

รายงานผลการวิจัย

เปรียบเทียบพันธุ์หญ้าแฝกและพืชคลุมดินต่อการฟื้นฟู
และการปรับปรุงสมบัติทางกายภาพและเคมีของดิน

Comparison of vetiver grass ecotype and cover crop
on improvement of soil physical and chemical properties

โดย

ภรภัทร นพมาลัย
กำชัย กาญจนธนเศรษฐ
กมลภา วัฒนประพัฒน์
อิสริยา มีสิงห์

ทะเบียนวิจัยเลขที่ 57 59 02 11 020000 010 107 03 11

กลุ่มวิจัยและพัฒนาการใช้ประโยชน์หญ้าแฝกในการจัดการดิน

กองวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน

กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

b 102/7

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

รายงานผลการวิจัย

เปรียบเทียบพันธุ์หญ้าแฝกและพืชคลุมดินต่อการฟื้นฟู
และการปรับปรุงสมบัติทางกายภาพและเคมีของดิน

Comparison of vetiver grass ecotype and cover crop
on improvement of soil physical and chemical properties

โดย



ภรภัทร นพมาลัย
กำชัย กาญจนธนเศรษฐ
กมลภา วัฒนประพัฒน์
อิสริยา มีสิงห์

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน
วันที่ 06 พ.ย. 2562
เลขหมู่ 7633.58
เลขทะเบียน 1126
เลขทะเบียน b 10217

ทะเบียนวิจัยเลขที่ 57 59 02 11 020000 010 107 03 11

กลุ่มวิจัยและพัฒนาการใช้ประโยชน์หญ้าแฝกในการจัดการดิน

กองวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน

กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

7633.58

บ 102/7

หน้าปก

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(4)
สารบัญตารางภาคผนวก	(5)
บทคัดย่อ	
Abstract	
หลักการและเหตุผล	1
วัตถุประสงค์	1
การตรวจเอกสาร	1
ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ	11
อุปกรณ์และวิธีดำเนินการ	11
ผลการทดลองและวิจารณ์	17
สรุป	60
ข้อเสนอแนะ	61
ประโยชน์ที่ได้รับ	61
เอกสารอ้างอิง	62
ภาคผนวก	68

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	น้ำหนักใบหญ้าแห้งและพืชคลุมดินอายุ 24 28 32 36 40 44 และ 48 เดือน (กิโลกรัมต่อไร่)	21
2	ความยาวใบหญ้าแห้ง (เซนติเมตร) ที่อายุ 24 เดือน 36 เดือน (ปีที่ 1) และ 48 เดือน (ปีที่ 2)	23
3	ความยาวเถาถั่วปิ่นโต และความสูงต้นถั่วเวอร์ราโน (เซนติเมตร) ที่อายุ 24 เดือน 36 เดือน (ปีที่ 1) และ 48 เดือน (ปีที่ 2)	24
4	ความยาวรากของหญ้าแห้งค่อน และหญ้าแห้งกลุ่ม (เซนติเมตร) ที่อายุ 24 เดือน 36 เดือน (ปีที่ 1) และ 48 เดือน (ปีที่ 2)	25
5	มวลชีวภาพของรากหญ้าแห้งในตำรับทดลองต่างๆ (กิโลกรัมต่อไร่) ที่อายุ 24 เดือน 36 เดือน (ปีที่ 1) และ 48 เดือน (ปีที่ 2)	27
6	ปริมาณธาตุอาหารไนโบหญ้าแห้งและพืชคลุมดิน	29
7	ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (เปอร์เซ็นต์) ก่อนและหลังการทดลอง ตามระดับความลึกดิน	31
8	ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) ก่อนและเมื่อสิ้นสุดการทดลอง ตามชั้นหน้าตัดดิน	33
9	ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ก่อนและเมื่อสิ้นสุดการทดลองตามชั้นหน้าตัดดิน	36
10	ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ก่อนและเมื่อสิ้นสุดการทดลองตามชั้นหน้าตัดดิน	39
11	ความหนาแน่นรวมของดิน (กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร) ก่อนและสิ้นสุดการทดลองตามชั้นหน้าตัดดิน	42
12	ปริมาณความชื้นในดินที่ระดับความลึก 10 เซนติเมตร (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ปีที่ 1	45
13	ปริมาณความชื้นในดินที่ระดับความลึก 40 เซนติเมตร (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ปีที่ 1	46
14	ปริมาณความชื้นในดินที่ระดับความลึก 60 เซนติเมตร (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ปีที่ 1	47
15	ปริมาณความชื้นในดินที่ระดับความลึก 100 เซนติเมตร (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ปีที่ 1	48
16	ปริมาณความชื้นในดินที่ระดับความลึก 10 เซนติเมตร (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ปีที่ 2	52
17	ปริมาณความชื้นในดินที่ระดับความลึก 40 เซนติเมตร (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ปีที่ 2	53

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
18	ปริมาณความชื้นในดินที่ระดับความลึก 60 เซนติเมตร (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ปีที่ 2	54
19	ปริมาณความชื้นในดินที่ระดับความลึก 100 เซนติเมตร (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ปีที่ 2	55
20	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (correlation coefficient, r) ของลักษณะ มวลชีวภาพของหญ้าแฝกและพืชคลุมดิน ความหนาแน่นรวมของดิน ปริมาณความชื้นในดิน ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ ที่ระดับความลึกของดิน 0-50 เซนติเมตร	59

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แผนผังแปลงทดลอง	14
2	การติดตั้งท่อในแปลงทดลองและการวัดความชื้นในดินโดยใช้เครื่องวัดความชื้น	15

สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่		หน้า
1	ปริมาณน้ำฝนอำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา ปีที่ 1 และปีที่ 2	69
2	มวลชีวภาพของใบหญ้าแฝกและพืชคลุมดิน ที่อายุ 24 28 32 36 40 44 และ 48 เดือน	70
3	เกณฑ์ค่าวิเคราะห์ดินที่ใช้ในการประเมินระดับสมบัติทางเคมีทางกายภาพ และการประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดิน	71
4	ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) น้ำหนักใบ เมื่ออายุ 24 เดือน	73
5	ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) น้ำหนักใบ เมื่ออายุ 28 เดือน	73
6	ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) น้ำหนักใบ เมื่ออายุ 32 เดือน	74
7	ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) น้ำหนักใบ เมื่ออายุ 36 เดือน	74
8	ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) น้ำหนักใบ เมื่ออายุ 40 เดือน	74
9	ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) น้ำหนักใบ เมื่ออายุ 44 เดือน	75
10	ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) น้ำหนักใบ เมื่ออายุ 48 เดือน	75
11	ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ความยาวใบหญ้าแฝก เมื่ออายุ 24 เดือน	75
12	ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ความยาวใบหญ้าแฝก เมื่ออายุ 36 เดือน	76
13	ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ความยาวใบหญ้าแฝก เมื่ออายุ 48 เดือน	76
14	ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ความยาวรากหญ้าแฝก เมื่ออายุ 24 เดือน	76
15	ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ความยาวรากหญ้าแฝก เมื่ออายุ 36 เดือน	77
16	ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ความยาวรากหญ้าแฝก เมื่ออายุ 48 เดือน	77
17	ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) มวลชีวภาพรากหญ้าแฝก เมื่ออายุ 24 เดือน	77
18	ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) มวลชีวภาพรากหญ้าแฝก เมื่ออายุ 36 เดือน	78
19	ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) มวลชีวภาพรากหญ้าแฝก เมื่ออายุ 48 เดือน	78
20	ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณไนโตรเจนในใบ เมื่ออายุ 48 เดือน	78

สารบัญตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตารางภาคผนวกที่		หน้า
21	ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณฟอสฟอรัสในใบเมื่ออายุ 48 เดือน	79
22	ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณโพแทสเซียมในใบเมื่ออายุ 48 เดือน	79
23	ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินเมื่อสิ้นสุดการทดลอง ที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร	79
24	ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินเมื่อสิ้นสุดการทดลอง ที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร	80
25	ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินเมื่อสิ้นสุดการทดลอง ที่ระดับความลึก 30-50 เซนติเมตร	80
26	ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน เมื่อสิ้นสุดการทดลองที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร	80
27	ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน เมื่อสิ้นสุดการทดลองที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร	81
28	ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ความเป็นกรดเป็นด่างของดินเมื่อสิ้นสุดการทดลองที่ระดับความลึก 30-50 เซนติเมตร	81
29	ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน เมื่อสิ้นสุดการทดลองที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร	81
30	ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน เมื่อสิ้นสุดการทดลองที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร	82
31	ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน เมื่อสิ้นสุดการทดลองที่ระดับความลึก 30-50 เซนติเมตร	82
32	ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดิน เมื่อสิ้นสุดการทดลองที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร	82
33	ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดิน เมื่อสิ้นสุดการทดลองที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร	83
34	ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดิน เมื่อสิ้นสุดการทดลองที่ระดับความลึก 30-50 เซนติเมตร	83
35	ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ความหนาแน่นรวมของดินเมื่อสิ้นสุดการทดลองที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร	83
36	ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ความหนาแน่นรวมของดินเมื่อสิ้นสุดการทดลองที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร	84
37	ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ความหนาแน่นรวมของดินเมื่อสิ้นสุดการทดลองที่ระดับความลึก 30-50 เซนติเมตร	84

สารบัญตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตารางภาคผนวกที่		หน้า
118	ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณความชื้นในดินที่ระดับความลึก 100 เซนติเมตร ปีที่ 2 เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2559	111
119	ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณความชื้นในดินที่ระดับความลึก 100 เซนติเมตร ปีที่ 2 เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2559	111
120	ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณความชื้นในดินที่ระดับความลึก 100 เซนติเมตร ปีที่ 2 เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2559	112
121	ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณความชื้นในดินที่ระดับความลึก 100 เซนติเมตร ปีที่ 2 เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2559	112
122	ปริมาณความชื้นในดินที่ระดับความลึก 10 40 60 และ 100 เซนติเมตร ปีที่ 1 และปีที่ 2	113

ทะเบียนวิจัยเลขที่	57-59-02-11-020000-010-107-03-11	
ชื่อโครงการวิจัย	เปรียบเทียบพันธุ์หญ้าแฝกและพืชคลุมดินต่อการฟื้นฟูและการปรับปรุงสมบัติทางกายภาพและเคมีของดิน Comparison of vetiver grass ecotype and cover crop on improvement of soil physical and chemical properties	
กลุ่มชุดดินที่	55	ชุดดิน
สถานที่ดำเนินการ	ศูนย์วิจัยการอนุรักษ์ดินและน้ำ ตำบลปากช่อง อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา	
ผู้ดำเนินการ	นางสาวภรภัทร นพมาลัย	Ms. Pornpat Nopmalai
	นายกำชัย กาญจนธนเศรษฐ์	Mr. Khamchai Kanjanathanaset
	นางสาวกมลลาภา วัฒนประพัฒน์	Ms. Kamalapa Wattanaprapat
	นางสาวอิสริยา มีสิงห์	Ms. Isariya meesing

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเจริญเติบโตและมวลชีวภาพของหญ้าแฝกและพืชคลุมดิน และการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน ดำเนินการศึกษาในแปลงทดลองระยะยาวที่มีการปลูกพันธุ์หญ้าแฝกและพืชคลุมดินต่างชนิดกันอย่างต่อเนื่อง โดยเริ่มศึกษาและเก็บข้อมูลหญ้าแฝก และพืชคลุมดินที่ปลูกไว้แล้ว 2 ปี ในดินเหนียวชุดดินวังสะพุง (กลุ่มชุดดินที่ 55) ที่ศูนย์วิจัยการอนุรักษ์ดินและน้ำ อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design; RCBD) จำนวน 3 ซ้ำ มี 12 ตำรับการทดลอง ได้แก่ 1) ไม่ปลูกอะไร (ควบคุม) 2) หญ้าแฝกดอน 4 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์นครสวรรค์ พันธุ์ร้อยเอ็ด พันธุ์ราชบุรี พันธุ์ประจวบคีรีขันธ์ 3) หญ้าแฝกลุ่ม 5 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์พระราชทาน พันธุ์สุราษฎร์ธานี พันธุ์สงขลา 3 พันธุ์ศรีลังกา พันธุ์ตรัง 2 และ 4) พืชคลุมดิน 2 ชนิด ประกอบด้วย ถั่วปิ่นโต และถั่วเวอร์นาโน

ผลการศึกษาการเจริญเติบโตและมวลชีวภาพของหญ้าแฝกและพืชคลุมดิน พบว่า หญ้าแฝกดอนพันธุ์ราชบุรีให้น้ำหนักใบรวมทั้ง 2 ปี สูงสุด 2398.09 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนหญ้าแฝกลุ่มพันธุ์สงขลา 3 ให้น้ำหนักรากเฉลี่ยสูงสุด 223.34 กิโลกรัมต่อไร่ และพบว่าการปลูกหญ้าแฝกลุ่มพันธุ์ศรีลังกาส่งผลให้ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินเฉลี่ยสูงสุด 2.94 เปอร์เซ็นต์ ดินที่ปลูกหญ้าแฝกดอนพันธุ์ร้อยเอ็ด พันธุ์นครสวรรค์ และหญ้าแฝกลุ่มพันธุ์ศรีลังกา ส่งผลให้ความหนาแน่นรวมของดินลดลงสูงสุดเท่ากัน 1.08 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร นอกจากนี้ ยังพบว่า ที่ระดับความลึก 40 เซนติเมตร ดินที่ปลูกหญ้าแฝกลุ่มพันธุ์สงขลา 3 และหญ้าแฝกดอนพันธุ์ราชบุรี พันธุ์ประจวบคีรีขันธ์ มีความชื้นในดินสูงสุด ส่วนที่ระดับความลึก 100 เซนติเมตร ดินที่ปลูกหญ้าแฝกลุ่มพันธุ์สงขลา 3 และหญ้าแฝกดอนพันธุ์ร้อยเอ็ด มีความชื้นในดินสูงสุด จากผลการศึกษาจะเห็นว่าสมบัติของดินมีความสัมพันธ์กับปริมาณมวลชีวภาพของใบและรากหญ้าแฝก โดยเห็นได้จากความชื้นในดินมีความสัมพันธ์กับมวลชีวภาพของใบและรากหญ้าแฝกทางบวก ($r = 0.75^{**}$ และ $r = 0.70^{**}$ ตามลำดับ) อินทรีย์วัตถุในดินมีความสัมพันธ์กับมวลชีวภาพของใบและรากหญ้าแฝกทางลบ ($r = 0.46^{**}$ และ $r = 0.61^{**}$ ตามลำดับ) และความหนาแน่นรวมของดินมีความสัมพันธ์กับมวลชีวภาพของใบและรากหญ้าแฝกในทางลบ ($r = -0.78^{**}$ และ $r = -0.70^{**}$ ตามลำดับ) หญ้าแฝกที่เหมาะสมในชุดดินวังสะพุงเพื่อปรับปรุงกายภาพและเคมีของดิน ลดความหนาแน่นรวมของดิน รักษาความชื้นในดิน เพิ่มอินทรีย์วัตถุในดิน และปริมาณธาตุอาหารในดิน ได้แก่หญ้าแฝกกลุ่มพันธุ์สงขลา 3 และพันธุ์ศรีลังกา หญ้าแฝกดอนพันธุ์ราชบุรี และพันธุ์ร้อยเอ็ด

Abstract

The objectives of this study were to investigate the growth and biomass of different ecotypes of vetiver grass and cover crop and changes in chemical and physical properties. The study was conducted in a long-term field experiment with planting of different ecotypes and cover crops on clayey soil as Wang Saphung series (soil series group 55) at the Research Center for Soil and Water Conservation, Land Development Department, Pak Chong district, Nakhon Ratchasima province. The experimental design was randomized complete block design (RCBD) with 3 replications and 12 treatments planted with different ecotype of vetiver grasses and cover crops. Treatment were 1) no planting (control), 2) *Chrysopogon nemoralis* ecotype including: Nakhon Sawan, Roi Et, Ratchaburi and Prachuap Khiri Khan, 3) *Chrysopogon zizanioides* ecotype including: Praratchatan, Surat Thani, Songkhla 3, Sri Lanka, Trang 2, and 4) cover crops including: Pinto peanut (*Arachis pintoii*) and Verano stylo glass (*Stylosanthes hamata*).

The results of study on growth and biomass under different of vetiver grasses and cover crops found that Ratchaburi as *Chrysopogon zizanioides* ecotype was highest in leave weight (2398.09 kg rai⁻¹), while highest root weight in *Chrysopogon zizanioides* ecotype of Songkhla 3 (363.78 kg rai⁻¹ year⁻¹). The result also found that organic matter content had highest in soil planted with Sri Lanka as *Chrysopogon zizanioides* ecotype (2.94%). The bulk density was decreased in soil under planted with ecotype of Roi Et, Nakhon Sawan, and Sri Lanka (1.08 g cm⁻³). In addition, considering on soil moisture content at 0-40 cm depth, we found soil planted with Songkhla 3 as *Chrysopogon zizanioides* ecotype and Ratchaburi and Prachuap Khiri Khan as *Chrysopogon nemoralis* ecotype had highest. While, the soil at 0-100 cm depth, the moisture content had highest in soil under planting of Songkhla 3 (*Chrysopogon zizanioides* ecotype) and Roi Et (*Chrysopogon nemoralis* ecotype). The result of this study showed that vetiver grass biomass both leave and root weights affected on soil properties as shown by positively correlated with soil moisture content ($r = 0.75^{**}$ and $r = 0.70^{**}$) and organic matter content ($r = 0.46^{**}$ and $r = 0.61^{**}$) and negatively correlated with soil bulk density ($r = -0.78^{**}$ and $r = -0.70^{**}$). There were vetiver grass suitable for planting on Wang Saphung soil series, improvement of soil physical and chemical properties, decreasing soil bulk density, maintaining soil moisture, increasing soil organic matter and nutrients. *Chrysopogon zizanioides* ecotype including: Songkhla 3 and Sri Lanka *Chrysopogon nemoralis* ecotype including: Ratchaburi and Roi Et.

หลักการและเหตุผล

จากปัญหาการเสื่อมโทรมของทรัพยากรดินในตำบลปากช่อง อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา เนื่องจากการใช้ที่ดินปลูกพืชไร่และไม้ผล ระบบการปลูกพืชเชิงเดี่ยว มีการใช้ปุ๋ยเคมี และสารกำจัดศัตรูพืชมากเกินไปจนเกิดความจำเป็น บางพื้นที่มีการชะล้างพังทลายของดิน จำเป็นต้องมีการจัดการที่เหมาะสม แนวทางหนึ่งในการแก้ไขปัญหาในพื้นที่เสื่อมโทรมคือการเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้แก่ดินเพื่อให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์มากขึ้น หลัเก่าแก่เป็นพืชที่นิยมนำมาใช้เพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ ฟื้นฟู ปรับปรุงดิน ช่วยลดการชะล้างพังทลายของดิน กักเก็บตะกอนดินในพื้นที่ลาดชัน คุณสมบัติที่ดีของหลัเก่าแก่มีระบบรากเจริญเติบโตรวดเร็ว หยั่งรากลึกลงในดิน และแตกแขนงเป็นรากฝอยประสานกันแน่น ระบบรากที่ลึกนี้ทำให้มีการสะสมอินทรีย์วัตถุลงในดินได้ลึก รวมถึงการใช้ธาตุอาหารต่าง ๆ จากดินนำมาสะสมในใบและรากของหลัเก่าแก่รากบางส่วนในดิน เมื่อถูกย่อยสลายธาตุอาหารที่สะสมอยู่จะถูกปลดปล่อยออกมาซึ่งมีผลทำให้สมบัติทางเคมีและกายภาพของดินเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดีขึ้น นอกจากนั้นรากหลัเก่าแก่สามารถเพิ่มการซึมซาบของน้ำลงดินทำให้ดินอุ้มน้ำและยึดเหนี่ยวดินได้เพิ่มขึ้น เมื่อมีการตัดใบหลัเก่าแก่คลุมดิน จะเป็นวิธีการหนึ่งที่ลดการระเหยน้ำจากผิวดินได้ ช่วยให้ความชื้นในดินเป็นประโยชน์ต่อพืช (พิทยากร, 2551) นอกจากนี้การใช้พืชคลุมดินจะเป็นแนวทางหนึ่งในการเพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน รักษาความชื้นในดิน เนื่องจากพืชคลุมดินสะดวกต่อการปฏิบัติในไร่นาที่มีพื้นที่กว้างใหญ่ สามารถจัดเข้าระบบการปลูกพืชได้อย่างเหมาะสม ซึ่งหลัเก่าแก่มีหลายพันธุ์แต่ละพันธุ์จะมีความเหมาะสมในแต่ละภาคและพื้นที่ ดังนั้น การศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีและทางกายภาพของดินจากการปลูกหลัเก่าแก่และพืชคลุมดินเพื่อเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้กับดิน จะสามารถนำไปแนะนำการจัดการดินชุดดินวังสะพุงในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือได้ในลำดับต่อไป

วัตถุประสงค์

1. ศึกษามวลชีวภาพและการเจริญเติบโตของพันธุ์หลัเก่าแก่และพืชคลุมดิน
2. ศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีและทางกายภาพของดินจากการปลูกหลัเก่าแก่และพืชคลุมดิน

การตรวจเอกสาร

ทรัพยากรดินเป็นปัจจัยหลักในการผลิตทางการเกษตร จึงนับว่ามีความสำคัญต่อเกษตรกรซึ่งเป็นกลุ่มอาชีพที่สำคัญที่สุดของประเทศ หากทรัพยากรดินเสื่อมโทรมขาดความอุดมสมบูรณ์ไม่มีการอนุรักษ์ ขาดการปรับปรุงบำรุงดิน เมื่อดินมีสภาพเสื่อมโทรมลงก็จะส่งผลกระทบต่อมนุษย์หรือสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ซึ่งสาเหตุของการเสื่อมโทรมของดินมาจากปัจจัยต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ เช่น การกร่อนของดิน เป็นต้น และสาเหตุที่เกิดจากมนุษย์ ดังนั้นการจัดการดินให้เหมาะสมกับพื้นที่ โดยมีการอนุรักษ์ดินและน้ำ การปรับปรุงบำรุงดินจึงมีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่ง

1. ลักษณะของชุดดินของพื้นที่ศึกษา

พื้นที่ศึกษาอยู่ในศูนย์วิจัยการอนุรักษ์ดินและน้ำ ตำบลปากช่อง อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา มีพื้นที่ประมาณ 625 ไร่ โดยบริเวณที่ทำการศึกษาก่อเป็นกลุ่มชุดดินที่ 55 ชุดดินวังสะพุง มีเนื้อดินบนเป็นดินเหนียวปนทรายแป้ง มีความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์ เป็นดินลึก (Ws-B)

ลักษณะของชุดดิน วังสะพุง (Ws)

การจำแนกดิน (USDA)	Fine, mixed, active, isohyperthermic Ultic Haplustalfs
สภาพพื้นที่	ค่อนข้างราบเรียบถึงเป็นลูกคลื่นลอนชัน ความลาดชัน 2-20 เปอร์เซ็นต์
ภูมิสัณฐาน	บริเวณพื้นที่เหลือค้ำจากการกัดกร่อนของหินตะกอนเนื้อละเอียดและหินในกลุ่ม
วัตถุต้นกำเนิด	เกิดจากการสลายตัวผุพังอยู่กับที่ และ/หรือ เคลื่อนย้ายมาเป็นระยะทางใกล้ๆ ของดินตะกอนเนื้อละเอียดและหินที่แปรสภาพ เช่น หินดินดาน หินทรายแป้ง หินโคลน หินชนวน หินฟิลไลต์
การระบายน้ำ	ดี
การไหลบ่าของน้ำบนผิวดิน	ปานกลาง
ลักษณะและสมบัติของดิน	เป็นดินลึกปานกลาง ดินบนเป็นดินร่วน ดินร่วนเหนียวหรือดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง สีนํ้าตาลเข้มถึงนํ้าตาลปนเทาเข้ม ปฏิกริยาดินเป็นกรดปานกลางถึงกลาง (pH 6.0-7.0) ดินล่างตอนบนเป็นดินเหนียว สีแดงปนเหลืองถึงแดง ปฏิกริยาดินเป็นดินกรดจัดมากถึงกรดปานกลาง (pH 5.0-6.0) ดินล่างเป็นดินเหนียวมีเศษหินปะปนหนาแน่น และพบชั้นหินพื้นภายใน 100 เซนติเมตร จากผิวดิน มีสีนํ้าตาลปนแดงหรือนํ้าตาลปนเหลือง ปฏิกริยาดินเป็นดินกรดจัดถึงกรดเล็กน้อย (pH 5.5-6.5)
ข้อจำกัด	เป็นดินลึกปานกลาง รากของพืชที่มีระบบรากลึกอาจถูกจำกัด การเจริญเติบโต สภาพพื้นที่ที่มีความลาดชัน ดินเกิดการชะล้างพังทลายได้ง่าย
ข้อเสนอแนะ	ปรับปรุงบำรุงดินและใช้ปุ๋ยอินทรีย์หรือปุ๋ยชีวภาพ ร่วมกับปุ๋ยเคมี เพื่อเพิ่มผลผลิตให้สูงขึ้น จัดระบบการปลูกพืชและระบบอนุรักษ์ดินและน้ำให้เหมาะสมกับสภาพความลาดชันของพื้นที่

สมบัติทางเคมีชุดดินวังสะพุง

ความลึก (เซนติเมตร)	อินทรีย์วัตถุ	ความจุ แลกเปลี่ยน แคตไอออน	ความ อิ่มตัว เบส	ฟอสฟอรัส ที่เป็น ประโยชน์	โพแทสเซียม ที่เป็น ประโยชน์	ความอุดม สมบูรณ์
0-25	ปานกลาง	ปานกลาง	ต่ำ	ต่ำ	สูง	ปานกลาง
25-50	ต่ำ	ปานกลาง	ต่ำ	ต่ำ	สูง	ปานกลาง
50-100	ต่ำ	สูง	ปาน กลาง	ต่ำ	สูง	ปานกลาง

2. หญ้าแฝก

หญ้าแฝกเป็นพืชเขตร้อนมีชื่อทางวิทยาศาสตร์เดิมว่า *Vetiveria zizanioides* (L.) Nash ปัจจุบันเปลี่ยนเป็น *Chrysopogon zizanioides* (L.) Roberty (ปอล และคณะ, 2556) หญ้าแฝกเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวตระกูลหญ้า เช่นเดียวกับข้าวโพด ข้าวฟ่าง อ้อย หญ้าแฝกที่พบในสภาพธรรมชาติมีถิ่นกำเนิดตามพื้นที่ราบลุ่มน้ำท่วม ตามแหล่งน้ำธรรมชาติ ริมหนองบึงและในป่า แต่เมื่อนำพันธุ์ที่ได้คัดเลือกแล้วไปปลูกในพื้นที่ต่าง ๆ ทั่วโลก สามารถขึ้นได้เกือบทุกสภาพพื้นที่ หญ้าแฝกสามารถเจริญเติบโตได้ในสภาพภูมิประเทศที่เป็นที่ราบใกล้เคียงระดับน้ำทะเล ถึงพื้นที่ภูเขาสูง หรือในพื้นที่ดินเปรี้ยว ดินต่าง ดินเค็ม ดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำรวมทั้งพื้นที่ที่มีปริมาณน้ำฝนน้อย (สำนักงาน กปร., 2549)

2.1 ชนิดหญ้าแฝก หญ้าแฝกที่ใช้ในการอนุรักษ์ดินและน้ำ มี 3 ชนิด ดังนี้

2.1.1 **หญ้าแฝกกลุ่มหรือหญ้าแฝกหอม** ชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Chrysopogon zizanioides* เป็นหญ้าแฝกที่มีถิ่นกำเนิดในประเทศอินเดีย มี 2 สายพันธุ์ ได้แก่ *Chrysopogon zizanioides* และ *Chrysopogon lawsonii* หญ้าแฝกหอม *C. zizanioides* มีที่มาหรือแหล่งพันธุ์ที่แตกต่างกันจากหลายพื้นที่ หญ้าแฝกจากแหล่งพันธุ์ทางอินเดียตอนใต้มีการปลูกมานาน มีระบบรากขนาดใหญ่และแข็งแรง หญ้าแฝกจากแหล่งพันธุ์เหล่านี้มีแนวโน้มที่จะเป็น polyploid (มีโครโมโซมมากกว่าสองเท่า) งานวิจัยส่วนใหญ่ใช้พันธุ์ของอินเดียตอนใต้ซึ่งได้รับการพัฒนาพันธุ์ให้มีความแข็งแรงขึ้น อาทิ พันธุ์ Monto และ Sunshine จึงมีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับพันธุ์หญ้าแฝกหอมตามธรรมชาติ จากผลการศึกษาดีเอ็นเอ (DNA) ยืนยันว่าหญ้าแฝก *C. zizanioides* ที่ใช้ในงานด้านชีววิศวกรรมและการแก้ไขสภาพดินโดยใช้พืชในประเทศเขตร้อนและเขตกึ่งร้อนประมาณ 60 เปอร์เซนต์ มีลักษณะทางพันธุกรรมแบบเดียวกับพันธุ์ Monto และ Sunshine (ปอล และคณะ, 2556)

2.1.2 **หญ้าแฝกดอน** ชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Chrysopogon nemoralis* เป็นหญ้าแฝกพื้นเมืองหรือหญ้าแฝกดอน มีการกระจายแพร่หลายอย่างกว้างขวางในพื้นที่สูงของประเทศไทย ลาว และเวียดนาม รวมทั้งกัมพูชา และเมียนมาร์ เมล็ดหญ้าแฝกดอนชนิดนี้ไม่เป็นหมัน ความแตกต่างที่สำคัญระหว่างแฝกดอน *C. Nemoralis* และหญ้าแฝกหอม *C. zizanioides* คือ หญ้าแฝกหอมมีลำต้นสูงมากกว่า ลำต้นมีความหนาและแข็ง กับมีระบบรากหนากว่าและหยั่งลึกในดิน มีใบที่กว้างกว่า ด้านท้องใบจะมีสีซีดขาวถึงสีเขียวอ่อน (ปอล และคณะ, 2556)

2.1.3 หญ้าแฝกแอฟริกา ชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Chrysopogon nigritana* หญ้าแฝกชนิดนี้มีถิ่นกำเนิดในแอฟริกาตอนใต้ และแอฟริกาตะวันตก และเนื่องจากเมล็ดของหญ้าแฝกชนิดนี้สามารถงอกได้ การใช้ประโยชน์จึงจำกัดอยู่ในท้องถิ่นนั้น ๆ (ปอล และคณะ, 2556)

สำหรับในประเทศไทย พันธุ์หญ้าแฝกที่ใช้ประโยชน์ทางด้านอนุรักษ์ดินและน้ำ และฟื้นฟูทรัพยากรดินที่เหมาะสมกับประเทศไทยจากคำแนะนำของกรมพัฒนาที่ดิน มีจำนวน 10 พันธุ์ จำแนกเป็นหญ้าแฝกกลุ่มและหญ้าแฝกตอน โดยหญ้าแฝกกลุ่มที่แนะนำเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำในพื้นที่ต่าง ๆ มี 4 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ศรีลังกา พันธุ์สงขลา 3 พันธุ์กำแพงเพชร 2 และพันธุ์สุราษฎร์ธานี ลักษณะเด่นของหญ้าแฝกกลุ่ม คือมีใบยาว 45-100 เซนติเมตร กว้าง 0.6-1.2 เซนติเมตร มีหลังใบโค้ง ปลายใบแบน มีสีเขียวเข้ม เนื้อใบค่อนข้างเนียน มีไขเคลือบมาก ท้องใบสีขาวซีด มีรากหยั่งลึกลงในดิน สำหรับพันธุ์หญ้าแฝกตอนที่แนะนำในการอนุรักษ์ดินและน้ำในพื้นที่ต่าง ๆ มี 6 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์นครสวรรค์ พันธุ์กำแพงเพชร 1 พันธุ์ร้อยเอ็ด พันธุ์เลย พันธุ์ราชบุรี และพันธุ์ประจวบคีรีขันธ์ หญ้าแฝกตอนพบได้ทั่วไปในพื้นที่ค่อนข้างแล้ง หรือในดินระบายน้ำได้ดีในทุกภาคของประเทศไทย สามารถขึ้นได้ดีทั้งในที่แดดจัด และแดดปานกลาง ยอดกอปลายจะแผ่โค้งลงคล้ายกอตะไคร้ ไม่ตั้งมากเหมือนหญ้าแฝกกลุ่ม หญ้าแฝกตอนมีใบยาว 35-80 เซนติเมตร กว้าง 0.4-0.8 เซนติเมตร ใบสีเขียว หลังใบพับเป็นสันสามเหลี่ยม เนื้อใบหยาบ สากคาย มีไขเคลือบน้อย ท้องใบสีเดียวกับหลังใบ แต่มีสีซีดกว่า (สำนักวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน, 2547)

หญ้าแฝกทั้งสองชนิดนี้สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี และค่อนข้างรวดเร็ว มีการแตกหน่อเป็นกอและเบียดกันแน่น อายุยืนเพราะแตกหน่อใหม่อยู่เสมอ ลำต้นถี่ และสามารถขยายพันธุ์โดยใช้หน่อได้ตลอดทั้งปี ใบยาวและเมื่อตัดสามารถแตกใหม่ได้ง่าย แข็งแรงทนทานต่อการย่อยสลาย การตัดใบหญ้าแฝกควรตัดทุก ๆ 3-4 เดือน ช่วยให้หญ้าแฝกมีการแตกกอเพิ่มขึ้น กำจัดช่อดอก และควบคุมความสูงของต้นหญ้าแฝก โดยช่วงต้นฤดูฝนควรตัดใบหญ้าแฝกให้สั้นสูงจากผิวดิน 5 เซนติเมตร เพื่อให้เกิดการแตกหน่อใหม่เพิ่มสูงขึ้น และกำจัดหน่อแก่ที่แห้งตาย ช่วงกลางและปลายฤดูฝนควรตัดใบสูงไม่ต่ำกว่า 30-40 เซนติเมตร เพื่อให้มีแนวกอที่หนาแน่นในการรับแรงปะทะของน้ำไหลบ่า และหญ้าแฝกแตกใบเขียวในฤดูแล้ง (กรมพัฒนาที่ดิน, 2552) หญ้าแฝกเป็นพืชที่มีระบบรากยาว หยั่งลึกลงในแนวตั้งและประสานกันแน่นหนา รากอวบและสามารถอุ้มน้ำได้ดี ด้วยสมบัติที่ต่าง ๆ ดังที่กล่าวทำให้มีการรณรงค์ปลูกหญ้าแฝกเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ ทั้งในพื้นที่ทำการเกษตร พื้นที่เสื่อมโทรม และพื้นที่วิกฤติต่าง ๆ โดยเฉพาะพื้นที่ที่มีความลาดชันสูง และพื้นที่มีปัญหาการชะล้างพังทลายของดิน (ปอล และคณะ, 2556)

2.2 ประโยชน์ของหญ้าแฝก

2.2.1 การปรับปรุงสมบัติทางเคมีและทางกายภาพของดิน

งานวิจัยในประเทศจีน พบว่าการตัดใบหญ้าแฝกที่ประมาณ 30 เซนติเมตรจากผิวดิน จะมีการแตกหน่อมากกว่าการไม่ตัดใบเฉลี่ย 18.6 หน่อต่อกอ และพบว่าใบหญ้าแฝกที่เกิดใหม่มีความสมบูรณ์ดีกว่าต้นที่ไม่ได้ตัดใบ (Mo, 1998) การตัดใบช่วยเร่งการแตกหน่อ (Xia, 1995) Lu and Zhong แถวของหญ้าแฝกที่ปลูกในสวนไม้ผล ไร่ชา และพื้นที่เพาะปลูกในที่ลาดชัน จะต้องทำการตัดแต่งใบ 3-4 ครั้งต่อปี และให้น้ำหนักใบสด 8-15 กิโลกรัมต่อความยาวแถวหญ้าแฝก 1 เมตร พบว่าใน 1 ปี จะได้น้ำหนักสดของต้น ประมาณ 362- 625 ตันต่อไร่ และราก 150 ตันต่อไร่

และปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจนและต้นแห้ง 1 กิโลกรัมจะมีปริมาณอินทรีย์คาร์บอน 422 กรัม ไนโตรเจน 17.4 กรัม ฟอสฟอรัส 0.5 กรัม และโพแทสเซียม 7.5 กรัม ขณะเดียวกันรากแห้ง 1 กิโลกรัม จะมีปริมาณอินทรีย์คาร์บอน 402 กรัม ไนโตรเจน 2.1 กรัม ฟอสฟอรัส 0.6 กรัม และโพแทสเซียม 5.8 กรัม ดังนั้นใบหญ้าแฝกที่ตัดนำมาใช้เป็นวัสดุคลุมดินและทำปุ๋ยหมัก จะมีประสิทธิภาพในการปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดิน และนำไปสู่การเพิ่มผลผลิตพืชได้ (Liyu, 1988)

การปลูกหญ้าแฝกมีประโยชน์ในด้านการฟื้นฟูโครงสร้างของดิน ซึ่งศึกษาการเจริญเติบโตและลักษณะของรากหญ้าแฝก จากชั้นผิวดินจนถึงชั้นลูกรังหรือดินดาน ในหลุมที่สว่านเจาะชั้นดินลูกรังหรือชั้นดินดานมีการงอกของรากหญ้าแฝก ดำเนินการที่ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยทรายอันเนื่องมาจากพระราชดำริ อำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี พบว่ารากหญ้าแฝกงอกจากผิวดิน ดานลงไปได้ลึก 15 เซนติเมตร และมีปริมาณรากค่อนข้างหนาแน่น นอกจากนี้พบว่ารากหญ้าแฝกสามารถงอกงอกที่ลึกที่สุดคือ 74 เซนติเมตรจากผิวดิน และหญ้าแฝกกลุ่มพันธุ์พระราชทานมีแนวโน้มสลายชั้นดินดานได้ ถ้าปลูกหญ้าแฝกเป็นแปลงใหญ่มีการให้น้ำและปุ๋ยอย่างเพียงพอ (พิทยากร, 2551)

ประไพ และคณะ (2541) รายงานว่าจากการย่อยสลายและปลดปล่อยธาตุอาหารพืชจากใบหญ้าแฝกพันธุ์ศรีลังกาและพันธุ์ประจวบคีรีขันธ์ที่บรรจุในถุงตาข่าย นำไปวางบนดินและฝังในดินทรายชุดดินหุบกะพง พบว่าหญ้าแฝกที่ฝังลงในดินย่อยสลายได้เร็วและมากกว่าหญ้าแฝกที่วางบนดิน ประมาณ 2 - 3 เท่า และจากการนำหญ้าแฝกแห้ง 1 ต้น ฝังในดินสามารถปลดปล่อยธาตุอาหารอินทรีย์ไนโตรเจน ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ โดยเฉลี่ยประมาณ 4.3 2.2 และ 20.5 กิโลกรัม ตามลำดับ อีสริยา และคณะ (2551) ศึกษาผลชีวภาพของหญ้าแฝกดอนพันธุ์ราชบุรี และหญ้าแฝกกลุ่มพันธุ์สุราษฎร์ธานีเพื่อปรับปรุงดินพื้นที่ดินถมจากกันบ่อสภาพดินเป็นกรด พบว่าหญ้าแฝกทั้ง 2 พันธุ์ ที่อายุ 6 เดือน มีการเจริญเติบโตและการแตกกอดีกว่าที่อายุ 4 และ 5 เดือน และพบว่าการปลูกหญ้าแฝกทุกวิธีการมีผลทำให้ความอุดมสมบูรณ์เพิ่มขึ้น สอดคล้องกับอรุณ และคณะ (2552) ที่พบว่าดินที่ปลูกหญ้าแฝกอายุ 4 เดือน มีสมบัติทางเคมีและกายภาพของดินดีขึ้น โดยเฉพาะพันธุ์สงขลา 3 พันธุ์ศรีลังกา และพันธุ์สุราษฎร์ธานี การปลูกหญ้าแฝกเป็นแถวติดต่อกันจะเสมือนการชะลอของน้ำใต้ดิน ทำให้ความชื้นในดินเพิ่มขึ้น เนื่องจากหญ้าแฝกมีระบบรากที่เจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว รากหยั่งลึกลงไปใต้ดิน และแตกแขนงเป็นรากฝอยประสานกันแน่นเหมือนตาข่ายหรือร่างแห เกาะยึดดินให้มีความแข็งแรงมั่นคง ซึ่งส่งผลให้ดินสามารถเก็บความชื้นในดินได้มากขึ้น ความชื้นในดินมีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืช และการผลิตทางการเกษตรเป็นอย่างมาก

Lu and Zhong (1998) รายงานว่าเมื่อนำใบหญ้าแฝกที่ตัดออกไปใช้เป็นปุ๋ยพืชสดจะช่วยปรับปรุงและเพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน ลดความหนาแน่นรวมของดิน เพิ่มปริมาณช่องว่างในดินและเพิ่มปริมาณคาร์บอน ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในดิน และมีผลทำให้ผลผลิตข้าวโพดสูงขึ้น 34.8 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ใบหญ้าแฝกจะทนทานและคลุมดินได้ยาวนานกว่าฟางข้าว เนื่องจากในระยะเวลา 4 เดือน หญ้าแฝกจะย่อยสลายได้ประมาณ 39.2 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ฟางข้าวสลายตัวไป 75.0 เปอร์เซ็นต์ หญ้าแฝกทำให้มีปริมาณอินทรีย์ไนโตรเจนในดินเพิ่มขึ้นด้วย (Chen et al.,1994)

Lu and Zhong (1998) ได้ศึกษาการใช้ต้นหญ้าแฝกที่สับเป็นชิ้น ๆ เพื่อการปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดิน โดยใส่ใบและต้นหญ้าแฝกแห้ง อัตรา 4.5 ตัน และ 2.25 ตัน ในพื้นที่ปลูกพืช 2 แห่งผลการศึกษาพบว่า ความพรุนของดิน อินทรีย์คาร์บอน ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส เพิ่มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับแปลงควบคุม และมีผลทำให้ผลผลิตข้าวโพดเพิ่มขึ้น 34.8 เปอร์เซ็นต์ และ 10.1 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ Chen *et al.* (1994) รายงานว่าในสวนมะนาวที่ใช้ใบหญ้าแฝกและไม่ใช้หญ้าแฝกคลุมดินที่โคนต้น พบว่าการคลุมดินด้วยใบหญ้าแฝกทำให้สมบัติทางเคมีและกายภาพได้รับการปรับปรุงให้ดีขึ้น ความพรุนของดินเพิ่มขึ้น 3.8 เปอร์เซ็นต์ ความเป็นกรดเป็นด่างเพิ่มขึ้น 0.65 ปริมาณอินทรีย์วัตถุ เพิ่มขึ้น 4.6 กรัมต่อกิโลกรัม ไนโตรเจน เพิ่มขึ้น 0.29 กรัมต่อกิโลกรัม ฟอสฟอรัส เพิ่มขึ้น 2.4 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และโพแทสเซียมเพิ่มขึ้น 51 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม นอกจากนี้ ปริมาณจุลธาตุมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น การปลูกหญ้าแฝกในสวนมะนาวช่วยเพิ่มผลผลิตมะนาว เนื่องจากสมบัติทางเคมีและกายภาพของดินได้รับการปรับปรุงให้ดีขึ้น

2.2.3 การรักษาความชื้นดิน

ความชื้นในดินประกอบด้วย 2 สถานะ คือ สถานะที่เป็นของเหลว หรือน้ำในดิน และสถานะที่เป็นก๊าซ หรือไอน้ำในดิน ความชื้นของดินกับน้ำในดิน มีความหมายเดียวกัน คือ ส่วนที่อยู่ในสถานะที่เป็นของเหลว สามารถแบ่งสภาพของน้ำในดินออกได้ตามความแตกต่างของน้ำที่มีอยู่ในดินได้ (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2548) ดังต่อไปนี้

1) สภาพดินที่อิ่มตัวด้วยน้ำ (saturated soil) คือดินที่มีน้ำอยู่เต็มในสัดส่วนของเปอร์เซ็นต์ของอากาศ และเปอร์เซ็นต์ของน้ำในส่วนประกอบของดิน ได้แก่ ดินที่อยู่ในสภาพน้ำขัง

2) สภาพดินที่ไม่อิ่มตัวด้วยน้ำ (unsaturated soil) คือดินที่มีน้ำอยู่ไม่เต็มในสัดส่วนของเปอร์เซ็นต์ของอากาศและเปอร์เซ็นต์ของน้ำในส่วนประกอบของดิน ได้แก่ ดินที่ตอนที่ใช้ทำการเกษตรกรรมโดยทั่วไป

3) สภาพความจุความชื้นภาคสนาม (field capacity : FC) คือสภาพของดินที่สามารถอุ้มน้ำหรือดูดยึดน้ำได้มากที่สุดซึ่งอยู่ในช่วงความลึกจากผิวดินลงไป 6 นิ้ว ช่องว่างขนาดเล็กในดินจะอิ่มตัวด้วยน้ำ ส่วนน้ำที่อยู่ในช่องว่างขนาดใหญ่จะเคลื่อนที่ออกหมดโดยแรงดึงดูดของโลก

4) สภาพน้ำเยื่อ (hygroscopic coefficient) เป็นสภาพที่น้ำจะอยู่ในรูปเยื่อบาง ๆ รอบอนุภาคดิน น้ำถูกยึดด้วยแรงดึงดูดที่สูงมากตั้งแต่ 31 บรรยากาศจนถึง 10000 บรรยากาศสภาพเช่นนี้พืชไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้

5) สภาพจุดเหี่ยวถาวรของพืช (permanent wilting point) เป็นสภาพที่เกิดขึ้นเนื่องจากในช่องว่างขนาดเล็กของดินมีปริมาณน้ำอยู่น้อยประกอบกับมีแรงยึดเพิ่มขึ้นในเวลากลางวันพืชจะต้องคายน้ำ ทำให้อัตราการคายน้ำมากกว่าอัตราการดูดน้ำของพืชทำให้พืชแสดงอาการเหี่ยวเฉาแบบชั่วคราว เมื่อเราเพิ่มน้ำให้กับดินอาการเช่นนี้จะหายไป

Chen *et al.* (1994) ได้ศึกษาการปลูกหญ้าแฝกและไม่ปลูกหญ้าแฝกในสวนมะนาว พบว่าระบบนิเวศของสวนมะนาวที่มีการปลูกหญ้าแฝกและการตัดใบคลุมดินที่โคนต้น ได้รับการปรับปรุงดีขึ้น และความชื้นดินเพิ่มขึ้น 2.8 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการปลูกหญ้าแฝกจะช่วยปรับปรุงสภาพอากาศของสวนมะนาว โดยเฉพาะในช่วงกลางฤดูร้อนที่มีอุณหภูมิสูง Xia *et al.* (1996) พบว่าในฤดูฝน แถวของหญ้าแฝกช่วยทำให้ปริมาณความชื้นในดินเพิ่มขึ้น 20.3 และ 4.1

เปอร์เซ็นต์ ที่ระดับความลึกดิน 0-20 และ 20-40 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับไม่มีแกลบหุ้ญ้าแฝก ในฤดูแล้งทำให้ปริมาณความชื้นในดินเพิ่มขึ้น 42.1 และ 13.3 เปอร์เซ็นต์ ที่ระดับความลึกดินทั้ง 2 ระดับ เนื่องจากในฤดูฝนจะมีความชื้นในดินมากกว่าในช่วงฤดูแล้ง นอกจากนี้การคายน้ำของพืชในช่วงฤดูฝน ดินมีความชื้นอย่างเพียงพอ อัตราการคายน้ำน้อย ส่วนในฤดูแล้งความชื้นในดินลดลง ซึ่งไม่เพียงพอกับความต้องการของพืช อัตราการคายน้ำของพืชจะเพิ่มมากขึ้น

Hu *et al.* (1997) ได้ศึกษาปริมาณความชื้นในสวนมะนาวด้วยการคลุมโคนต้นด้วยใบหญ้าแฝก และพางข้าวเปรียบเทียบกับการใช้วัสดุคลุมดิน ผลการศึกษาพบว่าใบหญ้าแฝกช่วยรักษาความชื้นในดินได้สูงกว่าพางข้าว และไม่คลุมดิน เท่ากับ 4.5 และ 17.9 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และในช่วงกลางฤดูแล้ง จะมีความแตกต่างที่สูงเท่ากับ 10.3 และ 27.8 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ดังนั้นการคลุมดินด้วยใบหญ้าแฝกจะทำให้เพิ่มความทนทานต่อความแห้งแล้งของพื้นที่เพาะปลูก ได้ระยะเวลา 6-10 วัน Xia *et al.* (1996) รายงานว่าหญ้าแฝกช่วยป้องกันความร้อนจากแสงแดดในสวนส้ม โดยทำให้อุณหภูมิในฤดูร้อนใต้ต้นส้มที่ระดับผิวดิน ที่ระดับ 20 เซนติเมตร จากผิวดิน และที่ระดับ 150 เซนติเมตร เหนือผิวดินมีอุณหภูมิต่ำกว่าสวนส้มที่ไม่ปลูกหญ้าแฝก และความชื้นในสวนส้มเพิ่มขึ้นด้วย นอกจากนี้ Liyu (1988) รายงานว่าในประเทศจีนมีการปลูกแกลบหญ้าแฝกระหว่างต้นชา และพืชอื่น ๆ มีการตัดแต่งใบแล้วนำไปใช้เป็นวัสดุคลุมดินในพื้นที่ปลูกพืชดังกล่าว ใบหญ้าแฝกช่วยรักษาความชื้นในดิน ทำให้อุณหภูมิดินลดต่ำลง ช่วยปกป้องความแห้งแล้งในฤดูร้อนและความหนาวเย็นของอากาศในฤดูหนาว

สุภา (2544) ศึกษาอิทธิพลของการตัดใบหญ้าแฝกคลุมดินต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณความชื้นที่เป็นประโยชน์ของดินในช่วงฤดูแล้ง ในพื้นที่โครงการปลูกป่าชายพัฒนาแม่ฟ้าหลวง พบว่าดินที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร มีปริมาณความชื้นที่เป็นประโยชน์ลดลงอย่างรวดเร็ว กว่าดินระดับความลึก 20-50 และ 50-80 เซนติเมตร ส่วนปริมาณความชื้นที่เป็นประโยชน์ของดินช่วงฤดูแล้งตลอดระยะเวลา 30 วัน ระหว่างการตัดใบหญ้าแฝกคลุมดิน ไม่คลุมดิน และไม่ตัดใบ โดยวิธีการไม่ตัดใบส่วนใหญ่มีปริมาณความชื้นสูงกว่าการตัดใบคลุมดินและไม่คลุมดิน ทั้งนี้เป็นเพราะหญ้าแฝกมีการแตกกอใบอ่อนมีการใช้น้ำ สำหรับการเจริญเติบโตทำให้ความชื้นดินลดลง ส่วนการคลุมดินมีส่วนช่วยให้การระเหยน้ำจากผิวดินลดลง ธวัชชัย และคณะ (2537) รายงานว่า การตัดใบหญ้าแฝกมาคลุมดินช่วยรักษาความชุ่มชื้นได้ โดยในพื้นที่ 1 ไร่ สามารถตัดใบหญ้าแฝกได้ 2.0-2.5 ตัน เมื่อตากแห้งจะเหลือน้ำหนัก 1 ใน 3 ส่วน (700-800 กิโลกรัม) และต้นหญ้าแฝกที่ย่อยสลายเป็นปุ๋ยอินทรีย์ ทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์เพิ่มขึ้น Grimshaw (1998) พบว่าการปลูกหญ้าแฝกในพื้นที่ไม่ผลสามารถเพิ่มความชื้นของดินในช่วงฤดูแล้งสูงถึง 30 เปอร์เซ็นต์ Xia *et al.* (1996) พบว่าฤดูแล้ง ความชื้นดินในพื้นที่ปลูกหญ้าแฝกสูงกว่าพื้นที่ที่ไม่ปลูกถึง 42.1 เปอร์เซ็นต์ ส่วนฤดูฝนความชื้นดินในพื้นที่ปลูกหญ้าแฝกสูงกว่าพื้นที่ที่ไม่ปลูกถึง 20.3 เปอร์เซ็นต์ มีงานวิจัยที่ใช้ประโยชน์หญ้าแฝกเพื่อรักษาความชุ่มชื้นในดินที่ปลูกพืชไร่หลายชนิด เช่นพื้นที่ปลูกมันสำปะหลัง ปริมาณน้ำฝน 1,240 มิลลิเมตร พบว่าการปลูกแนวหญ้าแฝกช่วยลดปริมาณการสูญเสียดินจาก 23 เหลือ 0.2 ตันต่อไร่ต่อปี น้ำไหลบ่าลดลงจาก 11.3 เหลือ 3.6 เปอร์เซ็นต์ จึงช่วยรักษาความชุ่มชื้นในดินไว้เป็นอย่างดี พื้นที่ลาดชันที่ปลูกหญ้าแฝกจะมีปริมาณน้ำที่ไหลผ่านดินชั้นบนลงสู่ชั้นล่างมากขึ้น ดินมีความชื้นและยาวนานขึ้น จากกระบรอกของหญ้าแฝกที่สามารถแทงทะลุผ่านชั้นดินได้นั้น อาจจะทำให้ น้ำสามารถ

ไหลลงเบื้องล่างได้มากขึ้น (Chomchaloa and Chapman, 2003) Chinapan (1996) พบว่าพื้นที่ปลูกไม้ผล กล้วยาแฝกปลูกห่างจากต้นไม้ผล 4 เมตร เป็นแนวขนานจะเพิ่มปริมาณความชื้นดินที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตร ประมาณ 6-8 เปอร์เซ็นต์ ถ้าปลูกเป็นแนวครึ่งวงกลม โดยห่างจากต้นไม้ผล 4 เมตร จะเพิ่มปริมาณความชื้นในดินประมาณ 13-15 เปอร์เซ็นต์ และรักษาความชื้นในดินยาวนานขึ้น ทั้งนี้ไม่ควรปลูกกล้วยาแฝกระยะห่างต่ำกว่า 1 เมตร จากไม้ผลหรือแถวพืชไร่ เพื่อหลีกเลี่ยงการแย่งแย่งอาหาร

3. พืชปุ๋ยสดและพืชคลุมดิน

พืชปุ๋ยสด (Green manure crops) หมายถึง ชนิดพืชที่ปลูกไว้สำหรับการไถกลบลงดินเพื่อใช้ประโยชน์ ในการปรับปรุงบำรุงดิน ส่วนใหญ่มักเป็นพืชตระกูลถั่ว โดยทั่วไปมีคุณลักษณะพิเศษตรงที่มีปมเกิดขึ้นที่ราก (root nodule) หรือบางชนิดมีปมเกิดขึ้นที่บริเวณลำต้น (stem nodule) ปมเหล่านี้ช่วยในการตรึงไนโตรเจนจากอากาศแล้วสะสมไว้ในส่วนต่าง ๆ ของพืชตระกูลถั่ว เมื่อไถกลบลงดิน ไนโตรเจนที่มีอยู่จะถูกปลดปล่อยสู่ดิน (กรมพัฒนาที่ดิน. มปป.) พืชปุ๋ยสดหรือพืชบำรุงดินที่เหมาะสมมักใช้พืชตระกูลถั่วเกือบทั้งหมด ทั้งนี้เพราะพืชตระกูลถั่วมีคุณสมบัติเด่นหลายประการ ปลูกง่าย โตเร็ว ลำต้นมีใบจำนวนมาก เมล็ดพันธุ์หาได้ง่ายและราคาถูก เมื่อสับกลบลงดินแล้วเน่าเปื่อยสลายตัวเร็ว พืชตระกูลถั่วที่สำคัญสามารถจำแนกออกเป็นกลุ่มย่อย ๆ ตามความเหมาะสมในการใช้เป็นปุ๋ยพืชสด ดังนี้

1) พืชตระกูลถั่วที่เป็นปุ๋ยพืชสดได้เร็ว พืชจำพวกนี้เมื่อสับกลบลงดินแล้วจะเน่าเปื่อยสลายตัวเป็นปุ๋ยได้รวดเร็ว เพราะมีจำนวนมาก ลำต้นไม่แข็ง ส่วนใหญ่เป็นพืชล้มลุก (annual) ได้แก่ ปอเทือง โสนอัฟริกัน ถั่วพริ้ว และถั่วแปป เป็นต้น การไถกลบพืชปุ๋ยสดลงดินทำให้เศษซากพืชผสมคลุกเคล้ากับดิน เกิดมีช่องว่างและช่องอากาศในดินมากขึ้น โดยเฉพาะการไถกลบซากพืชที่มีมวลชีวภาพมาก ทำให้ดินโปร่งตัว เกิดมีช่องว่างระหว่างอนุภาคของดิน ช่วยให้การไหลเวียนของอากาศในดินเป็นไปได้สะดวก และจุลินทรีย์ในดินสามารถดำเนินกิจกรรมอย่างเต็มที่ ช่วยให้การไถพรวนเตรียมดินได้ง่าย รวมทั้งพืชที่ปลูกสามารถเจริญเติบโต แข็งแรง มีระบบรากที่ซ่อนใต้ออกได้ลึก เป็นประโยชน์ต่อการดูดซึมธาตุอาหารได้มากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ความพรุนของดินที่เพิ่มขึ้นมาจะมีผลต่อการช่วยลดความหนาแน่นที่บของดิน โดยเฉพาะอย่างยิ่งดินทรายและดินร่วนทรายในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งเป็นดินที่มีความหนาแน่นสูง ดินจะเกิดการแน่นที่บ การเพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุลงดินช่วยลดความหนาแน่นที่บของดิน ชุมพล และวิศิษฐ์ (2532) ศึกษาการใช้ปุ๋ยพืชสดลดความหนาแน่นของดินในชุดดินปากช่อง พบว่าพืชปุ๋ยสดทุกชนิดเมื่อไถกลบและทิ้งไว้ให้สลายตัวในดินนาน 20 วัน และมีการใช้ต่อเนื่องกันเป็นเวลา 2 ปี ความหนาแน่นของดินลดลง และความพรุนของดินเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัด

2) พืชตระกูลถั่วที่ใช้เป็นอาหาร พืชจำพวกนี้ฝักอ่อนและเมล็ดใช้เป็นอาหารของมนุษย์ ใบเป็นอาหารของสัตว์เลี้ยง ภายหลังการเก็บเกี่ยวฝักและเมล็ดออกไปแล้ว สามารถไถกลบลำต้นลงดินเป็นปุ๋ยพืชสดบำรุงดินต่อไป แต่ให้ปริมาณน้ำหนักรดต่อไร่ต่ำ ไม่นิยมใช้ปลูกเป็นปุ๋ยพืชสด ได้แก่ ถั่วเหลือง ถั่วเขียว ถั่วลิสง ถั่วดำ ถั่วพุ่ม ถั่วแขก ถั่วแดง และถั่วฝักยาว เป็นต้น

3) พืชตระกูลถั่วไม้พุ่มและไม้ยืนต้น พืชจำพวกนี้มีการเจริญเติบโตค่อนข้างสูงแตกกิ่งก้านสาขาได้มาก ลักษณะเนื้อไม้ค่อนข้างแข็งถึงแข็ง นิยมปลูกเป็นแถวถี่ชิด ทำหน้าที่เป็นไม้บังลม

และพืชป้องกันการชะล้างพังทลายของดินบนพื้นที่ลาดชัน ไม่เหมาะสมสำหรับโลกบเป็นปุ๋ยพืชสด ทั้งต้น แต่เลือกตัดเอาเฉพาะกิ่ง ใบ และยอดมาคลุมดินหรือคลุกกับดินเป็นปุ๋ยพืชสด ได้แก่ กระจับปี่ แคลฝรั่ง คราม ถั่วมะแฮะ ชีเหล็ก และถั่วมะแฮะนก เป็นต้น

4) พืชตระกูลถั่วคลุมดิน (cover crops) หมายถึงพืชที่ปลูกเพื่อให้คลุมพื้นที่ในช่วงพักดิน โดยไม่หวังผลผลิตที่จำหน่ายได้ แต่ต้องการประโยชน์คือด้านการอนุรักษ์ดินและน้ำ เพิ่มอินทรีย์วัตถุ และเพิ่มไนโตรเจนให้แก่ดิน (ยงยุทธ, 2557) หรือหมายถึงพืชที่ปลูกหรือหว่านให้มีการเจริญเติบโตอย่างหนาแน่น มีใบหนามี ระบบรากแน่นสำหรับคลุมดิน หรือยึดดิน ทั้งนี้เพื่อช่วยให้ดินมีสิ่งรองรับแรงปะทะ ทั้งนี้พืชคลุมดินแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ตามลักษณะการเจริญเติบโต คือประเภท พุ่มเตี้ย (herbs) และประเภทเถาเลื้อย (creeping vine) ทั้ง 2 ประเภทนี้ส่วนใหญ่ใช้ประโยชน์ปลูกเป็นพืชคลุมและพืชอาหารสัตว์ ไม่นิยมปลูกแล้วโลกบเป็นปุ๋ยพืชสดบำรุงดิน เพราะมีปริมาณมวลชีวภาพต่ำ และไม่สะดวกต่อการใช้โลกบ เนื่องจากเถาของพืชมักจะพันผานไถ

การใช้ประโยชน์จะปลูกเป็นพืชคลุมดิน โดยทั่วไปมี 2 ลักษณะ คือ ปลูกคลุมดินในพื้นที่รกร้างว่างเปล่าตามสองข้างทางหลวง ไร่เขา และเชิงเขา อีกลักษณะหนึ่งใช้ปลูกเป็นสิ่งคลุมดินชีวภาพ (Living mulch) ระหว่างแถวพืชหลักและไม่ยืนต้น เพื่อป้องกันการชะล้างพังทลายของดิน และป้องกันวัชพืช ในขณะเดียวกันเศษเหลือของพืชที่ร่วงหล่นลงดินจะช่วยปรับปรุงบำรุงดิน พืชจำพวกเถาเลื้อยปีเดียว ได้แก่ ถั่วขอ และคาโลโปโกเนียม พืชคลุมดินไม้พุ่มเตี้ยมีลำต้นขึ้นเป็นพุ่มเตี้ย ได้แก่ ถั่วเวอร์นา ถั่วลิสงนา และถั่วผี นอกจากนี้ในปัจจุบันพืชตระกูลถั่วที่ได้รับความนิยมแพร่หลายกันมากขึ้นในการนำมาปลูกคลุมดินเพื่อทดแทนการปลูกหญ้าคือ ถั่วปิ่นโต หรือเรียกอีกอย่างว่า ถั่วลิสงเถา ถั่วเปรู ถั่วมาริลโล ปัจจุบันได้มีการนำพืชคลุมดิน (cover crops) มาใช้ประโยชน์เพื่อป้องกันดินจากการชะล้างพังทลายและการสูญเสียธาตุอาหารพืชโดยการชะล้างและน้ำไหลบ่า พืชตระกูลถั่วมีผู้สนใจนำมาปลูกคลุมดินมากกว่าพืชตระกูลหญ้า เนื่องจากสามารถรักษาปริมาณไนโตรเจนและเพิ่มปริมาณอินทรีย์ไนโตรเจนในดินได้ พืชคลุมดินที่เป็นพืชตระกูลถั่วจะช่วยเพิ่มธาตุไนโตรเจนให้แก่ดินชั้นบน โดยแบคทีเรียที่อยู่ในปมราก และเพื่อปกปิดผิวหน้าดินกันแรงกระแทกของฝนที่จะทำให้หน้าดินถูกชะล้าง สุขจิตต์ และคณะ (2529) รายงานว่าถั่วลาย และถั่วเวอร์นาให้ผลในการคลุมดินดีที่สุดในอกจากนี้ถั่วเวอร์นาจะเจริญเติบโต ทนแล้ง และขึ้นได้ดีในดินเกือบทุกชนิด (ชุมพล และประพัฒน์, 2532) อุทิศ (2543) พบว่าพืชตระกูลถั่วคลุมดินที่เหมาะสมเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ ในพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการทุ่งหลวง ซึ่งสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 1,000 เมตร คือ ไม้ยราบไร่หนาม ถั่วเวอร์นา และพืชตระกูลถั่วคลุมดินที่เหมาะสมเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ ในพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่สะป๊อก สูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 700 เมตร คือ ถั่วปิ่นโต หรือ ถั่วบราซิล เป็นพืชคลุมดินข้ามปี สามารถปลูกได้ตั้งแต่ดินเหนียวถึงดินทรายที่มีอุณหภูมิตั้งแต่สูงถึงสูง pH ต่ำ ถึง pH ที่เป็นกลาง สามารถเป็นพืชคลุมดินในไม้ผล หน่อฝรั่ง และเป็นอาหารสัตว์ ปลูกในเขตร้อน ชุมพล และสมล (2535) พบว่าการปลูกถั่วขอเป็นพืชคลุมดินร่วมกับการปลูกข้าวโพดชุดดินปากช่อง สถานีพัฒนาที่ดินนครราชสีมา มีแนวโน้มช่วยให้อุณหภูมิของผิวดินลดลงประมาณ 1.5-5.5 องศาเซลเซียส ปริมาณความชื้นในดินเพิ่มขึ้น 1.25-5.10 เปอร์เซ็นต์ ความหนาแน่นของดินลดลง ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินเพิ่มขึ้นประมาณ 0.02-0.16 ฉัตรชัย (2554) รายงานว่าการใช้เศษเหลือของพืชคลุมดินและการปลูกหญ้าแฝกระหว่างแถวสับดูดำ โดยตัดใบคลุมดิน และการปลูกถั่วพราง

คลุมดิน ระหว่างแถวสบูดำ โดยให้น้ำชลประทานแบบหยดอัตรา 2 ลิตรต่อต้น ทุก 2 วัน ในช่วงฤดูแล้ง มีแนวโน้มให้ผลผลิตน้ำหนักรวมเมล็ดที่ความชื้นร้อยละ 15 สูงสุด (200 กิโลกรัมต่อไร่) เปรียบเทียบตำรับที่เหลือซึ่งมีค่าอยู่ในพิสัย 130.9-145.3 กิโลกรัมต่อไร่ จากการเจริญเติบโตของต้นยางพาราในแปลงที่มีพืชคลุมดินตระกูลถั่วชนิดซีรูลีเยียมและแปลงที่มีหญ้าคา ต้นยางพาราในส่วนที่ปลูกพืชคลุมดินตระกูลถั่วจะมีการเจริญเติบโตเป็น 2 เท่าของสวนยางพาราที่มีหญ้าคาปกคลุม เพิ่มธาตุอาหารและปรับปรุงคุณภาพดินการปลูกซีรูลีเยียมในระหว่างแถวยางพารา ไม้ผล และปาล์มน้ำมัน ยังสามารถเพิ่มอินทรีย์วัตถุและธาตุอาหารที่สำคัญ (ประภาส, 2555)

ถั่วปินโต มีชื่อวิทยาศาสตร์ *Arachis pintoi* Krapov. & W.C. Greg. ชื่อสามัญคือ ถั่วลิสงเถา ถั่วบราซิล เป็นพืชอาหารสัตว์เขตร้อน มีถิ่นกำเนิดอยู่ในทวีปอเมริกาใต้ การใช้ประโยชน์สำหรับเลี้ยงสัตว์ คลุมดินเพื่อรักษาความชื้น หรือตกแต่งสถานที่ต่าง ๆ เพื่อความสวยงาม ลักษณะทั่วไปเป็นพืชคลุมดินตระกูลถั่ว มีอายุหลายปี ถิ่นกำเนิดอยู่ในประเทศบราซิล มีชื่อเรียกอย่างเป็นทางการว่า ถั่วมาริสโล ดอกสีเหลืองสวยงาม เจริญเติบโตได้ดีในทุกสภาพอากาศ หรือแม้แต่ในที่ร่มหรือมีน้ำท่วมขัง ทนทานต่อการเหยียบย่ำได้ดี ปัจจุบันกำลังเป็นที่นิยมของนักจัดสวน เนื่องจากสามารถปลูกแทนสนามหญ้า หรือปลูกเป็นไม้ประดับไว้ตามแนวเนินเขา ตามขอบสระน้ำ และยังปลูกเป็นพืชคลุมดิน มีลำต้นใต้ดินจำนวนมาก ทนแล้ง เจริญเติบโตคลุมดินได้อย่างหนาแน่น ขึ้นได้ดีในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ปานกลางและมีความชื้นสูงทนต่อการแทะเล็มและเหยียบย่ำของสัตว์ ขยายพันธุ์ด้วยเมล็ดและส่วนของลำต้น ให้ผลผลิตน้ำหนักรวมเมล็ดประมาณ 1-2 ตันต่อไร่ต่อปี เหมาะสำหรับปล่อยสัตว์แทะเล็ม นอกจากจะใช้ประโยชน์ในการเลี้ยงสัตว์แล้ว ทางภาคเหนือแนะนำให้เกษตรกรนำไปปลูกคลุมดินร่วมกับพืชต่าง ๆ เกษตรกรยอมรับ โดยเฉพาะเมื่อปลูกร่วมกับพืชหลัก เนื่องจากลำต้นจะไม่เลื้อยพันพืชหลัก ส่วนกรมทางหลวงนำไปใช้คลุมดินในระหว่างแถวหญ้าแฝกที่ปลูกในบริเวณริมทางหลวงใช้ได้ผลดี และศูนย์ปฏิบัติการพัฒนาที่ดินโครงการหลวง กรมพัฒนาที่ดิน เลือกลงปลูกถั่วปินโตและแถบพืชตระกูลถั่วเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการคลุมดินและเกาะยึดดินให้ดียิ่งขึ้น (กรมพัฒนาที่ดิน, มปป.)

ถั่วเวอร์ราโน มีชื่อวิทยาศาสตร์ *Stylosanthes hamata* ชื่อสามัญคือ แคริบเบียนสไตโล ลักษณะทั่วไปเป็นพุ่มเตี้ย ค่อนข้างตั้งตรงมีกิ่งก้านมากเป็นพืชอายุ 2-3 ปี สูงประมาณ 35 เซนติเมตร ลำต้นกลมมีสีเขียว มีขนละเอียดอ่อนสีขาวปกคลุมด้านหนึ่งของลำต้น ใบมี 3 ใบย่อย (trifoliate) ใบย่อยมีลักษณะค่อนข้างแคบ ปลายแหลม ไม่มีขน ช่อดอกอยู่รวมกันเป็นกลุ่มมี 8-14 ดอก แต่ละดอกมีขนาดเล็กสีเหลือง เมล็ดมีเปลือกหุ้ม เมื่อสุกแก่เป็นสีดำ ไม่มีขน ตรงปลายงอโค้งขนาดยาว 2-2.5 มิลลิเมตร ถั่วเวอร์ราโนเป็นพืชเมืองร้อน สามารถขึ้นได้ในสภาพอากาศทั่วไปของประเทศร้อน ขึ้นได้ดีในดินดอนที่มีการระบายน้ำดี ดินร่วนปนทรายเจริญเติบโตได้ดี ไม่เหมาะกับดินเหนียวจัด และดินที่แห้ง ทนเค็มได้เล็กน้อย การใช้ประโยชน์ปลูกเป็นพืชคลุมระหว่างแถวพืชไร่ เช่น มันสำปะหลัง ข้าวโพด ข้าวฟ่าง และฝ้าย มีประสิทธิภาพในการคลุมดินดี แต่จำเป็นต้องมีการจัดการที่ดี ตัดแต่งต้นถั่วเวอร์ราโน ครั้งแรกเมื่ออายุ 45 วัน และครั้งต่อไปภายหลังการตัดครั้งแรก 30 วัน การใช้ถั่วเวอร์ราโนปลูกคลุมดินบนพื้นที่ที่มีความลาดเทจะช่วยลดปัญหาการชะล้างพังทลายของดิน รักษาความชื้นของดิน และขึ้นคลุมดินป้องกันวัชพืชอื่น ๆ นอกจากนี้ยังช่วยในการปรับปรุงบำรุงดินระยะยาวจากการร่วงหล่นของเศษพืชลงดินและลดปัญหาการชะล้างพังทลายของดิน (กรมพัฒนาที่ดิน, มปป.)

ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ

ระยะเวลา	เริ่มต้นเดือนเมษายน	พ.ศ. 2557
ดำเนินการ	สิ้นสุดเดือนกันยายน	พ.ศ. 2559
สถานที่ดำเนินการ	ศูนย์วิจัยการอนุรักษ์ดินและน้ำ ตำบลปากช่อง อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา	
จุดพิกัดที่ตั้งแปลง	UTM 47 P 0760645 E 1623727 N	

อุปกรณ์และวิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. หลุมแฝกตอน จำนวน 4 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์นครสวรรค์ พันธุ์ร้อยเอ็ด พันธุ์ราชบุรี และ พันธุ์ประจวบคีรีขันธ์
2. หลุมแฝกลุ่ม จำนวน 5 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์พระราชทาน พันธุ์สุราษฎร์ธานี พันธุ์สงขลา 3 พันธุ์ศรีลังกา และพันธุ์ตรัง 2
3. ต้นกล้าถั่วปิ่นโต
4. เมล็ดพันธุ์ถั่วเวอร์ราโน
5. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างดินและพืช
 - อุปกรณ์เก็บดิน ได้แก่ สว่านเจาะดิน และกระบอบเก็บดิน
 - อุปกรณ์สำหรับขุดดิน ได้แก่ จอบ พลั่ว
 - ถุงพลาสติกและถุงเก็บตัวอย่างดินและพืช
 - ไม้บรรทัด สายวัด
6. อุปกรณ์สำหรับวัดความชื้น
 - ท่อ (Access tube) ความยาว 100 เซนติเมตร
 - เครื่องวัดความชื้นดิน (Moisture meter) มีหัววัดความชื้นดิน (Profile probe) สามารถวัดค่าความชื้นดินในแบบ Volumetric soil moisture content (ค่าร้อยละโดยปริมาตร) เป็นเครื่องวัดความชื้นในดินตาม ลำดับชั้นดินแบบพกพา โดยใช้หลักวิธี Time Domain Reflectometer (TDR) ซึ่งเป็นวิธีการหนึ่งของการวัดค่าอัตราส่วนของค่าความจุของตัวเก็บประจุของโลหะนั้น ๆ ที่นำมาเป็นฉนวนกับค่าความจุของตัวเก็บประจุที่นำเอาอากาศมาเป็นฉนวน แล้วจะมีค่าความสัมพันธ์โดยตรงกับปริมาณความชื้นในดิน สัญญาณจะถูกส่งกลับไปยังเครื่องรับ และแสดงผลออกเป็นกราฟของปริมาณความชื้นในดินโดยปริมาตรในรูปแบบเปอร์เซ็นต์

วิธีการดำเนินงาน

1. วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design) ประกอบด้วย 12 ตำรับการทดลอง จำนวน 3 ซ้ำ ดังนี้
 - ตำรับที่ 1 แปลงควบคุม (ไม่มีการปลูกหญ้าแฝกและพืชคลุมดิน)
 - ตำรับที่ 2 หญ้าแฝกตอนพันธุ์นครสวรรค์
 - ตำรับที่ 3 หญ้าแฝกตอนพันธุ์ร้อยเอ็ด

- ตำรับที่ 4 หญ้าแฝกดอนพันธุ์ราชบุรี
- ตำรับที่ 5 หญ้าแฝกดอนพันธุ์ประจวบคีรีขันธ์
- ตำรับที่ 6 หญ้าแฝกลุ่มพันธุ์พระราชทาน
- ตำรับที่ 7 หญ้าแฝกลุ่มพันธุ์สุราษฎร์ธานี
- ตำรับที่ 8 หญ้าแฝกลุ่มพันธุ์สงขลา 3
- ตำรับที่ 9 หญ้าแฝกลุ่มพันธุ์ศรีลังกา
- ตำรับที่ 10 หญ้าแฝกลุ่มพันธุ์ตรัง 2
- ตำรับที่ 11 ถั่วปิ่นโต
- ตำรับที่ 12 ถั่วเวอร์ราโน

2. การดำเนินงานวิจัย

2.1 พื้นที่ศึกษาและการวางแผนการทดลอง ทำการทดลองในแปลงทดลองระยะยาวของตำรับเดิม 12 ตำรับ เป็นแปลงที่ปลูกหญ้าแฝกและพืชคลุมดินตั้งแต่ปีพ.ศ. 2555 มีอายุ 2 ปี โดยเริ่มเก็บข้อมูลเดือนเมษายน 2557 ซึ่งหญ้าแฝกและพืชคลุมดินมีอายุ 24 เดือน ในพื้นที่ศูนย์วิจัยการอนุรักษ์ดินและน้ำ อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา ชุดดินวังสะพุง

2.2 พื้นที่แปลงทดลอง มีขนาด 4X6 เมตร จำนวน 36 แปลง เว้นระยะระหว่างแปลงย่อย 1 เมตร ระยะระหว่างซ้ำ 2 เมตร แผนผังแปลงทดลอง ดังแสดงในภาพที่ 1

2.3 การปลูกหญ้าแฝก โดยเป็นแปลงทดลองระยะยาว มีหญ้าแฝกจำนวน 9 พันธุ์ แบ่งเป็นหญ้าแฝกพันธุ์ดอน 4 พันธุ์ คือ พันธุ์นครสวรรค์ พันธุ์ร้อยเอ็ด พันธุ์ราชบุรี และพันธุ์ประจวบคีรีขันธ์ หญ้าแฝกพันธุ์กลุ่ม 5 พันธุ์ คือ พันธุ์พระราชทาน พันธุ์สุราษฎร์ธานี พันธุ์สงขลา 3 พันธุ์ศรีลังกา และพันธุ์ตรัง 2 หญ้าแฝกมีระยะปลูกระหว่างต้นและระหว่างแถว 10x100 เซนติเมตร จำนวน 6 แถว ๆ ละ 40 ต้น

2.4 การปลูกพืชคลุมดิน โดยเป็นแปลงทดลองระยะยาว มี 2 ชนิด คือถั่วปิ่นโตมีระยะการปลูกตามคำแนะนำ 50x50 เซนติเมตร ส่วนถั่วเวอร์ราโนเนื่องจากเป็นพืชอายุสั้น 2-3 ปี ในขณะที่เริ่มเก็บข้อมูลงานวิจัยพืชคลุมดินมีอายุ 2 ปี ต้นถั่วเวอร์ราโนมีจำนวนน้อย จึงต้องปลูกเพิ่มเติมโดยโรยเมล็ดถั่วเวอร์ราโนเป็นแถว จำนวน 6 แถว อัตราการใช้ 2-3 กิโลกรัมต่อไร่

2.5 ติดตั้งท่อวัดความชื้น โดยใช้ Hand auger เจาะดินแล้วจึงสวม Access tube ลงในดิน ทำการติดตั้งไว้ตรงกลางของแปลงทดลองหญ้าแฝก พืชคลุมดิน และแปลงควบคุม

2.6 แปลงปลูกหญ้าแฝกมีการดำเนินการ ดังนี้

2.6.1 ส่วนที่ 1 ทำการตัดใบหญ้าแฝกทุก 4 เดือน ที่ระดับ 10 เซนติเมตรจากผิวดิน ทั้งแปลงทำการชั่งน้ำหนักและนำไปหญ้าแฝกทั้งหมดคลุมดิน การตัดใบหญ้าแฝกดำเนินการรวมจำนวน 7 ครั้ง ดังนี้

- 1) เริ่มต้นเก็บข้อมูลหญ้าแฝกที่อายุ 24 เดือน (เดือนเมษายน 2557)
- 2) หญ้าแฝกที่อายุ 28 เดือน (เดือนสิงหาคม 2557)
- 3) หญ้าแฝกที่อายุ 32 เดือน (เดือนธันวาคม 2557)
- 4) หญ้าแฝกที่อายุ 36 เดือน (เดือนเมษายน 2558)

- 5) หลุมที่อายุ 40 เดือน (เดือนสิงหาคม 2558)
- 6) หลุมที่อายุ 44 เดือน (เดือนธันวาคม 2558)
- 7) หลุมที่อายุ 48 เดือน (เดือนเมษายน 2559)

2.6.2 ส่วนที่ 2 การเก็บข้อมูลรากหลุมที่อายุ 4 เดือน เช่นเดียวกับส่วนที่ 1 เนื่องจากหลุมที่อายุ 2 ปี มีการแตกกอชิดกันแน่น จึงเก็บตัวอย่างหลุมที่อายุ 4 เดือน ในพื้นที่ 1 ตารางเมตร เพื่อเป็นตัวแทน โดยพื้นที่ 1 ตารางเมตร ที่สุ่มเก็บตัวอย่างหลุมที่อายุ 4 เดือน เก็บข้อมูลพืชประเภทกล้าไม้ ไม้พื้นล่าง รวมถึงไม้เถา เฟิร์น พืชล้มลุก หญ้า และซากพืช (นาฏสูดา, 2550) สำหรับการขุดรากจะใช้จอบขุดดินรอบบริเวณรากหลุมที่อายุ 4 เดือนจากโคนต้น 30 เซนติเมตร ให้ลึกประมาณ 1 เมตร แล้วใช้น้ำค่อย ๆ ชะดินออกจากรากหลุมที่อายุ 4 เดือน เพื่อสามารถดึงต้นหลุมที่อายุ 4 เดือน จากดินได้ นำรากหลุมที่อายุ 4 เดือนไปล้างน้ำให้สะอาดอีกครั้ง โดยปล่อยให้รากหลุมที่อายุ 4 เดือนแห้งตามธรรมชาติก่อนชั่งน้ำหนักใบ ราก และวัดความยาวของใบและราก ตามช่วงอายุดังนี้

- 1) เริ่มต้นเก็บข้อมูลหลุมที่อายุ 24 เดือน (เดือนเมษายน 2557)
- 2) หลุมที่อายุ 36 เดือน (เดือนเมษายน 2558)
- 3) หลุมที่อายุ 48 เดือน (เดือนเมษายน 2559)

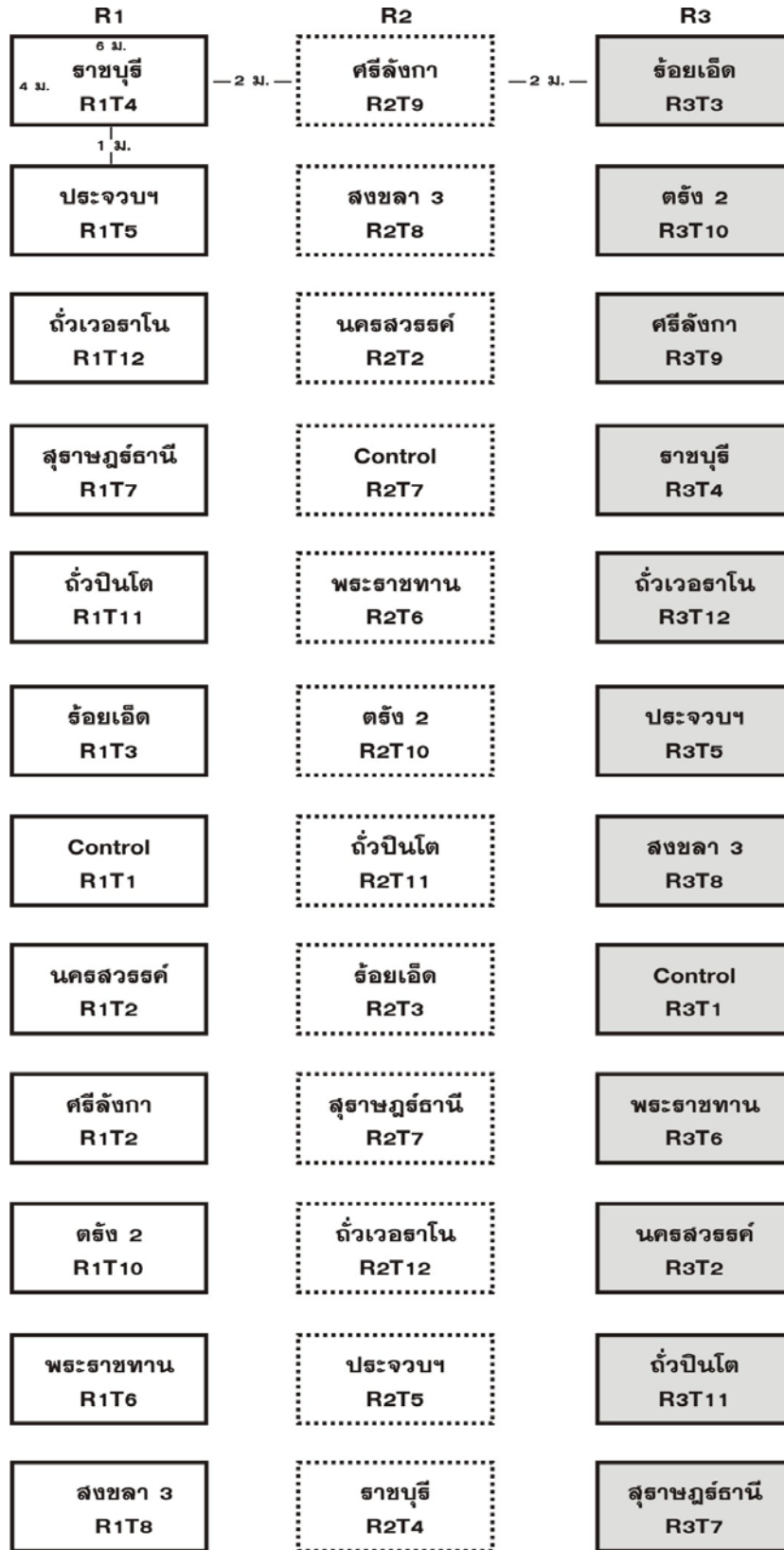
2.7 แปลงพืชคลุมดินทั้ง 2 ชนิด เก็บตัวอย่างพืชในพื้นที่ 1 ตารางเมตร ตามช่วงอายุ เช่นเดียวกับแปลงหลุมที่อายุ 4 เดือน และบันทึกน้ำหนักมวลชีวภาพต้นของถั่วปินโต ถั่วเวอร์ราโน วัดความยาวเถา ถั่วปินโต และวัดความสูงต้นถั่วเวอร์ราโน

3. การเก็บข้อมูล

การเก็บข้อมูลตัวอย่างดิน ปริมาณความชื้นในดิน หลุมที่อายุ 4 เดือน พืชคลุมดิน และข้อมูลอื่น ๆ มีรายละเอียดดังนี้

3.1 ข้อมูลดิน

3.1.1 การเก็บตัวอย่างดินก่อนการทดลองใช้วิธีสุ่มเก็บตัวอย่างแบบ Composite Sampling ในแต่ละแปลงทดลองที่ระดับความลึก 3 ระดับ ดังนี้ 0-15 15-30 และ 30-50 เซนติเมตร หลังสิ้นสุดการทดลองเก็บตัวอย่างดินแบบรายแปลงที่ระดับความลึก 3 ระดับ ดังนี้ 0-15 15-30 และ 30-50 เซนติเมตร รวม 2 ครั้ง จากนั้นนำตัวอย่างดินมาวิเคราะห์สมบัติทางเคมี และกายภาพในห้องปฏิบัติการ โดยสมบัติทางเคมีของตัวอย่างดินที่ทำการวิเคราะห์ ได้แก่ ปฏิกริยาดิน (soil reaction หรือค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน, pH) ใช้ pH meter ในอัตราส่วนดินต่อน้ำ 1:2 ปริมาณธาตุอาหารฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ใช้วิธี Bray II โฟสเฟตซีเมนต์ที่เป็นประโยชน์ได้ใช้วิธีการสกัดด้วยสารละลาย ammonium acetate 1N, pH 7.0 และอ่านค่าด้วยเครื่อง flame photometer และปริมาณอินทรีย์วัตถุโดยใช้วิธีของ Walkley และ Black ส่วนสมบัติทางกายภาพของดิน ได้แก่ ความหนาแน่นรวมของดิน เก็บดินแบบไม่รบกวนโครงสร้างของดิน (core method)



ภาพที่ 1 แผนผังแปลงทดลอง

3.1.2 การเก็บข้อมูลความชื้นในดิน โดยการเตรียมอุปกรณ์วัดความชื้นในดิน ทำการฝังท่อ (Access Tube) สำหรับวัดความชื้นในดินโดยฝังท่อที่มีระดับความลึกประมาณ 100 เซนติเมตร จำนวน 1 จุดต่อแปลง รวมทั้งหมด 36 จุด (ภาพที่ 2) หลังจากฝังท่อนำแผ่นยางกันขอบวางรอบท่อ เพื่อป้องกันไม่ให้น้ำเข้าภายในท่อ หลังจากนั้นปล่อยท่อทิ้งไว้ 1 เดือน สำหรับการวัดความชื้นในดิน ใช้เครื่องวัดความชื้นในดินตามลำดับชั้นดินแบบพกพา ทำการเก็บข้อมูลความชื้นทุกเดือน โดยนำหัววัดค่าความชื้น Profile probe ใส่ลงในท่อ ตามจุดที่มีการติดตั้ง Access Tube เครื่องจะบันทึกค่าความชื้นในดินตามลำดับชั้นดินที่ 10 40 60 และ 100 เซนติเมตร เครื่องจะแสดงค่าความชื้นโดยปริมาตรในรูปเปอร์เซ็นต์ (Volumetric soil moisture content) (วรรณีย์, 2552)



ภาพที่ 2 การติดตั้งท่อในแปลงทดลองและการวัดความชื้นในดินโดยเครื่องวัดความชื้นดิน

3.2 ข้อมูลหญ้าแฝก และพืชคลุมดิน มีการจัดการตัดใบคลุมดินทุก 4 เดือนเช่นเดียวกับแปลงทดลองที่ปลูกหญ้าแฝกและพืชคลุมดินตั้งแต่ปีพ.ศ. 2555

3.2.1 มวลชีวภาพของใบหญ้าแฝกโดยตัดใบหญ้าแฝกทุก 4 เดือน ระดับ 10 เซนติเมตร จากผิวดิน และบันทึกน้ำหนักมวลชีวภาพของใบหญ้าแฝกทั้งแปลง แล้วนำไปคลุมดิน ซึ่งเป็นการจัดการ รวมทั้งหมด 7 ครั้ง ดังแสดงข้อมูลหน้าที่ 13 ทั้งนี้สุ่มตัวอย่างใบหญ้าแฝกจำนวน 1 กิโลกรัม ในพื้นที่ 1 ตารางเมตร เมื่ออายุ 24 36 และ 48 เดือน มาชั่งน้ำหนักสด และนำมาอบที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24-72 ชั่วโมง จนกระทั่งน้ำหนักคงที่ ชั่งน้ำหนักแห้ง นำมาคำนวณโดยแปลงหน่วยเป็นกิโลกรัมต่อไร่ และส่งวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในห้องปฏิบัติการ ได้แก่ ปริมาณไนโตรเจน (N) โดยวิธีการ Kjeldahl method ปริมาณฟอสฟอรัส ใช้วิธีการ Colorimetry ปริมาณโพแทสเซียม ใช้วิธีการ Flame emission spectrophotometry

3.2.2 มวลชีวภาพรากของหญ้าแฝกที่อายุ 24 36 และ 48 เดือน สำหรับการขุดรากหญ้าแฝกตั้งวิธีการที่อธิบายในหัวข้อการดำเนินงานวิจัย โดยนำรากหญ้าแฝกที่ล้างน้ำจนสะอาดแล้ว มาวัดความยาวและชั่งน้ำหนักสด แล้วนำไปอบที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24-72 ชั่วโมง จนกระทั่งน้ำหนักคงที่ จากนั้นชั่งน้ำหนักแห้ง และนำรากที่อบแห้งแล้วส่งวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในห้องปฏิบัติการ ได้แก่ ปริมาณไนโตรเจน (N) โดยวิธีการ Kjeldahl method ปริมาณฟอสฟอรัส ใช้วิธีการ Colorimetry ปริมาณโพแทสเซียม ใช้วิธีการ Flame emission spectrophotometry

3.2.3 การเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตของหญ้าแฝก วัดความยาวใบตั้งแต่โคนถึงปลายใบของใบที่โตเต็มที่ ที่อายุ 24 36 และ 48 เดือน โดยเก็บตัวอย่างในแถวหญ้าแฝกของแต่ละแปลงทดลอง ๆ ละ 3 ซ้ำ ส่วนการเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตของพืชคลุมดินจะเก็บช่วงเวลาเดียวกับหญ้าแฝก ในพื้นที่ 1 ตารางเมตร วัดความยาวเถาของถั่วปิ่นโต และวัดความสูงของต้นถั่วเวอร์ราโน

3.2.4 มวลชีวภาพของถั่วเวอร์ราโน ตัดแต่งกิ่งถั่วเวอร์ราโนทุก 4 เดือน เช่นเดียวกับหญ้าแฝก ระดับ 10 เซนติเมตรจากผิวดิน และบันทึกน้ำหนักมวลชีวภาพของใบทั้งแปลง แล้วนำไปคลุมดิน ทั้งนี้สุ่มตัวอย่างใบและต้นในพื้นที่ 1 ตารางเมตร ที่อายุ 24 36 และ 48 เดือน มาชั่งน้ำหนักสดและนำมาอบที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24-72 ชั่วโมง จนกระทั่งน้ำหนักคงที่ จากนั้นชั่งน้ำหนักแห้ง นำมาคำนวณโดยแปลงหน่วยเป็นกิโลกรัมต่อไร่ และส่งวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในห้องปฏิบัติการ ได้แก่ ปริมาณไนโตรเจน (N) โดยวิธีการ Kjeldahl method ปริมาณฟอสฟอรัส ใช้วิธีการ Colorimetry ปริมาณโพแทสเซียม ใช้วิธีการ Flame emission spectrophotometry

3.2.5 มวลชีวภาพของถั่วปิ่นโต สุ่มตัวอย่างพืชคลุมดิน จำนวน 1 กิโลกรัม ในพื้นที่ 1 ตารางเมตร ที่อายุ 24 36 และ 48 เดือน มาชั่งน้ำหนักสดและนำมาอบที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24-72 ชั่วโมงจนกระทั่งน้ำหนักคงที่ จากนั้นชั่งน้ำหนักแห้ง นำมาคำนวณโดยแปลงหน่วยเป็นกิโลกรัมต่อไร่ และส่งวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในห้องปฏิบัติการ ได้แก่ ปริมาณไนโตรเจน (N) โดยวิธีการ Kjeldahl method ปริมาณฟอสฟอรัสใช้วิธีการ Colorimetry ปริมาณโพแทสเซียมใช้วิธีการ Flame emission spectrophotometry

3.3 ข้อมูลอื่นที่เกี่ยวข้อง ข้อมูลอุตุนิยามวิทยาจากสถานีตรวจอากาศเกษตร อำเภอบางบาล จังหวัดนครราชสีมา ช่วงปีงบประมาณ 2558-2559 เพื่อเป็นข้อมูลอ้างอิงสำหรับงานศึกษาในครั้งนี้

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้จากการบันทึกในแปลงทดลองมาหาค่าเฉลี่ยและประเมินผลเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติในแต่ละวิธีการทดลองโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance: ANOVA) เปรียบเทียบผลความแตกต่างระหว่างแต่ละวิธีการโดยวิธีของ Duncan Multiple Range Test (DMRT) จากนั้นเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยทรีทเมนต์โดยเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม (Class Comparison) คือ หญ้าแฝก พืชคลุมดิน วิธีการควบคุม และวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่เก็บบันทึกด้วยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (correlation coefficient; r) โปรแกรม STAR (Statistical Tool for Agricultural Research; STAR-2.0.1)

ผลการทดลองและวิจารณ์

จากการศึกษาเปรียบเทียบพันธุ์หญ้าแฝกและพืชคลุมดินต่อการฟื้นฟูและการปรับปรุงสมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน โดยใช้หญ้าแฝกจำนวน 9 พันธุ์ ซึ่งประกอบด้วย หญ้าแฝกตอน 4 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์นครสวรรค์ พันธุ์ร้อยเอ็ด พันธุ์ราชบุรี พันธุ์ประจวบคีรีขันธ์ และหญ้าแฝกลุ่ม 5 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์พระราชทาน พันธุ์สุราษฎร์ธานี พันธุ์สงขลา 3 พันธุ์ศรีลังกา และพันธุ์ตรัง 2 และพืชคลุมดิน 2 ชนิด ได้แก่ ถั่วปิ่นโต ถั่วเวอร์นา แสดงผลการศึกษาถึงการเจริญเติบโตและมวลชีวภาพของพืช และการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดิน ดังนี้

1. การเจริญเติบโต และน้ำหนักใบของหญ้าแฝกและพืชคลุมดิน

1.1 น้ำหนักใบของหญ้าแฝก และพืชคลุมดิน

จากการศึกษาน้ำหนักใบของหญ้าแฝก และพืชคลุมดิน ซึ่งทำการตัดส่วนของใบเพื่อคลุมดินทุก 4 เดือน หลังปลูก โดยการศึกษาครั้งนี้เริ่มเก็บข้อมูลที่อายุ 24 เดือน (ปีที่ 2 หลังปลูก) และเก็บอย่างต่อเนื่องในปีที่ 3 (อายุ 28 32 36 เดือน) และปีที่ 4 (อายุ 40 44 และ 48 เดือน) ผลการศึกษาน้ำหนักใบของหญ้าแฝก และพืชคลุมดิน รวม 2 ปี (ปีที่ 4 หลังปลูก และมีการตัดใบ 6 ครั้ง) หญ้าแฝกตอนให้น้ำหนักใบเฉลี่ยสูงที่สุด 1898.05 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าหญ้าแฝกลุ่มน้ำหนักใบเฉลี่ย 1685.87 กิโลกรัมต่อไร่ พืชคลุมดินให้น้ำหนักใบต่ำสุดเท่ากับ 1303.04 กิโลกรัมต่อไร่ หญ้าแฝกตอนพันธุ์ราชบุรีให้น้ำหนักใบสูงที่สุดเท่ากับ 2395.09 กิโลกรัมต่อไร่ หญ้าแฝกลุ่มพันธุ์สุราษฎร์ธานีให้น้ำหนักใบสูงสุดเท่ากับ 2206.25 กิโลกรัมต่อไร่ และจะเห็นได้ว่าเมื่ออายุหญ้าแฝกตอนมากขึ้นน้ำหนักใบจะสูงขึ้น โดยเฉพาะหญ้าแฝกพันธุ์ร้อยเอ็ด และพันธุ์ประจวบคีรีขันธ์ รายละเอียดตามช่วงอายุการเก็บแต่ละครั้ง แสดงในตารางที่ 1 ดังนี้

เริ่มเก็บข้อมูลน้ำหนักใบหญ้าแฝก พืชคลุมดินที่อายุ 24 เดือน (ปีที่ 2 หลังปลูก) พบว่าน้ำหนักใบอยู่ในช่วง 66.37-338.97 กิโลกรัมต่อไร่ โดยหญ้าแฝกพันธุ์ตรัง 2 มีน้ำหนักใบสูงสุด เท่ากับ 338.97 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาได้แก่ หญ้าแฝกพันธุ์ประจวบคีรีขันธ์ พันธุ์ราชบุรี พันธุ์สุราษฎร์ธานี พันธุ์ศรีลังกา พันธุ์สงขลา 3 พันธุ์พระราชทาน พันธุ์ร้อยเอ็ด ถั่วเวอร์นา หญ้าแฝกพันธุ์นครสวรรค์ และถั่วปิ่นโต มีน้ำหนักใบเท่ากับ 260.15 243.56 218.67 213.34 206.82 193.19 186.08 154.67 146.37 และ 66.37 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบน้ำหนักใบเฉลี่ยระหว่างกลุ่มหญ้าแฝกตอน หญ้าแฝกลุ่ม และพืชคลุมดิน พบว่าหญ้าแฝกกลุ่มมีน้ำหนักใบเฉลี่ย 234.20 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าหญ้าแฝกตอนที่มีน้ำหนักใบเฉลี่ย 209.04 กิโลกรัมต่อไร่ พืชคลุมดินมีน้ำหนักใบเฉลี่ยต่ำสุด 110.52 กิโลกรัมต่อไร่

น้ำหนักใบหญ้าแฝก และพืชคลุมดิน ที่อายุ 28 เดือน พบว่าน้ำหนักใบหญ้าแฝกและพืชคลุมดินมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ น้ำหนักใบอยู่ในช่วง 87.51-399.41 กิโลกรัมต่อไร่ โดยหญ้าแฝกพันธุ์ศรีลังกาน้ำหนักใบสูงสุดเท่ากับ 399.41 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับหญ้าแฝกพันธุ์ราชบุรี พันธุ์ร้อยเอ็ด พันธุ์สุราษฎร์ธานี พันธุ์ตรัง 2 มีน้ำหนักใบเท่ากับ 338.97 338.57 336.99 328.10 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ แต่แตกต่างกันทางสถิติกับหญ้าแฝกพันธุ์สงขลา 3 ถั่วเวอร์นา ถั่วปิ่นโต หญ้าแฝกพันธุ์ประจวบคีรีขันธ์ และพันธุ์พระราชทาน 287.41 191.61 168.10 149.53 132.55 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ หญ้าแฝกพันธุ์นครสวรรค์มีน้ำหนักใบต่ำสุด 87.51 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อเปรียบเทียบน้ำหนักใบระหว่างกลุ่มหญ้าแฝกตอนและหญ้าแฝกลุ่ม พบว่าไม่มีความแตกต่างกัน

ทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 5) โดยหญ้าแฝกกลุ่มมีน้ำหนักใบเฉลี่ย 296.89 กิโลกรัมต่อไร่ ในขณะที่หญ้าแฝกดอนมีน้ำหนักใบเฉลี่ย 228.65 กิโลกรัมต่อไร่ และเมื่อเปรียบเทียบกลุ่มหญ้าแฝกกับพืชคลุมดิน พบว่าความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ซึ่งพืชคลุมดินมีน้ำหนักใบเฉลี่ยต่ำสุด 179.86 กิโลกรัมต่อไร่

อายุ 32 เดือน พบว่าน้ำหนักใบหญ้าแฝกและพืชคลุมดินมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ น้ำหนักใบเฉลี่ยอยู่ในช่วง 83.56–582.53 กิโลกรัมต่อไร่ หญ้าแฝกพันธุ์ราชบุรี มีน้ำหนักใบสูงสุด เท่ากับ 582.53 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งแตกต่างกันทางสถิติกับหญ้าแฝกพันธุ์สุราษฎร์ธานี พันธุ์ประจวบคีรีขันธ์ พันธุ์สงขลา 3 ถั่วเวอร์ราโน หญ้าแฝกพันธุ์ศรีลังกา พันธุ์ร้อยเอ็ด ถั่วปินโต หญ้าแฝกพันธุ์นครสวรรค์ และพันธุ์ตรัง 2 มีน้ำหนักใบเท่ากับ 394.08 388.15 250.67 203.26 199.11 197.93 180.74 145.78 136.89 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ หญ้าแฝกพันธุ์พระราชทานมีน้ำหนักใบต่ำสุด 83.56 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อเปรียบเทียบน้ำหนักใบระหว่างกลุ่มหญ้าแฝกดอนและหญ้าแฝกกลุ่ม พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 6) หญ้าแฝกดอนมีน้ำหนักใบเฉลี่ย 328.60 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าหญ้าแฝกกลุ่มมีน้ำหนักใบเฉลี่ย 212.86 กิโลกรัมต่อไร่ และเมื่อเปรียบเทียบกลุ่มหญ้าแฝกกับพืชคลุมดิน พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยพืชคลุมดินมีน้ำหนักใบเฉลี่ยต่ำสุด 192.00 กิโลกรัมต่อไร่

อายุ 36 เดือน พบว่าน้ำหนักใบหญ้าแฝกและพืชคลุมดินมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ มีน้ำหนักใบอยู่ในช่วง 100.74-468.15 กิโลกรัมต่อไร่ โดยหญ้าแฝกพันธุ์ราชบุรี มีน้ำหนักใบสูงสุด 468.15 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งแตกต่างกันทางสถิติกับหญ้าแฝกพันธุ์สุราษฎร์ธานี พันธุ์ประจวบคีรีขันธ์ ถั่วเวอร์ราโน หญ้าแฝกพันธุ์สงขลา 3 ถั่วปินโต หญ้าแฝกพันธุ์ศรีลังกา พันธุ์ตรัง 2 พันธุ์ร้อยเอ็ด พันธุ์พระราชทาน และพันธุ์นครสวรรค์ มีน้ำหนักใบเท่ากับ 362.08 340.15 276.15 217.48 210.97 204.45 190.82 167.11 103.71 และ 100.74 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบน้ำหนักใบเฉลี่ยระหว่างกลุ่มหญ้าแฝกดอน หญ้าแฝกกลุ่ม และพืชคลุมดิน พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 7) หญ้าแฝกดอนมีน้ำหนักใบเฉลี่ย 269.04 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนพืชคลุมดินมีน้ำหนักใบสูงกว่าหญ้าแฝกกลุ่ม เท่ากับ 243.56 กิโลกรัมต่อไร่ หญ้าแฝกกลุ่มที่มีน้ำหนักใบต่ำสุด 215.71 กิโลกรัมต่อไร่

อายุ 40 เดือน พบว่าน้ำหนักใบหญ้าแฝกและพืชคลุมดินมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ น้ำหนักใบอยู่ในช่วง 156.84-451.96 กิโลกรัมต่อไร่ โดยหญ้าแฝกพันธุ์ศรีลังกาน้ำหนักใบสูงสุด 451.96 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับหญ้าแฝกพันธุ์ราชบุรี พันธุ์ประจวบคีรีขันธ์ พันธุ์สุราษฎร์ธานี มีน้ำหนักใบเท่ากับ 409.09 405.74 398.82 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ แต่ให้น้ำหนักใบสูงกว่าหญ้าแฝกพันธุ์ร้อยเอ็ด พันธุ์ตรัง 2 พันธุ์สงขลา 3 ถั่วเวอร์ราโน ถั่วปินโต และหญ้าแฝกพันธุ์นครสวรรค์ มีน้ำหนักใบเท่ากับ 343.71 341.53 313.49 283.07 238.62 และ 181.31 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ พันธุ์พระราชทานมีน้ำหนักใบต่ำสุด 156.84 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อเปรียบเทียบน้ำหนักใบเฉลี่ยระหว่างกลุ่มหญ้าแฝกดอน หญ้าแฝกกลุ่ม พืชคลุมดิน พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 8) โดยหญ้าแฝกดอนมีน้ำหนักใบเฉลี่ย 335.46 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าหญ้าแฝกกลุ่มมีน้ำหนักใบเฉลี่ย 332.52 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนพืชคลุมดินมีน้ำหนักใบต่ำสุดเฉลี่ย 260.85 กิโลกรัมต่อไร่

อายุ 44 เดือน พบว่าน้ำหนักใบมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ มีค่าอยู่ในช่วง 224.40-454.13 กิโลกรัมต่อไร่ โดยหญ้าแฝกพันธุ์ศรีลังกา มีน้ำหนักใบสูงสุด 454.13 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับหญ้าแฝกพันธุ์ประจวบคีรีขันธ์ พันธุ์ร้อยเอ็ด พันธุ์สุราษฎร์ธานี มีน้ำหนักใบเท่ากับ 4 430.42 396.64 384.79 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ แต่แตกต่างกันทางสถิติกับหญ้าแฝกพันธุ์ตรัง 2 พันธุ์สงขลา 3 พันธุ์ราชบุรี ถั่วเวอร์ราโน หญ้าแฝกพันธุ์นครสวรรค์ ถั่วปินโต และหญ้าแฝกพันธุ์พระราชทาน มีน้ำหนักใบเท่ากับ 353.39 350.23 336.79 264.10 253.63 233.88 และ 224.40 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบน้ำหนักใบเฉลี่ยระหว่างกลุ่มหญ้าแฝกดอนและหญ้าแฝกุ่มพบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 9) โดยหญ้าแฝกดอนมีแนวโน้มน้ำหนักใบเฉลี่ยสูงที่สุด เท่ากับ 354.37 กิโลกรัมต่อไร่ หญ้าแฝกุ่มน้ำหนักใบเฉลี่ย 353.39 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อเปรียบเทียบกลุ่มหญ้าแฝกกับพืชคลุมดิน พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ พืชคลุมดินมีน้ำหนักใบ 248.99 กิโลกรัมต่อไร่

สำหรับน้ำหนักใบหญ้าแฝกและพืชคลุมดินที่อายุ 48 เดือน พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ น้ำหนักใบเฉลี่ยอยู่ในช่วง 156.45-450.97 กิโลกรัมต่อไร่ โดยหญ้าแฝกพันธุ์ร้อยเอ็ดมีน้ำหนักใบสูงสุด 450.97 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับหญ้าแฝกพันธุ์ประจวบคีรีขันธ์ พันธุ์นครสวรรค์ มีน้ำหนักใบเท่ากับ 432.01 385.19 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ แต่ให้น้ำหนักใบสูงกว่าหญ้าแฝกพันธุ์สุราษฎร์ธานี พันธุ์ตรัง 2 พันธุ์สงขลา 3 พันธุ์ศรีลังกา พันธุ์ราชบุรี ถั่วเวอร์ราโน และหญ้าแฝกพันธุ์พระราชทาน มีน้ำหนักใบเท่ากับ 432.01 385.19 329.49 319.41 272.60 267.26 259.56 199.11 และ 183.71 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ถั่วปินโตมีน้ำหนักใบต่ำสุด 156.45 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อเปรียบเทียบน้ำหนักใบเฉลี่ยระหว่างกลุ่มหญ้าแฝกดอนและหญ้าแฝกุ่มพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 10) โดยหญ้าแฝกดอนมีน้ำหนักใบเฉลี่ย 381.93 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าหญ้าแฝกุ่มมีน้ำหนักใบเฉลี่ย 274.49 กิโลกรัมต่อไร่ และเมื่อเปรียบเทียบกลุ่มหญ้าแฝกกับพืชคลุมดิน พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ส่วนพืชคลุมดินมีน้ำหนักใบเฉลี่ย 177.78 กิโลกรัมต่อไร่

ปีที่ 1 เมื่อพิจารณาน้ำหนักใบของหญ้าแฝก และพืชคลุมดินตลอด 3 ช่วงการการตัดใบ ได้แก่ อายุ 28 32 และ 36 เดือน ซึ่งเป็นน้ำหนักใบรวมของปีที่ 1 ของการศึกษาครั้งนี้ (ปีที่ 3 หลังปลูก) จะเห็นว่าน้ำหนักใบของพืชคลุมดินทั้ง 2 ชนิด มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น โดยถั่วเวอร์ราโนมีน้ำหนักใบเพิ่มขึ้นสูง ส่งผลให้น้ำหนักใบทั้งหมดของถั่วเวอร์ราโนตลอดปี เท่ากับ 671.02 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี สูงกว่าถั่วปินโต น้ำหนักใบ 559.81 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ส่วนหญ้าแฝกพันธุ์นครสวรรค์ พันธุ์สุราษฎร์ธานี พันธุ์ประจวบคีรีขันธ์ และพันธุ์ราชบุรี ที่อายุ 32 เดือน มีน้ำหนักใบเพิ่มขึ้นจากอายุ 28 เดือน และหญ้าแฝกทุกพันธุ์มีน้ำหนักใบลดลงในเดือนที่ 36 ส่วนหญ้าแฝกพันธุ์ร้อยเอ็ด พันธุ์พระราชทาน พันธุ์สงขลา 3 พันธุ์ศรีลังกา และพันธุ์ตรัง 2 มีแนวโน้มน้ำหนักใบลดลงจากอายุที่ 28-32 และเพิ่มขึ้นเล็กน้อยเมื่ออายุ 36 เดือน ยกเว้นพันธุ์พระราชทานที่ลดลงอย่างต่อเนื่อง จากรูปแบบและแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักใบตลอดช่วงส่งผลให้น้ำหนักใบทั้งหมดตลอด 3 ช่วง (อายุ 28-36 เดือน) แตกต่างกัน โดยหญ้าแฝกพันธุ์ราชบุรีให้น้ำหนักสูงสุดเท่ากับ 1,389.65 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี รองลงมาคือ พันธุ์สุราษฎร์ธานี 1,093.15 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี และน้ำหนักต่ำสุดใกล้เคียงกัน คือ พันธุ์นครสวรรค์ 334.03 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี และพันธุ์พระราชทาน 319.82 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ซึ่งต่ำกว่าพืชคลุมดิน

เมื่อพิจารณาการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักใบหญ้าแฝก และพืชคลุมดิน ตลอดช่วงการศึกษา อายุ 40 44 และ 48 เดือน จะเห็นว่าหญ้าแฝกพันธุ์นครสวรรค์ พันธุ์ร้อยเอ็ด และพันธุ์ประจวบคีรีขันธ์

มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตลอดช่วง 40-48 เดือน ในขณะที่หญ้าแฝกพันธุ์ศรีลังกา พันธุ์พระราชทาน พันธุ์สงขลา 3 พันธุ์ตรัง 2 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในช่วงอายุ 40-44 เดือน และลดลงช่วงอายุ 44-48 เดือน ซึ่งพันธุ์พระราชทานมีปริมาณน้ำหนักรากในระดับต่ำตลอดช่วงอายุ 40-48 เดือน นอกจากนี้ เมื่อพิจารณาน้ำหนักใบของพืชคลุมดินทั้ง 2 ชนิด มีปริมาณลดลงอย่างต่อเนื่องจนกระทั่งเมื่ออายุ 48 เดือน จากการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักใบหญ้าแฝกและพืชคลุมดินส่งผลให้น้ำหนักใบรวมตั้งแต่อายุ 40-48 เดือน (ปีที่ 2) แตกต่างกัน โดยหญ้าแฝกพันธุ์ประจวบคีรีขันธ์มีปริมาณน้ำหนักทั้งหมดสูงสุด 1,268.17 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี รองลงมาคือ พันธุ์ร้อยเอ็ด พันธุ์ศรีลังกา และพันธุ์สุราษฎร์ธานี ส่วนพืชคลุมดินชนิดถั่วปิ่นโต 628.95 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี และถั่วเวอร์ราโน 746.28 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี จะเห็นว่าพืชคลุมดินทั้ง 2 ชนิด มีน้ำหนักใบน้อยกว่าหญ้าแฝก ยกเว้นหญ้าแฝกพันธุ์พระราชทานมีน้ำหนักใบทั้งหมดต่ำสุด 564.95 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี โดยพืชคลุมดินทั้ง 2 ชนิด เป็นประเภทเถาเลื้อย และประเภทพุ่มเตี้ย ไม่นิยมไถกลบเป็นปุ๋ยพืชสดบำรุงดิน เพราะมีมวลชีวภาพต่ำ พืชคลุมดินชนิดถั่วปิ่นโต และถั่วเวอร์ราโนการเจริญเติบโตลดลงเมื่ออายุ 40 เดือน โดยเฉพาะถั่วเวอร์ราโนเนื่องจากเป็นพืชอายุสั้นประมาณ 2-3 ปี จึงต้องดำเนินการปลูกใหม่ ส่วนหญ้าแฝกมีการแตกหน่อใหม่อยู่เสมอทำให้ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการปลูกใหม่ สำหรับหญ้าแฝกดอนพันธุ์ราชบุรีมีน้ำหนักใบสูงที่สุดที่อายุ 32 เดือน และ 36 เดือน เมื่อพิจารณาปริมาณน้ำหนักใบซึ่งสะท้อนถึงปริมาณมวลชีวภาพที่ตัดเพื่อคลุมดินทั้งในปีที่ 1 (28-36 เดือน) และปีที่ 2 (40-48 เดือน) จะเห็นว่าจากการตัดใบหญ้าแฝกและพืชคลุมดินทุก 4 เดือน ในปีที่ 2 น้ำหนักใบมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นมากกว่าปีแรก ยกเว้นหญ้าแฝกพันธุ์ราชบุรีที่น้ำหนักใบลดลง เมื่อพิจารณาปริมาณน้ำหนักที่ได้รับจากพันธุ์ต่าง ๆ มีความแตกต่างกันนั้นเป็นเพราะว่ามีปัจจัยที่เป็นองค์ประกอบที่ช่วยให้น้ำหนักใบผลิตได้รับมากหรือน้อย อาจขึ้นอยู่กับความยาวของใบหญ้าแฝก โดยวิฑูร (2538) รายงานว่าหญ้าแฝกที่มีการเจริญเติบโตดีทั้งด้านความสูงและการแตกกอ มีแนวโน้มได้รับปริมาณน้ำหนักหญ้าแฝกสูง เช่นการแตกกอหญ้าแฝกดอนมีการแตกกอหนาแน่นละเอียดกว่าหญ้าแฝกกลุ่ม การออกดอกส่วนใหญ่หญ้าแฝกดอนออกดอกช้ากว่าหญ้าแฝกกลุ่ม แสดงว่าหญ้าแฝกดอนมีการเจริญเติบโตทางต้น และทางใบนานกว่าหญ้าแฝกกลุ่ม นอกจากนี้พืชที่ได้รับอิทธิพลปัจจัยทางดิน เช่นปริมาณน้ำฝนทำให้มีความชื้นเปลี่ยนแปลงตลอดช่วงการศึกษาลักษณะของชุดดิน ส่งผลต่อปริมาณน้ำหนักรากเช่นกัน กมลาภา (2556) พบว่าชุดดินพัทลุงในปีที่ 1 น้ำหนักใบหญ้าแฝกดอนพันธุ์ประจวบคีรีขันธ์สูงสุดเท่ากับ 6.00 กิโลกรัมต่อกอ ส่วนหญ้าแฝกกลุ่มพันธุ์ศรีลังกามีน้ำหนักใบต่ำสุดเท่ากับ 4.60 กิโลกรัมต่อกอ ประภา (2554) รายงานว่าในชุดดินปราจีนหญ้าแฝกดอน 2 พันธุ์ และหญ้าแฝกกลุ่ม 3 พันธุ์ เมื่อมีการตัดใบคลุมดิน พบว่าหญ้าแฝกดอนพันธุ์ร้อยเอ็ดมีน้ำหนักใบสูงสุดคิดเป็น 15.54 ตันต่อไร่ รองลงมาได้แก่พันธุ์ศรีลังกา น้ำหนักใบ 12.65 ตันต่อไร่ นอกจากนี้ปรีชา และสุเมธ (2543) พบว่าชุดดินมาบอบอนน้ำหนักมวลชีวภาพใบและรากของหญ้าแฝกดอนพันธุ์ร้อยเอ็ดจะมีน้ำหนักมวลชีวภาพดีที่สุด รองลงมาพันธุ์สงขลา 3 สมศักดิ์ และคณะ (2544) พบว่า น้ำหนักแห้งของหญ้าแฝกที่ปลูกในดินทราย โดยปลูกหญ้าแฝกดอน 6 พันธุ์ และหญ้าแฝกกลุ่ม 11 พันธุ์ จากการเก็บเกี่ยว 6 ครั้ง ตลอดการทดลอง 1 ปี หญ้าแฝกดอนมีน้ำหนักแห้งเฉลี่ย 1,179 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี มากกว่าหญ้าแฝกกลุ่มน้ำหนักแห้งเฉลี่ย 555 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี โดยหญ้าแฝกสายพันธุ์ราชบุรีมีแนวโน้มให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งสูงสุด คือ 1,518 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี เนื่องจากหญ้าแฝกดอนจะเจริญเติบโตได้ดีในพื้นที่ค่อนข้างแห้งแล้ง และดินมีการระบายน้ำค่อนข้างดี (สำนักวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน, 2547)

ตารางที่ 1 น้ำหนักใบหญ้าแฝกและพืชคลุมดินอายุ 24 28 32 36 40 44 และ 48 เดือน (กิโลกรัมต่อไร่)

ดำรับการทดลอง	เริ่มต้นเก็บ ข้อมูลที่ 24 เดือน	อายุ								
		28 เดือน	32 เดือน	36 เดือน	ปีที่ 1	40 เดือน	44 เดือน	48 เดือน	ปีที่ 2	รวม 2 ปี
หญ้าแฝกตอน										
พันธุ์นครสวรรค์	146.37	87.51 ^d	145.78 ^e	100.74 ^f	334.03	183.31 ^e	253.63 ^e	385.19 ^{ab}	822.13	1156.16
พันธุ์ร้อยเอ็ด	186.08	338.57 ^{ab}	197.93 ^d	167.11 ^{ef}	703.61	343.71 ^{bc}	396.64 ^{abc}	450.97 ^a	1,191.32	1894.93
พันธุ์ราชบุรี	243.56	338.97 ^{ab}	582.53 ^a	468.15 ^a	1,389.65	409.09 ^{ab}	336.79 ^{cd}	259.56 ^{cd}	1,005.44	2395.09
พันธุ์ประจวบคีรีขันธ์	260.15	149.53 ^{cd}	388.15 ^b	340.15 ^{bc}	877.83	405.74 ^{ab}	430.42 ^{ab}	432.01 ^a	1,268.17	2146.00
เฉลี่ย	209.04	228.65	328.60	269.04	826.28	335.46	354.37	381.93	1,071.77	1898.05
หญ้าแฝกกลุ่ม										
พันธุ์พระราชทาน	193.19	132.55 ^{cd}	83.56 ^f	103.71 ^f	319.82	156.84 ^e	224.40 ^e	183.71 ^{de}	564.95	884.77
พันธุ์สุราษฎร์ธานี	218.67	336.99 ^{ab}	394.08 ^b	362.08 ^b	1,093.15	398.82 ^{ab}	384.79 ^{abc}	329.49 ^{bc}	1,113.10	2206.25
พันธุ์สงขลา 3	206.82	287.41 ^b	250.67 ^c	217.48 ^{de}	755.56	313.49 ^{cd}	350.23 ^c	272.60 ^{cd}	936.32	1691.88
พันธุ์ศรีลังกา	213.34	399.41 ^a	199.11 ^d	204.45 ^{de}	802.97	451.96 ^a	454.13 ^a	267.26 ^{cd}	1,173.35	1976.32
พันธุ์ตรัง 2	338.97	328.10 ^{ab}	136.89 ^e	190.82 ^e	655.81	341.53 ^{bc}	353.39 ^{bc}	319.41 ^{bc}	1,014.33	1670.14
เฉลี่ย	234.20	296.89	212.86	215.71	725.46	332.53	353.39	274.49	960.41	1685.87
พืชคลุมดิน										
ถั่วปินโต	66.37	168.10 ^c	180.74 ^{de}	210.97 ^{de}	559.81	238.62 ^{de}	233.88 ^e	156.45 ^e	628.95	1188.76
ถั่วเวอร์นาโน	154.67	191.61 ^c	203.26 ^d	276.15 ^{cd}	671.02	283.07 ^{cd}	264.10 ^{de}	199.11 ^{de}	746.28	1417.30
เฉลี่ย	110.52	179.86	192.00	243.56	615.42	260.85	248.99	177.78	687.62	1303.04
F-test	-	**	**	**	-	**	**	**	-	-
C.V. (%)	-	13.32	8.06	14.82	-	11.42	10.22	14.78	-	-

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย โดยวิธี DMRT

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

1.2 ความยาวใบของหญ้าแฝก

จากการศึกษาความยาวใบของหญ้าแฝกทั้งหญ้าแฝกดอน 4 พันธุ์ และหญ้าแฝกกลุ่ม 5 พันธุ์ ตามช่วงอายุที่ 36 และ 48 เดือน ดังแสดงในตารางที่ 2 ผลการศึกษา พบว่าความยาวใบหญ้าแฝกดอน และหญ้าแฝกกลุ่ม โดยเริ่มต้นเก็บข้อมูลที่อายุ 24 เดือนพันธุ์ราชบุรีมีความยาวใบสูงสุดคือ 175.67 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ หญ้าแฝกพันธุ์ประจวบคีรีขันธ์ พันธุ์นครสวรรค์ พันธุ์ศรีลังกา พันธุ์ตรัง 2 พันธุ์ร้อยเอ็ด พันธุ์พระราชทาน พันธุ์สงขลา 3 และ ซึ่งมีความยาวใบเท่ากับ 169.00 166.00 157.33 151.00 149.00 141.00 และ 109.33 เซนติเมตร ตามลำดับ พันธุ์สุราษฎร์ธานีมีความยาวใบต่ำสุด 88.33 เซนติเมตร เมื่อเปรียบเทียบความยาวใบเฉลี่ยระหว่างกลุ่มหญ้าแฝกดอนและหญ้าแฝกกลุ่ม พบว่าหญ้าแฝกดอนมีความยาวใบเฉลี่ย 164.92 เซนติเมตร มากกว่าหญ้าแฝกกลุ่มที่มีความยาวใบเฉลี่ย 129.40 เซนติเมตร

ความยาวใบหญ้าแฝกดอน และหญ้าแฝกกลุ่ม ที่อายุ 36 เดือน (ปีที่ 1) พบว่าพันธุ์ประจวบคีรีขันธ์ มีแนวโน้มความยาวใบมากกว่าทุกพันธุ์ มีค่าเท่ากับ 185.88 เซนติเมตร แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์ นครสวรรค์ พันธุ์ราชบุรี พันธุ์ศรีลังกา พันธุ์สงขลา 3 พันธุ์ตรัง 2 พันธุ์พระราชทาน พันธุ์สุราษฎร์ธานี และพันธุ์ ร้อยเอ็ด มีความยาวใบเท่ากับ 177.67 165.00 163.33 153.33 146.33 145.00 141.67 และ 129.00 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบความยาวใบเฉลี่ยระหว่างกลุ่มหญ้าแฝกดอนและหญ้าแฝกกลุ่ม พบว่าไม่มี ความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 12) โดยหญ้าแฝกดอนมีความยาวใบเฉลี่ย 164.25 เซนติเมตร ในขณะที่หญ้าแฝกกลุ่มที่มีความยาวใบเฉลี่ย 149.93 เซนติเมตร

ความยาวใบหญ้าแฝกดอน และหญ้าแฝกกลุ่ม ที่อายุ 48 เดือน (ปีที่ 2) พบว่ามีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยพันธุ์ศรีลังกามีความยาวใบสูงสุด เท่ากับ 139.67 เซนติเมตร แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับหญ้าแฝกพันธุ์ประจวบคีรีขันธ์ พันธุ์นครสวรรค์ มีความยาวใบเท่ากับ 129.33 121.00 เซนติเมตร ตามลำดับ แต่มีความยาวใบสูงกว่าหญ้าแฝกพันธุ์ร้อยเอ็ด พันธุ์ราชบุรี พันธุ์สงขลา 3 พันธุ์สุราษฎร์ ธานี พันธุ์ตรัง 2 และพันธุ์พระราชทาน มีความยาวใบเท่ากับ 129.33 121.00 110.00 109.67 108.00 105.33 101.00 และ 98.33 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบความยาวใบเฉลี่ยระหว่างกลุ่มหญ้าแฝก ดอนและหญ้าแฝกกลุ่ม พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 13) โดยหญ้าแฝกดอนมีความยาว ใบเฉลี่ย 117.50 เซนติเมตร ในขณะที่หญ้าแฝกกลุ่มที่มีความยาวใบเฉลี่ย 110.47 เซนติเมตร

เมื่อพิจารณาความยาวใบเฉลี่ยของหญ้าแฝก ทั้ง 2 ปี จะเห็นว่า ความยาวใบมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น จากอายุ 24 เดือน ถึงอายุ 36 เดือน (ปีที่ 1) ยกเว้นหญ้าแฝกพันธุ์ร้อยเอ็ด พันธุ์ตรัง 2 และพันธุ์ราชบุรี เมื่ออายุ 48 เดือน (ปีที่ 2) ความยาวใบหญ้าแฝกลดลง ยกเว้นหญ้าแฝกพันธุ์ตรัง 2 พันธุ์ราชบุรี และพันธุ์ร้อยเอ็ด ซึ่งมีความยาวลดลงอย่างต่อเนื่องตลอดช่วง 24-48 เดือน นอกจากนี้ เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยความยาวใบหญ้าแฝก ทั้งหมด จะเห็นว่าหญ้าแฝกดอนพันธุ์ประจวบคีรีขันธ์มีความยาวใบเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 157.33 เซนติเมตร ทั้งนี้ หญ้าแฝกดอนมีความยาวใบมากกว่ากลุ่มหญ้าแฝกกลุ่ม อาจเนื่องจากหญ้าแฝกดอนส่วนใหญ่ออกดอกช้ากว่า หญ้าแฝกกลุ่มทำให้การเจริญเติบโตทางต้นและใบจะนานกว่าหญ้าแฝกกลุ่ม (วิฑูร, 2538) โดยพันธุ์ ประจวบคีรีขันธ์มีลักษณะประจำพันธุ์คือจะออกดอกช้ากว่าหญ้าแฝกพันธุ์อื่น ๆ (สำนักงาน กปร., 2549) และ ซึ่งจะเห็นได้ว่าน้ำหนักใบมีความสัมพันธ์กับความยาวใบของหญ้าแฝก ได้แก่ พันธุ์ประจวบคีรีขันธ์ พันธุ์ นครสวรรค์ พันธุ์ราชบุรี พันธุ์ศรีลังกา ยกเว้นพันธุ์สุราษฎร์ธานีถึงแม้จะมีความยาวใบเฉลี่ยต่ำสุด แต่เมื่อ พิจารณาน้ำหนักใบมีปริมาณมากอาจจะเป็นลักษณะประจำพันธุ์ของหญ้าแฝกพันธุ์สุราษฎร์ธานีที่พบดั้งเดิมที่มี ใบกว้าง 10 มิลลิเมตร ความยาว 87 เซนติเมตร หน่อกลมอวบ ส่วนหญ้าแฝกดอนพันธุ์ประจวบคีรีขันธ์ความ กว้างใบ 7 มิลลิเมตร ความยาว 175 เซนติเมตร (สมาคมอนุรักษ์ดินและน้ำแห่งประเทศไทย, 2534) จากที่ได้

กล่าวในข้างต้นน้ำหนักใบจะมีความสัมพันธ์หรือขึ้นอยู่กับความยาวของหญ้าแฝกและการขยายกอของหญ้าแฝก เป็นสำคัญ หญ้าแฝกที่มีการเจริญเติบโตดีทั้งด้านความสูงและการแตกกอ มีแนวโน้มให้น้ำหนักใบหญ้าแฝกสูง (ชุมพล, 2538) โดยหญ้าแฝกที่มีความสูงของต้นน้อย หรือการแตกหน่อไม่มากนักไม่ได้หมายความว่าจะได้รับ ปริมาณน้ำหนักใบจะสูงตามไปด้วย ซึ่งอาจจะต้องดูเรื่องของลักษณะพันธุ์ดั้งเดิม และปริมาณน้ำฝน

ตารางที่ 2 ความยาวใบหญ้าแฝก (เซนติเมตร) ที่อายุ 24 เดือน 36 เดือน (ปีที่ 1) และ 48 เดือน (ปีที่ 2)

ตำรับทดลอง	เริ่มต้นเก็บ ข้อมูลที่ 24 เดือน	อายุ		
		36 เดือน	48 เดือน	เฉลี่ย
หญ้าแฝกดอน				
พันธุ์นครสวรรค์	166.00	177.67	121.00 ^{ab}	149.34
พันธุ์ร้อยเอ็ด	149.00	129.00	110.00 ^{bc}	119.50
พันธุ์ราชบุรี	175.67	165.00	109.67 ^{bc}	137.34
พันธุ์ประจวบคีรีขันธ์	169.00	185.33	129.33 ^{ab}	157.33
เฉลี่ย	164.92	164.25	117.50	140.88
หญ้าแฝกลุ่ม				
พันธุ์พระราชทาน	141.00	145.00	98.33 ^c	121.67
พันธุ์สุราษฎร์ธานี	88.33	141.67	105.33 ^{bc}	123.50
พันธุ์สงขลา 3	109.33	153.33	108.00 ^{bc}	130.67
พันธุ์ศรีลังกา	157.33	163.33	139.67 ^a	151.50
พันธุ์ตรัง 2	151.00	146.33	101.00 ^c	123.67
เฉลี่ย	129.40	149.93	110.47	130.20
F-test		ns	**	-
C.V. (%)		14.74	5.71	-

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย โดยวิธี DMRT
 ** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %
 ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

1.3 ความยาวเถาของถั่วปิ่นโต และความสูงต้นถั่วเวอร์ราโน

การศึกษาความยาวเถาของถั่วปิ่นโต ความสูงของต้นถั่วเวอร์ราโน ตามช่วงอายุ 36 และ 48 เดือน ตามแสดงในตารางที่ 3 มีรายละเอียดดังนี้

พืชคลุมดินทั้ง 2 ชนิด เริ่มต้นเก็บข้อมูลที่อายุ 24 เดือน พบว่าความยาวเถาของถั่วปิ่นโต 67.67 เซนติเมตร ถั่วเวอร์ราโนมีความสูงของต้น 49.67 เซนติเมตร และที่อายุ 36 เดือน พบว่าความยาวเถาของ ถั่วปิ่นโต 78.33 เซนติเมตร และถั่วเวอร์ราโนมีความสูงของต้น 60.00 เซนติเมตร และเมื่อพืชคลุมดินที่อายุ 48 เดือน พบว่าความยาวเถาของถั่วปิ่นโต 82.67 เซนติเมตร ส่วนถั่วเวอร์ราโนมีความสูงของต้นเท่ากับ 53.67

เซนติเมตร เมื่อพิจารณาความยาวของเถาวัลย์ป็นโต และความสูงของเถาวัลย์เฉลี่ยทั้ง 2 ช่วงอายุ พบว่าเถาวัลย์ป็นโตมีความยาวเถาเฉลี่ย 80.56 เซนติเมตร และเถาวัลย์ป็นโตมีความสูงต้นเฉลี่ย 56.84 เซนติเมตร จะเห็นได้ว่าเถาวัลย์ป็นโตที่อายุ 48 เดือน มีความสูงลดลงอาจเป็นเพราะเถาวัลย์ป็นโตเป็นพืชอายุสั้น 1-2 ปี และปริมาณน้ำฝนทำให้มีความชื้นดินที่เปลี่ยนแปลงตลอดช่วงการศึกษา ทำให้การเจริญเติบโตลดลง

ตารางที่ 3 ความยาวเถาวัลย์ป็นโต และความสูงต้นเถาวัลย์ป็นโต (เซนติเมตร) ที่อายุ 24 เดือน 36 เดือน (ปีที่ 1) และ 48 เดือน (ปีที่ 2)

ตำรับทดลอง	เริ่มต้นเก็บ ข้อมูลที่ 24 เดือน	อายุ		
		36 เดือน	48 เดือน	เฉลี่ย
พืชคลุมดิน				
เถาวัลย์ป็นโต	67.67	78.33	82.67	80.50
เถาวัลย์ป็นโต	49.67	60.00	53.67	56.84

1.4 ความยาวรากหญ้าแฝก

จากผลการศึกษาค้นคว้าความยาวรากของหญ้าแฝกตอน 4 พันธุ์ หญ้าแฝกกลุ่ม 5 พันธุ์ ตามช่วงอายุ 36 และ 48 เดือน ดังแสดงในตารางที่ 4 พบว่า

เริ่มต้นเก็บความยาวรากที่อายุ 24 เดือน พบว่าความยาวรากมีค่าอยู่ในช่วง 37.67-78.33 เซนติเมตร โดยหญ้าแฝกพันธุ์สงขลา 3 มีความยาวรากมากที่สุด 78.33 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ พันธุ์ศรีลังกา พันธุ์ประจวบคีรีขันธ์ พันธุ์ราชบุรี พันธุ์ร้อยเอ็ด พันธุ์สุราษฎร์ธานี พันธุ์นครสวรรค์ และพันธุ์ตรัง 2 มีความยาวรากเท่ากับ 63.67 61.67 56.67 48.00 45.00 41.00 และ 39.33 เซนติเมตร ตามลำดับ พันธุ์พระราชทาน มีความยาวรากน้อยที่สุด 37.67 เซนติเมตร และเมื่อเปรียบเทียบความยาวรากเฉลี่ยระหว่างกลุ่มหญ้าแฝกตอน และกลุ่มหญ้าแฝกกลุ่ม พบว่าหญ้าแฝกกลุ่มความยาวรากเฉลี่ย 52.80 เซนติเมตร ในขณะที่หญ้าแฝกตอนมีความยาวรากเฉลี่ย 51.84 เซนติเมตร

ที่อายุ 36 เดือน พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ความยาวรากมีค่าอยู่ในช่วง 33.67-50.00 เซนติเมตร ซึ่งหญ้าแฝกพันธุ์ประจวบคีรีขันธ์ มีแนวโน้มความยาวรากมากที่สุด 50.00 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ พันธุ์ราชบุรี พันธุ์นครสวรรค์ พันธุ์พระราชทาน พันธุ์สงขลา 3 พันธุ์สุราษฎร์ธานี พันธุ์ศรีลังกา และพันธุ์ร้อยเอ็ด มีความยาวรากเท่ากับ 45.67 43.33 41.00 41.00 40.00 39.00 36.33 และ 33.67 เซนติเมตร ตามลำดับ พันธุ์ตรัง 2 มีความยาวรากน้อยที่สุด 33.67 เซนติเมตร และเมื่อเปรียบเทียบความยาวรากเฉลี่ยระหว่างกลุ่มหญ้าแฝกตอนและกลุ่มหญ้าแฝกกลุ่ม พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 15) โดยหญ้าแฝกตอนมีความยาวรากเฉลี่ย 43.83 เซนติเมตร ยาวกว่าหญ้าแฝกกลุ่มที่มีความยาวรากเฉลี่ย 38.93 เซนติเมตร

ที่อายุ 48 เดือน พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ความยาวรากอยู่ในช่วง 1.00-51.67 เซนติเมตร โดยหญ้าแฝกพันธุ์สงขลา 3 มีความยาวรากมากที่สุดเท่ากับ 51.67 เซนติเมตร ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับหญ้าแฝกพันธุ์ราชบุรี พันธุ์ศรีลังกา พันธุ์ประจวบคีรีขันธ์ พันธุ์ร้อยเอ็ด พันธุ์นครสวรรค์ และพันธุ์ตรัง 2 มีความยาวรากเท่ากับ 50.33 47.00 42.00 39.67 38.33 และ 38.00 เซนติเมตร ตามลำดับ แต่แตกต่างกันทางสถิติกับหญ้าแฝกพันธุ์พระราชทาน และพันธุ์สุราษฎร์ธานี มีความยาวรากเท่ากับ 32.33

31.00 เซนติเมตร ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบความยาวรากเฉลี่ยระหว่างกลุ่มหญ้าแฝกตอนและกลุ่มหญ้าแฝกกลุ่ม พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 16) โดยหญ้าแฝกตอนมีความยาวรากเฉลี่ย 42.58 เซนติเมตร ยาวกว่าหญ้าแฝกกลุ่มที่มีความยาวรากเฉลี่ย 40.00 เซนติเมตร

เมื่อพิจารณาถึงการเปลี่ยนแปลงของความยาวรากตลอดเมื่ออายุ 24 36 และ 48 เดือน จะเห็นว่าความยาวรากในแต่ละเวลามีแนวโน้มลดลงเมื่ออายุ 36 เดือน และเพิ่มขึ้นเมื่ออายุ 48 เดือน ในขณะที่พันธุ์ประจวบคีรีขันธ์มีผลของความยาวรากที่ลดลงอย่างต่อเนื่อง จากผลการทดลองนี้ จะเห็นว่าความยาวรากโดยเฉลี่ยสูงสุดพันธุ์ราชบุรี เท่ากับ 48 เซนติเมตร รองลงมา คือ พันธุ์สงขลา 3 พันธุ์ประจวบคีรีขันธ์ พันธุ์ศรีลังกา พันธุ์นครสวรรค์ พันธุ์ร้อยเอ็ด พันธุ์พระราชทาน พันธุ์ตรัง 2 พันธุ์สุราษฎร์ธานี ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 4 ซึ่งหญ้าแฝกที่เหมาะสมกับดินที่ใช้การศึกษานี้มีลักษณะเป็นดินร่วนถึงดินร่วนเหนียว พันธุ์หญ้าแฝกที่เหมาะสมคือหญ้าแฝกกลุ่มพันธุ์สงขลา 3 หญ้าแฝกตอนพันธุ์ประจวบคีรีขันธ์ และพันธุ์ราชบุรี (กรมพัฒนาที่ดิน, 2553) ทั้งนี้การเจริญเติบโตของรากที่ยังลึกลงดินเป็นการบ่งชี้ถึงความแข็งแรง และความสามารถของรากที่ซ่อนใตทะเลือชั้นดินลึกลงไปในการหาอาหารและน้ำ เพื่อเสริมสร้างการเจริญเติบโตของลำต้นที่อยู่ส่วนบน (ยงยุทธ, 2557) รากหญ้าแฝกมีความแข็งแรง มีความต้านทานแรงดึง (tensile strength) เหมาะที่ใช้ในการยึดเหนี่ยวดินให้เกิดความมั่นคง ป้องกันการชะล้างพังทลายของดินได้ ที่สถาบัน ICRISAT ในประเทศอินเดีย แถบหญ้าแฝกสามารถควบคุมการสูญดินและน้ำไหลบ่าได้ดีกว่าแถบตะไคร้หรือแถบหิน โดยน้ำไหลบ่าจากแปลงหญ้าแฝกเพียง 44 เปอร์เซ็นต์ (สำนักงาน กปร., 2556)

ตารางที่ 4 ความยาวรากของหญ้าแฝกตอน และหญ้าแฝกกลุ่ม (เซนติเมตร) ที่อายุ 24 เดือน 36 เดือน (ปีที่ 1) และ 48 เดือน (ปีที่ 2)

ตัวรับทดลอง	เริ่มต้นเก็บ ข้อมูลที่ 24 เดือน	อายุ		
		36 เดือน	48 เดือน	เฉลี่ย
หญ้าแฝกตอน				
พันธุ์นครสวรรค์	41.00	43.33	38.33 ^{abc}	40.83
พันธุ์ร้อยเอ็ด	48.00	36.33	39.67 ^{abc}	38.00
พันธุ์ราชบุรี	56.67	45.67	50.33 ^{ab}	48.00
พันธุ์ประจวบคีรีขันธ์	61.67	50.00	42.00 ^{abc}	46.00
เฉลี่ย	51.84	43.83	42.58	43.21
หญ้าแฝกกลุ่ม				
พันธุ์พระราชทาน	37.67	41.00	32.33 ^{bc}	36.67
พันธุ์สุราษฎร์ธานี	45.00	40.00	31.00 ^c	35.50
พันธุ์สงขลา 3	78.33	41.00	51.67 ^a	46.34
พันธุ์ศรีลังกา	63.67	39.00	47.00 ^{abc}	43.00
พันธุ์ตรัง 2	39.33	33.67	38.00 ^{abc}	35.84
เฉลี่ย	52.80	38.93	40.00	39.47
F-test	-	ns	*	-
C.V. (%)	-	25.47	15.65	-

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย โดยวิธี DMRT

* หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

1.5 มวลชีวภาพของรากหญ้าแฝก

การศึกษามวลชีวภาพของรากหญ้าแฝกตอน 4 พันธุ์ หญ้าแฝกลุ่ม 5 พันธุ์ ตามช่วงอายุ 36 และ 48 เดือน โดยมวลชีวภาพของรากหญ้าแฝกเฉลี่ย หญ้าแฝกลุ่มพันธุ์สงขลา 3 มีมวลชีวภาพรากสูงกว่าหญ้าแฝกตอน หญ้าแฝกพันธุ์ราชบุรีมีมวลชีวภาพรากเฉลี่ยสูงที่สุดในกลุ่มหญ้าแฝกตอน รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 5 เริ่มเก็บข้อมูลหญ้าแฝกเมื่ออายุ 24 เดือน โดยหญ้าแฝกพันธุ์สงขลา 3 มีมวลชีวภาพรากสูงที่สุดเท่ากับ 644.67 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาได้แก่ พันธุ์ราชบุรี พันธุ์ร้อยเอ็ด พันธุ์นครสวรรค์ พันธุ์ประจวบคีรีขันธ์ พันธุ์ศรีลังกา พันธุ์พระราชทาน และพันธุ์สุราษฎร์ธานี มีมวลชีวภาพรากเท่ากับ 618.00 564.67 466.67 466.67 466.67 455.33 และ 424.67 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ พันธุ์ตรัง 2 มีมวลชีวภาพรากต่ำสุดเท่ากับ 415.33 กิโลกรัมต่อไร่ และเมื่อเปรียบเทียบมวลชีวภาพรากเฉลี่ยระหว่างกลุ่มหญ้าแฝกตอนและกลุ่มหญ้าแฝกลุ่มพบว่าหญ้าแฝกตอนมีแนวโน้มมวลชีวภาพรากเฉลี่ย 529.00 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าหญ้าแฝกลุ่มมีแนวโน้มมวลชีวภาพรากเฉลี่ย 481.33 กิโลกรัมต่อไร่

ที่อายุ 36 เดือน (ปีที่ 1) พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยหญ้าแฝกพันธุ์สงขลา 3 มีมวลชีวภาพรากมากที่สุดมีค่าคือ 282.00 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับหญ้าแฝกพันธุ์ราชบุรี พันธุ์พระราชทาน มีมวลชีวภาพรากเท่ากับ 208.67 188.67 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ แต่แตกต่างกันทางสถิติกับหญ้าแฝกพันธุ์สุราษฎร์ธานี พันธุ์ศรีลังกา พันธุ์ร้อยเอ็ด พันธุ์ประจวบคีรีขันธ์ และพันธุ์ตรัง 2 มีมวลชีวภาพรากเท่ากับ 182.00 182.00 164.67 164.67 และ 162.00 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ พันธุ์นครสวรรค์ มีมวลชีวภาพรากต่ำสุดเท่ากับ 151.33 กิโลกรัมต่อไร่ และเมื่อเปรียบเทียบมวลชีวภาพรากเฉลี่ยระหว่างกลุ่มหญ้าแฝกตอนและกลุ่มหญ้าแฝกลุ่ม พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 18) โดยหญ้าแฝกลุ่มมีมวลชีวภาพรากเฉลี่ย 199.33 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าหญ้าแฝกตอนที่มีมวลชีวภาพรากเฉลี่ย 172.33 กิโลกรัมต่อไร่

ที่อายุ 48 เดือน (ปีที่ 2) พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยหญ้าแฝกพันธุ์ราชบุรี และพันธุ์ประจวบคีรีขันธ์มีมวลชีวภาพรากมากที่สุดมีค่าเท่ากันคือ 173.33 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับหญ้าแฝกพันธุ์สงขลา 3 พันธุ์ศรีลังกา พันธุ์สุราษฎร์ธานี พันธุ์ร้อยเอ็ด พันธุ์นครสวรรค์ และพันธุ์ตรัง 2 มีน้ำหนักรากเท่ากับ 164.67 160.00 128.67 100.00 และ 95.33 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ แต่แตกต่างกันทางสถิติกับหญ้าแฝกลุ่มพันธุ์พระราชทานมีมวลชีวภาพรากต่ำที่สุดเท่ากับ 88.67 กิโลกรัมต่อไร่ และเมื่อเปรียบเทียบมวลชีวภาพรากเฉลี่ยระหว่างกลุ่มหญ้าแฝกตอนและกลุ่มหญ้าแฝกลุ่ม พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 19) โดยหญ้าแฝกตอนมีแนวโน้มมวลชีวภาพรากเฉลี่ย 135.50 กิโลกรัมต่อไร่ มีแนวโน้มสูงกว่าหญ้าแฝกลุ่มที่มีมวลชีวภาพรากเฉลี่ย 127.07 กิโลกรัมต่อไร่

การทดลองครั้งนี้เป็นแปลงทดลองระยะยาว เริ่มเก็บข้อมูลรากหญ้าแฝกเมื่อ อายุ 24 เดือน (เมษายน 2557) ซึ่งจะเห็นได้ว่ามวลชีวภาพรากมากกว่าหญ้าแฝกที่อายุ 36 (เมษายน 2558) และ 48 เดือน (เมษายน 2559) อาจเป็นเพราะหลังจากปลูกหญ้าแฝกได้ 2 ปี อายุของหญ้าแฝกมากขึ้นทำให้การเจริญเติบโตลดลงสอดคล้องกับซุมพล (2538) รายงานว่าการทดลองใช้หญ้าแฝกร้อยเอ็ด ปลูกเป็นแนวป้องกันการชะล้างพังทลายของดินบนพื้นที่ดอนชุดดินน้ำพองเพื่อปลูกมันสำปะหลัง พบว่าภายหลังการปลูก 2 ปี ต้นหญ้าแฝกเริ่มแห้ง และภายหลังการปลูก 3 ปี จำนวนกอที่ตายจะเพิ่มมากขึ้นประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ส่วนบนดินบางกอเริ่มแห้ง รากหญ้าแฝกที่อยู่ใต้ดินบางส่วนเริ่มตายเกิดการเน่าเปื่อย ซึ่งเป็นปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลให้จำนวนรากมีปริมาณน้อยลง พื้นที่ทำการทดลองเป็นชุดดินวังสะพุงมีข้อจำกัดคือเป็นดินลึกปานกลาง พืชที่มีระบบ

รากลึกอาจถูกจำกัดการเจริญเติบโตได้ในช่วงที่ความชื้นไม่เพียงพอทำให้น้ำหนักของรากลดลง การทดลองจะเก็บตัวอย่างรากประมาณเดือนเมษายน เป็นช่วงฤดูร้อน ในปี 2557 มีปริมาณน้ำฝน 107.7 มิลลิเมตร มากกว่าปี 2558 และปี 2559 ซึ่งมีปริมาณน้ำฝนเพียง 56.6 และ 24.9 มิลลิเมตร (ตารางภาคผนวกที่ 1) จากการเก็บตัวอย่างรากหญ้าแฝกที่อายุ 48 เดือน จะเห็นว่าหญ้าแฝกดอนพันธุ์ราชบุรี พันธุ์ประจวบคีรีขันธ์ หญ้าแฝกลุ่มพันธุ์สงขลา 3 และพันธุ์ศรีลังกา มวลชีวภาพรากสูงสุด ซึ่งมีแนวโน้มที่จะทนแล้งได้ดีกว่าหญ้าแฝกพันธุ์อื่น และเมื่อรากได้รับปริมาณน้ำที่เพียงพอต่อการเจริญเติบโตก็จะเกิดการสร้างรากใหม่เข้ามาแทนที่ มีปริมาณความชื้นในดินที่เพียงพอที่จะสามารถพัฒนากระบวนการเจริญเติบโตของรากหญ้าแฝกส่งผลให้อัตราการเพิ่มของมวลชีวภาพสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับกมลภา (2556) พบว่าเมื่อมีการตัดใบจะช่วยให้มีการแตกหน่อใหม่ และในช่วงฤดูฝน หญ้าแฝกสามารถตั้งตัวและสะสมมวลชีวภาพเพิ่มขึ้น เมื่อพิจารณาการเปลี่ยนแปลงมวลชีวภาพรากของหญ้าแฝก และพืชคลุมดิน ตลอดช่วงการศึกษาอายุ 36 และ 48 เดือน พบว่าพันธุ์สงขลา 3 มีน้ำหนักรากเฉลี่ยสูงสุด 223.34 กิโลกรัมต่อไร่ ส่งผลให้แปลงที่ปลูกหญ้าแฝกมีความหนาแน่นรวมของดินที่ระดับความลึก 30-50 เซนติเมตร ลดลงแปลงหญ้าแฝกพันธุ์สงขลา 3 มีความหนาแน่นรวมของดินต่ำที่สุดเท่ากับ 1.05 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร และคาดว่ามวลชีวภาพรากจะสัมพันธ์กับมวลชีวภาพใบและความยาวราก นอกจากนี้ความหนาแน่นรวมของดินมีความสัมพันธ์ทางลบกับมวลชีวภาพรากหญ้าแฝกเช่นกัน

ตารางที่ 5 มวลชีวภาพของรากหญ้าแฝกในดำรับทดลองต่าง ๆ (กิโลกรัมต่อไร่) ที่อายุ 24 เดือน 36 เดือน (ปีที่ 1) และ 48 เดือน (ปีที่ 2)

ดำรับทดลอง	เริ่มต้นเก็บ ข้อมูลที่ 24 เดือน	อายุ		
		36 เดือน	48 เดือน	เฉลี่ย
หญ้าแฝกดอน				
พันธุ์นครสวรรค์	466.67	151.33 ^b	95.33 ^{ab}	123.33
พันธุ์ร้อยเอ็ด	564.67	164.67 ^b	100.00 ^{ab}	132.34
พันธุ์ราชบุรี	618.00	208.67 ^{ab}	173.33 ^a	191.00
พันธุ์ประจวบคีรีขันธ์	466.67	164.67 ^b	173.33 ^a	169.00
เฉลี่ย	529.00	172.33	135.50	153.92
หญ้าแฝกกลุ่ม				
พันธุ์พระราชทาน	455.33	188.67 ^{ab}	88.67 ^b	138.67
พันธุ์สุราษฎร์ธานี	424.67	182.00 ^b	128.67 ^{ab}	155.34
พันธุ์สงขลา 3	644.67	282.00 ^a	164.67 ^{ab}	223.34
พันธุ์ศรีลังกา	466.67	182.00 ^b	160.00 ^{ab}	171.00
พันธุ์ตรัง 2	415.33	162.00 ^b	93.33 ^{ab}	127.67
เฉลี่ย	481.33	199.33	127.07	163.20
F-test	-	**	**	-
C.V. (%)	-	17.45	21.84	-

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย โดยวิธี DMRT

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

1.6 ปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจนในใบของหญ้าแฝก และพืชคลุมดิน

จากการศึกษาความเข้มข้นของธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ในส่วนของใบหญ้าแฝกและพืชคลุมดิน ดังแสดงในตารางที่ 6 เมื่ออายุ 48 เดือน พบว่าทั้งความเข้มข้นของไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในส่วนของใบหญ้าแฝกและใบพืชคลุมดินมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ มีค่าอยู่ในช่วง 0.49-1.50 0.05-0.15 และ 0.75-1.62 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ โดยความเข้มข้นของธาตุอาหารในส่วนของใบพืชคลุมดินมีค่าสูงกว่าในใบหญ้าแฝก เมื่อพิจารณาความเข้มข้นของไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในกลุ่มหญ้าแฝก พบว่าไม่มีความแตกต่างกันของหญ้าแฝกดอนและหญ้าแฝกกลุ่ม โดยกลุ่มหญ้าแฝกดอนมีไนโตรเจนเฉลี่ย 0.53 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัสเฉลี่ยอยู่ที่ 0.06 เปอร์เซ็นต์ โพแทสเซียมอยู่ที่ 0.79 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งค่าใกล้เคียงกันกับกลุ่มหญ้าแฝกกลุ่ม มีไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเฉลี่ยอยู่ที่ 0.57 0.07 และ 0.90 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกลุ่มพืชคลุมดินมีความเข้มข้นธาตุอาหารสูงแตกต่างจากหญ้าแฝก โดยพืชคลุมดิน มีไนโตรเจน 1.44 เปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้ จะเห็นว่าความเข้มข้นของไนโตรเจนในถั่วเวอร์ราโน 1.50 เปอร์เซ็นต์ มีแนวโน้มสูงกว่าถั่วปินโต 1.38 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในถั่วปินโตสูงกว่าถั่วเวอร์ราโน ส่วนปริมาณฟอสฟอรัสมีค่าใกล้เคียงกัน ซึ่งหญ้าแฝกพันธุ์พระราชทานมีแนวโน้มต่ำสุด การสะสมปริมาณธาตุอาหารของหญ้าแฝกดอนมีไนโตรเจน 10.06 กิโลกรัมต่อไร่ ฟอสฟอรัส 1.14 กิโลกรัมต่อไร่ และโพแทสเซียม 14.99 กิโลกรัมต่อไร่ ในขณะที่หญ้าแฝกกลุ่มมีการสะสมปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และ โพแทสเซียม เท่ากับ 9.61 1.18 และ 15.17 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ถ้าพิจารณาพันธุ์หญ้าแฝกดอนพันธุ์ราชบุรีมีแนวโน้มการสะสมธาตุอาหารไนโตรเจนในใบได้ดีเนื่องจากมีน้ำหนักรากใบมาก ส่งผลทำให้ดินมีความชื้นเพิ่มขึ้น เมื่อความชื้นในดินที่เหมาะสมจะส่งผลต่อกิจกรรมของจุลินทรีย์ทำให้เกิดการย่อยสลาย และแปรสภาพสารประกอบอินทรีย์ในดินและชั้นส่วนของเศษซากพืชให้อยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืช (Leaungvutiviroj *et al.*, 2010) ในขณะที่ถั่วเวอร์ราโนดินมีการหมุนเวียนธาตุอาหารไนโตรเจน 21.26 กิโลกรัมต่อไร่ มีแนวโน้มสูงกว่าถั่วปินโต 16.40 กิโลกรัมต่อไร่ จะเห็นว่าพืชคลุมดินทั้ง 2 ชนิด มีปริมาณไนโตรเจนในใบสูง ทั้งนี้เนื่องจากเป็นพืชตระกูลถั่วที่สามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศมากเก็บและสะสมไว้ที่ต้นและใบได้ ส่วนกลุ่มหญ้าแฝกไม่สามารถตรึงไนโตรเจนได้ สอดคล้องกับภาคภูมิ (2546) ที่รายงานว่าพืชคลุมดินชนิดถั่วคุดชู และถั่วฮามาต้า มีปริมาณไนโตรเจนสะสมอยู่ในต้นมากกว่าหญ้าแฝก เช่นเดียวกับอาทิตย์ (2544) รายงานการศึกษาการปลูกพืชคลุมดินจำพวกพืชตระกูลถั่ว (ถั่วคุดชู ถั่วคาโลโปโกเนียม และอัญชัน) และพืชตระกูลหญ้า (หญ้าแฝก) ต่อการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติบางประการของชุดดินท่ายาง พบว่ามีปริมาณไนโตรเจนสะสมอยู่ในพืชตระกูลถั่วมากกว่าพืชตระกูลหญ้า เมื่อพิจารณาปริมาณฟอสฟอรัส จะเห็นว่าพืชคลุมดินมีแนวโน้มสูงกว่าหญ้าแฝก

ตารางที่ 6 ปริมาณธาตุอาหารในใบหญ้าแฝกและพืชคลุมดิน

ตัวรับการทดลอง	ไนโตรเจน		ฟอสฟอรัส		โพแทสเซียม	
	ความเข้มข้น (เปอร์เซ็นต์)	การสะสม (กิโลกรัมต่อไร่)	ความเข้มข้น (เปอร์เซ็นต์)	การสะสม (กิโลกรัมต่อไร่)	ความเข้มข้น (เปอร์เซ็นต์)	การสะสม (กิโลกรัมต่อไร่)
หญ้าแฝกตอน						
พันธุ์นครสวรรค์	0.57 ^b	6.59	0.07 ^b	0.81	0.78 ^{bc}	9.02
พันธุ์ร้อยเอ็ด	0.52 ^b	9.85	0.07 ^b	1.33	0.80 ^{bc}	15.16
พันธุ์ราชบุรี	0.49 ^b	11.74	0.06 ^b	1.44	0.75 ^{bc}	17.96
พันธุ์ประจวบคีรีขันธ์	0.52 ^b	11.16	0.05 ^b	1.07	0.84 ^{bc}	18.03
เฉลี่ย	0.53	10.06	0.06	1.14	0.79	14.99
หญ้าแฝกกลุ่ม						
พันธุ์พระราชทาน	0.59 ^b	5.22	0.06 ^b	0.53	0.86 ^{bc}	7.61
พันธุ์สุราษฎร์ธานี	0.55 ^b	12.13	0.07 ^b	1.54	0.95 ^{bc}	20.96
พันธุ์สงขลา 3	0.58 ^b	9.81	0.07 ^b	1.18	0.93 ^{bc}	15.73
พันธุ์ศรีลังกา	0.58 ^b	11.46	0.07 ^b	1.38	0.86 ^{bc}	17.00
พันธุ์ตรัง 2	0.57 ^b	9.52	0.06 ^b	1.00	0.88 ^{bc}	14.70
เฉลี่ย	0.57	9.61	0.07	1.18	0.90	15.17
พืชคลุมดิน						
ถั่วปิ่นโต	1.38 ^a	16.40	0.15 ^a	1.78	1.62 ^a	19.26
ถั่วเวอร์นา	1.50 ^a	21.26	0.15 ^a	2.13	1.28 ^{ab}	18.14
เฉลี่ย	1.44	18.76	0.15	1.95	1.45	18.89
F-test	**	-	**	-	**	-
C.V. (%)	16.97	-	23.77	-	18.55	-

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย โดยวิธี DMRT

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

2. การเปลี่ยนแปลงสมบัติบางประการของดินภายใต้การปลูกหญ้าแฝก และพืชคลุม

จากการศึกษาสมบัติทางเคมีและทางกายภาพของดินก่อนปลูกหญ้าแฝก พืชคลุมดิน และหลังการทดลอง โดยทำการศึกษาสมบัติบางประการของดิน ได้แก่ ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดิน ความหนาแน่นรวมของดิน และความชื้นในดิน โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.1 สมบัติทางเคมีของดิน

2.1.1 ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน

จากผลการศึกษาปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินก่อนปลูกหญ้าแฝก พืชคลุมดิน ที่ระดับความลึก 0-15 และ 15-30 เซนติเมตร พบว่าดินมีปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับปานกลาง โดยมีค่าเท่ากับ 2.13 และ 2.11 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และมีปริมาณอินทรีย์วัตถุระดับค่อนข้างต่ำ 1.14 เปอร์เซ็นต์ ที่ระดับความลึก 30-50 เซนติเมตร ซึ่งปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน 0-50 เซนติเมตร อยู่ในระดับปานกลาง มีค่าเท่ากับ 1.79 เปอร์เซ็นต์ ดังแสดงในตารางที่ 7

เมื่อพิจารณาปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินหลังสิ้นสุดการทดลอง หญ้าแฝกกลุ่มมีอินทรีย์วัตถุมากกว่าหญ้าแฝกตอน และพืชคลุมดิน ซึ่งจะเห็นได้ชัดที่ระดับ 30-50 เซนติเมตร โดยหญ้าแฝกกลุ่มพันธุ์ศรีลังกา มีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินสูงที่สุดทุกระดับความลึก ส่วนหญ้าแฝกตอนพันธุ์ร้อยเอ็ดมีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินเฉลี่ยสูงที่สุดในกลุ่มหญ้าแฝกตอน มีรายละเอียดในแต่ละความลึก ดังนี้

ที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยหญ้าแฝกพันธุ์ศรีลังกามีแนวโน้มปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินสูงสุด 3.33 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับหญ้าแฝกพันธุ์พระราชทาน พันธุ์ร้อยเอ็ด พันธุ์ราชบุรี พันธุ์สงขลา 3 และพันธุ์ประจวบคีรีขันธ์ มีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินเท่ากับ 3.23 3.12 3.03 2.91 และ 2.86 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับหญ้าแฝกพันธุ์นครสวรรค์ พันธุ์ตรัง 2 ถั่วเวอร์ราโน หญ้าแฝกพันธุ์สุราษฎร์ธานี และแปลงควบคุม มีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินเท่ากับ 2.77 2.74 2.70 2.66 และ 2.36 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และถั่วปินโตมีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินต่ำสุด ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกันกับดินที่ไม่ปลูกอะไรเลย 2.34 เปอร์เซ็นต์ จะเห็นได้ว่าการปลูกหญ้าแฝก หรือพืชคลุมดิน จะมีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินสูงกว่าแปลงควบคุม หญ้าแฝกกลุ่มมีอินทรีย์วัตถุระดับค่อนข้างสูง 2.97 เปอร์เซ็นต์ใกล้เคียงกับ หญ้าแฝกดอนมีอินทรีย์วัตถุ 2.95 เปอร์เซ็นต์ พืชคลุมดินมีอินทรีย์วัตถุค่อนข้างสูงเช่นเดียวกัน 2.52 เปอร์เซ็นต์แปลงควบคุม (ไม่มีการปลูกหญ้าแฝกและพืชคลุมดิน) มีอินทรีย์วัตถุอยู่ที่ระดับปานกลาง มีค่าเท่ากับ 2.36 ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบระหว่างแปลงควบคุม หญ้าแฝก และพืชคลุมดิน พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 23) เช่นเดียวกับหญ้าแฝกเปรียบเทียบพืชคลุมดิน แต่เมื่อเปรียบเทียบระหว่างหญ้าแฝกดอนกับหญ้าแฝกกลุ่ม พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร พบว่าปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ หญ้าแฝกพันธุ์ศรีลังกามีอินทรีย์วัตถุในดินสูงสุด 2.63 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์พระราชทาน พันธุ์ร้อยเอ็ด พันธุ์สงขลา 3 พันธุ์สุราษฎร์ธานี พันธุ์ประจวบคีรีขันธ์ พันธุ์ราชบุรี พันธุ์นครสวรรค์ และแปลงควบคุม มีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินเท่ากับ 2.58 2.53 2.50 2.48 2.38 2.20 2.17 และ 2.17 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับถั่วเวอร์ราโน หญ้าแฝกพันธุ์ตรัง 2 และถั่วปินโต มีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินเท่ากับ 2.00 1.92 และ 1.15 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าการปลูกหญ้าแฝก จะมีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินสูงกว่าแปลงพืชคลุมดิน และแปลงควบคุม โดยหญ้าแฝกกลุ่มมีแนวโน้มปริมาณอินทรีย์วัตถุมากที่สุดซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง 2.42 เปอร์เซ็นต์ หญ้าแฝกดอนมีอินทรีย์วัตถุ 2.32 เปอร์เซ็นต์ แปลงควบคุมมีอินทรีย์วัตถุ 2.17 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพืชคลุมดินมีอินทรีย์วัตถุในดินต่ำสุดเท่ากับ 1.58 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินเฉลี่ยที่ระหว่างแปลงควบคุม หญ้าแฝก และพืชคลุมดิน พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 24) ส่วนหญ้าแฝกเปรียบเทียบพืชคลุมดิน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เมื่อเปรียบเทียบระหว่างหญ้าแฝกดอนกับหญ้าแฝกกลุ่ม พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ที่ระดับความลึก 30-50 เซนติเมตร พบว่าปริมาณของอินทรีย์วัตถุในดินมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ หญ้าแฝกพันธุ์ศรีลังกามีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินสูงสุดเท่ากับ 2.85 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับหญ้าแฝกพันธุ์สงขลา 3 พันธุ์สุราษฎร์ธานี พันธุ์พระราชทาน มีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินเท่ากับ 2.66 2.61 2.58 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แต่แตกต่างกันทางสถิติกับหญ้าแฝกพันธุ์ประจวบคีรีขันธ์ พันธุ์ร้อยเอ็ด พันธุ์ราชบุรี ถั่วเวอร์ราโน หญ้าแฝกพันธุ์นครสวรรค์ พันธุ์ตรัง 2 แปลงควบคุม และถั่วปินโต 2.08 2.03 1.98 1.97 1.84 1.84 1.63 และ 1.32 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าการปลูกหญ้าแฝก จะมีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินสูงกว่าแปลงพืชคลุมดิน และแปลงควบคุม โดยหญ้าแฝกกลุ่มมีอินทรีย์วัตถุระดับค่อนข้างสูง 2.51 เปอร์เซ็นต์ หญ้าแฝกดอนมีอินทรีย์วัตถุระดับปานกลาง 1.98 เปอร์เซ็นต์ และแปลงพืชคลุมดินมีอินทรีย์วัตถุระดับปานกลาง 1.65 เปอร์เซ็นต์ ใกล้เคียงกับดินที่ไม่ปลูกอะไร (ควบคุม) มีอินทรีย์วัตถุ 1.63 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างแปลงควบคุม หญ้าแฝก และพืชคลุมดิน พบว่าทุกกลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 25)

เมื่อพิจารณาปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน 0- 50 เซนติเมตร จะเห็นว่าดินมีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินสูงที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร และลดลงตามระดับความลึกของดิน ซึ่งสูงกว่าดินที่ไม่ปลูกอะไรเลย และผลจากการปลูกหญ้าแฝกและพืชคลุมดินส่งผลให้ดินมีปริมาณอินทรีย์วัตถุเพิ่มขึ้น ดินที่ปลูกหญ้าแฝกมีแนวโน้มปริมาณอินทรีย์วัตถุสูงกว่าดินที่ปลูกพืชคลุมดิน เป็นผลมาจากเศษซากของหญ้าแฝกที่ปลูกปกคลุมดิน และการตัดใบของหญ้าแฝกทุก 4 เดือน แล้วนำมาคลุมดินไว้ จึงทำให้มีมวลชีวภาพมากพอจนเกิดการย่อยสลายกลายเป็นอินทรีย์วัตถุในดินที่เพิ่มขึ้นได้ นอกจากนี้ระบบรากหญ้าแฝกมีลักษณะอวบน้ำ เมื่ออายุมากขึ้นเซลล์ผิวรากจะตายไปกลายเป็นอินทรีย์วัตถุ และถูกแทนที่ทำให้รากมีความหนาแน่นและแข็งแรงมีการขออนไชทำให้เกิดช่องว่างในดิน สอดคล้องกับณรงค์เดช และคณะ (2557) รายงานว่าเมื่อปลูกหญ้าแฝก 1 ปี แปลงที่ปลูกหญ้าแฝกมีอินทรีย์วัตถุ 1.12 เปอร์เซ็นต์ หญ้าแฝกตอนมีอินทรีย์วัตถุ 1.08 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสูงกว่าแปลงควบคุมมีอินทรีย์วัตถุ 0.80 เปอร์เซ็นต์ Lu and Zhong (1998) รายงานว่าเมื่อตัดใบหญ้าแฝกและไถกลบเพื่อเป็นปุ๋ยพืชสดจะช่วยปรับปรุงและเพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน ลดความหนาแน่นรวมของดิน และเพิ่มปริมาณคาร์บอน ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในดิน สำหรับแปลงพืชคลุมดินมีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินเพิ่มขึ้นเช่นกัน อาจเป็นเพราะเศษซากพืชจากพืชคลุมดินที่ปกคลุมดินจะช่วยเพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุให้แก่ดินได้ นอกจากนี้แปลงควบคุมก็มีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินเพิ่มขึ้นเช่นกัน อาจเป็นเพราะจากเศษของรากวัชพืชธรรมชาติที่หลงเหลืออยู่ในดินจากการกำจัดโดยวิธีการถอนต้นออกจากแปลง จึงเกิดการย่อยสลายเป็นปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินที่เพิ่มขึ้น

ตารางที่ 7 ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (เปอร์เซ็นต์) ก่อนและหลังการทดลองตามระดับความลึกดิน

ตัวรับการทดลอง	ความลึกดิน (เซนติเมตร)			
	0-15	15-30	30-50	เฉลี่ย
ก่อนการปลูกหญ้าแฝกและพืชคลุมดินหลังการทดลอง	2.13	2.11	1.14	1.79
ควบคุม (ไม่ปลูกหญ้าแฝก พืชคลุมดิน)	2.36 ^d	2.17 ^{abc}	1.63 ^{de}	2.05
หญ้าแฝกตอน				
พันธุ์นครสวรรค์	2.77 ^{bcd}	2.17 ^{abc}	1.84 ^{de}	2.26
พันธุ์ร้อยเอ็ด	3.12 ^{abc}	2.53 ^{abc}	2.03 ^{bcd}	2.56
พันธุ์ราชบุรี	3.03 ^{abc}	2.20 ^{abc}	1.98 ^{cd}	2.40
พันธุ์ประจวบคีรีขันธ์	2.86 ^{abc}	2.38 ^{abc}	2.08 ^{bcd}	2.44
เฉลี่ย	2.95	2.32	1.98	2.42
หญ้าแฝกกลุ่ม				
พันธุ์พระราชทาน	3.23 ^{ab}	2.58 ^{ab}	2.58 ^{abc}	2.79
พันธุ์สุราษฎร์ธานี	2.66 ^{cd}	2.48 ^{abc}	2.61 ^{ab}	2.58
พันธุ์สงขลา 3	2.91 ^{abc}	2.50 ^{abc}	2.66 ^{ab}	2.69
พันธุ์ศรีลังกา	3.33 ^a	2.63 ^a	2.85 ^a	2.94
พันธุ์ตรัง 2	2.74 ^{bcd}	1.92 ^c	1.84 ^{de}	2.17
เฉลี่ย	2.97	2.42	2.51	2.63
พืชคลุมดิน				
ถั่วปิ่นโต	2.34 ^d	1.15 ^d	1.32 ^e	1.60
ถั่วเวอร์นา	2.70 ^{cd}	2.00 ^{bc}	1.97 ^{cd}	2.22
เฉลี่ย	2.52	1.58	1.65	1.91
F-test	**	**	**	-
C.V. (%)	5.87	9.41	10.01	-

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย โดยวิธี DMRT

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

2.1.2 ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH)

จากผลการศึกษาความเป็นกรดเป็นด่างของดินก่อนการปลูกหญ้าแฝก พืชคลุมดิน ที่ระดับความลึก 0-15 15-30 และ 30-50 เซนติเมตร พบว่ามีค่าเป็นกลาง เท่ากับ 6.54 6.42 และ 6.39 ตามลำดับ และมีค่าเฉลี่ยตลอดความลึก 0-50 เซนติเมตร เท่ากับ 6.45 ดังแสดงในตารางที่ 8 เมื่อพิจารณา ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินแต่ละความลึกหลังการทดลองพบว่า ที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยหญ้าแฝกพันธุ์ราชบุรีมีแนวโน้มมากที่สุด 7.70 รองลงมาได้แก่ หญ้าแฝกพันธุ์ ประจวบคีรีขันธ์ พันธุ์พระราชทาน พันธุ์นครสวรรค์ พันธุ์ร้อยเอ็ด พันธุ์สุราษฎร์ธานี พันธุ์ตรัง 2 พันธุ์ศรีลังกา ถั่วปิ่นโต ควบคุม และถั่วเวอร์ราโน เท่ากับ 7.6 7.6 7.5 7.5 7.5 7.43 7.37 7.30 7.27 และ 7.20 หญ้าแฝก พันธุ์สงขลา 3 มีปฏิกิริยาของดินต่ำสุดเท่ากับ 7.17 จะเห็นได้ว่าหญ้าแฝกกลุ่มมีปฏิกิริยาของดินเป็นด่างอย่างอ่อน 7.58 หญ้าแฝกกลุ่มมีปฏิกิริยาของดินเป็นด่างอย่างอ่อน 7.41 แปลงควบคุม และพืชคลุมดิน มีปฏิกิริยาของดินเป็นกลาง 7.27 และ 7.25

ค่าปฏิกิริยาของดินที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ หญ้าแฝกกลุ่มพันธุ์พระราชทานมีปฏิกิริยาของดินสูงที่สุดมีค่าเท่ากับ 7.73 ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับแปลงควบคุม หญ้าแฝกพันธุ์ราชบุรี พันธุ์ประจวบคีรีขันธ์ พันธุ์นครสวรรค์ พันธุ์ร้อยเอ็ด พันธุ์ศรีลังกา พันธุ์สุราษฎร์ธานี พันธุ์ตรัง 2 และพันธุ์สงขลา 3 เท่ากับ 7.63 7.57 7.53 7.37 7.33 7.33 7.27 7.20 และ 7.13 ตามลำดับ แต่แตกต่างกันทางสถิติกับพืชคลุมดินชนิดถั่วเวอร์ราโน และถั่วปิ่นโตมีปฏิกิริยาของดินเท่ากับ 6.97 และ 6.90 ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าหญ้าแฝกกลุ่มมีปฏิกิริยาของดินสูงกว่าแปลงควบคุม หญ้าแฝกตอน และพืชคลุมดิน โดยหญ้าแฝกกลุ่มมีปฏิกิริยาของดินเป็นด่างอย่างอ่อนเท่ากับ 7.45 แปลงควบคุมมีปฏิกิริยาของดินเป็นด่างอย่างอ่อนเท่ากับ 7.63 หญ้าแฝกตอน และพืชคลุมดินมีปฏิกิริยาของดินเป็นกลางเท่ากับ 7.33 และ 6.94 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างปฏิกิริยาของดินเฉลี่ยระหว่างแปลงควบคุม แปลงหญ้าแฝก และแปลงพืชคลุมดิน พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ เช่นเดียวกับแปลงหญ้าแฝกและแปลงพืชคลุมดิน แต่เมื่อเปรียบเทียบปฏิกิริยาของดินระหว่างแปลงหญ้าแฝกตอน และแปลงหญ้าแฝกกลุ่ม พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

สำหรับค่าปฏิกิริยาของดินที่ระดับความลึก 30-50 เซนติเมตร พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยหญ้าแฝกพันธุ์พระราชทาน มีแนวโน้มปฏิกิริยาของดินสูงสุดเท่ากับ 7.63 รองลงมา ได้แก่ พันธุ์ราชบุรีควบคุม หญ้าแฝกพันธุ์ร้อยเอ็ด พันธุ์ประจวบคีรีขันธ์ พันธุ์ศรีลังกา พันธุ์นครสวรรค์ พันธุ์ตรัง 2 พันธุ์สุราษฎร์ธานี และพันธุ์สงขลา 3 เท่ากับ 7.50 7.47 7.47 7.30 7.30 7.23 7.20 7.13 และ 7.13 ตามลำดับถั่วปิ่นโต และถั่วเวอร์ราโนมีปฏิกิริยาของดินต่ำสุดเท่ากัน 6.90 จะเห็นได้ว่าแปลงควบคุม มีปฏิกิริยาของดินเป็นด่างอย่างอ่อน 7.47 หญ้าแฝกกลุ่ม หญ้าแฝกตอน และพืชคลุมดิน มีปฏิกิริยาของดินเป็นกลาง 7.38 7.28 และ 6.9 ตามลำดับ

จากผลการศึกษาจะเห็นได้ว่า ปฏิกิริยาของดินที่ระดับความลึก 0-15 15-30 และ 30-50 เซนติเมตร ดินที่ปลูกหญ้าแฝกและพืชคลุมดิน และดินที่ไม่ได้ปลูกอะไร มีปฏิกิริยาของดินเพิ่มขึ้นจากการปลูก แปลงควบคุมปฏิกิริยาของดินมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นอาจมาจากการที่บริเวณผิวหน้าดินของแปลงควบคุมไม่มีสิ่งปกคลุม ทำให้มีน้ำไหลบ่าบนผิวดินได้มาก และเมื่อน้ำฝนกระทบกับผิวดินโดยตรง มีส่วนชะล้างกรดอินทรีย์ออกไปจากผิวดินบางส่วน จึงทำให้มีปฏิกิริยาของดินเพิ่มขึ้น ส่วนแปลงหญ้าแฝก และพืชคลุมดินนั้นน่าจะมาจากการที่มีสิ่งปกคลุมดินไว้บนผิวดิน นอกจากนี้รากของพืชน่าจะมีส่วนทำให้เพิ่มการแทรกซึมของน้ำลงในดินได้มากขึ้นเช่นกัน โดยรากหญ้าแฝกจะมีความยาวกว่าพืชตระกูลถั่วคลุมดิน ที่มีระบบ

รากสั้น ทั้งนี้บริเวณรากของพืชทั้งสองชนิดจะมีจุลินทรีย์หลายชนิดอาศัย เมื่อปฏิกิริยาของดินมีความเหมาะสม ส่งผลให้จุลินทรีย์มีการทำกิจกรรมการย่อยสลายได้ดีขึ้นดินหลังการทดลอง Chen *et al.* (1994) รายงานว่าในสวนมะนาว ที่ใช้ใบหญ้าแฝกและไม่ใช้หญ้าแฝกคลุมดินที่โคนต้น พบว่าการคลุมดินด้วยใบหญ้าแฝกทำให้สมบัติทางเคมีและกายภาพ ความพรุนของดินเพิ่มขึ้น 3.8 เปอร์เซ็นต์ ความเป็นกรดเป็นด่างเพิ่มขึ้น 0.65 ภาควงุมิ (2546) รายงานว่าเมื่อปลูกหญ้าแฝก และพืชคลุมดินเป็นเวลา 9 เดือน เมื่อมีการตรวจนับปริมาณแบคทีเรียในดินพบว่าปริมาณแบคทีเรียในดินที่ตรวจนับได้จาก 0.67×10^6 cfu ต่อดิน 1 กรัม เป็น 1.78×10^6 cfu ต่อดิน 1 กรัม และดินมี pH เพิ่มขึ้นจาก 4.83 เป็น 5.39 นอกจากนี้กานต์มณี (2554) รายงานว่าโครงสร้างของประชากรเชื้อราและแบคทีเรียบริเวณรากหญ้าแฝกที่ปลูกในดินเค็มมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับค่า pH 6.75-8.8 และค่า SAR แต่มีความสัมพันธ์เชิงลบกับโครงสร้างประชากรแบคทีเรียบริเวณรากหญ้าแฝกในดินเปรี้ยวจัด โดยค่า pH ปริมาณซัลเฟต และค่า SAR เป็นปัจจัยสิ่งแวดล้อมมีอิทธิพลต่อการเข้าอาศัยของกลุ่มประชากรแบคทีเรียบริเวณรากหญ้าแฝก

ตารางที่ 8 ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) ก่อนและเมื่อสิ้นสุดการทดลองตามชั้นหน้าตัดดิน

ตำรับการทดลอง	ความลึกดิน (เซนติเมตร)			
	0-15	15-30	30-50	เฉลี่ย
ก่อนการปลูกหญ้าแฝกและพืชคลุมดิน	6.54	6.42	6.39	6.45
ดินหลังการทดลอง				
ควบคุม (ไม่ปลูกหญ้าแฝก พืชคลุมดิน)	7.27	7.63 ^{ab}	7.47	7.46
หญ้าแฝกดอน				
พันธุ์นครสวรรค์	7.50	7.37 ^{abc}	7.23	7.37
พันธุ์ร้อยเอ็ด	7.50	7.33 ^{abc}	7.47	7.43
พันธุ์ราชบุรี	7.70	7.57 ^{abc}	7.50	7.59
พันธุ์ประจวบคีรีขันธ์	7.60	7.53 ^{abc}	7.30	7.48
เฉลี่ย	7.58	7.45	7.38	7.47
หญ้าแฝกกลุ่ม				
พันธุ์พระราชทาน	7.60	7.73 ^a	7.63	7.65
พันธุ์สุราษฎร์ธานี	7.50	7.27 ^{abc}	7.13	7.30
พันธุ์สงขลา 3	7.17	7.13 ^{abc}	7.13	7.14
พันธุ์ศรีลังกา	7.37	7.33 ^{abc}	7.30	7.33
พันธุ์ตรัง 2	7.43	7.20 ^{abc}	7.20	7.28
เฉลี่ย	7.41	7.33	7.28	7.34
พืชคลุมดิน				
ถั่วปินโต	7.30	6.90 ^c	6.90	7.03
ถั่วเวอร์ราโน	7.20	6.97 ^{bc}	6.90	7.02
เฉลี่ย	7.25	6.94	6.9	7.03
F-test	ns	**	ns	-
C.V. (%)	3.51	3.12	3.83	-

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย โดยวิธี DMRT

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

2.1.3 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์

จากผลการศึกษาปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ก่อนการปลูกหญ้าแฝก พืชคลุมดิน ที่ระดับความลึก 0-15 15-30 และ 30-50 เซนติเมตร พบว่าปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินระดับต่ำ มีค่าเท่ากับ 4.78 4.83 และ 4.83 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ดินที่ระดับความลึก 0-50 เซนติเมตร มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินเท่ากับ 4.81 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ดังแสดงในตารางที่ 9 เมื่อพิจารณาปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ของดิน พบว่าที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยดินที่ปลูกหญ้าแฝกกลุ่มพันธุ์สงขลา 3 มีปริมาณฟอสฟอรัสสูงที่สุด เท่ากับ 5.57 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับหญ้าแฝกพันธุ์ศรีลังกา พันธุ์สุราษฎร์ธานี พันธุ์ตรัง 2 พันธุ์ราชบุรี ถั่วปิ่นโต หญ้าแฝกพันธุ์ประจวบคีรีขันธ์ พันธุ์นครสวรรค์ ถั่วเวอร์ราโน หญ้าแฝกพันธุ์ร้อยเอ็ด และพันธุ์พระราชทาน มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เท่ากับ 5.50 5.40 5.30 4.97 4.97 4.60 4.53 4.40 4.13 และ 4.03 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ แต่แตกต่างกันทางสถิติกับแปลงควบคุมที่มีปริมาณฟอสฟอรัสต่ำสุดเท่ากับ 3.20 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม จะเห็นได้ว่าทุกตำรับการทดลองมีปริมาณฟอสฟอรัสอยู่ในระดับต่ำ โดยหญ้าแฝกกลุ่มหญ้าแฝกดอน พืชคลุมดิน และแปลงควบคุมมีปริมาณฟอสฟอรัสเท่ากับ 5.16 4.56 4.69 และ 3.20 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ แต่ดินที่ปลูกหญ้าแฝกกลุ่มมีฟอสฟอรัสสูงชันกว่าดินก่อนปลูกเล็กน้อย และเมื่อเปรียบเทียบปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินเฉลี่ยระหว่างแปลงควบคุม หญ้าแฝก พืชคลุมดิน พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ เช่นเดียวกับหญ้าแฝกดอนเปรียบเทียบหญ้าแฝกกลุ่ม แต่เมื่อเปรียบเทียบหญ้าแฝกกับแปลงพืชคลุมดิน พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ดินที่ปลูกหญ้าแฝกพันธุ์พระราชทานมีปริมาณฟอสฟอรัสสูงที่สุด เท่ากับ 4.57 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับหญ้าแฝกพันธุ์ตรัง 2 พันธุ์ราชบุรี พันธุ์นครสวรรค์ พันธุ์สุราษฎร์ธานี พันธุ์ร้อยเอ็ด พันธุ์ประจวบคีรีขันธ์ พันธุ์สงขลา 3 พันธุ์ศรีลังกา แปลงควบคุม และถั่วปิ่นโต มีปริมาณฟอสฟอรัสเท่ากับ 4.40 4.37 3.60 3.60 3.53 3.53 3.50 3.43 3.07 และ 2.77 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับถั่วเวอร์ราโนมีปริมาณฟอสฟอรัสต่ำสุดเท่ากับ 2.03 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม จะเห็นได้ว่าทุกตำรับการทดลองมีปริมาณฟอสฟอรัสอยู่ในระดับต่ำกว่าดินก่อนปลูก โดยหญ้าแฝกกลุ่ม หญ้าแฝกดอน แปลงควบคุม และพืชคลุมดิน มีปริมาณฟอสฟอรัสเท่ากับ 3.90 3.76 3.07 และ 2.40 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินเฉลี่ยระหว่างแปลงควบคุม หญ้าแฝก พืชคลุมดิน พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เช่นเดียวกับหญ้าแฝกดอนเปรียบเทียบหญ้าแฝกกลุ่ม แต่เมื่อเปรียบเทียบหญ้าแฝกกับพืชคลุมดิน พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

ที่ระดับความลึก 30-50 เซนติเมตร พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ หญ้าแฝกพันธุ์พระราชทานมีปริมาณฟอสฟอรัสสูงที่สุด เท่ากับ 3.63 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับถั่วปิ่นโต หญ้าแฝกพันธุ์ตรัง 2 พันธุ์ศรีลังกา พันธุ์สุราษฎร์ธานี พันธุ์สงขลา 3 และพันธุ์นครสวรรค์ มีปริมาณฟอสฟอรัสเท่ากับ 3.57 3.40 3.37 2.97 2.80 และ 2.73 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับแปลงควบคุม หญ้าแฝกพันธุ์ราชบุรี พันธุ์ประจวบคีรีขันธ์ และพันธุ์ร้อยเอ็ด ถั่วเวอร์ราโน มีปริมาณฟอสฟอรัสเท่ากับ 2.67 2.53 2.47 2.30 และ 1.47 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม จะเห็นได้ว่าทุกตำรับการทดลองมีปริมาณฟอสฟอรัสอยู่ในระดับต่ำกว่าดินก่อนปลูก โดยหญ้าแฝกกลุ่ม แปลงควบคุม พืชคลุมดิน และหญ้าแฝกดอน มีปริมาณฟอสฟอรัสเท่ากับ 3.23 2.67 2.52 และ 2.51 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบปริมาณฟอสฟอรัสเฉลี่ยระหว่าง แปลงควบคุม หญ้าแฝก พืชคลุมดิน พบว่าไม่มีความแตกต่างกัน

ทางสถิติ แต่เมื่อเปรียบเทียบระหว่างหญ้าแฝกกับพืชคลุมดิน พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ เช่นเดียวกับหญ้าแฝกตอนเปรียบเทียบหญ้าแฝกลุ่ม

จะเห็นว่าทุกตำรับการทดลองมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ และเมื่อพิจารณาอัตราส่วนปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับดินก่อนการทดลองโดยทุกตำรับการทดลองมีแนวโน้มปริมาณฟอสฟอรัสลดลงเห็นได้อย่างชัดเจนที่ระดับความลึก 0-15 15-30 และ 30-50 เซนติเมตร สอดคล้องกับกมลภา (2556) ที่รายงานไว้ในดินชุดพัทลุง แปลงควบคุม และแปลงปลูกหญ้าแฝกทั้ง 3 ระดับ มีปริมาณฟอสฟอรัสที่ลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับดินก่อนการทดลอง ภาควิชา (2546) ที่รายงาน ว่าชุดดินโพนพิสัย การปลูกหญ้าแฝกพันธุ์ประจวบคีรีขันธ์ พันธุ์สุราษฎร์ธานี ทั้งที่ปลูกแบบพืชเดี่ยวหรือแบบที่ปลูกร่วมกับถั่วคุดชูนั้น ทำให้ปริมาณฟอสฟอรัสลดลง อาทิตย์ (2544) ที่รายงานว่าภายหลังจากการปลูกถั่วคุดชูร่วมกับระบบหญ้าแฝกเป็นพืชคลุมดินไว้ 1 ปี พบว่า ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินที่วิเคราะห์ได้ มีอัตราการเปลี่ยนแปลงที่ลดลง เมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณฟอสฟอรัสก่อนการทดลอง กิ่งกานท์ (2552) รายงานว่าแปลงที่ปลูกหญ้าแฝก ปุ๋ยพืชสดที่ไม่มีการใส่ปุ๋ยเคมี และแปลงที่ปลูกถั่วพราง ถั่วแปป ถั่วพุ่ม มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ของดินมากที่สุด ส่วนแปลงที่ปลูกหญ้าแฝกหลังสิ้นสุดการทดลองปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ของดินมีแนวโน้มลดลง จากการที่ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินลดลงนั้น อาจเป็นเพราะสมบัติทางเคมีของชุดดินวังสะพุงมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินอยู่ในระดับต่ำอยู่แล้ว ทั้งนี้แปลงควบคุมที่มีปริมาณฟอสฟอรัสที่ลดลงเพราะไม่มีสิ่งปกคลุมบริเวณผิวดินทำให้ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์บางส่วนถูกชะออกไป ส่วนหญ้าแฝกและพืชคลุมดินช่วงของการเจริญเติบโตของพืชจะดึงฟอสฟอรัสในดินนำมาใช้ และติดไปกับส่วนของพืชที่เอาออกไปจากดิน หรืออาจจะถูกตรึงอยู่ในดินยากที่พืชจะนำไปใช้ประโยชน์ซึ่งขึ้นอยู่กับ 1) ชนิดและส่วนประกอบและสภาพของดิน 2) pH ของดิน 3) ปริมาณของไอออนบวกและสารประกอบของเหล็ก อะลูมิเนียม แมงกานีส แคลเซียม แมกนีเซียม 4) ปริมาณของไฮดรอกไซด์ของเหล็กและอะลูมิเนียม 5) ปริมาณของแร่ดินเหนียวต่างๆ (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2548)

ตารางที่ 9 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ก่อนและเมื่อสิ้นสุดการทดลองตามชั้นหน้าตัดดิน

ตัวรับการทดลอง	ความลึกดิน (เซนติเมตร)			
	0-15	15-30	30-50	เฉลี่ย
ก่อนการปลูกหญ้าแฝก พืชคลุมดิน	4.78	4.83	4.83	4.81
ดินหลังการทดลอง				
ควบคุม (ไม่ปลูกหญ้าแฝก พืชคลุมดิน)	3.20 ^b	3.07 ^{ab}	2.67 ^{bcde}	2.98
หญ้าแฝกตอน				
พันธุ์นครสวรรค์	4.53 ^{ab}	3.60 ^{ab}	2.73 ^{abcde}	3.62
พันธุ์ร้อยเอ็ด	4.13 ^{ab}	3.53 ^{ab}	2.30 ^{ef}	3.32
พันธุ์ราชบุรี	4.97 ^{ab}	4.37 ^{ab}	2.53 ^{cde}	3.96
พันธุ์ประจวบคีรีขันธ์	4.60 ^{ab}	3.53 ^{ab}	2.47 ^{de}	3.53
เฉลี่ย	4.56	3.76	2.51	3.61
หญ้าแฝกกลุ่ม				
พันธุ์พระราชทาน	4.03 ^{ab}	4.57 ^a	3.63 ^a	4.08
พันธุ์สุราษฎร์ธานี	5.40 ^a	3.60 ^{ab}	2.97 ^{abcde}	3.99
พันธุ์สงขลา 3	5.57 ^a	3.50 ^{ab}	2.80 ^{abcde}	3.96
พันธุ์ศรีลังกา	5.50 ^a	3.43 ^{ab}	3.37 ^{abcd}	4.10
พันธุ์ตรัง 2	5.30 ^a	4.40 ^a	3.40 ^{abc}	4.37
เฉลี่ย	5.16	3.90	3.23	4.10
พืชคลุมดิน				
ถั่วปิ่นโต	4.97 ^{ab}	2.77 ^{ab}	3.57 ^{ab}	3.77
ถั่วเวอร์นา	4.40 ^{ab}	2.03 ^b	1.47 ^f	2.63
เฉลี่ย	4.69	2.40	2.52	3.20
F-test	**	**	**	-
C.V. (%)	13.81	19.74	10.77	-

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย โดยวิธี DMRT

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

2.1.4 ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์

จากผลการศึกษาปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ก่อนการปลูกหญ้าแฝก พืชคลุมดินที่ระดับความลึก 0-15 15-30 และ 30-50 เซนติเมตร มีปริมาณโพแทสเซียมระดับสูงมาก เท่ากับ 456 440 และ 443 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ดินที่ระดับความลึก 0-50 เซนติเมตร มีปริมาณโพแทสเซียม เท่ากับ 446 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ดังแสดงในตารางที่ 10 เมื่อพิจารณาปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ของดินแต่ละความลึก พบว่าที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ดินที่ปลูกหญ้าแฝกพันธุ์ร้อยเอ็ดมีปริมาณโพแทสเซียมสูงที่สุด เท่ากับ 526 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับหญ้าแฝกพันธุ์ตรัง 2 มีปริมาณโพแทสเซียมเท่ากับ 501 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม แต่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับแปลงควบคุม หญ้าแฝกพันธุ์นครสวรรค์ พันธุ์ประจวบคีรีขันธ์ พันธุ์สงขลา 3 พันธุ์ศรีลังกา

พันธุ์พระราชทาน ถั่วเวอร์นา หญ้าแฝกพันธุ์ราชบุรี และถั่วปินโต มีปริมาณโพแทสเซียมเท่ากับ 501 465 456 447 440 420 369 361 350 และ 350 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ หญ้าแฝกพันธุ์สุราษฎร์ธานีมีปริมาณโพแทสเซียมต่ำสุด 343 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม จะเห็นได้ว่าทุกตำรับการทดลองมีปริมาณโพแทสเซียมอยู่ในระดับต่ำกว่าดินก่อนปลูก ยกเว้นแปลงควบคุม มีปริมาณโพแทสเซียมสูงที่สุดเท่ากับ 465 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนหญ้าแฝกดอน หญ้าแฝกลุ่ม และพืชคลุมดินเท่ากับ 445 415 และ 356 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์เฉลี่ยระหว่างแปลงควบคุม หญ้าแฝก พืชคลุมดิน พบว่าทุกกลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยดินที่ปลูกหญ้าแฝกพันธุ์พระราชทาน มีปริมาณโพแทสเซียมสูงที่สุด เท่ากับ 473 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับหญ้าแฝกพันธุ์ประจวบคีรีขันธ์ พันธุ์สงขลา 3 พันธุ์ศรีลังกา มีปริมาณโพแทสเซียมเท่ากับ 470 466 412 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม แต่แตกต่างกันทางสถิติกับหญ้าแฝกพันธุ์ร้อยเอ็ด พันธุ์ตรัง 2 พันธุ์ราชบุรี แปลงควบคุม พันธุ์นครสวรรค์ ถั่วเวอร์นา และถั่วปินโต มีปริมาณโพแทสเซียมเท่ากับ 359 358 351 346 345 343 และ 323 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ หญ้าแฝกพันธุ์สุราษฎร์ธานีมีปริมาณโพแทสเซียมต่ำสุด 306 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม จะเห็นได้ว่าทุกตำรับการทดลองมีปริมาณโพแทสเซียมอยู่ในระดับต่ำกว่าดินก่อนปลูกเล็กน้อย แปลงหญ้าแฝกลุ่มมีปริมาณโพแทสเซียมสูงที่สุดเท่ากับ 403 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนหญ้าแฝกดอน แปลงควบคุม และพืชคลุมดิน เท่ากับ 381 456 และ 333 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินเฉลี่ยระหว่างแปลงควบคุม หญ้าแฝก พืชคลุมดิน พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ เช่นเดียวกับหญ้าแฝกเปรียบเทียบกับพืชคลุมดิน แต่เมื่อเปรียบเทียบหญ้าแฝกดอนกับหญ้าแฝกลุ่ม พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ระดับความลึก 30-50 เซนติเมตร พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ดินที่ปลูกหญ้าแฝกพันธุ์ร้อยเอ็ดมีปริมาณโพแทสเซียมที่สูงที่สุด เท่ากับ 452 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับหญ้าแฝกพันธุ์ราชบุรี พันธุ์ศรีลังกา และพันธุ์สงขลา 3 มีปริมาณโพแทสเซียมเท่ากับ 368 364 363 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ แต่แตกต่างกันทางสถิติกับหญ้าแฝกพันธุ์ประจวบคีรีขันธ์ พันธุ์นครสวรรค์ พันธุ์ตรัง 2 พันธุ์พระราชทาน ถั่วเวอร์นา หญ้าแฝกพันธุ์สุราษฎร์ธานี และแปลงควบคุม 358 357 354 342 341 311 และ 284 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ถั่วปินโตมีปริมาณโพแทสเซียมต่ำสุด 257 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม จะเห็นได้ว่าทุกตำรับการทดลองมีปริมาณโพแทสเซียมอยู่ในระดับต่ำกว่าดินก่อนปลูก โดยแปลงหญ้าแฝกดอนมีปริมาณโพแทสเซียมสูงที่สุดเท่ากับ 384 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนหญ้าแฝกลุ่ม พืชคลุมดิน และแปลงควบคุม เท่ากับ 347 299 และ 284 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินเฉลี่ยระหว่างแปลงควบคุม หญ้าแฝก และพืชคลุมดิน พบว่าทุกกลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

เมื่อพิจารณาจากอัตราส่วนการเปลี่ยนแปลงของปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ ก่อนและหลังการทดลอง พบว่าดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร แปลงหญ้าแฝกดอนพันธุ์ร้อยเอ็ด หญ้าแฝกลุ่มพันธุ์ตรัง 2 และแปลงควบคุมมีปริมาณโพแทสเซียมเพิ่มขึ้น ส่วนที่ระดับความลึกที่ 15-30 เซนติเมตร แปลงหญ้าแฝกพันธุ์พระราชทาน หญ้าแฝกดอนพันธุ์ประจวบคีรีขันธ์ และหญ้าแฝกพันธุ์สงขลา 3 มีปริมาณโพแทสเซียมที่เพิ่มขึ้น และดินที่ระดับความลึกที่ 30-50 เซนติเมตร หญ้าแฝกพันธุ์ร้อยเอ็ด มีปริมาณโพแทสเซียมเพิ่มขึ้นเล็กน้อย จะเห็นได้ว่าหญ้าแฝกดอนพันธุ์ร้อยเอ็ดจะมีปริมาณโพแทสเซียมเพิ่มขึ้นทุกระดับความลึก ยกเว้นระดับความลึกที่ 15-30 เซนติเมตร ส่วนหญ้าแฝกและพืชคลุมดิน 2 ชนิด ทุกตำรับการทดลอง

มีปริมาณโพแทสเซียมลดลง ซึ่งรากหญ้าแฝกจะดึงเอาโพแทสเซียมที่อยู่ในระดับลึก ๆ ขึ้นมาสะสมในดินบน สอดคล้องกับกมลภา (2556) ที่รายงานว่า ดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร แปลงที่ปลูกหญ้าแฝกมี แนวนอนมีปริมาณโพแทสเซียมเพิ่มขึ้น พันธุ์สุราษฎร์ธานีมีปริมาณโพแทสเซียมเพิ่มขึ้นมากที่สุด รองลงมาได้แก่ ศรีลังกา สงขลา 3 มีส่วนดินที่ระดับความลึกที่ 15-30 และ 30-50 เซนติเมตร ทุกตำรับการทดลองมีปริมาณ โพแทสเซียมลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับดินก่อนการทดลอง ซึ่งแต่ละพันธุ์ของหญ้าแฝกดินที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร มีความแตกต่างกันโดยหญ้าแฝกพันธุ์สงขลา 3 และพระราชทานมีปริมาณโพแทสเซียมลดลง มากที่สุด ส่วนดินที่ระดับความลึกที่ 30-50 เซนติเมตร ทุกพันธุ์มีปริมาณโพแทสเซียมไม่แตกต่างกันทางสถิติ พันธุ์สงขลา 3 มีปริมาณโพแทสเซียมต่ำสุด นอกจากนี้โพแทสเซียมที่เป็นองค์ประกอบของซากพืชก็ถูก ปลดปล่อยออกมาในกระบวนการสลายตัวด้วย (ยงยุทธ และคณะ, 2551) ซึ่งธาตุอาหารที่สำคัญในดินหลาย ชนิดบริเวณหญ้าแฝก พืชคลุมดิน เนื่องจากจุลินทรีย์ในดินทำหน้าที่ย่อยสลาย และแปรสภาพสารประกอบ อินทรีย์ในดินและชิ้นส่วนของเศษซากพืชให้อยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืช (กมลภา, 2552) นอกจากนี้อาจจะ เกี่ยวข้องกับปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินที่เพิ่มลงไปในดิน ทำให้ดินมีค่าความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออนสูง โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ถูกดูดซับไว้ได้มาก (กิ่งกานท์, 2552) ถึงแม้ว่าในพื้นที่การทดลองที่มีการปลูก หญ้าแฝกบ้างพันธุ์จะมีปริมาณโพแทสเซียมลดลงแต่ยังคงมีปริมาณโพแทสเซียมอยู่ในระดับที่สูงมาก เนื่องจาก สมบัติทางเคมีของชุดดินวังสะพุงมีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ระดับสูง

จากผลการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดินหลังการทดลองของชุดดินวังสะพุง ตำรับ การทดลองต่าง ๆ มีอิทธิพลต่อสมบัติทางเคมี ทำให้สมบัติทางเคมีมีการเปลี่ยนแปลงขึ้น โดยเฉพาะปริมาณ อินทรีย์วัตถุในดินที่เพิ่มขึ้น ดินที่ระดับความลึก 0-50 เซนติเมตร พื้นที่ที่มีการปลูกหญ้าแฝกกลุ่มพันธุ์ศรีลังกา พันธุ์สงขลา 3 มีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินมากที่สุด รองลงมาได้แก่ หญ้าแฝกดอนพันธุ์ร้อยเอ็ด แต่ถ้าพิจารณา เปรียบเทียบกลุ่มหญ้าแฝกตั้งแต่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร กลุ่มหญ้าแฝกดอนและหญ้าแฝกกลุ่ม ไม่มี ความแตกต่างกันทางสถิติ มวลชีวภาพรากของพันธุ์หญ้าแฝกอาจส่งผลต่อสมบัติทางเคมี เช่นหญ้าแฝกกลุ่มพันธุ์ สงขลา 3 มีมวลชีวภาพรากเฉลี่ยรวม 2 ปี สูงสุด 223 กิโลกรัมต่อไร่ ทำให้ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินมีแนวโน้ม เพิ่มขึ้น ทั้งนี้การนำใบหญ้าแฝกที่ได้จากการตัดมาใช้คลุมดินนี้ จะเป็นการช่วยให้เกิดสมดุลทางธรรมชาติ ได้แก่ การเพิ่มอินทรีย์วัตถุ และธาตุอาหารแก่ดิน เพิ่มปริมาณจุลินทรีย์และสัตว์ในดิน ทำให้ดินมีชีวิต หน้าดินเกิด ความอุดมสมบูรณ์ แต่อย่างไรก็ตามถ้าหากมีการนำใบหญ้าแฝกไปกลบลงดินจะสามารถย่อยสลายและปลด ปล่อยธาตุอาหารได้มากยิ่งขึ้น จากรายงานของประไพ และคณะ (2541) ได้ศึกษาการย่อยสลายและการ ปลดปล่อยธาตุอาหารพืชจากใบหญ้าแฝก พบว่าหากมีการฝังหญ้าแฝกลงในดินทำให้หญ้าแฝกสามารถย่อย สลายได้เร็วและมากกว่าวางหญ้าแฝกไว้บนดิน และยังปลดปล่อยธาตุอาหารอินทรีย์ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัสที่ เป็นประโยชน์และโพแทสเซียมได้มากกว่า

ตารางที่ 10 ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ก่อนและเมื่อสิ้นสุดการทดลองตามชั้นหน้าตัดดิน

ดำรับการทดลอง	ความลึกดิน (เซนติเมตร)			
	0-15	15-30	30-50	เฉลี่ย
ก่อนการปลูกหญ้าแฝก พืชคลุมดิน	456	440	443	446
ดินหลังการทดลอง				
ควบคุม (ไม่ปลูกหญ้าแฝก พืชคลุมดิน)	465 ^{bc}	346 ^{bc}	284 ^{bc}	365
หญ้าแฝกตอน				
พันธุ์นครสวรรค์	456 ^{bc}	345 ^{bc}	357 ^b	386
พันธุ์ร้อยเอ็ด	526 ^a	359 ^{bc}	452 ^a	445
พันธุ์ราชบุรี	350 ^d	351 ^{bc}	368 ^{ab}	356
พันธุ์ประจวบคีรีขันธ์	447 ^c	470 ^a	358 ^b	425
เฉลี่ย	445	381	384	403
หญ้าแฝกกลุ่ม				
พันธุ์พระราชทาน	369 ^d	473 ^a	342 ^{bc}	394
พันธุ์สุราษฎร์ธานี	343 ^d	306 ^c	311 ^{bc}	320
พันธุ์สงขลา 3	440 ^c	466 ^a	363 ^{ab}	423
พันธุ์ศรีลังกา	420 ^c	412 ^{ab}	364 ^{ab}	398
พันธุ์ตรัง 2	501 ^{ab}	358 ^{bc}	354 ^b	404
เฉลี่ย	415	403	347	388
พืชคลุมดิน				
ถั่วปิ่นโต	350 ^d	323 ^c	257 ^c	310
ถั่วเวอร์นาโน	361 ^d	343 ^{bc}	341 ^{bc}	348
เฉลี่ย	356	333	299	329
F-test	**	**	**	-
C.V. (%)	3.96	7.42	8.64	-

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย โดยวิธี DMRT

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

2.2 สมบัติทางกายภาพบางประการของดิน

2.2.1 ความหนาแน่นรวมของดิน

จากผลการศึกษาความหนาแน่นรวมของดินก่อนการปลูกหญ้าแฝก พืชคลุมดิน ที่ระดับความลึก 0-15 15-30 และ 30-50 เซนติเมตร ความหนาแน่นรวมของดินอยู่ระดับค่อนข้างต่ำ เท่ากับ 1.31 1.32 และ 1.37 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ตามลำดับ ดินที่ระดับความลึก 0-50 เซนติเมตร มีความหนาแน่นรวมของดินเท่ากับ 1.33 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร หลังสิ้นสุดการทดลองแปลงหญ้าแฝกลดความหนาแน่นรวมของดินได้มากกว่าพืชคลุมดิน และแปลงควบคุม โดยหญ้าแฝกดอนพันธุ์ประจวบคีรีขันธ์ และพันธุ์ร้อยเอ็ด ลดความหนาแน่นรวมได้มากที่สุดที่ระดับความลึก 0-15 และ 15-30 เซนติเมตร ส่วนหญ้าแฝกกลุ่มพันธุ์สุราษฎร์ธานี และพันธุ์สงขลา 3 ลดความหนาแน่นรวมดินที่ระดับความลึก 30-50 เซนติเมตร ได้ดีที่สุด ดังแสดงในตารางที่ 11 โดยมีรายละเอียดแต่ละความลึกดังนี้

ที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ดินที่ปลูกหญ้าแฝกพันธุ์ประจวบคีรีขันธ์มีความหนาแน่นรวมของดินต่ำที่สุดเท่ากับ 1.02 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติกับหญ้าแฝกพันธุ์นครสวรรค์ พันธุ์ราชบุรี พันธุ์พระราชทาน พันธุ์ศรีลังกา พันธุ์ตรัง 2 พันธุ์ร้อยเอ็ด พันธุ์สงขลา 3 พันธุ์สุราษฎร์ธานี และถั่วปิ่นโต มีความหนาแน่นรวมของดินเท่ากับ 1.04 1.05 1.07 1.07 1.07 1.08 1.08 1.13 และ 1.13 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ตามลำดับ แต่แตกต่างกันทางสถิติกับถั่วเวอร์นา และแปลงควบคุม ที่มีความหนาแน่นรวมของดินเท่ากับ 1.27 และ 1.37 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าทุกตำรับการทดลองมีความหนาแน่นรวมของดินลดลงกว่าดินก่อนปลูกยกเว้นแปลงควบคุม โดยแปลงหญ้าแฝก และหญ้าแฝกดอนมีความหนาแน่นรวมของดินลดลงใกล้เคียงกัน เท่ากับ 1.08 และ 1.05 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนพืชคลุมดิน เท่ากับ 1.20 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร แปลงควบคุม เท่ากับ 1.37 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร และเมื่อเปรียบเทียบความหนาแน่นรวมของดินเฉลี่ยระหว่างแปลงควบคุม หญ้าแฝก พืชคลุมดิน พบว่าทุกกลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 35)

ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ดินที่ปลูกหญ้าแฝกพันธุ์ร้อยเอ็ดมีความหนาแน่นรวมของดินต่ำที่สุดเท่ากับ 1.04 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับหญ้าแฝกพันธุ์ตรัง 2 พันธุ์สุราษฎร์ธานี พันธุ์ศรีลังกา และพันธุ์นครสวรรค์ มีความหนาแน่นรวมของดินเท่ากับ 1.10 1.12 1.12 1.13 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ตามลำดับ แต่แตกต่างกันทางสถิติกับหญ้าแฝกพันธุ์สงขลา 3 ถั่วเวอร์นา หญ้าแฝกพันธุ์ประจวบคีรีขันธ์ พันธุ์พระราชทาน แปลงควบคุม และถั่วปิ่นโต 1.16 1.22 1.24 1.24 1.29 และ 1.30 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ตามลำดับ หญ้าแฝกพันธุ์ราชบุรีมีความหนาแน่นรวมมากที่สุด 1.33 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร จะเห็นได้ว่าทุกตำรับการทดลองมีความหนาแน่นรวมของดินลดลงกว่าดินก่อนปลูก โดยแปลงหญ้าแฝก และหญ้าแฝกดอนมีความหนาแน่นรวมของดินลดลงใกล้เคียงกัน เท่ากับ 1.15 และ 1.19 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนพืชคลุมดิน เท่ากับ 1.26 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร แปลงควบคุม เท่ากับ 1.29 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร และเมื่อเปรียบเทียบความหนาแน่นรวมของดินเฉลี่ยระหว่างแปลงควบคุม หญ้าแฝก พืชคลุมดิน พบว่าทุกกลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 36)

ระดับความลึก 30-50 เซนติเมตร พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ หลุมปลูกหญ้าแฝกพันธุ์สุราษฎร์ธานี และพันธุ์สงขลา 3 มีความหนาแน่นรวมของดินต่ำสุดเท่ากัน 1.05 กรัมต่อลูกบาศก์ เซนติเมตร ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติกับหญ้าแฝกพันธุ์นครสวรรค์ พันธุ์ศรีลังกา พันธุ์ร้อยเอ็ด พันธุ์ตรัง 2 พันธุ์พระราชทาน.06 1.06 1.11 1.12 1.15 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับหญ้าแฝกพันธุ์ประจวบคีรีขันธ์ ถั่วปิ่นโต ถั่วเวอรานอ และหญ้าแฝกพันธุ์ราชบุรี มีความหนาแน่นรวมของดินเท่ากับ 11.18 1.20 1.24 และ 1.25 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนแปลงควบคุมมีความหนาแน่นรวมของดินมากที่สุด 1.42 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร จะเห็นได้ว่าทุกตำรับการทดลองมีความหนาแน่นรวมของดินลดลงกว่าดินก่อนปลูกยกเว้นแปลงควบคุม แปลงหญ้าแฝกลุ่ม และหญ้าแฝกดอนมีความหนาแน่นรวมของดินลดลงใกล้เคียงกัน เท่ากับ 1.09 และ 1.15 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนพืชคลุมดิน เท่ากับ 1.22 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร แปลงควบคุม เท่ากับ 1.42 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร และเมื่อเปรียบเทียบความหนาแน่นรวมของดินเฉลี่ยระหว่างแปลงควบคุม หญ้าแฝก พืชคลุมดิน พบว่าทุกกลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 37)

จะเห็นว่าแปลงที่มีการปล่อยพื้นที่ว่างเปล่าทำให้ความหนาแน่นรวมของดินเพิ่มขึ้น ส่วนแปลงที่ปลูกหญ้าแฝก และพืชคลุมดิน ความหนาแน่นรวมของดินมีการเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางที่ลดลง อาจมาจากการที่ปลูกหญ้าแฝกและพืชคลุมดิน โดยความหนาแน่นรวมจะมีความสัมพันธ์เชิงลบกับมวลชีวภาพรากของหญ้าแฝก (ตารางที่ 20) เมื่อมวลชีวภาพรากหญ้าแฝกเพิ่มขึ้นความหนาแน่นรวมของดินจะลดลง ซึ่งรากหญ้าแฝกซ่อนไซทำให้เกิดช่องว่างในดิน รวมถึงใบพืชคลุมดินและใบหญ้าแฝกที่ตัดนำไปคลุมดิน มวลชีวภาพที่มีการสะสมเป็นการเพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน ซึ่งมีผลโดยตรงกับความหนาแน่นรวมของดินลดลง (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2548; Lu and Zhong, 1998; Liyu, 1988) ทั้งนี้ สอดคล้องกับภาคภูมิ (2546) พบว่าแปลงที่ปลูกพืชคลุมดิน และหญ้าแฝกจะมีเม็ดดินขนาดใหญ่เพิ่มมากขึ้น จึงทำให้เกิดช่องว่างขนาดใหญ่ในดินเพิ่มมากขึ้นด้วย ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อความหนาแน่นรวมของดิน และกมลภา (2556) รายงานว่าแปลงที่ปลูกหญ้าแฝกระยะเวลา 2 ปี ความหนาแน่นรวมของดินลดลงโดยเฉพาะที่ระดับความลึก 0-15 15-30 เซนติเมตร อยู่ในช่วง 1.42-1.48 และ 1.39-1.52 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ตามลำดับ ณรงค์เดช และคณะ (2557) รายงานว่า การปลูกหญ้าแฝกทำให้ความหนาแน่นรวมของดินลดลงมากกว่าแปลงควบคุม โดยแปลงควบคุมความหนาแน่นรวมของดินสูงเท่ากับ 1.74 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร หญ้าแฝกดอนความหนาแน่นดินรวมของดินลดลง 1.49 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร และหญ้าแฝกลุ่มมีความหนาแน่นรวมของดินลดลงมากที่สุดเท่ากับ 1.41 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร นอกจากนี้รายงานของ Hatfield and Stewart (1994) ที่กล่าวว่า พืชคลุมดินทำให้มีการเพิ่มขึ้นของปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดิน เป็นผลที่สำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางกายภาพของดิน การแทรกซึมน้ำของดิน และการเปลี่ยนแปลงของการจับตัวและการสร้างช่องว่างขนาดใหญ่ในดิน ทำให้เกิดความพรุนของดินโดยรากพืช เศษซากพืชที่ตกลงบนผิวน้ำดิน จะช่วยลดการแน่นทึบของผิวน้ำดินได้ ชุมพล และวิศิษฐ์ (2532) รายงานว่าจากการศึกษาใช้ปุ๋ยพืชสดลดความหนาแน่นรวมของดินในชุดดินปากช่อง พบว่าพืชปุ๋ยสดทุกชนิดเมื่อไถกลบและทิ้งไว้ให้สลายตัวในดินนาน 20 วัน และปลูกต่อเนื่องกันเป็นเวลา 2 ปี ความหนาแน่นของดินลดลง และความพรุนของดินเพิ่มขึ้น

ตารางที่ 11 ความหนาแน่นรวมของดิน (กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร) ก่อนและสิ้นสุดการทดลองตามชั้นหน้าตัดดิน

ตำรับการทดลอง	ความลึกดิน (เซนติเมตร)			
	0-15	15-30	30-50	เฉลี่ย
ก่อนการปลูกหญ้าแฝก พืชคลุมดิน	1.31	1.32	1.37	1.33
ดินหลังการทดลอง				
ควบคุม (ไม่ปลูกหญ้าแฝก พืชคลุมดิน)	1.37 ^a	1.29 ^{ab}	1.42 ^a	1.36
หญ้าแฝกตอน				
พันธุ์นครสวรรค์	1.04 ^b	1.13 ^{def}	1.06 ^d	1.08
พันธุ์ร้อยเอ็ด	1.08 ^b	1.04 ^f	1.11 ^{cd}	1.08
พันธุ์ราชบุรี	1.05 ^b	1.33 ^a	1.25 ^b	1.21
พันธุ์ประจวบคีรีขันธ์	1.02 ^b	1.24 ^{abc}	1.18 ^{bc}	1.15
เฉลี่ย	1.05	1.19	1.15	1.13
หญ้าแฝกกลุ่ม				
พันธุ์พระราชทาน	1.07 ^b	1.24 ^{abc}	1.15 ^{bcd}	1.15
พันธุ์สุราษฎร์ธานี	1.13 ^b	1.12 ^{def}	1.05 ^d	1.10
พันธุ์สงขลา 3	1.08 ^b	1.16 ^{cde}	1.05 ^d	1.10
พันธุ์ศรีลังกา	1.07 ^b	1.12 ^{def}	1.06 ^d	1.08
พันธุ์ตรัง 2	1.07 ^b	1.10 ^{ef}	1.12 ^{cd}	1.10
เฉลี่ย	1.08	1.15	1.09	1.11
พืชคลุมดิน				
ถั่วปิ่นโต	1.13 ^b	1.30 ^{ab}	1.20 ^{bc}	1.21
ถั่วเวอร์ราโน	1.27 ^a	1.22 ^{bcd}	1.24 ^b	1.24
เฉลี่ย	1.20	1.26	1.22	1.23
F-test	**	**	**	-
C.V. (%)	3.89	2.99	2.88	-

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย โดยวิธี DMRT

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

2.2.2 ปริมาณความชื้นในดิน

ผลของการตรวจวัดปริมาณความชื้นตลอดหน้าตัดดินที่ระดับความลึก 10 40 60 และ 100 เซนติเมตร โดยใช้เครื่องวัดความชื้น ใช้หลักวิธี Time Domain Reflectometer (TDR) ตรวจวัดปริมาณความชื้นดินปีที่ 1 ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2557 ถึงเดือนกันยายน 2558 ปีที่ 2 ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2558 ถึงเดือนสิงหาคม 2559 ระยะเวลา 2 ปี พบว่า

1) ปริมาณความชื้นในดิน ปีที่ 1 จากการเก็บข้อมูลความชื้นดินในภาพรวมหญ้าแฝก มีความชื้นในดินมากกว่าพืชคลุมดินและแปลงควบคุม หญ้าแฝกตอนจะมีความชื้นมากกว่าหญ้าแฝกกลุ่มทุกระดับความลึก ยกเว้นระดับความลึกที่ 100 เซนติเมตร หญ้าแฝกสงขลา 3 มีปริมาณความชื้นในดินสูงที่สุด โดยหญ้าแฝกตอนพันธุ์ร้อยเอ็ดมีปริมาณความชื้นในดินสูงทุกระดับความลึก ยกเว้นที่ระดับความลึกที่ 60 เซนติเมตร หญ้าแฝกพันธุ์ประจวบคีรีขันธ์มีความชื้นในดินสูงที่สุด มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

(1) ปริมาณความชื้นในดินที่ระดับความลึก 10 เซนติเมตร

ปริมาณความชื้นในดินที่ระดับความลึก 10 เซนติเมตร ดังแสดงในตารางที่ 12 พบว่าทุกเดือนที่มีการวัดปริมาณความชื้นในดินมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยแปลงหญ้าแฝกพันธุ์ร้อยเอ็ดมีปริมาณความชื้นในดินเฉลี่ยสูงสุด 15.98 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร รองลงมาได้แก่ แปลงหญ้าแฝกพันธุ์พระราชทาน พันธุ์ตรัง 2 พันธุ์สุราษฎร์ธานี พันธุ์ราชบุรี ถั่วปิ่นโต หญ้าแฝกพันธุ์ศรีลังกา พันธุ์ประจวบคีรีขันธ์ พันธุ์สงขลา 3 พันธุ์นครสวรรค์ และถั่วเวอรานอ มีปริมาณความชื้นในดินเท่ากับ 13.96 13.01 12.79 12.13 12.02 11.87 11.22 11.05 9.09 และ 7.08 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร ตามลำดับ ส่วนแปลงควบคุมมีความชื้นในดินเฉลี่ยต่ำสุด 6.76 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร เมื่อเปรียบเทียบปริมาณความชื้นในดินเฉลี่ยที่ระดับ 10 เซนติเมตร ระหว่างแปลงควบคุม หญ้าแฝกและพืชคลุมดิน พบว่าทุกกลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งแปลงหญ้าแฝก กลุ่มมีความชื้นในดินสูงสุด 12.54 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร ใกล้เคียงกับแปลงหญ้าแฝกตอนมีความชื้นในดิน 12.10 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร สูงกว่าแปลงพืชคลุมดินที่มีความชื้นในดิน 9.55 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร และแปลงควบคุมมีความชื้นในดินต่ำสุด 6.76 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร จะเห็นว่าเดือนกันยายน 2558 มีปริมาณความชื้นสูงที่สุด เนื่องจากมีปริมาณน้ำฝน 261.5 มิลลิเมตร (ตารางภาคผนวกที่ 1)

(2) ปริมาณความชื้นในดินที่ระดับความลึก 40 เซนติเมตร

ปริมาณความชื้นในดินที่ระดับความลึก 40 เซนติเมตร ดังแสดงในตารางที่ 13 พบว่าทุกเดือนที่วัดปริมาณความชื้นในดินมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยแปลงหญ้าแฝกพันธุ์ร้อยเอ็ดมีปริมาณความชื้นในดินเฉลี่ยสูงที่สุด 15.67 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร รองลงมาได้แก่ แปลงหญ้าแฝกพันธุ์ราชบุรี พันธุ์ประจวบคีรีขันธ์ พันธุ์ตรัง 2 พันธุ์สงขลา 3 พันธุ์นครสวรรค์ พันธุ์สุราษฎร์ธานี พันธุ์พระราชทาน พันธุ์ศรีลังกา ถั่วปิ่นโต และถั่วเวอรานอ มีปริมาณความชื้นในดินเท่ากับ 14.97 14.02 13.82 13.72 13.62 13.62 12.64 12.38 11.59 และ 9.95 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร ตามลำดับ แปลงควบคุมมีความชื้นในดินต่ำที่สุด 8.12 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร เมื่อเปรียบเทียบปริมาณความชื้นในดินเฉลี่ยที่ระดับ 40 เซนติเมตร ระหว่างแปลงควบคุม หญ้าแฝกและพืชคลุมดิน พบว่าทุกกลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งแปลงหญ้าแฝกตอนมีความชื้นในดินสูงสุด 14.57 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร ใกล้เคียงกับแปลงหญ้าแฝกกลุ่มที่มีความชื้นในดิน 13.24 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร รักษาปริมาณความชื้นในดินสูงกว่าแปลงพืชคลุมดินความชื้นในดิน 10.77 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร และแปลงควบคุมมีความชื้นในดิน 8.12 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร

(3) ปริมาณความชื้นในดินที่ระดับความลึก 60 เซนติเมตร

ปริมาณความชื้นในดินที่ระดับความลึก 60 เซนติเมตร ดังแสดงในตารางที่ 14 พบว่าทุกเดือนที่มีการวัดปริมาณความชื้นในดินมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แปลงหญ้าแฝก

ดอนพันธุ์ประจวบคีรีขันธ์มีปริมาณความชื้นในดินเฉลี่ยสูงสุด 15.66 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร รองลงมาได้แก่ แปลงหญ้าแฝกพันธุ์ราชบุรี พันธุ์สงขลา 3 พันธุ์ร้อยเอ็ด พันธุ์ตรัง 2 พันธุ์นครสวรรค์ พันธุ์พระราชทาน พันธุ์ศรีลังกา พันธุ์สุราษฎร์ธานี ถั่วปิ่นโต และถั่วเวอร์ราโน มีปริมาณความชื้นในดินเท่ากับ 15.41 15.20 15.13 14.54 13.48 13.25 12.84 12.63 10.88 และ 10.17 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร ตามลำดับ ส่วนแปลงควบคุมมีความชื้นในดินต่ำที่สุด 9.49 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร เมื่อเปรียบเทียบปริมาณความชื้นในดินเฉลี่ยที่ระดับ 60 เซนติเมตร ระหว่างแปลงควบคุม หญ้าแฝกและพืชคลุมดิน พบว่าทุกกลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ซึ่งแปลงหญ้าแฝกดอนมีความชื้นในดินสูงสุด 14.92 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร แปลงหญ้าแฝกกลุ่มมีความชื้นในดิน 13.69 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร แปลงพืชคลุมดินมีความชื้นในดิน 10.52 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร ส่วนแปลงควบคุมมีความชื้นในดินต่ำสุด 9.49 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร

(4) ปริมาณความชื้นในดินที่ระดับความลึก 100 เซนติเมตร

ปริมาณความชื้นในดินที่ระดับความลึก 100 เซนติเมตร ดังแสดงในตารางที่ 15 พบว่าทุกเดือนที่มีการวัดปริมาณความชื้นในดินมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยแปลงหญ้าแฝกกลุ่มพันธุ์สงขลา 3 มีปริมาณความชื้นในดินสูงที่สุด 17.89 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร รองลงมาได้แก่ แปลงหญ้าแฝกพันธุ์ร้อยเอ็ด พันธุ์ประจวบคีรีขันธ์ พันธุ์ศรีลังกา พันธุ์ราชบุรี พันธุ์ตรัง 2 พันธุ์พระราชทาน พันธุ์สุราษฎร์ธานี พันธุ์นครสวรรค์ ถั่วเวอร์ราโน และถั่วปิ่นโต มีปริมาณความชื้นในดินเท่ากับ 15.54 14.74 14.33 14.26 14.13 13.66 12.07 11.25 9.56 และ 9.24 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร ตามลำดับ ส่วนแปลงควบคุมมีความชื้นในดินต่ำที่สุด 8.70 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร เมื่อเปรียบเทียบปริมาณความชื้นในดินเฉลี่ยที่ระดับ 100 เซนติเมตร ระหว่างแปลงควบคุม หญ้าแฝกและพืชคลุมดิน พบว่าทุกกลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ซึ่งแปลงหญ้าแฝกกลุ่มมีความชื้นในดินสูงที่สุดเท่ากับ 14.42 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร ใกล้เคียงกับแปลงหญ้าแฝกดอนมีความชื้นในดิน 13.95 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร แปลงหญ้าแฝกมีความชื้นสูงกว่าแปลงพืชคลุมดินเท่ากับ 9.40 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร และแปลงควบคุมมีความชื้นในดินต่ำสุด 8.70 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร

ในปีที่ 1 พบว่าตลอดระยะเวลาที่มีการวัดปริมาณความชื้นในดิน แปลงที่ไม่ปลูกพืช แปลงหญ้าแฝกและพืชคลุมดิน ปริมาณความชื้นดินมีความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำฝนในแต่ละเดือน โดยแปลงหญ้าแฝกกลุ่มและหญ้าแฝกดอนจะมีปริมาณความชื้นในดินสูงกว่าแปลงพืชคลุมดินและแปลงควบคุม ถ้าพิจารณาที่ระดับความลึก 40 เซนติเมตร ดินที่ปลูกหญ้าแฝกดอนพันธุ์ร้อยเอ็ดมีปริมาณความชื้นดินมากที่สุด อาจเป็นเพราะหญ้าแฝกดอนมีการใช้น้ำในการเจริญเติบโตน้อยกว่าหญ้าแฝกกลุ่ม สอดคล้องกับบอภันตรี และคณะ (2548) รายงานว่าหญ้าแฝกดอนมีการใช้น้ำเฉลี่ย 259 ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อกอดต่อวัน ใช้น้ำน้อยกว่าหญ้าแฝกกลุ่มที่ใช้น้ำเฉลี่ย 316 ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อกอดต่อวัน โดยพันธุ์หญ้าแฝกที่ใช้น้ำน้อยที่สุดคือ พันธุ์ร้อยเอ็ด พันธุ์ราชบุรี นอกจากนี้หน้าหนักใบหญ้าแฝกดอนที่ตัดใบคลุมดินทำให้ลดอุณหภูมิ และลดการระเหยของน้ำในดินบนได้ ใบหญ้าแฝกดอนมีแนวโน้มย่อยสลายได้ช้าเนื่องจากใบมีลักษณะแข็งกว่าใบหญ้าแฝกกลุ่ม ทั้งนี้ถ้านำหญ้าแฝกดอนปลูกร่วมกับพืชผักและปลูกพืชไร่ จะมีความเหมาะสมมากที่สุด สำหรับระดับความลึกที่ 100 เซนติเมตร ดินที่ปลูกหญ้าแฝกกลุ่มพันธุ์สงขลา 3 มีปริมาณความชื้นดินมากที่สุด จะมีความสัมพันธ์กับความยาวราก และมวลชีวภาพของราก จึงเหมาะสมกับการปลูกหญ้าแฝกร่วมกับพื้นที่ปลูกไม้ผลและไม้ยืนต้น ที่มีระบบรากลึก รองลงมาได้แก่ หญ้าแฝกดอนพันธุ์ร้อยเอ็ด ซึ่งสอดคล้องกับเอกสารแนะนำของสำนักวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน (มปป.) การเลือกหญ้าแฝกกลุ่มหรือหญ้าแฝกดอนใช้ประโยชน์ให้เหมาะสมกับพื้นที่ต้องคำนึงถึงพืชหลักและการดูแลปฏิบัติ เช่น พืชไร่ควรใช้หญ้าแฝกดอน สำหรับไม้ผล ควรใช้หญ้าแฝกกลุ่ม นอกจากนี้ในทางปฐพีกลศาสตร์ได้นำหญ้าแฝกมาวิจัยในเชิงวิศวกรรม โดยหญ้าแฝกจะสามารถสร้างความแข็งแรงของมวลดินได้ซึ่งหญ้าแฝกพันธุ์สงขลา 3 จะมีค่าความแข็งแรงของมวลดินมากกว่าหญ้าแฝกดอนพันธุ์นครสวรรค์ รากหญ้าแฝกจะมีส่วนช่วยเพิ่มความแน่นของดินให้เพิ่มขึ้นซึ่งจะมีผลต่ออัตราส่วนความปลดถัยของลาดคันดินได้ ทั้งนี้ความแข็งแรงของมวลดินจะเปลี่ยนแปลงตามปริมาณความชื้นของดินที่เปลี่ยนไป (พานิช และคณะ, 2545)

ตารางที่ 12 ปริมาณความชื้นในดินที่ระดับความลึก 10 เซนติเมตร (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ปีที่ 1

ตำรับการทดลอง	เดือน											
	พ.ย.-57	ธ.ค.-57	ม.ค.-58	ก.พ.-58	มี.ค.-58	เม.ย.-58	พ.ค.-58	มิ.ย.-58	ก.ค.-58	ส.ค.-58	ก.ย.-58	เฉลี่ย
ควบคุม (ไม่ปลูกหญ้าแฝก พืชคลุมดิน)	4.24 ^f	4.53 ^{de}	5.45 ^g	5.35 ^f	8.16 ^g	5.43 ⁱ	7.48 ^h	5.36 ^h	3.43 ^j	3.60 ⁱ	21.35 ^{ef}	6.76
หญ้าแฝกตอน												
พันธุ์นครสวรรค์	6.31 ^e	6.50 ^{bcd}	9.57 ^{de}	6.50 ^e	14.54 ^d	8.21 ^g	9.16 ^g	9.60 ^g	5.41 ⁱ	4.60 ⁱ	19.56 ^g	9.09
พันธุ์ร้อยเอ็ด	11.95 ^{cd}	9.74 ^a	14.07 ^a	11.98 ^a	17.89 ^a	20.61 ^a	19.61 ^a	19.93 ^a	15.81 ^a	11.06 ^{cd}	23.15 ^{cd}	15.98
พันธุ์ราชบุรี	7.91 ^b	6.71 ^{bcd}	9.70 ^{de}	8.24 ^d	15.49 ^{cd}	11.39 ^e	12.73 ^e	13.81 ^{cd}	12.43 ^c	10.22 ^{de}	24.79 ^b	12.13
พันธุ์ประจวบคีรีขันธ์	9.64 ^{ab}	7.14 ^{bc}	10.45 ^d	9.80 ^{bc}	15.53 ^{cd}	8.50 ^g	10.82 ^f	13.37 ^{de}	7.22 ^g	7.49 ^h	23.42 ^{cd}	11.22
เฉลี่ย	8.95	7.52	10.95	9.13	15.86	12.18	13.08	14.18	10.22	8.34	22.73	12.10
หญ้าแฝกกลุ่ม												
พันธุ์พระราชทาน	10.56 ^d	5.38 ^{cd}	11.58 ^c	10.37 ^b	16.53 ^{bc}	15.81 ^b	16.66 ^b	16.66 ^b	14.30 ^b	12.57 ^b	23.15 ^{de}	13.96
พันธุ์สุราษฎร์ธานี	7.82 ^d	5.60 ^{cd}	9.52 ^e	8.70 ^d	14.95 ^d	14.77 ^c	13.38 ^e	15.02 ^c	12.40 ^c	12.13 ^{bc}	26.40 ^a	12.79
พันธุ์สงขลา 3	9.12 ^{bcd}	8.63 ^{ab}	9.51 ^e	8.80 ^{cd}	11.61 ^f	10.59 ^f	12.62 ^e	11.41 ^f	8.50 ^f	9.73 ^{ef}	21.05 ^f	11.05
พันธุ์ศรีลังกา	7.81 ^d	7.47 ^{abc}	12.54 ^b	8.47 ^d	12.72 ^{ef}	11.43 ^e	15.69 ^{bc}	12.41 ^{ef}	9.42 ^e	8.76 ^{fg}	23.82 ^{bcd}	11.87
พันธุ์ตรัง 2	9.36 ^{bc}	8.52 ^{ab}	11.40 ^c	9.97 ^b	13.33 ^e	10.26 ^f	14.71 ^{cd}	16.79 ^b	10.47 ^d	13.80 ^a	24.48 ^{bc}	13.01
เฉลี่ย	8.93	7.12	10.91	9.26	13.83	12.57	14.61	14.46	11.02	11.40	23.78	12.54
พืชคลุมดิน												
ถั่วปิ่นโต	8.10 ^{cd}	6.62 ^{bcd}	8.41 ^f	8.35 ^d	17.38 ^{ab}	13.57 ^d	14.53 ^d	12.20 ^{ef}	12.35 ^c	8.27 ^{gh}	22.47 ^{de}	12.02
ถั่วเวอร์นาโน	4.28 ^f	2.76 ^e	5.62 ^g	4.35 ^f	4.49 ^h	6.48 ^h	8.35 ^{gh}	9.66 ^g	6.21 ^h	7.30 ^h	18.38 ^g	7.08
เฉลี่ย	6.19	4.69	7.02	6.35	10.94	10.03	11.44	10.93	9.28	7.79	20.43	9.55
F-test	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	-
CV (%)	6.17	12.36	3.07	4.09	2.96	2.32	2.80	3.60	2.72	4.07	2.03	-

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย โดยวิธี DMRT

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

ตารางที่ 13 ปริมาณความชื้นในดินที่ระดับความลึก 40 เซนติเมตร (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ปีที่ 1

ตัวรับการทดลอง	เดือน											
	พ.ย.-57	ธ.ค.-57	ม.ค.-58	ก.พ.-58	มี.ค.-58	เม.ย.-58	พ.ค.-58	มิ.ย.-58	ก.ค.-58	ส.ค.-58	ก.ย.-58	เฉลี่ย
ควบคุม (ไม่ปลูกหญ้าแฝก พืชคลุมดิน)	5.07 ^f	5.63 ^f	5.76 ^h	5.40 ^f	8.35 ^e	7.53 ^g	8.68 ^e	9.45 ^f	7.52 ^e	6.49 ^e	19.47 ^{cde}	8.12
หญ้าแฝกตอน												
พันธุ์นครสวรรค์	12.29 ^{ab}	10.53 ^b	13.38 ^c	12.62 ^{ab}	16.27 ^{ab}	16.41 ^{cd}	18.47 ^{ab}	14.32 ^b	10.53 ^{bcd}	6.51 ^e	18.48 ^e	13.62
พันธุ์ร้อยเอ็ด	13.12 ^a	12.82 ^a	17.58 ^a	13.31 ^a	16.82 ^{ab}	17.83 ^{ab}	19.58 ^{ab}	16.72 ^a	13.47 ^a	10.54 ^{bc}	20.54 ^{bc}	15.67
พันธุ์ราชบุรี	11.84 ^{abc}	8.15 ^{de}	16.40 ^b	12.35 ^b	16.40 ^{ab}	18.60 ^a	19.63 ^a	13.82 ^b	14.18 ^a	9.61 ^c	23.74 ^a	14.97
พันธุ์ประจวบคีรีขันธ์	11.80 ^{abc}	9.79 ^{bc}	12.33 ^d	12.11 ^b	16.19 ^{ab}	17.53 ^b	18.51 ^{ab}	13.82 ^b	11.11 ^b	10.60 ^{bc}	20.43 ^{bcd}	14.02
เฉลี่ย	12.26	10.32	14.92	12.60	16.42	17.59	19.05	14.67	12.32	9.32	20.80	14.57
หญ้าแฝกกลุ่ม												
พันธุ์พระราชทาน	10.82 ^{bcd}	7.82 ^e	10.68 ^e	10.61 ^c	15.87 ^b	15.43 ^{ef}	14.88 ^c	11.66 ^{de}	10.49 ^{bcd}	9.41 ^c	21.38 ^b	12.64
พันธุ์สุราษฎร์ธานี	9.89 ^d	7.48 ^e	16.07 ^b	10.55 ^c	14.09 ^c	17.21 ^{bc}	19.21 ^{ab}	12.49 ^{cd}	10.13 ^{bcd}	11.93 ^{ab}	20.79 ^b	13.62
พันธุ์สงขลา 3	10.05 ^d	7.72 ^e	12.67 ^{cd}	10.85 ^c	17.34 ^a	16.27 ^{de}	19.60 ^{ab}	13.31 ^{bc}	9.52 ^d	10.01 ^c	23.56 ^a	13.72
พันธุ์ศรีลังกา	10.55 ^{cd}	9.10 ^{cd}	13.45 ^c	10.66 ^c	12.27 ^d	15.53 ^{def}	15.22 ^c	11.17 ^e	9.84 ^{cd}	9.27 ^{cd}	19.16 ^e	12.38
พันธุ์ตรัง 2	10.68 ^{cd}	9.43 ^c	10.40 ^e	11.02 ^c	16.51 ^{ab}	17.59 ^b	18.28 ^b	11.63 ^{de}	10.68 ^{bc}	12.56 ^a	23.24 ^a	13.82
เฉลี่ย	10.40	8.31	12.65	10.74	15.22	16.41	17.44	12.05	10.13	10.64	21.63	13.24
พืชคลุมดิน												
ถั่วปิ่นโต	8.05 ^e	7.51 ^e	8.34 ^f	8.83 ^d	13.06 ^{cd}	17.49 ^b	18.30 ^{ab}	10.98 ^e	7.83 ^e	7.87 ^{de}	19.23 ^e	11.59
ถั่วเวอร์นาโน	5.30 ^f	7.53 ^e	7.37 ^g	6.24 ^e	11.89 ^d	14.83 ^f	13.41 ^d	9.61 ^f	6.46 ^f	7.54 ^e	19.30 ^{de}	9.95
เฉลี่ย	6.68	7.52	7.86	7.54	12.48	16.16	15.86	10.30	7.15	7.71	19.27	10.77
F-test	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	-
CV (%)	5.08	4.08	2.44	2.48	2.73	1.92	2.66	3.14	3.51	5.23	1.93	-

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย โดยวิธี DMRT

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

ตารางที่ 14 ปริมาณความชื้นในดินที่ระดับความลึก 60 เซนติเมตร (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ปีที่ 1

ตัวรับการทดลอง	เดือน											
	พ.ย.-57	ธ.ค.-57	ม.ค.-58	ก.พ.-58	มี.ค.-58	เม.ย.-58	พ.ค.-58	มิ.ย.-58	ก.ค.-58	ส.ค.-58	ก.ย.-58	เฉลี่ย
ควบคุม (ไม่ปลูกหญ้าแฝก พืชคลุมดิน)	5.76 ^f	7.61 ^{de}	6.24 ^h	6.09 ^f	10.63 ⁱ	11.03 ^g	12.74 ^h	9.80 ^{cd}	8.74 ^d	7.41 ^g	18.38 ^{fg}	9.49
หญ้าแฝกดอน												
พันธุ์นครสวรรค์	10.71 ^{bc}	9.99 ^{ab}	11.94 ^e	12.30 ^b	15.55 ^{de}	17.41 ^c	18.49 ^d	13.09 ^{abcd}	11.86 ^b	6.21 ^h	20.77 ^{cd}	13.48
พันธุ์ร้อยเอ็ด	11.90 ^b	11.39 ^a	12.52 ^e	12.60 ^b	18.63 ^a	20.41 ^a	22.00 ^b	14.78 ^{abc}	11.51 ^b	10.34 ^d	20.31 ^d	15.13
พันธุ์ราชบุรี	10.97 ^b	10.40 ^{ab}	12.76 ^e	12.13 ^b	18.53 ^a	20.33 ^a	24.37 ^a	13.34 ^{abcd}	11.64 ^b	10.66 ^d	24.38 ^a	15.41
พันธุ์ประจวบคีรีขันธ์	14.85 ^a	8.43 ^{cde}	16.49 ^a	15.00 ^a	17.26 ^b	18.49 ^b	19.56 ^{cd}	12.99 ^{abcd}	14.21 ^a	12.39 ^b	22.59 ^b	15.66
เฉลี่ย	12.11	10.05	13.43	13.01	17.49	19.16	21.11	13.55	12.31	9.90	22.01	14.92
หญ้าแฝกหลุม												
พันธุ์พระราชทาน	13.95 ^a	8.02 ^{cde}	15.63 ^b	14.66 ^a	14.44 ^{fg}	14.59 ^f	15.79 ^{fg}	10.57 ^{bcd}	9.88 ^c	9.20 ^e	19.03 ^{ef}	13.25
พันธุ์สุราษฎร์ธานี	9.06 ^{cd}	7.43 ^e	10.48 ^f	9.49 ^d	14.28 ^f	17.65 ^c	16.60 ^{ef}	10.69 ^{bcd}	10.00 ^c	11.63 ^c	21.57 ^d	12.63
พันธุ์สงขลา 3	10.3 ^{bc}	7.44 ^e	13.58 ^d	10.64 ^c	16.82 ^{bc}	18.78 ^b	20.49 ^c	16.41 ^a	13.56 ^a	13.70 ^a	25.47 ^a	15.20
พันธุ์ศรีลังกา	8.52 ^e	8.95 ^{bcd}	14.41 ^c	9.52 ^d	16.23 ^{cd}	15.90 ^e	16.44 ^{ef}	13.28 ^{abcd}	9.64 ^{cd}	8.58 ^{ef}	19.73 ^{de}	12.84
พันธุ์ตรัง 2	11.15 ^b	9.45 ^{bc}	13.66 ^{cd}	12.53 ^b	15.25 ^{ef}	15.27 ^e	19.71 ^c	15.34 ^{ab}	12.42 ^b	10.67 ^d	24.54 ^a	14.54
เฉลี่ย	10.60	8.26	13.55	11.37	15.40	16.44	17.81	13.26	11.10	10.76	22.07	13.69
พืชคลุมดิน												
ถั่วปิ่นโต	6.96 ^f	7.66 ^{de}	7.40 ^g	7.43 ^e	12.38 ^h	17.24 ^{cd}	17.15 ^e	10.45 ^{bcd}	7.49 ^e	7.98 ^{fg}	17.56 ^g	10.88
ถั่วเวอร์นา	5.63 ^f	8.47 ^{cde}	8.09 ^g	6.33 ^f	9.47 ^j	16.66 ^d	15.11 ^g	9.45 ^d	6.54 ^d	6.34 ^h	19.75 ^{de}	10.17
เฉลี่ย	6.30	8.07	7.75	6.88	10.93	16.95	16.13	9.95	7.02	7.16	18.66	10.52
F-test	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	-
CV (%)	5.89	5.75	2.31	2.44	2.17	1.68	2.15	13.64	3.51	3.3	1.89	-

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย โดยวิธี DMRT

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

ตารางที่ 15 ปริมาณความชื้นในดินที่ระดับความลึก 100 เซนติเมตร (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ปีที่ 1

ตัวรับการทดลอง	เดือน											
	พ.ย.-57	ธ.ค.-57	ม.ค.-58	ก.พ.-58	มี.ค.-58	เม.ย.-58	พ.ค.-58	มิ.ย.-58	ก.ค.-58	ส.ค.-58	ก.ย.-58	เฉลี่ย
ควบคุม (ไม่ปลูกหญ้าแฝก พืชคลุมดิน)	4.45 ^h	4.84 ^f	6.56 ^g	5.81 ^g	8.47 ^g	11.38 ^f	12.51 ^f	9.74 ⁱ	8.34 ^{de}	7.57 ^{fg}	16.07 ^g	8.70
หญ้าแฝกตอน												
พันธุ์นครสวรรค์	10.73 ^{de}	7.45 ^{cd}	10.74 ^{de}	10.62 ^d	11.07 ^e	12.52 ^e	15.67 ^d	11.31 ^{gh}	8.79 ^d	8.43 ^{ef}	16.41 ^{fg}	11.25
พันธุ์ร้อยเอ็ด	11.26 ^d	8.11 ^{bc}	10.40 ^e	11.48 ^c	18.61 ^b	20.30 ^a	22.80 ^a	17.81 ^b	14.61 ^a	10.53 ^{bc}	24.99 ^b	15.54
พันธุ์ราชบุรี	9.54 ^{ef}	10.46 ^a	11.47 ^d	10.17 ^d	16.44 ^c	17.56 ^b	18.47 ^b	15.41 ^d	12.08 ^b	11.42 ^{ab}	23.86 ^{bc}	14.26
พันธุ์ประจวบคีรีขันธ์	13.94 ^{ab}	7.87 ^{bcd}	16.66 ^{ab}	14.24 ^b	16.77 ^c	16.56 ^{cd}	17.37 ^{bc}	16.73 ^c	10.05 ^c	9.79 ^{cd}	22.16 ^d	14.74
เฉลี่ย	11.37	8.47	12.32	11.63	15.72	16.74	18.58	15.32	11.38	10.04	21.86	13.95
หญ้าแฝกลุ่ม												
พันธุ์พระราชทาน	11.44 ^{cd}	7.09 ^{de}	16.46 ^{ab}	14.14 ^b	15.42 ^d	15.77 ^d	17.76 ^{bc}	10.73 ^h	11.69 ^b	9.48 ^{cde}	20.24 ^e	13.66
พันธุ์สุราษฎร์ธานี	8.20 ^{fg}	7.27 ^{de}	11.65 ^d	9.49 ^e	15.41 ^d	15.82 ^d	15.49 ^d	13.50 ^e	9.42 ^{cd}	9.66 ^{cd}	16.91 ^{fg}	12.07
พันธุ์สงขลา 3	12.89 ^{bc}	7.33 ^{cde}	15.37 ^c	14.32 ^b	20.58 ^a	20.70 ^a	23.42 ^a	22.27 ^a	13.72 ^a	12.44 ^a	33.73 ^a	17.89
พันธุ์ศรีลังกา	14.65 ^a	8.60 ^b	16.68 ^a	15.41 ^a	15.19 ^d	16.96 ^{bc}	15.69 ^d	12.18 ^{fg}	10.19 ^c	8.98 ^{de}	23.12 ^{cd}	14.33
พันธุ์ตรัง 2	14.01 ^{ab}	8.47 ^b	15.72 ^{bc}	14.49 ^b	15.39 ^d	17.67 ^b	17.30 ^c	12.53 ^f	10.29 ^c	9.15 ^{de}	20.40 ^e	14.13
เฉลี่ย	12.24	7.75	15.18	13.57	16.40	17.38	17.93	14.24	11.06	9.94	22.88	14.42
พืชคลุมดิน												
ถั่วปิ่นโต	4.82 ^h	6.60 ^e	6.63 ^g	5.19 ^g	10.50 ^{ef}	16.02 ^d	14.00 ^e	9.26 ⁱ	7.26 ^e	7.20 ^g	14.13 ^h	9.24
ถั่วเวอร์นาโน	7.06 ^g	5.26 ^f	8.33 ^f	7.27 ^f	10.24 ^f	11.47 ^f	14.34 ^e	9.38 ⁱ	7.42 ^e	6.57 ^g	17.77 ^f	9.56
เฉลี่ย	5.94	5.93	7.48	6.23	10.37	13.745	14.17	9.32	7.34	6.89	15.95	9.40
F-test	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	-
CV (%)	5.35	3.68	2.61	1.97	1.7	1.83	2.17	2.29	3.65	4.16	2.55	-

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย โดยวิธี DMRT

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

2) ปริมาณความชื้นในดิน ปีที่ 2 ช่วงเดือนพฤศจิกายน 2558 ถึงเดือนสิงหาคม 2559 ตลอดระยะเวลาที่มีการวัดปริมาณความชื้นในดิน เมื่อพิจารณาดินที่ระดับความลึก 10 เซนติเมตร หล้าแฝก ดอนพันธุ์ร้อยเอ็ด มีปริมาณความชื้นสูงสุด ส่วนดินที่ระดับความลึกที่ 40 เซนติเมตร แผลงหล้าแฝกกลุ่มพันธุ์สงขลา 3 มีปริมาณความชื้นในดินสูงสุด ดินที่ระดับความลึกที่ 60 เซนติเมตร หล้าแฝกดอนพันธุ์ร้อยเอ็ด มีปริมาณความชื้นในดินสูงสุด สำหรับดินระดับความลึกที่ 100 เซนติเมตร แผลงหล้าแฝกกลุ่มพันธุ์สงขลา 3 หล้าแฝกดอนพันธุ์ร้อยเอ็ด จะมีปริมาณความชื้นในดินสูงสุด โดยมีรายละเอียดดังนี้

(1) ปริมาณความชื้นในดินที่ระดับความลึก 10 เซนติเมตร

ปริมาณความชื้นในดินที่ระดับความลึก 10 เซนติเมตร ดังแสดงในตารางที่ 16 พบว่าทุกเดือนที่มีการวัดปริมาณความชื้นในดินมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ แผลงหล้าแฝกพันธุ์ร้อยเอ็ดมีปริมาณความชื้นในดินเฉลี่ยสูงสุด 18.54 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร รองลงมาได้แก่ แผลงหล้าแฝกพันธุ์พระราชทาน พันธุ์ตรัง 2 พันธุ์ราชบุรี พันธุ์ศรีลังกา พันธุ์สงขลา 3 พันธุ์สุราษฎร์ธานี ถั่วปินโต หล้าแฝกพันธุ์ประจวบคีรีขันธ์ พันธุ์นครสวรรค์ และแปลงควบคุม มีปริมาณความชื้นในดินเท่ากับ 16.87 15.93 15.73 15.69 15.49 14.98 14.42 13.92 13.84 และ 10.93 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร ตามลำดับ แผลงถั่วเวอร์ราโนมีปริมาณความชื้นในดินต่ำสุด 8.98 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร เมื่อเปรียบเทียบปริมาณความชื้นในดินเฉลี่ยที่ระดับ 10 เซนติเมตร ระหว่างแปลงควบคุม หล้าแฝกและพืชคลุมดิน พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ เช่นเดียวกับแปลงหล้าแฝกเปรียบเทียบแปลงพืชคลุมดิน ส่วนแปลงหล้าแฝกดอนเปรียบเทียบแปลงหล้าแฝกพันธุ์กลุ่ม พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จะเห็นได้ว่าแปลงหล้าแฝกกลุ่มมีความชื้นสูงสุดเท่ากับ 15.78 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร ใกล้เคียงกับแปลงหล้าแฝกดอนมีความชื้นในดิน 15.51 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร แผลงหล้าแฝกมีความชื้นสูงกว่าแปลงพืชคลุมดินเท่ากับ 11.70 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร และแปลงควบคุมมีความชื้นในดินต่ำสุด 10.93 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร

(2) ปริมาณความชื้นในดินที่ระดับความลึก 40 เซนติเมตร

ปริมาณความชื้นในดินที่ระดับความลึก 40 เซนติเมตร ดังแสดงในตารางที่ 17 พบว่าทุกเดือนที่มีการวัดปริมาณความชื้นในดินมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ยกเว้นเดือนมิถุนายน 2559 แผลงหล้าแฝกพันธุ์สงขลา 3 มีปริมาณความชื้นในดินสูงสุด 17.09 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร รองลงมาได้แก่ แผลงหล้าแฝกพันธุ์ราชบุรี พันธุ์ตรัง 2 พันธุ์ประจวบคีรีขันธ์ พันธุ์ร้อยเอ็ด พันธุ์สุราษฎร์ธานี พันธุ์พระราชทาน พันธุ์ศรีลังกา พันธุ์นครสวรรค์ ถั่วปินโต และถั่วเวอร์ราโน ปริมาณความชื้นในดินเท่ากับ 16.22 16.15 15.74 15.67 15.30 14.94 14.63 14.49 13.62 และ 11.11 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร ตามลำดับ ส่วนแปลงควบคุมมีปริมาณความชื้นในดินต่ำสุด 9.33 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร เมื่อเปรียบเทียบปริมาณความชื้นในดินเฉลี่ยที่ระดับความลึก 40 เซนติเมตร ระหว่างแปลงควบคุม หล้าแฝก และพืชคลุมดิน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ เช่นเดียวกับแปลงหล้าแฝกเปรียบเทียบพืชคลุมดิน ส่วนแปลงหล้าแฝกดอนเปรียบเทียบแปลงหล้าแฝกพันธุ์กลุ่ม พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จะเห็นได้ว่าแปลงหล้าแฝกกลุ่มมีความชื้นในดินสูงสุด 15.62 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร มีความชื้นใกล้เคียงกับแปลงหล้าแฝกดอนมีความชื้นในดิน 15.53 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร แผลงหล้าแฝกมีความชื้นในดินสูงกว่าแปลงพืชคลุมดิน 12.36 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร และแปลงควบคุมมีความชื้นในดินต่ำสุด 9.33 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร

(3) ปริมาณความชื้นในดินที่ระดับความลึก 60 เซนติเมตร

ปริมาณความชื้นในดินที่ระดับความลึก 60 เซนติเมตร ดังแสดงในตารางที่ 18 พบว่าทุกเดือนที่มีการวัดปริมาณความชื้นในดินมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ยกเว้นเดือน

มิถุนายน 2559 แปลงหญ้าแฝกพันธุ์ร้อยเอ็ด มีปริมาณความชื้นในดินสูงสุด 17.20 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร รองลงมาได้แก่ แปลงหญ้าแฝกพันธุ์สงขลา 3 พันธุ์ตรัง 2 พันธุ์ราชบุรี พันธุ์ประจวบคีรีขันธ์ พันธุ์พระราชทาน พันธุ์นครสวรรค์ พันธุ์ศรีลังกา พันธุ์สุราษฎร์ธานี ถั่วปินโต และถั่วเวอร์ราโน มีปริมาณความชื้นในดินเท่ากับ 17.04 16.08 16.01 15.82 15.31 14.53 14.13 13.81 13.11 และ 11.14 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร ตามลำดับ ส่วนแปลงควบคุมมีปริมาณความชื้นในดินต่ำสุด 10.80 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร เมื่อเปรียบเทียบปริมาณความชื้นในดินเฉลี่ยที่ระดับความลึก 60 เซนติเมตร ระหว่างแปลงควบคุม หญ้าแฝก และพืชคลุมดิน พบว่าทุกกลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ จะเห็นได้แปลงหญ้าแฝกตอนมีความชื้นในดิน 15.89 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร มีความชื้นใกล้เคียงกับแปลงหญ้าแฝกกลุ่มที่มีความชื้นในดิน 15.28 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร แปลงหญ้าแฝกมีความชื้นในดินสูงกว่าแปลงพืชคลุมดิน 12.13 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร และแปลงควบคุมมีความชื้นในดินต่ำสุด 10.80 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร ซึ่งเดือนเมษายน 2559 ช่วงฤดูแล้งแปลงหญ้าแฝกตอนมีปริมาณความชื้นดินสูงที่สุดอย่างเห็นได้ชัด

(4) ปริมาณความชื้นในดินที่ระดับความลึก 100 เซนติเมตร

ปริมาณความชื้นในดินที่ระดับความลึก 100 เซนติเมตร ดังแสดงในตารางที่ 19 พบว่าทุกเดือนที่มีการวัดปริมาณความชื้นในดินมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ แปลงหญ้าแฝกพันธุ์สงขลา 3 มีปริมาณความชื้นในดินสูงสุด 18.83 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร รองลงมาได้แก่ แปลงหญ้าแฝกพันธุ์ร้อยเอ็ด พันธุ์ตรัง 2 พันธุ์ศรีลังกา พันธุ์ราชบุรี พันธุ์พระราชทาน พันธุ์ประจวบคีรีขันธ์ พันธุ์สุราษฎร์ธานี พันธุ์นครสวรรค์ ถั่วปินโต และถั่วเวอร์ราโน ปริมาณความชื้นในดินเท่ากับ 18.28 17.21 16.06 15.90 15.82 15.51 14.11 13.25 12.43 และ 10.88 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร ตามลำดับ ส่วนแปลงควบคุมมีปริมาณความชื้นดินต่ำสุด 10.48 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร เมื่อเปรียบเทียบปริมาณความชื้นในดินเฉลี่ยที่ระดับความลึก 60 เซนติเมตร ระหว่างแปลงควบคุม หญ้าแฝก และพืชคลุมดิน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ เช่นเดียวกับแปลงหญ้าเปรียบเทียบแปลงพืชคลุมดิน ส่วนแปลงหญ้าแฝกตอนเปรียบเทียบแปลงหญ้าแฝกกลุ่ม พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จะเห็นได้ว่าแปลงหญ้าแฝกกลุ่ม มีความชื้นในดินสูงสุด 16.41 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร ใกล้เคียงกับความชื้นดินแปลงหญ้าแฝกตอน 15.74 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร แปลงหญ้าแฝกมีความชื้นสูงกว่าแปลงพืชคลุมดิน 11.65 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร และแปลงควบคุมมีความชื้นในดินต่ำสุด 10.48 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร ซึ่งเดือนมกราคม 2559 แปลงหญ้าแฝกกลุ่มมีปริมาณความชื้นดินสูงที่สุดอย่างเห็นได้ชัด

ปีที่ 2 พบว่า ตลอดระยะเวลาที่มีการวัดปริมาณความชื้นในดิน แปลงหญ้าแฝกกลุ่ม และหญ้าแฝกตอนจะมีปริมาณความชื้นในดินสูงที่สุด โดยเมื่อพิจารณาดินที่ระดับความลึก 40 เซนติเมตร แปลงหญ้าแฝกกลุ่มพันธุ์สงขลา 3 มีปริมาณความชื้นในดินสูงที่สุด ส่วนแปลงหญ้าแฝกตอน ได้แก่ พันธุ์ร้อยเอ็ด และพันธุ์ราชบุรี สำหรับดินระดับความลึกที่ 100 เซนติเมตร แปลงหญ้าแฝกกลุ่มพันธุ์สงขลา 3 จะมีปริมาณความชื้นในดินสูงที่สุด ส่วนแปลงหญ้าแฝกตอนได้แก่ พันธุ์ร้อยเอ็ด

จากการวัดปริมาณความชื้นในดินปีที่ 1 และปีที่ 2 ดินแปลงหญ้าแฝกตอนพันธุ์ร้อยเอ็ด พันธุ์ราชบุรีที่ระดับความลึก 10 40 60 และ 100 เซนติเมตร มีปริมาณความชื้นในดินค่อนข้างคงที่ โดยพันธุ์ร้อยเอ็ด ปีที่ 1 มีความชื้นตามระดับความลึก 15.98 15.67 15.13 15.54 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร และปีที่ 2 มีความชื้นตามระดับความลึก 18.54 15.67 17.20 และ 18.28 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร ส่วนพันธุ์ราชบุรี ปีที่ 1 มีความชื้นตามระดับความลึก 12.13 14.97 15.41 14.26 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร และปีที่ 2 มี

ความชื้นตามระดับความลึก 15.73 16.22 16.01 และ 15.90 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร (ตารางภาคผนวกที่ 122) จะเห็นว่าปีที่ 1 และปีที่ 2 ความชื้นใกล้เคียงกันอาจเป็นเพราะหญ้าแฝกตอนพันธุ์ร้อยเอ็ด พันธุ์ราชบุรีใช้น้ำน้อยมากกว่าพันธุ์อื่น (อภิสิทธิ์ และคณะ, 2548) ซึ่งในภาพรวมปีที่ 1 แปลงหญ้าแฝกตอนและหญ้าแฝกลุ่มมีความชื้นในดินใกล้เคียงกัน ในปี 2 ความชื้นแปลงหญ้าแฝกตอนและหญ้าแฝกลุ่มใกล้เคียงกัน ดินที่ระดับความลึก 40 เซนติเมตร ปีที่ 1 แปลงหญ้าแฝกตอนมีความชื้นในดินสูงกว่าแปลงหญ้าแฝกลุ่ม ส่วนปีที่ 2 แปลงหญ้าแฝกลุ่มและแปลงหญ้าแฝกตอนมีความชื้นใกล้เคียงกัน เมื่อพิจารณาความชื้นดินที่ระดับความลึก 60 เซนติเมตร ปีที่ 1 หญ้าแฝกตอนมีแนวโน้มให้ความชื้นในดินสูงกว่าแปลงหญ้าแฝกลุ่ม ส่วนปีที่ 2 แปลงหญ้าแฝกตอนและหญ้าแฝกลุ่มมีความชื้นในดินใกล้เคียงกัน และเมื่อพิจารณาความชื้นในดินที่ระดับความลึก 100 เซนติเมตร แปลงหญ้าแฝกลุ่มมีแนวโน้มความชื้นในดินสูงกว่าแปลงหญ้าแฝกตอน เห็นได้ว่าหญ้าแฝกซึ่งเป็นพืชที่มีระบบรากยาว มีรากจำนวนมาก และรากเจริญเติบโตในแนวตั้งลงในดิน จะช่วยให้น้ำฝนซึมซับลงในดินตามความยาวของรากหญ้าแฝก ระบบรากที่เป็นร่างแหทำให้เกิดช่องว่างในดินจำนวนมากจะช่วยกักเก็บความชื้นไว้ในดิน (ปอล และคณะ, 2556; วิฑูรและอาทิตย์, 2536) และการตัดใบหญ้าแฝกคลุมดินสามารถช่วยกักเก็บปริมาณความชื้นในดินได้ และจะช่วยให้ความชื้นอยู่ในดินระยะเวลายาวนานขึ้น (Hu *et al.*, 1997; Chen *et al.*, 1994; Liyu, 1988) โดยใบหญ้าแฝกจะช่วยปกป้องแสงแดด และลดการระเหยน้ำจากดิน และช่วยให้น้ำฝนซึมซาบลงในดินได้มากยิ่งขึ้น (Xia *et al.*, 1996) ในขณะที่พืชคลุมดินมีระบบรากที่สั้นกว่ารากของหญ้าแฝก การกักเก็บและดูดยึดความชื้นไว้ในดิน จึงน้อยกว่ารากของหญ้าแฝกที่รากมีปริมาณมากกว่า ส่วนแปลงที่ไม่มีการปลูกหญ้าแฝก พืชคลุมดิน เมื่อเวลาฝนตกแรงกระแทกจากเม็ดฝน อุณหภูมิดินจะปิดช่องว่างในดิน ทำให้ดินอัดตัวแน่นน้ำฝนซึมผ่านได้น้อยและช้า น้ำส่วนใหญ่จึงไหลบ่าจากผิวดินไป (กรมพัฒนาที่ดิน, 2534) น้ำจึงซึมซาบลงในดินน้อยกว่าแปลงที่มีการปลูกหญ้าแฝก นอกจากนี้ในช่วงฤดูฝน และฤดูแล้ง หญ้าแฝกช่วยกักเก็บปริมาณความชื้นในดินได้เพียงพอต่อการเจริญเติบโตของพืชดีกว่าพืชคลุมดิน ดังนั้นการปลูกหญ้าแฝกสามารถเจริญเติบโตและรักษาความชื้นดินทั้งในช่วงฤดูแล้งและฤดูฝน สอดคล้องกับประภา (2555) รายงานว่าการปลูกหญ้าแฝกในพื้นที่ปลูกมะม่วงความชื้นในดินมีแนวโน้มสูงกว่าแปลงควบคุมที่ไม่ปลูกหญ้าแฝก โดยพบว่าถึงแม้ความชื้นดินในแต่ละความลึกมีความแปรปรวนไม่สม่ำเสมอในช่วงระยะเวลาที่ศึกษา แต่แปลงทดลองที่มีวิธีการปลูกหญ้าแฝกร่วมกับมะม่วงมีศักยภาพที่สามารถเพิ่มความชื้นในดินได้

ผลวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพหลังการทดลองของชุดดินวังสะพุง จะเห็นได้ว่าตำรับการทดลองต่าง ๆ มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางกายภาพ โดยหญ้าแฝกตอนพันธุ์ประจวบคีรีขันธ์ลดความหนาแน่นรวมของดินได้ดีที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร หญ้าแฝกตอนพันธุ์ร้อยเอ็ดสามารถลดความหนาแน่นรวมของดินระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร ในขณะที่ดินระดับความลึก 30-50 เซนติเมตรหญ้าแฝกลุ่มพันธุ์สุราษฎร์ธานี และพันธุ์สงขลา 3 สามารถลดความหนาแน่นของดินได้ดี ส่วนดินที่ปลูกหญ้าแฝกมีแนวโน้มปริมาณความชื้นดินมากกว่าพืชคลุมดิน และแปลงควบคุม เมื่อพิจารณาดินที่ระดับความลึก 40 เซนติเมตร หญ้าแฝกลุ่มพันธุ์สงขลา 3 มีปริมาณความชื้นในดินสูงที่สุด ส่วนหญ้าแฝกตอน ได้แก่ พันธุ์ร้อยเอ็ด และพันธุ์ราชบุรี สำหรับดินระดับความลึกที่ 100 เซนติเมตร หญ้าแฝกลุ่มพันธุ์สงขลา 3 มีปริมาณความชื้นในดินสูงที่สุด ส่วนแปลงหญ้าแฝกตอนได้แก่ พันธุ์ร้อยเอ็ด

ตารางที่ 16 ปริมาณความชื้นในดินที่ระดับความลึก 10 เซนติเมตร (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ปีที่ 2

ตัวรับการทดลอง	เดือน										
	พ.ย.-58	ธ.ค.-58	ม.ค.-59	ก.พ.-59	มี.ค.-59	เม.ย.-59	พ.ค.-59	มิ.ย.-59	ก.ค.-59	ส.ค.-59	เฉลี่ย
ควบคุม (ไม่ปลูกหญ้าแฝก พืชคลุมดิน)	11.48 ^s	4.67 ^e	6.63 ^s	7.52 ^s	8.70 ^e	6.44 ^h	14.03 ^{abc}	21.66 ^a	16.50 ^{bc}	11.68 ^{cdef}	10.93
หญ้าแฝกตอน											
พันธุ์นครสวรรค์	16.10 ^d	5.31 ^e	9.44 ^{ef}	15.70 ^d	18.59 ^c	11.27 ^s	14.47 ^{abc}	21.04 ^a	14.77 ^c	11.74 ^{cde}	13.84
พันธุ์ร้อยเอ็ด	21.82 ^a	10.79 ^a	10.38 ^{de}	18.56 ^b	23.58 ^a	19.81 ^a	18.76 ^a	21.79 ^a	21.37 ^a	18.53 ^a	18.54
พันธุ์ราชบุรี	20.19 ^b	11.57 ^a	8.54 ^f	20.15 ^a	22.57 ^{ab}	14.81 ^{de}	14.78 ^{abc}	16.58 ^{ab}	15.99 ^{bc}	12.07 ^{cde}	15.73
พันธุ์ประจวบคีรีขันธ์	14.58 ^e	7.33 ^{cd}	12.52 ^c	18.52 ^b	19.35 ^c	12.05 ^{fg}	11.21 ^c	17.64 ^{ab}	15.80 ^{bc}	10.22 ^{ef}	13.92
เฉลี่ย	18.17	8.75	10.22	18.23	21.02	14.49	14.81	19.26	16.98	13.14	15.51
หญ้าแฝกกลุ่ม											
พันธุ์พระราชทาน	18.38 ^c	7.49 ^c	18.32 ^a	14.52 ^e	18.77 ^c	18.61 ^{ab}	18.87 ^a	19.45 ^a	18.73 ^{ab}	14.92 ^b	16.81
พันธุ์สุราษฎร์ธานี	18.49 ^c	6.52 ^d	16.30 ^b	16.15 ^{cd}	18.30 ^c	14.45 ^{de}	15.04 ^{abc}	16.22 ^{ab}	14.76 ^c	13.54 ^{bcd}	14.98
พันธุ์สงขลา 3	13.08 ^f	9.64 ^b	15.64 ^b	18.52 ^b	21.50 ^b	15.60 ^d	12.95 ^{bc}	19.29 ^a	15.69 ^{bc}	12.95 ^{bcd}	15.49
พันธุ์ศรีลังกา	12.64 ^e	6.78 ^{de}	13.65 ^c	16.45 ^c	21.57 ^b	13.54 ^f	17.91 ^{ab}	22.24 ^a	16.89 ^{bc}	15.18 ^b	15.69
พันธุ์ตรัง 2	15.56 ^e	9.60 ^c	15.93 ^b	16.47 ^c	19.37 ^c	15.93 ^{cd}	17.18 ^{ab}	18.31 ^{ab}	17.15 ^{bc}	13.76 ^{bc}	15.93
เฉลี่ย	15.63	8.01	15.97	16.42	19.90	15.63	16.39	19.10	16.64	14.07	15.78
พืชคลุมดิน											
ถั่วปิ่นโต	17.66 ^c	6.80 ^{de}	10.81 ^d	10.67 ^f	19.48 ^c	17.72 ^{bc}	18.16 ^{ab}	18.44 ^{ab}	15.17 ^{bc}	9.25 ^f	14.42
ถั่วเวอร์นาโน	9.63 ^h	5.43 ^f	5.46 ^s	5.50 ^h	10.57 ^d	7.27 ^h	9.60 ^c	11.50 ^b	14.17 ^c	10.70 ^{def}	8.98
เฉลี่ย	13.65	6.12	8.14	8.09	15.03	12.50	13.88	14.97	14.67	9.98	11.70
F-test	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	-
CV (%)	2.11	3.88	3.36	1.68	2.83	4.44	12.50	13.39	7.95	6.37	-

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย โดยวิธี DMRT

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

ตารางที่ 17 ปริมาณความชื้นในดินที่ระดับความลึก 40 เซนติเมตร (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ปีที่ 2

ดำรับการทดลอง	เดือน										
	พ.ย.-58	ธ.ค.-58	ม.ค.-59	ก.พ.-59	มี.ค.-59	เม.ย.-59	พ.ค.-59	มิ.ย.-59	ก.ค.-59	ส.ค.-59	เฉลี่ย
ควบคุม (ไม่ปลูกหญ้าแฝก พืชคลุมดิน)	6.24 ^h	5.65 ^g	5.49 ^f	6.17 ^g	11.66 ^g	8.13 ^f	9.62 ^b	16.75	13.47 ^{ab}	10.15 ^{efg}	9.33
หญ้าแฝกดอน											
พันธุ์นครสวรรค์	15.33 ^f	10.50 ^c	11.50 ^{bc}	10.56 ^{de}	17.44 ^{de}	18.48 ^{bc}	18.45 ^g	15.42	15.32 ^{ab}	11.91 ^{cde}	14.49
พันธุ์ร้อยเอ็ด	18.73 ^{bc}	10.22 ^c	10.35 ^{cd}	14.49 ^b	18.02 ^{de}	17.48 ^{cd}	18.17 ^g	17.16	16.21 ^{ab}	15.89 ^a	15.67
พันธุ์ราชบุรี	18.13 ^{cd}	10.80 ^{bc}	10.51 ^{cd}	10.67 ^{de}	22.53 ^a	20.47 ^a	19.42 ^a	17.10	17.93 ^a	14.60 ^{ab}	16.22
พันธุ์ประจวบคีรีขันธ์	20.75 ^a	9.37 ^d	11.58 ^{bc}	13.31 ^c	19.58 ^c	19.27 ^{ab}	19.28 ^a	17.28	13.88 ^{ab}	13.09 ^{bcd}	15.74
เฉลี่ย	18.24	10.22	10.99	12.26	19.39	18.93	18.83	16.74	15.84	13.87	15.53
หญ้าแฝกกลุ่ม											
พันธุ์พระราชทาน	17.23 ^{de}	8.42 ^f	9.09 ^{de}	10.78 ^{de}	18.30 ^d	18.51 ^{bc}	18.38 ^a	16.82	17.73 ^a	14.12 ^{ab}	14.94
พันธุ์สุราษฎร์ธานี	16.61 ^e	8.63 ^{de}	10.70 ^{bc}	10.67 ^{de}	21.57 ^b	16.40 ^d	19.52 ^a	16.85	17.12 ^a	14.97 ^{ab}	15.30
พันธุ์สงขลา 3	21.27 ^a	13.45 ^a	11.62 ^{bc}	22.31 ^a	22.33 ^{ab}	20.09 ^a	17.27 ^a	14.63	16.29 ^{ab}	11.59 ^{cdef}	17.09
พันธุ์ศรีลังกา	17.79 ^{cd}	11.40 ^b	15.52 ^a	10.78 ^{de}	17.71 ^{de}	18.36 ^{bc}	18.07 ^a	15.82	10.33 ^b	10.51 ^{defg}	14.63
พันธุ์ตรัง 2	19.48 ^b	11.36 ^b	12.07 ^b	11.67 ^d	18.28 ^d	18.40 ^{bc}	21.20 ^a	19.44	15.39 ^{ab}	14.25 ^{abc}	16.15
เฉลี่ย	18.48	10.65	11.80	13.24	19.64	18.35	18.89	16.71	15.37	13.09	15.62
พืชคลุมดิน											
ถั่วปิ่นโต	17.56 ^{de}	10.49 ^c	8.21 ^e	10.41 ^e	17.13 ^e	17.57 ^{cd}	17.79 ^a	17.95	10.02 ^b	9.08 ^g	13.62
ถั่วเวอร์นาโน	10.38 ^g	7.65 ^f	8.42 ^e	7.89 ^f	14.33 ^f	13.08 ^e	12.33 ^b	11.75	16.39 ^{ab}	8.85 ^g	11.11
เฉลี่ย	13.97	9.07	8.32	9.15	15.73	15.33	15.06	14.85	13.21	8.97	12.36
F-test	**	**	**	**	**	**	**	ns	**	**	-
CV (%)	2.14	2.8	4.75	3.42	1.68	2.69	8.62	26.13	15.15	7.22	-

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย โดยวิธี DMRT

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

ตารางที่ 18 ปริมาณความชื้นในดินที่ระดับความลึก 60 เซนติเมตร (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ปีที่ 2

ตัวรับการทดลอง	เดือน										
	พ.ย.-58	ธ.ค.-58	ม.ค.-59	ก.พ.-59	มี.ค.-59	เม.ย.-59	พ.ค.-59	มิ.ย.-59	ก.ค.-59	ส.ค.-59	เฉลี่ย
ควบคุม (ไม่ปลูกหญ้าแฝก พืชคลุมดิน)	6.53 ^g	9.40 ^{de}	7.08 ^g	7.43 ^h	11.43 ^{fe}	15.59 ^{efg}	14.58 ^{cd}	11.17	12.72 ^{bcd}	12.06 ^{bcde}	10.80
หญ้าแฝกตอน											
พันธุ์นครสวรรค์	16.54 ^e	11.40 ^b	10.83 ^{de}	12.47 ^e	16.38 ^d	17.68 ^{de}	16.68 ^{abc}	16.57	13.95 ^{abcd}	12.77 ^{abcd}	14.53
พันธุ์ร้อยเอ็ด	20.35 ^b	9.23 ^{def}	11.45 ^{cd}	19.26 ^b	19.47 ^{ab}	21.24 ^a	19.87 ^a	19.94	16.79 ^{abc}	14.42 ^{abc}	17.20
พันธุ์ราชบุรี	19.16 ^c	12.28 ^{ab}	12.47 ^{bc}	9.59 ^g	19.72 ^a	21.11 ^{ab}	19.57 ^{ab}	12.32	18.75 ^a	15.12 ^a	16.01
พันธุ์ประจวบคีรีขันธ์	19.44 ^c	8.62 ^{ef}	10.70 ^{de}	16.66 ^c	18.13 ^c	19.92 ^{ab}	20.69 ^a	17.72	13.00 ^{bcd}	13.30 ^{abcd}	15.82
เฉลี่ย	18.87	10.38	11.36	14.50	18.43	19.99	19.20	16.64	15.62	13.90	15.89
หญ้าแฝกกลุ่ม											
พันธุ์พระราชทาน	16.16 ^e	8.23 ^{fg}	11.26 ^{cd}	15.59 ^d	18.11 ^c	19.52 ^{bc}	17.70 ^{abc}	15.50	17.40 ^{ab}	13.63 ^{abc}	15.31
พันธุ์สุราษฎร์ธานี	18.21 ^d	7.24 ^{gh}	9.89 ^{ef}	9.59 ^g	18.34 ^{bc}	16.84 ^{def}	17.29 ^{abc}	10.73	15.13 ^{abcd}	14.87 ^{ab}	13.81
พันธุ์สงขลา 3	22.27 ^a	10.23 ^{cd}	13.22 ^{ab}	20.66 ^a	20.36 ^a	20.46 ^{ab}	18.34 ^{abc}	15.18	16.87 ^{abc}	12.84 ^{abcd}	17.04
พันธุ์ศรีลังกา	16.84 ^e	11.26 ^{bc}	14.00 ^a	10.59 ^f	17.52 ^{cd}	17.94 ^{cd}	17.76 ^{abc}	12.82	10.73 ^d	11.85 ^{cde}	14.13
พันธุ์ตรัง 2	19.52 ^c	12.63 ^a	14.40 ^a	12.43 ^e	18.03 ^c	16.19 ^{ef}	19.89 ^a	18.82	14.74 ^{abcd}	14.13 ^{abc}	16.08
เฉลี่ย	18.60	9.92	12.55	13.77	18.47	18.19	18.20	14.61	14.97	13.46	15.28
พืชคลุมดิน											
ถั่วปิ่นโต	16.35 ^e	7.34 ^{gh}	8.82 ^f	10.62 ^f	17.20 ^{cd}	16.53 ^{def}	15.30 ^{bcd}	16.14	12.17 ^{cd}	10.62 ^{de}	13.11
ถั่วเวอร์นาโน	11.54 ^f	6.34 ^h	5.49 ^h	9.49 ^g	16.80 ^d	14.06 ^g	12.01 ^d	11.91	13.77 ^{abc}	10.00 ^e	11.14
เฉลี่ย	13.95	6.84	7.16	10.06	17.00	15.30	13.66	14.03	12.97	10.31	12.13
F-test	**	**	**	**	**	**	**	ns	**	**	-
CV (%)	1.47	3.69	3.91	2.03	2.21	3.19	8.33	24.77	12.00	7.73	-

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย โดยวิธี DMRT

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 % , ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 19 ปริมาณความชื้นในดินที่ระดับความลึก 100 เซนติเมตร (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ปีที่ 2

ตัวรับการทดลอง	เดือน										
	พ.ย.-58	ธ.ค.-58	ม.ค.-59	ก.พ.-59	มี.ค.-59	เม.ย.-59	พ.ค.-59	มิ.ย.-59	ก.ค.-59	ส.ค.-59	เฉลี่ย
ควบคุม (ไม่ปลูกหญ้าแฝก พืชคลุมดิน)	11.98 ^s	5.49 ^s	6.59 ^s	6.71 ^s	11.46 ^f	13.66 ^f	12.56 ^{de}	12.50 ^a	12.75 ^{cd}	11.08 ^d	10.48
หญ้าแฝกตอน											
พันธุ์นครสวรรค์	14.08 ^f	8.55 ^{def}	8.27 ^f	19.08 ^a	14.55 ^e	13.86 ^f	13.92 ^{cde}	14.22 ^a	12.38 ^{cd}	13.61 ^{abc}	13.25
พันธุ์ร้อยเอ็ด	22.58 ^a	10.27 ^{bc}	13.34 ^c	18.37 ^a	20.55 ^b	21.44 ^b	21.57 ^a	20.51 ^a	18.19 ^{ab}	15.96 ^{ab}	18.28
พันธุ์ราชบุรี	18.20 ^{cd}	9.37 ^{cd}	11.65 ^d	12.50 ^d	18.77 ^c	21.62 ^b	16.83 ^{bcd}	15.21 ^a	19.41 ^a	15.45 ^{ab}	15.90
พันธุ์ประจวบคีรีขันธ์	17.25 ^{de}	11.38 ^a	12.33 ^d	18.58 ^a	18.74 ^c	16.92 ^e	16.80 ^{bcd}	15.91 ^a	14.48 ^{abd}	12.75 ^{abc}	15.51
เฉลี่ย	18.03	9.89	11.40	17.13	18.15	18.46	17.28	16.46	16.12	14.44	15.74
หญ้าแฝกกลุ่ม											
พันธุ์พระราชทาน	18.54 ^c	8.78 ^{de}	12.44 ^{cd}	16.48 ^b	16.39 ^d	18.60 ^{cd}	17.17 ^{bcd}	16.86 ^a	16.63 ^{abc}	16.31 ^{ab}	15.82
พันธุ์สุราษฎร์ธานี	16.37 ^e	8.20 ^{ef}	10.19 ^e	12.17 ^d	18.66 ^c	17.70 ^{de}	16.27 ^{bcd}	12.97 ^a	15.74 ^{abcd}	12.87 ^{abc}	14.11
พันธุ์สงขลา 3	23.67 ^a	10.22 ^{bc}	17.60 ^a	18.63 ^a	22.57 ^a	23.35 ^a	19.19 ^{ab}	18.51 ^a	18.17 ^{ab}	16.38 ^a	18.83
พันธุ์ศรีลังกา	17.81 ^{cd}	10.76 ^{ab}	16.54 ^b	14.44 ^c	19.48 ^{bc}	18.37 ^{cd}	17.78 ^{abc}	18.86 ^a	13.18 ^{bcd}	13.41 ^{abc}	16.06
พันธุ์ตรัง 2	21.34 ^b	10.68 ^{ab}	16.61 ^b	10.54 ^e	19.91 ^{bc}	19.51 ^c	20.11 ^{ab}	19.00 ^a	18.27 ^{ab}	16.10 ^{ab}	17.21
เฉลี่ย	19.55	9.73	14.68	14.45	19.40	19.51	18.10	17.24	16.40	15.01	16.41
พืชคลุมดิน											
ถั่วปิ่นโต	12.51 ^s	8.24 ^{ef}	7.40 ^{fg}	14.67 ^c	15.63 ^{de}	16.82 ^e	14.62 ^{cde}	12.81 ^a	10.64 ^d	10.91 ^c	12.43
ถั่วเวอร์ราโน	10.76 ^h	7.49 ^f	8.19 ^f	9.46 ^f	12.33 ^f	12.10 ^s	10.92 ^e	11.91 ^a	13.00 ^{bcd}	12.62 ^{bc}	10.88
เฉลี่ย	11.64	7.87	7.80	12.07	13.98	14.46	12.77	12.36	11.82	11.77	11.65
F-test	**	**	**	**	**	**	**	*	**	**	-
CV (%)	2.18	4.08	2.74	2.01	2.64	2.70	9.19	19.23	12.36	8.99	-

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย โดยวิธี DMRT

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %, * หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

3. ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติดินบางประการกับมวลชีวภาพของหญ้าแฝกและพืชคลุมดิน

จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยตัวชี้วัดมวลชีวภาพของหญ้าแฝกและพืชคลุมดิน และปัจจัยสมบัติของดินประกอบด้วย ความหนาแน่นรวมของดิน ปริมาณความชื้นในดิน ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน ปริมาณธาตุอาหารฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินที่ระดับความลึกของดิน 0-50 เซนติเมตร พบว่ามวลชีวภาพหญ้าแฝกทั้งส่วนเหนือดินและส่วนใต้ดินมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน ซึ่งส่งผลต่อความหนาแน่นดินลดลง อินทรีย์วัตถุในดินเพิ่มขึ้น ความชื้นในดินเพิ่มขึ้น ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เพิ่มขึ้น ในขณะที่มวลชีวภาพของพืชคลุมดินไม่มีความสัมพันธ์กับสมบัติของดิน โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.1 ความหนาแน่นรวมของดิน

จากการศึกษาความหนาแน่นรวมของดินมีความสัมพันธ์กับมวลชีวภาพน้ำหนักใบหญ้าแฝก ($r = -0.78^{**}$) และน้ำหนักรากหญ้าแฝก ($r = -0.70^{**}$) ในทางลบ ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของอรณพ และคณะ (2555) รายงานว่าดินที่ได้รับมวลชีวภาพซึ่งเป็นแหล่งปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดินสูงทำให้ความหนาแน่นรวมของดินลดลง โดยเฉพาะเศษซากที่มีองค์ประกอบทางเคมีที่ต้านทานการสลายตัวสูงเช่น ลิกนินและโพลีฟีนอล (Puttaso *et al.*, 2011) จากความสัมพันธ์นี้ชี้ให้เห็นว่าน้ำหนักใบของหญ้าแฝกที่เพิ่มขึ้นมีผลทำให้ความหนาแน่นรวมของดินลดลง ทั้งนี้อาจเนื่องจากใบของหญ้าแฝกที่มีการตัดใบคลุมผิวดินอย่างต่อเนื่องทุก 4 เดือน ซึ่งเกิดการทับถมลงบนผิวดิน และบางส่วนของใบหญ้าแฝกสัมผัสกับผิวดินเกิดการย่อยสลายและเกิดการสะสมปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินเพิ่มขึ้นและทำให้โครงสร้างดินร่วนซุยไม่แน่นทึบ ประกอบกับระบบใต้ดินภายใต้การปลูกหญ้าแฝกที่มีการแผ่กระจายของระบบรากอยู่เป็นจำนวนมากยิ่งส่งเสริมช่วยทำให้โครงสร้างดินร่วนซุยขึ้น และจากการศึกษาพบว่าความหนาแน่นรวมของดินมีความสัมพันธ์ทางลบกับปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน ($r = -0.70^{**}$) อีกทั้งในบริเวณที่มีรากหญ้าแฝกจำนวนมากก่อให้เกิดกิจกรรมทางชีวภาพสูงผ่านการดำรงชีวิตสิ่งมีชีวิตทั้งขนาดเล็กและขนาดใหญ่โดยเฉพาะในสภาพที่มีพืชปกคลุมอย่างหนาแน่น เช่น เกิดกิจกรรมการย่อยสลายของเศษซากของใบหญ้าแฝก และรากที่ตายผ่านกิจกรรมของจุลินทรีย์หรือสิ่งมีชีวิตซึ่งส่งผลดีต่อสมบัติดินทางกายภาพ (โครงสร้างของดิน) ความอุดมสมบูรณ์ของดิน และการหมุนเวียนธาตุอาหาร (Leaungvutiviroj *et al.* 2010) ส่งเสริมความสามารถในการซาบซึมน้ำ รวมถึงการขนไซดินของรากพืชไส้เดือน และแมลงในดินซึ่งช่วยให้ดินมีช่องว่างมากขึ้น ความหนาแน่นรวมของดินลดลง การนำน้ำได้ดีขึ้น (María and Briones, 2014) จุฑามาศ (2557) รายงานว่าการปลูกพืชแบบผสมผสาน และแบบเชิงเดี่ยวในยางพาราความหนาแน่นรวมของดินมีความสัมพันธ์กับปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน ($r = -0.65$) และมีความสัมพันธ์กับปริมาณความชื้นในดิน ($r = -0.66$)

3.2 ปริมาณความชื้นในดิน

จากผลการศึกษาความชื้นในดินมีความสัมพันธ์กับมวลชีวภาพน้ำหนักใบหญ้าแฝก ($r = 0.75^{**}$) และมวลชีวภาพรากหญ้าแฝก ($r = 0.70^{**}$) ในทางบวก ขณะที่ความชื้นในดินมีความสัมพันธ์กับน้ำหนักของพืชคลุมดินทั้ง 2 ชนิดคือ ถั่วปิ่นโตและถั่วเวอร์ราโนในทางลบ จากความสัมพันธ์ดังกล่าวโดยเฉพาะมวลชีวภาพขึ้นอยู่กับชนิดพืชต่าง ๆ ซึ่งมวลชีวภาพของหญ้าแฝกที่เพิ่มขึ้นและการให้ร่มเงาของทรงพุ่มหญ้าแฝกยิ่งส่งผลให้ปริมาณความชื้นในดินเพิ่มขึ้นตามไปด้วย เนื่องจากการตัดใบหญ้าแฝกคลุมดินจะช่วยให้ความชื้นอยู่ในดินระยะเวลายาวนานขึ้น ปกป้องแสงแดด ลดการระเหยน้ำจากดิน และช่วยให้น้ำฝนซึมซาบลงดินได้มากยิ่งขึ้น อีกทั้ง หญ้าแฝกเป็นพืชตระกูลเดียวกับข้าวโพด อ้อย ซึ่งเป็นพืชที่มีลิกนินเป็นองค์ประกอบค่อนข้างมาก จึงเกิดการย่อยสลายช้ากว่าเศษพืชชนิดอื่น ๆ (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2548 ; Puttaso *et al.*, 2011)

หญ้าแฝกนอกจากมีลิกนินแล้วยังมีพวกเซลลูโลส เฮมิเซลลูโลส เป็นองค์ประกอบที่สำคัญ จากวัดการสั้นของโมเลกุลภายในหญ้าแฝกเมื่อกระทบกับแสงผ่านอินฟราเรดหญ้าแฝกมีเซลลูโลสเป็นองค์ประกอบที่ชัดเจนขึ้น (วิมลรัตน์, 2561) ทำให้ใบหญ้าแฝกเหมาะสมต่อการคลุมดินเพื่อรักษาสภาพความชื้นในดินได้ดี นอกจากนี้ปริมาณน้ำในดิน หรือความชื้นในดินที่เหมาะสมจะส่งผลต่อกิจกรรมของจุลินทรีย์ทำให้เกิดการย่อยสลายได้เร็วยิ่งขึ้น และปริมาณความชื้นในดินจะมีความสัมพันธ์ทางลบกับความหนาแน่นรวมของดิน ($r = -0.70^{**}$) สอดคล้องกับปรีนทร และคณะ, 2561 รายงานว่าปริมาณน้ำฝนและความชื้นในดินมีผลต่อการย่อยสลายเศษซากพืชสูง เนื่องจากเกิดการพุ่มและการชะล้างเศษซากไปทางพารา โดยความชื้นในดินมีความสัมพันธ์กับการย่อยสลายของไบโอยพารา ซึ่งการย่อยสลายของเศษซากพืชเกิดจากจุลินทรีย์และสิ่งมีชีวิตในดินเพิ่มขึ้นเกิดการหมุนเวียนธาตุอาหารในดินเพื่อฟื้นฟูด้านความอุดมสมบูรณ์ของดิน ถ้าโครงสร้างของดินมีความเสถียรจะช่วยเพิ่มการซึมน้ำของดิน นอกจากนี้อินทรีย์วัตถุยังสามารถอุ้มน้ำได้สูงถึง 20 เท่าของน้ำหนักตัว จึงช่วยในการเก็บกักน้ำได้มาก (Magdoff and Weil, 2004 อ้างใน วรธรรม, 2552) ถนอม และปิ่นเพชร (2550) รายงานว่าการอัดตัวของดินในชุดดินหางดง ชุดดินสันทราย และชุดดินสันป่าตอง การอัดตัวของดินจะวัดจากค่าแรงต้านของดินจะบ่งบอกถึงโครงสร้างของดิน ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ความชื้น และความหนาแน่นรวมของดิน โดยปริมาณความชื้นดินมีความสัมพันธ์เชิงลบกับความหนาแน่นรวมของดิน ซึ่งถ้ามีกิจกรรมทำให้อัดตัวของดินมาก ความหนาแน่นรวมของดินก็จะสูง ส่งผลให้ปริมาณความชื้นในดินต่ำ ประกอบกับดินที่ใช้ในการศึกษาเป็นดินที่มีเนื้อละเอียดยิ่งส่งผลให้สามารถรักษาความชื้นไว้ในดินได้สูงกว่าดินทั่วไปด้วย น้ำหนักใบของพืชคลุมดินมีความสัมพันธ์กับปริมาณความชื้นในดินทางลบ ($r = -0.92$) เนื่องจากพืชคลุมดินมีปริมาณน้ำหนักใบน้อย และพืชคลุมดินทั้ง 2 ชนิด ไม่มีการไถกลบ นอกจากนี้เศษซากของพืชที่คลุมดินที่ร่วงหล่นลงดินอาจไม่เพียงพอในการทำกิจกรรมของสิ่งมีชีวิต จึงไม่มีผลต่อโครงสร้างของดิน และความอุดมสมบูรณ์ของดิน

3.3 ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน

จากผลการศึกษาปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินมีความสัมพันธ์กับมวลชีวภาพน้ำหนักรากของหญ้าแฝกในทางบวก ($r = 0.61^{**}$) ผลนี้สะท้อนให้เห็นว่า มวลชีวภาพใบมีปริมาณมากขึ้นมีการทับถมบนผิวดิน และเกิดการย่อยสลายผ่านกิจกรรมของสิ่งมีชีวิตในดินภายใต้สภาพแวดล้อมและปัจจัยที่เหมาะสมเกี่ยวกับอากาศในดิน ความชื้นในดิน อุณหภูมิของดิน และความเป็นกรดเป็นด่างของดิน ส่วนปริมาณอินทรีย์วัตถุมีความสัมพันธ์กับน้ำหนักใบหญ้าแฝก ($r = 0.46^{**}$) มวลชีวภาพรากของหญ้าแฝกที่แก่เกิดการย่อยสลายเน่าเปื่อยพุ่ม ส่งเสริมช่วยทำให้โครงสร้างดินร่วนซุยขึ้น ทำให้ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินเพิ่มมากขึ้น ทั้งนี้ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินที่เพิ่มขึ้นอยู่องค์ประกอบทางเคมีของมวลชีวภาพชนิดพืชที่มีผลต่อการสลายตัวให้อินทรีย์วัตถุสู่ดิน ซึ่งใบหญ้าแฝกมีองค์ประกอบเยื่อใยลิกนิน เซลลูโลส และเฮมิเซลลูโลสสูง คือพันธู์สงขลา 3 พันธุ์ศรีลังกา พันธุ์สุราษฎร์ธานี พันธุ์ประจวบคีรีขันธ์ พันธุ์นครสวรรค์ (วารุณี, มปป.) จึงเกิดการย่อยสลายช้าจึงเหลือตกค้างในดินกลายเป็นอินทรีย์วัตถุ อย่างไรก็ตามหญ้าแฝกพันธุ์ราชบุรีให้มวลชีวภาพใบและรากมากแต่อาจมีองค์ประกอบของเซลลูโลสน้อย และมีองค์ประกอบในผนังเซลล์ของพืชที่ย่อยง่ายเช่นเฮมิเซลลูโลสที่เป็นคาร์โบไฮเดรตทำให้เกิดการย่อยสลายเร็วส่งผลให้อินทรีย์วัตถุน้อย อรรถนพ และคณะ (2555) รายงานว่าการสะสมของอินทรีย์วัตถุในดินโดยประเมินจากปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดินมีสหสัมพันธ์ในทางบวกกับปริมาณคาร์บอน ($r = 0.629^{*}$) ในสารอินทรีย์ (เช่น ใบมะขาม ใบพลวง ซากถั่วลิสง และฟางข้าว) และปริมาณไนโตรเจนมีสหสัมพันธ์สูงในทางบวกกับปริมาณไนโตรเจน ($r = 0.630^{*}$) ในสารอินทรีย์ และเมื่อเศษซากใบหญ้าแฝก พืชคลุมดิน ที่ได้จากการตัดใบหรือการร่วงหล่น (leaf litter fall) ทับถมของชั้นอินทรีย์วัตถุที่ผิวดินนั้น ส่งผลต่อการเพิ่มปริมาณ

อินทรีย์วัตถุในดิน โดยอินทรีย์วัตถุในดินมีความสัมพันธ์ทางบวกกับความชื้นในดิน ($r = 0.63$) จุฑามาศ (2557) รายงานว่าการปลูกพืชแบบผสมผสาน และแบบพืชรวมในสวนยางพาราความชื้นในดินมีความสัมพันธ์กับอนุภาคในดินทั้งอนุภาคปฐมภูมิและสมบัติของดิน โดยมีความสัมพันธ์กับปริมาณอนุภาคขนาดทรายแป้ง ($r = 0.78$) ความหนาแน่นรวม ของดิน ($r = -0.66$) อนุภาคขนาดทราย ($r = -0.61$) และพบความสัมพันธ์กับปริมาณอินทรีย์วัตถุของดิน ($r = 0.52$)

3.4 ปริมาณธาตุอาหารฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดิน

การศึกษาปริมาณธาตุอาหารฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินมีความสัมพันธ์กับน้ำหนักรากหญ้าแฝกในทางบวก ($r = 0.49^{**}$) ส่วนปริมาณฟอสฟอรัสในดินมีความสัมพันธ์กับมวลชีวภาพใบพืชคลุมดินในทางลบ ($r = -0.50^{**}$) สำหรับปริมาณโพแทสเซียมในดินมีความสัมพันธ์น้อยมากกับน้ำหนักรากของหญ้าแฝก ($r = -0.003^{ns}$) ($r = 0.12^{ns}$) และพืชคลุมดิน ($r = -0.21^{ns}$) อาจเพราะหญ้าแฝกและพืชคลุมดินช่วงการเจริญเติบโตของพืชจะดึงฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในดินนำมาใช้ หรือติดไปกับส่วนของพืชที่เอาออกไปจากดิน อาจจะถูกตรึงอยู่ในดินยากที่พืชจะนำไปใช้ประโยชน์ จุลินทรีย์ดินมีบทบาทสำคัญทำให้เกิดการหมุนเวียนของธาตุอาหารในดิน ฟอสฟอรัส และธาตุอื่น ๆ จุลินทรีย์บริเวณรากหญ้าแฝกทำหน้าที่ย่อยสลาย และแปรสภาพสารประกอบอินทรีย์ในดินและชิ้นส่วนของเศษซากพืชให้อยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืช Leungvutiviroj *et al.* (2010) รายงานการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างจุลินทรีย์กับสมบัติของดินบริเวณรากหญ้าแฝกที่ปลูกในพื้นที่มีปัญหาได้แก่ ดินตื้น ดินเปรี้ยว และดินเค็ม ระบบรากหญ้าแฝกช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโต เพิ่มปริมาณจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ในดิน และพบว่าดินที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร แบบที่เรี่ยละลายฟอสเฟต และเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซามีความสัมพันธ์กับปริมาณธาตุอาหารในดิน อินทรีย์วัตถุ ความชื้นในดิน ซึ่งจะส่งผลถึงความอุดมสมบูรณ์ของดิน และการหมุนเวียนธาตุอาหาร

ตารางที่ 20 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (correlation coefficient, r) ของลักษณะมวลชีวภาพของหญ้าแฝกและพืชคลุมดิน ความหนาแน่นรวมของดิน ปริมาณความชื้นในดิน ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ ที่ระดับความลึกของดิน 0-50 เซนติเมตร

ปัจจัย	น้ำหนักใบ หญ้าแฝก (กิโลกรัมต่อไร่)	น้ำหนักใบพืช คลุมดิน (กิโลกรัมต่อไร่)	น้ำหนักราก หญ้าแฝก (กิโลกรัมต่อไร่)	ความหนาแน่น รวมของดิน (กรัมต่อลูกบาศก์ เซนติเมตร)	ปริมาณ ความชื้น ในดิน (เปอร์เซ็นต์)	ปริมาณ อินทรีย์วัตถุ (เปอร์เซ็นต์)	ฟอสฟอรัสที่ เป็น ประโยชน์ (มิลลิกรัมต่อ กิโลกรัม)	โพแทสเซียม ที่เป็น ประโยชน์ (มิลลิกรัมต่อ กิโลกรัม)
- น้ำหนักใบหญ้าแฝก	-	-0.79**	0.54**	-0.78**	0.75**	0.46**	0.49**	-0.003 ^{ns}
- น้ำหนักใบพืชคลุมดิน		-	-0.76**	0.97**	-0.92**	-0.78**	-0.50**	-0.21 ^{ns}
- น้ำหนักรากหญ้าแฝก			-	-0.70**	0.70**	0.91**	0.33 ^{ns}	0.12 ^{ns}
- ความหนาแน่นรวมของดิน				-	-0.90**	-0.70**	-0.41**	-0.31 ^{ns}
- ปริมาณความชื้นในดิน					-	0.63 **	0.46**	0.23 ^{ns}
- ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน						-	0.49**	0.16 ^{ns}
- ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์							-	-0.35*
- โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์								-

หมายเหตุ ** หมายถึง มีความสัมพันธ์กันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

* หมายถึง มีความสัมพันธ์กันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ns หมายถึง ไม่มีความสัมพันธ์กันทางสถิติ

สรุป

1. มวลชีวภาพ น้ำหนักใบหญ้าแฝกมากกว่าพืชคลุมดิน และมวลชีวภาพน้ำหนักใบหญ้าแฝกตอสูงกว่่าหญ้าแฝกลุ่ม โดยปีที่ 1 หญ้าแฝกตอพันธุ์ราชบุรี มีน้ำหนักใบสูงสุดเท่ากับ 1,389.65 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ปีที่ 2 หญ้าแฝกตอพันธุ์ประจวบคีรีขันธ์ มีน้ำหนักใบสูงสุดเท่ากับ 1,268.17 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี รวม 2 ปี (มีการตัดใบ 6 ครั้ง) หญ้าแฝกตอให้น้ำหนักใบเฉลี่ยสูงสุดที่ 1898.05 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าหญ้าแฝกลุ่มน้ำหนักใบเฉลี่ย 1685.87 กิโลกรัมต่อไร่ พืชคลุมดินให้น้ำหนักใบต่ำสุดเท่ากับ 1303.04 กิโลกรัมต่อไร่ หญ้าแฝกตอพันธุ์ราชบุรีให้น้ำหนักใบสูงสุดเท่ากับ 2395.09 กิโลกรัมต่อไร่ หญ้าแฝกลุ่มพันธุ์สุราษฎร์ธานีให้น้ำหนักใบสูงสุดเท่ากับ 2206.25 กิโลกรัมต่อไร่ มวลชีวภาพรากหญ้าแฝกลุ่มพันธุ์สงขลา 3 มีมวลชีวภาพเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 223.34 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่ออายุ 48 เดือน การเจริญเติบโตด้านความยาวใบกลุ่มหญ้าแฝกตอมีความยาวใบสูงกว่ากลุ่มหญ้าแฝกลุ่ม โดยหญ้าแฝกตอพันธุ์ประจวบคีรีขันธ์มีความยาวใบเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 129.33 เซนติเมตร ถั่วปิ่นโตมีความยาวเถาเท่ากับ 82.67 เซนติเมตร และถั่วเวอร์ราโนมีความสูงต้น เท่ากับ 53.67 เซนติเมตร ด้านความยาวราก หญ้าแฝกลุ่มพันธุ์สงขลา 3 มีความยาวรากสูงที่สุดเท่ากับ 51.67 เซนติเมตร

2. การสะสมปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจนของหญ้าแฝกมีปริมาณโพแทสเซียมสะสมในใบมากกว่าพืชคลุมดิน หญ้าแฝกลุ่มพันธุ์สุราษฎร์ธานีมีปริมาณธาตุอาหารโพแทสเซียมสูงที่สุดเท่ากับ 9.90 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี พืชคลุมดินทั้ง 2 ชนิด มีปริมาณไนโตรเจน และฟอสฟอรัสสะสมในใบมากกว่าหญ้าแฝก ถั่วเวอร์ราโนมีปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจนสูงที่สุดเท่ากับ 10.14 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ปริมาณธาตุอาหารฟอสฟอรัสเท่ากับ 1.01 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี

3. การเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดิน แปลงที่ปลูกหญ้าแฝก พืชคลุมดิน มีการสะสมปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินเพิ่มขึ้น โดยแปลงหญ้าแฝกลุ่มพันธุ์ศรีลังกาจะมีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินเฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 2.94 เปอร์เซ็นต์ ทุกตำรับการทดลองมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างเพิ่มขึ้นก่อนการปลูกหญ้าแฝกและพืชคลุมดิน โดยดินแปลงหญ้าแฝกลุ่มพันธุ์พระราชทานมีความเป็นกรดเป็นด่างสูงสุดเฉลี่ย 7.65 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ทุกตำรับการทดลองมีปริมาณฟอสฟอรัสเฉลี่ยลดลงกว่าก่อนการปลูกหญ้าแฝกและพืชคลุมดิน โดยดินแปลงหญ้าแฝกลุ่มพันธุ์ตรัง 2 มีฟอสฟอรัสเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 4.37 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ทุกตำรับการทดลองมีปริมาณโพแทสเซียมลดลงกว่าก่อนการปลูกหญ้าแฝกและพืชคลุมดิน โดยดินแปลงหญ้าแฝกตอพันธุ์ร้อยเอ็ดมีปริมาณโพแทสเซียมเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 445 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม สำหรับการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางกายภาพของดิน แปลงหญ้าแฝก และพืชคลุมดิน สามารถลดความหนาแน่นรวมของดินได้มากกว่าแปลงควบคุม หญ้าแฝกตอพันธุ์ร้อยเอ็ด พันธุ์นครสวรรค์ และหญ้าแฝกลุ่มพันธุ์ศรีลังกา สามารถลดความหนาแน่นรวมของดินเฉลี่ยได้สูงสุดเท่ากัน 1.08 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ปริมาณความชื้นในดินระดับความลึก 40 และ 100 เซนติเมตร หญ้าแฝกลุ่มพันธุ์สงขลา 3 จะมีปริมาณความชื้นดินมากที่สุด ส่วนหญ้าแฝกตอได้แก่ พันธุ์ร้อยเอ็ด และพันธุ์ราชบุรี

4. ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติดินกับมวลชีวภาพของพืช ความหนาแน่นรวมของดินมีความสัมพันธ์กับมวลชีวภาพใบและรากของหญ้าแฝกในทางลบ ($r = -0.78^{**}$ และ $r = -0.70^{**}$) ความชื้นในดินมีความสัมพันธ์กับมวลชีวภาพใบและรากของหญ้าแฝก ในทางบวก ($r = 0.75^{**}$ และ $r = 0.70^{**}$) ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินมีความสัมพันธ์กับมวลชีวภาพใบและรากของหญ้าแฝกในทาง

บวก ($r = 0.46^{**}$ และ $r = 0.61^{**}$) สำหรับสมบัติทางกายภาพและทางเคมีดินไม่มีความสัมพันธ์กับพืชคลุมดินทั้ง 2 ชนิด

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการศึกษาพันธุ์หญ้าแฝกที่เหมาะสมกับการรักษาความชื้นในพื้นที่ปลูกผัก พืชไร่ ไม้ผล และไม้ยืนต้นในชุดดินวังสะพุงเพิ่มเติม เพื่อดูเรื่องพันธุ์หญ้าแฝกที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพในการรักษาปริมาณความชื้นในดิน
2. ควรมีการศึกษาชุดดินอื่นในกลุ่มดินชนิดเดียวกันเพื่อยืนยันเรื่องพันธุ์หญ้าแฝกที่นำไปส่งเสริม
3. ควรมีการศึกษาทางกายภาพของดินเพิ่มเติมจากอิทธิพลของการปลูกหญ้าแฝกที่มีระบบรากลึก เช่น การแทรกซึมของน้ำในดิน การเสถียรภาพของเม็ดดิน

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ได้พันธุ์หญ้าแฝกที่เหมาะสมเพื่อปลูกในชุดดินวังสะพุง จังหวัดนครราชสีมา ได้แก่ หญ้าแฝกดอนพันธุราชบุรี พันธุ์ประจวบคีรีขันธ์ พันธุ์ร้อยเอ็ด และหญ้าแฝกลุ่มพันธุ์ศรีลังกา เนื่องจากการเจริญเติบโตดี ให้มวลชีวภาพสูง หญ้าแฝกดอนพันธุร้อยเอ็ดเหมาะสมปลูกร่วมกับพืชที่มีระบบรากตื้น เช่น พืชผักและปลูกพืชไร่ หญ้าแฝกลุ่มพันธุ์สงขลา 3 เหมาะสมกับปลูกหญ้าแฝกร่วมกับพื้นที่ปลูกไม้ผลและไม้ยืนต้น ที่มีระบบรากลึก
2. ได้ข้อมูลความชื้นในดินทุกระดับความลึกที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการใช้ประโยชน์หญ้าแฝกในการรักษาความชื้น เนื่องจากข้อมูลที่ได้แสดงให้เห็นว่ารากหญ้าแฝก และการตัดใบหญ้าแฝกมีศักยภาพในการกักเก็บความชื้นในดินทุกระดับความลึก ซึ่งใช้เป็นฐานข้อมูลที่สำคัญเพื่อให้ผู้สนใจนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป
3. เป็นการยืนยันว่าการตัดใบหญ้าแฝกคลุมดินสามารถเพิ่มอินทรีย์วัตถุในดิน และปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินเพิ่มขึ้น และส่งผลให้ความหนาแน่นรวมของดินลดลง ความชื้นในดินเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร

เอกสารอ้างอิง

- กมลภา วัฒนประพัฒน์. 2552. การจัดการดินโดยใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับการคลุมดินเพื่อปลูก
กระทกรกฝรั่ง ในระบบเกษตรปลอดสารพิษ. สำนักวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน กรม
พัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ. 27 หน้า
- _____. 2556. ศึกษาการสะสมคาร์บอนและการปลดปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ในพื้นที่
ปลูกหญ้าแฝกบางพันธุ์ในภาคใต้ (จังหวัดสุราษฎร์ธานี). สำนักวิจัยและพัฒนาการจัดการ
ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ. 97 หน้า
- กรมพัฒนาที่ดิน. 2534. คู่มือเจ้าหน้าที่ของรัฐ เรื่อง การอนุรักษ์ดินและน้ำ. กรมพัฒนาที่ดิน
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ. 175 หน้า
- _____. 2552. คู่มือการปฏิบัติงาน เรื่องการขยายพันธุ์และการปลูกหญ้าแฝกเพื่อการ
อนุรักษ์ดินและน้ำ. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ. 42 หน้า
- _____. 2553. คู่มือการพัฒนาที่ดินสำหรับหมอดินอาสาและเกษตรกร. กรมพัฒนาที่ดิน
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ. 236 หน้า
- _____. มปป. พืชตระกูลถั่วเพื่อการปรับปรุงบำรุงดิน. คณะกรรมการกำหนดมาตรการและ
จัดทำเอกสารอนุรักษ์ดินและน้ำและการจัดการที่ดิน. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและ
สหกรณ์กรุงเทพฯ. 109 หน้า
- กานต์มณี จันทรชิว. 2554. โครงสร้างประชากรของเชื้อราและแบคทีเรียบริเวณรากหญ้าแฝกกลุ่ม
และแฝกตอนที่ปลูกในดินเค็มและดินเปรี้ยวจัด. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
กรุงเทพฯ.
- กิ่งกานต์ พานิชนอก. 2552. ผลของการจัดการหญ้าแฝก พืชปุ๋ยสด และปุ๋ยเคมีที่มีต่อผลผลิตของ
ข้าวโพด และสมบัติของดินคล้ายชุดดินมาบอบนที่มีเนื้อร่วนหยาบ. วิทยานิพนธ์ปริญญา
เอก มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.
- คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา. 2548. ปฐพีวิทยาเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 10. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ. 547 หน้า
- จุฑามาศ แก้วมโน. 2557. การจัดการดินในสวนยางพาราต่อตัวชี้วัดคุณภาพดินทางกายภาพ.
ภาควิชาธรณีศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สงขลา. 76 หน้า
- ฉัตรชัย วรเวทย์มงคล. 2554. รูปแบบการอนุรักษ์ความชื้นดินต่อผลผลิตสับด้า. วิทยานิพนธ์
ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ. 101 หน้า
- ชุมพล คนศิลป์ และนุชจรี กองพลพรหม 2538. การศึกษาเปรียบเทียบการเจริญเติบโต ระบบราก
และผลผลิตของหญ้าแฝกสายพันธุ์ต่างๆ. ใน รายงานการวิจัยของสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5
จังหวัดขอนแก่น.

- ชุมพล คนศิลป์ และประพัฒน์ พวงวรินทร์. 2532. การจัดทำทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์. **หนังสือคู่มือการจัดการพืชเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ** กองอนุรักษ์ดินและน้ำ กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ.
- ชุมพล คนศิลป์ และวิศิษฐ์ จ้อยดอนกลอย. 2532. การศึกษาการคัดเลือกถั่วบางชนิดเป็นปุ๋ยพืชสดสำหรับอนุรักษ์ดินและน้ำในไร่ข้าวโพด. ใน **รายงานการวิจัยกองอนุรักษ์ดินและน้ำ กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ. 14 หน้า**
- ชุมพล คนศิลป์ และสมล โสภาร. 2535. ศึกษาการปลูกถั่วขอเป็นพืชคลุมและการผลิตเมล็ดพันธุ์ในไร่ข้าวโพด. ใน **รายงานการวิจัยกองอนุรักษ์ดินและน้ำ กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ. 18 หน้า**
- ณรงค์เดช ฮองกุล ยุทธศาสตร์ อนุรักษ์พันธ์ สมจินต์ วานิชเสถียร พงษ์ธร เพียรพิทักษ์ และธนัญชัย ดำขำ. 2557. ผลของหญ้าแฝกต่อความคงทนของเม็ดดิน ปริมาณอินทรีย์คาร์บอน และปริมาณโพสเฟอคาไรต์ ที่ปลูกบนชุดดินท่ายาง. ใน **เอกสารประกอบการประชุมวิชาการกรมพัฒนาที่ดิน ปี 2557. โรงแรมเดอะรีเจนท์ เซอ่า บีช รีสอร์ท อำเภอลำปาง จังหวัดเพชรบุรี. 436 หน้า**
- ถนอม คลอดเพ็ง และปิ่นเพชร สกลส่องบุญศิริ. 2550. ผลของการอัดตัวและปริมาณความชื้นในดินต่อแรงต้านทานของดิน. **วารสารเกษตร 23: 97-104.**
- ธวัชชัย ณ นคร มงคล พาณิชกุล และธรรมบุญ แก้วคงคา. 2537. การใช้หญ้าแฝกในพื้นที่เกษตรกรรม. ใน **รายงานการประชุมสัมมนาเชิงปฏิบัติการ เรื่อง “การพัฒนาและรณรงค์การใช้หญ้าแฝกอันเนื่องมาจากพระราชดำริ”**. โรงแรมรีเจนท์เซอ่า อำเภอลำปาง จังหวัดเพชรบุรี. 16 หน้า
- นาฏสุดา ภูมิจำนง. 2550. ปริมาณมวลชีวภาพเหนือดิน ในราก และคาร์บอนในดินของสวนป่าไม้สัก. คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล นครปฐม. 13 หน้า
- ประไพ ชัยโรจน์ ธวัชชัย ณ นคร พวงเล็ก โมรากุล และวนิดา โนบรธา. 2541. การย่อยสลายและปลดปล่อยธาตุอาหารพืชจากหญ้าแฝก. กองปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ.
- ประภา ธารเนตร. 2554. ศึกษาอัตราการสะสมคาร์บอนและการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในพื้นที่ปลูกหญ้าแฝกบางพันธุ์ในภาคกลาง (จังหวัดประจวบคีรีขันธ์). สำนักวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ. 57 หน้า
- _____. 2555. ผลของการปลูกหญ้าแฝกในแบบต่าง ๆ ต่อความชื้นดินในพื้นที่ปลูกมะม่วง. กองวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ. 26 หน้า
- ประภาส ทรงหงษา. 2555. ซีรูลีเยมมหัศจรรย์พืชคลุมดิน. **น.ส.พ. กลีกร 85 (5): 38-47.**

- ปริญทร บุญแก้ว วิทยา ตรีโลเกศ สุภัทร์ อิศรางกูร ณ อยุธยา ชุตินันท์ ชูสาย ศิวพร ศीलเตโซ Claude Hammercker Christian Hartmann และนพมณี สุวรรณัง. 2561. สมบัติทางฟิสิกส์ดินและการย่อยสลายของเศษซากใบยางพาราในแปลงยางพาราที่มีอายุแตกต่างกัน. **วารสารแก่นเกษตร** 46: 497-506.
- ปรีชา โพธิ์ปาน และสุเมธ วัฒนธรรม. 2543. **การใช้ประโยชน์ระบบหญ้าแฝกเพื่อพัฒนาและฟื้นฟูดินเสื่อมโทรมชุดดินมาบบอน กลุ่มชุดดินที่ 38**. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ.
- ปอล เตรีอง วีระชัย ณ นคร ตราน ตาน วาน และเอลีส พินเนอร์ส. 2556. **การใช้ประโยชน์ระบบหญ้าแฝก**. สำนักงานคณะกรรมการพิเศษเพื่อประสานงานโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ (สำนักงาน กปร.) กรุงเทพฯ. 176 หน้า
- พานิช วุฒิพุกษ์ วิชัย สังวรปทานาสกุล และจตุรงค์ เสวาภาคย์ไพบุลย์. 2545. ความแข็งแรงต่อการรับแรงเฉือนของดินทรายตะกอนที่เสริมรากหญ้าแฝกกลุ่มสงขลา 3 และรากหญ้าแฝกดอน พันธุ์นครสวรรค์. **วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ** 12 (4): 56-64.
- พิทยากร ลิมทอง. 2551. **การใช้ประโยชน์ในการอนุรักษ์ดินและน้ำ**. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ. 106 หน้า
- ภาคภูมิ ตันเตชสาธิต. 2546. **อิทธิพลของหญ้าแฝกและพืชคลุมดินต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติบางประการของชุดดินโพนพิสัย**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ. 158 หน้า
- ยงยุทธ โอสถสภา อรรถศิษฐ์ วงศ์มณีโรจน์ และชวลิต ฮงประยูร. 2551. **ปุ๋ยเพื่อการเกษตรยั่งยืน**. พิมพ์ครั้งที่ 1. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.
- ยงยุทธ โอสถสภา. 2557. **คุณภาพดินเพื่อการเกษตร**. สมาคมดินและปุ๋ยแห่งประเทศไทย กรุงเทพฯ. 248 หน้า
- วรรณัย อันสำราญ. 2552. **อิทธิพลของพืชต่อชนิดลักษณะความขึ้นดินในพื้นที่อับฝน จังหวัดกาญจนบุรี**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ. 98 หน้า
- วารุณี พานิชผล. มปป. **คุณค่าทางอาหารสัตว์ของหญ้าแฝก**. กลุ่มงานวิเคราะห์อาหารสัตว์ กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์. กรุงเทพฯ. 19 หน้า
- วิฑูร ชินพันธุ์. 2538. **การศึกษาเปรียบเทียบกลุ่มพันธุ์หญ้าแฝกในประเทศไทย**. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ.
- วิฑูร ชินพันธุ์ และอาทิตย์ สุขเกษม. 2536. **หญ้าแฝก ทางเลือกใหม่ในระบบการอนุรักษ์ดินและน้ำ**. หน้า. 93-97. ใน รายงานผลการดำเนินงานโครงการพัฒนาและรณรงค์การใช้หญ้าแฝกอันเนื่องมาจากพระราชดำริ ประจำปี 2536. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ.

- วิมลรัตน์ สุตะพันธ์. 2561. องค์ประกอบของหญ้าแฝก และศึกษาผลของการทำอัลคาไลน์เซชันต่อ องค์ประกอบของหญ้าแฝก. แหล่งที่มา : <https://www.slri.or.th>. วันที่ 1 กรกฎาคม 2562.
- สมาคมอนุรักษ์ดินและน้ำแห่งประเทศไทย. 2534. ฉบับพิเศษ “หญ้าแฝก” เฉพาะ. วารสารอนุรักษ์ดิน และน้ำ 7 (2): 17-27.
- สมศักดิ์ เกาทอง โสภณ ชินเวโรจน์ ฉายแสง ไผ่แก้ว วิรัช สุขสรอายุ และวารุณี พานิชผล. 2544. การศึกษาหญ้าแฝกเป็นพืชอาหารสัตว์ ใน รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2544 กองอาหาร สัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ หน้า 29 - 51
- สำนักงานคณะกรรมการพิเศษเพื่อประสานงานโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ (สำนักงาน กปร.). 2549. สารบัญเรื่องหญ้าแฝก โครงการพัฒนาและรณรงค์การใช้หญ้าแฝกอันเนื่องมาจาก พระราชดำริ. กรุงเทพฯ. 91 หน้า
- สำนักวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน. 2547. การใช้หญ้าแฝกเพื่อการพัฒนาที่ดิน. สำนักวิจัยและ พัฒนาการจัดการที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ.
- สำนักวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน. มปป. เอกสารคำแนะนำ พันธุ์หญ้าแฝกเพื่อการอนุรักษ์ดิน และน้ำ. สำนักวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ.
- สุขจิตต์ มีกังวาน วิชัย ลี้มโพธิ์ทอง ศักดา สุขวิบูลย์ และสนั่น พัทธพันธ์. 2529. การเปรียบเทียบพืชคลุมดินบางชนิดที่ปลูกในสวนมะม่วง. ใน รายงานวิชาการประจำปี 2527 กองอนุรักษ์ดิน และน้ำ กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ. น. 138-149.
- สุภา รันดาเว. 2544. อิทธิพลของการตัดใบหญ้าแฝกคลุมดินต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณความชื้น ที่เป็นประโยชน์ของดินในช่วงฤดูแล้ง. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ.
- อรรณพ พุทธิโส โกศล เคนทะ ศกุนตลา สุภาสัย ศุภฤกษ์ กลิ่นหวล และนิลภัทร คงพ่วง. 2555. สมบัติของดินบางประการ การกักเก็บคาร์บอนและไนโตรเจนในดินภายใต้การใช้ประโยชน์ ที่ดินต่างกัน : ศูนย์วิจัยและถ่ายทอดเทคโนโลยีการพัฒนาที่ดิน อำเภอปากช่อง จังหวัด นครราชสีมา. วารสารอนุรักษ์ดินและน้ำ 27: 21-32.
- อภันตรี พุกษ์พงศ์ อรุณ พงษ์กาญจนะ อาทิตย์ สุขเกษม และกมลภา วัฒนประพัฒน์. 2548. การ ใช้น้ำของหญ้าแฝก. ใน เอกสารประกอบภาคนิทรรศการกรมพัฒนาที่ดิน ประจำปี 2548.
- อรุณ พงษ์กาญจนะ และกมลภา วัฒนประพัฒน์. 2552. ประสิทธิภาพของรากหญ้าแฝกในการ ปรับปรุงดิน. วารสารภูมิวารินอนุรักษ์ 26: 18-24.

- อาทิตย์ สุขเกษม. 2544. **อิทธิพลของพีชคลุมดินและระบบหญ้าแฝกต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติบางประการของชุดดินท่ายาง**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ อ้างโดย ภาคภูมิ ตันเตชสาธิต. 2546. อิทธิพลของหญ้าแฝกและพีชคลุมดินต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติบางประการของชุดดินโพนพิสัย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.
- อิสริยา มีสิงห์ และกมลลาภา วัฒนประพัฒน์. 2551. **การใช้ประโยชน์หญ้าแฝกในการปรับปรุงดินเพื่อปลูกคะน้า**. สำนักวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ.
- อุทิศ เตจ๊ะใจ และประคัลภ์ กรุดเจริญ. 2543. **การทดสอบพืชตระกูลถั่วคลุมดินข้ามปีสำหรับการอนุรักษ์ดินและน้ำบนที่สูงอาศัยน้ำฝน**. ศูนย์ปฏิบัติการพัฒนาที่ดินโครงการหลวง สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 6 กรมพัฒนาที่ดิน กรุงเทพฯ. 23 หน้า
- Chen, K.; Hu, G.Q.; Rao, H.M.; Xu, L.H.; and Wu, H.Q. 1994. Ecological effects of planting vetiver grass in citrus groves on sloping red soil fields. *Acta Ecologica Sinica* 14 (3): 21-25
- Chinapan, W. 1996. Testing the Performance of Vetiver Grass for Soil and Water Conservation in Thailand. *In' Report on the International Workshop on Soil Conservation Extension: Concepts, Strategies, Implementation and Adoption.* (Ed-chief S. sombatpanit) Soil and Water Conservation society of Thailand. 134 p.
- Chomchaloa, N and K. Chapman. 2003. **Other Uses and Utilization of Vetiver.** Proceedings of the Third International Conference on Vetiver.
- Grimshaw, Richard, G. 1998. Vetiver the super grass for water conservation. *In Iliea Newsletter.*
- Hatfield, J.L. and B.A. Stewart. 1994. Crop Residue Management. **Advance in Soil Science.** Lewis Publishers, London. 220 p.
- Hu, X.Y.; Ye, C.; and Huang, Q.R. 1997. Proposed studies on the functions of vetiver in the development and management of hilly red soils. *In: Liyu Xu and Charles Chirko (eds.) Vetiver Research and Development: Abstracts,* 64-65.
- Leaungvutiviroj C., S. Piriyaopin, P. Limtong and K. Sasaki. 2010. Relationships between soil microorganisms and nutrient contents of *Vetiveria zizanioides* (L.) Nash and *Vetiveria nemoralis* (A.) Camus in some problem soils from Thailand. *Applied Soil Ecology* 46 (1) :95-102.

- Liyu Xu. 1998. **Vetiver system for agriculture development**. China Vetiver Network, China Academy of Science, Nanjing, China
- Lu, S.L.; and Zhong, J.Y. 1998. Contribution of vetiver grass to sustainable agricultural development in the hilly red soil region. *In: Liyu Xu (ed.) Vetiver Research and Development*, pp.132-137. **China Agriculture ScienTech Press**, Beijing.
- Maria, J. and I. Briones. 2014. **Soil fauna and soil functions; a jigsaw puzzle**. *Frontiers in Environ. Sci., Review Article* vol2, Article 7. 22 p.
- Mo, S.X. 1998. Vetiver reproduction technology. *In: Liyu Xu (ed.) Vetiver Research and Development*, pp.169-178. **China Agriculture ScienTech Press**, Beijing.
- Puttaso, A. 2011. **Changes in soil quality under long-term application of different quality organic residues in a sandy soil**. Doctor of Philosophy Thesis in Land Resources and Environment, Graduate School, Khon Kaen University.
- Xia, H.P. 1995. Effect of shading and cutting on the growth of vetiver. *In: R.G. Grimshaw; and L. Helfer (eds.) Vetiver Grass for Soil and Water Conservation*, pp.178-179. Land Rehabilitation and Embankment Stabilization, The World Bank, Washington, DC.
- Xia, H.P.; Ao, H.X.; He, D.Q.; Liu, S.Z.; and Chen, L.J. 1996. The function of vetiver on soil improvement and soil conservation. **Tropical Geography** 15 (3): 265-270.

ภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่ 1 ปริมาณน้ำฝนอำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา ปีที่ 1 ปีที่ 2

ปีที่ 1 พ.ศ.2557-2558		ปีที่ 2 พ.ศ.2558-2559	
เดือน	ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร)	เดือน	ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร)
พฤศจิกายน 57	78.8	พฤศจิกายน 58	44.2
ธันวาคม 57	13.6	ธันวาคม 58	68.1
มกราคม 58	11	มกราคม 59	35.7
กุมภาพันธ์ 58	20.6	กุมภาพันธ์ 59	-
มีนาคม 58	132.5	มีนาคม 59	23.9
เมษายน 58	56.6	เมษายน 59	24.9
พฤษภาคม 58	54.1	พฤษภาคม 59	47.2
มิถุนายน 58	78.5	มิถุนายน 59	132.1
กรกฎาคม 58	64	กรกฎาคม 59	104.2
สิงหาคม 58	85	สิงหาคม 59	75
กันยายน 58	261.9	กันยายน 59	158
ตุลาคม 58	115.5	ตุลาคม 59	105.6
รวม	972.1	รวม	818.9

ที่มา: สถานีตรวจอากาศเกษตร อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา

ตารางภาคผนวกที่ 2 มวลชีวภาพของใบหญ้าแฝกและพืชคลุมดิน ที่อายุ 24 28 32 36 40 44 และ 48 เดือน (กิโลกรัมต่อ 24 ตารางเมตร)

ตำรับการทดลอง	อายุ						
	24 เดือน	28 เดือน	32 เดือน	36 เดือน	40 เดือน	44 เดือน	48 เดือน
หญ้าแฝกตอน							
พันธุ์นครสวรรค์	2.47	3.48	4.46	4.03	4.76	4.61	7.51
พันธุ์ร้อยเอ็ด	3.14	5.71	4.34	5.15	5.80	6.69	7.61
พันธุ์ราชบุรี	4.11	6.72	9.83	7.90	6.90	5.68	6.07
พันธุ์ประจวบคีรีขันธ์	4.39	4.52	6.55	7.07	7.51	7.26	8.29
หญ้าแฝกลุ่ม							
พันธุ์พระราชทาน	3.26	3.00	3.41	2.41	3.31	3.79	3.43
พันธุ์สุราษฎร์ธานี	3.69	5.69	6.65	6.11	6.73	6.49	5.89
พันธุ์สงขลา 3	3.49	4.85	4.90	6.01	5.29	5.91	6.94
พันธุ์ศรีลังกา	3.6	11.71	5.03	6.12	9.61	9.16	6.88
พันธุ์ตรัง 2	5.72	5.54	2.31	4.89	5.76	5.96	5.39
พืชคลุมดิน							
ถั่วปิ่นโต	1.12	2.84	3.05	3.56	4.03	3.95	2.64
ถั่วเวอร์นาโน	6.94	3.23	3.43	4.66	4.78	4.46	3.36

ตารางภาคผนวกที่ 3 เกณฑ์ค่าวิเคราะห์ดินที่ใช้ในการประเมินระดับสมบัติทางเคมี ทางกายภาพ และการประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดิน (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2548)

1. ปฏิกริยาของดิน (soil reaction), pH (ดิน : น้ำ = 1 : 1)

ระดับ (rating)	พิสัย (rang)
เป็นกรดรุนแรง (ultra acid)	< 3.5
เป็นกรดจัดมาก (extremely acid)	3.5 - 4.5
เป็นกรดจัด (very strongly acid)	4.6 - 5.0
เป็นกรดแก่ (strongly acid)	5.1 - 5.5
เป็นกรดปานกลาง (moderately acid)	5.6 - 6.0
เป็นกรดจัดเล็กน้อย (slightly acid)	6.1 - 6.5
เป็นกลาง (neutral)	6.6 - 7.3
เป็นด่างอย่างอ่อน (slightly alkaline)	7.4 - 7.8
เป็นด่างปานกลาง (moderately alkaline)	7.9 - 8.4
เป็นด่างแก่ (strongly alkaline)	8.5 - 9.0
เป็นด่างจัด (extremely alkaline)	> 9.0

2. ปริมาณอินทรียวัตถุ (organic matter)

ระดับ (rating)	พิสัย (%)
ต่ำมาก (very low)	< 0.5
ต่ำ (low)	0.5 - 1.0
ค่อนข้างต่ำ (moderately low)	1.0 - 1.5
ปานกลาง (medium)	1.5 - 2.5
ค่อนข้างสูง (moderately high)	2.5 - 3.5
สูง (high)	3.5 - 4.5
สูงมาก (very high)	> 4.5

3. ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (total nitrogen)

ระดับ (rating)	พิสัย (%)
ต่ำมาก (very low)	< 0.25
ต่ำ (low)	0.50 - 0.75
ปานกลาง (medium)	0.75 - 1.25
สูง (high)	1.25 - 1.75
สูงมาก (very high)	> 2.25

4. ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (exchangeable P)

ระดับ (rating)	พิสัย (mg kg ⁻¹)
ต่ำมาก (very low)	< 3
ต่ำ (low)	3 - 6
ค่อนข้างต่ำ (moderately low)	6 - 10
ปานกลาง (medium)	10 - 15
ค่อนข้างสูง (moderately high)	15 - 25
สูง (high)	25 - 45
สูงมาก (very high)	> 45

5. ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (exchangeable K)

ระดับ (rating)	พิสัย (mg kg ⁻¹)
ต่ำมาก (very low)	< 30
ต่ำ (low)	30 - 60
ค่อนข้างต่ำ (moderately low)	-
ปานกลาง (medium)	60 - 90
ค่อนข้างสูง (moderately high)	-
สูง (high)	90- 120
สูงมาก (very high)	> 120

6. ค่าที่แลกเปลี่ยนได้ (exchangeable base)

ระดับ (rating)	พิสัย (cmol kg ⁻¹)		
	Exch. Ca	Exch. Mg	Exch. K
ต่ำมาก (very low)	< 2.0	< 0.3	< 0.2
ต่ำ (low)	2 - 5	0.3 - 1.0	0.2 - 0.3
ปานกลาง (medium)	5 - 10	1.0 - 3.0	0.3 - 0.6
สูง (high)	10 - 20	3.0 - 8.0	0.6 - 1.2
สูงมาก (very high)	> 20	> 8.0	> 1.2

7. เกณฑ์การแบ่งระดับความหนาแน่นรวมของดิน

ระดับ (rating)	ความหนาแน่นรวม (g/cm ³)
ต่ำ (low)	< 1.2
ค่อนข้างต่ำ (moderately low)	1.2 - 1.4
ปานกลาง (medium)	1.4 - 1.6
ค่อนข้างสูง (moderately high)	1.6 - 1.8
สูง (high)	1.8 - 2.0
สูงมาก (very high)	> 2.0

ตารางภาคผนวกที่ 4 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) น้ำหนักใบ เมื่ออายุ 24 เดือน

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	48111.2981	24055.6491		
Treatments	10	145064.4118	14506.4412	1.25 ^{ns}	0.3213
Comparisons					
CO: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10)VS (T11,T12)		62124.7501	62124.7501	5.35*	0.0315
C1: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		4218.2699	4218.2699	0.36 ^{ns}	0.5536
Error	20	232386.7059	11619.3353		
Total	32	425562.4158			

ตารางภาคผนวกที่ 5 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) น้ำหนักใบ เมื่ออายุ 28 เดือน

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	4025.0594	2012.5297		
Treatments	10	340650.8808	34065.0881	4.25**	0.0029
Comparisons					
CO: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10)VS(T11,T12)		36903.6186	36903.6186	4.61*	0.0443
C1: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		31050.4134	31050.4134	3.88 ^{ns}	0.0630
Error	20	160239.9110	8011.9956		
Total	32	504915.8512			

ตารางภาคผนวกที่ 6 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) น้ำหนักใบ เมื่ออายุ 32 เดือน

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	152602.5980	76301.2990		
Treatments	10	642125.0184	64212.5018	15.36**	0.0000
Comparisons					
CO: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10)VS(T11,T12)		25658.0870	25658.0870	6.14*	0.0223
C1: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		89296.4966	89296.4966	21.37**	0.0002
Error	20	83589.9486	4179.4974		
Total	32	878317.5651			

ตารางภาคผนวกที่ 7 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) น้ำหนักใบ เมื่ออายุ 36 เดือน

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	258221.4866	129110.7433		
Treatments	10	379814.1911	37981.4191	4.94**	0.0012
Comparisons					
CO: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10)VS(T11,T12)		84.3658	84.3658	0.01 ^{ns}	0.9176
C1: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		89296.4966	89296.4966	2.47 ^{ns}	0.1320
Error	20	153761.1435	7688.0572		
Total	32	791796.8212			

ตารางภาคผนวกที่ 8 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) น้ำหนักใบ เมื่ออายุ 40 เดือน

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	26515.2997	13257.6498		
Treatments	10	279805.7576	27980.5758	3.10*	0.0150
Comparisons					
CO: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10)VS(T11,T12)		26152.1843	26152.1843	2.90 ^{ns}	0.1041
C1: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		57.3890	57.3890	0.01 ^{ns}	0.9372
Error	20	180441.3975	9022.0699		
Total	32	486762.4548			

ตารางภาคผนวกที่ 9 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) น้ำหนักใบ เมื่ออายุ 44 เดือน

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	23720.2603	11860.1302		
Treatments	10	192762.0309	19276.2031	4.31**	0.0026
Comparisons					
CO: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10)VS(T11,T12)		53950.8548	53950.8548	12.07**	0.0024
C1: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		6.4988	6.4988	0.00 ^{ns}	0.9700
Error	20	89365.6886	4468.2844		
Total	32	305847.9799			

ตารางภาคผนวกที่ 10 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) น้ำหนักใบ เมื่ออายุ 48 เดือน

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	20712.6018	10356.3009		
Treatments	10	288117.8094	28811.7809	5.38**	0.0007
Comparisons					
CO: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10)VS(T11,T12)		102291.6591	102291.6591	19.11**	0.0003
C1: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		76595.5920	76595.5920	14.31**	0.0012
Error	20	107077.2385	5353.8619		
Total	32	415907.6498			

ตารางภาคผนวกที่ 11 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ความยาวใบหญ้าแฝก
เมื่ออายุ 24 เดือน

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	51.1852	25.5926		
Treatments	8	19981.4074	2497.6759	17.64**	0.0000
Comparisons					
CO: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10)VS(T11,T12)		8409.5574	8409.5574	59.39**	0.0000
Error	16	2265.4815	141.5926		
Total	26	22298.0741			

ตารางภาคผนวกที่ 12 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ความยาวใบหญ้าแฝก
เมื่ออายุ 36 เดือน

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	2236.5185	1118.2593		
Treatments	8	7859.6296	982.4537	1.85 ^{ns}	0.1401
Comparisons					
CO: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10)VS(T11,T12)		1366.4463	1366.4463	2.58 ^{ns}	0.1281
Error	16	8489.4815	530.5926		
Total	26	5278.5185			

ตารางภาคผนวกที่ 13 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ความยาวใบหญ้าแฝก
เมื่ออายุ 48 เดือน

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	99.8519	49.9259		
Treatments	8	4505.1852	563.1481	13.38**	0.0000
Comparisons					
CO: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7, T8,T9,T10)		329.7852	329.7852	7.83*	0.0129
Error	16	673.4815	42.0926		
Total	26	5278.5185			

ตารางภาคผนวกที่ 14 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ความยาวรากหญ้าแฝก
เมื่ออายุ 24 เดือน

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replication	2	156.0741	78.0370		
Treatment	8	4486.2963	560.7870	9.86**	0.0001
Comparison					
CO: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		6.2296	6.2296	0.11 ^{ns}	0.7450
Error	16	909.9259	56.8704		
Total	26	5552.2963			

ตารางภาคผนวกที่ 15 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ความยาวรากหญ้าแฝก
เมื่ออายุ 36 เดือน

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	10.8889	5.4444		
Treatments	8	566.0000	70.7500	0.65 ^{ns}	0.7297
Comparisons					
CO: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		160.0667	160.0667	1.46 ^{ns}	0.2444
Error	16	1753.7778	109.6111		
Total	26	2330.6667			

ตารางภาคผนวกที่ 16 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ความยาวรากหญ้าแฝก เมื่อ
อายุ 48 เดือน

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	7.4074	3.7037		
Treatments	8	1292.0741	161.5093	3.89**	0.0100
Comparisons					
CO: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		44.4907	44.4907	1.07 ^{ns}	0.3158
Error	16	663.9259	41.4954		
Total	26	1963.4074			

ตารางภาคผนวกที่ 17 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) มวลชีวภาพรากหญ้าแฝก
เมื่ออายุ 24 เดือน

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	4.3119	2.1559		
Treatments	8	38.4630	4.8079	6.16**	0.0010
Comparisons					
CO: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7, T8,T9,T10)		3.3923	3.3923	4.35*	0.0535
Error	16	12.4881	0.7805		
Total	26	55.2630			

ตารางภาคผนวกที่ 18 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) มวลชีวภาพรากหญ้าแฝก
เมื่ออายุ 36 เดือน

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	0.8289	0.4144		
Treatments	8	8.4467	1.0558	4.39**	0.0058
Comparisons					
CO: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		1.1207	1.1207	4.66**	0.0465
Error	16	3.8511	0.2407		
Total	26	13.1267			

ตารางภาคผนวกที่ 19 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) มวลชีวภาพรากหญ้าแฝก
เมื่ออายุ 48 เดือน

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	3.0822	1.5411		
Treatments	8	7.4867	0.9358	5.07 **	0.0028
Comparisons					
CO: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		0.0960	0.0960	0.52 ^{ns}	0.4810
Error	16	2.9511	0.1844		
Total	26	13.5200			

ตารางภาคผนวกที่ 20 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณไนโตรเจนในใบ
เมื่ออายุ 48 เดือน

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	0.0264	0.0132		
Treatments	10	3.9250	0.3925	26.68 **	0.0000
Comparisons					
CO: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10) VS (T11,T12)		3.8739	3.8739	263.36**	0.0000
C1: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		0.0163	0.0163	1.11 ^{ns}	0.3045
Error	20	0.2942	0.0147		
Total	32	4.2456			

ตารางภาคผนวกที่ 21 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณฟอสฟอรัสในใบ
เมื่ออายุ 48 เดือน

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	0.0005	0.0002		
Treatments	10	0.0362	0.0036	9.72**	0.0000
Comparisons					
CO: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10) VS (T11,T12)		0.0347	0.0347	93.10**	0.0000
C1: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7, T8,T9,T10)		0.0000	0.0000	0.05 ^{ns}	0.8259
Error	20	0.0075	0.0004		
Total	32	0.0442			

ตารางภาคผนวกที่ 22 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณโพแทสเซียมในใบ
เมื่ออายุ 48 เดือน

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	0.0627	0.0314		
Treatments	10	2.0672	0.2067	6.53**	0.0002
Comparisons					
CO: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10) VS (T11,T12)		1.7892	1.7892	56.49**	0.0000
C1: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		0.0685	0.0685	2.16 ^{ns}	0.1571
Error	20	0.6335	0.0317		
Total	32	2.7634			

ตารางภาคผนวกที่ 23 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน
เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	0.0374	0.0187		
Treatments	11	3.1791	0.2890	10.43**	0.0000
Comparisons					
CO: T1 VS (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10,T11,T12)		0.7453	0.7453	26.89**	0.0000
C1: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10) VS (T11,T12)		0.9536	0.9536	34.40**	0.0000
C2: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		0.0059	0.0059	0.21 ^{ns}	0.6482
Error	22	0.6098	0.0277		
Total	35	3.8263			

ตารางภาคผนวกที่ 24 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน
เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	0.0717	0.0358		
Treatments	11	5.5938	0.5085	11.59**	0.0000
Comparisons					
CO: T1 VS (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10,T11,T12)		0.0089	0.0089	0.20 ^{ns}	0.6564
C1: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10) VS (T11,T12)		3.1491	3.1491	71.76**	0.0000
C2: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		0.0737	0.0737	1.68 ^{ns}	0.2083
Error	22	0.9655	0.0439		
Total	35	6.6309			

ตารางภาคผนวกที่ 25 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน
เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ที่ระดับความลึก 30-50 เซนติเมตร

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	0.0133	0.0067		
Treatments	11	7.0644	0.6422	14.31**	0.0000
Comparisons					
CO: T1 VS (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10,T11,T12)		0.7654	0.7654	17.06**	0.0004
C1: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10) VS (T11,T12)		1.9393	1.9393	43.21**	0.0000
C2: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		1.8293	1.8293	40.76**	0.0000
Error	22	0.9873	0.0449		
Total	35	8.0650			

ตารางภาคผนวกที่ 26 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน
เมื่อสิ้นสุดการทดลองที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	0.1489	0.0744		
Treatments	11	0.9456	0.0860	1.26 ^{ns}	0.3074
Comparisons					
CO: T1 VS (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10,T11,T12)		0.0849	0.0849	1.25 ^{ns}	0.2760
C1: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10) VS (T11,T12)		0.2715	0.2715	3.99 ^{ns}	0.0583
C2: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		0.1742	0.1742	2.56 ^{ns}	0.1239
Error	22	1.4978	0.0681		
Total	35	2.5922			

ตารางภาคผนวกที่ 27 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน
เมื่อสิ้นสุดการทดลองที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	0.3939	0.1969		
Treatments	11	2.1897	0.1991	3.80**	0.0037
Comparisons					
CO: T1 VS (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10,T11,T12)		0.3000	0.3000	5.73*	0.0257
C1: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10) VS (T11,T12)		1.0023	1.0023	19.13**	0.0002
C2: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		0.0907	0.0907	1.73 ^{ns}	0.2017
Error	22	1.1528	0.0524		
Total	35	3.7364			

ตารางภาคผนวกที่ 28 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน
เมื่อสิ้นสุดการทดลองที่ระดับความลึก 30-50 เซนติเมตร

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	0.3539	0.1769		
Treatments	11	1.7431	0.1585	2.04 ^{ns}	0.0741
Comparisons					
CO: T1 VS (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10,T11,T12)		0.1346	0.1346	1.74 ^{ns}	0.2013
C1: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10) VS (T11,T12)		0.8752	0.8752	11.28**	0.0028
C2: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		0.0602	0.0602	0.78 ^{ns}	0.3879
Error	22	1.7061	0.0776		
Total	35	3.8031			

ตารางภาคผนวกที่ 29 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็น
ประโยชน์ในดิน เมื่อสิ้นสุดการทดลองที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	0.5617	0.2808		
Treatments	11	16.5700	1.5064	3.55**	0.0055
Comparisons					
CO: T1 VS (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10,T11,T12)		7.5282	7.5282	17.74**	0.0004
C1: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10) VS (T11,T12)		0.2150	0.2150	0.51 ^{ns}	0.4842
C2: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		2.4134	2.4134	5.69*	0.0262
Error	22	9.3383	0.4245		
Total	35	26.4700			

ตารางภาคผนวกที่ 30 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน เมื่อสิ้นสุดการทดลองที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	1.7267	0.8633		
Treatments	11	16.7667	1.5242	3.13*	0.0109
Comparisons					
CO: T1 VS (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10,T11,T12)		0.7127	0.7127	1.46 ^{ns}	0.2391
C1: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10) VS (T11,T12)		10.1376	10.1376	20.83**	0.0002
C2: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		0.1338	0.1338	0.27 ^{ns}	0.6053
Error	22	10.7067	0.4867		
Total	35	29.2000			

ตารางภาคผนวกที่ 31 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน เมื่อสิ้นสุดการทดลองที่ระดับความลึก 30-50 เซนติเมตร

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	0.0417	0.0208		
Treatments	11	12.6475	1.1498	12.41**	0.0000
Comparisons					
CO: T1 VS (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10,T11,T12)		0.0820	0.0820	0.89 ^{ns}	0.3569
C1: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10) VS (T11,T12)		0.7638	0.7638	8.24**	0.0089
C2: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		3.5042	3.5042	37.82**	0.0000
Error	22	2.0383	0.0927		
Total	35	14.7275			

ตารางภาคผนวกที่ 32 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดิน เมื่อสิ้นสุดการทดลองที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	1341.1667	670.583		
Treatments	11	132534.0833	12048.5530	43.82**	0.0000
Comparisons					
CO: T1 VS (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10,T11,T12)		6950.2045	6950.2045	25.28**	0.0000
C1: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10) VS (T11,T12)		25869.3603	25869.3603	94.0**	0.0000
C2: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		5993.3352	5993.3352	21.80**	0.0001
Error	22	6049.5000	274.9773		
Total	35	139924.7500			

ตารางภาคผนวกที่ 33 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดิน เมื่อสิ้นสุดการทดลองที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	4355.5556	2177.7778		
Treatments	11	117872.3056	10715.6641	13.51**	0.0000
Comparisons					
CO: T1 VS (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10,T11,T12)		3606.1237	3606.1237	4.55*	0.0444
C1: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10) VS (T11,T12)		17760.1077	17760.1077	22.39**	0.0001
C2: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		3100.8074	3100.8074	3.91 ^{ns}	0.0607
Error	22	17447.1111	793.0505		
Total	35	139674.9722			

ตารางภาคผนวกที่ 34 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดิน เมื่อสิ้นสุดการทดลองที่ระดับความลึก 30-50 เซนติเมตร

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	2238.3889	1119.1944		
Treatments	11	77274.9722	7024.9975	7.85**	0.0000
Comparisons					
CO: T1 VS (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10,T11,T12)		12501.5783	12501.5783	13.97**	0.0011
C1: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10) VS (T11,T12)		20282.5606	20282.5606	22.66**	0.0001
C2: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		9200.8167	9200.8167	10.28**	0.0041
Error	22	19690.9444	895.0429		
Total	35	99204.3056			

ตารางภาคผนวกที่ 35 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ความหนาแน่นรวมของดินเมื่อสิ้นสุดการทดลองที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	0.0011	0.0005		
Treatments	11	0.3556	0.0323	17.16**	0.0000
Comparisons					
CO: T1 VS (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10,T11,T12)		0.2175	0.2175	115.44**	0.0000
C1: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10) VS (T11,T12)		0.0853	0.0853	45.30 **	0.0000
C2: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		0.0092	0.0092	4.89*	0.0377
Error	22	0.0414	0.0019		
Total	35	0.3981			

ตารางภาคผนวกที่ 36 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ความหนาแน่นรวมของดิน
เมื่อสิ้นสุดการทดลองที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	0.0063	0.0031		
Treatments	11	0.2770	0.0252	19.84**	0.0000
Comparisons					
CO: T1 VS (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10,T11,T12)		0.0318	0.0318	25.07**	0.0001
C1: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10) VS (T11,T12)		0.0460	0.0460	36.27**	0.0000
C2: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		0.0081	0.0081	6.37*	0.0193
Error	22	0.0279	0.0013		
Total	35	0.3112			

ตารางภาคผนวกที่ 37 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ความหนาแน่นรวมของดิน
เมื่อสิ้นสุดการทดลองที่ระดับความลึก 30-50 เซนติเมตร

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	0.0005	0.0002		
Treatments	11	0.4087	0.0372	27.56**	0.0000
Comparisons					
CO: T1 VS (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10,T11,T12)		0.2313	0.2313	171.51**	0.0000
C1: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10) VS (T11,T12)		0.0572	0.0572	42.43**	0.0000
C2: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		0.0272	0.0272	20.14**	0.0002
Error	22	0.0297	0.0013		
Total	35	0.4389			

ตารางภาคผนวกที่ 38 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณความชื้นในดิน
ที่ระดับความลึก 10 เซนติเมตร ปีที่ 1 เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2557

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	0.8635	0.4318		
Treatments	11	176.4356	16.0396	64.26**	0.0000
Comparisons					
CO: T1 VS (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10,T11,T12)		48.6431	48.6431	194.89**	0.0000
C1: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10) VS (T11,T12)		37.2601	37.2601	149.28**	0.0000
C2: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		0.0022	0.0002	0.01 ^{ns}	0.9267
Error	22	5.4910	0.2496		
Total	35	182.7902			

ตารางภาคผนวกที่ 39 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณความชื้นในดิน
ที่ระดับความลึก 10 เซนติเมตร ปีที่ 1 เดือนธันวาคม พ.ศ. 2557

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	0.5523	0.2761		
Treatments	11	120.6449	10.9677	16.31**	0.0000
Comparisons					
CO: T1 VS (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10,T11,T12)		14.4442	14.4442	21.48 **	0.0001
C1: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10) VS (T11,T12)		33.3274	33.3274	49.57**	0.0000
C2: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		1.0800	1.0800	1.61 ^{ns}	0.2183
Error	22	14.7915	0.6723		
Total	35	135.9887			

ตารางภาคผนวกที่ 40 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณความชื้นในดิน
ที่ระดับความลึก 10 เซนติเมตร ปีที่ 1 เดือนมกราคม พ.ศ. 2558

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	0.0204	0.0102		
Treatments	11	211.2351	19.2032	211.81**	0.0000
Comparisons					
CO: T1 VS (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10,T11,T12)		62.3560	62.3560	687.79**	0.0000
C1: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10) VS (T11,T12)		75.1004	75.1004	828.36**	0.0000
C2: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		0.0082	0.0082	0.09 ^{ns}	0.7658
Error	22	1.9945	0.0907		
Total	35	213.2501			

ตารางภาคผนวกที่ 41 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณความชื้นในดิน
ที่ระดับความลึก 10 เซนติเมตร ปีที่ 1 เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2558

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	0.3580	0.1790		
Treatments	11	152.0315	13.8210	116.87**	0.0000
Comparisons					
CO: T1 VS (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10,T11,T12)		30.5000	30.5000	257.91**	0.0000
C1: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10) VS (T11,T12)		39.9363	39.9363	337.70**	0.0000
C2: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		0.1127	0.1127	0.95 ^{ns}	0.3396
Error	22	2.6017	0.1183		
Total	35	154.9913			

ตารางภาคผนวกที่ 42 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณความชื้นในดิน
ที่ระดับความลึก 10 เซนติเมตร ปีที่ 1 เดือนมีนาคม พ.ศ. 2558

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	0.2038	0.1019		
Treatments	11	541.3119	49.2102	313.38**	0.0000
Comparisons					
CO: T1 VS (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10,T11,T12)		130.4220	130.4220	830.54**	0.0000
C1: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10) VS (T11,T12)		70.9287	70.9287	451.68**	0.0000
C2: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		27.6082	27.6082	175.81**	0.0000
Error	22	3.4547	0.1570		
Total	35	544.9704			

ตารางภาคผนวกที่ 43 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณความชื้นในดิน
ที่ระดับความลึก 10 เซนติเมตร ปีที่ 1 เดือนเมษายน พ.ศ. 2558

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	0.2901	0.1450		
Treatments	11	601.8665	54.7151	780.03**	0.0000
Comparisons					
CO: T1 VS (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10,T11,T12)		117.3169	117.3169	1672.49**	0.0000
C1: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10) VS (T11,T12)		27.6429	27.6429	394.08**	0.0000
C2: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		1.0419	1.0419	14.85**	0.0009
Error	22	1.5432	0.0701		
Total	35	603.6998			

ตารางภาคผนวกที่ 44 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณความชื้นในดิน
ที่ระดับความลึก 10 เซนติเมตร ปีที่ 1 เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2558

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	0.0268	0.0134		
Treatments	11	424.6164	38.6015	291.59**	0.0000
Comparisons					
CO: T1 VS (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10,T11,T12)		98.9300	98.9300	747.30**	0.0000
C1: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10) VS (T11,T12)		30.4550	30.4550	230.05**	0.0000
C2: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		15.6026	15.6026	117.86**	0.0000
Error	22	2.9124	0.1324		
Total	35	427.5556			

ตารางภาคผนวกที่ 45 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณความชื้นในดิน
ที่ระดับความลึก 10 เซนติเมตร ปีที่ 1 เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2558

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	0.2660	0.1330		
Treatments	11	495.7614	45.0692	205.07 **	0.0000
Comparisons					
CO: T1 VS (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10,T11,T12)		191.9318	191.9318	873.30**	0.0000
C1: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10) VS (T11,T12)		56.9161	56.9161	258.97**	0.0000
C2: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		0.5302	0.5302	2.41**	0.1347
Error	22	4.8351	0.2198		
Total	35	500.8626			

ตารางภาคผนวกที่ 46 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณความชื้นใน
ที่ระดับความลึก 10 เซนติเมตร ปีที่ 1 เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2558

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	0.1074	0.0537		
Treatments	11	474.5917	43.1447	603.32**	0.0000
Comparisons					
CO: T1 VS (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10,T11,T12)		133.8880	133.8880	1872.25**	0.0087
C1: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10) VS (T11,T12)		9.3790	9.3790	131.15**	0.0000
C2: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		4.2400	4.2400	59.29 **	0.0000
Error	22	1.5733	0.0715		
Total	35	476.2724			

ตารางภาคผนวกที่ 47 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณความชื้นในดิน
ที่ระดับความลึก 10 เซนติเมตร ปีที่ 1 เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2558

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	0.1598	0.0799		
Treatments	11	317.7974	28.8907	209.34**	0.0000
Comparisons					
CO: T1 VS (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10,T11,T12)		100.1131	100.1131	725.40**	0.0000
C1: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10) VS (T11,T12)		24.9711	24.9711	180.93**	0.0000
C2: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		62.2677	62.2677	451.18**	0.0000
Error	22	3.0363	0.1380		
Total	35	320.9935			

ตารางภาคผนวกที่ 48 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณความชื้นในดิน
ที่ระดับความลึก 10 เซนติเมตร ปีที่ 1 เดือนกันยายน พ.ศ. 2558

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	0.3734	0.1867		
Treatments	11	169.7098	15.4282	73.16**	0.0000
Comparisons					
CO: T1 VS (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10,T11,T12)		5.6904	5.6904	26.98**	0.0000
C1: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10) VS (T11,T12)		40.9644	40.9644	194.25**	0.0000
C2: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		7.3593	7.3593	34.90**	0.0000
Error	22	4.6394	0.2109		
Total	35	174.7226			

ตารางภาคผนวกที่ 49 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณความชื้นในดิน
ที่ระดับความลึก 40 เซนติเมตร ปีที่ 1 เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2557

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	0.1484	0.0742		
Treatments	11	219.6502	19.9682	78.00**	0.0000
Comparisons					
CO: T1 VS (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10,T11,T12)		78.1867	78.1867	305.43**	0.0000
C1: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10) VS (T11,T12)		101.5974	101.5974	396.88**	0.0000
C2: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		23.1343	23.1343	90.37**	0.0000
Error	22	5.6318	0.2560		
Total	35	225.4305			

ตารางภาคผนวกที่ 50 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณความชื้นในดิน
ที่ระดับความลึก 40 เซนติเมตร ปีที่ 1 เดือนธันวาคม พ.ศ. 2557

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	0.3096	0.1548		
Treatments	11	113.6422	10.3311	83.40**	0.0000
Comparisons					
CO: T1 VS (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10,T11,T12)		29.3129	29.3129	236.63**	0.0000
C1: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10) VS (T11,T12)		13.9288	13.9288	112.44**	0.0000
C2: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		27.0010	27.0010	217.97**	0.0000
Error	22	2.7253	0.1239		
Total	35	116.6771			

ตารางภาคผนวกที่ 51 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณความชื้นในดิน
ที่ระดับความลึก 40 เซนติเมตร ปีที่ 1 เดือนมกราคม พ.ศ. 2558

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	0.0561	0.0281		
Treatments	11	449.1995	40.8363	474.59 **	0.0000
Comparisons					
CO: T1 VS (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10,T11,T12)		128.9684	128.9684	1498.83**	0.0000
C1: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10) VS (T11,T12)		165.6801	165.6801	1925.48**	0.0000
C2: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		34.3678	34.3678	399.41**	0.0000
Error	22	1.8930	0.0860		
Total	35	451.1487			

ตารางภาคผนวกที่ 52 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณความชื้นในดิน
ที่ระดับความลึก 40 เซนติเมตร ปีที่ 1 เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2558

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	0.5001	0.2500		
Treatments	11	197.0535	17.9140	270.55**	0.0000
Comparisons					
CO: T1 VS (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10,T11,T12)		81.1378	81.1378	1225.42 **	0.0000
C1: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10) VS (T11,T12)		79.7867	79.7867	1205.02**	0.0000
C2: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		23.1467	23.1467	349.58 ^{ns}	0.3396
Error	22	1.4567	0.0662		
Total	35	199.0103			

ตารางภาคผนวกที่ 53 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณความชื้นในดิน
ที่ระดับความลึก 40 เซนติเมตร ปีที่ 1 เดือนมีนาคม พ.ศ. 2558

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	0.1823	0.0911		
Treatments	11	242.3247	22.0295	138.76**	0.0000
Comparisons					
CO: T1 VS (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10,T11,T12)		127.3414	127.3414	802.11**	0.0000
C1: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10) VS (T11,T12)		52.7305	52.7305	332.15**	0.0000
C2: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		9.6748	9.6748	60.94 **	0.0000
Error	22	3.4927	0.1588		
Total	35	245.9996			

ตารางภาคผนวกที่ 54 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณความชื้นในดิน
ที่ระดับความลึก 40 เซนติเมตร ปีที่ 1 เดือนเมษายน พ.ศ. 2558

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	0.0573	0.0286		
Treatments	11	277.5145	25.2286	266.60**	0.0000
Comparisons					
CO: T1 VS (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10,T11,T12)		235.8522	235.8522	2492.35**	0.0000
C1: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10) VS (T11,T12)		2.9344	2.9344	31.01**	0.0000
C2: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		9.4142	9.4142	99.48 **	0.0000
Error	22	2.0819	0.0946		
Total	35	279.6537			

ตารางภาคผนวกที่ 55 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณความชื้นในดิน
ที่ระดับความลึก 40 เซนติเมตร ปีที่ 1 เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2558

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	0.0182	0.0091		
Treatments	11	367.9044	33.4459	164.02**	0.0000
Comparisons					
CO: T1 VS (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10,T11,T12)		225.1565	225.1565	1104.16**	0.0000
C1: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10) VS (T11,T12)		25.9691	25.9691	127.35**	0.0000
C2: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		17.2699	17.2699	84.69**	0.0000
Error	22	4.4862	0.2039		
Total	35	372.4088			

ตารางภาคผนวกที่ 56 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณความชื้นในดิน
ที่ระดับความลึก 40 เซนติเมตร ปีที่ 1 เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2558

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	0.3931	0.1966		
Treatments	11	145.3794	13.2163	86.82**	0.0000
Comparisons					
CO: T1 VS (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10,T11,T12)		28.8360	28.8360	189.44**	0.0000
C1: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10) VS (T11,T12)		41.9419	41.9419	275.54**	0.0000
C2: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		45.8034	45.8034	300.90 **	0.0000
Error	22	3.3488	0.1522		
Total	35	149.1213			

ตารางภาคผนวกที่ 57 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณความชื้นในดิน
ที่ระดับความลึก 40 เซนติเมตร ปีที่ 1 เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2558

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	0.1629	0.0815		
Treatments	11	165.2136	15.0194	118.57**	0.0000
Comparisons					
CO: T1 VS (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10,T11,T12)		22.5273	22.5273	177.85**	0.0087
C1: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10) VS (T11,T12)		77.0040	77.0040	607.93**	0.0000
C2: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		31.9448	31.9448	252.20**	0.0000
Error	22	2.7867	0.1267		
Total	35	168.1632			

ตารางภาคผนวกที่ 58 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณความชื้นในดิน
ที่ระดับความลึก 40 เซนติเมตร ปีที่ 1 เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2558

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	0.1163	0.0581		
Treatments	11	126.5084	11.5008	47.95**	0.0000
Comparisons					
CO: T1 VS (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10,T11,T12)		26.9780	26.9780	112.49**	0.0000
C1: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10) VS (T11,T12)		26.9526	26.9526	112.38 **	0.0000
C2: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		11.6365	11.6365	48.52**	0.0000
Error	22	5.2762	0.2398		
Total	35	131.9010			

ตารางภาคผนวกที่ 59 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณความชื้นในดิน
ที่ระดับความลึก 40 เซนติเมตร ปีที่ 1 เดือนกันยายน พ.ศ. 2558

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	0.6765	0.3383		
Treatments	11	112.0543	10.1868	63.51**	0.0000
Comparisons					
CO: T1 VS (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10,T11,T12)		5.6163	5.6163	35.02**	0.0000
C1: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10) VS (T11,T12)		19.5819	19.5819	122.08**	0.0000
C2: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		4.5485	4.5485	28.36**	0.0000
Error	22	3.5287	0.1604		
Total	35	116.2596			

ตารางภาคผนวกที่ 60 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณความชื้นในดิน
ที่ระดับความลึก 60 เซนติเมตร ปีที่ 1 เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2557

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	0.1925	0.0963		
Treatments	11	284.9305	25.9028	74.93 **	0.0000
Comparisons					
CO: T1 VS (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10,T11,T12)	58.4894	58.4894	169.20**	0.0000	0.0000
C1: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10) VS (T11,T12)	121.5845	121.5845	351.72**	0.0000	0.0000
C2: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)	15.0000	15.0000	43.39**	0.0000	0.0000
Error	22	7.6050	0.3457		
Total	35	292.7281			

ตารางภาคผนวกที่ 61 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณความชื้นในดิน
ที่ระดับความลึก 60 เซนติเมตร ปีที่ 1 เดือนธันวาคม พ.ศ. 2557

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	0.0003	0.0001		
Treatments	11	55.1576	5.0143	19.70**	0.0000
Comparisons					
CO: T1 VS (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10,T11,T12)		4.3869	4.3869	17.24**	0.0004
C1: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10) VS (T11,T12)		4.8475	4.8475	19.05**	0.0002
C2: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		21.4044	21.4044	84.11**	0.0000
Error	22	5.5987	0.2545		
Total	35	60.7566			

ตารางภาคผนวกที่ 62 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณความชื้นในดิน
ที่ระดับความลึก 60 เซนติเมตร ปีที่ 1 เดือนมกราคม พ.ศ. 2558

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	0.0656	0.0328		
Treatments	11	351.4303	31.9482	419.87**	0.0000
Comparisons					
CO: T1 VS (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10,T11,T12)		105.9892	105.9892	1392.94**	0.0000
C1: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10) VS (T11,T12)		162.4428	162.4428	2134.87**	0.0000
C2: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		0.1031	0.1031	1.35 ^{ns}	0.2570
Error	22	1.6740	0.0761		
Total	35	353.1699			

ตารางภาคผนวกที่ 63 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณความชื้นในดิน
ที่ระดับความลึก 60 เซนติเมตร ปีที่ 1 เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2558

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	0.4514	0.2257		
Treatments	11	298.7949	27.1632	397.33**	0.0000
Comparisons					
CO: T1 VS (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10,T11,T12)		70.3846	70.3846	1029.56**	0.0000
C1: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10) VS (T11,T12)		133.4424	133.4424	1951.95**	0.0000
C2: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		17.9380	17.9380	262.39**	0.0000
Error	22	1.5040	0.0684		
Total	35	300.7503			

ตารางภาคผนวกที่ 64 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณความชื้นในดิน
ที่ระดับความลึก 60 เซนติเมตร ปีที่ 1 เดือนมีนาคม พ.ศ. 2558

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	0.0740	0.0370		
Treatments	11	280.0270	25.4570	240.61**	0.0000
Comparisons					
CO: T1 VS (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10,T11,T12)		61.1477	61.1477	577.94**	0.0000
C1: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10) VS (T11,T12)		143.7289	143.7289	1358.47**	0.0000
C2: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7, T8,T9,T10)		29.1439	29.1439	275.46**	0.0000
Error	22	2.3276	0.1058		
Total	35	282.4287			

ตารางภาคผนวกที่ 65 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณความชื้นในดิน
ที่ระดับความลึก 60 เซนติเมตร ปีที่ 1 เดือนเมษายน พ.ศ. 2558

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	0.2169	0.1084		
Treatments	11	223.6213	20.3292	250.86**	0.0000
Comparisons					
CO: T1 VS (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10,T11,T12)		115.8627	115.8627	1429.71**	0.0000
C1: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10) VS (T11,T12)		2.4042	2.4042	29.67**	0.0000
C2: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		49.4799	49.4799	610.57**	0.0000
Error	22	1.7829	0.0810		
Total	35	225.6210			

ตารางภาคผนวกที่ 66 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณความชื้นในดิน
ที่ระดับความลึก 60 เซนติเมตร ปีที่ 1 เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2558

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	0.0684	0.0342		
Treatments	11	341.7554	31.0687	201.99**	0.0000
Comparisons					
CO: T1 VS (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10,T11,T12)	97.6943	97.6943	635.15**	0.0000	
C1: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10) VS (T11,T12)	48.5102	48.5102	315.38**	0.0000	
C2: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)	72.5194	72.5194	471.48**	0.0000	
Error	22	3.3839	0.1538		
Total	35	345.2076			

ตารางภาคผนวกที่ 67 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณความชื้นในดิน
ที่ระดับความลึก 60 เซนติเมตร ปีที่ 1 เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2558

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	8.1658	4.0829		
Treatments	11	174.7792	15.8890	5.45**	0.0004
Comparisons					
CO: T1 VS (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10,T11,T12)		24.1339	24.1339	8.28**	0.0087
C1: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10) VS (T11,T12)		58.0047	58.0047	19.91**	0.0000
C2: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		0.5652	0.5652	0.19 ^{ns}	0.6639
Error	22	64.1073	2.9140		
Total	35	247.0523			

ตารางภาคผนวกที่ 68 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณความชื้นในดิน
ที่ระดับความลึก 60 เซนติเมตร ปีที่ 1 เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2558

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	0.2198	0.1099		
Treatments	11	179.9036	16.3549	117.50**	0.0000
Comparisons					
CO: T1 VS (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10,T11,T12)		11.5808	11.5808	83.20**	0.0000
C1: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10) VS (T11,T12)		104.7144	104.7144	752.30**	0.0000
C2: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		9.6909	9.6909	69.62**	0.0000
Error	22	3.0622	0.1392		
Total	35	183.1857			

ตารางภาคผนวกที่ 69 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณความชื้นในดิน
ที่ระดับความลึก 60 เซนติเมตร ปีที่ 1 เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2558

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	0.3659	0.1830		
Treatments	11	190.1997	17.2909	193.12**	0.0000
Comparisons					
CO: T1 VS (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10,T11,T12)		15.8080	15.8080	176.55**	0.0000
C1: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10) VS (T11,T12)		51.4042	51.4042	574.12**	0.0000
C2: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		4.3596	4.3596	48.69**	0.0000
Error	22	1.9698	0.0895		
Total	35	192.5354			

ตารางภาคผนวกที่ 70 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณความชื้นในดิน
ที่ระดับความลึก 60 เซนติเมตร ปีที่ 1 เดือนกันยายน พ.ศ. 2558

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	0.2462	0.1231		
Treatments	11	218.0521	19.8229	123.31 **	0.0000
Comparisons					
CO: T1 VS (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10,T11,T12)		25.5361	25.5361	158.86 **	0.0000
C1: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10) VS (T11,T12)		56.3603	56.3603	350.61**	0.0000
C2: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		0.0194	0.0194	0.12 ^{ns}	0.7313
Error	22	3.5365	0.1608		
Total	35	221.8348			

ตารางภาคผนวกที่ 71 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณความชื้นในดิน
ที่ระดับความลึก 100 เซนติเมตร ปีที่ 1 เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2557

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	0.2970	0.1485		
Treatments	11	404.2041	36.7458	122.37**	0.0000
Comparisons					
CO: T1 VS (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10,T11,T12)		109.9364	109.9364	366.10**	0.0000
C1: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10) VS (T11,T12)		171.6264	171.6264	571.53**	0.0000
C2: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		5.0692	5.0692	16.88**	0.0005
Error	22	6.6065	0.3003		
Total	35	411.1077			

ตารางภาคผนวกที่ 72 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณความชื้นในดิน
ที่ระดับความลึก 100 เซนติเมตร ปีที่ 1 เดือนธันวาคม พ.ศ. 2557

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	0.0108	0.0054		
Treatments	11	73.4752	6.6796	88.83**	0.0000
Comparisons					
CO: T1 VS (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10,T11,T12)		22.1757	22.1757	294.91**	0.0000
C1: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10) VS (T11,T12)		22.4933	22.4933	299.13**	0.0000
C2: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		3.4608	3.4608	46.02**	0.0000
Error	22	1.6543	0.0752		
Total	35	75.1402			

ตารางภาคผนวกที่ 73 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณความชื้นในดิน
ที่ระดับความลึก 100 เซนติเมตร ปีที่ 1 เดือนมกราคม พ.ศ. 2558

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	0.3169	0.1584		
Treatments	11	493.6867	44.8806	440.19**	0.0000
Comparisons					
CO: T1 VS (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10,T11,T12)		104.9982	104.9982	1029.82**	0.0000
C1: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10) VS (T11,T12)		202.5686	202.5686	1986.79**	0.0000
C2: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		54.5180	54.5180	534.71**	0.0000
Error	22	2.2431	0.1020		
Total	35	496.2467			

ตารางภาคผนวกที่ 74 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณความชื้นในดิน
ที่ระดับความลึก 100 เซนติเมตร ปีที่ 1 เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2558

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	0.1485	0.0743		
Treatments	11	422.8625	38.4420	813.29**	0.0000
Comparisons					
CO: T1 VS (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10,T11,T12)		89.9184	89.9184	1902.33**	0.0000
C1: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10) VS (T11,T12)		206.1111	206.1111	4360.53**	0.0000
C2: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		25.2158	25.2158	533.47**	0.0000
Error	22	1.0399	0.0473		
Total	35	424.0509			

ตารางภาคผนวกที่ 75 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณความชื้นในดิน
ที่ระดับความลึก 100 เซนติเมตร ปีที่ 1 เดือนมีนาคม พ.ศ. 2558

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	0.4014	0.2007		
Treatments	11	443.9387	40.3581	664.29**	0.0000
Comparisons					
CO: T1 VS (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10,T11,T12)		119.3833	119.3833	1965.04**	0.0000
C1: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10) VS (T11,T12)		160.8777	160.8777	2648.04**	0.0000
C2: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		3.0450	3.0450	50.12**	0.0000
Error	22	1.3366	0.0608		
Total	35	445.6766			

ตารางภาคผนวกที่ 76 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณความชื้นในดิน
ที่ระดับความลึก 100 เซนติเมตร ปีที่ 1 เดือนเมษายน พ.ศ. 2558

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	0.5736	0.2868		
Treatments	11	303.2408	27.5673	320.12**	0.0000
Comparisons					
CO: T1 VS (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10,T11,T12)		71.7742	71.7742	833.46**	0.0000
C1: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10) VS (T11,T12)		55.2081	55.2081	641.09 **	0.0000
C2: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		2.8152	2.8152	32.69 **	0.0000
Error	22	1.8946	0.0861		
Total	35	305.7089			

ตารางภาคผนวกที่ 77 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณความชื้นในดิน
ที่ระดับความลึก 100 เซนติเมตร ปีที่ 1 เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2558

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	0.1433	0.0716		
Treatments	11	359.1723	32.6520	237.55**	0.0000
Comparisons					
CO: T1 VS (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10,T11,T12)		67.9938	67.9938	494.67**	0.0000
C1: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10) VS (T11,T12)		80.3006	80.3006	584.20**	0.0000
C2: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		2.7692	2.7692	20.15**	0.0002
Error	22	3.0240	0.1375		
Total	35	362.3396			

ตารางภาคผนวกที่ 78 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณความชื้นในดิน
ที่ระดับความลึก 100 เซนติเมตร ปีที่ 1 เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2558

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	0.2826	0.1413		
Treatments	11	520.9252	47.3568	502.76**	0.0000
Comparisons					
CO: T1 VS (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10,T11,T12)		43.8734	43.8734	465.78**	0.0087
C1: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10) VS (T11,T12)		143.1098	143.1098	1519.31**	0.0000
C2: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		7.6875	7.6875	81.61**	0.0000
Error	22	2.0723	0.0942		
Total	35	523.2801			

ตารางภาคผนวกที่ 79 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณความชื้นในดิน
ที่ระดับความลึก 100 เซนติเมตร ปีที่ 1 เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2558

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	1.1090	0.5545		
Treatments	11	179.6999	16.3364	115.35**	0.0000
Comparisons					
CO: T1 VS (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10,T11,T12)		12.9025	12.9025	91.10**	0.0087
C1: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10) VS (T11,T12)		73.3542	73.3542	517.94**	0.0000
C2: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		0.6891	0.6891	4.87*	0.0381
Error	22	3.1158	0.1416		
Total	35	183.9246			

ตารางภาคผนวกที่ 80 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณความชื้นในดิน
ที่ระดับความลึก 100 เซนติเมตร ปีที่ 1 เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2558

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	0.0323	0.0162		
Treatments	11	96.1150	8.7377	58.81**	0.0000
Comparisons					
CO: T1 VS (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10,T11,T12)		9.4026	9.4026	63.29**	0.0000
C1: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10) VS (T11,T12)		47.2779	47.2779	318.22**	0.0000
C2: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		0.0735	0.0735	0.49 ^{ns}	0.4892
Error	22	3.2685	0.1486		
Total	35	99.4159			

ตารางภาคผนวกที่ 81 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณความชื้นในดิน
ที่ระดับความลึก 100 เซนติเมตร ปีที่ 1 เดือนกันยายน พ.ศ. 2558

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	0.0381	0.0191		
Treatments	11	938.8110	85.3465	303.52**	0.0000
Comparisons					
CO: T1 VS (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10,T11,T12)		74.1521	74.1521	263.71**	0.0000
C1: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10) VS (T11,T12)		206.5944	206.5944	734.71**	0.0000
C2: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		7.3640	7.3640	26.19**	0.0000
Error	22	6.1863	0.2812		
Total	35	945.0354			

ตารางภาคผนวกที่ 82 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณความชื้นในดิน
ที่ระดับความลึก 10 เซนติเมตร ปีที่ 2 เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2558

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	0.7522	0.3761		
Treatments	11	445.6389	40.5126	363.06**	0.0000
Comparisons					
CO: T1 VS (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10,T11,T12)		61.0769	61.0769	547.35**	0.0000
C1: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10) VS (T11,T12)		47.6000	47.6000	426.57**	0.0000
C2: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		43.1632	43.1632	386.81**	0.0000
Error	22	2.4549	0.1116		
Total	35	448.8460			

ตารางภาคผนวกที่ 83 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณความชื้นในดิน
ที่ระดับความลึก 10 เซนติเมตร ปีที่ 2 เดือนธันวาคม พ.ศ. 2558

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	0.0398	0.0199		
Treatments	11	165.2789	15.0254	170.02**	0.0000
Comparisons					
CO: T1 VS (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10,T11,T12)		29.2857	29.2857	331.39**	0.0000
C1: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10) VS (T11,T12)		24.1577	24.1577	273.36**	0.0000
C2: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		3.6754	3.6754	41.59**	0.0000
Error	22	1.9442	0.0884		
Total	35	167.2628			

ตารางภาคผนวกที่ 84 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณความชื้นในดิน
ที่ระดับความลึก 10 เซนติเมตร ปีที่ 2 เดือนมกราคม พ.ศ. 2559

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	0.0693	0.0347		
Treatments	11	553.1841	50.2895	311.18**	0.0000
Comparisons					
CO: T1 VS (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10,T11,T12)		93.3723	93.3723	577.77**	0.0000
C1: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10) VS (T11,T12)		136.8768	136.8768	846.97**	0.0000
C2: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		220.3145	220.3145	1363.27**	0.0000
Error	22	3.5554	0.1616		
Total	35	556.8088			

ตารางภาคผนวกที่ 85 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณความชื้นในดิน
ที่ระดับความลึก 10 เซนติเมตร ปีที่ 2 เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2559

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	0.1596	0.0798		
Treatments	11	705.5900	64.1445	1029.66**	0.0000
Comparisons					
CO: T1 VS (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10,T11,T12)		177.9789	177.9789	844.04**	0.0000
C1: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10) VS (T11,T12)		410.4692	410.4692	6588.94**	0.0000
C2: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		21.8930	21.8930	351.43**	0.0000
Error	22	1.3705	0.0623		
Total	35	707.1201			

ตารางภาคผนวกที่ 86 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณความชื้นในดิน
ที่ระดับความลึก 10 เซนติเมตร ปีที่ 2 เดือนมีนาคม พ.ศ. 2559

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	0.4283	0.2142		
Treatments	11	666.6734	60.6067	219.98**	0.0000
Comparisons					
CO: T1 VS (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10,T11,T12)		316.0256	316.0256	1147.08**	0.0000
C1: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10) VS (T11,T12)		141.8658	141.8658	514.93**	0.0000
C2: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		8.3502	8.3502	30.31**	0.0000
Error	22	6.0611	0.2755		
Total	35	673.1628			

ตารางภาคผนวกที่ 87 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณความชื้นในดินแปลง
ที่ระดับความลึก 10 เซนติเมตร ปีที่ 2 เดือนเมษายน พ.ศ. 2559

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	1.8177	0.9089		
Treatments	11	570.0474	51.8225	134.69**	0.0000
Comparisons					
CO: T1 VS (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10,T11,T12)		185.1698	185.1698	481.25**	0.0000
C1: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10) VS (T11,T12)		33.8172	33.8172	87.89 **	0.0000
C2: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		8.7224	8.7224	22.67**	0.0001
Error	22	8.4649	0.3848		
Total	35	580.3300			

ตารางภาคผนวกที่ 88 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณความชื้นในดิน
ที่ระดับความลึก 10 เซนติเมตรปีที่ 2 เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2559

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	12.8176	6.4088		
Treatments	11	301.6531	27.4230	7.55**	0.0000
Comparisons					
CO: T1 VS (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10,T11,T12)		4.8667	4.8667	1.34 ^{ns}	0.2594
C1: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10) VS (T11,T12)		16.0333	16.0333	4.41*	0.0473
C2: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		16.6848	16.6848	4.59*	0.0434
Error	22	79.9007	3.6318		
Total	35	394.3715			

ตารางภาคผนวกที่ 89 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณความชื้นในดิน
ที่ระดับความลึก 10 เซนติเมตร ปีที่ 2 เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2559

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	29.3011	14.6505		
Treatments	11	303.0985	27.5544	4.41**	0.0000
Comparisons					
CO: T1 VS (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10,T11,T12)		29.0036	29.0036	4.64*	0.0425
C1: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10) VS (T11,T12)		86.6498	86.6498	13.86**	0.0012
C2: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		0.1700	0.1700	0.03 ^{ns}	0.8706
Error	22	137.5741	6.2534		
Total	35	469.9737			

ตารางภาคผนวกที่ 90 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณความชื้นในดิน
ที่ระดับความลึก 10 เซนติเมตร ปีที่ 2 เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2559

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	7.0898	3.5449		
Treatments	11	131.6023	11.9638	7.02**	0.0001
Comparisons					
CO: T1 VS (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10,T11,T12)		0.0241	0.0241	0.01 ^{ns}	0.9064
C1: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10) VS (T11,T12)		22.1947	22.1947	13.02**	0.0016
C2: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		0.7624	0.7624	0.45 ^{ns}	0.5106
Error	22	37.5013	1.7046		
Total	35	176.1935			

ตารางภาคผนวกที่ 91 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณความชื้นในดิน
ที่ระดับความลึก 10 เซนติเมตร ปีที่ 2 เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2559

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	1.3827	0.6914		
Treatments	11	213.0067	19.3642	28.79**	0.0000
Comparisons					
CO: T1 VS (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10,T11,T12)		4.7302	4.7302	7.03*	0.0146
C1: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10) VS (T11,T12)		66.4340	66.4340	98.76**	0.0000
C2: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		5.7743	5.7743	8.58**	0.0078
Error	22	14.7989	0.6727		
Total	35	229.1884			

ตารางภาคผนวกที่ 92 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณความชื้นในดิน
ที่ระดับความลึก 40 เซนติเมตร ปีที่ 2 เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2558

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	0.0273	0.0137		
Treatments	11	613.6132	55.7830	440.19**	0.0000
Comparisons					
CO: T1 VS (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10,T11,T12)		352.7690	352.7690	2783.76**	0.0000
C1: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10) VS (T11,T12)		95.0080	95.0080	749.72 **	0.0000
C2: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		0.3894	0.3894	3.07 ^{ns}	0.0936
Error	22	2.7879	0.1267		
Total	35	616.4285			

ตารางภาคผนวกที่ 93 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณความชื้นในดิน
ที่ระดับความลึก 40 เซนติเมตร ปีที่ 2 เดือนธันวาคม พ.ศ. 2558

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	0.0479	0.0239		
Treatments	11	137.1823	12.4711	164.49**	0.0000
Comparisons					
CO: T1 VS (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10,T11,T12)		57.0760	57.0760	752.80**	0.0000
C1: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10) VS (T11,T12)		9.4596	9.4596	124.77 **	0.0000
C2: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		1.2250	1.2250	16.16**	0.0006
Error	22	1.6680	0.0758		
Total	35	138.8982			

ตารางภาคผนวกที่ 94 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณความชื้นในดิน
ที่ระดับความลึก 40 เซนติเมตร ปีที่ 2 เดือนมกราคม พ.ศ. 2559

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	1.6080	0.8040		
Treatments	11	203.2233	18.4748	75.26**	0.0000
Comparisons					
CO: T1 VS (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10,T11,T12)		79.4985	79.4985	323.85**	0.0000
C1: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10) VS (T11,T12)		47.8722	47.8722	195.01**	0.0000
C2: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		4.4119	4.4119	17.97**	0.0003
Error	22	5.4006	0.2455		
Total	35	210.2320			

ตารางภาคผนวกที่ 95 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณความชื้นในดิน
ที่ระดับความลึก 40 เซนติเมตร ปีที่ 2 เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2559

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	0.2392	0.1196		
Treatments	11	524.5379	47.6853	301.19**	0.0000
Comparisons					
CO: T1 VS (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10,T11,T12)		97.9727	97.9727	618.81**	0.0000
C1: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10) VS (T11,T12)		65.5807	65.5807	414.22 **	0.0000
C2: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		6.4157	6.4157	40.52**	0.0000
Error	22	3.4831	0.1583		
Total	35	528.2602			

ตารางภาคผนวกที่ 96 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณความชื้นในดิน
ที่ระดับความลึก 40 เซนติเมตร ปีที่ 2 เดือนมีนาคม พ.ศ. 2559

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	0.0625	0.0313		
Treatments	11	326.6055	29.6914	317.42**	0.0000
Comparisons					
CO: T1 VS (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10,T11,T12)		141.8529	141.8529	1516.51**	0.0000
C1: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10) VS (T11,T12)		70.7975	70.7975	756.88**	0.0000
C2: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		80.3942	0.3942	4.21 ^{ns}	0.0522
Error	22	2.0579	0.0935		
Total	35	328.7259			

ตารางภาคผนวกที่ 97 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณความชื้นในดิน
ที่ระดับความลึก 40 เซนติเมตร ปีที่ 2 เดือนเมษายน พ.ศ. 2559

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	0.1011	0.0506		
Treatments	11	388.5522	35.3229	164.95**	0.0000
Comparisons					
CO: T1 VS (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10,T11,T12)		268.2256	268.2256	1252.57**	0.0000
C1: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10) VS (T11,T12)		52.9094	52.9094	247.08**	0.0000
C2: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		2.1711	2.1711	10.14 **	0.0043
Error	22	4.7111	0.2141		
Total	35	393.3644			

ตารางภาคผนวกที่ 98 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณความชื้นในดิน
ที่ระดับความลึก 40 เซนติเมตร ปีที่ 2 เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2559

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	0.2574	0.1287		
Treatments	11	347.8388	31.6217	13.96**	0.0000
Comparisons					
CO: T1 VS (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10,T11,T12)		200.8894	200.8894	88.68**	0.0000
C1: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10) VS (T11,T12)		70.9426	70.9426	31.32**	0.0000
C2: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		0.0226	0.0226	0.01 ^{ns}	0.9214
Error	22	49.8374	2.2653		
Total	35	397.9336			

ตารางภาคผนวกที่ 99 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณความชื้นในดิน
ที่ระดับความลึก 40 เซนติเมตร ปีที่ 2 เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2559

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	74.3733	37.1867		
Treatments	11	120.0577	10.9143	0.59 ^{ns}	0.8144
Comparisons					
CO: T1 VS (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10,T11,T12)		0.3588	0.3588	0.02 ^{ns}	0.8902
C1: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10) VS (T11,T12)		17.2142	17.2142	0.94 ^{ns}	0.3440
C2: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		0.0038	0.0038	0.00 ^{ns}	0.9887
Error	22	404.9243	18.4056		
Total	35	599.3553			

ตารางภาคผนวกที่ 100 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณความชื้นในดิน
ที่ระดับความลึก 40 เซนติเมตร ปีที่ 2 เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2559

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	10.3793	5.1896		
Treatments	11	228.1913	20.7447	4.01**	0.0027
Comparisons					
CO: T1 VS (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10,T11,T12)		7.7700	7.7700	1.50 ^{ns}	0.2335
C1: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10) VS (T11,T12)		27.6256	27.6256	5.34*	0.0306
C2: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7, T8,T9,T10)		1.4353	1.4353	0.28 ^{ns}	0.6038
Error	22	113.8799	5.1764		
Total	35	352.4505			

ตารางภาคผนวกที่ 101 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณความชื้นในดิน
ที่ระดับความลึก 40 เซนติเมตร ปีที่ 2 เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2559

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	1.7243	0.8622		
Treatments	11	190.9848	17.3623	21.60**	0.0000
Comparisons					
CO: T1 VS (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10,T11,T12)		16.8599	16.8599	20.98**	0.0001
C1: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10) VS (T11,T12)		98.2913	98.2913	122.31**	0.0000
C2: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		4.1099	4.1099	5.11*	0.0340
Error	22	17.6799	0.8036		
Total	35	210.3890			

ตารางภาคผนวกที่ 102 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณความชื้นในดิน
ที่ระดับความลึก 60 เซนติเมตร ปีที่ 2 เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2558

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	0.7638	0.3819		
Treatments	11	593.9858	53.9987	878.00**	0.0000
Comparisons					
CO: T1 VS (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10,T11,T12)		352.4105	352.4105	5730.06**	0.0000
C1: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10) VS (T11,T12)		111.9390	111.9390	1820.09**	0.0000
C2: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		0.4902	0.4902	7.97**	0.0099
Error	22	1.3530	0.0615		
Total	35	596.1027			

ตารางภาคผนวกที่ 103 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณความชื้นในดิน
ที่ระดับความลึก 60 เซนติเมตร ปีที่ 2 เดือนธันวาคม พ.ศ. 2558

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	0.8753	0.4376		
Treatments	11	140.9480	12.8135	103.75**	0.0000
Comparisons					
CO: T1 VS (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10,T11,T12)		0.0123	0.0123	0.10 ^{ns}	0.7550
C1: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10) VS (T11,T12)		52.9452	52.9452	428.71**	0.0000
C2: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		1.4425	1.4425	11.68**	0.0025
Error	22	2.7170	0.1235		
Total	35	144.5402			

ตารางภาคผนวกที่ 104 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณความชื้นในดิน
ระดับความลึก 60 เซนติเมตร ปีที่ 2 เดือนมกราคม พ.ศ. 2559

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	0.5582	0.2791		
Treatments	11	237.7855	21.6169	121.51**	0.0000
Comparisons					
CO: T1 VS (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10,T11,T12)		45.3028	45.3028	254.66**	0.0000
C1: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10) VS (T11,T12)		116.3841	116.3841	654.23**	0.0000
C2: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		9.5016	9.5016	53.41**	0.0000
Error	22	3.9137	0.1779		
Total	35	242.2574			

ตารางภาคผนวกที่ 105 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณความชื้นในดิน
ที่ระดับความลึก 60 เซนติเมตร ปีที่ 2 เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2559

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	0.0056	0.0028		
Treatments	11	589.1337	53.5576	788.67**	0.0000
Comparisons					
CO: T1 VS (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10,T11,T12)		96.6738	96.6738	1423.58**	0.0000
C1: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10) VS (T11,T12)		79.9774	79.9774	1177.71**	0.0000
C2: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		3.4768	3.4768	51.20**	0.0000
Error	22	1.4940	0.0679		
Total	35	590.6333			

ตารางภาคผนวกที่ 106 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณความชื้นในดิน
ที่ระดับความลึก 60 เซนติเมตร ปีที่ 2 เดือนมีนาคม พ.ศ. 2559

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	0.3822	0.1911		
Treatments	11	171.7658	15.6151	102.92**	0.0000
Comparisons					
CO: T1 VS (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10,T11,T12)		125.6909	125.6909	828.43**	0.0000
C1: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10) VS (T11,T12)		10.3082	10.3082	67.94**	0.0000
C2: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		0.0153	0.0153	0.10 ^{ns}	0.7542
Error	22	3.3379	0.1517		
Total	35	175.4859			

ตารางภาคผนวกที่ 107 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณความชื้นในดิน
ที่ระดับความลึก 60 เซนติเมตร ปีที่ 2 เดือนเมษายน พ.ศ. 2559

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	0.1335	0.0667		
Treatments	11	181.2265	16.4751	49.53**	0.0000
Comparisons					
CO: T1 VS (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10,T11,T12)		20.4591	20.4591	61.50**	0.0000
C1: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10) VS (T11,T12)		67.1449	67.1449	201.85**	0.0000
C2: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		21.5640	21.5640	64.83**	0.0000
Error	22	7.3181	0.3326		
Total	35	188.6781			

ตารางภาคผนวกที่ 108 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณความชื้นในดิน
ที่ระดับความลึก 60 เซนติเมตร ปีที่ 2 เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2559

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	4.8247	2.4123		
Treatments	11	212.2318	19.2938	9.11**	0.0000
Comparisons					
CO: T1 VS (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10,T11,T12)		27.3236	27.3236	12.91**	0.0016
C1: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10) VS (T11,T12)		122.1008	122.1008	57.68**	0.0000
C2: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		6.7000	6.7000	3.16 ^{ns}	0.0891
Error	22	46.5751	2.1170		
Total	35	263.6315			

ตารางภาคผนวกที่ 109 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณความชื้นในดิน
ที่ระดับความลึก 60 เซนติเมตร ปีที่ 2 เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2559

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	43.3926	21.6963		
Treatments	11	314.0818	28.5529	2.09 ^{ns}	0.0674
Comparisons					
CO: T1 VS (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10,T11,T12)		45.6010	45.6010	3.35 ^{ns}	0.0810
C1: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10) VS (T11,T12)		10.8041	10.8041	0.79 ^{ns}	0.3829
C2: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		27.4095	27.4095	2.01 ^{ns}	0.1702
Error	22	299.8769	13.6308		
Total	35	657.3513			

ตารางภาคผนวกที่ 110 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณความชื้นใน
ที่ระดับความลึก 60 เซนติเมตร ปีที่ 2 เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2559

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	9.0086	4.5043		
Treatments	11	190.0381	17.2762	5.57**	0.0003
Comparisons					
CO: T1 VS (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10,T11,T12)		12.3702	12.3702	3.99 ^{ns}	0.0583
C1: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10) VS (T11,T12)		25.8521	25.8521	8.34**	0.0085
C2: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		2.7893	2.7893	0.90 ^{ns}	0.3531
Error	22	68.1966	3.0998		
Total	35	267.2433			

ตารางภาคผนวกที่ 111 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณความชื้นในดิน
ที่ระดับความลึก 60 เซนติเมตร ปีที่ 2 เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2559

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	1.2333	0.6167		
Treatments	11	86.1575	7.8325	7.80**	0.0000
Comparisons					
CO: T1 VS (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10,T11,T12)		2.7135	2.7135	2.70 ^{ns}	0.1144
C1: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10) VS (T11,T12)		55.0557	55.0557	54.84**	0.0000
C2: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		1.2819	1.2819	1.28 ^{ns}	0.2707
Error	22	22.0863	1.0039		
Total	35	109.4771			

ตารางภาคผนวกที่ 112 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณความชื้นในดิน
ที่ระดับความลึก 100 เซนติเมตร ปีที่ 2 เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2558

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	0.2988	0.1494		
Treatments	11	576.8014	52.4365	377.63**	0.0000
Comparisons					
CO: T1 VS (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10,T11,T12)		85.6065	85.6065	616.51**	0.0000
C1: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10) VS (T11,T12)		257.0990	257.0990	1851.54**	0.0000
C2: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		15.3993	15.3993	110.90**	0.0000
Error	22	3.0548	0.1389		
Total	35	580.1550			

ตารางภาคผนวกที่ 113 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณความชื้นใน
ที่ระดับความลึก 100 เซนติเมตร ปีที่ 2 เดือนธันวาคม พ.ศ. 2558

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	0.2052	0.1026		
Treatments	11	92.0358	8.3669	60.32**	0.0000
Comparisons					
CO: T1 VS (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10,T11,T12)		43.0650	43.0650	310.49**	0.0000
C1: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10) VS (T11,T12)		18.4371	18.4371	132.93**	0.0000
C2: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		0.1830	0.1830	1.32 ^{ns}	0.2631
Error	22	3.0514	0.1387		
Total	35	95.2925			

ตารางภาคผนวกที่ 114 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณความชื้นในดิน
ที่ระดับความลึก 100 เซนติเมตร ปีที่ 2 เดือนมกราคม พ.ศ. 2559

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	0.2224	0.1112		
Treatments	11	470.9310	42.8119	412.06**	0.0000
Comparisons					
CO: T1 VS (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10,T11,T12)		87.6927	87.6927	844.04**	0.0000
C1: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10) VS (T11,T12)		144.4776	116.3841	1390.59**	0.0000
C2: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		71.6134	71.6134	689.27**	0.0000
Error	22	2.2857	0.1039		
Total	35	473.4392			

ตารางภาคผนวกที่ 115 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณความชื้นในดิน
ที่ระดับความลึก 100 เซนติเมตร ปีที่ 2 เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2559

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	1.0374	0.5187		
Treatments	11	552.6977	50.2452	610.08**	0.0000
Comparisons					
CO: T1 VS (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10,T11,T12)		188.4390	188.4390	2288.02**	0.0000
C1: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10) VS (T11,T12)		62.9364	62.9364	764.17**	0.0000
C2: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		47.8648	47.8648	581.17**	0.0000
Error	22	1.8119	0.0824		
Total	35	555.5470			

ตารางภาคผนวกที่ 116 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณความชื้นในดิน
ที่ระดับความลึก 100 เซนติเมตร ปีที่ 2 เดือนมีนาคม พ.ศ. 2559

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	0.1362	0.0681		
Treatments	11	377.3597	34.3054	162.40**	0.0000
Comparisons					
CO: T1 VS (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10,T11,T12)		116.3934	116.3934	551.01**	0.0000
C1: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10) VS (T11,T12)		10116.1099	116.1099	549.66**	0.0000
C2: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		10.3335	10.3335	48.92**	0.0000
Error	22	4.6472	0.2112		
Total	35	382.1431			

ตารางภาคผนวกที่ 117 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณความชื้นในดิน
ที่ระดับความลึก 100 เซนติเมตร ปีที่ 2 เมษายน พ.ศ. 2559

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	0.4269	0.2134		
Treatments	11	388.2910	35.2992	152.04**	0.0000
Comparisons					
CO: T1 VS (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10,T11,T12)		56.9546	56.9546	245.32**	0.0000
C1: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10) VS (T11,T12)		102.9917	102.9917	443.62**	0.0000
C2: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		7.2755	7.2755	31.34 **	0.0000
Error	22	5.1076	0.2322		
Total	35	393.8255			

ตารางภาคผนวกที่ 118 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณความชื้นในดิน
ที่ระดับความลึก 100 เซนติเมตร ปีที่ 2 เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2559

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	6.4617	3.2308		
Treatments	11	315.2037	28.6549	12.49**	0.0000
Comparisons					
CO: T1 VS (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10,T11,T12)		50.3114	50.3114	21.92**	0.0001
C1: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10) VS (T11,T12)		121.0151	121.0151	52.73**	0.0000
C2: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		4.4881	4.4881	1.96 ^{ns}	0.1759
Error	22	50.4871	2.2949		
Total	35	372.1525			

ตารางภาคผนวกที่ 119 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณความชื้นในดิน
ที่ระดับความลึก 100 เซนติเมตร ปีที่ 2 เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2559

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	23.9886	11.9943		
Treatments	11	288.1943	26.1995	2.85*	0.0176
Comparisons					
CO: T1 VS (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10,T11,T12)		35.0723	35.0723	3.81 ^{ns}	0.0637
C1: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10) VS (T11,T12)		100.8213	100.8213	10.96**	0.0032
C2: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		4.0128	4.0128	0.44 ^{ns}	0.5158
Error	22	202.4128	9.2006		
Total	35	514.5956			

ตารางภาคผนวกที่ 120 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณความชื้นในดิน
ที่ระดับความลึก 100 เซนติเมตร ปีที่ 2 เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2559

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	1.6148	0.8074		
Treatments	11	274.3861	24.9442	7.03**	0.0001
Comparisons					
CO: T1 VS (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10,T11,T12)		20.1737	20.1737	5.69*	0.0261
C1: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10) VS (T11,T12)		97.3499	97.3499	27.45**	0.0000
C2: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		0.5402	0.5402	0.15 ^{ns}	0.7000
Error	22	78.0099	3.5459		
Total	35	354.0109			

ตารางภาคผนวกที่ 121 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ปริมาณความชื้นในดิน
ที่ระดับความลึก 100 เซนติเมตร ปีที่ 2 เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2559

Source	DF	SS	MS	F	P-value
Replications	2	0.8256	0.4128		
Treatments	11	134.0905	12.1900	7.75**	0.0000
Comparisons					
CO: T1 VS (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10,T11,T12)		27.0982	27.0982	17.22**	0.0004
C1: (T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T9,T10) VS (T11,T12)		43.9857	43.9857	27.96**	0.0000
C2: (T2,T3,T4,T5) VS (T6,T7,T8,T9,T10)		2.1660	2.1660	1.38 ^{ns}	0.2532
Error	22	34.6108	1.5732		
Total	35	169.5269			

ตารางภาคผนวกที่ 122 ปริมาณความชื้นในดินที่ระดับความลึก 10 40 60 และ 100 เซนติเมตร
ปีที่ 1 และปีที่ 2

ตัวรับการทดลอง	ปีที่ 1 (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร)				ปีที่ 2 (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร)			
	10 ซม.	40 ซม.	60 ซม.	100 ซม.	10 ซม.	40 ซม.	60 ซม.	100 ซม.
ควบคุม	6.76	8.12	9.49	8.70	10.93	9.33	10.80	10.48
หญ้าแฝกตอน								
พันธุ์นครสวรรค์	9.09	13.62	13.48	11.25	13.84	14.49	14.53	13.25
พันธุ์ร้อยเอ็ด	15.98	15.67	15.13	15.54	18.54	15.67	17.20	18.28
พันธุ์ราชบุรี	12.13	14.97	15.41	14.26	15.73	16.22	16.01	15.90
พันธุ์ประจวบคีรีขันธ์	11.22	14.02	15.66	14.74	13.92	15.74	15.82	15.51
เฉลี่ย	12.10	14.57	14.92	13.95	15.51	15.53	15.89	15.74
หญ้าแฝกกลุ่ม								
พันธุ์พระราชทาน	13.96	12.64	13.25	13.66	16.81	14.94	15.31	15.82
พันธุ์สุราษฎร์ธานี	12.79	13.62	12.63	12.07	14.98	15.30	13.81	14.11
พันธุ์สงขลา 3	11.05	13.72	15.20	17.89	15.49	17.09	17.04	18.83
พันธุ์ศรีลังกา	11.87	12.38	12.84	14.33	15.69	14.63	14.13	16.06
พันธุ์ตรัง 2	13.01	13.82	14.54	14.13	15.93	16.15	16.08	17.21
เฉลี่ย	12.54	13.24	13.69	14.42	15.78	15.62	15.28	16.41
พืชคลุมดิน								
ถั่วปิ่นโต	12.02	11.59	10.88	9.24	14.42	13.62	13.11	12.43
ถั่วเวอร์ราโน	7.08	9.95	10.17	9.56	8.98	11.11	11.14	10.88
เฉลี่ย	9.55	10.77	10.52	9.40	11.70	12.36	12.13	11.65

