การประยุกต์ใช้ ยูเอวี ในการสำรวจเพื่อการจำแนกสายพันธุ์ทุเรียนและติดตามการเกิดโรคทางใบในทุเรียน พื้นที่ศึกษา สวนทุเรียน ในจังหวัดจันทบุรี

The Application of UAV in the Survey for Classification Varieties of Durian and Monitoring Foliar Diseases in Durian: Study Area : Durian Orchard in Chanthaburi Province

วิระ ศรีมาลา
คัมภีร์ ธีระเวช
วีระศักดิ์ ปรึกษา
ทบทอง ชั้นเจริญ

โครงการวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจาก
งบประมาณแผ่นดิน มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
ประจำปีงบประมาณ 2558

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

การประยุกต์ใช้ ยูเอวี ในการสำรวจเพื่อการจำแนกสายพันธุ์ทุเรียนและติดตามการเกิดโรคทางใบในทุเรียน พื้นที่ศึกษา สวนทุเรียน ในจังหวัดจันทบุรี

The Application of UAV in the Survey for Classification Varieties of Durian and Monitoring Foliar Diseases in Durian: Study Area : Durian Orchard in Chanthaburi Province

วิระ ศรีมาลา
คัมภีร์ ธีระเวช
วีระศักดิ์ ปรึกษา
ทบทอง ชั้นเจริญ

โครงการวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจาก
งบประมาณแผ่นดิน มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
ประจำปีงบประมาณ 2558

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ชื่องานวิจัย : การประยุกต์ใช้ ยูเอวี ในการสำรวจเพื่อการจำแนกสายพันธุ์ทุเรียนและติดตามการเกิดโรคทางใบในทุเรียน พื้นที่ศึกษา สวนทุเรียนในจังหวัดจันทบุรี

ผู้วิจัย : วิระ ศรีมาลา,คัมภีร์ ธีระเวช,วีระศักดิ์ ปรึกษา,ทบทอง ชั้นเจริญ

หน่วยงาน : สาขาวิชาภูมิสารสนเทศ คณะวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ปีงบประมาณ : 2558

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์หลักของงานวิจัยนี้ คือการจัดทำข้อมูลแผนที่แสดงสายพันธุ์ทุเรียนโดยใช้เทคนิคการจำแนกเชิงวัตถุ และการติดตามการเกิดโรคทางใบในสวนทุเรียนจากข้อมูลภาพถ่ายจากยูเอวี โดยแบ่งการศึกษาเป็นสองส่วน ส่วนแรกเป็นการศึกษาลักษณะการเกิดโรคทางใบในของทุเรียนแต่ละสายพันธุ์ และประเมินความเป็นไปได้ในการติดตามการเกิดโรคด้วยข้อมูลจากยูเอวี ผลการศึกษา พบว่า โรคจุดสนิมที่เกิดกับทุเรียนพื้นที่ระดับ 0- 2 ตารางเมตรจะสามารถติดตามการเกิดโรคได้บางส่วนและในส่วนที่สอง การใช้เทคนิคการจำแนกวัตถุด้วยข้อมูลจากยูเอวีสำหรับพื้นที่ปลูกทุเรียน ผลการศึกษา พบว่า การจำแนกเชิงวัตถุโดยการสนใจพื้นที่ปลูกทุเรียนเพียงอย่างเดียวจะสามารถจำแนกความถูกต้องที่ระดับ 95 % ในพื้นที่ที่ 1 และ ระดับ 83.3 % ในพื้นที่ที่ 2 ขณะที่ระดับความน่าเชื่อถือในรูปของ Kappa Index เท่ากับ 0.83 ทั้ง 2 พื้นที่

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

Research Title : The Application of UAVs in the Survey for Classification Varieties of Durian and Monitoring foliar Diseases in Durian: Study Area : Durian Orchard in Chanthaburi Province

Researchers : Wira Srimala , Kumpee Teeravech ,Weerasak Pruksa , Tobthong Chancharoen

Organization : Geoinformatics Program, Faculty of Computer Science and Information Technology, Rambhai Barni Rajabhat University

Year : 2015

Abstract

The overall objetives of this research are to the prepare map data for varieties durians using object-oriented classification and to moniton foliar diseases in durians from UAV. The study was divided into two parts : The first one was to study characteristics of the diseases in the durians varieties and to assess the possibility of monitoring the diseases with data from UAV. The results found that diseases caused rust spots on the durian area 0- 2 square meters will be able to track the disease to some extent. The second was using of object-oriented classification with UAV images for durian orchard area. The object-oriented classification can be classified as durian planting area at the accuracy level of 95% in the first area and 83.3% in the second area , and the level of reliability from two area in the form of the Kappa Index 0.83.

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณท่านอาจารย์ทุกท่านที่ประสิทธิประสาทวิชาความรู้ อันเป็นการส่งเสริมให้ผู้วิจัยได้มีความรู้ความก้าวหน้าทางการศึกษา ผู้บริหาร เพื่อนคณาจารย์ และบุคลากรขอและกองทุนวิจัยของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ที่ให้ความสะดวกและอนุเคราะห์เครื่องมือและงบประมาณที่ใช้ในการทำวิจัยในครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์และผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ได้ให้คำแนะนำเพื่อให้การวิจัยครั้งนี้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น

ท้ายนี้ผู้จัดทำใคร่ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา เพื่อนๆ พี่ๆ ซึ่งสนับสนุนในทุกๆ ด้าน เป็นแรงผลักดันและให้กำลังใจแก่ผู้จัดทำเสมอมา

วิระ ศรีมาลา

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
กิตติกรรมประกาศ	ง
สารบัญตาราง	ช
สารบัญภาพ	ซ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความสำคัญและที่มาความสำคัญ	1
1.2 ขอบเขตของโครงการวิจัย	1
1.3 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย	2
1.4 วิธีการดำเนินการวิจัยและสถานที่ทำการทดลอง / เก็บข้อมูล	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 การผลิตข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศจากยูเอวี	5
2.2 การจำแนกวัตถุภาพ (Object image classification)	6
2.3 วิธีการจำแนกเชิงวัตถุ (Object-oriented classification)	9
2.4 ข้อมูลทั่วไปของทุเรียน	10
2.5 การกำหนดระยะปลูก	13
2.6 การทบทวนวรรณกรรม/สารสนเทศ (information) ที่เกี่ยวข้อง	16
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย	
3.1 พื้นที่ศึกษา	18
3.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย	21
3.3 วิธีการวิจัย	21
บทที่ 4 ผลการวิจัย	
4.1 ผลการสำรวจและการเกิดโรคทางใบในทุเรียน	23
4.2 ผลการสำรวจเพื่อกำหนดพื้นที่ศึกษาและวางแผนสำหรับการบินสำรวจ ด้วย ยูเอวี	24
4.3 ผลการบินสำรวจ	27
4.4 ภาพถ่ายออร์โธ	28
4.5 ผลการสร้างข้อมูลวัตถุภาพ	29
4.6 ผลการสำรวจพื้นที่เพื่อกำหนดข้อมูลตัวอย่าง	30
4.7 ผลการจำแนกข้อมูลสายพันธ์ทุเรียนด้วยวิธีการจำแนกเชิงวัตถุจากภาพถ่ายจาก ยูเอวี	33
4.8 การตรวจสอบผลการจำแนกเชิงวัตถุ	35
4.9 การวิจารณ์ผลการวิจัย	37
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผลการวิจัย	39
5.2 ข้อเสนอแนะ	40

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี RAJABHAT UNIVERSITY

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	**หน้า**
บรรณานุกรม	41

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

1.1 แผนการดำเนินงาน 3
4.1 ผลการสร้างวัตถุภาพ 29
4.2 ผลการตรวจสอบการจำแนกเชิงวัตถุพื้นที่ที่ 1 36
4.3 ผลการตรวจสอบการจำแนกเชิงวัตถุพื้นที่ที่ 2 37

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

สารบัญภาพ

ภาพที่ **หน้า**

2.1 แผนภาพการจำแนกประเภทข้อมูลแบบลำดับขั้น 7
2.2 ขั้นตอนวิธีการจำแนกแบบจุดภาพข้างเคียงใกล้ที่สุด 8
2.3 แผนภาพการทำงานของโปรแกรมประมวลผลภาพ 9
2.4 ภาพแสดงลักษณะของต้นทุเรียน 10
2.5 ภาพแสดงลักษณะของใบทุเรียน 11
2.6 ภาพแสดงลักษณะของดอกทุเรียน 12
3.1 พื้นที่ศึกษา ต.ซึ้ง อ.ขลุง จ.จันทบุรี 18
3.2 ลักษณะของทุเรียน ในสวนผลไม้ ต.ซึ้ง อ.ขลุง จ.จันทบุรี 19
3.3 พื้นที่ศึกษา ต.สองพี่น้อง อ.ท่าใหม่ จ.จันทบุรี 20
3.4 ลักษณะของทุเรียน ในสวนผลไม้ ต.สองพี่น้อง อ.ท่าใหม่ จ.จันทบุรี 20
3.5 ขั้นตอนการวิจัย 21
3.6 การกำหนดพารามิเตอร์ 22
4.1 โรคจุดสนิม 24
4.2 พื้นที่ศึกษาที่ 1 ก 25
4.3 พื้นที่ศึกษาที่ 1 ข 25
4.4 ลักษณะของทุเรียนต้นสูงในสวนผลไม้ พื้นที่ที่ 1 26
4.5 พื้นที่ศึกษาที่ 2 26
4.6 ตัวอย่างต้นทุเรียนในพื้นที่ที่ 2 27
4.7 ภาพถ่ายยูเอวีพื้นที่ที่ 1 27
4.8 ภาพถ่ายยูเอวีพื้นที่ที่ 2 28
4.9 ผลจากการบินสำรวจถ่ายภาพจากภาพถ่ายยูเอวีพื้นที่ที่ 1 28
4.10 ผลจากการบินสำรวจถ่ายภาพจากภาพถ่ายยูเอวีพื้นที่ที่ 2 29
4.11 แสดงขนาดวัตถุในพื้นที่ศึกษา 30
4.12 ทุเรียนหมอนทอง 31
4.13 ทุเรียนพันธุ์พื้นเมือง 31
4.14 ต้นทุเรียนในพื้นที่ที่ 2ก 32
4.15 ต้นทุเรียนในพื้นที่ที่ 2ข 32
4.16 ที่โล่งในพื้นที่ที่ 2ค 33
4.17 ผลการจำแนกพื้นที่ปลูกทุเรียนพื้นที่ที่ 1 33
4.18 ผลการจำแนกข้อมูลต้นทุเรียนในพื้นที่ที่ 2 34

สถาบันวิทยบริการ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

เนื่องจากภาคตะวันออกมีพื้นที่ทางด้านการเกษตรที่มีศักยภาพที่สามารถสร้างรายได้ให้กับประชากรในพื้นที่มาอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะอย่างยิ่งพื้นที่เกษตรสำหรับการปลูกพืชสวนในจังหวัดจันทบุรี และพืชสวนที่สำคัญและทำรายได้ให้เกษตรกรชาวสวนในระดับสูง นั้นคือ ทุเรียนเป็นที่ทราบกันดีว่าทุเรียนที่ปลูกนั้นมีมากมาย หลายสายพันธุ์ และแต่ละสายพันธุ์ก็มีราคามูลค่าทางการตลาดที่แตกต่างกัน รวมทั้งต้องการการดูแลรักษาที่แตกต่างกันอีกด้วย ดังนั้นการทราบข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับพื้นที่ปลูกทุเรียนแต่ละสายพันธุ์ที่ชัดเจนโดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่สวนขนาดใหญ่ รวมทั้งมีข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศไว้สำหรับติดตามการเปลี่ยนแปลงด้านการเกิดโรคต่าง ๆ ทางใบ ของสวนทุเรียนที่สม่ำเสมอ ย่อมช่วยให้การบริหารจัดการดูแลควบคุมการผลิตในส่วนของเกษตรกรเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นและในส่วนของภาครัฐโดยเฉพาะหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจะมีข้อมูลพื้นที่ปลูกทุเรียนที่ชัดเจนในแต่ละสายพันธุ์ก็จะช่วยทำให้สามารถวางแผนรับมือด้านการประกันราคาให้เป็นธรรมกับเกษตรกรได้ชัดเจนและถูกต้องมากยิ่งขึ้น

เทคโนโลยีใหม่ที่สามารถประยุกต์ใช้ในการบันทึกการเปลี่ยนแปลงในสวนทุเรียนพร้อมทั้งจัดเก็บเป็นฐานข้อมูล ได้เป็นอย่างดี คือ การสำรวจด้วยภาพถ่ายจาก ยูเอวี เพื่อจำแนกสายพันธุ์ทุเรียนและติดตามการเปลี่ยนแปลงและการเจริญเติบโต แล้วก็นำเอาเทคโนโลยีของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่ใช้ระบบคอมพิวเตอร์ เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) ที่เกี่ยวกับทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมอย่างมีประสิทธิภาพ โดยข้อมูลลักษณะต่างๆในพื้นที่ ที่ทำการศึกษาจะถูกนำมาจัดให้อยู่ในรูปแบบความสัมพันธ์ที่เชื่อมโยงกัน ทำให้การเก็บข้อมูลในสวนทุเรียน เพื่อจำแนกสายพันธุ์และติดตามการเกิดโรคทางใบ ทำได้ง่ายสะดวกและรวดเร็ว ด้วยยูเอวี

ดังนั้นการวิจัยครั้งนี้จึงนำเอาเทคโนโลยีดังกล่าวมาประยุกต์ใช้กับสวนทุเรียนในเขตพื้นที่ในจังหวัดจันทบุรี เพื่อให้เป็นแนวทางสำหรับการปรับใช้งานจริงและเป็นการถ่ายทอดความรู้และเทคโนโลยีสมัยใหม่ให้กับเกษตรกรไปในตัวผ่านในช่องด้านของ การเป็นผู้ช่วยนักวิจัย ผู้ใช้งานข้อมูลและเจ้าของพื้นที่ในการบินสำรวจด้วย ยูเอวี

1.2 ขอบเขตของโครงการวิจัย

เป็นการวิจัยเพื่อจำแนกพื้นที่ปลูกทุเรียนตามสายพันธุ์และตรวจสอบการเกิดโรคเพื่อจัดทำเป็นข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยขอบเขตการวิจัยแบ่งได้เป็น 2 ประเภทดังนี้

1.2.1 ขอบเขตพื้นที่ศึกษา

สวนทุเรียนใน จังหวัดจันทบุรี โดยเลือกสวน 2 พื้นที่ ที่มีสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน

1.2.2 ขอบเขตของด้านการวิจัย

1) เป็นการวิจัยเพื่อจำแนกพื้นที่ปลูกทุเรียนตามสายพันธุ์และลักษณะการเกิดโรคเพื่อจัดทำเป็นข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์โดยใช้ข้อมูลภาพถ่ายจากยูเอวีเท่านั้น

1.3 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1.3.1 เพื่อจัดทำข้อมูลแผนที่พื้นที่ปลูกทุเรียนตามสายพันธุ์โดยใช้เทคนิคการจำแนกเชิงวัตถุจากข้อมูลภาพถ่ายจาก ยูเอวี

1.3.2 เพื่อประยุกต์ใช้ข้อมูลจาก ยูเอวี สำหรับการติดตามการเกิดโรคทางใบในสวนทุเรียน

1.4 วิธีการดำเนินการวิจัย และสถานที่ทำการทดลอง / เก็บข้อมูล

1.4.1 ศึกษาวิธีการจำแนกข้อมูลเชิงวัตถุและการเตรียมข้อมูล

1) ขั้นแรกเป็นการศึกษาทฤษฎีและข้อจำกัดของการบินสำรวจด้วย ยูเอวี และวิธีการจำแนกข้อมูลเชิงวัตถุรวมทั้งงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อให้การนำมาใช้ในการวิจัยมีความถูกต้องมากที่สุด

2) เตรียมข้อมูลภาพถ่าย ยูเอวี ด้วยการบินสำรวจ โดยทีมผู้วิจัย ให้ครอบคลุมบริเวณพื้นที่ศึกษาและสามารถนำมาทำการจำแนกเชิงวัตถุได้

3) เก็บข้อมูลตำแหน่งต้นทุเรียน และใบทุเรียนที่สีผิดปกติ เป็นข้อมูลตัวอย่าง (Training area) จากการสำรวจภาคสนามในพื้นที่ศึกษา โดยใช้เครื่องระบุตำแหน่งบนพื้นโลก

4) กำหนดประเภทข้อมูลที่จะใช้ในการจำแนกภาพ เช่น พื้นที่ปลูกทุเรียนแยกตามสายพันธุ์และ ตำแหน่งที่เกิดโรคทางใบแต่ละประเภท

1.4.2 การวิเคราะห์จำแนกข้อมูลเชิงวัตถุ (Object-Based Classification)

ขั้นตอนในการจำแนกข้อมูลเชิงวัตถุมีขั้นตอนหลักๆที่สำคัญ ดังนี้

1) กระบวนการแบ่งส่วน (Segmentation) เป็นการแบ่งกลุ่มของข้อมูลจุดภาพที่มีค่าการสะท้อนแสงใกล้เคียงกันและอยู่ติดกันเพื่อทำการสร้างเป็นวัตถุขึ้น โดยกำหนดค่าของพารามิเตอร์ดังนี้ ค่ามาตราส่วน สี รูปร่าง ความอัดแน่น ความราบเรียบ

2) การจำแนกประเภทข้อมูล (Classification) จากข้อมูล Segmentation ที่ได้โดยใช้วิธีการจำแนกข้อมูลแบบกำกับดูแล (Supervised Classification) ตัวจำแนกแบบโอกาสความน่าจะเป็นสูงสุด (Maximum Probability Opportunities)

3) การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล โดยการสำรวจภาคสนาม เป็นการสำรวจด้วยการลงพื้นที่สำรวจโดยใช้เครื่องบิน ยูเอวี ในการบินสำรวจซ้ำอีกครั้งเพื่อถ่ายภาพพื้นที่ที่ถูกต้องมากที่สุด

4) สร้างฐานข้อมูลและจัดเก็บในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

5) จัดทำแผนที่แสดงการปลูกทุเรียนในสวนที่กำหนดแยกตามสายพันธุ์และตำแหน่งที่พบโรคทางใบในแต่ละสายพันธุ์

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

1.4.3 ระยะเวลาทำการวิจัย และแผนการดำเนินงานตลอดโครงการวิจัย

ตารางที่ 1.1 แผนการดำเนินงาน

ลำดับที่	ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน	เดือน 1-3	เดือน 2-5	เดือน 5-6	เดือน 7-8	เดือน 8-10
1	ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง					
2	รวบรวมข้อมูลที่ใช้					
3	สำรวจและเก็บข้อมูลตัวอย่าง ในสวนผลไม้ของเกษตรกร					
4	กำหนดประเภทข้อมูลที่จะใช้ในการจำแนกภาพ					
5	การวิเคราะห์จำแนกข้อมูลเชิงวัตถุและตรวจสอบผลการจำแนก พ.ท. ทุเรียน ด้วย ภาพถ่าย จาก ยูเอวี					
6	สรุปผลและจัดทำรูปเล่มวิจัย					

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 มีแผนที่พื้นที่ปลูกทุเรียนตามสายพันธุ์ที่ได้จากข้อมูลภาพถ่าย ยูเอวี ล่าสุดโดยใช้วิธีการจำแนกเชิงวัตถุและจัดเก็บในฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

1.5.2 เกษตรกรมีข้อมูลแผนที่สำหรับติดตามการเกิดโรคทางใบในสวนทุเรียนสำหรับให้เกษตรนำไปวางแผนใช้ในการป้องกันบำรุงรักษาทุเรียนได้อย่างถูกต้องและชัดเจนมากยิ่งขึ้น

1.5.3 หน่วยส่วนท้องถิ่นในพื้นที่ มีข้อมูลพื้นที่ปลูกทุเรียนที่ทันสมัยสามารถวางแผนช่วยเหลือเกษตรกรได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

1.5.4 แผนการถ่ายทอดเทคโนโลยีหรือผลการวิจัยสู่กลุ่มเป้าหมาย

1) เผยแพร่วิธีการศึกษาการข้อมูลในสวนทุเรียนด้วย ยูเอวี ร่วมกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ให้กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในพื้นที่ เช่น สถานีพัฒนาที่ดินจังหวัดสำนักงานส่งเสริมการเกษตรอำเภอ ศูนย์วิจัยพืชสวน และจังหวัด องค์การบริหารส่วนจังหวัด และองค์การบริหารตำบล

2) นำเสนอผลงานวิจัยต่อคณะและสาขาวิชาในเวทีวิชาการของคณะวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ

3) นำเสนอผลงานวิจัยในงานสัปดาห์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ พ.ศ. 2558 ณ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

4) เผยแพร่รายงานวิจัยต่อหน่วยงานภายนอกผ่านทางวารสารวิจัยรำไพพรรณี และวารสารระดับชาติอื่น ๆ

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

5) ทำการถ่ายทอดความรู้ วิธีการใช้เครื่องมือสำหรับการเก็บข้อมูล รวมทั้งกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลภาพ ยูเอวี เบื้องต้นให้แก่เกษตรกรชาวสวนทุเรียนในจังหวัดจันทบุรี โดยการทำการจัดบริการวิชาการเชิงปฏิบัติการอบรมหลังจากการวิจัยเสร็จสิ้น

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

บทที่ 2
ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 การผลิตข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศจากยูเอวี

ในปัจจุบันเราอาจจะจำแนกอากาศยานไร้คนขับออกได้เป็นสองประเภทหลักคือ กลุ่มที่ใช้มนุษย์ควบคุมการบินจากระยะไกล และกลุ่มของยานบินอัตโนมัติโดยสมบูรณ์ ซึ่งงานวิจัยชิ้นนี้สนใจศึกษาข้อมูลภาพจากกลุ่มของการควบคุมจากระยะไกลซึ่งปัจจุบันได้กลายเป็นระบบใหม่สำหรับการทำแผนที่อัตโนมัติ ซึ่งองค์ประกอบสำคัญสำหรับอากาศยานไร้คนขับแบ่งออกได้เป็นสองส่วนของส่วนของยานสำรวจและส่วนถ่ายภาพ ยานสำรวจทำหน้าที่บรรทุกอุปกรณ์ถ่ายภาพทางอากาศซึ่งอาจจะรองรับน้ำหนักบรรทุกได้ประมาณ 1 – 100 กิโลกรัมและมีระดับความสูงอยู่ระหว่าง 50 – 4000 เมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับยี่ห้อและรุ่นของยานสำรวจที่เลือกใช้ (Zongjian, L., 2008)

ในส่วนของการถ่ายภาพที่ติดตั้งไปกับยานสำรวจนั้นอาจจะเลือกใช้กล้องที่ออกแบบมาเพื่อการสำรวจด้วยภาพถ่ายโดยเฉพาะหรืออาจจะใช้กล้องดิจิทัล ทั้งแบบมือสมัครเล่นก็มืออาชีพได้ ทั้งนี้ระดับความสูงของยานสำรวจและความละเอียดของกล้องถ่ายภาพจะมีผลต่อมาตราส่วนภาพถ่ายที่จะผลิตและมาตราส่วนแผนที่ด้วยเช่นกัน ซึ่งแม้ว่าภาพถ่ายทางอากาศจากยานบินไร้คนขับจะให้ภาพที่มีความละเอียดภาคพื้นดินในระดับสูงมาก เช่น การบินที่ระดับความสูง 250 เมตรจะให้ความละเอียดภาคพื้นดินที่ประมาณ 10 เซนติเมตร แต่ในความสูงระดับนี้จะทำให้ถ่ายภาพได้ไม่กว้างมาก ประกอบกับการถ่ายภาพทางอากาศจะต้องมีการซ้อนเหลื่อมของภาพ ทั้งในแนวบินและข้างแนวบิน ดังนั้นจึงอาจจะทำให้การประมวลผลร่วมกับข้อมูลอ้างอิงอื่นที่มีความละเอียดต่ำกว่าเป็นไปอย่างยากลำบาก (Laliberte, A. S., Winters, C. and Rango, A., 2008) อย่างไรก็ดีถึงแม้ว่ากระบวนการถ่ายภาพจากยานบินไร้คนขับจะไม่ซับซ้อนเท่าไร่นัก แต่ปัญหาสำคัญของการสร้างแผนที่ภาพถ่ายทางอากาศจากยานสำรวจที่มีเพดานบินต่ำ คือการสร้างภาพอถ่ายออร์โทที่จะนำมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้และยังความจำเป็นสำหรับการนำไปใช้งานด้านอื่นด้วย ในกรณีภาพไม่สมบูรณ์ สาเหตุเกิดสาเหตุของปัญหานี้มาจากระดับความสูงของการถ่ายภาพนั้นน้อยจึงทำให้ความคลาดเคลื่อนเชิงเรขาคณิตของวัตถุในภาพที่ได้นั้นมีความคลาดเคลื่อนมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งวัตถุที่มีความสูงมากๆ เช่น อาคารตึกหรือยอดต้นทุเรียนสูงๆ อายุหลายปี เป็นต้น

ดังนั้นจึงมีงานวิจัยหลายชิ้นที่ศึกษาวิธีการปรับแก้ความคลาดเคลื่อนเชิงเรขาคณิตเหล่านี้ ยกตัวอย่างเช่นงานวิจัยเรื่อง “A PROCEDURE FOR ORTHORECTIFICATION OF SUB DECIMETER RESOLUTION IMAGERY OBTAINED WITH AN UNMANNED AERIAL VEHICLE (UAV)” ที่ได้เสนอแนวทางในการปรับแก้ความผิดพลาดเพื่อสร้างภาพถ่ายออร์โท โดยใช้ข้อมูลทิศทางภายนอกของยานสำรวจ และข้อมูลเชิงเรขาคณิตของกล้องถ่ายภาพ ร่วมกับภาพถ่ายอ้างอิงและแบบจำลองความสูงเชิงเลข (digital elevation model) เพื่อคำนวณความสัมพันธ์ระหว่างภาพถ่ายและภาพอ้างอิงเพื่อสร้างภาพออร์โทโดยใช้จำนวนจุดควบคุมภาคพื้นดินให้น้อยที่สุด โดยได้ทำการถ่ายภาพจำนวน 257 ภาพและบันทึกไว้ในตัวกล้อง โดยกำหนดให้มีระดับความสูงบินที่ 150 เมตร โดยใช้กล้องที่มีค่าสนาม

มุมมอง (field of view : FOV) 53.1 องศา และมีความละเอียดภาพ 3,072 x 2,304 พิกเซล ซึ่งทำให้ได้แค่ละภาพครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 152 x 114 เมตรและมีความละเอียดภาคพื้นดินประมาณ 5 เซนติเมตร กำหนดมีแนวบินทั้งหมดแปดแนวซึ่งกำหนดส่วนซ้อนในแนวบิน (end-lap) ประมาณ 60 – 70 เปอร์เซ็นต์และระยะเกยในแนวด้านข้างแนวบิน (side-lap) ประมาณ 30 – 40 เปอร์เซ็นต์ โดยข้อมูลพิกัดจากเครื่องรับสัญญาณจีพีเอส ระดับความสูง มุมของการถ่ายภาพทั้งหมดจะถูกบันทึกบนคอมพิวเตอร์ที่ติดตั้งบนยานสำรวจและจะถูกดาวน์โหลดหลังจากการร่อนลงเพื่อนำไปประมวลผล ซึ่งข้อมูลที่ผ่านการประมวลผลแล้วมีค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนยกกำลังสอง (root mean square error : RMS error) ก่อนการประมวลผลที่ 1.64 เมตร และหลังจากปรับแก้แล้วเป็น 0.48 เมตร

2.2 การจำแนกวัตถุภาพ (Object image classification)

วิธีการจำแนกประเภทข้อมูลภาพเชิงวัตถุอาศัยคุณสมบัติของวัตถุบนภาพมาช่วยในการจำแนกประเภทข้อมูล ซึ่งจะได้จุดภาพที่มีค่าการสะท้อนรวมที่ใกล้เคียงกันเข้ามาอยู่ในกลุ่มเดียวกัน ทำให้สามารถแยกวัตถุในภาพออกมาได้ หลักการจำแนกเชิงวัตถุ ประกอบด้วยกระบวนการ 2 ขั้นตอน คือ การแบ่งส่วนภาพ (Image segmentation) และการจำแนกวัตถุภาพ (Object image classification)

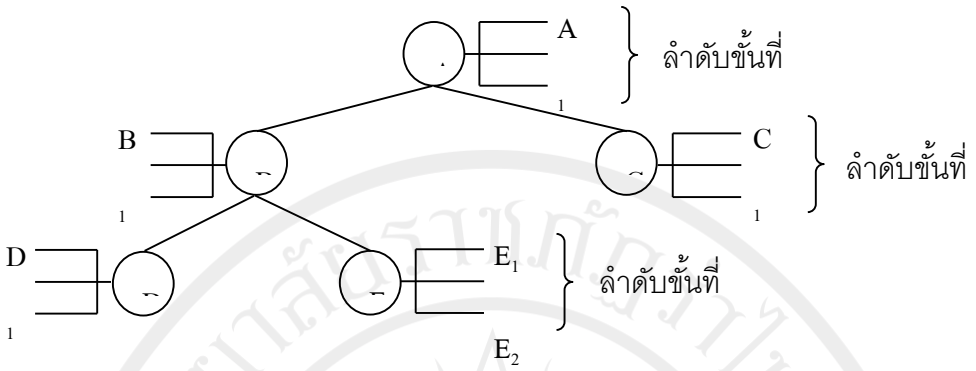
2.2.1 การแบ่งส่วนภาพ (Image segmentation)

การแบ่งส่วนภาพเป็นแนวคิดในการสร้างวัตถุจากจุดภาพลงในพื้นที่ (Region) หรือวัตถุ (Object) ตามคุณสมบัติที่กำหนด (Navulur, 2007) การแบ่งส่วนภาพเป็นการแบ่งกลุ่มจุดภาพอย่างต่อเนื่องที่ได้จากการตรวจวัดบนพื้นฐานของภาวะเอกพันธุ์ (Homogeneity) โดยอาศัยการแบ่งหรือการรวมพื้นที่ที่มีความเหมือนเข้าด้วยกัน การแบ่งส่วนจะทำให้การวิเคราะห์วัตถุในภาพมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่มีคุณสมบัติเหมือนกันหรือใกล้เคียงกัน (de Jong and van der Meer, 2004)

2.2.2 การสร้างชั้นข้อมูล

การจำแนกข้อมูลเชิงวัตถุสามารถทำได้โดยการแบ่งลำดับขั้น (Hierarchical) ของการจำแนกเชิงวัตถุ โดยวัตถุ A ประกอบด้วยคุณลักษณะ (Attribute) หรือประเภทข้อมูล A_1,A_2,A_3 ซึ่งมีลักษณะเฉพาะตามตัวแปรที่กำหนดเงื่อนไขที่ทำให้สามารถจำแนกประเภทข้อมูล A_1,A_2,A_3 ได้ โดยได้วัตถุ B แต่พบว่ามีการปะปนกันของวัตถุ B และวัตถุ C ดังนั้น จึงต้องทำการจำแนกวัตถุในลำดับขั้นที่ 2 ต่อ ซึ่งในวัตถุ B ประกอบด้วยคุณลักษณะ B_1,B_2,B_3 และวัตถุ C ประกอบด้วยคุณลักษณะ C_1,C_2,C_3 ที่มีตัวแปรและเงื่อนไขต่างกัน จากนั้น ทำการจำแนกวัตถุต่อ ซึ่งวัตถุ B ได้วัตถุ D แต่พบว่ามีการปะปนกันของวัตถุ E จึงต้องทำการจำแนกวัตถุในลำดับขั้นที่ 3 และทำไปเรื่อย ๆ จนกว่าจะไม่มีการปะปนกันของวัตถุอีก แผนภาพการจำแนกประเภทข้อมูลแบบลำดับขั้น แสดงในภาพที่ 2.1 ในหน้าที่ 7

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ภาพที่ 2.1 แผนภาพการจำแนกประเภทข้อมูลแบบลำดับขั้น (ศุภลักษณ์, 2552)

2.2.3 การจำแนกวัตถุภาพ

การจำแนกวัตถุภาพเป็นการแยกกลุ่มวัตถุภาพทั้งหมดที่อยู่ในพื้นที่ศึกษาตามลักษณะร่วมทางค่าสถิติ รูปร่างของวัตถุ ความละเอียดและข้อมูลตามลักษณะของแต่ละกลุ่มร่วมกัน และมีความแตกต่างระหว่างกลุ่ม ซึ่งคำสั่งหลักของการจำแนกวัตถุภาพโดยวิธีการเชิงวัตถุที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ ขั้นตอนวิธีการจำแนก (Classification algorithm) และ ขั้นตอนวิธีการกำหนดคลาส (Assign class algorithm)

(1) ขั้นตอนวิธีการจำแนก (Classification algorithm) หลังจากมีการกำหนดลักษณะชั้นข้อมูล (2.1) ในการจำแนกวัตถุภาพ จะใช้คำสั่งจำแนกประเภทข้อมูลในการจำแนกวัตถุภาพ โดยกำหนดจากเงื่อนไขและค่าทางสถิติจากพื้นที่ตัวอย่างที่เลือกไว้ ขั้นตอนวิธีนี้ใช้คุณสมบัติจากจำแนกแบบลำดับขั้น ซึ่งในการจำแนกประเภทข้อมูลครั้งเดียวอาจไม่เพียงพอ เพราะอาจมีประเภทข้อมูลอื่นปะปนอยู่ จึงต้องทำการจำแนกอีกครั้งโดยกำหนดเงื่อนไขอื่นเพิ่มเติม

(1.1) วิธีการกำหนดขีดเริ่มเปลี่ยน (Threshold setting) ในการจำแนกวัตถุภาพโดยใช้ขีดเริ่มเปลี่ยนหรือเงื่อนไขนั้น วัตถุภาพจะถูกจำแนกโดยพิจารณาว่าวัตถุภาพนั้น ๆ ตรงตามเงื่อนไขที่กำหนดหรือไม่ ตัวอย่างเงื่อนไขที่ใช้ในการจำแนก เช่น ระดับความสูง ค่าการสะท้อนเชิงคลื่นของการใช้ที่ดินแต่ละประเภท ค่าดัชนีพืชพรรณผลต่างแบบนอร์มอลไลซ์ เป็นต้น ดังนั้น วัตถุที่มีคุณสมบัติตรงตามเงื่อนไขที่กำหนดจะถูกจัดอยู่ในกลุ่มเดียวกัน ส่วนวัตถุที่อยู่นอกเหนือเงื่อนไขดังกล่าวจะถูกจัดเป็นอีกกลุ่มหนึ่ง

(1.2) วิธีการจำแนกประเภทข้อมูลแบบจุดภาพข้างเคียงใกล้ที่สุด (Nearest neighbor classification) วิธีการจำแนกประเภทข้อมูลวิธีนี้เป็นการจำแนกประเภทข้อมูลแบบกำกับดูแล โดยเลือกพื้นที่ตัวอย่าง (Training area) ของประเภทวัตถุที่ต้องการจำแนกซึ่งจะเป็นข้อมูลทางสถิติสำหรับใช้ในการกำหนดคุณสมบัติของวัตถุ เช่น ระดับความสูง ค่าการสะท้อนเชิงคลื่นของการใช้ที่ดินแต่ละประเภท ค่าดัชนีพืชพรรณผลต่างแบบนอร์มอลไลซ์ ซึ่งผู้ใช้งานสามารถตรวจสอบคุณสมบัติของพื้นที่ตัวอย่างจากฮิสโทแกรม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยราชภัฏราไพพรรณี

วิธีนี้เป็นหนึ่งในกระบวนการพื้นฐานของการเรียนรู้ของเครื่องจักร (Machine learning) ที่เป็นแบบไม่อิงพารามิเตอร์ (Non-parametric) การจำแนกนี้สามารถจำแนกเวกเตอร์การวัดจุดภาพที่ไม่ทราบค่าให้เป็นประเภทข้อมูลใดประเภทข้อมูลหนึ่งของประเภทข้อมูลทั้งหมด m ประเภทข้อมูล

โดยใช้เพียงค่าความสว่างของข้อมูลตัวอย่างในแต่ละช่วงคลื่นและการวัดระยะห่างของจุดภาพข้างเคียงใกล้มากที่สุด (Jensen, 2005)

ในการคำนวณระยะห่างทุกจุดภาพ (วัตถุ) จะแสดงในรูปเวกเตอร์ตำแหน่ง (Position vector) ในปริภูมิรังสี n มิติ โดยเวกเตอร์ $\vec{x}$ และ $\vec{y}$ เป็นจำนวนข้อมูล p ข้อมูลที่ต้องการจำแนก $(x_1, x_2, ..., x_p)$ ระยะยุคลิดระหว่าง $\vec{x}$ และ $\vec{y}$ คำนวณจากสมการที่ 2.1

$$d(\vec{x},\vec{y}) = \sqrt{(x_1 - y_1)^2 + (x_2 - y_2)^2 + ... + (x_p - y_p)^2} \qquad (2.1)$$

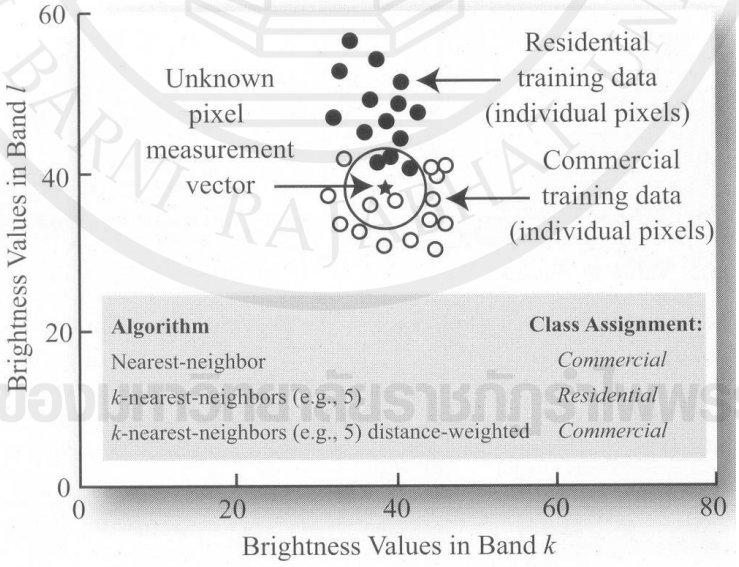
จุดภาพ (วัตถุ) ที่เป็นจุดภาพข้างเคียงกันจะต้องมีระยะห่างระหว่างกันน้อยกว่าขีดเริ่มเปลี่ยน (*T*) ที่กำหนด

ขั้นตอนวิธีการจำแนกแบบจุดภาพข้างเคียงใกล้ที่สุด ที่นิยมใช้มากที่สุด ได้แก่

(ก) ขั้นตอนวิธีการจำแนกแบบจุดภาพข้างเคียงใกล้ที่สุด (Nearest neighbor) ตัวจำแนกนี้จะคำนวณระยะยุคลิด (Euclidean distance) ของจุดภาพที่จะถูกจำแนกกับจุดภาพของข้อมูลตัวอย่างที่ใกล้เคียงที่สุดในปริภูมิรังสี n มิติ และกำหนดให้จุดภาพที่ใกล้สุดเป็นประเภทข้อมูลนั้น

(ข) ขั้นตอนวิธีการจำแนกแบบจุดภาพข้างเคียงใกล้ที่สุดตามจำนวนจุดภาพ K (K-nearest neighbor) ตัวจำแนกนี้จะค้นหาออกจากจุดภาพที่จะถูกจำแนกในทุกทิศทางจนครบตามจำนวนจุดภาพ (K) ของข้อมูลตัวอย่างที่กำหนด (เช่น k เท่ากับ 5 จุดภาพ) จากนั้น จะกำหนดประเภทข้อมูลให้จุดภาพที่ต้องจำแนกตามประเภทข้อมูลของจุดภาพส่วนใหญ่ที่ค้นพบ

(ค) ขั้นตอนวิธีการจำแนกแบบจุดภาพข้างเคียงใกล้ที่สุดตามจำนวนจุดภาพ K กับระยะห่างแบบถ่วงนำหนัก (K-nearest-neighbor distance-weighted) ตัวจำแนกนี้มีวิธีการจำแนกแบบเดียวกับตัวจำแนกแบบจุดภาพข้างเคียงใกล้ที่สุดตามจำนวนจุดภาพ K แต่มีการถ่วงค่าน้ำหนักให้กับจุดภาพตามตรรกศาสตร์การถ่วงน้ำหนักตามระยะห่าง (Distance-weight logic) จุดภาพที่ต้องถูกจำแนกจะถูกกำหนดให้เป็นประเภทข้อมูลตามประเภทข้อมูลของจุดภาพที่มีค่าน้ำหนักรวมสูงสุด ภาพที่ 3 แสดงตัวอย่างขั้นตอนวิธีการจำแนกแบบจุดภาพข้างเคียงใกล้ที่สุดของ 3 แบบรูป และผลลัพธ์ที่ได้รับ



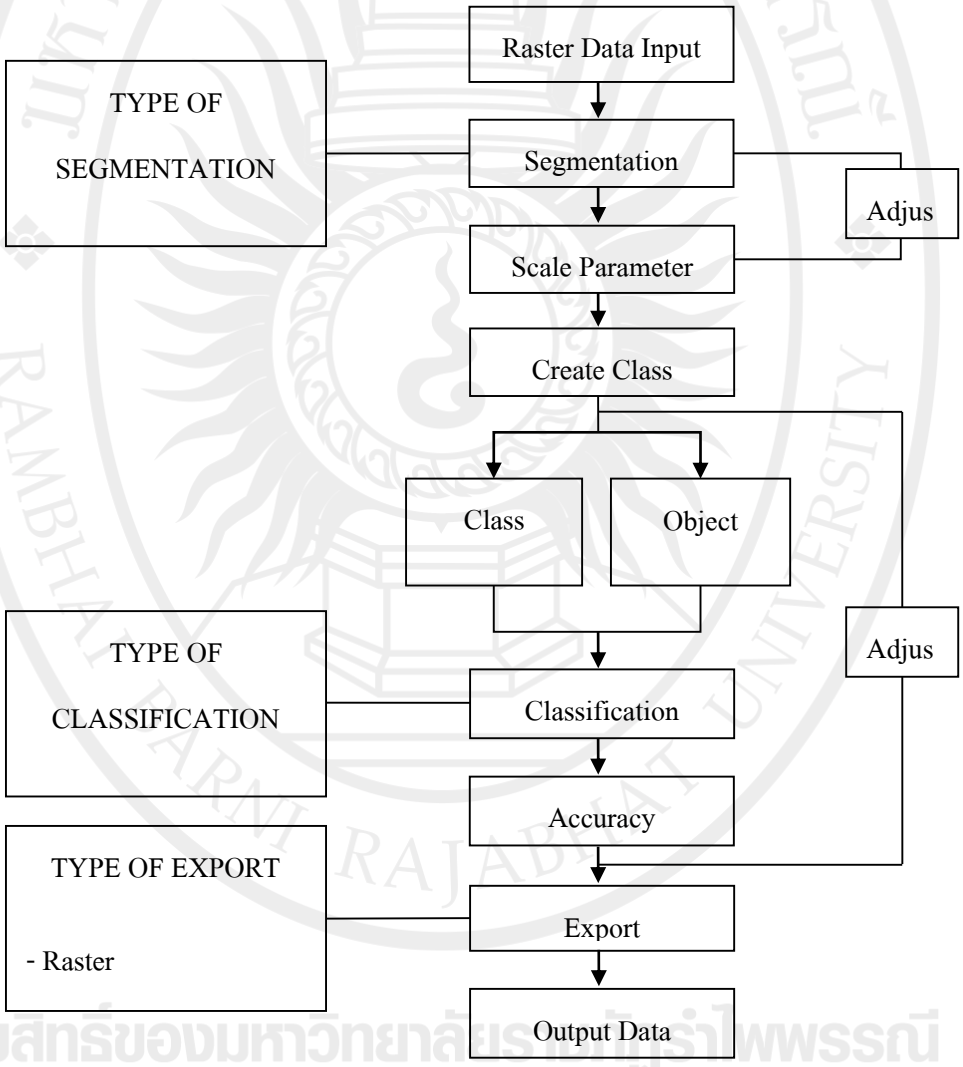
ภาพที่ 2.2 ขั้นตอนวิธีการจำแนกแบบจุดภาพข้างเคียงใกล้ที่สุด 3 แบบรูปและผลลัพธ์ที่ได้รับ (Jensen, 2005)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

(2) ขั้นตอนวิธีการกำหนดคลาส (Assign class algorithm) เป็นขั้นตอนวิธีที่ใช้สั่งให้รวมวัตถุภาพที่เป็นวัตถุที่มีลักษณะเหมือนกันแต่ถูกแยกจากการจำแนกแบบลำดับขั้นให้รวมกัน โดยพิจารณาจากเงื่อนไขที่ตั้งขึ้นซึ่งจะใช้หลังจากจำแนกวัตถุภาพออกเป็นประเภทข้อมูลภาพจนครบทุกประเภทข้อมูลด้วยขั้นตอนวิธีการจำแนกแล้ว

2.3 วิธีการจำแนกเชิงวัตถุ (Object-oriented classification)

ในการจำแนกเชิงวัตถุภายใต้โปรแกรมประมวลผลภาพ eCognition Developer แบ่งขั้นตอนการทำงานออกเป็น 2 ขั้นตอนหลัก คือ การแบ่งส่วนข้อมูลภาพ และการจำแนกข้อมูลวัตถุภาพ หลังจากทำการแบ่งส่วนภาพเพื่อสร้างวัตถุภาพจะนำวัตถุภาพที่ได้ไปทำการจำแนกประเภทของวัตถุโดยอาศัยขั้นตอนวิธีการจำแนกประเภทต่าง ๆ (ภาพที่ 2.3)



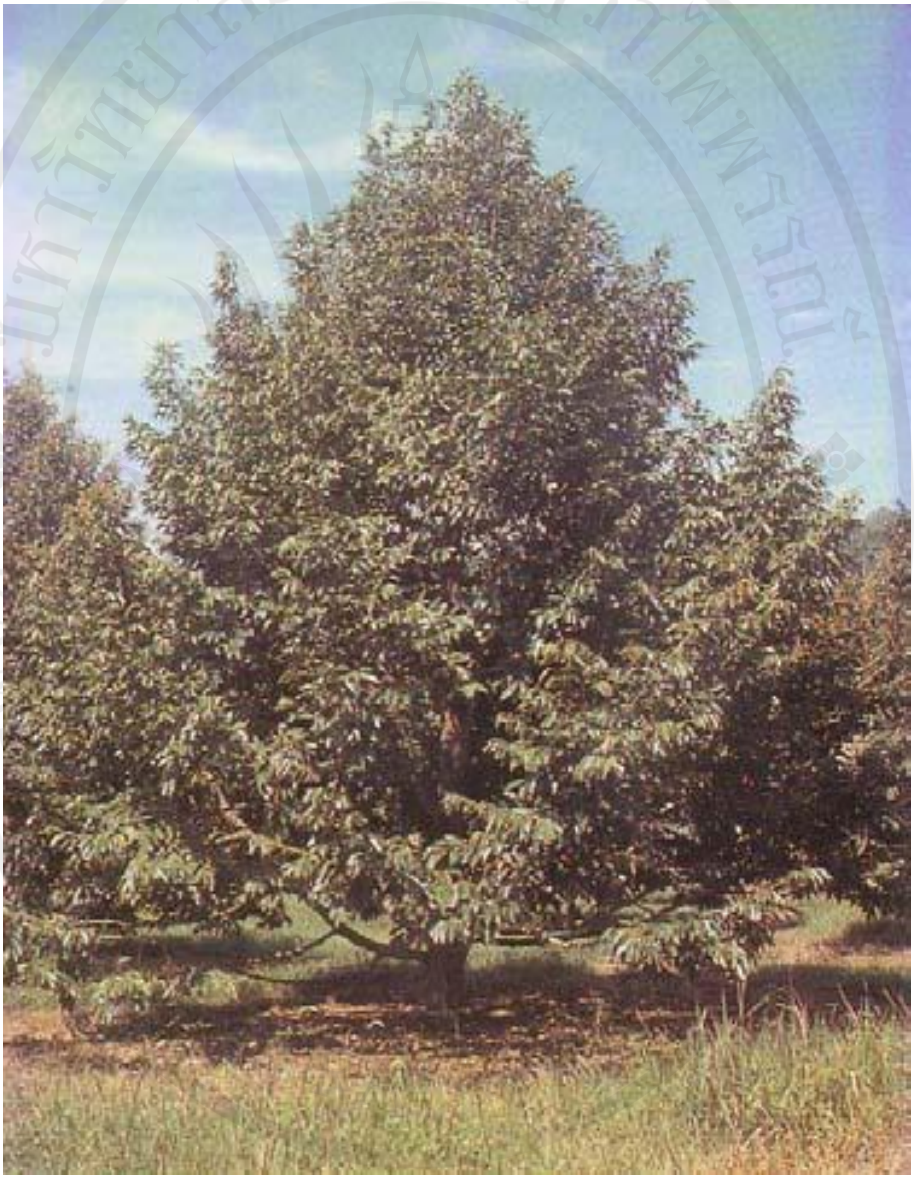
ภาพที่ 2.3 แผนภาพการทำงานของโปรแกรมประมวลผลภาพ (Definiens AG, 2007).

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยรามคำแหง

2.4 ข้อมูลทั่วไปของทุเรียน

2.4.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ทุเรียน (Durian) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า Duriozibethinus อยู่ในวงศ์ (Familys) เดียวกับ Bombacaceae (วงศ์ไม้ทุเรียน) มีแหล่งกำเนิดในสุมาตรา หรือบอร์เนียว ทุเรียนเป็นไม้ผลยืนต้น ไม่ผลัดใบ ลำต้นตรง สูง 25-50 เมตรขึ้นกับชนิด แตกกิ่งเป็นมุมแหลม ปลายกิ่งตั้งกระจายกิ่งกลางลำต้นขึ้นไป เปลือกชั้นนอกของลำต้นสีเทาแก่ ผิวขรุขระหลุดลอกเป็นสะเก็ด ดังภาพที่ 2.4



ภาพที่ 2.4 ภาพแสดงลักษณะของต้นทุเรียน

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ใบเป็นใบเดี่ยว เกิดกระจายทั่วกิ่ง เกิดเป็นคู่อยู่ตรงกันข้ามระนาบเดียวกัน ก้านใบกลมยาว 2–4 เซนติเมตร แผ่นใบรูปไข่ ใบเรียวแหลม ยาว 10-18 เซนติเมตร ผิวใบเรียบลื่นใบด้านบนมีสีเขียว ท้องใบมีสีน้ำตาลเส้นใบด้านล่างนูนเด่นขอบใบเรียบ ดังภาพ 2.5 ในหน้าที่ 11

ภาพที่ 2.5 ภาพแสดงลักษณะของใบทุเรียน

ดอกเป็นดอกช่อ มี 3-30 ช่อบนกิ่งเดียวกัน เกิดตามลำต้น และกิ่งก้านยาว 1–2 เซนติเมตร ลักษณะดอกสมบูรณ์เพศ มีกลีบเลี้ยงและมีกลีบดอก 5 กลีบ แต่ในบางครั้งอาจมี 4 หรือ 6 กลีบ มีสีขาวหอม ลักษณะดอกคล้ายระฆัง มีช่วงเวลาออกดอก 1-2 ครั้งต่อปี ช่วงเวลาออกดอกขึ้นกับชนิดสายพันธุ์และสถานที่ปลูกเลี้ยง โดยทั่วไปทุเรียนจะให้ผลเมื่อมีอายุ 4-5 ปี โดยจะออกตามกิ่งและสุกหลังจากผสมเกสรไปแล้ว 3 เดือน ดังภาพที่ 2.6 ในหน้าที่ 12

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ภาพที่ 2.6 ภาพแสดงลักษณะของดอกทุเรียน (กรมวิชาการเกษตร, 2547)

ผลเป็นผลสดชนิดผลเดี่ยว อาจยาวมากกว่า 30 เซนติเมตร เส้นผ่าศูนย์กลางอาจยาวกว่า 15 เซนติเมตร มีน้ำหนัก 1-3 กิโลกรัม เป็นรูปรีถึงกลม เปลือกทุเรียนมีหนามแหลมเมื่อแก่ผลมีสีเขียว เมื่อสุกมีสีน้ำตาลอ่อน แตกตามแต่ละส่วนของผลเรียกเป็นพู เนื้อในมีตั้งแต่สีเหลืองอ่อนถึงแดง ขึ้นอยู่กับแต่ละชนิดหรือสายพันธุ์เนื้อในจะนิ่ม กึ่งอ่อนกึ่งแข็ง มีรสหวาน เมล็ดมีเยื่อหุ้ม กลมรี เปลือกหุ้มสีน้ำตาลผิวเรียบ เนื้อในเมล็ดสีขาว รสชาติฝาด

2.4.2 การใช้ประโยชน์จากทุเรียน

ทุเรียนเป็นผลไม้ที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจของไทยอย่างมาก ซึ่งส่วนต่างๆขอทุเรียน สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ มีรายละเอียด ดังนี้

1) ใช้รับประทานสดเนื้อทุเรียนมีสีเหลือง รสหวาน ทำให้เกิดความร้อน แก้โรคผิวหนัง ทำให้ฝีหนอง แห้ง เนื้อทุเรียนมีฤทธิ์สามารถขับพยาธิได้

2) ใบทุเรียนมีรสเย็นและเฝื่อน ใช้ต้มน้ำอาบแก้ไข้ แก้ดีซ่านและเป็นส่วนผสมในยาขับพยาธิได้อีกด้วย

3) รากจากต้นทุเรียน นำมาตัดเป็นข้อๆ จากนั้นต้มให้เดือด สามารถดื่มบรรเทาอาการไข้และรักษาอาการท้องร่วงได้

4) เปลือกทุเรียน รสเฝื่อน สับแช่ในน้ำปูนใสใช้ชะล้างแผลที่เกิดจากน้ำเหลือง แผลพุพอง หรือบดจนเป็นผง คลุกในน้ำมันมะพร้าวน้ำมันงา ลดความบวมพองจาก คางทูม เผาเอาควันไล่ยุงและแมลงเผาทำถ่าน รวมถึงสามารถนำมาผลิตเป็นกระดาษผลิตเป็นยิปซัม และผลิตเป็นเครื่องสำอางได้อีกด้วยนอกจากนี้ เนื้อทุเรียนยังสามารถนำมาแปรรูปเป็นอาหารหรือขนมหวานได้หลากหลายชนิด

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏราไพพรรณี

เช่น เค้กทุเรียน ลูกกวาด ขนมปังสอดไส้ ไอศกรีมขนมไหว้พระจันทร์รวมถึงใช้เป็นเครื่องเคียงในอาหารได้อีกด้วย เป็นต้น

2.5 การปลูกกำหนดระยะปลูก

ระยะระหว่างต้นและระยะระหว่างแถวด้านละ 9 เมตร ปลูกได้ไร่ละ 20 ต้น การทำ สวนขนาดใหญ่ ควรขยายระยะระหว่างแถวให้กว้างขึ้น เพื่อสะดวกต่อการนำ เครื่องจักรกลต่างๆ ไปทำงานในระหว่างแถววางแนวและปักไม้ตามระยะ ปลูกที่กำหนดวางแนวกำหนดแถวปลูกโดยคำนึงว่า แนวปลูกขวางความลาดเทของพื้นที่หรืออาจกำหนดในแนวตั้งฉากกับถนน หรือกำ หนดแถวปลูกไปในแนวทิศตะวันออก ตะวันตก และถ้ามีการจัดวางระบบน้ำ ต้องพิจารณาแนวทางจัดวางท่อในสวนด้วย จากนั้นจึงปักไม้ตามระยะที่กำ หนดเพื่อขุดหลุมปลูกต่อไป

วิธีการปลูกทุเรียนทำ ได้ 2 ลักษณะ

- วิธีการขุดหลุมปลูก เหมาะกับสวนที่ไม่มีการวางระบบน้ำ
- วิธีการปลูกแบบไม่ขุดหลุม เหมาะกับสวนที่จัดวางระบบน้ำ

มีข้อดีคือ ประหยัด
แรงงานค่าใช้จ่ายในการขุดหลุม ดินระบายน้ำและอากาศดี รากเจริญเร็ว

2.5.1 การปลูกทุเรียนแบบขุดหลุมปลูก

1) ขุดหลุมมีขนาดกว้างยาว และลึกด้านละ 50 เซนติเมตร

2) ผสมปุ๋ยคอกเก่าประมาณ 5 กิโลกรัม และปุ๋ยหินฟอสเฟตครึ่งกิโลกรัม คลุกเคล้ากับดินที่ขุดขึ้นมา กลบกลับคืนไปในหลุมสูงประมาณ 2 ใน 3 ของหลุม

3) เตรียมต้นกล้าที่แข็งแรงสมบูรณ์ ไม่เป็นโรค ไม่มีแมลงทำ ลาย และมีใบยอดคู่สุดท้ายแก่ระบบรากแผ่กระจายดี ไม่ขดม้วนงออยู่ก้นถุง

4) ใช้มีดกรีดก้นถุงออก ถ้าพบรากขดงออยู่ก้นถุงให้ตัดออก

5) วางถุงต้นกล้าที่ตัดก้นถุงออกแล้ววางลงตรงกลางหลุม จัดให้ตรงแนวกับต้นอื่น ๆ พร้อมทั้งปรับระดับสูงต่ำของต้นทุเรียนให้รอยต่อระหว่างรากกับลำ ต้นหรือระดับดินปากถุงเดิมสูงกว่าระดับดินปากหลุมเล็กน้อย

6) ใช้มีดกรีดด้านข้างถุงจากล่างขึ้นบนทั้งสองด้าน

7) ดึงถุงพลาสติกออก ระมัดระวังอย่าให้ดินในถุงแตก

8) กลบดินที่เหลือลงไปในหลุมอย่ากลบดินสูงถึงรอยเสียบยอด หรือรอยทาบ

9) ปักไม้หลักข้างต้นทุเรียนที่ปลูกแล้ว พร้อมทั้งผูกเชือกยึดไว้เพื่อป้องกันลมพัดโยก

10) กดดินบริเวณโคนต้น หาวัสดุคลุมโคนต้นแล้วรดน้ำตามให้โชก

11) จัดทำร่มเงาให้ต้นทุเรียนที่เพิ่งปลูก โดยใช้ทางมะพร้าว ทางจาก แผงหญ้าคา ทางระกำ หรือตาข่ายพรางแสง เมื่อทุเรียนตั้งตัวดีแล้วควรปลดออก หรืออาจปลูกไม้เพื่อให้ร่มเงา เช่น กล้วยก็จะช่วยเป็นร่มเงาและเพิ่มความชื้นในสวนทุเรียนได้เป็นอย่างดี โดยเฉพาะในช่วงฤดูแล้งที่อากาศแห้งและมีแสงแดดจัด

12) แกะผ้าพลาสติกที่พันรอยเสียบยอดหรือทาบออกเมื่อปลูกไปแล้วประมาณ 1-2 เดือน

2.5.2 การปลูกทุเรียนแบบไม่ขุดหลุม

1) โรยปุ๋ยหินฟอสเฟต 500 กรัม หรือประมาณหนึ่งกระป๋องนมครึ่ง ตรงตำแหน่งที่ต้องการปลูกกลบดินบางๆ

2) นำต้นพันธุ์มาวาง แล้วถากดินข้าง ๆ ขึ้นมาพูนกลบ แต่ถ้าหากเป็นดินร่วน ปนทราย ดินทราย ดินจะไม่เกาะตัวกัน ควรใช้วิธีขุดหลุมปลูก หรือจะใช้วิธีดัดแปลง

3) วิธีดัดแปลง คือ นำ หน้าดินจากแหล่งอื่นมากองตรงตำแหน่งที่จะปลูก กองดินควรมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1 เมตร สูง 15 เซนติเมตร แหวกกลางกองดินโรยปุ๋ยหินฟอสเฟตในช่องที่แหวกไว้ กลบดินบางๆ วางต้นพันธุ์ดีลงตรงช่องที่แหวกไว้กลบดินทับ

4) การแกะถุงออกต้องระมัดระวังอย่าให้ดินแตก อาจทำได้โดยการกรีดถุงออกก่อนแล้วนำไปวางในตำแหน่งที่ปลูก กรีดถุงพลาสติกให้ขาดจากล่างขึ้นบน แล้วจึงค่อยๆ ดึงถุงพลาสติกออกเบาๆ

5) ระมัดระวังอย่ากลบดินให้สูงถึงรอยเสียบยอดหรือรอยทาบ

6) หาวัสดุคลุมโคน และจัดทำ ร่มเงาให้กับต้นทุเรียนเหมือนการปลูก/โดยวิธีขุด

2.5.3 การปฏิบัติดูแลรักษาทุเรียน

การปฏิบัติดูแลทุเรียนในช่วงก่อนให้ผลผลิตเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้ทุเรียนเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว และให้ผลผลิตได้เร็วขึ้น

1) ในระหว่างรอทุเรียนให้ผลผลิต ในช่วงแรกควรปลูกพืชแซมเสริมรายได้ โดยเลือกพืชให้ตรงกับความต้องการของตลาด

2) เมื่อตรวจพบทุเรียนตายหลังปลูกให้ทำ การปลูกซ่อม

3) การให้น้ำ ช่วงเวลาหลังจากปลูกจะตรงกับฤดูฝน ถ้ามีฝนตกหนักควรทำทางระบายน้ำ และ ตรวจดูบริเวณหลุมปลูก ถ้าดินยุบตัวเป็นแอ่งมีน้ำขังต้องพูนดินเพิ่ม ถ้าฝนทิ้งช่วง ควรรดน้ำให้ดินมีความชื้นอยู่เสมอ ในปีต่อๆไป ควรดูแลรดน้ำให้ต้นไม้ผลอย่างสม่ำเสมอ และในช่วงฤดูแล้งควรใช้วัสดุคลุมดิน เพื่อช่วยรักษาความชื้นในดิน เช่น ฟางข้าว หญ้าแห้ง

4) การตัดแต่งกิ่งปีที่ 1-2 ไม่ควรตัดแต่ง ปล่อยให้ต้นทุเรียนเจริญเติบโตอย่างเต็มที่ปีต่อ ๆ ไป ตัดแต่งกิ่งแห้ง กิ่งแขนง กิ่งกระโดงในทรงพุ่ม กิ่งเป็นโรคออก เลี้ยงกิ่งแขนงที่สมบูรณ์ที่อยู่ในแนวขนานกับพื้น (กิ่งมุมกว้าง) ไว้ในปริมาณและทิศทางเหมาะสม โดยให้กิ่งล่างสุดอยู่ สูงจากพื้นดินประมาณ 80-100 เซนติเมตร

5) การป้องกันกำ จัดช่วงแตกใบอ่อน : ควรป้องกันกำ จัดโรคใบติด เพลี้ยไก่แจ้ เพลี้ยไฟ ไรแดงช่วงฤดูฝน:ป้องกันกำ จัดโรครากเน่าโคนเน่าและควบคุมวัชพืชโดยการปลูกพืชคลุมดินและอาจจะกำจัดโดยใช้แรงงานขุด ถาก ถอน ตัด พยายามหลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีเพราะต้นทุเรียนยังเล็กอยู่ละอองสารเคมีอาจจะไปทำลายต้นทุเรียน

6) การทำร่มเงา ในช่วงฤดูแล้ง แสงแดดจัดมาก ทำให้ทุเรียนใบไหม้ได้ ควรทำร่มเงาให้

7) การใส่ปุ๋ยควรทำ ดังนี้

- ใส่ปุ๋ยหลังจากตัดแต่งกิ่ง

- ใส่ปุ๋ยพร้อมกับการทำ โคน คือ ถากวัชพืชบริเวณใต้ทรงพุ่ม หว่านปุ๋ยและพรวนดินนอกชายพุ่มขึ้นมากลบใต้ทรงพุ่มให้มีลักษณะเป็นหลังเต่า และขยายขนาดของเนินดินให้กว้างขึ้นตาม

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ขนาดของทรงพุ่มหรือจะใส่ปุ๋ย โดยวิธีใช้ไม้ปลายแหลมแทงดินเป็นรูหยอดปุ๋ยใส่และปิดหลุมเป็นระยะให้ทั่วบริเวณใต้ทรงพุ่มวิธีหลังนี้แม้จะเปลืองแรงงานแต่ช่วยลดการสูญเสียของปุ๋ยจากการระเหย หรือถูกน้ำชะพา

- หว่านปุ๋ยคอกก่อนและตามด้วยปุ๋ยเคมี

- ควรใส่ปุ๋ยในบริเวณใต้ทรงพุ่มโดยรอบ และให้ห่างจากโคนต้นประมาณ 20-30 เซนติเมตรขึ้นไป ขึ้นกับขนาดทรงพุ่มปริมาณและเวลาใส่ปุ๋ย

ปีที่ 1 : ใส่ปุ๋ยและทำ โคน 4 ครั้ง (เดือนเว้นเดือน)

ครั้งที่ 1-3 ใส่ปุ๋ยคอก 5 กิโลกรัมต่อต้น (ประมาณ 1 ปีบ)

ครั้งที่ 4 - ใส่ปุ๋ยคอก 5 กิโลกรัมต่อต้น (ประมาณ 1 ปีบ)

- ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 หรือ16-16-16 ประมาณ150-200 กรัมต่อ ปีต่อๆ ไป (ระยะที่ทุเรียนยังไม่ให้ผลผลิต):ใส่ปุ๋ยและทำ โคน 2 ครั้ง (ต้นฤดูฝนและปลายฤดูฝน)ครั้งที่ 1 (ต้นฝน) ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 หรือ16-16-16 ประมาณครึ่งถึง 3 กิโลกรัมต่อต้น ครั้งที่ 2 (ปลายฝน) ใส่ปุ๋ยคอก 15-50 กิโลกรัมต่อต้น (ประมาณ 3-10 ปีบ) ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 หรือ 16-16-16 ประมาณครึ่งถึง 3 กิโลกรัมต่อต้น ปริมาณปุ๋ยเคมีที่ใส่ในแต่ละครั้งขึ้นกับขนาดของทรงพุ่ม โดยยึดหลักว่า วัดจากโคนต้นมายังชายพุ่มเป็นเมตรได้เท่าไร คือ จำนวนปุ๋ยเคมีที่ใส่เป็นกิโลกรัม เช่น ระยะจากโคนต้นถึงชายพุ่ม 1 เมตร ใส่ปุ๋ย 1 กิโลกรัม ระยะจากโคนต้นถึงชายพุ่ม 2 เมตร ใส่ปุ๋ย 2 กิโลกรัมระยะจากโคนต้นถึงชายพุ่ม 2 เมตรครึ่ง ใส่ปุ๋ย 2 กิโลกรัมครึ่ง

2.5.4 การปฏิบัติดูแลทุเรียนในช่วงให้ผลแล้ว

เป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้ทุเรียนออกดอกติดผลมาก และให้ผลผลิต คุณภาพดี การเตรียมต้นให้พร้อมที่จะออกดอก คือการเตรียมให้ต้นทุเรียนมีความสมบรูณ์ มีอาหารสะสมเพียงพอ เมื่อทุเรียนมีใบแก่ทั้งต้น และสภาพแวดล้อมเหมาะสม ฝนแล้ง ดิน มีความชื้นต่ำ อากาศเย็นลงเล็กน้อย ทุเรียนก็จะออกดอก ขั้นตอนต่างๆ จะต้องรีบดำ เนินการภายหลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิต ดังนี้

1) การตัดแต่งกิ่ง หลังเก็บเกี่ยวให้รีบตัดแต่งกิ่งแห้ง กิ่งเป็นโรค กิ่งแขนง ด้านในทรงพุ่มออก โดยเร็ว ทารอยแผลที่ตัดด้วยสารเคมีป้องกันกำจัด เชื้อรา หรือปูนแดงกินกับหมาก

2) หลังตัดแต่งกิ่ง ให้กำ จัดวัชพืชและใส่ปุ๋ยทันที

- ปุ๋ยคอก 15-50 กิโลกรัมต่อต้น (ประมาณ 3-10 ปีบ)

- ปุ๋ยคอก 15-50 กิโลกรัมต่อต้น (ประมาณ 3-10 ปีบ)

- ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 หรือ 16-16-16 ในอัตรา 3-5 กก. ต่อต้น (ทุเรียนต้นที่ขาดความสมบูรณ์ต้องการปุ๋ยมากกว่าทุเรียนต้น ที่มีความสมบูรณ์อยู่แล้ว ทุเรียน ต้นที่ให้ผลผลิตไปมากต้องการปุ๋ยมากกว่าทุเรียนที่ให้ผลผลิตน้อย)

2.1) ในช่วงฤดูฝน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

- ถ้าฝนตกหนัก จัดการระบายน้ำออกจากแปลงปลูก

- ถ้าฝนทิ้งช่วง ให้รดน้ำแก่ต้นทุเรียน

- ควบคุมวัชพืช โดยการตัดและ หรือใช้สารเคมี

- ป้องกันกำ จัดโรคแมลง เช่น โรครากเน่าโคนเน่า โรคใบติด โรคแอนแทรกโนส เพลี้ยไก่แจ้ ไรแดงและเพลี้ยไฟ

2.2) ในช่วงปลายฤดูฝน

- เมื่อฝนทิ้งช่วง ให้ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 8-24-24, 9-24-24 หรือ 12-24-12 2-3 กก.ต่อต้น เพื่อช่วยในการออกดอก

- ให้กำจัดวัชพืชใต้ทรงพุ่ม กวาดเศษหญ้า และใบทุเรียนออกจากโคนต้น เพื่อให้ดินแห้งเร็วขึ้น

- งดการให้น้ำ10-14 วัน เมื่อสังเกตเห็นใบทุเรียนเริ่มลดลงต้องเริ่มให้น้ำทีละน้อยเพื่อกระตุ้น ให้ตามดอกเจริญอย่าปล่อยให้ขาดน้ำนานจนใบเหลืองใบตกเพราะตาดอกจะไม่เจริญ และระวังอย่าให้น้ำมากเกินไป เพราะช่อดอกอาจเปลี่ยนเป็นใบได้วิธีให้น้ำที่เหมาะสม คือ ให้น้ำแบบโชย ๆ แล้วเว้นระยะ สังเกตอาการของใบและดอก เมื่อเห็นดอกระยะไข่ปลามากพอแล้ว ก็เพิ่มปริมาณให้มากขึ้นเรื่อยๆ จนสู่สภาวะปกติ

2.6 การทบทวนวรรณกรรม/สารสนเทศ (information) ที่เกี่ยวข้อง

มนตร์พลและวิชัย (2552) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบกระบวนการจำแนกข้อมูลด้วยวิธีเชิงจุดภาพและเชิงวัตถุ โดยใช้ภาพถ่ายดาวเทียม ALOS AVNIR-2 ผลการศึกษาเปรียบเทียบ พบว่าวิธีการจำแนกข้อมูลเชิงวัตถุให้ผลลัพธ์ของค่าความถูกต้องที่ดีกว่าวิธีการจำแนกข้อมูลเชิงจุดภาพ โดยค่าความถูกต้องของผลการจำแนกโดยรวมด้วยวิธีเชิงวัตถุ มีค่าเป็น 93.01 % และค่าความถูกต้องของผลการจำแนกโดยรวมด้วยวิธีเชิงจุดภาพ มีค่าเป็น 84.48%

WANG (2004) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การทำแผนที่ป่าชายเลนจากภาพถ่ายดาวเทียม IKONOS โดยใช้การวิเคราะห์ร่วมกันระหว่างการจำแนกเชิงจุดภาพและการจำแนกเชิงวัตถุ ซึ่งจากผลการศึกษาพบว่า หากใช้วิธีการจำแนกป่าชายเลนโดยใช้วิธีการเชิงจุดภาพเพียงอย่างเดียวจะได้ค่า ค่าความถูกต้องโดยรวม เพียง 88.9 % แต่หากนำมาวิเคราะห์ร่วมกับหลักการจำแนกเชิงวัตถุจะให้ผลลัพธ์ที่ความถูกต้องรวม 91.4 %

Myint, Gober, Brazel, Grossman-Clarke, and Weng (2011) ได้ศึกษาหัวข้อ Per-pixel vs. object-based classification of urban land cover extraction using high spatial resolution imagery เพื่อเปรียบเทียบความถูกต้องของการจำแนกประเภทข้อมูลโดยวิธีการเชิงจุดภาพกับวิธีการเชิงวัตถุของการใช้ที่ดินในชุมชนเมือง ในการศึกษาการจำแนกเชิงจุดภาพอาศัยวิธีการจำแนกแบบความควรจะเป็นสูงสุด (Maximum likelihood) และการจำแนกเชิงวัตถุอาศัยวิธีการจำแนกแบบจุดภาพข้างเคียงใกล้ที่สุดร่วมกับฟังก์ชันความเป็นสมาชิก (Membership function) จากการศึกษาพบว่า วิธีการจำแนกเชิงวัตถุให้ผลลัพธ์ที่ดีกว่าวิธีเชิงจุดภาพ โดยมีความถูกต้องเท่ากับร้อยละ 90.40 และ 67.60 ตามลำดับ

Ranasinghe (2008) ได้ศึกษาหัวข้อ Multiscale segmentation techniques in object oriented image analysis เพื่อเปรียบเทียบความถูกต้องของการจำแนกประเภทข้อมูลโดยวิธีการเชิงวัตถุจากโปรแกรมประมวลผลภาพ 2 โปรแกรม (Parbat และ Definiens 5) โดยใช้กระบวนการแบ่งส่วนภาพแบบหลายมาตรา

van der Sande, de Jong, and de Rooc (2003) ได้ศึกษาหัวข้อIKONOS imagery classified with Definiens eCognition for a flood damage assessment โดยอาศัยวิธีการจำแนกเชิงวัตถุด้วยวิธีการจำแนกแบบจุดภาพข้างเคียงใกล้ที่สุด เพื่อจำแนกสิ่งปกคลุมดินสำหรับใช้ประเมินความ

เสียหายจากน้ำท่วม ผลการศึกษาพบว่า ค่าความถูกต้องโดยรวมของการจำแนกประเภทสิ่งปกคลุมดิน มีค่าเท่ากับร้อยละ 74.00

Meinel and Neubert (2002) ได้ศึกษาหัวข้อ A comparison of segmentation programs for high resolution remote sensing data เพื่อเปรียบเทียบความถูกต้องของการจำแนกประเภทข้อมูลโดยวิธีการจำแนกเชิงวัตถุจากโปรแกรมประมลผลภาพจำนวน 8 โปรแกรม ได้แก่ eCognition 2.1 &. 3.0 Data Dissection Tools CAESAR 3.1 InfoPACK 1.0 Image segmentation for Erdas Imagine Minimum Entropy Approach to Adaptive Image Polygonization และ SPRING 4.0 ผลการศึกษาพบว่า โปรแกรมประมวลผลภาพ eCognition ทั้งสองรุ่น (Version) ให้ผลลัพธ์ในการแบ่งส่วนภาพและผลการจำแนกถูกต้องมากที่สุด

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

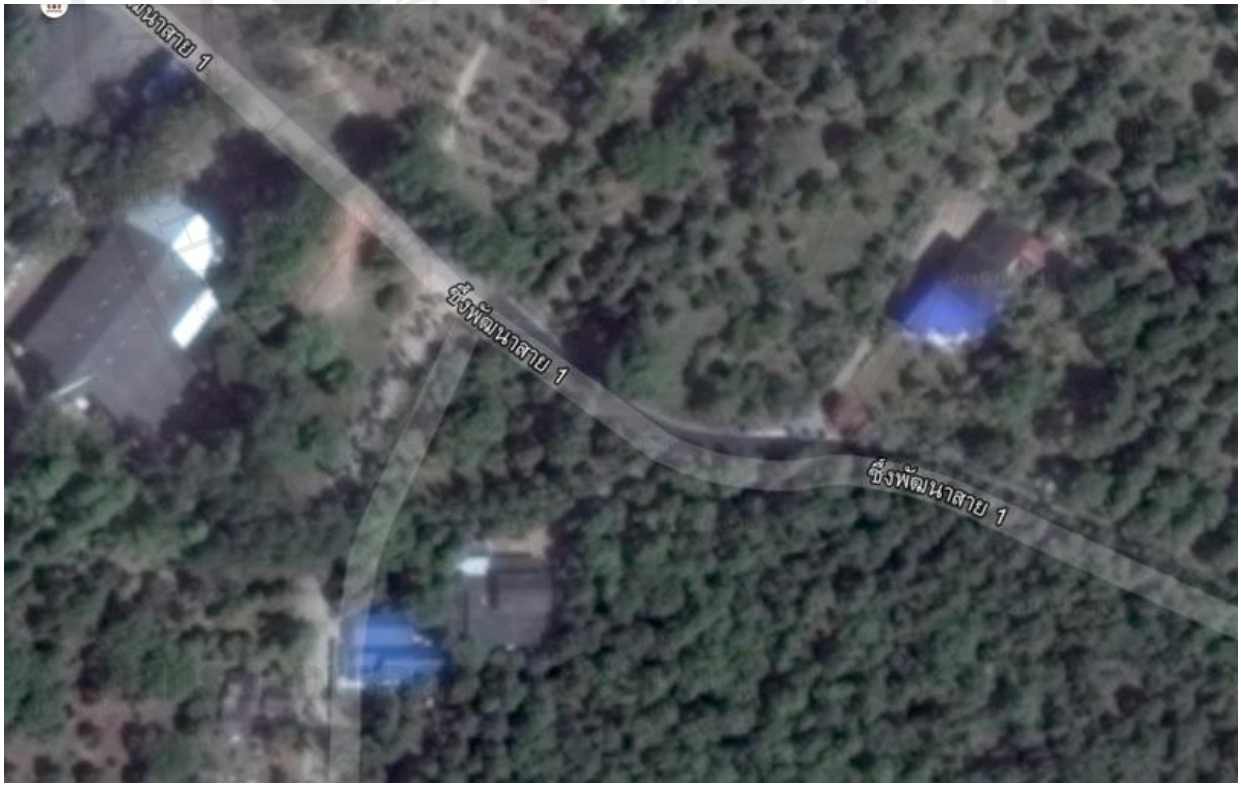
บทที่ 3
วิธีการดำเนินการวิจัย

เนื้อหาในบทนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งออกเป็น 3 ส่วน เพื่อเป็นแนวทางในการวิจัยตามหาหัวข้อดังต่อไปนี้

1. พื้นที่ศึกษา
2. อุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษา
3. วิธีการศึกษา การกำหนดข้อมูลมาจัดเก็บและวิเคราะห์โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

3.1 พื้นที่ศึกษา

สำหรับพื้นที่ได้กำหนดเป็นสวนทุเรียนในจังหวัดจันทบุรีโดยทำการแบ่งพื้นที่ศึกษาออกเป็น 2 พื้นที่ ใช้เนื้อที่ในการทดลองเก็บข้อมูลพื้นที่ละไม่ต่ำกว่า 10 ไร่ ประกอบด้วยสวนทุเรียนบริเวณชุมชน ต.ซึ้ง อ.เมือง จ.จันทบุรี และสวนทุเรียนบริเวณชุมชน ต.สองพี่น้อง อ.ท่าใหม่ จ.จันทบุรี



ภาพที่ 3.1 พื้นที่ศึกษา ต.ซึ้ง อ.ขลุง จ.จันทบุรี

ภาพที่ 3.2 ลักษณะของทุเรียน ในสวนผลไม้ ต.ซึ้ง อ.ขลุง จ.จันทบุรี

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ภาพที่ 3.3 พื้นที่ศึกษา ต.สองพี่น้อง อ.ท่าใหม่ จ.จันทบุรี

ภาพที่ 3.4 ลักษณะของทุเรียนในสวนผลไม้ ต.สองพี่น้อง อ.ท่าใหม่ จ.จันทบุรี

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

3.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

ประกอบด้วยข้อมูลและเครื่องมือที่จำเป็นดังรายละเอียดต่อไปนี้

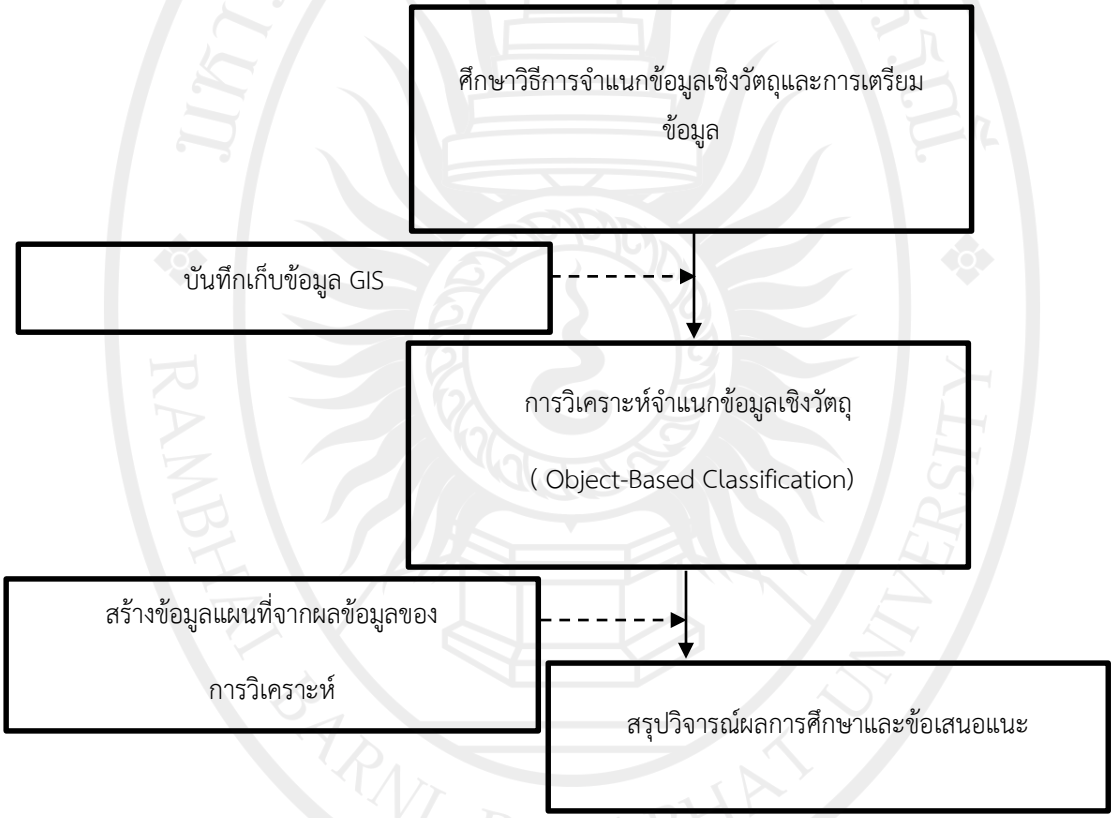
1) เครื่องคอมพิวเตอร์ หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) Intel Core 2 Duo 3.00 GHz

2) เครื่องรับสัญญาณดาวเทียม GPS

3) โปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (ArcMap 10)

3.3 วิธีการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยโดยการประยุกต์ใช้ ยูเอวี ในสำรวจเพื่อการจำแนกสายพันธุ์ทุเรียนและติดตามการ เกิดโรคทางใบในทุเรียน พื้นที่ศึกษา สวนทุเรียน ในจังหวัดจันทบุรี ซึ่งมีรายละเอียดและขั้นตอนการวิจัย ดังภาพต่อไปนี้



ภาพที่ 3.5 ขั้นตอนการวิจัย

3.3.1 ศึกษาวิธีการจำแนกข้อมูลเชิงวัตถุและการเตรียมข้อมูล

1) ขั้นแรกเป็นการศึกษาทฤษฎีและข้อจำกัดของการบินสำรวจด้วย ยูเอวี และวิธีการจำแนกข้อมูลเชิงวัตถุรวมทั้งงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อให้การนำมาใช้ในการวิจัยมีความถูกต้องมากที่สุด

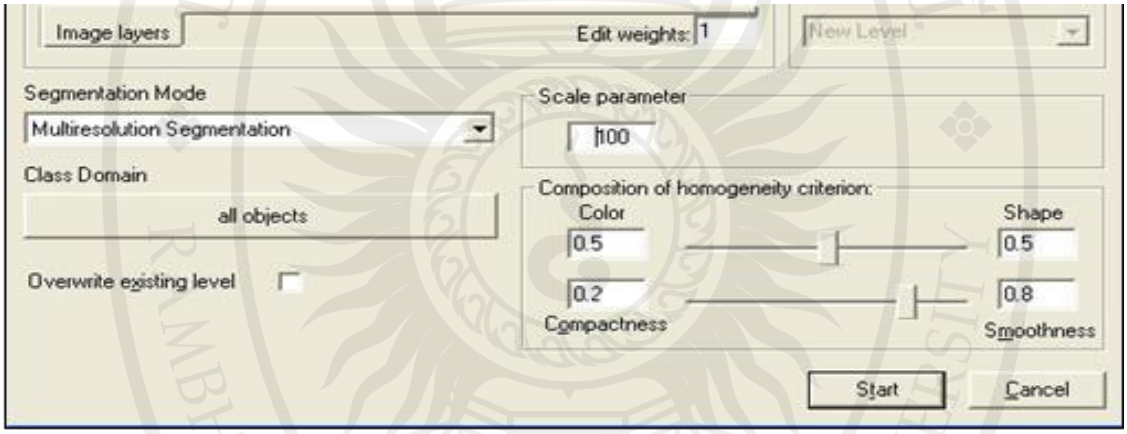
2) เตรียมข้อมูลภาพถ่าย ยูเอวี ด้วยการบินสำรวจ โดยทีมผู้วิจัย ให้ครอบคลุมบริเวณพื้นที่ศึกษาและสามารถนำมาทำการจำแนกเชิงวัตถุได้

3) เก็บข้อมูลตำแหน่งต้นทุเรียน และใบทุเรียนที่สีผิดปกติ เป็นข้อมูลตัวอย่าง (Training area) จากการสำรวจภาคสนามในพื้นที่ศึกษา โดยใช้เครื่องระบุตำแหน่งบนพื้นโลก

4) กำหนดประเภทข้อมูลที่จะใช้ในการจำแนกภาพ เช่น พื้นที่ปลูกทุเรียนแยกตามสายพันธุ์ และ ตำแหน่งที่เกิดโรคทางใบแต่ละประเภท

3.3.2 การวิเคราะห์จำแนกข้อมูลเชิงวัตถุ (Object-Based Classification)ขั้นตอนในการจำแนกข้อมูลเชิงวัตถุมีขั้นตอนหลักๆที่สำคัญ ดังนี้

1) กระบวนการแบ่งส่วน(Segmentation) เป็นการแบ่งกลุ่มของข้อมูลจุดภาพที่มีค่าการสะท้อนแสงใกล้เคียงกันและอยู่ติดกันเพื่อทำการสร้างเป็นวัตถุขึ้นโดยกำหนดค่าของพารามิเตอร์ดังนี้ ค่ามาตราส่วนสี รูปร่างความอัดแน่นความราบเรียบดังภาพที่ 3.6



ภาพที่ 3.6 การกำหนดพารามิเตอร์

2) การจำแนกประเภทข้อมูล (Classification) จากข้อมูล Segmentation ที่ได้ โดยใช้วิธีการจำแนกข้อมูลแบบกำกับดูแล (Supervised Classification) ตัวจำแนกแบบโอกาสความน่าจะเป็นสูงสุด (Maximum Probability Opportunities)

3) การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล โดยการสำรวจภาคสนาม เป็นการสำรวจด้วยการลงพื้นที่ สำรวจ โดยใช้ เครื่องบิน ยูเอวี ในการบินสำรวจซ้ำอีกครั้งเพื่อถ่ายภาพพื้นที่ ที่ถูกต้องมากที่สุด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

4) สร้างฐานข้อมูลและจัดเก็บในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

5) จัดทำแผนที่แสดงการปลูกทุเรียนในสวนที่กำหนดแยกตามสายพันธุ์และตำแหน่งที่พบโรคทางใบในแต่ละสายพันธุ์

6.) การตรวจสอบผลการจำแนกเชิงวัตถุ ทำการตรวจสอบประเภทละ 20 และคำนวณความถูกต้องแบบ Kappa Index

บทที่ 4
ผลการวิจัย

4.1 ผลการสำรวจและการเกิดโรคทางใบในทุเรียน

4.1.1 สายพันธ์ทุเรียน

จากข้อมูลเอกสารกรมวิชาการเกษตร (กรมวิชาการเกษตร, 2547) พบว่ามีรายงานชื่อพันธุ์ทุเรียนในประเทศไทย ถึง 227 พันธุ์ ต่อมาศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี กรมวิชาการเกษตร ได้นำหลักวิชาการด้านพฤกษศาสตร์มาใช้ในการจำแนกทุเรียน โดยใช้ลักษณะของทรงใบ ฐานใบ ปลายใบ ทรงผล และหนามผล ซึ่งเป็นลักษณะที่ค่อนข้างคงที่ ไม่แปรปรวนตามสภาพแวดล้อม มาเป็นเกณฑ์ในการจำแนก สามารถจำแนกกลุ่มทุเรียนไทยเป็น 6 กลุ่ม แต่พันธุ์ทุเรียนส่วนใหญ่ไม่ได้รับความนิยมจากตลาด จึงทำให้เกษตรกรมีการตัดต้นพันธุ์เดิม และเปลี่ยนเป็นพันธุ์ที่ได้รับความนิยมจากผู้บริโภค ซึ่งในปัจจุบันพันธุ์ทุเรียนที่นิยมปลูกเป็นการค้า มี 4 พันธุ์ คือ หมอนทอง ชะนี ก้านยาว และพื้นเมือง

4.1.2 การเกิดโรค

1) โรครากเน่าและโคนเน่าเกิด

เกิดจาก เชื้อราเจริญเติบโตเข้าไปทำ ลายทุเรียนทั้งที่โคนต้นลำ ต้น กิ่งและราก โดยจะสังเกตได้จากต้นที่เป็นโรคนี้จะมีใบด้าน ไม่เป็นมันและสีจะค่อยเปลี่ยนเป็นสีเหลืองแล้วร่วงหล่น ต้นที่เป็นโรคจะแสดงอาการเน่าและใบเหี่ยว แผลที่ต้นหรือกิ่งจะเน่า เป็นจุดฉ่ำน้ำเปลือกจะเน่าเป็นสีน้ำตาลและมีเมือกไหลออกมา ซึ่งจะสังเกตได้ ในเวลาเช้า หรือช่วงที่มีอากาศชื้น เมื่อถากเปลือกออกจะเห็นเปลือกด้านในมีสีน้ำตาลแดงหรือน้ำตาลเข้มและถ้าขุดดูรากจะพบว่าที่รากแก้วและรากฝอยถูกทำ ลายเน่าเป็นสีน้ำตาล ทำ ให้ต้นทุเรียนทรุดโทรม

2) โรคใบติด

จากเชื้อรา โรคนี้จะระบาดมากในช่วงฤดูฝน ลักษณะอาการบนใบที่พบจะมีรอยคล้าย ๆ ถูกน้ำร้อนลวกขอบแผลไม่แน่นอนอาจเริ่มที่ปลายใบ กลางใบ หรือโคนใบ แล้วลุกลามจนเป็นทั้งใบ และจะสังเกตเห็นเส้นใยสีขาวนวลแผ่ปกคลุมคล้ายใยแมงมุมแผ่ไปตามผิวใบใบที่ถูกทำลายจะร่วงหล่นไปในที่สุด ถ้าใบที่เป็นโรคไปสัมผัสกับใบที่ปกติไม่ว่าจะเป็นใบที่อยู่ล่าง ๆ หรือใบที่อยู่เหนือกว่าใบปกตินั้นก็จะเป็นโรคใบติดได้เช่นกัน

3) โรคราสีชมพู

เกิดจาก เชื้อราเข้าทำ ลายกิ่งโดยเฉพาะบริเวณง่ามกิ่งซึ่งมีผลทำ ให้ใบมีสีเหลืองร่วงหล่นไปคล้ายกับอาการกิ่งแห้งและใบร่วงที่เกิดจากโรคโคนเน่าแต่จะสังเกตเห็นเส้นใยของเชื้อรามีลักษณะเป็นขุยสีชมพูปกคลุมบริเวณโคนกิ่งที่มีใบแห้งนั้น และทำ ให้เปลือกของกิ่งทุเรียนปริแตก และล่อนจากเนื้อไม้เมื่อถากเปลือกจะพบว่าเนื้อไม้ภายในมีสีน้ำตาล ถ้าเกิดรอบกิ่งจะทำให้กิ่งทุเรียนแห้งตายในที่สุด

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

4) โรคราแป้ง

เกิดจาก เชื้อราเข้าทำ ลายผลทุเรียนตั้งแต่เริ่มติดผลอ่อนจนกระทั่งผลแก่ผิวที่ผลอ่อนจะมีผงสีขาวๆ คล้ายโรยด้วยแป้ง และผลอ่อนก็จะร่วงไปแต่ถ้าเชื้อโรคเข้าทำ ลาย เมื่อผลโตแล้วจะทำให้ผลแก่ มีสีผิวที่ผิดปกติ ไม่เป็นที่ต้องการของตลาด

5) โรคจุดสนิม

เกิดจาก พืชชั้นต่ำพวกสาหร่ายทำ ความเสียหายให้กับทุเรียนโดยดูดอาหารจากใบทำให้ต้นทรุดโทรม อาการของโรคจะพบทั้งที่ใบและกิ่งที่ใบจะปรากฏเป็นจุดหรือดวงสีเทาอ่อนปนเขียว แล้วจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลคล้ายสนิมมีลักษณะเป็นขุยคล้ายกำ มะหยี่ ส่วนการทำ ลายที่กิ่งนั้นจะทำ ให้เปลือกหนาซึ่งนานเข้าจะทำ ให้เปลือกแตก กิ่งแห้งและทรุดโทรมในเวลาต่อมา

ภาพที่ 4.1 โรคจุดสนิม

4.2 ผลการสำรวจเพื่อกำหนดพื้นที่ศึกษาและวางแผนสำหรับการบินสำรวจ ด้วย ยูเอวี

4.2.1 พื้นที่ที่ 1 ขนาดพื้นที่ 5 ไร่ โดยประมาณ กว้าง 80 เมตร ยาว 100 เมตร เป็นสวนทุเรียนผสมสวนมังคุด ดัง ภาพที่ 4.2 - 4.4

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ภาพที่ 4.2 พื้นที่ศึกษาที่ 1 ก

ภาพที่ 4.3 พื้นที่ศึกษา ที่ 1 ข

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ภาพที่ 4.4 ลักษณะของทุเรียนต้นสูงในสวนผลไม้ พื้นที่ที่ 1

4.2.2 พื้นที่ศึกษาที่ 2

ขนาดพื้นที่ 3.2 ไร่ โดยประมาณ กว้าง 35 เมตร ยาว 150 เมตร เป็นสวนทุเรียน ผสมสวนมังคุด ดังภาพที่ 4.5 ถึง 4.6

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ภาพที่ 4.5 พื้นที่ศึกษาที่ 2

ภาพที่ 4.6 ตัวอย่างต้นทุเรียนในพื้นที่ที่ 2

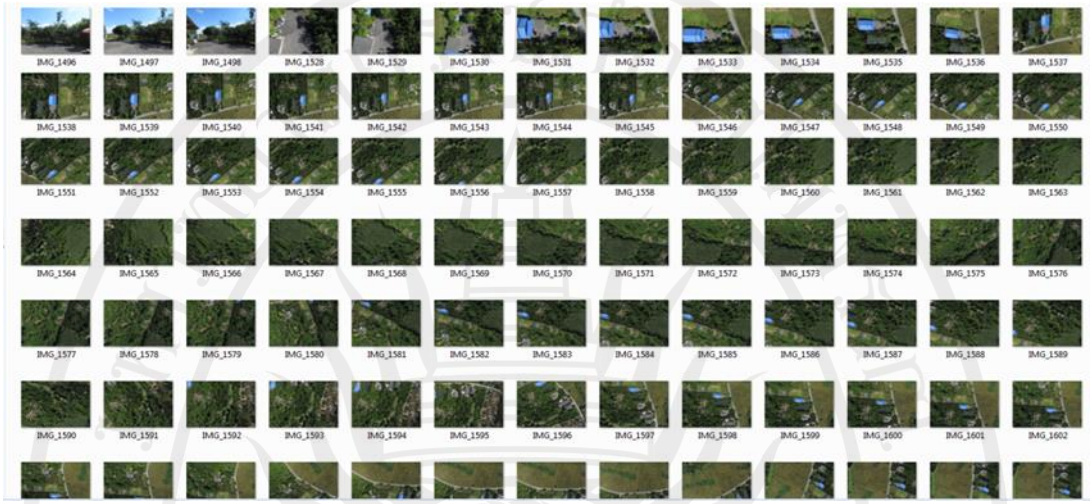
4.3 ผลการบินสำรวจ

พื้นที่ ที่ 1 ผลจากการบินสำรวจถ่ายภาพจาก ยูเอวี ในพื้นที่ที่ 1 ที่ระดับความสูง 250 เมตรได้ข้อมูลภาพดิบสำหรับการนำไปใช้ประมวลผลสร้างภาพออร์โธ จำนวน 91 ภาพ ดังภาพที่ 4.7

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ภาพที่ 4.7 ภาพถ่ายยูเอวี พื้นที่ที่ 1

พื้นที่ที่ 2 ผลจากการบินสำรวจถ่ายภาพจากภาพถ่าย ยูเอวีพื้นที่ ที่ 1 ผลจากการบินสำรวจถ่ายภาพจากภาพถ่าย ยูเอวี ในพื้นที่ที่ 1 ที่ระดับความสูง 250 เมตรได้ข้อมูลภาพดิบสำหรับการนำไปใช้ประมวลผลสร้างภาพออร์โธ จำนวน 91 ภาพ ดังสรุปในภาพที่ 4.8



ภาพที่ 4.8 ภาพถ่ายยูเอวี พื้นที่ที่ 2

4.4 ภาพถ่ายออร์โธ

ในขั้นตอนนี้เป็นการบินสำรวจเพื่อนำเอาข้อมูลภาพถ่ายจาก ยูเอวี มาสร้างเป็นข้อมูลภาพฮอร์โธ และสร้างเป็นข้อมูลแบบจำลองพื้นผิวเพื่อทำงาน แยกสายพันธ์ทุเรียนอกจากพืชชนิดอื่น ละ ประเมินความอุดมสมบูรณ์ของต้นทุเรียน โดยพิจารณาจากข้อมูลภาพ ข้อมูลอายุ ข้อมูลความสูงของแบบจำลองทุเรียน จากภาพฮอร์โธ ดังแสดงในภาพที่ 4.9 และภาพที่ 4.10

ภาพที่ 4.9 ผลจากการบินสำรวจถ่ายภาพจากภาพถ่าย ยูเอวี พื้นที่ที่ 1

ภาพที่ 4.10 ผลจากการบินสำรวจถ่ายภาพจากภาพถ่าย ยูเอวี พื้นที่ที่ 2

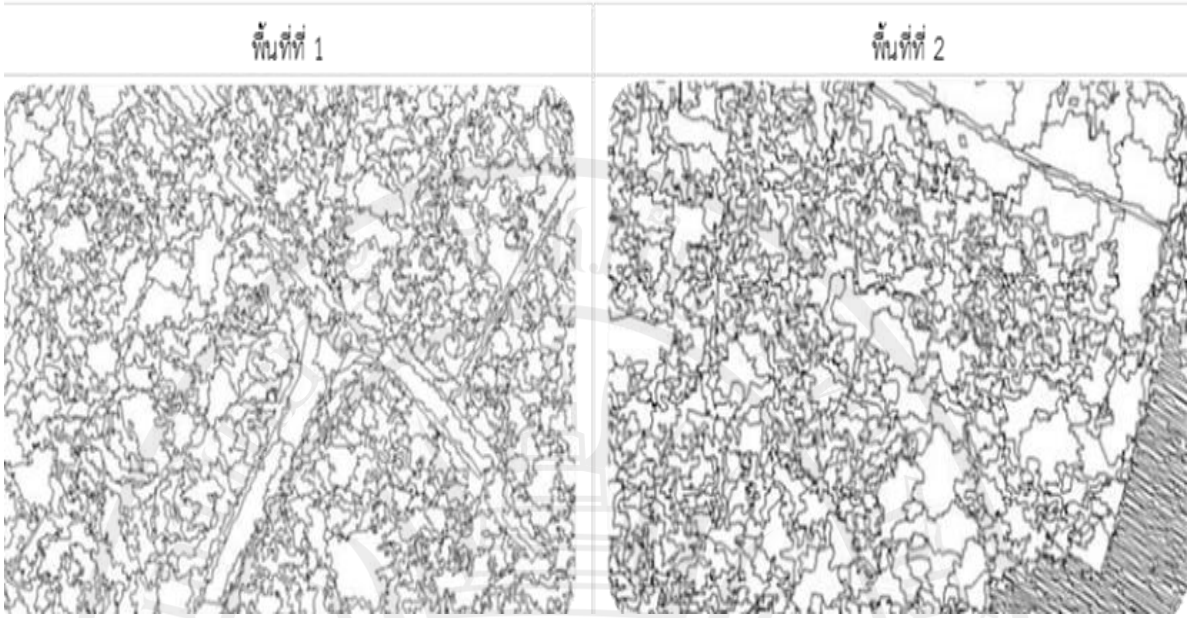
4.5 ผลการสร้างข้อมูลวัตถุภาพ

ผลการสร้างวัตถุภาพ ขั้นตอนนี้เป็นการนำเอาภาพออร์โธมาสร้างเป็นวัตถุภาพ โดยใช้หลักการแบบ Multiresolution Segmentation และ กำหนด เงื่อนไข สำหรับการสร้างวัตถุภาพที่ต่างกันคือ พื้นที่ที่ 1 คือ กำหนดค่ามาตราส่วนภาพ 25 ค่าสีต่อรูปร่าง 0.5 ต่อ 0.5 ความบีบอัดต่อความราบเรียบ 0.2 ต่อ 0.8 สำหรับพื้นที่ที่ 2 กำหนดค่าพารามิเตอร์ละเอียดว่าพื้นที่ที่สอง ดังนี้ กำหนดค่ามาตราส่วนภาพ 10 ค่าสีต่อรูปร่าง 0.5 ต่อ 0.5 ความบีดอัดต่อความราบเรียบ 0.2 ต่อ 0.8 และทำการจำแนกโดยโปรแกรมสำหรับการสร้างวัตถุภาพ ผลการสร้างวัตถุภาพ ในแต่ละพื้นที่ศึกษาสามารถแสดงได้ดังตารางที่ 4.1 และภาพที่ 4.11

ตารางที่ 4.1 ผลการสร้างวัตถุภาพ

ลำดับ	ระดับขนาดกลุ่มวัตถุ	จำนวนวัตถุพื้นที่ 1	จำนวนวัตถุพื้นที่ 2
1	2 ตารางเมตร	5 %	95%
2	2-12 ตารางเมตร	95 %	5%

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ภาพที่ 4.11 แสดงขนาดวัตถุในพื้นที่ศึกษา

จากข้อมูลภาพที่ 4.11 และตาราง 4.1 พบว่า ในขอบเขตของพื้นที่ศึกษาได้ข้อมูลวัตถุภาพ ในพื้นที่ที่1 ขนาดวัตตถุที่มีขนาดใหญ่กว่า 2 ตารางเมตร คิดเป็น 95 % และพื้นที่ขนาดเล็กกว่า 2 ตารางเพียงอยู่ 5 % ของวัตถุภาพทั้งหมด และเมื่อพิจารณาพื้นที่ 2 พบว่าขนาดวัตตถุที่มีขนาดใหญ่กว่า 2 ตารางเมตร คิดเป็น 5 % และพื้นที่ขนาดเล็กกว่า 2 ตารางเมตรมีมากถึงอยู่ 95 % ของวัตถุภาพทั้งหมด

4.6 ผลการสำรวจพื้นที่เพื่อกำหนดข้อมูลตัวอย่าง

4.6.1 ผลการสำรวจพื้นที่เพื่อกำหนดข้อมูลตัวอย่างพื้นที่ 1

สำหรับพื้นที่ ที่ 1 ทีทุเรียนเพียง 2 ชนิด ชนิดแรกเป็นทุเรียนพันธุ์หมอนทองเป็นทุเรียนรุ่นขนาดกลาง อายุ 3- 5 ปี ดังภาพที่ 4.12 และมีทุเรียนพันธุ์พื้นเมืองต้นสูงอายุเกิน 10 ปี ที่สวนดังภาพที่4.13 ดังนั้นในการกำหนดประเภทข้อมูลตัวอย่างเพื่อจำแนกข้อมูลได้ 4 ประเภท คือ 1) ข้อมูลต้นทุเรียนหมอนทอง 2) ทุเรียนพันธุ์พื้นเมือง 3) ทุเรียนที่เป็นโรค 4) พื้นสีเขียวอื่นๆ 5) พื้นที่ก่อสร้าง

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

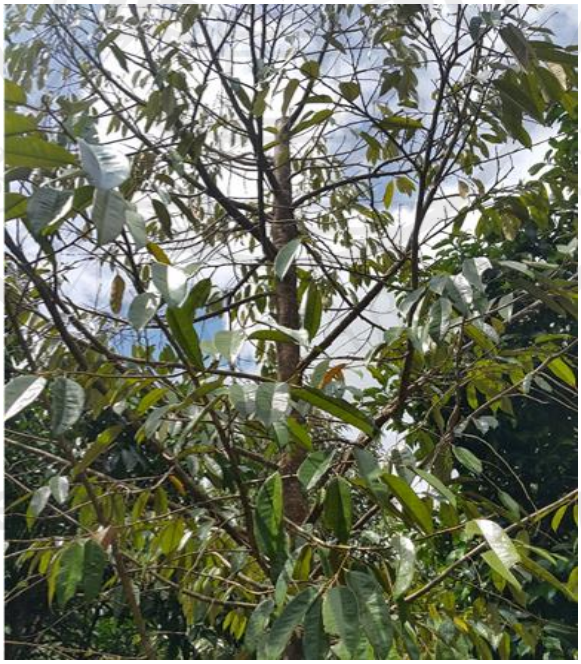
ภาพที่ 4.12 ทุเรียนหมอนทอง

ภาพที่ 4.13 ทุเรียนพันธุ์พื้นเมือง

4.6.2 ผลการสำรวจพื้นที่เพื่อกำหนดข้อมูลตัวอย่างพื้นที่ 2

พื้นที่ที่ 2 จากการสสำรวจพื้นที่ 2 ในเบื้องต้น พบว่าสภาพพื้นที่ในสวนผลไม้ที่ 1 มีการปลูกทุเรียนหมอนทองเพียงสายพันธ์เดียวและผสมกับพันธ์ไม้ผลอื่นๆและสภาพพื้นที่อื่นทั่วไปเป็นพื้นที่โล่ง ผู้วิจัย จึงได้กำหนด ประเภทพื้นที่ เพื่อการจำแนกข้อมูล 3 ประเภท คือ ประเภทที่ 1 ทุเรียนหมอนทอง ซึ่งมีทั้งหมดจำนวน 11 ต้นใหญ่ ประเภทที่ 2 พื้นที่ไม้ผลอื่นๆ และประเภทที่ 3 เป็นพื้นที่อาคาร ถนนและที่โล่ง โดยภาพข้อมูลตัวอย่างแสดงดังภาพที่ 4.14-4.16

ภาพที่ 4.14 ต้นทุเรียนในพื้นที่ที่ 2ก



ภาพที่ 4.15 ต้นทุเรียนในพื้นที่ที่ 2ข

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยรามภัทรพรรณี RAMBHAI BARNI UNIVERSITY

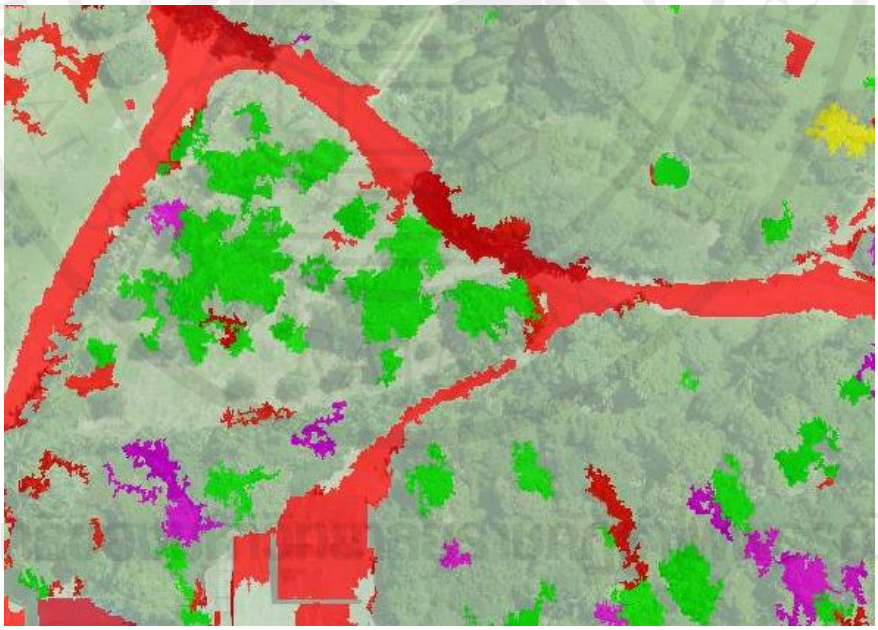
ภาพที่ 4.16 ที่โล่งในพื้นที่ที่ 2ค

4.7 ผลการจำแนกข้อมูลสายพันธ์ทุเรียนด้วยวิธีการจำแนกเชิงวัตถุจากภาพถ่ายจาก ยูเอวี

การจำแนกเชิงวัตถุพื้นที่จากภาพถ่ายจาก ยูเอวี เป็นการจำแนกแบบกำหนดดูแล โดยใช้ข้อมูลต้นแบบหรือข้อมูลตัวอย่างจากการสำรวจ สำหรับผลการจำแนกเชิงวัตถุ สามารถรายงานผลได้ตามพื้นที่ศึกษาดังนี้

4.7.1 ผลการจำแนกข้อมูลสายพันธ์ทุเรียนพื้นที่ที่ 1

สำหรับพื้นที่ที่ 1 ซึ่งมีทุเรียนในพื้นที่ทั้ง 2 ชนิดรวมทั้งมีข้อมูลต้นไม้ที่เกิดโรคทางใบที่สามารถเห็นได้อย่างชัดเจนโดยผลการจำแนกสามารถแสดงได้ดังภาพที่ 4.17



ภาพที่ 4.17 ผลการจำแนกพื้นที่ปลูกทุเรียนพื้นที่ที่ 1

จากผลการจำแนกในภาพที่ 4.17 พบว่ามีข้อมูลในพื้นที่ศึกษา 5 ประเภท ดังนี้

กลุ่มประเภทพื้นที่ แบบที่ 1 พื้นที่สีเขียว พื้นที่ทรงพุ่มของต้นทุเรียนหมอนทอง ซึ่งบริเวณส่วนกลางของภาพสามารถแยกพื้นที่หรือทรงพุ่มของทุเรียนหมอนทองได้อย่างชัดเจนแต่ในขณะที่พื้นที่บริเวณทางตอนล่างของภาพผลการจำแนกทุเรียนจะไม่ได้พบว่าเป็นทรงพุ่มที่ชัดเจนทั้งนี้เพราะขพื้นที่กลุ่มนี้มีลักษณะของต้นไม้อื่นข้างเคียงที่สูงและหนาแน่นในบริเวณตอนล่างของภาพและเมื่อพิจารณาถึงการรวมกันของกลุ่มวัตถุภาพ พบว่ามีการรวมกันของวัตถุที่มีคุณสมบัติทางกายภาพทั้งรูปร่างและค่าสีที่ปรากกฏให้เห็นในภาพที่มีความคล้ายคลึงกันทำให้ยากต่อการจำแนกทำให้ลักษณะผลลัพธ์ที่ได้ รูปร่างไม่ตรงกับทรงพุ่มจริงเท่าที่ควร

กลุ่มประเภทพื้นที่แบบที่ 2 พื้นที่สีม่วง พื้นที่ส่วนยอดและทรงพุ่มของทุเรียนพันธุ์พื้นเมืองที่มีลำต้นสูง เบียดกับต้นไม้อื่นๆในพื้นที่จากภาพ พบทางตอนล่างของพื้นที่ศึกษาซึ่งเป็นพื้นที่การทำสวนแบบผสมประกอบด้วยทุเรียนมังคุดและยางพารา

กลุ่มประเภทพื้นที่แบบที่ 3 พื้นที่แดง พื้นที่อาคาร ถนน สิ่งปลูกสร้าง และที่โล่ง จากการสำรวจข้อมูลของกลุ่มนี้จะหมายถึง พื้นที่ที่อยู่อาศัยส่วนที่เป็นอาคารบ้านเรือนและสิ่งก่อสร้างอื่นๆ เช่น สะพาน ถนน อาคารเก็บน้ำประปาขนาดใหญ่ เมื่อพิจารณาถึงการรวมกันของกลุ่มวัตถุภาพ พบว่ามีการรวมกันของวัตถุที่มีคุณสมบัติทางกายภาพทั้งรูปร่างและค่าสีที่ปรากกฏให้เห็นในภาพที่มีความคล้ายคลึงกัน

กลุ่มประเภทพื้นที่ แบบที่ 4 พื้นที่ขาวอ่อน พื้นที่ต้นไม้ หญ้าและผลไม้ผลชนิดอื่น โดยจากการสำรวจพบว่าพื้นที่กลุ่มนี้เป็นลักษณะของต้นมังคุด สวนยาง และทุ่งหญ้า มีความสม่ำเสมอกัน

กลุ่มประเภทพื้นที่ แบบที่ 5 พื้นที่เหลือง พื้นที่ต้นไม้ที่เกิดโรคทางใบและแห้งคาต้นอย่างชัดเจน พบเพียง 1 ทรงพุ่มในมุมบนด้านซ้ายของภาพที่ 4.17

4.7.2 ผลการจำแนกข้อมูลสายพันธ์ทุเรียนพื้นที่ ที่ 2

การจำแนกเชิงวัตถุพื้นที่จากภาพถ่ายจาก ยูเอวี เป็นการจำแนกแบบกำหนดดูแล โดยใช้ข้อมูลต้นแบบหรือข้อมูลตัวอย่างจากการสำรวจ สำหรับผลการจำแนกเชิงวัตถุ สำหรับพื้นที่ที่ 2 ซึ่งมีทุเรียนในพื้นที่อยู่เพียง 1 ชนิด ชนิดรวมทั้งมีข้อมูลต้นไม้ที่เกิดโรคทางใบที่สามารถเห็นได้อย่างชัดเจนโดยผลการจำแนกสามารถแสดงได้ดังภาพที่ 4.18 สามารถรายงานผลได้ดังนี้

ภาพที่ 4.18 ผลการจำแนกข้อมูลต้นทุเรียนในพื้นที่ที่ 2

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

จากผลการจำแนกในภาพที่ 4.18 พบว่ามีข้อมูลในพื้นที่ศึกษา 3 ประเภท ดังนี้

กลุ่มประเภทพื้นที่แบบที่ 1 พื้นที่เขียว พื้นที่ทรงพุ่มของต้นทุเรียนหมอนทอง โดยจากการสำรวจพบว่าพื้นที่กลุ่มนี้มีทั้งบริเวณลักษณะของต้นไม้อื่นข้างเคียงที่สูงและหนาแน่น และบริเวณที่เป็นต้นทุเรียนเพียงอย่างเดียว เมื่อพิจารณาถึงการรวมกันของกลุ่มวัตถุภาพ พบว่ามีการรวมกันของวัตถุที่มีคุณสมบัติทางกายภาพทั้งรูปร่างและค่าสีที่ปรากกฎให้เห็นในภาพส่วนพื้นที่อื่นที่มีผลไม้ผสม จะทำการการจำแนกเกิดเป็นพื้นที่ต้นทุเรียนกระจายทั่วพื้นที่ในภาพ ซึ่งจะตรงกับพื้นที่จริง

กลุ่มประเภทพื้นที่ แบบที่แบบที่ 2 พื้นที่เขียวอ่อน พื้นที่ต้นไม้ หญ้าและผลไม้ผลชนิดอื่น โดยจากการสำรวจพบว่าพื้นที่กลุ่มนี้เป็นลักษณะของต้นมังคุด และทุ่งหญ้า มีความสม่ำเสมอกันของ และเมื่อพิจารณาถึงการรวมกันของกลุ่มวัตถุภาพ พบว่ามีการรวมกันของวัตถุพบว่ามีการรวมกันของวัตถุที่มีคุณสมบัติทางกายภาพทั้งรูปร่างและค่าสีที่ปรากกฎให้เห็นในภาพที่มีความคล้ายคลึงกัน เป็นทุเรียนผสมกับต้นไม้อื่นๆ

กลุ่มประเภทพื้นที่แบบที่ 3 พื้นที่เหลือง พื้นที่อาคาร ถนน สิ่งปลูกสร้าง และที่โล่ง จากการสำรวจข้อมูลของกลุ่มนี้จะหมายถึง พื้นที่ที่อยู่อาศัยส่วนที่เป็นอาคารบ้านเรือนและสิ่งก่อสร้างอื่นๆ เช่าสะพาน ถนน อาคารเก็บน้ำประปาขนาดใหญ่ เมื่อพิจารณาถึงการรวมกันของกลุ่มวัตถุภาพ พบว่ามีการรวมกันของวัตถุที่มีคุณสมบัติทางกายภาพทั้งรูปร่างและค่าสีที่ปรากกฎให้เห็นในภาพที่มีความคล้ายคลึงกัน

4.8 การตรวจสอบผลการจำแนกเชิงวัตถุ

การสำรวจความถูกต้องของผลการจำแนกเชิงวัตถุสำหรับงานวิจัยครั้งนี้ เลือกใช้การกำหนดจุดสำหรับตรวจสอบให้ครอบคลุมทั้งพื้นที่ศึกษา โดยทำการตรวจสอบประเภทละ 20 จุดโดยให้นักศึกษาสาขาภูมิสารสนเทศ เป็นผู้สำรวจตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล โดยจะอธิบายความถูกต้องในรูปของ Kappa Index ซึ่งผลการสำรวจตรวจสอบสามารถรายงานตามชนิดข้อมูลภาพที่นำมาใช้ในการจำแนกดังนี้

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

4.8.1 การตรวจสอบผลการจำแนกเชิงวัตถุพื้นที่ ที่1

ตารางที่ 4.2 ผลการตรวจสอบการจำแนกเชิงวัตถุพื้นที่ ที่ 1

ประเภทพื้นที่	ผลการสำรวจภาคสนาม					ความถูกต้องของการจำแนก (ร้อยละ)	ความผิดพลาดของการจำแนก (ร้อยละ)
ประเภทพื้นที่	หมอนทอง	พื้นเมือง	อาคารและที่โล่ง	ต้นไม้อื่นๆ	รวม		
หมอนทอง	19	-	-	1	20	95	5
พื้นเมือง	-	12	-	8	20	60	40
อาคารและที่โล่ง	-	-	19	1	20	95	5
ต้นไม้อื่นๆ	-	-	-	20	20	100	0
รวม	19	12	19	30	80		
ความถูกต้องรวมทั้งหมด = 70/80= ร้อยละ 87.5							

จากข้อมูลผลการตรวจสอบในตารางที่ 4.2 นั้นสามารถอธิบายความถูกต้องในรูปของ Kappa Index หากค่าที่ได้เข้าใกล้ 1 จะแสดงถึงระดับความน่าเชื่อถือของผลลัพธ์มากยิ่งขึ้น ดังนี้

$$\text{Kappa Index} = \frac{[(80 * 70) - 1{,}600]}{[80^2 - 1{,}600]} = 0.833$$

จากตารางที่ 4.2 แสดงผลการตรวจสอบผลการจำแนกด้วยวิธีการจำแนกเชิงวัตถุสามารถสรุปได้ดังนี้

- การสำรวจตรวจสอบข้อมูลกลุ่มประเภทพื้นที่ แบบที่ 1 พื้นที่เขียว พื้นที่ทรงพุ่มของต้นทุเรียนหมอนทอง ในพื้นที่ศึกษาพบว่ามีระดับความถูกต้อง ร้อยละ 95
- การสำรวจตรวจสอบข้อมูลกลุ่มประเภทพื้นที่แบบที่ 2 พื้นที่สีม่วง พื้นที่ทรงพุ่มของต้นทุเรียนพื้นเมือง ในพื้นที่ศึกษาพบว่ามีระดับความถูกต้อง ร้อยละ 60
- การสำรวจตรวจสอบข้อมูลกลุ่มประเภทพื้นที่แบบที่ 3 พื้นที่แดง พื้นที่อาคาร ถนน สิ่งปลูกสร้าง ในพื้นที่ศึกษาพบว่ามีระดับความถูกต้อง ร้อยละ 95
- การสำรวจตรวจสอบกลุ่มประเภทพื้นที่ แบบที่ 4 พื้นที่ขาวอ่อน พื้นที่ต้นไม้ หญ้าและผลไม้ผลชนิดอื่น ในพื้นที่ศึกษาพบว่ามีระดับความถูกต้อง ร้อยละ 100
- ค่าความถูกต้องรวมทั้งหมดเท่ากับ ร้อยละ 87.5 และระดับความน่าเชื่อถือในรูปของ Kappa Index เท่ากับ 0.83

4.8.2 การตรวจสอบผลการจำแนกเชิงวัตถุพื้นที่ที่ 2

ตารางที่ 4.3 ผลการตรวจสอบการจำแนกเชิงวัตถุพื้นที่ที่ 2

ประเภทพื้นที่	ผลการสำรวจภาคสนาม				ความถูกต้องของการจำแนก	ความผิดพลาดของการจำแนก
ประเภทพื้นที่	ทุเรียน	ต้นไม้อื่น	อาคารและที่โล่ง	รวม	(ร้อยละ)	(ร้อยละ)
ทุเรียน	10	2	-	12	83.3	1.7
ต้นไม้อื่น	-	12	-	12	100	0
อาคารและที่โล่ง	-	2	10	12	83.3	1.7
รวม	10	16	10	36		
ความถูกต้องรวมทั้งหมด = 32/36= ร้อยละ 88						

จากข้อมูลผลการตรวจสอบในตารางที่ 4.3 นั้นสามารถอธิบายความถูกต้องในรูปของ Kappa Index หากค่าที่ได้เข้าใกล้ 1 จะแสดงถึงระดับความน่าเชื่อถือของผลลัพธ์มากยิ่งขึ้น ดังนี้

$$\text{Kappa Index} = \frac{[(36*32)-432]}{[36^2-432]} = 0.833$$

จากตารางที่ 4.3 แสดงผลการตรวจสอบผลการจำแนกด้วยวิธีการจำแนกเชิงวัตถุสามารถสรุปได้ดังนี้

- การสำรวจตรวจสอบข้อมูลประเภทกลุ่มประเภทพื้นที่แบบที่ 1 พื้นที่เขียว พื้นที่ ทรงพุ่มของต้นทุเรียนหมอนทอง ในพื้นที่ศึกษาพบว่ามีระดับความถูกต้อง ร้อยละ 83.3
- การสำรวจตรวจสอบข้อมูลประเภทกลุ่มประเภทพื้นที่แบบที่ 2 พื้นที่เขียวจาง พื้นที่ ต้นไม้ชนิดอื่นในพื้นที่ศึกษาพบว่ามีระดับความถูกต้อง ร้อยละ 100
- การสำรวจตรวจสอบข้อมูลประเภทกลุ่มประเภทพื้นที่แบบที่ 3 พื้นที่สีเหลือง ในพื้นที่ศึกษาพบว่ามีระดับความถูกต้อง ร้อยละ 100 โดยในที่นี้จะรวมทั้งข้อมูลประเภทบ่อน้ำ พื้นที่โล่ง และส่วนของพื้นที่อื่นๆ
- ค่าความถูกต้องรวมทั้งหมดเท่ากับ ร้อยละ 88 และระดับความน่าเชื่อถือในรูปของ Kappa Index เท่ากับ 0.83

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

4.9 การวิจารณ์ผลการวิจัย

4.9.1 สำหรับการสร้างข้อมูลวัตถุภาพสำหรับการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยพบว่าตัวตัวแปรที่กำหนดขนาดและจำนวนของวัตถุภาพคือ ตัวแปรพารามิเตอร์มาตราส่วน โดยผลจากการได้ข้อมูลวัตถุภาพในชั้นนี้ ได้อยู่ในระดับที่ละเอียดจนสามารถแยกบางส่วนของทรงพุ่มทุเรียนออกมาได้

4.9.2 ผลจากการสำรวจเพื่อการกำหนดประเภทของข้อมูลและกำหนดพื้นที่ตัวอย่างให้กับข้อมูลวัตถุภาพนั้นข้อมูลภาพจากทั้ง 2 แหล่ง จะถูกกำหนดประเภทข้อมูลที่แตกต่างกันทั้งนี้เป็นเพราะขนาดพื้นที่ครอบคลุมของภาพถ่าย และสิ่งที่ปรากฏในพื้นที่จริง ของในแต่ละภาพที่ต่างกัน

4.9.3 ผลการจำแนกพื้นที่ด้วยวิธีการจำแนกเชิงวัตถุจาก ภาพถ่ายจาก ยูเอวี ทั้ง 2 พื้นที่ศึกษา ผลที่จะรับจากการจำแนกด้วยวิธีการเชิงวัตถุ เมื่อพิจารณาโดยภาพรวมจะเห็นว่ามีข้อมูลเชิงพื้นที่ที่สามารถจำแนกได้ชัดเจนตามวัตถุประสงค์คือ พื้นที่สวนทุเรียนแต่ละสายพันธุ์ พื้นที่สวนหรือต้นไม้อื่นๆ และพื้นที่อาคารหรือพื้นที่โล่ง สำหรับข้อมูลภาพถ่ายจาก ยูเอวี ซึ่งภาพมีความละเอียดมากกว่า จึงสามารถจำแนกข้อมูลพื้นที่สวนทุเรียนได้

4.9.4 สำหรับการจำแนกหรือติดตามการเกิดโรคทางใบในสวนทุเรียนนั้นข้อมูลภาพถ่ายจาก ยูเอวี จะประสพปัญหาในการตรวจจับ ในกรณีที่เป็นสวนผสมและต้นไม้ขึ้นสูง ในกรณีที่เป็นพื้นที่โล่งจะตรวจเจอได้เฉพาะโรคที่เป็นทางด้านหน้าของใบและต้องเป็นการเกิดโรคในระดับที่รุนแรงสามารถมองเห็นได้ชัดจากมุมมองทางอากาศได้อย่างชัดเจนดังตัวอย่างที่พบ ในพื้นที่ศึกษา พื้นที่ ที่ 1

4.9.5 การตรวจสอบผลการจำแนกเชิงพื้นที่ด้วยวิธีการเชิงวัตถุ ของข้อมูลภาพทั้ง 2 พื้นที่ ให้ผลลัพธ์เป็นค่าความถูกต้องในระดับที่สูงเกินร้อยละ 85 โดยการจำแนกข้อมูลด้วยวิธีการเชิงวัตถุในพื้นที่ ที่ 1 ให้ค่าความถูกต้องที่ร้อยละ 87.5 และระดับความน่าเชื่อถือในรูปของ Kappa Index เท่ากับ 0.83 จะเห็นได้ว่า ค่า Kappa Index เข้าใกล้ 1 ซึ่งแปลความหมายได้ว่าผลการจำแนกข้อมูลภาพในพื้นที่ศึกษาที่1 โดยการกำหนดตัวแปรและ ประเภทข้อมูลตัวตามที่รายงานผลการวิจัยไปแล้วนั้น มีความถูกต้องในระดับสูง และสำหรับการจำแนกข้อมูลด้วยวิธีการเชิงวัตถุจากภาพถ่ายจากยูเอวี ในพื้นที่ที่ 2 นั้นให้ค่าความถูกต้องที่ ร้อยละ 88 และระดับความน่าเชื่อถือในรูปของ Kappa Index เท่ากับ 0.83 ซึ่งบอกถึงระดับความถูกต้องและน่าเชื่อถูกของผลการวิจัยอยู่ในระดับเดียวกันกับพื้นที่แรก

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

เนื้อหาในบทนี้ประกอบด้วย 2 ส่วน คือการสรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะที่ได้จากการศึกษา โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1) สรุปผลการวิจัย แบ่งออกเป็น ผลการศึกษาการเกิดโรคทางใบและการจำแนกพื้นที่ปลูกทุเรียน

2) ข้อเสนอแนะ เป็นข้อเสนอแนะในด้านการจัดเตรียมข้อมูลวิธีการจำแนกเชิงวัตถุ การตรวจสอบผลการจำแนก และแนวทางในการนำวิธีการจำแนกเชิงวัตถุไปใช้ประโยชน์ในงานด้านการจัดการสวนทุเรียน หรือการศึกษาการเปลี่ยนทางด้ายกายภาพ อื่นๆในพื้นที่

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 ผลการศึกษาข้อมูลการเกิดโรคในทุเรียน

สำหรับในพื้นที่ศึกษาโรคที่พบ คือ โรคโรคจุดสนิมและจากผลการจำแนกต้นทุเรียนที่เกิดโรคในพื้นที่ที่ 1 สรุปได้ว่า ข้อมูลภาพถ่ายจาก ยูเอวี จะสามารถจำแนกได้ก็ต่อเมื่อเกิดโรคดังกล่าวลามไปเกิน 50 % ของทรงพุ่มแล้ว

5.1.2 สรุปผลการรวิเคราะห์ข้อมูลแผนที่จากการใช้เทคนิคการจำแนกเชิงวัตถุ

สำหรับการวิจัยครั้งนี้ได้ข้อมูลภาพถ่ายจาก ยูเอวี มาใช้เป็นข้อมูลสำหรับการทดสอบจำแนกทรงพุ่มและพื้นที่ปลูกทุเรียนโดยทำการทดสอบการจำแนกเชิงด้วยข้อมูลภาพถ่ายจาก ยูเอวี ซึ่งเป็นการจำแนกแบบกำหนดดูแล โดย ใช้ข้อมูลต้นแบบหรือข้อมูลตัวอย่างจากการสำรวจและได้กำหนดประเภทไว้ สำหรับผลการจำแนกเชิงวัตถุ ของพื้นที่ศึกษาทั้ง 2 พื้นที่ โดยจากผลการศึกษาดังกล่าวสามารถสรุปโดยแบ่งเป็น รายกรณีจากผลการทดลอง ดังนี้

1) การจำแนกทุเรียนที่เป็นพื้นที่ทรงพุ่มลำต้นสูงและมีพันธุ์ไม้อื่นขึ้นอย่างหนาแน่น พบว่าในการจำแนกนั้นต้นทุเรียนทั้งพันธุ์หมอนทองและพันธุ์พื้นเมืองจะทำการจำแนกได้ยากและมีโอกาสที่จะเกิดความผิดพลาดสูง ทั้งนี้เพราะลักษณะของทรงพุ่มต้นไม้จะไม่มีความชัดเจนของแต่ละสายพันธ์ดังปัญหาที่พบในการจำแนกทุเรียนหมอนทองในพื้นที่ที่ 2 และ การจำแนกทุเรียนพันธุ์พื้นเมืองในพื้นที่ที่ 1 ทางตอนล่างของภาพพื้นที่ศึกษาซึ่งให้ผลความถูกต้องในการจำแนกประเภทนี้เพียงแค่ 60 % เท่านั้น

2) การจำแนกกลุ่มประเภทพื้นที่ พื้นที่ต้นไม้ หญ้าและผลไม้ผลชนิดอื่น โดยจากการสำรวจพบว่าพื้นที่กลุ่มนี้เป็นลักษณะของต้นมังคุด และทุ่งหญ้า มีความสม่ำเสมอกันของพื้นที่ และเมื่อพิจารณาถึงการรวมกันของกลุ่มวัตถุภาพ พบว่ามีการรวมกันของวัตถุพบว่ามีการรวมกันของวัตถุที่มีคุณสมบัติทางกายภาพทั้งรูปร่างและค่าสีที่ปรากกฏให้เห็นในภาพที่มีความคล้ายคลึงกันทำให้ข้อมูลกลุ่มนี้สามารถกรอกออกจากทรงพุ่มของทุเรียนที่ปรากฏชัดเจนได้ ตามผลการจำแนกทุเรียนพันธุ์หมอนทองในพื้นที่ศึกษา

3) การจำแนกกลุ่มกลุ่มประเภทพื้นที่ที่อาคาร ถนน สิ่งปลูกสร้าง และที่โล่งจากกการสำรวจข้อมูลของกลุ่มนี้จะหมายถึง พื้นที่ที่อยู่อาศัยส่วนที่เป็นอาคารบ้านเรือนและสิ่งก่อสร้างอื่นๆ เช่าสะพาน ถนน อาคารเก็บน้ำประปาขนาดใหญ่ เมื่อพิจารณาถึงการรวมกันของกลุ่มวัตถุภาพ พบว่ามีการรวมกันของวัตถุที่มีคุณสมบัติทางกายภาพทั้งรูปร่างและค่าสีที่ปรากกฏให้เห็นในภาพที่มีความคล้ายคลึงกัน

4) การจำแนกทรงพุ่มทุเรียนที่เกิดโรคทางใบสำหรับพื้นที่ศึกษาทั้ง 2 พื้นที่ พบว่าโรคทางใบส่วนใหญ่ที่แสดงอาการเพียงเล็กน้อยจะไม่สามารถจำแนกหรือสกัดออกมาได้จากภาพถ่ายจาก ยูเอวี แต่จะสามารถตรวจจับและสกัดได้ในกรณี ที่เกิดโรคทางใบในระบบที่รุ่นแรงสามารถมองเห็นได้ชัดเจนจากมุมแนวดิ่ง ดังผลการศึกษาในพื้นที่ที่ 1 ซึ่งพบเพียงทรงพุ่มเดียว

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 สำหรับเปอร์เซ็นต์ค่าความถูกต้องที่ได้จากการจำแนกครั้งนี้หมายถึงความถูกต้องที่ได้จากการวิจัยในพื้นที่ศึกษานี้เท่านั้น

5.2.2. สำหรับทุเรียนที่เกิดในสวนผลไม้ผสมนั้นมีโอกาสที่ผลการจำแนกจะมีความผิดพลาดสูงกว่าพื้นที่สวนผลไม้ที่ปลุกทุเรียนเพียงอย่างเดียว

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

บรรณานุกรม

ทบทอง ชั้นเจริญ ,วิระ ศรีมาลา. (2556). **การวิจัยเรื่อง การสกัดการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินจากข้อมูลดาวเทียมธีออส โดยการจำแนกเชิงวัตถุใน อ.เมือง จ.นครราชสีมา.** จันทบุรี. มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี.

มนตร์พล ธนบูรณ์กาญจน์ ,วิชัย เย็ยงวีระชน. (2552). **การวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบกระบวนการจำแนกข้อมูลด้วยวิธีเชิงจุดภาพและเชิงวัตถุโดยใช้ภาพถ่ายดาวเทียม ALOS AVNIR-2.** กรุงเทพมหานคร : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ศุภลักษณ์ หน้อยสุยะ, ศุทธินี ดนตรี. (2552). **การจำแนกพื้นที่ไร่หมุนเวียนด้วยวิธีการจำแนกเชิงวัตถุ.** กรุงเทพมหานคร : กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ ป่า และพันธุ์พืช.

ศูนย์พัฒนาการประมงแห่งเอเชียตะวันออกเฉียงใต้. (2552). **รายงานเรื่องป่าชายเลนของประเทศไทย.** กรุงเทพมหานคร : ศูนย์พัฒนาการประมงแห่งเอเชีย ตะวันออกเฉียงใต้.

สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ. (2552). **ตำราเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศศาสตร์.** กรุงเทพมหานคร : กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

Blaschke and Strobl. (2001). **Optimization of scale and parametrization for terrain Segmentation : An application to soil-landscape modeling.** Salzburg: University of Salzburg.

Definiens AG. (2007). **Definiens Developer 7:Reference Book.** [on-line] Available: http://www.ecognition.cc/download/ReferenceBook.pdf

Heikkila, J. and Silven, O. (1997). **A Four-step Camera Calibration Procedure with Implicit Image Correction.** In Proceedings of the 1997 Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR '97). IEEE Computer Society. Pp.1106-1112.

Hartley, R.I. and Zisserman, A. (2003). **Multiple View Geometry in Computer Vision. 2nd ed.** Cambridge: Cambridge University.

Jensen,J.R. (2005). **Introductory Digital Image Processing : A Remote Sensing Perspective.** New Jersey: Practice Hall.

Laliberte, A.S., C. Winters, and A. Rango. (2008). **A procedure for orthorectification of sub-decimeter resolution imagery obtained with an unmanned aerial vehicle (UAV).** Proceedings of the ASPRS Annual Conference, 28 April – May 2 2008, Portland, Oregon

Meinel and Neubert. (2002). **A comparison of segmentation programs for high resolution remote sensing data. Leibniz Institute of Ecological and Regional Development (IOER).** Dresden: Germany

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

Myint,S.w.,GoberP.,BraZel,A.,Grossman-.Clarke, S. and Weng, Q. (2011). **Per-pixel Vs. object- based. Classification. of. Urban. land. cover extraction using high spatial resolution imagery. Remote Sensing of Environment.** 115(5),1145-1161.

Navulur, K. (2007). **Multispectral image analysis using the object oriented paradigm.** CRC Press, Boca Raton Faculty of Geo-information Science and Earth Observation (ITC), University of Twente. Netherlands

Ranasinghe,A. (2008). **Mutiscale segmrntation techniques in object oriented image analysis.** [on-line] Available: http://a-a-r- s.org/aars/proceeding/ACRS2008/ Papers/T.S%2026.7.pdf

van der Sande, de Jong, and de Rooc. (2003). **IKONOS imagery classified with Definiens eCognition for a flood damage assessment.** International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation 4 (2003) 217–229

WANG. (2004). **Integration of object-based and pixel-based classification for mapping mangroves with IKONOS imagery.** Texas :Texas State University

Zongjian,L. (2008). **UAV for mapping. low altitude photogrammetric survey.** Beijing : Chinese Academy of Surveying and Mapping

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ภาคผนวก
ประวัติผู้วิจัย

1. หัวหน้าโครงการวิจัย

1) ชื่อ – นามสกุล นายวิระ ศรีมาลา
Mr.Wira Srimala

2) เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 3-8013-00358-79-1

3) ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์ประจำหลักสูตรภูมิสารสนเทศ

4) หน่วยงาน คณะวิทยาการคอมพิวเตอร์
และเทคโนโลยีสารสนเทศ

5) ประวัติการศึกษา

- วท.ม. (เทคโนโลยีระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร
- วท.บ. (ปฐพีวิทยา) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

6) สถานที่ติดต่อ

หลักสูตรภูมิสารสนเทศ คณะวิทยาการคอมพิวเตอร์เทคโนโลยีสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ตำบลท่าช้าง อำเภอเมือง จังหวัดจันทบุรี 22000
โทรศัพท์ 039-471058

7) ประวัติการวิจัย

7.1 ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย : ชื่อแผนงานวิจัย

7.2 หัวหน้าโครงการวิจัย : ชื่อโครงการวิจัย

- การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาการผลิตและรูปแบบการขนส่งดอกบัวไปแหล่งรับซื้อ พื้นที่ศึกษาอำเภอบางใหญ่ จังหวัดนนทบุรี

- การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเหมาะสมของที่ดินสำหรับการปลูกข้าวกับผลผลิตข้าวในพื้นที่ จังหวัดฉะเชิงเทรา

- การประยุกต์ใช้วิธีการจำแนกเชิงวัตถุในการทำแผนที่ป่าชายเลนพื้นที่ศึกษาอำเภอขลุง จังหวัดจันทบุรี : แหล่งทุน กองทุนวิจัย มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

- การประยุกต์ใช้ระบบเครือข่ายตรวจรู้ไร้สายร่วมกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์สำหรับการศึกษาสภาพแวดล้อมในสวนผลไม้ : แหล่งทุน สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

- โปรแกรมส่วนเชื่อมต่อเครือข่ายในระบบรายงานสถานการณ์ทางยุทธวิธี : สถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ (องค์การมหาชน)

7.3 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว : ชื่อผลงานวิจัย ปีที่พิมพ์การเผยแพร่และแหล่งทุน

- การประยุกต์ใช้วิธีการจำแนกเชิงวัตถุในการทำแผนที่ป่าชายเลนพื้นที่ ศึกษา

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

อำเภอขลุง จังหวัดจันทบุรี.2556.เอกสารการประชุมวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏกลุ่มศรีอยุธยา ครั้งที่ 3 น. 667-675. :แหล่งทุน กองทุนวิจัย มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

- การประยุกต์ใช้ระบบเครือข่ายตรวจรู้ไร้สายร่วมกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์สำหรับการศึกษาสภาพแวดล้อมในสวนผลไม้ 2556.การประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมคล ครั้งที่ 5 “การพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อความยั่งยืน” (RMUTCON 2013). 15 – 16 กรกฎาคม 2556. บางกอกคอนเวนชันเซ็นเตอร์, เซ็นทาราแกรนด์ แอท เซ็นทรัลเวิลด์. กรุงเทพ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร (5C-O06)

7.4 งานวิจัยที่กำลังทำ :

- การประยุกต์ใช้วิธีการจำแนกเชิงวัตถุทำแผนที่ทรัพยากรธรรมชาติ โดยชุมชนมีส่วนร่วม กรณีศึกษา พื้นที่อำเภอคลองใหญ่ จังหวัดตราด แหล่งทุน: กองทุนวิจัย มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี. ความก้าวหน้า :95%

2. ผู้ร่วมวิจัย

1) ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นายคัมภีร์ ธีระเวช
   ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Mr.Kumpee Teeravech
2) เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 3229900131081
3) ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์ประจำหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาภูมิสารสนเทศ
4) หน่วยงานและสถานที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวก
   คณะวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
   41 หมู่ 5 ถ.รักศักดิ์ชมูล ต.ท่าช้าง อ.เมือง จ.จันทบุรี 22000
   โทรศัพท์: 039-471060 URL: http://www.rbru.ac.th
5) ประวัติการศึกษา
   (กำลังศึกษาต่อระดับปริญญาเอก ที่ Asian Institute of Technology)
   2552 M.Sc. (Remote Sensing and Geographic Information Systems)
   Asian Institute of Technology.
   Thesis title : 3D Reconstruction of a Building Model from Unclibrated Images
   2547 วท.บ. (วิทยาการคอมพิวเตอร์)
   มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
6) สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา)
   คอมพิวเตอร์วิชัน การประมวลผลภาพ ดิจิตัลโฟโตแกรมเมตรี การรับรู้ระยะไกล

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

คอมพิวเตอร์กราฟิกส์ การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

7) ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ

7.1 ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย :

7.2 หัวหน้าโครงการวิจัย :

7.3 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว :

- คัมภีร์ ธีระเวช (2554). “การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีมัลติทัชกับการจำลองการเคลื่อนที่เชิงโต้ตอบ”, แหล่งทุน : มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

- คัมภีร์ ธีระเวช (2552). “Reconstruction of a 3D Building Model from Uncalibrated Images”, วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย

- คัมภีร์ ธีระเวช (2549). “วังสวนบ้านแก้วเหมือนจริง”, แหล่งทุน : มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

- Kumpee Teeravech, HONDA Kiyoshi, Masahiko NAGAI. (2011). GPGPU Programming for 3D Building Model Reconstruction. In the Joint Int'l Workshop onHPC for Natural Disaster Simulation and GPU Computing. 27 - 28 June, 2011. Bangkok : Kasetsart University. (Oral presentation).

- คัมภีร์ ธีระเวช. (2552). 3D Reconstruction of Buddishm Temple from Uncalibrated Images. ใน การประชุมวิชาการดาวเทียมธีออส : เทคโนโลยีอวกาศของไทยเพื่อการพัฒนาภูมิสารสนเทศ. 8 - 9 กันยายน 2552. ชลบุรี: ศูนย์ภูมิภาคเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศภาคตะวันออก มหาวิทยาลัยบูรพา.

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี