



ภาคผนวก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

ผนวกที่ 1

1.1 ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา สถานีแม่เหิยะ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ พ.ศ. 2528

เดือน	อุณหภูมิ (°C)	ความชื้น (%)	ปริมาณฝน (มม.)	การคายระเหย (มม./วัน)
ม.ค.	20.7	61.2	-	2.8
ก.พ.	22	61.9	-	3.3
มี.ค.	25.7	58.6	-	4.5
เม.ย.	28	61.1	-	5.1
พ.ค.	27.4	68.5	-	4.8
มิ.ย.	26.3	75.2	165.8	3.8
ก.ค.	25.3	75.8	149.5	3.7
ส.ค.	26.4	76.8	182.4	3.5
ก.ย.	26.5	73.8	198.8	3.9
ต.ค.	24.9	72.7	65.4	3.4
พ.ย.	22.7	73.3	184.8	2.7
ธ.ค.	19.6	66.2	-	2.3
รวม เฉลี่ย	24.6	68.8	946.7	3.70

1.2 ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา สถานีแม่เหิระ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ พ.ศ. 2529

เดือน	อุณหภูมิ (°C)	ความชื้น (%)	ปริมาณฝน (มม.)	การคายระเหย (มม./วัน)
ม.ค.	18.2	62.9	-	2.4
ก.พ.	20.6	58.6	-	3.2
มี.ค.	22.4	58.3	-	3.9
เม.ย.	26.7	61.9	47.6	4.8
พ.ค.	26.4	70.1	121.2	4.4
มิ.ย.	26.6	72	90.9	4.2
ก.ค.	25.6	74.8	181.9	3.9
ส.ค.	26.1	74	114.8	4.1
ก.ย.	25.4	73	170.3	3.8
ต.ค.	24.4	71.3	151.5	3.4
พ.ย.	22.6	69.4	32.1	2.9
ธ.ค.	20.5	67.1	44.8	2.4
รวม			955.1	
เฉลี่ย	23.8	67.8		3.5

ผนวกที่ 2

2.1 ลักษณะของรูปหน้าตัดดิน และบริเวณ (Pedon and Site description)

Location : Map Sheet - Coordinates -
 Village Mae Hia Amphoe Muang and
 Changwat Chiang Mai hang Dong

Relative elevation (ASL) : 330 meters

Landform : Mid terrace

Slope (in% and Aspect 1-E

Land use : Agronomic field

Horizon	Depth (cm)	Description
A _{1p}	0-14	Brown (10 YR 5/3) moist; sandy loam; moderate medium subangular blocky; firm, slightly sticky and slightly plastic; few fine roots; slightly acid (pH 6.5); clear smooth boundary.
A ₁₂	14-25	Dark grayish brown (10 YR 4/2) moist; sandy loam; moderate medium subangular blocky; firm (moist), Slightly sticky and slightly plastic (wet); few fine roots; moderately acid (pH 6.0); abrupt wavy boundary.
E	25-41	Yellowish brown (10 YR 5/4) moist; coarse sandy loam; common medium distinct yellowish

brown (10 YR 5/6) mottles;
 moderate medium subangular
 blocky; very firm (moist),
 slightly plastic and slightly
 plastic (wet); strong acid (pH
 5.5); clear smooth boundary.

B₁

41-67

Light yellowish brown (10 YR 6/4)
 moist; sandy clay loam; many
 coarse prominent yellowish
 brown (10 YR 5/8) mottles;
 moderate medium subangular
 blocky structure; very firm
 (moist), sticky and plastic
 (wet); very strongly acid (pH
 5.0); gradual smooth boundary.

B₂₊₃

67-90

Dark yellowish brown (10 YR 4/4)
 moist; sandy clay loam; many
 coarse prominent brownish yellow
 (10 YR 6/8) mottles; moderate
 medium subangular blocky; firm
 (moist), sticky and plastic;
 few, soft, iron manganese
 nodules (10 YR 3/1); very
 strongly acid (pH 5.0);
 gradual smooth boundary.

B_{3m}

90 +

Pale brown (10 YR 6/3) moist; clay loam; common coarse prominent brownish yellow (10 YR 6/5) mottles; moderate medium subangular blocky; firm (moist), slightly sticky and slightly plastic (wet); few, soft, iron manganese nodules (10 YR 3/2); very strongly acid (pH 5.0)

ดินชุดสตึก (Satuk series, Suk) ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มดิน Red Yellow Podzolic Soils ตามระบบการจำแนกดินประจำชาติ และจัดอยู่ในกลุ่มดิน Oxic Paleustults ในระบบการจำแนกดินอนุกรมวิธานดิน (USDA, 1975) ดินเป็นดินลึก มีการระบายน้ำดี มีเนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย หรือร่วนเหนียว มีสีน้ำตาลปนเหลือง หรือน้ำตาลแก่ ปฏิกริยาดินเป็นกรดแก่ถึงกรดปานกลาง ในดินบน (pH 5.0 - 5.5) ดินชุดนี้เป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ปานกลางถึงค่อนข้างต่ำ ผลการวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและทางเคมีของชั้นดินแต่ละชั้น แสดงไว้ในตารางข้างล่างนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.2 ผลการวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพ และทางเคมีของดินชั้นต่าง ๆ

Depth (cm)	Particle Size Analysis			Texture Lab result	B.D. (%)	pH	C (%)	N (%)	P (ppm)	K (ppm)	Na (ppm)	CEC me/ 100 g
	Sand (%)	Silt (%)	Clay (%)									
0-14	58	26	16	Sandy clay loam	1.81	5.0	0.63	0.069	16.86	25	2.9	5.25
14-25	43	43	14	Loam	1.73	5.2	0.48	0.061	5.60	15.63	1.5	5.32
25-41	37	37	26	Clay loam	1.64	5.5	0.48	0.047	2.15	21.88	2.1	6.21
41-67	39	39	28	Clay loam	1.65	5.0	0.29	0.039	1.35	31.25	2.0	5.10
67-90	39	33	28	Clay loam	1.76	5.0	0.19	0.047	0.51	37.5	2.4	5.01
90-	45	28	27	Clay loam	1.72	5.0	0.11	0.026	0.51	62.5	1.2	5.04

ผนวกที่ 3

การวัดความหนาแน่นรวม โดยวิธี Core method

อุปกรณ์

1. ตัวอย่างดินที่เก็บแบบไม่ทำลายโครงสร้างดินด้วยกระบอกลโลหะที่ทราบปริมาตรแล้ว
2. ครอบป้องกันหาความชื้น (moisture can) ที่ทราบน้ำหนักแล้ว
3. เครื่องชั่งแบบละเอียด ๐.๐1 กรัม

วิธีปฏิบัติ

1. ทำการเก็บตัวอย่างดินด้วยกระบอกลโลหะที่ทราบปริมาตรแล้ว แบบไม่ทำลายโครงสร้างดิน แล้วตัดแต่งดินให้มีปริมาตรเท่ากับกระบอกลโลหะ
2. ถ่ายตัวอย่างดินจากกระบอกลโลหะลงในครอบที่ใช้หาความชื้น ที่ทราบน้ำหนักแล้ว นำไปอบที่อุณหภูมิ 105 °ซ จนน้ำหนักคงที่ (ประมาณ 18 ชั่วโมง) ซึ่งน้ำหนักดินแห้งสนิทพร้อมกับครอบ
3. คำนวณหาความหนาแน่นรวมของดินโดยใช้สมการ

$$BD = Ms/Vb$$

BD = ความหนาแน่นรวมของดิน

Ms = มวลของดินเมื่อแห้งสนิท

Vb = ปริมาตรทั้งหมดของดิน

ผนวกที่ 4

การวัดความหนาแน่นอนุภาค โดยวิธีของ Blake และความพรุนทั้งหมดของดิน
โดยวิธีของ Vomocil

อุปกรณ์

1. ตัวอย่างดินที่ร่อนผ่านตะแกรงขนาด 2 มม. และผ่านการอบให้แห้งสนิทแล้ว
2. Volumetric Flask
3. Hot plate
4. น้ำกลั่นที่ต้มสุก และไล่อากาศออกแล้ว
5. เครื่องชั่งแบบละเอียด 0.01 กรัม

วิธีวิเคราะห์หาความหนาแน่นอนุภาค

1. ชั่งน้ำหนักของ Volumetric Flask (m_1)
2. นำตัวอย่างดินบรรจุลงใน Volumetric Flask ประมาณ 1/3 ของปริมาตรทั้งหมด แล้วนำไปชั่งน้ำหนัก (m_2)
3. เติมน้ำกลั่นที่ต้มสุก และไล่อากาศออกแล้วลงใน Flask ประมาณ 2/3 ของปริมาตร เขย่าให้ดินและน้ำผสมเข้ากันอย่างดี แล้วจึงนำไปอุ่นบน Hot plate เพื่อไล่อากาศออกให้หมด จึงยกลงมาทิ้งไว้ให้เย็น
4. เติมน้ำกลั่นต้มสุกที่ไล่อากาศออกแล้วจนถึงขีดบอกริมาตร เช็ด Flask ให้แห้งสนิท แล้วนำไปชั่งจะได้ น้ำหนักของดิน + Flask + น้ำ (m_3)
5. เทดิน และน้ำทิ้ง ล้าง Flask ให้สะอาด แล้วจึงเติมน้ำกลั่นต้มสุกลงไปใน Flask จนถึงขีดบอกริมาตร เช็ดภายนอก Flask ให้แห้งสนิท นำไปชั่งจะได้ น้ำหนักของ Flask + น้ำ (m_4)
6. การคำนวณ

$$D_p = (m_2 - m_1) / (m_4 - m_1) - (m_3 - m_2)$$

$$D_p = \text{ความหนาแน่นอนุภาค}$$

$$m_1 = \text{น้ำหนักของ Flask}$$

$$m_2 = \text{น้ำหนักของ Flask + ดิน}$$

$$m_3 = \text{น้ำหนักของ Flask + ดิน + น้ำ}$$

$$m_4 = \text{น้ำหนักของ Flask + น้ำ}$$

คำนวณหาความพรุนทั้งหมดของดิน จากสมการ

$$E = (1 - BD/D_p) \times 100$$

E = ความพรุนทั้งหมด

BD = ความหนาแน่นรวม

D_p = ความหนาแน่นอนุภาค

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ผนวกที่ 5

การวิเคราะห์ความเสถียรของเม็ดดิน โดยวิธี Wet sieving

อุปกรณ์

1. ตัวอย่างดินที่ร่อนผ่านตะแกรง 8 มม. แต่ค้างบนตะแกรง 5 มม.
2. ชุดของตะแกรงขนาดช่องเปิด 5, 3, 2, 1 และ 0.5 มม.
3. Yoder type wet-sieving apparatus
4. Moisture can or Beaker
5. Hot plate
6. Oven
7. Balance
8. 5% Calgon Solution
9. Mechanical stirrer and dispersion cup
10. Aluminum foil

วิธีปฏิบัติ

1. ชั่งตัวอย่างดินที่เตรียมไว้ใส่ can 4 ตัวอย่าง ๆ ละ 25 กรัม
2. นำสองตัวอย่างไปอบ เพื่อหาน้ำหนักแห้ง
3. นำอีกสองตัวอย่างที่เหลือใส่ลงในชุดของตะแกรง โดยให้อยู่บนตะแกรงอันบนสุด ทำให้เปียกด้วยน้ำกลั่น โดยพ่นน้ำให้เป็นฝอย แล้วจึงนำเข้าเครื่อง Yoder type wet-sieving apparatus ทำการเดินเครื่องให้ตะแกรงเคลื่อนที่ขึ้นลงในน้ำเป็นเวลา 10 นาที
4. นำชุดของตะแกรงออกจากเครื่อง แยกตะแกรงแต่ละอันออกจากกัน แล้วถ่ายเม็ดดินจากแต่ละตะแกรงลงใน aluminum foil ที่เตรียมไว้ แล้วจึงนำไปวางบน Hot plate ที่อุณหภูมิประมาณ 150 °C เพื่อช่วยในการระเหยน้ำออกจากเม็ดดิน
5. เมื่อเม็ดดินแห้งจึงยกลงจาก Hot plate แล้วทิ้งไว้ให้เย็นจึงถ่ายเม็ดดินจาก aluminum Foil ใส่ลงใน can เพื่อนำไปอบหาน้ำหนักของเม็ดดิน ของแต่ละตะแกรง แล้วบันทึกผลเอาไว้

6. นำเม็ดดินที่อบแล้วใส่ใน dispersion cup (แยกกันแต่ละขนาด) เติม 5% calgon solution ลงไป 50 มล. และน้ำกลั่นประมาณ 200 มล. ทิ้งไว้ 10 นาที แล้วจึงนำไปเข้าเครื่อง mechanical stirrer เป็นเวลา 5 นาที
7. ถ่ายสารละลายที่ได้ลงบนตะแกรงเดิม ใช้น้ำกลั่นชะล้างจนกระทั่งน้ำที่ผ่านตะแกรงใส จึงถ่ายอนุภาคบนตะแกรงลงใน aluminum Foil นำไปทำให้แห้งบน Hot plate แล้วจึงนำไปอบเพื่อหาน้ำหนักแห้งต่อไป
8. คำนวณความเสถียรของเม็ดดิน โดยสมการ

$$SAX = \frac{(\text{Wt. of aggregate + sand}) - \text{Wt. of sand} \times 100}{\text{Wt. of sample} - \text{Wt. of sand}}$$

ผนวกที่ 6

การวิเคราะห์ความจุความชื้นสนาม กำหนดความดันที่ 0.1 บาร์ โดยวิธี Pressure plate extractor

อุปกรณ์

1. ตัวอย่างดินที่เก็บด้วยกระบอกลโลหะที่ทราบปริมาตรแล้ว
2. กระดาษกรอง
3. Rubber rings
4. Pressure plate and pressure membrane apparatus with accessory parts
5. Oven
6. Balance

วิธีปฏิบัติ

1. นำแผ่นวัสดุทน (ceramic plate) ไปทำให้ร้อนด้วยน้ำ โดยการนำไปแช่น้ำ น้ำก็จะค่อย ๆ ซึมเข้าแผ่นวัสดุทนจนกระทั่งอิ่มตัว ซึ่งอาจจะใช้เวลาหลายชั่วโมง
2. นำตัวอย่างดินที่เตรียมไว้แล้วไปวางบนถาด ใช้กระดาษกรองรองรับด้านที่ให้ตัวอย่างดินสัมผัสกับถาด และยึดกระดาษกรองติดกับ Soil core โดยใช้ rubber ring แล้วจึงเติมน้ำลงไปในถาด ให้ระดับน้ำในถาดสูงประมาณครึ่ง core ปล่อยให้ตัวอย่างดินอิ่มตัวด้วยน้ำ จะสังเกตได้โดยจะเห็นว่า หน้าดินมีลักษณะเป็นมัน และมีน้ำซึมอยู่
3. นำตัวอย่างดินไปวางบนแผ่นวัสดุทนที่อิ่มตัวด้วยน้ำ แล้วนำไปติดตั้งในหม้ออัดความดัน (pressure cooker) ต่อท่อน้ำออกของแผ่นวัสดุทนเข้ากับสายยาง นำน้ำออกจาก cooker แล้วจึงปิดฝาล็อคให้แน่น
4. เปิดเครื่องอัดอากาศแล้วปรับที่ manifold ให้อากาศเข้าสู่ cooker ที่ความดัน 0.1 บาร์ จะสังเกตเห็นว่า มีน้ำไหลออกมาจากแผ่นวัสดุทน โดยผ่านทางท่อ น้ำออก
5. ปล่อยให้ประมาณ 2 วัน จนกระทั่งน้ำหยุดไหลออกมาซึ่งแสดงว่า น้ำที่มีเหลืออยู่ในดินจะสมดุลกับความดันที่ใช้ แล้วจึงปิดความดัน โดยปรับที่ manifold ให้มีความดันเป็นศูนย์

6. เปิดฝา cooker ออกเอา pressure plate ออกจากเครื่อง แล้วจึงนำตัวอย่างดินบน plate ไปชั่งน้ำหนัก บันทึกผลเอาไว้ แล้วจึงไปอบหาความชื้นเป็นเปอร์เซ็นต์ โดยปริมาตรต่อไป
7. คำนวณความจุความชื้นเสนาม โดยสมการ

$$FC\% = (\text{น้ำหนักของน้ำ/ปริมาตรของดิน}) \times 100$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ประวัติการศึกษา

ชื่อ นายสันต์ สิริภักดิ์

วัน เดือน ปีเกิด วันที่ 4 สิงหาคม พ.ศ. 2492

วุฒิการศึกษา วุฒิ ชื่อสถาบัน ปีการศึกษาที่จบ

ปม.ก. วิทยาลัยเกษตรกรรมบางพระ 2513

วท.บ. (ศึกษาศาสตร์-เกษตร) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2519

ทุนการศึกษา

ทุนมูลนิธินายห้าง โรงปูนผู้หนึ่ง

ตำแหน่ง และสถานที่ทำงานที่ทำมาจนถึงปัจจุบัน

พ.ศ. 2514 - 2524 อาจารย์สังกัดวิทยาลัยครูอุดรธานี

พ.ศ. 2524 - ปัจจุบัน อาจารย์สังกัดวิทยาลัยครูลำปาง