



เทคนิคการรับรู้ระยะไกลเพื่อตรวจแปลงข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยวโดยใช้ดาวเทียม Sentinel 2 กรณีศึกษา  
ในอำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม

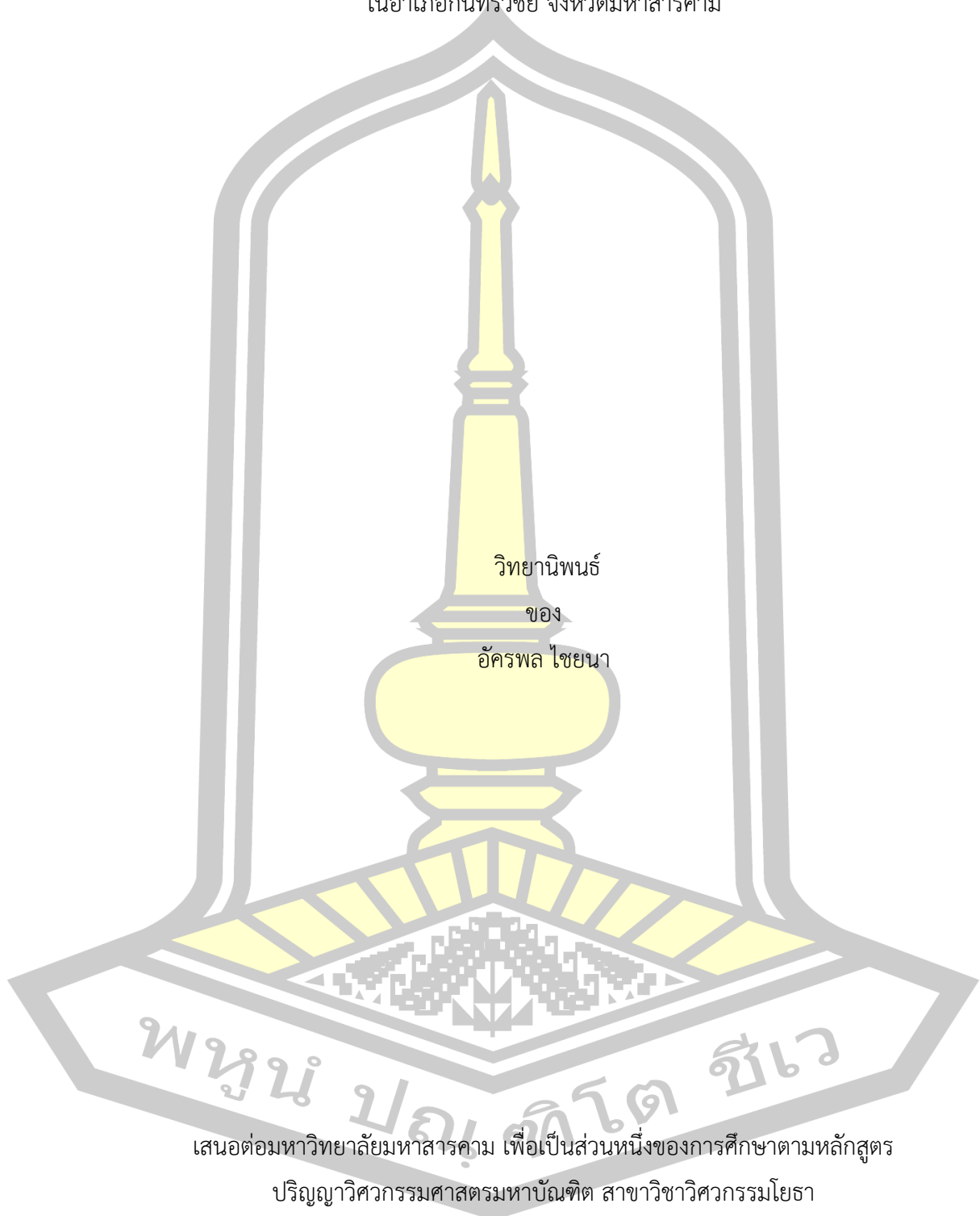
วิทยานิพนธ์  
ของ  
อัครพล ไชยนา

เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา

ธันวาคม 2562

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

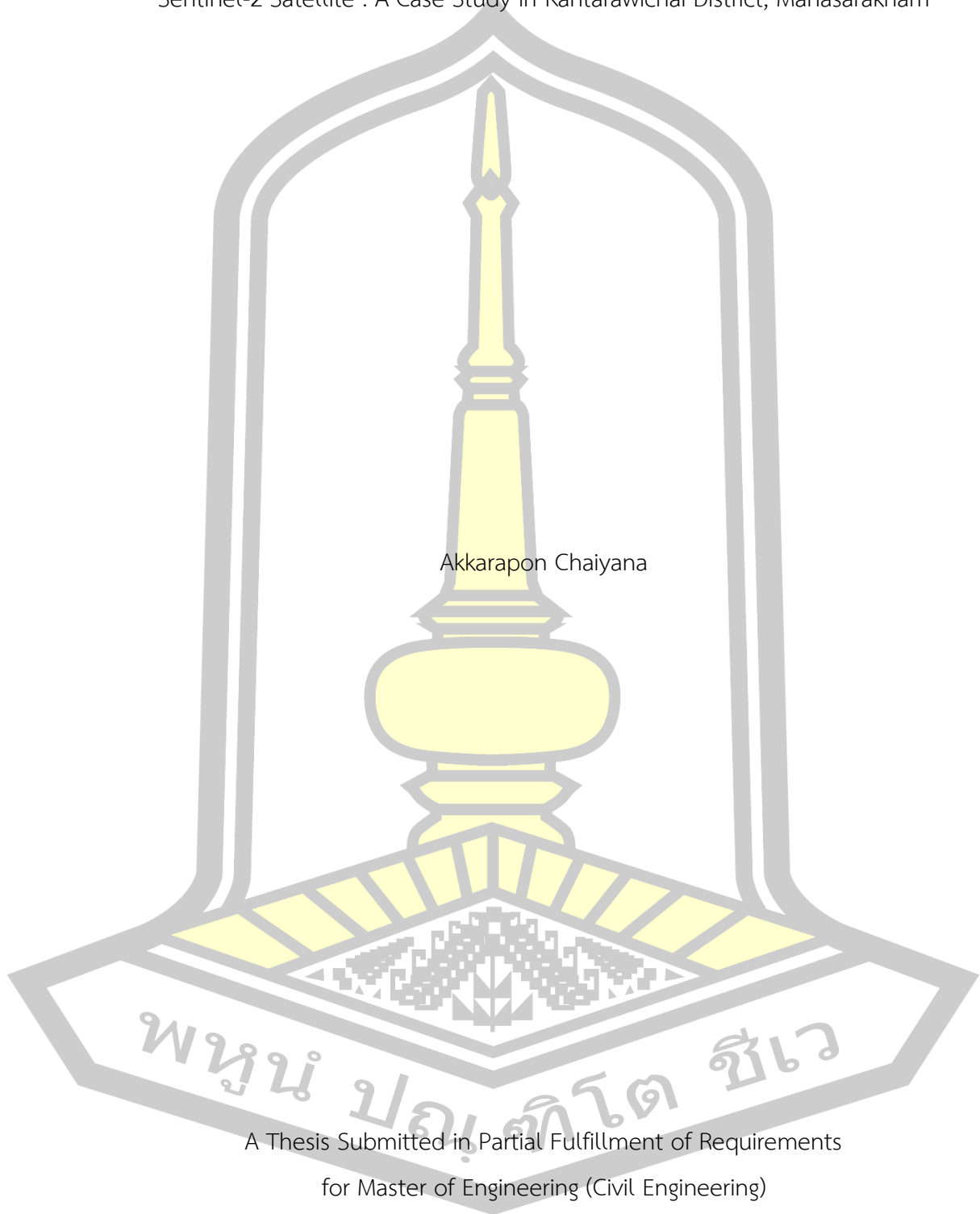
เทคนิคการรับรู้ระยะไกลเพื่อตรวจแปลงข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยวโดยใช้ดาวเทียม Sentinel 2 กรณีศึกษา  
ในอำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม



เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา  
ธันวาคม 2562

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

Remote Sensing for Investigation of the Mature Harvested Rice Field by Using  
Sentinel-2 Satellite : A Case Study in Kantarawichai District, Mahasarakham



Akkarapon Chaiyana

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of Requirements  
for Master of Engineering (Civil Engineering)

December 2019

Copyright of Mahasarakham University



คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของนายอัศรพล ไชยนา แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ประธานกรรมการ

(ผศ. ดร. สมพินิจ เหมืองทอง )

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(ผศ. ดร. ศีวา แก้วปลั่ง )

กรรมการ

(ศ. ดร. อนงค์ฤทธิ์ แข็งแรง )

กรรมการ

(ผศ. ดร. รัตนา หอมวิเชียร )

มหาวิทยาลัยอนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

(ศ. ดร. อนงค์ฤทธิ์ แข็งแรง )

คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์

(รศ. ดร. กริสน์ ชัยมูล )

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ชื่อเรื่อง	เทคนิคการรับรู้ระยะไกลเพื่อตรวจแปลงข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยวโดยใช้ดาวเทียม Sentinel 2 กรณีศึกษา ในอำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม		
ผู้วิจัย	อัครพล ไชยนา		
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศิวา แก้วปลั่ง		
ปริญญา	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต	สาขาวิชา	วิศวกรรมโยธา
มหาวิทยาลัย	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม	ปีที่พิมพ์	2562

### บทคัดย่อ

ประชากรของประเทศไทยบริโภคข้าวเป็นอาหารหลักทำให้การเพาะปลูกมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อทางด้านสังคมและเศรษฐกิจโดยผลผลิตรวมทั้งประเทศในปี 2560/2561 มีปริมาณ 24.9 ล้านตัน และปัญหาอย่างหนึ่งที่ส่งผลกระทบต่อปริมาณผลผลิตคือปัญหาการเก็บเกี่ยวไม่ทันซึ่งผลผลิตที่เก็บเกี่ยวไม่ทันนั้นเสียหายคิดเป็นร้อยละ 0.54 เปอร์เซนต์ต่อวัน ดังนั้นปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาการตรวจแปลงข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยวในอำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม โดยใช้เทคนิคการรับรู้ระยะไกลจากข้อมูลดาวเทียม sentinel-2 ตั้งแต่เดือนสิงหาคมถึงเดือนพฤศจิกายน 2561 เพื่อเป็นแนวทางในการบริหารจัดการแรงงานคนและเครื่องจักรเพื่อเพิ่มปริมาณผลผลิตและลดความสูญเสียอันเนื่องมาจากการเก็บเกี่ยวไม่ทันด้วยวิธี machine learning จากอัลกอริทึม 4 ประเภทได้แก่ General linear model, Random forest, deep learning และ logistic regression ทำการประเมินประสิทธิภาพการจำแนกด้วย Confusion matrix และ Kappa coefficient ผลให้ค่าความถูกต้องโดยรวมสูงสุดด้วยวิธี deep learning 95.5% และ Kappa coefficient 0.864 และผลจำแนกแปลงข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยวถูกต้องสูงสุดจากวิธี General linear model 98.31% โดยผู้วิจัยหวังว่าขั้นตอนและวิธีการศึกษานี้จะสามารถนำไปใช้ตรวจจับแปลงข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยวเพื่อลดโอกาสความสูญเสียอันเนื่องมาจากการเก็บเกี่ยวไม่ทันด้วยเทคนิคการรับรู้ระยะไกล

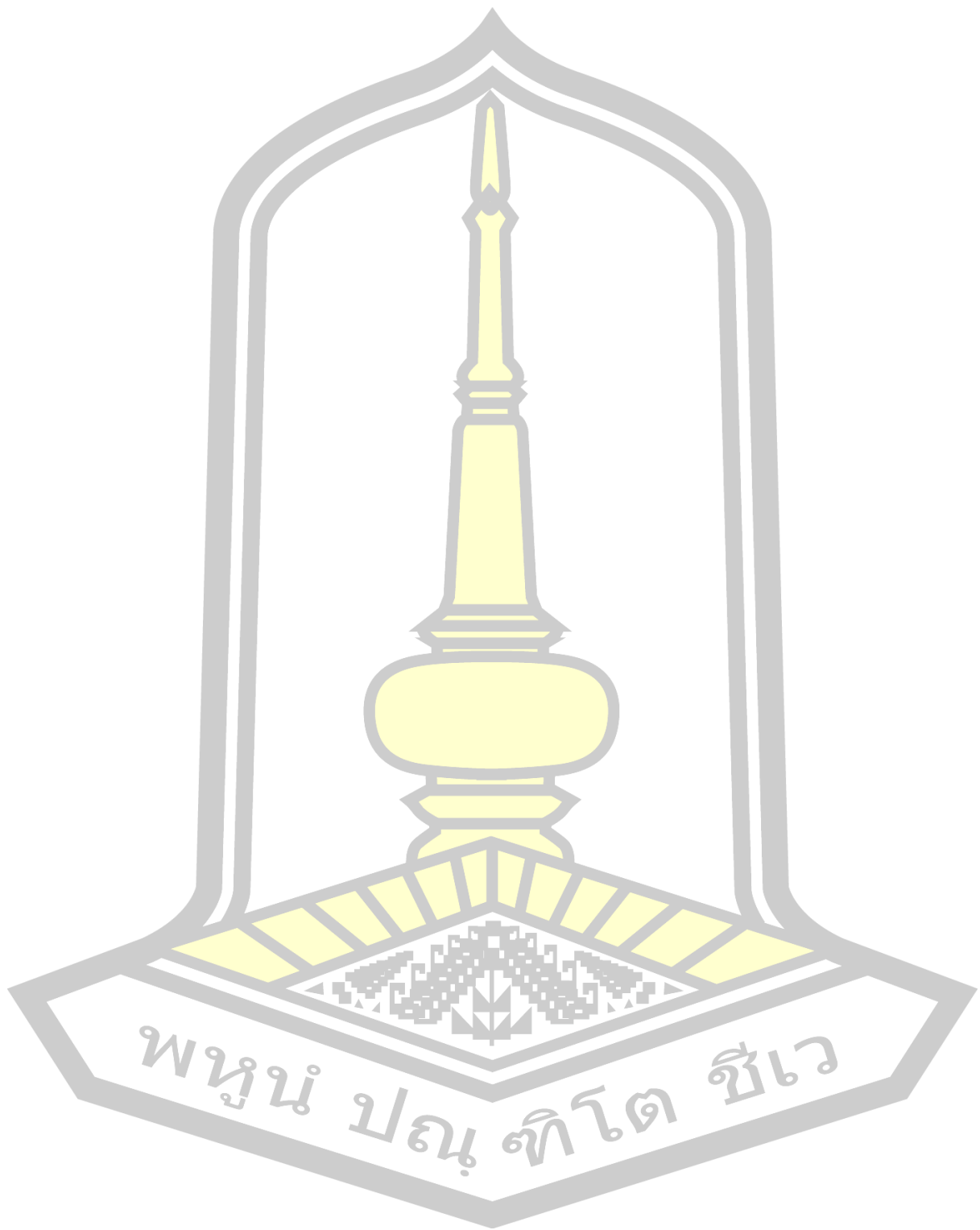
คำสำคัญ : การสำรวจระยะไกล, ดาวเทียม, ระบบปัญญาประดิษฐ์

<b>TITLE</b>	Remote Sensing for Investigation of the Mature Harvested Rice Field by Using Sentinel-2 Satellite : A Case Study in Kantarawichai District, Mahasarakham		
<b>AUTHOR</b>	Akkarapon Chaiyana		
<b>ADVISORS</b>	Assistant Professor Siwa Kaewplang , Ph.D.		
<b>DEGREE</b>	Master of Engineering	<b>MAJOR</b>	Civil Engineering
<b>UNIVERSITY</b>	Mahasarakham University	<b>YEAR</b>	2019

### ABSTRACT

The population of Thailand consumes rice as a staple food, so cultivation is extremely important for society and economy, with the total output of the country in 2017/2018 of 24.9 million tons and one of the problems affecting the yield is the problem of not being able to harvest in time, resulting in the late harvest being damaged by 0.54 percent per day. Therefore, This thesis aims to study the inspection of ready-to-harvest rice plots in Kantharawichai District Maha Sarakham Province by using remote sensing techniques from satellite data sentinel-2 from August to November 2018, as a guideline for the management of workforce and machine to increase production and reduce losses due to late harvest with machine learning methods from 4 types of algorithms, which are General linear model, Random forest, deep learning and logistic regression. The classification efficiency was evaluated by the Confusion matrix and the Kappa coefficient. The result showed the highest total accuracy with deep learning 95.5% and Kappa coefficient 0.864 and the most accurate classification of harvest rice from the general linear model 98.31%. The researcher hopes that this study procedure and method can be used to detect harvest rice plots to reduce the likelihood of losses due to late harvesting using Remote sensing.

Keyword : Remote sensing, sentinel-2, machine learning

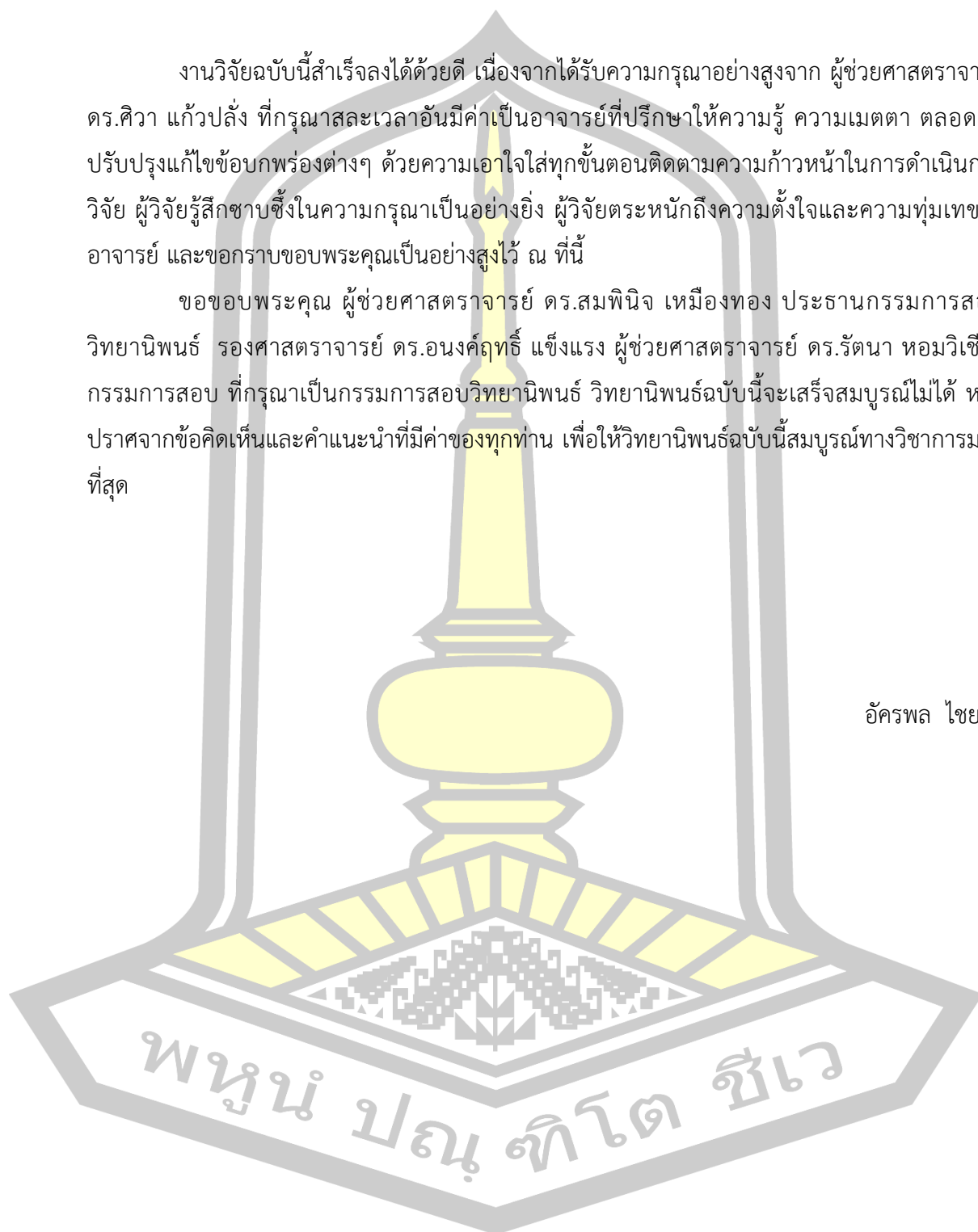


## กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความกรุณาอย่างสูงจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิวา แก้วปลั่ง ที่กรุณาสละเวลาอันมีค่าเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาให้ความรู้ ความเมตตา ตลอดจนปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยความเอาใจใส่ทุกขั้นตอนติดตามความก้าวหน้าในการดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาเป็นอย่างยิ่ง ผู้วิจัยตระหนักถึงความตั้งใจและความทุ่มเทของอาจารย์ และขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมพินิจ เหมือนทอง ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.อนงค์ฤทธิ์ แข็งแรง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รัตนา หอมวิเชียร กรรมการสอบ ที่กรุณาเป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ วิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะเสร็จสมบูรณ์ไม่ได้ หากปราศจากข้อคิดเห็นและคำแนะนำที่มีค่าของทุกท่าน เพื่อให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ทางวิชาการมากที่สุด

อัศรพล ไชยนา





## สารบัญ

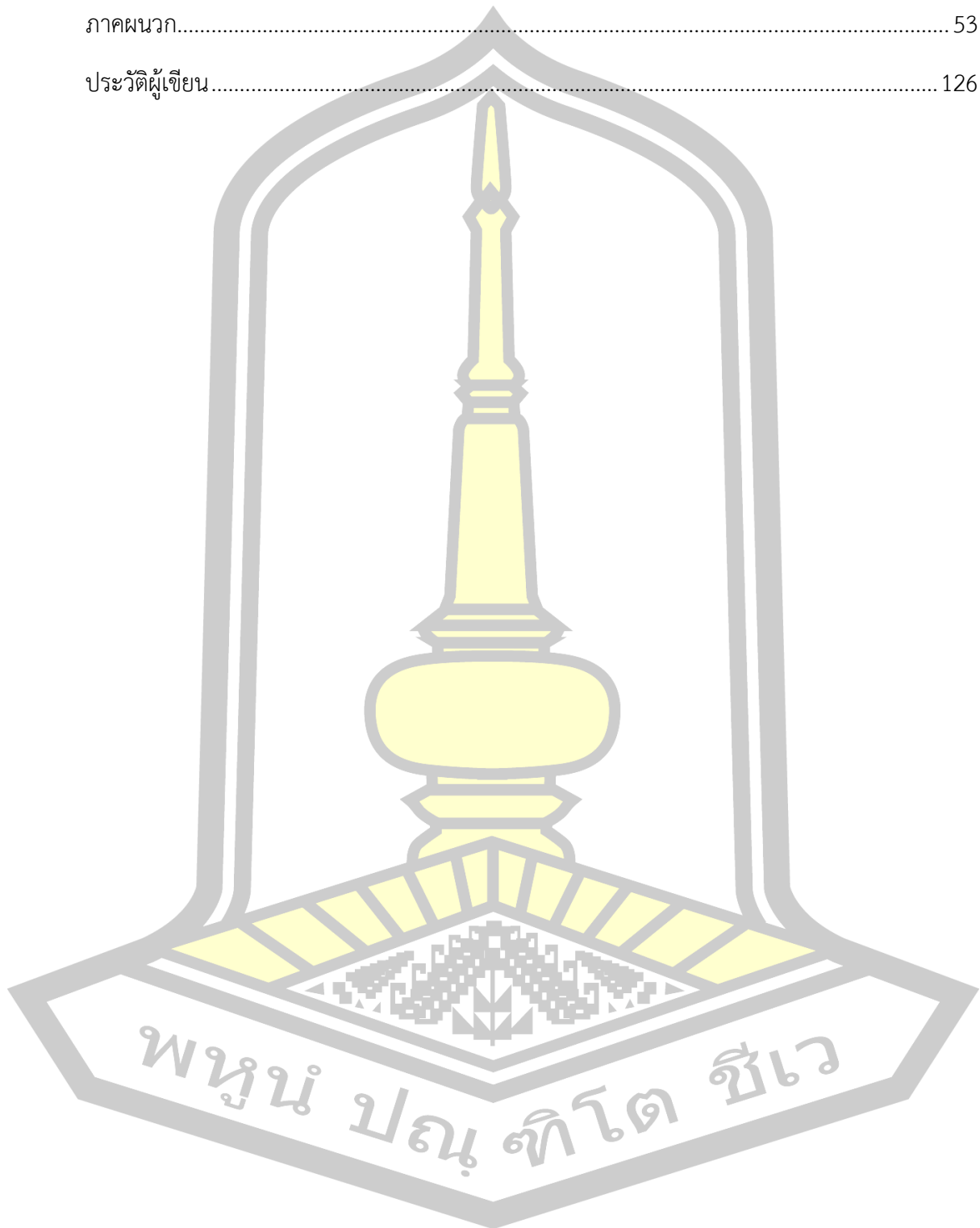
	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ช
สารบัญ.....	ซ
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญรูป.....	ฐ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ปัญหาและที่มา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	3
1.3 สมมติฐานวิจัย.....	3
1.4 ขอบเขตงานวิจัยเชิงวิธีศึกษา.....	3
1.5 สถานที่ทำงานวิจัย.....	3
1.6 ผลที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
บทที่ 2 หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	4
2.1 ขั้นตอนการปลูกข้าว.....	6
2.2 วงจรชีพลักษณะของข้าว (Phonological Cycles).....	10
2.3 Machine Learning.....	11
2.4 ทฤษฎีการจำแนกแบ่งออกเป็น 2 ประเภท Unsupervised vs. Supervised.....	11
2.5 ดาวเทียม Sentinel – 2.....	17
2.6 กระบวนการก่อนการประมวลผลภาพ (Pre-processing).....	19
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	23

3.1	พื้นที่ศึกษา.....	23
3.2	ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา.....	23
3.3	การเก็บข้อมูลภาคสนาม.....	24
3.4	เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ.....	25
3.5	ข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมที่ใช้ในการศึกษาและการเตรียมข้อมูลก่อนประมวลผล.....	26
3.6	การวิเคราะห์ข้อมูล.....	26
3.7	วิธีการวิจัย.....	27
3.8	แผนการดำเนินงาน.....	28
บทที่ 4	ผลการศึกษา.....	29
4.1	ผลการประเมินประสิทธิภาพการจำแนกค่าความถูกต้องของเทคนิควิธีต่าง ๆ ที่ใช้วิธี confusion matrix แบนด์ 2 3 4 8 spatial resolution 10 m.....	29
4.2	ผลการประเมินประสิทธิภาพการจำแนกค่าความถูกต้องของเทคนิควิธีต่าง ๆ ที่ใช้วิธี confusion matrix แบนด์ 2 3 4 8 spatial resolution 20 m.....	32
4.3	ผลการประเมินประสิทธิภาพการจำแนกค่าความถูกต้องของเทคนิควิธีต่าง ๆ ที่ใช้วิธี confusion matrix แบนด์ 5 6 7 11 12 spatial resolution 10 m.....	34
4.4	ผลการประเมินประสิทธิภาพการจำแนกค่าความถูกต้องของเทคนิควิธีต่าง ๆ ที่ใช้วิธี confusion matrix แบนด์ 5 6 7 11 12 spatial resolution 20 m.....	36
4.5	ผลการประเมินประสิทธิภาพการจำแนกค่าความถูกต้องของเทคนิควิธีต่าง ๆ ที่ใช้วิธี confusion matrix แบนด์ 2,3,4,5,6,7,8,11,12 spatial resolution 10 m.....	39
4.6	ผลการประเมินประสิทธิภาพการจำแนกค่าความถูกต้องของเทคนิควิธีต่าง ๆ ที่ใช้วิธี confusion matrix แบนด์ 2,3,4,5,6,7,8,11,12 spatial resolution 20 m.....	41
บทที่ 5	อภิปรายผล สรุปผลการศึกษา และข้อเสนอแนะ.....	46
5.1	อภิปรายผลการศึกษา.....	46
5.2	สรุปผลการวิจัยการตรวจแปลงข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยวด้วยข้อมูลภาพดาวเทียม Sentinel-2..	47
5.3	ข้อเสนอแนะ.....	47

บรรณานุกรม..... 49

ภาคผนวก..... 53

ประวัติผู้เขียน..... 126



## สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 แสดงคุณลักษณะของดาวเทียม <i>sentinel-2</i> .....	18
ตารางที่ 2 แสดงสาเหตุของชนิดของความบิดเบี้ยวภายใน.....	21
ตารางที่ 3 รายละเอียดของ <i>Sentinel – 2</i> ที่แสดงค่าจำนวนแบนด์และรายละเอียดของภาพ .....	24
ตารางที่ 4 แสดงรายละเอียดแปลงซ้ำในช่วงต่าง ๆ.....	24
ตารางที่ 5 แผนการดำเนินงานขั้นตอนการวิจัย .....	28
ตารางที่ 6 Generalized Linear Model – Performance (Kappa coefficient =0.917 ).....	30
ตารางที่ 7 Logistic Regression – Performance (Kappa coefficient =0.903).....	31
ตารางที่ 8 Deep Learning – Performance (Kappa coefficient =0.932) .....	31
ตารางที่ 9 Random Forest – Performance (Kappa coefficient =0.894).....	31
ตารางที่ 10 Generalized Linear Model – Performance (Kappa coefficient =0.879) .....	33
ตารางที่ 11 <i>Logistic Regression – Performance (Kappa coefficient =0.887)</i> .....	33
ตารางที่ 12 Deep Learning – Performance (Kappa coefficient =0.864) .....	33
ตารางที่ 13 <i>Random Forest – Performance (Kappa coefficient =0.827)</i> .....	34
ตารางที่ 14 <i>Generalized Linear Model – Performance (Kappa coefficient =0.633)</i> .....	35
ตารางที่ 15 <i>Logistic Regression – Performance (Kappa coefficient =0.625)</i> .....	35
ตารางที่ 16 Deep Learning – Performance (Kappa coefficient =0.625) .....	36
ตารางที่ 17 <i>Random Forest – Performance (Kappa coefficient =0.638)</i> .....	36
ตารางที่ 18 <i>Generalized Linear Model – Performance (Kappa coefficient =0.683)</i> .....	37
ตารางที่ 19 <i>Logistic Regression – Performance (Kappa coefficient =0.661)</i> .....	38
ตารางที่ 20 Deep Learning – Performance (Kappa coefficient =0.535) .....	38
ตารางที่ 21 <i>Random Forest – Performance (Kappa coefficient =0.540)</i> .....	38

ตารางที่ 22 Generalized Linear Model – Performance (Kappa coefficient =0.902)..... 40

ตารางที่ 23 Logistic Regression – Performance (Kappa coefficient =0.902)..... 40

ตารางที่ 24 Deep Learning – Performance (Kappa coefficient =0.879)..... 40

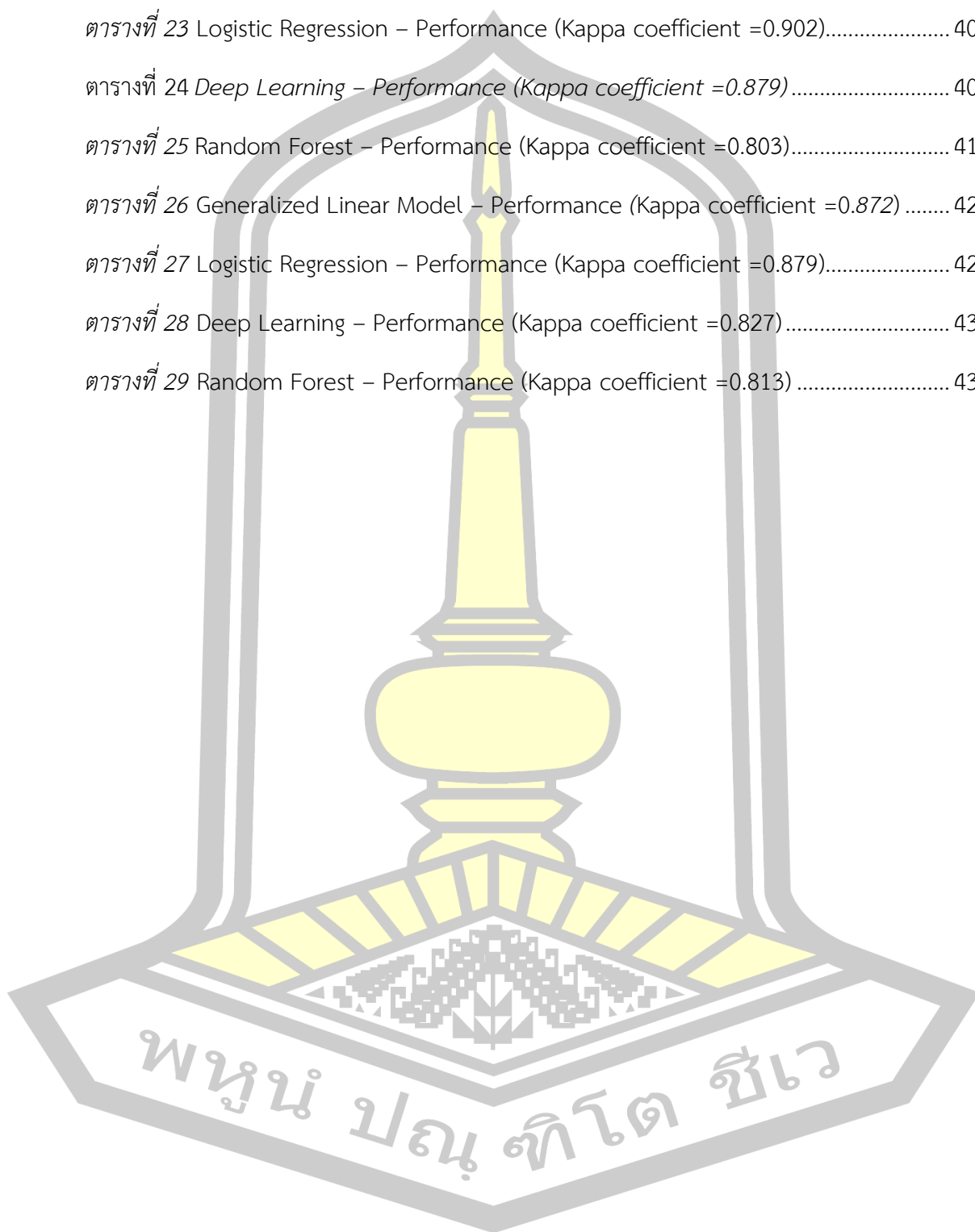
ตารางที่ 25 Random Forest – Performance (Kappa coefficient =0.803)..... 41

ตารางที่ 26 Generalized Linear Model – Performance (Kappa coefficient =0.872) ..... 42

ตารางที่ 27 Logistic Regression – Performance (Kappa coefficient =0.879)..... 42

ตารางที่ 28 Deep Learning – Performance (Kappa coefficient =0.827)..... 43

ตารางที่ 29 Random Forest – Performance (Kappa coefficient =0.813) ..... 43



## สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 1 วงจรชีพลักษณะของข้าว.....	10
รูปที่ 2 การเปรียบเทียบวิธีการ <i>Traditional programming</i> และ <i>Machine Learning</i> .....	11
รูปที่ 3 <i>K-mean</i> .....	12
รูปที่ 4 ตัวอย่างกระบวนการทำงานด้วยวิธี <i>Random forest</i> .....	13
รูปที่ 5 การกระจายของข้อมูลและกราฟถดถอย.....	14
รูปที่ 6 สมการเส้นตรงของการถดถอย.....	14
รูปที่ 7 สถาปัตยกรรมของโครงข่ายประสาทเทียม.....	16
รูปที่ 8 โครงข่ายประสาทเทียมแบบ <i>Feed forward back-propagation</i> .....	16
รูปที่ 9 แสดงกระบวนการทำงานของวิธี <i>Deep Learning</i> .....	17
รูปที่ 10 ภาพจำลองดาวเทียม <i>sentinel-2</i> .....	19
รูปที่ 11 แสดงสาเหตุของชนิดของความบิดเบี้ยวภายใน.....	22
รูปที่ 12 แผนที่แสดงตำแหน่งที่ตั้งของอำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม .....	23
รูปที่ 13 แผนผังการดำเนินงานวิจัย.....	27
รูปที่ 14 แสดงประสิทธิภาพการจำแนกด้วยวิธี <i>Generalized Linear Model</i> .....	43
รูปที่ 15 แสดงประสิทธิภาพการจำแนกด้วยวิธี <i>Logistic Regression</i> .....	44
รูปที่ 16 แสดงประสิทธิภาพการจำแนกด้วยวิธี <i>Deep Learning</i> .....	44
รูปที่ 17 แสดงประสิทธิภาพการจำแนกด้วยวิธี <i>Random Forest</i> .....	45

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 ปัญหาและที่มา

ประชากรของประเทศไทยบริโภคข้าวเป็นอาหารหลักทำให้การเพาะปลูกข้าวมีความนิยม โดยมีความสำคัญอย่างยิ่งของประเทศไทย ทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และปัญหาสำคัญอีกอย่างหนึ่ง คือการเก็บเกี่ยวซึ่งวิธีการเก็บเกี่ยวข้าวนั้นเกษตรกรนิยมปฏิบัติมีอยู่ 2 วิธี คือ การเก็บเกี่ยวโดยใช้แรงงานคน และการเก็บเกี่ยวด้วยเครื่องจักร มาลดระยะเวลาในการเก็บเกี่ยวแต่ปัญหาในปัจจุบัน ระยะเวลาการเก็บเกี่ยวเป็นเพียงระยะเวลาสั้น ๆ ทำให้แรงงานคนหรือเครื่องจักรไม่สามารถเก็บเกี่ยวได้ทันเวลาและราคาที่จ้างแรงงานคนและเครื่องจักรมีราคาสูงเนื่องจากการแข่งขันราคาโดยในช่วงต้นฤดูการเก็บเกี่ยวข้าวจะได้ราคาซื้อที่สูงทำให้เกษตรกรต้องการเก็บเกี่ยวข้าวก่อนเกษตรกรรายอื่นและยังไม่มีกรวางแผนรูปแบบการเก็บเกี่ยวข้าวที่พร้อมเกี่ยวแต่อย่างใดจึงเป็นปัญหาสำคัญในการบริหารจัดการและยังไม่มีองค์กรใดที่เป็นผู้ดูแลวางแผนการเก็บเกี่ยวข้าวโดยเกษตรกรจะทำการวางแผนเก็บเกี่ยวข้าวเองการวางแผนการเก็บเกี่ยวข้าวนั้นอาจจะรวมถึงการวางแผนทั้งอำเภอหรือทั้งจังหวัดในการลงพื้นที่ทำให้ขอบเขตมีขนาดใหญ่ยากแก่การจัดการ

ปัจจุบันเทคโนโลยีการรับรู้ระยะไกลเริ่มมีความนิยมใช้แทนการสำรวจภาคพื้นดินโดยการนำเทคโนโลยีการรับรู้ระยะไกลมาศึกษาเกี่ยวกับพื้นที่ที่มีการปลูกข้าวมากขึ้นโดยข้าวและพืชอื่น ๆ มีคุณสมบัติทางสเปกตรัมแตกต่างกันโดยใช้ข้อมูลการรับรู้ระยะไกล hyperspectral (Arafat, Aboelghar, & Ahmed, 2013) อย่างไรก็ตามการปลูกพืชต่างชนิดกันในช่วงเวลาเดียวกันพืชที่มีลักษณะคล้ายกันมักจะไม่น่าเชื่อถือเนื่องจากความคล้ายคลึงกันของลักษณะสเปกตรัม (WANG et al., 2012) และความซับซ้อนของข้าวภายใต้สภาพการเพาะปลูกที่แตกต่างกัน (Song, Gong, Zhu, & Huang, 2011) ลักษณะเฉพาะของข้าวโดยเฉพาะการสะท้อนแสงจากพื้นดินและน้ำในช่วงต้นของการทำแผนที่ข้าวจะให้สเปกตรัมของการสะท้อนแสงของต้นข้าวจะมีความแตกต่างกันตามระยะการเจริญเติบโต (Cheng, 2006) การวิเคราะห์รายละเอียดคุณสมบัติของข้าวที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในการทำแผนที่ข้าวโดยจากการวิเคราะห์ดัชนีพืช VIs ของ(Qiu, Li, Tang, Chen, & Qi, 2015); (Xiangming Xiao et al., 2006);(Xiangming Xiao et al., 2005) ตัวอย่างเช่น Normalized ดัชนีพืชผลต่าง NDVI และพันธุ์พืชที่ปรับปรุงแล้วดัชนี EVI แสดงการเปลี่ยนแปลงที่เพิ่มขึ้นและลดลงพร้อมจุดสูงสุดในช่วงการสะท้อน (Wang et al., 2011) พื้นผิวดินและดัชนีน้ำ LSWI ยังแสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงที่คล้ายกันของวัฏจักรการเจริญเติบโตของข้าว แต่ความแตกต่างของช่วงระยะเวลาของการปลูกเนื่องจากน้ำท่วม (X. Xiao et al., 2002) ดัชนีพืชที่แตกต่างกันยังมีความหลากหลายเช่น (Motohka, Nasahara, Miyata, Mano, & Tsuchida, 2009) พบ EVI นั้นดีกว่า

NDVI ในด้านซีพลักษณ์ช่วงเริ่มปลูก (Qiu et al., 2015) พบการเปลี่ยนแปลงของ LSWI ค่อนข้างน้อยกว่าข้าวในช่วงอื่น ๆ วิธีการการจำแนกพืชด้วยดาวเทียมนั้นมีตั้งแต่ปี 1980 ถึงปี 1990 Landsat MSS / TM เป็นแหล่งข้อมูลสำหรับการทำแผนที่ข้าวเปลือกและการสะท้อนกลับจากสเปกตรัมของข้อมูลที่สำคัญขณะที่มีตัวแยกประเภทที่ถูกควบคุมและไม่ได้มีการควบคุมถูกนำมาใช้กันอย่างแพร่หลายสำหรับการจำแนกเช่นช่วงต้นปี 1987 ภาพถ่ายดาวเทียม Landsat ใช้ทำแผนที่ข้าวโดยใช้ข้อมูลการสะท้อนของความถี่โดยใช้ความเป็นไปได้สูงสุดจากลักษณะ Maximum likely hood และการจำแนกลักษณะ (McCloy, Smith, & Robinson, 1987) การศึกษานี้สามารถจำแนกการเปลี่ยนแปลงซีพลักษณ์ของข้าวได้ ประมาณปี 1987 และยังคงกล่าวถึงความสำคัญเก็บข้อมูลโดยเฉพาะการระบุช่วงเวลาด้วยวิธีการซับซ้อนของความถี่ระหว่างข้าวและพืชอื่น ๆ และยังทำแผนที่ข้าวสำเร็จในภูมิภาคของประเทศอินเดียจากนั้น (Tennakoon, Murty, & Eiumnroh, 1992) พบว่าลักษณะทางสเปกตรัมของข้าวเปลือกมีการเจริญเติบโตซึ่งได้รับอิทธิพลอย่างมากโดยความชื้นของดิน นอกจากนี้พวกเขาพบว่าเมื่อใช้วิธีการของ MLC การรวมกลุ่มของ Landsat TM band 5/4/3 นั้นเหมาะสมสำหรับการระบุและการประมาณพื้นที่ข้าวที่อายุครบกำหนดและ Landsat TM band 5/3/1 ให้ข้อมูลที่ดีกว่าที่ต้นอ่อนของข้าว อย่างไรก็ตาม (Panigrahy & Parihar, 1992) พบว่า Landsat TM band 2/3/4/5 และ Landsat TM band 2/3/4/7 ดีกว่าการรวม TM band 1/2/3/4 โดยใช้วิธีแบบ MLC การสำรวจการเลือกข้อมูลการสะท้อนกลับเหล่านี้และความอ่อนไหวต่อระยะการเจริญเติบโตยังคงถูกจำกัดและยังไม่มีบทความใดที่ศึกษาแปลงข้าวที่พร้อมเกี่ยวโดยใช้ดาวเทียม Sentinel-2

หลายรายงานการศึกษา (Immitzer et al., 2018);(Ng et al., 2017); (Hawryto, Bednarz, Weżyk, & Szostak, 2018);(Addabbo, Focareta, Marcuccio, Votto, & Ullo, 2016);(Sothe, de Almeida, Liesenberg, & Schimalski, 2017) ประสบความสำเร็จในการจำแนกพืช จากข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมดาวเทียม ด้วยเทคนิคการจำแนกต่าง ๆ เช่น วิธี object-based image analysis (OBIA) และ pixel-based (PB) อัลกอริทึม Random Forest (RF) และ Support Vector Machine (SVM)

ดังนั้นการศึกษาในครั้งนี้จึงเป็นการนำเทคโนโลยีการรับรู้ระยะไกล มาศึกษาการตรวจจับพื้นที่แปลงปลูกข้าวที่พร้อมเกี่ยวเกี่ยว ในพื้นที่ศึกษาในเขตอำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม โดยการวิเคราะห์จะใช้ค่าหลักการสะท้อนแสงของข้าวในช่วงคลื่นความถี่ต่าง ๆ จากข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Sentinel-2 หลายช่วงเวลาเข้ามาทำการตรวจจับแปลงปลูกข้าวที่พร้อมเกี่ยวเกี่ยว และการออกภาคสนามเพื่อเก็บข้อมูล เพื่อนำพิกัดแปลงปลูกข้าวที่พร้อมเกี่ยวเกี่ยวมาเป็นข้อมูลที่ใช้สำหรับการทดสอบ จากนั้นจะใช้การจำแนกแบบกำกับดูแลด้วยเทคนิคการจำแนกประเภทแบบโดยวิธี (Deep learning) วิธีป่าสุ่ม (Random forest) สมการถดถอยลอจิสติก (Logistic Regression) และ การ



วิเคราะห์การถดถอยอย่างง่าย (Generalized Linear Model) เพื่อทำการเปรียบเทียบค่าความถูกต้องจากการคำนวณตรวจสอบผลของการจำแนก ผลที่ได้จากการวิเคราะห์เมื่อใช้ควบคู่ไปกับการสำรวจภาคสนามสามารถเป็นแนวทางให้กระทรวงเกษตรและสหกรณ์หรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ให้นำไปใช้ในการประเมินสถานการณ์และเตรียมการแก้ปัญหาการเก็บเกี่ยวล่าช้าให้มีความแม่นยำเพิ่มมากขึ้น

## 1.2 วัตถุประสงค์

เพื่อใช้เทคโนโลยีการรับรู้ระยะไกลจำแนกข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยว โดยใช้ภาพถ่ายดาวเทียม Sentinel- 2 ในพื้นที่อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม

## 1.3 สมมติฐานวิจัย

เทคโนโลยีรับรู้ระยะไกลสามารถช่วยในการตรวจจับพื้นที่แปลงข้าวที่พร้อมที่ความถูกต้องที่ยอมรับได้ 80 เปอร์เซ็นต์

## 1.4 ขอบเขตงานวิจัยเชิงวิธีศึกษา

1. งานวิจัยนี้ให้ความสนใจมุ่งเน้นศึกษาค่าการสะท้อนแสงของข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยว โดยใช้ภาพถ่ายดาวเทียม Sentinel-2 เท่านั้น
2. โดยเลือกใช้เทคนิคการจำแนกประเภทแบบโดยวิธี (Deep learning) วิธีป่าสุ่ม (Random forest) สมการถดถอยลอจิสติก (Logistic Regression) และ การวิเคราะห์การถดถอยอย่างง่าย (Generalized Linear Model)
3. ศึกษาแปลงข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยวในอำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม
4. ระยะเวลาในการเก็บข้อมูลเริ่มตั้งแต่เดือนกันยายน-เดือนธันวาคม

## 1.5 สถานที่ทำงานวิจัย

1. คณะวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
2. แปลงข้าวในอำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม

## 1.6 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

ได้รูปแบบของวิธีการที่สามารถจำแนกตรวจจับแปลงข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยวได้แม่นยำมากกว่า 80 % เพื่อเพิ่มความถูกต้องและรวดเร็วทันต่อสถานการณ์การเก็บเกี่ยวจากภาพถ่ายดาวเทียม Sentinel-2

## บทที่ 2

### หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้จะกล่าวถึงหลักการแนวคิดและทฤษฎีที่ใช้ในการตรวจจับแปลงข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยว ซึ่งได้แก่ ค่าดัชนีพืชพรรณผลต่างแบบนอร์แมลไลซ์ ซีพีลักษณะ ลักษณะการสะท้อนของพืช ลักษณะการสะท้อนของน้ำ การจำแนกข้อมูลภาพดาวเทียม การตรวจสอบผลการจำแนก ดัชนีความแตกต่างปกติของพืช (NDVI) เป็นตัวบ่งชี้กราฟิกอย่างง่ายที่สามารถใช้ในการวิเคราะห์การตรวจวัดจากระยะไกลโดยทั่วไป โดยเกิดจากการสำรวจอวกาศของดาวเทียมสปุตนิก 1 โดยสหภาพโซเวียต เมื่อวันที่ 4 ตุลาคม พ.ศ. 2500 ซึ่งเป็นดาวเทียมดวงแรกที่มนุษย์สร้างขึ้นโคจรรอบโลก ทำให้ประสบความสำเร็จของสหภาพโซเวียต (เช่น โพรแกรม Sputnik และ Cosmos) และในสหรัฐอเมริกา (เช่น โพรแกรม Explorer) นำไปสู่การออกแบบและการดำเนินงานของดาวเทียมอุตุนิยมวิทยาโดยเฉพาะเครื่องมือของรูปแบบการโคจรที่ออกแบบมาเป็นพิเศษเพื่อสังเกตบรรยากาศและพื้นผิวโลกเพื่อปรับปรุงการพยากรณ์อากาศโดยเริ่มต้นในปี 1960 ดาวเทียมของ TIROS เริ่มต้นด้วยกล้องโทรทรรศน์และเครื่องวัดคลื่นวิทยุ ซึ่งภายหลัง ปี 1964 ปล่อยดาวเทียม Nimbus มีเครื่องมือ Radiometer ความละเอียดขั้นสูงของการบริหารมหาสมุทรและบรรยากาศแห่งชาติ (NOAA) หลังวัดการสะท้อนของดาวเคราะห์ในแถบสีแดงและแถบสีใกล้อินฟราเรดเช่นเดียวกับอินฟราเรดในความร้อน ในแบบคู่ขนานโดยนาซ่าพัฒนาดาวเทียมเทคโนโลยีทรัพยากรโลกซึ่งกลายเป็นผู้นำ (ERTS) ของดาวเทียม Landsat เซ็นเซอร์เหล่านี้มีความละเอียดสเปกตรัมน้อยที่สุด แต่มีแนวโน้มที่จะรวมแถบสีแดงและแถบสีใกล้อินฟราเรดซึ่งมีประโยชน์ในการจำแนกพืชพรรณและเมฆในกลุ่มเป้าหมายด้วยการเปิดตัวดาวเทียม (ERTS) และถูกเปลี่ยนชื่อเป็น Landsat 1 เมื่อวันที่ 23 กรกฎาคม 1972 ด้วย Multispectral Scanner (MSS) นาซ่าให้การสนับสนุนเงินทุนเพื่อตรวจสอบความสามารถในการสำรวจระยะไกลของพื้นผิวโลกหนึ่งในการศึกษาแรกนั้นมุ่งไปที่การตรวจสอบพืชฤดูใบไม้ผลิสีเขียวและฤดูร้อนที่ตามมาและฤดูใบไม้ร่วงแห้ง (ที่เรียกว่า "ความก้าวหน้าของ vernal และ retrogradation") ทั่วภาคเหนือถึงภาคใต้ของภูมิภาค Great Plains ของอเมริกากลาง ภูมิภาคนี้ครอบคลุมละติจูดที่กว้างจากใต้ของเท็กซัสไปจนถึงปลายสหรัฐ - แคนาดาซึ่งส่งผลให้เกิดภาพมุมกว้าง ในช่วงที่มีการสำรวจดาวเทียมสำหรับการศึกษาวิจัย Great Plains นักศึกษาปริญญาเอก โดนัลด์เดย์ริงและที่ปรึกษา ดร. โรเบิร์ตฮัส พบว่าความสามารถในการเชื่อมโยงหรือหาปริมาณลักษณะทางชีวฟิสิกส์ของพืชในภูมิภาคนี้จากสัญญาณดาวเทียม ด้วยความช่วยเหลือของนักคณิตศาสตร์ (ดร. จอห์นเชลล์) พวกเขาศึกษาวิธีแก้ปัญหามุมที่ซับซ้อนนี้และต่อมาพัฒนาอัตราส่วนของความแตกต่างของการแผ่รังสีแถบสีแดงและรังสีอินฟราเรดโดยเป็นวิธีการปรับผลจากแสงอาทิตย์ แต่เดิมพวกเขาเรียกอัตราส่วนนี้ว่า "ดัชนีพืชพรรณ" (และอีกตัวแปรหนึ่งคือการแปลงสแควร์รูทของอัตราส่วนผลต่าง

รวมที่เรียกว่า "ดัชนีพืชแปลงแล้ว") แต่ในขณะที่นักวิจัยจากการสำรวจระยะไกลหลายรายระบุอัตราส่วนสีแดง / อินฟราเรดต่าง ๆ และอัตราส่วนสเปกตรัมอื่น ๆ ว่าเป็น "ดัชนีพืชพรรณ" ในที่สุดพวกเขาก็เริ่มระบุสูตรอัตราส่วนความแตกต่าง / ผลรวมเป็นดัชนีพืชผลต่างปกติ ซึ่งรายงานการใช้ NDVI ครั้งแรกในการศึกษา Great Plains คือในปี 1973 โดย (Rouse, Hass, Schell, & Deering, 1972) (ดร. จอห์นเป็นผู้อำนวยการศูนย์การสำรวจระยะไกลของมหาวิทยาลัย Texas A&M ที่ทำการศึกษา Great Plains) อย่างไรก็ตามถูกกำหนดดัชนีสเปกตรัมความแตกต่างหลังจาก ERTS-1 (Landsat-1) นำเข้าได้ผลิตบทความวารสารวิทยาศาสตร์เบื้องต้นที่อธิบายการใช้ NDVI

ดังนั้น NDVI จึงเป็นหนึ่งในความสำเร็จที่มากที่สุดของความพยายามในการระบุพื้นที่เพาะปลูกและ "สภาพ" อย่างรวดเร็วและง่ายอีกทั้งยังคงเป็นดัชนีที่รู้จักและใช้กันมากที่สุดในการตรวจสอบพืชสีเขียวสด เมื่อความเป็นไปได้ในการตรวจจับพืชได้แสดงให้เห็นแล้วใช้ NDVI เพื่อวัดปริมาณการสังเคราะห์แสงของพืช อย่างไรก็ตามเป็นงานที่ค่อนข้างซับซ้อนหากทำไม่ถูกต้องผลที่ได้ไม่ตรงตามความเป็นจริงพืชสีเขียวที่มีการดูดซับรังสีจากดวงอาทิตย์สเปกตรัมในแต่ละภูมิภาคการแผ่รังสีเชิงแสง (PAR) พืชใช้เป็นแหล่งพลังงานในกระบวนการสังเคราะห์แสง เซลล์ของใบไม้มีวิวัฒนาการเพื่อปล่อยรังสีดวงอาทิตย์ในพื้นที่สเปกตรัมใกล้อินฟราเรด (ซึ่งมีพลังงานแสงอาทิตย์ประมาณครึ่งหนึ่งที่เข้ามาทั้งหมด) เนื่องจากพลังงานโฟตอนที่ความยาวคลื่นนานกว่า 700 นาโนเมตรมีขนาดใหญ่เกินไปที่จะสังเคราะห์โมเลกุลอินทรีย์ การดูดซับแรงที่ความยาวคลื่นเหล่านี้จะส่งผลให้พืชมีความร้อนสูงเกินไปและอาจทำลายเนื้อเยื่อได้ ดังนั้นพืชสีเขียวที่มีชีวิตจะค่อนข้างมืดในการแผ่รังสี PAR และค่อนข้างสว่างในบริเวณใกล้อินฟราเรด (Gates, Keegan, Schleter, & Weidner, 1965) ในทางตรงกันข้ามเมฆและหิมะมีแนวโน้มที่จะค่อนข้างสว่างในสีแดงเช่นเดียวกับความยาวคลื่นที่มองเห็นได้อื่น ๆ และค่อนข้างมืดในใกล้อินฟราเรด เม็ดสีในใบพืชคลอโรฟิลล์ดูดซับแสงที่มองเห็นได้อย่างชัดเจน (จาก 0.4-0.7 ไมครอน) สำหรับใช้ในการสังเคราะห์แสง ในทางกลับกันโครงสร้างเซลล์ของใบไม้จะสะท้อนแสงใกล้อินฟราเรดอย่างมาก (จาก 0.7 ถึง 1.1 ไมครอน) ยิ่งใบไม้มีพืชมากเท่าไรความยาวคลื่นของแสงเหล่านี้ก็จะยิ่งมากขึ้นตามลำดับ ตั้งแต่การสังเกตการณ์ในระยะแรกของโลกเช่น ERTS ของ NASA และ AVHRR ของ NOAA ได้รับข้อมูลในที่มองเห็นและใกล้อินฟราเรดมันเป็นธรรมชาติที่จะใช้ประโยชน์จากความแตกต่างอย่างมากในการสะท้อนของพืช

NDVI นั้นคำนวณได้จากสมการที่ (1)

$$NDVI = \frac{(NIR - R)}{(NIR + R)} \quad (1)$$

เมื่อ NIR คือ ค่าการสะท้อนแสงช่วงคลื่นอินฟราเรดใกล้ (Near Infrared)

R คือ ค่าการสะท้อนแสงช่วงคลื่นแสงสีแดง (Red)

การสะท้อนกลับของสเปกตรัมเหล่านี้เป็นอัตราส่วนของการสะท้อนกลับของการแผ่รังสีที่เข้ามาในแต่ละแถบสเปกตรัมจึงใช้ค่าระหว่าง 0.0 ถึง 1.0 ด้วยการออกแบบ NDVI จึงแตกต่างกันที่ระหว่าง -1.0 และ +1.0 ควรสังเกตว่า NDVI นั้นใช้งานได้ แต่ไม่เชิงเส้นเท่ากับอัตราส่วนอินฟราเรด / แถบสีแดงอย่างง่าย (NIR / VIS) ข้อได้เปรียบของ NDVI ต่ออัตราส่วนอินฟราเรด / แถบสีแดงที่เรียบง่ายจึงจำกัดอยู่ที่ความสัมพันธ์เชิงเส้นที่เป็นไปได้ของความสัมพันธ์การทำงานกับคุณสมบัติพืชพรรณ เช่นอัตราส่วนชีวมวลซึ่งแตกต่างจาก NDVI เป็นบวกอยู่เสมอซึ่งอาจมีข้อได้เปรียบในทางปฏิบัติ นอกจากนี้คำว่า VIS ในตัวเศษของ NDVI จะปรับขยายผลลัพธ์เท่านั้นดังนั้นจึงสร้างค่าลบ NDVI มีหน้าที่และเทียบโดยเท่ากับอัตราส่วน NIR / (NIR + VIS) ซึ่งมีช่วงตั้งแต่ 0 ถึง 1 (Crippen, 1990) แต่แนวคิดที่สำคัญที่สุดในการทำความเข้าใจเกี่ยวกับสูตรพีชคณิต NDVI ก็คือการเปลี่ยนอัตราส่วนสเปกตรัม (NIR / VIS) และไม่มีความสัมพันธ์กับหน้าที่การทำงานกับความแตกต่างของสเปกตรัม (NIR-VIS) โดยทั่วไปหากมีการสะท้อนรังสีมากกว่าในช่วงความยาวคลื่นใกล้อินฟราเรดในช่วงความยาวคลื่นที่มองเห็นดังนั้นพืชในพิกเซลนั้นน่าจะหนาแน่นและอาจมีป่าไม้ งานต่อมาแสดงให้เห็นว่า NDVI นั้นเกี่ยวข้องโดยตรงกับความสามารถในการสังเคราะห์แสงและด้วยเหตุนี้การดูดซับพลังงานของพืช แม้ว่าดัชนียอมรับจาก -1 ถึง 1 (Sellers, 1985) แม้ในเขตเมืองที่มีประชากรหนาแน่นค่า NDVI ปกติจะเป็นค่าบวกแม้ว่าจะอยู่ใกล้กับศูนย์ก็ตาม ค่าลบมีแนวโน้มที่จะถูกรบกวนในชั้นบรรยากาศและวัสดุบางอย่างที่เฉพาะเจาะจง

## 2.1 ขั้นตอนการปลูกข้าว

### 1. การเตรียมพันธุ์ข้าว

เมื่อนำเมล็ดข้าวไปเพาะในถังออก โดยแช่น้ำนานประมาณ 1-2 ชั่วโมง แล้วนำเมล็ดขึ้นจากน้ำและเก็บไว้ในที่ที่มีความชื้นสูงเมล็ดจะงอกภายใน 48 ชั่วโมง จึงนำเมล็ดที่เริ่มงอกเหล่านี้ไปปลูกในดินที่เปียก ส่วนที่เป็นรากจะเจริญเติบโตลึกลงไปใต้ดิน ส่วนที่เป็นยอดก็จะสูงขึ้นเหนือผิวดินแล้วเปลี่ยนเป็นใบ ต้นข้าวเล็ก ๆ นี้เรียกว่า ต้นกล้า หลังจากต้นกล้ามีอายุ ประมาณ 40 วัน จะมีหน่อใหม่เกิดขึ้นโดยเจริญเติบโตออกจากตา บริเวณโคนต้น ต้นกล้าแต่ละต้นสามารถแตกหน่อใหม่ประมาณ 5-15 หน่อ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพันธุ์ข้าว ระยะปลูก และความอุดมสมบูรณ์ของดิน แต่หน่อต้นกล้าให้รวงข้าวหนึ่งรวง แต่รวงข้าวมีเมล็ดข้าวประมาณ 100-200 เมล็ด โดยปกติต้นข้าวที่โตเต็มที่แล้วจะมีความสูงจากพื้นดินถึงปลายรวงที่สูงที่สุดประมาณ 100-200 เซนติเมตรซึ่งแตกต่างกันไปตามพันธุ์ข้าวตลอดจนถึงความอุดมสมบูรณ์ของดินและความลึกของน้ำ

## 2. การปลูกข้าวหรือการทำนาในประเทศไทยแบ่งออกเป็น 3 วิธี ดังนี้

2.1 การปลูกข้าวไร่ หมายถึง การปลูกข้าวบนที่ดอนไม่มีน้ำขังในพื้นที่ปลูกชนิดของข้าวที่ปลูกเรียกว่า ข้าวไร่ พื้นที่ดอนส่วนมาก เช่น ภูเขา มักจะไม่มีระดับ คือ สูงๆ ต่ำ ๆ จึงไม่สามารถไถเตรียมดิน และปรับระดับดินได้ง่ายๆ เหมือนกับพื้นที่ราบ เพราะฉะนั้นชาวนามักปลูกข้าวแบบหยอด โดยขั้นแรกทำการตัดหญ้าและต้นไม้เล็กออก แล้วจึงทำความสะอาดพื้นที่ที่จะปลูก แล้วใช้หลักไม้ปลายแหลมเจาะดินเป็นหลุม ปกติจะต้องหยอดพันธุ์ข้าวทันทีหลังจากที่เจาะหลุม และหลังจากหยอดเมล็ดพันธุ์ข้าวแล้วจะใช้เท้ากลบดินปากหลุม เมื่อฝนตกหรือเมื่อเมล็ดได้รับความชื้นจากดิน เมล็ดจะงอกและเจริญเติบโตเป็นต้นข้าว เนื่องจากที่ดอนไม่มีน้ำขังและไม่มีการชลประทาน การปลูกข้าวไร่จึงต้องใช้น้ำฝนเพียงอย่างเดียว พื้นที่ปลูกข้าวไร่จะแห้งและขาดน้ำทันทีเมื่อสิ้นหน้าฝน ดังนั้นการปลูกข้าวไร่จึงต้องใช้พันธุ์ที่มีอายุเบา โดยปลูกในต้นฤดูฝนและแก่เก็บเกี่ยวได้ในปลายฤดูฝน ดังนั้นการปลูกข้าวไร่ ชาวนาจะต้องหมั่นกำจัดวัชพืช เพราะที่ดอนมักจะมีวัชพืชมากกว่าที่ลุ่ม พื้นที่ที่ปลูกข้าวไร่ในประเทศไทยมีจำนวนน้อยและปลูกมากในภาคเหนือและภาคใต้ ส่วนภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคกลางปลูกข้าวไร่น้อยมาก

2.2 การปลูกข้าวนาดำ หรือเรียกว่า การปักดำ ซึ่งวิธีการปลูกแบ่งเป็นสองตอน ตอนแรกได้แก่การตกกล้าในแปลงขนาดเล็ก และตอนที่สองได้แก่การถอนต้นกล้านำไปปักดินในนาพื้นที่ใหญ่ ดังนั้น การปลูกแบบปักดำอาจเรียกว่า Indirect Seeding ซึ่งต้องเตรียมดินที่ดีกว่าการปลูกข้าวไร่ ซึ่งมีการไถตะ การไถแปร และการคราด ปกติการไถและคราดในนาดำมักจะใช้แรงวัวควาย หรือแทรกเตอร์ขนาดเล็กที่เรียกว่า ควายเหล็ก หรือไถยนต์เดินตาม ทั้งนี้เป็นเพราะพื้นที่นาดำมีคันนาแบ่งกันออกเป็นแปลงเล็ก ๆ ขนาดแปลงละ 1 ไร่ หรือเล็กกว่า คันนามีไว้เพื่อกักเก็บน้ำ ปล่อยน้ำทิ้งจากแปลงนา นาดำจึงมีการบังคับน้ำในนาไว้ได้บ้างพอสมควร การไถตะ หมายถึง การไถครั้งแรกเพื่อทำลายวัชพืชในนาและพลิกกลับหน้าดิน แล้วปล่อยทิ้งไว้ประมาณ 1 สัปดาห์ จึงทำการไถแปรซึ่งหมายถึงการไถตัดกับรอยไถตะ การไถแปรอาจไถมากกว่าหนึ่งครั้ง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับระดับน้ำในนาตลอดจนถึงชนิดและปริมาณของวัชพืช เมื่อไถแปรแล้วทำการคราดได้ทันที การคราดก็คือการคราดเอาวัชพืชออกจากผืนนา และปรับพื้นที่นาให้ได้ระดับเป็นที่ราบเสมอกัน ด้วยพื้นที่นาที่มีระดับเป็นที่ราบจะทำให้ต้นข้าวได้รับน้ำเท่า ๆ กัน และสะดวกต่อการให้น้ำเข้าออกการตกกล้า หมายถึง การนำเมล็ดหวานให้งอก ใช้เวลาประมาณ 25-30 วัน นับจากวันหว่าน เมล็ดจะเจริญเติบโตเป็นต้นกล้าที่มีขนาดโตพอที่จะถอนนำไปปักดำได้

การปักดำ คือการนำต้นกล้าที่ถอนขึ้นจากแปลงแล้วมัดรวมกันเป็นมัดๆ จะต้องสลัดดินโคลนที่รากออก แล้วนำไปปักดำในพื้นที่นาที่ได้เตรียมไว้ ถ้าต้นกล้าสูงมากก็ตัดปลายใบทิ้ง พื้นที่นาที่ใช้ปักดำควรมีน้ำขังอยู่ประมาณ 5-10 เซนติเมตร เพราะต้นข้าวอาจถูกลมพัดจนพับลงได้เมื่อนา



นั้นไม่มีน้ำขังอยู่เลย ถ้าระดับน้ำในนั้นลึกมากต้นข้าวที่ปักดำอาจจมน้ำในระยะแรก และ ข้าวจะต้องยึดต้นมากกว่าปกติ จนผลให้แตกกอน้อย การปักดำที่ได้ผลผลิตสูงจะต้องปักดำให้เป็นแถวเป็นแนว และมีระยะห่างระหว่างกอมากพอสมควร

2.3 การปลูกข้าวนาหว่าน เป็นการปลูกข้าวโดยเอาเมล็ดพันธุ์หว่านลงในพื้นที่นาที่ไถเตรียมไว้โดยตรง ซึ่งเรียกว่า Direct Seeding การเตรียมดินก็คือการไถตะและไถแปร ชาวนาจะเริ่มไถนาสำหรับปลูกข้าวนาหว่านตั้งแต่เดือนเมษายน เนื่องจากพื้นที่นาสำหรับปลูกข้าวนาหว่านไม่มีคันนากันจึงสะดวกแก่การไถด้วยแทรกเตอร์ขนาดใหญ่ อย่างไรก็ตามยังมีชาวนาจำนวนมากใช้แรงงานวัวและควายไถนา การปลูกข้าวนาหว่านมีหลายวิธีด้วยกัน เช่น การหว่านสำรวย การหว่านคราดกลบหรือไถกลบ การหว่านหลังซีไถ และการหว่านน้าต้ม การหว่านสำรวย การหว่านวิธีนี้ชาวนาจะหว่านเมล็ดพันธุ์ข้าวที่ยังไม่ได้เพาะให้งอกลงในพื้นที่นาเตรียมดินโดยการไถตะ และไถแปรไว้แล้วโดยตรง เมล็ดพันธุ์ที่หว่านลงไปตกลงอยู่ในซอกระหว่างก้อนดินและรอยไถ เมื่อฝนตกพื้นดินเปียกและเมล็ดได้รับความชื้นเมล็ดข้าวจะงอกเป็นต้นกล้า การหว่านวิธีนี้ใช้เฉพาะท้องที่ซึ่งดินมีความชื้นพออยู่แล้ว การหว่านคราดกลบหรือไถกลบ ชาวนาจะทำการไถตะและไถแปร แล้วจึงนำเมล็ดที่ยังไม่ได้เพาะให้งอกหว่านลงไปทันทีแล้วคราด หรือไถเพื่อกลบเมล็ดที่หว่านลงไปอีกครั้งหนึ่ง เนื่องจากดินมีความชื้นอยู่แล้วเมล็ดจะเริ่มงอกทันทีหลังจากหว่านลงดิน การตั้งตัวของต้นกล้าจะตั้งตัวดีกว่าการหว่านสำรวย เพราะเมล็ดที่หว่านถูกกลบฝังลึกลงในดิน การหว่านน้าต้ม การหว่านแบบนี้นิยมใช้ในพื้นที่มีน้ำขังประมาณ 3-5 เซนติเมตร และพื้นที่นาเป็นผืนใหญ่ขนาดประมาณ 1-2 ไร่มีคันนากันเป็นแปลงการเตรียมดินทำเหมือนกับการเตรียมดินสำหรับนาดำ ซึ่งมีการไถตะ ไถแปร และคราดเพื่อเก็บวัชพืชออกจากพื้นนาแล้วจึงทิ้งให้ดินตกตะกอนจนเห็นว่าน้ำใส จึงนำเมล็ดพันธุ์ที่เพาะให้งอกแล้วหว่านลงนาและไขน้าออก เมล็ดจะเจริญเติบโตเป็นต้นข้าวและเจริญเติบโตอย่างข้าวอื่น ๆ ตามปกติการหว่านแบบนี้นิยมทำกันในท้องที่จังหวัดฉะเชิงเทรา ที่ทำการปลูกข้าวนาปรัง

3. การดูแลต้นข้าว ในระหว่างการเจริญเติบโตของต้นข้าวตั้งแต่การหยอดเมล็ด การหว่านเมล็ด การปักดำต้นข้าวต้องการน้ำและปุ๋ยสำหรับการเจริญเติบโต ในระหว่างนี้ต้นข้าวอาจถูกโรคและแมลงศัตรูข้าวหลายชนิดเข้าทำลายต้นข้าว โดยทำให้ต้นข้าวแห้งตายหรือผลผลิตต่ำและคุณภาพเมล็ดไม่ได้มาตรฐาน เพราะฉะนั้นนอกจากจะมีวิธีการปลูกที่ดีแล้วจะต้องมีวิธีการดูแลที่ดียิ่งด้วย ทั้งการกำจัดวัชพืช ใส่ปุ๋ยและพ่นยาเคมี เพื่อป้องกันและกำจัดโรคแมลงศัตรูที่อาจเกิดระบาดขึ้นได้

4. การเก็บเกี่ยว สามารถทำได้ในสัปดาห์ที่สี่หลังจากข้าวออกดอกแล้วประมาณ 28-30 วัน ชาวนาภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคกลางใช้เคียวสำหรับเกี่ยวข้าวที่ละหลายๆ รวง ส่วนชาวนาสภาใต้ใช้แกระสำหรับเกี่ยวข้าวที่ละรวง เคียวที่ใช้เกี่ยวข้าวมี 2 ชนิด ได้แก่ เคียวนาสวนและเคียวนาเมือง เคียวนาสวนเป็นเคียวกว้าง ใช้สำหรับเกี่ยวข้าวนาสวนที่ปลูกไว้แบบปักดำ ส่วนเคียวนาเมืองเป็นเคียววงแคบและมีด้ามยาวกว่าเคียวนาสวน เคียวนาเมืองใช้เกี่ยวข้าวนาเมืองที่ปลูก

ไว้แบบหว่าน ข้าวที่เกี่ยวด้วยเคียวไม่จำเป็นต้องมีคอรวงยาว เพราะข้าวที่ถูกเกี่ยวมาจะถูกมัดเป็นกำๆ ส่วนข้าวที่ถูกเกี่ยวด้วยแกระจำเป็นต้องมีคอรวงยาวเพราะชวานาต้องเกี่ยวรวงที่ละรวงแล้วมัดเป็นกำๆ ข้าวที่ถูกเกี่ยวด้วยแกระชวานาจะเก็บไว้ในยุ้งฉางซึ่งโปร่ง มีอากาศถ่ายเทได้สะดวก และจะทำการนวดเมื่อต้องการขายหรือต้องการสีเป็นข้าวสาร ข้าวที่เกี่ยวด้วยเคียวซึ่งปลูกไว้แบบปักดำ ชวานาจะทิ้งไว้ในนาบนตอซึ่งเพื่อตากแดดให้แห้งเป็นเวลา 3-5 วัน สำหรับข้าวที่ปลูกแบบหว่านพื้นที่นาจะแห้งในระยะเก็บเกี่ยว ข้าวจึงแห้งก่อนเก็บเกี่ยว ข้าวที่เกี่ยวข้องแล้วจะถูกกองทิ้งไว้บนพื้นที่นาเป็นรูปต่างๆ กันเป็นเวลา 5-7 วัน เช่น รูปสามเหลี่ยม แล้วจึงนำมาที่ลานนวด ข้าวที่นวดแล้วจะถูกนำไปเก็บในยุ้งฉางหรือส่งไปขายที่โรงสีทันทีก็ได้

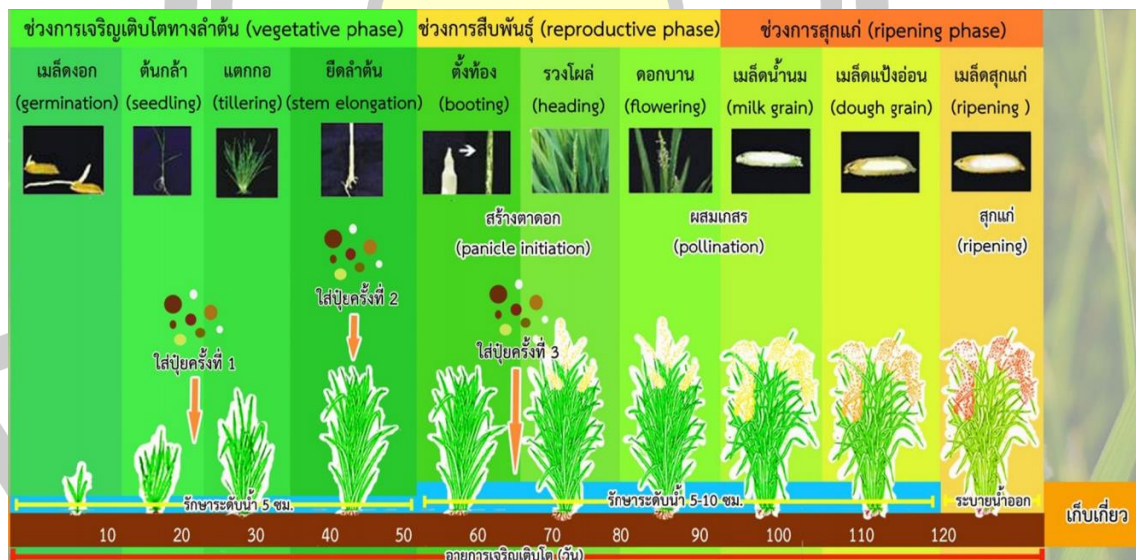
5. การนวดข้าว หมายถึงการนำเมล็ดข้าวออกจากรวงและทำความสะอาด เพื่อแยกเมล็ดข้าวลีบและเศษฟางออก เหลือไว้เฉพาะเมล็ดข้าวเปลือกที่ต้องการเท่านั้น ซึ่งการนวดข้าวสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การนวดข้าวโดยใช้แรงสัตว์ (วัว ควาย) การนวดแบบฟาดกำข้าว การนวดแบบใช้เครื่องทุ่นแรง (เครื่องหมุนตีรวงข้าว) และการนวดแบบใช้เครื่องจักรขนาดใหญ่ (Combine) โดยเริ่มจากการนำข้าวที่เกี่ยวข้องจากนาไปกองไว้ที่ลานสำหรับนวดข้าว การกองข้าวมีหลายวิธี แต่หลักสำคัญคือการกองข้าวจะต้องเป็นระเบียบ ถ้ากองไม่เป็นระเบียบมัดข้าวจะอยู่สูงๆ ต่ำ ๆ ทำให้เมล็ดข้าวได้รับความเสียหายและคุณภาพต่ำ โดยปกติแล้วจะกองเป็นวงกลม หลังจากข้าว นวดแล้ว ชวานามักจะตากข้าวให้แห้งเป็นเวลา 5-7 วัน เพื่อลดความชื้นในเมล็ดข้าว ข้าวที่เกี่ยวข้องใหม่ๆ มีความชื้นประมาณ 20-25% หลังจากตากแล้วเมล็ดข้าวจะมีความชื้นเหลือประมาณ 13-15% เมล็ด

6. การทำความสะอาดเมล็ด เมล็ดข้าวที่ได้จากการนวดมักมีสิ่งเจือปน เช่น ดิน กรวด ทราย เมล็ดลีบฟางข้าวทำให้ขายได้ราคาต่ำ ฉะนั้นชวานาจะทำความสะอาดเมล็ดก่อนที่จะนำข้าวเปลือกเก็บเข้ายุ้งฉางหรือขายให้พ่อค้า การทำความสะอาดเมล็ด หมายถึง การนำข้าวเปลือกออกจากสิ่งเจือปนอื่น ๆ ซึ่งทำได้หลายวิธี เช่น การสาดข้าว การใช้กระดิ่งตี และ การใช้เครื่องฟัด

7. การตากข้าว เพื่อรักษาคุณภาพเมล็ดข้าวให้ได้มาตรฐานเป็นเวลานาน ๆ หลังจากนวดและทำความสะอาดเมล็ดข้าวแล้ว จำเป็นต้องนำข้าวเปลือกไปตากอีกครั้งหนึ่งก่อนที่จะนำไปเก็บในยุ้งฉาง เพื่อให้ข้าวเปลือกแห้งและมีความชื้นประมาณ 13-15% เมล็ดข้าวในยุ้งที่มีความชื้นสูงกว่านี้ จะทำให้เกิดความร้อนสูงจนคุณภาพข้าวเสื่อม และอาจทำให้เชื้อราติดมากับเมล็ดและขยายพันธุ์ทำลายเมล็ดข้าวเปลือกได้เป็นจำนวนมาก การตากข้าวควรตากบนลานที่สามารถแผ่กระจายเมล็ดข้าวให้ได้รับแสงโดยทั่วถึงกัน ควรตากแดดนานประมาณ 3-4 แดด ในต่างประเทศใช้เครื่องอบข้าวเพื่อลดความชื้นในเมล็ดข้าวเรียกว่า Drier โดยให้เมล็ดข้าวผ่านอากาศร้อน

## 2.2 วงจรชีพลักษณะของข้าว (Phonological Cycles)

1. การเจริญเติบโตทางลำต้นและใบ แบ่งออกเป็น 2 ระยะ
  - 1.1 ระยะกล้า เริ่มตั้งแต่เมล็ดข้าวเริ่มงอกจนถึงมีใบ 5-6 ใบ หรือประมาณ 20 วัน หลังหว่าน
  - 1.2 ระยะแตกกอ เริ่มตั้งแต่มีการปักดำข้าวจนถึงข้าวสร้างรวงอ่อน หรือประมาณ 30-50 วันหลังปักดำ
2. การเจริญเติบโตทางระบบสืบพันธุ์ จะใช้เวลาประมาณ 30-50 วัน หลังข้าวแตกกอสูงสุดหรือแตกกอเต็มที่ แบ่งออกเป็น 3 ระยะ
  - 2.1 ระยะสร้างรวงอ่อน เป็นช่วงที่ข้าวมีการเจริญเติบโตเต็มที่ ลำต้นจะเปลี่ยนจากลักษณะแบนเป็นต้นกลม
  - 2.2 ระยะตั้งท้อง ระยะนี้ จะเห็นต้นข้าวมีลักษณะกลมพองขึ้นอย่างชัดเจน และมีใบธงปรากฏให้เห็น
  - 2.3 ระยะออกดอกและผสมพันธุ์ เป็นช่วงที่ข้าวจะส่งรวงพันจากกาบใบ ดอกข้าวจะบานและละอองเกสรตัวผู้จะร่วงลงบนเกสรตัวเมีย
3. การเจริญเติบโตทางเมล็ด เริ่มจากการผสมเกสรของดอกข้าว ภายในเมล็ดข้าวมีลักษณะคล้ายน้ำมันแล้วจะเปลี่ยนเป็นแป้งแข็งจนกระทั่งสุกแก่ดังรูปที่ 1



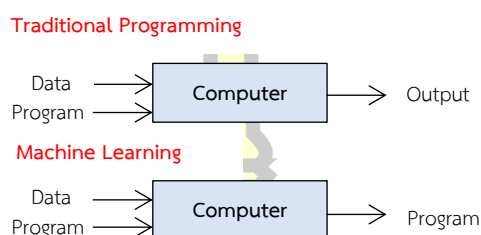
รูปที่ 1 วงจรชีพลักษณะของข้าว

ที่มา : (องค์การอาหารและการเกษตรแห่งสหประชาชาติ, ม.ป.ป.)



## 2.3 Machine Learning

Machine Learning คือ การทำให้ระบบคอมพิวเตอร์เรียนรู้ได้ด้วยตนเองโดยใช้ข้อมูลซึ่งจะแตกต่างกับการเขียนโปรแกรมทั่วไปเพราะ Programming จะใส่ข้อมูล (Data) และ Program เข้าไปเพื่อให้ได้ Output แต่ Machine Learning ไม่ได้ Program คำตอบ โดยใส่ Data และ Output (ผลลัพธ์) เข้าไปเพื่อให้หา Program ที่จะนำไปตอบในอนาคตได้ว่า Input แบบนี้ Output จะเป็นแบบใดสามารถให้คำตอบได้ดังรูปที่ 2



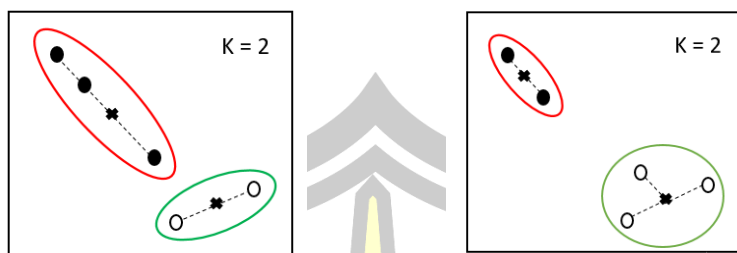
รูปที่ 2 การเปรียบเทียบวิธีการ *Traditional programming* และ *Machine Learning*

## 2.4 ทฤษฎีการจำแนกแบ่งออกเป็น 2 ประเภท Unsupervised vs. Supervised

1. การจำแนกข้อมูลแบบไม่กำกับดูแล (Unsupervised Classification) เป็นการจำแนกข้อมูลจากการหาความสว่างของจุดภาพที่ใกล้เคียงกันซึ่งไม่ต้องใช้ความรู้ในการจำรูปแบบเลยทำให้การแบ่งแยกรายละเอียดเป็นกลุ่มๆ (Cluster) จึงขึ้นอยู่กับค่าความสว่างของภาพ

### 1.1 K-mean

K-mean คือเป็น algorithm ในการทำ clustering model ในประเภท hard cluster โดยมีขั้นตอนกำหนดจำนวนกลุ่มของชุดข้อมูลที่ต้องการจัดกลุ่ม (ค่า k) algorithm จะสุ่มตำแหน่งของจุดศูนย์กลางของการจัดกลุ่มในพื้นที่ของข้อมูล จากรูปประกอบ 2.3 จากจุดศูนย์กลางจะมีการคำนวณระยะทางจากจุดข้อมูลต่าง ๆ มายังจุดศูนย์กลางโดยจะกำหนดให้ข้อมูลถูกจัดกลุ่มอยู่กับจุดศูนย์กลางที่มีระยะทางใกล้ที่สุดเท่านั้นโดยคำนวณระยะทางนั้นทั้งหมดของข้อมูลแต่ละจุดมายังจุดศูนย์กลางแล้วเก็บค่าไว้เปลี่ยนจุดศูนย์กลางและทำซ้ำจนกระทั่งได้ระยะทางรวมน้อยที่สุด algorithm จะสุ่มวางเมื่อพบว่าไม่สามารถพัฒนาการจัดกลุ่มให้ได้ดีมากกว่านี้แล้ว algorithm จะหยุดวนลูบพื้นที่ตั้งนั้นแต่ครั้งที่สร้าง clustering model แม้ว่าให้จำนวนชุดเท่าเดิมแต่ผลที่ได้จะไม่เหมือนเดิมดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 K-mean

2. การจำแนกข้อมูลแบบกำกับดูแล (Supervised Classification) เป็นการจำแนกรายละเอียดที่ต้องการรู้คุณสมบัติของวัตถุว่าเป็นเช่นใดเพื่อนำมาใช้เลือกกลุ่มข้อมูลตัวอย่างที่เป็นค่าความสว่างของจุดภาพซึ่งเป็นตัวแทนของรายละเอียดนั้นในการจำแนกข้อมูล โดยจุดภาพที่เป็นตัวแทนของกลุ่มตัวอย่างนั้นเรียกว่า กลุ่มตัวอย่าง (Training Fields, Training Areas หรือ Spectral Signatures) ดังนั้นจะเห็นได้ว่าวิธีการจำแนกข้อมูลแบบกำกับดูแลจะเป็นการกำหนดกลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนของรายละเอียดก่อนการจำแนก

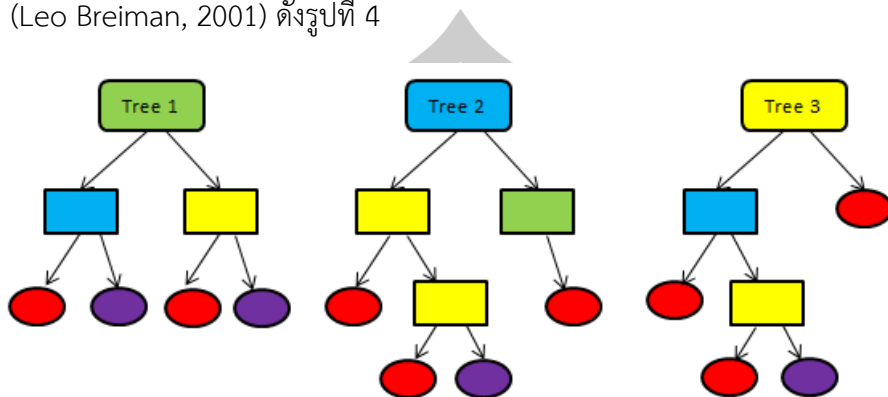
### 2.1 แผนภูมิต้นไม้ (Decision tree)

ต้นไม้การตัดสินใจจะทำการจัดกลุ่ม (classify) ชุดข้อมูลนำเข้าในแต่ละกรณี (Instance) แต่ละบัพ (node) ของต้นไม้การตัดสินใจคือตัวแปร (attribute) ต่าง ๆ ของชุดข้อมูล เช่น หากต้องการตัดสินใจว่าจะไปเล่นกีฬาหรือไม่ก็จะมีตัวแปรต้นที่จะต้องพิจารณาคือ ทัศนียภาพ ลม ความชื้น อุณหภูมิ เป็นต้น และมีตัวแปรตามซึ่งเป็นผลลัพธ์จากต้นไม้คือการตัดสินใจว่าจะไปเล่นกีฬารึเปล่า ซึ่งแต่ละตัวแปรนั้นก็จะมีค่าของตัวเอง (value) เกิดเป็นชุดของตัวแปร-ค่าของตัวแปร (attribute-value pair) เช่น ทัศนียภาพเป็นตัวแปร ก็อาจมีค่าได้เป็น ฝนตก แดดออก หรือการตัดสินใจว่าจะไปเล่นกีฬารึเปล่านั้นก็อาจมีค่าได้เป็นใช่ กับ ไม่ใช่ เป็นต้น การทำนายประเภทด้วยต้นไม้ตัดสินใจ จะเริ่มจากบัพราก โดยทดสอบค่าตัวแปรของบัพ แล้วจึงตามกิ่งของต้นไม้ที่กำหนดค่าเพื่อไปยังบัพลูกถัดไป การทดสอบนี้จะกระทำไปจนกระทั่งเจอบัพใบซึ่งจะแสดงผลการทำนาย มีข้อมูลเพิ่ม ในโฟลเดอร์

### 2.2 Random forests

อัลกอริทึม Random Forest เป็นอัลกอริทึมประเภทหนึ่งของอัลกอริทึมต้นไม้ตัดสินใจที่มีลักษณะแบบไม่ตัดแต่ง กิ่ง (Unpruned) หรือต้นไม้ถดถอย (Regression Trees) ซึ่งถูกสร้างจากการนำข้อมูลฝึกสอนไปสุ่มเลือกตัวอย่างข้อมูล และคุณลักษณะข้อมูลแล้วนำมาสร้างเป็นต้นไม้ตัดสินใจซึ่ง มีตัวอย่างส่วนหนึ่งที่ไม่ถูกเลือกจะถูกนำมาใช้ในการทดสอบ ต้นไม้ตัดสินใจ เรียกข้อมูลส่วนนี้ว่า Out-of-Bag (OOB) ซึ่ง วิธีการนี้เรียกว่า Bagging ผลลัพธ์ที่ได้อย่างอิสระจากต้นไม้ตัดสินใจแต่ละต้นถูกนำมาคิดเป็นผลการโหวตที่มากที่สุดอัลกอริทึม Random Forest ไม่จำเป็นต้องมี

ข้อมูลทดสอบ เพื่อประมาณความผิดพลาดเพราะข้อมูล OOB นั้นถูกนำมาใช้ทดสอบต้นไม้ตัดสินใจแล้ว (Leo Breiman, 2001) ดังรูปที่ 4

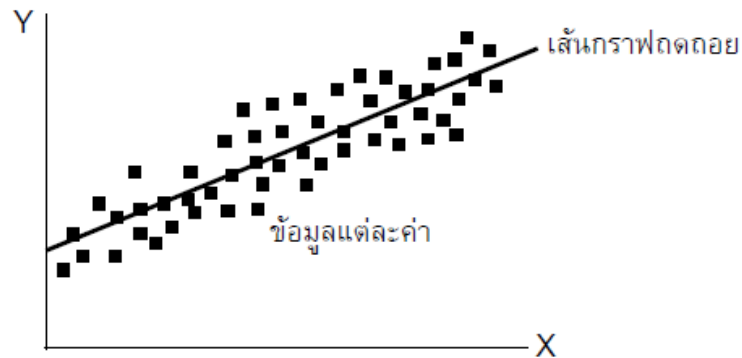


รูปที่ 4 ตัวอย่างกระบวนการทำงานด้วยวิธี *Random forest*

หลักการของ Random Forest คือ สร้าง model จาก Decision Tree หลายๆ model ย่อย ๆ (ตั้งแต่ 10 model ถึง มากกว่า 1000 model) โดยแต่ละ model จะได้รับ data set ไม่เหมือนกัน ซึ่งเป็น subset ของ data set ทั้งหมด ตอนทำ prediction ก็ให้แต่ละ Decision Tree ทำ prediction ของใครของมัน และคำนวณผล prediction ด้วยการ vote output ที่ ถูกเลือกโดย Decision Tree มากที่สุด (กรณี classification) หรือ หาค่า mean จาก output ของแต่ละ Decision Tree (กรณี regression) Decision Tree แต่ละ model ใน Random Forest ถือว่าเป็น weak learner—ประมาณว่าเป็น model ที่ไม่เก่งเท่าไร แต่พอนำเอาแต่ละ Decision Tree มาทำ prediction ร่วมกัน ก็จะได้ model รวมที่มีความเก่ง และแม่นยำมากกว่า Decision Tree ที่ ทำ prediction แบบเดี่ยว ๆ

### 2.3 การวิเคราะห์การถดถอยอย่างง่าย (General linear regression)

การวิเคราะห์การถดถอยอย่างง่าย (Simple Regression Analysis) เป็นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ตัว (คือตัวแปร X และ Y) ที่มีความสัมพันธ์กันในลักษณะเชิงเส้น (Linear) โดยมีสมการถดถอย คือ  $Y = a + bX$  Y คือค่าเฉลี่ยของ Y (ไม่ใช่ค่า Y แต่ละค่า) เนื่องจากการวิเคราะห์การถดถอยอย่างง่ายนั้น ตัวแปร X จะถูกกำหนดค่าไว้ก่อน และค่า Y จะเปลี่ยนแปลงไปตามตัวแปร X เนื่องจากค่า X ค่าหนึ่งจะมีค่า Y ที่เป็นคู่ของค่า X หลาย ๆ ค่า และเมื่อนำค่า X และ Y ทั้งหมดไปพล็อตบนแกน X, Y แล้วลากเส้นเชื่อมระหว่างจุดที่ปรากฏเส้นกราฟที่จะได้เป็นเส้นตรง แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ย ของตัวแปร X กับตัวแปร Y ซึ่งก็คือ เส้นกราฟถดถอย (Regression Line) ดังรูปที่ 5



รูปที่ 5 การกระจายของข้อมูลและกราฟถดถอย

จากสมการเส้นตรง  $Y = a + bX$  ซึ่ง  $a$  และ  $b$  เป็นพารามิเตอร์ที่ไม่ทราบค่าจึงจะต้องประมาณค่าโดยใช้ข้อมูลจากตัวอย่างโดยที่นิยมใช้ในการประมาณค่าของ  $a$  และ  $b$  ก็คือ วิธีกำลังสองน้อยที่สุด (The Least Squares Method) ซึ่งจะแทนค่าของ  $a$  และ  $b$  ด้วยค่า  $a$  และ  $b$  โดยที่  $a$  ก็คือค่าคงที่ (Constant) เป็นค่าที่เส้นกราฟถดถอยตัดกับแกน  $Y$  ส่วน  $b$  เป็นความชัน (Slope) ของเส้นกราฟ ซึ่งแสดงถึงอัตราการเปลี่ยนแปลงของ  $Y$  เมื่อ  $X$  เปลี่ยนแปลง เรียกส่วนนี้ว่า สัมประสิทธิ์การถดถอย (Regression Coefficient) หรือสัมประสิทธิ์การพยากรณ์สมการถดถอยอย่างง่าย ได้ดังนี้

$$Y = a + bX \quad (2)$$

เมื่อ

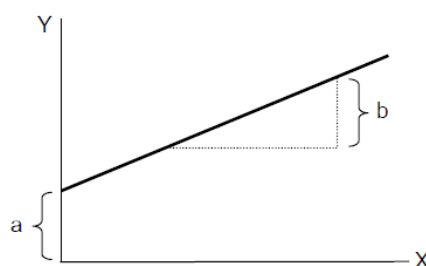
$Y$  = ตัวแปรตาม (เนื่องจากค่าของ  $Y$  ขึ้นอยู่กับค่าของ  $X$ )

$X$  = ตัวแปรอิสระหรือตัวแปรต้น

$a$  = ค่าคงที่ (Constant) เป็นค่าที่ตัดกับแกน  $Y$

$b$  = ความชัน (Slope) ของเส้นกราฟ

สามารถเขียนเป็นกราฟสมการเส้นตรงได้ดังรูปที่ 6



รูปที่ 6 สมการเส้นตรงของการถดถอย

## 2.4 การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (Multiple linear regression)

การวิเคราะห์ถดถอยเชิงเส้นใช้ในการ จำลองค่าจากตัวแปรอิสระโดยที่ตัวแปรทั้งสองมีระดับการวัดแบบช่วงขึ้นไป และมีสมมุติฐานในการสถิติที่ว่าตัวแปรตามและตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงใหม่เพียงหนึ่งตัวเรียกว่า simple linear regression สำหรับสมการที่มีตัวแปรอิสระตั้งแต่สองตัวขึ้นไปเรียกว่า multiple linear regression เนื่องจากสมมุติฐานของความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตามมีลักษณะเชิงเส้นตรงดังนั้นการนำเสนอผลของ simple regression สามารถที่จะนำเสนอในรูปแบบของกราฟเส้นตรงได้แต่ไม่สามารถทำได้นำไปวิเคราะห์ตัวแปรอิสระหลายตัวหรือ multiple regression การนำเสนอจะอยู่ในรูปแบบของสมการที่ 3

$$y_i = b_0 + b_1x_{ij} + \dots + b_px_{ip} + e_i \quad (3)$$

โดยที่	$y_i$	ค่าของตัวแปรที่ 1 ของตัวแปรตาม
	$p$	จำนวนของตัวแปรอิสระ
	$b_j$	ค่าตัวแปรอิสระของตัวแปรอิสระที่ $j$ โดยที่ $j = 0, \dots, p$
	$x_{ij}$	ค่าของตัวอย่างที่ $i$ ของตัวแปรอิสระที่ $j$
	$e_i$	ค่าความคลาดเคลื่อนของค่าสังเกตสำหรับตัวอย่างที่ $i$

## 2.5 สมการถดถอยลอจิสติก (Logistic Regression)

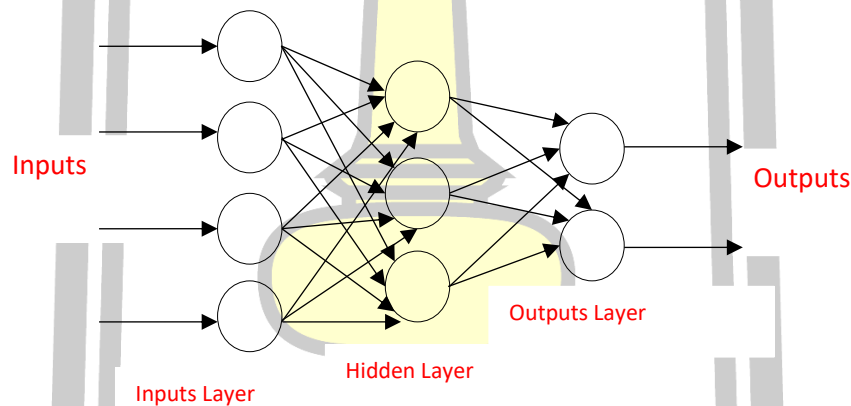
สมการถดถอยลอจิสติก (Logistic regression) มีแนวคิดใกล้เคียงกับสมการถดถอยพหุคูณ คือ เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตาม (Dependent Variable) และตัวแปรอิสระ (independent variable) แล้วนำสมการที่ได้ไปประมาณหรือพยากรณ์ค่าตัวแปรเมื่อกำหนดค่าตัวแปรอิสระได้ แตกต่างที่วิเคราะห์สมการถดถอยแบบปกติ มีเงื่อนไขคือต้องมีค่าความคลาดเคลื่อนมีความแจกแจงแบบ ปกติ และ ค่าความแปรปรวนของค่าความคลาดเคลื่อนคงที่ แต่สมการถดถอยแบบลอจิสติกไม่จำเป็นต้องมีเงื่อนไขดังกล่าวเนื่องจากตัวแปรตามมีค่าเพียง 2 ค่า ทำให้ค่าความคลาดเคลื่อนได้เพียง 2 ค่า ซึ่งเป็นไปไม่ได้ที่ค่าความคลาดเคลื่อนจะแจกแจงแบบปกติจึงต้องใช้การวิเคราะห์แบบลอจิสติกแทนการวิเคราะห์ทั่วไป

## 2.6 โครงข่ายประสาทเทียม (Deep Learning)

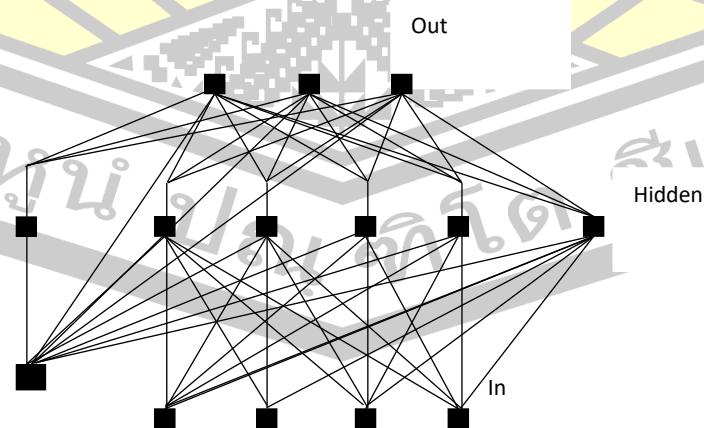
โครงข่ายประสาทเทียม หรือ ช่างงานประสาทเทียม (artificial neural network) คือ โมเดลทางคณิตศาสตร์หรือโมเดลทางคอมพิวเตอร์สำหรับประมวลผลสารสนเทศด้วยการคำนวณแบบคอนเนกชันนิสต์ (connectionist) แนวคิดเริ่มต้นของเทคนิคนี้ได้มาจากการศึกษา

โครงข่ายไฟฟ้าชีวภาพ (bioelectric network) ในสมอง ซึ่งประกอบด้วย เซลล์ประสาท (neurons) และ จุดประสานประสาท (synapses) ตามโมเดลนี้ ข่ายงานประสาทเกิดจากการเชื่อมต่อระหว่าง เซลล์ประสาท จนเป็นเครือข่ายที่ทำงานร่วมกัน

ในปัจจุบันได้มี การนำโครงข่ายประสาทเทียมมาใช้ในงานวิจัยด้านการค้นสารสนเทศในหลาย ๆ รูปแบบด้วยกันเช่นการจับกลุ่มข้อความ การจำแนกโดยเป็นพระของใครเสถียรสามารถที่จะปรับตัวกับสภาพที่เปลี่ยนแปลงได้สิ่งนี้เป็นประโยชน์อย่างมากในการแก้ปัญหาอีกหลายประเภทที่คอมพิวเตอร์อ่านไม่เหมาะที่จะนำมาใช้งานและอาจเป็นงานที่มีคิดและวิเคราะห์เช่น การฝึกหรือค้นหาใจความสำคัญของเอกสารที่โดยทั่วไปแล้วมักจะทำงานวิเคราะห์โดยคนหรือผู้เชี่ยวชาญในด้านภาษาศาสตร์สามารถสมองของคนเรานั้นสามารถที่จะวิเคราะห์ได้อย่างสลับซับซ้อน จึงได้นำแนวคิดของสมองมนุษย์นั้นมาประยุกต์ใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพความฉลาดของคอมพิวเตอร์ โดยวิธีนี้จะทำหน้าที่ยคล้ายกับสมองของมนุษย์ในรูปแบบประสาทเทียมอันเป็นการลอกเลียนการทำงานของเซลล์ประสาท (nerve cells) ซึ่งมีชื่อเรียกอีกอย่างหนึ่งว่านิวรอน (neuron) ดังรูปที่ 7-9

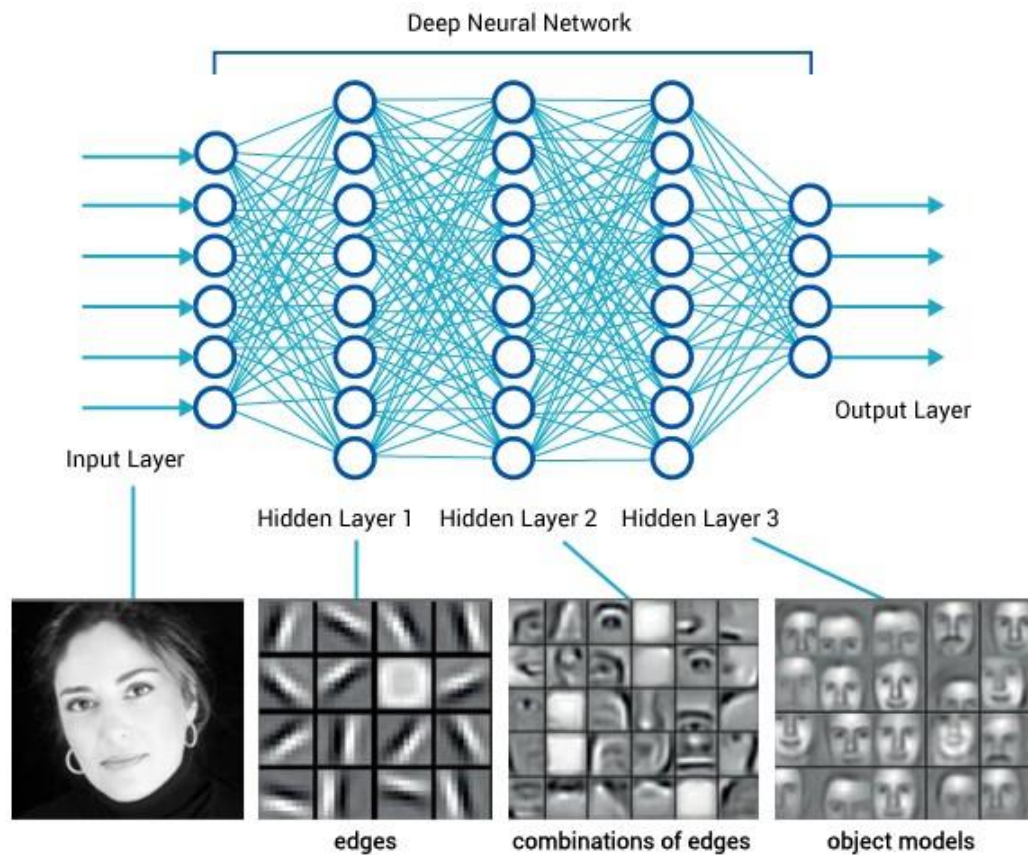


รูปที่ 7 สถาปัตยกรรมของโครงข่ายประสาทเทียม



รูปที่ 8 โครงข่ายประสาทเทียมแบบ Feed forward back-propagation





รูปที่ 9 แสดงกระบวนการทำงานของวิธี *Deep Learning*  
 ที่มา : Vithan Minaphinant.(2018). Deep learning (Online). Available:  
<https://blog.finnomena.com>

## 2.5 ดาวเทียม Sentinel – 2

ดาวเทียม Sentinel-2 ซึ่งได้ทำการปล่อยขึ้นสู่วงโคจรเมื่อวันอังคารที่ 23 มิ.ย 2558 ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญของโครงการ Copernicus โดยได้รับการออกแบบโดย European Space Agency (ESA) และสร้างโดย Airbus Defense and Space ดาวเทียม Sentinel-2 มีพื้นที่ครอบคลุมกว้าง 290 กิโลเมตร Sentinel-2 คือดาวเทียมดวงที่ 2 จากกลุ่มดาวเทียมทั้งหมด 20 ดวง มีเซ็นเซอร์แบบ Multi-Spectral Instrument (MSI) ซึ่งเป็นเซ็นเซอร์แบบ push-broom ทำงานโดยการเก็บข้อมูลแถว ๆ ข้อมูลภาพข้ามแนววงโคจรและใช้การเคลื่อนที่ไปข้างหน้าของยานอวกาศไปตามเส้นทางของวงโคจรเพื่อจัดเรียงแถวใหม่สำหรับการได้มา ระยะเวลาสังเกตการณ์โดยเฉลี่ยของแผ่นดินและพื้นที่ชายฝั่งทะเลประมาณ 17 นาที และระยะเวลาการสังเกตสูงสุดคือ 32 นาที มีการโคจรกับมายังพื้นที่เดิมทุก 10 วัน กับดาวเทียม 1 ดวง และ 5 วันกับดาวเทียม 2 ดวง ดังรายละเอียด

ในตารางที่ 1 ในการนำภาพถ่ายดาวเทียม sentinel – 2 มาใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ จะต้องทำการผสมสี (Band combination : RGB) หรือทำการรวมแบนด์ (Composite Band) ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมเพื่องานต่อการนำมาใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ ที่เราสนใจอย่างเหมาะสม ดังรูปที่ 10

ตารางที่ 1 แสดงคุณลักษณะของดาวเทียม *sentinel-2*

คุณสมบัติ	รายละเอียด
Sensor (Mission)	Sentinel – 2
Organization	European Space Agency (ESA)
Operation period	2015 - Present
Swath Width (km)	290
Spatial resolution (m)	10 m, 20 m , and 60 m
Radiometric resolution	12-bit
	Band 1 - Coastal aerosol (0.421-0.457 $\mu$ m 60 m)
	Band 2 - Blue (0.439-0.535 $\mu$ m 10 m)
	Band 3 - Green (0.537-0.582 $\mu$ m 10 m)
	Band 4 - Red (0.646-0.685 $\mu$ m 10 m)
	Band 5 - Vegetation Red Edge (0.694-0.714 $\mu$ m 20 m)
Spectral resolution	Band 6 - Vegetation Red Edge (0.731-0.749 $\mu$ m 20 m)
	Band 7 - Vegetation Red Edge (0.781-0.796 $\mu$ m 20 m)
	Band 8 - NIR (0.767-0.908 $\mu$ m 10 m)
	Band 8A - Vegetation Red Edge (0.848-0.881 $\mu$ m 20 m)
	Band 9 - Water Vapour (0.931-0.958 $\mu$ m 60 m)
	Band 10 - SWIR – Cirrus (1.375-1.414 $\mu$ m 60 m)
	Band 11 SWIR (0.1.612-1.684 $\mu$ m 20 m)
	Band 12 SWIR (2.072-2.312 $\mu$ m 20 m)
Spectral bands	13





รูปที่ 10 ภาพจำลองดาวเทียม sentinel-2

ที่มา : (สำนักงานเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศของกรมทหาร, 2556)

## 2.6 กระบวนการก่อนการประมวลผลภาพ (Pre-processing)

การปรับแก้ภาพมีวัตถุประสงค์เพื่อปรับแก้ความคลาดเคลื่อนของข้อมูล (Data error) สัญญาณที่รบกวน (Noise) และความบิดเบี้ยวเชิงเรขาคณิตที่เกิดขึ้นในระหว่างกระบวนการถ่ายภาพ การบันทึกข้อมูลสัญญาณ การสะท้อนคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า การส่งสัญญาณ และการโคจรของดาวเทียม มีกระบวนการปรับแก้ 2 กระบวนการที่ต้องกระทำ ดังนี้

### 1. การตรวจแก้คลื่นรังสี (Radiometric correction)

การส่งข้อมูลจากระยะไกลให้กับผู้ใช้งาน ข้อมูลเหล่านี้จะต้องผ่านการตรวจแก้คลื่นรังสีจากสถานีรับสัญญาณดาวเทียมภาคพื้นดินมาแล้วระดับหนึ่ง แต่บางครั้งยังปรากฏข้อบกพร่องทางเชิงคลื่น เนื่องจากสาเหตุหลายประการ เช่น การรบกวนจากชั้นบรรยากาศ หรือจากความบกพร่องของเครื่องรับสัญญาณ ทำให้เกิดความไม่ชัดเจนพรมัว มีลายเส้นปะปน (Strip/Noise) ปรากฏบนข้อมูลจากดาวเทียม ปัญหาอีกด้านหนึ่งที่ต้องมีการตรวจแก้คลื่นรังสี คือ เมื่อต้องการใช้ข้อมูลหลายช่วงเวลาเพื่อการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของปรากฏการณ์ใดปรากฏการณ์หนึ่ง ต้องทำการปรับแก้ค่ามุมยกของดวงอาทิตย์ (Sun elevation correction) ที่เปลี่ยนแปลงไปตามแต่ละช่วงเวลาและแต่ละฤดูกาล การแก้ไขปัญหาดังกล่าวทำได้โดยการตรวจแก้คลื่นรังสี พร้อมทั้งต้องมีรายละเอียดตัวแปร (Parameters) เกี่ยวกับการรับสัญญาณ มุมที่ดาวเทียมกระทำกับแสงดวงอาทิตย์ (Solar illumination angles) ค่ารังสีตกกระทบ (Irradiance) การกระจายแสงในเส้นทางผ่าน (Path radiance) ค่าการสะท้อนของวัตถุเป้าหมาย (Reflectance of target) ค่าการส่งผ่านของบรรยากาศ เป็นต้น และข้อมูลสถานะอากาศในขณะที่ทำการบันทึกข้อมูล การปรับแก้มีกรรมวิธีในการคำนวณที่ซับซ้อนมาก โดยต้องใช้ซอฟต์แวร์ที่มีโปรแกรมเฉพาะสำหรับการตรวจแก้คลื่นรังสี ซึ่งโดยทั่วไปการแก้ไขข้อบกพร่องเชิงคลื่นจะต้องทำ ได้แก่

1.1 การชดเชยค่าการสะท้อนที่บิดเบือนของสภาวะอากาศ (Haze compensation) เกิดขึ้นจากการกระจายแสงในบรรยากาศ จึงทำให้เกิดการสลับของแสง (Haze) ทำให้ภาพมีลักษณะไม่ชัดเจน ไม่คมชัดการแก้ไขทำได้โดยการลดผลการกระจายแสงในบรรยากาศให้น้อยที่สุด โดยการเปรียบเทียบค่าความสว่างทั่วไปกับค่าความสว่างต่ำที่สุด (Zero reflectance) ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นวัตถุที่ดูดกลืนพลังงานมาก เช่น น้ำใสจะมีการดูดกลืนสูงมากในช่วงคลื่นอินฟราเรด

1.2 การเปลี่ยนค่าความสว่างเป็นค่าการแผ่รังสีสมบูรณ์ (Conversion of digital numbers to absolute radiance value) เป็นการตรวจแก้คลื่นรังสีอีกวิธีหนึ่ง โดยการแปลงค่าความสว่างเป็นค่าการแผ่รังสี คำนวณจากข้อมูลค่าการแผ่รังสีสูงสุด และการแผ่รังสีต่ำสุดในแต่ละช่วงคลื่น ดังสมการที่ 4

$$L = [(LMAX - LMIN) / 255] \times DN + LMIN \quad (4)$$

โดยที่

L = ค่าการแผ่รังสีตามช่วงคลื่น (Spectral radiance)

LMAX = ค่าการแผ่รังสีสูงสุด ซึ่งแปลงจากค่าความสว่างสูงสุดในช่วงคลื่นนั้น (DN = 255)

LMIN = ค่าการแผ่รังสีต่ำสุด ซึ่งแปลงจากค่าความสว่างต่ำสุดในช่วงคลื่นนั้น (DN = 0)

DN = ค่าการสะท้อนของจุดภาพ (Digital number)

1.3 การลบสัญญาณรบกวน (Noise removal) ผลจากความบกพร่องของเครื่องรับสัญญาณมีผลให้เกิดสัญญาณรบกวนในข้อมูลภาพ หรือข้อมูลส่วนนั้นสัญญาณขาดหายไป ปรากฏเป็นลายเส้นแทรกอยู่ในเนื้อภาพหรือเป็นจุดๆ กระจายไปทั่วภาพ (Salt and pepper effect) การแก้ไขทำได้โดยใช้ตัวกรองภาพแบบค่าเฉลี่ยเลขคณิตหรือค่ากึ่งกลางเลขคณิต (Mean or median filters) มาคำนวณค่าเฉลี่ยจากจุดภาพอื่นที่อยู่โดยรอบบริเวณที่สัญญาณหายไป และตัวกรองจำเพาะที่ใช้สำหรับกรองจุดกรองแต่ยังคงรักษาขอบเขตและเนื้อหาของจุดข้อมูล

## 2. การตรวจแก้เชิงเรขาคณิต (Geometric correction)

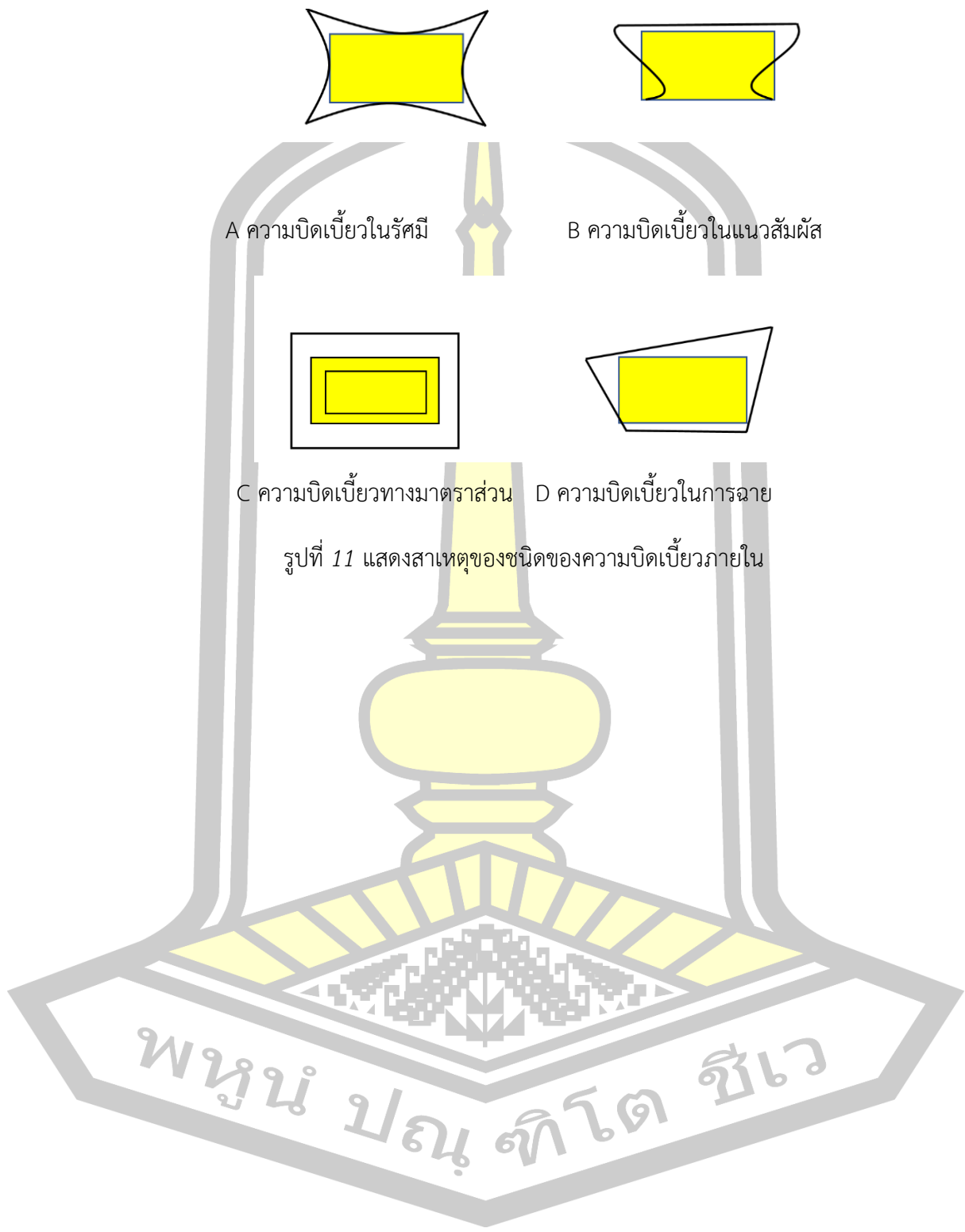
การนำข้อมูลจากดาวเทียมไปใช้ประโยชน์มีความจำเป็นต้องปรับแก้เชิงเรขาคณิต เพราะพิกัดตำแหน่งของวัตถุต่างๆ มีความคลาดเคลื่อนไปจากความเป็นจริง เนื่องจากข้อบกพร่องทางเครื่องรับสัญญาณและรูปลักษณะของวัตถุ การตรวจแก้เชิงเรขาคณิตมีความจำเป็นมากยิ่งขึ้น เมื่อต้องการนำข้อมูลจากระยะไกลไปใช้งานร่วมกับข้อมูลเชิงแผนที่อื่นๆ เพื่อให้สามารถซ้อนทับกันได้ หรือหากต้องการศึกษาปรากฏการณ์อย่างหนึ่งในหลายช่วงเวลาการเปรียบเทียบข้อมูลแต่ละช่วงเวลาต้องมีระบบพิกัดเดียวกัน จึงจะสามารถซ้อนข้อมูลแต่ละเวลาลงกันได้สนิทจึงจำเป็นต้องทำการปรับแก้เชิงเรขาคณิต สาเหตุของความบิดเบี้ยวทางเรขาคณิต การบิด

เบี่ยงทางเรขาคณิต (Geometric distortion) คือ ความผิดพลาดซึ่งเกิดขึ้นเนื่องจากพิกัดของภาพไม่  
เป็นไปตามระบบพิกัดแผนที่ ความบิดเบี้ยวเชิงเรขาคณิต มี 2 ลักษณะ คือ

2.1 ความบิดเบี้ยวภายใน (Internal distortion) มีสาเหตุมาจากความ  
บกพร่องของอุปกรณ์ในเครื่องวัดสัญญาณ เช่น ความบิดเบี้ยวในรัศมีของเลนส์ ทำให้บริเวณที่ห่างจาก  
จุดศูนย์กลางภาพมีความบิดเบี้ยวมากขึ้น ความบิดเบี้ยวในแนวสัมผัสของเลนส์ ความผิดพลาดของ  
ความยาวโฟกัส การเอียงของระนาบภาพ ความไม่คงที่ของระนาบภาพ ความผิดพลาดในการจัดแนว  
ของแผงรับสำหรับเครื่องวัดแบบแผงเชิงเส้น (Linear array sensor) ความไม่คงที่ของอัตราสุ่ม  
ตัวอย่าง ความผิดพลาดของเวลาสุ่มตัวอย่าง ความไม่คงที่ของความเร็วของกระจกกวาด เป็นต้น

2.2 ความบิดเบี้ยวภายนอก (External distortion) มีสาเหตุหลายประการ  
เช่น จากการทรงตัวของเครื่องวัด ความไม่คงที่ของการทรงตัว ความโค้งและการเคลื่อนที่ของโลก  
การหมุนของโลก บรรยากาศและการหักเหของชั้นบรรยากาศ ความผิดพลาดเชิงระนาบของยาน  
ความผิดพลาดทางระดับความสูงของยาน การเคลื่อนที่ทางตำแหน่งวงโคจร ความโค้งของผิวโลก  
ความสูงของพื้นผิว และรูปร่างวัตถุ เป็นต้น ดังรูปที่ 11  
ตารางที่ 2 แสดงสาเหตุของชนิดของความบิดเบี้ยวภายใน

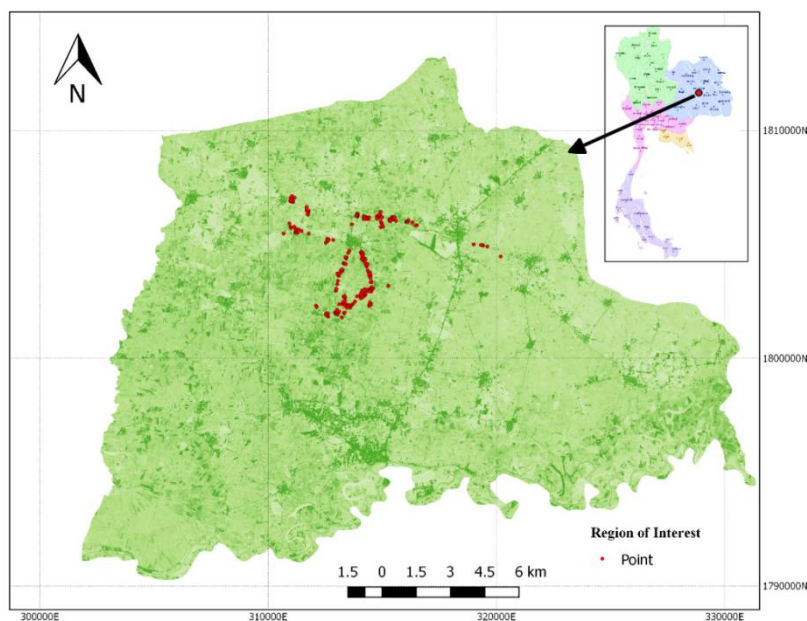
สาเหตุความบิดเบี้ยว	ชนิดเครื่องวัด			พิสัยเอียง (ไมโครเวฟ) (4)
	ชนิดการฉายจากศูนย์กลาง			
	แบบกรอบ (1)	แบบเส้น(2)	แบบจุด(3)	
ความบิดเบี้ยวในรัศมีของเลนส์	A	A	A	-
ความบิดเบี้ยวในแนวสัมผัสของ เลนส์	B	B	B	-
ความผิดพลาดของความยาวโฟกัส	C	C	C	-
การเอียงของระนาบภาพ	D	D	D	-



### บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

#### 3.1 พื้นที่ศึกษา

พื้นที่ศึกษาตั้งอยู่อำเภอกันทรวิชัยตั้งอยู่ทางตอนเหนือจังหวัดมหาสารคามระยะทางจากอำเภอกันทรวิชัยถึงจังหวัดมหาสารคามประมาณ 15 กิโลเมตร มีพื้นที่ทั้งหมด 372.2 ตารางกิโลเมตร ตั้งอยู่ละติจูดที่  $16^{\circ}19'22''\text{N}$   $103^{\circ}17'48''\text{E}$  ประชากร 85,782 คน ลักษณะภูมิประเทศอำเภอกันทรวิชัยเป็นที่ราบลุ่ม มีลักษณะภูมิอากาศแบบมรสุม ฤดูฝนอยู่ในระหว่างเดือน พฤษภาคม – ตุลาคม ฤดูหนาวอยู่ระหว่างเดือน พฤศจิกายน- มกราคม ฤดูร้อนอยู่ระหว่างเดือน กุมภาพันธ์ – เมษายน และจะมีฝนตกชุกในช่วงเดือน สิงหาคม ผลผลิตทางการเกษตรที่สำคัญคือ ข้าว ดังรูปที่ 12



รูปที่ 12 แผนที่แสดงตำแหน่งที่ตั้งของอำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม

#### 3.2 ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม sentinel-2 โดยสามารถดาวน์โหลดได้จากเว็บไซต์ <https://earthexplorer.usgs.gov> ของหน่วยงาน USGS โดยอยู่ในช่วงบันทึกข้อมูลในเดือนช่วงตุลาคมภาพถ่ายดาวเทียมได้รับการปรับแก้เชิงคลื่น (Radiometric correction) และปรับแก้เชิงตำแหน่ง (geometric correction) ในระดับ 2A จำนวน 12 บิท จัดเก็บนามสกุลไฟล์ด้วยรูปแบบ JPEG2000 เมื่อได้ภาพถ่ายดาวเทียมจากการดาวน์โหลดมาทำการรวมแบนด์ (Composite Band) และทำการ Resample pixel size ของภาพถ่ายดาวเทียมจำนวน 3 ภาพ โดยจะใช้ภาพที่มีความละเอียดตั้งแต่ 10 20 เมตร จำนวน 4,5,9 แบนด์ ทำ Pan sharpened เพื่อความคมชัดของจุดภาพ

ด้วยโปรแกรม ENVI 4.8 และทำการปรับแก้ข้อมูลชั้นบรรยากาศด้วยโปรแกรม SNAP Version 6.0.0 ทั้ง 3 ภาพ และทำการตัดภาพเฉพาะพื้นที่ศึกษาโดยใช้ซอฟต์แวร์ ENVI 4.8 กำหนดค่าคลาดเคลื่อนของจุดภาพไม่เกิน 0.015 จุดภาพ โดยมีระบบพิกัดพื้นฐานอ้างอิง World Geodetic System 1984 (WGS1984) และระบบพิกัดแบบ Universal Transverse Mercator (UTM) Zone 48 North ตารางที่ 3 รายละเอียดของ Sentinel – 2 ที่แสดงค่าจำนวนแบนด์และรายละเอียดของภาพ

ชุดที่	แบนด์ที่รวม	จำนวนแบนด์	ความละเอียด/เมตร
1	2,3,4,8	4	10
2	2,3,4,8	4	20
3	5,6,7,11,12	5	10
4	5,6,7,11,12	5	20
5	2,3,4,5,6,7,8,11,12	9	10
6	2,3,4,5,6,7,8,11,12	9	20

ตารางที่ 4 แสดงรายละเอียดแปลงข้าวในช่วงต่าง ๆ

ลำดับ	กลุ่ม	รายละเอียด
1	A	แปลงข้าวที่ยังไม่พร้อมเก็บเกี่ยว
2	B	แปลงข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยว
3	C	แปลงข้าวที่เก็บเกี่ยวแล้ว

### 3.3 การเก็บข้อมูลภาคสนาม

#### 1. เลือกพื้นที่ศึกษา

โดยการหาข้อมูลการปลูกข้าวในจังหวัดมหาสารคามว่ามีแนวโน้มปลูกข้าวในช่วงเวลาใด ซึ่งในอำเภอกันทรวิชัยจะเริ่มปลูกข้าวตั้งแต่ปลายเดือนเมษายนเพราะชาวนาต้องการผลผลิตในระยะสั้นเพื่อที่จะนำผลผลิตมาขายก่อนกำหนดและจะให้ราคาดีกว่าหากต้องเก็บเกี่ยวข้าวล่าช้ากว่าพื้นที่อื่นจะทำให้ข้าวราคาตกไม่คุ้มทุนที่ได้ลงแรงไปและจะเป็นข้าวชนิด กข 105 ซึ่งเป็นข้าวจำมะลิชนิดให้ผลผลิตไวกว่าข้าวพันธุ์อื่น

#### 2. ขอบเขตพื้นที่ศึกษา

อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคามเป็นพื้นที่เกษตรกรรมอยู่มากโดยเฉพาะการปลูกข้าวนาปีและในอำเภอกันทรวิชัยครอบคลุม 10 ตำบล ในทุกตำบลปลูกข้าวนาปีเป็นหลักทำให้ง่ายแก่การเก็บข้อมูล



### 3. วางแผนเก็บข้อมูล

ในการเก็บข้อมูลแปลงข้าวนาปีนั้นในขั้นต้นทำการศึกษารูปที่ดินจากกรมพัฒนาที่ดินในอำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคามพร้อมทั้งลงพื้นที่ศึกษาพร้อมวางแผนการลงสำรวจ

### 4. การเก็บข้อมูลภาคสนาม

โดยเริ่มจากการติดต่อประสานงานจากผู้ปกครองท้องที่และผู้นำชุมชนและสอบถามข้อมูลการทำเกษตรเกี่ยวกับข้าวนาปีพบว่าพืชเศรษฐกิจในพื้นที่อำเภอกันทรวิชัยนั้นคือข้าวนาปีจากนั้นลงสำรวจพื้นที่ปลูกข้าวนาปีโดยใช้เทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการเก็บข้อมูลนั้นก็คือเครื่องมือ GPS โดยค่าความละเอียดไม่เกิน 5 เมตร

1. ขั้นตอนการเก็บข้อมูลสนามโดยประยุกต์ใช้เครื่องมือ GPS ในแปลงที่ทำการศึกษา เนื่องจากข้อมูล GPS สามารถระบุตำแหน่งได้ชัดเจน และสามารถช่วยจำแนกข้อมูลรวมถึงวันเก็บเกี่ยวผลผลิตได้อย่างชัดเจน เพราะมีวันและเวลาระบุสามารถช่วยในการจำแนกข้อมูลหลายๆแปลงได้

2. การเก็บข้อมูลของแปลงนาที่พร้อมเก็บเกี่ยวโดยให้เจ้าของที่นาหรือเจ้าหน้าที่เกษตรชุมชนช่วยตรวจสอบนาข้าวว่าพร้อมเก็บเกี่ยวหรือไม่ หากแปลงใดที่พร้อมเก็บเกี่ยวแล้วก็สามารถบันทึกข้อมูลลงเครื่องมือ GPS ได้

3. ควรเก็บข้อมูลที่มีการปลูกข้าวคนละเจ้าของนาเพราะวันและเวลาปลูกจะได้ไม่มีผลกระทบกับข้อมูลอื่น เช่นหากปลูกวันและเวลาเดียวกันค่าที่ได้ของข้อมูลจะใกล้เคียงกันเป็นเช่นนั้นแล้วไม่ควรเก็บข้อมูลที่เป็นเจ้าของแปลงเดียวกัน

4. ควรเก็บข้อมูลแต่ละข้อมูลให้ห่างกันอย่างน้อย 30 เมตร เพราะทำให้ค่าของ spatial มีผลต่อข้อมูลที่ทำการศึกษาได้

### 3.4 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

#### 1. ซอฟต์แวร์

- 1.1 โปรแกรม QGIS Ver. 2.18
- 1.2 โปรแกรม Google earth
- 1.3 โปรแกรม RapidMiner Studio
- 1.4 โปรแกรม SNAP Version 6.0.0
- 1.5 โปรแกรม ENVI 4.8

#### 2. ฮาร์ดแวร์และเครื่องมือ

- 2.1 คอมพิวเตอร์ CPU intel core i7 8700
- 2.1 ภาพถ่ายดาวเทียม Sentinel-2

## 2.2 เครื่องมือ GPS

### 3.5 ข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมที่ใช้ในการศึกษาและการเตรียมข้อมูลก่อนประมวลผล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้ข้อมูลจากดาวเทียม Sentinel-2 บันทึกเมื่อวันที่ 6,26 ตุลาคม 2561 และวันที่ 31 ตุลาคม 2561 โดยข้อมูลดาวเทียมมี Spatial Resolution 10x10 , 20x20 m. มีการปรับแก้เชิงรังสีแล้ว ทำการปรับแก้ความคลาดเคลื่อนทางเรขาคณิตของภาพ (Geometrically Corrected) ด้วยวิธี Image to Map ให้มีค่าพิกัดในระบบอ้างอิง UTM Zone 48Q WGS 1984 ใช้จุดควบคุมภาคพื้นดิน (Ground Control Points: GCPs) โดยทำการเลือกตำแหน่งจาก Google Earth ก่อนทำการเก็บพิกัดจริงในสนาม โดยเลือกให้จุดควบคุมภาคพื้นดินกระจายทั้งภาพ เช่น ทางแยก ถนนสะพาน และสถานที่สำคัญอื่น ๆ ที่ระบุได้อย่างชัดเจน โดยได้จำนวนจุดที่จะทำเป็นจุดควบคุมภาคพื้นดินจำนวน 7 จุด แล้วทำการปรับแก้ความคลาดเคลื่อนทางเรขาคณิตของภาพ โดยค่าความคลาดเคลื่อน (RMSE) ต้องน้อยกว่า 5 เมตร แล้วทำการ Resampling และปรับแก้ค่าการสะท้อนช่วงคลื่นอื่นเนื่องมาจากชั้นบรรยากาศ โดยใช้ SNAP Version 6.0.0 ให้ข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม Sentinel-2 อยู่ในรูปแบบของค่าพลังงานสะท้อนแสงจริงและดึงข้อมูลค่าการสะท้อนแสง โดยการสร้าง Region Of Interest (ROI) จากโปรแกรมโปรแกรม ENVI 4.8

### 3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

งานวิจัยใช้ข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม Sentinel-2 มีขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม โดยประมวลผลข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมด้วยโปรแกรม RapidMiner Studio สรุปได้ดังนี้

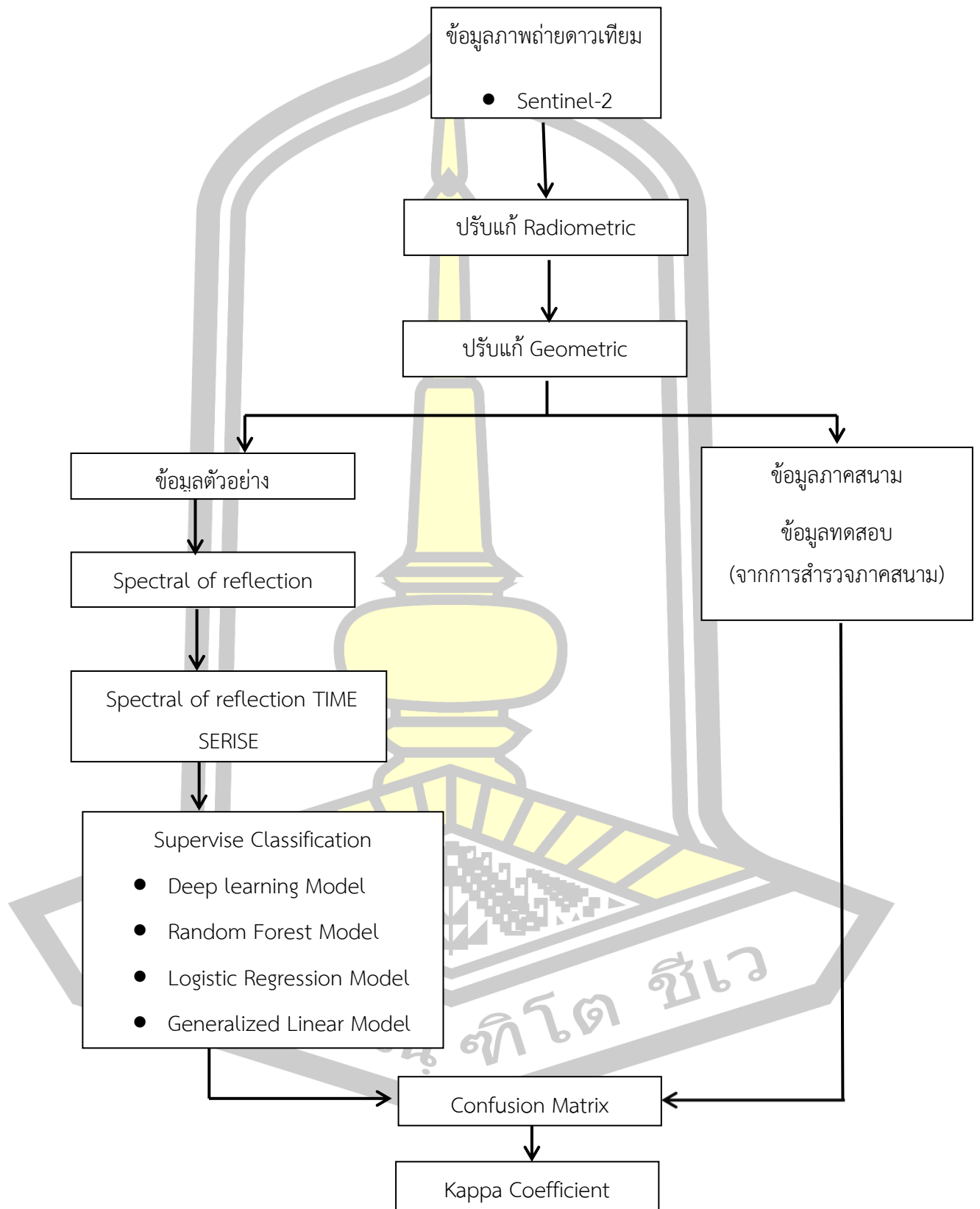
1. เพื่อหาความสัมพันธ์กับค่าการสะท้อนแสงของแปลงข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยว โดยแบบจำลองที่ใช้ในการหาความสัมพันธ์ประกอบด้วย

- 1.1 เทคนิคการจำแนกประเภทแบบโดยวิธี (Deep learning)
- 1.2 วิธีป่าสุ่ม (Random forest)
- 1.3 สมการถดถอยลอจิสติก (Logistic Regression Model)
- 1.4 การวิเคราะห์การถดถอยอย่างง่าย (Generalized Linear Model)

2. ทำการประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลอง โดยทำการแบ่งข้อมูลสนามออกเป็น 2 ชุด คือ Training Data และ Testing Data จากนั้นคำนวณค่า Confusion Matrix และหาค่าความถูกต้องจากการแปลข้อมูล Kappa Coefficient



## 3.7 วิธีการวิจัย



รูปที่ 13 แผนผังการดำเนินงานวิจัย



## บทที่ 4 ผลการศึกษา

จากการสำรวจภาคสนามการเก็บแปลงข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยวในเขตอำเภอกันทรวิชัยโดยใช้แบนด์ 2,3,4,5,6,7,8,11,12 โดยใช้ความละเอียดจุดภาพ 10,20 เมตร จากนั้นทำการทดสอบข้อมูลทั้ง 6 ชุดข้อมูล เพื่อนำมาวิเคราะห์หาค่าความถูกต้องมากที่สุดและเปรียบเทียบคุณสมบัติของแปลงข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยวที่ได้จากการสำรวจภาคสนาม แสดงรายละเอียดในภาคผนวก ก แล้วนำมาวิเคราะห์ด้วยการจำแนกแบบกำกับดูแลด้วยเทคนิคการจำแนกประเภทแบบโดยวิธี (Deep learning) วิธีป่าสุ่ม (Random forest) สมการถดถอยลอจิสติก (Logistic Regression) และ การวิเคราะห์การถดถอยอย่างง่าย (Generalized Linear Model) เพื่อทำการเปรียบเทียบค่าความถูกต้องจากการคำนวณตรวจสอบผลของการจำแนกและทำการประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลองโดยแบ่งข้อมูลออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มข้อมูลที่ใช้สร้างแบบจำลอง (Calibration Data Sets) 460 แปลงตัวอย่าง และกลุ่มข้อมูลในการทดสอบแบบจำลอง (Evaluation Data Sets) จำนวน 230 แปลงตัวอย่าง และประเมินความน่าเชื่อถือ ของแบบจำลองทางสถิติ โดยใช้การประเมินผลลัพธ์การทำนาย (Confusion Matrix) และทำการตรวจสอบค่าความสัมพันธ์ของค่าความสอดคล้องของกลุ่มข้อมูล (Kappa coefficient)

### 4.1 ผลการประเมินประสิทธิภาพการจำแนกค่าความถูกต้องของเทคนิควิธีต่าง ๆ ที่ใช้วิธี confusion matrix แบนด์ 2 3 4 8 spatial resolution 10 m

ผลการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (Calibration Data Sets) สำหรับตรวจจับแปลงข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยวโดยใช้ดาวเทียม Sentinel-2 โดยวิธีการประมาณค่าแบบไม่ใช้พารามิเตอร์ (Non Parametric) โดยใช้วิธีการวิเคราะห์การถดถอยอย่างง่าย (Generalized Linear Model) ให้ค่าความถูกต้องของโมเดล (class recall) ของแปลงข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยว 88.57% วิธีสมการถดถอยลอจิสติก (Logistic Regression) ให้ค่าความถูกต้องของโมเดล (class recall) ของแปลงข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยว 85.07% วิธีการจำแนกประเภทแบบโดยวิธี (Deep learning) ให้ค่าความถูกต้องของโมเดล (class recall) 89.55% วิธีวิธีป่าสุ่ม (Random forest) ให้ค่าความถูกต้องของโมเดล (class recall) 87.88% ดังแสดงในตารางที่ 6 ถึง ตารางที่ 9 ตามลำดับ

ผลการทดสอบแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (Evaluation Data Sets) สำหรับตรวจจับแปลงข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยวโดยใช้ดาวเทียม Sentinel-2 โดยวิธีการประมาณค่าแบบไม่ใช้พารามิเตอร์ (Non Parametric) โดยใช้วิธีการวิเคราะห์การถดถอยอย่างง่าย (Generalized Linear Model) ให้ค่าความถูกต้องของการทำนาย (class precision) ของแปลงข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยว

98.31% วิธีสมการถดถอยลอจิสติก (Logistic Regression) ให้ค่าความถูกต้องของการทำนาย (class precision) ของแปลงข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยว 95.00% วิธีการจำแนกประเภทแบบโดยวิธี (Deep learning) ให้ค่าความถูกต้องของการทำนาย (class precision) 96.77% วิธีวิธีป่าสุ่ม (Random forest) ให้ค่าความถูกต้องของการทำนาย (class precision) 95.08% ดังแสดงในตารางที่ 6 ถึง ตารางที่ 9 ตามลำดับ

ผลการวิเคราะห์แบบจำลองในการจำแนกแปลงข้าวที่ไม่พร้อมเก็บเกี่ยว แปลงพร้อมเก็บเกี่ยว แปลงที่เก็บเกี่ยวแล้ว ทั้ง 3 แบบ พบว่าค่าความถูกต้องของข้อมูลจากการวิเคราะห์การถดถอยอย่างง่าย (Generalized Linear Model) ให้ค่าความถูกต้อง (Accuracy) 94.46% วิธีสมการถดถอยลอจิสติก (Logistic Regression) ให้ค่าความถูกต้อง (Accuracy) 93.46% วิธีการจำแนกประเภทแบบโดยวิธี (Deep learning) ให้ค่าความถูกต้อง (Accuracy) 95.46 % วิธีป่าสุ่ม (Random forest) ให้ค่าความถูกต้อง (Accuracy) 92.94 % ดังแสดงในตารางที่ 6 ถึง ตารางที่ 9 ตามลำดับ

ตรวจสอบค่าความสัมพันธ์ของค่าความสอดคล้องของกลุ่มข้อมูล (Kappa coefficient) จากการวิเคราะห์การถดถอยอย่างง่าย (Generalized Linear Model) ให้ค่าความถูกต้องของชุดข้อมูล (Kappa coefficient) 0.917 วิธีสมการถดถอยลอจิสติก (Logistic Regression) ให้ค่าความถูกต้องของชุดข้อมูล (Kappa coefficient) 0.903 วิธีการจำแนกประเภทแบบโดยวิธี (Deep learning) ให้ค่าความถูกต้องของชุดข้อมูล (Kappa coefficient) 0.932 วิธีป่าสุ่ม (Random forest) ให้ค่าความถูกต้องของชุดข้อมูล (Kappa coefficient) 0.894 ดังแสดงในตารางที่ 6 ถึง ตารางที่ 9 ตามลำดับ

ตารางที่ 6 Generalized Linear Model – Performance (Kappa coefficient =0.917 )

Accuracy: 94.46 % ± 2.14 % micro average: 5.53 %				Class precision
	True A	True B	True C	
prediction A	64	6	1	90.14%
prediction B	1	58	0	98.31%
prediction C	0	3	66	95.65%
class recall	98.46%	88.57%	98.51%	

ตารางที่ 7 Logistic Regression – Performance (Kappa coefficient =0.903)

Accuracy: 93.46 % ± 1.41 % micro average :93.47%				Class
	True A	True B	True C	precision
prediction A	63	8	0	88.73%
prediction B	3	57	0	95.00%
prediction C	0	2	67	97.06%
class recall	95.45%	85.07%	100.00%	

ตารางที่ 8 Deep Learning – Performance (Kappa coefficient =0.932)

Accuracy: 95.46 % ± 3.3 % micro average: 4.52 %				Class
	True A	True B	True C	precision
prediction A	63	4	0	94.03%
prediction B	2	60	0	96.77%
prediction C	0	3	67	95.71%
class recall	96.92%	89.55%	100.00%	

ตารางที่ 9 Random Forest – Performance (Kappa coefficient =0.894)

Accuracy: 92.94 % ± 4.22 % micro average :92.96 %				Class
	True A	True B	True C	precision
prediction A	63	3	1	94.03%
prediction B	1	58	2	95.08%
prediction C	2	5	64	90.14%
class recall	95.45%	87.88%	95.52%	

#### 4.2 ผลการประเมินประสิทธิภาพการจำแนกค่าความถูกต้องของเทคนิควิธีต่าง ๆ ที่

##### ใช้วิธี confusion matrix แบบ 2 3 4 8 spatial resolution 20 m

ผลการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (Calibration Data Sets) สำหรับตรวจจับแปลงข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยวโดยใช้ดาวเทียม Sentinel-2 โดยวิธีการประมาณค่าแบบไม่ใช้พารามิเตอร์ (Non Parametric) โดยใช้วิธีการวิเคราะห์การถดถอยอย่างง่าย (Generalized Linear Model) ให้ค่าความถูกต้องของโมเดล (class recall) ของแปลงข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยว 84.85% วิธีสมการถดถอยลอจิสติก (Logistic Regression) ให้ค่าความถูกต้องของโมเดล (class recall) ของแปลงข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยว 84.85% วิธีการจำแนกประเภทแบบโดยวิธี (Deep learning) ให้ค่าความถูกต้องของโมเดล (class recall) 86.36% วิธีวิธีป่าสุ่ม (Random forest) ให้ค่าความถูกต้องของโมเดล (class recall) 78.79% ดังแสดงในตารางที่ 10 ถึง ตารางที่ 13 ตามลำดับ

ผลการทดสอบแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (Evaluation Data Sets) สำหรับตรวจจับแปลงข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยวโดยใช้ดาวเทียม Sentinel-2 โดยวิธีการประมาณค่าแบบไม่ใช้พารามิเตอร์ (Non Parametric) โดยใช้วิธีการวิเคราะห์การถดถอยอย่างง่าย (Generalized Linear Model) ให้ค่าความถูกต้องของการทำนาย (class precision) ของแปลงข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยว 93.33% วิธีสมการถดถอยลอจิสติก (Logistic Regression) ให้ค่าความถูกต้องของการทำนาย (class precision) ของแปลงข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยว 93.33% วิธีการจำแนกประเภทแบบโดยวิธี (Deep learning) ให้ค่าความถูกต้องของการทำนาย (class precision) 89.06% วิธีวิธีป่าสุ่ม (Random forest) ให้ค่าความถูกต้องของการทำนาย (class precision) 89.66% ดังแสดงในตารางที่ 10 ถึง ตารางที่ 13 ตามลำดับ

ผลการวิเคราะห์แบบจำลองในการจำแนกแปลงข้าวที่ไม่พร้อมเก็บเกี่ยว แปลงพร้อมเก็บเกี่ยว แปลงที่เก็บเกี่ยวแล้ว ทั้ง 3 แบบ พบว่าค่าความถูกต้องของข้อมูลจากการวิเคราะห์การถดถอยอย่างง่าย (Generalized Linear Model) ให้ค่าความถูกต้อง (Accuracy) 91.95% วิธีสมการถดถอยลอจิสติก (Logistic Regression) ให้ค่าความถูกต้อง (Accuracy) 92.46% วิธีการจำแนกประเภทแบบโดยวิธี (Deep learning) ให้ค่าความถูกต้อง (Accuracy) 90.95% วิธีป่าสุ่ม (Random forest) ให้ค่าความถูกต้อง (Accuracy) 88.41% ดังแสดงในตารางที่ 10 ถึง ตารางที่ 13 ตามลำดับ

ตรวจสอบค่าความสัมพันธ์ของค่าความสอดคล้องของกลุ่มข้อมูล (Kappa coefficient) จากการวิเคราะห์การถดถอยอย่างง่าย (Generalized Linear Model) ให้ค่าความถูกต้องของชุดข้อมูล (Kappa coefficient) 0.879 วิธีสมการถดถอยลอจิสติก (Logistic Regression) ให้ค่าความถูกต้องของชุดข้อมูล (Kappa coefficient) 0.887 วิธีการจำแนกประเภทแบบโดยวิธี

(Deep learning) ให้ค่าความถูกต้องของชุดข้อมูล (Kappa coefficient) 0.864 วิธีป่าสุ่ม (Random forest) ให้ค่าความถูกต้องของชุดข้อมูล (Kappa coefficient) 0.827 ดังแสดงในตารางที่ 10 ถึง ตารางที่ 13 ตามลำดับ

ตารางที่ 10 Generalized Linear Model – Performance (Kappa coefficient =0.879)

Accuracy: 91.95 % ± 2.16 % micro average :91.96 %				Class precision
	True A	True B	True C	
prediction A	62	7	2	87.32%
prediction B	4	56	0	93.33%
prediction C	0	3	65	95.59%
class recall	93.94%	84.85%	97.01%	

ตารางที่ 11 Logistic Regression – Performance (Kappa coefficient =0.887)

Accuracy: 92.46 % ± 3.06 % micro average :92.46%				Class precision
	True A	True B	True C	
prediction A	62	9	1	86.11%
prediction B	4	56	0	93.33%
prediction C	0	1	66	98.51%
class recall	93.94%	84.85%	98.51%	

ตารางที่ 12 Deep Learning – Performance (Kappa coefficient =0.864)

Accuracy: 90.95 % ± 1.42 % micro average :90.95%				Class precision
	True A	True B	True C	
prediction A	59	6	2	88.06%
prediction B	7	57	0	89.06%
prediction C	0	3	65	95.59%
class recall	89.39%	86.36%	97.01%	



ตารางที่ 13 Random Forest – Performance (Kappa coefficient =0.827)

Accuracy: 88.41 % ± 3.97 % micro average :88.44 %				Class precision
	True A	True B	True C	
prediction A	60	6	3	86.96%
prediction B	6	52	0	89.66%
prediction C	0	8	64	88.89%
class recall	90.91%	78.79%	95.52%	

#### 4.3 ผลการประเมินประสิทธิภาพการจำแนกค่าความถูกต้องของเทคนิควิธีต่าง ๆ ที่

##### ใช้วิธี confusion matrix แบนด์ 5 6 7 11 12 spatial resolution 10 m

ผลการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (Calibration Data Sets) สำหรับตรวจจับแปลงข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยวโดยใช้ดาวเทียม Sentinel-2 โดยวิธีการประมาณค่าแบบไม่ใช้พารามิเตอร์ (Non Parametric) โดยใช้วิธีการวิเคราะห์การถดถอยอย่างง่าย (Generalized Linear Model) ให้ค่าความถูกต้องของโมเดล (class recall) ของแปลงข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยว 72.73% วิธีสมการถดถอยลอจิสติก (Logistic Regression) ให้ค่าความถูกต้องของโมเดล (class recall) ของแปลงข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยว 69.70% วิธีการจำแนกประเภทแบบโดยวิธี (Deep learning) ให้ค่าความถูกต้องของโมเดล (class recall) 66.67% วิธีวิธีป่าสุ่ม (Random forest) ให้ค่าความถูกต้องของโมเดล (class recall) 56.06% ดังแสดงในตารางที่ 14 ถึง ตารางที่ 17 ตามลำดับ

ผลการทดสอบแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (Evaluation Data Sets) สำหรับตรวจจับแปลงข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยวโดยใช้ดาวเทียม Sentinel-2 โดยวิธีการประมาณค่าแบบไม่ใช้พารามิเตอร์ (Non Parametric) โดยใช้วิธีการวิเคราะห์การถดถอยอย่างง่าย (Generalized Linear Model) ให้ค่าความถูกต้องของการทำนาย (class precision) ของแปลงข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยว 65.75% วิธีสมการถดถอยลอจิสติก (Logistic Regression) ให้ค่าความถูกต้องของการทำนาย (class precision) ของแปลงข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยว 66.67% วิธีการจำแนกประเภทแบบโดยวิธี (Deep learning) ให้ค่าความถูกต้องของการทำนาย (class precision) 65.67% วิธีวิธีป่าสุ่ม (Random forest) ให้ค่าความถูกต้องของการทำนาย (class precision) 71.15% ดังแสดงในตารางที่ 14 ถึง ตารางที่ 17 ตามลำดับ

ผลการวิเคราะห์แบบจำลองในการจำแนกแปลงข้าวที่ไม่พร้อมเก็บเกี่ยว แปลงพร้อมเก็บเกี่ยว แปลงที่เก็บเกี่ยวแล้ว ทั้ง 3 แบบ พบว่าค่าความถูกต้องของข้อมูลจากการวิเคราะห์



การถดถอยอย่างง่าย (Generalized Linear Model) ให้ค่าความถูกต้อง (Accuracy) 75.50% วิธีสมการถดถอยลอจิสติก (Logistic Regression) ให้ค่าความถูกต้อง (Accuracy) 75.00% วิธีการจำแนกประเภทแบบโดยวิธี (Deep learning) ให้ค่าความถูกต้อง (Accuracy) 75.00% วิธีป่าสุ่ม (Random forest) ให้ค่าความถูกต้อง (Accuracy) 75.88% ดังแสดงในตารางที่ 14 ถึง ตารางที่ 17 ตามลำดับ

ตรวจสอบค่าความสัมพันธ์ของค่าความสอดคล้องของกลุ่มข้อมูล (Kappa coefficient) จากการวิเคราะห์การถดถอยอย่างง่าย (Generalized Linear Model) ให้ค่าความถูกต้องของชุดข้อมูล (Kappa coefficient) 0.633 วิธีสมการถดถอยลอจิสติก (Logistic Regression Model) ให้ค่าความถูกต้องของชุดข้อมูล (Kappa coefficient) 0.625 วิธีการจำแนกประเภทแบบโดยวิธี (Deep learning) ให้ค่าความถูกต้องของชุดข้อมูล (Kappa coefficient) 0.625 วิธีป่าสุ่ม (Random forest) ให้ค่าความถูกต้องของชุดข้อมูล (Kappa coefficient) 0.638 ดังแสดงในตารางที่ 14 ถึง ตารางที่ 17 ตามลำดับ

ตารางที่ 14 *Generalized Linear Model – Performance (Kappa coefficient =0.633)*

Accuracy: 75.5 % ± 3.26 % micro average :75.50 %				Class precision
	True A	True B	True C	
prediction A	60	5	1	90.91%
prediction B	2	48	23	65.75%
prediction C	5	13	43	70.49%
class recall	89.55%	72.73%	64.18%	

ตารางที่ 15 *Logistic Regression – Performance (Kappa coefficient =0.625)*

Accuracy: 75.0 % ± 3.95 % micro average :75.0%				Class precision
	True A	True B	True C	
prediction A	60	8	2	85.71%
prediction B	2	46	21	66.67%
prediction C	5	12	44	72.13%
class recall	89.55%	69.70%	65.67%	

ตารางที่ 16 Deep Learning – Performance (Kappa coefficient =0.625)

Accuracy: 75.0 % ± 5 % micro average :75.0%				Class precision
	True A	True B	True C	
prediction A	62	8	2	86.11%
prediction B	2	44	21	65.67%
prediction C	3	14	44	72.13%
class recall	92.54%	66.67%	65.67%	

ตารางที่ 17 Random Forest – Performance (Kappa coefficient =0.638)

Accuracy: 75.88 % ± 5.72 % micro average :75.88 %				Class precision
	True A	True B	True C	
prediction A	60	6	2	88.24%
prediction B	4	37	11	71.15%
prediction C	2	23	54	68.35%
class recall	90.91%	56.06%	80.60%	

#### 4.4 ผลการประเมินประสิทธิภาพการจำแนกค่าความถูกต้องของเทคนิควิธีต่าง ๆ ที่

ใช้วิธี confusion matrix แบนด์ 5 6 7 11 12 spatial resolution 20 m

ผลการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (Calibration Data Sets) สำหรับตรวจจับแปลงข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยวโดยใช้ดาวเทียม Sentinel-2 โดยวิธีการประมาณค่าแบบไม่ใช้พารามิเตอร์ (Non Parametric) โดยใช้วิธีการวิเคราะห์การถดถอยอย่างง่าย (Generalized Linear Model) ให้ค่าความถูกต้องของโมเดล (class recall) ของแปลงข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยว 69.70% วิธีสมการถดถอยลอจิสติก (Logistic Regression) ให้ค่าความถูกต้องของโมเดล (class recall) ของแปลงข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยว 66.67% วิธีการจำแนกประเภทแบบโดยวิธี (Deep learning) ให้ค่าความถูกต้องของโมเดล (class recall) 70.15% วิธีวิธีป่าสุ่ม (Random forest) ให้ค่าความถูกต้องของโมเดล (class recall) 56.06% ดังแสดงในตารางที่ 18 ถึง ตารางที่ 21 ตามลำดับ

ผลการทดสอบแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (Evaluation Data Sets) สำหรับตรวจจับแปลงข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยวโดยใช้ดาวเทียม Sentinel-2 โดยวิธีการประมาณค่าแบบไม่ใช้พารามิเตอร์ (Non Parametric) โดยใช้วิธีการวิเคราะห์การถดถอยอย่างง่าย (Generalized Linear

Model) ให้ค่าความถูกต้องของการทำนาย (class precision) ของแปลงข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยว 76.67% วิธีสมการถดถอยลอจิสติก (Logistic Regression) ให้ค่าความถูกต้องของการทำนาย (class precision) ของแปลงข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยว 75.86% วิธีการจำแนกประเภทแบบโดยวิธี (Deep learning) ให้ค่าความถูกต้องของการทำนาย (class precision) 58.75% วิธีวิธีป่าสุ่ม (Random forest) ให้ค่าความถูกต้องของการทำนาย (class precision) 59.68% ดังแสดงในตารางที่ 18 ถึง ตารางที่ 21 ตามลำดับ

ผลการวิเคราะห์แบบจำลองในการจำแนกแปลงข้าวที่ไม่พร้อมเก็บเกี่ยว แปลงพร้อมเก็บเกี่ยว แปลงที่เก็บเกี่ยวแล้ว ทั้ง 3 แบบ พบว่าค่าความถูกต้องของข้อมูลจากการวิเคราะห์การถดถอยอย่างง่าย (Generalized Linear Model) ให้ค่าความถูกต้อง (Accuracy) 78.90% วิธีสมการถดถอยลอจิสติก (Logistic Regression Model) ให้ค่าความถูกต้อง (Accuracy) 77.40% วิธีการจำแนกประเภทแบบโดยวิธี (Deep learning) ให้ค่าความถูกต้อง (Accuracy) 69.00% วิธีป่าสุ่ม (Random forest) ให้ค่าความถูกต้อง (Accuracy) 69.32% ดังแสดงในตารางที่ 18 ถึง ตารางที่ 21 ตามลำดับ

ตรวจสอบค่าความสัมพันธ์ของค่าความสอดคล้องของกลุ่มข้อมูล (Kappa coefficient) จากการวิเคราะห์การถดถอยอย่างง่าย (Generalized Linear Model) ให้ค่าความถูกต้องของชุดข้อมูล (Kappa coefficient) 0.683 วิธีสมการถดถอยลอจิสติก (Logistic Regression) ให้ค่าความถูกต้องของชุดข้อมูล (Kappa coefficient) 0.661 วิธีการจำแนกประเภทแบบโดยวิธี (Deep learning) ให้ค่าความถูกต้องของชุดข้อมูล (Kappa coefficient) 0.535 วิธีป่าสุ่ม (Random forest) ให้ค่าความถูกต้องของชุดข้อมูล (Kappa coefficient) 0.540 ดังแสดงในตารางที่ 18 ถึง ตารางที่ 21 ตามลำดับ

ตารางที่ 18 *Generalized Linear Model – Performance (Kappa coefficient =0.683)*

Accuracy: 78.9 % ± 1.29 % micro average :78.89 %				Class
	True A	True B	True C	precision
prediction A	63	7	6	82.89%
prediction B	1	46	13	76.67%
prediction C	2	13	48	76.19%
class recall	95.45%	69.70%	71.64%	

ตารางที่ 19 Logistic Regression – Performance (Kappa coefficient =0.661)

Accuracy: 77.4 % ± 2.96 % micro average :77.39%				Class precision
	True A	True B	True C	
prediction A	62	8	6	81.58%
prediction B	1	44	13	75.86%
prediction C	3	14	48	73.85%
class recall	93.94%	66.67%	71.64%	

ตารางที่ 20 Deep Learning – Performance (Kappa coefficient =0.535)

Accuracy: 69.00 % ± 5.48 % micro average :69.00%				Class precision
	True A	True B	True C	
prediction A	58	7	4	84.06%
prediction B	3	47	30	58.75%
prediction C	5	13	33	64.71%
class recall	87.88%	70.15%	49.25%	

ตารางที่ 21 Random Forest – Performance (Kappa coefficient =0.540)

Accuracy: 69.32 % ± 3.99 % micro average :69.35 %				Class precision
	True A	True B	True C	
prediction A	60	5	7	83.33%
prediction B	6	37	19	59.68%
prediction C	0	24	41	63.08%
class recall	90.91%	56.06%	61.19%	

#### 4.5 ผลการประเมินประสิทธิภาพการจำแนกค่าความถูกต้องของเทคนิควิธีต่าง ๆ ที่

ใช้วิธี confusion matrix แบบ 2,3,4,5,6,7,8,11,12 spatial resolution 10 m

ผลการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (Calibration Data Sets) สำหรับตรวจจับแปลงข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยวโดยใช้ดาวเทียม Sentinel-2 โดยวิธีการประมาณค่าแบบไม่ใช้พารามิเตอร์ (Non Parametric) โดยใช้วิธีการวิเคราะห์การถดถอยอย่างง่าย (Generalized Linear Model) ให้ค่าความถูกต้องของโมเดล (class recall) ของแปลงข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยว 89.39% วิธีสมการถดถอยลอจิสติก (Logistic Regression) ให้ค่าความถูกต้องของโมเดล (class recall) ของแปลงข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยว 87.88% วิธีการจำแนกประเภทแบบโดยวิธี (Deep learning) ให้ค่าความถูกต้องของโมเดล (class recall) 86.36% วิธีวิธีป่าสุ่ม (Random forest) ให้ค่าความถูกต้องของโมเดล (class recall) 72.73% ดังแสดงในตารางที่ 22 ถึง ตารางที่ 25 ตามลำดับ

ผลการทดสอบแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (Evaluation Data Sets) สำหรับตรวจจับแปลงข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยวโดยใช้ดาวเทียม Sentinel-2 โดยวิธีการประมาณค่าแบบไม่ใช้พารามิเตอร์ (Non Parametric) โดยใช้วิธีการวิเคราะห์การถดถอยอย่างง่าย (Generalized Linear Model) ให้ค่าความถูกต้องของการทำนาย (class precision) ของแปลงข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยว 93.65% วิธีสมการถดถอยลอจิสติก (Logistic Regression) ให้ค่าความถูกต้องของการทำนาย (class precision) ของแปลงข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยว 96.67% วิธีการจำแนกประเภทแบบโดยวิธี (Deep learning) ให้ค่าความถูกต้องของการทำนาย (class precision) 95.00% วิธีวิธีป่าสุ่ม (Random forest) ให้ค่าความถูกต้องของการทำนาย (class precision) 88.89% ดังแสดงในตารางที่ 22 ถึง ตารางที่ 25 ตามลำดับ

ผลการวิเคราะห์แบบจำลองในการจำแนกแปลงข้าวที่ไม่พร้อมเก็บเกี่ยว แปลงพร้อมเก็บเกี่ยว แปลงที่เก็บเกี่ยวแล้ว ทั้ง 3 แบบ พบว่าค่าความถูกต้องของข้อมูลจากการวิเคราะห์การถดถอยอย่างง่าย (Generalized Linear Model) ให้ค่าความถูกต้อง (Accuracy) 93.47% วิธีสมการถดถอยลอจิสติก (Logistic Regression) ให้ค่าความถูกต้อง (Accuracy) 93.47% วิธีการจำแนกประเภทแบบโดยวิธี (Deep learning) ให้ค่าความถูกต้อง (Accuracy) 91.97% วิธีป่าสุ่ม (Random forest) ให้ค่าความถูกต้อง (Accuracy) 86.42% ดังแสดงในตารางที่ 22 ถึง ตารางที่ 25 ตามลำดับ

ตรวจสอบค่าความสัมพันธ์ของค่าความสอดคล้องของกลุ่มข้อมูล (Kappa coefficient) จากการวิเคราะห์การถดถอยอย่างง่าย (Generalized Linear Model) ให้ค่าความถูกต้องของชุดข้อมูล (Kappa coefficient) 0.902 วิธีสมการถดถอยลอจิสติก (Logistic Regression) ให้ค่าความถูกต้องของชุดข้อมูล (Kappa coefficient) 0.902 วิธีการจำแนกประเภทแบบโดยวิธี

(Deep learning) ให้ค่าความถูกต้องของชุดข้อมูล (Kappa coefficient) 0.879 วิธีป่าสุ่ม (Random forest) ให้ค่าความถูกต้องของชุดข้อมูล (Kappa coefficient) 0.803 ดังแสดงในตารางที่ 22 ถึง ตารางที่ 25 ตามลำดับ

ตารางที่ 22 Generalized Linear Model – Performance (Kappa coefficient =0.902)

Accuracy: 93.47 % ± 2.22 % micro average :93.47 %				Class precision
	True A	True B	True C	
prediction A	61	6	0	91.04%
prediction B	4	59	0	93.65%
prediction C	2	1	66	95.65%
class recall	91.04%	89.39%	100.00%	

ตารางที่ 23 Logistic Regression – Performance (Kappa coefficient =0.902)

Accuracy: 93.47 % ± 3.34 % micro average :93.47 %				Class precision
	True A	True B	True C	
prediction A	61	7	0	89.71%
prediction B	2	58	0	96.67%
prediction C	3	1	67	94.37%
class recall	92.42%	87.88%	100.00%	

ตารางที่ 24 Deep Learning – Performance (Kappa coefficient =0.879)

Accuracy: 91.97 % ± 3.23% micro average :91.96 %				Class precision
	True A	True B	True C	
prediction A	59	6	0	90.77%
prediction B	3	57	0	95.00%
prediction C	4	3	67	90.54%
class recall	89.39%	86.36%	100.00%	



ตารางที่ 25 Random Forest – Performance (Kappa coefficient =0.803)

Accuracy: 86.42 % ± 1.48 % micro average :86.43 %				Class precision
	True A	True B	True C	
prediction A	61	11	1	83.56%
prediction B	4	48	2	88.89%
prediction C	1	7	63	87.50%
class recall	91.04%	72.73%	95.45%	

#### 4.6 ผลการประเมินประสิทธิภาพการจำแนกค่าความถูกต้องของเทคนิควิธีต่าง ๆ ที่

##### ใช้วิธี confusion matrix แบนด์ 2,3,4,5,6,7,8,11,12 spatial resolution 20 m

ผลการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (Calibration Data Sets) สำหรับตรวจจับแปลงข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยวโดยใช้ดาวเทียม Sentinel-2 โดยวิธีการประมาณค่าแบบไม่ใช้พารามิเตอร์ (Non Parametric) โดยใช้วิธีการวิเคราะห์การถดถอยอย่างง่าย (Generalized Linear Model) ให้ค่าความถูกต้องของโมเดล (class recall) ของแปลงข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยว 86.36% วิธีสมการถดถอยลอจิสติก (Logistic Regression) ให้ค่าความถูกต้องของโมเดล (class recall) ของแปลงข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยว 82.09% วิธีการจำแนกประเภทแบบโดยวิธี (Deep learning) ให้ค่าความถูกต้องของโมเดล (class recall) 82.09% วิธีวิธีป่าสุ่ม (Random forest) ให้ค่าความถูกต้องของโมเดล (class recall) 74.63% ดังแสดงในตารางที่ 26 ถึง ตารางที่ 29 ตามลำดับ

ผลการทดสอบแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (Evaluation Data Sets) สำหรับตรวจจับแปลงข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยวโดยใช้ดาวเทียม Sentinel-2 โดยวิธีการประมาณค่าแบบไม่ใช้พารามิเตอร์ (Non Parametric) โดยใช้วิธีการวิเคราะห์การถดถอยอย่างง่าย (Generalized Linear Model) ให้ค่าความถูกต้องของการทำนาย (class precision) ของแปลงข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยว 89.06% วิธีสมการถดถอยลอจิสติก (Logistic Regression) ให้ค่าความถูกต้องของการทำนาย (class precision) ของแปลงข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยว 93.22% วิธีการจำแนกประเภทแบบโดยวิธี (Deep learning) ให้ค่าความถูกต้องของการทำนาย (class precision) 88.71% วิธีวิธีป่าสุ่ม (Random forest) ให้ค่าความถูกต้องของการทำนาย (class precision) 89.29% ดังแสดงในตารางที่ 26 ถึง ตารางที่ 29 ตามลำดับ

ผลการวิเคราะห์แบบจำลองในการจำแนกแปลงข้าวที่ไม่พร้อมเก็บเกี่ยว แปลงพร้อมเก็บเกี่ยว แปลงที่เก็บเกี่ยวแล้ว ทั้ง 3 แบบ พบว่าค่าความถูกต้องของข้อมูลจากการวิเคราะห์การถดถอยอย่างง่าย (Generalized Linear Model) ให้ค่าความถูกต้อง (Accuracy) 91.46% วิธี



สมการถดถอยลอจิสติก (Logistic Regression) ให้ค่าความถูกต้อง (Accuracy) 91.95% วิธีการจำแนกประเภทแบบโดยวิธี (Deep learning) ให้ค่าความถูกต้อง (Accuracy) 88.5% วิธีป่าสุ่ม (Random forest) ให้ค่าความถูกต้อง (Accuracy) 87.50% ดังแสดงในตารางที่ 26 ถึง ตารางที่ 29 ตามลำดับ

ตรวจสอบค่าความสัมพันธ์ของค่าความสอดคล้องของกลุ่มข้อมูล (Kappa coefficient) จากการวิเคราะห์การถดถอยอย่างง่าย (Generalized Linear Model) ให้ค่าความถูกต้องของชุดข้อมูล (Kappa coefficient) 0.872 วิธีสมการถดถอยลอจิสติก (Logistic Regression) ให้ค่าความถูกต้องของชุดข้อมูล (Kappa coefficient) 0.879 วิธีการจำแนกประเภทแบบโดยวิธี (Deep learning) ให้ค่าความถูกต้องของชุดข้อมูล (Kappa coefficient) 0.827 วิธีป่าสุ่ม (Random forest) ให้ค่าความถูกต้องของชุดข้อมูล (Kappa coefficient) 0.813 ดังแสดงในตารางที่ 26 ถึง ตารางที่ 29 ตามลำดับ

ตารางที่ 26 Generalized Linear Model – Performance (Kappa coefficient =0.872)

Accuracy: 91.46 % ± 1.34 % micro average: 91.46 %				Class precision
	True A	True B	True C	
prediction A	60	6	1	89.55%
prediction B	7	57	0	89.06%
prediction C	0	3	65	95.59%
class recall	89.55%	86.36%	98.48%	

ตารางที่ 27 Logistic Regression – Performance (Kappa coefficient =0.879)

Accuracy: 91.95 % ± 2.16 % micro average :91.96 %				Class precision
	True A	True B	True C	
prediction A	63	9	0	87.50%
prediction B	3	55	1	93.22%
prediction C	0	3	65	95.59%
class recall	95.45%	82.09%	98.48%	

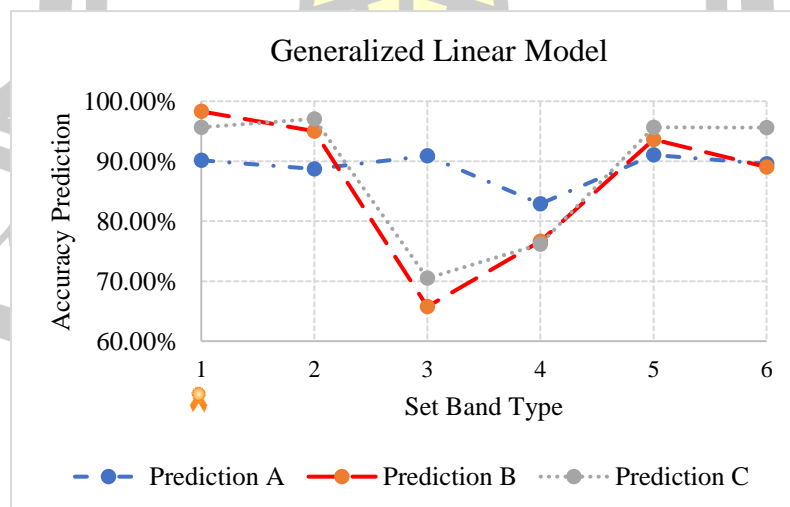
ตารางที่ 28 Deep Learning – Performance (Kappa coefficient =0.827)

Accuracy: 88.50 % ± 4.18 % micro average :88.5 %				Class precision
	True A	True B	True C	
prediction A	57	7	2	86.36%
prediction B	7	55	0	88.71%
prediction C	2	5	65	90.28%
class recall	86.36%	82.09%	97.01%	

ตารางที่ 29 Random Forest – Performance (Kappa coefficient =0.813)

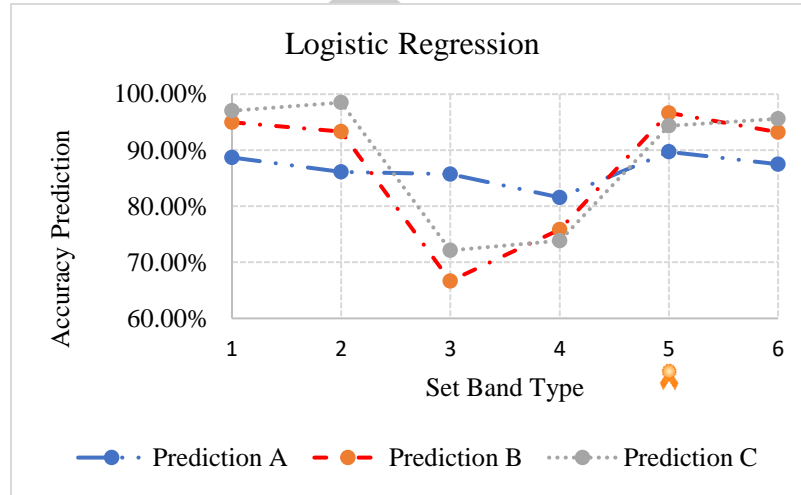
Accuracy: 87.50 % ± 4.68 % micro average :87.5 %				Class precision
	True A	True B	True C	
prediction A	61	7	1	88.41%
prediction B	4	50	2	89.29%
prediction C	1	10	64	85.33%
class recall	92.42%	74.63%	95.52%	

จากข้อมูลตารางที่ 3 สามารถจำแนกความถูกต้องด้วยวิธี Generalized Linear Model จากข้อมูลทั้ง 6 ชุด ดังรูปที่ 14



รูปที่ 14 แสดงประสิทธิภาพการจำแนกด้วยวิธี Generalized Linear Model

จากข้อมูลตารางที่ 3 สามารถจำแนกความถูกต้องด้วย Logistic Regression จากข้อมูลทั้ง

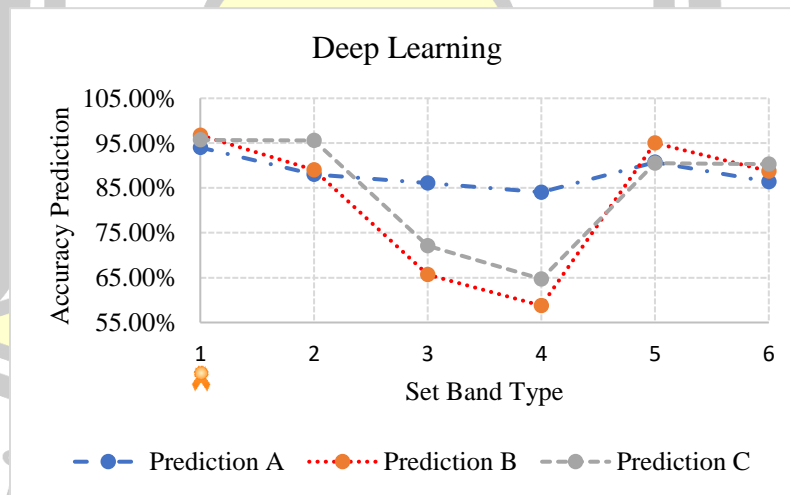


6 ชุด ดังรูปที่ 15

รูปที่ 15 แสดงประสิทธิภาพการจำแนกด้วยวิธี *Logistic Regression*

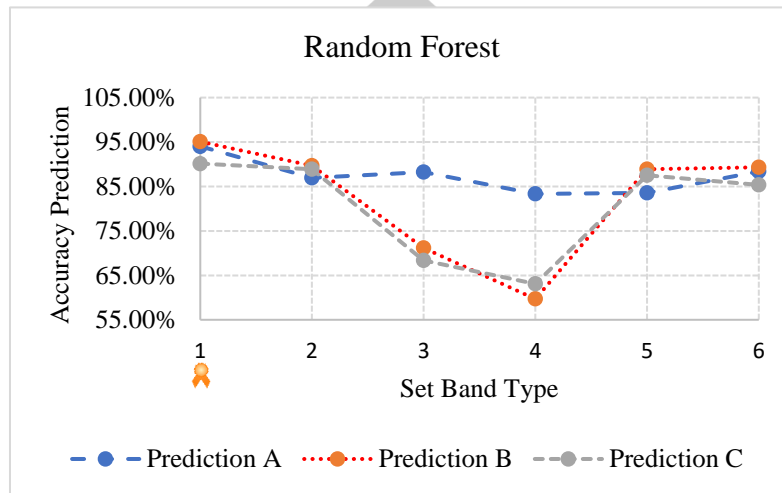
จากข้อมูลตารางที่ 3 สามารถจำแนกความถูกต้องด้วย Deep Learning จากข้อมูลทั้ง 6 ชุด

ดังรูปที่ 16



รูปที่ 16 แสดงประสิทธิภาพการจำแนกด้วยวิธี *Deep Learning*

จากข้อมูลตารางที่ 3 สามารถจำแนกความถูกต้องด้วย Random Forest จากข้อมูลทั้ง 6 ชุด ดังรูปที่ 17



รูปที่ 17 แสดงประสิทธิภาพการจำแนกด้วยวิธี *Random Forest*



## บทที่ 5

### อภิปรายผล สรุปผลการศึกษา และข้อเสนอแนะ

บทนี้จะกล่าวถึงการอภิปรายผลการศึกษา สรุปผลการศึกษา ข้อจำกัดในการศึกษาและข้อเสนอแนะในการนำเสนอผลการศึกษาไปใช้ประโยชน์ในอนาคต

การศึกษานี้แยกทำการวิเคราะห์ข้อมูล 4 วิธี คือ Generalized Linear Model, Logistic Regression, Deep learning, Random Forest เพื่อทำการประเมินประสิทธิภาพแบบจำลองตรวจแปลงข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยวของความละเอียดจุดภาพ 10 และ 20 เมตร จากข้อมูลดาวเทียม Sentinel-2 9 ช่วงคลื่นและผลการประเมินประสิทธิภาพของภาพรวมของแต่ละโมเดลโดยจะแยกส่วนการอภิปรายและสรุปผลการศึกษาออกจากกัน

#### 5.1 อภิปรายผลการศึกษา

จากหลายรายงานการศึกษาพบว่า การจำแนกพืชชนิดต่าง ๆ โดยใช้เทคนิคการรับรู้ระยะไกลจากข้อมูลดาวเทียมหรือข้อมูลจากอากาศยานไร้คนขับนั้น โดยส่วนใหญ่ใช้ข้อมูลดัชนีพืชพรรณในการจำแนก เช่น NDVI EVI LSVI ฯ เป็นต้น โดยค่าดัชนีพืชพรรณนั้นคำนวณได้จากช่วงคลื่นหลังจากคำนวณแล้วข้อมูลที่ได้จะมีเพียง 1 ชุดข้อมูล ทำให้การเรียนรู้ของเครื่องมือมีความคลาดเคลื่อนจากการจำแนกประมาณ 20-40% โดยการศึกษาในครั้งนี้ได้ทำการทดสอบและใช้ค่าดัชนีพืชพรรณมาจำแนกแปลงข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยวเช่นกันทำให้ค่าที่ได้นั้นไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่อย่างไรก็ตามเมื่อเปรียบเทียบค่าความถูกต้องจากอัลกอริทึม Deep learning โดยการใช้ดัชนีพืชพรรณ EVI และ LSVI ในการจำแนกสถานะของข้าว (Arafat et al., 2013) ให้ค่าความถูกต้องโดยรวม 71.79% แต่การเลือกใช้ค่าการสะท้อนแสงของแปลงข้าวจากงานวิจัยนี้ให้ความถูกต้องโดยรวม 95.46% ซึ่งข้อดีของการเรียนรู้ด้วยเครื่องมือควรมีข้อมูลหลาย ๆ ชุดเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการจำแนกให้มีความถูกต้องมากขึ้น

การศึกษานี้ได้นำข้อดีของการเรียนรู้ของเครื่องมือมาทำการวัดประสิทธิภาพการจำแนกโดยช่วงคลื่นที่ใช้มี 4, 5 และ 9 ช่วงคลื่นที่ความละเอียดของจุดภาพที่แตกต่างกันผลการศึกษาที่ได้พบว่าค่าความถูกต้องโดยรวมมีความถูกต้องประมาณ 60-95% ดังนั้นค่าความถูกต้องจากการจำแนกโดยใช้ข้อมูลช่วงคลื่นมาวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่าวิธีการเลือกใช้ข้อมูลมีผลต่อค่าความถูกต้องการจำแนก

## 5.2 สรุปผลการวิจัยการตรวจแปลงข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยวด้วยข้อมูลดาวเทียม Sentinel-2

การวิจัยนี้ทำการศึกษาการตรวจแปลงข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยวด้วยข้อมูลดาวเทียม Sentinel-2 ของค่าการสะท้อนแสงในแต่ละช่วงคลื่น คือ Red Green BLUE NIR Vegetation Red Edge (3 คลื่นความถี่) และ SWIR (2 คลื่นความถี่) รวม 9 คลื่นความถี่ ทำการประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลองแปลงข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยวด้วยวิธี Generalized Linear Model, Logistic Regression Model , Deep learning Model, Random Forest Model การศึกษานี้วิจัยนี้แยกทำการศึกษาเป็นความละเอียดจุดภาพ 10 และ 20 เมตร โดยแบ่งออกเป็น 6 ชุดข้อมูล จากการศึกษาพบว่าคลื่นความถี่มีผลกับการตรวจจับแปลงข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยวรวมถึงความละเอียดของจุดภาพส่งผลถึงความถูกต้องของการทำนายและความซับซ้อนของการวิเคราะห์ข้อมูลมีผลกับค่าความถูกต้องของโมเดลข้อมูล

จากเทคนิคการรับรู้ระยะไกลตรวจแปลงข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยวซึ่งความละเอียดของจุดภาพ 10 เมตร ของคลื่นความถี่ Red Green BLUE และ NIR ด้วยการประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลองของแปลงข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยวด้วยการวิเคราะห์การถดถอยอย่างง่าย (Generalized Linear Model) ให้การประเมินประสิทธิภาพได้ดีที่สุด

## 5.3 ข้อเสนอแนะ

การศึกษการตรวจแปลงข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยวที่ได้จากข้อมูลการสำรวจระยะไกลกับข้อมูลแปลงข้าวที่ไม่พร้อมเก็บเกี่ยว พร้อมเก็บเกี่ยว เก็บเกี่ยวแล้วผู้วิจัยเลือกใช้การวิเคราะห์ Non parametric 4 รูปแบบ Generalized Linear Model, Logistic Regression , Deep learning , Random Forest เพื่อใช้ประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลองเพื่อตรวจจับแปลงข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยวที่ได้จากดาวเทียม Sentinel-2 ให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยทั้งนี้การศึกษาความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ได้จากการสำรวจระยะไกลกับข้อมูลแปลงข้าวทั้ง 3 สถานการณ์นั้นไม่ได้จำกัดว่าต้องเลือกใช้เพียงการวิเคราะห์ 4 วิธีนี้มาทำการศึกษาเท่านั้นโดยสามารถเลือกแบบจำลองการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการทางสถิติอื่นได้ตามความสนใจและเหมาะสมกับข้อมูล

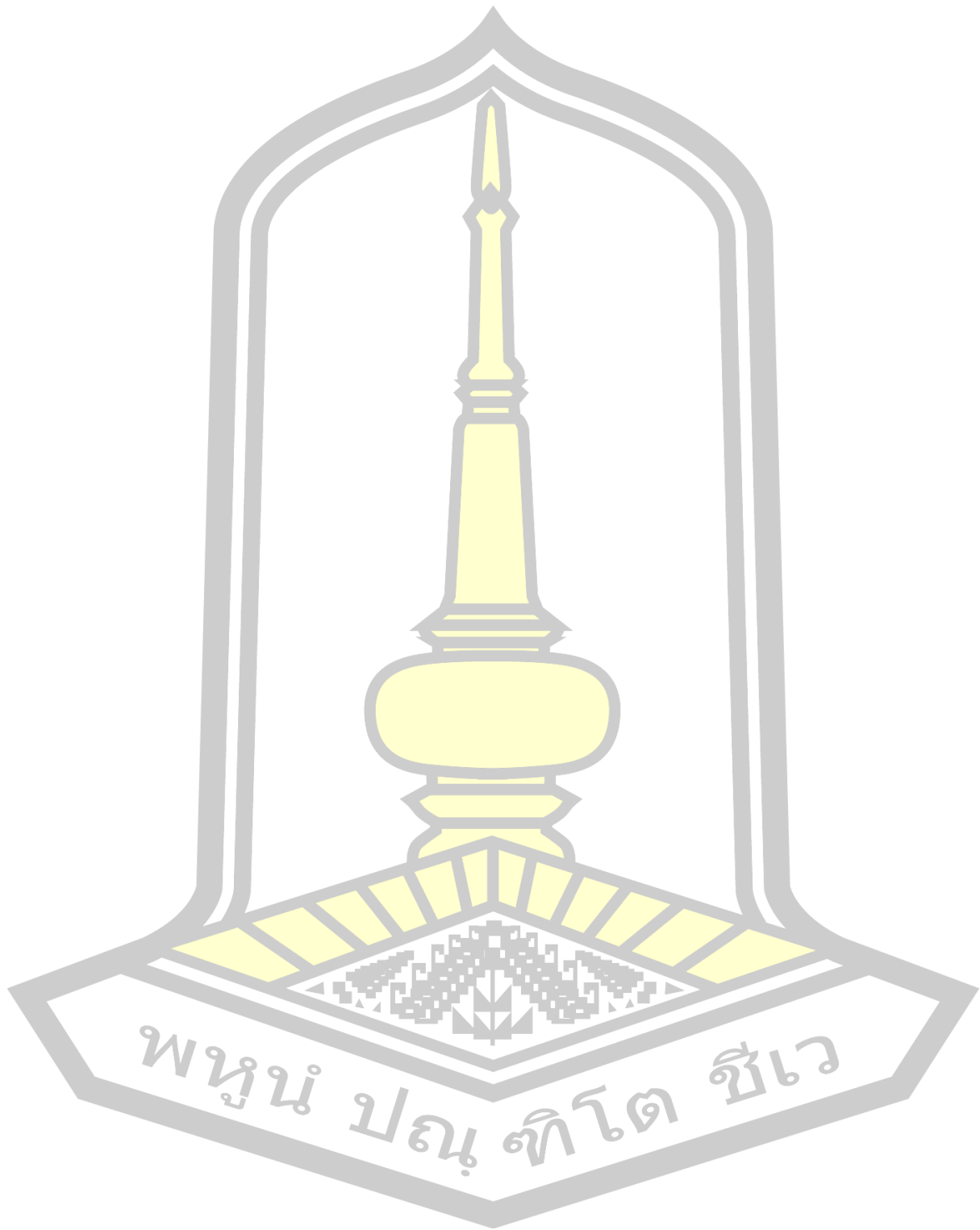
ความสัมพันธ์ที่ได้จากการศึกษาเป็นชุดข้อมูลตัวอย่างในจังหวัดมหาสารคามเท่านั้น ควรจะมีการทำวิจัยเพิ่มเติมในพื้นที่แปลงนาข้าวในพื้นที่อื่น ๆ ที่มีการเพาะปลูกข้าวเพื่อตรวจจับแปลงข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยวอีกครั้ง และเนื่องจากข้อมูล Sentinel-2 มีความละเอียดของข้อมูลเชิงพื้นที่ 10,20 และ 60 m. และใช้ข้อมูลความยาวคลื่นเพียง 9 ช่วงคลื่นเท่านั้น หากต้องการความถูกต้องมากขึ้นควรทำการศึกษาเพิ่มเติมจากข้อมูลดาวเทียมชนิดอื่นที่มีความหลากหลายทางความยาวคลื่นทั้งในส่วนของความละเอียดของข้อมูลเชิงพื้นที่และจำนวนช่วงคลื่นที่แตกต่างกัน

อนาคตผู้วิจัยหวังว่าจะได้มีโอกาสได้ทำการศึกษางานวิจัยนี้อีกครั้งเพื่อยืนยันผลการศึกษาในครั้งนี้พร้อมเลือกใช้ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมดวงอื่นที่มีความละเอียดสูงเพื่อค้นหาความเหมือนหรือแตกต่างจากข้อมูลแปลงข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยวในหลาย ๆ พื้นที่ เนื่องจากผู้วิจัยเห็นว่าข้อมูลการสำรวจจากระยะไกลด้วยเทคนิคต่าง ๆ มีความสำคัญต่อการศึกษาการด้านเกษตรกรรม อันจะเป็นประโยชน์ต่อเกษตรกร นักวิชาการ หน่วยงาน หรือองค์กรผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการบริหารจัดการด้านเกษตรกรรม โดยสามารถนำความรู้ไปต่อยอดอย่างมีประสิทธิภาพในอนาคตต่อไป





บรรณานุกรม



## บรรณานุกรม

- Addabbo, P., Foucart, M., Marcuccio, S., Votto, C., & Ullo, S. L. (2016). Contribution of Sentinel-2 data for applications in vegetation monitoring. *ACTA IMEKO*.  
[https://doi.org/10.21014/acta\\_imeko.v5i2.352](https://doi.org/10.21014/acta_imeko.v5i2.352).
- Arafat, S. M., Aboelghar, M. A., & Ahmed, E. F. (2013). Crop Discrimination Using Field Hyper Spectral Remotely Sensed Data. *Advances in Remote Sensing*.  
<https://doi.org/10.4236/ars.2013.22009>.
- Cheng, Q. (2006). Multisensor comparisons for validation of MODIS vegetation indices. *Pedosphere*. [https://doi.org/10.1016/S1002-0160\(06\)60064-7](https://doi.org/10.1016/S1002-0160(06)60064-7).
- Crippen, R. E. (1990). Calculating the vegetation index faster. *Remote Sensing of Environment*. [https://doi.org/10.1016/0034-4257\(90\)90085-Z](https://doi.org/10.1016/0034-4257(90)90085-Z).
- Gates, D. M., Keegan, H. J., Schleter, J. C., & Weidner, V. R. (1965). Spectral Properties of Plants. *Applied Optics*. <https://doi.org/10.1364/ao.4.000011>.
- Hawryło, P., Bednarz, B., Weżyk, P., & Szostak, M. (2018). Estimating defoliation of Scots pine stands using machine learning methods and vegetation indices of Sentinel-2. *European Journal of Remote Sensing*.  
<https://doi.org/10.1080/22797254.2017.1417745>.
- Immitzer, M., Böck, S., Einzmann, K., Vuolo, F., Pinnel, N., Wallner, A., & Atzberger, C. (2018). Fractional cover mapping of spruce and pine at 1 ha resolution combining very high and medium spatial resolution satellite imagery. *Remote Sensing of Environment*. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2017.09.031>.
- McCloy, K. R., Smith, F. R., & Robinson, M. R. (1987). Monitoring rice areas using LANDSAT MSS data. *International Journal of Remote Sensing*.  
<https://doi.org/10.1080/01431168708948685>.
- Motohka, T., Nasahara, K. N., Miyata, A., Mano, M., & Tsuchida, S. (2009). Evaluation of optical satellite remote sensing for rice paddy phenology in monsoon Asia using a continuous in situ dataset. *International Journal of Remote Sensing*.  
<https://doi.org/10.1080/01431160802549369>.

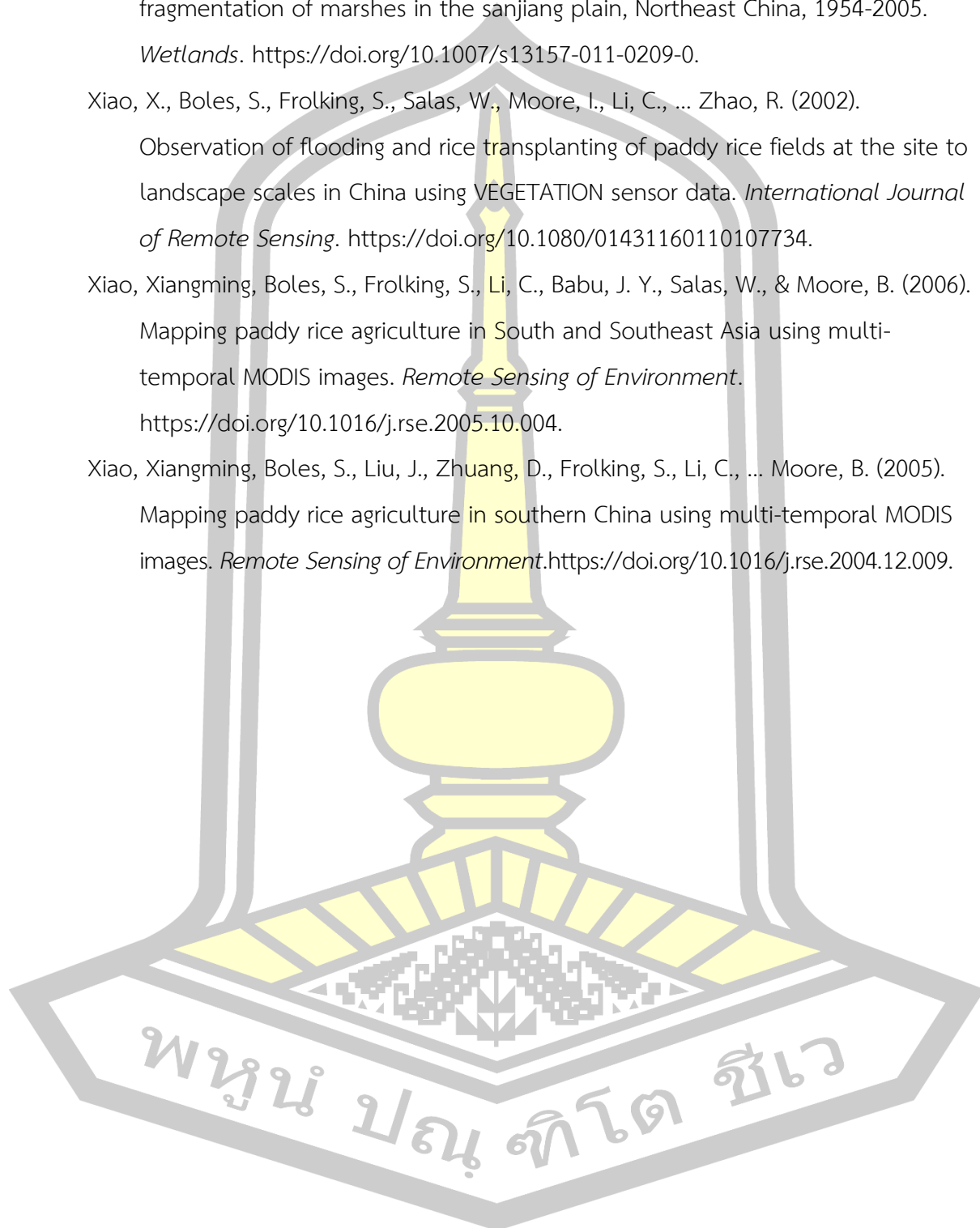
- Ng, W. T., Rima, P., Einzmann, K., Immitzer, M., Atzberger, C., & Eckert, S. (2017). Assessing the potential of sentinel-2 and pléiades data for the detection of prosopis and vachellia spp. In Kenya. *Remote Sensing*. <https://doi.org/10.3390/rs9010074>.
- Panigrahy, S., & Parihar, J. S. (1992). Role of middle infrared bands of landsat thematic mapper in determining the classification accuracy of rice. *International Journal of Remote Sensing*. <https://doi.org/10.1080/01431169208904092>.
- Qiu, B., Li, W., Tang, Z., Chen, C., & Qi, W. (2015). Mapping paddy rice areas based on vegetation phenology and surface moisture conditions. *Ecological Indicators*. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2015.03.039>.
- Rouse, J. W., Hass, R. H., Schell, J. A., & Deering, D. W. (1972). Monitoring Vegetation Systems in the Great Plains with ERTS. In *Third Earth Resources Technology Satellite-1 Symposium*.
- Sellers, P. J. (1985). Canopy reflectance, photosynthesis and transpiration. *International Journal of Remote Sensing*. <https://doi.org/10.1080/01431168508948283>.
- Song, S., Gong, W., Zhu, B., & Huang, X. (2011). Wavelength selection and spectral discrimination for paddy rice, with laboratory measurements of hyperspectral leaf reflectance. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*. <https://doi.org/10.1016/j.isprsjprs.2011.05.002>.
- Sothe, C., de Almeida, C. M., Liesenberg, V., & Schimalski, M. B. (2017). Evaluating Sentinel-2 and Landsat-8 data to map successional forest stages in a subtropical forest in Southern Brazil. *Remote Sensing*. <https://doi.org/10.3390/rs9080838>.
- Tennakoon, S. B., Murty, V. V., & Eiumnoh, A. (1992). Estimation of cropped area and grain yield of rice using remote sensing data. *International Journal of Remote Sensing*. <https://doi.org/10.1080/01431169208904047>.
- WANG, W., YAO, X., TIAN, Y. chao, LIU, X. jun, NI, J., CAO, W. xing, & ZHU, Y. (2012). Common Spectral Bands and Optimum Vegetation Indices for Monitoring Leaf Nitrogen Accumulation in Rice and Wheat. *Journal of Integrative Agriculture*. [https://doi.org/10.1016/S2095-3119\(12\)60457-2](https://doi.org/10.1016/S2095-3119(12)60457-2).

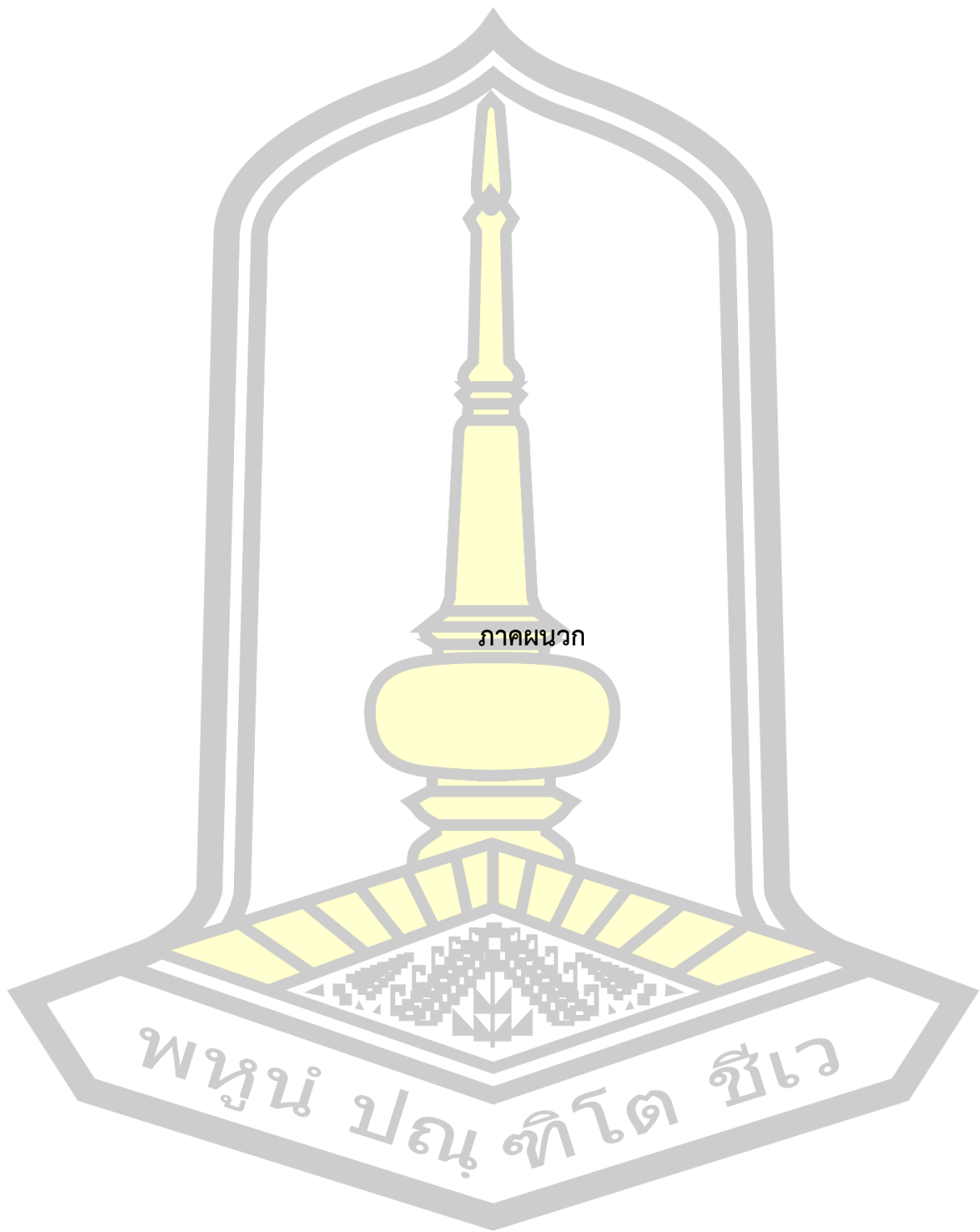
Wang, Z., Song, K., Ma, W., Ren, C., Zhang, B., Liu, D., ... Song, C. (2011). Loss and fragmentation of marshes in the sanjiang plain, Northeast China, 1954-2005. *Wetlands*. <https://doi.org/10.1007/s13157-011-0209-0>.

Xiao, X., Boles, S., Frohling, S., Salas, W., Moore, I., Li, C., ... Zhao, R. (2002). Observation of flooding and rice transplanting of paddy rice fields at the site to landscape scales in China using VEGETATION sensor data. *International Journal of Remote Sensing*. <https://doi.org/10.1080/01431160110107734>.

Xiao, Xiangming, Boles, S., Frohling, S., Li, C., Babu, J. Y., Salas, W., & Moore, B. (2006). Mapping paddy rice agriculture in South and Southeast Asia using multi-temporal MODIS images. *Remote Sensing of Environment*. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2005.10.004>.

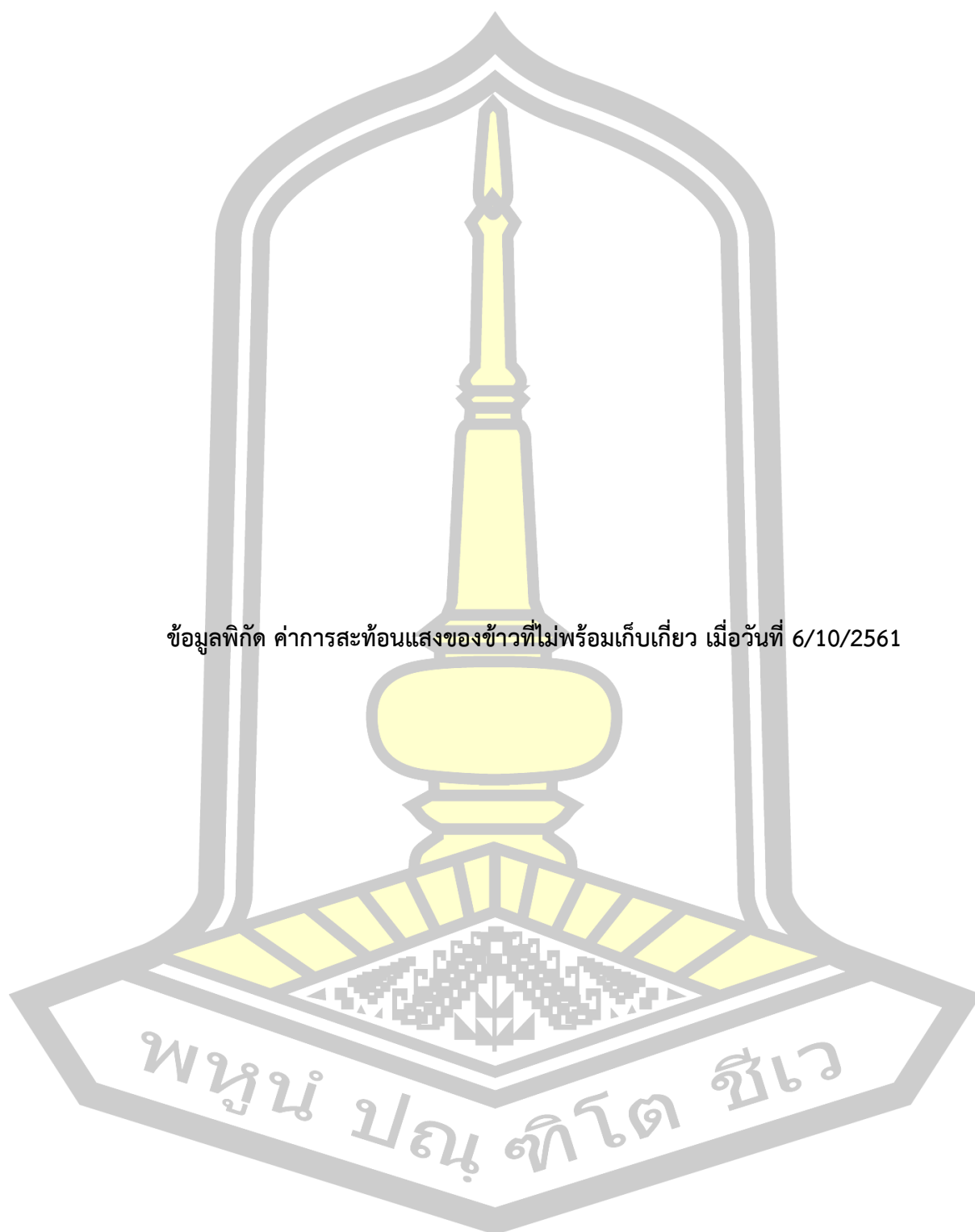
Xiao, Xiangming, Boles, S., Liu, J., Zhuang, D., Frohling, S., Li, C., ... Moore, B. (2005). Mapping paddy rice agriculture in southern China using multi-temporal MODIS images. *Remote Sensing of Environment*. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2004.12.009>.





ภาคผนวก

พหุจน์ ปณฺ ทิโต สีเว



## ข้อมูลพิกัด ค่าการสะท้อนแสงของข้าวที่ไม่พร้อมเก็บเกี่ยวจากแปลงตัวอย่าง

ตารางภาคผนวก 1 ค่าการสะท้อนแสงของข้าวที่ไม่พร้อมเก็บเกี่ยว เมื่อวันที่ 6/10/2561

Resolution 10 m											
6 ตุลาคม 2561 ไม่พร้อมเกี่ยว											
ID	Map X	Map Y	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B11	B12
1	311048.2	1807121	461	879	556	1413	2904	3297	3659	2126	1137
2	311028.1	1807041	452	899	533	1433	2977	3318	3638	2081	1127
3	311168.3	1807041	447	868	525	1398	2885	3204	3476	2059	1105
4	310988.1	1807041	394	738	458	1175	2417	2814	3051	1779	983
5	311088.2	1807021	436	895	486	1397	3160	3646	3822	2059	1090
6	310988.1	1806941	447	850	554	1338	2705	2924	3229	2099	1152
7	311028.1	1806921	428	852	512	1288	2751	3131	3430	1990	1055
8	310968.1	1806901	429	795	519	1286	2616	2939	3227	1910	1030
9	311088.2	1806901	540	852	683	1384	2487	2788	3087	2208	1367
10	311028.1	1806881	458	828	537	1319	2670	2992	3250	2071	1156
11	311088.2	1806861	440	844	519	1304	2660	2944	3220	1898	1019
12	311688.7	1806641	397	774	436	1197	2763	3250	3493	1960	1016
13	311688.7	1806540	398	790	423	1268	2965	3326	3505	1841	981
14	311688.7	1806480	403	812	477	1326	2686	3078	3298	1830	952
15	311768.8	1806460	432	823	506	1316	2728	3172	3420	1879	989
16	314931.3	1806420	368	838	478	1439	2914	3369	3650	1936	1018
17	311748.7	1806400	460	952	514	1514	3353	3805	4036	2143	1122
18	311768.8	1806360	444	889	487	1417	3283	3704	4026	1975	987
19	311748.7	1806320	415	891	499	1461	2963	3300	3580	1922	1043
20	314891.3	1806320	445	911	485	1408	3218	3624	3814	1932	991
21	311728.7	1806320	412	816	434	1294	3036	3455	3754	1770	885
22	313910.5	1806280	430	878	539	1433	2780	3123	3420	1917	1013



ตารางภาคผนวก 1 ค่าการสะท้อนแสงของข้าวที่ไม่พร้อมเก็บเกี่ยว เมื่อวันที่ 6/10/2561 (ต่อ)

Resolution 10 m											
6 ตุลาคม 2561 ไม่พร้อมเกี่ยว											
ID	Map X	Map Y	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B11	B12
23	313870.5	1806260	435	896	559	1470	2904	3224	3512	1983	1060
24	314851.3	1806260	421	868	540	1336	2884	3330	3577	2129	1119
25	313850.5	1806260	358	719	479	1256	2333	2661	2964	1787	952
26	314771.2	1806240	432	831	592	1276	2617	2944	3175	2143	1288
27	314891.3	1806240	435	910	543	1489	2979	3372	3649	2015	1092
28	314190.7	1806240	488	1035	705	1534	2957	3512	3684	2120	1307
29	314290.8	1806200	350	752	408	1272	2857	3348	3449	1783	941
30	314851.3	1806200	379	805	479	1281	2746	3122	3357	1690	890
31	314871.3	1806200	434	901	593	1489	2885	3247	3527	2023	1093
32	314971.4	1806200	338	660	393	1056	2194	2510	2663	1367	714
33	314991.4	1806200	571	928	799	1426	2496	2828	3163	2254	1489
34	315431.8	1806200	544	901	790	1369	2437	2697	2869	2137	1379
35	315451.8	1806200	578	907	751	1319	2151	2475	2823	1911	1192
36	315551.9	1806200	347	697	498	1201	2343	2592	2901	1607	892
37	314390.9	1806180	571	885	765	1373	2506	2790	3072	2076	1373
38	314430.9	1806180	520	851	740	1415	2611	2946	3133	2108	1296
39	315491.8	1806180	494	813	727	1328	2301	2482	2704	2058	1301
40	314370.9	1806180	513	855	721	1400	2583	2903	3201	2100	1318
41	314350.9	1806120	376	807	521	1401	2784	3152	3494	1959	1050
42	314771.2	1806120	352	788	441	1275	2767	3180	3344	1727	879
43	314290.8	1806120	390	785	590	1392	2460	2820	3167	2105	1152
44	314190.7	1806100	363	736	505	1258	2601	3009	3372	1881	1010
45	314390.9	1806100	410	858	489	1426	2896	3148	3416	1758	967

ตารางภาคผนวก 1 ค่าการสะท้อนแสงของข้าวที่ไม่พร้อมเก็บเกี่ยว เมื่อวันที่ 6/10/2561 (ต่อ)

Resolution 10 m											
6 ตุลาคม 2561 ไม่พร้อมเกี่ยว											
ID	Map X	Map Y	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B11	B12
46	315311.7	1806100	404	797	521	1342	2853	3278	3584	1871	1018
47	315351.7	1806100	393	798	517	1349	2937	3407	3716	1870	1026
48	315471.8	1806100	401	837	511	1410	2653	3013	3243	1770	973
49	315511.8	1806100	401	831	519	1413	2728	3031	3292	1824	986
50	315391.7	1806080	395	790	521	1341	2477	2612	2832	1684	947
51	315311.7	1806080	385	822	485	1323	2755	3095	3262	1733	949
52	315591.9	1806060	723	1046	1073	1516	2296	2486	2685	2280	1533
53	316152.4	1806060	401	863	506	1361	2685	3086	3184	1719	917
54	315351.7	1806060	413	884	500	1458	3018	3411	3703	1732	896
55	315371.7	1806040	419	858	500	1381	2765	3063	3291	1756	954
56	315591.9	1806040	426	865	599	1419	2516	2851	3015	1816	1058
57	315331.7	1806040	393	876	486	1378	3028	3444	3676	1779	921
58	314931.3	1806020	394	759	632	1279	2057	2197	2361	1672	971
59	315351.7	1806020	425	855	530	1405	2862	3189	3342	1868	1017
60	316112.3	1806000	462	989	640	1659	2998	3330	3640	2123	1158
61	316092.3	1806000	484	960	662	1615	3007	3400	3762	2244	1202
62	316052.3	1805980	489	987	657	1669	2941	3284	3544	2124	1161
63	316332.5	1805960	406	883	521	1441	2862	3276	3494	1823	942
64	314951.4	1805960	457	901	596	1499	2761	3166	3505	2183	1199
65	310928.1	1805920	401	890	521	1418	2822	3121	3351	1750	911
66	314971.4	1805920	427	820	521	1315	2742	3122	3381	2050	1097
67	313670.3	1805880	358	775	484	1319	2603	3074	3314	1928	1065
68	314991.4	1805860	422	928	546	1507	3005	3355	3574	1820	972

ตารางภาคผนวก 1 ค่าการสะท้อนแสงของข้าวที่ไม่พร้อมเก็บเกี่ยว เมื่อวันที่ 6/10/2561 (ต่อ)

Resolution 10 m											
6 ตุลาคม 2561 ไม่พร้อมเกี่ยว											
ID	Map X	Map Y	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B11	B12
69	316512.6	1805840	402	750	484	1214	2493	2817	3091	1757	942
70	316452.6	1805840	480	985	651	1630	2808	3138	3490	2051	1109
71	315031.4	1805780	419	860	518	1399	3021	3474	3772	2123	1118
72	311148.2	1805780	427	930	540	1491	2953	3242	3471	1763	954
73	310988.1	1805760	430	908	480	1493	3304	3851	4220	2234	1147
74	311008.1	1805760	447	954	530	1528	3031	3370	3615	1836	995
75	314931.3	1805760	429	909	448	1483	3549	4074	4436	2176	1106
76	311008.1	1805720	431	931	462	1494	3502	4056	4424	2169	1083
77	311188.3	1805680	431	836	555	1372	2879	3330	3649	2099	1100
78	311348.4	1805660	406	872	479	1444	3356	3785	4134	2111	1084
79	311288.4	1805660	389	838	475	1470	3050	3452	3907	2011	1007
80	311468.5	1805580	437	882	568	1489	2923	3219	3452	1974	1060
81	311288.4	1805580	378	814	419	1299	3297	3896	4168	2124	1111
82	311228.3	1805560	431	911	572	1524	2872	3311	3579	2018	1076
83	311188.3	1805540	418	894	536	1516	3141	3514	3778	2144	1111
84	311288.4	1805520	392	824	502	1430	2883	3342	3618	2064	1064
85	311188.3	1805520	427	916	499	1499	3130	3455	3773	2055	1060
86	311788.8	1805480	390	715	564	1297	2473	2814	3124	2028	1114
87	310667.9	1805480	367	694	512	1250	2601	2979	3351	2048	1135
88	312589.4	1805239	352	740	439	1239	2519	2922	3223	1714	891
89	312669.5	1805199	354	771	416	1299	2633	2916	3112	1573	817
90	312849.6	1805199	354	743	433	1169	2387	2679	2706	1432	767
91	312589.4	1805199	369	774	487	1257	2618	2994	3195	1756	940

ตารางภาคผนวก 1 ค่าการสะท้อนแสงของข้าวที่ไม่พร้อมเก็บเกี่ยว เมื่อวันที่ 6/10/2561 (ต่อ)

Resolution 10 m											
6 ตุลาคม 2561 ไม่พร้อมเกี่ยว											
ID	Map X	Map Y	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B11	B12
92	312629.5	1805159	327	661	395	1050	2063	2150	2167	1252	672
93	312529.4	1805079	328	724	404	1169	2376	2647	2832	1431	753
94	319014.7	1804999	361	769	500	1320	2618	2964	3246	1786	958
95	319335	1804979	398	831	491	1351	2926	3342	3542	1920	1129
96	319375	1804979	417	857	506	1437	2986	3369	3558	1996	1136
97	319415	1804959	518	925	784	1547	2682	3083	3291	2103	1402
98	319595.2	1804919	313	582	337	889	2037	2441	2593	1408	710
99	313550.2	1804739	426	873	522	1383	3125	3426	3674	1964	1048
100	314090.7	1804679	378	674	590	1103	1820	2076	2236	1503	895
101	314050.6	1804639	378	674	590	1103	1820	2076	2236	1503	895
102	313510.2	1804619	335	644	477	1032	1923	2262	2465	1409	807
103	314090.7	1804619	411	870	549	1421	2920	3250	3558	2034	1200
104	314170.7	1804599	310	593	434	970	1754	1891	1983	1279	737
105	314110.7	1804579	473	963	745	1668	2886	3213	3535	2356	1439
106	314150.7	1804519	392	825	529	1350	2443	2737	2876	1814	1076
107	314110.7	1804499	404	863	516	1433	2845	3143	3445	1733	932
108	320195.7	1804479	378	835	501	1349	2842	3203	3432	1825	975
109	313390.1	1804459	419	825	568	1363	3158	3633	3945	2087	1167
110	313430.1	1804439	300	569	373	911	1888	2204	2299	1315	692
111	314170.7	1804419	411	906	523	1475	3119	3548	3877	1933	1033
112	313410.1	1804399	388	846	514	1406	2901	3298	3577	1759	927
113	313410.1	1804379	412	868	598	1415	2872	3259	3601	1986	1162
114	314110.7	1804359	412	919	509	1488	3365	3687	3935	1963	1009

ตารางภาคผนวก 1 ค่าการสะท้อนแสงของข้าวที่ไม่พร้อมเก็บเกี่ยว เมื่อวันที่ 6/10/2561 (ต่อ)

Resolution 10 m											
6 ตุลาคม 2561 ไม่พร้อมเกี่ยว											
ID	Map X	Map Y	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B11	B12
115	314250.8	1804339	394	848	537	1414	2682	3001	3267	1669	901
116	314130.7	1804339	456	966	688	1628	2846	3156	3346	1952	1114
117	314190.7	1804319	372	816	474	1353	2841	3219	3484	1644	853
118	314230.8	1804239	405	852	503	1413	2941	3337	3584	1878	988
119	313310	1804179	380	869	498	1458	2889	3244	3491	1751	932
120	313370.1	1804159	386	905	463	1472	3535	3917	4260	2010	1062
121	314250.8	1804159	429	930	599	1539	2987	3382	3686	2190	1210
122	313330	1804159	375	828	509	1398	2924	3376	3710	1951	1018
123	314350.9	1804139	371	879	464	1395	2898	3182	3462	1755	907
124	313410.1	1804139	358	775	511	1277	2541	2881	3114	1821	968
125	314350.9	1804058	363	862	418	1393	3092	3464	3861	1784	928
126	314290.8	1804038	383	862	448	1439	3087	3619	3909	1893	1003
127	313230	1803898	393	854	482	1403	2876	3127	3285	1705	926
128	313270	1803878	297	643	379	1044	2057	2293	2498	1289	671
129	314350.9	1803858	358	765	460	1299	2470	2759	2882	1535	834
130	313189.9	1803838	395	876	474	1408	3248	3668	4022	2004	1069
131	313250	1803818	335	765	424	1285	2868	3186	3371	1616	844
132	314390.9	1803778	352	777	468	1344	2576	2889	3084	1620	873
133	314471	1803758	417	829	574	1386	2619	3062	3212	1911	1086
134	313149.9	1803738	402	814	506	1322	2653	3121	3292	1773	920
135	313029.8	1803718	317	685	382	1182	2723	3266	3493	1690	889
136	314471	1803698	322	689	392	1108	2227	2510	2594	1312	683
137	314410.9	1803698	378	721	492	1185	2238	2535	2698	1504	894

ตารางภาคผนวก 1 ค่าการสะท้อนแสงของข้าวที่ไม่พร้อมเก็บเกี่ยว เมื่อวันที่ 6/10/2561 (ต่อ)

Resolution 10 m											
6 ตุลาคม 2561 ไม่พร้อมเกี่ยว											
ID	Map X	Map Y	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B11	B12
138	313069.8	1803678	419	923	474	1451	3339	3892	4171	1964	1034
139	313089.8	1803618	315	634	361	978	1880	2086	2213	1184	624
140	313109.9	1803618	333	715	562	1256	2519	2842	3003	1747	1007
141	314451	1803618	396	877	492	1523	3313	3791	4116	2033	1058
142	314491	1803618	306	629	350	979	2031	2205	2240	1217	653
143	314471	1803518	423	928	525	1532	3144	3520	3884	1869	992
144	313049.8	1803398	335	715	453	1163	2719	3195	3489	1908	1032
145	314531	1803358	362	726	607	1414	2744	3106	3388	2216	1353
146	314491	1803338	470	972	702	1684	3240	3612	3953	2654	1620
147	313029.8	1803258	335	739	444	1350	3048	3650	4041	2038	1013
148	315251.6	1803178	366	673	564	1189	2118	2321	2688	1847	1064
149	315351.7	1803138	360	777	432	1245	2745	3079	3178	1648	857
150	315431.8	1803118	360	836	452	1402	3067	3454	3762	1839	941
151	314531	1803118	389	871	475	1445	3066	3468	3793	1926	974
152	314611.1	1803078	353	860	441	1410	3276	3762	4126	1964	983
153	312989.8	1803058	357	708	455	1150	2365	2660	2701	1490	813
154	314410.9	1803038	367	715	511	1259	2331	2717	3057	1739	925
155	314230.8	1803038	360	770	430	1308	2896	3319	3626	1718	877
156	314571.1	1803018	377	848	464	1456	3211	3750	3967	1985	1036
157	314290.8	1802998	356	713	428	1117	2309	2712	2799	1520	833
158	314390.9	1802998	367	698	564	1112	2048	2275	2550	1545	832
159	312969.7	1802998	327	684	395	1052	2219	2454	2502	1371	730
160	314230.8	1802978	335	752	435	1278	2714	3087	3320	1632	817

ตารางภาคผนวก 1 ค่าการสะท้อนแสงของข้าวที่ไม่พร้อมเก็บเกี่ยว เมื่อวันที่ 6/10/2561 (ต่อ)

Resolution 10 m											
6 ตุลาคม 2561 ไม่พร้อมเกี่ยว											
ID	Map X	Map Y	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B11	B12
161	314491	1802978	393	871	431	1443	3440	4006	4257	2007	1073
162	314130.7	1802958	358	818	454	1406	2984	3464	3660	1849	959
163	314511	1802958	327	635	405	1016	1981	2370	2450	1423	776
164	312969.7	1802958	462	781	768	1335	2220	2573	2843	1957	1265
165	314190.7	1802938	370	785	499	1283	2561	2917	3234	1807	973
166	314350.9	1802938	337	672	410	1054	2342	2561	2663	1478	791
167	314451	1802938	405	730	588	1239	2584	2922	3214	1791	1021
168	314531	1802938	366	784	466	1313	2780	3200	3506	1699	910
169	314110.7	1802918	356	766	446	1306	2784	3087	3360	1730	883
170	314170.7	1802877	381	840	487	1350	2741	3083	3234	1779	965
171	314090.7	1802857	343	754	373	1191	2745	3045	3207	1677	878
172	314190.7	1802817	382	904	451	1489	3056	3420	3739	1837	964
173	314270.8	1802797	463	811	665	1309	2455	2904	3155	1862	1081
174	314030.6	1802797	360	814	470	1373	2928	3472	3725	1940	1003
175	314110.7	1802777	395	863	510	1516	2899	3150	3436	1858	959
176	314230.8	1802757	353	714	492	1155	2240	2486	2664	1607	863
177	314050.6	1802737	378	788	573	1394	2590	2932	3216	2005	1082
178	313350.1	1802737	385	789	589	1461	2838	3288	3619	2069	1142
179	313890.5	1802717	376	799	503	1370	2559	2810	3067	1686	900
180	314170.7	1802697	356	766	476	1341	2776	3178	3372	1835	970
181	313310	1802697	362	846	486	1399	2840	3177	3477	1860	952
182	313370.1	1802677	364	814	460	1342	2973	3464	3732	1908	998
183	314130.7	1802657	406	862	571	1368	2644	2965	3244	1937	1067



ตารางภาคผนวก 1 ค่าการสะท้อนแสงของข้าวที่ไม่พร้อมเก็บเกี่ยว เมื่อวันที่ 6/10/2561 (ต่อ)

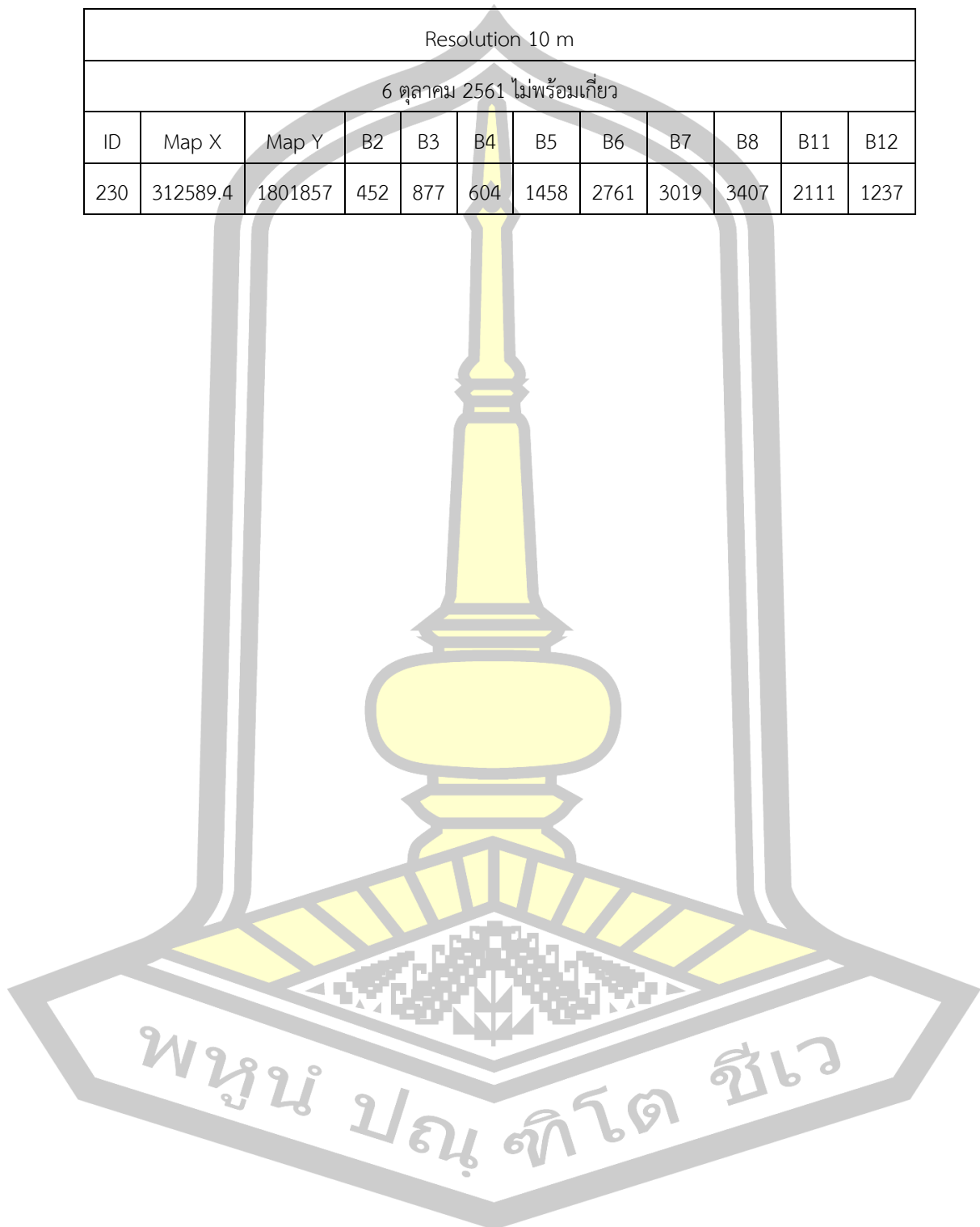
Resolution 10 m											
6 ตุลาคม 2561 ไม่พร้อมเกี่ยว											
ID	Map X	Map Y	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B11	B12
184	314070.6	1802637	360	754	450	1244	2535	2879	3086	1617	841
185	313350.1	1802517	360	750	440	1262	2512	2834	3350	1723	947
186	313810.4	1802497	434	919	561	1515	2931	3208	3512	2124	1129
187	316752.8	1802477	438	956	555	1592	3018	3402	3629	1962	1031
188	313290	1802477	408	812	701	1332	2775	3247	3542	2234	1402
189	314451	1802457	414	871	502	1383	3031	3388	3611	1862	995
190	316832.9	1802457	408	847	436	1321	3488	4179	4380	2106	1114
191	316872.9	1802457	412	834	484	1355	3140	3690	3855	2024	1049
192	316792.9	1802437	387	806	524	1319	2875	3286	3554	2073	1096
193	313290	1802437	413	882	637	1449	3353	3904	4062	2354	1366
194	314491	1802417	348	675	468	1166	2495	3053	3224	1716	872
195	313390.1	1802397	396	841	485	1345	2882	3232	3507	1909	1045
196	313109.9	1802377	361	692	501	1086	2121	2371	2606	1522	836
197	313710.3	1802377	563	938	791	1507	2739	2985	3357	2043	1285
198	314451	1802357	416	776	609	1378	2785	3054	3424	2171	1343
199	313250	1802357	407	960	485	1480	3146	3483	3824	1918	989
200	313650.3	1802337	403	824	542	1349	2797	3204	3451	2127	1186
201	314491	1802337	624	988	899	1462	2523	2911	3049	1982	1280
202	313550.2	1802337	420	1014	460	1637	3776	4254	4665	2241	1119
203	312089	1802317	324	629	476	1041	2053	2438	2707	1565	853
204	313370.1	1802317	364	728	450	1144	2653	3061	3318	1875	995
205	314430.9	1802297	417	890	541	1452	2995	3325	3647	2129	1165
206	313610.3	1802297	403	939	520	1569	3320	3662	3932	2131	1122

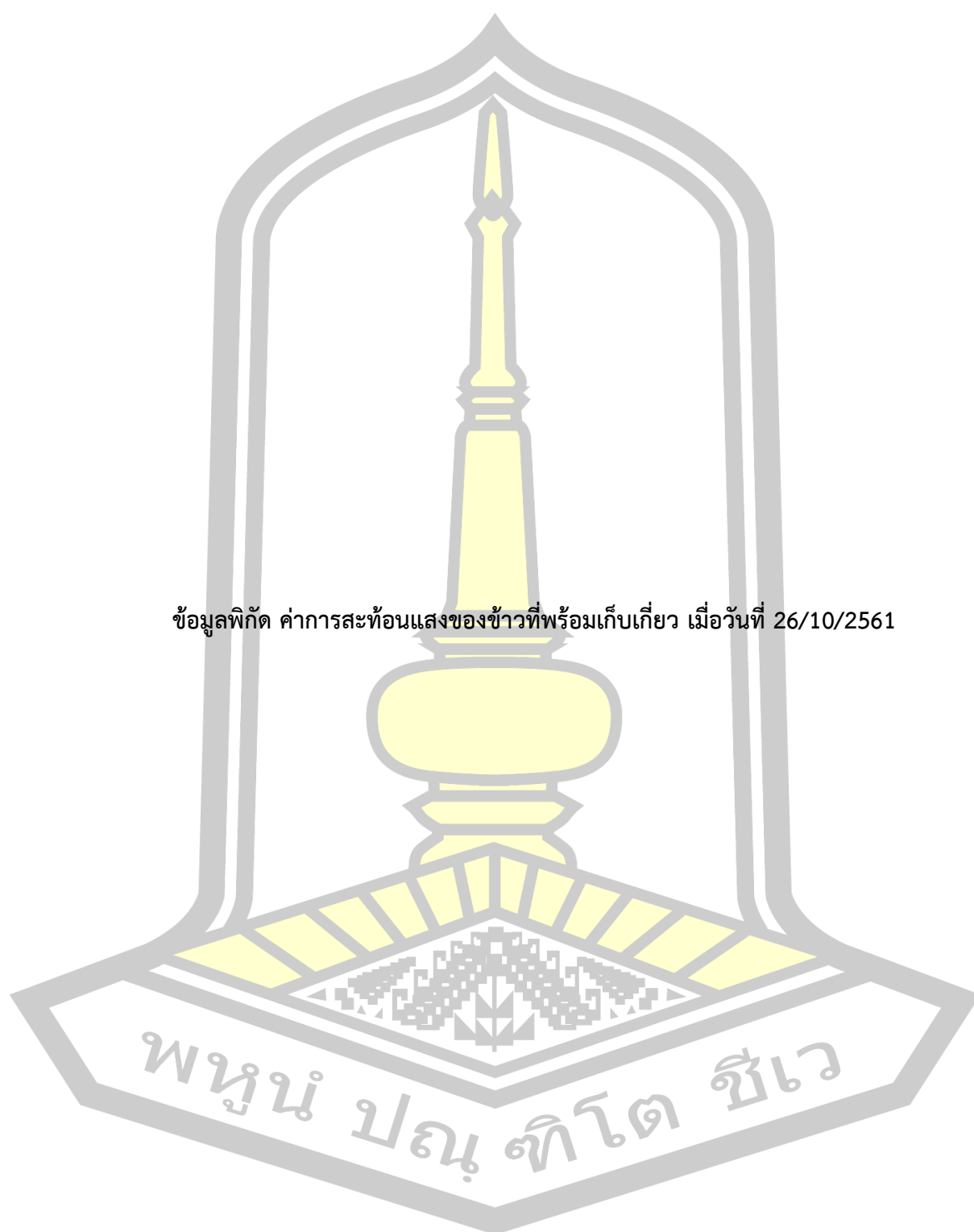
ตารางภาคผนวก 1 ค่าการสะท้อนแสงของข้าวที่ไม่พร้อมเก็บเกี่ยว เมื่อวันที่ 6/10/2561 (ต่อ)

Resolution 10 m											
6 ตุลาคม 2561 ไม่พร้อมเกี่ยว											
ID	Map X	Map Y	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B11	B12
207	313510.2	1802277	383	887	449	1365	3264	3772	3991	1868	983
208	312129.1	1802257	430	1018	494	1656	3525	4066	4231	2225	1151
209	317553.5	1802257	368	771	453	1316	2872	3327	3619	1890	970
210	312109	1802257	461	842	786	1562	2699	3086	3349	2632	1676
211	317593.5	1802237	461	842	786	1562	2699	3086	3349	2632	1676
212	317653.6	1802237	323	662	366	1161	2688	3209	3433	1760	886
213	313610.3	1802217	384	762	450	1292	2782	3240	3527	1796	939
214	313450.1	1802217	874	1420	1559	2021	2256	2409	2186	1151	654
215	313029.8	1802117	410	830	511	1355	2875	3309	3606	2065	1098
216	313069.8	1802057	398	931	459	1476	3410	3955	4179	2075	1058
217	313009.8	1802057	405	891	440	1420	3206	3666	3917	1920	1034
218	313129.9	1802037	413	939	517	1502	3181	3583	3832	2126	1099
219	312949.7	1802017	383	705	521	1175	2015	2318	2476	1571	893
220	313009.8	1802017	419	902	480	1486	3236	3766	3972	2020	1031
221	313350.1	1802017	482	894	665	1395	2498	2723	2922	1906	1132
222	312949.7	1801977	444	963	538	1526	3171	3615	3936	2115	1098
223	312989.8	1801977	435	927	538	1532	3267	3634	3874	2117	1093
224	313330	1801977	480	921	630	1392	2632	2907	3053	1910	1169
225	312609.4	1801977	411	863	491	1407	3047	3486	3839	2064	1080
226	312549.4	1801957	419	946	524	1530	3204	3637	3884	2094	1072
227	312529.4	1801917	416	976	515	1529	3302	3815	4041	2051	1051
228	312609.4	1801917	449	928	543	1561	3141	3604	3877	2008	1059
229	313049.8	1801917	414	938	466	1537	3575	4023	4299	2081	1053

ตารางภาคผนวก 1 ค่าการสะท้อนแสงของข้าวที่ไม่พร้อมเก็บเกี่ยว เมื่อวันที่ 6/10/2561 (ต่อ)

Resolution 10 m											
6 ตุลาคม 2561 ไม่พร้อมเกี่ยว											
ID	Map X	Map Y	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B11	B12
230	312589.4	1801857	452	877	604	1458	2761	3019	3407	2111	1237





ข้อมูลพิกัด ค่าการสะท้อนแสงของข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยว เมื่อวันที่ 26/10/2561

ข้อมูลพิกัด ค่าการสะท้อนแสงของข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยวจากแปลงตัวอย่าง

ตารางภาคผนวก 2 ค่าการสะท้อนแสงของข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยว เมื่อวันที่ 26/10/2561

Resolution 10 m											
26 ตุลาคม 2561 แปลงข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยว											
ID	Map X	Map Y	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8A	B11	B12
1	311048.2	1807121	473	824	852	1487	2209	2427	2772	2288	1398
2	311028.1	1807041	497	835	953	1551	2009	2189	2472	2290	1466
3	311168.3	1807041	488	821	919	1535	2004	2167	2415	2254	1462
4	310988.1	1807041	419	784	708	1372	2023	2270	2590	1972	1184
5	311088.2	1807021	480	874	835	1595	2349	2604	2868	2238	1330
6	310988.1	1806941	540	865	930	1527	2039	2207	2449	2275	1487
7	311028.1	1806921	509	898	900	1542	2121	2329	2603	2215	1411
8	310968.1	1806901	537	892	931	1586	2020	2211	2472	1929	1224
9	311088.2	1806901	584	852	847	1386	2060	2331	2516	2248	1522
10	311028.1	1806881	485	848	830	1469	2131	2330	2585	2205	1381
11	311088.2	1806861	485	842	802	1428	2109	2345	2502	1902	1185
12	311688.7	1806641	552	1020	918	1628	2598	2887	3226	2291	1382
13	311688.7	1806540	464	870	753	1575	2395	2694	2856	2035	1203
14	311688.7	1806480	423	851	637	1399	2459	2737	2907	1978	1088
15	311768.8	1806460	785	1126	1404	1857	2293	2459	2651	2543	1630
16	314931.3	1806420	553	824	1079	1438	1648	1820	2132	2062	1442
17	311748.7	1806400	974	1358	1779	2233	2461	2720	2888	3332	2315
18	311768.8	1806360	840	1298	1472	2217	2891	3226	3556	3053	2083
19	311748.7	1806320	678	973	1359	1724	1910	2138	2417	2435	1699
20	314891.3	1806320	747	1096	1301	1837	2161	2329	2699	2279	1477
21	311728.7	1806320	625	1210	952	1982	3217	3583	3840	2503	1480
22	313910.5	1806280	805	1138	1552	1879	2095	2287	2598	2615	1801

ตารางภาคผนวก 2 ค่าการสะท้อนแสงของข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยว เมื่อวันที่ 26/10/2561 (ต่อ)

Resolution 10 m											
26 ตุลาคม 2561 แปลงข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยว											
ID	Map X	Map Y	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8A	B11	B12
23	313870.5	1806260	698	1012	1388	1856	2052	2222	2477	2481	1623
24	314851.3	1806260	672	969	1365	1774	1948	2202	2527	2564	1667
25	313850.5	1806260	538	770	1026	1350	1566	1739	1937	1954	1359
26	314771.2	1806240	571	866	1123	1581	1859	2020	2355	2199	1564
27	314891.3	1806240	480	814	878	1435	2035	2333	2461	2178	1377
28	314190.7	1806240	705	1262	1248	2035	2838	3155	3343	2441	1519
29	314290.8	1806200	475	1024	617	1651	3257	3669	3895	2035	1132
30	314851.3	1806200	464	701	846	1163	1584	1803	1967	1564	963
31	314871.3	1806200	492	750	960	1411	1787	1938	2225	2134	1420
32	314971.4	1806200	487	1010	609	1621	3132	3502	3893	1924	1069
33	314991.4	1806200	636	920	982	1425	1913	2101	2296	2135	1461
34	315431.8	1806200	613	870	913	1341	1906	2107	2299	2028	1439
35	315451.8	1806200	737	988	1162	1397	1891	2090	2361	2350	1609
36	315551.9	1806200	412	786	647	1416	2412	2751	2927	1914	1095
37	314390.9	1806180	660	961	986	1555	2165	2383	2566	2470	1771
38	314430.9	1806180	542	844	821	1416	2269	2482	2724	2134	1442
39	315491.8	1806180	540	842	847	1405	2081	2368	2524	2218	1463
40	314370.9	1806180	548	849	807	1399	2183	2436	2663	2149	1416
41	314350.9	1806120	484	852	901	1564	2204	2420	2694	2282	1372
42	314771.2	1806120	595	1011	1045	1723	2239	2355	2654	2212	1420
43	314290.8	1806120	470	848	849	1461	2092	2348	2628	2394	1394
44	314190.7	1806100	444	810	750	1476	2348	2558	2909	2098	1239
45	314390.9	1806100	555	866	1132	1429	1551	1694	1901	1504	1011

ตารางภาคผนวก 2 ค่าการสะท้อนแสงของข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยว เมื่อวันที่ 26/10/2561 (ต่อ)

Resolution 10 m											
26 ตุลาคม 2561 แปลงข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยว											
ID	Map X	Map Y	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8A	B11	B12
46	315311.7	1806100	534	1045	766	1614	2962	3313	3588	2198	1308
47	315351.7	1806100	490	931	708	1574	2873	3267	3513	2155	1260
48	315471.8	1806100	512	730	968	1325	1523	1694	1773	1478	967
49	315511.8	1806100	622	1114	1138	1830	2466	2626	2875	2317	1392
50	315391.7	1806080	492	728	964	1334	1476	1663	1888	1591	1036
51	315311.7	1806080	522	899	979	1568	2032	2238	2406	2021	1310
52	315591.9	1806060	761	1080	1156	1456	2140	2332	2530	2396	1620
53	316152.4	1806060	500	750	1045	1362	1528	1691	1853	1553	1061
54	315351.7	1806060	475	779	993	1413	1667	1906	2088	1331	833
55	315371.7	1806040	482	752	1003	1393	1587	1789	1911	1606	1091
56	315591.9	1806040	566	829	1157	1480	1594	1832	2064	1740	1239
57	315331.7	1806040	448	747	886	1340	1833	2097	2182	1421	807
58	314931.3	1806020	463	645	855	1159	1272	1436	1564	1296	819
59	315351.7	1806020	583	979	1064	1719	2219	2431	2649	2044	1298
60	316112.3	1806000	770	1113	1503	1914	2141	2375	2682	3033	2003
61	316092.3	1806000	717	1046	1341	1851	2231	2528	2809	3127	2092
62	316052.3	1805980	772	1124	1535	1944	2211	2476	2805	3200	2173
63	316332.5	1805960	560	801	1118	1402	1504	1655	1820	1754	1194
64	314951.4	1805960	719	1048	1420	1931	2280	2530	2891	3376	2304
65	310928.1	1805920	624	929	1260	1617	1701	1897	2027	1889	1318
66	314971.4	1805920	463	879	798	1452	2455	2802	3014	2324	1363
67	313670.3	1805880	410	692	778	1293	1960	2296	2628	2131	1264
68	314991.4	1805860	665	984	1351	1691	1771	1979	2147	1873	1315



ตารางภาคผนวก 2 ค่าการสะท้อนแสงของข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยว เมื่อวันที่ 26/10/2561 (ต่อ)

Resolution 10 m											
26 ตุลาคม 2561 แปลงข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยว											
ID	Map X	Map Y	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8A	B11	B12
69	316512.6	1805840	431	918	562	1453	2801	3111	3386	2119	1116
70	316452.6	1805840	825	1214	1613	2074	2376	2585	2904	3566	2399
71	315031.4	1805780	491	925	855	1627	2474	2706	3085	2419	1429
72	311148.2	1805780	558	839	1092	1485	1692	1832	1989	1757	1203
73	310988.1	1805760	558	1037	1007	1876	2574	2843	3161	2791	1666
74	311008.1	1805760	600	890	1217	1571	1723	1913	2070	1745	1178
75	314931.3	1805760	678	1198	1188	2103	2881	2953	3247	2696	1641
76	311008.1	1805720	632	1106	1115	1992	2699	2814	3202	2627	1576
77	311188.3	1805680	525	921	954	1673	2361	2514	2897	2515	1478
78	311348.4	1805660	586	1050	1091	1847	2515	2722	3082	2515	1540
79	311288.4	1805660	517	915	929	1715	2308	2565	2911	2376	1456
80	311468.5	1805580	516	850	973	1559	1997	2253	2447	2307	1486
81	311288.4	1805580	536	1017	861	1734	2785	3064	3401	2470	1507
82	311228.3	1805560	681	1016	1278	1804	2092	2321	2632	2788	1822
83	311188.3	1805540	810	1176	1589	2121	2348	2541	2943	3461	2273
84	311288.4	1805520	484	823	871	1505	2111	2328	2678	2426	1469
85	311188.3	1805520	723	1042	1399	1797	2091	2293	2593	2801	1828
86	311788.8	1805480	452	793	803	1449	2281	2504	2852	2226	1370
87	310667.9	1805480	374	637	634	1288	2202	2454	2802	2345	1429
88	312589.4	1805239	495	791	900	1372	1780	2007	2166	1632	1026
89	312669.5	1805199	563	1059	957	1831	2465	2682	2846	1994	1240
90	312849.6	1805199	544	840	1053	1463	1750	2002	2095	1765	1168
91	312589.4	1805199	509	903	787	1539	2670	2971	3299	2179	1281

ตารางภาคผนวก 2 ค่าการสะท้อนแสงของข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยว เมื่อวันที่ 26/10/2561 (ต่อ)

Resolution 10 m											
26 ตุลาคม 2561 แปลงข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยว											
ID	Map X	Map Y	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8A	B11	B12
92	312629.5	1805159	508	790	1036	1380	1569	1746	1953	1607	1091
93	312529.4	1805079	618	952	1033	1535	1781	2021	2121	1459	968
94	319014.7	1804999	640	994	1231	1764	2210	2400	2731	2685	1747
95	319335	1804979	600	936	1177	1526	1846	2031	2138	1840	1230
96	319375	1804979	624	936	1175	1614	1851	2024	2092	1864	1320
97	319415	1804959	606	983	1012	1576	2484	2724	2820	2131	1449
98	319595.2	1804919	366	747	440	1203	2558	2953	3285	1753	966
99	313550.2	1804739	608	1047	1009	1727	2517	2816	2906	2180	1362
100	314090.7	1804679	414	718	781	1280	1683	1935	2196	1819	1164
101	314050.6	1804639	414	718	781	1280	1683	1935	2196	1819	1164
102	313510.2	1804619	392	711	694	1270	1821	2095	2316	1671	1028
103	314090.7	1804619	563	1006	911	1678	2601	2816	3033	2134	1365
104	314170.7	1804599	357	660	630	1220	1758	1951	2171	1552	905
105	314110.7	1804579	664	934	1311	1688	1822	1961	2092	2036	1426
106	314150.7	1804519	520	785	1068	1409	1526	1713	1857	1953	1362
107	314110.7	1804499	628	850	1198	1439	1559	1721	1899	1667	1209
108	320195.7	1804479	623	854	1198	1436	1538	1738	1753	1494	1010
109	313390.1	1804459	431	864	618	1496	2954	3283	3723	2207	1234
110	313430.1	1804439	440	763	829	1281	1730	2014	2177	1754	1152
111	314170.7	1804419	551	949	1021	1702	2321	2421	2750	2216	1421
112	313410.1	1804399	625	872	1250	1554	1635	1718	1851	1650	1117
113	313410.1	1804379	542	937	963	1595	2259	2522	2754	2130	1385
114	314110.7	1804359	550	947	995	1711	2175	2365	2654	2141	1388

ตารางภาคผนวก 2 ค่าการสะท้อนแสงของข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยว เมื่อวันที่ 26/10/2561 (ต่อ)

Resolution 10 m											
26 ตุลาคม 2561 แปลงข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยว											
ID	Map X	Map Y	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8A	B11	B12
115	314250.8	1804339	646	964	1338	1671	1724	1957	2094	1656	1131
116	314130.7	1804339	747	1088	1448	1805	1960	2262	2497	2236	1536
117	314190.7	1804319	549	892	981	1576	2169	2733	2783	1755	1078
118	314230.8	1804239	594	859	1132	1419	1538	1576	1800	1571	1010
119	313310	1804179	710	997	1388	1741	1885	1973	2141	1747	1204
120	313370.1	1804159	586	1140	1022	1862	2794	2979	3229	2207	1386
121	314250.8	1804159	657	1026	1208	1693	2290	2488	2856	2385	1549
122	313330	1804159	474	886	811	1588	2418	2727	3034	2092	1217
123	314350.9	1804139	559	775	1022	1299	1463	1653	1722	1306	910
124	313410.1	1804139	439	797	750	1421	2076	2413	2542	1882	1091
125	314350.9	1804058	552	971	999	1761	2155	2342	2542	2052	1306
126	314290.8	1804038	723	1292	1242	2162	2673	2999	3201	2120	1427
127	313230	1803898	540	779	1023	1350	1469	1534	1735	1260	885
128	313270	1803878	529	818	988	1371	1497	1712	1772	1080	694
129	314350.9	1803858	494	742	886	1299	1502	1699	1816	1339	857
130	313189.9	1803838	536	793	1070	1424	1577	1780	1976	1605	1095
131	313250	1803818	632	979	1169	1531	1718	1962	1992	1216	780
132	314390.9	1803778	559	865	1014	1448	1565	1754	1878	1212	754
133	314471	1803758	634	1020	1278	1754	2174	2293	2461	1650	1103
134	313149.9	1803738	495	776	980	1372	1578	1868	1989	1441	855
135	313029.8	1803718	364	715	551	1253	2177	2671	2806	1343	693
136	314471	1803698	478	899	725	1484	2355	2603	2651	1684	1021
137	314410.9	1803698	442	834	631	1454	2608	2891	3167	1861	1100

ตารางภาคผนวก 2 ค่าการสะท้อนแสงของข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยว เมื่อวันที่ 26/10/2561 (ต่อ)

Resolution 10 m											
26 ตุลาคม 2561 แปลงข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยว											
ID	Map X	Map Y	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8A	B11	B12
138	313069.8	1803678	518	949	904	1722	2491	2690	3004	2112	1284
139	313089.8	1803618	384	702	601	1216	1865	1999	2207	1378	807
140	313109.9	1803618	449	770	777	1325	2119	2287	2370	1498	912
141	314451	1803618	516	756	966	1394	1861	2156	2346	1922	1169
142	314491	1803618	493	825	847	1363	1603	1882	1875	977	626
143	314471	1803518	650	954	1281	1659	1811	2005	2180	1974	1344
144	313049.8	1803398	411	814	573	1250	2416	2897	3026	1975	1122
145	314531	1803358	374	667	619	1312	2342	2792	3029	2187	1336
146	314491	1803338	685	1154	1182	1983	2890	3235	3517	2962	1954
147	313029.8	1803258	390	801	626	1502	2604	3107	3329	2077	1191
148	315251.6	1803178	460	806	763	1328	2128	2279	2583	2070	1226
149	315351.7	1803138	498	903	878	1575	2062	2276	2438	1692	1077
150	315431.8	1803118	493	922	860	1654	2422	2648	2878	1957	1188
151	314531	1803118	746	1174	1310	1963	2293	2464	2577	1530	994
152	314611.1	1803078	480	928	731	1642	2718	3020	3348	2004	1163
153	312989.8	1803058	390	775	542	1289	2600	2872	2997	1783	1008
154	314410.9	1803038	561	851	1043	1580	1926	2242	2508	2174	1320
155	314230.8	1803038	490	887	822	1609	2324	2543	2765	2122	1274
156	314571.1	1803018	589	1041	929	1901	2623	2887	3078	2006	1207
157	314290.8	1802998	391	706	572	1195	2038	2455	2671	1675	1016
158	314390.9	1802998	482	783	911	1383	1799	1982	2199	1937	1258
159	312969.7	1802998	453	911	680	1461	2347	2458	2553	1753	1033
160	314230.8	1802978	443	898	694	1590	2563	2733	2964	1946	1067

ตารางภาคผนวก 2 ค่าการสะท้อนแสงของข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยว เมื่อวันที่ 26/10/2561 (ต่อ)

Resolution 10 m											
26 ตุลาคม 2561 แปลงข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยว											
ID	Map X	Map Y	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8A	B11	B12
161	314491	1802978	593	1155	974	1973	2763	3133	3372	2155	1320
162	314130.7	1802958	482	892	815	1641	2330	2670	2945	2197	1313
163	314511	1802958	419	801	665	1382	2025	2317	2552	1764	1031
164	312969.7	1802958	498	798	938	1464	2052	2318	2602	2296	1494
165	314190.7	1802938	513	929	843	1575	2219	2322	2517	2065	1336
166	314350.9	1802938	407	800	637	1387	2262	2476	2667	1791	1059
167	314451	1802938	434	730	634	1319	2388	2859	3093	1913	1119
168	314531	1802938	479	928	788	1578	2383	2623	2860	1966	1175
169	314110.7	1802918	477	909	774	1609	2464	2693	2967	2044	1217
170	314170.7	1802877	465	794	826	1361	1856	1998	2186	1939	1233
171	314090.7	1802857	430	816	672	1367	2090	2205	2402	1783	1085
172	314190.7	1802817	534	1030	891	1754	2452	2681	2831	2058	1257
173	314270.8	1802797	549	880	812	1398	2253	2577	2694	1950	1230
174	314030.6	1802797	417	727	748	1379	1960	2246	2498	1669	974
175	314110.7	1802777	482	936	745	1655	2574	2751	3057	2036	1141
176	314230.8	1802757	385	801	531	1365	2636	2857	3100	1798	951
177	314050.6	1802737	411	786	604	1387	2416	2725	2998	2002	1115
178	313350.1	1802737	479	786	904	1640	2039	2369	2562	1983	1243
179	313890.5	1802717	411	810	616	1393	2424	2685	2913	1819	993
180	314170.7	1802697	422	808	681	1460	2577	2800	3079	1983	1127
181	313310	1802697	431	858	611	1523	2699	3029	3307	1962	1073
182	313370.1	1802677	554	1101	916	1858	2935	3265	3556	2386	1433
183	314130.7	1802657	855	1276	1594	1962	1948	2164	2184	1436	948

ตารางภาคผนวก 2 ค่าการสะท้อนแสงของข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยว เมื่อวันที่ 26/10/2561 (ต่อ)

Resolution 10 m											
26 ตุลาคม 2561 แปลงข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยว											
ID	Map X	Map Y	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8A	B11	B12
184	314070.6	1802637	482	950	805	1620	2332	2584	2785	1893	1132
185	313350.1	1802517	408	827	558	1333	2500	2809	3025	1848	1038
186	313810.4	1802497	531	762	980	1360	1568	1766	1942	1595	926
187	316752.8	1802477	659	1028	1083	1697	2091	2349	2565	1879	1253
188	313290	1802477	521	898	981	1624	2497	2799	3002	2480	1636
189	314451	1802457	505	950	877	1654	2533	2677	2921	2075	1259
190	316832.9	1802457	462	902	729	1522	2676	3093	3315	2194	1277
191	316872.9	1802457	480	876	813	1560	2283	2556	2774	2045	1238
192	316792.9	1802437	560	904	955	1504	2331	2552	2768	2478	1676
193	313290	1802437	533	1024	933	1808	2789	3027	3277	2471	1551
194	314491	1802417	396	805	581	1381	2697	3136	3412	1980	1095
195	313390.1	1802397	664	976	1304	1757	1988	2206	2466	2195	1406
196	313109.9	1802377	374	719	529	1194	2241	2494	2737	1689	925
197	313710.3	1802377	640	904	1048	1442	1795	1973	2159	1776	1247
198	314451	1802357	465	735	773	1509	2378	2571	2831	2378	1454
199	313250	1802357	557	1060	968	1707	2272	2361	2598	2131	1346
200	313650.3	1802337	571	802	1104	1408	1616	1737	1975	1903	1222
201	314491	1802337	652	925	1017	1401	1947	2116	2255	1706	1190
202	313550.2	1802337	506	1051	822	1899	2847	3068	3347	2224	1273
203	312089	1802317	539	822	1016	1494	1687	1959	2192	1820	1129
204	313370.1	1802317	407	864	510	1394	2976	3432	3636	1928	1055
205	314430.9	1802297	537	963	941	1620	2281	2441	2723	2315	1398
206	313610.3	1802297	745	1079	1492	1893	2022	2147	2360	2456	1735

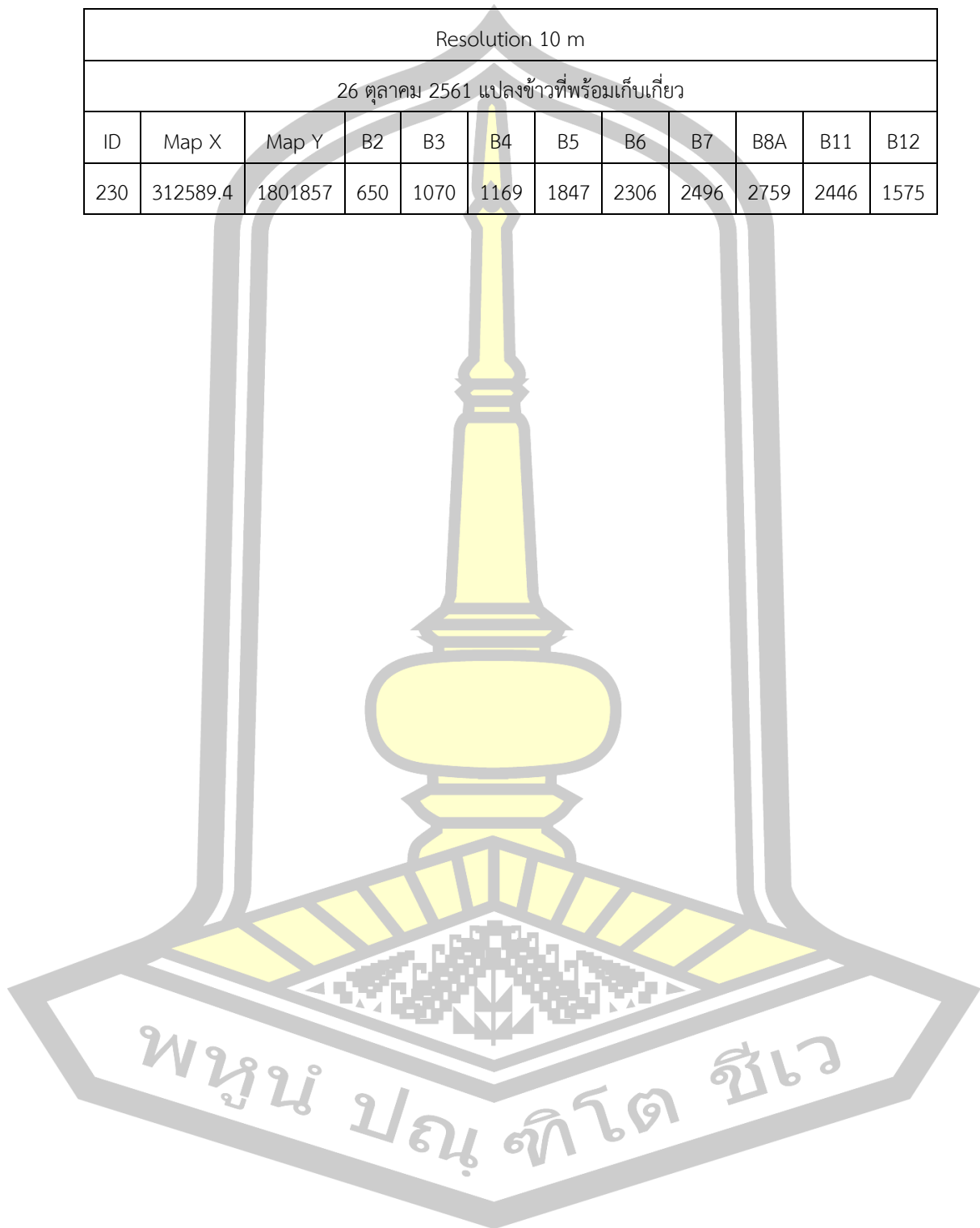
ตารางภาคผนวก 2 ค่าการสะท้อนแสงของข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยว เมื่อวันที่ 26/10/2561 (ต่อ)

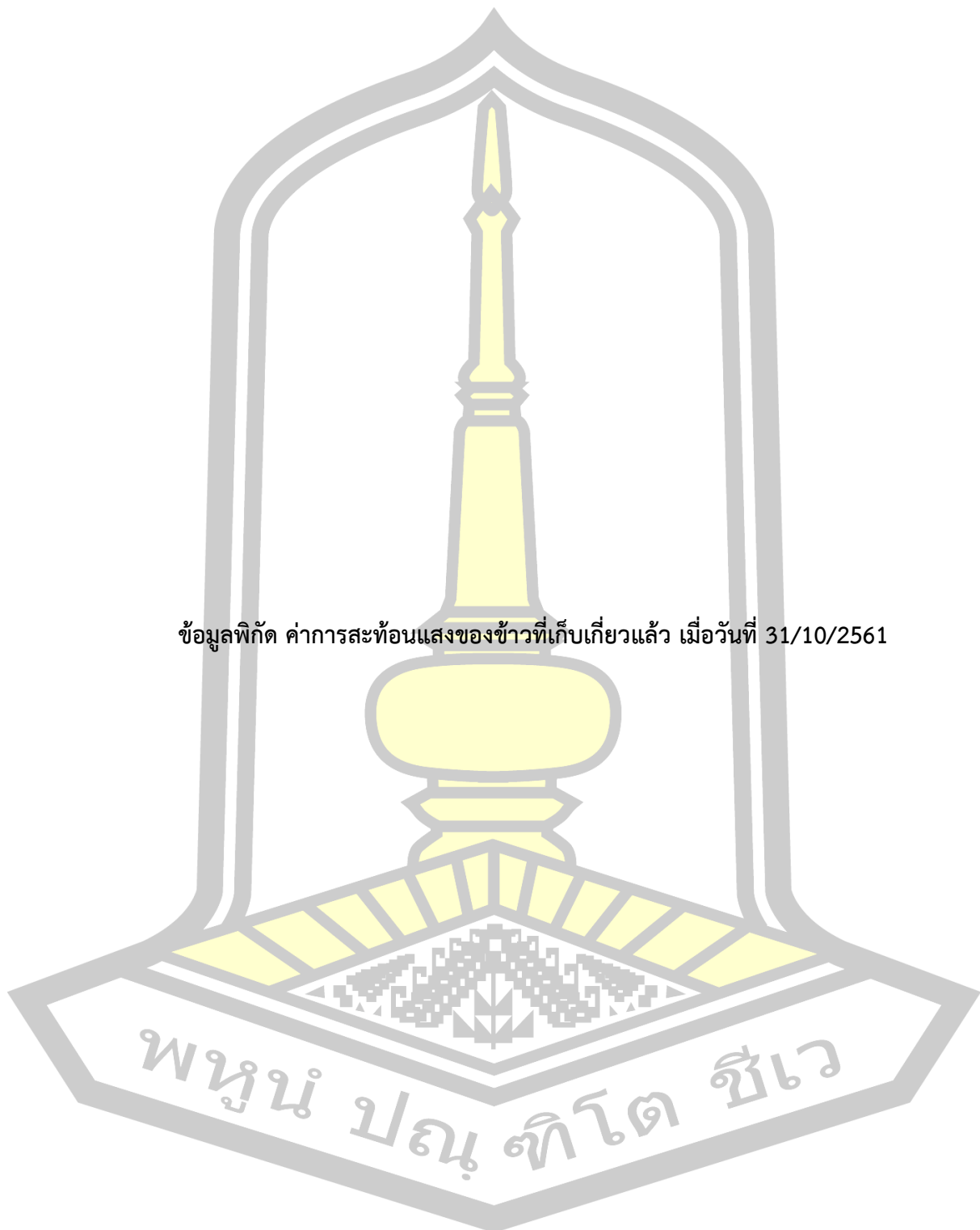
Resolution 10 m											
26 ตุลาคม 2561 แปลงข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยว											
ID	Map X	Map Y	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8A	B11	B12
207	313510.2	1802277	570	1027	973	1812	2418	2608	2860	2085	1309
208	312129.1	1802257	491	978	809	1741	2584	2880	3100	2202	1289
209	317553.5	1802257	486	904	725	1615	2487	2775	3115	2089	1207
210	312109	1802257	470	813	870	1549	2306	2622	2874	2652	1637
211	317593.5	1802237	470	813	870	1549	2306	2622	2874	2652	1637
212	317653.6	1802237	399	767	572	1425	2552	3089	3383	1987	1123
213	313610.3	1802217	454	866	712	1594	2589	2809	3191	2068	1170
214	313450.1	1802217	890	1413	1579	1971	2115	2322	2109	1161	605
215	313029.8	1802117	496	907	831	1564	2251	2474	2667	2121	1305
216	313069.8	1802057	580	1149	957	1974	2802	3076	3359	2413	1471
217	313009.8	1802057	549	1052	900	1863	2506	2794	3027	2169	1326
218	313129.9	1802037	761	1074	1423	1906	2084	2340	2611	3342	2232
219	312949.7	1802017	393	681	669	1193	1680	1856	2057	1724	1038
220	313009.8	1802017	809	1132	1489	1997	2204	2431	2711	2922	1964
221	313350.1	1802017	584	997	965	1603	2272	2383	2591	2258	1538
222	312949.7	1801977	689	1000	1295	1723	1960	2098	2332	2440	1646
223	312989.8	1801977	692	997	1286	1656	1892	2078	2311	2150	1454
224	313330	1801977	560	963	925	1618	2204	2423	2644	2214	1435
225	312609.4	1801977	681	960	1258	1671	1864	2131	2420	2296	1501
226	312549.4	1801957	582	1069	1044	1896	2470	2641	2874	2422	1502
227	312529.4	1801917	590	1040	1088	1795	2300	2483	2764	2297	1473
228	312609.4	1801917	659	1051	1458	1796	1901	2109	2155	1705	1111
229	313049.8	1801917	591	1105	1056	1922	2682	2825	3115	2378	1435



ตารางภาคผนวก 2 ค่าการสะท้อนแสงของข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยว เมื่อวันที่ 26/10/2561 (ต่อ)

Resolution 10 m											
26 ตุลาคม 2561 แปลงข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยว											
ID	Map X	Map Y	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8A	B11	B12
230	312589.4	1801857	650	1070	1169	1847	2306	2496	2759	2446	1575





ข้อมูลพิกัด ค่าการสะท้อนแสงของข้าวที่เก็บเกี่ยวแล้วจากแปลงตัวอย่าง

ตารางภาคผนวก 3 ค่าการสะท้อนแสงของข้าวที่เก็บเกี่ยวแล้ว เมื่อวันที่ 31/10/2561

Resolution 10 m											
31 ตุลาคม 2561 แปลงข้าวที่เก็บเกี่ยวแล้ว											
ID	Map X	Map Y	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8A	B11	B12
1	311048.2	1807121	751	1010	1151	1667	2197	2501	2821	2493	1584
2	311028.1	1807041	869	1132	1457	1852	2210	2439	2723	2699	1813
3	311168.3	1807041	841	1087	1392	1773	2031	2275	2515	2485	1672
4	310988.1	1807041	897	1213	1493	1963	2348	2613	2860	2590	1752
5	311088.2	1807021	910	1216	1522	1953	2331	2631	3022	2883	1897
6	310988.1	1806941	757	988	1170	1590	1937	2146	2428	2654	1836
7	311028.1	1806921	765	1024	1209	1698	2078	2245	2537	2689	1856
8	310968.1	1806901	694	899	1045	1486	1911	2134	2280	2174	1459
9	311088.2	1806901	760	982	1147	1499	2014	2243	2463	2752	1906
10	311028.1	1806881	787	1036	1254	1646	2041	2276	2564	2628	1794
11	311088.2	1806861	711	924	1062	1480	1921	2133	2310	1955	1328
12	311688.7	1806641	1000	1369	1817	2183	2550	2844	3254	3862	2652
13	311688.7	1806540	787	997	1226	1618	2034	2217	2434	2252	1495
14	311688.7	1806480	705	942	1024	1404	2012	2333	2561	1901	1195
15	311768.8	1806460	767	1026	1204	1614	2134	2426	2705	2593	1705
16	314931.3	1806420	717	895	1083	1401	1650	1860	1994	2137	1542
17	311748.7	1806400	1016	1353	1762	2094	2437	2643	2879	3849	2808
18	311768.8	1806360	1016	1339	1732	2144	2604	2885	3235	3686	2555
19	311748.7	1806320	772	984	1262	1612	1861	2070	2326	2574	1817
20	314891.3	1806320	740	967	1130	1618	1966	2274	2508	2216	1480
21	311728.7	1806320	774	1260	1074	1993	3183	3476	3774	2627	1619

ตารางภาคผนวก 3 ค่าการสะท้อนแสงของข้าวที่เก็บเกี่ยวแล้ว เมื่อวันที่ 31/10/2561 (ต่อ)

Resolution 10 m											
31 ตุลาคม 2561 แปลงข้าวที่เก็บเกี่ยวแล้ว											
ID	Map X	Map Y	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8A	B11	B12
22	313910.5	1806280	827	1087	1416	1799	2061	2263	2544	2833	1916
23	313870.5	1806260	800	1051	1387	1722	2024	2275	2583	2914	2036
24	314851.3	1806260	785	1038	1385	1779	2012	2219	2528	2966	2036
25	313850.5	1806260	726	853	1049	1332	1651	1858	2015	2145	1462
26	314771.2	1806240	843	968	1122	1377	1899	2124	2248	2413	1854
27	314891.3	1806240	821	1065	1355	1736	2056	2275	2452	2669	1824
28	314190.7	1806240	916	1302	1632	1990	2194	2382	2304	1876	1450
29	314290.8	1806200	701	1083	829	1667	2749	3095	3291	2062	1212
30	314851.3	1806200	661	804	902	1240	1598	1770	1942	1804	1129
31	314871.3	1806200	707	910	1063	1512	1863	2061	2403	2310	1624
32	314971.4	1806200	690	1138	824	1698	2889	3268	3572	2023	1201
33	314991.4	1806200	737	932	940	1354	1829	2050	2265	2039	1443
34	315431.8	1806200	745	932	972	1339	1783	1981	2107	2031	1407
35	315451.8	1806200	853	1075	1272	1642	2001	2225	2434	2950	2049
36	315551.9	1806200	613	852	803	1300	2099	2402	2551	1766	1141
37	314390.9	1806180	788	1013	1100	1553	2178	2430	2642	2737	1953
38	314430.9	1806180	786	950	960	1398	2089	2268	2422	2162	1484
39	315491.8	1806180	757	946	953	1402	1981	2209	2416	2185	1499
40	314370.9	1806180	771	970	989	1400	2104	2390	2548	2192	1516
41	314350.9	1806120	937	1231	1572	2053	2448	2685	3024	3644	2402
42	314771.2	1806120	840	1081	1360	1691	1929	2119	2372	2449	1735
43	314290.8	1806120	904	1198	1510	1967	2412	2701	3031	3559	2412
44	314190.7	1806100	742	942	1147	1480	1800	2084	2372	2133	1443

ตารางภาคผนวก 3 ค่าการสะท้อนแสงของข้าวที่เก็บเกี่ยวแล้ว เมื่อวันที่ 31/10/2561 (ต่อ)

Resolution 10 m											
31 ตุลาคม 2561 แปลงข้าวที่เก็บเกี่ยวแล้ว											
ID	Map X	Map Y	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8A	B11	B12
45	314390.9	1806100	694	854	1042	1374	1607	1792	1917	1694	1149
46	315311.7	1806100	760	1184	1001	1799	2889	3236	3429	2424	1515
47	315351.7	1806100	727	1104	972	1676	2694	3003	3174	2348	1503
48	315471.8	1806100	681	850	1003	1298	1482	1621	1671	1507	1011
49	315511.8	1806100	741	932	1122	1468	1800	1934	2148	2041	1307
50	315391.7	1806080	666	816	963	1255	1491	1653	1776	1555	1033
51	315311.7	1806080	813	1049	1338	1710	1956	2160	2338	2395	1663
52	315591.9	1806060	852	1062	1166	1592	2079	2274	2553	2448	1674
53	316152.4	1806060	650	812	991	1260	1461	1618	1715	1559	1097
54	315351.7	1806060	695	894	1095	1472	1685	1867	2008	1819	1189
55	315371.7	1806040	676	831	1018	1332	1673	1860	1961	1891	1273
56	315591.9	1806040	705	871	1074	1341	1624	1748	1889	1675	1160
57	315331.7	1806040	677	860	1016	1345	1539	1734	1848	1460	989
58	314931.3	1806020	654	772	903	1159	1308	1453	1545	1313	921
59	315351.7	1806020	693	890	1057	1395	1828	2016	2198	1767	1234
60	316112.3	1806000	843	1106	1393	1809	2111	2374	2634	3238	2253
61	316092.3	1806000	840	1087	1331	1733	2265	2535	2896	3311	2277
62	316052.3	1805980	868	1133	1450	1836	2186	2397	2722	3417	2373
63	316332.5	1805960	668	824	1001	1233	1426	1580	1629	1601	1122
64	314951.4	1805960	835	1104	1394	1771	2188	2412	2715	3654	2477
65	310928.1	1805920	674	842	1048	1345	1514	1672	1837	1694	1220
66	314971.4	1805920	742	1018	1155	1636	2367	2649	2894	2868	1991
67	313670.3	1805880	791	1042	1361	1587	2045	2278	2578	2768	1931

ตารางภาคผนวก 3 ค่าการสะท้อนแสงของข้าวที่เก็บเกี่ยวแล้ว เมื่อวันที่ 31/10/2561 (ต่อ)

Resolution 10 m											
31 ตุลาคม 2561 แปลงข้าวที่เก็บเกี่ยวแล้ว											
ID	Map X	Map Y	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8A	B11	B12
68	314991.4	1805860	702	901	1127	1389	1604	1718	1797	1677	1249
69	316512.6	1805840	642	1002	761	1498	2565	2893	3190	2122	1194
70	316452.6	1805840	841	1135	1434	1873	2254	2466	2779	3596	2544
71	315031.4	1805780	882	1150	1452	1878	2461	2665	3135	3476	2334
72	311148.2	1805780	669	838	1010	1314	1533	1680	1786	1653	1148
73	310988.1	1805760	754	1121	1179	1885	2492	2779	3030	3042	1959
74	311008.1	1805760	661	864	1057	1345	1541	1715	1873	1692	1192
75	314931.3	1805760	1165	1539	2027	2581	2865	3102	3533	4397	3023
76	311008.1	1805720	1184	1576	2134	2613	2921	3211	3513	4348	2952
77	311188.3	1805680	821	1113	1424	1866	2216	2508	2754	3265	2217
78	311348.4	1805660	1003	1361	1728	2211	2672	2979	3360	3800	2581
79	311288.4	1805660	914	1243	1572	2060	2487	2869	3173	3681	2480
80	311468.5	1805580	982	1337	1669	2168	2565	2791	3194	3746	2525
81	311288.4	1805580	760	1117	1167	1828	2528	2873	3113	2761	1791
82	311228.3	1805560	689	889	1068	1404	1653	1896	2113	2145	1537
83	311188.3	1805540	867	1151	1552	1910	2343	2554	2888	3683	2544
84	311288.4	1805520	979	1289	1597	2133	2550	2846	3242	3860	2603
85	311188.3	1805520	791	1026	1349	1720	2004	2239	2547	3222	2211
86	311788.8	1805480	899	1180	1535	2083	2419	2751	3062	3543	2427
87	310667.9	1805480	576	776	769	1236	2106	2441	2739	2354	1475
88	312589.4	1805239	641	841	889	1360	1893	2095	2230	2025	1277
89	312669.5	1805199	693	844	1043	1353	1614	1786	2056	1716	1164
90	312849.6	1805199	642	803	983	1246	1464	1632	1766	1675	1159

ตารางภาคผนวก 3 ค่าการสะท้อนแสงของข้าวที่เก็บเกี่ยวแล้ว เมื่อวันที่ 31/10/2561 (ต่อ)

Resolution 10 m											
31 ตุลาคม 2561 แปลงข้าวที่เก็บเกี่ยวแล้ว											
ID	Map X	Map Y	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8A	B11	B12
91	312589.4	1805199	679	962	969	1572	2448	2724	3011	2464	1502
92	312629.5	1805159	670	826	989	1300	1548	1780	1941	1674	1141
93	312529.4	1805079	627	777	886	1202	1390	1600	1717	1361	921
94	319014.7	1804999	671	933	1096	1504	2066	2344	2662	2791	1866
95	319335	1804979	711	937	1176	1470	1783	2025	2115	1905	1252
96	319375	1804979	684	900	1097	1365	1598	1728	1825	1707	1170
97	319415	1804959	671	1035	941	1611	2751	3073	3194	2222	1448
98	319595.2	1804919	559	883	584	1308	2615	3073	3190	1852	1049
99	313550.2	1804739	661	801	916	1162	1249	1243	1632	1066	758
100	314090.7	1804679	892	1150	1498	1827	2149	2334	2576	2753	1945
101	314050.6	1804639	892	1150	1498	1827	2149	2334	2576	2753	1945
102	313510.2	1804619	849	1113	1383	1759	2042	2329	2505	2466	1697
103	314090.7	1804619	608	777	877	1182	1462	1724	1759	1215	826
104	314170.7	1804599	814	1046	1294	1713	1893	2130	2309	1809	1308
105	314110.7	1804579	760	953	1185	1423	1608	1790	1883	1806	1286
106	314150.7	1804519	699	860	1055	1399	1562	1682	1768	1879	1490
107	314110.7	1804499	776	935	1212	1486	1651	1801	1998	1799	1257
108	320195.7	1804479	799	979	1253	1485	1565	1698	1914	1652	1235
109	313390.1	1804459	568	931	680	1471	2874	3372	3679	2224	1271
110	313430.1	1804439	493	519	506	631	759	818	818	449	336
111	314170.7	1804419	675	831	1012	1264	1467	1615	1931	1568	1084
112	313410.1	1804399	803	991	1311	1594	1801	1917	2010	1898	1376
113	313410.1	1804379	585	702	803	1024	1236	1334	1439	910	605



ตารางภาคผนวก 3 ค่าการสะท้อนแสงของข้าวที่เก็บเกี่ยวแล้ว เมื่อวันที่ 31/10/2561 (ต่อ)

Resolution 10 m											
31 ตุลาคม 2561 แปลงข้าวที่เก็บเกี่ยวแล้ว											
ID	Map X	Map Y	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8A	B11	B12
114	314110.7	1804359	644	845	1058	1343	1708	1889	1879	1529	976
115	314250.8	1804339	753	941	1206	1449	1610	1811	1939	1691	1160
116	314130.7	1804339	798	1041	1245	1623	2045	2336	2474	2351	1619
117	314190.7	1804319	703	981	949	1523	2339	2706	2678	1833	1132
118	314230.8	1804239	683	807	968	1254	1449	1562	1565	1518	1133
119	313310	1804179	763	910	1133	1394	1520	1656	1809	1664	1158
120	313370.1	1804159	757	1154	1234	1889	2509	2795	3137	2511	1662
121	314250.8	1804159	711	1021	1041	1634	2367	2624	2771	2325	1518
122	313330	1804159	661	966	982	1546	2204	2450	2656	2209	1441
123	314350.9	1804139	714	846	1048	1319	1424	1611	1778	1498	1054
124	313410.1	1804139	902	1225	1370	1841	2280	2536	2646	1840	1211
125	314350.9	1804058	868	1104	1392	1780	1921	2114	2206	1988	1438
126	314290.8	1804038	791	966	1207	1526	1689	1902	1950	1388	947
127	313230	1803898	691	811	979	1220	1359	1528	1550	1283	924
128	313270	1803878	590	701	834	1083	1328	1466	1568	1159	758
129	314350.9	1803858	592	712	837	1119	1364	1562	1651	1374	929
130	313189.9	1803838	733	914	1125	1431	1718	1931	1985	1786	1270
131	313250	1803818	623	763	942	1212	1374	1580	1684	1181	823
132	314390.9	1803778	593	704	812	1076	1315	1489	1576	1159	767
133	314471	1803758	866	1138	1313	1632	1996	2212	2247	1817	1356
134	313149.9	1803738	707	852	1039	1315	1553	1698	1901	1413	904
135	313029.8	1803718	556	702	715	1080	1612	1975	2032	953	613
136	314471	1803698	639	819	874	1205	1526	1686	1886	1158	746

ตารางภาคผนวก 3 ค่าการสะท้อนแสงของข้าวที่เก็บเกี่ยวแล้ว เมื่อวันที่ 31/10/2561 (ต่อ)

Resolution 10 m											
31 ตุลาคม 2561 แปลงข้าวที่เก็บเกี่ยวแล้ว											
ID	Map X	Map Y	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8A	B11	B12
137	314410.9	1803698	738	1133	937	1754	2781	3100	3342	2223	1489
138	313069.8	1803678	711	875	1049	1355	1563	1784	2007	1586	1050
139	313089.8	1803618	590	668	719	963	1196	1306	1395	786	516
140	313109.9	1803618	643	793	877	1268	1641	1912	1978	1382	926
141	314451	1803618	662	813	920	1296	1829	2035	2309	1848	1174
142	314491	1803618	600	747	791	1100	1409	1514	1692	987	647
143	314471	1803518	768	945	1217	1507	1775	1928	2151	2028	1435
144	313049.8	1803398	670	919	800	1354	2414	2749	2919	2200	1507
145	314531	1803358	768	1044	1148	1662	2342	2635	2952	2592	1769
146	314491	1803338	1104	1451	1808	2276	2814	3091	3401	3765	2758
147	313029.8	1803258	769	989	1144	1525	2151	2367	2654	2041	1302
148	315251.6	1803178	832	1113	1349	1738	2202	2494	2693	2663	1756
149	315351.7	1803138	782	1069	1202	1698	2030	2275	2460	1778	1213
150	315431.8	1803118	749	1050	1116	1723	2197	2450	2667	1824	1158
151	314531	1803118	725	890	1039	1353	1515	1696	1802	1417	961
152	314611.1	1803078	691	1030	949	1701	2486	2819	3017	2046	1229
153	312989.8	1803058	662	926	756	1359	2398	2649	2916	1802	1056
154	314410.9	1803038	760	1029	1258	1691	2089	2246	2561	2605	1730
155	314230.8	1803038	934	1207	1375	1788	1895	2129	2152	1372	924
156	314571.1	1803018	727	930	1036	1397	1740	1946	2052	1586	1051
157	314290.8	1802998	676	892	789	1299	2130	2509	2562	1587	967
158	314390.9	1802998	760	1025	1220	1584	1927	2133	2401	2482	1731
159	312969.7	1802998	732	1000	989	1493	1960	2089	2316	1792	1158

ตารางภาคผนวก 3 ค่าการสะท้อนแสงของข้าวที่เก็บเกี่ยวแล้ว เมื่อวันที่ 31/10/2561 (ต่อ)

Resolution 10 m											
31 ตุลาคม 2561 แปลงข้าวที่เก็บเกี่ยวแล้ว											
ID	Map X	Map Y	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8A	B11	B12
160	314230.8	1802978	773	977	1039	1527	1799	2032	2197	1499	979
161	314491	1802978	767	958	1119	1496	1756	1976	2135	1749	1172
162	314130.7	1802958	818	1042	1169	1604	1941	2185	2336	1698	1159
163	314511	1802958	738	951	1020	1483	1840	2023	2201	1664	1109
164	312969.7	1802958	747	996	1144	1651	2011	2251	2405	2508	1694
165	314190.7	1802938	949	1249	1414	1926	2254	2482	2586	2154	1453
166	314350.9	1802938	703	974	1002	1515	1941	2131	2287	1688	1072
167	314451	1802938	703	891	874	1367	2217	2537	2701	1793	1154
168	314531	1802938	801	1061	1190	1597	2099	2327	2466	1725	1109
169	314110.7	1802918	864	1133	1266	1789	2137	2392	2569	1849	1244
170	314170.7	1802877	764	915	1040	1350	1536	1710	1775	1341	923
171	314090.7	1802857	792	1007	1178	1517	1693	1927	1960	1392	952
172	314190.7	1802817	773	950	1126	1403	1546	1661	1893	1357	957
173	314270.8	1802797	756	949	1001	1330	1885	2084	2257	1683	1154
174	314030.6	1802797	642	804	897	1276	1606	1795	1975	1333	853
175	314110.7	1802777	704	799	872	1131	1352	1461	1663	1082	744
176	314230.8	1802757	686	1055	860	1624	2619	2946	3055	1896	1129
177	314050.6	1802737	657	871	873	1388	2066	2331	2493	1856	1178
178	313350.1	1802737	673	856	984	1348	1777	2001	2232	1846	1214
179	313890.5	1802717	685	789	841	1174	1451	1593	1787	1280	830
180	314170.7	1802697	608	829	736	1251	1976	2367	2570	1781	1049
181	313310	1802697	684	1004	810	1601	2720	3099	3317	1945	1123
182	313370.1	1802677	856	1193	1408	1985	2501	2805	3145	3172	2107

ตารางภาคผนวก 3 ค่าการสะท้อนแสงของข้าวที่เก็บเกี่ยวแล้ว เมื่อวันที่ 31/10/2561 (ต่อ)

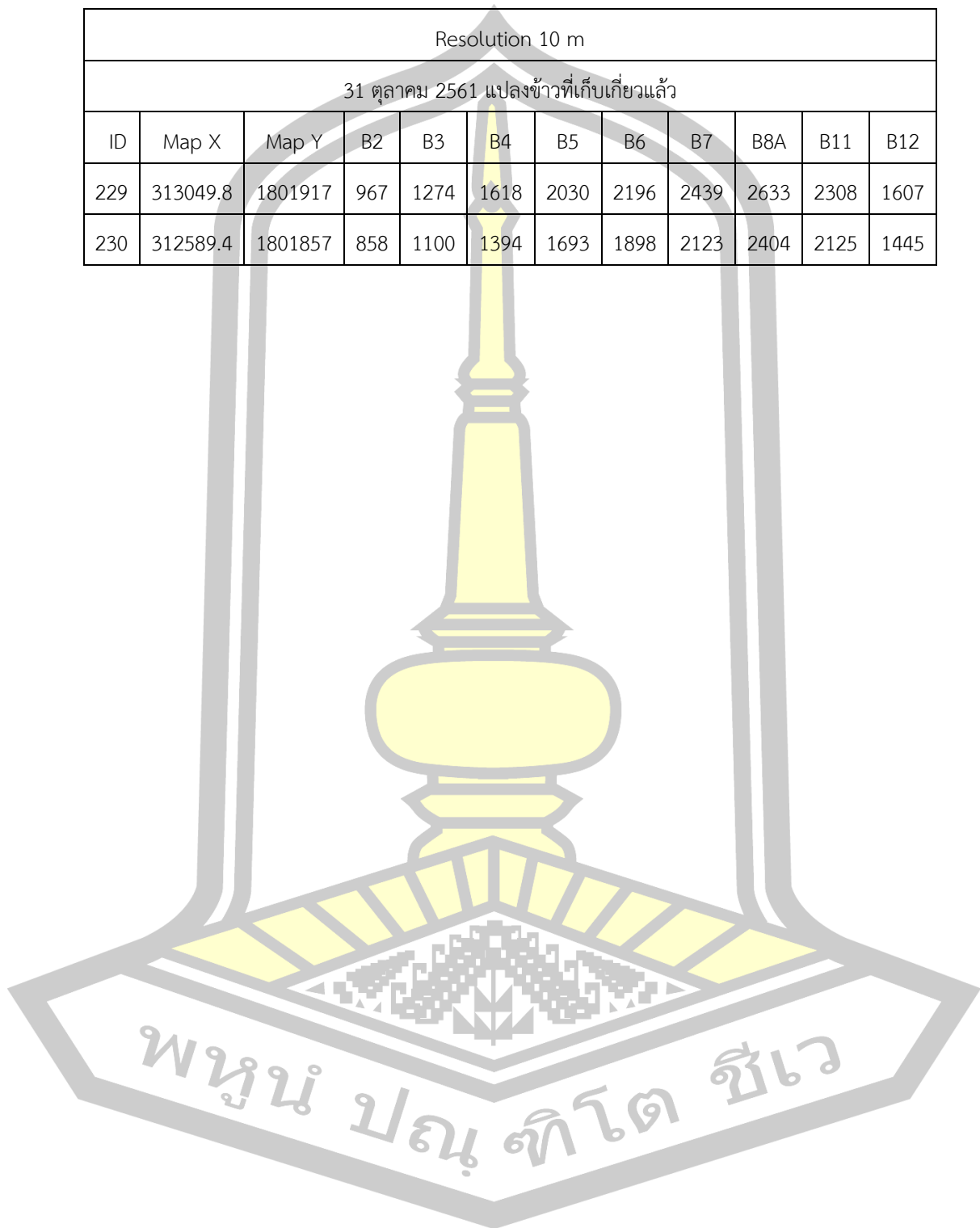
Resolution 10 m											
31 ตุลาคม 2561 แปลงข้าวที่เก็บเกี่ยวแล้ว											
ID	Map X	Map Y	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8A	B11	B12
183	314130.7	1802657	681	865	1025	1314	1424	1546	1622	1328	910
184	314070.6	1802637	706	985	1005	1596	2146	2355	2482	1906	1185
185	313350.1	1802517	733	1005	998	1519	2171	2484	2729	1746	1061
186	313810.4	1802497	691	839	983	1246	1477	1604	1683	1553	1024
187	316752.8	1802477	766	947	1124	1421	1702	1866	2072	1891	1274
188	313290	1802477	798	1095	1330	1759	2270	2496	2682	2988	2101
189	314451	1802457	860	1112	1426	1765	2119	2230	2483	2213	1550
190	316832.9	1802457	782	1071	1214	1616	2142	2327	2581	2223	1490
191	316872.9	1802457	775	1053	1261	1693	2023	2190	2410	2179	1544
192	316792.9	1802437	695	980	907	1505	2522	2858	3132	2890	1866
193	313290	1802437	1026	1384	1810	2406	2737	2938	3229	3873	2843
194	314491	1802417	616	838	797	1349	2328	2638	2932	1890	1103
195	313390.1	1802397	757	1015	1330	1694	1933	2219	2494	2683	1786
196	313109.9	1802377	634	884	779	1365	2105	2384	2563	1717	1038
197	313710.3	1802377	823	1019	1115	1373	1769	2003	2145	1881	1351
198	314451	1802357	821	1058	1328	1699	2055	2368	2529	2468	1615
199	313250	1802357	776	980	1275	1546	1667	1827	2028	1858	1292
200	313650.3	1802337	680	831	1027	1282	1521	1788	1987	1929	1294
201	314491	1802337	828	1006	1080	1391	1877	2102	2192	1784	1284
202	313550.2	1802337	886	1127	1414	1829	2080	2259	2463	2349	1585
203	312089	1802317	679	883	1041	1371	1695	1893	2170	1964	1275
204	313370.1	1802317	650	1020	767	1527	2803	3261	3447	2027	1166
205	314430.9	1802297	829	1132	1338	1853	2195	2472	2679	2962	2088

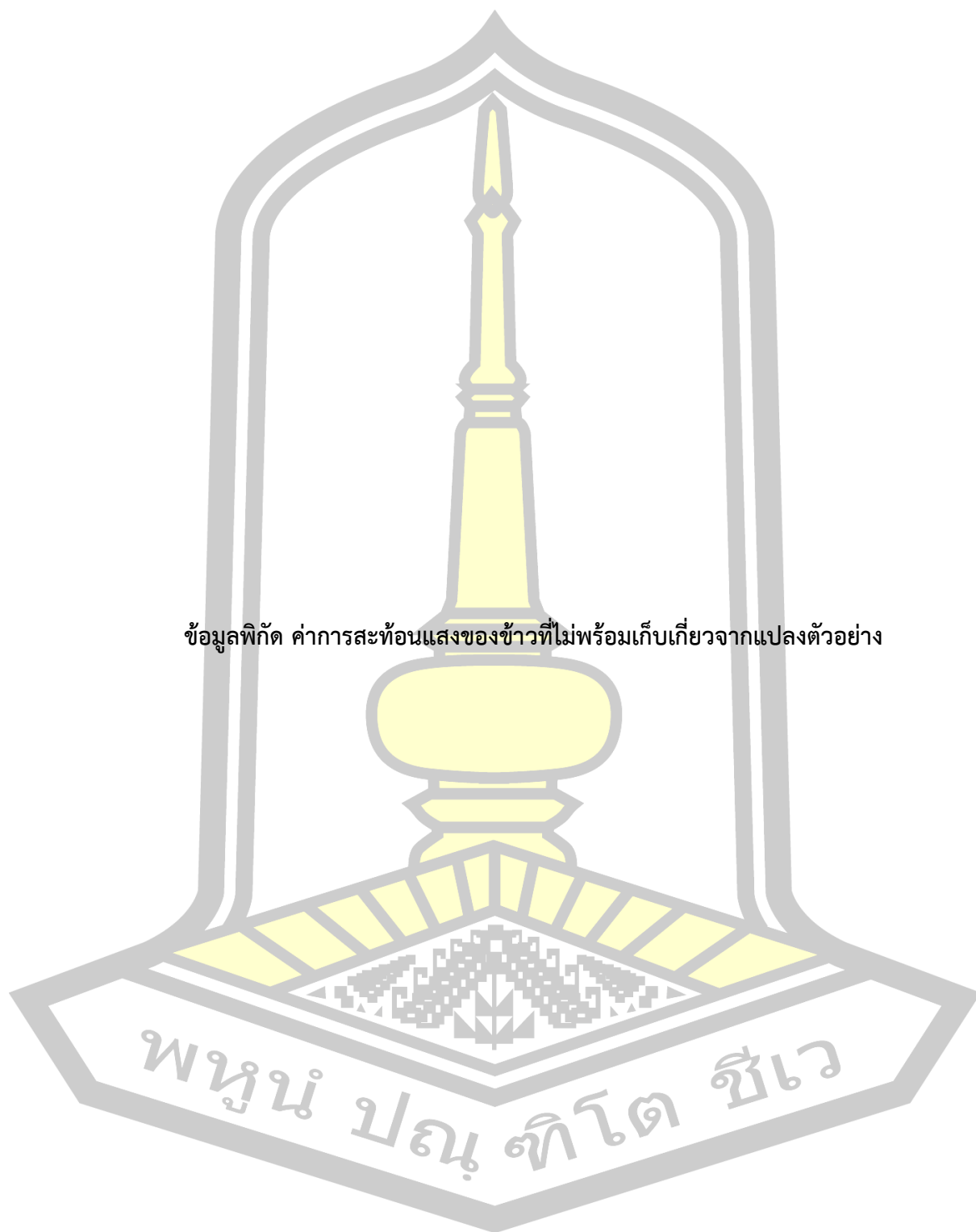
ตารางภาคผนวก 3 ค่าการสะท้อนแสงของข้าวที่เก็บเกี่ยวแล้ว เมื่อวันที่ 31/10/2561 (ต่อ)

Resolution 10 m											
31 ตุลาคม 2561 แปลงข้าวที่เก็บเกี่ยวแล้ว											
ID	Map X	Map Y	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8A	B11	B12
206	313610.3	1802297	825	1088	1431	1794	1958	2195	2395	2998	2066
207	313510.2	1802277	828	1072	1254	1642	1849	2043	2128	1644	1137
208	312129.1	1802257	869	1110	1361	1803	2072	2217	2490	2334	1600
209	317553.5	1802257	636	939	839	1484	2280	2616	2836	2122	1286
210	312109	1802257	831	1129	1265	1890	2548	2820	3097	3277	2321
211	317593.5	1802237	831	1129	1265	1890	2548	2820	3097	3277	2321
212	317653.6	1802237	582	816	649	1267	2539	2942	3289	2084	1223
213	313610.3	1802217	666	982	937	1611	2345	2685	2902	2215	1327
214	313450.1	1802217	1090	1603	1912	2104	2157	2231	1864	932	657
215	313029.8	1802117	709	985	1049	1593	1974	2152	2332	1930	1293
216	313069.8	1802057	857	1114	1460	1864	2097	2333	2565	3100	2162
217	313009.8	1802057	924	1212	1471	1930	2246	2472	2674	2468	1710
218	313129.9	1802037	879	1136	1512	1845	2066	2239	2475	3175	2212
219	312949.7	1802017	683	865	1011	1347	1613	1759	1945	1624	1166
220	313009.8	1802017	915	1198	1606	2006	2233	2430	2728	3489	2494
221	313350.1	1802017	871	1131	1411	1760	1996	2232	2336	2651	1885
222	312949.7	1801977	836	1069	1402	1689	1902	2149	2491	2979	2091
223	312989.8	1801977	797	1017	1308	1606	1819	2083	2247	2574	1747
224	313330	1801977	868	1144	1455	1768	2029	2221	2413	2660	1984
225	312609.4	1801977	813	1034	1315	1597	1870	2006	2296	2457	1668
226	312549.4	1801957	935	1208	1536	1936	2148	2332	2514	2416	1711
227	312529.4	1801917	879	1156	1396	1797	2140	2357	2562	2092	1409
228	312609.4	1801917	801	1053	1337	1655	1831	1986	2137	1756	1225

ตารางภาคผนวก 3 ค่าการสะท้อนแสงของข้าวที่เก็บเกี่ยวแล้ว เมื่อวันที่ 31/10/2561 (ต่อ)

Resolution 10 m											
31 ตุลาคม 2561 แปลงข้าวที่เก็บเกี่ยวแล้ว											
ID	Map X	Map Y	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8A	B11	B12
229	313049.8	1801917	967	1274	1618	2030	2196	2439	2633	2308	1607
230	312589.4	1801857	858	1100	1394	1693	1898	2123	2404	2125	1445







ข้อมูลพิกัด ค่าการสะท้อนแสงของข้าวที่ไม่พร้อมเก็บเกี่ยวจากแปลงตัวอย่าง

ตารางภาคผนวก 4 ค่าการสะท้อนแสงของข้าวที่ไม่พร้อมเก็บเกี่ยว เมื่อวันที่ 6/10/2561

Resolution 20 m											
6 ตุลาคม 2561 ไม่พร้อมเกี่ยว											
ID	Map X	Map Y	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8A	B11	B12
1	311048.2	1807121	462	895	571	1433	2895	3247	3480	2149	1177
2	311028.1	1807041	443	887	511	1406	3114	3540	3775	2124	1125
3	311168.3	1807041	397	758	473	1211	2593	2999	3218	1833	991
4	310988.1	1807041	442	852	483	1361	2856	3253	3662	2074	1114
5	311088.2	1807021	410	831	455	1310	2958	3386	3661	1977	1020
6	310988.1	1806941	468	853	537	1343	2713	3056	3358	2062	1137
7	311028.1	1806921	442	850	525	1328	2777	3137	3467	1984	1063
8	310968.1	1806901	540	852	683	1384	2487	2788	3087	2208	1367
9	311088.2	1806901	422	849	500	1361	2837	3274	3495	1882	1000
10	311028.1	1806881	526	873	678	1385	2552	2804	3028	2128	1283
11	311088.2	1806861	484	831	619	1308	2346	2619	2920	2060	1243
12	311688.7	1806641	394	724	484	1187	2544	2881	3186	1990	1135
13	311688.7	1806540	424	784	522	1262	2666	2969	3220	1908	1023
14	311688.7	1806480	381	698	484	1192	2512	2989	3352	1875	1006
15	311768.8	1806460	428	838	500	1342	2829	3169	3376	1930	1034
16	314931.3	1806420	402	880	528	1395	2920	3226	3500	1943	1048
17	311748.7	1806400	459	944	556	1553	3312	3677	4085	2143	1126
18	311768.8	1806360	451	941	512	1475	3332	3867	4171	1996	1029
19	311748.7	1806320	377	755	400	1089	2786	3190	3430	1577	794
20	314891.3	1806320	389	826	492	1369	2744	3118	3467	1871	999
21	311728.7	1806320	412	816	434	1294	3036	3455	3754	1770	885
22	313910.5	1806280	393	815	487	1344	2873	3264	3593	1920	1004

ตารางภาคผนวก 4 ค่าการสะท้อนแสงของข้าวที่ไม่พร้อมเก็บเกี่ยว เมื่อวันที่ 06/10/2561 (ต่อ)

Resolution 20 m											
6 ตุลาคม 2561 ไม่พร้อมเกี่ยว											
ID	Map X	Map Y	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8A	B11	B12
23	313870.5	1806260	429	876	562	1441	3006	3384	3662	2105	1115
24	314851.3	1806260	346	764	496	1307	2438	2784	3050	1805	968
25	313850.5	1806260	493	934	743	1591	3028	3399	3669	2596	1661
26	314771.2	1806240	682	1173	1175	1620	2347	2568	2750	2420	1637
27	314891.3	1806240	480	871	637	1424	2919	3188	3514	2350	1546
28	314190.7	1806240	502	908	660	1407	2736	2938	3155	2127	1325
29	314290.8	1806200	558	928	758	1460	2565	2795	2999	2143	1347
30	314851.3	1806200	578	912	811	1427	2550	2864	3086	2209	1427
31	314871.3	1806200	571	928	799	1426	2496	2828	3163	2254	1489
32	314971.4	1806200	578	907	751	1319	2151	2475	2823	1911	1192
33	314991.4	1806200	571	885	765	1373	2506	2790	3072	2076	1373
34	315431.8	1806200	332	610	436	1074	2012	2371	2537	1445	734
35	315451.8	1806200	280	512	352	860	1767	1957	2148	1194	592
36	315551.9	1806200	388	843	460	1366	3088	3586	3723	1802	983
37	314390.9	1806180	513	855	721	1400	2583	2903	3201	2100	1318
38	314430.9	1806180	494	813	727	1328	2301	2482	2704	2058	1301
39	315491.8	1806180	345	674	422	1063	2266	2517	2721	1370	738
40	314370.9	1806180	513	839	703	1424	2698	2996	3332	2082	1330
41	314350.9	1806120	372	801	522	1363	2522	2777	3061	1758	964
42	314771.2	1806120	418	861	622	1435	2756	3067	3283	1981	1119
43	314290.8	1806120	385	801	520	1355	2714	3045	3370	1980	1058
44	314190.7	1806100	384	830	530	1398	2909	3177	3554	1942	1041
45	314390.9	1806100	392	808	483	1395	2821	3143	3405	1926	1054

ตารางภาคผนวก 4 ค่าการสะท้อนแสงของข้าวที่ไม่พร้อมเก็บเกี่ยว เมื่อวันที่ 06/10/2561 (ต่อ)

Resolution 20 m											
6 ตุลาคม 2561 ไม่พร้อมเกี่ยว											
ID	Map X	Map Y	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8A	B11	B12
46	315311.7	1806100	379	784	521	1355	2359	2575	2842	1677	914
47	315351.7	1806100	388	837	492	1394	2739	3154	3414	1765	935
48	315471.8	1806100	388	795	463	1299	2814	3112	3382	1667	885
49	315511.8	1806100	372	759	472	1264	2612	3091	3383	1614	832
50	315391.7	1806080	376	798	471	1320	2675	3134	3411	1702	894
51	315311.7	1806080	395	790	521	1341	2477	2612	2832	1684	947
52	315591.9	1806060	406	884	479	1485	3121	3631	3904	1818	944
53	316152.4	1806060	516	864	794	1426	2466	2721	2996	2370	1606
54	315351.7	1806060	419	858	500	1381	2765	3063	3291	1756	954
55	315371.7	1806040	380	795	505	1310	2571	2989	3167	1785	952
56	315591.9	1806040	393	876	486	1378	3028	3444	3676	1779	921
57	315331.7	1806040	394	831	516	1326	2624	2844	3100	1745	930
58	314931.3	1806020	415	852	659	1387	2309	2611	2842	1825	1025
59	315351.7	1806020	417	890	531	1467	2839	3182	3383	1880	1021
60	316112.3	1806000	484	960	662	1615	3007	3400	3762	2244	1202
61	316092.3	1806000	477	1015	653	1668	3101	3432	3727	2197	1189
62	316052.3	1805980	462	945	638	1590	2837	3216	3470	2083	1116
63	316332.5	1805960	464	834	659	1448	2661	2979	3323	2402	1366
64	314951.4	1805960	410	908	526	1488	2967	3350	3619	1870	964
65	310928.1	1805920	427	820	521	1315	2742	3122	3381	2050	1097
66	314971.4	1805920	406	880	534	1426	2774	3106	3278	1715	894
67	313670.3	1805880	564	1009	967	1526	2502	2777	2863	1617	994
68	314991.4	1805860	426	871	551	1444	2757	3127	3292	1752	932

ตารางภาคผนวก 4 ค่าการสะท้อนแสงของข้าวที่ไม่พร้อมเก็บเกี่ยว เมื่อวันที่ 06/10/2561 (ต่อ)

Resolution 20 m											
6 ตุลาคม 2561 ไม่พร้อมเกี่ยว											
ID	Map X	Map Y	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8A	B11	B12
69	316512.6	1805840	416	763	489	1231	2656	3047	3325	1827	976
70	316452.6	1805840	480	985	651	1630	2808	3138	3490	2051	1109
71	315031.4	1805780	427	930	540	1491	2953	3242	3471	1763	954
72	311148.2	1805780	338	670	406	1186	2974	3595	3887	2110	1045
73	310988.1	1805760	437	932	473	1483	3628	4166	4452	2237	1124
74	311008.1	1805760	429	909	448	1483	3549	4074	4436	2176	1106
75	314931.3	1805760	418	916	522	1470	2970	3290	3435	1730	936
76	311008.1	1805720	425	961	471	1518	3623	4079	4438	2184	1111
77	311188.3	1805680	450	934	588	1511	3062	3423	3677	2173	1171
78	311348.4	1805660	367	774	497	1361	2994	3381	3702	2060	1079
79	311288.4	1805660	389	838	475	1470	3050	3452	3907	2011	1007
80	311468.5	1805580	394	845	463	1340	3271	3833	4020	2123	1094
81	311288.4	1805580	418	888	570	1516	2906	3233	3641	2186	1171
82	311228.3	1805560	431	911	572	1524	2872	3311	3579	2018	1076
83	311188.3	1805540	429	918	541	1565	3174	3594	3940	2153	1128
84	311288.4	1805520	392	824	502	1430	2883	3342	3618	2064	1064
85	311188.3	1805520	431	937	524	1549	3203	3553	3944	2083	1078
86	311788.8	1805480	403	768	536	1279	2589	2966	3261	2031	1129
87	310667.9	1805480	367	694	512	1250	2601	2979	3351	2048	1135
88	312589.4	1805239	388	833	478	1388	2843	3134	3401	1774	950
89	312669.5	1805199	327	683	383	1043	2378	2738	2762	1403	725
90	312849.6	1805199	369	774	487	1257	2618	2994	3195	1756	940
91	312589.4	1805199	365	776	456	1197	2057	2445	2599	1409	738

ตารางภาคผนวก 4 ค่าการสะท้อนแสงของข้าวที่ไม่พร้อมเก็บเกี่ยว เมื่อวันที่ 06/10/2561 (ต่อ)

Resolution 20 m											
6 ตุลาคม 2561 ไม่พร้อมเกี่ยว											
ID	Map X	Map Y	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8A	B11	B12
92	312629.5	1805159	343	723	394	1237	2445	2761	3019	1463	755
93	312529.4	1805079	328	724	404	1169	2376	2647	2832	1431	753
94	319014.7	1804999	358	727	482	1236	2616	2898	3087	1677	898
95	319335	1804979	497	820	659	1301	2469	2767	2955	1847	1173
96	319375	1804979	417	857	506	1437	2986	3369	3558	1996	1136
97	319415	1804959	518	925	784	1547	2682	3083	3291	2103	1402
98	319595.2	1804919	313	582	337	889	2037	2441	2593	1408	710
99	313550.2	1804739	426	873	522	1383	3125	3426	3674	1964	1048
100	314090.7	1804679	327	635	489	1086	1866	2099	2266	1526	929
101	314050.6	1804639	306	624	501	1161	1868	2170	2284	1536	918
102	313510.2	1804619	391	771	514	1279	2569	3044	3319	1796	963
103	314090.7	1804619	362	746	495	1192	2271	2440	2598	1520	847
104	314170.7	1804599	453	933	607	1472	2930	3324	3572	2087	1181
105	314110.7	1804579	479	930	837	1509	2551	2881	3143	2087	1349
106	314150.7	1804519	430	890	648	1504	2672	2969	3215	2050	1275
107	314110.7	1804499	380	832	480	1342	2739	3110	3350	1708	895
108	320195.7	1804479	346	695	400	1191	2948	3509	3722	1798	939
109	313390.1	1804459	356	733	605	1179	2352	2721	2943	1850	1165
110	313430.1	1804439	411	906	523	1475	3119	3548	3877	1933	1033
111	314170.7	1804419	379	741	506	1278	2513	2906	3225	1793	943
112	313410.1	1804399	412	919	509	1488	3365	3687	3935	1963	1009
113	313410.1	1804379	394	870	543	1518	3118	3457	3776	2180	1229
114	314110.7	1804359	378	834	492	1333	2780	3138	3317	1626	861

ตารางภาคผนวก 4 ค่าการสะท้อนแสงของข้าวที่ไม่พร้อมเก็บเกี่ยว เมื่อวันที่ 06/10/2561 (ต่อ)

Resolution 20 m											
6 ตุลาคม 2561 ไม่พร้อมเกี่ยว											
ID	Map X	Map Y	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8A	B11	B12
115	314250.8	1804339	456	966	688	1628	2846	3156	3346	1952	1114
116	314130.7	1804339	372	816	474	1353	2841	3219	3484	1644	853
117	314190.7	1804319	395	875	503	1419	2967	3360	3654	1842	976
118	314230.8	1804239	384	841	486	1404	3034	3381	3523	1816	967
119	313310	1804179	372	833	504	1367	2858	3360	3663	1895	1000
120	313370.1	1804159	415	865	569	1423	2769	3098	3478	2109	1166
121	314250.8	1804159	359	829	435	1325	2751	3093	3214	1610	853
122	313330	1804159	374	819	507	1362	2931	3269	3714	1905	987
123	314350.9	1804139	363	857	417	1378	3274	3647	3967	1788	916
124	313410.1	1804139	351	772	449	1251	2798	3436	3782	1961	1034
125	314350.9	1804058	380	890	410	1420	3509	3978	4332	1909	934
126	314290.8	1804038	374	845	467	1329	2670	3005	3133	1581	854
127	313230	1803898	356	780	468	1280	2519	2832	3053	1523	809
128	313270	1803878	385	824	494	1377	2527	2882	3180	1649	886
129	314350.9	1803858	390	866	493	1439	3194	3682	3955	2004	1022
130	313189.9	1803838	321	711	391	1131	2385	2732	2916	1421	758
131	313250	1803818	363	754	468	1258	2466	2730	2910	1615	860
132	314390.9	1803778	319	665	423	1096	2418	2930	3064	1750	976
133	314471	1803758	397	847	485	1403	2944	3330	3664	1834	954
134	313149.9	1803738	309	685	376	1160	2672	2892	3045	1546	776
135	313029.8	1803718	322	689	392	1108	2227	2510	2594	1312	683
136	314471	1803698	419	923	474	1451	3339	3892	4171	1964	1034
137	314410.9	1803698	378	721	492	1185	2238	2535	2698	1504	894

ตารางภาคผนวก 4 ค่าการสะท้อนแสงของข้าวที่ไม่พร้อมเก็บเกี่ยว เมื่อวันที่ 06/10/2561 (ต่อ)

Resolution 20 m											
6 ตุลาคม 2561 ไม่พร้อมเกี่ยว											
ID	Map X	Map Y	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8A	B11	B12
138	313069.8	1803678	268	594	361	1091	2327	2606	2768	1612	856
139	313089.8	1803618	306	629	350	979	2031	2205	2240	1217	653
140	313109.9	1803618	331	701	392	1109	2239	2430	2519	1259	669
141	314451	1803618	448	935	633	1588	3119	3515	3747	2117	1232
142	314491	1803618	416	907	535	1523	3233	3578	3963	2131	1155
143	314471	1803518	335	715	453	1163	2719	3195	3489	1908	1032
144	313049.8	1803398	362	726	607	1414	2744	3106	3388	2216	1353
145	314531	1803358	470	972	702	1684	3240	3612	3953	2654	1620
146	314491	1803338	407	889	566	1473	3074	3461	3741	2142	1169
147	313029.8	1803258	363	655	608	1147	1881	2117	2330	1747	1028
148	315251.6	1803178	360	777	432	1245	2745	3079	3178	1648	857
149	315351.7	1803138	360	811	451	1382	3088	3541	3755	1898	1002
150	315431.8	1803118	353	860	441	1410	3276	3762	4126	1964	983
151	314531	1803118	438	787	590	1197	2582	3009	3144	1775	1014
152	314611.1	1803078	353	672	443	1117	2103	2446	2603	1453	755
153	312989.8	1803058	321	704	501	1250	2418	2738	3112	1794	1019
154	314410.9	1803038	413	875	510	1456	3090	3364	3766	1982	1069
155	314230.8	1803038	360	770	430	1308	2896	3319	3626	1718	877
156	314571.1	1803018	304	631	396	1007	2000	2131	2352	1323	732
157	314290.8	1802998	337	691	430	1277	2498	2677	2918	1543	791
158	314390.9	1802998	413	802	546	1339	3058	3389	3799	1969	1129
159	312969.7	1802998	367	698	564	1112	2048	2275	2550	1545	832
160	314230.8	1802978	342	780	407	1309	3037	3424	3687	1773	915



ตารางภาคผนวก 4 ค่าการสะท้อนแสงของข้าวที่ไม่พร้อมเก็บเกี่ยว เมื่อวันที่ 06/10/2561 (ต่อ)

Resolution 20 m											
6 ตุลาคม 2561 ไม่พร้อมเกี่ยว											
ID	Map X	Map Y	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8A	B11	B12
161	314491	1802978	327	635	405	1016	1981	2370	2450	1423	776
162	314130.7	1802958	387	823	528	1335	2623	2992	3209	1801	983
163	314511	1802958	385	806	477	1284	2687	3055	3206	1631	898
164	312969.7	1802958	470	894	836	1488	2633	3031	3329	2319	1463
165	314190.7	1802938	356	766	446	1306	2784	3087	3360	1730	883
166	314350.9	1802938	389	765	545	1242	2717	3116	3301	1811	1015
167	314451	1802938	337	672	410	1054	2342	2561	2663	1478	791
168	314531	1802938	318	653	390	1061	2177	2512	2560	1401	745
169	314110.7	1802918	381	840	487	1350	2741	3083	3234	1779	965
170	314170.7	1802877	373	817	488	1276	2691	3022	3273	1745	947
171	314090.7	1802857	488	989	666	1586	2907	3296	3309	1725	948
172	314190.7	1802817	463	811	665	1309	2455	2904	3155	1862	1081
173	314270.8	1802797	346	732	443	1280	2734	3117	3465	1811	945
174	314030.6	1802797	395	863	510	1516	2899	3150	3436	1858	959
175	314110.7	1802777	338	674	458	1141	2013	2358	2698	1533	832
176	314230.8	1802757	378	788	573	1394	2590	2932	3216	2005	1082
177	314050.6	1802737	369	822	489	1365	2563	2836	3100	1733	940
178	313350.1	1802737	383	799	525	1434	3022	3469	3753	2023	1076
179	313890.5	1802717	372	761	503	1241	2591	2939	3258	1791	992
180	314170.7	1802697	375	799	484	1339	2893	3248	3489	1838	953
181	313310	1802697	339	732	409	1191	2871	3369	3658	1859	998
182	313370.1	1802677	406	862	571	1368	2644	2965	3244	1937	1067
183	314130.7	1802657	351	738	433	1227	2412	2645	2923	1515	797

ตารางภาคผนวก 4 ค่าการสะท้อนแสงของข้าวที่ไม่พร้อมเก็บเกี่ยว เมื่อวันที่ 06/10/2561 (ต่อ)

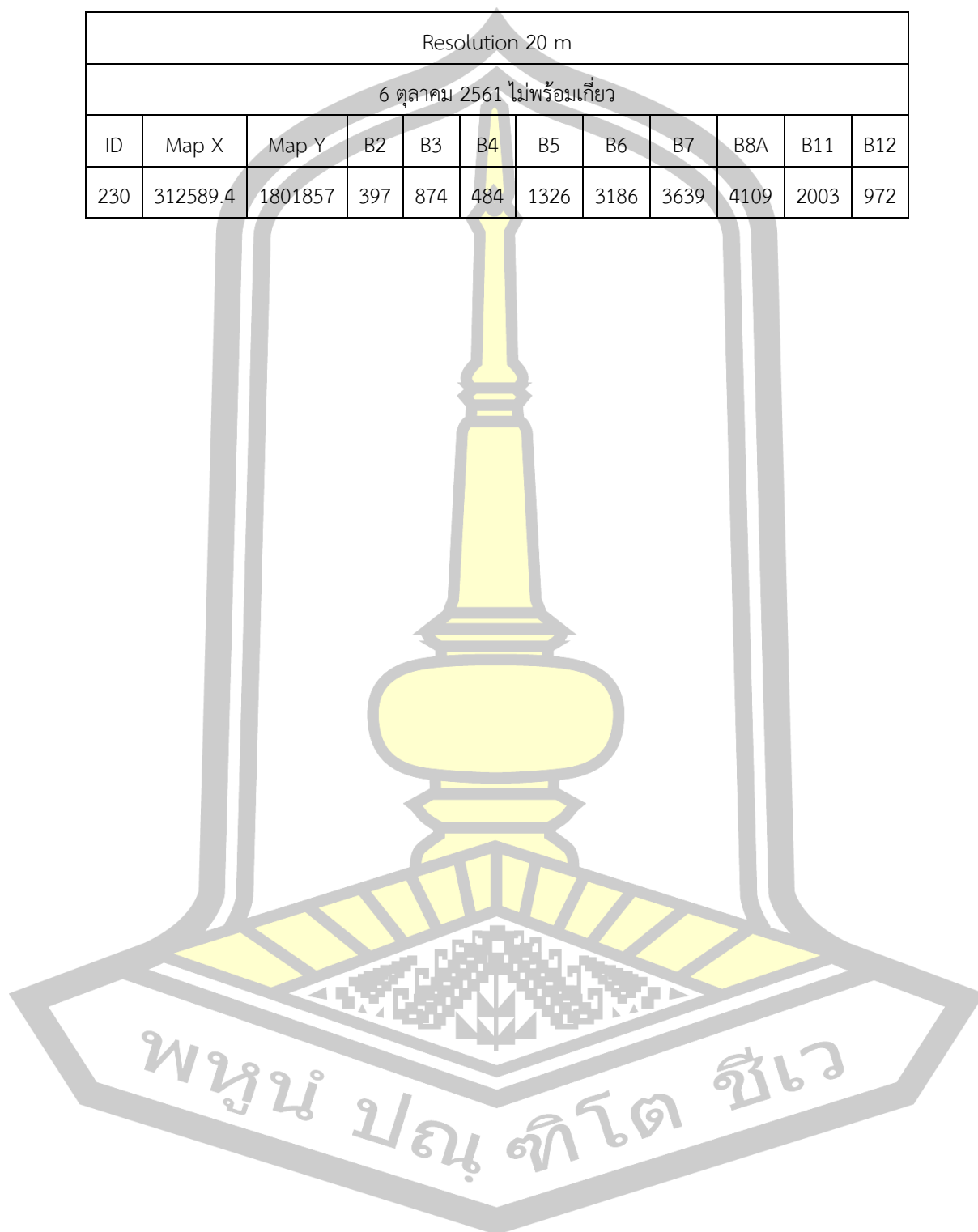
Resolution 20 m											
6 ตุลาคม 2561 ไม่พร้อมเกี่ยว											
ID	Map X	Map Y	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8A	B11	B12
184	314070.6	1802637	372	791	500	1325	2669	2956	3158	1838	1007
185	313350.1	1802517	385	770	490	1286	2622	3007	3279	1948	1014
186	313810.4	1802497	438	902	597	1502	2781	3007	3322	1986	1147
187	316752.8	1802477	395	846	500	1411	3084	3498	3760	1887	984
188	313290	1802477	474	916	751	1500	3215	3754	4043	2336	1459
189	314451	1802457	387	806	524	1319	2875	3286	3554	2073	1096
190	316832.9	1802457	399	808	522	1307	2841	3265	3669	1933	1051
191	316872.9	1802457	382	741	505	1278	2616	3040	3344	1887	1008
192	316792.9	1802437	285	585	348	863	2377	2997	2953	1571	744
193	313290	1802437	375	839	417	1367	3410	3892	4237	2051	1073
194	314491	1802417	387	805	482	1277	2769	3251	3474	1928	1038
195	313390.1	1802397	361	692	501	1086	2121	2371	2606	1522	836
196	313109.9	1802377	393	807	526	1277	2589	3041	3286	1967	1079
197	313710.3	1802377	529	926	731	1496	2709	3155	3560	2186	1347
198	314451	1802357	385	788	521	1269	2671	3013	3345	1943	1068
199	313250	1802357	437	954	531	1522	3004	3470	3555	1869	1018
200	313650.3	1802337	624	988	899	1462	2523	2911	3049	1982	1280
201	314491	1802337	309	628	454	1085	2226	2621	2892	1590	840
202	313550.2	1802337	433	1016	480	1618	3696	4131	4389	2210	1111
203	312089	1802317	397	873	595	1580	2937	3417	3563	2405	1393
204	313370.1	1802317	364	728	450	1144	2653	3061	3318	1875	995
205	314430.9	1802297	445	919	618	1535	2973	3350	3648	2217	1258
206	313610.3	1802297	472	892	620	1418	2773	3093	3256	1868	1123

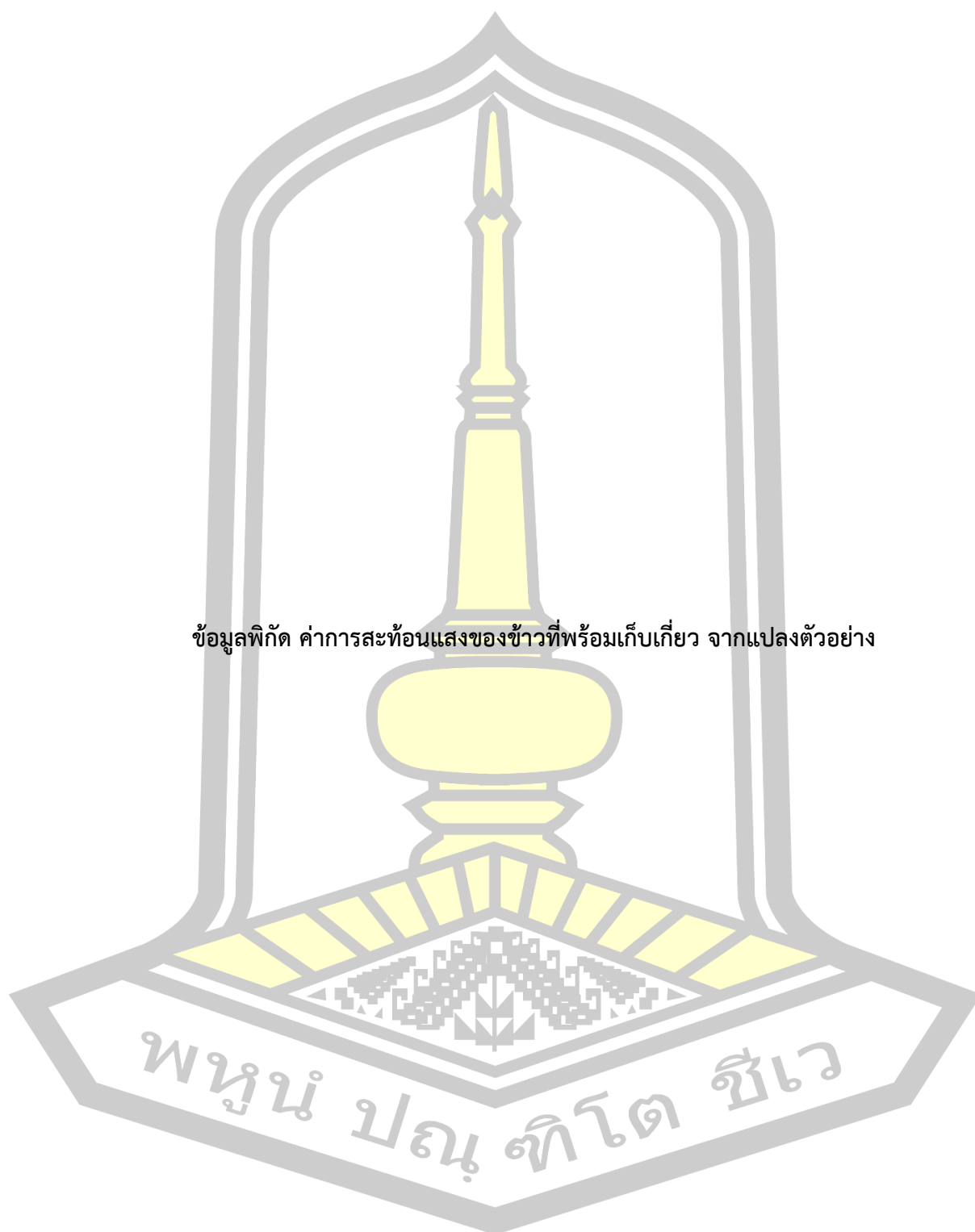
ตารางภาคผนวก 4 ค่าการสะท้อนแสงของข้าวที่ไม่พร้อมเก็บเกี่ยว เมื่อวันที่ 06/10/2561 (ต่อ)

Resolution 20 m											
6 ตุลาคม 2561 ไม่พร้อมเกี่ยว											
ID	Map X	Map Y	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8A	B11	B12
207	313510.2	1802277	430	1018	494	1656	3525	4066	4231	2225	1151
208	312129.1	1802257	405	779	593	1396	2738	3057	3426	2223	1210
209	317553.5	1802257	373	800	453	1337	2833	3323	3572	1875	965
210	312109	1802257	461	842	786	1562	2699	3086	3349	2632	1676
211	317593.5	1802237	384	762	450	1292	2782	3240	3527	1796	939
212	317653.6	1802237	438	649	459	1060	2675	3106	3577	2058	1249
213	313610.3	1802217	382	844	459	1351	3171	3633	3990	1998	1038
214	313450.1	1802217	917	1454	1652	2064	2464	2671	2638	1394	767
215	313029.8	1802117	398	913	443	1496	3525	4134	4360	2048	1065
216	313069.8	1802057	405	861	499	1406	2991	3348	3677	1878	1002
217	313009.8	1802057	436	935	526	1481	3172	3621	3859	2136	1106
218	313129.9	1802037	402	716	512	1202	2198	2467	2694	1611	927
219	312949.7	1802017	417	877	480	1456	3251	3691	4042	2051	1041
220	313009.8	1802017	442	948	508	1497	3314	3743	4029	2183	1168
221	313350.1	1802017	473	899	636	1457	2708	3148	3284	2155	1413
222	312949.7	1801977	418	869	482	1417	3133	3609	3893	2031	1034
223	312989.8	1801977	420	848	508	1394	2959	3424	3746	2025	1066
224	313330	1801977	453	889	599	1593	2840	3184	3446	2197	1250
225	312609.4	1801977	419	946	524	1530	3204	3637	3884	2094	1072
226	312549.4	1801957	422	952	507	1595	3441	3883	4224	2129	1077
227	312529.4	1801917	477	980	647	1666	3143	3501	3841	2148	1161
228	312609.4	1801917	399	920	462	1538	3518	4007	4259	2047	1030
229	313049.8	1801917	440	864	552	1402	2752	3177	3293	1948	1046

ตารางภาคผนวก 4 ค่าการสะท้อนแสงของข้าวที่ไม่พร้อมเก็บเกี่ยว เมื่อวันที่ 06/10/2561 (ต่อ)

Resolution 20 m											
6 ตุลาคม 2561 ไม่พร้อมเกี่ยว											
ID	Map X	Map Y	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8A	B11	B12
230	312589.4	1801857	397	874	484	1326	3186	3639	4109	2003	972





ข้อมูลพิกัด ค่าการสะท้อนแสงของข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยว จากแปลงตัวอย่าง

ตารางภาคผนวก 5 ค่าการสะท้อนแสงของข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยว เมื่อวันที่ 26/10/2561

Resolution 20 m											
26 ตุลาคม 2561 แปลงข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยว											
ID	Map X	Map Y	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8A	B11	B12
1	311048.2	1807121	476	827	877	1439	2065	2299	2593	2295	1420
2	311028.1	1807041	517	964	916	1699	2452	2732	2983	2318	1437
3	311168.3	1807041	444	812	739	1439	2187	2470	2752	2026	1221
4	310988.1	1807041	485	897	851	1559	2299	2563	2894	2298	1387
5	311088.2	1807021	482	948	805	1635	2563	2805	3123	2169	1274
6	310988.1	1806941	580	941	992	1620	2072	2232	2532	2263	1469
7	311028.1	1806921	551	920	967	1575	2119	2350	2555	2172	1405
8	310968.1	1806901	584	852	847	1386	2060	2331	2516	2248	1522
9	311088.2	1806901	520	922	864	1521	2283	2486	2756	1891	1121
10	311028.1	1806881	603	909	925	1509	2074	2250	2520	2192	1490
11	311088.2	1806861	613	911	946	1532	2006	2184	2455	2138	1381
12	311688.7	1806641	434	826	709	1420	2390	2673	2986	2227	1336
13	311688.7	1806540	455	836	684	1391	2436	2723	2939	2058	1176
14	311688.7	1806480	382	778	533	1318	2806	3205	3511	2122	1138
15	311768.8	1806460	839	1184	1493	1832	2239	2451	2637	2789	1790
16	314931.3	1806420	507	759	1010	1380	1634	1851	2021	1883	1235
17	311748.7	1806400	906	1272	1639	2183	2466	2629	2915	3222	2185
18	311768.8	1806360	945	1357	1692	2131	2684	2998	3324	3065	2099
19	311748.7	1806320	587	1226	817	1982	3535	3955	4179	2359	1373
20	314891.3	1806320	553	811	1090	1380	1748	1957	2216	2012	1316
21	311728.7	1806320	625	1210	952	1982	3217	3583	3840	2503	1480
22	313910.5	1806280	820	1181	1626	2000	2214	2372	2691	2626	1819

ตารางภาคผนวก 5 ค่าการสะท้อนแสงของข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยว เมื่อวันที่ 26/10/2561 (ต่อ)

Resolution 20 m											
26 ตุลาคม 2561 แปลงข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยว											
ID	Map X	Map Y	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8A	B11	B12
23	313870.5	1806260	695	966	1333	1706	1897	2107	2433	2421	1563
24	314851.3	1806260	550	814	1056	1405	1578	1825	2053	2009	1336
25	313850.5	1806260	741	1065	1442	1885	2208	2437	2615	2717	1891
26	314771.2	1806240	709	1160	1302	1865	2272	2504	2729	2651	1813
27	314891.3	1806240	534	864	1032	1622	2038	2269	2505	2235	1631
28	314190.7	1806240	576	866	849	1511	2166	2407	2490	2285	1582
29	314290.8	1806200	629	918	992	1422	1937	2135	2406	2147	1504
30	314851.3	1806200	642	906	999	1382	1893	2082	2268	2121	1480
31	314871.3	1806200	636	920	982	1425	1913	2101	2296	2135	1461
32	314971.4	1806200	737	988	1162	1397	1891	2090	2361	2350	1609
33	314991.4	1806200	660	961	986	1555	2165	2383	2566	2470	1771
34	315431.8	1806200	348	660	526	1179	2092	2419	2684	1715	906
35	315451.8	1806200	355	728	492	1226	2355	2602	2803	1645	898
36	315551.9	1806200	455	978	581	1689	3398	3880	4150	2095	1128
37	314390.9	1806180	548	849	807	1399	2183	2436	2663	2149	1416
38	314430.9	1806180	540	842	847	1405	2081	2368	2524	2218	1463
39	315491.8	1806180	476	986	641	1604	2945	3385	3554	1925	1077
40	314370.9	1806180	545	821	804	1389	2269	2518	2684	2100	1398
41	314350.9	1806120	459	822	850	1435	2058	2231	2480	1960	1195
42	314771.2	1806120	573	953	1049	1632	2253	2489	2736	2286	1510
43	314290.8	1806120	446	806	814	1440	2214	2422	2759	2322	1382
44	314190.7	1806100	475	880	880	1606	2370	2582	2832	2306	1416
45	314390.9	1806100	622	1082	1066	1830	2582	2825	3150	2526	1517



ตารางภาคผนวก 5 ค่าการสะท้อนแสงของข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยว เมื่อวันที่ 26/10/2561 (ต่อ)

Resolution 20 m											
26 ตุลาคม 2561 แปลงข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยว											
ID	Map X	Map Y	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8A	B11	B12
46	315311.7	1806100	505	736	975	1352	1492	1681	1818	1521	998
47	315351.7	1806100	540	859	1042	1516	1811	2012	2214	1789	1162
48	315471.8	1806100	553	976	985	1668	2348	2583	2843	2073	1275
49	315511.8	1806100	453	797	782	1398	2107	2425	2732	1688	946
50	315391.7	1806080	543	961	1001	1744	2249	2453	2741	2195	1366
51	315311.7	1806080	492	728	964	1334	1476	1663	1888	1591	1036
52	315591.9	1806060	504	800	1052	1431	1563	1780	1931	1331	839
53	316152.4	1806060	547	870	840	1447	2300	2536	2786	2634	1711
54	315351.7	1806060	482	752	1003	1393	1587	1789	1911	1606	1091
55	315371.7	1806040	430	753	765	1322	2074	2340	2585	1863	1116
56	315591.9	1806040	448	747	886	1340	1833	2097	2182	1421	807
57	315331.7	1806040	479	716	987	1303	1521	1631	1787	1563	1045
58	314931.3	1806020	534	754	952	1321	1488	1675	1855	1597	1058
59	315351.7	1806020	479	756	996	1453	1636	1855	2112	1838	1157
60	316112.3	1806000	717	1046	1341	1851	2231	2528	2809	3127	2092
61	316092.3	1806000	747	1074	1465	1854	2098	2323	2630	2951	1954
62	316052.3	1805980	753	1105	1488	1942	2217	2452	2766	3256	2213
63	316332.5	1805960	605	930	1103	1620	2244	2506	2900	3254	2027
64	314951.4	1805960	620	899	1232	1514	1606	1777	1985	1818	1214
65	310928.1	1805920	463	879	798	1452	2455	2802	3014	2324	1363
66	314971.4	1805920	661	967	1275	1595	1654	1824	1987	1841	1264
67	313670.3	1805880	603	1103	1132	1684	2355	2622	2780	1829	1168
68	314991.4	1805860	569	879	1176	1543	1633	1769	1928	1694	1179

ตารางภาคผนวก 5 ค่าการสะท้อนแสงของข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยว เมื่อวันที่ 26/10/2561 (ต่อ)

Resolution 20 m											
26 ตุลาคม 2561 แปลงข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยว											
ID	Map X	Map Y	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8A	B11	B12
69	316512.6	1805840	472	959	605	1449	2882	3183	3408	2168	1171
70	316452.6	1805840	825	1214	1613	2074	2376	2585	2904	3566	2399
71	315031.4	1805780	558	839	1092	1485	1692	1832	1989	1757	1203
72	311148.2	1805780	371	737	616	1414	2739	3160	3485	2363	1299
73	310988.1	1805760	654	1163	1148	1989	2724	2924	3375	2698	1621
74	311008.1	1805760	678	1198	1188	2103	2881	2953	3247	2696	1641
75	314931.3	1805760	531	858	1017	1512	1796	1971	2169	1791	1178
76	311008.1	1805720	687	1221	1188	2061	2755	3045	3219	2687	1673
77	311188.3	1805680	703	1071	1365	1833	2267	2511	2805	2973	1955
78	311348.4	1805660	407	783	671	1448	2464	2806	3083	2345	1340
79	311288.4	1805660	517	915	929	1715	2308	2565	2911	2376	1456
80	311468.5	1805580	531	965	940	1735	2542	2827	3178	2497	1557
81	311288.4	1805580	496	854	863	1554	2209	2394	2738	2472	1495
82	311228.3	1805560	681	1016	1278	1804	2092	2321	2632	2788	1822
83	311188.3	1805540	847	1211	1640	2092	2439	2638	2989	3518	2315
84	311288.4	1805520	484	823	871	1505	2111	2328	2678	2426	1469
85	311188.3	1805520	738	1049	1423	1830	2096	2322	2623	2793	1848
86	311788.8	1805480	453	771	771	1399	2125	2392	2651	2176	1316
87	310667.9	1805480	374	637	634	1288	2202	2454	2802	2345	1429
88	312589.4	1805239	550	814	1065	1415	1532	1766	1870	1584	1025
89	312669.5	1805199	477	989	705	1583	2906	3171	3488	2018	1156
90	312849.6	1805199	509	903	787	1539	2670	2971	3299	2179	1281
91	312589.4	1805199	530	796	1047	1372	1514	1647	1869	1625	1128

ตารางภาคผนวก 5 ค่าการสะท้อนแสงของข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยว เมื่อวันที่ 26/10/2561 (ต่อ)

