

รายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์

ผลกระทบจากการเผาตอซังและไม่ไถพรวนต่อสมบัติดินเพื่อ
การปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์บนพื้นที่สูง จังหวัดเชียงใหม่

Effects of Burning and No-tillage on Soil Properties for
Maize Production on Upland in Chiang Mai Province.

โดย

นายณรงค์เดช ฮองกุล

นางสาววิชิตา อินทศรี

นางสาวสมจินต์ วานิชเสถียร

นายพงศ์ธร เพียรพิทักษ์

นายธัญชัช คำขำ

ทะเบียนวิจัยเลขที่ 61-63-18-11-020105-009-108-05-13

กลุ่มวิจัยและพัฒนากการบรรเทาภาวะโลกร้อนทางการเกษตร

กองวิจัยและพัฒนากการจัดการที่ดิน

กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

เดือนกรกฎาคม 2564

สารบัญ

สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(4)
สารบัญตารางภาคผนวก	(5)
สารบัญภาพภาคผนวก	(6)
บทคัดย่อ	
Abstract	
หลักการและเหตุผล	1
วัตถุประสงค์	1
การตรวจเอกสาร	1
ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ	15
อุปกรณ์และวิธีดำเนินการ	15
ผลการทดลองและวิจารณ์	18
สรุปผลการทดลอง	53
ข้อเสนอแนะ	53
ประโยชน์ที่ได้รับ	55
เอกสารอ้างอิง	56
ภาคผนวก	57

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	จุดความร้อน (Hotspot) ในพื้นที่ 10 จังหวัดภาคเหนือของประเทศไทย	2
2	จุดความร้อนจำแนกตามการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ภาคเหนือ 10 จังหวัด ปี 2556	3
3	จุดความร้อน (Hotspot) จำแนกตามการใช้ประโยชน์ที่ดิน จังหวัดเชียงใหม่	4
4	จุดความร้อน (Hotspot) จำแนกอำเภอ จังหวัดเชียงใหม่	5
5	สมบัติดินของกลุ่มชุดดินที่ 60	10
6	ลักษณะทางเกษตรของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมพันธุ์นครสวรรค์ 3 เปรียบเทียบกับพันธุ์นครสวรรค์ 2	12
7	ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมพันธุ์นครสวรรค์ 3 เปรียบเทียบกับพันธุ์นครสวรรค์ 2	13
8	ข้อมูลน้ำฝนรายเดือน อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่ ปี 2561	18
9	ปริมาณตะกอนดินแห้งที่สูญเสียดิน ปี 2561	21
10	สมบัติทางกายภาพบางประการของดินหลังการทดลอง ปี 2561	22
11	สมบัติทางเคมีบางประการของดินหลังการทดลอง ปี 2561	24
12	ธาตุอาหารพืชที่สูญเสียจากการชะล้างพังทลายของดิน ปี 2561	24
13	ผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ปี 2561	26
14	องค์ประกอบผลผลิต ปี 2561	27
15	ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ปี 2561	28
16	ข้อมูลน้ำฝนรายเดือน อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่ ปี 2562	29
17	ปริมาณตะกอนดินแห้งที่สูญเสียดินในแต่ละสตรอม ปี 2562	32
18	ปริมาณตะกอนดินแห้งที่สูญเสียดิน ปี 2562	33
19	สมบัติทางกายภาพบางประการของดินหลังการทดลอง ปี 2562	34
20	สมบัติทางเคมีบางประการของดินหลังการทดลอง ปี 2562	36
21	ธาตุอาหารพืชที่สูญเสียจากการชะล้างพังทลายของดิน ปี 2562	36
22	ผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ปี 2562	38
23	องค์ประกอบผลผลิต ปี 2562	39
24	ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ปี 2562	40
25	ข้อมูลน้ำฝนรายเดือน อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่ ปี 2563	41
26	ปริมาณตะกอนดินแห้งที่สูญเสียดินในแต่ละสตรอม ปี 2563	44
27	ปริมาณตะกอนดินแห้งที่สูญเสียดิน ปี 2563	44
28	สมบัติทางกายภาพบางประการของดินหลังการทดลอง ปี 2563	45
29	สมบัติทางเคมีบางประการของดินหลังการทดลอง ปี 2563	47

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
30	ธาตุอาหารพืชที่สูญเสียจากการชะล้างพังทลายของดิน ปี 2563	47
31	ผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ปี 2563	49
32	องค์ประกอบผลผลิต ปี 2563	50
33	ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ปี 2563	51

สารบัญญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	จุดความร้อน (Hotspot) ในพื้นที่ 10 จังหวัดภาคเหนือของประเทศไทย จำแนกพื้นที่ป่าและพื้นที่เกษตรกรรม	2
2	จุดความร้อน (Hotspot) ในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่	3
3	จุดความร้อน (Hotspot) ในอำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่	4
4	ตัวอย่างแปลงสำรวจเก็บข้อมูลการชะล้างพังทลายของดิน (Wishmeier plot)	16
5	กราฟแสดงปริมาณน้ำฝนรายวัน ปี 2561	20
6	กราฟแสดงปริมาณน้ำฝนรายวัน ปี 2562	31
7	กราฟแสดงปริมาณน้ำฝนรายวัน ปี 2563	43

สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่		หน้า
1	ค่าสัมประสิทธิ์ความซึมน้ำของดิน (Hydraulic conductivity)	57
2	ชนิดของพืชที่เจริญเติบโตได้ดีช่วย pH ต่างๆ ของดิน	57
3	แสดงมาตรฐานความอุดมสมบูรณ์ของดินทั่วไป	58
4	แสดงเกณฑ์ในการพิจารณาประเมินค่าอินทรีย์วัตถุในดินโดยพิจารณาจากการเจริญเติบโตของพืช	58

สารบัญภาพภาคผนวก

ภาพภาคผนวกที่		หน้า
1	แสดงผังแปลงทดลอง	58
2	แสดงการเตรียมแปลงทดลอง	59
3	แสดงการปลูกโดยไม่ไถพรวน	59
4	แสดงต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์อายุ 10 วัน	59
5	แสดงต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์อายุ 25 วัน	60
6	แสดงต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์อายุ 60 วัน	60
7	แสดงต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์อายุ 120 วัน (พร้อมเก็บเกี่ยว)	60
8	แสดงการเก็บผลผลิตและเตรียมตัวอย่างผลผลิต	61
9	แสดงการวัดและเก็บข้อมูลองค์ประกอบผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	61

แบบรายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์

ทะเบียนวิจัย	61-63-18-11-020105-009-108-05-13		
ชื่อโครงการวิจัย	ผลกระทบจากการเผาตอซังและไม้ไผ่พรวนต่อสมบัติดินเพื่อการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์บนพื้นที่สูง จังหวัดเชียงใหม่		
ผู้รับผิดชอบ	นายณรงค์เดช ฮองกุล		
หน่วยงาน	กองวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน		
ที่ปรึกษาโครงการ	นายยุทธศาสตร์ อนุรักษ์พันธุ์		
หน่วยงาน	กองวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน		
ผู้ร่วมดำเนินการ	นายพงศ์ธร เพียรพิทักษ์ นางสาววิจิตา อินทศรี นางสาวสมจินต์ วานิชเสถียร นายธัญชัช คำขำ		
หน่วยงาน	กองวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน		
เริ่มต้นเดือน	เดือนตุลาคม พ.ศ. 2561		
สิ้นสุดเดือน	เดือนกันยายน พ.ศ. 2563		
รวมระยะเวลาทั้งสิ้น	3 ปี		
สถานที่ดำเนินการ	พิกัด	กลุ่มชุดดิน 60	ชนิดดิน
หมู่ 7 ตำบลกองแขก อำเภอแม่แจ่ม	47Q		ดินร่วน
จังหวัดเชียงใหม่	X: 436335 Y: 2038038		

ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานทั้งสิ้น

ปีงบประมาณ	งบบุคลากร	งบดำเนินงาน	รวม
2561	-	390,000	390,000
2562	-	194,513	194,513
2563	-	194,480	194,480
รวม	-	778,993	778,993

แหล่งงบประมาณที่ใช้ งบประมาณปกติของกรมพัฒนาที่ดิน

พร้อมนี้ได้แนบรายละเอียดตามแบบฟอร์มที่กำหนดมาด้วยแล้ว

ลงชื่อ *ณรงค์เดช ฮองกุล*
(นายณรงค์เดช ฮองกุล)
ผู้รับผิดชอบโครงการ

ลงชื่อ

[Signature]
(นายประเสริฐ เทพนรประไพ)

ประธานคณะกรรมการกลั่นกรองผลงานวิชาการของหน่วยงานต้นสังกัด
วันที่ 30 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2564

ทะเบียนวิจัยเลขที่	61-63-18-11-020105-009-108-05-13	
ชื่อโครงการวิจัย	ภาษาไทย:ผลกระทบจากการเผาตอซังและไม่ไถพรวนต่อสมบัติดินเพื่อการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์บนพื้นที่สูง จังหวัดเชียงใหม่ ภาษาอังกฤษ:Effects of Burning and No-tillage on Soil Properties for Maize Production on Upland in Chiang Mai Province.	
กลุ่มชุดดินที่	60	
สถานที่ดำเนินการ	ตำบลกองแขก อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่	
ผู้รับผิดชอบ	นายณรงค์เดช ฮองกุล	Mr.Narongdech Hongkul
ที่ปรึกษาโครงการ	นายยุทธศาสตร์ อนุรักติพันธ์	Mr. Yuthasart Anuluxtipun
ผู้ร่วมดำเนินการ	นางสาววิชิตา อินทรศรี	Miss Wlchita Intharasri
ผู้ร่วมดำเนินการ	นางสาวสมจินต์ วานิชเสถียร	Miss Somjin Wanichasathian
ผู้ร่วมดำเนินการ	นายพงษ์ธร เพียรพิทักษ์	Mr Phongthorn Phianphitak
ผู้ร่วมดำเนินการ	นายธัญญชย์ คำขำ	Mr. Thanan Damkham

บทคัดย่อ

การศึกษาผลกระทบจากการเผาตอซังและไม่ไถพรวนต่อสมบัติดินเพื่อการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์บนพื้นที่สูง จังหวัดเชียงใหม่ เพื่อศึกษาผลกระทบจากการเผาตอซังข้าวโพด ต่อสมบัติดิน การสูญเสียดิน การสูญเสียธาตุอาหารพืช ความชื้นดินและการกักเก็บคาร์บอนในดิน ดำเนินการศึกษากับกลุ่มชุดดินที่ 60 ในพื้นที่ หมู่ 7 ตำบลกองแขก อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่ ที่ระดับความลาดเท 20 เปอร์เซ็นต์ วางแผนการทดลองแบบสุ่มภายในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Completely Block Design,RCBD) 4 ตำรับการทดลอง จำนวน 3 ซ้ำ ได้แก่ 1) ไม่ไถพรวนและเผาตอซัง 2) ไถพรวนดินสับกลบตอซัง 3) ไถพรวนดินและเผาตอซัง และ 4) ไม่ไถพรวนดิน ไม่เผาตอซัง และปลูกถั่วปิ่นโตคลุมดิน

การศึกษาพบว่า การไถพรวนดินมีผลทำให้เกิดการสูญเสียดินในอัตราที่สูงกว่าการไม่ไถพรวน การเผาตอซังพืชส่งเสริมการสูญเสียดินมากกว่าการสับกลบตอซังพืชลงดิน เนื่องจากไม่มีสิ่งปกคลุมดิน การไม่ไถพรวนดินมีค่าความหนาแน่นของดินสูงกว่าการไถพรวนและสับกลบตอซัง การปลูกพืชคลุมดินมีปริมาณความชื้นในดินสูงสุด และการสับกลบตอซังจะมีปริมาณความชื้นในดินสูงกว่าการเผาตอซัง ค่าสัมประสิทธิ์การนำน้ำของดินพบว่า การไถพรวนดินมีค่าสัมประสิทธิ์การนำน้ำของดินสูงกว่าการไม่ไถพรวน การสับกลบตอซังค่าสัมประสิทธิ์การนำน้ำของดินสูงกว่าการเผาตอซัง

การไถพรวนและสับกลบตอซังมีผลให้ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด และปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในสูงกว่าเผาตอซังพืช แต่การเผาตอซังพืชส่งผลให้มีปริมาณโพแทสเซียม แมกนีเซียม และแคลเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินสูงกว่าการสับกลบตอซัง การไถพรวนดินและการเผาตอซังพืชจะก่อให้เกิดการสูญเสียไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แมกนีเซียม และแคลเซียม สูงกว่าการไม่ไถพรวนและการไม่เผาตอซังพืช

ไม่พบความแตกต่างทางสถิติในทุกตำรับการทดลองของน้ำหนักผลผลิตปลูกเปลือกและน้ำหนักเมล็ด วิธีการปลูกที่มีการไถพรวนดินจะมีต้นทุนการผลิตที่ 4,461 บาทต่อไร่ ในขณะที่วิธีการไม่ไถพรวนมีต้นทุนการผลิต 3,815 บาทต่อไร่ แต่อย่างไรก็ตาม ในทุกตำรับการทดลองมีต้นทุนการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ต่ำกว่าต้นทุนของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรคำนวณไว้ที่ 4,470 บาทต่อไร่ การไม่ไถพรวนและเผาตอซังให้รายได้สูงสุดอยู่ในช่วง 8,837 – 10,284 บาทต่อไร่ และให้กำไรสุทธิสูงสุดอยู่ในช่วง 5,021- 6,468 บาทต่อไร่ และการไม่ไถพรวนดินไม่เผาตอซังและปลูกพืชคลุมดินให้รายได้ และกำไรสุทธิรองลงมา โดยให้รายได้อยู่ในช่วง 8,508 – 9,462 บาทต่อไร่ และให้กำไรสุทธิอยู่ในช่วง 4,692 – 5,647 บาทต่อไร่ วิธีการที่ไถพรวนดินให้รายได้และกำไรสุทธิที่น้อยกว่า เนื่องจากมีค่าไถพรวนเตรียมดิน

เมื่อพิจารณาในแง่ต้นทุนการผลิตและกำไรสุทธิจะพบว่า การไม่ไถพรวนและการเผาตอซัง จะมีต้นทุนที่ต่ำที่สุดและมีกำไรสุทธิสูงสุด และสะดวกในทางปฏิบัติ ในขณะที่การไม่ไถพรวนดินไม่เผาตอซังและปลูกพืชคลุมดินจะมีต้นทุนและกำไรสุทธิรองลงมา แต่สามารถช่วยลดการสูญเสียดิน การสูญเสียธาตุอาหารพืชจากการชะล้างพังทลายของดินได้เป็นอย่างดี เมื่อพิจารณามาตรการด้านสิ่งแวดล้อม การปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ (GAP) หรือมาตรการไม่รับซื้อหรือรับซื้อข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ปลูกให้พื้นเผาตอซังในราคาต่ำกว่า นั้น การไม่ไถพรวน ไม่เผาตอซังและปลูกพืชคลุมดินในการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์บนพื้นที่สูงจะเป็นทางเลือกสำหรับเกษตรกรอีกทางหนึ่ง

Abstract

A study on the effect of Burning and No-tillage on the change of soil properties for Maize Production on Upland (slope:20%). The study was conducted on 60th soil group (AC-wd : Alluvial Complex, well drained) in Kongkhak Sub-district , Mae Cham District, Chiang Mai Province, Northern Thailand, Conducted in 2018-2020. Four treatments arranged in randomized completed block design with 3 replicates.

Studies have shown that soil plowing has a higher rate of soil loss than non-plowing. Burning plant stubble increases soil loss rather than chopping plant stubble into the ground. Because there's no covering of the soil. No-till farming increases the bulk density of the soil than plowing. Cover crop (Pinto Peanut:*Arachis pintoi* Krapov. & W.C. Greg.) As a result, the soil moisture content was highest. Chopping plant stubble had a higher soil moisture content than burning stubble. Soil plowing had a higher hydraulic conductivity of saturated soil than non-tillage. Chopping the stubble, the hydraulic conductivity of saturated soil was higher than burning the stubble.

Plowing and chopping stubble had resulted in an organic matter, Total Nitrogen and Available Phosphorus higher than burning plant stubble. But burning plant stubble results in higher content of Available potassium, Available magnesium and Available calcium in the soil more than chopping off stubble. Plowing the soil and burning plant stubble increases loss of Nitrogen, Phosphorus, Potassium, Magnesium and Calcium were higher than non-plowing and non-burning plant stubble.

The results showed no statistical differences in ear without husk weight and grain weight. Planting methods with soil plowing cost 4,461 baht per rai. But, the non-tilling method costs 3,815 baht per rai. However, at all of the treatment, the cost of producing maize was lower than the cost of the Office of Agricultural Economics, calculated at 4,470 baht per rai. Non-plowing and burning stubble provides the highest income in the range of 8,837 – 10,284 baht per rai and the highest net profit ranges from 5,021 to 6,468 baht per rai. Non-plowing of soil, not burning stubble and planting cover crop, the income ranges from 8,508 to 9,462 baht per rai and net profit ranges from 4,692 to 5,647 baht per rai.

In terms of production cost and net profit, it was found that no tillage and stubble burning. It will have the lowest cost and highest net profit. While not tilling the soil, not burning the stubble and planting ground cover crops, costs and net profits are inferior. But That can reduce soil loss, loss of plant nutrients from soil erosion as well. In the future, Environmental measures Good Agricultural Practices for Maize Production (GAP) or measures not to bought or bought maize that has burnt stubble at a lower price. Not tilling, not burning stubble and planting cover crops in maize cultivation on uplands, That will be another option for farmers.

หลักการและเหตุผล

ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ แต่ละปีเกษตรกรไทยเพาะปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์คิดเป็นพื้นที่ทั้งหมดประมาณ 8 ล้านไร่ โดยกระจายอยู่บริเวณรอยต่อของภาคกลางตอนบน ภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พื้นที่ปลูกประมาณ 80 % อาศัยน้ำฝน (สุชุม, 2547) สำหรับในภาคเหนือ จังหวัดเชียงใหม่ มีพื้นที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สูงถึง 130,725 ไร่ และมีปริมาณจุดความร้อน (Hot spot) ที่เกิดจากการไหม้ไฟสูงสุด ถึง 1,006 จุด โดยเฉพาะ อำเภอแม่แจ่มเพียงอำเภอเดียว มีจุดความร้อนสูงถึง 260 จุด จากการตรวจพบของดาวเทียม Terra c และ Aqua โดยระบบ MODIS ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2557 ถึง เมษายน 2558 ซึ่งจุดความร้อนส่วนใหญ่ปรากฏในพื้นที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ทั้งนี้เนื่องจากการเผาตอซังข้าวโพดเพื่อเตรียมพื้นที่ปลูก เป็นวิธีที่ง่าย ไม่สิ้นเปลืองแรงงานและค่าใช้จ่าย เกษตรกรจึงนิยม จึงกลายเป็นปัญหาส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก อันเป็นสาเหตุของภาวะโลกร้อน และส่งผลกระทบต่อทรัพยากรดิน สมบัติดิน ความแน่นทึบของดิน อัตราการซึมของน้ำลดลง การไหลทางแนวราบสูงขึ้น เกิดการสูญเสียดินสูงขึ้น ความชื้นในดิน และการสูญเสียธาตุอาหารพืช (กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม, 2558)

การปลูกพืชโดยไม่มีการไถพรวน (No-tillage) เป็นวิธีการที่ช่วยอนุรักษ์ดิน และน้ำได้ดี เป็นวิธีที่สิ้นเปลืองแรงงานและเงินทุนน้อยกว่าการไถพรวนปกติประมาณ 7-18 %สามารถลดความเสียหายของพืชไร่ในช่วงแล้งได้ดี อนุรักษ์ความชื้นในดิน และมีประสิทธิภาพการใช้น้ำสูงกว่าการไถพรวนปกติ นอกจากนี้ยังพบว่า การปลูกข้าวโพดโดยไม่ไถพรวนจะทำให้อัตราการไหลซึมของน้ำ (Infiltration rate) เพิ่มขึ้น 2-3 เท่า (สัมฤทธิ์, 2541) กักเก็บคาร์บอนในดินเพิ่มขึ้นและถ้าปฏิบัติต่อเนื่องเป็นเวลานานจะสามารถเกิดความยั่งยืนของระบบนิเวศเกษตรได้ (Roldán et al., 2007) เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าวจึงศึกษา “ผลกระทบจากเผาตอซังและการไม่ไถพรวนดินเพื่อปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ต่อสมบัติดิน การสูญเสียดินบนพื้นที่สูง จังหวัดเชียงใหม่”

วัตถุประสงค์

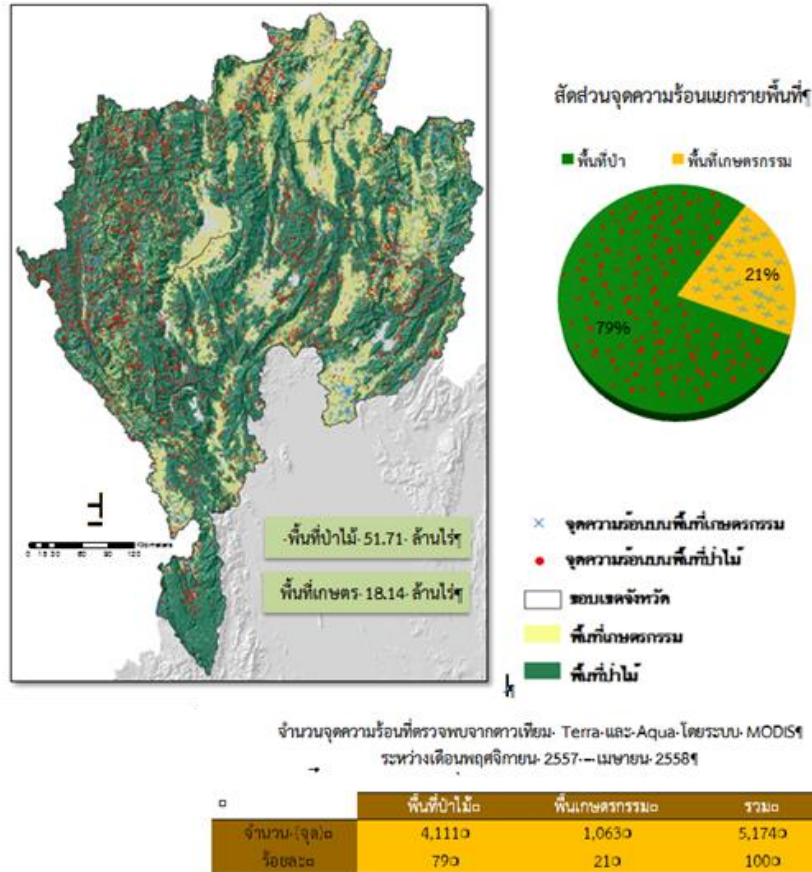
1. เพื่อศึกษาผลกระทบจากการเผาตอซังข้าวโพด ต่อสมบัติดิน การสูญเสียดิน การสูญเสียธาตุอาหารพืชความชื้นดิน และการกักเก็บคาร์บอนในดิน
2. เพื่อศึกษาผลของการปลูกข้าวโพด ต่อสมบัติดิน การสูญเสียดิน การสูญเสียธาตุอาหารพืช ความชื้นดิน และการกักเก็บคาร์บอนในดินภายใต้สภาพการปลูกแบบไม่ไถพรวนดิน
3. เพื่อเปรียบเทียบผลของการเผาตอซังเตรียมดินและการปลูกข้าวโพดภายใต้สภาพไม่ไถพรวนดิน ต่อสมบัติดิน ความหนาแน่น การซาบซึมน้ำ ความชื้นดิน การสูญเสียดินและการกักเก็บคาร์บอนในดิน

การตรวจเอกสาร

1.สถานการณ์หมอกควันภาคเหนือ

ปี 2558 พบสถานการณ์วิกฤตหมอกควันที่มีผลกระทบรุนแรงในพื้นที่ภาคเหนือตั้งแต่ปลายเดือนกุมภาพันธ์ พบฝุ่นละอองเกินมาตรฐานสูงสุด 381 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งอยู่ในระดับที่มีผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชน และจากการตรวจพบจุดความร้อน (Hotspot) ของภาคเหนือ 10 จังหวัด ซึ่งใช้

ดาวเทียม Terra และ Aqua โดยระบบ MODIS ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2557 - เมษายน 2558 ของกรมพัฒนาที่ดิน พบจุดความร้อนในพื้นที่ป่าไม้และพื้นที่เกษตรทั้งหมดจำนวน 5,174 จุด ดังภาพและตารางที่ 1 โดยพบว่าสัดส่วนการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สูงสุด ถึง 573,907 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 32 ของพื้นที่ทั้งหมด ตารางที่ 2



ภาพที่ 1 จุดความร้อน (Hotspot) ในพื้นที่ 10 จังหวัดภาคเหนือของประเทศไทย จำแนกพื้นที่ป่าและพื้นที่เกษตรกรรม
 ตารางที่ 1 จุดความร้อน (Hotspot) ในพื้นที่ 10 จังหวัดภาคเหนือของประเทศไทย

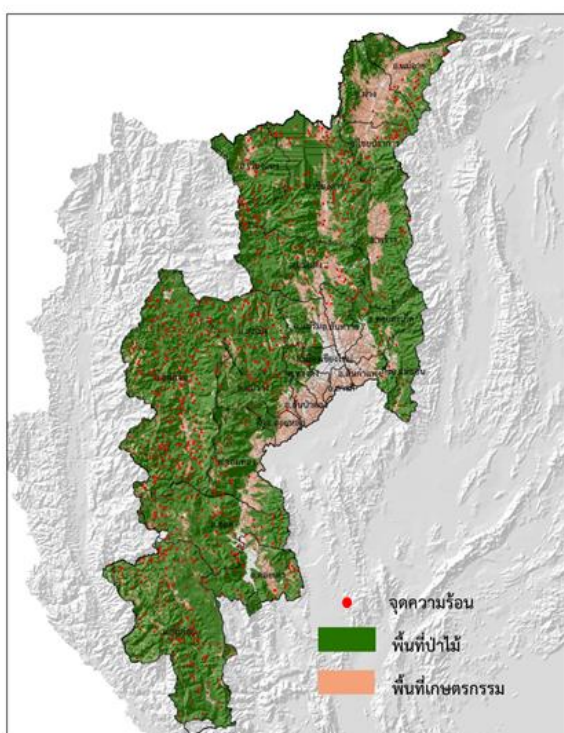
จังหวัด	ปริมาณจุดความร้อน (จุด)
เชียงใหม่	1,006
แม่ฮ่องสอน	975
ตาก	688
น่าน	628
ลำปาง	491
เชียงราย	433
อุตรดิตถ์	361
แพร่	302
พะเยา	147
ลำพูน	143
รวม	5,174

ตารางที่ 2 จุดความร้อนจำแนกตามการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ภาคเหนือ 10 จังหวัด ปี 2556

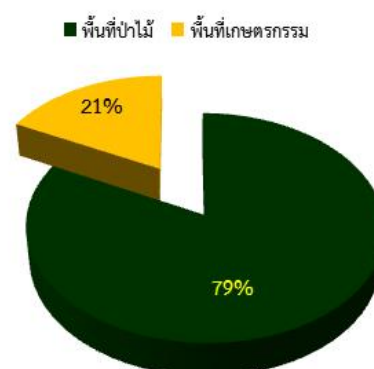
ชนิดพืช	พื้นที่ปลูก(ไร่)	ร้อยละ
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	573,907	32
ไร่ร้าง	385,445	22
ข้าวโพด	242,249	14
พืชไร่ผสม	214,886	12
ลี้้นจี่	43,257	2
อื่น ๆ	316,136	18
รวม	1,775,880	100

2.สถานการณ์หมอกควันจังหวัดเชียงใหม่

พบจุดความร้อน (Hotspot) ทั้งสิ้น 1,006 จุด ส่วนใหญ่พบในพื้นที่ป่า 790 จุด คิดเป็นร้อยละ 79 พื้นที่เกษตรกรรมพบ 216 จุดคิดเป็นร้อยละ 21 (ภาพที่ 2) พบจุดความร้อน (Hotspot) ในพื้นที่ปลูกข้าวโพดและไร่ร้างสูงถึงร้อยละ 17 (ตารางที่ 3) โดยอำเภอแม่แจ่ม พบจุดความร้อนสูงสุดถึง 260 จุด เป็นพื้นที่ป่าไม้ 210 จุด คิดเป็นร้อยละ 81 พื้นที่เกษตรกรรม 50 จุด คิดเป็นร้อยละ 19 ดังภาพที่ 3 ตารางที่ 4



สัดส่วนจำนวนจุดความร้อนบนพื้นที่ป่าไม้และพื้นที่เกษตรกรรม จังหวัดเชียงใหม่



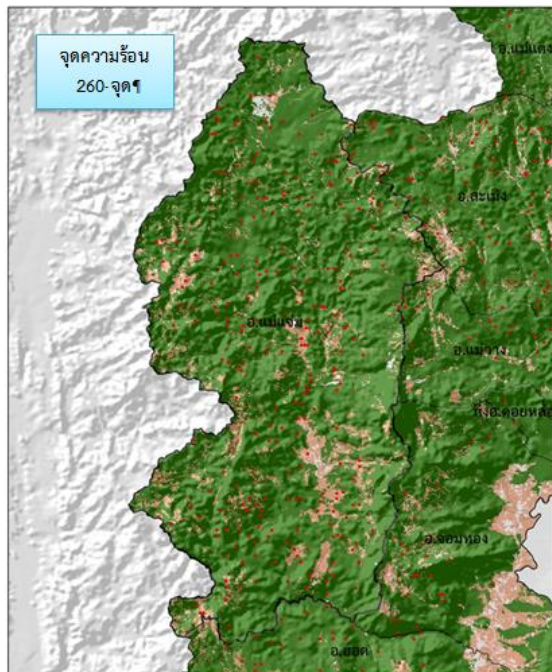
จำนวนจุดความร้อนบนพื้นที่ป่าไม้และพื้นที่เกษตรกรรม จังหวัดเชียงใหม่

	พื้นที่ป่าไม้	พื้นที่เกษตรกรรม	รวม
จำนวน (จุด)	790	216	1006
ร้อยละ	79	21	100

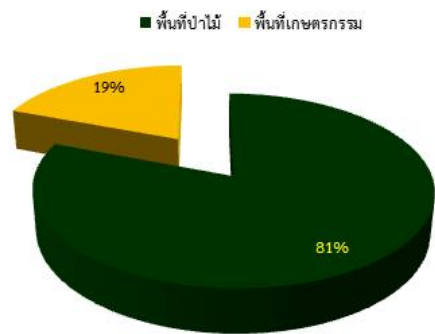
ภาพที่ 2 จุดความร้อน (Hotspot) ในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่

ตารางที่ 3 จุดความร้อน (Hotspot) จำแนกตามการใช้ประโยชน์ที่ดิน จังหวัดเชียงใหม่

พืช	จุดความร้อน (จุด)	ร้อยละ
ไร่ร้าง	36	17
ข้าวโพด	36	17
นาข้าว	28	13
พืชไร่ผสม (ไร่หมุนเวียน)	21	10
ข้าวไร่ (ไร่หมุนเวียน)	16	7
ลำไย	13	6
พืชผัก	11	5
ข้าวไร่	9	4
ลั่นจี่	7	3
ส้ม	6	3
มะม่วง/ลำไย	5	2
กะหล่ำปลี	4	2
พืชไร่ผสม	4	2
กะหล่ำปลี (ไร่หมุนเวียน)	3	1
ไม้ผลผสม	3	1
อื่น ๆ	14	6
รวม	216	100



สัดส่วนจำนวนจุดความร้อนบนพื้นที่ป่าไม้และพื้นที่เกษตรกรรม-อำเภอแม่แจ่ม-จังหวัดเชียงใหม่



จำนวนจุดความร้อนบนพื้นที่ป่าไม้และพื้นที่เกษตรกรรม-อำเภอแม่แจ่ม-จังหวัดเชียงใหม่

	พื้นที่ป่าไม้	พื้นที่เกษตรกรรม	รวม
จำนวน (จุด)	210	50	260
ร้อยละ	81	19	100

ภาพที่ 3 จุดความร้อน (Hotspot) ในอำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่

ตารางที่ 4 จุดความร้อน (Hotspot) จำแนกอำเภอ จังหวัดเชียงใหม่

อำเภอ	จำนวนจุดความร้อน (จุด)
อ.แม่แจ่ม	260
อ.อมก๋อย	128
อ.เชียงดาว	122
อ.ฮอด	85
อ.สะเมิง	80
อ.แม่แตง	56
อ.ดอยเต่า	41
อ.เวียงแหง	39
อ.ไชยปราการ	27
อ.พร้าว	27
อ.แม่อาย	26
อ.จอมทอง	25
อ.แม่วาง	19
อ.ฝาง	15
อ.ดอยสะเก็ด	14
อ.สันทราย	8
กิ่งอ.แม่ออน	7
อ.แม่ริม	6
อ.หางดง	6
กิ่งอ.ดอยหล่อ	5
อ.สามเงา	4
อ.สบเมย	2
อ.สันกำแพง	2
อ.เมืองเชียงใหม่	1
อ.สันป่าดอง	1
รวม	1,006

3. การไถพรวนดินเพื่อเตรียมดินปลูก

การผลิตพืชไร่ในระบบเกษตรที่ดอน เช่น ข้าวโพด มันสำปะหลัง และอ้อย การไถพรวนเพื่อเตรียมพื้นที่ปลูกและกำจัดวัชพืชเป็นขั้นตอนที่สำคัญเพื่อให้ได้ผลผลิตสูง (เสมอขวัญ, 2550; Bradford and Peterson, 2000; Brady and Weil, 2008) อย่างไรก็ตามเกษตรกรในพื้นที่สูงส่วนใหญ่นิยมการเผาเศษวัสดุหรือตอซังเพื่อเตรียมดิน เพราะเป็นวิธีที่ง่าย ไม่สิ้นเปลืองแรงงานและค่าใช้จ่าย แต่ส่งผลกระทบต่อทรัพยากรดิน อาทิ ความแน่นทับของดิน อัตราการซึมของน้ำลดลง การไหลทางแนวราบสูงขึ้น เกิดการสูญเสียดินสูงขึ้น ความชื้นในดิน และการสูญเสียธาตุอาหารพืช ตลอดจนปริมาณหมอกควันและฝุ่นละอองในสิ่งแวดล้อมสูงขึ้น กระทบสุขภาพของเกษตรกรและชุมชน

ขณะที่การไถพรวนมากเกินไปจนความจำเป็น เป็นการเร่งให้อินทรีย์วัตถุในดินสลายตัวอย่างรวดเร็ว ก่อให้เกิดแผ่นแข็งที่ผิวหน้าดิน (soil crust) และชั้นดานไถพรวน (plow pan) (Van Doren and Triplett, 1979; Anusontpornperm et al., 2005; Elder and Lal, 2007) ทำให้อัตราการซึมน้ำของดินลดลง เกิดน้ำไหลบ่าหน้าผิวดินเพิ่มขึ้น จึงทำให้เกิดการสูญเสียธาตุอาหารไปกับตะกอนดินโดยเฉพาะฟอสฟอรัสทำให้ดินเสื่อมโทรมลงทั้งทางด้านกายภาพและความอุดมสมบูรณ์ ผลผลิตพืชในครั้งต่อๆ มาจึงลดลง (Pagliai et al., 2004; Haene et al., 2008) ปัจจุบันมีการส่งเสริมให้ทำการเกษตรแบบไม่มีการไถพรวน (no tillage) หรือการไถพรวนเพียงเล็กน้อย (minimum tillage) หรือการทิ้งเศษซากพืชบนผิวดินซึ่งจะช่วยลดระยะเวลาในการเตรียมดินและประหยัดค่าใช้จ่ายโดยการที่มีเศษซากพืชคลุมดินจะช่วยลดการระเหยของน้ำที่ผิวดิน และช่วยลดแรงปะทะของน้ำฝน (ริงสิต, 2538; Unger, 1994) เพิ่มความคงทนของเม็ดดินและความสามารถในการอุ้มน้ำส่งผลให้สมบัติทางกายภาพของดินดีขึ้น (Dam et al., 2004) และลดการเกิดน้ำไหลบ่าหน้าผิวดิน นอกจากนี้จะยังเพิ่มจำนวนช่องว่างขนาดใหญ่และเพิ่มความต่อเนื่องของช่องว่างจึงทำให้น้ำซึมผ่านหน้าตัดดินเร็วขึ้น (ธวัชชัย และคณะ, 2537; Thomas et al., 1973; Tyler and Thomas, 1977) แต่ส่งเสริมให้ ไนโตรเจนและโพแทสเซียมเกิดการสูญหายโดยกระบวนการชะละลายได้ง่ายโดยเฉพาะในดินที่มีเนื้อหยาบ (Angle et al., 1993) ในขณะที่ความเป็นประโยชน์ของไนโตรเจนอาจถูกจำกัดภายใต้ระบบที่มีเศษซากพืชเหลือที่ผิวดินเนื่องจากเศษซากพืชที่ปกคลุมผิวดินหากมีค่าอัตราส่วนคาร์บอน-ไนโตรเจนสูง จะทำให้นิโตรเจนไม่เพียงพอต่อกิจกรรมของจุลินทรีย์ดิน จึงทำให้อินทรีย์เหล่านี้ใช้ไนโตรเจนที่มีอยู่ในดิน จึงส่งผลให้พืชแสดงอาการขาดไนโตรเจนในช่วงแรกของการเจริญเติบโต นอกจากนี้เศษซากพืชที่ปกคลุมผิวดินจะช่วยลดอุณหภูมิที่ผิวดินลง ส่งผลให้อัตราการงอกของเมล็ดต่ำ (Swan et al., 1994) อย่างไรก็ตามการปลูกข้าวโพดในดินเนื้อหยาบที่พบในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยมักประสบปัญหาเรื่องการขาดน้ำได้ง่ายของพืช และการสูญเสียธาตุปุ๋ยออกไปจากเขตรากพืชอย่างรวดเร็ว ดังนั้นการศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการตอบสนองของผลผลิตข้าวโพดภายใต้การไถพรวนดินแบบปกติและแบบอนุรักษ์ 3 วิธีการ และผลของวิธีการไถพรวนที่มีต่อสมบัติดิน ซึ่งน่าจะเกิดประโยชน์ต่อการเลือกใช่วิธีการไถพรวนที่เหมาะสมสำหรับการปลูกข้าวโพดในดินเนื้อหยาบ โดยพิจารณาจากผลผลิตที่ได้รับและสมบัติดินที่เปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดีขึ้น

4. การอนุรักษ์ดินและน้ำ

การอนุรักษ์ดินและน้ำคือ การใช้น้ำหรือการจัดการทรัพยากรดินและน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ โดยป้องกันการชะล้างการพังทลายของดิน และการใช้ประโยชน์ที่ดินให้สามารถทำการเกษตรได้ตลอดไป

4.1 การอนุรักษ์ดิน เพื่อรักษาความสามารถในการผลิตของดินให้ยืนนานและเพิ่มผลผลิตต่อหน่วยเนื้อที่ดิน

หลักการอนุรักษ์ดิน

- ลดอัตราการกัดกร่อนของดิน
- เพิ่มหรือรักษาระดับปริมาณของธาตุอาหารและอินทรีย์วัตถุในดินให้อยู่ในระดับที่เหมาะสมปรับปรุงโครงสร้างของดินให้อยู่สภาพที่เหมาะสม
- ทำให้สามารถใช้น้ำอย่างประหยัด

4.2 การอนุรักษ์น้ำ ทรัพยากรน้ำมีความสำคัญเหมือนกับทรัพยากรดินดังนั้นกิจกรรมการอนุรักษ์น้ำ จึงต้องมีการดำเนินการควบคู่กันไป

หลักการอนุรักษ์น้ำ

- ลดการป้องกันการสูญเสียน้ำโดยการระเหยของน้ำบนผิวดิน
- เพิ่มแหล่งกักเก็บน้ำเพื่อให้ดินมีความชุ่มชื้นนานที่สุด
- ให้มีการใช้น้ำอย่างประหยัดและเกิดประโยชน์สูงสุด

จากรายงานของกรมพัฒนาที่ดิน (2538) ได้ระบุว่าในปี พ.ศ. 2524 มีพื้นที่ดินที่เกิดปัญหาการชะล้างพังทลายในระดับความรุนแรงมาก มีพื้นที่ 107.69 ล้านไร่ พื้นที่ดังกล่าวกระจายอยู่ตามภาคต่าง ๆ ของประเทศ ที่พบมากที่สุด คือ บริเวณที่มีความลาดชันทางภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคตะวันออก ซึ่งพื้นที่เหล่านี้ส่วนใหญ่เป็นป่าไม้ที่ถูกบุกรุกถากถางเพื่อขยายพื้นที่ทำการเพาะปลูก ในปี พ.ศ. 2538 มีพื้นที่ดินที่เกิดปัญหาการชะล้างพังทลายเพิ่มขึ้นเป็น 134.54 ล้านไร่ ซึ่งพื้นที่จำเป็นต้องมีการจัดการโดยวิธีการอนุรักษ์ดินและน้ำ

4.3 วิธีการอนุรักษ์ดินและน้ำ คือ วิธีการที่นำมาใช้ในพื้นที่หนึ่งโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อยับยั้งหรือชะลออัตราการชะล้างพังทลายของดิน โดยอาศัยหลักการสำคัญ คือ เมื่อฝนตกลงมาในทีใดทีหนึ่งจะพยายามให้มีการเก็บกักน้ำไว้ ณ ที่นั้นเพื่อให้น้ำไหลซึมลงไปดินเป็นประโยชน์แก่พืชที่ปลูก ซึ่งแบ่งได้เป็น 2 วิธีคือ

4.3.1 วิธีการอนุรักษ์ดินและน้ำโดยใช้ระบบพืช

เป็นการใช้พืชพวกตระกูลถั่วบำรุงดิน หญ้าเลี้ยงสัตว์หรือหญ้าธรรมชาติปลูกเป็นแถบขวางความลาดของพื้นที่เพื่อดักตะกอนดินและน้ำและช่วยปรับปรุงบำรุงดิน มีหลายวิธีการได้แก่

1) การปลูกพืชคลุมดิน (Cover cropping) เป็นการปลูกหญ้าหรือพืชตระกูลถั่วคลุมดิน ซึ่งเมื่อปลูกแล้วจะปกคลุมผิวดินช่วยควบคุมการชะล้างพังทลายของดินและปรับปรุงบำรุงดิน เพื่อป้องกันเม็ดฝนมีให้กระทบผิวดินโดยตรง และลดการชะล้างผิวดินเพื่อเพิ่มอินทรีย์วัตถุในดินและปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของดินควบคุมวัชพืช และช่วยปรับสภาพแวดล้อมบริเวณปลูกพืชให้เหมาะสม โดยเฉพาะในการปลูกคลุมดินในสวนไม้ผล และเหมาะสำหรับปลูกบนพื้นที่ที่มีความลาดชันสูงเกิน 20 เปอร์เซ็นต์ และเป็นดินเลวใช้ปลูกพืชเศรษฐกิจไม่คุ้มค่าก็ควรปลูกหญ้าและพืชตระกูลถั่วคลุมดิน

2) การคลุมดิน (Mulching) เป็นการใช้วัสดุต่าง ๆ คลุมดินเพื่ออนุรักษ์ดินและน้ำ เช่น เศษซากพืช ฟางข้าว หรือวัสดุอื่น ๆ เช่น พลาสติก กระดาษ เพื่อลดปริมาณน้ำไหลบ่าและลดการสูญเสียดินควบคุมวัชพืชและลดค่าใช้จ่ายในการกำจัดวัชพืชควบคุมอุณหภูมิดิน เพิ่มอินทรีย์วัตถุในดิน และลดการระเหยน้ำจากผิวดินทำให้ดินสามารถเก็บความชื้นไว้ในดินได้ยาวนานขึ้น ใช้ได้ทุกกรณีแล้วแต่วัตถุประสงค์ของการนำไปใช้ เช่น ใช้เป็นวัสดุคลุมดินกับพืชผักไม้ผล และ พืชไร่ เป็นต้น

3) การปลูกพืชปุ๋ยสด (Green manure cropping) เป็นการปลูกพืชตระกูลถั่วเพื่อไถกลบคลุมเคล้ากับดินเพื่อปรับปรุงสมบัติทางกายภาพ ทางเคมีและชีวภาพของดินเพิ่มปริมาณธาตุอาหารในดิน โดยเฉพาะอย่างยิ่งธาตุไนโตรเจน เมื่อปลูกพืชตระกูลถั่วเป็นพืชปุ๋ยสด และลดการชะล้างพังทลายของดินใช้เพื่อการปรับปรุงบำรุงดิน เช่น ใช้ร่วมกับการปลูกพืชหมุนเวียน และการปลูกพืชแซม

4) การปลูกพืชสลับเป็นแถบ (Strip cropping) เป็นแถบการปลูกพืชที่มีระยะปลูกถี่และ

ห่างเป็นแถบสลับกันขวางความลาดเทของพื้นที่ตามแนวระดับหรือไม่เป็นไปตามแนวระดับก็ได้ มีวัตถุประสงค์เพื่อลดปริมาณการเคลื่อนย้ายหน้าดิน และลดอัตราการไหลบ่าของน้ำฝนผ่านพื้นที่เพาะปลูกตามแนวความลาดเทเพื่อปรับปรุงบำรุงดินลดความเสียหายของพืชที่ปลูก และลดการระบาดของโรคและแมลง

5) การปลูกพืชหมุนเวียน (Crop Rotation) เป็นการปลูกพืชสองชนิดหรือมากกว่า หมุนเวียนกันลงบนพื้นที่เดียวกัน โดยจัดชนิดของพืชและเวลาปลูกให้เหมาะสมเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำและการใช้ที่ดินอย่างมีประสิทธิภาพให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์และมีความสามารถในการให้ผลผลิตพืชสูงเป็นระยะเวลานาน ช่วยให้เกิดการหมุนเวียนการใช้ธาตุอาหารของพืช การปลูกพืชหมุนเวียนจะมีอัตราการเสี่ยงน้อยกว่าการปลูกพืชชนิดเดียว เพิ่มรายได้ให้กับเกษตรกรโดยตรงเพราะว่าการปลูกพืชหมุนเวียน มีการปลูกพืชมากกว่า 1 ชนิดสามารถควบคุมและลดการระบาดของโรคแมลงและวัชพืช

6) การปลูกพืชแซม (Inter cropping) เป็นการปลูกพืชตั้งแต่ 2 ชนิด ขึ้นไปบนพื้นที่ในเวลาเดียวกัน โดยทำการปลูกพืชที่สองแซมลงในระหว่างแถวของพืชแรกหรือพืชหลักเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ โดยการเพิ่มประชากรพืชที่ปกคลุมดิน ช่วยลดการระเหยน้ำจากผิวดินลดการเสี่ยงต่อความเสียหายของพืชที่จะเกิดขึ้นเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตต่อพื้นที่ให้สูงขึ้นทำให้โรคแมลงและวัชพืชน้อยลง

7) การปลูกพืชเหลื่อมฤดู (Relay cropping) เป็นการปลูกพืชต่อเนื่องคาบเกี่ยวกัน โดยการปลูกพืชที่สองระหว่างแถวของพืชแรกในขณะที่พืชแรกให้ผลผลิตแต่ยังไม่แก่เต็มที่เพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำเพิ่มรายได้ต่อพื้นที่มากขึ้น โดยพืชแรกจะเป็นพืชที่เลี้ยงให้กับพืชที่สอง เช่น ช่วยเป็นร่มเงา เป็นค้ำหรือเป็นวัสดุคลุมดิน สามารถใช้พื้นที่ เวลา ความชื้น และปุ๋ยเคมีที่ตกค้างในดินให้เป็นประโยชน์กับพืชที่จะปลูกตามมาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

8) การปลูกพืชระหว่างแถบบำรุงดิน (Alley cropping) เป็นการปลูกพืชระหว่างแถบบำรุงดินซึ่งปลูกตามแนวระดับเพื่อลดการชะล้างพังทลายของดินปรับปรุงโครงสร้างและความอุดมสมบูรณ์ของดินสามารถผลิตพืชผลได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นการสร้างมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำที่ลงทุนต่ำแต่มีประสิทธิผลสูง สามารถนำไปใช้ในพื้นที่ที่มีความลาดเทต่ำถึงความลาดชันสูงร่วมกับมาตรการอนุรักษ์อื่น ๆ ได้

9) คันซอกพืช (Contour trash line) เป็นการนำซากพืชที่เกิดจากการบุกเบิกพื้นที่หรือที่เหลือหลังการเก็บเกี่ยวแล้วมาวางสุมให้สูงประมาณ 50 เซนติเมตร เป็นคันตามแนวระดับไวเป็นระยะ ๆ ห่างกัน ประมาณ 20-40 เมตร หรือตามแนวคันดินกั้นน้ำเพื่อช่วยลดความเร็วของน้ำไหลบ่า และดักตะกอนดินและเพื่อใช้เศษเหลือของพืชให้เกิดประโยชน์ในการปรับปรุงบำรุงดินควรดำเนินการในขณะที่บุกเบิกพื้นที่ใหม่และไม่มีทุนหรือเวลาเพียงพอในการทำคันดินแบบอื่น ซึ่งในอนาคตสามารถเปลี่ยนคันซอกพืชให้เป็นแนวคันดินได้

10) ไม้บังลม (Wind break) เป็นแถบบัณไม้หรือหญ้าสูงที่ปลูกเป็นระยะ ๆ โดยมีระยะห่างของแถบบังลมที่เหมาะสมเพื่อป้องกันการสูญเสียดิน สูญเสียน้ำ และผลเสียหายที่จะเกิดแก่พืชอันเนื่องมาจากแรงลมเพื่อควบคุมการสูญเสียดินเนื่องจากแรงลม ลดความเสียหายของพืช อาทิเช่น การฉีกหักของกิ่งไม้และการร่วงหล่นของผลจากแรงลม ลดอัตราการระเหยของน้ำจากผิวดิน ผิวน้ำของอ่างเก็บน้ำ และจากการคายน้ำของพืชลดความเสียหายอันเนื่องมาจากละอองเกลือในพื้นที่ใกล้ทะเล และเพื่อเสริมแถบบัณ

ในบริเวณที่มีลมแรง ให้เจริญเติบโตดีขึ้น บนพื้นที่ที่มีความลาดชันสูงเกิน 35 เปอร์เซ็นต์ ไม่ควรทำการเกษตร แต่ถ้ามีความจำเป็นจะต้องทำคันดินเป็นขั้นบันไดขวางความลาดเทของพื้นที่ จัดทำร่องน้ำและแหล่งเก็บกักน้ำ ให้ไหลลงเฉพาะแห่ง และยกร่องปลูกพืชบนแนวคันดินระดับเดียวกัน

4.3.2 วิธีการอนุรักษ์ดินและน้ำโดยใช้วิธีการ

โดยมุ่งหนักไปในการก่อสร้างสิ่งกีดขวางความลาดชันของพื้นที่ เพื่อสกัดกั้นน้ำไหลบ่า และการพังทลายของดิน การอนุรักษ์ โดยการวิธีกลนี้เป็นการป้องกันการชะล้างพังทลายได้ทันที แต่เสียค่าใช้จ่ายสูง และในระหว่างก่อสร้างต้องพิถีพิถันทำให้ดี มิฉะนั้นจะก่อให้เกิดความเสียหายมากขึ้นไปอีก ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธีคือ

1) การปลูกพืชตามแนวระดับ (Control cultivation) ได้แก่ การไถพรวน ปลูก และเก็บเกี่ยวพืชขนานไปตามแนวระดับ ขวางความลาดชันของพื้นที่ เหมาะที่จะใช้ในพื้นที่ที่มีความลาดชัน 2 - 7%

2) การสร้างคันดินกั้นน้ำ (Terracing) เป็นการสร้างคันดินหรือร่องน้ำขวางความลาดชันของพื้นที่เพื่อลดความยาวของพื้นที่ที่รับน้ำฝนให้สั้นลง อย่างไรก็ตามการที่จะให้คันดินกั้นน้ำมีประสิทธิภาพสูงในการป้องกันการชะล้างพังทลายของดินนั้นจะต้องทำการปลูกพืชตามแนวระดับ และใช้มาตรการอื่น ๆ ผสมผสานไปด้วย ชนิดของคันดินแบ่งเป็น 2 แบบ คือ

- คันดินขั้นบันได (Bench Terrace) ทำโดยการปรับพื้นที่ลาดชันให้เป็นขั้นบันไดซึ่งนอกจากจะลดความยาวของความลาดชันของพื้นที่แล้ว ยังเป็นลดการลาดชันของพื้นที่ลงอีกด้วย ขั้นบันไดดินนี้ส่วนใหญ่ใช้กับพื้นที่ที่มีความลาดชันเกินกว่า 18% ขึ้นไป และดินต้องเป็นดินลึกไม่น้อยกว่า 1 เมตร

- คันดินกั้นน้ำ (Field Terrace) เป็นการสร้างคันดินและร่องน้ำขวางความลาดชันของพื้นที่เป็นช่วง ๆ ซึ่งอาจจะเป็นคันดินแบบลดระดับ (Graded terrace) เพื่อช่วยระบายน้ำ หรือเป็นแบบระดับ (Level) เพื่อเก็บกักเก็บน้ำไว้ก็ได้

3) การปรับพื้นที่เฉพาะหลุม (Individual basin) เป็นการปรับพื้นที่เป็นช่วง ๆ เฉพาะบริเวณหลุมปลูกต้นไม้ เหมาะที่จะใช้กับไม้ผล และไม้ยืนต้นต่าง ๆ ขนาดของหลุมยิ่งกว้างมากก็ยังมีประสิทธิภาพในการป้องกันการชะล้างของดินได้สูง

4) คูรับน้ำรอบเขา (Hillside ditch) เป็นคูรับน้ำที่จัดทำขึ้นขวางความลาดชันของพื้นที่เป็นช่วง ๆ โดยมีระดับของร่องน้ำลาดไปยังทางน้ำที่จัดทำขึ้นหรือบริเวณที่รับน้ำได้ เช่น ทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ หรือแปลงพืชคลุมหนา ๆ

5) คันดินเบนน้ำ (Diversion) เป็นคันดินขนาดใหญ่ที่สร้างขึ้นเพื่อเบนน้ำเหนือพื้นที่ไม่ให้เข้าไปรบกวนในไร่นา ที่พักอาศัย ฯลฯ หรืออาจจะเบนน้ำไปลงอ่างเก็บน้ำก็ได้

6) เขื่อนกั้นร่องน้ำ (Check dam) เป็นสิ่งก่อสร้างขึ้นเพื่อป้องกันการชะล้างพังทลายแบบร่องลึกโดยสร้างขวางทางน้ำเป็นช่วง ๆ ในร่องน้ำที่เกิดการกัดเซาะ เพื่อชะลอความเร็วของน้ำ ช่วยให้เกิดการตกตะกอนทับถมในร่องน้ำ ทำให้อ่างน้ำตื้นเขิน สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ต่อไป เขื่อนกั้นร่องน้ำนี้อาจสร้างด้วยเศษไม้ ท่อนไม้ หิน ดิน หรือคอนกรีตก็ได้

7) ทางระบายน้ำ (Waterway) สร้างขึ้นเพื่อรับน้ำจากคันดินกั้นน้ำ คูรับน้ำรอบเขาหรือบริเวณระบายน้ำของอ่างเก็บน้ำ เพื่อควบคุมการไหลของน้ำไปยังที่กำหนดไว้ โดยไม่ให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับการชะล้างพังทลายขึ้น ทางระบายน้ำนี้อาจสร้างขึ้นใหม่ หรือปรับปรุงจากร่องน้ำธรรมชาติก็ได้

8) บ่อน้ำในไรนา (Farm pond) ช่วยในการเก็บกักน้ำที่ไหลปามาตามหน้าดินรวมทั้งตะกอนที่ถูกชะล้างไว้เป็นช่วง ๆ ไม่ให้เกิดผลเสียหายรุนแรงแก่พื้นที่เพาะปลูก ตลอดจนแหล่งน้ำอื่น ๆ นอกจากนั้นยังเป็นการเก็บกักน้ำไว้ในช่วงที่จำเป็นอีกด้วย

5.กลุ่มชุดดินที่ 60

5.1 ลักษณะโดยทั่วไปเป็นดินที่มีการผสมของดินหลายชนิด ซึ่งเกิดจากตะกอนลำน้ำพัดพามาทับถม (AC-wd : Alluvial Complex, well drained) พบบริเวณสันดินริมน้ำ บริเวณพื้นที่เนินตะกอน ซึ่งส่วนใหญ่มีสภาพพื้นที่ค่อนข้างราบเรียบ จนถึงลูกคลื่นลอนลาดมีความลาดชันประมาณ 2 - 12 % โดยทั่วไปดินกลุ่มนี้มีการระบายน้ำดีถึงดีปานกลาง ส่วนใหญ่เป็นดินลึก เนื้อดินเป็นพวกดินร่วน บางแห่งมีชั้นดินที่มีเนื้อดินค่อนข้างเป็นทรายหรือมีชั้นกรวด ซึ่งแสดงถึงการตกตะกอนต่างยุคของดินอัน เป็นผลมาจากการเกิดน้ำท่วมใหญ่ในอดีต ดินกลุ่มนี้โดยทั่วไปมีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง และปฏิกิริยาดินเป็นกรดปานกลางถึงปานกลาง ได้แก่ ชุดดินดินตะกอนลำน้ำที่มีการระบายน้ำดี (AL-W) ปัจจุบันดินนี้มีการใช้ประโยชน์ที่ดินค่อนข้างกว้างขวาง นิยมปลูกพืชผัก พืชไร่ ไม้ผลและไม้ยืนต้น (กองสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดิน,2564)

ตารางที่ 5 สมบัติดินของกลุ่มชุดดินที่ 60

ชั้นดิน	อินทรีย์วัตถุ (เปอร์เซ็นต์)	ฟอสฟอรัส (ส่วนต่อล้านส่วน)	โพแทสเซียม (ส่วนต่อล้านส่วน)	ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH)
ดินบน	2	5.6	59	6.0-7.0
ดินล่าง	1.4	4.2	60.1	6.0-7.0

5.2 ปัญหาในการใช้ประโยชน์ที่ดิน คือ เสี่ยงต่อการถูกน้ำท่วมในฤดูฝน และขาดแคลนน้ำในฤดูแล้งโดยทั่วไปกลุ่มดินที่ 60 มีศักยภาพเหมาะสมในการปลูกพืชผัก พืชไร่ ไม้ผล และไม้ยืนต้น เนื่องจากเป็นดินลึก การระบายน้ำดีปานกลางถึงดี ความอุดมสมบูรณ์อยู่ในระดับปานกลาง ในช่วงการเพาะปลูกดินมักไม่ขาดความชื้น หรือถ้าขาดก็สามารถนำน้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติมาใช้ได้ เพราะส่วนใหญ่กลุ่มดินนี้พบบริเวณสันริมฝั่งแม่น้ำ และบริเวณหุบเขา มักมีน้ำเพียงพอ

5.3 การจัดการกลุ่มชุดดินที่ 60

5.3.1 ปลูกพืชไร่ ปัญหาน้ำท่วมบ่า ทำพนังหรือเขื่อนกั้นน้ำพร้อมทั้งจัดระบบการระบายน้ำออกจากพื้นที่เพาะปลูกหรือ ปรับระยะเวลาการปลูกพืชเพื่อหลีกเลี่ยงช่วงน้ำท่วมบ่า ปัญหาดินค่อนข้างเป็นทรายและมีความสามารถในการอุ้มน้ำต่ำ ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ได้แก่ ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยเทศบาล อัตรา 1-2 ตัน/ไร่ หรือปลูกพืชปุ๋ยสดแล้วไถกลบลงดิน เมื่อปุ๋ยพืชสดอายุ 40-50 วัน หรือออกดอกประมาณ 50 %

1) ข้าวโพด ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 (ในกรณีดินมีโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืชต่ำ) อัตรา 50-75 กิโลกรัมต่อไร่ หรือสูตร 16-16-18 อัตรา 30-40 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ร่วมกับปุ๋ยสูตร 21-0-0 อัตรา 20-25 กิโลกรัมต่อไร่ หรือ 46-0-0 อัตรา 10-15 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ตอนปลูกและหลังปลูก 20-25 วัน โดยใส่รองกันหลุมและโรยสองข้างแถวปลูก แล้วพรวนดินกลบ

2) ถั่วเหลือง ใส่ปุ๋ยสูตร 8-24-16 อัตรา 35 กิโลกรัมต่อไร่ หรือสูตร 16-20-0 หรือ 20-20-0 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ร่วมกับโพแทสเซียมคลอไรด์ อัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ โดยหว่านปุ๋ยทั้งหมดในแปลงแล้วคราดกลบก่อนปลูก 1 วัน หรือโรยข้างแถวปลูกแล้วพรวนดินกลบเมื่อถั่วเหลืองอายุ 20-25 วัน

3) ถั่วลิสง ใส่ปุ๋ยสูตร 8-24-16 อัตรา 35 กิโลกรัมต่อไร่ หรือสูตร 12-24-12 หรือ 10-20-10 อัตรา 25-35 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ตอนปลูกหรือ หลังปลูก 20-25 วัน โดยใส่รองกันหลุม หรือโรยสองข้างแถวปลูกแล้วพรวนดินกลบ

4) ปอแก้ว ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 หรือ 16-16-16 อัตรา 25-30 กิโลกรัมต่อไร่ โดยโรยข้างแถวหลังปลูก 1 เดือน แล้วพรวนดินกลบ

5.3.2 ปลูกไม้ผล ปัญหาหน้าท่วมบ่า ปฏิบัติเช่นเดียวกับการปลูกพืชไร่ ปัญหาดินค่อนข้างเป็นทรายและมีความสามารถในการอุ้มน้ำต่ำ เตรียมหลุมปลูกขนาด 50 x 50 x 50 ซม. เป็นอย่างน้อย คลุกเคล้าดินในหลุมปลูกด้วยปุ๋ยคอก หรือปุ๋ยหมัก 25-30 กิโลกรัมต่อหลุม

มะม่วง ใส่ปุ๋ยเคมีอัตราครึ่งหนึ่งของจำนวนอายุ เช่น มะม่วงอายุ 10 ปี ใส่ปุ๋ยจำนวน 5 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี แบ่งใส่ 3 ครั้ง คือ 1 ใน 3 ส่วนใช้ปุ๋ยสูตร 13-13-21 ใส่ในช่วงเดือนมีนาคม-เมษายน ครั้งที่สองใส่อีก 1 ใน 3 ส่วน ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ใส่ในช่วงเดือนพฤษภาคม-กรกฎาคม และปุ๋ยที่เหลือ 1 ใน 3 ส่วนใส่ปุ๋ยสูตร 12-24-12 หรือ 8-24-24 ใส่ในช่วงเดือนกันยายน-ตุลาคม

6. การปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เป็นพืชเศรษฐกิจที่จัดอยู่ในกลุ่มพืชที่ผลิตเพื่อใช้ภายในประเทศและมีบทบาทสำคัญยิ่งต่อภาคปศุสัตว์ โดยผลผลิตที่ได้เกือบทั้งหมดปริมาณร้อยละ 95 ใช้เป็นวัตถุดิบหลักในการผลิตอาหารสัตว์ ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์จึงเป็นพืชอาหารที่มีความสำคัญต่ออุตสาหกรรมเลี้ยงสัตว์เป็นอย่างมาก ซึ่งการส่งออกในรูปอาหารสัตว์จะมีมูลค่าเพิ่มมากกว่าการส่งออกในรูปข้าวโพดเมล็ด และความต้องการใช้ข้าวโพดในประเทศมีแนวโน้มสูงขึ้นมากหลังจากที่มีการขยายการเลี้ยงสัตว์ ปัจจุบันการผลิตข้าวโพดมีไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้ภายในและมีปริมาณไม่แน่นอน เนื่องจากการผลิตขึ้นกับดินฟ้าอากาศ ทำให้มีความเสี่ยงต่อความเสียหายจากความแห้งแล้งมากและพื้นที่ปลูกต้องแข่งขันกับพืชเศรษฐกิจอื่นที่ให้ผลตอบแทนที่ดีกว่า ที่ผ่านมามีประเทศไทยมีทั้งนำเข้าและส่งออก ทั้งที่ในอดีตไทยเคยเป็นประเทศผู้ส่งออกรายใหญ่รายหนึ่งของโลก และไทยมีศักยภาพด้านการผลิตการตลาดที่สามารถแข่งขันกับต่างประเทศได้

ในเอกสาร สำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดนครราชสีมา (2561) กล่าวว่า ปี 2555/56 ถึง 2559/60 เนื้อที่เพาะปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของไทยมีแนวโน้มลดลงจาก 7.53 ล้านไร่ ใน ปี 2555/56 เหลือ 6.44 ล้านไร่ ในปี 2559/60 หรือลดลงร้อยละ 4.23 ต่อปีเนื่องจากราคาที่เกษตรกรขายได้ไม่จูงใจเกษตรกรจึงปรับเปลี่ยนพื้นที่ไปปลูกพืชที่ให้ผลตอบแทนดีกว่า เช่น มันสำปะหลังและอ้อยโรงงาน ประกอบกับ

ภาคเอกชน มีมาตรการไม่รับซื้อข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ปลูกในพื้นที่ไม่มีเอกสารสิทธิและพื้นที่ป่า สำหรับผลผลิตต่อไร่มีแนวโน้มลดลง โดยเฉพาะในช่วงปี 2558/59 โดยในปี 2555/56 ผลผลิตเฉลี่ยของประเทศต่อไร่ลดลงจาก 657 กิโลกรัม ในปี 2555/56 เหลือ 612 กิโลกรัมในปี 2558/59 ส่งผลให้ผลผลิตรวมลดลงจาก 4.95 ล้านตัน ในปี 2555/56 เหลือ 4.34 ล้านตัน ในปี 2559/60 หรือลดลงร้อยละ 4.44 ตามการลดลงของเนื้อที่เพาะปลูก ปี 2559/60 เนื้อที่เพาะปลูกมี 6.44 ล้านไร่ลดลงจาก 6.59 ล้านไร่ ในปี 2558/59 ร้อยละ 2.28 เนื่องจากปี 2557/58 ฝนทิ้งช่วงและกระทบแล้งเกษตรกรจึงปรับเปลี่ยนพื้นที่ไปปลูกอ้อยโรงงานและมันสำปะหลัง ซึ่งเป็นพืชที่ทนแล้งและดูแลรักษาง่าย สำหรับผลผลิตต่อไร่เพิ่มขึ้นจาก 612 กิโลกรัม ในปี 2558/59 เป็น 674 กิโลกรัม ในปี 2559/60 หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 10.13 เนื่องจากไม่กระทบแล้งในช่วงออกดอก ส่งผลให้ผลผลิตรวม เพิ่มขึ้นจาก 4.03 ล้านตัน ในปี 2558/59 เป็น 4.34 ล้านตัน ในปี 2559/60

6.1 ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมพันธุ์นครสวรรค์ 3 (นวัตกรรมเกษตรเพื่ออนาคต,2564) เดิมชื่อรหัสเอ็น เอส เอ็กซ์ 042029 เป็นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมเดี่ยว เกิดจากการผสมข้ามระหว่างสายพันธุ์แท้พันธุ์ตากฟ้า 1 (พันธุ์แม่) และสายพันธุ์แท้ตากฟ้า 3 (พันธุ์พ่อ) ซึ่งสร้างและพัฒนาโดยศูนย์วิจัยพืชไร่ นครสวรรค์ และดำเนินการประเมินผลผลิตตามขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ฯ ศูนย์บริการวิชาการด้านพืชและปัจจัยการผลิตฯ ตลอดจนในไร่เกษตรกรจังหวัดต่าง ๆ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2547 จนถึง พ.ศ. 2551

ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมพันธุ์นครสวรรค์ 3 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 1,106 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์นครสวรรค์ 72 ร้อยละ 20 และนครสวรรค์ 2 ร้อยละ 4 ให้ผลผลิตใกล้เคียงกับพันธุ์ลูกผสมการค้า มีความทนทานแล้งในระยะออกดอกให้ผลผลิตเฉลี่ย 836 กิโลกรัมต่อไร่ มีความต้านทานโรคราน้ำค้างและโรคราสนิม เก็บเกี่ยวด้วยมือง่าย

6.2 ลักษณะประจำพันธุ์

ตารางที่ 6 ลักษณะทางเกษตรของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมพันธุ์นครสวรรค์ 3 เปรียบเทียบกับพันธุ์นครสวรรค์ 2

ลักษณะประจำพันธุ์	นครสวรรค์3	นครสวรรค์2
ผลผลิตเมล็ด (กก./ไร่)	1,106	1,066
ผลผลิต (กก./ไร่)	836	765
อายุออกไหม (วัน)	55	55
อายุออกดอกตัวผู้ (วัน)	54	54
อายุเก็บเกี่ยว (วัน)	110-115	110-115
ความสูงของฝัก (ซม.)	110	113
ความสูงต้น (ซม.)	196	207
จำนวนฝักต่อต้น (ฝัก)	1	1
จำนวนแถวเมล็ดต่อฝัก (แถว)	14	14
จำนวนเมล็ดต่อแถว (เมล็ด)	36	39
การกะเทาะ (ร้อยละ)	83	82
การเกิดราน้ำค้าง	ต้านทาน	ต้านทาน
การเกิดราสนิม	ต้านทานปานกลาง	ต้านทาน

ตารางที่ 7 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมพันธุ์นครสวรรค์ 3 เปรียบเทียบกับพันธุ์นครสวรรค์ 2

ลักษณะประจำพันธุ์	นครสวรรค์3	นครสวรรค์2
สีรากค้ำ	แดง	แดง
สีของลำต้น	เขียว	เขียว
จำนวนใบทั้งหมด	23	22
สีกาบดอกย่อย	ม่วง	แดง
สีอับเรณู (อับสด)	ม่วง	แดง
สีฐานดอกย่อย	เขียว	เขียว
ลักษณะช่อดอกตัวผู้	โค้งปานกลาง	โค้งปานกลาง
สีไหม	แดง	แดง
ชนิดของเมล็ด	หัวแข็ง	หัวแข็ง
สีของเมล็ด	ส้มเหลือง	ส้ม
สีซัง	ขาว	ขาว

6.3 คำแนะนำการปลูก

1) สภาพพื้นที่ ข้าวโพดจะเจริญเติบโตได้ดีในพื้นที่ดอน ดินมีความอุดมสมบูรณ์ มีการระบายน้ำดี สภาพดินไม่เป็นกรดหรือต่างมากเกินไป

2) ฤดูปลูก : ปลูกได้ทั้งต้นฤดูฝนระหว่างเดือนพฤษภาคม-มิถุนายน และปลายฤดูฝนระหว่างเดือนกรกฎาคม-สิงหาคม ปลูกในช่วงระยะเวลาใดเกษตรกรควรคำนึงถึงช่วงที่ข้าวโพดออกดอก ประมาณ 50 วันหลังปลูก ต้องมีน้ำเพียงพอและช่วงเก็บเกี่ยวไม่ควรตรงกับช่วงฝนตกชุก

3) การเตรียมดิน : ควรมีการไถ 2 ครั้ง ระยะห่างกันประมาณ 1 สัปดาห์ ครั้งแรกไถตะหรือไถบุกเบิก (ผาล 3) ครั้งที่ 2 เป็นการไถพรวน (ผาล 7)

4) ระยะปลูกที่เหมาะสม : ระยะระหว่างแถว 75 ซม. และระหว่างหลุม 20-25 ซม. หลุมละ 1 ต้น โดยใช้เมล็ดพันธุ์ประมาณ 3 กิโลกรัมต่อไร่

6.4 การใส่ปุ๋ย

การใส่ปุ๋ย : ควรใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน หรือใส่ปุ๋ย 1-2 ครั้ง ขึ้นอยู่กับชนิดของดิน

1) ดินเหนียวสีแดง ใส่ปุ๋ยสูตร 16-20-0 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ พร้อมปลูก และเมื่อข้าวโพดมีอายุประมาณ 1 เดือน ใส่ปุ๋ยยูเรีย อัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ หรือปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่

2) ดินเหนียวสีดำ ใส่ปุ๋ยยูเรีย อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ หรือปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อข้าวโพดมีอายุประมาณ 1 เดือน

3) ดินทราย ดินร่วนทราย ใส่ปุ๋ย 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ พร้อมปลูก และเมื่อข้าวโพดมีอายุ 20-25 วัน ใส่ปุ๋ยยูเรียอัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ หรือปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ ควรใส่ปุ๋ยอินทรีย์เพื่อปรับปรุงบำรุงดินทุก ๆ 3-4 ปี โดยใส่อัตรา 500-1,000 กิโลกรัมต่อไร่

4) การกำจัดวัชพืช : ควรกำจัดวัชพืช 1-2 ครั้ง ครั้งแรกใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชอาทราซิน 80 % ชนิดผงอัตรา 300-500 กรัมต่อไร่ หรืออะลาคลอร์ 48 % ชนิดน้ำ อัตรา 500-600 ซีซี.ต่อไร่ ฉีดพ่นหลังปลูก ขณะดินมีความชื้นและเมื่อข้าวโพดอายุประมาณ 1 เดือน ทำการกำจัดวัชพืชอีกครั้ง โดยใช้แรงงานคนหรือเครื่องจักรกล พร้อมกับใส่ปุ๋ยครั้งที่สอง

ข้อควรระวังหรือข้อจำกัด : ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมพันธุ์นครสวรรค์ 3 เป็นพันธุ์ข้าวโพดลูกผสม ไม่แนะนำให้เกษตรกรเก็บเมล็ดไว้ทำพันธุ์ปลูกในรุ่นต่อไป

6.5 โรคที่สำคัญและการป้องกันกำจัด

1) โรคราน้ำค้าง หรือใบลาย สาเหตุเกิดจากเชื้อรา

ลักษณะอาการ ระบาดรุนแรงในระยะต้นอ่อนถึงอายุประมาณ 1 เดือน ทำให้ยอดมีข้อถี่ ต้นแคระแกร็น ใบเป็นทางสีขาว เขียวอ่อน หรือเหลืองอ่อนไปตามความยาวของใบ พบผงสปอร์สีขาวเป็นจำนวนมากบริเวณใต้ใบในเวลาเช้ามืดที่มีความชื้นสูง ถ้าระบาดรุนแรงต้นจะแห้งตาย แต่ถ้าต้นอยู่รอดจะไม่ออกฝักหรือติดฝักแต่ไม่มีเมล็ด เชื้อราติดไปกับเมล็ด สปอร์ปลิวไปตามลมและน้ำ ระบาดรุนแรงในฤดูฝน ที่อุณหภูมิต่ำและความชื้นสูง

การป้องกันกำจัด

- ไม่ใช้เมล็ดพันธุ์จากแหล่งและแปลงที่มีโรคระบาด
- ในแหล่งที่มีการระบาดของโรครุนแรงเป็นประจำ ได้แก่ จังหวัดอุทัยธานี นครสวรรค์ พิจิตร พระนครศรีอยุธยา กาญจนบุรี และนครปฐม หรือปลูกพันธุ์ที่ไม่ต้านทานต่อโรค
- ใช้เมล็ดพันธุ์ที่แห้งสนิท ถ้าความชื้นเมล็ดสูงกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ จะมีเชื้อรา ติดมากับเมล็ด
- ถอนต้นข้าวโพดที่แสดงอาการเป็นโรค เผานอกแปลงปลูก
- ทำลายวัชพืชอาศัยของโรคก่อนปลูก เช่น หญ้าพง และหญ้าแฉ่ม เป็นต้น

2) โรคราสนิม สาเหตุเกิดจากเชื้อรา

ลักษณะอาการ เกิดได้แทบทุกส่วนของต้นข้าวโพด ระยะแรก พบเป็นแผลจุดนูน สีน้ำตาลแดง ขนาด 0.2-1.3 มิลลิเมตร ต่อมาแผลจะแตกเห็นเป็นผงสีสนิม ถ้าระบาดรุนแรง จะทำให้ใบแห้งตาย ช่วงเวลาระบาด ระบาดรุนแรงปลายฤดูฝนจนถึงต้นฤดูหนาว ที่มีความชื้นใน อากาศสูง และอุณหภูมิค่อนข้างเย็น

การป้องกันกำจัด

- ในแหล่งที่มีโรคระบาดให้ปลูกพันธุ์ต้านทาน ได้แก่ นครสวรรค์ 72 สุวรรณ 3851 หรือสุวรรณ 5
- หลีกเลี่ยงการปลูกข้าวโพดหวาน ข้าวโพดข้าวเหนียว ซึ่งอ่อนแอต่อโรค และ เป็นแหล่งสะสมของเชื้อโรค

ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ

ระยะเวลาดำเนินงาน	เริ่มต้นเดือน	ตุลาคม พ.ศ. 2560
	สิ้นสุดเดือน	กันยายน พ.ศ. 2563
สถานที่ดำเนินการ	1.สถานที่ตั้ง หมู่ 7 ตำบลกองแขก อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่	
	พิกัด 47Q X: 436335 Y: 2038038	

2. Site Characterization

พื้นที่ศึกษาตั้งอยู่ในหมู่ 7 ตำบลกองแขก อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่ อยู่ในกลุ่มชุดดินที่ 60 เป็นดินตะกอนลำน้ำเชิงซ้อนที่มีการระบายน้ำดี (AC-wd : Alluvial Complex, well drained) ปฏิกริยาดินเป็นกรดจัดถึงเป็นกลาง การระบายน้ำดีถึงดีปานกลาง เป็นดินลึกเนื้อดินเป็นพวกดินร่วน บางแห่งมีชั้นดินที่มีเนื้อดินค่อนข้างเป็นทราย หรือมีชั้นกรวด

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดนครสวรรค์ 3
2. พันธุ์ถั่วปิ่นโต
3. ปุ๋ยเคมี สูตร 46-0-0 และ 16-20-0
4. บ่อตักตะกอนดินพร้อมหมุด

วิธีการ

1.วางแผนการทดลองแบบสุ่มภายในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Completely Block Design,RCBD) 4 ตำรับการทดลอง จำนวน 3 ซ้ำ ดังนี้

ตำรับที่ 1 ไม่ไถพรวนและเผาตอซัง

ตำรับที่ 2 ไถพรวนดินสับกลบตอซัง

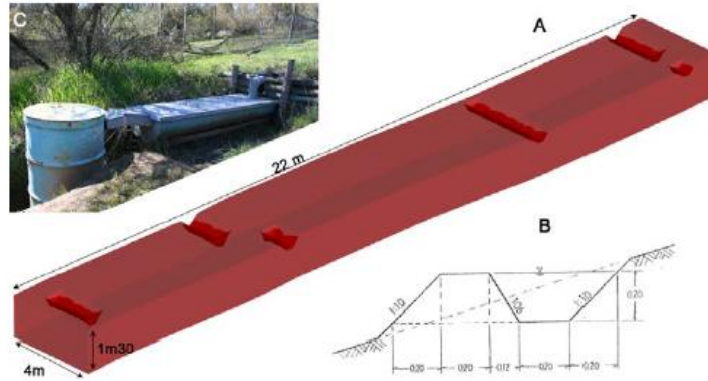
ตำรับที่ 3 ไถพรวนดินและเผาตอซัง

ตำรับที่ 4 ไม่ไถพรวนดิน ไม่เผาตอซัง และปลูกถั่วปิ่นโตคลุมดิน

2.ขั้นตอนการดำเนินการ

1) การเลือกพื้นที่ เลือกพื้นที่ปลูกข้าวโพด ในพื้นที่ หมู่ 7 ตำบลกองแขก อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่ ที่ระดับความลาดเท 20 เปอร์เซ็นต์

2) กำหนดให้แต่ละบล็อก (block) มีความสม่ำเสมอและขวางความลาดเทของพื้นที่ จำนวน 3 บล็อก ใหญ่กระจายอยู่บริเวณสวนบน สวนกลาง และสวนล่างของความลาด ในแต่ละบล็อก จัดทำแปลงขนาด 22 X 4 เมตร จำนวน 4 แปลงย่อย รวม 12 แปลง ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 ตัวอย่างแปลงสำรวจเก็บข้อมูลการชะล้างพังทลายของดิน (Wishmeier plot)

- 3) การปลูกข้าวโพดพันธุ์นครสวรรค์ 3 โดยการหยอดหลุมละ 2 เมล็ด ระยะห่าง 25 X 30 เซนติเมตร
- 4) การใส่ปุ๋ยเคมี แบ่งใส่ปุ๋ย 2 ครั้ง ครั้งแรกใส่ปุ๋ยสูตร 16-20-0 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ หลังปลูกที่ 20 วัน และครั้งที่ 2 ใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อข้าวโพดอายุ 45 วัน
- 5) การประเมินการสูญเสียดิน
 - 5.1) ล้อมรั้วสูง 50 เซนติเมตร รอบแปลงทั้ง 3 ด้าน และด้านท้ายแปลงจัดทำบ่อดักตะกอนดิน
 - 5.2) ปักหมุด Erosion stakes แถวละ 3 หมุด จำนวน 10 แถว รวมแปลงละ 30 หมุด
- 6) การเก็บเกี่ยว เมื่อปลูกข้าวโพดอายุ 120-130 วัน
- 7) การเก็บตัวอย่างดิน
 - 7.1) สุ่มเก็บตัวอย่างดินก่อนการทดลอง ที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร
 - 7.2) สุ่มเก็บตัวอย่างดินหลังการทดลองในทุกตำรับการทดลอง ที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร
 นำตัวอย่างดินในข้อ 3.1 และ 3.2 มาพียงให้แห้ง บดให้ละเอียด ร่อนผ่านตะแกรง และวิเคราะห์ปริมาณธาตุคาร์บอน ปริมาณไนโตรเจน ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ในดิน
- 8) การเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตและองค์ประกอบผลผลิตพืช
 - 8.1) วัดความสูง เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น และขนาดทรงพุ่ม ตลอดช่วงอายุข้าวโพด
 - 8.2) หาน้ำหนักฝักเปลือกเฉลี่ย หาน้ำหนักร้อยเมล็ด และผลผลิตต่อไร่
 - 8.3) หาน้ำหนักต่อชั่งข้าวโพด
- 9) ข้อมูลน้ำฝน บันทึกข้อมูลน้ำฝนทุกครั้งของฝนที่ตกในช่วงเวลาเดียวกับการเก็บข้อมูลตะกอนและน้ำไหลบ่าหน้าดินในแปลงทดลอง

10) การประเมินการสูญเสียดิน

ทำการเก็บข้อมูลตะกอนดินและน้ำไหลบ่าจากแปลงทดลองทุกแปลงเป็นเวลาติดต่อกัน 3 ปี (พ.ศ. 2561 - 2563) โดยเก็บข้อมูลทุกครั้งที่เกิดฝนตกและทำให้เกิดการชะล้างพังทลาย (effective storm) แลวนำมาวิเคราะห์หาเป็นน้ำหนักตะกอนดินแห้งในกองปฏิบัติการ โดยประเมินค่าการสูญเสียดินจากแปลงทดลองทั้งหมด โดยใช้ข้อมูลตะกอนแห้ง และน้ำไหลบ่า จากแปลงทดลอง 12 แปลง ช่วงพ.ศ. 2561-2564 (3 ปี) มาคำนวณหาปริมาณดินที่สูญเสียทั้งหมดเป็นรายสตรอม และรายปี ในหน่วยตัน/ไร่ ตามขั้นตอนดังนี้

- วัดความสูงของน้ำในถังเก็บตะกอน คำนวณปริมาตรน้ำต่อพื้นที่
- เก็บตะกอน โดยใช้ไม้กวานน้ำในถังให้ตะกอนกระจายอย่างทั่วถึงแล้วเก็บตัวอย่างตะกอนมา

1,000 ลบ.ซม./แปลง ใส่ลงในหลอดแก้ว (Cylinder)

- นำตะกอนที่เก็บได้ไปทิ้งไว้ในเตกตะกอนนาน 24 ชั่วโมง บันทึกปริมาตรตะกอนเปียก
- กรองเอาตะกอนเปียก ไปอบให้แห้งที่อุณหภูมิ 105 - 110 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง
- นำไปหาน้ำหนักแห้ง หน่วยเป็นกรัมแล้วเทียบเป็นรูปน้ำหนักต่อหน่วยพื้นที่ (ต้นต่อเฮกแตร์)
- คำนวณปริมาณน้ำไหลบ่าหน้าดิน (มิลลิเมตร)

11) การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติ

เปรียบเทียบปริมาณคาร์บอน ปริมาณไนโตรเจน ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณตะกอนดินที่สูญเสียแต่ละตำรับการทดลองโดยการวิเคราะห์ ANOVA และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT (Duncan's Multiple Range Test)

ผลการวิจัยและวิจารณ์

ผลการวิจัยการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ปี 2561

1.ปริมาณน้ำฝนในพื้นที่ศึกษา

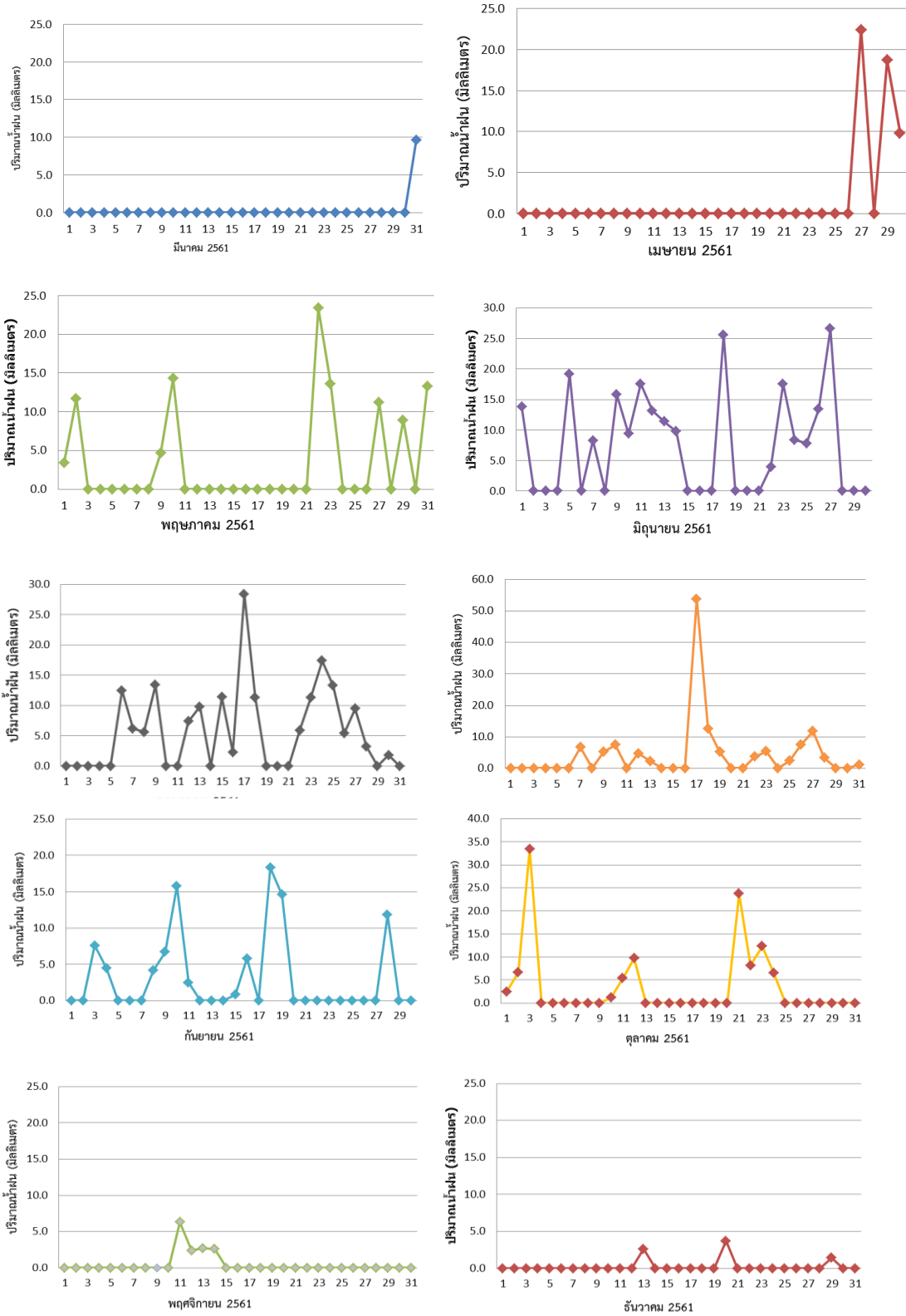
การศึกษาปริมาณน้ำฝนในพื้นที่ศึกษา ปี 2561 เพื่อศึกษาการกระจายตัวของปริมาณฝนรายเดือน ที่สถานีตรวจวัดน้ำฝนกรมชลประทาน อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่ ปริมาณน้ำฝนสะสมเฉลี่ยระหว่างเดือนมีนาคมถึงเดือนธันวาคม เป็นเวลา 10 เดือน ดังแสดงในตารางที่ 8 ภาพที่ 5 พบการกระจายตัวของปริมาณน้ำฝนบริเวณอำเภอแม่แจ่มดังนี้ เดือนมีนาคมมีปริมาณน้ำฝนสะสม 9.6 มิลลิเมตร เดือนเมษายนมีปริมาณน้ำฝนสะสม 50.9 มิลลิเมตร เดือนพฤษภาคมมีปริมาณฝนสะสม 104.5 มิลลิเมตร เดือนมิถุนายนมีปริมาณน้ำฝนสะสมสูงที่สุดที่ 221.9 มิลลิเมตร สำหรับเดือนกรกฎาคม สิงหาคม กันยายน ตุลาคม พฤศจิกายน และธันวาคม มีปริมาณน้ำฝนสะสม ที่ 179.1 133.4 92.6 109.6 14.0 และ 7.7 มิลลิเมตร ตามลำดับ ปี 2561 มีปริมาณน้ำฝนสะสมรายปีที่ 920.3 มิลลิเมตร โดยเดือนมิถุนายน มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายวันสูงสุดที่ 7.4 มิลลิเมตร และวันที่ 17 สิงหาคม 2561 มีปริมาณน้ำฝนสะสมรายวันสูงสุดที่ 53.8 มิลลิเมตร

ตารางที่ 8 ข้อมูลน้ำฝนรายเดือน อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่ ปี 2561

วันที่	ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร)												รวม
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	
1	0.0	0.0	0.0	0.0	3.4	13.8	0.0	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	19.6
2	0.0	0.0	0.0	0.0	11.7	0.0	0.0	0.0	0.0	6.7	0.0	0.0	18.4
3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.6	33.4	0.0	0.0	41.0
4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.5	0.0	0.0	0.0	4.5
5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.2
6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.5
7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.3	6.2	6.7	0.0	0.0	0.0	0.0	21.2
8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.6	0.0	4.2	0.0	0.0	0.0	9.8
9	0.0	0.0	0.0	0.0	4.7	15.8	13.4	5.2	6.7	0.0	0.0	0.0	45.8
10	0.0	0.0	0.0	0.0	14.3	9.4	0.0	7.5	15.8	1.2	0.0	0.0	48.2
11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17.6	0.0	0.0	2.5	5.4	6.3	0.0	31.8
12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.2	7.4	4.7	0.0	9.7	2.4	0.0	37.4
13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.4	9.8	2.3	0.0	0.0	2.7	2.6	28.8
14	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.8	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	0.0	12.4
15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.4	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	12.2
16	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3	0.0	5.8	0.0	0.0	0.0	8.1
17	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.4	53.8	0.0	0.0	0.0	0.0	82.2

วันที่	ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร)												
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	รวม
18	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.6	11.3	12.6	18.3	0.0	0.0	0.0	67.8
19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.2	14.6	0.0	0.0	0.0	19.8
20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.7	3.7
21	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.7	0.0	0.0	23.7
22	0.0	0.0	0.0	0.0	23.4	4.0	5.9	3.7	0.0	8.2	0.0	0.0	45.2
23	0.0	0.0	0.0	0.0	13.6	17.6	11.3	5.4	0.0	12.3	0.0	0.0	60.2
24	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.4	17.4	0.0	0.0	6.6	0.0	0.0	32.4
25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.8	13.3	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	23.5
26	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.4	5.4	7.6	0.0	0.0	0.0	0.0	26.4
27	0.0	0.0	0.0	22.4	11.2	26.6	9.5	11.8	0.0	0.0	0.0	0.0	81.5
28	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	3.2	3.3	11.8	0.0	0.0	0.0	18.3
29	0.0		0.0	18.7	8.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	29.0
30	0.0		0.0	9.8	0.0	0.0	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.6
31	0.0		9.6		13.3		0.0	1.2		0.0		0.0	24.1
รวม	0.0	0.0	9.6	50.9	104.5	221.9	176.1	133.4	92.6	109.6	14.0	7.7	920.3
สูงสุด	0.0	0.0	9.6	22.4	23.4	26.6	28.4	53.8	18.3	33.4	6.3	3.7	82.2
เฉลี่ย	0.0	0.0	0.3	1.7	3.4	7.4	5.7	4.3	3.1	3.5	0.5	0.2	29.7
ต่ำสุด	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.7

ที่มา : กรมชลประทาน.2564



ภาพที่ 5 กราฟแสดงปริมาณน้ำฝนรายวัน ปี2561

2. การชะล้างพังทลายของดิน

การศึกษาการชะล้างพังทลายของดินในพื้นที่ หมู่ 7 ตำบลกองแขก อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่ จาก แปลงศึกษาขนาดกว้าง 4 เมตร ยาว 22 เมตร ซึ่งมีการใช้ประโยชน์ที่ดินในการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ที่ระดับความลาดชัน 20 เปอร์เซ็นต์ โดยทำการศึกษการชะล้างพังทลายของดินจากปริมาณตะกอนดินในถังดักตะกอน ให้ผลการศึกษาดังนี้

2.1 ปริมาณตะกอนดินในถังดักตะกอน

จากการศึกษการชะล้างพังทลายของดินจากถังดักตะกอนดิน ในพื้นที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ปี 2561 พบว่ามีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p < 0.1$) โดยตำรับการทดลองที่ 1 ไม่ไถพรวนและเผาตอซัง มีปริมาณตะกอนดินสะสมเฉลี่ยสูงสุด 1.91 ตันต่อไร่ต่อปี ตำรับการทดลองที่ 3 ไถพรวนดินและเผาตอซัง มีปริมาณตะกอนดินสะสมเฉลี่ย ที่ 1.62 ตันต่อไร่ต่อปี ตำรับการทดลองที่ 2 มีปริมาณตะกอนดินสะสมเฉลี่ย ที่ 0.84 ตันต่อไร่ต่อปี และตำรับการทดลองที่ 4 ไม่ไถพรวนดิน ไม่เผาตอซัง และปลูกถั่วปิ่นโตคลุมดิน มีปริมาณตะกอนดินสะสมเฉลี่ยน้อยที่สุด 0.12 ตันต่อไร่ต่อปี ดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 ปริมาณตะกอนดินแห่งที่สูญเสียดิน ปี 2561

Treatment	Annual soil loss (ton/rai/year)	
T1 ไม่ไถพรวนและเผาตอซัง	1.91	a
T2 ไถพรวนดินสับกลบตอซัง	0.84	ab
T3 ไถพรวนดินและเผาตอซัง	1.62	a
T4 ไม่ไถพรวนดิน ไม่เผาตอซัง และปลูกถั่วปิ่นโตคลุมดิน	0.12	b
F-test	**	
C.V. (%)	33.57	

3. สมบัติบางประการของดินหลังการทดลอง

เก็บตัวอย่างดินหลังการทดลองปลูกข้าวโพดในที่ 1 และทำการศึกษาสมบัติทางกายภาพของดินบางประการ พบว่าความหนาแน่นของดิน (Bulk Density) ในทุกตำรับการทดลองไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยตำรับการทดลองที่ 1 ไม่ไถพรวนและเผาตอซังมีความหนาแน่นของดินสูงสุดที่ 1.43 กรัมต่อตารางเซนติเมตร ตำรับการทดลองที่ 2 ไถพรวนดินสับกลบตอซังมีความหนาแน่นของดินรองลงมาที่ 1.38 กรัมต่อตารางเซนติเมตร ตำรับการทดลองที่ 3 ไถพรวนดินและเผาตอซัง และตำรับการทดลองที่ 4 ไม่ไถพรวนดิน ไม่เผาตอซังและปลูกถั่วปิ่นโตคลุมดินมีความหนาแน่นของดินเท่ากันที่ 1.34 กรัมต่อตารางเซนติเมตร

เมื่อทำการหาปริมาณความชื้นในดิน (Soil Moisture Content) พบว่าปริมาณความชื้นในดินในทุกตำรับการทดลองไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยปริมาณความชื้นในดิน มีค่าสูงสุดที่ 22.51 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก และมีค่าต่ำสุดที่ 19.65 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก

เมื่อหาความแตกต่างทางสถิติของค่าสัมประสิทธิ์การนำน้ำของดิน (Hydraulic conductivity Of saturated soil) พบว่าค่าสัมประสิทธิ์การนำน้ำของดินมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p < 0.1$) โดยตำรับการทดลองที่ 3 ไถพรวนดินและเผาตอซังมีค่าสัมประสิทธิ์การนำน้ำของดินสูงสุดที่ 40.60 เซนติเมตรต่อชั่วโมง ตำรับการทดลองที่ 4 ไม่ไถพรวนดิน ไม่เผาตอซังและปลูกถั่วปิ่นโตคลุมดิน ตำรับการทดลองที่ 2 ไถพรวนดินสับกลบตอซัง มีค่าสัมประสิทธิ์การนำน้ำของดินที่ 32.07 และ 27.14 เซนติเมตรต่อชั่วโมง ตามลำดับ และตำรับการทดลองที่ 1 ไม่ไถพรวนและเผาตอซัง มีค่าสัมประสิทธิ์การนำน้ำของดินต่ำสุดที่ 9.25 เซนติเมตรต่อชั่วโมง ดังตารางที่ 10

ตารางที่ 10 สมบัติทางกายภาพบางประการของดินหลังการทดลอง ปี 2561

Treatment	Bulk Density (g/cm ³)	Soil Moisture Content (% by wt)	Hydraulic conductivity of saturated soil (cm/hr)
T1 ไม่ไถพรวนและเผาตอซัง	1.43	19.65	9.25 c
T2 ไถพรวนดินสับกลบตอซัง	1.38	21.22	27.14 b
T3 ไถพรวนดินและเผาตอซัง	1.34	19.70	40.60 a
T4 ไม่ไถพรวนดิน ไม่เผาตอซัง และปลูกถั่วปิ่นโตคลุมดิน	1.34	22.51	32.07 ab
F-test	ns	ns	**
cv	7.10	10.73	13.16

เก็บตัวอย่างดินหลังการทดลองปีที่ 1 (พ.ศ.2561) ที่ระดับความลึก 15 เซนติเมตร และวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดินบางประการ พบว่าความเป็นกรด-ด่างของดิน (pH) ในทุกตำรับการทดลองมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.5$) โดยตำรับการทดลองที่ 4 ไม่ไถพรวนดิน ไม่เผาตอซังและปลูกถั่วปิ่นโตคลุมดินมีความเป็นกรด-ด่างของดินน้อยสุดที่ 5.6 ตำรับการทดลองที่ 3 ไถพรวนดินและเผาตอซังมีความเป็นกรด-ด่างของดินที่ 6.0 และพบว่าตำรับการทดลองที่ 1 ไม่ไถพรวนและเผาตอซัง และตำรับการทดลองที่ 2 ไถพรวนดินสับกลบตอซัง มีค่าความเป็นกรด-ด่างของดินเท่ากันที่ 6.1 ดังตารางที่ 11

ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (Organic Matter : OM) ในดินหลังการทดลอง พบว่าปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p < 0.1$) โดยตำรับการทดลองที่ 2 ไถพรวนดินสับกลบตอซังมีปริมาณอินทรีย์วัตถุสูงสุดที่ 2.49 เปอร์เซ็นต์ ตำรับการทดลองที่ 1 ไม่ไถพรวนและเผาตอซัง ตำรับการทดลองที่ 3 ไถพรวนดินและเผาตอซังมีปริมาณอินทรีย์วัตถุที่ 1.98 และ 1.96 เปอร์เซ็นต์ และตำรับการทดลองที่ 4 ไม่ไถพรวนดิน ไม่เผาตอซังและปลูกถั่วปิ่นโตคลุมดิน มีปริมาณอินทรีย์วัตถุต่ำสุดที่ 1.67 เปอร์เซ็นต์

ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (Total Nitrogen : Total N) ในดินหลังการทดลอง พบว่าปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในดินมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.5$) โดยตำรับการทดลองที่ 2 ไถพรวนดินสับกลบตอซังมีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในดินสูงสุดที่ 0.12 เปอร์เซ็นต์ ตำรับการทดลองที่ 1 ไม่ไถพรวนและเผาตอซัง ตำรับการทดลองที่ 3 ไถพรวนดินและเผาตอซัง และตำรับการทดลองที่ 4 ไม่ไถพรวนดินไม่เผาตอซังและปลูกถั่วปิ่นโตคลุมดินมีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในดินเท่ากันที่ 0.10 เปอร์เซ็นต์

ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (Available Potassium : Avail.K) ในดินหลังการทดลอง พบว่าปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p < 0.1$) โดยทำการทดลองที่ 1 ไม่ไถพรวนและเผาตอซังมีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินสูงสุดที่ 297 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ทำการทดลองที่ 3 ไถพรวนดินและเผาตอซัง ทำการทดลองที่ 4 ไม่ไถพรวนดิน ไม่เผาตอซังและปลูกถั่วปิ่นโตคลุมดินมีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินที่ 241 และ 265 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ และพบว่าทำการทดลองที่ 2 ไถพรวนดินสับกลบตอซังมีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินต่ำสุดที่ 225 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

ปริมาณแมกนีเซียมที่เป็นประโยชน์ (Available Magnesium : Avail.Mg) ในดินหลังการทดลอง พบว่าปริมาณแมกนีเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p < 0.1$) โดยทำการทดลองที่ 1 ไม่ไถพรวนและเผาตอซังมีปริมาณแมกนีเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินสูงสุดที่ 189 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ทำการทดลองที่ 2 ไถพรวนดินสับกลบตอซัง ทำการทดลองที่ 4 ไม่ไถพรวนดินไม่เผาตอซังและปลูกถั่วปิ่นโตคลุมดินมีปริมาณแมกนีเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินที่ 165 และ 147 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ และพบว่าทำการทดลองที่ 3 ไถพรวนดินและเผาตอซังมีปริมาณแมกนีเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินต่ำสุดที่ 141 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

ปริมาณแคลเซียมที่เป็นประโยชน์ (Available calcium : Avail.Ca) ในดินหลังการทดลอง พบว่าปริมาณแคลเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p < 0.1$) โดยทำการทดลองที่ 1 ไม่ไถพรวนและเผาตอซัง ทำการทดลองที่ 2 ไถพรวนดินสับกลบตอซัง และทำการทดลองที่ 3 ไถพรวนดินและเผาตอซังไม่มีความแตกต่างทางสถิติซึ่งมีปริมาณแคลเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินที่ 1,242, 1,246 และ 1,191 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม แต่พบความแตกต่างทางสถิติในทำการทดลองที่ 4 ไม่ไถพรวนดิน ไม่เผาตอซังและปลูกถั่วปิ่นโตคลุมดินซึ่งมีปริมาณแคลเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินต่ำสุดที่ 946 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available Phosphorus : Avail.P) ในดินหลังการทดลอง พบว่าปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p < 0.1$) โดยทำการทดลองที่ 2 ไถพรวนดินสับกลบตอซังมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินสูงสุดที่ 28.00 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ทำการทดลองที่ 1 ไม่ไถพรวนและเผาตอซังมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินรองลงมาที่ 12.67 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ทำการทดลองที่ 3 ไถพรวนดินและเผาตอซัง และทำการทดลองที่ 4 ไม่ไถพรวนดินไม่เผาตอซังและปลูกถั่วปิ่นโตคลุมดินมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินใกล้เคียงกันที่ 6.67 และ 8.00 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ดังตารางที่ 11

พบว่าทำการทดลองที่ 2 ไถพรวนดินสับกลบตอซังมีปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินสูงสุด ทั้งนี้การไถพรวนดินสับกลบตอซังส่งเสริมให้เกิดการย่อยสลายตัวของตอซังข้าวโพดและปลดปล่อยธาตุอาหารลงดิน สำหรับการเผาตอซังทำให้ปริมาณโพแทสเซียม และแมกนีเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินสูงขึ้นจากเถ้าตอซังข้าวโพด การปลูกถั่วปิ่นโตคลุมดินนั้นให้ธาตุอาหารพืชในดินต่ำสุด ทั้งนี้เกิดจากการดูดใช้ธาตุอาหารของถั่วปิ่นโตเพื่อการเจริญเติบโตด้วยเช่นกัน

ตารางที่ 11 สมบัติทางเคมีบางประการของดินหลังการทดลอง ปี 2561

Treatment	pH (1:1)	OM (%)	Total N (%)	Avail.K (mg/kg)	Avail.Mg (mg/kg)	Avail.Ca (mg/kg)	Avail.P (mg/kg)
T1 ไม่ไถพรวนและเผาตอซัง	6.1 a	1.98 b	0.10 b	297 a	189 a	1,242 a	12.67 b
T2 ไถพรวนดินสับกลบตอซัง	6.1 a	2.49 a	0.12 a	225 c	165 b	1,246 a	28.00 a
T3 ไถพรวนดินและเผาตอซัง	6.0 ab	1.96 b	0.10 b	241 bc	141 c	1,191 a	6.67 c
T4 ไม่ไถพรวนดิน ไม่เผาตอซัง และปลูกถั่วปิ่นโตคลุมดิน	5.6 b	1.67 c	0.10 b	265 b	147 bc	946 b	8.00 c
F-test	*	**	*	**	**	**	**
cv	3.14	4.55	8.08	4.08	4.10	6.42	9.41

ตารางที่ 12 ธาตุอาหารพืชที่สูญเสียจากการชะล้างพังทลายของดิน ปี 2561

Treatment	Total N (kg/rai)	Avail.K (kg/rai)	Avail.Mg (kg/rai)	Avail.Ca (kg/rai)	Avail.P (kg/rai)
T1 ไม่ไถพรวนและเผาตอซัง	1.84 a	0.57 a	0.36 a	2.38 a	0.02 a
T2 ไถพรวนดินสับกลบตอซัง	1.05 ab	0.19 bc	0.14 ab	1.07 ab	0.02 a
T3 ไถพรวนดินและเผาตอซัง	1.66 a	0.39 ab	0.23 ab	1.92 a	0.01 ab
T4 ไม่ไถพรวนดิน ไม่เผาตอซัง และปลูกถั่วปิ่นโตคลุมดิน	0.12 b	0.03 c	0.02 b	0.12 b	0.00 b
F-test	**	**	**	**	**
cv	33.8774	37.171	38.2719	37.3731	38.6113

4. ธาตุอาหารพืชที่สูญเสียจากการชะล้างพังทลายของดิน

ในการทดลองปีที่ 1 (พ.ศ.2561) เมื่อนำปริมาณธาตุอาหารพืชในดินและปริมาณตะกอนดินที่สูญเสียไปจากแปลงมาคำนวณหาธาตุอาหารพืชที่สูญเสียจากการชะล้างพังทลายของดิน พบว่าปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดที่สูญเสียไปมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p < 0.1$) โดยพบว่าตำรับการทดลองที่ 4 ไม่ไถพรวนดิน ไม่เผาตอซังและปลูกถั่วปีนโตคลุมดินสูญเสียไนโตรเจนน้อยสุดที่ 0.12 กิโลกรัมต่อไร่ ตำรับการทดลองที่ 2 ไถพรวนดินสับกลบตอซัง ตำรับการทดลองที่ 3 ไถพรวนดินและเผาตอซัง และตำรับการทดลองที่ 1 ไม่ไถพรวนและเผาตอซังสูญเสียไนโตรเจนที่ 1.05, 1.66 และ 1.84 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

การสูญเสียโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินพบว่าความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p < 0.1$) โดยพบว่าตำรับการทดลองที่ 4 ไม่ไถพรวนดิน ไม่เผาตอซังและปลูกถั่วปีนโตคลุมดินสูญเสียโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์น้อยสุดที่ 0.03 กิโลกรัมต่อไร่ ตำรับการทดลองที่ 2 ไถพรวนดินสับกลบตอซัง ตำรับการทดลองที่ 3 ไถพรวนดินและเผาตอซัง และตำรับการทดลองที่ 1 ไม่ไถพรวนและเผาตอซังสูญเสียโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ที่ 0.19, 0.39 และ 0.57 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

การสูญเสียแมกนีเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินพบว่าความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p < 0.1$) โดยพบว่าตำรับการทดลองที่ 4 ไม่ไถพรวนดิน ไม่เผาตอซังและปลูกถั่วปีนโตคลุมดินสูญเสียแมกนีเซียมที่เป็นประโยชน์น้อยสุดที่ 0.02 กิโลกรัมต่อไร่ ตำรับการทดลองที่ 2 ไถพรวนดินสับกลบตอซัง ตำรับการทดลองที่ 3 ไถพรวนดินและเผาตอซัง และตำรับการทดลองที่ 1 ไม่ไถพรวนและเผาตอซังสูญเสียแมกนีเซียมที่เป็นประโยชน์ที่ 0.14, 0.23 และ 0.36 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

การสูญเสียแคลเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินพบว่าความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p < 0.1$) โดยพบว่าตำรับการทดลองที่ 4 ไม่ไถพรวนดิน ไม่เผาตอซังและปลูกถั่วปีนโตคลุมดินสูญเสียแคลเซียมที่เป็นประโยชน์น้อยสุดที่ 0.12 กิโลกรัมต่อไร่ ตำรับการทดลองที่ 2 ไถพรวนดินสับกลบตอซัง ตำรับการทดลองที่ 3 ไถพรวนดินและเผาตอซัง และตำรับการทดลองที่ 1 ไม่ไถพรวนและเผาตอซังสูญเสียแคลเซียมเป็นประโยชน์ที่ 1.07, 1.92 และ 2.38 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

การสูญเสียฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินพบว่าความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p < 0.1$) โดยพบว่าตำรับการทดลองที่ 4 ไม่ไถพรวนดิน ไม่เผาตอซังและปลูกถั่วปีนโตคลุมดินสูญเสียฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์น้อยสุดโดยน้อยกว่า 0.00 กิโลกรัมต่อไร่ ตำรับการทดลองที่ 3 ไถพรวนดินและเผาตอซังสูญเสียฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ที่ 0.01 กิโลกรัมต่อไร่ ตำรับการทดลองที่ 2 ไถพรวนดินสับกลบตอซัง และตำรับการทดลองที่ 1 ไม่ไถพรวนและเผาตอซังสูญเสียฟอสฟอรัสเป็นประโยชน์เท่ากันที่ 0.02 กิโลกรัมต่อไร่ ดังตารางที่ 12

5. ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

จากการศึกษาผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 ที่ปลูกในปี 2561 พบว่าผลผลิตรวมเปลือกมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.5$) โดยตำรับการทดลองที่ 3 ไถพรวนดินและเผาตอซังมีผลผลิตรวมเปลือกสูงสุดที่ 1,723.67 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างจากตำรับการทดลองที่ 4 ไม่ไถพรวนดิน

ไม่เผาตอซังและปลูกถั่วปิ่นโตคลุมดิน และการทดลองที่ 2 ไถพรวนดินสับกลบตอซัง ให้ผลผลิตรวมเปลือก 1,665.07 และ 1,642.89 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ต่ำรับการทดลองที่ 1 ไม่ไถพรวนและเผาตอซัง ให้ผลผลิตรวมเปลือกน้อยที่สุด ที่ 1,622.12 กิโลกรัมต่อไร่ ดังตารางที่ 13

ผลผลิตปอกเปลือกที่ความชื้นไม่เกิน 14.5 เปอร์เซ็นต์ ไม่พบความแตกต่างทางสถิติ โดยต่ำรับการทดลองที่ 3 ไถพรวนดินและเผาตอซัง ให้น้ำหนักผลผลิตปอกเปลือกสูงสุดที่ 1,558.69 กิโลกรัมต่อไร่ ต่ำรับการทดลองที่ 1 ไม่ไถพรวนและเผาตอซัง และต่ำรับการทดลองที่ 2 ไถพรวนดินสับกลบตอซัง ให้ผลผลิตรวมเปลือกที่ 1,507.50 และ 1,504.65 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ต่ำรับการทดลองที่ 4 ไม่ไถพรวนดิน ไม่เผาตอซัง ให้ผลผลิตปอกเปลือกน้อยที่สุด ที่ 1,473.36 กิโลกรัมต่อไร่

เมื่อพิจารณาน้ำหนักเปลือกและซังข้าวโพดพบว่า มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p < 0.1$) โดยต่ำรับการทดลองที่ 3 ไถพรวนดินและเผาตอซัง มีน้ำหนักเปลือกและซังข้าวโพดสูงสุดที่ 343.60 กิโลกรัมต่อไร่ ต่ำรับการทดลองที่ 4 ไม่ไถพรวนดิน ไม่เผาตอซังและปลูกถั่วปิ่นโตคลุมดิน และต่ำรับการทดลองที่ 2 ไถพรวนดินสับกลบตอซัง มีน้ำหนักเปลือกและซังข้าวโพดที่ 328.80 และ 321.69 กิโลกรัมต่อไร่ โดยต่ำรับการทดลองที่ 1 ไม่ไถพรวนและเผาตอซัง มีน้ำหนักเปลือกและซังข้าวโพดน้อยที่สุดที่ 302.92 กิโลกรัมต่อไร่ ดังตารางที่ 13

เมื่อพิจารณาน้ำหนักเมล็ดข้าวโพด พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยต่ำรับการทดลองที่ 3 ไถพรวนดินและเผาตอซัง มีน้ำหนักเมล็ดสูงสุดที่ 1,380.07 กิโลกรัมต่อไร่ ต่ำรับการทดลองที่ 4 ไม่ไถพรวนดิน ไม่เผาตอซังและปลูกถั่วปิ่นโตคลุมดิน และต่ำรับการทดลองที่ 2 ไถพรวนดินสับกลบตอซัง มีน้ำหนักเมล็ดที่ 1,336.27 และ 1,321.19 กิโลกรัมต่อไร่ และต่ำรับการทดลองที่ 1 ไม่ไถพรวนและเผาตอซัง มีน้ำหนักเมล็ดน้อยที่สุดที่ 1,319.20 กิโลกรัมต่อไร่

ตารางที่ 13 ผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ปี 2561

Treatment	Ear weight (kg/rai)		Ear without husk weight (kg/rai)	Husk and cob weight (kg/rai)		Grain weight (kg/rai)
T1 ไม่ไถพรวนและเผาตอซัง	1,622.12	b	1,507.50	302.92	b	1,319.20
T2 ไถพรวนดินสับกลบตอซัง	1,642.89	ab	1,504.65	321.69	ab	1,321.19
T3 ไถพรวนดินและเผาตอซัง	1,723.67	a	1,558.69	343.60	a	1,380.07
T4 ไม่ไถพรวนดิน ไม่เผาตอซัง และปลูกถั่วปิ่นโตคลุมดิน	1,665.07	ab	1,473.36	328.80	ab	1,336.27
F-test		*	ns	**		ns
C.V. (%)	2.59		2.98	3.21		2.75

จากการศึกษาขนาดฝักข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 ที่ปลูกในปี 2561 พบว่าความยาวและความกว้างฝักไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยต่ำรับการทดลองที่ 1 ไม่ไถพรวนและเผาตอซัง มีความยาวฝักเฉลี่ยสูงสุดที่ 17.01 เซนติเมตร ต่ำรับการทดลองที่ 3 ไถพรวนดินและเผาตอซัง และต่ำรับการทดลองที่ 2 ไถพรวนดินสับกลบตอซัง มีความยาวฝักเฉลี่ยที่ 16.98 และ 16.60 เซนติเมตร สำหรับความกว้างฝักพบว่าต่ำรับ

การทดลองที่ 4 ไม่ไถพรวนดิน ไม่เผาตอซังและปลูกถั่วปิ่นโตคลุมดิน มีความกว้างเฉลี่ยฝักสูงสุดที่ 4.42 เซนติเมตร ดำรับการทดลองที่ 3 ไถพรวนดินและเผาตอซัง มีความกว้างฝักเฉลี่ยที่ 4.37 เซนติเมตร ดำรับการทดลองที่ 1 ไม่ไถพรวนและเผาตอซัง และดำรับการทดลองที่ 2 ไถพรวนดินสับกลบตอซัง มีความกว้างฝักเฉลี่ยเท่ากับที่ 4.34 เซนติเมตร ดังตารางที่ 14

เมื่อพิจารณาจำนวนแถวต่อฝัก ไม่พบความแตกต่างทางสถิติ โดยดำรับการทดลองที่ 4 ไม่ไถพรวนดิน ไม่เผาตอซังและปลูกถั่วปิ่นโตคลุมดิน มีจำนวนแถวต่อฝักเฉลี่ยสูงสุดที่ 14.13 แถวต่อฝัก ดำรับการทดลองที่ 2 ไถพรวนดินสับกลบตอซัง และดำรับการทดลองที่ 3 ไถพรวนดินและเผาตอซัง มีจำนวนแถวต่อฝักเฉลี่ยที่ 13.87 และ 13.77 แถวต่อฝัก ตามลำดับ ดำรับการทดลองที่ 1 ไม่ไถพรวนและเผาตอซัง มีจำนวนแถวต่อฝักเฉลี่ยน้อยสุดที่ 13.4 แถวต่อฝัก ดังตารางที่ 14

เมื่อพิจารณาจำนวนเมล็ดต่อฝัก พบว่ามีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.5$) โดยดำรับการทดลองที่ 3 ไถพรวนดินและเผาตอซัง มีน้ำหนักเมล็ดเฉลี่ยสูงสุดที่ 155.00 กรัมต่อฝัก ดำรับการทดลองที่ 2 ไถพรวนดินสับกลบตอซัง และดำรับการทดลองที่ 4 ไม่ไถพรวนดิน ไม่เผาตอซังและปลูกถั่วปิ่นโตคลุมดิน มีน้ำหนักเมล็ดเฉลี่ยที่ 150.33 และ 149.67 กรัมต่อฝัก และดำรับการทดลองที่ 1 ไม่ไถพรวนและเผาตอซัง มีน้ำหนักเมล็ดเฉลี่ยน้อยสุดที่ 149.00 กรัมต่อฝัก ดังตารางที่ 14

ไม่พบความแตกต่างทางสถิติของน้ำหนัก 100 เมล็ด โดยดำรับการทดลองที่ 2 ไถพรวนดินสับกลบตอซัง มีน้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ยสูงสุดที่ 35.33 กรัม ดำรับการทดลองที่ 1 ไม่ไถพรวนและเผาตอซัง และดำรับการทดลองที่ 3 ไถพรวนดินและเผาตอซัง มีน้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ย เท่ากันที่ 32.67 กรัม และดำรับการทดลองที่ 4 ไม่ไถพรวนดิน ไม่เผาตอซังและปลูกถั่วปิ่นโตคลุมดิน มีน้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ยน้อยสุดที่ 32.00 กรัม ดังตารางที่ 14

ตารางที่ 14 องค์ประกอบผลผลิต ปี 2561

Treatment	Ear Size (cm)		Row per Ear	Kernel per Ear (g)	100 Kernel Weight (g)
	Length	Width			
T1 ไม่ไถพรวนและเผาตอซัง	17.01	4.34	13.40	149.00	b
T2 ไถพรวนดินสับกลบตอซัง	16.60	4.34	13.87	150.33	ab
T3 ไถพรวนดินและเผาตอซัง	16.98	4.37	13.77	155.00	a
T4 ไม่ไถพรวนดิน ไม่เผาตอซัง และปลูกถั่วปิ่นโตคลุมดิน	16.53	4.42	14.13	149.67	ab
F-test	ns	ns	ns	*	ns
C.V. (%)	2.17	1.37	3.85	1.77	6.49

6.ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

การศึกษาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการปลูกข้าวโพดอาหารสัตว์ในปี 2561 พบว่าตำรับการทดลองที่ 1 ไม่ไถพรวนและเผาตอซัง มีต้นทุนรวมในการผลิตข้าวโพดอาหารสัตว์ต่ำที่สุดเพียง 3,815 บาทต่อไร่ ซึ่งต่ำกว่าต้นทุนรวมของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (4,470 บาทต่อไร่) ถึง 655 บาท คิดเป็น 14.65 เปอร์เซ็นต์ ตำรับการทดลองที่ 2 ไถพรวนดินสับกลบตอซัง และตำรับการทดลองที่ 3 ไถพรวนดินและเผาตอซัง มีต้นทุนรวมที่ 4,461 บาทต่อไร่ ซึ่งใกล้เคียงกับต้นทุนรวมของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ในขณะที่ตำรับการทดลองที่ 4 ไม่ไถพรวนดิน ไม่เผาตอซังและปลูกถั่วปีนโตคลุมดิน จะมีค่าเมล็ดพันธุ์ถั่วปีนโตเพิ่มขึ้น 200 บาท (กิโลกรัมละ 100 บาท ใช้ในอัตรา 2 กิโลกรัมต่อไร่) จึงต้นทุนรวมที่สูงกว่าตำรับที่ 1 เป็น 4,015 บาท เมื่อกำหนดกำไรสุทธิจากผลผลิตปอกเปลือกที่ความชื้นไม่เกิน 14.5 เปอร์เซ็นต์ในแต่ละตำรับการทดลอง ในราคาขายช่วงเดือนมกราคม-มีนาคม 2562 ที่ 6.39 บาทต่อกิโลกรัม ตำรับการทดลองที่ 1 ไม่ไถพรวนและเผาตอซัง ให้กำไรสุทธิสูงสุดที่ 5,817 บาทต่อไร่ ตำรับการทดลองที่ 3 ไถพรวนดินและเผาตอซัง ให้กำไรสุทธิรองลงมาที่ 5,500 บาทต่อไร่ ตำรับการทดลองที่ 4 ไม่ไถพรวนดิน ไม่เผาตอซังและปลูกถั่วปีนโตคลุมดิน ให้กำไรสุทธิที่ 5,399 บาทต่อไร่ และตำรับการทดลองที่ 2 ไถพรวนดินสับกลบตอซัง ให้กำไรสุทธิต่ำที่สุดที่ 5,154 บาทต่อไร่ ดังตารางที่ 15

ตารางที่ 15 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ปี 2561

Economic return	Unit	Treatment			
		T1	T2	T3	T4
1.ค่าใช้จ่าย					
1.1 ค่าแรงงาน	บาท	1,256.87	1,901.91	1,901.91	1,465.87
ค่าเตรียมดิน	บาท	0.00	645.04	645.04	0
ค่าปลูก รวมค่าเตรียมพันธุ์	บาท	190.17	190.17	190.17	190.17
ค่าดูแลรักษา	บาท	389.09	389.09	389.09	389.09
ค่าเก็บเกี่ยว รวบรวม	บาท	677.61	677.61	677.61	677.61
1.2 ค่าวัสดุ	บาท	1,814.71	1,814.71	1,814.71	1,814.71
ค่าพันธุ์	บาท	596.85	596.85	596.85	596.85
ค่าปุ๋ย ⁻¹	บาท	1,029.90	1,029.90	1,029.90	1,029.90
ค่ายาปราบศัตรูพืชและวัชพืช	บาท	118.88	118.88	118.88	118.88
ค่าวัสดุอื่นๆ น้ำมันเชื้อเพลิง และค่าซ่อมแซมอุปกรณ์	บาท	69.08	69.08	69.08	69.08
1.3 ค่าเสียโอกาสเงินลงทุน	บาท	86.72	86.72	86.72	86.72
1.4 ค่าเช่าที่ดิน	บาท	600.00	600.00	600.00	600.00
1.5 ค่าเสื่อมอุปกรณ์	บาท	48.81	48.81	48.81	48.81
1.6 ค่าเสียโอกาสอุปกรณ์	บาท	8.36	8.36	8.36	8.36

Economic return	Unit	Treatment			
		T1	T2	T3	T4
2.ผลผลิตที่คาดว่าจะเก็บเกี่ยวได้ในแปลง	กก.	1,507.50	1,504.65	1,558.69	1,473.36
3.ราคาที่จะขายได้ ⁻²	บาท/กก.	6.39	6.39	6.39	6.39
4.ผลการคำนวณตามต้นทุนของท่าน	ไร่	1	1	1	1
ต้นทุนรวม ของเกษตรกร	บาท/ไร่	3,815	4,461	4,461	4,015
รายได้	บาท/ไร่	9,633	9,615	9,960	9,415
กำไรสุทธิ	บาท/ไร่	5,817	5,154	5,500	5,399
5.ต้นทุนของ สศก.	บาท/ไร่	4,470	4,470	4,470	4,470

ที่มา : ศูนย์สารสนเทศการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

<https://www.moac.go.th/news-preview-411191791918>

ผลการวิจัยการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ปี 2562

1.ปริมาณน้ำฝนในพื้นที่ศึกษา

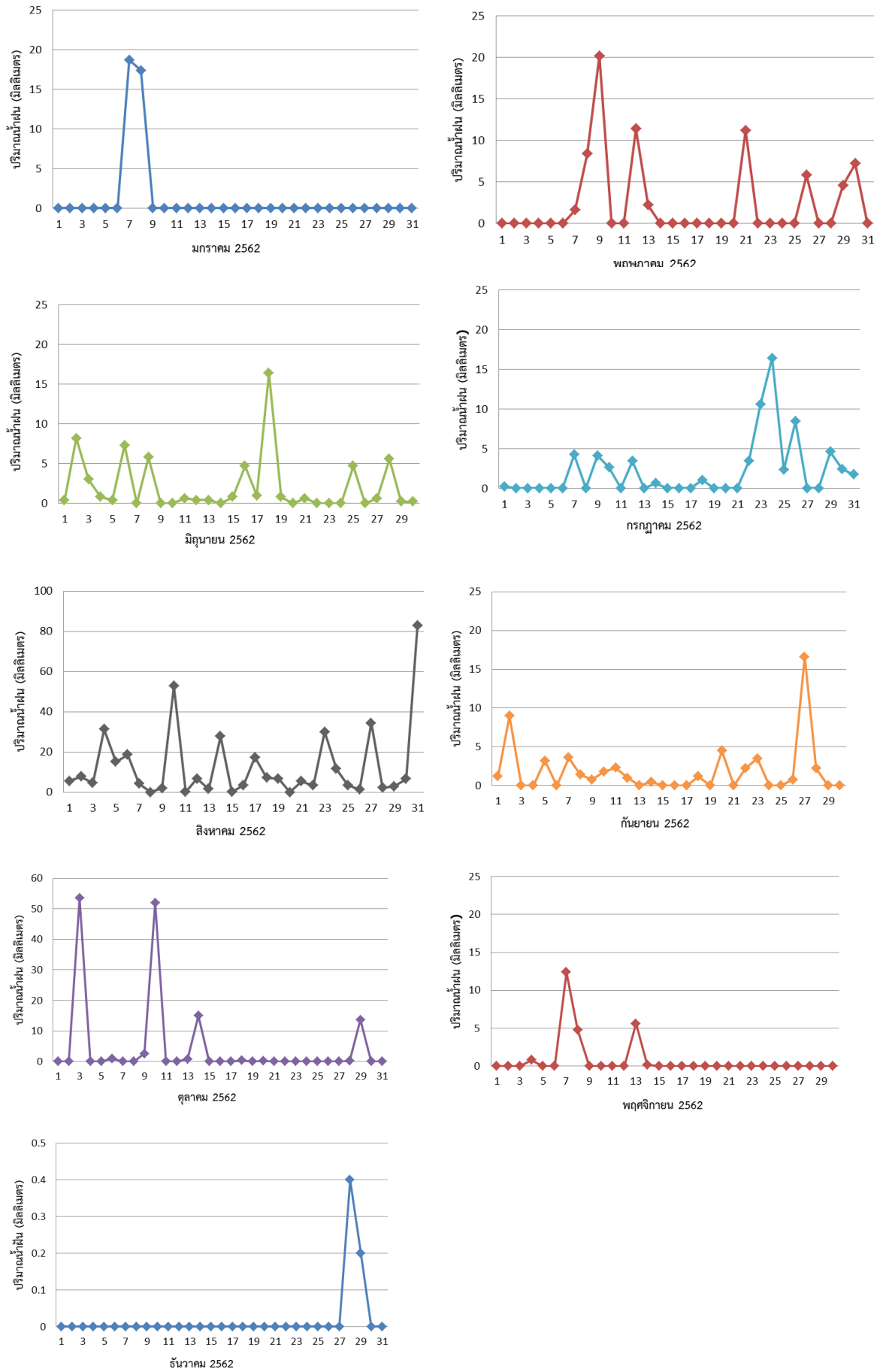
ปริมาณน้ำฝนปี 2562 ที่สถานีตรวจวัดน้ำฝนกรมชลประทาน อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่ ปริมาณน้ำฝนสะสมเฉลี่ยระหว่างเดือนมกราคม และเดือนพฤษภาคมถึงเดือนธันวาคม เป็นเวลา 9 เดือน ดังแสดงในตารางที่ 16 ภาพที่ 6 พบการกระจายตัวของปริมาณน้ำฝนบริเวณอำเภอแม่แจ่มดังนี้ เดือนมกราคมมีปริมาณน้ำฝนสะสม 36.1 มิลลิเมตร เดือนพฤษภาคมมีปริมาณน้ำฝนสะสม 72.6 มิลลิเมตร เดือนมิถุนายนมีปริมาณน้ำฝนสะสม 62.9 มิลลิเมตร เดือนกรกฎาคมมีปริมาณน้ำฝนสะสม 65.9 มิลลิเมตร เดือนสิงหาคมมีปริมาณน้ำฝนสะสมสูงสุดที่ 398.3 มิลลิเมตร สำหรับเดือนกันยายน ตุลาคม พฤศจิกายน และธันวาคม มีปริมาณน้ำฝนสะสมที่ 55.8 139.4 23.6 และ 0.6 มิลลิเมตร ตามลำดับ ปี 2562 มีปริมาณน้ำฝนสะสมรายปีที่ 855.4 มิลลิเมตร โดยเดือนสิงหาคม มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายวันสูงสุดที่ 12.8 มิลลิเมตร และวันที่ 31 สิงหาคม 2562 มีปริมาณน้ำฝนสะสมรายวันสูงสุดที่ 82.8 มิลลิเมตร

ตารางที่ 16 ข้อมูลน้ำฝนรายเดือน อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่ ปี 2562

วันที่	ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร)												
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	รวม
1	0	0	0	0	0	0.4	0.2	5.6	1.2	0	0	0	7.4
2	0	0	0	0	0	8.2	0	7.8	9	0	0	0	25.0
3	0	0	0	0	0	3	0	4.6	0	53.5	0	0	61.1
4	0	0	0	0	0	0.8	0	31.4	0	0	0.8	0	33.0
5	0	0	0	0	0	0.4	0	15.2	3.2	0	0	0	18.8
6	0	0	0	0	0	7.3	0	18.7	0	1	0	0	27.0
7	18.7	0	0	0	1.6	0	4.2	4.2	3.6	0	12.4	0	44.7
8	17.4	0	0	0	8.4	5.8	0	0	1.4	0	4.8	0	37.8

วันที่	ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร)												
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	รวม
9	0	0	0	0	20.2	0	4.1	2	0.8	2.6	0	0	29.7
10	0	0	0	0	0	0	2.6	52.8	1.8	52	0	0	109.2
11	0	0	0	0	0	0.6	0	0.2	2.3	0	0	0	3.1
12	0	0	0	0	11.4	0.4	3.4	6.8	1	0	0	0	23.0
13	0	0	0	0	2.2	0.4	0	1.6	0	0.8	5.6	0	10.6
14	0	0	0	0	0	0	0.6	27.8	0.5	15	0.2	0	44.1
15	0	0	0	0	0	0.8	0	0.2	0	0	0	0	1.0
16	0	0	0	0	0	4.7	0	3.6	0	0	0	0	8.3
17	0	0	0	0	0	1	0	17.4	0	0	0	0	18.4
18	0	0	0	0	0	16.4	1	7.2	1.2	0.4	0	0	26.2
19	0	0	0	0	0	0.8	0	6.8	0	0	0	0	7.6
20	0	0	0	0	0	0	0	0	4.5	0.2	0	0	4.7
21	0	0	0	0	11.2	0.6	0	5.4	0	0	0	0	17.2
22	0	0	0	0	0	0	3.4	3.4	2.2	0	0	0	9.0
23	0	0	0	0	0	0	10.6	30	3.5	0	0	0	44.1
24	0	0	0	0	0	0	16.4	11.6	0	0	0	0	28.0
25	0	0	0	0	0	4.7	2.3	3.5	0	0	0	0	10.5
26	0	0	0	0	5.8	0	8.4	1.4	0.8	0	0	0	16.4
27	0	0	0	0	0	0.6	0	34.4	16.6	0	0	0	51.6
28	0	0	0	0	0	5.6	0	2.2	2.2	0.2	0	0.4	10.6
29	0		0	0	4.6	0.2	4.6	3	0	13.7	0	0.2	26.3
30	0		0	0	7.2	0.2	2.4	6.7	0	0	0	0	16.5
31	0		0		0		1.7	82.8		0		0	84.5
รวม	36.1	0.0	0.0	0.0	72.6	62.9	65.9	398.3	55.8	139.4	23.8	0.6	855.4
สูงสุด	18.7	0.0	0.0	0.0	20.2	16.4	16.4	82.8	16.6	53.5	12.4	0.4	109.2
เฉลี่ย	1.2	0.0	0.0	0.0	2.3	2.1	2.1	12.8	1.9	4.5	0.8	0.0	27.6
ต่ำสุด	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0

ที่มา กรมชลประทาน.2564



ภาพที่ 6 กราฟแสดงปริมาณน้ำฝนรายวัน ปี 2562

2. การชะล้างพังทลายของดิน

การศึกษาการชะล้างพังทลายของดินในพื้นที่ หมู่ 7 ตำบลกองแขก อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่ จาก แปลงศึกษาขนาดกว้าง 4 เมตร ยาว 22 เมตร ซึ่งมีการใช้ประโยชน์ที่ดินในการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ที่ระดับความลาดชัน 20 เปอร์เซ็นต์ โดยทำการศึกษการชะล้างพังทลายของดินจากปริมาณตะกอนดินในถังดักตะกอน ให้ผลการศึกษาดังนี้

2.1 ปริมาณตะกอนดินในถังดักตะกอน

จากการศึกษการชะล้างพังทลายของดินจากถังดักตะกอนดิน ในพื้นที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ปี 2562 ทำการเก็บตะกอนดินในถังดักตะกอนตลอดฤดูปลูกรวม 5 ครั้ง ดังตารางที่ 17 พบว่าตำรับการทดลองที่ 4 ไม่ไถพรวนดิน ไม่เผาตอซัง และปลูกถั่วปิ่นโตคลุมดิน พบปริมาณตะกอนดินในถังดักตะกอนน้อยกว่า ตำรับการทดลองอื่นๆ

ตารางที่ 17 ปริมาณตะกอนดินแห่งที่สูญเสียดินในแต่ละสตรัม ปี 2562

Treatment	Annual soil loss (ton/rai)					Total ton/rai/year
	20-Jun	5-Aug	20-Aug-	6-Sep	20-Sep	
T1 ไม่ไถพรวนและเผาตอซัง	0.18	0.69	1.99	0.00	0.19	3.06
T2 ไถพรวนดินสับกลบตอซัง	0.16	0.11	0.08	0.07	0.12	0.54
T3 ไถพรวนดินและเผาตอซัง	0.12	0.71	1.20	0.00	0.22	2.24
T4 ไม่ไถพรวนดิน ไม่เผาตอซัง และปลูกถั่วปิ่นโตคลุมดิน	0.02	0.06	0.02	0.00	0.02	0.11

จากการศึกษการชะล้างพังทลายของดินจากถังดักตะกอนดิน ในพื้นที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ปี 2562 พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($p>0.5$) โดยตำรับการทดลองที่ 1 ไม่ไถพรวนและเผาตอซัง มีปริมาณตะกอนดินสะสมเฉลี่ยสูงสุด 3.06 ตันต่อไร่ต่อปี ตำรับการทดลองที่ 3 ไถพรวนดินและเผาตอซัง มีปริมาณตะกอนดินสะสมเฉลี่ย ที่ 2.24 ตันต่อไร่ต่อปี ตำรับการทดลองที่ 2 มีปริมาณตะกอนดินสะสมเฉลี่ย ที่ 0.54 ตันต่อไร่ต่อปี และตำรับการทดลองที่ 4 ไม่ไถพรวนดิน ไม่เผาตอซัง และปลูกถั่วปิ่นโตคลุมดิน มีปริมาณตะกอนดินสะสมเฉลี่ยน้อยที่สุด 0.11 ตันต่อไร่ต่อปี ดังตารางที่ 18

ตารางที่ 18 ปริมาณตะกอนดินแห้งที่สูญเสียดิน ปี 2562

Treatment	Annual soil loss (ton/rai/year)
T1 ไม่ไถพรวนและเผาตอซัง	0.56
T2 ไถพรวนดินสับกลบตอซัง	0.57
T3 ไถพรวนดินและเผาตอซัง	2.24
T4 ไม่ไถพรวนดิน ไม่เผาตอซัง และปลูกถั่วป่นโตคลุมดิน	0.11
F-test	ns
C.V. (%)	12.36

3.สมบัติบางประการของดินหลังการทดลอง

เก็บตัวอย่างดินหลังการทดลองปลูกข้าวโพดในที่ 2 และทำการศึกษาสมบัติทางกายภาพของดินบางประการ พบว่าความหนาแน่นของดิน (Bulk Density) ในทุกตำรับการทดลองไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยตำรับการทดลองที่ 1 ไม่ไถพรวนและเผาตอซังมีความหนาแน่นของดินสูงสุดที่ 1.30 กรัมต่อตารางเซนติเมตร ตำรับการทดลองที่ 2 ไถพรวนดินสับกลบตอซัง และตำรับการทดลองที่ 4 ไม่ไถพรวนดิน ไม่เผาตอซังและปลูกถั่วป่นโตคลุมดินมีความหนาแน่นของดินที่ 1.24 และ 1.22 กรัมต่อตารางเซนติเมตร ตามลำดับ ตำรับการทดลองที่ 3 ไถพรวนดินและเผาตอซังมีความหนาแน่นของดินต่ำสุดที่ 1.19 กรัมต่อตารางเซนติเมตร

เมื่อทำการหาปริมาณความชื้นในดิน (Soil Moisture Content) พบว่าปริมาณความชื้นในดินในทุกตำรับการทดลองไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยปริมาณความชื้นในดิน มีค่าสูงสุดที่ 24.23 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก และมีค่าต่ำสุดที่ 21.83 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก

เมื่อหาความแตกต่างทางสถิติของค่าสัมประสิทธิ์การนำน้ำของดิน (Hydraulic conductivity Of saturated soil) พบว่าค่าสัมประสิทธิ์การนำน้ำของดินมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p < 0.1$) โดยตำรับการทดลองที่ 1 ไม่ไถพรวนและเผาตอซัง มีค่าสัมประสิทธิ์การนำน้ำของดินต่ำสุดที่ 9.25 เซนติเมตรต่อชั่วโมง และไม่พบความแตกต่างทางสถิติในตำรับการทดลองอื่น โดยตำรับการทดลองที่ 3 ไถพรวนดินและเผาตอซังมีค่าสัมประสิทธิ์การนำน้ำของดินสูงสุดที่ 40.19 เซนติเมตรต่อชั่วโมง ตำรับการทดลองที่ 4 ไม่ไถพรวนดิน ไม่เผาตอซังและปลูกถั่วป่นโตคลุมดิน และตำรับการทดลองที่ 2 ไถพรวนดินสับกลบตอซัง มีค่าสัมประสิทธิ์การนำน้ำของดินที่ 35.30 และ 34.24 เซนติเมตรต่อชั่วโมง ตามลำดับ ดังตารางที่ 19

ตารางที่ 19 สมบัติทางกายภาพบางประการของดินหลังการทดลอง ปี 2562

Treatment	Bulk Density (g/cm ³)	Soil Moisture Content	Hydraulic conductivity Of saturated soil	
T1 ไม้ไผ่พรวนและเผาตอซัง	1.30	21.83	8.52	b
T2 ไผ่พรวนดินสับกลบตอซัง	1.22	23.57	34.24	a
T3 ไผ่พรวนดินและเผาตอซัง	1.19	21.88	40.19	a
T4 ไม้ไผ่พรวนดิน ไม้เผาตอซัง และปลูกถั่วปิ่นโตคลุมดิน	1.24	24.23	35.30	a
F-test	ns	ns	**	
cv	10.40	20.00	8.40	

เก็บตัวอย่างดินหลังการทดลองปีที่ 2 (พ.ศ.2562) ที่ระดับความลึก 15 เซนติเมตร และวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดินบางประการ พบว่าความเป็นกรด-ด่างของดิน (pH) ในทุกตำรับการทดลองไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยตำรับการทดลองที่ 3 ไผ่พรวนดินและเผาตอซัง ตำรับการทดลองที่ 2 ไผ่พรวนดินสับกลบตอซัง และตำรับการทดลองที่ 4 ไม้ไผ่พรวนดิน ไม้เผาตอซังและปลูกถั่วปิ่นโตคลุมดินมีความเป็นกรด-ด่างของดินที่ 5.27, 5.37 และ 5.77 ตามลำดับ และพบว่าตำรับการทดลองที่ 1 ไม้ไผ่พรวนและเผาตอซังมีความเป็นกรด-ด่างของดินสูงสุดที่ 6.00

ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (Organic Matter : OM) ในดินหลังการทดลอง พบว่าปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยตำรับการทดลองที่ 2 ไผ่พรวนดินสับกลบตอซังมีปริมาณอินทรีย์วัตถุสูงสุดที่ 2.84 เปอร์เซ็นต์ สำหรับตำรับการทดลองที่ 4 ไม้ไผ่พรวนดิน ไม้เผาตอซังและปลูกถั่วปิ่นโตคลุมดิน ตำรับการทดลองที่ 3 ไผ่พรวนดินและเผาตอซัง และตำรับการทดลองที่ 1 ไม้ไผ่พรวนและเผาตอซัง มีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินที่ 2.46, 2.52 และ 2.82 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (Total Nitrogen : Total N) ในดินหลังการทดลอง พบว่าปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในดินไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยตำรับการทดลองที่ 4 ไม้ไผ่พรวนดิน ไม้เผาตอซังและปลูกถั่วปิ่นโตคลุมดิน ตำรับการทดลองที่ 3 ไผ่พรวนดินและเผาตอซัง ตำรับการทดลองที่ 2 ไผ่พรวนดินสับกลบตอซัง และตำรับการทดลองที่ 1 ไม้ไผ่พรวนและเผาตอซังมีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในดินที่ 0.68, 0.67, 0.65 และ 0.64 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (Available Potassium : Avail.K) ในดินหลังการทดลอง พบว่าปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยตำรับการทดลองที่ 2 ไผ่พรวนดินสับกลบตอซัง ตำรับการทดลองที่ 4 ไม้ไผ่พรวนดิน ไม้เผาตอซังและปลูกถั่วปิ่นโตคลุมดิน ตำรับการทดลองที่ 3 ไผ่พรวนดินและเผาตอซัง และตำรับการทดลองที่ 1 ไม้ไผ่พรวนและเผาตอซังมีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินที่ 358, 365, 436 และ 471 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ

ปริมาณแมกนีเซียมที่เป็นประโยชน์ (Available Magnesium : Avail.Mg) ในดินหลังการทดลอง พบว่าปริมาณแมกนีเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.5$) โดยตำรับการทดลองที่ 1 ไม้ไผ่พรวนและเผาตอซังมีปริมาณแมกนีเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินสูงสุดที่ 165 มิลลิกรัมต่อ

กิโลกรัม ดำรับการทดลองที่ 3 ไถพรวนดินและเผาตอซัง และดำรับการทดลองที่ 4 ไม่ไถพรวนดินไม่เผาตอซัง และปลูกถั่วปิ่นโตคลุมดินมีปริมาณแมกนีเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินที่ 135 และ 141 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ และพบว่าดำรับการทดลองที่ 2 ไถพรวนดินสับกลบตอซังมีปริมาณแมกนีเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินต่ำสุดที่ 113 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

ปริมาณแคลเซียมที่เป็นประโยชน์ (Available calcium : Avail.Ca) ในดินหลังการทดลอง พบว่าปริมาณแคลเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยดำรับการทดลองที่ 1 ไม่ไถพรวนและเผาตอซังมีปริมาณแคลเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินสูงสุดที่ 1,407 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ดำรับการทดลองที่ 2 ไถพรวนดินสับกลบตอซัง ดำรับการทดลองที่ 4 ไม่ไถพรวนดินไม่เผาตอซังและปลูกถั่วปิ่นโตคลุมดิน และดำรับการทดลองที่ 3 ไถพรวนดินและเผาตอซังมีปริมาณแคลเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินที่ 891 , 948 และ 968 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ

ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available Phosphorus : Avail.P) ในดินหลังการทดลอง พบว่าปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.5$) โดยดำรับการทดลองที่ 2 ไถพรวนดินสับกลบตอซังมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินสูงสุดที่ 131.08 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ดำรับการทดลองที่ 4 ไม่ไถพรวนดินไม่เผาตอซังและปลูกถั่วปิ่นโตคลุมดิน ดำรับการทดลองที่ 1 ไม่ไถพรวนและเผาตอซัง และดำรับการทดลองที่ 3 ไถพรวนดินและเผาตอซัง มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินที่ 57.53, 95.80 และ 96.12 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ดังตารางที่ 20

พบว่าการไถพรวนดินสับกลบตอซังมีปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินสูง ทั้งนี้การไถพรวนดินสับกลบตอซังส่งเสริมให้เกิดการย่อยสลายตัวของตอซังข้าวโพดและปลดปล่อยธาตุอาหารลงดิน สำหรับการเผาตอซังทำให้ปริมาณโพแทสเซียม และแมกนีเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินสูงขึ้นจากถ้ำตอซังข้าวโพด การปลูกถั่วปิ่นโตคลุมดินนั้นให้ธาตุอาหารพืชในดินต่ำสุด ทั้งนี้เกิดจากการดูดใช้ธาตุอาหารของถั่วปิ่นโตเพื่อการเจริญเติบโตด้วยเช่นกัน สอดคล้องกับการทดลองในปีที่ 1

ตารางที่ 20 สมบัติทางเคมีบางประการของดินหลังการทดลอง ปี 2562

Treatment	pH (1:1)	OM (%)	Total N (%)	Avail.K (mg/kg)	Avail.Mg (mg/kg)	Avail.Ca (mg/kg)	Avail.P (mg/kg)		
T1 ไม่ไถพรวนและเผาตอซัง	6.00	2.82	0.64	471	165	a	1,407	95.80	ab
T2 ไถพรวนดินสับกลบตอซัง	5.37	2.84	0.65	358	113	b	891	131.08	a
T3 ไถพรวนดินและเผาตอซัง	5.27	2.52	0.67	436	135	ab	968	96.12	ab
T4 ไม่ไถพรวนดิน ไม่เผาตอซัง และปลูกถั่วปีนโตคลุมดิน	5.77	2.46	0.68	365	141	ab	948	57.53	b
F-test	ns	ns	ns	ns	*	ns	*		
C.V.	10.9231	13.1826	8.5366	37.76	13.8988	23.4733	26.063		

ตารางที่ 21 ธาตุอาหารพืชที่สูญเสียจากการชะล้างพังทลายของดิน ปี 2562

Treatment	Total N (kg/rai)	Avail.K (kg/rai)	Avail.Mg (kg/rai)	Avail.Ca (kg/rai)	Avail.P (kg/rai)					
T1 ไม่ไถพรวนและเผาตอซัง	3.57	b	0.26	b	0.09	b	0.78	b	0.05	b
T2 ไถพรวนดินสับกลบตอซัง	3.70	b	0.21	b	0.06	c	0.51	b	0.08	b
T3 ไถพรวนดินและเผาตอซัง	14.97	a	0.97	a	0.30	a	2.17	a	0.21	a
T4 ไม่ไถพรวนดิน ไม่เผาตอซัง และปลูกถั่วปีนโตคลุมดิน	0.82	b	0.04	c	0.02	d	0.11	c	0.00	c
F-test	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
C.V.	19.00	13.11	4.45	12.83	13.38					

4. ธาตุอาหารพืชที่สูญเสียจากการชะล้างพังทลายของดิน

ในการทดลองปีที่ 2 (พ.ศ.2562) เมื่อนำปริมาณธาตุอาหารพืชในดินและปริมาณตะกอนดินที่สูญเสียไปจากแปลงมาคำนวณหาธาตุอาหารพืชที่สูญเสียจากการชะล้างพังทลายของดิน พบว่าปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดที่สูญเสียไปมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p < 0.1$) โดยพบว่าตำรับการทดลองที่ 4 ไม่ไถพรวนดิน ไม่เผาตอซังและปลูกถั่วปีนโตคลุมดินสูญเสียไนโตรเจนน้อยสุดที่ 0.82 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างจากตำรับการทดลองที่ 1 ไม่ไถพรวนและเผาตอซัง ตำรับการทดลองที่ 2 ไถพรวนดินสับกลบตอซังสูญเสียไนโตรเจนที่ 3.57 และ 3.70 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และพบว่าตำรับการทดลองที่ 3 ไถพรวนดินและเผาตอซังสูญเสียไนโตรเจนสูงสุดถึง 14.97 กิโลกรัมต่อไร่ ดังตารางที่ 21

การสูญเสียโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินพบว่าความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p < 0.1$) โดยพบว่าตำรับการทดลองที่ 4 ไม่ไถพรวนดิน ไม่เผาตอซังและปลูกถั่วปีนโตคลุมดินสูญเสียโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์น้อยสุดที่ 0.04 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างจากตำรับการทดลองที่ 1 ไม่ไถพรวนและเผาตอซัง ตำรับการทดลองที่ 2 ไถพรวนดินสับกลบตอซังสูญเสียโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ที่ 0.26 และ 0.21 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และพบว่าตำรับการทดลองที่ 3 ไถพรวนดินและเผาตอซังสูญเสียโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์สูงสุดถึง 0.97 กิโลกรัมต่อไร่

การสูญเสียแมกนีเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินพบว่าความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p < 0.1$) โดยพบว่าตำรับการทดลองที่ 4 ไม่ไถพรวนดิน ไม่เผาตอซังและปลูกถั่วปีนโตคลุมดินสูญเสียแมกนีเซียมที่เป็นประโยชน์น้อยสุดที่ 0.02 กิโลกรัมต่อไร่ ตำรับการทดลองที่ 2 ไถพรวนดินสับกลบตอซังตำรับการทดลองที่ 1 ไม่ไถพรวนและเผาตอซัง และตำรับการทดลองที่ 3 ไถพรวนดินและเผาตอซัง สูญเสียแมกนีเซียมที่เป็นประโยชน์ที่ 0.06, 0.09 และ 0.30 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

การสูญเสียแคลเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินพบว่าความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p < 0.1$) โดยพบว่าตำรับการทดลองที่ 4 ไม่ไถพรวนดิน ไม่เผาตอซังและปลูกถั่วปีนโตคลุมดินสูญเสียแคลเซียมที่เป็นประโยชน์น้อยสุดที่ 0.11 กิโลกรัมต่อไร่ ตำรับการทดลองที่ 2 ไถพรวนดินสับกลบตอซัง ตำรับการทดลองที่ 1 ไม่ไถพรวนและเผาตอซัง และตำรับการทดลองที่ 3 ไถพรวนดินและเผาตอซัง สูญเสียแคลเซียมที่เป็นประโยชน์ที่ 0.51, 0.78 และ 2.17 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

การสูญเสียฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินพบว่าความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p < 0.1$) โดยพบว่าตำรับการทดลองที่ 4 ไม่ไถพรวนดิน ไม่เผาตอซังและปลูกถั่วปีนโตคลุมดินสูญเสียฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์น้อยสุดโดยน้อยกว่า 0.00 กิโลกรัมต่อไร่ ตำรับการทดลองที่ 1 ไม่ไถพรวนและเผาตอซัง ตำรับการทดลองที่ 2 ไถพรวนดินสับกลบตอซังสูญเสียฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ที่ 0.05 และ 0.08 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และพบว่าตำรับการทดลองที่ 3 ไถพรวนดินและเผาตอซังสูญเสียฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สูงสุดถึง 0.21 กิโลกรัมต่อไร่

5.ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

จากการศึกษาผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 ที่ปลูกในปี 2562 พบว่าผลผลิตรวมเปลือกไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยตำรับการทดลองที่ 3 ไถพรวนดินและเผาตอซัง มีผลผลิตรวมเปลือกเฉลี่ยสูงสุดที่ 1,218.73 กิโลกรัมต่อไร่ ตำรับการทดลองที่ 1 ไม่ไถพรวนและเผาตอซัง และตำรับการทดลองที่ 4 ไม่ไถพรวนดิน ไม่เผาตอซังและปลูกถั่วปีนโตคลุมดิน ให้ผลผลิตรวมเปลือกเฉลี่ย ที่ 1,194.73 และ 1,160.42 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ตำรับการทดลองที่ 2 ไถพรวนดินสับกลบตอซัง ให้ผลผลิตรวมเปลือกเฉลี่ยน้อยที่สุด ที่ 1,048.51 ต่อไร่ ดังตารางที่ 22

ผลผลิตปอกเปลือกที่ความชื้นไม่เกิน 14.5 เปอร์เซ็นต์ ไม่พบความแตกต่างทางสถิติ โดยตำรับการทดลองที่ 1 ไม่ไถพรวนและเผาตอซัง ให้น้ำหนักผลผลิตปอกเปลือกเฉลี่ยสูงสุดที่ 1,027.50 กิโลกรัมต่อไร่ ตำรับการทดลองที่ 3 ไถพรวนดินและเผาตอซัง และตำรับการทดลองที่ 4 ไม่ไถพรวนดิน ไม่เผาตอซังและปลูกถั่วปีนโตคลุมดิน ให้ผลผลิตรวมปอกเปลือกเฉลี่ยที่ 1,021.32 และ 989.27 กิโลกรัมต่อไร่ และตำรับการทดลองที่ 2 ไถพรวนดินสับกลบตอซัง ให้ผลผลิตปอกเปลือกน้อยที่สุด ที่ 961.04 กิโลกรัมต่อไร่ ดังตารางที่ 22

เมื่อพิจารณาน้ำหนักเปลือกและซังข้าวโพดพบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยตำรับการทดลองที่ 4 ไม่ไถพรวนดิน ไม่เผาตอซังและปลูกถั่วปีนโตคลุมดิน มีน้ำหนักเปลือกและซังเฉลี่ยสูงสุดที่ 482.11 กิโลกรัมต่อไร่ ตำรับการทดลองที่ 1 ไม่ไถพรวนและเผาตอซัง และตำรับการทดลองที่ 2 ไถพรวนดินสับกลบตอซัง มีน้ำหนักเปลือกและซังเฉลี่ยที่ 471.31 และ 437.46 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ตำรับการทดลองที่ 3 ไถพรวนดินและเผาตอซัง มีน้ำหนักเปลือกและซังเฉลี่ยน้อยที่สุดที่ 206.86 กิโลกรัมต่อไร่ ดังตารางที่ 22

เมื่อพิจารณาน้ำหนักเมล็ดข้าวโพด พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยตำรับการทดลองที่ 1 ไม่ไถพรวนและเผาตอซัง มีน้ำหนักเมล็ดเฉลี่ยสูงสุดที่ 723.42 กิโลกรัมต่อไร่ ตำรับการทดลองที่ 3 ไถพรวนดินและเผาตอซัง มีน้ำหนักเมล็ดสูงสุดที่ 711.87 กิโลกรัมต่อไร่ ตำรับการทดลองที่ 4 ไม่ไถพรวนดิน ไม่เผาตอซังและปลูกถั่วปีนโตคลุมดิน มีน้ำหนักเมล็ดเฉลี่ยที่ 678.31 กิโลกรัมต่อไร่ และตำรับการทดลองที่ 2 ไถพรวนดินสับกลบตอซัง มีน้ำหนักเมล็ดน้อยที่สุดที่ 611.05 กิโลกรัมต่อไร่ ดังตารางที่ 22

ตารางที่ 22 ผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ปี 2562

Treatment	Ear weight (kg/rai)	Ear without husk weight(kg/rai)	Husk and cob weight (kg/rai)	Grain weight (kg/rai)
T1 ไม่ไถพรวนและเผาตอซัง	1,194.73	1,027.50	471.31	723.42
T2 ไถพรวนดินสับกลบตอซัง	1,048.51	961.04	437.46	611.05
T3 ไถพรวนดินและเผาตอซัง	1,218.73	1,021.32	206.86	711.87
T4 ไม่ไถพรวนดิน ไม่เผาตอซัง และปลูกถั่วปีนโตคลุมดิน	1,160.42	989.27	482.11	678.31
F-test	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	9.49	9.91	9.76	14.85

จากการศึกษาขนาดฝักข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 ที่ปลูกในปี 2562 พบว่าความยาวและความกว้างฝักไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยตำรับการทดลองที่ 3 ไถพรวนดินและเผาตอซัง มีความยาวฝักเฉลี่ยสูงสุดที่ 16.98 เซนติเมตร ตำรับการทดลองที่ 1 ไม่ไถพรวนและเผาตอซัง และตำรับการทดลองที่ 4 ไม่ไถพรวนดิน ไม่เผาตอซังและปลูกถั่วปิ่นโตคลุมดิน มีความยาวฝักเฉลี่ยที่ 16.90 และ 16.78 เซนติเมตร ตามลำดับ และตำรับการทดลองที่ 2 ไถพรวนดินสับกลบตอซัง มีความยาวฝักเฉลี่ยเท่ากับที่ 16.38 เซนติเมตร สำหรับความกว้างฝักพบว่าตำรับการทดลองที่ 2 ไถพรวนดินสับกลบตอซัง มีความกว้างฝักเฉลี่ยสูงสุดที่ 4.45 เซนติเมตร ตำรับการทดลองที่ 4 ไม่ไถพรวนดิน ไม่เผาตอซังและปลูกถั่วปิ่นโตคลุมดิน และตำรับการทดลองที่ 3 ไถพรวนดินและเผาตอซัง มีความกว้างฝักเฉลี่ยที่ 4.44 และ 4.39 เซนติเมตร ตามลำดับ ตำรับการทดลองที่ 1 ไม่ไถพรวนและเผาตอซัง มีความกว้างฝักเฉลี่ยน้อยสุดที่ 4.31 เซนติเมตร

เมื่อพิจารณาจำนวนแถวต่อฝัก ไม่พบความแตกต่างทางสถิติ โดยตำรับการทดลองที่ 2 ไถพรวนดินสับกลบตอซังมีจำนวนแถวต่อฝักเฉลี่ยสูงสุดที่ 14.47 แถวต่อฝัก และตำรับการทดลองที่ 3 ไถพรวนดินและเผาตอซัง และตำรับการทดลองที่ 1 ไม่ไถพรวนและเผาตอซัง มีจำนวนแถวต่อฝักเฉลี่ยที่ 12.27 และ 12.20 แถวต่อฝัก ตำรับการทดลองที่ 4 ไม่ไถพรวนดิน ไม่เผาตอซังและปลูกถั่วปิ่นโตคลุมดิน มีจำนวนแถวต่อฝักเฉลี่ยน้อยสุดที่ 12.17 แถวต่อฝัก ดังตารางที่ 23

เมื่อพิจารณาจำนวนเมล็ดต่อฝัก พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยตำรับการทดลองที่ 3 ไถพรวนดินและเผาตอซัง มีน้ำหนักเมล็ดเฉลี่ยสูงสุดที่ 179.20 กรัมต่อฝัก ตำรับการทดลองที่ 2 ไถพรวนดินสับกลบตอซัง และตำรับการทดลองที่ 4 ไม่ไถพรวนดิน ไม่เผาตอซังและปลูกถั่วปิ่นโตคลุมดิน มีน้ำหนักเมล็ดเฉลี่ยที่ 172.27 และ 165.67 กรัมต่อฝัก และตำรับการทดลองที่ 1 ไม่ไถพรวนและเผาตอซัง มีน้ำหนักเมล็ดเฉลี่ยน้อยสุดที่ 158.57 กรัมต่อฝัก ดังตารางที่ 23

ไม่พบความแตกต่างทางสถิติของน้ำหนัก 100 เมล็ด โดยตำรับการทดลองที่ 1 ไม่ไถพรวนและเผาตอซัง และตำรับการทดลองที่ 4 ไม่ไถพรวนดิน ไม่เผาตอซังและปลูกถั่วปิ่นโตคลุมดิน มีน้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับที่ 42.33 กรัม ตำรับการทดลองที่ 2 ไถพรวนดินสับกลบตอซัง มีน้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ยที่ 42.00 กรัม และตำรับการทดลองที่ 3 ไถพรวนดินและเผาตอซัง มีน้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ยน้อยสุดที่ 41.67 กรัม ดังตารางที่ 23

ตารางที่ 23 องค์ประกอบผลผลิต ปี 2562

Treatment	Ear Size (cm)		Row per Ear	Kernel per Ear (g)	100 Kernel Weight (g)
	Length	Width			
T1 ไม่ไถพรวนและเผาตอซัง	16.90	4.31	12.20	158.57	42.33
T2 ไถพรวนดินสับกลบตอซัง	16.38	4.45	12.47	172.27	42.00
T3 ไถพรวนดินและเผาตอซัง	16.98	4.39	12.27	179.20	41.67
T4 ไม่ไถพรวนดิน ไม่เผาตอซัง และปลูกถั่วปิ่นโตคลุมดิน	16.78	4.44	12.17	165.67	42.33
F-test	ns	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	3.46	4.76	2.81	7.56	2.34

6.ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

การศึกษาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการปลูกข้าวโพดอาหารสัตว์ในปี 2562 พบว่าตำรับการทดลองที่ 1 ไม่ไถพรวนและเผาตอซัง และตำรับการทดลองที่ 4 ไม่ไถพรวนดิน ไม่เผาตอซังและปลูกถั่วปิ่นโตคลุมดิน มีต้นทุนรวมในการผลิตข้าวโพดอาหารสัตว์เท่ากันต่ำที่สุดที่ 3,815 บาทต่อไร่ โดยในปีที่ 2 ตำรับการทดลองที่ 4 นั้น ไม่เสียค่าเมล็ดพันธุ์ถั่วปิ่นโตเนื่องจากมีถั่วปิ่นโตที่ปลูกในปี 2561 ซึ่งต่ำกว่าต้นทุนรวมของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (4,470 บาทต่อไร่) ถึง 655 บาท คิดเป็น 14.65 เปอร์เซ็นต์ ตำรับการทดลองที่ 2 ไถพรวนดินสับกลบตอซัง และตำรับการทดลองที่ 3 ไถพรวนดินและเผาตอซัง มีต้นทุนรวมที่ 4,461 บาทต่อไร่ ซึ่งใกล้เคียงกับต้นทุนรวมของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร เมื่อคำนวณกำไรสุทธิจากผลผลิตปอกเปลือกที่ความชื้นไม่เกิน 14.5 เปอร์เซ็นต์ ในแต่ละตำรับการทดลอง ในราคาขายช่วงเดือนมกราคม-มีนาคม 2563 ที่ 8.6 บาทต่อกิโลกรัม ตำรับการทดลองที่ 1 ไม่ไถพรวนและเผาตอซัง ให้กำไรสุทธิสูงสุดที่ 5,021 บาทต่อไร่ ตำรับการทดลองที่ 4 ไม่ไถพรวนดิน ไม่เผาตอซังและปลูกถั่วปิ่นโตคลุมดิน ให้กำไรสุทธิที่ 4,692 บาทต่อไร่ ตำรับการทดลองที่ 3 ไถพรวนดินและเผาตอซัง ให้กำไรสุทธิที่ 4,323 บาทต่อไร่ และตำรับการทดลองที่ 2 ไถพรวนดินสับกลบตอซัง ให้กำไรสุทธิต่ำที่สุดที่ 3,804 บาทต่อไร่ ดังตารางที่ 24

ตารางที่ 24 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ปี 2562

Economic return	Unit	Treatment			
		T1	T2	T3	T4
1.ค่าใช้จ่าย					
1.1 ค่าแรงงาน	บาท	1,256.87	1,901.91	1,901.91	1,256.87
ค่าเตรียมดิน	บาท	0	645.04	645.04	0
ค่าปลูก รวมค่าเตรียมพันธุ์	บาท	190.17	190.17	190.17	190.17
ค่าดูแลรักษา	บาท	389.09	389.09	389.09	389.09
ค่าเก็บเกี่ยว รวบรวม	บาท	677.61	677.61	677.61	677.61
1.2 ค่าวัสดุ	บาท	1,814.71	1,814.71	1,814.71	1,814.71
ค่าพันธุ์	บาท	596.85	596.85	596.85	596.85
ค่าปุ๋ย ⁻¹	บาท	1,029.90	1,029.90	1,029.90	1,029.90
ค่ายาปราบศัตรูพืชและวัชพืช	บาท	118.88	118.88	118.88	118.88
ค่าวัสดุอื่นๆ น้ำมันเชื้อเพลิง และค่าซ่อมแซมอุปกรณ์	บาท	69.08	69.08	69.08	69.08
1.3 ค่าเสียโอกาสเงินลงทุน	บาท	86.72	86.72	86.72	86.72
1.4 ค่าเช่าที่ดิน	บาท	600.00	600.00	600.00	600.00
1.5 ค่าเสื่อมอุปกรณ์	บาท	48.81	48.81	48.81	48.81
1.6 ค่าเสียโอกาสอุปกรณ์	บาท	8.36	8.36	8.36	8.36

Economic return	Unit	Treatment			
		T1	T2	T3	T4
2.ผลผลิตที่คาดว่าจะเก็บเกี่ยวได้ในแปลง	กก.	1,027.50	961.04	1,021.32	989.27
3.ราคาที่คาดว่าจะขายได้ ⁻²	บาท/กก.	8.6	8.6	8.6	8.6
4.ผลการคำนวณตามต้นทุนของท่าน	ไร่	1	1	1	1
ต้นทุนรวม ของเกษตรกร	บาท/ไร่	3,815	4,461	4,461	3,815
รายได้	บาท/ไร่	8,837	8,265	8,783	8,508
กำไรสุทธิ	บาท/ไร่	5,021	3,804	4,323	4,692
5.ต้นทุนของ สศก.	บาท/ไร่	4,470	4,470	4,470	4,470

ที่มา : ศูนย์สารสนเทศการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

<https://www.moac.go.th/news-preview-411191791918>

3.ผลการวิจัยการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ปี 2563

1.ปริมาณน้ำฝนในพื้นที่ศึกษา

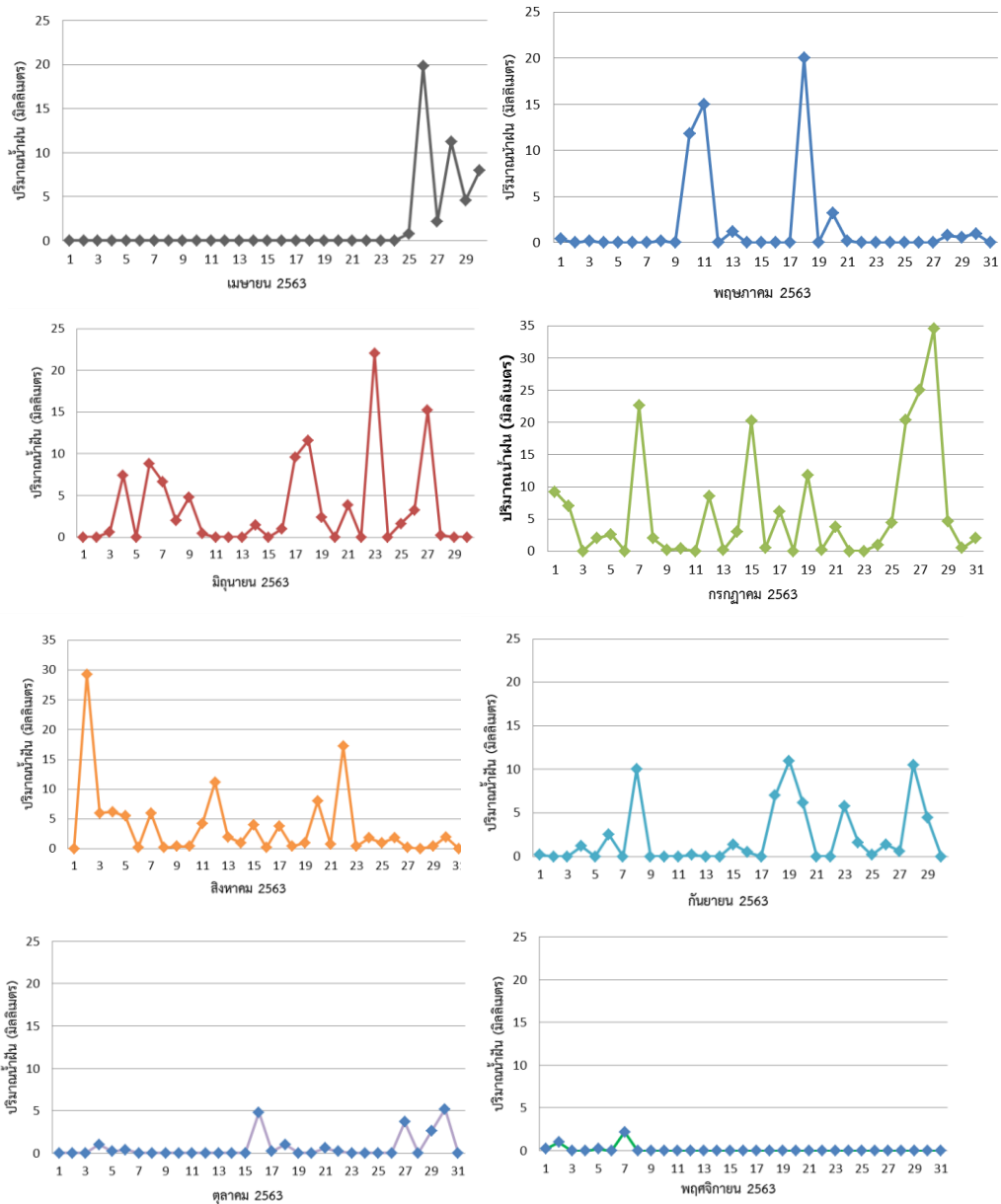
ปริมาณน้ำฝนปี 2563 ที่สถานีตรวจวัดน้ำฝนกรมชลประทาน อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่ ปริมาณน้ำฝนสะสมเฉลี่ยระหว่างเดือนเมษายน ถึงเดือนพฤศจิกายน เป็นเวลา 8 เดือน ดังแสดงในตารางที่ 25 ภาพที่ 7 พบการกระจายตัวของปริมาณน้ำฝนบริเวณอำเภอแม่แจ่มดังนี้ เดือนเมษายนมีปริมาณน้ำฝนสะสม 46.6 มิลลิเมตร เดือนพฤษภาคมมีปริมาณน้ำฝนสะสม 54.6 มิลลิเมตร เดือนมิถุนายนมีปริมาณน้ำฝนสะสม 102.6 มิลลิเมตร เดือนกรกฎาคมมีปริมาณน้ำฝนสะสมสูงสุดที่ 192.8 มิลลิเมตร สำหรับเดือนสิงหาคม กันยายน ตุลาคม และพฤศจิกายน มีปริมาณน้ำฝนสะสมที่ 115.6 64.8 19.9 และ 3.6 มิลลิเมตร ตามลำดับ ปี 2563 มีปริมาณน้ำฝนสะสมรายปีที่ 600.5 มิลลิเมตร โดยเดือนกรกฎาคม มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายวันสูงสุดที่ 6.2 มิลลิเมตร และวันที่ 28 กรกฎาคม 2563 มีปริมาณน้ำฝนสะสมรายวันสูงสุดที่ 34.5 มิลลิเมตร

ตารางที่ 25 ข้อมูลน้ำฝนรายเดือน อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่ ปี 2563

วันที่	ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร)												
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	รวม
1	0	0	0	0	0.4	0	9.2	0	0.2	0	0.2	0	10.0
2	0	0	0	0	0	0	7	29.3	0	0	1	0	37.3
3	0	0	0	0	0.2	0.6	0	6	0	0	0	0	6.8
4	0	0	0	0	0	7.4	2	6.2	1.2	1	0	0	17.8
5	0	0	0	0	0	0	2.6	5.5	0	0.2	0.2	0	8.5
6	0	0	0	0	0	8.8	0	0.2	2.5	0.4	0	0	11.9
7	0	0	0	0	0	6.6	22.6	6	0	0	2.2	0	37.4
8	0	0	0	0	0.2	2	2	0.2	10	0	0	0	14.4

วันที่	ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร)												รวม
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	
9	0	0	0	0	0	4.8	0.2	0.4	0	0	0	0	5.4
10	0	0	0	0	11.8	0.4	0.4	0.4	0	0	0	0	13.0
11	0	0	0	0	15	0	0	4.2	0	0	0	0	19.2
12	0	0	0	0	0	0	8.5	11.2	0.2	0	0	0	19.9
13	0	0	0	0	1.2	0	0.2	2	0	0	0	0	3.4
14	0	0	0	0	0	1.4	3	1	0	0	0	0	5.4
15	0	0	0	0	0	0	20.2	4	1.4	0	0	0	25.6
16	0	0	0	0	0	1	0.5	0.2	0.5	4.8	0	0	7.0
17	0	0	0	0	0	9.6	6.2	3.8	0	0.2	0	0	19.8
18	0	0	0	0	20	11.6	0	0.4	7	1	0	0	40.0
19	0	0	0	0	0	2.4	11.8	1	11	0	0	0	26.2
20	0	0	0	0	3.2	0	0.2	8	6.2	0	0	0	17.6
21	0	0	0	0	0.2	3.8	3.8	0.8	0	0.6	0	0	9.2
22	0	0	0	0	0	0	0	17.2	0	0.2	0	0	17.4
23	0	0	0	0	0	22	0	0.4	5.8	0	0	0	28.2
24	0	0	0	0	0	0	1	1.8	1.6	0	0	0	4.4
25	0	0	0	0.8	0	1.6	4.4	1	0.2	0	0	0	8.0
26	0	0	0	19.8	0	3.2	20.4	1.8	1.4	0	0	0	46.6
27	0	0	0	2.2	0	15.2	25	0.2	0.6	3.7	0	0	46.9
28	0	0	0	11.2	0.8	0.2	34.5	0	10.5	0	0	0	57.2
29	0	0	0	4.6	0.6	0	4.6	0.4	4.5	2.6	0	0	17.3
30	0		0	8	1	0	0.5	2	0	5.2	0	0	16.7
31	0		0		0		2	0		0		0	2.0
รวม	0.0	0.0	0.0	46.6	54.6	102.6	192.8	115.6	64.8	19.9	3.6	0.0	600.5
สูงสุด	0.0	0.0	0.0	19.8	20.0	22.0	34.5	29.3	11.0	5.2	2.2	0.0	57.2
เฉลี่ย	0.0	0.0	0.0	1.6	1.8	3.4	6.2	3.7	2.2	0.6	0.1	0.0	19.4
ต่ำสุด	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0

ที่มา กรมชลประทาน.2564



ภาพที่ 7 กราฟแสดงปริมาณน้ำฝนรายวัน ปี 2563

2. การชะล้างพังทลายของดิน

การศึกษาระยะล้างพังทลายของดินในพื้นที่ หมู่ 7 ตำบลกองแขก อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่ จาก แปลงศึกษาขนาดกว้าง 4 เมตร ยาว 22 เมตร ซึ่งมีการใช้ประโยชน์ที่ดินในการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ที่ระดับความลาดชัน 20 เปอร์เซ็นต์ โดยทำการศึกษาระยะล้างพังทลายของดินจากปริมาณตะกอนดินในถังดักตะกอน ให้ผลการศึกษาดังนี้

2.1 ปริมาณตะกอนดินในถังดักตะกอน

จากการศึกษาระยะล้างพังทลายของดินจากถังดักตะกอนดิน ในพื้นที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ปี 2563 ทำการเก็บตะกอนดินในถังดักตะกอนตลอดฤดูปลูกรวม 6 ครั้ง ดังตารางที่ 26 โดยวันที่ 20 มิถุนายน 2563 มีตะกอนในถังดักในปริมาณสูงกว่าวันอื่นๆ และมีตะกอนในถังดักปริมาณมารองลงมาวันที่ 20 สิงหาคม 2563 นอกจากนี้พบว่าตำรับการทดลองที่ 4 ไม่ไถพรวนดิน ไม่เผาตอซัง และปลูกถั่วปิ่นโตคลุมดิน พบปริมาณตะกอนดินในถังดักตะกอนน้อยมากในวันดังกล่าว และไม่พบตะกอนดินเลยในวันอื่นๆ

ตารางที่ 26 ปริมาณตะกอนดินแห้งที่สูญเสียดินในแต่ละสตรอร์ม ปี 2563

Treatment	Annual soil loss (ton/rai)						Total ton/rai/year
	20-Jun	6-Jul	20-Jul	6-Aug	20-Aug	6-Sep	
T1 ไม่ไถพรวนและเผาตอซัง	0.30	0.15	0.18	0.00	0.19	0.13	0.94
T2 ไถพรวนดินสับกลบตอซัง	0.41	0.15	0.08	0.19	0.28	0.12	1.23
T3 ไถพรวนดินและเผาตอซัง	0.32	0.13	0.13	0.20	0.21	0.14	1.12
T4 ไม่ไถพรวนดิน ไม่เผาตอซัง และปลูกถั่วปิ่นโตคลุมดิน	0.02	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.03

จากการศึกษาการชะล้างพังทลายของดิน พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p < 0.1$) โดยตำรับการทดลองที่ 2 มีปริมาณตะกอนดินสะสมเฉลี่ยสูงสุด ที่ 1.23 ตันต่อไร่ต่อปี ตำรับการทดลองที่ 3 ไถพรวนดินและเผาตอซัง มีปริมาณตะกอนดินสะสมเฉลี่ย ที่ 1.12 ตันต่อไร่ต่อปี ตำรับการทดลองที่ 1 ไม่ไถพรวนและเผาตอซัง มีปริมาณตะกอนดินสะสมเฉลี่ยสูงสุด 0.94 ตันต่อไร่ต่อปี และตำรับการทดลองที่ 4 ไม่ไถพรวนดิน ไม่เผาตอซัง และปลูกถั่วปิ่นโตคลุมดิน มีปริมาณตะกอนดินสะสมเฉลี่ยน้อยที่สุด 0.03 ตันต่อไร่ต่อปี ดังตารางที่ 27

ตารางที่ 27 ปริมาณตะกอนดินแห้งที่สูญเสียดิน ปี 2563

Treatment	Annual soil loss (ton/rai/year)	
	T1 ไม่ไถพรวนและเผาตอซัง	0.94
T2 ไถพรวนดินสับกลบตอซัง	1.23	a
T3 ไถพรวนดินและเผาตอซัง	1.12	a
T4 ไม่ไถพรวนดิน ไม่เผาตอซัง และ ปลูกถั่วปิ่นโตคลุมดิน	0.03	b
F-test		**
C.V. (%)		39.37

3.สมบัติบางประการของดินหลังการทดลอง

เก็บตัวอย่างดินหลังการทดลองปลูกข้าวโพดในที่ 3 และทำการศึกษาสมบัติทางกายภาพของดินบางประการ พบว่าความหนาแน่นของดิน (Bulk Density) ในทุกตำรับการทดลองมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p < 0.1$) โดยตำรับการทดลองที่ 1 ไม่ไถพรวนและเผาตอซังมีความหนาแน่นของดินต่ำสุดที่ 1.25 กรัมต่อตารางเซนติเมตร ตำรับการทดลองที่ 2 ไถพรวนดินสับกลบตอซัง มีความหนาแน่นของดินสูงสุดที่ 1.38 กรัมต่อตารางเซนติเมตร แต่ไม่แตกต่างจากตำรับการทดลองที่ 3 ไถพรวนดินและเผาตอซัง และตำรับการทดลองที่ 4 ไม่ไถพรวนดิน ไม่เผาตอซังและปลูกถั่วปิ่นโตคลุมดิน ซึ่งมีค่าความหนาแน่นของดิน 1.29 และ 1.31 กรัมต่อตารางเซนติเมตร ตามลำดับ

เมื่อทำการหาปริมาณความชื้นในดิน (Soil Moisture Content) พบว่าปริมาณความชื้นในดินในทุกตำรับการทดลองไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยปริมาณความชื้นในดิน มีค่าสูงสุดที่ 24.01 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก และมีค่าต่ำสุดที่ 22.11 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก

เมื่อหาความแตกต่างทางสถิติของค่าสัมประสิทธิ์การนำน้ำของดิน (Hydraulic conductivity Of saturated soil) พบว่าค่าสัมประสิทธิ์การนำน้ำของดินมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p < 0.1$) โดยตำรับการทดลองที่ 1 ไม่ไถพรวนและเผาตอซัง มีค่าสัมประสิทธิ์การนำน้ำของดินต่ำสุดที่ 10.22 เซนติเมตรต่อชั่วโมง แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติในตำรับการทดลองที่ 4 ไม่ไถพรวนดิน ไม่เผาตอซังและปลูกถั่วปิ่นโตคลุมดินซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์การนำน้ำของดินที่ 15.69 เซนติเมตรต่อชั่วโมง ตำรับการทดลองที่ 2 ไถพรวนดินสับกลบตอซัง มีค่าสัมประสิทธิ์การนำน้ำของดินที่ 37.3 เซนติเมตรต่อชั่วโมง และตำรับการทดลองที่ 3 ไถพรวนดินและเผาตอซังมีค่าสัมประสิทธิ์การนำน้ำของดินสูงสุดที่ 65.36 เซนติเมตรต่อชั่วโมง ดังตารางที่ 28

ตารางที่ 28 สมบัติทางกายภาพบางประการของดินหลังการทดลอง ปี 2563

Treatment	Bulk Density	Soil Moisture Content	Hydraulic conductivity Of saturated soil
T1 ไม่ไถพรวนและเผาตอซัง	1.25 b	22.11	10.22 c
T2 ไถพรวนดินสับกลบตอซัง	1.38 a	23.88	37.38 b
T3 ไถพรวนดินและเผาตอซัง	1.29 ab	22.24	65.36 a
T4 ไม่ไถพรวนดิน ไม่เผาตอซัง และปลูกถั่วปิ่นโตคลุมดิน	1.31 ab	24.01	15.69 c
F-test	**	ns	**
cv	2.39	15.22	13.88

เก็บตัวอย่างดินหลังการทดลองปีที่ 3 (พ.ศ.2563) ที่ระดับความลึก 15 เซนติเมตร และวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดินบางประการ พบว่าความเป็นกรด-ด่างของดิน (pH) ในทุกตำรับการทดลองไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยตำรับการทดลองที่ 4 ไม่ไถพรวนดิน ไม่เผาตอซังและปลูกถั่วปิ่นโตคลุมดินมีความเป็นกรด-ด่างของดินสูงสุดที่ 6.41 ตำรับการทดลองที่ 3 ไถพรวนดินและเผาตอซัง ตำรับการทดลองที่ 2 ไถพรวนดินสับกลบตอซัง และตำรับการทดลองที่ 1 ไม่ไถพรวนและเผาตอซังมีความเป็นกรด-ด่างของดินที่ 5.52, 5.44 และ 5.85 ตามลำดับ

ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (Organic Matter : OM) ในดินหลังการทดลอง พบว่าปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยตำรับการทดลองที่ 2 ไถพรวนดินสับกลบตอซังมีปริมาณอินทรีย์วัตถุสูงสุดที่ 3.47 เปอร์เซ็นต์ สำหรับตำรับการทดลองที่ 4 ไม่ไถพรวนดินไม่เผาตอซังและปลูกถั่วปิ่นโตคลุมดิน ตำรับการทดลองที่ 3 ไถพรวนดินและเผาตอซัง และตำรับการทดลองที่ 1 ไม่ไถพรวนและเผาตอซัง มีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินที่ 2.93, 3.02 และ 3.39 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (Total Nitrogen : Total N) ในดินหลังการทดลอง พบว่าปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในดินไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยตำรับการทดลองที่ 1 ไม่ไถพรวนและเผาตอซัง ตำรับการทดลองที่ 2 ไถพรวนดินสับกลบตอซังมีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในดินเท่ากับที่ 0.14 เปอร์เซ็นต์ และ

ตำรับการทดลองที่ 3 ไถพรวนดินและเผาตอซัง ตำรับการทดลองที่ 4 ไม่ไถพรวนดินไม่เผาตอซังและปลูกถั่วป่นโตคลุมดิน มีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในดินเท่ากันที่ 0.13 เปอร์เซ็นต์

ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (Available Potassium : Avail.K) ในดินหลังการทดลอง พบว่าปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p < 0.1$) โดยตำรับการทดลองที่ 1 ไม่ไถพรวนและเผาตอซังมีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินสูงสุดที่ 424 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตำรับการทดลองที่ 3 ไถพรวนดินและเผาตอซังมีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินรองลงมาที่ 392 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตำรับการทดลองที่ 4 ไม่ไถพรวนดินไม่เผาตอซังและปลูกถั่วป่นโตคลุมดิน และตำรับการทดลองที่ 2 ไถพรวนดินสับกลบตอซังมีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินที่ 369 และ 322 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ

ปริมาณแมกนีเซียมที่เป็นประโยชน์ (Available Magnesium : Avail.Mg) ในดินหลังการทดลอง พบว่าปริมาณแมกนีเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยตำรับการทดลองที่ 1 ไม่ไถพรวนและเผาตอซังมีปริมาณแมกนีเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินสูงสุดที่ 149 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตำรับการทดลองที่ 4 ไม่ไถพรวนดินไม่เผาตอซังและปลูกถั่วป่นโตคลุมดิน ตำรับการทดลองที่ 3 ไถพรวนดินและเผาตอซัง และมีปริมาณแมกนีเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินที่ 147 และ 122 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ และพบว่าตำรับการทดลองที่ 2 ไถพรวนดินสับกลบตอซังมีปริมาณแมกนีเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินต่ำสุดที่ 106 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

ปริมาณแคลเซียมที่เป็นประโยชน์ (Available calcium : Avail.Ca) ในดินหลังการทดลอง พบว่าปริมาณแคลเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.1$) โดยตำรับการทดลองที่ 1 ไม่ไถพรวนและเผาตอซังมีปริมาณแคลเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินสูงสุดที่ 1,336 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และตำรับการทดลองที่ 2 ไถพรวนดินสับกลบตอซัง ตำรับการทดลองที่ 3 ไถพรวนดินและเผาตอซัง และตำรับการทดลองที่ 4 ไม่ไถพรวนดินไม่เผาตอซังและปลูกถั่วป่นโตคลุมดินมีปริมาณแคลเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินที่ 846, 927 และ 1,138 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ

ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available Phosphorus : Avail.P) ในดินหลังการทดลอง พบว่าปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p < 0.1$) โดยตำรับการทดลองที่ 2 ไถพรวนดินสับกลบตอซังมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินสูงสุดที่ 117.73 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตำรับการทดลองที่ 4 ไม่ไถพรวนดินไม่เผาตอซังและปลูกถั่วป่นโตคลุมดิน ตำรับการทดลองที่ 1 ไม่ไถพรวนและเผาตอซัง และตำรับการทดลองที่ 3 ไถพรวนดินและเผาตอซัง มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินที่ 57.54, 92.80 และ 98.03 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ดังตารางที่ 29

พบว่าการไถพรวนดินสับกลบตอซังมีปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินสูง ทั้งนี้การไถพรวนดินสับกลบตอซังส่งเสริมให้เกิดการย่อยสลายตัวของตอซังข้าวโพดและปลดปล่อยธาตุอาหารลงดิน สำหรับการเผาตอซังทำให้ปริมาณโพแทสเซียม และแมกนีเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินสูงขึ้นจากถั่วตอซังข้าวโพด การปลูกถั่วป่นโตคลุมดินนั้นให้ธาตุอาหารพืชในดินต่ำสุด ทั้งนี้เกิดจากการดูดใช้ธาตุอาหารของถั่วป่นโตเพื่อการเจริญเติบโตด้วยเช่นกัน สอดคล้องกับการทดลองในปีที่

ตารางที่ 29 สมบัติทางเคมีบางประการของดินหลังการทดลอง ปี 2563

Treatment	pH (1:1)	OM (%)	Total N (%)	Avail.K (mg/kg)	Avail.Mg (mg/kg)	Avail.Ca (mg/kg)	Avail.P (mg/kg)
T1 ไม่ไถพรวนและเผาตอซัง	5.85	3.39	0.14	424	149	1,336	a 92.80
T2 ไถพรวนดินสับกลบตอซัง	5.44	3.47	0.14	322	106	846	b 117.73
T3 ไถพรวนดินและเผาตอซัง	5.52	3.02	0.13	392	122	927	ab 98.03
T4 ไม่ไถพรวนดิน ไม่เผาตอซัง และปลูกถั่วปิ่นโตคลุมดิน	6.41	2.93	0.13	369	147	1,138	ab 57.54
F-test	ns	ns	ns	**	ns	*	**
C.V.	13.3	11.19	8.92	4.55	15.62	18.84	8.6917

ตารางที่ 30 ธาตุอาหารพืชที่สูญเสียจากการชะล้างพังทลายของดิน ปี 2563

Treatment	Total N (kg/rai)	Avail.K (kg/rai)	Avail.Mg (kg/rai)	Avail.Ca (kg/rai)	Avail.P (kg/rai)
T1 ไม่ไถพรวนและเผาตอซัง	1.27 a	0.40 a	0.14 a	1.25 a	0.09 ab
T2 ไถพรวนดินสับกลบตอซัง	1.73 a	0.40 a	0.14 a	1.01 a	0.14 a
T3 ไถพรวนดินและเผาตอซัง	1.51 a	0.44 a	0.14 a	1.06 a	0.11 a
T4 ไม่ไถพรวนดิน ไม่เผาตอซัง และปลูกถั่วปิ่นโตคลุมดิน	0.04 b	0.01 b	0.00 b	0.04 b	0.00 b
F-test	**	*	**	**	*
C.V.	31.05	33.04	32.01	30.62	38.38

4. ธาตุอาหารที่สูญเสียจากการชะล้างพังทลายของดิน

ในการทดลองปีที่ 3 (พ.ศ.2563) เมื่อนำปริมาณธาตุอาหารพืชในดินและปริมาณตะกอนดินที่สูญเสียไปจากแปลงมาคำนวณหาธาตุอาหารพืชที่สูญเสียจากการชะล้างพังทลายของดิน พบว่าปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดที่สูญเสียไปมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p < 0.1$) โดยพบว่าตำรับการทดลองที่ 4 ไม่ไถพรวนดิน ไม่เผาตอซังและปลูกถั่วปีนโตคลุมดินสูญเสียไนโตรเจนน้อยสุดที่ 0.04 กิโลกรัมต่อไร่ ขณะที่ตำรับการทดลองที่ 1 ไม่ไถพรวนและเผาตอซัง ตำรับการทดลองที่ 3 ไถพรวนดินและเผาตอซัง และตำรับการทดลองที่ 2 ไถพรวนดินสับกลบตอซังไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีการสูญเสียไนโตรเจนที่ 1.27, 1.51 และ 1.73 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

การสูญเสียโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินพบว่าความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.5$) โดยพบว่าตำรับการทดลองที่ 4 ไม่ไถพรวนดิน ไม่เผาตอซังและปลูกถั่วปีนโตคลุมดินสูญเสียโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์น้อยสุดที่ 0.01 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติจากตำรับการทดลองที่ 1 ไม่ไถพรวนและเผาตอซังและตำรับการทดลองที่ 2 ไถพรวนดินสับกลบตอซังสูญเสียโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์เท่ากันที่ 0.40 กิโลกรัมต่อไร่ และตำรับการทดลองที่ 3 ไถพรวนดินและเผาตอซังสูญเสียโพแทสเซียมที่ 0.44 กิโลกรัมต่อไร่

การสูญเสียแมกนีเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินพบว่าความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p < 0.1$) โดยพบว่าตำรับการทดลองที่ 4 ไม่ไถพรวนดิน ไม่เผาตอซังและปลูกถั่วปีนโตคลุมดินสูญเสียแมกนีเซียมที่เป็นประโยชน์น้อยสุดโดยน้อยกว่า 0.00 กิโลกรัมต่อไร่ ตำรับการทดลองที่ 1 ไม่ไถพรวนและเผาตอซัง ตำรับการทดลองที่ 2 ไถพรวนดินสับกลบตอซัง และตำรับการทดลองที่ 3 ไถพรวนดินและเผาตอซังสูญเสียแมกนีเซียมที่เป็นประโยชน์เท่ากันที่ 0.14 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

การสูญเสียแคลเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินพบว่าความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p < 0.1$) โดยพบว่าตำรับการทดลองที่ 4 ไม่ไถพรวนดิน ไม่เผาตอซังและปลูกถั่วปีนโตคลุมดินสูญเสียแคลเซียมที่เป็นประโยชน์น้อยสุดที่ 0.04 กิโลกรัมต่อไร่ ตำรับการทดลองที่ 2 ไถพรวนดินสับกลบตอซัง ตำรับการทดลองที่ 3 ไถพรวนดินและเผาตอซัง และตำรับการทดลองที่ 1 ไม่ไถพรวนและเผาตอซัง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยสูญเสียแคลเซียมที่เป็นประโยชน์ที่ 1.01, 1.06 และ 1.25 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

การสูญเสียฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินพบว่าความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.5$) โดยพบว่าตำรับการทดลองที่ 4 ไม่ไถพรวนดิน ไม่เผาตอซังและปลูกถั่วปีนโตคลุมดินสูญเสียฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์น้อยสุดโดยน้อยกว่า 0.00 กิโลกรัมต่อไร่ ตำรับการทดลองที่ 1 ไม่ไถพรวนและเผาตอซัง ตำรับการทดลองที่ 3 ไถพรวนดินและเผาตอซัง และตำรับการทดลองที่ 2 ไถพรวนดินสับกลบตอซังสูญเสียฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ที่ 0.09, 0.11 และ 0.14 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ดังตารางที่ 30

5. ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

จากการศึกษาผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 ที่ปลูกในปี 2563 พบว่าผลผลิตรวมเปลือกมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.5$) โดยตำรับการทดลองที่ 1 ไม่ไถพรวนและเผาตอซังมีผลผลิตรวมเปลือกเฉลี่ยสูงที่สุดที่ 1,459.01 กิโลกรัมต่อไร่ ตำรับการทดลองที่ 2 ไถพรวนดินสับกลบตอซัง

และตำรับการทดลองที่ 3 ไถพรวนดินและเผาตอซัง ให้ผลผลิตรวมเปลือกเฉลี่ย ที่ 1,447.03 และ 1,438.59 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ตำรับการทดลองที่ 4 ไม่ไถพรวนดิน ไม่เผาตอซังและปลูกถั่วปิ่นโตคลุมดิน ให้ผลผลิตรวมเปลือกเฉลี่ยน้อยที่สุด ที่ 1,377.31 ต่อไร่ ดังตารางที่ 31

ผลผลิตปอกเปลือกที่ความชื้นไม่เกิน 14.5 เปอร์เซ็นต์ พบว่าความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.5$) โดยตำรับการทดลองที่ 1 ไม่ไถพรวนและเผาตอซัง มีผลผลิตปอกเปลือกเฉลี่ยสูงสุดที่ 1,311.71 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างจากตำรับการทดลองที่ 2 ไถพรวนดินสับกลบตอซัง และตำรับการทดลองที่ 3 ไถพรวนดินและเผาตอซัง ให้ผลผลิตปอกเปลือกเฉลี่ยที่ 1,258.66 และ 1,247.22 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ตำรับการทดลองที่ 4 ไม่ไถพรวนดิน ไม่เผาตอซังและปลูกถั่วปิ่นโตคลุมดิน ให้ผลผลิตปอกเปลือกเฉลี่ยน้อยที่สุด ที่ 1,206.90 ต่อไร่ ดังตารางที่ 31

เมื่อพิจารณาน้ำหนักเปลือกและซังข้าวโพดพบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยตำรับการทดลองที่ 4 ไม่ไถพรวนดิน ไม่เผาตอซังและปลูกถั่วปิ่นโตคลุมดิน มีน้ำหนักเปลือกและซังเฉลี่ยสูงสุดที่ 339.20 กิโลกรัมต่อไร่ ตำรับการทดลองที่ 1 ไม่ไถพรวนและเผาตอซัง และตำรับการทดลองที่ 3 ไถพรวนดินและเผาตอซัง มีน้ำหนักเปลือกและซังเฉลี่ยที่ 321.93 และ 306.80 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ตำรับการทดลองที่ 2 ไถพรวนดินสับกลบตอ มีน้ำหนักเปลือกและซังเฉลี่ยน้อยที่สุดที่ 305.98 กิโลกรัมต่อไร่ ดังตารางที่ 31

เมื่อพิจารณาน้ำหนักเมล็ดข้าวโพด พบว่ามีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.5$) โดยตำรับการทดลองที่ 2 ไถพรวนดินสับกลบตอซัง มีน้ำหนักเมล็ดเฉลี่ยสูงสุดที่ 1,141.05 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างจากตำรับการทดลองที่ 1 ไม่ไถพรวนและเผาตอซัง และตำรับการทดลองที่ 3 ไถพรวนดินและเผาตอซัง มีน้ำหนักเมล็ดเฉลี่ยที่ 1,137.09 และ 1,131.79 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ตำรับการทดลองที่ 4 ไม่ไถพรวนดิน ไม่เผาตอซังและปลูกถั่วปิ่นโตคลุมดิน มีน้ำหนักเมล็ดเฉลี่ยน้อยที่สุดที่ 1,038.11 กิโลกรัมต่อไร่ ดังตารางที่ 31

ตารางที่ 31 ผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ปี 2563

Treatment	Ear weight (kg/rai)	Ear without husk weight (kg/rai)	Husk and cob weight (kg/rai)	Grain weight (kg/rai)
T1 ไม่ไถพรวนและเผาตอซัง	1,459.01 a	1,311.71 a	321.93	1,137.09 a
T2 ไถพรวนดินสับกลบตอซัง	1,447.03 a	1,258.66 ab	305.98	1,141.05 a
T3 ไถพรวนดินและเผาตอซัง	1,438.59 a	1,247.22 ab	306.80	1,131.79 a
T4 ไม่ไถพรวนดิน ไม่เผาตอซัง และปลูกถั่วปิ่นโตคลุมดิน	1,377.31 b	1,206.90 b	339.20	1,038.11 b
F-test	*	*	ns	*
C.V. (%)	2.08	3.71	7.04	3.20

การศึกษาขนาดฝักข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 ที่ปลูกในปี 2563 พบว่าความยาวและความกว้างฝักไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยตำรับการทดลองที่ 3 ไถพรวนดินและเผาตอซัง มีความยาวฝักเฉลี่ยสูงสุดที่ 17.37 เซนติเมตร ตำรับการทดลองที่ 1 ไม่ไถพรวนและเผาตอซัง และตำรับการทดลองที่ 2 ไถพรวน

ดินสับกลบต่อซัง มีความยาวฝักเฉลี่ยเท่ากับที่ 17.30 เซนติเมตร ดำรับการทดลองที่ 4 ไม่ไถพรวนดิน ไม่เผาต่อซังและปลูกถั่วปิ่นโตคลุมดิน มีความยาวฝักเฉลี่ยน้อยสุดที่ 16.78 เซนติเมตร สำหรับความกว้างฝักพบว่า ดำรับการทดลองที่ 4 ไม่ไถพรวนดิน ไม่เผาต่อซังและปลูกถั่วปิ่นโตคลุมดิน มีความกว้างฝักเฉลี่ยสูงสุดที่ 4.4 เซนติเมตร ดำรับการทดลองที่ 1 ไม่ไถพรวนและเผาต่อซัง และดำรับการทดลองที่ 2 ไถพรวนดินสับกลบต่อซัง มีความกว้างฝักเฉลี่ยเท่ากับที่ 4.37 เซนติเมตร และดำรับการทดลองที่ 3 ไถพรวนดินและเผาต่อซัง มีความกว้างฝักเฉลี่ยน้อยสุดที่ 4.35 เซนติเมตร

เมื่อพิจารณาจำนวนแถวต่อฝัก พบว่ามีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.5$) โดยดำรับการทดลองที่ 1 ไม่ไถพรวนและเผาต่อซัง มีจำนวนแถวต่อฝักเฉลี่ยสูงสุดที่ 13.13 แถวต่อฝัก ดำรับการทดลองที่ 2 ไถพรวนดินสับกลบต่อซัง และดำรับการทดลองที่ 3 ไถพรวนดินและเผาต่อซัง มีจำนวนแถวต่อฝักเฉลี่ยที่ 12.80 และ 12.60 แถวต่อฝัก ตามลำดับ ดำรับการทดลองที่ 4 ไม่ไถพรวนดิน ไม่เผาต่อซังและปลูกถั่วปิ่นโตคลุมดิน มีจำนวนแถวต่อฝักเฉลี่ยน้อยสุดที่ 12.17 แถวต่อฝัก ดังตารางที่ 32

เมื่อพิจารณาน้ำหนักเมล็ดต่อฝัก พบว่ามีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p < 0.1$) โดยดำรับการทดลองที่ 4 ไม่ไถพรวนดิน ไม่เผาต่อซังและปลูกถั่วปิ่นโตคลุมดิน มีน้ำหนักเมล็ดต่อฝักเฉลี่ยสูงสุดที่ 165.67 กรัม ดำรับการทดลองที่ 2 ไถพรวนดินสับกลบต่อซัง และดำรับการทดลองที่ 1 ไม่ไถพรวนและเผาต่อซัง มีน้ำหนักเมล็ดต่อฝักเฉลี่ยที่ 128.57 และ 125.87 กรัม ตามลำดับ ดำรับการทดลองที่ 3 ไถพรวนดินและเผาต่อซัง มีน้ำหนักเมล็ดเฉลี่ยต่อฝักน้อยสุด 110.23 กรัมต่อฝัก ดังตารางที่ 32

ไม่พบความแตกต่างทางสถิติของน้ำหนัก 100 เมล็ด โดยดำรับการทดลองที่ 2 ไถพรวนดินสับกลบต่อซัง มีน้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ยสูงสุดที่ 30.67 กรัม ดำรับการทดลองที่ 4 ไม่ไถพรวนดิน ไม่เผาต่อซังและปลูกถั่วปิ่นโตคลุมดิน มีน้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ยที่ 27.67 กรัม ดำรับการทดลองที่ 1 ไม่ไถพรวนและเผาต่อซัง และดำรับการทดลองที่ 3 ไถพรวนดินและเผาต่อซัง มีน้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ยเท่ากับที่ 27.00 กรัม ดังตารางที่ 32

ตารางที่ 32 องค์ประกอบผลผลิต ปี 2563

Treatment	Ear Size (cm)		Row per Ear	Kernel per Ear (g)	100 Kernel Weight (g)
	Length	Width			
T1 ไม่ไถพรวนและเผาต่อซัง	17.30	4.37	13.13 a	125.87 bc	27.00
T2 ไถพรวนดินสับกลบต่อซัง	17.30	4.37	12.80 ab	128.57 b	30.67
T3 ไถพรวนดินและเผาต่อซัง	17.37	4.35	12.60 ab	110.23 c	27.00
T4 ไม่ไถพรวนดิน ไม่เผาต่อซัง และปลูกถั่วปิ่นโตคลุมดิน	16.78	4.44	12.17 b	165.67 a	27.67
F-test	ns	ns	*	**	ns
C.V. (%)	2.89	1.93	3.20	4.15	7.72

6.ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

การศึกษาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการปลูกข้าวโพดอาหารสัตว์ในปี 2563 พบว่าตำรับการทดลองที่ 1 ไม่ไถพรวนและเผาตอซัง และตำรับการทดลองที่ 4 ไม่ไถพรวนดิน ไม่เผาตอซังและปลูกถั่วปีนโตคลุมดิน มีต้นทุนรวมในการผลิตข้าวโพดอาหารสัตว์เท่ากันต่ำที่สุดที่ 3,815 บาทต่อไร่ โดยในปีที่ 2 ตำรับการทดลองที่ 4 นั้น ไม่เสียค่าเมล็ดพันธุ์ถั่วปีนโตเนื่องจากมีถั่วปีนโตที่ปลูกในปี 2561 ซึ่งต่ำกว่าต้นทุนรวมของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (4,470 บาทต่อไร่) ถึง 655 บาท คิดเป็น 14.65 เปอร์เซ็นต์ ตำรับการทดลองที่ 2 ไถพรวนดินสับกลบตอซัง และตำรับการทดลองที่ 3 ไถพรวนดินและเผาตอซัง มีต้นทุนรวมที่ 4,461 บาทต่อไร่ ซึ่งใกล้เคียงกับต้นทุนรวมของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร เมื่อคำนวณกำไรสุทธิจากผลผลิตปอกเปลือกที่ความชื้นไม่เกิน 14.5 เปอร์เซ็นต์ ในแต่ละตำรับการทดลอง ในราคาขายช่วงเดือนมกราคม-มีนาคม 2563 ที่ 7.84 บาทต่อกิโลกรัม พบว่าตำรับการทดลองที่ 1 ไม่ไถพรวนและเผาตอซัง ให้กำไรสุทธิสูงสุดที่ 6,468 บาทต่อไร่ ตำรับการทดลองที่ 4 ไม่ไถพรวนดิน ไม่เผาตอซังและปลูกถั่วปีนโตคลุมดิน ให้กำไรสุทธิสูงรองลงมาที่ 5,647 บาทต่อไร่ ตำรับการทดลองที่ 2 ไถพรวนดินสับกลบตอซัง ให้กำไรสุทธิที่ 5,407 บาทต่อไร่ และตำรับการทดลองที่ 3 ไถพรวนดินและเผาตอซัง ให้กำไรสุทธิต่ำสุดที่ 5,318 บาทต่อไร่ ดังตารางที่ 33

ตารางที่ 33 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ปี 2563

Economic return	Unit	Treatment			
		T1	T2	T3	T4
1.ค่าใช้จ่าย					
1.1 ค่าแรงงาน	บาท	1,256.87	1,901.91	1,901.91	1,256.87
ค่าเตรียมดิน	บาท	0	645.04	645.04	645.04
ค่าปลูก รวมค่าเตรียมพันธุ์	บาท	190.17	190.17	190.17	190.17
ค่าดูแลรักษา	บาท	389.09	389.09	389.09	389.09
ค่าเก็บเกี่ยว รวบรวม	บาท	677.61	677.61	677.61	677.61
1.2 ค่าวัสดุ	บาท	1,814.71	1,814.71	1,814.71	1,814.71
ค่าพันธุ์	บาท	596.85	596.85	596.85	596.85
ค่าปุ๋ย ⁻¹	บาท	1,029.90	1,029.90	1,029.90	1,029.90
ค่ายาปราบศัตรูพืชและวัชพืช	บาท	118.88	118.88	118.88	118.88
ค่าวัสดุอื่นๆ น้ำมันเชื้อเพลิง และค่าซ่อมแซมอุปกรณ์	บาท	69.08	69.08	69.08	69.08
1.3 ค่าเสียโอกาสเงินลงทุน	บาท	86.72	86.72	86.72	86.72
1.4 ค่าเช่าที่ดิน	บาท	600.00	600.00	600.00	600.00
1.5 ค่าเสื่อมอุปกรณ์	บาท	48.81	48.81	48.81	48.81
1.6 ค่าเสียโอกาสอุปกรณ์	บาท	8.36	8.36	8.36	8.36

Economic return	Unit	Treatment			
		T1	T2	T3	T4
2.ผลผลิตที่คาดว่าจะเก็บเกี่ยวได้ในแปลง	กก.	1,311.71	1,258.66	1,247.22	1,206.90
3.ราคาที่คาดว่าจะขายได้ ⁻¹	บาท/กก.	7.84	7.84	7.84	7.84
4.ผลการคำนวณตามต้นทุนของท่าน	ไร่	1	1	1	1
ต้นทุนรวม ของเกษตรกร	บาท/ไร่	3,815	4,461	4,461	3,815
รายได้	บาท/ไร่	10,284	9,868	9,778	9,462
กำไรสุทธิ	บาท/ไร่	6,468	5,407	5,318	5,647
5.ต้นทุนของ สศก.	บาท/ไร่	4,470	4,470	4,470	4,470

ที่มา : ศูนย์สารสนเทศการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

<https://www.ryt9.com/s/oa/3087841>

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

การศึกษาผลกระทบจากเผาต่อซังและการไม่ไถพรวนดินเพื่อปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ต่อสมบัติดิน การสูญเสียดินบนพื้นที่สูง จังหวัดเชียงใหม่ โดยจัดทำแปลงทดลอง ณ หมู่ 7 ตำบลกอกแหก อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่ (พิกัด 47Q X: 436335 Y: 2038038) บนกลุ่มชุดดินที่ 60 ที่ระดับความลาดเท 20 เปอร์เซ็นต์ สามารถสรุปผลการทดลองได้ดังนี้

1. การสูญเสียดิน จากผลการทดลองทั้ง 3 ปี พบว่าตำรับการทดลองที่ 3 การไถพรวนและเผาต่อซัง มีการสูญเสียดินสูงตำรับการทดลองที่ 2 การไถพรวนดินและสับกลบต่อซัง จึงกล่าวการเผาต่อซังก่อให้เกิดการสูญเสียดินที่สูงกว่า และทั้งตำรับการทดลองที่ 2 และ 3 ข้างต้น มีการสูญเสียดินสูงกว่าตำรับการทดลองที่ 1 และตำรับการทดลองที่ 4 ที่ไม่มีการไถพรวนดิน จึงสรุปได้ว่าการไถพรวนดินมีผลทำให้เกิดการสูญเสียดินในอัตราที่สูงกว่าการไม่ไถพรวน การเผาต่อซังพืชส่งเสริมการสูญเสียดินมากกว่าการสับกลบต่อซังพืชลงดิน เนื่องจากไม่มีสิ่งปกคลุมดิน และการปลูกพืชคลุมดิน (ถั่วปิ่นโต) มีอัตราการสูญเสียดินต่ำที่สุด

2. สมบัติบางประการของดิน

2.1 สมบัติทางกายภาพบางประการของดิน จากผลการทดลองทั้ง 3 ปี พบว่าตำรับการทดลองที่ 1 ไม่ไถพรวนและเผาต่อซัง และตำรับการทดลองที่ 4 ไม่ไถพรวนดิน ไม่เผาต่อซังและปลูกถั่วปิ่นโตคลุมดิน มีความหนาแน่นของดินสูงกว่าตำรับการทดลองที่มีการไถพรวนและสับกลบต่อซัง การหาปริมาณความชื้นในดินพบว่าการปลูกพืชคลุมดิน (ถั่วปิ่นโต) มีปริมาณความชื้นในดินสูงสุด และการสับกลบต่อซังจะมีปริมาณความชื้นในดินสูงกว่าการเผาต่อซัง การหาค่าสัมประสิทธิ์การนำน้ำของดินพบว่าการไถพรวนดินมีค่าสัมประสิทธิ์การนำน้ำของดินสูงกว่าการไม่ไถพรวน การสับกลบต่อซังค่าสัมประสิทธิ์การนำน้ำของดินสูงกว่าการเผาต่อซัง

2.2 สมบัติทางเคมีบางประการของดิน จากผลการทดลองในปี 2 และ 3 ปี ไม่พบความแตกต่างทางสถิติของความเป็นกรด-ด่างดินหลังการทดลอง จะมีเพียงปี 1 ที่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยตำรับการทดลองที่ 4 ไม่ไถพรวนดินไม่เผาต่อซังและปลูกถั่วปิ่นโตคลุมดินมีค่าความเป็นกรด-ด่างต่ำสุดที่ 5.6 ในขณะที่ตำรับการทดลองอื่นๆ มีค่าความเป็นกรด-ด่างอยู่ที่ 6.1

จากผลการทดลองทั้ง 3 ปี พบว่าการไถพรวนและสับกลบต่อซังมีผลให้ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด และปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในสูงกว่าเผาต่อซังพืช แต่สำหรับปริมาณ โพแทสเซียม แมกนีเซียม และแคลเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินนั้น พบว่าการเผาต่อซังพืชส่งผลให้มีปริมาณ โพแทสเซียม แมกนีเซียม และแคลเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินสูงกว่าการสับกลบต่อซัง

2.3 ธาตุอาหารพืชที่สูญเสียจากการชะล้างพังทลายของดิน พบว่าการไถพรวนดินและการเผาต่อซังพืชจะก่อให้เกิดการสูญเสียไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แมกนีเซียม และแคลเซียม สูงกว่าการไม่ไถพรวนและการไม่เผาต่อซังพืช

3. องค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

3.1 องค์ประกอบผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในการทดลองทั้ง 3 ปี พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติของขนาดฝักข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทั้งความกว้างและความยาวฝัก นอกจากนี้ยังไม่พบความแตกต่างทางสถิติ

ของจำนวนแถวต่อฝัก และน้ำหนักร้อยเมล็ด ในทุกตำรับการทดลอง ถึงแม้ตำรับการทดลองที่ 4 การไม่ไถพรวนดิน ไม่เผาตอซังและปลูกถั่วปีนโตคลุมดิน จะให้ขนาดฝัก จำนวนแถวต่อฝักและน้ำหนักร้อยเมล็ดน้อยที่สุดก็ตาม

3.2 ผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในการทดลองปีที่ 1 และ 2 นั้นพบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติในทุกตำรับการทดลองของน้ำหนักผลผลิตเปลือกและน้ำหนักเมล็ด ถึงแม้ว่าตำรับการทดลองที่ 4 การไม่ไถพรวนดิน ไม่เผาตอซังและปลูกถั่วปีนโตคลุมดินจะให้น้ำหนักเปลือกและน้ำหนักเมล็ดน้อยที่สุดก็ตาม ในขณะที่การทดลองปีที่ 3 พบความแตกต่างทางสถิติของน้ำหนักผลผลิตเปลือกและน้ำหนักเมล็ดโดยตำรับการทดลองที่ 4 การไม่ไถพรวนดิน ไม่เผาตอซังและปลูกถั่วปีนโตคลุมดินให้น้ำหนักผลผลิตเปลือกและน้ำหนักเมล็ดน้อยกว่าตำรับการทดลองอื่นๆอย่างมีนัยสำคัญ

4.ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

4.1 จากผลการทดลองในปีที่ 1 พบว่าตำรับที่ 2 การไถพรวนดินสับกลบตอซัง และตำรับการทดลองที่ 3 การไถพรวนดินและเผาตอซังและมีต้นทุนการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สูงถึง 4,461 บาทต่อไร่ ทั้งนี้เนื่องจากมีค่าไถเตรียมดิน ตำรับการทดลองที่ 4 การไม่ไถพรวนดิน ไม่เผาตอซังและปลูกถั่วปีนโตคลุมดิน มีต้นทุนการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ 4,015 บาทต่อไร่ เนื่องจากมีค่าพันธุ์ถั่วปีนโตที่ใช้ปลูกคลุมดิน และตำรับการทดลองที่ 1 การไม่ไถพรวนและเผาตอซังซึ่งเป็นวิธีที่นิยมของเกษตรกรในปัจจุบันมีต้นทุนการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ต่ำสุดที่ 3,815 บาทต่อไร่ แต่สำหรับการทดลองในปีที่ 2 และ 3 นั้นตำรับการทดลองที่ 4 จะมีต้นทุนการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เท่ากับตำรับการทดลองที่ 1 เนื่องจากไม่มีค่าพันธุ์ถั่วปีนโตเพราะถั่วปีนโตสามารถเติบโตได้เมื่อเข้าสู่ฤดูฝนอีกครั้ง แต่อย่างไรก็ตาม ในทุกตำรับการทดลองมีต้นทุนการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ต่ำกว่าต้นทุนของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรคำนวณไว้ที่ 4,470 บาทต่อไร่

4.2 รายได้ และกำไรสุทธิจากการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พบว่าตำรับการทดลองที่ 1 การไม่ไถพรวนและเผาตอซังให้รายได้ และกำไรสุทธิสูงสุดในทุกปีที่ทำการทดลอง โดยตำรับการทดลองที่ 1 การไม่ไถพรวนและเผาตอซังให้รายได้สูงสุดอยู่ในช่วง 8,837 – 10,284 บาทต่อไร่ และให้กำไรสุทธิสูงสุดในช่วง 5,021- 6,468 บาทต่อไร่ และตำรับที่ 4 การไม่ไถพรวนดิน ไม่เผาตอซังและปลูกถั่วปีนโตคลุมดินให้รายได้ และกำไรสุทธิรองลงมา โดยให้รายได้อยู่ในช่วง 8,508 – 9,462 บาทต่อไร่ และให้กำไรสุทธิอยู่ในช่วง 4,692 – 5,647 บาทต่อไร่ สำหรับการทดลองที่ 2 และ 3 ให้รายได้และกำไรสุทธิที่น้อยกว่า เนื่องจากมีค่าไถพรวนเตรียมดิน

เมื่อพิจารณาในแง่ต้นทุนการผลิตและกำไรสุทธิจะพบว่าการไม่ไถพรวนและการเผาตอซัง จะมีต้นทุนที่ต่ำที่สุดและมีกำไรสุทธิสูงสุด และสะดวกในทางปฏิบัติ ในขณะที่การไม่ไถพรวนดินไม่เผาตอซังและปลูกพืชคลุมดินจะมีต้นทุนและกำไรสุทธิรองลงมา แต่สามารถช่วยลดการสูญเสียดิน การสูญเสียธาตุอาหารพืชจากการชะล้างพังทลายของดินได้เป็นอย่างดี เมื่อพิจารณามาตรการด้านสิ่งแวดล้อม การปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ (GAP) หรือมาตรการไม่รับซื้อหรือรับซื้อข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ปลูกให้พื้นเผาตอซังในราคาที่ต่ำกว่า นั้น การไม่ไถพรวน ไม่เผาตอซังและปลูกพืชคลุมดินในการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์บนพื้นที่สูงจะเป็นทางเลือกสำหรับเกษตรกรอีกทางหนึ่ง

ประโยชน์ที่ได้รับ

ผลการศึกษาเรื่อง “ผลกระทบจากเผาต่อซังและการไม่ไถพรวนดินเพื่อปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ต่อสมบัติดิน การสูญเสียดินบนพื้นที่สูง จังหวัดเชียงใหม่” สามารถนำมาวางแผนส่งเสริมเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดในพื้นที่สูงภาคเหนือ 17 จังหวัด และหรือพื้นที่อื่นที่มีสมบัติดินใกล้เคียงกัน เพื่อลดการสูญเสียดิน การเพิ่มผลผลิตและเพิ่มผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

การเผยแพร่ผลงานวิจัย

จัดพิมพ์ในเอกสารรายงานวิชาการ และหน้าเว็บไซต์ กองวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน หรือ กรมพัฒนาที่ดิน ตลอดจนถ่ายทอดความรู้สู่หมอดินอาสา กรมพัฒนาที่ดิน

เอกสารอ้างอิง

- กรมชลประทาน.2564.ศูนย์อุทกวิทยาชลประทานภาคเหนือตอนบน:แหล่งที่มา https://www.hydro-1.net/Data/HD04/houly/rain_today_search.php?storage=%E0%B8%AD.%E0%B9%81%E0%B8%A1%E0%B9%88%E0%B9%81%E0%B8%88%E0%B9%88%E0%B8%A1&datestart=2017-05-05&dateend=2021-07-28 สืบค้นเมื่อ 6 พฤษภาคม 2564
- กรมพัฒนาที่ดิน.2547.คู่มือการวิเคราะห์ตัวอย่างดิน น้ำ ปุ๋ย พีช วัสดุปรับปรุงดินและการวิเคราะห์เพื่อตรวจรับรองมาตรฐานสินค้า เล่ม 1 (184หน้า)
- กองสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดิน.2564. กลุ่มชุดดินที่ 60.สืบค้น เมื่อวันที่ 9 มิถุนายน 2564 http://oss101.ldd.go.th/thaisoils_museum/62_soilgroup/sgr_upland_us/sgr_60.htm
- พรพรรณ จงสุขสันติกุล และมยุรี วรรณพินิจ. 2545. กษัยการของดินในพื้นที่ปลูกไม้สัก. รายงานวณวิวัฒนวิจัย ประจำปี 2545. หน้า 21
- มานโซ ดอนเส.2539.ผลงานฉบับเต็มของมานโซ ดอนเส.สำนักงานวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 จังหวัดขอนแก่น
- สำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดนครราชสีมา.2561.ระบบวางแผนข้อมูลรายสินค้าเพื่อการพัฒนาการเกษตรและสหกรณ์จังหวัดนครราชสีมา : ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ หน้า 15-16
- Roose, E.J. 1977. Appication of the Universal soil loss equation of Wischmeier and Smith in West Africa. pp. 177-188. In D.J. Greenland and R. Lal (ed.). Soil Conservation and management in humid tropics. John Wiley and Sons, New York.
- Wischmeier, W.H., C.B. Johnson and B .V. Cross. 1971. A Soil erodibility nomograph for farmland and construction sites. J. of Soil and Water Conservertion 26: 189 - 193.
- Wischmeier, W.H. and D.D. Smith. 1958. Rainfall Energy and relationship tosoil loss. Trans. of the Amer. Geophy. Union. 39(2) : 285-291.

ภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่ 1 ค่าสัมประสิทธิ์ความซึมผ่านของดิน (Hydraulic conductivity)

Hydraulic conductivity class (cm h ⁻¹)		
Very Slow	(VS)	<0.125
Slow	(S)	0.125-0.5
Moderately Slow	(MS)	0.5-2.0
Moderate	(M)	2.0-6.25
Moderately Rapid	(MR)	6.25-12.5
Rapid	(R)	12.5-25.0
Very Rapid	(VR)	>25.0

ที่มา : คู่มือการวิเคราะห์ตัวอย่างดิน น้ำ ปุ๋ย พีช.2547

ตารางภาคผนวกที่ 2 ชนิดของพืชที่เจริญเติบโตได้ดีช่วย pH ต่าง ๆ ของดิน

ค่า pH	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0
ความเป็นกรด-ด่าง	กรด					กลาง		ด่าง			
พืช	กรดรุนแรงมาก	กรดรุนแรง	กรดจัดมาก	กรดจัด	กรดปานกลาง	กรดเล็กน้อย	เป็นกลาง	ด่างอ่อน	ด่างปานกลาง	ด่างจัด	ด่างจัดมาก
ข้าว											
ข้าวโพด, ข้าวฟ่าง											
ถั่วเหลือง											
ถั่วลิสง											
ฝ้าย											
ยาสูบ											
ปอ											
อ้อย											
มันสำปะหลัง											
มะพร้าว											
ยาง,กาแฟ											
ส้ม,องุ่น											
สับปะรด											
กล้วย											

ที่มา : มาโนช ดอนเช.2539

ตารางภาคผนวกที่ 3 แสดงมาตรฐานความอุดมสมบูรณ์ของดินทั่วไป

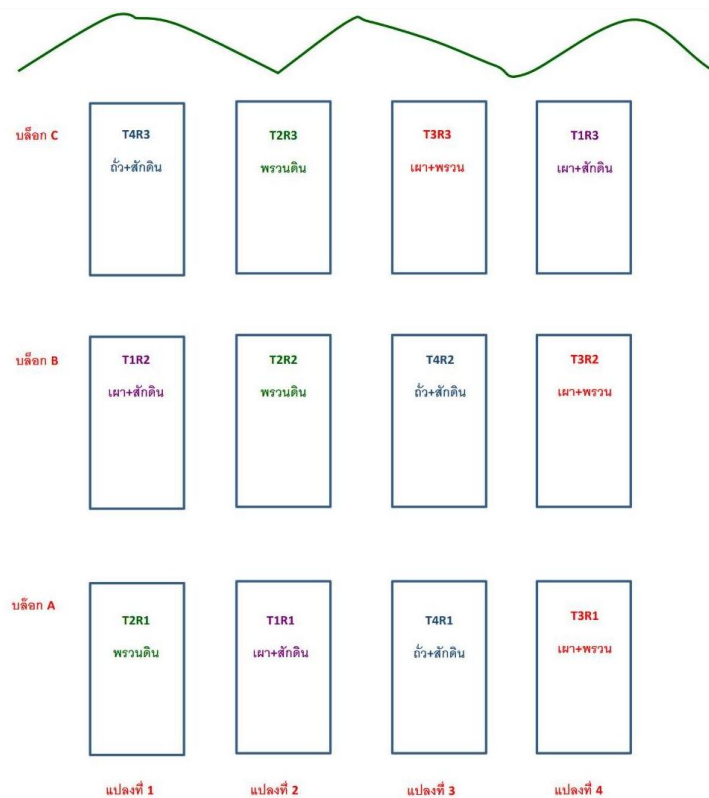
ระดับความอุดมสมบูรณ์	pH	OM (%)	avail.P (mg/kg.)	avail.K (mg/kg.)	CEC meq/100g.soil	EC mmho/cm
ต่ำ	<5	<1.5	<10	<60	<10	>4
ปานกลาง	5-6.5	1.5-3.5	10-25	60-90	10-20	2-4
สูง	6.5-7.5	>3.5	>25	>90	>20	<2

ที่มา มาโนช ดอนเส.2539

ตารางภาคผนวกที่ 4 แสดงเกณฑ์ในการพิจารณาประเมินค่าอินทรีย์วัตถุในดินโดยพิจารณาจากการเจริญเติบโตของพืช

ระดับของอินทรีย์วัตถุในดิน (%)	ต่ำ	ปานกลาง	สูง
ข้าวโพด-ข้าวฟ่าง	<1.8	1.8-3.0	>3
ถั่วเหลือง-ถั่วลิสง			
มันสำปะหลัง	<0.51	0.51-0.92	>0.92
ฝ้าย	<1.0	1.0-2.5	>2.5
อ้อย	<1.0	1.0-3.0	>3.0
ปอ	<0.5	0.5-1.5	>1.5

ที่มา มาโนช ดอนเส.2539



ภาพภาคผนวกที่ 1 แสดงผังแปลงทดลอง



ภาพภาคผนวกที่ 2 แสดงการเตรียมแปลงทดลอง



ภาพภาคผนวกที่ 3 แสดงการปลูกโดยไม้ไผ่พรวน



ภาพภาคผนวกที่ 4 แสดงต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์อายุ 10 วัน





ภาพภาคผนวกที่ 5 แสดงต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์อายุ 25 วัน



ภาพภาคผนวกที่ 6 แสดงต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์อายุ 60 วัน



ภาพภาคผนวกที่ 7 แสดงต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์อายุ 120 วัน (พร้อมเก็บเกี่ยว)





ภาพภาคผนวกที่ 8 แสดงการเก็บผลผลิตและเตรียมตัวอย่างผลผลิต



=



ภาพภาคผนวกที่ 9 แสดงการวัดและเก็บข้อมูลองค์ประกอบผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

