

บทที่ 3

วิธีการศึกษา

3.1 ข้อมูลทั่วไปของพื้นที่ที่ทำการศึกษา

พื้นที่ของโครงการศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้ อันเนื่องมาจากพระราชดำริ อำเภอ ดอยสะเก็ด จังหวัดเชียงใหม่ (ภาพที่ 1) อยู่ในตำแหน่งเส้นละติจูดที่ 18 องศา 53 ลิปดา เหนือ ถึง 17 องศา 56 ลิปดา เหนือ และ เส้นลองจิจูดที่ 99 องศา 14 ลิปดา ตะวันออก ถึง 99 องศา 16 ลิปดา ตะวันออก ความลาดชันของพื้นที่ค่อนข้างน้อยเฉลี่ย 6 เปอร์เซ็นต์ ความสูงจากระดับทะเลปานกลาง ระหว่าง 350-580 เมตร มีพื้นที่ลุ่มน้ำ 8,500 ไร่ ความกว้างเฉลี่ยของกลุ่มน้ำ 2,500 เมตร ทิศทางความลาดชันของพื้นที่จากทิศเหนือลงไปทางทิศใต้

3.1.1 ลักษณะพืชพรรณ

สภาพป่าโดยทั่วไปเป็นป่าเต็งรังค่อนข้างเสื่อมโทรม โดยเฉพาะบริเวณที่เป็นภูเขา พื้นที่ป่าบางแห่งมีหินขนาดใหญ่โผล่ ส่วนป่าเบญจพรรณจะพบตามบริเวณที่ใกล้ลำห้วยที่มีความชุ่มชื้นพอควร และในสังคมพืชนี้จะมีพรรณไม้เด่นของป่าเต็งรังขึ้นปะปนอยู่ด้วย ซึ่งอาจเป็นเพราะสังคมพืชทั้งสองชนิดนี้ขึ้นสลับกันอยู่ เป็นเหตุทำให้พรรณไม้ของสังคมพืชหนึ่งสามารถกระจายและขึ้นอยู่ได้ในอีกสังคมหนึ่ง

(1) ป่าเบญจพรรณพื้นที่แปลงตัวอย่างตั้งอยู่บริเวณใกล้ลำห้วยที่มีความชุ่มชื้นมากพอควรและในสังคมพืชนี้จะมีพรรณไม้เด่นของป่าเต็งรังขึ้นปะปนอยู่ด้วย ลักษณะพื้นที่มีความลาดชันน้อย สูงจากระดับทะเลปานกลางเฉลี่ย 450 เมตร ไม้ขนาดเล็กมีเรือนยอดอยู่ใต้เรือนยอดของไม้ขนาดใหญ่ เป็นส่วนมาก แสงสว่างส่องถึงพื้นป่าได้ประมาณ 30 เปอร์เซ็นต์ และมีจำนวนต้นไม้ขนาดกลางและขนาดใหญ่จำนวนมากกว่าไม้ขนาดเล็กขึ้นอยู่อย่างหนาแน่น ลูกไม้และไม้พื้นล่างของป่า ได้แก่ แดง ลัก รกฟ้า มะแฟน และรัง ไม่พบไผ่เป็นไม้พื้นล่างในบริเวณนี้

(2) ป่าเต็งรัง พื้นที่แปลงตัวอย่างตั้งอยู่บริเวณทางเข้าศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้ สภาพพื้นที่เป็นที่ราบ สูงจากระดับทะเลปานกลางประมาณ 500 เมตร พรรณไม้ส่วนใหญ่อยู่ในวงศ์ Dipterocarpaceae ขึ้นกระจัดกระจายอยู่อย่างหนาแน่นทั่วพื้นที่ ต้นไม้ที่มีขนาดเล็กจะพบอยู่เป็นจำนวนมาก เรือนยอดของไม้ชั้นบนมีการแผ่ซ้อนทับ ไม้ชั้นล่างบ้างแต่ไม่มาก แสงสว่างส่องลงไปถึงพื้นป่าได้มาก สำหรับป่าเต็งรังที่ได้รับการพัฒนาโดยระบบชลประทาน พื้นที่แปลงตัวอย่างตั้งอยู่ทางทิศตะวันออกของพื้นที่มีการให้น้ำแก่พื้นที่ป่าไม้

3.1.2 ลักษณะภูมิอากาศ

สภาพภูมิอากาศของพื้นที่ศูนย์ฯ แบ่งออกเป็น 3 ฤดู ฤดูฝนเริ่มตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม มีฝนตกมากที่สุดในเดือนกันยายน ฤดูหนาวเริ่มตั้งแต่เดือนพฤศจิกายนถึงกลางเดือนกุมภาพันธ์ อากาศค่อนข้างหนาวในเดือนธันวาคม ฤดูร้อนเริ่มตั้งแต่กลางเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน อากาศจะร้อนจัดในเดือนเมษายน

ลักษณะภูมิอากาศเฉลี่ย 26 ปี (พ.ศ. 2528-2554) (ตารางที่ 1 และ ภาพที่ 2 และ 3) มีดังนี้ ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อปี 1,328.3 มิลลิเมตร อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 32.3 องศาเซลเซียส อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 18.8 องศาเซลเซียส อุณหภูมิเฉลี่ย 25.6 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 80.8 เปอร์เซ็นต์ การระเหยของน้ำเฉลี่ยต่อปี 1,222.6 มิลลิเมตร

3.1.3 ลักษณะภูมิประเทศ

ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้อันเนื่องมาจากพระราชดำริ อยู่ในเขตป่าสงวนแห่งชาติป่าขุนแม่กวง ลักษณะภูมิประเทศทั่วไปเป็นภูเขา และมีทิศลาดเท (slope aspect) จากทิศเหนือลงไปทางทิศใต้

3.1.4 ลักษณะทางธรณีวิทยา

พื้นที่ของศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้อันเนื่องมาจากพระราชดำริ มีความผันแปรของลักษณะทางธรณีวิทยาเป็นอย่างมาก ซึ่งประกอบด้วยหินดำนก่อกำเนิดดินที่แตกต่างกัน 5 กลุ่ม คือ (1) พื้นที่หินทราย (quartzitic and feldspatic sandstone) (2) พื้นที่หินฟิลไลต์ (phyllite, grey to purple grey) (3) พื้นที่หินภูเขาไฟ (volcanic rocks: rhyolite and andesite) (4) พื้นที่หินปูนและหินดินดาน (massive limestone, shale) และ (5) พื้นที่หินตะกอน (high terrace deposits) (ภาพที่ 4)

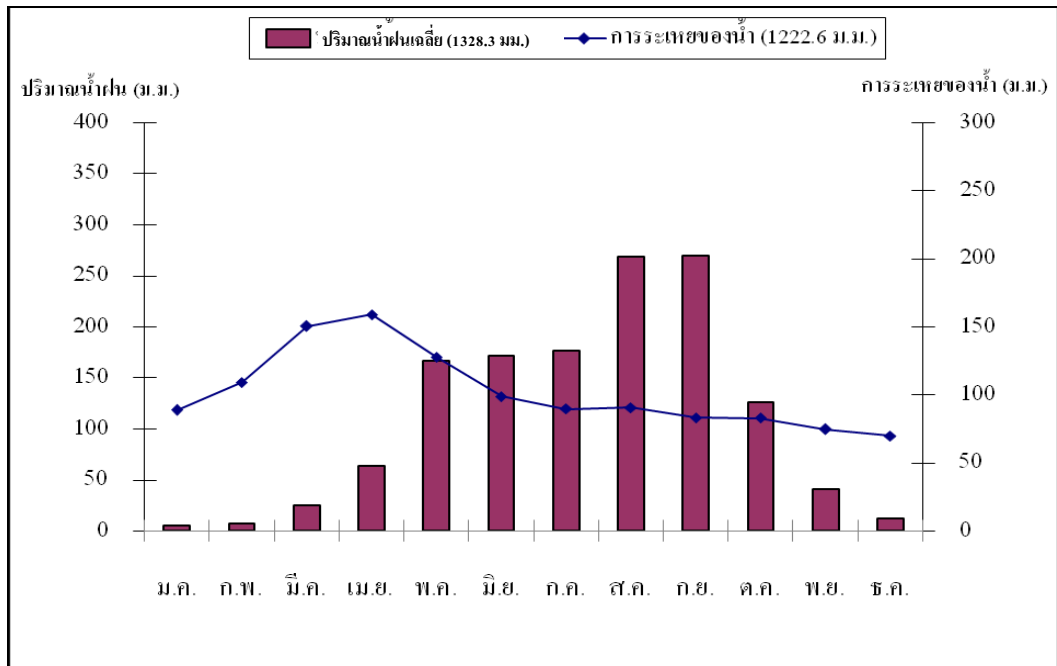
3.2 อุปกรณ์การศึกษา

- (1) แผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1:50,000
- (2) แผนที่ธรณีวิทยามาตราส่วน 1:50,000
- (3) ภาพถ่ายทางอากาศมาตราส่วน 1:4,000
- (4) เครื่องมือการสำรวจดินในภาคสนามแบบมาตรฐาน (เอิบ, 2547; Soil Survey Division Staff, 1993)
- (5) เครื่องมือ อุปกรณ์ และสารเคมีที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ เพื่อทำการวิเคราะห์สมบัติดินทางด้านกายภาพ เคมี และแร่วิทยา

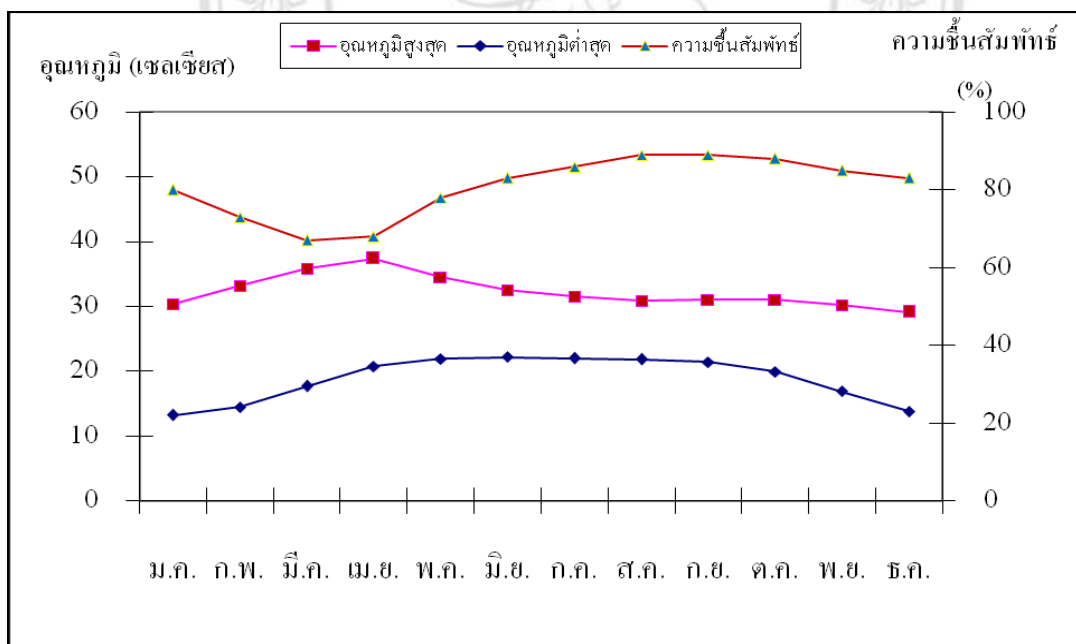
ตารางที่ 1 ลักษณะภูมิอากาศในพื้นที่ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้ เฉลี่ย 26 ปี (พ.ศ. 2528- 2554)
(ที่มา : ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้, 2550)

เดือน	ปริมาณ น้ำฝน (ม.ม.)	อุณหภูมิ (°ซ)			การระเหยของน้ำ (ม.ม.)	ความชื้นสัมพัทธ์ (%)
		สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย		
ม.ค.	4.5	30.4	13.2	21.8	88.7	80
ก.พ.	6.6	33.2	14.5	23.8	109.1	73
มี.ค.	24.9	35.8	17.7	26.7	150.2	67
เม.ย.	63.1	37.4	20.8	29.1	158.8	68
พ.ค.	166.0	34.5	21.9	28.2	127.5	78
มิ.ย.	172.0	32.5	22.2	27.4	98.5	83
ก.ค.	176.0	31.5	22.0	26.7	89.5	86
ส.ค.	268.0	30.9	21.8	26.4	90.5	89
ก.ย.	269.0	31.0	21.4	26.2	82.9	89
ต.ค.	126.0	31.0	19.9	25.5	82.8	88
พ.ย.	40.3	30.2	16.9	23.6	74.6	85
ธ.ค.	11.6	29.1	13.8	21.5	69.5	83
รวม	1,328.3	-	-	-	1,222.6	-
เฉลี่ย		32.3	18.8	25.6	-	80.8

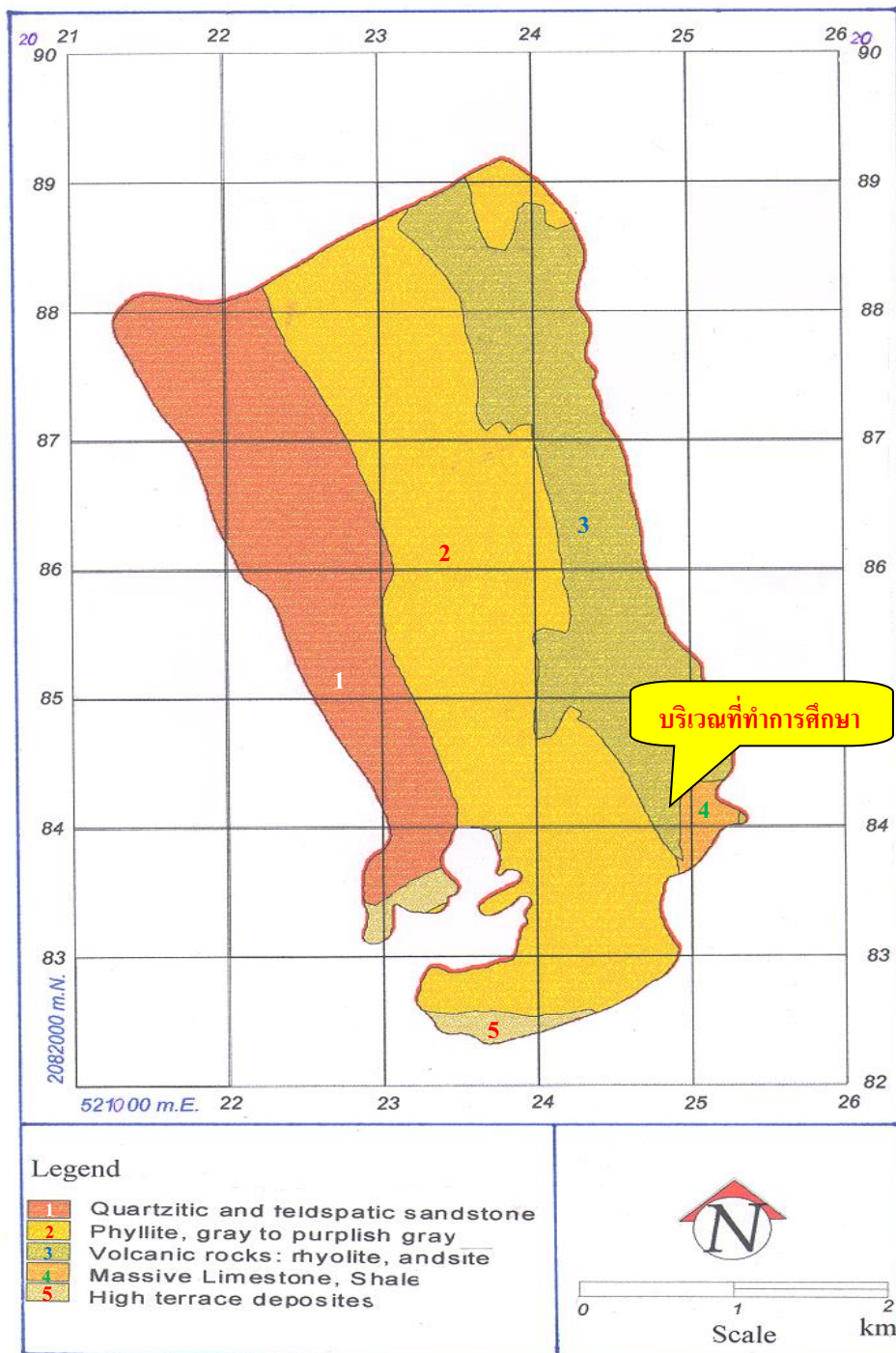
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 2 ปริมาณน้ำฝนและการระเหยของน้ำในพื้นที่ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้ เฉลี่ย 26 ปี (2528-2554)



ภาพที่ 3 อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในพื้นที่ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้ เฉลี่ย 26 ปี (2528-2554)



ภาพที่ 4 แผนที่ธรณีวิทยาแสดงชนิดของหินในพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยฮ่องไคร้ จังหวัดเชียงใหม่
(ที่มา : กองสำรวจธรณีวิทยา, 2514)

3.3 วิธีการศึกษา

3.3.1 การศึกษาข้อมูลเบื้องต้น

(1) การศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยการเกิดดินในพื้นที่ศึกษา ได้แก่ ธรณีวิทยา การใช้ประโยชน์ที่ดิน ลักษณะภูมิประเทศ และลักษณะภูมิอากาศ จากแผนที่พื้นฐานและรายงานที่เกี่ยวข้องกำหนดพื้นที่ศึกษา

(2) ออกสำรวจพื้นที่โดยอาศัยแผนที่ภูมิประเทศ ภาพถ่ายทางอากาศ และแผนที่ธรณีวิทยา เพื่อศึกษาข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับปัจจัยในการเกิดดินและการใช้ประโยชน์ที่ดิน

3.3.2 การศึกษาในภาคสนาม

การศึกษาเริ่มจากทำชุดหลุมดินกว้าง 1.5 เมตร ยาว 2.0 เมตร และลึก 2.0 เมตร แต่งหน้าดินให้เรียบร้อย พร้อมกับทำคำอธิบายหน้าตัดดินและบันทึกข้อมูลทั่วไปในบริเวณที่ทำการศึกษา (เอิบ, 2547) รวมทั้งหมดจำนวน 7 พืดอน โดยแต่ละพืดอนที่ทำการศึกษามีดังนี้ พืดอน 1 ดันสั๊กและดันมะไฟ พืดอน 2 ดันสั๊กและดันมะขาม พืดอน 3 ดันมะเฟืองและดันมะไฟ พืดอน 4 ดันกล้วย พริกไทย และผักเป็ด พืดอน 5 ดันกล้วยและดันมะม่วง พืดอน 6 ดันเพกาและพริกไทย พืดอน 7 ป่าเบญจพรรณ จากนั้นทำการเก็บตัวอย่างดิน

(1) การเก็บตัวอย่างดินที่ถูกรบกวน (disturbed soil samples) โดยจะเก็บทุกชั้นดินตามชั้นกำเนิดดิน (genetic horizon) ที่ได้แบ่งไว้ตลอดทั้งชั้นหน้าตัดดินประมาณ 2-3 กิโลกรัม ในหลุมดินที่ทำการขุดเพื่อนำไปวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพ เคมี และแร่วิทยาของดิน

(2) การเก็บตัวอย่างดินที่ไม่ถูกรบกวน (undisturbed soil samples) สำหรับการศึกษสมบัติทางกายภาพของดินบางประการ โดยจะใช้กระบอกลูกเก็บตัวอย่างดิน (core) เก็บตัวอย่างดินในทุกชั้น

3.3.3 การวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ

1) การวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพของดิน

(1) การกระจายขนาดของอนุภาคดิน (soil particle size distribution) โดยวิธีแยกด้วยตะแกรง (sieving method) ในขนาดอนุภาคทราย และ pipette method (ถนอม, 2528; Day, 1965) ในขนาดอนุภาคทรายแป้งและอนุภาคดินเหนียว ผลที่ได้นำมาแจกแจงประเภทของเนื้อดิน (soil textural class) โดยการเปรียบเทียบกับชั้นเนื้อดินตามเกณฑ์ของกระทรวงเกษตรสหรัฐอเมริกา (USDA textural class)

(2) ความหนาแน่นรวม (bulk density) โดยใช้วิธี core method (Blake and Hartge, 1986)

(3) สัมประสิทธิ์การขยายตัวเชิงเส้น (coefficient of linear extensibility: COLE) โดยวิธีอบแห้งในขณะที่ดินอิ่มตัวด้วยน้ำ (soil pastes) (Schafer and Singer, 1976) มีวิธีการดังนี้

(3.1) ใส่ดินที่มีขนาดอนุภาคเล็กกว่า 2 มิลลิเมตร ลงในถ้วยพลาสติกขนาด 200 มิลลิตรประมาณ 1/2 ถ้วย เติมน้ำลงไปแล้วใช้ช้อนตักดินจนกระทั่งดินอิ่มตัวด้วยน้ำ คือ ผิวหน้าดินมีลักษณะมันวาวและดินไม่ไหลเมื่อเอียงถ้วย เมื่อเคาะเบา ๆ ผิวหน้าต้องเรียบ จากนั้นปิดฝาแล้วตั้งทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง

(3.2) ปรับให้ดินอยู่ในลักษณะอิ่มตัวด้วยน้ำ จากนั้นบรรจุดินใส่ในหลอดจีดขนาด 25 มิลลิเมตร เส้นผ่าศูนย์กลาง 1 เซนติเมตร ดันให้ดินออกเป็นแท่ง ยาว 5-7 เซนติเมตร ลงบนถาดหรือภาชนะที่เคลือบด้วยเทฟลอน เพราะจะไม่ทำให้แท่งดินโค้งเมื่อหกดตัว

(3.3) วัดความยาวของแท่งดินด้วย caliper หรือ traveling microscope และนำเข้าตู้อบ (อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 24 ชั่วโมง) จนดินแห้งสนิทแล้วนำมาวัดความยาวอีกครั้ง แล้วนำค่าที่ได้ไปคำนวณ มีวิธีการดังนี้

วิธีคำนวณ

$$COLE = Lm/Ld - 1$$

Lm = ความยาวของแท่งดินเมื่อชื้น (moist)

Ld = ความยาวของแท่งดินหลังจากอบแห้ง (dry)

2) การวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดิน

(1) ปรากฏิยาดิน (soil reaction, pH) โดยใช้เครื่องมือวัด (pH meter) ใช้อัตราส่วนดินต่อน้ำเท่ากับ 1:1 (National Soil Survey Center, 1996)

(2) สภาพการนำไฟฟ้า (Electrical conductivity) โดยวัดสภาพการนำไฟฟ้าของสารสกัดอิ่มตัวของดิน (saturation extract) วัดที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ด้วยเครื่อง electrical conductivity bridge (Richards, 1954)

(3) ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (organic matter content) โดยใช้วิธี Walkey and Black Titration (Nelson and Sommers, 1996)

(4) ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (total nitrogen) โดยใช้วิธี Kjeldahl method (Jackson, 1965)

(5) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (available phosphorus) โดยใช้วิธี Bray II (Bray and Kurtz, 1945) แล้ววัดปริมาณฟอสฟอรัสด้วยเครื่อง Atomic Absorption Spectrophotometer

(6) ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (available potassium) โดยใช้สารละลาย 1 N NH_4OAc , pH 7 เป็นตัวสกัด (Pratt, 1965) แล้ววัดปริมาณโพแทสเซียมด้วยเครื่อง Atomic Absorption Spectrophotometer

(7) ปริมาณค่ารวมที่สกัดได้ (extractable bases) ซึ่งจะประกอบด้วย แคลเซียม แมกนีเซียม โซเดียม และโพแทสเซียม โดยใช้สารละลาย 1 N NH_4OAc , pH 7 เป็นตัวสกัด (Peech, 1945) แล้ววัดปริมาณโพแทสเซียมด้วยเครื่อง Atomic Absorption Spectrophotometer

(8) ค่าอัตราร้อยละความอิ่มตัวเบส (base saturation percentage, % BS) โดยคำนวณจากค่าของปริมาณค่ารวมที่สกัดได้ทั้งหมด และค่าความจุแลกเปลี่ยนไอออนบวก (Nation Soil Survey Center, 1996)

(9) ค่าความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน (cation exchange capacity) โดยใช้การชะล้างไอออนบวกด้วยสารละลาย 1 N NH_4OAc , pH 7 และแทนที่ไอออนบวกของแอมโมเนียมไอออนด้วยสารละลายโซเดียมคลอไรด์ (10%) ในสภาพที่เป็นกรด กลั่นหาแอมโมเนียมไอออน แล้วคำนวณหาความจุแลกเปลี่ยนไอออนบวกของดิน (Summer and Miller, 1996)

3) การศึกษาแร่วิทยาของดิน

เตรียมตัวอย่างดิน ชั้นความลึก 18-50 เซนติเมตรทุกพืดอน ขนาดอนุภาคเล็กกว่า 2 ไมโครเมตร เพื่อทำการวิเคราะห์ชนิดและปริมาณของแร่ดินเหนียว (clay minerals) โดยวิธีการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ (X-ray diffraction analysis) โดยเทียบกับชนิดของแร่มาตรฐาน (standard minerals) และประเมินหาปริมาณของแร่ชนิดต่างๆ โดยใช้วิธี relative peak height และ relative peak area (Jackson, 1965; Whitting, 1986; Brindley and Brown, 1980)

4) ปริมาณการสะสมธาตุอาหารภายในดิน

ปริมาณการสะสมธาตุอาหารภายในดินทำการศึกษาจากปริมาณของมวลดินแห้ง (ผ่านการร่อนตะแกรงขนาด 2 มิลลิเมตร) กับค่าความเข้มข้นของธาตุอาหารต่างๆ ที่ได้จากการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ โดยการนำค่าปริมาณของอนุภาคดินในแต่ละชั้นที่ทำการเก็บตัวอย่างตามช่วงความลึกคูณกับความเข้มข้นของธาตุอาหารในแต่ละชนิด

ปริมาณการสะสมของธาตุอาหาร $A =$ ค่าความเข้มข้นของธาตุอาหาร $A \times$ มวลดินแห้งใน 1 หน่วยพื้นที่