

## สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง	ญ
สารบัญภาพ	ฎ
สารบัญตารางภาคผนวก	ด
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ปัญหาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
1.4 ขอบเขตของการวิจัย	4
บทที่ 2 ทบทวนเอกสาร	5
2.1 ความหมายของระบบวนเกษตร	5
2.2 การกักเก็บคาร์บอนและธาตุอาหารในระบบนิเวสวนเกษตร	9
2.3 การกักเก็บน้ำในระบบนิเวสวนเกษตร	16
บทที่ 3 พื้นที่และวิธีการวิจัย	21
3.1 พื้นที่วิจัย	21
3.1.1 ตำแหน่งที่ตั้ง	21
3.1.2 ลักษณะภูมิประเทศ	21
3.1.3 ลักษณะภูมิอากาศ	22
3.1.4 ลักษณะทางธรณีวิทยา	23
3.1.5 ลักษณะพันธุ์ไม้	23
3.2 วิธีการวิจัย	24
3.2.1 การศึกษาความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้	24
3.2.2 การศึกษาลักษณะดิน	27
3.2.3 การศึกษามวลชีวภาพของพันธุ์ไม้	29

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.2.4 การศึกษาการสะสมคาร์บอน ธาตุอาหารและน้ำในระบบนิเวศ	30
บทที่ 4 ผลการวิจัย	31
4.1 ลักษณะตั้งคมพีช	31
4.1.1 จำนวนชนิดพันธุ์และชนิดพันธุ์ไม้ที่ขึ้นอยู่	31
4.1.2 ลักษณะเชิงปริมาณของพันธุ์ไม้	35
4.1.3 โครงสร้างของตั้งคมพีชในแนวตั้งและแนวระนาบ	57
4.2 ลักษณะดินในระบบนิเวศสวนเกษตรที่เป็นป่าเต็งรังปลูกไผ่เสริม	60
4.2.1 ชนิดดินและลักษณะการพัฒนาของชั้นดิน	61
4.2.2 สมบัติทางกายภาพของดิน	67
4.2.3 สมบัติทางเคมีของดิน	71
4.3 ศักยภาพในการกักเก็บคาร์บอน ธาตุอาหารและน้ำ	77
4.3.1 การกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพของพีช	77
4.3.2 ศักยภาพการกักเก็บธาตุอาหารในระบบนิเวศสวนเกษตร	99
4.3.3 ศักยภาพการกักเก็บน้ำในระบบนิเวศสวนเกษตร	109
บทที่ 5 วิจารณ์ผลการวิจัย	117
5.1 ตั้งคมพีช	117
5.2 ลักษณะดิน	118
5.3 ศักยภาพในการกักเก็บคาร์บอน ธาตุอาหารและน้ำ	119
5.3.1 การกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพของพีช	119
5.3.2 ศักยภาพการกักเก็บธาตุอาหารในระบบนิเวศสวนเกษตร	120
5.3.3 ศักยภาพการกักเก็บน้ำในระบบนิเวศสวนเกษตร	121
บทที่ 6 สรุปผลการวิจัย	122
6.1 ลักษณะตั้งคมพีช	122
6.2 ลักษณะดิน	123
6.2.1 ชนิดดินและลักษณะการพัฒนาของชั้นดิน	123
6.2.2 สมบัติทางกายภาพของดิน	123
6.2.3 สมบัติทางเคมีของดิน	124

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
6.3 ศักยภาพในการกักเก็บคาร์บอน ธาตุอาหารและน้ำ	125
6.3.1 การกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพของพืช	125
6.3.2 ศักยภาพการกักเก็บธาตุอาหารในระบบนิเวสวนเกษตร	126
6.3.3 ศักยภาพการกักเก็บน้ำในระบบนิเวสวนเกษตร	127
เอกสารอ้างอิง	128
ภาคผนวก	136
ประวัติผู้เขียน	143



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved

## สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 4-1	รายชื่อพันธุ์ไม้ในระบบวนเกษตรที่เป็นป่าเต็งรังปลูกไผ่เสริม 34
ตารางที่ 4-2	ข้อมูลเชิงปริมาณของพันธุ์ไม้ป่าในระบบวนเกษตรที่เป็นป่าเต็งรังปลูกไผ่ 37
ตารางที่ 4-3	ดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้ (SWI) ในระบบวนเกษตรที่เป็นป่าเต็งรังปลูกไผ่เสริม <u>แปลงที่ 1</u> 39
ตารางที่ 4-4	ดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้ (SWI) ในระบบวนเกษตรที่เป็นป่าเต็งรังปลูกไผ่เสริม <u>แปลงที่ 2</u> 40
ตารางที่ 4-5	ดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้ (SWI) ในระบบวนเกษตรที่เป็นป่าเต็งรังปลูกไผ่เสริม <u>แปลงที่ 3</u> 41
ตารางที่ 4-6	ดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้ (SWI) ในระบบวนเกษตรที่เป็นป่าเต็งรังปลูกไผ่เสริม <u>แปลงที่ 4</u> 42
ตารางที่ 4-7	ดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้ (SWI) ในระบบวนเกษตรที่เป็นป่าเต็งรังปลูกไผ่เสริม <u>แปลงที่ 5</u> 43
ตารางที่ 4-8	ดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้ (SWI) ในระบบวนเกษตรที่เป็นป่าเต็งรังปลูกไผ่เสริม <u>แปลงที่ 6</u> 44
ตารางที่ 4-9	ดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้ (SWI) ในระบบวนเกษตรที่เป็นป่าเต็งรังปลูกไผ่เสริม <u>แปลงที่ 7</u> 45
ตารางที่ 4-10	ดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้ (SWI) ในระบบวนเกษตรที่เป็นป่าเต็งรังปลูกไผ่เสริม <u>แปลงที่ 8</u> 46
ตารางที่ 4-11	ดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้ (SWI) ในระบบวนเกษตรที่เป็นป่าเต็งรังปลูกไผ่เสริม <u>แปลงที่ 9</u> 47
ตารางที่ 4-12	ดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้ (SWI) ในระบบวนเกษตรที่เป็นป่าเต็งรังปลูกไผ่เสริม <u>แปลงที่ 10</u> 47
ตารางที่ 4-13	สรุปดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้ (SWI) ในระบบวนเกษตรที่เป็นป่าเต็งรังปลูกไผ่เสริม (10 แปลง) 48





## สารบัญตาราง (ต่อ)

		หน้า
ตารางที่ 4-46	ปริมาณคาร์บอนในมวลชีวภาพในส่วนต่างๆ ของพันธุ์ไม้ป่าในระบบวนเกษตรที่เป็นป่าเต็งรังปลูกไผ่เสริม <u>แปลงที่ 5</u>	93
ตารางที่ 4-47	ปริมาณคาร์บอนในมวลชีวภาพในส่วนต่างๆ ของพันธุ์ไม้ป่าในระบบวนเกษตรที่เป็นป่าเต็งรังปลูกไผ่เสริม <u>แปลงที่ 6</u>	94
ตารางที่ 4-48	ปริมาณคาร์บอนในมวลชีวภาพในส่วนต่างๆ ของพันธุ์ไม้ป่าในระบบวนเกษตรที่เป็นป่าเต็งรังปลูกไผ่เสริม <u>แปลงที่ 7</u>	94
ตารางที่ 4-49	ปริมาณคาร์บอนในมวลชีวภาพในส่วนต่างๆ ของพันธุ์ไม้ป่าในระบบวนเกษตรที่เป็นป่าเต็งรังปลูกไผ่เสริม <u>แปลงที่ 8</u>	96
ตารางที่ 4-50	ปริมาณคาร์บอนในมวลชีวภาพในส่วนต่างๆ ของพันธุ์ไม้ป่าในระบบวนเกษตรที่เป็นป่าเต็งรังปลูกไผ่เสริม <u>แปลงที่ 9</u>	97
ตารางที่ 4-51	ปริมาณคาร์บอนในมวลชีวภาพในส่วนต่างๆ ของพันธุ์ไม้ป่าในระบบวนเกษตรที่เป็นป่าเต็งรังปลูกไผ่เสริม <u>แปลงที่ 10</u>	97
ตารางที่ 4-52	ปริมาณคาร์บอนในมวลชีวภาพของพันธุ์ไม้ป่าและไผ่ในระบบวนเกษตรที่เป็นป่าเต็งรังปลูกไผ่เสริม (10 แปลง)	98
ตารางที่ 4-53	ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในมวลชีวภาพพืชในระบบวนเกษตรที่เป็นป่าเต็งรังปลูกไผ่เสริม	101
ตารางที่ 4-54	ปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดในมวลชีวภาพพืชในระบบวนเกษตรที่เป็นป่าเต็งรังปลูกไผ่เสริม	103
ตารางที่ 4-55	ปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมดในมวลชีวภาพพืชในระบบวนเกษตรที่เป็นป่าเต็งรังปลูกไผ่เสริม	104
ตารางที่ 4-56	ปริมาณแคลเซียมทั้งหมดในมวลชีวภาพพืชในระบบวนเกษตรที่เป็นป่าเต็งรังปลูกไผ่เสริม	105
ตารางที่ 4-57	ปริมาณแมกนีเซียมทั้งหมดในมวลชีวภาพพืชในระบบวนเกษตรที่เป็นป่าเต็งรังปลูกไผ่เสริม	106
ตารางที่ 4-58	ปริมาณธาตุอาหารในมวลชีวภาพของพันธุ์ไม้ป่าและไผ่ในระบบวนเกษตรที่เป็นป่าเต็งรังปลูกไผ่เสริม (10 แปลง)	107

## สารบัญตาราง (ต่อ)

		หน้า
ตารางที่ 4-59	ปริมาณธาตุอาหารในดินในระบบวนเกษตรที่เป็นป่าเต็งรังปลูกไผ่เสริม	109
ตารางที่ 4-60	ปริมาณน้ำในมวลชีวภาพของพันธุ์ไม้เด่นแยกตามส่วนต่างๆ ของพืช	110
ตารางที่ 4-61	ปริมาณการกักเก็บน้ำในมวลชีวภาพของพืชในระบบวนเกษตรที่เป็นป่าเต็งรังปลูกไผ่เสริม (10 แปลง)	111
ตารางที่ 4-62	ปริมาณการกักเก็บน้ำในมวลชีวภาพของพันธุ์ไม้ป่าและไผ่ ในระบบวนเกษตรที่เป็นป่าเต็งรังปลูกไผ่เสริม (10 แปลง)	112
ตารางที่ 4-63	ปริมาณการกักเก็บน้ำสูงสุดในดินของระบบวนเกษตรที่เป็นป่าเต็งรังปลูกไผ่เสริม (พีดอน 1)	114
ตารางที่ 4-64	ปริมาณการกักเก็บน้ำสูงสุดในดินของระบบวนเกษตรที่เป็นป่าเต็งรังปลูกไผ่เสริม (พีดอน 2)	115
ตารางที่ 4-65	ปริมาณการกักเก็บน้ำสูงสุดในดินของระบบวนเกษตรที่เป็นป่าเต็งรังปลูกไผ่เสริม (พีดอน 3)	115
ตารางที่ 4-66	ปริมาณการกักเก็บน้ำในดิน (วันที่ 5 พฤศจิกายน พ.ศ. 2556) ของระบบวนเกษตรที่เป็นป่าเต็งรังปลูกไผ่เสริม (พีดอน 1)	115
ตารางที่ 4-67	ปริมาณการกักเก็บน้ำในดิน (วันที่ 5 พฤศจิกายน พ.ศ. 2556) ของระบบวนเกษตรที่เป็นป่าเต็งรังปลูกไผ่เสริม (พีดอน 2)	115
ตารางที่ 4-68	ปริมาณการกักเก็บน้ำในดิน (วันที่ 5 พฤศจิกายน พ.ศ. 2556) ของระบบวนเกษตรที่เป็นป่าเต็งรังปลูกไผ่เสริม (พีดอน 3)	116



## สารบัญภาพ

	หน้า	
ภาพที่ 3-1	ขอบเขตพื้นที่ของศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้อันเนื่องมาจากพระราชดำริ อำเภอคอยสะเก็ด จังหวัดเชียงใหม่	22
ภาพที่ 3-2	การวัดขนาดลำต้นและความสูงของต้นไม้ในแปลงสุ่มตัวอย่าง	25
ภาพที่ 3-3	การศึกษาลักษณะชั้นดิน	28
ภาพที่ 3-4	การวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและเคมีของตัวอย่างดิน	28
ภาพที่ 4-1	ลักษณะทั่วไปของระบบนิเวสวนเกษตรที่เป็นป่าเต็งรังปลูกไผ่เสริม	33
ภาพที่ 4-2	โครงสร้างแนวระนาบของระบบวนเกษตรที่เป็นป่าเต็งรังปลูกไผ่เสริม แปลง	59
ภาพที่ 4-3	โครงสร้างแนวระนาบของระบบวนเกษตรที่เป็นป่าเต็งรังปลูกไผ่เสริม แปลง	59
ภาพที่ 4-4	โครงสร้างแนวระนาบของระบบวนเกษตรที่เป็นป่าเต็งรังปลูกไผ่เสริม แปลง	60
ภาพที่ 4-5	ลักษณะภูมิประเทศและหน้าตัดของดิน พืดอน 1	62
ภาพที่ 4-6	ลักษณะภูมิประเทศและหน้าตัดของดิน พืดอน 2	64
ภาพที่ 4-7	ลักษณะภูมิประเทศและหน้าตัดของดิน พืดอน 3	66
ภาพที่ 4-8	เปรียบเทียบความหนาแน่นรวมของดินและการกระจายของอนุภาคดินตามระดับความลึกของดินในระบบนิเวสวนเกษตรที่เป็นป่าเต็งรังปลูกไผ่เสริม	70
ภาพที่ 4-9	เปรียบเทียบสมบัติทางเคมีของดินในพืดอน 1 พืดอน 2 และพืดอน 3 ตามระดับความลึกของดินในระบบนิเวสวนเกษตรที่เป็นป่าเต็งรังปลูกไผ่เสริม	75
ภาพที่ 4-10	เปรียบเทียบสมบัติทางเคมีของดินในพืดอน 1 พืดอน 2 และพืดอน 3 ตามระดับความลึกของดินในระบบนิเวสวนเกษตรที่เป็นป่าเต็งรังปลูกไผ่เสริม	76
ภาพที่ 4-11	เปรียบเทียบสมบัติทางเคมีของดินในพืดอน 1 พืดอน 2 และพืดอน 3 ตามระดับความลึกของดินในระบบนิเวสวนเกษตรที่เป็นป่าเต็งรังปลูกไผ่เสริม	77
ภาพที่ 4-12	ปริมาณมวลชีวภาพของพันธุ์ไม้ป่าและไผ่ในระบบวนเกษตรที่เป็นป่าเต็งรังปลูกไผ่เสริม (10 แปลง)	88
ภาพที่ 4-13	ปริมาณคาร์บอนในมวลชีวภาพของพันธุ์ไม้ป่าและไผ่ในระบบวนเกษตรที่เป็นป่าเต็งรังปลูกไผ่เสริม (10 แปลง)	99
ภาพที่ 4-14	ปริมาณน้ำในมวลชีวภาพของพันธุ์ไม้ป่าและไผ่ในระบบวนเกษตรที่เป็นป่าเต็งรังปลูกไผ่เสริม (10 แปลง)	113
ภาพที่ 4-15	ศักยภาพการกักเก็บน้ำสูงสุดในระบบนิเวสวนเกษตรที่เป็นป่าเต็งรังปลูกไผ่	116

## สารบัญตารางภาคผนวก

	หน้า	
ตารางภาคผนวกที่ 1	การแบ่งขนาดและปริมาณของรากพืชในชั้นดิน	137
ตารางภาคผนวกที่ 2	เกณฑ์การแบ่งระดับความหนาแน่นรวมของดิน	137
ตารางภาคผนวกที่ 3	การแบ่งกลุ่มของเนื้อดิน	138
ตารางภาคผนวกที่ 4	ข้อจำกัดต่างๆ ที่ใช้ในการประเมินระดับของสมบัติทางเคมีและ การประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดิน	139
ตารางภาคผนวกที่ 5	ความเข้มข้นเฉลี่ยของธาตุอาหารในเนื้อเยื่อพืช	142



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved