

บทที่ 3

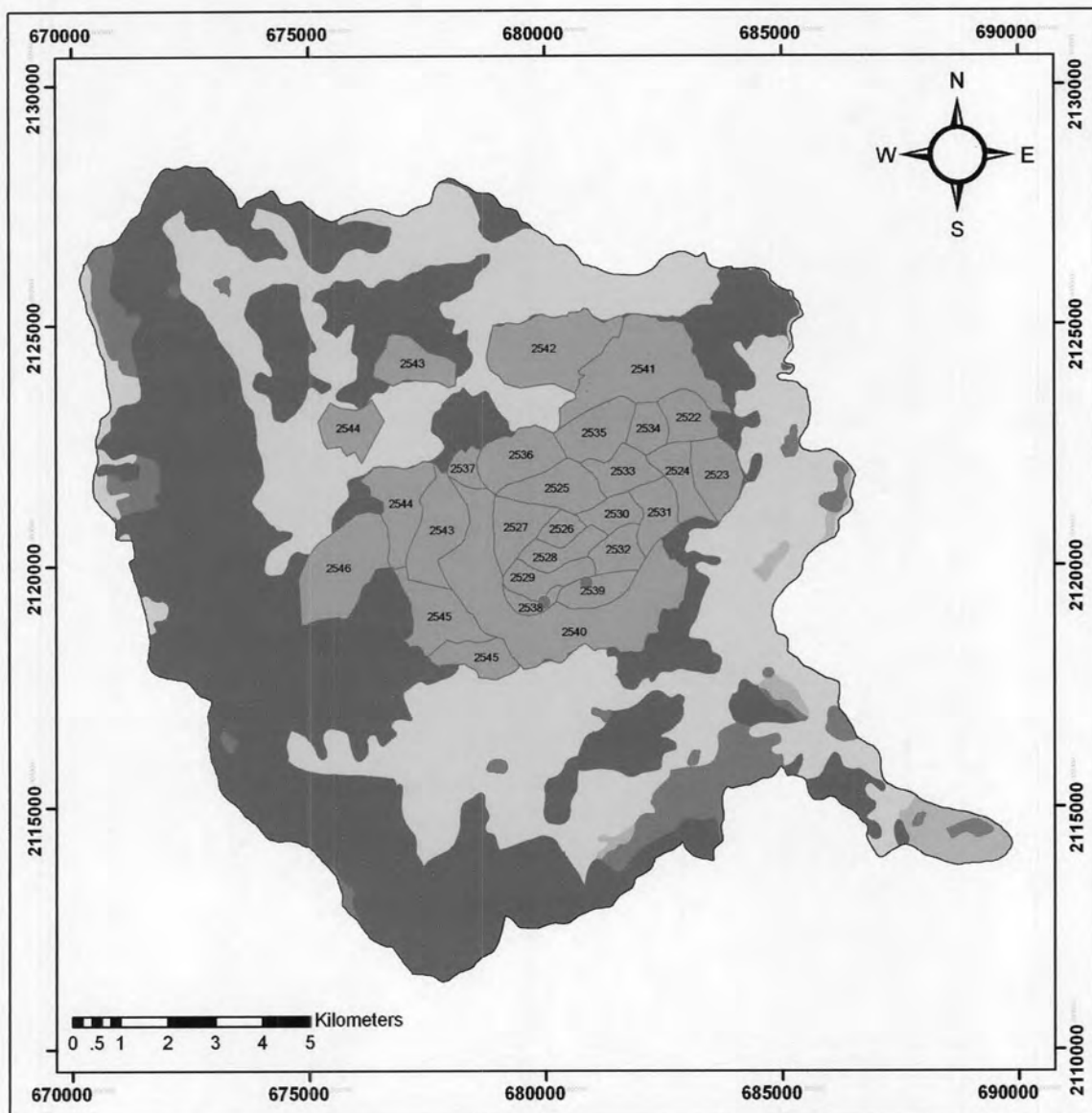
วิธีดำเนินการศึกษาวิจัย

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิและได้ทำการสำรวจภาคสนามในเบื้องต้นตลอดจนพบปะพูดคุยกับเจ้าหน้าที่ของหน่วยปรับปรุงต้นน้ำน่าน จึงได้เลือกพื้นที่ศึกษาในกลุ่มน้ำย่อยน้ำแหม ซึ่งอยู่ในความรับผิดชอบของหน่วยจัดการต้นน้ำน้ำแหม อำเภอท่าวังผา จังหวัดน่าน เป็นหน่วยงานในสังกัดสำนักอนุรักษ์และจัดการต้นน้ำของกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช ที่ตั้งของหน่วยจัดการต้นน้ำน้ำแหมอยู่ห่างจากตัวอำเภอท่าวังผาระยะทางประมาณ 11 กิโลเมตร และอยู่ห่างจากจังหวัดน่านระยะทางประมาณ 53 กิโลเมตร โดยตั้งอยู่ในเขตป่าสงวนแห่งชาติน้ำยาว-น้ำสวคมีอาณาเขตติดต่อกุ่มน้ำใกล้เคียง ดังนี้

ทิศเหนือและทิศทิศตะวันออก	จรดกลุ่มน้ำกิ
ทิศใต้และทิศตะวันตกเฉียงเหนือ	จรดกลุ่มน้ำริม
ทิศตะวันออก	จรดลำน้ำยาว

กลุ่มน้ำทั้ง 3 มีลำน้ำสำคัญได้แก่ ลำน้ำแหม ลำน้ำกิ ลำน้ำเป่ง และลำน้ำริม เป็นลำน้ำสาขาของลำน้ำยาวที่เป็นลำน้ำหลัก

กลุ่มน้ำย่อยน้ำแหมมีเนื้อที่กลุ่มน้ำประมาณ 22.80 ตร.กม. รูปร่างของกลุ่มน้ำย่อยน้ำแหมเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า (rectangular shaped basin, form factor = 0.422) มีระดับความสูงเฉลี่ยของกลุ่มน้ำ 356.50 ม.จากระดับความสูงต่ำสุด 235.00 ม. ที่ outlet (พิกัด 861206) และความสูงสูงสุด 748.00 ม. เนื้อที่ส่วนใหญ่มีระดับความสูงอยู่ในช่วง 300-400 ม. โดยระบายน้ำลงสู่แม่น้ำยาว



สัญลักษณ์

● จุดเก็บตัวอย่าง	การใช้ประโยชน์ที่ดิน
■ แปลงป่าปลูก	■ พื้นที่ป่า
□ ขอบเขตหน่วยฯ	■ พื้นที่เกษตร (ไม่ใช้ที่นา)
	■ พื้นที่เกษตร (นาข้าว)
	■ พื้นที่ทิ้งร้าง
	■ ชุมชน

ภาพที่ 3.1 แผนที่แสดงจุดเก็บตัวอย่างทั้ง 3 จุด

3.1 วิธีการศึกษา

การศึกษานี้ได้แบ่งวิธีการศึกษาออกเป็น 2 ส่วน คือ การสำรวจและเก็บตัวอย่างภาคสนาม และการศึกษาในห้องปฏิบัติการ รายละเอียดแสดงดังนี้

3.1.1 การศึกษาภาคสนาม

3.1.1.1 การกำหนดพื้นที่ศึกษา

ทำการเลือกแปลงตัวอย่างในพื้นที่หน่วยจัดการต้นน้ำน้ำแหนดโดยทำการสำรวจสภาพทั่วไปของพื้นที่ และลักษณะพื้นที่ที่มีความแตกต่างกันทางลักษณะทางกายภาพที่จะทำการศึกษา โดยแบ่งพื้นที่ศึกษาออกเป็น 3 พื้นที่และกำหนดรายละเอียดดังนี้ ภาพที่ 3.1 (กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, 2547)

- ป่าปลูกแบบเป็นแถว หรือป่าฟื้นฟูอายุ 11 ปี (ปลูกปีพ.ศ. 2538) ซึ่งมีการปลูกสัก *Tectona grandis* Linn. แอปเปิ้ลป่า *Docynia indica* ประดู่ *Plerocarpus indicus* มะค่าโมง *Azelia xylocarpa* (Kurz) Craib และเสียด *Acacia catechu* Willd. โดยปลูกแบบเป็นแถวมีระยะปลูก 4x4 ตารางเมตร เนื้อที่ปลูกรวม 200 ไร่ (ภาพที่ 3.2)

- ป่าปลูกแบบแทนที่โดยธรรมชาติ หรือป่าฟื้นฟูอายุ 10 ปี (ปลูกปีพ.ศ. 2539) ซึ่งมีการปลูกสัก *Tectona grandis* Linn. เสียด *Acacia catechu* Willd. เสี้ยว *Bauhinia vaiegata* ประดู่ *Plerocarpus indicus* และมะค่าโมง *Azelia xylocarpa* (Kurz) Craib โดยปลูกแบบไม่เป็นแถวเป็นแนว เนื้อที่ปลูกรวม 400 ไร่ (ภาพที่ 3.3)

- ป่าธรรมชาติ คือ ป่าดิบเขา ซึ่งมีชนิดไม้ที่พบ เช่น ยมหิน *Chukrasis velutina* Wight & Arn. ดันหมี *Horsfieldia wallichii* Warb. ตะเคียนทอง *Hopea odorata* Roxb และ ก่อ *Lithocarpus* sp. (ภาพที่ 3.4) (กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, 2547)



ภาพที่ 3.2 สภาพพื้นที่ป่าปลูกแบบเป็นแถว (ปลูกปีพ.ศ. 2538)



ภาพที่ 3.3 สภาพพื้นที่ป่าปลูกแบบแทนที่โดยธรรมชาติ (ปลูกปีพ.ศ.2539)



ภาพที่ 3.4 สภาพพื้นที่ป่าธรรมชาติ

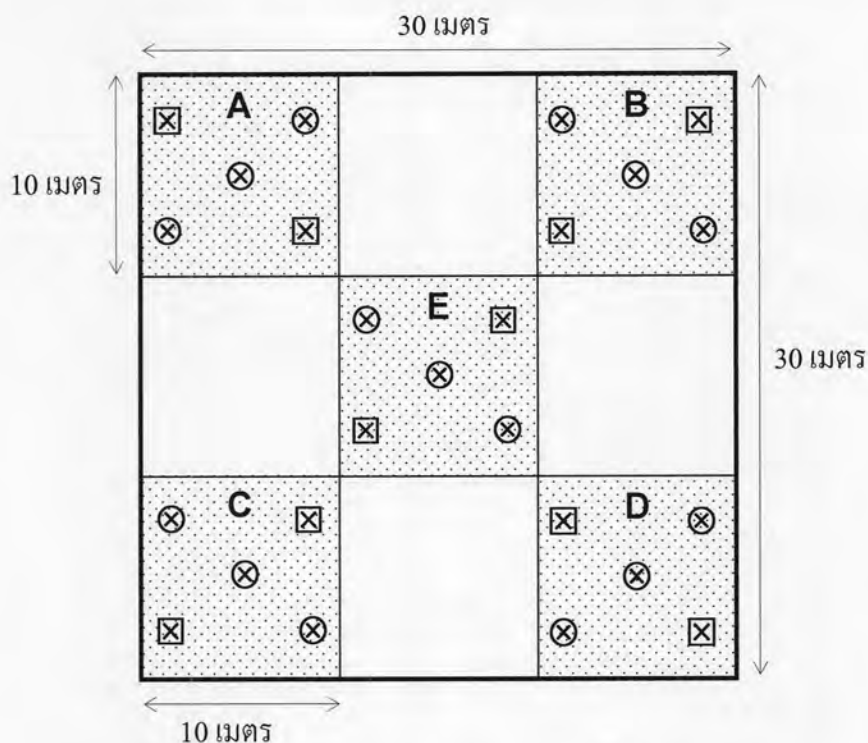
3.1.1.2 การกำหนดขนาดพื้นที่ศึกษา

พื้นที่แปลงป่าแต่ละประเภทจะทำการกำหนดพื้นที่ศึกษาออกเป็น 3 บริเวณ โดยแต่ละบริเวณกำหนดขนาดพื้นที่ศึกษา 30 x 30 ตารางเมตร จากนั้นทำการแบ่งพื้นที่เป็นแปลงย่อยขนาด 10 x 10 ตารางเมตร แล้วกำหนดบริเวณสำหรับสุ่มตัวอย่าง 5 จุด (A, B, C, D, E) ดังภาพที่ 3.5 การศึกษารั้วนี้ได้กำหนดระยะเวลาของการศึกษาออกเป็น 12 เดือน โดยแบ่งระยะเวลาช่วง 3 ฤดูกาล ตามลักษณะสภาพภูมิอากาศของพื้นที่ได้แก่ ปริมาณน้ำฝนและอุณหภูมิ (ตารางที่ 3.1) เป็นต้น

◎ ฤดูฝน (กรกฎาคม - ตุลาคม) เนื่องจากเป็นช่วงที่มีฝนตกชุก และ ความชื้นสัมพัทธ์สูง

◎ ฤดูแล้ง (พฤศจิกายน - กุมภาพันธ์) เนื่องจากเป็นช่วงที่มีปริมาณ น้ำฝน และวันที่ฝนตกน้อย และมีอุณหภูมิต่ำ

◎ ฤดูร้อน (มีนาคม - มิถุนายน) เนื่องจากเป็นช่วงที่มีอุณหภูมิสูง



ภาพที่ 3.5 แสดงวิธีการกำหนดพื้นที่ ที่ใช้เก็บตัวอย่าง

- ⊗ แสดงจุดที่ทำการวางถุงเศษซากใหม่ในแต่ละฤดูกาล
- ⊠ แสดงจุดที่ทำการวางถุงเศษซากไว้ตลอดปี

3.1.1.3 การเก็บตัวอย่างปัจจัยทางกายภาพ

1) การวัดอุณหภูมิ

ทำการวัดอุณหภูมิ โดยใช้ Soil thermometer ปักลงในดินลึกประมาณ 10-15 เซนติเมตร และวัดอุณหภูมิที่ผิวดินโดยวาง thermohygrometer ไว้ที่พื้นดินในบริเวณที่ไม่มีแสงส่องลงมาโดยตรง และทำการวัดอุณหภูมิเหนือผิวดิน 1 เมตร โดยแขวน thermohygrometer ไว้กับต้นไม้สูงจากพื้นดิน 1 เมตร แล้วทิ้งไว้ประมาณ 30 นาที เพื่ออ่านอุณหภูมิขณะทำการเก็บตัวอย่าง (ภาพที่ 3.6)

2) การวัดความชื้นสัมพัทธ์

ทำการวัดความชื้นสัมพัทธ์ที่ผิวดินโดยใช้ Thermohygrometer วางไว้ที่พื้นดินและวัดความชื้นสัมพัทธ์เหนือผิวดิน 1 เมตร โดยแขวน thermohygrometer ไว้กับต้นไม้เหนือผิวดิน 1 เมตร ทิ้งไว้ประมาณ 30 นาที เพื่ออ่านค่าความชื้นสัมพัทธ์ขณะทำการเก็บตัวอย่าง

3) การหาค่าความชื้นของดิน

ทำการเก็บตัวอย่างดินจาก 5 แปลงย่อย รวมใส่ถุงหนึ่งซั้งน้ำหนักขณะนั้นเป็นน้ำหนักเปียก (wet weight) แล้วนำกลับมาอบในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง นำออกมาชั่งเป็นน้ำหนักแห้ง (dry weight) คำนวณหาค่าความชื้นของดินจากสูตร

$$\text{ค่าความชื้นของดิน (\%)} = \frac{(\text{น้ำหนักเปียก} - \text{น้ำหนักแห้ง})}{\text{น้ำหนักแห้ง}} \times 100$$

4) การหาค่าความชื้นในเศษซาก

ทำการเก็บตัวอย่างเศษซากจาก 5 แปลงย่อย รวมใส่ถุงหนึ่ง แล้วดำเนินงานต่อเหมือนการหาค่าความชื้นในเศษซาก

5) การหาปริมาณเศษซากสะสม

วางตาข่ายขนาด 1x1 เมตร รองรับเศษซากที่ร่วงหล่น และทำการรวบรวมเศษซากซึ่งน้ำหนักของเศษซากทั้งหมดที่ปกคลุมผิวดินอยู่ใน quadrat ขนาด 1x1 เมตร ของแต่ละแปลงย่อย ดังภาพที่ 3.6

6) การเก็บรวบรวมสัตว์ในดิน

การเก็บรวบรวมสัตว์ในดินขนาดใหญ่ (Soil Macrofauna) และสัตว์ในดินขนาดกลาง (Soil Mesofauna) โดยใช้ quadrat ขนาด 25x25 ตารางเซนติเมตร แล้วเก็บเศษซากและดินลึกประมาณ 5 เซนติเมตร เพื่อนำมาสกัดในห้องปฏิบัติการด้วยเครื่อง Tullgren funnel

7) การทดลองการย่อยสลายเศษซาก (Litter bag method)

7.1) การเตรียมเศษซากและถุงตาข่ายไนลอนบรรจุเศษซาก

นำใบไม้แห้งที่เก็บมาจากบริเวณที่ทำการศึกษามาล้างน้ำเอาเศษดินออกให้หมดแล้วผึ่งให้แห้งนำไปอบในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้วแบ่งบรรจุในถุงตาข่ายไนลอนขนาด 25x25 เซนติเมตร ซึ่งมีขนาดช่อง 1 ตารางเซนติเมตร ถุงละ 15 กรัม จำนวน 25

7.2) การวางและการเก็บถุงเศษซาก

แบบที่ 1 ทำการวางใหม่ทุกครั้งเมื่อเริ่มต้นฤดูกาล

ทำการวางถุงตาข่ายไนลอนที่ภายในบรรจุเศษซากเรียบร้อยแล้วตามจุดที่กำหนดไว้ในแผนผัง (⊗) โดยเกลี่ยใบไม้แห้งภายในถุงให้กระจายออกไปเพื่อให้มีลักษณะคล้ายใบไม้แห้งที่ร่วงหล่นทับถมลงบนพื้นดินตามธรรมชาติ ซึ่งถุงเศษซากทั้ง 15 ถุงจะถูกนำไปวางในแปลงย่อยทั้ง 5 แปลง ในช่วงฤดูละ 5 ถุงดังนี้คือ

ฤดูหนาว เริ่มทำการวางประมาณปลายเดือนตุลาคม พ.ศ. 2549 และทำการเก็บถุงเศษซากประมาณปลายเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2550

ฤดูร้อน เริ่มทำการวางประมาณปลายเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2550 และทำการเก็บถุงเศษซากประมาณปลายเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2550

ฤดูฝน เริ่มทำการวางประมาณปลายเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2550 และทำการเก็บถุงเศษซากประมาณปลายเดือนตุลาคม พ.ศ. 2550

แบบที่ 2 ทำการวางครั้งแรกแล้วติดตามผลตลอดปี

โดยทำการวางตั้งแต่เริ่มต้นทำการทดลองในเดือนแรกอีกจำนวน 10 ถู ตามจุดที่กำหนดไว้ในแผนผัง (☒) แล้วทำการเก็บเช่นเดียวกับแบบที่ 1 เมื่อครบกำหนดวางในแต่ละฤดู

เมื่อครบกำหนดวางในแต่ละช่วงฤดูนำถุงเศษซากขึ้นมาจากที่วางโดยใช้พลั่วค่อยๆ ขุดขึ้นมาปิดเศษดินที่ปกคลุมอยู่ออกแล้วนำถุงเศษซากใส่ถุงพลาสติก ดังภาพที่ 3.6

8) การหาอัตราการย่อยสลายเศษซาก

โดยนำเศษซากในถุงตาข่ายที่เก็บได้ไปล้างน้ำเอาเศษดินออก นำไปอบในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้วนำเศษซากที่อบแห้งมาชั่งน้ำหนัก จะได้น้ำหนักของเศษซากที่เหลือ และเมื่อนำไปหักออกจากน้ำหนักของเศษซากที่ใส่ถุงตาข่ายในลอนก่อนนำไปวาง ก็จะเป็นน้ำหนักของเศษซากที่ถูกย่อยสลายไปในช่วงเวลาที่ทำการวางแล้ว คำนวณหาอัตราการย่อยสลายเศษซาก จากสูตร

$$\text{อัตราการย่อยสลาย} = \frac{\text{น้ำหนักแห้งของเศษซากเริ่มต้น} - \text{น้ำหนักแห้งของเศษซากที่เหลือ}}{\text{น้ำหนักแห้งของเศษซากเริ่มต้น}} \times 100$$

9) การเก็บตัวอย่างดิน

ทำการเก็บตัวอย่างดิน โดยใช้โดยการใส่ส่วนเจาะดิน (Soil Auger) จาก ทั้ง 5 แปลงย่อย รวมใส่ถุงหนึ่งเพื่อนำไปวิเคราะห์ทางกายภาพและเคมีของดินในห้องปฏิบัติการ โดยทำการเก็บเช่นนี้ทุกเดือน



ภาพที่ 3.6 การเก็บตัวอย่างภาคสนาม



ภาพที่ 3.6 การเก็บตัวอย่างภาคสนาม(ต่อ)

3.1.2 การศึกษาในห้องปฏิบัติการ

ตัวอย่างดินที่เก็บมาจากพื้นที่ศึกษาได้นำมาวิเคราะห์ปัจจัยทางกายภาพและเคมีของดินในห้องปฏิบัติการของคณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยดำเนินการดังนี้

3.1.2.1 ตัวอย่างดิน

นำดินตัวอย่างมาผึ่งให้แห้ง (air dry) แล้วนำมาบดด้วยโกร่งบดดิน ทำการร่อนดินที่บดแล้วด้วยตระแกรงขนาด 2 มิลลิเมตร และขนาด 0.5 มิลลิเมตร เก็บไว้เพื่อนำไปวิเคราะห์ทางกายภาพและเคมีรายละเอียดดังนี้

- 1) การหาสัดส่วนอนุภาคดิน โดยวิธี Hydrometer method (Day, 1950)
- 2) การวัด pH โดยใช้ Redox pH meter แบบ GEM 310 (Mclean, 1982 อ้างใน Page et al., 1982)
- 3) การหาความจุในการแลกเปลี่ยนไอออนบวกของดิน โดยวิธี Displacement and Distillation for Adsorbed Ammonium (Rhoades, 1982 อ้างใน Page et al., 1982)
- 4) การวิเคราะห์หาปริมาณ Organic matter โดยวิธี Wet Oxidation ของ Walkley and Black (Nelson และ Sommers, 1982 อ้างใน Page et al., 1982)
- 5) การวิเคราะห์หาปริมาณ Total Nitrogen โดยวิธี Micro-kjeldahl method ใช้เครื่องแบบ Apparatus KD-02 (Bremner และ Mulvaney, 1982 อ้างใน Page et al., 1982)
- 6) การวิเคราะห์หาปริมาณ Available P โดยวิธี Phosphorus Soluble in Dilute Hydrochloric Acid and Sulfuric Acid (Olsen และ Sommers อ้างใน Page et al., 1982) โดยใช้เครื่อง Spectronic 21 ของ Bausch & Lomb
- 7) การวิเคราะห์หาปริมาณ Exchangeable K โดยวิธี Ammonium Acetate Extraction (Knudsen et al., อ้างใน Page et al., 1982) โดยใช้เครื่องแบบ Flame Photometer Corning 400

3.1.2.2 ตัวอย่างสัตว์ในดิน

นำเศษซากและดินที่เก็บจาก quadrat ขนาด 25 x 25 ตารางเซนติเมตร ไปสกัดสัตว์ในดินออกโดยใช้ Tullgren funnel เป็นเวลา 3-5 วัน สัตว์ในดินขนาดใหญ่จะถูกสกัดออกมาผ่านตะแกรงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของแต่ละช่อง 1 เซนติเมตร และสัตว์ในดินขนาดเล็กจะถูกสกัดออกมาผ่านตะแกรงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของแต่ละช่อง 0.2 มิลลิเมตร แล้วสัตว์จะลงไปในช่วงบรรจุแอลกอฮอล์ 70 % ที่รอรับอยู่ปลายกรวย

การจำแนกกลุ่ม นับจำนวน และชั่งน้ำหนักของสัตว์ในดินขนาดใหญ่ นำตัวอย่างสัตว์ที่ทำการเก็บรวบรวมมาจากแต่ละแปลงย่อยในแต่ละเดือน มาจำแนกกลุ่ม นับจำนวน แต่ละกลุ่มและทำการชั่งน้ำหนักรายละเอียดดังนี้

1) การจำแนกกลุ่ม นับจำนวน และชั่งน้ำหนักของสัตว์ในดินขนาดใหญ่
โดยนำสัตว์ในดินมาจำแนกกลุ่ม และนับจำนวน โดยใช้ เครื่องนับจำนวน และกล้องจุลทรรศน์สองตาที่ใช้ในห้องปฏิบัติการและทำการจำแนกสัตว์ในดิน โดยใช้คู่มือปฏิบัติการเรื่องวิธีเก็บตัวอย่างและวิเคราะห์สัตว์ในดิน (กำธร ธีรคุปต์, อาจอง ประทัตสุนทรสาร, ดวงแข สิริทธิเจริญชัย และมารุต เพ็ญอาวรณ์ : 2550)

2) การจำแนกกลุ่ม นับจำนวน และชั่งน้ำหนักของสัตว์ในดินขนาดกลาง
โดยนำสัตว์ในดินมาจำแนกกลุ่มและนับจำนวน โดยใช้เครื่องนับจำนวนและกล้องจุลทรรศน์สองตาที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ และทำการจำแนกสัตว์ในดินโดยใช้คู่มือปฏิบัติการเรื่องวิธีเก็บตัวอย่างและวิเคราะห์สัตว์ในดิน (กำธร ธีรคุปต์, อาจอง ประทัตสุนทรสาร, ดวงแข สิริทธิเจริญชัย และมารุต เพ็ญอาวรณ์ : 2550)

3.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติในการศึกษานี้ใช้ SPSS software version 16 เพื่อศึกษาเปรียบเทียบดังนี้คือ

- 1) เปรียบเทียบสัตว์ในดิน ด้านจำนวน ชนิด และมวลชีวภาพในรอบ 1 ปี
- 2) เปรียบเทียบปริมาณธาตุอาหารพืชในดิน ในรอบ 1 ปี
- 3) เปรียบเทียบอัตราการย่อยสลายเศษซากตามช่วงฤดูกาลต่างๆในรอบปี
- 4) หาดัชนีความหลากหลายของชนิดสัตว์ในดิน (Index of species diversity) โดยใช้สูตร

Shannon – Wiener diversity index

$$H = - \sum p_i \log p_i$$

เมื่อ $P_i = n_i / N$

$n_i =$ จำนวนตัวหรือมวลชีวภาพของสัตว์ในดินแต่ละชนิด

$N =$ จำนวนตัวหรือมวลชีวภาพของสัตว์ในดินทุกชนิดรวมกัน

- 5) การวิเคราะห์เปรียบเทียบระหว่างระบบการฟื้นฟูป่า โดยใช้ ANOVA

6) การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยของสมบัติดินกับสัตว์ในดินแต่ละชนิด โดยการหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation coefficient)