

แบบ วจ.3

แบบฟอร์มรายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์

ทะเบียนวิจัย 49 51 04 12 612 17 02 01 11

ชื่อชุด โครงการวิจัย/โครงการวิจัย การศึกษาการปรับปรุงบำรุงดินเพื่อเพิ่มผลผลิตข้าวไร่ในระบบการปลูกพืชเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำบนพื้นที่สูง

ผู้รับผิดชอบ นายนคร สืบแสน

กอง/สำนัก/ เขต สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 7

ที่ปรึกษาโครงการ -

ผู้ร่วมดำเนินการ -

เริ่มต้นเดือน ตุลาคม 2548

สิ้นสุดเดือน กันยายน 2551

รวมระยะเวลาทั้งสิ้น 36 เดือน

สถานที่ดำเนินการ พิกัด ชุมชน กลุ่มชุมชน ชนิดพืช

จังหวัดน่าน 732084 บ้านจ้อง 30 ข้าวไร่

อำเภอป่อเกล้า 2105004 (Bg) ถั่วมะแฮะ

ตำบลภูฟ้า ถั่วพุ่มดำ

บ้านผาสุข

ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานทั้งสิ้น

ปีงบประมาณ	งบบุคลากร (บาท)	งบดำเนินงาน (บาท)	รวม (บาท)
2549	-	100,000	100,000
2550	-	100,000	100,000
2551	-	100,000	100,00
รวม	-	300,000	300,000

แหล่งงบประมาณที่ใช้ งบประมาณปกติ

พร้อมนี้ได้แนบรายละเอียดประกอบตามแบบฟอร์มที่กำหนดด้วยแล้ว

ลงชื่อ.....

(นายนคร สืบแสน)

ผู้รับผิดชอบโครงการ

ลงชื่อ.....

(นายอิสรา อนุรักษ์พงษ์พร)

ประธานคณะกรรมการกั่นกรองผลงานวิชาการของหน่วยงานต้นสังกัด

วันที่เดือน.....พ.ศ.....

ทะเบียนวิจัยเลขที่	49 51 04 12 612 17 02 01 12
ชื่อชุดโครงการวิจัย/โครงการวิจัย	การศึกษาการปรับปรุงบำรุงดินเพื่อเพิ่มผลผลิตข้าวไร่ในระบบการปลูกพืชเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำบนพื้นที่สูง Study on soil improvement to increasing upland rice yield in soil and water conservation cropping systems on high land
กลุ่มชุดดินที่	30 ชุดดิน บ้านจ้อง (Bg)
สถานที่ดำเนินการ	บ้านผาสุก ตำบลภูฟ้า อำเภอบ่อเกลือ จังหวัดน่าน
ผู้ร่วมดำเนินการ	-

บทคัดย่อ

การศึกษาการปรับปรุงบำรุงดินเพื่อเพิ่มผลผลิตข้าวไร่ ในระบบการปลูกพืชเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำบนพื้นที่สูง ดำเนินการที่บ้านผาสุก ตำบลภูฟ้า อำเภอบ่อเกลือ จังหวัดน่าน วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 5 วิธีการ 3 ซ้ำ วิธีการประกอบด้วย 1) ปลูกข้าวไร่ในระบบปลูกพืชสลับเป็นแถบหมุนเวียนกับถั่วดำ 2) ปลูกข้าวไร่ในระบบปลูกพืชหมุนเวียนกับถั่วมะแฮะ 3) ปลูกข้าวไร่แซมด้วยถั่วดำ 4) ปลูกข้าวไร่ ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ สูตร 0-46-0 อัตรา 15 กิโลกรัมต่อไร่ 5) ปลูกข้าวไร่ ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ สูตร 0-46-0 อัตรา 15 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยอินทรีย์ อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ทุกปี

ผลการทดลองพบว่า การปลูกข้าวไร่ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ สูตร 0-46-0 อัตรา 15 กิโลกรัมต่อไร่ มีแนวโน้มทำให้ผลผลิตข้าวไร่สูงสุด แต่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับผลผลิตข้าวไร่ในวิธีการอื่นที่ใช้ในการทดลองนี้ การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยเคมีไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวไร่เมื่อเปรียบเทียบกับการใส่ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว การปลูกข้าวไร่ห่อด้วยถั่วพุ่มดำโดยไม่ใส่ปุ๋ยเคมี มีแนวโน้มทำให้การเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวไร่สูงขึ้นเมื่อปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง การปลูกข้าวไร่หมุนเวียนกับถั่วมะแฮะโดยไม่ใส่ปุ๋ยเคมี ทำให้ปริมาณวัชพืชลดลง แก้ไขปัญหาการเผาเศษวัชพืช และควบคุมศัตรูพืช ปัญหาศัตรูพืชมีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวไร่ ตลอดจนการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างยั่งยืนมากกว่าปัจจัยด้านการเสื่อมโทรมของดิน

การจัดการดินต่างกันทำให้สมบัติทางเคมีที่สำคัญของดินที่ระดับ 0 - 15 เซนติเมตร เปลี่ยนแปลงเล็กน้อย ดินยังมีสภาพเป็นกรดจัดถึงเป็นกรดจัดมาก ปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับปานกลาง ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินสูง

Abstract

Study on soil improvement to increasing upland rice yield in soil and water conservation cropping systems on high land was conducted in October 2006 to September 2008 at Nan province. The experiment design was RCB, five treatments were study, 1) planting upland rice and cowpea (*Vigna unguiculata*) on strip cropping system, no chemical fertilizer, 2) planting upland rice and pigeon pea (*Cajanus cajan*) on rotation cropping system, no chemical fertilizer, 3) planting upland rice and cowpea on relay cropping system, no chemical fertilizer, 4) planting upland rice, apply with chemical fertilizer grade 15-15-15 on the rate of 20 kg/rai and 0-46-0 on the rate 15 kg/rai, 5) planting upland rice, apply with chemical fertilizer grade 15-15-15 on the rate of 20 kg/rai and 0-46-0 on the rate 15 kg/rai and lime on the rate of 300 kg/rai.

The result was show that planting upland rice, apply with chemical fertilizer grade 15-15-15 on the rate of 20 kg/rai and 0-46-0 on the rate 15 kg/rai trend to grave the highest upland rice vegetative growth rate and yield. The effect of lime + fertilizer application on upland rice yield and vegetative growth rate were non significance when compared with only chemical fertilizer application. In the long term cultivation, planting upland rice and cowpea (*Vigna unguiculata*) on strip cropping system trend to grave highest upland rice yield and vegetative growth rate. Planting upland rice and pigeon pea (*Cajanus cajan*) on rotation cropping system, trend to decreased amount of weeds.

During cultivation the soil chemical properties was slightly change when compared before trial, soil reaction was very strongy acid – extremely acid, soil organic matter content was high level, water soluble potassium and available phosphorous was medium level.

