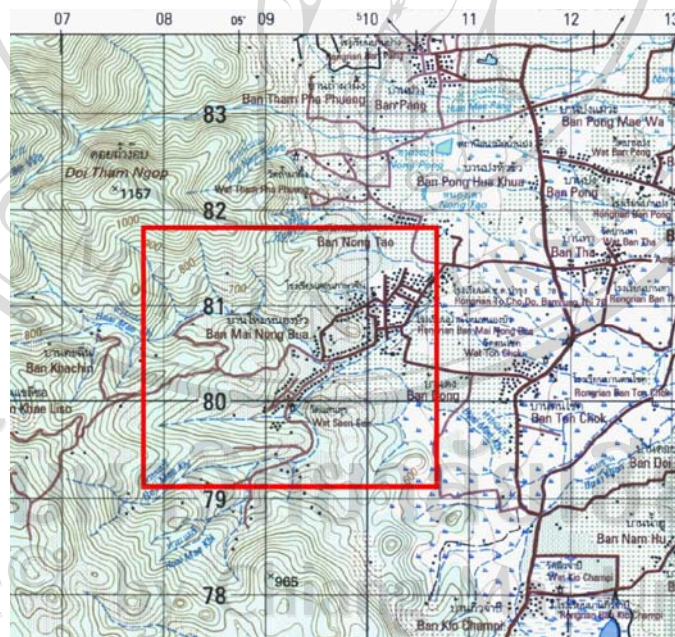


บทที่ 3

วิธีการศึกษาและทดลอง

3.1 ตำแหน่งที่ตั้งของพื้นที่ที่ทำการศึกษา

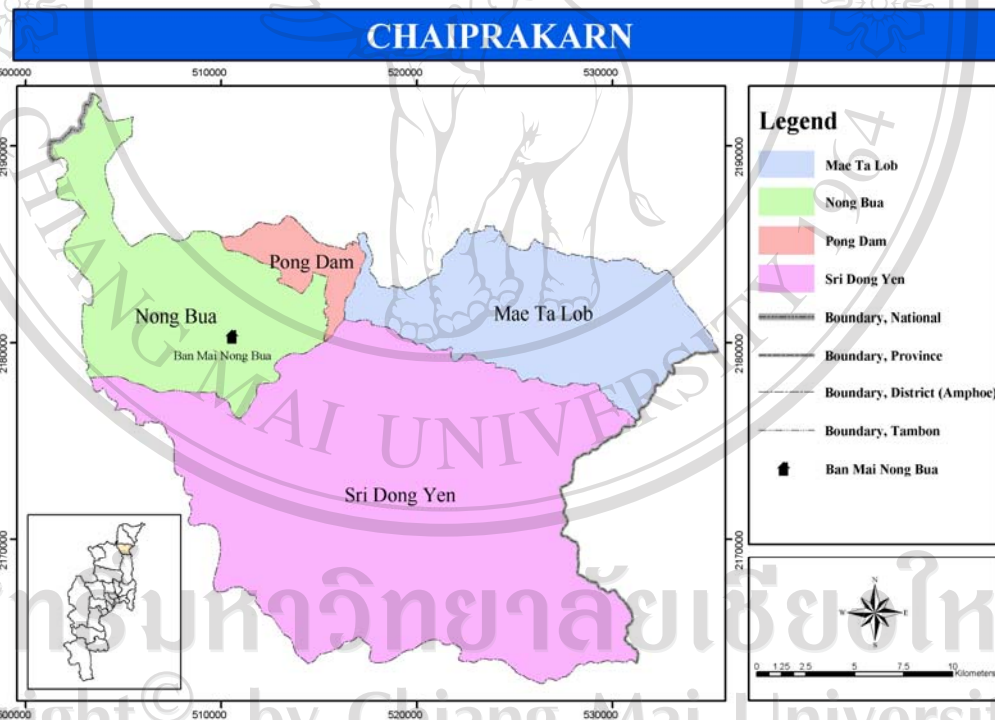
การศึกษาการพัฒนาฐานข้อมูลการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางฟิสิกส์ของดินภายใต้การใช้ประโยชน์ที่ดินแบบต่างๆ ได้กำหนดพื้นที่ศึกษาครอบคลุมอยู่ในเขตหมู่บ้านใหม่หนองบัว ตั้งอยู่ที่ละติจูด $19^{\circ} 42' 29''$ ถึง $19^{\circ} 43' 20''$ เหนือ และเส้นแวงระหว่าง $99^{\circ} 3' 55''$ ถึง $99^{\circ} 5' 41''$ ตะวันออก ตามระบบพิกัดภูมิศาสตร์ พื้นหลักฐานอ้างอิง WGS 84 พื้นที่ทั้งหมดที่ใช้ศึกษามีประมาณ 2 ตารางกิโลเมตร พื้นที่ศึกษาตั้งอยู่ หมู่ที่ 10 ตำบลหนองบัว อำเภอไชยปราการ จังหวัดเชียงใหม่ ในบริเวณหมู่บ้านใหม่หนองบัวและอยู่ห่างจากตัวหมู่บ้านในรัศมี 3 กิโลเมตร พื้นที่การใช้ที่ดินทางการเกษตรส่วนใหญ่จะกระจายอยู่รอบๆ หมู่บ้าน



