การประยุกต์ใช้ข้อมูลดาวเทียมศึกษาศักยภาพการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ กรณีศึกษา อำเภอร้องกวาง จังหวัดแพร่

The application of satellite data to study the potential of maize production A case study of Rong Kwang District, Phrae Province

อรรถวุฒิ ม้าเมือง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี เสนอภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาภูมิศาสตร์
ธันวาคม 2561
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร

อาจารย์ที่ปรึกษา ประธานบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาภูมิศาสตร์ และหัวหน้าภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี เรื่อง “การประยุกต์ใช้ข้อมูลดาวเทียมศึกษาศักยภาพการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ กรณีศึกษาอำเภอร้องกวาง จังหวัดแพร่”เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาภูมิศาสตร์ ของมหาวิทยาลัยนเรศวร

.....

(อาจารย์ ประสิทธิ์ เมฆอรุณ)
อาจารย์ที่ปรึกษา

.....

(รองศาสตราจารย์ พัฒนา ราชวงศ์)
ประธานบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาภูมิศาสตร์

.....

(อาจารย์ ดร.ชาญยุทธ กฤตสุนันท์กุล)
หัวหน้าภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ประกาศคุณูปการ

วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรีฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาอย่างยิ่งจากอาจารย์ ประสิทธิ์ เมฆอรุณ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่ได้ให้คำแนะนำและคำปรึกษา ตลอดจนการตรวจสอบและแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยความเอาใจใส่และตั้งใจอย่างยิ่งตลอดระยะเวลาในการศึกษาวิจัยฉบับนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

กราบขอบพระคุณคณาจารย์สาขาวิชาภูมิศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ที่ช่วยให้คำแนะนำในข้อบกพร่อง วิธีการจัดทำเป็นระบบและถ่ายทอดความรู้วิทยาการอันมีคุณค่าอย่างยิ่ง ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการวิจัยและด้านการดำเนินชีวิตของผู้วิจัย

ขอขอบพระคุณสำนักงานเกษตรอำเภอร้องกวาง จังหวัดแพร่ ที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลผลผลิตไร่ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของอำเภอร้องกวางในการทำวิจัยครั้งนี้

สุดท้ายนี้ เหนือสิ่งอื่นใดขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา และญาติพี่น้องของผู้วิจัยที่ให้กำลังใจ ให้การสนับสนุนในทุกๆ ด้านอย่างดีที่สุดเสมอมา และขอขอบคุณรุ่นพี่และเพื่อนนิสิตสาขาวิชาภูมิศาสตร์ ที่ได้ให้คำแนะนำและส่งเสริมกำลังใจตลอดมา และยังมีผู้ที่ให้ความร่วมมือช่วยเหลืออีกหลายท่าน ซึ่งผู้วิจัยไม่สามารถกล่าวนามในที่นี้ได้หมด จึงขอขอบคุณทุกท่านเหล่านั้นไว้ ณ โอกาสนี้

อรรถวุฒิ ม้าเมือง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ชื่อเรื่อง การประยุกต์ใช้ข้อมูลดาวเทียมศึกษาศักยภาพการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ กรณีศึกษา อำเภอร้องกวาง จังหวัดแพร่

ผู้วิจัย อรรถวุฒิ ม้าเมือง

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ประสิทธิ์ เมฆอรุณ

ประเภทสารนิพนธ์ วิทยานิพนธ์ วท.บ. สาขาภูมิศาสตร์, มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2561

คำสำคัญ ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์, ดัชนีพืชพรรณ, การจำแนกข้อมูลแบบไม่กำกับดูแล

บทคัดย่อ

การศึกษานี้ มีวัตถุประสงค์ในการประยุกต์ใช้ภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT 8 ในการจำแนกพื้นที่ปลูกข้าวโพดแบบไม่กำกับดูแลด้วยค่า NDVI, NDWI และวิเคราะห์ศักยภาพการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่อำเภอร้องกวาง จังหวัดแพร่ จากการตรวจสอบความถูกต้องของจุดตัวอย่างบนข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน NDVI และ NDWI บนภาพถ่ายดาวเทียมวันที่ 6 กรกฎาคม ปี 2561 พบว่าค่าความถูกต้องโดยรวมของจุดตัวอย่างของตำแหน่ง NDVI 78.82% ความถูกต้องค่าสัมประสิทธิ์ Kappa 0.75 ส่วนความถูกต้องโดยรวมของจุดตัวอย่างของตำแหน่ง NDWI 80% ความถูกต้องค่าสัมประสิทธิ์ Kappa 0.76 จากการวิเคราะห์การจำแนกพื้นที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ด้วยค่า NDVI และ NDWI ของข้าวโพด พบว่า ค่า NDVI และ NDWI ของช่วงเวลาการเพาะปลูกข้าวโพด คือ ในช่วงก่อนปลูก ช่วงระหว่างปลูก ช่วงเจริญเติบโต และช่วงหลังเก็บเกี่ยว มีความแตกต่างจากพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินชนิดอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนในปี 2560-61 ค่า NDVI และ NDWI ของช่วงเวลาการเพาะปลูกข้าวโพด คือ ช่วงก่อนปลูก ช่วงเจริญเติบโต และช่วงหลังเก็บเกี่ยว มีความแตกต่างจากพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินชนิดอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้นการจำแนกพื้นที่ข้าวโพดด้วยค่า NDWI ในช่วงระหว่างปลูก ที่ไม่แตกต่างจากพื้นที่อื่นๆ ส่วนการวิเคราะห์ผลผลิตต่อไร่ ค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่อำเภอร้องกวาง ปี 2558 และปี 2560 มีผลผลิตเฉลี่ย 823, 842 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลผลิตระดับประเทศที่ 642 และ 681 กิโลกรัมต่อไร่(โดยอ้างอิงจากสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรปี 2558 และปี 2559) พบว่าค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่ของอำเภอร้องกวางทั้ง 2 ปี สูงกว่าค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่ระดับประเทศ และค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่ของอำเภอร้องกวางทั้ง 2 ปี ไม่แตกต่างกัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

Title	The application of satellite data to study the potentialof maize production a case study of Rong Kwang District, Phrae Province, Thailand
Author	Atthawut Mamueang
Advisor	Prasit Mekarun
Academic Paper	Thesis Bachelor of Science Geography, Naresuan University, 2018
Keywords	Maize, Vegetation index, Unsupervised Classification

ABSTRACT

This study applied satellite photos LANDSAT 8. In the classification of maize area without supervision, with the NDVI, NDWI And analysis of maize production in the area, Rong Kwang district in Phrae province. From checking the accuracy of the sample data on land use and NDVI, NDWI satellite imagery on 6 July 2018. Found that the overall accuracy of the sample point of the NDVI equals 78.82%. Accuracy coefficient Kappa = 0.75. The overall accuracy of the sample point of the NDWI equals 80%. Accuracy coefficient Kappa = 0.76. From an analysis of the classification of the area planted with maize NDVI and NDWI found that the year 2015. NDVI and NDWI of planting maize is during the first growing, during planting, growing, and the period after harvest. There is a difference of area land use other types of statistical in years 2017-2018. The time of the maize crop was planted during the first period of growth. During and after harvest is different from other types of land use areas statistically significant, except from the classification of the area planted with maize during the NDWI values not planted different from other areas. The analysis found that the average yield per hectare yield Rong Kwang district in 2015 and 2016-17 with an average yield of 823, 842 kg per hectare respectively. When comparing the output level national average of 642 and 681 kg per yield (based on the Office of Agricultural Economics, 2015 and 2016) It was found that the average yield per rai of the two districts was higher than the national average And the average yield per rai of the two districts were not significantly different.

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	**บทนำ**	**1**
	ที่มาและความสำคัญ	1
	วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
	ขอบเขตของการวิจัย	2
	ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับของการวิจัยวิจัย	3
	นิยามศัพท์เฉพาะ	4
2	**เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง**	**5**
	ข้อมูลทั่วไปของอำเภอร้องกวาง	5
	ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	9
	ข้อมูลจากการสำรวจระยะไกล	14
	ดาวเทียม LANDSAT 8	16
	ดัชนีความแตกต่างของพืชพรรณและดัชนีความแตกต่างของความชื้น	17
	การใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดิน	18
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	22
3	**วิธีดำเนินงานวิจัย**	**25**
	วิธีการศึกษา	25
	ข้อมูลและแหล่งข้อมูล	25
	เครื่องมือและโปรแกรมที่ใช้	26
	การประมวลผลและวิเคราะห์ข้อมูล	26
	ขั้นตอนวิธีการดำเนินงาน	30
	การนำเสนอข้อมูล	43
4	**ผลการดำเนินงาน**	**44**
	จำแนกพื้นที่ด้วยค่าดัชนีความแตกต่างของพืชพรรณและดัชนีความแตกต่างของความชื้น	44
	ศักยภาพการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในอำเภอร้องกวาง จังหวัดแพร่	78
5	**สรุปผลการวิจัย**	**82**
	สรุปผลการศึกษา	82
	ปัญหาและอุปสรรค	83

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

สารบัญ(ต่อ)

ข้อเสนอแนะ 83
บรรณานุกรม..... 84
ภาคผนวก 87
ประวัติผู้วิจัย 94

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
2.1	แสดงข้อมูลการปกครอง	6
2.2	แสดงข้อมูลประชากรและข้อมูลครัวเรือนอำเภอร้องกวาง	7
2.3	ตารางแสดงรายละเอียด Spectral แต่ละ Band	16
2.4	แสดงช่วงของค่าดัชนีความแตกต่างของพืชพรรณ (NDVI)	17
2.5	การจำแนกประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินจังหวัดแพร่ ปี 2559	18
3.1	ค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	26
4.1	การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน	46
4.2	การตรวจสอบความถูกต้องจากการสุ่มตัวอย่างของตำแหน่งค่าดัชนีความแตกต่างพืชพรรณ(NDVI) อ้างอิงบนภาพถ่ายดาวเทียมวันที่ 6 กรกฎาคม	48
4.3	การตรวจสอบความถูกต้องจากการสุ่มตัวอย่างของตำแหน่งค่าดัชนีความแตกต่างความชื้น(NDWI) อ้างอิงบนภาพถ่ายดาวเทียมวันที่ 6 กรกฎาคม	50
4.4	การวิเคราะห์ค่าดัชนีความแตกต่างพืชพรรณ (NDVI) ของข้าวโพดเทียบกับการใช้ประโยชน์ที่ดินชนิดอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ วันที่ 3 พฤษภาคม 2558	53
4.5	การวิเคราะห์ค่าดัชนีความแตกต่างความชื้น (NDWI) ของข้าวโพดเทียบกับการใช้ประโยชน์ที่ดินชนิดอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ วันที่ 3 พฤษภาคม 2558.	54
4.6	การวิเคราะห์ค่าดัชนีความแตกต่างพืชพรรณ (NDVI) ของข้าวโพดเทียบกับการใช้ประโยชน์ที่ดินชนิดอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ วันที่ 20 มิถุนายน 2558	56
4.7	การวิเคราะห์ค่าดัชนีความแตกต่างความชื้น (NDWI) ของข้าวโพดเทียบกับการใช้ประโยชน์ที่ดินชนิดอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ วันที่ 20 มิถุนายน 2558	57
4.8	การวิเคราะห์ค่าดัชนีความแตกต่างพืชพรรณ (NDVI) ของข้าวโพดเทียบกับการใช้ประโยชน์ที่ดินชนิดอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ วันที่ 6 กรกฎาคม 2558	59
4.9	การวิเคราะห์ค่าดัชนีความแตกต่างความชื้น (NDWI) ของข้าวโพดเทียบกับการใช้ประโยชน์ที่ดินชนิดอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ วันที่ 6 กรกฎาคม 2558	60
4.10	การวิเคราะห์ค่าดัชนีความแตกต่างพืชพรรณ (NDVI) ของข้าวโพดเทียบกับการใช้ประโยชน์ที่ดินชนิดอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ วันที่ 26 ตุลาคม 2558	62
4.11	การวิเคราะห์ค่าดัชนีความแตกต่างความชื้น (NDWI) ของข้าวโพดเทียบกับการใช้ประโยชน์ที่ดินชนิดอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ วันที่ 26 ตุลาคม 2558	63

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

สารบัญตาราง(ต่อ)

4.12 การวิเคราะห์ค่าดัชนีความแตกต่างพืชพรรณ (NDVI) ของข้าวโพดเทียบกับการใช้ประโยชน์ที่ดินชนิดอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ วันที่ 24 ธันวาคม 2560 65

4.13 การวิเคราะห์ค่าดัชนีความแตกต่างความชื้น (NDWI) ของข้าวโพดเทียบกับการใช้ประโยชน์ที่ดินชนิดอื่นๆอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ วันที่ 24 ธันวาคม 2560..... 66

4.14 การวิเคราะห์ค่าค่าดัชนีความแตกต่างพืชพรรณ (NDVI) ของข้าวโพดเทียบกับการใช้ประโยชน์ที่ดินชนิดอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ วันที่ 6 กุมภาพันธ์ 2561 68

4.15 การวิเคราะห์ค่าดัชนีความแตกต่างความชื้น (NDWI) ของข้าวโพดเทียบกับการใช้ประโยชน์ที่ดินชนิดอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ วันที่ 6 กุมภาพันธ์ 2561 69

4.16 การวิเคราะห์ค่าดัชนีความแตกต่างพืชพรรณ (NDVI) ของข้าวโพดเทียบกับการใช้ประโยชน์ที่ดินชนิดอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ วันที่ 8 มีนาคม 2561 71

4.17 การวิเคราะห์ค่าดัชนีความแตกต่างความชื้น (NDWI) ของข้าวโพดเทียบกับการใช้ประโยชน์ที่ดินชนิดอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ วันที่ 8 มีนาคม 2561..... 72

4.18 การวิเคราะห์ค่าดัชนีความแตกต่างพืชพรรณ (NDVI) ของข้าวโพดเทียบกับการใช้ประโยชน์ที่ดินชนิดอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ วันที่ 17 เมษายน 2561..... 74

4.19 การวิเคราะห์ค่าดัชนีความแตกต่างความชื้น (NDWI) ของข้าวโพดเทียบกับการใช้ประโยชน์ที่ดินชนิดอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ วันที่ 17 เมษายน 2561..... 75

4.20 แสดงผลจากการวิเคราะห์ด้วย Descriptive Statistics..... 78

4.21 แสดงผลจากการวิเคราะห์ด้วย one sample T-test..... 79

4.22 แสดงผลจากการวิเคราะห์ด้วย Descriptive Statistics ปี 2560..... 80

4.23 แสดงผลจากการวิเคราะห์ด้วย one sample T-test..... 80

4.24 แสดงผลจากการวิเคราะห์ด้วย one sample T-test ปี 2560 กับปี 2558..... 81

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

สารบัญภาพ

ภาพ		หน้า
1.1	พื้นที่ศึกษาในอำเภอร้องกวาง จังหวัดแพร่	3
2.1	กราฟแสดงข้อมูลประชากร	7
2.2	กราฟแสดงข้อมูลครัวเรือน	8
2.3	ระบบรากข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	9
2.4	ลักษณะใบของต้นข้าวโพด	10
2.5	ลักษณะใบของต้นข้าวโพด	11
2.6	ขั้นตอนพื้นฐานในการจำแนกข้อมูลแบบกำกับดูแล	15
2.7	ขั้นตอนการจำแนกประเภทข้อมูลแบบกำกับดูแล	15
4.1	การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน	45
4.2	ภาพแสดงจุดตัวอย่างของตำแหน่งค่าดัชนีความแตกต่างพืชพรรณ (NDVI)	47
4.3	ภาพแสดงจุดตัวอย่างของตำแหน่งค่าดัชนีความแตกต่างความชื้น (NDWI)	49
4.4	การสะท้อนแสงของดัชนีความแตกต่างพืชพรรณ NDVI และค่าการสะท้อนแสงของดัชนีความแตกต่างความชื้น NDWI วันที่ 3 พฤษภาคม 2558	52
4.5	การสะท้อนแสงของดัชนีความแตกต่างพืชพรรณ NDVI และค่าการสะท้อนแสงของดัชนีความแตกต่างความชื้น NDWI วันที่ 20 มิถุนายน 2558	55
4.6	การสะท้อนแสงของดัชนีความแตกต่างพืชพรรณ NDVI และค่าการสะท้อนแสงของดัชนีความแตกต่างความชื้น NDWI วันที่ 6 กรกฎาคม 2558	58
4.7	การสะท้อนแสงของดัชนีความแตกต่างพืชพรรณ NDVI และค่าการสะท้อนแสงของดัชนีความแตกต่างความชื้น NDWI วันที่ 26 ตุลาคม 2558	61
4.8	การสะท้อนแสงของดัชนีความแตกต่างพืชพรรณ NDVI และค่าการสะท้อนแสงของดัชนีความแตกต่างความชื้น NDWI วันที่ 24 ธันวาคม 2560	64
4.9	การสะท้อนแสงของดัชนีความแตกต่างพืชพรรณ NDVI และค่าการสะท้อนแสงของดัชนีความแตกต่างความชื้น NDWI วันที่ 6 กุมภาพันธ์ 2561	67
4.10	การสะท้อนแสงของดัชนีความแตกต่างพืชพรรณ NDVI และค่าการสะท้อนแสงของดัชนีความแตกต่างความชื้น NDWI วันที่ 8 มีนาคม 2561	70
4.11	การสะท้อนแสงของดัชนีความแตกต่างพืชพรรณ NDVI และค่าการสะท้อนแสงของดัชนีความแตกต่างความชื้น NDWI วันที่ 17 เมษายน 2561	73
4.12	กราฟค่าเฉลี่ย NDVI การใช้ประโยชน์ที่ดิน 7 ประเภท ปี พ.ศ.2558	76

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

สารบัญภาพ(ต่อ)

4.13 กราฟค่าเฉลี่ย NDWI การใช้ประโยชน์ที่ดิน 7 ประเภท ปี พ.ศ.2558 76

4.14 กราฟค่าเฉลี่ย NDVI การใช้ประโยชน์ที่ดิน 7 ประเภท ปี พ.ศ.2560-61 77

4.15 กราฟค่าเฉลี่ย NDWI การใช้ประโยชน์ที่ดิน 7 ประเภท ปี พ.ศ.2560-61 77

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันมีการนำเทคโนโลยีด้านข้อมูลจากดาวเทียมมาใช้กันอย่างแพร่หลาย ซึ่งเป็นข้อมูลที่บันทึกได้จากการสำรวจระยะไกล โดยอาศัยการสะท้อนของรังสีความร้อนที่ตกกระทบกับพื้นผิวของโลกแล้วสะท้อนกลับไปยังตัวเครื่องรับสัญญาณ เมื่อสถานีรับสัญญาณภาคพื้นดินได้รับจะเป็นข้อมูลตัวเลขนำไปใช้ประมวลผลแสดงเป็นภาพถ่ายดาวเทียม การนำข้อมูลจากดาวเทียม LANDSAT 8 มาประยุกต์มาใช้ในงานด้านต่างๆที่เกี่ยวข้องได้ รวมถึงการวิเคราะห์ด้วยใช้ค่าดัชนีพืชพรรณ ซึ่งมีคุณสมบัติที่แตกต่างกันออกไป ทั้งนี้ค่าดัชนีความแตกต่างของพืชพรรณ (NDVI) และค่าดัชนีความแตกต่างของความชื้น (NDWI) มีประโยชน์มากมาย เช่น ใช้ศึกษาการกระจายตัวของพืชพรรณ ความหนาแน่นของพืชปกคลุมดิน จำแนกประเภทของพืชพรรณ ศึกษาสภาวะความแห้งแล้ง ความสมบูรณ์ของพืชพรรณ ใช้ในการคำนวณค่ามวลชีวภาพสัมพันธ์ และการเปลี่ยนแปลงตามช่วงเวลาปริมาณพืชพรรณทางด้านเกษตรกรรมในพื้นที่ปลูกพืชเศรษฐกิจ เช่น ข้าว ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ มันสำปะหลัง อ้อย เป็นต้น (ขนิษฐา สุทธิบริบาล : สมนิมิต พุกงาม : ปิยพงษ์ ทองดีนอก, 2554)

ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เป็นพืชทางเศรษฐกิจที่มีความสำคัญต่อประเทศไทย ผลผลิตส่วนใหญ่เป็นวัตถุดิบใช้ในทางด้านอุตสาหกรรมการผลิตอาหารสัตว์ และผลผลิตอีกส่วนหนึ่งใช้ในทางด้านอุตสาหกรรมแป้งข้าวโพด น้ำมันพืช เป็นต้น พื้นที่เพาะปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์กระจายอยู่ทั่วประเทศและภาคใต้บางจังหวัด อาทิเช่น เพชรบูรณ์ น่าน นครราชสีมา เลย นครสวรรค์ ลพบุรี สระบุรี และตาก จากข้อมูลของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ปี 2560 พบว่ามีพื้นที่เพาะปลูกประมาณ 6-8 ล้านไร่/ปี และผลผลิตประมาณ 4-5 ล้านตัน/ปี ในแต่ละปีสามารถทำการเพาะปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์จำนวน 2 ครั้ง ข้าวโพดรุ่นที่ 1 (ช่วงฤดูฝน)จะปลูกช่วงเดือนพฤษภาคม-มิถุนายน เก็บเกี่ยวผลผลิตในเดือนตุลาคม-พฤศจิกายน และข้าวโพดรุ่นที่ 2 (ช่วงฤดูแล้ง)จะปลูกในเดือนธันวาคม เก็บเกี่ยวในช่วงเดือนมีนาคม-เมษายน ของปีถัดไป ทั้งนี้แนวโน้มความต้องการผลผลิตเพิ่มขึ้นทุกปี แต่ปริมาณผลผลิตได้ไม่เพียงพอต่อความต้องการ จะต้องนำเข้าข้าวโพดเลี้ยงสัตว์จากประเทศเพื่อนบ้านและต่างประเทศมาใช้ภายในประเทศ เนื่องจากราคาที่เกษตรกรขายไม่ได้ผลตอบแทนมากที่ควร มีต้นทุนในการผลิตสูง ดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างต่ำ โรคแมลงระบาดและปัญหาสภาพอากาศ เช่น ข้าวโพดรุ่นที่ 1 ซึ่งเป็นช่วงที่ยังคงมีปริมาณฝนตกมากและต่อเนื่องจนถึงในช่วงระยะเก็บเกี่ยว ทำให้มีปัญหาด้านคุณภาพผลผลิตข้าวโพดที่มีความชื้นสูง อันเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดเชื้อรา เกษตรกรจึงเปลี่ยนไปปลูกพืชชนิดอื่นที่ได้ผลผลิตและผลตอบแทนที่ดีกว่า เช่น มันสำปะหลัง และอ้อยโรงงาน

Copyright© by Naresuan University
All rights reserved

ในปัจจุบันทางรัฐบาลได้มีนโยบายโครงการส่งเสริมการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ฤดูแล้งหลังนา ปี 2560/61 ที่มุ่งเน้นเพิ่มผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ที่มีปริมาณการผลิตยังไม่เพียงพอต่อความต้องการภาคอุตสาหกรรม จึงมีความจำเป็นต้องผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ให้เพียงพอต่อความต้องการของอุตสาหกรรมและเกษตรกร เพื่อให้จำหน่ายได้ในราคาที่สูงขึ้น เพื่อทดแทนการทำนาในแต่ละปี ที่มีการทำนาหลายรอบและผลผลิตมากเกินความต้องการ ส่งผลให้ข้าวราคาตกต่ำ รวมไปถึงคุณภาพของข้าวที่ค่อนข้างต่ำ ประกอบกับการระบาดของแมลงศัตรูข้าว เช่น เพลี้ยไฟ เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล เพลี้ยจักจั่นสีเขียว ทำให้เกิดความเสียหายให้แก่พื้นที่ปลูกข้าวจำนวนมาก (สมชาย บุญประดับ ,2538)

ในพื้นที่อำเภอร้องกวาง จังหวัดแพร่ มีการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทั้งหมด 11 ตำบล มีการปลูกเป็นจำนวนค่อนข้างมากแห่งหนึ่งในจังหวัด จากข้อมูลดังกล่าว ผู้วิจัยได้เลือกในพื้นที่อำเภอร้องกวาง เพื่อต้องการศึกษาถึงสภาพพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน 7 ประเภท ตามช่วงเวลาการเพาะปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่ จากการประยุกต์ใช้ภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 8 และระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์อื่นๆ ที่วิเคราะห์ด้วยค่าดัชนีความแตกต่างของพืชพรรณ (NDVI) และค่าดัชนีความแตกต่างของความชื้น (NDWI) และศึกษาศักยภาพผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของเกษตรกรในพื้นที่อำเภอร้องกวาง ที่สามารถนำไปพัฒนาประสิทธิภาพของผลผลิต และสามารถเป็นแนวทางไปสู่การจัดการพื้นที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ได้ในอนาคตต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อจำแนกพื้นที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ด้วยค่าดัชนีความแตกต่างของพืชพรรณ (NDVI) และดัชนีความแตกต่างของความชื้น (NDWI)

2. เพื่อศึกษาศักยภาพการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในเขตอำเภอร้องกวาง จังหวัดแพร่

1.3 ขอบเขตงานวิจัย

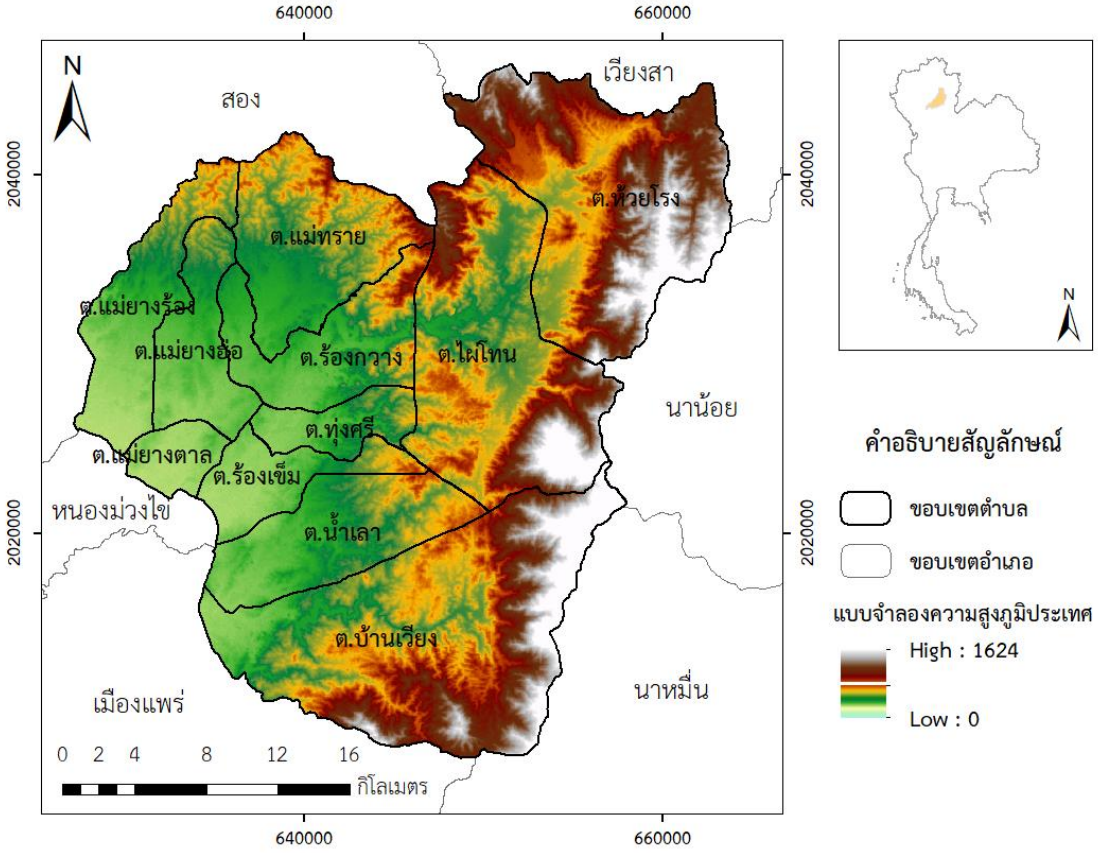
1. ขอบเขตด้านเนื้อหาการศึกษา

การวิจัยครั้งนี้ ศึกษาโดยประยุกต์ใช้ภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT 8 ระหว่างเดือนพฤษภาคม 58 – ตุลาคม 58 และ ธันวาคม 60 – เมษายน 61 ใช้กระบวนการสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการสร้างภาพข้อมูลจำแนกประเภทข้อมูลแบบไม่กำกับดูแล (Unsupervised Classification) ด้วยดัชนีความแตกต่างของพืชพรรณ(NDVI) และดัชนีความแตกต่างของความชื้น(NDWI) และการวิเคราะห์ด้วยกระบวนการทางสถิติ เพื่อทราบความแตกต่างของพื้นที่ข้าวโพดกับพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน 6 ประเภท และทราบถึงสามารถในการผลิต ซึ่งนำมาเปรียบเทียบศักยภาพการผลผลิตต่อไร่ของพื้นที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ระดับจังหวัดหรือระดับประเทศ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

2. ขอบเขตพื้นที่การศึกษา

ศึกษาพื้นที่ในอำเภอร้องกวาง จังหวัดแพร่ ตั้งอยู่ระหว่างละติจูด 18°09'08" เหนือ ถึง 18°30'06" เหนือ และลองจิจูด 100°12'07" ตะวันออก ถึง 100°33'04" ตะวันออก แบ่งการปกครองทั้งหมด 11 ตำบล ได้แก่ ตำบลทุ่งศรี ตำบลน้ำเลา ตำบลบ้านเวียง ตำบลร้องกวาง ตำบลร้องเข็ม ตำบลห้วยโรง ตำบลแม่ทราย ตำบลแม่ยางตาล ตำบลแม่ยางร้อง ตำบลแม่ยางฮ่อ และตำบลไผ่โทน อำเภอร้องกวาง จังหวัดแพร่



ภาพ 1.1 พื้นที่ศึกษาในอำเภอร้องกวาง จังหวัดแพร่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

1. สามารถประยุกต์ใช้ภาพถ่ายดาวเทียมศึกษาความแตกต่างของพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน
2. สามารถทราบถึงศักยภาพในการให้ผลผลิตเมื่อเทียบกับระดับประเทศ
3. สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการหาศักยภาพผลผลิตของพืชชนิดอื่นๆได้

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ หมายถึง ข้าวโพดที่เกษตรกรเพาะปลูกเพื่อนำเมล็ดมาใช้ผสมเป็นอาหารสัตว์ หรือทำพันธุ์และอื่นๆ

ดัชนีความแตกต่างพืชพรรณ(NDVI) หมายถึง ค่าที่บอกถึงสัดส่วนของพืชพรรณที่ปกคลุมพื้นผิว โดยการคำนวณช่วงคลื่นที่เกี่ยวข้องกับพืชพรรณมาทำสัดส่วนซึ่งกันและกัน วิธีที่นิยมใช้งานกันมาก เรียกว่า Normalized Difference Vegetation Index(NDVI) เป็นการนำค่าความแตกต่างของการสะท้อนของพื้นผิวระหว่างช่วงคลื่นอินฟาเรดกับช่วงคลื่นที่ตามองเห็นสีแดง มาทำสัดส่วนกับค่าผลบวกของทั้งสองช่วงคลื่นเพื่อปรับให้เป็นลักษณะการกระจายแบบปกติ

ดัชนีความแตกต่างของความชื้น(NDWI) หมายถึง ค่าดัชนีที่ใช้ในการตรวจสอบระดับความชื้นในดินหรือพืชพรรณ จากปริมาณรังสีของดวงอาทิตย์ที่สะท้อนมาจากดินหรือพืชพรรณในช่วงคลื่นอินฟราเรดใกล้(NIR) และอินฟราเรดคลื่นสั้น(SWIR) หากมีปริมาณน้ำในดินหรือพืชพรรณมากจะทำให้รังสีในช่วง SWIR ถูกดูดซับมากและมีการสะท้อนรังสีออกมาน้อยลง ส่งผลให้ดัชนี NDWI ที่คำนวณได้มีค่าสูงขึ้นตามไปด้วย

พืชทางเศรษฐกิจ หมายถึง พืชที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิต มีลักษณะเด่นทางการค้า สามารถนำไปบริโภคโดยเป็นอาหารที่ให้วิตามิน แร่ธาตุและเป็นแหล่งพลังงานของมนุษย์และสัตว์ อีกทั้งสามารถสร้างรายได้ให้แก่ครอบครัวและประกอบเป็นอาชีพได้

การจำแนกประเภทแบบกำกับดูแล หมายถึง ผู้ใช้งานรู้คุณสมบัติของวัตถุจะต้องกำหนดลักษณะข้อมูลและเลือกตัวอย่างให้กับคอมพิวเตอร์ จุดภาพที่เป็นตัวแทนของกลุ่มตัวอย่างนั้นเรียกว่ากลุ่มตัวอย่าง

การจำแนกข้อมูลแบบไม่กำกับดูแล หมายถึง การจำแนกข้อมูลจากการหาความสว่างของจุดภาพที่ใกล้เคียงกันซึ่งไม่ต้องใช้ความรู้ในการจำรูปแบบเลยทำให้การแบ่งแยกรายละเอียดเป็นกลุ่มๆ (Cluster) จึงขึ้นอยู่กับค่าความสว่างของภาพ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาการประยุกต์ใช้ข้อมูลดาวเทียมศึกษาศักยภาพการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ จำเป็นต้องศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องในด้านต่างๆที่เกี่ยวกับพื้นที่เพื่อใช้ในการจัดเตรียมข้อมูลสำหรับใช้ในการศึกษา การวิเคราะห์ และการวางแผนดำเนินการศึกษา โดยเนื้อหาที่มีความสำคัญและเกี่ยวข้องกับงานวิจัย ได้แก่

2.1 ข้อมูลทั่วไป
2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับข้าวโพดเลี้ยงสัตว์
2.3 ข้อมูลจากการสำรวจระยะไกล
2.4 ดาวเทียม LANDSAT 8
2.5 ดัชนีความแตกต่างของพืชพรรณและดัชนีความแตกต่างของความชื้น
2.6 การใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุม
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ข้อมูลทั่วไปของอำเภอร้องกวาง

2.1.2 ข้อมูลทางภูมิศาสตร์

- ภูมิประเทศ

อำเภอร้องกวาง ตั้งอยู่ทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือของจังหวัดแพร่ อยู่ระหว่างละติจูด 18°09'08" เหนือ ถึง18°30'06" เหนือ และลองจิจูด 100°12'07" ตะวันออก ถึง 100°33'04" ตะวันออก มีความสูงจากระดับน้ำทะเล 162 เมตร มีอาณาเขตติดต่อกับเขตการปกครองข้างเคียงดังต่อไปนี้

ทิศเหนือ ติดต่อกับอำเภอสอง และอำเภอเวียงสา(จังหวัดน่าน)

ทิศตะวันออก ติดต่อกับอำเภอเวียงสา อำเภอนาน้อย อำเภอนาหมื่น(จังหวัดน่าน)

ทิศใต้ ติดต่อกับอำเภอนาหมื่น(จังหวัดน่าน) และอำเภอเมืองแพร่

ทิศตะวันตก ติดต่อกับอำเภอเมืองแพร่ อำเภอหนองม่วงไข่ และอำเภอสอง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

- สภาพอากาศ

ลักษณะภูมิอากาศอำเภอร้องกวาง อยู่ในลักษณะแบบฝนเมืองร้อน ที่ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ทำให้มีฝนตกชุก และลมตะวันออกเฉียงเหนือที่นำอากาศหนาวเย็นและแห้งจากประเทศจีนมาปกคลุมทั่วบริเวณภาคเหนือของประเทศไทย

2.1.3 การปกครอง

- การปกครอง อำเภอร้องกวางแบ่งเขตการปกครองออกเป็น ทั้งหมด 11 ตำบล 93 หมู่บ้าน ดังนี้

ตาราง 2.1 แสดงข้อมูลการปกครอง

ตำบล	จำนวนหมู่บ้าน
ร้องกวาง	13
บ้านเวียง	14
ไผ่โทน	9
ห้วยโรง	8
แม่ทราย	4
ทุ่งศรี	5
ร้องเข็ม	9
แม่ยางฮ่อ	6
แม่ยางร้อง	6
แม่ยางตาล	9
น้ำเลา	10
รวม	93

(ที่มา : สำนักงานเกษตรอำเภอร้องกวาง)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

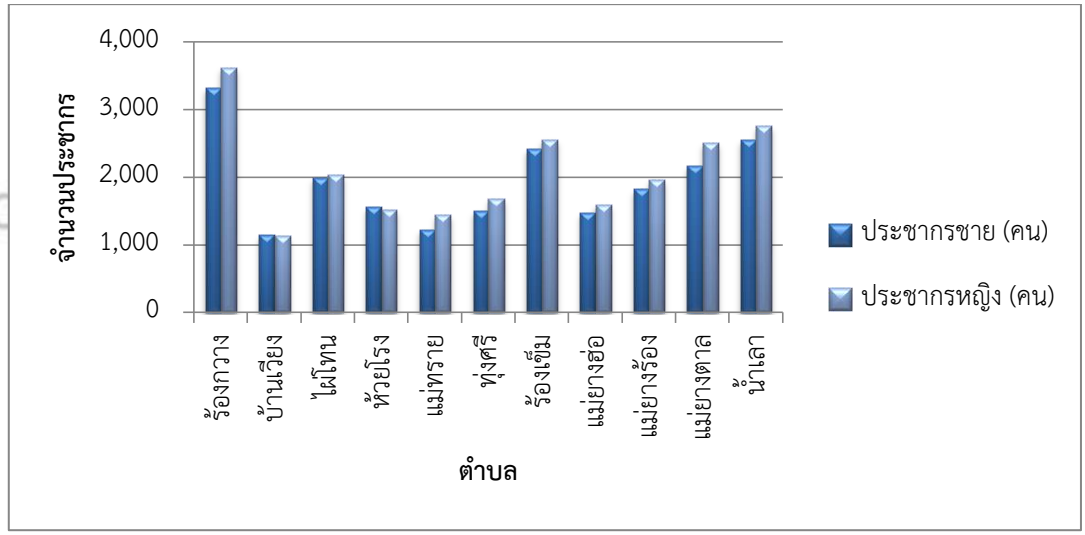
2.1.4 ประชากร

มีประชากรทั้งหมด 49,097 คน แยกเป็นชาย 23,600 คน หญิง 25,497 คน มีจำนวนครัวเรือน 18,141 ครัวเรือน มีความหนาแน่นเฉลี่ย 77.75 คน/ตารางกิโลเมตร

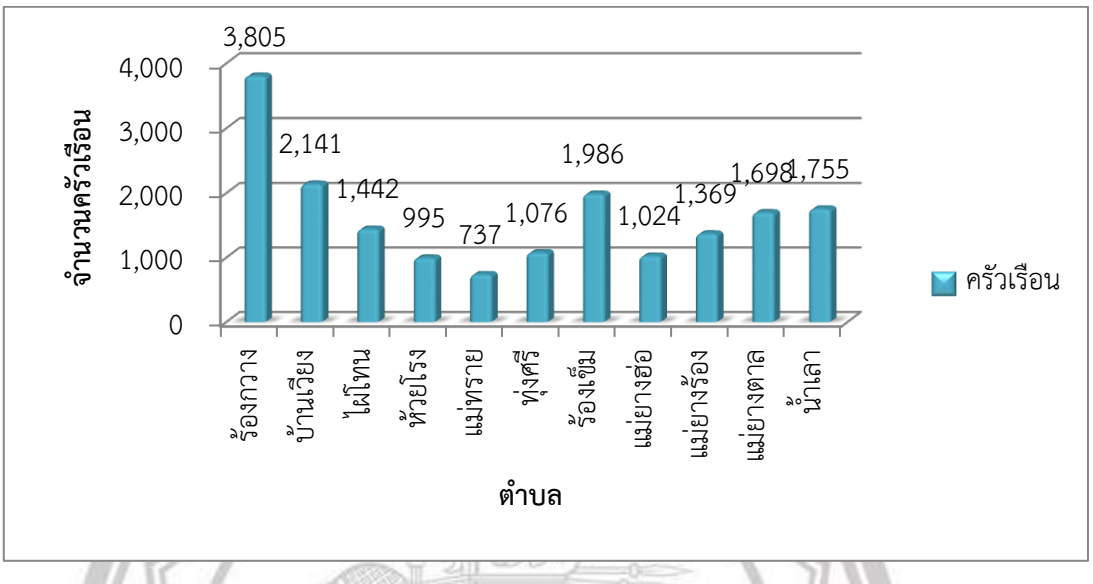
ตาราง 2.2 ตารางแสดงข้อมูลประชากรและข้อมูลครัวเรือนอำเภอร้องกวาง

ตำบล	ประชากรชาย (คน)	ประชากรหญิง (คน)	รวม	ครัวเรือน
ร้องกวาง	3,318	3,621	6,939	3,805
บ้านเวียง	1,148	1,130	2,278	2,141
ไผ่โทน	1,988	2,040	4,028	1,442
ห้วยโรง	1,556	1,513	3,069	995
แม่ทราย	1,222	1,447	2,669	737
ทุ่งศรี	1,497	1,682	3,179	1,076
ร้องเข็ม	2,416	2,558	4,974	1,986
แม่ยางฮ่อ	1,474	1,595	3,069	1,024
แม่ยางร้อง	1,820	1,966	3,786	1,369
แม่ยางตาล	2,172	2,511	4,683	1,698
น้ำเลา	2,552	2,765	5,317	1,755
รวม	23,600	25,497	49,097	18,141

(ที่มา : สำนักบริหารการทะเบียน ปี 2560)



ภาพ 2.1 กราฟแสดงข้อมูลประชากร



ภาพ 2.2 กราฟแสดงข้อมูลครัวเรือน

2.1.5 การประกอบอาชีพ

ประชากรในอำเภอร้องกวางประกอบอาชีพที่สำคัญคือ การเกษตรกรรมผลผลิตในภาคเกษตรกรรมเป็นผลผลิตของประชาชนส่วนใหญ่ ที่สำคัญได้แก่ การเพาะปลูก การเลี้ยงสัตว์ การประมง และอุตสาหกรรม

การเพาะปลูก มีผู้ประกอบการมากที่สุด พื้นที่เพาะปลูกส่วนใหญ่ใช้ในการทำนา รองลงมาคือการปลูกพืชไร่ ไม้ผลไม้ยืนต้น พืชผัก ไม้ดอกไม้ประดับ ตามลำดับ พืชเศรษฐกิจสำคัญที่เกษตรกรนิยมทำการเพาะปลูกได้แก่ ข้าว ถั่วเหลือง ข้าวโพด ยาสูบ ฝ้าย อ้อยโรงงาน ถั่วเขียว พืชผัก

การเลี้ยงสัตว์ เป็นอาชีพที่มีความสำคัญมากยิ่งขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากสภาวะความแห้งแล้งที่เกิดจากต้นน้ำลำธารถูกทำลาย ทำให้การปลูกพืชไม่ได้ผลเท่าที่ควร พื้นที่บางส่วนไม่สามารถทำการเพาะปลูกได้และกลายเป็นทุ่งหญ้า สัตว์ที่เกษตรกรชาวจังหวัดแพร่นิยมเลี้ยงได้แก่ ไก่ โค กระบือ สุกร เป็ด เป็นต้น

การทำประมงน้ำจืด ค่อนข้างมีเพียงเล็กน้อย เนื่องจากสภาพโดยทั่วไปเป็นภูเขาเทือกเขาและที่ราบแอ่งกระทะ แหล่งน้ำต่างๆมีน้อย จะทำตามแหล่งน้ำธรรมชาติ ได้แก่ อ่างเก็บน้ำ ลำห้วย หนอง บึง เป็นต้น สัตว์น้ำที่จับได้ส่วนใหญ่ใช้บริโภคในครอบครัว

อุตสาหกรรม มีผู้ประกอบอาชีพไม่มากนักเมื่อเทียบกับอาชีพเกษตรกรรม อุตสาหกรรมขนาดกลาง เป็นอุตสาหกรรมที่ต้องใช้เงินทุนและเครื่องจักรมากกว่าอุตสาหกรรมขนาดย่อม ดำเนินงานด้วยคนงานที่มีความรู้เฉพาะอย่าง อุตสาหกรรมขนาดกลางมีไม่มากนัก เช่น โรงงานอบใบยาสูบ โรงงานแปรรูป เป็นต้น

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

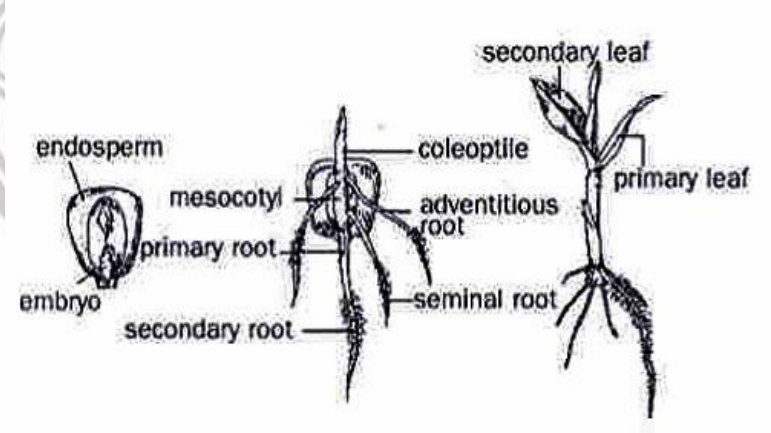
2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

2.2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

ข้าวโพดเป็นธัญพืชสำคัญอย่างหนึ่งของโลก รองจากข้าวเจ้าและข้าวสาลี นับเป็นพืชอาหารหลักที่ใช้ประโยชน์ได้อย่างกว้างขวาง นอกจากจะใช้เป็นอาหารมนุษย์และสัตว์โดยตรงแล้ว เมล็ดข้าวโพดและส่วนอื่นๆ เช่น ต้น ใบ และซัง ยังใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมได้หลายชนิด เมล็ดอาจนำมาสกัดน้ำมัน น้ำตาล และทำแป้ง น้ำตาลที่สกัดจากเมล็ดใช้ทำสารเคมี วัตถุระเบิด สีย้อมผ้า แป้ง ใช้ทำสบู่ หมึก กาว น้ำมัน นอกจากใช้รับประทานแล้ว ยังใช้ทำสีทาบ้าน ยาขัดเงา ลำต้นและใบใช้ทำกระดาษ กระดาษอัด ซังใช้ทำจุกขวด กล้องยาสูบและเชื้อเพลิง ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่สำคัญๆ ซึ่งใช้ข้าวโพดเป็นส่วนประกอบ มีประมาณกว่า ๕๐๐ ชนิด

- ลักษณะทั่วๆไปและลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ราก



ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

ภาพ 2.3 ระบบรากข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

(**ที่มา** : http://agron.agri.kps.ku.ac.th/index.php/th)

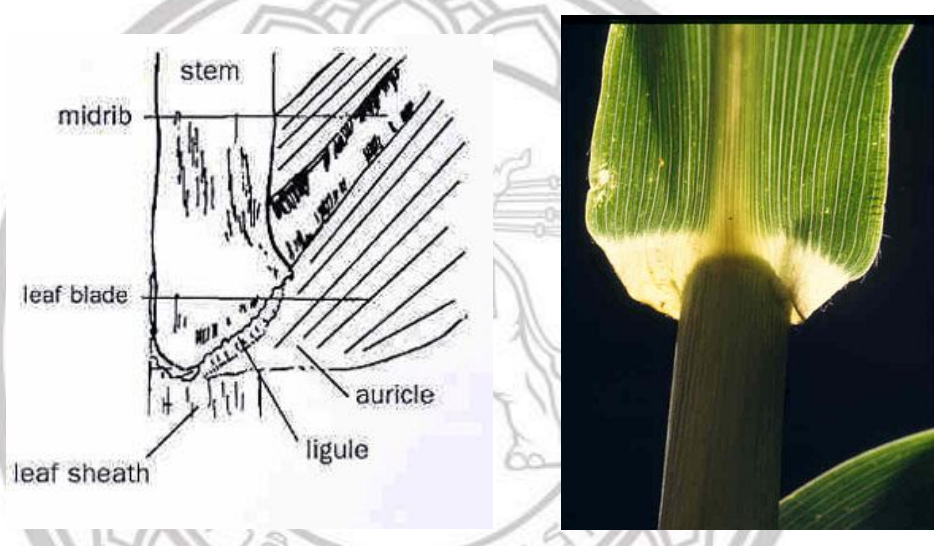
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ระบบรากเป็นแบบรากฝอย (fibrous root system) ประกอบด้วยรากที่พัฒนามาจากส่วนแรดิเคิล (radicle) เรียกว่า primary root หรือ first seedling root และรากที่แตกแขนงออกมาเรียกว่า secondary root หรือ lateral root รากที่เกิดจาก scutellar node เรียกว่า seminal root ส่วนรากที่เกิดจากข้อใต้ดินตั้งแต่ coleoptilar node ขึ้นไป เรียกว่า adventitious root รากที่เกิดจากข้อเหนือดินเรียกว่า รากอากาศ (aerial root, brace root หรือ buttress root)

ลำต้น

ลำต้นข้าวโพด เรียกว่า culm หรือ stalk ตั้งตรงและค่อนข้างกลม ประกอบด้วยข้อ (node) และปล้อง (internode) ข้อประกอบด้วย วงเจริญ (growth ring) ปุ่มกำเนิดราก (root primordia) ตา (bud) และรอยกาบใบ (leaf scar) ปล้องที่อยู่เหนือตามักพบร่องตา (bud groove)

ใบ



ภาพ 2.4 ลักษณะใบของต้นข้าวโพด

(**ที่มา** : http://agron.agri.kps.ku.ac.th/index.php/th)

ข้าวโพดมีใบลักษณะยาวรี คล้ายพืชตระกูลหญ้าทั่วไป ประกอบด้วยตัวใบ กาบใบและเขี้ยวใบ ลักษณะของใบรวมทั้งสีของใบแตกต่างกันแล้วแต่ชนิดของพันธุ์ บางพันธุ์ใบสีเขียว บางพันธุ์ใบสีม่วง และบางพันธุ์ใบลายจำนวนใบก็เช่นเดียวกันอาจมีตั้งแต่ ๘-๔๘ ใบ

ช่อดอกและดอก

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ข้าวโพดเป็นพืชที่มีช่อดอกตัวผู้และช่อดอกตัวเมียอยู่บนต้นเดียวกัน แต่อยู่คนละตำแหน่ง เรียกว่า monoecious plant

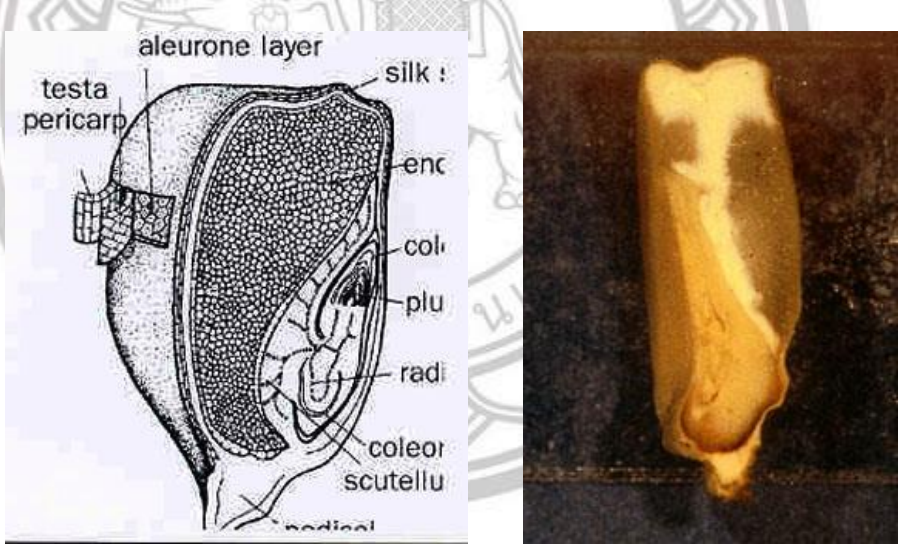
ช่อดอกตัวผู้ (staminate inflorescence) เป็น panicle เรียกทั่วไปว่า tassel แกนกลางของช่อดอกเรียกว่า rachis หรือ panicle axis กิ่งที่แตกจาก rachis เรียกว่า primary branch และกิ่งที่แตกจากส่วนของ primary branch เรียกว่า secondary branch กลุ่มดอกย่อย (spikelet) เกิดเป็นคู่

บนก้านแขนง มีก้านดอก(pedicelled spikelet) และไม่มีก้านดอก (sessile spikelet) กลุ่มดอกย่อยตัวผู้ (staminate spikelet) มีกลีบหุ้ม 2 กลีบ ได้แก่ กลีบดอกด้านนอก (outer glume)

และกลีบดอกด้านใน (inner glume) แต่ละกลุ่มดอกย่อยมีดอกย่อย (floret) 2 ดอก ถูกหุ้มด้วย lemma และ palea (รูปภาพ 2.4) ภายในมีเกสรตัวผู้ (stamen) เยื่อรองรังไข่ (lodicule) และเกสรตัวเมียที่ไม่ทำหน้าที่ (rudimentary pistil)

ช่อดอกตัวเมีย (pistillate inflorescence) ช่อดอกเป็นแบบ spike (ภาพที่ 2.5-2.6) เรียกทั่วไปว่าฝัก (ear) ใบที่รองรับช่อดอกตัวเมีย เรียกว่า subtending leaf กลุ่มดอกย่อยตัวเมีย (pistillate spikelet) เกิดเป็นคู่เรียงบนแกนกลางช่อดอกที่เรียกว่า ซัง (cob) ดอกย่อยถูกหุ้มด้วย lemma และ palea เรียกรวมว่า chaff ดอกย่อยแต่ละดอกมีเกสรตัวเมีย (pistil) เยื่อรองรังไข่ (lodicule) และเกสรตัวผู้ที่เป็นหมัน (rudimentary stamen) ส่วนของเกสรตัวเมียที่รับละอองเกสรตัวผู้เรียกว่า ไหม (silk)

ผลและเมล็ด



ภาพ 2.5 ลักษณะใบของต้นข้าวโพด
(**ที่มา** : http://agron.agri.kps.ku.ac.th/index.php/th)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ผลเป็นแบบ caryopsis ที่มีเยื่อหุ้มผล (pericarp) ติดอยู่กับเยื่อหุ้มเมล็ด (seed coat หรือ testa) เรียกว่า hull เมล็ดประกอบด้วยคัพภะ (embryo) เอนโดสเปิร์ม (endosperm) คัพภะประกอบด้วยส่วนของแรดิเคิล (radicle) พลูมูล (plumule) ใบเลี้ยงที่ไม่มีการพัฒนา(epiblast) และเนื้อเยื่อที่กั้นระหว่างคัพภะกับเอนโดสเปิร์ม (scutellum) บริเวณรอบนอกของเอนโดสเปิร์มมีชั้น aleurone layer (รูปภาพ 2.7) ที่ฐานของก้านดอก (pedicel) พบเนื้อเยื่อสีดำเรียกว่า black layer ปรากฏให้เห็นเมื่อเมล็ดสุกแก่ทางสรีรวิทยา

- ชนิดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่นิยมปลูก

มีอายุเก็บเกี่ยว 100-120 วัน อาจจำแนกพันธุ์ได้เป็น 2 พันธุ์

1. พันธุ์ลูกผสม

- เป็นพันธุ์ที่นิยมปลูกประมาณร้อยละ 90 ของพื้นที่ปลูกทั้งหมด มีลักษณะทางการเกษตรสม่ำเสมอ ได้แก่ ขนาดฝัก ความสูงฝัก ความสูงต้น อายุถึงวันออกไหมและเก็บเกี่ยว
- ไม่สามารถเก็บเมล็ดไว้ทำพันธุ์ได้
- ให้ผลผลิตและคุณภาพดีกว่าพันธุ์ผสมเปิด
- เป็นที่ต้องการของตลาด

พันธุ์ลูกผสมที่นิยมปลูกในปัจจุบัน มีดังนี้

พันธุ์ซีพีดีเค 888 เป็นพันธุ์ของบริษัท กรุงเทพอุตสาหกรรมเมล็ดพันธุ์ จำกัด ความสูงต้น 210 เซนติเมตร ความสูงฝัก 120 เซนติเมตร อายุถึงวันออกไหม 58 วัน ผลผลิต 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ เปอร์เซ็นต์กะเทาะเมล็ด 81 เปอร์เซ็นต์

ซีพี 989 เป็นพันธุ์ของบริษัท กรุงเทพอุตสาหกรรมเมล็ดพันธุ์ จำกัด ความสูงต้น 214 เซนติเมตร ความสูงฝัก 113 เซนติเมตร อายุถึงวันออกไหม 55 วัน ผลผลิต 1,150 กิโลกรัมต่อไร่ เปอร์เซ็นต์กะเทาะเมล็ด 79 เปอร์เซ็นต์

ไพโอเนียร์ 3013 เป็นพันธุ์ของ บริษัทไพโอเนียไฮเบรดไทยแลนด์เมล็ดพันธุ์ จำกัด มีความสูงต้น 200 เซนติเมตร ความสูงฝัก 110 เซนติเมตร อายุถึงวันออกไหม 54 วัน ผลผลิต 1,100 กิโลกรัมต่อไร่ เปอร์เซ็นต์กะเทาะเมล็ด 81เปอร์เซ็นต์

30 เอ 33 เป็นพันธุ์ของบริษัท ไพโอเนียร์ไฮเบรด (ไทยแลนด์) จำกัด ความสูงต้น 200 เซนติเมตร ความสูงฝัก 110 เซนติเมตร อายุถึงวันออกไหม 52 วัน ผลผลิต 1,350 กิโลกรัมต่อไร่ เปอร์เซ็นต์กะเทาะเมล็ด 81 เปอร์เซ็นต์

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

แปซิฟิค 983 เป็นพันธุ์ของบริษัท แปซิฟิคเมล็ดพันธุ์ จำกัด มีความสูงต้น 190 เซนติเมตร ความสูงฝัก 100 เซนติเมตร อายุถึงวันออกไหม 55 วัน ผลผลิต 1,100 กิโลกรัมต่อไร่ เปอร์เซ็นต์กะเทาะเมล็ด 80 เปอร์เซ็นต์

แปซิฟิค 984 เป็นพันธุ์ของบริษัท แปซิฟิคเมล็ดพันธุ์ จำกัด ความสูงต้น 208 เซนติเมตร ความสูงฝัก 102 เซนติเมตร อายุถึงวันออกไหม 55 วัน ผลผลิต 1,170 กิโลกรัมต่อไร่ เปอร์เซ็นต์กะเทาะเมล็ด 84 เปอร์เซ็นต์

เทพีวีนัส 49 เป็นพันธุ์ของ บริษัทซินเจนทาซีดส์ จำกัดมีความสูงต้น 200 เซนติเมตร ความสูงฝัก 100 เซนติเมตร อายุออกไหม 53 วัน ผลผลิต 1,100 กิโลกรัมต่อไร่ เปอร์เซ็นต์กะเทาะเมล็ด 80 เปอร์เซ็นต์

เอ็นเค 46 เป็นพันธุ์ของบริษัท ซินเจนทา เมล็ดพันธุ์ จำกัด ความสูงต้น 207 เซนติเมตร ความสูงฝัก 102 เซนติเมตร อายุถึงวันออกไหม 55 วัน ผลผลิต 1,200 กิโลกรัมต่อไร่ เปอร์เซ็นต์กะเทาะเมล็ด 82 เปอร์เซ็นต์

นครสวรรค์ 72 ต้านทานต่อโรคราน้ำค้างสูง ต้านทานโรคราสนิมปานกลาง มีความสูงต้น 210 เซนติเมตร ความสูงฝัก 100 เซนติเมตร ผลผลิต 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ เปอร์เซ็นต์กะเทาะเมล็ด 79 เปอร์เซ็นต์

2. พันธุ์ผสมเปิด

- ลักษณะทางการเกษตรไม่สม่ำเสมอ เมื่อเทียบกับพันธุ์ลูกผสม
- ต้านทานต่อโรคราน้ำค้าง

พันธุ์ผสมเปิดที่นิยมปลูกในปัจจุบัน มีดังนี้

สุวรรณ 5 เป็นพันธุ์ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ต้านทานต่อโรคสนิม กลาง มีความสูงต้น 220 เซนติเมตร ความสูงฝัก 110 เซนติเมตร อายุถึงวันออกไหม 54 วัน ผลผลิต 800 กิโลกรัมต่อไร่ เปอร์เซ็นต์กะเทาะเมล็ด 78 เปอร์เซ็นต์

นครสวรรค์ 1 ไม่ต้านทานต่อโรคสนิม มีความสูงต้น 190 เซนติเมตร ความสูงฝัก 100 เซนติเมตร อายุถึงวันออกไหม 52 วัน ผลผลิต 700 กิโลกรัมต่อไร่ เปอร์เซ็นต์กะเทาะเมล็ด 79 เปอร์เซ็นต์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

2.3 ข้อมูลจากการสำรวจระยะไกล

1.1 ความหมายของการสำรวจข้อมูลจากระยะไกล เป็นศาสตร์และศิลป์ของการได้มาซึ่งข้อมูลเกี่ยวกับวัตถุ พื้นที่ จากเครื่องมือบันทึกข้อมูล โดยปราศจากการสัมผัสวัตถุเป้าหมาย การได้มาของข้อมูลใน 3 ลักษณะ คือ

- ลักษณะการสะท้อนช่วงคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Spectral characteristics)
- ลักษณะเชิงพื้นที่ของวัตถุบนพื้นผิวโลก (Spatial characteristics)
- ลักษณะการเปลี่ยนแปลงของวัตถุตามช่วงเวลา (Temporal characteristics)

1.2 หลักการของรีโมตเซนซิ่งประกอบด้วยกระบวนการ 2 กระบวนการ

1. การได้รับข้อมูล (Data Acquisition) เป็นกระบวนการส่งผ่านของวัตถุ เข้าเครื่องบันทึกที่ติดอยู่กับยานสำรวจ ถูกบันทึกและถูกแปลงเป็นสัญญาณอิเล็กทรอนิกส์ ส่งมายังสถานีรับภาคพื้นดิน (Receiving Station) ออกมาเป็นข้อมูลรูปแบบของข้อมูลเชิงอนุมาน (Analog Data) และข้อมูลเชิงตัวเลข (Digital Data)

2. การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis) วิธีการวิเคราะห์มีอยู่ 2 วิธี คือ การแปลตีความข้อมูลด้วยสายตา (Visual interpretation) และการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเลข (Digital analysis) ที่เกี่ยวข้องประกอบด้วยข้อมูลอ้างอิงต่างๆ เช่น แผนที่ดิน ข้อมูลสถิติการปลูกพืช และอื่นๆ

- การแปลตีความข้อมูลด้วยสายตา (Visual interpretation)

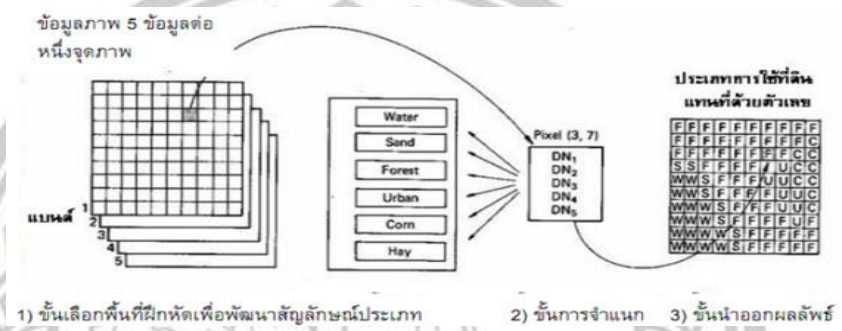
เป็นการแปลตีความข้อมูลภาพจากดาวเทียมด้วยสายตา ที่นำข้อมูลมาแปลตีความหรือจำแนกประเภทข้อมูลภาพด้วยตา โดยภาพช่วงคลื่นของการบันทึกภาพ จะเป็นขาวดำทำให้ยากต่อการแปลตีความหมายด้วยสายตา สำหรับการใช้ภาพสีผสมเน้นข้อมูลภาพ (ENHANCEMENT) จะจำแนกประเภทข้อมูลได้ชัดเจนนั้น โดยกำหนดสีเลียนแบบระบบธรรมชาติ เพื่อให้เป็นภาพสีผสมขึ้น ในช่วงคลื่นสั้นและยาว โดยใช้แสงสีน้ำเงิน เขียวและแดง ตามลำดับของแสงช่วงคลื่นที่สายตาสามารถมองเห็น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright© by Naresuan University
All rights reserved

- การวิเคราะห์ด้วยคอมพิวเตอร์ (Digital analysis)

เป็นการตีความค้นหาข้อมูลส่วนที่ต้องการโดยคอมพิวเตอร์ อาศัยหลักการทางคณิตศาสตร์และสถิติ ซึ่งการที่มีข้อมูลจำนวนมาก ที่ไม่สามารถคำนวณด้วยมืออย่างรวดเร็วได้ ดังนั้นจึงมีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ ช่วยในการประมวลผล มีวิธีการแปลหรือจำแนกประเภทได้ 2 วิธี คือ

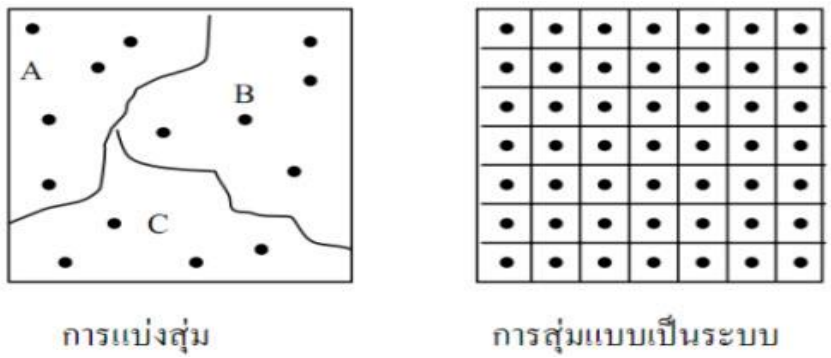
- การจำแนกประเภทข้อมูลแบบกำกับดูแล (Supervised Classification) เป็นการจำแนกประเภทข้อมูลโดยที่ผู้แปลจะต้องกำหนดข้อมูลพื้นที่ตัวอย่างให้คอมพิวเตอร์ ในการจำแนกวัตถุที่ปกคลุมบนพื้นผิวบริเวณที่จะวิเคราะห์ เพื่อในการวิเคราะห์ทางสถิติ เช่น ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลแต่ละประเภท ค่าสถิติดังกล่าวเป็นตัวแทนสำหรับการจำแนกประเภทของข้อมูลพื้นที่ทั้งหมด รวบรวมประเภทชั้นข้อมูลที่จำแนกทางสถิติที่มีลักษณะคล้ายเข้าหากัน



ภาพ 2.6 ขั้นตอนพื้นฐานในการจำแนกข้อมูลแบบกำกับดูแล

(ที่มา : http://etsrc.lib.kmutt.ac.th/interactive/cve424/chapter7/example14p2.html**)**

- การจำแนกประเภทข้อมูลแบบไม่กำกับดูแล (Unsupervised Classification) เป็นการจำแนกข้อมูลอัตโนมัติ โดยที่ผู้แปลกำหนดประเภทข้อมูลทั้งหมด ไม่ต้องกำหนดพื้นที่ตัวอย่างให้คอมพิวเตอร์ โดยใช้คุณสมบัติของแสงที่สะท้อนกับวัตถุต่างๆบนพื้นโลก ผลลัพธ์จากการแปลจะต้องมีการตรวจสอบความถูกต้องและความน่าเชื่อถือ ก่อนนำไปใช้งานในการเปรียบเทียบกับสภาพพื้นที่จริงหรือวิธีการทางสถิติที่น่าเชื่อถือได้



ภาพ 2.7 ขั้นตอนการจำแนกประเภทข้อมูลแบบกำกับดูแล

(ที่มา : http://etsrc.lib.kmutt.ac.th/interactive/cve424/chapter7/example14.html**)**

2.4 ดาวเทียม LANDSAT 8

ดาวเทียม LANDSAT 8 ขึ้นวงโคจรเมื่อวันที่ 11 กุมภาพันธ์ 2556 รัฐแคลิฟอร์เนีย ปฏิบัติการวันที่ 30 พฤษภาคม 2556 ภายใต้บริหารของ USGS โคจรเหนือพื้นโลก 705 กิโลเมตร โดยจะสามารถใช้ข้อมูลดาวเทียมได้นานถึง 40 ปีย้อนหลังช่วยในด้านสิ่งแวดล้อมอย่างต่อเนื่อง โดยข้อมูลดาวเทียม LANDSAT 8 มีรายละเอียดภาพ 15 เมตร มีลำดับของช่วงคลื่น (Band) จะแตกต่างจากดาวเทียม LANDSAT ดวงอื่นๆ เช่น แบนด์ 4:3:2 สำหรับดาวเทียม LANDSAT 7 และ LANDSAT 5 ซึ่งพืชพรรณจะปรากฏเป็นสีแดงหรือเรียกว่า ภาพ Color Infrared (CIR) แต่สำหรับดาวเทียม LANDSAT 8 แล้วต้องใช้แบนด์ 5:4:3 เพื่อให้ได้ภาพลักษณะเดียวกัน โดยการผสมสี (Band Combination: RGB) ของข้อมูลดาวเทียม LANDSAT 8 สำหรับงานด้านต่าง ๆ

ตาราง 2.3 ตารางแสดงรายละเอียด Spectral แต่ละ Band

Landsat 8 Operational Land Imager (OLI) and Thermal Infrared Sensor (TIRS) Launched February 11, 2013		
Bands	Wavelength (μm)	Resolution (m)
Band 1 – Coastal aerosol	0.433 – 0.453	30
Band 2 – Blue	0.450 – 0.515	30
Band 3 – Green	0.535 – 0.600	30
Band 4 – Red	0.630 – 0.680	30
Band 5 – Near Infrared (NIR)	0.845 – 0.885	30
Band 6 – SWIR 1	1.560 – 1.660	30
Band 7 – SWIR 2	2.100 – 2.300	30
Band 8 – Panchromatic	0.500 – 0.680	15
Band 9 – Cirrus	1.360 – 1.390	30
Band 10 – Thermal Infrared (TIRS) 1	10.60 – 11.20	100
Band 11 – Thermal Infrared (TIRS) 2	11.50 – 12.50	100

(ที่มา : https://landsat.gsfc.nasa.gov/landsat-8/landsat-8-bands/**)**

มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

2.5 ดัชนีความแตกต่างของพืชพรรณและดัชนีความแตกต่างของความชื้น

1) ดัชนีความแตกต่างของพืชพรรณ (Normalized Difference Vegetation Index : NDVI) คือ ค่าที่บอกถึงสัดส่วนของพืชพรรณที่ปกคลุมบนพื้นผิว ที่คำนวณจากอัตราผลต่างและค่าการสะท้อนแสงของช่วงคลื่นที่ตามองเห็นสีแดง (Red) และช่วงคลื่นใกล้อินฟราเรด (NIR) ของวัตถุบนพื้นโลก การคำนวณของค่าดัชนีพรรณ ซึ่งที่นิยมใช้งานมากวิธีหนึ่ง เรียกว่า ค่าความแตกต่างทั่วไปของดัชนีพืชพรรณ (Normalized Difference Vegetation Index : NDVI) จะอยู่ในช่วง -1 ถึง 1 ทำให้แปลผลออกมาได้ง่าย ในบริเวณพื้นน้ำจะมีการสะท้อนช่วงคลื่นอินฟราเรดใกล้ต่ำกว่าช่วงคลื่นตามองเห็นสีแดง ค่าดัชนีพืชพรรณ (NDVI) มีค่าติดลบ ส่วนในบริเวณพืชพรรณสีเขียวปกคลุมหนาแน่น พื้นที่ป่าดิบชื้น ค่าดัชนีพืชพรรณ (NDVI) ก็จะยิ่งมีค่าเข้าใกล้ +1 เป็นต้น

ตาราง 2.4 ช่วงของค่าดัชนีความแตกต่างของพืชพรรณ(NDVI)

ค่า NDVI	ความหมาย
0.60 – 1.00	มีพันธุ์พืชอยู่หนาแน่นมาก เช่น พื้นที่ป่าไม้
0.30 – 0.59	มีพันธุ์พืชอยู่น้อย เช่น พื้นที่เกษตรกรรม
-1.00 – 0.29	พื้นที่ที่มีพันธุ์พืชปกคลุมอยู่น้อยมากหรือไม่มีอยู่เลย เช่น ทะเล

สมการ

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

NIR คือ การสะท้อนในช่วงคลื่นใกล้อินฟราเรด (%)

RED คือ การสะท้อนในช่วงคลื่นตามองเห็นสีแดง (%)

2. ดัชนีความแตกต่างของความชื้น (Normalized Difference Water Index : NDWI) เป็นดัชนีที่ใช้วัดระดับความชื้นของพืชพรรณและน้ำในดิน จากปริมาณรังสีของดวงอาทิตย์ที่สะท้อนมาจากดินหรือพืชพรรณในช่วงคลื่นอินฟราเรดใกล้ (NIR) และอินฟราเรดคลื่นสั้น (SWIR) หากมีปริมาณน้ำในดินหรือพืชพรรณมาก จะทำให้รังสีในช่วง SWIR ถูกดูดซับมากและมีการสะท้อนรังสีออกมาน้อยลง ส่งผลให้ดัชนี NDWI ที่คำนวณได้มีค่าสูงขึ้นตามไปด้วย

การกระจายแบบปกติจากสมการ ทำให้ NDWI มีค่าอยู่ระหว่าง -1 ถึง 1 ซึ่งจะช่วยในการแปลผลในการคัดลักษณะของแหล่งน้ำได้ง่ายขึ้น

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

สมการ

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

NIR คือ การสะท้อนในช่วงคลื่นใกล้อินฟราเรด (%)

SWIR คือ ค่าการสะท้อนของข้อมูลช่วงคลื่นอินฟราเรดคลื่นสั้น (%)

2.6 การใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคุลมดิน

เป็นกิจกรรมของมนุษย์และโดยธรรมชาติที่เกิดขึ้นบนพื้นดิน จะรวมเอาสิ่งคลุมดินเข้าไปด้วย เพื่อที่จะสามารถจัดจำแนกพื้นที่ได้ทั้งหมดโดยทั่วไปแล้วลำดับชั้นของสิ่งปกคลุมมีด้วยกัน 3 ประการ คือ โครงสร้างทางกายภาพที่มนุษย์สร้างขึ้น ปรากฏการณ์ทางชีวภาพ และการพัฒนาการทุกประเภท สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดิน นับว่าเป็นข้อมูลพื้นฐานสำคัญอย่างหนึ่ง ต่อการวางแผนและการจัดการทรัพยากรธรรมชาติโดยที่สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินจะมีการเปลี่ยนแปลงไปตามเวลา ดังนั้นการทำแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินอาจต้องมีการปรับปรุงบ่อยครั้ง เมื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลอื่นๆ ที่ใช้ประโยชน์ในการวางแผนการใช้ที่ดิน

ตาราง 2.5 การจำแนกประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินปี 2559

ระดับที่ 1	ระดับที่ 2	ระดับที่ 3
U พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง(Urban and Built-up Land)	U1 ตัวเมืองและย่านการค้า (City, Commercial and Service)	
	U2 หมู่บ้าน (Village)	U200 หมู่บ้าน/ที่ดินจัดสรรร้าง U201 หมู่บ้านบนพื้นราบ U202 หมู่บ้านชาวไทยภูเขา
	U3 สถานที่ราชการและสถาบันต่างๆ (Institution)	
	U4 สถานีคมนาคมและขนส่ง (Transportation and Communication)	U401 สนามบิน U405 ถนน
	U5 ย่านอุตสาหกรรม (Industrial Land)	U500 พื้นที่อุตสาหกรรมร้าง U502 โรงงานอุตสาหกรรม U503 ลานตากและแหล่งรับ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright by Chiang Mai University
All rights reserved

		ซื้อทางการเกษตร
	U6 อื่น ๆ (Others)	U600 สถานที่ร้าง U601 สถานที่พักผ่อน U602 รีสอร์ท โรงแรม U603 สุสาน ป่าช้า U605 สถานีบริการน้ำมัน
	U7 สนามกอล์ฟ	
A พื้นที่เกษตรกรรม (Agricultural Land)	A1 นาข้าว (Paddy Field Crop)	A100 นาร้าง A101 นาข้าว
	A2 พืชไร่ (Field Crop)	A200 ไร่ร้าง A201 พืชไร่ผสม A202 ข้าวโพด A203 อ้อย A204 มันสำปะหลัง A205 สับปะรด A209 ถั่วเหลือง A210 ถั่วลิสง A223 กะหล่ำปลี A229 พริก
	A3 ไม้ยืนต้น (Perennial)	A301 ไม้ยืนต้นผสม A302 ยางพารา A303 ปาล์มน้ำมัน A304 ยูคาลิปตัส A305 สัก A306 สะเดา A308 กระถิน A309 ประดู่ A312 กาแฟ A314 หม่อน A315 ไผ่ปลูกเพื่อการค้า

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

		A318 จามจุรี A321 ยมหอม มะฮอกกานี A322 กฤษณา A323 ตะกู
	A4 ไม้ผล (Orchard)	A400 ไม้ผลร้าง/เสื่อมโทรม A401 ไม้ผลผสม A402 ส้ม A403 ทุเรียน A404 เงาะ A405 มะพร้าว A406 ลิ้นจี่ A407 มะม่วง A408 มะม่วงหิมพานต์ A409 พุทรา A4010 น้อยหน่า A411 กล้วย A412 มะขาม A413 ลำไย A414 ฝรั่ง A415มะละกอ A416ขนุน A417กระท้อน A418ชมพู่ A420ลางสาด ลองกอง A421ระกำ สละ A422 มะนาว A425 มะกอกน้ำ มะกอกฝรั่ง A426 แก้วมังกร A427ส้มโอ A429มะปราง มะยงชิด A430มะไฟ ละไม

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

	A5 พืชสวน (Horticulture)	A501 พืชสวนผสม A502 พืชผัก A503 ไม้ดอก ไม้ประดับ A505 พริกไทย A511 หวาย
	A6 ไร่หมุนเวียน (Swidden Cultivation)	A600 ไร่หมุนเวียนร้าง A602 ข้าวโพด(ไร่หมุนเวียน)
	A7 ทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ (Pasture)	A700 โรงเรือนร้าง A701 ทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ A702 โรงเรือนเลี้ยงโค กระบือ และม้า A703 โรงเรือนเลี้ยงสัตว์ปีก A704 โรงเรือนเลี้ยงสุกร
	A9 สถานที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ (Aquacultural Land)	A902 สถานที่เพาะเลี้ยงปลา
	A0 เกษตรผสมผสาน/ไร่นาสวนผสม	
F พื้นที่ป่าไม้(Forest Land)	F1 ป่าไม่ผลัดใบ (Evergreen Forest)	F101 ป่าไม่ผลัดใบสมบูรณ์
	F2 ป่าผลัดใบ (Deciduous Forest)	F200 ป่าผลัดใบรอสภาพฟื้นฟู F201 ป่าผลัดใบสมบูรณ์
	F5 สวนป่า (Forest Plantation)	F500 ป่าปลูกรอสภาพฟื้นฟู F501 ป่าปลูกสมบูรณ์
W พื้นที่น้ำ(Water)	W1 แหล่งน้ำธรรมชาติ (Natural Water Bodies)	W101 แม่น้ำ ลำห้วย ลำคลอง W102 หนอง บึง ทะเลสาบ
	W2 แหล่งน้ำที่สร้างขึ้น (Reservoirs)	W201 อ่างเก็บน้ำ W202 บ่อน้ำในไร่นา W203 คลองชลประทาน
M พื้นที่เบ็ดเตล็ด (Miscellaneous)	M1 ทุ่งหญ้าธรรมชาติ (Rangeland)	M101 ทุ่งหญ้าธรรมชาติ M101 ทุ่งหญ้าสลับไม้พุ่ม/ไม้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

		ละเมาะ
	M2 พื้นที่ลุ่ม (Wetland)	
	M3 เหมืองแร่ บ่อขุด (Mine, Pit)	M300 เหมืองเก่า บ่อขุดเก่า M301 เหมืองแร่ M302 บ่อลูกรัง M303 บ่อทราย M304 บ่อดิน
	M4 อื่นๆ (Others)	M401 พื้นที่กองวัสดุ M405 พื้นที่ถม

(**ที่มา** : กรมพัฒนาที่ดิน ปี 2559)

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สลิลา เอี่ยมอิทธิพล,อัญชลี สุทธิประการ และเอิบ เขียวรื่นรมณ (2554) ได้ศึกษาการประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อกำหนดเขตการใช้ที่ดินพืชเศรษฐกิจในจังหวัดอุตรดิตถ์ เพื่อประเมินความเหมาะสมทางกายดิน โดยใช้การวิเคราะห์หลักการของ FAO Framework ภายใต้เงื่อนไขความเหมาะสมของดินและที่ดิน สภาพอากาศ และความต้องการของพืช เช่น ชลประทาน และระยะการขนส่งจากพื้นที่ปลูกไปยังโรงงานแปรรูปของข้าว ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ มันสำปะหลัง และอ้อย ผลจากการศึกษา กำหนดเขตการใช้ที่ดินข้าวนาปีได้ 3 เขต เขตที่มีความเหมาะสมมาก เขตที่มีความเหมาะสมปานกลาง และเขตที่มีความเหมาะสมน้อย มีเนื้อที่ 238,518 297,241 และ 3,884 ไรตามลำดับ กำหนดเขตการใช้ที่ดินข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ 4 เขต เขตที่มีความเหมาะสมมาก เขตที่มีความเหมาะสมปานกลางเขตที่มีความเหมาะสมน้อย และเขตที่ต้องมีมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำที่เหมาะสม มีเนื้อมีเนื้อที่ 1,681 19,350 31,405 และ 268 ไร่ ตามลำดับ เขตการใช้ที่ดินมันสำปะหลัง 3 เขต เขตที่มีความเหมาะสมมาก เขตที่มีความเหมาะสมปานกลาง และเขตที่มีความเหมาะสมน้อยมีเนื้อที่ 16,597 1,016 และ 7,630 ไร ตามลำดับ เขตการใช้ที่ดินอ้อยโรงงาน 4 เขต คือ เขตที่มีความเหมาะสมมากที่อยู่ในเขตชลประทาน เขตที่มีความเหมาะสมมาก เขตที่มีความเหมาะสมปานกลาง และเขตที่มีความเหมาะสมน้อยมีเนื้อที่ 1,429 26,537 11,529 และ 21,204 ไร่

จิราพร เรืองคล้าย (2549) ได้ศึกษาการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิตของเกษตรกรผู้ผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในอำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา ได้ศึกษาถึงสภาพทั่วไปของเกษตรกรและวิเคราะห์หาประสิทธิภาพในการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ โดยใช้วิธีการสัมภาษณ์จากเกษตรกรผู้ปลูก

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทั้ง 2 ฤดู ผลการศึกษาต้นทุนโดยแบ่งเป็น 3 กลุ่ม พบว่าต้นทุนโดยเฉลี่ยของฤดูที่ 1 สูงกว่า และเมื่อนารายได้จะพบว่าฤดูที่ 2 จะมีรายได้สูงกว่า นำ 2 ฤดูเทียบกันพบว่าฤดูที่ 1 มีผลตอบแทนสูงกว่าฤดูที่ 2 ส่วนผลของการศึกษาประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิต พบว่าการผลิตฤดูที่ 1 จะมีผลผลิตเพิ่มขึ้นมากกว่าการผลิตฤดูที่ 2 ส่วนผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ การใช้แรงงาน เมล็ดพันธุ์ ปุ๋ยเคมีและสารเคมีของทั้ง 2 ฤดูอยู่ในระดับต่ำกว่าจุดเหมาะสม และการศึกษาประสิทธิภาพการผลิตของเกษตรกรทั้ง 2 ฤดู จากการศึกษาผลกระทบความด้อยประสิทธิภาพ ได้แก่ ระดับการศึกษาของหัวหน้าครอบครัว ประสบการณ์ในการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และอายุของหัวหน้าครอบครัว โดยเฉลี่ยแต่ละรายอยู่ที่ระดับ 0.8022 และ 0.9369 ตามลำดับที่มีนัยสำคัญและความสัมพันธ์กันทางสถิติ

ชมพูนุท เชื้อบ้านเกาะ (2552) ได้ศึกษาถึงประสิทธิภาพเชิงเทคนิคการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในจันทบุรี ปีเพาะปลูก 2551 เพื่อวัดประสิทธิภาพเชิงเทคนิคการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ เนื่องจากข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ถูกทดแทนด้วยพืชพลังงาน เช่น มันสำปะหลัง ทำให้เกิดปัญหาผลผลิตไม่เพียงพอส่วนหนึ่งเป็นผลมาจากของผลผลิตมีความด้อยประสิทธิภาพ โดยใช้ฟังก์ชั่นการผลิตแบบคอบบ์–ดักลาส ประมาณค่าด้วย Maximum Likelihood Estimation และ Stochastic Frontier Analysis ในการวิเคราะห์ข้อมูลจาการสัมภาษณ์เกษตรกร 94 ครัวเรือน ผลจากการวิเคราะห์ พบว่าปัจจัยการผลิตมีผลต่อการเปลี่ยนแปลง ได้แก่ ปริมาณเมล็ดพันธุ์(ความคลาดเคลื่อน = 0.01) แรงงาน (ความคลาดเคลื่อน = 0.01) ปุ๋ยเคมี(ความคลาดเคลื่อน = 0.01) และที่ดิน(ความคลาดเคลื่อน = 0.05) ที่มีทิศทางความสัมพันธ์เดียวกันกับปริมาณผลผลิต เมื่อนำผลการศึกษาดังกล่าวมาวัดค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิต พบว่าได้ค่าเฉลี่ยแต่ละรายอยู่ที่ระดับ 0.8273 แสดงให้เห็นว่าการใช้ส่วนผสมของปัจจัยการผลิตไม่มีประสิทธิภาพ และยังพบว่าอีกว่า ความด้อยประสิทธิภาพเป็นผลมาจากความรู้และประสบการณ์ในการปลูก

ตวงรัตน์ คล้ายเดช (2557) ได้ศึกษาการใช้ดัชนีพืชพรรณจากข้อมูลดาวเทียมไทยโชต สำหรับการจำแนกชนิดป่าในอุทยานแห่งชาติดอยหลวง จังหวัดเชียงราย โดยใช้ข้อมูลดาวเทียมไทยโชตหลายช่วงคลื่น บันทึกภาพเมื่อ6 พฤศจิกายน 2553 และวันที่ 17 กุมภาพันธ์ 2554 เพื่อกำหนดแนวทางการประยุกต์ดัชนีพืชพรรณในการจำแนกป่า ด้วยวิธีการกำหนดขอบเขตชนิดป่าและจำแนกประเภทข้อมูลแบบกำกับดูแล โดยที่ใช้ดัชนีพืชพรรณแต่ละรูปแบบ คือ NDVI, RVI, DVI, IPVI, TNDVI และ SAVI ผลการศึกษาพบว่า การวิเคราะห์วิธีที่ 1 สามารถจำแนกป่าเบญจพรรณได้อย่างชัดเจน และสามารถจำแนกข้อมูลภาพดาวเทียมไทยโชตวันที่ 6 พฤศจิกายน 2553 คือ NDVI, SAVI, IPVI, DVI, RVI และ TNDVI 65.25, 59.57, 55.32, 54.17,53.19 และ46.81 ตามลำดับ การจำแนกข้อมูลภาพดาวเทียมไทยโชตวันที่ 17 กุมภาพันธ์ 2554 คือ 58.16, 57.45, 44.68, 42.55, 39.72 และ 37.59 ตามลำดับ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

และผลการศึกษาวิธีที่ 2 การจำแนกประเภทข้อมูลแบบกำกับดูแล จำแนกป่าเบญจพรรณ ป่าสน ป่าดิบเขา ป่าดิบแล้ง และป่าเต็งรัง สามารถจำแนกข้อมูลภาพดาวเทียมไทยโชตวันที่ 6 พฤศจิกายน 2553 คือ NDVI, DVI, IPVI, SAVI, TNDVI และRVI คือ 55.32, 46.10, 45.39, 43.97, 39.01 และ 35.46 ตามลำดับ การจำแนกข้อมูลภาพดาวเทียมไทยโชตวันที่ 17 กุมภาพันธ์ 2554 คือ 53.90, 53.19, 52.48, 44,68, 41.31 และ 40.43 ตามลำดับ ค่าดัชนีพืชพรรณ NDVI คือค่าที่ให้ความถูกต้องที่สุด

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

บทที่ 3

วิธีดำเนินงานวิจัย

การศึกษาครั้งนี้เป็นการประยุกต์ใช้ภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 8 ในการศึกษาการจำแนกพื้นที่และศักยภาพการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ในอำเภอร้องกวาง จังหวัดแพร่ ผู้วิจัยได้กำหนดวิธีการศึกษาตามหัวข้อต่อไปนี้

1. วิธีการศึกษา
2. ข้อมูลและแหล่งข้อมูล
3. เครื่องมือและโปรแกรมที่ใช้
4. การประมวลผลและวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิธีการศึกษา

1.1 ใช้ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมที่มีพื้นที่ครอบคลุมอำเภอร้องกวาง จังหวัดแพร่ จาก https://earthexplorer.usgs.gov คัดเลือกภาพถ่ายดาวเทียม 4 ช่วงเวลาที่ไม่มีเมฆบดบัง

1.2 วิเคราะห์ด้วยดัชนีพืชพรรณ (Vegetation Index) เป็นการแปลความในการศึกษาถึงการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน เพื่อศึกษาความแตกต่างของพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินด้วยการวิเคราะห์จำแนกแบบไม่กำกับดูแล (Unsupervised)

1.3 ศึกษาศักยภาพการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ โดยใช้ข้อมูลค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่ เพื่อทำการเปรียบเทียบผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ระดับประเทศ

2. ข้อมูลและแหล่งข้อมูล

2.1 ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT 8 ครอบคลุมพื้นที่อำเภอร้องกวาง จังหวัดแพร่ ปี พ.ศ. 2558 และ ปี พ.ศ. 2561 จาก https://earthexplorer.usgs.gov

2.2 ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี พ.ศ. 2552

2.3 เอกสารหรืองานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.4 ข้อมูลผลผลิตต่อไร่และจำนวนไร่ของเกษตรกรปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ จากสำนักงานเกษตรอำเภอร้องกวาง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ตาราง 3.1 ค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

ผลผลิตต่อไร่อำเภอร้องกวาง ปี 2558	ผลผลิตต่อไร่อำเภอร้องกวาง ปี 2560
803	843
751	828
700	714
780	870
797	866
751	792
990	868
990	898
840	920
800	833
860	840

3. เครื่องมือและโปรแกรมที่ใช้

3.1 โปรแกรมประมวลผลภาพถ่ายดาวเทียม ERDAS IMAGINE 2014

3.2 โปรแกรมระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ ArcGIS 10.1

3.3 โปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ Microsoft Excel 2010

3.4 โปรแกรมในการจัดพิมพ์เอกสาร Microsoft Word 2010

3.5 กล้องถ่ายรูป

3.6 เครื่องคอมพิวเตอร์

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

4. การประมวลผลและวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 การจัดเตรียมและการวิเคราะห์ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม

4.1.1 นำภาพดาวเทียมที่ได้จากการดาวน์โหลด มาทำการรวมแบรนด์ผสมสีภาพถ่าย แล้วตัดขอบของพื้นที่ที่จะศึกษา จะวิเคราะห์ด้วยค่าดัชนีความแตกต่างของพืชพรรณ(NDVI) และค่าดัชนีความแตกต่างของความชื้น (NDWI) จะเป็นตัวบ่งชี้ถึงการปกคลุมของพืชที่มีความแตกต่างของพื้นที่ที่มีพืชปกคลุมอยู่มากจะมีความแตกต่างจากพื้นที่ที่มีพืชปกคุลมน้อยและไม่มีพืชปกคลุม โดยการวิเคราะห์จะ

ใช้ช่วงคลื่นที่เกี่ยวข้องกับพืชพรรณมาทำสัดส่วน คือ ดัชนีความแตกต่างของพืชพรรณ (NDVI) และดัชนีความแตกต่างของความชื้น (NDWI)

- สูตรที่ใช้คำนวณ ดัชนีความแตกต่างของพืชพรรณ (NDVI)

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

NIR คือ การสะท้อนในช่วงคลื่นใกล้อินฟราเรด (%)
RED คือ การสะท้อนในช่วงคลื่นตามองเห็นสีแดง (%)

- สูตรที่ใช้คำนวณ ดัชนีความแตกต่างของความชื้น (NDWI)

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

NIR คือ การสะท้อนในช่วงคลื่นใกล้อินฟราเรด (%)
SWIR คือ ค่าการสะท้อนของข้อมูลช่วงคลื่นอินฟราเรดคลื่นสั้น (%)

4.1.2 นำข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินทั้ง 7 ประเภท กับภาพดาวเทียมที่ได้จากการวิเคราะห์โดยใช้วิธีซ้อนทับ (Overlay) เพื่อจำแนกพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินและได้มาค่าสถิติของจุดภาพ

4.2 การวิเคราะห์ค่าทางสถิติ

4.2.1 กำหนดสุ่มจุดตัวอย่างบนภาพถ่ายดาวเทียมที่ได้จากการวิเคราะห์ค่าดัชนีความแตกต่างของพืชพรรณ (NDVI) และค่าดัชนีความแตกต่างของความชื้น (NDWI) โดยวันที่ทำการสำรวจภาคสนามใกล้เคียงกับช่วงเวลาของการบันทึกภาพมากที่สุด อ้างอิงภาพถ่ายดาวเทียมวันที่ 6 กรกฎาคม แล้วทำการสำรวจเชิงพื้นที่

4.2.2 การตรวจสอบความถูกต้อง โดยใช้วิธี Confusion Matrix เพื่อประเมินค่าความถูกต้องของพื้นที่ และเปรียบเทียบความถูกต้องจุดตัวอย่างของตำแหน่งดัชนีความแตกต่างของพืชพรรณ (NDVI) และดัชนีความแตกต่างของความชื้น (NDWI) ซึ่งตัวชี้วัดในการตรวจสอบความถูกต้อง ได้แก่ ความถูกต้องของผู้จำแนก (Producer's Accuracy) ความถูกต้องของผู้ใช้งาน (User's Accuracy) ความถูกต้องโดยรวมของการจำแนก (Overall Classification Accuracy) และความถูกต้องวิเคราะห์สถิติ Kappa (Kappa Statistic)

ความถูกต้องของผู้จำแนก (Producer's Accuracy) เป็นการวัดว่าในพื้นที่ประเภทหนึ่งจำแนกสามารถจัดชั้นข้อมูลได้ดีมากน้อยเพียงใดเมื่อพิจารณาความผิดพลาดที่เกิดจากการละข้อมูลไว้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright© by Naresuan University
All rights reserved

(omission errors) ซึ่งการคำนวณหาค่าใช้สมการ

- สูตรที่ใช้คำนวณ

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

ความถูกต้องของผู้ใช้งาน (User's Accuracy) เป็นการวัดว่าผลการ จำแนกชั้นข้อมูลของพื้นที่ประเภทหนึ่ง ๆ ถูกต้องมากน้อยเพียงใด โดยเป็นความผิดพลาดที่เกิดจากการ จำแนกข้อมูลประเภทนั้นมากกว่าความเป็นจริงในลักษณะที่เป็นการรวมพื้นที่ประเภทอื่นเข้ามา (commission errors)

- สูตรที่ใช้คำนวณ

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

ความถูกต้องโดยรวมของการจำแนก (Overall Classification Accuracy) เป็นการแสดงข้อมูลที่มีความสอดคล้องตรงกันระหว่างจุดตรวจสอบกับข้อมูลอ้างอิง คำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์ของจุดตรวจสอบทั้งหมด

- สูตรที่ใช้คำนวณ

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

ความถูกต้องวิเคราะห์สถิติ Kappa (Kappa Statistic) เป็นสัดส่วนของค่าความผิดพลาดที่ได้รับจากการจำแนกประเภทของวัตถุเปรียบเทียบกับค่าความผิดพลาดที่ได้รับจากการจำแนกจากการสุ่มตัวอย่างที่สมบูรณ์แล้ว ซึ่งค่าของสัมประสิทธิ์จะมีค่าอยู่ในช่วง 0-1

- สูตรที่ใช้คำนวณ

$$K = \frac{n\sum_{i=1}^{k} n_{ii} - \sum_{i=1}^{k} n_{i+}n_{+i}}{n^2 - \sum_{i=1}^{k} n_{i+}n_{+i}}$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

4.2.3 การคำนวณค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าจุดภาพที่ได้จากดัชนีพืชพรรณ NDVI และ NDWI เพื่อหาความแตกต่างของพื้นที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์กับการใช้ประโยชน์ที่ดินอีก 6 ประเภท ผ่านการวิเคราะห์ตามสมมุติฐานทางสถิติ Z – test

- สูตรที่ใช้คำนวณ

$$Z = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

$\bar{X}$ คือ ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

S คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

n คือ ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

4.3 การวิเคราะห์ข้อมูลค่าเฉลี่ยผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของเกษตรกร

4.3.1 นำข้อมูลค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์(กิโลกรัม/ไร่)ในแต่ละตำบล จำนวน 11 ตำบล มาวิเคราะห์เปรียบเทียบศักยภาพการผลิตระหว่างค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่ของพื้นที่ศึกษากับค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่ระดับประเทศ ในโปรแกรม Microsoft Excel 2010 ซึ่งจะใช้วิธีการทดสอบค่าเฉลี่ยของตัวอย่างกลุ่มเดียว T – test

- สูตรที่ใช้คำนวณ

$$t = \frac{\bar{X} - \mu}{\frac{S}{\sqrt{n}}}$$

$\bar{X}$ คือ ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

S คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

n คือ ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

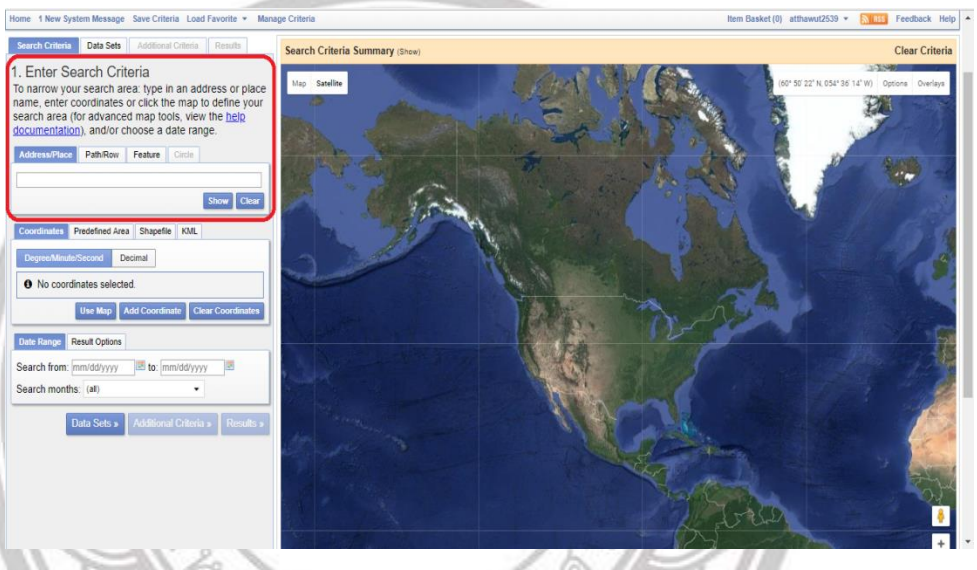
μ คือ ค่าเฉลี่ยของประชากร

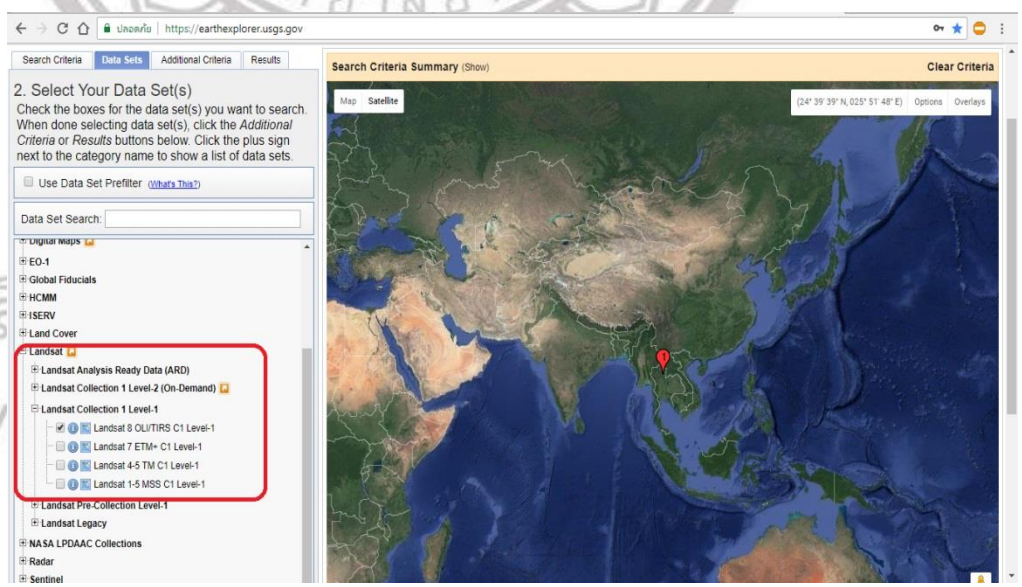
ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

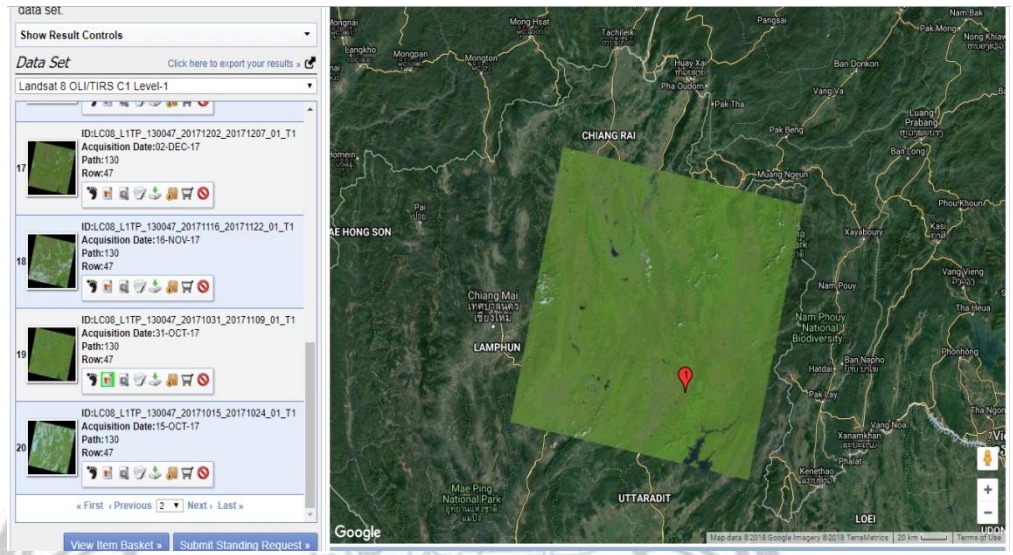
ขั้นตอนวิธีการดำเนินงาน

การวิเคราะห์ภาพถ่ายดาวเทียม

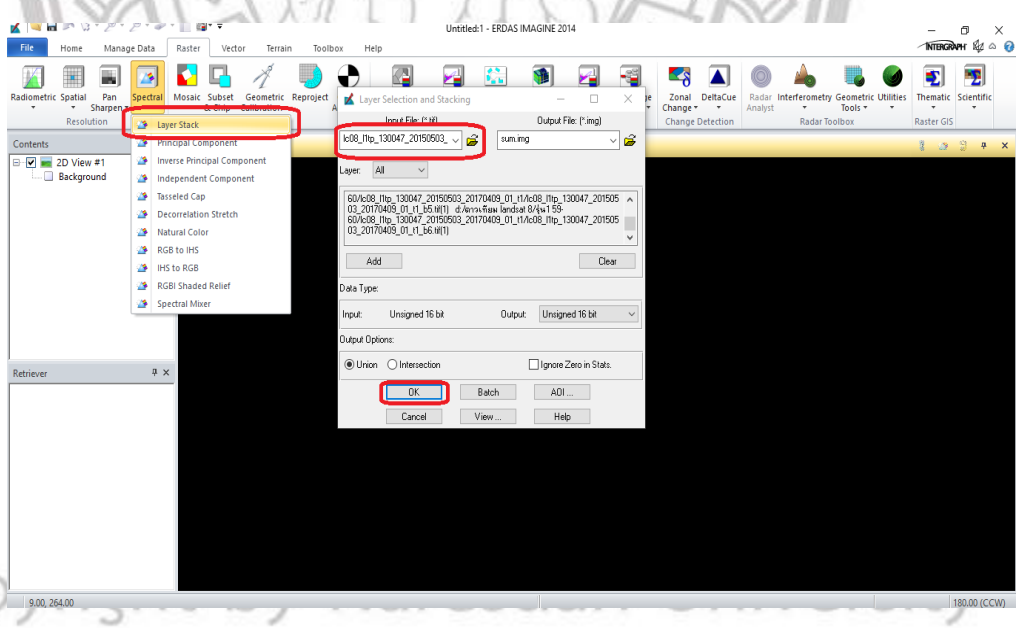
1. การดาวน์โหลดภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT 8 จาก https://earthexplorer.usgs.gov แล้วเลือกพื้นที่ วันเวลาที่ต้องการ



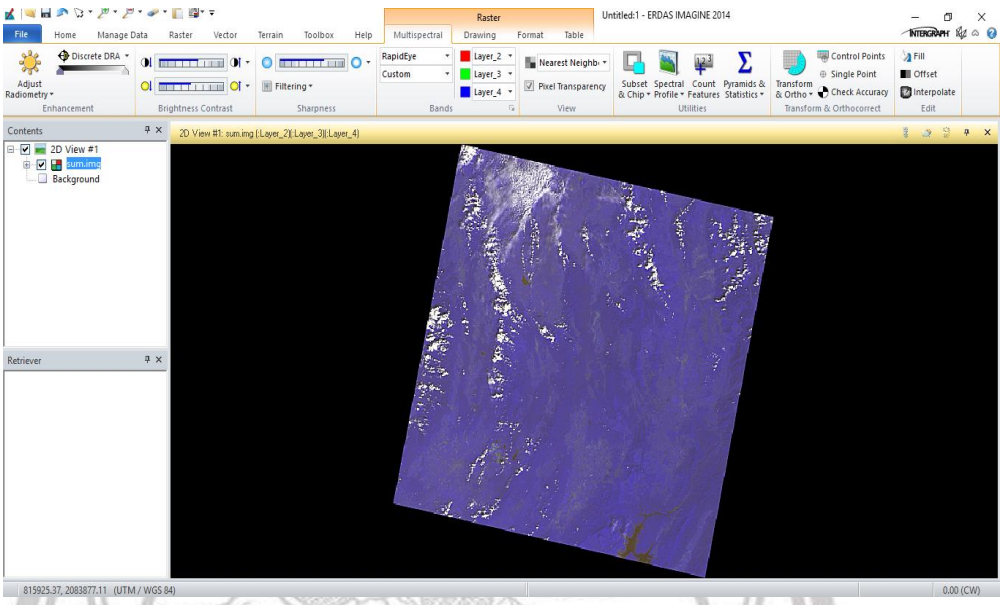




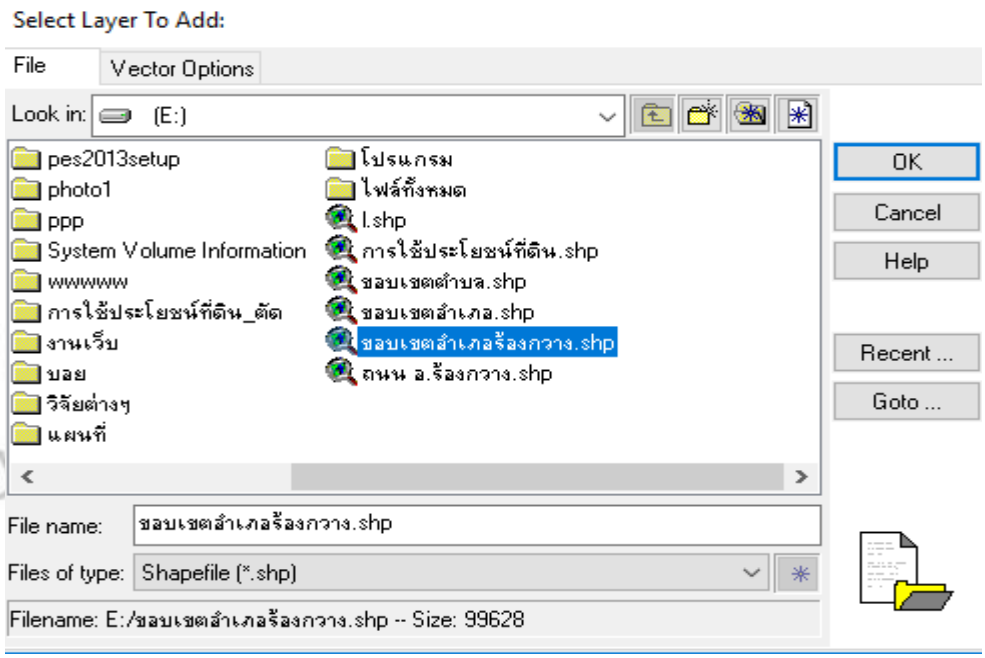
2. การรวมแบนด์ (layer stack) ไปที่ Raster > Spectral >Layer Stack แล้ว Input File ภาพดาวเทียมแต่ละภาพ(ไฟล์TIFF) แล้วกำหนดชื่อ Output File > OK

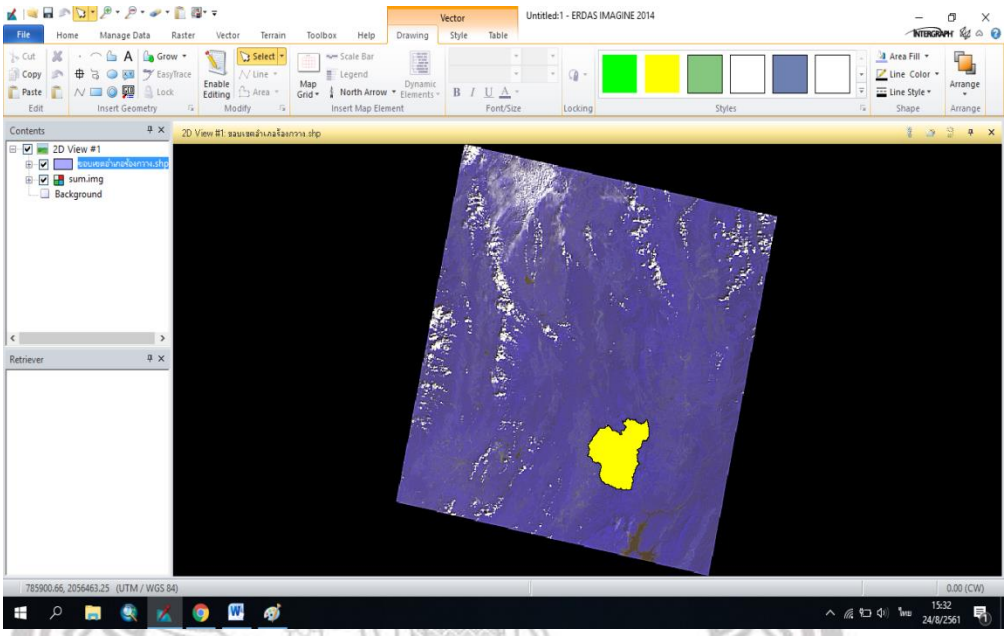


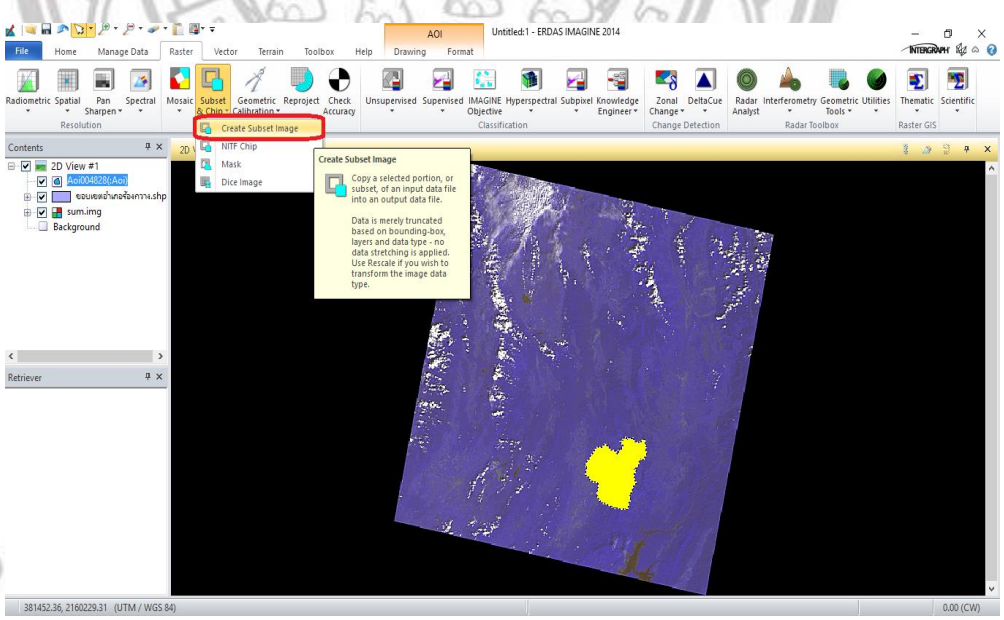
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



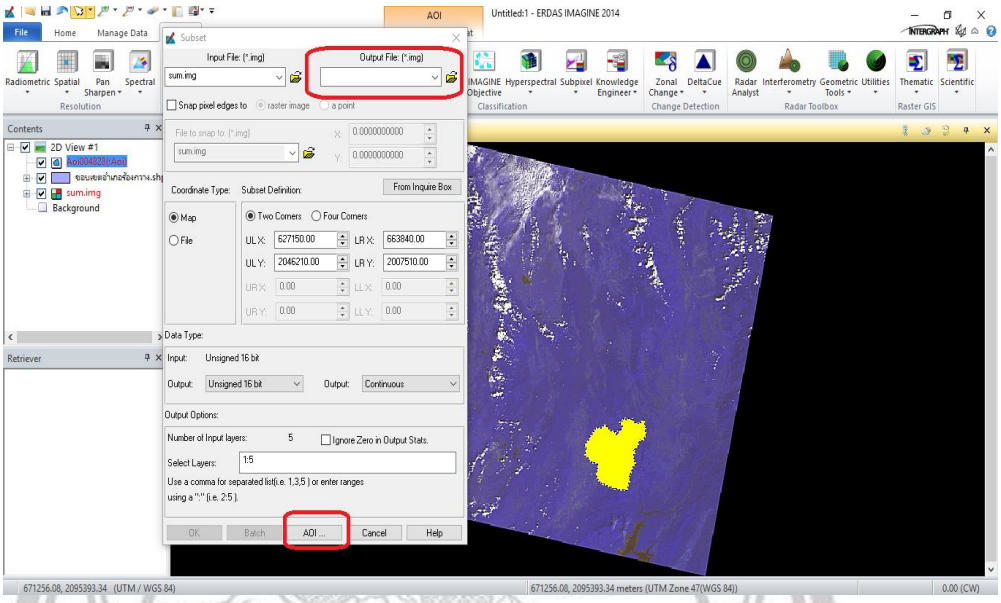
3. การตัดภาพ (Subset) เปิด shape file ขอบเขตพื้นที่ที่ศึกษาขึ้นมาคลิก shape file ให้เป็น AOI จากนั้นให้ไปที่ Raster > Create subset Image (หลังจากที่ตั้งชื่อเลือกที่เก็บเรียบร้อยแล้ว ให้คลิกที่ AOI ให้เลือก AOI File) > OK

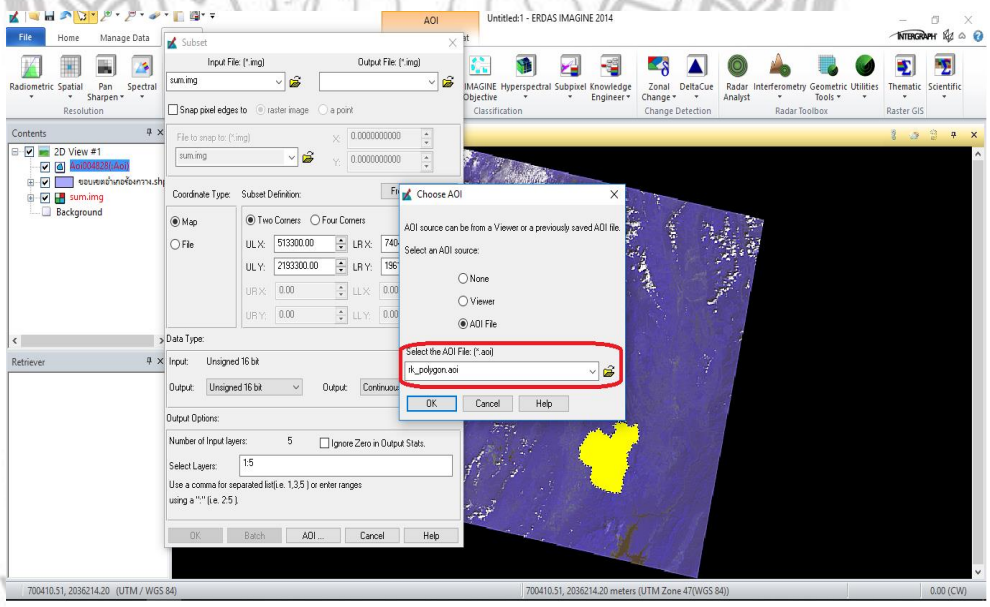




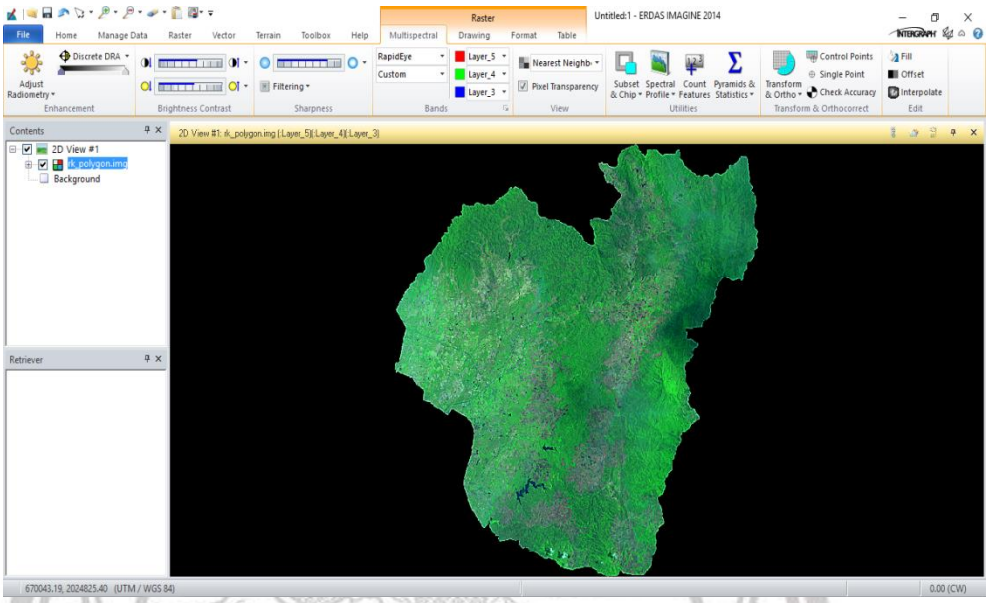


Cop
All rights reserved

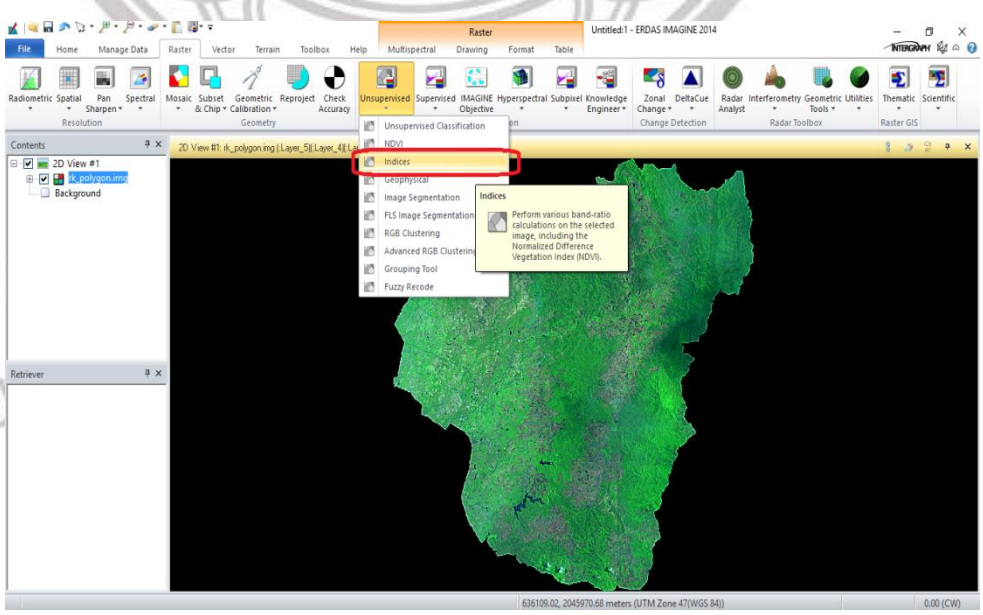


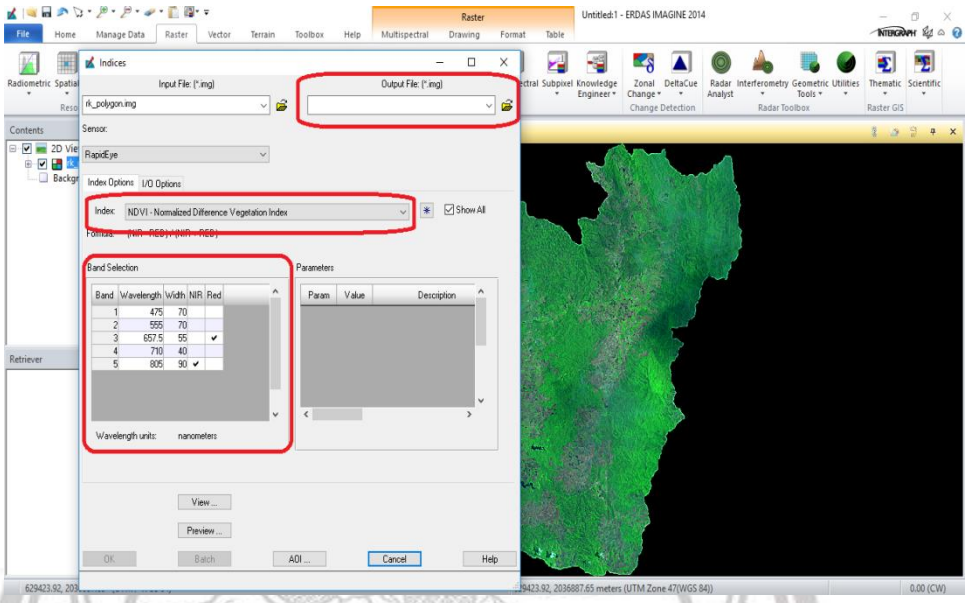


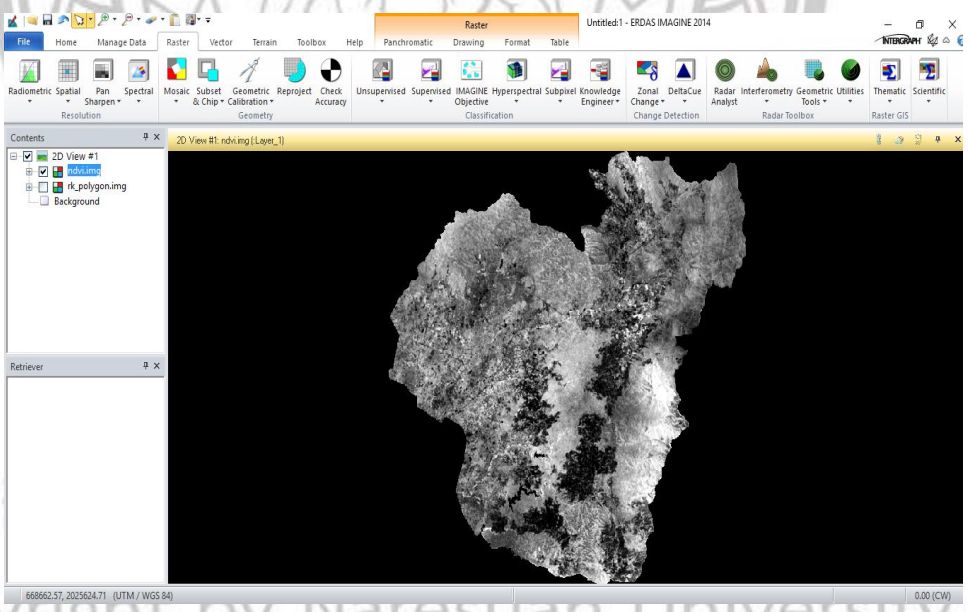
Copy
All rights reserved



4. การวิเคราะห์หาค่าดัชนีพืชพรรณ นำภาพถ่ายดาวเทียมที่ทำการรวมแบนด์และตัดขอบเขตเรียบร้อยแล้วไปที่ Rater > Unsupervised > Indices > Index(กำหนดดรรชนีพืชพรรณที่ต้องการทำ) > กำหนดแบนด์ที่ใช้ทำดัชนีพรรณ > OK

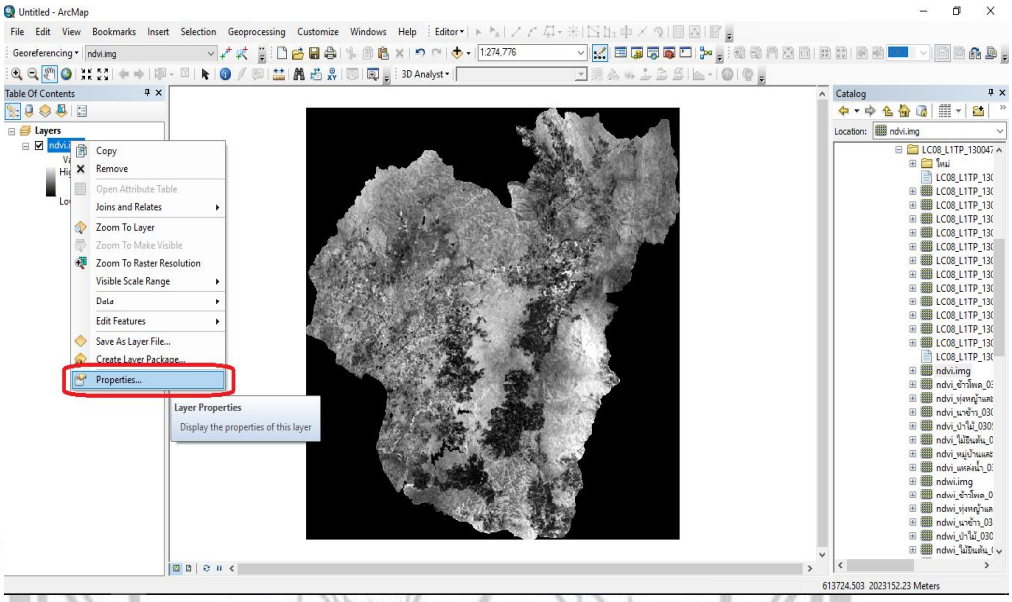


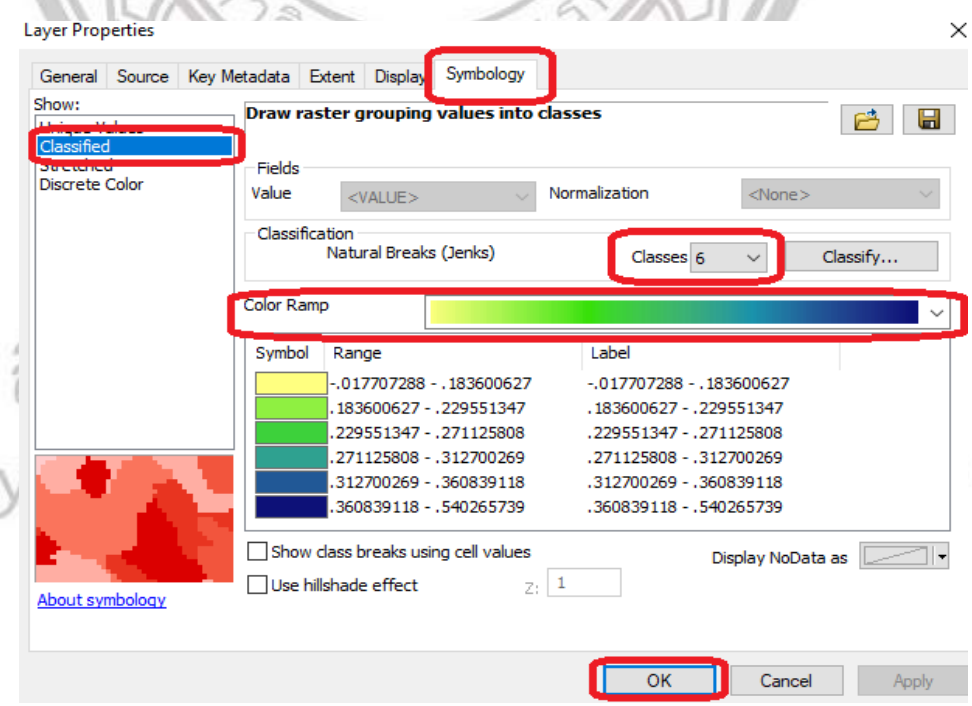


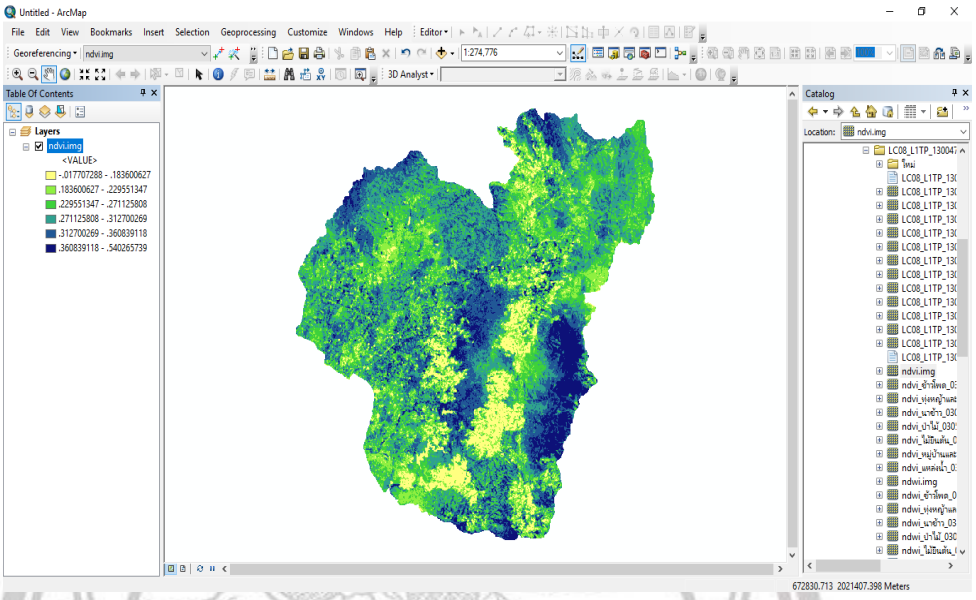


Copyright by Naresuan University
All rights reserved

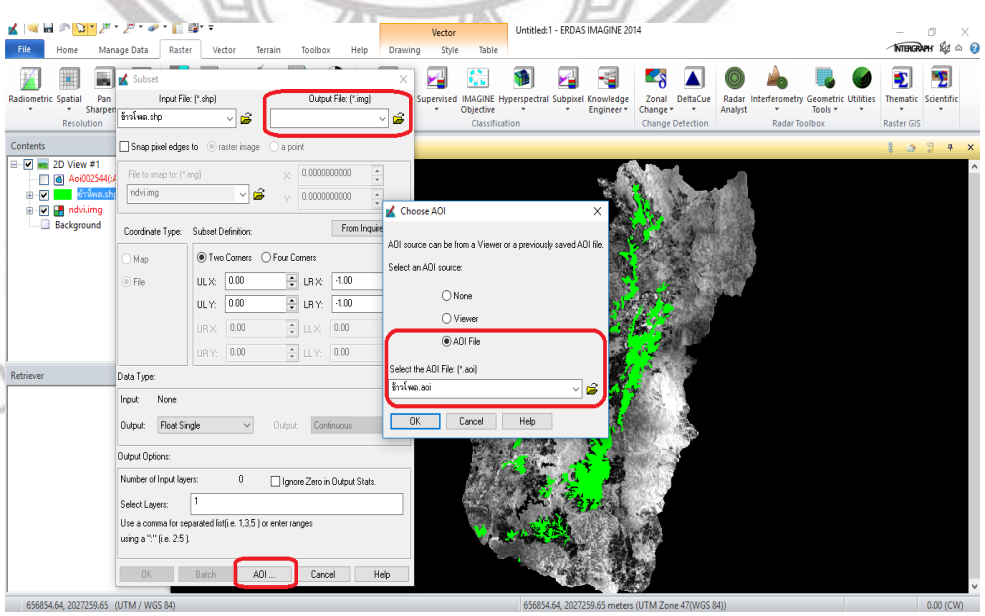
5. การ Classification โดยใช้เครื่องมือ Arc Map 10.1

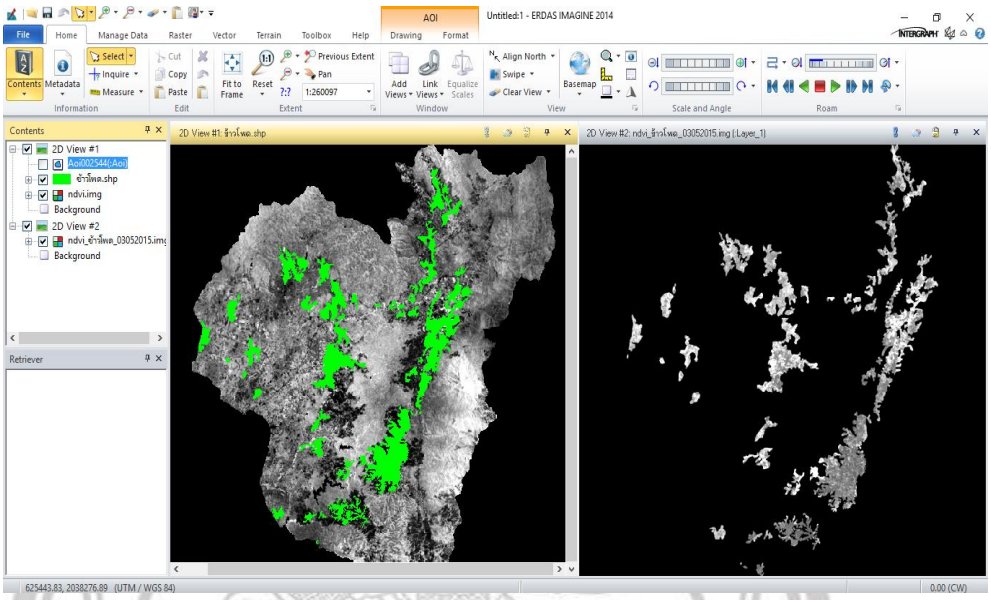




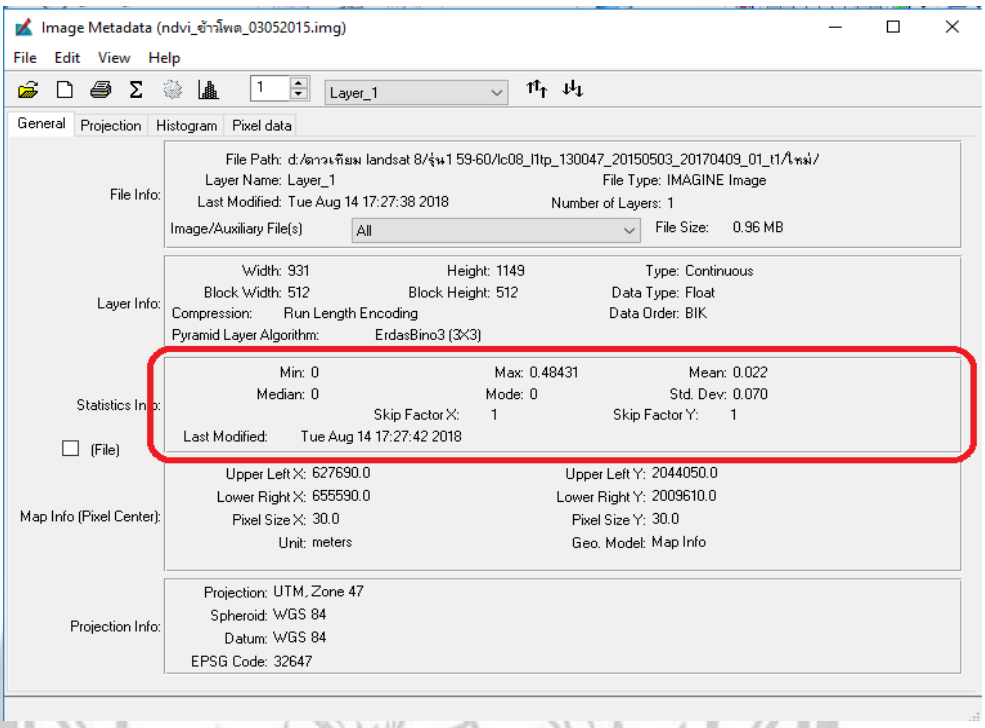


6. การตัดภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินพื้นที่หลักๆ 7 ประเภทและค่าสถิติของจุดภาพ โดยเปิดภาพถ่ายดาวเทียมที่ทำการวิเคราะห์หาค่าดรรชนีพืชพรรณ แล้วนำภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินมาทับซ้อนกัน จากนั้นให้ไปที่ Raster > Create subset Image (หลังจากที่ตั้งชื่อเลือกที่เก็บเรียบร้อยแล้วให้คลิกที่ AOI ให้เลือก AOI File) > OK (การดูค่าสถิติจุดภาพ ไปที่ Metadata เพื่อดูค่าสถิติของจุดภาพ)





ลิขสิ
Copyrigh
sity
All rights reserved



การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าจุดภาพของข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม

การทดสอบสมมุติฐานทางการวิจัย

ทดสอบสมมุติฐานค่า NDVI ของพื้นที่ข้าวโพดไม่แตกต่างจากค่า NDVI ของพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินอื่น ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ทดสอบสมมุติฐานค่า NDVI ของพื้นที่ข้าวโพดแตกต่างจากค่า NDVI ของพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินอื่น ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ทดสอบสมมุติฐานค่า NDWI ของพื้นที่ข้าวโพดไม่แตกต่างจากค่า NDWI ของพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินชนิดอื่น ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

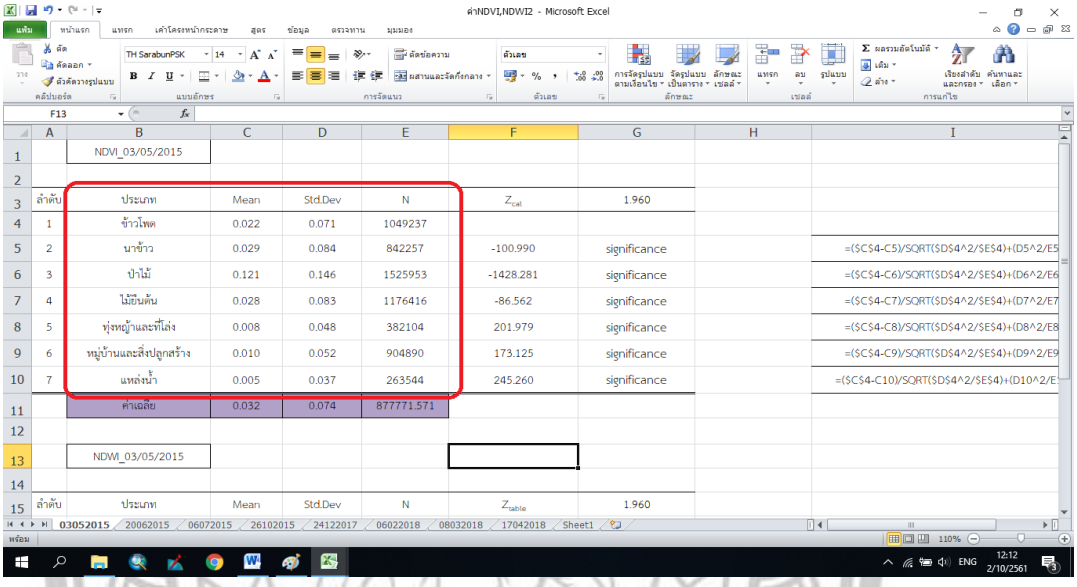
ทดสอบสมมุติฐานค่า NDWI ของพื้นที่ข้าวโพดแตกต่างจากค่า NDWI ของพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินชนิดอื่น ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

สมมุติฐานหลัก $(H_0): \mu_1 = \mu_2$

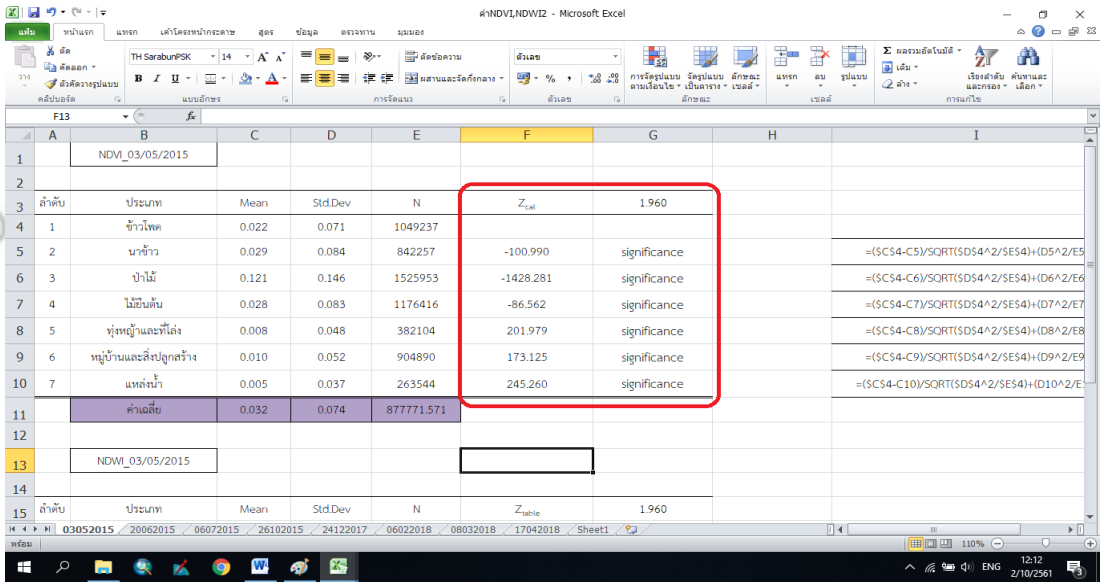
สมมุติฐานรอง $(H_1): \mu_1 \neq \mu_2$

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

1. นำค่าเฉลี่ย(Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(Std.Dev) และจำนวนจุดภาพ(N) ของข้าวโพดเปรียบเทียบการใช้ประโยชน์ที่ดินชนิดอื่นๆ ผ่านการวิเคราะห์สมมติฐาน Z-test

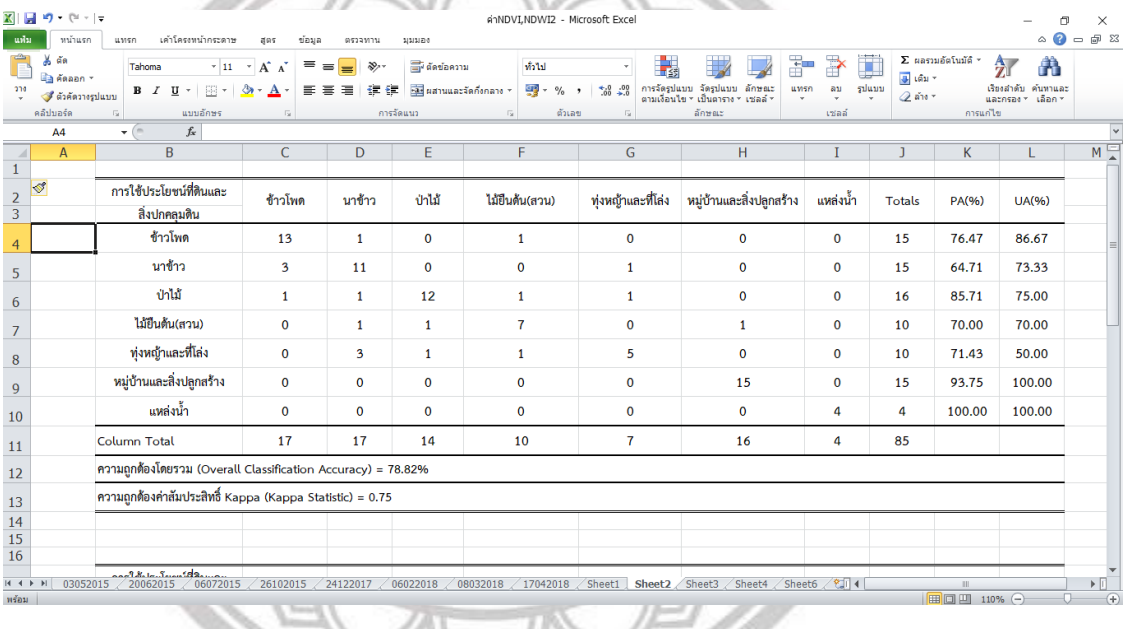


2. ผลลัพธ์ที่ได้จะมีลักษณะดังภาพ ถ้าค่า Z_{cal} ที่คำนวณได้จากข้อมูลตัวอย่างตกอยู่ในขอบเขตของการยอมรับ จะมีผลทำให้ยอมรับสมมุติฐานหลัก (H_0) และปฏิเสธสมมุติฐานรอง (H_1) แสดงว่าผลการทดลองไม่มีนัยสำคัญ(not significance) แต่ถ้าค่า Z_{cal} ที่คำนวณได้จากข้อมูลตัวอย่างตกอยู่ในขอบเขตของการปฏิเสธ จะมีผลทำให้ปฏิเสธสมมุติฐานหลัก (H_0) และยอมรับสมมุติฐานรอง (H_1) แสดงว่าผลการทดลองมีนัยสำคัญ(significance)



การวิเคราะห์ความถูกต้องจากการจำแนกข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยโปรแกรม Microsoft Excel 2010

การตรวจสอบความถูกต้องของการจำแนกข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยใช้วิธี error matrix หรือ confusion matrix เพื่อเปรียบเทียบความถูกต้องระหว่างจุดตัวอย่างของดัชนีความแตกต่างของพืชพรรณ (NDVI) และดัชนีความแตกต่างของความชื้น (NDWI) จะได้ค่าผลรวมเป็นเปอร์เซ็นต์ (%) และสรุปเป็นตารางแบบ Confusion Matrix ดังภาพ



ค่าNDVI,NDWI2 - Microsoft Excel

การใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดิน	ข้าวโพด	นาข้าว	ป่าไม้	ไม้ยืนต้น(สวน)	ทุ่งหญ้าและที่โล่ง	หมู่บ้านและสิ่งปลูกสร้าง	แหล่งน้ำ	Totals	PA(%)	UA(%)
ข้าวโพด	13	1	0	1	0	0	0	15	76.47	86.67
นาข้าว	3	11	0	0	1	0	0	15	64.71	73.33
ป่าไม้	1	1	12	1	1	0	0	16	85.71	75.00
ไม้ยืนต้น(สวน)	0	1	1	7	0	1	0	10	70.00	70.00
ทุ่งหญ้าและที่โล่ง	0	3	1	1	5	0	0	10	71.43	50.00
หมู่บ้านและสิ่งปลูกสร้าง	0	0	0	0	0	15	0	15	93.75	100.00
แหล่งน้ำ	0	0	0	0	0	0	4	4	100.00	100.00
Column Total	17	17	14	10	7	16	4	85		
ความถูกต้องโดยรวม (Overall Classification Accuracy) = 78.82%										
ความถูกต้องค่าสัมประสิทธิ์ Kappa (Kappa Statistic) = 0.75										

การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในอำเภอร้องกวาง โดยโปรแกรม Microsoft Excel 2010

ทดสอบสมมุติฐาน ว่าค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่ของอำเภอร้องกวาง ปี 2558 มากกว่าค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่ระดับประเทศหรือไม่ (โดยอ้างอิงค่าเฉลี่ยผลผลิตระดับประเทศ จากสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ปี 2558) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

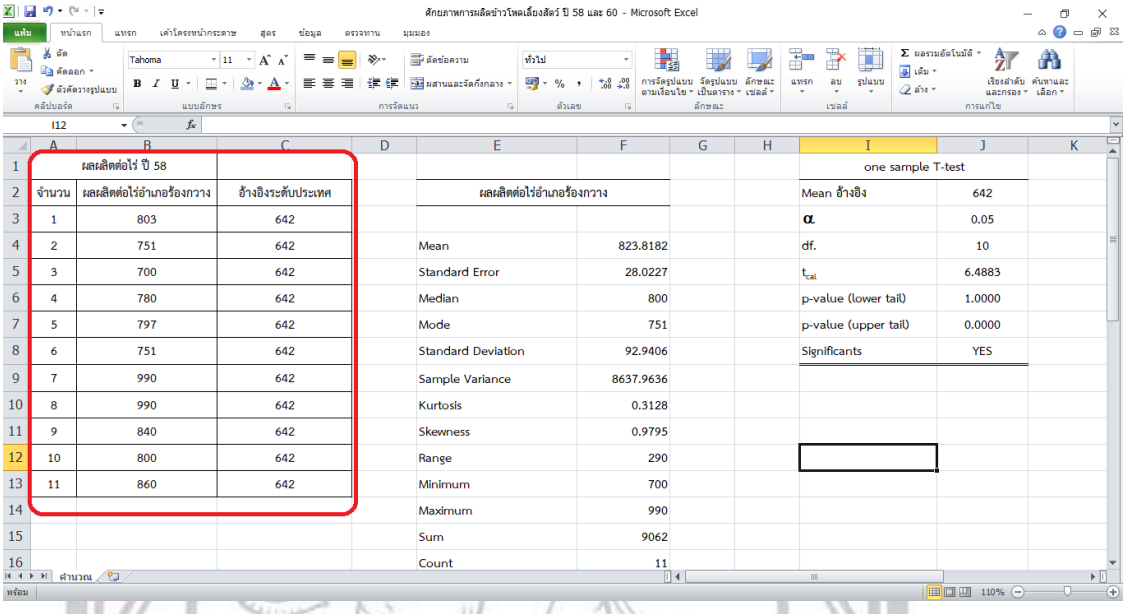
ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ทดสอบสมมุติฐาน ว่าค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่ของอำเภอร้องกวาง ปี 2560 มากกว่าค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่ระดับประเทศหรือไม่ (โดยอ้างอิงค่าเฉลี่ยผลผลิตระดับประเทศ จากสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ปี 2559) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

สมมุติฐานหลัก $(H_0): \mu =$ ค่าเฉลี่ยผลผลิตอ้างอิง

สมมุติฐานรอง $(H_1): \mu >$ ค่าเฉลี่ยผลผลิตอ้างอิง

1. ใส่ข้อมูลค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่ และค่าค่าเฉลี่ยผลผลิตอ้างอิง

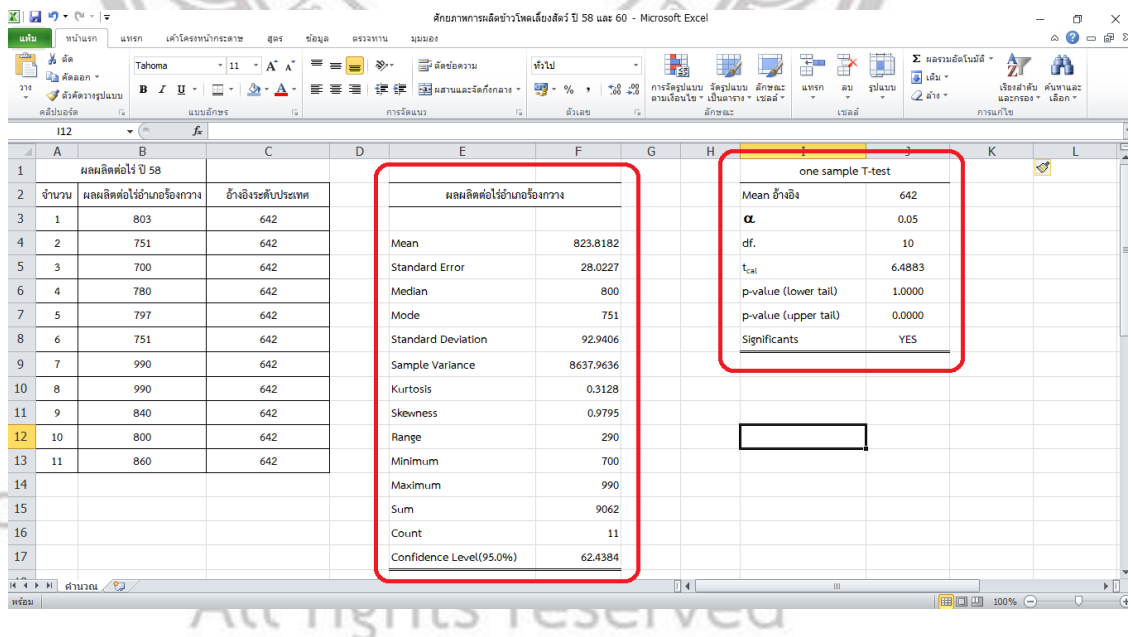


ผลผลิตต่อไร่ ปี 58		
จำนวน	ผลผลิตต่อไร่อำเภอร้องกวาง	อ้างอิงระดับประเทศ
1	803	642
2	751	642
3	700	642
4	780	642
5	797	642
6	751	642
7	990	642
8	990	642
9	840	642
10	800	642
11	860	642

ผลผลิตต่อไร่อำเภอร้องกวาง	
Mean	823.8182
Standard Error	28.0227
Median	800
Mode	751
Standard Deviation	92.9406
Sample Variance	8637.9636
Kurtosis	0.3128
Skewness	0.9795
Range	290
Minimum	700
Sum	9062
Count	11

one sample T-test	
Mean อ้างอิง	642
α	0.05
df.	10
t_{cal}	6.4883
p-value (lower tail)	1.0000
p-value (upper tail)	0.0000
Significants	YES

2. การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่ จากการทดสอบสมมุติฐาน T -test จะใช้ฟังก์ชัน **Descriptive Statistics** และ **one sample T-test** จะได้ผลลัพธ์ ดังภาพ



ผลผลิตต่อไร่ ปี 58		
จำนวน	ผลผลิตต่อไร่อำเภอร้องกวาง	อ้างอิงระดับประเทศ
1	803	642
2	751	642
3	700	642
4	780	642
5	797	642
6	751	642
7	990	642
8	990	642
9	840	642
10	800	642
11	860	642

ผลผลิตต่อไร่อำเภอร้องกวาง	
Mean	823.8182
Standard Error	28.0227
Median	800
Mode	751
Standard Deviation	92.9406
Sample Variance	8637.9636
Kurtosis	0.3128
Skewness	0.9795
Range	290
Minimum	700
Maximum	990
Sum	9062
Count	11
Confidence Level(95.0%)	62.4384

one sample T-test	
Mean อ้างอิง	642
α	0.05
df.	10
t_{cal}	6.4883
p-value (lower tail)	1.0000
p-value (upper tail)	0.0000
Significants	YES

All rights reserved

การนำเสนอข้อมูล

หลังจากวิเคราะห์ข้อมูล และตรวจสอบข้อมูล จะนำข้อมูลที่ได้มานำเสนอในรูปแบบแผนที่ รูปแบบแผนภูมิ รูปแบบตาราง และในรูปแบบรายงานการวิจัยครั้งต่อไป

บทที่ 4

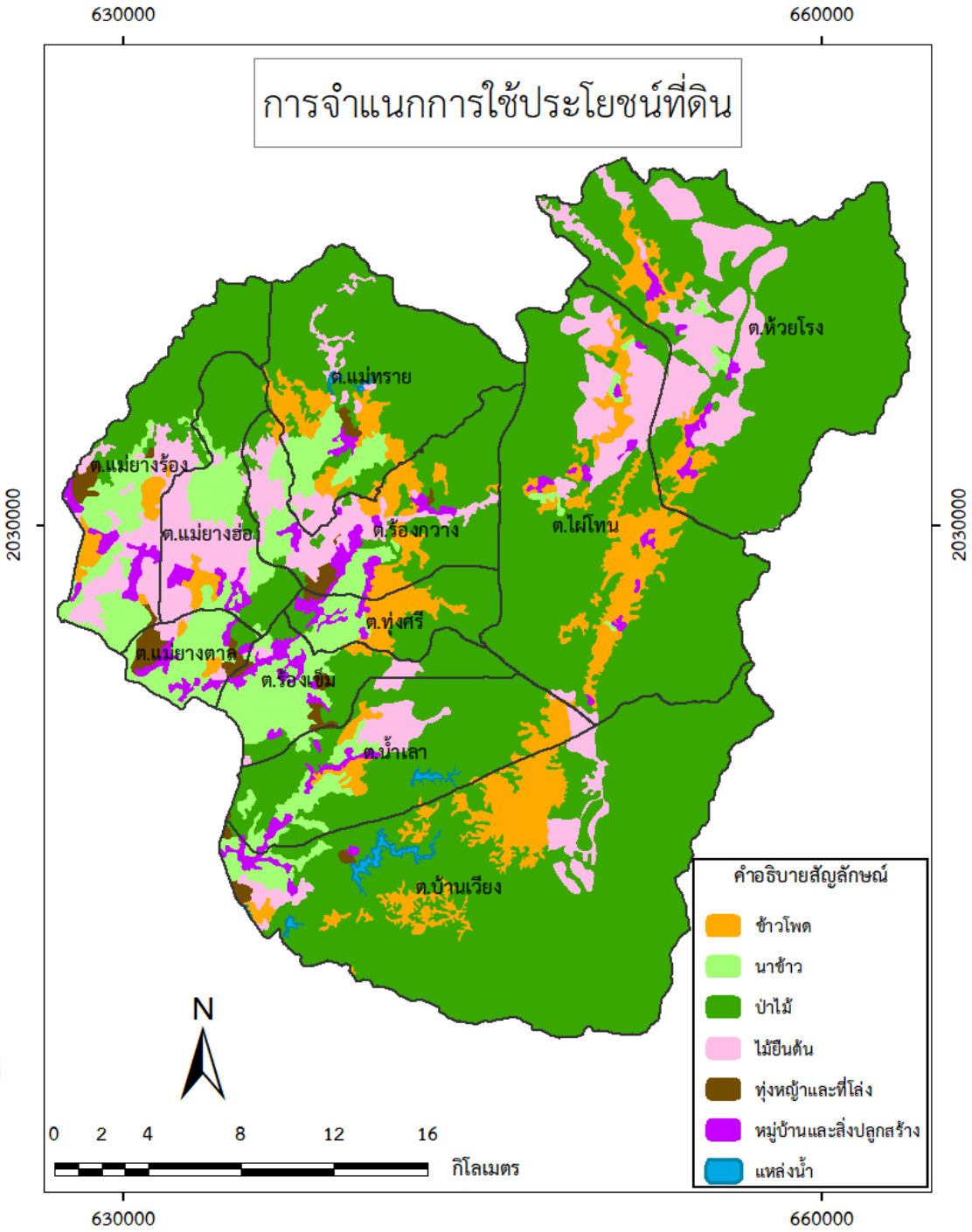
ผลการดำเนินงาน

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการประยุกต์ใช้ภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT 8 ในการศึกษาการจำแนกพื้นที่ในอำเภอร้องกวาง จังหวัดแพร่ ด้วยค่าดัชนีความแตกต่างของพืชพรรณ (NDVI) และดัชนีความแตกต่างของความชื้น (NDWI)และการศึกษาหาศักยภาพการผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ในอำเภอร้องกวาง จังหวัดแพร่ วิเคราะห์ด้วยกระบวนการทางสถิติ เพื่อเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างผลผลิตพื้นที่ศึกษากับข้อมูลผลผลิตระดับประเทศ ซึ่งได้จัดทำเป็นข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ มีผลการวิจัยดังนี้

จำแนกพื้นที่ด้วยค่าดัชนีความแตกต่างของพืชพรรณ (NDVI) และดัชนีความแตกต่างของความชื้น (NDWI)

ศึกษาการจำแนกพื้นที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ โดยได้จากการวิเคราะห์ค่าการสะท้อนแสงของดัชนีความแตกต่างพืชพรรณ (NDVI) และค่าการสะท้อนแสงของดัชนีความแตกต่างความชื้น (NDWI) ของข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม 4 ช่วงเวลา คือ ช่วงก่อนปลูก ช่วงระหว่างปลูก ช่วงเจริญเติบโต และช่วงหลังเก็บเกี่ยว ระหว่างปี พ.ศ.2558 และปี พ.ศ.2560-2561

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved



ภาพ 4.1 การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน

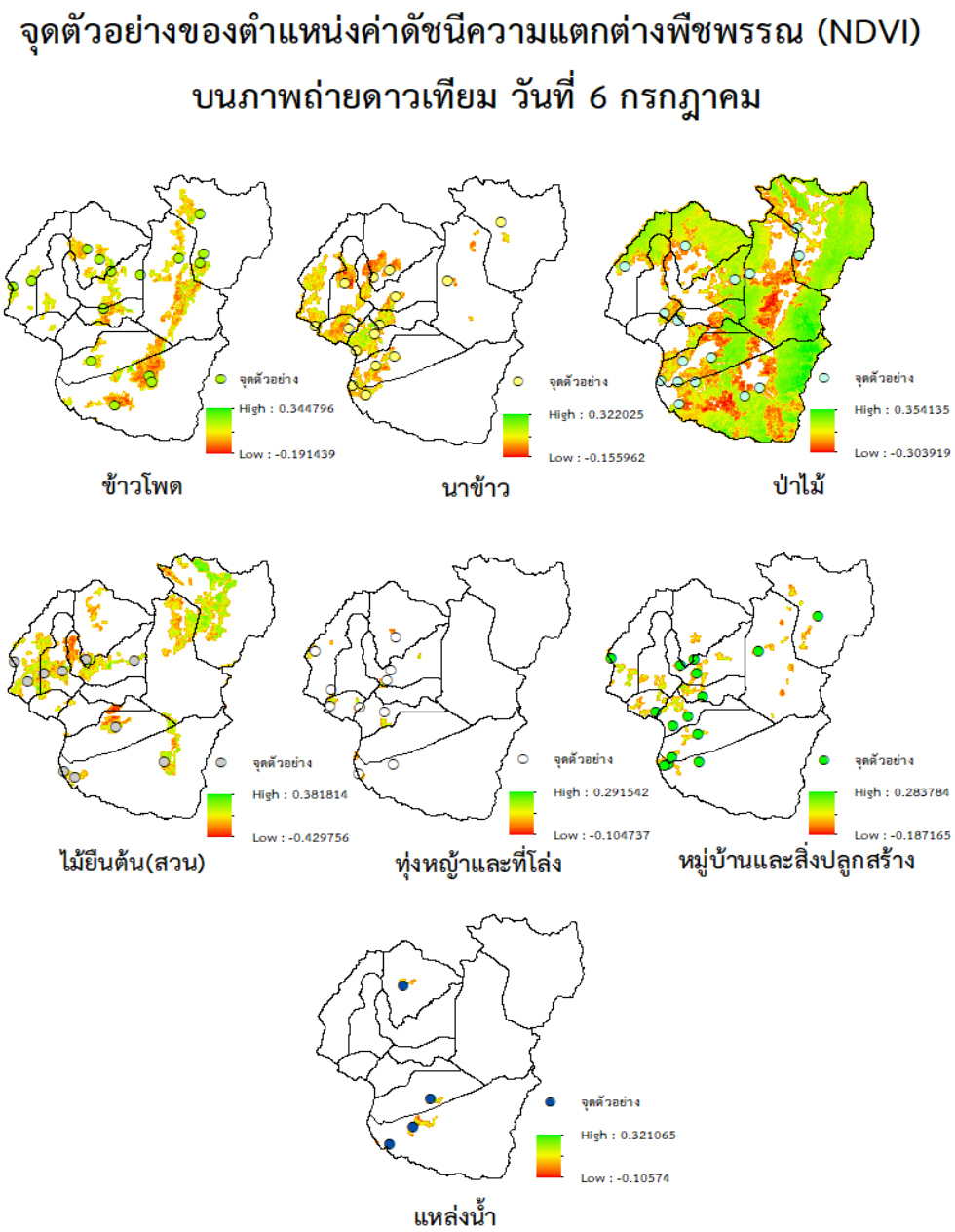
ตาราง 4.1 การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน

ประเภทการใช้ที่ดิน	พื้นที่		
	ตารางกิโลเมตร	ไร่	ร้อยละ
ข้าวโพด	81.20	50,730	9.28
นาข้าว	76.71	47,931	8.77
ป่าไม้	574.31	358,913	65.63
ไม้ยืนต้น(สวน)	104.89	65,503	11.99
ทุ่งหญ้าและที่โล่ง	9.24	5,779	1.05
หมู่บ้านและสิ่งปลูกสร้าง	24.79	15,484	2.83
แหล่งน้ำ	3.94	2,457	0.45
รวม	875.08	546,802	100

จากข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินในปี พ.ศ.2552 มีพื้นที่ทั้งหมด 875.08 ตารางกิโลเมตร 546,802 ไร่ ซึ่งได้แบ่งการใช้ประโยชน์ที่ดินออกเป็น 7 ประเภท คือ ข้าวโพด นาข้าว ป่าไม้ ไม้ยืนต้น (สวน) ทุ่งหญ้าและที่โล่ง หมู่บ้านและสิ่งปลูกสร้าง และแหล่งน้ำ โดยข้าวโพดมีพื้นที่ 81.2 ตารางกิโลเมตร 50,730 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 9.28 ของพื้นที่, นาข้าวมีพื้นที่ 76.71 ตารางกิโลเมตร 47,931 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 8.77 ของพื้นที่, ป่าไม้มีพื้นที่ 574.31 ตารางกิโลเมตร 358,913 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 65.63 ของพื้นที่, ไม้ยืนต้น(สวน)มีพื้นที่ 104.89 ตารางกิโลเมตร 65,503 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 11.99 ของพื้นที่, ทุ่งหญ้าและที่โล่งมีพื้นที่ 9.24 ตารางกิโลเมตร 5,779 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 1.05 ของพื้นที่, หมู่บ้านและสิ่งปลูกสร้างมีพื้นที่ 24.79 ตารางกิโลเมตร 15,484 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 2.83 ของพื้นที่ และแหล่งน้ำมีพื้นที่ 3.94 ตารางกิโลเมตร 2,457 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.45 ของพื้นที่

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

การวิเคราะห์ความถูกต้องจากการจำแนกข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน



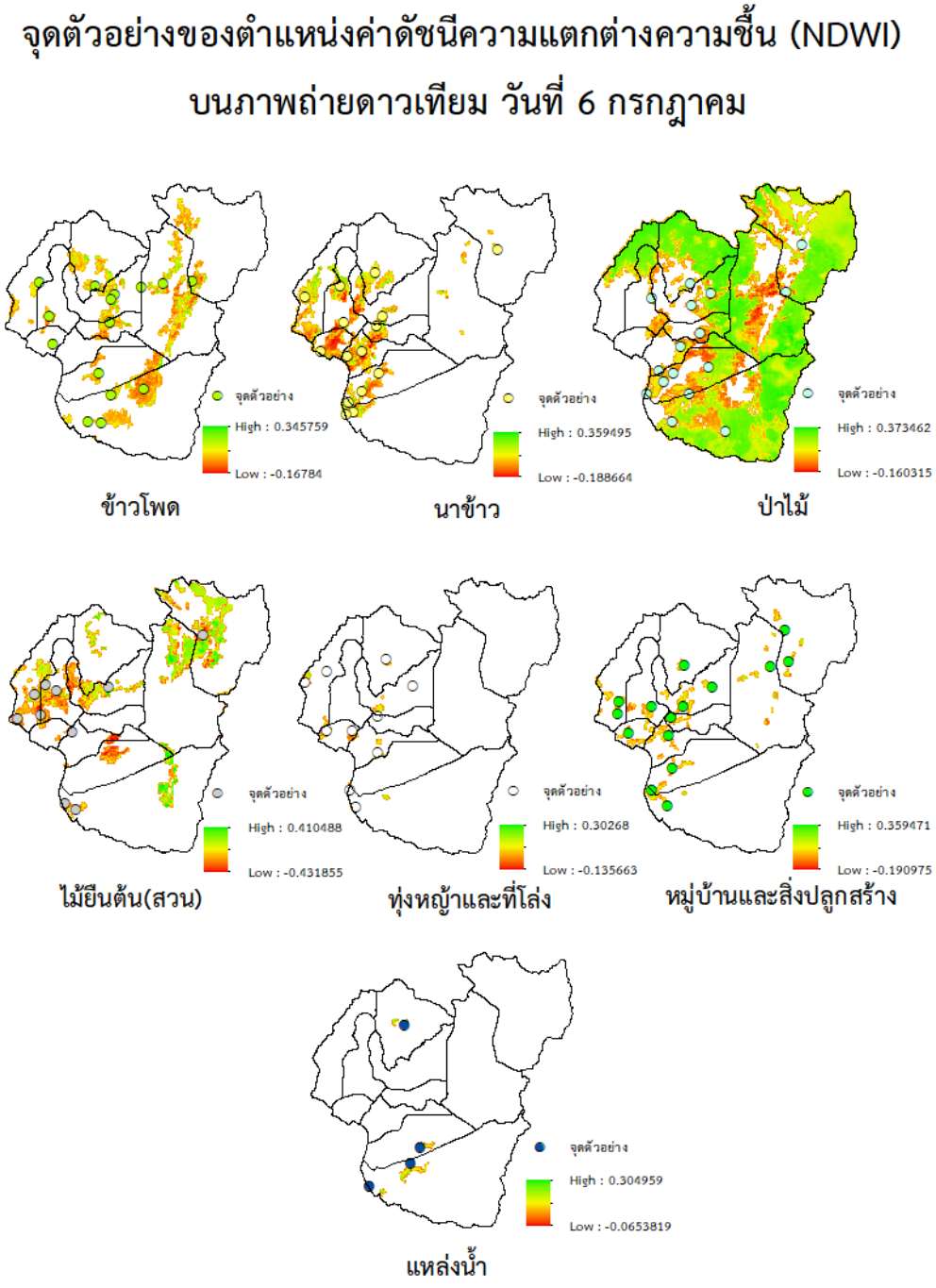
Cop
All rights reserved

ภาพ 4.2 ภาพแสดงจุดตัวอย่างของตำแหน่งค่าดัชนีความแตกต่างพืชพรรณ (NDVI)

ตาราง 4.2 การตรวจสอบความถูกต้องจากการสุ่มตัวอย่างของตำแหน่งค่าดัชนีความแตกต่างพืชพรรณ (NDVI) อ้างอิงบนภาพถ่ายดาวเทียมวันที่ 6 กรกฎาคม จำนวน 85 จุด

การใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดิน	ข้าวโพด	นาข้าว	ป่าไม้	ไม้ยืนต้น(สวน)	ทุ่งหญ้าและที่โล่ง	หมู่บ้านและสิ่งปลูกสร้าง	แหล่งน้ำ	Totals	PA(%)	UA(%)
ข้าวโพด	13	1	0	1	0	0	0	15	76.47	86.67
นาข้าว	3	11	0	0	1	0	0	15	64.71	73.33
ป่าไม้	1	1	12	1	1	0	0	16	85.71	75.00
ไม้ยืนต้น(สวน)	0	1	1	7	0	1	0	10	70.00	70.00
ทุ่งหญ้าและที่โล่ง	0	3	1	1	5	0	0	10	71.43	50.00
หมู่บ้านและสิ่งปลูกสร้าง	0	0	0	0	0	15	0	15	93.75	100.00
แหล่งน้ำ	0	0	0	0	0	0	4	4	100.00	100.00
Column Total	17	17	14	10	7	16	4	85		
ความถูกต้องโดยรวม (Overall Classification Accuracy) = 78.82%										
ความถูกต้องค่าสัมประสิทธิ์ Kappa (Kappa Statistic) = 0.75										

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved



ภาพ 4.3 ภาพแสดงจุดตัวอย่างของตำแหน่งค่าดัชนีความแตกต่างความชื้น (NDWI)

ตาราง 4.3 การตรวจสอบความถูกต้องจากการสุ่มตัวอย่างของตำแหน่งค่าดัชนีความแตกต่างความชื้น (NDWI) อ้างอิงบนภาพถ่ายดาวเทียมวันที่ 6 กรกฎาคม จำนวน 85 จุด

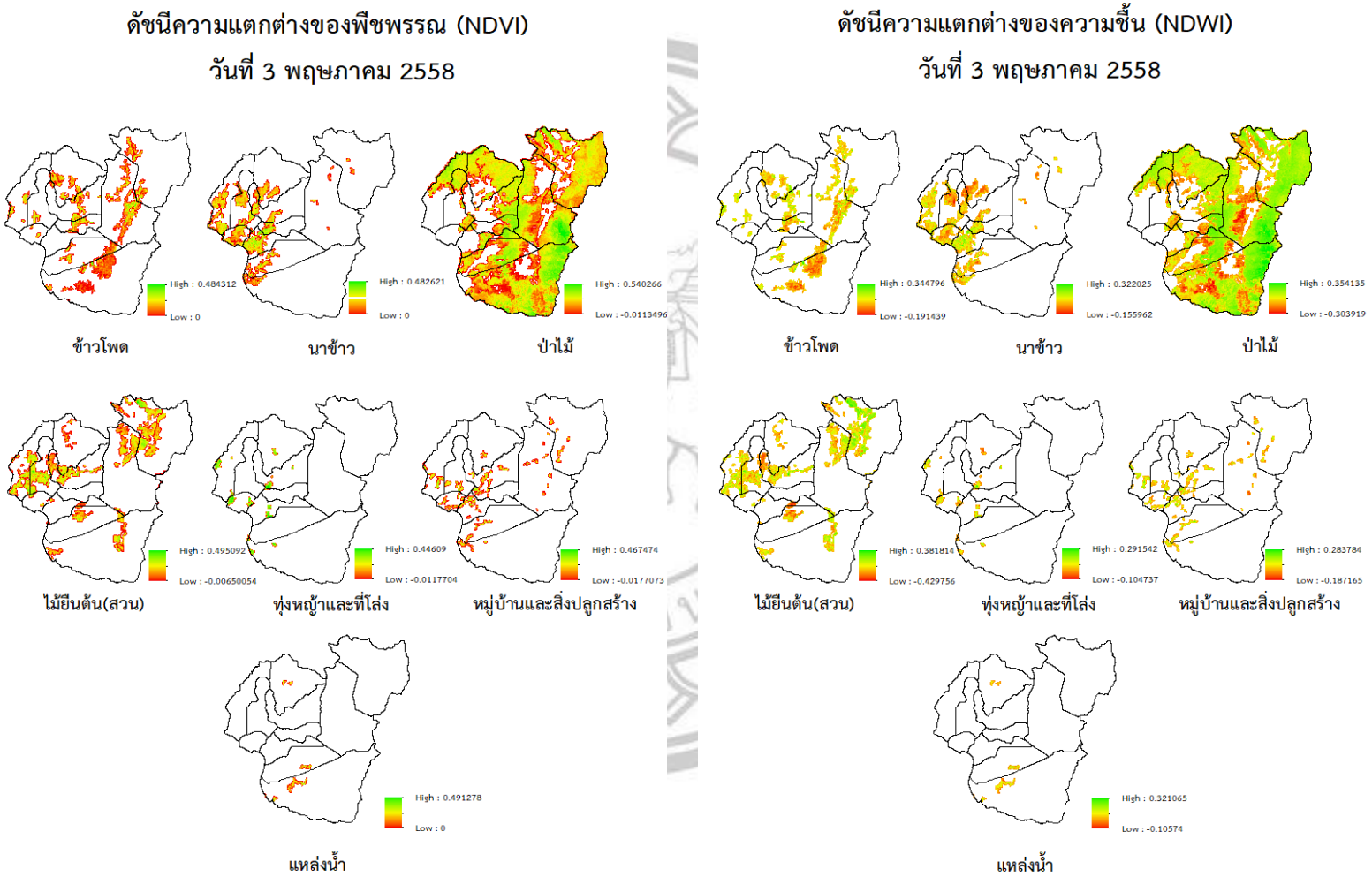
การใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดิน	ข้าวโพด	นาข้าว	ป่าไม้	ไม้ยืนต้น(สวน)	ทุ่งหญ้าและที่โล่ง	หมู่บ้านและสิ่งปลูกสร้าง	แหล่งน้ำ	Totals	PA(%)	UA(%)
ข้าวโพด	12	2	0	0	1	0	0	15	80.00	80.00
นาข้าว	1	12	0	2	0	0	0	15	70.59	80.00
ป่าไม้	1	1	14	0	0	0	0	16	93.33	85.50
ไม้ยืนต้น(สวน)	1	2	0	6	0	1	0	10	54.55	60.00
ทุ่งหญ้าและที่โล่ง	0	0	1	3	5	1	0	10	83.33	50.00
หมู่บ้านและสิ่งปลูกสร้าง	0	0	0	0	0	15	0	15	88.24	100.00
แหล่งน้ำ	0	0	0	0	0	0	4	4	100.00	100.00
Column Total	15	17	15	11	6	17	4	85		
ความถูกต้องโดยรวม (Overall Classification Accuracy) = 80%										
ความถูกต้องค่าสัมประสิทธิ์ Kappa (Kappa Statistic) = 0.76										

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ผลการวิเคราะห์การตรวจสอบความถูกต้องจากการสุ่มจุดตัวอย่างของตำแหน่งค่าดัชนีความแตกต่างพืชพรรณ (NDVI) บนภาพถ่ายดาวเทียมวันที่ 6 กรกฎาคม กับข้อมูลพื้นที่จริงจำนวน 85 จุดตัวอย่าง สำหรับการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน ได้แบ่งออกเป็น 7 ประเภท คือ ข้าวโพด นาข้าว ป่าไม้ ไม้ยืนต้น(สวน) ทุ่งหญ้าและที่โล่ง หมู่บ้านและสิ่งปลูกสร้าง และแหล่งน้ำ พบว่า ค่าความถูกต้องของผู้จำแนก(Producer's Accuracy) มีค่าเท่ากับ 76.47, 64.71, 85.71, 70, 71.43, 93.75 และ 100 ตามลำดับ ค่าความถูกต้องของความถูกต้องของผู้ใช้งาน(User's Accuracy) มีค่าเท่ากับ 86.67, 73.33, 75, 70, 50, 100 และ 100 ตามลำดับ ค่าความถูกต้องโดยรวม มีค่าเท่ากับ 78.82 ความถูกต้องค่าสัมประสิทธิ์ Kappa มีค่าเท่ากับ 0.75

ผลการวิเคราะห์การตรวจสอบความถูกต้องจากการสุ่มจุดตัวอย่างของตำแหน่งค่าดัชนีความแตกต่างความชื้น (NDWI) บนภาพถ่ายดาวเทียมวันที่ 6 กรกฎาคม กับข้อมูลพื้นที่จริงจำนวน 85 จุดตัวอย่าง สำหรับการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน ได้แบ่งออกเป็น 7 ประเภท คือ ข้าวโพด นาข้าว ป่าไม้ ไม้ยืนต้น(สวน) ทุ่งหญ้าและที่โล่ง หมู่บ้านและสิ่งปลูกสร้าง และแหล่งน้ำ พบว่า ค่าความถูกต้องของผู้จำแนก(Producer's Accuracy) มีค่าเท่ากับ 80, 70.59, 93.33, 54.55, 83.33, 88.24 และ 100 ตามลำดับ ค่าความถูกต้องของความถูกต้องของผู้ใช้งาน(User's Accuracy) มีค่าเท่ากับ 80, 80, 87.50, 60, 50, 100 และ 100 ตามลำดับ ค่าความถูกต้องโดยรวม มีค่าเท่ากับ 80 ความถูกต้องค่าสัมประสิทธิ์ Kappa มีค่าเท่ากับ 0.75

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved



ภาพ 4.4 การสะท้อนแสงของดัชนีความแตกต่างพืชพรรณ (NDVI) และค่าการสะท้อนแสงของดัชนีความแตกต่างความชื้น (NDWI) วันที่ 3 พฤษภาคม 2558

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

สมมุติฐานทางสถิติ

สมมุติฐานหลัก ($\mathbf{H_0}$) : ค่า NDVI ของพื้นที่ข้าวโพดไม่แตกต่างจากค่า NDVI ของพื้นที่นาข้าว ป่าไม้ ไม้ยืนต้น(สวน) ทุ่งหญ้าและที่โล่ง หมู่บ้านและสิ่งปลูกสร้าง และแหล่งน้ำ

สมมุติฐานรอง ($\mathbf{H_1}$) : ค่า NDVI ของพื้นที่ข้าวโพดแตกต่างจากค่า NDVI ของพื้นที่นาข้าว ป่าไม้ ไม้ยืนต้น(สวน) ทุ่งหญ้าและที่โล่ง หมู่บ้านและสิ่งปลูกสร้าง และแหล่งน้ำ

ตาราง 4.4 ตารางแสดงการวิเคราะห์ค่าดัชนีความแตกต่างพืชพรรณ (NDVI) ของข้าวโพดเทียบกับการใช้ประโยชน์ที่ดินชนิดอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ วันที่ 3 พฤษภาคม 2558

ประเภท	Mean	Std.Dev	N	Z_{cal}	1.960
นาข้าว	0.029	0.084	842257	-100.990	significance
ป่าไม้	0.121	0.146	1525953	-1428.281	significance
ไม้ยืนต้น	0.028	0.083	1176416	-86.562	significance
ทุ่งหญ้าและที่โล่ง	0.008	0.048	382104	201.979	significance
หมู่บ้านและสิ่งปลูกสร้าง	0.010	0.052	904890	173.125	significance
แหล่งน้ำ	0.005	0.037	263544	245.260	significance

ผลการวิเคราะห์ทดสอบสมมุติฐาน ความแตกต่างของข้าวโพดกับนาข้าว ป่าไม้ และไม้ยืนต้น (สวน) พบว่า ค่า Z_{cal} = -100.99, -1428.28 และ -86.56 ตามลำดับ มีค่าน้อยกว่า ค่า Z_{table} = -1.960 ตกอยู่ในขอบเขตค่าวิกฤต ดังนั้น จึงปฏิเสธ H_0 ยอมรับ H_1 นั่นคือ ค่าดัชนีความแตกต่างพืชพรรณ (NDVI) ของข้าวโพดแตกต่างจากค่าดัชนีความแตกต่างพืชพรรณ (NDVI) ของนาข้าว ป่าไม้ ไม้ยืนต้น(สวน) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 หรือที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ผลการวิเคราะห์ทดสอบสมมุติฐาน ความแตกต่างของข้าวโพดกับทุ่งหญ้าและที่โล่ง หมู่บ้านและสิ่งปลูกสร้าง และแหล่งน้ำ พบว่า ค่า Z_{cal} = 201.979, 173.125 และ 245.260 ตามลำดับ มีค่ามากกว่า ค่า Z_{table} = 1.960 ตกอยู่ในขอบเขตค่าวิกฤต จึงปฏิเสธ H_0 ยอมรับ H_1 นั่นคือ ค่าดัชนีความแตกต่างพืชพรรณ (NDVI) ของข้าวโพดแตกต่างจากค่าดัชนีความแตกต่างพืชพรรณ (NDVI) ของทุ่งหญ้าและที่โล่ง หมู่บ้านและสิ่งปลูกสร้าง และแหล่งน้ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 หรือที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

สมมุติฐานหลัก ($\mathbf{H_0}$) : ค่า NDWI ของพื้นที่ข้าวโพดไม่แตกต่างจากค่า NDWI ของพื้นที่นาข้าว ป่าไม้ ไม้ยืนต้น(สวน) ทุ่งหญ้าและที่โล่ง หมู่บ้านและสิ่งปลูกสร้าง และแหล่งน้ำ

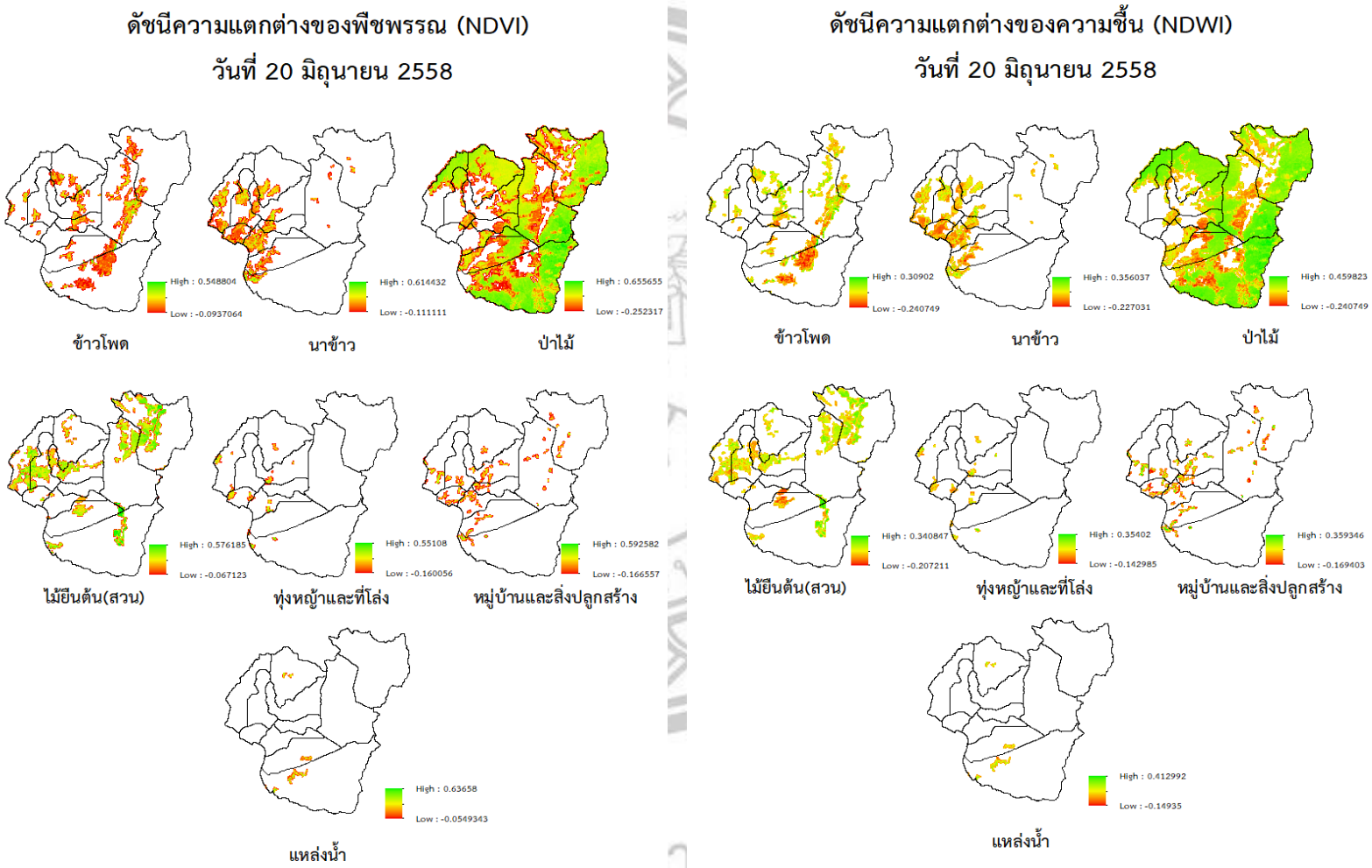
สมมุติฐานรอง ($\mathbf{H_1}$) : ค่า NDWI ของพื้นที่ข้าวโพดแตกต่างจากค่า NDWI ของพื้นที่นาข้าว ป่าไม้ ไม้ยืนต้น(สวน) ทุ่งหญ้าและที่โล่ง หมู่บ้านและสิ่งปลูกสร้าง และแหล่งน้ำ

ตาราง 4.5 ตารางแสดงการวิเคราะห์ค่าดัชนีความแตกต่างความชื้น (NDWI) ของข้าวโพดเทียบกับการใช้ประโยชน์ที่ดินชนิดอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ วันที่ 3 พฤษภาคม 2558

ประเภท	Mean	Std.Dev	N	Z_{cal}	1.960
นาข้าว	0.006	0.027	842257	-196.985	significance
ป่าไม้	0.048	0.080	1525953	-1851.660	significance
ไม้ยืนต้น	0.007	0.031	1176416	-236.382	significance
ทุ่งหญ้าและที่โล่ง	0.002	0.017	382104	-39.397	significance
หมู่บ้านและสิ่งปลูกสร้าง	0.003	0.019	904890	-78.794	significance
แหล่งน้ำ	0.002	0.019	263544	-39.397	significance

ผลการวิเคราะห์ทดสอบสมมุติฐาน ความแตกต่างของข้าวโพดกับนาข้าว ป่าไม้ ไม้ยืนต้น(สวน) ทุ่งหญ้าและที่โล่ง หมู่บ้านและสิ่งปลูกสร้าง และแหล่งน้ำ พบว่า ค่า Z_{cal} = -196.985, -1851.660, -236.382, -39.397, -78.794 และ -39.397 ตามลำดับ มีค่าน้อยกว่า ค่า Z_{table} = -1.960 ตกอยู่ในขอบเขตค่าวิกฤต ดังนั้น จึงปฏิเสธ H_0 ยอมรับ H_1 นั่นคือ ค่าดัชนีความแตกต่างความชื้น (NDWI) ของข้าวโพดแตกต่างจากค่าดัชนีความแตกต่างความชื้น (NDWI) ของนาข้าว ป่าไม้ ไม้ยืนต้น(สวน) ทุ่งหญ้าและที่โล่ง หมู่บ้านและสิ่งปลูกสร้าง และแหล่งน้ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 หรือที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved



ภาพ 4.5 การสะท้อนแสงของดัชนีความแตกต่างพืชพรรณ (NDVI) และค่าการสะท้อนแสงของดัชนีความแตกต่างความชื้น (NDWI) วันที่ 20 มิถุนายน 2558

Copyright by Naresuan University
All rights reserved

สมมุติฐานทางสถิติ

สมมุติฐานหลัก ($\mathbf{H_0}$) : ค่า NDVI ของพื้นที่ข้าวโพดไม่แตกต่างจากค่า NDVI ของพื้นที่นาข้าว ป่าไม้ ไม้ยืนต้น(สวน) ทุ่งหญ้าและที่โล่ง หมู่บ้านและสิ่งปลูกสร้าง และแหล่งน้ำ

สมมุติฐานรอง ($\mathbf{H_1}$) : ค่า NDVI ของพื้นที่ข้าวโพดแตกต่างจากค่า NDVI ของพื้นที่นาข้าว ป่าไม้ ไม้ยืนต้น(สวน) ทุ่งหญ้าและที่โล่ง หมู่บ้านและสิ่งปลูกสร้าง และแหล่งน้ำ

ตาราง 4.6 ตารางแสดงการวิเคราะห์ค่าดัชนีความแตกต่างพืชพรรณ (NDVI) ของข้าวโพดเทียบกับการใช้ประโยชน์ที่ดินชนิดอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ วันที่ 20 มิถุนายน 2558

ประเภท	Mean	Std.Dev	N	Z_{cal}	1.960
นาข้าว	0.029	0.089	842257	-64.020	significance
ป่าไม้	0.160	0.198	1525953	-1741.349	significance
ไม้ยืนต้น	0.033	0.101	1176416	-115.236	significance
ทุ่งหญ้าและที่โล่ง	0.009	0.055	382104	192.061	significance
หมู่บ้านและสิ่งปลูกสร้าง	0.010	0.058	904890	179.256	significance
แหล่งน้ำ	0.006	0.050	263544	230.473	significance

ผลการวิเคราะห์ทดสอบสมมุติฐาน ความแตกต่างของข้าวโพดกับนาข้าว ป่าไม้ และไม้ยืนต้น (สวน) พบว่า ค่า Z_{cal} = -64.020, -1741.349 และ -115.236 ตามลำดับ มีค่าน้อยกว่า ค่า Z_{table} = -1.960 ตกอยู่ในขอบเขตค่าวิกฤต ดังนั้น จึงปฏิเสธ H_0 ยอมรับ H_1 นั่นคือ ค่าดัชนีความแตกต่างพืชพรรณ (NDVI) ของข้าวโพดแตกต่างจากค่าดัชนีความแตกต่างพืชพรรณ (NDVI) ของนาข้าว ป่าไม้ ไม้ยืนต้น(สวน) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 หรือที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ผลการวิเคราะห์ทดสอบสมมุติฐาน ความแตกต่างของข้าวโพดกับทุ่งหญ้าและที่โล่ง หมู่บ้านและสิ่งปลูกสร้าง และแหล่งน้ำ พบว่า ค่า Z_{cal} = 192.061, 179.256 และ 230.473 ตามลำดับ มีค่ามากกว่า ค่า Z_{table} = 1.960 ตกอยู่ในขอบเขตค่าวิกฤต ดังนั้น จึงปฏิเสธ H_0 ยอมรับ H_1 นั่นคือ ค่าดัชนีความแตกต่างพืชพรรณ (NDVI) ของข้าวโพดแตกต่างจากค่าดัชนีความแตกต่างพืชพรรณ (NDVI) ของทุ่งหญ้าและที่โล่ง หมู่บ้านและสิ่งปลูกสร้าง และแหล่งน้ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 หรือที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright© by Naresuan University
All rights reserved

สมมุติฐานหลัก ($\mathbf{H_0}$) : ค่า NDWI ของพื้นที่ข้าวโพดไม่แตกต่างจากค่า NDWI ของพื้นที่นาข้าว ป่าไม้ ไม้ยืนต้น(สวน) ทุ่งหญ้าและที่โล่ง หมู่บ้านและสิ่งปลูกสร้าง และแหล่งน้ำ

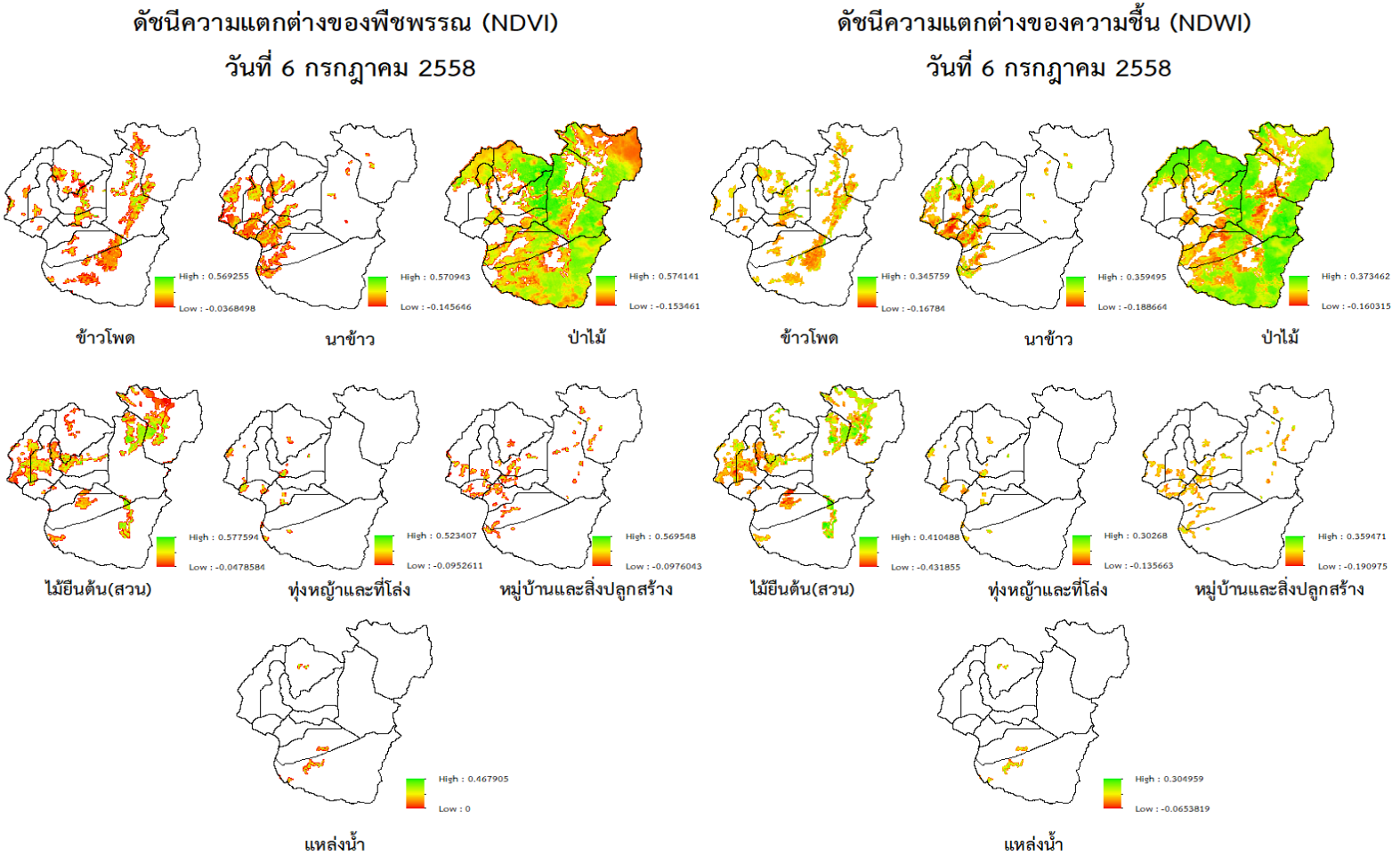
สมมุติฐานรอง ($\mathbf{H_1}$) : ค่า NDWI ของพื้นที่ข้าวโพดแตกต่างจากค่า NDWI ของพื้นที่นาข้าว ป่าไม้ ไม้ยืนต้น(สวน) ทุ่งหญ้าและที่โล่ง หมู่บ้านและสิ่งปลูกสร้าง และแหล่งน้ำ

ตาราง 4.7 ตารางแสดงการวิเคราะห์ค่าดัชนีความแตกต่างความชื้น (NDWI) ของข้าวโพดเทียบกับการใช้ประโยชน์ที่ดินชนิดอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ วันที่ 20 มิถุนายน 2558

ประเภท	Mean	Std.Dev	N	Z_{cal}	1.960
นาข้าว	0.004	0.033	842257	-58.533	significance
ป่าไม้	0.073	0.114	1525953	-2077.912	significance
ไม้ยืนต้น	0.01	0.045	1176416	-234.131	significance
ทุ่งหญ้าและที่โล่ง	0.003	0.021	382104	-29.266	significance
หมู่บ้านและสิ่งปลูกสร้าง	0.003	0.023	904890	-29.266	significance
แหล่งน้ำ	0.003	0.027	263544	-29.266	significance

ผลการวิเคราะห์ทดสอบสมมุติฐาน ความแตกต่างของข้าวโพดกับนาข้าว ป่าไม้ ไม้ยืนต้น(สวน) ทุ่งหญ้าและที่โล่ง หมู่บ้านและสิ่งปลูกสร้าง และแหล่งน้ำ พบว่า ค่า Z_{cal} = -58.533, -2077.912, -234.131, -29.266, -29.266 และ -29.266 ตามลำดับ มีค่าน้อยกว่า ค่า Z_{table} = -1.960 ตกอยู่ในขอบเขตค่าวิกฤต ดังนั้นจึงปฏิเสธ H_0 ยอมรับ H_1 นั่นคือ ค่าดัชนีความแตกต่างความชื้น (NDWI) ของข้าวโพดแตกต่างจากค่าดัชนีความแตกต่างความชื้น (NDWI) ของนาข้าว ป่าไม้ ไม้ยืนต้น(สวน) ทุ่งหญ้าและที่โล่ง หมู่บ้านและสิ่งปลูกสร้าง และแหล่งน้ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 หรือที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved



ภาพ 4.6 การสะท้อนแสงของดัชนีความแตกต่างพืชพรรณ (NDVI) และค่าการสะท้อนแสงของดัชนีความแตกต่างความชื้น (NDWI) วันที่ 6 กรกฎาคม 2558

Copyright by Naresuan University
All rights reserved

สมมุติฐานทางสถิติ

สมมุติฐานหลัก ($\mathbf{H_0}$) : ค่า NDVI ของพื้นที่ข้าวโพดไม่แตกต่างจากค่า NDVI ของพื้นที่นาข้าว ป่าไม้ ไม้ยืนต้น(สวน) ทุ่งหญ้าและที่โล่ง หมู่บ้านและสิ่งปลูกสร้าง และแหล่งน้ำ

สมมุติฐานรอง ($\mathbf{H_1}$) : ค่า NDVI ของพื้นที่ข้าวโพดแตกต่างจากค่า NDVI ของพื้นที่นาข้าว ป่าไม้ ไม้ยืนต้น(สวน) ทุ่งหญ้าและที่โล่ง หมู่บ้านและสิ่งปลูกสร้าง และแหล่งน้ำ

ตาราง 4.8 ตารางแสดงการวิเคราะห์ค่าดัชนีความแตกต่างพืชพรรณ (NDVI) ของข้าวโพด เทียบกับการใช้ประโยชน์ที่ดินชนิดอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ วันที่ 6 กรกฎาคม 2558

ประเภท	Mean	Std.Dev	N	Z_{cal}	1.960
นาข้าว	0.026	0.078	842257	-39.397	significance
ป่าไม้	0.127	0.164	1525953	-1365.764	significance
ไม้ยืนต้น	0.030	0.092	1176416	-91.926	significance
ทุ่งหญ้าและที่โล่ง	0.008	0.048	382104	196.985	significance
หมู่บ้านและสิ่งปลูกสร้าง	0.010	0.053	904890	170.720	significance
แหล่งน้ำ	0.005	0.039	263544	236.382	significance

ผลการวิเคราะห์ทดสอบสมมุติฐาน ความแตกต่างของข้าวโพดกับนาข้าว ป่าไม้ และไม้ยืนต้น (สวน) พบว่า ค่า Z_{cal} = -39.397, -1365.764 และ -91.926 ตามลำดับ มีค่าน้อยกว่า ค่า Z_{table} = -1.960 ตกอยู่ในขอบเขตค่าวิกฤต ดังนั้นจึงปฏิเสธ H_0 ยอมรับ H_1 นั่นคือ ค่าดัชนีความแตกต่างพืชพรรณ (NDVI) ของข้าวโพดแตกต่างจากค่าดัชนีความแตกต่างพืชพรรณ (NDVI) ของนาข้าว ป่าไม้ ไม้ยืนต้น(สวน) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 หรือที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ผลการวิเคราะห์ทดสอบสมมุติฐาน ความแตกต่างของข้าวโพดกับทุ่งหญ้าและที่โล่ง หมู่บ้านและสิ่งปลูกสร้าง และแหล่งน้ำ พบว่า ค่า Z_{cal} = 196.985, 170.720 และ 236.382 ตามลำดับ มีค่ามากกว่า ค่า Z_{table} = 1.960 ตกอยู่ในขอบเขตค่าวิกฤต ดังนั้นจึงปฏิเสธ H_0 ยอมรับ H_1 นั่นคือ ค่าดัชนีความแตกต่างพืชพรรณ (NDVI) ของข้าวโพดแตกต่างจากค่าดัชนีความแตกต่างพืชพรรณ (NDVI) ของทุ่งหญ้าและที่โล่ง หมู่บ้านและสิ่งปลูกสร้าง และแหล่งน้ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 หรือที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

สมมุติฐานหลัก ($\mathbf{H_0}$) : ค่า NDWI ของพื้นที่ข้าวโพดไม่แตกต่างจากค่า NDWI ของพื้นที่นาข้าว ป่าไม้ ไม้ยืนต้น(สวน) ทุ่งหญ้าและที่โล่ง หมู่บ้านและสิ่งปลูกสร้าง และแหล่งน้ำ

สมมุติฐานรอง ($\mathbf{H_1}$) : ค่า NDWI ของพื้นที่ข้าวโพดแตกต่างจากค่า NDWI ของพื้นที่นาข้าว ป่าไม้ ไม้ยืนต้น(สวน) ทุ่งหญ้าและที่โล่ง หมู่บ้านและสิ่งปลูกสร้าง และแหล่งน้ำ

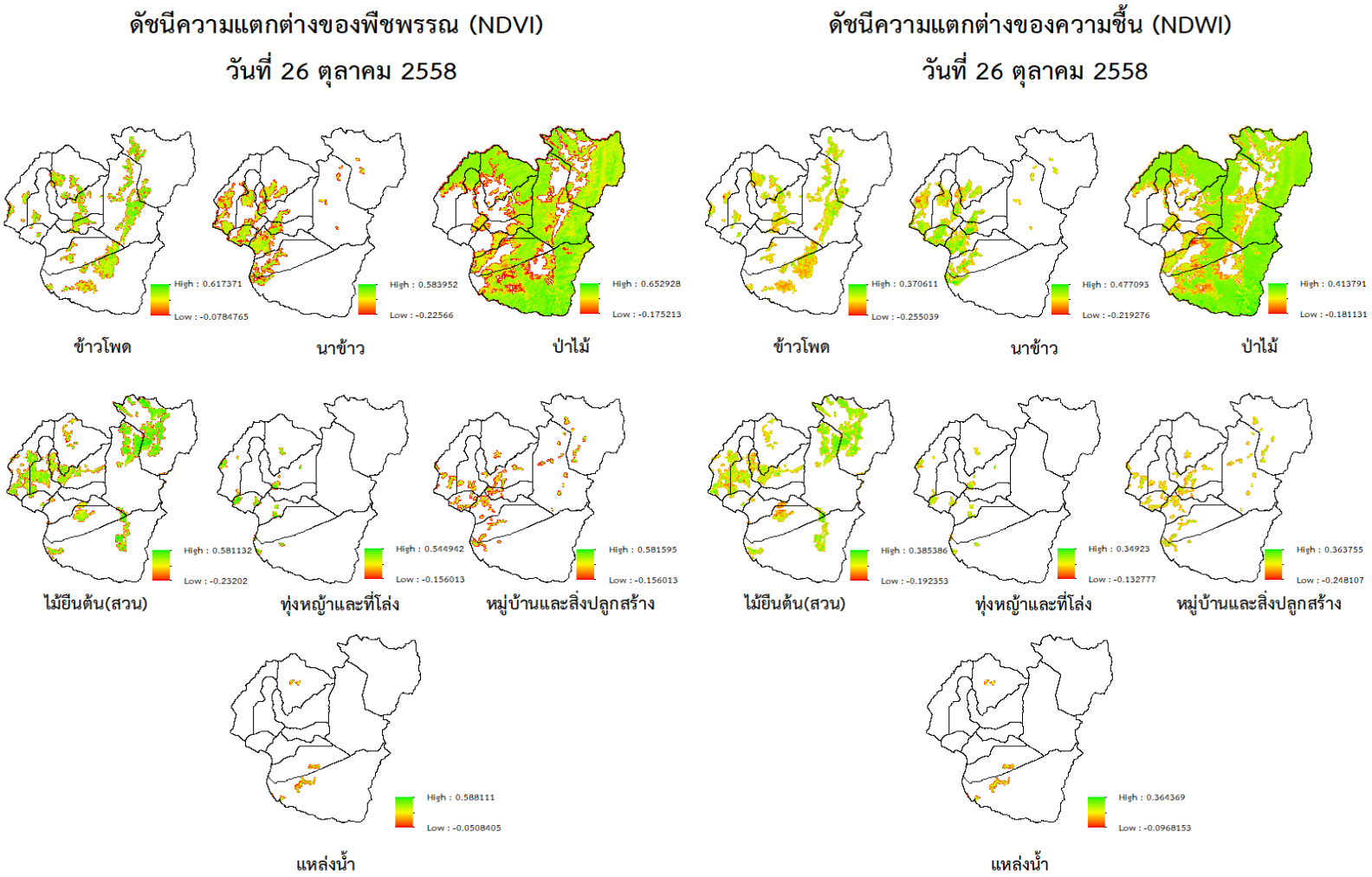
ตาราง 4.9 ตารางแสดงการวิเคราะห์ค่าดัชนีความแตกต่างความชื้น (NDWI) ของข้าวโพด เทียบกับการใช้ประโยชน์ที่ดินชนิดอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ วันที่ 6 กรกฎาคม 2558

ประเภท	Mean	Std.Dev	N	Z_{cal}	1.960
นาข้าว	0.004	0.028	842257	31.040	significance
ป่าไม้	0.073	0.106	1525953	-2110.726	significance
ไม้ยืนต้น	0.011	0.044	1176416	-186.240	significance
ทุ่งหญ้าและที่โล่ง	0.002	0.018	382104	93.120	significance
หมู่บ้านและสิ่งปลูกสร้าง	0.003	0.021	904890	62.080	significance
แหล่งน้ำ	0.003	0.024	263544	62.080	significance

ผลการวิเคราะห์ทดสอบสมมุติฐาน ความแตกต่างของข้าวโพดกับป่าไม้ และไม้ยืนต้น(สวน) พบว่า ค่า Z_{cal} = -2110.726 และ -186.240 ตามลำดับ มีค่าน้อยกว่า ค่า Z_{table} = -1.960 ตกอยู่ในขอบเขตค่าวิกฤต ดังนั้นจึงปฏิเสธ H_0 ยอมรับ H_1 นั่นคือ ค่าดัชนีความแตกต่างความชื้น (NDWI) ของข้าวโพดแตกต่างจากค่าค่าดัชนีความแตกต่างความชื้น (NDWI) ของป่าไม้ ไม้ยืนต้น(สวน) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 หรือที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ผลการวิเคราะห์ทดสอบสมมุติฐาน ความแตกต่างของข้าวโพดกับนาข้าว ทุ่งหญ้าและที่โล่ง หมู่บ้านและสิ่งปลูกสร้าง และแหล่งน้ำ พบว่า ค่า Z_{cal} = 31.040, 93.120, 60.080 และ 60.080 ตามลำดับ มีค่ามากกว่า ค่า Z_{table} = 1.960 ตกอยู่ในขอบเขตค่าวิกฤต ดังนั้นจึงปฏิเสธ H_0 ยอมรับ H_1 นั่นคือ ดัชนีความแตกต่างความชื้น (NDWI) ของข้าวโพดแตกต่างจากค่าดัชนีความแตกต่างความชื้น (NDWI) ของนาข้าว ทุ่งหญ้าและที่โล่ง หมู่บ้านและสิ่งปลูกสร้าง และแหล่งน้ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 หรือที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved



ภาพ 4.7 การสะท้อนแสงของดัชนีความแตกต่างพืชพรรณ (NDVI) และค่าการสะท้อนแสงของดัชนีความแตกต่างความชื้น (NDWI) วันที่ 26 ตุลาคม 2558

Copyright by Naresuan University
All rights reserved

สมมุติฐานทางสถิติ

สมมุติฐานหลัก ($\mathbf{H_0}$) : ค่า NDVI ของพื้นที่ข้าวโพดไม่แตกต่างจากค่า NDVI ของพื้นที่นาข้าว ป่าไม้ ไม้ยืนต้น(สวน) ทุ่งหญ้าและที่โล่ง หมู่บ้านและสิ่งปลูกสร้าง และแหล่งน้ำ

สมมุติฐานรอง ($\mathbf{H_1}$) : ค่า NDVI ของพื้นที่ข้าวโพดแตกต่างจากค่า NDVI ของพื้นที่นาข้าว ป่าไม้ ไม้ยืนต้น(สวน) ทุ่งหญ้าและที่โล่ง หมู่บ้านและสิ่งปลูกสร้าง และแหล่งน้ำ

ตาราง 4.10 ตารางแสดงการวิเคราะห์ค่าดัชนีความแตกต่างพืชพรรณ (NDVI) ของข้าวโพดเทียบกับการใช้ประโยชน์ที่ดินชนิดอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ วันที่ 26 ตุลาคม 2558

ประเภท	Mean	Std.Dev	N	Z_{cal}	1.960
นาข้าว	0.041	0.120	842257	-54.874	significance
ป่าไม้	0.182	0.216	1525953	-1344.424	significance
ไม้ยืนต้น	0.019	0.062	1176416	146.332	significance
ทุ่งหญ้าและที่โล่ง	0.011	0.065	382104	219.498	significance
หมู่บ้านและสิ่งปลูกสร้าง	0.013	0.071	263544	201.206	significance
แหล่งน้ำ	0.006	0.051	263543	265.226	significance

ผลการวิเคราะห์ทดสอบสมมุติฐาน ความแตกต่างของข้าวโพดกับนาข้าว และป่าไม้ พบว่า ค่า Z_{cal} = -54.874 และ -1344.424 ตามลำดับ มีค่าน้อยกว่า ค่า Z_{table} = -1.960 ตกอยู่ในขอบเขตค่าวิกฤต ดังนั้นจึงปฏิเสธ H_0 ยอมรับ H_1 นั่นคือ ค่าดัชนีความแตกต่างพืชพรรณ (NDVI) ของข้าวโพดแตกต่างจากค่าดัชนีความแตกต่างพืชพรรณ (NDVI) ของนาข้าว และป่าไม้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 หรือที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ผลการวิเคราะห์ทดสอบสมมุติฐาน ความแตกต่างของข้าวโพดกับไม้ยืนต้น(สวน) ทุ่งหญ้าและที่โล่ง หมู่บ้านและสิ่งปลูกสร้าง และแหล่งน้ำ พบว่า ค่า Z_{cal} = 146.332, 219.498, 201.206 และ 265.226 ตามลำดับ มีค่ามากกว่า ค่า Z_{table} = 1.960 ตกอยู่ในขอบเขตค่าวิกฤต ดังนั้นจึงปฏิเสธ H_0 ยอมรับ H_1 นั่นคือ ค่าดัชนีความแตกต่างพืชพรรณ (NDVI) ของข้าวโพดแตกต่างจากค่าดัชนีความแตกต่างพืชพรรณ (NDVI) ของไม้ยืนต้น(สวน) ทุ่งหญ้าและที่โล่ง หมู่บ้านและสิ่งปลูกสร้าง และแหล่งน้ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 หรือที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

สมมุติฐานหลัก ($\mathbf{H_0}$) : ค่า NDWI ของพื้นที่ข้าวโพดไม่แตกต่างจากค่า NDWI ของพื้นที่นาข้าว ป่าไม้ ไม้ยืนต้น(สวน) ทุ่งหญ้าและที่โล่ง หมู่บ้านและสิ่งปลูกสร้าง และแหล่งน้ำ

สมมุติฐานรอง ($\mathbf{H_1}$) : ค่า NDWI ของพื้นที่ข้าวโพดแตกต่างจากค่า NDWI ของพื้นที่นาข้าว ป่าไม้ ไม้ยืนต้น(สวน) ทุ่งหญ้าและที่โล่ง หมู่บ้านและสิ่งปลูกสร้าง และแหล่งน้ำ

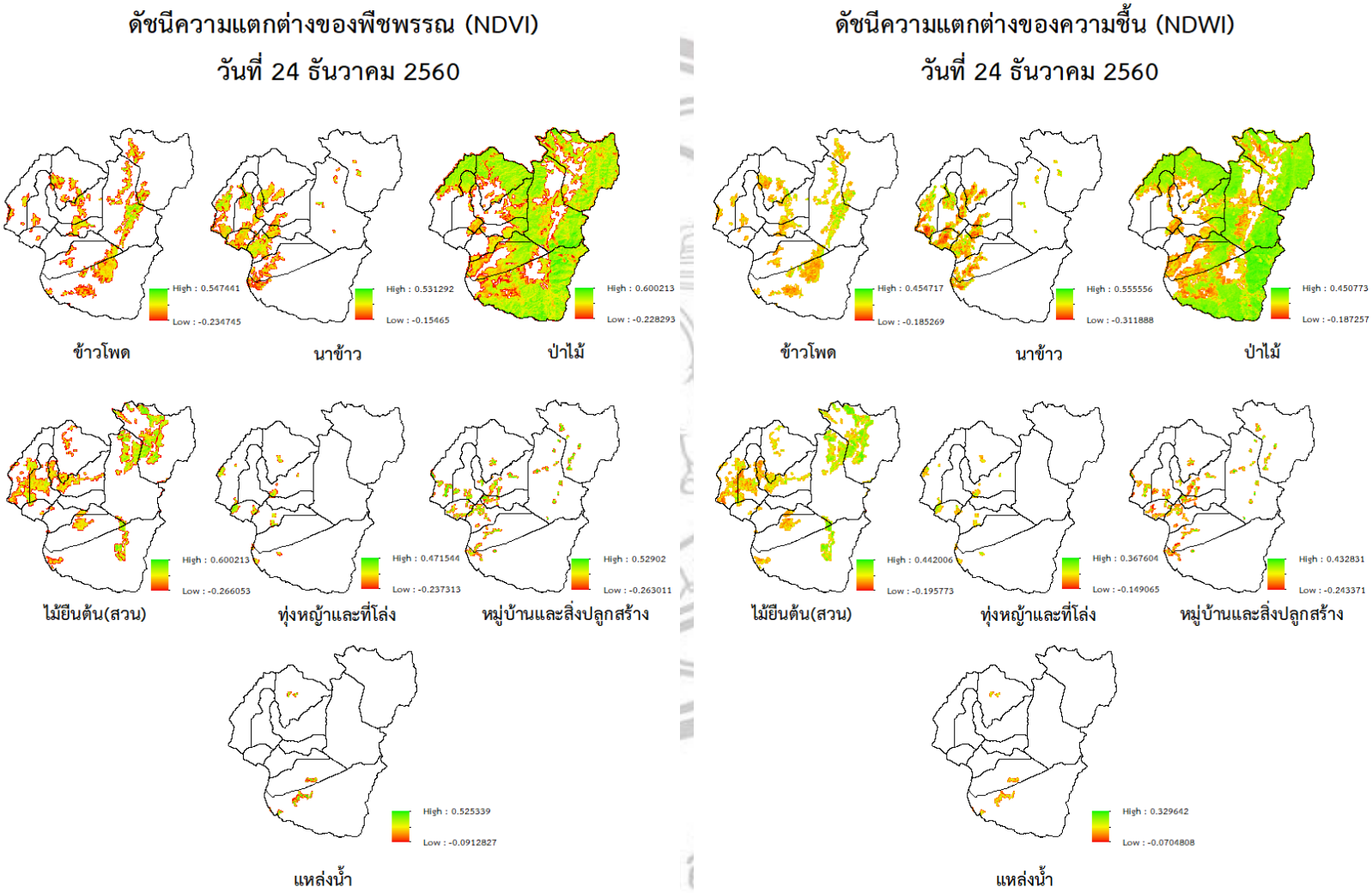
ตาราง 4.11 ตารางแสดงการวิเคราะห์ค่าดัชนีความแตกต่างความชื้น (NDWI) ของข้าวโพดเทียบกับการใช้ประโยชน์ที่ดินชนิดอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ วันที่ 26 ตุลาคม 2558

ประเภท	Mean	Std.Dev	N	Z_{cal}	1.960
นาข้าว	0.019	0.064	842257	-120.509	significance
ป่าไม้	0.091	0.115	1525953	-1566.611	significance
ไม้ยืนต้น	0.042	0.126	1176416	-582.458	significance
ทุ่งหญ้าและที่โล่ง	0.005	0.031	382104	160.678	significance
หมู่บ้านและสิ่งปลูกสร้าง	0.006	0.036	263544	140.593	significance
แหล่งน้ำ	0.004	0.029	263543	180.763	significance

ผลการวิเคราะห์ทดสอบสมมุติฐาน ความแตกต่างของข้าวโพดกับนาข้าว ป่าไม้ และไม้ยืนต้น (สวน) พบว่า ค่า Z_{cal} = -120.509, -1566.611 และ -582.458 ตามลำดับ มีค่าน้อยกว่า ค่า Z_{table} = -1.960 ตกอยู่ในขอบเขตค่าวิกฤต ดังนั้นจึงปฏิเสธ H_0 ยอมรับ H_1 นั่นคือ ค่าดัชนีความแตกต่างความชื้น (NDWI) ของข้าวโพดแตกต่างจากค่าค่าดัชนีความแตกต่างความชื้น (NDWI) ของนาข้าว ป่าไม้ ไม้ยืนต้น(สวน) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 หรือที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ผลการวิเคราะห์ทดสอบสมมุติฐาน ความแตกต่างของข้าวโพดกับนาข้าว ทุ่งหญ้าและที่โล่ง หมู่บ้านและสิ่งปลูกสร้าง และแหล่งน้ำ พบว่า ค่า Z_{cal} = 31.040, 93.120, 60.080 และ 60.080 ตามลำดับ มีค่ามากกว่า ค่า Z_{table} = 1.960 ตกอยู่ในขอบเขตค่าวิกฤต ดังนั้นจึงปฏิเสธ H_0 ยอมรับ H_1 นั่นคือ ดัชนีความแตกต่างความชื้น (NDWI) ของข้าวโพดแตกต่างจากค่าดัชนีความแตกต่างความชื้น (NDWI) ของนาข้าว ทุ่งหญ้าและที่โล่ง หมู่บ้านและสิ่งปลูกสร้าง และแหล่งน้ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 หรือที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved



ภาพ 4.8 การสะท้อนแสงของดัชนีความแตกต่างพืชพรรณ (NDVI) และค่าการสะท้อนแสงของดัชนีความแตกต่างความชื้น (NDWI) วันที่ 24 ธันวาคม 2560

Copyright by Naresuan University
All rights reserved

สมมุติฐานทางสถิติ

สมมุติฐานหลัก (H_0) : ค่า NDVI ของพื้นที่ข้าวโพดไม่แตกต่างจากค่า NDVI ของพื้นที่นาข้าว ป่าไม้ ไม้ยืนต้น(สวน) ทุ่งหญ้าและที่โล่ง หมู่บ้านและสิ่งปลูกสร้าง และแหล่งน้ำ

สมมุติฐานรอง (H_1) : ค่า NDVI ของพื้นที่ข้าวโพดแตกต่างจากค่า NDVI ของพื้นที่นาข้าว ป่าไม้ ไม้ยืนต้น(สวน) ทุ่งหญ้าและที่โล่ง หมู่บ้านและสิ่งปลูกสร้าง และแหล่งน้ำ

ตาราง 4.12 ตารางแสดงการวิเคราะห์ค่าดัชนีความแตกต่างพืชพรรณ (NDVI) ของข้าวโพดเทียบกับการใช้ประโยชน์ที่ดินชนิดอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ วันที่ 24 ธันวาคม 2560

ประเภท	Mean	Std.Dev	N	Z_{cal}	1.960
นาข้าว	0.026	0.078	842257	11.911	significance
ป่าไม้	0.146	0.178	1525953	-1417.377	significance
ไม้ยืนต้น	0.032	0.097	1176416	-59.554	significance
ทุ่งหญ้าและที่โล่ง	0.008	0.048	382104	226.304	significance
หมู่บ้านและสิ่งปลูกสร้าง	0.009	0.051	904890	214.393	significance
แหล่งน้ำ	0.005	0.039	263544	262.036	significance

ผลการวิเคราะห์ทดสอบสมมุติฐาน ความแตกต่างของข้าวโพดกับป่าไม้ และไม้ยืนต้น(สวน) พบว่า ค่า Z_{cal} = -1417.377 และ -59.554 ตามลำดับ มีค่าน้อยกว่า ค่า Z_{table} = -1.960 ตกอยู่ในขอบเขตค่าวิกฤต ดังนั้นจึงปฏิเสธ H_0 ยอมรับ H_1 นั่นคือ ค่าดัชนีความแตกต่างพืชพรรณ (NDVI) ของข้าวโพดแตกต่างจากค่าดัชนีความแตกต่างพืชพรรณ (NDVI) ของป่าไม้ และไม้ยืนต้น(สวน) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 หรือที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ผลการวิเคราะห์ทดสอบสมมุติฐาน ความแตกต่างของข้าวโพดกับนาข้าว ทุ่งหญ้าและที่โล่ง หมู่บ้านและสิ่งปลูกสร้าง และแหล่งน้ำ พบว่า ค่า Z_{cal} = 11.911, 226.304, 214.393 และ 262.036 ตามลำดับ มีค่ามากกว่า ค่า Z_{table} = 1.960 ตกอยู่ในขอบเขตค่าวิกฤต ดังนั้นจึงปฏิเสธ H_0 ยอมรับ H_1 นั่นคือ ค่าดัชนีความแตกต่างพืชพรรณ (NDVI) ของข้าวโพดแตกต่างจากค่าดัชนีความแตกต่างพืชพรรณ (NDVI) ของนาข้าว ทุ่งหญ้าและที่โล่ง หมู่บ้านและสิ่งปลูกสร้าง และแหล่งน้ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 หรือที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

สมมุติฐานหลัก ($\mathbf{H_0}$) : ค่า NDWI ของพื้นที่ข้าวโพดไม่แตกต่างจากค่า NDWI ของพื้นที่นาข้าว ป่าไม้ ไม้ยืนต้น(สวน) ทุ่งหญ้าและที่โล่ง หมู่บ้านและสิ่งปลูกสร้าง และแหล่งน้ำ

สมมุติฐานรอง ($\mathbf{H_1}$) : ค่า NDWI ของพื้นที่ข้าวโพดแตกต่างจากค่า NDWI ของพื้นที่นาข้าว ป่าไม้ ไม้ยืนต้น(สวน) ทุ่งหญ้าและที่โล่ง หมู่บ้านและสิ่งปลูกสร้าง และแหล่งน้ำ

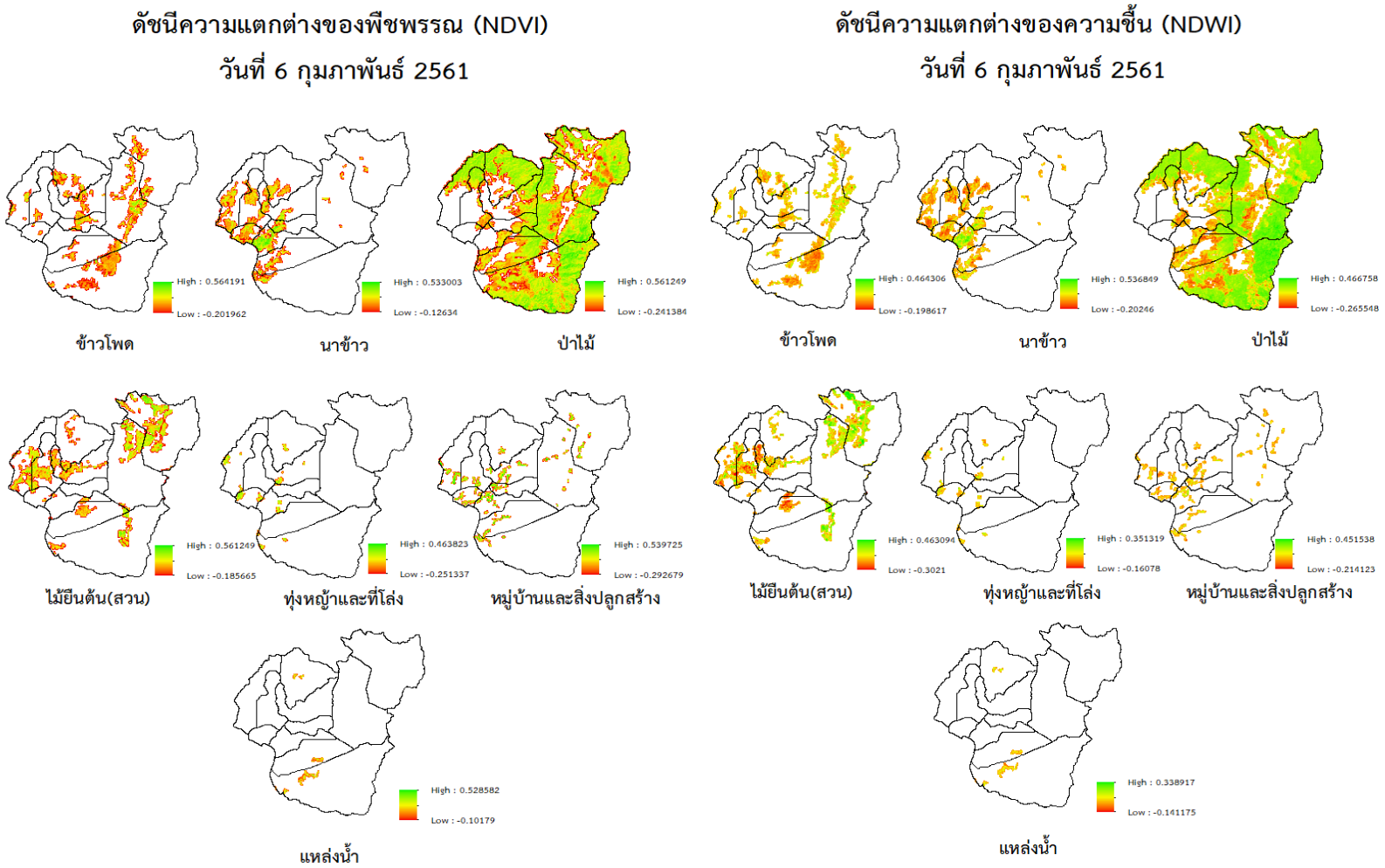
ตาราง 4.13 ตารางแสดงการวิเคราะห์ค่าดัชนีความแตกต่างความชื้น (NDWI) ของข้าวโพดเทียบกับการใช้ประโยชน์ที่ดินชนิดอื่นๆอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ วันที่ 24 ธันวาคม 2560

ประเภท	Mean	Std.Dev	N	Z_{cal}	1.960
นาข้าว	0.002	0.028	842257	124.160	significance
ป่าไม้	0.070	0.097	1525953	-1986.565	significance
ไม้ยืนต้น	0.010	0.043	1176416	-124.160	significance
ทุ่งหญ้าและที่โล่ง	0.002	0.018	382104	124.160	significance
หมู่บ้านและสิ่งปลูกสร้าง	0.002	0.020	904890	124.160	significance
แหล่งน้ำ	0.003	0.021	263544	93.120	significance

ผลการวิเคราะห์ทดสอบสมมุติฐาน ความแตกต่างของข้าวโพดกับป่าไม้ และไม้ยืนต้น(สวน) พบว่า ค่า Z_{cal} = -1986.565 และ -124.160 ตามลำดับ มีค่าน้อยกว่า ค่า Z_{table} = -1.960 ตกอยู่ในขอบเขตค่าวิกฤต ดังนั้นจึงปฏิเสธ H_0 ยอมรับ H_1 นั่นคือ ค่าดัชนีความแตกต่างความชื้น (NDWI) ของข้าวโพดแตกต่างจากค่าค่าดัชนีความแตกต่างความชื้น (NDWI) ของป่าไม้ และไม้ยืนต้น(สวน) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 หรือที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ผลการวิเคราะห์ทดสอบสมมุติฐาน ความแตกต่างของข้าวโพดกับนาข้าว ทุ่งหญ้าและที่โล่ง หมู่บ้านและสิ่งปลูกสร้าง และแหล่งน้ำ พบว่า ค่า Z_{cal} = 124.160, 124.160, 124.160 และ 93.120 ตามลำดับ มีค่ามากกว่า ค่า Z_{table} = 1.960 ตกอยู่ในขอบเขตค่าวิกฤต ดังนั้นจึงปฏิเสธ H_0 ยอมรับ H_1 นั่นคือ ดัชนีความแตกต่างความชื้น (NDWI) ของข้าวโพดแตกต่างจากค่าดัชนีความแตกต่างความชื้น (NDWI) ของนาข้าว ทุ่งหญ้าและที่โล่ง หมู่บ้านและสิ่งปลูกสร้าง และแหล่งน้ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 หรือที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved



ภาพ 4.9 การสะท้อนแสงของดัชนีความแตกต่างพืชพรรณ (NDVI) และค่าการสะท้อนแสงของดัชนีความแตกต่างความชื้น (NDWI) วันที่ 6 กุมภาพันธ์ 2561

Copyright by Naresuan University
All rights reserved

สมมุติฐานทางสถิติ

สมมุติฐานหลัก (H_0) : ค่า NDVI ของพื้นที่ข้าวโพดไม่แตกต่างจากค่า NDVI ของพื้นที่นาข้าว ป่าไม้ ไม้ยืนต้น(สวน) ทุ่งหญ้าและที่โล่ง หมู่บ้านและสิ่งปลูกสร้าง และแหล่งน้ำ

สมมุติฐานรอง (H_1) : ค่า NDVI ของพื้นที่ข้าวโพดแตกต่างจากค่า NDVI ของพื้นที่นาข้าว ป่าไม้ ไม้ยืนต้น(สวน) ทุ่งหญ้าและที่โล่ง หมู่บ้านและสิ่งปลูกสร้าง และแหล่งน้ำ

ตาราง 4.14 ตารางแสดงการวิเคราะห์ค่าค่าดัชนีความแตกต่างพืชพรรณ (NDVI) **ของข้าวโพดเทียบกับการใช้ประโยชน์ที่ดินชนิดอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ วันที่ 6 กุมภาพันธ์ 2561**

ประเภท	Mean	Std.Dev	N	Z_{cal}	1.960
นาข้าว	0.029	0.088	842257	-67.38965151	significance
ป่าไม้	0.133	0.164	1525953	-1469.094403	significance
ไม้ยืนต้น	0.029	0.088	1176416	-67.38965151	significance
ทุ่งหญ้าและที่โล่ง	0.007	0.044	382104	229.1248152	significance
หมู่บ้านและสิ่งปลูกสร้าง	0.009	0.050	904890	202.1689546	significance
แหล่งน้ำ	0.004	0.036	263544	269.5586061	significance

ผลการวิเคราะห์ทดสอบสมมุติฐาน ความแตกต่างของข้าวโพดกับนาข้าว ป่าไม้ และไม้ยืนต้น (สวน) พบว่า ค่า Z_{cal} = -67.390, -1469.094 และ -67.390 ตามลำดับ มีค่าน้อยกว่า ค่า Z_{table} = -1.960 ตกอยู่ในขอบเขตค่าวิกฤต ดังนั้นจึงปฏิเสธ H_0 ยอมรับ H_1 นั่นคือ ค่าดัชนีความแตกต่างพืชพรรณ (NDVI) ของข้าวโพดแตกต่างจากค่าดัชนีความแตกต่างพืชพรรณ (NDVI) ของนาข้าว ป่าไม้ และไม้ยืนต้น(สวน) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 หรือที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ผลการวิเคราะห์ทดสอบสมมุติฐาน ความแตกต่างของข้าวโพดกับทุ่งหญ้าและที่โล่ง หมู่บ้านและสิ่งปลูกสร้าง และแหล่งน้ำ พบว่า ค่า Z_{cal} = 229.125, 202.169 และ 269.559 ตามลำดับ มีค่ามากกว่า ค่า Z_{table} = 1.960 ตกอยู่ในขอบเขตค่าวิกฤต ดังนั้นจึงปฏิเสธ H_0 ยอมรับ H_1 นั่นคือ ค่าดัชนีความแตกต่างพืชพรรณ (NDVI) ของข้าวโพดแตกต่างจากค่าดัชนีความแตกต่างพืชพรรณ (NDVI) ของทุ่งหญ้าและที่โล่ง หมู่บ้านและสิ่งปลูกสร้าง และแหล่งน้ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 หรือที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

สมมุติฐานหลัก ($\mathbf{H_0}$) : ค่า NDWI ของพื้นที่ข้าวโพดไม่แตกต่างจากค่า NDWI ของพื้นที่นาข้าว ป่าไม้ ไม้ยืนต้น(สวน) ทุ่งหญ้าและที่โล่ง หมู่บ้านและสิ่งปลูกสร้าง และแหล่งน้ำ

สมมุติฐานรอง ($\mathbf{H_1}$) : ค่า NDWI ของพื้นที่ข้าวโพดแตกต่างจากค่า NDWI ของพื้นที่นาข้าว ป่าไม้ ไม้ยืนต้น(สวน) ทุ่งหญ้าและที่โล่ง หมู่บ้านและสิ่งปลูกสร้าง และแหล่งน้ำ

ตาราง 4.15 ตารางแสดงการวิเคราะห์ค่าดัชนีความแตกต่างความชื้น (NDWI) ของข้าวโพดเทียบกับการใช้ประโยชน์ที่ดินชนิดอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ วันที่ 6 กุมภาพันธ์ 2561

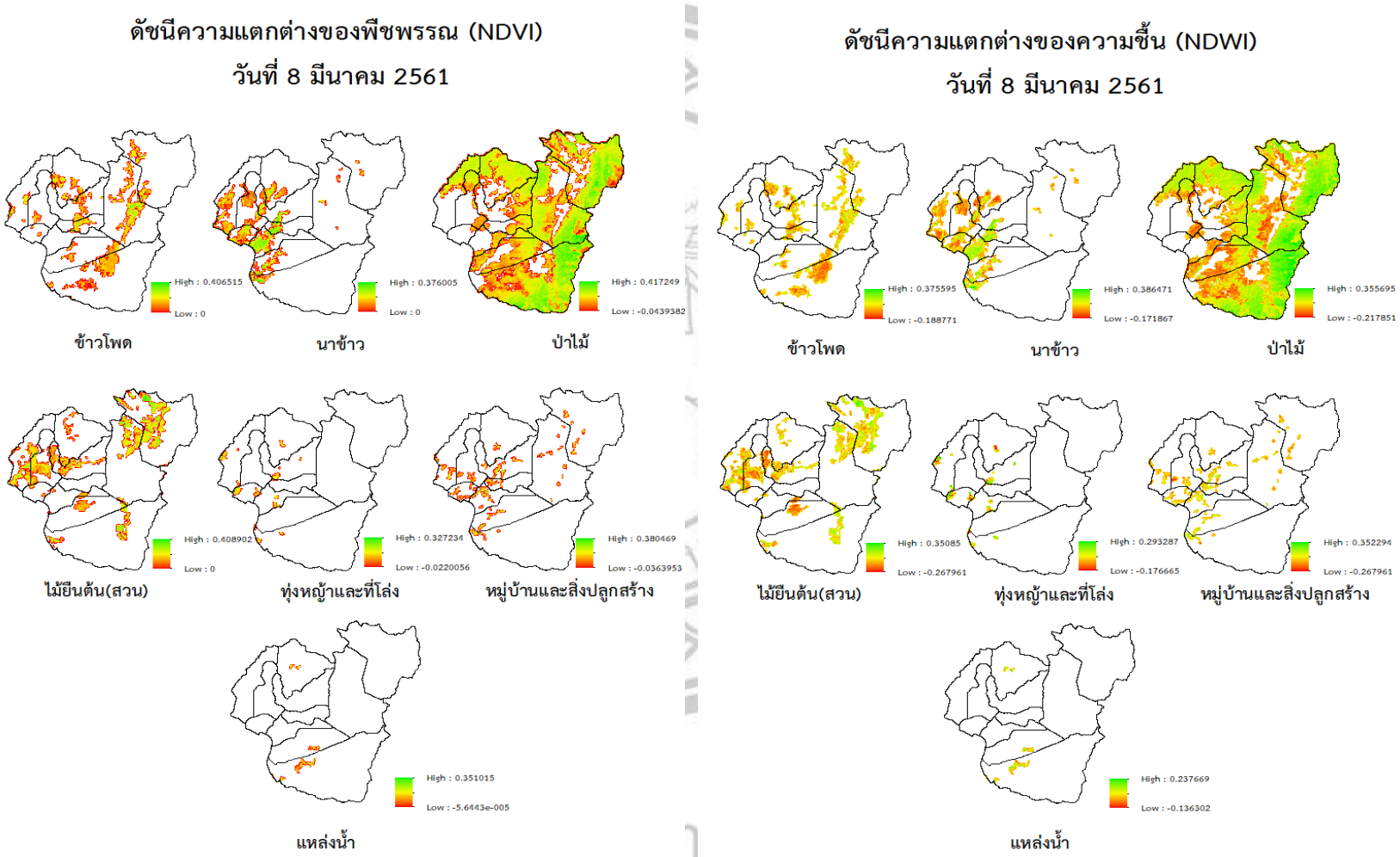
ประเภท	Mean	Std.Dev	N	Z_{cal}	1.960
นาข้าว	0.005	0.036	842257	-105.964	significance
ป่าไม้	0.053	0.085	1525953	-1801.395	significance
ไม้ยืนต้น	0.006	0.035	1176416	-141.286	significance
ทุ่งหญ้าและที่โล่ง	0.001	0.015	382104	35.321	significance
หมู่บ้านและสิ่งปลูกสร้าง	0.002	0.019	904890	3.98944E-10	not significant
แหล่งน้ำ	0.002	0.017	263544	1.09659E-09	not significant

ผลการวิเคราะห์ทดสอบสมมุติฐาน ความแตกต่างของข้าวโพดกับนาข้าว ป่าไม้ และไม้ยืนต้น (สวน) พบว่า ค่า Z_{cal} = -105.964, -1801.395 และ -141.286 ตามลำดับ มีค่าน้อยกว่า ค่า Z_{table} = -1.960 ตกอยู่ในขอบเขตค่าวิกฤต ดังนั้นจึงปฏิเสธ H_0 ยอมรับ H_1 นั่นคือ ค่าดัชนีความแตกต่างความชื้น (NDWI) ของข้าวโพดแตกต่างจากค่าค่าดัชนีความแตกต่างความชื้น (NDWI) ของนาข้าว ป่าไม้ และไม้ยืนต้น(สวน) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 หรือที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ผลการวิเคราะห์ทดสอบสมมุติฐาน ความแตกต่างของข้าวโพดกับทุ่งหญ้าและที่โล่ง พบว่า ค่า Z_{cal} = 35.321 มีค่ามากกว่า ค่า Z_{table} = 1.960 ตกอยู่ในขอบเขตค่าวิกฤต ดังนั้นจึงปฏิเสธ H_0 ยอมรับ H_1 นั่นคือ ดัชนีความแตกต่างความชื้น (NDWI) ของข้าวโพดแตกต่างจากค่าดัชนีความแตกต่างความชื้น (NDWI) ของทุ่งหญ้าและที่โล่ง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 หรือที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ผลการวิเคราะห์ทดสอบสมมุติฐาน ความแตกต่างของข้าวโพดกับหมู่บ้านและสิ่งปลูกสร้างและแหล่งน้ำ พบว่า ค่า Z_{cal} = 3.98944E-10 และ 1.09659E-09 มีค่าน้อยกว่า ค่า Z_{table} = 1.960 ไม่ตกในขอบเขตค่าวิกฤต ดังนั้นจึงยอมรับ H_0 ปฏิเสธ H_1 นั่นคือ ดัชนีความแตกต่างความชื้น (NDWI) ของข้าวโพดไม่แตกต่างจากค่าดัชนีความแตกต่างความชื้น (NDWI) ของหมู่บ้านและสิ่งปลูกสร้าง และแหล่งน้ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 หรือที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved



ภาพ 4.10 การสะท้อนแสงของดัชนีความแตกต่างพืชพรรณ (NDVI) และค่าการสะท้อนแสงของดัชนีความแตกต่างความชื้น (NDWI) วันที่ 8 มีนาคม 2561

Copyright by Naresuan University
All rights reserved

สมมุติฐานทางสถิติ

สมมุติฐานหลัก ($\mathbf{H_0}$) : ค่า NDVI ของพื้นที่ข้าวโพดไม่แตกต่างจากค่า NDVI ของพื้นที่นาข้าว ป่าไม้ ไม้ยืนต้น(สวน) ทุ่งหญ้าและที่โล่ง หมู่บ้านและสิ่งปลูกสร้าง และแหล่งน้ำ

สมมุติฐานรอง ($\mathbf{H_1}$) : ค่า NDVI ของพื้นที่ข้าวโพดแตกต่างจากค่า NDVI ของพื้นที่นาข้าว ป่าไม้ ไม้ยืนต้น(สวน) ทุ่งหญ้าและที่โล่ง หมู่บ้านและสิ่งปลูกสร้าง และแหล่งน้ำ

ตาราง 4.16 ตารางแสดงการวิเคราะห์ค่าดัชนีความแตกต่างพืชพรรณ (NDVI) ของข้าวโพดเทียบกับการใช้ประโยชน์ที่ดินชนิดอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ วันที่ 8 มีนาคม 2561

ประเภท	Mean	Std.Dev	N	Z_{cal}	1.960
นาข้าว	0.022	0.066	842257	-94.845	significance
ป่าไม้	0.095	0.117	1525953	-1479.577	significance
ไม้ยืนต้น	0.020	0.061	1176416	-56.907	significance
ทุ่งหญ้าและที่โล่ง	0.005	0.030	382104	227.627	significance
หมู่บ้านและสิ่งปลูกสร้าง	0.007	0.037	904890	189.689	significance
แหล่งน้ำ	0.003	0.022	263544	265.565	significance

ผลการวิเคราะห์ทดสอบสมมุติฐาน ความแตกต่างของข้าวโพดกับนาข้าว ป่าไม้ และไม้ยืนต้น (สวน) พบว่า ค่า Z_{cal} = -94.845, -1479.577 และ -56.907 ตามลำดับ มีค่าน้อยกว่า Z_{table} = -1.960 ตกอยู่ในขอบเขตค่าวิกฤต ดังนั้นจึงปฏิเสธ H_0 ยอมรับ H_1 นั่นคือ ค่าดัชนีความแตกต่างพืชพรรณ (NDVI) ของข้าวโพดแตกต่างจากค่าดัชนีความแตกต่างพืชพรรณ (NDVI) ของนาข้าว ป่าไม้ และไม้ยืนต้น(สวน) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 หรือที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ผลการวิเคราะห์ทดสอบสมมุติฐาน ความแตกต่างของข้าวโพดกับทุ่งหญ้าและที่โล่ง หมู่บ้านและสิ่งปลูกสร้าง และแหล่งน้ำ พบว่า ค่า Z_{cal} = 227.627, 189.689 และ 265.565 ตามลำดับ มีค่ามากกว่า ค่า Z_{table} = 1.960 ตกอยู่ในขอบเขตค่าวิกฤต ดังนั้นจึงปฏิเสธ H_0 ยอมรับ H_1 นั่นคือ ค่าดัชนีความแตกต่างพืชพรรณ (NDVI) ของข้าวโพดแตกต่างจากค่าดัชนีความแตกต่างพืชพรรณ (NDVI) ของทุ่งหญ้าและที่โล่ง หมู่บ้านและสิ่งปลูกสร้าง และแหล่งน้ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 หรือที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

สมมุติฐานหลัก ($\mathbf{H_0}$) : ค่า NDWI ของพื้นที่ข้าวโพดไม่แตกต่างจากค่า NDWI ของพื้นที่นาข้าว ป่าไม้ ไม้ยืนต้น(สวน) ทุ่งหญ้าและที่โล่ง หมู่บ้านและสิ่งปลูกสร้าง และแหล่งน้ำ

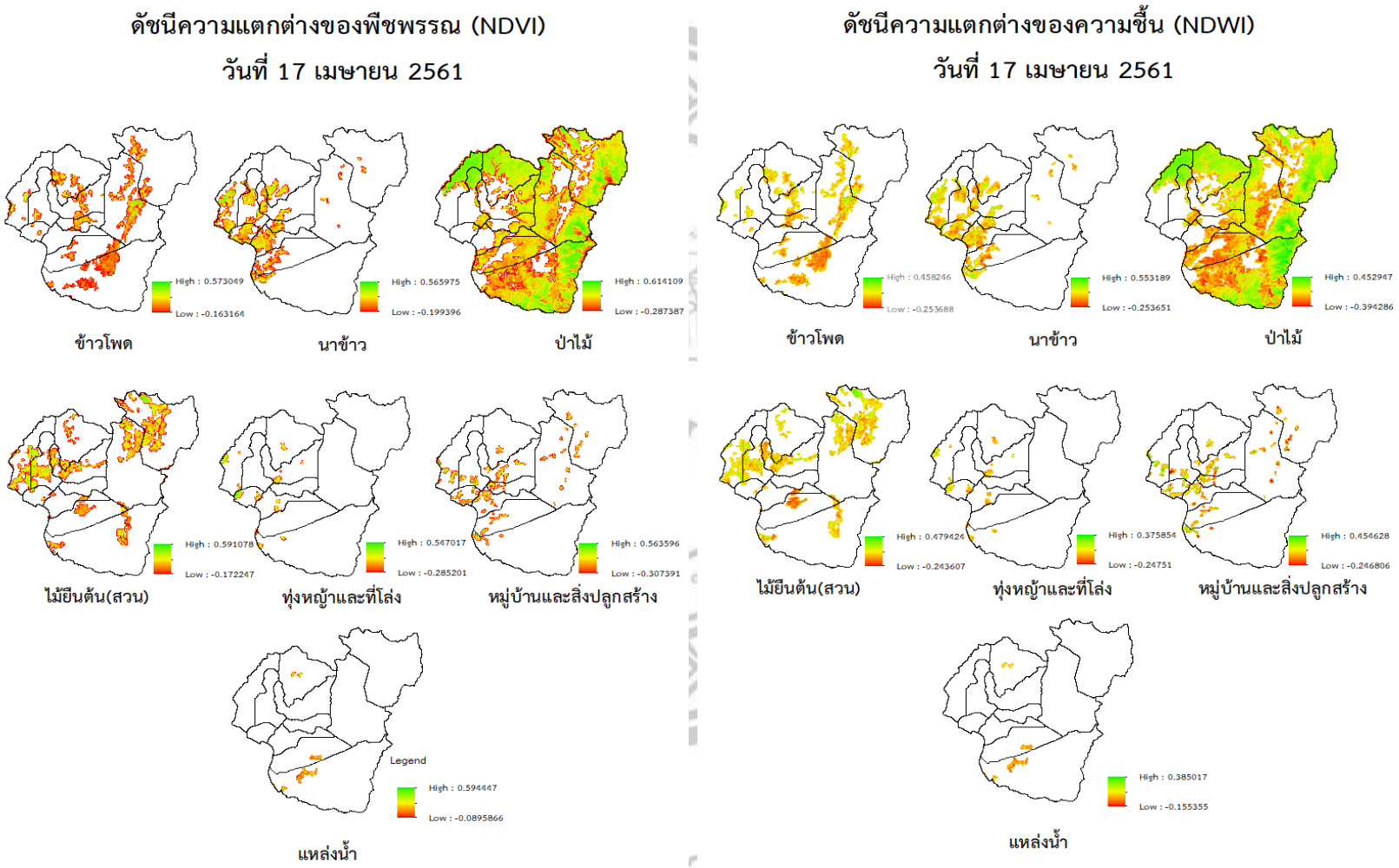
สมมุติฐานรอง ($\mathbf{H_1}$) : ค่า NDWI ของพื้นที่ข้าวโพดแตกต่างจากค่า NDWI ของพื้นที่นาข้าว ป่าไม้ ไม้ยืนต้น(สวน) ทุ่งหญ้าและที่โล่ง หมู่บ้านและสิ่งปลูกสร้าง และแหล่งน้ำ

ตาราง 4.17 ตารางแสดงการวิเคราะห์ค่าดัชนีความแตกต่างความชื้น (NDWI) ของข้าวโพดเทียบกับการใช้ประโยชน์ที่ดินชนิดอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ วันที่ 8 มีนาคม 2561

ประเภท	Mean	Std.Dev	N	Z_{cal}	1.960
นาข้าว	0.004	0.032	842257	-232.801	significance
ป่าไม้	0.037	0.069	1525953	-1769.285	significance
ไม้ยืนต้น	0.002	0.025	1176416	-139.680	significance
ทุ่งหญ้าและที่โล่ง	0.000	0.011	382104	-46.560	significance
หมู่บ้านและสิ่งปลูกสร้าง	0.001	0.015	904890	-93.120	significance
แหล่งน้ำ	0.001	0.015	263544	-93.120	significance

ผลการวิเคราะห์ทดสอบสมมุติฐาน ความแตกต่างของข้าวโพดกับนาข้าว ป่าไม้ และไม้ยืนต้น (สวน) ทุ่งหญ้าและที่โล่ง หมู่บ้านและสิ่งปลูกสร้าง และแหล่งน้ำ พบว่า ค่า Z_{cal} = -232.801, -1769.285, -139.680, -46.560, -93.120 และ -93.120 ตามลำดับ มีค่าน้อยกว่า ค่า Z_{table} = -1.960 ตกอยู่ในขอบเขตค่าวิกฤต ดังนั้นจึงปฏิเสธ H_0 ยอมรับ H_1 นั่นคือ ค่าดัชนีความแตกต่างความชื้น (NDWI) ของข้าวโพดแตกต่างจากค่าค่าดัชนีความแตกต่างความชื้น (NDWI) ของนาข้าว ป่าไม้ และไม้ยืนต้น(สวน) ทุ่งหญ้าและที่โล่ง หมู่บ้านและสิ่งปลูกสร้าง และแหล่งน้ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 หรือที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved



ภาพ 4.11 การสะท้อนแสงของดัชนีความแตกต่างพืชพรรณ (NDVI) และค่าการสะท้อนแสงของดัชนีความแตกต่างความชื้น (NDWI) วันที่ 17 เมษายน 2561

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

สมมุติฐานทางสถิติ

สมมุติฐานหลัก (H_0) : ค่า NDVI ของพื้นที่ข้าวโพดไม่แตกต่างจากค่า NDVI ของพื้นที่นาข้าว ป่าไม้ ไม้ยืนต้น(สวน) ทุ่งหญ้าและที่โล่ง หมู่บ้านและสิ่งปลูกสร้าง และแหล่งน้ำ

สมมุติฐานรอง (H_1) : ค่า NDVI ของพื้นที่ข้าวโพดแตกต่างจากค่า NDVI ของพื้นที่นาข้าว ป่าไม้ ไม้ยืนต้น(สวน) ทุ่งหญ้าและที่โล่ง หมู่บ้านและสิ่งปลูกสร้าง และแหล่งน้ำ

ตาราง 4.18 ตารางแสดงการวิเคราะห์ค่าดัชนีความแตกต่างพืชพรรณ (NDVI) ของข้าวโพดเทียบกับการใช้ประโยชน์ที่ดินชนิดอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ วันที่ 17 เมษายน 2561

ประเภท	Mean	Std.Dev	N	Z_{cal}	1.960
นาข้าว	0.032	0.097	842257	-87.442	significance
ป่าไม้	0.132	0.165	1525953	-1336.616	significance
ไม้ยืนต้น	0.032	0.096	1176416	-87.442	significance
ทุ่งหญ้าและที่โล่ง	0.009	0.055	382104	199.868	significance
หมู่บ้านและสิ่งปลูกสร้าง	0.011	0.058	904890	174.884	significance
แหล่งน้ำ	0.004	0.034	263544	262.327	significance

ผลการวิเคราะห์ทดสอบสมมุติฐาน ความแตกต่างของข้าวโพดกับนาข้าว ป่าไม้ และไม้ยืนต้น (สวน) พบว่า ค่า Z_{cal} = -87.442, -1336.616 และ -87.442 ตามลำดับ มีค่าน้อยกว่า Z_{table} = -1.960 ตกอยู่ในขอบเขตค่าวิกฤต ดังนั้นจึงปฏิเสธ H_0 ยอมรับ H_1 นั่นคือ ค่าดัชนีความแตกต่างพืชพรรณ (NDVI) ของข้าวโพดแตกต่างจากค่าดัชนีความแตกต่างพืชพรรณ (NDVI) ของนาข้าว ป่าไม้ และไม้ยืนต้น(สวน) อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 หรือที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ผลการวิเคราะห์ทดสอบสมมุติฐาน ความแตกต่างของข้าวโพดกับทุ่งหญ้าและที่โล่ง หมู่บ้านและสิ่งปลูกสร้าง และแหล่งน้ำ พบว่า ค่า Z_{cal} = 199.868, 174.884 และ 262.327 ตามลำดับ มีค่ามากกว่า Z_{table} = 1.960 ตกอยู่ในขอบเขตค่าวิกฤต ดังนั้นจึงปฏิเสธ H_0 ยอมรับ H_1 นั่นคือ ค่าดัชนีความแตกต่างพืชพรรณ (NDVI) ของข้าวโพดแตกต่างจากค่าดัชนีความแตกต่างพืชพรรณ (NDVI) ของทุ่งหญ้าและที่โล่ง หมู่บ้านและสิ่งปลูกสร้าง และแหล่งน้ำ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 หรือที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

สมมุติฐานหลัก ($\mathbf{H_0}$) : ค่า NDWI ของพื้นที่ข้าวโพดไม่แตกต่างจากค่า NDWI ของพื้นที่นาข้าว ป่าไม้ ไม้ยืนต้น(สวน) ทุ่งหญ้าและที่โล่ง หมู่บ้านและสิ่งปลูกสร้าง และแหล่งน้ำ

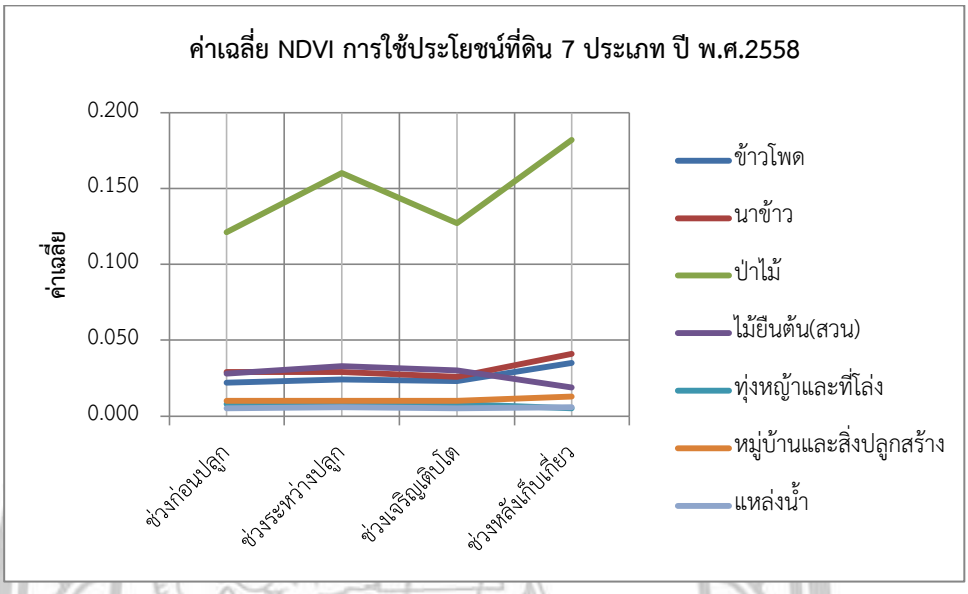
สมมุติฐานรอง ($\mathbf{H_1}$) : ค่า NDWI ของพื้นที่ข้าวโพดแตกต่างจากค่า NDWI ของพื้นที่นาข้าว ป่าไม้ ไม้ยืนต้น(สวน) ทุ่งหญ้าและที่โล่ง หมู่บ้านและสิ่งปลูกสร้าง และแหล่งน้ำ

ตาราง 4.19 ตารางแสดงการวิเคราะห์ค่าดัชนีความแตกต่างความชื้น (NDWI) ของข้าวโพดเทียบกับการใช้ประโยชน์ที่ดินชนิดอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ วันที่ 17 เมษายน 2561

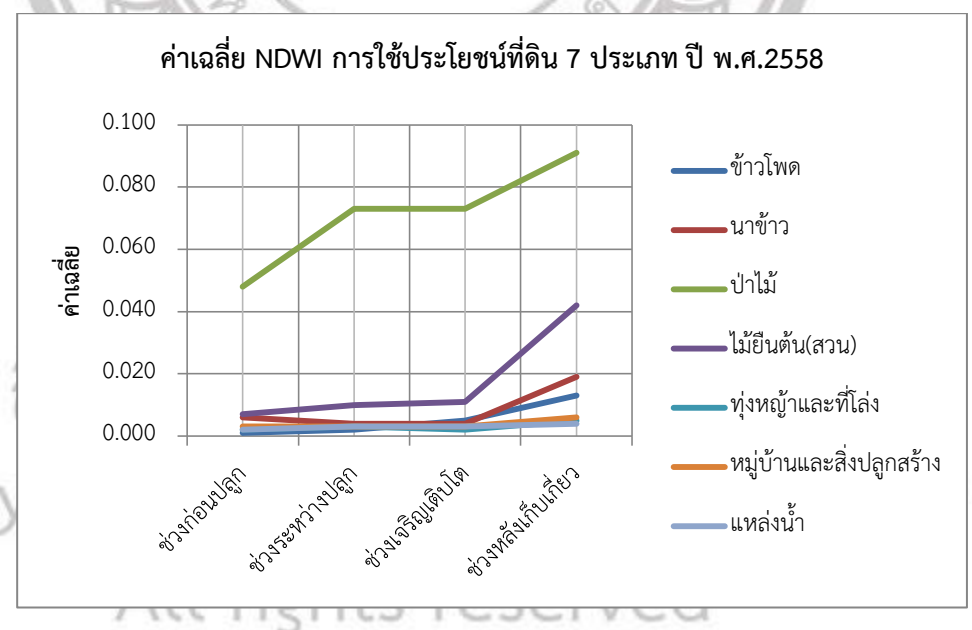
ประเภท	Mean	Std.Dev	N	Z_{cal}	1.960
นาข้าว	0.004	0.031	842257	-211.929	significance
ป่าไม้	0.032	0.076	1525953	-1200.930	significance
ไม้ยืนต้น	0.003	0.030	1176416	-176.607	significance
ทุ่งหญ้าและที่โล่ง	0.001	0.017	382104	-105.964	significance
หมู่บ้านและสิ่งปลูกสร้าง	0.002	0.019	904890	-141.286	significance
แหล่งน้ำ	0.001	0.013	263544	-105.964	significance

ผลการวิเคราะห์ทดสอบสมมุติฐาน ความแตกต่างของข้าวโพดกับนาข้าว ป่าไม้ และไม้ยืนต้น (สวน) ทุ่งหญ้าและที่โล่ง หมู่บ้านและสิ่งปลูกสร้าง และแหล่งน้ำ พบว่า ค่า Z_{cal} = -211.929, -1200.930, -176.607, -105.964, -141.286 และ -105.964 ตามลำดับ มีค่าน้อยกว่า ค่า Z_{table} = -1.960 ตกอยู่ในขอบเขตค่าวิกฤต ดังนั้นจึงปฏิเสธ H_0 ยอมรับ H_1 นั่นคือ ค่าดัชนีความแตกต่างความชื้น (NDWI) ของข้าวโพดแตกต่างจากค่าค่าดัชนีความแตกต่างความชื้น (NDWI) ของนาข้าว ป่าไม้ และไม้ยืนต้น(สวน) ทุ่งหญ้าและที่โล่ง หมู่บ้านและสิ่งปลูกสร้าง และแหล่งน้ำ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 หรือที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

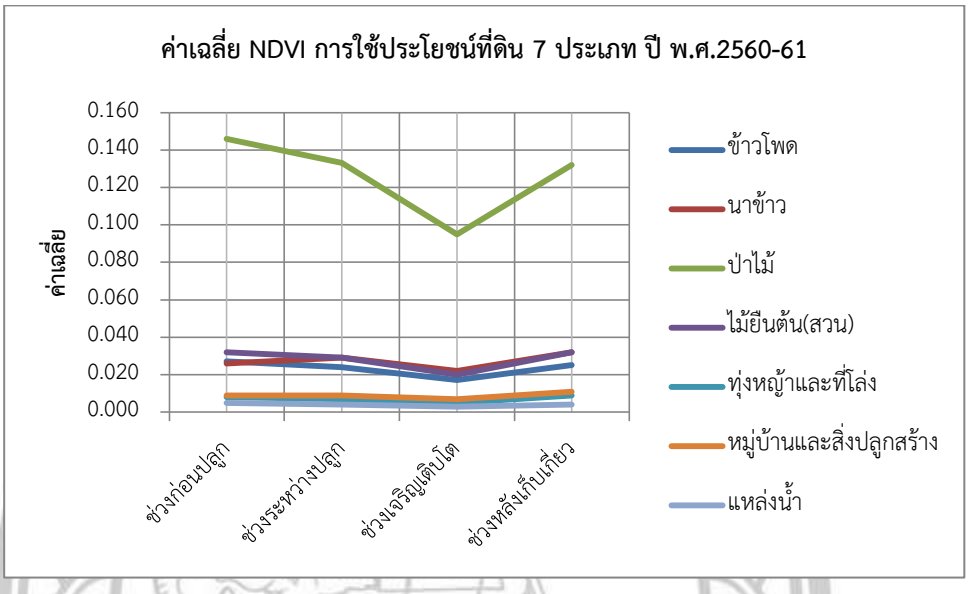


ภาพ 4.12 ค่าเฉลี่ย NDVI การใช้ประโยชน์ที่ดิน 7 ประเภท ปี พ.ศ.2558

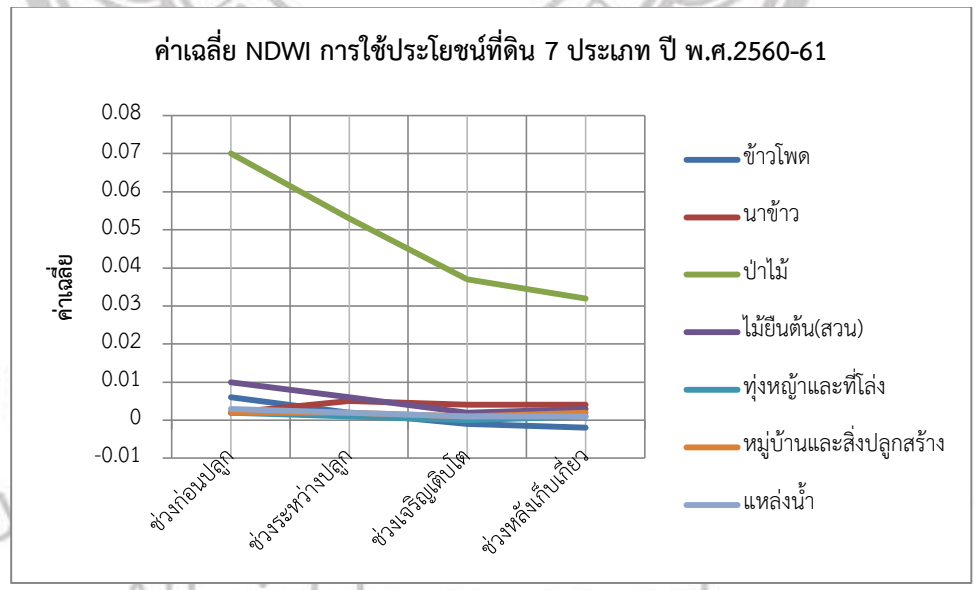


ภาพ 4.13 ค่าเฉลี่ย NDWI การใช้ประโยชน์ที่ดิน 7 ประเภท ปี พ.ศ.2558

Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพ 4.14 ค่าเฉลี่ย NDVI การใช้ประโยชน์ที่ดิน 7 ประเภท ปี พ.ศ.2560-61



ภาพ 4.15 ค่าเฉลี่ย NDWI การใช้ประโยชน์ที่ดิน 7 ประเภท ปี พ.ศ.2560-61

Copy
All rights reserved

ศักยภาพการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในอำเภอร้องกวาง จังหวัดแพร่ โดยโปรแกรม Microsoft Excel 2010

1. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่ของอำเภอร้องกวาง ปี 2558 และปี 2560 กับค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่ระดับประเทศ

ทดสอบสมมุติฐาน ค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่ของอำเภอร้องกวาง ปี 2558 มากกว่าค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่ระดับประเทศหรือไม่ (โดยอ้างอิงค่าเฉลี่ยผลผลิตระดับประเทศเท่ากับ 642 กิโลกรัมต่อไร่ ข้อมูลจากสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ปี 2558) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

สมมุติฐานทางสถิติ

สมมุติฐานหลัก (H_0) : ค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่ของอำเภอร้องกวาง ปี 2558 เท่ากับค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่ระดับประเทศ 642 กิโลกรัมต่อไร่

สมมุติฐานรอง (H_1) : ค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่ของอำเภอร้องกวาง ปี 2558 สูงกว่าค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่ระดับประเทศ 642 กิโลกรัมต่อไร่

ตาราง 4.20 ตารางแสดงผลจากการวิเคราะห์ด้วย Descriptive Statistics ปี 2558

	ผลผลิตต่อไร่อำเภอร้องกวาง
Mean	823.82
Standard Error	28.02
Median	800
Mode	751
Standard Deviation	92.94
Sample Variance	8637.96
Kurtosis	0.31
Skewness	0.98
Range	290
Minimum	700
Maximum	990
Sum	9062
Count	11
Confidence Level(95.0%)	62.44

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ตาราง 4.21 ตารางแสดงผลจากการวิเคราะห์ด้วย one sample T-test

one sample T-test	
Mean อ้างอิง	642
α	0.05
df.	10
T_{cal}	6.49
P-value (lower tail)	1.00
P-value (upper tail)	0.00
Significants	YES

ผลการวิเคราะห์ทดสอบสมมุติฐาน ค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่ พบว่า ค่า p-value (upper tail) มีค่าเท่ากับ 0 มีค่าน้อยกว่าค่าระดับนัยสำคัญ 0.05 ดังนั้น significance ตามสมมุติฐานทางการวิจัย จึงปฏิเสธ H_0 ยอมรับ H_1 สรุปได้ว่า ค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่ของอำเภอร้องกวาง ปี 2558 สูงกว่าค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่ระดับประเทศ 642 กิโลกรัมต่อไร่ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 หรือที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ทดสอบสมมุติฐาน ค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่ของอำเภอร้องกวาง ปี 2560 มากกว่าค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่ระดับประเทศหรือไม่ (โดยอ้างอิงค่าเฉลี่ยผลผลิตระดับประเทศเท่ากับ 681 กิโลกรัมต่อไร่ ข้อมูลจากสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ปี 2559) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

สมมุติฐานทางสถิติ

สมมุติฐานหลัก ($\mathbf{H_0}$) : ค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่ของอำเภอร้องกวาง ปี 2560 เท่ากับค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่ระดับประเทศ 681 กิโลกรัมต่อไร่

สมมุติฐานรอง ($\mathbf{H_1}$) : ค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่ของอำเภอร้องกวาง ปี 2560 สูงกว่าค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่ระดับประเทศ 681 กิโลกรัมต่อไร่

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ตาราง 4.22 ตารางแสดงผลจากการวิเคราะห์ด้วย Descriptive Statistics ปี 2560

ผลผลิตต่อไร่อำเภอร้องกวาง	
Mean	842.91
Standard Error	16.63
Median	843
Mode	0
Standard Deviation	55.15
Sample Variance	3041.29
Kurtosis	2.35
Skewness	-1.17
Range	206
Minimum	714
Maximum	920
Sum	9272
Count	11
Confidence Level(95.0%)	37.05

ตาราง 4.23 ตารางแสดงผลจากการวิเคราะห์ด้วย one sample T-test

one sample T-test	
Mean อ้างอิง	681
α	0.05
df.	10
T_{cal}	9.74
P-value (lower tail)	1.00
P-value (upper tail)	0.00
Significants	YES

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ผลการวิเคราะห์ทดสอบสมมุติฐาน ค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่ พบว่า ค่า p-value (upper tail) มีค่าเท่ากับ 0 มีค่าน้อยกว่าค่าระดับนัยสำคัญ 0.05 ดังนั้น significance ตามสมมุติฐานทางการวิจัย จึงปฏิเสธ H_0 ยอมรับ H_1 สรุปได้ว่า ค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่ของอำเภอร้องกวาง ปี 2560 สูงกว่าค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่ระดับประเทศ 681 กิโลกรัมต่อไร่ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 หรือที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

2. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่ของอำเภอร้องกวางปี 2558 กับปี 2560

ทดสอบสมมุติฐาน ค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่ของอำเภอร้องกวาง ปี 2560 สูงกว่าค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่ของอำเภอร้องกวาง ปี 2560 ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

สมมุติฐานทางสถิติ

สมมุติฐานหลัก ($\mathbf{H_0}$) : ค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่ของอำเภอร้องกวาง ปี 2560 เท่ากับค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่ของอำเภอร้องกวาง ปี 2558

สมมุติฐานรอง ($\mathbf{H_1}$) : ค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่ของอำเภอร้องกวาง ปี 2560 สูงกว่าค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่ของอำเภอร้องกวาง ปี 2558

ตาราง 4.24 ตารางแสดงผลจากการวิเคราะห์ด้วย one sample T-test ปี 2560 กับปี 2558

	one sample T-test
Mean อ้างอิง	823
α	0.05
df.	10
T_{cal}	1.20
P-value (lower tail)	0.87
P-value (upper tail)	0.13
Significants	NO

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ผลการวิเคราะห์ทดสอบสมมุติฐาน ค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่ พบว่า ค่า p-value (upper tail) มีค่าเท่ากับ 0.13 มีค่ามากกว่าค่าระดับนัยสำคัญ 0.05 ดังนั้น not significant ตามสมมุติฐานทางการวิจัย จึงยอมรับ H_0 ปฏิเสธ H_1 สรุปได้ว่า ค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่ของอำเภอร้องกวาง ปี 2560 เท่ากับหรือไม่แตกต่างจากค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่ของอำเภอร้องกวาง ปี 2558 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 หรือที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย

5.1 สรุปผลการศึกษา

จำแนกพื้นที่ด้วยค่าดัชนีความแตกต่างของพืชพรรณ (NDVI) และดัชนีความแตกต่างของความชื้น (NDWI)

ผลจากการตรวจสอบความถูกต้องของจุดตัวอย่างบนข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน NDVI และ NDWI ในพื้นที่ศึกษา โดยใช้วิธี Confusion Matrix อ้างอิงจากภาพถ่ายดาวเทียมวันที่ 6 กรกฎาคม ปี 2561 พบว่า ค่าความถูกต้องโดยรวมของจุดตัวอย่างของตำแหน่งค่าดัชนีความแตกต่างพืชพรรณ (NDVI) มีค่าเท่ากับ 78.82%(ค่าความถูกต้องที่ยอมรับได้) ความถูกต้องค่าสัมประสิทธิ์ Kappa = 0.75 ส่วนความถูกต้องโดยรวมของจุดตัวอย่างของตำแหน่งค่าดัชนีความแตกต่างความชื้น (NDWI) มีค่าเท่ากับ 80%(ค่าความถูกต้องที่ยอมรับได้) ความถูกต้องค่าสัมประสิทธิ์ Kappa = 0.76 ดังนั้น จุดตัวอย่างของตำแหน่งค่าดัชนีความแตกต่างพืชพรรณ (NDVI) มีค่าความถูกต้องน้อยกว่าจุดตัวอย่างของตำแหน่งค่าดัชนีความแตกต่างความชื้น (NDWI) เมื่อเทียบกับพื้นที่จริง

ผลการวิเคราะห์การจำแนกพื้นที่จากดัชนีความแตกต่างพืชพรรณ (NDVI) และดัชนีความแตกต่างความชื้น (NDWI) ที่ได้ เมื่อวิเคราะห์ความมีนัยสำคัญทางสถิติว่าแตกต่างจากการใช้ประโยชน์ที่ดิน ได้แก่ นาข้าว ป่าไม้ ไม้ยืนต้น ทุ่งหญ้าและที่โล่ง หมู่บ้านและสิ่งปลูกสร้าง และแหล่งน้ำ ในช่วงเวลา(ก่อนปลูก, ระหว่างปลูก, เจริญเติบโต และหลังเก็บเกี่ยว) สรุปได้ว่าดัชนีความแตกต่างพืชพรรณ (NDVI) ปี พ.ศ. 2558, พ.ศ. 2560-2561 และดัชนีความแตกต่างความชื้น (NDWI) ปี พ.ศ.2558 มีความแตกต่างกันทุกประเภท และทุกช่วงเวลาของการเพาะปลูกข้าวโพด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนดัชนีความแตกต่างความชื้น (NDWI) ปี พ.ศ.2560-2561 มีความแตกต่างกัน ในช่วงก่อนปลูก เจริญเติบโต และหลังเก็บเกี่ยว ยกเว้นช่วงระหว่างปลูกของข้าวโพด มีความคลุมเครือกับหมู่บ้านและสิ่งปลูกสร้าง และแหล่งน้ำ เมื่อสังเกตค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และจำนวนจุดภาพ ซึ่งในช่วงเวลาดังกล่าวจะมีการสะท้อนมาจากดินหรือพืชพรรณค่อนข้างต่ำ เนื่องจากลักษณะพื้นที่เป็นที่โล่งไม่มีสิ่งปกคลุม มีความแห้งของสิ่งปลูกสร้าง และแหล่งน้ำมีความแห้งแล้งหรือมีปริมาณน้อย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

การเปรียบเทียบศักยภาพการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในอำเภอร้องกวาง โดยโปรแกรม Microsoft Excel 2010

จากสมมุติฐานการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่ของอำเภอร้องกวาง ปี 2558 กับค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่ระดับประเทศ(โดยอ้างอิงค่าเฉลี่ยผลผลิตระดับประเทศเท่ากับ 642 กิโลกรัมต่อไร่) มีค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่ทั้งหมด 823.82 กิโลกรัมต่อไร่ และการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่ของอำเภอร้องกวาง ปี 2560 กับค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่ระดับประเทศ(โดยอ้างอิงค่าเฉลี่ยผลผลิตระดับประเทศเท่ากับ 681 กิโลกรัมต่อไร่) มีค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่ทั้งหมด 842.91 กิโลกรัมต่อไร่ ผลการวิเคราะห์ทดสอบสมมุติฐานค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่ พบว่า ค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่ปี 2558 และปี 2560 มีค่าเฉลี่ยที่สูงกว่าผลผลิตต่อไร่ระดับประเทศที่ 642, 681 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 หรือที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่ของอำเภอร้องกวาง ปี 2560 กับปี 2558 ผลการวิเคราะห์ทดสอบสมมุติฐาน พบว่า ค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่ของอำเภอร้องกวาง ปี 2560 เท่ากับหรือไม่แตกต่างจากค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่ของอำเภอร้องกวาง ปี 2558 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 หรือที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ซึ่งค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่ของอำเภอร้องกวาง จังหวัดแพร่ ซึ่งถือว่าอยู่ในระดับคงที่ สามารถแสดงให้เห็นว่าศักยภาพการผลิตข้าวโพดของอำเภอร้องกวาง จังหวัดแพร่ มีประสิทธิภาพทั้งทางด้านผลผลิต คุณภาพและความสามารถในการพัฒนาการผลิต

5.2 ปัญหาและอุปสรรค

จากการศึกษาก็ประสบปัญหาและอุปสรรค ซึ่งปัญหาและอุปสรรคหลักในการทำวิจัยนี้ คือ สาเหตุจากด้านข้อมูล เช่น ภาพถ่ายดาวเทียมที่มีปัญหาเรื่องของเมฆ ทำให้การศึกษาบนภาพถ่ายดาวเทียมขาดช่วงไม่ต่อเนื่อง และสาเหตุจากเครื่องมือและอุปกรณ์ ในการวิเคราะห์ข้อมูลเกิดจากเครื่องมือที่ใช้งานมีปัญหาบางครั้งที่ผ่านมา ทำให้การวิเคราะห์ข้อมูลดำเนินงานไปอย่างล่าช้าและไม่ตรงตามระยะเวลาที่กำหนด

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

5.3 ข้อเสนอแนะ

1. ศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน ในเขตอำเภอร้องกวาง จังหวัดแพร่
2. การศึกษาศักยภาพการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ในครั้งนี้ไม่ได้มีการลงพื้นที่เก็บข้อมูลผลผลิตต่อไร่ของเกษตรกร ควรมีการเก็บข้อมูลผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์จากเกษตรกรโดยตรง
3. ควรนำเทคนิค NDVI ขั้นสูงชนิดอื่นมาประยุกต์ เพื่อเพิ่มความถูกต้องในการจำแนกพื้นที่

บรรณานุกรม

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

บรรณานุกรม

education & training center. (ม.ป.ป). **การรับรู้ระยะไกล(Remote Sensing) ความหมาย Remote Sensing**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : http://etc.csrs.ku.ac.th/. (สืบค้นเมื่อ 10 เมษายน 2561).

กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. (2547). **เอกสารวิชาการข้าวโพดเลี้ยงสัตว์**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : http://ag-ebook.lib.ku.ac.th. (สืบค้นเมื่อ 5 สิงหาคม 2561).

การญจน์เขจร ชูชีพ. (2561). **การประเมินความถูกต้องในการสำรวจระยะไกล (Accuracy Assessment in Remote Sensing)**. คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : http://forest-admin.forest.ku.ac.th/rs/. (สืบค้นเมื่อ 28 สิงหาคม 2561).

ข้อมูลประชากรและครัวเรือน อำเภอร้องกวาง จ.แพร่ (สำนักบริหารการทะเบียน ปี 2560)

จิตรา เดชโคบุตร. (2559,กรกฎาคม). **ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์**. **วารสารเศรษฐกิจการเกษตร**, (62)716. หน้า 28-29

ทศวรรษ บุญรอด. (2557). **การสำรวจข้อมูลจากระยะไกล หลักการรีโมตเซนซิ่ง**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : http://todsawat272.blogspot.com/. (สืบค้นเมื่อ 10 เมษายน 2561).

ประสิทธิ์ เมฆอรุณ. (2558). **สถิติวิเคราะห์ทางภูมิศาสตร์**. คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก

ปิยะ มูลทา, ศิริพรรณ ทวีสุข และ ณัฏฐา หังสพฤกษ์. (ม.ป.ป). **เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศกับการวิเคราะห์ดัชนีพืชพรรณ (NDVI) และปริมาณตะกอนแขวนลอย ลำน้ำว้าตอนล่าง อำเภอเวียงสา จังหวัดน่าน**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : http://www.rid.go.th/. (สืบค้นเมื่อ 11 เมษายน 2561).

ภาคภูมิ จันสน. (2560). **การประยุกต์ใช้ดัชนีพืชพรรณในการศึกษาศักยภาพการเพาะปลูกข้าวในเขตอำเภอเนินมะปราง จังหวัดพิษณุโลก**. วิทยานิพนธ์ วท.บ., มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก

ภาควิชาพืชไร่นา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. (2558). **การจำแนกทางพฤกษศาสตร์ของต้นข้าวโพด**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : http://agron.agri.kps.ku.ac.th. (สืบค้นเมื่อ 5 สิงหาคม 2561).

มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

บรรณานุกรม(ต่อ)

ภราดร กาญจนสุธรรม,นิพนธ์ ตั้งธรรม และเรืองไร โตกฤษณะ. (2557). **การประมาณผลผลิตต่อไร่ของข้าวนาปรังด้วยข้อมูลดาวเทียม SMMS โดยใช้ดัชนีความแตกต่างพืชพรรณ (NDVI) : กรณีศึกษาอำเภอเมือง จังหวัดสุพรรณบุรี**. โครงการบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาการใช้ที่ดินและการจัดการทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน. ฉบับที่ 1. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : https://www.tci-thaijo.org/. (สืบค้นเมื่อ 10 เมษายน 2561).

สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ. (2558). **พื้นฐานการรับรู้จากระยะไกล**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : http://www.gistda.or.th/. (สืบค้นเมื่อ 11 เมษายน 2561).

Quan Wang, John D.Tenhunen. (2004). **Vegetation mapping with multitemporal NDVI in North Eastern China Transect**.

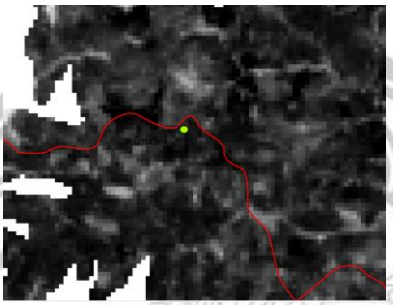
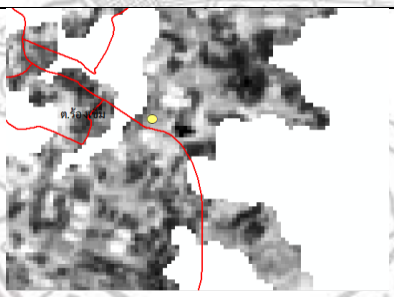
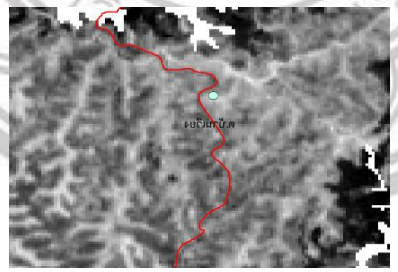
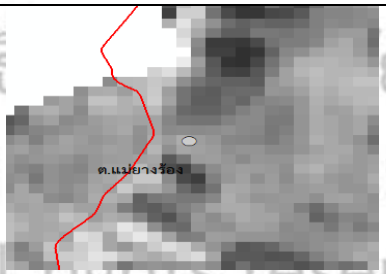
ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ภาคผนวก

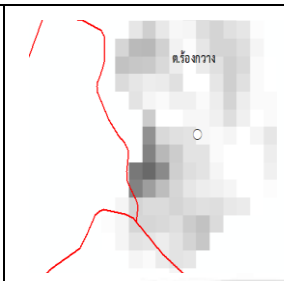
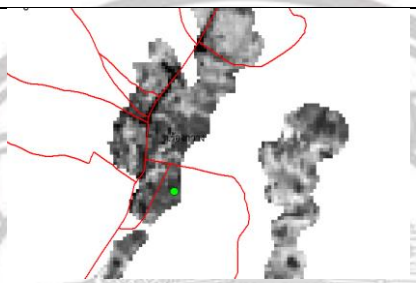
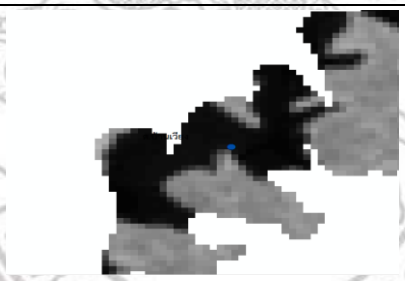
ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ภาคผนวก

ตาราง ก.1 ตัวอย่างของข้อมูลจากการสุ่มจุดตัวอย่าง 7 ประเภท

ประเภท	ภาพค่าการสะท้อนแสง	สภาพของพื้นที่
ข้าวโพด		
นาข้าว		
ป่าไม้		
ไม้ยืนต้น(สวน)		

ลิขสิทธิ์ Copyright All rights reserved

ทุ่งหญ้าและที่โล่ง		
หมู่บ้านและสิ่งปลูกสร้าง		
แหล่งน้ำ		

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ภาพจากการลงพื้นที่สำรวจในอำเภอร้องกวาง จังหวัดแพร่

ตัวอย่างพื้นที่ข้าวโพด

ตัวอย่างพื้นที่นาข้าว

Copy

ตัวอย่างพื้นที่ป่าไม้

ตัวอย่างพื้นที่ไม้ยืนต้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตัวอย่างพื้นที่ทุ่งหญ้าและที่โล่ง

ตัวอย่างพื้นที่หมู่บ้านและสิ่งปลูกสร้าง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright© by Naresuan University

ตัวอย่างพื้นที่แหล่งน้ำ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ประวัติผู้วิจัย

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ – ชื่อสกุล อรรถวุฒิ ม้าเมือง

วัน เดือน ปี เกิด 1 ธันวาคม 2539

ที่อยู่ปัจจุบัน 162 หมู่ 8 ตำบลห้วยม้า อำเภอเมือง จังหวัดแพร่ 54000

ประวัติการศึกษา

- พ.ศ.2551 ระดับประถมศึกษาจบจากโรงเรียนบ้านปง(ป้อมประชานุกูล) จังหวัดแพร่
- พ.ศ. 2558 ระดับมัธยมศึกษาจบจากโรงเรียนห้วยม้าวิทยาคม จังหวัดแพร่

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved