# การประยุกต์ใช้ดัชนีพืชพรรณ(NDVI)ในการศึกษาศักยภาพการเพาะปลูกข้าวในพื้นที่อำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงราย

# The application of vegetation index (NDVI) to study rice cultivation potential in Chiang Khong District Chiang Rai Province

ภานุพันธุ์ ไมตรี

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี เสนอภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
คณะเกษตรศาสตร์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาภูมิศาสตร์
ธันวาคม 2561
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร

อาจารย์ที่ปรึกษา ประธานบริหารหลักสูตรวิทยาศาตรบัณฑิต สาขาวิชาภูมิศาสตร์ และหัวหน้าภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม คณะเกษตรศาสตร์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์เรื่อง “การประยุกต์ใช้ดัชนีพืชพรรณ (NDVI)ในการศึกษาศักยภาพการเพาะปลูกข้าวในพื้นที่ อำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงราย” เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตร์บัณฑิตของมหาวิทยาลัยนเรศวร

.....

(อาจารย์ประสิทธิ์ เมฆอรุณ)
อาจารย์ที่ปรึกษา

.....

(รองศาสตราจารย์พัฒนา ราชวงศ์)
ประธานบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาภูมิศาสตร์

.....

(อาจารย์ ดร.ชาญยุทธ กฤตสุนันท์กุล)
หัวหน้าภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

# กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เรื่องการประยุกต์ใช้ดัชนีพืชพรรณ (NDVI) ในการศึกษาศักยภาพการเพาะปลูกข้าวในพื้นที่ อำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงราย สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีด้วยคำปรึกษาการถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์จากอาจารย์ประสิทธิ์ เมฆอรุณ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้ข้อคิดเห็นต่างๆ อันมีค่ายิ่งต่อการทำวิทยานิพนธ์รวมทั้งตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องของวิทยานิพนธ์เล่มนี้ ผู้วิจัยถือโอกาสนี้ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

กราบขอบพระคุณคณาจารย์สาขาวิชาภูมิศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ที่ช่วยให้คำแนะนำในการจัดทำระบบและถ่ายทอดความรู้วิทยาการอันมีคุณค่ายิ่งซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการวิจัยและด้านการดำเนินชีวิตของผู้วิจัย และขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ทุกท่าน ตลอดจนรุ่นพี่ และเพื่อนๆสาขาวิชาภูมิศาสตร์

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณ บิดามารดาที่คอยให้ความรักและให้กำลังใจและให้การสนับสนุนทุกอย่างในชีวิตของผู้วิจัยเสมอมา หากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีข้อผิดพลาดประการใด ผู้วิจัยจึงใคร่ขออภัยมา ณ ที่นี้ด้วย

ภานุพันธุ์ ไมตรี

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

**ชื่อเรื่อง** การประยุกต์ใช้ดัชนีพืชพรรณ (NDVI) ในการศึกษาศักยภาพการเพาะปลูกข้าวในพื้นที่ อำเภอเชียงของ จังหวัด เชียงราย
**ผู้วิจัย** ภานุพันธุ์ ไมตรี
**ประธานที่ปรึกษา** อาจารย์ประสิทธิ์ เมฆอรุณ
**ประเภทสารนิพนธ์** วิทยานิพนธ์ วท.บ. สาขาภูมิศาสตร์
มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2561
**คำสำคัญ** ข้าว, การใช้ประโยชน์ที่ดิน, การจำแนกข้อมูลแบบไม่กำกับดูแล, ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์

## บทคัดย่อ

ข้าวมีความสำคัญกับประเทศไทยเป็นอย่างมาก ซึ่งในปัจจุบันประเทศไทยเพาะปลูกและส่งออกข้าวไปยังต่างประเทศเป็นอันดับ 1 ของโลก เนื่องจากข้าวเป็นสินค้าส่งออกหลักของประเทศไทยและตลาดโลกมีความต้องการผลผลิตข้าวที่มากขึ้น เพื่อให้ประเทศไทยมีผลผลิตและส่งออกข้าวที่มากขึ้นจึงได้ ทำการศึกษาผลผลิตของข้าวในพื้นที่อำเภอเชียงของ

อำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงราย ประชาชน ในพื้นที่ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพ เกษตรกรรมมีการเพาะปลูกข้าวในหลายพื้นที่การศึกษาในครั้งนี้ได้ ทำการศึกษาการจำแนกพื้นที่เพาะปลูกข้าวโดยใช้ดัชนีพืชพรรณ (NDVI) และ ดัชนีความต่างค่า อินฟราเรด (NDII) ในการจำแนกพื้นที่และเปรียบหาความถูกต้องของเทคนิคทั้ง 2 ว่ามีประสิทธิภาพ แตกต่างกันหรือไม่ตามช่วงระยะเวลาการเจริญเติบโต แบ่งเป็น 4 ช่วงคือ ก่อนเพาะปลูก, เริ่มเพาะปลูก, เจริญเติบโต และ เก็บเกี่ยว เพื่อนำมาเปรียบเทียบค่าทางสถิติพบว่าค่าดัชนีพืชพรรณ (NDVI) ของข้าว มีค่าเฉลี่ย 0.03, 0.04, 0.05 และ 0.05 ตามลำดับ และ ค่าดัชนีความต่างค่าอินฟราเรด (NDII) ของ ข้าวมีค่าเฉลี่ย -0.03, 0, -0.01 และ -0.02 ตามลำดับ จากการลงพื้นที่เก็บข้อมูลจากเกษตรกรที่เพาะปลูก ข้าว 20 รายพบว่ามีค่าเฉลี่ยผลผลิตเท่ากับ 677.5 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อเทียบกับผลผลิตเฉลี่ยของประเทศไทยในปีการเพาะปลูก พ.ศ.2559 พบว่าค่าเฉลี่ยข้าวระดับประเทศเท่ากับ 666 กิโลกรัมต่อไร่ จาก การวิเคราะห์พบว่าค่าเฉลี่ยผลผลิตข้าวพื้นที่อำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงราย มีค่าสูงกว่าค่าผลผลิต ข้าวระดับประเทศอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

| | |
|---|---|
| **Title of Thesis** | The application of vegetation index (NDVI) to study rice cultivation potential in Chiang Khong District Chiang Rai Province. |
| **Researcher** | Panupan Maitree |
| **Thesis advisors** | Prasit Mekarun |
| **Degree** | Thesis Bachelor of Science Geography, Naresuan University, 2018 |
| **Keywords** | Rice, Land Use, Unsupervised Classification, Geographic Information System |


## ABSTRACT

Rice is very important to Thailand. Nowadays, Thailand is the world's number one rice cultivator and rice exporter to foreign countries. Since rice is Thailand main export product and the World markets demand more grain. In order to increase Thailand rice productivity and increase the export of rice, therefore this study has studied on the rice yield in Chaing Khong District area.

Chiang Khong, a district in Chiang Rai Province, most of Chiangkhong population work in agriculture. They cultivate rice in a variety of areas. This study has surveyed the classification of the rice cultivated area using Normalized difference vegetation index and Normalized difference infrared index to classify the rice planting area and to compare the differences of the accuracy assessment and the effectiveness between the two technics. These results compared the data by separate in 4 phases, according to the growth stage of rice : Germination, Vegetative phase, Reproductive phase and Ripening phase. After the comparison of statistical data , the average NDVI of rice is about 0.03, 0.04, 0.05 and 0.05 . Then the average NDII of rice is about -0.03, 0, -0.01 and -0.02 . According to the data collection from the twenty agriculturists, the result of the evaluate yield is 677.5 kilogram / rai. Compared to the average yield of thailand in year 2016. The analysis results found that the Average yield of the country is 666 kilograms per rai. The analysis revealed that the average rice yield in Chiang Khong District Chiang Rai province It was significantly higher than the national rice yield.



ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

สารบัญ

บทนำ ..... 1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา ..... 1
1.2 วัตถุประสงค์ ..... 1
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ ..... 1
1.4 ขอบเขตของงานวิจัย ..... 1
1.5 ขอบเขตการศึกษา ..... 2
1.5.1 ขอบเขตพื้นที่ศึกษา ..... 2
ลักษณะทั่วไปของอำเภอเชียงของ ..... 2
สภาพอากาศ ..... 3
1.5.2 ขอบเขตด้านเนื้อหา ..... 3
นิยามศัพท์เฉพาะ ..... 3
บทที่ 2 ..... 5
แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ..... 5
1.ข้อมูลการเพาะปลูกข้าว ..... 5
1.1 การเตรียมดิน ..... 6
1.1.1 การไถดะ ..... 6
1.1.2 การไถแปร ..... 6
1.1.3 การคราดหรือใช้ลูกทุบ ..... 6
1.2 การปลูก ..... 7
1.2.1 การทำนาหยอด ..... 7
1.2.2 การทำนาหว่าน ..... 7
1.2.3 การหว่านข้าวแห้ง ..... 7
1.2.4 การหว่านข้าวงอก (หว่านน้ำตม) ..... 8
1.2.5 การทำนาดำ ..... 9
1.3 การเก็บเกี่ยว ..... 10
1.4 การนวดข้าว ..... 10

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

1.5 การเก็บรักษา ..... 11
3.ทฤษฎีที่นำมาใช้ในการศึกษา ..... 13
3.1 ดัชนีพืชพรรณ (Vegetation Index) ..... 13
3.2 ดัชนีผลต่างอินฟราเรด (Normalized Difference Infrared Index ) ..... 13
3.3 การสำรวจระยะไกล ..... 13
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis) ..... 15
3.6 ดาวเทียม landsat 8 ..... 16
4. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ..... 18
บทที่ 3 ..... 20
วิธีดำเนินการวิจัย ..... 20
1.วิธีการศึกษา ..... 20
2.ข้อมูลและแหล่งข้อมูล ..... 20
3.เครื่องมือและโปรแกรมที่ใช้ ..... 20
4.การวิเคราะห์ข้อมูล ..... 21
5. ขั้นตอนวิธีการดำเนินการ ..... 22
บทที่ 4 ..... 55
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ..... 55
บทที่ 5 ..... 67
สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ ..... 67
ปัญหาที่พบในการศึกษา ..... 68
ข้อเสนอแนะ ..... 68
บรรณานุกรม ..... 70
ภาคผนวก ..... 72

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

สารบัญรูปภาพ

ภาพ 1 แผนที่อำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงราย..... 2
ภาพ 2 การไถดะ และการไถแปร ..... 6
ภาพ 3 การคราดหรือใช้ลูกทุบ..... 7
ภาพ 4 การหว่านข้าวแห้ง ..... 8
ภาพ 5 การหว่านข้าวงอก(หว่านข้าวน้ำตม)..... 9
ภาพ 6 การปักดำ..... 10
ภาพ 7 ยุ้งฉางข้าวใช้ในการเก็บรักษา ..... 11
ภาพ 8 หลักการทำงานของการสำรวจระยะไกล (remote sensing)..... 15
ภาพ 9 กราฟค่าเฉลี่ยดัชนีความแตกต่างพืชพรรณ (NDVI) ในแต่ละช่วงระยะการเจริญเติบโตการใช้ประโยชน์ที่ดิน 7 ประเภท ..... 62
ภาพ 10 กราฟค่าเฉลี่ยดัชนีความต่างค่าอินฟราเรด (NDII) ในแต่ละช่วงระยะการเจริญเติบโตการใช้ประโยชน์ที่ดิน 7 ประเภท ..... 62

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

สารบัญตาราง

ตาราง 1 ลักษณะพันธุ์ข้าว กข.6 ..... 12
ตาราง 2 ตารางตรวจสอบความถูกต้องเชิงพื้นที่ NDVI ..... 55
ตาราง 3 ตารางตรวจสอบความถูกต้องเชิงพื้นที่ NDII ..... 58

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

# บทที่ 1

# บทนำ

## 1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ข้าวมีความสำคัญกับประเทศไทยเป็นอย่างมาก ซึ่งในปัจจุบันประเทศไทยปลูกและส่งออกข้าวไปยังต่างประเทศเป็นอันดับ1ของโลก เนื่องจากข้าวเป็นสินค้าส่งออกและตลาดโลกมีความต้องการผลผลิตข้าวที่มากขึ้นและเพื่อให้ประเทศไทยมีผลผลิตและส่งออกข้าวที่มากขึ้นจึงได้ทำการศึกษาผลผลิตของข้าวในพื้นที่อำเภอเชียงของ

พื้นที่อำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงราย ประชาชนในพื้นที่ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรมมีการเพาะปลูกข้าวในหลายพื้นที่และเป็นพื้นที่ที่เหมาะแก่การเพาะปลูกข้าวและเพื่อที่จะศึกษาว่าอำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงรายมีการเพาะปลูกข้าวได้มากกว่าค่าเฉลี่ยของประเทศหรือไม่ เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาผลผลิตและพัฒนาต่อไปในอนาคต จึงได้ทำการใช้เทคนิคดัชนีพืชพรรณ NDVI และ ดัชนีความต่างค่าอินฟราเรด NDII มาทำวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงและหาค่าผลผลิตต่อไร่ของเกษตรกร

## 1.2 วัตถุประสงค์

1.เพื่อใช้เทคนิค NDVI / NDII จำแนกพื้นที่ปลูกข้าว
2.เพื่อศึกษาศักยภาพการเพาะปลูกข้าวในเขตอำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงราย

## 1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.ทราบค่า NDVIและ NDII และเห็นการแบ่งแยกระหว่างข้าวกับพืชชนิดอื่นอย่างชัดเจน
2.ทราบถึงศักยภาพในการเพาะปลูกข้าวว่ามีค่ามากหรือน้อยจากค่าอ้างอิงของประเทศ
3.ใช้เป็นแนวทางในการศึกษาและพัฒนาในอนาคต

## 1.4 ขอบเขตของงานวิจัย

1.พื้นที่ศึกษาครอบคลุมทั้งหมดของพื้นที่อำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงราย
2.ศึกษาผลผลิตข้าวของเกษตรกรในอำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงราย

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

**1.5 ขอบเขตการศึกษา**

**1.5.1 ขอบเขตพื้นที่ศึกษา**

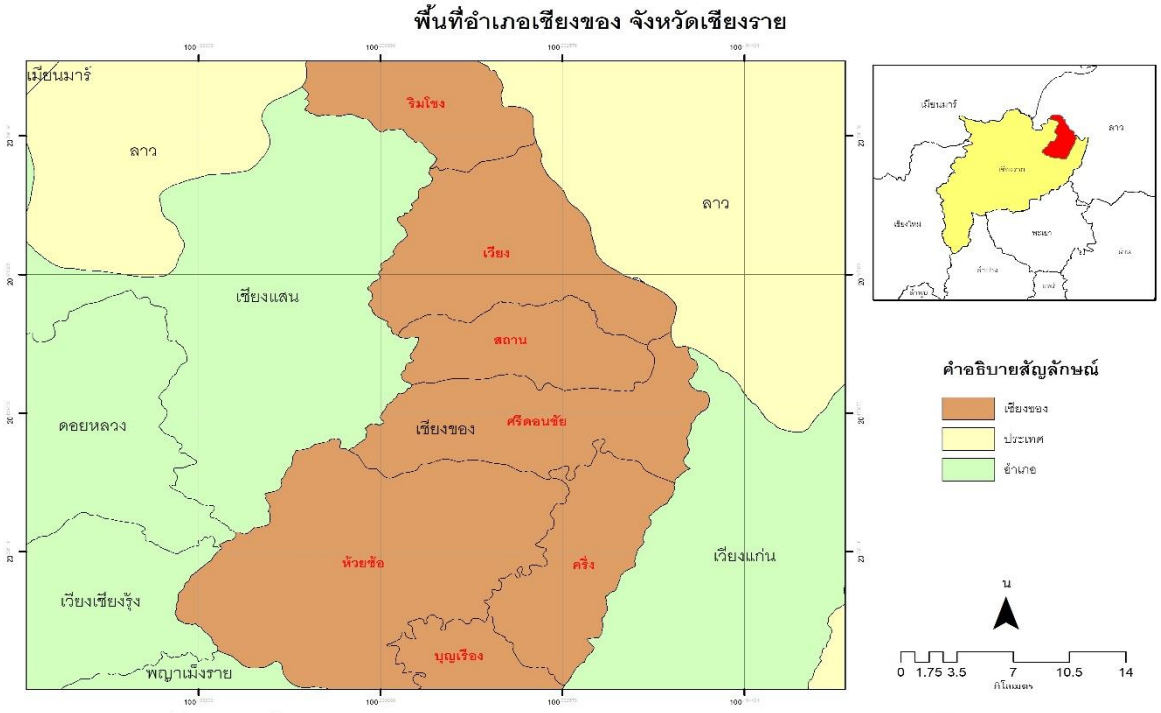
พื้นที่ศึกษาครอบคลุมทั้งหมดของพื้นที่ อำเภอเชียงของ จ.เชียงราย อำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงราย ตั้งอยู่ภาคเหนือตอนบน ที่ตั้งทางภูมิศาสตร์ 20 องศา 15 ลิปดา 36 ฟิลิปดาเหนือ และ 100 องศา 24 ลิปดา 24 ฟิลิปดาตะวันออก มีพื้นที่ทั้งหมดประมาณ 836.9 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 523,062.5 ไร่ มีประชากร 64,210 คน ความหนาแน่นของประชากร 76.72 คน/ตางรางกิโลเมตร สูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางประมาณ 1000 ฟุต มีอาณาเขตติดต่อกับเขตการปกครองข้างเคียงดังนี้

ทิศเหนือติดต่อกับแขวงบ่อแก้ว(ประเทศลาว)

ทิศตะวันออกติดต่อกับแขวงบ่อแก้ว(ประเทศลาว)และอำเภอเวียงแก่น

ทิศใต้ติดต่อกับอำเภอเวียงแก่น อำเภอขุนตาล อำเภอพญาเม็งรายและอำเภอเวียงเชียงรุ้ง

ทิศตะวันตกติดต่อกับอำเภอดอยหลวงและอำเภอเชียงแสน




Copyright by Naresuan University
All rights reserved

**ภาพ 1 แผนที่อำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงราย**

**ลักษณะทั่วไปของอำเภอเชียงของ**

อำเภอเชียงของมีพื้นที่ทั้งหมดประมาณ 836.9 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 523,062.5 ไร่ มีประชากร 64,210 คน มี 7 ตำบล 117 หมู่บ้าน

**สภาพอากาศ**

สภาพภูมิอากาศของอำเภอเชียงของเป็นแบบมรสุมเขตร้อน แบ่งออกเป็น 3 ฤดูได้แก่

1.ฤดูร้อน เริ่มประมาณกลางเดือนกุมภาพันธ์ถึงกลางเดือนพฤษภาคม มีอากาศร้อนอบอ้าวโดยเฉพาะเดือนเมษายนเป็นเดือนที่มีอากาศร้อนอบอ้าวมากที่สุดในรอบปี

2.ฤดูฝน เริ่มประมาณกลางเดือนพฤษภาคมถึงกลางเดือนตุลาคม ซึ่งเป็นระยะที่มรสุมตะวันตกเฉียงใต้พัดปกคลุมประเทศไทย อากาศจะเริ่มชุ่มชื้นและมีฝนตกชุกตั้งแต่ประมาณกลางเดือนพฤษภาคมเป็นต้นไป

3.ฤดูหนาว เริ่มประมาณกลางเดือนตุลาคมถึงกลางเดือนกุมภาพันธ์ เป็นช่วงที่มรสุมตะวันออกเฉียงเหนือพัดปกคลุมประเทศไทย จะมีอากาศหนาวเย็นและมีหมอกลงในตอนเช้าอุณหภูมิต่ำที่สุดในช่วงเดือนมกราคม

**1.5.2 ขอบเขตด้านเนื้อหา**

มุ่งเน้นการศึกษาศักยภาพการเพาะปลูกข้าวโดยใช้ข้อมูลดาวเทียม โดยใช้ดัชนีพืชพรรณ(NDVI)และดัชนีความต่างค่าอินฟราเรด(NDII) นำมาจำแนกประเภทข้อมูลแบบไม่กำกับดูแล (Unsupervised Classification)

ข้อมูลที่นำมาใช้ในการศึกษา

1.ข้อมูลดาวเทียม landsat8 ซึ่งบันทึกภาพในช่วงวันที่ เดือนพฤษภาคม-พฤศจิกายน

2.ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินปี 2552

3.ข้อมูลแบบสอบถามจากการลงพื้นที่สอบถามเกษตรกรจำนวน 20 ราย

**นิยามศัพท์เฉพาะ**

1.การสำรวจระยะไกล (Remote Sensing) หมายถึงการบันทึกหรือการได้ข้อมูลมาซึ่งข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับวัตถุ พื้นที่เป้าหมายด้วยอุปกรณ์บันทึกข้อมูล(Sensor)โดยปราศจากการสัมผัสกับวัตถุนั้นๆ ซึ่งอาศัยสมบัติของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเป็นสื่อในการได้มาของข้อมูลใน3ลักษณะคือช่วงคลื่น( Spectral) รูปทรงสัณฐาน(Spatial)และการเปลี่ยนแปลงตามช่วงเวลา(Temporal) ของสิ่งต่างๆบนพื้นผิวโลก (สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, 2538:1)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

2.ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System : GIS) คือกระบวนการทำงานเกี่ยวกับข้อมูลในเชิงพื้นที่ด้วยระบบคอมพิวเตอร์ ที่ใช้กำหนดข้อมูลและสารสนเทศ ที่มีความสัมพันธ์กับตำแหน่งในเชิงพื้นที่ เช่น ที่อยู่ บ้านเลขที่ สัมพันธ์กับตำแหน่งในแผนที่ ตำแหน่ง เส้นรุ้ง เส้นแวง ข้อมูลและแผนที่ใน GIS เป็นระบบข้อมูลสารสนเทศที่อยู่ในรูปของตารางข้อมูลและฐานข้อมูลที่มีส่วนสัมพันธ์กับข้อมูลเชิงพื้นที่(Spatial Data) ซึ่งรูปแบบและความสัมพันธ์ของข้อมูลเชิงพื้นที่ทั้งหลาย จะสามารถนำมาวิเคราะห์ด้วย GIS และทำให้สื่อความหมายในเรื่องการเปลี่ยนแปลงที่สัมพันธ์กับเวลาได้ เช่น การแพร่ขยายของโรคระบาด การเคลื่อนย้ายถิ่นฐาน การบุกรุกทำลาย การเปลี่ยนแปลงของการ

ใช้พื้นที่ ฯลฯ ข้อมูลเหล่านี้เมื่อปรากฏบนแผนที่ทำให้สามารถแปลและสื่อความหมายใช้งานได้ง่าย (สืบค้นข้อมูลออนไลน์ 07/04/2018: http://www.gisthai.org/about-gis/gis.html )

3.ดัชนีพืชพรรณ (Vegetation Index)คือ ค่าที่บอกถึงสัดส่วนของพืชพรรณที่ปกคลุมพื้นผิว โดยการคำนวณจากการนำช่วงคลื่นที่เกี่ยวข้องกับพืชพรรณมาทำสัดส่วนซึ่งกันและกัน วิธีที่นิยมใช้งานกันมากเรียกว่า Normalized Difference Vegetation Index(NDVI) เป็นการนำค่าความแตกต่างของการสะท้อน ของพื้นผิวระหว่างช่วงคลื่นใกล้อินฟราเรดกับช่วงคลื่นที่ตามองเห็นสีแดงมาทำสัดส่วนกับค่าผลบวกของทั้งสองช่วงคลื่นเพื่อปรับให้เป็นลักษณะการกระจายแบบปกติ

4. ดัชนีผลต่างอินฟราเรด (Normalized Difference Infrared Index ) คือดัชนีผลต่างค่าอินฟราเรด มีค่าระหว่าง -1 ถึง 1

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

# บทที่ 2

# แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาวิจัยการประยุกต์ใช้ข้อมูลภาพดาวเทียมในการนำมาจำแนกพื้นที่เพาะปลูกข้าวเพื่อศึกษาศักยภาพในการผลิตข้าวในอำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงราย ซึ่งผู้ศึกษาได้มีการศึกษาค้นคว้า เอกสารและงานที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นแนวทางในการทำวิจัยครั้งนี้ด้วย

1.ข้อมูลการเพาะปลูกข้าว

2.ลักษณะพันธุ์ข้าว กข.6

3.ทฤษฎีที่ใช้ศึกษา

4.เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

**1.ข้อมูลการเพาะปลูกข้าว**

การทำนา หมายถึง การปลูกข้าวและการดูแลรักษาต้นข้าวในนา ตั้งแต่ปลูกไปจนถึงเก็บเกี่ยว การปลูกข้าวในแต่ละท้องถิ่นจะแตกต่างกันไปตามสภาพของดินฟ้าอากาศ และสังคมของท้องถิ่นนั้น ๆ ในแหล่งที่ต้องอาศัยน้ำจากฝนเพียงอย่างเดียว ก็ต้องกะระยะเวลาการปลูกข้าวให้เหมาะสมกับช่วงที่มีฝนตกสม่ำเสมอ และเก็บเกี่ยวในช่วงที่ฤดูฝนหมดพอดี เนื่องจากแต่ละท้องถิ่นมีสภาพดินฟ้าอากาศที่แตกต่างกัน สำหรับการทำนาในประเทศไทยมีปัจจัยหลัก 2 ประการ เป็นพื้นฐานของการทำนาและเป็นตัวกำหนดวิธีการปลูกข้าว และพันธุ์ข้าวที่จะใช้ในการทำนาด้วยหลัก 2 ประการ คือ

1. สภาพพื้นที่ ( ลักษณะเป็นพื้นที่สูงหรือต่ำ ) และภูมิอากาศ
2. สภาพน้ำสำหรับการทำนา

ฤดูทำนาปีในประเทศไทยปกติจะเริ่มราวเดือนพฤษภาคมถึงกรกฎาคมของทุกปี ขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำฝน เมื่อ 3 เดือนผ่านไป ข้าวที่ปักดำหรือหว่านเอาไว้จะสุกงอมเต็มที่พร้อมเก็บเกี่ยว ส่วนนาปรังสามารถทำได้ตลอดปี เพราะพันธุ์ข้าวที่ใช้ปลูกเป็นพันธุ์ที่ไม่ไวต่อช่วงแสง เมื่อข้าวเจริญเติบโตครบกำหนดอายุก็จะสามารถเก็บเกี่ยวได้ หลักสำคัญในการทำนาคือ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยแม่โจ้
All rights reserved

**1.1 การเตรียมดิน**

ก่อนการทำนาจะมีการเตรียมดินอยู่ 3 ขั้นตอน

**1.1.1 การไถดะ** เป็นการไถครั้งแรกตามแนวยาวของพื้นที่กระทงนา (กรณีที่แปลงนาเป็นกระทงย่อยๆ หลายกระทงในหนึ่งแปลงนา) เมื่อไถดะจะช่วยพลิกดินเพื่อให้ดินชั้นล่างได้ขึ้นมาสัมผัสอากาศ ออกซิเจน และเป็นการตากดินเพื่อทำลายวัชพืช โรคพืชบางชนิด การไถดะจะเริ่มทำเมื่อฝนตกครั้งแรก ในปีฤดูกาลใหม่ หลังจากไถดะจะตากดินเอาไว้ประมาณ 1 - 2 สัปดาห์

**1.1.2 การไถแปร** หลังจากที่ตากดินเอาไว้พอสมควรแล้ว การไถแปรจะช่วยพลิกดินที่กลบเอาขึ้นการอีกครั้ง เพื่อทำลายวัชพืชที่ขึ้นใหม่ และเป็นการย่อยดินให้มีขนาดเล็กลง จำนวนครั้งของการไถแปรจึงขึ้นอยู่กับชนิดและ1ปริมาณของวัชพืช ลักษณะดินและระดับน้ำ ในพื้นที่ขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำฝนด้วย แต่โดยทั่วไปแล้วจะไถแปรเพียงครั้งเดียว

**1.1.3 การคราดหรือใช้ลูกทุบ** เพื่อเอาเศษวัชพืชออกจากกระทงนา และย่อยดินให้มีขนาดเล็กลงอีก จนเหมาะแก่การเจริญของข้าว ทั้งยังเป็นการปรับระดับพื้นที่ให้มีความสม่ำเสมอ เพื่อสะดวกในการควบคุม ดูแลการให้น้ำ

**ภาพ 2 การไถดะ และการไถแปร**

(ที่มา : http://thairice-farm.blogspot.com/2011/03/blog-post_3174.html )

**ภาพ 3 การคราดหรือใช้ลูกทุบ**

(ที่มา : http://www.ricethailand.go.th/rkb/management/index.php-file=content.php&id=1.htm )

**1.2 การปลูก**

การปลูกข้าวสามารถแบ่งได้เป็น 2 วิธี คือ การปลูกด้วยเมล็ดโดยตรง ได้แก่ การทำนาหยอดและนาหว่าน และ การเพาะเมล็ดในที่หนึ่งก่อน แล้วนำต้นอ่อนไปปลูกในที่อื่นๆ ได้แก่ การทำนาดำ

**1.2.1 การทำนาหยอด** ใช้กับการปลูกข้าวไร่ตามเชิงเขาหรือในที่สูง วิธีการปลูก หลังการเตรียมดินให้ขุดหลุมหรือทำร่อง แล้วจึงหยอดเมล็ดลงในหลุมหรือร่อง จากนั้นกลบหลุมหรือร่อง เมื่อต้นข้าวงอกแล้วต้องดูแลกำจัดวัชพืชและศัตรูพืช

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

**1.2.2 การทำนาหว่าน** ทำในพื้นที่ควบคุมน้ำได้ลำบาก วิธีหว่าน ทำได้ 2 วิธี คือ การหว่านข้าวแห้งและการหว่านข้าวงอก

**1.2.3 การหว่านข้าวแห้ง** แบ่งตามช่วงระยะเวลาของการหว่านได้ 3 วิธี คือ

1.การหว่านหลังขี้ไถ ใช้ในกรณีที่ฝนมาล่าช้าและตกชุก มีเวลาเตรียมดินน้อย จึงมีการไถดะเพียงครั้งเดียวและไถแปรอีกครั้งหนึ่ง แล้วหว่านเมล็ดข้าวลงหลังขี้ไถ เมล็ดพันธุ์อาจเสียหายเพราะหนู และอาจมีวัชพืชในแปลงนามาก

2.การหว่านคราดกลบ เป็นวิธีที่นิยมมากที่สุด จะทำหลังจากที่ไถแปรครั้งสุดท้ายแล้วคราดกลบ จะได้ต้นข้าวที่งอกสม่ำเสมอ

3.การหว่านไถกลบ มักทำเมื่อถึงระยะเวลาที่ต้องหว่าน แต่ฝนยังไม่ตกและดินมีความชื้นพอควร หว่านเมล็ดข้าวหลังขี้ไถแล้วไถแปรอีกครั้ง เมล็ดข้าวที่หว่านจะอยู่ลึกและเริ่มงอกโดยอาศัยความชื้นในดิน

**1.2.4 การหว่านข้าวงอก (หว่านน้ำตม)** เป็นการหว่านเมล็ดข้าวที่ถูกเพาะให้รากงอกก่อนที่จะนำไปหว่านในที่ที่มีน้ำ ท่วมขัง เพราะหากไม่เพาะเมล็ดเสียก่อน เมื่อหว่านแล้วเมล็ดข้าวอาจเน่าเสียได้ การเพาะข้าวทอดกล้า ทำโดยการเอาเมล็ดข้าวใส่กระบุง ไปแช่น้ำเพื่อให้เมล็ดที่มีน้ำหนักเบาหรือลีบลอยขึ้นมาแล้วคัดทิ้ง แล้วนำเมล็ดถ่ายลงในกระบุงที่มีหญ้าแห้งกรุไว้ หมั่นรดน้ำเรื่อยไป อย่าให้ข้าวแตกหน่อ แล้วนำไปหว่านในที่นาที่เตรียมดินไว้แล้ว

**ภาพ 4 การหว่านข้าวแห้ง**

(ที่มา : http://www.komchadluek.net/news/local/160057 )

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

**ภาพ 5 การหว่านข้าวงอก(หว่านข้าวน้ำตม)**

(ที่มา : http://www.slowlife.company/ )

**1.2.5 การทำนาดำ** เป็นการปลูกข้าวโดยเพาะเมล็ดให้งอกและเจริญเติบโตในระยะหนึ่ง แล้วย้ายไปปลูกในที่หนึ่ง สามารถควบคุมระดับน้ำ วัชพืชได้ การทำนาดำแบ่งได้เป็น 2 ขั้นตอน คือ

1.การตกกล้า เพาะเมล็ดข้าวเปลือกให้มีรากงอกยาว 3 - 5 มิลลิเมตร นำไปหว่านในแปลงกล้า ช่วงระยะ 7 วันแรก ต้องควบคุมน้ำไม่ให้ท่วมแปลงกล้า และจะสามารถถอนกล้าไปปักดำได้เมื่อมีอายุประมาณ 20 - 30 วัน

2.การปักดำ ชาวนาจะนำกล้าที่ถอนแล้วไปปักดำในแปลงปักดำ ระยะห่างระหว่างกล้าแต่ละหลุมจะมีความแตกต่างกันขึ้นกับลักษณะของดิน คือ ถ้าเป็นนาลุ่มปักดำระยะห่าง เพราะข้าวจะแตกกอใหญ่ แต่ถ้าเป็นนาดอนปักดำค่อนข้างถี่ เพราะข้าวจะไม่ค่อยแตกกอ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

**ภาพ 6 การปักดำ**

(ที่มา : http://mis.uru.ac.th/Tungkarokhaiykhoaw/005Gallery.html )

**1.3 การเก็บเกี่ยว**

การเก็บเกี่ยว หลังจากที่ข้าวออกดอกหรือออกรวงประมาณ 20 วัน ชาวนาจะเร่งระบายน้ำออก เพื่อเป็นการเร่งให้ข้าวสุกพร้อมๆ กัน และทำให้เมล็ดมีความชื้นไม่สูงเกินไป จะสามารถเก็บเกี่ยวได้หลังจากระบายน้ำออกประมาณ 10 วัน ระยะเวลาที่เหมาะสมสำหรับการเก็บเกี่ยว เรียกว่า ระยะพลับพลึง คือสังเกตที่ปลายรวงจะมีสีเหลือง กลางรวงเป็นสีตองอ่อน การเก็บเกี่ยวในระยะนี้จะได้เมล็ดข้าวที่มีความแข็งแกร่ง มีน้ำหนัก และมีคุณภาพในการสี

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

**1.4 การนวดข้าว**

Copyright by Naresuan University
All rights reserved

หลังจากตากข้าว ชาวนาจะขนเข้ามาในลานนวด จากนั้นก็นวดเอาเมล็ดข้าวออกจากรวง บางแห่งใช้แรงงานคน บางแห่งใช้ควายหรือวัวย่ำ แต่ปัจจุบันมีการใช้เครื่องนวดข้าวมาช่วยในการนวด

**1.5 การเก็บรักษา**

เมล็ดข้าวที่นวดฝัดทำความสะอาดแล้วควรตากให้มีความชื้นประมาณ 14% จึงนำเข้าเก็บในยุ้งฉาง ยุ้งฉางที่ดีควรมีลักษณะดังต่อไปนี้

1.อยู่ในสภาพที่มีอากาศถ่ายเทได้สะดวก การใช้ลวดตาข่ายกั้นให้มีร่องระบายอากาศกลางยุ้งฉางจะช่วยให้การถ่ายเทอากาศดียิ่งขึ้น คุณภาพเมล็ดข้าวจะคงสภาพดีอยู่นาน

2.อยู่ใกล้บริเวณบ้านและติดถนน สามารถขนส่งได้สะดวก

3.เมล็ดข้าวที่จะเก็บไว้ทำพันธุ์ ต้องแยกจากเมล็ดข้าวบริโภค โดยอาจบรรจุกระสอบ มีป้ายบอกวันบรรจุ และชื่อพันธุ์แยกไว้ส่วนใดส่วนหนึ่งในยุ้งฉาง เพื่อสะดวกในการขนย้ายไปปลูก

4.ก่อนนำข้าวเข้าเก็บรักษา ควรตรวจสภาพยุ้งฉางทุกครั้ง ทั้งเรื่องความสะอาดและสภาพของยุ้งฉาง ซึ่งอาจมีร่องรอยของหนูกัดแทะจนทำให้นกสามารถรอดเข้าไปจิกกินข้าวได้ รูหรือร่องต่าง ๆ ที่ปิดไม่สนิทเหล่านี้ต้องได้รับการซ่อมแซมให้เรียบร้อยก่อน

Copyright by Naresuan University
All rights reserved

**ภาพ 7 ยุ้งฉางข้าวใช้ในการเก็บรักษา**

(ที่มา : https://www.phitsanulokhotnews.com/2012/01/27/10916 )

**ตาราง 1 ลักษณะพันธุ์ข้าว กข.6**

| | |
|---|---|
| ชื่อพันธุ์ | กข.6 (RD6) |
| ชนิด | ข้าวเหนียว |
| ประวัติพันธุ์ | ได้จากการปรับปรุงพันธุ์ โดยการใช้รังสีชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ โดยใช้รังสีแกมมาปริมาณ 20 กิโลแรด อาบเมล็ดพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 แล้วนำมาปลูกคัดเลือกที่สถานีทดลองข้าวบางเขนและสถานีทดลองข้าวพิมาย จากการคัดเลือกได้ข้าวเหนียวหลายสายพันธุ์ในข้าวชั่วที่ 2 นำไปปลูกคัดเลือกจนอยู่ตัวได้สายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงสุดคือ สายพันธุ์ KDML105´65-$G_2$U-68-254 นับว่าเป็นข้าวพันธุ์ดีพันธุ์แรกของประเทศไทย ที่ค้นคว้าได้โดยใช้วิธีชักนำพันธุ์พืชให้เปลี่ยนกรรมพันธุ์โดยใช้รังสี |
| การรับรองพันธุ์ | คณะกรรมการวิจัยและพัฒนากรมวิชาการเกษตรมีมติให้เป็นพันธุ์รับรอง เมื่อวันที่ 4 พฤษภาคม 2520 |
| ลักษณะประจำพันธุ์ | - เป็นข้าวเหนียว สูงประมาณ 154 เซนติเมตร<br>- ไวต่อช่วงแสง<br>- ทรงกอกระจายเล็กน้อย ใบยาวสีเขียวเข้ม ใบธงตั้ง เมล็ดยาวเรียว<br>- เมล็ดข้าวเปลือกสีน้ำตาล<br>- ระยะพักตัวของเมล็ดประมาณ 5 สัปดาห์<br>- เมล็ดข้าวเปลือก ยาว x กว้าง x หนา = 9.9 x 2.7 x 2.0 มิลลิเมตร<br>- คุณภาพข้าวสุก เหนียวนุ่ม มีกลิ่นหอม |
| ผลผลิต | ประมาณ 666 กิโลกรัมต่อไร่ |
| ลักษณะเด่น | ให้ผลผลิตสูงและทนแล้งดีกว่าพันธุ์เหนียวสันป่าตอง คุณภาพการหุงต้มดี มีกลิ่นหอม ลำต้นแข็ง ปานกลาง |
| ข้อควรระวัง | - ไม่ต้านทานโรคขอบใบแห้ง และโรคไหม้<br>- ไม่ต้านทานเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลและแมลงบั่ว |
| พื้นที่แนะนำ | ภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ |

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

**3.ทฤษฎีที่นำมาใช้ในการศึกษา**

**3.1 ดัชนีพืชพรรณ (Vegetation Index)** คือค่าที่บอกถึงสัดส่วนของพืชพรรณที่ปกคลุมพื้นผิวโดยคำนวณจากการนำช่วงคลื่นที่เกี่ยวข้องข้องกับพืชพรรณมาทำสัดส่วนต่อกัน วิธีการที่นิยมใช้มากอย่างหนึ่งเรียกว่า Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) เป็นการนำค่าสะท้อนของพื้นผิวระหว่างช่วงคลื่นใกล้อินฟราเรดกับช่วงคลื่นตามองเห็นสีแดงมาทำสัดส่วนกับค่าผลบวกของทั้งสองช่วงคลื่นเพื่อปรับให้เป็นลักษณะการกระจายแบบปกติ ทำให้ค่า NDVI มีค่าอยู่ระหว่าง -1 ถึง 1 ซึ่งจะช่วยในการแปลผลได้ง่ายขึ้น โดยที่ค่า 0 หมายถึงไม่มีพืชพรรณใบเขียวอยู่ในพื้นที่สำรวจ ในขณะที่ค่า 0.8 หรือ 0.9 หมายถึงพืชพรรณใบเขียวหนาแน่นมากในพื้นที่ดังกล่าว กรณีที่พื้นผิวมีพืชพรรณปกคลุมจะมีค่าการสะท้อนในช่วงคลื่นอินฟราเรดสูงกว่าช่วงคลื่นตามองเห็นสีแดงทำให้ NDVI มีค่าเป็นบวก ในขณะที่พื้นผิวดินจะมีค่าการสะท้อนระหว่างสองช่วงคลื่นใกล้เคียงกันทำให้ NDVI มีค่าใกล้เคียง 0 ส่วนกรณีที่พื้นผิวเป็นน้ำจะมีค่าการสะท้อนในช่วงคลื่นใกล้อินฟราเรดต่ำกว่าช่วงคลื่นตามองเห็นสีแดงทำให้ NDVI มีค่าติดลบทั้งนี้โดยปกติค่านี้จะมีค่าอยู่ระหว่าง 0.1 ถึง 0.7 เท่านั้นโดยมีสมการ

NDVI =(NIR-Red)/(NIR+Red)

NDVI คือ ดัชนีพืชพรรณโดยวิธี Normalized Difference Vegetation Index

NIR คือ ช่วงคลื่นใต้แดงใกล้หรืออินฟราเรดใกล้

RED คือ ช่วงคลื่นที่ตามองเห็นแสงสีแดง

**3.2 ดัชนีผลต่างอินฟราเรด (Normalized Difference Infrared Index )** คือดัชนีผลต่างค่าอินฟราเรด มีค่าระหว่าง -1 ถึง 1 โดยมีสมการคือ

NDII = (Band2-Band6)/(Band2+Band6)

Band 2 คือ Blue มีความยาวคลื่น 0.45 - 0.51

Band 6 คือ SWIR 1 มีความยาวคลื่น 1.57 - 1.65

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University

**3.3 การสำรวจระยะไกล**

การสำรวจระยะไกล (Remote Sensing) เป็นศัพท์เทคนิคที่ใช้เป็นครั้งแรกในประเทศสหรัฐอเมริกาในพ.ศ.2503 หมายถึง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแขนงหนึ่ง ที่บันทึกคุณลักษณะของวัตถุหรือปรากฏการณ์ ต่างๆ จากการสะท้อนแสง/หรือ การแผ่รังสีพลังงานแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Energy) โดยเครื่องวัด/อุปกรณ์บันทึกที่ติดอยู่กับยานสำรวจ การใช้รีโมตเซนซิงเริ่มแพร่หลายนับตั้งแต่สหรัฐอเมริกาได้ส่งดาวเทียมสำรวจทรัพยากรดวงแรก LANDSAT-1 ขึ้นใน พ.ศ.2515
เราสามารถหาคุณลักษณะของวัตถุได้จากลักษณะการสะท้อนหรือการแผ่พลังงานแม่เหล็กไฟฟ้าจากวัตถุนั้น ๆ คือ "วัตถุแต่ละชนิด จะมีลักษณะการสะท้อนแสงหรือการแผ่รังสีที่เฉพาะตัวและแตกต่างกัน

ไป ถ้าวัตถุหรือสภาพแวดล้อมเป็นคนละประเภทกัน" คุณสมบัติของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเป็นสื่อในการได้มาของข้อมูลใน 3 ลักษณะ คือ ช่วงคลื่น(Spectral) รูปทรงสัณฐานของวัตถุบนพื้นโลก (Spatial) และการเปลี่ยนแปลงตามช่วงเวลา (Temporal) รีโมตเซนซิงจึงเป็นเทคโนโลยีที่ใช้ในการจำแนก และเข้าใจวัตถุหรือสภาพแวดล้อมต่าง ๆ จากลักษณะเฉพาะตัวในการสะท้อนแสงหรือแผ่รังสี

ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจระยะไกล ในที่นี้จะหมายถึง ข้อมูลที่ได้จากการถ่ายภาพทางเครื่องบินในระดับต่ำ ที่เรียกว่า รูปถ่ายทางอากาศ (Aerial Photo) และข้อมูลที่ได้จากการบันทึกภาพจากดาวเทียมในระดับสูงกว่า เรียกว่า ภาพถ่ายจากดาวเทียม (Satellite Image)

องค์ประกอบที่สำคัญของการสำรวจข้อมูลระยะไกล คือ คลื่นแสง ซึ่งเป็นพลังงานแม่เหล็กไฟฟ้า ที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติไม่ว่าเป็นพลังงานที่ได้จากดวงอาทิตย์ หรือเป็นพลังงานจาก ตัวเอง ซึ่งระบบการสำรวจข้อมูลระยะไกลโดยอาศัยพลังงานแสงธรรมชาติ เรียกว่า Passive Remote Sensing ส่วนระบบบันทึกที่มีแหล่งพลังงานที่สร้างขึ้นและส่งไปยัง วัตถุเป้าหมาย เรียกว่า Active Remote Sensing เช่น ระบบเรดาร์ เป็นต้น

**3.4 หลักการของรีโมตเซนซิง**

หลักการของรีโมตเซนซิงประกอบด้วยกระบวนการ 2 กระบวนการ ดังต่อไปนี้คือ

1. การได้รับข้อมูล (Data Acquisition) เริ่มตั้งแต่พลังงานแม่เหล็กไฟฟ้าจากแหล่งกำเนิดพลังงาน เช่น ดวงอาทิตย์ เคลื่อนที่ผ่านชั้นบรรยากาศ, เกิดปฏิสัมพันธ์กับวัตถุบนพื้นผิวโลก และเดินทางเข้าสู่เครื่องวัด/อุปกรณ์บันทึกที่ติดอยู่กับยานสำรวจ (Platform) ซึ่งโคจรผ่าน ข้อมูลวัตถุหรือปรากฏการณ์บนพื้นผิวโลกที่ถูกบันทึกถูกแปลงเป็นสัญญาณอิเล็กทรอนิกส์ส่งลงสู่สถานีรับภาคพื้นดิน (Receiving Station) และผลิตออกมาเป็นข้อมูลในรูปแบบของข้อมูลเชิงอนุมาน (Analog Data) และข้อมูลเชิงตัวเลข(Digital Data) เพื่อนำไปนำวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

2. การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis) วิธีการวิเคราะห์มีอยู่ 2 วิธี คือ

- การวิเคราะห์ด้วยสายตา (Visual Analysis) ที่ให้ผลข้อมูลออกมาในเชิงคุณภาพ (Quantitative) ไม่สามารถ วัดออกมาเป็นค่าตัวเลขได้แน่นอน
- การวิเคราะห์ด้วยคอมพิวเตอร์ (Digital Analysis) ที่ให้ผลข้อมูลในเชิงปริมาณ (Quantitative) ที่สามารถแสดงผลการวิเคราะห์ออกมาเป็นค่าตัวเลขได้

การวิเคราะห์หรือการจำแนกประเภทข้อมูลต้องคำนึงถึงหลักการดังต่อไปนี้

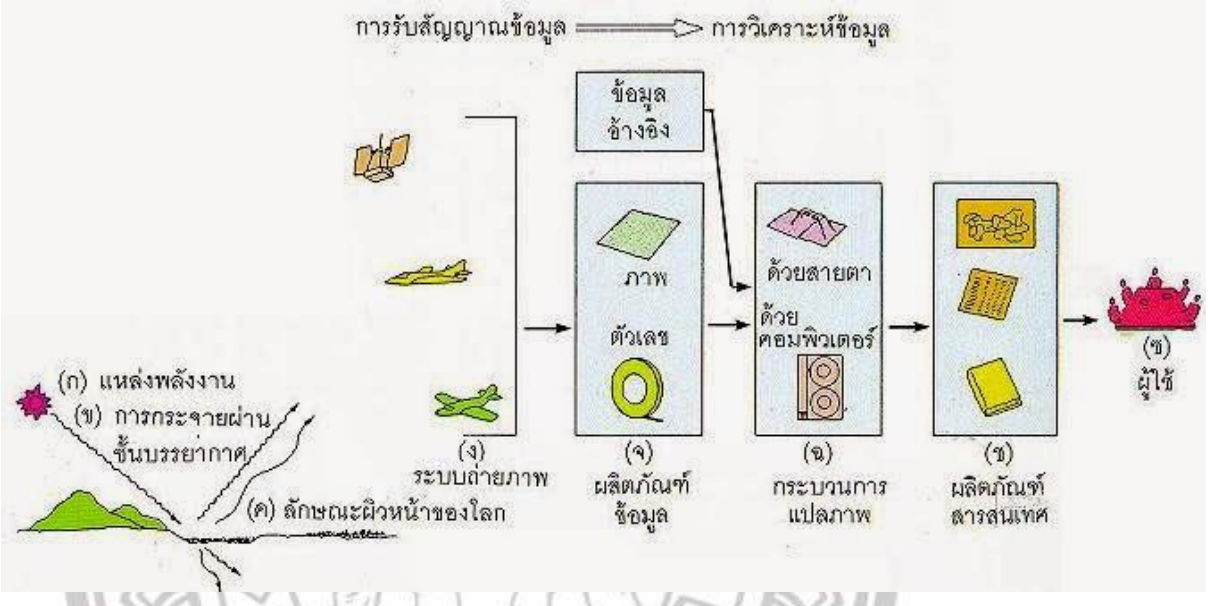
1. Multispectral Approach คือ ข้อมูลพื้นที่และเวลาเดียวกันที่ถูกบันทึกในหลายช่วงคลื่น ซึ่งในแต่ละช่วงความยาวคลื่น (Band) ที่แตกต่างกันจะให้ค่าการสะท้อนพลังงานของวัตถุหรือพื้นผิวโลกที่แตกต่างกัน

2. Multitemporal Approach คือ การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงไปตามกาลเวลา จำเป็นต้องใช้ข้อมูลหลายช่วงเวลา เพื่อนำมาเปรียบเทียบหาความแตกต่าง

3. Multilevel Approach คือ ระดับความละเอียดของข้อมูลในการจำแนกหรือวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งขึ้นอยู่กับการประยุกต์ใช้งาน เช่น การวิเคราะห์ในระดับภูมิภาคก็อาจใช้ข้อมูลจากดาวเทียม LANDSAT ที่มีรายละเอียดภาพปานกลาง (Medium Resolution) แต่ถ้าต้องการศึกษาวิเคราะห์ใน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright© by Naresuan University
All rights reserved

ระดับจุลภาค เช่น ผังเมือง ก็ต้องใช้ข้อมูลดาวเทียมที่ให้รายละเอียดภาพสูง (High Resolution) เช่น ข้อมูลจากดาวเทียม SPOT, IKONOS, หรือรูปถ่ายทางอากาศเป็นต้น




**ภาพ 8 หลักการทำงานของการสำรวจระยะไกล (remote sensing)**

(ที่มา : http://conf.agi.nu.ac.th )

**3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis)** ประกอบด้วย

3.5.1 การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสายตา (Visual Interpretation) การแปลตีความข้อมูลภาพจากดาวเทียมด้วยสายตาข้อมูลที่นำมาแปลตีความหรือจำแนกประเภทข้อมูลภาพจากดาวเทียมด้วยตาเป็น ข้อมูลที่อยู่ในรูปของภาพพิมพ์หรือฟิล์ม โดยภาพแต่ละช่วงคลื่นของการบันทึกภาพ อยู่ในลักษณะขาวดำจึงยากต่อการแปลตีความหมาย ด้วยสายตา การเลือกใช้ภาพสีผสมซึ่งได้มีการเน้นข้อมูลภาพ (Enhancement) ให้สามารถจำแนกประเภทข้อมูลได้ชัดเจนและง่ายขึ้นนั้นสามารถทำได้โดยกำหนดสีของแต่ละช่วงคลื่นเลียนแบบระบบธรรมชาติ แล้วนำภาพที่ได้ให้แสงสีแล้วนี้ มารวมกัน 3 ภาพ (3 ช่วงคลื่น) เพื่อให้เกิดเป็นภาพสีผสมขึ้น ในช่วงคลื่นสั้นและยาว โดยใช้แสงสีน้ำเงิน เขียวและแดงตามลำดับของแสงช่วงคลื่นที่สายตาสามารถมองเห็น จึงถึงช่วงคลื่นอินฟาเรด ภาพสีผสมที่ปรากฏให้เห็น คือ พืชพรรณ ต่างๆ จะปรากฏเป็นสีแดงหรือสีเขียว เนื่องจากปฏิกิริยาการสะท้อนสูง ที่คลื่นช่วงยาว ภาพที่พืชปรากฏสีแดง เรียกว่า ภาพสีผสมเท็จ (False Colour Composite – FCC) และภาพที่พืชปรากฏเป็นสีเขียว เรียกว่า ภาพผสมจริง (True Colour)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

องค์ประกอบในการแปลและตีความภาพถ่ายจากดาวเทียมด้วยสายตา

1. สีและระดับความเข้มของสี (Colour tone and brightness)
2. รูปร่าง (Shape)
3. ขนาด (Size)
4. รูปแบบ (Pattern)
5. ความหยาบละเอียดของเนื้อภาพ (Texture)
6. ความสัมพันธ์กับตำแหน่งและสิ่งแวดล้อม (Location and Association)
7. การเกิดเงา (Shadow)
8. การเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล (Temporal change)
9. ระดับสี (Tone)

นอกจากองค์ประกอบดังกล่าวแล้ว สิ่งที่จะช่วยในการแปลความหมายได้ถูกต้องมากขึ้นได้แก่ ลักษณะภูมิประเทศและการเลือกภาพในช่วงเวลาที่เหมาะสม

หลักการวิเคราะห์ภาพถ่ายจากดาวเทียมด้วยสายตา ควรดำเนินการแปลและตีความจากสิ่งที่เห็นได้ง่าย ชัดเจนและคุ้นเคยเสียก่อนแล้วจึงพยายามวินิจฉัยในสิ่งที่จำแนกได้ยาก ไม่ชัดเจนในภายหลัง หรือเริ่มจากระดับหยาบๆก่อนแล้วจึงแปลในรายละเอียดที่หลัง

3.5.2การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์

วิธีการจำแนกข้อมูลดาวเทียมด้วยระบบคอมพิวเตอร์แบ่งออกได้ 2 วิธี ได้แก่

2.1 การจำแนกประเภทข้อมูลแบบกำกับดูแล (Supervised Classification) เป็นวิธีการจำแนกข้อมูลภาพซึ่งจะต้องประกอบด้วยพื้นที่ฝึก (Training areas) การจำแนกประเภทของข้อมูลเบื้องต้น โดยการคัดเลือกเกณฑ์ของการจำแนกประเภทข้อมูล และกำหนดสถิติของของประเภทจำแนกในข้อมูลจากนั้นก็จะทำการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งภาพ และรวบรวมกลุ่มชั้นประเภทจำแนกสถิติคล้ายกันเข้าด้วยกัน เพื่อจัดลำดับขั้นข้อมูลสุดท้าย นอกจากนี้แล้วก็จะมีการวิเคราะห์การจำแนกประเภทข้อมูลลำดับสุดท้าย

2.2 การจำแนกประเภทข้อมูลแบบไม่กำกับดูแล (Unsupervised Classification) เป็นวิธีการจำแนกประเภทข้อมูลที่ผู้วิเคราะห์ไม่ต้องกำหนดพื้นที่ฝึกของข้อมูลแต่ละประเภทให้กับคอมพิวเตอร์ มักจะใช้ในกรณีที่ไม่มีข้อมูลเพียงพอในพื้นที่ที่การจำแนก หรือผู้ปฏิบัติไม่มีความรู้ความเคยชินในพื้นที่ที่ศึกษา วิธีการนี้สามารถทำได้โดยการสุ่มตัวอย่างแบบคละ แล้วจึงนำกลุ่มข้อมูลดังกล่าวมาแบ่งเป็นประเภทต่างๆ

Copyright by Naresuan University
All rights reserved

**3.6 ดาวเทียม LANDSAT-8**

ประโยชน์จากดาวเทียมสำรวจทรัพยากร

ข้อมูลจากดาวเทียมสำรวจทรัพยากร ได้เอื้ออำนวยประโยชน์อย่างยิ่งต่อหน่วยงานราชการต่างๆ ในการนำเอาข้อมูลไปศึกษาวิจัย เพื่อประโยชน์ในการพัฒนาประเทศ ซึ่งพอยกตัวอย่างได้ เช่น กรมวิชาการเกษตร กรมป่าไม้ กรมพัฒนาที่ดิน กรมทรัพยากรธรณี สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กรม

ชลประทาน กรมแผนที่ทหาร สำนัก งานสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ เป็นอาทิ รวมไปถึงมหาวิทยาลัย ทั้งส่วนกลางและส่วนภูมิภาค โดยได้มีการใช้ประโยชน์จากดาวเทียมสำรวจทรัพยากรในสาขาต่างๆ ดังนี้

ด้านป่าไม้ กรมป่าไม้ได้นำข้อมูลจากดาวเทียม ไปใช้ศึกษาพื้นที่ป่าไม้ทั้งประเทศ และติดตามการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าไม้ โดยเฉพาะพื้นที่ป่าต้นน้ำลำธาร การสำรวจหาพื้นที่ป่าที่อุดมสมบูรณ์ และป่าเสื่อมโทรม ทั่วทั้งประเทศ การใช้ข้อมูลจากดาวเทียม ศึกษาหาบริเวณพื้นทีที่สมควร จะทำการปลูกสร้างสวนป่า ทดแทนบริเวณป่าที่ถูกบุกรุกแผ้วถางทั่วประเทศ การศึกษาหาสภาพการเปลี่ยนแปลงจากการใช้ประโยชน์พื้นที่ป่าไม้ทุกระยะ ๓ ปี นอกจากนี้ ยังมีโครงการร่วมกัน ในระหว่างหน่วยงานต่างๆ เช่น การร่วมมือกับสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ และองค์การต่างประเทศ ทำการศึกษา และวิจัยงานด้านป่าไม้ โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลอย่างเหมาะสม อาจใช้ระบบคอมพิวเตอร์เข้าช่วย หรือทำการวิเคราะห์ด้วยสายตา หรือทั้งสองวิธีรวมกัน

ด้านการใช้ที่ดิน ด้วยเหตุที่การใช้ที่ดินในประเทศไทยได้มีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอๆ โดยมนุษย์เป็นผู้กำหนดลักษณะการใช้ที่ดินว่า จะเป็นไปในลักษณะใด เช่น การทำเกษตรกรรม การก่อสร้างอาคารบ้านเรือน หรือการสร้างสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ เป็นต้น ดังนั้นข้อมูลจากดาวเทียม จึงถูกนำมาใช้โดยกรมพัฒนาที่ดิน เพื่อใช้ในการศึกษา และการวิเคราะห์ การเปลี่ยนแปลงสภาพการใช้ที่ดิน ตลอดจนการจัดทำแผนที่แสดงขอบเขตการใช้ที่ดินแต่ละประเภท การนำข้อมูลจากดาวเทียม มาใช้ดำเนินกรรมวิธีการวิเคราะห์ ทั้งสองแบบ คือ การแปลด้วยสายตา และการใช้คอมพิวเตอร์ช่วย ทำให้ได้ผลที่ดี และเป็นที่เชื่อถือได้

ด้านการเกษตร การใช้ข้อมูลดาวเทียมด้านการเกษตร ส่วนใหญ่ใช้ศึกษาพื้นที่เพาะปลูก ความชื้นในดิน การเปลี่ยนแปลงบริเวณเพาะปลูกพืชเศรษฐกิจ การประเมินความเสียหายจากศัตรูพืช เป็นต้น ซึ่งต้องใช้ข้อมูลที่ทันต่อเหตุการณ์ และมีความต่อเนื่องประกอบด้วย ดาวเทียมสำรวจทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่ จึงเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้ข้อมูลจากดาวเทียมยิ่งขึ้น และเนื่องจาก มีการถ่ายภาพซ้ำที่เดิมทุกๆ ๑๘ วันของดาวเทียมLANDSAT และทุกๆ ๑๖ วันของดาวเทียม SPOT ทำให้สามารถเปรียบเทียบความแตกต่างของภาพบริเวณเดียว ซึ่งถ่ายภาพต่างวัน และต่างฤดูกันได้

ด้านธรณีวิทยาและธรณีสัณฐาน การนำข้อมูลจากดาวเทียมสำรวจทรัพยากรมาใช้งานในด้านนี้ จะมีลักษณะ และวิธีการ แตกต่างไปจากการแปลข้อมูลด้านอื่นๆ เช่น ป่าไม้ การใช้ที่ดิน และเกษตรกรรม ซึ่งอาศัยแต่เพียงปัจจัยการแปลภาพพื้นฐาน ก็สามารถศึกษาข้อมูลเหล่านี้ได้ แต่การแปลความหมายทางธรณีวิทยา และธรณีสัณฐาน จะอาศัยวิธีการอ่านข้อมูลที่เห็นได้โยตรง เช่น ลักษณะภูมิประเทศ ลักษณะทางน้ำ ลักษณะการใช้ที่ดิน ตลอดจนองค์ประกอบในการแปลภาพรวมกันเข้า แล้วจึงจะแปลความหมายทางด้านธรณีสัณฐาน และทางธรณีวิทยาอีกชั้นหนึ่ง

การชลประทาน ได้มีการนำเอาข้อมูลจากดาวเทียมไปใช้ในการวิจัย เรื่องการใช้ข้อมูลจากดาวเทียมสำรวจทรัพยากร เพื่อการชลประทาน บริเวณพื้นที่ชลประทานของโครงการการเกษตรชลประทาน ด้วยระบบคอมพิวเตอร์ เพื่อติดตามประเมินผลการส่งน้ำบริเวณโครงการฯ เพื่อใช้เป็นข้อมูลพิจารณาวางแผน ด้านการจัดสรรน้ำ และการปรับปรุงระบบชลประทานที่ใช้งานอยู่ให้เหมาะสม และมีประสิทธิภาพ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

**4. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง**

ภราดร กาญจนสุธรรม, นิพนธ์ ตั้งธรรม และเรืองไร โตกฤษณะ (2557) การประมาณผลผลิตต่อไร่ด้วยความแตกต่างของค่าดัชนีพืชพรรณโดยการประมาณผลผลิตต่อไร่ในพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดสุพรรณบุรี การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหาค่าผลผลิตต่อไร่ของข้าวนาปรัง จากค่าสะท้อนพลังงานคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่บันทึกโดยข้อมูลภาพจากดาวเทียม SMMS และ คำนวณหาค่า NDVI โดยใช้ข้อมูลดาวเทียม SMMS ศึกษาผลผลิตต่อไร่ของข้าวนาปรังโดยมีการคัดเลือกแปลงตัวอย่างมา 16 แปลงกระจายเฉลี่ยทั่วพื้นที่ศึกษา ทำการจัดเก็บข้อมูลและคำนวณค่า NDVI ตามช่วงระยะการเจริญเติบโต 4 ช่วง คือ 30,60,90,120 วันหลังจากเพาะปลูก และได้มีการติดตามผลผลิตของข้าว จากนั้นหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตวัดความชื้นและคำนวณผลผลิตที่ความชื้นมาตรฐานที่ 15 % และคำนวณผลผลิตต่อไร่ตามช่วงระยะเวลา 30,60,90,120 วันได้ค่า NDVI เฉลี่ยเท่ากับ 0.3286, 0.4041, 0.4734 และ 0.4565 ตามลาดับ จากนั้นหาค่าผลผลิตต่อไร่ด้วยค่าดัชนีความแตกต่างของพืชพรรณ (NDVI) จากข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม SMMS โดยใช้การวิเคราะห์ความถดถอยและสหสัมพันธ์อย่างง่ายได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1,229 กก./ไร่ และนำมาตรวจสอบความถูกต้องของสมการประมาณผลผลิตด้วยวิธีการหา ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (MAPE) ระหว่างผลผลิตต่อไร่ในระยะเก็บเกี่ยวจาก แปลงตัวอย่างกับผลผลิตต่อไร่จากการคาดการณ์ด้วยค่าดัชนีความแตกต่างของพืชพรรณ (NDVI) จากข้อมูล จากดาวเทียม SMMS ของพื้นที่ตัวอย่าง จำนวน 16 แปลง ได้เท่ากับ 4.87

Yelena M ,Gambarova Baku (2011) การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโดยเป็นปัญหาทางระบบนิเวศในระดับโลกที่ก่อให้เกิดภัยคุกคามต่อระบบนิเวศและความหลากหลายทางชีวภาพ คาดการณ์ว่าการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศน่าจะส่งผลทางลบต่อระบบนิเวศของอาเซอร์ไบจาน และอาจทำให้เกิดน้ำท่วมและการทำให้เป็นทะเลทรายเพิ่มขึ้นการกระจายตัวของแหล่งที่อยู่อาศัยและการสูญพันธุ์ของสัตว์ชนิดต่างๆ คาดการณ์ว่าอุณหภูมิเฉลี่ยในอาเซอร์ไบจันจะเพิ่มสูงขึ้นกว่า 2 องศาเซลเซียส เกี่ยวข้องกับเรื่องนี้เป็นที่คาดว่าอุบัติการณ์ของอุณหภูมิสูงจะเพิ่มขึ้นเช่นเดียวกับเหตุการณ์สภาพอากาศจะส่งผลกระทบต่อพื้นที่เหล่านั้นซึ่งปัจจัยด้านสภาพภูมิอากาศและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจะเกิดขึ้นพร้อมกัน การรวมกันของความแห้งแล้งชนิดนี้ทำให้เกิดความเสียหายต่อพืชในท้องถิ่นมากที่สุดทำให้เกิดการลดจำนวนลงของพืชพรรณจึงได้มีการใช้ข้อมูลดาวเทียม SPOTS วิเคราะห์ขั้นตอนวิธีการจำแนกประเภทการจำแนกตามหลักเกณฑ์ที่ได้รับการดูแลภายใต้การควบคุมได้ดำเนินการจัดหมวดหมู่ตามหลักเกณฑ์และดำเนินการตามความเป็นไปได้สูงสุดเพื่อสร้างแผนที่ปกคลุมพืชพรรณ ได้มีการพัฒนาวิธีการเปรียบเทียบโดยใช้ NDVI พบว่าจำนวนการเปลี่ยนแปลงของพืชหายากโดยใช้วันที่ของภาพถ่ายดาวเทียม SPOTS การทดสอบทางสถิติพบว่าค่า NDVI ของปี 2550 ลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับปี 2547

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ภาคภูมิ จันสน (2560) ได้ศึกษาศักยภาพการผลิตข้าวในพื้นที่อำเภอเนินมะปราง จังหวัดพิษณุโลก ด้วยดัชนีพืชพรรณ NDVI, SAVI และ NDII เพื่อมาท าการเปรียบเทียบค่าทางสถิตพบว่าค่า NDVI มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.046 เบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.081 ค่าสูงสุด 0.33499 ค่าต่ำสุด -0.099663 , SAVI มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.069 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.121 ค่าสูงสุด 0.50248 ค่าต่ำสุด -0.14949 และ NDII มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ -0.066 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.113 ค่าสูงสุด 0.25087

ค่าต่ำสุด -054914 และการวิเคราะห์ค่าทางสถิติ พบว่าค่า NDVI, SAVI และ NDII ของข้าวมีความแตกต่างกับ NDVI, SAVI และ NDII ส่วนศึกษาศักยภาพการผลิตข้าวพบว่า ค่าผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ของเกษตรกร มีค่าเฉลี่ย 522.5 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งสูงกว่าผลผลิตเฉลี่ยของ ประเทศในปีเพาะปลูก พ.ศ. 2559 อยู่ที่ 429 กิโลกรัมต่อไร่ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

วุฒิชัย บุญพุก (2555) วิจัยนี้ได้เสนอวิธีการในการตรวจหาพื้นที่ทิ้งร้างในเขตพื้นที่เกษตรกรรม บริเวณพื้นที่อำเภอพานทอง จังหวัดชลบุรี โดยการใช้ข้อมูลอนุกรมดัชนีพืชพรรณผลต่างแบบนอร์แมลไลซ์และวงชีพลักษณ์ของพืชในแต่ละชนิด โดยผู้วิจัยได้กำหนดลักษณะของ spectral profile ของพื้นที่ทิ้งร้าง เพื่อนำมาใช้ในการจำแนกประเภทข้อมูล ซึ่งทำการจำแนกประเภทข้อมูลแบบกำกับดูแลด้วยวิธีความน่าจะเป็นไปได้สูงสุดมีค่าความถูกต้องโดยรวมเท่ากับร้อยละ 38 ในทางตรงกันข้ามการจำแนกประเภทข้อมูลแบบไม่กำกับดูแลด้วยเทคนิควิธี K-Means โดยทำการกำหนดค่าการจัดกลุ่มข้อมูลทั้งหมด 5 รูปแบบ ได้แก่การจัดกลุ่ม 20, 40, 60, 80 และ 100 ชั้นข้อมูล ผลจากความถูกต้องจากการกำหนดค่าการจัดกลุ่มข้อมูลเพื่อทำการตรวจหาพื้นที่ทิ้งร้างมีค่ามากที่สุดถึงร้อยละ 70

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

# บทที่ 3

## วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาเรื่องการประยุกต์ใช้ดัชนีพืชพรรณ(NDVI)ในการศึกษาศักยภาพการเพาะปลูกข้าวในพื้นที่อำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงราย เพื่อศึกษาความถูกต้องของพื้นที่เพาะปลูกข้าวและผลผลิตข้าวของอำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงรายมีค่าสูงกว่าค่าผลผลิตเฉลี่ยของประเทศหรือไม่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ผู้วิจัยได้กำหนดวิธีศึกษาตามขั้นตอนดังนี้

1.วิธีการศึกษา

2.ข้อมูลและแหล่งข้อมูล

3.เครื่องมือและโปรแกรมที่ใช้

4.การวิเคราะห์ข้อมูล

5.ขั้นตอนดำเนินการ

**1.วิธีการศึกษา**

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมในช่วงเดือน พฤษภาคม-พฤศจิกายน โดยแบ่งเป็น 4 ช่วงตามระยะเวลาการเจริญเติบโตของข้าวและใช้เทคนิคดัชนีพืชพรรณ NDVI และดัชนีความต่างค่าอินฟราเรดในการจำแนกพื้นที่เพาะปลูกข้าวโดยวิธีการจำแนกข้อมูลแบบไม่กำกับดูแล(Unsupervised Classification) และทำการลงพื้นที่สอบถามข้อมูลผลผลิตต่อไร่จากเกษตรกรในอำเภอเชียงของและนำมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติเพื่อนำไปเปรียบเทียบกับผลผลิตเฉลี่ยของประเทศว่ามีค่าสูงกว่าหรือไม่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

**2.ข้อมูลและแหล่งข้อมูล**

1.ภาพดาวเทียม LANDSAT-8 ในช่วงเดือนพฤษภาคม-พฤศจิกายน ปี2560

2.ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินปี พ.ศ 2552

3.ข้อมูลจากการลงพื้นที่สอบถามเกษตรกรจำนวน 20 ราย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

**3.เครื่องมือและโปรแกรมที่ใช้**

1.โปรแกรมระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ Arc Map 10.4.1

2.โปรแกรมประมวลผลภาพถ่าย Erdas Imagine 2014

3.โปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูล Microsoft Exel 2013

4.โปรแกรมประมวลผลคำ Microsoft Word 2013

**4.การวิเคราะห์ข้อมูล**

1.การคัดเลือกภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT-8 ในช่วงเดือนพฤษภาคม-พฤศจิกายน ปี2560

2.ภาพถ่ายดาวเทียมมาทำการรวมแบนด์

3.ตัดขอบเขตพื้นที่ศึกษา

4.วิเคราะห์ค่าดัชนีพืชพรรณ NDVI และค่าดัชนีความต่างอินฟราเรด NDII โดยจำแนกข้อมูลแบบไม่กำกับดูแล (Unsupervised Classification)

5.วิเคราะห์การใช้ประโยชน์ที่ดิน 7 ประเภทกับภาพดาวเทียมที่ได้ โดยใช้วิธีซ้อนทับ (Overlay) เพื่อจำแนกพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินและได้มาค่าสถิติของจุดภาพ โดยการทดสอบค่าเฉลี่ยประชากร 2 กลุ่ม

6.กำหนดจุดตัวอย่างแบบสุ่มเพื่อทำการวิเคราะห์ความถูกต้องเชิงพื้นที่และทำการตรวจสอบความถูกต้องของจุดตัวอย่างโดยใช้วิธี Confusion Matrix

7.วิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบพื้นที่เพาะปลูกข้าวกับพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินอื่นๆ โดยทดสอบสมมติฐานค่า NDVI /NDII ของข้าวแตกต่างจากการใช้ประโยชน์ที่ดินชนิดอื่นหรือไม่ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

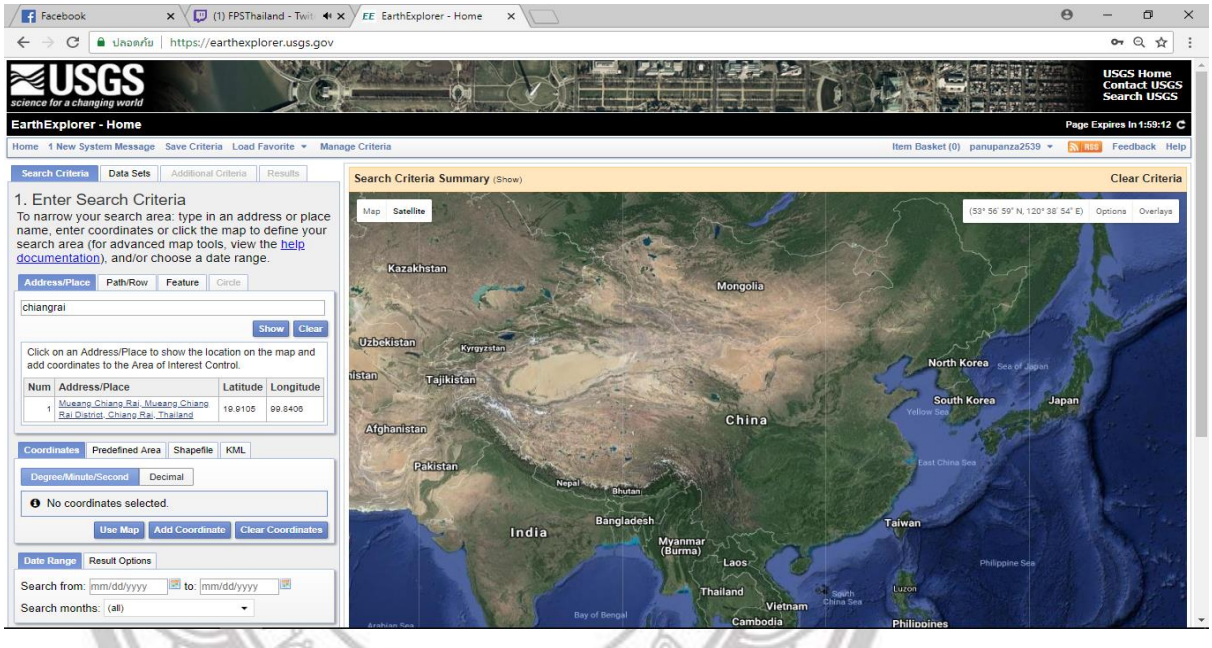
8.วิเคราะห์ข้อมูลผลผลิตของเกษตรกรที่ปลูกข้าวในอำเภอเชียงของมาทดสอบสมมติฐานและเปรียบเทียบผลผลิตสูงกว่า ผลผลิตข้าวเฉลี่ยของประเทศหรือไม่ (โดยอ้างอิงค่าเฉลี่ยของประเทศเท่ากับ 666 กิโลกรัมต่อไร่ จากสำนักงานวิจัยและพัฒนาข้าว กรมการข้าว) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

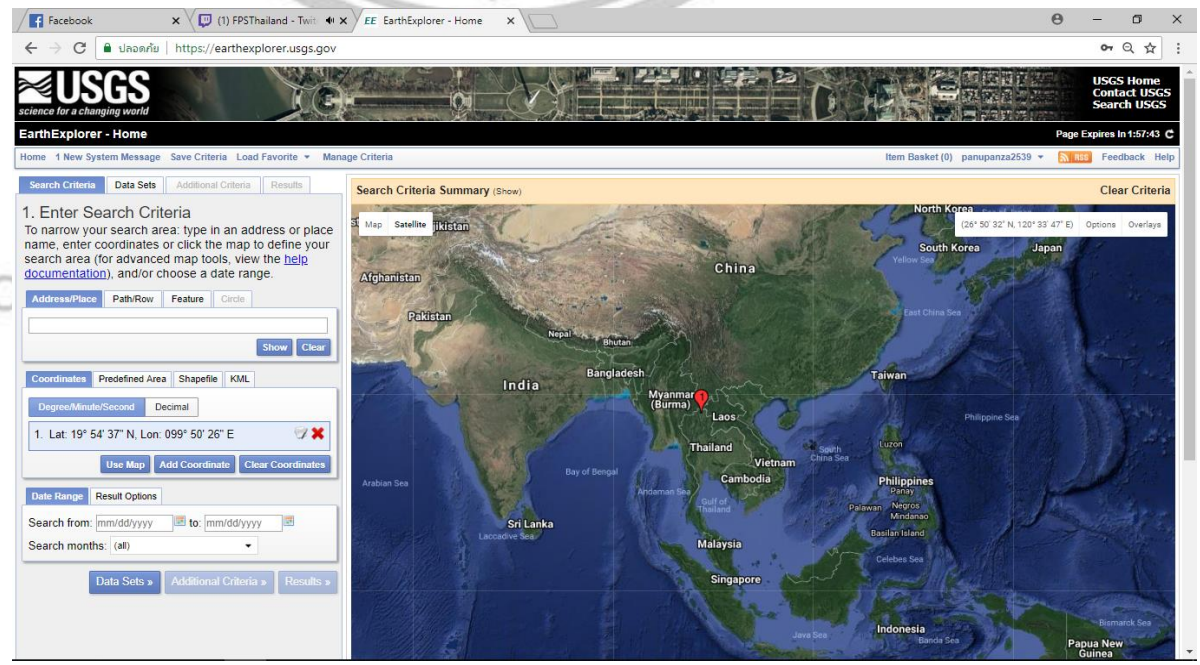
## 5. ขั้นตอนวิธีการดำเนินการ

ขั้นตอนการดาวน์โหลดภาพถ่ายดาวเทียม

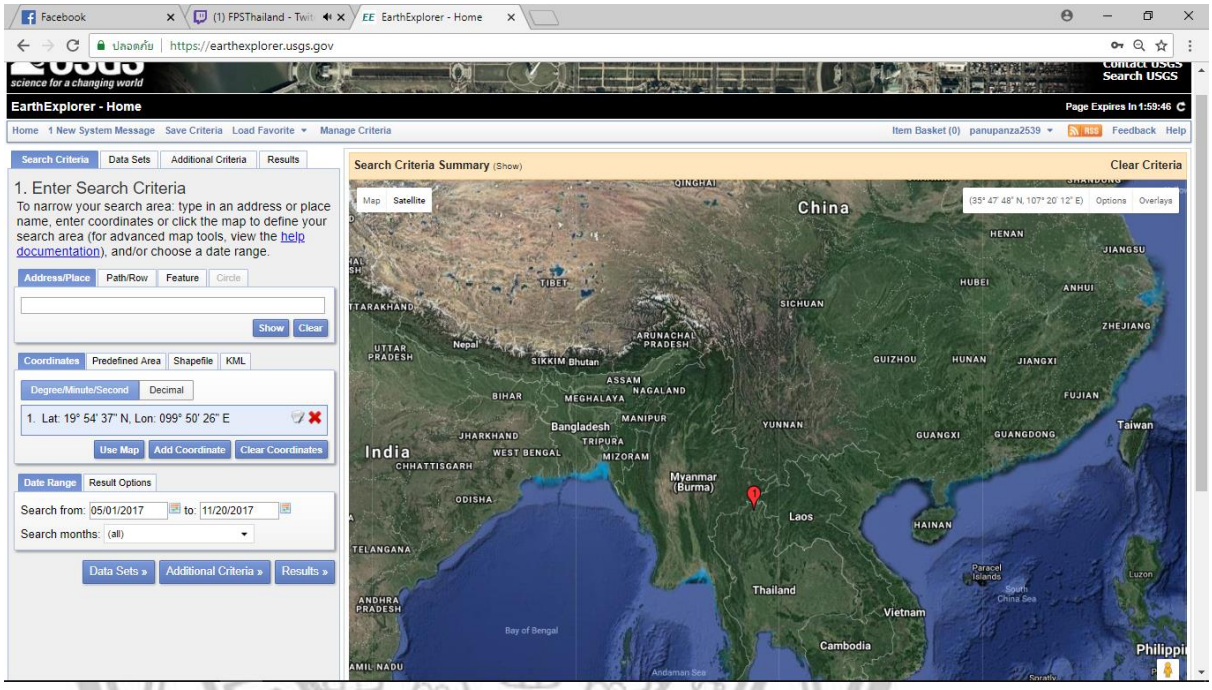
1.เข้าเว็ป https://earthexplorer.usgs.gov/ คลิก addressplace พิมพ์พื้นที่ที่ต้องการ



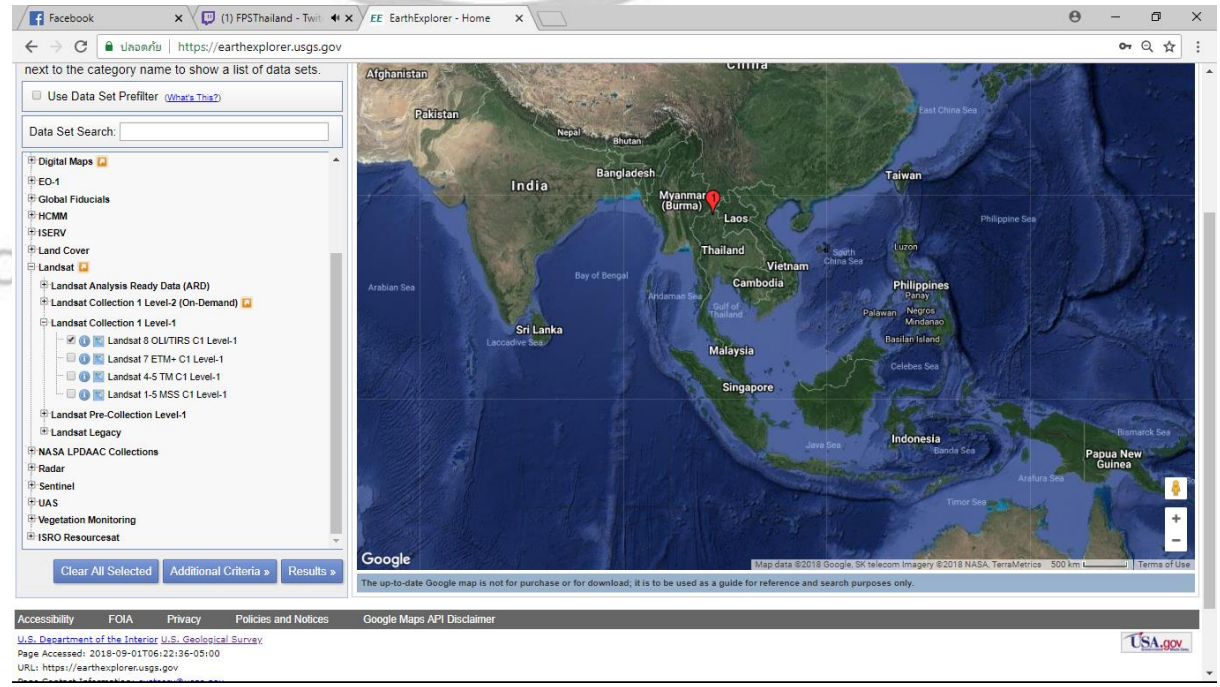

2.จุดสีแดงคือพื้นที่ที่เราเลือก



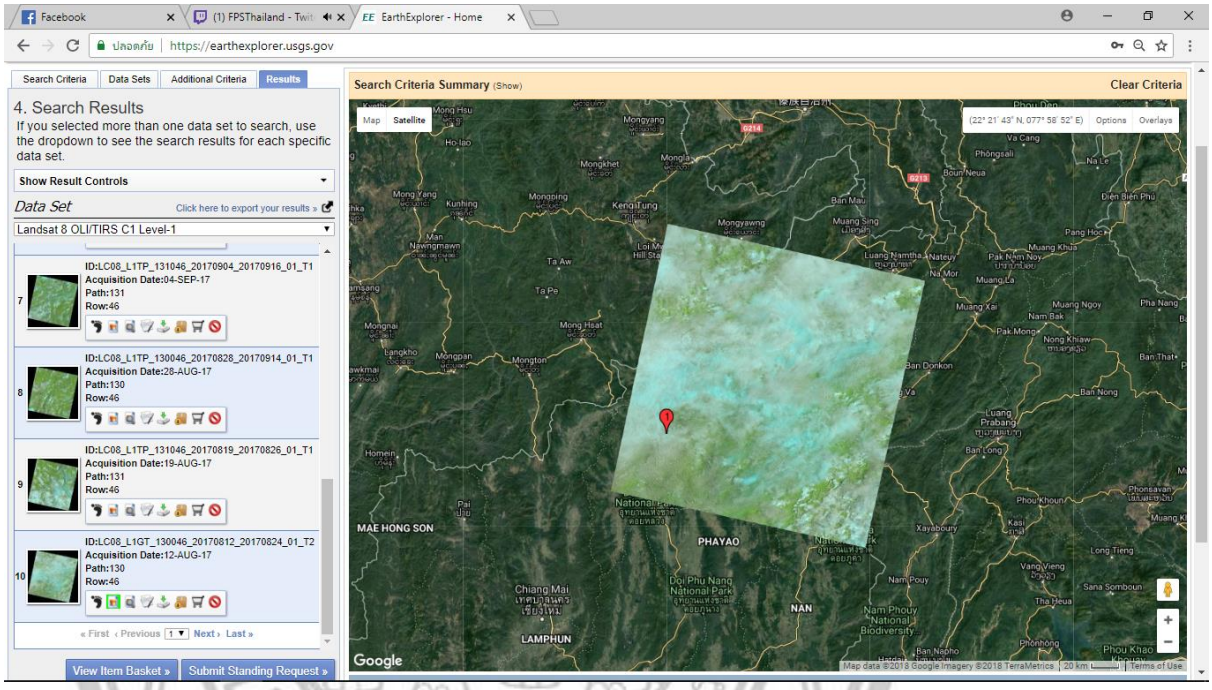
3.คลิก data range เพื่อเลือกวัน/เดือน/ปี ที่ต้องการ



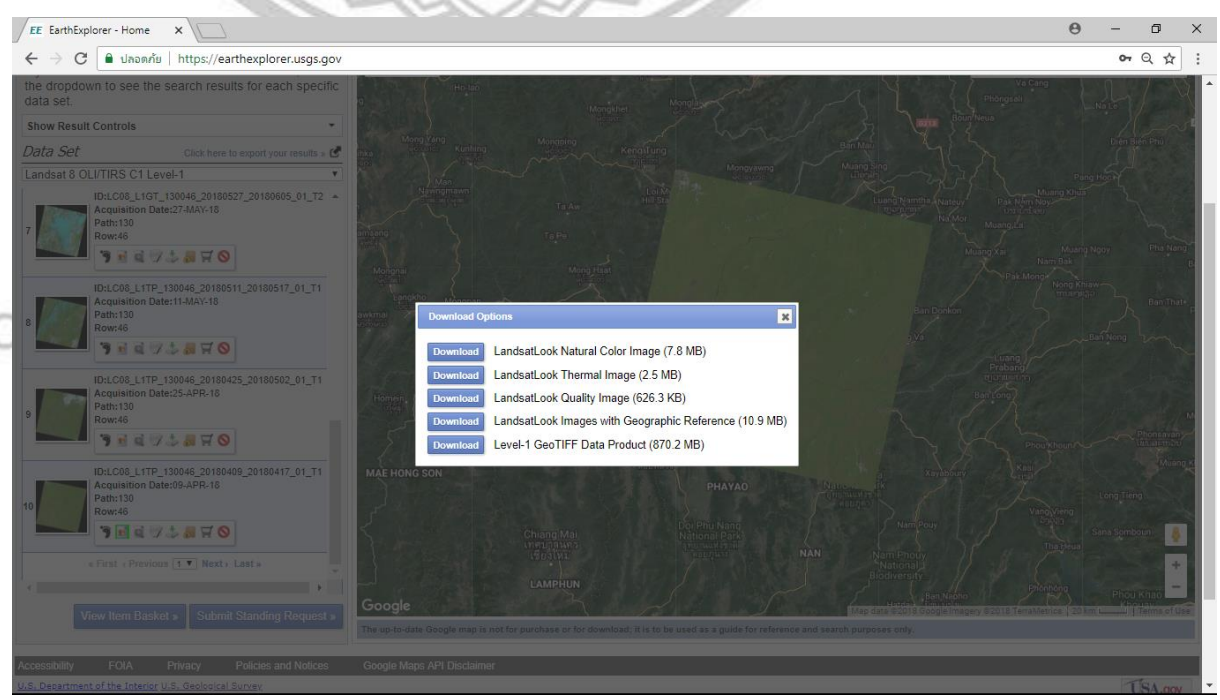

4.คลิก Data Set เลือก Landsat > Landsat collection 1 Level-1 > Landsat 8 OLI/TIRS C1 Level-1



5.เลือกภาพดาวเทียมที่ต้องการ

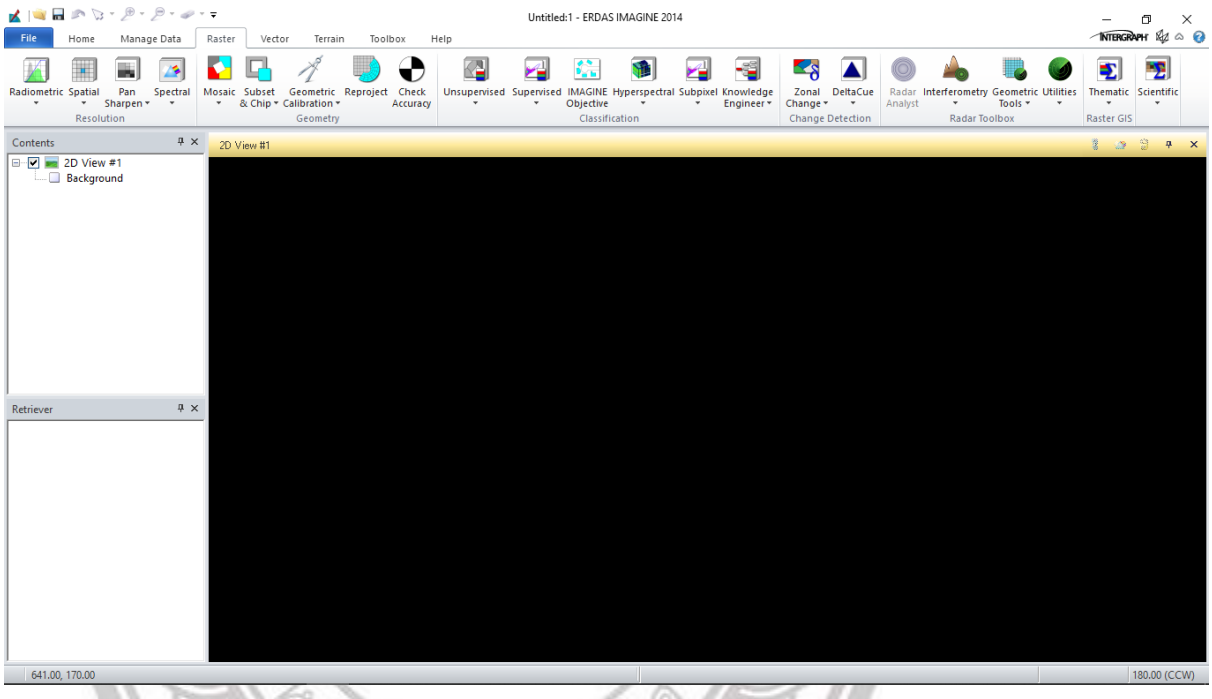



6.ทำการดาวน์โหลดภาพดาวเทียมโดยคลิกที่ Download level-1 GeoTIFF Data Product

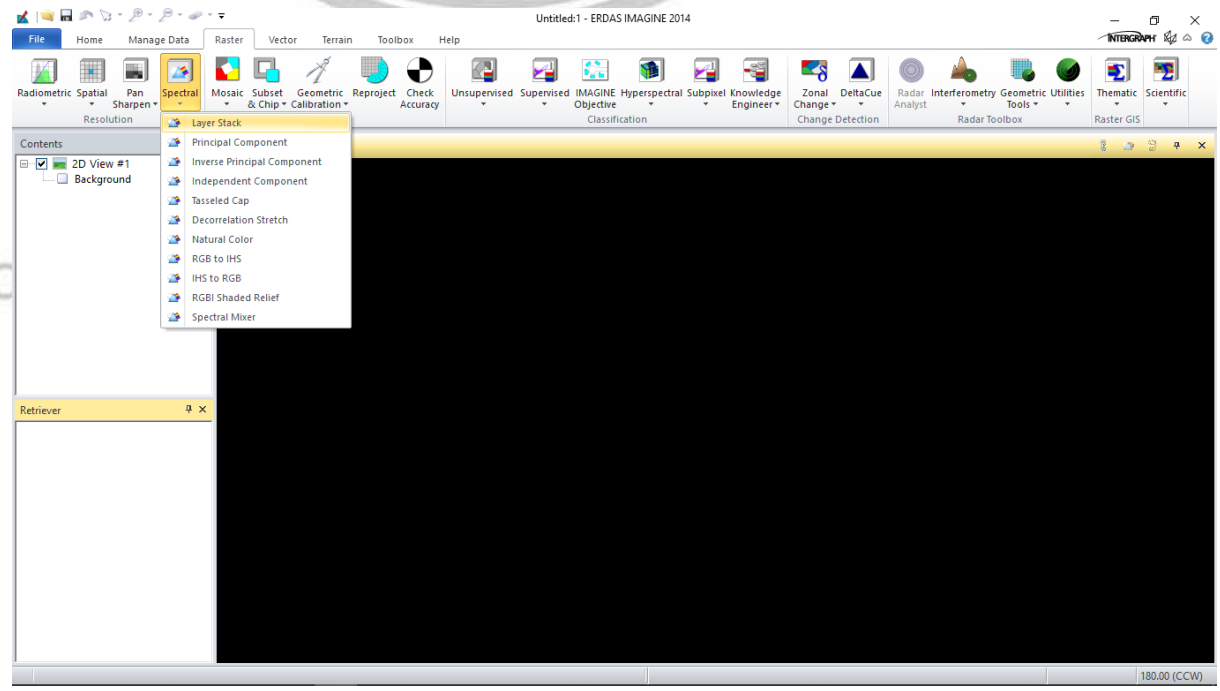


ขั้นตอนการรวมแบนด์ (Composite Band)

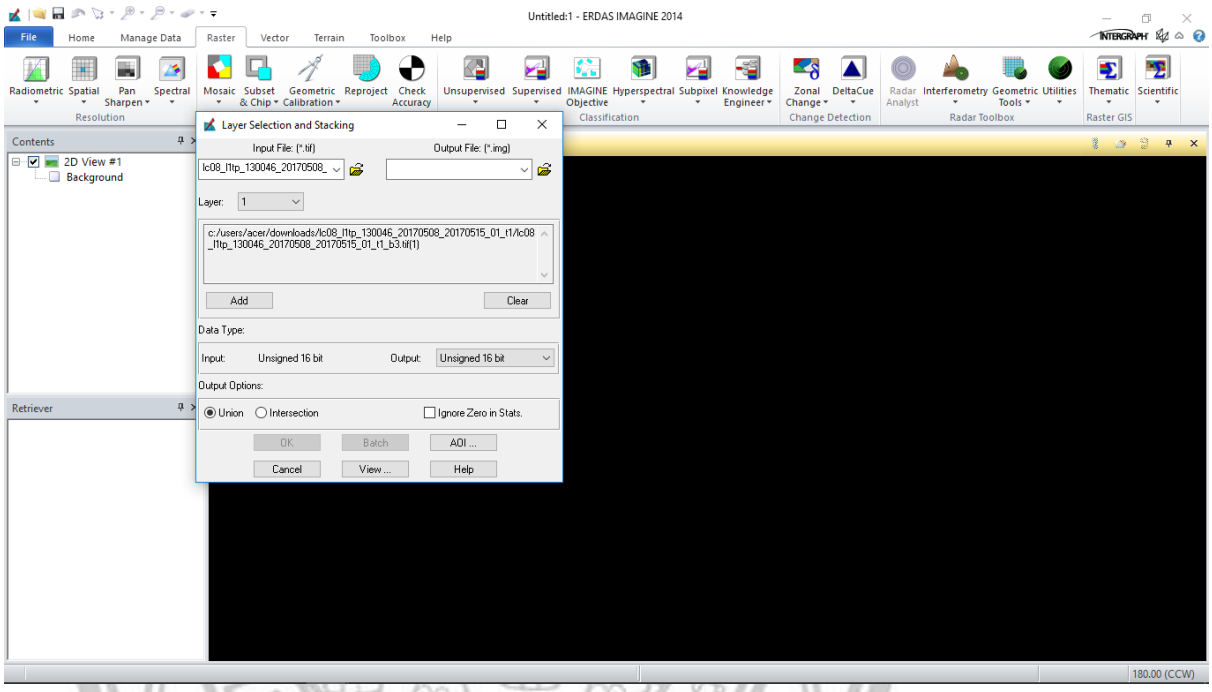
1.เปิดโปรแกรม Erdas Imagine 2014



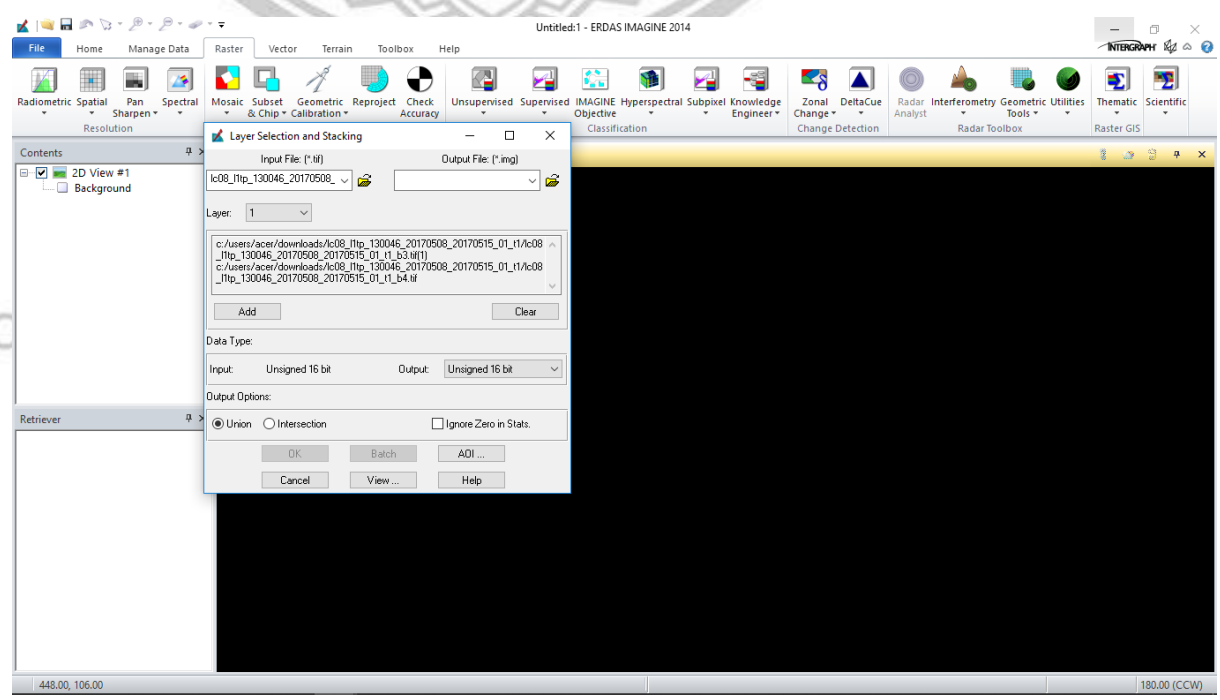

2.คลิก Spectral เลือก Layer Stack



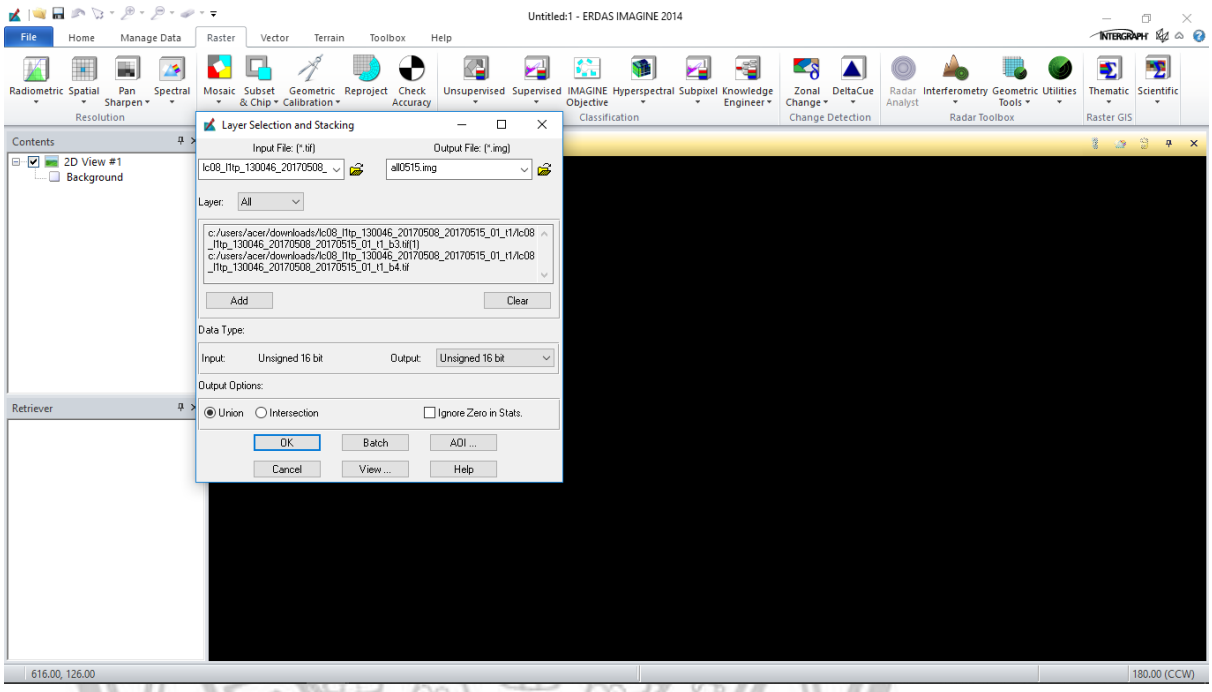
3.คลิกเลือกภาพถ่ายดาวเทียมแต่ละแบนด์เข้ามา



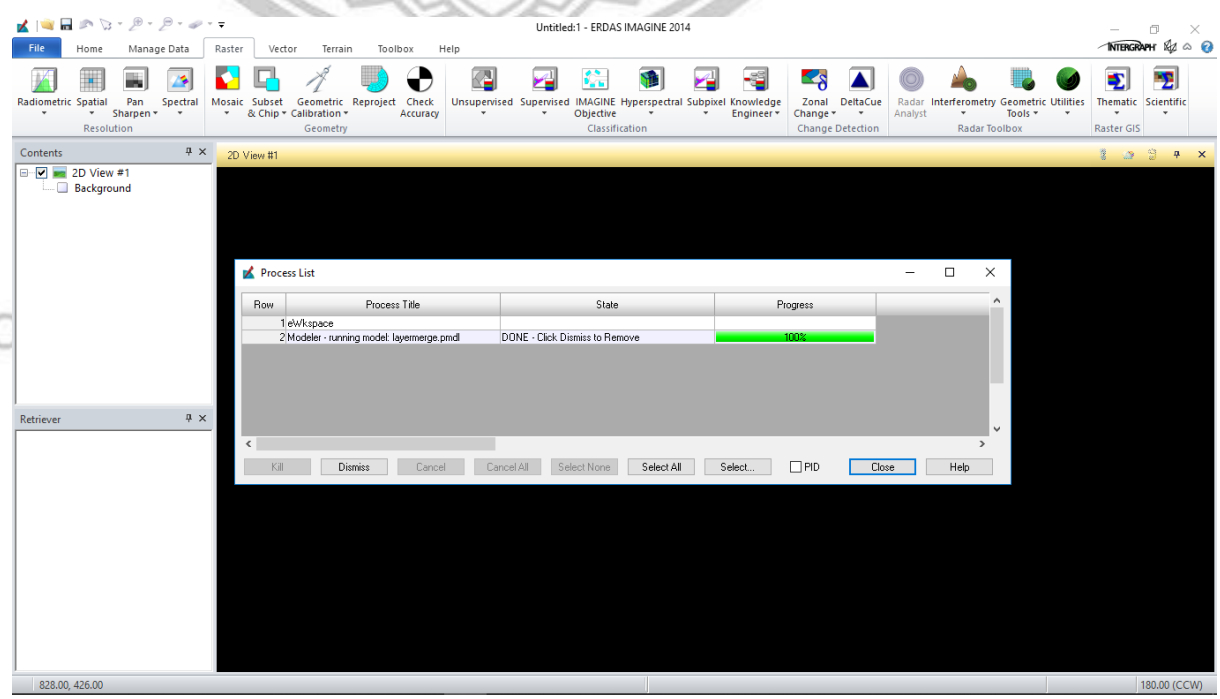

4.แล้วกด add จนครบที่ต้องการ



5.เปลี่ยนตรง Layer ให้เป็น ALL ตั้งชื่อ output กด OK

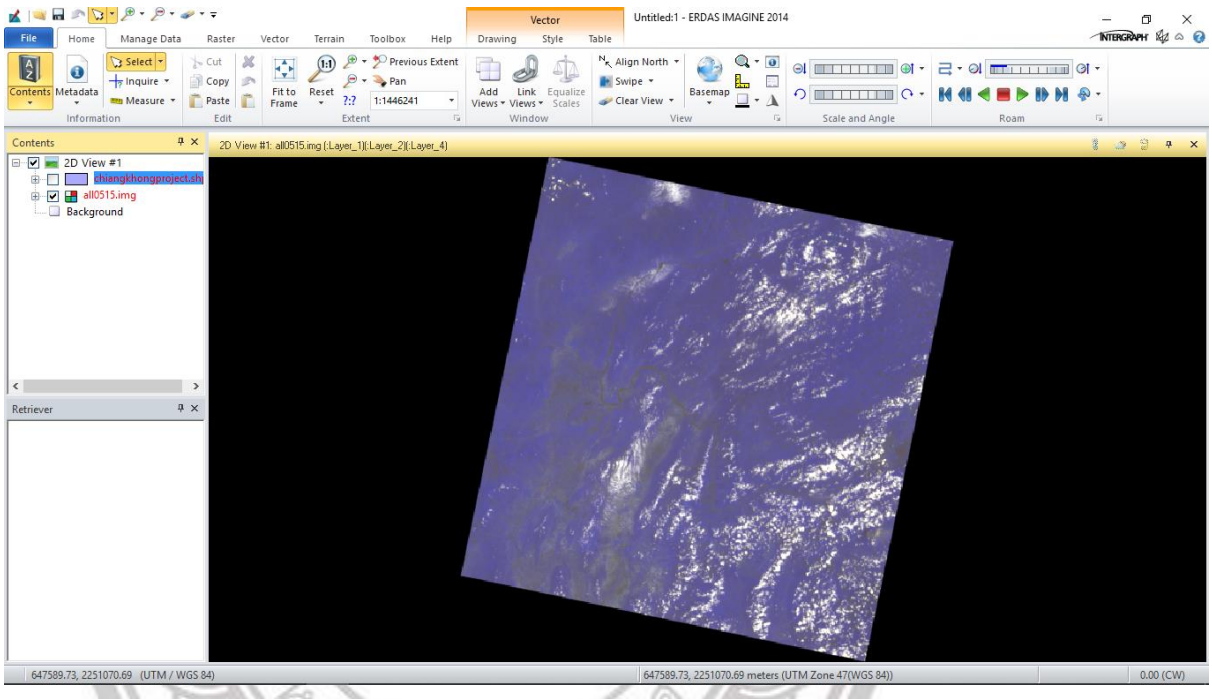



6.รอโปรแกรมประมวลผลถึง 100%

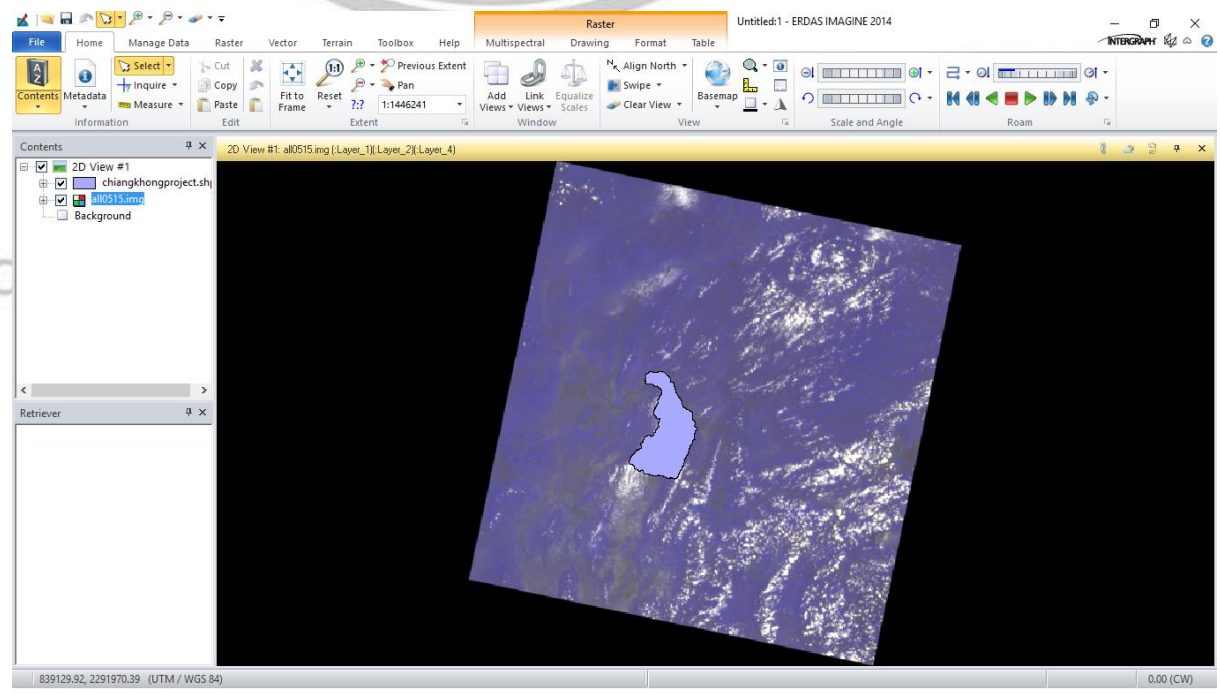


ขั้นตอนการตัดขอบเขตพื้นที่ศึกษา

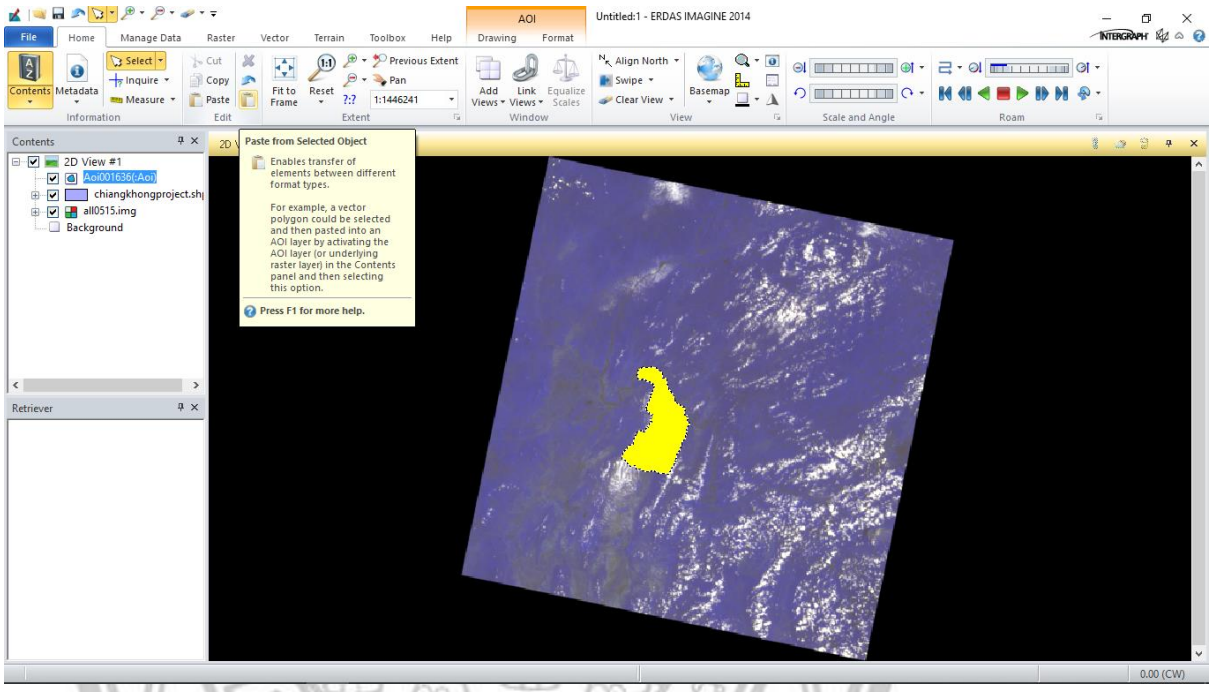
1.เปิดโปรแกรม Erdas Imagine 2014 เลือกภาพถ่ายดาวเทียมที่ทำการรวมแบนด์แล้ว



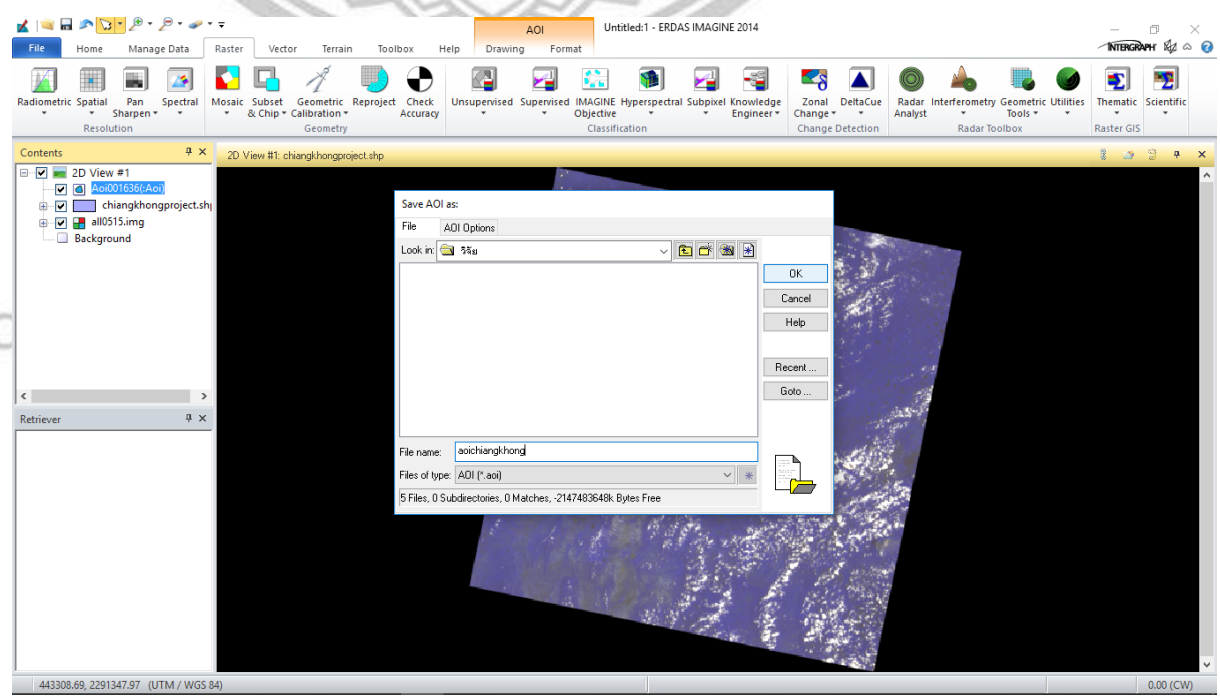

2.เลือก Polygon ขอบเขตพื้นที่ศึกษา



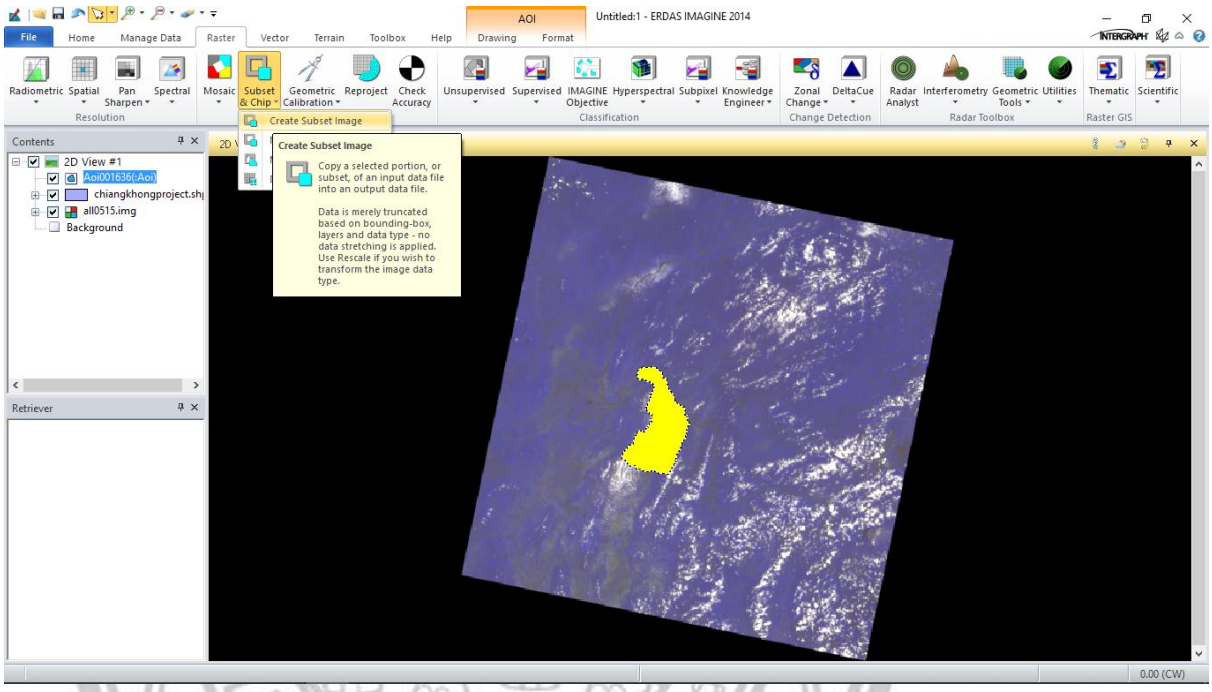
3.คลิกที่ polygon ให้เป็นสีเหลืองคลิก Paste From Selected Object



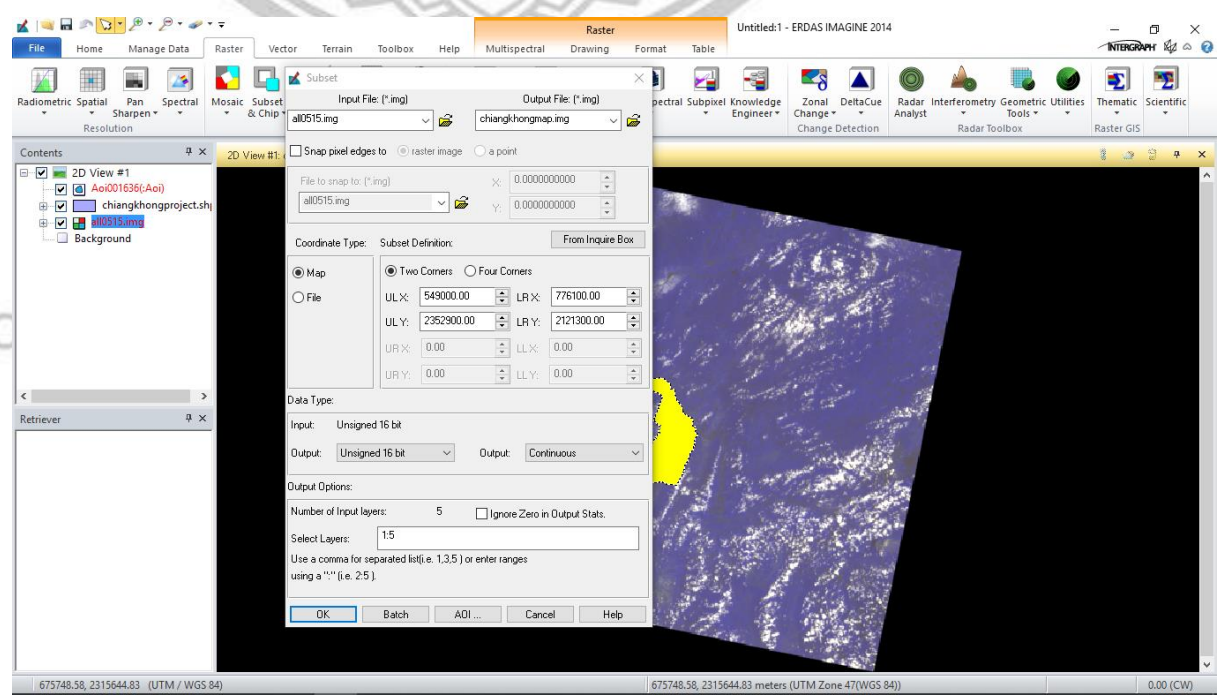

4.ทำการตั้งชื่อเพื่อ save ไฟล์ aoi



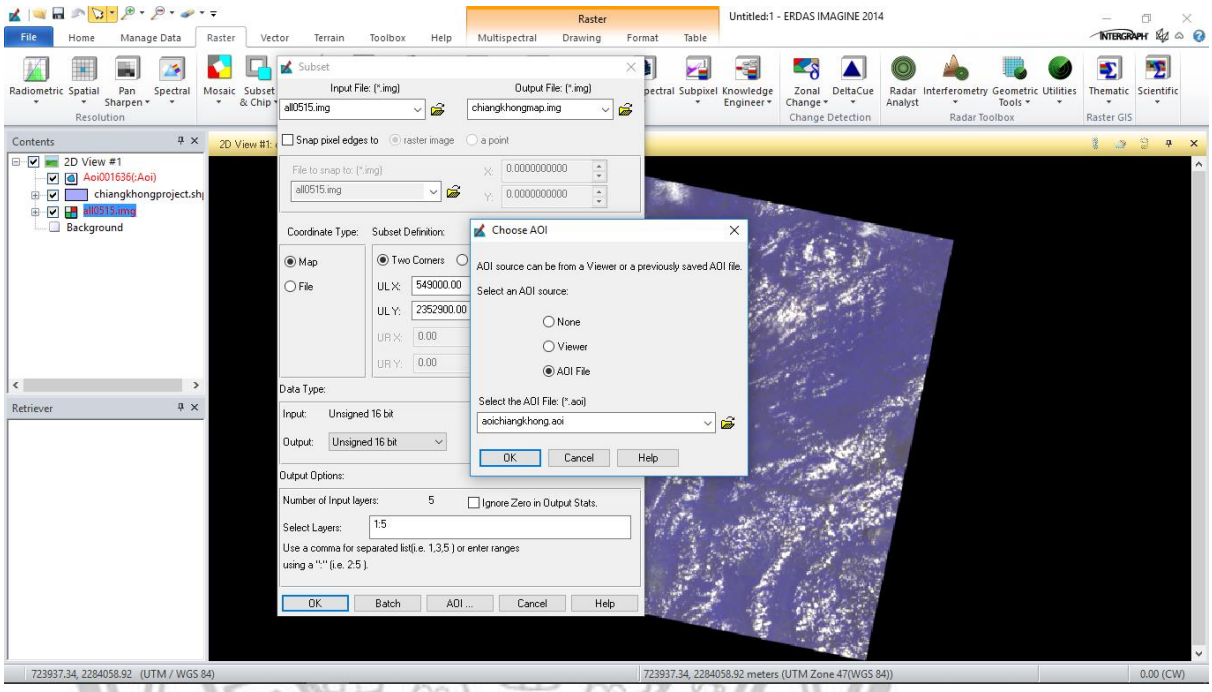
5.คลิก Raster > Subset & Chip > Create Subset Image



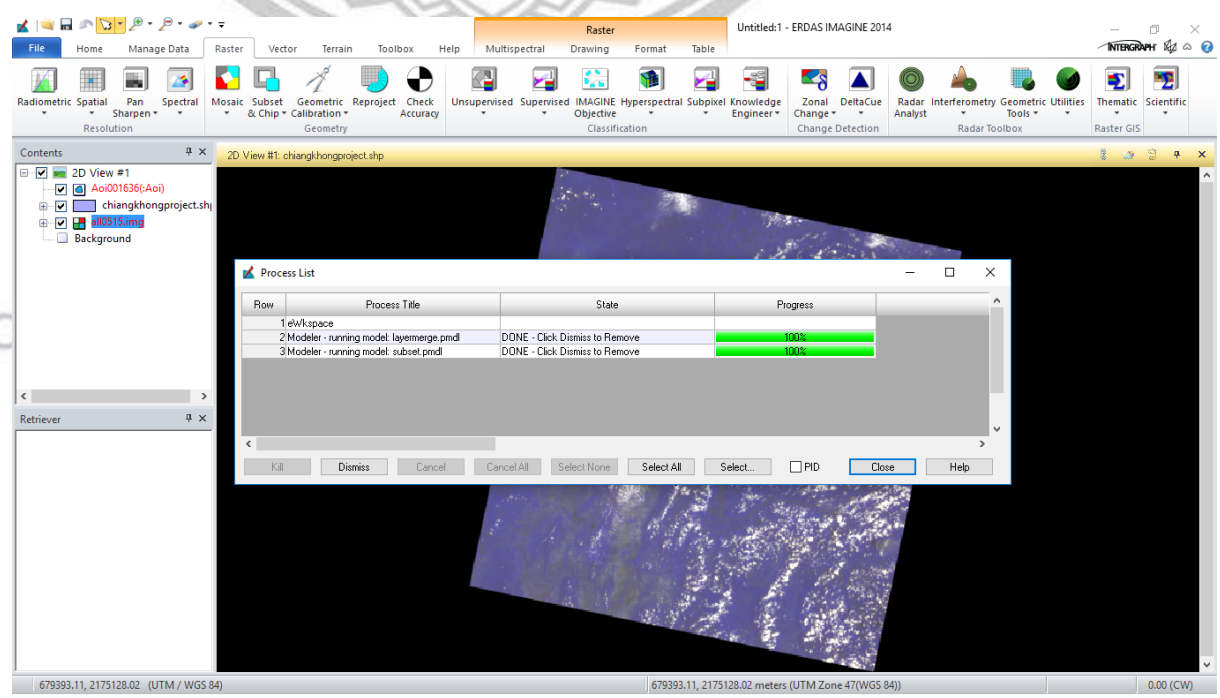

6.ตั้งชื่อ output



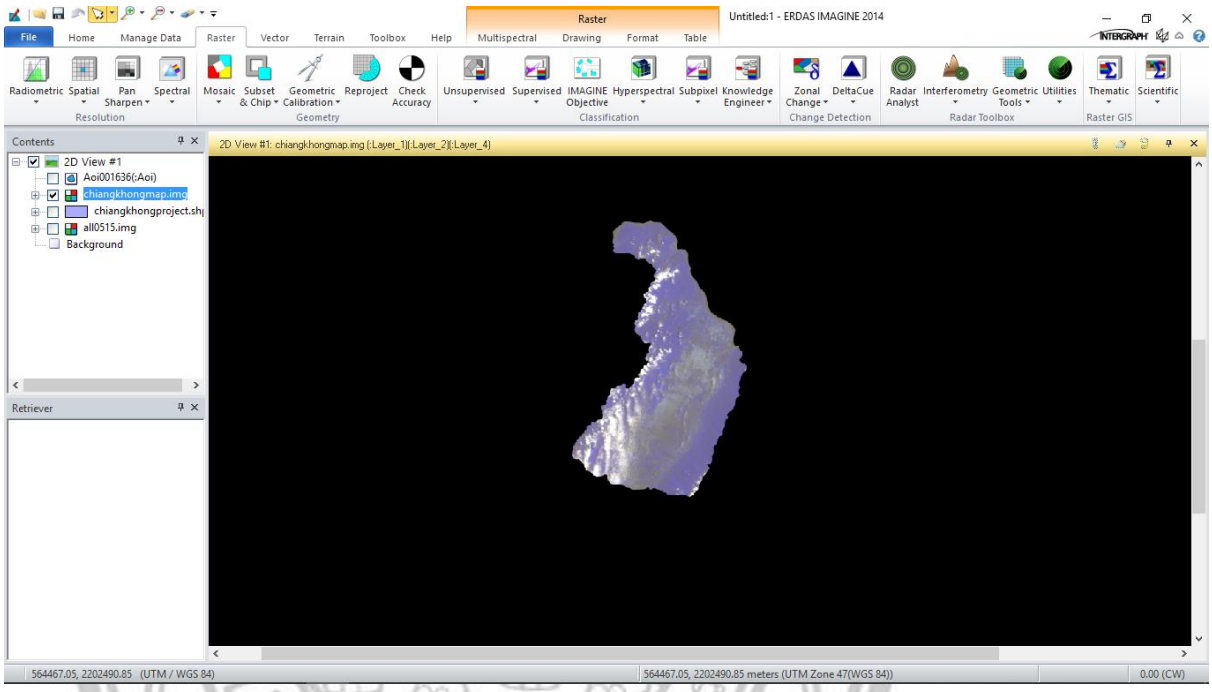
7.เลือกไฟล์ aoi ที่ได้ save ไปก่อนหน้า



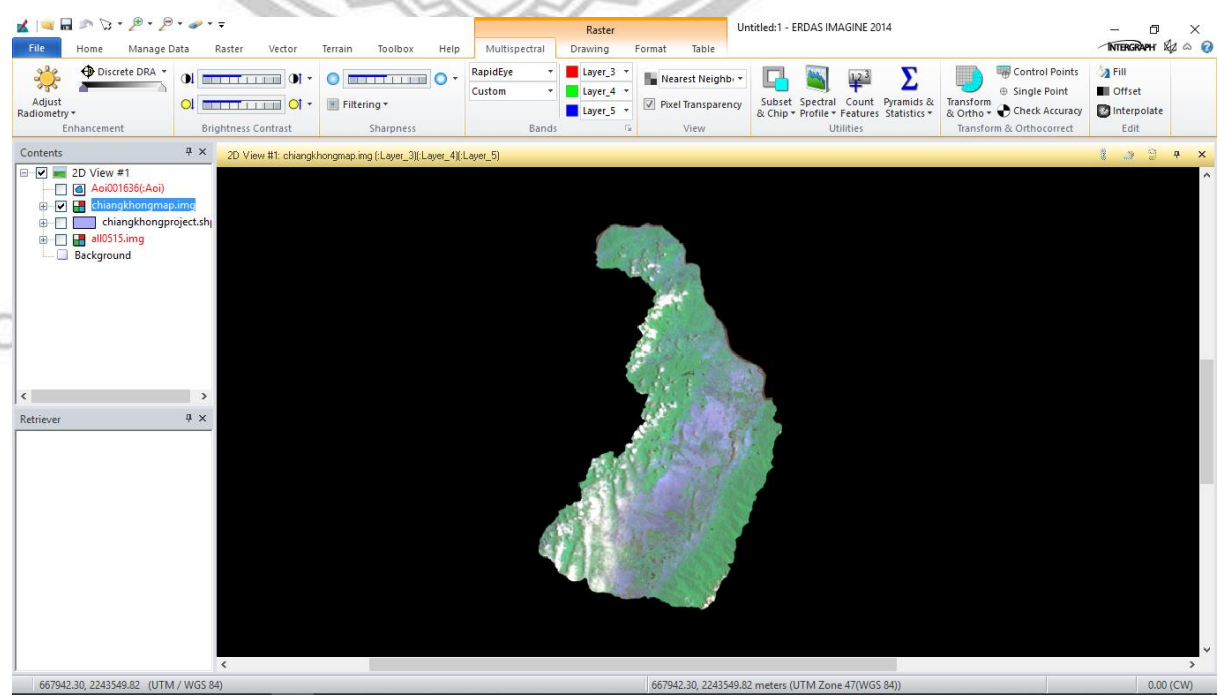

8.คลิก OK รอประมวลผล



9.เมื่อเสร็จแล้วก้จะได้ภาพที่พื้นที่ศึกษาของเราที่ทำการตัดมา

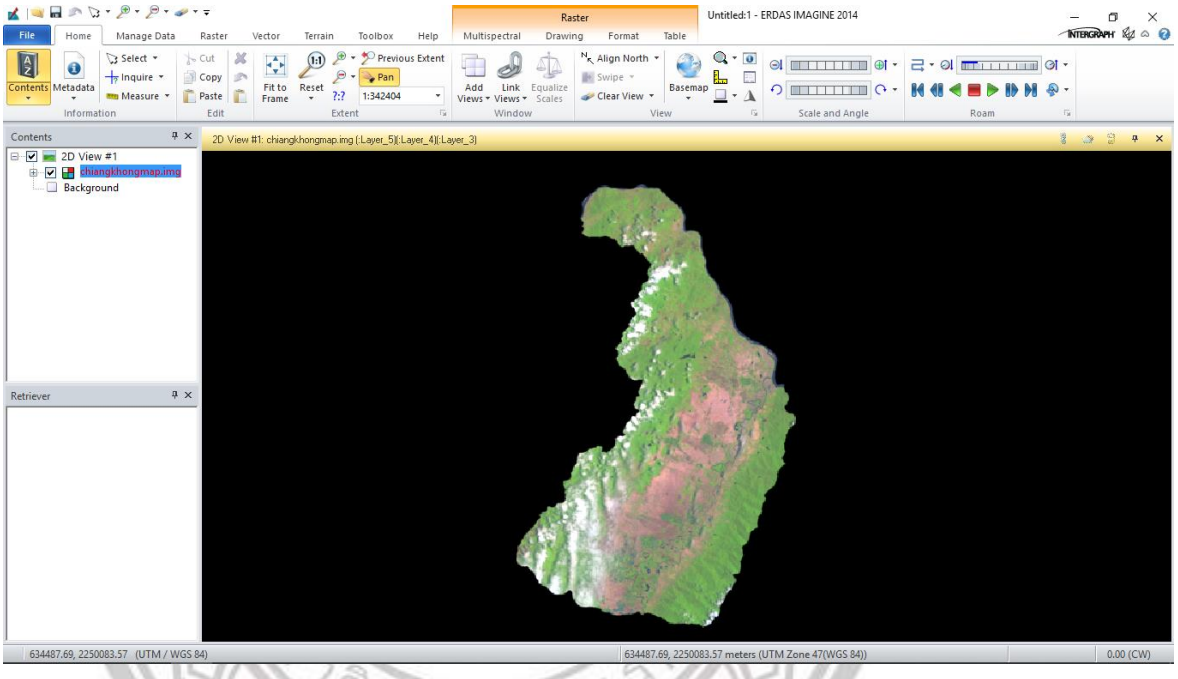



10.สามารถเปลี่ยนสีได้ที่ Multispectral

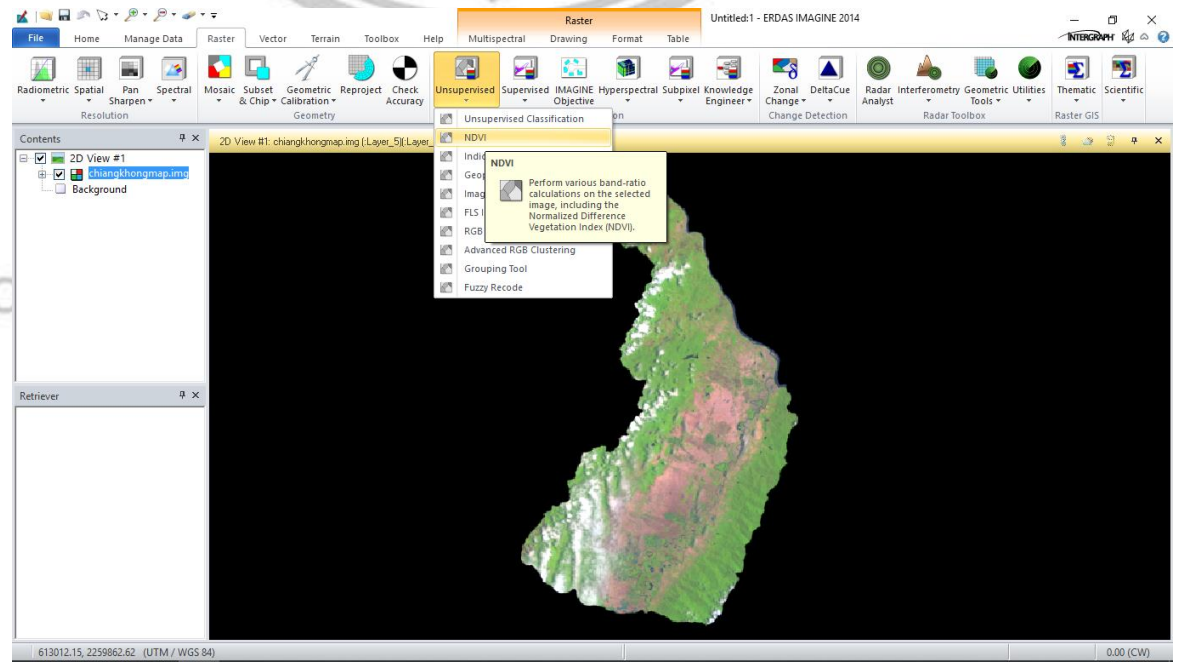


ขั้นตอนการทำภาพ NDVI

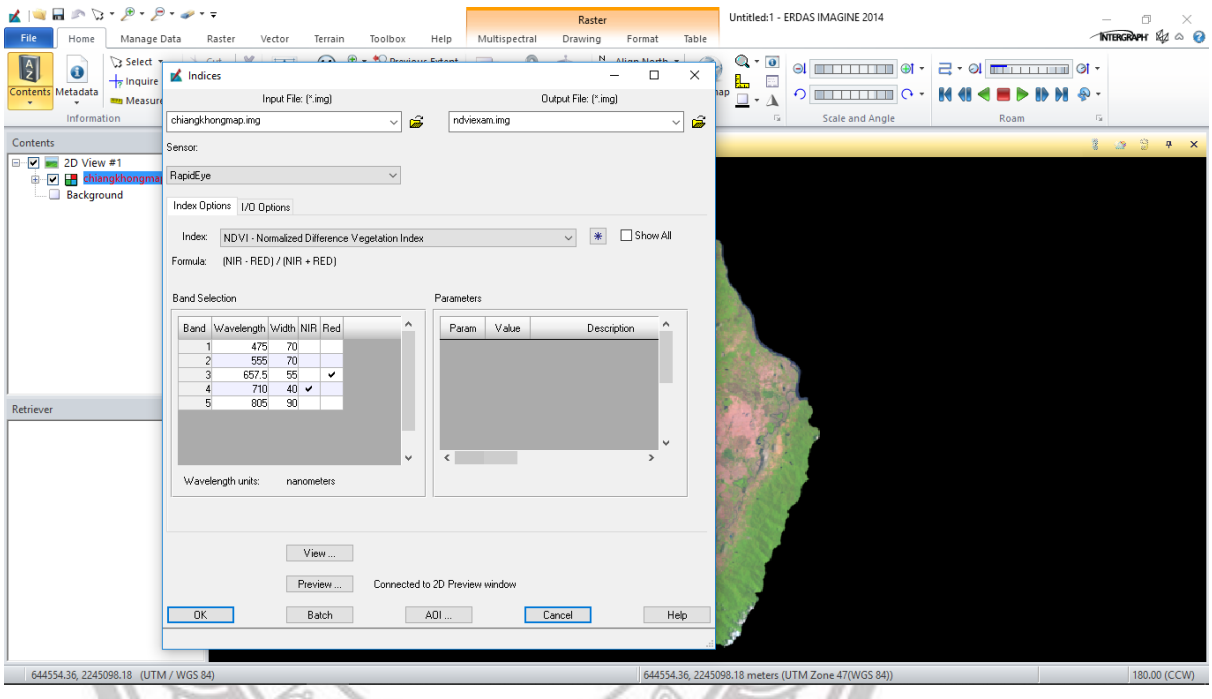
1.เปิดโปรแกรม Erdas Imagine 2014 เปิดภาพพื้นที่ศึกษาของเราที่ได้ทำการรวมแบนด์และตัดขอบเขต



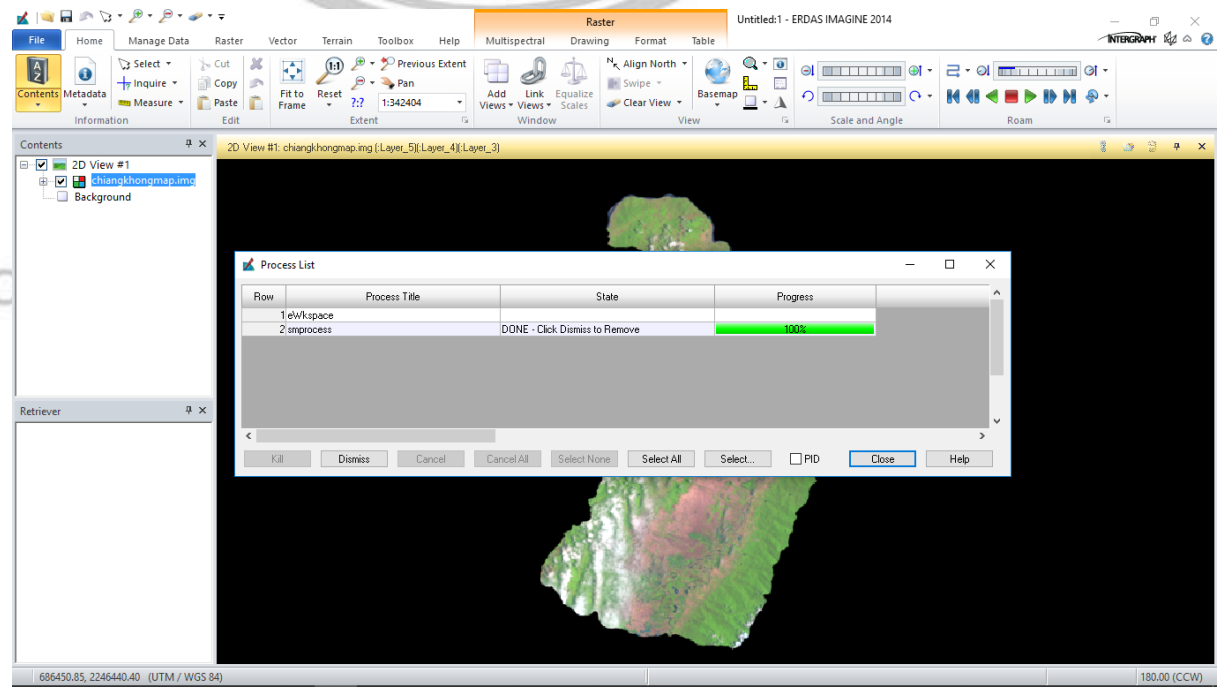

2.คลิก Raster > Unsupervised >NDVI



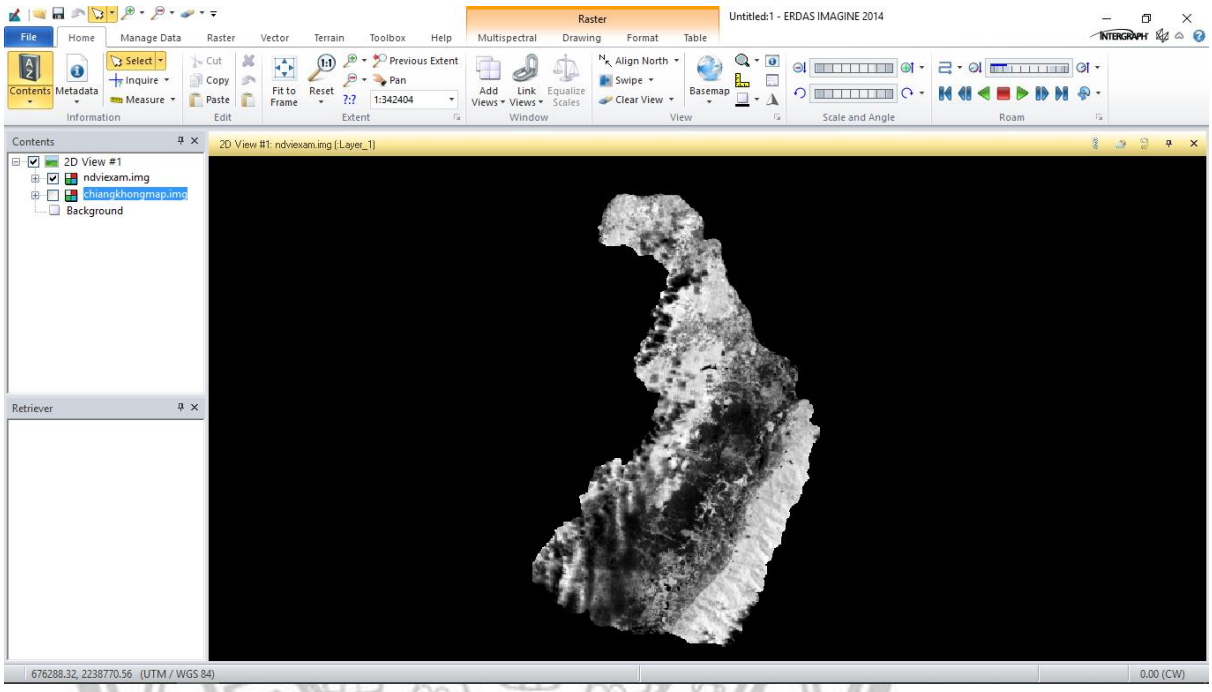
3.จะปรากฏหน้าต่างดังภาพตั้งชื่อ Output แล้วเลือกช่อง Index ให้เป็น NDVI เลือกแบนด์ที่ใช้ในการทำภาพ NDVI ดังภาพ แล้วคลิก OK




4.รอโปรแกรมทำการประมวลผล



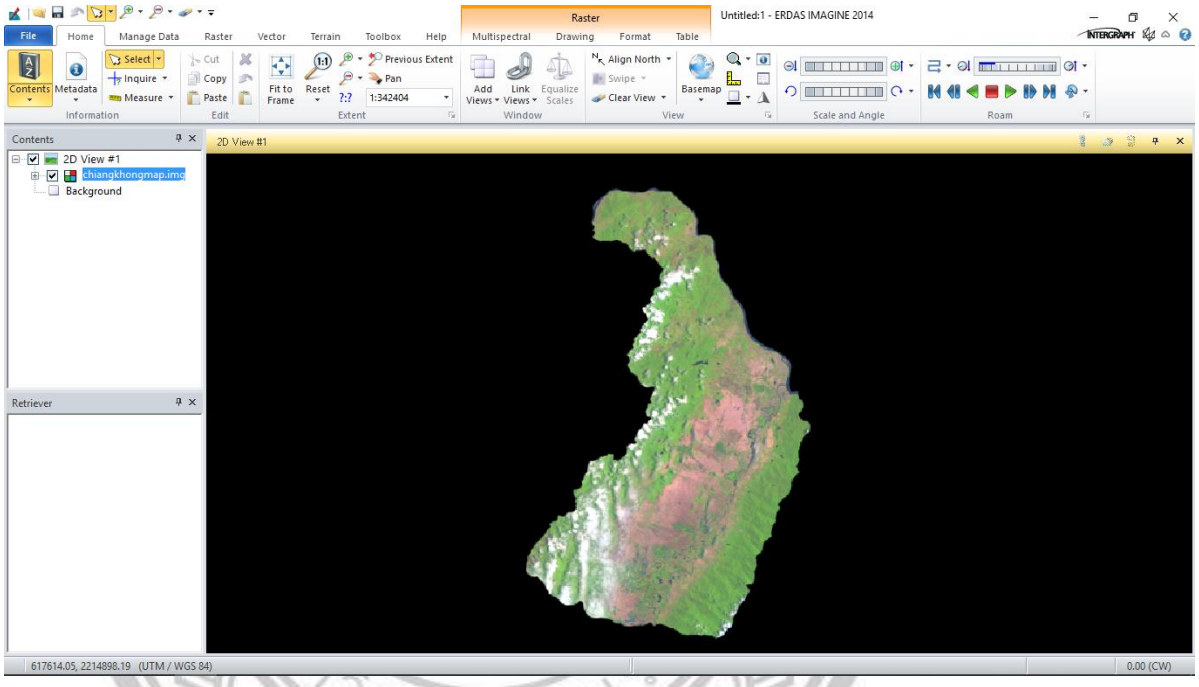
5.เมื่อเสร็จแล้วทำการเปิดขึ้นมาก็จะได้ภาพ NDVI



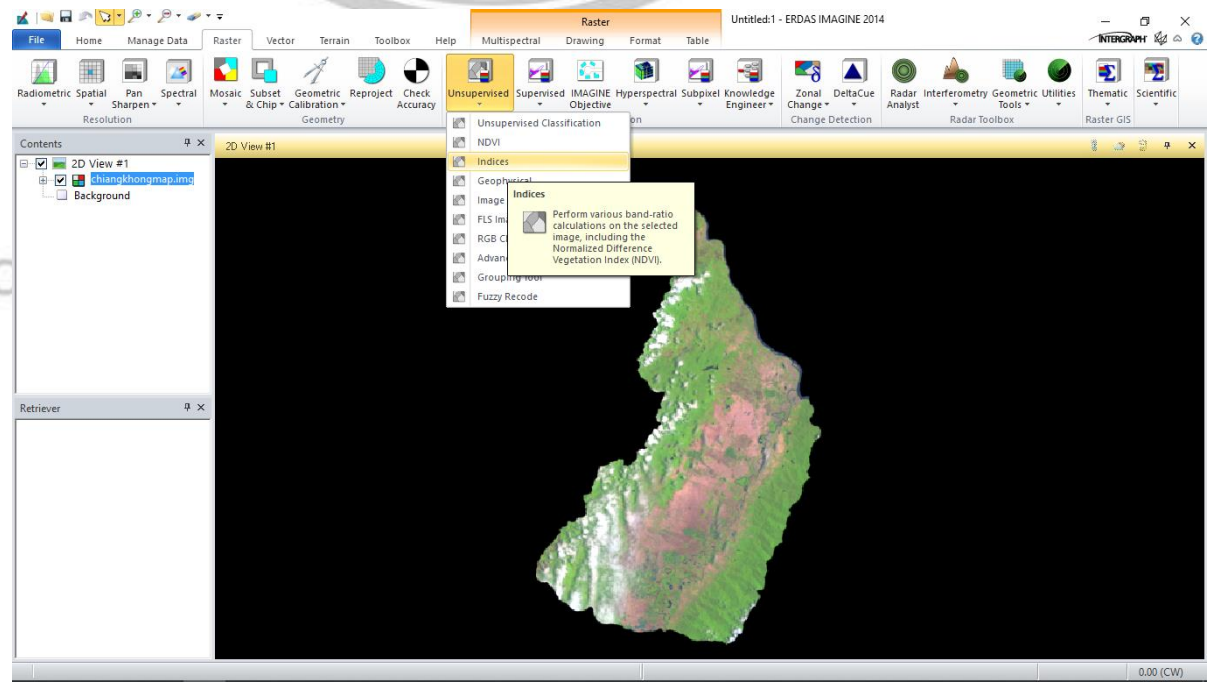

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ขั้นตอนการทำภาพ NDII

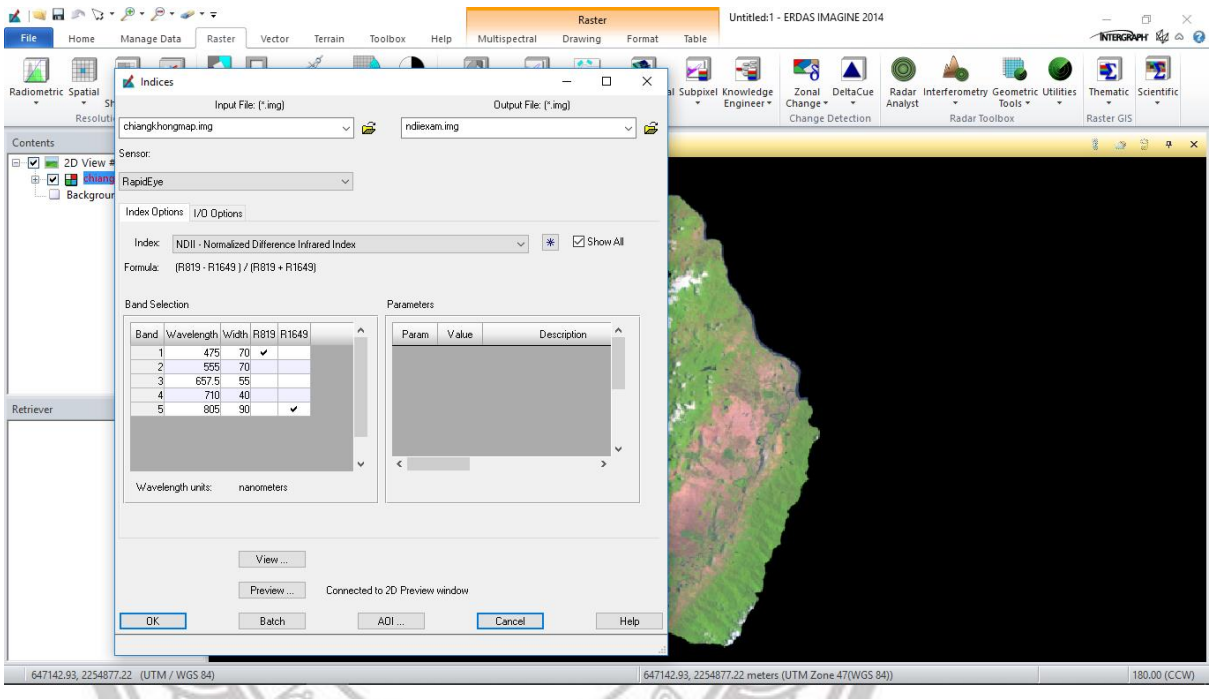
1.เปิดโปรแกรม Erdas Imagine 2014 เปิดภาพพื้นที่ศึกษาของเราที่ได้ทำการรวมแบนด์และตัดขอบเขต



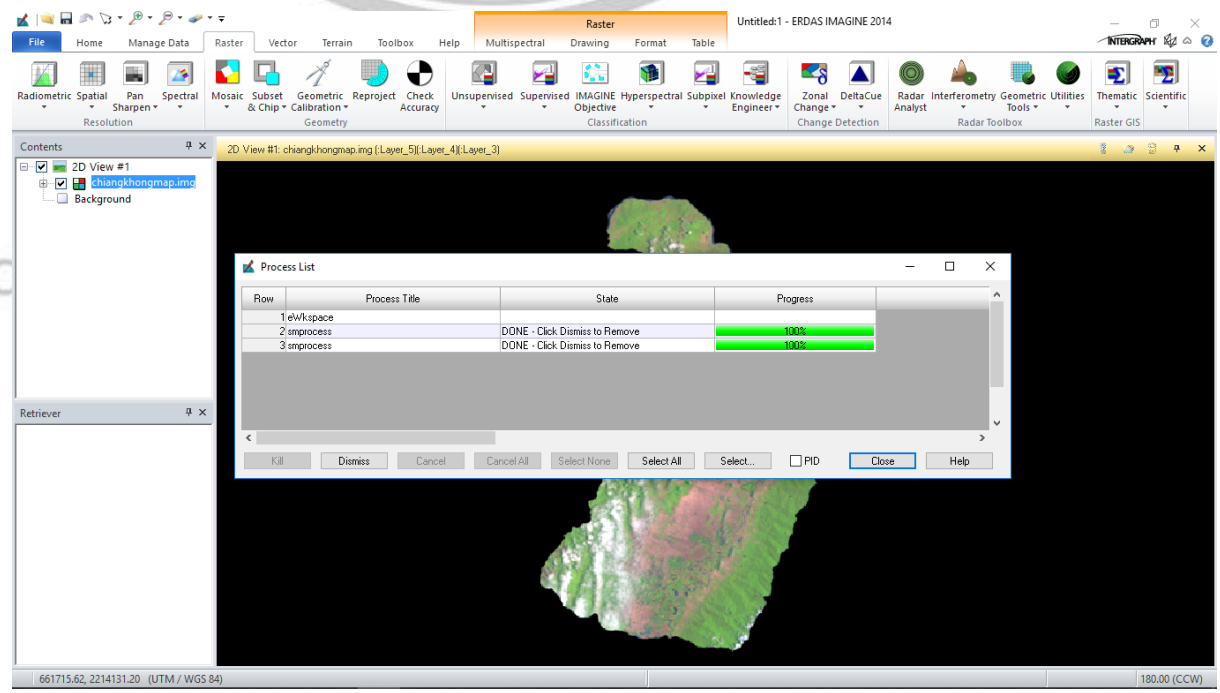

2.คลิก Raster >Unsupervised >Indices



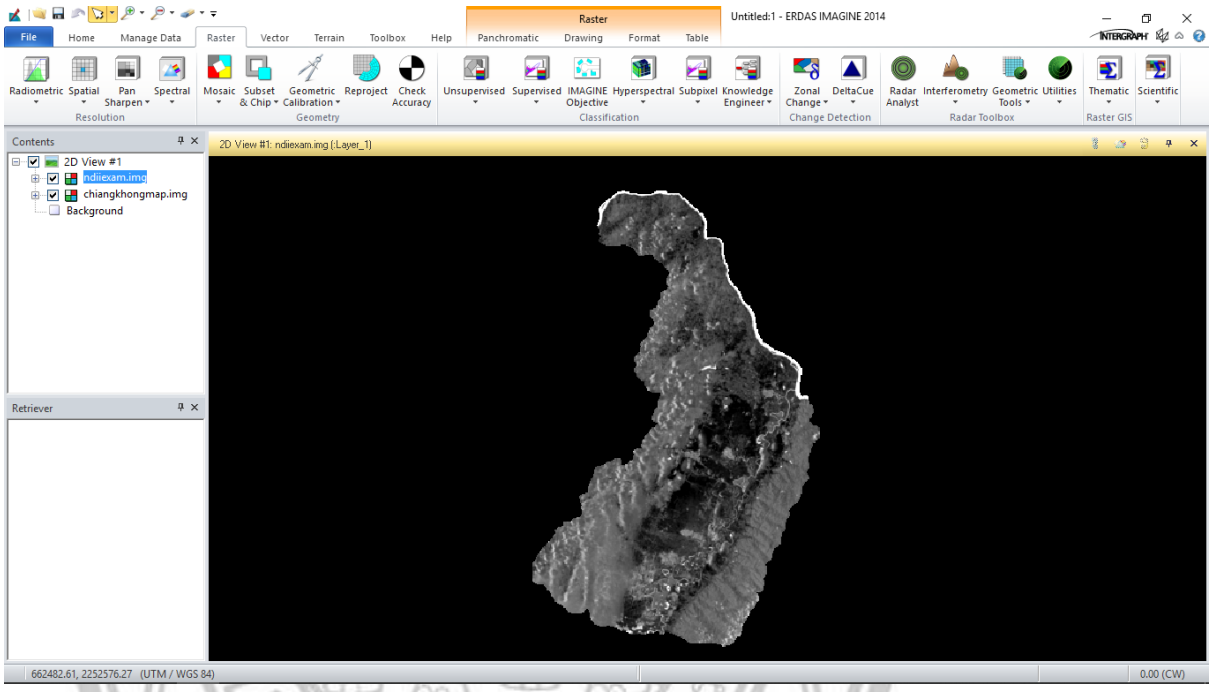
3.จะปรากฏหน้าต่างดังภาพตั้งชื่อ Output แล้วเลือกช่อง Index ให้เป็น NDII เลือกแบนด์ที่ใช้ในการทำภาพ NDII ดังภาพ แล้วคลิก OK




4.รอโปรแกรมทำการประมวลผล



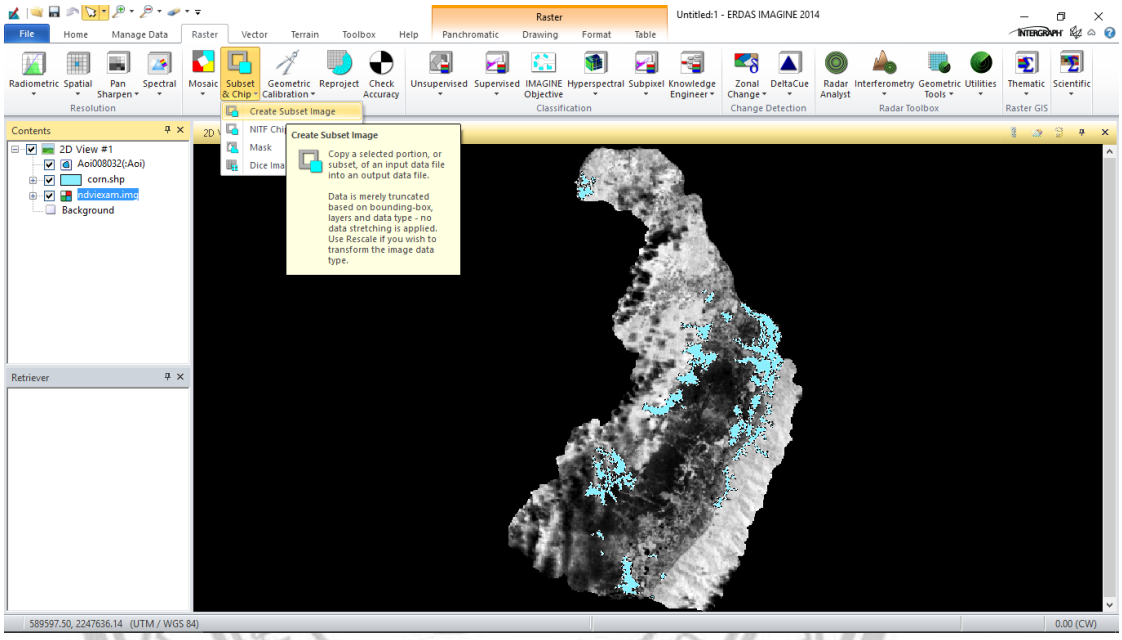
5.เมื่อเสร็จแล้วทำการเปิดขึ้นมาก็จะได้ภาพ NDII



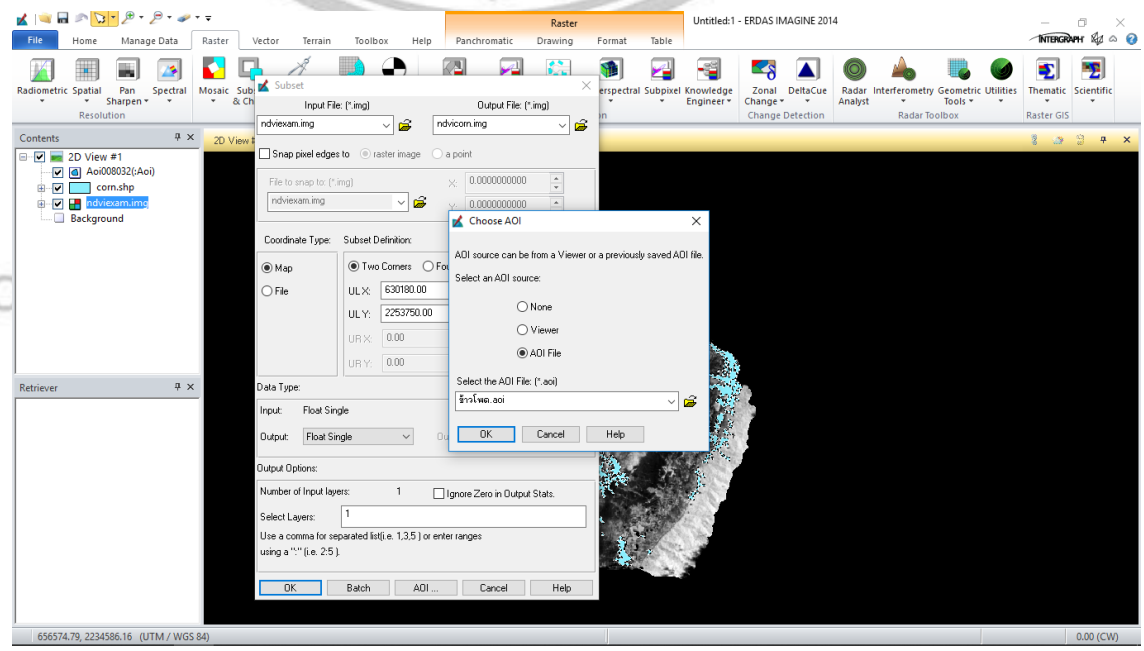

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ขั้นตอนการตัดภาพพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินทั้ง 7 ประเภท

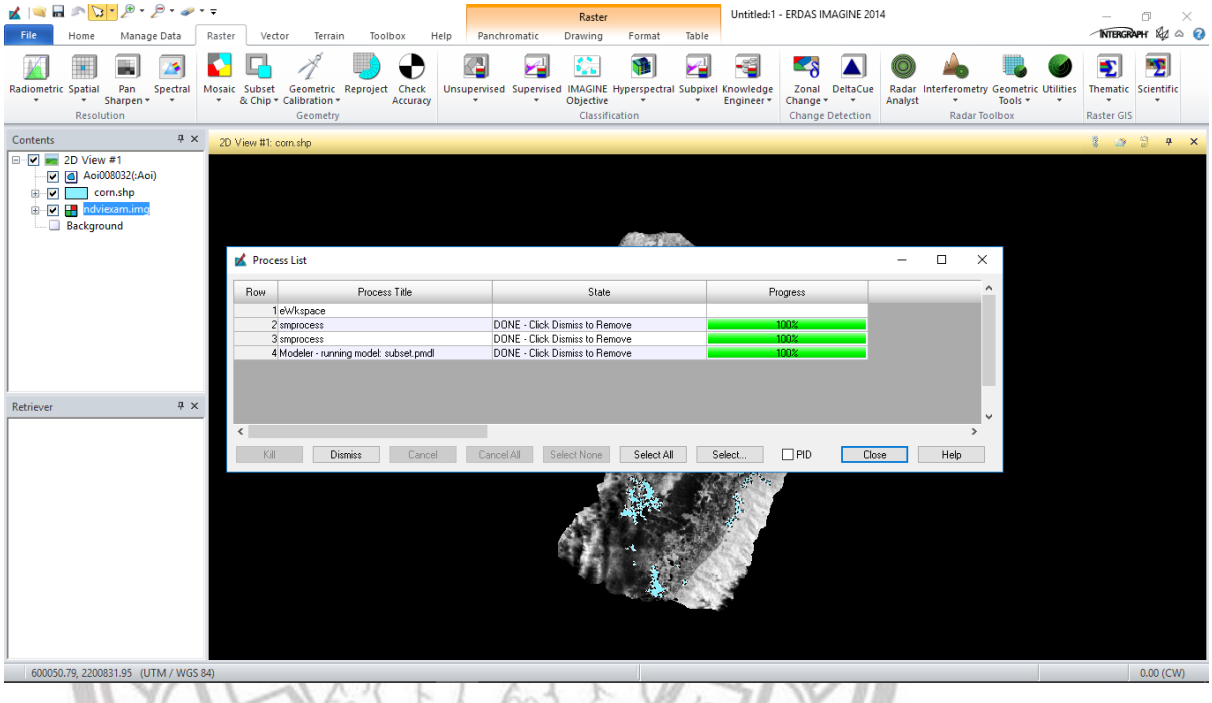
1.เปิดภาพ NDVI และ NDII ที่ได้ทำมาแล้วเปิดพื้นที่การใช้ประโยชนีที่ดินแต่ละประเภทที่ต้องการตัดมาซ้อนทับ คลิกเลือก Subset&Chip > Create Subset Image



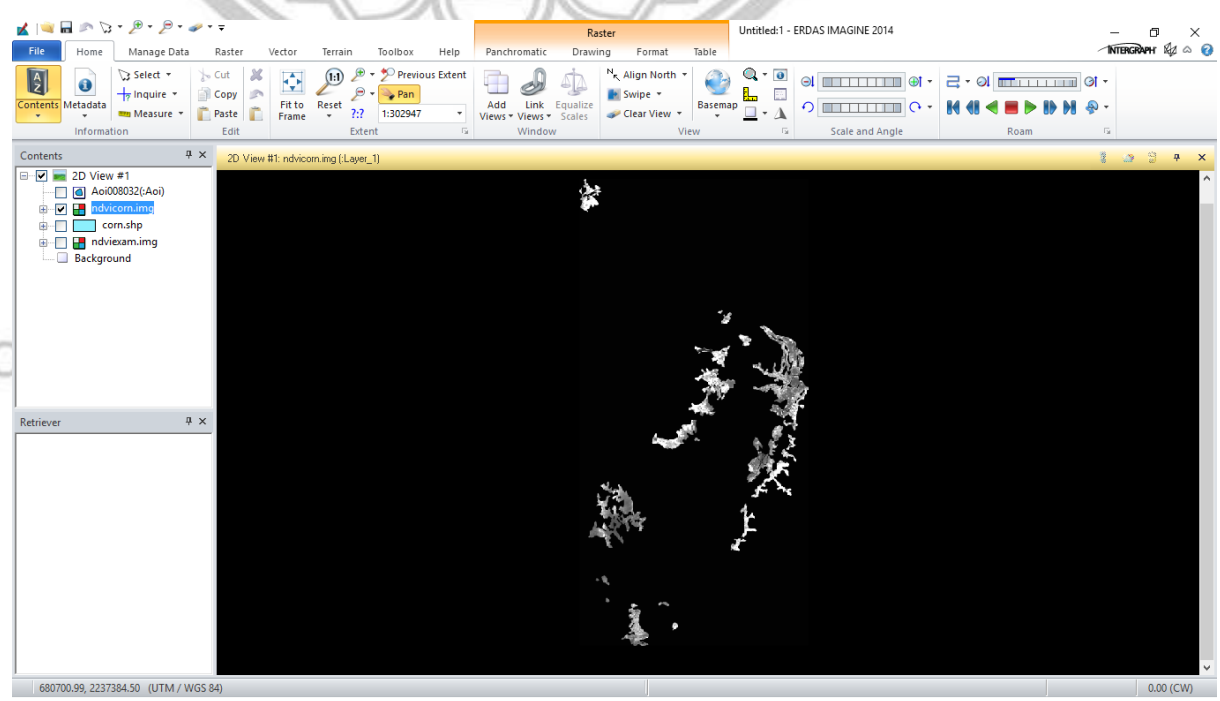

2.จะปรากฏหน้าต่างดังภาพทำการตั้งชื่อ จากนั้นเลือกไฟล์ AOI ของการใช้ประโยชน์แต่ละประเภท คลิก OK



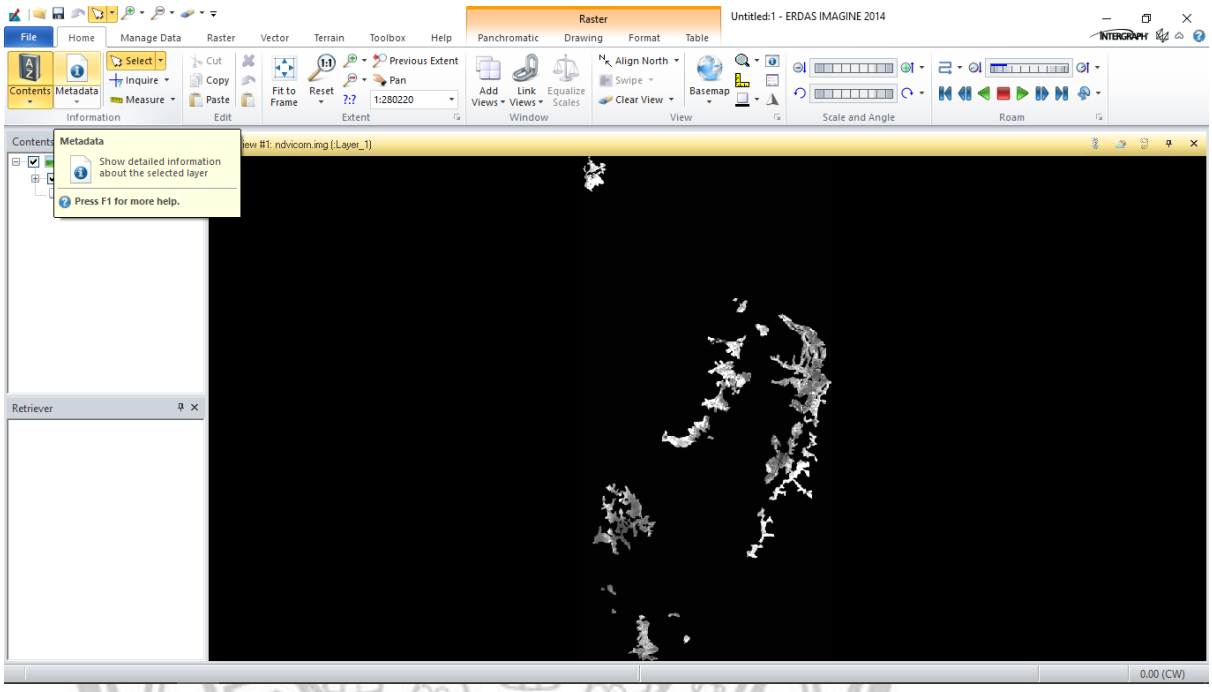
3.รอโปรแกรมประมวลผล



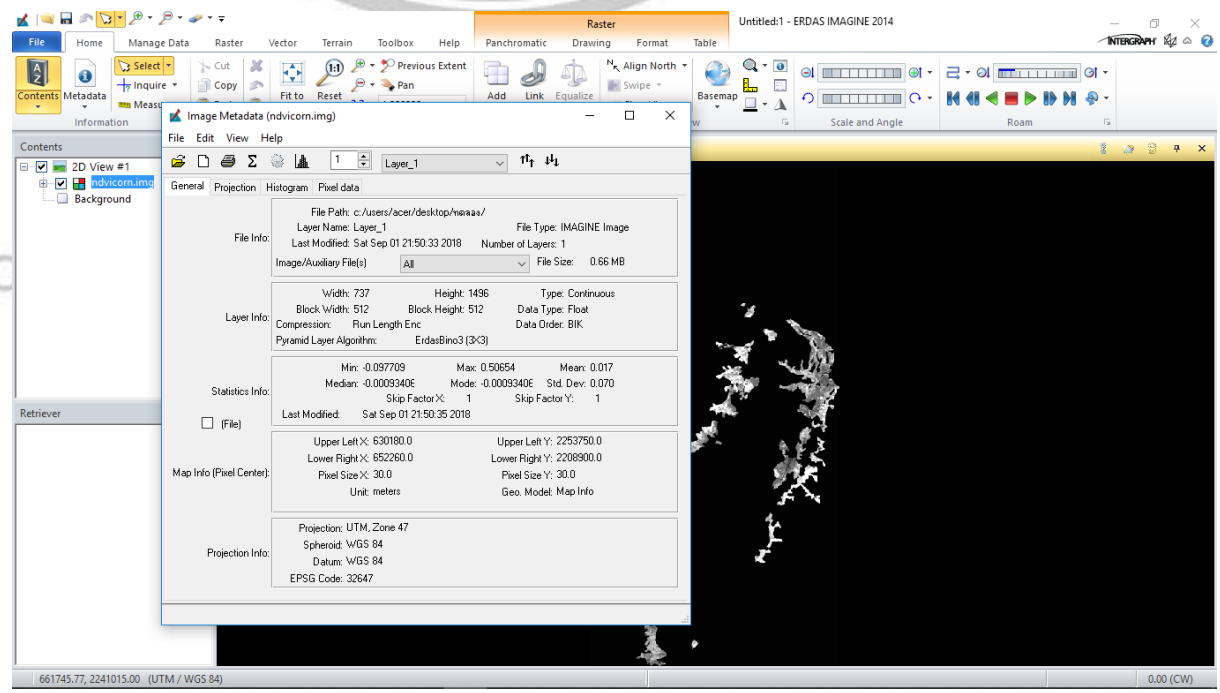

4.จะได้ภาพที่เราตัด



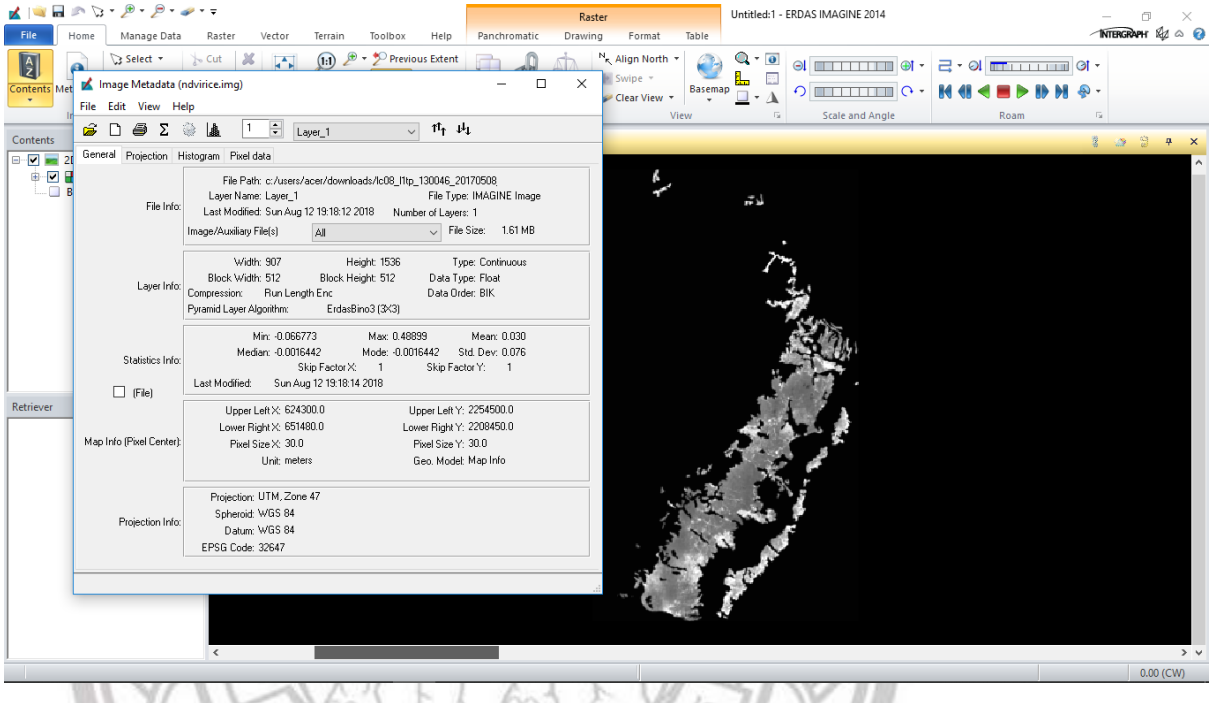
5.คลิกที่ Metadata เพื่อดูสถิติของจุดภาพ



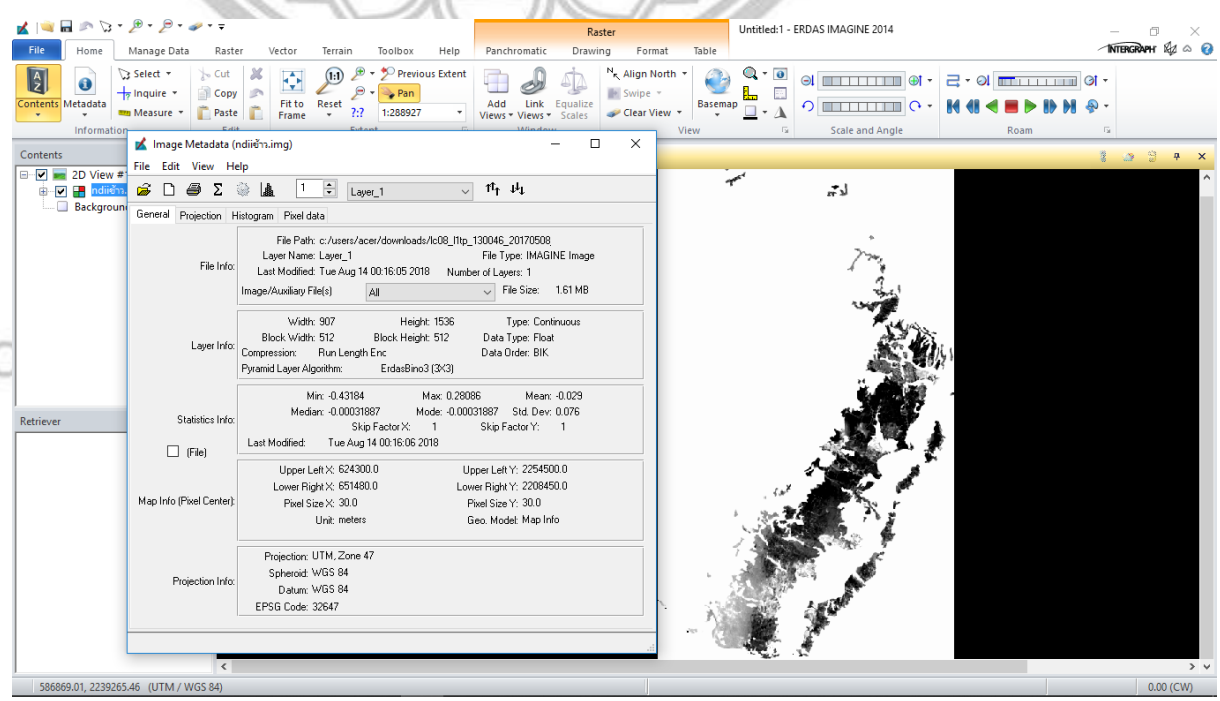

6.จะปรากฏสถิติจุดภาพของการใช้ประโยชน์ที่ดินทำแบบนี้จนครบทั้ง 7 ประเภทของเทคนิค NDVI และ NDII ทั้ง 4 ช่วงระยะเวลา



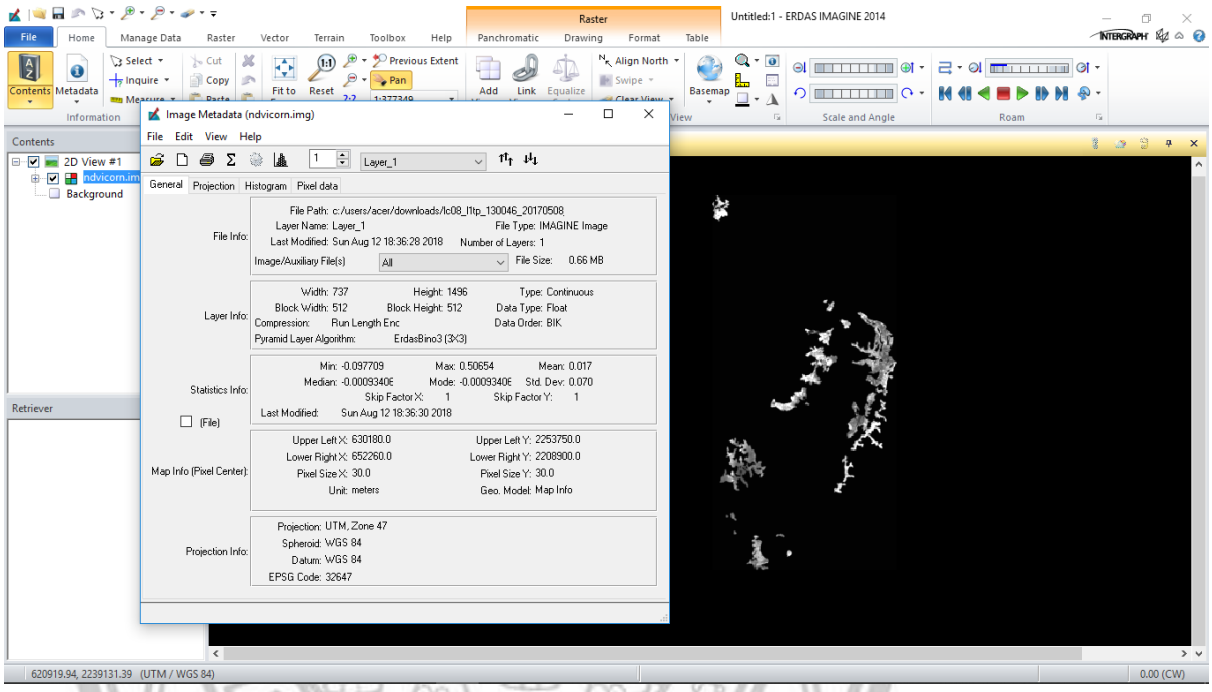
7.ข้อมูลจุดภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินของข้าว (NDVI) ช่วงก่อนเพาะปลูก



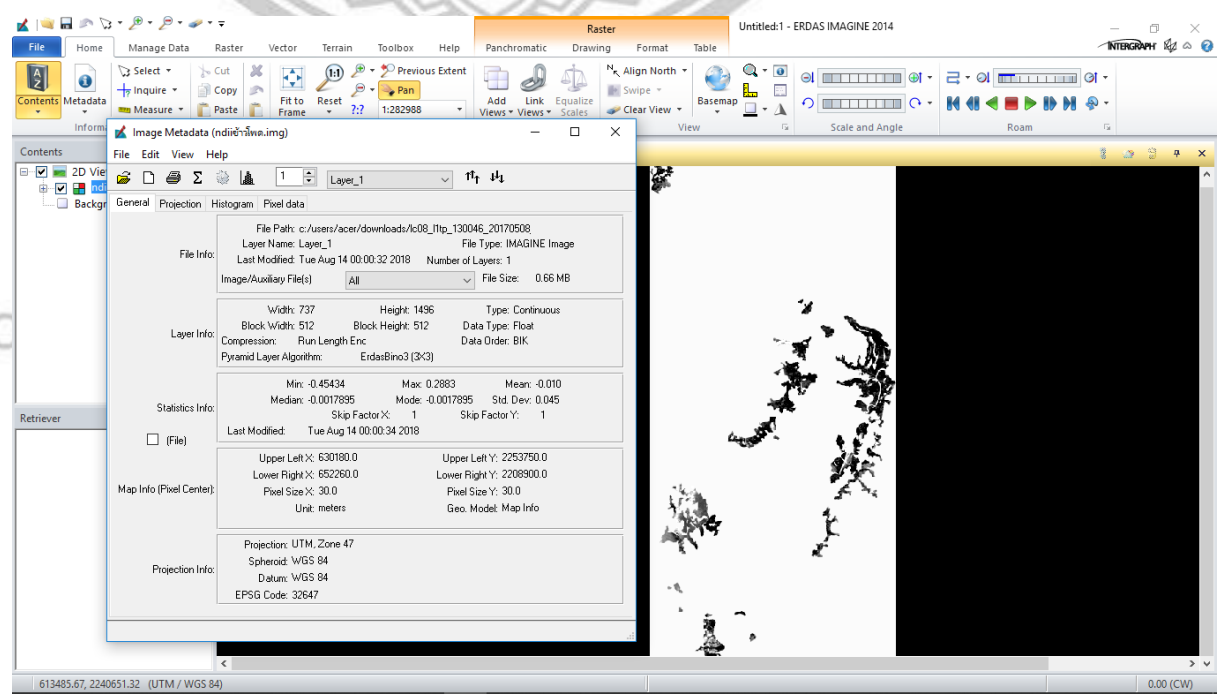

8.ข้อมูลจุดภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินของข้าว (NDII) ช่วงก่อนเพาะปลูก



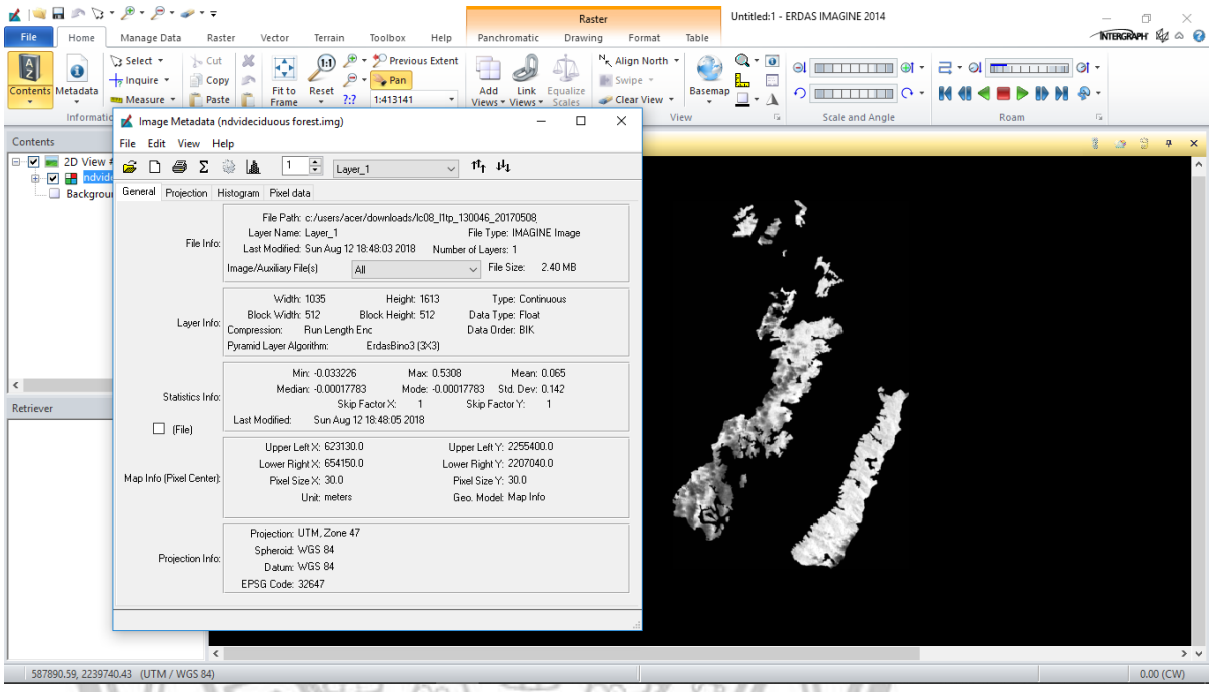
9. ข้อมูลจุดภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินของข้าวโพด (NDVI) ช่วงก่อนเพาะปลูก



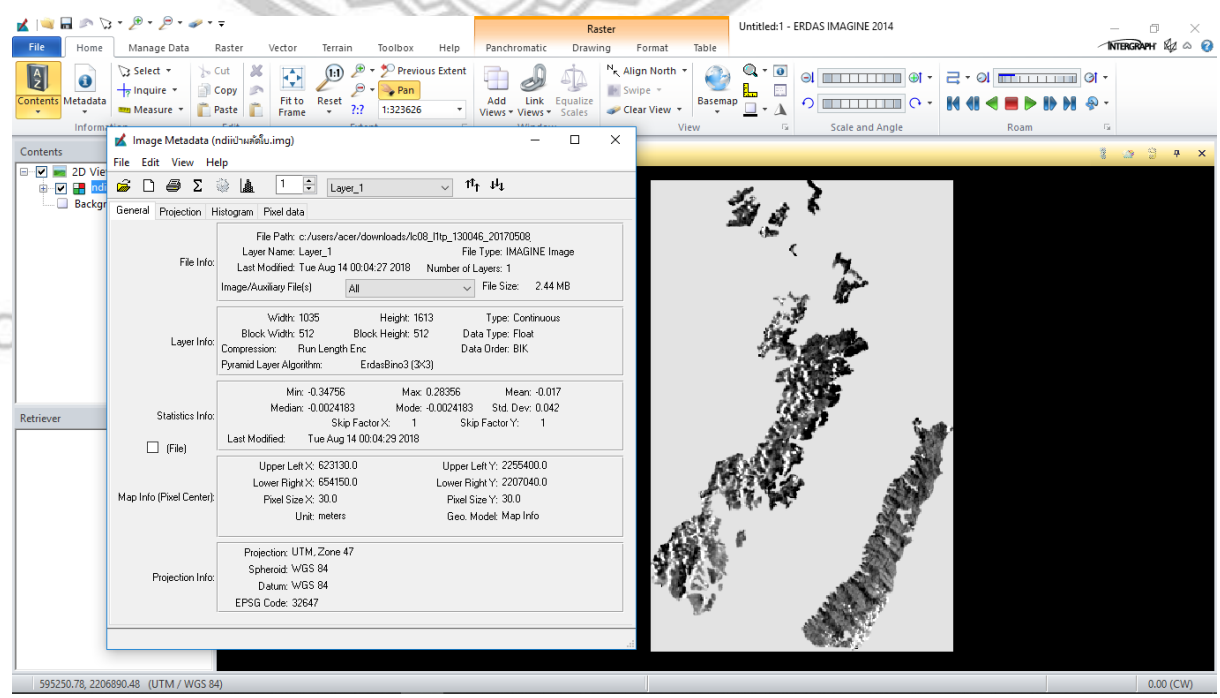

10. ข้อมูลจุดภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินของข้าวโพด (NDII) ช่วงก่อนเพาะปลูก



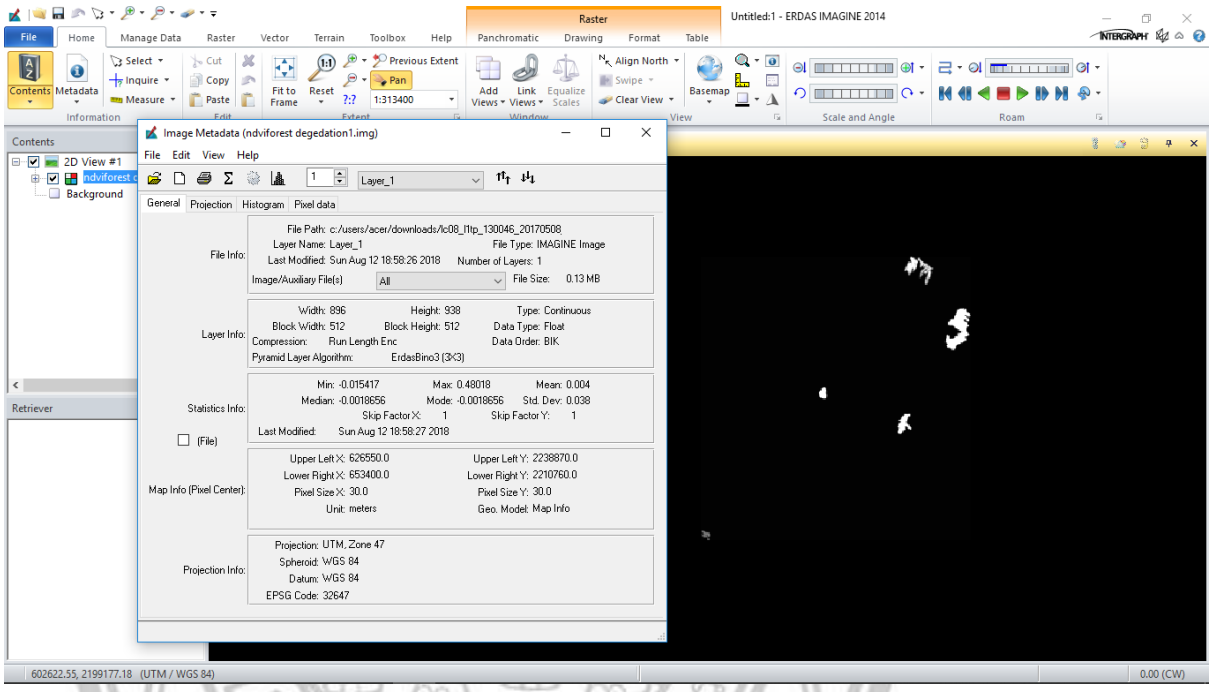
11. ข้อมูลจุดภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินของป่าผลัดใบ (NDVI) ช่วงก่อนเพาะปลูก



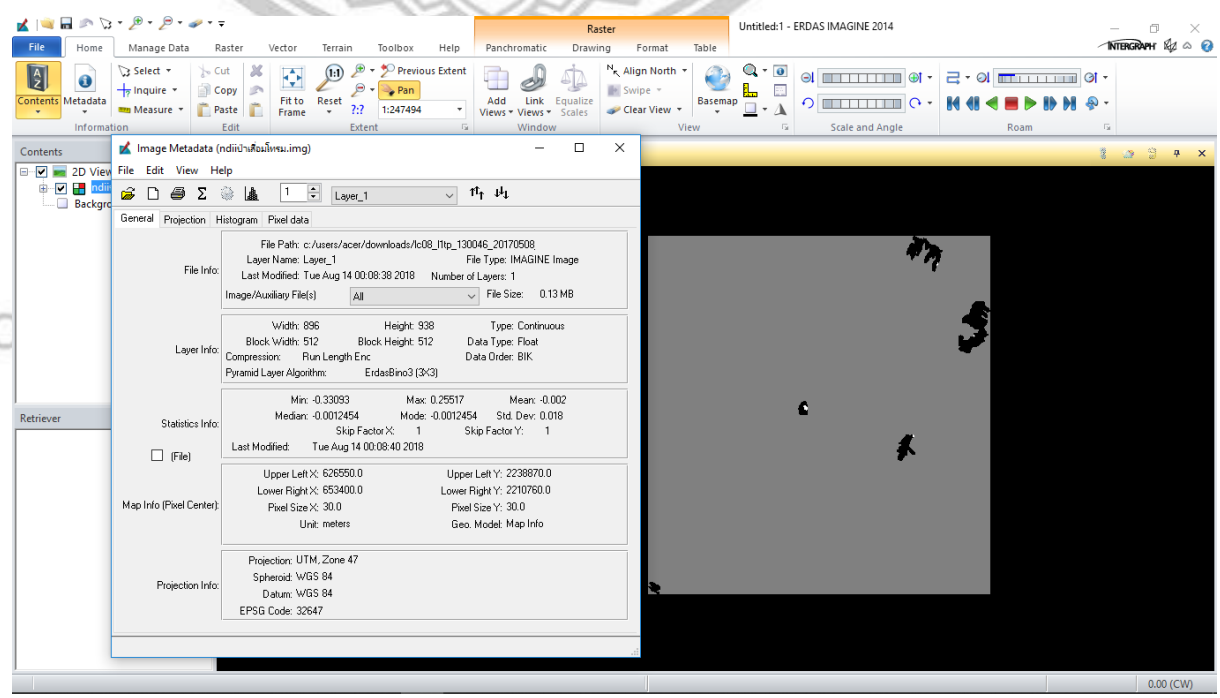

12. ข้อมูลจุดภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินของป่าผลัดใบ (NDII) ช่วงก่อนเพาะปลูก



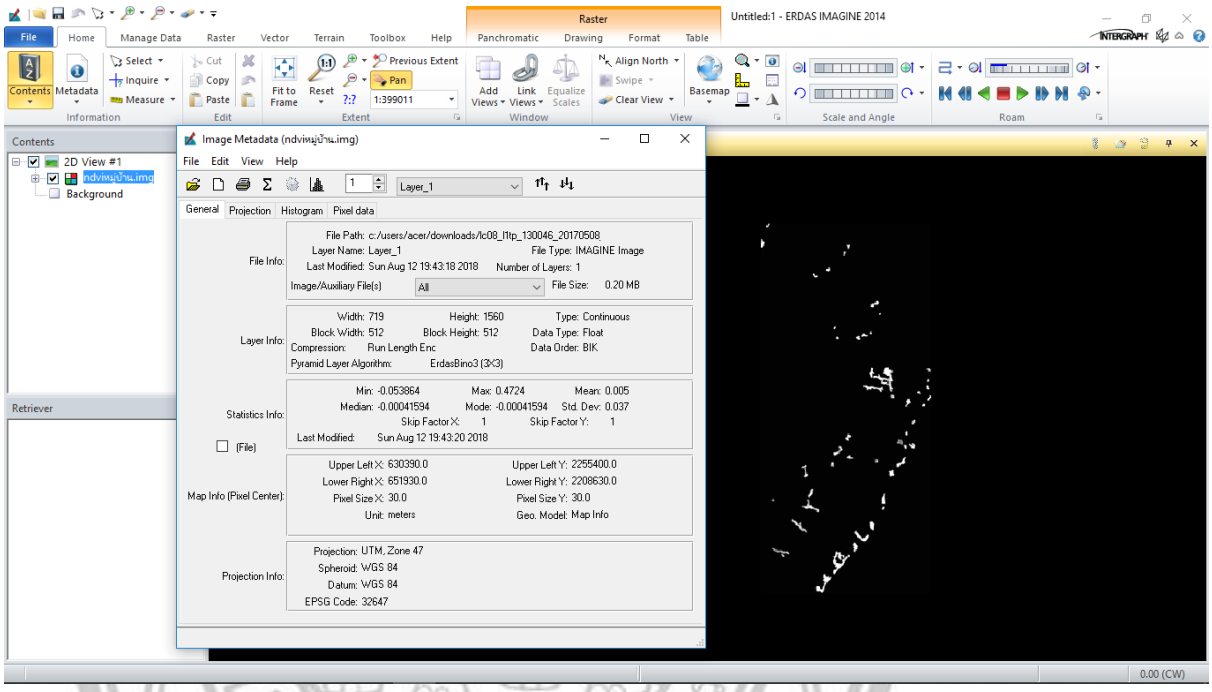
13.ข้อมูลจุดภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินของป่าเสื่อมโทรม (NDVI) ช่วงก่อนเพาะปลูก



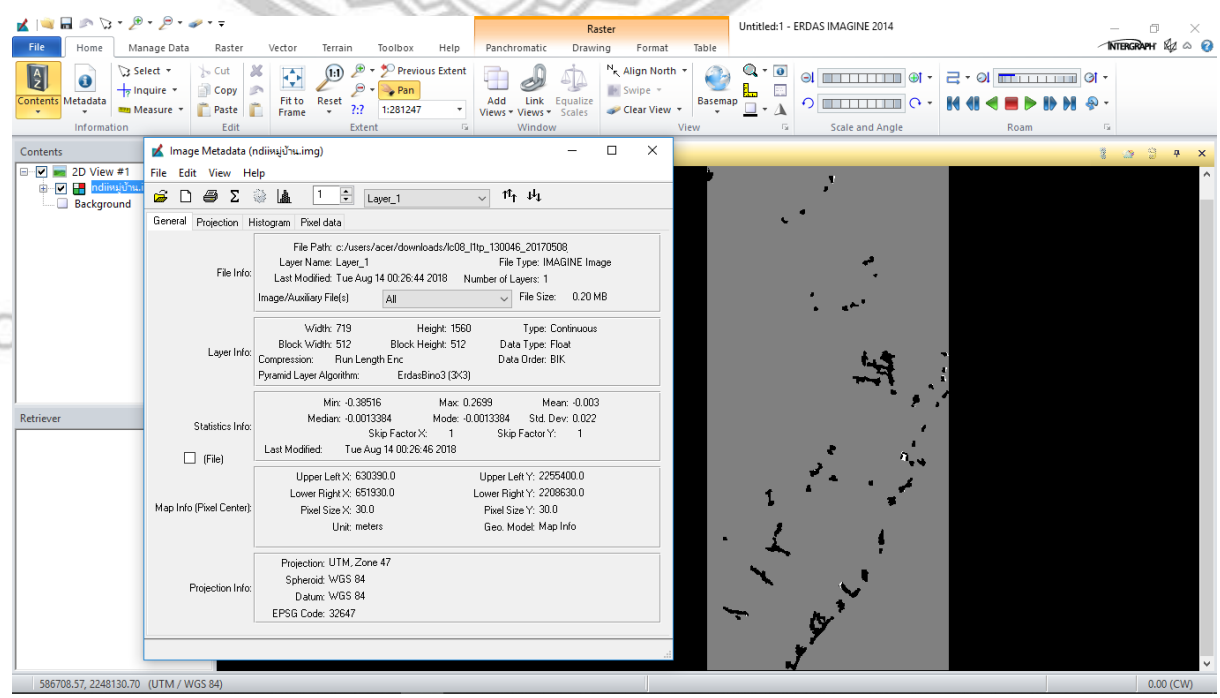

14.ข้อมูลจุดภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินของป่าเสื่อมโทรม (NDII) ช่วงก่อนเพาะปลูก



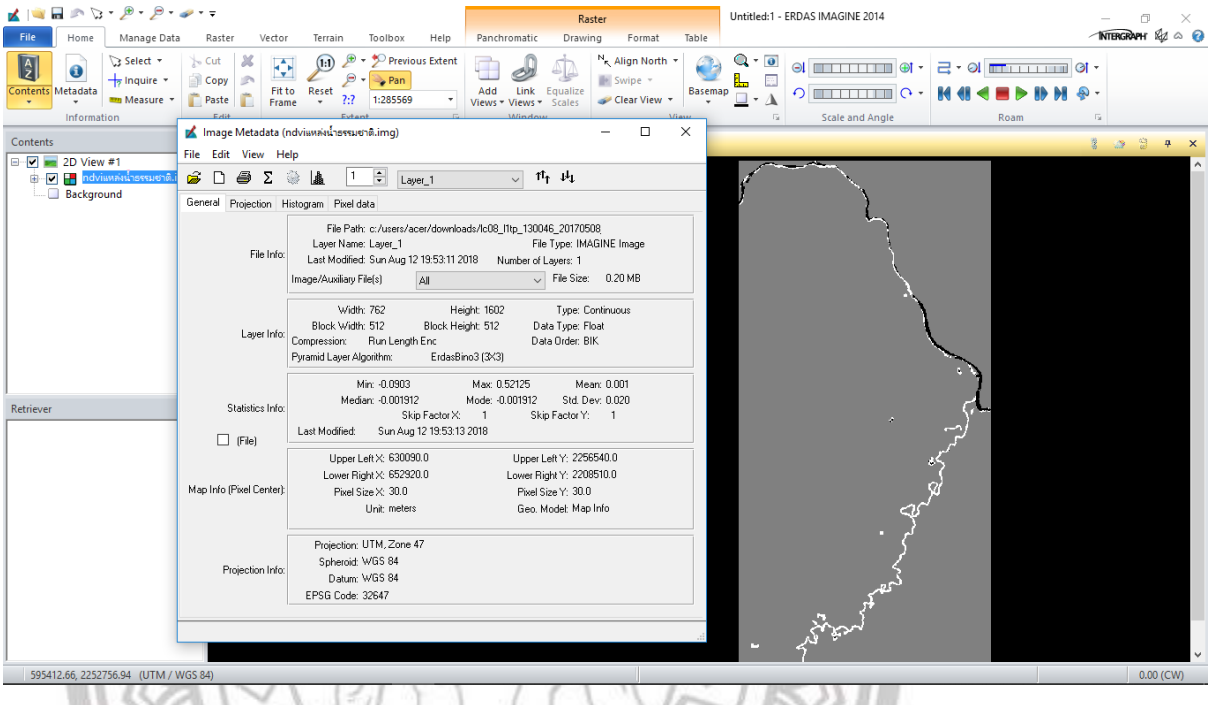
15.ข้อมูลจุดภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินของที่อยู่อาศัย (NDVI) ช่วงก่อนเพาะปลูก



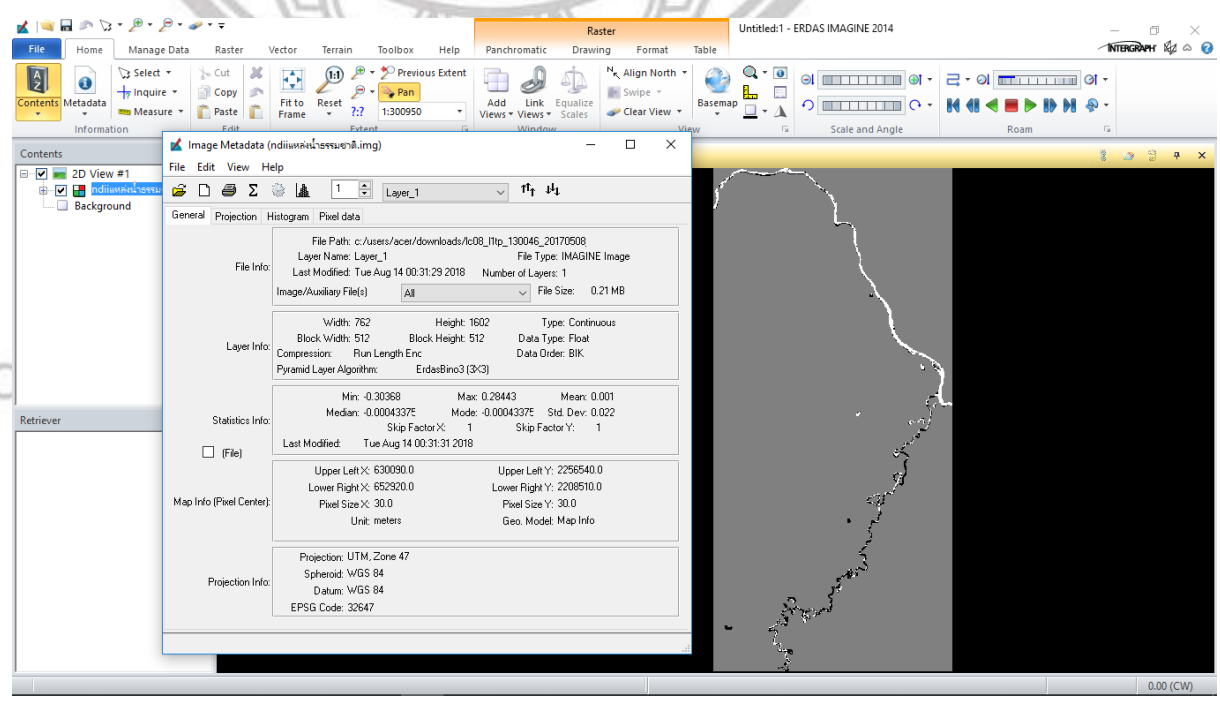

16.ข้อมูลจุดภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินของที่อยู่อาศัย (NDII) ช่วงก่อนเพาะปลูก



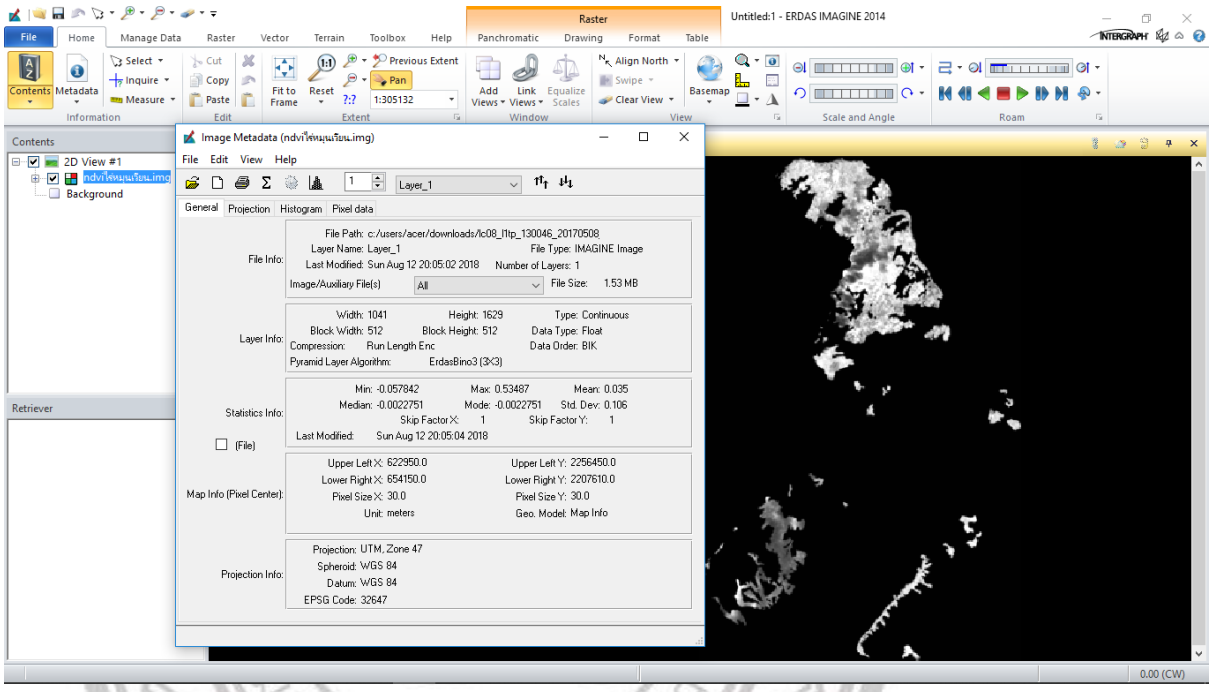
17.ข้อมูลจุดภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินของแหล่งน้ำธรรมชาติ (NDVI) ช่วงก่อนเพาะปลูก



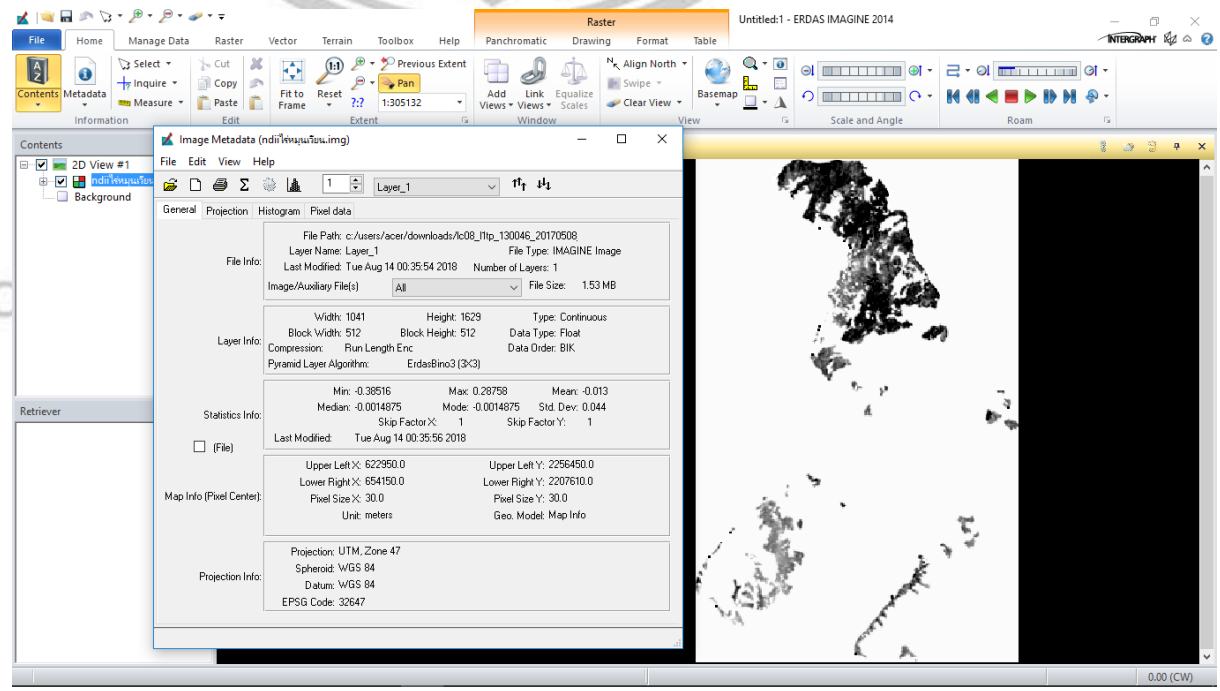

18.ข้อมูลจุดภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินของแหล่งน้ำธรรมชาติ (NDII) ช่วงก่อนเพาะปลูก



19.ข้อมูลจุดภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินของไร่หมุนเวียน (NDVI) ช่วงก่อนเพาะปลูก




20.ข้อมูลจุดภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินของไร่หมุนเวียน (NDII) ช่วงก่อนเพาะปลูก



ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยโปรแกรม Microsoft Exel

การวิเคราะห์ค่าสถิติจุดเพื่อนำไปเปรียบเทียบความแตกต่างของการใช้ประโยชนีที่ดินแต่ละประเภทรวมถึงผลผลิตเฉลี่ยได้จากโปรแกรม Microsoft Excel ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์อ้างอิงจากกระบวนการทางสถิติ โดยการอ้างอิงจากสูตรทำการวิเคราะห์ผลผลิตเฉลี่ยต่อไรของเกษตรกรอำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงราย

สมการที่ใช้ในการวิจัย

วิธีการทางสถิตหาค่าเฉลี่ยของประชากรสองเดียว โดยใช้วิธีการทดสอบ Z-test ได้จากสูตร

$$Z = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

วิธีการทางสถิติหาค่ากลุ่มตัวอย่างของประชากรที่มีขนาดน้อยกว่า 30 คนโดยใช้วิธีการ ทดสอบ T-test ได้จากสูตร

$$t = \frac{\bar{x} - \mu}{s/\sqrt{n}}$$

การตั้งสมมติฐาน

1.ทดสอบสมมติฐานว่า NDVI/NDII ของพื้นที่เพาะปลุกข้าวมีความแตกต่างจากการใช้ประโยชน์ที่ดินอื่นหรือไม่ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

สมมติฐานหลัก ($H_0$) : ค่าของพื้นที่ข้าวไม่แตกต่างจากค่าของพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินอื่นๆ

สมมติฐานรอง ($H_1$) : ค่าของพื้นที่ข้าวแตกต่างจากค่าของพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินอื่นๆ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

2.ทดสอบสมมติฐานว่าผลผลิตข้าวของเกษตรกรในอำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงรายมีค่าสูงกว่าผลผลิตข้าวเฉลี่ยของประเทศหรือไม่ (โดยอ้างอิงค่าเฉลี่ยของประเทศเท่ากับ 666 กิโลกรัมต่อไร่ จากสำนักงานวิจัยและพัฒนาข้าว กรมการข้าว) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

สมมติฐานการวิจัย

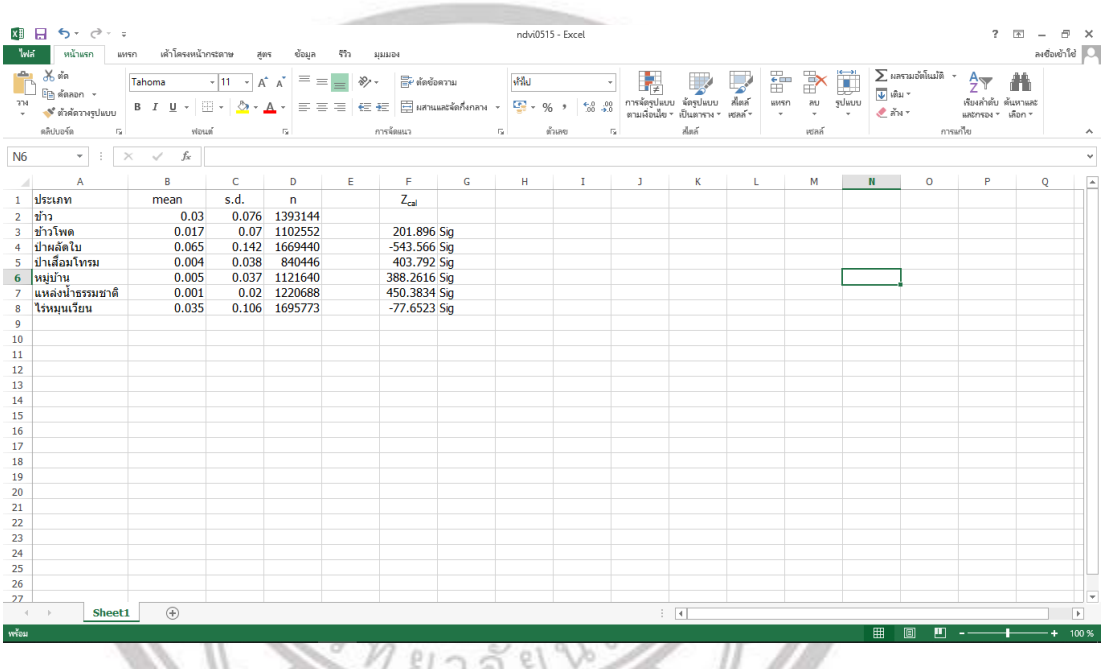
$H_0$ : μ มีค่าเท่ากับ 666 กิโลกรัมต่อไร่

$H_1$ : μ มีค่ามากกว่า 666 กิโลกรัมต่อไร่

ทดสอบสมมติฐานที่ 1 โดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel

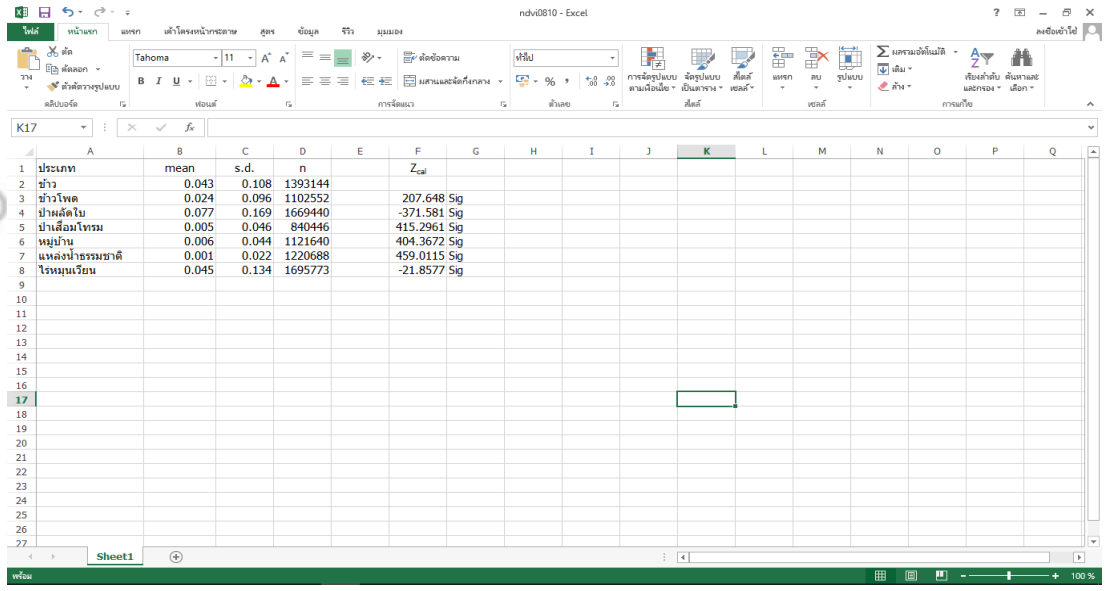
ทดสอบค่า NDVI 4 ช่วงระยะการเจริญเติบโต

1.วิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างข้าวและการใช้ประโยชน์ที่ดินอื่นช่วงระยะก่อนเพาะปลูก



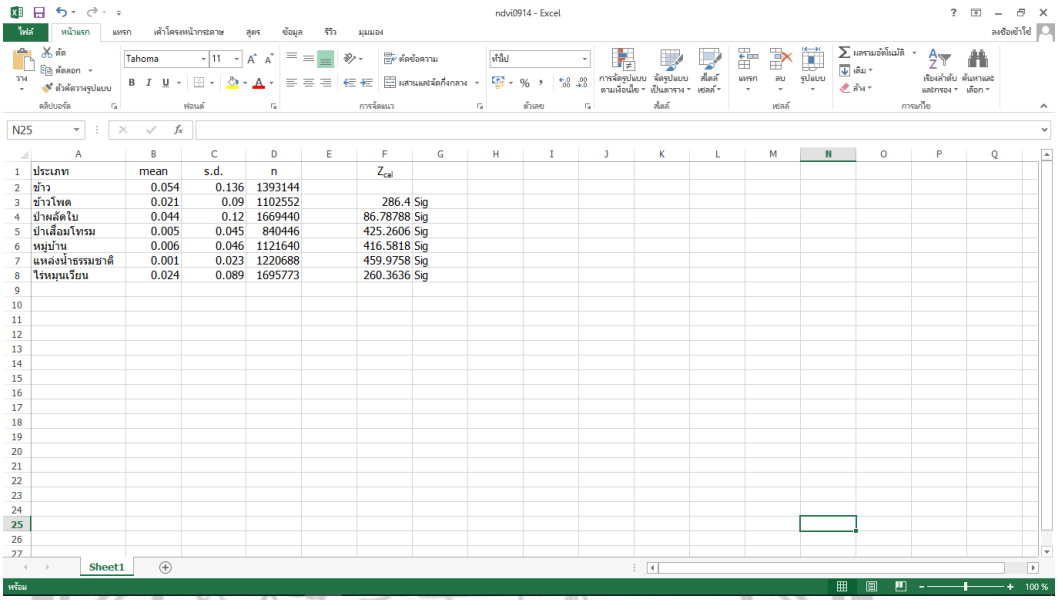

| | A | B | C | D | E | F | G |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | ประเภท | mean | s.d. | n | | $Z_{cal}$ | |
| 2 | ข้าว | 0.03 | 0.076 | 1393144 | | | |
| 3 | ข้าวโพด | 0.017 | 0.07 | 1102552 | | 201.896 | Sig |
| 4 | ป่าผลัดใบ | 0.065 | 0.142 | 1669440 | | -543.566 | Sig |
| 5 | ป่าเลื่อมโทรม | 0.004 | 0.038 | 840446 | | 403.792 | Sig |
| 6 | หมู่บ้าน | 0.005 | 0.037 | 1121640 | | 388.2616 | Sig |
| 7 | แหล่งน้ำธรรมชาติ | 0.001 | 0.02 | 1220688 | | 450.3834 | Sig |
| 8 | ไร่หมุนเวียน | 0.035 | 0.106 | 1695773 | | -77.6523 | Sig |

2.วิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างข้าวและการใช้ประโยชน์ที่ดินอื่นช่วงระยะเริ่มเพาะปลูก




| | A | B | C | D | E | F | G |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | ประเภท | mean | s.d. | n | | $Z_{cal}$ | |
| 2 | ข้าว | 0.043 | 0.108 | 1393144 | | | |
| 3 | ข้าวโพด | 0.024 | 0.096 | 1102552 | | 207.648 | Sig |
| 4 | ป่าผลัดใบ | 0.077 | 0.169 | 1669440 | | -371.581 | Sig |
| 5 | ป่าเลื่อมโทรม | 0.005 | 0.046 | 840446 | | 415.2961 | Sig |
| 6 | หมู่บ้าน | 0.006 | 0.044 | 1121640 | | 404.3672 | Sig |
| 7 | แหล่งน้ำธรรมชาติ | 0.001 | 0.022 | 1220688 | | 459.0115 | Sig |
| 8 | ไร่หมุนเวียน | 0.045 | 0.134 | 1695773 | | -21.8577 | Sig |

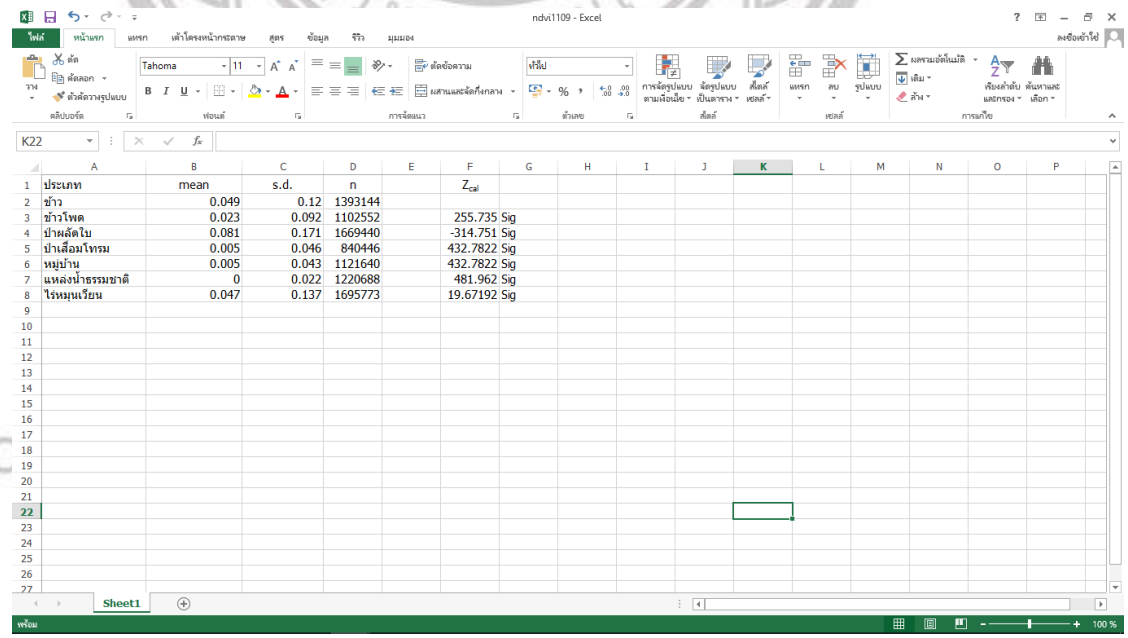
3.วิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างข้าวและการใช้ประโยชน์ที่ดินอื่นช่วงระยะเจริญเติบโต



ndvi0914 - Excel

| ประเภท | mean | s.d. | n | $Z_{cal}$ | |
|---|---|---|---|---|---|
| ข้าว | 0.054 | 0.136 | 1393144 | | |
| ข้าวโพด | 0.021 | 0.09 | 1102552 | 286.4 | Sig |
| ป่าผลัดใบ | 0.044 | 0.12 | 1669440 | 86.78788 | Sig |
| ป่าเลื่อมโทรม | 0.005 | 0.045 | 840446 | 425.2606 | Sig |
| หมู่บ้าน | 0.006 | 0.046 | 1121640 | 416.5818 | Sig |
| แหล่งน้ำธรรมชาติ | 0.001 | 0.023 | 1220688 | 459.9758 | Sig |
| ไร่หมุนเวียน | 0.024 | 0.089 | 1695773 | 260.3636 | Sig |

4.วิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างข้าวและการใช้ประโยชน์ที่ดินอื่นช่วงระยะเก็บเกี่ยว

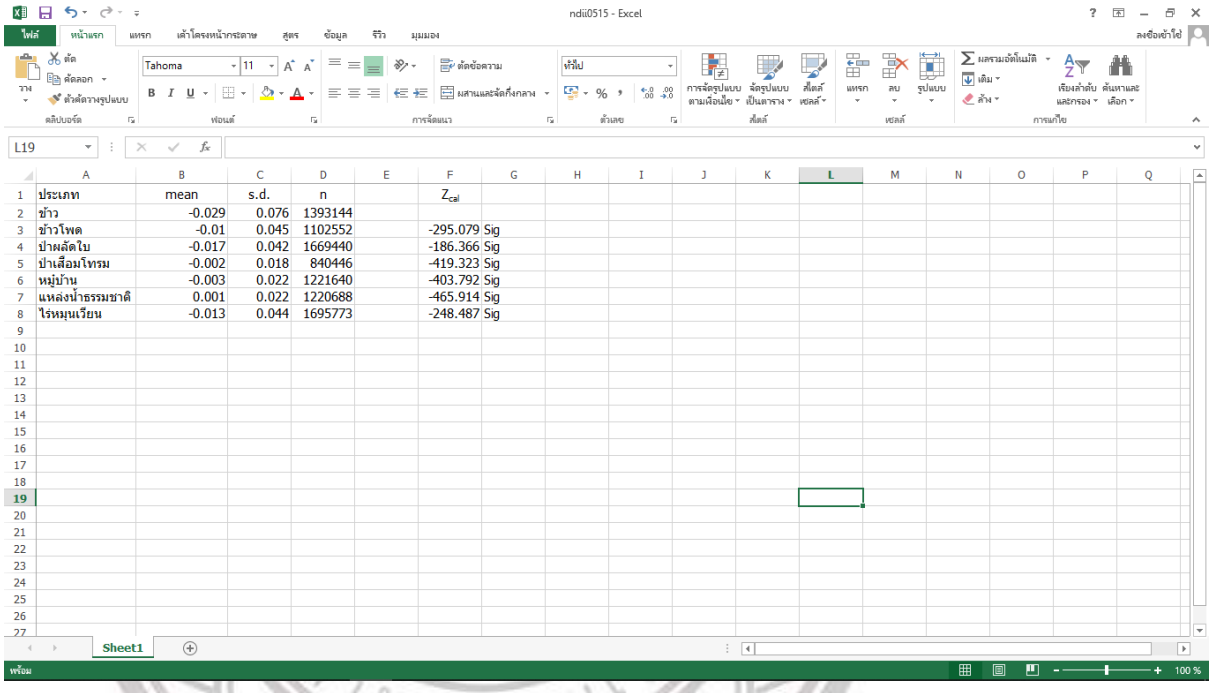


ndvi1109 - Excel

| ประเภท | mean | s.d. | n | $Z_{cal}$ | |
|---|---|---|---|---|---|
| ข้าว | 0.049 | 0.12 | 1393144 | | |
| ข้าวโพด | 0.023 | 0.092 | 1102552 | 255.735 | Sig |
| ป่าผลัดใบ | 0.081 | 0.171 | 1669440 | -314.751 | Sig |
| ป่าเลื่อมโทรม | 0.005 | 0.046 | 840446 | 432.7822 | Sig |
| หมู่บ้าน | 0.005 | 0.043 | 1121640 | 432.7822 | Sig |
| แหล่งน้ำธรรมชาติ | 0 | 0.022 | 1220688 | 481.962 | Sig |
| ไร่หมุนเวียน | 0.047 | 0.137 | 1695773 | 19.67192 | Sig |

ทดสอบค่า NDII 4 ช่วงระยะการเจริญเติบโต

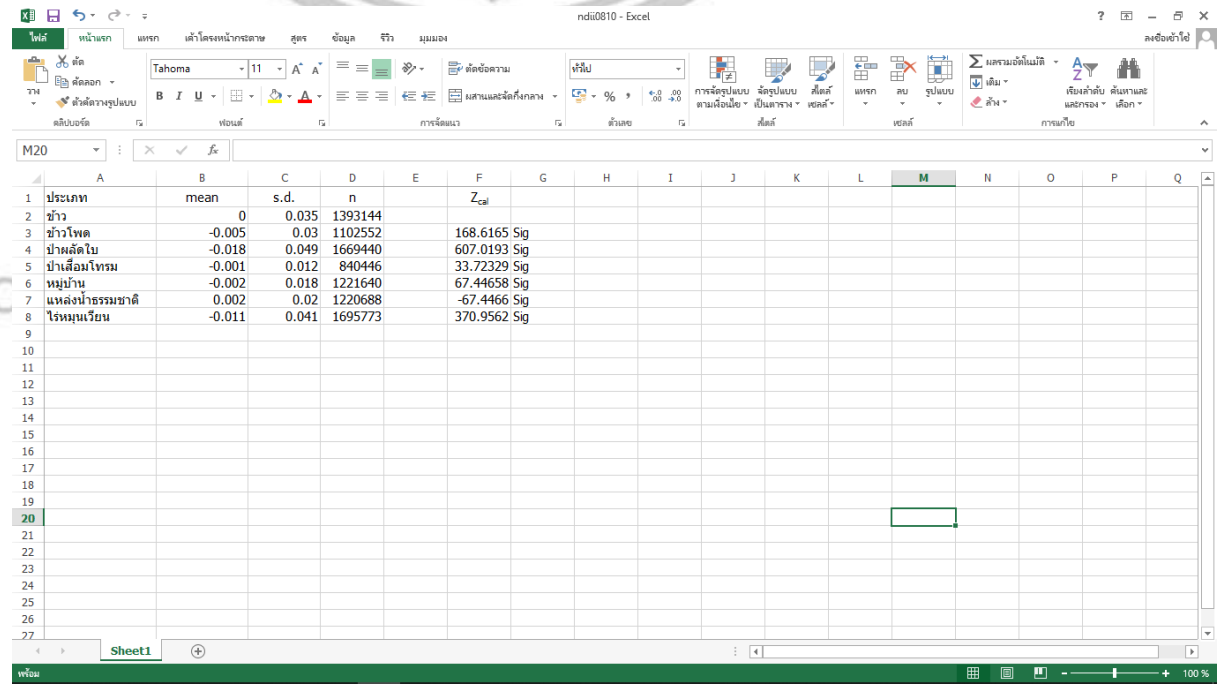
1.วิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างข้าวและการใช้ประโยชน์ที่ดินอื่นช่วงระยะก่อนเพาะปลูก



ndii0515 - Excel

| ประเภท | mean | s.d. | n | | $Z_{cal}$ | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ข้าว | -0.029 | 0.076 | 1393144 | | | |
| ข้าวโพด | -0.01 | 0.045 | 1102552 | | -295.079 | Sig |
| ป่าผลัดใบ | -0.017 | 0.042 | 1669440 | | -186.366 | Sig |
| ป่าเลื่อมโทรม | -0.002 | 0.018 | 840446 | | -419.323 | Sig |
| หมู่บ้าน | -0.003 | 0.022 | 1221640 | | -403.792 | Sig |
| แหล่งน้ำธรรมชาติ | 0.001 | 0.022 | 1220688 | | -465.914 | Sig |
| ไร่หมุนเวียน | -0.013 | 0.044 | 1695773 | | -248.487 | Sig |

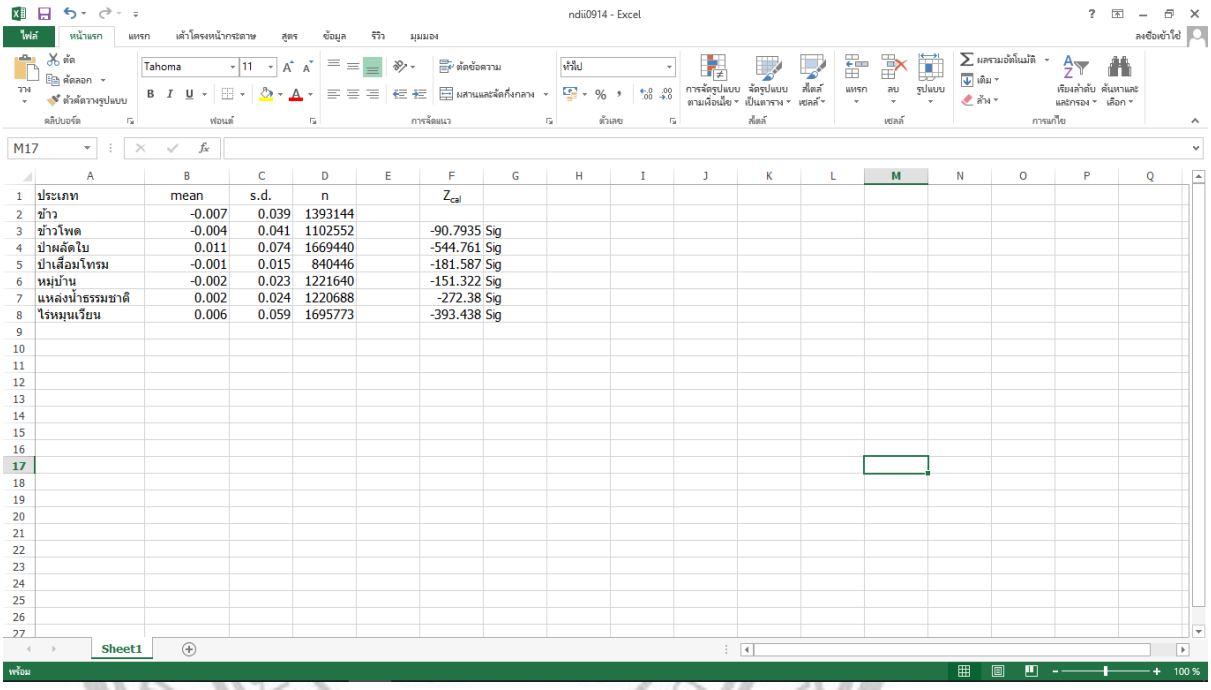
2.วิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างข้าวและการใช้ประโยชน์ที่ดินอื่นช่วงระยะเริ่มเพาะปลูก



ndii0810 - Excel

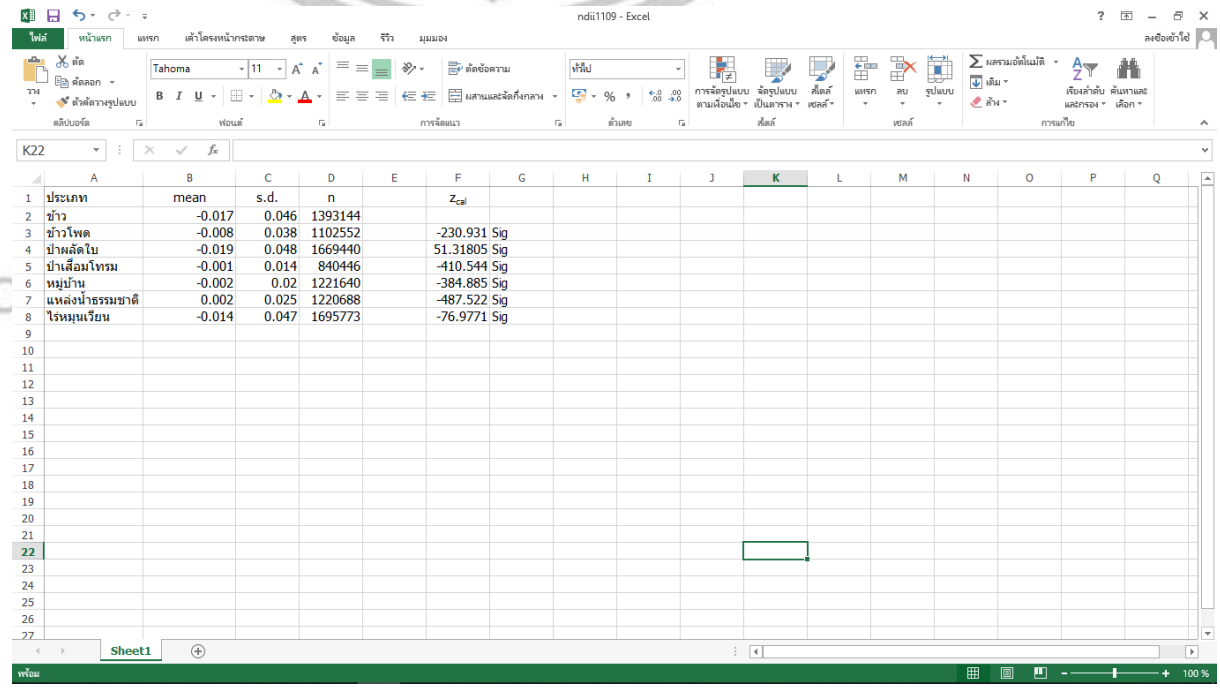
| ประเภท | mean | s.d. | n | | $Z_{cal}$ | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ข้าว | 0 | 0.035 | 1393144 | | | |
| ข้าวโพด | -0.005 | 0.03 | 1102552 | | 168.6165 | Sig |
| ป่าผลัดใบ | -0.018 | 0.049 | 1669440 | | 607.0193 | Sig |
| ป่าเลื่อมโทรม | -0.001 | 0.012 | 840446 | | 33.72329 | Sig |
| หมู่บ้าน | -0.002 | 0.018 | 1221640 | | 67.44658 | Sig |
| แหล่งน้ำธรรมชาติ | 0.002 | 0.02 | 1220688 | | -67.4466 | Sig |
| ไร่หมุนเวียน | -0.011 | 0.041 | 1695773 | | 370.9562 | Sig |

3.วิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างข้าวและการใช้ประโยชน์ที่ดินอื่นช่วงระยะเจริญเติบโต



| ประเภท | mean | s.d. | n | | $Z_{cal}$ | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ข้าว | -0.007 | 0.039 | 1393144 | | | |
| ข้าวโพด | -0.004 | 0.041 | 1102552 | | -90.7935 | Sig |
| ป่าผลัดใบ | 0.011 | 0.074 | 1669440 | | -544.761 | Sig |
| ป่าเลื่อมโทรม | -0.001 | 0.015 | 840446 | | -181.587 | Sig |
| หมู่บ้าน | -0.002 | 0.023 | 1221640 | | -151.322 | Sig |
| แหล่งน้ำธรรมชาติ | 0.002 | 0.024 | 1220688 | | -272.38 | Sig |
| ไร่หมุนเวียน | 0.006 | 0.059 | 1695773 | | -393.438 | Sig |

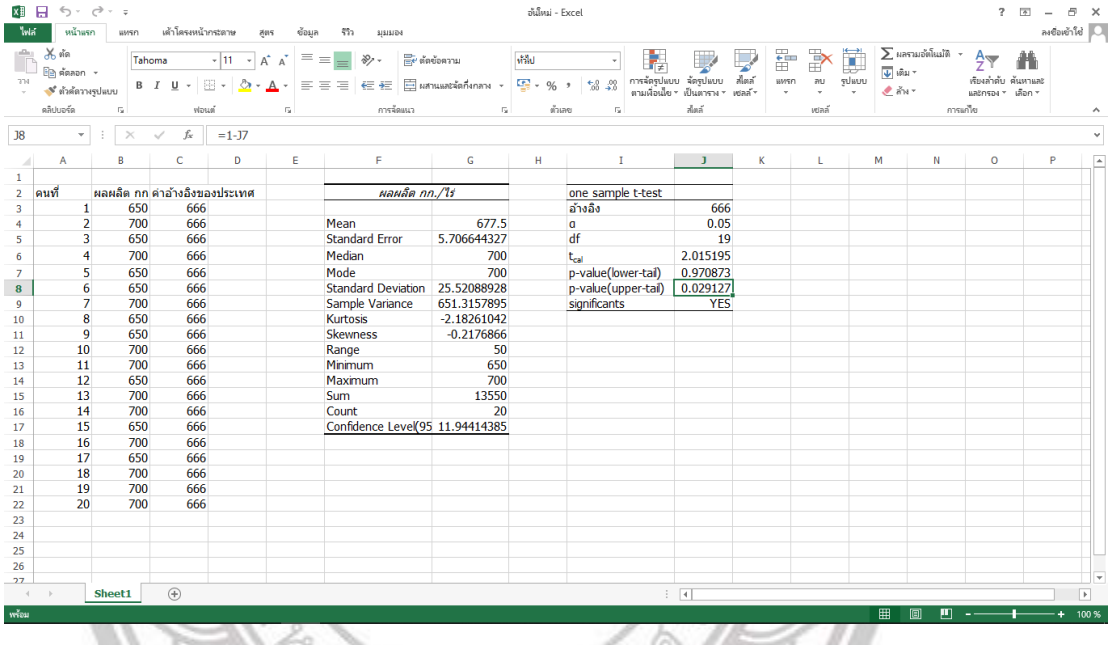
4.วิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างข้าวและการใช้ประโยชน์ที่ดินอื่นช่วงระยะเก็บเกี่ยว\



| ประเภท | mean | s.d. | n | | $Z_{cal}$ | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ข้าว | -0.017 | 0.046 | 1393144 | | | |
| ข้าวโพด | -0.008 | 0.038 | 1102552 | | -230.931 | Sig |
| ป่าผลัดใบ | -0.019 | 0.048 | 1669440 | | 51.31805 | Sig |
| ป่าเลื่อมโทรม | -0.001 | 0.014 | 840446 | | -410.544 | Sig |
| หมู่บ้าน | -0.002 | 0.02 | 1221640 | | -384.885 | Sig |
| แหล่งน้ำธรรมชาติ | 0.002 | 0.025 | 1220688 | | -487.522 | Sig |
| ไร่หมุนเวียน | -0.014 | 0.047 | 1695773 | | -76.9771 | Sig |

ทดสอบสมมติฐานที่ 2 โดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel

1.นำข้อมูลผลผลิตของเกษตรกรอำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงราย 20 รายใส่ในตาราง

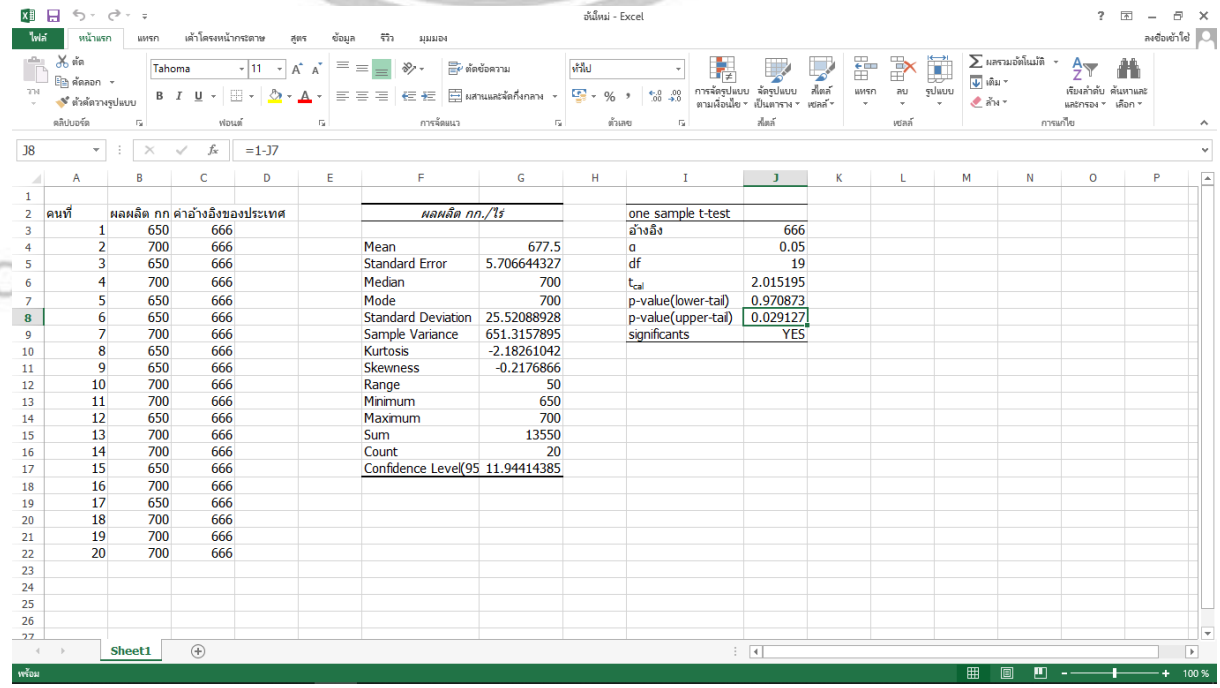


| คนที่ | ผลผลิต กก | ค่าอ้างอิงของประเทศ |
|---|---|---|
| 1 | 650 | 666 |
| 2 | 700 | 666 |
| 3 | 650 | 666 |
| 4 | 700 | 666 |
| 5 | 650 | 666 |
| 6 | 650 | 666 |
| 7 | 700 | 666 |
| 8 | 650 | 666 |
| 9 | 650 | 666 |
| 10 | 700 | 666 |
| 11 | 700 | 666 |
| 12 | 650 | 666 |
| 13 | 700 | 666 |
| 14 | 700 | 666 |
| 15 | 650 | 666 |
| 16 | 700 | 666 |
| 17 | 650 | 666 |
| 18 | 700 | 666 |
| 19 | 700 | 666 |
| 20 | 700 | 666 |

| ผลผลิต กก./ไร่ | |
|---|---|
| Mean | 677.5 |
| Standard Error | 5.706644327 |
| Median | 700 |
| Mode | 700 |
| Standard Deviation | 25.52088928 |
| Sample Variance | 651.3157895 |
| Kurtosis | -2.18261042 |
| Skewness | -0.2176866 |
| Range | 50 |
| Minimum | 650 |
| Maximum | 700 |
| Sum | 13550 |
| Count | 20 |
| Confidence Level(95 | 11.94414385 |

| one sample t-test | |
|---|---|
| อ้างอิง | 666 |
| α | 0.05 |
| df | 19 |
| $t_{cal}$ | 2.015195 |
| p-value(lower-tail) | 0.970873 |
| p-value(upper-tail) | 0.029127 |
| significants | YES |

2.ทำการทดสอบสมมติฐาน T-Test



| คนที่ | ผลผลิต กก | ค่าอ้างอิงของประเทศ |
|---|---|---|
| 1 | 650 | 666 |
| 2 | 700 | 666 |
| 3 | 650 | 666 |
| 4 | 700 | 666 |
| 5 | 650 | 666 |
| 6 | 650 | 666 |
| 7 | 700 | 666 |
| 8 | 650 | 666 |
| 9 | 650 | 666 |
| 10 | 700 | 666 |
| 11 | 700 | 666 |
| 12 | 650 | 666 |
| 13 | 700 | 666 |
| 14 | 700 | 666 |
| 15 | 650 | 666 |
| 16 | 700 | 666 |
| 17 | 650 | 666 |
| 18 | 700 | 666 |
| 19 | 700 | 666 |
| 20 | 700 | 666 |

| ผลผลิต กก./ไร่ | |
|---|---|
| Mean | 677.5 |
| Standard Error | 5.706644327 |
| Median | 700 |
| Mode | 700 |
| Standard Deviation | 25.52088928 |
| Sample Variance | 651.3157895 |
| Kurtosis | -2.18261042 |
| Skewness | -0.2176866 |
| Range | 50 |
| Minimum | 650 |
| Maximum | 700 |
| Sum | 13550 |
| Count | 20 |
| Confidence Level(95 | 11.94414385 |

| one sample t-test | |
|---|---|
| อ้างอิง | 666 |
| α | 0.05 |
| df | 19 |
| $t_{cal}$ | 2.015195 |
| p-value(lower-tail) | 0.970873 |
| p-value(upper-tail) | 0.029127 |
| significants | YES |

# บทที่ 4

## ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาเรื่องการประยุกต์ใช้ดัชนีพืชพรรณ(NDVI)ในการศึกษาศักยภาพการเพาะปลูกข้าวในพื้นที่อำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงราย โดยใช้ข้อมูลภาพดาวเทียม LANDSAT-8 ผู้วิจัยได้แบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 2 รูปแบบ คือ

1.เพื่อใช้เทคนิค NDVI / NDII จำแนกพื้นที่ปลูกข้าวโดยวิธีจำแนกข้อมูลแบบไม่กำกับดุแล (Unsupervised Classification) โดยโปรแกรม Erdas Imagine 2014

2.เพื่อศึกษาศักยภาพการเพาะปลูกข้าวในพื้นที่ศึกษาว่ามีค่ามากหรือน้อยจากค่าอ้างอิงของประเทศอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยใช้การวิเคราะห์ทดสอบสมมติฐาน T-Test โดยโปรแกรม Microsoft Exel 2013

**ขั้นตอนการตรวจสอบความถูกต้องเชิงพื้นที่**

โดยทำการลงสุ่มพื้นที่ 42 จุดเพื่อทำการลงไปสำรวจพื้นที่จริง การตรวจสอบความถูกต้องเชิงพื้นที่ NDVI

**ตาราง 2 ตารางตรวจสอบความถูกต้องเชิงพื้นที่ NDVI**

| ประเภท | ข้าว | ข้าวโพด | ป่าผลัดใบ | ป่าเสื่อมโทรม | หมู่บ้าน | แหล่งน้ำ | ไร่หมุนเวียน | Total | PA% | UA% |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ข้าว | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 90.9% | 100.0% |
| ข้าวโพด | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 6 | 100.0% | 83.3% |
| ป่าผลัดใบ | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 90.9% | 100.0% |
| ป่าเสื่อมโทรม | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 3 | 100.0% | 66.6% |
| หมู่บ้าน | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 3 | 75.0% | 100.0% |
| แหล่งน้ำ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 3 | 100.0% | 100.0% |
| ไร่หมุนเวียน | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 5 | 7 | 83.3% | 71.4% |
| Column Total | 11 | 5 | 11 | 2 | 4 | 3 | 6 | 42 | | |

ความถูกต้องรวม (overall classification accuracy) = 90.47%

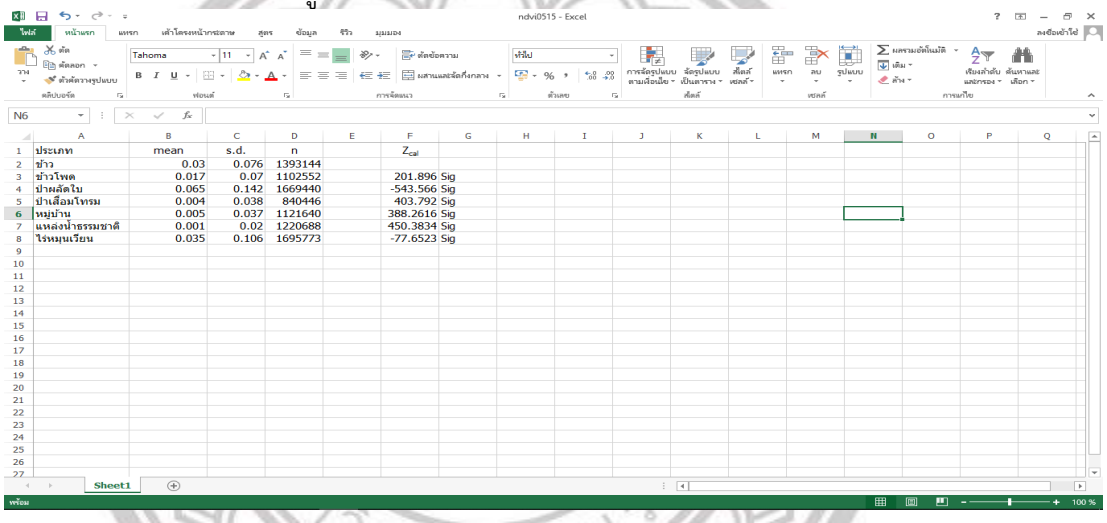
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

1. ทดสอบสมมติฐานว่า NDVI ของพื้นที่เพาะปลุกข้าวมีความแตกต่างจากการใช้ประโยชน์ที่ดินอื่นหรือไม่ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

สมมติฐานหลัก ($H_0$) : ค่า NDVI ของพื้นที่ข้าวไม่แตกต่างจากค่า NDVI ของพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินอื่นๆ

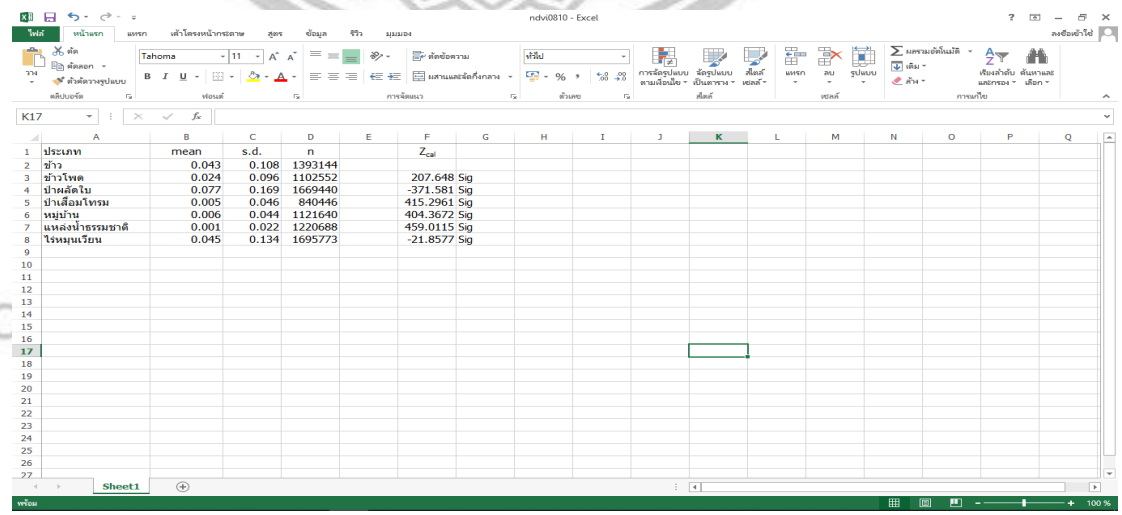
สมมติฐานรอง ($H_1$) : ค่า NDVI ของพื้นที่ข้าวแตกต่างจากค่า NDVI ของพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินอื่นๆ

NDVI ช่วงระยะก่อนเพาะปลูก


ndvi0515 - Excel

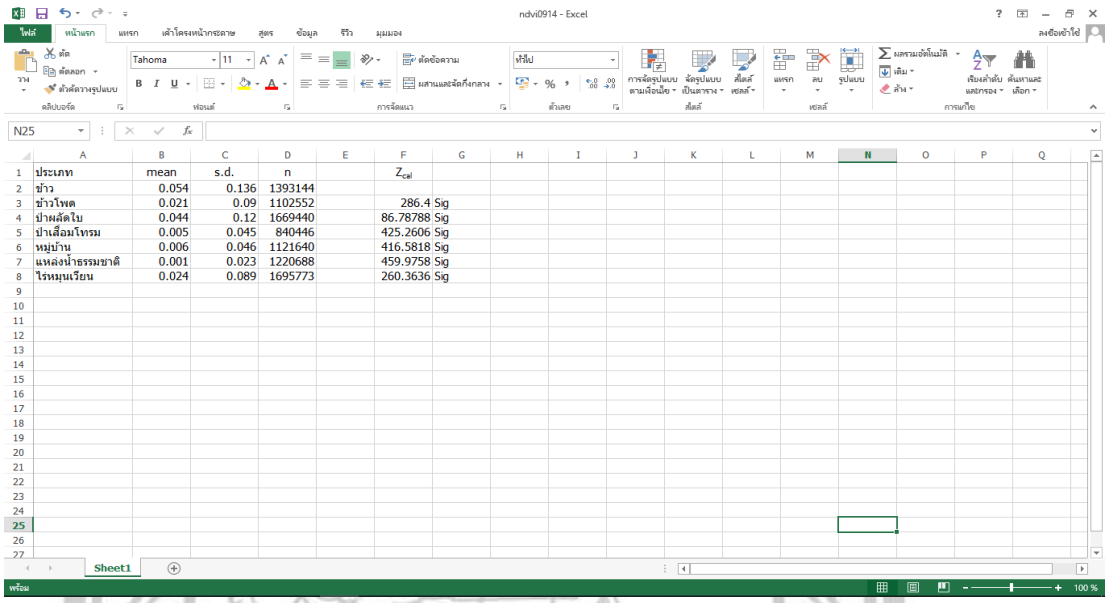
| ประเภท | mean | s.d. | n | $Z_{cal}$ | |
|---|---|---|---|---|---|
| ข้าว | 0.03 | 0.076 | 1393144 | | |
| ข้าวโพด | 0.017 | 0.07 | 1102552 | 201.896 | Sig |
| ป่าผลัดใบ | 0.065 | 0.142 | 1669440 | -543.566 | Sig |
| ป่าเสื่อมโทรม | 0.004 | 0.038 | 840446 | 403.792 | Sig |
| หมู่บ้าน | 0.005 | 0.037 | 1121640 | 388.2616 | Sig |
| แหล่งน้ำธรรมชาติ | 0.001 | 0.02 | 1220688 | 450.3834 | Sig |
| ไร่หมุนเวียน | 0.035 | 0.106 | 1695773 | -77.6523 | Sig |

NDVI ช่วงระยะเริ่มเพาะปลูก


ndvi0810 - Excel

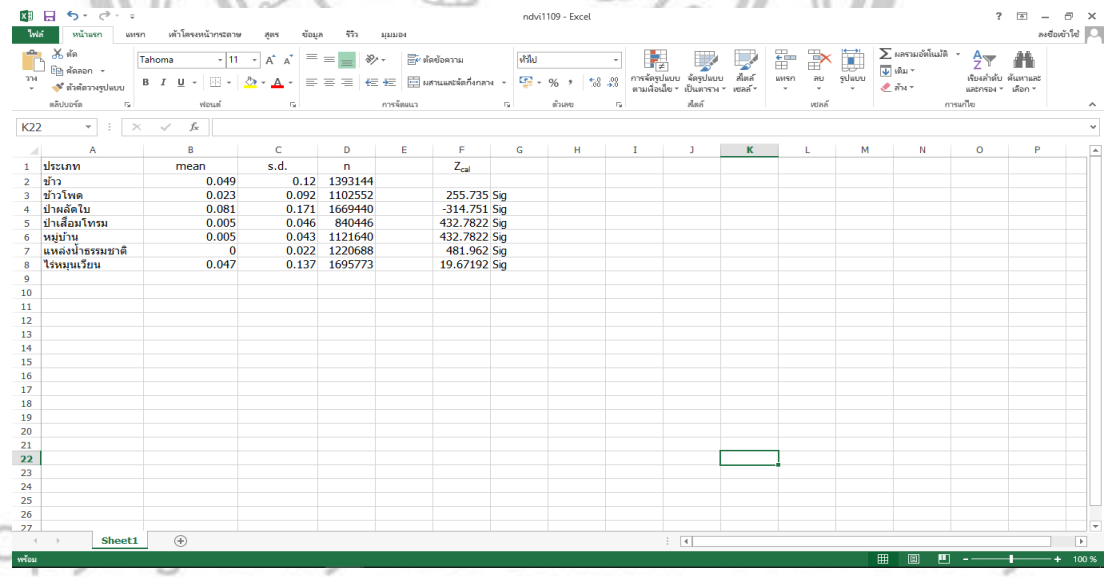
| ประเภท | mean | s.d. | n | $Z_{cal}$ | |
|---|---|---|---|---|---|
| ข้าว | 0.043 | 0.108 | 1393144 | | |
| ข้าวโพด | 0.024 | 0.096 | 1102552 | 207.648 | Sig |
| ป่าผลัดใบ | 0.077 | 0.169 | 1669440 | -371.581 | Sig |
| ป่าเสื่อมโทรม | 0.005 | 0.046 | 840446 | 415.2961 | Sig |
| หมู่บ้าน | 0.006 | 0.044 | 1121640 | 404.3672 | Sig |
| แหล่งน้ำธรรมชาติ | 0.001 | 0.022 | 1220688 | 459.0115 | Sig |
| ไร่หมุนเวียน | 0.045 | 0.134 | 1695773 | -21.8577 | Sig |

NDVI ช่วงระยะเจริญเติบโต



| ประเภท | mean | s.d. | n | $Z_{cal}$ | |
|---|---|---|---|---|---|
| ข้าว | 0.054 | 0.136 | 1393144 | | |
| ข้าวโพด | 0.021 | 0.09 | 1102552 | 286.4 | Sig |
| ป่าผลัดใบ | 0.044 | 0.12 | 1669440 | 86.78788 | Sig |
| ป่าเลื่อมโทรม | 0.005 | 0.045 | 840446 | 425.2606 | Sig |
| หมู่บ้าน | 0.006 | 0.046 | 1121640 | 416.5818 | Sig |
| แหล่งน้ำธรรมชาติ | 0.001 | 0.023 | 1220688 | 459.9758 | Sig |
| ไร่หมุนเวียน | 0.024 | 0.089 | 1695773 | 260.3636 | Sig |

NDVI ช่วงระยะเก็บเกี่ยว



| ประเภท | mean | s.d. | n | $Z_{cal}$ | |
|---|---|---|---|---|---|
| ข้าว | 0.049 | 0.12 | 1393144 | | |
| ข้าวโพด | 0.023 | 0.092 | 1102552 | 255.735 | Sig |
| ป่าผลัดใบ | 0.081 | 0.171 | 1669440 | -314.751 | Sig |
| ป่าเลื่อมโทรม | 0.005 | 0.046 | 840446 | 432.7822 | Sig |
| หมู่บ้าน | 0.005 | 0.043 | 1121640 | 432.7822 | Sig |
| แหล่งน้ำธรรมชาติ | 0 | 0.022 | 1220688 | 481.962 | Sig |
| ไร่หมุนเวียน | 0.047 | 0.137 | 1695773 | 19.67192 | Sig |

All rights reserved

**สรุปผลการวิเคราะห์ผลโดยโปรแกรม**

พบว่าพื้นที่นาข้าวเมื่อนำไปเปรียบเทียบกับการใช้ประโยชน์ที่ดินอื่นๆ พื้นที่นาข้าวเมื่อเทียบกับข้าวโพด,ป่าเสื่อมโทรม,หมู่บ้าน,แหล่งน้ำธรรมชาติพบว่าค่า $Z_{cal}$ มีค่ามากกว่าค่าวิกฤต 1.960 ซึ่งตกอยู่ในขอบเขตวิกฤต จึงสรุปทางสถิติได้ว่า ค่า NDVI ของพื้นที่ข้าวแตกต่างจากค่า NDVI ข้าวโพด,ป่าเสื่อมโทรม,หมู่บ้าน,แหล่งน้ำธรรมชาติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และ พื้นที่นาข้าวเมื่อนำไปเปรียบเทียบกับการใช้ประโยชน์ที่ดินอื่นๆ พื้นที่นาข้าวเมื่อเทียบกับป่าผลัดใบ,ไร่หมุนเวียนพบว่าค่า $Z_{cal}$ มีค่าน้อยกว่าค่าวิกฤต -1.960 ซึ่งตกอยู่ในขอบเขตวิกฤต จึงสรุปทางสถิติได้ว่าค่า NDVI ของพื้นที่ข้าวแตกต่างจากค่า NDVI ของป่าผลัดใบ,ไร่หมุนเวียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

**ตาราง 3 ตารางตรวจสอบความถูกต้องเชิงพื้นที่ NDII**

| ประเภท | ข้าว | ข้าวโพด | ป่าผลัดใบ | ป่าเสื่อมโทรม | หมู่บ้าน | แหล่งน้ำ | ไร่หมุนเวียน | Total | PA% | UA% |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ข้าว | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 90.9% | 100.0% |
| ข้าวโพด | 0 | 3 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 6 | 100.0% | 50.0% |
| ป่าผลัดใบ | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 | 0 | 1 | 10 | 100.0% | 90.0% |
| ป่าเสื่อโทรม | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 3 | 100.0% | 66.6% |
| หมู่บ้าน | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 3 | 75.0% | 100.0% |
| แหล่งน้ำ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 3 | 100.0% | 100.0% |
| ไร่หมุนเวียน | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 7 | 70.0% | 100.0% |
| Column Total | 11 | 3 | 9 | 2 | 4 | 3 | 10 | 42 | | |
| ความถูกต้องรวม (overall classification accuracy) = 88.09% | | | | | | | | | | |

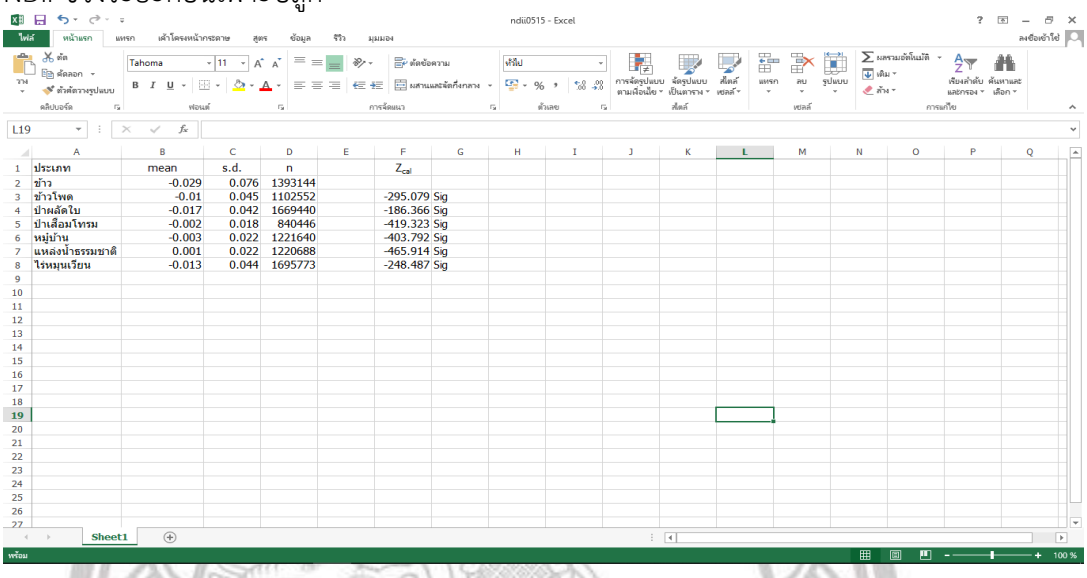
ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright© by Naresuan University
All rights reserved

1. ทดสอบสมมติฐานว่า NDII ของพื้นที่เพาะปลูกข้าวมีความแตกต่างจากการใช้ประโยชน์ที่ดินอื่นหรือไม่ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

สมมติฐานหลัก ($H_0$) : ค่า NDII ของพื้นที่ข้าวไม่แตกต่างจากค่า NDII ของพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินอื่นๆ

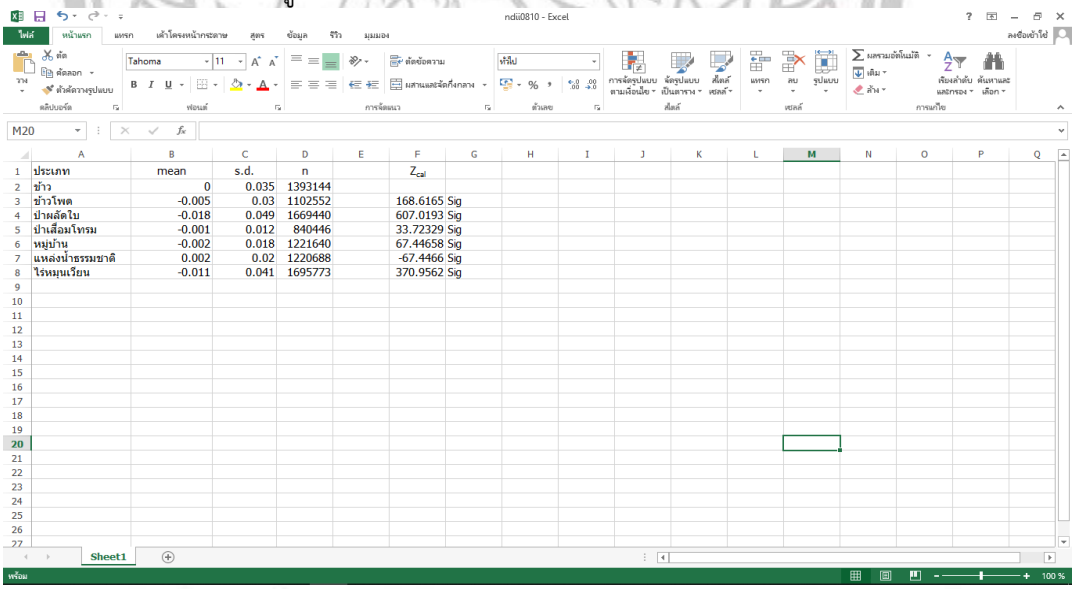
สมมติฐานรอง ($H_1$) : ค่า NDII ของพื้นที่ข้าวแตกต่างจากค่า NDII ของพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินอื่นๆ

NDII ช่วงระยะก่อนเพาะปลูก



| ประเภท | mean | s.d. | n | $Z_{cal}$ | |
|---|---|---|---|---|---|
| ข้าว | -0.029 | 0.076 | 1393144 | | |
| ข้าวโพด | -0.01 | 0.045 | 1102552 | -295.079 | Sig |
| ป่าผลัดใบ | -0.017 | 0.042 | 1669440 | -186.366 | Sig |
| ป่าเลื่อมโทรม | -0.002 | 0.018 | 840446 | -419.323 | Sig |
| หมู่บ้าน | -0.003 | 0.022 | 1221640 | -403.792 | Sig |
| แหล่งน้ำธรรมชาติ | 0.001 | 0.022 | 1220688 | -465.914 | Sig |
| ไร่หมุนเวียน | -0.013 | 0.044 | 1695773 | -248.487 | Sig |

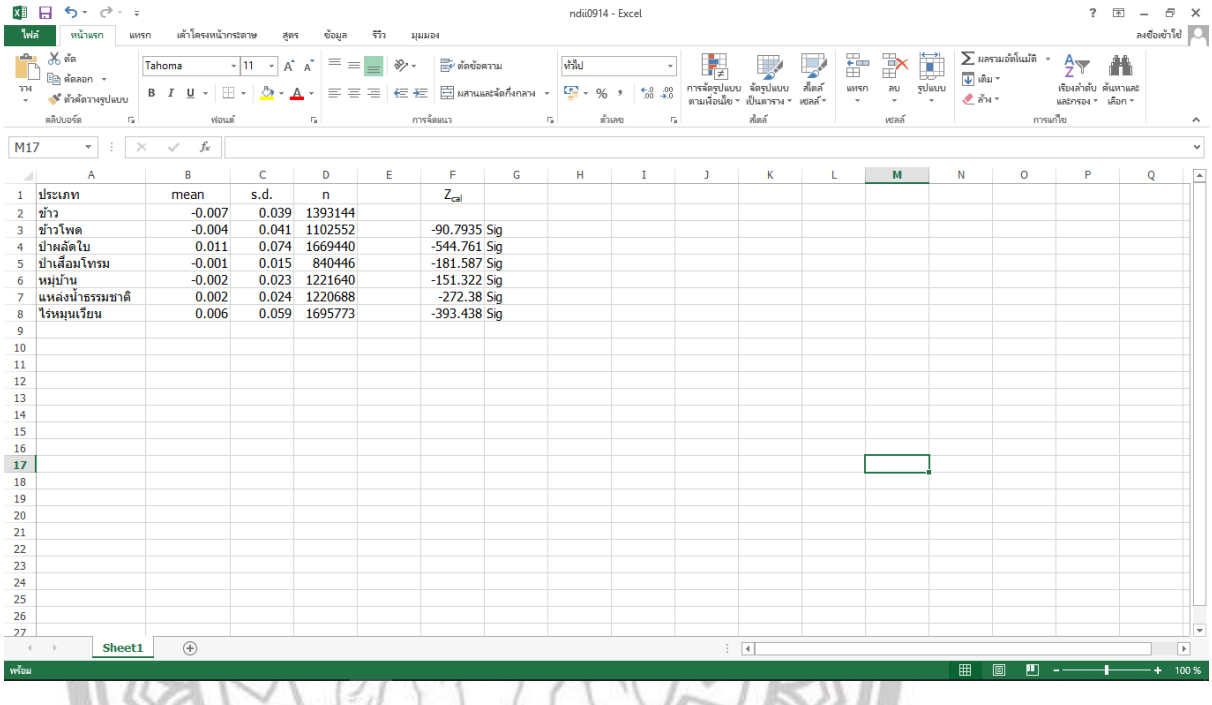
NDII ช่วงระยะเริ่มเพาะปลูก



| ประเภท | mean | s.d. | n | $Z_{cal}$ | |
|---|---|---|---|---|---|
| ข้าว | 0 | 0.035 | 1393144 | | |
| ข้าวโพด | -0.005 | 0.03 | 1102552 | 168.6165 | Sig |
| ป่าผลัดใบ | -0.018 | 0.049 | 1669440 | 607.0193 | Sig |
| ป่าเลื่อมโทรม | -0.001 | 0.012 | 840446 | 33.72329 | Sig |
| หมู่บ้าน | -0.002 | 0.018 | 1221640 | 67.44658 | Sig |
| แหล่งน้ำธรรมชาติ | 0.002 | 0.02 | 1220688 | -67.4466 | Sig |
| ไร่หมุนเวียน | -0.011 | 0.041 | 1695773 | 370.9562 | Sig |

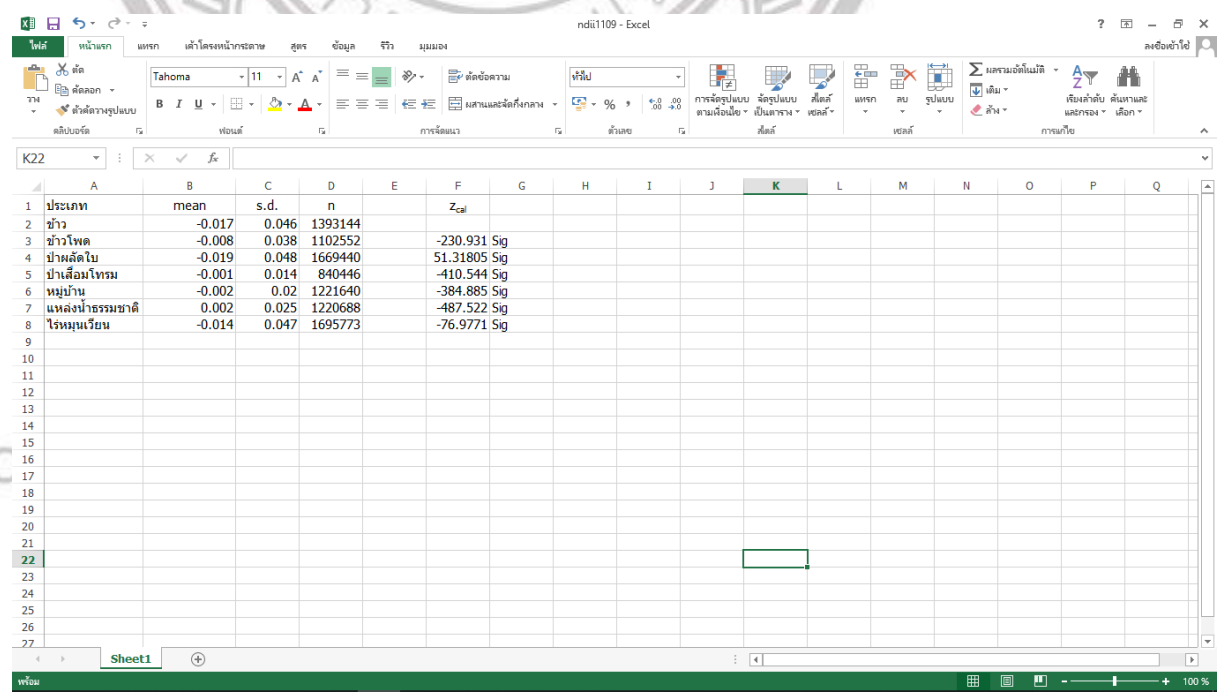
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

NDII ช่วงระยะเจริญเติบโต



| ประเภท | mean | s.d. | n | $Z_{cal}$ | |
|---|---|---|---|---|---|
| ข้าว | -0.007 | 0.039 | 1393144 | | |
| ข้าวโพด | -0.004 | 0.041 | 1102552 | -90.7935 | Sig |
| ป่าผลัดใบ | 0.011 | 0.074 | 1669440 | -544.761 | Sig |
| ป่าเลื่อมโทรม | -0.001 | 0.015 | 840446 | -181.587 | Sig |
| หมู่บ้าน | -0.002 | 0.023 | 1221640 | -151.322 | Sig |
| แหล่งน้ำธรรมชาติ | 0.002 | 0.024 | 1220688 | -272.38 | Sig |
| ไร่หมุนเวียน | 0.006 | 0.059 | 1695773 | -393.438 | Sig |

NDII ช่วงระยะเก็บเกี่ยว

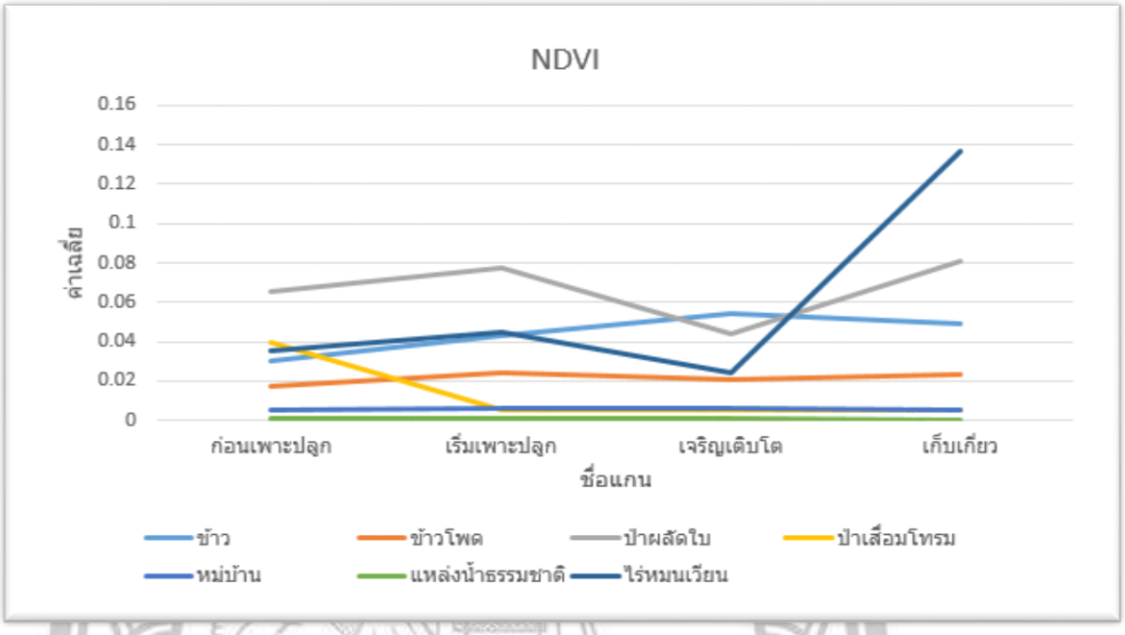


| ประเภท | mean | s.d. | n | $z_{cal}$ | |
|---|---|---|---|---|---|
| ข้าว | -0.017 | 0.046 | 1393144 | | |
| ข้าวโพด | -0.008 | 0.038 | 1102552 | -230.931 | Sig |
| ป่าผลัดใบ | -0.019 | 0.048 | 1669440 | 51.31805 | Sig |
| ป่าเลื่อมโทรม | -0.001 | 0.014 | 840446 | -410.544 | Sig |
| หมู่บ้าน | -0.002 | 0.02 | 1221640 | -384.885 | Sig |
| แหล่งน้ำธรรมชาติ | 0.002 | 0.025 | 1220688 | -487.522 | Sig |
| ไร่หมุนเวียน | -0.014 | 0.047 | 1695773 | -76.9771 | Sig |

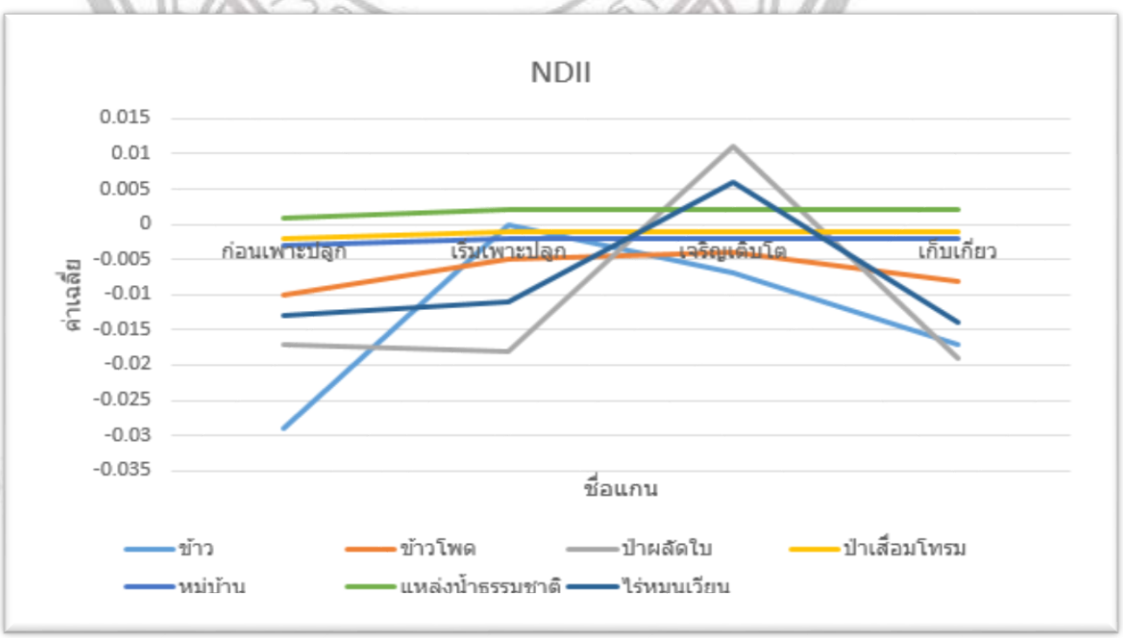
**สรุปผลการวิเคราะห์ผลโดยโปรแกรม**

พบว่าพื้นที่นาข้าวเมื่อนำไปเปรียบเทียบกับการใช้ประโยชน์ที่ดินอื่นๆ พื้นที่นาข้าวเมื่อเทียบกับข้าวโพด,ป่าเสื่อมโทรม,หมู่บ้าน,แหล่งน้ำธรรมชาติพบว่าค่า $Z_{cal}$ มีค่ามากกว่าค่าวิกฤต 1.960 ซึ่งตกอยู่ในขอบเขตวิกฤต จึงสรุปทางสถิติได้ว่า ค่า NDVI ของพื้นที่ข้าวแตกต่างจากค่า NDVI ข้าวโพด,ป่าเสื่อมโทรม,หมู่บ้าน,แหล่งน้ำธรรมชาติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และ พื้นที่นาข้าวเมื่อนำไปเปรียบเทียบกับการใช้ประโยชน์ที่ดินอื่นๆ พื้นที่นาข้าวเมื่อเทียบกับป่าผลัดใบ,ไร่หมุนเวียนพบว่าค่า $Z_{cal}$ มีค่าน้อยกว่าค่าวิกฤต -1.960 ซึ่งตกอยู่ในขอบเขตวิกฤต จึงสรุปทางสถิติได้ว่าค่า NDVI ของพื้นที่ข้าวแตกต่างจากค่า NDVI ของป่าผลัดใบ,ไร่หมุนเวียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved




ภาพ 9 กราฟค่าเฉลี่ยดัชนีความแตกต่างพืชพรรณ (NDVI) ในแต่ละช่วงระยะการเจริญเติบโตการใช้ประโยชน์ที่ดิน 7 ประเภท




ภาพ 10 กราฟค่าเฉลี่ยดัชนีความต่างค่าอินฟราเรด (NDII) ในแต่ละช่วงระยะการเจริญเติบโตการใช้ประโยชน์ที่ดิน 7 ประเภท

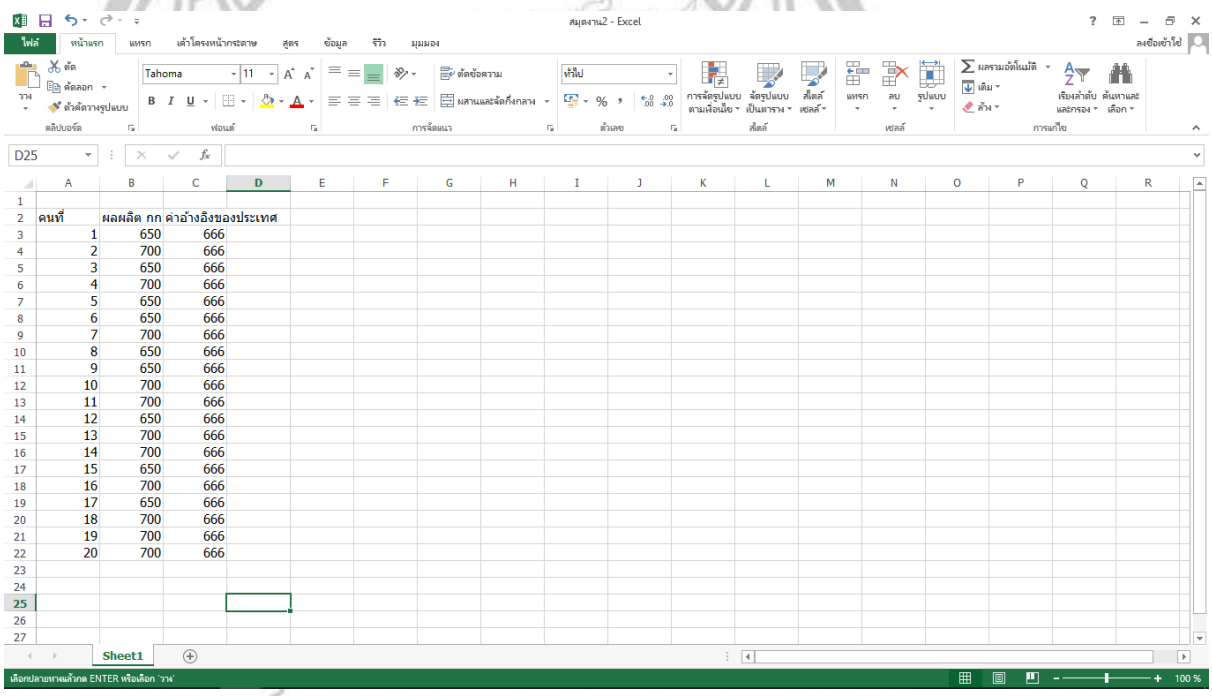
2. ศึกษาศักยภาพการเพาะปลูกข้าวในพื้นที่ศึกษาว่ามีค่ามากหรือน้อยจากค่าอ้างอิงของประเทศอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (โดยอ้างอิงค่าเฉลี่ยของประเทศเท่ากับ 666 กิโลกรัมต่อไร่ จากสำนักงานวิจัยและพัฒนาข้าว กรมการข้าว) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยทดสอบสมมติฐาน T-Test

สมมติฐานการวิจัย

$H_0$ : μ มีค่าเท่ากับ 666 กิโลกรัมต่อไร่

$H_1$ : μ มีค่ามากกว่า 666 กิโลกรัมต่อไร่

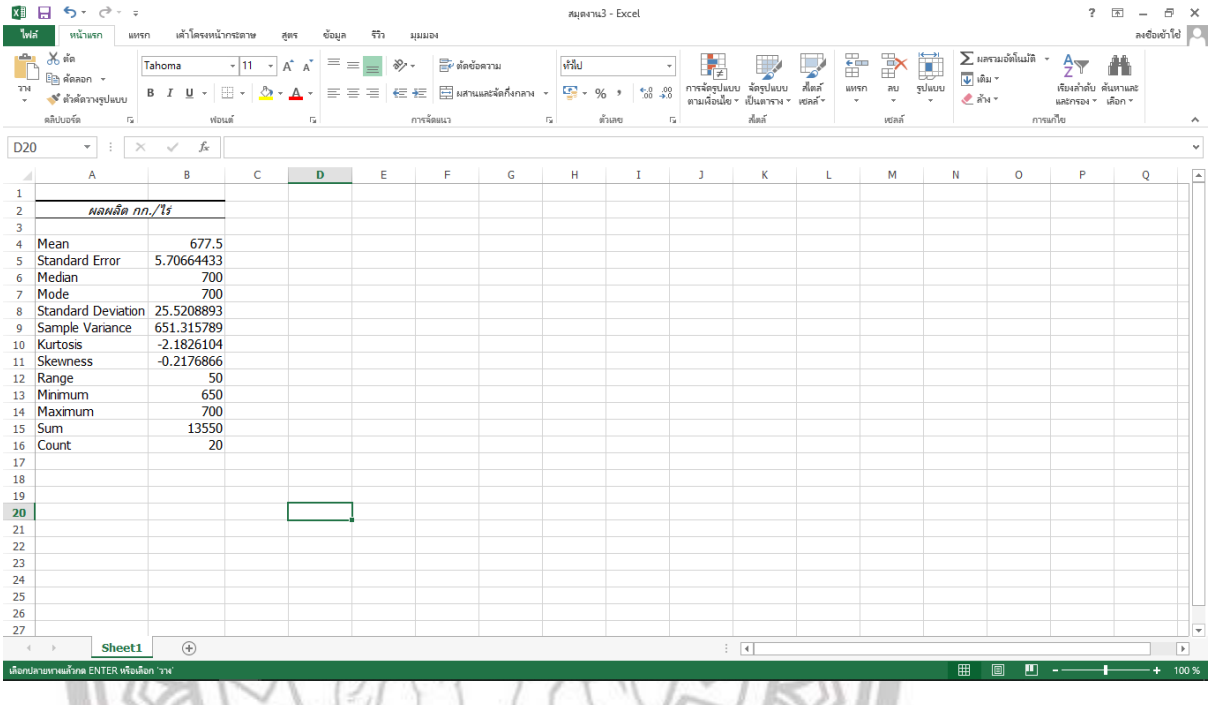
ข้อมูลจากการสอบถามเกษตรกรจำนวน 20 ราย



| คนที่ | ผลผลิต กก | ค่าอ้างอิงของประเทศ |
|---|---|---|
| 1 | 650 | 666 |
| 2 | 700 | 666 |
| 3 | 650 | 666 |
| 4 | 700 | 666 |
| 5 | 650 | 666 |
| 6 | 650 | 666 |
| 7 | 700 | 666 |
| 8 | 650 | 666 |
| 9 | 650 | 666 |
| 10 | 700 | 666 |
| 11 | 700 | 666 |
| 12 | 650 | 666 |
| 13 | 700 | 666 |
| 14 | 700 | 666 |
| 15 | 650 | 666 |
| 16 | 700 | 666 |
| 17 | 650 | 666 |
| 18 | 700 | 666 |
| 19 | 700 | 666 |
| 20 | 700 | 666 |

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

**ค่าที่ใช้ในการทดสอบ one sample t-test**



| | A | B |
|---|---|---|
| 2 | ผลผลิต กก./ไร่ | |
| 4 | Mean | 677.5 |
| 5 | Standard Error | 5.70664433 |
| 6 | Median | 700 |
| 7 | Mode | 700 |
| 8 | Standard Deviation | 25.5208893 |
| 9 | Sample Variance | 651.315789 |
| 10 | Kurtosis | -2.1826104 |
| 11 | Skewness | -0.2176866 |
| 12 | Range | 50 |
| 13 | Minimum | 650 |
| 14 | Maximum | 700 |
| 15 | Sum | 13550 |
| 16 | Count | 20 |

**ผลการวิเคราะห์ one sample t-test**

| one sample t-test | |
|---|---|
| อ้างอิง | 666 |
| α | 0.05 |
| df | 19 |
| $t_{cal}$ | 2.015195 |
| p-value(lower-tail) | 0.970873 |
| p-value(upper-tail) | 0.029127 |
| significants | YES |

มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

**การแปลผล**

ค่า p-value upper ที่ได้จากการวิเคราะห์ one sample t-test ด้วย Microsoft Excel มีค่า เท่ากับ 0.029127 น้อยกว่า ค่าระดับนัยสำคัญ(0.05) นั่นคือ significance สมมติฐานทางการวิจัยหรือยอมรับ $H_1$ ปฏิเสธ $H_0$ สรุปได้ว่าค่าผลผลิตเฉลี่ยของเกษตรกรที่ปลูกข้าวในอำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงรายมากกว่าค่าอ้างอิงของประเทศอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

**จากการศึกษาข้อมูลเกษตรกรเบื้องต้นในพื้นที่อำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงราย 20 คนได้ข้อมูลดังนี้**

| อายุ | เพศ | ระดับการศึกษา | ที่ดินทำกิน(ไร่) | รายได้ต่อเดือน(บาท) |
|---|---|---|---|---|
| 44 | 1 | 1 | 5 | 5000 |
| 50 | 1 | 1 | 10 | 3000 |
| 52 | 1 | 1 | 6 | 3000 |
| 48 | 1 | 1 | 15 | 8000 |
| 38 | 1 | 2 | 5 | 4000 |
| 55 | 1 | 1 | 5 | 5000 |
| 46 | 1 | 1 | 6 | 4000 |
| 45 | 2 | 1 | 12 | 9000 |
| 50 | 1 | 1 | 3 | 2000 |
| 37 | 1 | 2 | 8 | 3000 |
| 44 | 1 | 1 | 10 | 6000 |
| 47 | 1 | 1 | 5 | 2000 |
| 60 | 2 | 1 | 8 | 2000 |
| 54 | 1 | 1 | 15 | 8000 |
| 42 | 1 | 2 | 7 | 6000 |
| 46 | 2 | 2 | 10 | 8000 |
| 62 | 1 | 1 | 4 | 2000 |
| 52 | 1 | 1 | 8 | 4000 |
| 41 | 1 | 2 | 6 | 5000 |
| 52 | 2 | 1 | 5 | 6000 |

หมายเหตุ : ข้อมูลเพศและระดับการศึกเพื่อง่ายต่อการวิเคราะห์จึงกำหนดให้

1=ชาย , 2=หญิง

1=ประถมศึกษา , 2=มัธยมศึกษา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

**จากการวิเคราะห์สถิติพรรณนาในโปรแกรม excel 2013 ได้ข้อมูลดังนี้**

| อายุ | | เพศ | | ระดับการศึกษา | | ที่ดินทำกิน | | รายได้ต่อเดือน | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mean | 48.25 | Mean | 1.2 | Mean | 1.25 | Mean | 7.65 | Mean | 4750 |
| Standard Error | 1.483018 | Standard Error | 0.091766 | Standard Error | 0.0993399 | Standard Error | 0.76528 | Standard Error | 501.9698 |
| Median | 47.5 | Median | 1 | Median | 1 | Median | 6.5 | Median | 4500 |
| Mode | 52 | Mode | 1 | Mode | 1 | Mode | 5 | Mode | 2000 |
| Standard Deviation | 6.632258 | Standard Deviation | 0.410391 | Standard Deviation | 0.4442617 | Standard Deviation | 3.42245 | Standard Deviation | 2244.877 |
| Sample Variance | 43.98684 | Sample Variance | 0.168421 | Sample Variance | 0.1973684 | Sample Variance | 11.7132 | Sample Variance | 5039474 |
| Kurtosis | -0.15098 | Kurtosis | 0.698529 | Kurtosis | -0.496732 | Kurtosis | 0.25208 | Kurtosis | -0.90482 |
| Skewness | 0.310682 | Skewness | 1.624466 | Skewness | 1.2505143 | Skewness | 0.96212 | Skewness | 0.440031 |
| Range | 25 | Range | 1 | Range | 1 | Range | 12 | Range | 7000 |
| Minimum | 37 | Minimum | 1 | Minimum | 1 | Minimum | 3 | Minimum | 2000 |
| Maximum | 62 | Maximum | 2 | Maximum | 2 | Maximum | 15 | Maximum | 9000 |
| Sum | 965 | Sum | 24 | Sum | 25 | Sum | 153 | Sum | 95000 |
| Count | 20 | Count | 20 | Count | 20 | Count | 20 | Count | 20 |
| Confidence Level(9 | 3.103992 | Confidence Level(9 | 0.192069 | Confidence Level(9 | 0.2079209 | Confidence Level(9 | 1.60176 | Confidence Level(9 | 1050.635 |

โดยจากการวิเคราะห์พบว่าข้อมูลอายุเฉลี่ยของเกษตรกรเท่ากับ 48.25 ปี อายุต่ำสุดและสูงสุดเท่ากับ 37ปี และ 62ปี ตามลำดับ ข้อมูลเพศของเกษตรกรโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.2 หมายถึงเกษตรกรส่วนใหญ่เป็นชาย ข้อมูลระดับการศึกษาโดยเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 1.25 หมายถึงเกษตรกรส่วนใหญ่ระดับการศึกษาอยู่ในระดับประถมศึกษา ข้อมูลที่ดินทำกินของเกษตรกรโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.65 ไร่ จำนวนไร่ต่ำสุดและสูงสุดเท่ากับ 3ไร่ และ 15ไร่ ตามลำดับ และข้อมูลรายได้ของเกษตรกรโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4750 บาท รายได้ต่ำสุดและสูงสุดเท่ากับ 2000บาท และ 9000บาท ตามลำดับ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

# บทที่ 5

## สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

**สรุปผลการวิจัย**

**วัตถุประสงค์ข้อที่ 1. เพื่อใช้เทคนิค NDVI / NDII จำแนกพื้นที่ปลูกข้าวมีความแตกต่างจากการใช้ประโยชน์ที่ดินอื่นหรือไม่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ**

จากสมมติฐานข้อที่1 ผลการวิเคราะห์การจำแนกพื้นที่เพาะปลูกข้าวเปรียบเทียบกับพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินอื่นๆ ได้แก่ ข้าวโพด,ป่าผลัดใบ,ป่าเสื่อมโทรม,แหล่งที่อยู่อาศัย,แหล่งน้ำธรรมชาติ,ไร่หมุนเวียน ด้วยดัชนีพืชพรรณ NDVI และ NDII เมื่อนำพื้นเพาะปลูกข้าวมาเปรียบเทียบกับการใช้ประโยชน์ที่ดินชนิดอื่นทีละคู่โดยใช้การวิเคราะห์สมมติฐาน Z-test ผลการวิเคราะห์ค่า NDVI และ NDII ของพื้นที่เพาะปลูกเมื่อเปรียบกับการใช้ประโยชน์ที่ดินชนิดอื่นพบว่าค่า p-value (upper-tail) มีค่าน้อยกว่าค่าระดับนัยสำคัญ 0.05 จึงยอมรับ $H_0$ ปฏิเสธ $H_1$ คือค่า NDVI และ NDII ของพื้นที่เพาะปลูกข้าวแตกต่างจากพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินชนิดอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

สรุปได้ว่าพื้นที่เพาะปลูกข้าวอำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงราย แตกต่างจาก พื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินชนิดอื่น อย่างชัดเจน

**วัตถุประสงค์ข้อที่ 2.เพื่อศึกษาศักยภาพการเพาะปลูกข้าวในพื้นที่ศึกษาว่ามีค่ามากหรือน้อยจากค่าอ้างอิงของประเทศอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ**

จากการลงพื้นที่สำรวจและสอบถามข้อมูลจากเกษตรกรทั้ง 7 ตำบลจากเกษตรกรจำนวน 20 คนโดยได้ทำการสอบถามข้อมูลเกษตรกรเบื้องต้นและข้อมูลผลผลิตต่อไร่ โดยได้เก็บข้อมูลเบื้องต้นดังนี้ เพศ,อายุ,ระดับการศึกษา,รายได้,จำนวนที่ดินทำกิน พบว่าข้อมูลอายุเฉลี่ยของเกษตรกรเท่ากับ 48.25 ปี อายุต่ำสุดและสูงสุดเท่ากับ 37ปีและ62ปี ตามลำดับ ข้อมูลเพศของเกษตรกรโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.2 หมายถึงเกษตรกรส่วนใหญ่เป็นชาย ข้อมูลระดับการศึกษาโดยเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 1.25 หมายถึงเกษตรกรส่วนใหญ่ระดับการศึกษาอยู่ในระดับประถมศึกษา ข้อมูลที่ดินทำกินของเกษตรกรโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.65 ไร่ จำนวนไร่ต่ำสุดและสูงสุดเท่ากับ 3ไร่และ15ไร่ ตามลำดับ และข้อมูลรายได้ของเกษตรกรโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4750 บาท รายได้ต่ำสุดและสูงสุดเท่ากับ 2000บาทและ9000บาท ตามลำดับ

จากการวิเคราะห์ข้อมูลผลผลิตต่อไร่ของเกษตรกรเทียบกับค่าอ้างอิงของประเทศของอำเภอเชียงของพบว่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 677.5 กิโลกรัมต่อไร่ และเมื่อทำการทดสอบสมมติฐานพบว่าผลผลิตข้าวมีค่ามากกว่าค่าอ้างอิงของประเทศที่ 666 กิโลกรัมต่อไร่ (โดยอ้างอิงค่าเฉลี่ยของประเทศเท่ากับ 666 กิโลกรัมต่อไร่ จากสำนักงานวิจัยและพัฒนาข้าว กรมการข้าว) ค่า p-value(upper-tail)มีค่าเท่ากับ 1 มากกว่าค่าระดับนัยสำคัญ 0.05 จึงยอมรับ ยอมรับ $H_0$ ปฏิเสธ $H_1$ สรุปได้ว่าค่าผลผลิตข้าวของอำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงรายมีค่ามากกว่าค่าอ้างอิงของประเทศ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยพายัพ
Copyright by Payap University
All rights reserved

**ปัญหาที่พบในการศึกษา**

1.ในช่วงที่ทำการศึกษาตรงกับช่วงฤดูฝนทำให้มีเมฆปกคลุม ในการวิจัยนี้ใช้ภาพดาวเทียมในการศึกษา จึงทำให้พบปัญหาเมฆบดบังพื้นที่ทำให้ขาดความต่อเนื่องของภาพดาวเทียม

**ข้อเสนอแนะ**

1. การใช้ภาพถ่ายดาวเทียมควรคำนึงถึงช่วงเวลาที่อาจมีเมฆปกคลุมบนภาพถ่ายถ้าหลีกเลี่ยงไม่ได้ควรหาภาพดาวเทียมอื่นหรือศึกษาวิธีการอื่นๆ

2.ศึกษาและใช้เทคนิค NDVI ชนิดอื่นๆในการนำมาศึกษาเพราะอาจจะมีเทคนิค NDVI ตัวอื่นๆที่มีความถูกต้องในการจำแนกมากกว่า

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

# บรรณานุกรม

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

# บรรณานุกรม


ภราดร กาญจนสุธรรม, นิพนธ์ ตั้งธรรม และเรืองไร โตกฤษณะ .(2557).**ในการประมาณผลผลิตต่อไร่ของ**

**ข้าวนาปรังด้วยข้อมูลดาวเทียมSMMSโดยใช้ดัชนีความแตกต่างพืชพรรณ(NDVI)กรณีศึกษาอำเภอ**

**เมือง จังหวัดสุพรรณบุรี**.สืบค้นเมื่อ 15 มีนาคม 2561: https://www.tci-thaijo.org

ภาคภูมิ จันสน .(2560).**การประยุกต์ใช้ดัชนีพืชพรรณในการศึกษาศักยภาพการเพาะปลูกข้าวในเขต**

**อำเภอ เนินมะปราง จังหวัดพิษณุโลก**.สืบค้นเมื่อ 25 มีนาคม 2561: http://www.agi.nu.ac.th

วุฒิชัย บุญพุก .(2555).**การตรวจหาพื้นที่ทิ้งร้างด้วยการประยุกต์ใช้เทคนิคอนุกรมดัชนีพืชพรรณหลาย**

**ช่วงเวลา กรณีศึกษา จังหวัดชลบุรี**.สืบค้นเมื่อ 30 มีนาคม 2561.จาก http://tdc.thailis.or.th

Yelena M. Gambarova Baku .(2011).**RARE VEGETATION MONITORING IN THE GOBUSTAN**

**NATIONAL PARK**, AZERBAIJAN

**การปลูกข้าว** (http://www.thairice.org/html/aboutrice/about_rice1.htm)

**ประโยชน์จากดาวเทียมสำรวจ**
http://kanchanapisek.or.th/kp6/sub/book/book.php?book=16&chap=9&page=t16-9-infodetail08.html

**ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System : GIS)** (สืบค้นข้อมูลออนไลน์ 07/04/2018: http://www.gisthai.org/about-gis/gis.html)

**การวิเคราะห์ข้อมูล** (http://civil11korat.tripod.com/Data/RS.htm)

**ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์** (สืบค้นข้อมูลออนไลน์ 07/04/2018: http://www.gisthai.org/about-gis/gis.html)



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

**การสำรวจระยะไกล** (สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, 2538:1)

**หลักการของรีโมทเซนซิง** (http://www.rmutphysics.com/)

**พันธุ์ข้าว กข6** (http://www.ricethailand.go.th/)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

# ภาคผนวก

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

# ภาคผนวก

## รูปภาพ

ทำการสอบถามพูดคุยกับเกษตรกร

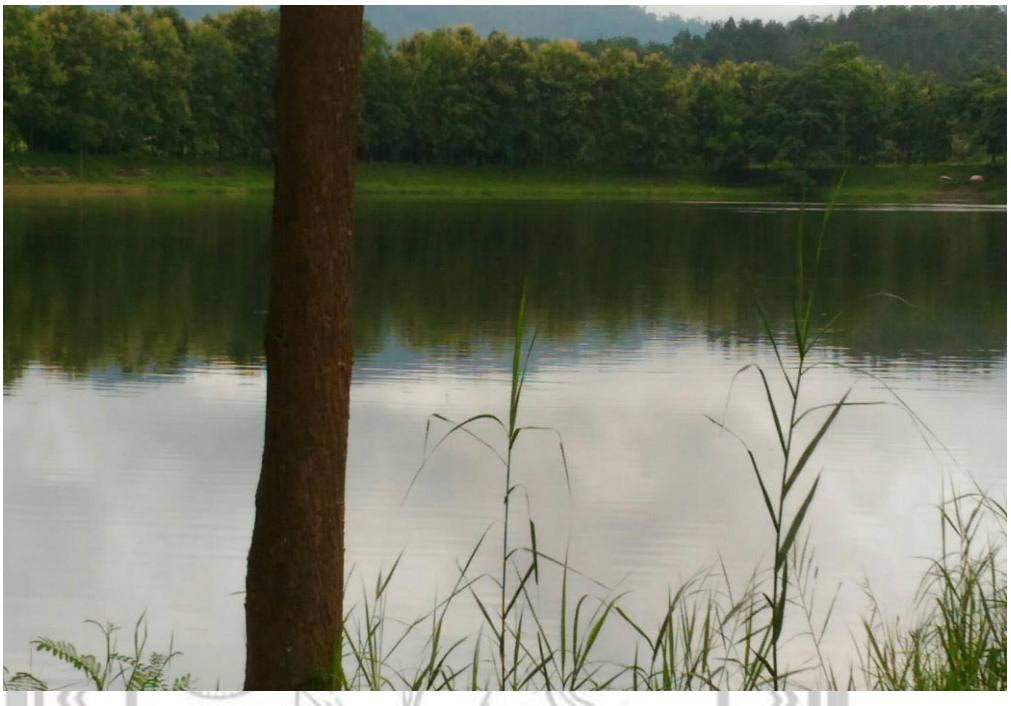
ทำการสอบถามพูดคุยกับเกษตรกร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright© by Naresuan University

ตัวอย่างพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินที่ได้ทำการลงไปสำรวจความถูกต้อง

ตัวอย่างพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินที่ได้ทำการลงไปสำรวจความถูกต้อง

Copy



ตัวอย่างพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินที่ได้ทำการลงไปสำรวจความถูกต้อง

ตัวอย่างพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินที่ได้ทำการลงไปสำรวจความถูกต้อง

**ประวัติผู้วิจัย**

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

**ประวัติผู้วิจัย**

**ชื่อ-ชื่อสกุล** ภานุพันธุ์ ไมตรี

**วัน เดือน ปี เกิด** 26 พฤศจิกายน 2539

**ที่อยู่ปัจจุบัน** 117 หมู่ 1 ตำบลดอยฮาง อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย 57000

**ประวัติการศึกษา**

พ.ศ. 2555 จบการศึกษาระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนชุมชนสถานอำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงราย

พ.ศ. 2558 จบการศึกษาระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาล 6 นครเชียงราย อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved