บทที่ 3

อุปกรณ์และวิธีดำเนินงาน

อุปกรณ์

1. อุปกรณ์ในภาคสนาม

   1.1 สายวัด

   1.2 เสาเข็มสำหรับปักกำหนดเขต

   1.3 Quadrat ขนาด 1*1 เมตร และขนาด 25*25 เซนติเมตร

   1.4 Soil thermometer

   1.5 Thermohygrometer

   1.6 พลั่วมือ

   1.7 ถุงพลาสติกและยางรัด

   1.8 เครื่องชั่งสปริง

   1.9 ปากคีบ

   1.10 ขวดสำหรับดองสัตว์

   1.11 กล้องถ่ายรูป

แสดงอุปกรณ์บางชนิดที่ใช้ในภาคสนาม ดังในภาพที่ 3

2. อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ

   2.1 ตะแกรงร่อนดินขนาด 2 มิลลิเมตร และขนาด 0.5 มิลลิเมตร

   2.2 โกร่งบดดิน

   2.3 ตู้ควบคุมอุณหภูมิ

   2.4 Tullgren funnel

   2.5 Salt funnel filter

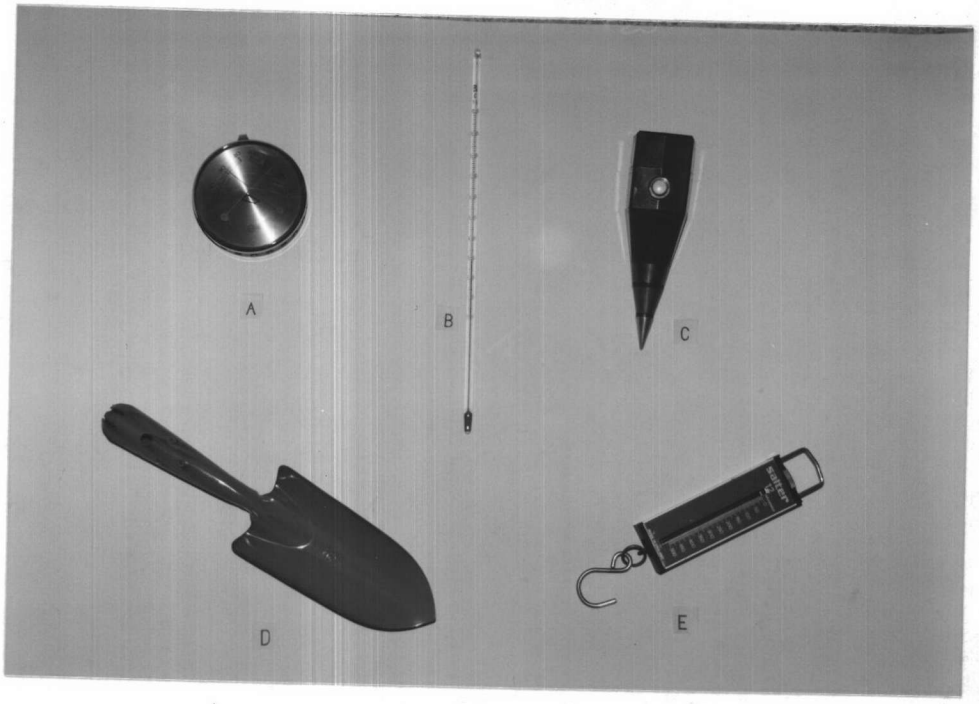
   2.6 กล้องจุลทรรศน์สองตา

   2.7 เครื่องชั่งไฟฟ้า

   2.8 เครื่องนับจำนวน

   2.9 กระดาษกรอง Whatman เบอร์ 4

ภาพที่ 3 แสดงอุปกรณ์บางชนิดที่ใช้ในภาคสนาม



โดย A = Thermohygrometer

B = Soil thermometer

C = Soil tester

D = พลั่วมือ

E = เครื่องชั่งสปริง

2.10 ดินสอ label

2.11 พู่กัน

2.12 Petridish

2.13 ปากคีบ

2.14 ขวดแอลกอฮอล์ 70 %

2.15 Redox pH meter แบบ GEM 310

2.16 อุปกรณ์การหาสัดส่วนอนุภาคดิน โดยวิธี Hydrometer method

2.17 อุปกรณ์การหาความจุในการแลกเปลี่ยนไอออนบวกของดิน โดยวิธี Displacement and Distillation for Adsorbed Ammonium

2.18 อุปกรณ์การหาปริมาณ Organic matter โดยวิธี Wet Oxidation ของ Walkley and Black

2.19 Micro-kjeldahl Method's Apparatus หาปริมาณไนโตรเจนในดิน โดยใช้เครื่องแบบ KD-02

2.20 Flame Photometer หาปริมาณโปตัสเซียมในดิน โดยใช้เครื่องแบบ Corning 400

2.21 Spectronic 21 หาปริมาณฟอสฟอรัสในดิน โดยใช้เครื่องของ Bausch & Lomb

2.22 อุปกรณ์การหาปริมาณแคลเซียมและแมกนีเซียมในดิน โดยวิธี EDTA-tritration

2.23 กล้องถ่ายรูป

แสดงอุปกรณ์บางชนิดที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ ดังในภาพที่ 4

<u>วิธีดำเนินงานในภาคสนามและในห้องปฏิบัติการ</u>

1. <u>การดำเนินงานในภาคสนาม</u>

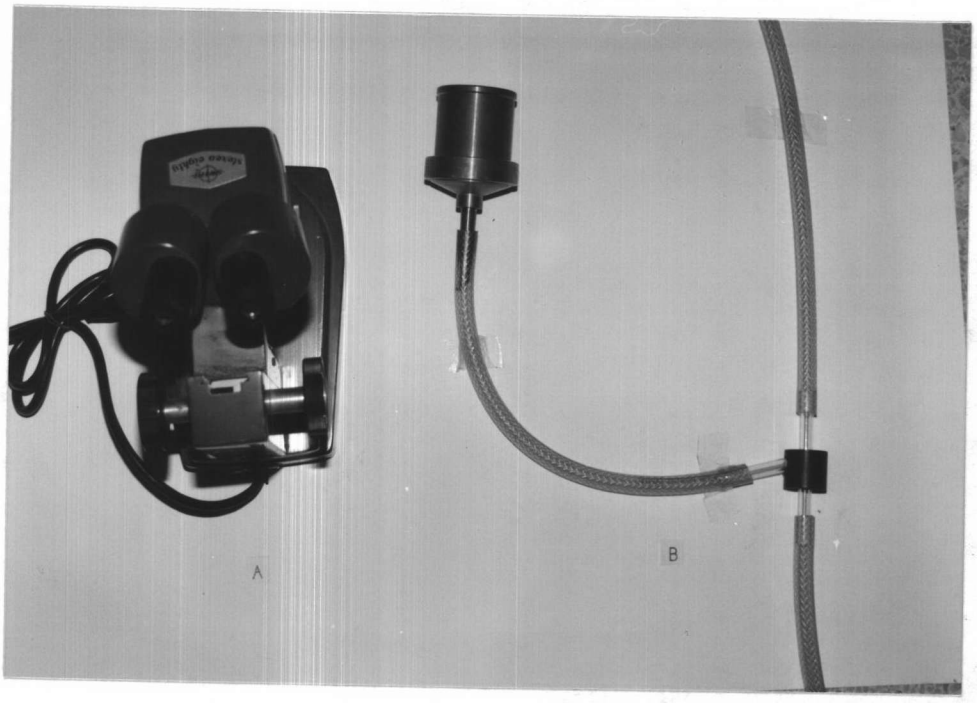
1.1 การกำหนดพื้นที่สำหรับศึกษา

เลือกพื้นที่สำหรับทำการศึกษาในสวนป่าปลูกยูคาลิปตัส ซึ่งมีลักษณะการกระจายของต้นไม้สำเสมอ และไม่ถูกรบกวนโดยมนุษย์ ทำการกำหนดพื้นที่ขนาด 30*30 เมตร แล้วแบ่งเป็นแปลงย่อยขนาด 10*10 เมตร กำหนด 5 แปลงย่อย เป็นบริเวณสำหรับใช้สุ่มตัวอย่าง และทำการทดลองตลอดปี แสดงดังในภาพที่ 5 และ 6

ใ17ใA8698

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาพที่ 4 แสดงอุปกรณ์บางชนิดที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ

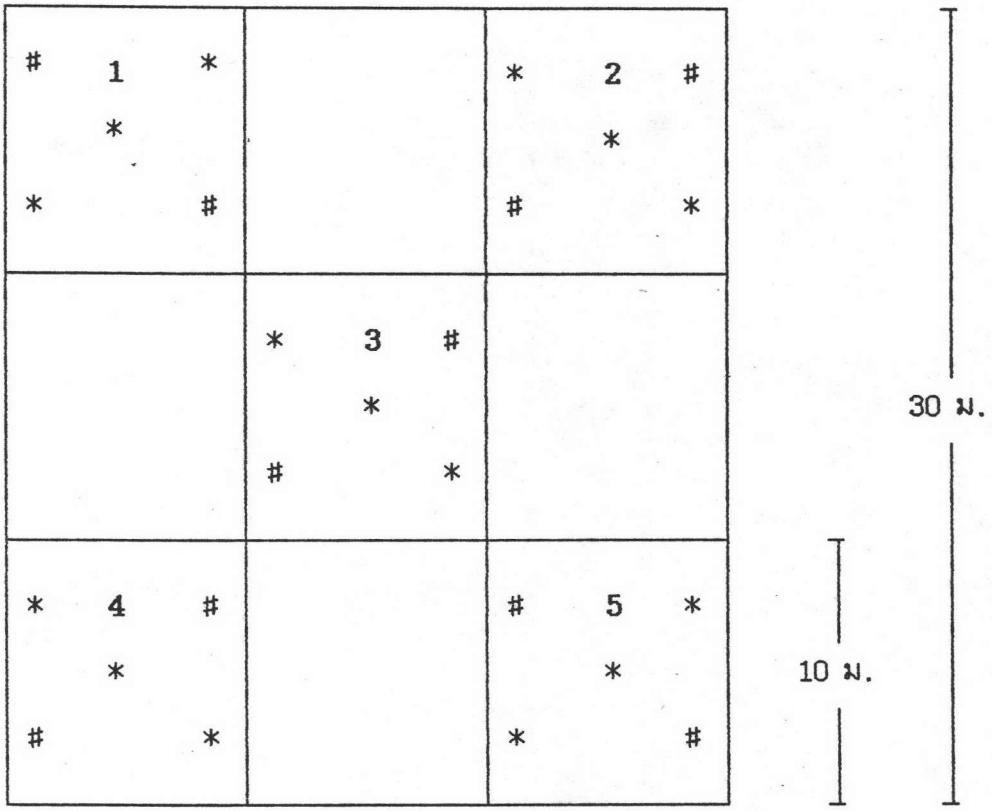


โดย A = กล้องจุลทรรศน์สองตา

B = Salt funnel filter

C = Tullgren funnel

ภาพที่ 5 แสดงแปลงยูคาลิปตัส คามาลดูเลนซิสที่ทำการศึกษา



ภาพที่ 6 แสดงแผนผังสำหรับสุ่มตัวอย่าง และทำการทดลอง

* แสดงจุดที่ทำการฝังถุงลิตเตอร์ใหม่ในแต่ละฤดู

\# แสดงจุดที่ทำการฝังถุงลิตเตอร์ไว้ตลอดปี

1.2 การเก็บรวบรวมข้อมูลภาคสนาม

1.2.1 การวัดอุณหภูมิ

ทำการวัดอุณหภูมิ โดยใช้ soil thermometer ปักลงไปในดินลึกประมาณ 10-15 เซนติเมตร และวัดอุณหภูมิที่ผิวดิน โดยวาง thermohygrometer ไว้ที่พื้นดิน ในบริเวณที่ไม่มีแสงส่องลงมาโดยตรง และทำการวัดอุณหภูมิเหนือผิวดิน 1 เมตร โดยแขวน thermohygrometer ไว้กับต้นไม้สูงจากผิวดิน 1 เมตร แล้วทิ้งไว้ประมาณ 30 นาที เพื่ออ่านอุณหภูมิขณะทำการเก็บตัวอย่าง

1.2.2 การวัดความชื้นสัมพัทธ์

ทำการวัดความชื้นสัมพัทธ์ที่ผิวดิน โดยใช้ thermohygrometer วางไว้ที่พื้นดิน และวัดความชื้นสัมพัทธ์เหนือผิวดิน 1 เมตร โดยแขวน thermohygrometer ไว้กับต้นไม้เหนือผิวดิน 1 เมตร ทิ้งไว้ประมาณ 30 นาที เพื่ออ่านค่าความชื้นสัมพัทธ์ขณะทำการเก็บตัวอย่าง

1.2.3 การหาปริมาณน้ำในดิน

ทำการเก็บตัวอย่างดินจาก 5 แปลงย่อย รวมใส่ถุงหนึ่ง ชั่งน้ำหนักขณะนั้นเป็น wet weight แล้วนำกลับมาอบในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง นำออกมาชั่งเป็นน้ำหนัก dry weight คำนวณหาเปอร์เซนต์น้ำในดิน จากสูตร

$$\% \text{ water content} = \frac{\text{wet weight} - \text{dry weight}}{\text{dry weight}} * 100$$

1.2.4 การหาปริมาณน้ำในลิตเตอร์

ทำการเก็บตัวอย่างลิตเตอร์จาก 5 แปลงย่อย รวมใส่ถุงหนึ่ง แล้วดำเนินงานต่อเหมือนการหาปริมาณน้ำในดิน

1.2.5 การหาปริมาณลิตเตอร์สะสม

ทำการชั่งน้ำหนักของลิตเตอร์ทั้งหมดที่ปกคลุมผิวดินอยู่ใน quadrat ขนาด 1*1 เมตร ของแต่ละแปลงย่อย

1.2.6 การเก็บรวบรวมสัตว์ในดิน

1.2.6.1 การเก็บรวบรวมสัตว์ในดินขนาดใหญ่ (macro-soilfauna)

วาง quadrat ขนาด 1*1 เมตร ลงในแปลงย่อยที่กำหนด ตัดต้นไม้ที่เกะกะออกบ้าง ใช้ปากคีบและพลั่วมือคุ้ยหาสัตว์ที่มองเห็นด้วยตาเปล่าทั้งในดินและในลิตเตอร์

แล้วจับดองในแอลกอฮอล์ 70 % จนหมด โดยทำเช่นนี้เหมือนกันทั้ง 5 แปลงย่อย

1.2.6.2 การเก็บรวบรวมสัตว์ในดินขนาดกลาง (meso-soilfauna)

วาง quadrat ขนาด 25*25 เซนติเมตร ลงในแปลงย่อยที่กำหนด แล้วเก็บลิตเตอร์และดินลึกประมาณ 5 เซนติเมตร ใส่ถุงพลาสติก เพื่อนำมาสกัดในห้องปฏิบัติการด้วยเครื่อง Tullgren funnel

1.2.7 การทดลองการย่อยสลายลิตเตอร์ (Litter bag method)

1.2.7.1 การเตรียมลิตเตอร์และถุงตาข่ายไนลอนบรรจุลิตเตอร์

นำใบไม้แห้งที่เก็บมาจากบริเวณที่ทำการศึกษา มาล้างน้ำเอาเศษดินออกให้หมด แล้วผึ่งให้แห้ง นำไปอบในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้วนำตาข่ายไนลอนที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางของแต่ละช่อง 1 เซนติเมตร มาเย็บเป็นถุงขนาด 25*25 เซนติเมตร จำนวน 25 ถุง แล้วนำมาบรรจุใบไม้ที่อบแห้งแล้วถุงละ 15 กรัม และเย็บปิดถุงให้สนิท แสดงดังในภาพที่ 7

1.2.7.2 การฝังและการเก็บถุงลิตเตอร์

<u>แบบที่ 1</u> ทำการฝังใหม่ทุกครั้งเมื่อเริ่มต้นฤดูกาล

ทำการฝังถุงตาข่ายไนลอนที่ภายในบรรจุลิตเตอร์เรียบร้อยแล้ว ตามจุดที่กำหนดไว้ในแผนผัง (*) โดยเกลี่ยใบไม้แห้งภายในถุงให้กระจายออกไป เพื่อให้มีลักษณะคล้ายใบไม้แห้งที่ร่วงหล่นทับถมลงบนพื้นดินตามธรรมชาติ ซึ่งถุงลิตเตอร์ทั้ง 15 ถุงจะถูกนำไปฝังในแปลงย่อยทั้ง 5 แปลง ในช่วงฤดูละ 5 ถุง ดังนี้คือ

- ฤดูฝน เริ่มทำการฝังประมาณปลายเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2535 และทำการเก็บถุงลิตเตอร์ประมาณปลายเดือนตุลาคม พ.ศ. 2535

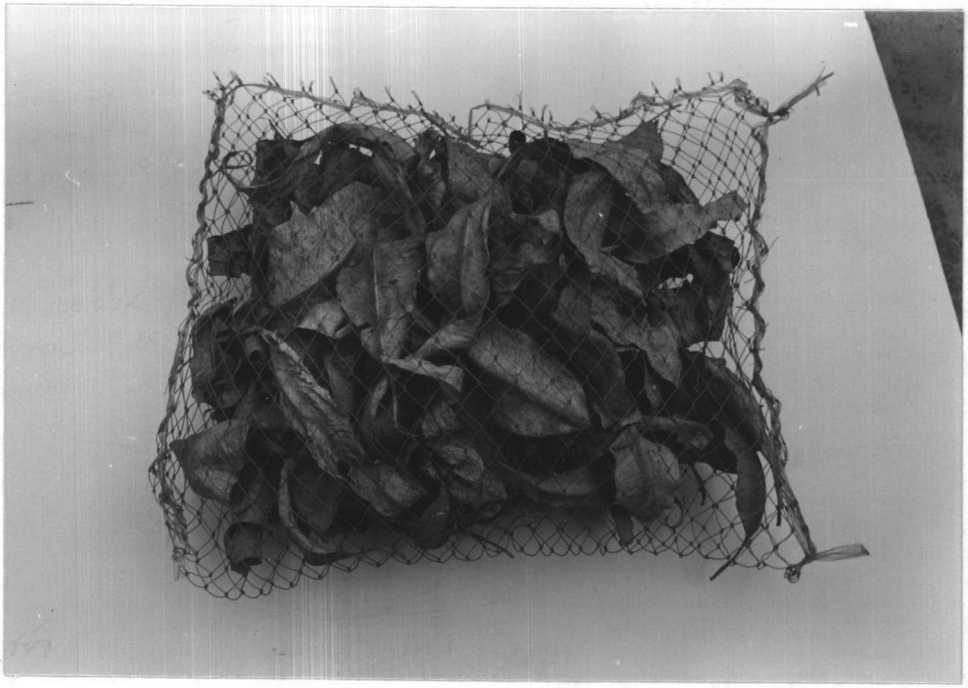
- ฤดูหนาว เริ่มทำการฝังประมาณปลายเดือนตุลาคม พ.ศ. 2535 และทำการเก็บถุงลิตเตอร์ประมาณปลายเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2536

- ฤดูร้อน เริ่มทำการฝังประมาณปลายเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2536 และทำการเก็บถุงลิตเตอร์ประมาณปลายเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2536

<u>แบบที่ 2</u> ทำการฝังครั้งเดียวแล้วติดตามผลตลอดปี

โดยทำการฝังตั้งแต่เริ่มต้นทำการทดลองในเดือนแรก อีกจำนวน 10 ถุง ตามจุดที่กำหนดไว้ในแผนผัง (#) แล้วทำการเก็บเช่นเดียวกับ แบบที่ 1 เมื่อครบกำหนดฝังในแต่ละฤดู แสดงลักษณะการฝังถุงลิตเตอร์ ดังในภาพที่ 8

ภาพที่ 7 แสดงถุงลิตเตอร์ที่เตรียมไว้สำหรับทำการฝัง



ภาพที่ 8 แสดงลักษณะการฝังถุงลิตเตอร์

เมื่อครบกำหนดฝังในแต่ละช่วงฤดู นำถุงลิตเตอร์ขึ้นมาจากที่ฝังโดยใช้พลั่วค่อยๆ ขุดขึ้นมา ปัดเศษดินที่ปกคลุมอยู่ออก แล้วนำถุงลิตเตอร์ใส่ถุงพลาสติก เพื่อนำไปสกัดสัตว์ในดินขนาดกลางออกในห้องปฏิบัติการ

1.2.7.3 การหาอัตราการย่อยสลายลิตเตอร์

โดยนำลิตเตอร์ที่สกัดสัตว์ในดินออกแล้วไปล้างน้ำเอาเศษดินออก นำไปอบในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้วนำลิตเตอร์ที่อบแห้งมาชั่งน้ำหนัก จะได้น้ำหนักของลิตเตอร์ที่เหลือ และเมื่อนำไปหักออกจากน้ำหนักของลิตเตอร์ที่ใส่ถุงตาข่ายไนลอนก่อนนำไปฝัง ก็จะเป็นน้ำหนักของลิตเตอร์ที่ถูกย่อยสลายไปในช่วงเวลาที่ทำการฝัง แล้วแล้วคำนวณหาอัตราการย่อยสลายลิตเตอร์ จากกสูตร

$$\text{อัตราการย่อยสลาย} = \frac{\text{น้ำหนักแห้งของลิตเตอร์เริ่มต้น} - \text{น้ำหนักแห้งของลิตเตอร์ที่เหลือ}}{\text{น้ำหนักแห้งของลิตเตอร์เริ่มต้น}} * 100$$

1.2.8 การเก็บตัวอย่างดิน

ทำการเก็บตัวอย่างดิน โดยใช้พลั่วตักดินจากทั้ง 5 แปลงย่อย รวมใส่ถุงหนึ่งเพื่อนำไปวิเคราะห์ทางกายภาพและเคมีของดินในห้องปฏิบัติการ โดยทำการเก็บเช่นนี้ทุกเดือน

2. <u>การดำเนินงานในห้องปฏิบัติการ</u>

2.1 การจำแนกกลุ่ม นับจำนวน และชั่งน้ำหนักของสัตว์ในดินขนาดใหญ่

นำตัวอย่างสัตว์ที่ทำการเก็บรวบรวมมาจากแต่ละแปลงย่อยในแต่ละเดือน จากข้อ 1.2.6.1 มาจำแนกกลุ่ม นับจำนวนแต่ละกลุ่ม และทำการชั่งน้ำหนัก

2.2 การจำแนกกลุ่ม และนับจำนวนของสัตว์ในดินขนาดกลาง

2.2.1 จากถุงลิตเตอร์

นำถุงลิตเตอร์จากข้อ 1.2.7.2 ไปสกัดสัตว์ในดินออกโดยใช้ Tullgren funnel และไฟขนาด 40 วัตต์ เป็นเวลา 5-7 วัน สัตว์ในดินที่ถูกสกัดออกมาจะลงไปในขวดบรรจุแอลกอฮอล์ 70 % ที่รอรับอยู่ปลายกรวย พอครบกำหนด นำสัตว์ในดินมาจำแนกกลุ่ม และนับจำนวนโดยใช้ Salt funnel filter , เครื่องนับจำนวน และกล้องจุลทรรศน์สองตา

2.2.2 จากดิน

นำดินที่เก็บจาก quadrat ขนาด 25*25 เซนติเมตร จากข้อ 1.2.6.2 มาดำเนินการเช่นเดียวกับข้อ 2.2.1

2.3 การวิเคราะห์ทางกายภาพและเคมีของดิน

นำดินตัวอย่าง มาผึ่งให้แห้ง (air dry) แล้วนำมาบดด้วยโกร่งบดดิน ทำการร่อนดินที่บดแล้วด้วยตระแกรงขนาด 2 มิลลิเมตรและขนาด 0.5 มิลลิเมตร เก็บไว้เพื่อนำไปวิเคราะห์ทางกายภาพและเคมี

2.3.1 การหาสัดส่วนอนุภาคดิน โดยวิธี Hydrometer method (Day, 1950)

2.3.2 การวัด pH โดยใช้ Redox pH meter(Mclean, 1982 อ้างใน Page et al., 1982)

2.3.3 การหาความจุในการแลกเปลี่ยนไอออนบวกของดินโดยวิธี Displacement and Distillation for Adsorbed Ammonium (Rhoades,1982 อ้างใน Page et al., 1982)

2.3.4 การวิเคราะห์หาปริมาณ Organic matter โดยวิธี Wet Oxidation ของ Walkley and Black (Nelson และ Sommers, 1982 อ้างใน Page et al.,1982)

2.3.5 การวิเคราะห์หาปริมาณ Total Nitrogen โดยวิธี Micro-kjeldahl method (Bremner และ Mulvaney, 1982 อ้างใน Page et al., 1982)

2.3.6 การวิเคราะห์หาปริมาณ Available P โดยวิธี Phosphorus Soluble in Dilute Hydrochloric Acid and Sulfuric Acid (Olsen และ Sommers อ้างใน Page et al., 1982)

2.3.7 การวิเคราะห์หาปริมาณ Exchangeable Kโดยวิธี Ammonium Acetate Extraction (Knudsen et al., 1982 อ้างใน Page et al., 1982)

2.3.8 การวิเคราะห์หาปริมาณ Ca และ Mg โดยวิธี EDTA - tritration (Lanyon et al., 1982 อ้างใน Page et al., 1982)