รูปที่ 3.1 พื้นที่ศึกษาได้แสดงอยู่ในแผนที่ภูมิประเทศระวางที่ 4848 III ชื่อระวางคือ อำเภอไชยปราการ มาตรฐาน 1: 50,000

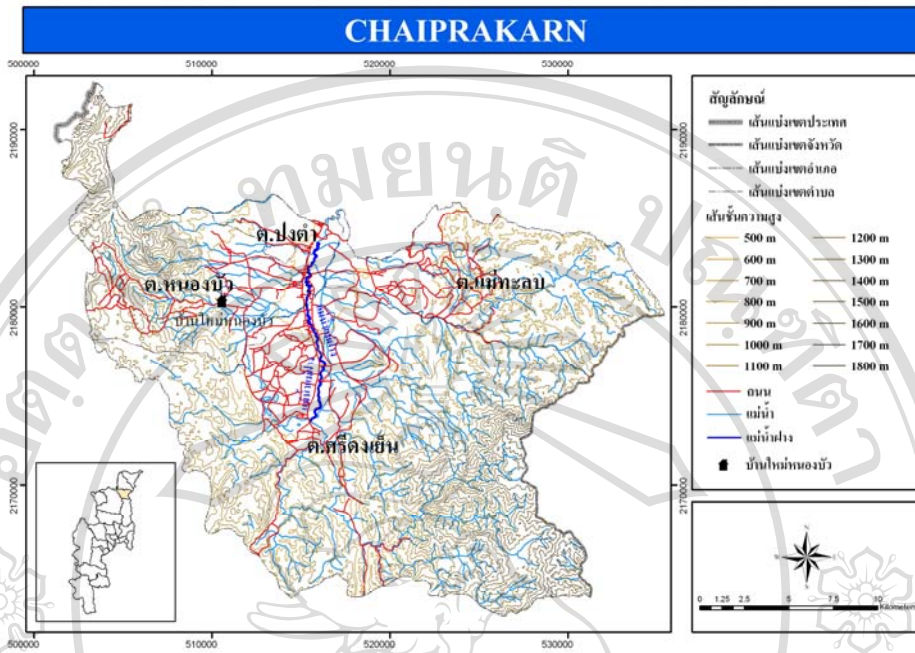
3.2 ลักษณะภูมิประเทศและภูมิอากาศของพื้นที่ศึกษา

พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ที่มีความลาดเอียงมีความชันของพื้นที่อยู่ในช่วง 60% – 120% สูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 600 – 1,200 เมตร สภาพทางธรณีวิทยาเป็นหินในยุคคาร์บอนิเฟอรัส เป็นกลุ่มหินตะกอน ลักษณะหินที่พบเป็น หินทราย หินกรวดมนและหินดินดาน มีหน้าดินชั้นประมาณ 10 – 25 ซม. ดินเป็นกรด มีค่าความเป็นกรด – ด่าง (pH) ประมาณ 5.5 – 6.0 มีลำห้วยสายเล็กๆ ไหลผ่านหมู่บ้านซึ่งลำห้วยเหล่านี้ไหลลงสู่แม่น้ำฝาง ลักษณะภูมิอากาศที่บ้านใหม่หนองบัวมีอุณหภูมิต่ำสุดในช่วงเดือนธันวาคม 19 – 20 องศาเซลเซียส และมีอุณหภูมิสูงสุดในช่วงเดือนเมษายน 27 – 29 องศาเซลเซียส และมีอุณหภูมิเฉลี่ย 24.2 – 25.7 องศาเซลเซียส มีปริมาณน้ำฝนสูงสุดในช่วงเดือนกันยายน 173.4 มิลลิเมตร และปริมาณน้ำฝนรวมเฉลี่ยต่อปี 1,700 มิลลิเมตรปี

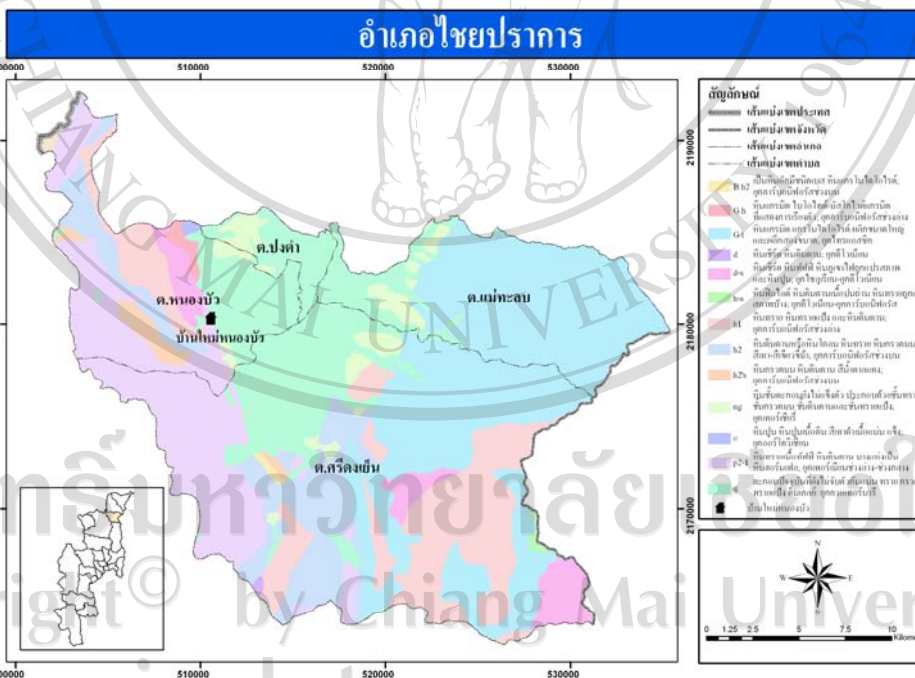


รูปที่ 3.2 แผนที่แสดงที่ตั้งของบ้านใหม่หนองบัว ต.หนองบัว อ.ไชยปราการ จ.เชียงใหม่

(a)

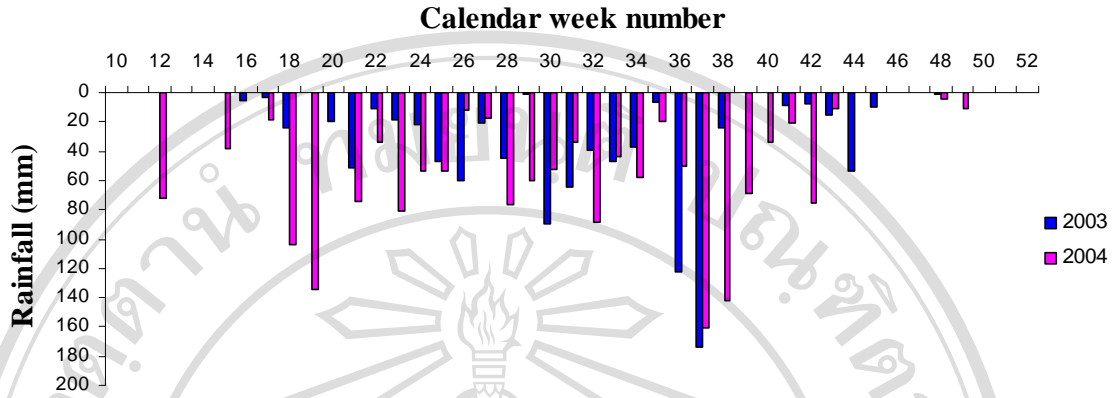


(b)

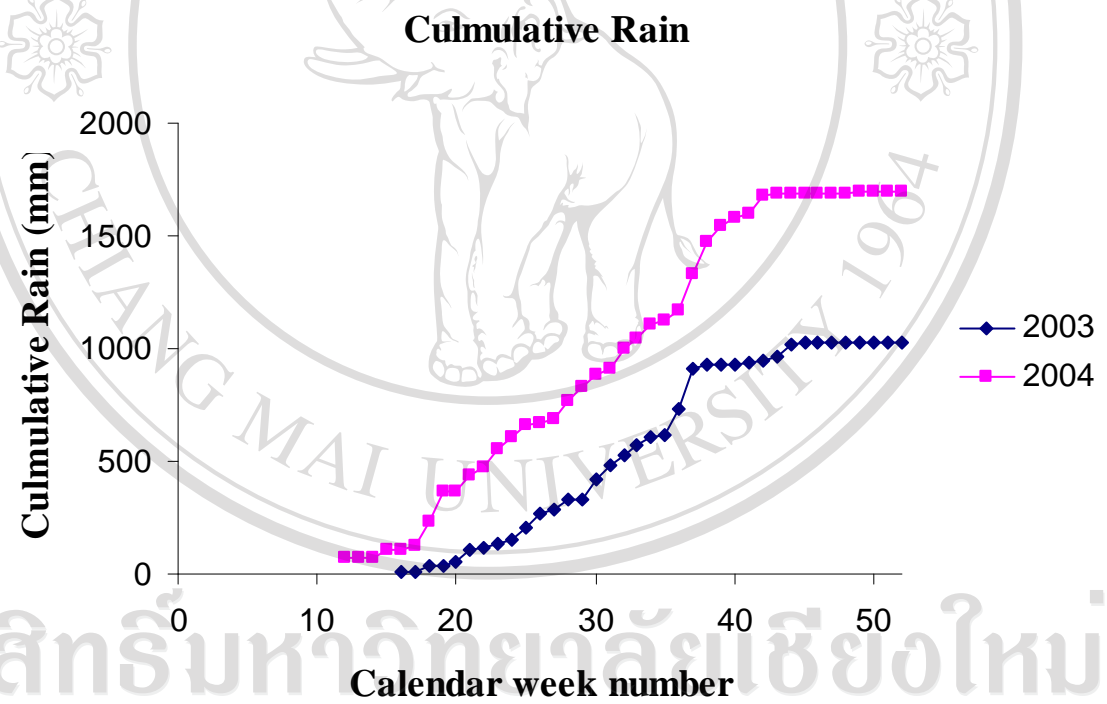


รูปที่ 3.3 (a) แผนที่แสดงเส้นชั้นความสูง ทางน้ำและถนนของหมู่บ้านใหม่หนองบัว
(b) แผนที่ธรณีวิทยบริเวณพื้นที่หมู่บ้านใหม่หนองบัว

(a)

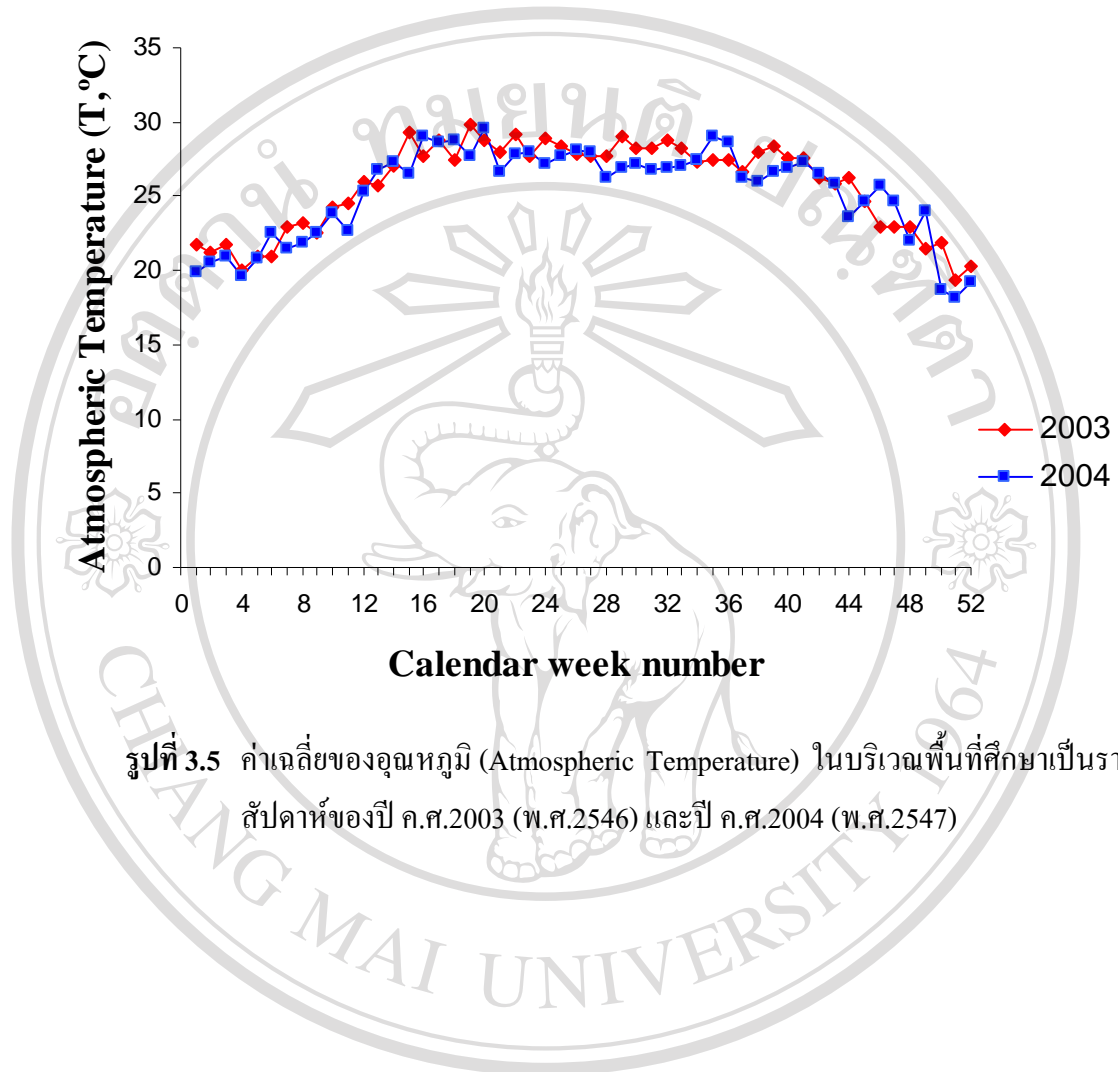


(b)



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright © by Chiang Mai University
 All rights reserved

รูปที่ 3.4 การกระจายของปริมาณน้ำฝนในพื้นที่ศึกษาเป็นรายสัปดาห์ของปี ค.ศ.2003 (พ.ศ.2546) และปี ค.ศ.2004 (พ.ศ.2547) (a) ปริมาณน้ำฝน (mm.) ใน 1 สัปดาห์ (Weekly rainfall) และ (b) ปริมาณของน้ำฝนสะสมในรอบสัปดาห์ต่างๆ



รูปที่ 3.5 ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิ (Atmospheric Temperature) ในบริเวณพื้นที่ศึกษาเป็นรายสัปดาห์ของปี ค.ศ.2003 (พ.ศ.2546) และปี ค.ศ.2004 (พ.ศ.2547)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved

3.3 จำนวนประชากรและลักษณะการใช้ที่ดินเพื่อการเกษตร

บ้านใหม่หนองบัว ต.หนองบัว อ.ไชยปราการ จ.เชียงใหม่ เป็นหมู่บ้านใหญ่และมีการพัฒนาเจริญมากกว่าหมู่บ้านอื่นๆ มีจำนวนครัวเรือน 745 ครัวเรือน และมีจำนวนประชากร 7,650 คน การใช้ที่ดินส่วนใหญ่จะเป็นพื้นที่ป่าไม้ดั้งเดิมและป่าไม้ทุติยภูมิร้อยละ 26 ส่วนพื้นที่เกษตรเป็นพื้นที่ปลูกพืชไร่ร้อยละ 26 พื้นที่ปลูกไม้ผลร้อยละ 30 เช่น ส้ม ลิ้นจี่ มะม่วง พื้นที่ปลูกข้าวร้อยละ 6 ซึ่งพื้นที่ปลูกไม้ผลส่วนใหญ่จะปลูกบนพื้นที่ลาดชัน ดังตารางที่ 3.1 (Rakariyatham, 2004)

ตารางที่ 3.1 แสดงลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่บ้านใหม่หนองบัว

ลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน	พื้นที่ (ไร่)	ร้อยละของพื้นที่ทั้งหมด
พืชไร่	1,256	25.89
ป่าไม้	1,285	26.49
สวนผลไม้	1,416	29.20
ทุ่งนา	301	6.21
หมู่บ้าน	592	12.21
รวมพื้นที่ทั้งหมด	4,850	100

3.4 การกำหนดพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินในการศึกษา

ได้กำหนดพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินแบบต่างๆ ที่เป็นพื้นที่เพาะปลูกของหมู่บ้านใหม่หนองบัว (รูปที่ 3.6) โดยที่พื้นที่เหล่านี้ตั้งอยู่ในที่มีความลาดชันประมาณ 35% โดยประมาณ ทั้งนี้ได้แสดงจุดที่เก็บตัวอย่างดินบนภาพถ่ายทางอากาศสี ไว้ในรูปที่ 3.3 ลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินส่วนใหญ่เป็นการปลูกไม้ผลบนที่สูงในลักษณะที่เรียกว่า ฐานปลูกไม้เฉพาะดิน (Individual Basin)

ได้ทำการเลือกพื้นที่สำหรับดำเนินการศึกษาจากแปลงปลูกพืชที่ต่างกัน 5 ประเภท ดังต่อไปนี้



1. สวนมะม่วง (Mango) อยู่ที่พิกัด $19^{\circ} 42' 37''$ เหนือ $99^{\circ} 5' 18''$ ตะวันออก มีสภาพพื้นที่เป็นภูเขาที่มีความลาดชัน 80%



2. สวนส้ม (Orange) อยู่ที่พิกัด $19^{\circ} 43' 12''$ เหนือ $99^{\circ} 4' 57''$ ตะวันออก มีสภาพพื้นที่เป็นภูเขาที่มีความลาดชัน 60%



3. สวนลิ้นจี่ (Lychee) อยู่ที่พิกัด $19^{\circ} 42' 40''$ เหนือ $99^{\circ} 5' 10''$ ตะวันออก มีสภาพพื้นที่เป็นภูเขาที่มีความลาดชัน 90%

รูปที่ 3.6 ลักษณะของแปลงพื้นที่ศึกษาโดยที่ (1) สวนมะม่วง (2) สวนส้ม (3) สวนลิ้นจี่ (4) ไร่ข้าวโพด (5) แปลงป่าไม้



4. ไร่ข้าวโพด (Maize) อยู่ที่พิกัด $19^{\circ} 42' 38''$ เหนือ $99^{\circ} 5' 16''$ ตะวันออก มีสภาพพื้นที่เป็นภูเขาที่มีความลาดชัน 95%



5. แปลงป่าไม้ (Forest) อยู่ที่พิกัด $19^{\circ} 42' 35''$ เหนือ $99^{\circ} 4' 4''$ ตะวันออก ลักษณะของป่าเป็นป่าไผ่ มีสภาพพื้นที่เป็นภูเขาชันที่มีความลาดชัน 120%

รูปที่ 3.6(ต่อ) ลักษณะของแปลงพื้นที่ศึกษาโดยที่ (1)สวนมะม่วง (2)สวนส้ม (3)สวนลิ้นจี่ (4)ไร่ข้าวโพด (5)แปลงป่าไม้



รูปที่ 3.7 ภาพถ่ายทางอากาศแสดงพื้นที่บ้านใหม่หนองบัวและตำแหน่งแปลงพื้นที่ที่ศึกษา

3.5 การกำหนดช่วงเวลาที่ทำการศึกษาและวิธีดำเนินการ

การเก็บตัวอย่างดินเพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินเชิงวนเกษตร ได้ดำเนินการเก็บตัวอย่างดิน 5 ครั้ง เพื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางฟิสิกส์ของดินในช่วงเวลาต่างๆ ในระหว่างปี พ.ศ.2546 ถึง พ.ศ.2547

ช่วงเวลาที่เก็บตัวอย่างดิน ได้ทำการเก็บตัวอย่างดินฤดูกาลต่างๆ ดังนี้

- กลางฤดูฝนคือ วันที่ 10 – 11 สิงหาคม 2546
- ปลายฤดูฝนคือ วันที่ 26 – 27 ตุลาคม 2546
- ช่วงปลายฤดูฝน – ต้นฤดูแล้งคือ วันที่ 23 – 24 พฤศจิกายน 2546
- ช่วงต้นฤดูแล้งคือ วันที่ 6 – 7 มกราคม 2547
- ช่วงต้นฤดูฝนคือ วันที่ 11 – 12 มิถุนายน 2547

วิธีการเก็บตัวอย่างดิน ได้ดำเนินการต่อไปนี้

- เก็บตัวอย่างดินด้วยกระบอกเก็บดิน(core) ขนาดใหญ่เพื่อหาความหนาแน่นรวมของดิน ในช่วงความลึก 0 – 20 และ 20 – 40 ซม. โดยทำการเก็บในส่วนบน(Upper slope) และส่วนล่าง(Lower slope) ของแปลงทดลองส่วนละ 3 ตัวอย่าง ทำการเก็บในหลุมปลูกและนอกหลุมปลูกแยกกัน สำหรับแปลงปลูกส้ม ลิ้นจี่และมะม่วง ส่วนแปลงปลูกข้าวโพดและแปลงป่าได้เก็บตัวอย่างดินห่างจากโคนต้น 5 ซม. และ 50 ซม.ตามลำดับ
- เก็บตัวอย่างดินแบบทำลายโครงสร้างเป็นตัวอย่างรวมจากการสุ่มเก็บจำนวน 1 จุดต่อพื้นที่การเพาะปลูก เพื่อวิเคราะห์เนื้อดินและความหนาแน่นอนุภาคของดิน
- เก็บตัวอย่างดินผิว (0 – 5 ซม.) เพื่อวิเคราะห์หาความคงทนของเม็ดดิน
- เก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์ความชื้นในดินช่วง 0 – 100 ซม. โดยใช้หลอดเจาะสุ่มเก็บตัวอย่างดินในช่วงความลึก 0 – 20, 20 – 40, 40 – 60, 60 – 80 และ 80 – 100 ซม.
- จุดพื้นที่หน้าตัดของดินในแต่ละแปลง ซึ่งใช้ความลึก 1 เมตร เพื่อทำคำอธิบายชั้นหน้าตัดของดิน (Profile Description) และวัดความหนาแน่นรวมของดินแต่ละชั้น

3.6 การวิเคราะห์คุณสมบัติทางฟิสิกส์ของดินบางประการ

นำดินตัวอย่างที่เก็บมาทำการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการปฐพีฟิสิกส์ ภาควิชาปฐพีศาสตร์ และอนุรักษ์ศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เพื่อวิเคราะห์หาค่าความหนาแน่นรวมของดิน (Bulk density, BD) ความหนาแน่นอนุภาค (Particle density, PD) ความพรุนทั้งหมดของดิน (Total porosity, TP) ความชื้นในสนาม (Field capacity, FC) ความจุอากาศของดิน (Aeration porosity, AP) ปริมาณเม็ดดินที่เสถียรและดัชนีที่บ่งถึงขนาดโดยเฉลี่ยของเม็ดดิน (Stable Aggregate and mean weight diameter of stable aggregate; SAT และ MWD) เนื้อดิน (Soil texture; %Sand - %Silt - %Clay) การทำคำอธิบายชั้นหน้าตัดของดิน (Profile Description) เพื่อจำแนกหน้าตัดของดินในแต่ละชั้น และการวัดอัตราการซึมน้ำเข้าสู่ผิวดิน

ตารางที่ 3.2 คุณสมบัติทางฟิสิกส์ของดินที่ได้ทำการศึกษาวิเคราะห์ด้วยวิธีการต่างๆ ตามหลักสากลที่ได้นิยมปฏิบัติกันโดยทั่วไป

คุณสมบัติทางฟิสิกส์	หน่วย	หลักวิธีการวิเคราะห์
ความหนาแน่นรวมของดิน (Bulk density , BD)	Mg m ⁻³	เก็บด้วยกระบอกเก็บดิน ขนาด 7.5 x 7.5 เซนติเมตร แบบไม่ทำลายโครงสร้างดิน (Core Method) ทำการอบตัวอย่างดินให้แห้งสนิทแล้วคำนวณค่าความหนาแน่นรวมโดยสมการ $BD = ms/Vt$
ความหนาแน่นของอนุภาค (Particle density , PD)	Mg m ⁻³	ใช้วิธีการชั่งน้ำหนักของดินและน้ำ โดยใช้ Volume Flask ขนาด 100 มิลลิลิตร แทนการใช้ Pycnometer
ความพรุนทั้งหมด (Total porosity , TP)	m ³ 100m ⁻³	คำนวณจากค่า BD และ PD โดยใช้สมการ $TP = (1 - BD/PD)$
ความจุความชื้นในสนาม (Field capacity , FC)	m ³ 100m ⁻³	ความชื้นในดินที่สมดุลกับแรงดึงน้ำที่ 10 kPa
ความพรุนที่มีการถ่ายเท อากาศของดิน (Aeration porosity , AP)	m ³ 100m ⁻³	คำนวณจากสมการ $AP = TP - FC$
เนื้อดิน (Texture) (%Sand - %Silt - % Clay)	g 100g ⁻¹	ใช้วิธีการตกตะกอนของอนุภาคดิน (Sedimentation) และวัดด้วยไฮโดรมิเตอร์ (Hydrometer method)
ปริมาณเม็ดดินที่เสถียรและ ดัชนีที่บ่งถึงขนาดโดย เฉลี่ยของเม็ดดิน (Stable Aggregate; SAT and mean weight diameter of stable aggregate; MWD)	g 100g ⁻¹ , mm	ใช้วิธีการร่อนด้วยตะแกรงในน้ำ (Wet Sieving)
อัตราการซึมน้ำเข้าสู่ผิวดิน (Infiltration rate, IR)	cm hr ⁻¹	ใช้เครื่องมือวัดอัตราการซึมน้ำเข้าสู่ผิวดิน (Disc Permeameter)

3.7 การนำข้อมูลเข้าสู่ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

การนำข้อมูลเข้าสู่ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยการนำข้อมูลคุณสมบัติทางฟิสิกส์ของดินมาสร้างฐานข้อมูลเชิงอรรถาธิบาย (Attribute data) และรวมถึงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่ศึกษา โดยเฉพาะข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศสีของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ มาตราส่วน 1: 25,000 บันทึกภาพเมื่อวันที่ 19 พ.ศ. 2545 แผนที่ภูมิประเทศ L7018 ระวัง อำเภอยะปราชญ์ หมายเลข 4848 III ขั้นตอนการทำงานมีดังนี้

1) ทำการปรับแก้ภาพถ่ายทางอากาศและแผนที่ภูมิประเทศให้มีพิกัด กระบวนการนี้ทำโดยการนำแผนที่ภูมิประเทศ L7017 ระวัง บ้านท่า หมายเลข 4848 III ที่เป็นข้อมูลดิจิทัล (ได้จากกรมแผนที่ทหาร) นำมาปรับพิกัด เนื่องจากภาพที่ได้มานั้นยังไม่มีพิกัดที่ตรงกับพิกัดจริงบนโลก ซึ่งสามารถทำได้โดยใช้โปรแกรม ArcGIS 9.2 ในการปรับแก้ โดยใช้แผนที่ภูมิประเทศเป็นแผนที่อ้างอิง เพื่อที่จะได้ภาพถ่ายทางอากาศที่มีพิกัดตรงกับพิกัดบนโลก ซึ่งภาพถ่ายทางอากาศที่ได้ทำการปรับพิกัดแล้วเรียกว่า Orthophotograph

2) สร้างข้อมูลจุด (point) ของตำแหน่งที่เก็บตัวอย่างดินของการใช้ประโยชน์ที่ดินทั้ง 5 ประเภท ซึ่งได้จากบันทึกพิกัดภูมิศาสตร์ด้วยเครื่อง GPS (Global Positioning System) จากพื้นที่ศึกษาลงในภาพถ่ายทางอากาศที่ได้ทำการปรับแก้พิกัดภูมิศาสตร์แล้ว

3) นำข้อมูลของคุณสมบัติทางฟิสิกส์ของดินในพื้นที่ศึกษาที่มาสร้างตารางข้อมูลเชิงอรรถาธิบาย (Attribute data) บริเวณพื้นที่ศึกษา ซึ่งสามารถสร้างได้โดยใช้โปรแกรม ArcGIS 9.2

4) ทำการสร้าง Hyperlink จากโปรแกรม ArcGIS 9.2 เพื่อเชื่อมโยงข้อมูลอรรถาธิบาย (Attribute data) ข้อมูลจุด (point) ของตำแหน่งที่เก็บตัวอย่างดินและกราฟแสดงสมบัติทางฟิสิกส์ของดินในภาพถ่ายทางอากาศของพื้นที่ศึกษา