4.1 การใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินในพื้นที่ศึกษา

การใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินในการลงพื้นที่สำรวจภาคสนามในบริเวณพื้นที่ศึกษา ประกอบด้วย แหล่งน้ำ ป่าปลูก พื้นที่ว่างเปล่า เมืองและสิ่งก่อสร้าง นาร้าง อ้อย ข้าวโพด มันสำปะหลัง ลำไย ปาล์ม ยางพารา มะนาว พุงหญ้าเลี้ยงสัตว์ โดยได้เก็บตำแหน่งพิกัดของการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินแต่ละประเภทจากการสำรวจภาคสนาม โดยพบว่าพื้นที่ส่วนใหญ่มีการปลูกพืชเศรษฐกิจ 2 ชนิด ได้แก่ อ้อยและข้าว การวิจัยในครั้งนี้จัดให้ไม่ยึดมั่นที่เป็นทรงพุ่มเป็นพื้นที่ป่าธรรมชาติ ซึ่งยังพบได้ในบางพื้นที่ ได้แก่ ยางพารา ปาล์ม สัก โดยได้แสดงตำแหน่งการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินแต่ละประเภท จากการสำรวจภาคสนาม ดังภาพ 4.3













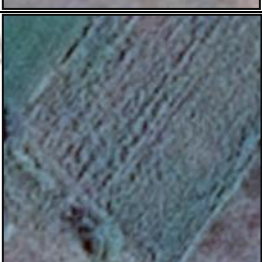
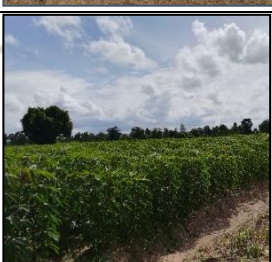
ภาพ 4.3 พื้นที่ตัวอย่างจากออกสำรวจพื้นที่ภาคสนาม






จากการลงสำรวจพื้นที่ภาคสนามที่แสดงลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินและตำแหน่งพิกัดพบว่าในทางทิศตะวันตกเฉียงใต้เป็นพื้นที่สูงสุดของพื้นที่ศึกษา ได้ตำบลหนองทอง ตำบลพาน ซึ่งในช่วงการลงสำรวจนั้น พื้นที่อ้อยในบริเวณนี้ได้รับความเสียหายจากน้ำท่วม พื้นที่อ้อยและพื้นที่เกษตรกรรมส่วนใหญ่กระจายอยู่ในทุกพื้นที่ของการศึกษา พื้นที่เมืองจะกระจุกตัวอยู่ในแต่ละตำบลและเส้นขอบถนน พื้นที่ป่าและพื้นที่น้ำกระจายอยู่ในพื้นที่ศึกษา จากภาพที่ 4.4 เป็นตัวอย่างพื้นที่ของการใช้ประโยชน์ที่ดินในการลงพื้นที่ภาคสนาม

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

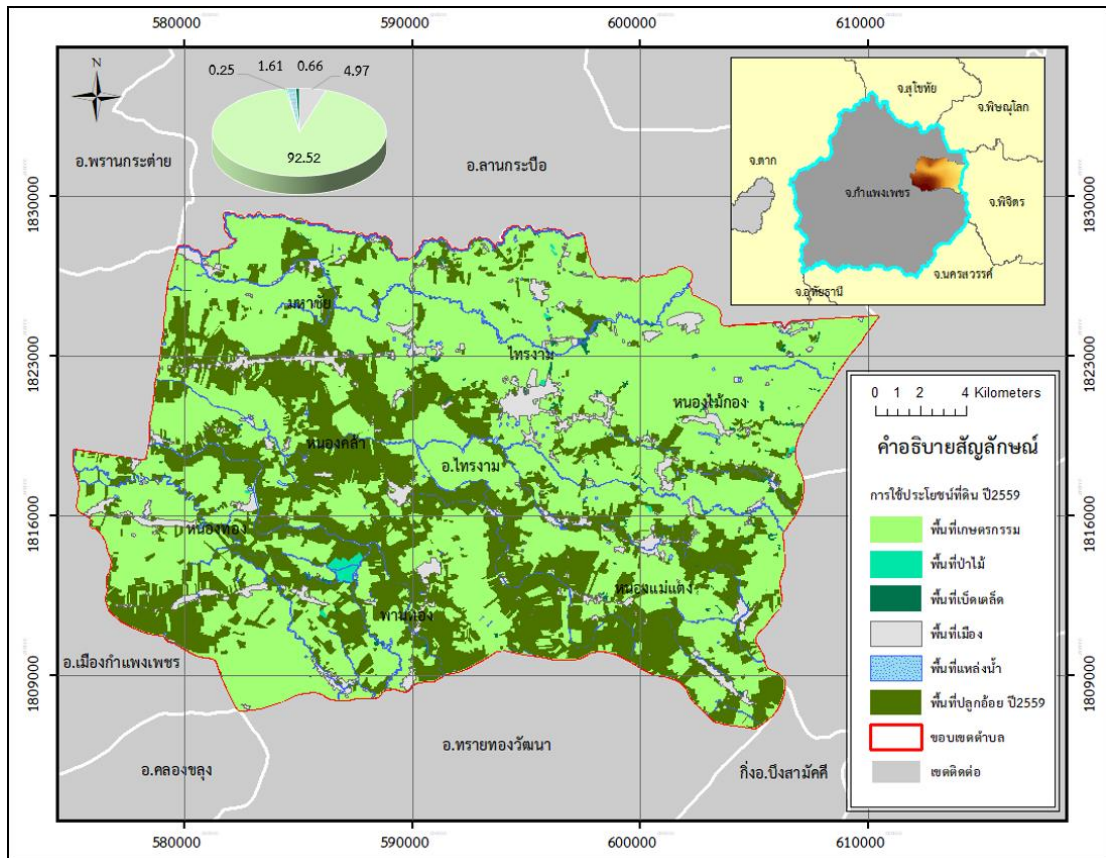
พื้นที่	ภาพถ่ายดาวเทียม	ภาพจากการออกภาคสนาม	พิกัด(X)	พิกัด(Y)
อ้อย			602061	1814234
นาข้าว			586586	1808264
สั๊ก			591187	1821408
ข้าวโพด			579069	1823515
พื้นที่ว่างเปล่า			586228	1823331
มันสำปะหลัง			592830	1827998

พื้นที่	ภาพถ่ายดาวเทียม	ภาพจากการออกภาคสนาม	พิกัด(X)	พิกัด(Y)
ยางพารา			577395	1818564
ปาล์ม			575576	1816115
กล้วย			587264	1808574
มะนาว			580876	1819751
พุทรา			590725	1811954
ลำไย			589443	1810413

พื้นที่	ภาพถ่ายดาวเทียม	ภาพจากการออกภาคสนาม	พิกัด(X)	พิกัด(Y)
แหล่งน้ำ			578395	1819104
เมือง และสิ่งปลูก สร้าง			594528	1820716

ภาพ 4.4 พื้นที่ศึกษาการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปลูกคลุมดินจากการสำรวจภาคสนาม

เมื่อทำการเปรียบเทียบข้อมูลภาคสนามกับข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม พบปัญหาว่าการลงพื้นที่ภาคสนามในเดือนกรกฎาคม ส่วนข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมเป็นภาพในเดือนพฤศจิกายน จากช่วงเวลาที่แตกต่างกันทำให้การใช้ประโยชน์ที่ดินไม่ตรงกัน ซึ่งบางพื้นที่เป็นช่วงพักดินและเตรียมดิน หรือเป็นช่วงของการเก็บเกี่ยวผลผลิต จากปัญหาที่พบจึงจำเป็นต้องใช้ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปลูกคลุมดินของกรมพัฒนาที่ดิน จังหวัดกำแพงเพชร มาใช้ในการกำหนดพื้นที่ตัวอย่าง และตรวจสอบความถูกต้องร่วมด้วย ดังภาพ 4.5 จากการคัดเลือกข้อมูลเฉพาะพื้นที่ศึกษามีขนาดพื้นที่ทั้งหมด 54,366 เฮกตาร์ หรือ 339,787.5 ไร่ คิดเป็นร้อยละของพื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่ป่า พื้นที่เบ็ดเตล็ด พื้นที่เมือง พื้นที่แหล่งน้ำ คิดเป็น 92.52% , 0.25% , 0.66% , 4.97% และ 1.61% ตามลำดับ และแยกพื้นที่ออกจากพื้นที่เกษตรกรรมเป็นพื้นที่ 103,550 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 30.47% ของพื้นที่ทั้งหมด



ภาพ 4.5 ประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดิน กรมพัฒนาที่ดิน ปี พ.ศ.2559

4.2 ผลการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดิน

การจำแนกเชิงวัตถุ (Object-based classification) เป็นการจำแนกภาพถ่ายดาวเทียม จากการกำหนดพื้นที่ตัวอย่างให้กับจุดภาพโดยใช้หลักการทางสถิติ พิจารณาจากลายเซ็นเชิงคลื่นและค่าความสูงเชิงเส้น โดยทำการกำหนดค่าพารามิเตอร์ให้เหมาะสมกับภาพเพื่อ
 ได้ความถูกต้องสูงสุด ดัง ตาราง 4.1 และผลที่ได้จากการตรวจสอบความถูกต้องจากข้อมูลภาคสนามและการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินของกรมพัฒนาที่ดิน

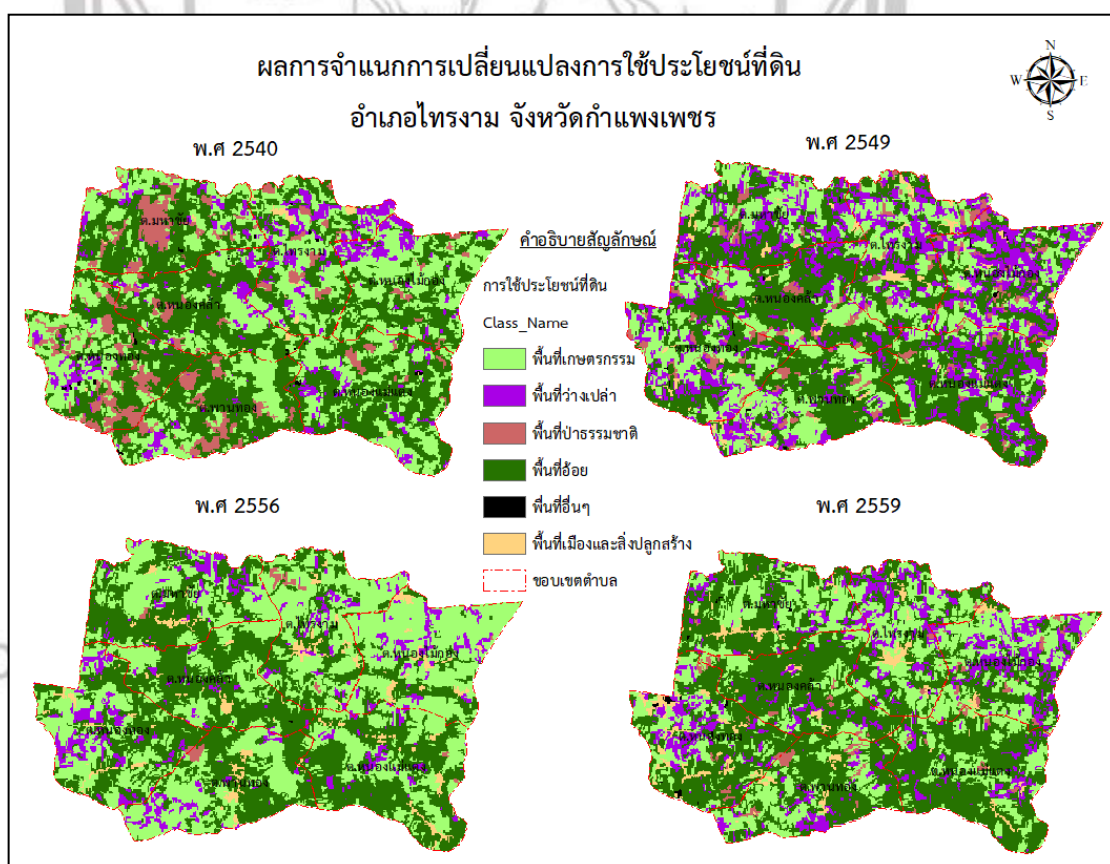
Copyright by Naresuan University

All rights reserved

ตาราง 4.1 แสดงค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสมในการจำแนกประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน

ภาพถ่ายดาวเทียม	มาตราส่วน	รูปร่าง	สีของภาพ	การเกาะกลุ่ม	ความเรียบ
Landsat	Scale Parameter	Shape	color	Compactness	Smoothness
ปี พ.ศ.2540	10	0.1	0.9	0.5	0.5
ปี พ.ศ.2549	10	0.1	0.9	0.5	0.5
ปี พ.ศ.2556	100	0.1	0.9	0.9	0.1
ปี พ.ศ.2559	100	0.3	0.7	0.9	0.1

จากตารางได้ทำการกำหนดค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสมในการวิเคราะห์ภาพถ่ายดาวเทียม และกำหนดค่าถ่วงน้ำหนักให้ดาวเทียม Landsat-5 Band 4 (NIR) = 3 , Band 3 (Red) = 2 และดาวเทียม Landsat 8 Band 5 (NIR) = 3, Band 4 (Red) = 2 ได้ผลการวิเคราะห์ภาพ 4.4

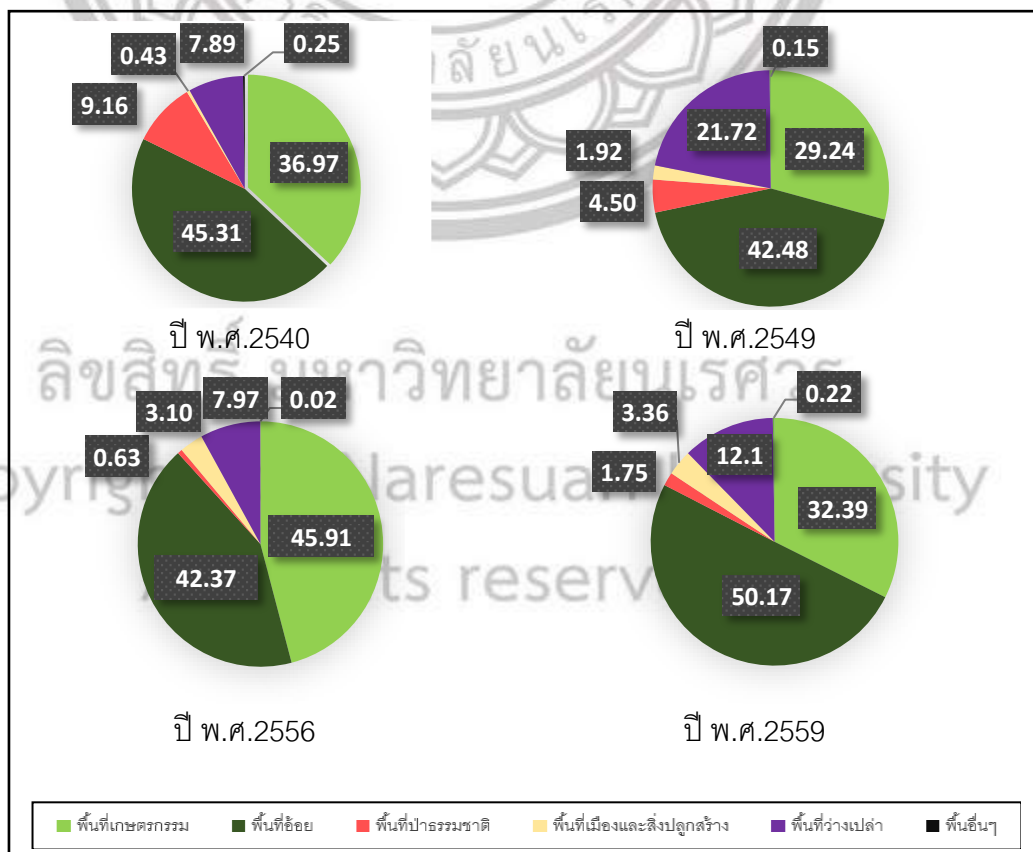


ภาพ 4.6 ผลการจำแนกเชิงวัตถุปี พ.ศ.2540, พ.ศ.2549, พ.ศ.2556 และ พ.ศ.2559

จากผลการจำแนกการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน อำเภอไทรงาม จังหวัด กำแพงเพชร พบการเปลี่ยนแปลงพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดิน โดยวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงเป็น 2 ส่วน ดังนี้

4.2.1 การเปลี่ยนแปลงเชิงสังคม เนื่องมาจากการกำหนดเขตเศรษฐกิจของสินค้า การเกษตร สำนักงานเกษตรกรรม ได้มีการสนับสนุนให้ในพื้นที่เห็นถึงความเหมาะสมในการเพาะปลูกพืชที่เหมาะสมกับสภาพดิน ฝน พืช อากาศ และการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินยัง เกิดจากของราคาสินค้าทางการเกษตร ต้นทุนการลงทุน และผลราคาที่ได้รับ อีกทั้งโรงงานน้ำตาล ได้สร้างความเชื่อมั่นให้เกษตรกรในพื้นที่ว่าสามารถรับรองผลผลิตอ้อยและสร้างความเชื่อมั่นว่า สามารถยึดอาชีพได้ ทำให้ชาวนาส่วนใหญ่เปลี่ยนแปลงพื้นที่นามาเป็นพื้นที่อ้อย

4.2.2 การเปลี่ยนแปลงเชิงพื้นที่ จากภาพ 4.7 แบ่งการจำแนกเป็น 6 ชนิด คือ พื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่ว่างเปล่า พื้นที่ป่าธรรมชาติ พื้นที่อ้อย พื้นที่อื่นๆ พื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้าง โดยพื้นที่ว่างเปล่า คือพื้นที่เกษตรกรรมและพื้นที่อ้อยที่กำลังพักดินหรือพื้นที่หลังการเก็บเกี่ยว ผลผลิต ที่มีค่าสะท้อนใกล้เคียงกับพื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้าง จะช่วยทำให้การจำแนกมีการปะปน น้อยที่สุดและมีความถูกต้องสูงสุด แสดงร้อยละผลการจำแนกการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ ที่ดิน



ภาพ 4.7 แผนภูมิแสดงร้อยละของการใช้ประโยชน์ที่ดิน ผลจากการจำแนกเชิงวัตถุ

การวิเคราะห์ภาพถ่ายดาวเทียมด้วยการจำแนกเชิงวัตถุ ทั้งหมด 4 ภาพ พบว่ามีพื้นที่ร้อยละส่วนใหญ่อยู่ในตำบลหนองคล้า ตำบลหนองทอง ตำบลพานทอง และตำบลหนองไม้แดง ในปีพ.ศ.2559 สูงสุดเท่ากับ 27,392.04 ไร่ คิดเป็น 50.17 และพื้นที่ร้อยละปีพ.ศ.2540, พ.ศ. 2549 และ พ.ศ.2556 คิดเป็นร้อยละของพื้นที่ทั้งหมดเท่ากับ 45.31, 42.48 และ 42.37 ตามลำดับ ในปีพ.ศ.2556 พื้นที่เกษตรกรรมส่วนใหญ่กระจายอยู่ในทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือเป็นส่วนใหญ่มีพื้นที่สูงสุดเท่ากับ 155,806.37 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 45.91 ของพื้นที่ทั้งหมด และในปี พ.ศ.2540, 2549, 2559 คิดเป็นร้อยละเท่ากับ 36.97, 29.24 และ 32.39 ตามลำดับ พื้นที่ป่าธรรมชาติกระจายตัวอยู่ในพื้นที่ตำบลต่างๆของพื้นที่ มีพื้นที่สูงสุดในปีพ.ศ.2540 มีพื้นที่เท่ากับ 30,902.10 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 9.16 ของพื้นที่ทั้งหมด และในปีพ.ศ.2549, 2550, 2559 คิดเป็นร้อยละของพื้นที่ทั้งหมดเท่ากับ 4.50, 0.63 และ 1.75 ตามลำดับ พื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้างสูงสุดในปีพ.ศ.2559 มีพื้นที่เท่ากับ 11,479.30 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 3.36 และในปีพ.ศ.2540, 2549, 2556 คิดเป็นร้อยละของพื้นที่ทั้งหมดเท่ากับ 0.43, 1.92 และ 3.10 พื้นที่ว่างเปล่าสูงสุดในปีพ.ศ.2549 มีผลมาจากการเก็บเกี่ยวผลผลิตของพื้นที่อ้อยและพื้นที่เกษตรกรรม ทำให้มีค่าสะท้อนของจุดภาพแตกต่างจากพื้นที่การเกษตรและพื้นที่อ้อย มีพื้นที่ทั้งหมดเท่ากับ 11,783.58 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 21.72 และในปีพ.ศ. 2540, 2556, 2559 คิดเป็นร้อยละเท่ากับ 7.89, 0.63 และ 1.75 ตามลำดับ พื้นที่อื่นๆเป็นพื้นที่ที่ไม่สามารถจำแนกเชิงวัตถุออกมาได้ว่าเป็นพื้นที่ประเภทใดมีพื้นที่สูงสุดในปีพ.ศ.2540 มีพื้นที่เท่ากับ 840.96 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.25 และในปีพ.ศ.2549, 2556, 2559 คิดเป็นร้อยละเท่ากับ 0.15, 0.02, 0.22 ของพื้นที่ทั้งหมด

4.2.3 ผลการตรวจสอบความถูกต้อง

ผลจากการวิเคราะห์ภาพถ่ายดาวเทียมเชิงวัตถุที่ได้ผลในเบื้องต้นแล้ว จากกำหนดพื้นที่ตัวอย่าง (Training Area) ของชั้นข้อมูลแต่ละประเภทที่จะใช้ในการวิเคราะห์ โดยการศึกษาในครั้งนี้ได้ใช้วิธีการตรวจสอบความถูกต้องด้วยตารางแสดงความคลาดเคลื่อน จะเป็นการคำนวณหาความถูกต้องโดยรวม (Overall Accuracy) ที่ได้จากการจำแนก และวิธีการตรวจสอบนี้ได้จากข้อมูลการลงพื้นที่ภาคสนามและข้อมูลกรมพัฒนาที่ดิน โดยสามารถตรวจสอบข้อมูลของปีพ.ศ.2556 และพ.ศ.2559 ดังนี้

ตาราง 4.2 ตารางการตรวจสอบความถูกต้อง (Error Matrix) ของการปะปนกันของการจำแนกเชิงวัตถุ ปีพ.ศ.2556 (หน่วย : จุดภาพ)

Class	Sugarcane	Agriculture	Urban	Natural Forest	Glass	Sum
Sugarcane	5146	0	155	0	0	5301
Agriculture	214	6223	0	1998	0	8221
Urban	0	0	1341	0	0	1341
Natural Forest	0	0	0	369	0	369
Glass	0	0	0	0	1226	1226
Unclassified	0	0	0	0	0	0
Overall Accuracy	0.87					
KIA (*100)	0.81					

จากตาราง 4.2 แสดงผลการตรวจสอบความถูกต้องของการปะปนกันของการจำแนกในปี พ.ศ.2556 โดยให้ค่าความถูกต้องโดยรวม(Overall Accuracy*100) เท่ากับร้อยละ 87 ในพื้นที่อ้อย มีปะปนพื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้าง พื้นที่เกษตรกรรมมีการปะปนของพื้นที่อ้อยและพื้นที่ป่าธรรมชาติ และในส่วนของพื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้าง พื้นที่ป่าธรรมชาติ พื้นที่ว่างเปล่า และพื้นที่อื่นๆไม่มีการปะปนจากพื้นที่ใดๆ

ตาราง 4.3 ตารางการตรวจสอบความถูกต้อง(Error Matrix) ของการปะปนกันของการจำแนกเชิงวัตถุ ปีพ.ศ.2559 (หน่วย : จุดภาพ)

Class	Sugarcane	Agriculture	Urban	Natural Forest	Glass	Sum
Sugarcane	4971	0	0	0	0	4971
Agriculture	0	3223	558	0	0	3781
Urban	186	0	1871	0	0	2057
Natural Forest	0	443	0	1275	0	1718
Glass	0	0	0	0	1395	1395
Unclassified	0	0	0	0	0	0
Overall Accuracy	0.91					
KIA (*100)	0.88					

จากตาราง 4.3 แสดงผลการตรวจสอบความถูกต้องของการปะปนกันของการจำแนกในปี พ.ศ.2559 โดยให้ค่าความถูกต้องโดยรวม (Overall Accuracy*100) เท่ากับร้อยละ 91 พื้นที่เกษตรกรรมมีการปะปนของพื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้าง พื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้างมีการปะปนของพื้นที่อ้อย พื้นที่ป่าธรรมชาติมีการปะปนของพื้นที่เกษตรกรรม ส่วนในพื้นที่อ้อย พื้นที่ว่างเปล่า พื้นที่อ้อย ไม่มีการปะปนจากพื้นที่ใดๆ

4.3.การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ศึกษา

การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อหาพื้นที่ในการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่ป่า พื้นที่อ้อย จากผลการจำแนกเชิงวัตถุจากข้อ 4.2 ได้ผลการเปลี่ยนแปลงของแต่ละพื้นที่ศึกษาในแต่ละปี ทำการจำแนกการเปลี่ยนแปลงโดยวิธีการ Union เพื่อทราบถึงพื้นที่การเปลี่ยนแปลง ผลลัพธ์ที่ได้จะนำไปทำการประเมินการเปลี่ยนแปลงก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ที่ส่งผลต่อสภาวะอากาศและฤดูกาลของประเทศไทย ทั้งนี้ในเนื้อหาส่วนนี้จะแสดงพื้นที่ของการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินจากพื้นที่หนึ่งไปยังอีกพื้นที่หนึ่ง ได้ผลลัพธ์ดังต่อไปนี้

4.3.1 การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินในปี พ.ศ.2540 กับ พ.ศ.2559

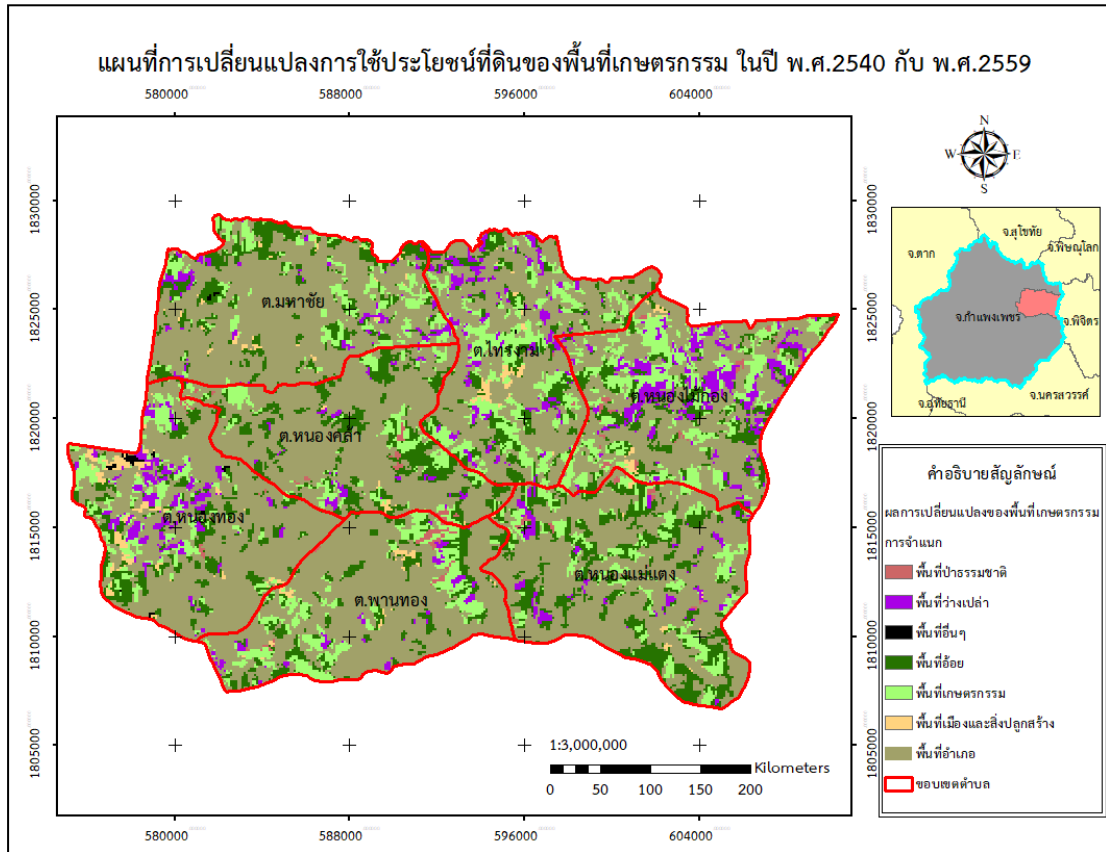
4.3.2 การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินในปี พ.ศ.2540 กับ พ.ศ.2556

4.3.3 การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินในปี พ.ศ.2549 กับ พ.ศ.2559

4.3.4 การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินในปี พ.ศ. 2549 กับ พ.ศ.2556

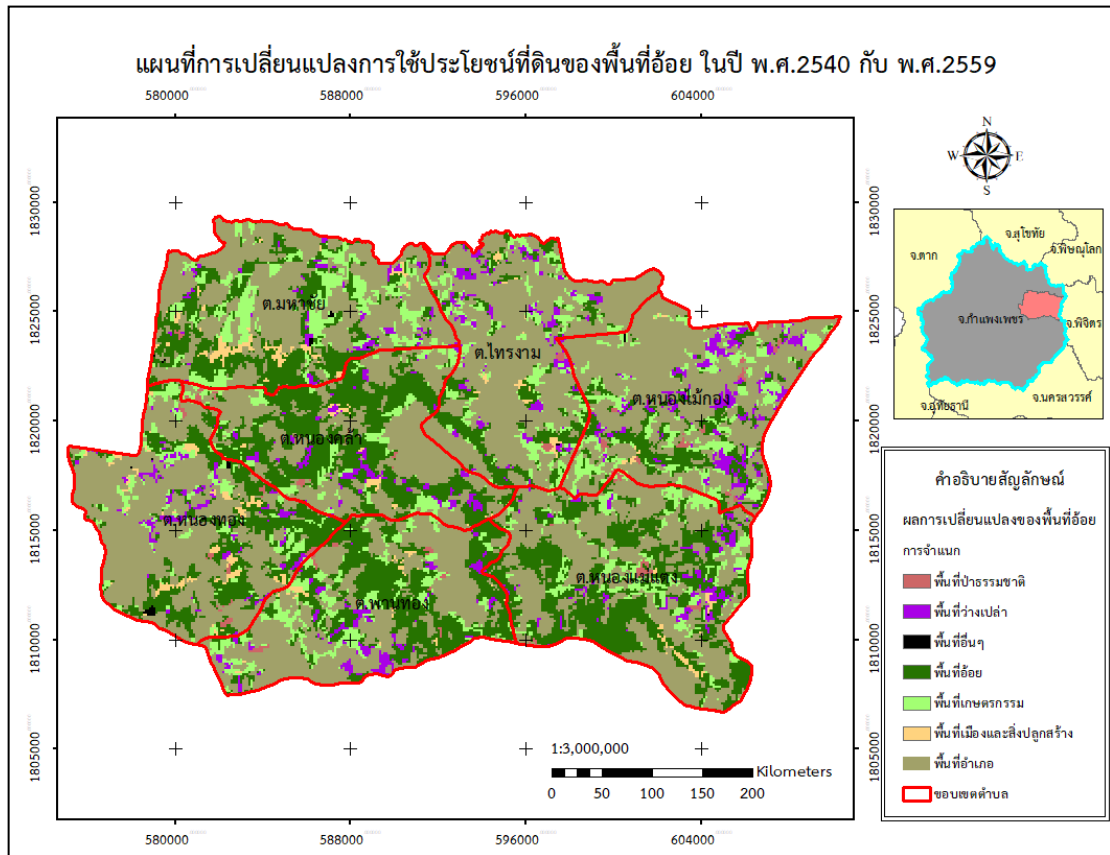
4.3.5 การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินในปี พ.ศ.2556 กับ พ.ศ.2559

4.3.1 การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินในปี พ.ศ.2540 กับ พ.ศ.2559



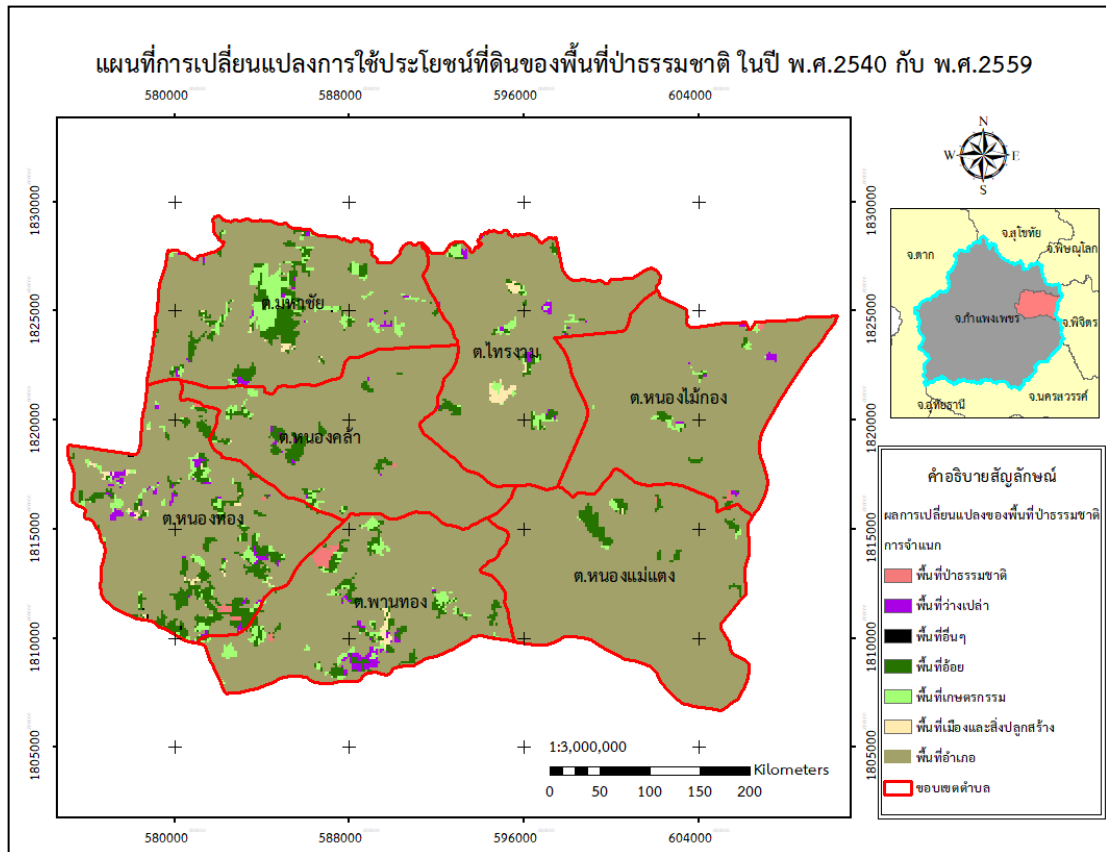
ภาพ 4.8 แผนที่การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่เกษตรกรรม ในปีพ.ศ.2540 กับปีพ.ศ.2559

จาก 4.8 ได้แสดงพื้นที่การเปลี่ยนแปลงของพื้นที่เกษตรกรรม ในปี 2540 กับปี 2559 พบว่ามีพื้นที่การเปลี่ยนของพื้นที่ทั้งหมด 124,424.52 ไร่ พื้นที่เกษตรกรรมไม่มีการเปลี่ยนแปลง 48,608.64 ไร่ เปลี่ยนแปลงเป็นพื้นที่อ้อย 51,154.56 ไร่ เปลี่ยนแปลงเป็นพื้นที่ป่าธรรมชาติ 2,309.76 ไร่ เปลี่ยนแปลงเป็นพื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้าง 4,086.60 ไร่ เปลี่ยนแปลงเป็นพื้นที่อื่นๆ 385.92 ไร่ เปลี่ยนแปลงเป็นพื้นที่ว่างเปล่า 17,879.04 ไร่ คิดเป็นร้อยละของพื้นที่การเปลี่ยนแปลงทั้งหมดเท่ากับ 39.07, 41.11, 1.86, 3.29, 0.31 และ 14.37 ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าพื้นที่เกษตรกรรมมีการเปลี่ยนแปลงไปเป็นพื้นที่อ้อยมากที่สุด และเปลี่ยนแปลงไปเป็นพื้นที่อื่นๆน้อยที่สุด



ภาพ 4.9 แผนที่การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่อ้อย
ในปี พ.ศ.2540 กับปีพ.ศ.2559

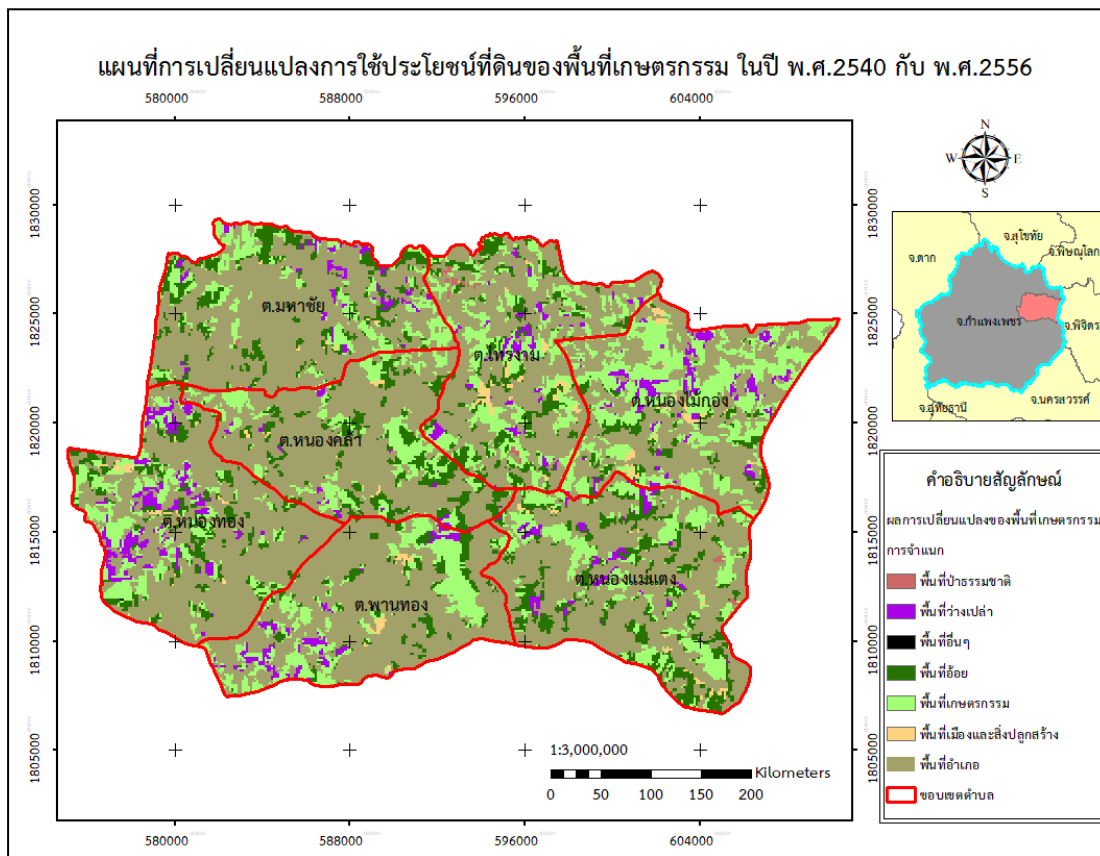
จากภาพ 4.9 ได้แสดงพื้นที่การเปลี่ยนแปลงของพื้นที่อ้อย ในปี 2540 กับปี 2559 พบว่ามีพื้นที่การเปลี่ยนของพื้นที่ทั้งหมด 15,298.56 ไร่ พื้นที่อ้อยไม่มีการเปลี่ยนแปลง 89,498.88 ไร่ เปลี่ยนแปลงเป็นพื้นที่เกษตรกรรม 39,957.12 ไร่ เปลี่ยนแปลงเป็นพื้นที่ป่าธรรมชาติ 2,361.60 ไร่ เปลี่ยนแปลงเป็นพื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้าง 4,988.16 ไร่ เปลี่ยนแปลงเป็นพื้นที่อื่นๆ 311.04 ไร่ เปลี่ยนแปลงเป็นพื้นที่ว่างเปล่า 13,552.98 ไร่ คิดเป็นร้อยละของพื้นที่การเปลี่ยนแปลงทั้งหมด เท่ากับ 58.72, 26.22, 1.55, 3.27, 0.20 และ 10.04 ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าพื้นที่อ้อยมีการเปลี่ยนแปลงไปเป็นพื้นที่เกษตรกรรมมากที่สุด และเปลี่ยนแปลงไปเป็นพื้นที่อื่น ๆ น้อยที่สุด



4.10 แผนที่การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่ป่าธรรมชาติ ในปี พ.ศ.2540 กับปีพ.ศ.2559

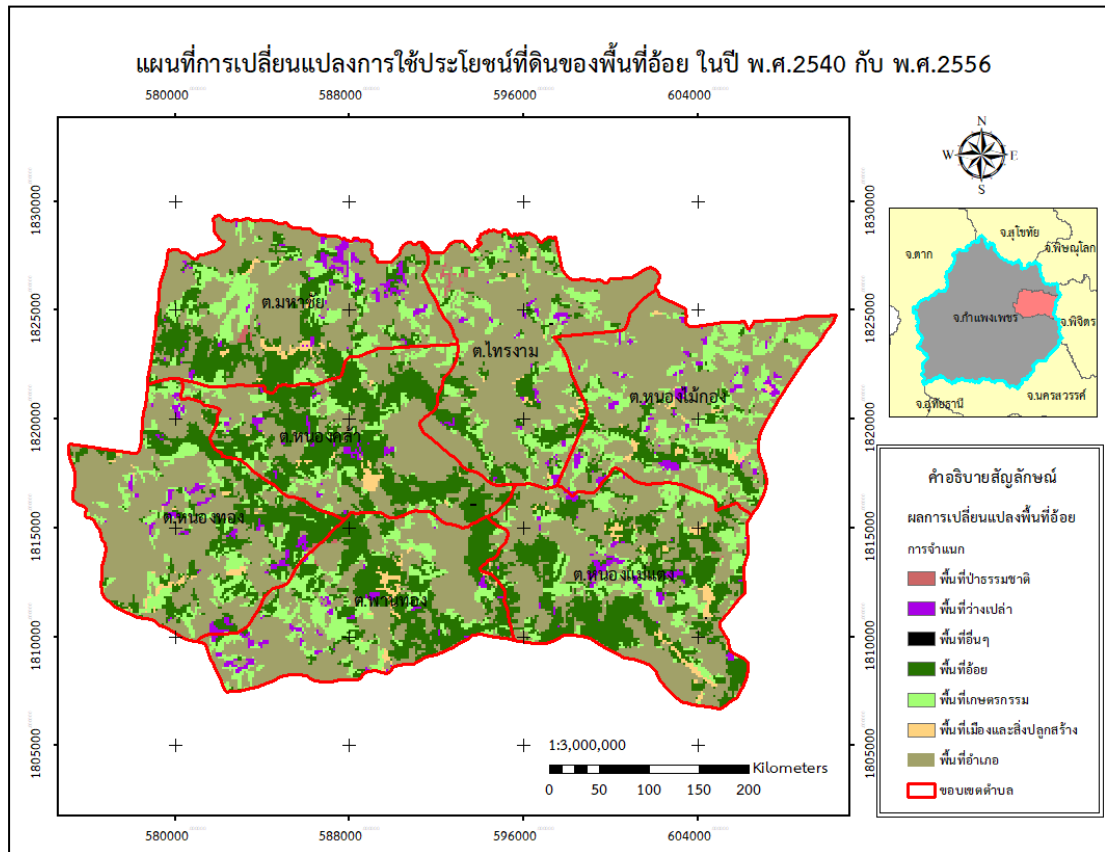
จากภาพ 4.10 ได้แสดงพื้นที่การเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ป่าธรรมชาติ ในปี 2540 กับปี 2559 พบว่ามีพื้นที่การเปลี่ยนของพื้นที่ทั้งหมด 6,009.44 ไร่ พื้นที่ป่าธรรมชาติไม่มีการเปลี่ยนแปลง 677.12 ไร่ เปลี่ยนแปลงเป็นพื้นที่อ้อย 1,333.08 ไร่ เปลี่ยนแปลงเป็นพื้นที่เกษตรกรรม 3,263.93 ไร่ เปลี่ยนแปลงเป็นพื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้าง 26.45 ไร่ เปลี่ยนแปลงเป็นพื้นที่ว่างเปล่า 708.86 ไร่ คิดเป็นร้อยละของพื้นที่การเปลี่ยนแปลงทั้งหมดเท่ากับ 11.27, 22.18, 54.31, 0.44 และ 11.80 ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าพื้นที่ธรรมชาติมีการเปลี่ยนแปลงไปเป็นพื้นที่เกษตรกรรมมากที่สุด และเปลี่ยนแปลงไปเป็นพื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้างน้อยที่สุด

4.3.2 การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินในปี พ.ศ.2540 กับ พ.ศ.2556



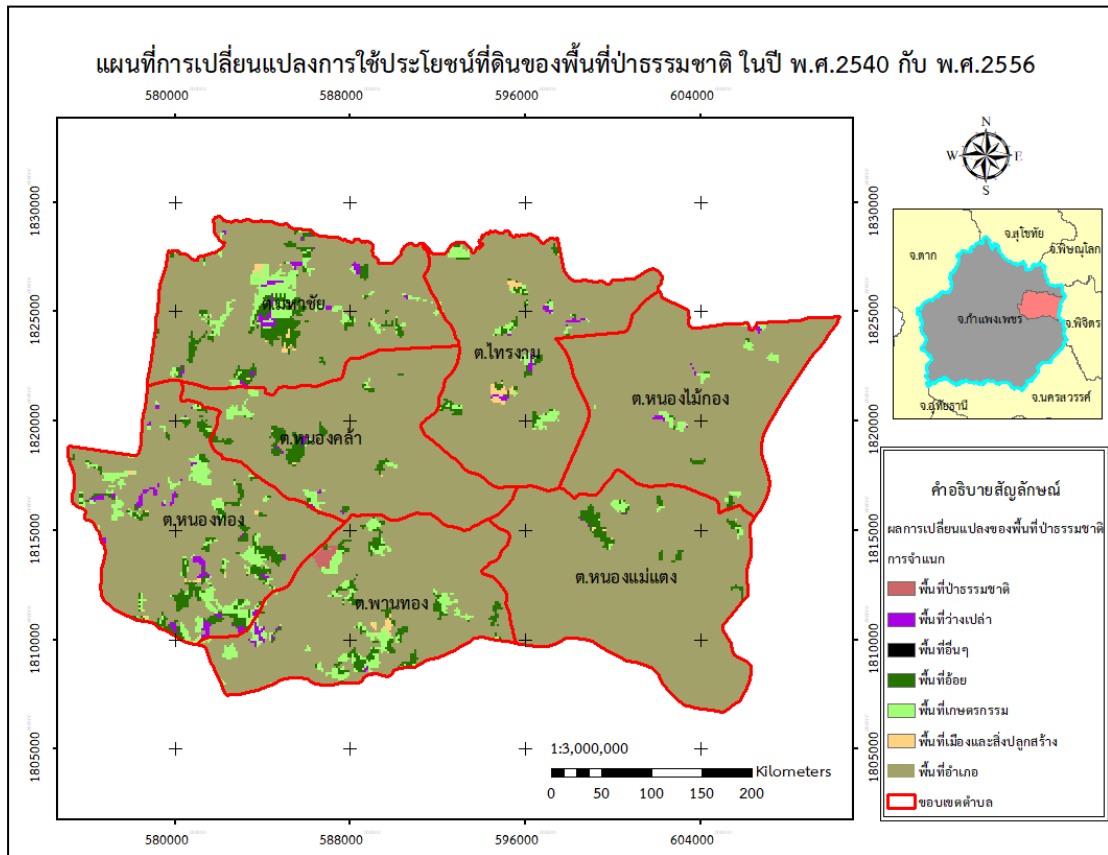
ภาพ 4.11 แผนที่การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่เกษตรกรรม ในปี พ.ศ.2540 กับปีพ.ศ.2556

จากภาพ 4.11 ได้แสดงพื้นที่การเปลี่ยนแปลงของพื้นที่เกษตรกรรม ในปี 2540 กับปี 2556 พบว่ามีพื้นที่การเปลี่ยนของพื้นที่ทั้งหมด 124,266.24 ไร่ พื้นที่เกษตรกรรมไม่มีการเปลี่ยนแปลง 69,096.96 ไร่ เปลี่ยนแปลงเป็นพื้นที่อ้อย 38,257.92 ไร่ เปลี่ยนแปลงเป็นพื้นที่ป่าธรรมชาติ 616.32 ไร่ เปลี่ยนแปลงเป็นพื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้าง 3,386.88 ไร่ เปลี่ยนแปลงเป็นพื้นที่อื่นๆ 11.52 ไร่ เปลี่ยนแปลงเป็นพื้นที่ว่างเปล่า 12,896.64 ไร่ คิดเป็นร้อยละของพื้นที่การเปลี่ยนแปลงทั้งหมด เท่ากับ 55.88, 30.84, 0.75, 1.81, 0.01 และ 10.78 ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าพื้นที่เกษตรกรรมมีการเปลี่ยนแปลงไปเป็นพื้นที่อ้อยมากที่สุด และเปลี่ยนแปลงไปเป็นพื้นที่อื่นๆน้อยที่สุด



ภาพ 12 แผนที่การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่อ้อย
ในปี พ.ศ.2540 กับปีพ.ศ.2556

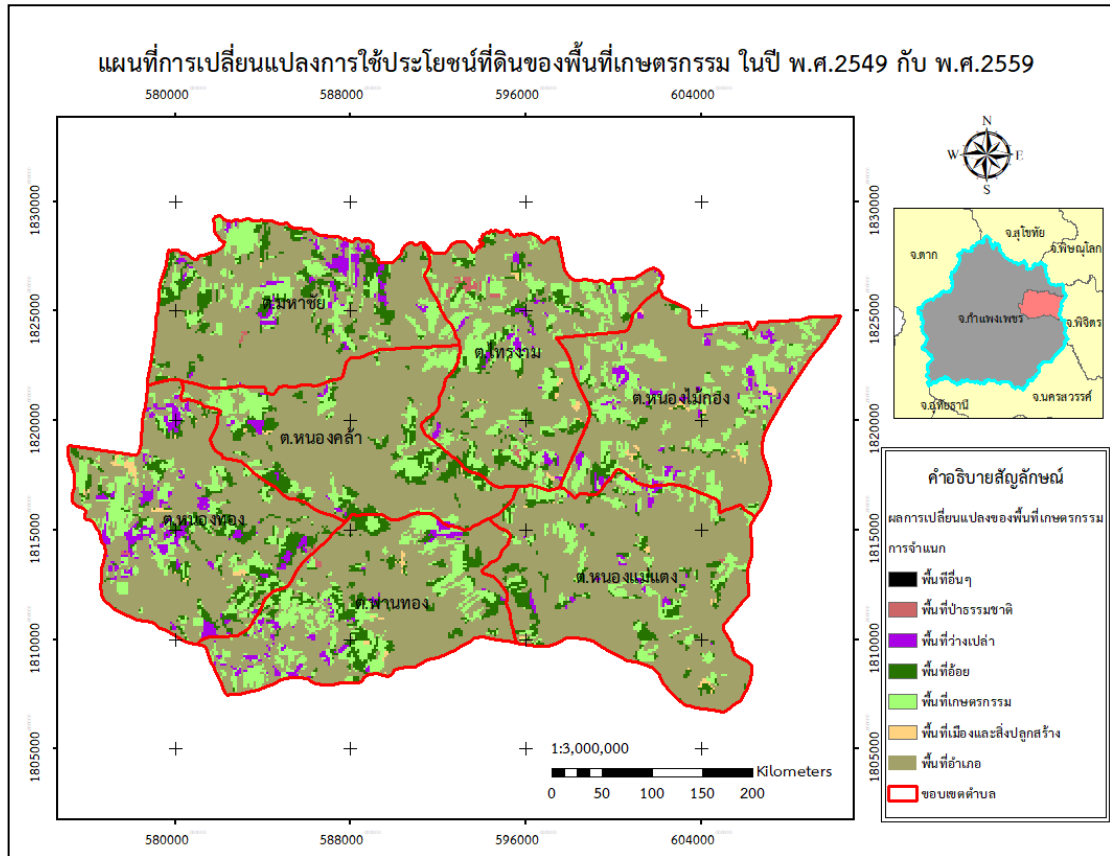
จากภาพ 4.12 ได้แสดงพื้นที่การเปลี่ยนแปลงของพื้นที่อ้อย ในปี 2540 กับปี 2556 พบว่ามีพื้นที่การเปลี่ยนของพื้นที่ทั้งหมด 152,438.40 ไร่ พื้นที่อ้อยไม่มีการเปลี่ยนแปลง 83,157.12 ไร่ เปลี่ยนแปลงเป็นพื้นที่เกษตรกรรม 54,616.32 ไร่ เปลี่ยนแปลงเป็นพื้นที่ป่าธรรมชาติ 547.20 ไร่ เปลี่ยนแปลงเป็นพื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้าง 5,264.64 ไร่ เปลี่ยนแปลงเป็นพื้นที่อื่นๆ 34.56 ไร่ เปลี่ยนแปลงเป็นพื้นที่ว่างเปล่า 8,818.56 ไร่ คิดเป็นร้อยละของพื้นที่การเปลี่ยนแปลงทั้งหมด เท่ากับ 54.55, 35.83, 0.36, 3.45, 0.02 และ 5.79 ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าพื้นที่อ้อยมีการเปลี่ยนแปลงไปเป็นพื้นที่เกษตรกรรมมากที่สุด และเปลี่ยนแปลงไปเป็นพื้นที่อื่นๆน้อยที่สุด



**ภาพ 4.13 แผนที่การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่ป่าธรรมชาติ
ในปีพ.ศ.2540 กับปีพ.ศ.2556**

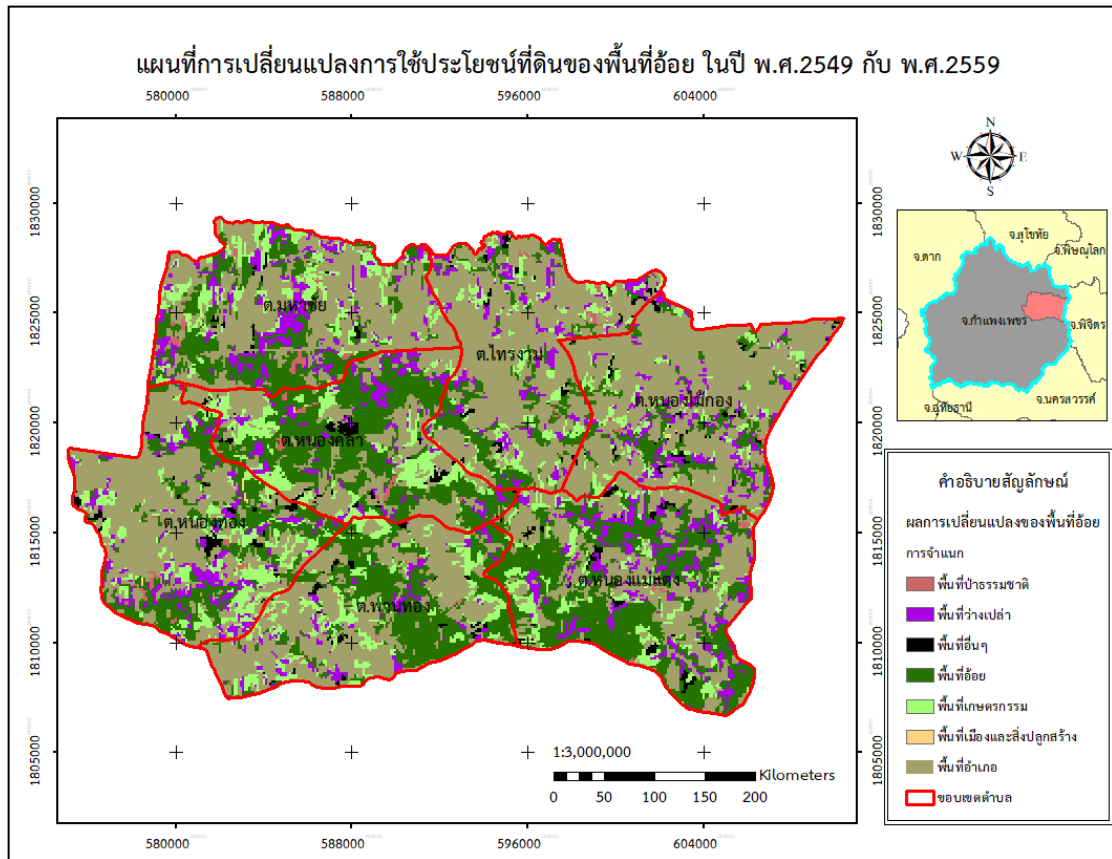
จากภาพ 4.13 ได้แสดงพื้นที่การเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ป่าธรรมชาติ ในปี 2540 กับปี 2556 พบว่ามีพื้นที่การเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ทั้งหมด 30,816.00 ไร่ พื้นที่ป่าธรรมชาติไม่มีการเปลี่ยนแปลง 443.52 ไร่ เปลี่ยนแปลงเป็นพื้นที่อ้อย 13,219.20 ไร่ เปลี่ยนแปลงเป็นพื้นที่เกษตรกรรม 13,443.84 ไร่ เปลี่ยนแปลงเป็นพื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้าง 1,117.44 ไร่ เปลี่ยนเป็นพื้นที่อื่นๆ 5.76 ไร่ เปลี่ยนแปลงเป็นพื้นที่ว่างเปล่า 2,586.24 ไร่ คิดเป็นร้อยละของพื้นที่การเปลี่ยนแปลงทั้งหมด เท่ากับ 1.44, 42.90, 43.63, 3.63, 0.02 และ 8.39 ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าพื้นที่ป่าธรรมชาติมีการเปลี่ยนแปลงไปเป็นพื้นที่เกษตรกรรมมากที่สุด และเปลี่ยนแปลงไปเป็นพื้นที่อื่นๆน้อยที่สุด

4.3.3 การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินในปี พ.ศ.2549 กับ พ.ศ.2559



4.14 แผนที่การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่เกษตรกรรม ในปี พ.ศ.2549 กับปีพ.ศ.2559

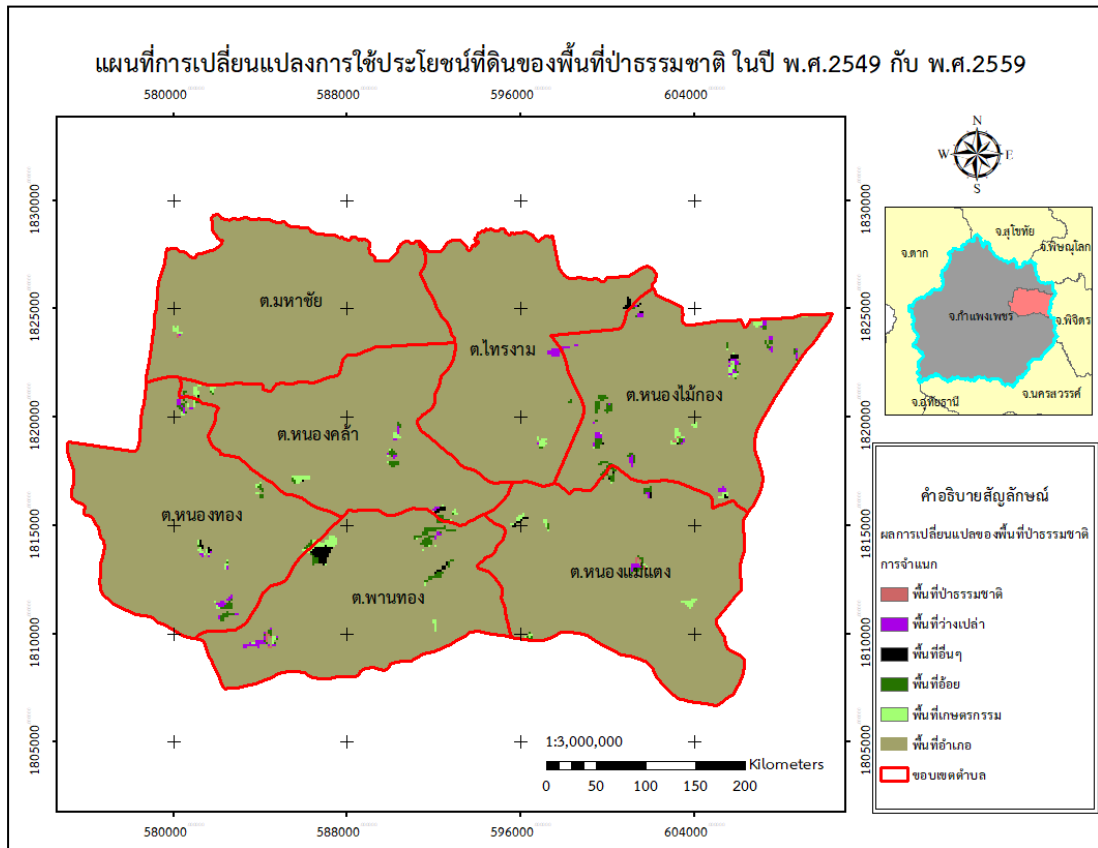
จากภาพ 4.14 ได้แสดงพื้นที่การเปลี่ยนแปลงของพื้นที่เกษตรกรรม ในปี 2549 กับปี 2559 พบว่ามีพื้นที่การเปลี่ยนของพื้นที่ทั้งหมด 110,131.20 ไร่ พื้นที่เกษตรกรรมไม่มีการเปลี่ยนแปลง 33,454.08 ไร่ เปลี่ยนแปลงเป็นพื้นที่อ้อย 40,947.84 ไร่ เปลี่ยนแปลงเป็นพื้นที่ป่าธรรมชาติ 2,436.48 ไร่ เปลี่ยนแปลงเป็นพื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้าง 364.96 ไร่ เปลี่ยนแปลงเป็นพื้นที่อื่น ๆ 6,393.60 ไร่ เปลี่ยนเป็นพื้นที่ว่างเปล่า 26,634.24 ไร่ คิดเป็นร้อยละของพื้นที่การเปลี่ยนแปลงทั้งหมดเท่ากับ 30.38, 37.18, 2.21, 0.24, 5.81 และ 24.18 ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าพื้นที่เกษตรกรรมมีการเปลี่ยนแปลงไปเป็นพื้นที่อ้อยมากที่สุด และเปลี่ยนแปลงไปเป็นพื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้างน้อยที่สุด



**ภาพ 4.15 แผนที่การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่อ้อย
ในปี พ.ศ.2549 กับปีพ.ศ.2559**

จากภาพ 4.15 ได้แสดงพื้นที่การเปลี่ยนแปลงของพื้นที่อ้อย ในปี 2549 กับปี 2559 พบว่ามีพื้นที่การเปลี่ยนของพื้นที่ทั้งหมด 30,908.16 ไร่ พื้นที่อ้อยไม่มีการเปลี่ยนแปลง 90,276.48 ไร่ เปลี่ยนแปลงเป็นพื้นที่เกษตรกรรม 39,225.60 ไร่ เปลี่ยนแปลงเป็นพื้นที่ป่าธรรมชาติ 2,499.84 ไร่ เปลี่ยนแปลงเป็นพื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้าง 167.04 ไร่ เปลี่ยนแปลงเป็นพื้นที่อื่นๆ 5,771.52 ไร่ เปลี่ยนเป็นพื้นที่ว่าง 30,908.16 ไร่ คิดเป็นร้อยละของพื้นที่การเปลี่ยนแปลงทั้งหมดเท่ากับ 53.47, 23.23, 1.48, 0.10, 3.42 และ 18.32 ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าพื้นที่อ้อยมีการเปลี่ยนแปลงไปเป็นพื้นที่เกษตรกรรมมากที่สุด และเปลี่ยนแปลงไปเป็นพื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้างน้อยที่สุด

All rights reserved



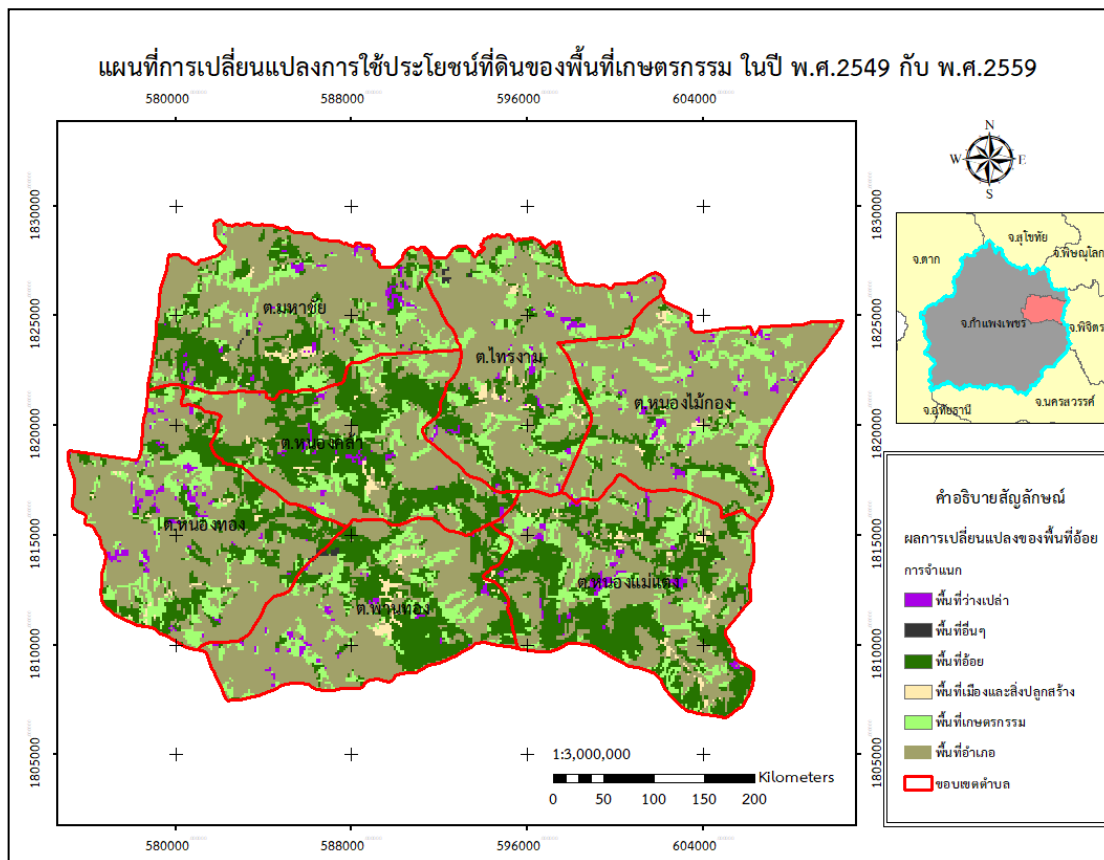
ภาพ 4.16 แผนที่การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่ป่าธรรมชาติ
ในปีพ.ศ.2549 กับปีพ.ศ.2559

จากภาพ 4.16 ได้แสดงพื้นที่การเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ป่าธรรมชาติ ในปี 2549 กับปี 2559 พบว่ามีพื้นที่การเปลี่ยนของพื้นที่ทั้งหมด 1,215.36 ไร่ พื้นที่ป่าธรรมชาติไม่มีการเปลี่ยนแปลง 120.96 ไร่ เปลี่ยนแปลงเป็นพื้นที่อ้อย 2,165.76 ไร่ เปลี่ยนแปลงเป็นพื้นที่เกษตรกรรม 1,791.36 ไร่ เปลี่ยนแปลงเป็นพื้นที่อื่นๆ 766.08 ไร่ เปลี่ยนแปลงเป็นพื้นที่ว่างเปล่า 1,215.36 ไร่ คิดเป็นร้อยละของพื้นที่การเปลี่ยนแปลงทั้งหมดเท่ากับ 2, 35.74, 29.56, 12.64 และ 20.06 ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นว่าพื้นที่ป่าธรรมชาติมีการเปลี่ยนแปลงไปเป็นพื้นที่อ้อยมากที่สุด และเปลี่ยนแปลงไปเป็นพื้นที่อื่นๆน้อยที่สุด

Copyright by Naresuan University

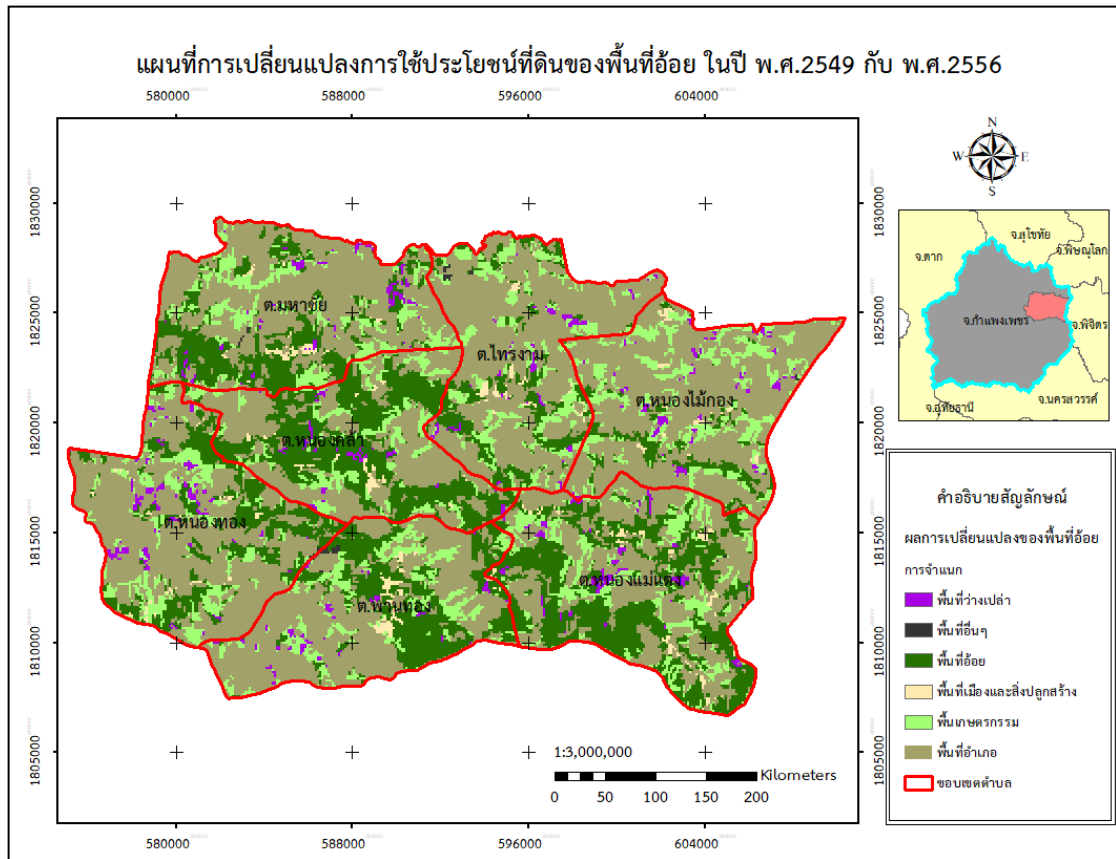
All rights reserved

4.3.4 การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินในปีพ.ศ.2549 กับ พ.ศ.2556



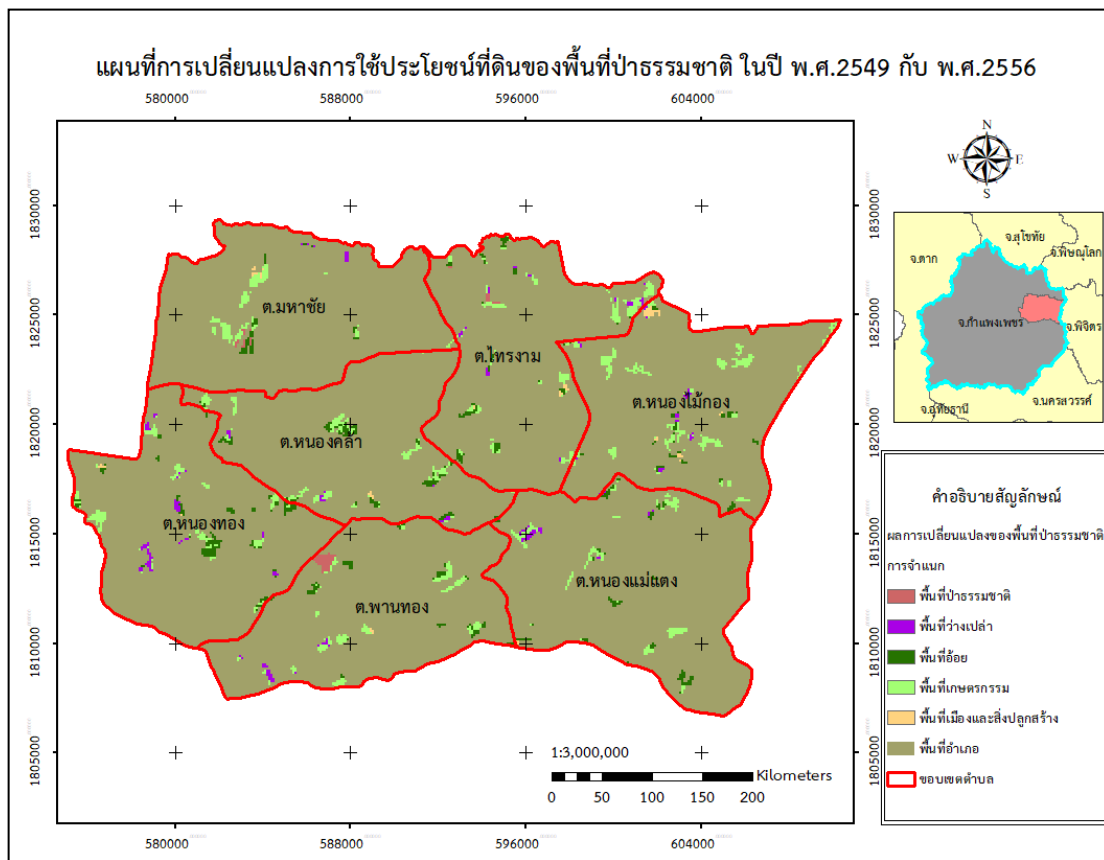
ภาพ 4.17 แผนที่การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่เกษตรกรรม ในปี พ.ศ.2549 กับปีพ.ศ.2556

จากภาพ 4.17 ได้แสดงพื้นที่การเปลี่ยนแปลงของพื้นที่เกษตรกรรม ในปี 2549 กับปี 2556 พบว่ามีพื้นที่การเปลี่ยนของพื้นที่ทั้งหมด 98,778.24 ไร่ พื้นที่เกษตรกรรมไม่มีการเปลี่ยนแปลง 55,128.96 ไร่ เปลี่ยนแปลงเป็นพื้นที่อ้อย 30,458.88 ไร่ เปลี่ยนแปลงเป็นพื้นที่ป่าธรรมชาติ 734.04 ไร่ เปลี่ยนแปลงเป็นพื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้าง 1,791.36 ไร่ เปลี่ยนแปลงเป็นพื้นที่อื่นๆ 5.76 ไร่ เปลี่ยนแปลงเป็นพื้นที่ว่างเปล่า 10,650.24 ไร่ คิดเป็นร้อยละของการเปลี่ยนแปลงทั้งหมดเท่ากับ 55.81, 30.84, 0.75, 1.81, 0.01 และ 10.78 ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าพื้นที่เกษตรกรรมมีการเปลี่ยนแปลงไปเป็นพื้นที่อ้อยมากที่สุด และเปลี่ยนแปลงไปเป็นพื้นที่อื่นๆน้อยที่สุด



ภาพ 4.18 แผนที่การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่อ้อย
ในปี พ.ศ.2549 กับปีพ.ศ. 2556

จากภาพ 4.18 ได้แสดงพื้นที่การเปลี่ยนแปลงของพื้นที่อ้อย ในปี 2549 กับปี 2556 พบว่ามีพื้นที่การเปลี่ยนของพื้นที่ทั้งหมด 143,642.88 ไร่ พื้นที่อ้อยไม่มีการเปลี่ยนแปลง 82,189.44 ไร่ เปลี่ยนแปลงเป็นพื้นที่เกษตรกรรม 49,271.04 ไร่ เปลี่ยนแปลงเป็นพื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้าง 4,631.04 ไร่ เปลี่ยนแปลงเป็นพื้นที่อื่นๆ 455.04 ไร่ เปลี่ยนแปลงเป็นพื้นที่ว่างเปล่า 7,096.32 ไร่ คิดเป็นร้อยละของพื้นที่การเปลี่ยนแปลงทั้งหมดเท่ากับ 57.22, 34.30, 3.22, 0.32 และ 4.94 ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าพื้นที่อ้อยมีการเปลี่ยนแปลงไปเป็นพื้นที่เกษตรกรรมมากที่สุด และเปลี่ยนแปลงไปเป็นพื้นที่อื่นๆน้อยที่สุด

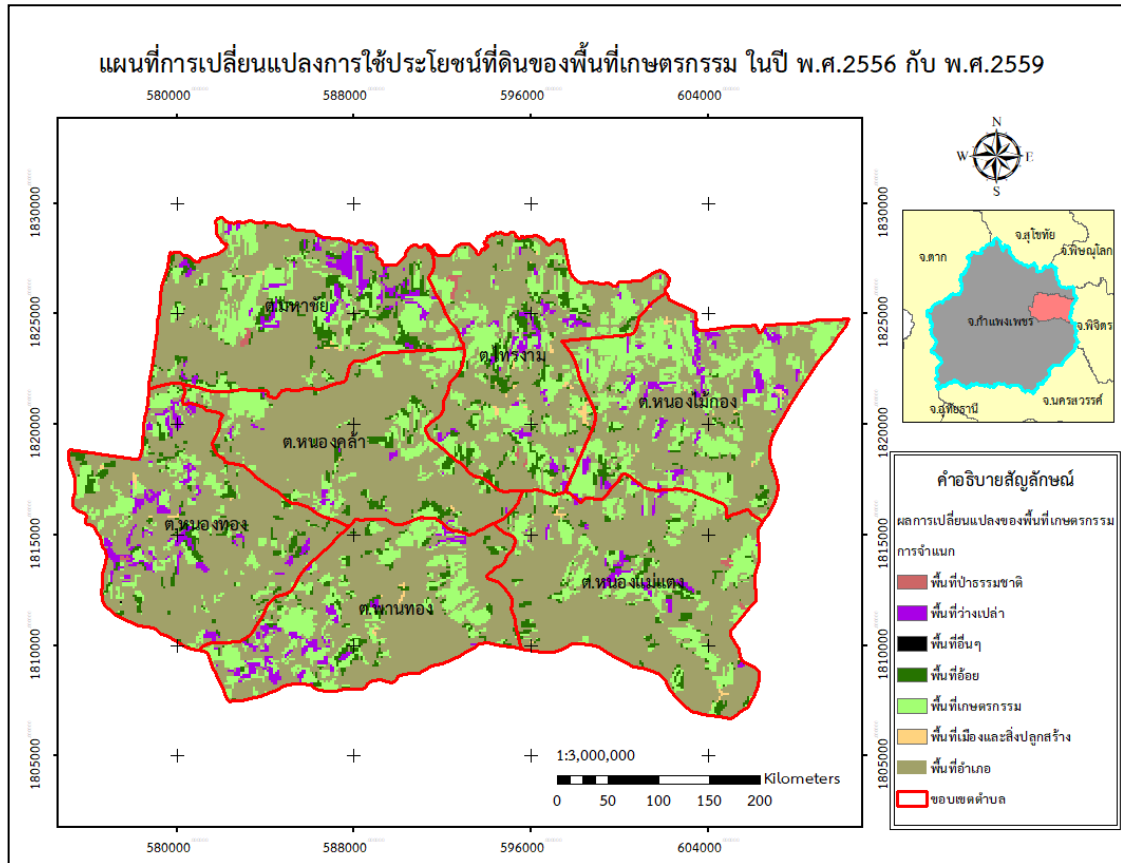


**ภาพ 4.19 แผนที่การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่ป่าธรรมชาติ
ในปีพ.ศ.2549 กับปีพ.ศ.2556**

จากภาพ 4.19 ได้แสดงพื้นที่การเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ป่าธรรมชาติ ในปี 2549 กับปี 2556 พบว่ามีพื้นที่การเปลี่ยนของพื้นที่ทั้งหมด 15,206.40 ไร่ พื้นที่ป่าธรรมชาติไม่มีการเปลี่ยนแปลง 518.40 ไร่ เปลี่ยนแปลงเป็นพื้นที่อ้อย 4,187.52 ไร่ เปลี่ยนแปลงเป็นพื้นที่เกษตรกรรม 8,668.80 ไร่ เปลี่ยนแปลงเป็นพื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้าง 449.28 ไร่ เปลี่ยนเป็นพื้นที่ว่างเปล่า 1,382.40 ไร่ คิดเป็นร้อยละของพื้นที่การเปลี่ยนแปลงทั้งหมดเท่ากับ 3.41, 27.54, 57.01, 2.95 และ 9.09 ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าพื้นที่ป่าธรรมชาติมีการเปลี่ยนแปลงไปเป็นพื้นที่อ้อยมากที่สุด และเปลี่ยนแปลงไปเป็นพื้นที่อื่น ๆ น้อยที่สุด

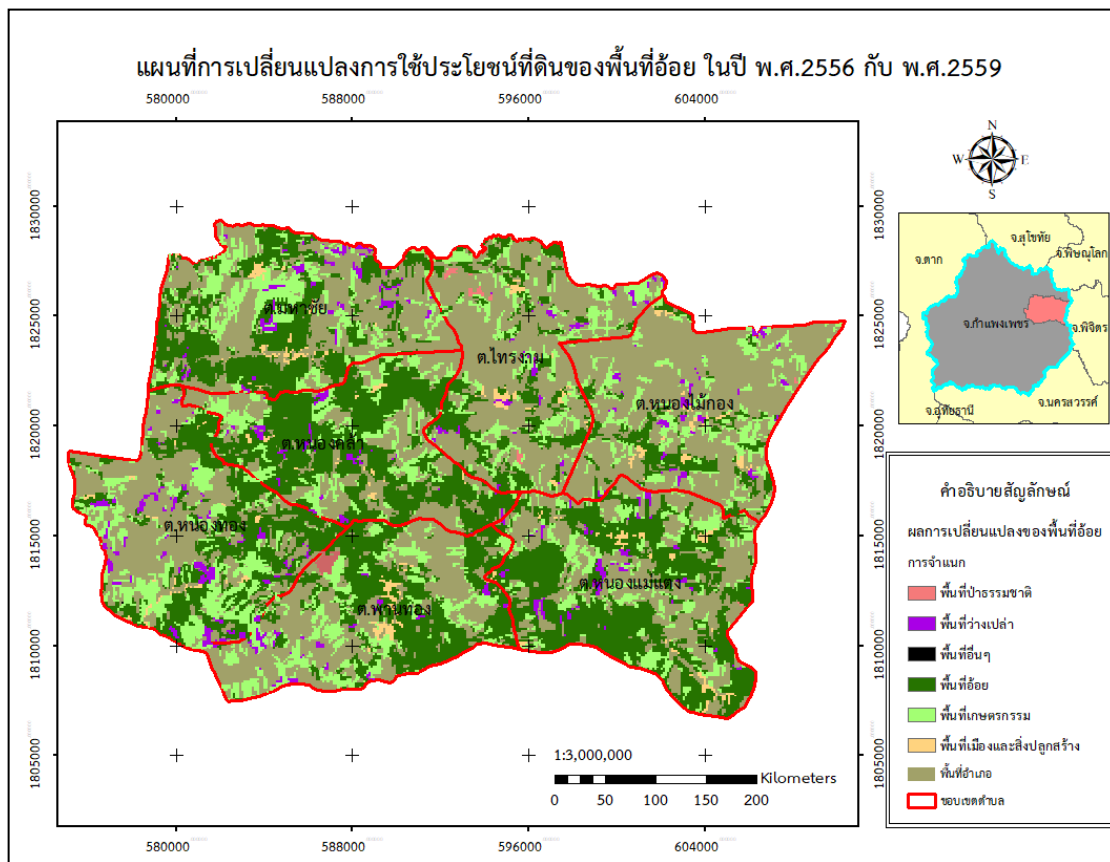
All rights reserved

4.3.5 การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินในปี พ.ศ.2556 กับ พ.ศ.2559



ภาพ 4.20 แผนที่การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่เกษตรกรรม ในปีพ.ศ.2556 กับปีพ.ศ.2559

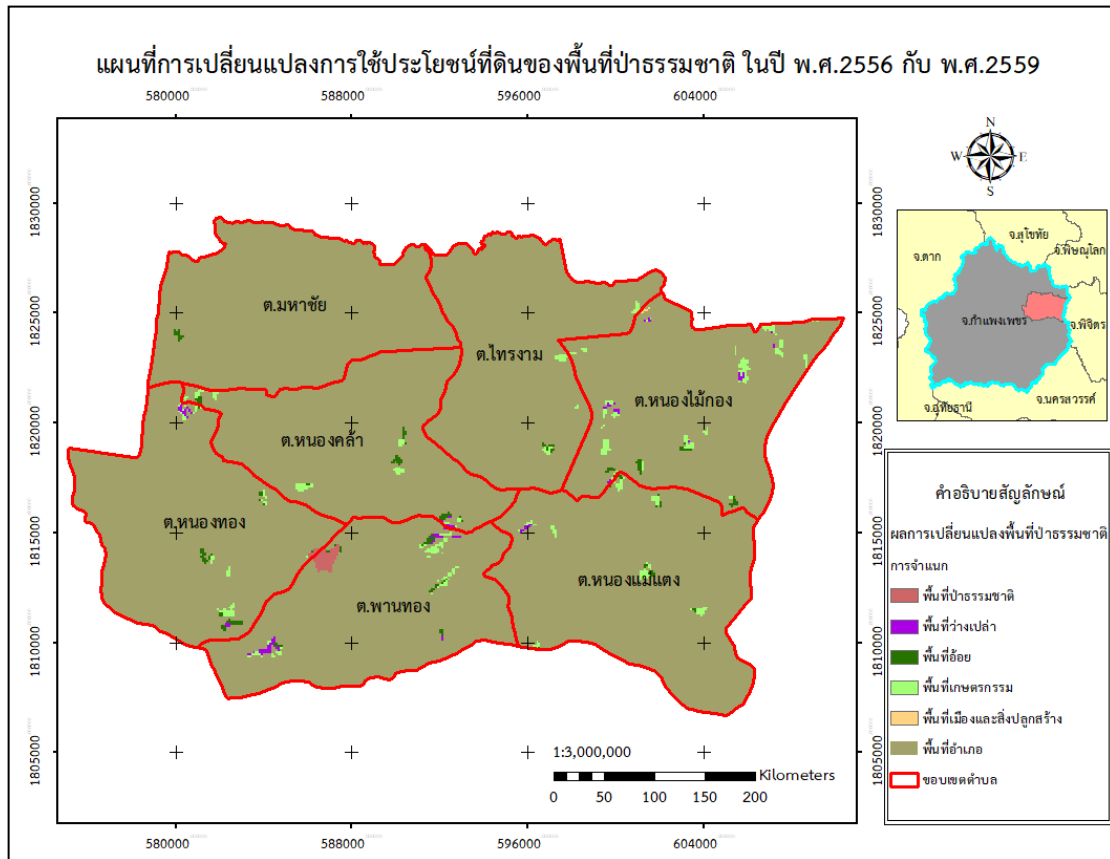
จากภาพ 4.20 ได้แสดงพื้นที่การเปลี่ยนแปลงของพื้นที่เกษตรกรรม ในปี 2556 กับปี 2559 พบว่ามีพื้นที่การเปลี่ยนของพื้นที่ทั้งหมด 109,513.58 ไร่ พื้นที่เกษตรกรรมไม่มีการเปลี่ยนแปลง 73,938.33 ไร่ เปลี่ยนแปลงเป็นพื้นที่อ้อย 20,244.83 ไร่ เปลี่ยนแปลงเป็นพื้นที่ป่าธรรมชาติ 629.51 ไร่ เปลี่ยนแปลงเป็นพื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้าง 1,142.64 ไร่ เปลี่ยนแปลงเป็นพื้นที่อื่นๆ 5.29 ไร่ เปลี่ยนแปลงเป็นพื้นที่ว่างเปล่า 13,552.98 ไร่ คิดเป็นร้อยละของพื้นที่การเปลี่ยนแปลงทั้งหมด เท่ากับ 67.52, 18.49, 0.57, 1.04, 12.38 ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าพื้นที่เกษตรกรรมมีการเปลี่ยนแปลงไปเป็นพื้นที่อ้อยมากที่สุด และเปลี่ยนแปลงไปเป็นพื้นที่อื่นๆน้อยที่สุด



**ภาพ 4.21 แผนที่การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่อ้อย
ในปี พ.ศ.2556 กับปีพ.ศ.2559**

จากภาพ 4.21 ได้แสดงพื้นที่การเปลี่ยนแปลงของพื้นที่อ้อย ในปี 2556 กับปี 2559 พบว่ามีพื้นที่การเปลี่ยนของพื้นที่ทั้งหมด 169,719.07 ไร่ พื้นที่อ้อยไม่มีการเปลี่ยนแปลง 107,767.88 ไร่ เปลี่ยนแปลงเป็นพื้นที่เกษตรกรรม 50,932.12 ไร่ เปลี่ยนแปลงเป็นพื้นที่ป่าธรรมชาติ 402.04 ไร่ เปลี่ยนแปลงเป็นพื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้าง 4,163.23 ไร่ เปลี่ยนแปลงเป็นพื้นที่อื่นๆ 26.45 ไร่ เปลี่ยนแปลงเป็นพื้นที่ว่างเปล่า 6,427.35 ไร่ คิดเป็นร้อยละของพื้นที่การเปลี่ยนแปลงทั้งหมด เท่ากับ 63.50, 30.01, 0.24, 2.45, 0.02 และ 3.79 ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าพื้นที่อ้อยมีการเปลี่ยนแปลงไปเป็นพื้นที่เกษตรกรรมมากที่สุด และเปลี่ยนแปลงไปเป็นพื้นที่อื่นๆน้อยที่สุด

All rights reserved

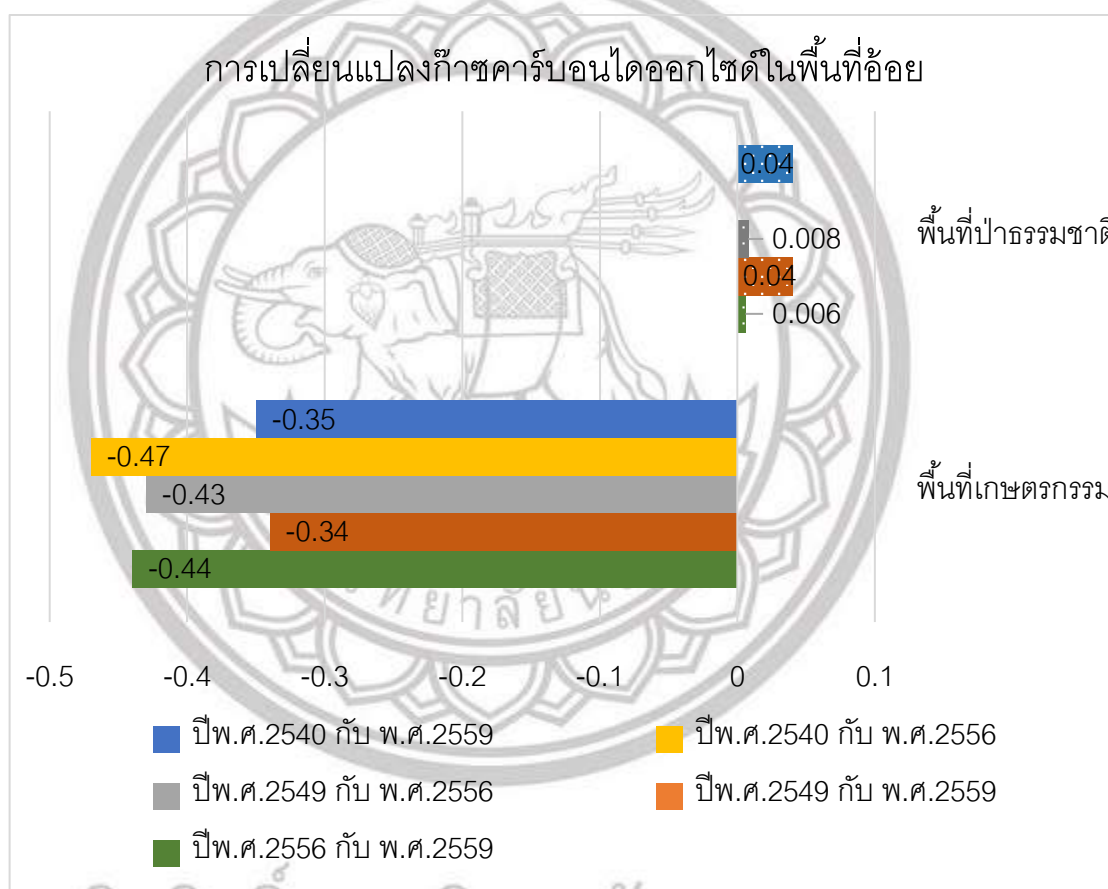


**ภาพ 4.22 แผนที่การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่ป่าธรรมชาติ
ในปีพ.ศ.2556 กับปีพ.ศ.2559**

จากภาพ 4.22 ได้แสดงพื้นที่การเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ป่าธรรมชาติ ในปี 2556 กับปี 2559 พบว่ามีพื้นที่การเปลี่ยนของพื้นที่ทั้งหมด 6,009.44 ไร่ พื้นที่ป่าธรรมชาติไม่มีการเปลี่ยนแปลง 677.12 ไร่ เปลี่ยนแปลงเป็นพื้นที่อ้อย 1,333.08 ไร่ เปลี่ยนแปลงเป็นพื้นที่เกษตรกรรม 3,263.93 ไร่ เปลี่ยนแปลงเป็นพื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้าง 26.45 ไร่ เปลี่ยนแปลงเป็นพื้นที่ว่างเปล่า 708.86 ไร่ คิดเป็นร้อยละของพื้นที่การเปลี่ยนแปลงทั้งหมดเท่ากับ 11.27, 22.18, 54.31, 0.44 และ 11.80 ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าพื้นที่ป่าธรรมชาติมีการเปลี่ยนแปลงไปเป็นพื้นที่เกษตรกรรมมากที่สุด และเปลี่ยนแปลงไปเป็นพื้นที่อื่น ๆ น้อยที่สุด

4.4 การคำนวณการเปลี่ยนแปลงคาร์บอนจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ศึกษา

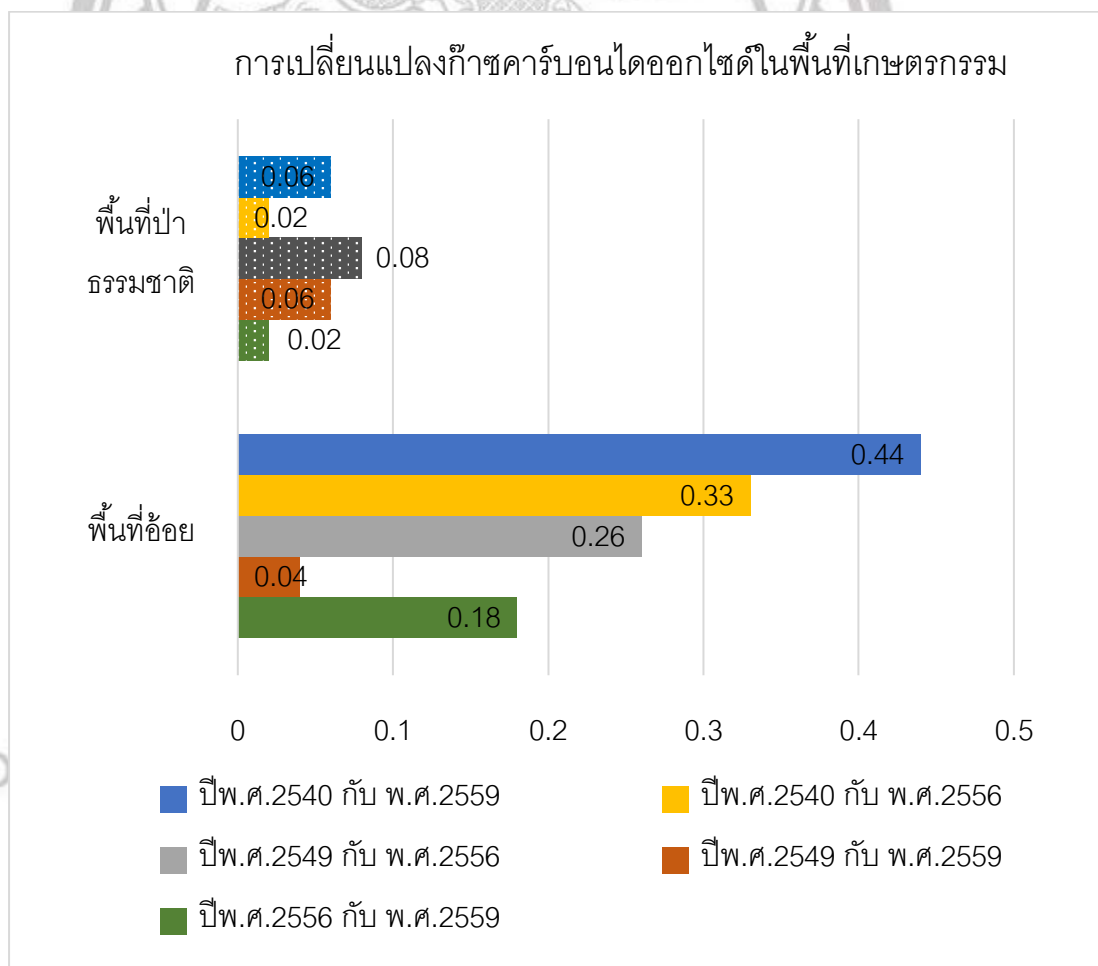
จากการวิเคราะห์และหาพื้นที่การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทต่างๆ ในช่วงต้นนั้น ทำการนำผลลัพธ์จากการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินคิดเป็นหน่วยเฮกตาร์ สามารถคำนวณปริมาณการเปลี่ยนแปลงก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของพื้นที่อ้อย พื้นที่เกษตรกรรม และพื้นที่ป่าธรรมชาติได้ดังต่อไปนี้



ภาพ 4.23 แผนภูมิแสดงการเปลี่ยนแปลงปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในพื้นที่อ้อย/(หน่วย : Tg)

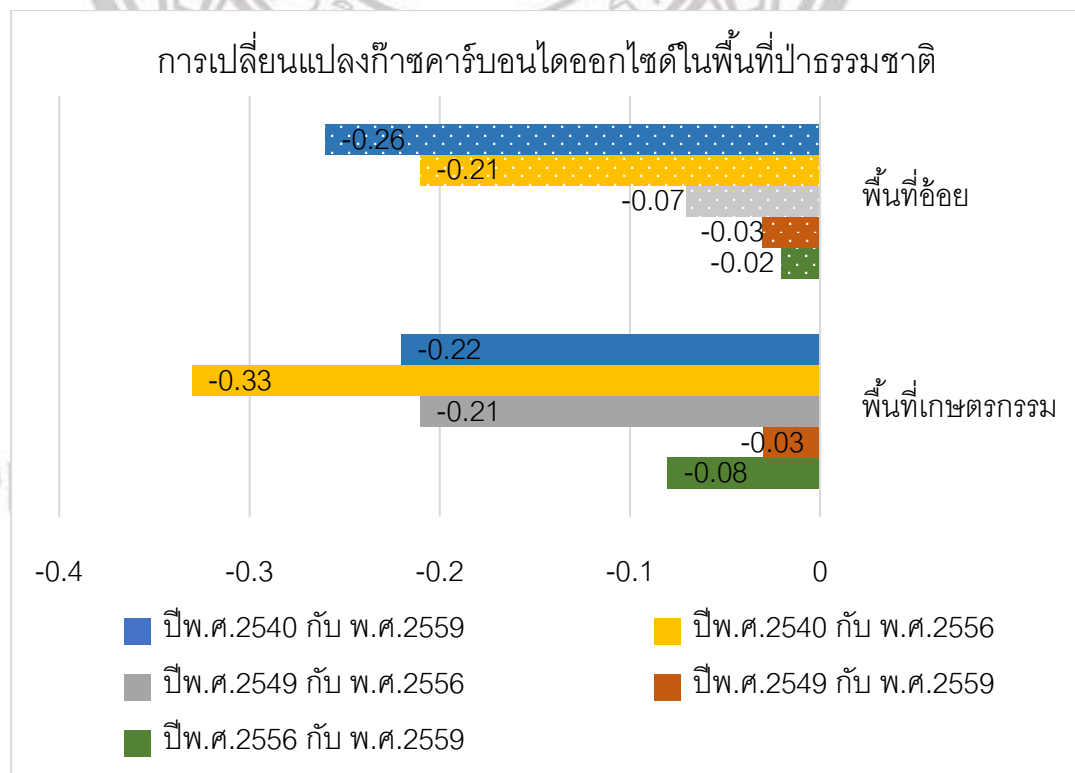
จากภาพที่ 4.23 แสดงการเปลี่ยนแปลงปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์จากการเปลี่ยนแปลงพื้นที่อ้อยไปเป็นพื้นที่ป่าธรรมชาติและพื้นที่เกษตรกรรม ในปีพ.ศ.2556 กับ พ.ศ.2559 , ปีพ.ศ.2549 กับ พ.ศ.2559, ปีพ.ศ.2549 กับ พ.ศ.2556, ปีพ.ศ.2540 กับ พ.ศ.2556 และ ปีพ.ศ.2540 กับ พ.ศ.2559 พบการเปลี่ยนแปลงปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ดังนี้ พื้นที่ป่าธรรมชาติมีการกักเก็บคาร์บอนไดออกไซด์เท่ากับ 0.04 Tg , 0.008 Tg , 0.04 Tg และ 0.006 Tg ตามลำดับ และพื้นที่เกษตรกรรมมีการปลดปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์เท่ากับ -0.34 , -0.43 , -0.47 , -0.35 และ -0.44

ซึ่งแสดงให้เห็นว่าพื้นที่อ้อยแปลงเปลี่ยนการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นพื้นที่ป่าธรรมชาติสามารถกักเก็บก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ไว้ได้ดีกว่า และพื้นที่เกษตรกรรมมีการปลดปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ จากกราฟ 4.23 แสดงให้เห็นว่าพื้นที่อ้อยแปลงเปลี่ยนเป็นพื้นที่ป่าธรรมชาติในปีพ.ศ.2540 กับพ.ศ. 2559 และในปีพ.ศ.2549 กับพ.ศ.2559 มีการกักเก็บก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงสุดเท่ากับ 0.04 Tg และกักเก็บน้อยน้อยที่สุดในปีพ.ศ.2556 กับพ.ศ.2559 เท่ากับ 0.006 Tg และในพื้นที่เกษตรกรรมปีพ.ศ.2540 กับพ.ศ.2556 มีการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงสุด เท่ากับ -0.47 Tg และปลดปล่อยน้อยที่สุดในปีพ.ศ.2540 กับพ.ศ.2559 เท่ากับ -0.35 ซึ่งพื้นที่เปลี่ยนแปลงไปในแต่ละช่วงเวลาส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงคาร์บอนไดออกไซด์ อีกทั้งการเปลี่ยนแปลงจากพื้นที่อ้อยไปเป็นพื้นที่เกษตรกรรมมีผลต่อการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกเป็นอย่างมาก



ภาพ 4.24 แผนภูมิแสดงการเปลี่ยนแปลงปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในพื้นที่เกษตรกรรม(หน่วย : Tg)

จากภาพที่ 4.24 แสดงการเปลี่ยนแปลงปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์จากการเปลี่ยนแปลงพื้นที่เกษตรกรรมไปเป็นพื้นที่ป่าธรรมชาติและพื้นที่อ้อย ในปีพ.ศ.2556 กับพ.ศ.2559 , ปีพ.ศ.2549 กับพ.ศ.2559, ปีพ.ศ.2549 กับพ.ศ.2556, ปีพ.ศ.2540 กับพ.ศ.2556 และ ปีพ.ศ. 2540 กับพ.ศ.2559 พบการเปลี่ยนแปลงปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ดังนี้ พื้นที่ป่าธรรมชาติมีการกักเก็บคาร์บอนไดออกไซด์เท่ากับ 0.06 Tg , 0.08 Tg , 0.02 Tg , 0.06 Tg และ 0.02 Tg ตามลำดับ และอ้อยมีการปลดปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์เท่ากับ 0.04 Tg , 0.26 Tg , 0.33 Tg , 0.44 Tg และ 0.18 Tg ตามลำดับ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าพื้นที่เกษตรกรรมแปลงเปลี่ยนการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นพื้นที่ป่าธรรมชาติและพื้นที่อ้อยสามารถกักเก็บก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ไว้ได้ดีกว่าพื้นที่เกษตรกรรม จากภาพ 4.24 แสดงให้เห็นว่าพื้นที่ป่าธรรมชาติในปีพ.ศ.2549 กับพ.ศ.2556 มีการกักเก็บก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงที่สุดเท่ากับ 0.08 Tg และกักเก็บน้อยที่สุดในปีพ.ศ.2540 กับพ.ศ.2556 และในปีพ.ศ.2556 กับพ.ศ.2556 เท่ากับ 0.02 Tg และในพื้นที่อ้อยปีพ.ศ.2540 กับพ.ศ.2559 มีการกักเก็บก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงที่สุด เท่ากับ 0.44 Tg และกักเก็บน้อยที่สุดในปีพ.ศ.2549 กับพ.ศ. 2559 เท่ากับ 0.04 Tg อีกทั้งแสดงให้เห็นว่าพื้นที่อ้อยที่มีพื้นที่สูงส่งผลต่อการกักเก็บก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ไว้ได้สูงอีกด้วย กักเก็บได้มากกว่าพื้นที่ป่าที่มีการกักเก็บได้ดีกว่าพื้นที่อ้อยแต่มีพื้นที่น้อยส่งผลทำให้กักเก็บไว้ได้น้อยด้วย



ภาพ 4.25 แผนภูมิแสดงการเปลี่ยนแปลงปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
พื้นที่ป่าธรรมชาติ/(หน่วย : Tg)

จากภาพที่ 4.25 แสดงการเปลี่ยนแปลงปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์จากการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าธรรมชาติไปเป็นพื้นที่อ้อยและพื้นที่เกษตรกรรม ในปีพ.ศ.2556 กับ พ.ศ.2559 , ปีพ.ศ.2549 กับพ.ศ.2559, ปีพ.ศ.2549 กับพ.ศ.2556, ปีพ.ศ.2540 กับพ.ศ.2556 และปีพ.ศ.2540 กับพ.ศ.2559 พบการเปลี่ยนแปลงปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ดังนี้ พื้นที่อ้อยมีการกักเก็บคาร์บอนไดออกไซด์เท่ากับ -0.03 Tg , -0.21 Tg , -0.33 Tg , -0.22 Tg และ -0.08 Tg ตามลำดับ และพื้นที่เกษตรกรรมมีการปลดปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์เท่ากับ -0.03 , -0.07 , -0.21 , -0.26 และ -0.02 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าพื้นที่ป่าธรรมชาติแปลงเปลี่ยนการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นพื้นที่อ้อยและเกษตรกรรมมีปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์หรือมีความสามารถกักเก็บได้น้อยกว่าพื้นที่ป่าธรรมชาติ จากกราฟ 4.25 แสดงให้เห็นว่าพื้นที่อ้อยในปีพ.ศ.2540 กับพ.ศ.2556 มีการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงที่สุดเท่ากับ -0.26 Tg และปลดปล่อยน้อยที่สุดในปีพ.ศ.2556 กับพ.ศ.2559 เท่ากับ -0.02 Tg และในพื้นที่เกษตรกรรมปีพ.ศ.2540 กับพ.ศ.2556 มีการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงที่สุด เท่ากับ -0.33 Tg และปลดปล่อยน้อยที่สุดในปีพ.ศ.2549 กับพ.ศ.2559 เท่ากับ -0.03 ซึ่งพื้นที่เปลี่ยนแปลงไปในแต่ละช่วงเวลาส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงคาร์บอนไดออกไซด์และพื้นที่ป่าธรรมชาติที่เปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินทั้งสองประเภทมีการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่มีค่าการปลดปล่อยสูงสุดและน้อยที่สุดที่มีค่าใกล้เคียงกัน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

บทที่ 5

บทสรุป

ผลการเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินจากการจำแนกพื้นที่ของการใช้ประโยชน์ด้วยเทคนิคเชิงวัตถุจากข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมLandsat ซึ่งการศึกษามุ่งเน้นในการหาพื้นที่การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินแต่ละประเภท เนื่องจากอยากจะทำทราบปริมาณการเปลี่ยนแปลงก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากพื้นที่ที่อ้อยและพื้นที่อื่นๆไปเป็นพื้นที่อ้อยมีปริมาณเท่าใด เพื่อเป็นการประมาณก๊าซเรือนกระจกของพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินพื้นที่ปลูกอ้อยนี้ไปใช้ประโยชน์

5.1 ผลการจำแนก

จากการวิเคราะห์ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมด้วยวิธีการจำแนกเชิงวัตถุ โดยการกำหนดค่าพารามิเตอร์มาตราส่วน สีของภาพ การเกาะกลุ่ม และความเรียบ ได้ผลการวิเคราะห์และพื้นที่การเปลี่ยนการใช้ประโยชน์ที่ดิน รวมทั้งการประเมินการเปลี่ยนแปลงก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ สามารถสรุปผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ได้ ดังนี้

5.1.1 ผลการจำแนกเชิงวัตถุ

จากการวิเคราะห์ภาพถ่ายดาวเทียมด้วยการจำแนกเชิงวัตถุ โดยการกำหนดค่าพารามิเตอร์ รูปร่าง, สีของภาพ, การเกาะกลุ่มและความเรียบ ทั้งหมด 4 ภาพ และแบ่งเป็นการใช้ประโยชน์ที่ดินทั้งหมด 6 ประเภท พบว่ามี ในปีพ.ศ.2559 มีพื้นที่อ้อยสูงสุดเท่ากับ 27,392.04 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 50.17 ในปีพ.ศ.2556 พื้นที่เกษตรกรรมมีพื้นที่สูงสุดเท่ากับ 155,806.37 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 45.91 ในปีพ.ศ.2540 พื้นที่ป่าธรรมชาติมีพื้นที่สูงสุด มีพื้นที่เท่ากับ 30,902.10 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 9.16 ในปีพ.ศ.2559 พื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้างสูงสุด พื้นที่เท่ากับ 11,479.3 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 3.36 ในปีพ.ศ.2549 พื้นที่ว่างเปล่าสูงสุด มีพื้นที่ทั้งหมดเท่ากับ 11,783.58 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 21.72 พื้นที่อื่นๆมีพื้นที่สูงสุดในปีพ.ศ.2540 มีพื้นที่เท่ากับ 840.96 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.25 ของพื้นที่ทั้งหมด

5.1.2 ผลการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน

การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงในการศึกษาในครั้งนี้จะมุ่งเน้นไปที่การเปลี่ยนแปลงพื้นที่อ้อย พื้นที่เกษตรกรรม และพื้นที่ป่าธรรมชาติ ที่เปลี่ยนแปลงไปเป็นการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทอื่น ดังนี้

5.1.2.1 การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินในปี พ.ศ.2540 กับพ.ศ.2559 พื้นที่ที่มีการเปลี่ยนแปลงคือ พื้นที่ป่าธรรมชาติสูงสุด รองมาคือพื้นที่อ้อย และพื้นที่เกษตรกรรมตามลำดับ

5.1.2.2 การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินในปี พ.ศ.2540 กับพ.ศ.2556 พื้นที่ที่มีการเปลี่ยนแปลงคือ พื้นที่ป่าธรรมชาติสูงสุด รองมาคือพื้นที่อ้อย และพื้นที่เกษตรกรรมตามลำดับ

5.1.2.3 การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินในปี พ.ศ.2549 กับพ.ศ.2556 พื้นที่ที่มีการเปลี่ยนแปลงคือ พื้นที่อ้อยสูงสุด รองมาคือพื้นที่ป่าธรรมชาติ และพื้นที่เกษตรกรรมตามลำดับ

5.1.2.4 การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินในปี พ.ศ.2549 กับพ.ศ.2559 พื้นที่ที่มีการเปลี่ยนแปลงคือ พื้นที่อ้อยสูงสุด รองมาคือพื้นที่เกษตรกรรม และพื้นที่ป่าธรรมชาติ ตามลำดับ

5.1.2.5 การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินในปี พ.ศ.2556 กับพ.ศ.2559 พื้นที่อ้อยสูงสุด รองมาคือพื้นที่เกษตรกรรมและพื้นที่ป่าธรรมชาติ ตามลำดับ

5.2 การคำนวณการเปลี่ยนแปลงคาร์บอนจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ศึกษา

จากการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน สามารถประเมินการเปลี่ยนแปลงก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ในปีพ.ศ.2556 กับพ.ศ.2559, ปีพ.ศ.2549 กับพ.ศ.2559, ปีพ.ศ.2549 กับพ.ศ.2556, ปีพ.ศ.2540 กับพ.ศ.2556 และ ปีพ.ศ.2540 กับพ.ศ.2559 พบว่าการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่อ้อยไปเป็นพื้นที่เกษตรกรรม ในปีพ.ศ.2540 กับพ.ศ.2556 มีการปลดปล่อยสูงสุดเท่ากับ -0.47 Tg และในปีพ.ศ.2540 กับพ.ศ.2559 มีการปลดปล่อยต่ำสุดเท่ากับ -0.35 Tg และการเปลี่ยนแปลงพื้นที่เกษตรกรรมไปเป็นพื้นที่อ้อย ในปีพ.ศ.2540 กับพ.ศ.2559 มีการกักเก็บก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงสุด เท่ากับ 0.44 Tg และในปีพ.ศ.2549 กับพ.ศ.2559 มีค่าต่ำสุดเท่ากับ 0.04 Tg ซึ่งแสดงให้เห็นว่าขนาดพื้นที่ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงก๊าซ

คาร์บอนไดออกไซด์ อีกทั้งค่าการปลดปล่อยสูงสุดและต่ำสุดไม่ได้ขึ้นอยู่กับช่วงเวลาแต่ขึ้นอยู่กับพื้นที่การเปลี่ยนแปลง และการเปลี่ยนแปลงพื้นที่อ้อยไปเป็นพื้นที่ป่าธรรมชาติ ในปีพ.ศ. 2540 กับ พ.ศ.2559 มีการกักเก็บสูงสุดเท่ากับ 0.04 Tg และพ.ศ.2549 กับพ.ศ.2559 ต่ำสุดเท่ากับ 0.006 Tg และในปีพ.ศ.2540 กับพ.ศ.2559 พื้นที่ป่าธรรมชาติเปลี่ยนแปลงไปเป็นพื้นที่อ้อยมีการปลดปล่อยสูงสุดเท่ากับ -0.26 Tg และพ.ศ.2556 กับพ.ศ.2559 ต่ำสุดเท่ากับ -0.02 Tg แสดงให้เห็นว่าการเปลี่ยนแปลงจากพื้นที่อ้อยของพื้นที่ป่าธรรมชาติ มีการกักเก็บคาร์บอนไว้ได้สูงขึ้นแต่ในทางกลับกันการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าธรรมชาติมาเป็นพื้นที่อ้อยปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และการเปลี่ยนแปลงพื้นที่อ้อยไปเป็นพื้นที่ป่าธรรมชาติ ในปีพ.ศ.2540 กับพ.ศ.2559 มีการกักเก็บสูงสุดเท่ากับ 0.04 Tg และพ.ศ.2540 กับพ.ศ.2559 ต่ำสุดเท่ากับ 0.006 Tg และในปีพ.ศ.2540 กับ พ.ศ.2559 พื้นที่ป่าธรรมชาติเปลี่ยนแปลงไปเป็นพื้นที่อ้อยมีการปลดปล่อยสูงสุดเท่ากับ -0.26 Tg และพ.ศ.2556 กับพ.ศ.2559 ต่ำสุดเท่ากับ -0.02 Tg และในการเปลี่ยนแปลงพื้นที่เกษตรกรรมไปเป็นพื้นที่ป่าและพื้นที่อ้อยมีการกักเก็บคาร์บอนไดออกไซด์ โดยมีการกักเก็บสูงในปีพ.ศ. 2549 กับ พ.ศ.2556 และในปีพ.ศ.2549 กับพ.ศ.2556 เท่ากับ 0.08 Tg และ 0.44 Tg ตามลำดับ และในพื้นที่ป่าธรรมชาติที่ต่ำที่สุดเท่ากับในปีพ.ศ.2540 กับพ.ศ.2556 และในปีพ.ศ.2556 กับพ.ศ.2559 มีค่าสูงสุดเท่ากับ 0.02 Tg และในพื้นที่อ้อยในปีพ.ศ.2549 กับพ.ศ.2559 มีพื้นที่ต่ำสุดเท่ากับ 0.04 Tg แสดงให้เห็นว่าพื้นที่อ้อยที่มีพื้นที่มากสามารถช่วยกักเก็บคาร์บอนได้เท่ากับพื้นที่ป่าธรรมชาติที่มีพื้นที่น้อยๆ ได้อย่างดีเลยทีเดียว ในการประเมินก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์นี้อาจมีผลเพื่อใช้คำนวณสมภาวะอากาศได้

อภิปรายผล

การศึกษาและวิเคราะห์การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในพื้นที่ปลูกอ้อยโดยเทคนิคการจำแนกเชิงวัตถุจากข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Landsat เพื่อหาพื้นที่การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินแต่ละประเภท โดยการศึกษา มีการกำหนดค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสมที่ใช้ในการวิเคราะห์ พบว่าภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 5 กับ Landsat 8 ใช้ค่าพารามิเตอร์ที่แตกต่างกัน เพื่อการกำหนดให้ครอบคลุมพื้นที่และได้ผลที่มีความถูกต้องสูงสุด เพราะการจำแนกเชิงวัตถุมีการกำหนดพื้นที่ตัวอย่างจากการออกภาคสนามและกรมพัฒนาที่ดิน เพื่อคำนวณหาค่าสถิติของแต่ละจุดภาพ ซึ่งสอดคล้องกับ เนตรนภา หงษ์ทอง (2559) ได้ศึกษาการติดตามการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินโดยเทคนิคการวิเคราะห์ภาพแบบเชิงวัตถุ : กรณีศึกษา เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเชียงดาว ที่ใช้ภาพถ่ายดาวเทียม Landsat ในการวิเคราะห์ อีกทั้งยังการจำแนกเชิงวัตถุโดยการกำหนดค่าพารามิเตอร์ พบว่าการปรับเปลี่ยนค่าพารามิเตอร์มีผลต่อการสร้างขนาดวัตถุและส่งผลต่อการจำแนกข้อมูล อาจมีการพบการปะปนกันของพื้นที่มีขนาดวัตถุขนาดใหญ่ สอดคล้องกับ สรรพราย

สุทธิพนธ์ และคณะ (2557) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดิน ระหว่างการจำแนกจุดภาพและวิธีการจำแนกข้อมูลภาพเชิงวัตถุโดยใช้ภาพถ่ายปรับความคมชัด จากดาวเทียมไทยโชต จังหวัดกาญจนบุรี พบว่า ค่าพารามิเตอร์มีผลต่อการจำแนกข้อมูล และการประเมินปริมาณการเปลี่ยนแปลงก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ พบว่าการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่อ้อยและพื้นที่ป่าธรรมชาติไปเป็นพื้นที่เกษตรกรรม มีการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ แต่ในการเปลี่ยนแปลงพื้นที่เกษตรกรรมไปเป็นพื้นที่อ้อยและพื้นที่ป่าธรรมชาติ จะมีการกักเก็บคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มขึ้น ซึ่งผลที่ได้สอดคล้องกับ Ricardo et.al,(2015) ได้ทำการศึกษารายพื้นที่ของการปลูกอ้อยในภาคกลางตอนใต้ของประเทศบราซิล ในช่วงปี ค.ศ. 2006-2011 จากภาพดาวเทียมโดยการประมาณค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยพื้นที่อ้อยและพื้นที่ป่าสามารถกักเก็บก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ไว้ได้สูง ซึ่งถ้าการเปลี่ยนแปลงพื้นที่เหล่านี้ไปเป็นพื้นที่เกษตรกรรมถือว่าเป็นการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และการเปลี่ยนแปลงพื้นที่เกษตรกรรมไปเป็นพื้นที่อ้อยและพื้นที่ป่าธรรมชาติ ถือว่าเป็นการกักเก็บก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ผลการประเมินก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินอันเนื่องมาจากผลการจำแนกเชิงวัตถุอาจมีความถูกต้องไม่มากนัก สาเหตุเนื่องมาจากในการกำหนดค่าพารามิเตอร์ หรือค่าสะท้อนของแต่ละแบนด์ และภาพถ่ายดาวเทียม

ปัญหาและอุปสรรค

- 1) ช่วงเวลาของการบันทึกภาพดาวเทียมไม่ตรงกัน คือข้อมูลดาวเทียม Landsat-5 TM บันทึกภาพในวันที่ 25 พฤศจิกายน 2540 กับวันที่ 26 พฤศจิกายน 2549 และข้อมูลดาวเทียม Landsat-8 ในระบบหลายช่วงคลื่น บันทึกภาพในวันที่ 5 พฤศจิกายน 2556 กับวันที่ 29 พฤศจิกายน 2559 ซึ่งระยะเวลาในการบันทึกที่ต่างกันทำให้ลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินซึ่งสิ่งปกคลุมดินมีการเปลี่ยนแปลง กล่าวคือ พื้นที่เดียวกันของแต่ละภาพในเวลาที่แตกต่างกัน ทำให้ค่าสะท้อนในแปลงเดียวกันมีการเปลี่ยนแปลง
- 2) ผลของการวิเคราะห์ภาพถ่ายดาวเทียมพบพื้นที่ว่างเปล่า ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่แต่ละชนิดมีค่าแตกต่างกันมาก ส่งผลต่อการประเมินคาร์บอนอาจมีผลถูกต้องที่ไม่ถูกต้องมากนัก
- 3) ผลของการจำแนกเชิงวัตถุอาจมีผลไม่ถูกต้องมากนัก ส่งผลต่อการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงรวมถึงการประเมินปริมาณการเปลี่ยนแปลงก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

ข้อเสนอแนะ

- 1) ถ้าต้องการความถูกต้องในการจำแนกข้อมูลจำเป็นต้องมีความรู้และความเข้าใจพื้นที่ศึกษามากที่สุดเท่าที่จะทำได้
- 2) ในการจำแนกเชิงวัตถุอาจใช้ค่าพารามิเตอร์ที่ควรปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมในการจำแนก เพื่อความถูกต้องที่ดียิ่งขึ้น
- 3) ถ้าหากต้องการประเมินก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่มีความถูกต้องมากยิ่งขึ้น อาจต้องใช้ข้อมูลดิน พันธุ์ของอ้อย และช่วงอายุของอ้อยในช่วงการถ่ายภาพของแต่ละภาพ เพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ร่วมกัน
- 4) เนื่องจากสมการที่ใช้ในการประเมินปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากอ้อยนั้นได้จากงานวิจัยในประเทศบราซิล ทำให้งานวิจัยครั้งต่อไปควรใช้ปริมาณที่ได้จากการวัดในห้องปฏิบัติการในพื้นที่ศึกษาจริงๆ เพื่อให้ได้ความถูกต้องแม่นยำมากกว่างานวิจัยครั้งนี้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved



บรรณานุกรม

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

บรรณานุกรม

กรมอุตุนิยมวิทยา. 2560, **ภาวะเรือนกระจก** [ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อวันที่ 18 กันยายน 2560

เข้าถึงได้จาก <https://www.tmd.go.th/info/info.php?FileID=20>

ฐิตาภรณ์ สาดแสงจันทร์. (2556). **การจำแนกเชิงวัตถุจากข้อมูลภาพถ่าย THEOS :**

กรณีศึกษาในบริเวณจังหวัดนนทบุรี. วิทยานิพนธ์ วท.บ., จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

, กรุงเทพมหานคร

เชาวลิต ศิลปะทอง.(ม.ม.ป).**หลักการเบื้องต้นการสำรวจข้อมูลจากระยะไกล (Remote**

Sensing).สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ(องค์การมหาชน)

ทบทอง ชันเจริญ.(2555), **การสกัดการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินจากดาวเทียมธี**

ออสโดยการจำแนกเชิงวัตถุ.วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต วท.ม.,มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี

สุรนารี, นครราชสีมา.

เนตรนภา หงส์ทอง.(2559). **การศึกษาเปรียบเทียบเทคนิคการจำแนกเชิงจุดภาพและการ**

จำแนกเชิงวัตถุของพื้นที่การเกษตรจากข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมไทยโชต :

กรณีศึกษา อำเภอพิจิตร จังหวัดเชียงใหม่. วิทยานิพนธ์ วท.บ., มหาวิทยาลัยนเรศวร,

พิษณุโลก.

เนตรนภา หงส์ทอง.(2559). **การติดตามการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปก**

คลุมดินโดยเทคนิคการวิเคราะห์ภาพแบบเชิงวัตถุ : กรณีศึกษา เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า

เขียงดาว.โครงการสหกิจศึกษา.มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก.

ภัทรา เฟงธรรมเกียรติและคณะ.(2552),โครงการ **“การศึกษาติดตามการเจรจาในเวทีการเจรจา**

เรื่องโลกร้อนที่เกี่ยวข้องกับภาคการเกษตรและนัยสำคัญต่อประเทศไทย”.

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สวก.)

สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ(องค์การมหาชน) และสมาคมสำรวจข้อมูล

ระยะไกลและสารสนเทศภูมิศาสตร์แห่งประเทศไทย. (2552). **การจำแนกประเภทข้อมูล**

ตำราเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศศาสตร์.กรุงเทพฯ:อมรินทร์ พริ้นติ้ง

แอนด์ พับ ลิขซึ่ง จำกัด

สำนักงานสนธิสัญญาและยุทธศาสตร์.2560, **พิธีสารเกียวโต** [ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อวันที่ 2

สิงหาคม 2560 เข้าถึงได้จาก <http://www2.diw.go.th/treaty/index.asp#>

ศุภลักษณ์ หน้อยสุยะ.(2552).การจำแนกพื้นไร้หมุนเวียนด้วยวิธีเชิงวัตถุ.วิทยาศาสตร์
มหาบัณฑิต วท.ม.,มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.

สรรทราย สุทธินนท์.(2559).การเปรียบเทียบการจำแนกข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่ง
ปกคลุม ดินระหว่าง วิธีการจำแนกข้อมูลเชิงจุดภาพและวิธีการจำแนก
ข้อมูลการเชิงวัตถุ โดยใช้ ภาพถ่ายปรับความ คมชัดจาก ดาวเทียมไทยโชต.
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต วท.ม., มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก.

Ricardo, B. ,Rattan .L. ,Daniel .A. ,Eduardo. F. ,Luciano. P. ,Marcos. A. ,Berbarido . R.
andNewtonS.(2014).Greenhouse gas balance from cultivation and direct land
use change of recently established sugarcane (*Sacchrum officinarum*)plantation
in south-central Brazil,52,547-556.



ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved



ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

ภาคผนวก ก ข้อมูลการสำรวจภาคสนาม

จำนวนจุดตัวอย่างแต่ละประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินในการลงพื้นที่ภาคสนาม

ประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินจาก ผลการสำรวจภาคสนาม	อำเภอไทรยางม(จุด)
--	-------------------

1. อ้อย	145
2. นาข้าว	121
3. มันสำปะหลัง	6
4. มะนาว	2
5. พุทรา	1
6. ไร่	1
7. สัก	2
8. ลำไย	1
9. ปาล์ม	2
10. ป่าปลูก	1
11. ทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์	1
12. ที่ว่างเปล่า	2
13. ข้าวโพด	1
14. กล้วย	3
15. ยางพารา	3
16. แหล่งน้ำ	7
17. เมืองและสิ่งปลูกสร้าง	7

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

ตำแหน่งพื้นที่ตัวอย่างจากการลงพื้นที่ภาคสนาม

จุด	X	Y	ลักษณะพื้นที่
1	587120	1822628	อ้อย
2	579263	1821941	คลอง
3	579312	1821686	ยางพารา
4	580583	1821323	อ้อย
5	580582	1821317	นาข้าว
6	581976	1820685	นาข้าว
7	582606	1820391	มะนาว
8	582879	1819664	มันสำปะหลัง
9	590925	1823006	นาข้าว
10	592625	1823227	อ้อย
11	592476	1823200	นาข้าว
12	591582	1823339	นาข้าว
13	590402	1822453	อ้อย
14	591187	1821408	ป่าสัก
15	589006	1819234	นาข้าว
16	590118	1819051	นาข้าว
17	588521	1819431	อ้อย
18	587302	1819324	อ้อย
19	588240	1819321	อ้อย
20	588625	1818711	อ้อย
21	587611	1817839	อ้อย
22	586401	1817555	อ้อย
23	584383	1818088	อ้อย
24	584959	1818530	อ้อย
25	585618	1819063	อ้อย
26	589121	1817606	อ้อยปลูกใหม่
27	592634	1819075	นาข้าว

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

จุด	X	Y	ลักษณะพื้นที่
28	591385	1818117	นาข้าว
29	589820	1817399	อ้อย
30	589320	1816610	เมืองและสิ่งปลูกสร้าง
31	590115	1815577	อ้อย
32	589980	1813502	นาข้าวเก็บเกี่ยวแล้ว
33	592195	1814069	นาข้าว
34	591940	1814852	อ้อย
35	592754	1814175	นาข้าวแก่
36	591746	1812991	อ้อย
37	590573	1813857	เมืองและสิ่งปลูกสร้าง
38	590725	1811954	พุทธา
39	590362	1811475	อ้อย
40	590053	1810930	คลอง
41	589443	1810413	ลำไย
42	590029	1809940	อ้อย
43	590520	1808925	อ้อย
44	589295	1808933	นาข้าว
45	588924	1809435	นาข้าว
46	587656	1809027	นาข้าว
47	587264	1808574	กล้วย
48	586586	1808264	นาข้าว
49	585293	1808469	อ้อย
50	586086	1809589	นาข้าว
51	585489	1810057	อ้อย
52	587167	1807602	อ้อย
53	587636	1806251	อ้อย
54	587529	1806741	อ้อย
55	587931	1807630	นาข้าว

จุด	X	Y	ลักษณะพื้นที่
56	588801	1807507	นาข้าว
57	587941	1808225	นาข้าว
58	586080	1809905	นาข้าว
59	588024	1809083	อ้อย
60	588466	1810010	อ้อย
61	587131	1810701	อ้อย
62	586848	1811900	อ้อย
63	583847	1812918	อ้อย
64	583608	1812291	นาข้าว
65	582883	1813166	นาข้าว
66	582060	1811875	นาข้าว
67	580869	1812792	อ้อย
68	580652	1811746	อ้อย
69	579853	1812481	อ้อย
70	578710	1812493	อ้อย
71	577820	1813371	นาข้าว
72	578253	1814184	นาข้าว
73	577945	1815080	อ้อย
74	578608	1815244	เมืองและสิ่งปลูกสร้าง
75	580552	1815648	อ้อย
76	577918	1816042	อ้อย
77	577379	1816328	มันสำปะหลัง
78	575461	1816134	ข้าว
79	575576	1816115	ปาล์ม
80	578345	1815387	นาข้าว
81	578755	1816680	นาข้าว
82	577913	1817480	ปาล์ม
83	578069	1818482	ป่าสัก

จุด	X	Y	ลักษณะพื้นที่
56	588801	1807507	นาข้าว
57	587941	1808225	นาข้าว
58	586080	1809905	นาข้าว
59	588024	1809083	อ้อย
60	588466	1810010	อ้อย
61	587131	1810701	อ้อย
62	586848	1811900	อ้อย
63	583847	1812918	อ้อย
64	583608	1812291	นาข้าว
65	582883	1813166	นาข้าว
66	582060	1811875	นาข้าว
67	580869	1812792	อ้อย
68	580652	1811746	อ้อย
69	579853	1812481	อ้อย
70	578710	1812493	อ้อย
71	577820	1813371	นาข้าว
72	578253	1814184	นาข้าว
73	577945	1815080	อ้อย
74	578608	1815244	เมืองและสิ่งปลูกสร้าง
75	580552	1815648	อ้อย
76	577918	1816042	อ้อย
77	577379	1816328	มันสำปะหลัง
78	575461	1816134	ข้าว
79	575576	1816115	ปาล์ม
80	578345	1815387	นาข้าว
81	578755	1816680	นาข้าว
82	577913	1817480	ปาล์ม
83	578069	1818482	ป่าสัก

จุด	X	Y	ลักษณะพื้นที่
84	577638	1818110	นาข้าว
85	577395	1818564	ยางพารา
86	578926	1818640	นาข้าว
87	578395	1819104	คลอง
88	580095	1819141	อ้อย
89	580876	1819751	มะนาว
90	587561	1820469	นาข้าว
91	578661	1821285	อ้อย
92	585285	1816993	อ้อย
93	583924	1816502	นาข้าว
94	582814	1817058	ที่ว่างเปล่า
95	582177	1817861	อ้อย
96	583713	1815989	อ้อย
97	582645	1815478	อ้อย
98	581288	1816262	อ้อย
99	580658	1816746	อ้อย
100	579729	1817533	นาข้าว
101	579790	1818262	อ้อย
102	579069	1823515	ข้าวโพด
103	580577	1827662	นาข้าว
104	581667	1826773	อ้อย
105	581259	1827185	นาข้าว
106	580816	1825632	อ้อย
107	581232	1825220	อ้อย
108	581983	1823868	นาข้าว
109	582439	1823483	อ้อย
110	582532	1822753	เมืองและสิ่งปลูกสร้าง
111	582626	1822383	อ้อย

จุด	X	Y	ลักษณะพื้นที่
112	581666	1822527	อ้อย
113	581741	1823053	อ้อย
114	583268	1824160	นาข้าว
115	583064	1824910	นาข้าว
116	582414	1825677	นาข้าว
117	584552	1826653	อ้อย
118	586439	1827607	อ้อย
119	587012	1826741	อ้อย
120	587782	1828287	อ้อย
121	588916	1827442	อ้อย
122	591625	1827514	นาข้าว
123	591616	1827512	นาข้าว
124	593125	1826687	นาข้าวแก่
125	592199	1826186	อ้อย
126	590988	1826303	อ้อย
127	590411	1825391	นาข้าว
128	589066	1824106	นาข้าว
129	588423	1824882	นาข้าว
130	588849	1824941	อ้อย
131	588706	1825570	นาข้าว
132	590458	1824596	นาข้าว
133	590108	1823770	อ้อย
134	588972	1823539	นาข้าว
135	587612	1823129	นาข้าว
136	585737	1823422	อ้อย
137	585718	1822167	อ้อย
138	585219	1822266	อ้อย
139	538538	1822423	อ้อย

จุด	X	Y	ลักษณะพื้นที่
140	584737	1822917	อ้อย
141	593513	1827306	นาข้าว
142	592830	1827998	มันสำปะหลัง
143	593339	1828374	นาข้าว
144	594145	1827242	อ้อย
145	595434	1827899	นาข้าว
146	595257	1826831	นาข้าว
147	594653	1826355	นาข้าว
148	594994	1825587	อ้อย
149	595660	1826319	อ้อย
150	596485	1826810	อ้อย
151	596882	1828096	นาข้าว
152	597663	1826496	นาข้าว
153	595612	1824873	อ้อย
154	592869	1824156	ป่าปลูก
155	597208	1823343	อ้อย
156	596648	1823169	นาข้าว
157	595247	1823773	นาข้าว
158	594126	1823384	นาข้าว
159	593832	1823922	นาข้าว
160	592899	1823525	นาข้าว
161	591759	1824852	อ้อย
162	589183	1822695	ไผ่
163	589214	1822138	อ้อย
164	586228	1823331	ที่ว่าง
165	586259	1823345	อ้อย
166	586419	1824003	นาข้าว
167	586654	1823940	นาข้าว

จุด	X	Y	ลักษณะพื้นที่
140	584737	1822917	อ้อย
141	593513	1827306	นาข้าว
142	592830	1827998	มันสำปะหลัง
143	593339	1828374	นาข้าว
144	594145	1827242	อ้อย
145	595434	1827899	นาข้าว
146	595257	1826831	นาข้าว
147	594653	1826355	นาข้าว
148	594994	1825587	อ้อย
149	595660	1826319	อ้อย
150	596485	1826810	อ้อย
151	596882	1828096	นาข้าว
152	597663	1826496	นาข้าว
153	595612	1824873	อ้อย
154	592869	1824156	ป่าปลูก
155	597208	1823343	อ้อย
156	596648	1823169	นาข้าว
157	595247	1823773	นาข้าว
158	594126	1823384	นาข้าว
159	593832	1823922	นาข้าว
160	592899	1823525	นาข้าว
161	591759	1824852	อ้อย
162	589183	1822695	ไผ่
163	589214	1822138	อ้อย
164	586228	1823331	ที่ร้าง
165	586259	1823345	อ้อย
166	586419	1824003	นาข้าว
167	586654	1823940	นาข้าว

จุด	X	Y	ลักษณะพื้นที่
168	586078	1824523	ฝาย
169	585594	1824581	นาข้าว
170	585279	1824997	อ้อย
171	585200	1825005	นาข้าว
172	585166	1825111	นาข้าว
173	584484	1825297	อ้อย
174	585222	1825382	นาข้าว
175	585654	1825525	อ้อย
176	586034	1825399	อ้อย
177	585994	1824681	กล้วย
178	591917	1821557	อ้อย
179	591458	1822227	นาข้าว
180	591013	1821893	อ้อย
181	590728	1820285	นาข้าว
182	590740	1819602	นาข้าว
183	591776	1820100	นาข้าว
184	592326	1819812	อ้อย
185	592605	1819806	อ้อย
186	592652	1819911	อ้อย
187	593320	1819709	อ้อย
188	593591	1820231	นาข้าว
189	593340	1821533	นาข้าว
190	594122	1821346	อ้อย
191	594527	1822525	นาข้าว
192	594727	1821831	อ้อย
193	595655	1821975	กล้วย
194	596831	1822391	อ้อย
195	595885	1820867	อ้อย

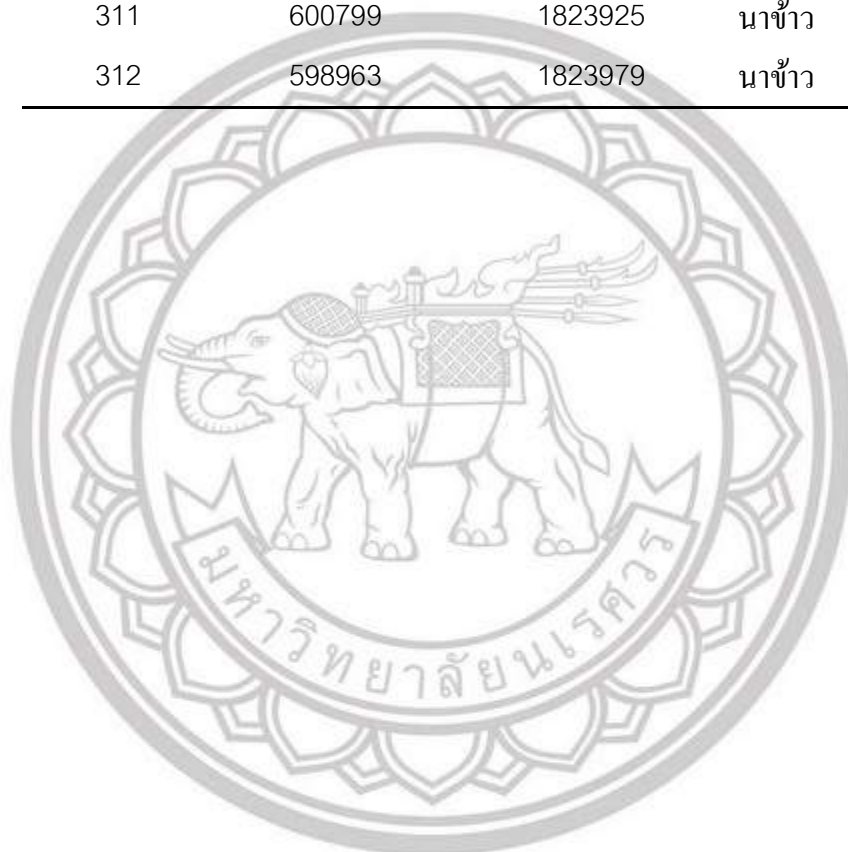
จุด	X	Y	ลักษณะพื้นที่
196	596266	1819831	นาข้าว
197	596726	1819378	นาข้าว
198	597887	1819889	นาข้าว
199	596715	1820404	นาข้าว
200	597917	1820862	อ้อย
201	596635	1821663	นาข้าว
202	597678	1821242	อ้อย
203	599325	1821620	อ้อย
204	599684	1821101	อ้อย
205	599574	1820258	อ้อย
206	600401	1820144	นาข้าว
207	600289	1819170	มันสำปะหลัง
208	599015	1819041	นาข้าว
209	599396	1819277	อ้อย
210	600755	1818788	นาข้าว
211	601215	1818933	อ้อย
212	601319	1820101	นาข้าว
213	603071	1819694	นาข้าว
214	604189	1819155	อ้อย
215	605218	1818999	นาข้าว
216	605200	1819527	อ้อย
217	606308	1819002	นาข้าว
218	604234	1819795	อ้อย
219	603818	1820955	นาข้าว
220	602011	1820860	มันสำปะหลัง
221	603083	1821709	นาข้าว
222	601819	1822368	นาข้าว
223	603053	1825114	นาข้าว

จุด	X	Y	ลักษณะพื้นที่
224	602002	1826076	นาข้าว
225	601471	1825574	คลอง
226	601111	1825138	นาข้าว
227	600312	1824526	นาข้าว
228	599906	1824411	นาข้าว
229	600333	1822854	นาข้าว
230	599888	1822704	นาข้าว
231	599239	1822655	นาข้าว
232	600902	1823477	นาข้าว
233	600686	1822756	นาข้าวร้าง
234	600967	1821957	นาข้าวร้าง
235	598294	1823864	นาข้าว
236	594928	1820716	เมืองและสิ่งปลูกสร้าง
237	594909	1819194	คลอง
238	595110	1819074	นาข้าว
239	595958	1817669	อ้อย
240	594685	1817751	อ้อย
241	594762	1817372	อ้อย
242	593531	1817130	นาข้าว
243	594071	1816046	อ้อย
244	593002	1816549	อ้อย
245	594123	1815536	อ้อย
246	594185	1814344	อ้อย
247	593975	1812932	อ้อย
248	593579	1812696	นาข้าว
249	594442	1812934	อ้อย
250	595533	1813433	อ้อย
251	596376	1813045	อ้อย

จุด	X	Y	ลักษณะพื้นที่
252	596143	1813026	อ้อย
253	596854	1811958	อ้อย
254	596878	1812562	ยางพารา
255	597765	1812091	ทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์
256	598228	1811547	อ้อย
257	598627	1812256	อ้อย
258	599939	1811492	อ้อย
259	600046	1810870	อ้อย
260	600762	1811160	อ้อย
261	600680	1810838	อ้อย
262	601700	1810661	อ้อย
263	601902	1809948	อ้อย
264	603266	1809346	อ้อย
265	605345	1807841	อ้อย
266	606141	1807647	นาข้าว
267	605545	1807305	อ้อย
268	603652	1807773	อ้อย
269	603751	1810684	อ้อย
270	604360	1810300	อ้อย
271	604401	1811546	คลอง
272	604483	1812342	อ้อย
273	603541	1812467	อ้อย
274	602845	1813489	อ้อย
275	601564	1813843	นาข้าว
276	601656	1813092	เมืองและสิ่งปลูกสร้าง
277	602332	1812005	อ้อย
278	601515	1811864	อ้อย
279	600724	1813650	อ้อย

จุด	X	Y	ลักษณะพื้นที่
280	600047	1813549	อ้อย
281	600226	1812848	นาข้าว
282	596971	1813069	อ้อย
283	596560	1813587	อ้อย
284	597381	1813724	อ้อย
285	596571	1814397	นาข้าว
286	596725	1814943	นาข้าว
287	595913	1816463	อ้อย
288	597473	1816347	อ้อย
289	597592	1815341	นาข้าว
290	599132	1815114	อ้อย
291	599786	1814682	อ้อย
292	602037	1811445	มันสำปะหลัง
293	602061	1814234	อ้อย
294	603444	1815119	อ้อย
295	604144	1815500	นาข้าว
296	605444	1816895	อ้อย
297	603940	1816652	นาข้าว
298	603510	1816816	นาข้าว
299	602823	1816968	อ้อย
300	601713	1817522	อ้อย
301	601267	1816545	อ้อย
302	600497	1817102	อ้อย
303	600949	1817349	เมืองและสิ่งปลูกสร้าง
304	600568	1818317	นาข้าว
305	602021	1824084	นาข้าว
306	606505	1823456	นาข้าว
307	606804	1822762	นาข้าว

จุด	X	Y	ลักษณะพื้นที่
308	607286	1824250	นาข้าว
309	604973	1824362	นาข้าวร้าง
310	603631	1824222	นาข้าว
311	600799	1823925	นาข้าว
312	598963	1823979	นาข้าว



ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

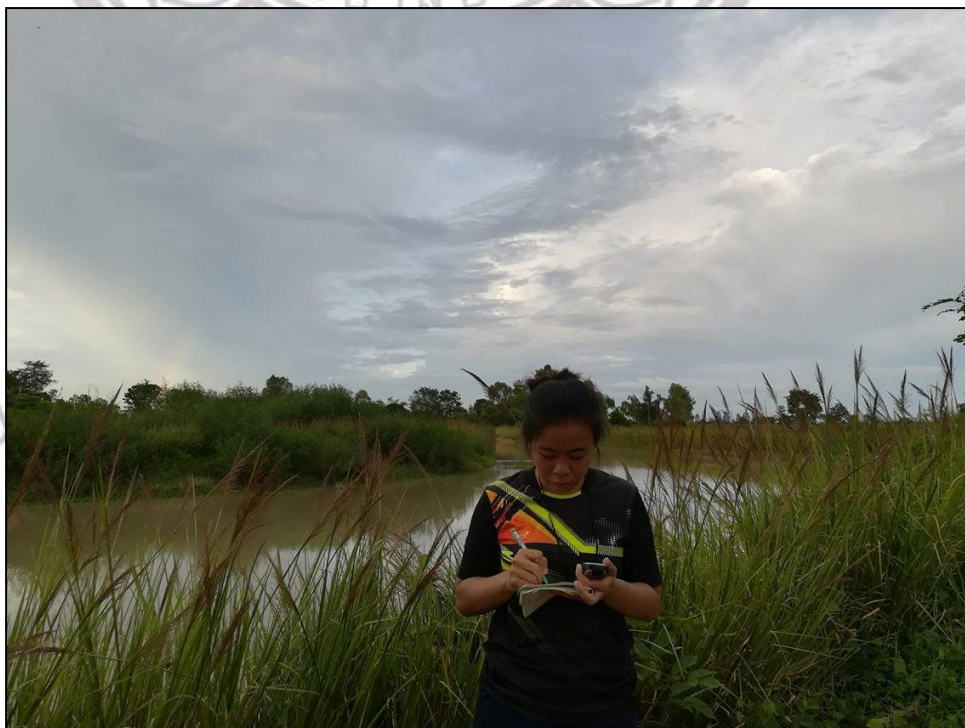
Copyright by Naresuan University

All rights reserved

ภาคผนวก ข รูปภาพการเก็บข้อมูลภาคสนาม



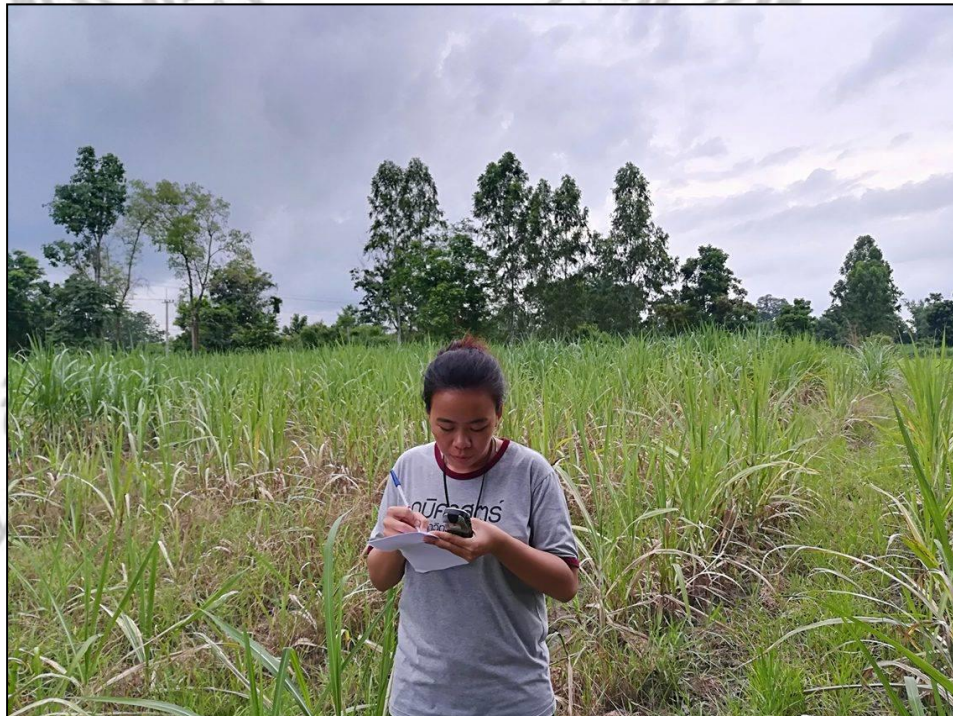
เก็บข้อมูลสำรวจพิกัดพื้นที่นาข้าว



เก็บข้อมูลสำรวจพิกัดพื้นที่แหล่งน้ำ

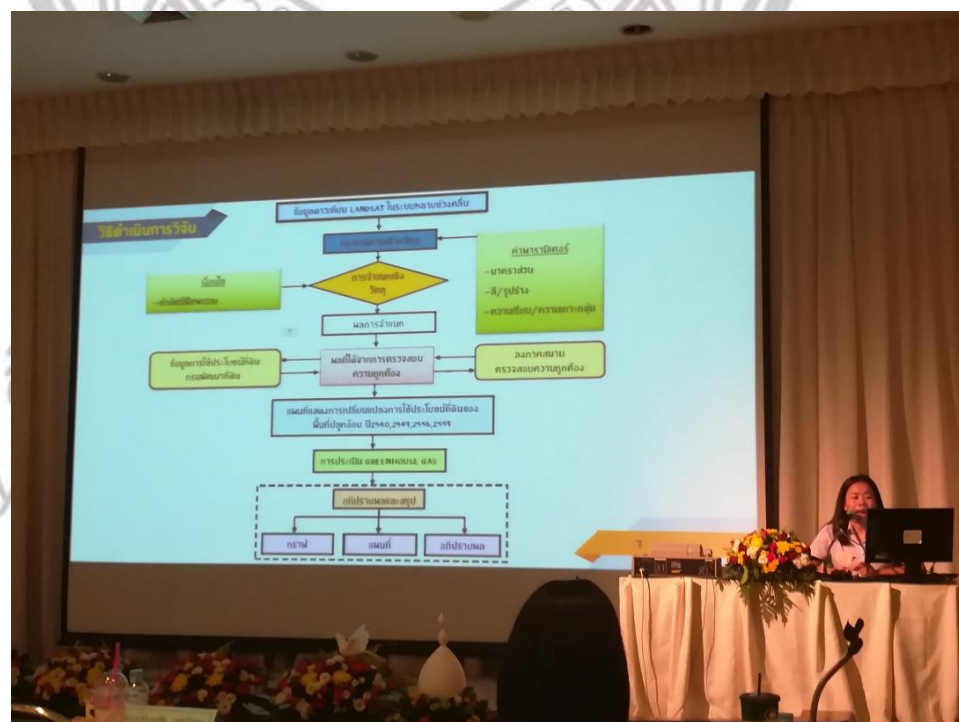


เก็บข้อมูลสำรวจพื้ดพื้นที่สวนมะนาว



เก็บข้อมูลสำรวจพื้ดพื้นที่อ้อย

เข้าร่วมบรรยายผลงานในงาน กาประชุมวิชาการ “ทรัพยากรธรรมชาติสารสนเทศ
ภูมิศาสตร์และสิ่งแวดล้อมเรศวร ครั้งที่ 1”



ภาคผนวก ค การวิเคราะห์เชิงวัตถุประสงค์

ผลการวิเคราะห์เชิงวัตถุประสงค์ปีพ.ศ.2540

ประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน	พื้นที่ / ไร่	พื้นที่ / เฮกตาร์	ร้อยละ
พื้นที่เกษตรกรรม	124,773.12	19,963.70	36.97
พื้นที่อ้อย	152,916.48	24,466.64	45.31
พื้นที่ป่าธรรมชาติ	30,902.1	4,944.38	9.16
พื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้าง	1,445.76	231.32	0.43
พื้นที่ว่างเปล่า	26,634.24	4,261.48	7.89
พื้นที่อื่นๆ	840.96	134.55	0.25
รวม	33,7512.7	54,002.07	100.00

ผลการวิเคราะห์เชิงวัตถุประสงค์ปีพ.ศ.2549

ประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน	พื้นที่ / ไร่	พื้นที่ / เฮกตาร์	ร้อยละ
พื้นที่เกษตรกรรม	99,141.12	15,862.58	29.24
พื้นที่อ้อย	144,040.32	23,046.45	42.48
พื้นที่ป่าธรรมชาติ	15,246.72	2,439.43	4.50
พื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้าง	6,508.8	1,041.41	1.92
พื้นที่ว่างเปล่า	73,647.36	11,783.58	21.72
พื้นที่อื่นๆ	512.64	82.02	0.15
รวม	339,097	54,255.47	100.00

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

ผลการวิเคราะห์เชิงวัตถุประสงค์ปีพ.ศ.2556

ประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน	พื้นที่ / ไร่	พื้นที่ / เฮกตาร์	ร้อยละ
พื้นที่เกษตรกรรม	155,806.37	24,929.02	45.91
พื้นที่อ้อย	143,782.20	23,005.15	42.37
พื้นที่ป่าธรรมชาติ	2,137.16	341.95	0.63
พื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้าง	10,511.23	1,681.80	3.10
พื้นที่ว่างเปล่า	27,042.48	4,326.80	7.97
พื้นที่อื่นๆ	58.19	9.310	0.02
รวม	339,337.6	54,294.03	100.00

ผลการวิเคราะห์เชิงวัตถุประสงค์ปีพ.ศ.2559

ประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน	พื้นที่ / ไร่	พื้นที่ / เฮกตาร์	ร้อยละ
พื้นที่เกษตรกรรม	110,529.26	17,684.68	32.39
พื้นที่อ้อย	171,200.27	27,392.04	50.17
พื้นที่ป่าธรรมชาติ	5,972.41	955.59	1.75
พื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้าง	11,479.3	1,836.69	3.36
พื้นที่ว่างเปล่า	41,277.87	6604.46	12.10
พื้นที่อื่นๆ	751.18	120.19	0.22
รวม	34,1210.3	54,593.65	100.00

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

ภาคผนวก ง การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ได้จากการวิเคราะห์เชิงวัตถุ
การเปลี่ยนแปลงพื้นที่อ้อยปีพ.ศ.2556 กับปีพ.ศ.2559

ประเภท	พื้นที่ / ไร่	พื้นที่ / เฮกตาร์	ร้อยละ
ไม่มีการเปลี่ยนแปลง	107,767.88	17,242.86	63.50
เปลี่ยนเป็นพื้นที่เกษตรกรรม	50,932.12	8,149.14	30.01
เปลี่ยนเป็นพื้นที่ป่าธรรมชาติ	402.04	64.33	0.24
เปลี่ยนเป็นพื้นที่เมือง	4,163.23	666.12	2.45
เปลี่ยนเป็นพื้นที่อื่นๆ	26.45	4.23	0.02
เปลี่ยนเป็นพื้นที่ว่างเปล่า	6,427.35	1,028.38	3.79
รวม	169,719.07	27,155.06	100.00

การเปลี่ยนแปลงพื้นที่อ้อยปีพ.ศ.2540 กับปีพ.ศ.2559

ประเภท	พื้นที่ / ไร่	พื้นที่ / เฮกตาร์	ร้อยละ
ไม่มีการเปลี่ยนแปลง	89,498.88	14,319.82	58.72
เปลี่ยนเป็นพื้นที่เกษตรกรรม	39,957.12	6,393.14	26.22
เปลี่ยนเป็นพื้นที่ป่าธรรมชาติ	2,361.60	377.86	1.55
เปลี่ยนเป็นพื้นที่เมือง	4,988.16	798.11	3.27
เปลี่ยนเป็นพื้นที่อื่นๆ	311.04	49.77	0.20
เปลี่ยนเป็นพื้นที่ว่างเปล่า	15,298.56	2,447.77	10.04
รวม	152,415.36	24,386.46	100.00

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

การเปลี่ยนแปลงพื้นที่อ้อยปีพ.ศ.2540 กับปีพ.ศ.2556

ประเภท	พื้นที่ / ไร่	พื้นที่ / เฮกตาร์	ร้อยละ
ไม่มีการเปลี่ยนแปลง	83,157.12	13,305.14	54.55
เปลี่ยนเป็นพื้นที่เกษตรกรรม	54,616.32	8,738.61	35.83
เปลี่ยนเป็นพื้นที่ป่าธรรมชาติ	547.20	87.55	0.36
เปลี่ยนเป็นพื้นที่เมือง	5,264.64	842.32	3.45
เปลี่ยนเป็นพื้นที่อื่นๆ	34.56	5.53	0.02
เปลี่ยนเป็นพื้นที่ว่างเปล่า	8,818.56	1,410.97	5.79
รวม	152,438.40	24,390.12	100.00

การเปลี่ยนแปลงพื้นที่อ้อยปีพ.ศ.2549 กับปีพ.ศ.2556

ประเภท	พื้นที่ / ไร่	พื้นที่ / เฮกตาร์	ร้อยละ
ไม่มีการเปลี่ยนแปลง	82,189.44	13,150.31	57.22
เปลี่ยนเป็นพื้นที่เกษตรกรรม	49,271.04	7,883.37	34.30
เปลี่ยนเป็นพื้นที่ป่าธรรมชาติ	-	-	-
เปลี่ยนเป็นพื้นที่เมือง	4,631.04	740.97	3.22
เปลี่ยนเป็นพื้นที่อื่นๆ	455.04	72.81	0.32
เปลี่ยนเป็นพื้นที่ว่างเปล่า	7,096.32	1,135.44	4.94
รวม	143,642.88	22,982.89	100.00

การเปลี่ยนแปลงพื้นที่อ้อยปีพ.ศ.2549 กับปีพ.ศ.2559

ประเภท	พื้นที่ / ไร่	พื้นที่ / เฮกตาร์	ร้อยละ
ไม่มีการเปลี่ยนแปลง	90,276.48	14,444.24	53.47
เปลี่ยนเป็นพื้นที่เกษตรกรรม	39,225.60	6,276.10	23.23
เปลี่ยนเป็นพื้นที่ป่าธรรมชาติ	2,499.84	399.97	1.48
เปลี่ยนเป็นพื้นที่เมือง	167.04	26.73	0.10
เปลี่ยนเป็นพื้นที่อื่นๆ	5,771.52	923.44	3.42
เปลี่ยนเป็นพื้นที่ว่างเปล่า	30,908.16	4,945.31	18.31
รวม	168,848.64	27,015.78	100.00

การเปลี่ยนแปลงพื้นที่เกษตรกรรมปีพ.ศ.2556 กับปีพ.ศ.2559

ประเภท	พื้นที่ / ไร่	พื้นที่ / เฮกตาร์	ร้อยละ
ไม่มีการเปลี่ยนแปลง	73,938.33	11,830.13	67.52
เปลี่ยนเป็นพื้นที่อ้อย	20,244.83	3,239.17	18.49
เปลี่ยนเป็นพื้นที่ป่าธรรมชาติ	629.51	100.72	0.57
เปลี่ยนเป็นพื้นที่เมือง	1,142.64	182.82	1.04
เปลี่ยนเป็นพื้นที่อื่นๆ	5.29	0.85	0.00
เปลี่ยนเป็นพื้นที่ว่างเปล่า	13,552.98	2,168.48	12.38
รวม	109,513.58	17,522.17	100.00

การเปลี่ยนแปลงพื้นที่เกษตรกรรมปีพ.ศ.2540 กับปีพ.ศ.2559

ประเภท	พื้นที่ / ไร่	พื้นที่ / เฮกตาร์	ร้อยละ
ไม่มีการเปลี่ยนแปลง	48,608.64	7,777.38	39.07
เปลี่ยนเป็นพื้นที่อ้อย	51,154.56	8,184.73	41.11
เปลี่ยนเป็นพื้นที่ป่าธรรมชาติ	2,309.76	369.56	1.86
เปลี่ยนเป็นพื้นที่เมือง	4,086.60	654.34	3.29
เปลี่ยนเป็นพื้นที่อื่นๆ	385.92	61.75	0.31
เปลี่ยนเป็นพื้นที่ว่างเปล่า	17,879.04	2,860.65	14.37
รวม	124,424.52	19,908.40	100.00

การเปลี่ยนแปลงพื้นที่เกษตรกรรมปีพ.ศ.2540 กับปีพ.ศ.2556

ประเภท	พื้นที่ / ไร่	พื้นที่ / เฮกตาร์	ร้อยละ
ไม่มีการเปลี่ยนแปลง	69,096.96	11,055.51	55.60
เปลี่ยนเป็นพื้นที่อ้อย	38,257.92	6,121.27	30.79
เปลี่ยนเป็นพื้นที่ป่าธรรมชาติ	616.32	98.61	0.50
เปลี่ยนเป็นพื้นที่เมือง	3,386.88	541.90	2.73
เปลี่ยนเป็นพื้นที่อื่นๆ	11.52	1.84	0.01
เปลี่ยนเป็นพื้นที่ว่างเปล่า	12,896.64	2,063.46	10.38
รวม	124,266.24	19,882.60	100.00

การเปลี่ยนแปลงพื้นที่เกษตรกรรมปีพ.ศ.2549 กับปีพ.ศ.2556

ประเภท	พื้นที่ / ไร่	พื้นที่ / เฮกตาร์	ร้อยละ
ไม่มีการเปลี่ยนแปลง	55,128.96	8,820.63	55.81
เปลี่ยนเป็นพื้นที่อ้อย	30,458.88	4,873.42	30.84
เปลี่ยนเป็นพื้นที่ป่าธรรมชาติ	743.04	118.89	0.75
เปลี่ยนเป็นพื้นที่เมือง	1,791.36	286.62	1.81
เปลี่ยนเป็นพื้นที่อื่นๆ	5.76	0.92	0.01
เปลี่ยนเป็นพื้นที่ว่างเปล่า	10,650.24	1,704.04	10.78
รวม	98,778.24	15,804.52	100.00

การเปลี่ยนแปลงพื้นที่เกษตรกรรมปีพ.ศ.2549 กับปีพ.ศ.2559

ประเภท	พื้นที่ / ไร่	พื้นที่ / เฮกตาร์	ร้อยละ
ไม่มีการเปลี่ยนแปลง	33,454.08	5,352.65	30.38
เปลี่ยนเป็นพื้นที่อ้อย	40,947.84	6,551.65	37.18
เปลี่ยนเป็นพื้นที่ป่าธรรมชาติ	2,436.48	389.84	2.21
เปลี่ยนเป็นพื้นที่เมือง	264.96	42.39	0.24
เปลี่ยนเป็นพื้นที่อื่นๆ	6,393.60	1,022.98	5.81
เปลี่ยนเป็นพื้นที่ว่างเปล่า	26,634.24	4,261.48	24.18
รวม	110,131.20	17,620.99	100.00

การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าธรรมชาติ ปีพ.ศ.2556 กับปีพ.ศ.2559

ประเภท	พื้นที่ / ไร่	พื้นที่ / เฮกตาร์	ร้อยละ
ไม่มีการเปลี่ยนแปลง	677.12	108.34	11.27
เปลี่ยนเป็นพื้นที่อ้อย	1,333.08	213.29	22.18
เปลี่ยนเป็นพื้นที่เกษตรกรรม	3,263.93	522.23	54.31
เปลี่ยนเป็นพื้นที่เมือง	26.45	4.23	0.44
เปลี่ยนเป็นพื้นที่อื่นๆ	-	-	-
เปลี่ยนเป็นพื้นที่ว่างเปล่า	708.86	113.42	11.80
รวม	6,009.44	961.51	100.00

การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าธรรมชาติ ปีพ.ศ.2540 กับปีพ.ศ.2559

ประเภท	พื้นที่ / ไร่	พื้นที่ / เฮกตาร์	ร้อยละ
ไม่มีการเปลี่ยนแปลง	915.84	146.53	2.97
เปลี่ยนเป็นพื้นที่อ้อย	16,738.56	2,678.17	54.35
เปลี่ยนเป็นพื้นที่เกษตรกรรม	8,922.24	1,427.56	28.97
เปลี่ยนเป็นพื้นที่เมือง	1,503.36	240.54	4.88
เปลี่ยนเป็นพื้นที่อื่นๆ	57.60	9.22	0.19
เปลี่ยนเป็นพื้นที่ว่างเปล่า	2,661.12	425.78	8.64
รวม	30,798.72	4,927.80	100.00

การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าธรรมชาติ ปีพ.ศ.2540 กับปีพ.ศ.2556

ประเภท	พื้นที่ / ไร่	พื้นที่ / เฮกตาร์	ร้อยละ
ไม่มีการเปลี่ยนแปลง	443.52	70.96	1.44
เปลี่ยนเป็นพื้นที่อ้อย	13,219.20	2,115.07	42.90
เปลี่ยนเป็นพื้นที่เกษตรกรรม	13,443.84	2,151.01	43.63
เปลี่ยนเป็นพื้นที่เมือง	1,117.44	178.79	3.63
เปลี่ยนเป็นพื้นที่อื่นๆ	5.76	0.92	0.02
เปลี่ยนเป็นพื้นที่ว่างเปล่า	2,586.24	413.80	8.39
รวม	30,816.00	4,930.56	100.00

การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าธรรมชาติ ปีพ.ศ.2549 กับปีพ.ศ.2556

ประเภท	พื้นที่ / ไร่	พื้นที่ / เฮกตาร์	ร้อยละ
ไม่มีการเปลี่ยนแปลง	518.40	82.94	3.41
เปลี่ยนเป็นพื้นที่อ้อย	4,187.52	670.00	27.54
เปลี่ยนเป็นพื้นที่เกษตรกรรม	8,668.80	1,387.01	57.01
เปลี่ยนเป็นพื้นที่เมือง	449.28	71.88	2.95
เปลี่ยนเป็นพื้นที่อื่นๆ	-	-	-
เปลี่ยนเป็นพื้นที่ว่างเปล่า	1,382.40	221.18	9.09
รวม	15,206.40	2,433.02	100.00

การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าธรรมชาติ ปีพ.ศ.2549 กับปีพ.ศ.2559

ประเภท	พื้นที่ /ไร่	พื้นที่ / เฮกตาร์	ร้อยละ
ไม่มีการเปลี่ยนแปลง	120.96	19.35	2.00
เปลี่ยนเป็นพื้นที่อ้อย	2,165.76	346.52	35.74
เปลี่ยนเป็นพื้นที่เกษตรกรรม	1,791.36	286.62	29.56
เปลี่ยนเป็นพื้นที่เมือง	-	-	-
เปลี่ยนเป็นพื้นที่อื่นๆ	766.08	122.57	12.64
เปลี่ยนเป็นพื้นที่ว่างเปล่า	1,215.36	194.46	20.06
รวม	6,059.52	969.52	100.00



ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved



ภาคผนวก จ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

การศึกษาและวิเคราะห์การปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกในพื้นที่ปลูกอ้อย โดยเทคนิคการจำแนกเชิงวัตถุจาก ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Landsat กรณีศึกษา อําเภอไทรงาม จังหวัดกำแพงเพชร

A study and analysis Greenhouse Gas Emissions From change sugarcane area by an Object-based classification using Landsat imagery

: A case study of Sai Ngam , Kamphaengphet.

ศศิธร ฉัตรสุดารัตน์^{1*} และ นัฐพล มหาวิค¹

Sasithon Chatsudarat^{1*} and Nattapon Mahavik¹

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก นับเป็นแนวทางในการลดปัญหาสภาวะโลกร้อนที่ทั่วโลกให้ความสำคัญ พื้นที่ปลูกอ้อยเป็นหนึ่งในพื้นที่กักเก็บคาร์บอน การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่ปลูกอ้อยด้วยวิธีการจำแนกเชิงวัตถุซึ่งจะมาประมาณค่าการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก (ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂)) เพื่อประเมินการปลดปล่อยเชิงพื้นที่ โดยรวบรวมข้อมูลดาวเทียม Landsat ในปีพ.ศ.2540 พ.ศ.2549 พ.ศ.2556 และ พ.ศ.2559 โดยวิธีการจำแนกเชิงวัตถุ (Object-based classification) และทำการตรวจสอบความถูกต้องของการจำแนกจากภาพ Google earth กรมพัฒนาที่ดิน และข้อมูลการลงสำรวจภาคสนาม ผลการศึกษาครั้งนี้พบว่าการใช้ประโยชน์ที่ดินพื้นที่อ้อย ในปีพ.ศ.2559 มีพื้นที่สูงสุดเท่ากับ 171,200.27 ไร่ ในปีพ.ศ.2540 มีพื้นที่เกษตรกรรมและพื้นที่ป่าธรรมชาติสูงสุดเท่ากับ 124,773.12 และ 30,902.1 ไร่ ตามลำดับ นอกจากนี้การเปลี่ยนแปลงก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ในพื้นที่เกษตรกรรมปีพ.ศ.2540 กับ พ.ศ.2559 มีการปลดปล่อยก๊าซสูงสุดเท่ากับ -0.44 เทระกรัม (Tg) และในพื้นที่อ้อยและป่าธรรมชาติมีการกักเก็บก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงสุดในปีพ.ศ.2540กับพ.ศ.2559 เท่ากับ 0.47 เทระกรัม (Tg) และ 0.26 เทระกรัม (Tg) ตามลำดับ

คำสำคัญ: การจำแนกเชิงวัตถุ, ภาพถ่ายดาวเทียม, ก๊าซเรือนกระจก

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University

All rights reserved

คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก 65000

*Corresponding author's E-mail: sasithonc57@email.nu.ac.th



Abstract

Current problem-solving greenhouse gas emissions It is a way to reduce global warming that is important. Sugarcane area is one of the carbon storage areas. Therefore, the study of land use change of sugar cane planting area is primary awareness of the carbon dioxide (CO₂) emissions to mitigate global warming. This study has an objective to study land use change of sugar cane planting area by an Object-oriented classification technique toward spatially CO₂ estimation employing satellite data, Landsat. This will estimate the greenhouse gas emissions by compiling Landsat data 1997, 2006, 2013 and 2016. To analyze satellite imagery using Object-based classification techniques. Check the accuracy from land use information and land information and Google Earth, Land Development Department, and field survey data.

The results of this study show that the the land area of sugar cane in the year 2559 had the highest area of 171,200.27 rai. In 1997, the agricultural area and natural forest area were 124,773.12 and 30,902.1 rai, In addition to that, carbon dioxide emissions In agricultural areas, 1997 and 2016, the highest gas emission was -0.44 Teragrams, In 1997 and the highest in the sugarcane and natural forest areas 1997. By the year 2559 is 0.47 Teragrams (Tg) and 0.26 Teragrams (Tg), respectively.

Keywords: Object-based, Satellite imagery, Green house gas

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved



บทนำ

ในปัจจุบันการลดปัญหาการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนับเป็นอีกหนึ่งปัญหาที่ทั่วโลกให้ความสำคัญ ซึ่งกิจกรรมทางเกษตรกรรมนั้นถือว่าเป็นกิจกรรมที่เกิดจากมนุษย์อีกทั้งแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกและแหล่งลดก๊าซเรือนกระจกโดยการกักเก็บคาร์บอนในดิน อีกทั้งยังเป็นแหล่งที่ได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศอีกด้วย และกิจกรรมทางเกษตรกรรม (ข้าว, อ้อย, ข้าวโพด, การเลี้ยงสัตว์) มีค่าการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ในปี ค.ศ. 2005 คิดเป็นร้อยละ 10-12 ของปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ทั่วโลกและมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากการเพิ่มขึ้นของพื้นที่เกษตรกรรมและจากความต้องการอาหารที่เพิ่มขึ้น การกักเก็บคาร์บอนไดออกไซด์เป็นกลไกที่มีผลอย่างมากต่อการลดก๊าซเรือนกระจกคิดเป็นศักยภาพเชิงเทคนิคประมาณร้อยละ 89 ในขณะที่การลดการปล่อยก๊าซมีเทนและไนตรัสออกไซด์จากดินคิดเป็นร้อยละ 9 และ 2 ตามลำดับ (ภัทรฯ เฟื่องธรรมกิริติ, 2552) ซึ่งสอดคล้องกับ Ricardo et.al (2015) ได้ทำการศึกษายกพื้นที่ของการปลูกอ้อยในภาคกลางตอนใต้ของประเทศบราซิล ในช่วงปี ค.ศ. 2006-2011 จากการประเมินที่มีความน่าเชื่อถือจากภาพดาวเทียมโดยการประมาณค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยใช้วิธีการ IPCC ซึ่งภายในปี ค.ศ. 2030 มีการปล่อยของคาร์บอนจำนวน 481.6 TgCO₂eg (หน่วย: ตระกั่ม) จากการปลูกอ้อยและมีการปลดปล่อยคาร์บอนในดินเพียงเล็กน้อยประมาณ 10 TgCO₂eg (หน่วย: ตระกั่ม) และคาร์บอนที่ได้จากเอทานอลมีเพิ่มมากขึ้น รวมถึงการเปลี่ยนของพื้นที่เพาะปลูกอื่นๆมาเป็นการปลูกอ้อยด้วย

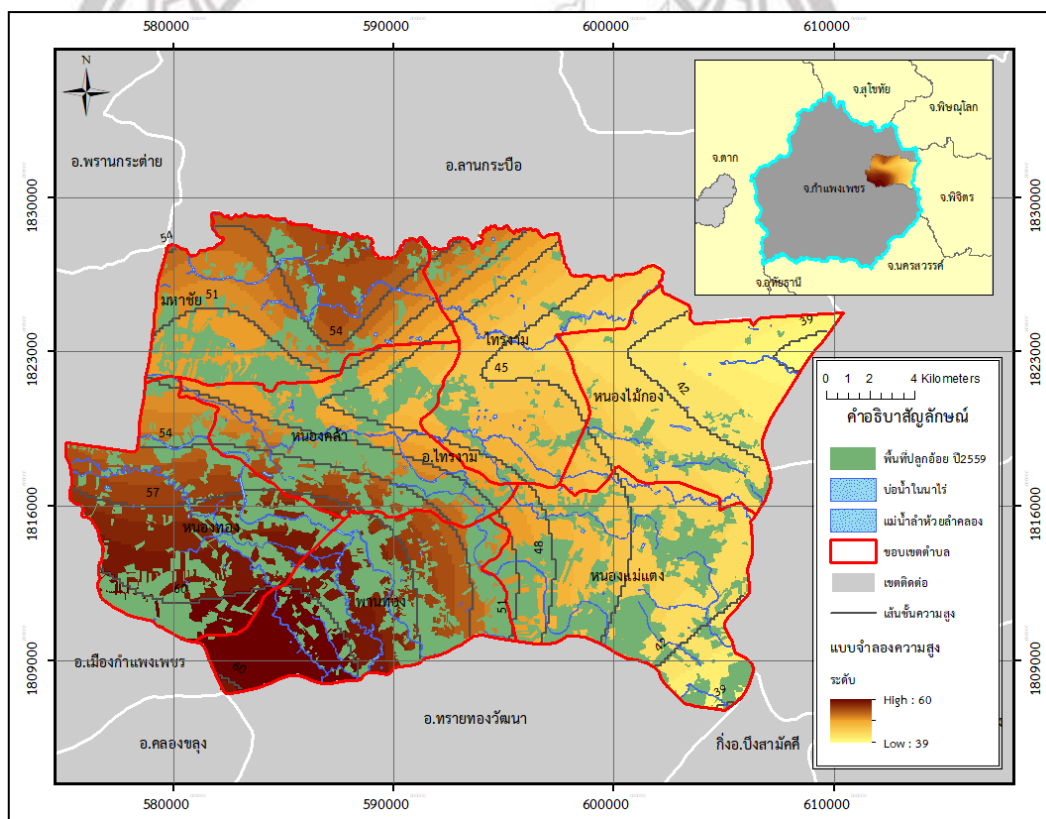
ในปัจจุบันมีการใช้เทคโนโลยีการสำรวจข้อมูลจากระยะไกล หรือรีโมทเซนซิง (Remote sensing) การได้มาซึ่งข้อมูลเกี่ยวกับวัตถุ พื้นที่ หรือเครื่องมือ เพื่อสำรวจตรวจสอบคุณลักษณะของวัตถุสิ่งของจากเครื่องมือรับอุปกรณ์ (Sensor) โดยไม่ได้สัมผัสสิ่งต่างๆ เหล่านั้นโดยตรง ทั้งนี้ยังอาศัยคุณสมบัติของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Energy) เป็นสื่อในการตรวจจับลักษณะสัญญาณบนพื้นโลก ซึ่งข้อมูลการสำรวจระยะไกลเป็นแหล่งกำหนดฐานข้อมูลที่สำคัญในการสร้างฐานทางระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System : GIS)

ดังนั้น การศึกษาการเปลี่ยนแปลงก๊าซเรือนกระจกโดยมุ่งประเมินก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) จากการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่ปลูกอ้อยจะทำให้ทราบถึงการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ปลูกอ้อยที่สัมพันธ์กับการปล่อยก๊าซ ซึ่งพื้นที่ภาคเหนือตอนล่างมีการเปลี่ยนแปลงการปลูกอ้อยอย่างกว้างขวาง ในการวิจัยครั้งนี้ได้ทำการจำแนกพื้นที่ปลูกอ้อยด้วยเทคนิคการจำแนกเชิงวัตถุจากภาพดาวเทียม Landsat-8 พื้นที่ศึกษา อำเภอกำแพงเพชร จังหวัดกำแพงเพชร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการหาแนวทางแก้ปัญหาการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคการเกษตรของประเทศไทย



วิธีการศึกษา

ในการศึกษาครั้งนี้ศึกษาในพื้นที่ อำเภอยางชุมน้อย จังหวัดศรีสะเกษ ซึ่งมีที่ตั้งอยู่ในภาคเหนือตอนล่าง มีพื้นที่ทั้งหมด 448.9 ตารางกิโลเมตร ภูมิประเทศส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ราบ มีความสูง 39-60 เมตร จากระดับน้ำทะเล ลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินในอำเภอยางชุมน้อยเป็นพื้นที่เกษตรกรรมร้อยละ 90 ของพื้นที่ เช่น อ้อย นาข้าว มะนาว มันสำปะหลัง เป็นต้น และพื้นที่อ้อยร้อยละ 30.49 ของพื้นที่ ทำการนำข้อมูลพื้นที่ปลูกอ้อยมาแสดงบนแผนที่จากข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดิน พ.ศ. 2559 ที่ได้รับความอนุเคราะห์จากกรมพัฒนาที่ดิน จังหวัดศรีสะเกษ เลือกตัดพื้นที่ปลูกอ้อยเฉพาะพื้นที่ศึกษา เพื่อแสดงพื้นที่ปลูกอ้อย จะพบว่าในพื้นที่ศึกษา พื้นที่อ้อยส่วนใหญ่จะอยู่ในที่สูงของพื้นที่ และมีพื้นที่อ้อยปลูกกระจายในพื้นที่ทั่วไป ดังแสดงในภาพ 1



ภาพที่ 1 แผนที่แสดงบริเวณพื้นที่ศึกษา โดยพื้นที่สีเขียวคือพื้นที่ปลูกอ้อยปีพ.ศ.2559

อำเภอยางชุมน้อย จังหวัดศรีสะเกษ

All rights reserved



ตาราง 1 ข้อมูลและแหล่งที่มา

ลำดับ	ข้อมูล	แหล่งข้อมูล	ช่วงปี พ.ศ.
1.	ภาพถ่ายเทียม Landsat-8	https://earthexplorer.usgs.gov/	พ.ศ. 2540,2549,2556 และ 2559
2.	ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน และสิ่งปกคลุมดิน	กรมพัฒนาที่ดิน	พ.ศ. 2559
3.	ระดับความสูงเชิงเลข(DEM)	https://earthexplorer.usgs.gov/	-

วิธีดำเนินการ

1. รวบรวมข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Landsat ระบบหลายช่วงคลื่น มีรายละเอียดจุดภาพ 30 เมตร Path130 Row 49 ประกอบด้วย 11 ช่วงคลื่น มีรายละเอียดจุดภาพ Panchromatic 15 เมตร Visible, NIR, SWIR 30 เมตร และ Thermal 100 เมตร โดยภาพถ่ายดาวเทียมที่บันทึกมีหลายช่วงเวลา ประกอบด้วยเวลากลางคืนและกลางวัน

2. ตัดภาพพื้นที่ศึกษาจากข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมให้ครอบคลุมบริเวณพื้นที่ศึกษา แล้วทำการแปลภาพด้วยสายตาเพื่อทำการผสมสีเท็จให้เข้าใจในพื้นที่ศึกษาเบื้องต้นก่อนทำการลงสำรวจภาคสนามในขั้นตอนต่อไป

3. ลงสำรวจภาคสนามพื้นที่ศึกษาเพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ในการจำแนกพื้นที่ตัวอย่างและตรวจสอบความถูกต้อง ซึ่งตำแหน่งแต่ละจุดของประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินนั้นได้ทำการบันทึกด้วยเครื่องมือระบุตำแหน่งค่าพิกัดบนพื้นโลก (GPS) เพื่อนำข้อมูลเข้าไปเก็บไว้ในฐานข้อมูลเพื่อง่ายต่อการใช้งานต่อไป และจัดทำแผนที่ของตำแหน่งการลงพื้นที่ภาคสนามที่ใช้ในการตรวจสอบความถูกต้องอีก

4. กำหนดชั้นข้อมูลในการจำแนก 6 ประเภท ได้แก่ พื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่อ้อย พื้นที่ป่าธรรมชาติ พื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้าง พื้นที่ว่างเปล่า และพื้นที่อื่นๆ เพื่อหาพื้นที่การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินและนำผลการเปลี่ยนแปลงที่ได้ประเมินค่าการเปลี่ยนแปลงก๊าซเรือนกระจกในพื้นที่ปลูกอ้อย

5. การจำแนกเชิงวัตถุ โดยการกำหนดพื้นที่ตัวอย่าง จากการกำหนดค่ามาตราส่วน

6. ตรวจสอบความถูกต้องของการจำแนกจากข้อมูลจากการออกพื้นที่ภาคสนามพื้นที่ศึกษา และข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินของกรมพัฒนาที่ดิน โดยผลการตรวจสอบความถูกต้องแบบตารางและแบบสถิติแคปป่า



7.หาพื้นที่การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ศึกษา

8.ประเมินการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากสูตรของ Ricardo et.al,(2015) ที่ทำการศึกษาปลดปล่อยคาร์บอนจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินจากภาพถ่ายดาวเทียม ในประเทศบราซิล โดยใช้สูตร

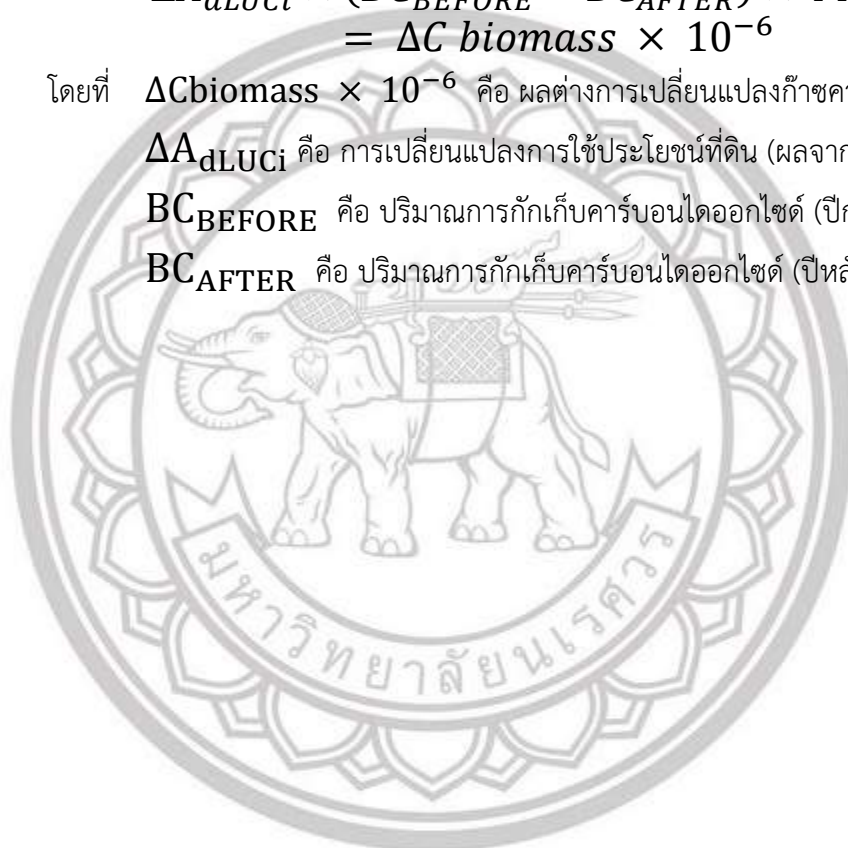
$$\Delta A_{dLUCi} \times (BC_{BEFORE} - BC_{AFTER}) \times 44/12 \\ = \Delta C_{biomass} \times 10^{-6}$$

โดยที่ $\Delta C_{biomass} \times 10^{-6}$ คือ ผลต่างการเปลี่ยนแปลงก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

ΔA_{dLUCi} คือ การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน (ผลจากการจำแนก)

BC_{BEFORE} คือ ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนไดออกไซด์ (ปีก่อน)

BC_{AFTER} คือ ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนไดออกไซด์ (ปีหลัง)



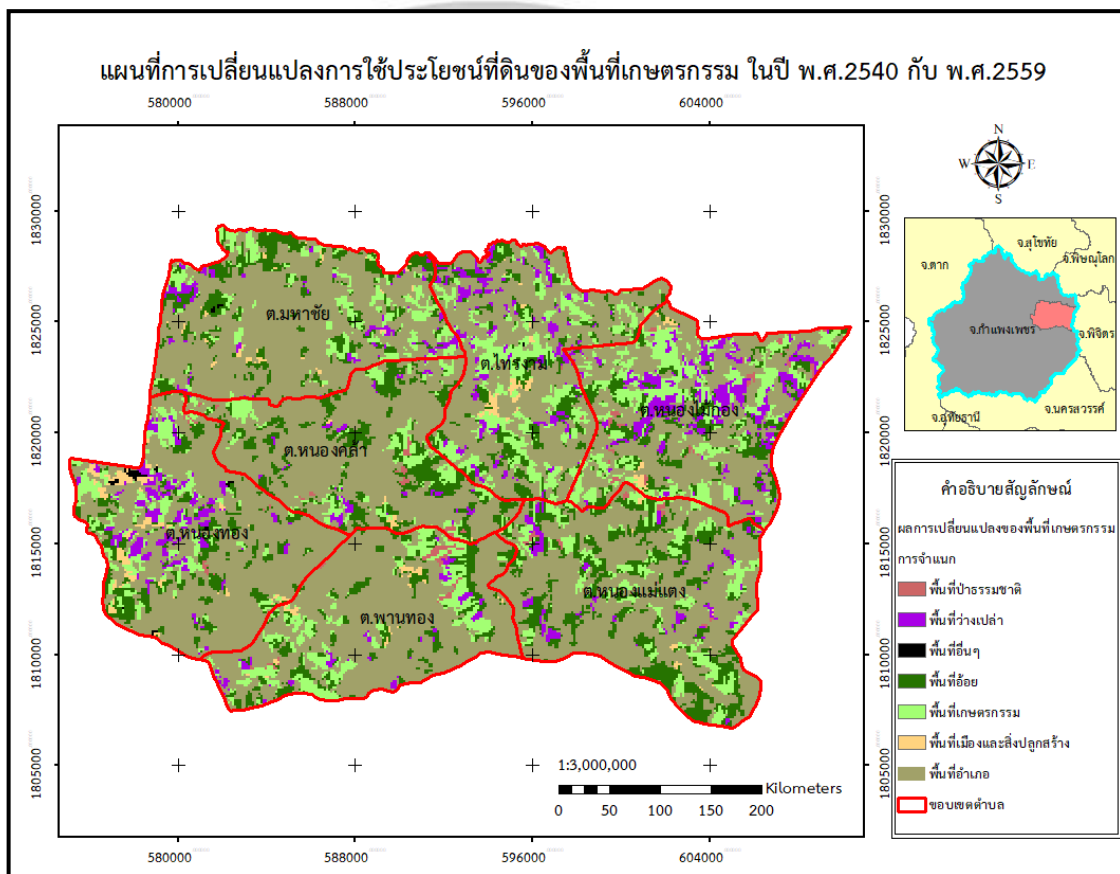
ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved



คิดเป็นร้อยละ 9.16 ในปีพ.ศ.2559 พื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้างสูงสุด มีพื้นที่เท่ากับ 11,479.3 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 3.36 พื้นที่ว่างเปล่าสูงสุด ในปีพ.ศ. 2549 มีผลมาจากการเก็บเกี่ยวผลผลิตของพื้นที่อ้อย และพื้นที่เกษตรกรรม ทำให้มีค่าสะท้อนของจุดภาพแตกต่างจากพื้นที่การเกษตรและพื้นที่อ้อย มีพื้นที่ทั้งหมดเท่ากับ 11,783.58 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 21.72 และในปีพ.ศ.2540 พื้นที่อื่นๆ มีพื้นที่สูงสุด เท่ากับ 840.96 คิดเป็นร้อยละ 0.25



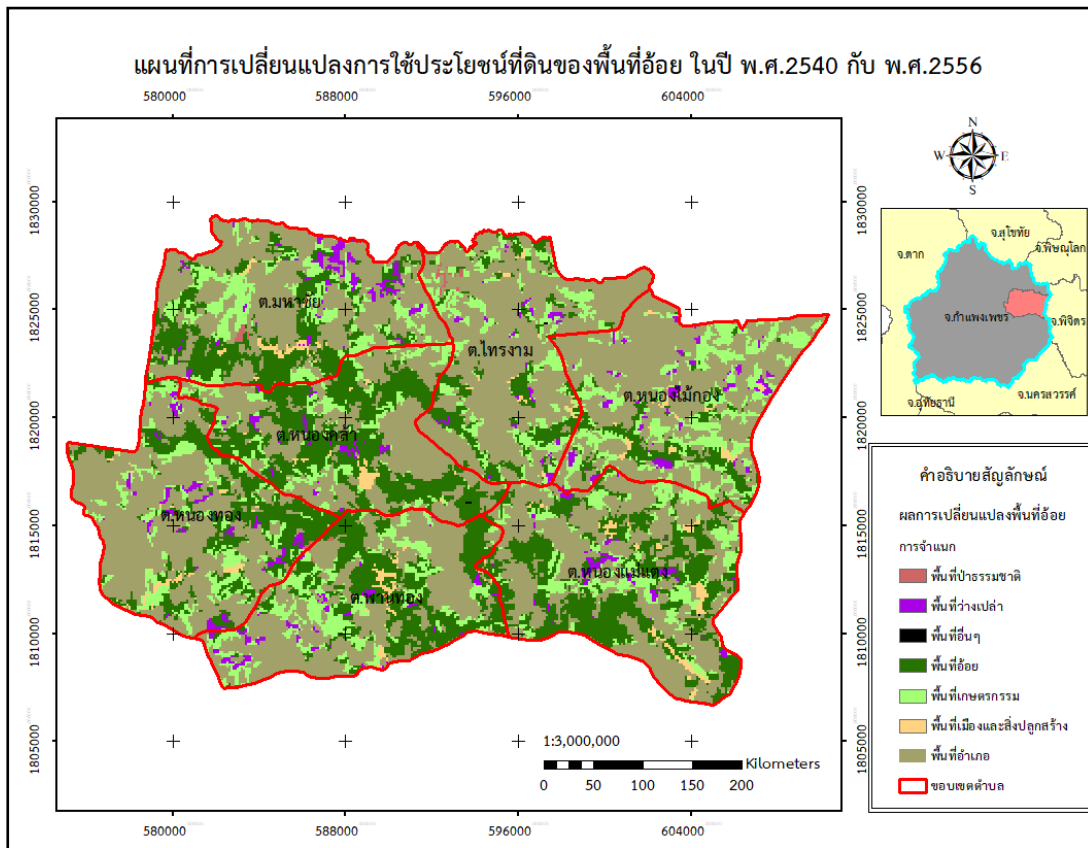
ภาพ 3 แสดงผลการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินพื้นที่เกษตรกรรม

ในปีพ.ศ.2540 กับพ.ศ.2559

จากการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่เกษตรกรรมระหว่างปีพ.ศ.2540 กับ พ.ศ. 2559 ดังภาพที่ 3 พบว่าพื้นที่เกษตรกรรมที่ไม่เปลี่ยนแปลงเท่ากับ 7,777.38 เฮกตาร์ เปลี่ยนแปลงเป็นพื้นที่อ้อย 8,184.73 เฮกตาร์ เปลี่ยนแปลงเป็นพื้นที่ป่าธรรมชาติ 369.56 เฮกตาร์ เปลี่ยนแปลงเป็นพื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้าง 654.34 เฮกตาร์ เปลี่ยนแปลงเป็นพื้นที่ว่างเปล่า 2,860.65 เฮกตาร์ และเปลี่ยนแปลงเป็นพื้นที่อื่นๆ 61.75 เฮกตาร์ แสดงให้เห็นว่ามีการเปลี่ยนแปลงจากพื้นที่เกษตรกรรมไปเป็นพื้นที่อ้อยทำให้สามารถประเมินปริมาณการเปลี่ยนแปลงก๊าซเรือนกระจกในพื้นที่เกษตรกรรมได้เท่ากับ 0.44 เทระกรัม (Tg) ซึ่งจากผลการเปลี่ยนแปลงแสดงให้เห็นว่าจากการ

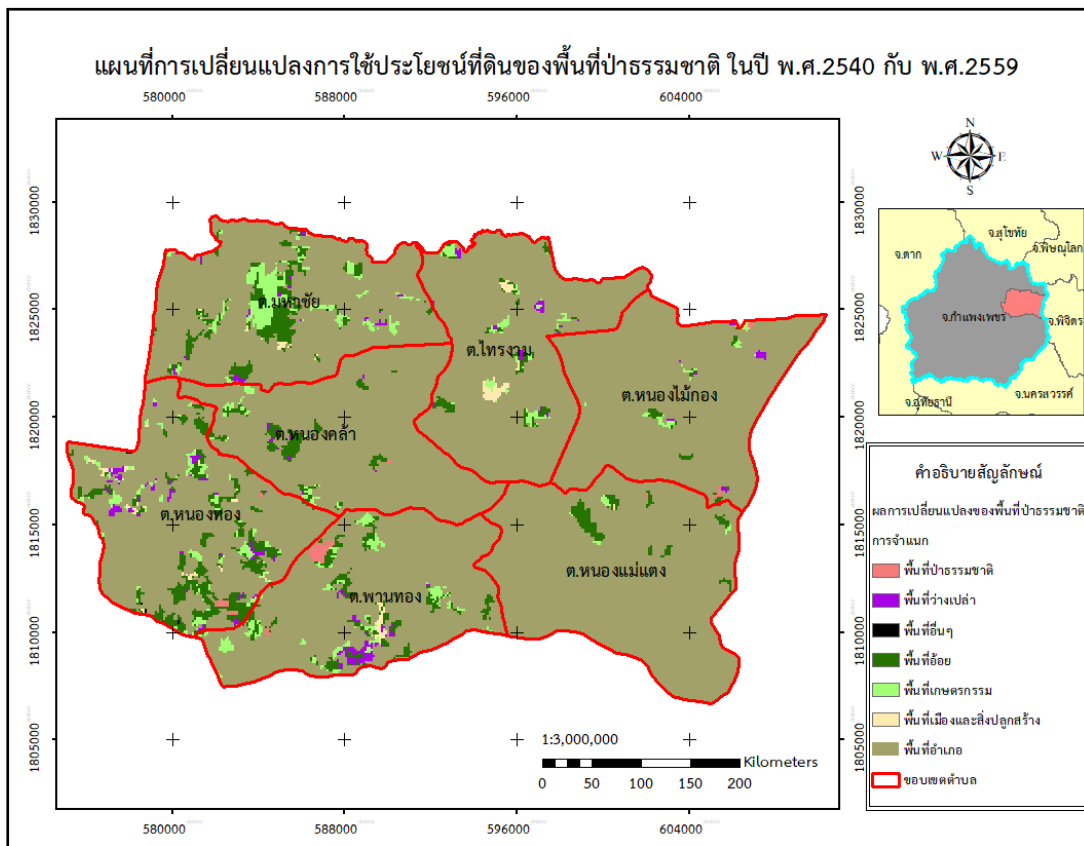


เปลี่ยนแปลงของพื้นที่เกษตรกรรมไปเป็นพื้นที่ปลูกอ้อยมีการกักเก็บก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เนื่องจากพื้นที่อ้อยมีศักยภาพของการกักเก็บก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงกว่าพื้นที่เกษตรกรรม



ภาพ 4 แสดงผลการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินพื้นที่อ้อยในปี พ.ศ.2540 กับ พ.ศ.2556

จากการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่อ้อยระหว่างปีพ.ศ.2540 กับ พ.ศ.2556 ดังภาพที่ 4 พบว่าพื้นที่อ้อยที่ไม่เปลี่ยนแปลงเท่ากับ 13,305.14 เฮกตาร์ เปลี่ยนแปลงเป็นพื้นที่เกษตรกรรม 8,738.61 เฮกตาร์ เปลี่ยนแปลงเป็นพื้นที่ป่าธรรมชาติ 87.55 เฮกตาร์ เปลี่ยนแปลงเป็นพื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้าง 842.32 เฮกตาร์ เปลี่ยนแปลงเป็นพื้นที่ว่างเปล่า 1,410.97 เฮกตาร์ และเปลี่ยนแปลงเป็นพื้นที่อื่นๆ 5.53 เฮกตาร์ แสดงให้เห็นว่ามีการเปลี่ยนแปลงจากพื้นที่อ้อยไปเป็นพื้นที่เกษตรกรรมทำให้สามารถประเมินปริมาณการเปลี่ยนแปลงก๊าซเรือนกระจกในพื้นที่เกษตรกรรมได้เท่ากับ -0.47 เทระกรัม (Tg) ซึ่งจากผลการเปลี่ยนแปลงแสดงให้เห็นว่าจากการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่อ้อยไปเป็นพื้นที่ปลูกเกษตรกรรมมีการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เนื่องจากพื้นที่เกษตรกรรมมีศักยภาพของการกักเก็บก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์น้อยกว่าพื้นที่อ้อย



ภาพ 5 แสดงผลการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินพื้นที่ป่าธรรมชาติ ในปี พ.ศ.2540 กับ พ.ศ.2559

จากการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่ป่าธรรมชาติระหว่างปีพ.ศ.2540 กับ พ.ศ. 2559 ดังภาพ 5 พบว่าพื้นที่เกษตรกรรมที่ไม่เปลี่ยนแปลงเท่ากับ 146.53 เฮกตาร์ เปลี่ยนแปลงเป็นพื้นที่อ้อย 2,678.17 เฮกตาร์ เปลี่ยนแปลงเป็นพื้นที่เกษตรกรรม 1,427.56 เฮกตาร์ เปลี่ยนแปลงเป็นพื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้าง 240.54 เฮกตาร์ เปลี่ยนแปลงเป็นพื้นที่ว่างเปล่า 425.78 เฮกตาร์ และเปลี่ยนแปลงเป็นพื้นที่อื่นๆ 9.22 เฮกตาร์ แสดงให้เห็นว่ามีการเปลี่ยนแปลงจากพื้นที่ป่าธรรมชาติไปเป็นพื้นที่เกษตรกรรมทำให้สามารถประเมินปริมาณการเปลี่ยนแปลงก๊าซเรือนกระจกในพื้นที่ป่าธรรมชาติได้เท่ากับ -0.26 เทระกรัม (Tg) ซึ่งจากผลการเปลี่ยนแปลงแสดงให้เห็นว่าจากการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ป่าธรรมชาติไปเป็นพื้นที่เกษตรกรรมมีการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เนื่องจากพื้นที่ป่าธรรมชาติมีศักยภาพของการกักเก็บก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงกว่าพื้นที่เกษตรกรรม



อภิปรายผลการศึกษา

การศึกษาและวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกอ้อยด้วยภาพถ่ายดาวเทียม Landsat ในปี พ.ศ.2540 พ.ศ.2549 พ.ศ.2556 และพ.ศ.2559 ให้ค่าความถูกต้องโดยรวมของการจำแนกเชิงวัตถุ 87% และ 91% ตามลำดับ ซึ่งสามารถอยู่ในยอมรับได้ถ้าสูงกว่า 80% พบว่าภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 5 กับ Landsat 8 ใช้ค่าพารามิเตอร์ที่แตกต่างกัน เพื่อการกำหนดให้ครอบคลุมพื้นที่และได้ผลที่มีความถูกต้องสูงสุด เพราะการจำแนกเชิงวัตถุมีการกำหนดพื้นที่ตัวอย่างจากการออกภาคสนามและกรรมพัฒนาที่ดิน เพื่อคำนวณหาค่าสถิติของแต่ละจุดภาพ ซึ่งสอดคล้องกับ เนตรนภา หงษ์ทอง (2559) ได้ศึกษาการติดตามการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินโดยเทคนิคการวิเคราะห์ภาพแบบเชิงวัตถุ : กรณีศึกษา เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเชียงดาว ที่ใช้ภาพถ่ายดาวเทียม Landsat ในการวิเคราะห์ พบว่าการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่อ้อยและพื้นที่ป่าธรรมชาติไปเป็นพื้นที่เกษตรกรรม มีการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ แต่ในการเปลี่ยนแปลงพื้นที่เกษตรกรรมไปเป็นพื้นที่อ้อยและพื้นที่ป่าธรรมชาติจะมีการกักเก็บคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มขึ้น ซึ่งผลที่ได้สอดคล้องกับ Ricardo et.al,(2015) ได้ทำการศึกษาการขยายพื้นที่ของการปลูกอ้อยในภาคกลางตอนใต้ของประเทศบราซิล ในช่วงปี ค.ศ.2006-2011 จากภาพถ่ายดาวเทียมโดยการประมาณค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยพื้นที่อ้อยและพื้นที่ป่าสามารถกักเก็บก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ไว้ได้สูง ซึ่งถ้าการเปลี่ยนแปลงพื้นที่เหล่านี้ไปเป็นพื้นที่เกษตรกรรมถือว่าการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และการเปลี่ยนแปลงพื้นที่เกษตรกรรมไปเป็นพื้นที่อ้อยและพื้นที่ป่าธรรมชาติ ถือว่าการกักเก็บก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ผลการประเมินก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินอันเนื่องมาจากผลการจำแนกเชิงวัตถุอาจมีความถูกต้องไม่มากนัก สาเหตุเนื่องมาจากการกำหนดค่าพารามิเตอร์ หรือค่าสะท้อนของแต่ละแบนด์ และภาพถ่ายดาวเทียม

สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาและวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงก๊าซเรือนกระจกจากพื้นที่ปลูกอ้อยที่มุ่งเน้นการเปลี่ยนแปลงพื้นที่อ้อย พื้นที่เกษตรกรรมและพื้นที่ป่าธรรมชาติเพื่อนำผลที่ได้ไปประเมินการเปลี่ยนแปลงก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ พบว่ามี ในปีพ.ศ.2559 พื้นที่อ้อยมีพื้นที่สูงสุดแสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่อ้อยที่เพิ่มขึ้นได้อย่างชัดเจน และในปีพ.ศ. 2540 พื้นที่ป่าธรรมชาติ พื้นที่เกษตรกรรมมีพื้นที่สูงสุด แสดงให้เห็นว่าทั้ง 2 ประเภท มีพื้นที่ลดลงอย่างชัดเจนเช่นกัน ผลการเปลี่ยนแปลงก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินจากการจำแนกเชิงวัตถุพบว่า พื้นที่เกษตรกรรมที่เปลี่ยนแปลงเป็นพื้นที่อ้อย มีผลการกักเก็บคาร์บอนไดออกไซด์ไว้ได้สูง และพื้นที่อ้อยและพื้นที่เกษตรกรรมและพื้นที่อ้อยเปลี่ยนแปลงไปเป็นพื้นที่ป่าก็จะยังสามารถกักเก็บก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้สูงกว่า แต่หากถ้าพื้นที่ป่าหรือพื้นที่อ้อยเปลี่ยนแปลงไปเป็นพื้นที่เกษตรกรรม จะมีการปลดปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ที่มีพื้นที่มีศักยภาพในการกักเก็บได้น้อยกว่า และ



เราทำการเปรียบเทียบเป็น 5 ช่วงเวลาคือ ในปีพ.ศ.2556 กับ พ.ศ.2559 ปีพ.ศ.2549 กับ พ.ศ.2559 ปีพ.ศ.2549 กับ พ.ศ.2556 ปีพ.ศ.2540 กับ พ.ศ.2556 และปีพ.ศ.2540 กับ พ.ศ.2559 พบว่า ยิ่งพื้นที่มีการเปลี่ยนแปลงมากจะส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงก๊าซเรือนกระจกด้วย

งานวิจัยครั้งนี้ไม่ได้วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากปัจจัยการเพาะปลูกอ้อยและการเก็บเกี่ยว เช่น พันธุ์อ้อย ใช้เครื่องยนต์หรือใช้การเผาอ้อย เป็นต้น แต่จะมุ่งเน้นไปที่การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ได้จากการวิเคราะห์เพียงอย่างเดียว งานในครั้งต่อไปควรเลือกภาพที่มีช่วงเวลาใกล้เคียงกันและถ้าต้องการความถูกต้องในการจำแนกข้อมูลจำเป็นต้องมีความรู้และความเข้าใจพื้นที่ศึกษามากที่สุดเท่าที่จะทำได้เพื่อให้ผลต่อความถูกต้องในการวิเคราะห์และประเมินการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกให้มีความถูกต้องสูงสุด หรือการนำภาพถ่ายดาวเทียมอื่นมาวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อประเมินคาร์บอนไดออกไซด์ เพื่อเป็นประโยชน์กับสาธารณะชนต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่กรมที่ดิน จังหวัดกำแพงเพชร ที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน อีกทั้ง U.S. Geological Survey (USGS) ที่ให้ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Landsat และความอนุเคราะห์เครื่องมือ GPS ในการลงภาคสนามจากสาขาภูมิศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี หลักสูตรภูมิศาสตร์ในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

เนตรนภา หงส์ทอง.(2559).การติดตามการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินโดยเทคนิคการวิเคราะห์ภาพแบบเชิงวัตถุ : กรณีศึกษา เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเชียงดาว.โครงการสหกิจศึกษา.มหาวิทยาลัยนเรศวร,พิษณุโลก.

ศุภลักษณ์ หน้อยสุยะ.(2552).การจำแนกพื้นไร่หมุนเวียนด้วยวิธีเชิงวัตถุ.วิทยาสตรมหาบัณฑิต วท.ม.มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.

สรรรถราย สุทธินนท์.(2559).การเปรียบเทียบการจำแนกข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินระหว่างวิธีการจำแนกข้อมูลเชิงจุดภาพและวิธีการจำแนกข้อมูลการเชิงวัตถุ โดยใช้ภาพถ่ายปรับความคมชัดจากดาวเทียมไทยโชต.วิทยาสตรมหาบัณฑิต วท.ม., มหาวิทยาลัยนเรศวร,พิษณุโลก.

Ricardo,B.,Rattan.L.,Daniel.A.,Eduardo.F.,Luciano.P.,Marcos.A.,Berbarido.R.andNewton.S.(2014).Greenhouse gas balance from cultivation and direct land use change of recently stablished sugarcane (Sacchrum officinarum) plantation in south-central Brazil,52,547-556.



ประวัติผู้วิจัย

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ - ชื่อสกุล ศศิธร ฉัตรสุตวาร์ตัน
 วัน เดือน ปี เกิด 16 มิถุนายน ปี 2538
 ที่อยู่ปัจจุบัน 135 หมู่ 1 ตำบลหนองคล้า อำเภอไทรंगาม
 จังหวัดกำแพงเพชร



ประวัติการศึกษา

พ.ศ.2557-ปัจจุบัน วท.บ สาขาภูมิศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร เกردเฉลี่ย 3.02
 พ.ศ.2551-2556 ระดับมัธยมศึกษา สาย วิทยาศาสตร์ โรงเรียนทุ่งโพธิ์ทะเลพิทยาศึกษา
 ตำบลนิคมทุ่งโพธิ์ทะเล จังหวัดกำแพงเพชร เกรดเฉลี่ย 3.56
 พ.ศ.2545-2550 ระดับประถมศึกษา โรงเรียนบ้านหนองคล้า ตำบลหนองคล้า
 อำเภอไทรंगาม จังหวัดกำแพงเพชร

ผลงานตีพิมพ์

ศศิธร ฉัตรสุตวาร์ตันและนัฐพล มหาวิค (2560). การศึกษาและวิเคราะห์การปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกในพื้นที่ปลูกอ้อย โดยเทคนิคการจำแนกเชิงวัตถุจากข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Landsat : กรณีศึกษา อำเภอไทรंगาม จังหวัดกำแพงเพชร. ประชุมวิชาการทรัพยากรธรรมชาติและสารสนเทศศาสตร์ และสิ่งแวดล้อมนเรศวรครั้งที่ 2 (15 ธันวาคม พ.ศ.2560), หน้า 72-82

กิจกรรมที่เข้าร่วม

- 1) เข้าร่วมการแข่งขันกีฬามหาวิทยาลัยฯ ครั้งที่ 42 รอบมหกรรม ปี2557 (กีฬาเรือพายหญิง 5 ฝีพาย) ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม
- 2) เข้าร่วมกิจกรรม ค่ายพัฒนาศักยภาพนักศึกษาไทยบริดจิสโตน หรือ U-camp (3-5 มิถุนายน 2559)
- 3) เข้าร่วมอบรมการประยุกต์ใช้ชุดนิยามวิทยา ข้อมูลพยากรณ์อากาศเชิงตัวเลขและข้อมูลสำรวจระยะไกล เพื่อเฝ้าระวังและติดตามและการเตือนภัยน้ำท่วม ระหว่างวันที่ 25-26 สิงหาคม 2559 ณ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
- 4) เข้าร่วมอบรมในรายวิชาไฟโตแกรมเมตรี (104331) ของ ดร.นัฐพล มหาวิค ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2559 ระหว่างวันที่ 29-30 ตุลาคม 2559 ณ คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร

ประวัติผู้วิจัย(ต่อ)

กิจกรรมที่เข้าร่วม(ต่อ)

- 5) เป็นพิธีกรและคณะผู้จัดกิจกรรม “ค่ายสานสัมพันธ์ภูมิศาสตร์” ระหว่างวันที่ 17-19 กุมภาพันธ์ 2560 ณ อุทยานแห่งชาติแม่วงก์ (ฝั่งแม่เภา) จังหวัดนครสวรรค์
- 6) เข้าร่วมอบรมหลักสูตรภาษาอังกฤษ Vocabulary building for test Preparation ประจำเดือนมิถุนายน 2560 ณ สถานพัฒนาวิชาการด้านภาษา มหาวิทยาลัยนเรศวร
- 7) เข้าร่วมการอบรมการบินถ่ายภาพทางอากาศโดยอากาศยานไร้คนขับ UAV โดยใช้โปรแกรม Agisoft PhotoScan Professional ณ คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร
- 8) เข้าฝึกอบรมการใช้ข้อมูลน้ำฝนเชิงเลขจากเรดาร์ตรวจอากาศภาคพื้นดินและข้อมูลภูมิอากาศวิทยา ณ คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร
- 9) เป็นผู้ช่วยการอบรมภาคปฏิบัติในการอบรมการใช้ข้อมูลน้ำฝนเชิงเลขจากเรดาร์ตรวจอากาศภาคพื้นดินและข้อมูลภูมิอากาศวิทยา ณ คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร
- 10) เข้าอบรมหลักสูตร “การทำงานแบบ Cloud เบื้องต้น ด้วยระบบ Microsoft Office 365” ณ กองบริการเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยนเรศวร
- 11) เข้าโครงการประกวดความคิดสร้างสรรค์เพื่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์นิสิต มหาวิทยาลัยนเรศวร (ผ่านเข้ารอบชิงชนะเลิศ) Nu i2P Contest 2017 วันที่ 17 กันยายน 2560 ณ อาคารเพลาพิลาส ชั้น3 มหาวิทยาลัยนเรศวร
- 12) เข้าร่วมอบรมในโครงการ One Day Sharing Uni Project 2017 ของ บริษัท i-bitz ในวันที่ 4 พฤศจิกายน พ.ศ. 2560 ณ คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
- 13) เป็นผู้ช่วยการสอนภาคปฏิบัติการในรายวิชาฟิสิกส์ (104331) ของ ดร.นัฐพล มหาวีค ประจำภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2559 วันที่ 19 พฤศจิกายน 2560 ณ คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร

ประวัติผู้วิจัย(ต่อ)

ทุนการศึกษาที่ได้รับ

- 1) ทุนการศึกษามูลนิธิคุณวანันท์ (พ.ศ.2556)
- 2) ทุนการศึกษาไทยบริดจสโตน (พ.ศ.2559-ปัจจุบัน)



ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved