

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ศึกษาปัญหาและกำหนดวัตถุประสงค์

ศึกษาถึงปัญหาที่น่าสนใจในปัจจุบัน พร้อมทั้งวิเคราะห์ที่มาของปัญหาและแนวทางการแก้ไขเพื่อนำมากำหนดหัวข้อของการทำวิจัย พร้อมทั้งกำหนดวัตถุประสงค์ของการวิจัย เพื่อให้ศึกษาเป็นไปอย่างมีทิศทางและมีขอบเขตของเนื้อหาที่จะศึกษา โดยการศึกษาครั้งนี้มีขั้นตอนการศึกษาดังแสดงในภาพที่ 10

การจัดเตรียมข้อมูลและรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

การจัดเตรียมข้อมูลและเก็บรวบรวมข้อมูลจากหน่วยงานต่าง ๆ ซึ่งข้อมูลที่น่ามาศึกษาจะแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะคือ 1. ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) และ 2. ข้อมูลเชิงบรรยาย (Non-Spatial Data) ซึ่งข้อมูลต่าง ๆ ที่นำมาใช้มีดังนี้

1. ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) ได้แก่แผนที่ในรูปแบบต่าง ๆ ดังนี้คือ

1.1 แผนที่แสดงลักษณะภูมิประเทศ (Topographic Map) มาตรฐาน 1: 50,000

จำนวนทั้ง 15 ระวัง ได้แก่ ระวังเลขที่ 5134 I, 5134 II, 5134 IV, 5234 III, 5234 IV, 5135 I, 5135 II, 5235 I, 5235 II, 5235 III, 5235 IV, 5335 III, 5335 IV, 5236 II, 5236 III จัดทำโดยกรมแผนที่ทหาร เป็นแผนที่ฐาน (Base Map) ร่วมกับแผนที่เฉพาะแสดงข้อมูลอื่น ๆ

1.2 แผนที่แสดงข้อมูลชุดดิน (Soil Series) ปีพ.ศ. 2547 มาตรฐาน 1: 50,000

แหล่งที่มากรมพัฒนาที่ดิน

1.3 แผนที่แสดงแหล่งน้ำผิวดิน ปีพ.ศ. 2547 มาตรฐาน 1: 50,000 แหล่งที่มา

ศูนย์ภูมิภาคเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มหาวิทยาลัยบูรพา

1.4 แผนที่แสดงเส้นชั้นความสูง (Contour) ปีพ.ศ. 2547 มาตรฐาน 1: 50,000

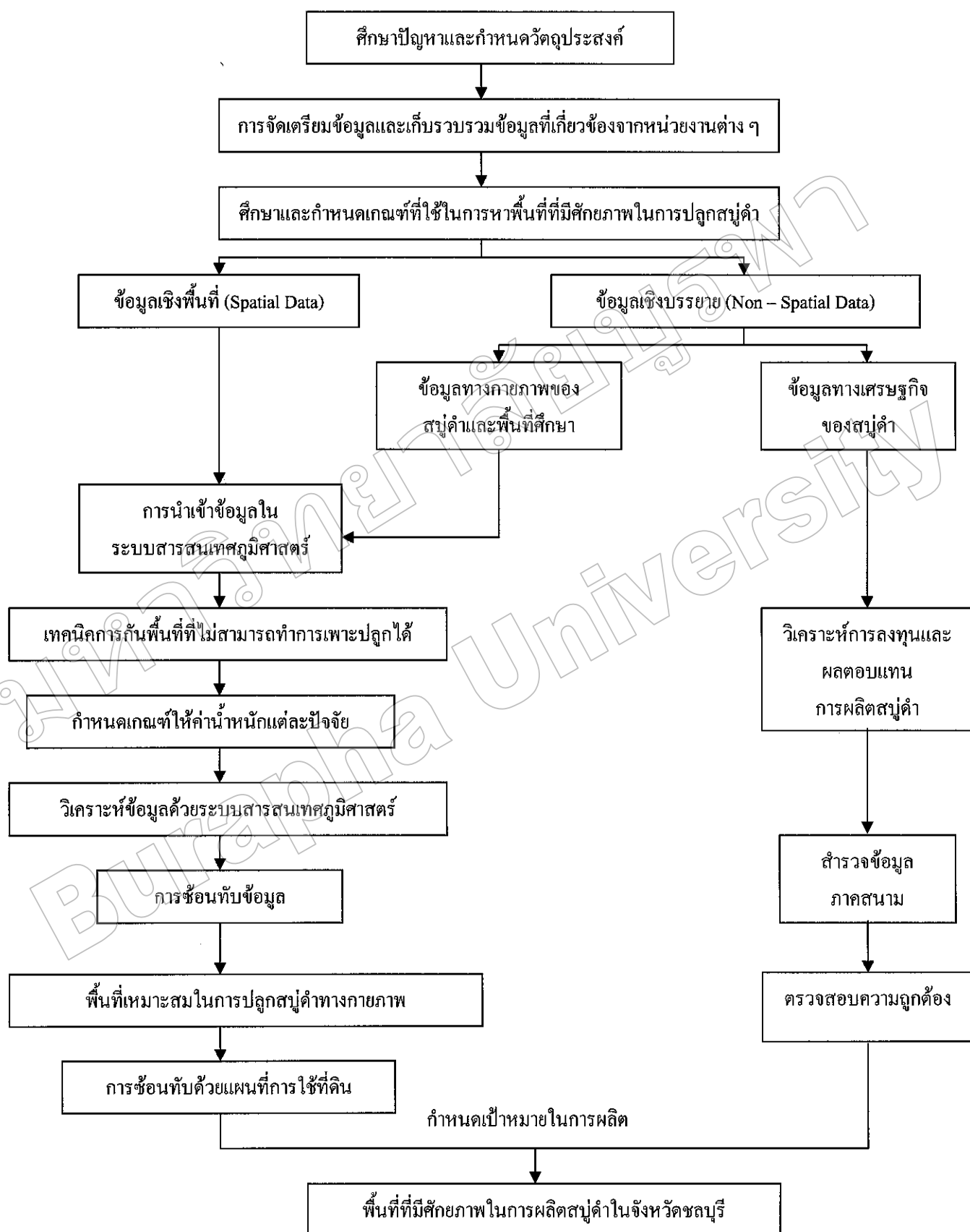
แหล่งที่มากรมแผนที่ทหาร

1.5 แผนที่แสดงปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย (Rainfall) ปีพ.ศ. 2547 มาตรฐาน 1: 50,000

แหล่งที่มาศูนย์ภูมิภาคเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มหาวิทยาลัยบูรพา

1.6 แผนที่แสดงขอบเขตป่าไม้ตามกฎหมาย (Legal Forest Zoning Map) ปีพ.ศ. 2547

มาตรฐาน 1: 50,000 แหล่งที่มากรมป่าไม้



ภาพที่ 10 แสดงขั้นตอนการวิจัย

1.7 แผนที่แสดงขอบเขตการปกครองระดับตำบล (Administrative Boundary) ปีพ.ศ. 2547 มาตราส่วน 1: 50,000 แหล่งที่มาศูนย์ภูมิภาคเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มหาวิทยาลัยบูรพา

1.8 แผนที่แสดงการใช้ประโยชน์ที่ดิน (Landuse) ปีพ.ศ. 2548 มาตราส่วน 1: 50,000 แหล่งที่มาสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร

1.9 แผนที่แสดงขอบเขตพื้นที่ชลประทาน ปีพ.ศ. 2547 มาตราส่วน 1: 50,000 แหล่งที่มาศูนย์ภูมิภาคเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มหาวิทยาลัยบูรพา

2. ข้อมูลเชิงบรรยาย (Non-Spatial Data) เก็บรวบรวมข้อมูลในรูปแบบเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งข้อมูลเชิงบรรยายแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะคือ

2.1 ข้อมูลทางด้านกายภาพของสบู่ดำและพื้นที่ศึกษา เช่น ข้อมูลชุดดิน ลักษณะภูมิประเทศ การใช้ประโยชน์พื้นที่ในด้านเกษตรกรรม ลักษณะของต้นสบู่ดำ การเพาะปลูกและการดูแลรักษา ความต้องการน้ำและสภาพดินที่เหมาะสมของสบู่ดำ เป็นต้น

2.2 ข้อมูลด้านเศรษฐกิจของสบู่ดำ ซึ่งได้แก่ ข้อมูลการลงทุนและผลตอบแทนการปลูกของสบู่ดำที่ปลูกในจังหวัดชลบุรี

3. การเก็บข้อมูลภาคสนาม (Land Survey) การเก็บข้อมูลของพื้นที่ที่ทดลองปลูกสบู่ดำ พร้อมทั้งสำรวจข้อมูลเกี่ยวกับการเพาะปลูกพืชชนิดต่าง ๆ ทั้งยังศึกษาสภาพลักษณะภูมิประเทศของพื้นที่จังหวัดชลบุรี เก็บข้อมูลสัมภาษณ์เกษตรกรที่ปลูกสบู่ดำ และตรวจสอบข้อมูลภาคสนามจนได้พื้นที่ที่มีศักยภาพในการปลูกสบู่ดำ

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ ได้แก่

1.1 เครื่องประมวลผลความเร็วสูงสำหรับการจัดการและประมวลผลข้อมูล

1.2 เครื่องกราดภาพ (Scanner) สำหรับการแปลงข้อมูลแผนที่อยู่ในรูปกระดาษให้เป็นข้อมูลแผนที่เชิงตัวเลขสำหรับการวิเคราะห์

1.3 เครื่องกำหนดตำแหน่งบนพื้นผิวโลกด้วยดาวเทียม (GPS) สำหรับเก็บข้อมูลอ้างอิงตำแหน่งพื้นที่ในภาคสนาม

1.4 เครื่องพิมพ์สำหรับพิมพ์แผนที่และเอกสาร

1.5 แผ่น Diskette, แผ่น CD, Flash Drive สำหรับการบันทึกข้อมูล

1.6 กล้อง Digital

1.7 อุปกรณ์สำนักงานต่าง ๆ

2. โปรแกรม ประกอบไปด้วย

ระบบโปรแกรมพื้นฐานสำหรับงานแผนที่ ได้แก่ โปรแกรม Arcview Version 3.1 และ โปรแกรม Mapsource Version 6.9

เกณฑ์ที่ใช้ในการหาพื้นที่เหมาะสมในการปลูกสับปะรด

เกณฑ์ที่นำมาใช้อ้างอิงจากแหล่งเอกสารต่าง ๆ รวมทั้งงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สามารถสรุปเกณฑ์ที่จะใช้ได้ดังนี้

1. พื้นที่เพาะปลูกต้องไม่อยู่ในเขตพื้นที่ป่าสงวนตามมาตราที่ 14 (2) กล่าวว่าเป็นเขตป่าสงวนแห่งชาติห้ามมิให้บุคคลใด ยึดถือครอบครอง ทำประโยชน์หรืออยู่อาศัยในที่ดิน ก่อสร้าง แผ้วถาง เผาป่า ทำไม้ (กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม, 2548)
2. พื้นที่เพาะปลูกต้องไม่อยู่ในเขตอุทยานแห่งชาติ ตามมาตราที่ 16 กล่าวว่ายกเว้นเขตอุทยานแห่งชาติ ห้ามมิให้บุคคลใดยึดถือหรือครอบครองที่ดิน รวมตลอดถึงก่อสร้าง แผ้วถาง เผาป่า (กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม, 2548)
3. พื้นที่เพาะปลูกต้องไม่อยู่ในเขตพื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 1 และ 2 ในพื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 1 ไม่ให้มีการใช้พื้นที่ในทุกกรณี ทั้งนี้เพื่อรักษาไว้เป็นพื้นที่ต้นน้ำลำธารอย่างแท้จริง พื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 2 การใช้ที่ดินเพื่อกิจการทางด้านเกษตรกรรมควรหลีกเลี่ยงเด็ดขาด (กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม, 2548)
4. พื้นที่เพาะปลูกไม่ขัดแย้งกับการใช้ประโยชน์ที่ดินในด้านอื่น ๆ เช่น การใช้ประโยชน์ที่ดินในด้านอุตสาหกรรม การใช้ประโยชน์ที่ดินด้านระบบสาธารณสุข โภคเป็นต้น
5. พื้นที่เพาะปลูกต้องมีความลาดชันไม่เกิน 35 เปอร์เซ็นต์ การใช้ที่ดินเพื่อการเกษตรกรรม วางแผนการใช้ที่ดินตามมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ บริเวณที่มีความลาดชันระหว่าง 6-18 เปอร์เซ็นต์ ควรใช้เพาะปลูกพืชไร่ นาไม้เศรษฐกิจอื่น ๆ เพราะถ้าพื้นที่มีความลาดชันมากกว่า 35 เปอร์เซ็นต์ พื้นที่อาจก่อให้เกิดการชะล้างพังทลายของหน้าดินได้ง่าย (กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม, 2548)
6. พื้นที่เพาะปลูกควรเป็นที่ราบ และต้องไม่เป็นพื้นที่น้ำท่วมขังควรเป็นพื้นที่โล่งแจ้ง (ประสาทร กอวยชัย และชัยวิชิต เพชรศิลา, 2548)
7. พื้นที่เพาะปลูกควรอยู่ในเขตพื้นที่ชลประทาน
9. พื้นที่เพาะปลูกควรมีปริมาณน้ำฝนที่เหมาะสมกับสับปะรดคือระหว่าง 900-1,200 มิลลิเมตรต่อปี และมีปริมาณน้ำฝนที่สม่ำเสมอ (ทวิศักดิ์ อุ่นจิตติกุล, 2548)

10. พื้นที่เพาะปลูกควรควรเป็นดินที่มีธาตุอาหารสมบูรณ์ มีความเป็นกรดเล็กน้อย เช่นเดียวกับพืชไร่ทั่วไป (ชานาญ ฉัตรแก้ว และคณะ, 2549)

การนำเข้าข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ข้อมูลที่นำเข้าในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ มีอยู่ 2 ลักษณะคือ 1. ข้อมูลเชิงพื้นที่ ได้แก่ แผนที่ต่าง ๆ และ 2. ข้อมูลเชิงบรรยาย ได้แก่ ข้อมูลทางกายภาพของสปีด และลักษณะทั่วไปของพื้นที่ที่ศึกษา ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ได้นำเข้าข้อมูลเชิงพื้นที่ 3 วิธี คือ

1. การนำเข้าข้อมูลโดยการ Digitize บนหน้าจอเครื่องประมวลผลความเร็วสูง ซึ่งจะใช้โปรแกรมในการแปลงข้อมูลแผนที่ให้เป็นข้อมูลเชิงตัวเลข (Digital Data)
2. การนำเข้าข้อมูลโดยใช้เครื่อง Scanner อ่านข้อมูลภาพบนแผนที่ และทำการ Digitize บนหน้าจอคอมพิวเตอร์
3. การนำเข้าข้อมูลจากเครื่องกำหนดตำแหน่งบนพื้นผิวโลกด้วยดาวเทียม (GPS) โดยโหลดข้อมูลผ่านโปรแกรม Mapsource และทำการแปลงข้อมูลให้สามารถนำไปใช้กับโปรแกรมในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS)

ส่วนข้อมูลเชิงบรรยายนำเข้าทางแป้นพิมพ์อักขระ (Keyboard)

กำหนดเกณฑ์ให้ค่าน้ำหนักแต่ละปัจจัย

1. การให้ค่าคะแนนความเหมาะสม

การให้คะแนนในการวิเคราะห์ได้ใช้คะแนนเป็นเกณฑ์เพื่อตัดสินใจแบ่งระดับความเหมาะสมของพื้นที่ในการปลูกออกเป็น 3 ระดับคือ

- | | | | | |
|------------|----------------------------------|------------------|---|-------|
| ระดับที่ 1 | พื้นที่เหมาะสมในการปลูกมากที่สุด | กำหนดให้ค่าคะแนน | 3 | คะแนน |
| ระดับที่ 2 | พื้นที่เหมาะสมการปลูกปานกลาง | กำหนดให้ค่าคะแนน | 2 | คะแนน |
| ระดับที่ 3 | พื้นที่เหมาะสมในการปลูกน้อย | กำหนดให้ค่าคะแนน | 1 | คะแนน |

เมื่อแบ่งเกณฑ์การวิเคราะห์แล้วก็ทำการกำหนดค่าคะแนนความสำคัญของแต่ละปัจจัย (Weighting Factor) เพื่อทำการคำนวณค่าคะแนนรวมแบบถ่วงน้ำหนัก เพื่อหาพื้นที่ที่มีความเหมาะสมในการปลูกสปีดของจังหวัดชลบุรี โดยการจัดทำแบบสอบถาม เพื่อสอบถามผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องเพื่อให้ค่าการให้คะแนนแบบถ่วงน้ำหนักมีความน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น

2. เงื่อนไขในการวิเคราะห์

2.1 ลักษณะดิน

ดินร่วนหรือดินร่วนปนทราย (3 คะแนน) พื้นที่เหมาะสมในการปลูกมากที่สุด
ดินร่วนเหนียว หรือดินเหนียวปนทราย (2 คะแนน) พื้นที่เหมาะสมในการปลูก

ปานกลาง

ดินเหนียว ดินทราย พื้นที่ภูเขา (1 คะแนน) พื้นที่เหมาะสมในการปลูกน้อย

2.2 ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย

ระหว่าง 900-1,200 มิลลิเมตรต่อปี (3 คะแนน) พื้นที่เหมาะสมในการปลูก

มากที่สุด

ระหว่าง 1,201-2,500 มิลลิเมตรต่อปี (2 คะแนน) พื้นที่เหมาะสมในการปลูก

ปานกลาง

น้อยกว่า 900 มิลลิเมตรต่อปีหรือมากกว่า 2,500 มิลลิเมตรต่อปี (1 คะแนน) พื้นที่
เหมาะสมในการปลูกน้อย

2.3 จำนวนวันที่ฝนตกเฉลี่ย

จำนวนวันฝนตกเฉลี่ยระหว่าง 101-170 วันต่อปี (3 คะแนน) พื้นที่เหมาะสมในการ
ปลูกมากที่สุด

จำนวนวันฝนตกเฉลี่ยระหว่าง 80-100 วันต่อปี (2 คะแนน) พื้นที่เหมาะสมในการ
ปลูกปานกลาง

จำนวนวันฝนตกเฉลี่ยต่ำกว่า 80 วันต่อปีหรือมากกว่า 170 วันต่อปี (1 คะแนน) พื้นที่
เหมาะสมในการปลูกน้อย

2.4 ค่าความสมบูรณ์ของดิน

ค่าความสมบูรณ์ของดินสูง (3 คะแนน) พื้นที่เหมาะสมในการปลูกมากที่สุด

ค่าความสมบูรณ์ของดินปานกลาง (2 คะแนน) พื้นที่เหมาะสมในการปลูกปานกลาง

ค่าความสมบูรณ์ของดินต่ำ (1 คะแนน) พื้นที่เหมาะสมในการปลูกน้อย

2.5 เขตพื้นที่ชลประทาน

อยู่ในเขตพื้นที่ชลประทาน (3 คะแนน) พื้นที่เหมาะสมในการปลูกมากที่สุด

อยู่นอกเขตพื้นที่ชลประทาน (1 คะแนน) พื้นที่เหมาะสมในการปลูกน้อย

2.6 ลักษณะพื้นที่

พื้นที่ราบ (3 คะแนน) พื้นที่เหมาะสมในการปลูกมากที่สุด

พื้นที่เนิน (2 คะแนน) พื้นที่เหมาะสมในการปลูกปานกลาง

พื้นที่ลุ่ม (1 คะแนน) พื้นที่เหมาะสมในการปลูกน้อย

2.7 ความลาดชันของพื้นที่

ความลาดชัน 0-18 % (3 คะแนน) พื้นที่เหมาะสมในการปลูกมากที่สุด

ความลาดชัน 19 -35 % (2 คะแนน) พื้นที่เหมาะสมในการปลูกปานกลาง

ความลาดชันมากกว่า 35 % (1 คะแนน) พื้นที่เหมาะสมในการปลูกน้อย

จากนั้นคำนวณให้ค่าน้ำหนักของแต่ละปัจจัย ผลคะแนนที่คำนวณได้นำมาบวกกัน
ค่าที่ได้คือค่าความเหมาะสมของพื้นที่ปลูกสับดำ โดยใช้สมการการถ่วงน้ำหนัก ดังต่อไปนี้

$$S = W_1R_{1j} + W_2R_{2j} + \dots + W_nR_{nj}$$

เมื่อ S = ระดับคะแนนรวมของปัจจัยของพื้นที่เหมาะสม

W_1 ถึง W_n = ค่าน้ำหนักคะแนนความเหมาะสมในการปลูกของแต่ละปัจจัย

(Weighting)

R_1 ถึง R_n = ค่าคะแนนที่เหมาะสมในการปลูกของปัจจัยที่ n (Rating)

ตารางที่ 14 ตารางแสดงค่าคะแนนความเหมาะสมในแต่ละปัจจัย

ปัจจัย	ระดับการจำแนก ข้อมูล	ระดับการจำแนก ความเหมาะสมในการปลูก	คะแนนความ เหมาะสมในการ ปลูกแต่ละปัจจัย
1. ลักษณะดิน			
	ดินร่วน, ดินร่วนปน ทราย	เหมาะสมในการปลูกมากที่สุด	3
	ดินร่วนเหนียว, ดิน เหนียวปนทราย	เหมาะสมในการปลูกปานกลาง	2
	ดินเหนียว, ดินทราย, พื้นที่ภูเขา	เหมาะสมในการปลูกน้อย	1

ตารางที่ 14 (ต่อ)

ปัจจัย	ระดับการจำแนก ข้อมูล	ระดับการจำแนก ความเหมาะสมในการปลูก	คะแนนความ เหมาะสมในการ ปลูกแต่ละปัจจัย
2. ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย			
รายปี	900-1,200 มิลลิเมตร	เหมาะสมในการปลูกมากที่สุด	3
	1,201-2,500 มิลลิเมตร	เหมาะสมในการปลูกปานกลาง	2
	น้อยกว่า 900 หรือ มากกว่า 2,500 มิลลิเมตร	เหมาะสมในการปลูกน้อย	1
3. จำนวนวันที่ฝนตก			
เฉลี่ยรายปี	101-170 วัน	เหมาะสมในการปลูกมากที่สุด	3
	80-100 วัน	เหมาะสมในการปลูกปานกลาง	2
	น้อยกว่า 80 หรือ มากกว่า 170 วัน	เหมาะสมในการปลูกน้อย	1
4. ค่าความสมบูรณ์ของดิน			
ดิน	สูง	เหมาะสมในการปลูกมากที่สุด	3
	ปานกลาง	เหมาะสมในการปลูกปานกลาง	2
	ต่ำ	เหมาะสมในการปลูกน้อย	1
5. เขตพื้นที่ชลประทาน			
	อยู่ในเขตพื้นที่ ชลประทาน	เหมาะสมในการปลูกมากที่สุด	3
	อยู่นอกเขตพื้นที่ ชลประทาน	เหมาะสมในการปลูกน้อย	1

ตารางที่ 14 (ต่อ)

ปัจจัย	ระดับการจำแนก ข้อมูล	ระดับการจำแนก ความเหมาะสมในการปลูก	คะแนนความ เหมาะสมในการ ปลูกแต่ละปัจจัย
6. ลักษณะพื้นที่			
	พื้นที่ราบ	เหมาะสมในการปลูกมากที่สุด	3
	พื้นที่เนิน	เหมาะสมในการปลูกปานกลาง	2
	พื้นที่ลุ่ม	เหมาะสมในการปลูกน้อย	1
7. ความลาดชันของ พื้นที่			
	0 – 18 %	เหมาะสมในการปลูกมากที่สุด	3
	19 -35 %	เหมาะสมในการปลูกปานกลาง	2
	มากกว่า 35 %	เหมาะสมในการปลูกน้อย	1

3. การให้ค่าถ่วงน้ำหนัก

เนื่องจากปัจจัยที่กำหนดไว้สำหรับการวิเคราะห์ทั้ง 7 ชนิด มีระดับความสำคัญต่อความเหมาะสมของการปลูกสับปะรดไม่เท่ากัน ดังนั้นจึงได้มีการพิจารณาเพื่อกำหนดค่าถ่วงน้ำหนักในแต่ละปัจจัย ตามระดับความสำคัญซึ่งการการให้ค่าน้ำหนักจะได้จากการทำแบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ค่าน้ำหนักแต่ละปัจจัยมีความน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น โดยมีรายละเอียดของแบบสอบถามการให้ค่าน้ำหนักคะแนนของปัจจัยในภาคผนวก ก

ตารางที่ 15 แสดงการให้ค่าน้ำหนักของแต่ละปัจจัย

ปัจจัยที่	ค่าน้ำหนัก (W_n)	ระดับความเหมาะสม	ค่าคะแนน (R_{n-j})	$W_n \times R_{n-j}$
ปัจจัยที่ 1	W_1	เหมาะสมในการปลูกมากที่สุด	R_{1-1}	$W_1 \times R_{1-1}$
		เหมาะสมในการปลูกปานกลาง	R_{1-2}	$W_1 \times R_{1-2}$
		เหมาะสมในการปลูกน้อย	R_{1-3}	$W_1 \times R_{1-3}$
ปัจจัยที่ 2	W_2	เหมาะสมในการปลูกมากที่สุด	R_{2-1}	$W_2 \times R_{2-1}$
		เหมาะสมในการปลูกปานกลาง	R_{2-2}	$W_2 \times R_{2-2}$
		เหมาะสมในการปลูกน้อย	R_{2-3}	$W_2 \times R_{2-3}$
ปัจจัยที่ 3	W_3	เหมาะสมในการปลูกมากที่สุด	R_{3-1}	$W_3 \times R_{3-1}$
		เหมาะสมในการปลูกปานกลาง	R_{3-2}	$W_3 \times R_{3-2}$
		เหมาะสมในการปลูกน้อย	R_{3-3}	$W_3 \times R_{3-3}$
ปัจจัยที่ 4	W_4	เหมาะสมในการปลูกมากที่สุด	R_{4-1}	$W_4 \times R_{4-1}$
		เหมาะสมในการปลูกปานกลาง	R_{4-2}	$W_4 \times R_{4-2}$
		เหมาะสมในการปลูกน้อย	R_{4-3}	$W_4 \times R_{4-1}$
ปัจจัยที่ 5	W_5	เหมาะสมในการปลูกมากที่สุด	R_{5-1}	$W_5 \times R_{5-1}$
		เหมาะสมในการปลูกน้อย	R_{5-3}	$W_5 \times R_{5-3}$
ปัจจัยที่ 6	W_6	เหมาะสมในการปลูกมากที่สุด	R_{6-1}	$W_6 \times R_{6-1}$
		เหมาะสมในการปลูกปานกลาง	R_{6-2}	$W_6 \times R_{6-2}$
		เหมาะสมในการปลูกน้อย	R_{6-3}	$W_6 \times R_{6-3}$
ปัจจัยที่ 7	W_7	เหมาะสมในการปลูกมากที่สุด	R_{7-1}	$W_7 \times R_{7-1}$
		เหมาะสมในการปลูกปานกลาง	R_{7-2}	$W_7 \times R_{7-2}$
		เหมาะสมในการปลูกน้อย	R_{7-3}	$W_7 \times R_{7-3}$

4. การกำหนดระดับความเหมาะสม

เป็นการกำหนดช่วงคะแนนสำหรับจัดสรรพื้นที่ที่เหมาะสมในระดับต่าง ๆ โดยเรียงลำดับคะแนนจากมากไปหาน้อยตามระดับคะแนนรวมของปัจจัยของพื้นที่ที่เหมาะสม ซึ่งมีระดับคะแนนเต็ม = 3 คะแนน โดยแบ่งออกเป็น

เหมาะสมมากที่สุด (80-100%) ช่วงคะแนนระหว่าง 2.40-3.00 คะแนน

เหมาะสมปานกลาง (60-79%) ช่วงคะแนนระหว่าง 1.80-2.39 คะแนน

เหมาะสมน้อย (33-59%) ช่วงคะแนนระหว่าง 1.00-1.79 คะแนน

ดังนั้นอำเภอที่อยู่ในค่าคะแนนช่วง 2.40-3.00คะแนน จะเป็นตำบลที่มีความเหมาะสมในการปลูกสับดำมากที่สุด อำเภอที่อยู่ในค่าคะแนนช่วง 1.80-2.39 คะแนน จะเป็นอำเภอที่มีความเหมาะสมในการปลูกสับดำปานกลาง และอำเภอที่อยู่ในค่าช่วงคะแนน 1.00-1.79 คะแนน จะเป็นอำเภอที่เหมาะสมในการปลูกสับดำน้อย

การศึกษาสภาพพื้นที่ศึกษา

1. สภาพภูมิประเทศ

สภาพภูมิประเทศของจังหวัดชลบุรีลักษณะพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ราบ มีลูกคลื่นลอนต่ำและเทือกเขา ดังภาพที่ 11 ความสูงของเส้นชั้นความสูงอยู่ที่ระดับ 0-790 เมตร จากระดับทะเลปานกลาง ซึ่งถือว่าเทือกเขาในจังหวัดชลบุรีมีความสูงไม่มากนัก มีทรัพยากรป่าไม้ที่สำคัญ 6 ชนิด ได้แก่ ป่าชายหาด ป่าชายเลน ป่าดิบแล้ง ป่าที่ฟื้นฟูตามธรรมชาติ ป่าเบญจพรรณ และป่าพรุ ดังภาพที่ 12 รวมพื้นที่ป่าไม้ทั้งสิ้นประมาณ 494.36 ตารางกิโลเมตร (308,975 ไร่)

2. สภาพภูมิอากาศและปริมาณน้ำฝน

จังหวัดชลบุรีมีลักษณะอากาศแบบฝนเมืองร้อน สภาพอากาศในฤดูร้อนจะไม่ร้อนจัด ระดับอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปีประมาณ 28.27 องศาเซลเซียส อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยและสูงสุดเฉลี่ยไม่แตกต่างกันมากนัก ทั้งนี้เนื่องจากภูมิประเทศส่วนใหญ่ของทางด้านทิศตะวันตกติดกับอ่าวไทย ทำให้อากาศในจังหวัดชลบุรีไม่ร้อนจัดและไม่หนาวจัด ปริมาณน้ำฝนของจังหวัดชลบุรีตั้งแต่ปี พ.ศ. 2495-2543 อยู่ที่ประมาณ 1,057.9-1,339.5 มิลลิเมตรต่อปี ดังแสดงในภาพที่ 13 และจำนวนวันที่ฝนตกในจังหวัดชลบุรีตั้งแต่ปี พ.ศ. 2495-2543 อยู่ที่ประมาณ 61-121 วันต่อปี ดังแสดงในภาพที่ 14 ข้อมูลของปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี และจำนวนวันที่ฝนตกเฉลี่ยรายปีในจังหวัดชลบุรีตามสถานีต่าง ๆ ทั้ง 9 สถานีดังนี้

ตารางที่ 16 ข้อมูลปริมาณน้ำฝนจังหวัดชลบุรี (กรมชลประทาน, 2543)

ลำดับ ที่	ปี พ.ศ.	ชื่อสถานี	ปริมาณน้ำฝน เฉลี่ย (มม./ปี)	จำนวนวันที่ฝนตก เฉลี่ยต่อปี
1	2495-2543	09013 อ.เมือง	1,308.0	121
2	2497-2543	09022 อ.พนัสนิคม	1,160.8	82

ตารางที่ 16 (ต่อ)

ลำดับ ที่	ปี พ.ศ.	ชื่อสถานี	ปริมาณน้ำฝน เฉลี่ย (มม./ปี)	จำนวนวันที่ฝนตก เฉลี่ยต่อปี
3	2495-2543	09032 อ.พานทอง	1,057.9	64
4	2495-2543	09042 อ.ศรีราชา	1,153.1	61
5	2495-2543	09052 อ.บางละมุง	1,282.8	68
6	2495-2543	09062 อ.บ้านบึง	1,144.3	86
7	2495-2543	09073 อ.สัตหีบ	1,245.5	104
8	2503-2543	09083 อ.เกาะสีชัง	1,249.0	104
9	2536-2543	09280 อ.บ่อทอง	1,339.5	93

3. ลักษณะดิน

กลุ่มชุดดินในจังหวัดชลบุรีมีกลุ่มชุดดินทั้งสิ้น 91 กลุ่มชุดดิน ลักษณะของดินในจังหวัดชลบุรีแบ่งออกเป็น 7 ลักษณะ ดังภาพที่ 15 ตามเกณฑ์ของกรมพัฒนาที่ดินได้แก่

3.1 ดินร่วน มีพื้นที่ประมาณ 169.47 ตารางกิโลเมตร หรือ 105,918.75 ไร่

3.2 ดินทราย มีพื้นที่ประมาณ 210.07 ตารางกิโลเมตร หรือ 131,293.75 ไร่

3.3 ดินเหนียว มีพื้นที่ประมาณ 288.87 ตารางกิโลเมตร หรือ 180,543.75 ไร่

3.4 ดินร่วนปนทราย มีพื้นที่ประมาณ 823.73 ตารางกิโลเมตร หรือ 514,831.25 ไร่

3.5 ดินร่วนเหนียว ดินเหนียวปนทราย มีพื้นที่ประมาณ 845.31 ตารางกิโลเมตร หรือ 528,318.75 ไร่

3.6 พื้นที่ภูเขา มีพื้นที่ประมาณ 1,652.98 ตารางกิโลเมตร หรือ 1,033,112.50 ไร่

3.7 พื้นที่ที่ไม่สามารถจำแนกได้ มีพื้นที่ประมาณ 372.57 ตารางกิโลเมตร หรือ 232,856.25 ไร่

4. พื้นที่ชลประทาน

ในจังหวัดชลบุรีมีพื้นที่ชลประทานทั้งหมด 4 แห่ง มีรายละเอียดดังนี้คือ

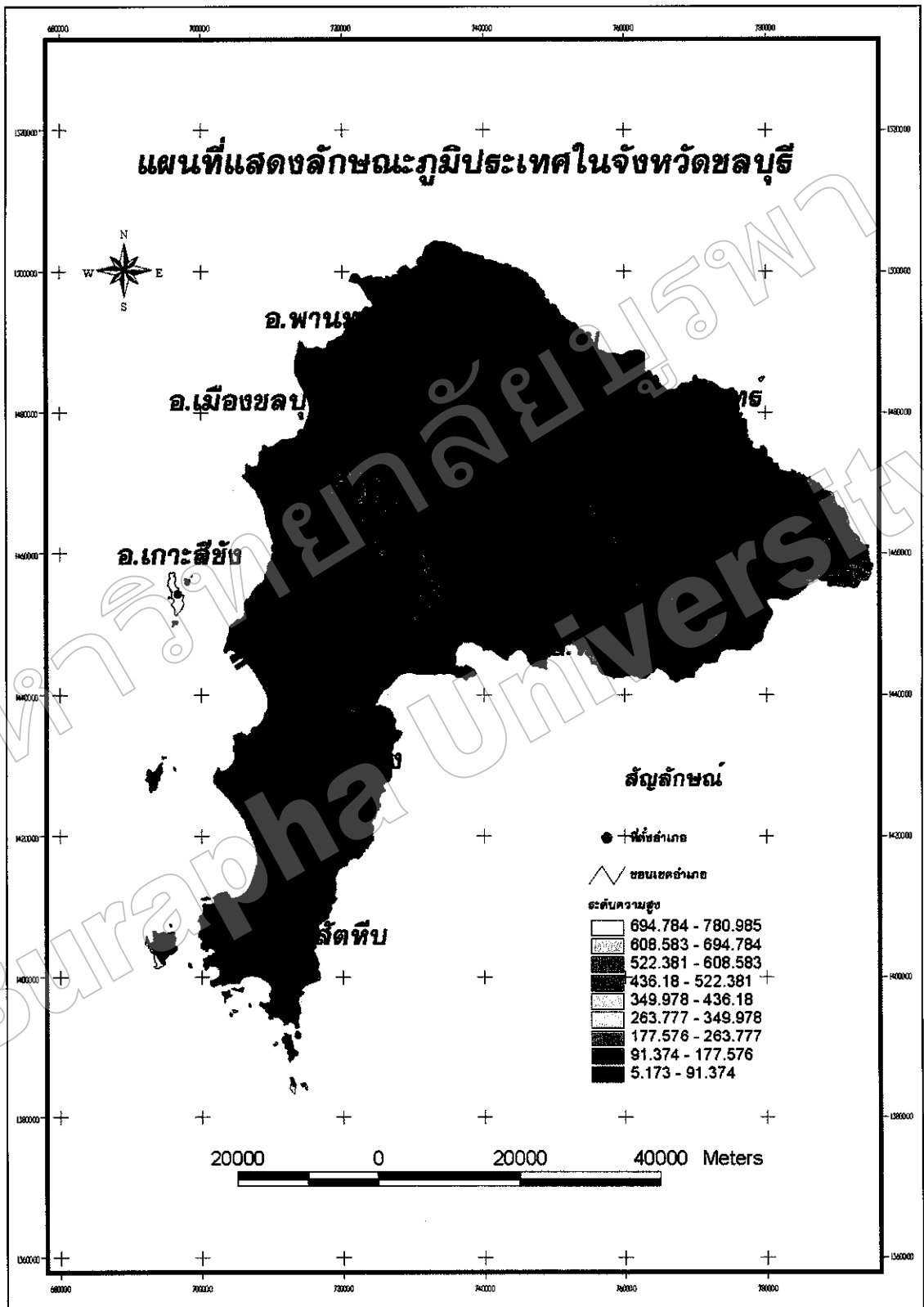
4.1 โครงการชลประทานท่าลาด มีพื้นที่ชลประทานประมาณ 97.79 ตารางกิโลเมตร หรือ 61,118.75 ไร่ ตั้งอยู่ในเขตอำเภอนันทนิกม และอำเภopanทอง

4.2 โครงการชลประทานฝั่งซ้ายบางปะกง มีพื้นที่ชลประทานประมาณ 30.41 ตารางกิโลเมตร หรือ 19,006.25 ไร่ ตั้งอยู่ในเขตอำเภอนันทนิกม และอำเภopanทอง

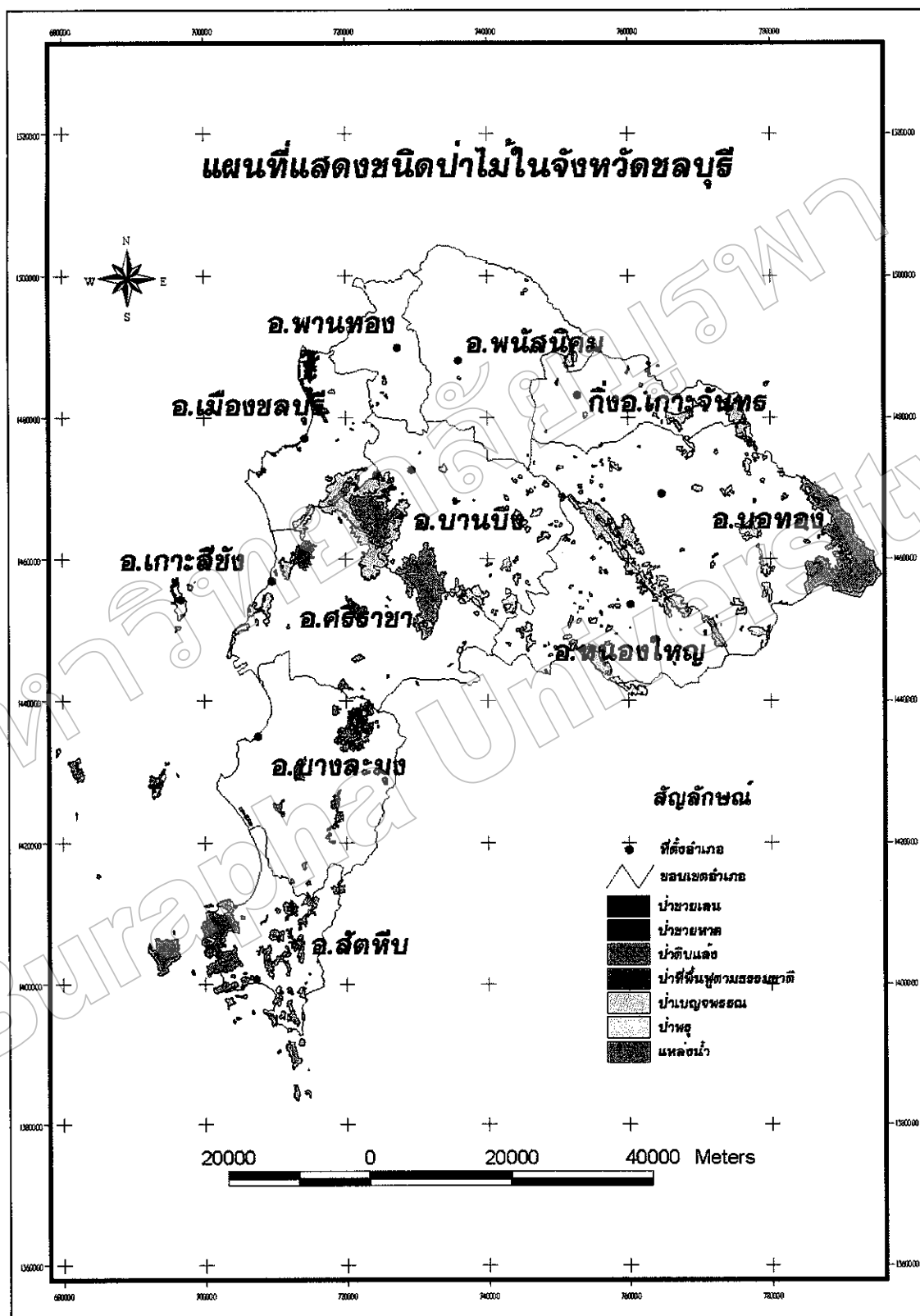
4.3 โครงการชลประทานพานทอง มีพื้นที่ชลประทานประมาณ 98.42 ตารางกิโลเมตร หรือ 61,512.50 ไร่ ตั้งอยู่ในเขตอำเภopanทอง อำเภอพนัสนิคม และอำเภอเมืองชลบุรี

4.4 อ่างเก็บน้ำบางพระ มีพื้นที่ชลประทานประมาณ 10.98 ตารางกิโลเมตร หรือ 6,862.50 ไร่ ตั้งอยู่ในเขตอำเภอสรรพยา และอำเภอเมืองชลบุรี ดังภาพที่ 16

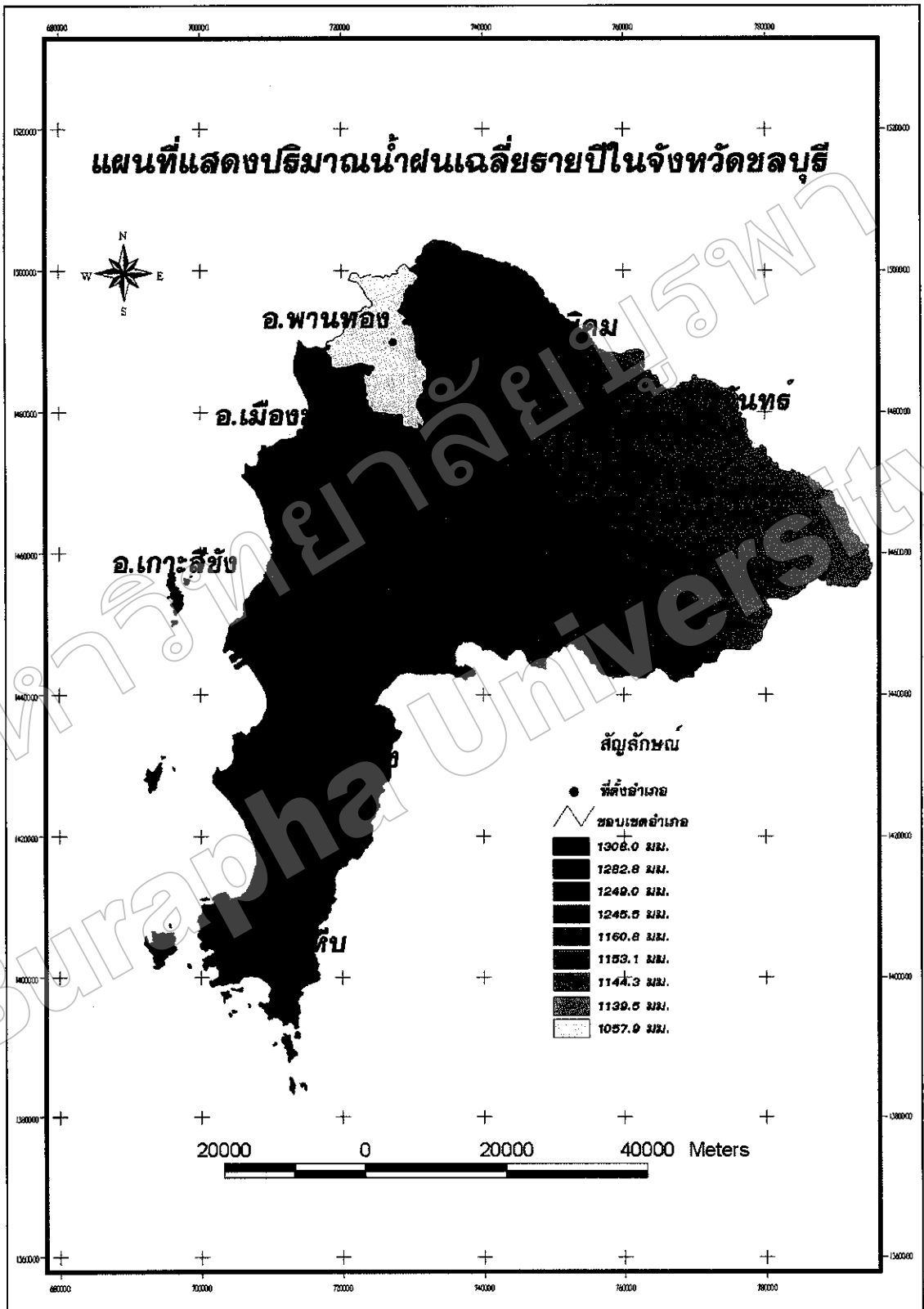
มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University



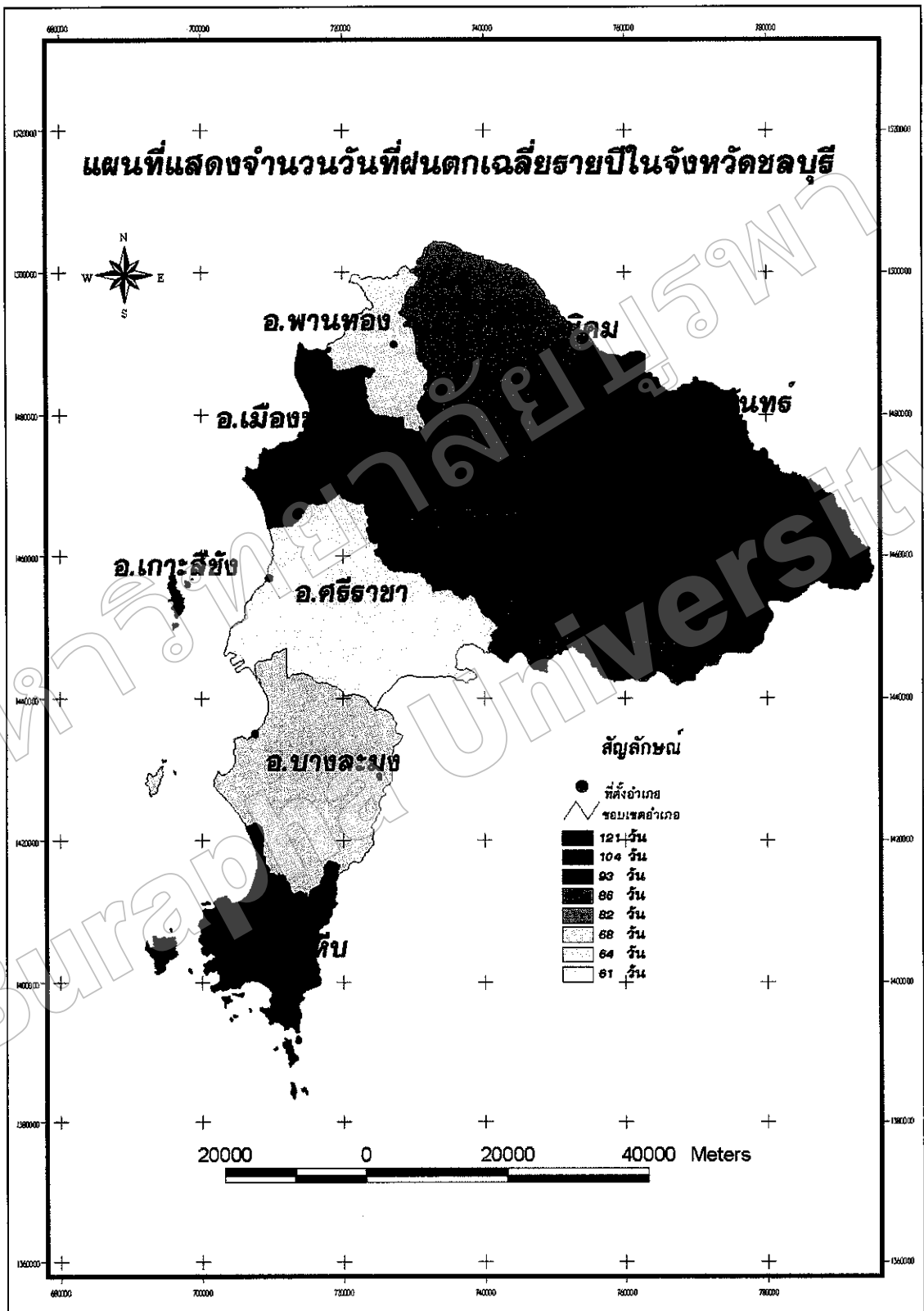
ภาพที่ 11 แผนที่แสดงลักษณะภูมิประเทศในจังหวัดชลบุรี



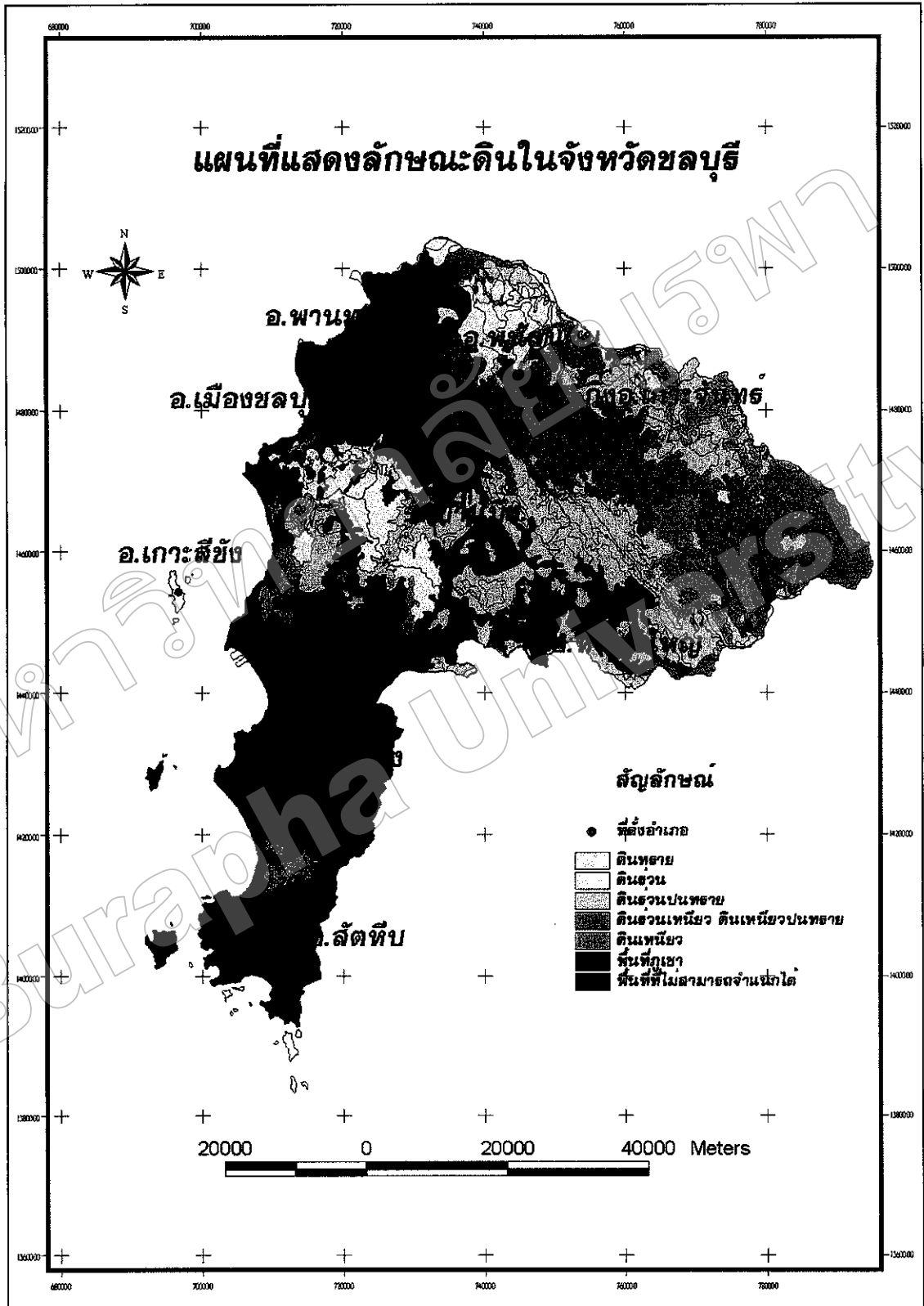
ภาพที่ 12 แผนที่แสดงชนิดป่าไม้ในจังหวัดชลบุรี



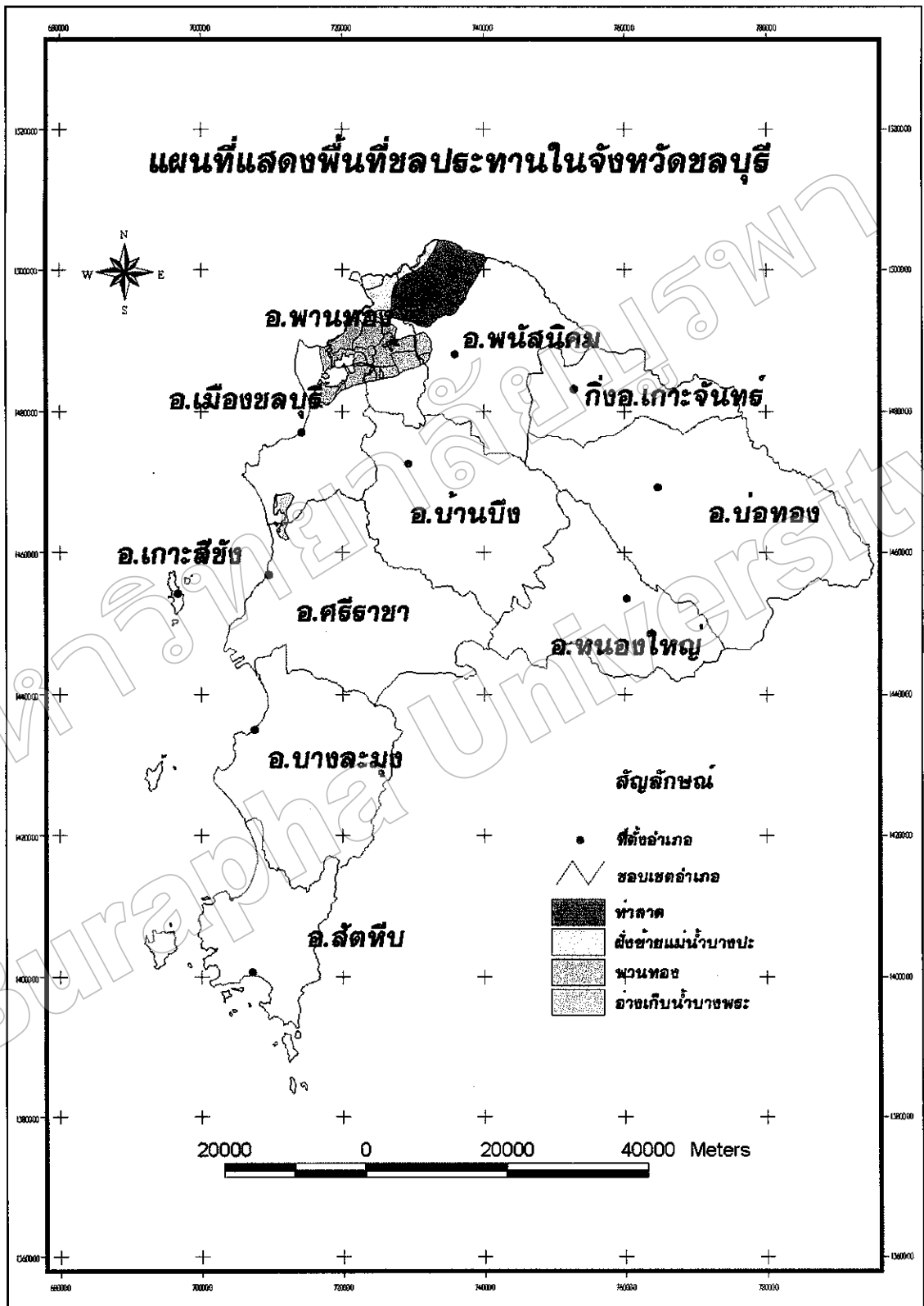
ภาพที่ 13 แผนที่แสดงปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปีในจังหวัดชลบุรี



ภาพที่ 14 แผนที่แสดงจำนวนวันที่ฝนตกเฉลี่ยรายปีในจังหวัดชลบุรี



ภาพที่ 15 แผนที่แสดงลักษณะดินในจังหวัดชลบุรี

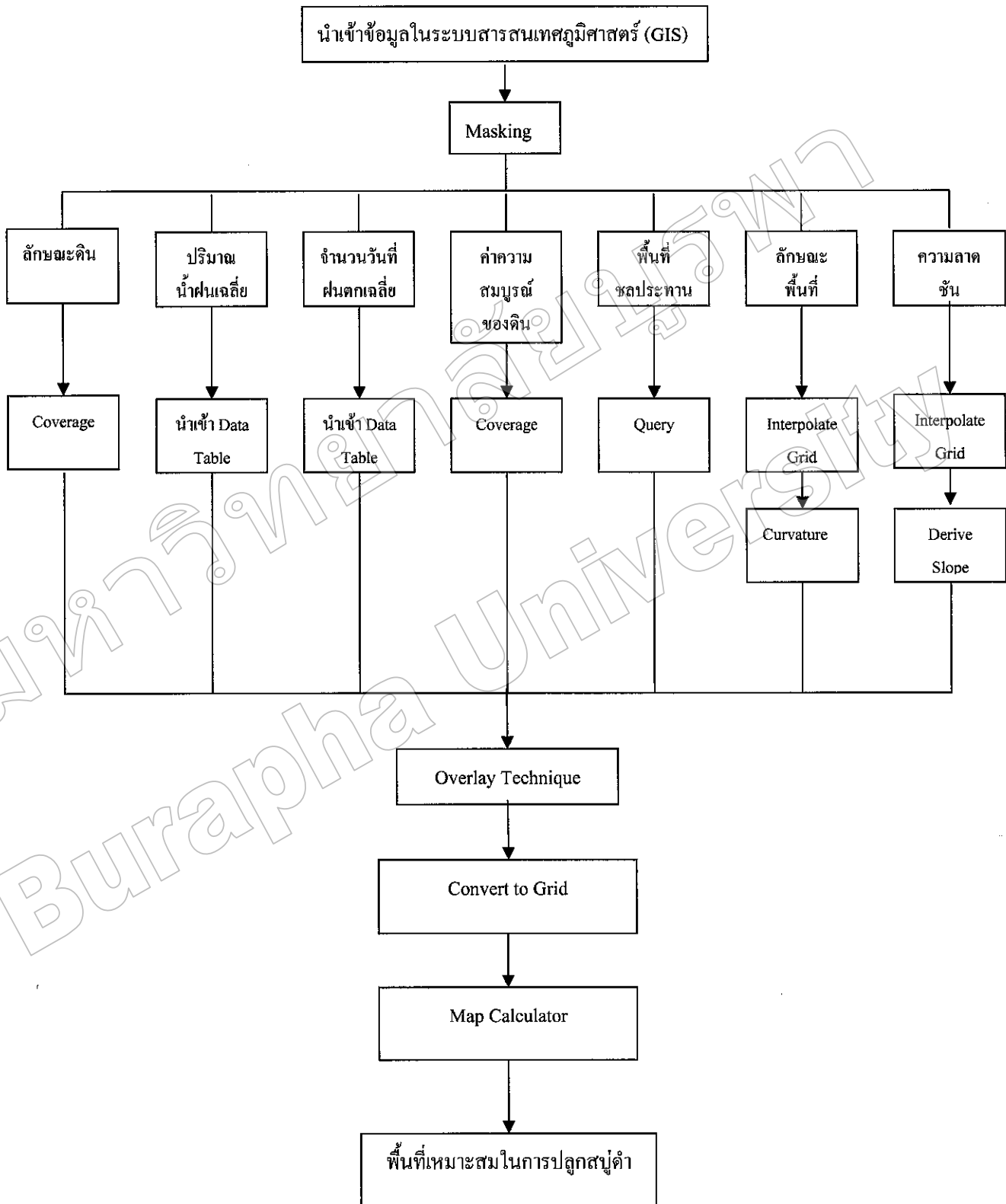


ภาพที่ 16 แผนที่แสดงสถานที่ชลประทานในจังหวัดชลบุรี

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาครั้งนี้จะวิเคราะห์ข้อมูลในเชิงพื้นที่เป็นหลักโดยใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS) เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลทางกายภาพเพื่อหาความเหมาะสมทางด้านกายภาพซึ่งจะใช้ข้อมูลทั้งสิ้น 7 ชั้นข้อมูล ซึ่งได้แก่ ลักษณะดิน ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี จำนวนวันที่ฝนตกเฉลี่ยรายปี ค่าความสมบูรณ์ของดิน เขตพื้นที่ชลประทาน ลักษณะพื้นที่ ความลาดชันของพื้นที่ มาวิเคราะห์ร่วมกับหลักเกณฑ์และเงื่อนไขในแต่ละชั้นข้อมูลต่างๆ ซึ่งประกอบไปด้วยข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลเชิงบรรยายเพื่อหาพื้นที่ที่เหมาะสมในการปลูกสบู่ดำทางกายภาพ โดยทำการวิเคราะห์ตามขั้นตอนดัง แสดงในภาพที่ 17 โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. การกันพื้นที่ที่ไม่สามารถเข้าไปทำประโยชน์ใดๆ ได้ โดยใช้เทคนิคการกันพื้นที่ (Masking) เป็นการกันพื้นที่ที่ไม่สามารถทำการเพาะปลูกได้ ออกจากพื้นที่ศึกษา เนื่องจากพื้นที่เหล่านั้นไม่สามารถทำการเพาะปลูกได้ตามกฎหมาย อันได้แก่ พื้นที่ที่อยู่ในเขตป่าสงวน เขตอุทยานแห่งชาติ เขตพื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 1 และ 2 แหล่งน้ำ สถานที่สำคัญต่างๆ และพื้นที่ไม่ขัดแย้งกับการใช้ประโยชน์ที่ดินในด้านอื่น ๆ
2. วิเคราะห์ลักษณะดินจากการนำข้อมูลชุดดิน โดยใช้เกณฑ์ของกรมพัฒนาที่ดิน มาจัดกลุ่มชุดดินตามระดับความเหมาะสมทางกายภาพของดิน โดยใช้ฟังก์ชันการจำแนกซ้ำ (Coverage) ดินที่มีลักษณะและคุณสมบัติที่ใกล้เคียงกันอยู่กลุ่มเดียวกันภายใต้เงื่อนไขในการวิเคราะห์ดังที่กล่าวมาข้างต้น
3. วิเคราะห์ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี โดยนำข้อมูลสถิติปริมาณน้ำฝน หาค่าเฉลี่ยรายปีจากสถานีต่าง ๆ ทั้ง 9 แห่งในจังหวัดชลบุรี และนำมาจำแนกระดับปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปีภายใต้เงื่อนไขการวิเคราะห์ โดยนำเข้าข้อมูลปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปีลงในตารางข้อมูล (Data Table) เพื่อสร้างความสัมพันธ์ระหว่างตารางข้อมูลในโปรแกรม
4. วิเคราะห์ข้อมูลจำนวนวันที่ฝนตกรายปี โดยนำสถิติจำนวนวันที่ฝนตก หาค่าเฉลี่ยรายปีจากสถานีต่าง ๆ ทั้ง 9 แห่งในจังหวัดชลบุรี และนำมาจำแนกจำนวนวันที่ฝนตกเฉลี่ยรายปีภายใต้เงื่อนไขการวิเคราะห์ โดยนำเข้าข้อมูลจำนวนวันที่ฝนตกเฉลี่ยรายปีลงในตารางข้อมูล (Data Table) เพื่อสร้างความสัมพันธ์ระหว่างตารางข้อมูลในโปรแกรม
5. วิเคราะห์ข้อมูลค่าความสมบูรณ์ของดิน โดยการนำข้อมูลค่าความสมบูรณ์ของดินมาจำแนกระดับความสมบูรณ์ของดินโดยใช้ฟังก์ชันการจำแนกซ้ำ (Coverage) โดยค่าความสมบูรณ์ที่ใกล้เคียงกันจะอยู่กลุ่มเดียวกัน โดยแบ่งค่าความสมบูรณ์ของดินออกเป็น 3 ระดับคือ ต่ำ ปานกลาง และสูง โดยข้อมูลค่าความสมบูรณ์ของดินนี้ได้มาจากข้อมูลชุดดินของกรมพัฒนาที่ดิน



ภาพที่ 17 ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลโดยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

6. วิเคราะห์เขตพื้นที่ชลประทาน โดยการใช้ฟังก์ชันการเรียกค้นข้อมูล (Query) ในชั้นข้อมูลเพื่อเลือกพื้นที่ที่อยู่ในเขตชลประทาน

7. วิเคราะห์ลักษณะพื้นที่ ศึกษาถึงสภาพพื้นที่ที่เหมาะสมในการปลูกสบู่ดำตามข้อมูลทางวิชาการของสบู่ดำ โดยการนำเข้าข้อมูลจากเส้นชั้นความสูง (Contour) และแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปของจุด (Point) โดยใช้ฟังก์ชัน Interpolate Grid เพื่อวิเคราะห์แบบจำลองความสูงเชิงตัวเลข (Dem) จากนั้นนำแบบจำลองความสูงเชิงตัวเลข (Dem) เพื่อใช้โปรแกรมหาค่าความสูง-ต่ำของพื้นที่ โดยใช้ฟังก์ชัน Curvature ผลที่ได้คือพื้นที่ในลักษณะต่าง ๆ ภายใต้งานวิเคราะห์

8. วิเคราะห์ความลาดชันของพื้นที่ ศึกษาความลาดชันของพื้นที่ที่เหมาะสมแก่การเพาะปลูกพืช นำเข้าข้อมูลเส้นชั้นความสูง (Contour) และแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปของจุด (Point) โดยใช้ฟังก์ชัน Interpolate Grid เพื่อวิเคราะห์แบบจำลองความสูงเชิงตัวเลข (Dem) จากนั้นนำแบบจำลองความสูงเชิงตัวเลข (Dem) เพื่อใช้โปรแกรมหาค่าความลาดชันของพื้นที่ (Slope) โดยใช้ฟังก์ชัน Derive Slope ผลที่ได้คือความลาดชันของพื้นที่ภายใต้งานวิเคราะห์

9. เมื่อได้แผนที่ความเหมาะสมในแต่ละปัจจัยแล้ว นำแผนที่ที่ได้ทั้ง 7 ชั้นข้อมูล มาซ้อนทับข้อมูลกันโดยใช้เทคนิคการซ้อนทับข้อมูล Overlay Technique ทำการแปลงเป็นข้อมูลในรูปแบบ Grid File และใช้ฟังก์ชัน Map Calculator เป็นการคำนวณค่าคะแนนของแผนที่ เพื่อหาพื้นที่ที่เหมาะสมในการปลูกสบู่ดำในจังหวัดชลบุรี โดยให้ค่าคะแนนที่เหมาะสมในการปลูกของปัจจัย (Rating) และค่าน้ำหนักคะแนนความเหมาะสมในการปลูกของแต่ละปัจจัย (Weighting) เพื่อคำนวณค่าคะแนนแบบถ่วงน้ำหนัก

การให้ค่าน้ำหนักคะแนนความเหมาะสมในการปลูกของแต่ละปัจจัย (Weighting) ถูกกับค่าคะแนนที่เหมาะสมในการปลูกของปัจจัย (Rating) ดังสมการ

$$S = W_1R_{1-j} + W_2R_{2-j} + \dots + W_nR_{n-j}$$

เมื่อ S = ระดับคะแนนรวมของปัจจัยของพื้นที่ที่เหมาะสม

ได้ระดับคะแนนรวมของปัจจัยของพื้นที่ที่เหมาะสม ผลลัพธ์คือแผนที่แสดงพื้นที่เหมาะสมต่อการปลูกสบู่ดำในจังหวัดชลบุรี

10. การวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐกิจ เพื่อนำเอาพื้นที่ที่เหมาะสมทางด้านกายภาพมาวิเคราะห์ร่วมกับ ข้อมูลต้นทุนการผลิต และผลตอบแทนการผลิตของสบู่ดำ เพื่อศึกษาเป็นแนวทางในการเลือกพื้นที่ที่เหมาะสมในการปลูกสบู่ดำ

11. นำแผนที่แสดงความเหมาะสมต่อการปลูกสบู่ดำในจังหวัดชลบุรี มาซ้อนทับกับแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินในจังหวัดชลบุรี เพื่อวิเคราะห์ว่าพื้นที่ในจังหวัดชลบุรีมีการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทใดบ้าง และพื้นที่ใดบ้างที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ที่ดินในการปลูกสบู่ดำได้

วิเคราะห์หาพื้นที่ที่มีความเหมาะสมในการเพาะปลูก เพื่อเป็นข้อมูลในการหาพื้นที่ที่มีศักยภาพในการปลูกสับด้าของจังหวัดชลบุรี นำมาเป็นแนวทางประกอบการตัดสินใจเลือกพื้นที่ที่มีศักยภาพในการผลิตสับด้าในจังหวัดชลบุรี

12. สํารวจข้อมูลภาคสนามเพื่อศึกษาถึงลักษณะพื้นที่ที่มีศักยภาพในการปลูกสับด้าของจังหวัดชลบุรี เก็บพิกัดโดยใช้เครื่องกำหนดตำแหน่งบนพื้นผิวโลกด้วยดาวเทียม (GPS) พร้อมถ่ายภาพลักษณะพื้นที่ นำค่าพิกัดที่ได้มานำเข้าสู่โปรแกรม Mapsource เพื่อตรวจสอบตำแหน่งของพิกัดที่ถูกต้อง

13. การกำหนดเป้าหมายของขนาดพื้นที่ในการเพาะปลูกให้เพียงพอกับความต้องการใช้น้ำมันดีเซลหมุนช้าในจังหวัดชลบุรี เป็นการประมาณการของเนื้อที่เพาะปลูกสับด้าที่เพียงพอต่อการปลูกเพื่อนำเป็นพลังงานทดแทน โดยนำข้อมูลปริมาณการใช้น้ำมันดีเซลหมุนช้าในจังหวัดชลบุรี มาเปรียบเทียบกับอัตราส่วนระหว่างปริมาณผลสับด้ากับน้ำมันสับด้า คือ 4 : 1 จะได้เนื้อที่ขนาดของพื้นที่ที่รองรับปลูกสับด้าอย่างเพียงพอต่อการผลิตเป็นน้ำมันไบโอดีเซล