Resolution 20 m											
26 ตุลาคม 2561 แปลงข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยว											
ID	Map X	Map Y	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8A	B11	B12
92	312629.5	1805159	488	919	874	1674	2425	2541	2808	1908	1167
93	312529.4	1805079	618	952	1033	1535	1781	2021	2121	1459	968
94	319014.7	1804999	498	874	842	1550	2439	2795	3202	2170	1302
95	319335	1804979	551	858	926	1403	1896	2120	2370	1772	1265
96	319375	1804979	624	936	1175	1614	1851	2024	2092	1864	1320
97	319415	1804959	606	983	1012	1576	2484	2724	2820	2131	1449
98	319595.2	1804919	366	747	440	1203	2558	2953	3285	1753	966
99	313550.2	1804739	608	1047	1009	1727	2517	2816	2906	2180	1362
100	314090.7	1804679	393	717	737	1356	1824	2064	2301	1836	1199
101	314050.6	1804639	346	657	629	1264	1813	2043	2269	1767	1081
102	313510.2	1804619	503	1000	675	1610	2998	3413	3700	2058	1165
103	314090.7	1804619	472	745	898	1283	1598	1784	1950	1703	1200
104	314170.7	1804599	579	813	1136	1441	1599	1702	1908	1667	1101
105	314110.7	1804579	613	899	1207	1524	1738	1895	2072	2068	1585
106	314150.7	1804519	615	878	1187	1609	1798	2004	2206	1984	1444
107	314110.7	1804499	519	730	1095	1346	1460	1544	1655	1323	864
108	320195.7	1804479	365	800	468	1371	3088	3543	3769	2003	1067
109	313390.1	1804459	519	917	982	1634	2389	2554	2764	2250	1547
110	313430.1	1804439	551	949	1021	1702	2321	2421	2750	2216	1421
111	314170.7	1804419	543	980	860	1615	2595	3003	3010	1953	1214
112	313410.1	1804399	550	947	995	1711	2175	2365	2654	2141	1388
113	313410.1	1804379	576	987	962	1689	2489	2742	3024	2271	1433
114	314110.7	1804359	615	880	1258	1560	1690	1766	1933	1628	1096

ตารางภาคผนวก 5 ค่าการสะท้อนแสงของข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยว เมื่อวันที่ 26/10/2561 (ต่อ)

Resolution 20 m											
26 ตุลาคม 2561 แปลงข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยว											
ID	Map X	Map Y	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8A	B11	B12
115	314250.8	1804339	747	1088	1448	1805	1960	2262	2497	2236	1536
116	314130.7	1804339	549	892	981	1576	2169	2733	2783	1755	1078
117	314190.7	1804319	566	825	1111	1470	1540	1746	1879	1532	1008
118	314230.8	1804239	742	1010	1402	1764	1918	2048	2293	1946	1324
119	313310	1804179	483	886	820	1576	2290	2591	2857	2006	1203
120	313370.1	1804159	591	920	1054	1550	1999	2249	2480	2077	1338
121	314250.8	1804159	528	765	973	1299	1458	1600	1771	1139	732
122	313330	1804159	476	873	770	1501	2384	2553	2910	2037	1237
123	314350.9	1804139	570	1050	1010	1818	2439	2589	2925	2097	1356
124	313410.1	1804139	434	843	649	1430	2485	2819	3125	2039	1259
125	314350.9	1804058	628	1167	1009	2006	2971	3189	3296	2015	1215
126	314290.8	1804038	510	725	958	1271	1382	1595	1680	1068	725
127	313230	1803898	529	798	957	1386	1600	1774	1930	1308	852
128	313270	1803878	527	806	968	1380	1716	1878	2003	1423	953
129	314350.9	1803858	502	750	1004	1311	1586	1667	1859	1419	920
130	313189.9	1803838	549	849	1014	1467	1550	1658	1769	1075	699
131	313250	1803818	520	786	919	1381	1671	1863	1979	1270	835
132	314390.9	1803778	368	727	558	1232	2419	2843	2896	1817	1094
133	314471	1803758	488	782	955	1438	1810	1959	2145	1555	982
134	313149.9	1803738	504	827	931	1395	1762	1807	1816	1017	607
135	313029.8	1803718	478	899	725	1484	2355	2603	2651	1684	1021
136	314471	1803698	518	949	904	1722	2491	2690	3004	2112	1284
137	314410.9	1803698	442	834	631	1454	2608	2891	3167	1861	1100

ตารางภาคผนวก 5 ค่าการสะท้อนแสงของข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยว เมื่อวันที่ 26/10/2561 (ต่อ)

Resolution 20 m											
26 ตุลาคม 2561 แปลงข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยว											
ID	Map X	Map Y	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8A	B11	B12
138	313069.8	1803678	322	635	521	1160	2207	2548	2699	1641	950
139	313089.8	1803618	493	825	847	1363	1603	1882	1875	977	626
140	313109.9	1803618	542	868	959	1411	1598	1750	1806	900	568
141	314451	1803618	650	971	1276	1703	2001	2134	2339	2060	1460
142	314491	1803618	521	770	986	1335	1777	1978	2327	1955	1217
143	314471	1803518	411	814	573	1250	2416	2897	3026	1975	1122
144	313049.8	1803398	374	667	619	1312	2342	2792	3029	2187	1336
145	314531	1803358	685	1154	1182	1983	2890	3235	3517	2962	1954
146	314491	1803338	546	954	946	1539	2435	2640	2893	2242	1394
147	313029.8	1803258	428	758	762	1355	1905	2177	2473	2172	1312
148	315251.6	1803178	498	903	878	1575	2062	2276	2438	1692	1077
149	315351.7	1803138	496	877	902	1547	2102	2354	2583	1824	1150
150	315431.8	1803118	480	928	731	1642	2718	3020	3348	2004	1163
151	314531	1803118	505	779	758	1290	2027	2307	2496	1461	853
152	314611.1	1803078	358	762	456	1270	2551	3011	3218	1752	925
153	312989.8	1803058	511	844	938	1554	2211	2421	2687	2187	1366
154	314410.9	1803038	672	1054	1083	1769	2377	2535	2745	1826	1113
155	314230.8	1803038	490	887	822	1609	2324	2543	2765	2122	1274
156	314571.1	1803018	316	672	408	1098	2386	2674	2899	1547	869
157	314290.8	1802998	426	823	670	1458	2272	2545	2727	1963	1159
158	314390.9	1802998	559	984	875	1650	2658	2863	3092	2045	1279
159	312969.7	1802998	482	783	911	1383	1799	1982	2199	1937	1258
160	314230.8	1802978	523	965	844	1724	2645	2946	3172	2178	1281

ตารางภาคผนวก 5 ค่าการสะท้อนแสงของข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยว เมื่อวันที่ 26/10/2561 (ต่อ)

Resolution 20 m											
26 ตุลาคม 2561 แปลงข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยว											
ID	Map X	Map Y	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8A	B11	B12
161	314491	1802978	419	801	665	1382	2025	2317	2552	1764	1031
162	314130.7	1802958	471	790	825	1354	1826	2062	2265	1988	1291
163	314511	1802958	508	941	882	1592	2269	2378	2566	1943	1226
164	312969.7	1802958	590	972	997	1600	2493	2750	3043	2605	1747
165	314190.7	1802938	477	909	774	1609	2464	2693	2967	2044	1217
166	314350.9	1802938	445	931	589	1486	3081	3514	3764	1981	1108
167	314451	1802938	407	800	637	1387	2262	2476	2667	1791	1059
168	314531	1802938	363	747	484	1222	2399	2726	2880	1739	970
169	314110.7	1802918	465	794	826	1361	1856	1998	2186	1939	1233
170	314170.7	1802877	452	832	743	1396	2133	2362	2622	1913	1177
171	314090.7	1802857	607	1094	1014	1817	2539	2778	2880	1914	1159
172	314190.7	1802817	549	880	812	1398	2253	2577	2694	1950	1230
173	314270.8	1802797	393	665	736	1272	1754	2022	2244	1461	874
174	314030.6	1802797	482	936	745	1655	2574	2751	3057	2036	1141
175	314110.7	1802777	405	815	535	1367	2403	2890	3179	1768	902
176	314230.8	1802757	411	786	604	1387	2416	2725	2998	2002	1115
177	314050.6	1802737	431	843	664	1438	2376	2625	2865	1841	1030
178	313350.1	1802737	462	743	833	1365	1897	2135	2316	1612	965
179	313890.5	1802717	419	845	598	1439	2687	3018	3252	1982	1139
180	314170.7	1802697	400	827	518	1407	2864	3228	3527	1948	1040
181	313310	1802697	471	940	754	1688	2802	3054	3332	2211	1286
182	313370.1	1802677	855	1276	1594	1962	1948	2164	2184	1436	948
183	314130.7	1802657	415	857	644	1471	2317	2603	2817	1791	1031

ตารางภาคผนวก 5 ค่าการสะท้อนแสงของข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยว เมื่อวันที่ 26/10/2561 (ต่อ)

Resolution 20 m											
26 ตุลาคม 2561 แปลงข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยว											
ID	Map X	Map Y	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8A	B11	B12
184	314070.6	1802637	430	809	702	1464	2294	2554	2777	1975	1141
185	313350.1	1802517	473	802	810	1371	2012	2241	2461	1809	1087
186	313810.4	1802497	606	951	969	1600	2134	2309	2532	1960	1284
187	316752.8	1802477	551	1046	953	1776	2636	2833	3070	2143	1325
188	313290	1802477	550	1052	985	1832	2765	3108	3332	2455	1635
189	314451	1802457	560	904	955	1504	2331	2552	2768	2478	1676
190	316832.9	1802457	428	844	655	1446	2595	2868	3144	2112	1223
191	316872.9	1802457	373	781	521	1327	2669	3020	3370	2034	1127
192	316792.9	1802437	252	551	353	864	2046	2494	2591	1536	693
193	313290	1802437	514	1051	845	1818	2754	2980	3204	2183	1295
194	314491	1802417	606	908	1203	1674	2001	2168	2409	2196	1463
195	313390.1	1802397	374	719	529	1194	2241	2494	2737	1689	925
196	313109.9	1802377	453	785	804	1409	2120	2454	2707	2090	1254
197	313710.3	1802377	551	817	968	1348	2029	2077	2270	1825	1260
198	314451	1802357	597	869	1072	1469	1789	2009	2244	2008	1321
199	313250	1802357	659	1209	1116	1945	2508	2765	2904	2144	1305
200	313650.3	1802337	652	925	1017	1401	1947	2116	2255	1706	1190
201	314491	1802337	527	814	932	1356	1981	2029	2337	1802	1126
202	313550.2	1802337	537	1092	877	1876	2795	3071	3257	2179	1264
203	312089	1802317	508	970	919	1747	2334	2565	2765	2573	1700
204	313370.1	1802317	407	864	510	1394	2976	3432	3636	1928	1055
205	314430.9	1802297	605	921	1100	1601	2112	2344	2609	2363	1504
206	313610.3	1802297	619	1017	1018	1611	2158	2345	2470	1918	1304

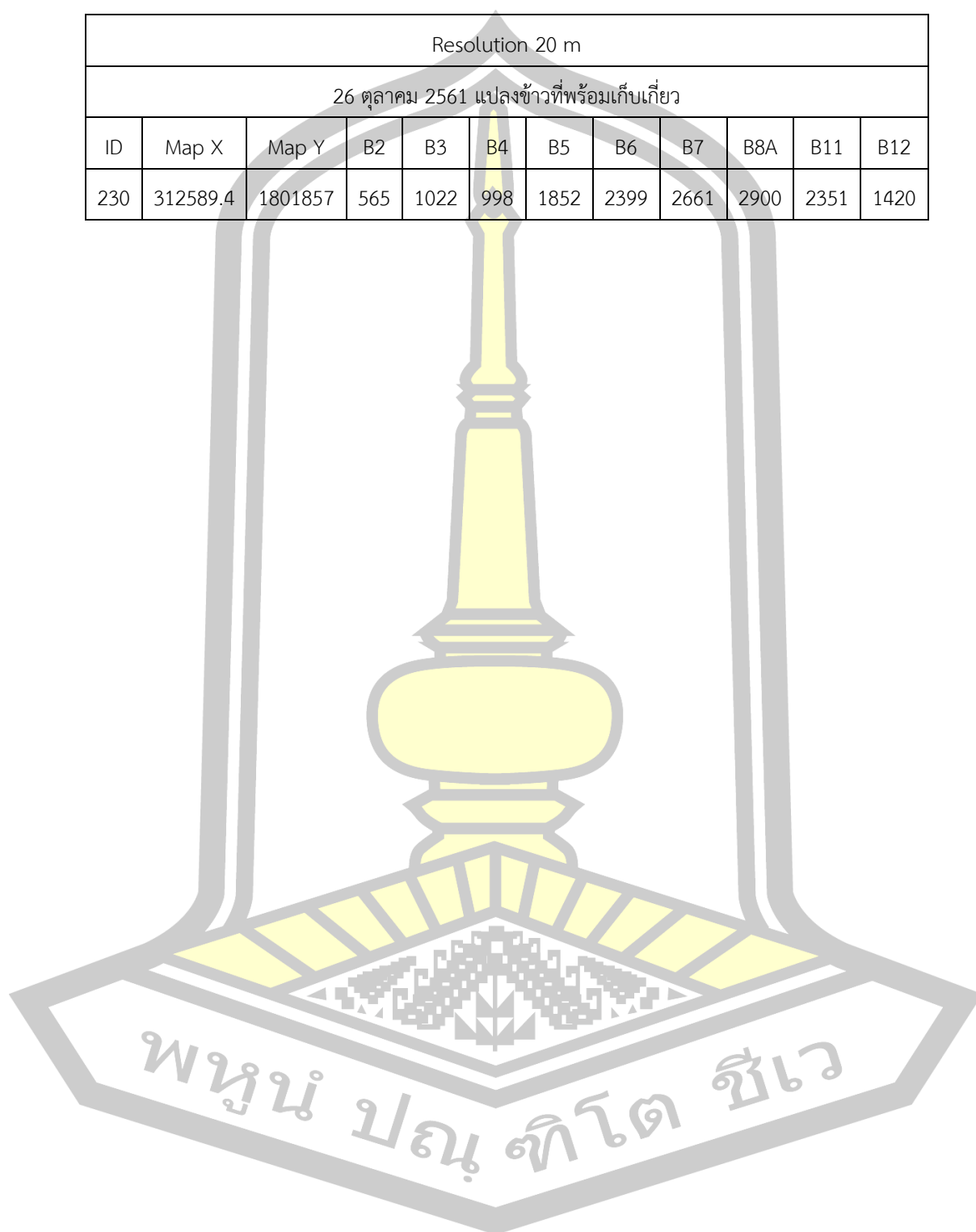


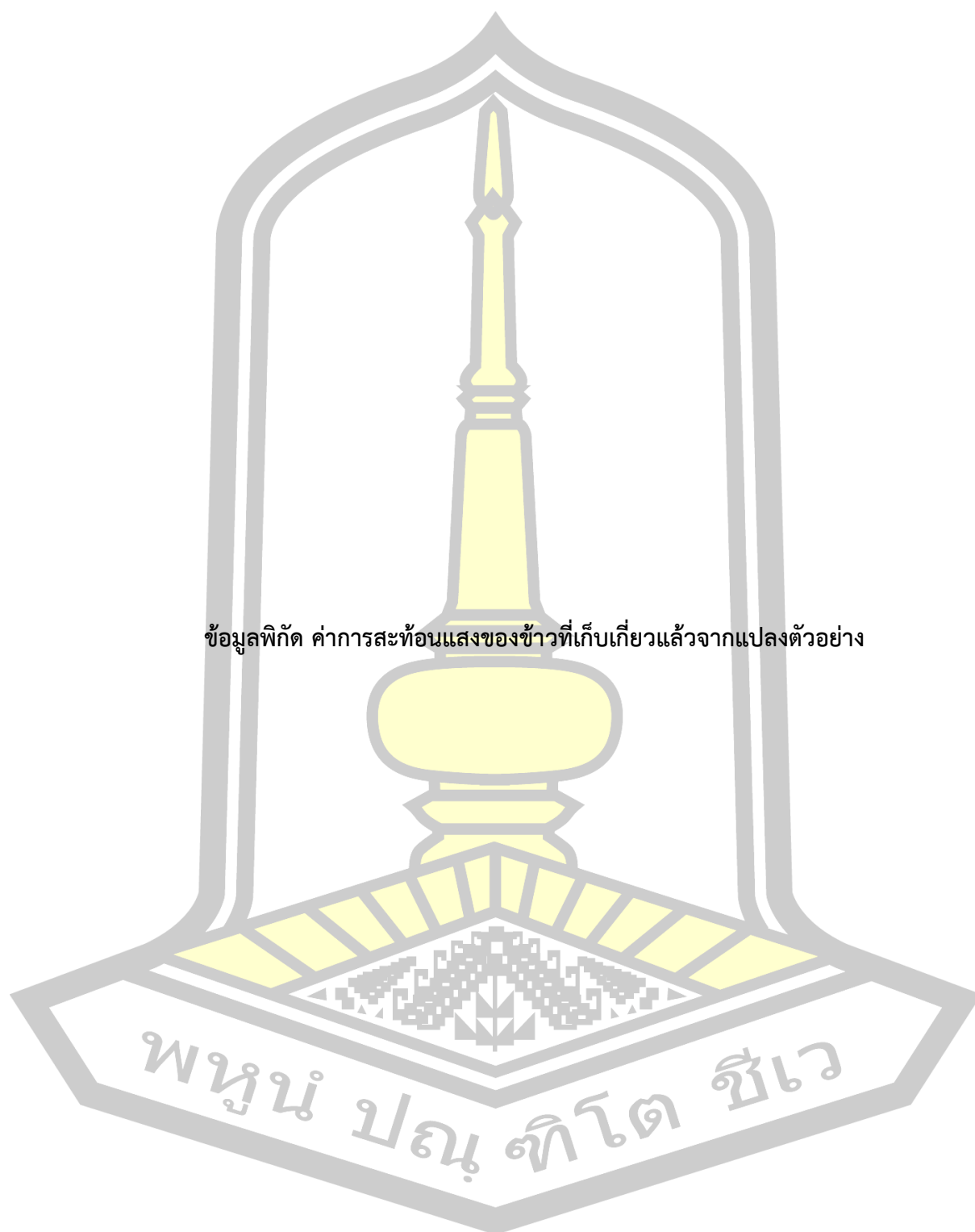
ตารางภาคผนวก 5 ค่าการสะท้อนแสงของข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยว เมื่อวันที่ 26/10/2561 (ต่อ)

Resolution 20 m											
26 ตุลาคม 2561 แปลงข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยว											
ID	Map X	Map Y	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8A	B11	B12
207	313510.2	1802277	491	978	809	1741	2584	2880	3100	2202	1289
208	312129.1	1802257	436	795	727	1411	2278	2573	2917	2305	1345
209	317553.5	1802257	477	951	720	1690	2628	2901	3213	2095	1185
210	312109	1802257	470	813	870	1549	2306	2622	2874	2652	1637
211	317593.5	1802237	454	866	712	1594	2589	2809	3191	2068	1170
212	317653.6	1802237	411	598	478	988	2290	2745	3140	2027	1132
213	313610.3	1802217	523	971	938	1743	2347	2536	2702	2126	1339
214	313450.1	1802217	841	1369	1481	1900	2324	2495	2356	1514	911
215	313029.8	1802117	608	1170	1021	2003	2760	2919	3166	2343	1519
216	313069.8	1802057	503	921	842	1640	2281	2526	2725	2082	1263
217	313009.8	1802057	759	1096	1437	1915	2117	2328	2651	3261	2214
218	313129.9	1802037	385	720	604	1233	2061	2374	2604	1781	1045
219	312949.7	1802017	754	1088	1423	1870	2092	2313	2604	2727	1883
220	313009.8	1802017	688	993	1249	1673	1889	2097	2365	2474	1701
221	313350.1	1802017	583	1026	984	1790	2337	2682	2875	2385	1581
222	312949.7	1801977	704	982	1276	1682	1923	2087	2352	2217	1474
223	312989.8	1801977	583	988	965	1675	2454	2749	3092	2166	1355
224	313330	1801977	555	980	906	1718	2534	2678	2956	2422	1649
225	312609.4	1801977	582	1069	1044	1896	2470	2641	2874	2422	1502
226	312549.4	1801957	624	1148	1184	2025	2446	2677	2869	2235	1442
227	312529.4	1801917	703	1081	1446	1841	1988	2116	2150	1662	1157
228	312609.4	1801917	559	1113	998	1926	2556	2822	3081	2372	1422
229	313049.8	1801917	630	1089	1090	1800	2402	2648	2895	2291	1444

ตารางภาคผนวก 5 ค่าการสะท้อนแสงของข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยว เมื่อวันที่ 26/10/2561 (ต่อ)

Resolution 20 m											
26 ตุลาคม 2561 แปลงข้าวที่พร้อมเก็บเกี่ยว											
ID	Map X	Map Y	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8A	B11	B12
230	312589.4	1801857	565	1022	998	1852	2399	2661	2900	2351	1420





ข้อมูลพิกัด ค่าการสะท้อนแสงของข้าวที่เก็บเกี่ยวแล้วจากแปลงตัวอย่าง

ตารางภาคผนวก 6 ค่าการสะท้อนแสงของข้าวที่เก็บเกี่ยวแล้ว เมื่อวันที่ 31/10/2561

Resolution 20 m											
31 ตุลาคม 2561 แปลงข้าวที่เก็บเกี่ยวแล้ว											
ID	Map X	Map Y	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8A	B11	B12
1	311048.2	1807121	843	1070	1338	1695	2109	2352	2569	2723	1883
2	311028.1	1807041	824	1129	1351	1866	2356	2630	2943	2732	1810
3	311168.3	1807041	860	1145	1397	1922	2287	2538	2908	2546	1672
4	310988.1	1807041	773	1063	1216	1787	2280	2530	2848	2730	1796
5	311088.2	1807021	739	1050	1109	1743	2409	2673	2942	2678	1705
6	310988.1	1806941	777	1043	1248	1636	2014	2236	2498	2671	1825
7	311028.1	1806921	742	989	1180	1619	1968	2176	2445	2462	1678
8	310968.1	1806901	760	982	1147	1499	2014	2243	2463	2752	1906
9	311088.2	1806901	718	960	1064	1493	1904	2136	2409	1997	1300
10	311028.1	1806881	751	959	1136	1535	1908	2112	2326	2323	1613
11	311088.2	1806861	680	850	960	1291	1579	1754	1905	1913	1345
12	311688.7	1806641	895	1178	1481	1878	2489	2764	3111	3318	2206
13	311688.7	1806540	648	923	829	1459	2348	2689	2946	2201	1334
14	311688.7	1806480	614	935	743	1439	2623	2966	3185	2159	1267
15	311768.8	1806460	863	1103	1344	1747	2187	2498	2694	2975	2021
16	314931.3	1806420	677	866	1012	1349	1785	1976	2117	1981	1340
17	311748.7	1806400	948	1236	1568	1986	2301	2583	2873	3598	2639
18	311768.8	1806360	956	1264	1616	1948	2316	2632	2918	3162	2223
19	311748.7	1806320	749	1246	1030	1910	3171	3530	3843	2461	1500
20	314891.3	1806320	716	892	1070	1359	1699	1943	2214	2194	1487
21	311728.7	1806320	774	1260	1074	1993	3183	3476	3774	2627	1619
22	313910.5	1806280	851	1125	1411	1823	2252	2574	2837	2851	1892

ตารางภาคผนวก 6 ค่าการสะท้อนแสงของข้าวที่เก็บเกี่ยวแล้ว เมื่อวันที่ 31/10/2561 (ต่อ)

Resolution 20 m											
31 ตุลาคม 2561 แปลงข้าวที่เก็บเกี่ยวแล้ว											
ID	Map X	Map Y	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8A	B11	B12
23	313870.5	1806260	802	1053	1366	1709	1974	2229	2524	2798	1946
24	314851.3	1806260	727	875	1074	1328	1642	1799	2048	2168	1536
25	313850.5	1806260	842	1104	1474	1808	2148	2357	2616	3030	2097
26	314771.2	1806240	989	1430	1724	2079	2318	2558	2638	2157	1608
27	314891.3	1806240	1029	1129	1271	1600	2244	2505	2610	2831	2312
28	314190.7	1806240	961	1198	1284	1513	1925	2173	2227	2506	1995
29	314290.8	1806200	720	980	1063	1458	1956	2208	2437	2211	1582
30	314851.3	1806200	745	918	1005	1353	1775	1964	2114	2033	1410
31	314871.3	1806200	737	932	940	1354	1829	2050	2265	2039	1443
32	314971.4	1806200	853	1075	1272	1642	2001	2225	2434	2950	2049
33	314991.4	1806200	788	1013	1100	1553	2178	2430	2642	2737	1953
34	315431.8	1806200	606	848	718	1273	2115	2348	2578	1746	1081
35	315451.8	1806200	595	852	664	1305	2157	2513	2745	1738	1018
36	315551.9	1806200	689	1111	808	1717	3201	3604	3888	2185	1286
37	314390.9	1806180	771	970	989	1400	2104	2390	2548	2192	1516
38	314430.9	1806180	757	946	953	1402	1981	2209	2416	2185	1499
39	315491.8	1806180	722	1135	894	1780	3008	3483	3703	2146	1274
40	314370.9	1806180	770	948	960	1365	2207	2439	2455	2121	1439
41	314350.9	1806120	742	945	1094	1513	1796	1971	2172	1894	1302
42	314771.2	1806120	715	961	977	1507	2229	2541	2776	2395	1537
43	314290.8	1806120	920	1174	1526	1977	2444	2725	3089	3595	2508
44	314190.7	1806100	985	1351	1657	2197	2621	2864	3210	3667	2527
45	314390.9	1806100	752	943	1096	1542	1970	2107	2337	2442	1609

ตารางภาคผนวก 6 ค่าการสะท้อนแสงของข้าวที่เก็บเกี่ยวแล้ว เมื่อวันที่ 31/10/2561 (ต่อ)

Resolution 20 m											
31 ตุลาคม 2561 แปลงข้าวที่เก็บเกี่ยวแล้ว											
ID	Map X	Map Y	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8A	B11	B12
46	315311.7	1806100	673	822	997	1277	1484	1646	1740	1493	1051
47	315351.7	1806100	742	970	1158	1504	1801	2010	2192	2075	1452
48	315471.8	1806100	716	966	1020	1527	2230	2518	2737	2084	1371
49	315511.8	1806100	635	867	778	1362	2184	2486	2732	1764	1048
50	315391.7	1806080	807	1115	1245	1831	2384	2695	2978	2453	1628
51	315311.7	1806080	666	816	963	1255	1491	1653	1776	1555	1033
52	315591.9	1806060	699	904	1088	1422	1677	1904	2004	1783	1220
53	316152.4	1806060	833	1044	1133	1535	2124	2413	2596	2647	1912
54	315351.7	1806060	676	831	1018	1332	1673	1860	1961	1891	1273
55	315371.7	1806040	653	903	864	1383	2108	2423	2628	2074	1331
56	315591.9	1806040	677	860	1016	1345	1539	1734	1848	1460	989
57	315331.7	1806040	657	815	1002	1244	1436	1600	1652	1546	1038
58	314931.3	1806020	654	805	951	1224	1451	1607	1721	1483	1023
59	315351.7	1806020	654	809	969	1277	1535	1736	1956	1694	1119
60	316112.3	1806000	840	1087	1331	1733	2265	2535	2896	3311	2277
61	316092.3	1806000	882	1136	1429	1797	2206	2399	2717	3303	2289
62	316052.3	1805980	868	1134	1449	1867	2198	2395	2714	3616	2503
63	316332.5	1805960	710	913	1036	1557	2104	2415	2741	3220	2158
64	314951.4	1805960	699	847	1042	1323	1465	1624	1764	1634	1143
65	310928.1	1805920	742	1018	1155	1636	2367	2649	2894	2868	1991
66	314971.4	1805920	684	848	1069	1371	1464	1671	1809	1706	1216
67	313670.3	1805880	789	1199	1190	1663	2410	2684	2804	2014	1280
68	314991.4	1805860	670	836	1033	1323	1498	1660	1774	1657	1158

ตารางภาคผนวก 6 ค่าการสะท้อนแสงของข้าวที่เก็บเกี่ยวแล้ว เมื่อวันที่ 31/10/2561 (ต่อ)

Resolution 20 m											
31 ตุลาคม 2561 แปลงข้าวที่เก็บเกี่ยวแล้ว											
ID	Map X	Map Y	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8A	B11	B12
69	316512.6	1805840	656	1012	822	1553	2630	3005	3224	2152	1217
70	316452.6	1805840	841	1135	1434	1873	2254	2466	2779	3596	2544
71	315031.4	1805780	669	838	1010	1314	1533	1680	1786	1653	1148
72	311148.2	1805780	532	706	668	1299	2408	2888	3180	2586	1602
73	310988.1	1805760	1080	1490	1946	2465	2865	3182	3556	4117	2781
74	311008.1	1805760	1165	1539	2027	2581	2865	3102	3533	4397	3023
75	314931.3	1805760	657	840	1018	1314	1520	1689	1808	1537	1088
76	311008.1	1805720	1133	1529	2003	2597	2894	3131	3540	4387	3046
77	311188.3	1805680	846	1123	1398	1859	2224	2507	2781	3450	2357
78	311348.4	1805660	649	916	974	1567	2330	2594	2971	2949	1894
79	311288.4	1805660	914	1243	1572	2060	2487	2869	3173	3681	2480
80	311468.5	1805580	808	1096	1297	1802	2284	2603	2839	2767	1804
81	311288.4	1805580	957	1297	1583	2180	2606	2963	3336	4006	2709
82	311228.3	1805560	689	889	1068	1404	1653	1896	2113	2145	1537
83	311188.3	1805540	879	1175	1572	1945	2293	2606	2858	3717	2601
84	311288.4	1805520	979	1289	1597	2133	2550	2846	3242	3860	2603
85	311188.3	1805520	800	1035	1351	1720	1990	2211	2473	3151	2150
86	311788.8	1805480	904	1205	1565	1836	2328	2616	2919	3092	2104
87	310667.9	1805480	576	776	769	1236	2106	2441	2739	2354	1475
88	312589.4	1805239	618	772	904	1180	1394	1525	1742	1450	975
89	312669.5	1805199	620	957	741	1461	2485	2951	2967	1926	1117
90	312849.6	1805199	679	962	969	1572	2448	2724	3011	2464	1502
91	312589.4	1805199	651	804	985	1258	1466	1632	1733	1617	1127



ตารางภาคผนวก 6 ค่าการสะท้อนแสงของข้าวที่เก็บเกี่ยวแล้ว เมื่อวันที่ 31/10/2561 (ต่อ)

Resolution 20 m											
31 ตุลาคม 2561 แปลงข้าวที่เก็บเกี่ยวแล้ว											
ID	Map X	Map Y	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8A	B11	B12
92	312629.5	1805159	678	854	989	1353	1676	1833	2059	1738	1201
93	312529.4	1805079	627	777	886	1202	1390	1600	1717	1361	921
94	319014.7	1804999	602	933	769	1463	2574	2956	3295	2261	1384
95	319335	1804979	665	875	993	1327	1732	1910	2056	1765	1236
96	319375	1804979	684	900	1097	1365	1598	1728	1825	1707	1170
97	319415	1804959	671	1035	941	1611	2751	3073	3194	2222	1448
98	319595.2	1804919	559	883	584	1308	2615	3073	3190	1852	1049
99	313550.2	1804739	661	801	916	1162	1249	1243	1632	1066	758
100	314090.7	1804679	847	1092	1349	1751	2044	2195	2347	2305	1749
101	314050.6	1804639	768	998	1221	1626	1862	2117	2262	2026	1410
102	313510.2	1804619	670	982	936	1592	2403	2723	2950	1760	1066
103	314090.7	1804619	712	866	1055	1376	1543	1671	1870	1686	1270
104	314170.7	1804599	756	938	1137	1465	1630	1783	1921	1861	1303
105	314110.7	1804579	708	876	1068	1389	1547	1738	1908	2085	1589
106	314150.7	1804519	830	1074	1297	1646	2038	2288	2292	2469	1807
107	314110.7	1804499	767	928	1185	1449	1648	1773	1746	1484	1056
108	320195.7	1804479	574	906	625	1433	2815	3264	3491	1996	1096
109	313390.1	1804459	485	564	581	744	958	1072	1206	833	650
110	313430.1	1804439	675	831	1012	1264	1467	1615	1931	1568	1084
111	314170.7	1804419	772	1121	1055	1749	2479	2752	3107	2238	1562
112	313410.1	1804399	644	845	1058	1343	1708	1889	1879	1529	976
113	313410.1	1804379	638	857	979	1416	1923	2171	2247	1816	1200
114	314110.7	1804359	747	905	1159	1401	1516	1659	1867	1652	1171

ตารางภาคผนวก 6 ค่าการสะท้อนแสงของข้าวที่เก็บเกี่ยวแล้ว เมื่อวันที่ 31/10/2561 (ต่อ)

Resolution 20 m											
31 ตุลาคม 2561 แปลงข้าวที่เก็บเกี่ยวแล้ว											
ID	Map X	Map Y	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8A	B11	B12
115	314250.8	1804339	798	1041	1245	1623	2045	2336	2474	2351	1619
116	314130.7	1804339	703	981	949	1523	2339	2706	2678	1833	1132
117	314190.7	1804319	697	825	996	1220	1448	1575	1673	1538	1081
118	314230.8	1804239	799	983	1242	1526	1771	1945	2117	2045	1452
119	313310	1804179	644	918	913	1556	2122	2388	2714	2113	1337
120	313370.1	1804159	789	1064	1189	1599	2040	2274	2422	2049	1350
121	314250.8	1804159	681	768	960	1232	1365	1585	1623	1222	859
122	313330	1804159	667	944	985	1545	2141	2414	2633	2258	1461
123	314350.9	1804139	823	1068	1374	1680	1959	2203	2204	1808	1266
124	313410.1	1804139	764	1070	1124	1664	2328	2608	2862	2237	1504
125	314350.9	1804058	749	1001	1059	1613	2163	2426	2780	1667	1115
126	314290.8	1804038	662	785	949	1170	1289	1444	1561	1133	811
127	313230	1803898	613	743	855	1142	1434	1612	1717	1411	938
128	313270	1803878	610	751	878	1171	1437	1578	1807	1441	972
129	314350.9	1803858	706	881	1072	1381	1572	1746	1779	1467	1058
130	313189.9	1803838	629	764	893	1186	1335	1534	1603	1163	783
131	313250	1803818	595	707	808	1099	1375	1530	1610	1212	818
132	314390.9	1803778	700	911	911	1342	2071	2308	2613	1882	1317
133	314471	1803758	690	840	990	1276	1504	1722	1773	1322	863
134	313149.9	1803738	603	715	828	1121	1257	1476	1570	971	645
135	313029.8	1803718	639	819	874	1205	1526	1686	1886	1158	746
136	314471	1803698	711	875	1049	1355	1563	1784	2007	1586	1050
137	314410.9	1803698	738	1133	937	1754	2781	3100	3342	2223	1489

ตารางภาคผนวก 6 ค่าการสะท้อนแสงของข้าวที่เก็บเกี่ยวแล้ว เมื่อวันที่ 31/10/2561 (ต่อ)

Resolution 20 m											
31 ตุลาคม 2561 แปลงข้าวที่เก็บเกี่ยวแล้ว											
ID	Map X	Map Y	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8A	B11	B12
138	313069.8	1803678	583	788	794	1243	1992	2342	2303	1526	962
139	313089.8	1803618	600	747	791	1100	1409	1514	1692	987	647
140	313109.9	1803618	595	709	813	1072	1242	1428	1418	836	565
141	314451	1803618	894	1124	1295	1625	2064	2259	2349	2204	1611
142	314491	1803618	679	864	916	1275	1831	2088	2226	1953	1246
143	314471	1803518	670	919	800	1354	2414	2749	2919	2200	1507
144	313049.8	1803398	768	1044	1148	1662	2342	2635	2952	2592	1769
145	314531	1803358	1104	1451	1808	2276	2814	3091	3401	3765	2758
146	314491	1803338	822	1044	1268	1646	2009	2298	2505	2492	1672
147	313029.8	1803258	781	1066	1220	1729	2210	2457	2786	3028	1977
148	315251.6	1803178	782	1069	1202	1698	2030	2275	2460	1778	1213
149	315351.7	1803138	771	1040	1202	1636	2037	2282	2494	1773	1185
150	315431.8	1803118	691	1030	949	1701	2486	2819	3017	2046	1229
151	314531	1803118	682	824	803	1132	1785	2031	2181	1444	905
152	314611.1	1803078	628	905	667	1348	2445	2834	2978	1765	984
153	312989.8	1803058	639	877	952	1469	2136	2546	2698	2439	1543
154	314410.9	1803038	740	908	1040	1328	1742	1877	2100	1576	1053
155	314230.8	1803038	934	1207	1375	1788	1895	2129	2152	1372	924
156	314571.1	1803018	655	983	697	1389	2576	3016	3203	1817	1038
157	314290.8	1802998	738	926	963	1424	1755	1932	2126	1627	1091
158	314390.9	1802998	763	943	1020	1358	1977	2090	2330	1798	1191
159	312969.7	1802998	760	1025	1220	1584	1927	2133	2401	2482	1731
160	314230.8	1802978	842	1102	1197	1693	2085	2241	2407	1523	1032

ตารางภาคผนวก 6 ค่าการสะท้อนแสงของข้าวที่เก็บเกี่ยวแล้ว เมื่อวันที่ 31/10/2561 (ต่อ)

Resolution 20 m											
31 ตุลาคม 2561 แปลงข้าวที่เก็บเกี่ยวแล้ว											
ID	Map X	Map Y	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8A	B11	B12
161	314491	1802978	738	951	1020	1483	1840	2023	2201	1664	1109
162	314130.7	1802958	871	1115	1278	1677	2011	2153	2397	1768	1195
163	314511	1802958	825	1071	1271	1665	1776	1950	2073	1565	1078
164	312969.7	1802958	840	1158	1356	1775	2420	2747	3045	3112	2239
165	314190.7	1802938	864	1133	1266	1789	2137	2392	2569	1849	1244
166	314350.9	1802938	716	1051	814	1551	2912	3248	3531	2008	1165
167	314451	1802938	703	974	1002	1515	1941	2131	2287	1688	1072
168	314531	1802938	670	947	739	1403	2437	2774	2928	1705	1008
169	314110.7	1802918	764	915	1040	1350	1536	1710	1775	1341	923
170	314170.7	1802877	747	961	1113	1504	1785	2012	2053	1391	915
171	314090.7	1802857	753	985	1069	1459	1817	2119	2090	1270	828
172	314190.7	1802817	756	949	1001	1330	1885	2084	2257	1683	1154
173	314270.8	1802797	628	783	897	1206	1447	1618	1761	1170	772
174	314030.6	1802797	704	799	872	1131	1352	1461	1663	1082	744
175	314110.7	1802777	720	1139	940	1615	2638	2961	3187	1826	1082
176	314230.8	1802757	657	871	873	1388	2066	2331	2493	1856	1178
177	314050.6	1802737	635	774	801	1121	1444	1645	1775	1199	785
178	313350.1	1802737	643	828	833	1270	1921	2254	2447	1710	1041
179	313890.5	1802717	636	974	796	1470	2506	2722	2919	1935	1168
180	314170.7	1802697	644	964	725	1508	2789	3210	3400	1919	1070
181	313310	1802697	685	990	958	1632	2352	2717	2878	2207	1475
182	313370.1	1802677	681	865	1025	1314	1424	1546	1622	1328	910
183	314130.7	1802657	666	943	914	1519	2198	2392	2591	1815	1109

ตารางภาคผนวก 6 ค่าการสะท้อนแสงของข้าวที่เก็บเกี่ยวแล้ว เมื่อวันที่ 31/10/2561 (ต่อ)

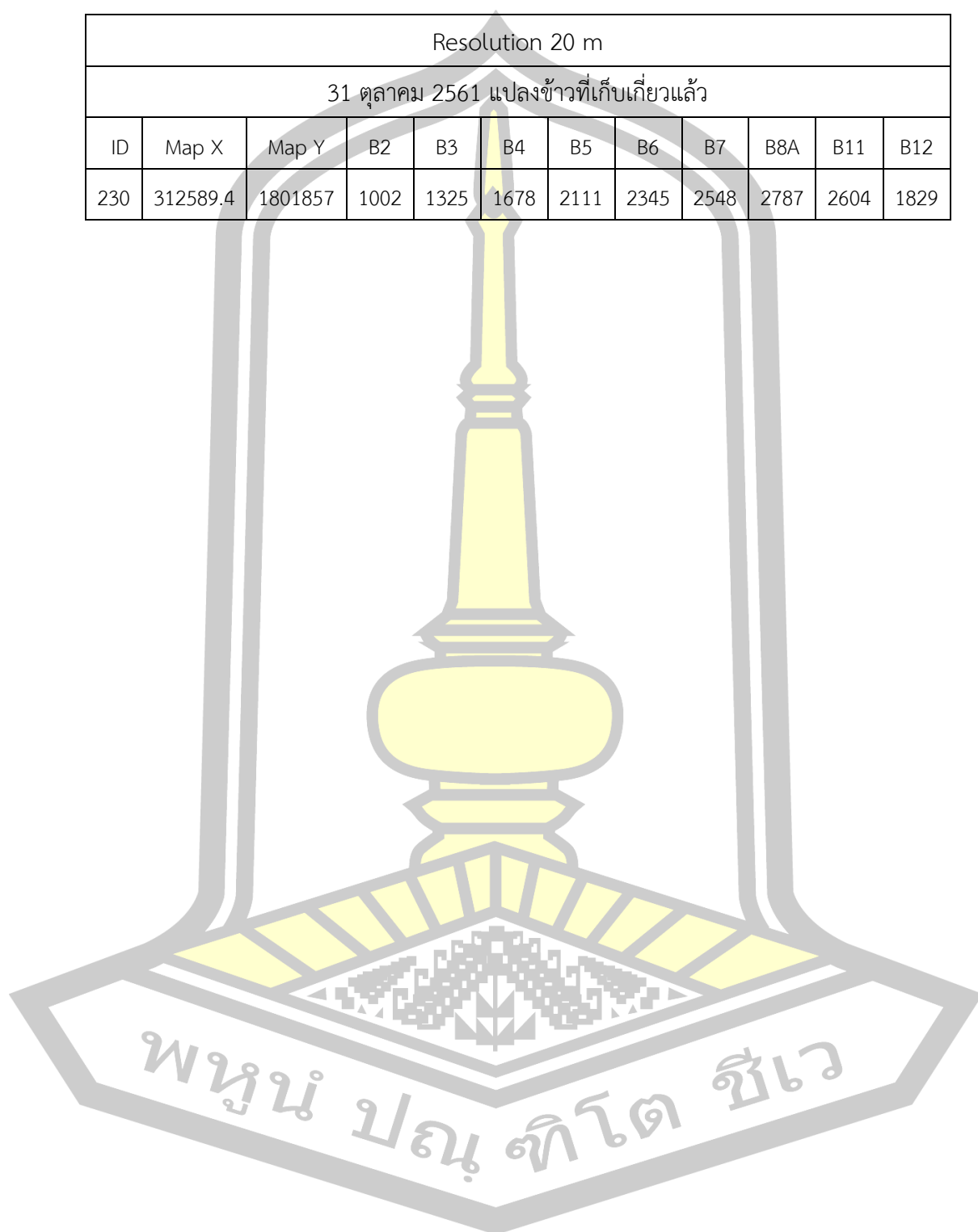
Resolution 20 m											
31 ตุลาคม 2561 แปลงข้าวที่เก็บเกี่ยวแล้ว											
ID	Map X	Map Y	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8A	B11	B12
184	314070.6	1802637	776	1021	1142	1567	1899	2079	2246	1722	1147
185	313350.1	1802517	688	852	971	1293	1542	1644	1845	1660	1133
186	313810.4	1802497	758	928	1048	1416	1847	2031	2224	1868	1275
187	316752.8	1802477	793	1002	1263	1659	1952	2189	2321	1974	1315
188	313290	1802477	892	1208	1535	1948	2352	2638	2807	3118	2262
189	314451	1802457	695	980	907	1505	2522	2858	3132	2890	1866
190	316832.9	1802457	717	1003	1028	1553	2170	2476	2497	2037	1234
191	316872.9	1802457	608	875	710	1394	2452	2900	3107	2260	1302
192	316792.9	1802437	506	704	529	996	2126	2421	2699	1627	927
193	313290	1802437	1047	1404	1816	2264	2543	2744	3029	3382	2377
194	314491	1802417	728	968	1202	1613	2112	2253	2416	2568	1688
195	313390.1	1802397	634	884	779	1365	2105	2384	2563	1717	1038
196	313109.9	1802377	762	979	1193	1543	1909	2095	2381	1964	1376
197	313710.3	1802377	788	975	1075	1488	2046	2413	2428	2137	1466
198	314451	1802357	716	915	1147	1442	1775	1910	2057	2102	1446
199	313250	1802357	746	954	1180	1494	1788	2078	2114	1936	1292
200	313650.3	1802337	828	1006	1080	1391	1877	2102	2192	1784	1284
201	314491	1802337	691	932	978	1478	2044	2435	2577	2169	1349
202	313550.2	1802337	920	1155	1435	1791	2025	2194	2394	2143	1485
203	312089	1802317	867	1197	1539	1976	2387	2558	2798	3417	2609
204	313370.1	1802317	650	1020	767	1527	2803	3261	3447	2027	1166
205	314430.9	1802297	690	889	1082	1448	1791	1970	2328	2283	1650
206	313610.3	1802297	842	1080	1229	1569	1910	2059	2184	1710	1206

ตารางภาคผนวก 6 ค่าการสะท้อนแสงของข้าวที่เก็บเกี่ยวแล้ว เมื่อวันที่ 31/10/2561 (ต่อ)

Resolution 20 m											
31 ตุลาคม 2561 แปลงข้าวที่เก็บเกี่ยวแล้ว											
ID	Map X	Map Y	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8A	B11	B12
207	313510.2	1802277	869	1110	1361	1803	2072	2217	2490	2334	1600
208	312129.1	1802257	770	1056	1084	1690	2423	2774	3126	2868	1830
209	317553.5	1802257	678	999	924	1608	2363	2661	2893	2206	1338
210	312109	1802257	831	1129	1265	1890	2548	2820	3097	3277	2321
211	317593.5	1802237	666	982	937	1611	2345	2685	2902	2215	1327
212	317653.6	1802237	619	729	609	1074	2271	2800	3003	1965	1183
213	313610.3	1802217	760	1032	1176	1613	1937	2153	2294	1885	1236
214	313450.1	1802217	851	1255	1330	1870	2412	2751	2808	1918	1173
215	313029.8	1802117	823	1083	1414	1752	1989	2235	2401	2801	2007
216	313069.8	1802057	806	1061	1264	1688	2039	2287	2552	2283	1572
217	313009.8	1802057	868	1118	1468	1754	1994	2263	2546	3025	2147
218	313129.9	1802037	632	907	825	1420	2167	2401	2605	1895	1147
219	312949.7	1802017	903	1181	1565	1862	2109	2352	2580	3260	2207
220	313009.8	1802017	806	1074	1390	1705	2017	2215	2464	3051	2211
221	313350.1	1802017	793	1076	1274	1683	2213	2247	2432	2456	1870
222	312949.7	1801977	813	998	1254	1553	1794	1980	2139	2286	1553
223	312989.8	1801977	791	1030	1210	1659	2210	2388	2565	2377	1610
224	313330	1801977	802	1060	1215	1679	2046	2381	2601	2773	1800
225	312609.4	1801977	935	1208	1536	1936	2148	2332	2514	2416	1711
226	312549.4	1801957	1007	1295	1635	2010	2260	2441	2514	2210	1531
227	312529.4	1801917	813	1089	1364	1671	1835	2002	1989	1776	1163
228	312609.4	1801917	925	1218	1522	1974	2112	2316	2510	2215	1537
229	313049.8	1801917	794	1019	1206	1649	2021	2243	2444	2050	1332

ตารางภาคผนวก 6 ค่าการสะท้อนแสงของข้าวที่เก็บเกี่ยวแล้ว เมื่อวันที่ 31/10/2561 (ต่อ)

Resolution 20 m											
31 ตุลาคม 2561 แปลงข้าวที่เก็บเกี่ยวแล้ว											
ID	Map X	Map Y	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8A	B11	B12
230	312589.4	1801857	1002	1325	1678	2111	2345	2548	2787	2604	1829



## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	นายอัครพล ไชยนา
วันเกิด	วันที่ 1 สิงหาคม พ.ศ. 2536
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	
ประวัติการศึกษา	พ.ศ.2555 มัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนประจักษ์ศิลปาคาร ตำบลหมากแข้ง อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี พ.ศ.2557 ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขาสำรวจ โรงเรียนแผนที่ กรมแผนที่ทหาร กรุงเทพฯ พ.ศ.2561 ปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วศ.บ.) สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พ.ศ.2563 ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วศ.ม.) สาขาวิชาวิศวกรรม โยธา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

พูนุ่ ปณุ่ ทิโต ชีเว