

ผลงานลำดับที่ 2

เรื่อง การเจริญเติบโตของหญ้าแฝกสายพันธุ์ต่าง ๆ
ในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดที่มีการขุดยกร่อง

The Growth of Vetiver Grass that Grows in Acid Sulfate Soil
with Trenches Area

โดย

นางสายใจ มณีรัตน์

เอกสารประกอบการขอประเมินเพื่อแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่ง
ผู้เชี่ยวชาญด้านวางระบบการพัฒนาที่ดิน
(ตำแหน่งนักวิชาการเกษตรเชี่ยวชาญ)

ตำแหน่งเลขที่ 1270

สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 12

กรมพัฒนาที่ดิน

คำนำ

พื้นที่จังหวัดนราธิวาส สงขลา พัทลุง สตูล ตรัง และปัตตานี เป็นพื้นที่ในเขตรับผิดชอบของสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 12 มีดินเปรี้ยวจัดซึ่งถือเป็นปัญหาสำคัญสำหรับพื้นที่ทำการเกษตร เนื่องจากเป็นดินที่มีศักยภาพทางการเกษตรต่ำเมื่อเทียบกับดินอื่น ๆ ทั่วไป สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 12 ได้มีการศึกษา ทดลองวิจัย เพื่อพัฒนาพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดให้สามารถใช้ประโยชน์ทางการเกษตรได้ เช่น การปลูกข้าว การขุดยกร่องเพื่อปลูกพืชผัก ไม้ผลผสมผสาน และปาล์มน้ำมัน เป็นต้น ทำให้ปัจจุบันเกษตรกรมีแนวโน้มในการขยายพื้นที่ทำการเกษตรผสมผสานในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดที่มีการขุดยกร่องเพิ่มมากขึ้น โดยสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 12 ได้เน้นส่งเสริมการปลูกหญ้าแฝกบริเวณขอบร่อง โดยสนับสนุนหญ้าแฝกแก่เกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ ซึ่งหลังจากขุดยกร่องแล้วมักใช้ประโยชน์พื้นที่เพื่อปลูกปาล์มน้ำมัน พืชไร่ และไม้ผลผสมผสาน ที่ผ่านมามาสถานีพัฒนาที่ดินรวมทั้งศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทองฯ ใช้หญ้าแฝกพันธุ์สงขลา 3 เป็นพันธุ์สำหรับส่งเสริมแก่เกษตรกรในพื้นที่เพียงสายพันธุ์เดียว แต่ในสภาพพื้นที่ขุดยกร่องใหม่ดินจะมีความเป็นกรดสูงมาก จึงพบว่า หญ้าแฝกพันธุ์สงขลา 3 มีการแตกกอค่อนข้างน้อย การช่วยยึดโครงสร้างดินบริเวณขอบร่องจึงเกิดได้ช้า จึงจำเป็นต้องศึกษาหาสายพันธุ์หญ้าแฝกสายพันธุ์อื่น ๆ ที่สามารถเจริญเติบโตได้ดีในสภาพพื้นที่ที่มีความเป็นกรดสูง เพื่อเป็นข้อมูลในการนำสายพันธุ์หญ้าแฝกที่เจริญเติบโตได้ดีมาใช้ประโยชน์ในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด โดยสถานีพัฒนาที่ดินต่าง ๆ ที่มีปัญหาดินเปรี้ยวจัดสามารถวางแผนการจัดทำแปลงขยายพันธุ์หญ้าแฝกเหล่านั้น สำหรับสนับสนุนและแจกจ่ายแก่เกษตรกรที่ต้องการนำไปใช้ในพื้นที่ ซึ่งจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์ของพื้นที่ขุดยกร่อง ทั้งนี้หญ้าแฝกที่สามารถเจริญเติบโตได้รวดเร็วช่วยป้องกันร่องพังทลาย และช่วยกักเก็บความชื้น รวมทั้งการใช้ใบเป็นวัสดุคลุมในแปลง ส่งผลให้ดินมีศักยภาพการผลิตสูงขึ้น ผลผลิตของพืชที่ปลูกในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดที่มีการขุดยกร่องเพิ่มสูงขึ้น ซึ่งจะส่งผลต่อรายได้และคุณภาพชีวิตของเกษตรกรต่อไป

นางสายใจ มณีรัตน์
มิถุนายน พ.ศ. 2568

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	(1)
สารบัญ	(2)
สารบัญตาราง	(3)
สารบัญภาพ	(5)
แบบการเสนอผลงาน ระดับเชี่ยวชาญ	1
ส่วนที่ 1 ข้อมูลบุคคล/ตำแหน่ง	1
ส่วนที่ 2 ผลงานที่เป็นผลการปฏิบัติงานหรือผลสำเร็จของงาน	5
1. ชื่อเรื่อง การเจริญเติบโตของหญ้าแฝกสายพันธุ์ต่าง ๆ ในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด ที่มีการขุดยกร่อง	5
2. ระยะเวลาการดำเนินการ	5
3. ความรู้ ความชำนาญงาน หรือความเชี่ยวชาญและประสบการณ์ที่ใช้ใน การปฏิบัติงาน	5
4. สรุปสาระสำคัญ ขั้นตอนการดำเนินการ และเป้าหมายของงาน	42
5. ผลสำเร็จของงาน (เชิงปริมาณ/คุณภาพ)	49
6. การนำไปใช้ประโยชน์/ผลกระทบ	67
7. ความยุ่งยากและซับซ้อนในการดำเนินการ	68
8. ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินการ	68
9. ข้อเสนอแนะ	68
10. การเผยแพร่ผลงาน	69
11. ผู้มีส่วนร่วมในผลงาน	85
เอกสารอ้างอิง	87
ภาคผนวก	
ภาคผนวก	93

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 เปรียบเทียบลักษณะของสายพันธุ์หญ้าแฝกลุ่มที่มีลักษณะเด่นทางการอนุรักษ์ดินและน้ำ	10
ตารางที่ 2 เปรียบเทียบลักษณะของสายพันธุ์หญ้าแฝกตอนที่มีลักษณะเด่นทางการอนุรักษ์ดินและน้ำ	11
ตารางที่ 3 พันธุ์หญ้าแฝกที่เหมาะสมสำหรับปลูกในภูมิภาคต่าง ๆ ของประเทศไทย	11
ตารางที่ 4 พันธุ์หญ้าแฝกที่เหมาะสมสำหรับปลูกในดินที่มีเนื้อดินต่าง ๆ	12
ตารางที่ 5 ความยาวใบหญ้าแฝก (เซนติเมตร) ที่อายุ 24 เดือน 36 เดือน และ 48 เดือน	14
ตารางที่ 6 ระดับความรุนแรงของดินเปรี้ยวจัดต่อการผลิตพืช	26
ตารางที่ 7 พื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด	26
ตารางที่ 8 การแพร่กระจายพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดในภาคต่าง ๆ ของประเทศไทย (ไร่)	28
ตารางที่ 9 การเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีบางประการของดินเปรี้ยวจัดก่อนและหลังการขุดคุ้ยกร่อง	33
ตารางที่ 10 ปริมาณธาตุอาหารในดินที่เหมาะสมในการปลูกปาล์มน้ำมัน	38
ตารางที่ 11 เปรียบเทียบลักษณะพันธุ์ปาล์มน้ำมันที่สำคัญ	38
ตารางที่ 12 เปรียบเทียบลักษณะของสายพันธุ์หญ้าแฝกลุ่มและหญ้าแฝกตอนที่น่ามาทดสอบ	46
ตารางที่ 13 สมบัติทางเคมีของดินปลูกปาล์มน้ำมันหลังการทดลอง 4, 8, 12, 18 และ 24 เดือนหลังปลูก	51
ตารางที่ 14 การเปลี่ยนพีเอชของดินแปลงปลูกปาล์มน้ำมันในช่วงก่อนทดลอง 4, 8, 12, 18 และ 24 เดือนหลังปลูก	52
ตารางที่ 15 การเปลี่ยนแปลงอินทรีย์วัตถุในดินแปลงปลูกปาล์มน้ำมันในช่วงก่อนทดลอง 4, 8, 12, 18 และ 24 เดือนหลังปลูก	53
ตารางที่ 16 การเปลี่ยนแปลงฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในแปลงปลูกปาล์มน้ำมันในช่วงก่อนทดลอง 4, 8, 12, 18 และ 24 เดือนหลังปลูก	54
ตารางที่ 17 การเปลี่ยนแปลงโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในแปลงปลูกปาล์มน้ำมันในช่วงก่อนทดลอง 4, 8, 12, 18 และ 24 เดือนหลังปลูก	55
ตารางที่ 18 การแตกกอของหญ้าแฝกเปรียบเทียบที่ระยะ 4, 8, 12, 18 และ 24 เดือนหลังปลูก	57
ตารางที่ 19 ความสูงของหญ้าแฝกเปรียบเทียบที่ระยะ 4, 8, 12, 18 และ 24 เดือนหลังปลูก	59

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 20 มวลชีวภาพของหญ้าแฝกเปรียบเทียบที่ระยะ 4, 8, 12, 18 และ 24 เดือน หลังปลูก	62
ตารางที่ 21 ความสูงจากโคนต้นถึงปลายใบของต้นปาล์มน้ำมันหลังปลูกหญ้าแฝก สายพันธุ์ต่าง ๆ หลังเริ่มการ ทดลองที่ระยะ 4, 8 และ 12 เดือนหลังปลูก	64
ตารางที่ 22 ความสูงของต้นปาล์มน้ำมันหลังปลูกหญ้าแฝกสายพันธุ์ต่าง ๆ ที่ระยะ 18 และ 24 เดือนหลังปลูก	64
ตารางที่ 23 จำนวนทางใบของปาล์มน้ำมันหลังปลูกหญ้าแฝกสายพันธุ์ต่าง ๆ หลังเริ่ม การทดลองที่ระยะ 4, 8 และ 12 เดือนหลังปลูก	65
ตารางที่ 24 จำนวนทางใบของปาล์มน้ำมันหลังปลูกหญ้าแฝกสายพันธุ์ต่าง ๆ ที่ระยะ 18 และ 24 เดือนหลังปลูก	66

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 ลักษณะหญ้าแฝก <i>Vetiveria zizanioides</i> (L.) Nash - 1) ลักษณะต้นหญ้าแฝก 2) โคนหญ้าแฝก 3) หูใบ 4) ช่อดอกหญ้าแฝก และ 5) ลักษณะของช่อดอก	8
ภาพที่ 2 ลักษณะของหญ้าแฝกกลุ่มและแฝกดอน	12
ภาพที่ 3 ลักษณะทั่วไปของต้นหญ้าแฝก แสดงส่วนยอด ราก โคนกอ และช่อดอก	13
ภาพที่ 4 ลักษณะของหญ้าแฝกของแฝกกลุ่ม 4 สายพันธุ์ และหญ้าแฝกดอน 6 สายพันธุ์ ที่นิยมใช้ในการปลูก	13
ภาพที่ 5 ลักษณะรากหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตในดิน	15
ภาพที่ 6 ภาพตัดขวางของรากหญ้าแฝก (A) และบริเวณปลายรากหญ้าแฝก (B)	15
ภาพที่ 7 หน้าที่ของหญ้าแฝกเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ	16
ภาพที่ 8 ความสัมพันธ์ระหว่างหญ้าแฝกกับจุลินทรีย์ดิน	17
ภาพที่ 9 กระบวนการเกิดไฟโรต์และกรดกำมะถันในดินเปรี้ยวจัด	24
ภาพที่ 10 การปรับปรุงแปลงนาในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด (การขุดคุ้ยกรอง)	32
ภาพที่ 11 รูปแบบการขุดคุ้ยกรองในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด	32
ภาพที่ 12 แผนผังแปลงทดลองในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดที่มีการขุดคุ้ยกรอง บ้านโคกอิฐ-โคกใน ตำบลพร่อน อำเภอดงบัง จังหวัดนครราชสีมา	47
ภาพที่ 13 แสดงจุดปลูกหญ้าแฝกและปาล์มน้ำมันในแปลงปาล์มน้ำมันที่ขุดคุ้ยกรอง	47
ภาพที่ 14 การแตกกอของหญ้าแฝกเปรียบเทียบแต่ละสายพันธุ์ที่ระยะ 4, 8, 12, 18 และ 24 เดือนหลังปลูก	57
ภาพที่ 15 ความสูงของหญ้าแฝกเปรียบเทียบแต่ละสายพันธุ์ที่ระยะ 4, 8, 12, 18 และ 24 เดือนหลังปลูก	59
ภาพที่ 16 ปริมาณน้ำฝนรายเดือนในบริเวณพื้นที่วิจัย อำเภอดงบัง จังหวัดนครราชสีมา ในช่วง ปี พ.ศ. 2565-2567	60
ภาพที่ 17 การเจริญเติบโตของแฝกสายพันธุ์ต่าง ๆ ในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดที่ขุดคุ้ยกรอง a) พันธุ์สงขลา 3 b) พันธุ์สุราษฎร์ธานี c) พันธุ์กำแพงเพชร 1 และ d) พันธุ์ราชบุรี	60
ภาพที่ 18 มวลชีวภาพของหญ้าแฝกเปรียบเทียบแต่ละสายพันธุ์ที่ระยะ 4, 8, 12, 18 และ 24 เดือนหลังปลูก	62
ภาพที่ 19 คลิปวิดีโอ “แฝก กำแพงธรรมชาติที่มีชีวิต”	69
ภาพที่ 20 การจัดนิทรรศการในการประชุมหญ้าแฝกนานาชาติ ครั้งที่ 7 (The Seventh International Conference on Vetiver : ICV-7)	70

แบบการเสนอผลงาน

ระดับเชี่ยวชาญ

ส่วนที่ 1 ข้อมูลบุคคล/ตำแหน่ง

ชื่อผู้ขอประเมิน นางสาวใจ มณีรัตน์

ตำแหน่งปัจจุบัน นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ

หน้าที่ความรับผิดชอบของตำแหน่งปัจจุบัน

1) ศึกษา วิจัย ทดสอบเพื่อการพัฒนาที่ดินภายใต้บริบทของพื้นที่ เพื่อให้การพัฒนาที่ดินในพื้นที่มีประสิทธิภาพ และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านการเกษตรอย่างยั่งยืน ข้าพเจ้ามีผลงานการตีพิมพ์หรือรายงานด้านการศึกษาวิจัย ดังต่อไปนี้

(1) สายใจ มณีรัตน์ กิตติศักดิ์ ประชุมทอง และวิโรจน์ ปิ่นพรม. 2556 สถานะของธาตุอาหารในใบปาล์มน้ำมันที่ปลูกในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดจังหวัดนราธิวาส. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์. ศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทองอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 12 กรมพัฒนาที่ดิน. 48 หน้า.

(2) สายหยุด เพ็ชรสุข สายใจ มณีรัตน์ และอนรรักษ์ บัวคลีคล้าย. 2556. ช่วงเวลาที่เหมาะสมในการเก็บตัวอย่างเพื่อประเมินธาตุอาหารเพื่อใช้เป็นแนวทางในการแนะนำการใช้ปุ๋ยสำหรับยางพาราที่ปลูกในดินเปรี้ยวจัด จังหวัดนราธิวาส. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์. ศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทองฯ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 12 กรมพัฒนาที่ดิน. 42 หน้า.

(3) สายใจ มณีรัตน์ สายหยุด เพ็ชรสุข และวิโรจน์ ปิ่นพรม. 2558. การเพิ่มความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัสในดินเปรี้ยวจัดที่ผ่านการใส่ปูนโดยใช้จุลินทรีย์ซูเปอร์พด.9. ว. พืชศาสตร์สงขลานครินทร์ 2 : 15-23.

(4) กิตติศักดิ์ ประชุมทอง สายใจ มณีรัตน์ และวิโรจน์ ปิ่นพรม. 2559. การจัดการดินเพื่อเพิ่มผลผลิตข้าวหอมกระดังงาที่ปลูกในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด จังหวัดนราธิวาส กรณีศึกษา : บ้านโคกอิฐ-โคกใน ตำบลพร่อน อำเภอตากใบ จังหวัดนราธิวาส. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์. ศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทองฯ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 12 กรมพัฒนาที่ดิน. 36 หน้า.

(5) เพ็ญศรี ทองวิถี พันธุ์ทิพย์ ปานกลาง สายใจ มณีรัตน์ ณรงค์ มะลี ษพร สังข์อ้น อภิเชษฐ ทองสง และสาลินี สิงหนุดา. 2561. การจัดการดินและธาตุอาหารต่อการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันระยะก่อนให้ผลผลิต (1-3 ปี) ในดินเปรี้ยวจัด ในพื้นที่ภาคใต้ตอนล่าง. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์. สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 12 กรมพัฒนาที่ดิน. 81 หน้า.

(6) สายใจ มณีรัตน์ บุญญา จินดาวงศ์ และฮาเกมีน บินดอเลาะ. 2562. การทดสอบการปลูกข้าวแบบประณีตในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์. ศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทองฯ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 12 กรมพัฒนาที่ดิน. 39 หน้า.

(7) กิตติศักดิ์ ประชุมทอง สายใจ มณีรัตน์ วิโรจน์ ปิ่นพรม และสุนันทา สะวะรัตน์. การเจริญเติบโตของหญ้าแฝกที่ปลูกในพื้นที่ดินทรายจัดที่มีสภาพเป็นกรดจัด. 2563. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์. ศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทองฯ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 12 กรมพัฒนาที่ดิน. 37 หน้า.

(8) สายใจ มณีรัตน์ บุญญา จินตาวงศ์ และธีระพงศ์ บิลสุริยะ. 2563. การทดสอบระยะเวลาการปลูกข้าวหอมกระดังงาที่เหมาะสมในพื้นที่พรุ ภูมิศึกษา : บ้านโคกอิฐ-โคกโน ต.พร่อน และบ้านต่อหลัง ต.ไพรวัน อ.ตากใบ จ.นราธิวาส. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์. ศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทองฯ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 12 กรมพัฒนาที่ดิน. 42 หน้า.

(9) ธษพร สังข์อ่อน เพ็ญศรี ท่องวิธิ สายใจ มณีรัตน์ และอภิเชษฐ ทองสง. 2564. การจัดการดินที่เหมาะสมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตปาล์มน้ำมันที่ปลูกในเขตพื้นที่เหมาะสมปานกลาง (S2) จังหวัดตรัง. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์. สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 12 กรมพัฒนาที่ดิน. 98 หน้า.

2) พัฒนาปรับปรุงการแก้ไขปัญหาด้านการพัฒนาที่ดินให้เหมาะสมกับพื้นที่ ข้าพเจ้ามีผลงานที่ดำเนินการแล้วหรือกำลังดำเนินการ ดังต่อไปนี้

(1) จัดทำโครงการสาธิตการทำเกษตรยั่งยืนตามแนวพระราชดำริทฤษฎีใหม่ในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด โดยจัดทำแปลงสาธิตการทำเกษตรยั่งยืนตามแนวพระราชดำริทฤษฎีใหม่ในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดในพื้นที่ศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทองฯ ในพื้นที่ 23 ไร่ ตั้งแต่ปี 2562-2566 เพื่อเป็นแหล่งเรียนรู้ดูงานแก่ผู้ที่สนใจ

(2) จัดทำโครงการสาธิตการปลูกปาล์มน้ำมันในพื้นที่พรุจังหวัดนราธิวาส ดำเนินการใน 3 พื้นที่ คือ พื้นที่พรุบาเจาะ พรุกาบแดง และบ้านทรายขาว จังหวัดนราธิวาส โดยใช้พื้นที่แปลงปาล์มน้ำมันของเกษตรกร ดูแลรักษา เก็บข้อมูล และจัดทำรายงาน ตั้งแต่ปี 2562-2566

(3) จัดทำโครงการสาธิตการปรับปรุงดินเปรี้ยวจัดเพื่อปลูกพืชชนิดต่าง ๆ โดยจัดทำแปลงสาธิตการปรับปรุงดินเปรี้ยวจัดเพื่อปลูกพืชชนิดต่าง ๆ ได้แก่ พืชผัก พืชไร่ ผักกูด อ้อยคั้นน้ำ ฝรั่ง และปาล์มน้ำมัน ในพื้นที่ศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทองฯ ตั้งแต่ปี 2562-2566 เพื่อเป็นแหล่งเรียนรู้ดูงานแก่ผู้ที่สนใจ

(4) จัดทำโครงการสาธิตการปรับปรุงดินเปรี้ยวจัดโครงการแก้แล้งดินระยะที่ 4 โดยดูแลรักษา และเก็บข้อมูลในแปลงสาธิตการปรับปรุงดินเปรี้ยวจัดตามพระราชดำริแก้แล้งดินในพื้นที่ศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทองฯ ตั้งแต่ปี 2562-2566 เพื่อเป็นแหล่งเรียนรู้ดูงานแก่ผู้ที่สนใจ

(5) โครงการส่งเสริมการทำเกษตรทฤษฎีใหม่ เกษตรแบบผสมผสานในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด ดำเนินการในพื้นที่หมู่บ้านรอบศูนย์ พื้นที่ศูนย์สาขา และพื้นที่ที่มีพระราชดำริให้ดำเนินการ ภายใต้แผนงานส่งเสริมและขยายผลการพัฒนาและถ่ายทอดองค์ความรู้ เพื่อส่งเสริมและพัฒนาพื้นที่ ทั้งการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและการสนับสนุนปัจจัยการผลิต เพื่อแก้ไขปัญหาและเพิ่มศักยภาพการผลิตของดินเปรี้ยวจัดในพื้นที่ ตั้งแต่ปี 2562-2566

(6) จัดทำโครงการการจัดการธาตุอาหารปาล์มน้ำมันในพื้นที่หมู่บ้านรอบศูนย์ ศูนย์สาขา และพื้นที่ที่มีพระราชดำริ ภายใต้แผนงานส่งเสริมและขยายผล การพัฒนาและถ่ายทอดองค์ความรู้ งานส่งเสริมและพัฒนาพื้นที่ในปี 2564

(7) จัดทำโครงการเพิ่มประสิทธิภาพพื้นที่ปลูกข้าวในพื้นที่ที่มีพระราชดำริให้ดำเนินการ (บ้านต่อหลัง-ทรายขาว) ภายใต้แผนงานส่งเสริมและขยายผลการพัฒนาและถ่ายทอดองค์ความรู้ งานส่งเสริมและพัฒนาพื้นที่เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวแก่เกษตรกรกลุ่มทำนาในโครงการพัฒนาพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด บ้านต่อหลัง-ทรายขาว อำเภอดากใบ จังหวัดนราธิวาส ในปี 2565-2566

(8) จัดทำโครงการส่งเสริมการปลูกผักบริเวณบ้านให้กับกลุ่มเกษตรกรบ้านต่อหลัง-ทรายขาว และบ้านปลักปลา-บาวง ในช่วงว่างเว้นจากการทำนาภายใต้แผนงานส่งเสริมและขยายผลการพัฒนาและถ่ายทอดองค์ความรู้ งานส่งเสริมและพัฒนาพื้นที่ในปี 2565-2566

3) ผักอบรมและถ่ายทอดเทคโนโลยีแก่เกษตรกร และหมอดินอาสาอย่างต่อเนื่องและยั่งยืน ข้าพเจ้ามีผลงาน ดังต่อไปนี้

(1) วิทยากรถ่ายทอดความรู้ โครงการแก่งดิน โครงการการทำเกษตรยั่งยืนตามแนวพระราชดำริทฤษฎีใหม่ในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด โครงการสาธิตการปรับปรุงดินเปรี้ยวจัดเพื่อปลูกพืชชนิดต่าง ๆ แก่เกษตรกร หมอดินอาสา นักเรียน นักศึกษา และผู้สนใจที่เข้ามาศึกษาดูงานในพื้นที่ศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทองฯ ตั้งแต่ปี 2562-2566

(2) วิทยากรบรรยายหลักสูตร “การปรับปรุงดินเปรี้ยวจัดเพื่อปลูกปาล์มน้ำมัน” แก่เกษตรกรในพื้นที่ศูนย์สาขาที่ 4 จำนวน 3 รุ่น ในช่วงเดือนมิถุนายน 2564

(3) วิทยากรบรรยายหลักสูตร “หลักสูตรการปรับปรุงดินเปรี้ยวจัดเพื่อปลูกมะพร้าว น้ำหอม” แก่เกษตรกรในโครงการพัฒนาพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดบ้านตอหลัง-ทรายขาว อำเภอตากใบ จังหวัดนราธิวาส ในวันที่ 1 กรกฎาคม 2564

(4) วิทยากรบรรยายหลักสูตร “การปรับปรุงดินทรายจัดเพื่อปลูกพืชผัก พืชไร่ ไม้ผล” แก่เกษตรกรในพื้นที่หมู่บ้านรอบศูนย์ และพื้นที่ที่มีพระราชดำริให้ดำเนินการ จำนวน 3 รุ่น ในช่วงเดือนมิถุนายน 2565

(5) วิทยากรบรรยายหลักสูตร “การปรับปรุงดินเปรี้ยวจัดเพื่อปลูกพืชผัก พืชไร่” แก่เกษตรกรในพื้นที่หมู่บ้านรอบศูนย์ ศูนย์สาขา และพื้นที่ที่มีพระราชดำริให้ดำเนินการ จำนวน 9 รุ่น ในช่วงเดือนมิถุนายน 2565

(6) วิทยากรบรรยายหลักสูตร “หลักสูตรการคัดเลือกพันธุ์ข้าวบริสุทธิ์” แก่เกษตรกรในโครงการพัฒนาพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดบ้านตอหลัง-ทรายขาว อำเภอตากใบ จังหวัดนราธิวาส ในวันที่ 2 สิงหาคม 2565

(7) วิทยากรร่วมเสวนาในหัวข้อ “การส่งเสริมอาชีพแก่ราษฎรรอบขอบเขตพรุ้โตะแดง” ในการสัมมนา “4 ทศวรรษ การบริหารจัดการป่าพรุ้โตะแดงตามแนวพระราชดำริ” ภายในงาน “ชมศูนย์ศึกษาพัฒนาความรู้ ดุริยธรรมการ” วันที่ 20 สิงหาคม 2565 ณ ศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทองฯ

4) ศึกษา รวบรวม และพัฒนาจัดทำคู่มือการพัฒนาที่ดินเพื่อการปลูกพืชภายใต้บริบทของพื้นที่อย่างเต็มศักยภาพ ข้าพเจ้ามีผลงานการจัดทำคู่มือที่ดำเนินการแล้ว ดังต่อไปนี้

(1) สายใจ มณีรัตน์ และจิราภรณ์ เจริญยศ. 2562. คู่มือการปรับปรุงดินเปรี้ยวจัดเพื่อปลูกปาล์มน้ำมัน. ศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทองฯ นราธิวาส. 21 หน้า.

(2) สายใจ มณีรัตน์ รอดานา โต๊ะเลาะ และจิราภรณ์ เจริญยศ. 2562. คู่มือการใช้หญ้าแฝกพันธุ์สงขลา 3 เพื่อขึ้นรูปผลิตภัณฑ์. ศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทองฯ. นราธิวาส. 13 หน้า.

(3) สายใจ มณีรัตน์ และจิราภรณ์ เจริญยศ. 2562. คู่มือการผลิตเมล็ดพันธุ์ผัก 8 ชนิด. ศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทองฯ. นราธิวาส. 22 หน้า.

(4) สายใจ มณีรัตน์ แทน รังสรรค์ หริชาญ หมวกสกุล และจิราภรณ์ เจริญยศ. 2562. คู่มือการปลูกหญ้าเนเปียร์ปากช่อง 1 เพื่อทำหญ้าหมักสำหรับสัตว์เลี้ยง. ศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทองฯ. นราธิวาส. 13 หน้า.

(5) สายใจ มณีรัตน์ และบุญญา จินดาวงศ์. 2563. คู่มือการปรับปรุงดินเปรี้ยวจัดเพื่อปลูกพืชผักพืชไร่. ศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทองฯ. นราธิวาส. 22 หน้า.

(6) สายใจ มณีรัตน์ และธีรพงศ์ บิลสุริยะ. 2563. คู่มือการใช้ประโยชน์ปาล์มสาคุ. ศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทองฯ. นราธิวาส. 22 หน้า.

(7) สายใจ มณีรัตน์ และนุรฮาฟิซัน ดาโอ๊ะ. 2564. คู่มือการปลูกมะพร้าวในน้ำหอมในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด. ศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทองฯ. นราธิวาส. 21 หน้า.

(8) สายใจ มณีรัตน์ และบุญญา จินดาวงศ์. 2564. คู่มือเทคนิคการปลูกข้าวในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด. ศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทองฯ. นราธิวาส. 21 หน้า.

(9) ปฏิภูมิ บุญเรือง สายใจ มณีรัตน์ และสุกัญญา สุขสถาน. 2565. คู่มือการปลูกดาหลา. ศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทองฯ. นราธิวาส. 21 หน้า.

(10) เลิศพงษ์ กันภัย สายใจ มณีรัตน์ และศศิกาญจน์ สุขมี. 2565. คู่มือบอนสีราชินีไม้ใบ. ศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทองฯ. นราธิวาส. 21 หน้า.

(11) สายใจ มณีรัตน์ และธีรพงศ์ บิลสุริยะ. 2565. คู่มือการปลูกอ้อยคั้นน้ำในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด. ศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทองฯ. นราธิวาส. 33 หน้า.

5) เสนอแนวทางในการจัดทำแผนการพัฒนากษेत्रให้เหมาะสมกับพื้นที่ ข้าพเจ้ามีผลงาน ดังต่อไปนี้

(1) จัดทำและรวบรวมข้อเสนอโครงการภายใต้แผนงานศึกษาทดลองวิจัยเพื่อหารูปแบบในการพัฒนาพื้นที่รูปแบบบูรณาการเพื่อขอรับการสนับสนุนงบประมาณจากสำนักงานคณะกรรมการพิเศษเพื่อประสานงานโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ ในช่วงปี 2562-2566

(2) จัดทำแผนงานอบรมภายใต้ผลสำเร็จของศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทองฯ ภายใต้แผนงานส่งเสริมและขยายผลการพัฒนา และการถ่ายทอดความรู้และเทคโนโลยี ศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทองฯ ในช่วงปี 2563-2566

(3) จัดทำแผนงานการบริหารจัดการด้านการผลิตเมล็ดพันธุ์พืชผัก/พืชไร่/ข้าวพื้นเมืองเพื่อช่วยเหลือเกษตรกรในยามวิกฤติตามพระราชดำริ สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้ากรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ภายใต้แผนบริหารจัดการของศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทองฯ ในช่วงปี 2563-2566

(4) จัดทำข้อเสนอโครงการเพื่อบรรลุปเป้าหมายตามยุทธศาสตร์ชาติ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2569 โครงการ “เพิ่มประสิทธิภาพการผลิตปาล์มน้ำมันในพื้นที่ภาคใต้ตอนล่าง” เสนอโครงการผ่านสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 12 ในปี 2567

ตำแหน่งที่จะแต่งตั้ง ผู้เชี่ยวชาญด้านวางระบบการพัฒนาที่ดิน (นักวิชาการเกษตรเชี่ยวชาญ)
หน้าที่ความรับผิดชอบของตำแหน่งที่จะแต่งตั้ง

1. ศึกษา วิเคราะห์วิจัย ด้านวางระบบการพัฒนาที่ดิน เกี่ยวกับการปรับปรุงบำรุงดิน การอนุรักษ์ดินและน้ำ การสำรวจและจำแนกดิน และการวางแผนการใช้ที่ดิน บูรณาการข้อมูล เพื่อพัฒนาหรือแก้ไขปัญหาทรัพยากรดินและที่ดิน รวมทั้งภาวะความเสี่ยงทางภาคเกษตรและภัยพิบัติทางธรรมชาติในเขตพื้นที่รับผิดชอบ

2. ให้คำปรึกษา ข้อเสนอแนะ หรือข้อคิดเห็น เพื่อวางระบบการพัฒนาที่ดินให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่และเพื่อผลในการกำหนดยุทธศาสตร์นโยบาย แผนงาน และโครงการของกรมพัฒนาที่ดิน

3. ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการวางระบบการพัฒนาดินและที่ดิน การแก้ไขปัญหา ทรัพยากร ดินและที่ดิน และวิชาการอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง แก่นักวิชาการและผู้ปฏิบัติงานในสังกัดกรมพัฒนาที่ดิน เกษตรกร ประชาชน และบุคลากรของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในเขตพื้นที่รับผิดชอบเพื่อที่สามารถนำไปปฏิบัติให้ถูกต้อง ตามหลักวิชาการ

4. เป็นตัวแทนของสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต และกรมพัฒนาที่ดิน ในการเข้าร่วมประชุม ผู้แทนหน่วยงานในระดับกระทรวง และระดับประเทศ เพื่อชี้แจงให้ข้อมูล แลกเปลี่ยนความคิด และข้อเสนอแนะทางวิชาการวางระบบการพัฒนาที่ดินแก่ที่ประชุม

ส่วนที่ 2 ผลงานที่เป็นผลการปฏิบัติงานหรือผลสำเร็จของงาน

1. ชื่อเรื่อง การเจริญเติบโตของหญ้าแฝกสายพันธุ์ต่าง ๆ ในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดที่มีการขุดยกร่อง

The Growth of Vetiver Grass that Grows in Acid Sulfate Soil with Trenches Area

2. ระยะเวลาการดำเนินการ เดือนตุลาคม 2564 - เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2566

3. ความรู้ ความชำนาญงาน หรือความเชี่ยวชาญและประสบการณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการศึกษา ผู้จัดทำได้มีการประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับหญ้าแฝก และการจัดการดินเปรี้ยวจัดเพื่อการปลูกพืช ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

3.1 หญ้าแฝก

หญ้าแฝก (Vetiver grass) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Chrysopogon zizanioides* (L.) Roberty เป็นพืชตระกูลหญ้าที่เจริญเติบโตเป็นกอแน่นอย่างรวดเร็ว เป็นพืชที่มีระบบรากลึก รากเจริญเติบโตในแนวดิ่ง และมีจำนวนรากมากทำให้สามารถทนแล้งได้ดี (พิทยากร, 2551) สามารถเจริญเติบโตได้ในสภาพภูมิประเทศเป็นที่ราบใกล้เคียงกับระดับน้ำทะเล ถึงพื้นที่ภูเขาสูงถึง 2,000 เมตรจากระดับน้ำทะเล พื้นที่ดินเปรี้ยวจัด (pH 4.5) ถึงดินด่าง (pH 10.5) พื้นที่สภาพภูมิอากาศหนาวเย็น 9 องศาเซลเซียส ถึงอากาศร้อนจัด 45 องศาเซลเซียส ปัจจุบันหญ้าแฝกถูกนำมาใช้ประโยชน์ในการป้องกันการชะล้างพังทลายของดินที่ได้รับการยอมรับอย่างแพร่หลายว่ามีประสิทธิภาพค่อนข้างสูง เนื่องจากการใช้หญ้าแฝกเป็นวิธีการที่ง่าย มีค่าใช้จ่ายต่ำ ไม่ต้องการการดูแลรักษามากนัก (Donjadee *et al.*, 2010; Truong and Loch, 2004) และยังสามารถปลูกได้ในสภาพภูมิอากาศที่แตกต่างกัน เพราะหญ้าแฝกสามารถปลูกได้ในพื้นที่ซึ่งมีปริมาณน้ำฝนรายปีอยู่ในช่วง 300 มิลลิเมตร ถึง 6,000 มิลลิเมตร ทนอุณหภูมิได้ตั้งแต่ -10 ถึง 50 องศาเซลเซียส และทนต่อสภาพดินเค็มได้ดี (Dalton *et al.*, 1996; Dagar *et al.*, 2004) หญ้าแฝกสามารถปลูกเป็นแนวทำให้เกิดการสร้างชั้นบันไดดินได้โดยธรรมชาติ เนื่องจากหญ้าแฝกมีคุณสมบัติพิเศษที่สามารถแตกกอ โดยการแตกหน่อที่ข้อของลำต้น หรือเหง้าเหนือดินได้ตลอดเวลา เมื่อตะกอนดินมาทับถมแถวหญ้าแฝก สามารถลดการสูญเสียดินจากการชะล้าง 3-5 เท่า จากที่ไม่มีหญ้าแฝก จึงทำให้หญ้าแฝกตั้งกอใหม่อยู่ทุกระดับผิวดินตลอดไป ขณะเดียวกันมีระบบรากฝอยที่ยังลึกลงไปตามความลึกของดิน เกาะยึดดินให้มีความมั่นคงแข็งแรง ประกอบกับหญ้าแฝกเป็นปล้องออกดอกได้ทุกปี ทำให้แนวหญ้าแฝกมีการเจริญเติบโตในลักษณะยกตัวสูงขึ้นอยู่เหนือระดับผิวดินที่สูงขึ้นตลอดเวลา ต่อจากนั้นจะเป็นการเพิ่มเติมความอุดมสมบูรณ์ของหน้าดินได้เป็นอย่างดี เนื่องจากดินมีความชุ่มชื้นมากขึ้น ใบหญ้าแฝกที่ได้

จากการตัดแต่งดูแลและใช้คลุมดินช่วยเพิ่มอินทรีย์วัตถุและธาตุอาหารพืช นอกจากนี้หญ้าแฝกมีระบบรากแพร่กระจายไปในแนวลึกมากกว่าออกด้านข้าง ทำให้แถวหญ้าแฝกต้องการพื้นที่เพื่อการเจริญเติบโตไม่กว้างนัก เช่น แถวหญ้าแฝกที่มีอายุตั้งแต่หนึ่งปีขึ้นไป ทรงพุ่มทั้งสองข้างรวมกันแล้วจะกินพื้นที่น้อยเมื่อเปรียบเทียบกับมาตรการอนุรักษ์น้ำและดินอื่น ๆ เช่น คันดิน จึงสามารถปลูกพืชเศรษฐกิจได้ใกล้เคียงแถวแนวหญ้าแฝก (รจนา และ ภาณุ, 2558)

3.1.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของหญ้าแฝก (กมลพรรณ และคณะ, 2536; พียากร, 2551)

หญ้าแฝก เป็นพืชตระกูลหญ้าชนิดหนึ่งซึ่งมีลักษณะของ ลำต้น ใบ ช่อดอก ดอกหญ้า เมล็ด ต้นกล้า และราก ดังนี้ (ภาพที่ 1)

1) กอและลำต้น (Clump and Culm) หญ้าแฝกเป็นหญ้าที่ขึ้นเป็นกอ มีลักษณะเป็นพุ่ม กอหญ้าแฝกมีขนาดค่อนข้างใหญ่ โคนกอเบียดกันแน่น ซึ่งเป็นลักษณะประการหนึ่งที่แตกต่างจากหญ้าชนิดอื่น ๆ อย่างชัดเจน ใบยาวตั้งตรงขึ้นสูง ทรงพุ่มใบปรกดินหรือทรงสูง ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม ลำต้นตั้งตรง และอย่างปล้องชูช่อดอกบางครั้งอาจสูงถึง 3 เมตร เส้นผ่าศูนย์กลางกอที่โตเต็มที่ซึ่งมีอายุหลายปีอาจกว้างถึง 75 เซนติเมตร กอประกอบด้วยต้นหญ้าแฝกซึ่งมีลักษณะแบน เนื่องจากเป็นส่วนของกาบใบหุ้ม ห่อโคนต้น จะขึ้นเบียดเสียดกันแน่น ส่วนลำต้นจะอยู่เหนือผิวดินเพียงเล็กน้อย (บริเวณคอต้น) โดยปกติหญ้าแฝกจะมีลำต้นสั้น ข้อและปล้องเห็นไม่ชัดเจน ส่วนกลางของกอจะมีลักษณะเป็นรูปโดม เนื่องจากเป็นส่วนที่ต้นหญ้าแฝกมีอายุมากที่สุดจะอย่างปล้องและยกตัวสูงขึ้น หญ้าแฝกจะขยายกอโดยการแตกหน่อออกรอบ ๆ ต้นเดิมทับซ้อนกัน และขยายเป็นกอใหญ่ไม่มีไหล การที่ต้นหญ้าแฝกขึ้นเบียดเสียดกันแน่นและแข็งแรงนี้ จึงเป็นลักษณะที่ดีเมื่อนำไปปลูกต่อกันเป็นแนวรั้วจะสามารถดักตะกอนดินได้ เมื่อระดับตะกอนดินที่ตกทับถมด้านหน้าแถวหญ้าแฝกสูงขึ้น หญ้าแฝกจะเริ่มแตกกอที่ข้อที่ถูกดินทับถม ต่อกอใหม่ให้มีระดับสูงขึ้นอยู่เหนือผิวดินเสมอ จึงทำให้แถวหญ้าแฝกหรือแนวรั้วหญ้าแฝกมีการยกตัวเองให้สูงขึ้นเรื่อย ๆ ส่วนรากก็จะงอกออก จากข้อของลำต้นเช่นเดียวกัน และยึดดินที่ทับถมขึ้นมารอบ ๆ โคนต้นเดิมให้แข็งแรงมั่นคง

2) ใบ (Leaf) ใบหญ้าแฝกจะแตกออกมาจากโคนกอ มีลักษณะแคบยาว ขอบใบขนาน ปลายสอบแหลม แผ่นใบกว้างคาย โดยเฉพาะใบแก่ ขอบใบและเส้นกลางใบมีหนามละเอียด (Spinulose) พบมากบริเวณปลายใบ ส่วนโคนใบและกลางแผ่นใบจะมีหนามน้อย ปลายหนามจะตั้งทแยงชี้ไปทางปลายใบ กระจ้งหรือเยื้องกัน น้ำฝน (Ligule) ที่โคนใบจะลดรูปมีลักษณะเป็นขอบโค้งของขนสั้นละเอียด อาจเห็นไม่ชัดเจน ใบหญ้าแฝกจะมีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอขึ้นอยู่กับอายุ ความแห้งแล้ง และการตัดใบ หน่อซึ่งกำลังเจริญเติบโตใบจะใหญ่กว้างเป็นร่องรูปตัวยู ใบแก่ตีบ แคบรูปตัววี หรือใบที่ตัดบอย ๆ จะงอกออกมาเป็นใบแคบรูปตัววี

ลักษณะการเรียงตัวของเนื้อเยื่อของใบหญ้าแฝกเป็นการเรียงตัวแบบ Dorsiventral Leaves ต่างจากพืชใบเลี้ยงเดี่ยวทั่วไป ซึ่งส่วนใหญ่เรียงตัวแบบ Isobilateral Leaves ท้องใบ (Adaxial) มีสีเขียวจางหรือสีขาว เพราะเป็นด้านที่เนื้อใบ (Mesophyll) ได้ชั้นเซลล์ผิวด้านบนประกอบไปด้วยช่องอากาศขนาดใหญ่ หลังใบ (Abaxial) มีสีเขียวเข้ม

3) ช่อดอก (Inflorescence) หญ้าแฝกมีช่อดอกตั้ง มีลักษณะเป็นรวง อยู่บนก้านช่อดอก (Main Axis) กลม ยาวประมาณ 100-150 เซนติเมตร หรืออาจยาวถึง 200 เซนติเมตร ในต้นที่สมบูรณ์ ขณะดอกบาน ช่อดอกจะบานเป็นรูปฉัตร ความยาวประมาณ 20-40 เซนติเมตร ความกว้างของช่อดอกเมื่อแผ่เต็มที่ ประมาณ 10-15 เซนติเมตร ในแต่ละรวงมีแกนช่อย่อย (Rachis) แตกแขนงออกมาในระดับใกล้เคียงกัน (Pseudo-Sympodial Branching) จัดเรียงเป็นชั้น ประมาณ 8-12 ชั้น (Whorl) แต่ละรวงจะมีดอกประมาณ 600-1,500 ดอก

(จำนวนดอกขึ้นกับความสมบูรณ์ของต้นหญ้าแฝก) สีของช่อดอกส่วนใหญ่เป็นสีม่วง ซึ่งเป็นลักษณะประจำแต่ละสายพันธุ์ โดยขนาดและสีของช่อดอกหญ้าแฝกจะเปลี่ยนแปลงไปตามระยะเวลาการเจริญเติบโต และตามกระบวนการผสมเกสร โดยแบ่งเป็น 3 ระยะ ดังนี้

(1) ระยะผสมเกสร (Anthesis Stage) เริ่มตั้งแต่ช่อดอกเริ่มแทงยอด โผล่พ้นใบธง (Flag Leaf) จนถึงระยะดอกบานเต็มที่ ใช้เวลาประมาณ 4-5 วัน โดยแกนช่อดอกจะยืดตัวอย่างรวดเร็ว ในระยะนี้ รยางค์ในรวงจะมีน้ำ อาหาร และฮอร์โมนพืชสมบูรณ์ ส่วนโคนของแกนช่อย่อย (Rachis) จะเต่งตึงดันให้แกนช่อย่อยแผ่ออก

(2) ระยะหลังผสมเกสร (Post-Anthesis/ Embryo Development Stage) เมื่อดอกหญ้าผสมเกสรแล้ว กระบวนการต่าง ๆ ในช่อดอกจะลดลง ช่อดอกเริ่มห่อตัวโดยเริ่มจากปลายยอดที่มีการผสมเกสร ก่อนลงมาส่วนโคนรวง ระยะนี้ใช้เวลาประมาณ 8-10 วัน ช่อดอกจะมีขนาดเล็กลง

(3) ระยะติดเมล็ด (Seed Maturity Stage) ดอกหญ้าที่ผสมเกสรแล้วและมีการพัฒนาเต็มที่อย่างสมบูรณ์ จะมีขนาดใหญ่กว่าเดิมเล็กน้อย และเกาะกันในแกนช่อย่อยตามยาวขนานกับแกนรวมกันทั้งรวง รูปร่างคล้ายกระสวย ระยะนี้ช่อดอกรัดตัวกันแน่น คัพภะ (Embryo) พัฒนาเต็มที่ เป็นเมล็ด (Seed) สีของรวงจะซีดลง ระยะนี้ใช้เวลาประมาณ 10-12 วัน เมื่อเมล็ดสุกแก่เต็มที่ จะร่วงจากช่อดอก (Disarticulation) แบบหลุดทั้งดอก เหลือแต่ส่วนก้านดอกที่ติดอยู่กับแกนช่อย่อย

ระยะเวลาตั้งแต่ผสมเกสรจนถึงดอกร่วง ใช้เวลาประมาณ 20-28 วัน

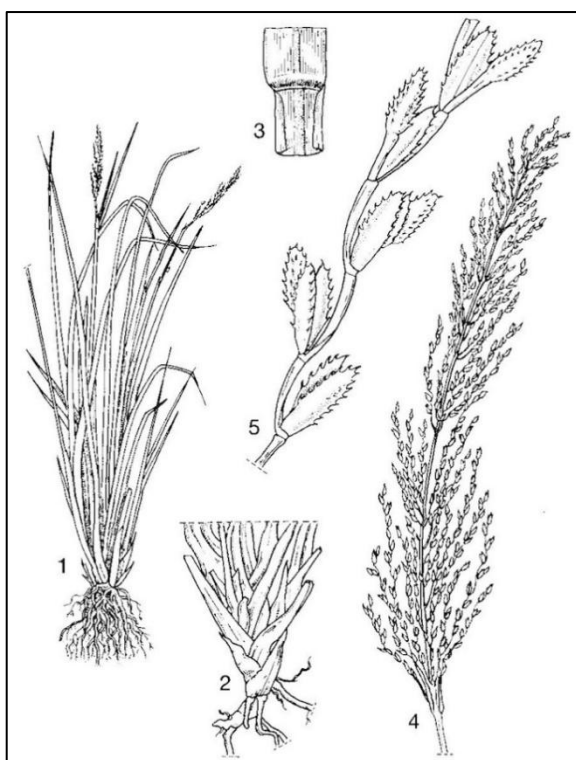
4) ดอกหญ้า (Spikelet) ดอกหญ้าแฝกจะเรียงตัวเป็นคู่ ลักษณะคล้ายคลึงกัน แต่ละคู่ประกอบด้วย ดอกบนที่มีก้านดอก (Pedicelled Spikelet) เป็นดอกตัวผู้ (Male Spikelet) และดอกล่างที่ไม่มีก้านดอก (Sessile Spikelet) เป็นดอกกระเทยหรือดอกสมบูรณ์เพศ (Hermaphrodite-Spikelet) คือ มีทั้งเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมีย ยกเว้นดอกบริเวณส่วนปลายของก้านช่อย่อย จะเรียงเป็น 3 ดอก อยู่ด้วยกัน ดอกหญ้าแฝกมีลักษณะคล้ายกระสวย ทรงขอบขนาน รูปไข่ ปลายสอบ ขนาดของดอกกว้างประมาณ 1.5 - 2.5 มิลลิเมตร ยาวประมาณ 2.5 - 3.5 มิลลิเมตร ผิวบนด้านหลังขรุขระมีหนามแหลมขนาดเล็ก โดยเฉพาะที่บริเวณขอบเห็นได้ชัดเจนเมื่อส่องดูด้วยแว่นขยาย ด้านล่างผิวเรียบ

5) เมล็ดและต้นกล้า (Seed and Seedling) เมื่อดอกหญ้าได้รับการผสม ดอกที่ไม่มีก้าน ซึ่งเป็นดอกสมบูรณ์เพศก็จะติดเมล็ด เมล็ดมีสีน้ำตาลอ่อน เป็นรูปกระสวย ลักษณะกลมยาวคล้ายเมล็ดข้าวเปลือก ผิวเรียบ หัวท้ายมน ขนาดกว้าง 1-1.5 มิลลิเมตร ยาว 2.5-3 มิลลิเมตร ผนังเมล็ดบาง เนื้ออ่อนแบบเมล็ดสาकु ลักษณะคล้ายแป้งเหนียว มีส่วนประกอบของแป้งและน้ำมันมาก สูญเสียสภาพการงอกได้ง่าย เนื่องจากเมล็ดหญ้าแฝกมีระยะพักตัว และมีความสามารถในการงอกในช่วงระยะเวลาสั้น ๆ เมื่อดอกหญ้าได้รับการผสม รังไข่จะพัฒนาเป็นเมล็ด ช่วงที่รวงห่อตัวรัดเป็นก้อนรูปกระสวยเป็นระยะที่เมล็ดมีการพัฒนาใกล้เต็มที่ เมล็ดระยะนี้จะมีเปอร์เซ็นต์การงอกมากกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ แต่ถ้าทิ้งไว้ ประมาณ 7 วัน เปอร์เซ็นต์การงอกจะลดลงเหลือประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ ทำให้เมล็ดหญ้าแฝกสามารถงอกได้แต่ไม่มากนัก มีบางสายพันธุ์ไม่ปรากฏว่ามีต้นกล้าเล็กของหญ้าแฝกงอกขึ้นบริเวณกอหญ้าแฝก จึงทำให้หญ้าแฝกไม่แพร่กระจายกลายเป็นวัชพืช

ต้นกล้าหญ้าแฝกมีการเจริญเติบโตเช่นเดียวกับพืชตระกูลหญ้าอื่น ๆ โดยจะมีราก (Radicle) แทงออกจากเมล็ด จากนั้นปลอกหุ้มยอด (Coleoptile) แทงออกมาในทิศทางตรงข้าม และต้นอ่อนเจริญเติบโตยืดตัวอย่างรวดเร็ว สูงประมาณ 2 เซนติเมตร ภายใน 3 วัน และในช่วงอาทิตย์แรกจะเริ่มมีใบแท้สีเขียวและมีหนามบนขอบใบ

ในสภาพธรรมชาติเมล็ดจะถูกทิ้งให้แก่การร่วงและหลุดร่วงไป ซึ่งเมล็ดส่วนใหญ่จะสูญเสียเปอร์เซ็นต์ความงอกไปแล้ว และเมล็ดที่เหลือมีโอกาสในการงอกน้อย นอกจากตกลงในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม ซึ่งเมล็ดหญ้าแฝกจะมีความไวต่อการตอบสนองต่อปัจจัยสภาพแวดล้อมต่าง ๆ เช่น แสง แดดจัด ทำให้เมล็ดสูญเสียความงอกได้ง่าย

6) ราก (Root) หญ้าแฝกจะไม่มีเหง้า (Stolon) และไหล (Rhizome) รากหญ้าแฝกเป็นระบบรากฝอย (Fibrous Roots) แตกจากส่วนลำต้นใต้ดินจำนวนมากสานกันแน่นยังลึกลงดินในแนวตั้ง (Vertical) มีรากแกนและรากแขนงสองขนาด คือ เส้นโตและฝอยขนาดเล็ก เส้นโตจะเหนียวและแข็งแรงจะลงไปในดินได้ลึก เส้นเล็กจะแตกแขนงออกมาจากเส้นใหญ่ และสานกันคล้ายร่างแห รากจะหยั่งลึกลงไปในดินอย่างรวดเร็ว ภายใน 3 อาทิตย์ อาจยาวถึง 60 เซนติเมตร ในสภาพที่มีหน้าดินลึก หญ้าแฝกที่อายุประมาณ 18 เดือน รากจะเจริญเต็มที่ รากแกนมีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 2-3 มิลลิเมตร ผนังด้านนอกจะแข็ง มีลักษณะอวบน้ำนุ่ม เซลล์ด้านนอกที่ตายทำหน้าที่เพิ่มความหนาและความแข็งแรงของราก ดูดซับน้ำและความชื้น ป้องกันส่วนลำเลียงน้ำและอาหารที่อยู่ภายใน รากหญ้าแฝกจะมีลักษณะคล้ายรากพืชจำพวกพืชน้ำ (Hydrophytes) เช่น บัว จอก รากหญ้าแฝกอาจจะยาวถึง 3 เมตร รากหญ้าแฝกจะแตกแขนงเป็นรากฝอยจำนวนมากขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ บางพันธุ์จะมีรากฝอยละเอียดมากและสีของรากจะแตกต่างกันไป ซึ่งรากหญ้าแฝกเป็นส่วนสำคัญและเป็นลักษณะพิเศษที่ถูกนำมาใช้ประโยชน์ในด้านการอนุรักษ์ดินและน้ำ



ภาพที่ 1 ลักษณะหญ้าแฝก *Vetiveria zizanioides* (L.) Nash – 1) ลักษณะต้นหญ้าแฝก 2) โคนหญ้าแฝก 3) ใบ 4) ช่อดอกหญ้าแฝก และ 5) ลักษณะของช่อดอก

ที่มา : Shahrul (2021)

สำหรับการปลูกหญ้าแฝกในพื้นที่เกษตรกรรมมีจุดประสงค์ที่สำคัญเพื่อการฟื้นฟูทรัพยากรดินและการอนุรักษ์ดินและน้ำ โดยกรมพัฒนาที่ดินได้คัดเลือกสายพันธุ์พันธุ์ที่มีลักษณะเด่น เพื่อนำมาใช้ประโยชน์ในการอนุรักษ์ดินและน้ำ ซึ่งหญ้าแฝกที่พบในประเทศไทย จำแนกออกได้เป็น 2 ชนิด (ภาพที่ 2) ได้แก่

1) หญ้าแฝกหอมหรือหญ้าแฝกลุ่ม (*Chrysopogon zizanioides* (L.) Roberty) เป็นหญ้าแฝกที่มีความสามารถในการปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี เป็นหญ้าแฝกที่ได้รับคัดเลือกพันธุ์ และจัดปลูกภายใต้การดูแลที่มีปัจจัยต่างจากสภาพในธรรมชาติ อาทิ มีการตัดแต่งอย่างสม่ำเสมอ เพื่อเร่งราก เร่งการแตกกอ และเพื่อไม่ให้เกิดช่อดอก ทำให้ไม่เกิดการผสมพันธุ์และไม่กลายพันธุ์ โดยยังคงลักษณะเดิมไว้เสมอ (สำนักงานคณะกรรมการพิเศษเพื่อประสานงานโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ, 2547) หญ้าแฝกลุ่มมีใบยาว 45-100 เซนติเมตร กว้าง 0.6-1.2 เซนติเมตร มีหลังใบโค้งปลายใบแบนมีสีเขียวเข้ม เนื้อใบค่อนข้างเหนียว มีไขเคลือบมาก ทำให้ดูมัน ท้องใบออกสีขาวซีดกว่าด้านหลังใบ และเมื่อนำใบส่องดูกับแดดจะเห็นรอยกันขวางในเนื้อใบค่อนข้างชัดเจน โดยเฉพาะพื้นใบบริเวณส่วนโคนและกลางใบฝังอยู่ในตัวแผ่นไม้ไผ่หรือเด่นชัดเห็น หญ้าแฝกลุ่มที่อายุประมาณ 1 ปี มีรากที่ยังลึกได้ประมาณ 1 เมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพของดิน และความสมบูรณ์ของพืช สำหรับพันธุ์หญ้าแฝกลุ่มที่เจริญเติบโตได้ดี จำนวน 11 พันธุ์ ได้แก่ 1) กำแพงเพชร 2 2) เชียงราย 3) สงขลา 1 4) สงขลา 2 5) สงขลา 3 6) สุราษฎร์ธานี 7) ตรัง 1 8) ตรัง 2 9) ศรีลังกา 10) เชียงใหม่ และ 11) แม่ฮ่องสอน

สำหรับพันธุ์หญ้าแฝกลุ่มที่มีลักษณะเด่นทางการอนุรักษ์ดินและน้ำ และกรมพัฒนาที่ดินแนะนำสำหรับปลูก มีทั้งหมด 4 พันธุ์ ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้ (ตารางที่ 1)

(1) พันธุ์ศรีลังกา เจริญเติบโตในสภาพพื้นที่ที่เป็นดินลูกรัง อากาศหนาวเย็น มีร่มเงาแตกกอประมาณ 10 ต้นตอกอ เส้นผ่าศูนย์กลางกอ 11 เซนติเมตร สูง 101 เซนติเมตร แตกกอค่อนข้างหลวม หน่อกลม ยึดปล้องเร็ว โคนกอเล็ก ใบแก่ค่อนข้างเล็ก ท้องใบสีขาวนวลคล้ายใบหญ้าแฝกดอน ดอกมีสีม่วงหลังจากปลูก ขยายพันธุ์ง่ายในสภาพที่มีความชื้นสูง แสงน้อย แต่ไม่ต้านทานโรคโคนเน่า

(2) พันธุ์กำแพงเพชร 2 เจริญเติบโตในสภาพพื้นที่ที่เป็นดินทรายถึงดินลูกรัง แตกกอประมาณ 18 ต้นตอกอ เส้นผ่าศูนย์กลางกอ 8 เซนติเมตร สูง 94 เซนติเมตร แตกกอค่อนข้างหลวม หน่อกลม ค่อนข้างเล็ก ยึดปล้องเร็ว ทรงพุ่มกางใบสีเขียวเข้ม ท้องใบสีขาว ดอกสีม่วงแดง ออกดอกเมื่ออายุประมาณครึ่งเดือน ต้นโตปล้องไม่ตรง ให้น้ำหนักสดสูง และให้คุณค่าทางอาหารสัตว์ดีกว่าพันธุ์อื่น ๆ

(3) พันธุ์สุราษฎร์ธานี เจริญเติบโตในสภาพพื้นที่ที่เป็นดินร่วนเหนียวและดินลูกรัง แตกกอประมาณ 22 ต้นตอกอ เส้นผ่าศูนย์กลางกอ 13 เซนติเมตร สูง 108 เซนติเมตร แตกกอหลวม หน่อกลม อวบ ยึดปล้องเร็ว ทรงพุ่มกางมาก ใบสีเขียวอ่อน ท้องใบขาว ดอกสีม่วงแดง

(4) พันธุ์สงขลา 3 เจริญเติบโตในสภาพพื้นที่ที่เป็นดินร่วนเหนียวถึงดินลูกรัง แตกกอประมาณ 24 ต้นตอกอ เส้นผ่าศูนย์กลางกอ 13 เซนติเมตร สูง 112 เซนติเมตร แตกกอหลวม หน่อกลมอวบ ยึดปล้องเร็ว ใบสีเขียวอ่อน ท้องใบขาว ดอกสีม่วงแดง

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบลักษณะของสายพันธุ์หญ้าแฝกกลุ่มที่มีลักษณะเด่นทางการอนุรักษ์ดินและน้ำ

ลักษณะ	สายพันธุ์			
	ศรีลังกา	กำแพงเพชร 2	สุราษฎร์ธานี	พันธุ์สงขลา 3
การแตกกอ (ต้น/กอ)	10	18	22	24
เส้นผ่าศูนย์กลางกอ (ซม.)	11	8	13	13
ความสูง (ซม.)	101	94	108	112
หน่อ	กลมอวบ	กลมเล็ก	กลมอวบ	กลมอวบ
สีใบ	เขียวอ่อน	เขียวเข้ม	เขียวอ่อน	เขียวอ่อน
สีท้องใบ/กาบใบ	ขาว	ขาว	ขาว	ขาว
สีดอก	ม่วง	ม่วงแดง	ม่วงแดง	ม่วงแดง

ที่มา : ดัดแปลงจากกรมพัฒนาที่ดิน (2558)

2) หญ้าแฝกดอน (*Vetiveria nemoralis* A. Camus) หรือที่เรียกว่า แฝกหรือแฝกพื้นบ้าน มีการกระจายพันธุ์อยู่ในวงแคบ ตามธรรมชาติ เฉพาะในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ คือ ประเทศไทย ลาว เขมร เวียดนาม และมาเลเซียเท่านั้น พบได้ทั่วไปในที่ค่อนข้างแล้ง หรือที่ดินระบายน้ำได้ดีในทุกภาคของประเทศไทย โดยเฉพาะในป่าเต็งรัง แต่มีน้อยในภาคใต้ สามารถขึ้นได้ดีทั้งในที่แดดจัดและแดดปานกลาง ยอดกอส่วนปลายจะแผ่โค้งลงคล้ายกอละไคร้ไม่ตั้งมากเหมือนหญ้าแฝกหอม ในบางพื้นที่พบว่า ขึ้นอยู่หนาแน่นในลักษณะเป็นพืชรากคลุมดินเป็นบริเวณกว้าง เช่น ที่วังตึกในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง จังหวัดอุทัยธานี หญ้าแฝกดอนที่ขึ้นอยู่ตามป่าเต็งรังจะโดนไฟป่ารบกวนอยู่เสมอ แต่เนื่องจากโคนกอมีลักษณะแน่นมาก จึงไม่ถูกทำลายง่ายโดยไฟป่าและสามารถงอกใบใหม่ขึ้นทดแทนได้อย่างรวดเร็วหลังจากไฟไหม้เพียงไม่นาน (สำนักงาน กปร., 2547)

หญ้าแฝกดอนมีใบยาว 35-80 เซนติเมตร กว้าง 0.4-0.8 เซนติเมตร ใบสีเขียว หลังใบพับเป็นสันสามเหลี่ยม เนื้อใบหยาบ สากคาย มีไขเคลือบน้อยทำให้ดูร่วนไม่เหนียวมัน ท้องใบสีเดียวกับด้านหลังใบแต่มีสีซีดกว่า แผ่นใบเมื่อส่องกับแดดไม่เห็นรอยกั้นในเนื้อใบ เส้นกลางใบสังเกตได้ชัดเจน มีลักษณะแข็งเป็นแกนหนุนทางด้านหลัง หญ้าแฝกดอนและหญ้าแฝกกลุ่มที่มีอายุเท่ากัน หญ้าแฝกดอนจะมีรากที่สั้นกว่า โดยทั่วไปหญ้าแฝกที่มีอายุประมาณ 1 ปี จะมีรากลึกประมาณ 80-100 เซนติเมตร ช่อดอกของหญ้าแฝกดอนมีได้หลายสี ซึ่งเป็นลักษณะปกติประจำถิ่น โดยเฉพาะพันธุ์อุทัยธานีและนครพนม ที่พบทั่วไป ได้แก่ ช่อดอกสีขาวครีมถึงสีม่วงอมแดง สำหรับพันธุ์หญ้าแฝกดอนที่เจริญเติบโตได้ดี จำนวน 17 พันธุ์ ได้แก่ 1) อุดรธานี 1 2) อุดรธานี 2 3) นครพนม 1 4) นครพนม 2 5) ร้อยเอ็ด 6) ชัยภูมิ 7) เลย 8) สระบุรี 1 9) สระบุรี 2 10) ห้วยขาแข้ง 11) กาญจนบุรี 12) นครสวรรค์ 13) ประจวบคีรีขันธ์ 14) ราชบุรี 15) จันทบุรี 16) พิษณุโลก และ 17) กำแพงเพชร 1

สำหรับพันธุ์หญ้าแฝกดอนที่มีลักษณะเด่นทางการอนุรักษ์ดินและน้ำ และกรมพัฒนาที่ดินแนะนำสำหรับปลูก มีทั้งหมด 6 พันธุ์ ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้ (ตารางที่ 2)

(1) พันธุ์นครสวรรค์ เจริญเติบโตได้ในสภาพพื้นที่ที่เป็นดินทรายถึงร่วนเหนียว แตกกอประมาณ 35 ต้นต่อกอ เส้นผ่าศูนย์กลางกอ 12 เซนติเมตร สูง 89 เซนติเมตร การแตกกอแน่น แต่กางออกเป็นทรงพุ่มเตี้ย ใบสีเขียวเข้มนวลเทา ดอกสีม่วง

(2) พันธุ์กำแพงเพชร 1 เจริญเติบโตได้ในสภาพพื้นที่ที่เป็นดินทรายถึงร่วนเหนียว แตกกอประมาณ 34 ต้นต่อกอ เส้นผ่าศูนย์กลางกอ 12 เซนติเมตร สูง 106 เซนติเมตร แตกกอแน่น ตั้งตรง ใบสีเขียวหนา กาบใบสีฟ้านวล ดอกสีม่วง

(3) พันธุ์ร้อยเอ็ด เจริญเติบโตได้ในสภาพพื้นที่ที่เป็นดินทราย แตกกอประมาณ 26 ต้นต่อกอ เส้นผ่าศูนย์กลางกอ 7 เซนติเมตร สูง 70 เซนติเมตร แตกกอแน่น หน่อมีขนาดเล็ก ตั้งตรง ใบสีเขียว ดอกสีน้ำตาล

(4) พันธุ์เลย เจริญเติบโตในสภาพพื้นที่ที่เป็นดินร่วนเหนียว แตกกอประมาณ 26 ต้นต่อกอ เส้นผ่าศูนย์กลางกอ 13 เซนติเมตร สูง 108 เซนติเมตร การแตกกอแน่น ตั้งตรง ใบสีเขียว กาบใบสีเขียว ดอกสีม่วง

(5) พันธุ์ราชบุรี เจริญเติบโตได้ดีในสภาพพื้นที่ที่เป็นดินทรายถึงดินร่วนเหนียว แตกกอประมาณ 32 ต้นต่อกอ เส้นผ่าศูนย์กลางกอ 12 เซนติเมตร สูง 110 เซนติเมตร การแตกกอแน่น ตั้งตรง ใบสีเขียวเข้ม กาบใบออกสีน้ำตาล เป็นพันธุ์ที่ให้น้ำหนักพืชสดดี พันธุ์ราชบุรี ในสภาพธรรมชาติออกดอกช่วงปลายธันวาคมถึงมกราคม ต้น กอ หน่อ และใบใหญ่กว่าพันธุ์อื่น ๆ

(6) พันธุ์ประจวบคีรีขันธ์ เจริญเติบโตได้ดีในสภาพพื้นที่ที่เป็นดินร่วนเหนียวและลูกรัง แตกกอประมาณ 26 ต้นต่อกอ เส้นผ่าศูนย์กลางกอ 14 เซนติเมตร สูง 112 เซนติเมตร การแตกกอแน่น หน่อใหญ่ ตั้งตรง ใบหนาสีเขียวเข้ม ร่องโคนใบขาว กาบใบออกสีขาวนวล ออกดอกช้า บางแห่งใน 2 ปีแรกยังไม่ออกดอก หรือมีเปอร์เซ็นต์ออกดอกน้อย ดอกสีม่วง ช่อดอกเล็ก

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบลักษณะของสายพันธุ์กล้วยเผือกตอนที่มีลักษณะเด่นทางการอนุรักษ์ดินและน้ำ

ลักษณะ	สายพันธุ์					
	นครสวรรค์	กำแพงเพชร 1	ร้อยเอ็ด	เลย	ราชบุรี	ประจวบคีรีขันธ์
การแตกกอ (ต้น/กอ)	35	34	26	26	32	26
เส้นผ่าศูนย์กลางกอ (ซม.)	12	12	7	13	12	14
ความสูง (ซม.)	89	106	70	108	110	112
หน่อ	เล็กแบน	เล็กแบน	เล็กแบน	เล็กแบน	เล็กแบน	ใหญ่แบน
สีใบ	เขียวเข้ม	เขียวนวล	เขียว	เขียว	เขียวเข้ม	เขียวเข้ม
สีท้องใบ/กาบใบ	ขาวเทา	ฟ้านวล	เขียวนวล	ชมพู	น้ำตาล	ขาวนวล
สีดอก	ม่วง	ม่วง	น้ำตาล	ม่วง	ม่วง	ม่วง

ที่มา : ดัดแปลงจากกรมพัฒนาที่ดิน (2558)

ซึ่งกรมพัฒนาที่ดินได้นำกล้วยเผือกทั้ง 10 สายพันธุ์ ไปทดลองขยายพันธุ์ในภาคต่าง ๆ ของประเทศไทย รวมทั้งทดลองปลูกในดินที่มีลักษณะเนื้อดินที่แตกต่างกันทั้ง ดินทราย ดินร่วนปนเหนียว และดินลูกรัง และสามารถสรุปเป็นพันธุ์ที่แนะนำสำหรับแต่ละภูมิภาค (ตารางที่ 3) และแต่ละเนื้อดิน (ตารางที่ 4) ดังนี้

ตารางที่ 3 พันธุ์กล้วยเผือกที่เหมาะสมสำหรับปลูกในภูมิภาคต่าง ๆ ของประเทศไทย

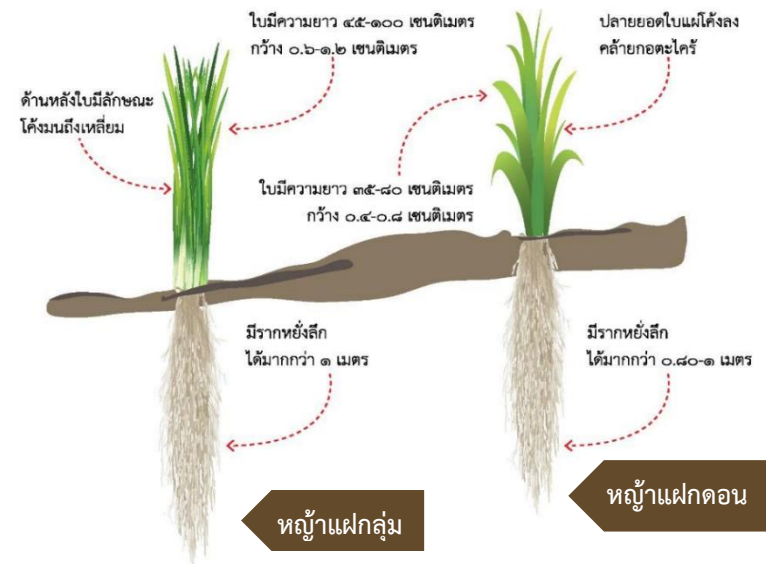
ภาค	พันธุ์
ภาคเหนือ	ศรีลังกา นครสวรรค์ และกำแพงเพชร
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	ร้อยเอ็ด และสงขลา 3
ภาคกลางและภาคตะวันออก	ราชบุรี ประจวบคีรีขันธ์ กำแพงเพชร 1 กำแพงเพชร 2 สุราษฎร์ธานี และสงขลา 3
ภาคใต้	สงขลา 3 และสุราษฎร์ธานี

ที่มา : กรมพัฒนาที่ดิน (2558)

ตารางที่ 4 พันธุ์หญ้าแฝกที่เหมาะสมสำหรับปลูกในดินที่มีเนื้อดินต่าง ๆ

เนื้อดิน	ชนิด	พันธุ์
พื้นที่ดินทราย	หญ้าแฝกดอน	นครสวรรค์ กำแพงเพชร 1 ร้อยเอ็ด และราชบุรี
	หญ้าแฝกลุ่ม	กำแพงเพชร 2 และสงขลา 3
พื้นที่ดินร่วน-เหนียว	หญ้าแฝกดอน	เลย นครสวรรค์ กำแพงเพชร 1 ราชบุรี และประจวบคีรีขันธ์
	หญ้าแฝกลุ่ม	สุราษฎร์ธานี และสงขลา 3
พื้นที่ดินลูกรัง	หญ้าแฝกดอน	เลย และประจวบคีรีขันธ์
	หญ้าแฝกลุ่ม	ศรีลังกา กำแพงเพชร 2 สุราษฎร์ธานี และสงขลา 3

ที่มา : กรมพัฒนาที่ดิน (2558)



ภาพที่ 2 ลักษณะของหญ้าแฝกลุ่มและแฝกดอน

ที่มา : รจนา และ ภาณุ (2558)



ภาพที่ 3 ลักษณะทั่วไปของต้นหญ้าแฝก แสดงส่วนยอด ราก โคนกอ และช่อดอก
ที่มา : Shahrul (2021)

หญ้าแฝกลุ่ม 4 พันธุ์



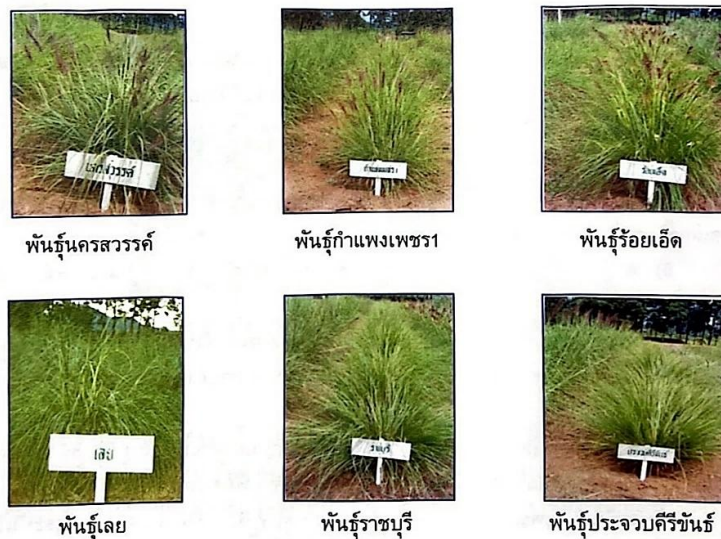
พันธุ์ศรีลังกา

พันธุ์สุราษฎร์ธานี

พันธุ์กำแพงเพชร2

พันธุ์สงขลา3

หญ้าแฝกดอน 6 พันธุ์



พันธุ์นครสวรรค์

พันธุ์กำแพงเพชร1

พันธุ์ร้อยเอ็ด

พันธุ์เลย

พันธุ์ราชบุรี

พันธุ์ประจวบคีรีขันธ์

ภาพที่ 4 ลักษณะของหญ้าแฝกของแฝกลุ่ม 4 สายพันธุ์ และหญ้าแฝกดอน 6 สายพันธุ์ ที่นิยมใช้ในการปลูก
ที่มา : พิทยากร (2551)

3.1.2 การเจริญเติบโตของส่วนเหนือดิน (Shoot)

การเจริญเติบโตของใบและลำต้น

1) ต้นหญ้าแฝก เป็นพืชจำพวกหญ้าที่มีอายุหลายปี มีการเติบโตเป็นกอที่แน่นหนา ใบหญ้าแฝกจะแตกออกจากส่วนของลำต้น มีลักษณะเป็นพุ่ม ใบยาวและตั้งตรง สามารถเติบโตได้สูงถึง 1-2 เมตร โดยกอหญ้าแฝกจะมีขนาดใหญ่และแน่น โคนกอหญ้าแฝกมีความแน่นและไม่มีไหล โดยทั่วไปลำต้นหญ้าแฝกจะสั้น ข้อและปล้องเห็นไม่ชัดเจน ลักษณะเฉพาะของโคนลำต้นคือมีรูปทรงแบน ซึ่งเกิดจากการเรียงซ้อนกันของโคนใบ ลำต้นแท้มีขนาดเล็กและซ่อนอยู่ในกาบใบที่บริเวณคอต้น การแตกกอของหญ้าแฝกเกิดจากการแตกหน่อจากลำต้นเดิม โดยแตกหน่อด้านข้างโดยรอบของกอเดิม ทำให้กอหญ้าแฝกขยายขนาดเพิ่มขึ้น ซึ่งการแตกหน่อมักเกิดบริเวณใต้ผิวดิน

2) ใบหญ้าแฝก เป็นใบเดี่ยวที่ออกเรียงสลับกัน แขนงขึ้นมาจากเหง้าที่ซุกซ่อนอยู่ใต้ดิน ใบมีลักษณะเรียวยาว ส่วนของปลายใบเรียวเล็กลงและแหลม ใบหญ้าแฝกมีเนื้อหยาบ และมีความสาก โดยเฉพาะเมื่อใบแก่ นอกจากนี้ ขอบใบและเส้นกลางใบมีหนามละเอียด ซึ่งหนามเหล่านี้จะมีจำนวนน้อยในส่วนโคนและกลางแผ่นใบ โดยหนามมีลักษณะที่ชี้ขึ้นไปทางปลายใบ โดยหญ้าแฝกตอนจะมีหนามที่ผิวใบมากกว่าหญ้าแฝกลุ่ม ท้องใบของหญ้าแฝกมีสีจางกว่าด้านหลังใบ ใบหญ้าแฝกยังมีลักษณะพิเศษคือมีกระจังหรือเยื่อกันน้ำฝนที่โคนใบ ซึ่งมีลักษณะเป็นแผ่นโค้งของขนสั้นละเอียด แต่จะมีมากตรงปลายใบ อีกทั้งก้านใบของหญ้าแฝกเป็นกาบที่หุ้มลำต้นไว้ (พิทยากร, 2551)

ตารางที่ 5 ความยาวใบหญ้าแฝก (เซนติเมตร) ที่อายุ 24 เดือน 36 เดือน และ 48 เดือน

กลุ่มพันธุ์หญ้าแฝก	อายุ		
	24 เดือน	36 เดือน	48 เดือน
แฝกตอน	164.92	164.25	117.50
แฝกลุ่ม	129.40	149.93	110.47

ที่มา : ภารภัทร และ กมลภา (2555)

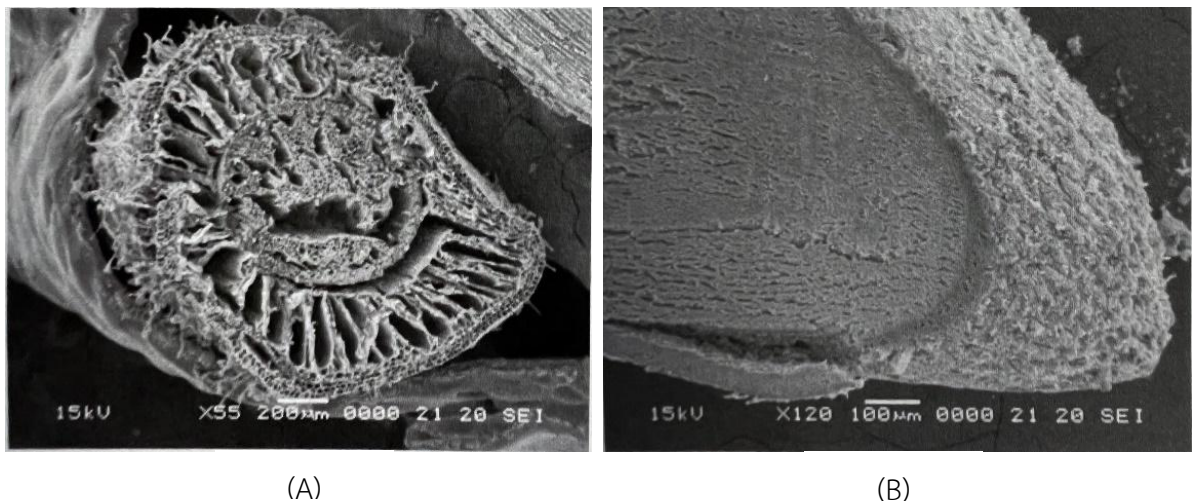
3.1.3 การเจริญเติบโตของราก

รากหญ้าแฝกเป็นส่วนสำคัญและมีลักษณะพิเศษ โดยหญ้าแฝกจะมีระบบรากแบบรากฝอย (Fibrous Root System) ที่แข็งแรงสานกันแน่น การเจริญเติบโตแบบแผ่กระจายและหยั่งลึกในแนวดิ่ง ซึ่งสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในด้านการอนุรักษ์ดินและน้ำ และปรับปรุงดิน หญ้าแฝกส่วนใหญ่มีรากฝอยที่แผ่ขยายออกมาจากส่วนใต้ดินของลำต้นและยึดดินให้อยู่ในแนวระนาบ ระบบรากของหญ้าแฝกจะหยั่งลึกลงในดินมากกว่าการแผ่ขยายทางด้านข้าง โดยระบบรากหญ้าแฝกจะขยายในแนวระนาบได้ไม่เกิน 50 เซนติเมตร แต่สามารถหยั่งลึกในแนวตั้งได้ประมาณ 5 เมตร (Alemu, 2000) โดยคิดเป็นน้ำหนักแห้งเฉลี่ย 280-400 กิโลกรัมต่อไร่ โดยรากหญ้าแฝกที่ประสานกันอยู่ในดินจะช่วยป้องกันการชะล้างพังทลายของดิน และรากหญ้าแฝกสามารถเจริญเติบโตได้ในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ และเจริญเติบโตได้ดีขึ้นในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์เพิ่มขึ้น (ราเชนทร์, 2537) รากหญ้าแฝกเจริญเติบโตเต็มที่เมื่อหญ้าแฝกอายุประมาณ 2 ปี โดยรากแกนที่ส่วนโคนกอมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 2-3 มิลลิเมตร ผงของรากด้านนอกแข็ง แต่ภายในมีลักษณะอวบน้ำ เมื่อรากหญ้าแฝกอายุมากขึ้น เซลล์ผิวรากจะตายไป และถูกแทนที่ด้วยเซลล์ชั้นใน ทำให้รากมีความหนาและ

แข็งแรงขึ้น ช่วยปกป้องส่วนของท่อลำเลียงภายในราก ทำให้สามารถดูดน้ำและอาหารเพิ่มขึ้น (ภาพที่ 5 และ 6)
(พิทยากร, 2551)



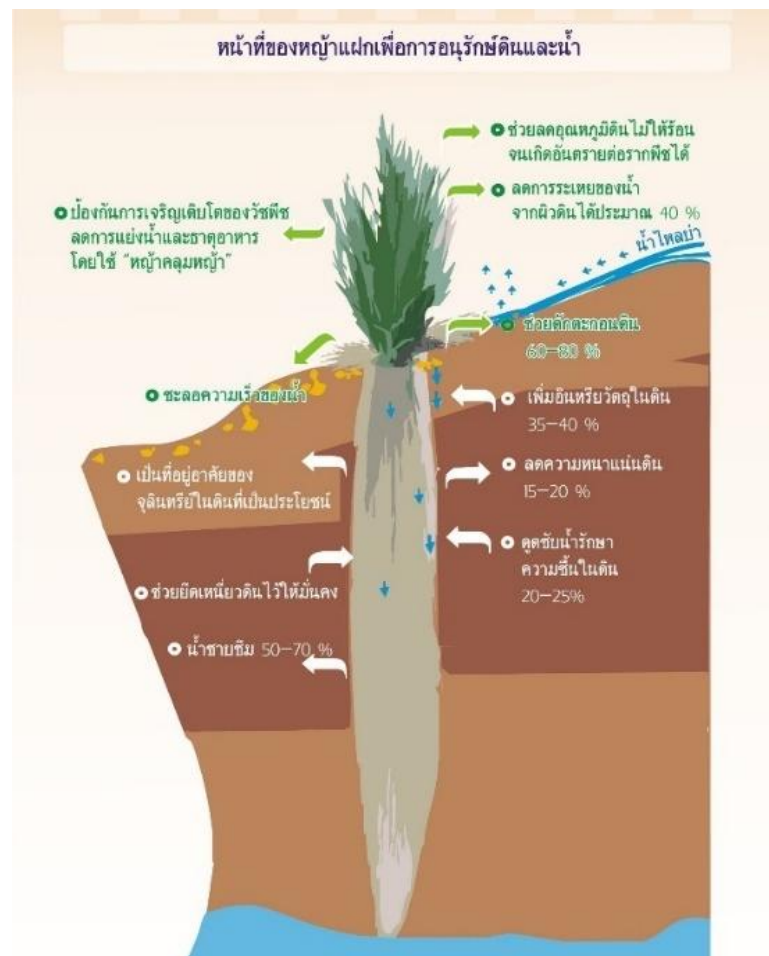
ภาพที่ 5 ลักษณะรากหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตในดิน
ที่มา : พิทยากร (2551)



ภาพที่ 6 ภาพตัดขวางของรากหญ้าแฝก (A) และบริเวณปลายรากหญ้าแฝก (B)
ที่มา : พิทยากร (2551)

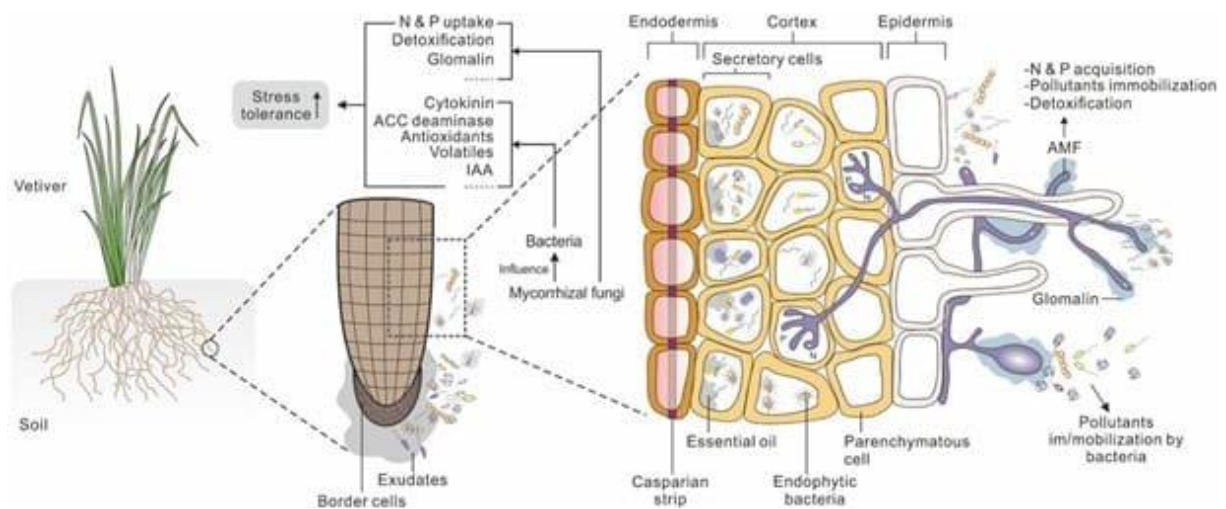
จากการตรวจสอบความยาวของรากหญ้าแฝกที่อายุต่าง ๆ พบว่า หญ้าแฝกที่ปลูกในพื้นที่ที่เป็นดินเหนียวสีแดงเมื่ออายุ 6 เดือน มีรากยาว 2.5 เมตร อายุ 9 เดือน 3.10 เมตร และ 11 เดือน 3.70 เมตร และจากการศึกษาการหยั่งลึกของรากหญ้าแฝกโดยใช้สารไอโซโทป (ฟอสฟอรัส-32) พบว่า หญ้าแฝกพันธุ์สุราษฎร์ธานีที่ปลูกในดินเหนียวสีแดง อายุประมาณ 100 วัน รากยาวประมาณ 250 เซนติเมตร รากแผ่กว้างจากกอไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร (สำนักงานประสานงานโครงการพัฒนาโดยตุงอันเนื่องมาจากพระราชดำริ, 2551)

ระบบรากหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตลึกลงไปในดิน ลึกประมาณ 2-3 เมตร ในปีแรก และสานตัวกันอย่างหนาแน่น และรากหญ้าแฝกสามารถหยั่งลึกลงไปในดิน 3.6 เมตร ในเวลาเพียง 12 เดือน (รากหญ้าแฝกไม่สามารถหยั่งลึกลงไปในดินที่มีน้ำใต้ดินอยู่ ดังนั้นบริเวณที่มีระดับน้ำใต้ดินสูง รากหญ้าแฝกจึงไม่ได้หยั่งลึกเหมือนในดินปกติ) โดยระบบรากหญ้าแฝกที่หยั่งลึกและหนาแน่นจะเกาะยึดดินไว้ด้วยกัน รากหญ้าแฝกมีความต้านทานแรงดึง (Tensile Strength) สูงกว่ารากพืชชนิดอื่น โดยสามารถต้านทานแรงดึงเฉลี่ยประมาณ 75 เมกะปาสกาล (MPa) รากหญ้าแฝกเมื่อนำมาปลูกเป็นแถบหญ้าจะช่วยลดความเร็วของน้ำไหลบ่า ช่วยกรองตะกอนดิน และช่วยกระจายน้ำ ทำให้ชะลอการไหลของน้ำ และการซึมซับน้ำลงดินได้ หญ้าแฝกเป็นตัวกรองที่มีประสิทธิภาพ สามารถช่วยลดความชุ่มชื้นของน้ำไหลบ่า เมื่อตะกอนดินมาทับถมระดับดินจะสูงขึ้น จนกลายเป็นชั้นบันไดดิน และหญ้าแฝกยังสามารถทนทานต่อสภาพแล้งได้ดี หญ้าแฝกจะมีประสิทธิภาพสูงเมื่อนำมาปลูกชิดกันเป็นแถวขวางความลาดเท บริเวณที่มีการตัดแต่งและนำดินมาเสริม (Embankment) ระบบรากสามารถสร้างและรักษาเสถียรภาพของโครงสร้างดินให้แก่พื้นที่ลาดชัน โดยใบและลำต้นจะช่วยลดแรงกัดเซาะ ลดการสูญเสียดิน และดักตะกอนไว้ จึงมีความเหมาะสมในการนำมาปลูกเพื่อป้องกันการชะล้างพังทลายของดิน (ภาพที่ 7) (สำนักงาน กปร., 2566)



ภาพที่ 7 หน้าที่ของหญ้าแฝกเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ
ที่มา : สำนักงาน กปร. (2566)

ในประเทศเขตร้อนหลายแห่ง หญ้าแฝกสามารถเจริญเติบโตและอยู่รอดได้ โดยไม่ต้องใช้ปุ๋ยไนโตรเจนและฟอสฟอรัส โดยเฉพาะในดินที่ไม่สมบูรณ์ โดยจุลินทรีย์ในดินมีประสิทธิภาพจำพวกเฮเทอโรโทรฟิก (Heterotrophic) ที่อาศัยอยู่บริเวณรากหญ้าแฝกจำนวนมาก บริเวณดังกล่าวเรียกว่า “ไรโซสเฟียร์ (Rhizosphere)” โดยจุลินทรีย์มักจะเจริญเข้าไปที่เนื้อเยื่อผิวของราก ซึ่งอาจเป็นตัวเชื่อมหนึ่งที่ลำเลียงสารอาหารระหว่างดินและพืช (ภาพที่ 8) ในขณะที่รากขับสารประกอบคาร์บอนอินทรีย์ที่ละลายน้ำได้ “โพลีแซ็กคาไรด์ (Polysaccharide)” เพื่อการเผาผลาญและการปรับตัวของจุลินทรีย์ในดิน จุลินทรีย์ในดินที่เกี่ยวข้องกับรากหญ้าแฝก ได้แก่ แบคทีเรียตรึงไนโตรเจน จุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต เชื้อราไมคอร์ไรซา และจุลินทรีย์ที่ย่อยสลายเซลลูโลส จุลินทรีย์ในดินที่เกี่ยวข้องกับหญ้าแฝก พบว่า มี 2 กลุ่มหลักที่เกี่ยวข้องกับหญ้าแฝก ได้แก่ แบคทีเรียและเชื้อรา โดยแบคทีเรีย ได้แก่ แบคทีเรียที่ตรึงไนโตรเจน เช่น *Azospirillum*, *Azotobacter* และ *Pseudomonas* เป็นต้น แบคทีเรียควบคุมการเจริญเติบโตของพืช เช่น *Azotobacter*, *Azospirillum*, *Bacillus* และ *Pseudomonas* สามารถผลิตฮอร์โมนพืช (ไฟโตฮอร์โมน) หรืออนุพันธ์ได้หลายชนิด ซึ่งส่งเสริมการพัฒนาและการแพร่กระจายของราก ส่งผลให้ดูดซึมน้ำและสารอาหารได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งต่อต้านเชื้อก่อโรคด้วย แบคทีเรียที่ละลายฟอสเฟต โดยเฉพาะแบคทีเรียที่อยู่ในสกุล *Pseudomonas* และ *Bacillus* เชื้อรา ได้แก่ เชื้อราที่ละลายฟอสเฟต: เช่น เชื้อราในสกุล *Penicillium* และ *Aspergillus* เชื้อราไมคอร์ไรซา (Mycorrhiza) จุลินทรีย์ที่ย่อยสลายเซลลูโลส (Cellulolytic microorganisms) (Settha, n.d.)



ภาพที่ 8 ความสัมพันธ์ระหว่างหญ้าแฝกกับจุลินทรีย์ดิน
ที่มา : Le and Paul (2003)

3.2 การเจริญเติบโตของหญ้าแฝกในดินที่มีปัญหาทางเคมี

3.2.1 ดินปัญหา (Problem Soils) คือ ดินที่ไม่เหมาะสม หรือเหมาะสมน้อยสำหรับการปลูกพืช เนื่องจากดินมีสมบัติอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่างที่ไม่เหมาะสม ในการนำมาใช้ปลูกพืชเศรษฐกิจ โดยต้องมีการจัดการดินเป็นกรณีพิเศษกว่าดินทั่วไป จึงสามารถนำมาใช้ประโยชน์ และให้ผลผลิตได้ ดินปัญหาส่วนใหญ่เกิดขึ้นตามธรรมชาติอันเนื่องมาจากการให้กำเนิดดิน ประกอบด้วยวัตถุดินกำเนิดดิน สภาพพื้นที่ ภูมิอากาศ พืชพรรณที่ปกคลุม และระยะเวลาการเกิดดิน ปัจจุบันดินที่มีปัญหาต่อการใช้ประโยชน์ทาง

การเกษตรของประเทศไทย จำแนกเป็น 5 ชนิด ได้แก่ ดินเค็ม (Saline Soil) ดินเปรี้ยวจัด (Acid Sulfate Soil) ดินทราย (Sandy Soil) ดินอินทรีย์ (Organic Soil) และดินตื้น (Shallow Soil) (จำเริญ, 2562)

หญ้าแฝกมีถิ่นกำเนิดตามบริเวณพื้นที่ราบลุ่มน้ำท่วมถึง ทางน้ำธรรมชาติ ริมคลอง และในป่า เมื่อมีการคัดเลือกสายพันธุ์และนำไปปลูกในพื้นที่ต่าง ๆ พบว่า หญ้าแฝกสามารถเจริญเติบโตได้เกือบทุกสภาพพื้นที่ โดยสามารถเจริญเติบโตได้ในสภาพพื้นที่ที่เป็นที่ราบจนถึงที่สูง ประมาณ 2,600 เมตร จากระดับน้ำทะเล พื้นที่ดินเปรี้ยว (pH 4.5) ดินตื้น (pH 10.5) ดินเค็ม (20 มิลลิโหม) ดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ซึ่งหญ้าแฝกสามารถเจริญเติบโตและปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมที่แตกต่างได้ ศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อนอันเนื่องมาจากพระราชดำริ ศึกษาการปลูกหญ้าแฝกในพื้นที่ดินเสื่อมโทรม ซึ่งเป็นดินทราย ดินดาน และมีความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ ซึ่งไม่เหมาะสมต่อการปลูกพืช พบว่า หลังการปลูกหญ้าแฝกในพื้นที่ดังกล่าว ทำให้ดินมีปริมาณอินทรีย์วัตถุเพิ่มขึ้น (พิทยากร, 2551) ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ ชุมพล และ ปราณี (2539) ที่ทดลองใช้มาตรการปรับปรุงบำรุงดินในพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังในชุดดินน้ำพอง (กลุ่มชุดดินที่ 44) จังหวัดมหาสารคาม พบว่า การปลูกมันสำปะหลังที่มีถั่วพรางเป็นพืชคลุม และถั่วพรางร่วมกับการปลูกแนวหญ้าแฝก มีแนวโน้มทำให้ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินเพิ่มขึ้น ช่วยรักษาความชื้นในดิน และเพิ่มปริมาณธาตุอาหารให้กับดิน Paul (2012) พบว่า ในพื้นที่ดินเค็มหญ้าแฝกสามารถเจริญเติบโตได้หากในช่วงแรกมีการให้น้ำแบบระบบน้ำหยด ช่วยควบคุมความเค็มบริเวณราก ทำให้รากหญ้าแฝกเจริญเติบโตได้ในดินชั้นบนที่มีความเค็มสูง เมื่อรากของหญ้าแฝกเติบโตผ่านดินชั้นบนไปแล้ว หญ้าแฝกก็จะสามารถเติบโตและปรับตัวได้ ซึ่งในดินชั้นล่างน้ำใต้ดินจะมีความเค็มน้อยกว่า ในประเทศเวียดนามมีการปลูกหญ้าแฝกในดินโซดิกที่มีชั้นหินปูน (Sodic-Petrocalcic) ภายใต้ผิวดิน เพื่อทดสอบการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตของฟาร์มที่อยู่ในสภาพคล้ายทะเลทรายด้วยระบบหญ้าแฝก พบว่า ในพื้นที่ดินโซดิกหญ้าแฝกจะตั้งตัวได้โดยการให้น้ำช่วยในระยะต้น และหญ้าแฝกจะเจริญเติบโต โดยรากหญ้าแฝกจะซอนโซดูลผ่านชั้นหินปูน ไปหาความชื้นในดินชั้นล่าง ในขณะที่พืชชนิดอื่นไม่สามารถหยั่งรากลงไปได้ (Le Van. and Paul, 2006) จากรายงานของเอกรัตน์ และ ธวัชชัย (2560) ศึกษาความสามารถทนเค็มของสายพันธุ์หญ้าแฝก 4 ชนิด ได้แก่ กำแพงเพชร 2 สงขลา 3 นครสวรรค์ และ กำแพงเพชร 1 พบว่า หญ้าแฝกทั้ง 4 ชนิด สามารถเจริญเติบโตได้ในระดับความเค็มของน้ำทะเล 8.0 พีพีที และจากรายงานของ Pongwichian *et al.* (2002) ซึ่งศึกษาอิทธิพลของความเค็มต่อการเจริญเติบโตของหญ้าแฝก พบว่า หญ้าแฝกดอนสายพันธุ์กำแพงเพชร 1 สามารถเจริญเติบโตได้ในระดับความเค็ม 12.0 เดซิซีเมนต์ต่อเมตร และการเจริญเติบโตและรอดตายลดลง เมื่อระดับความเค็มเพิ่มขึ้นเป็น 16 เดซิซีเมนต์ต่อเมตร ในขณะที่หญ้าแฝกกลุ่มมีการเจริญเติบโต และเปอร์เซ็นต์ความรอดเฉลี่ยสูงกว่าหญ้าแฝกดอน ในขณะที่การปลูกหญ้าแฝกบริเวณพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดในประเทศเวียดนาม Le Van. and Paul (2003) ได้ศึกษาระบบหญ้าแฝกเพื่อควบคุมการพังทลายของดินเปรี้ยวจัดในเวียดนามตอนใต้ รายงานว่า หญ้าแฝกสามารถอยู่รอดและเติบโตได้ในดินเปรี้ยวจัด (pH ระหว่าง 2.5-3.0) ที่ใส่ปูนเท่านั้น แม้ว่าค่า pH ของดินและสมบัติทางเคมีอื่นๆ ไม่ได้ได้รับผลกระทบมากนักจากการใส่ปูนขาว และมีการใช้ในอัตราที่สูงขึ้น แต่ปริมาณ Al^{3+} , SO_4^{2-} และ Fe ลดลงอย่างเห็นได้ชัดในทุกตำรับการทดลอง ซึ่งอาจเป็นเพราะดินมีความสามารถในการบัฟเฟอร์ pH สูงมาก แม้ว่าค่า pH ของดินจะไม่เปลี่ยนแปลง แต่หญ้าแฝกยังมีอัตราการรอดและการเจริญเติบโตสูง เมื่อหญ้าแฝกเจริญเติบโตแล้วจะสามารถอยู่รอดในสภาพความเป็นกรดสูงขึ้นได้ ทำให้การสูญเสียดินที่เกิดจากการกัดเซาะริมตลิ่งลดลง และพบว่า ในต้นหญ้าแฝกมีความเข้มข้นของธาตุบางชนิด เช่น Al, Fe และ SO_4 ซึ่งอาจช่วยลดการปนเปื้อนของธาตุดังกล่าวในลำคลองได้ ดังนั้น การปลูกหญ้าแฝกในดินเปรี้ยวจัด จำเป็นต้องใช้ปูนขาวเพื่อปรับสภาพดินก่อนปลูกหญ้าแฝก และจากการศึกษาการปลูกหญ้าแฝกบริเวณพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดเพื่อสร้างความมั่นคงให้เขื่อน

กั้นน้ำ และควบคุมการกัดเซาะบริเวณริมตลิ่ง พบว่า หล้าแฝกจะตั้งตัวได้ดีกว่าแฝกรากเปลือยที่นำไปปลูก ในดินเปรี้ยวจัดโดยตรง แต่หากมีการใส่ปุ๋ยหรือปุ๋ยคอกรองก้นหลุมก่อนปลูก จะทำให้หล้าแฝกรากเปลือย สามารถอยู่รอดและเจริญเติบโตได้ และสามารถเพิ่มความมั่นคงบริเวณดินชั้นนอกของเขื่อนกั้นน้ำ และลดการ กัดเซาะบริเวณริมตลิ่งได้ (Le Van and Paul, 2006) และจากการศึกษาการเจริญเติบโตของหล้าแฝกที่ปลูก ในพื้นที่ดินทรายที่มีสภาพเป็นกรดจัด ซึ่งทำการศึกษการเจริญเติบโตของ หล้าแฝก 4 สายพันธุ์ แบ่งเป็น หล้าแฝกลุ่ม 2 สายพันธุ์ ได้แก่ สงขลา 3 และกำแพงเพชร 2 หล้าแฝกดอน 2 สายพันธุ์ ได้แก่ นครสวรรค์ และ ร้อยเอ็ด พบว่า หล้าแฝกสายพันธุ์กำแพงเพชร 2 สามารถเจริญเติบโตได้ดีที่สุดโดยให้มวลชีวภาพใบหล้าแฝก เหนือผิวดินที่ระดับ 20 เซนติเมตร เฉลี่ย 679.54 กรัมต่อนอกต่อปี รองลงมาคือ หล้าแฝกพันธุ์ร้อยเอ็ด และสงขลา 3 ให้มวลชีวภาพ 547.01 และ 448.75 กรัมต่อนอกต่อปี ตามลำดับ และสายพันธุ์นครสวรรค์มีมวลชีวภาพน้อย ที่สุด 395.40 กรัมต่อนอกต่อปี และเมื่อพิจารณาสมบัติทางเคมีของดินพบว่า ในช่วงเริ่มต้นก่อนการใส่ปุ๋ยชาวดิน มีพีเอชอยู่ที่ระดับ 4.0-4.5 และปรับเป็น 6.0-6.3 หลังจากมีการใส่ปุ๋ยชาวดิน รวมทั้งฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ใน ดินปรับสูงขึ้นเช่นเดียวกัน จึงเห็นได้ว่า ส่วนของเนื้อดินเป็นปัจจัยสำคัญที่จะทำให้ความเป็นประโยชน์ของธาตุ อาหารแต่ละชนิดแตกต่างกันไปรวมทั้งความสามารถในการเปลี่ยนแปลงพีเอชดินเมื่อมีการใส่ปุ๋ยก็เช่นกัน (กิตติศักดิ์ และคณะ, 2563)

จากการศึกษาของวรรณลดา (2546) ซึ่งศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของจุลินทรีย์ดิน บริเวณรากหล้าแฝกในสภาพดินที่มีปัญหา พบว่า จากการศึกษจุลินทรีย์ดินบริเวณรากหล้าแฝกในชุดดิน ท่ายางพื้นที่โครงการปลูกป่าชายพัฒนาแม่ฟ้าหลวง จ.ประจวบคีรีขันธ์ โดยปลูกหล้าแฝก 10 กลุ่มพันธุ์ ดังนี้ คือ กลุ่มพันธุ์แฝกลุ่ม ได้แก่ อินเดียดำ พิจิ พระราชทาน มอนโต้ และสุราษฎร์ธานี สำหรับกลุ่มพันธุ์แฝกดอน ได้แก่ ประจวบคีรีขันธ์ ร้อยเอ็ด กำแพงเพชร ราชบุรี และนครสวรรค์ เปรียบเทียบกับพื้นที่ไม่ปลูกหล้าแฝก พบว่า ปริมาณจุลินทรีย์ดินบริเวณรากหล้าแฝกอายุ 1 ปี ที่ระดับความลึกของดิน 0-60 เซนติเมตร มีจำนวนมากกว่า ในดินไม่ปลูกหล้าแฝก จุลินทรีย์ย่อยสลายเซลลูโลสเพิ่มขึ้นเฉลี่ยจาก 6.45 เป็น 8.25 log no. ต่อกรัมของดิน จุลินทรีย์ตรึงไนโตรเจนแบบอิสระและจุลินทรีย์แปรสภาพฟอสฟอรัสเพิ่มขึ้นจาก 1.80 เป็น 3.86 log no. ต่อ กรัมของดิน เชื้อราเอ็นโดไมคอร์ไรซาเพิ่มขึ้นจาก 4 เป็น 15.5 สปอร์ต่อดิน 100 กรัม จุลินทรีย์ดินดังกล่าวนี้จะ พบมากในบริเวณรากหล้าแฝกลุ่ม ได้แก่ พันธุ์อินเดียดำ พระราชทาน และสุราษฎร์ธานี นอกจากนั้นจุลินทรีย์ ดินมีการสร้างเอนไซม์เซลลูเลสและฟอสฟาเทสเพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ยจาก 0.091 และ 1.21 เป็น 0.723 และ 5.81 millunit ต่อกรัมของดิน ระบบรากฝอยของหล้าแฝกซึ่งมีการเจริญเติบโตอย่างหนาแน่นและสร้างสารประกอบ อินทรีย์ที่มีผลต่อการเพิ่มจำนวนเซลล์ และกิจกรรมแปรสภาพธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดินอย่างมี นัยสำคัญ โดยพบว่า ปริมาณฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม และกำมะถันมีค่าเพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ย จาก 2.25, 67, 471, 362 และ 1.25 เป็น 81, 137, 756, 562 และ 2.44 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ความเป็นกรดเป็นด่างของดินเพิ่มขึ้นจาก 6.2 เป็น 6.9 และปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินมีระดับเพิ่มขึ้นจาก 0.49 เป็น 0.75 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ระดับความชื้นในดินจะเปลี่ยนแปลงจาก 3.86 เป็น 6.95 เปอร์เซ็นต์

3.3 การนำหล้าแฝกมาใช้ประโยชน์ในระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ

การนำหล้าแฝกมาใช้ประโยชน์ในการอนุรักษ์ดินและน้ำมีมาประมาณ 200 ปี โดยชาวไมซอร์ (Mysore) ประเทศอินเดีย และในหมู่เกาะฟิลิปปินส์มีบริษัทน้ำตาลปลูกหล้าแฝกเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ ในไร่้อยมานานกว่า 30 ปี ต่อมา John C. Greenfield นักอนุรักษ์ดินและน้ำ ฝ่ายวิชาการ ภูมิภาคเอเชีย ธนาкарโลก พบว่า แนวหล้าแฝกที่ปลูกขวางความลาดชันของพื้นที่ในไร่้อย เมื่อผ่านมา 30 ปี สามารถปรับ

สภาพพื้นที่ทำให้ความลาดชันลดลง และกลายเป็นชั้นบันไดดิน (Bench Terrace) กล่าวคือ การปลูกหญ้าแฝกเป็นแนวทำให้เกิดการสร้างชั้นบันไดดินโดยธรรมชาติ ซึ่งต้องอาศัยระยะเวลา โดยการที่หญ้าแฝกสามารถทำให้เกิดชั้นบันไดดินได้นั้น เนื่องจากหญ้าแฝกมีคุณสมบัติในการแตกกอที่ข้อของลำต้น หรือเหง้าเหนือดิน (Rhizomes) ได้ตลอดเวลา ดังนั้นเมื่อตะกอนดินมาทับถมแนวหญ้าแฝกจึงช่วยลดการชะล้างพังทลายของดิน 3-5 เท่า จากที่ไม่มีการปลูกหญ้าแฝก ในขณะที่รากหญ้าแฝกเป็นระบบรากฝอยที่ยังลึกลงไปตามแนวความลึกของดิน ช่วยยึดเกาะดินทำให้โครงสร้างดินเกิดความมั่นคงแข็งแรง อีกทั้งหญ้าแฝกเป็นพืชไม่ไวต่อช่วงแสง จึงเจริญเติบโตและออกดอกได้ตลอดทั้งปี ทำให้หญ้าแฝกมีการเจริญเติบโตในลักษณะยกตัวสูงจากผิวดิน ทำให้ชั้นบันไดดินสูงขึ้น จนระดับความลาดชันของพื้นที่ถูกปรับให้อยู่ในแนวระดับ กระบวนการปรับโครงสร้างชั้นบันไดดินโดยแนวหญ้าแฝกจึงสิ้นสุด จากนั้นจะเป็นกระบวนการเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินโดยสร้างหน้าดินบริเวณแนวหญ้าแฝกจะช่วยรักษาความชื้นในดิน ทำให้ดินมีความชื้นเพิ่มขึ้น (แนวหญ้าแฝกช่วยลดการสูญเสียความชื้นได้ประมาณ 25-70 เปอร์เซ็นต์) อีกทั้งใบหญ้าแฝกที่ถูกตัดสามารถนำมาใช้คลุมดิน ทำให้เกิดสมดุลระบบนิเวศดินขึ้น เช่น ช่วยเพิ่มอินทรีย์วัตถุในดิน ความอุดมสมบูรณ์ดิน และสิ่งมีชีวิตในดิน (พิทยากร, 2551)

ประเทศไทยเริ่มมีการใช้หญ้าแฝกเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำครั้งแรกในปี พ.ศ. 2534 โดยพระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตร ได้ทรงศึกษาเรื่องการใช้หญ้าแฝกในการอนุรักษ์ดินและน้ำจากเอกสารของธนาคารโลก ซึ่งนาย Richard Grimshaw ผู้อำนวยการด้านการเกษตรของธนาคารโลกในขณะนั้น ได้ทูลเกล้าฯ ถวาย ประจวบกับช่วงเวลาดังกล่าวประเทศไทยกำลังเผชิญกับวิกฤติการชะล้างพังทลายของดินที่เกิดขึ้นในหลายภูมิภาคของประเทศ ประกอบกับลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินทางการเกษตรที่ส่งผลทำให้คุณภาพความอุดมสมบูรณ์ของดินลดลง รวมถึงการใช้ประโยชน์พื้นที่ป่าไม้เพื่อการเกษตร พระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตร จึงมีพระราชดำริเกี่ยวกับการใช้หญ้าแฝกเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำเป็นครั้งแรก เมื่อวันที่ ๒๒ มิถุนายน ๒๕๓๔ ความว่า “...ให้ศึกษา ทดลองปลูกหญ้าแฝกเพื่อป้องกันการพังทลายของดินในศูนย์ศึกษาการพัฒนาฯ และพื้นที่อื่น ๆ โดยให้พิจารณาปลูกตามความเหมาะสมของภูมิประเทศ และควรเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับผลการศึกษา ทดลอง ให้ครอบคลุมทุกด้านด้วย...” และพระราชทานพระราชดำริเกี่ยวกับหญ้าแฝกเรื่อยมาตลอดรัชสมัยด้วยทรงตระหนักว่า วิธีการดังกล่าวสามารถช่วยแก้ปัญหาและมีความสะดวกสำหรับเกษตรกร เพราะอาศัยการดูแลเพียงเล็กน้อย เป็นเทคโนโลยีอย่างง่ายและประหยัดค่าใช้จ่าย เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีอื่นจากแนวพระราชดำริข้างต้น ทำให้มีการจัดตั้ง “คณะกรรมการพัฒนาและรณรงค์การใช้หญ้าแฝก อันเนื่องมาจากพระราชดำริ” กำหนดให้กรมพัฒนาที่ดินเป็นหน่วยงานกลางมีหน้าที่ในการเพาะพันธุ์ ขยายพันธุ์ และแจกจ่ายพันธุ์ และสำนักงาน กปร. ร่วมรับผิดชอบในการร่วมแจกจ่ายพันธุ์ เพื่อไม่ให้เกิดความคลาดเคลื่อนและใช้ชนิดพันธุ์ที่ผิด ที่อาจสร้างความเสียหายให้แก่พื้นที่ทางการเกษตร สำหรับหญ้าแฝกที่ใช้ในการส่งเสริม ได้แก่ *Vetiveria zizanioides* (ปัจจุบันใช้ว่า *Chrysopogon zizanioides*) ซึ่งเป็นชนิดพันธุ์ที่ธนาคารโลกได้ศึกษาทดลอง และพบว่าให้ผลดีที่สุดในการป้องกันการพังทลายของดิน (สำนักงาน กปร., 2566)

3.3.1 มาตรการด้านพืชในการอนุรักษ์ดินและน้ำ

มาตรการด้านพืชในการอนุรักษ์ดินและน้ำ เป็นมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำแบบง่าย ต้นทุนไม่สูงและมีประสิทธิภาพดี เกษตรกรสามารถนำไปปฏิบัติได้ในพื้นที่ของตนเอง เป็นวิธีการป้องกันการชะล้างพังทลายของดิน โดยการปลูกพืช เพิ่มความหนาแน่นของพืชเพื่อป้องกันเม็ดฝนตกกระทบผิวดิน ช่วยดูดซับธาตุอาหาร ลดการชะล้างพังทลายดิน ดักตะกอนดิน ชะลอการไหลบ่าของน้ำ เพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุและธาตุอาหารพืชในดิน (กรมพัฒนาที่ดิน, 2558; กลุ่มอนุรักษ์ดินและน้ำ, 2544) ซึ่งมีหลายวิธีการ ดังนี้

1) การปลูกพืชคลุมดิน (Cover Cropping) เป็นการปลูกหญ้าหรือพืชตระกูลถั่วคลุมดิน เพื่อปกคลุมหน้าดิน ช่วยรองรับแรงปะทะจากเม็ดฝน ช่วยดูดซับธาตุอาหาร เพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุและธาตุอาหารในดิน ทำให้โครงสร้างดินดีขึ้น

2) การคลุมดิน (Mulching) เป็นการใช้วัสดุต่าง ๆ คลุมดิน เพื่ออนุรักษ์ดินและน้ำ ช่วยลดการไหลบ่าของน้ำ ลดการสูญเสียหน้าดิน รักษาความชื้น และเพิ่มอินทรีย์วัตถุในดิน โดยใช้เศษซากพืช เช่น ฟางข้าว ทลายเป่าปาล์มน้ำมัน เป็นต้น

3) การปลูกพืชปุ๋ยสด (Green Manure Cropping) เป็นการปลูกพืชปุ๋ยสด เช่น พืชตระกูลถั่วแล้วไถ/สับกลบลงดิน เพื่อเพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน ปรับปรุงโครงสร้างดิน และลดการชะล้างพังทลายของดิน

4) การปลูกพืชสลับเป็นแถบ (Strip Cropping) เป็นการปลูกพืชสลับเป็นแถบ เป็นการปลูกพืชที่มีระยะปลูกชิดและห่างเป็นแถบสลับกันขวางความลาดเทของพื้นที่ตามแนวระดับ เพื่อลดการเคลื่อนย้ายหน้าดิน ลดอัตราการไหลบ่าของน้ำ ปรับปรุงบำรุงดิน และลดการระบาดของศัตรูพืช

5) การปลูกพืชหมุนเวียน (Crop Rotation) เป็นการปลูกพืชหมุนเวียนตั้งแต่ 2 ชนิด ขึ้นไป หมุนเวียนกันในพื้นที่ โดยจัดชนิดพืชและระยะเวลาปลูกให้เหมาะสม โดยใช้พืชที่มีระบบรากลึกสลับกับพืชที่มีระบบรากสั้น หรือพืชเศรษฐกิจ สลับหมุนเวียนกับพืชตระกูลถั่วหรือตระกูลหญ้า เพื่อให้เกิดการหมุนเวียนการใช้ธาตุอาหารของพืช ลดความเสี่ยงจากการปลูกพืชเชิงเดี่ยว ลดการระบาดของศัตรูพืช ดินมีความอุดมสมบูรณ์สามารถใช้ประโยชน์ได้ตลอดปี เป็นการอนุรักษ์ดินและน้ำและใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างมีประสิทธิภาพ

6) การปลูกพืชแซม (Intercropping) เป็นการปลูกพืชแซมตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป ในพื้นที่เดียวกัน โดยการปลูกพืชชนิดอื่นแซมลงระหว่างแถวของพืชหลัก เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พื้นที่ ลดความเสี่ยงจากการปลูกพืชเชิงเดี่ยว เพิ่มประชากรพืชปกคลุมดิน ช่วยลดการระเหยน้ำจากผิวดิน โดยการเพิ่มประชากรพืชปกคลุมดิน

7) การปลูกพืชเหลื่อมฤดู (Relay Cropping) เป็นการปลูกพืชต่อเนื่องคาบเกี่ยวกัน โดยปลูกพืชชนิดที่ 2 ระหว่างแถวของพืชชนิดแรกในขณะที่พืชชนิดแรกให้ผลผลิตแต่ยังไม่สุกแก่เต็มที่ เพื่อใช้พื้นที่ ความชื้น และปุ๋ยที่ตกค้างในดินให้เกิดประโยชน์กับพืชที่ปลูกตาม ให้พืชชนิดแรกเป็นพืชพี่เลี้ยง โดยเป็นร่วมเงาเป็นค้ำ หรือเป็นวัสดุคลุมดิน

8) การปลูกพืชระหว่างแถวไม้พุ่มบำรุงดิน (Alley Cropping) เป็นการปลูกพืชระหว่างไม้พุ่มบำรุงดินตามแนวระดับ เพื่อลดการชะล้างพังทลายของดิน ปรับปรุงโครงสร้างดินและความอุดมสมบูรณ์ดิน ทำให้สามารถผลิตพืชได้อย่างมีประสิทธิภาพ

9) คันซากพืช (Contour Trash Line) เป็นการนำเศษซากพืชที่เกิดจากการบุกเบิกพื้นที่ หรือเหลือหลังจากการเก็บเกี่ยวผลผลิตมาวางสุมให้สูงประมาณ 50 เซนติเมตร เป็นคันตามแนวระดับ หรือตามแนวคันดิน ช่วยลดการไหลบ่าของน้ำ และดักตะกอนดิน และปรับปรุงบำรุงดิน

10) ไม้บังลม (Windbreak) เป็นการปลูกต้นไม้หรือหญ้าสูงเป็นแถบ เพื่อลดการสูญเสียหน้าดินจากแรงลม ลดความเสียหายของพืชปลูก ลดอัตราการระเหยของน้ำ

11) แถบหญ้าเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ (Grass Barrier for Soil and Water) เป็นการปลูกแถบหญ้าตามแนวระดับในพื้นที่ลาดชัน เพื่อลดการสูญเสียหน้าดินในพื้นที่ลาดชัน ทำให้เกิดชั้นบันไดดินตามธรรมชาติ

3.3.2 รูปแบบการใช้หญ้าแฝกเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ

การปลูกหญ้าแฝกเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำมีการใช้ประโยชน์ได้หลายรูปแบบ ได้แก่ การปลูกแถบหญ้าแฝกตามแนวระดับในพื้นที่ลาดชัน หรือการปลูกหญ้าแฝกขวางความลาดเท การปลูกแถบหญ้าแฝกขวางร่องน้ำเพื่อควบคุมการกระจายน้ำ แก้ไขการเกิดร่องน้ำแบบลึก การปลูกหญ้าแฝกเพื่อรักษาความชื้นในดิน เช่น การปลูกแถวหญ้าแฝกขนานแถวไม้ยืนต้นหรือไม้ผล การปลูกหญ้าแฝกแบบวงกลม และครึ่งวงกลม ล้อมรอบต้นไม้ ปลูกหญ้าแฝกล้อมรอบพื้นที่ทำการเกษตร ล้อมรอบแปลงเพาะปลูก หรือขอบร่องสวน การปลูกหญ้าแฝกรอบขอบสระ ขอบถนน ริมตลิ่ง เพื่อรักษาหน้าดิน ความชื้นในดิน ช่วยลดความแรงของน้ำไหลบ่าหน้าดิน ช่วยเพิ่มความมั่นคงในพื้นที่ขอบสระ ขอบถนน ริมตลิ่ง เป็นต้น การใช้หญ้าแฝกในการอนุรักษ์ดินและน้ำ มีคุณสมบัติที่ดีและเหมาะสมต่อการนำมาใช้ประโยชน์ด้านการอนุรักษ์ดินและน้ำหลายประการ (พิทยากร, 2551) ดังนี้

- 1) หญ้าแฝกเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว สามารถเจริญเติบโตเร็วและปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดีอายุยืน เพราะมีการแตกกอใหม่อยู่เสมอ ต้านทานต่อโรคแมลงศัตรูพืช
- 2) หญ้าแฝกมีการแตกกอมาก เบียดเสียดกันแน่น และแข็งแรงตั้งตรง ไม่แผ่ขยายด้านข้าง เนื่องจากหญ้าแฝกมีการแตกกอเป็นพุ่ม ใบตั้งสูงขึ้น สามารถปลูกต่อกันเป็นแนว เปรียบเสมือนกำแพงช่วยชะลออัตราเร็วของน้ำ ทำให้น้ำไหลซึมลงดิน และดักตะกอนดิน
- 3) ไม่ขยายพันธุ์โดยเมล็ด เนื่องจากเมล็ดหญ้าแฝกมีความงอกในช่วงสั้น ๆ หรือบางสายพันธุ์อาจไม่มีเมล็ด ทำให้ง่ายต่อการควบคุมพื้นที่ปลูก ไม่แพร่กระจายเป็นวัชพืชเหมือนหญ้าชนิดอื่น
- 4) ลำต้นเหนือดินมีข้อถี่ และเกิดการยางปล้อง เมื่อหญ้าแฝกมีอายุใกล้ออกดอกจะแตกหน่อและรากใหม่ ดังนั้นเมื่อมีการทับถมตะกอนดินสูงขึ้นบริเวณกอหญ้าแฝกจึงสามารถตั้งกอใหม่ได้
- 5) กอหญ้าแฝกสามารถตัดแต่งต้นและใบทำให้แตกหน่อใหม่เขียวสดเสมอ โดยต้นและใบที่ถูกตัดสามารถนำมาเป็นวัสดุคลุมดิน ช่วยรักษาความชื้นและเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้กับดินเมื่อย่อยสลาย
- 6) รากหญ้าแฝก หญ้าแฝกมีรากแบบรากฝอยที่เจริญเติบโตเร็ว รากหยั่งลึกลงดิน สานกันแน่นเหมือนตาข่าย ช่วยเกาะยึดดิน มีความแข็งแรง มั่นคง หากปลูกหญ้าแฝกเป็นแนวหรือเป็นแถบติดต่อกัน ระบบรากหญ้าแฝกจะเป็นเสมือนกำแพงใต้ดิน ชะลอการไหลซึมของน้ำ ทำให้ดินมีความชื้นเพิ่มขึ้น ป้องกันการกัดเซาะของน้ำที่ทำให้เกิดร่องขนาดเล็ก (Rill) และร่องขนาดใหญ่ (Gully) และรากหญ้าแฝกยังช่วยดูดซับสารเคมี ธาตุอาหารพืชที่ถูกชะล้างลงดิน ป้องกันไม่ให้สารเคมีไหลลงสู่แหล่งน้ำ และบริเวณรากหญ้าแฝกมีจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์อยู่มาก
- 7) การกระจายพันธุ์ของหญ้าแฝก พันธุ์หญ้าแฝกที่ใช้ในการอนุรักษ์ดินและน้ำมีการขยายพันธุ์แบบแตกหน่อ และมีการกระจายพันธุ์ด้วยเมล็ดน้อยหรือไม่มี จึงไม่แพร่กระจายเป็นวัชพืช สามารถปลูกในพื้นที่ทำการเกษตรได้
- 8) แถวหญ้าแฝก หญ้าแฝกเมื่อปลูกเป็นแถวหรือเป็นแถบใช้พื้นที่ไม่มาก โดยมีขนาดความกว้างของแถวประมาณ 10-20 เซนติเมตร และแถวหญ้าแฝกมีระยะห่างประมาณ 1- 1.5 เมตร จึงสามารถปลูกพืชเศรษฐกิจระหว่างแถวหญ้าแฝกได้
- 9) การขยายผล การใช้หญ้าแฝกในการอนุรักษ์ดินและน้ำ เกษตรกรสามารถดำเนินการเองได้

3.4 ผลของหญ้าแฝกต่อพืชหลัก

การปลูกหญ้าแฝกในพื้นที่ทำการเกษตรร่วมกับพืชชนิดอื่น นอกจากจะเป็นมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำยังสามารถทำให้ดินมีผลผลิตภาพอีกด้วย โดยเฉพาะดินที่มีข้อจำกัดบางประการ ช่วยป้องกันการเสื่อมโทรมของดิน เนื่องจากหญ้าแฝกสามารถรักษาความชื้นในดิน ช่วยเก็บกักตะกอน สร้างหน้าดิน ช่วยปรับปรุงโครงสร้างของดินให้ดีขึ้น มีความอุดมสมบูรณ์เพิ่มขึ้น จากการศึกษาวิจัยของ พินิจ และคณะ (2557) พบว่า การปลูกหญ้าแฝกร่วมกับพืชตระกูลถั่ว ทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์เพิ่มขึ้น และการปลูกหญ้าแฝกร่วมกับถั่วพรีมีแวนอโน้มทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นและขนาดของผลมะม่วงน้ำดอกไม้สีทองมีขนาดใหญ่กว่าวิธีการอื่น ๆ อนันต์ และคณะ (2539) ศึกษาการจัดระบบปลูกพืชโดยใช้หญ้าแฝกเป็นพืชร่วมในการปลูกมันสำปะหลัง ในชุดดินยโสธร พบว่า หญ้าแฝกจะช่วยชะลอการไหลของน้ำ ทำให้น้ำซึมลงสู่ดิน ช่วยรักษาความชื้นในดิน ซึ่งจะช่วยให้มันสำปะหลังเจริญเติบโตได้ในช่วงแล้ง และผลผลิตของมันสำปะหลังที่มีระยะห่างระหว่างแถว 2 เมตร และปลูกหญ้าแฝกแซม ให้ผลผลิตสูงกว่าการไม่ปลูกหญ้าแฝก จากรายงานของมณฑล (2560) ซึ่งดำเนินการกิจกรรมส่งเสริมการใช้หญ้าแฝกในพื้นที่ขุดยกร่องปลูกปาล์มน้ำมันในพื้นที่เกษตรกรตำบลกำแพง อำเภอละกู จังหวัดสตูล ซึ่งเป็นพื้นที่ลุ่มต่ำ มีน้ำท่วมขังในช่วงฤดูฝน จำนวน 7 ไร่ ชุดดินพัทลุง โดยหลังจากขุดยกร่องแล้วทำการปลูกปาล์มน้ำมันควบคู่ไปกับการปลูกหญ้าแฝกพันธุ์สงขลา 3 โดยปลูกริมขอบขุดยกร่อง 2 แถว ระยะห่างระหว่างต้นประมาณ 5-10 เซนติเมตร ตลอดแปลง 7 ไร่ โดยมีการตัดแต่งกอหญ้าแฝกทุก 4 เดือน และนำไปมาคลุมโคนต้นปาล์มน้ำมัน เพื่อรักษาความชื้นและเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้กับดิน พบว่า ปาล์มน้ำมันสามารถเติบโตได้เป็นอย่างดี และหญ้าแฝกสามารถลดการพังทลายของขอบร่องในช่วงฤดูฝนที่เกิดน้ำท่วมขัง เมื่อเทียบกับแปลงอื่นที่ไม่ได้มีการปลูกหญ้าแฝกร่วมด้วย เช่นเดียวกับการศึกษาของกมลภา (2554) ซึ่งศึกษาการใช้หญ้าแฝกและพืชคลุมดินในการป้องกันการพังทลายของคันดินในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดดำเนินการที่หมู่ 12 ต.ศรีจุฬา อ.เมือง จ.นครนายก ระหว่างปี พ.ศ. 2553-2554 เพื่อศึกษาแนวทางในการแก้ไขปัญหการพังทลายของดินบริเวณขอบร่องสวนในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด ให้สามารถทำการเกษตรต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยปลูกหญ้าแฝกพันธุ์ศรีลังการ่วมกับการใช้สิ่งคลุม ได้แก่ ถั่วลิสงเถา ถั่วคุดชู แกลบดิบ และแกลบ พบว่า การปลูกหญ้าแฝกเป็นแถบบริเวณขอบร่องสวนสามารถป้องกันการชะล้างพังทลายของดินที่ขอบร่องสวนได้ และเมื่อใช้ร่วมกับวัสดุคลุมดินจะยิ่งเห็นผลชัดเจน ซึ่งปริมาณตะกอนดินที่ถูกชะล้างในแปลงที่ไม่ปลูกหญ้าแฝกและไม่มีสิ่งคลุมดินมีปริมาณตะกอนดินสูงสุดเท่ากับ 2.0 ต้นต่อไร่ต่อปี ส่วนในแปลงที่ปลูกหญ้าแฝกเป็นแถบบริเวณขอบร่องสวนมีปริมาณตะกอนดินที่ถูกชะล้างเท่ากับ 0.3 ต้นต่อไร่ต่อปี และแปลงที่ปลูกหญ้าแฝกเป็นแถบบริเวณขอบร่องสวนร่วมกับปลูกถั่วคุดชูเป็นพืชคลุมดินมีปริมาณตะกอนดินที่ถูกชะล้างต่ำสุดเท่ากับ 0.1 ต้นต่อไร่ต่อปี

3.5 สมบัติของดินเปรี้ยวจัดและการจัดการ

ดินเปรี้ยวจัด (Acid Sulfate Soil) เป็นดินที่มีปัญหาในการปลูกพืชเป็นดินที่มีศักยภาพทางการเกษตรต่ำเมื่อเทียบกับดินอื่น ๆ ทั่วไป บริเวณที่พบดินเปรี้ยวจัดต้องเป็นพื้นที่ที่ในอดีตเคยมีน้ำทะเลท่วมถึงมาก่อน บริเวณดังกล่าวจึงอยู่ไม่ไกลทะเลมากนัก สภาพพื้นที่โดยทั่วไปเป็นที่ลุ่มราบน้ำทะเลเคยท่วมถึง (Former Tidal Flat) ไม่ไกลจากบริเวณชายฝั่งทะเล มีน้ำท่วมขังในรอบปี ในฤดูแล้งน้ำใส บางครั้งพบสนิมเหล็กอยู่บนผิวน้ำหรือในดิน พื้นที่ที่เป็นดินเปรี้ยวจัดมักพบพืชพรรณธรรมชาติจำพวกเสม็ด กระจูดหนู และกกสามเหลี่ยม ขึ้นปกคลุมอยู่ทั่วไป (จำเริญ, 2562) ดินเปรี้ยวจัดในประเทศไทยมีการกระจายตัวกระจายอยู่อย่างหนาแน่นบริเวณที่ลุ่มภาคกลางตอนใต้ รวมทั้งภาคตะวันออก และบริเวณชายฝั่งทะเลของภาคใต้ ดินเปรี้ยวจัดเกิดจากการย่อยสลายสารอินทรีย์จากซากพืชโดยจุลินทรีย์ในสภาพน้ำขัง โดยใช้ซัลเฟตเป็นตัวรับอิเล็กตรอนทำให้เกิดก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ และเมื่อก๊าซนี้ทำปฏิกิริยากับเฟอร์รัสไอออนที่มาจากเหล็กออกไซด์ในตะกอนดินทำให้เกิดเป็น

ไฟไรต์ และเมื่อดินอยู่ในสภาพแห้งไฟไรต์จะทำปฏิกิริยากับออกซิเจนทำให้เกิดกรดซัลฟิวริก ดินมีสภาพเป็นกรดยิ่งทำให้เกิดการออกซิเดชันของไฟไรต์โดยจุลินทรีย์ดินเกิดได้ดีขึ้น ส่งผลให้เกิดกรดกำมะถันและมีสารประกอบจาโรไซต์ซึ่งมีสีเหลืองฟางข้าวเกิดขึ้นในหน้าตัดดิน ดินจึงมีสภาพเป็นกรดรุนแรง แต่ถ้าดินมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างมากกว่า 4 จาโรไซต์จะไม่คงตัวและเปลี่ยนเป็นจุดประสีน้ำตาลปนเหลืองของเกอร์ไทต์หรือแดงของฮิมาไทต์ (ภาพที่ 9)



ภาพที่ 9 กระบวนการเกิดไฟไรต์และกรดกำมะถันในดินเปรี้ยวจัด
ที่มา : จำเป็น (2562)

3.5.1 ลักษณะของดินเปรี้ยวจัด

ดินเปรี้ยวจัดเป็นดินที่มีศักยภาพทางการเกษตรต่ำเมื่อเทียบกับดินทั่ว ๆ ไป ส่วนใหญ่จะพบในพื้นที่ลุ่มต่ำ ลักษณะเนื้อดินเป็นดินเหนียวจัด หน้าแล้งดินแตกระแหงเป็นร่องลึก มีต้นกกหรือกระถินทุ่งขึ้นอยู่ทั่วไป น้ำในบริเวณดังกล่าวมีลักษณะใส สามารถพบคราบสนิมเหล็กในดินและในน้ำ และจะพบจุดประสีเหลืองฟางข้าว (pale yellow mottles) ของสารประกอบจาโรไซต์ (jarosite: $[KFe_3(SO_4)_2(OH)_6]$) ในชั้นหน้าตัดดินชั้นใดชั้นหนึ่งและมีแร่ไฟไรต์ (pyrite) อยู่ชั้นล่าง เป็นดินที่มีสภาพเป็นกรดจัดจนก่อให้เกิดปัญหาและเป็นอุปสรรคต่อการปลูกพืช ดินเปรี้ยวจัดแบ่งออกได้เป็น 3 กลุ่ม (Brink and Pons, 1973) ตามสมบัติของดิน ดังนี้

1) ดินเปรี้ยวจัดแฝง (potential acid sulfate soils) เป็นดินที่มีศักยภาพที่จะเป็นดินเปรี้ยวจัด ส่วนใหญ่จะเป็นดินเลนสีเทาปนน้ำเงิน ชั้นดินบนอาจมีอินทรีย์วัตถุผสมคลุกเคล้าอยู่ทำให้เป็นสีเทาดำมักมีจุดประสีสนิมเหล็กปะปน ดินชั้นนี้มีความหนาประมาณ 10-20 เซนติเมตร ถัดลงไปเป็นชั้นดินเลน สีเทาปนสีน้ำเงิน อาจมีจุดประสีสนิมเหล็กปะปนบ้างเล็กน้อย มักพบเศษซากพืชปะปนอยู่ด้วย ขณะเจาะขึ้นมาหรือเอาดิน

มาดมมักได้กลิ่นก๊าซไข่เน่า หรือก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S) ชั้นดินเลนนี้จึงมีความหนามากกว่า 2 เมตร (โครงการศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทองอันเนื่องมาจากพระราชดำริ, 2536) ดินเปรี้ยวจัดแฝง มีกำเนิดมาจากตะกอน น้ำกร่อยและตะกอนน้ำเค็ม มีปริมาณซัลไฟด์ที่อยู่ในรูปแร่ไพไรต์สูงมากกว่าร้อยละ 1-2.5 ปัจจุบันดินนี้ยังคงอยู่ในสภาพน้ำขังและดินนี้จะไม่แสดงความเป็นกรด ปฏิกริยาของดินบนเป็นกลางหรือเป็นด่างอ่อน ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินหรือพีเอช (pH) 7.0-8.0 หากดินเหล่านี้ถูกระบายน้ำออกไปหรือถูกทำให้แห้ง ดินจะแปรสภาพเป็นดินเปรี้ยวจัดทันที (เจริญ, 2541) เนื่องจากสารประกอบไพไรต์ถูกออกซิไดซ์ทำให้เกิดกรดกำมะถันขึ้นดินประเภทนี้จะพบอยู่ทั่วไปในบริเวณที่เป็นป่าชายเลน ที่ในปัจจุบันยังมีน้ำทะเลแช่ขังอยู่ ซึ่งเป็นสาเหตุให้ดินมีปริมาณเกลือสูง บางครั้งเรียกดินเหล่านี้ว่า ดินเค็มชายทะเลที่มีความเปรี้ยวแฝง (saline/acid sulfate soil) เช่น ชุดดินบางปะกง (Bpg) ชุดดินตะกั่วทุ่ง (Tkt) และชุดดินปัตตานี (Pti) ดินเหล่านี้เป็นดินเค็มชายทะเลที่มีศักยภาพจะเปลี่ยนเป็นดินเปรี้ยวจัดเมื่อมีการระบายน้ำออก (วุฒิชติ, 2550)

2) ดินเปรี้ยวจัดจริง (actual or mature acid sulfate soils) ดินเปรี้ยวจัดที่กำลังมีกรดกำมะถันเกิดขึ้นในดินหนึ่งชั้นหรือมากกว่าหนึ่งชั้น ประกอบด้วยสารประกอบซัลเฟตของอะลูมิเนียมและเหล็ก ซึ่งมีความเข้มข้นพอที่จะเป็นอุปสรรคต่อพืชที่ปลูกในสภาพไร่นาได้ นอกจากนี้ ยังพบว่า มีอะลูมิเนียม ที่แลกเปลี่ยนได้ในปริมาณสูง มักพบจุดประสีเหลืองฟางข้าวของสารประกอบจาโรไซด์ เกิดขึ้นภายใน 1.5 เมตร จากผิวดิน (วุฒิชติ, 2550) หรือดินบางชนิดที่แม้ว่าจะยังไม่มีจุดประสีเหลืองฟางข้าวเกิดขึ้น แต่ถ้าพิสูจน์ได้ว่าความเป็นกรดที่รุนแรงนั้น เกิดขึ้นมาจากการออกซิไดซ์ของสารประกอบไพไรต์ ที่มีอยู่ในดินดังกล่าว ก็จัดอยู่ในดินเปรี้ยวจัดชนิดนี้ได้ ดินเปรี้ยวจัดชนิดนี้จะพบชั้นที่มีสารประกอบไพไรต์มาก (ประมาณ 1 เปอร์เซ็นต์ หรือมากกว่า) ที่ระดับความลึกภายใน 1.5 เมตรจากผิวดิน สังเกตได้จากลักษณะที่เป็นดินเลนสีเทาปนน้ำเงิน อาจมีกลิ่นก๊าซไข่เน่าเกิดขึ้น หรือเมื่อดินเปียกค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินจะวัดได้ประมาณ 5.0-7.0 แต่เมื่อแห้งค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินที่วัดได้จะลดลงเหลือ 4.0 หรือน้อยกว่า การเปลี่ยนแปลงความเป็นกรดเป็นด่างของดินเป็นผลมาจากการทำปฏิกิริยาของสารประกอบไพไรต์กับออกซิเจนเมื่อดินแห้งชั้นดินบนจะเป็นดินร่วนปนดินเหนียวหรือดินเหนียวที่มีสีดำคล้ำมีความหนาประมาณ 15-25 เซนติเมตร เรียกว่า ชั้นดินบน (ชั้น A) ถัดลงไปเป็นชั้นดินเหนียว หรือดินเหนียวปนทรายแป้งสีเทาอ่อนหรือสีเทา บางพื้นที่อาจเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย มักพบจุดประสีน้ำตาล สีน้ำตาลปนเหลือง หรือสีแดงและจุดประสีเหลืองฟางข้าวที่เป็นสารประกอบจาโรไซด์เกิดขึ้นในลักษณะเป็นแท่งยาว ๆ เหมือนหลอดกาแฟขนาดเล็ก ชั้นนี้เรียกว่าชั้นดินสะสม (ชั้น B) ลึกลงไปประมาณ 90-150 เซนติเมตร มักพบชั้นดินเลนสีเทาปนน้ำเงิน ซึ่งมีสารประกอบไพไรต์มากกว่าร้อยละ 1 โดยเรียกชั้นนี้ว่า ชั้นวัตถุต้นกำเนิดดิน (ชั้น C) (โครงการศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทองฯ, 2536) ตัวอย่างดินเปรี้ยวจัดจริง ได้แก่ ชุดดินองครักษ์ (OK) ชุดดินมูโนะ (Mu) ชุดดินรังสิต (Rs) และชุดดินธัญบุรี (Tan) เป็นต้น

3) ดินเปรี้ยวจัดเทียม (para or pseudo acid sulfate soils) เป็นดินที่เคยมีกรดกำมะถันเกิดขึ้นในชั้นดินแล้ว แต่ต่อมากรดส่วนใหญ่ถูกชะล้าง หรือถูกสะเทินโดยสารประกอบคาร์บอเนต จนมีปริมาณกรดเหลืออยู่เพียงเล็กน้อย ไม่ถึงกับเป็นอันตรายหรือเป็นปัญหาต่อการปลูกพืช แต่ยังคงมีจุดประสีเหลืองฟางข้าวของสารประกอบจาโรไซด์อยู่ในชั้นดิน ดินมีพีเอชสูงกว่า 4 (เจริญ, 2541) พบผลึกแร่ยิปซัมในชั้นดินล่าง และมีอัตราร้อยละอะลูมิเนียมที่แลกเปลี่ยนได้น้อยกว่า 60 มีปริมาณซัลเฟตที่ละลายน้ำและอะลูมิเนียมที่ละลายอยู่น้อยจนไม่เป็นอันตรายกับพืช ผลของการสะเทินของกรดโดยสารประกอบคาร์บอเนตที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติจะพบผลึกของแร่ยิปซัมที่มีลักษณะคล้ายผลึกแก้ว อยู่ในชั้นดินโดยพบได้ชัดเจนในดินชั้นล่าง ซึ่งสามารถเห็นได้อย่างชัดเจน และมักพบสารประกอบจาโรไซด์ ที่เป็นจุดประสีเหลืองฟางข้าวควบคู่กันไปด้วย ได้แก่ ชุดดินบางเขน (Bn)

3.5.2 การกระจายพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดในประเทศไทย

จากการประเมินระดับความรุนแรงดินเปรี้ยวจัดตามระดับความลึกที่พบชั้นดินกรดกำมะถัน และชั้นดินที่มีสารจาโรไซต์ซึ่งมีสีเหลืองฟางข้าวเป็นเกณฑ์ ดินเปรี้ยวจัดสามารถพบได้ในบริเวณที่ราบลุ่มชายฝั่งทะเลที่มีหรือเคยมีน้ำทะเลหรือมีน้ำกร่อยท่วมถึงในอดีต โดยมีการกระจายตัวอยู่ในพื้นที่ภาคกลาง ภาคตะวันออก และภาคใต้ มีเนื้อที่ทั้งหมด 5,423,641 ไร่ สามารถแบ่งออกได้ดังตารางที่ 6 (กรมพัฒนาที่ดิน, 2561)

ตารางที่ 6 ระดับความรุนแรงของดินเปรี้ยวจัดต่อการผลิตพืช

ประเภท	ระดับความรุนแรง	เนื้อที่ (ไร่)
1. ดินเปรี้ยวจัดที่พบชั้นดินกรดกำมะถันตื้น (ภายในความลึก 50 เซนติเมตรจากผิวดิน) และได้รับผลกระทบจากความเค็ม	มากที่สุด	10,923
2. ดินเปรี้ยวจัดที่พบชั้นดินกรดกำมะถันตื้น (ภายในความลึก 50 เซนติเมตรจากผิวดิน)	มาก	711,139
3. ดินเปรี้ยวจัดที่พบชั้นดินกรดกำมะถัน ลึก 50-100 เซนติเมตร จากผิวดิน	ปานกลาง	2,836,693
4. ดินเปรี้ยวจัดที่พบชั้นดินกรดกำมะถัน ลึก 100-150 เซนติเมตร จากผิวดิน	น้อย	1,864,886

ที่มา : คัดแปลงจาก กรมพัฒนาที่ดิน (2561)

จากรายงานพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดของกรมพัฒนาที่ดิน ปี พ.ศ. 2561 พบว่า ประเทศไทยมีดินเปรี้ยวจัดทั้งหมด 5,423,641 ไร่ มีการใช้ที่ดินเป็นพื้นที่เกษตรกรรมมากที่สุด มีเนื้อที่ 4,198,199 ไร่ หรือร้อยละ 77.41 ของพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด รองลงมาเป็นพื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง มีเนื้อที่ 549,410 ไร่ หรือร้อยละ 10.13 ของพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด พื้นที่เบ็ดเตล็ด (เช่น พื้นที่ทิ้งร้าง พื้นที่ลุ่ม เหมืองแร่ บ่อลูกรัง และบ่อทราย) มีเนื้อที่ 379,287 ไร่ หรือร้อยละ 6.99 ของพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด พื้นที่ป่าไม้ มีเนื้อที่ 200,291 ไร่ หรือร้อยละ 3.69 ของพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด และพื้นที่แหล่งน้ำ มีเนื้อที่ 96,454 ไร่ หรือร้อยละ 1.78 ของพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด (ตารางที่ 7) (กรมพัฒนาที่ดิน, 2561)

ตารางที่ 7 พื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด

ลำดับที่	การใช้ที่ดิน	เนื้อที่ (ไร่)	ร้อยละ
1	เกษตรกรรม	4,198,199	77.41
2	ชุมชนสิ่งปลูกสร้าง	549,410	10.13
3	เบ็ดเตล็ด	379,287	6.99
4	ป่าไม้	200,291	3.69
5	แหล่งน้ำ	96,454	1.78
รวม		5,423,641	100.00

ที่มา : กรมพัฒนาที่ดิน (2561)

จากการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่โดยใช้ฐานข้อมูลกลุ่มชุดดินเพื่อจัดทำแผนที่ดินปัญหา พบว่า ดินเปรี้ยวจัดจริงในประเทศไทย มีการกระจาย 3 ประเภท ดังนี้ 1) ดินเปรี้ยวจัดที่พบชั้นดินกรดกำมะถัน

ชั้นดินที่มีสารจาโรไซต์ซึ่งมีสีเหลืองฟางข้าวหรือชั้นดินที่เป็นกรดรุนแรงมาก ภายในความลึก 50 เซนติเมตรจากผิวดิน โดยทั่วไปชั้นดินบนมีค่าพีเอชต่ำกว่า 4.0 ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 9 และ 10 มีเนื้อที่ 952,154 ไร่ กระจายในพื้นที่ภาคกลาง 495,701 ไร่ ภาคตะวันออก 93,908 ไร่ และภาคใต้ 362,585 ไร่ 2) ดินเปรี้ยวจัดที่พบชั้นดินกรดกำมะถัน ชั้นที่มีสารจาโรไซต์ซึ่งมีสีเหลืองฟางข้าว หรือชั้นดินที่เป็นกรดรุนแรงมาก ลึก 50-100 เซนติเมตรจากผิวดิน โดยทั่วไปชั้นดินบนมีค่าพีเอชประมาณ 4.0-4.5 ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 11 และ 14 มีเนื้อที่ 2,519,256 ไร่ กระจายในพื้นที่ภาคกลาง 1,616,442 ไร่ ภาคตะวันออก 390,141 ไร่ และภาคใต้ 512,673 ไร่ 3) ดินเปรี้ยวจัดที่พบชั้นดินกรดกำมะถัน ชั้นที่มีสารจาโรไซต์ซึ่งมีสีเหลืองฟางข้าว หรือชั้นดินที่เป็นกรดรุนแรงมาก ลึก 100-150 เซนติเมตรจากผิวดิน โดยทั่วไปชั้นดินบนมีค่าพีเอช ประมาณ 4.5-5.0 ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 2 มีเนื้อที่ 2,767,911 ไร่ กระจายในพื้นที่ภาคกลาง 1,903,386 ไร่ ภาคตะวันออก 780,738 ไร่ และภาคใต้ 83,787 ไร่ (ตารางที่ 8) (ส่วนมาตรฐานการสำรวจดินและที่ดิน, 2553)

ตารางที่ 8 การแพร่กระจายพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดในภาคต่าง ๆ ของประเทศไทย (ไร่)

จังหวัด	ชั้นดินกรดกำมะถัน 0-50 ซม.	ชั้นดินกรดกำมะถัน 50-100 ซม.	ชั้นดินกรดกำมะถัน 100-150 ซม.	รวมเนื้อที่ (ไร่)
ภาคกลาง				
นครนายก	210,965	349,029	43,817	603,811
นครปฐม	-	82,491	443,010	562,501
นนทบุรี	2,600	36,435	6,527	45,562
ปทุมธานี	227,502	418,935	42,503	688,940
ประจวบคีรีขันธ์	17,510	16,646	12,665	46,821
พระนครศรีอยุธยา	17,612	357,466	831,037	1,206,115
อ่างทอง	-		25,264	25,624
เพชรบุรี	-	16,729	26,667	43,396
ราชบุรี	1,564	6,860	128,401	136,825
สมุทรปราการ	-	-	28,484	28,484
สมุทรสาคร	-	188	2,504	2,692
สระบุรี	17,948	49,504	58	67,510
สุพรรณบุรี	-	281,159	312,449	593,608
รวมภาคกลาง	495,701	1,616,442	1,903,386	4,015,529
ภาคตะวันออก				
จันทบุรี	36,022	-	-	36,022
ฉะเชิงเทรา	9,094	98,952	498,889	606,935
ชลบุรี	8,272	53,900	37,640	99,811
ตราด	40,520	35,645	7,820	83,985
ปราจีนบุรี	-	189,631	236,738	426,369
ระยอง	-	12,013	-	12,013
รวมภาคตะวันออก	93,908	390,141	780,738	1,264,787
ภาคใต้				
กระบี่	-	1,450	-	1450
ชุมพร	6,755	36,460	-	43,215
นครศรีธรรมราช	236,387	80,680	38,163	355,230
สุราษฎร์ธานี	-	89,462	7,658	97,120
ตรัง	-	12,049	12,049	
นราธิวาส	10,710	128,049	-	138,759
ปัตตานี	33,982	63,982	4,349	102,313
พัทลุง	19,513	39,800	2,739	62,052
สงขลา	53,257	53,370	30,084	136,711
สตูล	1,981	6,441	794	9,216
รวมภาคใต้	362,585	512,673	83,787	959,045
รวมทั้งประเทศ	952,154	2,519,256	2767911	6,239,361

ที่มา : ส่วนมาตรฐานการสำรวจดินและที่ดิน (2553)

3.5.3 ปัญหาและข้อจำกัดของดินเปรี้ยวจัดเพื่อการปลูกพืช

จากสาเหตุของการเกิดดินเปรี้ยวจัดซึ่งเกิดจากการทับถมของตะกอนน้ำกร่อย ซึ่งในตะกอนที่มามีทับถมนั้นมีเกลือซัลเฟตของแมกนีเซียม โซเดียม โพแทสเซียม และเหล็ก ปะปนมากับตะกอนดิน แล้วเกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมีจนก่อให้เกิดการสะสมไฟโรต์ในดิน เมื่อดินอยู่ในสภาพแห้งไฟโรต์จะถูกออกซิเดชันจนเกิดการดก่ามะถันในชั้นดินและจากสภาพความเป็นกรดของดิน มีผลต่อการละลายของธาตุบางชนิดในดิน ออกมามากจนเป็นพิษต่อพืชที่ปลูก รวมทั้งการตรึงธาตุอาหารหลักของพืชด้วยและมีผลกระทบและข้อจำกัดการใช้ประโยชน์ที่ดิน ดังต่อไปนี้

1) ความเป็นกรดของดิน ความเป็นกรดหรือปริมาณไฮโดรเจนไอออนที่มีความเข้มข้นสูงเป็นพิษกับพืชโดยตรงโดยที่อาจจะมีผลต่อเนื้อเยื่อพืช ในสภาพที่มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างต่ำกว่า 4.0-4.5 ทำให้ไฮโดรเจนไอออนเป็นพิษกับพืชโดยตรง เนื้อเยื่อรากจะถูกทำลาย (จำเริญ, 2562) โดยที่ระดับค่าความเป็นกรดเป็นด่างต่ำกว่า 2 ต้นกล้าของข้าวไม่สามารถเจริญเติบโตได้ เนื่องจากความเป็นกรดเข้าทำลายเนื้อเยื่อที่บริเวณรากพืช ในดินเปรี้ยวจัดที่ค่าความเป็นกรดเป็นด่างน้อยกว่า 4.0-5.0 ทำให้การแตกแขนงของรากพืชถูกยับยั้งและกรณีที่ความเป็นกรดรุนแรงมากปลายรากจะตาย จนส่งผลให้พืชตายได้ (นงคราญ, 2557) ในดินที่มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างต่ำซึ่งมีไฮโดรเจนไอออนในสารละลายดินมากจะยับยั้งการดูดแคลเซียมอื่น ๆ เช่น โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม ส่งผลให้พืชดูดใช้แคลเซียมเหล่านี้ได้น้อยลง จนอาจแสดงอาการขาดธาตุอาหารเกิดขึ้น นอกจากนี้ ความเป็นกรดของดินไปมีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของธาตุอาหารพืชในดิน ทำให้ธาตุบางชนิดละลายเพิ่มมากขึ้นโดยเฉพาะเหล็ก แมงกานีส และอะลูมิเนียม แต่ความเป็นประโยชน์ของไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม และกำมะถันลดลง (Brady and Weil, 2008)

2) ความเป็นพิษของอะลูมิเนียม รูปของอะลูมิเนียมในดินที่จะเปลี่ยนแปลงไปตามสภาพความเป็นกรดเป็นด่างของดิน คือ ดินที่มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างต่ำอะลูมิเนียมส่วนใหญ่จะละลายอยู่ในรูปอะลูมิเนียมไอออน (Al^{3+}) ซึ่งเป็นพิษกับพืช โดยเฉพาะในข้าวส่วนใหญ่จะเกิดกับระบบรากและใบ คือ รากจะแคระแกร็น มีสีน้ำตาล การเจริญเติบโตของรากแขนงถูกยับยั้ง สำหรับใบพืชจะเกิดจุดประสีส้มระหว่างเส้นใบและจุดประจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล กาบใบจะเป็นสีม่วง อาการโดยทั่วไปจะเกิดขึ้นที่ใบล่างก่อน ซึ่งจะมีผลทำให้เกิดการเหี่ยวแห้ง และตายไปในที่สุด (เจริญ, 2541) นอกจากนั้นยังมีผลทางอ้อม คือ การที่มีอะลูมิเนียมในสารละลายมากเกินไป ทำให้ความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัสลดลง เนื่องจากฟอสฟอรัสในดินไปตกตะกอนกับอะลูมิเนียมในสารละลายดิน นอกจากนี้ฟอสฟอรัสที่พืชดูดเข้าไปยังตกตะกอนกับอะลูมิเนียมในระบบรากแก้วของพืช ส่งผลให้ความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัสลดลง สำหรับระดับอะลูมิเนียมที่ทำให้เกิดอาการเป็นพิษจากรายงานผลการวิจัยพบว่า ระดับความเข้มข้นของอะลูมิเนียมในสารละลายดินเพียง 1-2 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมก็อาจเป็นพิษต่อข้าวได้ (Foth and Ellis, 1996)

3) ความเป็นพิษของเหล็ก ดินเปรี้ยวจัดที่อยู่ในสภาพน้ำขังดินและมีปริมาณอินทรีย์วัตถุสูงเหล็กในรูปเฟอร์ริก (Fe^{3+}) จะถูกรีดิวซ์ไปอยู่ในรูปเฟอร์รัส (Fe^{2+}) ซึ่งถ้าเหล็กในรูปเฟอร์รัสมีปริมาณสูงถึงระดับหนึ่งจะเป็นพิษต่อข้าวได้ (Van Breeman and Pons, 1978) ทำให้ข้าวชะงักการแตกกอ ผลผลิตข้าวจะลดลง มีเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบสูง ระดับความเข้มข้นของเหล็กที่เป็นพิษแตกต่างกันไปตามชนิดและพันธุ์ข้าว รวมทั้งช่วงอายุและการเจริญเติบโตของข้าว นอกจากนี้ การที่รากข้าวได้รับความเสียหายจากก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S) จะทำให้ดูดตั้งเหล็กได้ดีขึ้น จึงเกิดอาการเป็นพิษได้ง่ายขึ้นมีผลทำให้ข้าวตาย โดยความเป็นพิษของเหล็กมักเกิดขึ้นในระยะแตกกอ และระยะสร้างรวง โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าเกิดขึ้นในระยะสร้างรวงจะทำให้ผลผลิตข้าวตกต่ำ เนื่องจากข้าวมีเมล็ดลีบสูง (ทัศนีย์, 2550)

4) ความเป็นพิษของแมงกานีสในสภาพน้ำขัง ในดินเปรี้ยวจัดมักมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างต่ำกว่า 4 ทำให้แมงกานีสละลายออกมาได้มากเช่นเดียวกับเหล็กและอะลูมิเนียม จนอาจเป็นพิษกับพืชได้ โดยในสภาพน้ำขังแมงกานีสที่อยู่ในรูป Mn^{4+} ถูกรีดิวซ์เปลี่ยนไปอยู่ในรูป Mn^{2+} ซึ่งส่งผลต่อการให้ผลผลิตและการเจริญเติบโตของข้าว ข้าวที่ได้รับความเป็นพิษจากแมงกานีสมีอาการลำต้นแคระแกร็น การแตกกอลดลง แผ่นใบและกาบใบเป็นจุดสีน้ำตาล (นงคราญ, 2557)

5) ความเป็นพิษของซัลไฟด์ เมื่อดินถูกน้ำขัง ความเข้มข้นของซัลไฟด์หรือกรดอินทรีย์ต่าง ๆ ในสารละลายดินจะเพิ่มขึ้น พืชก็จะแสดงอาการเป็นพิษออกมา เช่น เป็นอันตรายต่อระบบรากข้าว ทำให้ระบบการเจริญเติบโตของข้าวถูกยับยั้ง พืชโดยตรงของไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S) จะทำให้พืชมีอาการผิดปกติ คือ มีลักษณะเป็นจุดที่ใบ โดยใบล่างจะตายเร็วกว่าปกติ การขังน้ำดำเนินต่อไปโดยที่ยังคงมีซัลเฟต (SO_4^{2-}) อยู่ในดิน จะทำให้ความเข้มข้นของไฮโดรเจนซัลไฟด์เพิ่มสูงขึ้นจนเกินระดับที่พืชจะทนได้พืชจึงแสดงอาการเป็นพิษออกมา ความเป็นพิษของไฮโดรเจนซัลไฟด์มีผลต่อระบบรากของข้าว เนื่องจากไฮโดรเจนซัลไฟด์เป็นตัวลดความสามารถในการออกซิโดซ์ของรากข้าว ข้าวจึงต้านทานความเป็นพิษของเหล็กได้น้อยลง ทำให้ข้าวดูดเหล็กขึ้นไปสะสมไว้ที่ส่วนยอดของข้าวมากขึ้นและเพิ่มความรุนแรงของความเป็นพิษของเหล็ก เมื่อปลูกข้าวในสารละลายที่มีไฮโดรเจนซัลไฟด์เพียง 0.07 มิลลิกรัมต่อลิตร ก็เป็นพิษต่อข้าว (ทัศนีย์, 2550)

6) การขาดแคลนฟอสฟอรัส ดินเปรี้ยวจัดที่มีความเป็นกรดรุนแรง มีฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในระดับที่ต่ำมาก เนื่องจากเกิดกระบวนการตรึงฟอสฟอรัสในดิน โดยสารประกอบฟอสเฟตต่าง ๆ ทั้งในสภาพธรรมชาติ และจากปุ๋ยที่ใส่ลงไปดิน เข้าทำปฏิกิริยากับแร่ธาตุและสารประกอบต่าง ๆ ในดินเปลี่ยนจากรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืช ไปเป็นรูปที่ไม่ละลายน้ำและเป็นประโยชน์ต่อพืชได้ยาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในดินเปรี้ยวจัดมีไอออนของอะลูมิเนียม (Al^{3+}) และเฟอร์รัส (Fe^{2+}) ละลายออกมามาก ฟอสฟอรัสจึงทำปฏิกิริยากับแคตไอออนเหล่านี้ กลายเป็นอะลูมิเนียมฟอสเฟต ($AlPO_4$) และไอรอนฟอสเฟต ($FePO_4$) ที่ละลายยาก จึงเป็นประโยชน์กับพืชได้ยาก โดยมีรายงานว่า ฟอสฟอรัสในดินเปรี้ยวจัดส่วนใหญ่อยู่ในรูปของสารประกอบเหล็กฟอสเฟต รองลงมา คือ อะลูมิเนียมฟอสเฟต (Zin *et al.*, 2015)

7) กิจกรรมของจุลินทรีย์ไม่เป็นไปตามปกติ จุลินทรีย์ดินที่เจริญเติบโตในดินกรดกำมะถันนั้นมีอยู่ในปริมาณน้อย เนื่องจากในสภาพดินกรดกำมะถัน เป็นดินที่มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างต่ำ และยังมีอะลูมิเนียมไอออน เฟอร์รัสไอออน และแมงกานีสไอออน มากจนอาจถึงระดับที่เป็นพิษทำให้มีจุลินทรีย์ดินเพียงไม่กี่ชนิดที่สามารถเจริญได้ โดยส่วนใหญ่แล้วจุลินทรีย์ดินที่สามารถเจริญเติบโตได้ในสภาพดินเปรี้ยวจัดจะมีกลไกในการปรับตัวให้ทนต่อสภาพที่มีพิษต่ำ ๆ โดยจุลินทรีย์บางชนิดมีกลไกบางอย่างที่จะรักษาค่าความเป็นกรดเป็นด่างภายในเซลล์ให้สูงกว่าค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินโดยรอบ เพื่อป้องกันไม่ให้ไฮโดรเจนไอออนเป็นพิษต่อเซลล์ (Sylvia *et al.*, 2005) นอกจากนี้ จุลินทรีย์ยังมีกลไกที่ช่วยลดความเป็นพิษของแคตไอออน ที่อาจเป็นพิษต่อเซลล์ และเนื่องจากมีจุลินทรีย์ดินเพียงบางชนิดเท่านั้นที่มีกลไกในการปรับตัวเหล่านี้ ทำให้มีจุลินทรีย์เพียงบางชนิดเท่านั้นที่จะสามารถเจริญเติบโตได้ในดินเปรี้ยวจัด ส่วนใหญ่จึงมักพบว่า จุลินทรีย์ในดินเปรี้ยวจัดจะมีปริมาณน้อยกว่าดินปกติ

8) ปัญหาทางด้านกายภาพ ดินเปรี้ยวจัด มีเนื้อดินเป็นดินเหนียวถึงเหนียวจัด ทำให้ดินมีการระบายน้ำเลว ดินเปรี้ยวจัดอยู่ในพื้นที่ลุ่มต่ำ น้ำท่วมขังเป็นเวลานาน และเกิดปัญหาน้ำท่วม ถ้ามีฝนตกปริมาณมาก ทำให้การใช้ประโยชน์พื้นที่ในการปลูกไม้ผล ไม้ยืนต้น อาจได้รับความเสียหายการใช้ประโยชน์พื้นที่ต้องมีการขุดคูระบายน้ำ และต้องมีการจัดการดินที่ดี หากไม่มีการจัดการที่ดี โครงสร้างดินแน่นทึบ ดินแห้งแข็ง และแตกกระแหง ทำให้ไถพรวนได้ยาก และการแตกกระแหงของดินทำให้เกิดการออกซิเดชันของไพไรต์

ในดินเกิดกรดกำมะถันเพิ่มขึ้น ปัญหาการกร่อนดินในพื้นที่ดินเปรี้ยว การทำการเกษตรในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด มักมีการจัดการโครงสร้างพื้นฐาน ซึ่งมักไวต่อการชะล้างพังทลาย โดยดินเปรี้ยวจัดจะเกิดความเป็นกรดรุนแรง เมื่อสารประกอบไพไรต์ในดินสัมผัสกับอากาศ ซึ่งในมาตรการการฟื้นฟูดินเปรี้ยวจัดที่มีการปรับสภาพพื้นที่และมีการขุดคุ้ยร่อง ทำให้สารประกอบไพไรต์ในดินล่างขึ้นมาสัมผัสกับอากาศ ทำให้ดินมีความเป็นกรดรุนแรง แต่เมื่อมีการฟื้นฟูโดยการล้างดิน หรือใช้วัสดุปูนตามแนวทางการปรับปรุงดินเปรี้ยวแล้ว จะทำให้ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินลดลง แต่สภาพพื้นที่ที่มีการขุดคุ้ยร่องมักพบปัญหาขอบร่องพังทลายในช่วงฤดูฝน โดยดินเปรี้ยวจัดจะมีเนื้อดินเหนียวในอัตราสูงเมื่อดินแห้งทำให้ดินแตก และเมื่อน้ำไหลลงไปทำให้เกิดการกัดเซาะ ซึ่งการปลูกหญ้าแฝกบริเวณขอบร่องจะช่วยป้องกันการพังทลายของร่องได้ดีกว่าการปล่อยโล่ง และสามารถตัดใบหญ้าแฝกมาเป็นวัสดุคลุมดิน ช่วยรักษาความชื้นในดิน และเมื่อเศษวัสดุย่อยสลายจะช่วยเพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินได้ ในประเทศไทยตอนบน มีการปลูกหญ้าแฝกบริเวณคันกันน้ำในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด ควบคุมการกัดเซาะบริเวณดังกล่าว และช่วยสร้างเสถียรภาพให้กับพื้นที่ (สำนักงาน กปร., 2566)

3.5.4 การจัดการดินเปรี้ยวจัดเพื่อการปลูกพืช

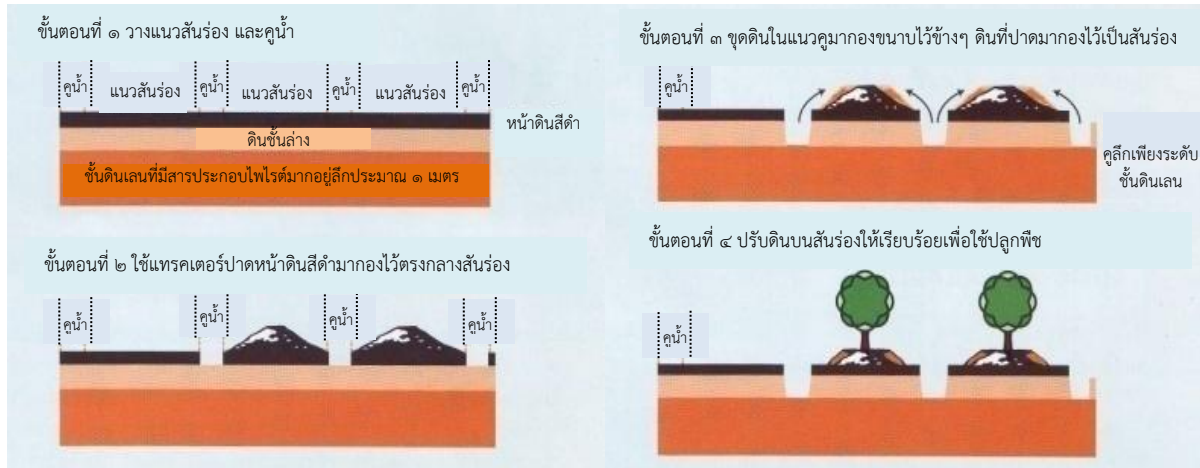
ดินเปรี้ยวจัดเป็นดินที่มีปัญหาและมีการเปลี่ยนแปลงที่ทำให้เกิดผลเสียต่อดินและสภาพแวดล้อม การนำดินเปรี้ยวจัดมาใช้ประโยชน์จำเป็นต้องมีการจัดการดินและน้ำ และเลือกชนิดพืชที่เหมาะสม จึงจะสามารถใช้ประโยชน์พื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีการจัดการ ดังนี้

1) การเตรียมพื้นที่และจัดการระบบน้ำ

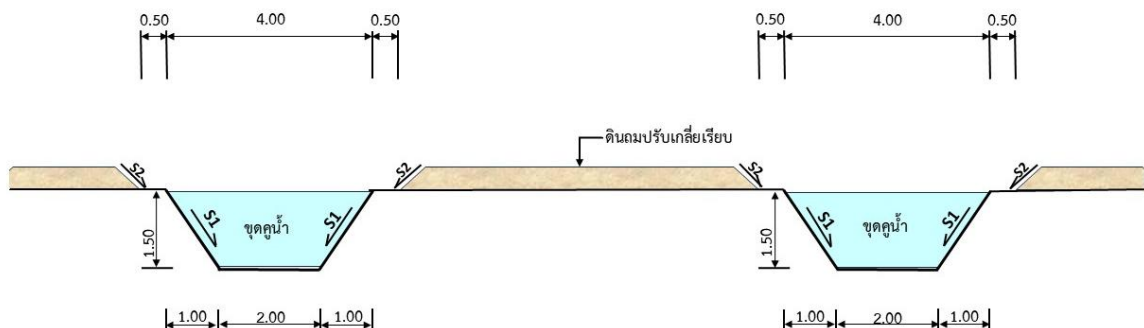
- การเตรียมพื้นที่

เนื่องจากพื้นที่ดินกรดกำมะถันส่วนใหญ่อยู่ในพื้นที่ราบลุ่ม ทำให้การระบายน้ำออกจากพื้นที่ทำได้ยากหากไม่มีการปรับสภาพพื้นที่ โดยวิธีการปรับสภาพพื้นที่มักขึ้นอยู่กับชนิดของพืชที่จะปลูก ซึ่งโดยทั่วไปแล้วมีอยู่ 2 วิธี คือ การปรับระดับผิวหน้าดินและการยกร่องปลูกพืช โดยจะปรับผิวหน้าให้มีความลาดเอียง พอที่จะให้น้ำไหลออกสู่คลองระบายน้ำ ในขณะที่เดียวกันควรมีการจัดรูปแปลงและตบแต่งคันดินให้สามารถเก็บกักน้ำและระบายน้ำออกได้เมื่อต้องการ โดยจัดการให้คูของแต่ละแปลงเชื่อมต่อถึงกันและให้มีช่องระบายน้ำออกสู่คลองระบายน้ำหลัก ในช่วงหน้าแล้งมีกรดเกิดขึ้นเนื่องจากเกิดการออกซิเดชันของไพไรต์ แต่กรดจะถูกชะล้างออกไปหลังจากที่มีฝนตกครั้งแรก แต่น้ำที่ชะล้างกรดออกมาจะยังคงขังอยู่ในกระบายน้ำที่ทำไว้รอบ ๆ แปลง เมื่อฝนตกลงมาอีกครั้งน้ำที่ขังอยู่ครั้งแรกจะถูกระบายออกไปพร้อมกับน้ำฝน เมื่อฝนตกมากขึ้นความเป็นกรดในดินก็จะถูกชะออกไปได้เรื่อย ๆ การยกร่องปลูกพืช เป็นวิธีการที่ใช้สำหรับปลูกพืชไร่ พืชผัก ไม้ผล หรือไม้ยืนต้น เช่น ปาล์มน้ำมัน ก่อนที่จะขุดร่องจำเป็นต้องทราบก่อนว่าพื้นที่ดังกล่าวมีชั้นดินเลน ซึ่งมีสารประกอบไพไรต์อยู่ที่ระดับใด การขุดควรให้ลึกเพียงแค่ระดับดินเลน ซึ่งโดยทั่วไปแล้วจะขุดได้ไม่เกิน 1 เมตร การขุดร่องจำเป็นต้องวางแนวร่องให้เหมาะสมกับชนิดของพืชที่ปลูก โดยทั่วไปแล้วสันร่องควรมีความกว้างประมาณ 6-8 เมตร ส่วนท้องร่องกว้าง 1-1.5 เมตร ระหว่างร่องที่ขุดควรปาดหน้าดินมาวางไว้กลางสันร่อง (ภาพที่ 10 และภาพที่ 11) (พิสุทธิ และคณะ, 2536 อ้างโดย สายใจ และจิราภรณ์, 2562) เนื่องจากหน้าดินของดินกรดกำมะถันส่วนใหญ่มีอินทรีย์วัตถุเป็นองค์ประกอบอยู่สูง และค่อนข้างร่วนซุยจึงมีประโยชน์ต่อพืช การปรับปรุงดินหลังจากยกร่องแล้วให้ตากดินไว้ 15-20 วัน ย่อยดินให้ละเอียดและใส่ปูนแก้ความเป็นกรด โดยอาจจะใส่หินปูนฝุ่น ปูนโดโลไมต์ หรือปูนขาว อัตรา 1,500-2,000 กิโลกรัมต่อไร่ หวานให้ทั่วสันร่อง และใส่ปุ๋ยเพื่อปรับปรุงดินเฉพาะหลุม หลุมละ 3-5 กิโลกรัม คลุกเคล้าปุ๋ยกับดินให้เข้ากันและหมักไว้ในสภาพชื้นประมาณ 20 วัน การใส่ปุ๋ย ผสมปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยคอก อัตรา 20-25 กิโลกรัมต่อหลุม เพื่อให้ดินร่วนซุยและระบายน้ำได้ดี

และใส่ปุ๋ยเคมีตามชนิดและอัตราที่เหมาะสมกับชนิดพืชที่ปลูก ทั้งนี้อาจใช้ปุ๋ยหมักที่ขยายเชื้อจุลินทรีย์ซูปเปอร์ พด.3 หลุมละ 10 กิโลกรัม เพื่อป้องกันโรครากเน่าหรือโคนเน่า (กรมพัฒนาที่ดิน, 2558)



ภาพที่ 10 การปรับปรุงแปลงนาในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด (การขุดคูยกร่อง)
ที่มา : พิสุทธิ และคณะ (2536) อ้างโดยสายใจ และ จิราภรณ์ (2562)



ภาพที่ 11 รูปแบบการขุดคูยกร่องในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด
ที่มา : กลุ่มสำรวจเพื่อทำแผนที่ (2562)

- การจัดการระบบน้ำ

ควรควบคุมระดับน้ำในร่องให้คงที่ ไม่ปล่อยให้ดินแห้ง เพื่อควบคุมระดับน้ำใต้ดินให้ระดับน้ำอยู่เหนือชั้นดินที่มีแร่ไฟไรต์ ถ้าน้ำเป็นกรดมากก็ปรับสภาพน้ำด้วยปูน นอกจากนี้ ควรมีคันดินล้อมรอบสวนเพื่อป้องกันไม่ให้น้ำท่วม โดยคันดินควรอัดแน่นเพื่อป้องกันน้ำซึมและควรมีระดับความสูงมากพอที่จะป้องกันน้ำท่วมในช่วงฤดูฝน ควรมีการติดตั้งเครื่องสูบน้ำเพื่อสูบน้ำเข้าออก โดยทั่วไปน้ำที่ขังในร่องสวนหากปล่อยทิ้งไว้ประมาณ 3-4 เดือน จะแปรสภาพเป็นกรดจัด จึงควรมีการถ่ายเทน้ำออก แล้วดูดน้ำชลประทานเข้ามาในร่องสวน เพื่อใช้รดต้นไม้ โดยควรขังน้ำแล้วระบายออกเพื่อล้างความเป็นกรดและสารพิษอย่างน้อยเดือนละครั้ง และบำบัดน้ำที่ปล่อยออกมาโดยใช้วัสดุปูน (กรมพัฒนาที่ดิน, 2558)

2) การปรับปรุงสมบัติทางเคมี

ดินเปรี้ยวจัดจะพบปัญหาสภาพความเป็นกรดจัดมากถึงกรดจัดรุนแรงมาก ส่งผลให้อะลูมิเนียม เหล็ก และแมงกานีสถูกปลดปล่อยออกมาเป็นพิษกับพืช สามารถแก้ไขโดยการใส่วัสดุปูนเพื่อการเกษตร และล้างดินเพื่อลดความเป็นกรดและสารพิษในดินกรดกำมะถัน (นงคราญ, 2557, อ้างโดยจำเริญ, 2562) การใช้วัสดุปูนแก้ความเป็นกรดในดิน จะช่วยลดความเป็นกรดของดินได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่อาจมีข้อจำกัดในพื้นที่ขนาดใหญ่ เนื่องจากต้องใช้วัสดุปูนจำนวนมาก วัสดุปูนที่ใช้ในการปรับปรุงดินเปรี้ยวจัดมีหลายชนิด ได้แก่ โดโลไมต์ หินปูนฝุ่น ปูนคาร์บอเนต และปูนขาว (จำเริญ, 2562)

- หินปูนฝุ่น (Limestone) ประกอบด้วยแร่แคลไซต์ (CaCO_3) มีความบริสุทธิ์ของหินปูนอยู่ที่ประมาณ 75-99 เปอร์เซ็นต์ (จำเริญ, 2562)

- โดโลไมต์ (Dolomite) เป็นแร่เกิดจากตะกอนของแคลเซียมและแมกนีเซียมทับถมกัน มีค่า CCE อยู่ระหว่าง 60-100 เปอร์เซ็นต์ หรือมากกว่าเล็กน้อย มี CaCO_3 ประมาณ 54 เปอร์เซ็นต์ และมี MgCO_3 ประมาณ 35-45 เปอร์เซ็นต์ หรือ MgO 17-22 เปอร์เซ็นต์

การขุดคุ้ยร่องทำให้สมบัติทางเคมีของดินเปรี้ยวจัดเกิดการเปลี่ยนแปลงเมื่อเปรียบเทียบกับสภาพเดิมก่อนการขุดเนื่องจากสารประกอบไพไรต์ (FeS_2) ซึ่งอยู่ในดินชั้นล่างถูกยกขึ้นมาให้สัมผัสกับอากาศ ไพไรต์จึงทำปฏิกิริยากับออกซิเจนทำให้เกิดกรดซัลฟิวริก (H_2SO_4) ส่งผลให้ดินมีสภาพเป็นกรดมากยิ่งขึ้น และต่อมาเกิดการออกซิเดชันของไพไรต์โดยจุลินทรีย์ดินเกิดขึ้นตามมา ส่งผลให้เกิดกรดซัลฟิวริกและมีสารประกอบจาโรไซต์ซึ่งมีสีเหลืองฟางข้าวเกิดขึ้นในดินที่มีการขุดคุ้ยร่องดินจึงมีสภาพเป็นกรดรุนแรงเพิ่มขึ้น (จำเริญ, 2562) และจากการเก็บข้อมูลการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีบางประการของดินเปรี้ยวจัดก่อนและหลังการขุดคุ้ยร่อง โดยกลุ่มวิเคราะห์ดิน (2560) ในพื้นที่จังหวัดนราธิวาสจำนวน 3 จุด ซึ่งเป็นดินเปรี้ยวจัดขุดดินมุโนะ จำนวน 2 จุด และขุดดินระแงะ จำนวน 1 จุด พบว่า ก่อนขุดคุ้ยร่องค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินบนที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร อยู่ในช่วง 3.90-4.30 หลังการขุดคุ้ยร่องดินมีความเป็นกรดเพิ่มสูงขึ้น ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินลดลงอย่างชัดเจน อยู่ในช่วง 3.34-3.72 ในขณะที่ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินบนของทั้ง 3 แปลงเพิ่มสูงขึ้น โดยก่อนการขุดคุ้ยร่องปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ที่ในช่วง 3.13-3.61 เปอร์เซ็นต์ และเพิ่มขึ้นเป็น 4.42-6.67 เปอร์เซ็นต์ หลังการขุดคุ้ยร่อง ส่วนปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์และปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินก่อนและหลังการขุดคุ้ยร่องอยู่ในระดับที่ไม่แตกต่างกันมากนัก (ตารางที่ 9)

ตารางที่ 9 การเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีบางประการของดินเปรี้ยวจัดก่อนและหลังการขุดคุ้ยร่อง

พื้นที่	ขุดดิน	ระยะเวลา	pH ดิน:น้ำ 1:1	OM (%)	Avai. P mg kg^{-1}	Avai.K mg kg^{-1}
บ้านโคกขุมบก ต.บางขุนทอง	มุโนะ	ก่อนขุดคุ้ยร่อง	4.30	3.16	9.00	23.00
อ.ตากใบ จ.นราธิวาส		หลังขุดคุ้ยร่อง	3.34	4.42	5.00	26.00
บ้านปิลึงค์ ต.สุไหงปาดี	ระแงะ	ก่อนขุดคุ้ยร่อง	3.95	3.61	6.00	17.00
อ.สุไหงปาดี จ.นราธิวาส		หลังขุดคุ้ยร่อง	3.60	5.68	9.00	26.00
บ้านปิลึงค์ ต.สุไหงปาดี	มุโนะ	ก่อนขุดคุ้ยร่อง	3.90	3.13	4.00	18.00
อ.สุไหงปาดี จ.นราธิวาส		หลังขุดคุ้ยร่อง	3.72	6.67	8.00	17.00

ที่มา : กลุ่มวิเคราะห์ดิน (2560)

ในสภาพดินเปรี้ยวจัดซึ่งมีความเป็นกรดสูงและมีธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ต่ำ รวมทั้งมีปริมาณของเหล็กและอะลูมิเนียมสูง พืชที่สามารถเจริญเติบโตได้ในพื้นที่เช่นนี้จะมีกลไกบางอย่าง เช่น กลไกการต้านทานความเป็นพิษของอะลูมิเนียม ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 2 กลไก คือ กลไกภายนอก (External Mechanism) และกลไกภายใน (Internal Mechanism) โดยกลไกภายนอก คือ การที่รากพืชมีการปลดปล่อยกรดอินทรีย์ (Organic Acid) บางชนิดออกมา เช่น กรดซิตริก (Citric Acid) กรดออกซาลิก (Oxalic Acid) หรืออาจเป็นโปรตีนบางชนิดออกมา แล้วกรดอินทรีย์และโปรตีนเหล่านั้นเข้าทำปฏิกิริยากับอะลูมิเนียมที่ละลายอยู่มากในสารละลายดิน เปลี่ยนให้อะลูมิเนียมอยู่ในรูปที่ไม่เป็นพิษกับพืช ส่วนกลไกภายใน คือ การที่รากพืชดูดเอาอะลูมิเนียมเข้าไปในเซลล์พืชแล้วอะลูมิเนียมที่เข้าไปจะตกตะกอนกับกรดอินทรีย์หรือเอนไซม์บางชนิด แล้วสะสมไว้ในส่วนต่าง ๆ ของพืช (Jo *et al.*, 1997) จึงพบว่า ในพืชบางชนิดมีอะลูมิเนียมที่สะสมในใบสูงกว่า 10,000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เมื่อปลูกในสภาพที่มีอะลูมิเนียมสูง (0.5 มิลลิโมลาร์) ซึ่งเป็นช่วงที่สูงกว่าพืชที่เจริญเติบโตในสภาพปกติเป็นอย่างมาก โดยปกติแล้วความเข้มข้นของอะลูมิเนียมในใบพืชปกติอยู่ในระดับที่น้อยกว่า 100-200 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (Watanabe and Osaki, 2002)

กลไกการปรับตัวของพืชในสภาพที่มีฟอสฟอรัสในรูปที่เป็นประโยชน์ต่ำ หากพืชเจริญขึ้นมาในบริเวณที่มีฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่ำ พืชจะมีการปรับตัวทางสรีรวิทยาโดยเฉพาะการพัฒนาของรากพืชส่วนใหญ่แล้วพืชที่เจริญเติบโตในสภาพนี้จะมีการพัฒนาของรากขนอ่อนเพิ่มมากขึ้น ทั้งนี้เพราะขนรากช่วยในการดูดธาตุอาหาร หากในดินมีธาตุอาหารน้อยจะทำให้ขนรากมีจำนวนและขนาดเพิ่มมากขึ้น ซึ่งจะช่วยให้พืชหาอาหารมาให้เพียงพอ ดังนั้น ในดินที่ขาดฟอสฟอรัสพืชส่วนใหญ่จะมีสัดส่วนระหว่างส่วนเหนือดินต่อส่วนใต้ดิน (shoot : root) น้อยกว่าพืชที่ขึ้นในดินที่มีฟอสฟอรัส พืชที่ทนต่อสภาพฟอสฟอรัสต่ำยังมีการปลดปล่อยสารอินทรีย์บางชนิดออกมาจากรากพืช เช่น กรดอินทรีย์และเอนไซม์บางชนิดซึ่งมีบทบาทสำคัญต่อความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัสในดิน เนื่องจากกรดอินทรีย์ที่ปลดปล่อยออกมาทำให้พีเอชของดินในบริเวณนั้นลดลงส่งผลให้อินทรีย์ฟอสฟอรัสในดิน เช่น แคลเซียมฟอสเฟต อะลูมิเนียมฟอสเฟต และไอรอนฟอสเฟตละลายและปลดปล่อยฟอสฟอรัสออกมาได้เพิ่มขึ้น พืชที่เจริญเติบโตในสภาพที่ขาดฟอสฟอรัสจึงมีการปลดปล่อยกรดอินทรีย์ออกมาสูงกว่าพืชที่เจริญเติบโตในสภาพที่มีฟอสฟอรัสเพียงพอ เช่น จากการศึกษาของ Shen *et al.* (2002) ซึ่งได้ทดลองปลูกถั่วสายพันธุ์ G19839 ในสภาพที่มีฟอสฟอรัส และขาดฟอสฟอรัส แล้วทดสอบหากรดอินทรีย์ที่รากถั่วปลดปล่อยออกมา พบว่า ถั่วที่ปลูกในสภาพที่ขาดฟอสฟอรัสจะมีการปลดปล่อยกรดอินทรีย์ ได้แก่ กรดซิตเรต (Citrate) กรดทาเทรต (Tartrate) และกรดอะซิเตต (Acetate) ออกมาสูงกว่าถั่วที่ปลูกในสภาพที่มีฟอสฟอรัสเพียงพอ เอนไซม์แอซิดฟอสฟาเทส (Acid Phosphatase) มีบทบาทสำคัญต่อความเป็นประโยชน์ของอินทรีย์ฟอสฟอรัสในดินเป็นอย่างมาก เนื่องจากเอนไซม์ชนิดนี้ ช่วยเร่งปฏิกิริยาในการแปรสภาพอินทรีย์ฟอสฟอรัสในดินให้เปลี่ยนเป็นรูปที่เป็นประโยชน์แก่พืชได้ โดยทั่วไปแล้ว พบว่า รากพืชจะมีการปลดปล่อยเอนไซม์ชนิดนี้ออกมาเมื่อพืชเจริญเติบโตในสภาพที่มีฟอสฟอรัสในรูปที่เป็นประโยชน์ต่ำ เช่น จากการศึกษาของ Wasaki *et al.* (1999) ซึ่งได้ทดลองปลูกถั่วลูปิน (*Lupinus albus*) ในอาหารที่มีฟอสฟอรัส (65 ไมโครโมลาร์) และไม่มีฟอสฟอรัส (0 ไมโครโมลาร์) แล้วตรวจสอบการปลดปล่อยเอนไซม์แอซิดฟอสฟาเทส พบว่า ต้นที่ปลูกในอาหารที่ไม่มีฟอสฟอรัสจะมีการปลดปล่อยแอซิดฟอสฟาเทส ออกมามากกว่าต้นที่ปลูกในอาหารที่มีฟอสฟอรัสอยู่ เอนไซม์ชนิดนี้จะช่วยละลายฟอสฟอรัสในรูปที่ไม่เป็นประโยชน์ให้อยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์ได้ โดยเฉพาะอินทรีย์ฟอสฟอรัส (Rodriguez and Fraga, 1999) หากในอาหารหรือในดินที่ปลูกพืชมีฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่ำ พืชบางชนิดจะปลดปล่อยเอนไซม์ชนิดดังกล่าวออกมาเพื่อเพิ่มความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัส ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Yadav and Tarafda (2001) ที่ได้ทดสอบปริมาณ

เอนไซม์แอซิดฟอสฟาเทสจากรากข้าวสาลีที่ปลดปล่อยออกมาในดินที่มีปริมาณฟอสฟอรัสระดับต่าง ๆ พบว่า ต้นที่ให้ปุ๋ยฟอสฟอรัสสูง การปลดปล่อยเอนไซม์แอซิดฟอสฟาเทสจะน้อยลง แต่หากใส่ฟอสฟอรัสในรูปของไฟติน (Phytin) ซึ่งเป็นอินทรีย์ฟอสฟอรัส พบว่า ปริมาณแอซิดฟอสฟาเทส จะเพิ่มขึ้นตามปริมาณของอินทรีย์ฟอสฟอรัสที่ใส่

3) การปรับปรุงสมบัติทางชีวภาพ

จุลินทรีย์ดินที่อาศัยอยู่บริเวณรอบรากพืช เป็นสิ่งมีชีวิตที่มีบทบาทสำคัญการเพิ่มความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารพืชโดยอาศัยกระบวนการปลดปล่อยกรดอินทรีย์และเอนไซม์บางชนิดซึ่งนอกจากจะปลดปล่อยออกมาโดยรากพืชเองแล้ว จุลินทรีย์ดินบางชนิดที่อาศัยอยู่บริเวณรอบรากพืชก็มีความสามารถในการปลดปล่อยกรดอินทรีย์และเอนไซม์บางชนิดออกมาได้เช่นกัน เช่น เชื้อ *Aspergillus niger* ซึ่งมีการปลดปล่อยกรดซิตริกออกมาในช่วงที่เชื้อเจริญเติบโต สามารถละลายอะลูมิเนียมฟอสเฟต และปลดปล่อยฟอสฟอรัสในรูปที่เป็นประโยชน์ออกมา โดยปริมาณฟอสฟอรัสที่ละลายออกมามีความสัมพันธ์กับปริมาณกรดซิตริกที่เชื้อปลดปล่อยออกมา (Illmer *et al.*, 1995) จุลินทรีย์ดินที่อาศัยอยู่บริเวณรอบรากพืช จึงเป็นสิ่งมีชีวิตที่มีบทบาทสำคัญต่อกลไกการต้านทานความเป็นพิษของอะลูมิเนียม และความสามารถในการเจริญเติบโตของพืชในสภาพที่มีฟอสฟอรัสต่ำเป็นอย่างมากพืชที่ปรับตัวได้ดีในดินที่มีอะลูมิเนียมสูงและฟอสฟอรัสต่ำ จะมีกลไกเฉพาะโดยที่รากพืชหรือจุลินทรีย์ที่อยู่ร่วมกับรากพืชสามารถปลดปล่อยกรดอินทรีย์ออกมาเพื่อเกิดคีเลตกับอะลูมิเนียม ทำให้ลดความเป็นพิษของอะลูมิเนียม และทำให้สารประกอบอะลูมิเนียมฟอสเฟต (Al-P) ปลดปล่อยฟอสเฟตไอออนออกมาให้พืชนำไปใช้ได้ นอกจากนั้น รากพืชหรือจุลินทรีย์อาจจะปลดปล่อยเอนไซม์แอซิดฟอสฟาเทส ซึ่งจะช่วยให้เปลี่ยนสารประกอบฟอสฟอรัสอินทรีย์เป็นฟอสเฟตไอออนให้พืชนำไปใช้ได้ ดินเปรี้ยวจัดมักมีฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในระดับต่ำมาก และมีธาตุอาหารบางชนิดละลายออกมามากจนเป็นพิษกับพืช จำเป็นต้องมีการใส่ปูนเพื่อยกระดับพีเอชของดิน แต่ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินส่วนใหญ่ยังอยู่ในรูปที่ไม่เป็นประโยชน์ ในปัจจุบันมีจุลินทรีย์ซูเปอร์ พด.9 ของกรมพัฒนาที่ดิน ซึ่งประกอบด้วยแบคทีเรีย *Burkholderia* sp. จำนวนสองสายพันธุ์ ซึ่งมีความสามารถในการละลายฟอสฟอรัสที่ถูกตรึงในดินกรดและดินเปรี้ยวจัดให้อยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์กับพืช และเมื่อนำมาทดลองในชุดดินมูโนะ (ที่ได้รับไนโตรเจน และโพแทสเซียม 2.67 กรัมต่อดิน 10 กิโลกรัม ส่วนฟอสฟอรัสในทริตเมนต์ตามค่าวิเคราะห์ดินเท่ากับ 2.67 กรัมต่อกิโลกรัม) โดยใช้ข้าวโพดเป็นพืชทดสอบ พบว่า ข้าวโพดที่ปลูกในทริตเมนต์ที่ใส่ปุ๋ยหมักผสมจุลินทรีย์ซูเปอร์ พด.9 (LDD 9) มีน้ำหนักแห้งและการดูดใช้ฟอสฟอรัสได้สูงกว่าทริตเมนต์ที่ปลูกโดยใส่ปุ๋ยหมักอย่างเดียว (Compost) แต่ต่ำกว่าทริตเมนต์ที่มีการใส่ปุ๋ยฟอสเฟตตามค่าวิเคราะห์ดิน (P) และทริตเมนต์ที่ใส่ปุ๋ยฟอสเฟตครึ่งหนึ่งของค่าวิเคราะห์ดิน ร่วมกับใส่ปุ๋ยหมักผสมจุลินทรีย์ซูเปอร์ พด.9 อย่างชัดเจน (1/2 P+LDD 9) ส่วนทริตเมนต์ที่มีการใส่ปุ๋ยฟอสเฟตครึ่งหนึ่งของค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับใส่ปุ๋ยหมักผสมจุลินทรีย์ซูเปอร์ พด.9 มีน้ำหนักแห้ง ปริมาณการดูดใช้ฟอสฟอรัส ไนโตรเจน โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียมในระดับที่ไม่แตกต่างกับทริตเมนต์ที่มีการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสตามค่าวิเคราะห์ดิน ดังนั้น การใส่ปุ๋ยฟอสเฟตครึ่งหนึ่งของค่าวิเคราะห์ดิน ร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักผสมจุลินทรีย์ซูเปอร์พด.9 จึงเป็นแนวทางหนึ่งในการจัดการดินสำหรับปลูกพืชในดินเปรี้ยวจัดที่ผ่านการใส่ปูน (สายใจ และคณะ, 2558)

4) การจัดการดินและน้ำแบบผสมผสาน

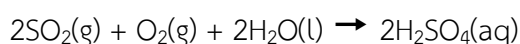
- วิธีการแก้ดิน

การลดความเป็นกรดในดินเปรี้ยวจัดนั้น พระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตร ได้พระราชทานพระราชดำริ โดยการขังน้ำไว้ในพื้นที่จนกระทั่งเกิดปฏิกิริยา

เคมีทำให้ดินเปรี้ยวจัดจนถึงที่สุด หรือเรียกว่า “การแกล้งดิน” (Soil Aggravation) ด้วยการทำให้ดินแห้งและเปื่อยสลายกันไป เพื่อเร่งปฏิกิริยาทางเคมีของดิน ซึ่งจะไปกระตุ้นให้สารประกอบไพไรต์ (Pyrite) ในดินทำปฏิกิริยากับออกซิเจนในอากาศ ได้แก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO₂) ดังสมการ



และเมื่อสูบน้ำเข้าแก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในดินจะทำปฏิกิริยากับน้ำและออกซิเจนได้เป็นกรดกำมะถันและปลดปล่อยกรดกำมะถันออกมา ดังสมการ



ทำให้ดินเป็นกรดจัดจนถึงขั้น “แกล้งดินให้เปรี้ยวสุดขีด” จนถึงจุดที่พืชเศรษฐกิจไม่สามารถเจริญงอกงามได้ แล้วจึงระบายน้ำออกและปรับสภาพพื้นพุดินด้วยวัสดุปูน ซึ่งทำให้ดินลดความเป็นกรดจนกระทั่งดินมีสภาพดีพอที่จะใช้ในการทำการเกษตรได้ (กิตติศักดิ์, ม.ป.ป.)

วิธีการแก้ไขปัญหาดินเปรี้ยวจัดตามแนวพระราชดำริ มีดังนี้

(1) ควบคุมระดับน้ำใต้ดิน เพื่อป้องกันการเกิดกรดกำมะถัน จึงต้องควบคุมน้ำใต้ดินให้อยู่เหนือชั้นดินเลนที่มีสารประกอบไพไรต์อยู่ เพื่อมิให้สารประกอบไพไรต์ทำปฏิกิริยากับออกซิเจนหรือถูกออกซิไดซ์

(2) การปรับปรุงดิน มี 3 วิธีการ ตามสภาพของดินและความเหมาะสม คือ

- ใช้น้ำชะล้างความเป็นกรด เมื่อล้างดินเปรี้ยวให้คลายลงแล้วดินจะมีค่าพีเอชเพิ่มขึ้นอีก ทั้งสารละลายเหล็กและอะลูมิเนียมที่เป็นพิษเจือจางลงจนทำให้พืชสามารถเจริญเติบโตได้ดี โดยเฉพาะถ้าหากใช้ปุ๋ยไนโตรเจนและฟอสเฟตก็สามารถให้ผลผลิตได้

- การใช้ปูนผสมคลุกเคล้ากับหน้าดิน เช่น ปูนมาร์ล หินปูนฝุ่นซึ่งปริมาณของปูนที่ใช้ขึ้นอยู่กับความรุนแรงของความเป็นกรดของดิน

- การใช้ปูนควบคู่ไปกับการใช้น้ำชะล้างและควบคุมระดับน้ำใต้ดิน เป็นวิธีการที่สมบูรณ์ที่สุดและใช้ได้ผลมากในพื้นที่ซึ่งดินเป็นกรดจัดรุนแรง และถูกปล่อยทิ้งเป็นเวลานาน

(3) การปรับสภาพพื้นที่ มีอยู่ 2 วิธี คือ

- การปรับระดับผิวหน้าดิน ด้วยวิธีการ คือ ปรับระดับผิวหน้าดินให้มีความลาดเอียงเพื่อให้น้ำไหลไปสู่คลองระบายน้ำ ตกแต่งแปลงนาและคันนาใหม่ เพื่อให้เก็บกักน้ำและระบายน้ำออกไปได้

- การยกร่องปลูกพืช สำหรับพืชไร่ พืชผัก ไม้ผล หรือไม้ยืนต้นที่ให้ผลตอบแทนสูง ถ้าให้ได้ผลต้องมีแหล่งน้ำชลประทานเพื่อขังและถ่ายเทน้ำได้เมื่อน้ำในร่องเป็นกรดจัด การยกร่องปลูกพืชยืนต้นหรือไม้ผล ต้องคำนึงถึงการเกิดน้ำท่วมในพื้นที่นั้น หากมีโอกาสเสี่ยงสูงก็ไม่ควรทำ หรืออาจยกร่องแบบเตี้ย ๆ พืชที่ปลูกเปลี่ยนเป็นพืชล้มลุกหรือพืชผัก และควรปลูกเป็นพืชหมุนเวียนกับข้าวได้

3.5.5 การปลูกปาล์มน้ำมัน

ปาล์มน้ำมัน (Oil palm: *Elaeis guineensis*) จัดอยู่ในพืชตระกูลปาล์ม (Palmae หรือ Arecaceae) ตระกูลย่อยเดียวกับมะพร้าว ปาล์มน้ำมันเป็นพืชยืนต้นใบเลี้ยงเดี่ยวที่ผสมข้าม (ใช้เกสรตัวผู้จากต้นอื่นมาผสมกับเกสรตัวเมียของตัวเอง) โดยสามารถให้ผลผลิตทะลายสดได้ตลอดปี (ผลผลิตแต่ละช่วงจะต่างกันตามความ

สมบูรณ์ของสภาพแวดล้อม) ปัจจัยที่มีผลต่อการให้ผลผลิตปาล์มน้ำมันมีหลายปัจจัยด้วยกัน อาทิ พันธุ์ปาล์มน้ำมัน อายุปาล์มน้ำมัน โรค แมลง สภาพภูมิอากาศ (ปริมาณน้ำฝน) และความอุดมสมบูรณ์ของดิน (ธีระพงศ์, 2562)

สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมสำหรับปลูกปาล์มน้ำมัน

สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมจะทำให้ปาล์มน้ำมันเจริญเติบโตดี และให้ผลผลิตสูง ต้นทุนการผลิตต่ำ ซึ่งสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมจำแนกได้ 2 ส่วน ได้แก่

1) สภาพภูมิอากาศที่เหมาะสมสำหรับปาล์มน้ำมัน ปาล์มน้ำมันเป็นพืชที่ชอบอากาศในเขตร้อน ฝนตกชุก ปัจจัยหลักที่เกี่ยวข้องกับภูมิอากาศที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตของปาล์มน้ำมัน มีดังนี้

(1) ฝนและการกระจายตัวของฝน เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลในการจำกัดผลผลิตของปาล์มน้ำมันมากที่สุด คือ ข้อจำกัดเกี่ยวกับความชื้น ปริมาณน้ำฝนที่เหมาะสมควรอยู่ในช่วง 2,500-3,000 มิลลิเมตรต่อปี และในแต่ละเดือนไม่ควรมีปริมาณน้ำฝนน้อยกว่า 120 มิลลิเมตร

(2) แสงแดด ปาล์มน้ำมันต้องการแสงมากในแต่ละวัน คือ ไม่ต่ำกว่า 5 ชั่วโมงต่อวัน และต้องการแสงไม่ต่ำกว่า 2,000 ชั่วโมงต่อปี

(3) อุณหภูมิ ที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมัน คือ 22-30 องศาเซลเซียส อุณหภูมิต่ำสุดไม่ควรต่ำกว่า 20 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิสูงสุดไม่เกิน 33 องศาเซลเซียส

(4) ลม ปาล์มน้ำมันไม่ทนทานต่อกระแสนลมที่พัดแรง ต้องการลมอ่อน ๆ เพื่อช่วยลดความร้อนในทรงพุ่มและช่วยในการถ่ายเทละอองเกสรจึงไม่ควรปลูกปาล์มในพื้นที่ที่เกิดพายุบ่อย ๆ

(5) ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ ปาล์มน้ำมันเป็นพืชที่เจริญเติบโตได้ดีในสภาพอากาศร้อนชื้น ความชื้นสัมพัทธ์จะมีผลต่อการคายน้ำ หากความชื้นสัมพัทธ์สูงจะมีอัตราการคายน้ำลดลง นอกจากนั้น ความชื้นสัมพัทธ์ยังมีผลต่ออายุของละอองเกสรและแมลงผสมเกสร โดยพบว่า ในสภาพอากาศที่ความชื้นสัมพัทธ์น้อย (อากาศแห้ง) จะทำให้ละอองเกสรและแมลงผสมเกสรมีอายุสั้น ซึ่งมีผลให้อัตราการผสมเกสรลดลง ส่งผลให้การติดผลทะลายน้อยลงและทำให้น้ำหนักทะลายน้อยลงด้วย

2) สภาพพื้นที่และลักษณะดินที่เหมาะสมสำหรับปาล์มน้ำมัน

ความเหมาะสมของพื้นที่ปลูกจะเป็นตัวกำหนดต้นทุนการผลิตปาล์มน้ำมัน หากพื้นที่ปลูกมีความเหมาะสมต้นทุนการผลิตก็จะต่ำในทางตรงกันข้ามหากปลูกในพื้นที่ที่ไม่เหมาะสมก็จะทำให้ต้นทุนการผลิตสูง ลักษณะภูมิประเทศมีความสำคัญต่อการปลูกปาล์มน้ำมันมาก เนื่องจากสภาพภูมิประเทศจะมีผลต่อการขนส่ง การชะล้าง และการท่วมขังของน้ำ ลักษณะภูมิประเทศที่เหมาะสมในการปลูกปาล์มน้ำมันควรเป็นที่ราบหรือลาดเอียงเล็กน้อย โดยความลาดเอียงไม่ควรเกิน 12 เปอร์เซ็นต์ (2-6 องศา) ในพื้นที่ราบสม่ำเสมออาจมีปัญหาการท่วมขังของน้ำ จึงควรมีการขุดระบายน้ำ หรือมีการขุดคูระบายน้ำในพื้นที่ลุ่ม ในทางตรงกันข้ามในพื้นที่ที่มีความลาดชันสูง (ความลาดชันมากกว่า 12 เปอร์เซ็นต์) จะต้องมีการทำขั้นบันไดกว้างประมาณ 4 เมตร

คุณสมบัติที่เหมาะสมของดินในการปลูกปาล์มน้ำมัน ควรเป็นดินร่วนถึงดินเหนียวที่มีความลึกของชั้นดินมากกว่า 75 เซนติเมตร ดินมีโครงสร้างและการยึดตัวดี ไม่มีชั้นศิลาแลงมีปฏิกิริยาดินเป็นกรดอ่อนถึงกรดปานกลาง (pH 5.0-6.0) และมีความสามารถในการซึมน้ำของดินปานกลาง ส่วนดินที่ไม่เหมาะสม ได้แก่ ดินลูกรังซึ่งเป็นดินที่มีเม็ดกรวด ชั้นล่างอาจเป็นแผ่นศิลาแลง มีชั้นของหน้าดินน้อย ซึ่งดินดังกล่าวมีการดูดซึมน้ำน้อยและแห้งอย่างรวดเร็วในช่วงเวลาที่อากาศแห้ง ดินทรายมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ มีปริมาณธาตุอาหารในดินไม่เพียงพอกับความต้องการของปาล์มน้ำมันและเก็บความชื้นได้น้อย

สำหรับดินที่มีชั้นของดินกรด ชั้นดังกล่าวจะต้องลึกมากกว่า 100 เซนติเมตร หรือในดินที่มีอินทรีย์วัตถุอยู่ด้านล่าง ชั้นอินทรีย์วัตถุไม่ควรหนาเกิน 30 เซนติเมตร ปาล์มน้ำมันเป็นพืชที่มีระบบรากที่ตื้น โดยรากที่สามารถดูดอาหารได้ดีเกือบทั้งหมดจะอยู่ในชั้นดินที่มีความลึกประมาณ 30 เซนติเมตรจากผิวดิน ซึ่งปริมาณธาตุอาหารในดินที่เหมาะสมในการปลูกปาล์มน้ำมันควรมีคุณสมบัติทางเคมีของดิน (ตารางที่ 10) (ธีระพงศ์, 2562)

ตารางที่ 10 ปริมาณธาตุอาหารในดินที่เหมาะสมในการปลูกปาล์มน้ำมัน

ธาตุอาหาร	ปริมาณธาตุอาหารในดิน			
	ต่ำมาก	ต่ำ	ปานกลาง	สูง
pH (ดิน : น้ำ; 1 : 5)	< 3.50	4.00	4.20	5.50
Organic C (%)	< 0.80	1.20	1.50	2.50
Total N (%)	< 0.08	0.12	0.15	0.25
Total P (mg kg ⁻¹)	< 120.00	200.00	250.00	400.00
Available P (mg kg ⁻¹)	< 8.00	15.00	20.00	25.00
Exchangeable K (cmol _c kg ⁻¹)	< 0.08	0.20	0.25	0.30
Exchangeable Mg (cmol _c kg ⁻¹)	< 0.08	0.20	0.25	0.30
Available Cu (mg kg ⁻¹)	< 4.00	< 5.00	5.00	> 6.00
ECEC (cmol _c kg ⁻¹)	< 6.00	12.00	15.00	18.00

ที่มา : ธีระพงศ์ (2562)

3) พันธุ์ปาล์มน้ำมัน

พันธุ์ปาล์มน้ำมันที่แยกตามลักษณะของผลแบ่งเป็น 3 ชนิด ได้แก่ 1) ดูรา (Dura) เป็นพันธุ์ปาล์มน้ำมันที่ผลมีกะลาหนา 2) พิลิเฟอรา (Pisifera) เป็นพันธุ์ปาล์มน้ำมันที่ผลไม่มีกะลา หรือกะลาบางมาก รอบเมล็ดจะมีเส้นใยล้อมรอบ และ 3) เทเนอร์รา (Tenera) เป็นพันธุ์ปาล์มน้ำมันลูกผสม ที่ใช้ต้นแม่เป็นพันธุ์ดูรา ต้นพ่อเป็นพันธุ์พิลิเฟอรา (D x P) ผลจะมีกะลาบางและมีเส้นใยสีน้ำตาลล้อมรอบ ปัจจุบันเป็นพันธุ์ที่ปลูกเป็นการค้าเพราะให้ผลผลิตและเปอร์เซ็นต์น้ำมันสูง (ตารางที่ 11) (ธีระพงศ์, 2562)

ตารางที่ 11 เปรียบเทียบลักษณะพันธุ์ปาล์มน้ำมันที่สำคัญ

ลักษณะ	พันธุ์		
	ดูรา	พิลิเฟอรา	เทเนอร์รา
ความหนาของกะลาผลปาล์มน้ำมัน (มม.)	2 - 8	บางมากหรือไม่มี	3 (0.5 - 4)
เส้นใยสีน้ำตาลรอบกะลา	ไม่มี	เส้นใยหุ้มรอบกะลาหรือเนื้อในเมล็ด	มี
เนื้อปาล์มน้ำมัน (%)	30 - 70 (25 - 65)	มากกว่า 90%	60 - 95

ที่มา : ดัดแปลงจาก ธีระพงศ์ (2562)

4) การปลูกปาล์มน้ำมันในดินเปรี้ยวจัด

ดินเปรี้ยวจัดเป็นดินที่มีข้อจำกัดในการเจริญเติบโตของพืชก่อนจะนำดินเปรี้ยวจัดมาปลูกพืช จึงต้องมีการเตรียมพื้นที่ การจัดการดิน เพื่อให้ปาล์มน้ำมันเจริญเติบโตและให้ผลผลิตดี และมีผลตอบแทนมากที่สุด

(1) การเตรียมพื้นที่ ต้องมีการทำถนนในสวนปาล์มน้ำมันซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นที่ใช้ในการเดินทางขนส่ง เพื่อเข้าปฏิบัติการดูแลรักษาและการเก็บเกี่ยว รวมทั้งการทำร่องระบายน้ำซึ่งจำเป็นสำหรับในพื้นที่ปลูก

ที่มีสภาพเป็นกลุ่ม มีปัญหาน้ำท่วมเกิดความเสียหายได้ ท่อระบายน้ำควรทำพร้อมกับการตัดถนนในแปลงการทำคันดินล้อมรอบพื้นที่ เพื่อปลูกป้องกันน้ำท่วม และการปรับปรุงแปลงนาในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด (การขุดคุ้ยและยกกระดับคันดิน) ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นและต้องให้ความสำคัญ เมื่อมีการนำดินเปรี้ยวจัดมาใช้ประโยชน์เพื่อปลูกไม้ยืนต้นโดยมีขั้นตอนสำคัญ ดังนี้ (พิสุทธิ์ และคณะ, 2536)

- กำหนดแนวขุดยกทรง โดยวัดขนาดพื้นที่ส่วนที่จะปลูกปาล์มน้ำมัน กว้าง 8 เมตร และวัดขนาดพื้นที่ส่วนที่เป็นร่องน้ำกว้าง 2 เมตร หรือมากกว่านี้ เพื่อให้ได้ดินบนร่องปลูกสูงตามที่ต้องการ ปักหลักทำแนวไว้

- ขุดดินบนในส่วนที่เป็นร่องน้ำ ลึกประมาณ 80 เซนติเมตร ไม่ควรลึกมากกว่า 1 เมตร หรือไม่ลึกถึงชั้นดินเลนที่มีสารประกอบไฟรตอยู่ ปากบ่อกว้าง 2.0 เมตร และกันบ่อกว้าง 1.5 เมตร

- นำดินบนไปกองไว้กลางพื้นที่ส่วนที่จะปลูกปาล์มน้ำมัน ส่วนดินล่างกองไว้ถัดออกมา สร้างคันดินได้ขนาด สูง 0.3-0.5 เมตร โดยบริเวณกลางพื้นที่จะมีส่วนสูง และลดระดับมาจนถึงคูระบายน้ำ ตกแต่งสันร่องมีขนาด กว้าง 8 เมตร และควรยกทรงให้คันดินปลูกพืชอยู่สูงจากหน้าดินเดิม 50-80 เซนติเมตร

- ตากดินที่ขุดทิ้งไว้ประมาณ 20 วัน

(2) การปลูกปาล์มน้ำมัน

การปลูกปาล์มน้ำมันมีการกำหนดระยะปลูกปาล์มน้ำมันถ้าคันดินปลูกปาล์มกว้าง 5-6 เมตร ให้ปลูกแถวเดียวตรงกลางร่อง มีระยะปลูก 8×8 ตารางเมตร หรือ 9×9 ตารางเมตร และถ้าคันดินปลูกปาล์มน้ำมัน กว้าง 8 เมตร ให้ปลูกแถวคู่สลับฟันปลา มีระยะปลูก 8×8 ตารางเมตร หรือ 9×9 ตารางเมตร เช่นเดียวกัน การใส่ปุ๋ยรองกันหลุมเพื่อเป็นการเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้เกิดขึ้น โดยการรองกันหลุมด้วยร็อกฟอสเฟต ในอัตรา 250-500 กรัมต่อหลุม คลุกเคล้าดินกับปุ๋ยเพื่อป้องกันการสัมผัสของรากโดยตรง จากนั้นแกะถุงพลาสติกออกอย่างระมัดระวังการปลูกควรวางถุงกล้าปาล์มให้ตรงจุดที่ต้องการ และพยายามให้ส่วนของต้นอยู่ในระดับเดียวกับที่อยู่ในถุงพลาสติก ใส่ดินลงไปให้หลุมโดยใส่ดินชั้นบนลงไปก่อนและอัดดินให้แน่นเพื่อป้องกันการล้มเมื่อลมพัดแรง คลุกดินด้วยฟางข้าวหรือใบหญ้าแห้ง หรือปลูกพืชตระกูลถั่ว เช่น ถั่วพุ่มดำ คลุมบริเวณโคนต้นช่วยรักษาความชื้นในดิน และรดน้ำให้ชุ่ม การตรวจแปลงหลังจากการปลูกหลังจากการปลูกปาล์มน้ำมันแล้ว ต้องหมั่นตรวจเพื่อให้แน่ใจว่าต้นกล้าอยู่ในสภาพเดิม ต้นใดที่ยังอัดดินไม่แน่นหรือถูกลมพัดโยก ต้องทำหลักแล้วผูกให้แน่นต้นกล้าอยู่ในระดับที่ถูกต้องไม่ลึกหรือตื้นกว่าเดิม ซึ่งอาจเกิดการยุบตัวหรือการพัดพาของดินโดยน้ำฝน การปลูกซ่อมควรเตรียมต้นกล้าปาล์มน้ำมันสำรองไว้ประมาณ 5 เปอร์เซ็นต์ของต้นกล้าทั้งหมด สำหรับการปลูกทดแทนต้นที่ตาย โรคแมลงทำลายหรือต้นที่มีลักษณะผิดปกติ การซ่อมควรทำภายในระยะเวลา 1 เดือน หลังจากปลูก เพราะจะทำให้ต้นที่ปลูกซ่อมใหม่นั้นเติบโตทันพวกที่ปลูกลงไว้ก่อน

(3) การปรับปรุงดินเปรี้ยวจัดเพื่อปลูกปาล์มน้ำมัน

ในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด เมื่อดำเนินการเตรียมพื้นที่โดยการขุดยกทรงเรียบร้อยแล้ว จะต้องแก้ไขความเป็นกรดจัดของดิน โดยการใช้วัสดุปูนเป็นวิธีการลดความเป็นกรดของดินได้อย่างมีประสิทธิภาพ และยังให้ผลระยะยาว แต่อาจมีข้อจำกัดในกรณีที่มีพื้นที่ขนาดใหญ่ เนื่องจากต้องใช้ปูนในปริมาณมาก การที่จะผสมคลุกเคล้าวัสดุปูนให้กระจายในหน้าดินอย่างสม่ำเสมอจึงทำได้ยากและต้องใช้แรงงานมาก วัสดุปูนที่ใช้ในการปรับปรุงดินเปรี้ยวจัดมีหลายชนิด เช่น ปูนคาร์บอเนต (CaCO_3) ปูนขาว (Ca(OH)_2) ปูนเผา (CaO) และปูนมาร์ล ซึ่งองค์ประกอบส่วนใหญ่เป็นคาร์บอเนตที่มีดินเหนียวและอินทรีย์วัตถุปนอยู่ด้วย (พิสุทธิ์ และคณะ, 2536) โดยในพื้นที่ภาคใต้นิยมใช้หินปูนฝุ่น เนื่องจากเป็นวัสดุเหลือใช้จากโรงงานโมหินที่มีมากในภาคใต้จึงเป็นวัสดุที่หาง่ายในพื้นที่ การปรับปรุงดินโดยการใส่วัสดุปูนนอกจากจะทำให้ความเป็นกรดของดินลดลงแล้วยังช่วยให้

อะลูมิเนียม เหล็ก และแมงกานีสในสารละลายดินลดปริมาณลงด้วย ส่งผลให้ปริมาณธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อพืช เช่น ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม และแคลเซียมเพิ่มสูงขึ้น เนื่องจากการลดลงของอะลูมิเนียม และเหล็กในสารละลายดิน ทำให้ปัญหาการตรึงฟอสฟอรัสลดลง และพืชสามารถดูดใช้โพแทสเซียมและแคลเซียมได้เพิ่มขึ้น ส่งผลให้พืชสามารถเจริญเติบโตและให้ผลผลิตดีขึ้น (จำเริญ, 2562) โดโลไมต์ยังเป็นเป็นปูนชนิดหนึ่งที่มีความเหมาะสมสำหรับปรับสภาพดินที่เป็นกรด เนื่องจากโดโลไมต์เป็นปูนที่มีส่วนประกอบของธาตุแคลเซียม และแมกนีเซียม สูตรทางเคมี คือ $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ โดยปกติโดโลไมต์จะมีสัดส่วนของ CaCO_3 ต่อ MgCO_3 ประมาณ 1:1 นอกจากปรับสภาพดินที่เป็นกรดแล้ว ในสวนปาล์มน้ำมันจึงนิยมใส่โดโลไมต์เพื่อต้องการธาตุแมกนีเซียม แต่โดโลไมต์มีข้อจำกัดในการใช้ คือ ดินต้องมีสภาพเป็นกรด ขณะเดียวกันโดโลไมต์ละลายน้ำช้า ธาตุอาหารที่พืชได้รับก็ช้าไปด้วย ดังนั้น สวนปาล์มน้ำมันที่ขาดแมกนีเซียมรุนแรง ควรใช้แมกนีเซียมชนิดอื่นร่วมด้วย เช่น ซีเซอรไรต์ (ธีระ และคณะ, 2548) การศึกษาอิทธิพลของโดโลไมต์ และโบรอนต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตปาล์มน้ำมันในชุดดินเชียรใหญ่ โดยถาวร และคณะ (2549) พบว่า ในตำรับที่มีการใส่โดโลไมต์ใน อัตรา 2 ตันต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมี ปาล์มน้ำมันมีการเจริญเติบโตทางด้านความสูงดีที่สุด แตกต่างกับตำรับที่ไม่มีการใส่โดโลไมต์ และปุ๋ยอย่างชัดเจน

การศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพของปุ๋ยหินฟอสเฟตในดินเปรี้ยวจัดเพื่อปลูกปาล์มน้ำมัน โดยการศึกษาอัตราปุ๋ยหินฟอสเฟตที่ต่างกันร่วมกับปริมาณปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ละลายฟอสเฟตในอัตราต่าง ๆ ต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดินหลังจากใช้จุลินทรีย์ละลายฟอสเฟตในดินเปรี้ยวจัดร่วมกับปุ๋ยหินฟอสเฟตเพื่อปลูกปาล์มน้ำมัน พบว่า การใส่ปุ๋ยหินฟอสเฟตร่วมกับปุ๋ยหมักที่ขยายเชื้อจุลินทรีย์ละลายฟอสเฟตในอัตราต่าง ๆ ทำให้ดินมีความความเป็นกรดเป็นด่างเพิ่มขึ้น ปริมาณอินทรีย์วัตถุเพิ่มขึ้น ปริมาณอะลูมิเนียมลดลง และปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เพิ่มขึ้น (วนิดา และคณะ, 2560)

การศึกษาการพัฒนาพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพปาล์มน้ำมันอย่างยั่งยืน โดยการศึกษาการปรับปรุงดินด้วยปุ๋ยหมักร่วมกับพืชตระกูลถั่ว การใส่ปุ๋ยเคมีอัตราคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรร่วมกับการปลูกพืชตระกูลถั่ว การใส่โดโลไมต์ร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีอัตราคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร และการใส่โดโลไมต์ร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีอัตราคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรและน้ำหมักชีวภาพ พร้อมระบบน้ำสปริงเกอร์ต่อผลผลิตและคุณภาพปาล์มน้ำมัน พบว่า การทดลองในปีที่ 5 ดินมีสมบัติทางเคมีดีขึ้น ตำรับที่ใส่โดโลไมต์ร่วมกับปุ๋ยเคมีดินมีความเป็นกรดรุนแรงลดลง มีปริมาณอินทรีย์วัตถุ ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม และแคลเซียมสูงขึ้น ตำรับที่ใส่โดโลไมต์ร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีอัตราคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรและน้ำหมักชีวภาพปาล์มน้ำมันให้ผลผลิตสูงสุด รองลงมาคือ ตำรับที่ใส่โดโลไมต์ร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีอัตราคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ในขณะที่แปลงควบคุมให้ผลผลิตต่ำที่สุด นอกจากนั้นตำรับที่ใส่โดโลไมต์ร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีอัตราคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรและน้ำหมักชีวภาพให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงที่สุด (นงคราญ, 2552) เช่นเดียวกับการทดลองการพัฒนาพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดกลุ่มชุดดินที่ 2 เพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพปาล์มน้ำมันจังหวัดชลบุรี โดยการศึกษา การใส่ปุ๋ยอัตราแนะนำ ใส่ปุ๋ยตามความต้องการปุ๋ยร่วมกับปุ๋ยอัตราแนะนำ ใส่ปุ๋ยตามความต้องการปุ๋ยร่วมกับปุ๋ยอัตราแนะนำและน้ำหมักชีวภาพ เทียบกับแปลงควบคุม (ไม่ใส่ปัจจัย) ต่อการผลผลิตและคุณภาพปาล์มน้ำมัน พบว่า ตำรับการทดลองที่ใส่ปุ๋ยตามความต้องการปุ๋ยร่วมกับปุ๋ยอัตราแนะนำและน้ำหมักชีวภาพมีผลผลิตสูงสุด จำนวนทลายต่อต้นสูงสุด และน้ำหนักสดต่อทะลายสูงสุด ในขณะที่แปลงควบคุมให้ผลผลิตต่ำสุด จำนวนทลายต่อต้นต่ำสุด และน้ำหนักสดต่อทะลายสูงสุด (อรอนงค์, 2552)

การศึกษาระยะเวลาการใส่โดโลไมต์ที่เหมาะสมสำหรับปรับปรุงดินเปรี้ยวจัดเพื่อการปลูกปาล์มน้ำมัน โดยศึกษาระยะเวลาการใส่โดโลไมต์ที่แตกต่างกันต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางกายภาพเคมี ชีวภาพของดิน และผลผลิตของต้นปาล์มน้ำมัน พบว่า การใส่โดโลไมต์ทุกตำรับการทดลองช่วยให้ดินมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างเพิ่มขึ้นเล็กน้อย การใส่โดโลไมต์อย่างต่อเนื่องทำให้ดินมีปริมาณความต้องการปูนปริมาณอะลูมิเนียม การแลกเปลี่ยนไอออนบวกมีค่าลดลง ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดในดินเมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่า เชื้อราทั้งหมดและแอคติโนมัยซิสในดินมีปริมาณเพิ่มขึ้น ส่วนแบคทีเรียมีปริมาณลดลง และการใส่โดโลไมต์ปีเว้นปีให้ผลผลิตสูงสุด (วนิดา และคณะ, 2559) และจากการศึกษาสถานะของธาตุอาหารในใบปาล์มน้ำมันที่ปลูกในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดจังหวัดนราธิวาส ของสายใจ และคณะ (2556) โดยเก็บตัวอย่างใบปาล์มน้ำมันในแปลงปาล์มน้ำมันที่ให้ผลผลิตแล้วอายุ 4-6 ปี ซึ่งปลูกในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด บ้านทรายขาว ตำบลไพรวัน อำเภอดากใบ จังหวัดนราธิวาส จำนวน 4 แปลง (รวม 40 ต้น) เก็บตัวอย่างใบปาล์ม น้ำมันทุก ๆ 2 เดือนนำมาวิเคราะห์ ปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียมแมกนีเซียม และกำมะถันทั้งหมดในพืช พบว่า ความเข้มข้นของไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม และกำมะถันในใบปาล์ม น้ำมันทั้ง 4 แปลง มีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 21.39-23.46, 1.00-1.40, 5.16-6.61 และ 1.94-2.32 กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในระดับขาดแคลนตลอดช่วงของการพัฒนาในรอบปีเมื่อเทียบกับระดับวิกฤตที่ระบุไว้ที่ 25.00, 1.50, 10.00 และ 2.00 กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ในขณะที่แคลเซียมและแมกนีเซียมในใบปาล์มน้ำมันทั้ง 4 แปลง มีค่าเฉลี่ย อยู่ในช่วง 6.08-10.63 และ 1.10-4.10 กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าค่าวิกฤตของแคลเซียมและแมกนีเซียมที่ระบุไว้ที่ระดับ 3.00 และ 2.00 กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ

(4) การบำรุงและดูแลรักษา ปาล์มน้ำมันเป็นพืชที่มีอายุการให้ผลผลิตยาว การดูแลรักษาหรือการจัดการในแต่ละช่วงอายุจะแตกต่างกัน ดังนั้น จะต้องมีความเข้าใจและจัดการให้ถูกต้องเพื่อให้ปาล์มน้ำมันมีผลผลิตอย่างต่อเนื่องขอควรปฏิบัติในการดูแลรักษาสวนปาล์มน้ำมัน มีดังนี้

- ควบคุมระดับน้ำในร่องให้สม่ำเสมอและควรให้น้ำทุกวันในช่วงแรกปลูก อาจจะใช้วิธีการให้น้ำแบบสปริงเกอร์หรือแบบเรือพน

- การให้น้ำระบบสปริงเกอร์ต้องมีสระน้ำขนาดใหญ่เก็บน้ำไว้ใช้ในช่วงฤดูแล้งโดยต่อท่อวางระบบให้น้ำแบบสปริงเกอร์ โดยใช้หัวฉีด 1 หัว ในช่วงแรกของการเจริญเติบโตปีที่ 1-2 และใช้หัวฉีด 2 หัวต่อต้น ในปีปีที่ 3 เนื่องจากปาล์มน้ำมันเจริญเติบโตเต็มที่เริ่มให้ผลผลิต มีความต้องการน้ำปริมาณมาก จำเป็นต้องให้น้ำอย่างเพียงพอทุกวัน ยกเว้นช่วงฝนตก โดยการสังเกตดินบริเวณโคนต้น ไม่ปล่อยให้ดินแห้ง

- การใช้ทะเลทรายเปล่าปาล์มน้ำมันคลุมดินบริเวณโคนต้นปาล์มเพื่อเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้แก่ดิน ช่วยให้ดินร่วนซุยขึ้น รักษาความชื้นในดิน และช่วยเพิ่มความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารในดิน ซึ่งในทะเลทรายปาล์มน้ำมัน น้ำหนัก 1,000 กิโลกรัม มีไนโตรเจนสูงเทียบเท่าปุ๋ยเคมีแอมโมเนียซัลเฟต 7.45 กิโลกรัม และมีโพแทสเซียมเทียบเท่ากับปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ 11.7 กิโลกรัม

- การป้องกันและการกำจัดวัชพืช วัชพืชเป็นปัญหาหนึ่งในการปลูกปาล์มน้ำมันสามารถทำให้ผลผลิตของปาล์มน้ำมันลดลงได้ เนื่องจากการแย่งแย่งธาตุอาหาร จึงควรมีการกำจัดวัชพืชอย่างสม่ำเสมอเพื่อให้ปาล์มน้ำมันสามารถดูดธาตุอาหารได้เต็มที่

- การตัดช่อดอกทิ้ง โดยปกติหลังจากปลูกปาล์มน้ำมัน 12-16 เดือน ปาล์มน้ำมันเริ่มสร้างช่อดอก ให้ตัดช่อดอกทิ้ง เพื่อให้ต้นปาล์มน้ำมันเจริญเติบโตเร็วแข็งแรงและมีขนาดใหญ่ เพราะอาหารที่ได้รับจะช่วยเสริมสร้างส่วนของลำต้นแทนการเลี้ยงช่อดอกและผลผลิต เมื่อถึงระยะให้ผลผลิต ผลปาล์มน้ำมันจะมีขนาดใหญ่สม่ำเสมอ

- การตัดแต่งทางใบไม่ควรตัดแต่งทางใบจนถึงระยะเก็บเกี่ยว (30 เดือน) เนื่องจากช่วงระยะเวลาดังกล่าวปาล์มน้ำมันกำลังเจริญเติบโต จำเป็นต้องสร้างอาหารมาก ดังนั้น จึงต้องมีการสังเคราะห์อาหารมาก การตัดแต่งทางใบออกจะเป็นการลดพื้นที่ในการสังเคราะห์แสง ทำให้ต้นปาล์มมีการสร้างอาหารน้อยลง และทำให้โคนลำต้นมีขนาดเล็ก

การเก็บเกี่ยวผลผลิตในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดทะเลาะปาล์มจะต้องกำหนดรอบ ซึ่งอาจเป็น 15 วันต่อครั้ง หรือ 20 วันต่อครั้ง ทะเลาะปาล์มน้ำมันที่เหมาะสมในการเก็บเกี่ยวควรเป็นทะเลาะที่สุกเต็มที่ โดยสังเกตว่ามีผลร่วง 3-5 ผลต่อทะเลาะ หากปล่อยให้สุกมากเกินไปจะทำให้มีผลร่วงมาก สำหรับวิธีการตัดทะเลาะ ไม่ควรตัดก้านทะเลาะยาวเกินไป ความยาวที่เหมาะสมไม่ควรเกิน 5 เซนติเมตร ปาล์มน้ำมันจะเริ่มให้ผลผลิตตั้งแต่ปีที่ 4 ค่าเฉลี่ย 0.36 ตันต่อไร่ ผลผลิตจะเพิ่มขึ้นชัดเจนในปี 5-7 จะคงที่ในปีที่ 7-11 ผลผลิตเฉลี่ย 3.54-3.78 ตันต่อไร่ และลดลงในปีที่ 12 เฉลี่ย 2.85 ตันต่อไร่ ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมปาล์มน้ำมันจะให้ผลผลิตตลอดปีมีจำนวนทะเลาะเฉลี่ย 8-15 ทะเลาะต่อต้นต่อปี น้ำหนักทะเลาะเฉลี่ย 10-15 กิโลกรัม แต่ละทะเลาะมีผลปาล์มโดยเฉลี่ยประมาณ 1,000-2,000 ผลต่อทะเลาะ ผลปาล์มทั้งหมดมีน้ำหนักประมาณ 60 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักทั้งทะเลาะ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับอายุของต้นปาล์มน้ำมัน

4. สรุปสาระสำคัญ ขั้นตอนการดำเนินการ และเป้าหมายของงาน

4.1 สรุปสาระสำคัญ

4.1.1 บทคัดย่อ

ศึกษาการเจริญเติบโตของหญ้าแฝกสายพันธุ์ต่าง ๆ ในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดที่มีการขุดยกร่องดำเนินการในปี 2564-2566 ในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดชุดดินมูโนะที่มีการขุดยกร่องปลูกปาล์มน้ำมัน บ้านโคกอิฐ-โคกใน ตำบลพร่อน อำเภอดงหลวง จังหวัดนราธิวาส เพื่อศึกษาสายพันธุ์หญ้าแฝกที่เหมาะสมต่อการปลูกในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดที่ขุดยกร่อง และศึกษาการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันที่ปลูกร่วมกับหญ้าแฝกในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design มี 5 ตำรับการทดลอง 4 ซ้ำ ประกอบด้วย ตำรับที่ 1 ปลูกปาล์มน้ำมันเพียงอย่างเดียวไม่มีหญ้าแฝกร่วมด้วย ตำรับที่ 2 ปลูกปาล์มน้ำมันร่วมกับการปลูกหญ้าแฝกลุ่มพันธุ์สงขลา 3 ตำรับที่ 3 ปลูกปาล์มน้ำมันร่วมกับการปลูกหญ้าแฝกลุ่มพันธุ์สุราษฎร์ธานี ตำรับที่ 4 ปลูกปาล์มน้ำมันร่วมกับการปลูกหญ้าแฝกดอนพันธุ์กำแพงเพชร 1 และตำรับที่ 5 ปลูกปาล์มน้ำมันร่วมกับการปลูกหญ้าแฝกดอนพันธุ์ราชบุรี ก่อนทดลองปรับสภาพดินด้วยการหว่านหินปูนฝุ่น ปลูกหญ้าแฝกแต่ละสายพันธุ์ตามตำรับการทดลองระยะห่างระหว่างต้น 5 เซนติเมตร ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 กอละ 50 กรัม ทุก 20 วันหลังปลูก ปลูกปาล์มน้ำมันระยะห่างระหว่างต้น 8 เมตร ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 3 ครั้งต่อปี ร่วมกับปุ๋ยหมักอัตรา 10 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี เก็บข้อมูลการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมัน การเจริญเติบโตของหญ้าแฝก นับการแตกกอ และความสูง ทุก 4 เดือนหลังจากปลูก จนครบ 1 ปี และเก็บข้อมูลเพิ่มเติมที่ช่วงเวลา 18 และ 24 เดือน และหามวลชีวภาพของใบหญ้าแฝกโดยทำการตัดใบและช่อดอกให้เหลือความสูง 20 เซนติเมตร และชั่งน้ำหนักสดของใบที่ตัดได้ ในช่วง 4, 8, 12, 18 และ 24 เดือน พร้อมทั้งเก็บตัวอย่างดินบริเวณรอบโคนปาล์มน้ำมันเพื่อวิเคราะห์ธาตุอาหารพืช

ผลการศึกษาพบว่า สมบัติทางเคมีของดินตลอดระยะเวลาที่ทำการทดลอง พีเอชดินอยู่ในช่วง 3.04 -3.60 ซึ่งอยู่ในระดับเป็นกรดรุนแรง อินทรีย์วัตถุในดินอยู่ในช่วง 2.05-3.26 เปอร์เซ็นต์ อยู่ในระดับค่อนข้างสูง ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในช่วง 3.50-14.50 ซึ่งส่วนใหญ่อยู่ในระดับต่ำมาก โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์อยู่ในช่วง 12.13-38.25 ซึ่งส่วนใหญ่อยู่ในระดับต่ำ ส่วนการเจริญเติบโตของหญ้าแฝกด้านการแตก

กอ พบว่า หญ้าแฝกพันธุ์ราชบุรีมีการแตกกอสูงที่สุด รองลงมาคือ พันธุ์สุราษฎร์ธานี กำแพงเพชร 1 และ สงขลา 3 ตามลำดับ ตลอดระยะเวลา 4, 8, 12, 18 และ 24 เดือนหลังปลูก โดยพบว่าที่ 24 เดือนหลังปลูก หญ้าแฝกพันธุ์ราชบุรี สุราษฎร์ธานี กำแพงเพชร 1 และ สงขลา 3 มีการแตกกอเท่ากับ 131, 82, 82 และ 82 ต้นต่อกอ ตามลำดับ เช่นเดียวกับความสูง และมวลชีวภาพของใบหญ้าแฝกพบว่า พันธุ์ราชบุรีมีความสูงและมวลชีวภาพของใบหญ้าแฝกมากที่สุด รองลงมา คือ พันธุ์สุราษฎร์ธานี กำแพงเพชร 1 และสงขลา 3 ตามลำดับ ตลอดระยะเวลา 4, 8, 12, 18 และ 24 เดือนหลังปลูก โดยพบว่า ที่ 24 เดือนหลังปลูกหญ้าแฝกพันธุ์ราชบุรี สุราษฎร์ธานี กำแพงเพชร 1 และสงขลา 3 มีความสูงเท่ากับ 225, 214, 172 และ 166 เซนติเมตร ตามลำดับ และมีมวลชีวภาพของใบหญ้าแฝกเท่ากับ 589, 547, 348 และ 340 กรัมต่อกอ ตามลำดับ หญ้าแฝกที่สามารถเจริญเติบโตได้ดีในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดที่มีการขุดยกร่อง ได้แก่ แฝกดอนพันธุ์ราชบุรี รองลงมาคือ แฝกลุ่มพันธุ์สุราษฎร์ธานี แฝกดอนพันธุ์กำแพงเพชร และแฝกลุ่มพันธุ์สงขลา 3 ตามลำดับ ส่วนการเจริญเติบโต ปาล์มน้ำมันที่มีการปลูกร่วมกับหญ้าแฝกมีแนวโน้มการเจริญเติบโตดีกว่าปาล์มน้ำมันที่ไม่มีการปลูกแฝกร่วมด้วย และการปลูกหญ้าพันธุ์ราชบุรี สุราษฎร์ธานี และกำแพงเพชร ส่งผลให้ปาล์มน้ำมันมีแนวโน้มการเจริญเติบโต ด้านความสูงจากโคนต้นถึงปลายใบ เท่ากับ 546, 416 และ 423 เซนติเมตร ซึ่งสูงกว่าการปลูกหญ้าแฝกพันธุ์สงขลา 3 และแปลงควบคุมซึ่งไม่มีการปลูกหญ้าแฝก (398 และ 403 เซนติเมตร ตามลำดับ) หญ้าแฝกที่สามารถเจริญเติบโตได้ดีในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดที่มีการขุดยกร่อง ได้แก่ แฝกดอนพันธุ์ราชบุรี รองลงมาคือ แฝกลุ่มพันธุ์สุราษฎร์ธานี ส่วนหญ้าแฝกดอนพันธุ์กำแพงเพชรและแฝกลุ่มพันธุ์สงขลา 3 มีการเจริญเติบโตด้านความสูง การแตกกอ และการสะสมมวลชีวภาพของใบได้น้อยกว่าพันธุ์ราชบุรี และพันธุ์สุราษฎร์ธานีอย่างชัดเจนเมื่อปลูกในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดที่มีการขุดยกร่อง ปาล์มน้ำมันที่ปลูกในสภาพที่มีการปลูกแฝกบริเวณพื้นที่ขอบร่องมีแนวโน้มการเจริญเติบโตดีกว่าปาล์มน้ำมันที่ปลูกโดยไม่มีการปลูกหญ้าแฝกร่วมด้วย

คำสำคัญ : หญ้าแฝก ดินเปรี้ยวจัด ปาล์มน้ำมัน

ABSTRACT

The Study of different species vetiver growth in acid sulfate soils that raised beds. This experiment operated between 2564-2566 on Munso soil series – acid sulfate soil, that raised bed dikes and planted oil palm at Khok it-Khoknai Village, Pron Sub-district, Tak Bai District, Narathiwat Province. The purposes of this experiment were studying of the suitable vetiver strains for growing on soil dike in acid sulfate soil and studying of oil palm growth that planted with vetiver grass. It was arranged in Randomized Complete Block design with 4 replications. This experiment consisted of 5 treatments that were treatment 1) oil palm without vetiver; treatment 2) oil palm with vetiver grass (Songkhla3); treatment 3) oil palm with vetiver grass (Surat Thani), treatment 4) oil palm with vetiver grass (Kamphaeng Phet1) and treatment 5) oil palm with vetiver grass (Ratchaburi). In addition, raised soil pH by adding limestone powder before studying. Thereafter, each species vetiver was planted followed by treatments and in line spacing of 5 cm. Applied chemical fertilizer (15-15-15) at a rate 50 gram/clump every 20 days after planting. Oil palms were planted and had planting distances from

8.0 meters between plants. Subsequently, used fertilizer recommendation based on soil analysis 3 times/year with compose at a rate 10 kilogram/plant/year and collected oil palm growth data, vetiver growth data, shoot per clump data and vetiver height data every 4 months after planting until one year. Then, collected each data at 18 and 24 months, cut vetiver leaves until the height 20 cm remained and measured fresh leaves at 4, 8, 12, 18 and 24 months and collected soil samples.

The result of chemical properties indicated that soil pH was 3.04 – 3.60 (ultra-acid to extremely acid), organic matter was 2.05% – 3.26% (moderate to high), available phosphorus was 3.50-14.50 (low to medium), available potassium was 12.13 – 38.25 (very low to low). Additionally, vetiver growth data showed that vetiver grass (Ratchaburi) had the highest shoot, next, vetiver grass (Surat Thani), vetiver grass (Kamphaeng Phet 1) and vetiver grass (Songkhla 3) in order. Moreover, shoots per clump of 24 months vetiver grasses were 131, 82, 82 and 82 shoots (Ratchaburi, Surat Thani, Kamphaeng Phet1 and Songkhla3, respectively) following this, height of 24 months vetiver grasses were 225 214 172 and 166 centimeters and leaves biomass of 24 months vetiver grasses were 589 547 348 and 340 gram/clump (Ratchaburi, Surat Thani, Kamphaeng Phet1 and Songkhla3, respectively). While vetiver grasses that had good ability to grow on raised bed dikes in acid sulfate soils were Ratchaburi, Surat Thani, Kamphaeng Phet1 and Songkhla3, consecutively. Furthermore, oil palm was planted with vetiver grass trend to growth more than planted without vetiver grass. In addition, growing oil palm with vetiver grass, especially Ratchaburi, Surat Thani and Kamphaeng Phet1 type could make oil palm plant higher than growing oil palm with Songkhla3 type and without vetiver grass (control) (546, 416, 423, 398 and 403 centimeters, respectively). Thus, types of vetiver grass that had the best ability to grow on raised bed dikes in acid sulfate soils, produced the highest shoot and leaves biomass were Ratchaburi and Surat Thani type, in order. Finally, growing oil palm with vetiver grass trended to increase oil palm growth more than without vetiver grass.

Keywords: vetiver, acid sulfate soil

Keywords: vetiver, acid sulfate soil, Oil palm

4.1.2 หลักการและเหตุผล

ในพื้นที่จังหวัดนราธิวาส สงขลา พัทลุง สตูล ตรัง และปัตตานีเป็นพื้นที่รับผิชอบส่วนหนึ่งของสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 12 ซึ่งดินเปรี้ยวจัดถือเป็นปัญหาสำคัญสำหรับพื้นที่ทำการเกษตรเนื่องจากเป็นดินที่มีศักยภาพทางการเกษตรต่ำเมื่อเทียบกับดินอื่น ๆ ทั่วไป สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 12 ได้มีการศึกษา ทดลองวิจัย เพื่อพัฒนาพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดให้สามารถใช้ประโยชน์ทางการเกษตรได้ เช่น การปลูกข้าว การขุดคูยกร่องเพื่อปลูกพืชผัก ไม้ผลผสมผสาน และปาล์มน้ำมัน เป็นต้น ทำให้ปัจจุบันเกษตรกรมีแนวโน้มในการขยายพื้นที่ทำการเกษตรผสมผสานในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดที่มีการขุดคูยกร่องเพิ่มมากขึ้น ซึ่งสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 12 ได้เน้นส่งเสริมการปลูกหญ้าแฝกบริเวณขอบร่องโดยสนับสนุนหญ้าแฝกแก่เกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ ซึ่งหลังจากขุดคูยกร่องแล้วมักใช้ประโยชน์พื้นที่ เพื่อปลูกปาล์มน้ำมัน พืชผัก พืชไร่ และ

ไม้ผลผสมผสาน ซึ่งที่ผ่านมาสำนักงานพัฒนาที่ดินแต่ละแห่ง รวมทั้งศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทองฯ ใช้หญ้าแฝกพันธุ์สงขลา 3 เป็นพันธุ์สำหรับส่งเสริมแก่เกษตรกรในพื้นที่เพียงสายพันธุ์เดียว แต่ในสภาพพื้นที่ขุดยกร่องใหม่ดินจะมีความเป็นกรดสูงมาก จึงพบว่า หญ้าแฝกพันธุ์สงขลา 3 มีการแตกกอค่อนข้างน้อย การช่วยยึดโครงสร้างดินบริเวณขอบร่องจึงเกิดได้ช้า จึงจำเป็นต้องศึกษาหาสายพันธุ์หญ้าแฝกที่สามารถเจริญเติบโตได้ดีในสภาพพื้นที่ขุดยกร่องที่มีความเป็นกรดสูง จึงได้ทำการศึกษาการเจริญเติบโตของหญ้าแฝกสายพันธุ์ต่าง ๆ ที่ปลูกในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดขึ้นเพื่อเป็นข้อมูลในการนำสายพันธุ์หญ้าแฝกที่เจริญเติบโตได้ดีมาใช้ประโยชน์ในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดที่ขุดยกร่องต่อไป

4.1.3 วัตถุประสงค์

- 1) เพื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของหญ้าแฝกสายพันธุ์ต่าง ๆ ที่ปลูกในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดที่มีการขุดยกร่อง
- 2) เพื่อศึกษาการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันที่ปลูกร่วมกับหญ้าแฝกในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดที่มีการขุดยกร่อง

4.1.4 ขอบเขตการศึกษา

การดำเนินการวิจัยได้กำหนดขอบเขตการวิจัย 3 ด้าน คือ ขอบเขตด้านประชากร ขอบเขตเชิงเนื้อหา และขอบเขตเชิงระยะเวลา โดยมีรายละเอียดดังนี้

- 1) ขอบเขตด้านประชากร กลุ่มประชากรที่เป็นเป้าหมายในการวิจัย คือ หญ้าแฝกจำนวน 4 สายพันธุ์ ซึ่งเป็นพันธุ์ที่แนะนำสำหรับปลูกในพื้นที่ที่มีเนื้อดินเป็นดินร่วน-ดินเหนียว ได้แก่ หญ้าแฝกกลุ่มพันธุ์สงขลา 3 และพันธุ์สุราษฎร์ธานี และหญ้าแฝกดอนพันธุ์กำแพงเพชร 1 และพันธุ์ราชบุรี ทำการศึกษาโดยใช้แปลงปาล์มน้ำมันที่ปลูกในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดในจังหวัดนราธิวาส บ้านโคกอิฐ-โคกใน ตำบลพร่อน อำเภอดากู จังหวัดนราธิวาส

- 2) ขอบเขตเชิงเนื้อหา เปรียบเทียบการเจริญเติบโต การแตกกอ และมวลชีวภาพของหญ้าแฝกทั้งสี่กลุ่มพันธุ์ ได้แก่ พันธุ์สงขลา 3 พันธุ์สุราษฎร์ธานี พันธุ์กำแพงเพชร 1 และพันธุ์ราชบุรี (ตารางที่ 12) เมื่อนำมาปลูกในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดที่มีการขุดยกร่องปลูกปาล์มน้ำมัน

- 3) ข้อมูลเชิงเวลา ศึกษาการเจริญเติบโตของหญ้าแฝกสายพันธุ์ต่าง ๆ ในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดที่มีการขุดยกร่อง เป็นระยะเวลา 1 ปี โดยปลูกหญ้าแฝกรอบแปลงปาล์มน้ำมันที่ทำการขุดยกร่อง โดยใช้กล้าหญ้าแฝกแบบชำถุงระยะห่างระหว่างต้น 5 เซนติเมตร หว่านปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 กอละ 50 กรัม ทุก 20 วันหลังปลูก และหลังจากนั้นหว่านทุก 1 เดือน ใส่ปุ๋ยปาล์มน้ำมันโดยใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0, 18-46-0 และ 0-0-60 แบ่งใส่ 3 ครั้งต่อปี ร่วมกับปุ๋ยหมักรอบโคนต้นอัตรา 10 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี บันทึกการเจริญเติบโตของหญ้าแฝกวัดการเจริญเติบโตโดยนับการแตกกอและความสูง โดยตัดหญ้าแฝกให้เหลือความสูง 20 เซนติเมตร ทุก 4 เดือน นำมาชั่งน้ำหนักเพื่อหามวลชีวภาพของกอหญ้าแฝกหาสายพันธุ์ต่าง ๆ ที่อายุ 4, 8 และ 12 เดือนหลังปลูก และเก็บข้อมูลเพิ่มเติมในปีที่ 2 เมื่อแฝกมีอายุ 18 และ 24 เดือนหลังปลูก

4.2 ขั้นตอนการดำเนินการ

4.2.1 อุปกรณ์

- 1) อุปกรณ์เก็บตัวอย่างดิน (จอบ ถังพลาสติก ถัง พลาสติกผสมดิน)
- 2) วัสดุปรับปรุงดิน ได้แก่ หินปูนฝุ่น
- 3) ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15, 46-0-0, 18-46-0 และ 0-0-60
- 4) เครื่องชั่ง

4.2.2 วิธีการ

1) คัดเลือกแปลงดินเปรี้ยวจัดซึ่งขุดคุ้ยร่องเพื่อเตรียมปลูกปาล์มน้ำมัน ทำการเก็บตัวอย่างดิน มาวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดินในช่วงเริ่มต้นการทดลอง ได้แก่ ค่าความต้องการปูนของดิน (lime requirement) ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (Organic Matter) ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available Phosphorus) และ โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (Available Potassium) (สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน, 2547)

2) วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) ในแปลงขุดคุ้ยร่อง ขนาดกว้าง 8 เมตร จำนวน 4 ร่อง แบ่งแต่ละร่องออกเป็น 5 บล็อก ขนาดกว้าง 8 เมตร X ยาว 16 เมตร มีต้น ปาล์มน้ำมันบล็อกละ 2 ต้น และกำหนดให้มี 5 ตำรับการทดลอง ตำรับละ 4 ซ้ำ ดังนี้ (ภาพที่ 12)

ตำรับที่ 1 แปลงควบคุมปลูกปาล์มน้ำมันเพียงอย่างเดียวไม่มีหญ้าแฝกร่วมด้วย

ตำรับที่ 2 ปลูกปาล์มน้ำมันร่วมกับการปลูกหญ้าแฝกลุ่มพันธุ์สงขลา 3

ตำรับที่ 3 ปลูกปาล์มน้ำมันร่วมกับการปลูกหญ้าแฝกลุ่มพันธุ์สุราษฎร์ธานี

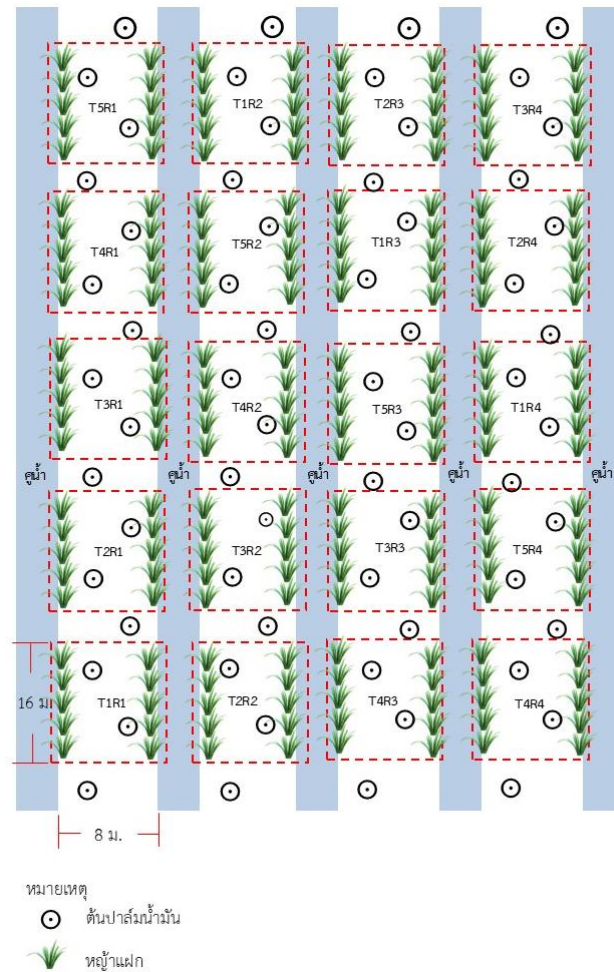
ตำรับที่ 4 ปลูกปาล์มน้ำมันร่วมกับการปลูกหญ้าแฝกดอนพันธุ์กำแพงเพชร 1

ตำรับที่ 5 ปลูกปาล์มน้ำมันร่วมกับการปลูกหญ้าแฝกดอนพันธุ์ราชบุรี

ตารางที่ 12 เปรียบเทียบลักษณะของสายพันธุ์หญ้าแฝกลุ่มและหญ้าแฝกดอนที่นำมาทดสอบ

ลักษณะ	สายพันธุ์			
	พันธุ์สงขลา 3	สุราษฎร์ธานี	กำแพงเพชร 1	ราชบุรี
การแตกกอ (ต้น/กอ)	24	22	34	32
เส้นผ่าศูนย์กลางกอ (ซม.)	13	13	12	12
ความสูง (ซม.)	112	108	106	110
หน่อ	กลมอวบ	กลมอวบ	เล็กแบน	เล็กแบน
สีใบ	เขียวอ่อน	เขียวอ่อน	เขียวนวล	เขียวเข้ม
สีท้องใบ/กาบใบ	ขาว	ขาว	ฟ้านวล	น้ำตาล
สีดอก	ม่วงแดง	ม่วงแดง	ม่วง	ม่วง

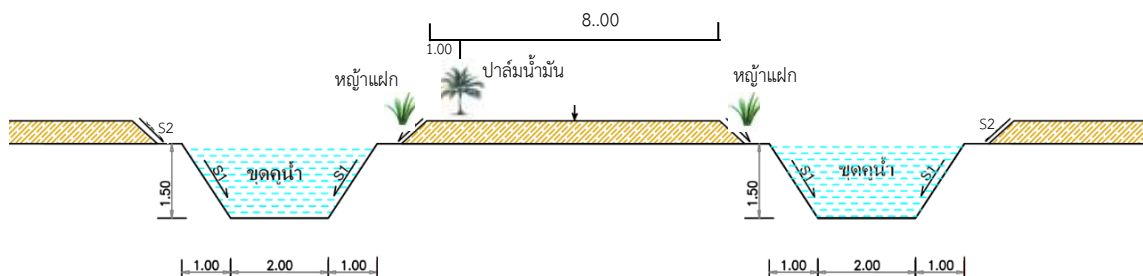
ที่มา : ดัดแปลงจากกรมพัฒนาที่ดิน (2558)



ภาพที่ 12 แผนผังแปลงทดลองในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดที่มีการขุดคูทรง บ้านโคกอิฐ-โคกโน ตำบลพร่อน อำเภอดงหลวง จังหวัดนราธิวาส

3) ปรับปรุงดินบนร่องด้วยหินปูนฝุ่นตามค่าความต้องการปูนของดิน

4) หลังจากหว่านหินปูนฝุ่น 2 สัปดาห์ ทำการปลูกปาล์มน้ำมันโดยใช้ต้นกล้าพันธุ์สุราษฎร์ธานี 2 อายุ 8 เดือน ระยะห่างระหว่างต้น 8 เมตร โดยปลูกร่องละ 2 แถวสลับเป็นแนวทแยงโดยกำหนดให้ปาล์มน้ำมันแต่ละต้นห่างจากขอบร่อง 1 เมตร (ธีระพงศ์, 2562) (ภาพที่ 13)



ภาพที่ 13 แสดงจุดปลูกหยูแฝกและปาล์มน้ำมันในแปลงปาล์มน้ำมันที่ขุดคูทรง

5) การปลูกหญ้าแฝกใช้หญ้าแฝกในถุงพลาสติก โดยนำหน่อหญ้าแฝกแต่ละสายพันธุ์อายุ 4 เดือน มาตัดใบให้เหลือหน่อเดียวยาวประมาณ 10 เซนติเมตร ตัดรากให้สั้นและเพาะชำลงในถุงพลาสติก ขนาด 2x6 นิ้ว เป็นเวลา 60 วัน นำหญ้าแฝกมาแกะถุงและปลูกบริเวณขอบร่องทั้งสองด้านห่างจากต้นปาล์ม 1 เมตร (ภาพที่ 14) โดยใช้ระยะห่างระหว่างต้น 5 เซนติเมตร ซึ่งแต่ละบล็อกมีความยาว 16 เมตร รวมหญ้าแฝกทั้งสิ้น 640 ต้นต่อบล็อก หว่านปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 กอละ 50 กรัม ในช่วง 20 วันหลังปลูก หลังจากนั้นใส่ทุก 1 เดือน (กรมพัฒนาที่ดิน, 2558)

6) บันทึกการเจริญเติบโตของหญ้าแฝก วัดการเจริญเติบโตโดยนับการแตกกอ วัดความสูง และหามวลชีวภาพ โดยทำการตัดใบหญ้าแฝกให้เหลือความสูง 20 เซนติเมตรจากผิวดิน และนำมาชั่งน้ำหนัก เมื่อหญ้าแฝกมีอายุ 4, 8 และ 12 เดือน หลังปลูก (เริ่มปลูก เมษายน 2565 ตัดใบครั้งที่ 1, 2 และ 3 ในเดือน กรกฎาคม 2565 พฤศจิกายน 2565 และมกราคม 2566 ตามลำดับ รวมทั้งเก็บข้อมูลต่อเนื่อง เมื่ออายุ 18 และ 24 เดือนหลังปลูก (กันยายน 2566 และมกราคม 2567 ตามลำดับ)

7) การดูแลรักษาปาล์มน้ำมัน การใส่ปุ๋ยโดยใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 1.25 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี 18-46-0 อัตรา 0.5 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี และ 0-0-60 อัตรา 1 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี โดยแบ่งใส่ 3 ครั้งต่อปี ในสัดส่วน 50:25:25 ในช่วงก่อนเข้าฤดูฝน ต้นฤดูฝน และปลายฤดูฝน (ธีระพงศ์, 2562) ซึ่งดำเนินการในเดือน มิถุนายน ตุลาคม และกุมภาพันธ์ ตามลำดับ การกำจัดวัชพืชรอบโคนต้นในรัศมี 1 เมตร ให้โคนต้นโล่งเตียน ปีละ 3 ครั้งก่อนการใส่ปุ๋ย เพื่อลดการแข่งขันระหว่างต้นปาล์มกับวัชพืช ลดการแย่งธาตุอาหารต่าง ๆ และลด การสะสมโรค รวมทั้งลดการเป็นแหล่งหลบซ่อนของแมลง และศัตรูต่าง ๆ ของต้นปาล์มน้ำมันทั้งนี้จำเป็นต้อง เฝ้าระวังสัตว์และแมลงศัตรูปาล์มน้ำมันเช่น หนู หนอนหน้าแมว หนอนร่านสีขา หนอนปลอกเล็ก ตัวงแตร เป็นต้น สังเกตการเกิดโรคต่าง ๆ ของปาล์มน้ำมันภายในแปลง เช่นโรคใบไหม้ โรคใบจุด โรครากเน่า เป็นต้น

8) เก็บตัวอย่างดินบริเวณรอบทรงพุ่มปาล์มน้ำมัน ห่างจากโคนต้นประมาณ 50 เซนติเมตร ที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร เพื่อวิเคราะห์ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน ปริมาณอินทรีย์วัตถุ และ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์และโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ หลังจากปลูก 4, 8 และ 12 เดือน (กรกฎาคม 2565 พฤศจิกายน 2565 และมกราคม 2566 ตามลำดับ) รวมทั้งเก็บข้อมูลต่อเนื่อง เมื่ออายุ 18 และ 24 เดือนหลังปลูก (กันยายน 2566 และมกราคม 2567 ตามลำดับ)

9) เก็บข้อมูลการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันโดยการวัดความสูงและนับจำนวนใบเมื่อปาล์ม น้ำมันมีอายุ 4, 8 และ 12 เดือนหลังปลูก (กรกฎาคม 2565 พฤศจิกายน 2565 และมกราคม 2566 ตามลำดับ) รวมทั้งเก็บข้อมูลต่อเนื่อง เมื่ออายุ 18 และ 24 เดือนหลังปลูก (กันยายน 2566 และมกราคม 2567 ตามลำดับ) การวัดความสูงปาล์มน้ำมันที่ยังไม่ให้ผลผลิต วัดจากพื้นถึงปลายใบที่ยังไม่คลี่ (เพ็ญศรี และคณะ, 2561) และ การนับจำนวนใบทั้งหมดพิจารณาการเวียนทางใบของปาล์มน้ำมันหากเวียนซ้ายให้นับลงทางขวา หากเวียน ขวาให้นับลงมาทางซ้าย โดยเริ่มนับจากใบที่คลี่เต็มที่แล้ว (ณัฐพัชร์ และคณะ, 2560)

10) นำข้อมูลที่บันทึกจากการทดลองมาหาค่าเฉลี่ย และวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวนทาง เดียวด้วยวิธี ANOVA และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างพันธุ์หญ้าแฝกด้วยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

4.3 เป้าหมายของงาน

- 1) เปรียบเทียบการเจริญเติบโตของหญ้าแฝกพันธุ์สงขลา 3 พันธุ์สุราษฎร์ธานี พันธุ์กำแพงเพชร 1 และพันธุ์ราชบุรี เมื่อปลูกในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดที่มีการขุดยกร่อง
- 2) เปรียบเทียบการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันพันธุ์สุราษฎร์ธานี 2 เมื่อมีการปลูกหญ้าแฝกทั้งสี่พันธุ์

5. ผลสำเร็จของงาน (เชิงปริมาณ/คุณภาพ)

ผลสำเร็จของงานหลังการดำเนินงานประกอบด้วยผลสำเร็จของงานในเชิงปริมาณ ได้แก่ มีข้อมูลเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของหญ้าแฝกในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดที่มีการขุดยกร่องจำนวน 4 สายพันธุ์ คือ พันธุ์สงขลา 3 พันธุ์สุราษฎร์ธานี พันธุ์กำแพงเพชร 1 และพันธุ์ราชบุรี ข้อมูลการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมี เช่น ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน และปริมาณธาตุอาหารหลัก ของดินเปรี้ยวจัด ก่อนและหลังการปลูกหญ้าแฝกทั้งสี่สายพันธุ์ และผลสำเร็จในเชิงคุณภาพ คือ จากการศึกษาพบว่า หญ้าแฝกพันธุ์ราชบุรี และสุราษฎร์ธานี สามารถเจริญเติบโตในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดที่ขุดยกร่องได้ดีกว่าหญ้าแฝกพันธุ์สงขลา 3 ซึ่งเป็นสายพันธุ์เดิมที่มีการส่งเสริมการใช้ประโยชน์ในพื้นที่ที่มีลักษณะดินเปรี้ยวจัดหรือดินทั่วไป นอกจากนี้ ผลการศึกษาครั้งนี้ทำให้มีชุดข้อมูลใหม่เพื่อนำไปใช้เป็นแนวทางในการส่งเสริมการปลูกหญ้าแฝกพันธุ์ราชบุรี และสุราษฎร์ธานีในพื้นที่ต่อไป

5.1 สมบัติทางเคมีของดิน

5.1.1 ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (พีเอชของดิน)

จากการวิเคราะห์พีเอชของดินเพื่อหาค่าความต้องการปูนก่อนใส่หินปูนฝุ่นสำหรับปรับพีเอชดินพบว่า พีเอชภายในแปลงเท่ากับ 2.86 และมีค่าความต้องการปูนเท่ากับ 1,250 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อหว่านหินปูนฝุ่นทั่วแปลงเป็นเวลา 2 สัปดาห์ ทำการเก็บตัวอย่างดินและวิเคราะห์พีเอชดินก่อนการทดลองพบว่า ดินมีค่าพีเอชเท่ากับ 3.04 (ตารางที่ 10) ซึ่งอยู่ในระดับเป็นกรดรุนแรงมากที่สุด เช่นเดียวกับเมื่อเก็บข้อมูลต่อในปีที่ 2 ที่ 18 และ 24 เดือนหลังจากปลูก โดยพีเอชของดินหลังจากปลูก 4, 8 และ 12 เดือน ทั้ง 5 ตำบล อยู่ในช่วง 3.00-3.70, 3.09-3.80 และ 2.93- 3.16 ตามลำดับ เมื่อเก็บข้อมูลต่อในปีที่ 2 ที่ 18 และ 24 เดือนหลังจากปลูก พีเอชดินอยู่ในช่วง 2.98-3.21 และ 3.10-3.42 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบพีเอชหลังการทดลองกับพีเอชของดินก่อนทดลองซึ่งอยู่ที่ระดับ 3.04 พบว่า พีเอชของดินทั้ง 5 ตำบล ยังคงเป็นกรดรุนแรง แม้ว่าการปลูกหญ้าแฝกได้มีการใส่หินปูนฝุ่นเพื่อปรับสภาพดินแล้วก็ตามเนื่องจากดินที่มีการขุดยกร่องได้มีการเคลื่อนย้ายสารประกอบไพไรต์ซึ่งอยู่ในดินชั้นล่างถูกยกขึ้นมาให้สัมผัสกับอากาศ เมื่อดินชั้นล่างถูกยกขึ้นมาอยู่ในสภาพแห้งสัมผัสกับออกซิเจนไพไรต์จึงทำปฏิกิริยากับออกซิเจน ทำให้เกิดกรดซัลฟิวริก ทำให้ดินมีสภาพเป็นกรดมากยิ่งขึ้นและปฏิกิริยาดังกล่าวเกิดขึ้นยาวนานแม้ว่าจะมีการใส่หินปูนฝุ่นลงไปก็ยังไม่สามารถสะเทินกรดที่เกิดขึ้นได้หมด จะเห็นได้ว่า แม้มีการใส่หินปูนฝุ่นตามค่าความต้องการปูนของดินแต่ในดินเปรี้ยวจัดในแปลงทดลองยังไม่สามารถยกระดับพีเอชขึ้นมาเป็น 5.5 ได้ซึ่งที่ระดับ พีเอช 5.5 เป็นระดับที่ธาตุอาหารส่วนใหญ่ในดินอยู่ในรูปที่พืชสามารถดูดไปใช้ได้ ทั้งนี้เนื่องจากการใช้วัสดุปูนเพื่อปรับพีเอชดินต้องมีการผสมคลุกเคล้าให้อุณหภูมิดินและปูนได้สัมผัสเพื่อเกิดการแลกเปลี่ยนประจุ แต่ในขั้นตอนการหว่านปูนนี้สามารถผสมคลุกเคล้าปูนได้ในระดับ 30 เซนติเมตร และในพื้นที่แปลงศึกษาทดลองครั้งนี้เป็นชุดดินมูโนะซึ่งในตอนที่ไม่มีมีการขุดยกร่องดินจะมีลักษณะและสมบัติดินดังนี้ เนื้อดินเป็นดินเหนียวละเอียดลึกมาก ดินบนมีเนื้อดินเป็นดินร่วนปนเหนียวถึงเป็นดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง มีสีดำหรือสีน้ำตาลปนเทา พีเอชดินอยู่ในช่วง 4.5-5.0 (เป็นกรดจัด

มาก) ดินล่างมีเนื้อดินเป็นดินเหนียวหรือดินเหนียวปนทรายแป้ง มีจุดประสีเหลือง สีน้ำตาล และมีจุดประสีเหลืองฟางข้าวของสารประกอบจาโรไซต์ พีเอชดินอยู่ในช่วง 3.5-4.0 (เป็นกรดรุนแรงมากถึงเป็นกรดรุนแรงมากที่สุด) และดินล่างชั้นถัดไปช่วงความลึก 50-100 เซนติเมตร เป็นดินเลนสีเทา มีสารประกอบไพไรต์มาก พีเอชดินอยู่ในช่วง 5.0-6.5 (เป็นกรดจัดถึงเป็นกรดเล็กน้อย) (กรมพัฒนาที่ดิน, 2558) และมีปริมาณอินทรีย์วัตถุสูง ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ต่ำ แต่เมื่อมีการขุดยกร่องพบว่าความเป็นกรดของดินในดินชั้นบนมีเพิ่มมากขึ้นและพีเอชของดินลดลงอย่างชัดเจน เช่นเดียวกับการศึกษาของกลุ่มวิเคราะห์ดิน (2560) ซึ่งเก็บข้อมูลผลวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดินในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดเปรียบเทียบระหว่างก่อนการขุดยกร่องและหลังการขุดยกร่องจำนวน 3 แปลง พบว่า ก่อนขุดยกร่องพีเอชดินแปลงที่ 1, 2 และ 3 เท่ากับ 3.90, 3.95 และ 4.30 ตามลำดับ หลังจากขุดยกร่องแล้วพบว่า ดินมีความเป็นกรดเพิ่มมากขึ้น พีเอชดินลดลงเท่ากับ 3.72, 3.60 และ 3.34 ตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากสารประกอบไพไรต์ซึ่งอยู่ในดินชั้นล่างถูกยกขึ้นมาให้สัมผัสกับอากาศเมื่อมีการขุดยกร่อง เมื่อดินชั้นล่างถูกยกขึ้นมาอยู่ในสภาพแห้งสัมผัสกับออกซิเจนไพไรต์จึงทำปฏิกิริยากับออกซิเจน ทำให้เกิดกรดซัลฟิวริกส่งผลให้ดินมีสภาพเป็นกรดมากยิ่งขึ้น และต่อมาเกิดการออกซิเดชันของไพไรต์โดยจุลินทรีย์ดินเกิดขึ้นตามมา ส่งผลให้เกิดกรดซัลฟิวริกและมีสารประกอบจาโรไซต์ซึ่งมีสีเหลืองฟางข้าวเกิดขึ้นในดินที่มีการขุดยกร่อง ดินจึงมีสภาพเป็นกรดรุนแรง (จำเริญ, 2562) เมื่อเปรียบเทียบพีเอชดินบริเวณรอบทรงพุ่มปาล์มน้ำมันทั้ง 5 ดำรับการทดลอง พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติทั้งช่วง 4, 8, 12, 18 และ 24 เดือน (ตารางที่ 13) และเมื่อเปรียบเทียบพีเอชดินในแต่ละช่วงเวลาพบว่า ในทุกดำรับการทดลองไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างพีเอชดินช่วงเริ่มต้นการทดลองกับ 4 เดือนหลังปลูก เช่นเดียวกับที่ 4 เดือน เปรียบเทียบกับ 8 เดือน 8 เดือน เปรียบเทียบกับ 12 เดือน 12 เดือน เปรียบเทียบกับ 18 เดือน และ 18 เดือน เปรียบเทียบกับ 24 เดือน (ตารางที่ 14)

ตารางที่ 13 สมบัติทางเคมีของดินปลูกปาล์มน้ำมันหลังการทดลอง 4, 8, 12, 18 และ 24 เดือน

ตำรับ	ระยะเวลาหลังปลูก (เดือน)	pH ดิน : น้ำ (1:1)	OM (%)	Avail. P (mg kg ⁻¹)	Avail. K (mg kg ⁻¹)
แปลงควบคุม	ก่อนทดลอง	3.04	2.55	3.50	12.13
สงขลา 3		3.04	2.55	3.50	12.13
สุราษฎร์ธานี		3.04	2.55	3.50	12.13
กำแพงเพชร 1		3.04	2.55	3.50	12.13
ราชบุรี		3.04	2.55	3.50	12.13
แปลงควบคุม	4	3.10	3.26	14.50	14.00
สงขลา 3		3.20	3.18	8.50	28.33
สุราษฎร์ธานี		3.00	2.27	3.50	14.50
กำแพงเพชร 1		3.70	3.30	10.50	21.00
ราชบุรี		3.28	2.05	8.50	36.50
F-test		ns	Ns	ns	ns
C.V. (%)		19.28	24.44	54.95	38.63
แปลงควบคุม	8	3.09	2.95	4.00	30.00
สงขลา 3		3.60	2.84	4.00	28.00
สุราษฎร์ธานี		3.80	2.70	7.00	42.00
กำแพงเพชร 1		3.20	2.75	4.30	46.50
ราชบุรี		3.33	2.45	3.50	31.00
F-test		ns	Ns	ns	ns
C.V. (%)		14.98	36.19	71.52	18.53
แปลงควบคุม	12	3.16	2.85	3.67	32.25
สงขลา 3		2.96	2.37	3.50	38.25
สุราษฎร์ธานี		2.93	2.61	4.25	32.25
กำแพงเพชร 1		3.03	2.40	3.75	30.50
ราชบุรี		3.07	2.78	3.50	25.50
F-test		ns	Ns	ns	ns
C.V. (%)		10.54	28.59	57.65	31.96
แปลงควบคุม	18	3.21	2.65	4.01	34.05
สงขลา 3		3.02	2.52	3.58	36.58
สุราษฎร์ธานี		2.98	2.84	3.85	31.08
กำแพงเพชร 1		3.01	2.62	4.75	32.14
ราชบุรี		3.04	2.85	4.58	31.05
F-test		ns	Ns	ns	ns
C.V. (%)		11.24	25.32	28.36	31.96
แปลงควบคุม	24	3.15	2.67	5.02	34.56
สงขลา 3		3.32	2.85	4.21	38.52
สุราษฎร์ธานี		3.10	2.88	3.92	32.41
กำแพงเพชร 1		3.11	2.61	4.21	33.24
ราชบุรี		3.42	2.92	5.52	32.41
F-test		ns	Ns	ns	ns
C.V. (%)		13.45	24.23	25.36	29.20

หมายเหตุ : ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางที่ 14 การเปลี่ยนพีเอชของดินแปลงปลูกปาล์มน้ำมันในช่วงก่อนทดลอง 4, 8, 12, 18 และ 24 เดือน หลังปลูก

อายุ (เดือน)	ตำรับ				
	ควบคุม	สงขลา 3	สุราษฎร์ธานี	กำแพงเพชร 1	ราชบุรี
ก่อนทดลอง	3.04	3.04	3.04	3.04	3.04
4	3.10	3.20	3.00	3.70	3.28
t-test	ns	ns	ns	ns	ns
4	3.10	3.20	3.00	3.70	3.28
8	3.09	2.94	3.80	3.50	3.33
t-test	ns	ns	ns	ns	ns
8	3.09	2.94	3.80	3.50	3.33
12	3.16	2.96	2.93	3.04	3.07
t-test	ns	ns	ns	ns	ns
12	3.16	2.96	2.93	3.04	3.07
18	3.21	3.02	2.98	3.01	3.04
t-test	ns	ns	ns	ns	ns
18	3.21	3.02	2.98	3.01	3.04
24	3.15	3.23	3.10	3.11	3.42
t-test	ns	ns	ns	ns	ns

5.1.2 อินทรีย์วัตถุในดิน

ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน ในช่วงก่อนการทดลองเท่ากับ 2.55 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งอยู่ในระดับค่อนข้างสูง เมื่อผ่านไป 4 เดือน พบว่า ในแปลงควบคุม แปลงที่ปลูกหญ้าแฝกพันธุ์สงขลา 3 สุราษฎร์ธานี กำแพงเพชร 1 และราชบุรี มีปริมาณอินทรีย์วัตถุเท่ากับ 3.26, 3.18, 2.27, 3.30 และ 2.05 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่อายุ 8 เดือน มีปริมาณอินทรีย์วัตถุเท่ากับ 2.95, 2.84, 2.70, 2.75 และ 2.45 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่อายุ 12 เดือน มีปริมาณอินทรีย์วัตถุเท่ากับ 2.73, 2.37, 2.61, 2.49 และ 2.78 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่อายุ 18 เดือน มีปริมาณอินทรีย์วัตถุเท่ากับ 2.65, 2.52, 2.84, 2.62 และ 2.85 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่อายุ 24 เดือน มีปริมาณอินทรีย์วัตถุเท่ากับ 2.67, 2.85, 2.82, 2.61 และ 2.92 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 13) และเมื่อเปรียบเทียบอินทรีย์วัตถุในดินในแต่ละช่วงเวลาพบว่า ในทุกตำรับการทดลองไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างอินทรีย์วัตถุในดินช่วงเริ่มต้นการทดลองกับ 4 เดือนหลังปลูก เช่นเดียวกับที่ 4 เดือน เปรียบเทียบกับ 8 เดือน 8 เดือน เปรียบเทียบกับ 12 เดือน 12 เดือน เปรียบเทียบกับ 18 เดือน และ 18 เดือน เปรียบเทียบกับ 24 เดือน (ตารางที่ 15)

ตารางที่ 15 การเปลี่ยนแปลงอินทรีย์วัตถุในดินแปลงปลูกปาล์มน้ำมันในช่วงก่อนทดลอง 4, 8, 12, 18 และ 24 เดือนหลังปลูก

อายุ (เดือน)	ตำรับ (%)				
	ควบคุม	สงขลา 3	สุราษฎร์ธานี	กำแพงเพชร 1	ราชบุรี
ก่อนทดลอง	2.55	2.55	2.53	2.55	2.55
4	3.26	3.18	2.27	3.30	2.05
t-test	ns	ns	ns	ns	ns
4	3.26	3.18	2.27	3.30	2.05
8	2.95	2.84	2.70	2.75	2.45
t-test	ns	ns	ns	ns	ns
8	2.95	2.84	2.70	2.75	2.45
12	2.73	2.37	2.61	2.49	2.78
t-test	ns	ns	ns	ns	ns
12	2.73	2.37	2.61	2.49	2.78
18	2.65	2.52	2.84	2.62	2.85
t-test	ns	ns	ns	ns	ns
18	2.65	2.52	2.84	2.62	2.85
24	2.67	2.85	2.82	2.61	2.92
t-test	ns	ns	ns	ns	ns

5.1.3 ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน

ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในช่วงก่อนการทดลองเท่ากับ 3.50 ซึ่งอยู่ในระดับต่ำ (ตารางที่ 16) เมื่อผ่านไป 4 เดือน พบว่า ในแปลงควบคุม แปลงที่ปลูกหญ้าแฝกพันธุ์สงขลา 3 สุราษฎร์ธานี กำแพงเพชร 1 และราชบุรี มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เท่ากับ 14.50, 8.50, 3.50, 11.50 และ 8.50 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่อายุ 8 เดือน มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เท่ากับ 4.00, 3.39, 7.00, 4.30 และ 3.50 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่อายุ 12 เดือน มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เท่ากับ 3.62, 3.50, 4.25, 3.69 และ 3.50 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่อายุ 18 เดือน มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เท่ากับ 4.01, 3.69, 3.85, 4.75 และ 4.58 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่อายุ 24 เดือน มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เท่ากับ 5.02, 4.21, 3.92, 4.21 และ 5.52 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 13) และเมื่อเปรียบเทียบฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินในแต่ละช่วงเวลาพบว่า ในแปลงควบคุม ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินในช่วง 4 เดือน สูงกว่าช่วงก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เช่นเดียวกับแปลงที่ปลูกหญ้าแฝกพันธุ์สงขลา 3 กำแพงเพชร และราชบุรี แต่ที่ระยะ 8 เดือน ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในแปลงควบคุม แปลงที่ปลูกหญ้าแฝกพันธุ์สงขลา 3 และพันธุ์กำแพงเพชรลดลงกว่าช่วงเดือนที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนที่ 8 เดือน เปรียบเทียบกับ 12 เดือน 12 เดือนเปรียบเทียบกับ 18 เดือน และ 18 เดือน เปรียบเทียบกับ 24 เดือน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 16)

จะเห็นได้ว่า ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินตลอดระยะเวลาที่ทำการทดลองอยู่ในระดับต่ำ ซึ่งอยู่ในระดับเป็นกรดรุนแรงมากทั้งนี้ในดินเปรี้ยวจัดซึ่งมีพีเอชต่ำเป็นสภาวะที่มีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของธาตุอาหารพืชในดิน ทำให้ธาตุบางชนิดละลายเพิ่มมากขึ้นโดยเฉพาะเหล็ก แมงกานีส และ อะลูมินัม แต่ความเป็นประโยชน์ของไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม ลดลง (Brady and Weli, 2008)

ตารางที่ 16 การเปลี่ยนแปลงฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในแปลงปลูกปาล์มน้ำมันในช่วงก่อนทดลอง 4, 8, 12, 18 และ 24 เดือน

อายุ (เดือน)	ตำรับ (mg kg ⁻¹)				
	ควบคุม	สงขลา 3	สุราษฎร์ธานี	กำแพงเพชร 1	ราชบุรี
ก่อนทดลอง	3.50	3.50	3.50	3.50	5.50
4	14.50	8.50	3.50	11.50	8.50
t-test	**	**	ns	*	*
4	14.50	8.50	3.50	11.50	8.50
8	4.00	3.39	7.00	4.30	3.50
t-test	*	*	*		
8	4.00	3.39	7.00	4.30	3.50
12	3.62	3.50	4.25	3.69	3.50
t-test	ns	Ns	**	ns	ns
12	3.62	3.50	4.25	3.69	3.50
18	4.01	3.69	3.85	4.75	4.58
t-test	ns	Ns	ns	ns	ns
18	4.01	3.68	3.85	4.75	4.58
24	5.02	4.21	3.92	4.21	5.52
t-test	ns	Ns	ns	ns	ns

5.1.4 โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดิน

ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดิน ในช่วงก่อนการทดลองเท่ากับ 12.13 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งอยู่ในระดับต่ำมาก เมื่อผ่านไป 4 เดือน พบว่า ในแปลงควบคุม แปลงที่ปลูกหญ้าแฝกพันธุ์สงขลา 3 สุราษฎร์ธานี กำแพงเพชร 1 และราชบุรี มีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์เท่ากับ 14.00, 28.33, 14.50, 21.00 และ 36.50 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่อายุ 8 เดือน มีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์เท่ากับ 30.00, 11.82, 42.00, 46.50 และ 31.00 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่อายุ 12 เดือน มีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์เท่ากับ 32.00, 35.25, 32.25, 30.50 และ 25.50 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่อายุ 18 เดือน มีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์เท่ากับ 34.05, 36.58, 31.08, 32.14 และ 31.05 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่อายุ 24 เดือน มีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์เท่ากับ 54.56, 38.49, 32.41, 33.24 และ 32.41 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 13) และเมื่อเปรียบเทียบ

โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินในแต่ละช่วงเวลาพบว่า ในทุกตำรับการทดลองไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับช่วงเริ่มต้นการทดลองกับ 4 เดือนหลังปลูก เช่นเดียวกับที่ระยะ 4 เดือน เปรียบเทียบกับ 8 เดือน 8 เดือน เปรียบเทียบกับ 12 เดือน 12 เดือน เปรียบเทียบกับ 18 เดือน และ 18 เดือน เปรียบเทียบกับ 24 เดือน (ตารางที่ 17)

ตารางที่ 17 การเปลี่ยนแปลงโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในแปลงปลูกปาล์มน้ำมันในช่วงก่อนทดลอง 4, 8, 12, 18 และ 24 เดือนหลังปลูก

อายุ (เดือน)	ตำรับ (mg kg ⁻¹)				
	ควบคุม	สงขลา 3	สุราษฎร์ธานี	กำแพงเพชร 1	ราชบุรี
1	12.13	12.13	12.13	12.13	12.13
4	14.00	28.33	14.50	21.00	36.52
t-test	ns	Ns	ns	ns	ns
4	14.00	28.33	14.50	21.00	36.52
8	30.00	11.82	42.00	46.50	31.00
t-test	ns	Ns	ns	ns	ns
8	30.00	11.82	42.00	46.50	31.00
12	32.20	35.25	32.25	30.50	25.50
t-test	ns	Ns	ns	ns	ns
12	32.20	35.25	32.25	30.50	25.50
18	34.05	36.58	31.08	32.14	31.05
t-test	ns	Ns	ns	ns	ns
18	34.05	36.58	31.08	32.14	31.05
24	54.46	38.49	32.41	33.24	32.41
t-test	ns	Ns	ns	ns	ns

5.2. การเจริญเติบโตของหญ้าแฝกในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดที่ขุดยกร่อง

5.2.1 การแตกกอ

ผลการศึกษาการเจริญเติบโตของหญ้าแฝกสายพันธุ์ต่าง ๆ โดยเก็บข้อมูลการแตกกอ ความสูง และมวลชีวภาพของหญ้าแฝก หลังจากปลูก 4, 8 และ 12 เดือน พบว่า หลังจากปลูกหญ้าแฝกบริเวณขอบร่องเป็นระยะเวลา 4 เดือน หญ้าแฝกพันธุ์สงขลา 3 พันธุ์สุราษฎร์ธานี พันธุ์กำแพงเพชร 1 และพันธุ์ราชบุรี มีการแตกกอเท่ากับ 29, 33, 28 และ 33 ต้นต่อกอ ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 18) แต่เมื่อพิจารณาที่ระยะเวลา 8 เดือน พบว่า หญ้าแฝกพันธุ์ราชบุรีมีการแตกกอสูงที่สุด 79 ต้นต่อกอ รองลงมา คือ พันธุ์สุราษฎร์ธานี 57 ต้นต่อกอ ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเทียบกับพันธุ์กำแพงเพชร ซึ่งแตกกอ 48 ต้นต่อกอ ส่วนพันธุ์สงขลา 3 มีการแตกกอน้อยที่สุด 37 ต้นต่อกอ โดยในช่วงระยะเวลา 4 เดือน ถึง 8 เดือนหลังปลูกหญ้าแฝกพันธุ์ราชบุรี มีการแตกกอเพิ่มขึ้น 46 ต้นต่อกอ พันธุ์สุราษฎร์ธานี เพิ่มขึ้น 24 ต้นต่อกอ พันธุ์กำแพงเพชร 1 มีการแตกกอเพิ่มขึ้น 20 ต้นต่อกอ และพันธุ์สงขลา 3 มีการแตกกอเพิ่มขึ้น เพียง 8 ต้นต่อกอ และเมื่อพิจารณาที่ระยะเวลา 12 เดือน พบว่า หญ้าแฝกพันธุ์ราชบุรีมีการแตกกอสูงที่สุด 107 ต้นต่อกอ รองลงมาคือ พันธุ์

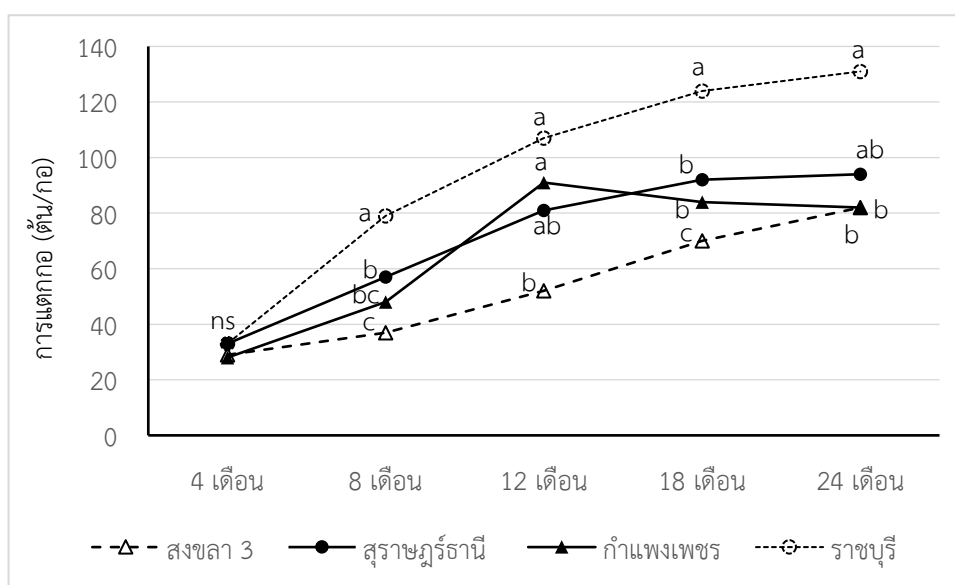
กำแพงเพชร 1 84 ต้นตอก ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเทียบกับพันธุ์สุราษฎร์ธานี ซึ่งแตกกอ 81 ต้นตอก ส่วนพันธุ์สงขลา มีการแตกกอน้อยที่สุด 52 ต้นตอก โดยในช่วงระยะเวลา 8 เดือนถึง 12 เดือนหลังปลูกหญ้าแฝกพันธุ์ราชบุรี มีการแตกกอเพิ่มเติมขึ้น 28 ต้นตอก พันธุ์สุราษฎร์ธานีเพิ่มขึ้น 24 ต้นตอก พันธุ์กำแพงเพชร 1 มีการแตกกอเพิ่มขึ้น 43 ต้นตอก และพันธุ์สงขลา 3 มีการแตกกอเพิ่มขึ้นเพียง 15 ต้นตอก แต่จากการศึกษาของภูรินทร์ และ สมพร (2551) ศึกษาเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของหญ้าแฝก 18 สายพันธุ์ในสภาพแปลงทดลองในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี ได้แก่ พันธุ์อินเดียเหนือ พันธุ์จันทบุรี พันธุ์กำแพงเพชร 1 พันธุ์พิษณุโลก พันธุ์ประจวบคีรีขันธ์ พันธุ์ราชบุรี พันธุ์นครสวรรค์ พันธุ์ร้อยเอ็ด พันธุ์นครพนม พันธุ์มอนโต้ พันธุ์สุราษฎร์ธานี พันธุ์สงขลา 1 พันธุ์สงขลา 2 พันธุ์สงขลา 3 พันธุ์ตรัง 2 พันธุ์กำแพงเพชร 2 พันธุ์ศรีลังกา และพันธุ์พระราชทาน พบว่า หญ้าแฝกที่มีแนวโน้มให้จำนวนต้นตอกในช่วง 8 เดือนหลังจากปลูก สูงที่สุด 5 อันดับแรก คือ พันธุ์ร้อยเอ็ด พันธุ์กำแพงเพชร 1 พันธุ์นครพนม พันธุ์นครสวรรค์ และพันธุ์ประจวบคีรีขันธ์ จำนวน 40, 36, 35, 29 และ 28 ต้นตอก ตามลำดับ แต่พบว่า หญ้าแฝกที่มีแนวโน้มให้ความสูงต้นสูงสุด 5 อันดับแรก คือ พันธุ์นครสวรรค์ พันธุ์นครพนม 2 พันธุ์กำแพงเพชร 1 พันธุ์ประจวบคีรีขันธ์ และพันธุ์ราชบุรี สูง 150.73, 144.60, 133.47, 131.20 และ 130.93 เซนติเมตร ตามลำดับ และจากการศึกษาการเจริญเติบโตของหญ้าแฝกที่ปลูกในพื้นที่ดินทรายที่มีสภาพเป็นกรดจัด โดยกิตติศักดิ์ และคณะ (2563) ซึ่งทำการศึกษการเจริญเติบโตของหญ้าแฝก 4 สายพันธุ์ แบ่งเป็นหญ้าแฝกลุ่ม 2 สายพันธุ์ ได้แก่ สงขลา 3 และกำแพงเพชร 2 หญ้าแฝกตอน 2 สายพันธุ์ ได้แก่ นครสวรรค์ และร้อยเอ็ด พบว่าหญ้าแฝกสายพันธุ์กำแพงเพชร 2 สามารถเจริญเติบโตได้ดีที่สุดโดยให้มวลชีวภาพใบหญ้าแฝกเหนือผิวดินที่ระดับ 20 เซนติเมตร เฉลี่ย 679.54 กรัมตอกต่อปี รองลงมา คือ หญ้าแฝกพันธุ์ร้อยเอ็ด และสงขลา 3 ให้มวลชีวภาพ 547.01 และ 448.75 กรัมตอกต่อปี ตามลำดับ และสายพันธุ์นครสวรรค์มีมวลชีวภาพน้อยที่สุด 395.40 กรัมตอกต่อปี และเมื่อพิจารณาสมบัติทางเคมีของดินพบว่า ในช่วงเริ่มต้นก่อนการใส่ปุ๋ยขี้วัวดินมีค่าพีเอชอยู่ที่ระดับ 4.0-4.5 และปรับเป็น 6.05-6.33 หลังจากมีการใส่ปุ๋ยขี้วัว รวมทั้งฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินปรับสูงขึ้นเช่นเดียวกัน จึงเห็นได้ว่าส่วนของเนื้อดินเป็นปัจจัยสำคัญที่จะทำให้ความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารแต่ละชนิดแตกต่างกัน รวมทั้งความสามารถในการเปลี่ยนแปลงพีเอชดินเมื่อมีการใส่ปุ๋ยก็เช่นกัน

สำหรับการศึกษครั้งนี้เมื่อมีการเก็บข้อมูลเพิ่มเติมในเดือนที่ 18 และ 24 พบว่า ที่ 18 เดือน หญ้าแฝกพันธุ์ราชบุรีมีการแตกกอสูงสุด 124 ต้นตอก รองลงมาคือ พันธุ์สุราษฎร์ธานี และกำแพงเพชร 1 92 และ 84 ต้นตอก ตามลำดับ ส่วนพันธุ์สงขลา 3 แตกกอน้อยที่สุด 70 ต้นตอก ส่วนที่ 24 เดือนหญ้าแฝกพันธุ์ราชบุรีมีการแตกกอสูงสุด (131 ต้นตอก) รองลงมา คือ พันธุ์สุราษฎร์ธานี (94 ต้นตอก) พันธุ์กำแพงเพชร 1 (82 ต้นตอก) และสงขลา 3 (82 ต้นตอก) (ภาพที่ 14)

เมื่อเปรียบเทียบการแตกกอของหญ้าแฝกในแต่ละช่วงเวลาพบว่าหญ้าแฝกทุกสายพันธุ์มีการแตกกอเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบที่ระยะ 4 เดือน เปรียบเทียบกับ 8 เดือน 8 เดือน เปรียบเทียบกับ 12 เดือน 12 เดือน เปรียบเทียบกับ 18 เดือน และ 18 เดือน เปรียบเทียบกับ 24 เดือน แต่ในพันธุ์ราชบุรีและกำแพงเพชร 1 มีการแตกกอในช่วง 18 และ 24 เดือนไม่แตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 18)

ตารางที่ 18 การแตกกอของหญ้าแฝกเปรียบเทียบที่ระยะ 4, 8, 12, 18 และ 24 เดือนหลังปลูก

อายุ (เดือน)	ตำรับ (ต้นตอก)			
	สงขลา 3	สุราษฎร์ธานี	กำแพงเพชร 1	ราชบุรี
4	29	33	28	33
8	37	57	48	79
t-test	**	**	**	**
8	37	57	48	79
12	52	81	91	107
t-test	**	**	**	**
12	52	81	91	107
18	70	92	84	124
t-test	**	**	**	**
18	70	92	84	124
24	82	94	82	131
t-test	**	*	ns	ns



ภาพที่ 14 การแตกกอของหญ้าแฝกเปรียบเทียบแต่ละสายพันธุ์ที่ระยะ 4, 8, 12, 18 และ 24 เดือนหลังปลูก

หมายเหตุ : ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์; ตัวอักษรภาษาอังกฤษพิมพ์เล็กแสดงถึงความแตกต่างระหว่างตำรับการทดลองที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

5.2.2 ความสูง

ความสูงของหญ้าแฝก หลังจากปลูกเป็นระยะเวลา 4 เดือน พบว่า หญ้าแฝกพันธุ์สงขลา 3 พันธุ์สุราษฎร์ธานี พันธุ์กำแพงเพชร 1 และพันธุ์ราชบุรี มีความสูง 130, 146, 150 และ 156 เซนติเมตร

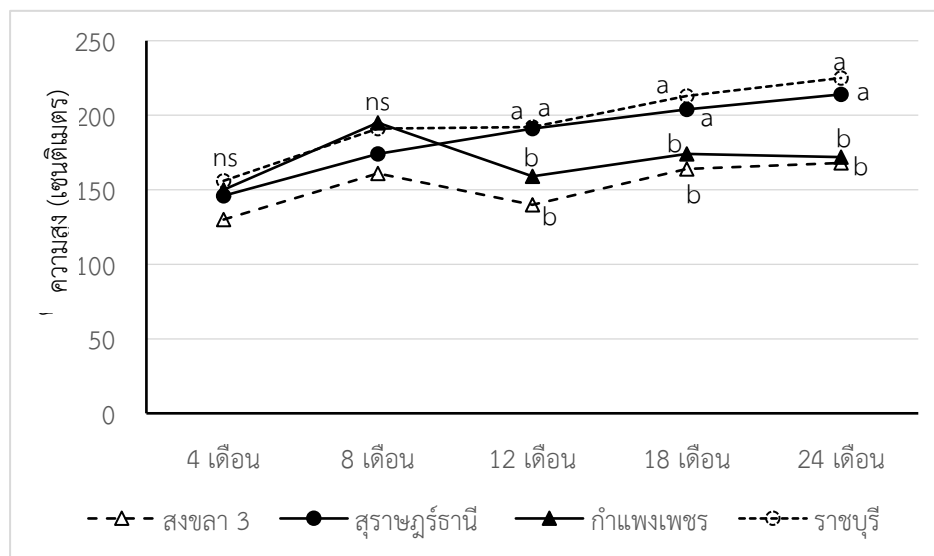
ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ภาพที่ 15) ส่วนความสูงของหญ้าแฝกทั้ง 4 สายพันธุ์ในช่วงหลังจากปลูก 8 เดือน พบว่า หญ้าแฝกมีความสูงเพิ่มขึ้นเล็กน้อยโดยพันธุ์สงขลา 3 พันธุ์สุราษฎร์ธานี พันธุ์กำแพงเพชร 1 และพันธุ์ราชบุรี มีความสูง 161, 174, 195 และ 191 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่ในช่วง 12 เดือนหลังปลูก กลับพบว่า หญ้าแฝกพันธุ์สงขลา 3 และพันธุ์กำแพงเพชร 1 มีความสูงลดลงเหลือเพียง 140 และ 159 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนพันธุ์สุราษฎร์ธานี และพันธุ์ราชบุรี มีความสูง 191 และ 192 เซนติเมตร ตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากในระหว่างเดือนธันวาคม-มกราคม ซึ่งตรงกับช่วงเดือนที่ 9 และ 10 หลังจากปลูกหญ้าแฝก ในพื้นที่มีฝนตกหนักและน้ำท่วมติดต่อกันเป็นระยะเวลา 2 สัปดาห์ (ภาพที่ 16) ส่งผลให้ใบของหญ้าแฝกพันธุ์สงขลา 3 และพันธุ์กำแพงเพชรมีการเน่าเปื่อย และแห้งตายหลังจากน้ำลด (ภาพที่ 17) แสดงให้เห็นว่า ทั้งสองสายพันธุ์มีความอ่อนไหวต่อสภาพน้ำท่วมขัง ซึ่งมีโอกาสเกิดขึ้นได้ทุกปีในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดที่มีการขุดคูยกร่อง ส่วนหญ้าแฝกพันธุ์สุราษฎร์ธานี และพันธุ์ราชบุรีไม่เกิดการเน่าเสีย และแห้งตายแม้ผ่านช่วงระยะเวลาที่มีน้ำท่วมขังแสดงให้เห็นว่า หญ้าแฝกทั้งสองสายพันธุ์สามารถเจริญเติบโตได้ดีในสภาพดินเปรี้ยวจัดและสามารถต้านทานสภาพน้ำท่วมขังได้ด้วย (ภาพที่ 15) เป็นที่น่าสังเกตว่าหญ้าแฝกพันธุ์ราชบุรี ซึ่งเป็นหญ้าแฝกดอนซึ่งเดิม มีรายงานฯ พบได้ทั่วไปในพื้นที่แห้งแล้งหรือดินที่มีการระบายน้ำดี ในทุกภาคของประเทศไทย (กรมพัฒนาที่ดิน, 2558) ทำให้นิยมปลูกในพื้นที่ดอนที่มีความลาดชันมีการระบายน้ำดี และไม่นิยมนำมาปลูกในบริเวณที่ลุ่ม แต่เมื่อนำมาปลูกในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดที่มีการขุดคูยกร่องกลับเจริญเติบโตดี และทนต่อสภาพน้ำท่วมได้ดีกว่าหญ้าแฝกพันธุ์สงขลา 3 ซึ่งเป็นพันธุ์ที่นำไปใช้ปลูกในพื้นที่มาอย่างยาวนาน สอดคล้องกับการศึกษาของกรินทร์ และ สมพร (2551) ซึ่งศึกษาเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของหญ้าแฝก 18 สายพันธุ์ ในสภาพแปลงทดลองในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด อำเภอลำทะเมนชัย จังหวัดปทุมธานี ได้แก่ พันธุ์อินเดียเหนือ พันธุ์จันทบุรีพันธุ์ กำแพงเพชร พันธุ์พิษณุโลก พันธุ์ประจวบคีรีขันธ์ พันธุ์ราชบุรี พันธุ์นครสวรรค์ พันธุ์ร้อยเอ็ด พันธุ์นครพนม พันธุ์มอนโด พันธุ์สุราษฎร์ธานี พันธุ์สงขลา 1 พันธุ์สงขลา 2 พันธุ์สงขลา 3 พันธุ์ตรัง 2 พันธุ์กำแพงเพชร 2 พันธุ์ศรีลังกา และพันธุ์พระราชทาน พบว่า หญ้าแฝกที่มีแนวโน้มให้ความสูงต้นสูงสุด 5 อันดับแรก คือ พันธุ์นครสวรรค์ พันธุ์นครพนม 2 พันธุ์กำแพงเพชร 1 พันธุ์ประจวบคีรีขันธ์ และพันธุ์ราชบุรี สูง 150.73, 144.60, 133.47, 131.20 และ 130.93 เซนติเมตร ตามลำดับ เช่นเดียวกับการศึกษาของพงศกร และ อรุณ (2562) ซึ่งศึกษาหญ้าแฝกกลุ่มพันธุ์สงขลา 3 และพันธุ์สุราษฎร์ธานีในการบำบัดน้ำเสียด้วยวิธีปลูกแบบลอยน้ำเพื่อทดสอบความสามารถในการทนทานต่อการปลูกในสภาพลอยน้ำพบว่า หญ้าแฝกกลุ่มพันธุ์สงขลา 3 มีอายุการปลูกลอยน้ำได้เพียง 40 วัน เริ่มมีอาการโคนเน่าและเหี่ยวเฉาไม่สามารถอยู่รอดได้ ส่วนพันธุ์สุราษฎร์ธานีสามารถเจริญเติบโตได้ดี

เมื่อมีการเก็บข้อมูลเพิ่มเติมในเดือนที่ 18 และ 24 พบว่า ที่ 18 เดือนหญ้าแฝกพันธุ์ราชบุรี และสุราษฎร์ธานี มีความสูง (213 และ 204 เซนติเมตร ตามลำดับ) มากกว่าพันธุ์สงขลา 3 และพันธุ์กำแพงเพชร 1 (164 และ 174 เซนติเมตร ตามลำดับ) เช่นเดียวกับที่ 24 เดือนหญ้าแฝกพันธุ์ราชบุรี และสุราษฎร์ธานี มีความสูง 225 และ 214 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าพันธุ์สงขลา 3 และกำแพงเพชร 1 (166 และ 172 เซนติเมตร ตามลำดับ) (ภาพที่ 15)

เมื่อเปรียบเทียบความสูงของหญ้าแฝกในแต่ละช่วงเวลาพบว่า หญ้าแฝกทุกสายพันธุ์มีการความสูงเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบที่ระยะ 4 เดือน กับ 8 เดือน ที่ระยะ 8 เดือนกับ 12 เดือน ที่ระยะ 12 เดือนกับ 18 เดือน ยกเว้นเมื่อเปรียบเทียบในที่ระยะ 18 เดือนกับ 24 เดือน หญ้าแฝกทั้ง 4 สายพันธุ์ มีความสูงไม่แตกต่างกันทางสถิติไม่แตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 19)

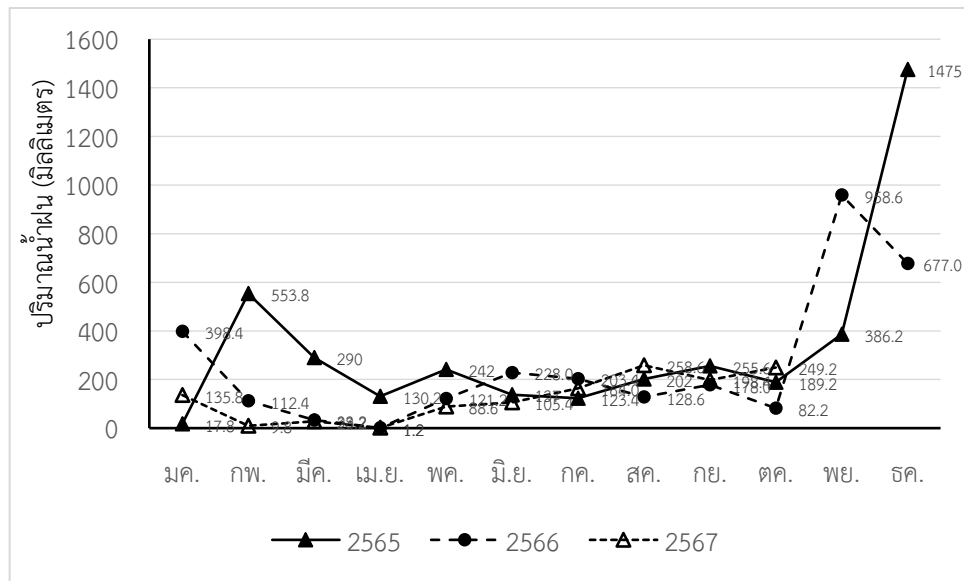
ตารางที่ 19 ความสูงของหญ้าแฝกเปรียบเทียบที่ระยะ 4, 8, 12, 18 และ 24 เดือนหลังปลูก

อายุ (เดือน)	ตำรับ (เซนติเมตร)			
	สงขลา 3	สุราษฎร์ธานี	กำแพงเพชร 1	ราชบุรี
4	130	146	150	156
8	161	174	195	191
t-test	**	**	**	**
8	161	174	195	191
12	140	191	159	192
t-test	**	**	**	ns
12	140	191	159	192
18	164	204	174	213
t-test	**	**	**	**
18	164	204	174	213
24	166	214	172	225
t-test	ns	ns	ns	ns

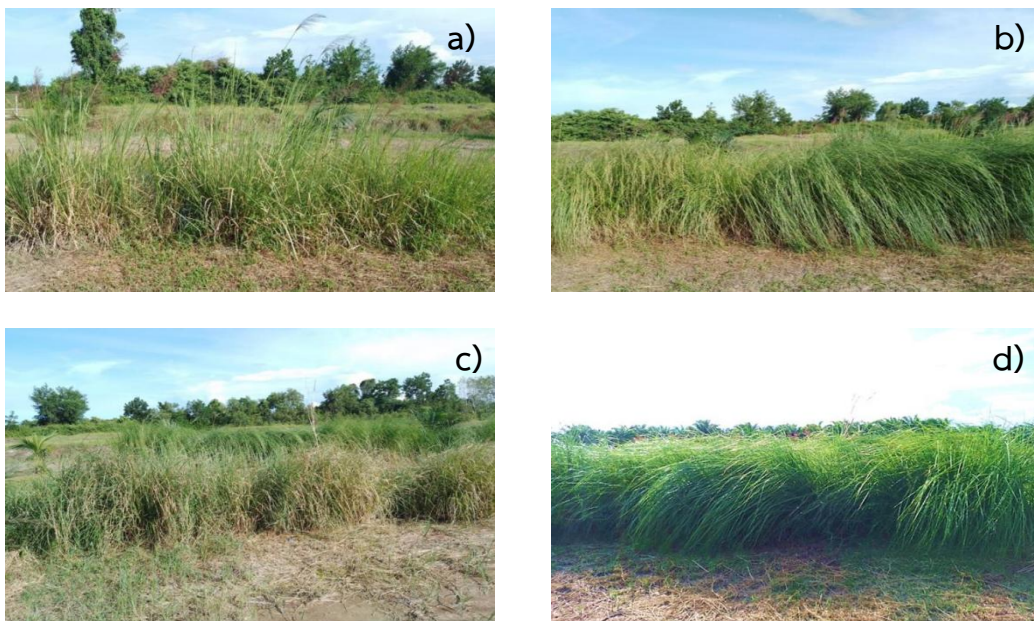


ภาพที่ 15 ความสูงของหญ้าแฝกเปรียบเทียบแต่ละสายพันธุ์ที่ระยะ 4, 8, 12, 18 และ 24 เดือนหลังปลูก

หมายเหตุ : ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์; ตัวอักษรภาษาอังกฤษพิมพ์เล็กแสดงถึงความแตกต่างระหว่างตำรับการทดลองที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์



ภาพที่ 16 ปริมาณน้ำฝนรายเดือนในบริเวณพื้นที่วิจัย อำเภอดงหลวง จังหวัดนราธิวาส ในช่วงปีพ.ศ. 2565-2567



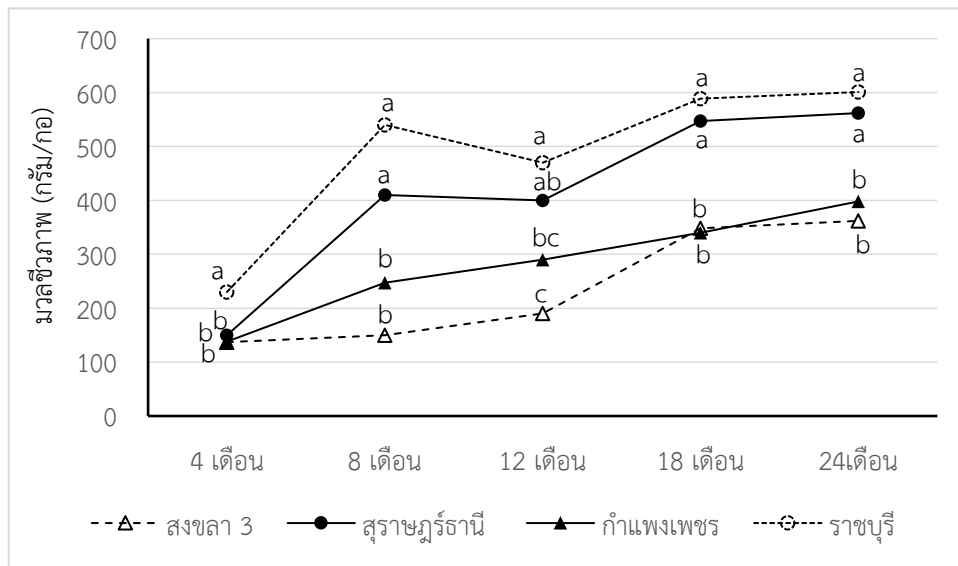
ภาพที่ 17 การเจริญเติบโตของแฝกสายพันธุ์ต่าง ๆ ในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดที่ขุดยกร่อง a) พันธุ์สงขลา 3 b) พันธุ์สุราษฎร์ธานี c) พันธุ์กำแพงเพชร 1 และ d) พันธุ์ราชบุรี

5.2.3 มวลชีวภาพ

มวลชีวภาพของใบหญ้าแฝกทั้ง 4 สายพันธุ์ ที่ทำการตัดทุก 4 เดือน ที่ระดับความสูง 20 เซนติเมตรจากผิวดิน พบว่า ในช่วง 4 เดือนหลังจากปลูก ใบหญ้าแฝกพันธุ์ราชบุรีมีมวลชีวภาพสูงที่สุด 230 กรัมต่อนกอ โดยแตกต่างทางสถิติกับมวลชีวภาพของใบหญ้าแฝกพันธุ์ สงขลา 3 สุราษฎร์ธานี และกำแพงเพชร ซึ่งมีมวลชีวภาพ 137, 150 และ 138 กรัมต่อนกอ ตามลำดับ (ภาพที่ 18) เมื่อผ่านไปทีระยะ 8 เดือนหลังจากปลูกหญ้าแฝก พบว่า ใบหญ้าแฝกพันธุ์ราชบุรีและพันธุ์สุราษฎร์ธานี มีมวลชีวภาพสูงกว่าพันธุ์สงขลา 3 และพันธุ์

กำแพงเพชรอย่างมีนัยสำคัญ โดยใบหญ้าแฝกพันธุ์ราชบุรีและพันธุ์สุราษฎร์ธานีมีมวลชีวภาพ 520 และ 410 กรัมต่อนกอ ตามลำดับ และใบหญ้าแฝกพันธุ์สงขลา 3 และพันธุ์กำแพงเพชรมีมวลชีวภาพ 150 และ 247 กรัมต่อนกอ ตามลำดับ เช่นเดียวกับที่ระยะเวลา 12 เดือนหลังปลูกหญ้าแฝก พบว่า ใบหญ้าแฝกพันธุ์ราชบุรีและพันธุ์สุราษฎร์ธานีมีมวลชีวภาพสูงกว่าพันธุ์สงขลา 3 และพันธุ์กำแพงเพชรอย่างมีนัยสำคัญ โดยใบหญ้าแฝกพันธุ์ราชบุรีและพันธุ์สุราษฎร์ธานีมีมวลชีวภาพ 470 และ 400 กรัมต่อนกอ ตามลำดับ ส่วนใบหญ้าแฝกพันธุ์สงขลา 3 และพันธุ์กำแพงเพชรมีมวลชีวภาพ 190 และ 290 กรัมต่อนกอ ตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากในระหว่างการทดลองช่วงเดือนธันวาคม-มกราคม ซึ่งตรงกับช่วงเดือนที่ 9 และ 10 หลังจากปลูกหญ้าแฝก ในพื้นที่มีฝนตกหนักและน้ำท่วมติดต่อกันเป็นระยะเวลา 2 สัปดาห์ ส่งผลให้ใบของหญ้าแฝกพันธุ์สงขลา 3 และพันธุ์กำแพงเพชรมีการเน่าเปื่อยและแห้งตายหลังจากน้ำลด ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากหญ้าแฝกพันธุ์ราชบุรีมีความสามารถในการปรับตัวให้เจริญเติบโตได้ในสภาพที่มีความเป็นกรดสูง และฟอสฟอรัสต่ำในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดที่มีการขุดคุ้ยร่อน นอกจากนี้แสงแดดเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและการสะสมมวลชีวภาพของใบหญ้าแฝก จากการศึกษาของภรภัทร และ กมลภา (2555) ซึ่งศึกษาการเจริญเติบโต การสะสมมวลชีวภาพ และปริมาณคลอโรฟิลล์ของหญ้าแฝกภายใต้ความเข้มแสงที่แตกต่างกัน ในหญ้าแฝกจำนวนสี่สายพันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ศรีลังกา สุราษฎร์ธานี ร้อยเอ็ด และประจวบคีรีขันธ์ ซึ่งปลูกภายใต้ความเข้มแสงระดับต่าง ๆ คือ 1. แปลงควบคุมปลูกหญ้าแฝกโดยไม่คลุมตาข่าย (แสงผ่าน 100 เปอร์เซ็นต์ของแสงธรรมชาติ) 2. แปลงปลูกหญ้าแฝกบังแดดโดยให้แสงผ่าน 50 เปอร์เซ็นต์ 3. แปลงปลูกหญ้าแฝกบังแดดโดยให้แสงผ่าน 40 เปอร์เซ็นต์ 4. แปลงปลูกหญ้าแฝกบังแดดโดยให้แสงผ่าน 30 เปอร์เซ็นต์ และ 5. แปลงปลูกหญ้าแฝกบังแดดโดยให้แสงผ่าน 20 เปอร์เซ็นต์ พบว่าการเจริญเติบโตและการสะสมมวลชีวภาพของหญ้าแฝกทุกพันธุ์สูงที่สุดในแปลงควบคุมภายใต้ความเข้มแสง 100 เปอร์เซ็นต์ของแสงธรรมชาติ รองลงมา คือ 50 เปอร์เซ็นต์ และความเข้มแสง 20 เปอร์เซ็นต์ มีผลทำให้การเจริญเติบโตลดลงของหญ้าแฝกต่ำที่สุด ในการตัดใบครั้งสุดท้ายหญ้าแฝกทุกพันธุ์ที่ได้รับแสงต่ำกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ ของแสงธรรมชาติไม่สามารถผลิตมวลชีวภาพได้ หญ้าแฝกที่สามารถเจริญได้ดีที่สุดในทุกความเข้มแสงคือ พันธุ์ประจวบคีรีขันธ์ รองลงมาคือ พันธุ์ศรีลังกา ซึ่งมีอัตราการสร้างมวลชีวภาพสูงกว่าพันธุ์สุราษฎร์ธานี และพันธุ์ร้อยเอ็ด

เมื่อมีการเก็บข้อมูลเพิ่มเติมในเดือนที่ 18 และ 24 พบว่า ที่ 18 เดือนหญ้าแฝกพันธุ์ราชบุรี และสุราษฎร์ธานี มีมวลชีวภาพ (589 และ 547 กรัมต่อนกอ ตามลำดับ) มากกว่าพันธุ์สงขลา 3 และ กำแพงเพชร 1 (384 และ 340 กรัมต่อนกอ ตามลำดับ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เช่นเดียวกับที่ 24 เดือนหญ้าแฝกพันธุ์ราชบุรีและสุราษฎร์ธานี มีมวลชีวภาพ 601 และ 562 กรัมต่อนกอ ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าพันธุ์สงขลา 3 และ กำแพงเพชร 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (362 และ 379 กรัมต่อนกอ ตามลำดับ) (ภาพที่ 18)



ภาพที่ 18 มวลชีวภาพของหญ้าแฝกเปรียบเทียบแต่ละสายพันธุ์ที่ระยะ 4, 8, 12, 18 และ 24 เดือนหลังปลูก
หมายเหตุ : ตัวอักษรภาษาอังกฤษพิมพ์เล็กแสดงถึงความแตกต่างระหว่างทรีตเมนต์ที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

เมื่อเปรียบเทียบมวลชีวภาพของหญ้าแฝกในแต่ละช่วงเวลาพบว่า หญ้าแฝกทุกสายพันธุ์มีมวลชีวภาพเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบที่ระยะ 4 เดือน กับ 8 เดือน ที่ระยะ 8 เดือน กับ 12 เดือน ที่ระยะ 12 เดือน กับ 18 เดือน และที่ระยะ 18 เดือน กับ 24 เดือน (ตารางที่ 20)

ตารางที่ 20 มวลชีวภาพของหญ้าแฝกเปรียบเทียบที่ระยะ 4, 8, 12, 18 และ 24 เดือนหลังปลูก

อายุ (เดือน)	ตำรับ (กรัมต่อกอ)			
	สงขลา 3	สุราษฎร์ธานี	กำแพงเพชร 1	ราชบุรี
4	137	150	138	230
8	150	410	247	540
t-test	**	**	**	**
8	150	410	247	540
12	190	400	290	470
t-test	**	Ns	**	**
12	190	400	290	470
18	348	547	340	589
t-test	**	**	**	**
18	348	547	340	589
24	362	562	379	601
t-test	ns	Ns	**	**

เมื่อพิจารณาสมบัติทางเคมีของดินในแปลงทดลองซึ่งเป็นดินเปรี้ยวจัดที่มีพีเอชต่ำอยู่ในระดับที่เป็นกรดรุนแรงซึ่งเป็นสภาพที่ยากแก่การเจริญเติบโตของพืชชนิดต่าง ๆ แต่ในการปลูกหญ้าแฝกในดินเปรี้ยวจัด

ในการทดลองนี้ใช้กล้าหญ้าแฝกจากการปลูกในถุงพลาสติก โดยนำหน่อหญ้าแฝกแต่ละสายพันธุ์อายุ 4 เดือน มาตัดไปให้เหลือหน่อเดียวยาวประมาณ 10 เซนติเมตร ตัดรากให้สั้นและเพาะชำลงในถุงพลาสติกขนาด 2x6 นิ้ว เป็นเวลา 60 วัน นำหญ้าแฝกมาแกะถุงและปลูกบริเวณขอบร่องทั้งสองด้านห่างจากต้นปาล์มน้ำมัน 1 เมตร โดยใช้ระยะห่างระหว่างต้น 5 เซนติเมตร และมีการปรับสภาพดินโดยการใส่หินปูนฝุ่นก่อนการปลูกหญ้าแฝก 2 สัปดาห์ สามารถช่วยให้หญ้าแฝกปรับตัวเข้ากับสภาพดินเปรี้ยวจัดได้ง่ายขึ้น หลังจากที่เราทำแข็งแรงแล้วก็สามารถเจริญเติบโตได้โดยปกติ ดังนั้นการเตรียมความพร้อมของกล้าหญ้าแฝกและการใส่วัสดุปูนก่อนการปลูกหญ้าแฝกเป็นปัจจัยสำคัญที่ต้องคำนึงถึงเมื่อมีการปลูกหญ้าแฝกในสภาพดินเปรี้ยวจัด เช่นเดียวกับการศึกษาของ Le van and Paul (2003) ซึ่งศึกษาระบบหญ้าแฝกเพื่อควบคุมการพังทลายของดินเปรี้ยวจัดในพื้นที่นครโฮจิมินห์ ประเทศเวียดนาม รายงานว่า หญ้าแฝกสามารถอยู่รอดและเติบโตได้ในดินเปรี้ยวจัดที่ใส่ปูนเท่านั้น ซึ่งจากการทดสอบผลของปูนขาวต่ออัตราการรอดและการเจริญเติบโตของหญ้าแฝกที่ปลูกในดินที่มีซัลเฟตรุนแรง (พีเอชดินอยู่ที่ระดับ 2.50-3.13) พบว่า หญ้าแฝกสามารถอยู่รอดและเจริญเติบโตได้ในสภาพที่มีการใส่ปูนขาวเท่านั้น โดยหญ้าแฝกจะสามารถฟื้นตัวได้หลังจากปลูก 7-10 วัน ส่วนหญ้าแฝกที่ปลูกโดยไม่มีการใส่ปูนขาวจะแห้งตายทั้งหมดภายใน 2 สัปดาห์หลังจากย้ายกล้า อย่างไรก็ตามหญ้าแฝกจะมีการชะงักการเจริญเติบโตเมื่อน้ำท่วมในพื้นที่

5.3 การเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมัน

5.3.1 ความสูงจากโคนต้นถึงปลายใบ

เมื่อพิจารณาการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันหลังจากมีการปลูกหญ้าแฝกบริเวณขอบร่อง พบว่า ปาล์มน้ำมันที่มีอายุ 4 และ 8 เดือน ในตำรับที่มีการปลูกแฝกทั้ง 4 สายพันธุ์ และไม่มีการปลูกหญ้าแฝก มีความสูงไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่าตำรับที่มีการปลูกหญ้าแฝกปาล์มน้ำมันมีความสูงมากกว่าตำรับที่ไม่มีการปลูกหญ้าแฝก แต่เมื่อพิจารณาที่ปาล์มน้ำมันอายุ 12 เดือน พบว่า ปาล์มน้ำมันที่ปลูกร่วมหญ้าแฝกพันธุ์ราชบุรีมีความสูงมากกว่าปาล์มน้ำมันที่ปลูกร่วมกับหญ้าแฝกสายพันธุ์อื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญ แต่เมื่อพิจารณาความสูงของปาล์มน้ำมันที่เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับเริ่มต้นการทดลอง พบว่า ทุกตำรับไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่าปาล์มน้ำมันที่ปลูกร่วมกับหญ้าแฝกพันธุ์ราชบุรี ปาล์มน้ำมันมีการเพิ่มขึ้นของความสูง (58.18 เซนติเมตร) ซึ่งมากกว่าการปลูกร่วมกับหญ้าแฝกสายพันธุ์สงขลา 3 สุราษฎร์ธานี และกำแพงเพชร และตำรับที่ไม่ปลูกหญ้าแฝก (46.38, 44.62, 48.52 และ 43.45 เซนติเมตร ตามลำดับ) (ตารางที่ 21)

เมื่อมีการเก็บข้อมูลเพิ่มเติมเมื่อปาล์มน้ำมันมีอายุ 18 และ 24 เดือนพบว่า ช่วง 18 เดือนปาล์มน้ำมันในแปลงควบคุมและแปลงที่มีการปลูกหญ้าแฝกพันธุ์สงขลา 3 สุราษฎร์ธานี กำแพงเพชร 1 และราชบุรี มีความสูงเท่ากับ 324, 312, 345, 324 และ 384 เซนติเมตร โดยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ในขณะที่เมื่อปาล์มน้ำมันมีอายุ 24 เดือน พบว่า ปาล์มน้ำมันในแปลงที่ปลูกหญ้าแฝกพันธุ์ราชบุรีมีความสูงมากที่สุดเท่ากับ 546 เซนติเมตร โดยไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์กำแพงเพชร 1 และสุราษฎร์ธานีซึ่งมีความสูงเท่ากับ 416 และ 423 เซนติเมตร ตามลำดับ แต่สูงกว่าปาล์มน้ำมันที่ปลูกร่วมกับหญ้าแฝกพันธุ์สงขลา 3 และแปลงควบคุม (398 และ 403 เซนติเมตร ตามลำดับ) (ตารางที่ 22)

ตารางที่ 21 ความสูงจากโคนต้นถึงปลายใบของต้นปาล์มน้ำมันหลังปลูกหญ้าแฝกสายพันธุ์ต่าง ๆ หลังเริ่มการทดลองที่ระยะ 4, 8 และ 12 เดือน

พันธุ์หญ้าแฝก	ความสูงจากโคนต้นถึงปลายใบ (เซนติเมตร)			ความสูงที่เพิ่มสูงขึ้น (เซนติเมตร)
	4 เดือน	8 เดือน	12 เดือน	เฉลี่ย
แปลงควบคุม	145.00	200.13	231.56 ^b	43.45
สงขลา 3	144.19	209.13	231.81 ^b	46.38
สุราษฎร์ธานี	150.31	212.63	251.00 ^{ab}	44.62
กำแพงเพชร 1	144.25	204.50	250.50 ^{ab}	48.52
ราชบุรี	151.44	230.13	279.75 ^a	58.18
F-test	ns	Ns	*	ns
C.V. (%)	61.68	74.07	61.79	22.68

หมายเหตุ : ns คือ ค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

* คือ ค่าเฉลี่ยแตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางที่ 22 ความสูงของต้นปาล์มน้ำมันหลังปลูกหญ้าแฝกสายพันธุ์ต่าง ๆ ที่ระยะ 18 และ 24 เดือน

พันธุ์หญ้าแฝก	ความสูงจากโคนต้นถึงปลายใบ (เซนติเมตร)	
	18 เดือน	24 เดือน
แปลงควบคุม	324.00	403.00 ^b
สงขลา 3	312.00	398.00 ^b
สุราษฎร์ธานี	345.00	423.00 ^{ab}
กำแพงเพชร 1	324.00	416.00 ^{ab}
ราชบุรี	384.00	546.00 ^a
F-test	ns	*
C.V. (%)	48.51	42.58

หมายเหตุ : ns คือ ค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

* คือ ค่าเฉลี่ยแตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

5.3.2 จำนวนทางใบ

เมื่อพิจารณาจำนวนทางใบปาล์มน้ำมันในแปลงควบคุม และแปลงที่มีการปลูกหญ้าแฝกพันธุ์สงขลา 3 สุราษฎร์ธานี กำแพงเพชร 1 และราชบุรี พบว่า ในช่วงอายุ 4 เดือน ปาล์มน้ำมันมีจำนวนทางใบเฉลี่ยอยู่ในช่วง 17.13-18.75 ทาง ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เช่นเดียวกับที่อายุ 8 เดือนมีจำนวนทางใบเฉลี่ยอยู่ในช่วง 32.63-38.25 ทาง ที่อายุ 12 เดือนมีจำนวนทางใบเฉลี่ยอยู่ในช่วง 42.25-47.63 ทาง (ตารางที่ 23) เมื่อมีการเก็บข้อมูลเพิ่มเติมเมื่อปาล์มน้ำมันมีอายุ 18 และ 24 เดือนพบว่า ช่วง 18 เดือนปาล์มน้ำมันในแปลงควบคุมและแปลงที่มีการปลูกหญ้าแฝกพันธุ์สงขลา 3 สุราษฎร์ธานี กำแพงเพชร 1 และราชบุรี มีจำนวนทางใบเฉลี่ยอยู่ในช่วง 40.52-48.24 ทาง ส่วนที่อายุ 24 เดือนปาล์มน้ำมันมีจำนวนทางใบเฉลี่ยอยู่ในช่วง 34.50-37.25

ทาง ซึ่งต่ำกว่าช่วงอายุ 18 เดือน เนื่องจากในช่วงปาล์มน้ำมันมีอายุ 20 เดือนเกษตรกรมีการตัดแต่งทางใบ (ตารางที่ 24)

ตารางที่ 23 จำนวนทางใบของปาล์มน้ำมันหลังปลูกหญ้าแฝกสายพันธุ์ต่าง ๆ หลังเริ่มการทดลองที่ระยะ 4, 8 และ 12 เดือน

พันธุ์หญ้าแฝก	จำนวนทางใบ (ทาง)			ทางใบที่เพิ่มขึ้น (ทาง)
	4 เดือน	8 เดือน	12 เดือน	เฉลี่ย
แปลงควบคุม	17.13	32.63	42.25	12.45
สงขลา 3	18.63	33.88	44.13	13.25
สุราษฎร์ธานี	17.25	38.25	47.63	14.10
กำแพงเพชร 1	18.75	33.38	43.38	12.52
ราชบุรี	17.88	34.63	44.88	13.81
F-test	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	9.95	10.96	13.16	3.09

หมายเหตุ : ns คือ ค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

* คือ ค่าเฉลี่ยแตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ปาล์มน้ำมันที่มีการปลูกหญ้าแฝกมีแนวโน้มการเจริญเติบโตดีกว่าปาล์มน้ำมันที่ไม่มีการปลูกแฝก เนื่องจากการปลูกแฝกช่วยให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์เพิ่มขึ้นและความหนาแน่นดินลดลง เพราะระบบรากของหญ้าแฝกค่อนข้างมากและหนาแน่น มีมวลชีวภาพสูง และเจริญแทรกลงในดิน ด้วยลักษณะดังกล่าวจึงเป็นการเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้แก่ดินเมื่อรากบางส่วนตายไป สำหรับส่วนของใบ พบว่า หญ้าแฝกเจริญได้ค่อนข้างเร็ว มีมวลชีวภาพสูง ดังนั้น การตัดใบคลุมดินจึงเป็นอีกแนวทางหนึ่งในการเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้แก่ดิน ในระบบที่มีการปลูกหญ้าแฝก พบว่า ดินจะเก็บความชื้นได้ยาวนานกว่า เนื่องจากส่วนของหญ้าแฝกที่ประสานกันเป็นร่างแหจะช่วยดูดซับน้ำไว้ในดินซึ่งเห็นได้จากไม้ผลหรือพืชไร่ที่เจริญใกล้เคียงหญ้าแฝกจะมีการเจริญเติบโตที่ดีกว่าพืชที่ไม่ได้ปลูกใกล้หญ้าแฝก ปัจจัยหนึ่ง คือ ระดับความชื้นในดินมีมากและยาวนานกว่า (อิสริยา, 2558) การเพิ่มกิจกรรมของจุลินทรีย์ดิน บริเวณอิทธิพลของระบบรากหญ้าแฝก พบว่า มีเชื้อจุลินทรีย์อยู่มากมายหลายชนิด ส่วนใหญ่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงธาตุอาหารพืชในดิน ช่วยดูดธาตุอาหารจากดิน และส่งเสริมให้เกิดกิจกรรมของเชื้อจุลินทรีย์ในบริเวณรากหญ้าแฝก ลักษณะดังกล่าวส่งผลต่อการเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารพืชในดิน ปัจจัยดังกล่าวการปลูกหญ้าแฝกในพื้นที่ดินเสื่อมโทรมหรือพื้นที่ดินมีปัญหา จึงมีส่วนช่วยฟื้นฟูและปรับปรุงดินให้มีสภาพดีขึ้น เนื่องจากผลของอินทรีย์วัตถุที่เพิ่มขึ้นและกิจกรรมของเชื้อจุลินทรีย์บริเวณหญ้าแฝก อีกทั้งยังพบปริมาณจุลินทรีย์ย่อยสลายเซลลูโลส จุลินทรีย์ตรึงไนโตรเจนแบบอิสระ และจุลินทรีย์แปรสภาพฟอสฟอรัสในดินบริเวณรากหญ้าแฝกอายุ 1 ปี ที่ระดับความลึกของดิน 0-60 เซนติเมตร มีจำนวนมากกว่าในดินไม่ปลูกหญ้าแฝก (วรรณลดา, 2546) จากรายงานของมงคล (2560) ซึ่งดำเนินการส่งเสริมการใช้หญ้าแฝกในพื้นที่ชุดคูยกร่องปลูกปาล์มน้ำมันในพื้นที่เกษตรกรตำบลกำแพง อำเภอละกู จังหวัดสตูล ซึ่งเป็นพื้นที่ลุ่มต่ำ มีน้ำท่วมขังในช่วงฤดูฝน จำนวน 7 ไร่ ชุดดินพัทลุงโดยหลังจากชุดคูยกร่องแล้วทำการปลูกปาล์มน้ำมันควบคู่ไปกับการปลูกหญ้าแฝกพันธุ์สงขลา 3 โดยปลูกริมขอบคูยกร่อง 2 แถว ระยะห่างระหว่างต้นประมาณ 5-10 เซนติเมตร ตลอดแปลง 7 ไร่ โดยมีการตัดแต่งกอหญ้าแฝกทุก 4 เดือนและนำใบมาคลุมโคนต้นปาล์มน้ำมัน เพื่อรักษาความชื้นและเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้กับดินพบว่าปาล์มน้ำมันสามารถเติบโตได้เป็นอย่างดี และหญ้าแฝกสามารถลดการ

พังทลายของขอบร่องในช่วงฤดูฝนที่เกิดน้ำท่วมขังเมื่อเทียบกับแปลงอื่นที่ไม่ได้มีการปลูกหญ้าแฝกร่วมด้วย เช่นเดียวกับการศึกษาของกมลลาภา (2554) ซึ่งศึกษาการใช้หญ้าแฝกและพืชคลุมดินในการป้องกันการพังทลายของคันดินในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดดำเนินการที่หมู่ 12 ตำบลศรีจุฬา อำเภอเมือง จังหวัดนครนายก ระหว่างปี พ.ศ. 2553-2554 เพื่อศึกษาแนวทางในการแก้ไขปัญหาคันดินบริเวณขอบร่องสวนในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด ให้สามารถทำการเกษตรต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยปลูกหญ้าแฝกพันธุ์ศรีลังการ่วมกับการใช้สิ่งคลุม ได้แก่ ถั่วลิสงเถา ถั่วคุดชู แกลบดิบ และแกลบ พบว่า การปลูกหญ้าแฝกเป็นแถบบริเวณขอบร่องสวนสามารถป้องกันการชะล้างพังทลายของดินที่ขอบร่องสวนได้ และเมื่อใช้ร่วมกับวัสดุคลุมดินจะยิ่งเห็นผลชัดเจน ซึ่งปริมาณตะกอนดินที่ถูกชะล้างในแปลงที่ไม่ปลูกหญ้าแฝกและไม่มีสิ่งคลุมดินมีปริมาณตะกอนดินสูงสุดเท่ากับ 2.0 ต้นต่อไร่ต่อปี ส่วนในแปลงที่ปลูกหญ้าแฝกเป็นแถบบริเวณขอบร่องสวนมีปริมาณตะกอนดินที่ถูกชะล้างเท่ากับ 0.3 ต้นต่อไร่ต่อปี และแปลงที่ปลูกหญ้าแฝกเป็นแถบบริเวณขอบร่องสวนร่วมกับปลูกถั่วคุดชูเป็นพืชคลุมดินมีปริมาณตะกอนดินที่ถูกชะล้างต่ำสุดเท่ากับ 0.1 ต้นต่อไร่ต่อปี

ตารางที่ 24 จำนวนทางใบของปาล์มน้ำมันหลังปลูกหญ้าแฝกสายพันธุ์ต่าง ๆ ที่ระยะ 18 และ 24 เดือน

พันธุ์หญ้าแฝก	จำนวนทางใบ (ทาง)	
	18 เดือน	24 เดือน
แปลงควบคุม	40.52	37.25
สงขลา 3	43.20	34.50
สุราษฎร์ธานี	46.50	37.25
กำแพงเพชร 1	42.50	37.25
ราชบุรี	48.24	36.50
F-test	ns	ns
C.V. (%)	20.45	19.85

หมายเหตุ : ns คือ ค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

* คือ ค่าเฉลี่ยแตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

มีการตัดแต่งทางใบปาล์มน้ำมันในช่วงอายุ 20 เดือน

5.4 สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาเจริญเติบโตของหญ้าแฝกพันธุ์สงขลา 3 พันธุ์สุราษฎร์ธานี พันธุ์กำแพงเพชร 1 และพันธุ์ราชบุรีในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดที่มีการขุดยกร่อง ซึ่งได้เปรียบเทียบสมบัติทางเคมีของดิน การเจริญเติบโตของหญ้าแฝกทั้ง 4 สายพันธุ์ และการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันพันธุ์สุราษฎร์ธานี 2 เมื่อมีการปลูกหญ้าแฝกทั้ง 4 สายพันธุ์โดยพืชของดินทุกตำรับการทดลองยังคงเป็นกรดรุนแรง แม้ว่าการปลูกหญ้าแฝกได้มีการใส่หินปูนฝุ่นเพื่อปรับสภาพดินแล้วก็ตาม ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินในช่วงก่อนการทดลองอยู่ในระดับค่อนข้างสูง ส่วนปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินอยู่ในระดับต่ำตลอดระยะเวลาที่ทำการทดลอง เช่นเดียวกับการปริมาณโพแทสเซียมในดิน โดยปริมาณอินทรีย์วัตถุ ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในดินไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในแต่ละตำรับการทดลอง และแต่ละช่วงระยะเวลาที่ทำการทดลอง

การเจริญเติบโตของหญ้าแฝกทั้ง 4 สายพันธุ์ที่ปลูกในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดที่มีการขุดยกร่อง ซึ่งเก็บข้อมูลการแตกกอ ความสูง และมวลชีวภาพของหญ้าแฝก พบว่าพันธุ์หญ้าแฝกที่มีการเจริญเติบโตได้ดี คือ

หญ้าแฝกพันธุ์ราชบุรี รองลงมา คือ หญ้าแฝกพันธุ์สุราษฎร์ธานี สำหรับหญ้าแฝกพันธุ์สงขลา 3 มีการเจริญเติบโตของหญ้าแฝกในดินเปรี้ยวจัดต่ำที่สุด โดยการแตกกอของหญ้าแฝกทั้ง 4 สายพันธุ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในช่วง 4 เดือนหลังการทดลอง แต่ที่ระยะ 8 12 18 และ 24 เดือน หลังการทดลอง หญ้าแฝกพันธุ์ราชบุรีมีการแตกกอสูงที่สุด ความสูงของหญ้าแฝกหลังการทดลองในระยะเวลา 4 และ 8 เดือน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่ความสูงของหญ้าแฝกหลังจากปลูก 12 18 และ 24 เดือน พบว่าหญ้าแฝกพันธุ์สุราษฎร์ธานีและพันธุ์ราชบุรีมีความสูงมากที่สุด มวลชีวภาพของหญ้าแฝกที่ทำการตัดทุก 4 เดือน ที่ระดับความสูง 20 เซนติเมตรจากผิวดิน พบว่า หญ้าแฝกพันธุ์ราชบุรี และพันธุ์สุราษฎร์ธานีให้มวลชีวภาพสูงสุดไม่แตกต่างกัน รองลงมาคือพันธุ์กำแพงเพชร 1 และสงขลา 3

การเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันหลังจากมีการปลูกหญ้าแฝกบริเวณขอบร่อง พบว่า ปาล์มน้ำมันที่มีอายุ 4 และ 8 เดือน ในตำรับที่มีการปลูกหญ้าแฝกทั้ง 4 สายพันธุ์ และไม่มีการปลูกหญ้าแฝกมีความสูงไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่าตำรับที่มีการปลูกหญ้าแฝกปาล์มน้ำมันมีความสูงมากกว่าตำรับที่ไม่มีการปลูกหญ้าแฝก โดยเมื่อในช่วงที่ที่ปาล์มน้ำมันอายุ 12 18 และ 24 เดือนพบว่า ปาล์มน้ำมันที่ปลูกร่วมหญ้าแฝกพันธุ์ราชบุรีมีความสูงมากกว่าปาล์มน้ำมันที่ปลูกร่วมกับหญ้าแฝกสายพันธุ์อื่น ๆ แต่เมื่อพิจารณาจำนวนทางใบปาล์มน้ำมันในแปลงควบคุม และแปลงที่มีการปลูกหญ้าแฝกพันธุ์สงขลา 3 สุราษฎร์ธานี กำแพงเพชร 1 และราชบุรี พบว่า ปาล์มน้ำมันมีจำนวนทางใบเฉลี่ยไม่แตกต่างกันตลอดช่วงเวลาที่ทำการทดลอง

หญ้าแฝกที่สามารถเจริญเติบโตได้ดีในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดที่มีการขุดยกร่อง ได้แก่ แฝกดอนพันธุ์ราชบุรี รองลงมาคือ แฝกลุ่มพันธุ์สุราษฎร์ธานี ส่วนหญ้าแฝกดอนพันธุ์กำแพงเพชรและแฝกลุ่มพันธุ์สงขลา 3 มีการเจริญเติบโตด้านความสูง การแตกกอ และการสะสมมวลชีวภาพของใบได้น้อยกว่าพันธุ์ราชบุรี และพันธุ์สุราษฎร์ธานี อย่างชัดเจนเมื่อปลูกในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดที่มีการขุดยกร่อง ปาล์มน้ำมันที่ปลูกในสภาพที่มีการปลูกหญ้าแฝกบริเวณพื้นที่ขอบร่องมีแนวโน้มการเจริญเติบโตดีกว่าปาล์มน้ำมันที่ปลูกโดยไม่มีการปลูกหญ้าแฝกร่วมด้วย

6. การนำไปใช้ประโยชน์/ผลกระทบ

6.1 การนำไปใช้ประโยชน์

การใช้หญ้าแฝกเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ เป็นเทคโนโลยีหนึ่งที่สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 12 นำไปประยุกต์ใช้ในพื้นที่ที่รับผิดชอบ รวมทั้งพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดซึ่งมีการขุดยกร่อง ซึ่งในระยะเวลาที่ผ่านมาสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 12 ได้มีการศึกษา ทดลอง วิจัย เพื่อพัฒนาพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดให้สามารถใช้ประโยชน์ทางการเกษตรได้ เช่น การปลูกข้าว การขุดยกร่องเพื่อปลูกพืชผัก ไม้ผลผสมผสาน และปาล์มน้ำมัน เป็นต้น ทำให้ปัจจุบันเกษตรกรมีแนวโน้มในการขยายพื้นที่ทำการเกษตรผสมผสานในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดที่มีการขุดยกร่องเพิ่มมากขึ้น ซึ่งสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 12 ได้ดำเนินการส่งเสริมการปลูกหญ้าแฝกบริเวณขอบร่องโดยสนับสนุนหญ้าแฝกแก่เกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ ซึ่งหลังจากขุดยกร่องแล้วมักใช้ประโยชน์พื้นที่ เพื่อปลูกปาล์มน้ำมัน พืชผัก พืชไร่ และไม้ผลผสมผสาน โดยใช้หญ้าแฝกพันธุ์สงขลา 3 เป็นพันธุ์สำหรับส่งเสริมแก่เกษตรกรในพื้นที่เพียงสายพันธุ์เดียว แต่ในสภาพพื้นที่ขุดยกร่องใหม่ดินจะมีความเป็นกรดสูงมาก ทำให้หญ้าแฝกพันธุ์สงขลา 3 มีการแตกกอลดลง การช่วยยึดโครงสร้างดินบริเวณขอบร่องจึงเกิดได้ช้า จากผลการศึกษาในครั้งนี้พบว่า หญ้าแฝกที่สามารถเจริญเติบโตได้ดีในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดที่มีการขุดยกร่อง ได้แก่ แฝกดอนพันธุ์ราชบุรี รองลงมาคือ แฝกลุ่มพันธุ์สุราษฎร์ธานี ส่วนหญ้าแฝกดอนพันธุ์กำแพงเพชร และแฝกลุ่มพันธุ์สงขลา 3 มีการเจริญเติบโตด้านความสูง การแตกกอและการสะสมมวลชีวภาพของใบได้น้อยกว่าพันธุ์ราชบุรี และพันธุ์สุราษฎร์ธานีอย่างชัดเจน เมื่อปลูกในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดที่มีการขุดยกร่อง

ปาล์มน้ำมันที่ปลูกในสภาพที่มีการปลูกแฝกบริเวณพื้นที่ขอบร่อง มีแนวโน้มการเจริญเติบโตดีกว่าปาล์มน้ำมันที่ปลูกโดยไม่มีการปลูกหญ้าแฝกร่วมด้วย ดังนั้น สถานีพัฒนาที่ดินต่าง ๆ ที่มีปัญหาดินเปรี้ยวจัดสามารถวางแผนการจัดทำแปลงขยายพันธุ์หญ้าแฝกดอนพันธุ์ราชบุรี หรือหญ้าแฝกลุ่มพันธุ์สุราษฎร์ธานีในพื้นที่ของแต่ละจังหวัดสำหรับสนับสนุนและแจกจ่ายแก่เกษตรกรที่ต้องการนำไปใช้ในพื้นที่ ซึ่งจะช่วยให้ประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์ของพื้นที่ขุดยกร่องต่อไป

6.2 ผลกระทบ

หากสถานีพัฒนาที่ดินต่าง ๆ ที่มีปัญหาดินเปรี้ยวจัด มีการจัดทำแปลงขยายพันธุ์หญ้าแฝกดอนพันธุ์ราชบุรีหรือหญ้าแฝกลุ่มพันธุ์สุราษฎร์ธานีในพื้นที่ของแต่ละจังหวัด สำหรับสนับสนุนและแจกจ่ายแก่เกษตรกร ส่งผลให้ประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์พื้นที่ดินเปรี้ยวจัดที่มีการขุดยกร่องเพิ่มสูงขึ้น หญ้าแฝกสามารถเจริญเติบโตได้รวดเร็วป้องกันร่องพังทลาย ช่วยกักเก็บความชื้น และใช้ใบเป็นวัสดุคลุมในแปลง ส่งผลให้ดินมีศักยภาพการผลิตสูงขึ้น ผลผลิตของพืชที่ปลูกในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดที่มีการขุดยกร่องเพิ่มสูงขึ้น ซึ่งจะส่งผลให้รายได้และคุณภาพชีวิตขอเกษตรกรดีขึ้น

7. ความยุ่งยากและความซับซ้อนในการดำเนินการ

การดำเนินงานการเจริญเติบโตของหญ้าแฝกสายพันธุ์ต่าง ๆ ในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดที่มีการขุดยกร่องให้สำเร็จ ต้องมีการใช้ความรู้ความสามารถที่หลากหลาย การที่จะทำงานให้สำเร็จมีปัจจัยหลายประการที่จะนำสู่ซึ่งความซับซ้อนในการดำเนินงาน ได้แก่

7.1 ความยุ่งยากในการคัดเลือกแปลงศึกษาทดลอง ที่ต้องเป็นแปลงที่เป็นตัวแทนของพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดที่มีการขุดยกร่อง มีการจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำโดยการออกแบบของกลุ่มสำรวจเพื่อทำแผนที่ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 12 ต้องมีการสร้างความเข้าใจอันดีกับเกษตรกรเจ้าของแปลงที่คัดเลือกมาเป็นแปลงศึกษาวิจัย ให้มีความเข้าใจในขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย และแนวปฏิบัติตามแผนการวิจัยเพื่อให้การดำเนินงานวิจัยดำเนินการได้ตลอดแผนการวิจัย

7.2 การจัดหาพันธุ์หญ้าแฝกพันธุ์ราชบุรี กำแพงเพชร และสุราษฎร์ธานี ซึ่งเป็นพันธุ์ที่ไม่มีมีการใช้ปลูกโดยทั่วไปในพื้นที่สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 12 จึงจำเป็นต้องจัดหาจากพื้นที่จังหวัดอื่น ๆ และนำมาปลูกลงถุงเพื่อให้พร้อมเพรียงกัน ก่อนนำไปปลูกในแปลงทดลองเพื่อลดความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากอายุของหญ้าแฝกที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและส่งผลการศึกษามีความคลาดเคลื่อน

8. ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินการ

พื้นที่แปลงศึกษาทดลองวิจัยในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดซึ่งตั้งอยู่บริเวณพื้นที่ขอบพรุโต๊ะแดง สภาพพื้นที่เดิมเป็นพื้นที่ลุ่มมีน้ำท่วมขัง แม้ว่าจะมีการขุดยกร่อง แต่ในช่วงฤดูฝน (เดือนพฤศจิกายน-ธันวาคม) จะมีน้ำท่วมขังเป็นอุปสรรคในการเข้าไปเก็บข้อมูล

9. ข้อเสนอแนะ

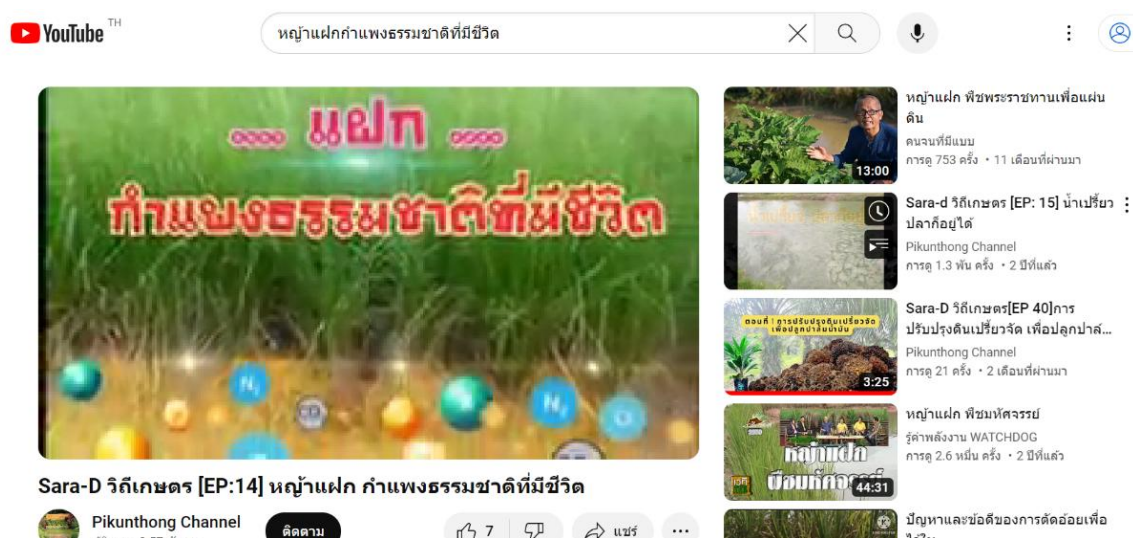
ควรมีการติดตามการเจริญเติบโตของหญ้าแฝก และปาล์มน้ำมันในพื้นที่แปลงศึกษาทดลองต่อไป รวมทั้งสมบัติทางเคมีของดินที่เปลี่ยนแปลงไป เพื่อให้ได้ข้อมูลการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันในพื้นที่ขุดยกร่องที่มีการปลูกร่วมกับหญ้าแฝกทั้งสี่สายพันธุ์ โดยนักวิจัยสามารถปฏิบัติภารกิจได้โดยไม่ต้องใช้

งบประมาณเพิ่มเติม นักวิจัยสามารถปฏิบัติงานควบคู่กับการกิจประจำได้ จะทำให้มีข้อมูลการเจริญเติบโตของหญ้าแฝกและการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมัน รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงของสมบัติทางเคมี ในพื้นที่แปลงศึกษาทดลอง วิจัยในระยะยาว และสามารถนำผลการศึกษาไปใช้ประโยชน์ได้ในอนาคต

10. การเผยแพร่ผลงาน

10.1 นำเสนอผลงานในการประชุมคัดเลือกผลงานวิชาการกรมพัฒนาที่ดิน สาขานุรักษ์ดินและน้ำ ประจำปี 2566 ในรูปแบบการนำเสนอผลงานวิชาการ (เอกสารแนบ 1) และ แผนภาพที่ใช้บรรยายทางวิชาการ (เอกสารแนบ 2)

10.2 นำมาจัดทำเป็นคลิปวิดีโอ “แฝก กำแพงธรรมชาติที่มีชีวิต” เผยแพร่ในยูทูป Sara-D วิถีเกษตร



ภาพที่ 19 คลิปวิดีโอ “แฝก กำแพงธรรมชาติที่มีชีวิต”

10.3 จัดนิทรรศการในการประชุมหญ้าแฝกนานาชาติ ครั้งที่ 7 (The Seventh International Conference on Vetiver: ICV-7) ระหว่างวันที่ 29 พฤษภาคม-1 มิถุนายน 2556 ณ โรงแรมแวงกรีลา จังหวัดเชียงใหม่



ภาพที่ 20 การจัดนิทรรศการในการประชุมหญ้าแฝกนานาชาติ ครั้งที่ 7 (The Seventh International Conference on Vetiver : ICV-7)

การนำเสนอผลงานวิชาการ

ศึกษาการเจริญเติบโตของหญ้าแฝกสายพันธุ์ต่างๆ ในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดที่มีการขุดยกร่อง Study the Growth of Vetiver Grass that Grows in Acid Sulfate Soils with Trenches area

สายใจ มณีรัตน์^{1/}, สุนันทา สะวะรัตน์^{2/} และสุกัญญา สุขสถาน^{3/}
Sayjai Maneerat^{1/}, Sunanta Sawaraj^{2/} and Sukanya Suksathan^{3/}

^{1/2/3/}ศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทองอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 12
^{1/2/3/}Pikunthong Royal Development Study Center, Land Development Office 12

บทคัดย่อ

ศึกษาการเจริญเติบโตของหญ้าแฝกสายพันธุ์ต่าง ๆ ในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดที่มีการขุดยกร่อง ดำเนินการในปี 2564 – 2566 ในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดชุดดินมูโนะที่มีการขุดยกร่องปลูกปาล์มน้ำมัน บ้านโคกอิฐ-โคกใน ตำบลพร่อน อำเภอบางบาล จังหวัดนนทบุรี เพื่อศึกษาสายพันธุ์หญ้าแฝกที่เหมาะสมต่อการปลูกในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดที่ขุดยกร่องและศึกษาการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันที่ปลูกร่วมกับหญ้าแฝกในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดวางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design มี 5 ตำรับการทดลอง 4 ซ้ำ ประกอบด้วยตำรับที่ 1 ปลูกปาล์มน้ำมันเพียงอย่างเดียวไม่มีหญ้าแฝกร่วมด้วย ตำรับที่ 2 ปลูกปาล์มน้ำมันร่วมกับการปลูกหญ้าแฝกลุ่มพันธุ์สงขลา 3 ตำรับที่ 3 ปลูกปาล์มน้ำมันร่วมกับการปลูกหญ้าแฝกลุ่มพันธุ์สุราษฎร์ธานี ตำรับที่ 4 ปลูกปาล์มน้ำมันร่วมกับการปลูกหญ้าแฝกดอนพันธุกำแพงเพชร 1 และตำรับที่ 5 ปลูกปาล์มน้ำมันร่วมกับการปลูกหญ้าแฝกดอนพันธุราชบุรี ก่อนทดลองปรับสภาพดินด้วยการหว่านหินปูนฝุ่น ปลูกหญ้าแฝกแต่ละสายพันธุ์ตามตำรับการทดลองระยะห่างระหว่างต้น 25 เซนติเมตร ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 กอละ 50 กรัม/กอ ทุก 20 วันหลังปลูก ปลูกปาล์มน้ำมันระยะห่างระหว่างต้น 9 เมตร ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 3 ครั้ง/ปี ร่วมกับปุ๋ยหมักอัตรา 10 กิโลกรัม/ต้น/ปี เก็บข้อมูลการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมัน การเจริญเติบโตของหญ้าแฝก นับการแตกกอ เส้นผ่าศูนย์กลางกอ และความสูง ทุก 4 เดือนหลังจากปลูกจนครบ 1 ปี เมื่อแฝกอายุ 4-5 เดือนทำการตัดใบและช่อดอกให้เหลือความสูง 20 เซนติเมตร และชั่งน้ำหนักสดของใบที่ตัดได้ เก็บตัวอย่างดินบริเวณรอบกอหญ้าแฝกและบริเวณปลูกปาล์มน้ำมันเพื่อวิเคราะห์ธาตุอาหารพืช ผลการทดลอง พบว่า หญ้าแฝกที่มีสามารถเจริญเติบโตได้ดีในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดที่มีการขุดยกร่อง ได้แก่ แฝกดอนพันธุราชบุรี รองลงมาคือแฝกลุ่มพันธุ์สุราษฎร์ธานี แฝกดอนกำแพงเพชร และหญ้าแฝกลุ่มสงขลา 3 ตามลำดับ ปาล์มน้ำมันที่มีการปลูกแฝกมีแนวโน้มการเจริญเติบโตดีกว่าปาล์มน้ำมันที่ไม่มีการปลูกแฝกและการปลูกแฝกลุ่มพันธุ์สุราษฎร์ธานี และแฝกดอนพันธุราชบุรีส่งผลให้ปาล์มน้ำมันมีแนวโน้มการเจริญเติบโตดีกว่าหญ้าแฝกลุ่มพันธุ์สงขลา 3

ABSTRACT

Study the growth of vetiver grass species. in areas with highly acidic soils where trenching is being excavated Implemented in 2021-2023 in the area of acidic soil, organized Munso soil series with trench excavation for oil palm plantation, Baan Khok it-Khoknai, Pron Sub-district, Tak Bai District, Narathiwat Province. To study the suitable vetiver strains for planting in acidic soil areas and to study the growth of oil palm co-planted with vetiver grass

in acidic soil areas. The experimental plan was randomized complete block design. There were 5 experimental treatments with 4 replications, consisting of treatment 1 planting only oil palm without vetiver; treatment 2 planting oil palm with vetiver grass in Songkhla 3; treatment 3 planting Oil palm with planting of Surat Thani vetiver grass. Formula 4 planting oil palm with planting of Kamphaeng Phet 1 vetiver grass and Formula 5 planting oil palm with planting of Don Nakhon Sawan vetiver grass. Before trying to adjust the soil condition by sowing lime Plant each cultivar of vetiver according to the experimental formula, 25 cm. distance between plants, and apply chemical fertilizer formula 15-15-15, 50 g./clump, every 20 days after planting. Plant oil palms with a distance of 9 meters between trees. Apply chemical fertilizers according to soil analysis values 3 times/year with compost at the rate of 10 kg/tree/year. Collecting growth data of oil palm The growth of vetiver grass was counted tillering, clump diameter and height every 4 months after planting until one year. At the age of 4-5 months, the leaves and inflorescences were cut to a height of 20 cm and the fresh leaves were weighed. can cut Soil samples were collected around the vetiver grass and the palm planting area to analyze plant nutrients. The trench was excavated, namely Don vetiver, Ratchaburi cultivar, followed by Surat Thani vetiver. Kamphaeng Phet and vetiver in Songkhla 3 group, respectively. Oil palm with vetiver planting tends to grow better than oil palm without vetiver and vetiver planting in Suratthani cultivar. and Don Vetiver, Ratchaburi cultivar, resulting in oil palm growth tendency to be better than Songkhla Vetiver cultivar 3.

คำนำ

ศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทองฯ ได้มีการศึกษา ทดลอง วิจัย เพื่อพัฒนาพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดให้สามารถใช้ประโยชน์ทางการเกษตรได้ เช่น การปลูกข้าว การขุดยกร่องเพื่อปลูกพืชผัก ไม้ผลผสมผสาน และปาล์มน้ำมัน เป็นต้น ปัจจุบันเกษตรกรมีแนวโน้มในการขยายพื้นที่ทำการเกษตรผสมผสานในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดที่มีการขุดยกร่องเพิ่มมากขึ้นกว่า 5 หมื่นไร่ ซึ่งศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทองฯ ได้เน้นส่งเสริมการปลูกหญ้าแฝกบริเวณของร่องโดยสนับสนุนหญ้าแฝกแก่เกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ ซึ่งหลังจากขุดยกร่องแล้วมักใช้ประโยชน์พื้นที่ เพื่อปลูกปาล์มน้ำมัน พืชผัก-พืชไร่ และไม้ผลผสมผสาน ซึ่งที่ผ่านมาศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทองฯ ใช้หญ้าแฝกพันธุ์สงขลา 3 เป็นพันธุ์สำหรับส่งเสริมแก่เกษตรกรในพื้นที่เพียงสายพันธุ์เดียว แต่ในสภาพพื้นที่ขุดยกร่องใหม่ดินจะมีความเป็นกรดสูงมาก จึงพบว่าหญ้าแฝก พันธุ์สงขลา 3 มีการแตกกอค่อนข้างน้อย การช่วยยึดโครงสร้างดินบริเวณขอบร่องจึงเกิดได้ช้า จึงจำเป็นต้องศึกษาหาสายพันธุ์หญ้าแฝกที่สามารถเจริญเติบโตได้ดีในสภาพพื้นที่ขุดยกร่องที่มีความเป็นกรดสูง จึงได้ทำการศึกษาค้นคว้าหาสายพันธุ์หญ้าแฝกสายพันธุ์ต่าง ๆ ที่ปลูกในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดขึ้นเพื่อเป็นข้อมูลในการนำสายพันธุ์หญ้าแฝกที่เจริญได้ดีมาใช้ประโยชน์ในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดที่ขุดยกร่องต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

1. วิธีการดำเนินการวิจัย

1.1 คัดเลือกแปลงดินเปรี้ยวจัดซึ่งขุดยกร่องเพื่อปลูกปาล์มน้ำมันเก็บตัวอย่างตามหลักการเก็บตัวอย่างดินเพื่อการวิเคราะห์ธาตุอาหาร (กรมพัฒนาที่ดิน, 2548) มาวิเคราะห์ค่าความต้องการปุ๋ยและวิเคราะห์ธาตุอาหารหลักในดิน โดยวางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) โดยกำหนดให้ปัจจัยมี 5 ตำรับการทดลอง ตำรับละ 4 ซ้ำ ดังนี้

ตำรับที่ 1 แปลงควบคุมปลูกปาล์มน้ำมันเพียงอย่างเดียวไม่มีหญ้าแฝกร่วมด้วย

ตำรับที่ 2 ปลูกปาล์มน้ำมันร่วมกับการปลูกหญ้าแฝกลุ่มพันธุ์สงขลา 3

ตำรับที่ 3 ปลูกปาล์มน้ำมันร่วมกับการปลูกหญ้าแฝกลุ่มพันธุ์สุราษฎร์ธานี

ตำรับที่ 4 ปลูกปาล์มน้ำมันร่วมกับการปลูกหญ้าแฝกดอนพันธุ์กำแพงเพชร 1

ตำรับที่ 5 ปลูกปาล์มน้ำมันร่วมกับการปลูกหญ้าแฝกดอนพันธุ์ราชบุรี

1.2 ปรับปรุงดินด้วยหินปูนฝุ่นตามค่าความต้องการปุ๋ยของดิน

1.5 หลังจากหว่านปุ๋ย 2 สัปดาห์ทำการปลูกหญ้าแฝกรอบแปลงที่ทำการขุดยกร่องโดยใช้กล้าหญ้าแฝกแบบชำฤดูระยะห่างระหว่างต้น 25 เซนติเมตรหว่านปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 กอละ 50 กรัมต่อกอทุก 20 วัน หลังปลูก

1.6 ปลูกปาล์มน้ำมันระยะห่างระหว่างต้นเท่ากับ 9 เมตร ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0, 18-46-0 และ 0-0-60 อัตราตามค่าวิเคราะห์ดินแบ่งใส่ 3 ครั้งต่อปี ร่วมกับปุ๋ยหมักรอบโคนต้นรอบโคนต้นอัตรา 10 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี

1.7 บันทึกการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันแต่ละตำรับการทดลอง และเก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร เพื่อวิเคราะห์ความเป็นกรด-ด่าง อินทรีย์วัตถุ และธาตุอาหารพืชในดิน

1.8 บันทึกการเจริญเติบโตของหญ้าแฝกวัดการเจริญเติบโตโดยนับการแตกกอวัดเส้นผ่าศูนย์กลางกอ ความสูง และตัดหญ้าแฝกให้เหลือความสูง 20 เซนติเมตร ทุก 4 เดือนหลังจากปลูกจนครบ 1 ปี และหามวลชีวภาพของใบหญ้าแฝก

2. สถานที่ทำการทดลอง

พื้นที่ขยายผลของศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทอง บ้านโคกอิฐ-โคกใน ตำบลไพรวัน อำเภอตากใบ จังหวัดนราธิวาส

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. สมบัติทางเคมีของดิน

ผลการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดินก่อนการทดลอง พบว่า ดินมีค่าความเป็นกรด - ด่างอยู่ในระดับเป็นกรดรุนแรงมากที่สุด (3.04) ปริมาณอินทรีย์วัตถุค่อนข้างสูง (2.55 เปอร์เซ็นต์) ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับต่ำ และโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับต่ำมาก (3.50 และ 12.13 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 สมบัติทางเคมีของดินก่อนการทดลอง

พารามิเตอร์	ผลวิเคราะห์
ความเป็นกรด-ด่าง (pH) (1:1 H ₂ O)	3.04
อินทรีย์วัตถุ (OM) (%)	2.55
ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Avail. P) (mg kg ⁻¹)	3.50
โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (Avail. K) (mg kg ⁻¹)	12.13

การทดลองปลูกหญ้าแฝกพันธุ์สงขลา 3 พันธุ์สุราษฎร์ธานี พันธุ์กำแพงเพชร 1 และพันธุ์ราชบุรี ในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดที่ขุดยกร่องเพื่อปลูกปาล์มน้ำมัน จากการทดลอง พบว่า สมบัติทางเคมีของดินหลังปลูกหญ้าแฝกเป็นระยะเวลา 12 เดือน ในหญ้าแฝกแต่ละพันธุ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2) สอดคล้องที่มีการศึกษาหญ้าแฝกพันธุ์ศรีลังกา พันธุ์สุราษฎร์ธานี พันธุ์สงขลา 3 พันธุ์พระราชทาน พันธุ์ประจวบคีรีขันธ์ และพันธุ์ร้อยเอ็ดต่อการสะสมคาร์บอนอินทรีย์ในดิน พบว่า ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินของหญ้าแฝกแต่ละพันธุ์ไม่มีความแตกต่างกัน (กิตติมา, 2555)

ตารางที่ 2 สมบัติทางเคมีของดินของปาล์มน้ำมันหลังเริ่มการทดลอง 4, 8 และ 12 เดือน

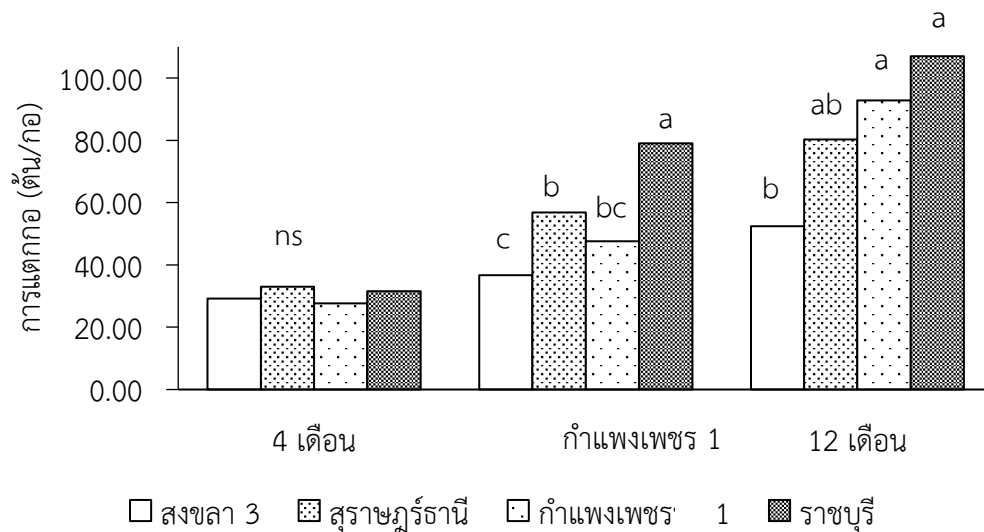
พันธุ์หญ้าแฝก	4 เดือน				8 เดือน				12 เดือน			
	pH	OM	Avail. P	Avail. K	pH	OM	Avail. P	Avail. K	pH	OM	Avail. P	Avail. K
	1:1	%	mg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹	1:1	%	mg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹	1:1	%	mg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹
แปลงควบคุม	3.10	3.26	14.50	14.00	3.09	2.95	4.00	30.00	3.16	2.85	3.67	32.25
สงขลา 3	3.20	3.18	8.50	28.33	3.60	2.84	4.00	28.00	2.96	2.37	3.50	38.25
สุราษฎร์ธานี	3.00	2.27	3.50	14.50	3.80	2.70	7.00	42.00	2.93	2.61	4.25	32.25
กำแพงเพชร 1	3.70	3.30	10.50	21.00	3.20	2.75	4.30	46.50	3.03	2.40	3.75	30.50
ราชบุรี	3.28	2.05	8.50	36.50	3.33	2.45	3.50	31.00	3.07	2.78	3.50	25.50
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	19.28	24.44	54.95	38.63	14.98	36.19	71.52	18.53	10.54	28.59	57.65	31.96

หมายเหตุ : ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

2. การเจริญเติบโตของหญ้าแฝกสายพันธุ์ต่าง ๆ

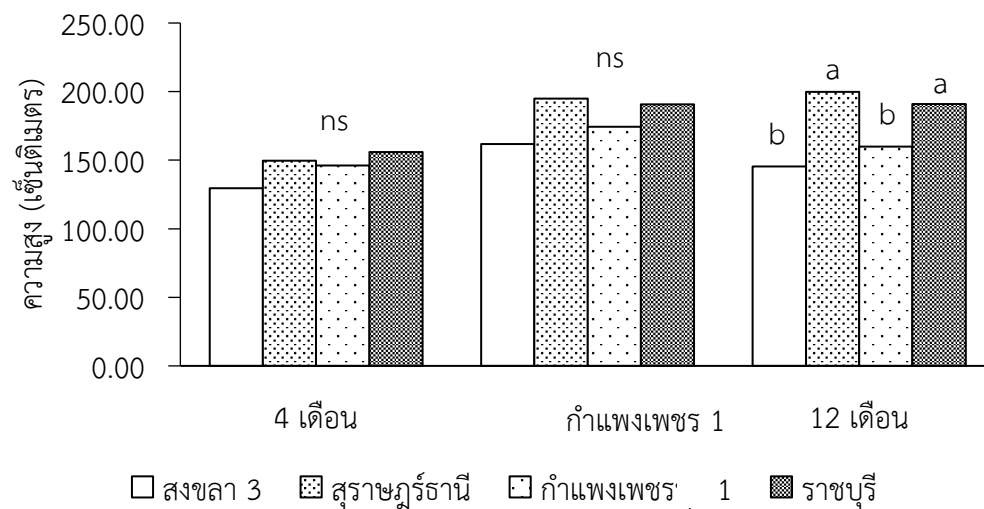
ผลการศึกษาการเจริญเติบโตของหญ้าแฝกสายพันธุ์ต่าง ๆ โดยเก็บข้อมูลการแตกกอ ความสูง และมวลชีวภาพของหญ้าแฝก พบว่า ในระยะเวลา 4 เดือน หลังการทดลองการแตกกอของหญ้าแฝกทั้ง 4 สายพันธุ์ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่ที่ระยะ 8 และ 12 เดือน หลังการทดลองหญ้าแฝกพันธุ์ราชบุรีมีการแตกกอสูงที่สุด (ภาพที่ 1)

ความสูงของหญ้าแฝกหลังการทดลองในระยะเวลา 4 และ 8 เดือน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่ความสูงของหญ้าแฝกหลังจากปลูก 12 เดือน พบว่า หญ้าแฝกพันธุ์สุราษฎร์ธานีและพันธุ์ราชบุรีมีความสูงมากที่สุด (ภาพที่ 2)



ภาพที่ 1 การแตกกอของแฝกที่ระยะ 4, 8 และ 12 เดือนหลังปลูก

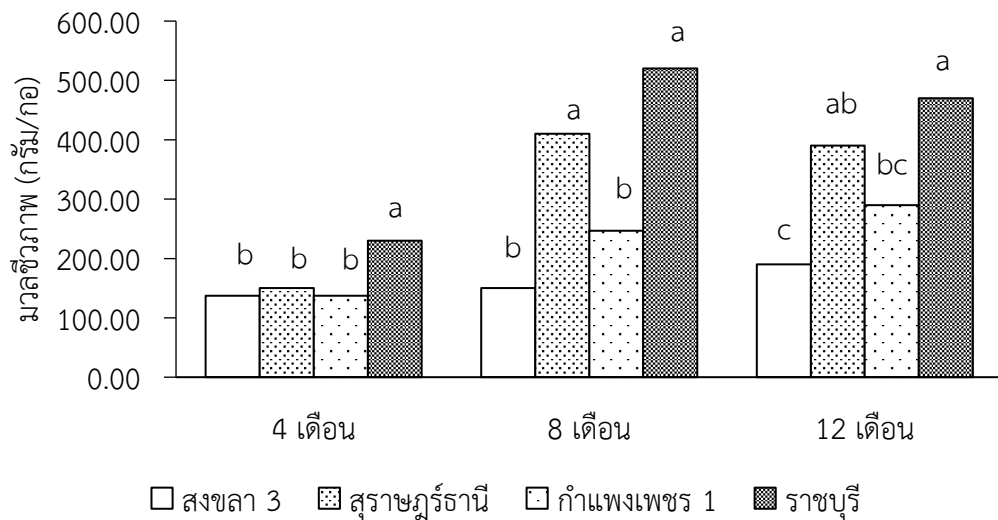
หมายเหตุ: ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์; ตัวอักษรภาษาอังกฤษพิมพ์เล็กแสดงถึงความแตกต่างระหว่างทรีตเมนต์ที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 2 ความสูงของแฝกที่ระยะ 4, 8 และ 12 เดือนหลังปลูก

หมายเหตุ: ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์; ตัวอักษรภาษาอังกฤษพิมพ์เล็กแสดงถึงความแตกต่างระหว่างทรีตเมนต์ที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

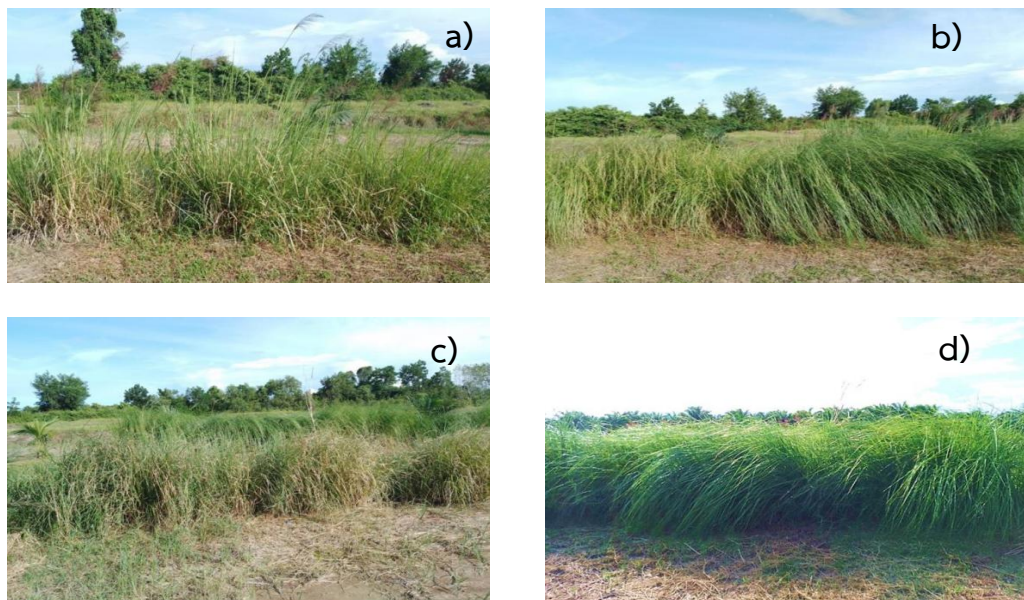
มวลชีวภาพของหญ้าแฝกที่ทำการตัดทุก 4 เดือน ที่ระดับความสูง 20 เซนติเมตรจากผิวดิน พบว่า หญ้าแฝกพันธุ์สุราษฎร์ธานีและพันธุ์ราชนบุรีให้มวลชีวภาพสูงสุด รองลงมา คือ พันธุ์กำแพงเพชร 1 และสงขลา 3 (ภาพที่ 3) สอดคล้องการศึกษามวลชีวภาพของหญ้าแฝกในจังหวัดสุราษฎร์ธานีเป็นระยะเวลา 2 ปี พบว่า หญ้าแฝกพันธุ์สุราษฎร์ธานีมีมวลชีวภาพสูงกว่าพันธุ์สงขลา 3 (กิตติมา, 2555)



ภาพที่ 3 มวลชีวภาพของแฝกที่ระยะ 4, 8 และ 12 เดือนหลังปลูก

หมายเหตุ: ตัวอักษรภาษาอังกฤษพิมพ์เล็กแสดงถึงความแตกต่างระหว่างทรีตเมนต์ที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

จากการศึกษาการเจริญเติบโตของหญ้าแฝกที่ปลูกในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดที่มีการขุดยกร่อง พบว่า พันธุ์หญ้าแฝกที่มีการเจริญเติบโตได้ดี คือ หญ้าแฝกพันธุ์ราชบุรี รองลงมา คือ หญ้าแฝกพันธุ์สุราษฎร์ธานี สำหรับหญ้าแฝกพันธุ์สงขลา 3 มีการเจริญเติบโตของหญ้าแฝกในดินเปรี้ยวจัดต่ำที่สุด ดังแสดงในภาพที่ 4



ภาพที่ 4 การเจริญเติบโตของแฝกสายพันธุ์ต่าง ๆ ในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดที่ขุดยกร่อง a) พันธุ์สงขลา 3 b) พันธุ์สุราษฎร์ธานี c) พันธุ์กำแพงเพชร 1 d) พันธุ์ราชบุรี

3. การเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมัน

การเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันหลังจากปลูกหญ้าแฝกในดินเปรี้ยวจัดที่มีชุดยกร่องเป็นระยะเวลา 12 เดือน พบว่า ความสูงของต้นปาล์มน้ำมันและจำนวนทางใบที่เพิ่มขึ้นมีแนวโน้มสูงกว่าปาล์มน้ำมันที่ไม่มีการปลูกหญ้าแฝก โดยหญ้าแฝกพันธุ์ราชบุรีมีแนวโน้มความสูงปาล์มน้ำมันที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยสูงที่สุด และหญ้าแฝกพันธุ์สุราษฎร์ธานีมีแนวโน้มของจำนวนทางใบที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยสูงที่สุด (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 การเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันหลังปลูกแฝกสายพันธุ์ต่าง ๆ หลังเริ่มการทดลองที่ระยะ 4, 8 และ 12 เดือน

พันธุ์หญ้าแฝก	ความสูงต้น (cm)			ความสูงที่เพิ่มสูงขึ้น เฉลี่ย	จำนวนทางใบ (ทาง)			ทางใบที่เพิ่มขึ้น เฉลี่ย
	4 เดือน	8 เดือน	12 เดือน		4 เดือน	8 เดือน	12 เดือน	
แปลงควบคุม	145.00	200.13	231.56b	43.45	17.13	32.63	42.25	12.45
สงขลา 3	144.19	209.13	231.81b	46.38	18.63	33.88	44.13	13.25
สุราษฎร์ธานี	150.31	212.63	251.00ab	44.62	17.25	38.25	47.63	14.10
กำแพงเพชร 1	144.25	204.50	250.50ab	48.52	18.75	33.38	43.38	12.52
ราชบุรี	151.44	230.13	276.9.75a	58.18	17.88	34.63	44.88	13.81
F-test	Ns	ns	*	ns	ns	ns	ns	ns
C.V	61.68	74.07	61.79	22.68	9.95	10.96	13.16	3.09

หมายเหตุ : ns คือ ค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ, * คือ ค่าเฉลี่ยแตกต่างกันที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

สรุป

หญ้าแฝกที่สามารถเจริญเติบโตได้ดีในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดที่มีการชุดยกร่อง ได้แก่ แฝกดอนพันธุ์ราชบุรี แฝกลุ่มพันธุ์สุราษฎร์ธานี รองลงมาคือ แฝกดอนกำแพงเพชร 1 และแฝกลุ่มสงขลา 3 ตามลำดับ ปาล์มน้ำมันที่มีการปลูกแฝกมีแนวโน้มการเจริญเติบโตดีกว่าปาล์มน้ำมันที่ไม่มีการปลูกแฝกและการปลูกแฝกลุ่มพันธุ์สุราษฎร์ธานี และแฝกดอนพันธุ์ราชบุรีส่งผลให้ปาล์มน้ำมันมีแนวโน้มการเจริญเติบโตดีกว่าแฝกลุ่มพันธุ์สงขลา 3

เอกสารอ้างอิง

- กรมพัฒนาที่ดิน. 2548. รายงานการจัดการทรัพยากรดินเพื่อการปลูกพืชเศรษฐกิจหลักตามกลุ่มชุดดิน เล่มที่ 1 ดินบนพื้นที่ราบต่ำ. กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 575 หน้า.
- กรมพัฒนาที่ดิน. 2558. คู่มือการพัฒนาที่ดิน สำหรับหมอดินอาสาและเกษตรกร. กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 242 หน้า.
- กิตติมา ศิวาทิตย์กุล. 2555. รายงานฉบับเต็ม ศึกษาการสะสมคาร์บอนและการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ในพื้นที่ปลูกหญ้าแฝกบางพันธุ์กรณีศึกษา : จังหวัดสุราษฎร์ธานี และจังหวัดประจวบคีรีขันธ์.
- วุฒิชชาติ สิริช่วยชู. 2542. รายงานสำรวจดินพรุโต๊ะแดงจังหวัดนราธิวาส. เอกสารวิชาการฉบับที่ 454. กองสำรวจและจำแนกดิน. กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 36 หน้า.
- พิสุทธิ วิจารย์สรณ์. 2533. ลักษณะทางกายภาพในพื้นที่พรุในปัจจุบันของจังหวัดนราธิวาส. ในรายงานการประชุมทางวิชาการ โครงการศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทอง วันที่ 18-19 กันยายน พ.ศ. 2533. หน้า 10-22
- ส่วนวิเคราะห์สภาพการใช้ที่ดิน. 2559. แผนที่สภาพการใช้ที่ดิน มาตราส่วน 1:25,000. สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน, กรุงเทพฯ.

แผนภาพที่ใช้บรรยายทางวิชาการ



การเจริญเติบโตของหญ้าแฝกสายพันธุ์ต่างๆ
ในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดที่มีการขุดยกร่อง

Study the Growth of Vetiver Grass that
Grows in Acid Sulfate Soils with Trenches
area

ผู้ร่วมวิจัย

นางสายใจ มณีรัตน์ , นางสาวสุนันทา สะวะรัตน์ และนางสาวสุกัญญา สุขสถาน
ศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทองอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต ๑๒
กรมพัฒนาที่ดิน

วัตถุประสงค์

- เพื่อศึกษาสายพันธุ์หญ้าแฝกที่เหมาะสมต่อการปลูกในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดที่ขุดยกร่อง
- เพื่อศึกษาการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันที่ปลูกร่วมกับหญ้าแฝกในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดขุดยกร่อง



ความสำคัญและที่มา

ศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทองฯ ได้มีการศึกษาทดลอง วิจัย เพื่อพัฒนาพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดให้สามารถใช้ประโยชน์ทางการเกษตรได้ ปัจจุบันเกษตรกรมีแนวโน้มในการขยายพื้นที่ทำการเกษตรผสมผสานในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดที่มีการขุดยกร่องเพิ่มมากขึ้น



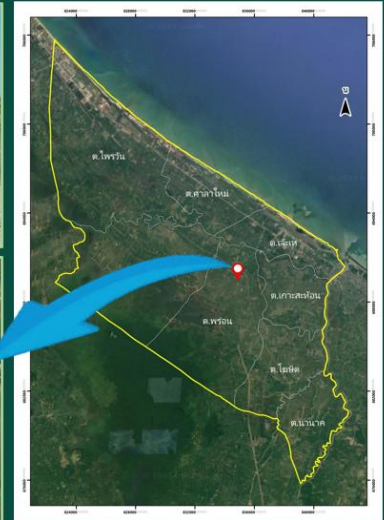
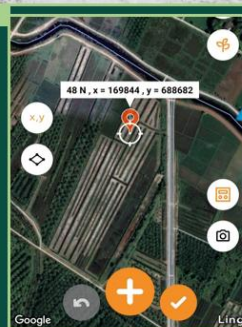
- สภาพพื้นที่ขุดยกร่องใหม่ดินจะมีความเป็นกรดสูงมาก
- ที่ผ่านมา ศูนย์ฯ ได้ส่งเสริมหญ้าแฝกพันธุ์สงขลา 3 แก่เกษตรกรในพื้นที่เพียงสายพันธุ์เดียว
- หญ้าแฝกพันธุ์สงขลา 3 มีการแตกกอค่อนข้างน้อย การช่วยยึดโครงสร้างดินบริเวณขอบร่องเกิดได้ช้า



วิธีการทดลอง

1) คัดเลือกแปลง

แปลงดินเปรี้ยวจัดที่ขุดยกร่องปลูกปาล์มน้ำมัน (ชุดดินมุโนะ) พื้นที่บ้านโคกอิฐโคกใน อำเภอดาเกา จังหวัดนราธิวาส พื้นที่ 1 ไร่



วิธีการทดลอง

2) วางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) 5 ตำรับการทดลอง ตำรับละ 4 ซ้ำ

- ตำรับที่ 1 แปลงควบคุม
- ตำรับที่ 2 ปลุกหญ้าแฝกกลุ่มพันธุ์สงขลา 3
- ตำรับที่ 3 ปลุกหญ้าแฝกกลุ่มพันธุ์สุราษฎร์ธานี
- ตำรับที่ 4 ปลุกหญ้าแฝกตอนพันธุ์กำแพงเพชร 1
- ตำรับที่ 5 ปลุกหญ้าแฝกตอนพันธุ์ราชบุรี

แผนผังแปลง



วิธีการทดลอง

3) การปลูกและการดูแลรักษา

หญ้าแฝก : - ปรับปรุงดินโดยหว่านหินปูนฝุ่น และปุ๋ยคอก ก่อนปลูกหญ้าแฝก
ระยะห่างระหว่างต้น 5 เซนติเมตร
- ใส่ปุ๋ยสูตร 15 - 15 - 15 อัตรา 50 กรัม/กอ ทุก 20 วันหลังปลูก

ปาล์มน้ำมัน : ระยะห่างระหว่างต้น 9 เมตร
ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน อัตรา 3 ครั้ง/ปี รวมกับปุ๋ยหมัก 10 กก./ต้น/ปี



วิธีการทดลอง

4) การเก็บข้อมูล

(1) เก็บตัวอย่างดิน

เก็บตัวอย่างดิน ความลึก 0-30 cm ก่อนการทดลอง และหลังปลูกหญ้าแฝก 4, 8, 12 เดือน (pH , OM, P, K)



(2) เก็บข้อมูลการเจริญเติบโต

หญ้าแฝก : นับการแตกกอ, วัดเส้นผ่าศูนย์กลางกอ, ความสูง และ หามวลชีวภาพของใบหญ้าแฝก ตัดใบหญ้าแฝกให้เหลือความสูง 20 เซนติเมตร ทุก 4 เดือน หลังจากปลูกจนครบ 1 ปี

ปาล์มน้ำมัน : วัดความสูง, จำนวนทางใบ เก็บทุก 4 เดือนจนครบ 1 ปี



ผลการทดลองและวิจารณ์

1) สมบัติทางเคมีดิน

ดินมีค่าความเป็นกรด-ด่างอยู่ในระดับเป็นกรดรุนแรงมากที่สุด (3.04) ปริมาณอินทรีย์วัตถุค่อนข้างสูง (2.55 เปอร์เซ็นต์) ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับต่ำ และโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับต่ำมาก (3.50 และ 12.13 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)

ผลวิเคราะห์ดินก่อนการทดลอง

พารามิเตอร์	ผลวิเคราะห์
ความเป็นกรด-ด่าง (pH) (1:1 H ₂ O)	3.04
อินทรีย์วัตถุ (OM) (%)	2.55
ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Avail. P) (mg kg ⁻¹)	3.50
โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (Avail. K) (mg kg ⁻¹)	12.13

ผลการทดลองและวิจารณ์

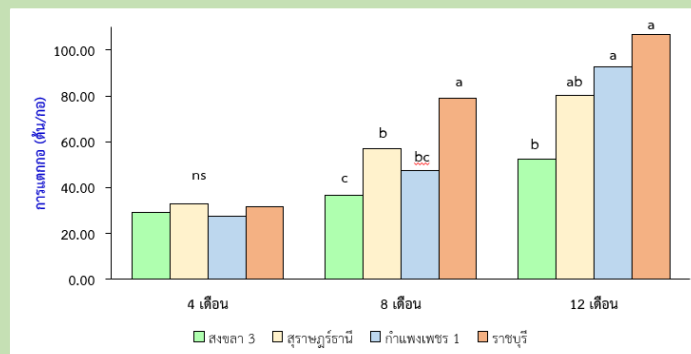
แสดงผลวิเคราะห์ดินหลังทดลอง 4, 8 และ 12 เดือน

พันธุ์หญ้าแฝก	4 เดือน				8 เดือน				12 เดือน			
	pH	OM	Avail. P	Avail. K	pH	OM	Avail. P	Avail. K	pH	OM	Avail. P	Avail. K
	1:1	%	mg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹	1:1	%	mg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹	1:1	%	mg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹
แปลงควบคุม	3.10	3.26	14.50	14.00	3.09	2.95	4.00	30.00	3.16	2.85	3.67	32.25
สงขลา 3	3.20	3.18	8.50	28.33	3.60	2.84	4.00	28.00	2.96	2.37	3.50	38.25
สุราษฎร์ธานี	3.00	2.27	3.50	14.50	3.80	2.70	7.00	42.00	2.93	2.61	4.25	32.25
กำแพงเพชร 1	3.70	3.30	10.50	21.00	3.20	2.75	4.30	46.50	3.03	2.40	3.75	30.50
ราชบุรี	3.28	2.05	8.50	36.50	3.33	2.45	3.50	31.00	3.07	2.78	3.50	25.50
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	19.28	24.44	54.95	38.63	14.98	36.19	71.52	18.53	10.54	28.59	57.65	31.96

หมายเหตุ : ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ผลการทดลองและวิจารณ์

2) การเจริญเติบโตของหญ้าแฝกสายพันธุ์ต่างๆ

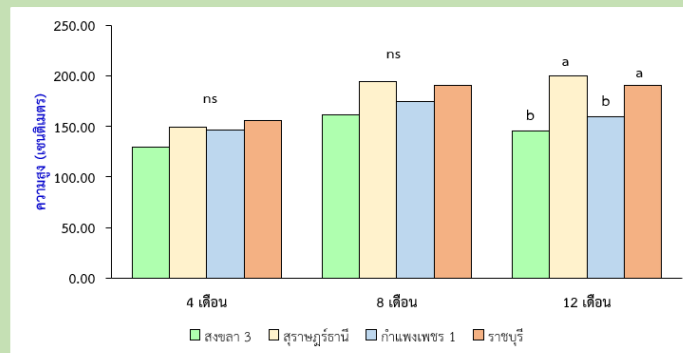


ภาพที่ 1 การแตกกอของแฝกที่ระยะ 4, 8 และ 12 เดือนหลังปลูก

หมายเหตุ : ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ด้วยอักษรภาษาอังกฤษพิมพ์เล็ก แสดงถึงความแตกต่างระหว่างหรีดเมบส์ที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ผลการทดลองและวิจารณ์

2) การเจริญเติบโตของหญ้าแฝกสายพันธุ์ต่างๆ (ต่อ)

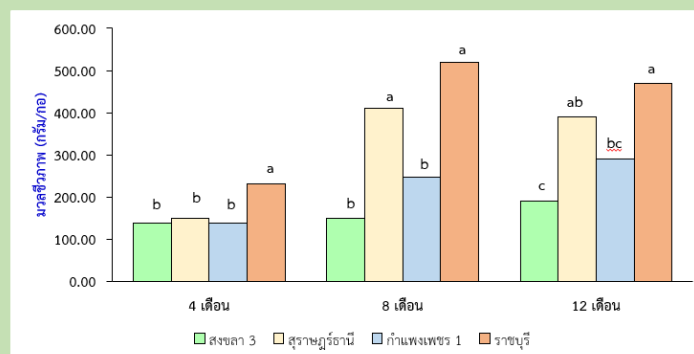


ภาพที่ 2 ความสูงของแฝกที่ระยะ 4, 8 และ 12 เดือนหลังปลูก

หมายเหตุ : ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ตัวอักษรภาษาอังกฤษพิมพ์เล็ก แสดงถึงความแตกต่างระหว่างพหุคูณที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ผลการทดลองและวิจารณ์

2) การเจริญเติบโตของหญ้าแฝกสายพันธุ์ต่างๆ (ต่อ)



ภาพที่ 3 มวลชีวภาพของแฝกที่ระยะ 4, 8 และ 12 เดือนหลังปลูก

หมายเหตุ : ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ตัวอักษรภาษาอังกฤษพิมพ์เล็ก แสดงถึงความแตกต่างระหว่างพหุคูณที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ผลการทดลองและวิจารณ์

2) การเจริญเติบโตของหญ้าแฝกสายพันธุ์ต่างๆ (ต่อ)

การเจริญเติบโตของแฝกสายพันธุ์ต่าง ๆ
ในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดที่ขุดยกร่อง

- a) หญ้าแฝกพันธุ์สงขลา 3
- b) หญ้าแฝกพันธุ์สุราษฎร์ธานี
- c) หญ้าแฝกพันธุ์กำแพงเพชร 1
- d) หญ้าแฝกพันธุ์ราชบุรี



ผลการทดลองและวิจารณ์

3) การเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมัน

- ความสูงของต้นปาล์มน้ำมันและจำนวนทางใบที่เพิ่มขึ้นมีแนวโน้มสูงกว่าปาล์มน้ำมันที่ไม่มีการปลูกหญ้าแฝก
- หญ้าแฝกพันธุ์ราชบุรีมีแนวโน้มความสูงปาล์มน้ำมันที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยสูงสุด และหญ้าแฝกพันธุ์สุราษฎร์ธานีมีแนวโน้มของจำนวนทางใบที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยสูงสุด

การเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันหลังปลูกแฝกสายพันธุ์ต่าง ๆ
หลังเริ่มการทดลองที่ระยะ 4, 8 และ 12 เดือน

พันธุ์หญ้าแฝก	ความสูงต้น (cm)			ความสูงที่เพิ่มขึ้น	ความสูงที่เพิ่มขึ้น			ทางใบที่เพิ่มขึ้น
	4 เดือน	8 เดือน	12 เดือน	เฉลี่ย	4 เดือน	8 เดือน	12 เดือน	เฉลี่ย
แปลงควบคุม	145.00	200.13	231.56b	43.45	17.13	32.63	42.25	12.45
สงขลา 3	144.19	209.13	231.81b	46.38	18.63	33.88	44.13	13.25
สุราษฎร์ธานี	150.31	212.63	251.00ab	44.62	17.25	38.25	47.63	14.10
กำแพงเพชร 1	144.25	204.50	250.50ab	48.52	18.75	33.38	43.38	12.52
ราชบุรี	151.44	230.13	276.9.75a	58.18	17.88	34.63	44.88	13.81
F-test	ns	ns	*	ns	ns	ns	ns	ns
C.V	61.68	74.07	61.79	22.68	9.95	10.96	13.16	3.09

หมายเหตุ : ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ด้วยอักษรภาษาอังกฤษพิมพ์เล็ก แสดงถึงความแตกต่างระหว่างหรีดแบบคี่ที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

สรุปผลการทดลอง

- ❖ หล้าแฝงที่สามารถเจริญเติบโตได้ดีในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดที่มีการขุดยกร่อง คือหล้าแฝงแฝกตอนพันธุ์ราชบุรี แฝกลุ่มพันธุ์สุราษฎร์ธานี เจริญเติบโตดีที่สุด รองลงมาคือ แฝกตอนกำแพงเพชร และแฝกลุ่มสงขลา 3
- ❖ ปาล์มน้ำมันที่มีการปลูกแฝกมีแนวโน้มการเจริญเติบโตดีกว่าปาล์มน้ำมันที่ไม่มีการปลูกแฝก
- ❖ การปลูกแฝกลุ่มพันธุ์สุราษฎร์ธานี และแฝกตอนพันธุ์ราชบุรีส่งผลให้ปาล์มน้ำมันมีแนวโน้มการเจริญเติบโตดีกว่าแฝกลุ่มพันธุ์สงขลา 3

11. ผู้มีส่วนร่วมในผลงาน

- 11.1 นางสาวใจ มณีรัตน์ นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ สัดส่วนของผลงาน ร้อยละ 80 มีหน้าที่วางแผนงานวิจัย ควบคุม กำกับ ดูแลการดำเนินงานให้เป็นไปตามแผนวิจัย วิเคราะห์ จัดทำข้อมูล และสรุปข้อมูลงานวิจัย
- 11.2 นางสาวสุนันทา สะวะรัตน์ นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ สัดส่วนของผลงาน ร้อยละ 10 มีหน้าที่เก็บข้อมูลในพื้นที่วิจัย
- 11.3 นางสาวสุกัญญา สุขสถาน นักวิชาการเกษตร สัดส่วนของผลงาน ร้อยละ 10 มีหน้าที่ ดูแลแปลงวิจัยตามแผนการดำเนินงานวิจัย

ขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นเป็นความจริงทุกประการ

(ลงชื่อ)

(นางสายใจ มณีรัตน์)

ตำแหน่ง นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ

ผู้ขอประเมิน

วันที่ 23 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2568

ขอรับรองว่าสัดส่วนการดำเนินการข้างต้นเป็นความจริงทุกประการ

รายชื่อผู้มีส่วนร่วมในผลงาน	ลายมือชื่อ
นางสาวสุนันทา สะวะรัตน์	
นางสาวสุกัญญา สุขสถาน	

ได้ตรวจสอบแล้วขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นถูกต้องตรงกับความเป็นจริงทุกประการ

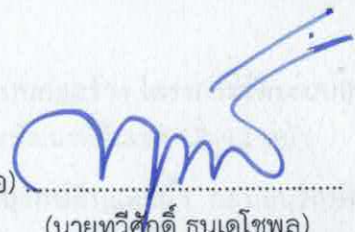
(ลงชื่อ) 

(นายนรา สุขไชย)

ตำแหน่ง ผู้อำนวยการสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 12

ผู้บังคับบัญชาที่กำกับดูแล

วันที่ 23 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2568

(ลงชื่อ) 

(นายทวีศักดิ์ ธนเดโชพล)

ตำแหน่ง อธิบดีกรมพัฒนาที่ดิน

ผู้บังคับบัญชาที่เหนือขึ้นไป

วันที่ 25 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2568

หมายเหตุ คำรับรองจากผู้บังคับบัญชาอย่างน้อยสองระดับ คือ ผู้บังคับบัญชาที่กำกับดูแล และผู้บังคับบัญชาที่เหนือขึ้นไป
อีกหนึ่งระดับเว้นแต่ในกรณีที่ผู้บังคับบัญชาดังกล่าวเป็นบุคคลเดียวกัน ก็ให้คำรับรองหนึ่งระดับได้

เอกสารอ้างอิง

- กมลพรรณ นามวงศ์พรหม มโนชัย จงรักวิทย์ และวีระชัย ณ นคร. 2536. **สัณฐานวิทยาและกายวิภาควิทยา** เปรียบเทียบของหญ้าแฝก, 239-246. ใน **การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 31 สาขาเกษตรกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ อุตสาหกรรมเกษตร เศรษฐศาสตร์ และบริหารธุรกิจ ศึกษาศาสตร์ มนุษยศาสตร์ การจัดการทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม 3-6 กุมภาพันธ์ 2536**. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 683 หน้า.
- กมลภา วัฒนประพัฒน์. 2554. **การใช้หญ้าแฝกและพืชคลุมดินในการป้องกันการพังทลายของคันดินในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดชุดดินรังสิต**. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 24 หน้า.
- กรมพัฒนาที่ดิน. 2558. **คู่มือการพัฒนาที่ดินสำหรับหมอดินอาสาและเกษตรกร**. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 266 หน้า.
- กรมพัฒนาที่ดิน. 2561. **แผนบริหารจัดการทรัพยากรดินปัญหาของประเทศไทย ระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2561 - 2580)**. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 226 หน้า.
- กลุ่มวิเคราะห์ดิน. 2560. **รายงานผลการวิเคราะห์ดิน**. กลุ่มวิเคราะห์ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 12, นราธิวาส. 37 หน้า.
- กลุ่มสำรวจเพื่อทำแผนที่. 2562. **รายงานประมาณราคาพร้อมแบบก่อสร้าง โครงการจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำพื้นที่ลุ่ม-ดอน**. กลุ่มสำรวจและทำแผนที่ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 12. 12 หน้า.
- กลุ่มอนุรักษ์ดินและน้ำ. 2544. **นิยามและทางเลือกมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ**. กลุ่มอนุรักษ์ดินและน้ำ กองอนุรักษ์ดินและน้ำ กรมพัฒนาที่ดิน, กรุงเทพฯ. 98 หน้า.
- กิตติมา ศิวาทิตย์กุล. 2555. **รายงานฉบับเต็ม ศึกษาการสะสมคาร์บอนและการปลดปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ในพื้นที่ปลูกหญ้าแฝกบางพันธุ์กรณีศึกษา : จังหวัดสุราษฎร์ธานี และจังหวัดประจวบคีรีขันธ์**. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 69 หน้า.
- กิตติศักดิ์ ประชุมทอง สายใจ มณีรัตน์ วิโรจน์ ปิ่นพรม และสุนันทา สะวะรัตน์. 2563. **การเจริญเติบโตของหญ้าแฝกที่ปลูกในพื้นที่ดินทรายจัดที่มีสภาพเป็นกรดจัด**. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์. ศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทองฯ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 12 กรมพัฒนาที่ดิน. 59 หน้า.
- กิตติศักดิ์ ประชุมทอง. ม.ป.ป. **แกล้งดิน ภัยเงียบสู่ความสำเร็จการแก้ไขปัญหาดินเปรี้ยวจัด มรดกแห่งภูมิปัญญาที่พ่อสร้าง สู่การพัฒนาอาชีพ**. แหล่งที่มา: <http://ofs101.ldd.go.th/LDDNews/RAPR/แกล้งดินภัยเงียบและมรดกแห่งภูมิปัญญาที่พ่อสร้าง/แกล้งดินภัยเงียบและมรดกแห่งภูมิปัญญาที่พ่อสร้าง.pdf>, 1 พฤศจิกายน 2567.
- โครงการศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทองอันเนื่องมาจากพระราชดำริ. 2536. **คู่มือการปรับปรุงดินเปรี้ยวจัดเพื่อการเกษตร**. ศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทองฯ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 12 กรมพัฒนาที่ดิน. 25 หน้า.
- จำเริญ อ่อนทอง. 2562. **ดินปัญหาและการจัดการ**. โรงพิมพ์ดิจิตอลคณะวิทยาศาสตร์, สงขลา. 389 หน้า.

- เจริญ จำรัสชีพ. 2541. **ดินเปรี้ยวจัดและการจัดการเพื่อใช้ประโยชน์ทางการเกษตรในประเทศไทย**. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 159 หน้า.
- ชุมพล คนศิลป์ และปราณี สีหพันธ์. 2539. **ทดสอบการใช้หญ้าแฝกร่วมกับมาตรการอนุรักษ์ดินและปรับปรุงบำรุงดินบางอย่างเพื่อถาวรภาพของดินในการปลูกมันสำปะหลัง**. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 14 หน้า.
- ณัฐพัชร์ วงษ์ศุภลักษณ์ พงษ์เทพ ประกอบธรรม คณิต โชติกะ ไพโรจน์ แสงจินดา และวรลักษณ์ งามสมจิตร. 2560. **คู่มือการเก็บข้อมูลการเจริญเติบโต และองค์ประกอบผลผลิตของปาล์มน้ำมัน เพื่อใช้ในการศึกษาน้ำชลประทาน**. ส่วนการใช้น้ำชลประทาน สำนักบริหารจัดการน้ำและอุทกวิทยา กรมชลประทาน. 85 หน้า.
- ถาวร มีชัย สมโสดดี ดำเนินงาม กิตติศักดิ์ ประชุมทอง สุรเชษฐ มณีรักษ์ บุญอริ ดือราแม และสุวิทย์ ชินพงษ์. 2549. **รายงานการวิจัย เรื่องศึกษาอิทธิพลของโดโลไมต์และโบรอนต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตปาล์มน้ำมันในชุดดินเชียรใหญ่**. ศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทองฯ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 12. 16 หน้า.
- ทัศนีย์ อัดตันทน. 2550. **ดินที่ใช้ปลูกข้าว**. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 359 หน้า.
- ธีระ เอกสมทราเมษฐ์ ชัยรัตน์ นิพนธ์ ธีระพงศ์ จันทรมนิม ประกิจ ทองคำ และสมเกียรติ สีสนอง. 2548. **เส้นทางสู่ความสำเร็จการผลิตปาล์มน้ำมัน**. ศูนย์วิจัยและพัฒนาการผลิตปาล์มน้ำมัน คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สงขลา. 123 หน้า.
- ธีระพงศ์ จันทรมนิม. 2562. **คู่มือเกษตรกรการผลิตปาล์มน้ำมันอย่างมีประสิทธิภาพ**. ศูนย์วิจัยและพัฒนาการผลิตปาล์มน้ำมัน คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สงขลา. 132 หน้า.
- นงคราญ มณีวรรณ. 2557. **ธรรมชาติของดินเปรี้ยวจัดและการจัดการดิน**. ว.ดินและปุ๋ย ฉบับพิเศษ: 171-186.
- พงศกร วงศ์พิพันธ์ และอรนุช กันธิยาใจ. 2562. **การศึกษาหญ้าแฝกกลุ่มพันธุ์สงขลา 3 และพันธุ์สุราษฎร์ธานี ในการบำบัดน้ำเสียด้วยวิธีการปลูกแบบลอยน้ำ**. **ชลสาร 7: 7-16**.
- พิทยากร ลิ้มทอง. 2551. **หญ้าแฝก : การใช้ประโยชน์ในการอนุรักษ์ดินและน้ำ**. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 52 หน้า.
- พินิจ กรินทร์ธัญญกิจ กัลยาณี สุวิทวัส เรืองศักดิ์ กมขุนทด ขวัญหทัย ทนงจิตร และพิมพ์นิภา เพ็งช่วง. 2557. **ผลของหญ้าแฝกและพืชคลุมดินที่มีต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของมะม่วงน้ำดอกไม้สีทอง**. **ว. แก่นเกษตร 42: 216-220**.
- พิสุทธิ วิจารณ์ชัยวัฒน์ สิทธิบุศย์ และอภิชาติ จงสกุล. 2536. **คู่มือการปรับปรุงดินเปรี้ยวจัดเพื่อการเกษตร**. ศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทองฯ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 12. 28 หน้า.

- เพ็ญศรี ทองวิถี พันธุ์ทิพย์ ปานกลาง สายใจ มณีรัตน์ ณรงค์ มะลี ธัชพร สังข์อ้น อภิเชษฐ ทองส่ง และสาลิณี สิงห์ด้า. 2561. **การจัดการดินและธาตุอาหารต่อการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันระยะก่อนให้ผลผลิต (1-3 ปี) ในดินเปรี้ยวจัด ในพื้นที่ภาคใต้ตอนล่าง**. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์. สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 12 กรมพัฒนาที่ดิน. 81 หน้า.
- ภรภัทร นพมาลัย และกมลภา วัฒนประพัฒน์. 2555. การเจริญเติบโตการสะสมมวลชีวภาพและปริมาณคลอโรฟิลล์ของหญ้าแฝกภายใต้ความเข้มแสง. ว. อนุรักษ์ดินและน้ำ 26: 18-24.
- ภูรินทร์ อัครกุลธร และสมพร คนยงค์. 2551. **การทดสอบปลูกและคัดเลือกแฝกทนกรดในสภาพแปลงทดลอง**. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี. 12 หน้า.
- มงคล ทองจิบ. 2560. **รายงานประจำปี 2560**. สถานีพัฒนาที่ดินสตูล สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 12 กรมพัฒนาที่ดิน. 132 หน้า.
- รจนา จันทราสา และภานุ ศุภษี. 2558. **การพัฒนาผลิตภัณฑ์หัตถกรรมจากใบหญ้าแฝกเพื่อพัฒนาชุมชนให้เข้มแข็งตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง (กรณีศึกษากลุ่มผลิตภัณฑ์หัตถกรรมจากใบหญ้าแฝกจังหวัดพะเยา)**. มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา. 121 หน้า.
- ราเชนทร์ ถิรพร. 2537. การเจริญเติบโตของรากหญ้าแฝก ภายใต้ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินและดินเค็ม ในรายงานการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 32 (สาขาพืช). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์., น. 1-10.
- วนิดา งามเงิน จินดาภรณ์ เพ็ชรศิริ และสมใจ ส่งเซ่ง. 2559. **ระยะเวลาการใส่โดโลไมต์ที่เหมาะสมสำหรับปรับปรุงดินเปรี้ยวจัดเพื่อการปลูกปาล์มน้ำมัน**. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 18 หน้า.
- วนิดา งามเงิน จินดาภรณ์ เพ็ชรศิริ และสมใจ ส่งเซ่ง. 2560. **การเพิ่มประสิทธิภาพของปุ๋ยหินฟอสเฟตในดินเปรี้ยวเพื่อปลูกปาล์มน้ำมัน**. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 11 หน้า.
- วรรณลดา สุนันทพงศ์ศักดิ์. 2546. ศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของจุลินทรีย์ดินบริเวณรากหญ้าแฝกในสภาพดินที่มีปัญหา. ว. อนุรักษ์ดินและน้ำ 18: 28-44.
- วุฒิชชาติ ศิริช่วยชู. 2550. **ฐานข้อมูลดินภาคใต้เพื่อการพัฒนาที่ดิน**. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 40 หน้า.
- ส่วนมาตรฐานการสำรวจดินและที่ดิน. 2553. **แผนที่ดินเปรี้ยวจัดของประเทศไทย**. สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- สายใจ มณีรัตน์ กิตติศักดิ์ ประชุมทอง และวิโรจน์ ปิ่นพรม. 2556. **สถานะของธาตุอาหารในใบปาล์มน้ำมันที่ปลูกในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดจังหวัดนราธิวาส**. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์. ศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทองฯ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 12 กรมพัฒนาที่ดิน. 48 หน้า.
- สายใจ มณีรัตน์ สายหยุด เพ็ชรสุข และวิโรจน์ ปิ่นพรม. 2558. การเพิ่มความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัสในดินเปรี้ยวจัดที่ผ่านการใส่ปูนโดยใช้จุลินทรีย์ซูเปอร์ พด.9. ว. พืชศาสตร์ สงขลานครินทร์ 2: 15-23.

- สายใจ มณีรัตน์ และจิราภรณ์ เจริญยศ. 2562. **คู่มือการปรับปรุงดินเปรี้ยวจัดเพื่อปลูกปาล์มน้ำมัน**. ศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทองฯ, นราธิวาส. 22 หน้า.
- สำนักงานคณะกรรมการพิเศษเพื่อประสานงานโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ. 2547. **สารนารูเรื่อง หญ้าแฝก โครงการพัฒนาและรณรงค์การใช้หญ้าแฝกอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สำนักงาน กปร. พ.ศ.2547**. สำนักงาน กปร., กรุงเทพฯ. 91 หน้า.
- สำนักงานคณะกรรมการพิเศษเพื่อประสานงานโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ. 2566. **แผนแม่บทการพัฒนาและรณรงค์การใช้หญ้าแฝกอันเนื่องมาจากพระราชดำริ ฉบับที่ 7 (พ.ศ.2566-2570)**. สำนักงาน กปร. 45 หน้า.
- สำนักงานประสานงานโครงการพัฒนาโดยดุษฎีอันเนื่องมาจากพระราชดำริ. 2551. **การศึกษาการกระจายของ รากหญ้าแฝกโดยใช้สารไอโซโทป**. แหล่งที่มา: www.hii.or.th/wiki84/index.php?title=หมวดหมู่:โครงการพัฒนาหญ้าแฝก (ดอยตุง), 8 ตุลาคม 2567.
- สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน. 2547. **คู่มือ การวิเคราะห์ตัวอย่างดิน น้ำ ปุ๋ย พืช วัสดุปรับปรุงดิน และการวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบรับรองมาตรฐานสินค้า**. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 184 หน้า.
- อนันต์ พลธานี สุวัฒน์ บัญจันทร์ และศิริกัญญา หมั่นกันยา. 2539. การจัดระบบปลูกพืชโดยใช้หญ้าแฝกเป็นพืชร่วมในระบบมันสำปะหลัง. **ว. วิจัยมหาวิทยาลัยขอนแก่น** 1: 25-39.
- อรอนงค์ บัวดำ. 2552. **การพัฒนาพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดกลุ่มชุดดินที่ 2 เพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพปาล์มน้ำมัน จังหวัดชลบุรี**. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 14 หน้า.
- อิสริยา มีสิงห์. 2558. **การใช้ประโยชน์หญ้าแฝกในการปรับปรุงดินเพื่อปลูกคะน้า**. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 15 หน้า.
- เอกรัตน์ ปัญญาเอก และวัชชัย ศุภดิษฐ์. 2560. ความสามารถทนเค็มน้ำทะเลของสายพันธุ์หญ้าแฝก. **ว.การจัดการสิ่งแวดล้อม**. 13: 34-47.
- Alemu, M. 2000. **HandBook on Vetiver grass technology -- From Propagation to utilization. For Ethiopia**. Available Source: <https://www.vetiver.org/ETH-handbook.htm>, 8 September 2024. 245 p.
- Brady, N.C. and Weil, R.R. 2008. **The nature and properties of soil**, 14 ed. Prentice-Hall, Upper Saddle River, New Jersey. 215 p.
- Brick man, R.A. and Pons, L.J. 1973. Recognition and prediction of acid sulfate soil conditions. *In* H. Dost.editor. **acid sulfate soils**, Pages 169-203. Volumel 1. International Institute for Land Reclamation and Improvement. Wageningen, The Netherlands.
- Dagar, J.C., Tomar, O.S., Kumar, Y. and Yadav, R.K. 2004. Growing three aromatic grasses indifferent alkali soils in semi-arid regions of northern India. **Land Degradation & Development** 15: 143-151.

- Dalton, P.A., Smith, R.J. and Truong, P.N.V. 1996. Vetiver grass hedges for erosion control on cropped flood plain: hedge hydraulics. **Agricultural Water Management** 31: 91-104.
- Donjadee, S., Clemente, R.S., Tingsanchali, T. and Chinnarasri, C. 2010. Effects of vertical hedge interval of vetiver grass on erosion on steep agricultural lands. **Land Degradation & Development Journal** 21: 219-227.
- Foth, H.D. and Ellis, B.G. 1996. **Soil Fertility**. CRC Press, Inc. Florida. 365 p.
- Illmer, P., Batbeto, A. and Schinner, F. 1995. Solubilization of hardly-soluble AlPO_4 with P-solubilizing microorganisms. **Soil Biology and Biochemical** 27: 265-270.
- Jo, J., Jang, Y.S., Kim, K.Y., Kim, M.H., Kim, I.J. and Chung, W.I. 1997. Isolation of ALU1-P gene encoding a protein with aluminum tolerance activity from *Arthrobacter viscosus*. **Biochem. Biophys. Res. Commun.** 239: 835-839.
- Le, V. D., and Paul, T. 2003. **Vetiver Grass System for Erosion Control on Severe Acid Sulfate Soil in Southern Vietnam**. Available Source: <https://www.vetiver.org/document-folders/vetiver-system-for-erosion-control-on-severe-acid-sulfate-soil-in-southern-vietnam-kb631-8-10-26-03-2/>, 8 September 2024.
- Le, V. D., and Paul, T. 2006. **Vetiver grass for Sustainable Agriculture on Adverse Soils and Climate in South Vietnam**. Available Source: <https://www.vetiver.org/ICV4pdfs/DAS06.pdf>, 8 September 2024.
- Pongwichian, P., Yamclee, P., Pruegsapong, A., and Potipan, P. (2002). **Salinity Effect on Growth of Vetiver Grass** [In Thai]. Bangkok: The Land Development Department. 42 p.
- Paul, T. 2012. **Effect of Soil Salinity on Vetiver Growth**. Available Source: https://www.vetiver.org/TVN_SALT%20TOLERANCE.pdf, 8 September 2024.
- Rodriguez, H. and Fraga, R. 1999. Phosphate solubilizing bacteria and their role in plant growth promotion. **Biotechnology Advances** 17: 319-339.
- Settha, S. n.d. **Microbiology Associated with The Vetiver plant**. Available Source: https://vetiver.org/TVN_IVC2/CP5-4-1.PDF, 8 September 2024.
- Shahrul. 2021. **Vetiveria zizanioides (L.) Nash**. Available Source: <https://globinmed.com/conservation/vetiveria-zizanioides-l-nash/>, 8 September 2024.
- Shen, H., Yan, X., Zhao, M., Zheng, S. and Wang, X. 2002. Exudation of organic acids in common bean as related to mobilization of aluminum and iron-bound phosphates. **Environmental and Experimental Botany** 48: 1-9.

- Sylvia, M.D., Fuhrmann, J.J., Hartel, G.P. and Zuberer, A.D. 2005. Phosphorus and other element. pp. 463-487. *In* Sylvia, M.D. Fuhrmann, J.J., Hartel, G.P. and Zuberer, A.D., eds. **Principles and Applications of Soil Microbiology**. New Jersey : United state of America.
- Truong, P.N.V., and Loch, R. 2004. **Vetiver system for erosion and sedimentcontrol**. Paper Presented at 13th International Soil Conservation Organization Conference, Brisbane. 4-7July, pp.1-6.
- Van Breeman, N. and Pons, L.J. 1978. Acid sulfate soil and rice, pp. 739-761. *In* International Rice Research Institute. **Soils and Rice**. Los Banos, Philippines.
- Wasaki, J.W., Omura, M., Ando, M., Shinamo, T., Osaki, M. and Tadano, T. 1999. Secreting portion of acid phosphatase in root of Lupin (*Lupinus albus*) and a key signal for the secretion from the roots. **Soil Science and Plant Nutrition** 45: 937-945.
- Watanabe, T. and Osaki, M. 2002. Mechanisms of adaptation to high aluminum condition in native plant species growing in acid soils. *Commun. Soil Sci. Plant Anal.*: 1247-1260.
- Yadav, R.S. and Tarafda, J.C. 2001. Influence of organic and inorganic phosphorus supply on the maximum secretion of acid phosphatase by plants. **Biology and Fertility of Soils** 34: 140-143.
- Zin, K.P., Lim, L.H., Mallikarjunaiah, T.H. and Bandara, J.M.R. S. 2015. Chemical properties and phosphorus fractions in profiles of acid sulfate soils of major rice growing areas in Brunei Darussalam. **Geoderma Regional** 6: 22-30.

ภาคผนวก

1. ระดับความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารต่อพืช

ธาตุอาหาร	ระดับความเป็นประโยชน์ต่อพืช (mg kg ⁻¹)				
	ต่ำมาก	ต่ำ	ปานกลาง	สูง	สูงมาก
ฟอสฟอรัส*	น้อยกว่า 3	3-10	11-15	16-45	มากกว่า 45
โพแทสเซียม*	น้อยกว่า 30	30-60	61-90	91-120	มากกว่า 120
แคลเซียม*	น้อยกว่า 400	400-1000	1001-2000	2001-4000	มากกว่า 4000
แมกนีเซียม*	น้อยกว่า 36	36-120	121-365	366-975	มากกว่า 975
กำมะถัน*	น้อยกว่า 5	5-10	11-20	21-30	มากกว่า 30
เหล็ก**	น้อยกว่า 5	5-10	11-16	17-25	มากกว่า 25
แมงกานีส**	น้อยกว่า 4	4-8	9-12	13-30	มากกว่า 30
สังกะสี**	น้อยกว่า 0.5	0.5-1.0	1.1-3.0	3.1-6.0	มากกว่า 6.0
ทองแดง**	น้อยกว่า 0.3	0.3-0.8	0.9-1.2	1.2-2.5	มากกว่า 2.5

2. ปฏิกริยาดิน

pH	ระดับความเป็นกรดเป็นด่าง*
< 3.5	กรดรุนแรงมากที่สุด
3.5 – 4.5	กรดรุนแรงมาก
4.6 – 5.0	กรดจัดมาก
5.1 – 5.5	กรดจัด
5.6 – 6.0	กรดปานกลาง
6.1 – 6.5	กรดเล็กน้อย
6.6 – 7.3	เป็นกลาง
7.4 – 7.8	ด่างเล็กน้อย
7.9 – 8.4	ด่างปานกลาง
8.5 – 9.0	ด่างจัด
> 9.0	ด่างจัดมาก

3. ความเค็มของดินสภาพการนำไฟฟ้าของดิน

พารามิเตอร์	ระดับความเค็ม (dS m ⁻¹)				
	ไม่เค็ม	เค็มเล็กน้อย	เค็มปานกลาง	เค็มมาก	เค็มจัด
ค่าการนำไฟฟ้า*	น้อยกว่า 2	2-4	4-8	8-16	มากกว่า 16

4. อินทรีย์วัตถุในดิน

OM (%)*	ระดับ
< 0.50	ต่ำมาก
0.50 – 1.00	ต่ำ
1.01 – 1.50	ค่อนข้างต่ำ
1.51 – 2.50	ปานกลาง
2.51 – 3.50	ค่อนข้างสูง
3.51 – 4.50	สูง
> 4.50	สูงมาก

5. ไนโตรเจนทั้งหมดในดิน

Total N (g/kg)**	ระดับ
< 1.00	ต่ำมาก
1.00 – 2.00	ต่ำ
2.01 – 5.00	ปานกลาง
5.01 – 10.00	สูง
> 10.00	สูงมาก

หมายเหตุ: * คู่มือการวิเคราะห์ตัวอย่างดิน น้ำ ปุ๋ย พืชฯ กรมพัฒนาที่ดิน (2547) ,

** การวิเคราะห์ดินและพืช คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (2560).