

แบบ วจ.3

แบบฟอร์มรายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์

กอง/โครงการ/เขต สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 7

รหัสโครงการวิจัย 51540108400010211020111

ชื่อแผนงานวิจัย การจัดการดินเพื่อการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างยั่งยืนในเขตพัฒนาที่ดิน

Soil management for sustainable land use in land development zone.

ชื่อโครงการวิจัยภายใต้แผนงานวิจัย การศึกษาการปรับปรุงบำรุงดินโดยวิธีลดการใช้สารเคมีทาง

การเกษตร

Study on soil improvement by decreaseing agriculture chemical material application.

ผู้รับผิดชอบโครงการ นายนคร สืบแสน

ที่ปรึกษาโครงการ -

ผู้ร่วมดำเนินงาน นายศรีบุญพงศ์ ชัยวัฒนกุล

เริ่มต้น เดือนตุลาคม 2550 สิ้นสุดเดือนกันยายน 2554

รวมระยะเวลาทั้งสิ้น 4 ปี

สถานที่ดำเนินการ	ชุดดิน	กลุ่มชุดดิน	ชนิดพืช
จังหวัดเชียงราย	สรรพยา	21	ข้าว
อำเภอเวียงป่าเป้า	(Sa)		ถั่วมะแฮะ
ตำบลสันสลี	หางดง	7	ถั่วพุ่มดำ
บ้านสันสลี	(Hd)		ปอเทือง
	บ้านจ้อง	29	ถั่วเขียว
	(Bg)		จิง
			ข้าวโพด

ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานทั้งสิ้น

ปีงบประมาณ	งบบุคลากร (บาท)	งบดำเนินงาน (บาท)	รวม (บาท)
2551	-	522,500	522,500
2552	-	522,500	522,500
2553	-	522,500	522,500
2554	-	326,000	326,000
รวม	-	1,893,500	1,893,500

แหล่งงบประมาณที่ใช้ งบประมาณปกติ

พร้อมนี้ได้แนบรายละเอียดประกอบตามแบบฟอร์มที่กำหนดด้วยแล้ว

ลงชื่อ.....

(นายนคร สืบแสน)

ลงชื่อ.....

(นายอิสรา อนุรักษ์พงษ์พร)

ประธานคณะกรรมการกั่นกรองผลงานวิชาการของหน่วยงานต้นสังกัด

วันที่ .....เดือน.....พ.ศ.....

ทะเบียนวิจัยเลขที่ 51540108400010211020111

ชื่อแผนงานวิจัย การจัดการดินเพื่อการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบยั่งยืนในเขตพัฒนาที่ดิน

Soil management for sustainable land used in land development zone.

ชื่อโครงการวิจัยได้แผนงานวิจัย การศึกษาการปรับปรุงบำรุงดิน โดยวิธีลดการใช้สารเคมีทางการเกษตร

Study on soil improvement by decreasing agriculture chemical material application.

กลุ่มชุดดินที่ 7 ชุดดิน หางดง (Hd)  
21 ชุดดิน สรรพยา (Sa)  
29 ชุดดิน บ้านจ้อง (Bg)  
29 ชุดดิน หนองมด (Nm)

#### บทคัดย่อ

การศึกษาการปรับปรุงบำรุงดินโดยวิธีลดการใช้สารเคมีทางการเกษตร เป็นโครงการวิจัยชุดภายใต้แผนงานวิจัยการจัดการดินเพื่อการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบยั่งยืนในเขตพัฒนาที่ดินได้คัดเลือกเขตพัฒนาที่ดินลุ่มน้ำแม่ตะละ ลุ่มน้ำย่อยลุ่มน้ำแม่ลาว ลุ่มน้ำหลักลุ่มน้ำกอก อำเภอเวียงป่าเป้า และลุ่มน้ำห้วยหลวง ลุ่มน้ำย่อยแม่ลาว หลักแม่กอก อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย ประกอบด้วย 6 โครงการย่อยคือ 1) โครงการ ผลของชนิดปุ๋ยพืชสดต่อการเพิ่มผลผลิตข้าวนาดำในกลุ่มชุดดินที่ 21 ชุดดินสรรพยา(Sa) ในพื้นที่ อำเภอเวียงป่าเป้า จังหวัดเชียงราย 2)โครงการ ผลของชนิดปุ๋ยพืชสดในการปลูกข้าวนาดำต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางกายภาพและเคมีของดิน ในกลุ่มชุดดินที่ 21 ชุดดินสรรพยา(Sa) ในพื้นที่ อำเภอเวียงป่าเป้า จังหวัดเชียงราย 3)โครงการ การศึกษาผลของอัตราและวิธีการใช้น้ำหมักชีวภาพที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวนาดำในชุดดินหางดง (Hd) อำเภอเวียงป่าเป้า จังหวัดเชียงราย 4)โครงการ การจัดการชุดดินบ้านจ้อง (กลุ่มชุดดินที่ 29) เพื่อเพิ่มผลผลิตจิงในพื้นที่ อำเภอเวียงป่าเป้า จังหวัดเชียงราย 5)โครงการ ผลของสมบัติทางกายภาพและเคมีของดินชุดบ้านจ้อง (กลุ่มชุดดินที่ 29) ต่อการแพร่ระบาดของโรคเหี่ยวของจิงที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย เมื่อมีการจัดการดินเพื่อเพิ่มผลผลิตจิงในพื้นที่ อำเภอเวียงป่าเป้า จังหวัดเชียงราย 6)โครงการ วิธีการเพิ่มประสิทธิภาพของปุ๋ยเคมีในการผลิตข้าวโพดชุดดินหนองมด (Nm) กลุ่มชุดดินที่ 29 อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงรายดำเนินงานตั้งแต่เดือนตุลาคม 2551ถึงกันยายน 2554

ผลการทดลองพบว่า ในพื้นที่ปลายน้ำที่เกษตรกรใช้ประโยชน์ที่ดินในการปลูกข้าว การปรับปรุงบำรุงดินโดยใช้ปุ๋ยพืชสด ชนิดปุ๋ยพืชสดที่เหมาะสม คือ พบว่า ถั่วมะแฮะ เนื่องจากให้ผลต่อการเจริญเติบโต

และผลผลิตของข้าวใกล้เคียงกับพืชปุ๋ยสดที่แนะนำ (ปอเทือง ถั่วพุ่มดำ และถั่วเขียว) เกษตรกรสามารถผลิตเมล็ดพันธุ์ได้ การเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวใกล้เคียงและไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการใช้ปุ๋ยเคมีแบบเกษตรกร เมื่อใช้ถั่วมะแฮะปรับปรุงบำรุงดินติดต่อกัน 3 ปี ทำให้สมบัติทางเคมีและกายภาพของดินเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนดำเนินงาน โดยค่าความเป็นกรดต่างยังคงอยู่ในระดับเป็นกรดจัดถึงกรดรุนแรงมาก ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และโพแทสเซียมที่สกัดได้ มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเล็กน้อย ค่าความพรุนของดินเพิ่มขึ้น ทำให้ค่าความหนาแน่นรวมของดินลดลง

การใช้น้ำหมักชีวภาพทำให้การเจริญเติบโตของข้าวไม่แตกต่างกับการใช้ปุ๋ยเคมี แต่ผลผลิตข้าวต่ำกว่าเล็กน้อย การใช้น้ำหมักชีวภาพและปุ๋ยเคมีในการปลูกข้าวติดต่อกัน 3 ปี ทำให้สมบัติทางเคมีของดินเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการใช้ ปริมาณอินทรีย์วัตถุมีแนวโน้มลดลงเล็กน้อย เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ปุ๋ยเคมี วิธีการและอัตราการใช้น้ำหมักชีวภาพไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าว วิธีการที่เหมาะสม คือ ใช้กากน้ำหมัก 2 กิโลกรัม ผสมน้ำหมักชีวภาพเข้มข้น 10 ลิตร ใส่กระสอบปุ๋ยวางไว้บริเวณทางระบายน้ำเข้าแปลงเดือนละ 1 ครั้ง จนข้าวออกดอก

ในพื้นที่กลางน้ำและต้นน้ำ เกษตรกรใช้ประโยชน์ที่ดินในการปลูกพืชไร่ ไม้ผล ไม้ยืนต้น พืชไร่ที่ปลูก เช่น ข้าวโพด จิง ถั่ว ฯลฯ จากการทดลองนี้พบว่า พื้นที่ปลูกจึงควรเป็นพื้นที่ดอนดินมีการระบายน้ำดี การปลูกจิงในพื้นที่ลุ่ม (นา) มีปัญหาโรคเหี่ยวมาก เนื่องจากดินค่อนข้างเป็นกรด เนื้อดินเป็นดินเหนียว ระบายน้ำช้า การปรับปรุงบำรุงดินและการป้องกันโรคเหี่ยวด้วยสารเคมีหรือสารเคมีร่วมกับเชื้อจุลินทรีย์ควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืชโรคเหี่ยวได้ผลน้อย การปลูกจิงบนพื้นที่ดอนโดยไม่ใส่ปุ๋ยเคมี และปรับปรุงบำรุงดินทุกปีด้วยปุ๋ยหมัก 2 ตันต่อไร่ ปุ๋ยขาว 400 กิโลกรัมต่อไร่ มีการป้องกันกำจัดโรคเหี่ยวของจิงด้วยจุลินทรีย์ควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืชร่วมกับการใช้สารเคมีแบบเกษตรกร แต่ลดอัตราการใช้สารเคมีลง 50 เปอร์เซ็นต์ ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงใกล้เคียงกับการใช้ปุ๋ยเคมีและการใช้สารเคมีป้องกันโรคแบบเกษตรกร (4,270 และ 4,321 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ) และสามารถปลูกจิงในพื้นที่เดิมได้ 2 ปี การปรับปรุงบำรุงดินนี้ทำให้สมบัติทางเคมีและกายภาพของดินเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนดำเนินงาน และไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของจิง วิธีการปรับปรุงบำรุงดินดังกล่าวและมีการป้องกันโรคเหี่ยวใช้จุลินทรีย์ควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืช ร่วมกับการใช้สารเคมีแบบเกษตรกร แต่ลดอัตราการใช้สารเคมีลง 50 เปอร์เซ็นต์ (ซุบทอนพันธุ์ ด้วยสารป้องกันกำจัดเชื้อราโรโซเล็กซ์ อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นสารป้องกันกำจัดเชื้อรา เทอราคลอร์ อัตรา 30 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร 2 ครั้ง หลังปลูก 45 และ 75 วัน เกิดโรคเหี่ยวของจิงต่ำสุด

ส่วนการปลูกข้าวโพดวิธีการใส่ปุ๋ยเคมีที่ถูกต้อง คือ ใส่ข้างต้นแล้วพรวนกลบ สามารถลดปริมาณปุ๋ยลง 50-75 เปอร์เซ็นต์ จากที่เกษตรกรใช้

Abstract

Study on soil improvement by decreasing agriculture chemical material application, was conducted in land development zone, Mae-Tara sub water shed, Wiang Pa Pao district and Houyloung sub water, Mae-Sarouy district, Chiang Rai province. The experiment project comprise with six sub experiment projects, 1) Effect of green manure to increasing rice yield in soil group No.21 (Sapphaya soil series : Sa) in Wiang Pa Pao district, Chiang Rai province, 2) Study on effect of green manure on soil chemical and soil physical properties in soil group No.21 (Sapphaya soil series : Sa) in Wiang Pa Pao district, Chiang Rai province, 3) Study on the effect of rates and application methods of bio extract on rate of growth and yield of paddy rice on Hang Dong soil series (Hd) in Wiang Pa Pao district, Chiang Rai province, 4) Management of Ban Chong soil series (soil group No.29) to increasing ginger yield in Wiang Pa Pao district, Chiang Rai province, 5) Effect of physical and chemical properties of Ban Chong soil series (soil group No.29) on epidemic of bacteria wilt disease of ginger on soil management to increasing ginger yield in Wiang Pa Pao district, Chiang Rai province, 6) the methods of increasing efficiency of chemical fertilizer on corn plantation on Nong Mot soil series (soil group No.29) in Mae-Sarouy district, Chiang Rai province.

The result was show that in the lower part of water shed where the land use was paddy rice field, soil improvement method in this areas was green manure and chemical fertilizer, the effect of soil improvement with chemical fertilizer and green manure on soil chemical and physical properties was non significantly. The effect of green manure plants type on soil properties was non significantly. Average rice yield (3 years) in treatments of soil improvement with green manure (650-686 kg/rai) was higher than treatment of chemical fertilizer (545 kg/rai) significantly, the pigeon pea (*Cajanus cajan*) was suitable for green manure plant when compared with other green manure plant in this trial. Application of bio extract and chemical fertilizer, the growth rate of paddy rice was non significantly, but average rice yield in treatment of bio extract lower than treatment of chemical fertilizer application, soil chemical and physical properties was slightly change when compare with before trial. The suitable of rates and application methods of bio extract was, drain into the plot with waste material of bio extract + 10 liter/month of bio extract (pack 2 kg. of the waste material bio extract in the bag and place it on the site of water drain into the plot and fill with bio extract 10 liter/month) at a time until flowering.

In the middle and upper part of water shed where the land use was field crop as corn, ginger, legume et al, the suitable of ginger plantation was planting without chemical fertilizer but improvement of soil with 2 ton/rai of compost and improve soil pH with lime at lime requirement rate (400 kg./rai), plant disease control (bacterial wilt) by fungicide farmer practice plus microbial activator LDD.3, but the rate of fungicide was 50 percentage reduction gave the highest yield of ginger and non significantly with the farmer practice (4,270 and 4,321 kg./rai respectively), the farmer practice was applies with chemical fertilizer grade 15-15-15 on rate 25 kg./rai at 45 day after planting plus grade 13-13-21 on rate 75 kg./rai at 75 day after planting, bacterial wilt disease control by fungicide, drip the ginger rhizome with fungicide (rosalex) on rate 40 gm./ 20 ls. before planting and spray with fungicide (terraclor) on rate 60 cc./ 20 ls. at 45 and 75 day after planting. Farmer can plant ginger continues 2 crops in the same plot, soil chemical and physical properties was slightly change when compare before trial, high soil organic matter content, soil reaction at slightly acid level and clay loam soil texture gave the lower ginger damage course from bacterial wilt disease. In corn plantation on upland and high land, the chemical fertilizer application of farmers practice may be loss by water run off , in this experiment suitable method was localized placement (spot application), it could be reduce amount of fertilizer from the farmer practice 50-70 percentage.

## หลักการและเหตุผล

ในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน กรมพัฒนาที่ดินได้แบ่งพื้นที่ออกเป็น 3 ส่วน ตามลักษณะภูมิประเทศ คือ พื้นที่ลุ่ม พื้นที่ดอน และพื้นที่สูง พื้นที่ลุ่มใช้ประโยชน์ที่ดินสำหรับปลูกข้าวนาดำเป็นส่วนใหญ่ และมีปัญหาการเสื่อมโทรมของดินน้อยที่สุด แต่จำเป็นต้องรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดินไว้โดยการเพิ่มอินทรีย์วัตถุหมุนเวียนกับที่ถูกใช้ไปตลอดเวลา การใช้อินทรีย์วัตถุเพิ่มความอุดมสมบูรณ์แก่ดินทำได้หลายวิธี เช่น การใช้ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยพืชสด ฯลฯ ในปัจจุบันกรมฯ ได้ผลิตจุลินทรีย์เพื่อเร่งการย่อยสลายเศษซากที่เหลือใช้ทางการเกษตร ทำให้การเพิ่มอินทรีย์วัตถุแก่ดินมีประสิทธิภาพมากขึ้น เช่น การใช้ พด.5 พนลงบนวัชพืชแล้วไถกลบ การใช้ พด.2 พนลงบนตอซังแล้วไถกลบ ฯลฯ แต่การเพิ่มอินทรีย์วัตถุแก่ดินวิธีการดังกล่าวยังคงมีปัญหาในทางปฏิบัติ ทั้งบนที่ลุ่มและที่ดอน เช่น ชนิดของปุ๋ยพืชสดไม่เหมาะสมกับท้องถิ่น เมล็ดพันธุ์หายากและไม่สามารถผลิตได้ในพื้นที่ ฯลฯ วิธีการใช้ผลิตภัณฑ์จากสารเร่งยังไม่ชัดเจน เช่น การใช้น้ำหมักชีวภาพ (พด.2) กับข้าวนาดำจะใช้โดยวิธีพ่นที่ใบ หรือใส่ลงไปกับระบบการให้น้ำจึงมีประสิทธิภาพสูงสุด จากผลการทดลองที่ผ่านมาข้าวยังไม่มีการตอบสนองชัดเจน ฯลฯ ในพื้นที่ดอนซึ่งส่วนมากใช้ประโยชน์ที่ดินในการปลูกข้าวโพด เป็นพื้นที่เกษตรน้ำฝน การใช้ปุ๋ยพืชสดมีปัญหาช่วงระยะเวลาที่ปลูกพืชปุ๋ยสด ถ้าล่าช้าจะทำให้การปลูกข้าวโพดล่าช้าไปด้วยเสี่ยงต่อการล้มเหลวในด้านมีวัชพืชมาก ฝนหมดเร็ว ฯลฯ ชนิดของพืชปุ๋ยสดยังไม่เหมาะสม นอกจากนั้นมีปัญหาดินเป็นกรดจัด ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่ำถึงต่ำมาก ฯลฯ ส่วนในพื้นที่สูงซึ่งเกษตรกรส่วนใหญ่เป็นชาวไทยภูเขา ลักษณะภูมิประเทศมีความลาดชัน เกิดปัญหาการเสื่อมโทรมของดินเนื่องจากการชะล้างพังทลายของดิน เกษตรกรปลูกข้าวไร่เพื่อบริโภค ผลผลิตต่ำ มีปัญหาข้าวไร่ไม่เพียงพอต่อการบริโภค จำเป็นต้องเปลี่ยนพื้นที่ปลูกข้าวไร่ตลอดเวลา เพื่อให้ดินมีการสะสมความอุดมสมบูรณ์ ผลที่ตามมาคือ การเปิดป่าใหม่เพิ่ม นอกจากนั้นมีปัญหาดินเป็นกรดจัด ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่ำมาก (1 ppm.) การใช้ปูนเพื่อปรับระดับความเป็นกรดของดิน และให้ฟอสฟอรัสเป็นประโยชน์มากขึ้น ยังไม่ชัดเจน ข้าวไร่ไม่ตอบสนองเท่ากับการใช้ปุ๋ยเคมี ซึ่งอาจเกี่ยวข้องกับจุลินทรีย์ดินด้วย นอกจากนั้นเกษตรกรยังปลูกพืชเศรษฐกิจ เช่น ฝิ่น มะเขือเทศ ฯลฯ ซึ่งพืชเหล่านี้ต้องใช้ประโยชน์จากธาตุอาหารพืชในดิน แต่การปรับปรุงบำรุงดินบนพื้นที่สูงมีข้อจำกัดมาก เช่น ไม่สามารถไถกลบปุ๋ยพืชสดและปูนได้ ฯลฯ ดังนั้น การศึกษาแนวทางการปรับปรุงบำรุงดินจึงมีความสำคัญ โดยเฉพาะการใช้แนวทางเกษตรอินทรีย์ ซึ่งปัจจุบันกรมฯ ได้มีโครงการนำร่องแล้วหลายโครงการ นอกจากนั้นต้องการให้เกิดความสัมพันธ์ระหว่างแนวทางการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ และสภาพภูมิประเทศของเขตพัฒนาที่ดิน ซึ่งมีทั้งพื้นที่ลุ่ม พื้นที่ดอน และพื้นที่สูง โดยในพื้นที่ดอนและพื้นที่สูงมี

สภาพพื้นที่ที่มีความลาดชันต้องมีมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ เพื่อป้องกันการเสื่อมโทรมของดินที่เกิดจากการชะล้างพังทลายของดิน และป้องกันตะกอนดินลงสู่ที่ลุ่มหรือแหล่งน้ำธรรมชาติ ส่วนในพื้นที่ลุ่มต้องการให้มีการรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดิน เพื่อให้มีการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างยั่งยืน ซึ่งเน้นการปรับปรุงบำรุงดินในแนวทางเกษตรอินทรีย์ ซึ่งการดำเนินงานเขตพัฒนาที่ดิน ได้พัฒนาพื้นที่โดยในพื้นที่ที่มีความลาดชัน (พื้นที่สูงและพื้นที่ดอน) ได้ใช้มาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ ประกอบด้วย คูรับน้ำรอบเขา บ่อดักตะกอนดิน แล็บหญ้าแฝก และปรับปรุงบำรุงดินให้มีการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ยั่งยืน ป้องกันการเปิดพื้นที่ (ป่า) ใหม่เพื่อใช้ปลูกพืช ส่วนพื้นที่ลุ่ม เน้นการปรับปรุงบำรุงดินเพื่อรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดิน

#### วัตถุประสงค์

- 1.ศึกษาผลของการปรับปรุงบำรุงดินโดยวิธีการการใช้สารเคมีที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืช
- 2.ศึกษาผลของการปรับปรุงบำรุงดินที่มีต่อสมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน



การตรวจเอกสาร

สภาพภูมิประเทศของภาคเหนือตอนบน ประกอบด้วยที่ราบแบบขั้นบันไดชันสูง ที่ราบเนินเขา และภูเขา ประกอบด้วย 8 จังหวัด คือ เชียงราย เชียงใหม่ น่าน พะเยา แพร่ แม่ฮ่องสอน ลำปาง และลำพูน ลักษณะพื้นที่ของภาคเหนือแบ่งออกเป็น 3 ลักษณะใหญ่ ๆ คือ ที่ลุ่ม ที่ดอน และที่สูง (โครงการพัฒนาที่ดินเพื่อการเกษตรภาคเหนือ 2530) ดินในพื้นที่ลุ่มส่วนใหญ่ใช้ประโยชน์ในการทำนา ประกอบด้วยกลุ่มชุดดินที่ 5 6 7 15 และ 16 เป็นดินที่เกิดจากตะกอนลำนํ้า ในบริเวณพื้นที่ราบตะกอนนํ้าพา พื้นที่เป็นที่ราบลุ่มหรือราบเรียบ เป็นดินลึกมีการระบายนํ้าเร็ว ดินบนเป็นดินร่วนเหนียว หรือดินเหนียว (OSL101.ldd.go.th/survey\_1 2554) ทรัพยากรดินในประเทศไทยเป็นดินที่ขาดอินทรีย์วัตถุ 98.70 ล้านไร่ ส่วนใหญ่อยู่ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือในพื้นที่ภาคเหนือมีดินที่ขาดอินทรีย์วัตถุ ประมาณ 10.20 ล้านไร่ (Thaienvimonitor.net 2554) ดินในพื้นที่ลุ่มหรือดินนาเมื่อใช้ประโยชน์ในการปลูกข้าวมีแนวทางการปรับปรุงบำรุงดินดังนี้ ควรไถพรวนขณะที่ดินมีความชื้นที่เหมาะสม ไถกลบตอซัง ปล่อยไว้ 3-4 สัปดาห์ หรือไถกลบพืชปุ๋ยสด (หวาน โสนอัฟริกันหรือ โสนอินเดีย 4-6 กิโลกรัมต่อไร่ ไถกลบเมื่ออายุ 50-70 วัน ปล่อยทิ้งไว้ 1-2 สัปดาห์) ร่วมกับการใช้นํ้าหมักชีวภาพหรือปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 ใส่ปุ๋ยแต่งหน้าหลังปักดำ 35-40 วัน ในพื้นที่ที่เป็นกรดจัดมาก ใช้วัสดุปูน 200-300 กิโลกรัมต่อไร่ เพื่อเพิ่มความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารในดิน (OSL101.ldd.go.th/web\_thaisoil/62\_soilgroup/sgr\_lowland 2554 )

ปุ๋ยพืชสด คือ ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดหนึ่ง ที่ได้จากการไถกลบ ต้น ใบ และส่วนต่างๆของพืช ในระยะช่วงออกดอก ซึ่งเป็นช่วงที่มีธาตุอาหารสูงสุด แล้วปล่อยทิ้งไว้ให้น่าเปื่อยผุพัง ย่อยสลายเป็นอาหารแก่พืชที่จะปลูกตามมา ได้แก่ โสนอินเดีย ปอเทือง อัญชัน ไมยราพไร้หนาม พืชตระกูลถั่วต่างๆ พืชปุ๋ยสดนั้นมียู้อยู่ด้วยกันมากมายหลายชนิดทั้งที่เป็นพืชตระกูลถั่วและที่ไม่ใช่พืชตระกูลถั่วที่มีใช้กันอยู่อย่างแพร่หลาย คือ พืชตระกูลถั่ว เป็นพืชที่นิยมใช้กันมากสำหรับเป็นปุ๋ยพืชสด ฯลฯ พืชที่จะมาทำเป็นปุ๋ยพืชสดควรเป็นพืชที่ปลูกง่าย โตเร็ว รากแข็งแรง ระยะออกดอกสั้น 30-60 วัน ให้นํ้าหนักพืชสดสูงตั้งแต่ 2,000 กิโลกรัมต่อไร่ ขึ้นไป ทนแล้งและสภาพแวดล้อมได้ดี ปลูกได้ทุกฤดูกาล มีความต้านทานต่อโรคและแมลง ผลิตเมล็ดพันธุ์ได้มาก ขยายพันธุ์ได้เร็ว ความงอกสูง เก็บเกี่ยว ตัดสับและไถกลบได้ง่าย ลำต้นอ่อน น่าเปื่อยผุพังได้เร็วและมีธาตุอาหารพืชสูง ฯลฯ เมล็ดพันธุ์พืชปุ๋ยสดที่ใช้ปลูกเพื่อไถกลบในพื้นที่ 1 ไร่ ใช้อัตราเมล็ด ดังนี้ ปอเทือง 5 กิโลกรัม โสนอินเดีย 5 กิโลกรัม โสนคางคก 5 กิโลกรัม โสนใต้หวัน 5 กิโลกรัม ถั่วพรี 5 กิโลกรัม ถั่วเขียว 5 กิโลกรัม ถั่วเหลือง 8 กิโลกรัม ถั่วพุ่ม 8 กิโลกรัม วิธีการใช้พืชปุ๋ยสดสามารถแบ่งการใช้ได้ 3 วิธี คือ ปลูกพืชปุ๋ยสด ในพื้นที่แปลงใหญ่ แล้วทำการตัดสับและไถกลบลงไปในพื้นที่โดยตรง ปลูกพืชปุ๋ยสดแซมในระหว่างร่องพืชหลักที่ทำการปลูก โดยปลูกพืช

ปุ๋ยสดหลังจากพืชหลักเจริญเติบโตในช่วงระยะหนึ่งแล้ว ปลูกพืชปุ๋ยสดในพื้นที่ที่กว้างว่างเปล่า แล้วตัด  
เก็บเอาส่วนของพืชปุ๋ยสดนำมาใส่ในแปลงที่จะปลูกพืชหลักแล้วไถกลบลงไปดิน การตัดสับและการ  
ไถกลบพืชปุ๋ยสดนั้น ต้องพิจารณาถึงอายุของพืชปุ๋ยสดเป็นสำคัญระยะเวลาที่เหมาะสมในการตัดสับ  
และไถกลบ ควรทำขณะที่ต้นถั่วเริ่มออกดอกไปจนถึงระยะดอกบานเต็มที่ เนื่องจากในระยะนี้ต้นถั่ว  
เจริญงอกงามสูงสุด เมื่อไถกลบแล้วจะทำให้ปริมาณอินทรีย์วัตถุและธาตุไนโตรเจนสะสมอยู่ในดินสูง  
ประโยชน์ของพืชปุ๋ยสดประกอบด้วย ลดอัตราการชะล้างพังทลายของดิน ช่วยทำให้ดินโปร่ง ร่วนซุย  
สะดวกในการไถพรวนและเตรียมดิน เพิ่มความสามารถในการอุ้มน้ำรักษาความชื้นให้แก่ดิน เพิ่ม  
ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน ช่วยบำรุงรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดิน เพิ่มความสามารถในการดูดซึม  
ธาตุอาหารของดินให้สูงขึ้น ลดปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมี และเพิ่มผลผลิตของพืช (Ekaset.net 2554 ก)

ดินนาส่วนใหญ่เป็นดินกรดการไถกลบปุ๋ยพืชสดทำให้ค่า pH ของดินสูงขึ้น ฯลฯ การเพิ่ม  
อินทรีย์วัตถุจากการใช้ปุ๋ยพืชสดทำให้ค่า CEC ของดินสูงขึ้น (Allison 1973) การไถกลบโสนอัฟริกันใน  
นาข้าว จะปลดปล่อยธาตุอาหารออกมาสูงสุดภายใน 28 วัน ซึ่งเป็นช่วงพอดีกับระยะข้าวตั้งท้องที่  
ต้องการธาตุอาหาร โดยเฉพาะไนโตรเจนสูง หรือแอมโมเนียมซัลเฟตได้ประมาณ 24-48 กิโลกรัมต่อไร่  
และ 57-59 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (มุกดา 2545) พืชตระกูลถั่วเขตร้อนที่มีศักยภาพ ในการใช้เป็นพืช  
ปุ๋ยสดที่ระยะออกดอก พบว่าปอเทืองให้น้ำหนักสด 15-31 ตันต่อเฮกตาร์ ถั่ว cow pea เมล็ดดำ 7-25 ตัน  
ต่อเฮกตาร์ ถั่วเขียว 4-25 ตันต่อเฮกตาร์ โสนอัฟริกัน 3-17 ตันต่อเฮกตาร์และถั่วเขียวแดง 2-19 ตันต่อ  
เฮกตาร์ (ประชาและปรัชญา 2535)

น้ำหมักชีวภาพที่ผลิตจากสารเร่ง พด.2 ได้จากการย่อยสลายเศษพืช ปลาและหอยเชอร์รี่ใน  
ลักษณะสดหรืออบน้ำ ประกอบด้วยกรดอินทรีย์และฮอร์โมนหรือสารเสริมการเจริญเติบโตหลายชนิด  
(กรมพัฒนาที่ดิน 2545) มีคุณสมบัติช่วยในการเร่งการเจริญเติบโตของราก เพิ่มการขยายตัวของใบและ  
การยึดตัวของลำต้น ชักน้ำให้เกิดการงอกของเมล็ด ส่งเสริมการออกดอกและติดผลดีขึ้น (กรมพัฒนา  
ที่ดิน 2547) การใช้ปุ๋ยอินทรีย์น้ำควรจะนำมาเจือจางกับน้ำก่อนในอัตราส่วน 1 ต่อ 500 ใช้พ่นที่ใบหรือ  
ราดลงดินจะสามารถส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชรวมถึงการติดดอกออกผลได้เป็นอย่างดี การใช้ปุ๋ย  
อินทรีย์น้ำให้มีประสิทธิภาพ ควรใช้ควบคู่กับการปรับปรุงบำรุงดินด้วยอินทรีย์วัตถุ (กรมพัฒนาที่ดิน  
2545)

การปลูกจึงประสบปัญหาโรคเหี่ยวจากเชื้อแบคทีเรีย (*Raistonia solanacearum*) เชื้อระบาดโดย  
ติดไปกับส่วนขยายพันธุ์ของขิง ดิน และน้ำ เชื้อสาเหตุ มีพืชอาศัยกว้าง สามารถทำให้เกิดโรคเหี่ยวกับ  
พืชมากกว่า 200 ชนิด เชื้อสาเหตุสามารถระบาดโดยติดไปกับส่วนขยายพันธุ์ขิง ดิน และน้ำ ทำความ  
เสียหายในพื้นที่ปลูกขิงทั่วประเทศไทย ได้แก่ในเขตจังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย เพชรบูรณ์ ประจวบคีรี

พันธ์ และจังหวัดชุมพร (ปิยะรัตน์และณัฐลิวมา 2546) โรคแ่งงิงเน่า มีลักษณะอาการส่วนใหญ่ คือ ใบเหลือง ต้นเหี่ยว เมื่อขุดขิงขึ้นมา จะพบว่าเน่า สามารถป้องกันกำจัดได้ โดยก่อนปลูกควรปรับปรุงดินให้ดี โดยใส่ปุ๋ยอินทรีย์ให้มาก และใส่ ปุ๋ยปรับสภาพดิน ยกแปลงให้สูงและทำร่องระบายน้ำ เมื่อเกิดโรคระบาด ควรขุดดินและถอนต้นขิงบริเวณนั้นเผาทำลาย (ประสิทธิ์ 2539)

โรคเหี่ยวหรือแ่งงิงเน่า (Wilt or rhizome rot) เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Pseudomonas solanacearum* สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม อุณหภูมิค่อนข้างสูง และช่วงในฤดูฝนตกชุกอาการในระยะเริ่มแรกหลังจากถูกเชื้อเข้าทำลาย ใบแก่ที่อยู่ตอนล่างเหี่ยว ต่อมาโคนเป็นหลอดและเหลือง อาการลามจากล่างสูงขึ้นไปยังส่วนบน ในที่สุดใบม้วนและเหลืองแห้งทั้งต้น บริเวณโคนต้นและหน่อที่แตกออกมาใหม่มีลักษณะช้ำน้ำ ต่อมาเน่าเปื่อยหักหลุดออกมาจากแ่งโดยง่าย แต่ไม่มีกลิ่นเหม็น เมื่อตรวจดูที่ลำต้นจะพบว่าส่วนที่เป็นท่อน้ำท่ออาหาร ถูกทำลายเป็นสีคล้ำหรือน้ำตาลเข้ม มีเมือกของแบคทีเรียเป็นของเหลวสีขาวข้นคล้ายน้ำมันซึมออกมาตรงรอยแผลหรือรอยตัดของต้นหรือแ่งงิงที่เป็นโรค สำหรับแ่งงิงจากต้นที่เพิ่งแสดงอาการโรคในระยะแรก หากนำขึ้นมาผ่าออกดู พบรอยช้ำน้ำน้ำโดยเฉพาะแ่งที่ยังอ่อน ต่อมาอาการจะทวีความรุนแรงทำให้เนื้อเยื่อเปื่อยยุ่ยและสีคล้ำขึ้น อาการเหล่านี้เป็นไปอย่างรวดเร็วโดยเฉพาะในสภาพที่อากาศชื้นและร้อน ตั้งแต่เริ่มแสดงอาการจนทำให้ต้นหักพับตายใช้เวลา 5-7 วัน การป้องกันกำจัด ก่อนปลูกอาจจุ่มแช่น้ำยาไซเนบ มาเนบ สเตรปโตมัยซิน ผสมกับเตตระไซคลิน แคลแทน ในอัตราส่วน 1 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร ปรับปรุงดินด้วยปุ๋ยอินทรีย์ 1-2 ตันต่อไร่ และใส่ปุ๋ยขาวปรับปรุงดินให้เป็นกลาง เลือกลงใช้แ่งหรือท่อนพันธุ์ขิงที่สะอาดปราศจากเชื้อ หรือจากแหล่งที่ไม่เป็นโรค ใช้ปุ๋ยพืชสดเพื่อเพิ่มอินทรีย์วัตถุ และจุลินทรีย์ดินให้มากกว่าเชื้อโรค เพื่อทำให้เชื้อโรคหมดไป (doa.go.th 2554)

สารเร่ง พด. 3 เป็นกลุ่มจุลินทรีย์ที่มีคุณสมบัติเป็นปฏิปักษ์ของเชื้อสาเหตุโรคพืช โดยมีความสามารถป้องกันหรือยับยั้งการเจริญของเชื้อโรคที่ทำให้เกิดอาการรากเน่าโคนเน่า ขณะเดียวกันยังสามารถแปรสภาพแร่ธาตุในดินให้เกิดเป็นอาหารพืชมากขึ้น เนื่องจาก พด.3 เป็นการใช้จุลินทรีย์ที่เป็นปฏิปักษ์ต่อโรคพืชคือ เชื้อ ไตรโคเดอร์มา (*Trichoderma sp.*) และเชื้อบาซิลลัส (*Bacillus sp.*) ที่ทำปฏิกริยา โดยวิธีการแย่งอาหารเพื่อการเจริญได้ดีกว่าเชื้อโรคพืชโดยตรงแล้ว ยังสามารถสร้างสารปฏิชีวนะยับยั้งการเจริญของเชื้อโรคอีกด้วย กรมพัฒนาที่ดิน (2546) สามารถป้องกันโรครากและโคนเน่าของไม้ผลและไม้ยืนต้น เช่น ทูเรียน ส้ม ยางพารา โรคเน่าคอดินและลำต้นเน่าของพืชไร่ เช่น อ้อย มันสำปะหลัง สับปะรด ข้าวโพด พืชเส้นใย พืชตระกูลถั่ว โรคเน่าและเหี่ยวของพืชผักและไม้ดอกไม้ประดับ เช่น พริก มะเขือเทศ แตง กะหล่ำปลี เบญจมาศ และมะลิ ฯลฯ (Ldd.go.th 2554)

การจัดการดินเพื่อป้องกันการแพร่ระบาดของโรคเหี่ยวของขิง เช่น การใส่ปุ๋ยปรับปรุงดิน การใช้ปุ๋ยอินทรีย์และเคมีรวมถึงการใช้สารเคมีเพื่อป้องกันกำจัดโรคดังกล่าว อาจมีผลต่อสมบัติทางเคมีและกายภาพของดินที่ปลูกขิงนั้นซึ่งจะมีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของขิง ซึ่ง Ldd.go.th (2554)

กล่าวว่าสมบัติทางเคมีของดินประกอบด้วย ความเป็นกรดต่างของดิน ความสามารถในการดูดซับและแลกเปลี่ยนประจุบวกของดิน นอกจากนี้ยังมีสมบัติด้านธาตุอาหารพืชของดินซึ่งเกี่ยวข้องกับสมบัติทางเคมีของดิน ส่วนสมบัติทางกายภาพของดินประกอบด้วยหน้าตัดดิน สีดิน เนื้อดิน โครงสร้างของดิน

ในพื้นที่ดอนเกษตรกรปลูกข้าวโพดส่วนใหญ่เป็นกลุ่มชุดดินที่ 29 46 พื้นที่เหล่านี้มีความลาดชัน 5-15 เปอร์เซ็นต์ วิธีปลูกโดยกระทันหันแล้วหยอดเมล็ด ปลูกเป็นแถวขึ้นลงตามความลาดชันของพื้นที่ พันธุ์ข้าวโพดที่ใช้เป็นพันธุ์ลูกผสม ซึ่งต้องใช้ปุ๋ยเคมี วิธีการใส่ปุ๋ยเคมีแบบหยอดข้างต้นซึ่งเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพต่ำ ปุ๋ยสูญเสียง่ายโดยน้ำฝนพัดพาหรือการระเหย วิธีการใส่ปุ๋ยที่เหมาะสมคือใส่แล้วต้องกลบดิน ซึ่ง 203.158.253.5/wbi/science (2554) กล่าวว่า การใส่ปุ๋ยเฉพาะจุด (localized placement) หมายถึง การใส่ปุ๋ยเฉพาะบริเวณใดบริเวณหนึ่งในพื้นที่เฉพาะแห่ง ส่วนใหญ่ใส่ใกล้ ๆ กับต้นพืช หรือใกล้เมล็ดที่ปลูก อาจใส่บนผิวหรือใต้ผิวดินเป็นปุ๋ยรองพื้นก็ได้ มีหลายแบบ คือ การใส่เป็นแถบ (banding application) เป็นการใส่ปุ๋ยใต้ผิวดินก่อนปลูก โดยเบิกร่องลึกประมาณ 3 – 5 เซนติเมตร โรยปุ๋ยแล้วหยอดเมล็ดบนขอบร่อง ให้เมล็ดห่างจากปุ๋ยเล็กน้อย เสร็จแล้วกลบดินปิดร่องปุ๋ย การใส่ข้างแถว (side dress) เป็นการใส่ปุ๋ยเสริมหลังการปลูก อาจโรยปุ๋ยบนดินเป็นทางขนานไปกับแถวของต้นพืช หรือขุดร่องก่อนโรยปุ๋ย บางทีเรียกการใส่ปุ๋ยแบบนี้ว่าการใส่ปุ๋ยเป็นแถว (row application) การใส่ปุ๋ยแบบวงแหวน (ring application) เป็นการใส่ปุ๋ยรอบทรงพุ่ม ตามรัศมีทรงพุ่ม การใส่ปฏิบัติเช่นเดียวกัน คือ โรยบนผิวดิน หรือขุดร่องรอบทรงพุ่มแล้วใส่ปุ๋ย ส่วนใหญ่นิยมขุดร่องก่อนโรยปุ๋ย แล้วกลบหลังใส่ปุ๋ยเสร็จ การใส่ปุ๋ยเฉพาะจุด (spot application) เหมาะที่จะใช้กับดินที่มีข้อจำกัดสูง เช่น มีความลาดชัน เป็นกรดหรือด่างค่อนข้างจัด ใช้เมื่อปุ๋ยมีราคาแพง และหายากเพราะอัตราปุ๋ยที่ใช้ต่ำ นอกจากนี้ยังใช้ได้กับพืชหลายชนิด เช่น พืชไร่ พืชผัก และไม้ผล เป็นต้น

## อุปกรณ์และวิธีการ

### อุปกรณ์

1. ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 13-13-21 และ 15-15-15
2. เมล็ดพันธุ์ข้าว พันธุ์ กข 6 และสันป่าตอง 1 พันธุ์ข้าวโพดลูกผสม
3. เมล็ดพันธุ์ถั่วมะแฮะ ปอเทือง ถั่วเขียว และถั่วพุ่มดำ
4. พันธุ์จิง
5. สารป้องกันกำจัด โรคพืช
6. สารเร่ง พด.2 และ 3
7. อุปกรณ์เก็บตัวอย่างดิน
8. ปุ๋นโคโลไมท์

### วิธีการ

โครงการวิจัยประกอบด้วยโครงการวิจัยย่อย 6 โครงการ คือ

1. โครงการผลของชนิดปุ๋ยพืชสดต่อการเพิ่มผลผลิตข้าวนาดำในกลุ่มชุดดินที่ 21 ชุดดิน สรรพยา(Sa) ในพื้นที่ อำเภอเวียงป่าเป้า จังหวัดเชียงราย วางแผนการทดลอง แบบ Randomized Complete Block Design มี 5 วิธีการ จำนวน 3 ซ้ำ วิธีการประกอบด้วย

- วิธีการที่ 1 ปลูกรุ่นข้าวนาดำแบบเกษตรกร ใส่ปุ๋ยสูตร 16-20-0 อัตรา 60 กิโลกรัมต่อไร่
- วิธีการที่ 2 ปลูกรุ่นข้าวนาดำใช้ถั่วมะแฮะเป็นปุ๋ยพืชสด
- วิธีการที่ 3 ปลูกรุ่นข้าวนาดำใช้ปอเทืองเป็นปุ๋ยพืชสด
- วิธีการที่ 4 ปลูกรุ่นข้าวนาดำใช้ถั่วเขียวเป็นปุ๋ยพืชสด
- วิธีการที่ 5 ปลูกรุ่นข้าวนาดำใช้ถั่วพุ่มดำเป็นปุ๋ยพืชสด

2. โครงการผลของชนิดปุ๋ยพืชสดในการปลูกรุ่นข้าวนาดำต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางกายภาพ และเคมีของดิน ในกลุ่มชุดดินที่ 21 ชุดดิน สรรพยา(Sa) ในพื้นที่ อำเภอเวียงป่าเป้า จังหวัดเชียงราย วางแผนการทดลอง แบบ Randomized Complete Block Design มี 5 วิธีการ จำนวน 3 ซ้ำ วิธีการประกอบด้วย

- วิธีการที่ 1 ปลูกรุ่นข้าวนาดำแบบเกษตรกรใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 60 กิโลกรัมต่อไร่
- วิธีการที่ 2 ปลูกรุ่นข้าวนาดำใช้ถั่วมะแฮะเป็นปุ๋ยพืชสด
- วิธีการที่ 3 ปลูกรุ่นข้าวนาดำใช้ปอเทืองเป็นปุ๋ยพืชสด
- วิธีการที่ 4 ปลูกรุ่นข้าวนาดำใช้ถั่วเขียวเป็นปุ๋ยพืชสด

วิธีการที่ 5 ปลุกข้าวนาดำใช้ถั่วพุ่มดำเป็นปุ๋ยพืชสด

3.โครงการ การศึกษาผลของอัตราและวิธีการใช้น้ำหมักชีวภาพที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวนาดำในชุดดินหางดง (Hd) อำเภอเวียงป่าเป้า จังหวัดเชียงราย วางแผนการทดลองแบบ RCBD ใช้สถานที่เป็นซ้ำรวม 3 ซ้ำ 5 วิธีการประกอบด้วย

วิธีการที่ 1 ปลุกข้าวนาดำแบบเกษตรกร ใช้ปุ๋ยเคมี 16-20-0 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่

วิธีการที่ 2 ปลุกข้าวนาดำ นิดพ่นด้วยน้ำหมักชีวภาพที่ใบ อัตราส่วน 1 : 500 นิดพ่น 7 วันต่อครั้ง อัตรา 70 ลิตรต่อไร่ (ใช้น้ำหมักชีวภาพเข้มข้นรวม 2 ลิตรต่อไร่ต่อปี)

วิธีการที่ 3 ปลุกข้าวนาดำ ใช้น้ำหมักชีวภาพเข้มข้นเทราดบริเวณทางระบายน้ำเข้าแปลง อัตรา 5 ลิตรต่อไร่ เทราด 14 วันต่อครั้ง จนข้าวออกดอก (ใช้น้ำหมักชีวภาพเข้มข้นรวม 25 ลิตรต่อไร่ต่อปี)

วิธีการที่ 4 ปลุกข้าวนาดำ ใช้น้ำหมักชีวภาพเข้มข้นใส่ในขณะคราดเตรียมดิน อัตรา 10 ลิตรต่อไร่ 1 ครั้ง แล้วปลุกข้าว (ใช้น้ำหมักชีวภาพเข้มข้นรวม 10 ลิตรต่อไร่ต่อปี)

วิธีการที่ 5 ปลุกข้าวนาดำ ใช้กากน้ำหมักชีวภาพ 2 กิโลกรัมผสมด้วยน้ำหมักชีวภาพเข้มข้น 10 ลิตร ใส่กระสอบปุ๋ยวางไว้บริเวณทางระบายน้ำเข้าแปลงเดือนละ 1 ครั้ง จนข้าวออกดอก (ใช้น้ำหมักชีวภาพรวม 30 ลิตรต่อไร่ต่อปี)

4.โครงการ การจัดการชุดดินบ้านซ้อง (กลุ่มชุดดินที่ 29) เพื่อเพิ่มผลผลิตเชิงในพื้นที่ อำเภอเวียงป่าเป้า จังหวัดเชียงราย วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design มี 6 วิธีการ จำนวน 3 ซ้ำ วิธีการทดลองประกอบด้วย

วิธีการที่ 1 ปลุกเชิงแบบเกษตรกรร่วมกับใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคเชิงแบบเกษตรกร และใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ หลังปลุก 45 วัน และสูตร 13-13-21 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ หลังปลุก 75 วัน

วิธีการที่ 2 ปลุกเชิงแบบเกษตรกร ใช้ปุ๋ยหมักขยายเชื้อจุลินทรีย์ป้องกันกำจัดเชื้อสาเหตุโรคพืช (พด.3) อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยหมักอัตรา 1 ตันต่อไร่ ร่วมกับใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคเชิงแบบเกษตรกร

วิธีการที่ 3 ปลุกเชิงแบบเกษตรกร ใช้ปุ๋ยหมักขยายเชื้อจุลินทรีย์ป้องกันกำจัดเชื้อสาเหตุโรคพืช (พด.3) อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยหมักอัตรา 2 ตันต่อไร่ ร่วมกับใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคเชิงแบบเกษตรกร

วิธีการที่ 4 ปลุกเชิงแบบเกษตรกร ใช้ปุ๋ยหมักขยายเชื้อจุลินทรีย์ป้องกันกำจัดเชื้อสาเหตุโรคพืช (พด.3) อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยหมักอัตรา 1 ตันต่อไร่ ปูนโดโลไมท์อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ (ตามค่าความต้องการปุ๋ยของดิน) ร่วมกับใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคเชิงแบบเกษตรกร

วิธีการที่ 5 ปลูกรูปลูกแบบเกษตรกร ใช้ปุ๋ยหมักขยายเชื้อจุลินทรีย์ป้องกันกำจัดเชื้อสาเหตุโรครีซ (พด.3) อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยหมักอัตรา 2 ตันต่อไร่ ปุ๋ยโคโลไมท์ อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ (ตามค่าความต้องการปุ๋ยของดิน) ร่วมกับใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชแบบเกษตรกรแต่ลดอัตราการใช้ลง 50 เปอร์เซ็นต์

วิธีการที่ 6 ปลูกรูปลูกแบบเกษตรกร ใช้ปุ๋ยหมักขยายเชื้อจุลินทรีย์ป้องกันกำจัดเชื้อสาเหตุโรครีซ (พด.3) อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยหมักอัตรา 2 ตันต่อไร่ ปุ๋ยโคโลไมท์ อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ (ตามค่าความต้องการปุ๋ยของดิน) ร่วมกับใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชแบบเกษตรกรแต่ลดอัตราการใช้ลง 50 เปอร์เซ็นต์

#### หมายเหตุ

1.การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชแบบเกษตรกร คือ ชูบท่อนพันธุ์ ด้วยน้ำยาโรโซเล็กซ์ อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นสารเทอราคลอร์ อัตรา 60 ซีซี. ต่อน้ำ 20 ลิตร 2 ครั้งหลังปลูก 45 และ 75 วัน

2.ปีที่ 1 ดำเนินงานในพื้นที่ลุ่ม (นา) ปีที่ 2 และ 3 ดำเนินงานในพื้นที่ดอน

5.โครงการ ผลของสมบัติทางกายภาพและเคมีของดินชุดบ้านจ้อย (กลุ่มชุดดินที่ 29) ต่อการแพร่ระบาดของโรคเหี่ยวของพืชที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย เมื่อมีการจัดการดินเพื่อเพิ่มผลผลิตพืชในพื้นที่ อ. เวียงป่าเป้า จ. เชียงราย วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design มี 6 วิธีการ จำนวน 3 ซ้ำ วิธีการทดลองประกอบด้วย

วิธีการที่ 1 ปลูกรูปลูกแบบเกษตรกรร่วมกับใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชแบบเกษตรกร และใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ หลังปลูก 45 วัน และสูตร 13-13-21 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ หลังปลูก 75 วัน

วิธีการที่ 2 ปลูกรูปลูกแบบเกษตรกร ใช้ปุ๋ยหมักขยายเชื้อจุลินทรีย์ป้องกันกำจัดเชื้อสาเหตุโรครีซ (พด.3) อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยหมักอัตรา 1 ตันต่อไร่ ร่วมกับใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชแบบเกษตรกร

วิธีการที่ 3 ปลูกรูปลูกแบบเกษตรกร ใช้ปุ๋ยหมักขยายเชื้อจุลินทรีย์ป้องกันกำจัดเชื้อสาเหตุโรครีซ (พด.3) อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยหมักอัตรา 2 ตันต่อไร่ ร่วมกับใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชแบบเกษตรกร

วิธีการที่ 4 ปลูกรูปลูกแบบเกษตรกร ใช้ปุ๋ยหมักขยายเชื้อจุลินทรีย์ป้องกันกำจัดเชื้อสาเหตุโรครีซ (พด.3) อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยหมักอัตรา 1 ตันต่อไร่ ปุ๋ยโคโลไมท์อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ (ตามค่าความต้องการปุ๋ยของดิน) ร่วมกับใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชแบบเกษตรกร

วิธีการที่ 5 ปลุกจิงแบบเกษตรกร ใช้ปุ๋ยหมักขยายเชื้อจุลินทรีย์ป้องกันกำจัดเชื้อสาเหตุโรคพืช (พด.3) อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยหมัก อัตรา 2 ตันต่อไร่ ปูนโดโลไมท์ อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ (ตามค่าความต้องการปุ๋ยของดิน) ร่วมกับใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคจิงแบบเกษตรกร

วิธีการที่ 6 ปลุกจิงแบบเกษตรกร ใช้ปุ๋ยหมักขยายเชื้อจุลินทรีย์ป้องกันกำจัดเชื้อสาเหตุโรคพืช (พด.3) อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยหมัก อัตรา 2 ตันต่อไร่ ปูนโดโลไมท์ อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ (ตามค่าความต้องการปุ๋ยของดิน) ร่วมกับใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคจิงแบบเกษตรกรแต่ลดปริมาณการใช้ลง 50 เปอร์เซ็นต์

#### หมายเหตุ

1.การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคจิงแบบเกษตรกร คือ ชูบท่อนพันธุ์ ด้วยน้ำยาโรโซเล็กซ์ อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร นีคพ่นสารเทอราคลอร์ อัตรา 60 ซีซี. ต่อน้ำ 20 ลิตร 2 ครั้งหลังปลูก 45 และ 75 วัน

2.ปีที่ 1 ดำเนินงานในพื้นที่ลุ่ม (นา) ปีที่ 2 และ 3 ดำเนินงานในพื้นที่ดอน

6.โครงการ วิธีการเพิ่มประสิทธิภาพของปุ๋ยเคมีในการผลิตข้าวโพด ชุดดินหนองมด (Nm) กลุ่มชุดดินที่ 29 อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design มี 5 วิธีการ จำนวน 3 ซ้ำ วิธีการทดลองประกอบด้วย

วิธีการที่ 1 ปลูกข้าวโพดไม่ใส่ปุ๋ย

วิธีการที่ 2 ปลูกข้าวโพดใส่ปุ๋ยแบบเกษตรกร

วิธีการที่ 3 ปลูกข้าวโพดใส่ปุ๋ย แบบเฉพาะจุด โดยชุดหลุมข้างต้นใส่ปุ๋ยแล้วพรวนกลบ อัตราเท่ากับที่เกษตรกรใช้

วิธีการที่ 4 ปลูกข้าวโพดใส่ปุ๋ยแบบเฉพาะจุด โดยชุดหลุมข้างต้นใส่ปุ๋ยแล้วพรวนกลบ อัตรา 75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราที่เกษตรกรใช้

วิธีการที่ 5 ปลูกข้าวโพดใส่ปุ๋ยแบบเฉพาะจุด โดยชุดหลุมข้างต้นใส่ปุ๋ยแล้วพรวนกลบ อัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราที่เกษตรกรใช้

#### ขั้นตอนดำเนินการ

1.การสำรวจและคัดเลือกพื้นที่

1.1 ใช้พื้นที่นาของเกษตรกรพื้นที่ประมาณ 4 ไร่ แบ่งแปลงย่อยตามพื้นที่กระถางนา ขนาด 20x20 เมตร จำนวน 15 แปลง

1.2 ใช้พื้นที่นาของเกษตรกรพื้นที่ประมาณ 3 ไร่ แบ่งแปลงย่อยตามพื้นที่กระถางนา จำนวน 20 แปลง



1.3 ใช้พื้นที่ของเกษตรกรพื้นที่ประมาณ 3 ไร่ ความลาดชันประมาณ 2 เปอร์เซ็นต์ แบ่งแปลงย่อยขนาด 1.5x8 เมตร จำนวน 36 แปลง

1.4 ใช้พื้นที่ของเกษตรกรพื้นที่ประมาณ 2 ไร่ ความลาดชันประมาณ 3-15 เปอร์เซ็นต์ แบ่งแปลงย่อย จำนวน 15 แปลง

## 2. การปลูกพืช

### 2.1 ปุ๋ยสด ปลูกพืชในเดือนพฤษภาคม

- ถั่วมะแฮะ ปลูกเป็นแถว ใช้ระยะปลูก 50x75 เซนติเมตร จำนวน 2 ต้นต่อหลุม

- ปอเทือง ปลูกแบบโรยเป็นแถว ระยะระหว่างแถว 75 เซนติเมตร ใช้เมล็ดพันธุ์ อัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่

- ถั่วเขียว ปลูกเป็นแถว ใช้ระยะปลูก 25x50 เซนติเมตร จำนวน 2 ต้นต่อหลุม

- ถั่วพุ่มดำ ปลูกเป็นแถว ใช้ระยะปลูก 30x50 เซนติเมตร จำนวน 2 ต้นต่อหลุม

2.2 ข้าว ตกกล้าในเดือนมิถุนายน ปลูกพืชในเดือนกรกฎาคม โดยวิธีปักดำอายุกล้า 30 วัน ระยะปลูก 25x25 เซนติเมตร จำนวน 3-5 ต้นต่อจับ

2.3 จิง ปลูกในเดือน มีนาคม-เมษายน โดยวางท่อนพันธุ์ซึ่งที่เตรียมไว้ให้ตาดั้งขึ้นด้านบน หลุมละ 1 ท่อน ระยะห่างระหว่างหลุม 50 เซนติเมตร ระหว่างแถว 30 เซนติเมตร แล้วใช้ดินกลบ เมื่อปลูกเสร็จแล้วคลุมแปลงด้วยฟางข้าว

2.4 ข้าวโพด ปลูกในเดือนพฤษภาคม-มิถุนายน โดยวิธีกระทุ้งหลุมแล้วหยอดเมล็ด ระยะปลูก 25x75 เซนติเมตร

## 3. การดูแลรักษาพืช

### 3.1 ข้าว

- การใส่ปุ๋ย ใส่ปุ๋ยสูตร 16-20-0 อัตรา 50-60 กิโลกรัมต่อไร่

- การใช้น้ำหมักชีวภาพ

ก. ฉีดพ่นที่ใบ อัตราส่วน 1 : 500 ฉีดพ่น 7 วันต่อครั้ง อัตรา 70 ลิตรต่อไร่ จนข้าวออกดอก ใช้น้ำหมักชีวภาพเข้มข้นรวม 2 ลิตรต่อไร่ต่อปี)

ข. เเทรคบริเวณทางระบายน้ำเข้าแปลง อัตรา 5 ลิตรต่อไร่ เเทรค 14 วันต่อครั้ง จนข้าวออกดอก ใช้น้ำหมักชีวภาพเข้มข้นรวม 25 ลิตรต่อไร่ต่อปี

ค. ใส่ในขณะคราดเตรียมดิน อัตรา 10 ลิตรต่อไร่ 1 ครั้ง ก่อนปลูกข้าว ใช้น้ำหมักชีวภาพเข้มข้นรวม 10 ลิตรต่อไร่ต่อปี

ง. ใช้กากน้ำหมักชีวภาพ 2 กิโลกรัมผสมด้วยน้ำหมักชีวภาพเข้มข้น 10 ลิตร ใส่กระสอบปุ๋ยวางไว้บริเวณทางระบายน้ำเข้าแปลงเดือนละ 1 ครั้ง จนข้าวออกดอก ใช้กากน้ำหมักชีวภาพรวม 30 ลิตรต่อไร่ต่อปี

- การใส่ปุ๋ยพืชสด ปลูกพืชปุ๋ยสดในเดือนพฤษภาคมไถกลบในเดือนกรกฎาคม หลังไถกลบ 15 วันปลูกข้าว

ก. ถั่วมะแฮะ ปลูกเป็นแถว ใช้ระยะปลูก 50x75 เซนติเมตร

ข. ปอเทือง ปลูกแบบโรยเป็นแถวในอัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ ระยะระหว่างแถว 75 เซนติเมตร

ค. ถั่วเขียว ปลูกเป็นแถว ใช้ระยะปลูก 25x50 เซนติเมตร

ง. ถั่วพุ่มดำ ปลูกเป็นแถว ใช้ระยะปลูก 30x50 เซนติเมตร

### 3.2 uring

- การใส่ปุ๋ย

ก. ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ หลังปลูก 45 วัน

ข. ใส่ปุ๋ยสูตร 13-13-21 อัตรา 75 กิโลกรัมต่อไร่ หลังปลูก 75 วัน

ค. ใส่ปุ๋ยหมัก อัตรา 1,00-2,000 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่รองก้นหลุม

- การใส่ปูน

ใส่ปูนโดโลไมท์ อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ ในระยะเตรียมดิน

- การป้องกันกำจัดศัตรูพืช

ก. ชุบพ่นพันธุ์ ด้วยสารป้องกันกำจัดเชื้อราโรโซเล็กซ์ อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร

ข. ฉีดพ่นสารป้องกันกำจัดเชื้อราเทอราคลอร์ อัตรา 60 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร 2 ครั้ง หลังปลูก 45 และ 75 วัน

ค. การใช้จุลินทรีย์ป้องกันกำจัดเชื้อสาเหตุโรคพืชที่ขยายเชื้อจากสารเร่ง พด. 3 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ รองก้นหลุม

### 3.3 ข้าวโพด

- การใส่ปุ๋ย

ก. ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 40 กิโลกรัมต่อไร่ หลังปลูก 30 วัน (วิธีการที่ 2 และ 3)

ข. ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 28 กิโลกรัมต่อไร่ หลังปลูก 30 วัน (วิธีการที่ 4)

ก.ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่หลังปลูก 30 วัน (วิธีการที่ 5)

4.การเก็บเกี่ยวผลผลิตพืช

4.1ข้าว เก็บเกี่ยวผลผลิตในเดือนพฤศจิกายน

4.2ขิง เก็บเกี่ยวผลผลิตในเดือนกันยายน

4.3ข้าวโพด เก็บเกี่ยวผลผลิตในเดือนกันยายน

5.การเก็บข้อมูล

5.1.ข้อมูลด้านดิน

5.1.1สมบัติทางเคมีของดิน

-เก็บตัวอย่างดินก่อนการทดลอง เก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร ส่งห้องปฏิบัติการเพื่อวิเคราะห์

ก.ค่าความเป็นกรดต่างของดิน (pH)

ข.ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (mg/kg)

ค.ปริมาณ โปแทสเซียมที่สกัดได้ (mg/kg)

-เก็บตัวอย่างดินหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตพืชแต่ละปี เก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร ส่งห้องปฏิบัติการเพื่อวิเคราะห์

ก.ค่าความเป็นกรดต่างของดิน (pH)

ข.ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (mg/kg)

ค.ปริมาณ โปแทสเซียมที่สกัดได้ (mg/kg)

5.1.2สมบัติทางกายภาพของดิน

-เก็บตัวอย่างดินก่อนการทดลอง เก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร ส่งห้องปฏิบัติการเพื่อวิเคราะห์

ก.ค่าความหนาแน่นรวมของดิน ( $\text{g cm}^{-3}$ )

ข.ค่าความพรุนของดิน (%)

-เก็บตัวอย่างดินหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตพืชแต่ละปี เก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร ส่งห้องปฏิบัติการเพื่อวิเคราะห์

ก.ค่าความหนาแน่นรวมของดิน ( $\text{g cm}^{-3}$ )

ข.ค่าความพรุนของดิน (%)

5.2.ข้อมูลด้านพืช

5.2.1พืชปุ๋ยสด

-นำหนักสด เก็บตัวอย่างก่อนการไถกลบในพื้นที่เก็บตัวอย่าง 1x2 ตาราง  
เมตร แปลงย่อยละ 2 จุด

#### 5.2.2 ข้าว

-ข้อมูลการเจริญเติบโตของข้าว ประกอบด้วย

ก. ความสูงของกอข้าว เก็บข้อมูลแปลงย่อยละ 10 กอ

ข. จำนวนต้นต่อกอ เก็บข้อมูลแปลงย่อยละ 10 กอ

ค. ผลผลิตข้าว เก็บข้อมูลในพื้นที่เก็บตัวอย่าง 3x5 ตารางเมตร แปลง

ย่อยละ 2 จุด

#### 5.2.3 จิง

ก. ความสูงของกอ หลังปลูก 90 วัน จำนวน 10 ต้นต่อแปลงย่อย

ข. จำนวนต้นต่อหลุมหลังปลูก 90 วัน จำนวน 10 หลุมต่อแปลงย่อย

ค. ผลผลิตจิงในพื้นที่เก็บตัวอย่าง 3 ตารางเมตร

#### 5.2.4 ข้าวโพด

ก. ความสูงของต้นในระยะเก็บเกี่ยว (โคต้นถึงข้อใบธง) ในพื้นที่เก็บ  
ตัวอย่าง 3x2 เมตร 4 จุด ต่อแปลงย่อย

ข. ผลผลิตในพื้นที่เก็บตัวอย่าง 3x2 เมตร 4 จุดต่อแปลงย่อย

### 5.3. ข้อมูลด้านโรคพืช

#### 5.3.1 จิง

ก. เปรี่เซ็นต์การเข้าทำลายของโรคโดยทำการนับจำนวนหลุมที่เป็น  
โรคทุกแปลงย่อย หลังปลูกทุกเดือนจนถึงระยะเก็บเกี่ยว

6. การวิเคราะห์ข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธีทางสถิติ และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่า  
เฉลี่ยโดยใช้วิธี DMRT

ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ

ระยะเวลาดำเนินการ

เริ่มต้นเดือนตุลาคม 2550

สิ้นสุดเดือนกันยายน 2554

สถานที่ดำเนินการ

1. สถานที่ตั้ง บ้านสันสลี ตำบลสันสลี อำเภอเวียงป่าเป้า จังหวัดเชียงราย

Site characterization

กลุ่มชุดดินที่ 21 เป็นดินลึก เนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย สีน้ำตาลปนเทาหรือน้ำตาลอ่อน พบจุลประสีน้ำตาล หรือน้ำตาลปนเหลืองตลอดชั้นดินมีแร่ไมก้าปะปนอยู่ด้วย เกิดจากพวกตะกอนน้ำ พบบนส่วนต่ำของ สันดินริมน้ำ มีสภาพพื้นที่ค่อนข้างราบเรียบ แชน้ำขังลึก 30-50 เซนติเมตร นาน 2-3 เดือน เป็นดินลึก มีการระบายน้ำดีปานกลาง ถึงค่อนข้างเร็ว มีความสมบูรณ์อยู่ในระดับปานกลาง ปฏิกริยาดินเป็นกลางถึงกรดจัด (pH 5.5-7.0) ปัจจุบันส่วนใหญ่ใช้ประโยชน์ในการปลูกข้าว

ชุดดินสรรพยา (Sa) เป็นดินลึก มีความสามารถในการอุ้มน้ำปานกลาง ดินบนเป็นดินร่วนปนทรายแข็ง มีสีน้ำตาลปนเทา มีจุดปะสีเทา มีอินทรีย์วัตถุปานกลาง มีความอุดมสมบูรณ์ของดินปานกลาง ดินล่างมีสีน้ำตาลปนเหลือง มีเกลือแร่ไมก้าตลอดหน้าตัดดิน มีอินทรีย์วัตถุต่ำ มีความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ วัตถุต้นกำเนิดดิน เป็นพวกตะกอนน้ำพามาทับถมอยู่บนส่วนต่ำหลังสันดินริมน้ำ (Alluvium) มีการระบายน้ำดีปานกลางถึงค่อนข้างเร็ว การไหลบ่าของน้ำผิวดินช้า การซึมผ่านได้ของน้ำช้า สภาพพื้นที่ราบเรียบ มีความลาดชัน 1 เปอร์เซ็นต์ ปฏิกริยาดินเป็นเป็นกรดจัดมาก (ค่า pH 4.7)

2. สถานที่ตั้ง บ้านโล๊ะ ตำบลสันสลี อำเภอเวียงป่าเป้า จังหวัดเชียงราย

Site characterization

กลุ่มชุดดินที่ 29 เกิดจากการผุพังของหินตะกอนเนื้อละเอียดและหินที่แปรสภาพสภาพพื้นที่เป็นลูกคลื่นลอนลาดเล็กน้อยถึงเป็นเนินเขา ความลาดชัน 3-35 เปอร์เซ็นต์ เป็นดินลึกมาก ดินบนเป็นดินร่วนปนดินเหนียว สีน้ำตาลเข้มถึงสีน้ำตาล ปฏิกริยาดินเป็นกรดจัดถึงเป็นกรดเล็กน้อย (pH 5.5-6.5)

ชุดดินบ้านจ้อง (Bg) เป็นดินลึกมาก ดินบนเป็นดินร่วนปนดินเหนียว สีน้ำตาลเข้มถึงสีน้ำตาล ปฏิกริยาดินเป็นกรดจัดถึงเป็นกรดเล็กน้อย (pH 5.5-6.5) เกิดจากการผุพังของหินตะกอนเนื้อละเอียด การระบายน้ำดี มีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างต่ำและเป็นกรด สภาพพื้นที่มีความลาดชัน มีปัญหาการชะล้างพังทลายของดิน

3. สถานที่ตั้ง บ้านสันสลี ตำบลสันสลี อำเภอเวียงป่าเป้า จังหวัดเชียงราย

Site characterization

กลุ่มชุดดินที่ 5 เนื้อดินเป็นพวกดินเหนียว ดินบนมีสีเทาแก่ น้ำตาลปนเทา ดินล่างมีสีเทาอ่อนหรือสีเทา มีจุดประสีน้ำตาลแก่และน้ำตาลปนเหลืองตลอดชั้นดิน มักพบก้อนสารเคมี เหล็ก และแมงกานีสปะปนอยู่ เกิดจากพวกตะกอนลำน้ำ เป็นดินลึก มีการระบายน้ำเร็ว พบในพื้นที่ ราบเรียบตามลานตะพักลำน้ำค่อนข้างใหม่ และลานตะพักลำน้ำระดับต่ำ น้ำแช่ขังนาน 3-5 เดือน ดินมีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติค่อนข้างต่ำถึงปานกลาง pH 5.5-6.5 ปัจจุบันส่วนใหญ่ใช้ทำนา

ชุดดินหางดง (Hd) เนื้อดินเป็นพวกดินเหนียว ดินบนมีสีเทาแก่ น้ำตาลปนเทา เป็นดินลึกมาก ดินบนเป็นดินร่วนปนดินเหนียวหรือดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง สีเทาถึงสีเทาเข้ม มีจุดประสีน้ำตาลปนเหลืองหรือสีน้ำตาลแก่ ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดถึงเป็นกรดเล็กน้อย (pH 5.5-6.5) เกิดจากตะกอนน้ำพาบริเวณตะพักลำน้ำหรือที่ราบระหว่างเขา สภาพพื้นที่ ราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบ ความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์ การระบายน้ำเร็ว

4. สถานที่ตั้ง บ้านป่าตัน ตำบลท่าก้อ อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย

Site characterization

กลุ่มชุดดินที่ 29 เกิดจากการผุพังของหินตะกอนเนื้อละเอียดและหินที่แปรสภาพ สภาพพื้นที่เป็นลูกคลื่นลอนลาดเล็กน้อยถึงเป็นเนินเขา ความลาดชัน 3-35 เปอร์เซ็นต์ เป็นดินลึกมาก ดินบนเป็นดินร่วนปนดินเหนียว สีน้ำตาลเข้มถึงสีน้ำตาล ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดถึงเป็นกรดเล็กน้อย (pH 5.5-6.5)

ชุดดินหนองมด (Nm) เป็นดินลึกมาก ดินบนเป็นดินร่วนหรือดินร่วนปนดินเหนียว สีน้ำตาลเข้มถึงสีน้ำตาลปนเทาเข้มมาก ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงเป็นกรดปานกลาง (pH 5.0-6.0) เกิดจากการผุพังสลายตัวของหินแกรนิตบริเวณพื้นที่ภูเขา สภาพพื้นที่ ลูกคลื่นลอนลาดเล็กน้อยถึงเป็นเนินเขา ความลาดชัน 4-35 เปอร์เซ็นต์ การระบายน้ำดี ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ พื้นที่ที่มีความลาดชันสูง มีปัญหาชะล้างพังทลายของดิน

## ผลการทดลองและวิจารณ์

การดำเนินงานชุดโครงการวิจัยนี้ดำเนินงานในพื้นที่เขตพัฒนาที่ดิน (ลุ่มน้ำแม่ตะละ ลุ่มน้ำย่อย ลุ่มน้ำแม่ลาว ลุ่มน้ำหลักลุ่มน้ำกก และลุ่มน้ำห้วยหลวง ลุ่มน้ำย่อยแม่ลาว หลักแม่กก) โดยเลือกพื้นที่ตัวแทนในพื้นที่ต้นน้ำ กลางน้ำและปลายน้ำซึ่งเกี่ยวข้องกับการใช้ประโยชน์ที่ดินในเขตพัฒนาที่ดินคือ ส่วนพื้นที่ต้นน้ำ เป็นพื้นที่ที่มีความลาดชันใช้ประโยชน์ที่ดินปลูกพืชไร่พื้นที่กลางน้ำซึ่ง เป็นพื้นที่ดอนมีความลาดชัน ใช้พื้นที่ปลูกพืชไร่ พืชผัก พื้นที่ปลายน้ำ เป็นพื้นที่ลุ่มใช้ปลูกข้าวนาข้าวปัญหาการใช้ประโยชน์ที่ดินพื้นที่ต้นน้ำ มีปัญหาการเสื่อมโทรมของดิน เนื่องจากการชะล้างพังทลายของดินต่อเนื่องถึงพื้นที่กลางน้ำ และพื้นที่ปลายน้ำ ซึ่งมีปัญหาน้อยที่สุดในพื้นที่ลุ่มน้ำ มีปัญหาต้องรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดิน ที่มีการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างต่อเนื่อง รวมถึงเทคโนโลยีด้านการปรับปรุงบำรุงดิน เช่น การใช้ผลิตภัณฑ์ของกรมฯ ที่เกษตรกรบางส่วนให้การยอมรับ แต่ต้องมีการพัฒนาเพื่อให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้นการทดลองนี้จะรายงานผลในส่วนในพื้นที่ปลายน้ำ กลางน้ำ และต้นน้ำ ตามโครงการย่อย 6 โครงการ คือ

1. การใช้ปุ๋ยพืชสดปรับปรุงบำรุงดินเพื่อปลูกข้าวนาข้าว ได้ศึกษาผลของชนิดปุ๋ยพืชสดต่อการเพิ่มผลผลิตข้าวนาข้าวในกลุ่มชุดดินที่ 21 ชุดดินสรรพยา (Sa) ในพื้นที่ อำเภอเวียงป่าเป้า จังหวัดเชียงราย จากการทดลอง พบว่า ชนิดปุ๋ยพืชสดที่ใช้ในการทดลองนี้ มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวนาข้าว (พันธุ์ กข.6) ใกล้เคียงกัน โดยเกษตรกรสามารถใช้ทดแทนกันได้ คือ ถั่วมะแฮะ ปอเทือง ถั่วเขียวและถั่วพุ่มดำ และเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบกับการใช้ปุ๋ยเคมีแบบเกษตรกรใช้ คือ ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 60 กิโลกรัมต่อไร่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวไม่แตกต่างกัน นอกจากนั้นพบว่า ผลผลิตเฉลี่ยของข้าวสูงกว่าการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้น เกษตรกรสามารถใช้ปุ๋ยพืชสดทดแทนปุ๋ยเคมีได้ แต่ต้องพิจารณาวิธีการใช้ คือ เมื่อพบว่าใช้ปุ๋ยพืชสดติดต่อกัน 2-3 ปี ข้าวเริ่มแสดงอาการเฟื้อใบ (over nitrogen) ควรหยุดใช้ 1-2 ปีแล้วกลับมาใช้ปุ๋ยพืชสดในปีที่ 3 เกษตรกรต้องปฏิบัติอย่างต่อเนื่องจึงสามารถลดการใช้ปุ๋ยเคมีลงได้ทั้งหมด

การเจริญเติบโตของข้าวที่ปรับปรุงบำรุงดินด้วยปุ๋ยพืชสดและปุ๋ยเคมี ทั้งในด้านความสูงของกอและจำนวนต้นต่อกอในระยะเก็บเกี่ยวปรากฏว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นการใช้ปุ๋ยพืชสดจึงให้ผลต่อการเจริญเติบโตของข้าวใกล้เคียงกับใช้ปุ๋ยเคมี (การทดลองนี้ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 60 กิโลกรัมต่อไร่) ส่วนชนิดของพืชปุ๋ยสดให้ผลใกล้เคียงกัน เกษตรกรสามารถใช้พืชปุ๋ยสดทั้ง 4 ชนิดได้ หรือสามารถใช้ทดแทนกันได้ นอกจากนั้นการเจริญเติบโตด้านความสูงของกอเมื่อใช้ถั่วมะแฮะเป็นพืชปุ๋ยสดมีความสูงน้อยกว่าชนิดอื่นรวมถึงปุ๋ยเคมี การใช้ถั่วมะแฮะน่าจะเหมาะสมเนื่องจากข้าวมีการเจริญเติบโตด้านความสูงใกล้เคียงกับมาตรฐาน แสดงว่าข้าวไม่เจริญเติบโตด้านส่วนเจริญมาก

เกินไป ซึ่งอาจหักล้มได้ ข้าว กข 6 มีความสูง150 เซนติเมตร (Doae.go.th 2554)รายละเอียดในตารางที่ 1 และ 2

ตาราง 1 จำนวนต้นตอกของข้าว

วิธีการ	จำนวนต้นตอก (ต้น)			เฉลี่ย 3 ปี (ต้น)
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	
1.ปลูกข้าวใส่ปุ๋ยสูตร 16-20-0 อัตรา 60 กก./ไร่	6 b	10	10 b	8 b
2.ปลูกข้าวใช้ถั่วมะแฮะเป็นปุ๋ยพืชสด	9 a	11	12 ab	10 ab
3.ปลูกข้าวใช้ปอเทืองเป็นปุ๋ยพืชสด	8 ab	16	12 a	11 a
4.ปลูกข้าวใช้ถั่วเขียวเป็นปุ๋ยพืชสด	9 a	12	11 ab	11 a
5.ปลูกข้าวใช้ถั่วเขียวเป็นปุ๋ยพืชสด	9 a	13	11 ab	11 a
F-test	*	ns	*	**

หมายเหตุ ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

\* และ \*\* มีความแตกต่างที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % และ 99 % โดยวิธี DMRT

<sup>1/</sup> ข้อมูลในสคมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตาราง 2 ความสูงของกอข้าวในระยะเก็บเกี่ยว

วิธีการ	ความสูงของกอ (ซม.)			เฉลี่ย 3 ปี (ซม.)
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	
1.ปลูกข้าวใส่ปุ๋ยสูตร 16-20-0 อัตรา 60 กก./ไร่	126.73	153.27 ab	141.83 a	140.61 a
2.ปลูกข้าวใช้ถั่วมะแฮะเป็นปุ๋ยพืชสด	126.87	139.30 b	133.30 b	133.15 b
3.ปลูกข้าวใช้ปอเทืองเป็นปุ๋ยพืชสด	129.27	164.23 a	142.27 a	145.25 a
4.ปลูกข้าวใช้ถั่วเขียวเป็นปุ๋ยพืชสด	126.90	158.83 a	135.80 ab	140.51 a
5.ปลูกข้าวใช้ถั่วพุ่มดำเป็นปุ๋ยพืชสด	127.43	159.33 a	139.57 ab	142.11 a
F-test	ns	**	*	**

หมายเหตุ ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

\* และ \*\* มีความแตกต่างที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % และ 99 % โดยวิธี DMRT

<sup>1/</sup> ข้อมูลในสคมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติ



ผลผลิตเฉลี่ย 3 ปี ของข้าวที่ปรับปรุงบำรุงดินด้วยปุ๋ยพืชสดสูงกว่าการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นการใช้ปุ๋ยพืชสดจึงทดแทนปุ๋ยเคมีได้ (การทดลองนี้ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 60 กิโลกรัมต่อไร่) ส่วนชนิดของพืชปุ๋ยสดให้ผลผลิตใกล้เคียงกัน ผลผลิตเฉลี่ย 3 ปี ของข้าวทุกวิธีการสูงใกล้เคียงกับมาตรฐานยกเว้นในวิธีการใช้ปุ๋ยเคมี ซึ่งข้าว กข 6 ให้ผลผลิต 666 กิโลกรัมต่อไร่ (Kkn-rsc.ricethailand.go.th 2554) รายละเอียดในตารางที่ 3

ตาราง 3 ผลผลิตของข้าว

วิธีการ	ผลผลิตข้าว (กก./ไร่)			เฉลี่ย 3 ปี (กก./ไร่)
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	
1.ปลูกข้าวใส่ปุ๋ยสูตร 16-20-0 อัตรา 60 กก./ไร่	338 b	655 b	643	545 b
2.ปลูกข้าวใช้ถั่วมะแฮะเป็นปุ๋ยพืชสด	582 a	691 ab	679	650 a
3.ปลูกข้าวใช้ปอเทืองเป็นปุ๋ยพืชสด	472 ab	739 ab	750	653 a
4.ปลูกข้าวใช้ถั่วเขียวเป็นปุ๋ยพืชสด	502 ab	777 a	713	664 a
5.ปลูกข้าวใช้ถั่วพุ่มดำเป็นปุ๋ยพืชสด	552 a	765 a	742	686 a
F-test	*	*	ns	**

หมายเหตุ ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

\* และ \*\* มีความแตกต่างที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % และ 99 % โดยวิธี DMRT

<sup>1/</sup> ข้อมูลในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติ

การเจริญเติบโตของพืชปุ๋ยสด พบว่า น้ำหนักสดของพืชปุ๋ยสด แต่ละชนิดใกล้เคียงกันในปีที่ 1 ส่วนในปีที่ 2 และ 3 ถั่วมะแฮะให้น้ำหนักสดต่ำสุด เนื่องจากในปีที่สองถั่วมะแฮะเสียหายจากการถูกน้ำท่วมเป็นบางส่วนทำให้น้ำหนักสดต่ำแต่น้ำหนักสดเฉลี่ย 3 ปี ของพืชปุ๋ยสด 2,579-4,246 กิโลกรัมต่อไร่ ถึงแม้ถั่วมะแฮะจะให้น้ำหนักสดต่ำสุด แต่ให้น้ำหนักสดมากกว่า 2 ตันต่อไร่ อยู่ในระดับสูงจนมีผลต่อการเจริญเติบโตของข้าวได้ เนื่องจากพืชที่จะมาทำเป็นปุ๋ยพืชสดควรให้น้ำหนักพืชสดสูงตั้งแต่ 2,000 กิโลกรัมต่อไร่ ขึ้นไป (Ekaset.net 2554 ข) รายละเอียดในตารางที่ 4

ตาราง 4 น้ำหนักสดของพืชปุ๋ยสดในระยะไถกลบ

ชนิดพืชปุ๋ยสด	น้ำหนักสด (กก./ไร่)			เฉลี่ย (กก./ไร่)
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	
1.ถั่วมะแฮะ	4,500	600 b	2,693 c	2,597 c
2.ปอเทือง	2,540	4,680 a	5,520 a	4,246 a
3.ถั่วเขียว	2,652	2,960 ab	3,426 bc	2,992 bc
4.ถั่วพุ่มดำ	3,576	3,933 a	4,706 ab	4,072 ab
F-test	ns	**	*	**

หมายเหตุ ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

\* และ \*\* มีความแตกต่างที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % และ 99 % โดยวิธี DMRT

<sup>1/</sup> ข้อมูลในสคมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติ

2.การใช้ปุ๋ยพืชสดปรับปรุงบำรุงดินเพื่อปลูกข้าวนาดำ ได้ศึกษาผลของชนิดปุ๋ยพืชสดในการปลูกข้าวนาดำต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางกายภาพและเคมีของดินในกลุ่มชุดดินที่ 21 ชุดดินสรรพยา(Sa) ในพื้นที่ อำเภอยางชุมน้อย จังหวัดศรีสะเกษ จากการทดลองพบว่า การใช้ปุ๋ยพืชสดมีผลต่อสมบัติทางเคมีและกายภาพของดินใกล้เคียงกับการใช้ปุ๋ยเคมีแบบเกษตรกร เกษตรกรสามารถใช้ปุ๋ยพืชสดทดแทนปุ๋ยเคมีได้ ชนิดของพืชปุ๋ยสดที่ใช้ในการทดลองนี้มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีและกายภาพของดินเล็กน้อย เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนดำเนินการ โดยค่าความเป็นกรดต่างยังคงอยู่ในระดับเป็นกรดจัดถึงกรดรุนแรงมาก ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และโพแทสเซียมที่สกัดได้มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเล็กน้อย ค่าความพรุนของดินเพิ่มขึ้น ทำให้ค่าความหนาแน่นรวมของดินลดลง การใช้ปุ๋ยพืชสดมีผลต่อการเจริญเติบโตของข้าวใกล้เคียงกับการใช้ปุ๋ยเคมีแบบเกษตรกร แต่ให้ผลผลิตข้าวเฉลี่ย 3 ปี สูงกว่าการใช้ปุ๋ยเคมี ชนิดของพืชปุ๋ยสดที่ใช้ในการทดลองนี้ให้ผลผลิตข้าวสูงไม่แตกต่างกันสามารถใช้ทดแทนกันได้

#### สมบัติทางเคมีของดิน

การเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีหลังจากใช้พืชปุ๋ยสดแต่ละชนิดเกิดขึ้นเล็กน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนดำเนินการ ในด้านสมบัติทางเคมีของดิน พบว่า ค่าความเป็นกรดต่างยังคงอยู่ในระดับเป็นกรดจัดถึงกรดรุนแรงมาก ค่าความเป็นกรดต่างของดินมีแนวโน้มลดลงทุกปีทุกวิธีการ แต่ลดลงเพียงเล็กน้อย ซึ่งอยู่ในระดับที่ข้าวสามารถเจริญเติบโตตามปกติได้ เนื่องจาก ค่าความเป็นกรดต่างที่เหมาะสมข้าว 4.8-7.0 และค่าความเป็นกรดต่างจะสูงขึ้นจนเป็นกลาง เนื่องจากการขังน้ำ (Rid.go.th

2554) จากการทดลองนี้พบว่าหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวแต่ปีมีค่าความเป็นกรดต่างของดิน 4.5-4.8 ในขณะที่เก็บตัวอย่างดิน ดินจะแห้งแต่เมื่อถึงช่วงปักดำจะมีน้ำขังทำให้ค่า pH สูงขึ้น และอยู่ในช่วงที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของข้าว ส่วนการใช้ปุ๋ยสดแต่ละชนิดมีผลต่อค่า pH ของดินไม่แตกต่างกัน แสดงว่าชนิดของปุ๋ยสดไม่มีผลต่อค่า pH ของดิน นอกจากนั้นพบว่าค่า pH ของดินเมื่อมีการใช้ปุ๋ยสดไม่แตกต่างกับการใช้ปุ๋ยเคมี (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 ค่าความเป็นกรดต่างของดินก่อนดำเนินงานและหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวแต่ละปี

วิธีการ	ค่าความเป็นกรด-ด่าง			
	ก่อนดำเนินงาน	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
1.ปลูกร่วมใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 60 กก./ไร่	4.9	4.7	4.7	4.8
2.ปลูกร่วมใช้ถั่วมะแฮะเป็นปุ๋ยพืชสด	4.7	4.7	4.5	4.5
3.ปลูกร่วมใช้ปอเทืองเป็นปุ๋ยพืชสด	4.7	4.6	4.5	4.5
4.ปลูกร่วมใช้ถั่วพุ่มดำเป็นปุ๋ยพืชสด	4.6	4.7	4.6	4.5
5.ปลูกร่วมใช้ถั่วเขียวเป็นปุ๋ยพืชสด	4.5	4.6	4.5	4.5

ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินก่อนการใช้ปุ๋ยพืชสดอยู่ในระดับต่ำถึงปานกลาง หลังการใช้ปุ๋ยพืชสดพบว่า ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเล็กน้อยทุกปีทุกวิธีการ ดังนั้น การใช้ปุ๋ยพืชสดทำให้ดินได้รับอินทรีย์วัตถุเพิ่มเติมในแต่ละปีไม่แตกต่างกับการใช้ปุ๋ยเคมี อาจเกิดจากเศษซากพืชในระหว่างการเจริญเติบโตของข้าวสลายตัวให้อินทรีย์วัตถุแก่ดิน แต่อินทรีย์วัตถุที่ได้จากปุ๋ยพืชสดถูกนำไปใช้เนื่องจากการใช้ปุ๋ยพืชสดไม่มีการใช้ปุ๋ยเคมี การใช้ปุ๋ยพืชสดจึงทดแทนปุ๋ยเคมีได้ ส่วนชนิดของปุ๋ยพืชสดที่ใช้มีผลต่อปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินก่อนดำเนินงานและหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวแต่ละปี

วิธีการ	อินทรีย์วัตถุ (%)			
	ก่อนดำเนินงาน	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
1.ปลูกร่วมใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 60 กก./ไร่	1.39	1.41	1.90	2.89
2.ปลูกร่วมใช้ถั่วมะแฮะเป็นปุ๋ยพืชสด	1.72	1.83	2.76	2.92
3.ปลูกร่วมใช้ปอเทืองเป็นปุ๋ยพืชสด	1.83	1.90	2.12	2.61
4.ปลูกร่วมใช้ถั่วพุ่มดำเป็นปุ๋ยพืชสด	1.88	1.95	2.32	2.68
5.ปลูกร่วมใช้ถั่วเขียวเป็นปุ๋ยพืชสด	2.09	2.51	2.62	2.77

ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ก่อนใช้ปุ๋ยพืชสดอยู่ในระดับต่ำถึงต่ำมาก หลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวแต่ละปี มีปริมาณเพิ่มขึ้นเล็กน้อยทุกวิธีการ เมื่อเปรียบเทียบปริมาณฟอสฟอรัสหลังการเก็บเกี่ยวแต่ละปี พบว่า มีปริมาณเพิ่มขึ้นเล็กน้อย แต่ข้าวสามารถเจริญเติบโตตามปกติ ดังนั้น การใช้ปุ๋ยพืชสดจึงมีผลต่อปริมาณฟอสฟอรัสที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของข้าวเท่ากับการใช้ปุ๋ยเคมี และมีปริมาณที่เหลือในดินหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวใกล้เคียงกัน ส่วนชนิดของปุ๋ยพืชสดที่ใช้มีผลต่อปริมาณในดินไม่แตกต่างกัน ปริมาณฟอสฟอรัสยังคงอยู่ในระดับต่ำ แสดงว่าข้าวพันธุ์ กข.6 อาจใช้ฟอสฟอรัสน้อย เนื่องจาก จากรายงานผลการวิจัยของ Pakbs.org (2554) ปริมาณฟอสฟอรัสที่ทำให้ข้าวพันธุ์ JaJai 25/A ที่ปลูกในดินร่วนเหนียว มีการเจริญเติบโตสูงสุดประมาณ 60 กิโลกรัม  $P_2O_5$  ต่อเฮกแตร์ (9.6 กิโลกรัม  $P_2O_5$  ต่อไร่) ซึ่งปุ๋ยพืชสดที่ใช้ให้ฟอสฟอรัสเฉลี่ย 1.97 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี และหลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวแล้วยังมีฟอสฟอรัสคงเหลือในดินแต่อยู่ในระดับต่ำ (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 ปริมาณฟอสฟอรัสในดินก่อนดำเนินงานและหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวแต่ละปี

วิธีการ	ปริมาณฟอสฟอรัส (mg/kg)			
	ก่อนดำเนินงาน	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
1.ปลูกข้าวใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 60 กก./ไร่	2	3	3	5
2.ปลูกข้าวใช้ถั่วมะแฮะเป็นปุ๋ยพืชสด	2	3	3	3
3.ปลูกข้าวใช้ปอเทืองเป็นปุ๋ยพืชสด	3	4	3	4
4.ปลูกข้าวใช้ถั่วพุ่มดำเป็นปุ๋ยพืชสด	3	5	4	5
5.ปลูกข้าวใช้ถั่วเขียวเป็นปุ๋ยพืชสด	3	5	3	3

ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้ก่อนใช้ปุ๋ยพืชสดอยู่ในระดับต่ำ หลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวแต่ละปีมีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยแต่ยังคงอยู่ในระดับต่ำ และเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ปุ๋ยเคมีพบว่า ปริมาณโพแทสเซียมเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยไม่แตกต่างกัน การใช้ปอเทืองและถั่วเขียวเป็นปุ๋ยพืชสด ปริมาณโพแทสเซียมมีแนวโน้มเพิ่มทุกปี โดยเฉพาะการใช้ปอเทืองทำให้ปริมาณโพแทสเซียมหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวอยู่ในระดับปานกลาง แต่เมื่อเปรียบเทียบปุ๋ยพืชสดแต่ละชนิด พบว่า มีปริมาณโพแทสเซียมหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวใกล้เคียงกัน ดังนั้นชนิดของปุ๋ยพืชสดไม่มีผลต่อสมบัติทางเคมีของดิน จากรายงานผลการทดลองในปี 1990 ข้าวพันธุ์ IR-6 ต้องการโพแทสเซียมเพื่อการเจริญเติบโต 32.5 กิโลกรัม  $K_2O$  ต่อเฮกแตร์ หรือ 5.2 กิโลกรัม  $K_2O$  ต่อไร่ (Cabi.org , 2554) ในดินนี้พอเพียงกับการเจริญเติบโตของข้าว ซึ่งปุ๋ยพืชสดที่ใช้ให้ปริมาณโพแทสเซียม 19.29 กิโลกรัมต่อไร่ ปริมาณโพแทสเซียมจึงพอเพียงต่อการเจริญเติบโตของข้าว (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 ปริมาณ โปแทสเซียมในดินก่อนดำเนินงานและหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวแต่ละปี

วิธีการ	ปริมาณโปแทสเซียม (mg/kg)			
	ก่อนดำเนินงาน	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
1.ปลูกข้าวใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 60 กก./ไร่	43	46	45	43
2.ปลูกข้าวใช้ถั่วมะแฮะเป็นปุ๋ยพืชสด	50	51	50	49
3.ปลูกข้าวใช้ปอเทืองเป็นปุ๋ยพืชสด	54	58	57	61
4.ปลูกข้าวใช้ถั่วพุ่มดำเป็นปุ๋ยพืชสด	52	44	41	43
5.ปลูกข้าวใช้ถั่วเขียวเป็นปุ๋ยพืชสด	49	52	53	55

### สมบัติทางกายภาพของดิน

ความพรุนของดินก่อนการดำเนินงานปานกลางในระดับดินเนื้อหยาบมีช่องว่าง 35–50 เปอร์เซ็นต์ หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวโดยทั่วไปค่าความพรุนของดินมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกวิธีการ แสดงว่าการใช้ที่ดินปลูกข้าวติดต่อกัน 3 ปี ทั้งที่ใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยพืชสด ทำให้ความพรุนของดินเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นเล็กน้อย ด้านชนิดของพืชปุ๋ยสดที่ใช้ พบว่ามีผลต่อความพรุนของดินใกล้เคียงกัน ดังนั้น ชนิดของพืชปุ๋ยสดจึงไม่มีผลต่อความพรุนของดิน ดินที่เหมาะสมสำหรับปลูกข้าวควรเป็นดินเหนียวมีเนื้อดินละเอียดมีช่องว่าง 40 – 60 เปอร์เซ็นต์ (Nsru.ac.th , 2554 ก) รายละเอียดในตารางที่ 9

ตารางที่ 9 ค่าความพรุนของดินก่อนดำเนินงานและหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวแต่ละปี

วิธีการ	ค่าความพรุนของดิน (%)			
	ก่อนดำเนินงาน	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
1.ปลูกข้าวใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 60 กก./ไร่	45.64	49.61	48.12	48.94
2.ปลูกข้าวใช้ถั่วมะแฮะเป็นปุ๋ยพืชสด	46.35	47.84	49.45	50.34
3.ปลูกข้าวใช้ปอเทืองเป็นปุ๋ยพืชสด	44.06	50.94	50.97	51.67
4.ปลูกข้าวใช้ถั่วพุ่มดำเป็นปุ๋ยพืชสด	46.36	49.58	50.41	50.57
5.ปลูกข้าวใช้ถั่วเขียวเป็นปุ๋ยพืชสด	46.86	46.62	48.64	49.65

ความหนาแน่นรวมของดินก่อนการดำเนินงาน โดยทั่วไปดินมีค่าความหนาแน่นรวมปานกลางในระดับดินเนื้อหยาบ ( $1.38-1.46 \text{ g cm}^{-3}$ ) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าว ค่าความหนาแน่นรวมของดินลดลง แต่ยังคงอยู่ในระดับดินเนื้อหยาบ ( $1.13-1.32 \text{ g cm}^{-3}$ ) แสดงว่าการใช้ที่ดินปลูกข้าวติดต่อกัน 3 ปี ทั้งที่ใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยพืชสด ทำให้ดินมีแนวโน้มมีความร่วนซุยเพิ่มขึ้น ซึ่งอาจเกิดจากผลของการไถเตรียมดิน การสะสมเศษซากพืชทั้งข้าวและพืชปุ๋ยสด ส่วนชนิดของพืชปุ๋ยสดที่ใช้ พบว่ามีผลต่อค่าความหนาแน่นของดินใกล้เคียงกัน ดังนั้นชนิดของพืชปุ๋ยสดจึงไม่มีผลต่อค่าความหนาแน่นรวมของดินจากการใช้ที่ดินปลูกข้าวติดต่อกัน 3 ปี ในการทดลองครั้งนี้ ดินไม่มีการอัดตัวของอนุภาคของดินจนมีผลต่อรากพืช เนื่องจากดินที่มีการอัดตัวของอนุภาคของดินจะมีค่าความหนาแน่น 2 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร เป็นดินที่มีการอัดตัวแน่นทำให้รากของพืชไม่สามารถงอกขึ้นได้ง่ายพืชจึงเจริญเติบโตได้ไม่สมบูรณ์ (Nsru.ac.th , 2554 ๗) รายละเอียดในตารางที่ 10

ตารางที่ 10 ค่าความหนาแน่นรวมของดินก่อนดำเนินงานและหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวแต่ละปี

วิธีการ	ค่าความหนาแน่นรวมของดิน ( $\text{g cm}^{-3}$ )			
	ก่อนดำเนินงาน	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
1.ปลูกข้าวใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 60 กก./ไร่	1.42	1.29	1.23	1.21
2.ปลูกข้าวใช้ถั่วมะแฮะเป็นปุ๋ยพืชสด	1.40	1.35	1.30	1.32
3.ปลูกข้าวใช้ปอเทืองเป็นปุ๋ยพืชสด	1.46	1.27	1.25	1.20
4.ปลูกข้าวใช้ถั่วพุ่มดำเป็นปุ๋ยพืชสด	1.40	1.31	1.27	1.21
5.ปลูกข้าวใช้ถั่วเขียวเป็นปุ๋ยพืชสด	1.38	1.36	1.30	1.13

3.การศึกษาผลของอัตราและวิธีการใช้น้ำหมักชีวภาพที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าว นาข้าวในชุดดินหางดง (Hd) อำเภอเวียงป่าเป้า จังหวัดเชียงราย เนื่องจากปัจจุบันกรมฯ ได้ส่งเสริมให้มีการใช้ผลิตภัณฑ์ของกรมฯ เช่น สารเร่ง พด.1 พด.2 ฯลฯ ซึ่งเกษตรกรให้การยอมรับ น้ำหมักชีวภาพที่ผลิตจากสารเร่ง พด.2 เป็นผลิตภัณฑ์ของกรมที่เกษตรกรนิยมใช้ แต่วิธีการใช้ตลอดจนอัตราการใช้ยังไม่ชัดเจน จึงได้ศึกษาในชุดดินหางดง (Hd) กับข้าวพันธุ์สันป่าตอง 1 ผลการทดลองพบว่า การใช้น้ำหมักชีวภาพ ทำให้การเจริญเติบโตของข้าวไม่แตกต่างกับการใช้ปุ๋ยเคมี แต่ผลผลิตข้าวต่ำกว่า ซึ่งเกิดจากน้ำหมักชีวภาพมีธาตุอาหารพืชต่ำ ส่วนองค์ประกอบของผลผลิต พบว่า การใช้น้ำหมักชีวภาพไม่มีผลทำให้ข้าวมีเมล็ดสีเพิ่ม เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ปุ๋ยเคมี การใช้น้ำหมักชีวภาพ และปุ๋ยเคมีในการปลูกข้าวติดต่อกัน 3 ปี ทำให้สมบัติทางเคมีของดินเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการใช้ปริมาณอินทรีย์วัตถุมีแนวโน้มลดลงเล็กน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ปุ๋ยเคมีการใช้น้ำหมักชีวภาพควรมีการปรับปรุงบำรุงดินก่อนใช้ ส่วนวิธีการและอัตราการใช้น้ำหมักชีวภาพไม่มีผลต่อการเจริญเติบโต

ผลผลิตของข้าว และการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดิน เกษตรกรสามารถใช้ได้ทุกวิธีการที่ทดลองนี้ แต่วิธีการที่เหมาะสม สะดวก คือ ใช้กากน้ำหมัก 2 กิโลกรัมผสมน้ำหมักชีวภาพเข้มข้น 10 ลิตร ใส่กระสอบปุ๋ยวางไว้บริเวณทางระบายน้ำเข้าแปลงเดือนละ 1 ครั้ง จนข้าวออกดอกเนื่องจากเป็นวิธีการที่ง่าย ใช้แรงงานน้อย

การเจริญเติบโตด้านความสูงของกอข้าวในระยะเก็บเกี่ยวไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งการใช้น้ำหมักชีวภาพและการใช้ปุ๋ยเคมี ส่วนวิธีและอัตราการใช้น้ำหมักชีวภาพมีผลต่อความสูงของใกล้เคียง และไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เช่นเดียวกับความสูงของกอเฉลี่ย 3 ปี (99-102 เซนติเมตร) ความสูงของกอต่ำกว่ามาตรฐานเล็กน้อย ข้าวพันธุ์สันป่าตอง 1 สูง 119 เซนติเมตร (Ricethailand.go.th 2554 ก) รายละเอียดในตารางที่ 11

ตารางที่ 11 ความสูงของกอข้าวในระยะเก็บเกี่ยว

วิธีการ	ความสูงของกอ (ซม.)			เฉลี่ย (ซม.)
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	
1.ปลูกร้างใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 50 กก./ไร่	105	105	94	101
2.ปลูกร้างฉีดพ่นน้ำหมัก 1:500 อัตรา 70 ล./ไร่	109	99	96	101
3.ปลูกร้างใช้น้ำหมักทรานสวางระบายน้ำ 5 ล./ไร่	105	103	95	101
4.ปลูกร้างใช้น้ำหมักใส่ขณะเตรียมดิน 10 ล./ไร่	109	102	96	102
5.ปลูกร้างใช้กากน้ำหมัก 2 กก.+น้ำหมัก 10 ล./ไร่	108	99	89	99
ใส่กระสอบปุ๋ยวางบริเวณทางระบายน้ำ				
F-test	ns	ns	ns	ns

หมายเหตุ ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

\* และ \*\* มีความแตกต่างที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % และ 99 % โดยวิธี DMRT

<sup>1/</sup> ข้อมูลในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติ

ผลผลิตของข้าวมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบการใช้น้ำหมักชีวภาพกับการใช้ปุ๋ยเคมีทุกปีที่ดำเนินงาน การใช้ปุ๋ยเคมีทำให้ผลผลิตของข้าวสูงกว่าการใช้น้ำหมักชีวภาพ เช่นเดียวกับผลผลิตเฉลี่ย 3 ปี การใช้ปุ๋ยเคมีให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงกว่าการใช้น้ำหมักชีวภาพ (784 กิโลกรัมต่อไร่) ส่วนวิธีการ และอัตราการใช้น้ำหมักชีวภาพผลผลิตข้าวใกล้เคียง และไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (642-678 กิโลกรัมต่อไร่) การใช้น้ำหมักชีวภาพไม่มีการใช้ปุ๋ยเคมี ดังนั้นผลผลิตจึงต่ำกว่า เนื่องจากน้ำหมักชีวภาพมีธาตุอาหารฟอสฟอรัส น้อย นอกจากนั้นพบว่าการปลูกข้าวโดยไม่ใส่ปุ๋ยเคมีผลผลิตข้าวลดลงในปีที่ 3 เนื่องจากน้ำหมักชีวภาพมีธาตุอาหารฟอสฟอรัสต่ำ ฟอสฟอรัสจึงใช้ธาตุอาหารในดินติดต่อ

ต่อกัน โดยได้รับธาตุอาหารน้อย ผลผลิตจึงลดลงในปีที่ 3 แสดงว่าการปรับปรุงบำรุงดินก่อนใช้น้ำหมักชีวภาพจึงมีความสำคัญ จากรายงานของ Ldd.go.th (2554) การใช้ปุ๋ยอินทรีย์น้ำให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นจะต้องปรับปรุงบำรุงดินด้วยปุ๋ยอินทรีย์

แต่ผลผลิตเฉลี่ย 3 ปี ทุกวิธีการสูงกว่ามาตรฐาน ซึ่งข้าวพันธุ์สันป่าตอง 1 ให้ผลผลิต 630 กิโลกรัมต่อไร่ (Ricethailand.go.th 2554 ข) ส่วนวิธีการใช้และอัตราการใช้ น้ำหมักชีวภาพมีผลต่อผลผลิตของข้าวไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เมื่อพิจารณาความสะดวกของการใช้ควรใช้แบบใช้กากน้ำหมัก 2 กิโลกรัมผสมน้ำหมักชีวภาพเข้มข้น 10 ลิตร ใส่กระสอบปุ๋ยวางไว้บริเวณทางระบายน้ำเข้าแปลงเดือนละ 1 ครั้ง จนข้าวออกดอกเนื่องจากเป็นวิธีการที่ง่าย ใช้แรงงานน้อย เกษตรกรสามารถปฏิบัติได้ นอกจากนั้นพบว่า เปรอร์เซ็นต์เมล็ดดีไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า การใช้ น้ำหมักชีวภาพไม่ทำให้มีเมล็ดลีบเพิ่ม (ตารางที่ 12 และ 13)

ตารางที่ 12 ผลผลิตของข้าว

วิธีการ	ผลผลิต (กก./ไร่)			เฉลี่ย (กก./ไร่)
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	
1.ปลูกร่วมใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 50 กก./ไร่	823 a	809 a	720 a	784 a
2.ปลูกร่วมฉีดพ่นน้ำหมัก 1:500 อัตรา 70 ล./ไร่	685 b	680 ab	584 c	650 b
3.ปลูกร่วมใช้น้ำหมักเทราดทางระบายน้ำ 5 ล./ไร่	698 b	692 ab	642 b	678 b
4.ปลูกร่วมใช้น้ำหมักใส่ขณะเตรียมดิน 10 ล./ไร่	701 b	638 b	561 c	634 b
5.ปลูกร่วมใช้กากน้ำหมัก 2 กก.+น้ำหมัก 10 ล./ไร่	683 b	672 ab	572 c	642 b
ใส่กระสอบปุ๋ยวางบริเวณทางระบายน้ำ				
F-test	*	*	*	*

หมายเหตุ ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

\* และ \*\* มีความแตกต่างที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % และ 99 % โดยวิธี DMRT

<sup>1/</sup> ข้อมูลในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติ



ตารางที่ 13 เปอร์เซ็นต์เมล็ดดี

วิธีการ	เปอร์เซ็นต์เมล็ดดี (%)			เฉลี่ย (%)
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	
1.ปลูกรำข้าวใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 50 กก./ไร่	83.33	83.0	87.83	84.73
2.ปลูกรำข้าวฉีดพ่นน้ำหมัก 1:500 อัตรา 70 ล./ไร่	77.67	85.33	87.67	83.57
3.ปลูกรำข้าวใช้น้ำหมักทรานดาทางระบายน้ำ 5 ล./ไร่	84.0	81.33	87.67	84.33
4.ปลูกรำข้าวใช้น้ำหมักใส่ขณะเตรียมดิน 10 ล./ไร่	82.33	88.67	88.67	86.57
5.ปลูกรำข้าวใช้กากน้ำหมัก 2 กก.+น้ำหมัก 10 ล./ไร่	83.0	84.0	87.67	84.90
ใส่กระสอบปุ๋ยวางบริเวณทางระบายน้ำ				
F-test	ns	ns	ns	ns

หมายเหตุ ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

\* และ \*\* มีความแตกต่างที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % และ 99 % โดยวิธี DMRT

<sup>1/</sup> ข้อมูลในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติ

การใช้น้ำหมักชีวภาพ และการใช้ปุ๋ยเคมีทำให้สมบัติทางเคมีของดินเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนดำเนินงาน ดินยังคงมีสภาพเป็นกรดจัดมาก ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินค่อนข้างสูง ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่ำมาก ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ต่ำถึงปานกลาง แต่หลังดำเนินงาน พบว่า มีค่าลดลงอยู่ในระดับต่ำ นอกจากนั้นพบว่าปริมาณอินทรีย์วัตถุมีแนวโน้มลดลง จึงทำให้ผลผลิตข้าวปีที่ 3 ต่ำกว่าการใช้ปุ๋ยเคมี เนื่องจากการใช้น้ำหมักชีวภาพที่ซึ่งต้องดึงธาตุอาหารจากดินมากขึ้นทำให้อินทรีย์วัตถุลดลง แต่ยังคงอยู่ในระดับสูง ดังนั้นการใช้ปุ๋ยเคมีและน้ำหมักชีวภาพจึงมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดินน้อย รวมถึงวิธีและอัตราการใช้น้ำหมักชีวภาพ (ตารางที่ 14)

ตารางที่ 14 ผลวิเคราะห์ดินก่อนและหลังการดำเนินงาน

วิธีการ	pH		OM. (%)		P (mg/kg)		K(mg/kg)	
	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง
1.ปลูกข้าวใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0	4.6	4.7	3.36	3.01	0.95	1.62	78.03	39.10
อัตรา 50 กก./ไร่								
2.ปลูกข้าวฉีดพ่นน้ำหมัก 1:500	4.5	5.0	2.86	2.66	0.82	1.31	59.50	35.23
อัตรา 70 ล./ไร่								
3.ปลูกข้าวใช้น้ำหมักเทราดทาง	4.5	4.7	3.16	2.99	1.19	0.99	67.07	40.40
ระบายน้ำ 5 ล./ไร่								
4.ปลูกข้าวใช้น้ำหมักใส่ขณะเตรียม	4.6	4.8	3.23	3.01	0.89	1.05	83.10	37.53
ดิน 10 ล./ไร่								
5.ปลูกข้าวใช้กากน้ำหมัก 2 กก.+น้ำ	4.6	4.8	3.18	2.85	1.29	0.63	64.93	35.43
หมัก 10 ล./ไร่ใส่กระสอบปุ๋ยวาง								
บริเวณทางระบายน้ำ								

4.โครงการ การจัดการชุดดินบ้านจ้อง (กลุ่มชุดดินที่ 29) เพื่อเพิ่มผลผลิตเชิงในพื้นที่อำเภอเวียงป่าเป้า จังหวัดเชียงราย ในเขตลุ่มน้ำพื้นที่กลางน้ำ ส่วนใหญ่ปลูกพืชไร่ ไม้ผล ไม้ยืนต้น จึงเป็นพืชที่ปลูกตั้งแต่พื้นที่กลางน้ำจนถึงต้นน้ำ ปัญหาการปลูกจึงคือโรคเน่า ทำให้เกษตรกรไม่สามารถปลูกข้าวในพื้นที่เดิมได้ จึงมีการเปลี่ยนพื้นที่ปลูกตลอดเวลา เพื่อป้องกันโรค การแก้ไขปัญหาโรคจึงเกษตรกรใช้สารเคมีเท่านั้น การวิจัยนี้เพื่อลดอัตราการใช้สารเคมีลง แต่ใช้ผลิตภัณฑ์ของกรมฯ พด.3 ทดแทนเพื่อให้เกษตรกรสามารถปลูกเชิงในพื้นที่เดิมได้อย่างน้อย 2-3 ปี ช่วยแก้ไขปัญหาการใช้ประโยชน์ที่ดินพื้นที่กลางน้ำที่เกษตรกรใช้ปลูกพืชเศรษฐกิจ

ผลการทดลองพบว่า ในปีที่ 1 ซึ่งดำเนินงานในพื้นที่นาเพื่อศึกษาการจัดการดินร่วมกับการป้องกันกำจัดโรคเชิง ในพื้นที่เกษตรกรบางส่วนปลูกเชิงในพื้นที่นาหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าว พบว่าการเจริญเติบโตของเชิงด้านความสูงของกอไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การปลูกเชิงใส่ปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ หลังปลูก 45 วัน และสูตร 13-13-21 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ หลังปลูก 75 วันและการใช้ปุ๋ยหมัก 1-2 ตันต่อไร่ และการใช้ปูนโดโลไมท์ร่วมกับปุ๋ยหมักทำให้การเจริญเติบโตด้านความสูงของกอเชิงไม่แตกต่างกัน ส่วนการป้องกันกำจัดโรคเชิงแบบเกษตรกร คือ ใช้สารโรโซเล็กซ์ อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ชุบท่อนพันธุ์ และฉีดพ่นสารเทราคลอร์ อัตรา 60 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร 2 ครั้งหลังปลูก 45 และ 75 วัน อย่างเดียว หรือใช้สารเคมีแบบเกษตรกร ร่วมกับการใช้จุล

ลินทรีย์ป้องกันเชื้อสาเหตุโรคพืช หรือใช้สารเคมีแบบเกษตรกรแต่ลดอัตราการใช้ลง 50 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับการใช้จุลินทรีย์ป้องกันเชื้อสาเหตุโรค ทำให้การเจริญเติบโตด้านความสูงของกอจึงไม่แตกต่างกัน แต่จึงเริ่มเกิดโรคในระยะเวลาที่ฝนเริ่มหนาแน่นขึ้นจนถึงระยะเก็บเกี่ยวมีจึงที่เสียหายจากโรค 40 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 15)

ตารางที่ 15 ความสูงของกอจิงปีที่ 1 (ปี 2551)

วิธีการ	ความสูง (ซม.)
1.ปลูกรังและป้องกัน โรคแบบเกษตรกร+ปุ๋ยเคมี	64
2.ปลูกรังและป้องกัน โรคแบบเกษตรกร+พด.3+ปุ๋ยหมัก 1 ตัน	64
3.ปลูกรังและป้องกัน โรคแบบเกษตรกร+พด.3+ปุ๋ยหมัก 2 ตัน/ไร่	66
4. ปลูกรังและป้องกัน โรคแบบเกษตรกร+พด.3+ปุ๋ยหมัก 1 ตัน/ไร่+ปุ๋น	67
5.ปลูกรังและป้องกัน โรคแบบเกษตรกร+พด.3+ปุ๋ยหมัก 2 ตัน/ไร่+ปุ๋น+ ปุ๋ยหมัก 2 ตัน/ไร่+ปุ๋น	65
6.ปลูกรังและป้องกัน โรคแบบเกษตรกรลดอัตรา 50 %+พด.3+ ปุ๋ยหมัก 2 ตัน/ไร่+ปุ๋น	68
F-test	ns

หมายเหตุ ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

\* และ \*\* มีความแตกต่างที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % และ 99 % โดยวิธี DMRT

<sup>1/</sup> ข้อมูลในสคตมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติ

ในปีที่ 2 และ 3 ของการดำเนินงานดำเนินงานในพื้นที่ดอน ซึ่งเกษตรกรส่วนใหญ่ปลูกรัง พบว่า การเจริญเติบโตด้านความสูงของกอเช่นเดียวกับในปีที่ 1 แต่ปัญหาโรคจึงลดลง ดังนั้นการปรับปรุงบำรุงดินด้วยปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ จึงมีผลต่อความสูงของกอใกล้เคียงกันสามารถใช้ทดแทนกันได้ ส่วนการป้องกัน โรคจึงสามารถลดอัตราการใช้สารเคมีลงได้ 50 เปอร์เซ็นต์โดยเพิ่มจุลินทรีย์ป้องกันเชื้อสาเหตุโรคพืช เกษตรกรจึงลดต้นทุนด้านสารเคมีป้องกันกำจัดโรคจึงลงได้ การเจริญเติบโตด้านความสูงของกอใกล้เคียงกับมาตรฐาน โดยทั่วไปจึงมีความสูงของกอ 1-2 เมตร (Agric-prod.mju.ac.th 2554 ก) รายละเอียดในตารางที่ 16

ตารางที่ 16 ความสูงของกอขิงปีที่ 2 และ 3

วิธีการ	ความสูง (ซม.)	
	ปีที่ 2	ปีที่ 3
1.ปลูกลงและป้องกัน โรคแบบเกษตรกร+ปุ๋ยเคมี	82	62
2.ปลูกลงและป้องกัน โรคแบบเกษตรกร+พด.3+ปุ๋ยหมัก 1 ตัน/ไร่	81	61
3.ปลูกลงและป้องกัน โรคแบบเกษตรกร+พด.3+ปุ๋ยหมัก 2 ตัน/ไร่	59	59
4. ปลูกลงและป้องกัน โรคแบบเกษตรกร+พด.3+ปุ๋ยหมัก 1 ตัน/ไร่+ปุ๋น	63	63
5.ปลูกลงและป้องกัน โรคแบบเกษตรกร+พด.3+ปุ๋ยหมัก 2 ตัน/ไร่+ปุ๋น+ ปุ๋ยหมัก 2 ตัน/ไร่+ปุ๋น	58	58
6.ปลูกลงและป้องกัน โรคแบบเกษตรกรลดอัตรา 50 %+พด.+ ปุ๋ยหมัก 2 ตัน/ไร่+ปุ๋น	59	59
F-test	ns	ns

หมายเหตุ ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

\* และ \*\* มีความแตกต่างที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % และ 99 % โดยวิธี DMRT

<sup>1/</sup> ข้อมูลในสคตมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติ

ผลผลิตขิงในพื้นที่นาต่ำมาก เนื่องจากขิงเป็น โรคและเสียหาย 40 เปอร์เซ็นต์ เกิดจากพื้นที่นามี การระบายน้ำช้า เมื่อเกิด โรคจะแพร่ระบาดอย่างรวดเร็ว ขิงเริ่มเป็น โรคเมื่อฝนมีมากขึ้น (เดือนมิถุนายน) จากนั้นแพร่ระบาดทั่วแปลง เมื่อถึงเก็บเกี่ยวผลผลิต (เดือนกันยายน) สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ 60 เปอร์เซ็นต์ผลผลิตจึงต่ำ แต่โดยทั่วไปเกษตรกรไม่นิยมปลูกลงในพื้นที่นา นอกจากเป็นพื้นที่นาที่อยู่สูง ติดกับพื้นที่ดอน การใช้วิธีป้องกัน โรคขิงทุกวิธีการไม่มีผลในพื้นที่ลุ่ม เนื่องจากพื้นที่ไม่เหมาะสม เช่น ดินอุ้มน้ำมากระบายน้ำช้า (ชุดดินหางดง) มีดินเหนียวมากการ เกิดโรคส่วนหนึ่งมาจากสภาพที่ เหมาะสมกับการเกิดโรค เช่น ดินที่ค่อนข้างเป็นกรด ดินมีความชื้นแฉะ มีฝนตกหนัก ฯลฯ ดินที่เหมาะสมกับการปลูกลง ควรเป็นดินร่วนปนทราย มีอินทรีย์วัตถุสูงพอสมควร การระบายน้ำดี มีความเป็นกรด - ด่าง ประมาณ 6-6.5 (Agric-prod.mju.ac.th 2554 ข) รายละเอียดในตารางที่ 17

ตารางที่ 17 ผลผลิตขิงปีที่ 1(ปี 2551)

วิธีการ	ผลผลิต (กก./ไร่)
1.ปลูกรูขิงและป้องกันโรคแบบเกษตรกร+ปุ๋ยเคมี	1,064
2.ปลูกรูขิงและป้องกันโรคแบบเกษตรกร+พด.3+ปุ๋ยหมัก 1 ตัน/ไร่	1,011
3.ปลูกรูขิงและป้องกันโรคแบบเกษตรกร+พด.3+ปุ๋ยหมัก 2 ตัน/ไร่	860
4. ปลูกรูขิงและป้องกันโรคแบบเกษตรกร+พด.3+ปุ๋ยหมัก 1 ตัน/ไร่+ปุ๋น	913
5.ปลูกรูขิงและป้องกันโรคแบบเกษตรกรลดอัตรา 50 %+พด.3+ ปุ๋ยหมัก 1 ตัน/ไร่+ปุ๋น	745
6.ปลูกรูขิงและป้องกันโรคแบบเกษตรกรลดอัตรา 50 %+พด.3+ ปุ๋ยหมัก 2 ตัน/ไร่+ปุ๋น	1,276

ผลผลิตขิงในพื้นที่ดอนเฉลี่ย 2 ปี ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งด้านการปรับปรุงบำรุงดินด้วยอินทรีย์วัตถุ และปุ๋ยเคมี ตลอดจนการป้องกันกำจัดโรคขิง ผลผลิตขิงในแต่ละปีที่ดำเนินงานไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติยกเว้นในปีที่ 1 การใช้ปุ๋ยหมักอัตรา 2 ตันต่อไร่ร่วมกับปุ๋นและจุลินทรีย์ควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืช ร่วมกับการใช้สารเคมีป้องกันโรคขิงแบบเกษตรกร แต่ลดอัตราการใช้ลง 50 เปอร์เซ็นต์ ให้ผลผลิตสูงสุดแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ การใช้ปุ๋ยหมักอัตรา 1 ตันต่อไร่ร่วมกับปุ๋นและจุลินทรีย์ควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืชร่วมกับการใช้สารเคมีป้องกันโรคขิงแบบเกษตรกร แต่ลดอัตราการใช้ลง 50 เปอร์เซ็นต์ (วิธีการที่ 5) การใช้จุลินทรีย์ป้องกันเชื้อสาเหตุโรคพืช ให้ผลใกล้เคียงกับการใช้สารเคมี 100 เปอร์เซ็นต์ หรือ 50 เปอร์เซ็นต์ ผลผลิตขิงในปีที่ 3 ต่ำกว่าในปีที่ 2 เนื่องจากมีฝนน้อยผิดปกติ ผลผลิตเฉลี่ย 3 ปี ของขิง 3142-4,270 กิโลกรัมต่อไร่ ใกล้เคียงกับผลผลิตขิงทั่วไป คือ เมื่อเก็บผลผลิตในลักษณะขิงอ่อนให้ผลผลิต 3,000-4,000 กิโลกรัมต่อไร่ (Agric-prod.mju.ac.th 2554 ค) รายละเอียดในตารางที่ 18

ตารางที่ 18 ผลผลิตขิงในพื้นที่ดอน (ปีที่ 2 และ3)

วิธีการ	ผลผลิต (กก./ไร่)		เฉลี่ย (กก./ไร่)
	ปีที่ 2	ปีที่ 3	
1.ปลูกริมและป้องกันโรคแบบเกษตรกร+ปุ๋ยเคมี	5,297 ab	4,122	4,321
2.ปลูกริมและป้องกันโรคแบบเกษตรกร+พด.3+ปุ๋ยหมัก 1 ตัน/ไร่	5,137 ab	3,143	3,883
3.ปลูกริมและป้องกันโรคแบบเกษตรกร+พด.3+ปุ๋ยหมัก 2 ตัน/ไร่	4,675 b	2,517	3,353
4. ปลูกริมและป้องกันโรคแบบเกษตรกร+พด.3+ปุ๋ยหมัก 1 ตัน/ไร่+ปุ๋น	4,835 ab	3,832	3,904
5.ปลูกริมและป้องกันโรคแบบเกษตรกรลดอัตรา 50 %+พด.3+ ปุ๋ยหมัก 1 ตัน/ไร่+ปุ๋น	4,260 b	2,681	3,142
6.ปลูกริมและป้องกันโรคแบบเกษตรกรลดอัตรา 50 %+พด.3+ ปุ๋ยหมัก 2 ตัน/ไร่+ปุ๋น	6,062 a	2,493	4,270
F-test	*	ns	ns

หมายเหตุ ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

\* และ \*\* มีความแตกต่างที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % และ 99 % โดยวิธี DMRT

<sup>1/</sup> ข้อมูลในสคมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติ

5.โครงการผลของสมบัติทางกายภาพและเคมีของดินชุดบ้านจ้อง (กลุ่มชุดดินที่ 29) ต่อการแพร่ระบาดของโรคเหี่ยวของขิงที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย เมื่อมีการจัดการดินเพื่อเพิ่มผลผลิตขิงในพื้นที่อำเภอเวียงป่าเป้า จังหวัดเชียงราย หลังจากการจัดการดินเพื่อปลูกริมในโครงการวิจัยย่อยที่ 4 จะทำให้สมบัติทางเคมีและกายภาพของดินเปลี่ยนแปลง ซึ่งการเปลี่ยนแปลงนี้มีผลต่อการแพร่ระบาดของโรคขิงเนื่องจากป้องกันโรคขิง ใช้ทั้งสารเคมีและจุลินทรีย์ควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืชที่ขยายเชื้อในปุ๋ยหมักนอกจากนั้นยังปรับปรุงบำรุงดิน เพื่อให้มีสภาพเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของขิง เพื่อให้สามารถต้านทานโรคขิงได้

ผลของการจัดการดินในการปลูกริมติดต่อกัน 3 ปี ทำให้ค่าความหนาแน่นรวมของดินเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนดำเนินงาน อยู่ในระดับของดินหยาบ (1.31-1.5 g/cm<sup>3</sup>) ค่าความหนาแน่นรวมของดินมีแนวโน้มลดลง โดยเฉพาะในวิธีการที่ปรับปรุงบำรุงดินด้วยปุ๋ยเคมี อาจเป็นผลของการใช้อินทรีย์วัตถุและการไถพรวนดิน (ตารางที่ 19)

ตารางที่ 19 ค่าความหนาแน่นรวมของดินก่อนและหลังดำเนินงาน

วิธีการ	ค่าความหนาแน่นรวม (g/cm <sup>3</sup> )
ก่อนดำเนินการ	1.45
หลังดำเนินงาน	
1.ปลุกจิงและป้องกัน โรคแบบเกษตรกร+ปุ๋ยเคมี	1.55
2.ปลุกจิงและป้องกัน โรคแบบเกษตรกร+พด.3+ปุ๋ยหมัก 1 ตัน/ไร่	1.42
3.ปลุกจิงและป้องกัน โรคแบบเกษตรกร+พด.3+ปุ๋ยหมัก 2 ตัน/ไร่	1.34
4.ปลุกจิงและป้องกัน โรคแบบเกษตรกร+พด.3+ปุ๋ยหมัก 1 ตัน/ไร่+ปุ๋น	1.36
5.ปลุกจิงและป้องกัน โรคแบบเกษตรกรลดอัตรา 50 %+พด.3+ ปุ๋ยหมัก 1 ตัน/ไร่+ปุ๋น	1.38
6.ปลุกจิงและป้องกัน โรคแบบเกษตรกรลดอัตรา 50 %+พด.3+ ปุ๋ยหมัก 2 ตัน/ไร่+ปุ๋น	1.31

ผลของการจัดการดินทำให้ค่า pH ของดินเพิ่มขึ้นในวิธีการที่ปรับปรุงบำรุงดินด้วยปุ๋ยหมักและปุ๋น โดยเฉพาะในวิธีการใช้ร่วมกับปุ๋น ความเป็นกรดต่างของดินอยู่ในระดับเป็นกรดปานกลางถึงเป็นกรดเล็กน้อย เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนดำเนินงาน ซึ่งอยู่ในสภาพเป็นกรดจัดมาก ส่วนในแปลงที่ใช้ปุ๋ยเคมีค่า pH ของดินลดลงอยู่ในระดับเป็นกรดรุนแรงมาก ปริมาณอินทรีย์วัตถุเพิ่มขึ้นในวิธีการที่ใช้ปุ๋ยหมัก อยู่ระดับค่อนข้างสูง เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนดำเนินงาน ที่อยู่ในระดับปานกลาง การใช้ปุ๋ยเคมีมีแนวโน้มทำให้ปริมาณอินทรีย์วัตถุลดลง ปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์เพิ่มขึ้นอยู่ในระดับปานกลางถึงสูง เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนดำเนินงาน ที่อยู่ในระดับปานกลาง ดังนั้นการปรับปรุงบำรุงดินด้วยปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋นและใช้จุลินทรีย์ป้องกันเชื้อสาเหตุโรคพืชร่วมกับสารเคมีป้องกันโรคมกแบบเกษตรกร ทำให้สมบัติทางเคมีของดินดีขึ้น เมื่อเปรียบเทียบการใช้ปุ๋ยเคมี ซึ่งเกิดจากปุ๋ยหมักและปุ๋นโคโลไมท์ เนื่องจากปุ๋ยหมักช่วยเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน มีไนโตรเจนทั้งหมดประมาณ 0.4-2.5 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัสในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืช ประมาณ 0.2-2.5 เปอร์เซ็นต์ และโพแทสเซียมในรูปที่ละลายน้ำได้ประมาณ 0.5-1.8 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณแร่ธาตุอาหารดังกล่าวมีมากหรือน้อยก็ขึ้นอยู่กับชนิดของเศษพืชที่นำมาหมัก (Ku.ac.th 2554) นอกจากนั้นการใช้ปุ๋นปรับปรุงดินซึ่งเป็นดินกรดจัดมากจนอยู่ในระดับกรดปานกลางถึงกรดเล็กน้อย ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ธาตุอาหารแก่พืชมากขึ้น เนื่องจากความเป็นกรดเป็นด่างของดินจะควบคุมปริมาณธาตุอาหารพืชที่ละลายออกมาในสารละลายดิน (Nsru.ac.th 2554) รายละเอียดในตารางที่ 20

ตารางที่ 20 ผลการวิเคราะห์ดินก่อนและหลังดำเนินงาน

วิธีการ	ผลวิเคราะห์ดิน			
	pH	OM. (%)	P (mg./kg)	K (mg./kg)
ก่อนดำเนินการ	4.6	1.79	12.16	58.33
หลังดำเนินงาน				
1.ปลุกซิงและป้องกันโรคแบบเกษตรกร+ปุ๋ยเคมี	3.7	1.16	6.33	31.66
2.ปลุกซิงและป้องกันโรคแบบเกษตรกร+พด.3+ปุ๋ยหมัก 1 ตัน/ไร่	5.1	1.38	16.66	61.33
3.ปลุกซิงและป้องกันโรคแบบเกษตรกร+พด.3+ปุ๋ยหมัก 2 ตัน/ไร่	5.4	2.54	29.33	79.00
4.ปลุกซิงและป้องกันโรคแบบเกษตรกร+พด.3+ปุ๋ยหมัก 1 ตัน/ไร่+ปุ๋น	5.7	3.01	26.00	83.66
5.ปลุกซิงและป้องกันโรคแบบเกษตรกรลดอัตรา 50 %+พด.3	6.0	2.97	28.33	87.33
+ ปุ๋ยหมัก 1 ตัน/ไร่+ปุ๋น				
6.ปลุกซิงและป้องกันโรคแบบเกษตรกรลดอัตรา 50 %+พด.3	6.2	3.16	31.33	91.33
+ ปุ๋ยหมัก 2 ตัน/ไร่+ปุ๋น				

### การแพร่ระบาดของโรคเหี่ยวของชิง

เก็บข้อมูลในแต่และในช่วงที่สภาพแวดล้อมมีความเหมาะสมต่อการเกิดโรค คือ เดือนมิถุนายน กรกฎาคม และสิงหาคม โดยในแต่ละแปลงย่อยปลุกซิง 128 ต้น/หลุม (พื้นที่ 24 ตารางเมตร หรือ 1 ไร่ ปลุกซิง 8,000 ต้น/หลุม) เก็บข้อมูลต้นที่เป็นโรค ต้นที่เสียหายจากสาเหตุอื่น และต้นปกติที่เก็บผลผลิตได้

ปีที่ 1 ของการดำเนินงานพบว่า การใช้ปุ๋นปรับปรุงดิน มีแนวโน้มมีจำนวนต้นที่เป็นโรคใกล้เคียงกับการใช้ปุ๋ยเคมี ซึ่งมีต้นที่เป็นโรคต่ำสุด 49 ต้นต่อแปลงย่อย (38 เปอร์เซ็นต์) การใช้ปุ๋ยหมักปรับปรุงบำรุงดินเพียงอย่างเดียว (วิธีการที่ 2 และ 3) มีจำนวนต้นที่เป็นโรคสูงสุด 64 ต้น (50 เปอร์เซ็นต์) และ 60 ต้น (48 เปอร์เซ็นต์) ตามลำดับ แสดงว่าความอุดมสมบูรณ์ของดิน รวมถึงการใช้ปุ๋นอาจมีผลต่อการเกิดโรคชิง แต่ยังมีปัจจัยด้านกายภาพของดิน คือ ดินมีการอุ้มน้ำสูง ประกอบกับเป็นพื้นที่ลุ่ม การระบายน้ำช้า สภาพแวดล้อมนี้ จึงสนับสนุนการแพร่ระบาดของโรคมมากขึ้น ส่วนการจัดการดินทำให้สมบัติทางเคมีของดินมีแนวโน้มดีขึ้น ทำให้จึงมีการเจริญเติบโตดี สามารถต้านทานโรค นั้น เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีเพียงเล็กน้อย ไม่ทำให้ลดการแพร่ระบาดของโรคเหี่ยวของชิงได้มากนัก สภาพที่เหมาะสมกับการเกิดโรคเกิดจากสมบัติทางกายภาพของดิน คือ ดินเหนียว การระบายน้ำช้า ประกอบมีฝนตกติดต่อกัน ทำให้ดินมีความชื้นมากเหมาะสมกับการเกิดโรค จากการเก็บข้อมูลความชื้นของดิน พบว่า ก่อนปลุกซิงในเดือนเมษายน ความชื้นของดินเฉลี่ย 9.45 เปอร์เซ็นต์ หลังเก็บเกี่ยวผลผลิต



จึงในเดือนกันยายน ความชื้นของดินเฉลี่ย 23.88 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากดินที่เหมาะสมในการปลูกควรเป็นดินร่วนปนทราย การระบายน้ำดี (Mju.ac.th 2554 ก) และจากรายงานของ Doa.go.th (2554) การป้องกันกำจัดโรคเหี่ยวในแปลงปลูกขิงผสมผสานโดยใช้รากด้วยผงเชื้อ *Bacillus subtilis* สายพันธุ์ดินรากยาสูบ No.4 ความเข้มข้น 108 cfu ต่อมิลลิลิตร ทุกเดือน และทำการขุดดินที่เป็นโรคเหี่ยวออกจากแปลงและโรยด้วยยูเรียและปูนขาวในอัตราส่วน 1:10 ทันที แต่เนื่องจากมีฝนตกหนักการป้องกันกำจัดโรคเหี่ยวได้ผลไม่เต็มที่ ทำให้จนถึงเดือนสุดท้ายก่อนการเก็บเกี่ยวผลผลิตพบโรคเหี่ยวในแปลงถึง 40 เปอร์เซ็นต์ รายละเอียดในตารางที่ 21

ตารางที่ 21 จำนวนต้นที่เป็นโรคเหี่ยว/ต้นปกติปี 2551

วิธีการ	ต้นที่เป็นโรคเหี่ยว (ต้น)	ต้นที่เสียหายจากสาเหตุอื่น (ต้น)	ต้นปกติที่เก็บเกี่ยวผลผลิตได้ (ต้น)
1.ปลูกขิงและป้องกันโรคแบบเกษตรกร+ปุ๋ยเคมี	49	20	59
2.ปลูกขิงและป้องกันโรคแบบเกษตรกร+พด.3+ปุ๋ยหมัก 1 ต้น/ไร่	64	21	43
3.ปลูกขิงและป้องกันโรคแบบเกษตรกร+พด.3+ปุ๋ยหมัก 2 ต้น/ไร่	60	21	47
4.ปลูกขิงและป้องกันโรคแบบเกษตรกร+พด.3+ปุ๋ยหมัก 1 ต้น/ไร่+ปูน	53	21	54
5.ปลูกขิงและป้องกันโรคแบบเกษตรกรลดอัตรา 50 % +พด.3+ ปุ๋ยหมัก 1 ต้น/ไร่+ปูน	53	21	54
6.ปลูกขิงและป้องกันโรคแบบเกษตรกรลดอัตรา 50 % +พด.3+ ปุ๋ยหมัก 2 ต้น/ไร่+ปูน	51	21	56

ปีที่ 2 ได้ดำเนินงานในพื้นที่ดอน พบว่า การใช้ปูนปรับปรุงดินมีแนวโน้มมีจำนวนต้นที่เป็นโรคน้อยใกล้เคียงกับการใช้ปุ๋ยเคมี(วิธีการที่ 1 4 5 และ 6) ถึงแม้จะลดอัตราการใส่สารป้องกันกำจัดเชื้อราลง 50 เปอร์เซ็นต์ จากอัตราที่เกษตรกรใช้ โดยเฉพาะการใช้ปูนร่วมกับปุ๋ยหมัก 2 ต้นต่อไร่(วิธีการที่6) ซึ่งมีต้นที่เป็นโรคต่ำสุด 15 ต้นต่อแปลงย่อย (11 เปอร์เซ็นต์) ส่วนการใช้ปุ๋ยหมัก1 และ 2 ต้นต่อไร่แต่ไม่มีการใส่ปูนมีจำนวนต้นเป็นโรคสูงสุด 19 ต้นต่อแปลงย่อย (14 เปอร์เซ็นต์) แสดงว่าสมบัติทางกายภาพของดิน ความอุดมสมบูรณ์ของดินรวมถึงการใช้ปูน อาจมีผลต่อการเกิดโรคขิงซึ่งในปีที่ 2 นี้ ดำเนินงานในชุดดินบ้านจ้อง (Bg) ที่มีเนื้อดินเป็นดินร่วนปนดินเหนียว การระบายน้ำดี การใช้ปูนปรับปรุงดินทำ

ให้ค่าความเป็นกรดต่างของดินเพิ่มขึ้น จนอยู่ในสภาพที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช (5.6-6.0) อาจทำให้เชื้อจุลินทรีย์ควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืชมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ซึ่งเชื้อจุลินทรีย์ดังกล่าวเจริญได้ดีในดินที่มีอินทรีย์วัตถุสูง และมีความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ระหว่าง 5.5 - 6.5 (R07.1dd.go.th 2554) จึงช่วยลดอัตราการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคเหี่ยวลง และดินที่เหมาะสมในการปลูกพืช ควรเป็นดินร่วนปนทราย มีอินทรีย์วัตถุสูงพอสมควร การระบายน้ำดี มีความเป็นกรด - ด่าง ประมาณ 6-6.5 หากดินเป็นกรดมากให้ใส่ปูนขาวเพื่อปรับสภาพดิน 200-400 กิโลกรัมต่อไร่ (Mju.ac.th 2554 ข) รายละเอียดในตารางที่ 22

ตารางที่ 22 จำนวนต้นที่เป็นโรคเหี่ยว/ต้นปกติปี 2552

วิธีการ	ต้นที่เป็นโรคเหี่ยว (ต้น)	ต้นที่เสียหายจากสาเหตุอื่น (ต้น)	ต้นปกติที่เก็บเกี่ยวผลผลิตได้ (ต้น)
1.ปลูกพืชและป้องกันโรคแบบเกษตรกร+ปุ๋ยเคมี	17	13	98
2.ปลูกพืชและป้องกันโรคแบบเกษตรกร+พด.3+ปุ๋ยหมัก 1 ต้น/ไร่	19	11	98
3.ปลูกพืชและป้องกันโรคแบบเกษตรกร+พด.3+ปุ๋ยหมัก 2 ต้น/ไร่	19	9	100
4.ปลูกพืชและป้องกันโรคแบบเกษตรกร+พด.3+ปุ๋ยหมัก 1 ต้น/ไร่+ปูน	16	12	100
5.ปลูกพืชและป้องกันโรคแบบเกษตรกรลดอัตรา 50 % +พด.3+ ปุ๋ยหมัก 1 ต้น/ไร่+ปูน	17	11	100
6.ปลูกพืชและป้องกันโรคแบบเกษตรกรลดอัตรา 50 % +พด.3+ ปุ๋ยหมัก 2 ต้น/ไร่+ปูน	15	9	104

ปีที่ 3 ปลูกพืชซ้ำในพื้นที่เดิมได้ดำเนินงานในปีที่ 2 ซึ่งปกติเกษตรกรทั่วไปจะปลูกเพียง 1 ปีแล้วย้ายที่ปลูก เพื่อป้องกันการระบาดของโรค พบว่า การใช้ปูนปรับปรุงดิน (วิธีการที่ 4 5 และ 6) มีแนวโน้มมีจำนวนต้นที่เป็นโรคน้อยใกล้เคียงกับการใช้ปุ๋ยเคมี (วิธีการที่ 1) เช่นเดียวกับปีที่ 2 โดยเฉพาะการใช้ปูนร่วมกับปุ๋ยหมัก 2 ต้นต่อไร่ (วิธีการที่ 6) มีต้นที่เป็นโรคต่ำสุด 9 ต้นต่อแปลงย่อย (7 เปอร์เซ็นต์) ส่วนการใช้ปุ๋ยหมัก 1 และ 2 ต้นต่อไร่ แต่ไม่มีการใส่ปูน มีจำนวนต้นที่เป็นโรคสูงสุด 11 ต้นต่อแปลงย่อย แสดงว่าการปรับปรุงบำรุงดิน เพื่อให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์มากขึ้น มีแนวโน้มช่วยลดการเกิดโรคได้ นอกจากนั้นอาจทำให้เชื้อจุลินทรีย์ควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืชมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น สามารถปลูกพืช

ซ้ำในพื้นที่เดิมได้ เมื่อมีการปรับปรุงบำรุงดินร่วมกับการใช้ปุ๋ย และการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อโรค ร่วมกับการใช้จุลินทรีย์ควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืช และการใช้จุลินทรีย์ควบคุมเชื้อสาเหตุโรคลงกล้า ร่วมกับปุ๋ยและปุ๋ยหมัก 1-2 ตันต่อไร่ สามารถลดอัตราการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคลงได้ 50 เปอร์เซ็นต์

เมื่อพิจารณาสาเหตุที่ทำให้การเกิดโรคน้อยสามารถแบ่งออกได้สองส่วน คือ ส่วนที่หนึ่งการปรับปรุงบำรุงดิน ทำให้ความอุดมสมบูรณ์ของดินที่เกิดจากการใช้ปุ๋ยหมักและปุ๋ยเคมีสูง จึงมีการเจริญเติบโตดี ไม่อ่อนแอต่อโรค การใช้ปุ๋ยปรับปรุงดินทำให้ความเป็นกรดของดินลดลงเหมาะสมแก่การเจริญเติบโตของพืช จากรายงานของ Kmutt.ac.th (2554) ในแปลงปลูกพืชที่มีประวัติการแพร่ระบาดของโรคเหี่ยว การใส่ยูเรีย อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ การใส่ปุ๋ยคอกมูลไก่ อัตรา 2,000 กิโลกรัมต่อไร่ และการใส่ยูเรียร่วมกับปุ๋ยขาว อัตรา 1 : 10 มีร้อยละการตายของต้นพืชจากโรคเหี่ยวในแปลงปลูกลดน้อยลง และให้ผลผลิตสูงกว่าวิธีการไม่ปรับปรุงดิน ส่วนที่สองการป้องกันกำจัดโรคซึ่งแบ่งเป็น 2 วิธี คือ การใช้สารเคมี และการใช้สารเคมีร่วมกับเชื้อจุลินทรีย์ควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืช การป้องกันกำจัดโรคของเกษตรกรทั่วไปใช้สารเคมีทั้งหมด แต่จากการศึกษานี้พบว่า เมื่อใช้จุลินทรีย์ควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืช สามารถลดอัตราการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคลงได้ 50 เปอร์เซ็นต์ จึงช่วยลดปริมาณการใช้สารเคมี ในการผลิตพืชทั้งปุ๋ยและสารป้องกันกำจัดโรค

เมื่อเปรียบเทียบการเกิดโรคเหี่ยวของพืชในปีที่ 2 และ 3 ซึ่งดำเนินงานในพื้นที่เดียวกัน พบว่ามีแนวโน้มไปในทางเดียวกัน แต่ปีที่ 2 มีจำนวนต้นที่เป็นโรรมากกว่า เนื่องจากปีที่ 3 มีฝนน้อยกว่าปกติ ทำให้ความชื้นของดินซึ่งเป็นปัจจัยหนึ่งที่น่าจะสนับสนุนให้เกิดโรคต่ำกว่า (ตารางที่ 23)

ตารางที่ 23 จำนวนต้นที่เป็นโรคเหี่ยว/ต้นปกติปี 2553

วิธีการ	ต้นที่เป็นโรคเหี่ยว (ต้น)	ต้นที่เสียหายจากสาเหตุอื่น (ต้น)	ต้นปกติที่เก็บเกี่ยวผลผลิตได้ (ต้น)
1.ปลูกริมและป้องกันโรคแบบเกษตรกร+ปุ๋ยเคมี	10	61	57
2.ปลูกริมและป้องกันโรคแบบเกษตรกร+พด.3+ปุ๋ยหมัก 1 ต้น/ไร่	11	54	63
3.ปลูกริมและป้องกันโรคแบบเกษตรกร+พด.3+ปุ๋ยหมัก 2 ต้น/ไร่	11	50	67
4.ปลูกริมและป้องกันโรคแบบเกษตรกร+พด.3+ปุ๋ยหมัก 1 ต้น/ไร่+ปุ๋น	10	48	70
5.ปลูกริมและป้องกันโรคแบบเกษตรกรลดอัตรา 50 % +พด.3+ ปุ๋ยหมัก 1 ต้น/ไร่+ปุ๋น	11	49	68
6.ปลูกริมและป้องกันโรคแบบเกษตรกรลดอัตรา 50 % +พด.3+ ปุ๋ยหมัก 2 ต้น/ไร่+ปุ๋น	9	46	73

5.โครงการ วิธีการเพิ่มประสิทธิภาพของปุ๋ยเคมีในการผลิตข้าวโพดชุดดินหนองมด (Nm) กลุ่มชุดดินที่ 29 อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย บริเวณพื้นที่กลางน้ำจนถึงพื้นที่ต้นน้ำ เกษตรกรใช้ประโยชน์ที่ดินปลูกข้าวโพด พื้นที่เหล่านี้มีความลาดชัน การใส่ปุ๋ยเคมีกับข้าวโพดของเกษตรกรยังไม่ถูกต้อง เนื่องจากเกษตรกรจะใส่ปุ๋ยโดยวางไว้ข้างต้น ให้ปุ๋ยละลายเอง ทำให้เกิดการสูญเสียปุ๋ยทั้งในด้านการถูกน้ำพัดพาไปเมื่อเกิดฝนตก และการสูญเสียธาตุอาหารพืชบางชนิดโดยการระเหิด เช่น ไนโตรเจน ฯลฯ จากการศึกษาพบว่า วิธีใส่ปุ๋ยเคมีแก่ข้าวโพด โดยใส่ปุ๋ยแบบเฉพาะจุด คือขุดหลุมข้างต้นใส่ปุ๋ยแล้วพรวนกลบ มีแนวโน้มให้ผลดีที่สุด ทั้งใช้ในอัตราเท่าที่เกษตรกรใช้ หรือใช้ในอัตรา 75 เปอร์เซ็นต์ หรืออัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราที่เกษตรกรใช้ โดยพบว่า การเจริญเติบโตด้านความสูง และผลผลิตของข้าวโพด มีแนวโน้มสูงกว่าวิธีใส่ปุ๋ยแบบเกษตรกร ที่นำปุ๋ยวางไว้ข้างต้น แล้วไม่พรวนกลบ การใส่ปุ๋ยเคมีกับการปลูกข้าวโพด ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็น เนื่องจากปัจจุบันเกษตรกรใช้ข้าวโพดพันธุ์ลูกผสม ซึ่งตอบสนองต่อปุ๋ยเคมี การใส่ปุ๋ยเคมีจึงต้องใช้วิธีการที่เหมาะสม เพื่อลดต้นทุนและใช้ปุ๋ยเคมีอย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะปุ๋ยที่มีธาตุไนโตรเจน ที่ส่วนใหญ่เกษตรกรจะใส่ปุ๋ยไนโตรเจน เช่น สูตร 46-0-0 21-0-0 ฯลฯ เนื่องจาก ไนโตรเจน สามารถสูญหายไปจากดินโดยการระเหยไปในรูปของก๊าซแอมโมเนียได้ ดังนั้นในการใช้ปุ๋ยเคมีไนโตรเจนทั่วไปจึงมีข้อเสนอแนะเกษตรกรให้มีการพรวนกลบเพื่อลดการระเหิดของก๊าซแอมโมเนีย (Doae.go.th 2554)

## สรุปผลการทดลอง

การศึกษาการปรับปรุงบำรุงดินโดยวิธีการใช้สารเคมีทางการเกษตร ดำเนินงานในพื้นที่เขตพัฒนาที่ดินในด้านการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ที่มีการอนุรักษ์ดินและน้ำแล้ว โดยศึกษาแนวทางการใช้ประโยชน์ที่ดินให้มีความยั่งยืนผลการศึกษาพบว่า

1. ในพื้นที่ปลายน้ำซึ่งเกษตรกรใช้ประโยชน์ที่ดินในการปลูกข้าวนาดำ ปัญหาของพื้นที่เหล่านี้คือต้องรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดินซึ่งอาจเสื่อมโทรมได้จากการใช้ประโยชน์ที่ดินติดต่อกัน จากการทำนงานของกรมพัฒนาที่ดิน เกษตรกรยอมรับการใช้อินทรีย์วัตถุเพื่อการปรับปรุงบำรุงดิน แนวทางการปรับปรุงบำรุงดินดังกล่าว คือ การใช้ปุ๋ยพืชสด พบว่า

1.1 ชนิดของปุ๋ยพืชสดที่ใช้ ควรเปลี่ยนเป็นถั่วมะแฮะ เนื่องจากให้ผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวใกล้เคียงกับปุ๋ยพืชสดที่แนะนำ (ปอเทือง ถั่วพุ่มดำ และถั่วเขียว) นอกจากนี้ถั่วมะแฮะเป็นพืชท้องถิ่น ที่เกษตรกรสามารถขยายพันธุ์ได้เอง แก้ไขปัญหาเมล็ดพันธุ์ปุ๋ยพืชสดไม่เพียงพอต่อความต้องการ ต้องรับการสนับสนุนจากกรมพัฒนาที่ดินตลอดไป ทำให้กิจกรรมส่งเสริมการใช้ปุ๋ยพืชสดปรับปรุงบำรุงดินไม่บรรลุผลสำเร็จ

1.2 ปุ๋ยพืชสดสามารถใช้ทดแทนปุ๋ยเคมีได้ จากการทดลองนี้พบว่า การเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวใกล้เคียง และไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการใช้ปุ๋ยเคมีของเกษตรกร (วิธีการใช้ปุ๋ยพืชสดในการทดลองนี้ไม่มีการใช้ปุ๋ยเคมี)

1.3 ผลของการใช้ปุ๋ยพืชสดปรับปรุงบำรุงดินนาติดต่อกัน 3 ปี ทำให้สมบัติทางเคมีและกายภาพของดินเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนดำเนินงาน โดยค่าความเป็นกรดค้างยังคงอยู่ในระดับเป็นกรดจัดถึงกรดรุนแรงมาก ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และโพแทสเซียมที่สกัดได้มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเล็กน้อย ค่าความพรุนของดินเพิ่มขึ้นทำให้ค่าความหนาแน่นรวมของดินลดลง

นอกจากการใช้อินทรีย์วัตถุปรับปรุงบำรุงดินแล้วปัจจุบันกรมพัฒนาที่ดิน ได้ส่งเสริมให้มีการใช้ผลิตภัณฑ์ของกรมฯ เช่น สารเร่ง พด.1 พด.2 ฯลฯ ซึ่งเกษตรกรให้การยอมรับ น้ำหมักชีวภาพที่ผลิตจากสารเร่ง พด.2 เป็นผลิตภัณฑ์ของกรมฯ ที่เกษตรกรนิยมใช้ แต่วิธีการใช้ตลอดจนอัตราการใช้ยังไม่ชัดเจนจึงได้ศึกษาในชุดดินหางดง (Hd) กับข้าวพันธุ์สันป่าตอง 1 ผลการทดลองพบว่า

1.4 การใช้ น้ำหมักชีวภาพ ทำให้การเจริญเติบโตของข้าวไม่แตกต่างกับการใช้ปุ๋ยเคมี แต่ผลผลิตข้าวต่ำกว่าซึ่งเกิดจากน้ำหมักชีวภาพมีธาตุอาหารพืชต่ำ ส่วนองค์ประกอบของผลผลิตข้าว พบว่า การใช้ น้ำหมักชีวภาพ ไม่มีผลทำให้ข้าวมีเมล็ดลึบเพิ่มเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ปุ๋ยเคมี

1.5 การใช้ปุ๋ยหมักชีวภาพและปุ๋ยเคมีในการปลูกข้าวติดต่อกัน 3 ปี ทำให้สมบัติทางเคมีของดินเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการใช้ ปริมาณอินทรีย์วัตถุมีแนวโน้มลดลงเล็กน้อย เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ปุ๋ยเคมี การใช้ปุ๋ยหมักชีวภาพควรมีการปรับปรุงบำรุงดินก่อนใช้

1.6 วิธีการและอัตราการใช้ปุ๋ยหมักชีวภาพ ไม่มีผลต่อการเจริญเติบโต ผลผลิตของข้าวและการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดิน เกษตรกรสามารถใช้ได้ทุกวิธีการที่ทดลองนี้ แต่วิธีการที่เหมาะสม สะดวก คือ ใช้กากน้ำหมัก 2 กิโลกรัม ผสมน้ำหมักชีวภาพเข้มข้น 10 ลิตร ใส่กระสอบปุ๋ยวางไว้บริเวณทางระบายน้ำเข้าแปลงเดือนละ 1 ครั้ง จนข้าวออกดอก

2. ในพื้นที่กลางน้ำและต้นน้ำ เกษตรกรใช้ประโยชน์ที่ดินในการปลูกพืชไร่ ไม้ผล ไม้ยืนต้น พืชไร่ที่ปลูก เช่น ข้าวโพด ชิง ถั่ว ฯลฯ การปลูกชิงของเกษตรกรมีปัญหาไม่สามารถปลูกซ้ำในพื้นที่เดิมได้เนื่องจากมีโรคเหี่ยวของชิงระบาด ถ้าสามารถทำให้เกษตรกรสามารถปลูกชิงซ้ำในพื้นที่เดิมได้น้อย 2 ปี จะเป็นประโยชน์ต่อเกษตรกรมาก ทั้งในด้านการลดต้นทุนการผลิต การหาพื้นที่ใหม่เพื่อปลูก ซึ่งเกี่ยวข้องกับการบุกเบิกป่าใหม่ ผลการทดลองพบว่า

2.1 พื้นที่ปลูกชิงควรเป็นพื้นที่ดอนดิน มีการระบายน้ำดี การปลูกชิงในพื้นที่ลุ่ม (นา) เสี่ยงต่อความเสียหายจากโรคเหี่ยว ซึ่งส่วนหนึ่งมาจากสภาพที่เหมาะสมกับการเกิดโรค เช่น ดินที่ค่อนข้างเป็นกรด เนื้อดินเป็นดินเหนียว ระบายน้ำช้า การปรับปรุงบำรุงดิน และมีการป้องกันโรคเหี่ยวด้วยสารเคมี หรือสารเคมีร่วมกับเชื้อจุลินทรีย์ควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืชให้ผลน้อย ชิงเสียหายเนื่องจากโรคเหี่ยวประมาณ 40 เปอร์เซ็นต์

2.2 พื้นที่ที่เหมาะสมกับการปลูกชิงคือพื้นที่ดอน การปลูกชิงไม่จำเป็นต้องใช้ปุ๋ยเคมี แต่ควรมีการปรับปรุงบำรุงดินทุกปีด้วยปุ๋ยหมัก 2 ตันต่อไร่ ใส่ปูนขาวเพื่อปรับปรุงดินอัตรา 400 กิโลกรัมต่อไร่ มีการป้องกันกำจัดโรคเหี่ยวของชิงด้วยจุลินทรีย์ควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืชร่วมกับการใช้สารเคมีแบบเกษตรกร แต่ลดอัตราการใช้สารเคมีลง 50 เปอร์เซ็นต์ สามารถปลูกชิงในพื้นที่เดิมได้ 2 ปี

2.3 จากการปรับปรุงบำรุงดินดังกล่าวพบว่าทำให้สมบัติทางเคมีและกายภาพของดินเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย ไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของชิง

2.4 จากการปรับปรุงบำรุงดินด้วยปุ๋ยหมัก 2 ตันต่อไร่ ใส่ปูนขาว 400 กิโลกรัมต่อไร่โดยไม่ใส่ปุ๋ยเคมี ส่วนการป้องกันโรคเหี่ยวใช้จุลินทรีย์ควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืชร่วมกับการใช้สารเคมีแบบเกษตรกรแต่ลดอัตราการใช้สารเคมีลง 50 เปอร์เซ็นต์ (ซุบท่อนพันธุ์ ด้วยสารป้องกันกำจัดเชื้อราโรโซเล็กซ์ อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นสารป้องกันกำจัดเชื้อรา เทอราคลอร์ อัตรา 30 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร 2 ครั้ง หลังปลูก 45 และ 75 วัน) เกิดโรคเหี่ยวของชิงต่ำสุด

การปลูกข้าวโพดของเกษตรกรมีปัญหาการใส่ปุ๋ยเคมีไม่ถูกวิธีการ ทำให้เกิดการสูญเสียปุ๋ยไปมาก ทั้งในด้านการถูกน้ำพัดพาไปเมื่อเกิดฝนตก และการสูญเสียธาตุอาหารพืชบางชนิดโดยการระเหิด จากการศึกษาพบว่า

2.5วิธีใส่ปุ๋ยเคมีแก่ข้าวโพดแบบเฉพาะจุด คือ ขุดหลุมข้างต้นใส่ปุ๋ยแล้วพรวนกลบ มีแนวโน้มให้ผลดีที่สุด สามารถลดปริมาณปุ๋ยลง 50-75 เปอร์เซ็นต์จากที่เกษตรกรใช้

## ข้อเสนอแนะ

1. กรมฯ ควรเผยแพร่ข้อมูลผลการทดลองนี้สู่ผู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ เช่น เผยแพร่ผ่านทาง การฝึกอบรมหมอดินอาสา เจ้าหน้าที่ของรัฐ ฯลฯ

2. สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต และสถานีพัฒนาที่ดิน ควรเผยแพร่ข้อมูลผลการทดลองนี้สู่ผู้ที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ โดยการจัดทำแปลงสาธิตและผ่านทาง การฝึกอบรมหมอดินอาสา เจ้าหน้าที่ของรัฐ ฯลฯ

3. กรมฯ ควรปรับปรุงนโยบายเกี่ยวกับการส่งเสริมชนิดของพืชปุ๋ยสดใหม่ เพื่อแก้ไขปัญหาการขาดแคลนเมล็ดพันธุ์พืชปุ๋ยสด ซึ่งบางชนิดผลิตและจัดหาเมล็ดพันธุ์ยาก เกษตรกรไม่สามารถผลิตเมล็ดพันธุ์ได้เอง ต้องขอรับการสนับสนุนเมล็ดพันธุ์จากกรมฯ ทำให้การปรับปรุงบำรุงดินด้วยปุ๋ยพืชสดไม่ เป็นไปอย่างต่อเนื่องและล้มเหลว

## ประโยชน์ที่ได้รับ

1. แนวทางการปรับปรุงบำรุงดินในพื้นที่ปลายน้ำของเขตพัฒนาที่ดิน โดยเฉพาะการใช้ปุ๋ยพืชสด และน้ำหมักชีวภาพ

2. เกษตรกรยอมรับวิธีการปรับปรุงบำรุงดินด้วยอินทรีย์วัตถุ ลดการใช้ปุ๋ยเคมีในการปลูกข้าวนา ค้า

3. แนวทางการปรับปรุงบำรุงดินเพื่อปลูกพืชไร่บนพื้นที่กลางน้ำของเขตพัฒนาที่ดิน โดยเฉพาะ การปลูกพืชที่มีแนวทางที่สามารถปลูกซ้ำในพื้นที่เดิมได้อย่างน้อย 2 ปี แก้ไขปัญหาการเปลี่ยนพื้นที่ปลูก ทุกครั้งลดต้นทุนการผลิตและสามารถผลิตเชิงในแนวทางลดการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช

## การถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่กลุ่มเป้าหมาย

1. ได้ถ่ายทอดผลการวิจัยสู่เกษตรกรกลุ่มเป้าหมาย โดยผ่านการฝึกอบรมหมอดินอาสาประจำ หมู่บ้านในพื้นที่อำเภอเวียงป่าเป้าในเดือนมิถุนายน 2554

2. ได้เผยแพร่ผลการวิจัยผ่าน web ของสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 7 ในเดือนตุลาคม 2554



## เอกสารอ้างอิง

- กรมพัฒนาที่ดิน 2545 การผลิตและการใช้ปุ๋ยชีวภาพ กรมพัฒนาที่ดิน 57 หน้า
- กรมพัฒนาที่ดิน 2545 การผลิตและการใช้ปุ๋ยอินทรีย์น้ำเพื่อการปรับปรุงบำรุงดิน กรมพัฒนาที่ดิน 31 หน้า
- กรมพัฒนาที่ดิน 2546 การผลิตเชื้อจุลินทรีย์ควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืชโดยใช้สารเร่ง. พด.3 เอกสารเผยแพร่ 2/2546 กรมพัฒนาที่ดิน. 40 หน้า.
- กรมพัฒนาที่ดิน 2547 วาระแห่งชาติการใช้ปุ๋ยชีวภาพ กรมพัฒนาที่ดิน 40 หน้า
- ประชา นาคะประเวศ ปรัชญา รัชญาดี 2535 พืชปุ๋ยสดบำรุงดิน กลุ่มอินทรีย์วัตถุและวัสดุเหลือใช้กองอนุรักษดินและน้ำ กรมพัฒนาที่ดิน กรุงเทพฯ หน้า 1-42
- ประสิทธิ์ โนรี. 2539. จิง พืชหัว. มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่. หน้า 39.
- ปิยรัตน์ ชรรณกิจวัฒน์ และ ณีฎฐิมา โฆษิตเจริญ. 2525 การตรวจเชื้อ *Raistonia solanacearum* สาเหตุโรคเหี่ยวหรือแ่งเน่าของจิงโดยเทคนิคพีซีอาร์ด้วยโพลีกาแลคทูโลเนสยีน. กรมวิชาการเกษตร. 16 หน้า.
- Agric-prod.mju.ac.th 2554 ก การปลูกจิง สาขาพืชผัก มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เข้าถึงเมื่อ 19 ตุลาคม 2554
- Agric-prod.mju.ac.th 2554 ข การปลูกจิง สาขาพืชผัก มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เข้าถึงเมื่อ 19 ตุลาคม 2554
- Agric-prod.mju.ac.th 2554 ค การปลูกจิง สาขาพืชผัก มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เข้าถึงเมื่อ 20 ตุลาคม 2554
- Allison, F.E. 1973. soil organic matter and its role in crop production. New york : Elsevier scientific publishing company. 639 p.
- Cabi.org 2554 Potassium requirement of rice. เข้าถึงเมื่อ 7 ตุลาคม 2554
- Doae.go.th 2554 โรคเหี่ยวหรือแ่งเน่าจิงเน่า เข้าถึงเมื่อ 13 ตุลาคม 2554
- Doae.go.th 2554 ข้าว กข 6 เข้าถึงเมื่อ 10 ตุลาคม 2554
- Doae.go.th 2554 การจัดการธาตุอาหารในดินเพื่อการเกษตรที่ดีที่เหมาะสม โดย อรรถศิษฐ์ วงศ์มณีโรจน์ เข้าถึงเมื่อ 20 ตุลาคม 2554
- Doa.go.th 2554 ฐานข้อมูลผลงานวิจัยกรมวิชาการเกษตร การจัดการศัตรูจิงแบบผสมผสาน โดย ณีฎฐิมา โฆษิตเจริญกุล เข้าถึงเมื่อวันที่ 1 พฤศจิกายน 2554
- Ekaset.net 2554 ก ปุ๋ยพืชสดและการใช้ประโยชน์ โครงการส่งเสริมและพัฒนารัฐบาลอิเล็กทรอนิกส์สำหรับสังคมเกษตรกรรม กระทรวงเทคโนโลยีและการสื่อสาร เข้าถึงเมื่อ 7 ตุลาคม 2554
- Ekaset.net 2554 ข ปุ๋ยพืชสดและการใช้ประโยชน์ เข้าถึงเมื่อ 26 กันยายน 2554
- Kkn-rsc.ricethailand.go.th 2554 พันธุ์ข้าว กข 6 เข้าถึงเมื่อ 10 ตุลาคม 2554
- Ku.ac.th 2554 การทำปุ๋ยหมัก : ประโยชน์ของปุ๋ยหมัก เข้าถึงเมื่อ 19 ตุลาคม 2554

- Kmutt.ac.th. 2554 ผลของการจัดการดินต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณประชากรของเชื้อแบคทีเรีย *Pseudomonas solanacearum* ในดินและการเกิดโรคเหี่ยวของขิง โดยชิตติมา วงษ์ชิริ ดวงทิพย์ จารุพัฒน์ ผ่องเพ็ญ จิตอารีย์รัตน์ และอภิรดี อุทัยรัตนกิจ ศูนย์วิจัยและบริการอุตสาหกรรมเกษตร และอุตสาหกรรมชีวเคมี สำนักวิจัยและบริการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- Ldd.go.th 2554 การผลิตเชื้อจุลินทรีย์ควบคุมเชื้อสาเหตุโรครากเน่าโดยใช้สารเร่ง ชูปเปอร์ พด.3 เข้าถึงเมื่อ 13 ตุลาคม 2554
- Ldd.go.th 2554 สมบัติของดิน ความรู้เรื่องดินสำหรับเยาวชน เข้าถึงเมื่อ 14 ตุลาคม 2544
- 203.158.253.5/wbi/science 2554 การพิจารณาการใส่ปุ๋ยเคมี ปฐพีวิทยาเบื้องต้น เข้าถึงเมื่อ 14 ตุลาคม 2544
- Ldd.go.th 2554 มหัศจรรย์ พด. เข้าถึงเมื่อ 18 ตุลาคม 2554
- Mju.ac.th 2554 ก การปลูกขิง:สาขาพืชผัก มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เข้าถึงเมื่อวันที่ 31 ตุลาคม 2554
- Mju.ac.th 2554 ข การปลูกขิง:สาขาพืชผัก มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เข้าถึงเมื่อวันที่ 31 ตุลาคม 2554
- Nsru.ac.th 2554 ก สมบัติทางกายภาพของดิน ความพรุนของดิน เข้าถึงเมื่อ 7 ตุลาคม 2554
- Nsru.ac.th 2554 ข สมบัติทางกายภาพของดิน ความหนาแน่นของดิน เข้าถึงเมื่อ 7 ตุลาคม 2554
- Nsru.ac.th 2554 สมบัติทางเคมี 1 เข้าถึงเมื่อ 19 ตุลาคม 2554
- OSL101.ldd.go.th/survey\_1. 2554. ข้อมูลดิน เข้าถึงเมื่อ 26 กันยายน 2554
- OSL101.ldd.go.th/web\_thaisoils/62\_soilgroup/sgr\_lowland 2554 กลุ่มชุดดิน 62 กลุ่ม เข้าถึงเมื่อ 26 กันยายน 2554
- Pakbs.org 2554 determining the nutritional requirement of rice genotype Jajai. 25/A evolved at nia, tanado jam, Pakistan. เข้าถึงเมื่อ 7 ตุลาคม 2554
- Rid.go.th 2554 การศึกษาคุณภาพดิน เข้าถึงเมื่อ 26 กันยายน 2554
- Ricethailand.go.th 2554 ก สันป่าตอง 1 เข้าถึงเมื่อ 18 ตุลาคม 2554
- Ricethailand.go.th 2554 ข สันป่าตอง 1 เข้าถึงเมื่อ 18 ตุลาคม 2554
- R07.ldd.go.th 2554 สารเร่ง พด. : สารเร่งชูปเปอร์ พด.3 เข้าถึงเมื่อวันที่ 31 ตุลาคม 2554
- Thaienvimonitor.net 2554 สถานการณ์ทรัพยากรดินและการใช้ที่ดิน เข้าถึงเมื่อ 26 กันยายน 2554