

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ฉ
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	๓
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 ตรวจสอบเอกสาร	3
2.1 ระบบการจำแนกดินที่ใช้ในปัจจุบัน	3
2.2 ลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินบนที่สูงในภาคเหนือของประเทศไทย	4
2.3 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และการพัฒนาฐานข้อมูลดิน	6
2.4 ข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศ	8
2.5 กรณีสืบเสาะลักษณะคุณสมบัติฟิสิกส์ของดินภายใต้การใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทต่างๆ	10
บทที่ 3 วิธีการศึกษาและทดลอง	19
3.1 ตำแหน่งที่ตั้งของพื้นที่ที่ทำการศึกษา	19
3.2 ลักษณะภูมิประเทศและภูมิอากาศของพื้นที่ศึกษา	20
3.3 จำนวนประชากรและลักษณะการใช้ที่ดินเพื่อการเกษตร	24
3.4 การกำหนดพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินในการศึกษา	24
3.5 การกำหนดช่วงเวลาทำการศึกษาและวิธีดำเนินการ	27
3.6 การวิเคราะห์คุณสมบัติทางฟิสิกส์ของดินบางประการ	28

ลิขสิทธิ์ © โดย Chiang Mai University

All rights reserved


สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.7 การนำข้อมูลเข้าสู่ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์	30
บทที่ 4 ผลการศึกษาและวิจารณ์ผล	31
4.1 ผลการศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางฟิสิกส์และคุณสมบัติทางอุทกวิทยาของดิน	31
4.1.1 ความหนาแน่นรวมของดิน (Bulk Density, BD)	32
4.1.2 ความหนาแน่นอนุภาค (Particle density, PD)	39
4.1.3 ความจุความชื้นในสนาม (Field capacity, FC)	45
4.1.4 ความพรุนที่มีการถ่ายเทอากาศของดิน (Aeration porosity, AP)	57
4.1.4 ปริมาณเม็ดดินที่เสถียร และขนาดเฉลี่ยเม็ดดินที่เสถียร (Aggregate stability based on dry aggregate, SAD และ total soil mass, SAT และ mean weight diameter, MWD)	57
4.1.5 เนื้อดิน (Texture)	60
4.1.6 อัตราการซึมน้ำเข้าสู่ผิวดิน (Infiltration rate, IR)	65
4.1.7 ปริมาณของน้ำที่กักเก็บไว้ในดินและปริมาณความชื้นของดิน (The total stored soil water, TSW and Soil water content)	67
4.2 ผลการศึกษาชั้นหน้าตัดของดิน	71
4.2.1 Profile ส่วนมะม่วง	71
4.2.2 Profile ส่วนส้ม	72
4.2.3 Profile ส่วนลิ้นจี่	73
4.2.4 Profile ไร่ข้าวโพด	74
4.2.5 Profile แปลงป่า	75
4.3 การแสดงข้อมูลคุณสมบัติทางฟิสิกส์ของดินประกอบภาพถ่ายทางอากาศด้วยระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์	76
บทที่ 5 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ	80

ญ

สารบัญ (ต่อ)

เอกสารอ้างอิง	หน้า
ภาคผนวก	83
ประวัติผู้เขียน	85
	102

The logo of Chiang Mai University is a circular emblem. It features a central figure of an elephant standing and facing left. Above the elephant's head is a traditional Thai lamp (Lampang) with a flame. The lamp is surrounded by eight rays of light. The entire emblem is enclosed within a circular border. The Thai text 'มหาวิทยาลัยเชียงใหม่' is written along the top inner edge of the border, and 'CHIANG MAI UNIVERSITY 1964' is written along the bottom inner edge. There are two decorative floral motifs on the left and right sides of the border.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
2.1 การใช้ประโยชน์ที่ดินบนที่สูงตามลักษณะความชันของพื้นที่	4
2.2 ความหนาแน่นรวมของดิน (กรัม/ลบ ซม) ในระดับความลึกต่างๆ ของดินที่ไถพรวนและไม่ไถพรวนหลังเก็บเกี่ยวมันสำปะหลังปีที่ 1, 2 และ 3	12
2.3 ความพรุนรวมที่มีการถ่ายเทอากาศของดิน (%) ในระดับความลึกต่างๆ ของดินที่ไถพรวนและไม่ไถพรวนหลังเก็บเกี่ยวมันสำปะหลังปีที่ 1, 2 และ 3	13
2.4 ความคงทนของเม็ดดิน (% อนุภาคโดยน้ำหนัก) ในแต่ละระดับความลึกของดินหลังปลูกมันสำปะหลัง	14
2.5 อัตราการไหลซึมผ่านน้ำของดิน (มม./ชม.) ในระดับความลึกต่างๆ ของดินที่ไถพรวนและไม่ไถพรวนหลังเก็บเกี่ยวมันสำปะหลังปีที่ 1 และปีที่ 2	15
2.6 ตารางแสดงสมบัติทางฟิสิกส์ของดินจากพื้นที่ 8 การทดลอง	18
3.1 แสดงลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่บ้านใหม่หนองบัว	24
3.2 สมบัติทางกายภาพของดินที่ได้ทำการศึกษาวิเคราะห์ด้วยวิธีการต่างๆ ตามหลักสากลที่ได้นิยมปฏิบัติกันโดยทั่วไป	29
4.1 แสดงความผันแปรของค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation, Std) ของความหนาแน่นรวมของดิน (BD) ในช่วงความลึก 0 – 20 ซม. ภายใต้การใช้ประโยชน์ที่ดินแบบต่างๆ ระหว่างวันที่ 10 สิงหาคม 2546 ถึง 11 มิถุนายน 2547	34
4.2 แสดงความผันแปรของค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation, Std) ของความหนาแน่นรวมของดิน (BD) ในช่วงความลึก 20 – 40 ซม. ภายใต้การใช้ประโยชน์ที่ดินแบบต่างๆ ระหว่างวันที่ 10 สิงหาคม 2546 ถึง 11 มิถุนายน 2547	35
4.3 แสดงความผันแปรของค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation, Std) ของความหนาแน่นรวมของดิน (BD) ในช่วงความลึกเฉลี่ย 0 – 40 ซม. ภายใต้การใช้ประโยชน์ที่ดินแบบต่างๆ ระหว่างวันที่ 10 สิงหาคม 2546 ถึง 11 มิถุนายน 2547	36

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
4.4 แสดงความผันแปรของค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation, Std)ของความหนาแน่นอนุภาคของดิน (PD) ในช่วงความลึก 0 – 20 ซม ภายใต้การใช้ประโยชน์ที่ดินแบบต่าง ๆ ระหว่างวันที่ 10 สิงหาคม 2546 ถึง 11 มิถุนายน 2547	40
4.5 แสดงความผันแปรของค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation, Std)ของความหนาแน่นอนุภาคของดิน (PD) ในช่วงความลึก 20 – 40 ซม ภายใต้การใช้ประโยชน์ที่ดินแบบต่าง ๆ ระหว่างวันที่ 10 สิงหาคม 2546 ถึง 11 มิถุนายน 2547	41
4.6 แสดงความผันแปรของค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation, Std)ของความหนาแน่นอนุภาคของดิน (PD) ในช่วงความลึกเฉลี่ย 0 – 40 ซม ภายใต้การใช้ประโยชน์ที่ดินแบบต่าง ๆ ระหว่างวันที่ 10 สิงหาคม 2546 ถึง 11 มิถุนายน 2547	42
4.7 แสดงความผันแปรของค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation, Std)ของความจุความชื้นในสนาม (FC) ในช่วงความลึก 0 – 20 ซม ภายใต้การใช้ประโยชน์ที่ดินแบบต่าง ๆ ระหว่างวันที่ 10 สิงหาคม 2546 ถึง 11 มิถุนายน 2547	47
4.8 แสดงความผันแปรของค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation, Std)ของความจุความชื้นในสนาม (FC) ในช่วงความลึก 20 – 40 ซม ภายใต้การใช้ประโยชน์ที่ดินแบบต่าง ๆ ระหว่างวันที่ 10 สิงหาคม 2546 ถึง 11 มิถุนายน 2547	48
4.9 แสดงความผันแปรของค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation, Std)ของความจุความชื้นในสนาม (FC) ในช่วงความลึกเฉลี่ย 0 – 40 ซม ภายใต้การใช้ประโยชน์ที่ดินแบบต่าง ๆ ระหว่างวันที่ 10 สิงหาคม 2546 ถึง 11 มิถุนายน 2547	49

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
4.10 แสดงความผันแปรของค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation, Std)ของความจุอากาศของดิน (AP) ในช่วงความลึก 0 – 20 ซม. ภายใต้การใช้ประโยชน์ที่ดินแบบต่าง ๆ ระหว่างวันที่ 10 สิงหาคม 2546 ถึง 11 มิถุนายน 2547	51
4.11 แสดงความผันแปรของค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation, Std)ของความจุอากาศของดิน (AP) ในช่วงความลึก 20 – 40 ซม. ภายใต้การใช้ประโยชน์ที่ดินแบบต่าง ๆ ระหว่างวันที่ 10 สิงหาคม 2546 ถึง 11 มิถุนายน 2547	52
4.12 แสดงความผันแปรของค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation, Std)ของความจุอากาศของดิน (AP) ในช่วงความลึกเฉลี่ย 0 – 40 ซม. ภายใต้การใช้ประโยชน์ที่ดินแบบต่าง ๆ ระหว่างวันที่ 10 สิงหาคม 2546 ถึง 11 มิถุนายน 2547	53
4.13 แสดงค่าเฉลี่ยสมบัติทางฟิสิกส์ชั้นพื้นฐานของดิน ในช่วงความลึก 0-40 ซม. ภายใต้การใช้ประโยชน์ที่ดินแบบต่างๆ ระหว่างวันที่ 10 สิงหาคม พ.ศ. 2546 ถึง 6 มกราคม พ.ศ. 2547	55
4.14 ค่าผันแปรเฉลี่ยของ %SAT (Stable Aggregate based on total soil mass) และMWD (Mean Weight Diameter)ที่มีผลกระทบต่อการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบต่างๆ ในช่วงเวลาดังแต่ 10 สิงหาคม 2546 ถึง 11 มิถุนายน 2547	58
4.15 แสดงการกระจายของอนุภาคดิน (Sand - Silt - Clay) ตามหน้าตัดดิน ที่ความลึก 0 – 100 ซม. ภายใต้การใช้ประโยชน์ที่ดินแบบต่างๆ ที่บ้านใหม่หนองบัว ในช่วงเวลาดังแต่ที่ 10 สิงหาคม พ.ศ. 2546 ถึง วันที่ 12 มิถุนายน พ.ศ. 2547	61
4.16 แสดงการวัดอัตราการซึมน้ำระดับคงที่ในช่วงฤดูฝน	65
4.17 แสดงการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบต่างๆ ที่มีอิทธิพลต่อน้ำในดิน ในช่วงระหว่างวันที่ 10 สิงหาคม พ.ศ. 2546 ถึง 6 มกราคม พ.ศ. 2547	68

สารบัญภาพ

รูป		หน้า
2.1	แผนผังกระบวนการต่างๆที่ใช้ในระบบการศึกษาสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System, GIS)	6
2.2	ภาพถ่ายทางอากาศชนิดขาวดำ (panchromatic aerial photograph)	9
2.3	ภาพถ่ายทางอากาศสี (color Aerial Photograph)	9
3.1	พื้นที่ศึกษาได้แสดงอยู่ในแผนที่ภูมิประเทศระวางที่ 4848 III ชื่อระวาง คือ บ้านท่า มาตรฐาน 1: 50,000	19
3.2	แผนที่แสดงที่ตั้งของบ้านใหม่หนองบัว ต.หนองบัว อ.ไชยปราการ จ.เชียงใหม่	20
3.3	(a) แผนที่แสดงเส้นชั้นความสูง ทางน้ำและถนนของหมู่บ้านใหม่หนองบัว (b) แผนที่ธรณีวิทยบริเวณพื้นที่หมู่บ้านใหม่หนองบัว	21
3.4	การกระจายของปริมาณน้ำฝนในพื้นที่ศึกษาเป็นรายสัปดาห์ของปี ค.ศ.2003 (พ.ศ.2546) และปี ค.ศ.2004 (พ.ศ.2547) โดยที่ (a) ปริมาณน้ำฝน (mm.) ใน 1 สัปดาห์(Weekly rainfall) (b) ปริมาณของน้ำฝนสะสมในรอบสัปดาห์ต่างๆ	22
3.5	ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิ (Atmospheric Temperature) ในบริเวณพื้นที่ศึกษา เป็นรายสัปดาห์ของปี ค.ศ.2003 (พ.ศ.2546) และปี ค.ศ.2004 (พ.ศ.2547)	23
3.6	ลักษณะของแปลงพื้นที่ศึกษาโดยที่ (1) แปลงมะม่วง (2) แปลงส้ม (3) แปลงลิ้นจี่ (4) แปลงข้าวโพด (5) แปลงป่าไม้	25
3.7	ภาพถ่ายทางอากาศแสดงพื้นที่บ้านใหม่หนองบัวและตำแหน่งแปลงพื้นที่ที่ศึกษา	27
4.1	ความผันแปรของค่าเฉลี่ยความหนาแน่นรวมของดิน (BD)ในช่วงความลึก (a) 0 – 20 , (b) 20 – 40 และ(c) เฉลี่ย 0 – 40 ซม ภายใต้สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบต่างๆ ในช่วงเวลาตั้งแต่ 10 สิงหาคม 2546 ถึง 11 มิถุนายน 2547	37
4.2	การกระจายค่าเฉลี่ยความหนาแน่นรวม (BD) ในช่วงความลึก 0 – 40 ซม ภายใต้สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบต่างๆ ในช่วงเวลา ตั้งแต่ 10 สิงหาคม 2546 ถึง 11 มิถุนายน 2547	38

สารบัญภาพ (ต่อ)

รูป	หน้า
4.3 ความผันแปรของค่าเฉลี่ยความหนาแน่นอนุภาคของดิน (PD) ในช่วงความลึก (a) 0 – 20 , (b) 20 – 40 และ (c) เฉลี่ย 0 – 40 ซม ภายใต้สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบต่างๆ ในช่วงเวลาดั้งแต่ 10 สิงหาคม 2546 ถึง 11 มิถุนายน 2547	43
4.4 การกระจายค่าเฉลี่ยความหนาแน่นอนุภาค (PD) ในช่วงความลึก 0 – 40 ซม ภายใต้สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบต่างๆ ในช่วงเวลาดั้งแต่ 10 สิงหาคม 2546 ถึง 11 มิถุนายน 2547	44
4.5 ความผันแปรของค่าเฉลี่ยความชื้นของดิน (FC) ในช่วงความลึก (a) 0 – 20 , (b) 20 – 40 และ (c) เฉลี่ย 0 – 40 ซม ภายใต้สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบต่างๆ ในช่วงเวลาดั้งแต่ 10 สิงหาคม 2546 ถึง 11 มิถุนายน 2547	50
4.6 ความผันแปรของค่าเฉลี่ยความชื้นของดิน (AP) ในช่วงความลึก (a) 0 – 20 , (b) 20 – 40 และ (c) เฉลี่ย 0 – 40 ซม ภายใต้สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบต่างๆ ในช่วงเวลาดั้งแต่ 10 สิงหาคม 2546 ถึง 11 มิถุนายน 2547	54
4.7 ค่าเฉลี่ยของความพรุนทั้งหมด (TP) ความจุความชื้นในสนาม (FC) ความพรุนที่มีการถ่ายเทอากาศดี (AP) ในช่วงระหว่างความลึก 0-40 ซม. ภายใต้การใช้ประโยชน์ที่ดินแบบต่างๆ ในช่วงเวลาดั้งแต่ 10 สิงหาคม พ.ศ. 2546 ถึง 6 มกราคม พ.ศ. 2547ที่บ้านใหม่หนองบัว อำเภอไชยปราการ จังหวัดเชียงใหม่	56
4.8 แสดงปริมาณเม็ดดินที่เสถียร และขนาดเฉลี่ยเม็ดดินที่เสถียร (Aggregate stability based on dry aggregate, SAD และ total soil mass, SAT และ mean weight diameter, MWD) ของการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบต่างๆ	59
4.9 ค่าเฉลี่ย %SAT (Stable Aggregate based on total soil mass) ที่ผันแปร ในช่วงฤดูกาลต่างๆ ตั้งแต่ 10 สิงหาคม 2546 ถึง 11 มิถุนายน 2547 ภายใต้การใช้ประโยชน์ที่ดินแบบต่างๆ	59
4.10 ค่าเฉลี่ยของการกระจายอนุภาค %Sand, %Silt, %Clay ในช่วงความลึก 0 – 100 ซม. ของดินสวนมะม่วง (Mango Orchard)	62
4.11 ค่าเฉลี่ยของการกระจายอนุภาค %Sand, %Silt, %Clay ในช่วงความลึก 0 – 100 ซม. ของดินสวนส้ม (Tangerine Orchard)	62

สารบัญภาพ (ต่อ)

รูป		หน้า
4.12	ค่าเฉลี่ยของการกระจายอนุภาค %Sand, %Silt, %Clay ในช่วงความลึก 0 – 100 ซม. ของดินสวนลิ้นจี่ (Lychee Orchard)	63
4.13	ค่าเฉลี่ยของการกระจายอนุภาค %Sand, %Silt, %Clay ในช่วงความลึก 0 – 100 ซม. ของดินไร่ข้าวโพด (Maize)	63
4.14	ค่าเฉลี่ยของการกระจายอนุภาค %Sand, %Silt, %Clay ในช่วงความลึก 0 – 100 ซม. ของดินแปลงป่า (Forest)	64
4.15	แสดงค่าเฉลี่ยอัตราการซึมน้ำเข้าสู่ผิวดิน (IR) ภายใต้การใช้ประโยชน์ที่ดินแบบต่างๆ ในช่วงต้นฤดูฝน (มิถุนายน 2547) ที่หมู่บ้านใหม่หนองบัว อำเภอยางชุมน้อย จังหวัดศรีสะเกษ	66
4.16	ความผันแปรของค่าเฉลี่ยของปริมาณน้ำที่กักเก็บไว้ในดิน (TSW) ที่ความลึก 1 เมตร ภายใต้การใช้ประโยชน์ที่ดินแบบต่างๆ ในช่วงระหว่างวันที่ 10 สิงหาคม 2546 ถึง 6 มกราคม 2547	69
4.17	ปริมาณความชื้นในดินที่ผันแปรในช่วงความลึก 0 – 100 เมตร ที่ระยะเวลาต่างๆ ภายใต้การใช้ประโยชน์ที่ดินแบบต่างๆ (a) 10 สิงหาคม 2546 (b) 26 ตุลาคม 2546 และ (c) 23 พฤศจิกายน 2546	70
4.18	แสดงชั้นหน้าตัดของดินสวนมะม่วง	71
4.19	แสดงชั้นหน้าตัดของดินสวนส้ม	72
4.20	แสดงชั้นหน้าตัดของดินสวนลิ้นจี่	73
4.21	แสดงชั้นหน้าตัดของดินไร่ข้าวโพด	74
4.22	แสดงชั้นหน้าตัดของดินแปลงป่า	75
4.23	แผนผังกระบวนการนำเข้าข้อมูลสู่ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยการใช้โปรแกรม ArcGis 9.2	76
4.24	ภาพถ่ายทางอากาศ (Orthophotograph) บริเวณบ้านใหม่หนองบัวที่ได้รับการปรับแก้พิกัดโปรแกรม ArcGIS 9.2	77
4.25	แสดงตำแหน่งที่ตั้งของการใช้ประโยชน์ที่ดินทั้ง 5 ประเภท ด้วยโปรแกรม ArcGIS 9.2	77
4.26	แสดงการเชื่อมโยงข้อมูลจุดกับตารางอรรถาธิบาย (Attribute data)	78

สารบัญภาพ (ต่อ)

รูป	หน้า
4.27 แสดงตารางอรรถาธิบาย (Attribute data) สมบัติทางฟิสิกส์ของดิน	78
4.28 แสดงการเชื่อมโยงข้อมูล ของจุดตำแหน่งสวนส้มกับกราฟการกระจายตัวของเนื้อดิน สวนส้มที่ความลึก 0 – 100 cm	79
4.29 แสดงการเชื่อมโยงข้อมูล จุดตำแหน่งสวนส้มกับรูปแสดงชั้นหน้าตัดของดินสวนส้มที่ความลึก 0 – 100 cm	79