

การวิจัยและพัฒนาระบบการปลูกพืชหลังนาในเขตน้ำใต้ดินตื้น เขตใช้น้ำฝน จังหวัดอุบลราชธานี

Research and development A cropping pattern after rice for paddy field in an unconfined groundwater zone of Ubon Ratchathani province

บงการ พันธุ์เพ็ง ทีประพันธ์ น้อยอินทร์ พเยาว์ พรหมพันธ์ใจ

บทคัดย่อ

ดำเนินการทดสอบเทคโนโลยีเพื่อให้ได้รูปแบบระบบการปลูกพืชหลังนาในพื้นที่ระดับน้ำใต้ดินตื้นเขตใช้น้ำฝน จังหวัดอุบลราชธานี ที่เหมาะสมกับพื้นที่ ดังนั้นในปี 2553 จึงได้ดำเนินการคัดเลือกพื้นที่ ได้บ้านหนองเขมได้ ตำบลสร้างถ่อ อำเภอเขื่องใน จังหวัดอุบลราชธานี โดยมีเกษตรกรเข้าร่วมงานทดสอบการพัฒนารูปแบบฯ ดังกล่าว จำนวน 5 ราย จากการวิเคราะห์พื้นที่พบว่าเกษตรกรมีกิจกรรมการปลูกพืช 2 กิจกรรมหลัก คือ 1) ปลูกยางพารา หรือพืชไร่ชนิดอื่นๆ บนที่ดอน 2) ปลูกข้าวในพื้นที่ลุ่ม และจากการจัดเวทีเสวนาเกษตรกรพบว่าปัญหาหลักในเชิงระบบของเกษตรกรคือ เกษตรกรส่วนใหญ่ไม่มีการปลูกพืชหลังนา ในขณะที่พื้นที่ดังกล่าวมีปัจจัยทางกายภาพคือ ระดับน้ำใต้ดินตื้นซึ่งเอื้ออำนวยต่อการปลูกพืชหลังนาในฤดูแล้ง ส่งผลให้เกิดการขาดการเกื้อกูลกันของทรัพยากรและกิจกรรมทางการเกษตรในระบบเกษตร รวมทั้งเกษตรกรขาดรายได้จากภาคการเกษตรในช่วงฤดูแล้ง จึงวางแผนร่วมกับเกษตรกรที่สมัครใจร่วมวิจัยและพัฒนา ระบบการปลูกพืชอย่างยั่งยืนเขตพื้นที่น้ำใต้ดินตื้น โดยในปีเพาะปลูก 2553 / 2554 ดำเนินการทดสอบระบบการปลูกพืช 3 ระบบ คือ 1) ปลูกข้าวเพียงอย่างเดียว 2) ข้าว – ถั่วลิสง 3) ข้าว – งามแดง ในขณะที่ปีเพาะปลูก 2554 / 2555 จากการวางแผนร่วมกับเกษตรกรพบว่าเกษตรกร ต้องการดำเนินการทดสอบระบบการปลูกพืช 3 ระบบ คือ 1) ปลูกข้าวเพียงอย่างเดียว 2) ข้าว – ถั่วลิสง 3) ข้าว – ข้าวโพด จากการทดลองพบว่าในปี 2553 / 2554 เกษตรกรปลูกถั่วลิสงหลังนาให้ผลผลิตน้ำหนัสดเฉลี่ย 556 กก./ไร่ เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้นเฉลี่ย 7,500 บาท/ไร่ ในขณะที่การปลูกงามแดงหลังนาไม่ประสบความสำเร็จเนื่องจากปัญหาโรค แมลงและ เกษตรกรขาดการเอาใจใส่ ในปี 2554 / 2555 พบว่าเกษตรกรปลูกถั่วลิสงหลังนาให้ผลผลิตน้ำหนัสด เฉลี่ย 541 กก./ไร่ เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้นเฉลี่ย 6,925 บาท/ไร่ ในขณะที่การปลูกข้าวโพดหลังนา ให้ผลผลิตน้ำหนัสดเฉลี่ย 739 กก./ไร่ เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้นเฉลี่ย 3,548 บาท/ไร่ ในปี 2554 / 2555 เกษตรกรปลูกถั่วลิสงหลังนาให้ผลผลิตน้ำหนัสดเฉลี่ย 506 กก./ไร่ เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้นเฉลี่ย 8,662 บาท/ไร่ ในขณะที่การปลูกข้าวโพดหลังนา ให้ผลผลิตน้ำหนัสดเฉลี่ย 866 กก./ไร่ เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้นเฉลี่ย 6,390 บาท/ไร่ ในปีเพาะปลูก 2555 / 2556 พบว่าระบบ ข้าว – ถั่วลิสง เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้นจากการขายถั่วลิสงสดเฉลี่ย 12,650 บาท/ไร่ คิดเป็นกำไรสุทธิเฉลี่ย 8,662 บาท/ไร่ ในขณะที่ระบบ ข้าว – ข้าวโพด เกษตรกรมีรายได้จากกำไรสุทธิเฉลี่ยรวม 15,266 บาท/ไร่

จากการทดลองพบว่ารูปแบบระบบการปลูกพืชทั้ง 2 รูปแบบคือ 1) ข้าว – ถั่วลิสง และ 2) ข้าว – ข้าวโพด เป็นระบบการปลูกพืชที่สามารถพัฒนาขึ้นได้โดยสอดคล้องกับสภาพพื้นที่ที่มีศักยภาพในการปลูกพืชหลังนา นับเป็นทางเลือกเพื่อเพิ่มรายได้ของเกษตรกร และเพิ่มความหลากหลายทางชีวภาพ สร้างความยั่งยืนขึ้นในระบบดังกล่าว แต่ระบบการปลูก ข้าว – ถั่วลิสง เป็นระบบที่เกษตรกรเลือกใช้ในการเพาะปลูก เนื่องจากเป็นระบบที่เข้ากับลักษณะทางเศรษฐกิจ และสังคมในสภาพพื้นที่ดังกล่าวมากที่สุด จึงได้ดำเนินการขยายผล โดยการจัดงานวันถ่ายทอดเทคโนโลยีระบบการปลูกพืชหลังนาในพื้นที่ระดับน้ำใต้ดิน ตื้นเขตใช้น้ำฝน จังหวัดอุบลราชธานี วันที่ 10 เมษายน 2556 ณ แปลงปลูกพืชของเกษตรกร บ้านหนองเชื่อมใต้ ตำบลสร้างถ่อ อำเภอเขื่องใน จังหวัดอุบลราชธานี โดยมีเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง และเกษตรกรเข้าร่วมงานดังกล่าว รวมทั้งสิ้น 91 คน และในปี 2556/2557 มีเกษตรกรนำระบบการปลูก ข้าว – ถั่วลิสง ไปใช้ประโยชน์ จำนวน 20 ราย และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในอนาคต

คำนำ

ในช่วงระยะเวลา 30 ปีที่ผ่านมาตั้งแต่เริ่มมีการใช้แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ การเกษตรประเทศไทยได้ถูกผลักดันเข้าสู่ระบบเกษตรกรรมแผนใหม่ ซึ่งเน้นไปที่ระบบธุรกิจการค้าสนับสนุนการปลูกพืชเศรษฐกิจเชิงเดี่ยวเป็นหลัก ส่งผลให้เกิดปัญหามากมายแก่เกษตรกรรายย่อย เช่นปัญหาความเสถียรของราคาและปริมาณผลผลิตที่ได้รับ ปัญหาความยากจนและหนี้สิน ปัญหาความล้มเหลวของชุมชน ทำให้เกษตรกรไม่มีความมั่นคงในการดำรงชีพของตนเอง เกิดการอพยพแรงงานจากภาคเกษตรเข้าสู่ภาคอุตสาหกรรมและบริการเพิ่มขึ้น ก่อให้เกิดการล่มสลายของครอบครัวไทย นอกจากนี้ยังมีปัญหาการเสื่อมโทรมของระบบนิเวศ ในขณะที่จังหวัดอุบลราชธานี เป็นจังหวัดหนึ่งในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่างที่มีพื้นที่ปลูกข้าวนาปีเป็นพืชหลัก โดยสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, (2553) รายงานว่าจังหวัดอุบลราชธานีมีพื้นที่ปลูกข้าวนาปี 3,201,999 ไร่ และมีพื้นที่ปลูกข้าวนาปรัง ซึ่งอาศัยระบบน้ำชลประทานรวม 109,817 ไร่ จากพื้นที่ชลประทานทั้งสิ้น 295,930 ไร่ ซึ่งจะเห็นได้ว่าหลังจากปลูกข้าวนาปีนอกเขตชลประทาน เกษตรกรจะต้องมีการปลูกพืชหลังนาจึงจะมีรายได้จากภาคการเกษตรในช่วงฤดูแล้งซึ่งมีข้อจำกัดในเรื่องของน้ำอันเป็นปัจจัยสำคัญในการเจริญเติบโตของพืช

ในขณะที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง ประกอบด้วย 9 จังหวัด ได้แก่ นครราชสีมา บุรีรัมย์ มหาสารคาม ร้อยเอ็ด ศรีสะเกษ สุรินทร์ ยโสธร อุบลราชธานี และอำนาจเจริญ มีพื้นที่การเกษตรประมาณ 32.36 ล้านไร่ ประกอบด้วยพื้นที่นา 23.23 ล้านไร่ พื้นที่พืชไร่ 5.14 ล้านไร่ และพื้นที่ไม้ผล 1.53 ล้านไร่ การผลิตพืชเศรษฐกิจที่สำคัญในปี 2551 ได้แก่ การปลูกข้าวนาปี มีพื้นที่ปลูก 20.6 ล้านไร่ มันสำปะหลัง 2.74 ล้านไร่ อ้อยโรงงาน 0.86 ล้านไร่ ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ 0.80 ล้านไร่ และยาพารา 0.76 ล้านไร่ เกษตรกรมีพื้นที่เฉลี่ย 21.6 ไร่ต่อครัวเรือน สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร(2552) ส่วนใหญ่เป็นเกษตรกรรายย่อย ซึ่งมักจะประสบปัญหาต่างๆ เกี่ยวกับการผลิตตลอดเวลาดังพืชเศรษฐกิจและพืชท้องถิ่น ปัญหาดังกล่าวส่งผลกระทบต่อทั้งทางด้านเศรษฐกิจและสังคม ทำให้เกษตรกรมีฐานะยากจน จากการศึกษาและวิเคราะห์ประเด็นปัญหาของเกษตรกรในพื้นที่ พบว่า ปัญหาแต่ละพื้นที่แตกต่างกันไป แต่ปัญหาสำคัญที่พบได้แก่ การผลิตผลิตผลทางการเกษตรของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ คือ โครงสร้างการผลิตขึ้นอยู่กับพืชหลักไม่กี่ชนิด ส่วนใหญ่ขึ้นอยู่กับข้าว มันสำปะหลัง ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ หากปีใดราคาผลผลิตเกษตรเหล่านี้ตกต่ำจะมีผลกระทบมากต่อรายได้ของเกษตรกร ดังนั้นการปรับโครงสร้างการผลิตทางการเกษตรเป็นแนวทางที่จะช่วยแก้ไขปัญหาดังกล่าว และต้องมีการจัดการด้านการตลาด สำหรับผลิตผลใหม่ที่มาทดแทนด้วย(นิรันทร,2544) ดังนั้นจึงควรส่งเสริมการปลูกพืชที่เหมาะสมกับสภาพดินและสภาพภูมิศาสตร์ ให้ความรู้แก่ประชาชนเรื่องการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม ตลอดจนส่งเสริมการปลูกพืชแบบไร่นาสวนผสม หรือทำการเกษตรตามแนวทฤษฎีใหม่ของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว จากประเด็นปัญหาต่างๆ ของเกษตรกรในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง ทำให้ระบบการผลิตไม่มีความยั่งยืน ทั้งด้านผลผลิต คุณภาพ และรายได้ เกษตรกรยังคงมีการพึ่งพาปัจจัยภายนอกอยู่มาก โดยเฉพาะปุ๋ยเคมีและสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช ขาดความหลากหลายของกิจกรรมทางการเกษตร และขาดความหลากหลายทางชีวภาพของพืชปลูก ทำให้รายได้ต่ำ เกิดสภาพนิเวศน์เกษตรที่ไม่ยั่งยืน ดังนั้น ควรศึกษาหาแนวทางการวิจัยและระบบการปลูกพืชที่เหมาะสมในพื้นที่ใช้น้ำฝน โดยยึดหลักตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงตามพระราชดำริของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ทรงเน้นความสำคัญในการจัดการทรัพยากรระดับไร่นาในลักษณะที่จะมุ่งใช้ประโยชน์จากธรรมชาติ ซึ่งจะมีความสอดคล้องกับวิธีการที่สำคัญของพระองค์อีกประการหนึ่งคือ การประหยัด ทรงเน้นความจำเป็นที่จะลดค่าใช้จ่ายในการทำมาหากินของเกษตรกรลงให้เหลือน้อยที่สุด โดยอาศัยพึ่งพิงธรรมชาติเป็นปัจจัยสำคัญ

วิธีดำเนินการ

ดำเนินการทดสอบเทคโนโลยีโดยเกษตรกรมีส่วนร่วมทุกขั้นตอน (participatory methodologies) ร่วมกับการใช้แนวทางดำเนินงานตามแนวทางวิจัยระบบการทำฟาร์ม Farming system research : FSR ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน (shaner และคณะ (1982)) คือ 1)คัดเลือกพื้นที่ 2)วิเคราะห์พื้นที่ ร่วมกับการวิเคราะห์ปัญหาแบบเกษตรกรมีส่วนร่วม โดยการจัดเวทีเสวนาเพื่อวิเคราะห์ประเด็น

ปัญหาเชิงระบบ 3)วางแผนงานทดสอบเทคโนโลยีโดยเกษตรกรมีส่วนร่วม เพื่อแก้ปัญหาเชิงระบบที่ได้โดยให้มีความสอดคล้องกับลักษณะทางกายภาพ ชีวภาพ ของพื้นที่ และเข้ากับเงื่อนไขของเกษตรกรและท้องถิ่น 4)ดำเนินการทดสอบเทคโนโลยีโดยเกษตรกรมีส่วนร่วมตามที่ได้วางแผน โดยเน้นการมีเกษตรกรเป็นศูนย์กลางของการจัดการองค์ความรู้ บันทึกข้อมูล วิเคราะห์ผลร่วมกับเกษตรกร เสวนาเพื่อสรุปและประเมินผลร่วมกัน 5)ขยายผลการทดสอบเทคโนโลยีที่ได้ผู้เกษตรกรที่ยอมรับและมีเงื่อนไขที่สอดคล้องกัน สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ โดยมีกรรมวิธี คือ ในปีเพาะปลูก 2553 / 2554 ดำเนินการทดสอบระบบการปลูกพืช 2 ระบบ 1) กรรมวิธีปลูกข้าวเพียงอย่างเดียว 2) กรรมวิธี ข้าว – ถั่วลิสง 2) กรรมวิธี ข้าว – งา ในขณะที่ปีเพาะปลูก 2554 / 2555 จากการวางแผนร่วมกับเกษตรกรพบว่าเกษตรกร ต้องการดำเนินการทดสอบระบบการปลูกพืช 3 ระบบ คือ 1) ปลูกข้าวเพียงอย่างเดียว 2) ข้าว – ถั่วลิสง 2) ข้าว – ข้าวโพด และในปีเพาะปลูก 2555 / 2556 จากการวางแผนร่วมกับเกษตรกรพบว่าเกษตรกร ต้องการดำเนินการทดสอบระบบการปลูกพืช 3 ระบบ คือ 1) ปลูกข้าวเพียงอย่างเดียว 2) ข้าว – ถั่วลิสง 2) ข้าว – ข้าวโพด

สิ่งที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ 1) พันธุ์พืช : งาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1 ถั่วลิสง พันธุ์ขอนแก่น 6 พันธุ์ไทนาน 9 ข้าวโพดเทียนพันธุ์สุโขทัย 1 ข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์ชัยนาท 80-4 2) วัสดุปรับปรุงดิน/ระบบการผลิต : ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก โคโลไมค์

การบันทึกข้อมูล ปฏิบัติดังนี้ 1) บันทึก ข้อมูลด้านกายภาพ ได้แก่ ข้อมูลดิน น้ำ ลักษณะพื้นที่ ระดับน้ำใต้ดิน ๑2) บันทึกข้อมูลด้านชีวภาพ ได้แก่ ผลผลิตพืช การทำลายของโรค-แมลงศัตรูพืช จำนวนชนิดกิจกรรม และการหมุนเวียนการใช้ทรัพยากรในฟาร์ม ๓ 3) บันทึกข้อมูลด้านเศรษฐกิจสังคม ได้แก่ การใช้แรงงาน ต้นทุนการผลิต รายได้ กำไร Benefit Cost Ratio และข้อมูลอื่นที่จำเป็น

สถานที่ดำเนินการ แปลงเกษตรกร หมู่บ้านหนองเสม็ดใต้ และหมู่บ้านหนองเสม็ดเทิง ตำบลสร้างถ่อ อำเภอลำดวน จังหวัดอุบลราชธานี

ระยะเวลาดำเนินการ ระหว่างเดือนตุลาคม 2553 – เดือนเมษายน 2555

ผลการทดลองและวิจารณ์

จากการดำเนินการทดสอบเทคโนโลยีแบบเกษตรกรมีส่วนร่วม โดยใช้แนวทางตามแนวทางวิจัยระบบการทำฟาร์ม ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ 1)คัดเลือกพื้นที่ 2)วิเคราะห์พื้นที่ และวิเคราะห์ปัญหาแบบเกษตรกรมีส่วนร่วม 3)วางแผนงานทดสอบเทคโนโลยีโดยเกษตรกรมีส่วนร่วม 4)ดำเนินการทดสอบเทคโนโลยีโดยเกษตรกรมีส่วนร่วม 5)ขยายผลการทดสอบเทคโนโลยี ดังนั้นจึงสามารถเสนอผลการทดลองตามขั้นตอนของการวิจัยระบบการทำฟาร์มได้ดังนี้

1) **คัดเลือกพื้นที่** ในปี 2553 คัดเลือกพื้นที่ได้หมู่บ้านหนองเสม็ด และหนองเสม็ดเทิง ตำบลสร้างถ่อ อำเภอเมืองใน จังหวัดอุบลราชธานี โดยพิจารณาจากเขตการปลูกพืช ซึ่งสามารถขยายผลได้ ปัจจัยทางชีวภาพ สังคมและเศรษฐกิจ รวมทั้งใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เพื่อพิจารณาลักษณะทางกายภาพที่สำคัญ ได้แก่ ระดับน้ำใต้ดินตื้น ซึ่งมหาวิทยาลัยมหิดล (2555) รายงานว่าน้ำใต้ดิน คือ น้ำที่อยู่ในระดับใต้ดิน เกิดจากการดูดซับน้ำลงสู่ใต้ดิน สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิดคือ น้ำตื้น (Unconfined groundwater) ได้แก่ น้ำใต้ดินที่อยู่ในชั้นกรวดระดับตื้น และน้ำบาดาล(confined groundwater) ได้แก่ น้ำใต้ดินที่อยู่ในชั้นกรวดดินทรายระหว่างชั้นน้ำทิบสองชั้นหรือน้ำใต้ดินที่อยู่ในรอยแตกของหิน

2) **วิเคราะห์พื้นที่ และวิเคราะห์ปัญหาแบบเกษตรกรมีส่วนร่วม** จากการวิเคราะห์พื้นที่พบว่าพื้นที่ดังกล่าวเป็นพื้นที่ที่เกษตรกรส่วนใหญ่มีกิจกรรมทางการเกษตร 2 กิจกรรมหลัก คือ 1) ปลูกยางพารา หรือพืชไร่ชนิดอื่นๆ บนที่ดอน 2) ปลูกข้าวในพื้นที่ลุ่ม และจากการจัดเวทีเสวนาเกษตรกรพบว่าปัญหาหลักในเชิงระบบของเกษตรกรคือ เกษตรกรส่วนใหญ่ไม่มีการปลูกพืชหลังนา ในขณะที่พื้นที่ดังกล่าวมีปัจจัยทางกายภาพคือ ระดับน้ำใต้ดินตื้นซึ่งเอื้ออำนวยต่อการปลูกพืชหลังนาในฤดูแล้ง ส่งผลให้เกิดการขาดการเกื้อกูลกันของทรัพยากรและกิจกรรมทางการเกษตรในระบบเกษตร รวมทั้งเกษตรกรขาดรายได้จากการเกษตรในช่วงฤดูแล้ง

3) **วางแผนงานทดสอบเทคโนโลยีโดยเกษตรกรมีส่วนร่วม** เพื่อแก้ปัญหาเชิงระบบเกษตรกรที่ได้จากการเสวนา จึงวางแผนร่วมกับเกษตรกรที่สมัครใจร่วมวิจัยและพัฒนา ระบบการปลูกพืชอย่างยั่งยืน เขตพื้นที่น้ำใต้ดินตื้น โดย ในปีเพาะปลูก 2553 / 2554 ดำเนินการทดสอบระบบการปลูกพืช 3 ระบบ คือ 1) ข้าวเพียงอย่างเดียว 2) ข้าว – ถั่วลิสง 3) ข้าว – งาแดง (ตารางที่ 1) ในขณะที่ปีเพาะปลูก 2554 / 2555 จากการวางแผนร่วมกับเกษตรกรพบว่าเกษตรกร ต้องการดำเนินการทดสอบระบบการปลูกพืช 3 ระบบ คือ 1) ข้าวเพียงอย่างเดียว 2) ข้าว – ถั่วลิสง 2) ข้าว – ข้าวโพด (ตารางที่ 2) และในปีเพาะปลูก 2555 / 2556 จากการวางแผนร่วมกับเกษตรกรพบว่าเกษตรกร ต้องการดำเนินการทดสอบระบบการปลูกพืช 3 ระบบ คือ 1) ข้าวเพียงอย่างเดียว 2) ข้าว – ถั่วลิสง 2) ข้าว – ข้าวโพด (ตารางที่ 3)

4) **ดำเนินการทดสอบเทคโนโลยี และผลการทดสอบเทคโนโลยี**

จากการดำเนินการทดสอบเทคโนโลยีพบว่า

1) ในปีเพาะปลูก 2553 / 2554 ดำเนินการทดสอบระบบการปลูกพืช คือ 1) ข้าวเพียงอย่างเดียว 2) ข้าว – ถั่วลิสง 3) ข้าว – งาแดง พบว่าการปลูกข้าวเพียงอย่างเดียวให้ผลผลิตเฉลี่ย 360 กก./ไร่ โดยเกษตรกรมีต้นทุนการผลิตเฉลี่ย 1,704 บาท / ไร่ ในขณะที่เกษตรกรมีรายได้เฉลี่ย 6,480 บาท คิดเป็นกำไรสุทธิเฉลี่ย 4,859 บาท/ไร่ และให้ค่า Benefit Cost Ratio เฉลี่ยเท่ากับ 3.1 (ตารางที่ 3) ในขณะที่ถั่วลิสงหลังนาให้ผลผลิตน้ำหนักสดเฉลี่ย 556 กก./ไร่ เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้นจากการขายถั่วลิสงสดเฉลี่ย 11,132 บาท คิดเป็นกำไรสุทธิเฉลี่ย 7,500 บาท/ไร่ ในขณะที่เกษตรกรมีต้นทุนการผลิตเฉลี่ย 3,632 บาท/ไร่ และให้ค่า Benefit Cost Ratio เฉลี่ยเท่ากับ 3.0 (ตารางที่ 4)ในขณะที่การปลูกงาแดงหลังนาไม่ประสบความสำเร็จเนื่องจากเกิดความเสียหายจากโรค และแมลง ประกอบกับเกษตรกรขาดการเอาใจใส่เท่าที่ควร ซึ่งวาสนา

,(2552) รายงานว่า การปลูกข้าวของเกษตรกรไทยส่วนมากไม่ได้ใช้ปัจจัยการผลิต เช่น การเตรียมดินที่ดี การใช้ปุ๋ย การกำจัดวัชพืช เป็นต้น ทำให้ผลผลิตเฉลี่ยของประเทศไทยไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก ถึงแม้จะมีการแนะนำพันธุ์ใหม่ปรับปรุงพันธุ์จากหน่วยงานของรัฐ

หากพิจารณาทั้งระบบการปลูกข้าว – ถั่วลิสง พบว่าเกษตรกรมีต้นทุนเฉลี่ย 5,336 บาท/ไร่ มีรายได้เฉลี่ย 17,612 บาท/ไร่ และระบบดังกล่าวให้ผลกำไรสุทธิเฉลี่ย 12,359 บาท/ไร่ ในขณะที่ระบบการปลูกข้าวเพียงอย่างเดียวพบว่าเกษตรกรมีรายได้เฉลี่ย 6,480 บาท/ไร่ และระบบการปลูกข้าวเพียงอย่างเดียวให้ผลกำไรสุทธิเฉลี่ย 4,859 บาท/ไร่ (ตารางที่ 5)

จากการทดลองพบว่า ระบบ ข้าว – ถั่วลิสง เป็นระบบการเกษตรที่ทำให้เกษตรกรมีรายได้จากกำไรสุทธิเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 7,500 บาท/ไร่ ซึ่งมากกว่าระบบการปลูกข้าวเพียงอย่างเดียวที่เกษตรกรมีรายได้จากกำไรสุทธิเฉลี่ยเพียง 4,859 บาท/ไร่ (ตารางที่ 4 และตารางที่ 5)

2) ในปีเพาะปลูก 2554 / 2555 ได้ปรับเปลี่ยนกรรมวิธีทดลองเพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของเกษตรกร ทั้งนี้เนื่องด้วยเกษตรกรเป็นผู้ปรับใช้เทคโนโลยี (adapter) ไม่ใช่เพียงผู้รับเทคโนโลยี (adopter) งานวิจัยจึงควรมุ่งไปที่การผลิตเทคโนโลยีต้นแบบ (prototype) มากกว่าที่จะมุ่งผลิต เทคโนโลยีที่ปรับอย่างดีแล้ว (fine-tuned technology) และควรมุ่งผลิตทางเลือกหลายๆอย่างให้เกษตรกรเป็นผู้เลือก และไม่ว่าวิธีการต่างๆจะพัฒนาก้าวหน้าไปเพียงใด ก็ยังห่างไกลจากการทำนายสภาพที่เป็นจริง การมีส่วนร่วมของผู้ที่เกี่ยวข้องทุกฝ่ายโดยเฉพาะเกษตรกรจึงเป็นสิ่งที่จำเป็นตลอดกระบวนการวิจัยและพัฒนา (อรันต์ ,2543) จึงดำเนินการทดสอบระบบการปลูกพืช 3 ระบบ คือ 1) ข้าวเพียงอย่างเดียว 2) ข้าว – ถั่วลันเตา 2) ข้าว – ข้าวโพด พบว่าระบบการปลูกข้าวเพียงอย่างเดียวให้ผลผลิตเฉลี่ย 446 กก./ไร่ เกษตรกรมีรายได้เฉลี่ย 8,028 บาท/ไร่ คิดเป็นกำไรสุทธิเฉลี่ย 6,336 บาท/ไร่ ในขณะที่เกษตรกรมีต้นทุนการผลิตเฉลี่ย 1,692 บาท/ไร่ และให้ค่า Benefit Cost Ratio เฉลี่ยเท่ากับ 4.7 (ตารางที่ 6) สำหรับระบบ ข้าว – ถั่วลันเตา ให้ผลผลิตเฉลี่ย 488 กก./ไร่ เกษตรกรมีรายได้เฉลี่ย 8,784 บาท/ไร่ ในขณะที่ถั่วลันเตาให้ผลผลิตน้ำหนักสดเฉลี่ย 541 กก./ไร่ เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้นจากการขายถั่วลันเตาสดเฉลี่ย 10,820 บาท/ไร่ คิดเป็นกำไรสุทธิเฉลี่ย 6,925 บาท/ไร่ ในขณะที่เกษตรกรมีต้นทุนการผลิตเฉลี่ย 3,895 บาท/ไร่ และให้ค่า Benefit Cost Ratio เฉลี่ยเท่ากับ 2.7 (ตารางที่ 7) สำหรับผลผลิตถั่วลันเตาที่แตกต่างกันนั้นน่าจะเกิดจากพันธุ์ การจัดการ และสภาพพื้นที่ที่แตกต่างกันในการปลูกถั่วลันเตาของเกษตรกร เพียงเพียงและคณะ (2549) รายงานว่าได้ทำการสำรวจการผลิต การตลาด และประเมินคุณภาพถั่วลันเตา ในจังหวัดขอนแก่นและพื้นที่ใกล้เคียง ในปี 2548-2549 พบว่า การปลูกถั่วลันเตาในฤดูแล้ง ถั่วลันเตามีศักยภาพในการให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งสูงถึง 500 กก./ไร่ โดยเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 250-350 กก./ไร่ และในฤดูฝนปี 2547 ถั่วให้ผลผลิตค่อนข้างสูงเนื่องจากในฤดูปลูกฝนกระจายตัวดีมีศักยภาพในการให้ผลผลิตสูงถึง 400 กก./ไร่ โดยเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 200-300 กก./ไร่ ซึ่งการปลูกถั่วลันเตาหลังข้าวโดยใช้ความชื้นในดิน ในพื้นที่ดินร่วนปนทรายระดับน้ำใต้ดินตื้นช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงมีนาคมระดับน้ำลึกไม่เกิน 2 เมตร หรือบริเวณนั้นมีหญ้าขึ้นปกคลุมเขียวชอุ่มตลอดฤดูแล้ง โดยที่ดินชั้นล่างต้องไม่มีชั้นหินลูกรัง หรือหินดินดานที่คอยกั้นความชื้นใต้ดินซึมผ่านขึ้นมายังผิวดินได้สะดวก โดยใช้การปฏิบัติที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ดังกล่าว พบว่าการปลูกถั่วลันเตาโดยใช้พันธุ์ไทนาน 9 สข.38 ขอนแก่น 60-2 หรือขอนแก่น 4 สามารถให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งได้ถึง 150 กก./ไร่ (สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 4,2544) ในขณะที่อรอนงค์ และคณะ,2552 รายงานว่าได้ทดสอบเทคโนโลยีด้านพันธุ์ของถั่วลันเตา ในไร่เกษตรกร จังหวัดอุบลราชธานี พบว่าถั่วลันเตาพันธุ์ขอนแก่น 6 ให้ผลผลิตฝักสดเฉลี่ย 712 กก./ไร่ โดยเกษตรกรมีต้นทุนเฉลี่ย 2,578 บาท/ไร่ และมีรายได้สุทธิเฉลี่ย 7,390 บาท/ไร่ รวมทั้ง บงการ และคณะ ,2554 รายงานว่า จากการวิจัยและพัฒนาระบบการปลูกพืชตามแนวเศรษฐกิจพอเพียงในพื้นที่ปลูกยางพารา และข้าวเป็นพืชหลัก ในพื้นที่จังหวัดอุบลราชธานี พบว่าการปลูกถั่วลันเตาหลังนาสามารถให้ผลผลิตน้ำหนักสดเฉลี่ย 630 กก./ไร่ ทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้นเฉลี่ย 12,600 บาท /ไร่ จากการทดลองพบว่า ระบบ ข้าว – ถั่วลันเตา เป็นระบบการเกษตรที่ทำให้เกษตรกรมีรายได้จากกำไรสุทธิเฉลี่ยรวม 14,017 บาท/ไร่ ประกอบด้วยกำไรจากการปลูกข้าวสุทธิเฉลี่ยรวม 7,029 บาท/ไร่ และกำไรจากการปลูกถั่วลันเตาสุทธิเฉลี่ย

รวม 6,925 บาท/ไร่ (ตารางที่ 6) สำหรับระบบ ข้าว – ข้าวโพด ข้าวให้ผลผลิตเฉลี่ย 470 กก./ไร่ เกษตรกรมีรายได้เฉลี่ย 8,460 บาท/ไร่ ในขณะที่ข้าวโพดหลังนาให้ผลผลิตน้ำหนักสดเฉลี่ย 739 กก./ไร่ เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้นจากการขายข้าวโพดเฉลี่ย 5,916 บาท/ไร่ คิดเป็นกำไรสุทธิเฉลี่ย 3,548 บาท/ไร่ ในขณะที่เกษตรกรมีต้นทุนการผลิตเฉลี่ย 2,368 บาท/ไร่ และให้ค่า Benefit Cost Ratio เฉลี่ยเท่ากับ 2.4 (ตารางที่ 7) จากการทดลองพบว่า ระบบ ข้าว – ข้าวโพด เป็นระบบการเกษตรที่ทำให้เกษตรกรมีรายได้จากกำไรสุทธิเฉลี่ยรวม 10,316 บาท/ไร่ ประกอบด้วยกำไรจากการปลูกข้าวสุทธิเฉลี่ยรวม 6,768 บาท/ไร่ และกำไรจากการปลูกข้าวโพดเฉลี่ยรวม 3,548 บาท/ไร่

3) ในปีเพาะปลูก 2555 / 2556 ได้ปรับเปลี่ยนกรรมวิธีทดลองเพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของเกษตรกร ทั้งนี้เนื่องด้วยเกษตรกรเป็นผู้ปรับใช้เทคโนโลยี (adapter) ไม่ใช่เพียงผู้รับเทคโนโลยี (adopter) งานวิจัยจึงควรมุ่งไปที่การผลิตเทคโนโลยีต้นแบบ (prototype) มากกว่าที่จะมุ่งผลิต เทคโนโลยีที่ปรับอย่างดีแล้ว (fine-tuned technology) และควรมุ่งผลิตทางเลือกหลายๆอย่างให้เกษตรกรเป็นผู้เลือก และไม่ว่าวิธีการต่างๆจะพัฒนาก้าวหน้าไปเพียงใด ก็ยังห่างไกลจากการทำนายสภาพที่เป็นจริง การมีส่วนร่วมของผู้ที่เกี่ยวข้องทุกฝ่ายโดยเฉพาะเกษตรกรจึงเป็นสิ่งที่จำเป็นตลอดกระบวนการวิจัยและพัฒนา (อารันต์, 2543) จึงดำเนินการทดสอบระบบการปลูกพืช 3 ระบบ คือ 1) ข้าวเพียงอย่างเดียว 2) ข้าว – ถั่วลิสง 2) ข้าว – ข้าวโพด พบว่าระบบการปลูกข้าวเพียงอย่างเดียวให้ผลผลิตเฉลี่ย 349 กก./ไร่ เกษตรกรมีรายได้เฉลี่ย 6,282 บาท/ไร่ คิดเป็นกำไรสุทธิเฉลี่ย 4,746 บาท/ไร่ ในขณะที่เกษตรกรมีต้นทุนการผลิตเฉลี่ย 1,536 บาท/ไร่ และให้ค่า Benefit Cost Ratio เฉลี่ยเท่ากับ 4.0 (ตารางที่ 8) สำหรับระบบ ข้าว – ถั่วลิสง พบว่าข้าวให้ผลผลิตเฉลี่ย 386 กก./ไร่ เกษตรกรมีรายได้เฉลี่ยจากการปลูกข้าว 6,948 บาท/ไร่ ในขณะที่ถั่วลิสงหลังนาให้ผลผลิตน้ำหนักสดเฉลี่ย 506 กก./ไร่ เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้นจากการขายถั่วลิสงสดเฉลี่ย 12,650 บาท/ไร่ คิดเป็นกำไรสุทธิเฉลี่ย 8,662 บาท/ไร่ ในขณะที่เกษตรกรมีต้นทุนการผลิตเฉลี่ย 3,988 บาท/ไร่ และให้ค่า Benefit Cost Ratio เฉลี่ยเท่ากับ 3.1 (ตารางที่ 9) จากการทดลองพบว่า ระบบ ข้าว – ข้าวโพด เป็นระบบการเกษตรที่ทำให้เกษตรกรมีรายได้จากกำไรสุทธิเฉลี่ยรวม 15,266 บาท/ไร่ ประกอบด้วยกำไรจากการปลูกข้าวสุทธิเฉลี่ยรวม 5,070 บาท/ไร่ และกำไรจากการปลูกข้าวโพดสุทธิเฉลี่ยรวม 6,390 บาท/ไร่ และให้ค่า Benefit Cost Ratio เฉลี่ยเท่ากับ 4.0 โดยที่ข้าวโพดข้าวเหนียวให้ผลผลิตเฉลี่ย 866 กก./ไร่ (ตารางที่ 10) พิเศษฐ์ (2554) รายงานว่า จากการทดสอบพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์ CNW 80 ในไร่เกษตรกร พบว่าพันธุ์ CNW 80 ให้ผลผลิตเฉลี่ยได้ถึง 1,568 กก./ไร่ รวมทั้งมีจำนวนฝักที่ขายได้เฉลี่ย 5,295 ฝัก/ไร่ หากพิจารณาทั้งระบบการปลูกพืช จากการทดลองพบว่าระบบการปลูก ข้าว – ถั่วลิสง เป็นระบบการเกษตรที่ทำให้เกษตรกรมีรายได้จากกำไรสุทธิเฉลี่ยรวม 3 ปี (2553 – 2556) เท่ากับ 13,483 บาท / ไร่ ซึ่งมากกว่าระบบการปลูก ข้าว – ข้าวโพด ที่เกษตรกรมีรายได้จากกำไรสุทธิเฉลี่ยรวม 3 ปี (2553 – 2556) เท่ากับ 10,888 บาท / ไร่ (ตารางที่ 11) ซึ่งคิดเป็นส่วนต่างได้เท่ากับ 2,595 บาท / ไร่ และถ้าหากพิจารณาทั้ง 2 ระบบการปลูกพืชจะพบว่าทั้ง 2 ระบบ ดังกล่าวสามารถให้ผลกำไรแก่เกษตรกรได้ดีกว่ากิจกรรมเดิมของเกษตรกร คือ การทำนาเพียงอย่างเดียว ซึ่งการเพิ่มกิจกรรมการปลูกพืชเข้าสู่ระบบเกษตรนับเป็นการสร้างความ

หลากหลายทางชีวภาพเข้าสู่ระบบเกษตร และเป็นการสร้างระบบการเกษตรที่ยั่งยืน ดังเช่น ชนวน (2534) รายงานว่าการสร้างความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศเกษตรจะช่วยให้เกิดผลดี คือ 1.เป็นการป้องกันกำจัดศัตรูพืช 2.เป็นการปรับปรุงบำรุงดิน 3.เป็นการสร้างเสถียรภาพในรายได้ และความยั่งยืนของสภาพแวดล้อม 4.เป็นการสร้างความร่มรื่นให้เกิดขึ้นในระบบเกษตร 5.เป็นเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ที่ดิน 6.เป็นการปรับปรุงคุณภาพชีวิต อย่างไรก็ตามถั่วลิสงหลังนาให้ผลผลิตน้ำหนักสดเฉลี่ย 556 กก./ไร่ และ 541 กก./ไร่ ในปี 2553/2554 และ 2554/2555 ตามลำดับ ยังคงถือว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำ ทั้งนี้ เพียงเพ็ญและคณะ (2549) รายงานว่าได้ทำการสำรวจการผลิต การตลาด และประเมินคุณภาพถั่วลิสง ในจังหวัดขอนแก่น และพื้นที่ใกล้เคียง ในปี 2548-2549 พบว่า การปลูกถั่วลิสงในฤดูแล้ง ถั่วลิสงมีศักยภาพในการให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งสูงถึง 500 กก./ไร่ โดยเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 250-350 กก./ไร่ และในฤดูฝนปี 2547 ถั่วให้ผลผลิตค่อนข้างสูงเนื่องจากในฤดูปลูกฝนกระจายตัวดีมีศักยภาพในการให้ผลผลิตสูงถึง 400 กก./ไร่ โดยเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 200-300 กก./ไร่ รวมทั้งข้าวโพดข้าวเหนียวหลังนาที่ปลูกในปี 2554/2555 ที่ให้ผลผลิตเฉลี่ย 739 กก./ไร่ ยังคงถือว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำ ซึ่ง กรมวิชาการเกษตร (2555) รายงานว่าข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์สุโขทัย 1 สามารถให้น้ำหนักฝักทั้งเปลือกของฝักทั้งหมดได้ถึง 1,435 กิโลกรัม/ไร่ โดยสามารถปลูกได้ทุกภาคของประเทศ ปรับตัวได้ดีในสภาพแวดล้อมต่างๆ และให้ผลผลิตสูง มีรสชาติดีกว่าพันธุ์ที่เกษตรกรนิยมใช้ปลูกกัน ในทุกสภาพท้องที่ที่ทำการทดลอง มีเสถียรภาพในการให้ผลผลิตที่ดี โดยจะให้ผลผลิตที่สูงขึ้นถ้าปลูกในสภาพแวดล้อมที่ดี

5) ขยายผลการทดสอบเทคโนโลยี

ในปี 2555 ได้ดำเนินการขยายผลการทดสอบเทคโนโลยี โดยเฉพาะระบบการปลูก ข้าว – ถั่วลิสง คู่เกษตรกรผู้สนใจภายในหมู่บ้านหนองเสม็ด และหมู่บ้านใกล้เคียง รวมทั้งจัดให้เกษตรกรในหมู่บ้านที่สนใจเข้าศึกษาดูงานในแปลงทดสอบฯของเกษตรกรร่วมโครงการฯโดยเข้าศึกษาดูงานเป็นหมู่คณะ และเป็นรายบุคคล

ในปี 2556 ได้ดำเนินการขยายผลการทดสอบเทคโนโลยี โดยการจัดงานวันถ่ายทอดเทคโนโลยีระบบการปลูกพืชหลังนาในพื้นที่ระดับน้ำใต้ดินต้นเขตใช้น้ำฝน จังหวัดอุบลราชธานี วันที่ 10 เมษายน 2556 ณ แปลงปลูกพืชของเกษตรกร บ้านหนองเสม็ด ตำบลสร้างถ่อ อำเภอเขื่องใน จังหวัดอุบลราชธานี โดยมีเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง และเกษตรกรเข้าร่วมงานดังกล่าว รวมทั้งสิ้น 91 คน

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

สามารถสรุปผลการทดลองเพื่อพัฒนารูปแบบระบบการปลูกพืชอย่างยั่งยืน พื้นที่นาเขตน้ำใต้ดินต้น จังหวัดอุบลราชธานีได้เป็นข้อๆ ดังนี้

1.ในภูมินิเวศเกษตรพื้นที่ตำบลสร้างถ่อ อำเภอเขื่องใน จังหวัดอุบลราชธานี ที่มีแหล่งน้ำใต้ดินอยู่ในระดับต้น เป็นพื้นที่ที่สามารถปลูกพืชโดยใช้ระบบการปลูกพืชคือ 1) ข้าวเพียงอย่างเดียว 2) ข้าว – ถั่วลิสง 2) ข้าว – ข้าวโพด

2.ระบบการปลูก ข้าว – ถั่วลิสง เป็นระบบการเกษตรที่ทำให้เกษตรกรมีรายได้จากกำไรสุทธิเฉลี่ยรวม 3 ปี (2553 – 2556) มากที่สุดคือ 13,483 บาท / ไร่ ซึ่งมากกว่าระบบการปลูก ข้าว – ข้าวโพด ที่เกษตรกรมีรายได้จากกำไรสุทธิเฉลี่ยรวม 3 ปี (2553 – 2556) เท่ากับ 10,888 บาท / ไร่ คิดเป็นส่วนต่างได้เท่ากับ 2,595 บาท / ไร่ และถ้าหากพิจารณาทั้ง 2 ระบบการปลูกพืชจะพบว่าทั้ง 2 ระบบ ดังกล่าวสามารถให้ผลกำไรแก่เกษตรกรได้ดีกว่ากิจกรรมเดิมของเกษตรกรคือ การทำนาเพียงอย่างเดียว

3.ระบบข้าว – ถั่วลิสง เป็นระบบการปลูกพืชที่ได้รับการยอมรับ และขยายผลไปสู่เกษตรกรกลุ่มอื่นๆที่มีเงื่อนไขสภาพทางกาย ชีวภาพของพื้นที่ เศรษฐกิจ และสังคม ที่ใกล้เคียงกับพื้นที่ทดลอง เนื่องจากเป็นระบบที่เกษตรกรตัดสินใจร่วมดำเนินการ 3 ปี ติดต่อกัน

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

สามารถนำผลการทดสอบเทคโนโลยีที่ได้ไปใช้ประโยชน์ได้ ดังนี้

- 1.ได้ระบบการปลูกพืชหลังนาที่เหมาะสมในเขตน้ำได้ดินตื้น เขตใช้น้ำฝน จังหวัดอุบลราชธานี โดยยึดหลักเกษตรยั่งยืน คือระบบ ข้าว – ถั่วลิสง
- 2.เกษตรกรมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นและมีรายได้ต่อหน่วยพื้นที่เพิ่มขึ้นมากกว่าร้อยละ 20 และเป็นที่ยอมรับของเกษตรกร
- 3.ได้แปลงต้นแบบ และเกษตรกรต้นแบบ รวมทั้งได้เครือข่ายเกษตรกรระบบการปลูกพืชหลังนาที่เหมาะสมในเขตน้ำได้ดินตื้น เขตใช้น้ำฝน จังหวัดอุบลราชธานี

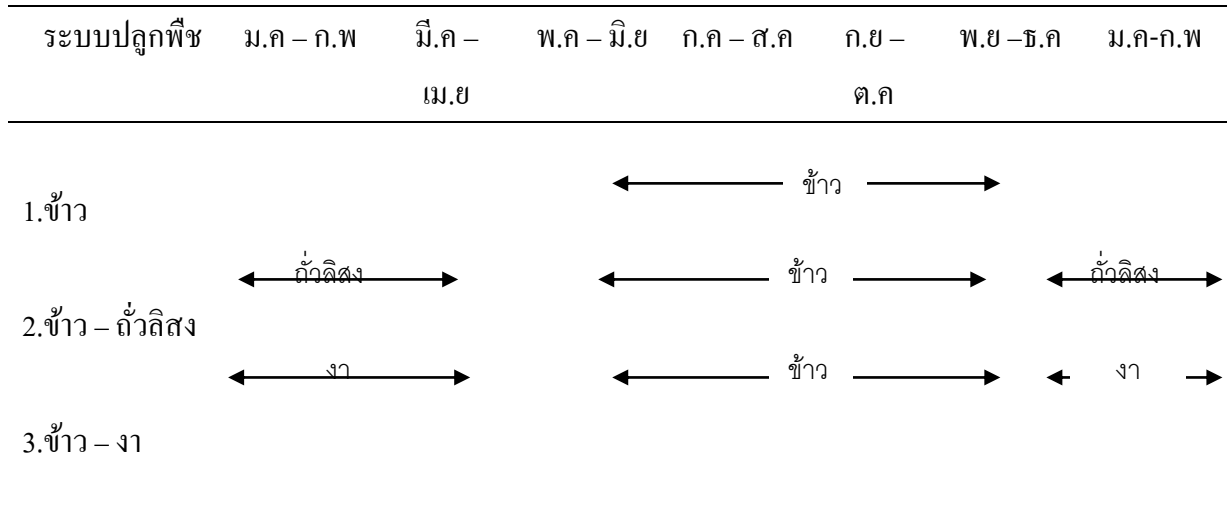
เอกสารอ้างอิง

1. กรมวิชาการเกษตร.(2555).พันธุ์ข้าวโพดเทียน. <http://it.doa.go.th/vichakan/news.php?newsid=18>
2. ชนวน รัตนวราหะ.(2534).เกษตรยั่งยืน เกษตรกรรม กับธรรมชาติ.กรมวิชาการเกษตร .กระทรวงเกษตรและสหกรณ์,กรุงเทพฯ.153 หน้า.
3. ชนวน รัตนวราหะ.(2540).ความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพในระบบเกษตร.กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์,กรุงเทพฯ.440 หน้า
4. จริญญา จันทลักขณา.(2549).ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงกับความสุขมวลชน และการเกษตรยั่งยืน.สาขาวิชาส่งเสริมการเกษตร และสหกรณ์.มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.กรุงเทพฯ.137 หน้า.
5. นิรันดร์ ทองพันธุ์,2544.ทางเลือกเทคโนโลยีการผลิตพืช และระบบเกษตรกรรมภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง.สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 4 กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 127 น.
6. บงการ พันธุ์เพ็ง,วีระพล เพชรอาวุธ และบุญชู สายธนู.(2554).การวิจัยและพัฒนาระบบการปลูกพืชตามแนวเศรษฐกิจพอเพียงในพื้นที่ปลูกยางพารา และข้าวเป็นพืชหลัก จังหวัดอุบลราชธานี.การประชุมวิชาการระบบเกษตรแห่งชาติ ครั้งที่ 7. คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหาสารคามร่วมกับ กรมวิชาการเกษตร.มหาสารคาม.หน้า 125.
- กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.มหาสารคาม.หน้า 125.

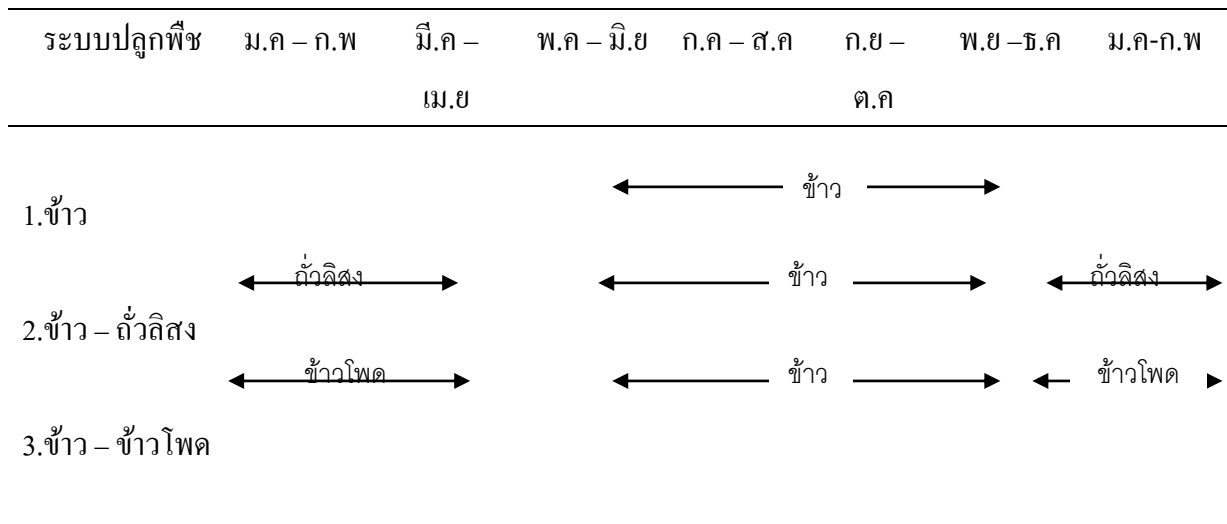
7. พิเศษฐ์ กรุดลอยมา.(2554).โครงการวิจัยการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพด.การประชุมวิชาการพืชไร่ และพืชทดแทนพลังงาน ประจำปี 2554 วันที่ 29 – 31 มีนาคม 2554 ณ โรงแรมกิจตรงวิลด์รีสอร์ท อ.เมือง จ.อุบลราชธานี.สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร.อุบลราชธานี.หน้า 113 - 140.
8. เพียงเพ็ญ สุรวัด,นิลุบล ทวีกุล,ทักษิณา ศันสยะวิชัย,สมจินตนา ทุมแสน และทเวา เมลาณนท์.(2549).สถานการณ์การผลิตถั่วลิสงในจังหวัดขอนแก่นและพื้นที่ใกล้เคียง.การประชุมวิชาการพืชไร่วงศ์ถั่วแห่งชาติ ครั้งที่ 1.กรมวิชาการเกษตร,กระทรวงเกษตรและสหกรณ์,กรุงเทพฯ.หน้า 240-244.
- 9.มหาวิทยาลัยมหิดล.(2555).แหล่งน้ำที่สำคัญสำหรับประเทศไทย. http://www.il.mahidol.ac.th/e-media/ecology/chapter3/chapter3_water4.htm
10. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.(2552).การผลิตสินค้าเกษตร. http://www.oae.go.th/download/article/article_20090417181149.html
11. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.(2553).สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปี 2552.กรุงเทพฯ.175 หน้า.
12. สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 4.(2544).ทางเลือกการผลิตพืช และระบบเกษตรกรรมภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง.กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.159 หน้า.
13. วาสนา วงษ์ใหญ่.(2552).เทคโนโลยีการปลูกงาด้วยเครื่องปลูกโรยเมล็ดเป็นแถว.ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.กรุงเทพฯ.62 หน้า.
14. ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร,คณะเกษตรศาสตร์,มหาวิทยาลัยเชียงใหม่,(2555) <http://mccweb.agri.cmu.ac.th>
15. อารันต์ พัฒโนทัย.(2543).งานวิจัยระบบเกษตรเชิงระบบ:ทิศทางและสถานภาพในปัจจุบัน.รายงานการสัมมนา ระบบเกษตรแห่งชาติ ครั้งที่ 1 ระบบเกษตรเพื่อการจัดการทรัพยากรและพัฒนาองค์กรชุมชนอย่างยั่งยืน ณ โรงแรมหลุยส์ แทเวิร์น หลักสี่ วันที่ 15 – 17 พฤศจิกายน.กรุงเทพฯ.หน้า 11 – 28.
16. อรอนงค์ วรรณวงษ์,ธำรง เชื้อกิตติศักดิ์,บุญเหลือ ศรีมุงคุณ และสุพจน์ สัตยากุล.2552.การพัฒนาเทคโนโลยีการเพิ่มผลผลิตถั่วลิสงในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง.เอกสาร ประกอบการสัมมนาวิชาการร่วม สวพ.3-5 ปี 2552 วันที่ 10-12 มีนาคม 2552 ณ โรงแรมขอนแก่น โฮเต็ล อ.เมือง จ.ขอนแก่น. สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 4 กรมวิชาการเกษตร.หน้า 29-39.
18. Shaner, W.E.,P.E.Philipp,and W.R.Schmehl.1982.Farming systems research and development Guidelines for developing counties.Westview Press,Boulder,Colorado.

ภาคผนวก

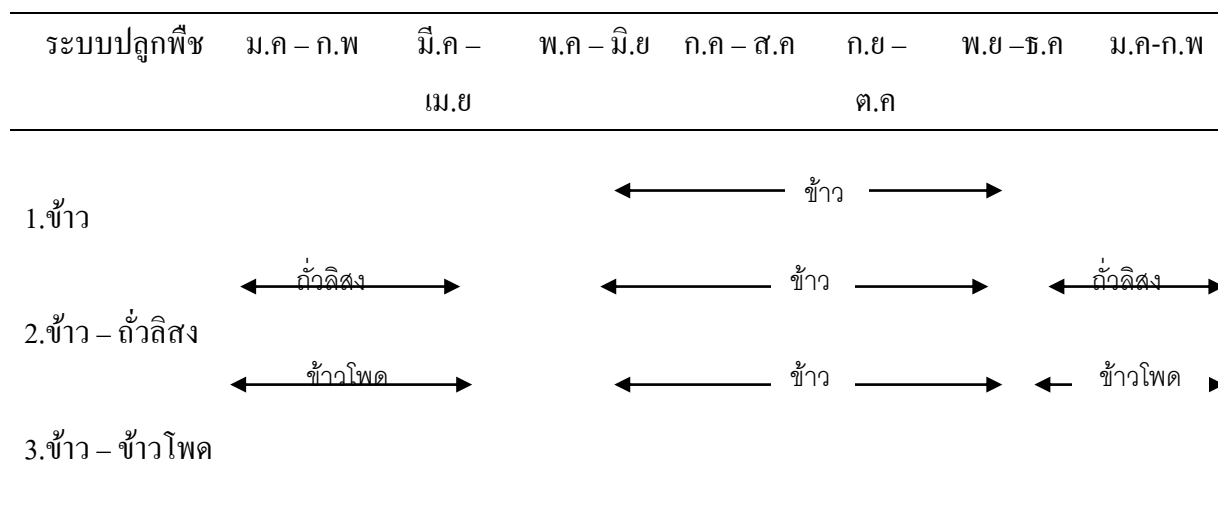
ตารางที่ 1 แสดงกรรมวิธีระบบการปลูกพืช 3 กรรมวิธี ปีเพาะปลูก 2553 / 2554



ตารางที่ 2 แสดงกรรมวิธีระบบการปลูกพืช 3 กรรมวิธี ปีเพาะปลูก 2554 / 2555



ตารางที่ 3 แสดงกรรมวิธีระบบการปลูกพืช 3 กรรมวิธี ปีเพาะปลูก 2555 / 2556



ตารางที่ 3 แสดงผลผลิต รายได้ ต้นทุน กำไรสุทธิ และค่า BCR ระบบการปลูกข้าวเพียงอย่างเดียว ปี 2553/2554

รายการ	ข้าว	-	รวม
ผลผลิต (กก./ไร่)	360	-	360
ราคาขาย (บาท/ไร่)	18	-	18
รายได้ (บาท/ไร่)	6,480	-	6,480
รายจ่าย (บาท/ไร่)	1,704	-	1,704
กำไรสุทธิ (บาท/ไร่)	4,859	-	4,859
Benefit Cost Ratio	3.1	-	3.1

ตารางที่ 4 แสดงผลผลิต รายได้ ต้นทุน กำไรสุทธิ และค่า BCR ระบบการปลูกข้าว – ถั่วลิสง ปี 2553/2554

รายการ	ข้าว	ถั่วลิสง	รวม
ผลผลิต (กก./ไร่)	360	556	-
ราคาขาย (บาท/ไร่)	18	20	-
รายได้ (บาท/ไร่)	6,480	11,132	17,612
ต้นทุน (บาท/ไร่)	1,704	3,632	5,336
กำไรสุทธิ (บาท/ไร่)	4,859	7,500	12,359
Benefit Cost Ratio	3.1	3.0	3.3

ตารางที่ 5 แสดงผลผลิต รายได้ ต้นทุน กำไรสุทธิ และค่า BCR ระบบการปลูกข้าวเพียงอย่างเดียว ปี 2554/2555

รายการ	ข้าว	-	รวม
ผลผลิต (กก./ไร่)	446	-	446
ราคาขาย (บาท/ไร่)	18	-	18
รายได้ (บาท/ไร่)	8,028	-	8,028
รายจ่าย (บาท/ไร่)	1,692	-	1,692
กำไรสุทธิ (บาท/ไร่)	6,336	-	6,336
Benefit Cost Ratio	4.7	-	4.7

ตารางที่ 6 แสดงผลผลิต รายได้ ต้นทุน กำไรสุทธิ และค่า BCR ระบบการปลูกข้าว – ถั่วลิสง ปี 2554/2555

รายการ	ข้าว	ถั่วลิสง	รวม
ผลผลิต (กก./ไร่)	488	541	-
ราคาขาย (บาท/ไร่)	18	20	-
รายได้ (บาท/ไร่)	8,784	10,820	19,604
ต้นทุน (บาท/ไร่)	1,692	3,895	5,587
กำไรสุทธิ (บาท/ไร่)	7,092	6,925	14,017
Benefit Cost Ratio	5.1	2.7	3.5

ตารางที่ 7 แสดงผลผลิต รายได้ ต้นทุน กำไรสุทธิ และค่า BCR ระบบปลูกข้าว – ข้าวโพด ปี 2554/2555

รายการ	ข้าว	ข้าวโพด	รวม
ผลผลิต (กก./ไร่)	470	739	-
ราคาขาย (บาท/ไร่)	18	8	-
รายได้ (บาท/ไร่)	8,460	5,916	14,376
ต้นทุน (บาท/ไร่)	1,692	2,368	4,060
กำไรสุทธิ (บาท/ไร่)	6,768	3,548	10,316
Benefit Cost Ratio	5.0	2.4	3.5

ตารางที่ 8 แสดงผลผลิต รายได้ ต้นทุน กำไรสุทธิ และค่า BCR ระบบการปลูกข้าวเพียงอย่างเดียว ปี 2555/2556

รายการ	ข้าว	-	รวม
ผลผลิต (กก./ไร่)	349	-	349
ราคาขาย (บาท/ไร่)	18	-	18
รายได้ (บาท/ไร่)	6,282	-	6,282
รายจ่าย (บาท/ไร่)	1,536	-	1,536
กำไรสุทธิ (บาท/ไร่)	4,746	-	4,746
Benefit Cost Ratio	4.0	-	4.0

ตารางที่ 9 แสดงผลผลิต รายได้ ต้นทุน กำไรสุทธิ และค่า BCR ระบบการปลูก ข้าว – ถั่วลิสง ปี 2555/2556

รายการ	ข้าว	ถั่วลิสง	รวม
ผลผลิต (กก./ไร่)	386	506	-
ราคาขาย (บาท/ไร่)	18	25	-
รายได้ (บาท/ไร่)	6,948	12,650	19,598
ต้นทุน (บาท/ไร่)	1,536	3,988	5,524
กำไรสุทธิ (บาท/ไร่)	5,412	8,662	14,074
Benefit Cost Ratio	4.5	3.1	3.5

ตารางที่ 10 แสดงผลผลิต รายได้ ต้นทุน กำไรสุทธิ และค่า BCR ระบบปลูกข้าว – ข้าวโพด ปี 2555/2556

รายการ	ข้าว	ข้าวโพด	รวม
ผลผลิต (กก./ไร่)	367	866	-
ราคาขาย (บาท/ไร่)	18	10	-
รายได้ (บาท/ไร่)	6,606	8,660	15,266
ต้นทุน (บาท/ไร่)	1,536	2,270	3,806
กำไรสุทธิ (บาท/ไร่)	5,070	6,390	11,460
Benefit Cost Ratio	4.3	3.8	4.0

ตารางที่ 11 แสดงผลผลิต รายได้ ต้นทุน กำไรสุทธิ ของระบบปลูกพืชเฉลี่ย 3 ปี

ระบบ	ชนิด	รายได้	ต้นทุน	กำไร	BCR
1.เกษตรกร	ข้าว	6,930	1,644	3,188	4.2
2.ปรับปรุง 1	ข้าว – ถั่วลิสง	18,938	5,482	13,483	3.5
3.ปรับปรุง 2	ข้าว – ข้าวโพด	14,821	3,933	10,888	3.7