หลักการและเหตุผล

ปัญหาข้าวไม่เพียงพอต่อการบริโภคในพื้นที่สูง มีความสำคัญต่อวิถีชีวิตของผู้คนที่อาศัยอยู่ และทรัพยากรธรรมชาติมาก ปัญหานี้เกิดจากความเสื่อมโทรมของดินซึ่งเกิดจากการชะล้างพังทลายของดิน ปัจจุบันกรมพัฒนาที่ดินสามารถควบคุมการชะล้างพังทลายของดินได้ในระดับหนึ่ง แต่การเสื่อมโทรมของดินยังคงเกิดขึ้น ดังนั้นการแก้ไขปัญหาคือ การปรับปรุงบำรุงดิน แต่การปรับปรุงบำรุงดินในสภาพพื้นที่สูงมีข้อจำกัดมาก เช่น ไม่สามารถไถกลบปุ๋ยพืชสดได้ เกษตรกรส่วนใหญ่ไม่มีเงินพอที่จะซื้อปุ๋ยเคมี ฯลฯ ดังนั้นการศึกษาวิธีการปรับปรุงบำรุงดินโดยใช้วิธีที่ลงทุนน้อย และเกษตรกรสามารถปฏิบัติได้จึงมีความจำเป็น

การใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ลาดชันสูง ต้องมีการอนุรักษ์ดินและน้ำ เนื่องจากพื้นที่เหล่านี้ไม่เหมาะสมทำการเกษตร แต่เมื่อจำเป็นต้องใช้ ต้องมีมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำที่เหมาะสม เช่น การใช้แถบหญ้าแฝกปลูกเป็นแถวขวางความลาดชันของพื้นที่ การก่อสร้างคูรับน้ำรอบเขา ฯลฯ เพื่อป้องกันการชะล้างพังทลายของดิน เมื่อมีการรบกวนหน้าดินโดยเฉพาะการปลูกพืชไร่

พื้นที่โครงการภูฟ้า เกษตรกรปลูกข้าวไร่เป็นพืชหลักมีปัญหาการเสื่อมโทรมของดินเนื่องจากการชะล้างพังทลายของดินไม่สามารถปลูกข้าวไร่ติดต่อกันได้ มีการทิ้งพื้นที่เพื่อปรับปรุงดิน ทำให้มีการใช้พื้นที่ป่ามาก ผลผลิตข้าวเฉลี่ยประมาณ 114 กิโลกรัมต่อไร่ หลังจากปลูกข้าวไร่ติดต่อกัน 2-3 ปี ผลผลิตจะลดลงจนไม่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ เนื่องจากปัญหาดินเสื่อมโทรมและศัตรูพืชระบาด โดยทั่วไปดินที่ใช้ทำการเกษตรจัดอยู่ในกลุ่มชุดดินที่ 29 ชุดดินบ้านจ้อง (Bg) ดินเป็นกรดจัดมากค่าความเป็นกรดต่าง (pH) เฉลี่ย 4.5 ปริมาณฟอสฟอรัสต่ำถึงต่ำมาก (เฉลี่ย 1 ppm.) ปริมาณโพแทสเซียมสูงมาก (เฉลี่ย 168 ppm.)

ดังนั้นการปรับปรุงบำรุงดินจึงเป็นแนวทางการแก้ไขปัญหอย่างหนึ่ง โดยเน้นการใช้วิธีการปรับปรุงบำรุงดินด้วยอินทรีย์วัตถุ ซึ่งเป็นวิธีการที่เกษตรกรสามารถนำไปปฏิบัติได้ เนื่องจากพื้นที่โครงการภูฟ้าเป็นพื้นที่ดินน้ำ จึงไม่ส่งเสริมให้มีการใช้สารเคมีต่าง ๆ เช่น ปุ๋ยเคมี สารป้องกันกำจัดวัชพืช ตลอดจนการเผาเศษวัชพืช และการไถเตรียมดิน ดังนั้นแนวทางการศึกษาวิจัยจะต้องเน้นในด้านการใช้อินทรีย์วัตถุที่มีอยู่ในพื้นที่ปรับปรุงบำรุงดิน ให้เกษตรกรสามารถใช้พื้นที่ปลูกข้าวไร่ติดต่อกัน เพื่อป้องกันการบุกรุกเปิดป่าใหม่เพื่อปลูกข้าวไร่ และให้เกษตรกรมีข้าวเพียงพอสำหรับบริโภค ซึ่งผลผลิตควรจะได้ประมาณ 300 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยเคมีที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวไร่ที่ปลูกในพื้นที่ลาดชันสูง
2. เพื่อศึกษาผลของการใช้อินทรีย์วัตถุปรับปรุงดิน ในระบบพืชหมุนเวียนและพืชแซมที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวไร่ ที่ปลูกในสภาพพื้นที่ลาดชันสูงบนพื้นที่สูง
3. เพื่อศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมี ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวไร่ ที่ปลูกในสภาพพื้นที่ลาดชันสูงบนพื้นที่สูง
4. เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางเคมีที่สำคัญของดินเมื่อมีการจัดการดินต่างกัน

การตรวจเอกสาร

สภาพภูมิประเทศของภาคเหนือตอนบน ประกอบด้วยที่ราบแบบขั้นบันไดชันสูง ที่ราบเนินเขา และภูเขา ประกอบด้วย 8 จังหวัด คือ เชียงราย เชียงใหม่ น่าน พะเยา แพร่ แม่ฮ่องสอน ลำปาง และลำพูน ลักษณะพื้นที่ของภาคเหนือแบ่งออกเป็น 3 ลักษณะใหญ่ ๆ คือ ที่ลุ่มที่ดอนและที่สูงบนที่สูงส่วนใหญ่ ดินชั้นบนเป็นดินร่วน ดินล่างเป็นดินเหนียว ร่วนปนเหนียว (โครงการพัฒนาที่ดินเพื่อการเกษตรภาคเหนือ 2530)โดยทั่วไปดินบนพื้นที่สูงมีความลาดชันมากกว่า 35 เปอร์เซ็นต์ ลักษณะดินส่วนใหญ่เสี่ยงต่อการชะล้างพังทลาย (คณะกรรมการกำหนดมาตรฐานข้อมูลแผนที่และวางแผนการใช้ที่ดิน 2532) ดินบนพื้นที่สูงคือดินในพื้นที่ที่มีความลาดชันมากกว่า 35 เปอร์เซ็นต์ ไม่เหมาะที่จะใช้เป็นพื้นที่เกษตรกรรมเนื่องจากจะเกิดปัญหาการชะล้างพังทลายอย่างรุนแรง(สุรพล 2530) การชะล้างพังทลายของดิน ทำให้ความอุดมสมบูรณ์ของดินเสื่อมโทรมลงอย่างมาก ถ้าดินชั้นบนถูกชะล้างพังทลายออกไปปีละ 5 ตันต่อไร่ จะต้องใช้ปุ๋ยเพื่อปรับความอุดมสมบูรณ์ของดินให้ใกล้เคียงกับของเดิมประมาณไร่ละ 70 กิโลกรัม จากการศึกษาของกรมพัฒนาที่ดินพบว่า ดินในประเทศไทยมีการชะล้างพังทลายที่มีอัตราตั้งแต่ 5 ตันต่อไร่ต่อปี เป็นเนื้อที่ประมาณ 106 ล้านไร่ เมื่อคำนวณปุ๋ยที่จะใช้ชดเชย เพื่อปรับความอุดมสมบูรณ์ของดินให้ใกล้เคียงกับของเดิมแล้ว จะใช้ปุ๋ยเป็นจำนวนมาก (เฉลี่ย 2532)

การใช้ประโยชน์ที่ดินในการเกษตรแต่ละครั้ง ทำให้ดินต้องสูญเสียธาตุอาหารไปเป็นจำนวนมาก เกษตรกรส่วนใหญ่มักไม่คำนึงถึงเรื่องนี้และส่วนมากไม่ได้ใช้ปุ๋ยชดเชยคืนให้ดิน ดังนั้นจำเป็นต้องมีการปรับปรุงบำรุงดิน เพื่อรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดินไว้ วัสดุที่ใช้ในการปรับปรุงบำรุงดินมีหลายชนิด เช่น การใส่ปุ๋ย ซึ่งแบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ การใส่ปุ๋ยเคมีเป็นวิธีการที่ให้ผลเร็ว และสะดวก ฯลฯ ในดินที่มีสภาพเป็นกรด หรือด่าง ส่วนใหญ่จะไม่เหมาะสมแก่การเจริญเติบโตของพืช ถ้าจะใช้การเกษตรควรจะมีการใช้สารปรับปรุงดิน เช่น ถ้าดินเป็นกรด ควร

ใส่ปุ๋นชนิดต่าง ๆ ซึ่งการใส่ปุ๋นเป็นวิธีที่ดีที่สุดในการแก้ไขความเป็นกรดของดินให้เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของพืช (คณะทำงานกลุ่มงานวิจัยทดสอบกลุ่มชุดดินในพื้นที่ 2540)

ดินกรดมักจะมีปริมาณของเหล็กและอลูมิเนียมที่ละลายน้ำได้และแลกเปลี่ยนได้สูง ทำให้เกิดการตกตะกอนของฟอสฟอรัสที่ละลายได้ การใส่ปุ๋ยฟอสเฟตลงไปจะทำให้เกิดปัญหาการตรึงฟอสฟอรัสอย่างรวดเร็ว (เจริญ 2541)

สภาพการปลูกข้าวไร่โดยทั่วไป เกษตรกรจะปลูกตามไหล่เขา ที่ราบสูงตามหุบเขาต่าง ๆ มักจะปลูกเพื่อใช้บริโภคในครัวเรือน เป็นการปลูกที่ปล่อยทิ้งไว้ตามสภาพธรรมชาติ ขาดการดูแลเอาใจใส่ ผลผลิตที่ได้แต่ละปีไม่แน่นอน การใส่ปุ๋ยเคมีกับข้าวไร่ควรแบ่งใส่ 2 ครั้ง โดยครั้งที่ 1 ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 หรือ 17-17-17 หรือ 16-16-8 หรือ 13-13-21 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ หลังจากข้าวมีอายุ 30 วัน ครั้งที่ 2 ใส่ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต หรือแอมโมเนียมคลอไรด์ อัตรา 15 กิโลกรัมต่อไร่ หรือปุ๋ยยูเรีย อัตรา 7 กิโลกรัมต่อไร่ ในระยะข้าวออกดอก (กรมส่งเสริมการเกษตร 2533)

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. พื้นที่ทำแปลงทดลองซึ่งเป็นพื้นที่สูงมีความลาดชัน 25-35 เปอร์เซ็นต์ ประมาณ 3 ไร่ มีระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ คือ คูรับน้ำรอบเขา
2. เมล็ดพันธุ์ข้าวไร่
3. เมล็ดพันธุ์ถั่วมะแฮะ ถั่วดำ
4. ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 สูตร 0-46-0
5. ปูนโดโลไมท์
6. อุปกรณ์เก็บตัวอย่างดิน

วิธีการ

- วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 5 วิธีการ จำนวน 3 ซ้ำ วิธีการ ประกอบด้วย
1. ปลูกข้าวไร่ในระบบปลูกพืชสลับเป็นแถบหมุนเวียนกับพืชตระกูลถั่ว (ถั่วดำ)
 2. ปลูกข้าวไร่ในระบบปลูกพืชหมุนเวียนกับพืชตระกูลถั่ว (ถั่วมะแฮะ + ถั่วดำ)
 3. ปลูกข้าวไร่แซมด้วยถั่วดำ
 4. ปลูกข้าวไร่ ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ สูตร 0-46-0 อัตรา 15 กิโลกรัมต่อไร่
 5. ปลูกข้าวไร่ ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ สูตร 0-46-0 อัตรา 15 กิโลกรัมต่อไร่และปูนโดโลไมท์ อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ทุกปี
- หมายเหตุ ในพื้นที่แปลงทดลองมีคูรับน้ำรอบเขา เป็นมาตรการอนุรักษ์ฯ

ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ

ระยะเวลาดำเนินการ เริ่มต้นเดือนตุลาคม 2548

สิ้นสุดเดือนกันยายน 2551

สถานที่ดำเนินการ

1. สถานที่ตั้ง บ้านผาสุข ตำบลภูฟ้า อำเภอบ่อเกลือ จังหวัดน่าน

2. Site characterization

ชุดดินบ้านจ้อง เกิดจากการสลายตัวอยู่กับที่ หรือการพังทลายลงมาทับถมกันของ หินดินดาน ในบริเวณที่เป็นเนินตะกอนรูปพัด และพื้นผิวที่เหลือก้างจากการกัดกร่อน สภาพพื้นที่มี ลักษณะเป็นลูกคลื่นลอนลาด และลอนชันไปจนถึงเนินเขา มีการระบายน้ำดี ความสามารถให้น้ำซึม ผ่านได้เร็ว เนื้อดินเป็นดินร่วน หรือดินร่วนปนดินเหนียว สีน้ำตาลเข้ม หรือสีเข้มของสีน้ำตาลปน เทา ปฏิกิริยาดินเป็นกรดแก่ ค่า pH 5.1-5.5 ดินชั้นล่างเป็นดินร่วนปนดินเหนียว หรือดินเหนียว สี แดงปนเหลืองหรือสีแดง อาจพบจุดประที่เกิดจากหินดินดานกำลังสลายตัวปฏิกิริยาดินเป็นกรดแก่ ถึงกรดจัด ค่า pH 4.5-5.5 ชุดดินบ้านจ้องเป็นดินลึก ความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติต่ำ

ผลการวิจัย

1. การเจริญเติบโตของข้าวไร่

เก็บข้อมูลด้านความสูงและจำนวนต้นต่อกอของข้าวไร่ในระยะเก็บเกี่ยว แต่เนื่องจากในปีแรกของการดำเนินงาน (ปี 2549) ไม่สามารถเก็บข้อมูลได้ ดังนั้นจึงเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตของข้าวไร่ในปีที่สองและสามของการดำเนินงาน เนื่องจากวิธีการทดลอง (treatment) มีการปลูกข้าวไร่แตกต่างกัน จึงสามารถนำมาเปรียบเทียบในด้านค่าเฉลี่ยได้บางวิธีการแต่งงานวิจัยนี้เน้นการปรับปรุงบำรุงดินด้วยอินทรีย์วัตถุ ดังนั้น บางวิธีการมีการปลูกข้าวไร่หมุนเวียนกับพืชตระกูลถั่ว ปีเว้นปี แต่สามารถนำข้อมูลการเจริญเติบโตเปรียบเทียบกับวิธีการที่ปลูกข้าวไร่ทุกปีได้ ซึ่งเป็นผลจากการจัดการดิน ส่วนผลผลิตข้าวไร่สามารถเก็บข้อมูลได้ทุกปี

ในปีที่สองของการดำเนินงาน พบว่า ข้าวไร่มีความสูงใกล้เคียงกัน โดยในวิธีการที่ 4 มีแนวโน้มน้ำมีความสูงมากที่สุด 137 เซนติเมตร การปลูกข้าวไร่ในพื้นที่ปลูกถั่วดำมีความสูงต่ำสุด 125 เซนติเมตรในปีที่สามของการดำเนินงาน (ปี 2551) ความสูงของข้าวไร่มีแนวโน้มนำไปในทางเดียวกับปีที่ 2 โดยในวิธีการที่ 4 มีแนวโน้มน้ำมีความสูงมากที่สุด 112 เซนติเมตร การปลูกข้าวไร่โดยวิธีปรับปรุงบำรุงดินด้วยอินทรีย์วัตถุ (วิธีการที่ 1 และ 3) มีแนวโน้มน้ำมีความสูงต่ำสุด (96 เซนติเมตร) แต่การปลูกข้าวไร่ในพื้นที่ปลูกถั่วมะแฮะในปีก่อน มีความสูงใกล้เคียงกับที่ใส่ปุ๋ยเคมี (วิธีการที่ 4 และ 5) ความสูงของข้าวไร่เฉลี่ย 2 ปี ในวิธีการที่ใส่ปุ๋ยเคมีมีแนวโน้มน้ำสูงที่สุด 118-124 เซนติเมตร ส่วนการใช้วิธีการปรับปรุงบำรุงดินด้วยอินทรีย์วัตถุมีแนวโน้มน้ำความสูงใกล้เคียงกัน 110-113 เซนติเมตร (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ความสูงของข้าวไร่ในระยะเก็บเกี่ยว

วิธีการ	ความสูง (ซม.)		
	ปี 2550	ปี 2551	เฉลี่ย 2 ปี
1. ปลูกข้าวไร่สลับถั่วดำทุกปี	125	96	110
2. ปลูกข้าวไร่หมุนเวียนกับถั่วมะแฮะทุกปี	-	102	-
3. ปลูกข้าวไร่แซมถั่วดำทุกปี	131	96	113
4. ปลูกข้าวไร่ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 20 กก./ไร่ สูตร 0-46-0 อัตรา 15 กก./ไร่	137	112	124
5. ปลูกข้าวไร่ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 20 กก./ไร่ สูตร 0-46-0 อัตรา 15 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ยโดโลไมท์ 300 กก./ไร่	130	106	118

2. จำนวนต้นตอกของข้าวไร่

เก็บข้อมูลด้านจำนวนต้นตอกของข้าวไร่ในระยะเก็บเกี่ยว ในปีที่ 2 (ปี 2550) ของการดำเนินงาน พบว่ามีจำนวนต้นตอกใกล้เคียงกัน โดยในวิธีการที่ 4 และ 5 มีแนวโน้มนับมีจำนวนต้นตอกมากที่สุด 16 และ 15 ต้นตามลำดับ ในปีที่ 3 ของการดำเนินงาน (ปี 2551) มีศัตรูพืชรบกวนมาก (หนู) จำนวนต้นตอกของข้าวไรลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับปีที่ 2 แต่ในวิธีการที่ใส่ปุ๋ยเคมี (วิธีการที่ 4 และ 5) มีแนวโน้มนับมีจำนวนต้นตอกมากที่สุด 12 และ 14 ต้นตามลำดับ จำนวนต้นตอกของข้าวไร่เฉลี่ย 2 ปี ในวิธีการที่ใส่ปุ๋ยเคมีมีแนวโน้มนับสูงสุด 14 ต้น ส่วนการใช้วิธีการปรับปรุงดินด้วยอินทรีย์วัตถุมีแนวโน้มนับความสูงใกล้เคียงกัน 10 ต้น (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 จำนวนต้นตอกของข้าวไร่ในระยะเก็บเกี่ยว

วิธีการ	จำนวนต้นตอก (ต้น)		
	ปี 2550	ปี 2551	เฉลี่ย 2 ปี
1. ปลูกข้าวไร่สลัดถั่วดำทุกปี	12	9	10
2. ปลูกข้าวไร่หมุนเวียนกับถั่วมะแฮะทุกปี	-	10	-
3. ปลูกข้าวไร่แซมถั่วดำทุกปี	12	9	10
4. ปลูกข้าวไร่ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 20 กก./ไร่	16	12	14
สูตร 0-46-0 อัตรา 15 กก./ไร่			
5. ปลูกข้าวไร่ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 20 กก./ไร่	15	14	14
สูตร 0-46-0 อัตรา 15 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ยโคโลไมท์ 300 กก./ไร่			

3. ผลผลิตของข้าวไร่

เก็บเกี่ยวผลผลิตในเดือนพฤศจิกายน-ธันวาคม ในปีที่ 1 ของการดำเนินงาน (ปี 2549) การปรับปรุงบำรุงดินด้วยอินทรีย์วัตถุ (วิธีการที่ 1 2 และ 4) ยังไม่มีผลเนื่องจากการปลูกข้าวไร่โดยไม่ใส่ปุ๋ยเพียงอย่างเดียวมีผลเฉพาะในวิธีการที่ 3 (ปลูกข้าวไร่แซมด้วยถั่วดำ) ดังนั้นจึงไม่นำผลผลิตข้าวไร่ปีที่ 1 มาเฉลี่ยกับในปีที่ 2 และ 3

ในปีที่ 1 ของการดำเนินงานพบว่า ผลผลิตข้าวใกล้เคียง และไม่มี ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยเคมี (วิธีการที่ 4 และ 5) มีแนวโน้มนับให้ผลผลิตสูงสุด 185 และ 184 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนการปลูกข้าวโดยไม่ใส่ปุ๋ยเคมีให้ผลผลิตต่ำกว่า ในปีที่ 2 พบว่าผลผลิตข้าวใกล้เคียงและไม่มี ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยวิธีการที่ใส่ปุ๋ยเคมี มีแนวโน้มนับให้ผลผลิตสูงสุด 208 และ 171 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ในปีที่ 3 ของการดำเนินงานพบว่า มีศัตรูพืชระบาดมาก (หนู) รวมถึงวัชพืชมีมากขึ้น ทำให้ข้าวไร่เจริญเติบโตต่ำกว่าปกติเนื่องจากเป็น

ข้าวที่ปลูกซ่อมประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ จึงไม่นำผลผลิตข้าวมาเปรียบเทียบ คงแยกพิจารณาเป็นรายปี ผลผลิตข้าวในปีที่ 3 พบว่า ในวิธีการที่ 3 ให้ผลผลิตข้าวต่ำสุดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับในวิธีการที่ 1 ซึ่งมีแนวโน้มให้ผลผลิตสูงสุด (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ผลผลิตข้าวไร่

วิธีการ	ผลผลิตข้าวไร่ (กก./ไร่)		
	ปี 2549	ปี 2550	2551
1. ปลูกข้าวไร่สลับถั่วค้ำทุกปี	71a	139a	149a
2. ปลูกข้าวไร่หมุนเวียนกับถั่วมะแฮะทุกปี	139a	-	48ab
3. ปลูกข้าวไร่แซมถั่วค้ำทุกปี	89a	157a	34b
4. ปลูกข้าวไร่ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 20 กก./ไร่	185a	208a	75ab
สูตร 0-46-0 อัตรา 15 กก./ไร่			
5. ปลูกข้าวไร่ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 20 กก./ไร่	181a	171a	70ab
สูตร 0-46-0 อัตรา 15 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ยโดโลไมท์ 300 กก./ไร่			

หมายเหตุ ตัวเลขในแถวตั้งเดียวกันที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % จากการทดสอบ DMRT

4. องค์ประกอบของผลผลิตข้าวไร่

4.1 จำนวนเมล็ดสับ ในปีที่ 1 ของการดำเนินงาน ซึ่งปลูกข้าวไร่ทุกวิธีการ ยังไม่มีผลของการจัดการดินที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวไร่ในทุกวิธีการ (มีเฉพาะในวิธีการที่ 4 และ 5 ที่ใส่ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยหมักเท่านั้น) จึงเปรียบเทียบกันได้เฉพาะที่ปลูกข้าวไร่แบบไม่ใส่ปุ๋ยเคมีเปรียบเทียบกับที่ใส่ปุ๋ยเคมี และใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยหมักเท่านั้น พบว่า การปลูกข้าวโดยไม่มีการใส่ปุ๋ยมีแนวโน้มมีจำนวนเมล็ดสับสูงสุด เฉลี่ย 10 เมล็ดต่อ 100 เมล็ด ส่วนการปลูกข้าวไร่และใส่ปุ๋ยเคมีและใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยหมัก (วิธีการที่ 4 และ 5) มีจำนวนเมล็ดสับใกล้เคียงกัน (9 และ 8 เมล็ดตามลำดับ)

ในปีที่ 2 จำนวนเมล็ดสับใกล้เคียงกัน ทั้ง 4 วิธีการที่ปลูกข้าวไร่ การปลูกข้าวไร่โดยมีการใส่ปุ๋ยเคมีมีแนวโน้มมีจำนวนเมล็ดสับต่ำสุด (10 เมล็ด) ในปีที่ 3 จำนวนเมล็ดสับทุกวิธีการสูงขึ้นเนื่องจากถูกรบกวนโดยหนูและวัชพืช ทำให้มีการเจริญเติบโตต่ำ ส่งผลให้ผลผลิตไม่สมบูรณ์เท่าที่ควร จำนวนเมล็ดสับจึงสูง แต่การปลูกข้าวไร่โดยใส่ปุ๋ยเคมี (วิธีการที่ 4 และ 5) มีแนวโน้มมีจำนวนเมล็ดสับเฉลี่ยต่ำสุด 15 เมล็ดต่อ 100 เมล็ด จำนวนเมล็ดสับเฉลี่ย 3 ปี ในวิธีการที่ 1 มีแนวโน้มสูงสุด 15

เมล็ดในขณะทำการปลูกข้าวไร่โดยใช้อินทรีย์วัตถุปรับปรุงบำรุงดิน (วิธีการที่ 1 2 และ 3) มีจำนวนเมล็ดตึบเฉลี่ยสูงสุด 19 เมล็ด (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 จำนวนเมล็ดตึบของข้าวไร่

วิธีการ	จำนวนเมล็ดตึบ (เมล็ด/100 เมล็ด)		
	ปี 2549	ปี 2550	2551
1. ปลูกข้าวไร่สลับถั่วดำทุกปี	8	14	18
2. ปลูกข้าวไร่หมุนเวียนกับถั่วมะแฮะทุกปี	10	-	24
3. ปลูกข้าวไร่แซมถั่วดำทุกปี	13	11	17
4. ปลูกข้าวไร่ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 20 กก./ไร่	9	10	13
สูตร 0-46-0 อัตรา 15 กก./ไร่			
5. ปลูกข้าวไร่ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 20 กก./ไร่	8	12	17
สูตร 0-46-0 อัตรา 15 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ยโคโลไมท์ 300 กก./ไร่			

4.2 น้ำหนัก 100 เมล็ด ปีที่ 1 ของการดำเนินงาน พบว่า ข้าวไร่มีน้ำหนัก 100 เมล็ดใกล้เคียงกันทุกวิธีการ (3.28-3.69 กรัม) ในวิธีการที่ใส่ปุ๋ยเคมี (วิธีการที่ 4 และ 5) น้ำหนัก 100 เมล็ดมีแนวโน้มสูงกว่าที่ไม่ใส่ปุ๋ย (3.53 และ 3.69 กรัม ตามลำดับ) ในปีที่ 2 ของการดำเนินงาน น้ำหนัก 100 เมล็ด ในวิธีการที่ใส่ปุ๋ยเคมี มีแนวโน้มสูงกว่าที่ไม่ใส่ปุ๋ย (3.373.44 กรัม ตามลำดับ) ในปีที่ 3 ของการดำเนินงาน น้ำหนัก 100 เมล็ดของข้าวลดลงทุกวิธีการ (1.42-2.68) แต่ในวิธีการที่ใส่ปุ๋ยเคมีมีแนวโน้มสูงกว่าเช่นเดียวกับทั้งสองปีที่ผ่านมา (2.64 และ 2.38 กรัม ตามลำดับ) นอกจากนี้พบว่าการปลูกข้าวไร่หมุนเวียนกับถั่วพุ่มดำ มีแนวโน้มทำให้น้ำหนัก 100 เมล็ดของข้าวคงที่และสูงขึ้น (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 น้ำหนัก 100 เมล็ดของข้าวไร่

วิธีการ	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)		
	ปี 2549	ปี 2550	2551
1. ปลูกข้าวไร่สลับถั่วดำทุกปี	3.52	3.45	2.68
2. ปลูกข้าวไร่หมุนเวียนกับถั่วมะแฮะทุกปี	3.43	-	1.42
3. ปลูกข้าวไร่แซมถั่วดำทุกปี	3.28	3.37	2.18
4. ปลูกข้าวไร่ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 20 กก./ไร่	3.53	3.44	2.64
สูตร 0-46-0 อัตรา 15 กก./ไร่			
5. ปลูกข้าวไร่ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 20 กก./ไร่	3.69	3.38	2.38
สูตร 0-46-0 อัตรา 15 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ยโคโลไมท์ 300 กก./ไร่			

5. ผลการวิเคราะห์ดินก่อนปลูกข้าวไร่และหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวไร่ในปี 2549

จากการเก็บตัวอย่างดิน ก่อนการดำเนินงานแบบตัวอย่างรวม (composite sample) ที่ระดับ 0-15 เซนติเมตร ส่งวิเคราะห์พบว่าดินมีสภาพเป็นกรดจัดมาก มีค่า pH เท่ากับ 4.5 มีปริมาณอินทรีย์วัตถุสูง (4.3 เปอร์เซ็นต์) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่ำมาก (1 ppm.) ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์สูงมาก ทั้งในดินชั้นบนและชั้นล่าง มีค่าเท่ากับ 168 ppm. ดังนั้นชุดดินบ้านจ้องบริเวณแปลงทดลองจึงมีสภาพเป็นกรดจัดมาก มีความอุดมสมบูรณ์สูง มีปริมาณฟอสฟอรัสต่ำมาก ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์สูงมาก

หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวไร่ เก็บตัวอย่างดินส่งวิเคราะห์โดยแยกตามแปลงย่อย พบว่า ค่า pH ของดินมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น (ค่า pH 4.4-5.1) โดยเฉพาะในวิธีการที่ใส่ปุ๋ย แต่ดินยังคงมีสภาพเป็นกรดจัดถึงเป็นกรดจัดมากจนถึงกรดแก่ ปริมาณอินทรีย์วัตถุมีแนวโน้มลดลง ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เพิ่มขึ้นเล็กน้อยแต่ยังคงอยู่ในสภาพต่ำมาก (2-3 ppm.) ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ ในวิธีการที่ใส่ปุ๋ยเคมี (วิธีการที่ 4 และ 5) มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น (175-180 ppm. ตามลำดับ) รายละเอียดในตารางที่ 10

ตารางที่ 10 ผลการวิเคราะห์ดินก่อนปลูกข้าวไร่และหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวไร่ ปี 2549

วิธีการ	ผลวิเคราะห์ดิน (0-15 ซม.)			
	pH	OM.(%)	P (ppm.)	K(ppm.)
ก่อนปลูกข้าวไร่	4.5	4.3	1	168
หลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวไร่				
1. ปลูกข้าวไร่สลับถั่วดำทุกปี	4.9	3.22	2	150
2. ปลูกข้าวไร่หมุนเวียนกับถั่วมะแฮะทุกปี	4.7	3.41	2	148
3. ปลูกข้าวไร่แซมถั่วดำทุกปี	4.49	3.21	2	149
4. ปลูกข้าวไร่ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 20 กก./ไร่	4.65	3.20	3	175
สูตร 0-46-0 อัตรา 15 กก./ไร่				
5. ปลูกข้าวไร่ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 20 กก./ไร่	5.17	3.12	3	180
สูตร 0-46-0 อัตรา 15 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ยโดโลไมท์ 300 กก./ไร่				

6. ผลการวิเคราะห์ดินก่อนปลูกข้าวไร่และหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวไร่ในปี 2550

จากการเก็บตัวอย่างดิน ก่อนการปลูกข้าวไร่ได้เก็บตัวอย่างดินทุกวิธีการ ที่ระดับ 0-15 เซนติเมตร ส่งวิเคราะห์พบว่าดินมีสภาพเป็นกรดแก่ มีค่า pH เท่ากับ 5.1-5.5 มีปริมาณอินทรีย์วัตถุสูง (3.19-3.21 เปอร์เซ็นต์) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่ำมาก (1-2 ppm.) ปริมาณโพแทสเซียม

ที่เป็นประโยชน์สูงมาก (315-486 ppm.) ดังนั้นดินจึงมีสภาพเป็นกรดจัด มีความอุดมสมบูรณ์สูง มีปริมาณฟอสฟอรัสต่ำมาก ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์สูงมาก

หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวไร่ เก็บตัวอย่างดินส่งวิเคราะห์โดยแยกตามแปลงย่อย พบว่า ค่า pH ของดินมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเล็กน้อย (ค่า pH 5.2 - 5.9) โดยเฉพาะในวิธีการที่ใส่ปุ๋ย ดินยังคงมีสภาพเป็นกรดแก่ ปริมาณอินทรีย์วัตถุมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเล็กน้อย ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์มีแนวโน้มลดลง และยังคงอยู่ในสภาพต่ำมาก (2-3 ppm.) ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์มีแนวโน้มลดลง แต่ในวิธีการที่ใส่ปุ๋ยเคมี (วิธีการที่ 4 และ 5) มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น (470 และ 435 ppm. ตามลำดับ) รายละเอียดในตารางที่ 11

ตารางที่ 11 ผลการวิเคราะห์ดินก่อนปลูกข้าวไร่และหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวไร่ ปี 2550

วิธีการที่	ก่อนปลูกข้าวไร่ (0-15 ซม.)				หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวไร่ (0-15 ซม.)			
	pH	OM. (%)	P (ppm.)	K (ppm.)	pH	OM. (%)	P (ppm.)	K (ppm.)
1	5.2	3.21	2	360	5.4	3.25	1	355
2	5.1	3.42	2	315	5.3	3.45	1	309
3	5.2	3.20	1	486	5.2	3.22	1	476
4	5.2	3.19	2	416	5.6	3.20	2	470
5	5.5	3.21	2	405	5.9	3.23	2	435

7. ผลการวิเคราะห์ดินก่อนปลูกข้าวไร่และหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวไร่ในปี 2551

จากการเก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร (composite samples) ส่งวิเคราะห์พบว่าดินเป็นกรดแก่ (ค่า pH 5.4) ปริมาณอินทรีย์วัตถุสูง (3.2 เปอร์เซ็นต์) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่ำมาก (1 ppm.) ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์สูงมาก (409 ppm.) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวไร่พบว่าดินมีแนวโน้มมีค่า pH ลดลง (ค่า 4.3-4.8) ปริมาณอินทรีย์วัตถุมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น (3.2-4.1 เปอร์เซ็นต์) ปริมาณฟอสฟอรัสเพิ่มขึ้นอยู่ในระดับปานกลาง(15-19 ppm.) ปริมาณโพแทสเซียมมีแนวโน้มลดลงมากอยู่ในระดับปานกลาง (62-78 ppm.) เมื่อเปรียบเทียบระหว่างวิธีการพบว่า การใช้ปุ๋ยปรับปรุงดิน (วิธีการที่ 5) มีแนวโน้มมีค่า pH เพิ่มขึ้น ปริมาณอินทรีย์วัตถุในวิธีการที่ 3 มีแนวโน้มสูงกว่าวิธีการอื่น (ตารางที่ 12)

ตารางที่ 12 ผลการวิเคราะห์ดินก่อนปลูกข้าวไร่และหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวไร่ปี 2551

วิธีการ	ผลวิเคราะห์ดิน (0-15 ซม.)			
	pH	OM.(%)	P (ppm.)	K (ppm.)
ก่อนดำเนินงาน	5.4	3.27	1	409
หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวไร่ ปี 2551				
1. ปลูกข้าวไร่สลัดถั่วดำทุกปี	4.3	3.5	15	62
2. ปลูกข้าวไร่หมุนเวียนกับถั่วมะแฮะทุกปี	4.3	3.4	19	80
3. ปลูกข้าวไร่แซมถั่วดำทุกปี	4.3	4.1	16	64
4.ปลูกข้าวไร่ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 20 กก./ไร่	4.4	3.2	15	73
สูตร 0-46-0 อัตรา 15 กก./ไร่				
5.ปลูกข้าวไร่ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 20 กก./ไร่	4.8	3.5	15	78
สูตร 0-46-0 อัตรา 15 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ 300 กก./ไร่				

วิจารณ์ผลการทดลอง

ระบบการปลูกพืชเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ ในพื้นที่ลาดชันสูง ซึ่งมีการใช้ประโยชน์ที่ดินมานานมีปัญหาการเสื่อมโทรมของดิน และสภาพความสมดุลทางธรรมชาติมาก ปัญหาการชะล้างพังทลายของดินในพื้นที่ที่มีมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำระหว่างแถบพืชอนุรักษ์ดินและน้ำ ยังคงเกิดขึ้น ทำให้ดินบริเวณนั้นลดความอุดมสมบูรณ์ลง ดินมีสภาพเป็นกรดมากขึ้น มีปัญหาศัตรูพืชมากขึ้น ทั้งวัชพืชและแมลงศัตรู จากการศึกษาปลูกข้าวไร้ติดต่อกัน 3 ปี โดยมีการจัดการดินต่างกัน เมื่อพิจารณาการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวไร้ในแต่ละปี พบว่า การปลูกข้าวไร้โดยใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 0-46-0 อัตรา 15 กิโลกรัมต่อไร่ มีแนวโน้มทำให้ข้าวไร้มีการเจริญเติบโตและผลผลิตสูงสุดเฉลี่ย 2 ปี 196 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตในปีที่ 1 การปลูกข้าวไร้โดยใช้ปุ๋ยเคมีทำให้ผลผลิตสูงกว่าการปลูกข้าวไร้โดยไม่ใส่ปุ๋ยเคมี 46 เปอร์เซ็นต์ และในปีที่ 2 ให้ผลผลิตสูงกว่าการปลูกข้าวไร้โดยมีการปรับปรุงบำรุงดินด้วยอินทรีย์วัตถุ คือ ปลูกข้าวไร้หมุนเวียนกับถั่วดำ และปลูกข้าวไร้แซมด้วยถั่วดำ 33 และ 24 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ดังนั้นการใช้ปุ๋ยเคมีกับข้าวไร้จึงมีความสำคัญ เนื่องจากในสภาพทางเคมีและกายภาพของดินที่แตกต่าง ดินที่ไม่ขังน้ำจะมีธาตุอาหารสำคัญ โดยเฉพาะฟอสฟอรัส ที่ละลายน้ำได้น้อยลง ดินข้าวคูคไปใช้ได้ยากขึ้น (สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย 2552) การใช้ปุ๋ยข้าวไร้ในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ควรใส่ปุ๋ย 2 ครั้ง คือ ครั้งแรก ใช้ปุ๋ยสูตร 16-20-0 อัตราไร่ละ 15 กิโลกรัม และปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ อีกไร่ละ 5 กิโลกรัม ใส่พร้อมกับการปลูกหรือหลังปลูก 1 อาทิตย์โดยยังไม่ลงดิน ครั้งที่ 2 ใช้ปุ๋ยสูตร 21-0-0 อัตราไร่ละ 5 กิโลกรัม หลังจากข้าวงอกแล้ว 25 วัน ใส่โดยการหว่านหรือฝังลงในดินเพื่อลดความสูญเสียปุ๋ยน้อยลง(<http://fs.doae.go.th/>)

เมื่อพิจารณาผลของการใช้ปุ๋ยปรับปรุงสภาพความเป็นกรดของดินร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมี เปรียบเทียบกับการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว พบว่าการเจริญเติบโตและผลผลิตข้าวไร้ใกล้เคียงกัน คือ ผลผลิตข้าวไร้เฉลี่ย 2 ปี เท่ากับ 196 กิโลกรัมต่อไร่เมื่อใส่ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว และ 176 กิโลกรัมต่อไร่เมื่อใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปูน ดังนั้นการใช้ปุ๋ยปรับปรุงสภาพความเป็นกรดของดินอาจไม่มีความจำเป็น เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ปุ๋ยเคมี การเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวไร้ที่เพิ่มขึ้น น่าจะมาจากอิทธิพลของปุ๋ยเคมี และการพวนดินที่เกิดจากการสับกลบปูนลงในดิน การใช้ปูนน่าจะเป็นการเพิ่มภาระให้แก่เกษตรกร ทำให้เกษตรกรไม่ยอมรับวิธีปฏิบัติ เนื่องจากการใส่ปูนต้องมีการสับกลบหรือไถกลบปูนเพื่อป้องกันไม่ให้ปูนถูกน้ำฝนชะออกไปจากพื้นที่ การสับกลบปูนโดยใช้แรงงานคนเป็นการใช้แรงงานมาก ตามปกติเกษตรกรจะไม่มีแรงขุดพลิกดินเพื่อปลูกข้าวไร้ นอกจากมีความจำเป็น เช่น มีวัชพืชเป็นบางจุด ฯลฯ นอกจากนั้นการขนส่งปูนสู่พื้นที่ที่มีความยุ่งยาก เนื่องจากการคมนาคมไม่สะดวก ถ้ายกขนส่งถ้าจะไม่ทันช่วงเวลากการใส่ปูน ซึ่งจะอยู่ในระหว่างเดือนมีนาคม-พฤษภาคม เมื่อส่งปูน

เลขเวลานี้ไปเกษตรกรจะไม่นำไปใส่ เนื่องจากปลูกข้าวไร่ไปแล้ว (เริ่มปลูกข้าวไร่ประมาณกลาง-ปลายเดือนเมษายน)

การปลูกข้าวไร่โดยใช้วิธีการปรับปรุงบำรุงดินด้วยอินทรีย์วัตถุ การทดลองนี้เน้นวิธีการที่เกษตรกรสามารถปฏิบัติได้ ประกอบด้วย การปลูกพืชสลับเป็นแถบ (วิธีการที่ 1) การปลูกพืชหมุนเวียน (วิธีการที่ 2) และการปลูกพืชเหลื่อมหรือพืชแซม (วิธีการที่ 3) ทั้งสามวิธีการนี้จะนำข้อมูลมาเปรียบเทียบกับวิธีการใช้ปุ๋ยเคมี และวิธีการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ โดยเปรียบเทียบในปีที่สองเนื่องจากผลของวิธีการทดลอง (treatment) มีอิทธิพลในปีที่สอง แต่ในปีที่สามมีปัญหาการระบาดของศัตรูพืช จึงไม่นำข้อมูลมาเปรียบเทียบ จากผลการทดลองพบว่า ในปีที่สองการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวไร่ในวิธีการใช้ปุ๋ยอินทรีย์มีแนวโน้มต่ำกว่าการใช้ปุ๋ยเคมี แต่ผลผลิตไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การปลูกข้าวไร่แซมหรือเหลื่อมด้วยถั่วพุ่มคามีแนวโน้มทำให้ผลผลิตข้าวไร่ใกล้เคียงกับการใช้ปุ๋ยเคมี วิธีปลูกข้าวไร่แล้วแซมหรือเหลื่อมด้วยพืชตระกูลถั่ว น่าจะเป็นแนวทางการปรับปรุงบำรุงดินในพื้นที่ปลูกข้าวไร่ เนื่องจากเป็นวิธีการที่ไม่ยุ่งยากเกษตรกรเคยปฏิบัติอยู่แล้ว เช่น การปลูกข้าวไร่แล้วหว่านเมล็ดพันธุ์แดง บวบ หรือถั่วพุ่มคามีพื้นที่เรียกว่าถั่วสอดหรือถั่วลอด ฯลฯ พืชเหล่านี้สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตเป็นอาหารเสริมได้ เพียงแต่เกษตรกรปฏิบัติไม่จริงจังเท่านั้น

นอกจากนั้น การปรับปรุงดินโดยใช้พืชตระกูลถั่วขึ้นต้น คือ ถั่วมะแฮะ ปลูกหมุนเวียนกับข้าวไร่ โดยในปีที่ 1 ปลูกข้าวไร่ ปีที่ 2 ปลูกถั่วมะแฮะ ปีที่ 3 ปลูกข้าวไร่ และมีการปฏิบัติอย่างต่อเนื่องจะช่วยกำจัดวัชพืช ศัตรู ฯลฯ และช่วยบำรุงดิน จากผลการทดลองนี้จะปลูกข้าวไร่ในปีที่ 3 แต่มีปัญหาการระบาดของศัตรูพืช จึงทำให้การเจริญเติบโตและผลผลิตข้าวไร่ต่ำกว่าปกติ จึงไม่นำมาวิจารณ์ แต่จากการสังเกตการณ์พบว่า ในปีที่ 2 ที่ปลูกถั่วมะแฮะจะช่วยลดปริมาณวัชพืชที่สำคัญ เช่น หญ้าคา ฯลฯ ลงได้เนื่องจากถั่วมะแฮะบังร่มเงา วัชพืชถูกแย่งแสง จึงเจริญเติบโตแข่งกับถั่วมะแฮะไม่ได้ เมื่อนำพื้นที่มาใช้ปลูกข้าวไร่ในฤดูต่อไป ปริมาณวัชพืชลดลง ไม่จำเป็นต้องเผาเศษวัชพืชส่วนเศษใบถั่วมะแฮะที่ล่วงหล่นจะสลายตัวเป็นอินทรีย์วัตถุต่อไปส่วนของลำต้นถั่วมะแฮะที่ตัดฟันลงสามารถนำไปใช้เป็นปุ๋ยในครอบครัวได้

ผลของการจัดการดินที่ต่างกัน ทำให้สมบัติทางเคมีของดินเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย ดินยังมีสภาพเป็นกรดจัดถึงกรดจัดมาก ปริมาณฟอสฟอรัส และ โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับปานกลาง ปริมาณอินทรีย์วัตถุสูง

จากผลการดำเนินงานในปีสุดท้าย พบว่า การชะล้างพังทลายของดิน และความอุดมสมบูรณ์ของดินไม่น่าจะเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวไร่ ปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญ คือ ศัตรูพืช การระบาดของหนูในปีที่ 3 ของการดำเนินงาน ทำให้ต้องปลูกซ่อมข้าวถึง 50 เปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้รวมถึงพื้นที่ปลูกข้าวไร่ของเกษตรกรด้วย การปลูกซ่อม ทำให้ข้าวไร่เจริญเติบโต

ไม่เท่ากัน วัชพืชเริ่มเจริญเติบโตในพื้นที่ที่มีช่องว่าง เนื่องจากข้าวหายไป ข้าวที่ปลูกซ่อมไม่สามารถเจริญเติบโตแข่งขันกับวัชพืชได้ ตามปกติเกษตรกรจะมีการเปลี่ยนพื้นที่ปลูกข้าวไร่ทุก 3-4 ปี สาเหตุเนื่องจากปัญหาศัตรูพืช มากกว่าปัญหาเรื่องดิน เนื่องจากเมื่อมีการใช้ประโยชน์ที่ดินติดต่อกัน จะเกิดปัญหาศัตรูพืชรบกวนตั้งแต่ปีที่ 2 เป็นต้นไป และเพิ่มขึ้นทุกปี โดยเฉพาะปัญหาวัชพืช แมลงศัตรูพืช (มด) สัตว์ศัตรูพืช (หนู) และโรคพืช อาจเกิดจากการเสียสมดุลทางธรรมชาติ ที่เกี่ยวข้องกับความหลากหลายทางชีวภาพ (biodiversity) ศัตรูธรรมชาติ (natural enemies) ของศัตรูพืชเหล่านี้ถูกทำลายลง ทำให้มีการระบาดขึ้น จากรายงานของ IBSRAM (1997) พบว่าเมื่อนำพื้นที่เนินเขาและภูเขามาใช้ประโยชน์ทางการเกษตรสิ่งหนึ่งที่จะเกิดขึ้นคือ การสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ แนวทางการแก้ไขของเกษตรกรโดยปล่อยพื้นที่ว่างเปล่า (fallow) ระยะเวลาหนึ่ง นอกจากจะทำให้ดินสะสมความอุดมสมบูรณ์แล้ว ยังทำให้เกิดสมดุลทางธรรมชาติกลับมาอีก เมื่อกลับเข้าไปปลูกพืชในพื้นที่ดังกล่าว ปัญหาศัตรูพืชจึงลดลง

วิธีการของเกษตรกรคือ การใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช โดยเริ่มตั้งแต่การทิ้งพื้นที่ การตัดฟัน และเผา ปัญหาศัตรูพืชน่าจะเป็นปัญหาสำคัญของการใช้ที่ดินบนพื้นที่สูง จากรายงานของ <http://researchers.in.th/blog/trfnews/858> ศัตรูพืชเป็นปัญหาใหญ่ของข้าวไร่ทันสมัย ข้าวไร่ทันสมัยที่ปลูกซ้ำที่ทุกปีเป็นเวลา 5 ปี ให้ผลผลิตเพียง 186 กิโลกรัมต่อไร่ ถ้าปลูกสลับกับถั่วเหลืองปีเว้นปี ได้ผลผลิต 412 กิโลกรัมต่อไร่ และเมื่อปลูกเป็นปีที่ 4 หลังจากปลูกถั่วเหลืองมาแล้ว 3 ปีเว้นปี ข้าวไร่ทันสมัยให้ผลผลิตถึง 692 กิโลกรัมต่อไร่ การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชก็เป็นแนวทางหนึ่งที่ได้ผลสำหรับหลายคนอาจเลือกใช้ และมีการปรับปรุงพันธุ์ข้าวให้โตเร็วกว่าวัชพืช

สรุปผลการทดลอง

1.การปลูกข้าวไร่โดยใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยสูตร 0-46-0 อัตรา 15 กิโลกรัมต่อไร่ มีแนวโน้มทำให้การเจริญเติบโตและผลผลิตข้าวไร่สูงสุด การใช้ปุ๋ยโคโลไมท์ อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมีไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวไร่ เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว

2.การปลูกข้าวไร่เหลืองหรือแซมด้วยถั่วพุ่มดำโดยไม่ใส่ปุ๋ยเคมี มีแนวโน้มทำให้การเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวไร่สูงขึ้นเมื่อปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง

3.การปลูกข้าวไร่หมุนเวียนกับถั่วมะแฮะโดยไม่ใส่ปุ๋ยเคมี ทำให้ปริมาณวัชพืชลดลง แก้ไขปัญหาการเผาเศษวัชพืช และควบคุมศัตรูพืชได้

4.ปัญหาศัตรูพืชมีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวไร่ ตลอดจนการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างต่อเนื่องมากกว่าปัจจัยในด้านการเสื่อมโทรมของดิน

5.การจัดการดินต่างกัน ทำให้สมบัติทางเคมีที่สำคัญของดิน ที่ระดับ 0-15 เซนติเมตรเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย ดินยังมีสภาพเป็นกรดจัดถึงเป็นกรดจัดมาก ปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับปานกลาง ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินสูง

เอกสารอ้างอิง

- กรมส่งเสริมการเกษตร 2533 การปรับปรุงบำรุงดินและการใส่ปุ๋ย คำแนะนำที่ 3 เรื่อง การปลูกข้าวไร่ กรมส่งเสริมการเกษตร หน้า 13-14
- คณะอนุกรรมการกำหนดมาตรฐานข้อมูลแผนที่และการวางแผนการใช้ที่ดิน 2532 ดินที่มีปัญหาต่อการใช้ประโยชน์ทางด้านเกษตรกรรมของประเทศไทย รายงานประจำปี 2532 กรมพัฒนาที่ดิน หน้า 156
- คณะทำงานกลุ่มงานวิจัยทดสอบกลุ่มชุดดินในพื้นที่ 2540 การจัดการกลุ่มชุดดินที่ 47 เพื่อการปลูกพืชเศรษฐกิจ คู่มือปฏิบัติงานการดำเนินงานโครงการวิจัยทดสอบในระบบเครือข่าย ปีงบประมาณ 2540 เรื่องการจัดการดินในกลุ่มชุดดินต่าง ๆ เพื่อการปลูกพืชเศรษฐกิจ กรมพัฒนาที่ดิน หน้า 116
- โครงการพัฒนาที่ดินเพื่อการเกษตรภาคเหนือ 2530 การเกษตรบนที่ดอนในภาคเหนือของประเทศไทย โครงการพัฒนาที่ดินเพื่อการเกษตรภาคเหนือ จัดการทรัพยากรดินเพื่อการ กรมพัฒนาที่ดิน หน้า 16
- เฉลียว แจ่มไพโร 2533 ผลกระทบในการเปิดป่าต่อความเสื่อมโทรมของดิน รายงานประจำปี 2532 กรมพัฒนาที่ดิน หน้า 164-165
- ศุรพล เจริญพงศ์ 2530 ดินที่มีปัญหาต่อการเกษตรกรรมในประเทศไทย คู่มือเจ้าหน้าที่ของสำนักงานอนุรักษ์ดินและน้ำ เรื่อง ดินกับการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน หน้า 43
- สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย 2552 ปลูกข้าวประหยัดน้ำด้วยข้าวแอรอบิก-ข้าวไร้น้ำท่วมหรือข้าวไร้น้ำท่วม <http://portal.in.th/ard-trf/news/325/> เข้าถึงเมื่อวันที่ 11 เมษายน 2552
- <http://fs.doae.go.th/> ข้าวไร้น้ำท่วม เข้าถึงเมื่อวันที่ 11 เมษายน 2552
- IBSRAM 1997 Recommended options , activities ,and methods for MSEC . ,Model catchment selection for the management of soil erosion consortium (MSEC) of IBSRAM ., Report on the mission to Thailand and Indonesia (1-23 August 1996) and the Philippines (19-27 January 1997) ., IBSRAM ,Bangkok , Thailand . p.10
- <http://researchers.in.th/blog/trfnews/858> ข้าวแอรอบิก ข้าวยุคประหยัดน้ำ เข้าถึงเมื่อวันที่ 11 เมษายน 2552