ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

รายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์

เรื่อง

การสูญเสียดินและธาตุอาหารจากการกร่อนดินในพื้นที่ปลูกข้าวโพดที่มีมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำวิธีกลร่วมกับพืชตระกูลแตง

Soil and Nutrient Loss due to Soil Erosion in Corn Planting Area for Mechanical Soil and Water Conservation Measures and Cucurbitacea.

โดย

นายสาธิต กาละพวก
นายพัฒน์พงษ์ เกิดหลำ
นางชุติมา จันทร์เจริญ
นางทรายแก้ว อนากาศ
นายเทอดศักดิ์ อนากาศ
นางสาวนงลักษณ์ พรมเจริญ

ทะเบียนวิจัยเลขที่ 61 63 02 11 020000 022 102 01 11

กลุ่มวิชาการเพื่อการพัฒนาที่ดิน
สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 8
กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
มิถุนายน 2564

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	ก
สารบัญภาพ	ข
สารบัญตารางภาคผนวก	ค
สารบัญภาพภาคผนวก	จ
แบบรายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์	1
บทคัดย่อ	2
ABSTRACT	3
หลักการและเหตุผล	4
วัตถุประสงค์	4
การตรวจเอกสาร	5
ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ	13
อุปกรณ์และวิธีการ	13
ผลการทดลองและวิจารณ์	16
สรุปผลและข้อเสนอแนะ	32
ประโยชน์ที่ได้รับ	32
การเผยแพร่ผลงานวิจัย	33
เอกสารอ้างอิง	34
ภาคผนวก	37

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ผลของระบบอนุรักษ์ดินและน้ำต่อความสูงหมุดปีที่ 1 (เซนติเมตร)	16
2	ผลของระบบอนุรักษ์ดินและน้ำต่อความสูงหมุดปีที่ 2 (เซนติเมตร)	17
3	ผลของระบบอนุรักษ์ดินและน้ำต่อความสูงหมุดปีที่ 3 (เซนติเมตร)	17
4	ผลของระบบอนุรักษ์ดินและน้ำต่อความหนาแน่นรวมของดินก่อนและหลังการทดลอง (กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร)	18
5	ผลของระบบอนุรักษ์ดินและน้ำต่อปริมาณการสูญเสียดิน (ตันต่อไร่ต่อปี)	19
6	ผลของระบบอนุรักษ์ดินและน้ำต่อมูลค่าของธาตุอาหารสูญเสียไปจากการกร่อนดิน ปีที่ 1	20
7	ผลของระบบอนุรักษ์ดินและน้ำต่อมูลค่าของธาตุอาหารสูญเสียไปจากการกร่อนดิน ปีที่ 2	21
8	ผลของระบบอนุรักษ์ดินและน้ำต่อมูลค่าของธาตุอาหารสูญเสียไปจากการกร่อนดิน ปีที่ 3	22
9	ผลของระบบอนุรักษ์ดินและน้ำต่อมูลค่าธาตุอาหารที่สูญเสีย รวม 3 ปี	23
10	สมบัติทางเคมีของดินก่อนการทดลอง	23
11	ผลของระบบอนุรักษ์ดินและน้ำต่อสมบัติทางเคมีของดินหลังการทดลองปีที่ 1	25
12	ผลของระบบอนุรักษ์ดินและน้ำต่อสมบัติทางเคมีของดินหลังการทดลองปีที่ 2	26
13	ผลของระบบอนุรักษ์ดินและน้ำต่อสมบัติทางเคมีของดินหลังการทดลองปีที่ 3	27
14	ผลของระบบอนุรักษ์ดินและน้ำต่อความสูงของข้าวโพด (เซนติเมตร)	28
15	ผลของระบบอนุรักษ์ดินและน้ำต่อผลผลิตของข้าวโพด (กิโลกรัมต่อไร่)	29
16	ผลของระบบอนุรักษ์ดินและน้ำต่อน้ำหนักข้าวโพด 100 เมล็ด (กรัม)	30
17	ผลของระบบอนุรักษ์ดินและน้ำต่อผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ ปีที่ 1	30
18	ผลของระบบอนุรักษ์ดินและน้ำต่อผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ ปีที่ 2	31
19	ผลของระบบอนุรักษ์ดินและน้ำต่อผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ ปีที่ 3	31

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	สภาพพื้นที่ ลักษณะ และสมบัติของดินที่พบในโครงการพระราชดำริ พื้นที่เขตลุ่มน้ำบ้านเหล่ากอหก ตำบลเหล่ากอหก อำเภอนาแห้ว จังหวัดเลย	6
2	ผังแปลงทดลอง	14

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

สารบัญตารางภาคผนวก

ตาราง ภาคผนวก		หน้า
ภาคผนวก ก ที่		
1	การประเมินค่า pH ของดิน (ดิน:น้ำ = 1:1)	38
2	การประเมินระดับอินทรียวัตถุในดิน (Walkly and Black method)	38
3	การประเมินระดับธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินที่สกัดด้วย Bray II	38
4	การประเมินระดับธาตุโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ที่สกัดด้วย Ammoniam aceteate 1N, pH 7 อัตราส่วน 1 ต่อ 20	39
ภาคผนวก ข ที่		
1	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของค่าความหนาแน่นรวมของดินปีที่ 1	39
2	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของค่าความหนาแน่นรวมของดินปีที่ 2	39
3	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของค่าความหนาแน่นรวมของดินปีที่ 3	39
4	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของค่าความเป็นกรดเป็นด่างในดินปีที่ 1	40
5	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของค่าความเป็นกรดเป็นด่างในดินปีที่ 2	40
6	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของค่าความเป็นกรดเป็นด่างในดินปีที่ 3	40
7	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของปริมาณอินทรียวัตถุในดินปีที่ 1	40
8	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของปริมาณอินทรียวัตถุในดินปีที่ 2	41
9	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของปริมาณอินทรียวัตถุในดินปีที่ 3	41
10	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน ปีที่ 1	41
11	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน ปีที่ 2	41
12	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน ปีที่ 3	42
13	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดิน ปีที่ 1	42
14	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดิน ปีที่ 2	42
15	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดิน ปีที่ 3	42
16	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของความสูงข้าวโพดในปีที่1	43
17	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของความสูงข้าวโพดในปีที่ 2	43
18	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของความสูงข้าวโพดในปีที่ 3	43
19	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของผลผลิตข้าวโพดในปีที่ 1	43
20	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของผลผลิตข้าวโพดในปีที่ 2	44
21	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของผลผลิตข้าวโพดในปีที่ 3	44
22	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของน้ำหนักข้าวโพด 100 เมล็ด ในปีที่ 1	44
23	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของน้ำหนักข้าวโพด 100 เมล็ด ในปีที่ 2	44

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

สารบัญตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตาราง		หน้า
ภาคผนวก		
ภาคผนวก ข ที่		
24	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของน้ำหนักข้าวโพด 100 เมล็ด ในปีที่ 3	45
ภาคผนวก ค ที่		
1	การจัดชั้นความรุนแรงของการสูญเสียดินในประเทศไทย	45
ภาคผนวก ง ที่		
1	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติความสูงหมุดปีที่ 1	45
2	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติความสูงหมุดปีที่ 2	45
3	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติความสูงหมุดปีที่ 3	46
4	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของการสูญเสียดินปีที่ 1	46
5	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของการสูญเสียดินปีที่ 2	46
6	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของการสูญเสียดินปีที่ 3	46
7	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของการสูญเสียไนโตรเจน ปีที่ 1	46
8	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของการสูญเสียไนโตรเจน ปีที่ 2	47
9	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของการสูญเสียไนโตรเจน ปีที่ 3	47
10	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของการสูญเสียฟอสฟอรัส ปีที่ 1	47
11	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของการสูญเสียฟอสฟอรัส ปีที่ 2	47
12	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของการสูญเสียฟอสฟอรัส ปีที่ 3	48
13	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของการสูญเสียโพแทสเซียม ปีที่ 1	48
14	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของการสูญเสียโพแทสเซียม ปีที่ 2	48
15	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของการสูญเสียโพแทสเซียม ปีที่ 3	48
ภาคผนวก จ ที่		
1	ตารางแสดงปริมาณน้ำฝนจังหวัดเลย 5 ปี	49
ภาคผนวก ฉ ที่		
1	ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจปีที่ 1	50
2	ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจปีที่ 2	51
3	ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจปีที่ 3	52

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

สารบัญภาพภาคผนวก

ภาพภาคผนวกที่		หน้า
1	การคัดเลือกแปลง	53
2	การก่อสร้างระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ	54
3	กิจกรรมการดำเนินงาน	56

ทะเบียนวิจัยเลขที่ 61 63 02 11 020000 022 102 01 11
ชื่อโครงการ การสูญเสียดินและธาตุอาหารจากการกร่อนดินในพื้นที่ปลูกข้าวโพดที่มีมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำวิธีกลร่วมกับพืชตระกูลแตง
ผู้รับผิดชอบ นายสาธิต กาละพวก
หน่วยงาน กลุ่มวิชาการเพื่อการพัฒนาที่ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 8
ที่ปรึกษาโครงการ ผู้อำนวยการสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 8
นายเมธิน ศิริวงศ์ ผู้เชี่ยวชาญด้านวางระบบการพัฒนาที่ดิน สพข.8
นายชาญ คำใส ผู้อำนวยการกลุ่มวิชาการฯ สพข.8
ผู้ร่วมดำเนินการ นายพัฒน์พงษ์ เกิดหลำ กลุ่มวิชาการฯ สพข. 8
นางชุติมา จันทร์เจริญ กลุ่มวิชาการฯ สพข. 8
นางทรายแก้ว อนากาศ กลุ่มวิชาการฯ สพข. 8
นายเทอดศักดิ์ อนากาศ กลุ่มวิชาการฯ สพข. 8
นางสาวนงลักษณ์ พรมเจริญ กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน สพข. 8

เริ่มต้น ตุลาคม พ.ศ. 2560 **สิ้นสุด** มกราคม พ.ศ. 2564
รวมระยะเวลาทั้งสิ้น 3 ปี

สถานที่ดำเนินการ	**พิกัด**	**ชุดดิน**	**กลุ่มชุดดิน**	**ชนิดดิน**
จังหวัดเลย อำเภอนาแห้ว ตำบลเหล่ากอหก บ้านนาลึ่ง หมู่ที่ 3	E 696760 N 1931924	ดินโพนงามที่เป็นดินลึก (Png-deep)	กลุ่มชุดดินที่ 56	ร่วนเหนียวปนทราย

ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานทั้งสิ้น

ปีงบประมาณ	งบบุคลากร	งบดำเนินงาน	รวม
2561	-	130,000	130,000
2562	-	103,680	103,680
2563	-	100,000	100,000

แหล่งงบประมาณที่ใช้ เงินงบประมาณปกติ งบประมาณงานวิจัยเพื่อการพัฒนาที่ดิน
(ตามขั้นตอนการจัดสรรงบประมาณประจำปี)

พร้อมนี้ได้แนบรายละเอียดประกอบตามฟอร์มที่กำหนดมาแล้วด้วย

ลงชื่อ.....
(นายสาธิต กาละพวก)
ผู้รับผิดชอบโครงการ

ลงชื่อ.....
(.....)
ประธานคณะกรรมการกลั่นกรองผลงานวิชาการของหน่วยงาน
วัน เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2564

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

ทะเบียนวิจัยเลขที่ 61 63 02 11 020000 022 102 01 11

ชื่อโครงการวิจัย การสูญเสียดินและธาตุอาหารจากการกร่อนดินในพื้นที่ปลูกข้าวโพดที่มีมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำวิธีกลร่วมกับพืชตระกูลแตง
Soil and Nutrient Loss due to Soil Erosion in Corn Planting Area for Mechanical Soil and Water Conservation Measures and Cucurbitacea.

กลุ่มชุดดินที่ กลุ่มชุดดินที่ 56 (Soil group no.56) เป็นดินโพนงามที่เป็นดินลึก (Phon Ngam series: Png-deep)

ผู้ดำเนินการ

นายสาธิต กาละพวก	Mr. Sathit Kalapuak
นายพัฒน์พงษ์ เกิดหลำ	Mr. Patpong Kirdlum
นางชุติมา จันทร์เจริญ	Mrs. Chutima Chancharoen
นางทรายแก้ว อนากาศ	Mrs. Saikaew Anakad
นายเทอดศักดิ์ อนากาศ	Mr. Therdsak Anakad
นางสาวนงลักษณ์ พรมเจริญ	Miss. Nongluck promcharoen

บทคัดย่อ

การวิจัย เรื่อง การสูญเสียดินและธาตุอาหารจากการกร่อนดินในพื้นที่ปลูกข้าวโพดที่มีมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำวิธีกลร่วมกับพืชตระกูลแตง ในพื้นที่บ้านนาลิ่ง ตำบลเหล่ากอหก อำเภอนาแห้ว จังหวัดเลย ดำเนินการตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ. 2560 ถึงเดือนมกราคม พ.ศ. 2564 ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการสูญเสียดินและธาตุอาหารจากการกร่อนดิน การเจริญเติบโตและผลผลิตข้าวโพด ภายใต้มาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำแบบต่าง ๆ รวมถึงผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design : RCBD) จำนวน 6 ตำรับการทดลอง 4 ซ้ำ ได้แก่ การปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคันคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับแถบหญ้าแฝกตามแนวคันดิน และร่วมกับการปลูกพืชตระกูลแตง ได้แก่ ฟักทอง ฟักหอม แตงไทย น้ำเต้า และกระดอมตามแนวคันดิน

ผลการศึกษา ไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างการปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคันคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับแถบหญ้าแฝกตามแนวคันดิน และพืชตระกูลแตง ตลอดระยะเวลา 3 ปี การปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคันคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับแถบหญ้าแฝกตามแนวคันดิน ทำให้เกิดการสูญเสียดินต่ำสุดเพียง 27.08 ตันต่อไร่ เมื่อเทียบกับพืชตระกูลแตง และสูญเสียธาตุอาหาร ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมจากการกร่อนดิน 74.39 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อเทียบเป็นปุ๋ยไนโตรเจน (46-0-0) ฟอสฟอรัส (0-42-0) และโพแทสเซียม (0-0-60) คิดเป็นมูลค่า 1,938.86 บาทต่อไร่ ด้านความสูงและผลผลิตของข้าวโพดทุกตำรับการทดลองไม่พบความแตกต่างทางสถิติเช่นกัน ส่วนผลตอบแทนทางด้านเศรษฐกิจ พบว่า ในปีที่ 1 ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรมีค่าเป็นลบ โดยมีต้นทุนผันแปรมีค่าอยู่ระหว่าง 4,296.66-4,496.66 บาทต่อไร่ ซึ่งเกิดจากค่าใช้จ่ายในการขุดคูรับน้ำขอบเขาเป็นจำนวนเงินสูงถึง 2,490 บาทต่อไร่ แต่อย่างไรก็ตามเกษตรกรจะเริ่มได้รับผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรสูงขึ้นและคุ้มทุนในปีถัดไป

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

ABSTRACT

The studying of soil and nutrient loss due to soil erosion in corn planting area for mechanical soil and water conservation measures combined with cucurbitacea where setting up at Baan Na Lueng , Lao Ko Hok Sub-district, Na Haeo District, Loei Province. The studying was conducted from October 2017 to January 2021 which aimed to study soil and nutrient loss due to soil erosion under various soil and water conservation measures, growth and yield of corn and economic return. The experimental design was a randomized complete block design with 6 treatments, 4 replications, T1: corn planting using and water conservation with mechanical measures (hillside-ditch) combined with vestiver grass cropping, T2: corn planting using soil and water conservation with mechanical measures (hillside-ditch) combined with pumpkin cropping, T3: corn planting using soil and water conservation with mechanical measures (hillside-ditch) combined with winter melon cropping, T4: corn planting using hillside-ditch combined with muskmelon cropping, T5: corn planting using hillside-ditch combined with bottle gourd cropping and T6: corn planting using hillside-ditch combined with Kra-dom (*Gymnopetalum chinensis* (Lour.) Merr.) cropping.

The results showed that there were no significant differences due to corn planting with using hillside-ditch combined with vestiver grass cropping and cucurbitaceas over a period of 3 years. Corn planting with using hillside-ditch combined with vestiver grass cropping gave soil erosion and nutrient loss less than corn planting with using hillside-ditch combined with cucurbitaceas, 27.08 ton/rai and 74.39 kg/rai with the value of 46-0-0, 0-42-0, 0-0-60 were 1,938.86 baht/rai. In the case of height and yield of corn, there were no significant differences. Moreover, in the first year, return over variable costs was negative of 4,296.66-4,496.66 baht per rai which was caused by the cost of digging the hillside-ditch in the amount of 2,490 baht per rai. However, the farmers will reach the break-even point in one year later.

หลักการและเหตุผล

การเพิ่มขึ้นของประชากรของประเทศไทย เป็นสาเหตุทำให้มีการนำทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่อย่างจำกัดและอ่อนไหวมาใช้อย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ เกิดการบุกรุกป่าเพื่อขยายพื้นที่ทำกิน เช่นเดียวกับราษฎรที่อยู่ในพื้นที่เขตลุ่มน้ำบ้านเหล่ากอหก ตำบลเหล่ากอหก อำเภอนาแห้ว จังหวัดเลย ซึ่งทุกหลังคาเรือนจะได้รับการจัดสรรพื้นที่ทำกินรายละ 15 ไร่ สภาพพื้นที่เกษตรกรรมเป็นภูเขา ความลาดชันเกิน 35 เปอร์เซ็นต์ ทำให้มีการกร่อนดินสูง เกิดการสูญเสียหน้าดิน ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินลดลงและมีต้นทุนการผลิตสูงขึ้น ในปี 2556 นายเสถียร จันทะคุณ กำนันตำบลเหล่ากอหก อำเภอนาแห้ว จังหวัดเลย ได้มีหนังสือขอพระราชทานความช่วยเหลือแหล่งน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคและเพื่อการเกษตร สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี จึงมีกระแสรับสั่งให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องให้ความช่วยเหลือเกษตรกรตำบลเหล่ากอหก ในเรื่องแหล่งน้ำและการปลูกพืชเพื่อให้มีการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างยั่งยืน กรมพัฒนาที่ดินจึงได้เข้าไปดำเนินการจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำร่วมกับหน่วยงานอื่นๆ และได้นำมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำทั้งวิธีกล วิธีพืช และวิธีผสานผสาน (วิธีกลร่วมกับวิธีพืช) ซึ่งเป็นวิธีการที่ได้รับการยอมรับในระดับสากลว่าสามารถลดการชะล้างพังทลายของดินได้ แต่อย่างไรก็ตามยังขาดข้อมูลยืนยันที่ชัดเจนในเชิงพื้นที่ ว่าสามารถลดปริมาณการสูญเสียดินในพื้นที่ปลูกพืชแต่ละชนิดมีปริมาณมากน้อยเพียงใดและมีส่งผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตพืชชนิดนั้นอย่างไร

อย่างไรก็ตามมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำโดยเฉพาะวิธีกล เช่น การทำคันดินกั้นน้ำ คูรับน้ำขอบเขา และขั้นบันไดดิน ต้องมีการขุดและถมดิน ทำให้เกิดการเคลื่อนย้ายหน้าดินซึ่งเป็นส่วนที่มีความอุดมสมบูรณ์สูงไปสู่ด้านล่าง ทำให้ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงบำรุงดินก่อนมีการปลูกพืชบนคันดิน นอกจากนี้ยังเสียพื้นที่ในการปลูกพืชไปส่วนหนึ่ง และต้องลงทุนค่อนข้างสูง จึงทำให้มีเกษตรกรน้อยรายที่จะนำไปปฏิบัติในพื้นที่ของตนเอง ยกเว้นมีหน่วยงานราชการดำเนินการให้เท่านั้น นอกจากนี้พบว่าเกษตรในพื้นที่บางรายไม่ยอมรับการนำหญ้าแฝกปลูกบนแนวคันดินเพื่อเพิ่มศักยภาพและความคงทนของคันดิน เพราะมีความเข้าใจว่าจะเป็นแหล่งสะสมเชื้อโรคและแหล่งอาศัยของศัตรูพืช เช่น หนู และแมลง เป็นต้น เพราะการปลูกหญ้าแฝกไม่ก่อให้เกิดรายได้โดยตรง แต่พบว่าชาวบ้านในพื้นที่มีการปลูกพืชตระกูลแตงในแปลงพืชหลัก เช่น ข้าวไร่ และข้าวโพด เป็นต้น วิธีการดังกล่าวจะช่วยลดหรือเพิ่มการสูญเสียดินและธาตุอาหารมากน้อยเพียงใด และสร้างรายได้เท่าไร จึงเป็นเรื่องที่น่าศึกษาเพิ่มเติม

ดังนั้นเพื่อให้ได้ข้อมูลยืนยันที่ชัดเจนในพื้นที่เพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจ และการยอมรับมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำแบบผสมผสานของเกษตรกร ตลอดจนมีส่วนร่วมในงานวิจัย จึงควรมีการศึกษาการสูญเสียดินและธาตุอาหารจากการกร่อนดินในพื้นที่ปลูกข้าวโพดที่มีมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำวิธีกลร่วมกับพืชตระกูลแตง(ฟักทอง ฟักหอม แตงไทย น้ำเต้า และกระดอม) เปรียบเทียบกับมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำวิธีกลร่วมกับการปลูกหญ้าแฝก เปรียบเทียบให้เห็นว่าวิธีการดังกล่าวส่งผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตพืชหลักที่ปลูกหรือไม่อย่างไร มีการสูญเสียดินและธาตุอาหารมากน้อยขนาดไหน พืชตระกูลแตงสามารถสร้างรายได้เท่าไร โดยเฉพาะในพื้นที่ปลูกข้าวโพดซึ่งเป็นแหล่งรายได้หลักของชุมชน ทั้งนี้เพื่อสร้างความเข้าใจที่ถูกต้อง เพื่อให้ทรัพยากรธรรมชาติอยู่กับคนในพื้นที่อย่างยั่งยืน และขยายผลในวงกว้างต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาการสูญเสียดินและธาตุอาหารจากการกร่อนของดินในพื้นที่ปลูกข้าวโพดที่มีมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำวิธีกล (คูรับน้ำขอบเขา) ร่วมกับวิธีพืช (พืชตระกูลแตงชนิดต่าง ๆ)
2. เพื่อศึกษาการเจริญเติบโตและผลผลิตข้าวโพดที่ปลูกร่วมกับพืชตระกูลแตงชนิดต่าง ๆ
3. เพื่อศึกษาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจจากการปลูกข้าวโพดและพืชตระกูลแตงชนิดต่าง ๆ สำรับการทดลอง

การตรวจเอกสาร

1. ความเป็นมา

1.1 ที่ตั้งและอาณาเขต

ตำบลเหล่ากอหก อยู่ห่างจากอำเภอนาแห้วประมาณ 33 กิโลเมตร ห่างจากจังหวัดเลยประมาณ 145 กิโลเมตร มีพื้นที่โดยประมาณ 118 ตารางกิโลเมตร หรือ 73,750 ไร่ แบ่งเขตการปกครองออกเป็น 5 หมู่บ้าน ได้แก่ หมู่ที่ 1 บ้านเหล่ากอหก หมู่ที่ 2 บ้านนาเชื่อม หมู่ที่ 3 บ้านนาลึ่ง หมู่ที่ 4 บ้านนาผักก้าม และหมู่ที่ 5 บ้านนาเจริญ มีอาณาเขตติดต่อ ดังนี้

ทิศเหนือ ติดต่อกับ บ้านร่มเกล้า ตำบลบ่อภาค อำเภอชาติตระการ จังหวัดพิษณุโลก
ทิศใต้ ติดต่อกับ บ้านบุ่งผำ ตำบลน้ำกุ่ม อำเภอนครไทย จังหวัดพิษณุโลก
ทิศตะวันออก ติดต่อกับ ตำบลแสงภา อำเภอนาแห้ว จังหวัดเลย และสปป.ลาว
ทิศตะวันตก ติดต่อกับ อำเภอนครไทย และอำเภอชาติตระการ จังหวัดพิษณุโลก

1.2 สภาพพื้นที่และการใช้ประโยชน์

ตำบลเหล่ากอหกมีความสูงจากระดับน้ำทะเลตั้งแต่ 670-1,260 เมตร โดยพื้นที่ส่วนใหญ่มีความสูงในระดับ 800-900 เมตร พื้นที่ 4.98 เปอร์เซ็นต์ (2,729 ไร่) มีความชันน้อยกว่า 2 เปอร์เซ็นต์ พื้นที่ 1.46 เปอร์เซ็นต์ (799 ไร่) มีสภาพพื้นที่เป็นแบบลาดชันเล็กน้อยถึงสูงชันปานกลาง ความลาดชันระหว่าง 5-35 เปอร์เซ็นต์ และพื้นที่ที่เหลือ 93.56 เปอร์เซ็นต์ (51,262 ไร่) เป็นพื้นที่สูงชันมีความลาดชันมากกว่า 35 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการใช้ประโยชน์พื้นที่ของตำบลเหล่ากอหกเป็นพื้นที่อยู่ในเขตป่าสงวนแห่งชาติป่าภูเปือย ป่าภูขี้เถ้า ป่าภูเรือ เขตอุทยานแห่งชาติภูสอยดาว และเขตอุทยานแห่งชาติภูสวนทราย โดยกรมป่าไม้ได้ปักเขตกันแนวทำกินเพื่อป้องกันการบุกรุกไว้แล้ว ต่อมาพื้นที่นี้ถูกบุกรุกเพื่อทำการเกษตร เพื่อใช้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ข้าวไร่ บางส่วนเปลี่ยนเป็นปลูกปาล์มน้ำมัน สับปะรด สำหรับพื้นที่ป่ามีเหลืออยู่เพียงเล็กน้อยเท่านั้นบริเวณพื้นที่ตอนบน ส่วนบริเวณที่ราบริมห้วยใช้ปลูกข้าว

1.3 สภาพภูมิอากาศ

ตำบลเหล่ากอหก มีสภาพภูมิอากาศแบบฝนตกชุกสลับแห้งแล้งในเขตร้อน หรือเขตฝนเมืองร้อนเฉพาะฤดู (Tropical Savanna Climate: AW) โดยมีอุณหภูมิสูงตลอดปี และมีฤดูแล้งที่เด่นชัด ฝนตกช่วงแรกในช่วงปลายเดือนเมษายนถึงกรกฎาคม และช่วงหลังเริ่มตั้งแต่เดือนสิงหาคมถึงปลายเดือนตุลาคม ฤดูหนาวเริ่มตั้งแต่ปลายเดือนตุลาคมถึงกุมภาพันธ์ และอากาศจะเริ่มร้อนขึ้นเข้าสู่ช่วงฤดูร้อน ตั้งแต่ปลายเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน

1.4 ลักษณะและสมบัติของดิน

ลักษณะและสมบัติของดิน และสภาพพื้นที่บริเวณลุ่มน้ำบ้านเหล่ากอหก ประกอบด้วย ดินตะกอนเชิงซ้อนที่มีการระบายน้ำเลวและเป็นดินเหนียวละเอียด (AC-pd-f) ดินตะกอนเชิงซ้อนที่มีการระบายน้ำค่อนข้างเลวและเป็นดินร่วนละเอียด (AC-spd-fl) ชุดดินด่านซ้าย (Dan Sai : Ds) และชุดดินวังสะพุง (Wang Saphung : Ws) (กรมพัฒนาที่ดิน, 2556) รายละเอียดดังภาพที่ 1

หน่วยแผนที่	สภาพพื้นที่ ความลาดชัน (%)	ความลึก (ซม.)	การระบายน้ำ	สีดิน		เนื้อดิน		ปฏิกิริยาดิน (pH)		ความอุดมสมบูรณ์		ลักษณะอื่นๆ
				ดินบน	ดินล่าง	ดินบน	ดินล่าง	ดินบน	ดินล่าง	ดินบน	ดินล่าง	
AC-pd-f	ค่อนข้างราบเรียบ (0-2)	ลึกมาก	เลว	สีน้ำตาล น้ำตาลปนเทาเข้ม หรือสีเทา มีจุดประสีน้ำตาลแก่	สีเทา พบจุดประน้ำตาลปนเหลือง น้ำตาลแก่	ดินร่วนเหนียวปนทรายแป้งถึงดินเหนียวปนทรายแป้ง	ดินร่วนเหนียวปนทรายแป้งดินเหนียวปนดินเหนียว ถึงดินเหนียว บางบริเวณมีชั้นทรายสลับ	5.0-5.5	5.0-5.5	ปานกลาง	ปานกลาง	
AC-spd-fl	ค่อนข้างราบเรียบถึงลาดชันเล็กน้อย (1-2)	ลึกมาก	ค่อนข้างเลว	สีน้ำตาลปนเทา น้ำตาลปนเทาเข้ม น้ำตาลหรือสีเทามีจุดประสีน้ำตาลแก่	สีเทา เทาปนน้ำตาลอ่อน หรือน้ำตาลปนเทา พบจุดประน้ำตาลปนเหลือง น้ำตาลแก่ หรือแดงปน	ดินร่วน ดินร่วนเหนียวปนทราย ถึงดินร่วนเหนียว	ดินร่วน ดินร่วนเหนียวปนทราย หรือดินร่วนเหนียว บางบริเวณมีชั้นทราย/ชั้นดินเหนียวสลับ	5.0-5.5	5.0-5.5	ต่ำ	ต่ำ	
Ds	สูงชันปานกลาง-สูงชันมากที่สุด (>20)	ลึกมาก	ดี	สีเทาปนแดงเข้ม สีน้ำตาลถึงสีน้ำตาลปนแดง	สีน้ำตาล น้ำตาลแก่ ไปถึงแดงปนเหลือง	ดินร่วนปนทราย ดินร่วนเหนียวปนทราย หรือดินร่วนเหนียว	ดินร่วนเหนียวปนทรายถึงดินร่วนเหนียว	5.0-6.0	5.0-5.5	ต่ำ	ต่ำ	หลังความลึก 100 เซนติเมตร พบชั้นหินทราย/ชั้นดินเหนียวแทรก
Ds-md	สูงชันมาก-สูงชันมากที่สุด (>50)	ลึกปานกลางถึงชั้นหินพื้น	ดี	สีน้ำตาล สีน้ำตาลปนแดงเข้ม ถึงสีแดง	สีน้ำตาล แดงปนเหลืองถึงสีน้ำตาลปนแดงเข้ม	ดินร่วนปนทรายถึงดินร่วนเหนียวปนทราย	ดินร่วนเหนียวปนทรายถึงดินร่วนเหนียว	5.0-5.5	5.0-5.5	ต่ำ	ต่ำ	ก่อน 150 ซม. พบชั้นหินทรายผุพังแทรกในเนื้อดิน
Ds-md-RC	สูงชันมากที่สุด (>75)	ลึกปานกลางถึงชั้นหินพื้น	ดี	สีน้ำตาล สีน้ำตาลปนแดงเข้ม ถึงสีแดง	สีน้ำตาล แดงปนเหลืองจนถึงสีน้ำตาลปนแดงเข้ม	ดินร่วนปนทรายถึงดินร่วนเหนียวปนทราย	ดินร่วนเหนียวปนทรายถึงดินร่วนเหนียว	5.0-5.5	5.0-5.5	ต่ำ	ต่ำ	พบร่วมกับที่ดินหินพื้นโผล่พวกหินทรายสัดส่วน 50:50
Ds-col-br	ความลาดชันเล็กน้อย (5-12)	ลึกมาก	ดี	สีน้ำตาลปนเทาเข้มถึงสีน้ำตาล	สีน้ำตาล สีน้ำตาลแก่ ในตอนล่างมีสีเทาและมีจุดประสีน้ำตาลปนเหลือง	ดินร่วนปนทราย	ดินร่วนปนทรายถึงดินร่วนเหนียวปนทรายในตอนล่าง	5.0-5.5	5.0-5.5	ต่ำ	ต่ำ	
Ws-lb-vd	สูงชัน-สูงชันมากที่สุด (>35)	ลึกมาก	ดี	สีน้ำตาลปนแดง หรือเทาปนแดงเข้ม	สีแดงปนเหลืองถึงสีแดง	ดินร่วนเหนียวถึงดินร่วนเหนียวปนเศษหินเล็กน้อย	ดินร่วนเหนียว ดินเหนียว หรือดินเหนียวปนเศษหินเล็กน้อย	5.0-6.0	5.0-5.5	ต่ำ	ต่ำ	พบชั้นหินตะกอนลึกกว่า 150 ซม. และเพิ่มขึ้นตามความลึก

ภาพที่ 1 สภาพพื้นที่ ลักษณะ และสมบัติของดินที่พบในโครงการพระราชดำริ พื้นที่เขตลุ่มน้ำบ้านเหล่ากอหก ตำบลเหล่ากอหก อำเภอนาแห้ว จังหวัดเลย
ที่มา : กรมพัฒนาที่ดิน (2556)

2. การกร่อนดิน

ประเทศไทยเปนประเทศที่อยูในเขตรอนชื้นมีฝนตกชุก การกร่อนดินจึงเกิดจากน้ำเปนตัวการหลัก โดยปริมาณและความแรงของฝนมีสวนทำใหดินเกิดการกร่อนจากแรงกระแทกของเม็ดฝนสูผิวดินขณะฝนตก ถาพื้นที่ที่ไมมีพืชปกคลุมผิวดินและเปนพื้นที่ที่มีความลาดเทมาก ยิ่งเรงใหเกิดการชะลางหนาดินมากขึ้น สวนพื้นที่ที่มีพืชขึ้นอยูหนาแนน เชน บริเวณปาไม ทรงพุมของพืชที่ขึ้นอยูหนาแนนจะชวยลดแรงกระแทกของเม็ดฝนกอนตกลงสูพื้นดิน ทำใหการกร่อนดินนอยลง นอกจากนี้พืชที่ขึ้นปกคลุมอยูจะชวยดูดซับน้ำไวไดมาก ปริมาณน้ำไหลบาผิวหนาดินจึงมีนอย การกร่อนดินจึงนอย แตถามีการใชที่ดินไมถูกตองเหมาะสมขาดการจัดการที่ดี เชน มีการปลูกพืชไรบริเวณพื้นที่ที่มีความลาดเทติดตอกันเปนเวลานาน จะมีการกร่อนดินมาก ผลที่ตามมาคือ ผิวหนาดินจะถูกกัดเซาะเปนรองเปนริ้วตะกอนดินถูกพัดพาเคลื่อนยายไปยังพื้นที่ที่อยูต่ำกวาและบางสวนจะตกทับถมในแมน้ำ ลำธาร อางเก็บน้ำ หนองคลอง บึง ทำใหเกิดการตื้นเขินไดในเวลาไมนานนัก (กรมพัฒนาที่ดิน, 2544)

3. อนุรักษ์ดินและน้ำ

การอนุรักษ์ดินและน้ำ หมายถึง การกระทำที่ก่อให้เกิดผลดีกับทรัพยากรดินและน้ำ หรือการใช้ประโยชน์ที่ดินหรือทรัพยากรดินและน้ำอย่างเหมาะสม มีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงการรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดิน เพื่อก่อให้เกิดผลผลิตสูงสุดและยั่งยืนตลอดไป (กรมพัฒนาที่ดิน, 2553) โดยมีวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. เพื่อลดการกร่อนดิน เพื่อให้อัตราการสูญเสียดินใกล้เคียงกับอัตราการเกิดดิน และพยายามให้อยู่ในสภาพที่สมดุล
2. เพื่อรักษาปริมาณธาตุอาหารและระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน รวมถึงการป้องกันการสูญเสียและการเพิ่มส่วนที่สูญเสียไปโดยวิธีการหนึ่ง
3. เพื่อรักษาระดับอินทรียวัตถุในดิน รวมถึงควบคุมอัตราการสลายตัว และการเพิ่มซากพืชและซากสัตว์ให้แก่ดิน
4. เพื่อรักษาสมบัติทางกายภาพและเคมีของดิน ให้มีสภาพที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช รวมถึงการปรับปรุงบำรุงดินให้ดินมีสมบัติที่ดีขึ้น
5. เพื่อรักษาน้ำและความชื้นในดิน รวมถึงการใช้ทรัพยากรน้ำให้เกิดประโยชน์สูงสุด

ปัจจุบันมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำที่ใช้กันอยู่สามารถแบ่งออกตามลักษณะของมาตรการได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. มาตรการวิธีกล (Mechanical Measures) การอนุรักษดินและน้ำโดยวิธีกล เปนการควบคุมน้ำไหลบาของหนาดิน โดยการสรางสิ่งกีดขวางความลาดเทของพื้นที่และทิศทางการไหลของน้ำ ชวยลดความเร็วของกระแสน้ำ โดยความยาวของความลาดเทจะถูกแบงออกเปนระยะๆ มาตรการวิธีกลมีหลายวิธี (กรมพัฒนาที่ดิน, 2544) ไดแก่

- การไถพรวนและปลูกพืชตามแนวระดับ (Contour Cultivation)
- การยกรองปดหัวทาย (Tied Ridging)
- การยกรองตามแนวระดับ (Ridging)
- การทำรองน้ำไปตามแนวระดับ (Contour Furrowing)
- การยกแปลงและขุดรองไปตามแนวระดับ (Broad – Ridging หรือBedding)
- คันดิน (Terracing)
- คันดินรับน้ำรูปครึ่งวงกลม (Semicircular Bund) และคันดินรับน้ำรูปสี่เหลี่ยมคางหมู (Trapezoidal Bund)
- คันดินเบนน้ำ (Diversion Terrace)
- ขั้นบันไดดิน (Bench Terraces)
- ขั้นบันไดดินสำหรับไมผล (Orchard Bench Terrace)
- กำแพงหิน (Stone Wall)

- ฐานปลูกไม้ผลเฉพาะตน (Individual Basin)
- คันชะลอความเร็วของน้ำ (Check Dam)
- ทางระบายน้ำ (Waterways)
- สิ่งกอสรางชะลอความเร็วของน้ำในทางระบายน้ำ (Drop Structure)
- บอดักตะกอน (Sediment Trap หรือ Sand Trap)
- บอน้ำในไรนา (Farm Pond)
- ระบบการใหน้ำพืชแบบประหยัด
- ทางลำเลียงในไรนา (Farm Road)
- การไถพรวนดินลาง (Sub Soiling)
- การปลูกพืชโดยไมไถพรวน (No-Tillage)
- การไถพรวนนอยครั้ง (Minimum Tillage)

ปัจจุบันมาตรการที่นิยมทำกัน คือ คูรับน้ำขอบเขา (Hillside-ditch)

คูรับน้ำขอบเขา เป็นคูรับน้ำที่สร้างบริเวณขอบเขาตามแนวระดับหรือลดระดับ เป็นรูปสามเหลี่ยมหรือรูปเหลี่ยมคางหมู ระยะห่างของคูขึ้นอยู่กับสภาพภูมิประเทศและสิ่งแวดล้อม วัตถุประสงค์เพื่อลดความยาวของความลาดเทของพื้นที่ที่มีความลาดชันสูงออกเป็นช่วง ๆ เพื่อเก็บกักน้ำหรือระบายน้ำออกไปในทิศทางที่ต้องการ ทำให้น้ำไหลบ่าแต่ละช่วงมีปริมาณน้อย ลดการกัดเซาะและพังทลายของดิน นอกจากนี้ยังใช้เป็นทางลำเลียงได้ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2544)

คูรับน้ำขอบเขา หรือ คันดินแบบที่ 6 ควรใช้กับพื้นที่ที่มีความลาดเทมากกว่า 35 เปอร์เซ็นต์ ปริมาตรดินขุด-ถม ประมาณ 0.2 ลูกบาศก์เมตรต่อเมตรขุดดินโดยใช้แรงงานคน (ไชยสิทธิ์, 2549)

ในการคำนวณหาระยะห่างระหว่างคันดินแบบต่างๆและแนวหญ้าแฝก (กรมพัฒนาที่ดิน, 2553) สามารถหาได้จากสูตร

$$VI = (0.5\ S + 2)\ 0.3 \quad \text{เมตร}$$

$$HI = (VI / S)\ 100 \quad \text{เมตร}$$

เมื่อ VI = ระยะตามแนวดิ่ง

HI = ระยะตามแนวราบ

S = เปอร์เซ็นต์ความลาดชัน (slope)

2. มาตรการวิธีพืช (Vegetative Measures) การอนุรักษดินและน้ำโดยวิธีพืช เปนการใชพืชพวกตระกูลถั่ว บำรุงดิน หญาเลี้ยงสัตว หรือหญาธรรมชาติปลูกเปนแถบขวางความลาดเทของพื้นที่เพื่อดักตะกอนดินและน้ำ และชวยปรับปรุงบำรุงดิน มีหลายวิธีการ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2544.) ไดแก่

- การปลูกพืชคลุมดิน (Cover Cropping)
- การคลุมดิน (Mulching)
- การปลูกพืชปุยสด (Green manure Cropping)
- การปลูกพืชสลับเปนแถบ (Strip Cropping)
- การปลูกพืชหมุนเวียน (Crop Rotation)
- การปลูกพืชแซม (Intercropping)
- การปลูกพืชเหลื่อมฤดู (Relay Cropping)
- การปลูกพืชระหวางแถบไมพุมบำรุงดิน (Alley Cropping)
- คันซากพืช (Contour Trash Line)
- ไมบังลม (Windbreak)

การเลือกใช้มาตรการใดควรพิจารณาลักษณะดิน ลักษณะภูมิประเทศ ปริมาณน้ำฝน ตลอดจนการใช้ประโยชน์บนพื้นที่ดิน โดยเลือกวิธีผสมผสานมาตรการให้เหมาะสมเพื่อให้การทำการเกษตรเกิดความยั่งยืน (กรมพัฒนาที่ดิน, 2544)

4. หญ้าแฝก

หญ้าแฝก เป็นพืชตระกูลหญ้า พบกระจายอยู่ทั่วไปในทุกภาคของประเทศไทย และมีการใช้ประโยชน์ในการนำไปมุงหลังคา เป็นที่รู้จักกันในชื่อแฝกลุ่ม ขนาก หรือแฝกท้องขาว ลักษณะเด่นของหญ้าแฝกในการอนุรักษ์ดินและน้ำ หญ้าแฝกมีลักษณะเด่นที่มีระบบรากยาวและหยั่งลึกและแผ่กระจายเป็นลักษณะตาข่ายลงไปในดินเป็นแนวดิ่ง เมื่อนำมาปลูกเป็นแถวชิดกันเสมือนเป็นกำแพงธรรมชาติที่มีชีวิต ขยายพันธุ์โดยการแตกหน่อ เมล็ดมีเปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำ จึงไม่สามารถแพร่พันธุ์ได้รวดเร็วเหมือนวัชพืช สามารถนำมาใช้ประโยชน์ด้านอนุรักษ์ดินและน้ำได้ง่าย ไม่ซับซ้อน ราคาถูก และเกษตรกรสามารถปฏิบัติด้วยตนเองได้

การปลูกหญ้าแฝกเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำบนพื้นที่ลาดชัน เพื่อป้องกันการชะล้างพังทลายของดิน ต้องปลูกเป็นแถวเดี่ยวขวางความลาดชันของพื้นที่เป็นช่วง ๆ แถวของหญ้าแฝกต้องปลูกถี่ โดยถ้าใช้กล้าแบบรากเปลือยจะปลูกระยะห่างระหว่างต้น 5 เซนติเมตร ถ้าปลูกเป็นกล้าถุงพลาสติกขนาด 2x6 นิ้ว ใช้ระยะปลูกระหว่างต้น 10 เซนติเมตร แถวของหญ้าแฝกนี้จะเป็นรั้ว ช่วยชะลอความเร็วของน้ำไหลบ่าหน้าดิน เก็บตะกอนดินไม่ให้ไหลลงสู่พื้นที่ตอนล่างและยังช่วยทำให้น้ำซึมซับลงดินให้มากขึ้น พื้นที่ว่างระหว่างแถวหญ้าแฝกสามารถปลูกพืชหลักเพื่อเป็นรายได้ของเกษตรกร โดยระยะห่างของแถวหญ้าแฝกขึ้นกับความลาดเทของพื้นที่ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2555)

5.ฟักทอง

ฟักทอง (Pumpkin) หรือฟักแก้ว (เหนือ) น้ำแก้ว (แพร่ น่าน พะเยา) บักอื๋อ (อีสาน) จัดอยู่ในวงศ์แตง (Cucurbitaceae) ฟักทองไทยและฟักทองญี่ปุ่น จัดอยู่ในตระกูลสควอช (Squash) โดยผิวของผลขณะยังอ่อนจะเป็นสีเขียว เมื่อแก่แล้วจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองสลับเขียว ผิวมีลักษณะขรุขระเล็กน้อย เปลือกจะแข็ง เนื้อด้านในเป็นสีเหลือง พร้อมด้วยเมล็ดสีขาวแบน ๆ ติดอยู่ (สารานุกรมเสรี, 2558)

ฟักทองเป็นพืชผักที่มีลำต้นทอดและเลื้อยไปตามพื้นดิน จึงต้องการพื้นที่ปลูกมากกว่าพืชผักอื่นๆ โดยพันธุ์เบามีอายุเก็บเกี่ยวประมาณ 50-60 วัน ส่วนพันธุ์หนักมีอายุตั้งแต่หยอดเมล็ดจนติดผลอ่อน 45-60 วันและให้ผลแก่เมื่อ 120-180 วัน โดยทยอยเก็บผลได้หลายครั้งจนหมดผล แหล่งปลูกฟักทองพบที่ ศรีสะเกษ สกลนคร ขอนแก่น กาญจนบุรี ชุมพร และฉะเชิงเทรา

การปลูกฟักทอง ปลูกได้ในดินแทบทุกชนิดที่มีการปลูกผัก ดินร่วนปนทรายที่มีความอุดมสมบูรณ์และการระบายน้ำดี มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน ระหว่าง 5.5-6.8 ส่วนมากจะเริ่มปลูกในช่วงเดือนกุมภาพันธ์-มีนาคม หรือหลังฤดูทำนา หรือในปลายฤดูฝนและต้นฤดูหนาวคือช่วงเดือนกันยายน-ตุลาคม และปลูกได้ดีที่สุดคือช่วงเดือนพฤศจิกายน-กุมภาพันธ์

การเตรียมดินปลูก ควรขุดไถดินลึกประมาณ 25-30 เซนติเมตร เพราะเป็นพืชที่มีระบบรากลึก ควรตากดินทิ้งไว้ 5-7 วัน เพื่อฆ่าเชื้อโรคและวัชพืช ใส่ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมักรองก้นเพื่อปรับปรุงบำรุงดิน และเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้ดิน

การปลูกฟักทอง พันธุ์หนักใช้ระยะปลูก 3x3 เมตร โดยวิธีการหยอดเมล็ด หลุมละ 3-5 เมล็ด ลึกประมาณ 3-5 เซนติเมตร ควรใช้ฟางหรือวัสดุคลุมแปลงปลูก เพื่อรักษาความชื้น

การดูแลรักษา ถอนแยกให้เหลือหลุมละ 2 ต้น เมื่อต้นกล้างอกมีใบจริง 2-3 ใบและรดน้ำทุกวัน เมื่อมีใบจริงครบ 4 ใบ ใส่ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต (21-0-0) ละลายน้ำแล้วรด เมื่อฟักทองเริ่มออกดอก ใส่ปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15 (หรือสูตรใกล้เคียงกัน เช่น 13-13-27 หรือ 14-14-21) โรยรอบๆ ต้น และใส่ปุ๋ยอีกครั้งเมื่อฟักทองเริ่มติดผลอ่อน และงดให้น้ำก่อนเก็บเกี่ยว 15 วัน

การเก็บเกี่ยว เก็บเกี่ยวเมื่อผลแก่โดยสังเกตสีเปลือก จะมีนวลขึ้นตั้งแต่ขั้วไปจนตลอดก้นผล การเก็บควรเหลือขั้วติดไว้พอประมาณเพื่อช่วยให้เก็บรักษาได้นานขึ้น จะทยอยเก็บผลได้ 5-6 ครั้ง ต้นหนึ่งมีได้ถึง 5-7 ผล หรือให้ผลผลิตประมาณ 1-2 ตันต่อไร่ (วันเพ็ญ, 2555)

6. ฟักหอม

ฟักหอม ฟักเขียว (สารานุกรมเสรี, 2557ก) หรือฟักป้อม ฟักอ้ม (อ้มภาษาอีสาน= หอม) ฟักเต้า (พะเยา) ฟักข้าวหอม (สุโขทัย) จัดอยู่ในวงศ์แตง (Cucurbitaceae) เป็นฟักเขียวชนิดหนึ่งรูปทรงผลกลม เส้นผ่าศูนย์กลางเมื่อแก่ ประมาณ 15-20 เซนติเมตร ผลอ่อนสีเขียวปกติ ผลแก่สีเขียวเข้มอมดำ มีนวลคล้ายแป้งสีขาวหุ้มเปลือกนอก มีกลิ่นหอมพิเศษ เนื้อของฟักชนิดนี้ เมื่อแกงหรือต้มจะเป็นทราย ไม่เหนียวแบบฟักพันธุ์อื่น ผลผลิตส่วนใหญ่มีมากในฤดูหนาวทางตอนบนของภาคอีสาน เช่น เลย และสกลนคร

กรมวิชาการเกษตร (ม.ป.ป.) ได้ให้ข้อมูลไว้ว่า ฟักหอมหรือฟักเขียวเป็นผักที่ชอบอุณหภูมิสูงและแห้ง อุณหภูมิที่เหมาะสมในการปลูกคือ 20-25 องศาเซลเซียส ถ้าความชื้นในบรรยากาศสูง จะทำให้ผลผลิตของฟักเขียวต่ำ เพราะการผสมละอองเกสรต้องใช้แมลงเป็นตัวช่วย และจะผสมได้ดีในสภาพความชื้นสัมพัทธ์ในบรรยากาศต่ำ สำหรับดินที่เหมาะสมต่อการปลูกคือ ดินที่ร่วนและอุดมสมบูรณ์ มีการถ่ายเทของน้ำ อากาศ และสามารถอุ้มน้ำได้ดี

วิธีการปลูกฟักหอม ใช้ระยะปลูก ปลูกระยะระหว่างแถว 1-1.50 เมตร ระหว่างต้น 2-2.50 เมตร เป็นพืชที่ต้องการพื้นที่ปลูกมาก การเตรียมดิน ไถดินลึกประมาณ 25 -30 เซนติเมตร ควรตากดินทิ้งไว้ประมาณ 7-15 วัน แล้วย่อยดินให้ละเอียด จากนั้นหว่านปูนขาวอัตรา 100-300 กิโลกรัม และปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมักอัตรา 2,000–2,500 กิโลกรัมต่อไร่ คลุกเคล้าให้เข้ากัน

วิธีปลูก หลังเตรียมแปลงปลูกและขุดหลุมปลูกตาม ระยะที่กำหนดแล้ว หยอดเมล็ด 2-3 เมล็ด/หลุม ลึกประมาณ 3-5 เซนติเมตร แล้วกลบหลุมหรือคลุมด้วยฟางแห้ง และรดน้ำสม่ำเสมอทุกวัน เมื่ออายุ 10-14 วัน หรือมีใบจริง 2-4 ใบ ควรถอนแยกเหลือ 2 ต้นต่อหลุม

การดูแลรักษา ควรให้น้ำสม่ำเสมอและเพียงพอ โดยเฉพาะระยะออกดอกและติดผล ไม่ควรให้ขาดน้ำเพราะจะทำให้ดอกร่วงและไม่ติดผล และควรงดการให้น้ำ 15 วัน ก่อนการเก็บเกี่ยว ใส่ปุ๋ยครั้งแรกภายหลังการถอนแยก ใช้ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 30-50 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับในช่วงออกดอก ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 และช่วงติดผลใส่ปุ๋ยสูตร 13-13-21 หรือสูตรใกล้เคียง อัตรา 30-50 กิโลกรัมต่อไร่ โดยแบ่งใส่หลายๆ ครั้ง

ฟักเขียวสามารถเก็บเกี่ยวได้เมื่อมีอายุ 75 วัน ถ้าเป็นพันธุ์ผลใหญ่จะเก็บเกี่ยวได้ช้า คือ อาจต้องใช้เวลานานถึง 120 วัน โดยให้สังเกตดูการสร้างไขที่ผิวของผล

7. แตงไทย

แตงไทย (Muskmelon) อยู่ในวงศ์แตง (Cucurbitaceae) เป็นพืชล้มลุก ลำต้นเป็นเถาเลื้อย มีขนอ่อน ปกคลุมตลอดทั้งลำต้นและใบ ผลมีขนาดค่อนข้างใหญ่ รูปร่างกลมยาว ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางผล 12-15 เซนติเมตร ยาว 20-25 เซนติเมตร ผลอ่อนสีเขียวและมีลายสีขาวพาดยาว เมื่อผลแก่เปลือกเปลี่ยนเป็นสีเหลือง ผิวเรียบเป็นมัน เนื้อในผลสีเหลืองอ่อนอมเขียว กลิ่นหอม (สารานุกรมเสรี, 2538ก)

ประโยชน์ของแตงไทย ผลอ่อนแตงไทยนิยมนำมารับประทานสด ใช้เป็นผักจิ้มน้ำพริก และทำเป็นแตงดอง ไม่นิยมทำสุก สารสกัดจากผลดิบหรือผลสุกใช้เป็นส่วนประกอบของเครื่องสำอาง ช่วยบำรุงผิว และช่วยผลัดเซลล์ผิว ผลสุกมีรสหวานเปรี้ยว มีกลิ่นหอมแรง นิยมใช้ทำแตงไทยน้ำเชื่อม บวชแตงไทย ใส่ลอดช่องและไอศครีม ยอดอ่อนจากต้นกล้าหรือยอดอ่อนจากต้นใหญ่ใช้ปรุงอาหารจำพวกผัด แกง หรือลวกจิ้มน้ำพริก ดอก ใช้ทำแกงอ่อม แกงเลียง และตากแห้ง บดชงเป็นชาดื่ม (ธวัชชัย, 2557)

การปลูกแตงไทย เริ่มจากการไถตากดินให้แห้ง ทิ้งไว้ประมาณ 15 วัน เพื่อฆ่าเชื้อโรคและแมลงต่าง ๆ ในดิน ใส่ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมักหว่านทั่วแปลงปลูกขณะเตรียมดิน อัตรา 1-2 ตันต่อไร่ ปลูกเป็นหลุมโดยใช้ระยะห่างระหว่างหลุม 1.5 เมตร หลุมละ 5-6 เมล็ด

การดูแลรักษา มีการให้น้ำ กำจัดวัชพืชตามความเหมาะสม ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 จำนวน 4 ครั้ง คือ ครั้งแรกรองก้นหลุม ครั้งที่ 2 เมื่อแตงไทยมีอายุ 20 วัน ครั้งที่ 3 เมื่อผลแตงมีน้ำหนัก ประมาณ 200 กรัม และครั้งที่ 4 เมื่อผลแตงมีน้ำหนัก ประมาณ 1-2 กิโลกรัม

การเก็บเกี่ยวผลผลิต หลังจากปลูกประมาณ 55 วัน หรือสังเกตจากผลที่มีแต้มสีเหลืองขึ้น สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ (นิรนาม, ม.ป.ป.ก)

8. น้ำเต้า

น้ำเต้า (Bottle Gourd) อยู่ในวงศ์แตง (Cucurbitaceae) เป็นพืชที่มีขนาดและรูปทรงต่าง ๆ มากมายซึ่งขึ้นอยู่กับพันธุ์ มีทั้งผลกลม ยาวแป้น ทรงกระบอก เรียว ตรง บูดเบี้ยว คดงอ ซึ่งทำให้เกิดความงามไปอีกแบบหนึ่ง เป็นพืชที่ปลูกง่ายและขึ้นได้ดีในทุกภาคของประเทศไทย และไม่มีปัญหาเรื่องโรคและแมลง อีกทั้งปลูกให้เลื้อยไปตามดิน หรือทำค้างให้เลื้อยขึ้นก็ได้ ที่สำคัญทนต่อสภาวะแห้งแล้งได้ดีกว่าฟักทอง (สารานุกรมเสรี, 2557ข)

นิยมรับประทานผลน้ำเต้าอ่อน เนื่องจากเมื่อผลแก่จะมีเนื้อน้อยลง เปลือกหนาขึ้น รังเมล็ดจะมีมากขึ้นจนไม่มีเนื้อแท้ และรสชาติไม่อร่อยเหมือนเมื่อผลอ่อน

การปลูกน้ำเต้า โดยไถพรวนดิน ยกร่องแปลงปลูกกว้างประมาณ 4 เมตร ขุดหลุมปลูกกว้าง 15-20 เซนติเมตร ลึก 2-3 เซนติเมตร ระยะห่าง 2 เมตร รองก้นหลุมปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมัก 1-2 ตันต่อไร่ ในพื้นที่ปลูก 1 ไร่ จะใช้เมล็ดน้ำเต้าจำนวน 1.5 กิโลกรัม หยอดหลุมละ 2-3 เมล็ด กลบด้วยดินร่วนให้มีความหนาประมาณ 1-2 เซนติเมตร หลังจากนั้นถอนแยกให้เหลือเพียง 2 ต้น เพื่อให้เจริญเติบโตเต็มที่

การดูแลรักษา น้ำเต้าเป็นพืชที่มีระบบรากตื้น ต้องการความชื้นปานกลาง หลังจากต้นโตให้รดน้ำประมาณ 3-5 วัน/ครั้ง หลังปลูกประมาณ 25-30 วัน หรือเริ่มมีใบจริง 4-5 ใบ ให้ใส่ปุ๋ยสูตร 16-20-0 ในอัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่บริเวณโคนต้น ไม่ควรพรวนดินให้ลึกเกินไป เพราะอาจเกิดความเสียหายต่อระบบรากได้

การกำจัดวัชพืช ควรจะมีการกำจัดวัชพืชให้น้ำเต้า อย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่องในช่วงที่น้ำเต้ายังเล็กอยู่ เมื่อเจริญเติบโตเต็มที่จะคลุมพื้นที่ปลูกทั้งหมด จะช่วยลดการกำจัดวัชพืชลงได้บ้างบางส่วน

โรคและแมลง น้ำเต้า มีโรคและแมลงรบกวนค่อนข้างน้อย เนื่องจากใบของน้ำเต้ามีกลิ่นเหม็น แต่มีข้อควรระวัง คือ เรื่องของการให้น้ำที่มากเกินไปจนทำให้เกิดโรครา-โคนเน่า

การเก็บเกี่ยวผลผลิต หลังจากปลูกประมาณ 55-60 วัน สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ โดยเลือกผลที่มีอายุ 6-7 วัน หลังดอกบาน ทยอยเก็บเกี่ยววันเว้นวันไปจนหมดผลผลิต

การใช้ประโยชน์ของน้ำเต้า ผลน้ำเต้าสามารถนำมารับประทานได้หลากหลายเมนู เช่น ต้มจิ้มกับน้ำพริก ผัดกับหมูและไข่ แกงส้ม เป็นต้น (นิรนาม, ม.ป.ป.ข)

9. กระดอม

กระดอม เป็นพืชชนิดหนึ่งในวงศ์แตง (Cucurbitaceae) มีชื่อท้องถิ่นอื่นๆ ว่า ขี้กาดง ขี้กาน้อย (สระบุรี) ผักแคบป่า (น่าน ขี้กาลาย (นครราชสีมา) ดอม (นครศรีธรรมราช) ผักขาว (เชียงใหม่) มะนอยหก มะนอยหกฟ้า (แม่ฮ่องสอน) มะนอยจา (เหนือ)) มะนอยออมแอม (พะเยา) ขี้กาเหลี่ยม (อีสาน) เป็นต้น มีเขตการกระจายพันธุ์ในประเทศอินเดีย พม่า ศรีลังกา ภูมิภาคมาเลเซีย และภูมิภาคอินโดจีน ส่วนในประเทศนั้นมีการกระจายพันธุ์อยู่ทั่วทุกภาค มีลักษณะเป็นไม้เลื้อย กระดอมสามารถนำมาใช้เป็นสมุนไพรอันปรากฏในตำรับตำรายาโบราณของไทย ใช้น้ำต้มเมล็ด รับประทานเป็นยาลดไข้ แก้พิษสำแดง เป็นยาถอนพิษจากการกินผลไม้ที่เป็นพิษบางชนิด ขับน้ำลาย ช่วยย่อยอาหาร ขับน้ำดี และบำรุงธาตุ ผล บำรุงน้ำดี ผลอ่อนรสขม บำรุงน้ำดี แก้ดีแห้ง ดีฝ่อ คลั่ง เพ้อ เจริญอาหาร แก้สะอึก ดับพิษโลหิต บำรุงมดลูก แก้ไข้ รักษามดลูกหลังการแท้ง หรือการคลอดบุตร แก้มดลูกอักเสบ ถอนพิษผิดสำแดง ต้มน้ำดื่มบำรุงโลหิต ทั้งห้าส่วน บำรุงธาตุ เจริญอาหาร ถอนพิษผิดสำแดง รักษามดลูกหลังจากการคลอดบุตร เจริญอาหาร บำรุงน้ำดี บำรุงน้ำนม แก้ไข้ แก้ไข้จับสั่น ดับพิษร้อน เป็นส่วนประกอบของตำรับยาหอมนวโกฐ ยาหอมอินทจักร์ และตำรับยาแก้ไข้จันทน์ลีลา (สารานุกรมเสรี, 2538ข)

ผลอ่อนกระดอมเป็นพืชผักที่มีราคาค่อนข้างดี มีราคาตั้งแต่ 50-100 บาทต่อกิโลกรัม นิยมนำมาต้มกินกับน้ำพริกหรือแกงเลียง

10. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ศรัญญุพงศ์ (2557) ได้ศึกษาประสิทธิภาพของแถบพืชเป็นมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำเพื่อการปลูกข้าวโพดบนพื้นที่ดอนพื้นที่จังหวัดพะเยา พบว่า การปลูกน้อยหน่าร่วมกับเศษวัชพืชคลุมดินบริเวณโคนต้น มีปริมาณการสูญเสียดินต่ำสุดเท่ากับ 132 กิโลกรัมต่อไร่ โดยต่ำกว่าวิธีของเกษตรกร ซึ่งไม่มีระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ (390 กิโลกรัมต่อไร่) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในด้านผลผลิตของข้าวโพด การปลูกน้อยหน่า มะนาว กาแฟ และชา ร่วมกับเศษวัชพืชคลุมดินบริเวณโคนต้น เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน ให้ผลผลิตข้าวโพดเฉลี่ยใกล้เคียงกัน คือ 1,017 945 884 และ 840 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และไม่แตกต่างกันทางสถิติกับวิธีเกษตรกรที่ไม่มีระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ (841 กิโลกรัมต่อไร่)

ทนงศักดิ์ (2557) ได้ศึกษาระยะห่างที่เหมาะสมของคูรับน้ำขอบเขาเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำบนพื้นที่สูง ชุดดินหนองมด (Nm) กลุ่มชุดดินที่ 29 อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย พบว่าคันคูรับน้ำขอบเขาระยะห่างในแนวดิ่ง 4.5 เมตร มีการสูญเสียตะกอนดินมากที่สุดคิดเป็นปริมาณธาตุอาหาร (ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม) เท่ากับ 62.29 กิโลกรัม รองลงมาคือ ระยะห่างในแนวดิ่งเท่ากับ 4.0 3.5 เมตร และ 3.0 เมตร ตามลำดับ มีปริมาณธาตุอาหาร ที่สูญเสียไปเท่ากับ 29.88 23.67 และ 11.95 กิโลกรัม ตามลำดับ ส่วนผลผลิตข้าวไร่พบว่า ระยะห่างในแนวดิ่งของคันคูรับน้ำขอบเขาระยะห่างในแนวดิ่ง 4.0 เมตร มีผลต่อปริมาณและคุณภาพของผลผลิตข้าวไร่

สุนีย์รัตน์ (2557) ได้ศึกษาผลของการไถพรวนในระบบปลูกพืชเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำที่มีต่อการสูญเสียดินบนพื้นที่ดอน ชุดดินหนองมด (Nm) กลุ่มชุดดินที่ 29 อำเภอเวียงป่าเป้า จังหวัดเชียงราย พบว่า การปลูกข้าวโพดโดยไม่ไถพรวนดินร่วมกับระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ (แถบหญ้าแฝก) ใช้ระยะห่างระหว่างแถว 15 เมตร ระยะระหว่างต้น 5 เซนติเมตร) เป็นวิธีการที่ดีที่สุด เนื่องจากให้ผลผลิตไม่แตกต่างจากวิธีการอื่น ลดต้นทุนในการไถเตรียมพื้นที่ มีปริมาณการสูญเสียดินน้อยที่สุด วิธีการนี้จึงเหมาะสมในการแก้ปัญหาการชะล้างพังทลายของดินบนพื้นที่ความลาดชันสูงได้

อานุช (2554) ได้ศึกษาการสูญเสียดินและธาตุอาหารจากการพังทลายของดินในพื้นที่ปลูกยางพาราที่มีอายุ 15-20 ปี ซึ่งมีความลาดชันเฉลี่ย 32.23 46.89 และ 52.69 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธีปักหมุด Erosion stake เป็นเวลา 1 ปี พบว่า สวนยางพาราที่มีความลาดชันเฉลี่ย 52.69 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการสูญเสียดินอยู่ในระดับรุนแรงมากที่สุดตามเกณฑ์ของกรมพัฒนาที่ดิน คือ มีค่าเท่ากับ 137.6 ตันต่อเฮกแตร์ต่อปี รองลงมา คือ สวนยางพาราที่มีความลาดชันเฉลี่ย 46.89 และ 32.23 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการสูญเสียดินอยู่ในระดับรุนแรง มีค่าเท่ากับ 80.2 และ 60.2 ตันต่อเฮกแตร์ต่อปี ตามลำดับ ส่วนการสูญเสียธาตุอาหารพืชในสวนยางพารา พบว่า สวนยางพาราที่มีความลาดชันเฉลี่ย 52.69 เปอร์เซ็นต์ มีการสูญเสียธาตุอาหารรวม (ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม และโซเดียม) เฉลี่ยตอปมากที่สุดเท่ากับ 238.31 กิโลกรัมต่อเฮกแตรต่อป หรือคิดเปนมูลคาเทากับ 3,097.50 บาทต่อเฮกแตรต่อป รองลงมาคือ สวนยางพาราที่มีความลาดชันเฉลี่ย 46.89 และ 37.23 เปอร์เซ็นต์ มีการสูญเสียธาตุอาหารรวม 154.90 และ 86.26 กิโลกรัมต่อเฮกแตรต่อป ตามลำดับ คิดเปนมูลคาเทากับ 1,933.01 และ 1,111.95 บาทต่อเฮกแตรต่อปี ตามลำดับ

สาธิต และคณะ (2562) ได้ศึกษาการสูญเสียดินและธาตุอาหารจากการกร่อนดินภายใต้มาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำโดยวิธีกลร่วมกับวิธีพืชในพื้นที่ปลูกข้าวโพด ในพื้นที่บ้านต้นขนุน ตำบลน้ำไผ่ อำเภอน้ำปาด จังหวัดอุตรดิตถ์ โดยใช้ erosion stake วัดปริมาณการสูญเสียดิน พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติระหว่างการปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีและไม่มีระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ การปลูกข้าวโพดในพื้นที่ไม่มีระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ ทำให้เกิดการสูญเสียดินเท่ากับ 26.84 ตันต่อไร่ต่อปี และสูญเสียธาตุอาหาร (ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม) จากการกร่อนดิน 55.14 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี คิดเป็นมูลค่า 1,428.91 บาทต่อปี เมื่อมีการจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำมาตรการวิธีกล (คันคูรับน้ำขอบเขา/คันดินแบบ 6) สามารถลดปริมาณการสูญเสียดิน การสูญเสียธาตุอาหาร และมูลค่าการ

สูญเสียธาตุอาหาร เท่ากับ 49.11 57.00 และ 56.90 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ หากใช้มาตรการวิธีกลร่วมกับวิธีพืช (การปลูกหญ้าแฝกเป็นแถวตามแนวคันดิน) สามารถลดปริมาณการสูญเสียดิน การสูญเสียธาตุอาหาร และมูลค่าการสูญเสียธาตุอาหาร เท่ากับ 60.77 66.61 และ 66.58 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ นอกจากนี้การปลูกข่าเป็นแถวตามแนวคันดินเป็นพืชอีกชนิดหนึ่งให้ผลใกล้เคียงกับการปลูกหญ้าแฝกเป็นแถวตามคันดินสามารถลดปริมาณการสูญเสียดิน การสูญเสียธาตุอาหาร และมูลค่าการสูญเสียธาตุอาหาร เท่ากับ 61.15 66.03 และ 65.81 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนการปลูกตะไคร้ตามแนวคันดินให้ผลใกล้เคียงกับมาตรการวิธีกล สำหรับด้านการเจริญเติบโตของข้าวโพดไม่พบความแตกต่างของการปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีและไม่มีระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ แต่พบว่าผลผลิตข้าวโพดมีแนวโน้มสูงขึ้นในพื้นที่มีระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ จึงทำให้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติของผลผลิตข้าวโพดที่ปลูกในพื้นที่มีและไม่มีระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ ส่วนการปลูกพืชต่างชนิดกันเป็นแถวตามแนวคันดินไม่มีต่อผลการให้ผลผลิตข้าวโพด

ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ

ระยะเวลาการดำเนินการ เริ่มต้น เดือนตุลาคม พ.ศ. 2560
สิ้นสุด เดือนมกราคม พ.ศ. 2564

สถานที่ดำเนินการสถานที่ตั้ง บ้านนาลึ่ง หมู่ 3 ตำบลเหล่ากอหก อำเภอนาแห้ว จังหวัดเลย
พิกัดแปลง E 696760 N 1931924

อุปกรณ์และวิธีดำเนินการ

1. อุปกรณ์

- ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 และ 16-20-0
- พันธุ์ข้าวโพด (CP 508)
- อุปกรณ์ให้ระดับคันดิน (กล้องส่องระดับ ไม้สตาร์ฟ ไม้หลัก และค้อน)
- จอบ เสียม มีด
- หมุด และเครื่องมือวัดความสูงหมุด (electronic digital depth gauge)
- อุปกรณ์เก็บตัวอย่างดิน และเครื่องชั่ง
- ถุงตาข่ายสำหรับตากตัวอย่างพืช
- สารเคมีป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืช และวัชพืช

2. วิธีดำเนินงาน

2.1. การวางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลอง แบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design : RCBD) จำนวน 6 ตำรับการทดลอง 4 ซ้ำ ทั้งหมด 24 แปลงย่อย ๆ มีขนาด 16x8 เมตร ดังนี้

ตำรับที่ 1 ปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ (คูรับน้ำขอบเขา/คันดินแบบ 6) ร่วมกับแถบหญ้าแฝกตามแนวคันดิน

ตำรับที่ 2 ปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับการปลูกฟักทองตามแนวคันดิน

ตำรับที่ 3 ปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับการปลูกฟักหอมตามแนวคันดิน

ตำรับที่ 4 ปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับการปลูกแตงไทยตามแนวคันดิน

ตำรับที่ 5 ปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับการปลูกน้ำเต้าตามแนวคันดิน

ตำรับที่ 6 ปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับการปลูกกระดอมตามแนวคันดิน

2.2 ขั้นตอนการดำเนินงาน

2.2.1 ประชุมชี้แจงให้ความรู้เรื่องการจัดทำระบบอนุรักษ์ดินและน้ำแก่เกษตรกร คัดเลือกเกษตรกรในพื้นที่โครงการพระราชดำริฯ พื้นที่เขตลุ่มน้ำบ้านเหล่ากอหก ตำบลเหล่ากอหก อำเภอนาแห้ว จังหวัดเลย โดยเกษตรกรต้องสมัครใจเข้าร่วมงานวิจัย จึงได้คัดเลือกพื้นที่ดำเนินงานวิจัยที่บ้านนาลิ่ง หมู่ 3 ตำบลเหล่ากอหก อำเภอนาแห้ว จังหวัดเลย โดยเลือกพื้นที่ที่มีความลาดชันเดียวกัน และเป็นตัวแทนของพื้นที่ส่วนใหญ่ เลือกแปลงวิจัยบริเวณตอนกลางของความลาดชัน (middle slope) ให้อยู่ในด้านรับน้ำฝนเหมือนกันทุกแปลงย่อย

2.2.2 จัดเตรียมพันธุ์พืช และเครื่องมือวัดระดับการสูญเสียดิน

1) พันธุ์ข้าวโพด หญ้าแฝก ฟักทอง ฟักหอม แตงไทย น้ำเต้า และกระดอม รวมทั้งปุ๋ยเคมี

2) เตรียมหมุด (erosion stake) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร ยาว 80 เซนติเมตร จำนวน 434 ตัว แหวนรอง (watcher) ค้อน และเครื่อง electronic digital depth gauge

2.2.3 เตรียมแปลงทดลอง

1) วัดพื้นที่ให้มีความยาว 16 เมตร ตามแนวคันดิน (คันดินแบบ 6) ซึ่งระยะห่างระหว่างคันดินประมาณ 8 เมตร หรือเป็นไปตามระยะห่างของเส้นชั้นความสูง

2) เตรียมแปลงปลูกข้าวโพดโดยการตัดหญ้า จากนั้นฉีดพ่นด้วยสารเคมีกำจัดวัชพืช

3) แปลงทดลองประกอบด้วยแปลงย่อย จำนวน 24 แปลง มีขนาด 16X8 เมตร โดยให้ด้านยาวของแปลงขวางความลาดเท แต่ละแปลงย่อยปัก erosion stake จำนวน 18 หมุด ในพื้นที่ 3.6X7.2 เมตร ปักจำนวน 3 แถว ๆ ละ 6 หมุด ๆ แต่ละตัวมีระยะแถวและระหว่างเท่ากับ 1.2 เมตร ปักให้มีความสูงเหนือระดับพื้นดินไม่เกิน 15 เซนติเมตร ในการคัดเลือกแปลงแต่ละแปลงเพื่อเก็บข้อมูลนั้น โดยคัดเลือกแปลงที่ทิศทางหันไปทางเดียวกัน มีชั้นความลาดชันเดียวกันหรือใกล้เคียงกัน ที่ตั้งแปลงอยู่ในตำแหน่งประมาณกลางความลาดชัน (middle slope) ตามภาพที่ 2

T1R1	T2R1	T3R1	T4R1	T5R1	T6R1
T3R2	T4R2	T5R2	T2R2	T6R2	T1R2
T5R3	T3R3	T4R3	T6R3	T1R3	T2R3
T4R4	T5R4	T6R4	T1R4	T2R4	T3R4

ภาพที่ 2 ผังแปลงทดลอง

2.2.4 การปลูกและดูแลรักษา

1) ปลูกข้าวโพดเป็นหลุมๆ ละ 2 เมล็ด ระยะห่าง 25X75 เซนติเมตร โดยใช้จอบขุดเป็นหลุมหยอดเมล็ดแล้วจากนั้นวางปุ๋ยด้านบน (ปุ๋ยรองพื้น) ตามวิธีของเกษตรกร ใส่ปุ๋ยเคมีทุกตำรับการทดลอง ใส่ครั้งที่ 2 เมื่อข้าวโพดอายุได้ 30-35 วัน และมีการสำรวจแปลงอย่างสม่ำเสมอ กำจัดวัชพืช และแมลงศัตรูพืชตามความจำเป็น

2) ปลูกหญ้าแฝกเป็นแถวเดี่ยวตามแนวคันดิน โดยใช้กล้าหญ้าแฝกรากเปลือย ระยะห่างระหว่างต้น 5 เซนติเมตร มีการตัดใบทุก 4 เดือน

3) ปลูกพืชตระกูลแตง หลังจากปลูกข้าวโพด 5 วัน ดังนี้

3.1) ปลูกฟักทอง เป็นหลุมตามแนวคันดิน ระยะห่างระหว่างหลุม 3.0 เมตร หลุมละ 2-3 ต้น

3.2) ปลูกฟักหอม เป็นหลุมตามแนวคันดิน ระยะห่างระหว่างหลุม 1.5 เมตร หลุมละ 2-3 ต้น

3.3) ปลูกแตงไทย เป็นหลุมตามแนวคันดิน ระยะห่างระหว่างหลุม 1.5 เมตร หลุมละ 5-6 ต้น

3.4) ปลูกน้ำเต้า เป็นหลุมตามแนวคันดิน ระยะห่างระหว่างหลุม 2.0 เมตร หลุมละ 2-3 ต้น

3.5) การปลูกกระดอม เป็นหลุมตามแนวคันดิน ระยะห่างระหว่างหลุม 1.0 เมตร หลุมละ 5-6 ต้น

2.2.5 การเก็บเกี่ยว

กำหนดขนาดพื้นที่เก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวโพด 30 ตารางเมตร เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า (ขนาด 5X6 เมตร) ในแต่ละแปลงย่อย

2.2.6 เก็บตัวอย่างดิน ก่อนทำการทดลองและหลังเก็บเกี่ยวทุกปี โดยเก็บตัวอย่างดินแต่ละแปลงก่อนการปัก erosion stake โดยแบ่งเป็น

1) ตัวอย่างดินไม่ถูกรบกวน (undisturbed soil sample) เพื่อวิเคราะห์หาความหนาแน่นรวม (bulk density) ปริมาณธาตุอาหารพืชในดิน ได้แก่ ไนโตรเจน อินทรียวัตถุ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ละโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ เพื่อประเมินการสูญเสียธาตุอาหารออกไปจากดิน และประเมินมูลค่าของธาตุอาหารเหล่านี้ที่สูญเสียไปจากราคาของปุ๋ยยูเรีย (46-0-0) ปุ๋ยฟอสฟอรัส (0-42-0) และปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ (0-0-60)

2) เก็บตัวอย่างดินแบบตัวอย่างดินรวม (composite soil sample) ที่ ความลึก 0-5 และ 0–15 เซนติเมตร เพื่อวิเคราะห์ค่าปฏิกิริยาดิน ปริมาณอินทรียวัตถุ และปริมาณธาตุอาหาร (N P และ K)

2.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

2.3.1 ประเมินปริมาณการสูญเสียหน้าดินในพื้นที่ทดลอง โดยบันทึกหน้าดินที่สูญเสียไปโดยการวัดระยะที่หมุด แล้วประเมินปริมาณดินที่สูญเสียไปต่อพื้นที่ เป็นความหนาของดิน และเป็นหน่วยน้ำหนักต่อพื้นที่ ในรอบ 1 ปี โดยการวัดความสูงของหมุดที่ปักในพื้นที่ทุก 4 เดือน แล้วนำความสูงของหมุดทุกตัวที่อ่านได้มาหาค่าเฉลี่ยใน 1 ปี ซึ่งก็คือการเปลี่ยนแปลงความหนาของหน้าดินในรอบ 1 ปี นำความสูงของดินจากค่าเฉลี่ยมาคำนวณปริมาณดินเป็นหน่วยน้ำหนักต่อพื้นที่จากผลคูณของความหนาแน่นรวมของดินกับความสูงของดินที่หายไปหรือทับถมมา และกับขนาดของพื้นที่ ตามที่กำหนดไว้

2.3.2 ข้อมูลดิน เตรียมตัวอย่างดิน (บด ร่อน) เพื่อส่งวิเคราะห์สมบัติทางเคมีบางประการ เช่น ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) โดยวิธี ดิน : น้ำ 1 : 1 วัดด้วย pH meter ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน (OM) โดยวิธี Walkley and Black method ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ โดยวิธี Bray II และปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์โดยวิธี Ammoniam aceteate 1N, pH 7 อัตราส่วน 1 ต่อ 20 (กรมพัฒนาที่ดิน, 2553ข)

2.3.3 ข้อมูลพืช

1) เก็บข้อมูลความสูงข้าวโพด (วัดจากพื้นดินถึงข้อใบธง จำนวน 10 ต้นต่อแปลงย่อย ครั้งเดียวหลังเก็บเกี่ยว)

2) เก็บข้อมูลองค์ประกอบผลผลิตข้าวโพด จำนวนต้นต่อพื้นที่ จำนวนฝักต่อพื้นที่ (ขนาดพื้นที่ 30 ตารางเมตร) น้ำหนักต้น น้ำหนักฝัก เปอร์เซ็นต์กะเทาะ และน้ำหนัก 100 เมล็ด

3) เก็บข้อมูลผลผลิตต่อไร่ที่ความชื้น 15 เปอร์เซ็นต์ โดยคำนวณจากพื้นที่เก็บเกี่ยว 30 ตารางเมตร

2.3.4 ข้อมูลด้านผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ โดยบันทึกข้อมูลค่าใช้จ่ายของแต่ละตำรับการทดลอง

2.4 วิเคราะห์ข้อมูลแปลงข้าวโพด ได้แก่ ปริมาณการสูญเสียดิน ปริมาณการสูญเสียธาตุอาหารพืช ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน ปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดิน ความสูง และผลผลิตข้าวโพด โดยวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variance: ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

2.5 เขียนรายงานผลการวิจัย

2.5.1 รายงานความก้าวหน้ารายเดือน และรายงานความก้าวหน้าแบบ ต-1ชด

2.5.2 รายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์ (วจ.3) เมื่อสิ้นสุดโครงการ (เดือนมกราคม 2564)

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. การสูญเสียดินและธาตุอาหารจากการกร่อนดิน

1.1 ความสูงของหมุด

ในการทดลองครั้งนี้ได้ทำการวัดความสูงของหมุดที่ปักในพื้นที่ทุก 4 เดือน แล้วนำความสูงของหมุดทุกตัวที่อ่านได้มาหาค่าเฉลี่ยใน 1 ปี จากการวัดความสูงของหมุด พบว่า ค่าที่อ่านได้มีทั้งค่าบวก (ดินลด) และค่าลบ (ดินเพิ่ม) จึงใช้ค่าเฉลี่ยจากหมุดทั้ง 18 ตัว ในแต่ละแปลงย่อยได้ผลดังนี้

ปีที่ 1 พบว่า ค่าเฉลี่ยความสูงหมุดของแต่ละตำรับการทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับการปลูกแตงไทยตามแนวคันดิน มีค่าเฉลี่ยความสูงหมุดสูงสุดเท่ากับ 0.49 เซนติเมตร รองลงมา คือ การปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับการปลูกฟักหอมตามแนวคันดิน มีค่าเฉลี่ยความสูงหมุดเท่ากับ 0.48 เซนติเมตร ส่วนการปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับการปลูกน้ำเต้า และการปลูกกระดอมตามแนวคันดิน มีค่าเฉลี่ยความสูงหมุดเท่ากัน คือ 0.46 เซนติเมตร และการปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับแถบหญ้าแฝกและการปลูกฟักทองตามแนวคันดิน มีค่าเฉลี่ยความสูงหมุดต่ำสุดเท่ากัน คือ 0.45 เซนติเมตร (ตารางที่ 1) ทั้งนี้ฟักทองมีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูง เจริญเติบโตได้ดีกว่าพืชตระกูลแตงชนิดอื่น ๆ

ตารางที่ 1 ผลของระบบอนุรักษ์ดินและน้ำต่อความสูงหมุดปีที่ 1 (เซนติเมตร)

ตำรับการทดลอง	R1	R2	R3	R4	เฉลี่ย
T1	0.38	0.42	0.47	0.54	0.45
T2	0.45	0.43	0.44	0.47	0.45
T3	0.52	0.47	0.47	0.47	0.48
T4	0.49	0.47	0.49	0.51	0.49
T5	0.40	0.46	0.48	0.49	0.46
T6	0.47	0.46	0.47	0.45	0.46
F-test					ns
C.V. (%)					7.32

หมายเหตุ T1 = ปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ (คูรับน้ำขอบเขา/คันดินแบบ 6) ร่วมกับแถบหญ้าแฝกตามแนวคันดิน
T2 = ปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับการปลูกฟักทองตามแนวคันดิน
T3 = ปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับการปลูกฟักหอมตามแนวคันดิน
T4 = ปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับการปลูกแตงไทยตามแนวคันดิน
T5 = ปลูกข้าวโพดในพื้นที่คูรับน้ำขอบเขาร่วมกับการปลูกน้ำเต้าตามแนวคันดิน
T6 = ปลูกข้าวโพดในพื้นที่คูรับน้ำขอบเขาร่วมกับการปลูกกระดอมตามแนวคันดิน

ปีที่ 2 พบว่า ค่าเฉลี่ยความสูงหมุดของแต่ละตำรับการทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับการปลูกน้ำเต้าตามแนวคันดิน มีค่าเฉลี่ยความสูงหมุดสูงสุดเท่ากับ 0.40 เซนติเมตร รองลงมา คือ การปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับการปลูกแตงไทย กระดอม ฟักหอม และฟักทองตามแนวคันดิน มีค่าเฉลี่ยความสูงหมุดเท่ากับ 0.39 0.38 0.35 และ 0.34 เซนติเมตร ส่วนการปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับแถบหญ้าแฝกตามแนวคันดิน มีค่าเฉลี่ยความสูงหมุดต่ำสุดเท่ากัน คือ 0.33 เซนติเมตร (ตารางที่ 2) ทั้งนี้หญ้าแฝกเริ่มมีการแตกกอแผ่ออกเป็นแถวตามแนวคันดินแล้ว ส่วนพืชตระกูลแตงมี

เปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำ มีการระบาดของแมลงเต่าทอง ประกอบกับฝนแล้งจึงเจริญเติบโตได้ไม่ดีเท่าที่ควร (ตารางภาคผนวก จ ที่ 1)

ตารางที่ 2 ผลของระบบอนุรักษ์ดินและน้ำต่อความสูงหมุดปีที่ 2 (เซนติเมตร)

ตำรับการทดลอง	R1	R2	R3	R4	เฉลี่ย
T1	0.26	0.28	0.39	0.38	0.33
T2	0.27	0.39	0.31	0.38	0.34
T3	0.36	0.36	0.31	0.37	0.35
T4	0.36	0.37	0.40	0.42	0.39
T5	0.37	0.34	0.53	0.35	0.40
T6	0.39	0.38	0.38	0.37	0.38
F-test					ns
C.V. (%)					14.54

ปีที่ 3 พบว่า ค่าเฉลี่ยความสูงหมุดของแต่ละตำรับการทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับการปลูกฟักทองตามแนวคันดิน มีค่าเฉลี่ยความสูงหมุดสูงสุดเท่ากับ 0.70 เซนติเมตร รองลงมา คือ การปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับการปลูกฟักหอม กระดอม น้ำเต้าและแตงไทยตามแนวคันดิน มีค่าเฉลี่ยความสูงหมุดเท่ากับ 0.69 0.68 0.66 และ 0.64 เซนติเมตร ส่วนการปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับแถบหญ้าแฝกตามแนวคันดิน มีค่าเฉลี่ยความสูงหมุดต่ำสุดเท่ากัน คือ 0.62 เซนติเมตร (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ผลของระบบอนุรักษ์ดินและน้ำต่อความสูงหมุดปีที่ 3 (เซนติเมตร)

ตำรับการทดลอง	R1	R2	R3	R4	เฉลี่ย
T1	0.63	0.62	0.57	0.67	0.62
T2	0.72	0.66	0.76	0.65	0.70
T3	0.61	0.69	0.76	0.69	0.69
T4	0.56	0.53	0.76	0.71	0.64
T5	0.66	0.63	0.74	0.60	0.66
T6	0.63	0.67	0.76	0.66	0.68
F-test					ns
C.V. (%)					8.64

1.2 ความหนาแน่นดิน

ความหนาแน่นรวมของดิน พบว่า ก่อนการทดลองมีความหนาแน่นรวมเท่ากับ 1.20 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ภายหลังการทดลองปีที่ 1-3 ความหนาแน่นรวมของดินไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยปีที่ 1 มีความหนาแน่นรวมอยู่ในช่วง 1.14-1.24 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.19 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ในปีที่ 2 มีความหนาแน่นรวมอยู่ในช่วง 1.11-1.23 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.15 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร และในปีที่ 3 มีความหนาแน่นรวมอยู่ในช่วง 1.08 -1.13 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.12 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร (ตารางที่ 4) การที่ความหนาแน่นรวมของดินมีการเปลี่ยนปลงขึ้นลง ทั้งนี้อาจเกิดจากการ

เข้าไปเหยียบย่ำขณะดินมีความชื้นสูงเพื่อการจัดการดูแลข้าวโพด ตลอดจนเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย อย่างไรก็ตามความความหนาแน่นรวมของดินมีค่าใกล้เคียงกันทั้งก่อนและหลังดำเนินการวิจัย

ตารางที่ 4 ผลของระบบอนุรักษ์ดินและน้ำต่อความหนาแน่นรวมของดินก่อนและหลังการทดลอง (กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร)

ตำรับการทดลอง	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง		
		ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
T1	1.20	1.24	1.13	1.12
T2		1.21	1.13	1.12
T3		1.14	1.13	1.08
T4		1.15	1.23	1.12
T5		1.19	1.20	1.11
T6		1.23	1.10	1.14
เฉลี่ย		1.19	1.15	1.12
F-test		ns	ns	*
C.V. (%)		9.10	8.89	8.67

1.3 การสูญเสียดิน

ปีที่ 1 พบว่า ทุกตำรับการทดลองไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ โดยการปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับการปลูกแตงไทยตามแนวคันดิน ทำให้เกิดการสูญเสียดินสูงสุดเท่ากับ 9.35 ตันต่อไร่ต่อปี รองลงมา คือ การปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับการปลูกฟักหอม กระดอม น้ำเต้า และแถบหญ้าแฝกตามแนวคันดิน มีปริมาณการสูญเสียดินเท่ากับ 9.20 8.69 8.84 และ 8.55 ตันต่อไร่ต่อปี ตามลำดับ ส่วนปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับการปลูกฟักทองตามแนวคันดิน มีปริมาณการสูญเสียดินต่ำสุดเพียง 8.48 ตันต่อไร่ต่อปีทั้งนี้อาจเนื่องจากฟักทองที่ปลูกเจริญเติบโตได้ดีกว่าหญ้าแฝกที่ปลูกปีแรก และพืชตระกูลแตงชนิดอื่น ๆ จึงทำให้เกิดการสูญเสียดินต่ำกว่า (ตารางที่ 5)

ปีที่ 2 พบว่า ทุกตำรับการทดลองไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ โดยการปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับการปลูกน้ำเต้าตามแนวคันดินทำให้เกิดการสูญเสียดินสูงสุดเท่ากับ 7.34 ตันต่อไร่ต่อปี รองลงมา คือ การปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับการปลูกแตงไทย กระดอม ฟักหอม และฟักทองตามแนวคันดิน มีปริมาณการสูญเสียดินเท่ากับ 7.13 7.09 6.48 และ 6.18 ตันต่อไร่ต่อปี ตามลำดับ ส่วนปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับแถบหญ้าแฝกตามแนวคันดินมีปริมาณการสูญเสียดินต่ำสุดเพียง 6.03 ตันต่อไร่ต่อปี ทั้งนี้ อาจเนื่องจากหญ้าแฝกที่ปลูกเจริญเติบโตได้ดีกว่าพืชตระกูลแตงชนิดอื่น ๆ จึงทำให้เกิดการสูญเสียดินต่ำกว่า (ตารางที่ 5) นอกจากนี้เกิดภาวะฝนแล้งส่งผลต่อการเจริญเติบโตของพืชตระกูลแตงโดยตรง (ตารางภาคผนวก จ ที่ 1)

ปีที่ 3 พบว่า ทุกตำรับการทดลองไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ โดยการปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับการปลูกฟักทองตามแนวคันดิน ทำให้เกิดการสูญเสียดินสูงสุดเท่ากับ 13.98 ตันต่อไร่ต่อปี รองลงมา คือ การปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับการปลูกฟักหอม กระดอม น้ำเต้า และแตงไทยตามแนวคันดิน มีปริมาณการสูญเสียดินเท่ากับ 13.83 13.69 13.18 และ 12.91 ตันต่อไร่ต่อปี ตามลำดับ ส่วนการปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับแถบหญ้าแฝกตามแนวคันดินมีปริมาณการสูญเสียดินต่ำสุดเพียง 12.50 ตันต่อไร่ต่อปี (ตารางที่ 5) ทั้งนี้ อาจเนื่องจากหญ้าแฝกที่ปลูกเจริญเติบโตได้ดีกว่าพืชตระกูลแตงชนิดต่างๆ ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำ และมีการระบาดของแมลงเต่าทอง จึงทำให้เกิดการสูญเสียดินต่ำกว่า และพบว่าในปีที่ 3 มีการสูญเสียดินมากกว่าปีที่ 1 และ 2 เนื่องจากมีปริมาณน้ำฝนที่สูงกว่า (ตารางภาคผนวก จ ที่ 1)

ภาพรวมทั้ง 3 ปี พบว่า การปลูกข้าวโพดแม้ว่าจะปลูกในพื้นที่มีระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ ทำให้เกิดการสูญเสียดินรวมประมาณ 27.08-29.51 ตันต่อไร่ โดยการปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับการปลูกฟักหอมตามแนวคันดินทำให้เกิดการสูญเสียดินสูงสุดเท่ากับ 29.51 ตันต่อไร่ รองลงมา คือ การปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับการปลูกแตงไทย กระดอม น้ำเต้า และฟักทองตามแนวคันดิน มีปริมาณการสูญเสียดินเท่ากับ 29.39 29.26 29.21 และ 28.64 ตันต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับแถบหญ้าแฝกตามแนวคันดินมีปริมาณการสูญเสียดินต่ำสุดเพียง 27.08 ตันต่อไร่ (ตารางที่ 5) จะเห็นได้ว่าการปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคันคูรับน้ำขอบเขาไม่ว่าจะปลูกหญ้าแฝกหรือพืชตระกูลแตงชนิดต่าง ๆ จะมีการสูญเสียดินที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของสาธิต และคณะ (2563) ที่พบว่า การปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคันคูรับน้ำขอบเขา (คันดินแบบ 6) หรือปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคันคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับการปลูกหญ้าแฝกเป็นแถวตามคันดิน หรือปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคันคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับการปลูกข่า และตะไคร้ตามแนวคันดิน จะมีการสูญเสียดินที่ไม่แตกต่างกันในทางสถิติ

ตารางที่ 5 ผลของระบบอนุรักษ์ดินและน้ำต่อปริมาณการสูญเสียดิน (ตันต่อไร่ต่อปี)

ตำรับการทดลอง	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	รวม 3 ปี (ตันต่อไร่)
T1	8.55	6.03	12.50	27.08
T2	8.48	6.18	13.98	28.64
T3	9.20	6.48	13.83	29.51
T4	9.35	7.13	12.91	29.39
T5	8.69	7.34	13.18	29.21
T6	8.84	6.93	13.69	29.26
F-test	ns	ns	ns	
C.V. (%)	7.37	14.51	8.86	

1.4 การสูญเสียธาตุอาหาร

ปีที่ 1 จากการประเมินสูญเสียธาตุอาหารพืช พบว่า การปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับแถบหญ้าแฝก และพืชตระกูลแตงชนิดต่าง ๆ ตามแนวคันดิน ทำให้เกิดการสูญเสียไนโตรเจนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่การปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับการปลูกฟักหอมตามแนวคันดินเกิดการสูญเสียไนโตรเจนสูงสุดเท่ากับ 18.22 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี เมื่อเทียบเป็นปุ๋ยไนโตรเจน (46-0-0) คิดเป็นมูลค่า 475.38 บาทต่อไร่ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับการปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับการปลูกแตงไทย น้ำเต้า และกระดอมตามแนวคันดิน ที่มีการสูญเสียไนโตรเจนเท่ากับ 16.27 15.04 และ 14.72 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี คิดเป็นมูลค่าปุ๋ยไนโตรเจน เท่ากับ 424.32 392.21 และ 384.02 บาทต่อไร่ต่อปี ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับการปลูกฟักทอง และแถบหญ้าแฝกตามแนวคันดิน ซึ่งมีการสูญเสียไนโตรเจนเท่ากับ 13.84 และ 11.43 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ตามลำดับ คิดเป็นมูลค่าปุ๋ยไนโตรเจนเท่ากับ 361.02 และ 298.31 บาทต่อไร่ต่อปี ตามลำดับ (ตารางที่ 6) ทั้งนี้เนื่องจากฟักทอง และกระดอมเจริญเติบโตได้ดีกว่าน้ำเต้า แตงไทย และฟักหอม จึงให้ผลใกล้เคียงกับแถบหญ้าแฝก อย่างไรก็ตามมีการระบาดของของด้วงเต่าทองจึงทำให้พืชตระกูลแตงที่ปลูกเจริญเติบโตได้ไม่เต็มที่

การสูญเสียฟอสฟอรัส พบว่า ในแต่ละตำรับการทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับการปลูกฟักหอมตามแนวคันดินเกิดการสูญเสียฟอสฟอรัสสูงสุดเท่ากับ 0.85 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี เมื่อเทียบเป็นปุ๋ยฟอสฟอรัส (0-42-0) คิดเป็นมูลค่า 34.33 บาทต่อไร่ต่อปี รองลงมา ได้แก่ การปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับการปลูกน้ำเต้า ฟักทอง แตงไทย กระดอม และแถบหญ้าแฝกตามแนวคันดิน

มีการสูญเสียฟอสฟอรัสเท่ากับ 0.79 0.78 0.75 0.72 และ 0.57 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ตามลำดับ เมื่อเทียบเป็นปุ๋ยฟอสฟอรัสคิดเป็นมูลค่า 31.76 31.59 30.31 28.83 และ 23.01 บาทต่อไร่ต่อปี ตามลำดับ (ตารางที่ 6) การสูญเสียโพแทสเซียม พบว่า ในแต่ละตำรับการทดลองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยโดยการปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับการปลูกฟักหอมตามแนวคันดินเกิดการสูญเสียโพแทสเซียมสูงสุดเท่ากับ 28.45 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี เมื่อเทียบเป็นปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ (0-0-60) คิดเป็นมูลค่า 711.07 บาทต่อไร่ต่อปี ทำให้มีความแตกต่างกันทางสถิติกับทุกตำรับการทดลอง รองลงมา ได้แก่ การปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับการปลูกน้ำเต้า และฟักหอมตามแนวคันดิน มีการสูญเสียโพแทสเซียมไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือ มีค่าเท่ากับ 21.30 และ 19.05 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ตามลำดับ คิดเป็นมูลค่าปุ๋ยโพแทสเซียม 532.59 และ 476.31 บาทต่อไร่ต่อปี ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับการปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับการปลูกแตงไทย กระดอม และแถบหญ้าแฝกตามแนวคันดิน ซึ่งมีการสูญเสียโพแทสเซียมเท่ากับ 17.96 17.26 และ 16.24 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี คิดเป็นมูลค่าปุ๋ยโพแทสเซียม 449.01 431.42 และ 405.88 บาทต่อไร่ต่อปี ตามลำดับ (ตารางที่ 6) อย่างไรก็ตามพืชตระกูลแตงทุกชนิดมีอัตราการงอกต่ำ ได้มีการปลูกซ่อมทุกแปลงย่อย และพบการระบาดของของด้วงเต่าทอง จึงทำให้พืชตระกูลแตงที่ปลูกเจริญเติบโตได้ไม่เต็มที่

ภาพรวมในปีที่ 1 การปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับฟักหอมตามแนวคันดิน เกิดการสูญเสียไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมสูงสุดเท่ากับ 47.51 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี เมื่อเทียบเป็นปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม คิดเป็นมูลค่า 1,220.77 บาทต่อไร่ต่อปี รองลงมา ได้แก่ การปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับการปลูกน้ำเต้า แตงไทย ฟักทอง กระดอม และแถบหญ้าแฝกตามแนวคันดิน เกิดการสูญเสียไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเท่ากับ 37.12 34.97 33.67 32.69 และ 28.24 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ตามลำดับ เมื่อเทียบเป็นปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม คิดเป็นมูลค่า 956.57 903.64 686.91 844.27 และ 727.20 บาทต่อไร่ต่อปี ตามลำดับ (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 ผลของระบบอนุรักษ์ดินและน้ำต่อมูลค่าของธาตุอาหารสูญเสียไปจากการกร่อนดิน ปีที่ 1

ตำรับ	ปุ๋ยไนโตรเจน (46-0-0)		ปุ๋ยฟอสฟอรัส (0-42-0)		ปุ๋ยโพแทสเซียม (0-0-60)		รวม	
การทดลอง	กก./ไร่	บาท/ไร่	กก./ไร่	บาท/ไร่	กก./ไร่	บาท/ไร่	กก./ไร่	บาท/ไร่
T1	11.43 a	298.31	0.57	23.01	16.24 a	405.88	28.24	727.20
T2	13.84 ab	361.02	0.78	31.59	19.05 ab	476.31	33.67	868.91
T3	18.22 c	475.38	0.85	34.33	28.45 c	711.07	47.51	1,220.77
T4	16.27 bc	424.32	0.75	30.31	17.96 a	449.01	34.97	903.64
T5	15.04 bc	392.21	0.79	31.76	21.30 b	532.59	37.12	956.57
T6	14.72 abc	384.02	0.71	28.83	17.26 a	431.42	32.69	844.27
F-test	*		ns		**			
C.V. (%)	14.84		29.46		9.76			

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

ปีที่ 2 จากการประเมินสูญเสียธาตุอาหารพืช พบว่า การปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับแถบหญ้าแฝก และพืชตระกูลแตงชนิดต่าง ๆ ตามแนวคันดิน มีปริมาณการสูญเสียไนโตรเจนไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยที่การปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับการปลูกน้ำเต้าตามแนวคันดิน เกิดการสูญเสียไนโตรเจนสูงสุดเท่ากับ 10.44 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี เมื่อเทียบเป็นปุ๋ยไนโตรเจนคิดเป็นมูลค่า 272.48 บาทต่อไร่ต่อปี รองลงมา ได้แก่ การปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับการปลูกแตงไทย กระดอม ฟักหอม แถบหญ้าแฝก และฟักทองตามแนวคัน

ดิน มีการสูญเสียไนโตรเจนเท่ากับ 10.36 9.93 9.65 8.71 และ 7.44 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ตามลำดับ เมื่อเทียบเป็นปุ๋ยไนโตรเจนคิดเป็นมูลค่า 270.50 258.89 251.77 227.31 และ 194.12 บาทต่อไร่ต่อปี ตามลำดับ (ตารางที่ 7)

การสูญเสียฟอสฟอรัส พบว่า ในแต่ละตำรับการทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับการปลูกกระดอมตามแนวคันดิน เกิดการสูญเสียฟอสฟอรัสสูงสุดเท่ากับ 0.84 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี เมื่อเทียบเป็นปุ๋ยฟอสฟอรัสคิดเป็นมูลค่า 33.89 บาทต่อไร่ รองลงมา ได้แก่ การปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับการปลูกน้ำเต้า แตงไทย แถบหญ้าแฝก ฟักทอง และฟักหอมตามแนวคันดิน มีการสูญเสียฟอสฟอรัสเท่ากับ 0.81 0.79 0.68 0.67 และ 0.65 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ตามลำดับ เมื่อเทียบเป็นปุ๋ยฟอสฟอรัสคิดเป็นมูลค่า 32.92 31.80 27.34 26.94 และ 26.50 บาทต่อไร่ต่อปี ตามลำดับ (ตารางที่ 7)

การสูญเสียโพแทสเซียม พบว่า ในแต่ละตำรับการทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยโดยการปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับการปลูกกระดอมตามแนวคันดิน เกิดการสูญเสียโพแทสเซียมสูงสุดเท่ากับ 10.38 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี เมื่อเทียบกับปุ๋ยโพแทสเซียมคิดเป็นมูลค่า 259.50 บาทต่อไร่ต่อปี รองลงมา ได้แก่ การปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับการปลูกแตงไทย น้ำเต้า แถบหญ้าแฝก ฟักทอง และฟักหอมตามแนวคันดิน มีการสูญเสียโพแทสเซียมเท่ากับ 10.34 9.76 9.75 9.58 และ 9.58 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ตามลำดับ คิดเป็นมูลค่าปุ๋ยโพแทสเซียม 258.56 243.92 243.63 239.49 และ 238.77 บาทต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

ภาพรวมในปีที่ 2 การปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับการปลูกแตงไทยตามแนวคันดิน เกิดการสูญเสียไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมสูงสุดเท่ากับ 21.50 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี เมื่อเทียบเป็นปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมคิดเป็นมูลค่า 560.86 บาทต่อไร่ต่อปี รองลงมา ได้แก่ การปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับการปลูกกระดอม น้ำเต้า ฟักหอม แถบหญ้าแฝก และฟักทองตามแนวคันดิน เกิดการสูญเสียไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเท่ากับ 21.14 21.01 19.86 19.13 และ 17.96 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ตามลำดับ เมื่อเทียบเป็นปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมคิดเป็นมูลค่า 552.27 549.32 517.04 498.27 และ 460.56 บาทต่อไร่ต่อปี ตามลำดับ (ตารางที่ 7) ในปีนี้เกิดภาวะฝนแล้งหนัก ปริมาณการสูญเสียดินและธาตุอาหารจึงเกิดขึ้นน้อยกว่าปีที่ 1

ตารางที่ 7 ผลของระบบอนุรักษ์ดินและน้ำต่อมูลค่าของธาตุอาหารสูญเสียไปจากการกร่อนดิน ปีที่ 2

ตำรับ	ปุ๋ยไนโตรเจน (46-0-0)		ปุ๋ยฟอสฟอรัส (0-42-0)		ปุ๋ยโพแทสเซียม (0-0-60)		รวม	
การทดลอง	กก./ไร่	บาท/ไร่	กก./ไร่	บาท/ไร่	กก./ไร่	กก./ไร่	กก./ไร่	บาท/ไร่
T1	8.71	227.31	0.68	27.34	9.75	243.63	19.13	498.27
T2	7.44	194.12	0.67	26.94	9.58	239.49	17.69	460.56
T3	9.65	251.77	0.65	26.50	9.55	238.77	19.86	517.04
T4	10.37	270.50	0.79	31.80	10.34	258.56	21.50	560.86
T5	10.44	272.48	0.81	32.92	9.76	243.92	21.01	549.32
T6	9.92	258.89	0.84	33.89	10.38	259.50	21.14	552.27
F-test	ns		ns		ns			
C.V. (%)	21.51		25.96		18.52			

ปีที่ 3 จากการประเมินสูญเสียธาตุอาหารพืช พบว่า การปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับแถบหญ้าแฝก และพืชตระกูลแตงชนิดต่าง ๆ ตามแนวคันดิน มีปริมาณการสูญเสียไนโตรเจนไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยที่การปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับการปลูกน้ำเต้าตามแนวคันดิน เกิดการสูญเสียไนโตรเจนสูงสุดเท่ากับ 19.47 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี เมื่อเทียบเป็นปุ๋ยไนโตรเจนคิดเป็นมูลค่า 507.93 บาทต่อไร่ต่อปี รองลงมา ได้แก่ การปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับการปลูกฟักหอม กระดอม แตงไทย ฟักทอง และแถบหญ้าแฝก ตามแนวคันดิน มีการสูญเสียไนโตรเจนเท่ากับ 19.09 18.00 17.92 16.47 และ 13.57 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ตามลำดับ เมื่อ

เทียบเป็นปุ๋ยไนโตรเจนคิดเป็นมูลค่า 497.98 469.60 467.56 429.74 และ 353.91 บาทต่อไร่ต่อปี ตามลำดับ (ตารางที่ 8)

การสูญเสียฟอสฟอรัส พบว่า ในแต่ละตำรับการทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับการปลูกน้ำเต้าตามแนวคันดิน เกิดการสูญเสียฟอสฟอรัสสูงสุดเท่ากับ 1.98 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี เมื่อเทียบเป็นปุ๋ยฟอสฟอรัสคิดเป็นมูลค่า 80.22 บาทต่อไร่ต่อปี รองลงมา ได้แก่ การปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับการปลูกกระดอม ฟักหอม แถบหญ้าแฝก แตงไทย และฟักทองตามแนวคันดิน มีการสูญเสียฟอสฟอรัสเท่ากับ 1.89 1.54 1.49 1.32 และ 1.28 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ตามลำดับ เมื่อเทียบเป็นปุ๋ยฟอสฟอรัสคิดเป็นมูลค่า 76.66 62.31 60.37 53.63 และ 51.99 บาทต่อไร่ต่อปี ตามลำดับ (ตารางที่ 8)

การสูญเสียโพแทสเซียม พบว่า ในแต่ละตำรับการทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยโดยการปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับการปลูกฟักทองตามแนวคันดิน เกิดการสูญเสียโพแทสเซียมสูงสุดเท่ากับ 16.80 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี เมื่อเทียบกับปุ๋ยโพแทสเซียมคิดเป็นมูลค่า 420.02 บาทต่อไร่ต่อปี รองลงมา ได้แก่ การปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับการปลูกแตงไทย กระดอม น้ำเต้า ฟักหอม และแถบหญ้าแฝกตามแนวคันดิน ซึ่งมีการสูญเสียโพแทสเซียมเท่ากับ 16.03 15.55 15.18 14.13 และ 11.96 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ตามลำดับ คิดเป็นมูลค่าปุ๋ยโพแทสเซียม 400.63 388.82 379.51 353.17 และ 299.11 บาทต่อไร่ต่อปี ตามลำดับ (ตารางที่ 8)

ภาพรวมในปีที่ 3 การปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับการปลูกน้ำเต้าตามแนวคันดิน เกิดการสูญเสียไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมสูงสุดเท่ากับ 36.63 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี เมื่อเทียบเป็นปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมคิดเป็นมูลค่า 967.66 บาทต่อไร่ รองลงมาได้แก่ การปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับการปลูกกระดอม แตงไทย ฟักหอม ฟักทอง และแถบหญ้าแฝกตามแนวคันดิน เกิดการสูญเสียไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเท่ากับ 35.45 35.27 34.75 34.56 และ 27.02 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ตามลำดับ เมื่อเทียบเป็นปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมคิดเป็นมูลค่า 935.08 921.82 913.47 901.76 และ 713.39 บาทต่อไร่ต่อปี ตามลำดับ (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 ผลของระบบอนุรักษ์ดินและน้ำต่อมูลค่าของธาตุอาหารสูญเสียไปจากการกร่อนดิน ปีที่ 3

ตำรับ	ไนโตรเจน		ฟอสฟอรัส		โพแทสเซียม		รวม	
การทดลอง	กก./ไร่	บาท/ไร่	กก./ไร่	บาท/ไร่	กก./ไร่	บาท/ไร่	กก./ไร่	บาท/ไร่
T1	13.57	353.91	1.49	42.54	11.97	299.11	27.02	695.56
T2	16.47	429.74	1.29	36.63	16.80	420.02	34.56	886.40
T3	19.09	497.98	1.54	43.90	14.13	353.17	34.75	895.06
T4	17.92	467.56	1.33	37.79	16.03	400.63	35.27	905.97
T5	19.47	507.93	1.98	56.52	15.18	379.51	36.63	943.96
T6	18.00	469.60	1.89	54.01	15.56	388.82	35.45	912.43
F-test	ns		ns		ns			
C.V. (%)	20.48		30.21		20.71			

ภาพรวมทั้ง 3 ปี พบว่า การปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคันคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับการปลูกฟักหอมตามแนวคันดิน เกิดการสูญเสียไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมรวม 3 ปี สูงสุดเท่ากับ 102.12 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อเทียบเป็นปุ๋ยไนโตรเจน (46-0-0) ฟอสฟอรัส (0-42-0) และโพแทสเซียม (0-0-60) คิดเป็นมูลค่ารวม 2,651.28 บาทต่อไร่ รองลงมา ได้แก่ การปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับการปลูกน้ำเต้า แตงไทย กระดอม และฟักทองตามแนวคันดิน เกิดการสูญเสียไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมรวมเท่ากับ 94.76 91.74 89.28 และ 85.92 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ เมื่อเทียบเป็นปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม คิดเป็นมูลค่ารวม 2,473.55

2,386.32 2,331.62 และ 2,231.23 บาทต่อไร่ ตามลำดับ สำหรับการปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคันคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับแถบหญ้าแฝกตามแนวคันดิน เกิดการสูญเสียไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมรวม 3 ปี น้อยที่สุดเท่ากับ 74.39 กิโลกรัม เมื่อเทียบเป็นปุ๋ยไนโตรเจน (46-0-0) ฟอสฟอรัส (0-42-0) และโพแทสเซียม (0-0-60) คิดเป็นมูลค่ารวม 1,938.86 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 9)

ตารางที่ 9 ผลของระบบอนุรักษ์ดินและน้ำต่อมูลค่าธาตุอาหารที่สูญเสีย รวม 3 ปี

ตำรับการทดลอง	ปีที่ 1		ปีที่ 2		ปีที่ 3		รวม	
	กก./ไร่	บาท/ไร่	กก./ไร่	บาท/ไร่	กก./ไร่	บาท/ไร่	กก./ไร่	บาท/ไร่
T1	28.24	727.20	19.13	498.27	27.02	713.39	74.39	1,938.86
T2	33.67	868.91	17.69	460.56	34.56	901.76	85.92	2,231.23
T3	47.51	1,220.77	19.86	517.04	34.75	913.47	102.12	2,651.28
T4	34.97	903.64	21.50	560.86	35.27	921.82	91.74	2,386.32
T5	37.12	956.57	21.01	549.32	36.63	967.66	94.76	2,473.55
T6	32.69	844.27	21.14	552.27	35.45	935.08	89.28	2,331.62

1.5 การเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดิน

1.5.1 สมบัติของดินก่อนการทดลอง

ก่อนการทดลอง พบว่า ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินมีค่า 4.56 ซึ่งอยู่ในระดับเป็นกรดรุนแรงมาก ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน มีค่าเท่ากับ 2.59 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งอยู่ในระดับค่อนข้างสูง ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน มีค่าเท่ากับ 4.75 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งอยู่ในระดับต่ำมาก และปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดิน มีค่าเท่ากับ 195.00 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งอยู่ในระดับสูงมาก (ตารางที่ 10)

ตารางที่ 10 สมบัติทางเคมีของดินก่อนการทดลอง

สมบัติของดิน	ระดับ	ผลการวิเคราะห์
ค่าปฏิกิริยาดิน	กรดรุนแรงมาก	4.56
ปริมาณอินทรียวัตถุ (เปอร์เซ็นต์)	ค่อนข้างสูง	2.59
ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)	ต่ำมาก	4.75
ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)	สูงมาก	195.00

ที่มา : กลุ่มวิเคราะห์ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 8 (2561)

1.5.2 สมบัติของดินหลังการทดลอง

1) ปีที่ 1

1.1) ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน พบว่า ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับแถบหญ้าแฝก และการปลูกฟักทองตามแนวคันดิน แม้มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างลดลงจากก่อนการทดลอง (pH=4.56) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 4.38 และ 4.43 ตามลำดับ แต่ยังอยู่ในพิสัยเดียวกัน (ตารางภาคผนวก ก ที่ 1) เช่นเดียวกับการปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับการปลูกกระดอมตามแนวคันดินที่พบค่าความเป็นกรดเป็นด่างเพิ่มขึ้นเป็น 4.58 ในขณะที่การปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับการปลูกน้ำเต้าตามแนวคันดิน พบค่าความเป็นกรดเป็นด่างเพิ่มขึ้นเป็น 4.68 และการปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับการปลูกฟักหอม และแตงไทยตามแนวคันดิน ค่าความเป็นกรดเป็นด่างเพิ่มขึ้นเท่ากับเป็น 4.75 ซึ่งอยู่ในระดับเป็นกรดจัดมาก (ตารางที่ 11) อย่างไรก็ตาม การปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขา

ร่วมกับแถบหญ้าแฝกและพืชตระกูลแตงชนิดต่าง ๆ ตามแนวคันดิน ทำให้ค่าความเป็นกรดเป็นด่างเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย แต่มีแนวโน้มไปในทิศทางที่ดีขึ้น

1.2) ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน พบว่า ปริมาณอินทรียวัตถุในดินมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยการปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับการปลูกฟักหอมตามแนวคันดิน มีปริมาณอินทรียวัตถุในดินสูงสุด เท่ากับ 3.94 เปอร์เซ็นต์ จึงทำให้มีความแตกต่างกันทางสถิติกับการปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับแถบหญ้าแฝก ฟักทอง และกระดอมตามแนวคันดิน ซึ่งมีปริมาณอินทรียวัตถุในดินเท่ากับ 2.68 3.27 และ 3.33 เปอร์เซ็นต์ แต่ไม่มีความแตกต่างกับการปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับการปลูกน้ำเต้าและแตงไทยตามแนวคันดิน ซึ่งมีปริมาณอินทรียวัตถุในดินเท่ากับ 3.46 และ 3.49 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 11) อย่างไรก็ตาม ปริมาณอินทรียวัตถุในดินอยู่ในพิสัยเดียวกัน คือ ค่อนข้างสูง ยกเว้นการปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับการปลูกฟักหอมตามแนวคันดิน ปริมาณอินทรียวัตถุในดินอยู่ในระดับสูง (ตารางภาคผนวก ก ที่ 2) ทั้งนี้ปริมาณอินทรียวัตถุที่เพิ่มขึ้นอาจเกิดจากเกษตรกรใช้วิธีการเตรียมแปลงโดยการตัดหญ้าแล้วใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชแทนการเผาพื้นที่

1.3) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน พบว่า ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับการปลูกฟักทอง ฟักหอม และน้ำเต้าตามแนวคันดิน มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินสูงสุดเท่ากัน คือ 4.00 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม รองลงมาได้แก่ การปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับการปลูกแตงไทย และกระดอมตามแนวคันดิน มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินเท่ากัน คือ 3.50 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม สำหรับปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับแถบหญ้าแฝกตามแนวคันดิน มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินต่ำสุดเท่ากัน คือ 3.00 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ตารางที่ 11) อย่างไรก็ตามพบว่า ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินอยู่ในพิสัยเดียวกัน (ตารางภาคผนวก ก ที่ 3)

1.4) ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดิน พบว่า ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยการปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับฟักหอม มีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินสูงสุดเท่ากับ 257.50 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม จึงทำให้มีความแตกต่างกับทุกตำรับการทดลอง รองลงมาได้แก่ การปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับน้ำเต้า มีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินสูงสุดเท่ากับ 205.00 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม จึงทำให้มีความแตกต่างกับการปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับแถบหญ้าแฝก แตงไทย กระดอม และฟักทองตามแนวคันดิน มีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินต่ำสุดเท่ากับ 157.50 160.00 162.50 และ 187.50 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับส่วนการปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับแถบหญ้าแฝกตามแนวคันดิน มีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินต่ำสุดเท่ากับ 157.50 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม แต่ไม่มีความแตกต่างกับการปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับแตงไทย และกระดอม (ตารางที่ 11) แต่อย่างไรก็ตามปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินอยู่ในพิสัยเดียวกัน ซึ่งอยู่ในระดับสูงมาก (ตารางภาคผนวก ก ที่ 4) เมื่อเปรียบเทียบปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินก่อนการทดลองมีสูงกว่าทุกตำรับการทดลอง ยกเว้นการปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับฟักหอม ทั้งนี้อาจเกิดจากการดูดไปใช้ของข้าวโพดทำให้มีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ลดลง

ตารางที่ 11 ผลของระบบอนุรักษ์ดินและน้ำต่อสมบัติทางเคมีของดินหลังการทดลองปีที่ 1

Tr	pH	OM (%)	Avail. P (mg kg^{-1})	Avail. K (mg kg^{-1})
T1	4.38	2.68 c	3.0	157.50 d
T2	4.43	3.27 b	4.0	187.50 c
T3	4.75	3.94 a	4.0	257.50 a
T4	4.75	3.49 ab	3.5	160.00 d
T5	4.58	3.46 ab	4.0	205.00 b
T6	4.58	3.33 b	3.5	162.50 d
F-test	ns	**	ns	**
C.V. (%)	4.74	10.70	29.6	6.08

ที่มา : กลุ่มวิเคราะห์ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 8 (2561)

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

2) ปีที่ 2

2.1) ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน พบว่า ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับแถบหญ้าแฝกตามแนวคันดิน มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างสูงสุดเท่ากับ 4.80 รองลงมา ได้แก่ การปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับการปลูกฟักทองตามแนวคันดิน มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างเท่ากับ 4.63 ส่วนการปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับการปลูกฟักหอมและแตงไทย มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างเท่ากัน คือ 4.53 ซึ่งอยู่ในระดับเป็นกรดจัดมาก (ตารางภาคผนวก ก ที่ 1) การปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับการปลูกกระดอม และน้ำเต้า มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างเท่ากับ 4.35 และ 4.45 ซึ่งอยู่ในระดับเป็นกรดรุนแรงมาก (ตารางที่ 12) อย่างไรก็ตามพบว่า การปลูกข้าวโพดในพื้นที่คูรับน้ำขอบเขาร่วมกับแถบหญ้าแฝกตามแนวคันดินและพืชตระกูลแตงชนิดต่าง ๆ ทำให้ค่าความเป็นกรดเป็นด่างเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยเมื่อเทียบกับปีที่ 1 และก่อนการทดลอง

2.2) ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน พบว่า ปริมาณอินทรียวัตถุในดินไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับการปลูกฟักหอมตามแนวคันดิน มีปริมาณอินทรียวัตถุในดินสูงสุดเท่ากับ 2.99 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา ได้แก่ การปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับการปลูกแตงไทย น้ำเต้า แถบหญ้าแฝก และกระดอมตามแนวคันดิน มีปริมาณอินทรียวัตถุในดินเท่ากับ 2.99 2.91 2.90 2.88 และ 2.87 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในพิสัยเดียวกัน คือ อยู่ในระดับค่อนข้างสูง (ตารางภาคผนวก ก ที่ 2) ส่วนการปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับฟักทอง มีปริมาณอินทรียวัตถุในดินเท่ากับ 2.45 เปอร์เซ็นต์ อยู่ในระดับปานกลาง จะเห็นได้ว่าปริมาณอินทรียวัตถุมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น (ตารางที่ 12)

2.3) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน พบว่า ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับการปลูกกระดอม มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินสูงสุดเท่ากับ 5.50 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งอยู่ในระดับต่ำ (ตารางภาคผนวก ก ที่ 3) รองลงมา ได้แก่ การปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับแถบหญ้าแฝก ฟักทอง แตงไทย และน้ำเต้าตามแนวคันดิน มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินเท่ากัน คือ 4.75 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม สำหรับปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับการปลูกฟักหอมตามแนวคันดิน มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินต่ำสุดเท่ากัน คือ 4.25 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ตารางที่ 12) อย่างไรก็ตามพบว่า การปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับแถบหญ้าแฝกตามแนวคันดิน ฟักทอง แตงไทย น้ำเต้า และฟักหอม ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินอยู่ในพิสัยเดียวกัน คือ ระดับต่ำมาก

2.4) ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดิน พบว่า ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับแถบหญ้าแฝกตามแนวคันดิน มีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินสูงสุดเท่ากับ 132.50 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม รองลงมา ได้แก่ การปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับการปลูกฟักทอง กระดอม ฟักหอม และแตงไทยตามแนวคันดิน มีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินเท่ากับ 130.00 125.00 122.50 และ 120.00 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในระดับสูงมาก (ตารางภาคผนวก ก ที่ 4) ส่วนการปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับการปลูกน้ำเต้าตามแนวคันดิน มีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินเท่ากับ 112.00 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ตารางที่ 12) ซึ่งอยู่ในระดับสูง อย่างไรก็ตามปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินมีค่าลดลง ทั้งนี้อาจเกิดจากการดูดไปใช้ของข้าวโพด

ตารางที่ 12 ผลของระบบอนุรักษ์ดินและน้ำต่อสมบัติทางเคมีของดินหลังการทดลองปีที่ 2

Tr	pH	OM (%)	Avail. P (mg kg^{-1})	Avail. K (mg kg^{-1})
T1	4.80	2.88	4.75	132.50
T2	4.63	2.45	4.75	130.00
T3	4.53	2.99	4.25	122.50
T4	4.53	2.91	4.75	120.00
T5	4.35	2.90	4.75	112.50
T6	4.45	2.87	5.50	125.00
F-test	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	4.64	19.94	21.75	14.91

ที่มา : กลุ่มวิเคราะห์ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 8 (2562)

3) ปีที่ 3

3.1) ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน พบว่า ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับแถบหญ้าแฝก และฟักหอมตามแนวคันดิน มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างสูงสุดเท่ากัน คือ 4.43 รองลงมา ได้แก่ การปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับการปลูกแตงไทย กระดอม ฟักทอง และน้ำเต้าตามแนวคันดิน มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างเท่ากับ 4.38 4.35 433 และ 4.28 ตามลำดับ (ตารางที่ 13) ซึ่งทุกตำรับการทดลองอยู่ในระดับเป็นกรดรุนแรงมาก อยู่ในพิสัยเดียวกันทั้งหมด (ตารางภาคผนวก ก ที่ 1) อย่างไรก็ตามพบว่า การปลูกข้าวโพดในพื้นที่คูรับน้ำขอบเขาร่วมกับแถบหญ้าแฝกตามแนวคันดินและพืชตระกูลแตงชนิดต่าง ๆ ทำให้ค่าความเป็นกรดเป็นด่างมีแนวโน้มลดลงเล็กน้อยเมื่อเทียบกับปีที่ 2

3.2) ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน พบว่า ปริมาณอินทรียวัตถุในดินไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับการปลูกน้ำเต้าตามแนวคันดิน มีปริมาณอินทรียวัตถุในดินสูงสุดเท่ากับ 2.96 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา ได้แก่ การปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับการปลูกแตงไทย ฟักหอม และกระดอมตามแนวคันดิน มีปริมาณอินทรียวัตถุในดินเท่ากับ 2.80 2.74 และ 2.64 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในพิสัยเดียวกัน คือ อยู่ในระดับค่อนข้างสูง (ตารางภาคผนวก ก ที่ 2) ส่วนการปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับการปลูกฟักทอง และแถบหญ้าแฝกตามแนวคันดิน มีปริมาณอินทรียวัตถุในดินเท่ากับ 2.39 และ 2.19 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 13) อยู่ในระดับปานกลาง จะเห็นได้ว่าปริมาณอินทรียวัตถุมีแนวโน้มลดลง ทั้งนี้อาจเกิดจากการดูดไปใช้ของข้าวโพด

3.3) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน พบว่า ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับการปลูกน้ำเต้าตามแนวคันดิน มี

ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินสูงสุดเท่ากับ 6.50 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม รองลงมาได้แก่ การปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับการปลูกกระดอม และแถบหญ้าแฝกตามแนวคันดิน มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินเท่ากับ 6.25 และ 5.25 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในระดับต่ำ (ตารางภาคผนวก ก ที่ 3) สำหรับปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับการปลูกฟักหอม แตงไทย และฟักทองตามแนวคันดิน มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินเท่ากับ 4.75 4.50 และ 4.00 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 13) ซึ่งอยู่ในระดับต่ำมาก อย่างไรก็ตามพบว่า เมื่อเวลาผ่านไป 3 ปี การปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับแถบหญ้าแฝกตามแนวคันดิน และพืชตระกูลแตง ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินอยู่ในพิสัยเดียวกันกับก่อนการทดลอง คือ ระดับต่ำมาก

3.4) ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดิน พบว่า ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับการปลูกแตงไทยตามแนวคันดิน มีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินสูงสุดเท่ากับ 102.50 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม รองลงมา ได้แก่ การปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับการปลูกฟักทอง น้ำเต้า และกระดอมตามแนวคันดิน มีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินเท่ากับ 100.00 97.50 และ 95.00 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในระดับสูงมาก (ตารางภาคผนวก ก ที่ 4) ส่วนการปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับการปลูกฟักหอม และแถบหญ้าแฝกตามแนวคันดิน มีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินเท่ากับ 85.50 และ 80.00 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 13) ซึ่งอยู่ในระดับสูง อย่างไรก็ตามปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินมีค่าลดลง ทั้งนี้อาจเกิดจากการดูดไปใช้ของข้าวโพด

ตารางที่ 13 ผลของระบบอนุรักษ์ดินและน้ำต่อสมบัติทางเคมีของดินหลังการทดลองปีที่ 3

Tr	pH	OM (%)	Avail. P (mg kg^{-1})	Avail. K (mg kg^{-1})
T1	4.43	2.19	5.25	80.00
T2	4.33	2.39	4.00	100.00
T3	4.43	2.74	4.75	85.00
T4	4.38	2.80	4.50	102.50
T5	4.28	2.96	6.50	97.50
T6	4.35	2.64	6.25	95.00
F-test	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	3.57	17.65	29.93	16.24

ที่มา : กลุ่มวิเคราะห์ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 8 (2564)

2. การเจริญเติบโตและผลผลิตข้าวโพด

2.1 ความสูง

ปีที่ 1 พบว่า ความสูงข้าวโพดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับแถบหญ้าแฝกตามแนวคันดินให้ความสูงข้าวโพดสูงสุดเท่ากับ 184.30 เซนติเมตร รองลงมา ได้แก่ การปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับการปลูกน้ำเต้า กระดอม แตงไทย และฟักทองตามแนวคันดิน ให้ความสูงข้าวโพดเท่ากับ 181.13 180.35 179.63 และ 171.63 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนการปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับการปลูกฟักหอมตามแนวคันดิน ให้ความสูงข้าวโพดต่ำสุดเท่ากับ 169.75 เซนติเมตร (ตารางที่ 14)

ปีที่ 2 ความสูงข้าวโพดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับแถบหญ้าแฝกตามแนวคันดินให้ความสูงข้าวโพดสูงสุดเท่ากับ 158.28 เซนติเมตร รองลงมา ได้แก่ การปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับการปลูกแตงไทย น้ำเต้า กระดอม และฟักหอมตามแนวคันดิน ให้ความสูง

ข้าวโพดเท่ากับ 150.98 148.99 148.05 และ 145.75 เซนติเมตร ตามลำดับส่วนการปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับการปลูกฟักทองตามแนวคันดิน ให้ความสูงข้าวโพดต่ำสุดเท่ากับ 141.93 เซนติเมตร (ตารางที่ 14) ในปีที่ 2 เกิดฝนแล้งติดต่อกันเป็นเวลานาน จึงทำให้การเจริญเติบโตของข้าวโพดไม่ดีเท่าที่ควร จึงมีผลต่อผลผลิตโดยตรง

ปีที่ 3 พบว่า ความสูงข้าวโพดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับการปลูกกระดอมตามแนวคันดิน ให้ความสูงข้าวโพดสูงสุดเท่ากับ 183.50 เซนติเมตร รองลงมา ได้แก่ การปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับแถบหญ้าแฝก ฟักหอม น้ำเต้า และแตงไทยตามแนวคันดิน ให้ความสูงข้าวโพดเท่ากับ 176.20 175.63 174.88 และ 171.75 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนการปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับฟักทองให้ความสูงข้าวโพดต่ำสุดเท่ากับ 167.95 เซนติเมตร (ตารางที่ 14)

ตารางที่ 14 ผลของระบบอนุรักษ์ดินและน้ำต่อความสูงของข้าวโพด (เซนติเมตร)

ตำรับการทดลอง	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
T1 = ปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับแถบหญ้าแฝกตามแนวคันดิน	184.30	158.28	176.20
T2 = ปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับฟักทองตามแนวคันดิน	171.63	141.93	167.95
T3 = ปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับฟักหอมตามแนวคันดิน	169.75	145.75	175.63
T4 = ปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับแตงไทยตามแนวคันดิน	179.63	150.98	171.75
T5 = ปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับน้ำเต้าตามแนวคันดิน	181.13	148.99	174.88
T6 = ปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับกระดอมตามแนวคันดิน	180.35	148.05	183.50
F-test	ns	ns	ns
C.V. (%)	6.87	6.88	8.26

2.2 ผลผลิต

ปีที่ 1 พบว่า ผลผลิตข้าวโพดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยการปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับการปลูกกระดอมตามแนวคันดิน ให้ผลผลิตสูงสุดเท่ากับ 983.54 กิโลกรัมต่อไร่ จึงทำให้มีความแตกต่างกับการปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับการปลูกแตงไทย แถบหญ้าแฝก และฟักทองตามแนวคันดิน ที่ให้ผลผลิต 842.44 838.24 และ 755.13 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ แต่ไม่มีความแตกต่างกับการปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับการปลูกฟักหอมและน้ำเต้าตามแนวคันดิน ที่ให้ผลผลิต 919.04 และ 911.74 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 15) ทั้งนี้อาจเกิดจากผลตกค้างจากการใส่ปุ๋ยเคมีในปีที่ผ่านมา

ปีที่ 2 พบว่า ผลผลิตข้าวโพดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับน้ำเต้า ให้ผลผลิตสูงสุดเท่ากับ 182.00 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมา คือการปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับแถบหญ้าแฝกตามแนวคันดิน กระดอม ฟักหอม แตงไทย และฟักทอง ที่ให้ผลผลิต 178.33 165.33 164.00 159.67 และ 151.67 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 15) ในปีนี้เกิดภาวะแห้งแล้งอย่างหนัก จึงทำให้ได้ผลผลิตต่ำมาก (ตารางภาคผนวก จ ที่ 1) ซึ่งเกษตรกรกรหลายรายยอมทิ้งผลผลิตไว้ในแปลงเพราะไม่คุ้มค่ากับการเก็บเกี่ยว

ปีที่ 3 พบว่า ผลผลิตข้าวโพดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับฟักหอม ให้ผลผลิตสูงสุดเท่ากับ 976.56 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมา คือการปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับกระดอม แตงไทย น้ำเต้า แถบหญ้าแฝกตามแนวคันดิน และฟักทอง ที่ให้ผลผลิต 949.86 946.32 938.25 844.21 และ 815.49 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 15)

ตารางที่ 15 ผลของระบบอนุรักษ์ดินและน้ำต่อผลผลิตของข้าวโพด (กิโลกรัมต่อไร่)

ตำรับการทดลอง	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
T1 = ปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับแถบหญ้าแฝกตามแนวคันดิน	838.24 bc	242.54	844.21
T2 = ปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับฟักทองตามแนวคันดิน	755.13 c	226.51	815.49
T3 = ปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับฟักหอมตามแนวคันดิน	919.04 ab	226.24	976.56
T4 = ปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับแตงไทยตามแนวคันดิน	842.44 bc	252.18	946.32
T5 = ปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับน้ำเต้าตามแนวคันดิน	911.74 ab	239.04	938.25
T6 = ปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับกระดอมตามแนวคันดิน	983.54 a	251.77	949.86
F-test	**	ns	ns
C.V. (%)	7.19	15.21	16.33

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

2.3 น้ำหนัก 100 เมล็ด

ปีที่ 1 พบว่า น้ำหนักข้าวโพด 100 เมล็ด ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับการปลูกกระดอมตามแนวคันดิน ให้น้ำหนัก 100 เมล็ด สูงสุดเท่ากับ 33.94 กรัม รองลงมาได้แก่ การปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับการปลูกฟักหอม แถบหญ้าแฝก แตงไทย และน้ำเต้าตามแนวคันดิน ให้น้ำหนัก 100 เมล็ด เท่ากับ 33.58 31.95 31.83 และ 31.56 กรัม ตามลำดับ ส่วนการปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับการปลูกฟักทองตามแนวคันดิน ให้น้ำหนัก 100 เมล็ด ต่ำสุดเท่ากับ 30.80 กรัม (ตารางที่ 16)

ปีที่ 2 พบว่า น้ำหนักข้าวโพด 100 เมล็ด ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับการปลูกกระดอมตามแนวคันดิน ให้น้ำหนัก 100 เมล็ด สูงสุดเท่ากับ 36.20 กรัม รองลงมาได้แก่ การปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับแถบหญ้าแฝก น้ำเต้า ฟักทอง และฟักหอมตามแนวคันดิน ให้น้ำหนัก 100 เมล็ด เท่ากับ 35.78 35.53 34.07 และ 33.54 กรัม ตามลำดับ ส่วนการปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับแตงไทยให้น้ำหนัก 100 เมล็ด ต่ำสุดเท่ากับ 32.61 กรัม (ตารางที่ 16)

ปีที่ 3 พบว่า น้ำหนักข้าวโพด 100 เมล็ด ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับการปลูกกระดอมตามแนวคันดิน ให้น้ำหนัก 100 เมล็ด สูงสุดเท่ากับ 30.05 กรัม รองลงมาได้แก่ การปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับการปลูกน้ำเต้า แตงไทย แถบหญ้าแฝก และฟักทองตามแนวคันดิน ให้น้ำหนัก 100 เมล็ด เท่ากับ 29.94 29.92 28.72 และ 28.66 กรัม ตามลำดับ ส่วนการปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับการปลูกฟักหอมตามแนวคันดิน ให้น้ำหนัก 100 เมล็ด ต่ำสุดเท่ากับ 28.54 กรัม (ตารางที่ 16)

ตารางที่ 16 ผลของระบบอนุรักษ์ดินและน้ำต่อน้ำหนักข้าวโพด 100 เมล็ด (กรัม)

ตำรับการทดลอง	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
T1 = ปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับแถบหญ้าแฝกตามแนวคันดิน	31.95	35.78	28.70
T2 = ปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับฟักทองตามแนวคันดิน	30.80	34.07	28.66
T3 = ปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับฟักหอมตามแนวคันดิน	33.58	33.54	28.45
T4 = ปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับแตงไทยตามแนวคันดิน	31.83	32.61	29.92
T5 = ปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับน้ำเต้าตามแนวคันดิน	31.56	35.53	29.94
T6 = ปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับกระดอมตามแนวคันดิน	33.94	36.20	30.05
F-test	ns	ns	ns
C.V. (%)	7.63	7.09	5.72

3. การเจริญเติบโตและผลผลิตพืชตระกูลแตง

ปีที่ 1 พบว่า เมล็ดพันธุ์มีเปอร์เซ็นต์ความงอกดี แต่ถูกกัดกินโดยสัตว์ฟันแทะและด้วงเต่าทอง ส่วนที่เหลือสามารถเลื้อยคลุมคันดิน และเกษตรกรสามารถเก็บผลสดไปบริโภคในครัวเรือนได้

ปีที่ 2 พบว่า เมล็ดพันธุ์มีเปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำ แต่ถูกกัดกินโดยสัตว์ฟันแทะและด้วงเต่าทอง การเจริญโตไม่ดี เป็นเถาสั้น ๆ ไม่สามารถคลุมคันดิน และไม่มีผลผลิตเพื่อบริโภคเลย

ปีที่ 3 พบว่า เมล็ดพันธุ์มีเปอร์เซ็นต์ความงอกดี แต่ถูกกัดกินโดยสัตว์ฟันแทะและด้วงเต่าทองซึ่งระบาดหนักกว่าปีที่ 1 และ 2 ไม่สามารถคลุมคันดิน และไม่มีผลผลิตเพื่อบริโภคเลย

จากการสังเกตพบว่า เมล็ดพืชตระกูลแตงเหมาะที่เป็นพืชอิงอาศัยร่วมกันข้าวโพดมากกว่าที่จะนำมาปลูกต่างหาก (ปลูกในหลุมเดียวกันกับข้าวโพด) และควรปลูกในเวลาเดียวกัน

4. ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

ปีที่ 1 พบว่า การปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับแถบหญ้าแฝกตามแนวคันดิน และพืชตระกูลแตงชนิดต่าง ๆ มีต้นทุนผันแปรสูงมีค่าอยู่ระหว่าง 6,886.66 - 6,986.66 บาทต่อไร่ ในขณะที่มูลค่าผลผลิตมีค่าอยู่ระหว่าง 5,285.91 - 6,884.78 บาทต่อไร่ จึงทำให้ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรมีค่าเป็นลบ โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 101.88 -1,700.75 บาทต่อไร่ ส่งทำให้ผลประโยชน์ต่อการลงทุน ไม่มีความคุ้มทุน (ตารางที่ 17) ทั้งนี้การมีต้นทุนสูงในปีแรก เกิดจากค่าใช้จ่ายในการขุดคูรับน้ำขอบเขาซึ่งมีค่าสูงถึง 2,490 บาทต่อไร่ (ตารางภาคผนวก ฉ ที่ 1)

ตารางที่ 17 ผลของระบบอนุรักษ์ดินและน้ำต่อผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ ปีที่ 1

ตำรับการทดลอง	ผลผลิต (กิโลกรัมต่อไร่)	มูลค่าผลผลิต (บาทต่อไร่)	ต้นทุนผันแปร (บาทต่อไร่)	ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปร (บาทต่อไร่)	B/C ratio
T1	838.24	5,867.68	6,886.66	-1,018.98	0.85
T2	755.13	5,285.91	6,986.66	-1,700.75	0.76
T3	919.04	6,433.28	6,986.66	-553.38	0.92
T4	842.44	5,897.08	6,986.66	-1,089.58	0.84
T5	911.74	6,382.18	6,986.66	-604.48	0.91
T6	983.54	6,884.78	6,986.66	-101.88	0.99

ปีที่ 2 พบว่า การปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับแถบหญ้าแฝกตามแนวคันดิน และพืชตระกูลแตงชนิดต่าง ๆ มีต้นทุนผันแปรมีค่าอยู่ระหว่าง 4,296.66- 4,496.66 บาทต่อไร่ ในขณะที่มูลค่าผลผลิตมีค่าอยู่ระหว่าง 1,583.66 1,765.23 บาทต่อไร่ ทำให้ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรมีค่าเป็นลบ โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 2,598.92 -2,913.00 บาทต่อไร่ ส่งทำให้ผลประโยชน์ต่อการลงทุน ไม่มีความคุ้มทุน (ตารางที่ 18) ทั้งนี้เนื่องจากเกิดภาวะฝนแล้งติดต่อกันเป็นเวลานาน (ตารางภาคผนวก จ ที่ 1) ทำให้ข้าวโพดเจริญเติบโตได้ไม่ดี โดยเฉพาะระยะการเจริญเติบโตทางลำต้น ช่วงออกดอกและติดฝัก ส่งผลทำให้ผลผลิตข้าวโพดต่ำมาก จนเกษตรกรบางรายทิ้งไว้ในแปลงเพราะไม่คุ้มกับค่าเก็บเกี่ยว

ตารางที่ 18 ผลของระบบอนุรักษ์ดินและน้ำต่อผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ ปีที่ 2

ตำรับการทดลอง	ผลผลิต (กิโลกรัมต่อไร่)	มูลค่าผลผลิต (บาทต่อไร่)	ต้นทุนผันแปร (บาทต่อไร่)	ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปร (บาทต่อไร่)	B/C ratio
T1	242.54	1,697.75	4,296.66	-2,598.92	0.40
T2	226.51	1,585.57	4,496.66	-2,911.09	0.35
T3	226.24	1,583.66	4,496.66	-2,913.00	0.35
T4	252.18	1,765.23	4,496.66	-2,731.44	0.39
T5	239.04	1,673.26	4,496.66	-2,823.40	0.37
T6	251.77	1,762.36	4,496.66	-2,734.31	0.39

ปีที่ 3 พบว่า การปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับฟักหอมให้ผลผลิตสูงสุด เท่ากับ 976.56 กิโลกรัมต่อไร่ จึงทำให้มูลค่าผลผลิตสูงกว่าตำรับการทดลองอื่น ๆ คือ มีค่าเท่ากับ 6,835.92บาทต่อไร่ แต่ว่ามีผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรน้อยกว่าการปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับแถบหญ้าแฝกตามแนวคันดินซึ่งมีค่าสูงสุดเท่ากับ 2,457.02 บาทต่อไร่ ทั้งนี้เนื่องจากการปลูกหญ้าแฝกกระทำเพียงครั้งเดียวในปีแรก ในขณะที่พืชตระกูลแตงต้องมีเมล็ดพันธุ์ทุกปี ส่วนด้านผลประโยชน์ต่อการลงทุน พบว่า ทุกตำรับการทดลองมีความคุ้มทุน โดยการปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับแถบหญ้าแฝกตามแนวคันดิน มีค่า B/C ratio สูงที่สุด คือ มีค่าเท่ากับ 1.57 (ตารางที่ 19)

จะเห็นได้ว่าเมื่อมีการขุดคูรับน้ำขอบเขาจะทำให้ต้นทุนในปีแรกสูง ทำให้เกษตรกรขาดทุน แต่จะเริ่มมีกำไรในปีต่อมา ถ้าไม่เกิดภาวะฝนแล้ง ดังนั้น การปลูกข้าวโพดบนพื้นที่ลาดชันมีความจำเป็นต้องมีระบบอนุรักษ์ดินและน้ำเพื่อให้เกิดการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างยั่งยืน

ตารางที่ 19 ผลของระบบอนุรักษ์ดินและน้ำต่อผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ ปีที่ 3

ตำรับการทดลอง	ผลผลิต (กิโลกรัมต่อไร่)	มูลค่าผลผลิต (บาทต่อไร่)	ต้นทุนผันแปร (บาทต่อไร่)	ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปร (บาทต่อไร่)	B/C ratio
T1	844.21	6,753.68	4,296.66	2,457.02	1.57
T2	815.49	5,708.43	4,496.66	1,211.77	1.27
T3	976.56	6,835.92	4,496.66	2,339.26	1.52
T4	946.32	6,624.24	4,496.66	2,127.58	1.47
T5	938.25	6,567.75	4,496.66	2,071.09	1.46
T6	949.86	6,649.02	4,496.66	2,152.36	1.48

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

1. สรุปผลการทดลอง

1.1 การปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีระบบอนุรักษ์ดินและน้ำเป็นเวลา 3 ปี (2561-63) ทำให้เกิดการสูญเสียดินรวมประมาณ 27.08-29.51 ตันต่อไร่ โดยการปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับแถบหญ้าแฝกตามแนวคันดินมีปริมาณการสูญเสียดินต่ำสุดเพียง 27.08 ตันต่อไร่ ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับการปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับพืชตระกูลแตงชนิดต่าง ๆ ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 28.64-29.51 ตันต่อไร่

1.2 ตลอดระยะเวลา 3 ปี การปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคันคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับการปลูกฟักหอมตามแนวคันดิน เกิดการสูญเสียไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมรวม 3 ปี สูงสุดเท่ากับ 102.12 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อเทียบเป็นปุ๋ยไนโตรเจน (46-0-0) ฟอสฟอรัส (0-42-0) และโพแทสเซียม (0-0-60) คิดเป็นมูลค่ารวม 2,651.28 บาทต่อไร่ รองลงมา ได้แก่ การปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับการปลูกน้ำเต้า แตงไทย กระดอม และฟักทองตามแนวคันดิน เกิดการสูญเสียไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมรวมเท่ากับ 94.76 91.74 89.28 และ 85.92 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ เมื่อเทียบเป็นปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม คิดเป็นมูลค่ารวม 2,473.55 2,386.32 2,331.62 และ 2,231.23 บาทต่อไร่ ตามลำดับ สำหรับการปลูกข้าวโพดในพื้นที่มีคันคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับแถบหญ้าแฝกตามแนวคันดิน เกิดการสูญเสียไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมรวม 3 ปี น้อยที่สุดเท่ากับ 74.39 กิโลกรัม เมื่อเทียบเป็นปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม คิดเป็นมูลค่ารวม 1,938.86 บาทต่อไร่

1.3 ความสูงข้าวโพดทุกตำรับการทดลองไม่พบความแตกต่างทางสถิติทั้ง 3 ปี ส่วนผลผลิตของข้าวโพดพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งในทางสถิติในปีแรก ทั้งนี้อาจเกิดจากผลตกค้างจากการใส่ปุ๋ยเคมีในปีที่ผ่านมา ส่วนปีที่ 2 และ 3 ทุกตำรับการทดลองไม่พบความแตกต่างทางสถิติ

1.4 ในปีที่ 1 ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรมีค่าเป็นลบ โดยมีต้นทุนผันแปรมีค่าอยู่ระหว่าง 4,296.66-4,496.66 บาทต่อไร่ ซึ่งเกิดจากค่าใช้จ่ายในการขุดคูรับน้ำขอบเขาซึ่งมีค่าสูงถึง 2,490 บาทต่อไร่ แต่จะเริ่มมีกำไรในปีต่อมา ถ้าไม่เกิดภาวะฝนแล้ง

2. ข้อเสนอแนะ

2.1 ควรมีการวัดปริมาณน้ำฝนในแปลง เพื่อให้ได้ข้อมูลน้ำฝนจริงไว้สำหรับเปรียบเทียบกับสมการสูญเสียดินสากล

2.2 การวัดความสูงหมุดเหนือผิวดิน ควรเป็นบุคคลคนเดียววัดตลอดทั้งแปลง และโดยวัดตำแหน่งเดิมทุกครั้ง โดยเก็บเศษวัชพืชออกให้หมดโดยรบกวนดินบริเวณนั้นให้น้อยที่สุด และควรใช้แหวนรอง (washer) เพื่อช่วยในการตัดสินใจเพราะการปักหมุดบนพื้นที่ลาดชันหาพื้นที่ราบเรียบบริเวณที่ปักหมุดค่อนข้างยาก ทั้งนี้เพื่อป้องกันความคลาดเคลื่อนซึ่งมีผลต่อการคำนวณปริมาณการสูญเสียดินต่อไร่ และปริมาณธาตุอาหารพืช

2.3 การแสดงสัญลักษณ์หรือแสดงขอบเขตที่ชัดเจนบริเวณที่ปักหมุดมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากหมุดที่โผล่เหนือดินอาจเป็นอันตรายถึงแก่ชีวิตหรือบาดเจ็บขณะเข้าไปทำกิจกรรมต่าง ๆ ในบริเวณนั้น อีกทั้งเป็นอุปสรรคในการเตรียมแปลงเพาะปลูกทำให้มีการการงอ และโยกคลอน จำเป็นต้องตอกซ้ำหรือเปลี่ยนใหม่

2.4 การปลูกพืชตระกูลแตงในแปลงข้าวโพดควรปลูกในหลุมเดียวกันกับข้าวโพดในเวลาเดียวกัน ซึ่งจากการสังเกตพืชตระกูลแตงเหมาะที่เป็นพืชอิงอาศัยร่วมกันข้าวโพดมากกว่าที่จะนำมาปลูกแยกต่างหาก

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ทราบปริมาณการสูญเสียและธาตุอาหารภายใต้วิธีอนุรักษ์ดินและน้ำโดยวิธีกลและวิธีพืช (การปลูกหญ้าแฝก และพืชตระกูลแตงตามแนวคันดิน) ซึ่งหาได้ไม่ยากในพื้นที่ มาประยุกต์ใช้ในการอนุรักษ์ดินและน้ำในพื้นที่ปลูกข้าวโพดบนพื้นที่ความลาดชัน

2. ได้ระบบอนุรักษ์ดินและน้ำโดยวิธีกลและพืชที่เหมาะสมกับบริบทของชุมชน โดยสามารถใช้ถ่ายทอดองค์ความรู้ไปสู่พื้นที่ใกล้เคียงซึ่งมีบริบทของชุมชนเหมือนหรือใกล้เคียงกัน

การเผยแพร่ผลงานวิจัย

1. ตีพิมพ์ในเอกสารการประชุมวิชาการกรมพัฒนาที่ดิน
2. เผยแพร่บนเว็บไซต์ของหน่วยงาน

เอกสารอ้างอิง

กรมพัฒนาที่ดิน. 2544. **การอนุรักษ์ดินและน้ำ**. กลุ่มวิจัยและพัฒนาการอนุรักษ์ดินและน้ำพื้นที่พืชไร่ สำนักวิจัยและพัฒนาการจัดการดิน กรมพัฒนาที่ดิน, กรุงเทพฯ.

_____. 2553. **คู่มือเจ้าหน้าที่ของรัฐ การอนุรักษ์ดินและน้ำในเขตพัฒนาที่ดิน.** กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

_____. 2556. **ฐานข้อมูลทรัพยากรดิน แผนการใช้ที่ดินและผลการปฏิบัติงาน โครงการพระราชดำริพื้นที่เขตลุ่มน้ำบ้านเหล่ากอหก ตำบลเหล่ากอหก อำเภอนาแห้ว จังหวัดเลย.** กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

กรมวิชาการเกษตร, ม.ป.ป. **การปลูกฟักเขียว.** สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. แหล่งที่มา https://www.doa.go.th/hort/wp-E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B8%9B%E0%B8%A5%E0%B8%B9%E0%B8%81%E0%B8%9F%E0%B8%B1%E0%B8%81%E0%B9%80%E0%B8%82%E0%B8%B5%E0%B8%A2%E0%B8%A7.pdf สืบค้นเมื่อ 24 สิงหาคม 2558.

_____. 2547. **ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์.** เอกสารวิชาการ ลำดับที่ 11/2547 กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

กรมอุตุนิยมวิทยา. 2562. **ปริมาณน้ำฝนจังหวัดเลย.** สถานีตรวจอากาศจังหวัดเลย กรมอุตุนิยมวิทยา, กรุงเทพฯ.

กลุ่มอนุรักษ์ดินและน้ำ กองอนุรักษ์ดินและน้ำ. 2544. **นิยามและทางเลือกมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ.** กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

ไชยสิทธิ์ อเนกสัมพันธ์. 2549. **เอกสารใช้ในการฝึกอบรมหลักสูตร “การสำรวจและออกแบบระบบอนุรักษ์ดินและน้ำในระดับไร่นา”.** กรมพัฒนาที่ดิน, กรุงเทพฯ.

ทนงศักดิ์ ปะระไทย และคณะ. 2557. การศึกษาระยะห่างที่เหมาะสมของคูรับน้ำขอบเขาเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำบนพื้นที่สูง ชุดดินหนองมด (Nm) กลุ่มชุดดินที่ 29 อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย. น.12-22. *ใน* **เอกสารประกอบการประชุมวิชาการ กรมพัฒนาที่ดิน ปี 2557.**กรมพัฒนาที่ดิน, กรุงเทพฯ.

ธวัชชัย ศรีภักดี. 2557. **ประโยชน์ของแตงไทย.** แหล่งที่มา (http://puechkaset.com/%E0%B9%8%E0%B8%95%E0%B8%87%E0%B9%84 %E0%B8%97%E0 %B8%A2/) สืบค้นเมื่อ 24 สิงหาคม 2558.

นิรนาม. ม.ป.ป.ก. **การปลูกแตงไทย”** แหล่งที่มา (http://www.technologychaoban.com/news_detail.php?tnid=830) สืบค้นเมื่อ 24 สิงหาคม 2558.

_____.ม.ป.ป.ข. **การปลูกน้ำเต้า.** แหล่งที่มา https://vegetweb.com/%E0%B8%99%E0%B9%89%E0%B8%B3%E0%B9%80%E0%B8%95%E0%B9%89%E0%B8%B2/ สืบค้นเมื่อ 24 สิงหาคม 2558.

วันเพ็ญ ศรีชาติ , ศรีวิเศษ เกษสังข์, ชลธิชา รักใคร่, วานิช คำพานิช และโสภา มีอำนาจ. 2555. การศึกษาชนิดของศัตรูพืชที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ฟักทอง สควอช และแวกกราวด์ที่นำเข้าจากต่างประเทศ. น. 1902-1919 *ใน* **รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2555 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร**. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

ศรัญญุพงศ์ ชัยวัฒนกุล. 2557. การศึกษาประสิทธิภาพของแถบพืชเป็นมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำเพื่อการปลูกข้าวโพดบนพื้นที่ดอนพื้นที่จังหวัดพะเยา**.** น 23-33. *ใน* **เอกสารประกอบการประชุม กรมพัฒนาที่ดิน ปี 2557.** กรมพัฒนาที่ดิน, กรุงเทพฯ.

สาธิต กาละพวก, พัฒน์พงษ์ เกิดหลำ, ชุติมา จันทร์เจริญ, ทรายแก้ว อนากาศ, เทอดศักดิ์ อนากาศ และพิลาสลักษณ์ ลิ่วรุ่งเจริญ. 2562. **รายงานผลการวิจัย การสูญเสียดินและธาตุอาหารจากการกร่อนดินภายใต้มาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำโดยวิธีกลร่วมกับวิธีพืชในพื้นที่ปลูกข้าวโพด จังหวัดอุตรดิตถ์.** กรมพัฒนาที่ดิน, กรุงเทพฯ.

สารานุกรมเสรี. 2538ก. **แตงไทย.** แหล่งที่มา https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B9%81%E0%B8%95%E0%B8%87%E0%B9%84%E0%B8%97%E0%B8%A2 สืบค้นเมื่อ 24 สิงหาคม 2558.

_____. 2538ข. **กระดอม.** แหล่งที่มา https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%81%E0%B8%A3%E0%B8%B0%E0%B8%94%E0%B8%AD%E0%B8%A1 สืบค้นเมื่อ 24 สิงหาคม 2558.

_____. 2557ก. **ฟักเขียว.** แหล่งที่มา https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%9F%E0% B8%B1%E0%B8%81%E0%B9%80%E0%B8%82%E0%B8%B5%E0%B8%A2%E0%B8%A7 สืบค้นเมื่อ 24 สิงหาคม 2558

_____. 2557ข. **น้ำเต้า**. แหล่งที่มา https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%99%E0%B9%89%E0%B8%B3%E0%B9%80%E0%B8%95%E0%B9%89%E0%B8%B2 สืบค้นเมื่อ 24 สิงหาคม 2558.

_____. 2558. **ฟักทอง**. แหล่งที่มา https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%9F%E0%B8%B1%E0%B8%81%E0%B8%97%E0%B8%AD%E0%B8%87 สืบค้นเมื่อ 24 สิงหาคม 2558.

สุนีย์รัตน์ โลหะโชติ. 2557. ผลของการไถพรวนในระบบปลูกพืชเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำที่มีต่อการสูญเสียดินบนพื้นที่ดอน ชุดดินหนองมด (Nm) กลุ่มชุดดินที่ 29 อำเภอเวียงป่าเป้า จังหวัดเชียงราย**.** น.45-54 *ใน* **เอกสารประกอบการประชุมวิชาการ กรมพัฒนาที่ดิน ปี 2557.** กรมพัฒนาที่ดิน, กรุงเทพฯ.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2558. **ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์รวมรุ่น : เนื้อที่เพาะปลูก เนื้อที่เก็บเกี่ยว ผลผลิต และผลผลิตต่อไร่ ป2556 –2558 (ปี 2556–2558 พยากรณ์ไตรมาสที่ 2 เดือนมิถุนายน 2558.** แหล่งที่มา http://www.oae.go.th/download/prcai/DryCrop/maize.pdf สืบค้นเมื่อ วันที่ 24 สิงหาคม 2558.

สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน. 2547ก. **คู่มือการวิเคราะห์ดิน น้ำ ปุ๋ย พืช วัสดุปรับปรุงดิน และการวิเคราะห์รับรองมาตรฐานสินค้า เล่ม 1.** กรมพัฒนาที่ดิน, กรุงเทพฯ.

_____. 2547ข. **คู่มือการวิเคราะห์ดิน น้ำ ปุ๋ย พืช วัสดุปรับปรุงดิน และการวิเคราะห์รับรองมาตรฐานสินค้า เล่ม 2.** กรมพัฒนาที่ดิน, กรุงเทพฯ.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2558. **ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์รวมรุ่น : เนื้อที่เพาะปลูก เนื้อที่เก็บเกี่ยว ผลผลิต และผลผลิตต่อไร่ ป2556 –2558 (ปี 2556–2558 พยากรณไตรมาสที่ 2 เดือนมิถุนายน 2558.** แหล่งที่มา http://www.oae.go.th/download/prcai/DryCrop/maize.pdf สืบค้นเมื่อ วันที่ 24 สิงหาคม 2558.

อานุช คีรีรัฐนิยม และ สุธาสินี โพธิสุนทร. 2554. **การสูญเสียดินและธาตุอาหารจากการพังทลายของดินในพื้นที่ปลูกยางพารา อำเภอตะโหมด จังหวัดพัทลุง**. วารสารการจัดการป่าไม้ 5, (10) : 33-42.

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก การประเมินระดับสมบัติทางเคมีของดิน

ตารางภาคผนวก ก ที่ 1 การประเมินค่า pH ของดิน (ดิน:น้ำ = 1:1)

ระดับ (rating)		พิสัย (range)
เป็นกรดรุนแรงมากที่สุด	(ultra acid)	< 3.5
เป็นกรดรุนแรงมาก	(extreamely acid)	3.5-4.5
เป็นกรดจัดมาก	(very strongly acid)	4.6-5.0
เป็นกรดจัด	(strongly acid)	5.1-5.5
เป็นกรดปานกลาง	(moderately acid)	5.6-6.0
เป็นกรดเล็กน้อย	(slightly acid)	6.1-6.5
เป็นกลาง	(neutral)	6.6-7.3
เป็นด่างเล็กน้อย	(slightly alkali)	7.4-7.8
เป็นด่างปานกลาง	(moderately alkali)	7.9-8.4
เป็นด่างจัด	(strongly alkali)	8.5-9.0
เป็นด่างจัดมาก	(very strongly alkali)	> 9.0

ที่มา: สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน (2547ก)

ตารางภาคผนวก ก ที่ 2 การประเมินระดับอินทรียวัตถุในดิน (Walkly and Black method)

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

ที่มา: สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน (2547ก)

ตารางภาคผนวก ก ที่ 3 การประเมินระดับธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินเหนียวที่สกัดด้วย Bray II

ระดับ (rating)		พิสัย (range) (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)
ต่ำมาก	(very low)	<5
ต่ำ	(low)	5-8
ปานกลาง	(moderately)	9-16
สูง	(high)	17-30
สูงมาก	(very high)	>30

ที่มา: สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน (2547ข)

ตารางภาคผนวก ก ที่ 4 การประเมินระดับธาตุโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ที่สกัดด้วย Ammoniam aceteate 1N, pH 7 อัตราส่วน 1 ต่อ 20

	ระดับ	พิสัย (range) (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)
ต่ำมาก	(very low)	<30
ต่ำ	(low)	30-60
ปานกลาง	(moderately)	60-90
สูง	(high)	90-120
สูงมาก	(very high)	>120

ที่มา: สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน (2547ข)

ภาคผนวก ข การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของสมบัติทางกายภาพ ทางเคมีของดิน การเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวโพด

ตารางภาคผนวก ข ที่ 1 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของค่าความหนาแน่นรวมของดินปีที่ 1

Source	df	SS	MS	F
Block	3	0.0014	0.0005	
Treatment	5	0.0321	0.0064	0.04ns
Error	15	0.1765	0.0079	
Total	23	0.1575	0.0118	

Grand mean = 1.19 c.v. = 9.10% ns = not significant

ตารางภาคผนวก ข ที่ 2 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของค่าความหนาแน่นรวมของดินปีที่ 2

Source	df	SS	MS	F
Block	3	0.0933	0.0311	
Treatment	5	0.0500	0.0100	0.96ns
Error	15	0.1567	0.0104	
Total	23	0.3000	0.0130	

Grand mean = 1.15 c.v. = 8.89% ns = not significant

ตารางภาคผนวก ข ที่ 3 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของค่าความหนาแน่นรวมของดินปีที่ 3

Source	df	SS	MS	F
Block	3	0.0670	0.0223	
Treatment	5	0.0073	0.0015	0.16ns
Error	15	0.1403	0.0094	
Total	23	0.2146	0.0093	

Grand mean = 1.11 c.v. = 8.67% ns = not significant

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

ตารางภาคผนวก ข ที่ 4 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของค่าความเป็นกรดเป็นด่างในดินปีที่ 1

Source	df	SS	MS	F
Block	3	0.2583	0.0861	
Treatment	5	0.5283	0.1057	2.23ns
Error	15	0.7117	0.0474	
Total	23	1.4983	0.0651	

Grand mean = 4.59 c.v. = 4.74% ns = not significant

ตารางภาคผนวก ข ที่ 5 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของค่าความเป็นกรดเป็นด่างในดินปีที่ 2

Source	df	SS	M	F
Block	3	0.0946	0.0315	
Treatment	5	0.4771	0.0954	2.14ns
Error	15	0.6679	0.0445	
Total	23	1.2396	0.0539	

Grand mean = 4.55 c.v. = 4.64 % ns = not significant

ตารางภาคผนวก ข ที่ 6 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของค่าความเป็นกรดเป็นด่างในดินปีที่ 3

Source	df	SS	MS	F
Block	3	0.2246	0.0749	
Treatment	5	0.0687	0.0137	0.57ns
Error	15	0.3629	0.0242	
Total	23	0.6563	0.0285	

Grand mean = 4.36 c.v. = 3.57% ns = not significant

ตารางภาคผนวก ข ที่ 7 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของปริมาณอินทรียวัตถุในดินปีที่ 1

Source	df	SS	MS	F
Block	3	0.3480	0.1160	
Treatment	5	3.3265	0.6653	5.15**
Error	15	1.6378	0.1365	
Total	23	4.9095	0.2584	

Grand mean = 3.36 c.v. = 10.70% ** = $P < 0.01$

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

ตารางภาคผนวก ข ที่ 8 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของปริมาณอินทรียวัตถุในดินปีที่ 2

Source	df	SS	MS	F
Block	3	1.5363	0.5121	
Treatment	5	0.7286	0.1457	0.46ns
Error	15	4.7882	0.3192	
Total	23	7.0531	0.3067	

Grand mean 2.83 c.v. = 19.95% ns = not significant

ตารางภาคผนวก ข ที่ 9 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของปริมาณอินทรียวัตถุในดินปีที่ 3

Source	df	SS	MS	F
Block	3	0.5519	0.1840	
Treatment	5	1.5934	0.3187	1.49ns
Error	15	3.2072	0.2138	
Total	23	5.3525	0.2327	

Grand mean = 2.62 c.v. = 17.65% ns = not significant

ตารางภาคผนวก ข ที่ 10 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินปีที่ 1

Source	df	SS	MS	F
Block	3	4.3333	1.4444	
Treatment	5	3.3333	0.6667	0.57ns
Error	15	17.6667	1.1778	
Total	23	25.3333	1.1014	

Grand mean = 3.67 cv = 29.60% ns = not significant

ตารางภาคผนวก ข ที่ 11 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินปีที่ 2

Source	df	SS	MS	F
Block	3	12.4583	4.1528	
Treatment	5	3.2083	0.6417	0.59ns
Error	15	16.2917	1.0861	
Total	23	31.9583	1.3895	

Grand mean = 4.79 c.v. = 21.75% ns = not significant

ตารางภาคผนวก ข ที่ 12 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน ปีที่ 3

Source	df	SS	MS	F
Block	3	5.7917	1.9306	
Treatment	5	19.7083	3.9417	1.62ns
Error	15	36.4583	2.4306	
Total	23	61.9583	2.6938	

Grand mean = 1.84 c.v. = 31.42% ns = not significant

ตารางภาคผนวก ข ที่ 13 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดิน ปีที่ 1

Source	df	SS	MS	F
Block	3	233.3333	77.7778	
Treatment	5	29933.3333	5986.6667	45.66**
Error	15	1966.6667	131.1111	
Total	23	32133.3333	1397.1014	

Grand mean = 5.21 c.v. = 29.93% ** = P < 0.01

ตารางภาคผนวก ข ที่ 14 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดิน ปีที่ 2

Source	df	SS	MS	F
Block	3	1212.5000	404.1667	
Treatment	5	1037.5000	207.5000	0.63ns
Error	15	4912.5000	327.5000	
Total	23	7162.5000	311.4130	

Grand mean = 123.75 c.v. = 14.62% ns = not significant

ตารางภาคผนวก ข ที่ 15 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดิน ปีที่ 3

Source	df	SS	MS	F
Block	3	2883.3333	961.1111	
Treatments	5	4283.3333	856.6667	2.00ns
Error	15	6416.6667	427.7778	
Total	23	13583.3333	590.5797	

Grand mean = 105.50 c.v. = 19.54% ns = not significant

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

ตารางภาคผนวก ข ที่ 16 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของความสูงข้าวโพดในปีที่ 1

Source	df	SS	MS	F
Block	3	1156.5241	385.5080	
Treatment	5	664.2870	132.8574	0.89ns
Error	15	2238.9580	149.2639	
Total	23	4059.7691	176.5117	

Grand mean = 177.80 c.v. = 6.87% ns = not significant

ตารางภาคผนวก ข ที่ 17 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของความสูงข้าวโพดในปีที่ 2

Source	df	SS	MS	F
Block	3	1948.3031	649.4344	
Treatment	5	605.7869	121.1574	1.15ns
Error	15	1576.6399	105.1093	
Total	23	4130.7299	179.5970	

Grand mean = 148.99 c.v. = 6.88% ns = not significant

ตารางภาคผนวก ข ที่ 18 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของความสูงข้าวโพดในปีที่ 3

Source	df	SS	MS	F
Block	3	508.1099	169.3700	
Treatment	5	537.4385	107.4877	0.51ns
Error	15	3130.8658	208.7244	
Total	23	4176.4142	181.5832	

Grand mean = 174.98 cv = 8.26% ns = not significant

ตารางภาคผนวก ข ที่ 19 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของผลผลิตข้าวโพดในปีที่ 1

Source	df	SS	MS	F
Block	3	6424.5586	2141.5195	
Treatment	5	127399.8335	25479.9667	6.44**
Error	15	59339.7348	3955.9823	
Total	23	193164.1269	8398.4403	

Grand mean = 835.02 cv = 7.19% ** = P < 0.01

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

ตารางภาคผนวก ข ที่ 20 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของผลผลิตข้าวโพดในปีที่ 2

Source	df	SS	MS	F
Block	3	9717.9588	3239.3196	
Treatment	5	2659.5224	531.9045	0.40ns
Error	15	19945.3114	1329.6874	
Total	23	32322.7925	1405.3388	

Grand mean = 239.71 cv = 15.21% ns = not significant

ตารางภาคผนวก ข ที่ 21 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของผลผลิตข้าวโพดในปีที่ 3

Source	df	SS	MS	F
Block	3	80589.5907	26863.1969	
Treatment	5	85509.8522	17101.9704	0.77ns
Error	15	332479.9403	22165.3294	
Total	23	498579.3832	21677.3645	

Grand mean = 911.78 cv = 16.33% ns = not significant

ตารางภาคผนวก ข ที่ 22 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของน้ำหนักข้าวโพด 100 เมล็ด ในปีที่ 1

Source	df	SS	MS	F
Block	3	7.1069	2.3690	
Treatment	5	29.9235	5.9847	0.99ns
Error	15	90.9918	6.0661	
Total	23	128.0222	5.5662	

Grand mean = 32.27 cv = 7.63% ns = not significant

ตารางภาคผนวก ข ที่ 23 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของน้ำหนักข้าวโพด 100 เมล็ด ในปีที่ 2

Source	df	SS	MS	F
Block	3	4.8550	1.6183	
Treatment	5	40.7822	8.1564	1.35ns
Error	15	90.3774	6.0252	
Total	23	136.0146	5.9137	

Grand mean = 34.62 cv = 7.09% ns = not significant

ตารางภาคผนวก ข ที่ 24 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของน้ำหนักข้าวโพด 100 เมล็ด ในปีที่ 3

Source	df	SS	MS	F
Block	3	7.6760	2.5587	
Treatment	5	11.3392	2.2678	0.81ns
Error	15	42.1820	2.8121	
Total	23	61.1972	2.6607	

Grand mean = 29.29 cv = 5.73% ns = not significant

ตารางภาคผนวก ค การประเมินระดับการสูญเสียดิน

ตารางภาคผนวก ค ที่ 1 การจัดชั้นความรุนแรงของการสูญเสียดินในประเทศไทย

ระดับการสูญเสียดิน	อัตราการสูญเสียดิน	
	ตันต่อเฮกแตร์ต่อปี	ตันต่อไร่ต่อปี
น้อย	0 – 12.50	0 – 2
ปานกลาง	12.5 – 31.25	2 – 5
รุนแรง	31.25 – 93.75	5 – 15
รุนแรงมาก	93.75 – 125.00	15 – 20
รุนแรงมากที่สุด	มากกว่า 125	มากกว่า 20

ที่มา : กรมพัฒนาที่ดิน (2553)

ตารางภาคผนวก ง การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของความสูงหมุด การสูญเสียดินและธาตุอาหารพืช

ตารางภาคผนวก ง ที่ 1 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติความสูงหมุดปีที่ 1

Source	df	SS	MS	F
Block	3	0.0055	0.0018	
Treatment	5	0.0058	0.0012	1.59ns
Error	15	0.0174	0.0012	
Total	23	0.0288	0.0013	

Grand mean = 0.47 c.v. = 7.32% ns = not significant

ตารางภาคผนวก ง ที่ 2 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติความสูงหมุดปีที่ 2

Source	df	SS	MS	F
Block	3	0.0100	0.0033	
Treatment	5	0.0166	0.0033	1.19ns
Error	15	0.0419	0.0028	
Total	23	0.0685	0.0030	

Grand mean = 0.36 c.v. = 14.54% ns = not significant

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

ตารางภาคผนวก ง ที่ 3 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติความสูงหมุดปีที่ 3

Source	df	SS	MS	F
Block	3	0.0330	0.0110	
Treatment	5	0.0171	0.0034	1.04ns
Error	15	0.0495	0.0033	
Total	23	0.0996	0.0043	

Grand mean = 0.36 c.v. = 14.54% ns = not significant

ตารางภาคผนวก ง ที่ 4 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของการสูญเสียดินปีที่ 1

Source	df	SS	MS	F
Block	3	1.8132	0.6044	
Treatment	5	2.5075	0.5015	1.18ns
Error	15	6.3796	0.4253	
Total	23	10.7003	0.4652	

Grand mean = 8.85 c.v. = 7.37% ns = not significant

ตารางภาคผนวก ง ที่ 5 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของการสูญเสียดินปีที่ 2

Source	df	SS	MS	F
Block	3	3.4912	1.1637	
Treatment	5	1.1637	1.1278	1.20 ns
Error	15	14.0978	0.9399	
Total	23	23.2281	1.0099	

Grand mean = 6.68 c.v. = 14.51% ns = not significant

ตารางภาคผนวก ง ที่ 6 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของการสูญเสียดินปีที่ 3

Source	df	SS	MS	F
Block	3	43.7624	14.5875	
Treatment	5	6.7159	1.3432	0.96ns
Error	15	20.9615	1.3974	
Total	23	71.4398	3.1061	

Grand mean = 13.34 c.v. = 8.86% ns = not significant

ตารางภาคผนวก ง ที่ 7 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของการสูญเสียไนโตรเจน ปีที่ 1

Source	df	SS	MS	F
Block	3	0.7291	0.2430	
Treatment	5	104.3949	20.8790	4.26**
Error	15	73.4865	4.8991	
Total	23	178.6105	7.7657	

Grand mean = 14.92 c.v. = 14.84% ** = P < 0.01

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

ตารางภาคผนวก ง ที่ 8 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของการสูญเสียไนโตรเจน ปีที่ 2

Source	df	SS	MS	F
Block	3	8.3046	2.7682	
Treatment	5	26.7026	5.3405	1.30ns
Error	15	61.6074	4.1072	
Total	23	96.6146	4.2006	

Grand mean = 9.42 c.v. = 21.51% ns = not significant

ตารางภาคผนวก ง ที่ 9 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของการสูญเสียไนโตรเจน ปีที่ 3

Source	df	SS	MS	F
Block	3	23.9386	7.9795	
Treatment	5	93.1949	18.6390	1.47ns
Error	15	190.8407	12.7227	
Total	23	307.9742	13.3902	

Grand mean = 17.42 c.v. = 20.48% ns = not significant

ตารางภาคผนวก ง ที่ 10 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของการสูญเสียฟอสฟอรัส ปีที่ 1

Source	df	SS	MS	F
Block	3	0.1188	0.0396	
Treatment	5	0.1804	0.0361	0.76ns
Error	15	0.7146	0.0476	
Total	23	1.0138	0.0441	

Grand mean =0.74 c.v. = 29.46% ns = not significant

ตารางภาคผนวก ง ที่ 11 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของการสูญเสียฟอสฟอรัส ปีที่ 2

Source	df	SS	MS	F
Block	3	0.3773	0.1258	
Treatment	5	0.1373	0.0275	0.75ns
Error	15	0.5518	0.0368	
Total	23	1.0665	0.0464	

Grand mean = 0.74 c.v. = 25.96% ns = not significant

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

ตารางภาคผนวก ง ที่ 12 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของการสูญเสียฟอสฟอรัส ปีที่ 3

Source	df	SS	MS	F
Block	3	0.7152	0.2384	
Treatment	5	1.6858	0.3372	1.47 ns
Error	15	3.4396	0.2293	
Total	23	5.8406	0.2539	

Grand mean = 1.59 c.v. = 30.20% ns = not significant

ตารางภาคผนวก ง ที่ 13 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของการสูญเสียโพแทสเซียม ปีที่ 1

Source	df	SS	MS	F
Block	3	4.5391	1.5130	
Treatment	5	399.0391	79.8078	20.86**
Error	15	57.3925	3.8262	
Total	23	460.9708	20.0422	

Grand mean = 20.04 c.v. = 9.76% ** = P < 0.01

ตารางภาคผนวก ง ที่ 14 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของการสูญเสียโพแทสเซียม ปีที่ 2

Source	df	SS	MS	F
Block	3	29.6610	9.8870	
Treatment	5	2.7701	0.5540	0.17ns
Error	15	50.3214	3.3548	
Total	23	82.7526	3.5979	

Grand mean = 9.89 c.v. = 18.52% ns = not significant

ตารางภาคผนวก ง ที่ 15 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของการสูญเสียโพแทสเซียม ปีที่ 3

Source	df	SS	MS	F
Block	3	52.1283	17.3761	
Treatment	5	58.3809	11.6762	1.22ns
Error	15	143.6657	9.5777	
Total	23	254.1749	11.0511	

Grand mean = 14.94 c.v. = 20.71% ns = not significant

ตารางภาคผนวก จ ปริมาณน้ำฝนจังหวัดเลย

ตารางภาคผนวก จ ที่ 1 ตารางแสดงปริมาณน้ำฝนจังหวัดเลย 5 ปี

	2559	2560	2561	2562	2563	รวม	เฉลี่ย
มกราคม	34.1	10.2	27.7	0	0	72.0	14.40
กุมภาพันธ์	0	0.1	16.6	27.9	0	44.6	8.92
มีนาคม	9.6	71.8	46.3	1.9	42.2	171.8	34.36
เมษายน	39.6	98.5	121.2	8.7	75.5	343.5	68.70
พฤษภาคม	196.7	370.6	220	108.9	85.1	981.3	196.26
มิถุนายน	267	180	142.8	74.1	111.3	775.2	155.04
กรกฎาคม	155.6	340.3	168.5	45.9	162.7	873.0	174.60
สิงหาคม	277.9	148.8	106.7	249.5	262.1	1045.0	209.00
กันยายน	162.3	101.4	150.4	97.3	232.8	744.2	148.84
ตุลาคม	133.5	162	65.8	10.9	150.1	522.3	104.46
พฤศจิกายน	130	13.6	3.5	0.2	0	147.3	29.46
ธันวาคม	0.6	24.7	4	0	0	29.3	5.86
รวม	1,406.9	1,522	1,073.5	625.3	1,121.8	5,749.5	1,149.9

ที่มา : กรมอุตุนิยมวิทยา (2563)

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

ตารางภาคผนวก ฉ ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

ตารางภาคผนวก ฉ ที่ 1 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจปีที่ 1

รายการ	ตำรับที่ 1	ตำรับที่ 2	ตำรับที่ 3	ตำรับที่ 4	ตำรับที่ 5	ตำรับที่ 6
1. การเตรียมพื้นที่						
ค่าตัดหญ้า โดยใช้เครื่องสะพาย รวมค่าน้ำมัน	358.33	358.33	358.33	358.33	358.33	358.33
ค่าขุดคูรับน้ำขอบเขา (คันดินแบบ 6)	2,490.00	2,490.00	2,490.00	2,490.00	2,490.00	2,490.00
ค่าฉีดสารกำจัดวัชพืช	125.00	125.00	125.00	125.00	125.00	125.00
2. การปลูก						
ค่าแรงปลูก (ขุดหลุม หยอดเมล็ด ใส่ปุ๋ยรองพื้น)	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00
ค่าแรงปลูกแตง (ขุดหลุม หยอดเมล็ด ใส่ปุ๋ยรองพื้น)		50.00	50.00	50.00	50.00	50.00
ค่าแรงปลูกหญ้าแฝก	100.00					
3. ค่าแรงงานในการดูแลรักษา						
ค่าแรงฉีดพ่นสารเคมีกำจัดวัชพืช 2 ครั้งๆ ละ 125 บาท	250.00	250.00	250.00	250.00	250.00	250.00
ค่าแรงใส่ปุ๋ยแต่งหน้า 1 ครั้งๆ ละ 200 บาทต่อไร่	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00
4. การเก็บเกี่ยว						
ค่าแรงเก็บเกี่ยว 600 บาทต่อไร่	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00
5. ค่าวัสดุการเกษตร						
ค่าเมล็ดพันธุ์เมล็ดข้าวโพด 160 บาทต่อกก. (3 กก./ไร่)	480.00	480.00	480.00	480.00	480.00	480.00
ค่าปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 (กระสอบละ 650 บาท) แต่งหน้า	541.67	541.67	541.67	541.67	541.67	541.67
ค่าปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 (กระสอบละ 650 บาท) รองพื้น	233.33	233.33	233.33	233.33	233.33	233.33
ค่าปุ๋ยมูลไก่ รองพื้น	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00
ค่าเมล็ดพันธ์แตง		150.00	150.00	150.00	150.00	150.00
ค่าสารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืช (คุม+ฆ่าหลังปลูกเสร็จ และ ก่อนใส่ปุ๋ยแต่งหน้า	675.00	675.00	675.00	675.00	675.00	675.00
ค่าซ่อมแซมอุปกรณ์ทางการเกษตร 83.33 บาทต่อไร่	83.33	83.33	83.33	83.33	83.33	83.33
ต้นทุนผันแปร	6,886.66	6,986.66	6,986.66	6,986.66	6,986.66	6,986.66
ต้นทุนรวม	6,886.66	6,986.66	6,986.66	6,986.66	6,986.66	6,986.66
ผลผลิตต่อไร่ (กิโลกรัม)	838.24	755.13	919.04	842.44	911.74	983.54
รายได้ (ข้าวโพดราคา 7 บาทต่อกิโลกรัม)	5,867.68	5,285.91	6,433.28	5,897.08	6,382.18	6,884.78
รายได้สุทธิ	-1,018.98	-1,700.75	-553.38	-1,089.58	-604.48	-101.88
ผลประโยชน์ต่อการลงทุน (B:C ratio)	0.85	0.76	0.92	0.84	0.91	0.99

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

ตารางภาคผนวก ฉ ที่ 2 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจปีที่ 2

รายการ	ตำรับที่ 1	ตำรับที่ 2	ตำรับที่ 3	ตำรับที่ 4	ตำรับที่ 5	ตำรับที่ 6
1. การเตรียมพื้นที่						
ค่าตัดหญ้า โดยใช้เครื่องสะพาย รวมค่าน้ำมัน	358.33	358.33	358.33	358.33	358.33	358.33
ค่าฉีดสารกำจัดวัชพืช	125.00	125.00	125.00	125.00	125.00	125.00
2. การปลูก						
ค่าแรงปลูก (ขุดหลุม หยอดเมล็ด ใส่ปุ๋ยรองพื้น)	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00
ค่าแรงปลูกแตง (ขุดหลุม หยอดเมล็ด ใส่ปุ๋ยรองพื้น)		50.00	50.00	50.00	50.00	50.00
3. ค่าแรงงานในการดูแลรักษา						
ค่าแรงฉีดพ่นสารเคมีกำจัดวัชพืช 2 ครั้งๆ ละ 125 บาท	250.00	250.00	250.00	250.00	250.00	250.00
ค่าแรงใส่ปุ๋ยแต่งหน้า 1 ครั้งๆ ละ 200 บาทต่อไร่	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00
4. การเก็บเกี่ยว						
ค่าแรงเก็บเกี่ยว 600 บาทต่อไร่	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00
5. ค่าวัสดุการเกษตร						
ค่าเมล็ดพันธุ์เมล็ดข้าวโพด 160 บาทต่อกก. (3 กก./ไร่)	480.00	480.00	480.00	480.00	480.00	480.00
ค่าปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 (กระสอบละ 650 บาท) แต่งหน้า	541.67	541.67	541.67	541.67	541.67	541.67
ค่าปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 (กระสอบละ 650 บาท) รองพื้น	233.33	233.33	233.33	233.33	233.33	233.33
ค่าปุ๋ยมูลไก่ รองพื้น	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00
ค่าเมล็ดพันธ์แตง		150.00	150.00	150.00	150.00	150.00
ค่าสารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืช (คุม+ฆ่าหลังปลูกเสร็จ และก่อนใส่ปุ๋ยแต่งหน้า	675.00	675.00	675.00	675.00	675.00	675.00
ค่าซ่อมแซมอุปกรณ์ทางการเกษตร 83.33 บาทต่อไร่	83.33	83.33	83.33	83.33	83.33	83.33
ต้นทุนผันแปร	4,296.66	4,496.66	4,496.66	4,496.66	4,496.66	4,496.66
ต้นทุนรวม	4,296.66	4,496.66	4,496.66	4,496.66	4,496.66	4,496.66
ผลผลิตต่อไร่ (กิโลกรัม)	242.535	226.51	226.2375	252.175	239.0375	251.765
รายได้ (ข้าวโพดราคา 7 บาทต่อกิโลกรัม)	1,697.75	1,585.57	1,583.66	1,765.23	1,673.26	1,762.36
รายได้สุทธิ	-2,598.92	-2,911.09	-2,913.00	-2,731.44	-2,823.40	-2,734.31
ผลประโยชน์ต่อการลงทุน (B:C ratio)	0.40	0.35	0.35	0.39	0.37	0.39

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

ตารางภาคผนวก ฉ ที่ 3 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจปีที่ 3

รายการ	ตำรับที่ 1	ตำรับที่ 2	ตำรับที่ 3	ตำรับที่ 4	ตำรับที่ 5	ตำรับที่ 6
1. การเตรียมพื้นที่						
ค่าตัดหญ้า โดยใช้เครื่องสะพาย รวมค่าน้ำมัน	358.33	358.33	358.33	358.33	358.33	358.33
ค่าฉีดสารกำจัดวัชพืช	125.00	125.00	125.00	125.00	125.00	125.00
2. การปลูก						
ค่าแรงปลูก (ขุดหลุม หยอดเมล็ด ใส่ปุ๋ยรองพื้น)	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00
ค่าแรงปลูกแตง (ขุดหลุม หยอดเมล็ด ใส่ปุ๋ยรองพื้น)		50.00	50.00	50.00	50.00	50.00
3. ค่าแรงงานในการดูแลรักษา						
ค่าแรงฉีดพ่นสารเคมีกำจัดวัชพืช 2 ครั้งๆ ละ 125 บาท	250.00	250.00	250.00	250.00	250.00	250.00
ค่าแรงใส่ปุ๋ยแต่งหน้า 1 ครั้งๆ ละ 200 บาทต่อไร่	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00
4. การเก็บเกี่ยว						
ค่าแรงเก็บเกี่ยว 600 บาทต่อไร่	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00
5. ค่าวัสดุการเกษตร						
ค่าเมล็ดพันธุ์เมล็ดข้าวโพด 160 บาทต่อกก. (3 กก./ไร่)	480.00	480.00	480.00	480.00	480.00	480.00
ค่าปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 (กระสอบละ 650 บาท) แต่งหน้า	541.67	541.67	541.67	541.67	541.67	541.67
ค่าปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 (กระสอบละ 650 บาท) รองพื้น	233.33	233.33	233.33	233.33	233.33	233.33
ค่าปุ๋ยมูลไก่ รองพื้น	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00
ค่าเมล็ดพันธุ์แตง		150.00	150.00	150.00	150.00	150.00
ค่าสารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืช (คุม+ฆ่าหลังปลูกเสร็จ และก่อนใส่ปุ๋ยแต่งหน้า	675.00	675.00	675.00	675.00	675.00	675.00
ค่าซ่อมแซมอุปกรณ์ทางการเกษตร 83.33 บาทต่อไร่	83.33	83.33	83.33	83.33	83.33	83.33
ต้นทุนผันแปร	4,296.66	4,496.66	4,496.66	4,496.66	4,496.66	4,496.66
ต้นทุนรวม	4,296.66	4,496.66	4,496.66	4,496.66	4,496.66	4,496.66
ผลผลิตต่อไร่ (กิโลกรัม)	844.21	815.49	976.56	946.32	938.25	949.86
รายได้ (ข้าวโพดราคา 8 บาทต่อกิโลกรัม)	6,753.68	5,708.43	6,835.92	6,624.24	6,567.75	6,649.02
รายได้สุทธิ	2,457.02	1,211.77	2,339.26	2,127.58	2,071.09	2,152.36
ผลประโยชน์ต่อการลงทุน (B:C ratio)	1.57	1.27	1.52	1.47	1.46	1.48

(ก) ประชุมชี้แจงโครงการ

(ข) สภาพพื้นที่

(ค) การวัดความลาดชันแบบง่าย

ภาพภาคผนวกที่ 1 การคัดเลือกแปลง (ก-ค)

(ก) ให้ระดับคันดิน

(ข) ขุดคูรับน้ำขอบเขา (คันดินแบบที่ 6)

ภาพภาคผนวกที่ 2 การก่อสร้างระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ (ก-ข)

(ก) วัดความกว้างคันดินและแบ่งแปลงทดลอง

(ข) ปลูกข้าวโพดและใส่ปุ๋ยรองพื้น

(ค) เตรียมอุปกรณ์ หมุด (erosion stake) และ electronic digital depth gauge

(ง) ปักหมุด

ภาพภาคผนวกที่ 3 กิจกรรมการดำเนินงาน (ก-ง)

(จ) ปลูกพืชตระกูลแตงและหญ้าแฝก

(ฉ) วัดความสูงหมุดระหว่างการทดลอง (ระดับการสูญเสียดิน)

(ช) ปลูกหญ้าแฝกและพืชตระกูลตามตำรับการทดลอง

ภาพภาคผนวกที่ 3 (ต่อ) (จ-ช)

(ซ) วัดการเจริญเติบโต และเก็บเกี่ยวผลผลิต

(ฌ) เก็บตัวอย่างดินหลังการทดลอง

(ญ) วัดความสูงหมุดหลังการทดลอง (ระดับการสูญเสียดิน)

ภาพภาคผนวกที่ 3 (ต่อ) (ซ-ญ)

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน