บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การได้มาของข้อมูล

การประมาณเนื้อที่ยืนต้นและผลผลิตของลำไย โดยใช้ดัชนีพืชพรรณ ได้แบ่งลักษณะของข้อมูลออกเป็น 2 ลักษณะดังนี้

1. ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) ได้แก่ ข้อมูลแผนที่ และภาพถ่ายดาวเทียม ซึ่งจัดเก็บอยู่ในระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS) ดังนี้

1.1 แผนที่ขอบเขตการปกครองตำบลท่าวังตาล อำเภอสารภี จังหวัดเชียงใหม่ มาตราส่วน 1:50,000 จัดทำโดยสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (ภาพที่ 5)

1.2 แผนที่ภูมิประเทศ (Topographic Map) มาตราส่วน 1:50,000 ชุด L7018 จัดทำโดยกรมแผนที่ทหาร (ภาพที่ 6)

1.3 ภาพถ่ายดาวเทียม IKONOS ปี พ.ศ. 2547 จำนวน 1 Scene บันทึกเมื่อวันที่ 10 มิถุนายน 2547 จัดทำโดยบริษัท Space Imaging (ภาพที่ 7)

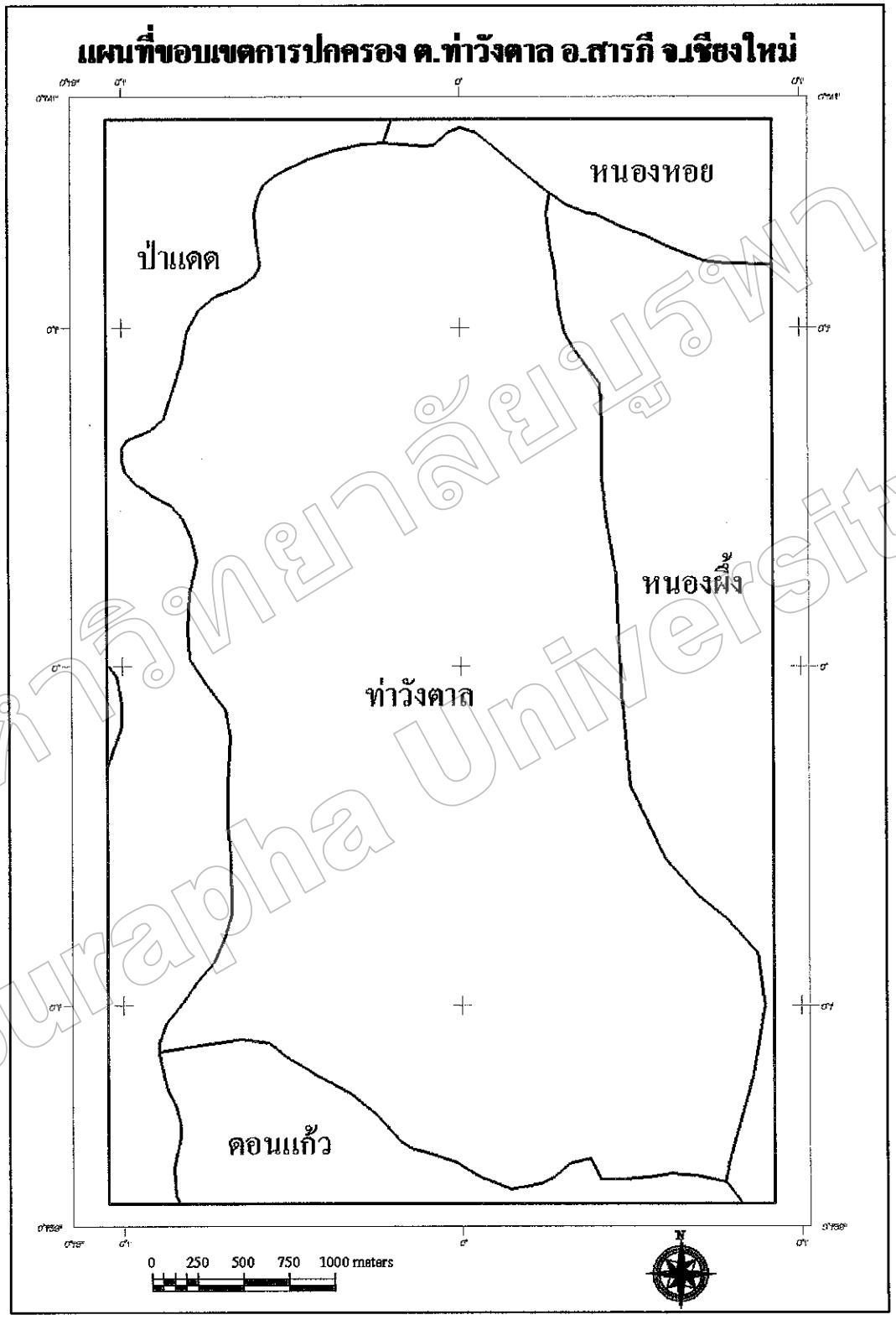
2. ข้อมูลเชิงบรรยาย (Attribute Data) ทำการรวบรวมข้อมูลจากเอกสารต่างๆที่เกี่ยวข้องจากหน่วยงานภาครัฐและเอกชน รวมถึงการสัมภาษณ์จากบุคคลที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

2.1 ข้อมูลสถิติการเกษตรจากสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ปี 2547-2548

2.2 ข้อมูลลำไย รวมทั้งผลผลิตเฉลี่ยของลำไย จากกรมวิชาการเกษตร

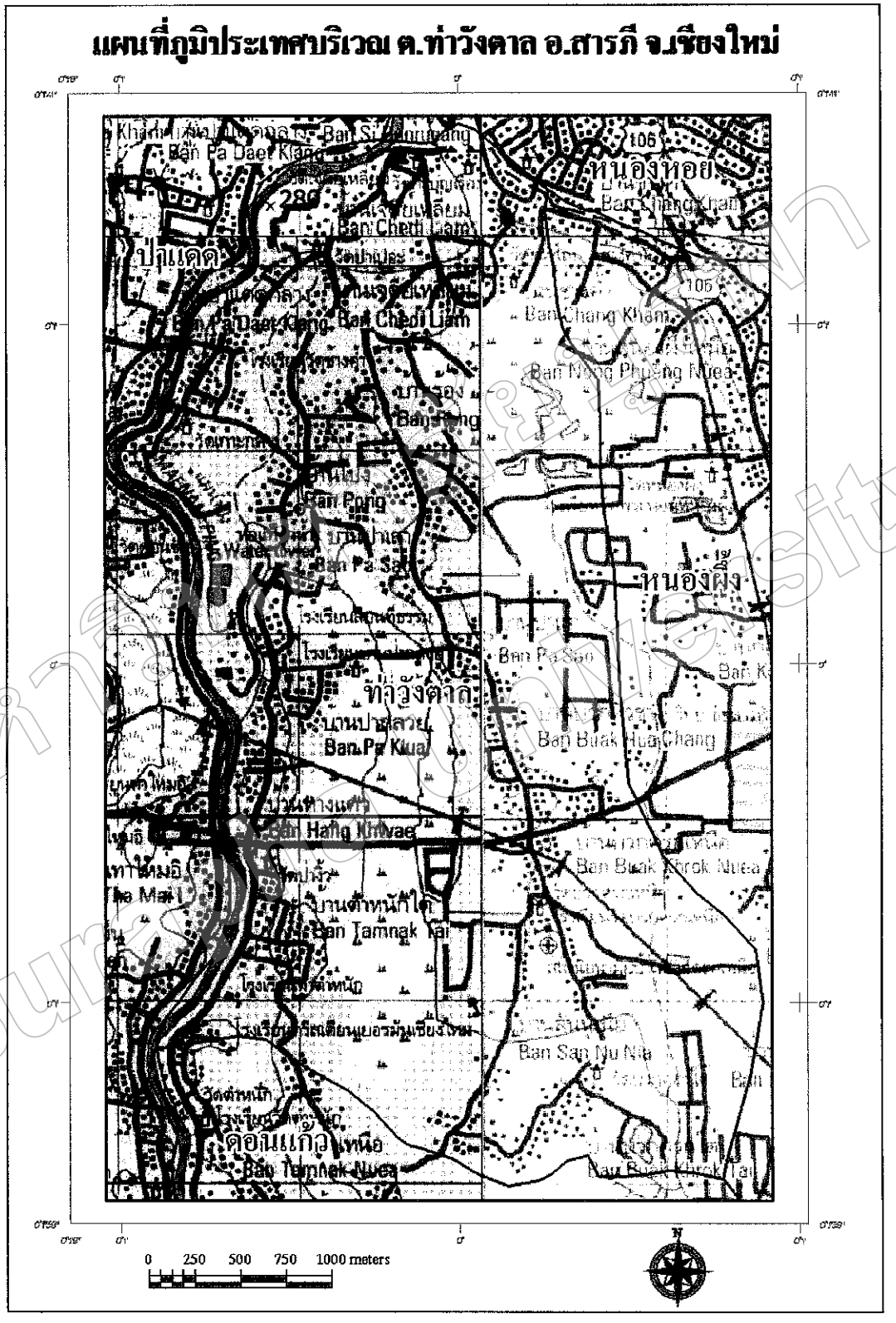
2.3 ข้อมูลเกี่ยวกับการปลูกลำไย โดยรวบรวมข้อมูลจากการสำรวจภาคสนาม และการสัมภาษณ์ประชาชนในพื้นที่และเจ้าหน้าที่จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

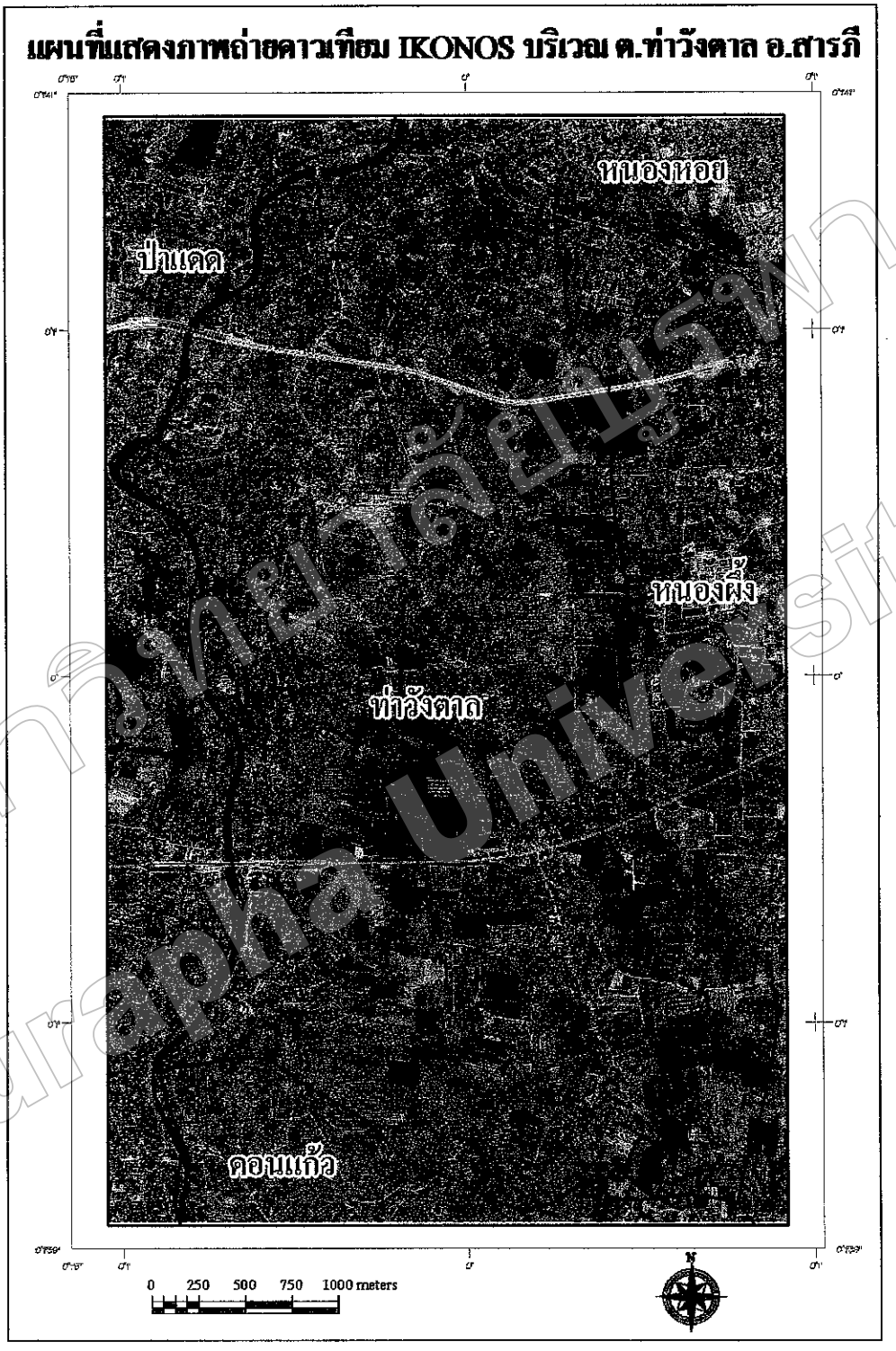


ภาพที่ 5 แผนที่ขอบเขตการปกครองตำบลท่าวังตาล (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2547)

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University



ภาพที่ 6 แผนที่ภูมิประเทศ ชุด L7018 มาตราส่วน 1:50,000 (กรมแผนที่ทหาร, 2547)



ภาพที่ 7 แผนที่แสดงภาพถ่ายดาวเทียม IKONOS ตำบลท่าวังตาล บันทึกวันที่ 10 มิ.ย.47 (บริษัท Space Imaging, 2547)

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ระบบคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการปฏิบัติงานด้านระบบภูมิสารสนเทศ (Hardware)

1.1 ชุดเครื่องคอมพิวเตอร์ (PC Computer)

1.2 เครื่องพิมพ์ชนิดสีและขาวดำ (Printer)

1.3 เครื่องกราดภาพ (Scanner)

2. โปรแกรมการประมวลผลในระบบภูมิสารสนเทศและโปรแกรมสนับสนุน (Software)

2.1 โปรแกรมระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ เพื่อใช้ในการนำเข้า วิเคราะห์ แสดงผล แปลภาพถ่ายดาวเทียม ได้แก่ โปรแกรม TNTmips V 7.2, โปรแกรม IDRISI

2.2 โปรแกรมสนับสนุน ได้แก่ โปรแกรม Microsoft Excel, Microsoft Word, Microsoft PowerPoint, Microsoft Project

2.3 โปรแกรมสำหรับ GPS เพื่อใช้ในการนำเข้าข้อมูล แสดงผลข้อมูล ได้แก่ โปรแกรม Map Source, โปรแกรมแปลงจาก GPS ไปสู่โปรแกรม TNTmips

3. เครื่องมือเก็บข้อมูลภาคสนาม

3.1 เครื่องกำหนดตำแหน่งบนพื้นผิวโลก (Global Positioning System: GPS) ได้แก่ Garmin GPS

3.2 กล้องถ่ายภาพนิ่งแบบดิจิตอล (Digital Camera) เพื่อบันทึกข้อมูลในภาคสนาม ประกอบการวิเคราะห์ฯ และรายงาน

3.3 รถยนต์ใช้ในการตรวจสอบภาคสนาม

3.4 เข็มทิศสนาม

ขั้นตอนการวิจัย

1. จัดเตรียมข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม IKONOS บริเวณ ต.ท่าวังตาล อ.สารภี จ.เชียงใหม่ ของแต่ละแบนด์ บันทึกเมื่อวันที่ 10 มิถุนายน 2547 ซึ่งประกอบไปด้วย

- แบนด์ Panchromatic (ช่วงคลื่นตามองเห็น) มีความละเอียดภาพ 1 x 1 ตร.ม.
- แบนด์ 1 (ช่วงคลื่นน้ำเงิน) มีความละเอียดภาพ 4 x 4 ตร.ม.
- แบนด์ 2 (ช่วงคลื่นเขียว) มีความละเอียดภาพ 4 x 4 ตร.ม.
- แบนด์ 3 (ช่วงคลื่นแดง) มีความละเอียดภาพ 4 x 4 ตร.ม.
- แบนด์ 4 (ช่วงคลื่นอินฟราเรดใกล้) มีความละเอียดภาพ 4 x 4 ตร.ม.

เพื่อใช้ในการหาดัชนีพืชพรรณ (Vegetation Index)

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

2. นำข้อมูลที่ได้(ดังในภาพที่ 8) มาทำการหลอมภาพ (Fusion) หรืออาจเรียกว่า การทำ Pan-Sharpen โดยจะใช้ แบนด์ 1, แบนด์ 2, แบนด์ 3, แบนด์ 4 ที่เป็นภาพถ่ายดาวเทียมสี มาผ่านกระบวนการ Fusion กับ แบนด์ Panchromatic ที่เป็นภาพถ่ายดาวเทียมขาว-ดำ ทำให้ได้ผลลัพธ์เป็นภาพถ่ายดาวเทียมสี ที่มีความละเอียดสูง ซึ่งวิธีการนี้จะทำให้ได้ภาพถ่ายดาวเทียมสี ที่ยังคงมีข้อมูลเหมือนเดิม แต่ภาพมีความชัดเจนมากขึ้น ทำให้สะดวกในการแปลพื้นที่ปลูกลำไย เพื่อใช้ในการจำแนกประเภทข้อมูลต่อไป

ภาพที่ 8 ภาพก่อนการทำ Fusion Process

ภาพที่ 9 ภาพหลังการทำ Fusion Process

3. นำภาพที่ผ่านกระบวนการ Fusion (ภาพที่ 9) แล้วมาทำการคัดแยกข้อมูล (Classify) ในโปรแกรมทางภูมิสารสนเทศ TNTmips ด้วยวิธีลากบนจอภาพ (Head Up Digitize) โดยใช้การสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เป็นการสุ่มตัวอย่างโดยใช้ดุลยพินิจของผู้วิจัยในการกำหนดสมาชิกของกลุ่มตัวอย่างที่จะมาเป็นตัวแทนของกลุ่มประชากร โดยอาศัยการสำรวจพื้นที่ภาคสนาม เพื่อนำมาเป็นข้อมูลในการตัดสินใจ จะทำให้ตัวอย่างที่ได้รับการคัดเลือกมีความน่าเชื่อถือ และสามารถเป็นตัวอย่างของประชากรที่ดีได้ (สุภาพร ศรีสัตตรัตน์, 2548) โดยแบ่งพื้นที่ตัวอย่างเป็น 10 ประเภท ได้แก่ สิ่งปลูกสร้าง, ไม้ยืนต้น, นาข้าว, ที่ว่างเปล่า ถนน และแหล่งน้ำ จำนวนประเภทข้อมูลละ 2 ตัวอย่าง รวมเป็น 12 ตัวอย่าง และลำไยอายุน้อยกว่า 5 ปี จำนวน 4 ตัวอย่าง ลำไยอายุระหว่าง 5-15 ปี จำนวน 10 ตัวอย่าง ลำไยอายุระหว่าง 16-25 ปี จำนวน 10 ตัวอย่าง และลำไยอายุมากกว่า 25 ปี จำนวน 4 ตัวอย่าง รวมเป็น 28 ตัวอย่าง

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

4. ออกสำรวจภาคสนาม เพื่อตรวจสอบขอบเขตการปกครองของตำบลท่าวังตาล และเก็บข้อมูลรายละเอียดในแต่ละกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ พิกัดของแปลงตัวอย่าง, เนื้อที่ยืนต้น, จำนวนต้นที่ให้ผลของลำไย, พันธุ์ที่ใช้ปลูก, อายุของต้นลำไย, ผลผลิตต่อไร่ของลำไย

5. นำภาพถ่ายดาวเทียมช่วงคลื่นสีแดง และช่วงคลื่นอินฟราเรดใกล้มาทำการหาค่าดัชนีพืชพรรณ เนื่องจากวิธีการคำนวณหาค่าดัชนีพืชพรรณมีอยู่ด้วยกันหลายวิธี ในการวิจัยครั้งนี้ จึงใช้การคำนวณค่าดัชนีพืชพรรณ 4 วิธี ดังนี้

5.1 RVI (Ratio Vegetation Index) จากสูตร

$$RVI = \frac{NIR}{RED}$$

5.2 NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) จากสูตร

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

5.3 IPVI (Infrared Percentage Vegetation Index) จากสูตร

$$IPVI = \frac{NIR}{NIR + RED}$$

5.4 SAVI (Soil Adjust Vegetation Index) จากสูตร

$$SAVI = \frac{NIR - RED}{NIR + RED + L} \times (1 + L)$$

เมื่อ NIR = ค่าการสะท้อนพลังงานความยาวช่วงคลื่น 0.76 – 0.90 ไมโครเมตร

RED = ค่าการสะท้อนพลังงานความยาวช่วงคลื่น 0.63 – 0.69 ไมโครเมตร

6. วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่าง ผลผลิตต่อไร่และดัชนีพืชพรรณทั้ง 4 วิธีดังกล่าว โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ SPSS ซึ่งในการวิจัยนี้จะใช้การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ (Correlation Analysis) ซึ่งเป็นการวัดระดับความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเชิงปริมาณ 2 ตัว พร้อมกับทดสอบว่า ตัวแปรแต่ละคู่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่ และมีความสัมพันธ์กันมากน้อยเพียงใด ดังนั้นในที่นี้เราจึงทำการทดสอบนัยสำคัญ (Test of Significance) แบบ 2 หาง (Sig.(2-tailed)) โดยตั้งสมมติฐานดังนี้

H_0 : ผลผลิตต่อไร่และดัชนีพืชพรรณ ไม่มีความสัมพันธ์กัน

H_1 : ผลผลิตต่อไร่และดัชนีพืชพรรณ มีความสัมพันธ์กัน

จากนั้นดูค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Correlation Coefficients of Pearson) ดังสมการ เพื่อมาตรวจสอบค่าความสัมพันธ์ของตัวแปร 2 ตัวและค่าระดับนัยสำคัญทางสถิติ (Sig. (2-tailed)) ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

$$r = \frac{n\sum(XY) - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\left[n\left(\sum X^2\right) - (\sum X)^2\right]\left[n\left(\sum Y^2\right) - (\sum Y)^2\right]}}$$

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

เมื่อ r = ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

n = จำนวนตัวอย่าง

X = ตัวแปรต้น (ค่าดัชนีพืชพรรณ)

Y = ตัวแปรตาม (ค่าผลผลิตต่อไร่)

โดยที่ระดับความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรพิจารณาได้จากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation Coefficient: r) ซึ่งอาจมีเครื่องหมาย + หรือ – ก็ได้ ถ้ามีเครื่องหมายบวก แสดงว่าตัวแปรทั้ง 2 ตัวนั้นมีความสัมพันธ์เชิงบวก กล่าวคือ ถ้าตัวแปรหนึ่งมีค่าเพิ่มขึ้นตัวแปรอีกตัวหนึ่งก็จะมีค่าเพิ่มขึ้นตามไปด้วย แต่ถ้าค่า r เป็นเครื่องหมาย – แสดงว่าตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์แบบแปรผกผัน กล่าวคือ ถ้าตัวแปรหนึ่งมีค่าเพิ่มขึ้น ตัวแปรอีกตัวหนึ่งจะมีค่าลดลง ถ้าค่า r เท่ากับ 0 หมายความว่า ตัวแปรทั้งสองตัวนั้นไม่มีความสัมพันธ์ในลักษณะเชิงเส้นต่อกันเลย ถ้าค่า r เข้าใกล้ 0 แสดงว่า ตัวแปรทั้งสองนั้นมีความสัมพันธ์กันน้อยมาก ถ้าค่า r เข้าใกล้ 1 แสดงว่า ตัวแปรทั้งสองตัวนั้นมีความสัมพันธ์กันมาก และถ้าค่า r เท่ากับ 1 แสดงว่า ตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์กันอย่างสมบูรณ์ (เพ็ญแข แสงแก้ว, 2544)

7. การหารูปแบบของสมการความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตต่อไร่กับดัชนีพืชพรรณทั้ง 4 วิธี โดยการวิเคราะห์การถดถอย (Regression Analysis) เป็นการวิเคราะห์รูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตต่อไร่กับดัชนีพืชพรรณทั้ง 4 วิธีตามในรูปของสมการ เพื่อที่จะนำสมการนั้นไปประมาณหรือคาดการณ์ค่าของผลผลิตต่อไร่

โดยก่อนที่จะทำการวิเคราะห์การถดถอยเราควรทราบรูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตต่อไร่และดัชนีพืชพรรณของแต่ละวิธีว่า มีความสัมพันธ์แบบเชิงเส้น (Linear) หรือไม่เป็นเชิงเส้น (Non-Linear) ทั้งนี้เพื่อที่จะเลือกตัวแบบ (Model) สำหรับสร้างสมการการคาดการณ์ผลผลิตต่อไร่ได้อย่างเหมาะสม เนื่องจากสมการถดถอยที่ใช้ในการคาดการณ์จะแตกต่างกันไปตามลักษณะของความสัมพันธ์ จากนั้นทำการเลือกสมการที่มีความสัมพันธ์ระหว่างค่าผลผลิตต่อไร่กับดัชนีพืชพรรณที่มากที่สุดเพื่อนำมาตรวจสอบกับค่าจากการคาดการณ์

8. การตรวจสอบค่าผลผลิตต่อไร่ที่ได้จากการคำนวณสมการของดัชนีพืชพรรณที่มีความสัมพันธ์กันมากที่สุด โดยนำค่าผลผลิตต่อไร่ที่ได้จากการสำรวจพื้นที่ตัวอย่างใหม่ และค่าดัชนีพืชพรรณ มาแทนค่าลงในสมการของดัชนีพืชพรรณที่ดีที่สุด เพื่อตรวจสอบความแม่นยำของการคาดการณ์ โดยทำการเปรียบเทียบข้อมูลที่ได้จากการคาดการณ์และข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ ซึ่งพิจารณาจากค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Percent Error: MAPE) โดยมีสูตร ดังนี้

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

$$PE = \frac{X_i - F_i}{X_i} x100$$

$$MAPE = \frac{\sum_{i=1}^{n} |PE_i|}{n}$$

โดยที่ PE = เปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อน (Percentage Error)

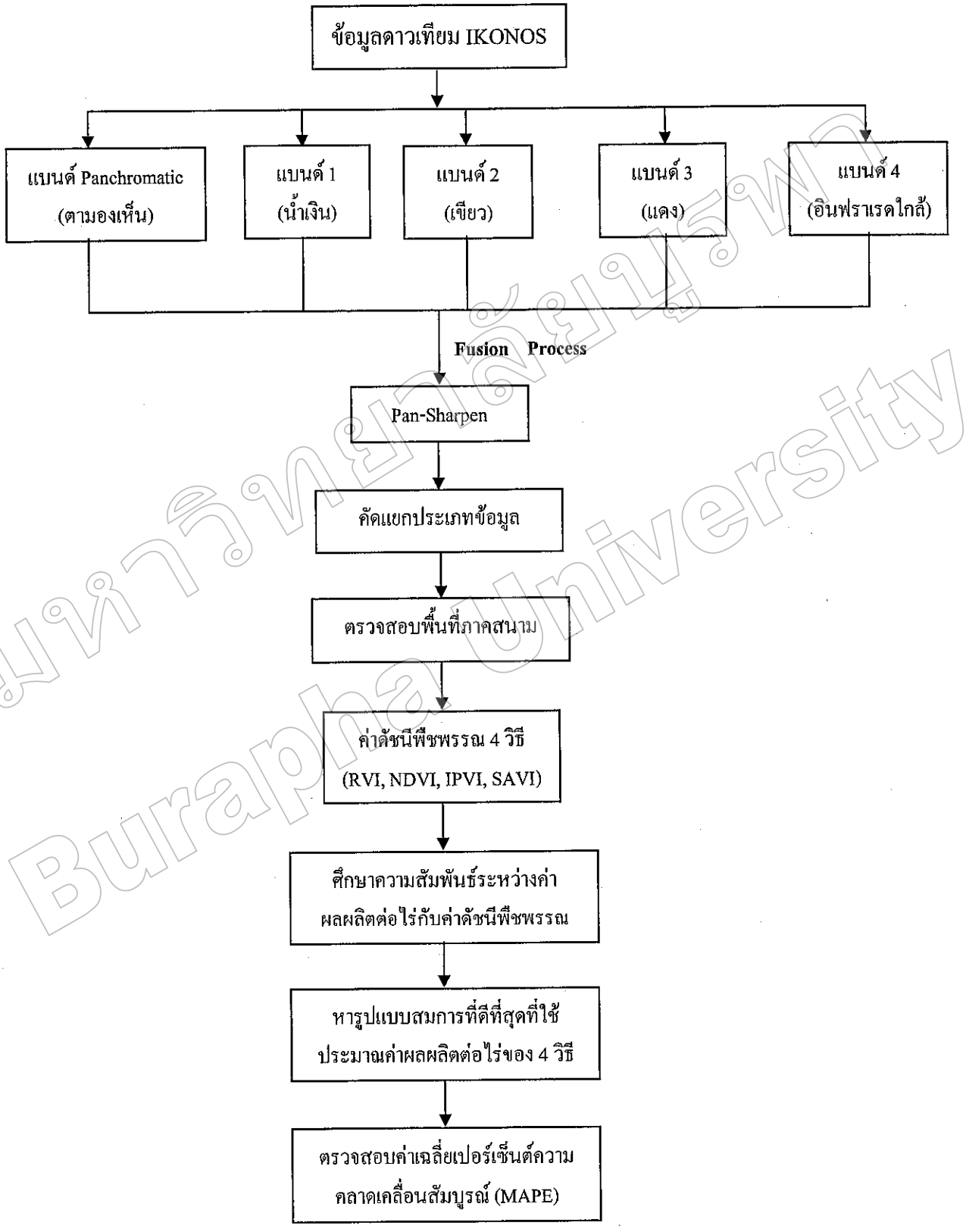
|PE| = ค่าสัมบูรณ์ของเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อน

Fi = ค่าคาดการณ์ของช่วงเวลาที่ i

Xi = ค่าที่ได้จากการสำรวจ ณ ช่วงเวลาที่ i เมื่อ i = 1, 2, 3, 4, ... , n

n = จำนวนตัวอย่าง

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University



ภาพที่ 10 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University