

1. ชุดโครงการวิจัย : วิจัยและพัฒนาระบบการปลูกพืชอย่างยั่งยืน
2. โครงการวิจัย : วิจัยและพัฒนาระบบการปลูกพืชอย่างยั่งยืนในพื้นที่ใช้น้ำฝน
กิจกรรม : การวิจัยและพัฒนาระบบการปลูกพืชอย่างยั่งยืนในเขตอาศัย
น้ำฝนภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง
กิจกรรมย่อย (ถ้ามี) : การวิจัยและพัฒนาระบบการปลูกพืชอย่างยั่งยืนในรูปแบบ
เกษตรผสมผสานเขตใช้น้ำฝนภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง
3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) : การวิจัยและพัฒนาระบบการปลูกพืชอย่างยั่งยืนในรูปแบบ
เกษตรผสมผสานในพื้นที่ไร้เขตใช้น้ำฝนจังหวัดมหาสารคาม
- ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) : Research and development of cropping system sustainable
Integrated agriculture in rainfed area, MahaSarakhm province.

4. คณะผู้ดำเนินงาน

หัวหน้าการทดลอง	ว่าที่ ร.ต.อนุชา	เหล่าเคน ^{1/}		
ผู้ร่วมงาน	นายนิพนธ์	ภาชนะวรรณ ^{1/}	นายบงการ	พันธุ์เพ็ง ^{2/}
	นางสาวพินดา	อ่อนสา ^{1/}	นายบุญชู	สมสา ^{1/}
	นางสาวมะลิวรรณ		นางสาวมะลิวรรณ	ทบทักดี ^{1/}
	นายกฤษฎา	สาทองขาว ^{1/}	นายจักรพรรดิ	วุ้นสีแซง ^{1/}

5. บทคัดย่อ

การทดสอบนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบและพัฒนารูปแบบระบบการผลิตพืชไร่แบบผสมผสานโดยมีมันสำปะหลังเป็นพืชหลักในเขตอาศัยน้ำฝนจังหวัดมหาสารคาม ดำเนินงานในสภาพไร่ของเกษตรกรจังหวัดมหาสารคาม ระหว่างเดือน ตุลาคม 2553 ถึง กันยายน 2556 จำนวน 5 แปลง จากผลการศึกษาพบว่าพื้นที่ปลูกพืชไร่มีความอุดมสมบูรณ์ของดินส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์ต่ำ ฝนแล้ง และทิ้งช่วงเป็นเวลานาน อย่างไรก็ตามในการทดสอบครั้งนี้ได้ทำให้เกษตรกรได้แนวทางการพัฒนาในการจัดการพืชไร่แบบผสมผสาน โดยมีมันสำปะหลังเป็นพืชหลัก จำนวน 2 ราย โดยสามารถผลิตมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 7 ได้ผลผลิต 4-6 ตันต่อไร่เมื่อเก็บเกี่ยวที่อายุ 11 เดือน และผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวเทียน ถั่วพุ่ม ถั่วลิสง และถั่วมะแฮะ ได้ผลผลิต

สำหรับบริโภคและจำหน่ายในท้องถิ่นได้ โดยคิดทั้งระบบเป็นรายได้เฉลี่ยจากมันสำปะหลัง 12,000 บาทต่อไร่ และมีรายได้เสริมจากการปลูกพืชแซม ได้แก่ ข้าวโพดข้าวเหนียวเทียน 16,625 บาทต่อไร่ ถั่วลิสง 3,450 บาทต่อไร่ และเมล็ดถั่วพรีที่ปลูกแซมในแปลงมันสำปะหลัง 2,130 บาทต่อไร่ นอกจากนี้ ในการจัดการระบบการปลูกพืชนี้ยังได้มวลชีวภาพของพืชที่ปลูกตาม และปลูกแซมมันสำปะหลัง โดยทำการไถกลบซากลงในแปลงหลังเก็บเกี่ยว โดยถั่วมะแฮะให้มวลชีวภาพ 2,550 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมา คือ ข้าวโพด ถั่วพรี และถั่วลิสง โดยให้มวลชีวภาพที่ 1,300 844 และ 682 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

คำสำคัญ : ระบบการปลูกพืช มันสำปะหลัง เกษตรผสมผสาน

^{1/} ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรมหาสารคาม อ.เมือง จ.มหาสารคาม 44000

^{2/} สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 4 ตู้ ปณ.79 อ.เมือง จ.อุบลราชธานี

6. คำนำ : ระบบการปลูกพืช เป็นการผลิตพืชเพื่อแสวงหาผลกำไรที่เกิดขึ้นจากการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด เช่น น้ำฝน แสงแดด ที่ดิน และน้ำชลประทาน ซึ่งเป็นปัจจัยที่ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ง่าย บางครั้งจึงมักจะเรียกว่าเป็นองค์ประกอบทางกายภาพ (Palaniappan, 1986 อ้างโดย อนันต์, 2545) ดังนั้น การวิจัยระบบการปลูกพืชจึงเป็นการหาแนวทางเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่เหล่านี้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยคำนึงการจัดระบบการปลูกที่เหมาะสม การเลือกใช้ชนิดพืช และพันธุ์พืช การจัดแบบแผนการปลูกที่ดี การกำหนดช่วงเวลาปลูกที่เหมาะสม การเตรียมดิน วิธีการปลูก ตลอดจนการบริหารจัดการศัตรูพืช และการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสม ประโยชน์ที่เกิดขึ้นจะอยู่ในรูปของปริมาณผลผลิตต่อหน่วยพื้นที่ต่อหน่วยเวลา หรือผลผลิตในรูปพลังงาน คาร์โบไฮเดรตหรือโปรตีน ต่อหน่วยพื้นที่ต่อหน่วยเวลา หรือผลตอบแทนทางเศรษฐกิจที่เป็นรายได้ อย่างไรก็ตาม องค์ประกอบทางด้านเศรษฐกิจและสังคม เช่น แรงงาน ในครัวเรือน เงินทุนและอุปนิสัยการบริโภค ก็มีอิทธิพลต่อการวางแผนจัดระบบการปลูกพืชด้วยเช่นกัน (อนันต์, 2545) ดังนั้นการจัดระบบการปลูกพืชที่เหมาะสมจึงควรพิจารณาองค์ประกอบทางด้านเศรษฐกิจ และสังคมร่วมด้วย (Harwood, 1974 อ้างโดย อนันต์, 2545)

จังหวัดมหาสารคาม มีพื้นที่การเกษตร จำนวน 2,714,271 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 83 ของพื้นที่ทั้งจังหวัด เป็นที่นามากที่สุดเท่ากับ 2,012,620 ไร่ นอกจากนั้นเป็นพื้นที่สำหรับปลูกพืชเศรษฐกิจ อ้อย มันสำปะหลัง ที่ยังต้องได้รับการส่งเสริมวิจัยและพัฒนาเพื่อเพิ่มปริมาณ การปรับปรุงดิน แหล่งน้ำ เมล็ดพันธุ์ข้าว พันธุ์อ้อย

และพันธุ์มันสำปะหลัง โดยเฉพาะเรื่องอ้อย และมันสำปะหลัง ซึ่งควรให้ความสำคัญในการวิจัยและพัฒนาการเพิ่มผลผลิต เนื่องจากเป็นพืชพลังงานทดแทนชนิดหนึ่ง ที่จังหวัดมหาสารคามมีศักยภาพในการผลิตรวมทั้งพืชท้องถิ่นเศรษฐกิจท้องถิ่นที่สำคัญ เช่น มันแกว ซึ่งเป็นพืชที่ขึ้นชื่อและเป็นรายได้เสริมนอกเหนือจากพืชหลักอย่างเดียว เช่น ข้าว อ้อย และมันสำปะหลัง ให้กับเกษตรกรได้เป็นอย่างดี สภาพพื้นที่โดยทั่วไปเป็นพื้นที่ค่อนข้างราบเรียบถึงลูกคลื่นลอนลาด มีความสูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 130-230 เมตร อุณหภูมิ เป็นลักษณะภูมิอากาศแบบมรสุมเมืองร้อน (Tropical Monsoon Climate) ในช่วงมรสุมฤดูร้อน จะได้รับลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ที่พัดมาจากมหาสมุทรอินเดีย สภาพโดยทั่วไปจะมีลักษณะฝนตกสลับกับอากาศแห้ง (Wet and Dry Climate) มีจำนวนวันที่ฝนตกตลอดทั้งปีจำนวน 107 วัน ปริมาณน้ำฝนระหว่างปี 2545 ถึง 2551 จะอยู่ในช่วง 1,106.30 มม. ถึง 1,554.80 มม. อุณหภูมิเฉลี่ยประมาณ 25.65 องศาเซลเซียส อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยประมาณ 40.92 องศาเซลเซียส สำหรับฤดูกาลต่างๆมี 3 ฤดู คือ ฤดูร้อน เริ่มตั้งแต่เดือนมีนาคมไปจนถึงเดือนมิถุนายน ฤดูฝนเริ่มตั้งแต่กรกฎาคมไปจนถึงตุลาคม และฤดูหนาวเริ่มตั้งแต่เดือนพฤศจิกายนเป็นต้นไปจนถึงเดือนกุมภาพันธ์ ลักษณะดินมีศักยภาพปานกลางสำหรับการพัฒนาการเกษตร ส่วนใหญ่เป็นดินที่ต้องได้รับการปรับปรุงในด้านต่างๆ เช่น ต้องมีการจัดการในแง่ความอุดมสมบูรณ์ของดิน ดินที่มีศักยภาพสูงในการผลิตพืชไร่ส่วนใหญ่อยู่ในที่สูง ซึ่งเป็นเขตที่มีอัตราการชะล้างของหน้าดินค่อนข้างสูง จากปัญหาข้างต้นดังกล่าวมาแล้วซึ่งมีผลต่อการผลิตพืชของเกษตรกร ดังนั้น จึงควรมีการทดสอบและพัฒนากระบวนการปลูกพืชโดยให้มีการปลูกพืชหลายชนิดหรือหลายครั้งในรอบปีได้อย่างเหมาะสมกับสภาพพื้นที่ในแต่ละภูมิสังคม เพื่อเป็นการลดความเสี่ยงต่อสภาพแวดล้อมที่มีความแปรปรวนสูงและราคาผลผลิตไม่แน่นอน และเป็นการใช้ทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด ทำให้เกษตรกรมีงานทำตลอดทั้งปี ลดปัญหาการว่างงานและการเคลื่อนย้ายแรงงานเข้าสู่ตัวเมือง ในด้านการผลิตพืชซึ่งกรมวิชาการเกษตรมีหน้าที่รับผิดชอบโดยตรงในการวิจัยหาเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการผลิตพืชในแต่ละสภาพพื้นที่ ซึ่งการวิจัยและพัฒนารูปแบบระบบการปลูกพืชให้เหมาะสมกับพื้นที่นี้ควรคำนึงถึงช่องว่างของพื้นที่ระหว่างพืชและช่วงเวลาปลูกเพื่อนำไปสู่การจัดรูปแบบระบบการปลูกพืชให้ได้อย่างเหมาะสมในพื้นที่ ซึ่งมีทั้งระบบการปลูกพืชแซมและระบบการปลูกพืชตามลำดับ โครงการวิจัยนี้เป็นการดำเนินงานเพื่อศึกษาวิจัยและทดสอบหาเทคโนโลยีหรือแนวทางที่มีอยู่ให้มีความเหมาะสม เช่น ศึกษากระบวนการปลูกพืชเพื่อช่วยปรับปรุงสภาพแวดล้อมให้ดีขึ้น หรือเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำที่เหมาะสมร่วมกับภูมิปัญญาท้องถิ่นของเกษตรกร เพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พื้นที่ให้เกิดประโยชน์สูงสุดและลดความเสี่ยงจากปัจจัยภายนอกต่างๆด้วย อีกทั้งยังจะ

เป็นแบบอย่างให้กับเกษตรกรในพื้นที่ และพื้นที่ใกล้เคียง หรือพื้นที่อื่นที่มีความสนใจสามารถนำไปปรับใช้
อันจะนำไปสู่การพัฒนาการเกษตรอย่างยั่งยืนและสามารถพึ่งตนเองได้ต่อไป

7. วิธีดำเนินการ

- อุปกรณ์

พันธุ์พืช : มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 7, ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 6, ข้าวโพดข้าวเหนียวเทียนพันธุ์
สุโขทัย 1 และพืชบำรุงดิน (ถั่วมะแฮะ และถั่วพรี)

ปุ๋ยเคมี : สูตร 46-0-0, 18-46-0 และ 0-0-60

ปุ๋ยอินทรีย์ : ปุ๋ยคอกมูลสัตว์

สารเคมีกำจัดวัชพืช : ไม่มี

สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช : ไทอะมีโทแซม

วัสดุปรับปรุงดิน : ปูนขาว

อุปกรณ์การเก็บดิน : auger ใช้สำหรับเก็บดิน,

- วิธีการทดลอง

แผนการทดลอง : ไม่มีแผนการทดลอง พื้นที่ทำแปลงทดสอบขนาด 2 ไร่ โดยคัดเลือก
เกษตรกรร่วมโครงการ 5 ราย พื้นที่ดำเนินการ 10 ไร่

การทดลองมี 3 กรรมวิธี : ประกอบด้วย

กรรมวิธีที่ 1 : ปลูกมันสำปะหลังอย่างเดียว 1 ไร่

กรรมวิธีที่ 2 : ปลูกมันสำปะหลังแซมพืชตระกูลถั่ว พื้นที่ 0.5 ไร่

กรรมวิธีที่ 3 : ปลูกพืชอายุสั้นหมุนเวียน ข้าวโพด-ถั่วลิสง-พืชบำรุงดิน (ถั่วพรี) พื้นที่ 0.5 ไร่

วิธีปฏิบัติการทดลอง มีวิธีปฏิบัติดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 : พื้นที่ส่วนที่ 1 ปลูกมันสำปะหลังอย่างเดียว 1 ไร่ โดยใช้กรรมวิธีของเกษตรกร

กรรมวิธีที่ 2 : พื้นที่ส่วนที่ 2 ต่อเนื่องจากปีที่ 1 ทำการทดสอบในพื้นที่ 0.5 ไร่ ปลูกมัน
สำปะหลังแซมถั่วมะแฮะ (พฤษภาคม - มิถุนายน) โดยยกร่องปลูกใช้ระยะปลูกมันสำปะหลังระหว่างแถว 100
ซม. ระหว่างต้น 80 ซม. และหว่านถั่วมะแฮะแซมระหว่างแถวมันสำปะหลัง อัตรา 8 กิโลกรัมต่อไร่ การปฏิบัติ
ใส่ปุ๋ยและดูแลรักษาตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ทำการไถกลบถั่วมะแฮะระหว่างแถวมันสำปะหลัง
เมื่อถั่วมะแฮะเริ่มออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์ (ประมาณอายุ 65-75 วัน)

กรรมวิธีที่ 3 : ปลูกข้าวโพดช่วงต้นฤดูฝน (เดือนพฤษภาคม) ไล่ปุ๋ยและดูแลรักษาตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร หลังจากเก็บเกี่ยวข้าวโพด ทำการไถกลบซากและต่อซังข้าวโพดลงดินในแปลง แล้วปลูกถั่วลิสงตาม การปฏิบัติไล่ปุ๋ยดูแลรักษาตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร หลังการเก็บเกี่ยวถั่วลิสงแล้วทำการไถกลบซากถั่วลิสงลงดินในแปลง ทำการหว่านถั่วพรี้าเป็นพืชปุ๋ยสดทำการไถกลบถั่วพรี้า หลังออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์ (50-65 วัน) หลังจากนั้นเตรียมพื้นที่เพื่อปลูกมันสำปะหลังตามในช่วงต้นฝน (เดือนเมษายน) ดำเนินการตามกรรมวิธีในพื้นที่กรรมวิธีที่ 1 และพื้นที่กรรมวิธีที่ 1 หลังเก็บเกี่ยวมันสำปะหลังในปีถัดไปก็ทำการสลับสับเปลี่ยนหมุนเวียนพื้นที่กันกับพื้นที่ของกรรมวิธีที่ 2 และพื้นที่ของกรรมวิธีที่ 3 หมุนเวียนกันไปต่อไป

- การบันทึกข้อมูล

ข้อมูลดิน

- คุณสมบัติทางเคมีและทางกายภาพของดินก่อนปลูกและหลังปลูก

ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา

- สภาพฟ้าอากาศ เช่น ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ

ข้อมูลพืช

- การปลูก วันออกดอก วันเก็บเกี่ยว

- วัดการเจริญเติบโต องค์ประกอบผลผลิต และผลผลิต ของพืชหลักและพืชแซม

- การปฏิบัติดูแลรักษา

การวิเคราะห์ข้อมูล : นำข้อมูลการทดลองที่ได้ไปวิเคราะห์ทาง ในแต่ละกรรมวิธี

- ประเมินประสิทธิภาพระบบการปลูกพืชแซม

- คำนวณรายได้และต้นทุนการผลิต

- ประเมินผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ เช่น ต้นทุน รายได้ และผลตอบแทนทั้งระบบ

- เวลาและสถานที่

เริ่มต้น (เดือน/ปี)

ตุลาคม 2553

สิ้นสุด (เดือน/ปี)

กันยายน 2556

ฤดูกาลเริ่มต้น	ต้นฝน (เมษายน-พฤษภาคม)
ฤดูกาลสิ้นสุด	ต้นฝน (เมษายน-พฤษภาคม)
สถานที่	ไร่เกษตรกรจังหวัดมหาสารคาม

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

การวิจัยและพัฒนากระบวนการปลูกพืชอย่างยั่งยืนในรูปแบบเกษตรผสมผสานในพื้นที่ไร่เขตใช้น้ำฝน จังหวัดมหาสารคาม เป็นงานทดสอบในพื้นที่เกษตรกร อ.บรบือ อ.กุฉีกรัง อ.นาเชือก และ อ.โกสุมพิสัย มีเกษตรกรร่วมโครงการ จำนวน 5 ราย พื้นที่รายๆ ละ 2 ไร่ รวมพื้นที่ 10 ไร่ ความอุดมสมบูรณ์ของดิน (ตารางที่ 1) มีความเป็นกรด-ด่าง (pH) 5.43-6.55 อินทรีย์วัตถุ (%OM) 0.31-0.58 % ซึ่งเป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ มีฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Avai.P) 8.28-40.40 mg/kg อยู่ในเกณฑ์ที่มีค่าอยู่ระหว่างต่ำ-สูง มีโพแทสเซียมที่สามารถแลกเปลี่ยนได้ (Kxch.K) 25-46.50 mg/kg อยู่ในเกณฑ์ที่มีค่าอยู่ระหว่างต่ำ-ปานกลาง ในแต่ละรายพื้นที่แปลงทดสอบขนาด 2 ไร่ โดยแบ่งพื้นที่ออกเป็น 3 ส่วน มี 3 กรรมวิธี คือ

กรรมวิธีที่ 1 : พื้นที่ส่วนที่ 1 ปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 7 อย่างเดียว 1 ไร่ โดยใช้กรรมวิธีของเกษตรกร

กรรมวิธีที่ 2 : พื้นที่ส่วนที่ 2 ทำการทดสอบในพื้นที่ 0.5 ไร่ ปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 7 แซมถั่ว มะแฮะ (พฤษภาคม - มิถุนายน) โดยขกร่องปลูกใช้ระยะปลูกมันสำปะหลังระหว่างแถว 100 ซม. ระหว่างต้น 80 ซม. และหว่านถั่วมะแฮะแซมระหว่างแถวมันสำปะหลัง อัตรา 8 กิโลกรัมต่อไร่ การปฏิบัติใส่ปุ๋ยและดูแลรักษาตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ทำการไถกลบถั่วมะแฮะระหว่างแถวมันสำปะหลังเมื่อถั่วมะแฮะเริ่มออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์ (ประมาณอายุ 65-75 วัน)

กรรมวิธีที่ 3 : พื้นที่ส่วนที่ 3 ทำการทดสอบในพื้นที่ 0.5 ไร่ ปลูกข้าวโพดช่วงต้นฤดูฝน (เดือนพฤษภาคม) ใส่ปุ๋ยและดูแลรักษาตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร หลังจากเก็บเกี่ยวข้าวโพด ทำการไถกลบซากและต่อซังข้าวโพดลงดินในแปลง แล้วปลูกถั่วลิสงตาม การปฏิบัติใส่ปุ๋ยดูแลรักษาตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร หลังการเก็บเกี่ยวถั่วลิสงแล้วทำการไถกลบซากถั่วลิสงลงดินในแปลง ทำการหว่านถั่วพรี เป็นพืชปุ๋ยสดทำการไถกลบถั่วพรีหลังออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์ (50-65 วัน) หลังจากนั้นเตรียมพื้นที่เพื่อปลูกมันสำปะหลังตามในช่วงต้นฝน (เดือนเมษายน) ดำเนินการตามกรรมวิธีในพื้นที่ส่วนที่ 1 ส่วนพื้นที่ส่วนที่ 1

หลังเก็บเกี่ยวมันสำปะหลัง ในปีถัดไปก็ทำการสลับสับเปลี่ยนหมุนเวียนพื้นที่กันกับพื้นที่ส่วนที่ 2 และ 3 หมุนเวียนกันไปต่อไป

ด้านการเจริญเติบโต ผลผลิต ต้นทุน และผลตอบแทน (ตารางที่ 2) พื้นที่ส่วนที่ 1 ปลูกมันสำปะหลัง พันธุ์ระยอง 7 อย่างเดียว เก็บเกี่ยวที่อายุ 6 เดือน ในแปลง บ้านศาลา ต.โนนแดง อ.บรบือ จ.มหาสารคาม พบว่า เหลือจำนวนต้น 1,287 ต้นต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 64.35 จาก 2,000 ต้นต่อไร่ มีจำนวนต้นตายคิดเป็นร้อยละ 35.65 เนื่องจากช่วงเวลาดังกล่าวประสบปัญหาฝนชุกเกินไปทำให้ต้นตายและหัวเน่า ส่งผลทำให้ได้จำนวน หัวต่อไร่เพียง 1,273 หัวต่อไร่ และให้น้ำหนักผลผลิต 470 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ให้น้ำหนักสดแห้ง ต้น ใบ อยู่ที่ 1,860 กิโลกรัมต่อไร่ ความสูงเฉลี่ยอยู่ที่ 114.78 เซนติเมตร และเปอร์เซ็นต์แป้งอยู่ที่ 26.5 % ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดี ในขณะที่ในส่วนของพื้นที่ส่วนที่ 2 ปลูกมันสำปะหลังแซมถั่วมะแฮะ พบว่าเหลือจำนวนต้น 1,567 ต้นต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 80 จาก 2,000 ต้นต่อไร่ มีจำนวนต้นตายคิดเป็นร้อยละ 20 มีจำนวนหัวต่อไร่ 2,844 หัวต่อไร่ และให้น้ำหนักผลผลิตเฉลี่ย 695 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ให้น้ำหนักสดแห้ง ต้น ใบ อยู่ที่ 1,592 กิโลกรัมต่อไร่, ความสูงเฉลี่ยอยู่ที่ 114.20 เซนติเมตร และเปอร์เซ็นต์แป้งอยู่ที่ 23.70 % ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดี และพบว่า การปลูกถั่วมะแฮะแซมในร่องมันสำปะหลังอัตรา 8 กิโลกรัมต่อไร่ จะให้มวลชีวภาพ 2,740 กิโลกรัมต่อไร่ จากผลการดำเนินงานดังกล่าวทำให้สรุปได้ว่า ทางด้านการเจริญเติบโตการปลูกมันสำปะหลังแซมถั่วมะแฮะไม่มีความแตกต่างกัน มีแนวโน้มว่าการปลูกมันสำปะหลังแซมถั่วมะแฮะให้ผลผลิตต่อไร่สูงกว่าการปลูกมันสำปะหลัง อย่างเดียว คิดเป็นร้อยละ 32.37 ในขณะที่เปอร์เซ็นต์แป้งต่ำกว่าเล็กน้อย คิดเป็นร้อยละ 10.56 ต้นทุนและผลตอบแทนระหว่างการปลูกมันสำปะหลังอย่างเดียวกับการปลูกถั่วมะแฮะแซมมันสำปะหลัง พบว่า การปลูกมันสำปะหลังแซมถั่วมะแฮะมีแนวโน้มให้ผลตอบแทนต่อไร่สูงกว่าการปลูกมันสำปะหลังอย่างเดียว คิดเป็น ร้อยละ 35.78 ส่วนพื้นที่ส่วนที่ 3 ได้ทำการปลูกพืชอายุสั้นตามกัน (ข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์สุโขทัย 1 – ถั่ว ลิสงพันธุ์ขอนแก่น 6) ในพื้นที่ 0.5 ไร่ สำหรับข้าวโพดข้าวเหนียวพบว่า มีจำนวนฝักเฉลี่ยทั้ง 4 แปลงที่ 5,000 ฝักต่อไร่ และให้ผลผลิตน้ำหนักสดทั้งเปลือก 278.75 กิโลกรัมต่อไร่ โดยมีต้นทุนการผลิตเฉลี่ยอยู่ที่ 3,331 บาทต่อไร่ คิดเป็นรายได้ 7,805 บาทต่อไร่ คิดเป็น BCR เท่ากับ 2.34 หลังจากนั้น ได้กลบซากข้าวโพดข้าว เหนียว และปลูกถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 6 ตาม พบว่า ทั้ง 4 ให้ผลผลิตถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 6 อยู่ในเกณฑ์ต่ำ มาก โดยให้น้ำหนักฝักเฉลี่ยอยู่ที่ 41 กิโลกรัมต่อไร่ เนื่องจากผลผลิตร้อยละ 63.64 มีปัญหาเมล็ดลีบ เน่า เสียน ดินเข้าทำลาย ภัยธรรมชาติ ฯลฯ เป็นต้น แต่ได้มวลชีวภาพถั่วลิสงและถั่วพว้าได้กลบลงแปลงอัตรา 482 และ 600 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างดินแปลงปลูกพืชไร่ของเกษตรกรจังหวัดมหาสารคาม ปี 2554

แปลงเกษตรกร	pH		LR (kg/rai)		OM (%)		N (%)		Avai.P (mg/kg)		Exch.K (mg/kg)	
	ปลูก	เก็บเกี่ยว	ปลูก	เก็บเกี่ยว	ปลูก	เก็บเกี่ยว	ปลูก	เก็บเกี่ยว	ปลูก	เก็บเกี่ยว	ปลูก	เก็บเกี่ยว
นายสว่าง ชัยชนะ (มันสำปะหลังอย่างเดียว)	5.58	5.57	16	211	0.48	0.27	0.024	0.014	10.43	22.49	29	19.5
นายสว่าง ชัยชนะ (มันสำปะหลังแซมด้วยถั่วมะแฮะ)	5.58	5.19	16	250	0.48	0.2	0.024	0.01	10.43	11.17	29	21
นายสว่าง ชัยชนะ (ข้าวโพด)	5.58	5.24	16	250	0.48	0.4	0.024	0.02	10.43	10.92	29	55
นายสว่าง ชัยชนะ (ถั่วลิสง)		5.02		133		0.34		0.017		26.62		41
นายเบ็ด ประโหมค (มันสำปะหลังอย่างเดียว)	6.45	5.8	0	218	0.48	0.37	0.025	0.019	12.74	8.16	42	23
นายเบ็ด ประโหมค (มันสำปะหลังแซมด้วยถั่วมะแฮะ)	6.45	4.97	0	273	0.48	0.24	0.025	0.012	12.74	10.95	42	39.5
นายเบ็ด ประโหมค (ข้าวโพด)	6.45	6.09	0	0	0.48	0.33	0.025	0.017	12.74	21.71	42	149.5
นายเบ็ด ประโหมค (ถั่วลิสง)		4.94		23		0.44		0.022		18.88		44
นางสมจิตร รัตรงค์ใต้ (มันสำปะหลังอย่างเดียว)	5.59	-	94	-	0.41	-	0.021	-	9.28	-	30	-
นางสมจิตร รัตรงค์ใต้ (มันสำปะหลังแซมด้วยถั่วมะแฮะ)	5.59	-	94	-	0.41	-	0.021	-	9.28	-	30	-
นางสมจิตร รัตรงค์ใต้ (ข้าวโพด)	5.59	-	94	-	0.41	-	0.021	-	9.28	-	30	-
นางทองมา เขาวพร (มันสำปะหลังอย่างเดียว)	5.85	5.36	50.5	257	0.46	0.2	0.024	0.01	26.91	10.21	35	7
นางทองมา เขาวพร (มันสำปะหลังแซมด้วยถั่วมะแฮะ)	5.85	6.29	50.5	0	0.46	0.34	0.024	0.017	26.91	9.36	35	15
นางทองมา เขาวพร (ข้าวโพด)	5.85	5.26	50.5	257	0.46	0.31	0.024	0.016	26.91	17.86	35	26
นางทองมา เขาวพร ปลูกใหม่(มันสำปะหลังแซมด้วยถั่วพรี)	6.29	5.65	0	226	0.34	0.27	0.017	0.014	9.36	10.53	15	109.5
นางรุ่งลาวัลย์ แก้วมี (มันสำปะหลังอย่างเดียว)	6.37	5.65	0	257	0.55	0.51	0.028	0.026	12.92	23.98	33.5	33.5
นางรุ่งลาวัลย์ แก้วมี (มันสำปะหลังแซมด้วยถั่วมะแฮะ)	6.37	5.52	0	257	0.55	0.27	0.028	0.014	12.92	6.91	33.5	15
นางรุ่งลาวัลย์ แก้วมี (ข้าวโพด)	6.37	5.09	0	250	0.55	0.27	0.028	0.014	12.92	8.55	33.5	12.5
นางรุ่งลาวัลย์ แก้วมี (ถั่วลิสง)		5.48		86		0.41		0.021		41.69		56
นางรุ่งลาวัลย์ แก้วมี ปลูกใหม่ (มันสำปะหลังอย่างเดียว)	5.65	7.15	257	0	0.51	0.6	0.026	0.03	23.98	25.94	33.5	203
นางรุ่งลาวัลย์ แก้วมี ปลูกใหม่(มันสำปะหลังแซมด้วยถั่วพรี)	5.52	5.55	257	234	0.27	0.34	0.014	0.017	6.91	27.62	15	114.5

ตารางที่ 2 ค่าใช้จ่าย/ต้นทุน ผลผลิต และผลตอบแทน ของแต่ละกิจกรรมในระบบการปลูกพืชเขตใช้น้ำฝนจังหวัดมหาสารคาม ปี 2554

ชื่อเกษตรกร/สถานที่	ชนิดพืช	ค่าใช้จ่าย/ต้นทุน ต่อไร่ (บาท)						ผลผลิตต่อไร่ (กก./ไร่)	ราคาขาย (กก./บาท)	รายได้ต่อไร่ (บาท)
		ค่าไถเตรียม ดิน	ค่าเมล็ด/ ท่อนพันธุ์	ค่าปลูก	ค่าปุ๋ยเคมี	ค่ากำจัด วัชพืช	รวม			
นายสว่าง ชัยชนะ บ.พงโพด ต.หนองสิม อ.บรบือ	มันสำปะหลังอย่างเดียว	300	400	400	1,929	800	3,829	5,016	2.50	12,540
	มันสำปะหลังแซมด้วยถั่วมะแฮะ	300	400	400	1,929	800	3,829	4,722	2.50	11,805
	ข้าวโพด	300	35	400	1,929	800	3,464	475	35	16,625
	ถั่วลิสง	300	450	400	1,590	800	2,930	15	-	-
	ถั่วมะแฮะ(มวลชีวภาพ)	0	160	0	0	0	160	2,736	-	-
นางรุ่งลาวัลย์ แก้วมี บ.ศาลา ต.โนนแดง อ.บรบือ	มันสำปะหลังอย่างเดียว	600	400	400	1,929	800	4,129	466.67	2.00	933
	มันสำปะหลังแซมด้วยถั่วมะแฮะ	600	400	400	1,929	800	4,129	726.66	2.00	1,453
	ข้าวโพด	600	35	400	1,929	800	4,064	305	35	10,675
	ถั่วลิสง	600	450	400	1,590	800	3,499	87.5	30	2,625
	ถั่วมะแฮะ(มวลชีวภาพ)	0	160	0	0	0	160	2,800	-	-
	ถั่วพรี (มวลชีวภาพ)	0	150	0	0	0	150	600	-	-
	แดงไทย	200	เก็บเอง	150	0	0	350	-	-	-
นายเบ็ด ประโหมด บ.หนองทิดสอน	มันสำปะหลังอย่างเดียว	300	400	400	1,929	800	3,829	2,466	2.50	6,165
	มันสำปะหลังแซมด้วยถั่วมะแฮะ	300	400	400	1,929	800	3,829	3,266	2.50	8,165

ต.นาเชือก อ.นาเชือก										
	ข้าวโพด	300	35	400	1,929	800	3,464	260	35.00	9,100
	ถั่วลิสง	300	450	400	1,590	800	2,930	115	30.00	3,450
	ถั่วมะแฮะ(มวลชีวภาพ)	0	160	0	0	0	160	2,766	-	-
นางทองมา เขาวพร บ้านสำโรง ต.ห้วยเตย อ.กุฉีกรัง	มันสำปะหลังอย่างเดียว	300	400	400	1,929	800	3,829	3,750	2.30	8,625
	มันสำปะหลังแซมด้วยถั่วมะแฮะ	300	400	400	1,929	800	3,829	662.4	2.40	1,590
	ข้าวโพด	300	35	400	1,929	800	3,464	75	35	2,625
	ถั่วลิสง	300	450	400	1,590	800	2,930	32.5	30	975
	ถั่วมะแฮะ(มวลชีวภาพ)	0	160	0	0	0	560	2,550	-	-
	ถั่วพริ้ว(มวลชีวภาพ)	0	150	0	0	0	550	ไม่ออก	-	-
นางสมจิตร รัตรองใต้ บ้านนาโพธิ์ ต.นาโพธิ์ อ.กุฉีกรัง	มันสำปะหลังอย่างเดียว	600	400	400	1,929	800	4,129	แปลงเสียหาย	-	-
	มันสำปะหลังแซมด้วยถั่วมะแฮะ	600	400	400	1,929	800	4,129	แปลงเสียหาย	-	-
	ข้าวโพด	600	35	200	964.50	400	2,200	แปลงเสียหาย	-	-
	ถั่วมะแฮะ(มวลชีวภาพ)	0	160	0	0	0	160	แปลงเสียหาย	-	-

ตารางที่ 3 องค์ประกอบผลผลิต ผลผลิตของแปลงปลูกพืชไร่แบบผสมผสานโดยมีมันสำปะหลังเป็นพืชหลักของเกษตรกรจังหวัดมหาสารคาม ปี 2555-2557

	นายเบ็ด ประโหมด บ.หนองทิดสอน ต.นาเชือก อ.นาเชือก			นางรุ่งลาวัลย์ แก้วมี บ.ศาลา ต.โนนแดง อ.บรบือ			นางอริญญา พันธุระ บ.พงโพด ต.หนองลิ้ม อ.บรบือ			นางทองมา เขาวพร บ.หัวข่อย ต.ลำโรง อ.กุฉีกรัง			
	ปี 55	ปี 56	ปี 57	ปี 55	ปี 56	ปี 57	ปี 55	ปี 56	ปี 57	ปี 55	ปี 56	ปี 57	
มันสำปะหลัง													ไม่ได้ปลูก
แปลงปลูกมันสำปะหลังอย่างเดียว	อายุ 13 เดือน	อายุ 12 เดือน	อายุ 11 เดือน	อายุ 6 เดือน	อายุ 10 เดือน	อายุ 10 เดือน	อายุ 9 เดือน	อายุ 11 เดือน	อายุ 12 เดือน	อายุ 9 เดือน	อายุ 12 เดือน	อายุ 11 เดือน	-
จำนวนต้น (ต้น/ไร่)	1,483	840	1,917	1,287	2,233	1,575	2,833	1,533	1,542	2,033	1,550	2,383	-
ความสูง (ซม.)	110.80	121.00	130.80	114.78	137.75	137.70	118.20	170.12	184.50	146.50	184.87	141.68	-
จำนวนหัว (หัว/ไร่)	7,317	4,860	12,733	1,273	8,250	10,375	18,250	10,300	12,194	11,133	11,517	13,783	-
น้ำหนักเหง้า,ใบ,ต้น (กก./ไร่)	1,073	640	1,233	1,857	1,832	1,307.50	2,635	2,062	1,889	2,650	2,800	2,270	-
น้ำหนักหัว (ตัน/ไร่)	2.47	2.20	2.89	0.47	4.99	5.71	4.27	0.50	6.00	5.93	3.75	5.86	-
%แป้ง	23.50	20.60	28.50	26.50	24.70	24.50	23.80	23.60	24.50	20.70	26.00	27.00	-
แปลงมันสำปะหลังแซมด้วยถั่วพริ้ว	อายุ 13 เดือน	อายุ 14 เดือน	อายุ 11 เดือน	อายุ 6 เดือน	อายุ 10 เดือน	อายุ 10 เดือน	อายุ 9 เดือน	อายุ 11 เดือน	อายุ 15 เดือน	อายุ 9 เดือน	อายุ 6 เดือน	ไม่ได้ข้อมูล	-
จำนวนต้น (ต้น/ไร่)	1,533	890	2,400	1,600	2,333	1,600	2,867	1,578	29	2,267	1,533	-	-
ความสูง (ซม.)	113.60	125.60	115.70	112.20	147.50	125.40	103.30	153.17	192.30	138.30	116.20	-	-
จำนวนหัว (หัว/ไร่)	9,333	4,550	12,767	2,600	7,244	10,100	14,500	10,400	11,222	13,967	3,089	-	-
น้ำหนักเหง้า,ใบ,ต้น (กก./ไร่)	1,267	530	983	1,835	2,111	1,400	2,050	1,911	2,178	2,767	1,350	-	-
น้ำหนักหัว (ตัน/ไร่)	3.27	1.62	2.22	0.73	4.96	4.25	4.07	0.47	6.26	6.35	0.66	-	-
%แป้ง	24.00	20.40	25.00	27.00	21.50	21.50	23.70	27.00	21.30	19.50	20.30	-	-
ข้าวโพด			ไม่ได้ปลูก										ไม่ได้ปลูก
จำนวนต้น (ต้น/ไร่)	12,300	7,575	-	25,700	6,675	582	-	14,800	3,514	-	-	15,300	-
น้ำหนักต้น (กก./ไร่)	2,425	1,255	-	2,120	835	112	-	2,240	2,054	-	-	2,250	-
จำนวนฝัก (ฝัก/ไร่)	8,500	9,600	-	13,100	6,800	596	-	12,900	492	-	-	5,500	-
น้ำหนักฝักทั้งเปลือก (กก./ไร่)	520	671	-	610	370	83.44	-	950	722.60	-	-	150	-
น้ำหนักฝักเปลือกเปลือก (กก./ไร่)	133	494.40	-	410	343.75	36.36	-	135	123.24	-	-	99	-
ความสูงต้น (ซม.)	135.25	91.75	-	111.50	104.52	128.95	-	137.65	86.22	-	-	112.25	-
ความสูงฝัก (ซม.)	77.75	36.52	-	61.80	30.82	59.65	-	72.15	31.15	-	-	58.45	-
ความยาวฝักทั้งเปลือก (ซม.)	20.26	21.66	-	20.50	22.09	21.49	-	22.12	21.77	-	-	23.65	-
ความยาวฝักถึงปลายฝัก (ซม.)	11.98	12.60	-	17.54	13.08	13.29	-	13.82	12.77	-	-	12.35	-
ความยาวฝักติดเมล็ด (ซม.)	9.80	11.26	-	9.85	10.72	10.90	-	11.04	11.86	-	-	9.79	-
ความยาวรอบฝัก (ซม.)	10.73	11.14	-	10.06	10.72	11.52	-	11.18	11.36	-	-	15.48	-

	นายเบ็ด ประโหมศ บ.หนองทิดสอน ต.นาเชือก อ.นาเชือก			นางรุ่งลาวัลย์ แก้วมี บ.ศาลา ต.โนนแดง อ.บรบือ			นางอรัญญา พันธุระ บ.พงโพด ต.หนองลิ้ม อ.บรบือ			นางทองมา เขาวพร บ.ห้วยเตย ต.สำโรง อ.กุฉีกรัง		
	ปี 55	ปี 56	ปี 57	ปี 55	ปี 56	ปี 57	ปี 55	ปี 56	ปี 57	ปี 55	ปี 56	ปี 57
ข้าวลิสง		ไม่ได้ปลูก	ไม่ได้ปลูก		ไม่ได้ปลูก	ไม่ได้ปลูก		ไม่ได้ปลูก	ไม่ได้ปลูก	ไม่ได้ปลูก		ไม่ได้ปลูก
น้ำหนักฝัก (กก./ไร่)	28.75	-	-	87.50	-	-	15	-	-	-	33	-
น้ำหนักต้น (กก./ไร่)	267.50	-	-	475	-	-	967.50	-	-	-	218	-
จำนวนหลุมเก็บเกี่ยว (ต้น/ไร่)	1,350	-	-	3,875	-	-	3,875	-	-	-	3,450	-
จำนวนฝัก/ต้น (ดี)	12	-	-	8	-	-	-	-	-	-	5	-
(เฉลี่ย)	6	-	-	9	-	-	1	-	-	-	7	-
ความสูง (ซม.)	49.15	-	-	43.30	-	-	58.73	-	-	-	34.80	-
ข้าวมะแฮะ (กก./ไร่)	ไม่ได้ผลผลิต	ไม่ได้ปลูก	ไม่ได้ปลูก	ไม่ได้ผลผลิต	ไม่ได้ปลูก	ไม่ได้ปลูก	2,736	ไม่ได้ปลูก	ไม่ได้ปลูก	ไม่ได้ผลผลิต	ไม่ได้ปลูก	-
ข้าวพรา	ไม่ได้ปลูก		ไม่ได้ปลูก	ไม่ได้ปลูก	ไม่ได้ปลูก		ไม่ได้ปลูก		ไม่ได้ปลูก	ไม่ได้ปลูก	ไม่ได้ปลูก	ไม่ได้ปลูก
จำนวนต้นเก็บเกี่ยว (ต้น/ไร่)	-	1,280	-	-	-	3,200	-	94	-	-	-	-
จำนวนฝัก (ฝัก/ไร่)	-	5,542	-	-	-	9,600	-	164	-	-	-	-
น้ำหนักฝักทั้งเปลือก (กก./ไร่)	-	121.20	-	-	300	50	-	3.40	40	-	-	-
จำนวนฝัก (ฝัก/ต้น)	-	4	-	-	3	3	-	-	-	-	-	-
จำนวนเมล็ด (เมล็ด/ฝัก)	-	12	-	-	12	9	-	-	-	-	-	-

จากตารางที่ 3 ผลการดำเนินงานพบว่า การปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ของ 7 ร่วมกับพืชตระกูลถั่ว และมีการหมุนเวียนพื้นที่ปลูกมีแนวโน้มทำให้ความอุดมสมบูรณ์ของดินไม่เปลี่ยนแปลงไปมาก (ตารางที่ 4) และยังให้ผลผลิต 4-6 ตัน และมีเปอร์เซ็นต์แป้งอยู่ที่ 19.5-27 % ที่อายุเก็บเกี่ยว 9-12 เดือน ในขณะที่ข้าวโพดข้าวเหนียวเทียนพันธุ์สุโขทัย 1 ได้ผลผลิตน้ำหนักฝักทั้งเปลือกตั้งแต่ 83 ถึง 950 กิโลกรัมต่อไร่ และถั่วพราให้ผลผลิตเฉลี่ยอยู่ที่ 142 กิโลกรัมต่อไร่ และให้มวลชีวภาพ 844 กิโลกรัมต่อไร่

ตารางที่ 4 ผลค่าวิเคราะห์ตัวอย่างดินแปลงปลูกพืชไร่ของเกษตรกรจังหวัดมหาสารคาม เฉลี่ย ปี 2554-2556

แปลงเกษตรกร	pH	LR (kg/rai)	OM (%)	N (%)	Avai.P (mg/kg)	Exch.K (mg/kg)
นายสว่าง ชัยชนะ (มันสำปะหลังอย่างเดียว)	5.87	31	0.37	0.019	18.21	42
นายสว่าง ชัยชนะ (มันสำปะหลังแซมถั่วพรี)	5.74	23	0.38	0.019	20.39	37
นายสว่าง ชัยชนะ (ข้าวโพด)	5.57	47	0.31	0.016	18.08	37
นายสว่าง ชัยชนะ (ถั่วพรี)	5.90	39	0.09	0.005	10.45	28
นายเบ็ด ประโหมด (มันสำปะหลังอย่างเดียว)	5.14	70	0.44	0.022	6.55	30.50
นายเบ็ด ประโหมด (มันสำปะหลังแซมถั่วมะแฮะ)	4.90	78	0.28	0.014	8.18	27
นายเบ็ด ประโหมด (ข้าวโพด)	4.98	133	0.49	0.025	10.51	39.50
นายเบ็ด ประโหมด (ถั่วพรี)	5.24	86	0.37	0.019	17.63	45.50
นางทองมา เขาวพร (มันสำปะหลังอย่างเดียว)	5.17	31	0.25	0.013	6.12	17
นางทองมา เขาวพร (มันสำปะหลังแซมถั่วพรี)	5.07	117	0.22	0.011	11.44	20.50
นางทองมา เขาวพร (ข้าวโพด)	5.20	47	0.19	0.010	11.77	17.50
นางทองมา เขาวพร (ถั่วพรี)	5.47	70	1.50	0.075	28.61	52.50
นางทองมา เขาวพร ปลูกใหม่ (มันสำปะหลังแซมถั่วพรี)	5.38	70	0.59	0.030	11.02	25
นางรุ่งลาวัลย์ แก้วมี (มันสำปะหลังอย่างเดียว)	5.08	86	0.44	0.022	17.55	20
นางรุ่งลาวัลย์ แก้วมี (มันสำปะหลังแซมถั่วพรี)	5.28	109	0.25	0.013	16.91	27.50
นางรุ่งลาวัลย์ แก้วมี (ข้าวโพด)	5.40	117	0.37	0.019	23.59	33.50
นางรุ่งลาวัลย์ แก้วมี ปลูกใหม่(มันสำปะหลังอย่างเดียว)	6.50	0	0.38	0.019	19.59	29
นางรุ่งลาวัลย์ แก้วมี ปลูกใหม่(มันสำปะหลังแซมถั่วพรี)	5.15	133	0.50	0.025	16.91	30
นางรุ่งลาวัลย์ แก้วมี ปลูกใหม่ (ข้าวโพดแซมถั่วพรี)	5.56	164	0.54	0.027	35.43	41.00

ภาพที่ 1 ปริมาณน้ำฝนรายเดือนของจังหวัดมหาสารคาม ปี 2554-56

ภาพที่ 2 จำนวนวันฝนตกรายเดือนของจังหวัดมหาสารคาม ปี 2554-56

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

1. ได้เกษตรกรต้นแบบในการจัดการระบบปลูกพืชไร่จำนวน 2 ราย ที่สามารถปรับเปลี่ยนแก้ไขพื้นที่และจัดการพืชให้เหมาะสมต่อการผลิตพืชไร่ภายใต้เงื่อนไขสภาพแวดล้อมที่แปรเปลี่ยน และสภาวะการเปลี่ยนแปลงของสภาพฝน ฟ้า และภูมิอากาศ
2. ได้รูปแบบและแนวทางในการพัฒนาระบบการปลูกพืชผสมผสานได้อย่างเหมาะสมกับพื้นที่ โดยมีมันสำปะหลังเป็นพืชหลัก และเนื่องจากจังหวัดมหาสารคามมีสภาพอากาศแปรปรวน ฝนทิ้งช่วงเป็นเวลานาน ดังนั้นจึงสมควรพิจารณาจัดการการเกษตรกรรมและจัดระบบปลูกพืชที่สามารถทนแล้งได้ดี

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. เกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังในเขตอาศัยน้ำฝนจังหวัดมหาสารคามมีส่วนร่วม โดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นพร้อมทั้งได้เกษตรกรต้นแบบด้านรูปแบบระบบการปลูกพืชผสมผสานที่เหมาะสมกับพื้นที่ในจังหวัดมหาสารคาม โดยมีมันสำปะหลังเป็นพืชหลัก
2. เพื่อเป็นแปลงเรียนรู้และถ่ายทอดเทคโนโลยีให้เกษตรกรในพื้นที่ใกล้เคียงได้ศึกษาและนำไปปรับใช้ได้อย่างเหมาะสมในแต่ละภูมิสังคม เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พื้นที่ดิน โดยคำนึงถึงระบบการปลูกพืชแบบผสมผสานได้อย่างเหมาะสม และลดความเสี่ยงจากปัจจัยสิ่งแวดล้อม พร้อมทั้งเป็นรายได้เสริมให้กับเกษตรกรนอกเหนือจากพืชหลักหมุนเวียนกันไป

11. คำขอบคุณ (ถ้ามี)

ในการดำเนินงานทดสอบครั้งนี้ขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรมหาสารคามทุกท่านที่ช่วยกันปฏิบัติหน้าที่และให้ความร่วมมือจนงานสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ขอขอบคุณสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 4 ที่ให้ความอนุเคราะห์วิเคราะห์คุณสมบัติดิน และขอขอบพระคุณนักวิจัยอาวุโสทุกท่านที่ให้คำปรึกษา แนะนำ ในการดำเนินงานทดสอบนี้

12. เอกสารอ้างอิง

นคร สืบแสน. 2539. ระบบการปลูกพืชเพื่ออนุรักษ์ดินและน้ำที่เหมาะสมบนพื้นที่ลาดชันสูงในภาคเหนือตอนบนของประเทศไทย. กลุ่มงานวิชาการฯ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 7 อำเภอเมือง จังหวัดน่าน

ภาควิชาปฐพีวิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, มปป. การปลูกอ้อยในดินเค็มโดยระบบการปลูกพืชร่วมกับลดการไถพรวนและการจัดการวัชพืช. ภาควิชาปฐพีวิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ตำบลกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม.

สมพงษ์ เกษภูธรสมบัติ, ชุติ ม่วงประเสริฐ และเกรียงไกร แก้วตระกูลพงษ์. 2546. ระบบสนับสนุนการตัดสินใจระบบการปลูกพืชผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต. ทูลอดหนุนวิจัย มก. ภาควิชาเกษตรกลวิธาน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อนันต์ พลธานี . 2545. ระบบการปลูกพืช. ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

อนันต์ พลธานี และขนิษฐา พรหมเสนา. 2552. ผลของระบบการปลูกพืชที่ปลูกแซมยางพาราต่อการเจริญเติบโตของยางและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ. วารสารแก่นเกษตร ภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

อนันต์ พลธานี และวิทยา ตรีโลเกศ (2548) คัดเลือกชนิดพืชที่เหมาะสมสำหรับปลูกพืชก่อนและหลังข้าวในสภาพพื้นที่นาที่มีระดับน้ำใต้ผิวดินต่างกัน : 3. ทดสอบเทคโนโลยีองค์ประกอบ. รายงานการวิจัยงบประมาณทูลอดหนุนประจำปีงบประมาณ 2547. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

อรรถพล กสิวิวัฒน์, ชลวุฒิ ละเอียด, และ สมชาย บุญประดับ. 2549. ศึกษากระบวนการปลูกพืชที่มีข้าวโพดเป็นหลักในพื้นที่ลาดชันจังหวัดเพชรบูรณ์. การประชุมสัมมนาวิชาการระบบเกษตรแห่งชาติ ครั้งที่ 4 . สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 2 จังหวัดพิษณุโลก.

Harwood, R.R. 1974. Resource utilization approach to cropping systems improvement. In : Proc. Int. Workshop on farming Systems. 18-21 Nov. 1974. ICRISAT, Hyderabad. P. 249-260.

Palaniappan, S.P. 1986. Cropping System in Tropics : Principles and management. Wiley Eastern Limited, New Delhi, India.

Zandstra, H.G. 1977. Cropping systems research of the Asian rice farmer. In : Symposium on cropping systems research and development for the Asian rice farmer. International Rice Research Institute, Los Banos, Philippine.P. 11-30.