รายงานโครงการวิจัย

โครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดฝักสด
Research and Development Technology for Specialty Corns

ชื่อหัวหน้าโครงการวิจัย
นางสาวมัตติกา ทองรส
(Miss MATTIKA THONGROS)

ปี พ.ศ. 2561

รายงานโครงการวิจัย

โครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดฝักสด
Research and Development Technology for Specialty Corns

ชื่อหัวหน้าโครงการวิจัย
นางสาวมัตติกา ทองรส
(Miss MATTIKA THONGROS)

ปี พ.ศ. 2561

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	1
ผู้วิจัย	1
บทนำ	2
บทคัดย่อ	6
1. กิจกรรมที่ 1 การทดสอบเทคโนโลยีการจัดการดินและปุ๋ยที่เหมาะสมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวฝักสดในสภาพไร่	29
2. กิจกรรมที่ 2 การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการปุ๋ยที่เหมาะสมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวฝักสดในสภาพนา	42
บทสรุปและข้อเสนอแนะ	74
บรรณานุกรม	75
ภาคผนวก	76

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดฝักสด ซึ่งประกอบด้วย กิจกรรมการทดสอบเทคโนโลยีการจัดการดินและปุ๋ยที่เหมาะสมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวฝักสดในสภาพไร่ และกิจกรรมการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการปุ๋ยที่เหมาะสมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวฝักสดในสภาพนา ซึ่งเริ่มตั้งแต่ปี 2559-2561 ได้รับความร่วมมือสนับสนุน และอำนวยความสะดวกในการปฏิบัติงานของหัวหน้าการทดลอง ได้แก่ผู้อำนวยการสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 4 ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรโนนสูง มหาสารคาม ร้อยเอ็ด และอำนาจเจริญ และขอบคุณคณะผู้เชี่ยวชาญที่ช่วยให้ข้อเสนอแนะ และแก้ไขจนโครงการวิจัยนี้ดำเนินงานและสรุปผลจนประสบผลสำเร็จ

ผู้วิจัย

หัวหน้าการทดลอง

มัตติกา ทองรส Mattika Thongros
พีชณิตดา ธารานุกูล Peechanidda tharanugoon
สุชาติ แก้วกมลจิต Suchart kaewkamoljit
อนุชา เหลาเคน Anucha Laoken
กุหลาบทิพย์ ชาหอมชื่น Kularbthip Chahomchuen
ปิยะนันท์ ไวมาลา Piyanan Wimala
วลีรัตน์ วรการญนบุญ Waleerat Woraganjanaboon

บทนำ

ข้าวโพดฝักสด (specialty corns) ได้แก่ข้าวโพดฝักอ่อน (baby corn) ข้าวโพดหวาน (sweet corn) ข้าวโพดเทียน/ข้าวโพดข้าวเหนียว (waxy corn) และข้าวโพดคั่ว (popcorn) จัดเป็นพืชที่มีศักยภาพสูง เพราะปลูกง่าย ใช้ระยะเวลาการผลิตสั้น มีความเสี่ยงต่ำ ใช้สารเคมีน้อย นอกจากนี้ยังเหมาะสมสำหรับเกษตรกรในชนบท โดยเฉพาะในเขตที่มีน้ำ ข้าวโพดหวานและข้าวโพดฝักอ่อนจัดอยู่ในกลุ่มพืชเพื่อการส่งออก ซึ่งมีหลายรูปแบบ เช่น แปรรูปบรรจุกระป๋อง บรรจุทั้งเมล็ดและฝัก ข้าวโพดครีม บรรจุฝักในถุงพลาสติกสุญญากาศ แบบแช่แข็งทั้งเมล็ดและทั้งฝัก นอกจากนี้ ยังมีการนำต้น ใบ เปลือก และฝักเสียของข้าวโพดฝักสดไปใช้เลี้ยงโคนมกันอย่างแพร่หลาย หรือมีการไถกลบเป็นปุ๋ยพืชสด ในบรรดาข้าวโพดฝักสด ข้าวโพดหวานจัดเป็นพืชที่สำคัญที่สุด เพราะมีการปลูกกันทั่วไป ผู้ผลิตรายใหญ่ของโลก คือ สหรัฐอเมริกา ฝรั่งเศส และฮังการี สำหรับในเขตเอเชียแปซิฟิก ข้าวโพดหวานมีความสำคัญอยู่ในประเทศ ญี่ปุ่น ไต้หวัน และไทย ในปี 2553 ประเทศไทยมีการส่งออกข้าวโพดฝักอ่อนและข้าวโพดหวานในรูปแบบต่าง ๆ เป็นมูลค่ารวม 6,922 ล้านบาท และปี 2554 มูลค่าการส่งออกเพิ่มขึ้นเป็น 6,615 ล้านบาท นอกจากนี้ ในปี 2553 โรงงานแปรรูปทั้งหมดในประเทศต้องการผลผลิตข้าวโพดหวานประมาณ 1,200 ตันต่อวัน และคาดว่าปริมาณความต้องการจะเพิ่มขึ้นเป็น 1,700 ตันต่อวัน ในปี 2554 ซึ่งปริมาณความต้องการข้าวโพดฝักสดมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกปีทั้งเพื่อใช้บริโภคฝักสด และอุตสาหกรรมส่งออก

ข้าวโพดหวานมีแหล่งผลิตที่สำคัญอยู่ในภาคเหนือ โดยมีผลผลิต 182,603 ตัน (44.42 %) ภาคตะวันตกหรือภาคกลาง 104,733 ตัน (25.48 %) และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 102,121 ตัน (24.84 %) และในภาคใต้ 21,644 ตัน (5.25 %) ปัจจัยสำคัญที่ทำให้ภาคเหนือเป็นแหล่งผลิตข้าวโพดหวานที่ใหญ่ที่สุดของประเทศไทย เนื่องจาก มีโรงงานอุตสาหกรรมข้าวโพดหวานบรรจุกระป๋องอยู่ในพื้นที่หลายโรงงาน จำนวนไม่น้อยกว่า 5 โรงงาน และโรงงานข้าวโพดหวานแช่แข็งอีก 1-2 โรงงาน จังหวัดที่มีพื้นที่เพาะปลูกมาก ได้แก่ เชียงใหม่ เชียงราย และลำปาง เท่ากับ 17,624 14,391 และ 12,762 ไร่ ตามลำดับ ส่วนในภาคตะวันตก จังหวัดกาญจนบุรีเป็นจังหวัดที่มีพื้นที่ผลิตข้าวโพดหวานมากที่สุดในประเทศ โดยมีพื้นที่ปลูกเท่ากับ 43,871 ไร่ ได้ผลผลิตรวม 67,447 ตัน ซึ่งผลผลิตดังกล่าวส่วนใหญ่ถูกรับซื้อเข้าโรงงานอุตสาหกรรมข้าวโพดหวานบรรจุกระป๋อง ทำให้เกษตรกรในจังหวัดกาญจนบุรี และจังหวัดใกล้เคียงปลูกข้าวโพดหวานส่งโรงงานเป็นอาชีพหลักกันมากขึ้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือปลูกมากที่จังหวัดหนองคายและนครพนม ส่วนภาคใต้ปลูกมากที่จังหวัดชุมพร สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช เกษตรกรที่ปลูกข้าวโพดหวานจะได้รับการส่งเสริมให้ทำการเพาะปลูกจากบริษัทซึ่งมีโรงงานแปรรูป โดยจะเข้ามาตกลงการรับซื้อและให้เมล็ดพันธุ์ไปใช้ในการเพาะปลูกก่อน รวมทั้งแนะนำความรู้ที่เหมาะสมให้เกษตรกร ซึ่งเกษตรกรไม่ต้องเสี่ยงกับภาระใช้เงินลงทุนมาก และสามารถขายผลผลิตให้กับโรงงานในราคาที่ตกลงไว้ล่วงหน้า ในปี 2553 ราคาข้าวโพดหวานฝักสดที่เกษตรกรขายส่งโรงงานเฉลี่ยกิโลกรัมละ 4.50 -5.00 บาท ส่วนข้าวโพดหวานที่ขายในตลาดรับประทานฝักสดเฉลี่ยราคากิโลกรัมละ 9 บาท ช่วงที่มีราคาสูงส่วนใหญ่จะอยู่ในเดือนธันวาคม ส่วนเกษตรในภาคใต้มักปลูกเพื่อขายปลีกหรือขายส่งเข้าตลาดฝักสด ในบางพื้นที่ขายได้ในปลีกทั้งเปลือกได้ในราคากิโลกรัมละ 8-10 บาท หรือบางพื้นที่อาจต้มขายทั้งฝักที่ราคา 3 ฝัก 20 บาท

การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมี เป็นวิธีการที่ช่วยลดต้นทุนจากการใช้ปุ๋ยเคมีให้แก่เกษตรกรได้ทางหนึ่ง อีกทั้งยังเป็นการช่วยเพิ่มอินทรียวัตถุให้กับดิน ปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของดิน ทำให้ดินมีศักยภาพในการผลิตพืชมากยิ่งขึ้น จากการวิจัยผลของการใช้ปุ๋ยชีวภาพ มูลวัวหมัก และปุ๋ยเคมีต่อผลผลิตข้าวโพดหวานที่ปลูกบนดินเหนียวสีแดงชุดวังไฮ ที่ไร่เกษตรกร จ.กาญจนบุรี พบว่า การใส่มูลวัวหมักอัตรา 1 ตันต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมี 10-5-5 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่ ให้ผลผลิตน้ำหนักฝักสดข้าวโพดหวาน (เฉลี่ย 4 ฤดูปลูก) 2,241 กิโลกรัมต่อไร่ ขณะที่การใส่

ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำ 20-5-5 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่ และการไม่ใส่ปุ๋ยข้าวโพดหวานให้ผลผลิตน้ำหนักฝักสด 2,028 และ 1,366 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (สมควร และคณะ, 2551)

กรมวิชาการเกษตร (2554) ปุ๋ยชีวภาพ หมายถึง ปุ๋ยที่ประกอบด้วยจุลินทรีย์ที่มีชีวิตที่สามารถสร้างธาตุอาหาร หรือช่วยให้ธาตุอาหารเป็นประโยชน์กับพืช ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ หมายถึง ปุ๋ยที่ประกอบด้วยแบคทีเรียส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช ซึ่งสามารถตรึงไนโตรเจน ละลายธาตุอาหารพืชและสร้างสารกระตุ้นการเจริญเติบโตของพืช การที่แบคทีเรียมีบทบาทได้หลายอย่างนี้ จึงทำให้แบคทีเรียสามารถช่วยให้ธาตุอาหารสำหรับส่งเสริมการเจริญเติบโตให้กับพืชได้ แต่ทั้งนี้ต้องขึ้นอยู่กับความพร้อมของปัจจัยอื่นๆ ด้วย เช่น พันธุ์พืช และการจัดการสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับการอยู่รอดของจุลินทรีย์

ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ 1 ประกอบด้วยแบคทีเรียที่สามารถตรึงไนโตรเจน ละลายฟอสเฟตและสร้างสารกระตุ้นการเจริญเติบโตของพืช (IAA) 3 สกุล ได้แก่ อะโซโตแบคเตอร์ อะโซสไปริลลัม และไบเจอริงเคีย โดยแบคทีเรียเหล่านี้สามารถตรึงไนโตรเจน เพิ่มรูปที่เป็นประโยชน์ของธาตุอาหารพืชบางชนิดในดิน ส่งเสริมการเจริญของรากขนอ่อน จึงสามารถช่วยเพิ่มพื้นที่ผิวรากทำให้เพิ่มการดูดน้ำ และธาตุอาหาร เหมาะสำหรับใช้ในการปลูกข้าวโพดและข้าวฟ่าง การเก็บรักษา ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ 1 สามารถเก็บในที่ร่มในอุณหภูมิห้อง แต่หากต้องการเก็บไว้นาน 1 - 3 เดือน ควรเก็บปุ๋ยชีวภาพพีจี-พีอาร์ 1 ไว้ที่อุณหภูมิไม่เกิน 10 องศาเซลเซียส เช่น ในช่องเก็บผักในตู้เย็น จะช่วยยืดอายุการรอดของจุลินทรีย์สำหรับประโยชน์ของปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ 1 จะช่วยเพิ่มปริมาณรากประมาณร้อยละ 15 รวมถึงช่วยลดการใช้ปุ๋ยเคมีประมาณร้อยละ 10 และช่วยเพิ่มผลผลิตพืชประมาณร้อยละ 5-10 และสุดท้ายจะช่วยเพิ่มปริมาณในโตรเจนให้กับปุ๋ยหมัก หรือดินบริเวณรอบ ๆ รากพืชการใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ 1 ใช้ได้โดยการคลุกเมล็ด ใช้คลุกเมล็ดข้าวโพด ข้าวฟ่าง ก่อนปลูกอัตราการใช้จำนวน 200 กรัมต่อไร่หรือใช้ได้โดยการใช้กับปุ๋ยหมักใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์1 จำนวน 200 กรัมละลายน้ำสะอาด 20 ลิตร ราดกองปุ๋ยที่หมักสมบูรณ์แล้ว จำนวน 500 กิโลกรัม ปรับความชื้นในกองปุ๋ยหมักประมาณ 50 - 60 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนัก คลุกเคล้าให้เข้ากัน บ่มไว้ 1 สัปดาห์ ใช้รองก้นหลุมข้าวโพดและข้าวฟ่าง ก่อนปลูกอัตรา 250 - 500 กิโลกรัมต่อไร่

ปุ๋ยชีวภาพแบคทีเรียส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช หรือปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ เป็นปุ๋ยชีวภาพที่ประกอบด้วยแบคทีเรียที่อาศัยอยู่บริเวณรากพืช ทั้งบริเวณดินรอบๆ ราก ผิวราก ภายในราก ต้นและใบพืช โดยแบคทีเรียกลุ่มนี้จะสามารถส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชได้ ด้วยการสร้างธาตุอาหารหรือเพิ่มความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารพืชบางชนิด มีแบคทีเรียหลายชนิดที่พบว่าอาศัยอยู่ในดิน ราก และต้น ปัจจุบันได้มีความสนใจศึกษาประโยชน์ของแบคทีเรียที่อาศัยบริเวณรอบๆ รากพืชเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากพบว่า มีศักยภาพในการใช้เป็นปุ๋ยชีวภาพได้ โดยประโยชน์ที่สำคัญของแบคทีเรียส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชที่อาศัยอยู่รอบๆ รากข้าวเหล่านี้ คือ ตรึงไนโตรเจน ผลิตฮอร์โมนพืช ช่วยให้รากมีพื้นที่ผิวมากขึ้นมีผลช่วยในการดูดน้ำและธาตุอาหารได้มากขึ้น

จังหวัดนครราชสีมาเป็นอีกพื้นที่หนึ่งที่มีการปลูกข้าวโพดหวานกันอย่างแพร่หลาย โดยเฉพาะในพื้นที่ อ.ปากช่อง อ.ครบุรี อ.ขามสะแกแสง และ อ.สูงเนิน ซึ่งส่วนใหญ่จะปลูกเป็นพืชเสริมรายได้และใช้บริโภคภายในท้องถิ่น โดยเฉพาะพื้นที่ปลูกข้าวโพดในอำเภอขามสะแกแสง เกษตรกรมีการปลูกข้าวโพดกันอย่างแพร่หลาย เป็นชุมชนผู้ผลิตข้าวโพด แต่ในการปลูกข้าวโพดพบว่าพื้นที่ปลูกข้าวโพดของเกษตรกรมีลักษณะดินแน่นและแข็ง ทำให้รากและต้นข้าวโพดเจริญเติบโตได้ไม่เต็มที่ ผลผลิตจึงได้ค่อนข้างต่ำ อีกทั้งเกษตรกรยังมีการใช้ปุ๋ยยูเรียเพียงชนิดเดียวในการผลิตข้าวโพดติดต่อกันมาเป็นระยะเวลานาน ทำให้มีผลต่อคุณภาพของดิน ดินมีความเป็นกรดและมีลักษณะแน่นและแข็งเพิ่มมากขึ้น ทำให้คุณภาพและผลผลิตของข้าวโพดลดลง

จังหวัดมหาสารคาม มีพื้นที่ปลูก 1,854 ไร่ เกษตรกรส่วนใหญ่จะปลูกกันมากที่ อำเภอเมือง อำเภอเชียงยืน อำเภอนาเชือก อำเภอบรบือ และอำเภอวาปีปทุม ในพื้นที่นาลุ่มหลังเก็บเกี่ยวข้าว ซึ่งดินมีลักษณะเป็นนาดินเหนียวและดินร่วนที่เกิดจากตะกอนลำน้ำ ปัญหาส่วนใหญ่พบว่าเกษตรกรยังมีต้นทุนในการผลิตที่สูง เมล็ดพันธุ์มีราคาแพง รวมทั้งคุณภาพและมาตรฐานของผลผลิตยังไม่อยู่ในเกณฑ์ตรงตามตลาดต้องการ

จังหวัดสุรินทร์ปลูกข้าวโพดฝักสดมากในพื้นที่ อำเภอเมือง อำเภอสำโรงทาบ อำเภอชุมพลบุรีอำเภอศรีณรงค์ อำเภอสังขะ อำเภอลำดวน และอำเภอปราสาท โดยมีพื้นที่ปลูกข้าวโพดหวาน 2,101 ไร่ ผลผลิตเฉลี่ย 1,819 กิโลกรัมต่อไร่ (สำนักงานเกษตรจังหวัดสุรินทร์, 2555) โดยปลูกทั้งสภาพหลังนาและในสภาพไร่ ประเด็นปัญหาของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดฝักสดในพื้นที่ คือ การจัดการผลิตยังไม่เหมาะสม เช่น ช่วงเวลาการใส่ปุ๋ย สูตรปุ๋ยที่ใช้หลากหลาย เช่น 16-8-8, 16-16-8 และ 15-15-15 อัตรา 50-70 กิโลกรัมต่อไร่เป็นต้น

จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2556 มีพื้นที่ปลูก 1,462 ไร่ ปัญหาส่วนใหญ่พบว่าเกษตรกรยังมีต้นทุนในการผลิตที่สูง ปัญหา ขาดแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์ที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ และพันธุ์ของทางราชการที่ผลิตไม่เพียงพอกับปริมาณความต้องการของเกษตรกร

จังหวัดอำนาจเจริญ มีพื้นที่ปลูก ประมาณ 650 ไร่ ในเขต อำเภอหัวตะพาน อำเภอเมือง และอำเภอเสนางคนิคม โดยเฉพาะอำเภอหัวตะพาน มีพื้นที่ปลูก ประมาณ 350 ไร่ ส่วนใหญ่เป็นข้าวโพดหลังนาปลูกช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนกุมภาพันธ์ (สำนักงานเกษตรจังหวัดอำนาจเจริญ, 2556) และปัญหาส่วนใหญ่ พบว่าเกษตรกรยังมีต้นทุนในการผลิตที่สูง ปุ๋ยเคมีและเมล็ดพันธุ์มีราคาแพง รวมทั้งคุณภาพและมาตรฐานของผลผลิตยังไม่อยู่ในเกณฑ์ตรงตามที่ตลาดต้องการ ใช้บริโภคในท้องถิ่นทั้งหมด ปัญหา ขาดแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์ที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ และพันธุ์ของทางราชการที่ผลิตไม่เพียงพอกับปริมาณความต้องการของเกษตรกร

จากการเสวนาเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง สรุปได้ว่าเกษตรกรมีต้นทุนในการผลิตที่สูง ปุ๋ยเคมีและเมล็ดพันธุ์มีราคาแพงมีการใช้ปุ๋ยไม่ได้มาตรฐาน (ไม่ถูกสูตรปุ๋ย) และการใช้ปุ๋ยยังไม่ถูกต้อง เช่น ไม่ใส่ปุ๋ยรองพื้น จะใส่ปุ๋ยเมื่อ 20-30 วันหลัง ปุ๋ยที่ใช้เป็นปุ๋ยที่เหลือจากการทำนาสูตรแตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ เช่น สูตร 16-16-8 16-8-8 15-15-15 และ 18-4-5 เป็นต้น และใช้ปุ๋ยเคมีในอัตราสูงหรือต่ำกว่าคำแนะนำปุ๋ยสำหรับข้าวโพดฝักสดของกรมวิชาการเกษตร ในเกษตรกรปลูกข้าวโพดบางรายตัดต้นข้าวโพดขายเป็นอาหารวัว ไม่มีการไถกลบเพื่อบำรุงดิน ทำให้ต้องซื้อสารบำรุงดินเพื่อปรับปรุงดินและใช้ปุ๋ยเคมีมากขึ้น ดังนั้นการศึกษาอัตราการใช้ปุ๋ยเคมี ใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ 1 และการปรับปรุงบำรุงดินในแปลงปลูกข้าวโพด และศึกษาอัตราปลูกและพันธุ์ที่เหมาะสมกับพื้นที่ จะสามารถเพิ่มผลผลิต เพิ่มรายได้ หรือลดต้นทุนการผลิตข้าวโพดฝักสดสำหรับเกษตรกรได้ โดยการทดสอบเทคโนโลยีเฉพาะพื้นที่ซึ่งประกอบ ด้วยการทดสอบแบบมีส่วนร่วม การสร้างเกษตรกรต้นแบบ/ การทำแปลงทดสอบ/แปลงต้นแบบ รวมทั้งการฝึกอบรมและดูงาน ให้กับกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดหวานในพื้นที่

จากประเด็นปัญหาการผลิตข้าวโพดฝักสดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่างนั้นศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรจังหวัดจึงได้ดำเนินการทดสอบเทคโนโลยีการผลิตเพื่อแก้ปัญหาในพื้นที่ ผลการดำเนินการทดสอบเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดฝักสด คือในพื้นที่จังหวัดมหาสารคาม เกษตรเกษตรกรพึงพอใจข้าวโพดหวานพันธุ์ลูกผสมพันธุ์ชัยนาท 86-1 และข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์ลูกผสมพันธุ์ชันนาท 84-1 ผลผลิตฝักสดเท่ากับ 2,167 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งให้ผลผลิตฝักสดสูงกว่าพันธุ์ที่เกษตรกรใช้ จังหวัดร้อยเอ็ดเกษตรกรพึงพอใจข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์ลูกผสมพันธุ์ชัยนาท 84-1 ให้ผลผลิตฝักสด เท่ากับ 1,142 กิโลกรัมต่อไร่ สุรินทร์ ดำเนินการทดสอบระยะปลูกที่เหมาะสมต่อการผลิตข้าวโพดหวานและข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์ลูกผสมการค้าที่เกษตรกรใช้ พบว่าระยะปลูก 80x 25 เซนติเมตร ทำให้ขนาดฝักโตสม่ำเสมอและขายได้ราคาสูงขึ้น เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น จังหวัด

นครราชสีมาทดสอบเทคโนโลยีการเพิ่มผลผลิตข้าวโพดหวานและข้าวโพดข้าวเหนียว โดยใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน พบว่า การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินสามารเพิ่มผลผลิตข้าวโพดได้ เท่ากับ 2,935 และ 2,167 กิโลกรัมต่อไร่ ในข้าวโพดหวานและข้าวโพดข้าวเหนียว ตามลำดับ เช่นเดียวกับจังหวัดอำนาจเจริญ การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินสามารถเพิ่มผลผลิตให้กับข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์ลูกผสมได้ จากผลการทดสอบเทคโนโลยีดังกล่าวสามารถแก้ไขปัญหาการผลิตข้าวโพดฝักสดในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่างได้ระดับหนึ่ง แต่จากการวิเคราะห์สภาพพื้นที่และดำเนินการทดสอบเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดฝักสดในพื้นที่พบว่า ลักษณะเนื้อดินมีสภาพเป็นดินเหนียว ดินมีโครงสร้างแน่นทำให้พืชดูดใช้ธาตุอาหารได้ได้ดี และลักษณะเนื้อดินร่วนปนทราย จะมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ดังนั้นจึงควรมีการปรับปรุงบำรุงดินด้วยปุ๋ยอินทรีย์หรือปุ๋ยพืชสด เพื่อทำให้ปรับโครงสร้างดิน และพืชสามารถดูดใช้ธาตุอาหารได้ดีขึ้น หรือการนำเทคโนโลยีการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน หรือการใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ 1 เป็นการลดปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมี และสามารถลดต้นทุนการผลิตให้กับเกษตรกรได้

วัตถุประสงค์

เพื่อทดสอบเทคโนโลยีการจัดการดินและปุ๋ยต่อการผลิตข้าวโพดฝักสด

โครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดฝักสด
Research and Development Technology for Specialty Corns

ผู้ร่วมวิจัย
มัตติกา ทองรส พีชณิตดา ธารานุกูล สุชาติ แก้วกมลจิต อนุชา เหลาเคน
กุหลาบทิพย์ ชาหอมชื่น ปิยะนันท์ ไวมาลา วลีรัตน์ วรกาญจนบุญ
Mattika Thongros Peechanidda Tharanugoon Suchart Kaewkamonjit Anucha Laoken
Kularbthip chahomchuen Piyanan Wimala Waleerat Woraganjanaboon

บทคัดย่อ

โครงกาวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดฝักสด ดำเนินการระหว่างปี 2559-2561 ในพื้นที่เกษตรกร 5 จังหวัด วัตถุประสงค์เพื่อทดสอบเทคโนโลยีการจัดการดินและปุ๋ยต่อการผลิตข้าวโพดฝักสด เป็นการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดฝักสดแก่ผู้สนใจโดยผ่านแปลงต้นแบบโดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม จากการทดสอบ พบว่า การทดสอบเทคโนโลยีการปรับปรุงบำรุงดินในการผลิตข้าวโพดหวานแบบเกษตรกรมีส่วนร่วมในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยคอกอัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ สามารถเพิ่มผลผลิตเฉลี่ย 2,613 กิโลกรัมต่อไร่ และรายได้สิทธิ 15,314 บาทต่อไร่ วิธีเกษตรกรผลผลิตเฉลี่ย 2,314 กิโลกรัมต่อไร่ และรายได้สิทธิ 13,538 บาทต่อไร่ ส่วนการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวสามารถเพิ่มผลผลิตและรายได้สุทธิให้เกษตรกรได้ 5.71 เปอร์เซ็นต์ และ 2.97 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จังหวัดสุรินทร์ผลิตข้าวโพดหวานใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินให้ผลผลิตทั้งเปลือกเฉลี่ย 2,040 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลตอบแทนเฉลี่ย 9,512 บาทต่อไร่ และมีค่า BCR เท่ากับ 2.59 ส่วนข้าวโพดข้าวเหนียวให้ผลผลิตทั้งเปลือกเฉลี่ย 1,553 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลตอบแทนเฉลี่ย 5,421 บาทต่อไร่ และมีค่า BCR เท่ากับ 1.91 จังหวัดมหาสารคามผลิตข้าวโพดหวานหลังนาใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน 75 เปอร์เซ็นต์ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน ให้ผลผลิตทั้งเปลือกเฉลี่ย 3,037 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลตอบแทนเฉลี่ย 23,340 บาทต่อไร่ และมีค่า BCR เท่ากับ 6.18 ข้าวโพดข้าวเหนียวผลผลิตทั้งเปลือก 9,994 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลตอบแทนเฉลี่ย 23,340 บาทต่อไร่ และมีค่า BCR เท่ากับ 9.91 จังหวัดร้อยเอ็ดผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวหลังนาใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินให้ผลผลิตทั้งเปลือก 1,835 กิโลกรัมต่อไร่ และมีค่า BCR เท่ากับ 4.73 จังหวัดอำนาจเจริญผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวหลังนาใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน 75 เปอร์เซ็นต์ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์วันให้ผลผลิตทั้งเปลือกเฉลี่ย 2,467 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลตอบแทนเฉลี่ย 22,005 บาทต่อไร่ และมีค่า BCR เท่ากับ 7.01 จังหวัดอุบลราชธานีผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวกาบบัวหลังนาใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์วันให้ผลผลิตทั้งเปลือกเฉลี่ย 1,109 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลตอบแทนเฉลี่ย 6,914 บาทต่อไร่ และมีค่า BCR เท่ากับ 2.16 ด้านการยอมรับเทคโนโลยี เกษตรกรยอมรับเทคโนโยลีการปรับปรุงบำรุงดินด้วยปุ๋ยคอกมูลวัว และการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินรวมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์วันในการผลิตข้าวโพดฝักสด และขยายผลสูเกษตรกรรายอื่นต่อไป

คำสำคัญ (Keywords) ข้าวโพดฝักสด ข้าวโพดหวาน ข้าวโพดข้าวเหนียว การปรับปรุงบำรุงดิน ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์

ABTRACT

Research and Development Technology for Specialty Corns had conducted since 2016-2018. Fertilizer application base on soil analysis was tasted in 5 province. The objectives were to soil an fertilizer management technology for Specialty Corns. The transfer of technology to produce fresh corn to interested persons through the prototype conversion using participatory learning process

The test of nutrient management technology in sweet corn in Nakhon Ratchasima found that fertilization base on soil analysis gave higher yield than the methods that farmers normally use at 2,613 kg per rai. In Surin it was found that planting the sweet corn with the use chemical fertilizer base on the soil analysis can increase the yield of fresh sweet corn husk with husk leaf at 2,040 kg per rai and the maximum BCR of 1.91, The waxy corn in Surin with the use chemical fertilizer base on the soil analysis can increase the yield of fresh sweet corn husk with husk leaf at 1}835 kg per rai and the maximum BCR of 4.73. The package technology including sweet corn andwaxy corn planting and fertilizer application base on soil analysis and PGPR bio-fertilizer was tested in Maha Sarakham Roi et Amnat Charoen and Ubonratchathani provinces. Fertilizer as recommemded by the Deparment of Agriculture gave higher yield and income than the methods that farmer normally practiced. The technology test kit can be further recommended or transferred to other farmers.

Key Words: Sweet corn, waxy corn, fertilizer application base on soil analysis, PGPR

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

กิจกรรมที่ 1 การทดสอบเทคโนโลยีการจัดการดินและปุ๋ยที่เหมาะสมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวฝักสดในสภาพไร่
การทดลองที่ 1.1 การทดสอบเทคโนโลยีการปรับปรุงบำรุงดินในการผลิตข้าวโพดหวานแบบเกษตรกรมีส่วนร่วมในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา

ขั้นตอนที่ 1 การเลือกพื้นที่เป้าหมาย (Selection of the Target Area)

ได้คัดเลือกพื้นที่ ต.เมืองเกษตร อ.ขามสะแกแสง จังหวัดนครราชสีมา ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีการปลูกข้าวโพดหวานเพื่อใช้จำหน่ายและบริโภคในท้องถิ่นมานานหลายปี เป็นการผลิตข้าวโพดฝักสดในฤดูแล้งเป็นส่วนใหญ่ อาศัยน้ำใต้ดินในการผลิตข้าวโพดหวาน ลักษณะดินจะแน่นและแข็ง จากการใช้ปุ๋ยยูเรียติดต่อกันมาเป็นระยะเวลานาน โดยไม่มีการให้ปุ๋ยชนิดอื่นเสริมทำให้ได้ผลผลิตต่ำ

ขั้นตอนที่ 2 การวิเคราะห์พื้นที่ (Area Analysis)

ได้จากการเสวนากลุ่มเกษตรกรผู้ผลิตข้าวโพดหวาน ดังนี้

ต.เมืองเกษตร อ.ขามสะแกแสง จังหวัดนครราชสีมา มีพื้นที่ปลูกข้าวโพดประมาณ 300 ไร่ ลักษณะดินเป็นดินร่วนทราย ข้าวโพดหวานที่นิยมปลูกคือ พันธุ์ชูการ์สตาร์ พันธุ์ชูการ์ 75 และไฮบริ๊ก 3 ซึ่งเป็นพันธุ์ที่มีจำหน่ายในพื้นที่ โดยจะดำเนินการปลูกประมาณเดือนตุลาคม-เดือนกุมภาพันธุ์ และจะจำหน่ายในช่วงวันปีใหม่และวันสงกรานต์ การเตรียมแปลงจะไถ 2 ครั้ง ไม่มีการยกร่องปลูก ระยะปลูก 0.75x0.30 เซนติเมตร การใส่ปุ๋ยส่วนใหญ่ใช้ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตราประมาณ 30-80 กิโลกรัมต่อไร่ โดยจะใส่ปุ๋ย 1 ครั้ง เมื่ออายุ 20-25 วัน พร้อมกำจัดวัชพืช และใส่ครั้งที่ 2 เมื่ออายุ 45 วัน และเก็บเกี่ยวเมื่ออายุประมาณ 75 วัน และเก็บไปเรื่อยๆจนกว่าจะหมดแปลง ต้นข้าวโพดที่เหลือจากการเก็บฝักเกษตรกรจะจำหน่ายให้กับเพื่อนบ้านสำหรับนำไปเลี้ยงโคต่อไป จากซึ่งจากการใช้ปุ๋ยยูเรียติดต่อกันเป็นระยะเวลานาน โดยไม่มีการปรับปรุงบำรุงดิน ส่งผลให้ดินแน่นและแข็ง

ขั้นตอนที่ 3 การวางแผนการวิจัย (Research Planning)

ก่อนปลูกข้าวโพดปรับปรุงบำรุงดินด้วยปุ๋ยมูลโคนม ซึ่งในพื้นที่หาได้ง่าย เนื่องจากเกษตรกรมีการเลี้ยงโคนมเป็นอาชีพเสริม อีกทั้งการใช้ปุ๋ยมูลโคนมจะลดปัญหาวัชพืชในแปลงได้ โดยหว่านปุ๋ยมูลโคนม อัตรา 500 กิโลกรัม/ไร่ ไถกลบ 1-2 สัปดาห์ ก่อนเริ่มเตรียมแปลงปลูกข้าวโพด เปรียบเทียบกับวิธีเกษตรกรที่ไม่มีการปรับปรุงบำรุงดิน ส่วนการจัดการปุ๋ยและการป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามคำแนะนำกรมวิชาการเกษตร

ขั้นตอนที่ 4 การดำเนินการวิจัย (Experimentation)

อุปกรณ์

- พันธุ์พืช : เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานพันธุ์การค้าใช้ปลูกในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา เช่น พันธุ์ชูการ์สตาร์ พันธุ์ชูการ์ 75 และไฮบริ๊ก 3
- ปุ๋ยเคมี : สูตร 46-0-0 18-46-0 0-0-60
- ปุ๋ยอินทรีย์ : มูลโคนม
- สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช : dimethomrph, fipronil , BT (*bacillus thuringiensis*)

วิธีการ

ดำเนินการในพื้นที่ปลูกข้าวโพด ต.เมืองเกษตร อ.ขามสะแกแสง จ.นครราชสีมา เกษตรกรร่วมดำเนินการ 9 ราย ประกอบด้วย 2 กรรมวิธี ดังนี้

วิธีทดสอบ : ปรับปรุงบำรุงดินด้วยปุ๋ยคอกอัตรา 500 กก./ไร่ ใช้พันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์การค้า ใส่ปุ๋ยและป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามคำแนะนำกรมวิชาการเกษตร การดูแลอื่นๆ ตามกรรมวิธีเกษตรกร

วิธีเกษตรกร : ไม่มีการปรับปรุงบำรุงดิน ใช้พันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์การค้าใส่ ปุ๋ยและป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามคำแนะนำกรมวิชาการเกษตร การดูแลอื่นๆ ตามกรรมวิธีเกษตรกร

ตารางที่ 1 .วิธีปฏิบัติการทดลอง

กิจกรรม	วิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร
การเตรียมพื้นที่ปลูก	ไถดะ 1 รอบ ไถกลบ 1 รอบ และ ไถแปร 1 รอบ	ไถดะ 1 รอบ และ ไถแปร 1 รอบ
การปรับปรุงบำรุงดิน	ปุ๋ยคอก 500 กก./ไร่	ไม่มีการปรับปรุงบำรุงดิน
พันธุ์ที่ใช้	พันธุ์ชูการ์สตาร์ พันธุ์ชูการ์ 75 และไฮบริ๊ก 3	
ระยะปลูก	75x30 ซม.	
การใส่ปุ๋ย	ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำกรมวิชาการเกษตร (ตามค่าวิเคราะห์ดิน)	
การป้องกันกำจัดศัตรูพืช	ตามคำแนะนำกรมวิชาการเกษตร	
การกำจัดวัชพืช	กำจัดวัชพืช 1 ครั้ง (เมื่ออายุ 20-25 วัน)	
การให้น้ำ	สายยางรดน้ำ,ให้น้ำตามร่อง	

ขั้นตอนที่ 5 การวิเคราะห์ผล ในระหว่างดำเนินงานวิจัย มีการติดตามและประเมินผลการดำเนินงานวิจัยเพื่อสรุปเป็นบทเรียนและประสบการณ์ตลอดจนการปรับแผนงาน

การบันทึกข้อมูล

- เก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 0-30 ซม. ทั้งก่อนการทดลองและหลังการทดลอง เพื่อวิเคราะห์หา pH , Organic matter, Total N, Available P , Exch. K , ความหนาแน่นรวมของดิน ที่ระดับ 0-30 เซนติเมตร

- ผลผลิต : น้ำหนักฝัก จำนวนต้นเก็บเกี่ยว จำนวนฝักเก็บเกี่ยว เปอร์เซ็นต์ฝักดี-ฝักเสีย วัดความหวาน (Refractometer) โดยสุ่มเก็บพื้นที่ 20 ตารางเมตร 3 จุด
- ข้อมูลการเจริญเติบโต : ความสูงต้น ความสูงฝัก โดยสุ่มเก็บพื้นที่ 20 ตารางเมตร 3 จุด
- ข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์ ต้นทุน รายได้ รายได้สุทธิ และอัตราผลตอบแทนต่อค่าใช้จ่ายการลงทุน (BCR)
- ความพึงพอใจของเกษตรกร

การวิเคราะห์ข้อมูล

- วิเคราะห์ข้อมูลด้านเศรษฐศาสตร์ ได้แก่ รายได้สุทธิ อัตราผลตอบแทนต่อค่าใช้จ่ายการลงทุน (Benefit Cost Ratio : BCR)

สูตรการหา

$$\text{B/C ratio} = \frac{\text{Benefit}}{\text{Cost}}$$

(B/C > 1 คุ้มค่าการลงทุน , B/C = 1 เท่าทุน , B/C < 1 ไม่คุ้มทุน ขาดทุน)

-ความหนาแน่นรวมของดิน (Bulk Density) โดยหาได้จากสูตร

$$\text{ความหนาแน่นรวม} = \frac{\text{มวลของดินแห้ง (g.)}}{\text{ปริมาตรรวมทั้งหมด (g/cm}^3\text{)}}$$

- ประเมินผลการยอมรับเทคโนโลยี

- เวลาและสถานที่ ดำเนินการระหว่างเดือนตุลาคม 2558 ถึง เดือนกันยายน 2561
ณ ตำบลเมืองเกษตร อำเภอขามสะแกแสง จังหวัดนครราชสีมา

การทดลองที่ 1.2 การทดสอบปุ๋ยที่เหมาะสมต่อการผลิตข้าวโพดหวานพื้นที่จังหวัดสุรินทร์

อุปกรณ์

1.พันธุ์พืช :พันธุ์ชูการ์สตาร์75 ซูเปอร์โกลด์และพันธุ์ท็อปสวีท801
2.ปุ๋ยเกรด :15-15-15 16-16-8 46-0-018-46-0 0-0-60
3.ปุ๋ยอินทรีย์ :ปุ๋ยคอก (มูลวัว มูลไก่แกลบ)
4.สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช : สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามความจำเป็น

วิธีดำเนินการ

ดำเนินการทดสอบในพื้นที่ตามหลักการวิจัยระบบการทำฟาร์ม (Farming System Research) โดยศึกษาวิจัยในพื้นที่เกษตรกรโดยเกษตรกรร่วมดำเนินการ ซึ่งมีแนวทางและขั้นตอนดำเนินการดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การคัดเลือกพื้นที่ (Selection of the Target Area)

1) ศึกษาข้อมูลทุติยภูมิ จากเอกสารการส่งเสริมการผลิตพืชของสำนักงานเกษตรจังหวัดสุรินทร์ 2) ศึกษาข้อมูลการขอรับรองระบบการผลิตพืช (GAP) ของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุรินทร์ 3) ศึกษาข้อมูลปฐมภูมิ การสำรวจพื้นที่เป้าหมายจากการสัมภาษณ์เกษตรกรได้แก่ พื้นที่บ้านแบกจานตำบลสังขะ อำเภอสังขะ และบ้านโชคเหนือ ตำบลโชคเหนือ อำเภอลำดวน จังหวัดสุรินทร์ ซึ่งเป็นพื้นที่ที่ปลูกข้าวโพดฝักสดเพื่อสร้างรายได้เสริม แต่มักประสบปัญหาผลผลิตต่ำเนื่องจากขาดความรู้และเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดฝักสดที่ถูกต้องและเหมาะสม เช่น พันธุ์ การจัดการดินปุ๋ย และการป้องกันกำจัดโรคและแมลง

ขั้นตอนที่ 2 การวิเคราะห์พื้นที่ (Area Analysis)

ใช้วิธีวิเคราะห์และวินิจฉัยปัญหา โดยติดต่อตัวแทนกลุ่มหรือผู้นำหมู่บ้าน เกษตรตำบล เพื่อเข้าไปศึกษาสภาพการปลูกข้าวโพดข้าวเหนียวในพื้นที่เป้าหมายโดยมีการประชุมชี้แจงและจัดเวทีเสวนาเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างคณะผู้วิจัย เกษตรกร และผู้นำชุมชน โดยใช้กระบวนการกลุ่มของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดข้าวเหนียวเป็นตัวขับเคลื่อนเพื่อให้เกิดการอภิปรายในกลุ่ม และมีการประเมินปัญหาแบบมีส่วนร่วมเพื่อศึกษา วิเคราะห์ และสร้างความเข้าใจสภาพปัญหาโอกาสการพัฒนา เงื่อนไข และองค์ความรู้ต่างๆ ที่มีอยู่ในชุมชน ร่วมกับการวิเคราะห์เทคโนโลยี หากไม่มีเทคโนโลยีในท้องถิ่น จึงนำเอาเทคโนโลยีจากภายนอกเข้ามาแนะนำ ทดลอง สาธิตให้กับเกษตรกรในพื้นที่ โดยผ่านกระบวนการเรียนรู้ร่วมกัน โดยให้เกษตรกรคือคณะผู้วิจัย หากยังไม่สามารถตอบสนองความ

ต้องการก็มีการจัดประชุมเสวนาในหลายครั้ง และมีการศึกษาวิเคราะห์อย่างต่อเนื่องนำไปสู่การพัฒนาและแก้ปัญหา เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจร่วมกันในการเลือกใช้ปัจจัยการผลิตและวิธีปฏิบัติที่เหมาะสมให้สามารถแก้ปัญหาและพัฒนาการผลิตได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพจากการเสวนากลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพด ตำบลสังขะ อำสังขะ และตำบลโชคเหนือ อำเภอลำดวน จังหวัดสุรินทร์ พบว่า เกษตรกรจะปลูกข้าวโพดข้าวฝักสดเป็นประจำทุกปีเพื่อเสริมรายได้จากการทำนา และบางรายยังยึดเป็นอาชีพหลัก เนื่องจากปลูกง่าย ให้รายได้เร็ว ใช้สารเคมีน้อย และใช้น้ำน้อย ไม่มีปัญหาด้านตลาด ส่วนฤดูปลูกในพื้นที่ที่มีแหล่งน้ำเพียงพอเกษตรกรจะปลูกปีละ 3-4 รอบการผลิต แต่ส่วนใหญ่จะปลูกในช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนมกราคมเนื่องจากว่างจากการทำนาและเป็นช่วงที่สภาพอากาศเหมาะสม ไม่ค่อยมีการระบาดของโรคและแมลง ซึ่งเกษตรกรส่วนใหญ่จะไม่ใช้สารเคมีในการปลูกข้าวโพดฝักสดเนื่องจากพื้นที่ปลูกอยู่ใกล้ชุมชน ไม่ค่อยมีการระบาดของโรคแมลง แหล่งน้ำที่ใช้ในการเพาะปลูก ได้แก่ สระ บ่อ บาดาล และห้วย และผลผลิตที่ออกมาส่วนใหญ่จะจำหน่ายในชุมชนทั้งฝักสดและฝักต้ม นอกจากนั้นยังมีพ่อค้าต่างถิ่นเข้ารับซื้อในแปลง แต่มักประสบปัญหาผลผลิตต่ำ ประมาณ 800-1450 กิโลกรัมต่อไร่ ต้นทุนการผลิตสูง เนื่องจากเมล็ดพันธุ์และปุ๋ยเคมีมีราคาแพงและประเด็นปัญหาหลักคือเกษตรกรขาดความรู้ความเข้าใจในการผลิตข้าวโพดฝักสดโดยเฉพาะด้านการจัดการดินปุ๋ย และระยะปลูก ถูกต้องเหมาะสมจึงส่งผลให้มีผลผลิตต่ำและคุณภาพผลผลิตยังไม่อยู่ในเกณฑ์ตามที่ตลาดต้องการ

ขั้นตอนที่ 3 การวางแผนดำเนินการทดสอบ (Research Planning)

จากการวิเคราะห์พื้นที่พบประเด็นปัญหาหลัก คือ การจัดการดินปุ๋ยไม่เหมาะสม จึงได้วางแผนดำเนินการทดสอบเทคโนโลยีการปลูกข้าวโพดข้าวเหนียวโดยการอบรมถ่ายทอดความรู้เรื่อง เทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียว การจัดการดินปุ๋ยที่เหมาะสมแก่เกษตรกรที่ร่วมทดสอบ และจัดทำแปลงทดสอบการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินเปรียบเทียบกับการใช้ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรแบบเกษตรกรมีส่วนร่วม เพื่อให้ได้เทคโนโลยีและแปลงต้นแบบการจัดการปุ๋ยที่เหมาะสมในการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวในพื้นที่จังหวัดสุรินทร์

ขั้นตอนที่ 4 การดำเนินการทดสอบ (Experimentation)

ดำเนินการทดสอบเปรียบเทียบการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินกับการจัดการปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร ในพื้นที่เกษตรกร จำนวน 10 ราย ๆ ละ 2 ไร่ตามแผนที่กำหนดไว้โดยใช้กระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีแบบมีส่วนร่วม เพื่อให้ได้เทคโนโลยีและแปลงต้นแบบการจัดการปุ๋ยที่เหมาะสมในการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวในพื้นที่จังหวัดสุรินทร์วิเคราะห์ข้อมูล 1)ข้อมูลผลผลิต 2)ข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์ ได้แก่ ต้นทุน ราคาขาย รายได้อัตราส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR) และอัตราส่วนระหว่างรายได้จากผลผลิตที่เพิ่มขึ้นจากการใส่ปุ๋ย (VCR)3)ข้อมูลความพึงพอใจ นำผลการทดสอบที่ให้ผลบรรลุวัตถุประสงค์ และเกษตรกรยอมรับขยายผลเทคโนโลยีไปยังเกษตรกรรายอื่นๆ

ขั้นตอนที่ 5การประเมินผล (Assessment)

มีการประเมินร่วมกันระหว่างผู้มีส่วนเกี่ยวข้องโดยเกษตรกร คณะนักวิจัย วิเคราะห์ข้อมูลผลผลิต และข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์ ได้แก่ ต้นทุนผันแปร ราคาขาย รายได้และอัตราส่วนรายได้ต่อการลงทุน ข้อมูลความพึงพอใจ เพื่อนำผลที่ได้รับจากการประเมินไปวางแผนงานวิจัยต่อหรือใช้กำหนดคำแนะนำแก่เกษตรกร และองค์กรหรือหน่วยงาน และนำผลการทดสอบที่ให้ผลบรรลุวัตถุประสงค์และเกษตรกรยอมรับขยายผลเทคโนโลยีไปยังเกษตรกรรายอื่นๆ

อุปกรณ์

1.พันธุ์พืช :พันธุ์ชูการ์สตาร์75 ซูเปอร์โกลด์ พันธุ์ท็อปสวีท801
ข้าวโพดข้าวเหนียวลูกผสมสวีทไวโอเล็ท

2.ปุ๋ยเกรด :15-15-15 16-16-8 46-0-0 18-46-0 0-0-60

3.ปุ๋ยอินทรีย์ :ปุ๋ยคอก (มูลวัว มูลไก่แกลบ)

4.สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช : สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามความจำเป็น

แบบและวิธีการทดลอง

แผนการทดลอง : ไม่มี

กรรมวิธี มี 2 กรรมวิธี ประกอบด้วย

(1) กรรมวิธีทดสอบ : ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน

(2) กรรมวิธีเกษตรกร : ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร

วิธีการ

การทดลอง มี 2 กรรมวิธี มีวิธีปฏิบัติการทดลองดังนี้

การเตรียมดิน 1)ไถดะ 1 ครั้ง 2)ไถพรวน 1 ครั้ง และ 3)ไถยกร่อง ปลูกข้าวโพดหวานพันธุ์การค้า ระหว่างเดือนธันวาคมถึงมกราคม ปลูกแบบแถวเดี่ยวยกร่อง หลุมละ 1-2 เมล็ด ระยะปลูก75-80x 25-30 เซนติเมตร กำจัดวัชพืชด้วยวิธีกล (ดายหญ้า)กรรมวิธีทดสอบใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยมูลไก่แกลบหรือมูลวัว อัตรา 250-500 กิโลกรัมต่อไร่ กรรมวิธีเกษตรกรใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับปุ๋ยคอก อัตรา 250-500 กิโลกรัมต่อไร่ การให้น้ำโดยแหล่งน้ำจากคลองส่งน้ำชลประทาน สูบน้ำจากบ่อ และอ่างเก็บน้ำแล้วปล่อยตามร่อง 3-5วันต่อครั้ง ปฏิบัติดูแลรักษาอื่นๆ ตามวิธีของเกษตรกรเก็บเกี่ยวข้าวโพดข้าวเหนียวเมื่อ อายุ 70-85 วัน หรือนับจากวันออกไหมไป 18 วัน รายละเอียดของแต่ละกรรมแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 2 แสดงวิธีปฏิบัติการทดสอบปุ๋ยที่เหมาะสมต่อการผลิตข้าวโพดหวานพื้นที่จังหวัดสุรินทร์ ปี2559-2561

วิธีปฏิบัติ	กรรมวิธีทดสอบ	กรรมวิธีเกษตรกร
การเตรียมแปลง	ไถดะ ไถพรวน และไถยกร่อง	
พันธุ์	พันธุ์ชูการ์สตาร์ ซูเปอร์โกลด์ และพันธุ์ท็อปสวีท 801	
ระยะปลูก	ปลูกแถวเดี่ยวระยะปลูก 75-85 x 30-40 ซม. จำนวน 1-2 ต้นต่อหลุม	
การใส่ปุ๋ย	ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินรองก้นร่องด้วยไนโตรเจน(N)อัตรา 1/2 ของค่าวิเคราะห์ดิน ฟอสฟอรัส(P_2O_5) และโพแทสเซี่ยม (K_2O)อัตราทั้งหมดของค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยคอกมูลวัวมูลไก่แกลบอัตรา 250-500 กก./ไร่	รองก้นร่องด้วยปุ๋ยเกรด15-15-15 อัตรา 25-30 กก./ไร่ หรือ16-16-8 อัตรา 25-30 กก./ไร่ร่วมกับปุ๋ยคอกมูลไก่แกลบ อัตรา 250-500 กก./ไร่
การใส่ปุ๋ยครั้งที่1	ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน(N)ที่เหลืออัตรา 1/2 ของค่าวิเคราะห์ดินเมื่อข้าวโพดอายุ 20-30 วัน	ใส่ ปุ๋ยเกรด 15-15-15 อัตรา 25-35 กก. /ไร่ร่วมกับ 46-0-0 อัตรา15-25 กก./ไร่ หลังปลูก 20-30 วัน
การใส่ปุ๋ยครั้งที่2	-	ใส่ปุ๋ยเกรด15-15-15 อัตรา 25-30 กก./ไร่
การให้น้ำ	ให้น้ำตามร่อง 3-5 วันต่อครั้ง	
การกำจัดวัชพืช	กำจัดวัชพืชก่อนใส่ปุ๋ยโดยวิธีกล	

การเก็บเกี่ยว	เก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่ออายุ70-85 วัน

การบันทึกข้อมูล

1) ข้อมูลคุณสมบัติดิน

2) วันปลูก วันเก็บเกี่ยว และการปฏิบัติต่าง ๆ ตั้งแต่ปลูกจนถึงเก็บเกี่ยว

3) ผลผลิต เช่น น้ำหนักฝัก จำนวนต้นเก็บเกี่ยว จำนวนฝักเก็บเกี่ยว จำนวนฝักดี-ฝักเสีย โดยวิธีสุ่มตัวอย่างเก็บผลผลิต ขนาดพื้นที่ 3 x 5 เมตร จำนวน 4 จุด/ไร่

4) ข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์ ได้แก่ ต้นทุนผันแปร ราคาขาย และรายได้ เก็บข้อมูลจากพื้นที่ทดสอบ และข้อมูลบางส่วนได้โดยการสอบถามจากเกษตรกร

5) ข้อมูลด้านสังคม เช่น การมีส่วนร่วมของเกษตรกรความพึงพอใจของเกษตรกรและการยอมรับเทคโนโลยี

การคำนวณค่าทางเศรษฐศาสตร์ ได้ดังนี้

รายได้สุทธิ = รายได้ – ต้นทุนผันแปร

ผลตอบแทนต่อค่าใช้จ่ายการลงทุน (Benefit Cost Ratio : BCR) = $\frac{\text{รายได้}}{\text{ต้นทุนผันแปร}}$

คำนวณอัตราส่วนระหว่างรายได้จากผลผลิตที่เพิ่มขึ้นจากการใส่ปุ๋ย (Value to Cost Ratio, VCR)

VCR = (รายได้ที่เพิ่มขึ้นจากการใส่ปุ๋ย/รายจ่ายจากการใส่ปุ๋ย) สำหรับเกษตรกรที่มีทุนจำกัดระดับค่าวิกฤตอยู่ที่ระดับ 2.0)

ระยะเวลา

ตุลาคม 2558 - กันยายน 2561

สถานที่ดำเนินการ

ปี2559-2560 ดำเนินการทดสอบในแปลงเกษตรกรตำบลสังขะ อำเภอสังขะ และตำบลโชคเหนือ อำเภอลำดวน จังหวัดสุรินทร์และ ปี 2561 ดำเนินการทดสอบซ้ำในพื้นที่เดิมและขยายพื้นที่ทดสอบไปตำบลหนองสนิท อำเภอจอมพระ จังหวัดสุรินทร์

การทดลองที่ 1.3 การทดสอบเทคโนโลยีการปรับปรุงบำรุงดินในการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวแบบเกษตรกรมีส่วนร่วมในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา

1. วิธีดำเนินการ

ขั้นตอนที่ 1 การเลือกพื้นที่เป้าหมาย (Selection of the Target Area)

ได้คัดเลือกพื้นที่ ต.เมืองเกษตร อ.ขามสะแกแสง จ.นครราชสีมา ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีการปลูกข้าวโพดข้าวเหนียว เพื่อใช้จำหน่ายและบริโภคในท้องถิ่นมานานหลายปี เป็นการผลิตข้าวโพดฝักสดในฤดูแล้งเป็นส่วนใหญ่ อาศัยน้ำใต้ดินในการผลิตข้าวโพด

ขั้นตอนที่ 2 การวิเคราะห์พื้นที่ (Area Analysis)

ได้จากการเสวนากลุ่มเกษตรกรผู้ผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวดังนี้

ต.เมืองเกษตร อ.ขามสะแกแสง จังหวัดนครราชสีมา มีพื้นที่ปลูกข้าวโพดฝักสดประมาณ 300 ไร่ ลักษณะดินเป็นดินร่วนทราย ข้าวโพดข้าวเหนียวที่นิยมปลูก คือ พันธุ์บิ๊กไวท์ และสวีทไวท์ ไวโอเล็ต ซึ่งเป็นพันธุ์ที่มีจำหน่ายในพื้นที่ โดยจะดำเนินการปลูกประมาณเดือนตุลาคม-เดือนกุมภาพันธุ์ และจะจำหน่ายในช่วงวันปีใหม่ละวันสงกรานต์ การเตรียมแปลงจะไถ 2 ครั้ง ไม่มีการยกร่องปลูก ระยะปลูก 75x30 เซนติเมตร การใส่ปุ๋ยส่วนใหญ่ใช้ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตราประมาณ 30-80 กิโลกรัมต่อไร่ โดยจะใส่ปุ๋ย 1 ครั้ง เมื่ออายุ 20-25 วัน พร้อมกำจัดวัชพืช และใส่ครั้งที่ 2 เมื่ออายุ 45 วัน และเก็บเกี่ยวเมื่ออายุประมาณ 60-70 วัน และเก็บไปเรื่อยๆจนกว่าจะหมดแปลง ต้นข้าวโพดที่เหลือจากการเก็บฝักเกษตรกรจะจำหน่ายให้กับเพื่อนบ้านสำหรับนำไปเลี้ยงโคต่อไป จากการที่เกษตรกรใช้ปุ๋ยยูเรียติดต่อกันมาเป็นระยะเวลานาน โดยไม่มีการให้ปุ๋ยชนิดอื่นเสริม ทำให้ดินมีลักษณะแน่นและแข็ง ส่งผลให้ได้ผลผลิตต่ำ

ขั้นตอนที่ 3 การวางแผนการวิจัย (Research Planning)

ก่อนปลูกข้าวโพดข้าวเหนียวปรับปรุงบำรุงดินด้วยปุ๋ยมูลโคนม ซึ่งหาได้ง่าย ในพื้นที่ เนื่องจากเกษตรกรมีการเลี้ยงโคนมเป็นอาชีพเสริม อีกทั้งการใช้ปุ๋ยมูลโคนมจะลดปัญหาวัชพืชในแปลงได้ โดยหว่านปุ๋ยมูลโคนม อัตรา 500 กิโลกรัม/ไร่ ไถกลบ ก่อนเริ่มเตรียมแปลงปลูกข้าวโพด เปรียบเทียบกับวิธีเกษตรกรที่ไม่มีการปรับปรุงบำรุงดิน ส่วนการจัดการปุ๋ยและการป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามคำแนะนำกรมวิชาการเกษตร

ขั้นตอนที่ 4 การดำเนินการวิจัย (Experimentation)

อุปกรณ์

- พันธุ์พืช : เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวของที่เกษตรกรใช้ปลูกในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา เช่น บิ๊กไวท์ สวีทไวท์ไวโอเลต
- ปุ๋ยเคมี : สูตร 46-0-0 18-46-0 0-0-60
- ปุ๋ยอินทรีย์ : มูลโคนม
- สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช : dimethomrph, fipronil , BT (*bacillus thuringiensis*)

วิธีการ

ดำเนินการในพื้นที่ปลูกข้าวโพด ต.ขามสะแกแสง อ.ขามสะแกแสง จ.นครราชสีมา เกษตรกร่วมดำเนินการ 13 ราย ประกอบด้วย 2 กรรมวิธี ดังนี้

วิธีทดสอบ : ปรับปรุงบำรุงดินด้วยปุ๋ยคอกอัตรา 500 กก./ไร่ ใช้พันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวลูกผสมพันธุ์การค้า ใส่ปุ๋ยและป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามคำแนะนำกรมวิชาการเกษตร การดูแลอื่นๆ ตามกรรมวิธีเกษตรกร

วิธีเกษตรกร : ไม่มีการปรับปรุงบำรุงดิน ใช้พันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวลูกผสมพันธุ์การค้า ใส่ปุ๋ยและป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามคำแนะนำกรมวิชาการเกษตร การดูแลอื่นๆ ตามกรรมวิธีเกษตรกร

ตารางที่ 3 วิธีปฏิบัติการทดลอง

กิจกรรม	วิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร
การเตรียมพื้นที่ปลูก	ไถดะ 1 รอบ ไถกลบ 1 รอบ และ ไถแปร 1 รอบ	ไถดะ 1 รอบ และ ไถแปร 1 รอบ
การปรับปรุงบำรุงดิน	ปุ๋ยคอก 500 กก./ไร่	ไม่มีการปรับปรุงบำรุงดิน
พันธุ์ที่ใช้	บิ๊กไวท์ สวีทไวท์ไวโอเลต	
ระยะปลูก	75x30 ซม.	
การใส่ปุ๋ย	ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำกรมวิชาการเกษตร (ตามค่าวิเคราะห์ดิน)	
การป้องกันกำจัดศัตรูพืช	ตามคำแนะนำกรมวิชาการเกษตร	
การกำจัดวัชพืช	กำจัดวัชพืช 1 ครั้ง (เมื่ออายุ 20-25 วัน)	
การให้น้ำ	สายยางรดน้ำ,ให้น้ำตามร่อง	

ขั้นตอนที่ 5 การวิเคราะห์ผล ในระหว่างดำเนินงานวิจัย มีการติดตามและประเมินผลการดำเนินงานวิจัย เพื่อสรุปเป็นบทเรียนและประสบการณ์ตลอดจนการปรับแผนงาน

การบันทึกข้อมูล

- เก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 0-30 ซม. ทั้งก่อนการทดลองและหลังการทดลอง เพื่อวิเคราะห์หา pH , Organic matter, Total N, Available P , Exch. K , ความหนาแน่นรวมของดิน ที่ระดับ 0-30 เซนติเมตร

- ผลผลิต : น้ำหนักฝัก จำนวนต้นเก็บเกี่ยว จำนวนฝักเก็บเกี่ยว เปอร์เซ็นฝักดี-ฝักเสีย วัดความหวาน (Refractometer) โดยสุ่มเก็บพื้นที่ 20 ตารางเมตร 3 จุด
- ข้อมูลการเจริญเติบโต : ความสูงต้น ความสูงฝัก โดยสุ่มเก็บพื้นที่ 20 ตารางเมตร 3 จุด
- ข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์ รายได้ ต้นทุนการผลิต รายได้สุทธิ อัตราผลตอบแทนต่อค่าใช้จ่ายการลงทุน (BCR)
- ความพึงพอใจของเกษตรกร

การวิเคราะห์ข้อมูล

- วิเคราะห์ข้อมูลด้านเศรษฐศาสตร์ ได้แก่ รายได้สุทธิ อัตราผลตอบแทนต่อค่าใช้จ่ายการลงทุน (Benefit Cost Ratio : BCR)

สูตรการหา

$$\text{B/C ratio} = \frac{\text{Benefit}}{\text{Cost}}$$

(B/C > 1 คุ้มค่าการลงทุน , B/C = 1 เท่าทุน , B/C < 1 ไม่คุ้มทุน ขาดทุน)

-ความหนาแน่นรวมของดิน (Bulk Density) โดยหาได้จากสูตร

$$\text{ความหนาแน่นรวม} = \frac{\text{มวลของดินแห้ง (g.)}}{\text{ปริมาตรรวมทั้งหมด (g/cm}^3\text{)}}$$

- ประเมินผลการยอมรับเทคโนโลยี

เวลาและสถานที่ดำเนินการระหว่างเดือนตุลาคม 2558 ถึง เดือนกันยายน 2561

ณ ตำบลขามสะแกแสง อำเภอขามสะแกแสง จังหวัดนครราชสีมา

การทดลองที่ 1.4 การทดสอบปุ๋ยที่เหมาะสมต่อการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวพื้นที่จังหวัดสุรินทร์

ขั้นตอนและวิธีดำเนินการ

ดำเนินการทดสอบในพื้นที่ตามหลักการวิจัยระบบการทำฟาร์ม (Farming System Research) โดยศึกษาวิจัยในพื้นที่เกษตรกรโดยเกษตรกรร่วมดำเนินการ ซึ่งมีแนวทางและขั้นตอนดำเนินการดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การคัดเลือกพื้นที่ (Selection of the Target Area)

1) ศึกษาข้อมูลทุติยภูมิ จากเอกสารการส่งเสริมการผลิตพืชของสำนักงานเกษตรจังหวัดสุรินทร์ 2) ศึกษาข้อมูลการขอรับรองระบบการผลิตพืช (GAP) ของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุรินทร์ 3) ศึกษาข้อมูลปฐมภูมิ การสำรวจพื้นที่เป้าหมายจากการสัมภาษณ์เกษตรกรได้แก่ พื้นที่บ้านแบกจานตำบลสังขะ อำเภอสังขะ และบ้านโชคเหนือ ตำบลโชคเหนือ อำเภอลำดวน จังหวัดสุรินทร์ ซึ่งเป็นพื้นที่ที่ปลูกข้าวโพดฝักสดเพื่อสร้างรายได้เสริม แต่มักประสบปัญหาผลผลิตต่ำเนื่องจากขาดความรู้และเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดฝักสดที่ถูกต้องและเหมาะสม เช่น พันธุ์ การจัดการดินปุ๋ย และการป้องกันกำจัดโรคและแมลง

ขั้นตอนที่ 2 การวิเคราะห์พื้นที่ (Area Analysis)

ใช้วิธีวิเคราะห์และวินิจฉัยปัญหา โดยติดต่อตัวแทนกลุ่มหรือผู้นำหมู่บ้าน เกษตรตำบล เพื่อเข้าไปศึกษาสภาพการปลูกข้าวโพดข้าวเหนียวในพื้นที่เป้าหมายโดยมีการประชุมชี้แจงและจัดเวทีเสวนาเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างคณะผู้วิจัย เกษตรกร และผู้นำชุมชน โดยใช้กระบวนการกลุ่มของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดข้าวเหนียวเป็นตัวขับเคลื่อนเพื่อให้เกิดการอภิปรายในกลุ่ม และมีการประเมินปัญหาแบบมีส่วนร่วมเพื่อศึกษา วิเคราะห์ และสร้างความเข้าใจสภาพปัญหาโอกาสการพัฒนา เงื่อนไข และองค์ความรู้ต่างๆ ที่มีอยู่ในชุมชน ร่วมกับการวิเคราะห์เทคโนโลยี หากไม่มีเทคโนโลยีในท้องถิ่น จึงนำเอาเทคโนโลยีจากภายนอกเข้ามาแนะนำ ทดลอง สาธิตให้กับเกษตรกรในพื้นที่ โดยผ่านกระบวนการเรียนรู้ร่วมกัน โดยให้เกษตรกรคือคณะผู้วิจัย หากยังไม่สามารถตอบสนองความต้องการก็มีการจัดประชุมเสวนาในหลายครั้ง และมีการศึกษาวิเคราะห์อย่างต่อเนื่องนำไปสู่การพัฒนาและแก้ปัญหาเพื่อเป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจร่วมกันในการเลือกใช้ปัจจัยการผลิตและวิธีปฏิบัติที่เหมาะสมให้สามารถแก้ปัญหาและพัฒนาการผลิตได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพจากการเสวนากลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดตำบลสังขะ อำสังขะ และตำบลโชคเหนือ อำเภอลำดวน จังหวัดสุรินทร์ พบว่า เกษตรกรจะปลูกข้าวโพดข้าวฝักสดเป็นประจำทุกปีเพื่อเสริมรายได้จากการทำนา และบางรายยังยึดเป็นอาชีพหลัก เนื่องจากปลูกง่าย ให้รายได้เร็ว ใช้สารเคมีน้อย และใช้น้ำน้อย ไม่มีปัญหาด้านตลาด ส่วนฤดูปลูกในพื้นที่ที่มีแหล่งน้ำเพียงพอเกษตรกรจะปลูกปีละ 3-4 รอบการผลิต แต่ส่วนใหญ่จะปลูกในช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนมกราคมเนื่องจากว่างจากการทำนาและเป็นช่วงที่สภาพอากาศเหมาะสม ไม่ค่อยมีการระบาดของโรคและแมลง ซึ่งเกษตรกรส่วนใหญ่จะไม่ใช้สารเคมีในการปลูกข้าวโพดฝักสดเนื่องจากพื้นที่ปลูกอยู่ใกล้ชุมชน ไม่ค่อยมีการระบาดของโรคแมลง แหล่งน้ำที่ใช้ในการเพาะปลูก ได้แก่ สระ บ่อ บาดาล และห้วย และผลผลิตที่ออกมาส่วนใหญ่จะจำหน่ายในชุมชนทั้งฝักสดและฝักต้ม นอกจากนั้นยังมีพ่อค้าต่างถิ่นเข้ารับซื้อในแปลง แต่มักประสบปัญหาผลผลิตต่ำ ประมาณ 800-1450 กิโลกรัมต่อไร่ ต้นทุนการผลิตสูง เนื่องจากเมล็ดพันธุ์และปุ๋ยเคมีมีราคาแพงและประเด็นปัญหาหลักคือเกษตรกรขาดความรู้ความเข้าใจในการผลิตข้าวโพดฝักสดโดยเฉพาะด้านการจัดการดินปุ๋ย และระยะปลูก ถูกต้องเหมาะสม จึงส่งผลให้มีผลผลิตต่ำและคุณภาพผลผลิตยังไม่อยู่ในเกณฑ์ตามที่ตลาดต้องการ

ขั้นตอนที่ 3 การวางแผนดำเนินการทดสอบ (Research Planning)

จากการวิเคราะห์พื้นที่พบประเด็นปัญหาหลัก คือ การจัดการดินปุ๋ยไม่เหมาะสม จึงได้วางแผนดำเนินการทดสอบเทคโนโลยีการปลูกข้าวโพดข้าวเหนียวโดยการอบรมถ่ายทอดความรู้เรื่อง เทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียว การจัดการดินปุ๋ยที่เหมาะสมแก่เกษตรกรที่ร่วมทดสอบ และจัดทำแปลงทดสอบการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินเปรียบเทียบกับการใช้ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรแบบเกษตรกรมีส่วนร่วม เพื่อให้ได้เทคโนโลยีและแปลงต้นแบบการจัดการปุ๋ยที่เหมาะสมในการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวในพื้นที่จังหวัดสุรินทร์

ขั้นตอนที่ 4 การดำเนินการทดสอบ (Experimentation)

ดำเนินการทดสอบเปรียบเทียบการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินกับการจัดการปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร ในพื้นที่เกษตรกร จำนวน 10 ราย ๆ ละ 2 ไร่ตามแผนที่กำหนดไว้โดยใช้กระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีแบบมีส่วนร่วม เพื่อให้ได้เทคโนโลยีและแปลงต้นแบบการจัดการปุ๋ยที่เหมาะสมในการผลิตข้าวโพดข้าว เหนียวในพื้นที่จังหวัดสุรินทร์วิเคราะห์ข้อมูล 1)ข้อมูลผลผลิต 2)ข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์ ได้แก่ ต้นทุน ราคาขาย รายได้อัตราส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR) และอัตราส่วนระหว่างรายได้จากผลผลิตที่เพิ่มขึ้นจากการใส่ปุ๋ย (VCR)3)ข้อมูลความพึงพอใจ นำผลการทดสอบที่ให้ผลบรรลุวัตถุประสงค์ และเกษตรกรยอมรับขยายผลเทคโนโลยีไปยังเกษตรกรรายอื่นๆ

ขั้นตอนที่ 5การประเมินผล (Assessment)

มีการประเมินร่วมกันระหว่างผู้มีส่วนเกี่ยวข้องโดยเกษตรกร คณะนักวิจัย วิเคราะห์ข้อมูลผลผลิต และข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์ ได้แก่ ต้นทุนผันแปร ราคาขาย รายได้และอัตราส่วนรายได้ต่อการลงทุน ข้อมูลความพึงพอใจ เพื่อนำผลที่ได้รับจากการประเมินไปวางแผนงานวิจัยต่อหรือใช้กำหนดคำแนะนำแก่เกษตรกร และองค์กรหรือหน่วยงาน และนำผลการทดสอบที่ให้ผลบรรลุวัตถุประสงค์และเกษตรกรยอมรับขยายผลเทคโนโลยีไปยังเกษตรกรรายอื่นๆ

อุปกรณ์

1.พันธุ์พืช : ข้าวโพดข้าวเหนียวลูกผสมสวิทไวท์ 25
ข้าวโพดข้าวเหนียวลูกผสมสวีทไวโอเล็ท

2.ปุ๋ยเกรด:15-15-1516-16-8 46-0-018-46-0 0-0-60

3.ปุ๋ยอินทรีย์ :ปุ๋ยคอก (มูลวัว มูลไก่แกลบ)

4.สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช : สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามความจำเป็น

แบบและวิธีการทดลอง

แผนการทดลอง : ไม่มี

กรรมวิธี มี 2 กรรมวิธี ประกอบด้วย

(1) กรรมวิธีทดสอบ : ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน

(2) กรรมวิธีเกษตรกร :ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร

วิธีการ

การทดลอง มี 2 กรรมวิธี มีวิธีปฏิบัติการทดลองดังนี้

การเตรียมดิน 1)ไถดะ 1 ครั้ง 2)ไถพรวน 1 ครั้ง และ 3)ไถยกร่อง ปลูกข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์การค้า ระหว่างเดือนธันวาคมถึงมกราคม ปลูกแบบแถวเดี่ยวยกร่อง หลุมละ 1-2 เมล็ด ระยะปลูก75-80x 25-30 เซนติเมตร กำจัดวัชพืชด้วยวิธีกล (ดายหญ้า)กรรมวิธีทดสอบใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยมูลไก่แกลบ

หรือมูลวัว อัตรา 250-500 กิโลกรัมต่อไร่ กรรมวิธีเกษตรกรใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับปุ๋ยคอก อัตรา 250-500 กิโลกรัมต่อไร่ การให้น้ำโดยแหล่งน้ำจากคลองส่งน้ำชลประทาน สูบน้ำจากบ่อ และอ่างเก็บน้ำแล้วปล่อยตามร่อง 3-5วันต่อครั้ง ปฏิบัติดูแลรักษาอื่นๆ ตามวิธีของเกษตรกรเก็บเกี่ยวข้าวโพดข้าวเหนียวเมื่อ อายุ 65-75 วัน หรือนับจากวันออกไหมไป 18 วัน รายละเอียดของแต่ละกรรมแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 4 แสดงวิธีปฏิบัติการทดสอบปุ๋ยที่เหมาะสมต่อการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวพื้นที่จังหวัดสุรินทร์ ปี2559-2561

วิธีปฏิบัติ	วิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร
การเตรียมแปลง	ไถดะไถพรวน และไถยกร่อง	
การเตรียมเมล็ดพันธุ์	ข้าวโพดข้าวเหนียวลูกผสมสวีทไวท์สวิทไวโอเล็ท	
ระยะปลูก	ปลูกแถวเดี่ยวระยะปลูก 75-80 x 25-30 ซม. จำนวน 1-2ต้นต่อหลุม	
การใส่ปุ๋ย	ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินรองก้นร่องด้วยไนโตรเจน(N)อัตรา 1/2 ของค่าวิเคราะห์ดิน ฟอสฟอรัส(P_2O_5) และโพแทสเซี่ยม(K_2O) อัตราทั้งหมดของค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยคอกมูลวัวมูลไก่แกลบอัตรา 250-500 กก./ไร่	รองก้นร่องด้วยปุ๋ยเกรด 15-15-15 อัตรา 25-30 กก./ไร่หรือ16-16-8 อัตรา 25-30 กก./ไร่ร่วมกับปุ๋ยคอกมูลไก่แกลบ อัตรา 250-500 กก./ไร่
การใส่ปุ๋ยครั้งที่1	ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน(N)ที่เหลืออัตรา 1/2 ของค่าวิเคราะห์ดินเมื่อข้าวโพดอายุ 20-30 วัน	ใส่ ปุ๋ยเกรด 15-15-15 อัตรา 20-45กก./ไร่ ร่วมกับ 46-0-0 อัตรา 10 กก./ไร่ หลังปลูก 20-30 วัน
การให้น้ำ	ให้น้ำตามร่องสัปดาห์ละ 3-5 วันต่อครั้ง	
การกำจัดวัชพืช	กำจัดวัชพืชก่อนใส่ปุ๋ยโดยวิธีกล	
การเก็บเกี่ยว	เก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่ออายุ 65-75 วัน	

การบันทึกข้อมูล

1) ข้อมูลคุณสมบัติดิน

2) วันปลูก วันเก็บเกี่ยว และการปฏิบัติต่าง ๆ ตั้งแต่ปลูกจนถึงเก็บเกี่ยว

3) ผลผลิต เช่น น้ำหนักฝัก จำนวนต้นเก็บเกี่ยว จำนวนฝักเก็บเกี่ยว จำนวนฝักดี-ฝักเสีย โดยวิธีสุ่มตัวอย่างเก็บผลผลิต ขนาดพื้นที่ 3 x 5 เมตร จำนวน 4 จุด/ไร่

4) ข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์ ได้แก่ ต้นทุนผันแปร ราคาขาย และรายได้ เก็บข้อมูลจากพื้นที่ทดสอบ และข้อมูลบางส่วนได้โดยการสอบถามจากเกษตรกร

5) ข้อมูลด้านสังคม เช่น การมีส่วนร่วมของเกษตรกรความพึงพอใจของเกษตรกรและการยอมรับเทคโนโลยี

การคำนวณค่าทางเศรษฐศาสตร์ ได้ดังนี้

รายได้สุทธิ = รายได้ – ต้นทุนผันแปร

ผลตอบแทนต่อค่าใช้จ่ายการลงทุน (Benefit Cost Ratio : BCR) = $\frac{\text{รายได้}}{\text{ต้นทุนผันแปร}}$

คำนวณอัตราส่วนระหว่างรายได้จากผลผลิตที่เพิ่มขึ้นจากการใส่ปุ๋ย (Value to Cost Ratio, VCR)

VCR = (รายได้ที่เพิ่มขึ้นจากการใส่ปุ๋ย/รายจ่ายจากการใส่ปุ๋ย) สำหรับเกษตรกรที่มีทุนจำกัด ระดับค่าวิกฤตอยู่ที่ระดับ 2.0)

ระยะเวลา

ตุลาคม 2558 -กันยายน 2561

สถานที่ดำเนินการ

ปี 2559-2560 ดำเนินการทดสอบในแปลงเกษตรกรตำบลสังขะอำเภอสังขะ และตำบลโชคเหนือ อำเภอลำดวนจังหวัดสุรินทร์และ ปี 2561 ดำเนินการทดสอบซ้ำในพื้นที่เดิมและขยายพื้นที่ทดสอบในพื้นที่ตำบลหนองสนิท อำเภอจอมพระ จังหวัดสุรินทร์

กิจกรรมที่ 2 การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการปุ๋ยที่เหมาะสมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวฝักสดในสภาพนา

การทดลองที่ 2.1 การจัดการปุ๋ยเพื่อผลิตข้าวโพดหวานหลังนาที่เหมาะสมแบบเกษตรกรมีส่วนร่วมจังหวัดมหาสารคาม

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

- พันธุ์พืช : เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมชัยนาท 2
- ปุ๋ยเคมี : สูตร 15-15-15, 16-8-8, 46-0-0, 18-46-0 และ 0-0-60
- ปุ๋ยอินทรีย์ : ปุ๋ยหมัก, ปุ๋ยคอก
- ปุ๋ยชีวภาพ : PGPR 1
- สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช : สารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืชตามความจำเป็น

วิธีการ

ดำเนินการตามหลักของ Farming System Research ศึกษาวิจัยในสภาพพื้นที่เกษตรกรโดยเกษตรกรร่วมดำเนินการ มีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 คัดเลือกพื้นที่เป้าหมายและพื้นที่การทดสอบปลูกข้าวโพดข้าวเหนียวในนาหลังเก็บเกี่ยวข้าวในพื้นที่จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 10 แปลง

ขั้นตอนที่ 2 การวิเคราะห์พื้นที่และวินิจฉัยปัญหา โดยติดต่อตัวแทนของกลุ่มหรือผู้นำหมู่บ้าน เกษตรตำบล เพื่อเข้าไปศึกษาสภาพการปลูกข้าวโพด ปัญหา และเงื่อนไข โอกาสการผลิต ใช้กระบวนการกลุ่มของเกษตรกรเป็นตัวขับเคลื่อนให้เกิดการอภิปรายในหมู่ของเกษตรกร

ขั้นตอนที่ 3 การวางแผนดำเนินงานทดสอบการทดสอบ จากการวิเคราะห์ปัญหาในพื้นที่ โดยอบรม ให้ความรู้เรื่องการผลิตข้าวโพดหวาน และการใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร เตรียมวัสดุอุปกรณ์

ขั้นตอนที่ 4 การดำเนินงานทดสอบ ดำเนินงานในพื้นที่เกษตรกร โดยใช้กระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีแบบมีส่วนร่วม จำนวน 10 แปลง

กรรมวิธี มี 3 กรรมวิธี ประกอบด้วย

วิธีทดสอบ 1 : ใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 100 % ตามคำแนะการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (T1)

วิธีทดสอบ 2 : ใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 75 % ตามคำแนะการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน + ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ 1 (T2)

วิธีเกษตรกร : ใส่ปุ๋ยเคมีตามวิธีเกษตรกร (T3)

- วิธีปฏิบัติการทดลอง

ปฏิบัติดูแลรักษาตามคำแนะนำของ กรมวิชาการเกษตร (2552) คือ ไถด้วยผาลสาม 1 ครั้ง ลึก 20-30 ซม. และตากดินนานถึง 7-10 วัน แล้วพรวนด้วยผาลเจ็ด 1 ครั้ง ใช้เมล็ดพันธุ์ อัตรา 2-3 กก./ไร่ ปลูกแถวคู่ 2 แถว บนสันร่อง ใช้ระยะระหว่างต้น 20-25 ซม. ระยะระหว่างสันร่อง 150 ซม. หยอด 1-2 เมล็ดต่อหลุมลึก 3-5 ซม. แล้วกลบเมล็ดเมื่อข้าวโพดมีอายุ 7-10 วัน ถอนแยกให้เหลือ 1 ต้น ต่อหลุม ป้องกันกำจัดศัตรูข้าวโพดตามความจำเป็นและตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ส่วนการใช้ปุ๋ยแบ่งออกเป็น 3 กรรมวิธี ดังนี้

วิธีทดสอบ 1: ใส่ปุ๋ยคอกอัตรา 250-500 กก./ไร่ รองพื้น ร่วมกับใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน อัตรา 100 % ของคำแนะการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (ตารางที่ 3)

วิธีทดสอบ 2: ใส่ปุ๋ยคอกอัตรา 250-500 กก./ไร่ รองพื้น ร่วมกับใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน อัตรา 75 % ของคำแนะการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน + ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ 1 (คลุก พีจีพีอาร์ 1 กับเมล็ดข้าวโพดก่อนปลูก อัตรา 500 กรัมต่อเมล็ดข้าวโพด จำนวน 2-3 กิโลกรัม)

วิธีเกษตรกร : ใช้ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร ใส่ปุ๋ยคอกอัตรา 150-400 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมี สูตร 16-8-8 อัตรา 50 กก./ไร่ รองพื้น เมื่อข้าวโพดอายุประมาณ 25 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กก./ไร่ และเมื่อข้าวโพดอายุ ประมาณ 60 วัน (ออกไหม) ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กก./ไร่ ให้น้ำสัปดาห์ละ 1-2 ครั้ง เก็บเกี่ยวข้าวโพดเมื่ออายุ 70-80 วัน

ดำเนินการในแปลงเกษตรกร 10 ราย ๆ ละ 0.75 ไร่ แต่ละแปลงมี 3 วิธี ทุกกรรมวิธีใช้พันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมชัยนาท 2 ปฏิบัติดูแลรักษาตามคำแนะนำของ กรมวิชาการเกษตร (2553)

ขั้นตอนที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลจากการทดสอบ เพื่อนำเอาข้อมูลที่ได้ไปเป็นแนวทางในการปรับใช้และแก้ปัญหาในการทดสอบต่อไป

ขั้นตอนที่ 6 การขยายผลในขั้นตอนที่ 4 เมื่อดำเนินการทดลองซ้ำจนประสบผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ และเป็นที่ยอมรับของเกษตรกร จะขยายผลของเทคโนโลยีนั้นไปสู่เกษตรกรรายอื่น หรือพื้นที่อื่นที่มีสภาพนิเวศเกษตรคล้ายคลึงกัน

การบันทึกข้อมูล

- เก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 0-20 ซม. ทั้งก่อนการทดลองและหลังการทดลอง เพื่อวิเคราะห์หา EC, pH , Organic matter, Total N, Available P , Exch. K
- ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา
- วันปฏิบัติการต่างๆ: วันปลูก วันงอก วันใส่ปุ๋ย วันเก็บเกี่ยว
- สุ่มเก็บตัวอย่าง เพื่อวัดผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิต พื้นที่ 12 ตารางเมตร จำนวน 4 จุดต่อแปลง
- ผลผลิต : น้ำหนักฝัก จำนวนต้นเก็บเกี่ยว จำนวนฝักเก็บเกี่ยว จำนวนฝักดี-ฝักเสีย น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก น้ำหนักฝักสดปอกเปลือก ความยาวฝักปอกเปลือก ความยาวติดเมล็ด เส้นผ่านศูนย์กลางฝัก
- ข้อมูลการเจริญเติบโต : วันงอก วันออกดอก 50 % วันออกไหม จำนวนต้นหลังถอนแยก ความสูงต้น ความสูงฝัก จำนวนต้นหัก จำนวนต้นล้ม และอายุเก็บเกี่ยว
- การเกิดโรค-แมลง
- ข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์
- ประเมินความพึงพอใจของเกษตรกร
- ประเมินผลการยอมรับเทคโนโลยี

การวิเคราะห์ข้อมูล

- วิเคราะห์ข้อมูลด้านเศรษฐศาสตร์ ได้แก่ รายได้สุทธิ อัตราผลตอบแทนต่อค่าใช้จ่ายการลงทุน (Benefit Cost Ratio : BCR)

- เวลาและสถานที่

เริ่มต้น ตุลาคม 2558 – กันยายน 2561

สถานที่ทำการทดลอง : พื้นที่นาเกษตรกรหลังเก็บเกี่ยวข้าว อ.กันทรวิชัย อ.เมือง และ อ.ชื่นชม จ.มหาสารคาม

การทดลองที่ 2.2 การจัดการปุ๋ยเพื่อผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวหลังนาที่เหมาะสมแบบเกษตรกรมีส่วนร่วมจังหวัดมหาสารคาม

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

- พันธุ์พืช : เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวลูกผสมพันธุ์ชัยนาท 84-1
- ปุ๋ยเคมี : สูตร 15-15-15, 16-8-8, 46-0-0, 18-46-0 และ 0-0-60
- ปุ๋ยอินทรีย์ : ปุ๋ยหมัก, ปุ๋ยคอก
- ปุ๋ยชีวภาพ : PGPR 1
- สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช : สารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืชตามความจำเป็น

วิธีการ

ดำเนินการตามหลักของ Farming System Research ศึกษาวิจัยในสภาพพื้นที่เกษตรกรโดยเกษตรกรร่วมดำเนินการ มีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 คัดเลือกพื้นที่เป้าหมายและพื้นที่การทดสอบปลูกข้าวโพดข้าวเหนียวในนาหลังเก็บเกี่ยวข้าวในพื้นที่จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 10 แปลง

ขั้นตอนที่ 2 การวิเคราะห์พื้นที่และวินิจฉัยปัญหา โดยติดต่อตัวแทนของกลุ่มหรือผู้นำหมู่บ้าน เกษตรตำบล เพื่อเข้าไปศึกษาสภาพการปลูกข้าวโพด ปัญหา และเงื่อนไข โอกาสการผลิต ใช้กระบวนการกลุ่มของเกษตรกรเป็นตัวขับเคลื่อนให้เกิดการอภิปรายในหมู่ของเกษตรกร

ขั้นตอนที่ 3 การวางแผนดำเนินงานทดสอบการทดสอบ จากการวิเคราะห์ปัญหาในพื้นที่ โดยอบรม ให้ความรู้เรื่องการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียว และการใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร เตรียมวัสดุอุปกรณ์

ขั้นตอนที่ 4 การดำเนินงานทดสอบ ดำเนินงานในพื้นที่เกษตรกร โดยใช้กระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีแบบมีส่วนร่วม จำนวน 10 แปลง

กรรมวิธี มี 3 กรรมวิธี ประกอบด้วย

วิธีทดสอบ 1 : ใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 100 % ตามคำแนะการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (T1)

วิธีทดสอบ 2 : ใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 75 % ตามคำแนะการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน + ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ 1 (T2)

วิธีเกษตรกร : ใส่ปุ๋ยเคมีตามวิธีเกษตรกร (T3)

- วิธีปฏิบัติการทดลอง

ปฏิบัติดูแลรักษาตามคำแนะนำของ กรมวิชาการเกษตร (2552) คือ ไถด้วยผาลสาม 1 ครั้ง ลึก 20-30 ซม. และตากดินนานถึง 7-10 วัน แล้วพรวนด้วยผาลเจ็ด 1 ครั้ง ใช้เมล็ดพันธุ์ อัตรา 2-3 กก./ไร่ ปลูกแถวคู่ 2 แถว บนสันร่อง ใช้ระยะระหว่างต้น 20-25 ซม. ระยะระหว่างสันร่อง 150 ซม. หยอด 1-2 เมล็ดต่อหลุมลึก 3-5 ซม. แล้วกลบเมล็ดเมื่อข้าวโพดมีอายุ 7-10 วัน ถอนแยกให้เหลือ 1 ต้น ต่อหลุม ป้องกันกำจัดศัตรูข้าวโพดตามความจำเป็นและตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ส่วนการใช้ปุ๋ยแบ่งออกเป็น 3 กรรมวิธี ดังนี้

วิธีทดสอบ 1: ใส่ปุ๋ยคอกอัตรา 250-500 กก./ไร่ รองพื้น ร่วมกับใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน อัตรา 100 % ของคำแนะการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (ตารางที่ 3)

วิธีทดสอบ 2: ใส่ปุ๋ยคอกอัตรา 250-500 กก./ไร่ รองพื้น ร่วมกับใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน อัตรา 75 % ของคำแนะการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน + ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ 1 (คลุก พีจีพีอาร์ 1 กับเมล็ดข้าวโพดก่อนปลูก อัตรา 500 กรัมต่อเมล็ดข้าวโพด จำนวน 2-3 กิโลกรัม)

วิธีเกษตรกร : ใช้ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร ใส่ปุ๋ยคอกอัตรา 150-400 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมี สูตร 16-8-8 อัตรา 50 กก./ไร่ รองพื้น เมื่อข้าวโพดอายุประมาณ 25 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กก./ไร่ และเมื่อข้าวโพดอายุ ประมาณ 60 วัน (ออกไหม) ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กก./ไร่ ให้น้ำสัปดาห์ละ 1-2 ครั้ง เก็บเกี่ยวข้าวโพดเมื่ออายุ 70-80 วัน

ดำเนินการในแปลงเกษตรกร 10 ราย ๆ ละ 0.75 ไร่ แต่ละแปลงมี 3 วิธี ทุกกรรมวิธีใช้พันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวลูกผสมพันธุ์ชัยนาท 84-1 ปฏิบัติดูแลรักษาตามคำแนะนำของ กรมวิชาการเกษตร (2553)

ขั้นตอนที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลจากการทดสอบ เพื่อนำเอาข้อมูลที่ได้ไปเป็นแนวทางในการปรับใช้และแก้ปัญหาในการทดสอบต่อไป

ขั้นตอนที่ 6 การขยายผลในขั้นตอนที่ 4 เมื่อดำเนินการทดลองซ้ำจนประสบผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ และเป็นที่ยอมรับของเกษตรกร จะขยายผลของเทคโนโลยีนั้นไปสู่เกษตรกรรายอื่น หรือพื้นที่อื่นที่มีสภาพนิเวศเกษตรคล้ายคลึงกัน

การบันทึกข้อมูล

- เก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 0-20 ซม. ทั้งก่อนการทดลองและหลังการทดลอง เพื่อวิเคราะห์หา EC, pH , Organic matter, Total N, Available P , Exch. K

- ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา
- วันปฏิบัติการต่างๆ: วันปลูก วันงอก วันใส่ปุ๋ย วันเก็บเกี่ยว
- สุ่มเก็บตัวอย่าง เพื่อวัดผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิต พื้นที่ 12 ตารางเมตร จำนวน 4 จุดต่อแปลง
- ผลผลิต : น้ำหนักฝัก จำนวนต้นเก็บเกี่ยว จำนวนฝักเก็บเกี่ยว จำนวนฝักดี-ฝักเสีย น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก น้ำหนักฝักสดปอกเปลือก ความยาวฝักปอกเปลือก ความยาวติดเมล็ด เส้นผ่านศูนย์กลางฝัก
- ข้อมูลการเจริญเติบโต : วันงอก วันออกดอก 50 % วันออกไหม จำนวนต้นหลังถอนแยก ความสูงต้น ความสูงฝัก จำนวนต้นหัก จำนวนต้นล้ม และอายุเก็บเกี่ยว
- การเกิดโรค-แมลง
- ข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์
- ประเมินความพึงพอใจของเกษตรกร
- ประเมินผลการยอมรับเทคโนโลยี

การวิเคราะห์ข้อมูล

- วิเคราะห์ข้อมูลด้านเศรษฐศาสตร์ ได้แก่ รายได้สุทธิ อัตราผลตอบแทนต่อค่าใช้จ่ายการลงทุน (Benefit Cost Ratio : BCR)

- เวลาและสถานที่

เริ่มต้น ตุลาคม 2558 – กันยายน 2561

สถานที่ทำการทดลอง : พื้นที่นาเกษตรกรหลังเก็บเกี่ยวข้าว อ.กันทรวิชัย อ.เมือง และ อ.ชื่นชม จ.มหาสารคาม

การทดลองที่ 2.3 การทดสอบเทคโนโลยีการจัดการปุ๋ยแบบผสมผสานในการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวโดยเกษตรกรมีส่วนร่วมจังหวัดร้อยเอ็ด

วิธีการดำเนินงาน

- อุปกรณ์

1. พันธุ์พืช : เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวพื้นบ้านพันธุ์ซ่อยร่อย
   : เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์การค้า
2. ปุ๋ย : ปุ๋ยเคมี สูตร 46-0-0 , 18-46-0 และ 0-0-60
   : ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ 1
3. สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช : สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามความจำเป็น
4. วัสดุอุปกรณ์อื่นๆ : กล้องถ่ายรูป สมุดบันทึก เครื่องชั่ง ชุดอุปกรณ์เก็บตัวอย่างดิน

- วิธีการ

แผนการทดลอง : ไม่มีแผนการทดลอง

กรรมวิธี : มี 3 กรรมวิธี ประกอบด้วย

วิธีทดสอบ 1 : ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินอัตรา 100% ของคำแนะนำการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน

วิธีทดสอบ 2 : ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินอัตรา 75% ของคำแนะนำการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับการใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ 1

วิธีเกษตรกร : ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร

ตารางที่ 5 วิธีปฏิบัติการทดลอง

รายการ	วิธีทดสอบ 1	วิธีทดสอบ 2	วิธีเกษตรกร
1. การเตรียมแปลง	ไถดะ ไถพรวน และยกร่อง		
2. พันธุ์	ข้าวโพดข้าวเหนียวพื้นบ้านพันธุ์ซ่อยร่อย (ปี 2559-2560) ข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์ลูกผสมไวโอเล็ทไวท์ (ปี 2561)		
3. การเตรียมเมล็ดพันธุ์	ไม่คลุก	คลุกเมล็ดด้วยปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ 1 อัตรา 500 กรัมต่อเมล็ดข้าวโพด จำนวน 2-3 กิโลกรัม	ไม่คลุก
4. ระยะปลูก	ปลูกแถวเดี่ยวระยะปลูก 75-80 x 25-30 ซม. จำนวน 1 ต้นต่อหลุม		
5. การใส่ปุ๋ย	ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินรองก้นร่องด้วยไนโตรเจน	ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินอัตรา 75% ของ	ใส่ปุ๋ยเคมีตามวิธีเกษตรกร

รายการ	วิธีทดสอบ 1	วิธีทดสอบ 2	วิธีเกษตรกร
	(N)อัตรา 1/2 ของค่าวิเคราะห์ดิน ฟอสฟอรัส (P_2O_5) และโพแทสเซียม (K_2O) อัตราทั้งหมดของค่าวิเคราะห์ดินใส่ปุ๋ยไนโตรเจน (N)ที่เหลืออัตรา 1/2 ของค่าวิเคราะห์ดินเมื่อข้าวโพดอายุ 25-30 วัน	คำแนะนำการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน โดยรองก้นร่องด้วยไนโตรเจน(N)อัตรา 1/2 ฟอสฟอรัส(P_2O_5) และโพแทสเซี่ยม (K_2O) อัตราทั้งหมดใส่ปุ๋ยไนโตรเจน(N)ที่เหลือเมื่อข้าวโพดอายุ 25-30 วัน	
6. การให้น้ำ	ให้น้ำตามร่องสัปดาห์ละ 1-2 ครั้ง		
7. การกำจัดวัชพืช	กำจัดวัชพืชด้วยวิธีกล		
8. การป้องกันศัตรูพืช	ป้องกันกำจัดศัตรูข้าวโพดตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร		
9. เก็บเกี่ยวผลผลิต	เก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่ออายุ 65-75 วัน		

- วิธีปฏิบัติการทดลอง

ดำเนินการทดสอบในพื้นที่อำเภอจตุรพักตรพิมาน อำเภอโพธิ์ชัย จังหวัดร้อยเอ็ด ในแปลงเกษตรกร จำนวน 10 ราย รายละ 1 ไร่ แต่ละแปลงมี 3 กรรมวิธี ดังนี้

วิธีทดสอบ 1 เตรียมดินปลูกโดย ไถดะ 1 ครั้ง ไถพรวน 1 ครั้งและยกร่อง ระยะปลูก 75-80 x 25-30 เซนติเมตร หยอดเมล็ดหลุมละ 1 -2 เมล็ด เมื่อข้าวโพดมีอายุ 7-10 วันหลังงอก ถอนแยกให้เหลือ 1 ต้นต่อหลุม ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน โดยแบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งที่ 1 รองก้นร่องปลูกด้วยปุ๋ย N ½ ส่วน P_2O_5 และ K_2O ใส่อัตราทั้งหมดของค่าวิเคราะห์ดิน ครั้งที่ 2 ใส่ปุ๋ย N ½ ส่วน (กรมวิชาการเกษตร, 2553) เมื่อข้าวโพดอายุประมาณ 25-30 วัน ให้น้ำสัปดาห์ละ 1-2 ครั้ง ป้องกันกำจัดศัตรูข้าวโพดตามความจำเป็นตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร การปฏิบัติอื่นๆ ตามวิธีของเกษตรกร อายุเก็บเกี่ยวประมาณ 65-75 วัน

วิธีทดสอบ 2 : เตรียมดินปลูกโดย ไถดะ 1 ครั้ง ไถพรวน 1 ครั้งและยกร่อง ระยะปลูก 75-80 x 25-30 เซนติเมตร คลุกเมล็ดข้าวโพดก่อนปลูกด้วยปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ 1 อัตรา 500 กรัมต่อเมล็ดข้าวโพด 2-3 กิโลกรัม หยอดเมล็ดหลุมละ 1-2 เมล็ด เมื่อข้าวโพดมีอายุ 7-10 วันหลังงอก ถอนแยกให้เหลือ 1 ต้นต่อหลุม ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินอัตรา 75% ของคำแนะนำการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน โดยแบ่งใส่ 2 ครั้ง ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1 รองก้นหลุมปลูกด้วยปุ๋ย N ½ ส่วน P_2O_5และK_2O ใส่ทั้งหมดตามอัตรา 75% ของคำแนะนำการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน วิเคราะห์ดิน ครั้งที่ 2 ใส่ปุ๋ย N ½ ส่วนที่เหลือ เมื่อข้าวโพดอายุประมาณ 25-30 วัน ให้น้ำสัปดาห์ละ 1-2 ครั้ง ป้องกันกำจัดศัตรูข้าวโพดตามความจำเป็นตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร อายุเก็บเกี่ยวประมาณ 65-75 วัน

วิธีเกษตรกร : : เตรียมดินปลูกโดย ไถดะ 1 ครั้ง ไถพรวน 1 ครั้ง และยกร่อง ระยะปลูก 75-80 x 25-30 เซนติเมตร หยอดเมล็ดหลุมละ 1-2 เมล็ด เมื่อข้าวโพดมีอายุ 7-10 วันหลังงอก ถอนแยกให้เหลือ 1 ต้นต่อหลุม ใส่ปุ๋ยเคมีตามวิธีของเกษตรกร ให้น้ำสัปดาห์ละ 1-2 ครั้ง ป้องกันกำจัดศัตรูข้าวโพดตามความจำเป็นตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร อายุเก็บเกี่ยวประมาณ 65-75 วัน

- การบันทึกข้อมูล

1. ข้อมูลดิน เก็บตัวอย่างดินก่อนและหลังการทดลองเพื่อวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดิน ได้แก่ ความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของดิน ค่าการนำไฟฟ้าของดิน (electrical conductivity) ปริมาณอินทรียวัตถุ (Organic matter), ปริมาณ Total N, ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P) , โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exch. K)

2. ข้อมูลด้านการเกษตร : วันปฏิบัติการ ความสูงต้น ความสูงฝัก จำนวนต้นหัก จำนวนต้นล้ม และอายุเก็บเกี่ยว สุ่มเก็บตัวอย่าง เพื่อบันทึกข้อมูลผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิต น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก น้ำหนักฝักสดปอกเปลือก จำนวนฝักเก็บเกี่ยว จำนวนฝักดี-ฝักเสีย จำนวนต้นเก็บเกี่ยว ความยาวฝัก ความยาวฝักติดเมล็ด เส้นผ่านศูนย์กลางฝัก การเกิดโรค-แมลง

3. ข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์: ต้นทุนการผลิต ราคาขาย รายได้ ผลตอบแทน

4. ความพึงพอใจของเกษตรกร

- การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ข้อมูลด้านเศรษฐศาสตร์ ได้แก่ รายได้สุทธิ อัตราผลตอบแทนต่อค่าใช้จ่ายการลงทุน (Benefit Cost Ratio : BCR)

2. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ของ 2 วิธีแบบ Paired T-test

3. ประเมินการยอมรับเทคโนโลยี

- เวลาและสถานที่

เริ่มต้นปี 2559 สิ้นสุดปี 2561 แปลงเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดข้าวเหนียว อำเภอจตุรพักตรพิมานและอำเภอโพธิ์ชัย จังหวัดร้อยเอ็ด

การทดลองที่ 2.5 การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวที่เหมาะสมในดินร่วนปนทราย แบบเกษตรกรมีส่วนร่วมในพื้นที่จังหวัดอำนาจเจริญ

วิธีการดำเนินงาน

- อุปกรณ์

1. พันธุ์พืช	: เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวพื้นบ้านพันธุ์ซ่อยร่อย
	: เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์การค้า
2. ปุ๋ย	: ปุ๋ยเคมี สูตร 46-0-0 , 18-46-0 และ 0-0-60
	: ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ 1
3. สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช	: สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามความจำเป็น
4. วัสดุอุปกรณ์อื่นๆ	: กล้องถ่ายรูป สมุดบันทึก เครื่องชั่ง ชุดอุปกรณ์เก็บตัวอย่างดิน

- วิธีการ

แผนการทดลอง : ไม่มีแผนการทดลอง

กรรมวิธี : มี 3 กรรมวิธี ประกอบด้วย

วิธีทดสอบ 1 : ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินอัตรา 100% ของคำแนะนำการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน

วิธีทดสอบ 2 : ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินอัตรา 75% ของคำแนะนำการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ร่วมกับการใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ 1

วิธีเกษตรกร : ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร

ตารางที่ 6 วิธีปฏิบัติการทดลอง

รายการ	วิธีทดสอบ 1	วิธีทดสอบ 2	วิธีเกษตรกร
1. การเตรียมแปลง	ไถดะ ไถพรวน และยกร่อง		
2. พันธุ์	ข้าวโพดข้าวเหนียวพื้นบ้านพันธุ์ซ่อยร่อย (ปี 2559-2560) ข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์ลูกผสมไวโอเล็ทไวท์ (ปี 2561)		
3. การเตรียมเมล็ดพันธุ์	ไม่คลุก	คลุกเมล็ดด้วยปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ 1 อัตรา 500 กรัมต่อเมล็ดข้าวโพด จำนวน 2-3 กิโลกรัม	ไม่คลุก
4. ระยะปลูก	ปลูกแถวเดี่ยวระยะปลูก 75-80 x 25-30 ซม. จำนวน 1 ต้นต่อหลุม		
5. การใส่ปุ๋ย	ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน รองก้นร่องด้วยไนโตรเจน (N)อัตรา 1/2 ของค่าวิเคราะห์ดิน ฟอสฟอรัส (P_2O_5) และโพแทสเซี่ยม (K_2O) อัตราทั้งหมดของค่าวิเคราะห์ดินใส่ปุ๋ยไนโตรเจน (N)ที่เหลืออัตรา 1/2 ของค่าวิเคราะห์ดินเมื่อข้าวโพดอายุ 25-30 วัน	ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินอัตรา 75% ของคำแนะนำการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน โดยรองก้นร่องด้วยไนโตรเจน(N)อัตรา 1/2 ฟอสฟอรัส(P_2O_5) และโพแทสเซี่ยม (K_2O) อัตราทั้งหมดใส่ปุ๋ยไนโตรเจน(N)ที่เหลือเมื่อข้าวโพดอายุ 25-30 วัน	ใส่ปุ๋ยเคมีตามวิธีเกษตรกร
6. การให้น้ำ	ให้น้ำตามร่องสัปดาห์ละ 1-2 ครั้ง		
7. การกำจัดวัชพืช	กำจัดวัชพืชด้วยวิธีกล		
8. การป้องกันศัตรูพืช	ป้องกันกำจัดศัตรูข้าวโพดตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร		
9. เก็บเกี่ยวผลผลิต	เก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่ออายุ 65-75 วัน		

- วิธีปฏิบัติการทดลอง

ดำเนินการทดสอบในพื้นที่อำเภอจตุรพักตรพิมาน อำเภอโพธิ์ชัย จังหวัดร้อยเอ็ด ในแปลงเกษตรกร จำนวน 10 ราย รายละ 1 ไร่ แต่ละแปลงมี 3 กรรมวิธี ดังนี้

วิธีทดสอบ 1 เตรียมดินปลูกโดย ไถดะ 1 ครั้ง ไถพรวน 1 ครั้งและยกร่อง ระยะปลูก 75-80 x 25-30 เซนติเมตร หยอดเมล็ดหลุมละ 1 -2 เมล็ด เมื่อข้าวโพดมีอายุ 7-10 วันหลังงอก ถอนแยกให้เหลือ 1 ต้นต่อหลุม ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน โดยแบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งที่ 1 รองก้นร่องปลูกด้วยปุ๋ย N ½ ส่วน P_2O_5 และ K_2O ใส่อัตราทั้งหมดของค่าวิเคราะห์ดิน ครั้งที่ 2 ใส่ปุ๋ย N ½ ส่วน (กรมวิชาการเกษตร, 2553) เมื่อข้าวโพดอายุประมาณ 25-30 วัน ให้น้ำสัปดาห์ละ 1-2 ครั้ง ป้องกันกำจัดศัตรูข้าวโพดตามความจำเป็นตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร การปฏิบัติอื่นๆ ตามวิธีของเกษตรกร อายุเก็บเกี่ยวประมาณ 65-75 วัน

วิธีทดสอบ 2 : เตรียมดินปลูกโดย ไถดะ 1 ครั้ง ไถพรวน 1 ครั้งและยกร่อง ระยะปลูก 75-80 x 25-30 เซนติเมตร คลุกเมล็ดข้าวโพดก่อนปลูกด้วยปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ 1 อัตรา 500 กรัมต่อเมล็ดข้าวโพด 2-3 กิโลกรัม หยอดเมล็ดหลุมละ 1-2 เมล็ด เมื่อข้าวโพดมีอายุ 7-10 วันหลังงอก ถอนแยกให้เหลือ 1 ต้นต่อหลุม ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินอัตรา 75% ของคำแนะนำการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน โดยแบ่งใส่ 2 ครั้ง ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1 รองก้นหลุมปลูกด้วยปุ๋ย N ½ ส่วน P_2O_5และK_2O ใส่ทั้งหมดตามอัตรา 75% ของคำแนะนำการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน

วิเคราะห์ดิน ครั้งที่ 2 ใส่ปุ๋ย N ½ ส่วนที่เหลือ เมื่อข้าวโพดอายุประมาณ 25-30 วัน ให้น้ำสัปดาห์ละ 1-2 ครั้ง ป้องกันกำจัดศัตรูข้าวโพดตามความจำเป็นตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร อายุเก็บเกี่ยวประมาณ 65-75 วัน

วิธีเกษตรกร : : เตรียมดินปลูกโดย ไถดะ 1 ครั้ง ไถพรวน 1 ครั้ง และยกร่อง ระยะปลูก 75-80 x 25-30 เซนติเมตร หยอดเมล็ดหลุมละ 1-2 เมล็ด เมื่อข้าวโพดมีอายุ 7-10 วันหลังงอก ถอนแยกให้เหลือ 1 ต้นต่อหลุม ใส่ปุ๋ยเคมีตามวิธีของเกษตรกร ให้น้ำสัปดาห์ละ 1-2 ครั้ง ป้องกันกำจัดศัตรูข้าวโพดตามความจำเป็นตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร อายุเก็บเกี่ยวประมาณ 65-75 วัน

- การบันทึกข้อมูล

1. ข้อมูลดิน เก็บตัวอย่างดินก่อนและหลังการทดลองเพื่อวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดิน ได้แก่ ความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของดิน ค่าการนำไฟฟ้าของดิน (electrical conductivity) ปริมาณอินทรียวัตถุ (Organic matter), ปริมาณ Total N, ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P) , โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exch. K)

2. ข้อมูลด้านการเกษตร : วันปฏิบัติการ ความสูงต้น ความสูงฝัก จำนวนต้นหัก จำนวนต้นล้ม และอายุเก็บเกี่ยว สุ่มเก็บตัวอย่าง เพื่อบันทึกข้อมูลผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิต น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก น้ำหนักฝักสดปอกเปลือก จำนวนฝักเก็บเกี่ยว จำนวนฝักดี-ฝักเสีย จำนวนต้นเก็บเกี่ยว ความยาวฝัก ความยาวฝักติดเมล็ด เส้นผ่านศูนย์กลางฝัก การเกิดโรค-แมลง

3. ข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์: ต้นทุนการผลิต ราคาขาย รายได้ ผลตอบแทน

4. ความพึงพอใจของเกษตรกร

- การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ข้อมูลด้านเศรษฐศาสตร์ ได้แก่ รายได้สุทธิ อัตราผลตอบแทนต่อค่าใช้จ่ายการลงทุน (Benefit Cost Ratio : BCR)

2. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ของ 2 วิธีแบบ Paired T-test

3. ประเมินการยอมรับเทคโนโลยี

- เวลาและสถานที่

เริ่มต้นปี 2559 สิ้นสุดปี 2561 แปลงเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดข้าวเหนียว อำเภอจตุรพักตรพิมานและอำเภอโพธิ์ชัย จังหวัดร้อยเอ็ด

การทดลองที่ 2.5 การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์กาบบัวในพื้นที่จังหวัดอุบลราชธานี

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

พันธุ์พืช : เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์กาบบัว

ปุ๋ยเคมี : สูตร 15-15-15, 18-46-0, 46-0-0 และ 0-0-60

ปุ๋ยอินทรีย์ : ปุ๋ยหมักมูลไก่ผสมแกลบ

ปุ๋ยชีวภาพ : พีจีพีอาร์ 1

สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช : สารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืชตามความจำเป็น

- วิธีการ

แผนการทดลอง : ไม่มี

กรรมวิธี มี 2 กรรมวิธี : ประกอบด้วย

(1) วิธีทดสอบ

(2) วิธีเกษตรกร

วิธีปฏิบัติการทดลอง

(1) วิธีทดสอบ ก่อนปลูกไถเตรียมดินหว่านปุ๋ยหมักมูลไก่ผสมแกลบอัตรา 500 กก./ไร่ เตรียมเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์กาบบัว โดยคลุกปุ๋ยชีวภาพ พีจีพีอาร์ 1 อัตรา 500 กรัมต่อเมล็ดพันธุ์ 3 กก./ไร่ ไถพรวน 1 ครั้ง คราด 1 ครั้ง ไถเปิดร่องระยะระหว่างร่อง 75 ซม. โรยปุ๋ยเคมีอัตราครึ่งหนึ่งของค่าวิเคราะห์ดิน แล้วหยอดเมล็ดลงในร่องปลูก ระยะห่าง 25 ซม. จำนวน 1 ต้น/หลุม แล้วปล่อยน้ำลงในร่องปลูก เมื่อข้าวโพดอายุประมาณ 20-25 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีส่วนที่เหลือแล้วให้น้ำ กำจัดศัตรูพืชตามความจำเป็น ให้น้ำโดยปล่อยเข้าในร่องปลูกสัปดาห์ละ 1-2 ครั้ง

(2) วิธีเกษตรกร ไถพรวน 1 ครั้ง คราด 1 ครั้ง ไถเปิดร่องระยะระหว่างร่อง 75 ซม. แล้วปลูกข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์กาบบัว ระยะห่าง 25 ซม. หลังปลูก 1-2 สัปดาห์ ใส่ปุ๋ยหมักมูลไก่ผสมแกลบลงในร่องปลูกอัตรา 500 กก./ไร่ เมื่อข้าวโพดอายุ 30-45 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 30 กก./ไร่ ให้น้ำสัปดาห์ละ 1-2 ครั้ง

การบันทึกข้อมูล

1 เก็บข้อมูลด้านเกษตรศาสตร์ ได้แก่ วันปฏิบัติการต่างๆ, จำนวนต้น จำนวนฝักเก็บเกี่ยว และน้ำหนัก จากการสุ่มเก็บผลผลิตพื้นที่ 15 ตารางเมตร จำนวน 4 ตัวอย่าง /ไร่, ผลผลิต /ไร่

2 เก็บข้อมูลทางด้านเศรษฐศาสตร์ ได้แก่ ต้นทุนการผลิต รายได้ ผลตอบแทน ข้อมูลด้านการใช้แรงงานในกิจกรรมต่าง ๆ และการยอมรับเทคโนโลยี ข้อมูลด้านสังคม และอื่นๆที่เกี่ยวข้อง

3 ข้อมูลด้านกายภาพ ได้แก่ ข้อมูลสภาพพื้นที่, ข้อมูลดินก่อนและหลังการทดลอง, ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา

การวิเคราะห์ข้อมูล

- วิเคราะห์ข้อมูลด้านเศรษฐศาสตร์ ได้แก่ ผลผลิต ณ จุดคุ้มทุน รายได้สุทธิ อัตราผลตอบแทนต่อค่าใช้จ่ายการลงทุน (Benefit Cost Ratio : BCR)

- ระยะเวลาการทดลอง เริ่มต้นปี 2559 ถึง ปี 2561

- สถานที่ทำการทดลอง อำเภอดอนมดแดง จังหวัดอุบลราชธานี

ผลการทดลองและวิจารณ์

กิจกรรมที่ 1 การทดสอบเทคโนโลยีการจัดการดินและปุ๋ยที่เหมาะสมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวฝักสดในสภาพไร่

การทดลองที่ 1.1 การทดสอบเทคโนโลยีการปรับปรุงบำรุงดินในการผลิตข้าวโพดหวานแบบเกษตรกรมีส่วนร่วมในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา

ผลวิเคราะห์สมบัติของดิน

ก่อนการทดสอบได้ดำเนินการเก็บตัวอย่างดินวิเคราะห์คุณสมบัติของดิน เพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการดำเนินการทดสอบ โดยมีเกษตรกรเข้าร่วมดำเนินการทดสอบทั้งหมด 9 ราย จากผลการวิเคราะห์สมบัติของดินก่อนการทดสอบปี 2559 พบว่ามีค่า pH อยู่ระหว่าง 7.06-8.00 ดินเป็นกลางถึงด่างปานกลาง ปริมาณอิทรียวัตถุมีค่าอยู่ระหว่าง 0.92-1.75 อยู่ในระดับค่อนข้างต่ำถึงปานกลาง ค่า Avai.P (ค่าฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์) มีค่าอยู่ระหว่าง 1.54-31.89 mg/kg อยู่ในระดับต่ำถึงสูง ค่า Exch.K (ค่าโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้) มีค่าอยู่ระหว่าง 16.06-387.58 mg/kg อยู่ในระดับต่ำถึงสูงมาก และหลังการทดสอบหลังจากสิ้นสุดโครงการปี 2561 พบว่ามีค่า pH อยู่ระหว่าง 6.48-8.35 ดินเป็นกรดเล็กน้อยถึงด่างปานกลาง ปริมาณอิทรียวัตถุมีค่าอยู่ระหว่าง 1.09-1.86 อยู่ในระดับค่อนข้างต่ำถึงปานกลาง ค่า Avai.P (ค่าฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์) มีค่าอยู่ระหว่าง 9.42-129.2 mg/kg อยู่ในระดับต่ำมากถึงสูงมาก ค่า Exch.K (ค่าโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้) มีค่าอยู่ระหว่าง 125.70-342.50 mg/kg อยู่ในระดับสูงถึงสูงมาก (คเชนทร์, มปป) ดังตารางที่ 1 จากการวิเคราะห์หลังจากการทดสอบเทคโนโลยีการปรับปรุงบำรุงดินด้วยปุ๋ยมูลโคอัตรา 500 กิโลกรัม/ไร่ เป็นระยะเวลา 3 ปี พบว่าปริมาณอินทรียวัตถุในดินมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นเมื่อเทียบกับก่อนการทดลองที่ยังไม่มีการปรับปรุงบำรุงดิน ซึ่งอาจเป็นผลมาจากอิทธิพลของปุ๋ยมูลโคที่ใส่ลงไปในแปลงเพื่อปรับปรุงบำรุงดินก่อนการทดสอบ ซึ่งปกติข้าวโพดสามารถปลูกได้ดีในดินเกือบทุกชนิด แต่จะปลูกได้ดีในดินที่มีอินทรียวัตถุไม่ต่ำกว่า 1.5 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ไม่น้อยกว่า 10 ส่วนในล้านส่วน โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ไม่น้อยกว่า 40 ส่วนในล้านส่วน มีการระบายน้ำและอากาศดี และมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ระหว่าง 5.0-6.8 (สมศรีและอำนาจ, 2551) อำนาจ (2553) ได้กล่าวว่าเมื่อดินที่เป็นกรดอย่างอ่อนถึงด่างอย่างอ่อนจะทำให้จุลินทรีย์ย่อยสลายอินทรียวัตถุทำงานได้ดีที่สุด ซึ่งทำให้ธาตุอาหารถูกปลดปล่อยจากรูปที่พืชดึงดูดไปใช้ไม่ได้ เป็นรูปที่พืชดูดดึงไปใช้มากที่สุด

ตารางที่ 7 ค่าวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดินก่อนและหลังการปรับปรุงบำรุงดิน

ชื่อเกษตรกร	pH		OM %		Avai.P mg/kg		Exch.K mg/kg	
	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง
1.นางศรีไพร อยู่โคกสูง	7.88	8.35	1.71	1.80	22.39	34.68	250.39	182.5
2.นางทองแผ่น หวังบ่อกลาง	7.97	7.91	0.92	1.56	31.89	129.2	213.09	245.6
3.นางสวอย หวังมีกลาง	7.54	7.89	1.21	1.34	1.68	29.36	125.57	175.4
4.นายวิทยา แต้มสันเที๊ยะ	7.69	8.30	1.54	1.58	14.88	94.9	179.35	232.4
5.นางโสน วังกลาง	7.76	7.21	1.75	1.86	14.56	41.1	16.06	342.5
6.นางอบ รัตนา	7.89	8.32	1.64	1.85	1.54	26.45	131.55	145.3
7.นางสุกัญญา โพธิ์ทอง	7.06	6.76	1.28	1.09	5.29	14.53	97.76	125.7
8.นางยุพิณ บุตรดี	7.26	6.48	1.19	1.6	2.36	9.42	179.75	296.2
9.นายบรรพต โกมุทกลาง	8.00	7.91	1.13	1.43	26.41	64.7	387.58	165.5

8.2.การเจริญเติบโต องค์ประกอบผลผลิต และความหนาแน่นรวมของดิน

จากตารางที่ 2 เมื่อมีการปรับปรุงบำรุงดินก่อนการปลูกข้าวโพด พบว่ากรรมวิธีเกษตรกร มีความสูงต้น ความสูงฝัก มากกว่าวิธีทดสอบแต่ไม่แตกต่างกัน แต่กรรมวิธีทดสอบมีจำนวนต้นเก็บเกี่ยวและจำนวนฝักเก็บเกี่ยว เปอร์เซ็นต์ฝักดีและค่าความหวานมากกว่า ซึ่งการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ลงไปในดินจะช่วยปรับปรุงคุณสมบัติทางกายภาพของดินให้ดีขึ้น ทำให้ดินมีโครงสร้างดีมีการระบายน้ำระบายอากาศดีขึ้น และยังช่วยให้ดินมีการซาบซึมน้ำและการอุ้มน้ำดีขึ้น นอกจากนี้ยังช่วยปรับปรุงสมบัติทางเคมีของดินเนื่องจากปุ๋ยอินทรีย์เป็นแหล่งของสารประกอบฮิวมัสในดินซึ่งจะปลดปล่อยธาตุอาหารให้แก่พืช ทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์สูงขึ้น (สมพร, มปป.) ส่งผลให้ฝักข้าวโพดมีคุณภาพมากขึ้น

ส่วนความหนาแน่นรวมของดิน เมื่อมีการเก็บตัวอย่างความหนาแน่นรวมที่ระดับ 0-30 เซนติเมตร หลังจากการทดสอบเทคโนโลยีการปรับปรุงบำรุงดินด้วยปุ๋ยมูลโคอัตรา 500 กิโลกรัม/ไร่ เป็นระยะเวลา 3 ปี ซึ่งจากผลการทดลองพบว่าเมื่อมีการปรับปรุงบำรุงดินจะทำให้ดินร่วนซุยขึ้น โดยกรรมวิธีทดสอบมีความหนาแน่นรวมของดินน้อยกว่าวิธีเกษตรกร ดังตารางที่ 5 แสดงให้เห็นว่าการปรับปรุงบำรุงดินสามารถลดความหนาแน่นของดินลงได้ ซึ่งการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ลงไปในดินจะช่วยปรับปรุงคุณสมบัติทางกายภาพของดินให้ดีขึ้น ทำให้ดินมีโครงสร้างดีมีการระบายน้ำระบายอากาศดีขึ้น และยังช่วยให้ดินมีการซาบซึมน้ำและการอุ้มน้ำดีขึ้น ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของรากและต้น รวมทั้งผลผลิตของข้าวโพดอีกด้วย โดย Turner (1979 และ 1986) ได้กล่าวว่าพืชที่มีรากเจริญได้รวดเร็วแพร่กระจายได้มาก รวมทั้งสามารถหยั่งลึกลงไปในดินได้ดีนั้น จะเป็นพืชที่สามารถทนทานต่อสภาวะแห้งแล้งได้ดี ดังนั้นเมื่อมีการปรับปรุงบำรุงดินด้วยปุ๋ยอินทรีย์ทำให้ดินมีความร่วนซุยขึ้น เมื่อดินมีความร่วนซุยทำให้รากมีการเจริญเติบโตดี อุ้มน้ำได้มากขึ้น ข้าวโพดจึงมีผลผลิตที่สมบูรณ์ฝักเสียน้อย ฝักดีมาก

ตารางที่ 8 ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโต องค์ประกอบผลผลิต และความหนาแน่นรวมของดิน

รายการ	วิธีทดสอบ				วิธีเกษตรกร			
	2559	2560	2561	เฉลี่ย	2559	2560	2561	เฉลี่ย
ความสูงต้น(ซม.)	182.52	182.38	180.08	**181.66**	184.44	186.78	179.12	**183.45**
ความสูงฝัก (ซม.)	75.43	82.94	74.44	**77.60**	75.83	83.98	74.38	**78.06**
จำนวนต้นเก็บเกี่ยว (ต้น/ไร่)	7,493	6,085	6,151	**6,576**	7,980	5,845	5,929	**6,585**
จำนวนฝักเก็บเกี่ยว (ฝัก/ไร่)	7,493	5,965	6,147	**6,535**	7,940	5,700	5,831	**6,490**
เปอร์เซ็นต์ฝักดี (%)	95.38	97.61	100.00	**97.66**	88.12	95.56	100.00	**94.56**
เปอร์เซ็นต์ฝักเสีย (%)	4.63	2.40	0.00	**2.34**	11.82	4.44	0.00	**5.42**
ค่าความหวาน (องศาบริ๊กซ์)	13.37	13.39	13.84	**13.53**	13.14	12.98	13.31	**13.14**
ความหนาแน่นรวมของดิน (ก./ลบ.ซม.)	-	1.72	1.56	**1.64**	-	1.75	1.64	**1.70**

8.3.ข้อมูลผลผลิตและข้อมูลทางด้านเศรษฐศาสตร์

จากตารางที่ 9 จะพบว่าเมื่อมีการปรับปรุงบำรุงดินตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ก่อนการปลูกข้าวโพดหวานทำให้วิธีทดสอบมีผลผลิต รายได้ และรายได้สุทธิ มากกว่าวิธีเกษตรกร โดยเกษตรกรสามารถขายผลผลิตได้กิโลกรัมละ 8 บาท ส่วนอัตราผลตอบแทนต่อค่าใช้จ่ายการลงทุน (BCR) พบว่ากรรมวิธีเกษตรกรมีค่า

BCR มากกว่าวิธีทดสอบ แต่ไม่แตกต่างกันมากนัก และต้นทุนการผลิตต่อกิโลกรัมพบว่าวิธีทดสอบมีต้นทุนที่สูงกว่าวิธีเกษตรกรแต่ก็ไม่แตกต่างกัน ถึงแม้ต้นทุนการผลิตต่อไร่ในกรรมวิธีทดสอบจะสูงกว่าวิธีเกษตรกร เนื่องจากมีค่าปุ๋ยมูลโคในการปรับปรุงบำรุงดิน แต่ก็ทำให้ได้ผลผลิตสูงและรายได้สูงตามไปด้วยเช่นเดียวกัน ซึ่งในอนาคตเกษตรกรสามารถใช้วิธีการปรับปรุงบำรุงดินที่มีราคาถูกมากกว่าปุ๋ยมูลโคได้ เช่น การใช้ปุ๋ยพืชสดแล้วไถกลบ จะทำให้มีต้นทุนการผลิตที่ต่ำลงและมีรายได้เพิ่มมากขึ้นกว่าเดิม จากผลการทดลองเมื่อมีการปรับปรุงบำรุงดินโดยปุ๋ยมูลโคจะช่วยปรับปรุงคุณสมบัติทางกายภาพของดินให้ดีขึ้น ทำให้ดินมีโครงสร้างดีมีการระบายน้ำระบายอากาศดีขึ้น และยังช่วยให้ดินมีการซาบซึมน้ำและการอุ้มน้ำดีขึ้น นอกจากนี้ยังช่วยปรับปรุงสมบัติทางเคมีของดินเนื่องจากปุ๋ยอินทรีย์เป็นแหล่งของสารประกอบฮิวมัสในดินซึ่งจะปลดปล่อยธาตุอาหารให้แก่พืช ทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์สูงขึ้น (สมพร, มปป.) พืชจึงมีการเจริญเติบโตที่สมบูรณ์สามารถให้ผลผลิตได้อย่างเต็มที่ แต่มีต้นทุนการผลิตที่มากกว่าวิธีเกษตรกร เนื่องจากวิธีทดสอบมีต้นทุนในการปรับปรุงบำรุงดินซึ่งจะเป็นประโยชน์ในระยะยาวต่อเกษตรกร

ตารางที่ 9 ค่าเฉลี่ยผลผลิตและข้อมูลทางด้านเศรษฐศาสตร์

รายการ	วิธีทดสอบ				วิธีเกษตรกร			
	2559	2560	2561	เฉลี่ย	2559	2560	2561	เฉลี่ย
ผลผลิต (กก./ไร่)	2,869	2,377	2,607	**2,618**	2,443	2,061	2,407	**2,304**
รายได้(บาท/ไร่)	22,949	19,018	20,856	**20,941**	19,543	16,488	19,257	**18,429**
ต้นทุน(บาท/ไร่)	6,388	5,493	5,129	**5,670**	5,629	5,159	4,379	**5,056**
รายได้สุทธิ(บาท/ไร่)	16,562	13,525	15,727	**15,271**	13,913	11,329	14,878	**13,373**
BCR (รายได้/ต้นทุน)	3.56	3.47	4.10	**3.71**	3.46	3.25	4.46	**3.72**
ต้นทุนการผลิตต่อกิโลกรัม (บาท/กก.)	2.42	2.35	2.05	**2.27**	2.48	2.53	1.87	**2.29**

การทดลองที่ 1.2 การทดสอบปุ๋ยที่เหมาะสมต่อการผลิตข้าวโพดหวานพื้นที่จังหวัดสุรินทร์

ผลการดำเนินการทดสอบปุ๋ยที่เหมาะสมต่อการผลิตข้าวโพดหวานพื้นที่จังหวัดสุรินทร์ปี 2559-2561 ผลการดำเนินงาน พบว่า

1. คุณสมบัติของดิน

ปี 2559คุณสมบัติดินแปลงปลูกข้าวโพดหวานในพื้นที่เกษตรกร จำนวน 10 แปลงพบว่า ดินมีค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ระหว่าง 4.97-8.46อินทรียวัตถุ อยู่ระหว่าง 0.58-1.34 %ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ อยู่ระหว่าง 0.64-55.6 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ อยู่ระหว่าง 19.23-141.0 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปี 2560 คุณสมบัติดินแปลงปลูกข้าวโพดหวานในพื้นที่เกษตรกร จำนวน 14 แปลงพบว่า ดินมีค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ระหว่าง 4.23-8.61 อินทรียวัตถุ อยู่ระหว่าง 0.58-1.40 %ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ อยู่ระหว่าง 0.78-55.6มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ อยู่ระหว่าง 6.05-141.0 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และปี 2561คุณสมบัติดินแปลงปลูกข้าวโพดหวานในพื้นที่เกษตรกร จำนวน 11แปลงพบว่า ดินมีค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ระหว่าง 4.72-8.61อินทรียวัตถุ อยู่ระหว่าง 0.39-1.28%ปริมาณฟอสฟอรัสที่

เป็นประโยชน์ อยู่ระหว่าง 5.53-218.8มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ อยู่ระหว่าง 13.3-128.7มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม จากการคำนวณปริมาณธาตุอาหารจากปุ๋ยที่เกษตรกรใช้ใน ปี2559 พบว่า มีปริมาณไนโตรเจนไม่เพียงพอต่อความต้องการและต่ำกว่าความต้องการร้อยละ 26.27ส่วนปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (P_2O_5) มีค่าเฉลี่ยเพียงพอต่อความต้องการแต่มีปริมาณไม่เพียงพอต่อความต้องการ จำนวน 4 แปลงเช่นเดียวกับโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้(K_2O) มีค่าเฉลี่ยเพียงพอต่อความต้องการแต่มีปริมาณไม่เพียงพอต่อความต้องการ จำนวน 2แปลง ส่วนปี 2560 พบว่า มีปริมาณไนโตรเจนไม่เพียงพอต่อความต้องการและต่ำกว่าความต้องการร้อยละ 31มีค่าเฉลี่ยเพียงพอต่อความต้องการแต่มีปริมาณไม่เพียงพอต่อความต้องการ จำนวน 9 แปลงเช่นเดียวกับโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้(K_2O) มีค่าเฉลี่ยเพียงพอต่อความต้องการแต่มีปริมาณไม่เพียงพอต่อความต้องการ จำนวน 6แปลง และปี 2561 มีปริมาณไนโตรเจนไม่เพียงพอต่อความต้องการและต่ำกว่าความต้องการร้อยละ 29.97มีค่าเฉลี่ยเพียงพอต่อความต้องการแต่มีปริมาณไม่เพียงพอต่อความต้องการ จำนวน 2 แปลงเช่นเดียวกับโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้(K_2O) มีค่าเฉลี่ยเพียงพอต่อความต้องการแต่มีปริมาณไม่เพียงพอต่อความต้องการ จำนวน 4แปลง และเมื่อคิดเฉลี่ยทั้ง 3 พบว่า มีปริมาณไนโตรเจนไม่เพียงพอต่อความต้องการและต่ำกว่ากว่าความต้องการร้อยละ 33.13เช่นเดียวกับปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (P_2O_5) และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (K_2O) มีไม่เพียงพอต่อความต้องการ และต่ำกว่ากว่าความต้องการเท่ากันร้อยละ 12.5 ดินที่เหมาะสมสำหรับปลูกข้าวโพดฝักสด ได้แก่ ดินร่วนดินร่วนเหนียวปนทราย หรือดินร่วนปนทราย มีการระบายน้ำและถ่ายเทอากาศดี ปริมาณอินทรียวัตถุสูงกว่า 1.5% มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 10 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และมีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 40 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ค่าความเป็นกรด-ด่าง ระหว่าง 5.5-6.8 (นิรนาม,2558) จากผลวิเคราะห์ดินในแปลงเกษตรกร พบว่า ส่วนใหญ่เป็นดินร่วนปนทราย และดินทรายปนร่วน บางแปลงมีค่าความเป็นกรด-ด่าง เฉลี่ยต่ำกว่า 5.5 ซึ่งต่ำกว่าค่าความเหมาะสมสำหรับการปลูกข้าวโพดฝักสด จึงแนะนำให้หว่านปูนขาว อัตรา 100-200 กิโลกรัมต่อไร่ ทิ้งไว้ประมาณ 14 วัน ก่อนปลูก และมีปริมาณอินทรียวัตถุอยู่ระหว่าง 0.24-1.40 % ซึ่งต่ำกว่าค่าความเหมาะสมสำหรับข้าวโพดฝักสด จึงแนะนำให้ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก หรือพืชปุ๋ยสด

2. ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต

ปี 2559 ดำเนินการทดสอบการปลูกข้าวโพดหวานในแปลงเกษตรกรตำบลสังขะ อำเภอสังขะตำบลโชคเหนือ อำเภอลำดวน จังหวัดสุรินทร์จำนวน 10 แปลง ระหว่างเดือนธันวาคมถึงเดือนมีนาคม ตามกรรมวิธีที่กำหนดการปฏิบัติดูแลรักษาตามวิธีของเกษตรกร ผลการทดสอบ พบว่า กรรมวิธีทดสอบ มีน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกความยาวฝักติดเมล็ด และเส้นผ่าศูนย์กลางฝักเฉลี่ยสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร ทำให้มีผลผลิตน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกเฉลี่ย 2,741กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรที่ให้ผลผลิตน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกเฉลี่ย 2,602 กิโลกรัมต่อไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 5.07มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ และพบว่าปุ๋ยที่ใช้ในกรรมวิธีเกษตรกรมีปริมาณธาตุอาหารเท่ากับ 22.12-10.7-10.8กิโลกรัมต่อไร่ ของ N-P_2O_5-K_2O ซึ่งมีปริมาณไนโตรเจนไม่เพียงพอต่อความต้องการของข้าวโพดฝักสดและต่ำกว่าความต้องการร้อยละ 26.27ซึ่งมีความต้องการปริมาณธาตุอาหารในอัตรา 30-10-10 กิโลกรัมต่อไร่ ของ N-P_2O_5-K_2O (กรมวิชาการเกษตร,2553)ประกอบกับเกษตรกรใส่ปุ๋ยโดยวิธีหว่านแล้วไม่ได้พรวนดินกลบ สอดคล้องกับ(สันติ, 2545) ธาตุไนโตรเจนมีบทบาทสำคัญต่อข้าวโพดตลอดอายุการเจริญเติบโต ตั้งแต่ระยะแรกของการเจริญเติบโตจนถึงการสร้างเมล็ด ระยะที่ข้าวโพดต้องการธาตุไนโตรเจนมากที่สุด คือ ระยะที่ข้าวโพดออกดอกตัวผู้และตัวเมีย นอกจากนั้นการขาดไนโตรเจนจะชักนำให้การดูดใช้ฟอสฟอรัสจากดินลดน้อยลง

ปี 2560 ดำเนินการทดสอบการปลูกข้าวโพดหวานในแปลงเกษตรกรตำบลสังขะ อำเภอสังขะตำบลโชคเหนือ อำเภอลำดวน และตำบลบ้านจารย์ อำเภอสังขะจังหวัดสุรินทร์จำนวน 11 แปลง ระหว่างเดือนพฤศจิกายน

ถึงเดือนเมษายน ตามกรรมวิธีที่กำหนดการปฏิบัติดูแลรักษาตามวิธีของเกษตรกร ผลการทดสอบ พบว่า กรรมวิธีทดสอบมีน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก น้ำหนักฝักสดทั้งปอกเปลือกความยาวฝักติดเมล็ด และขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางฝักเฉลี่ยสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร ทำให้มีผลผลิตน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกเฉลี่ย 1,909กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรที่มีผลผลิตน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกเฉลี่ย 1,743กิโลกรัมต่อไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 8.69 มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ(ตารางภาคผนวกที่ 13)แต่ผลผลิตในทั้งสองกรรมวิธียังอยู่ในระดับต่ำ ทั้งนี้เนื่องจากปุ๋ยที่ใช้ในกรรมวิธีเกษตรกรมีปริมาณธาตุอาหารเท่ากับ 20.77-12.85-10.4กิโลกรัมต่อไร่ ของ N-P_2O_5-K_2O ซึ่งมีปริมาณไนโตรเจนไม่เพียงพอต่อความต้องการและต่ำกว่าความต้องการร้อยละ 31สอดคล้องกับ(สันติ, 2545) ธาตุไนโตรเจนมีบทบาทสำคัญต่อข้าวโพดตลอดอายุการเจริญเติบโต ตั้งแต่ระยะแรกของการเจริญเติบโตจนถึงการสร้างเมล็ด ระยะที่ข้าวโพดต้องการธาตุไนโตรเจนมากที่สุด คือ ระยะที่ข้าวโพดออกดอกตัวผู้และตัวเมีย นอกจากนั้นการขาดไนโตรเจนจะชักนำให้การดูดใช้ฟอสฟอรัสจากดินลดน้อยลงนอกจากนั้นเกษตรกรบางรายใช้น้ำจากบ่อขนาดเล็กซึ่งมีปริมาณน้ำไม่เพียงพอตลอดฤดูกาลปลูกสามารถให้น้ำได้เพียง 300-350 ลูกบาศก์เมตร ซึ่งไม่เพียงพอต่อความต้องการตลอดฤดูปลูกข้าวโพดฝักสดต้องการปริมาณน้ำ 450-500 ลูกบาศก์เมตร เพราะการปลูกข้าวโพดข้าวเหนียวจะต้องได้รับน้ำเพียงพอตลอดฤดูปลูกหากเกิดการขาดน้ำในช่วงระยะใดระยะหนึ่งย่อมส่งผลต่อผลผลิตโดยเฉพาะการขาดน้ำในระยะออกดอกจะทำให้ผลผลิตลดลง 50 % (กรมวิชาการเกษตร, 2547) จากผลการทดสอบในปี 2560 พบว่า มีผลผลิตเฉลี่ยต่ำกว่าปี 2559 ทั้งนี้เนื่องจากปุ๋ยที่เกษตรกรใช้มีปริมาณไนโตรเจนและโพแทสเซียม และฟอสฟอรัส ไม่มีเพียงพอต่อความต้องการของข้าวโพดฝักสด และเกษตรกรส่วนใหญ่ใส่ปุ๋ยโดยวิธีหว่านแล้วไม่ได้พรวนดินกลบประกอบกับเกษตรกรบางรายไม่สามารถให้น้ำได้อย่างเพียงพอตลอดฤดูปลูก

ปี 2561 ดำเนินการทดสอบการปลูกข้าวโพดหวานในแปลงเกษตรกรตำบลสังขะ อำเภอสังขะตำบลโชคเหนือ อำเภอลำดวน และได้ขยายพื้นที่ทดสอบไปที่ตำบลหนองสนิท อำเภอจอมพระ จังหวัดสุรินทร์รวมจำนวน 11แปลง ระหว่างเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนมีนาคมตามกรรมวิธีที่กำหนดการปฏิบัติดูแลรักษาตามวิธีของเกษตรกร ผลการทดสอบ พบว่ากรรมวิธีทดสอบมีน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก น้ำหนักฝักสดทั้งปอกเปลือกความยาวฝักติดเมล็ดและขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางฝักเฉลี่ยสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร ทำให้มีผลผลิตน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกเฉลี่ย 2,137 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรที่มีผลผลิตน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกเฉลี่ย 2,058กิโลกรัมต่อไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 3.7 มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง(ตารางภาคผนวกที่ 14)ทั้งนี้เนื่องจากปุ๋ยที่ใช้ในกรรมวิธีเกษตรกรมีปริมาณธาตุอาหารเท่ากับ 22.01-13.84-10.71กิโลกรัมต่อไร่ ของ N-P_2O_5-K_2O ซึ่งมีปริมาณไนโตรเจนไม่เพียงพอต่อความต้องการของข้าวโพดฝักสดและต่ำกว่าความต้องการร้อยละ 29.97จากผลการทดสอบในปี 2561พบว่า มีผลผลิตเฉลี่ยต่ำกว่าปี 2559แต่สูงกว่า ปี2560 ทั้งนี้เนื่องจากปุ๋ยที่เกษตรกรส่วนใหญ่ใส่ปุ๋ยโดยวิธีหว่านแล้วไม่ได้พรวนดินกลบ ประกอบกับเกษตรกรบางรายไม่สามารถให้น้ำได้อย่างเพียงพอตลอดฤดูปลูกเมื่อคิดเฉลี่ยทั้ง 3 ปี พบว่า กรรมวิธีทดสอบ มีผลผลิตน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกเฉลี่ย 2,129กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรที่มีผลผลิตน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกเฉลี่ย 2,053กิโลกรัมต่อไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 3.56 มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งและมีผลตอบแทนต่อค่าใช้จ่ายการลงทุน(BCR)เท่ากับ2.59 สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรร้อยละ 9.68มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

3.ข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์

ปี 2559 ด้านต้นทุนการผลิต พบว่า กรรมวิธีทดสอบมีต้นทุนเฉลี่ย 6,605บาทต่อไร่ ต่ำกว่ากรรมวิธีเกษตรกรที่มีต้นทุนเฉลี่ย 6,883บาทต่อไร่ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ทั้งนี้เนื่องจากเกษตรกรส่วนใหญ่ขาดความรู้

ด้านการจัดการปุ๋ยที่เหมาะสมและใช้ปุ๋ยเคมีที่เหลือจากการทำนาโดยไม่คำนึงถึงความต้องการปุ๋ยและผลกระทบต่อผลผลิตของข้าวโพดข้าวเหนียว และเมื่อวิเคราะห์อัตราส่วนผลตอบแทนต่อค่าใช้จ่ายการลงทุน (BCR) พบว่า กรรมวิธีทดสอบมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ3.3สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรที่ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.01หรือคิดเป็นร้อยละ 8.78มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสัญ (ตารางภาคผนวกที่ 12)และมีรายได้จากการใช้ปุ๋ย(VCR) เพิ่มขึ้นเฉลี่ย 1,110บาทต่อไร่ (ตารางที่ 2)

ปี 2560 ด้านต้นทุนการผลิต พบว่า กรรมวิธีเกษตรกรมีต้นทุนเฉลี่ย 5,837บาทต่อไร่ สูงกว่ากรรมวิธีทดสอบที่มีต้นทุนเฉลี่ย 5,716บาทต่อไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 2.05ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อวิเคราะห์อัตราส่วนผลตอบแทนต่อค่าใช้จ่ายการลงทุน (BCR) พบว่า กรรมวิธีทดสอบมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ2.37สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.11 หรือคิดเป็นร้อยละ 10.97มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง(ตารางภาคผนวกที่ 13)และมีรายได้จากการใช้ปุ๋ย(VCR) เพิ่มขึ้นเฉลี่ย 1,365บาทต่อไร่ (ตารางที่ 10)

ปี 2561 ด้านต้นทุนการผลิต พบว่า กรรมวิธีเกษตรกรมีต้นทุนเฉลี่ย 6,396บาทต่อไร่ สูงกว่ากรรมวิธีทดสอบที่มีต้นทุนเฉลี่ย 5,865บาทต่อไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 8.3ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อวิเคราะห์อัตราส่วนผลตอบแทนต่อค่าใช้จ่ายการลงทุน (BCR) พบว่า กรรมวิธีทดสอบมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ2.21สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.95 หรือคิดเป็นร้อยละ 11.76มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งและมีรายได้จากการใช้ปุ๋ย(VCR) เพิ่มขึ้นเฉลี่ย 452บาทต่อไร่ (ตารางที่ 10)

จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์ทั้ง 3ปี พบว่า การผลิตข้าวโพดหวานในกรรมวิธีทดสอบมีต้นทุนเฉลี่ย5,932บาทต่อไร่ ต่ำกว่ากรรมวิธีเกษตรกรร้อยละ 3.95และมีผลผลิตเฉลี่ยสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรร้อยละ 5.99และมีอัตราส่วนระหว่างรายได้จากผลผลิตที่เพิ่มขึ้นจากการใส่ปุ๋ย (VCR) เกินระดับค่าวิกฤตอยู่ที่ระดับ 2.0 (กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร, 2558) เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ปุ๋ยในกรรมวิธีเกษตรกร ส่งผลให้มีรายได้จากการใช้ปุ๋ย(VCR) เพิ่มขึ้นเฉลี่ย 976 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 10) นอกจากนั้นยังพบว่าการใส่ปุ๋ยเคมีในกรรมวิธีเกษตรกรมีค่าแรงงานสูงกว่ากรรมวิธีทดสอบร้อยละ 30 เพราะเกษตรกรมีค่าจ้างแรงงานในการใส่ปุ๋ยถึง 3 ครั้ง และด้านราคาขายฝักสดทั้งเปลือกเฉลี่ย 7.3บาทต่อกิโลกรัม

ตารางที่ 10 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการใช้ปุ๋ยเคมีในการทดสอบปุ๋ยที่เหมาะสมต่อการผลิตข้าวโพดหวานในพื้นที่จังหวัดสุรินทร์ปี 2559-2561

ปี/กรรมวิธี	ผลผลิต (กก./ไร่)		ค่าปุ๋ยเคมี(บาท/ไร่)		รายได้ทั้งหมด (บาท/ไร่)		รายได้เพิ่ม (บาท/ไร่)	VCR[3]
	กรรมวิธีทดสอบ	กรรมวิธีเกษตรกร	กรรมวิธีทดสอบ	กรรมวิธีเกษตรกร	กรรมวิธีทดสอบ	กรรมวิธีเกษตรกร		
2559	2,741	2,602	1,430	1,716	21,926	20,816	1,110	5.6
2560	1,909	1,743	1,080	1,250	13,365	12,200	1,365	6.8
2561	2,129	2,053	1,020	1,452	12,771	12,319	452	2.3
เฉลี่ย	2,260	2,133	1,177	1,473	16,021	15,112	976	4.9

[1]อัตราส่วนระหว่างรายได้จากผลผลิตที่เพิ่มขึ้นจากการใส่ปุ๋ย (Value to Cost Ratio, VCR)

VCR = (รายได้ที่เพิ่มขึ้นจากการใส่ปุ๋ย/รายจ่ายจากการใส่ปุ๋ย) สำหรับเกษตรกรที่มีทุนจำกัด ระดับค่าวิกฤตอยู่ที่ระดับ 2.0)

4.ผลการประเมินความพึงพอใจ

ผลการประเมินความพึงพอใจต่อเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของเกษตรกรผู้ร่วมทดสอบ พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ร้อยละ 58.88 มีความพึงพอใจต่อเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินอยู่ในเกณฑ์ดีมาก รองลงมาอยู่ในเกณฑ์ดีและปานกลางร้อยละ 28.88และ 12.2ลำดับ แต่เนื่องจากร้านค้าในชุมชนไม่มีแม่ปุ๋ยจำหน่ายทำให้เกษตรกรบางรายยังไม่แน่ใจว่าจะนำเทคโนโลยีปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินไปใช้ในการเพาะปลูกหรือไม่ และปัจจุบันเกษตรกรบางรายยังใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินในการผลิตข้าวโพดหวาน

5.การขยายผลเทคโนโลยี

1.การบรรยายและเสวนา เรื่อง การเพิ่มผลผลิตและการลดต้นทุนการผลิตข้าวโพดฝักสดโดยการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน มีเกษตรกรผู้ร่วมทดสอบและเกษตรกรผู้สนใจจำนวน 25 ราย

2.ขยายผลเกษตรกรร่วมโครงการทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการเพิ่มผลผลิตข้าวโพดหวานปี2560มีเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดหวานและมีการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินเพิ่มขึ้นเป็นจำนวน 13ราย

3.เป็นวิทยากรการอบรมให้ความรู้แก่เกษตรกรตามโครงการอบรมเพื่อเพิ่มผลิตภาพการผลิตทางการเกษตรกรที่ได้รับผลกระทบจากภัยแล้งปี2558/59 และจากปัญหาราคาสินค้าเกษตร เรื่องการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดฝักสด วันที่ 2 มีนาคม 2559 ณ ศูนย์เรียนรู้การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสินค้าเกษตรตำบลปรือ ตำบลปรือ อำเภอปราสาท จังหวัดสุรินทร์เกษตรกรจำนวน 50 ราย

4.การอบรมบรรยายถ่ายทอดเทคโนโลยีหลักสูตร “เทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดฝักสด” วันที่25 พฤศจิกายน 2559 ณ ห้องประชุมองค์การบริหารส่วนตำบลสังขะ อำเภอสังขะ จังหวัดสุรินทร์ เกษตรกรจำนวน25 ราย

5.การอบรมเกษตรกรโครงการศูนย์เรียนรู้การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสินค้าเกษตร “เทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดฝักสดหลังนา”วันที่23 ธันวาคม 2559 ณ ศูนย์เรียนรู้การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสินค้าการเกษตร ตำบลนาหนองไผ่ อำเภอชุมพลบุรี จังหวัดสุรินทร์ เกษตรกรจำนวน 35 ราย

การทดลอง 1.3 การทดสอบเทคโนโลยีการปรับปรุงบำรุงดินในการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวแบบเกษตรกรมีส่วนร่วมในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา

ผลวิเคราะห์สมบัติของดิน

ก่อนการทดสอบได้ดำเนินการเก็บตัวอย่างดินวิเคราะห์คุณสมบัติของดิน เพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการดำเนินการทดสอบ โดยมีเกษตรกรเข้าร่วมดำเนินการทดสอบทั้งหมด 13 ราย จากผลการวิเคราะห์สมบัติของดินก่อนการทดสอบปี 2559 พบว่ามีค่า pH อยู่ระหว่าง 7.14-8.14 ดินเป็นกลางถึงด่างปานกลาง ปริมาณอิทรียวัตถุมีค่าอยู่ระหว่าง 1.03-3.56 อยู่ในระดับค่อนข้างต่ำถึงสูง ค่า Avai.P (ค่าฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์) มีค่าอยู่ระหว่าง 1.54-42.86 mg/kg อยู่ในระดับต่ำมากถึงสูง ค่า Exch.K (ค่าโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้) มีค่าอยู่ระหว่าง 95.83-678.51 mg/kg อยู่ในระดับสูงมาก และหลังการทดสอบหลังจากสิ้นสุดโครงการปี 2561 พบว่ามีค่า pH อยู่ระหว่าง 6.13-8.31 ดินเป็นกรดเล็กน้อยถึงด่างปานกลาง ปริมาณอิทรียวัตถุมีค่าอยู่ระหว่าง 0.84-1.75 อยู่ในระดับต่ำถึงปานกลาง ค่า Avai.P (ค่าฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์) มีค่าอยู่ระหว่าง 118.60-129.2 mg/kg อยู่ในระดับสูงมาก ค่า Exch.K (ค่าโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้) มีค่าอยู่ระหว่าง 125.70-355.00 mg/kg อยู่ในระดับสูงมาก (คเชนทร์, มปป) ดังตารางที่ 1 จากการวิเคราะห์ดินหลังจากการทดสอบเทคโนโลยีการปรับปรุงบำรุงดินด้วยปุ๋ยมูลโคนมอัตรา 500 กิโลกรัม/ไร่ เป็นระยะเวลา 3 ปี พบว่าปริมาณอินทรียวัตถุในดินมีค่าลดลง ทั้งนี้เนื่องจากการย่อยสลายปุ๋ยมูลโค จุลินทรีย์มีการใช้ไนโตรเจนเพื่อย่อยสลายปุ๋ยมูลโคทำให้ปริมาณอินทรียวัตถุลดลงได้ ซึ่ง อำนาจ (2553) ได้กล่าวว่าเมื่อดินที่เป็นกรดอย่างอ่อนถึงด่างอย่างอ่อนจะทำให้จุลินทรีย์ย่อยสลาย

อินทรียวัตถุทำงานได้ดีที่สุด ซึ่งทำให้ธาตุอาหารถูกปลดปล่อยจากรูปที่พืชดึงดูดไปใช้ไม่ได้เป็นรูปที่พืชดูดดึงไปใช้มากที่สุด ส่วนค่า Avai.P (ค่าฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์) พบว่ามีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น จากค่า Avai.P (ค่าฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์) ที่อยู่ในระดับต่ำ หลังการทดลองมีค่าอยู่ในระดับสูง ปกติข้าวโพดสามารถปลูกได้ดีในดินเกือบทุกชนิด แต่จะปลูกได้ดีในดินที่มีอินทรียวัตถุไม่ต่ำกว่า 1.5 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ไม่น้อยกว่า 10 ส่วนในล้านส่วน โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ไม่น้อยกว่า 40 ส่วนในล้านส่วน มีการระบายน้ำและอากาศดี และมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ระหว่าง 5.0-6.8 (สมศรีและอำนาจ, 2551)

ตารางที่ 11 ผลวิเคราะห์สมบัติของดินก่อนและหลังการปรับปรุงบำรุงดิน

ชื่อเกษตรกร	pH		OM %		Avai.P mg/kg		Exch.K mg/kg	
	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง
1.นางศรีไพร อยู่โคกสูง	7.87	7.59	1.97	1.75	16.67	6.57	352.22	175.90
2.นางทองแผ่น หวังบ่อกลาง	8.04	7.96	1.16	0.84	10.02	85.90	95.83	355.00
3.นายกาไว แท้สูงเนิน	7.96	7.61	1.13	1.05	5.75	60.05	134.91	189.10
4.นางสุกัญญา โพธิ์ทอง	7.69	7.78	1.42	1.40	1.99	19.67	200.89	218.45
5.นายวิทยา แต้มสันเที๊ยะ	7.90	7.62	2.12	1.53	42.86	88.85	678.51	251.80
6.นางยุพิณ บุตรดี	7.26	7.18	1.19	1.18	2.36	56.95	179.75	143.60
7.นายวันชัย มีกัมปัง	8.14	8.31	1.93	1.66	9.34	56.13	131.43	141.20
8.นางอุไร หวังเจียรกลาง	7.80	7.97	1.48	1.37	24.54	70.15	472.44	268.50
9.นางโสน วังกลาง	7.14	8.05	3.56	1.26	4.99	100.35	377.29	178.00
10.นายยม บอนขุนทด	7.51	8.01	1.22	1.12	17.25	33.55	108.80	152.90
11.นายบรรพต โกมุทกลาง	7.98	6.13	1.03	1.20	22.83	37.85	146.47	165.20
12.นางสวอย หวังมีกลาง	7.54	7.64	1.21	1.17	1.68	5.80	125.57	118.60
13.นางอบ รัตนา	7.90	8.00	1.64	1.69	1.54	22.64	131.55	170.75

8.2.การเจริญเติบโต องค์ประกอบผลผลิต และความหนาแน่นรวมของดิน

จากตารางที่ 12 เมื่อมีการปรับปรุงบำรุงดินก่อนการปลูกข้าวโพด พบว่ากรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร มีความสูงต้น ความสูงฝัก ใกล้เคียงกัน ส่วนจำนวนต้นเก็บเกี่ยวกรรมวิธีทดสอบมีจำนวนต้นเก็บเกี่ยวน้อยกว่ากรรมวิธีเกษตรกร แต่มีจำนวนฝักเก็บเกี่ยวมากกว่า เนื่องจากข้าวโพดข้าวเหนียวถ้าต้นสมบูรณ์ 1 ต้นสามารถให้ผลผลิตได้ 2 ฝัก ดังนั้น ถึงแม้ว่าจำนวนต้นเก็บเกี่ยวกรรมวิธีทดสอบน้อยกว่าวิธีเกษตรกร แต่กรรมวิธีทดสอบสามารถเก็บฝักได้จำนวนมากกว่า อาจเนื่องมาจากการปรับปรุงบำรุงดิน ทำให้รากข้าวโพดเจริญเติบโตดี หาอาหารได้ดีขึ้น ต้นข้าวโพดจึงแข็งแรง นอกจากนี้ ยังพบว่ากรรมวิธีทดสอบ มีเปอร์เซ็นต์ฝักดีและค่าความหวานมากกว่ากรรมวิธีเกษตรกร ซึ่งการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ลงไปในดินจะช่วยปรับปรุงคุณสมบัติทางกายภาพของดินให้ดีขึ้น ทำให้ดินมีโครงสร้างดีมีการระบายน้ำระบายอากาศดีขึ้น และยังช่วยให้ดินมีการซาบซึมน้ำและการอุ้มน้ำดีขึ้น นอกจากนี้ยังช่วยปรับปรุงสมบัติทางเคมีของดินเนื่องจากปุ๋ยอินทรีย์เป็นแหล่งของสารประกอบฮิวมัสในดินซึ่งจะปลดปล่อยธาตุอาหารให้แก่พืช ทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์สูงขึ้น ส่งผลให้ฝักข้าวโพดมีคุณภาพมากขึ้น

จากการเก็บความหนาแน่นรวมของดินที่ระดับ 0-30 เซนติเมตร หลังจากการทดสอบเทคโนโลยีการปรับปรุงบำรุงดินด้วยปุ๋ยมูลโคนมอัตรา 500 กิโลกรัม/ไร่ เป็นระยะเวลา 3 ปี ซึ่งจากผลการทดลองพบว่าเมื่อมีการปรับปรุงบำรุงดินจะทำให้ดินร่วยซุยขึ้น โดยกรรมวิธีทดสอบมีความหนาแน่นรวมของดินน้อยกว่าวิธีเกษตรกร ดังตารางที่ 5 แสดงให้เห็นว่าการปรับปรุงบำรุงดินสามารถลดความหนาแน่นของดินลงได้ ซึ่งการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ลงไปในดินจะช่วยปรับปรุงคุณสมบัติทางกายภาพของดินให้ดีขึ้น ทำให้ดินมีโครงสร้างดีมีการระบายน้ำระบายอากาศดีขึ้น และยังช่วยให้ดินมีการซาบซึมน้ำและการอุ้มน้ำดีขึ้น ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของรากและต้น รวมทั้งผลผลิตของข้าวโพดอีกด้วย โดย Turner (1979 และ 1986) ได้กล่าวว่าพืชที่มีรากเจริญได้รวดเร็วแพร่กระจายได้มาก รวมทั้งสามารถหยั่งลึกลงไปในดินได้ดีนั้น จะเป็นพืชที่สามารถทนทานต่อสภาวะแห้งแล้งได้ดี ดังนั้นเมื่อมีการปรับปรุงบำรุงดินด้วยปุ๋ยอินทรีย์ทำให้ดินมีความร่วนซุยขึ้น เมื่อดินมีความร่วนซุยทำให้รากมีการเจริญเติบโตดี อุ้มน้ำได้มากขึ้น ข้าวโพดจึงมีผลผลิตที่สมบูรณ์ฝักเสียน้อย ฝักดีมาก

ตารางที่ 12 การเจริญเติบโต องค์ประกอบผลผลิต และความหนาแน่นรวมของดิน

รายการ	วิธีทดสอบ				วิธีเกษตรกร			
	2559	2560	2561	เฉลี่ย	2559	2560	2561	เฉลี่ย
ความสูงต้น(ซม.)	175.02	174.69	182.13	**177.28**	169.55	176.20	178.38	**174.71**
ความสูงฝัก (ซม.)	86.19	81.94	83.08	**83.74**	87.42	84.21	80.80	**84.14**
จำนวนต้นเก็บเกี่ยว (ต้น/ไร่)	6,877	5,868	6,103	**6,283**	6,932	5,920	6,058	**6,303**
จำนวนฝักเก็บเกี่ยว (ฝัก/ไร่)	6,929	5,960	6,036	**6,307**	6,711	5,924	5,973	**6,203**
เปอร์เซ็นต์ฝักดี (%)	93.05	98.31	98.51	**96.62**	90.94	96.55	98.81	**95.43**
เปอร์เซ็นต์ฝักเสีย (%)	6.95	1.69	1.49	**3.38**	9.06	3.45	1.19	**4.57**
น้ำหนัก 10 ฝัก (กก.)	2.87	2.84	2.84	**2.85**	2.71	2.78	2.72	**2.77**
ค่าความหวาน (องศาบริ๊กซ์)	11.72	11.81	11.19	**11.57**	10.46	10.89	10.44	**10.60**
ความหนาแน่นรวมของดิน (ก./ลบ.ซม.)	-	1.66	1.69	**1.68**	-	1.71	1.72	**1.72**

8.3.ข้อมูลผลผลิตและข้อมูลทางด้านเศรษฐศาสตร์

จากตารางที่ 13 จะพบว่าเมื่อมีการปรับปรุงบำรุงดินตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ก่อนการปลูกข้าวโพดข้าวเหนียวทำให้วิธีทดสอบมีผลผลิต รายได้ รายได้สุทธิ มากกว่าวิธีเกษตรกร โดยเกษตรกรสามารถขายผลผลิตได้กิโลกรัมละ 12 บาท ส่วนอัตราผลตอบแทนต่อค่าใช้จ่ายการลงทุน (BCR) พบว่ากรรมวิธีเกษตรกรมีค่า BCR มากกว่าวิธีทดสอบ และมีต้นทุนการผลิตต่อกิโลกรัมน้อยกว่าวิธีทดสอบ ถึงแม้ต้นทุนการผลิตต่อไร่ในกรรมวิธีทดสอบจะสูงกว่าวิธีเกษตรกร เนื่องจากมีค่าปุ๋ยมูลโคในการปรับปรุงบำรุงดิน แต่ก็ทำให้ได้ผลผลิตสูงและรายได้สูงตามไปด้วยเช่นเดียวกัน ซึ่งในอนาคตเกษตรกรสามารถใช้วิธีการปรับปรุงบำรุงดินที่มีราคาถูกมากกว่าปุ๋ยมูลโคได้ เช่น การใช้ปุ๋ยพืชสดแล้วไถกลบ จะทำให้มีต้นทุนการผลิตที่ต่ำลงและมีรายได้เพิ่มมากขึ้นกว่าเดิม จากผลการทดลองเมื่อมีการปรับปรุงบำรุงดินโดยปุ๋ยมูลโคจะช่วยปรับปรุงคุณสมบัติทางกายภาพของดินให้ดีขึ้น ทำให้ดินมีโครงสร้างดีมีการระบายน้ำระบายอากาศดีขึ้น และยังช่วยให้ดินมีการซาบซึมน้ำและการอุ้มน้ำดีขึ้น นอกจากนี้ยังช่วยปรับปรุงสมบัติทางเคมีของดินเนื่องจากปุ๋ยอินทรีย์เป็นแหล่งของสารประกอบฮิวมัสในดินซึ่งจะปลดปล่อยธาตุอาหารให้แก่พืช ทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์สูงขึ้น (สมพร, มปป.) พืชจึงมีการเจริญเติบโตที่สมบูรณ์สามารถให้ผลผลิตได้อย่างเต็มที่ แต่มีต้นทุนการผลิตที่มากกว่าวิธีเกษตรกร เนื่องจากวิธีทดสอบมีต้นทุนในการปรับปรุงบำรุงดินซึ่งจะเป็นประโยชน์ในระยะยาวต่อเกษตรกร

ตารางที่ 13 ข้อมูลผลผลิตและข้อมูลทางด้านเศรษฐศาสตร์

รายการ	วิธีทดสอบ				วิธีเกษตรกร			
	2559	2560	2561	เฉลี่ย	2559	2560	2561	เฉลี่ย
ผลผลิต (กก./ไร่)	1,850	1,741	1,852	1,814	1,676	1,715	1,758	1,716
รายได้(บาท/ไร่)	22,195	20,890	22,227	21,771	20,115	20,582	21,097	20,598
ต้นทุน(บาท/ไร่)	6,492	5,703	5,624	5,940	5,747	5,063	4,863	5,224
รายได้สุทธิ(บาท/ไร่)	15,703	15,186	16,602	15,830	14,368	15,519	16,234	15,374
BCR (รายได้/ต้นทุน)	3.46	3.65	3.97	3.69	3.55	4.04	4.37	3.99
ต้นทุนการผลิตต่อกิโลกรัม (บาท/กก.)	3.64	3.54	3.16	3.45	3.68	3.20	2.87	3.25

การทดลองที่ 1.4 การทดสอบปุ๋ยที่เหมาะสมต่อการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวพื้นที่จังหวัดสุรินทร์
ผลการดำเนินการทดสอบปุ๋ยที่เหมาะสมต่อการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวพื้นที่จังหวัดสุรินทร์ปี 2559-2561 ผลการดำเนินงาน พบว่า

1. คุณสมบัติของดิน

ปี2559คุณสมบัติดินแปลงปลูกข้าวโพดข้าวเหนียวในพื้นที่เกษตรกร จำนวน 10 แปลงพบว่า ดินมีค่าความเป็นกรด-ด่างอยู่ระหว่าง 4.97-8.46อินทรียวัตถุอยู่ระหว่าง 0.58-1.34%ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ระหว่าง 0.64-55.6มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ระหว่าง 19.23-141.0มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม(ตารางภาคผนวกที่4)ปี 2560คุณสมบัติดินแปลงปลูกข้าวโพดข้าวเหนียวในพื้นที่เกษตรกร จำนวน 11 แปลงพบว่า ดินมีค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ระหว่าง 4.97-8.46อินทรียวัตถุ อยู่ระหว่าง 0.58-1.40%ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ อยู่ระหว่าง 0.78-55.6มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ อยู่ระหว่าง6.05-141.0มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และปี 2561คุณสมบัติดินแปลงปลูกข้าวโพดข้าวเหนียวในพื้นที่เกษตรกร จำนวน 15 แปลงพบว่า ดินมีค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ระหว่าง 4.59-8.61อินทรียวัตถุ อยู่ระหว่าง 0.18-0.76%ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ อยู่ระหว่าง 1.08-233.85 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ อยู่ระหว่าง12.2-128.7มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ตารางภาคผนวกที่ 8)จากการคำนวณปริมาณธาตุอาหารจากปุ๋ยที่เกษตรกรใช้ในปี2559พบว่า มีปริมาณไนโตรเจนไม่เพียงพอต่อความต้องการและต่ำกว่าความต้องการร้อยละ 26.27ส่วนปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์(P_2O_5) มีค่าเฉลี่ยเพียงพอต่อความต้องการแต่มีปริมาณไม่เพียงพอต่อความต้องการ จำนวน 5 แปลง เช่นเดียวกับโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้(K_2O) มีค่าเฉลี่ยเพียงพอต่อความต้องการแต่มีปริมาณไม่เพียงพอต่อความต้องการ จำนวน 3 แปลง(ตารางภาคผนวกที่5) ส่วนปี2560พบว่า มีปริมาณไนโตรเจนไม่เพียงพอต่อความต้องการและต่ำกว่าความต้องการร้อยละ 34.8 ส่วนปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์(P_2O_5) และมีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้(K_2O) มีปริมาณต่ำกว่าความต้องการร้อยละ 10.5 และปี 2561มีปริมาณไนโตรเจนไม่เพียงพอต่อความต้องการและต่ำกว่าความต้องการร้อยละ 26.4 ส่วนปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์(P_2O_5) มีค่าเฉลี่ยเพียงพอต่อความต้องการแต่มีปริมาณไม่เพียงพอต่อความต้องการจำนวน 4แปลง เช่นเดียวกับโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้(K_2O) มีปริมาณไม่เพียงพอต่อความต้องการร้อยละ 1.4 และเมื่อคิดเฉลี่ยทั้ง 3 พบว่า มีปริมาณไนโตรเจนไม่เพียงพอต่อความต้องการและต่ำกว่าความต้องการ ร้อยละ 23.86 ส่วนปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์(P_2O_5) และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้(K_2O) มีค่าเฉลี่ยเพียงพอต่อความต้องการ(ตารางภาคผนวกที่ 11)ดินที่เหมาะสมสำหรับปลูกข้าวโพดฝักสด ได้แก่ ดินร่วนดินร่วนเหนียวปนทราย หรือดินร่วนปนทราย มีการ

ระบายน้ำและถ่ายเทอากาศดีปริมาณอินทรียวัตถุสูงกว่า1.5% มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 10 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และมีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 40 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ค่าความเป็นกรด-ด่าง ระหว่าง 5.5-6.8 (นิรนาม,2558) จากผลวิเคราะห์ดินในแปลงเกษตรกรพบว่า ส่วนใหญ่เป็นดินร่วนปนทรายและดินทรายปนร่วน บางแปลงมีค่าความเป็นกรด-ด่าง เฉลี่ยต่ำกว่า 5.5 ซึ่งต่ำกว่าค่าความเหมาะสมสำหรับการปลูกข้าวโพดฝักสดจึงแนะนำให้หว่านปูนขาว อัตรา 100-200 กิโลกรัมต่อไร่ ทิ้งไว้ประมาณ 14 วัน ก่อนปลูกและมีปริมาณอินทรียวัตถุอยู่ระหว่าง 0.24-1.40% ซึ่งต่ำกว่าค่าความเหมาะสมสำหรับข้าวโพดฝักสดจึงแนะนำให้ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก หรือพืชปุ๋ยสด

2. ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต

ปี 2559 ดำเนินการทดสอบการปลูกข้าวโพดข้าวเหนียวในแปลงเกษตรกรตำบลสังขะ อำเภอสังขะ จังหวัดสุรินทร์จำนวน 10 แปลง ระหว่างเดือนธันวาคมถึงเดือนมีนาคมตามกรรมวิธีที่กำหนดการปฏิบัติดูแลรักษาตามวิธีของเกษตรกร ผลการทดสอบ พบว่า กรรมวิธีทดสอบมีน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกน้ำหนักฝักสดปอกเปลือกความยาวฝัก และเส้นผ่าศูนย์กลางฝักเฉลี่ยสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร ทำให้มีผลผลิตน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกเฉลี่ย 1,609กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรที่ให้ผลผลิตน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกเฉลี่ย 1,464 กิโลกรัมต่อไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 9.01แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ(ตารางภาคผนวกที่ 12)อย่างไรก็ตามผลผลิตในทั้งสองกรรมวิธียังอยู่ในระดับต่ำ และพบว่าปุ๋ยที่ใช้ในกรรมวิธีเกษตรกรมีปริมาณธาตุอาหารเท่ากับ 22.12-10.7-10.8กิโลกรัมต่อไร่ ของN-P_2O_5-K_2O ซึ่งมีปริมาณไนโตรเจนไม่เพียงพอต่อความต้องการและต่ำกว่าความต้องการร้อยละ 26.27ประกอบกับเกษตรกรใส่ปุ๋ยโดยวิธีหว่านแล้วไม่ได้พรวนดินกลบ สอดคล้องกับ (สันติ, 2545) ธาตุไนโตรเจนมีบทบาทสำคัญต่อข้าวโพดตลอดอายุการเจริญเติบโต ตั้งแต่ระยะแรกของการเจริญเติบโตจนถึงการสร้างเมล็ด ระยะที่ข้าวโพดต้องการธาตุไนโตรเจนมากที่สุด คือ ระยะที่ข้าวโพดออกดอกตัวผู้และตัวเมีย นอกจากนั้นการขาดไนโตรเจนจะชักนำให้การดูดใช้ฟอสฟอรัสจากดินลดน้อยลงนอกจากนั้นเกษตรกรบางรายสามารถให้น้ำได้เพียง 250-350 ลูกบาศก์เมตร ซึ่งไม่เพียงพอต่อความต้องการตลอดฤดูปลูกข้าวโพดฝักสดต้องการปริมาณน้ำ 450-500 ลูกบาศก์เมตร เพราะการปลูกข้าวโพดข้าวเหนียวจะต้องได้รับน้ำเพียงพอตลอดฤดูปลูกหากเกิดการขาดน้ำในช่วงระยะใดระยะหนึ่งย่อมส่งผลต่อผลผลิตโดยเฉพาะการขาดน้ำในระยะออกดอกจะทำให้ผลผลิตลดลง 50 % (กรมวิชาการเกษตร, 2547)

ปี 2560ดำเนินการทดสอบการปลูกข้าวโพดข้าวเหนียวในแปลงเกษตรกรตำบลสังขะ อำเภอสังขะ ตำบลโชคเหนือ อำเภอลำดวน และตำบลบ้านจารย์ อำเภอสังขะจังหวัดสุรินทร์จำนวน 11 แปลง ระหว่างเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนเมษายน ตามกรรมวิธีที่กำหนดการปฏิบัติดูแลรักษาตามวิธีของเกษตรกร ผลการทดสอบ พบว่า กรรมวิธีทดสอบมีน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกน้ำหนักฝักสดทั้งปอกเปลือกความยาวฝักติดเมล็ดและขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางฝักเฉลี่ยสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรทำให้มีผลผลิตน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกเฉลี่ย 1,543 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรที่มีผลผลิตน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกเฉลี่ย 1,371 กิโลกรัมต่อไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ6.78มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง(ตารางภาคผนวกที่ 13)ทั้งนี้เนื่องจากปุ๋ยที่ใช้ในกรรมวิธีเกษตรกรมีปริมาณธาตุอาหารเท่ากับ19.56-8.95-8.95กิโลกรัมต่อไร่ของN-P_2O_5-K_2O ซึ่งมีปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมไม่เพียงพอต่อความต้องการของข้าวโพดฝักสดซึ่งมีความต้องการปริมาณธาตุอาหารในอัตรา30-10-10 กิโลกรัมต่อไร่ของN-P_2O_5-K_2O (กรมวิชาการเกษตร,2553)ฟอสฟอรัสเป็นธาตุอาหารที่สำคัญต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพดไม่น้อยกว่าธาตุไนโตรเจน จากการศึกษาพบว่าข้าวโพดตอบสนองต่อปุ๋ยฟอสฟอรัสตลอดฤดูปลูกเช่นกัน แต่มีความต้องการในระยะเริ่มแรกของการเจริญเติบโตมากกว่าในระยะอื่นๆ โดยฟอสฟอรัสมีบทบาทสำคัญต่อการเจริญเติบโตของรากและในระยะออกดอกจะช่วยเสริมสร้างความอุดมสมบูรณ์ให้กับต้นและเมล็ด เมื่อขาดธาตุฟอสฟอรัสต้นข้าวโพดจะเติบโตช้า และต้นไม่แข็งแรง รากไม่เจริญหรือไม่พัฒนาหากขาดในช่วงก่อนออกดอกจะทำให้ออกดอกช้ากว่าปกติ การติดเมล็ดไม่สมบูรณ์ หรือมีเมล็ดลีบมาก (สมฤทัย และคณะ, 2561) สอดคล้องกับ (คณาจารย์ภาควิชา-ปฐพีวิทยา, 2548)

กล่าวว่าฟอสฟอรัสเป็นองค์ประกอบที่จำเป็นของสารฟอสเฟตที่ทำหน้าที่รับช่วงถ่ายทอดพลังงานระหว่างสารต่างๆ ของระบบต่างๆ เช่น ระบบการสังเคราะห์แสง ระบบการหายใจของพืช การดูดน้ำและธาตุอาหาร การสร้างสารและการขนย้ายสาร ฟอสฟอรัสจึงเกี่ยวข้องกับการสร้างเสริมการเติบโต ความแข็งแรงของพืช และการออกดอกออกผล ถ้าพืชได้รับในปริมาณไม่เพียงพอต่อความต้องการย่อมมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชที่ผิดปกติได้ เช่น ออกดอกช้ากว่าปกติ ดอกเล็ก การออกดอกติดผลต่ำกว่าปกติ พืชแก่ช้า รากผอม บาง สั้น จะเห็นว่าการใช้ปุ๋ยของเกษตรกรยังไม่ถูกต้องและเหมาะสมต่อความต้องการส่งผลให้มีน้ำหนักฝัก ความยาวฝัก ความยาวฝักติดเมล็ด และขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางฝักเฉลี่ยต่ำกว่ากรรมวิธีทดสอบ (ตารางภาคผนวกที่ 16)จากผลการทดสอบในปี2560พบว่ามีผลผลิตเฉลี่ยต่ำกว่าปี2559 ทั้งนี้เนื่องจากปุ๋ยที่เกษตรกรใช้มีปริมาณไนโตรเจนและโพแทสเซียม และฟอสฟอรัส ไม่มีเพียงพอต่อความต้องการของข้าวโพดฝักสด และเกษตรกรส่วนใหญ่ใส่ปุ๋ยโดยวิธีหว่านแล้วไม่ได้พรวนดินกลบ ประกอบกับเกษตรกรไม่สามารถให้น้ำได้อย่างเพียงพอตลอดฤดูปลูก

ปี 2561 ดำเนินการทดสอบการปลูกข้าวโพดข้าวเหนียวในแปลงเกษตรกรตำบลสังขะ อำเภอสังขะ ตำบลโชคเหนือ อำเภอลำดวน และได้ขยายพื้นที่ทดสอบไปที่ตำบลหนองสนิท อำเภอจอมพระ จังหวัดสุรินทร์ รวมจำนวน 15 แปลง ระหว่างเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนมีนาคมตามกรรมวิธีที่กำหนดการปฏิบัติดูแลรักษาตามวิธีของเกษตรกร ผลการทดสอบ พบว่ากรรมวิธีทดสอบมีน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก น้ำหนักฝักสดทั้งปอกเปลือกความยาวฝักติดเมล็ด และขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางฝักเฉลี่ยสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร ทำให้มีผลผลิตน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกเฉลี่ย 1,576กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรที่มีผลผลิตน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกเฉลี่ย 1,456กิโลกรัมต่อไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 7.6 มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง(ตารางภาคผนวกที่ 15)ทั้งนี้เนื่องจากปุ๋ยที่ใช้ในกรรมวิธีเกษตรกรมีปริมาณธาตุอาหารเท่ากับ 22.08-10.19-9.86 กิโลกรัมต่อไร่ ของ N-P_2O_5-K_2O ซึ่งมีปริมาณไนโตรเจน และโพแทสเซียมไม่เพียงพอต่อความต้องการของข้าวโพดฝักสดซึ่งมีความต้องการปริมาณธาตุอาหารในอัตรา 30-10-10 กิโลกรัมต่อไร่ ของ N-P_2O_5-K_2O (กรมวิชาการเกษตร,2553)จากผลการทดสอบในปี 2561พบว่า มีผลผลิตเฉลี่ยต่ำกว่าปี 2559แต่สูงกว่า ปี2560 ทั้งนี้เนื่องจากปุ๋ยที่เกษตรกรใช้มีปริมาณไนโตรเจนและโพแทสเซียมไม่มีเพียงพอต่อความต้องการของข้าวโพดฝักสด และเกษตรกรส่วนใหญ่ใส่ปุ๋ยโดยวิธีหว่านแล้วไม่ได้พรวนดินกลบ ประกอบกับเกษตรกรบางรายไม่สามารถให้น้ำได้อย่างเพียงพอตลอดฤดูปลูกเมื่อคิดเฉลี่ยทั้ง 3 ปี พบว่า กรรมวิธีทดสอบมีผลผลิตน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกเฉลี่ย 1,553กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรที่มีผลผลิตน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกเฉลี่ย 1,410 กิโลกรัมต่อไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 9.2 มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งและมีผลตอบแทนต่อค่าใช้จ่ายการลงทุน(BCR)เท่ากับ1.91 สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรร้อยละ 13.08 มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ(ตารางภาคผนวกที่ 16)

3.ข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์

ปี2559ด้านต้นทุนการผลิต พบว่า กรรมวิธีเกษตรกรมีต้นทุนเฉลี่ย 6,415บาทต่อไร่ ต่ำกว่ากรรมวิธีทดสอบที่มีต้นทุนเฉลี่ย 6,713บาทต่อไร่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ทั้งนี้เนื่องจากเกษตรกรส่วนใหญ่ขาดความรู้ด้านการจัดการปุ๋ยที่เหมาะสมและใช้ปุ๋ยเคมีที่เหลือจากการทำนาโดยไม่คำนึงถึงความต้องการปุ๋ยและผลกระทบต่อผลผลิตของข้าวโพดข้าวเหนียวแต่เมื่อวิเคราะห์อัตราส่วนผลตอบแทนต่อค่าใช้จ่ายการลงทุน (BCR) พบว่า กรรมวิธีทดสอบมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ2.1สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรที่ค่าเฉลี่ยเท่ากับ1.80หรือคิดเป็นร้อยละ 14.28มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสัญ และมีรายได้จากการใช้ปุ๋ย(VCR) เพิ่มขึ้นเฉลี่ย 1,226บาทต่อไร่ (ตารางที่ 2)

ปี 2560 ด้านต้นทุนการผลิต พบว่ากรรมวิธีเกษตรกรมีต้นทุนเฉลี่ย 5,770บาทต่อไร่ สูงกว่ากรรมวิธีทดสอบที่มีต้นทุนเฉลี่ย 5,585บาทต่อไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 3.2ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อวิเคราะห์อัตราส่วนผลตอบแทนต่อค่าใช้จ่ายการลงทุน (BCR) พบว่า กรรมวิธีทดสอบมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ1.87สูงกว่า

กรรมวิธีเกษตรกรที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ1.56หรือคิดเป็นร้อยละ 16.57มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง(ตารางภาคผนวกที่ 13)และมีรายได้จากการใช้ปุ๋ย(VCR) เพิ่มขึ้นเฉลี่ย 1,516บาทต่อไร่ (ตารางที2)

ปี 2561 ด้านต้นทุนการผลิต พบว่า กรรมวิธีเกษตรกรมีต้นทุนเฉลี่ย 6,146บาทต่อไร่ สูงกว่ากรรมวิธีทดสอบที่มีต้นทุนเฉลี่ย 5,853บาทต่อไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 4.7ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อวิเคราะห์อัตราส่วนผลตอบแทนต่อค่าใช้จ่ายการลงทุน (BCR) พบว่า กรรมวิธีทดสอบมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ1.89สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.66 หรือคิดเป็นร้อยละ 12.16มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง(ตารางภาคผนวกที่ 14)และมีรายได้จากการใช้ปุ๋ย(VCR) เพิ่มขึ้นเฉลี่ย 858 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 2)

จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์ทั้ง 3ปี พบว่า การผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวในกรรมวิธีทดสอบมีต้นทุนเฉลี่ย5,900 บาทต่อไร่ ต่ำกว่ากรรมวิธีเกษตรกรร้อยละ 3.92และมีผลผลิตเฉลี่ยสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรร้อยละ 9.2และมีอัตราส่วนระหว่างรายได้จากผลผลิตที่เพิ่มขึ้นจากการใส่ปุ๋ย (VCR) เกินระดับค่าวิกฤตอยู่ที่ระดับ 2.0 (กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร, 2558) เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ปุ๋ยในกรรมวิธีเกษตรกร ส่งผลให้มีรายได้จากการใช้ปุ๋ย(VCR) เพิ่มขึ้นเฉลี่ย 1,200 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 14) และด้านราคาขายพบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่ขายข้าวโพดข้าวเหนียวแบบฝักสดทั้งเปลือกโดยราคาขายเฉลี่ย 7บาทต่อกิโลกรัม

ตารางที่ 14 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการใช้ปุ๋ยเคมีในการทดสอบปุ๋ยที่เหมาะสมต่อการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวในพื้นที่จังหวัดสุรินทร์ปี 2559-2561

ปี/ กรรมวิธี	ผลผลิต (กก./ไร่)		ค่าปุ๋ยเคมี (บาท/ไร่)		รายได้ทั้งหมด (บาท/ไร่)		รายได้เพิ่ม (บาท/ไร่)	VCR[3]
	กรรมวิธีทดสอบ	กรรมวิธีเกษตรกร	กรรมวิธีทดสอบ	กรรมวิธีเกษตรกร	กรรมวิธีทดสอบ	กรรมวิธีเกษตรกร		
2559	1,609	1,464	1,430	1,716	13,672	12,446	1,226	6.1
2560	1,543	1,371	1,057	1,260	10,424	8,908	1,516	7.6
2561	1,579	1,456	1,205	1,497	11,053	10,195	858	4.3
เฉลี่ย	1,577	1,430	1,231	1,491	11,716	10,516	1,200	6.0

[1]อัตราส่วนระหว่างรายได้จากผลผลิตที่เพิ่มขึ้นจากการใส่ปุ๋ย (Value to Cost Ratio, VCR)

VCR = (รายได้ที่เพิ่มขึ้นจากการใส่ปุ๋ย/รายจ่ายจากการใส่ปุ๋ย) สำหรับเกษตรกรที่มีทุนจำกัด ระดับค่าวิกฤตอยู่ที่ระดับ 2.0)

4.ผลการประเมินความพึงพอใจ

ผลการประเมินความพึงพอใจต่อเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของเกษตรกรผู้ร่วมทดสอบ พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ร้อยละ 52.22มีความพึงพอใจต่อเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินอยู่ในเกณฑ์ดีมาก รองลงมาอยู่ในเกณฑ์ดีและปานกลางร้อยละ 32.22และ 14.4ลำดับ แต่เนื่องจากร้านค้าในชุมชนไม่มีแม่ปุ๋ยจำหน่ายทำให้เกษตรกรบางรายยังไม่แน่ใจว่าจะนำเทคโนโลยีปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินไปใช้ในการเพาะปลูกหรือไม่ และปัจจุบันเกษตรกรบางรายยังใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินในการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียว

5.การขยายผลเทคโนโลยี

1.การบรรยายและเสวนา เรื่อง การเพิ่มผลผลิตและการลดต้นทุนการผลิตข้าวโพดฝักสดโดยการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน มีเกษตรกรผู้ร่วมทดสอบและเกษตรกรผู้สนใจจำนวน 25 ราย

2.ขยายผลเกษตรกรร่วมโครงการทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการเพิ่มผลผลิตข้าวโพดข้าวเหนียว ปี 2561มีเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดข้าวเหนียวและมีการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินเพิ่มขึ้นเป็นจำนวน 14 ราย

3.เป็นวิทยากรการอบรมให้ความรู้แก่เกษตรกรตามโครงการอบรมเพื่อเพิ่มผลิตภาพการผลิตทางการเกษตรกรที่ได้รับผลกระทบจากภัยแล้งปี2558/59 และจากปัญหาราคาสินค้าเกษตร เรื่องการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดฝักสด วันที่ 2 มีนาคม 2559 ณ ศูนย์เรียนรู้การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสินค้าเกษตรตำบลปรือ ตำบลปรือ อำเภอปราสาท จังหวัดสุรินทร์เกษตรกรจำนวน 50 ราย

4.การอบรมบรรยายถ่ายทอดเทคโนโลยีหลักสูตร “เทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดฝักสด” วันที่25 พฤศจิกายน 2559 ณ ห้องประชุมองค์การบริหารส่วนตำบลสังขะ อำเภอสังขะ จังหวัดสุรินทร์ เกษตรกรจำนวน25ราย

5.การอบรมเกษตรกรโครงการศูนย์เรียนรู้การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสินค้าเกษตร “เทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดฝักสดหลังนา”วันที่23 ธันวาคม 2559 ณ ศูนย์เรียนรู้การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสินค้าการเกษตร ตำบลนาหนองไผ่ อำเภอชุมพลบุรี จังหวัดสุรินทร์ เกษตรกรจำนวน 35 ราย

6.ปี 2561 จัดทำแปลงสาธิตการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวในพื้นที่ ศพก.จีกแดก ตำบลจีกแดก อำเภอพนมดงรัก จังหวัดสุรินทร์ จำนวน 1 แปลง พื้นที่ 0.5 ไร่

กิจกรรมที่ 2 การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการปุ๋ยที่เหมาะสมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวฝักสดในสภาพนา

การทดลองที่ 2.1 การจัดการปุ๋ยเพื่อผลิตข้าวโพดหวานหลังนาที่เหมาะสมแบบเกษตรกรมีส่วนร่วมจังหวัดมหาสารคาม

จากผลการดำเนินการตั้งแต่เดือนตุลาคม 2557 สิ้นสุดเดือนกันยายน 2561 ในแปลงเกษตรกร อ.กันทรวิชัย อ.ชื่นชม และ อ.เมือง จังหวัดมหาสารคาม มีเกษตรกรร่วมโครงการจำนวน 10 ราย จากผลค่าวิเคราะห์ดิน (ตารางที่ 1) ในแปลงทดสอบทั้ง 10 แปลง พบว่า ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ มีฟอสฟอรัสในดินที่เป็นประโยชน์ส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์ปานกลาง และมีโพแทสเซียมในดินที่แลกเปลี่ยนได้ส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์ต่ำกว่าค่าความเหมาะสมสำหรับข้าวโพดหวาน และเกษตรกรมีการจัดการในการผลิตข้าวโพดที่แตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการจัดการปุ๋ยทั้งอัตราและจำนวนครั้งที่ใส่ปุ๋ย (ตารางที่ 16) ซึ่งในการทดลองนี้ได้ทดสอบเปรียบเทียบการจัดการปุ๋ยกับข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ชัยนาท 2 ระหว่างการจัดการปุ๋ยที่เกษตรกรใช้อยู่เดิมกับการจัดการปุ๋ยตามแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (ตารางผนวกที่ 1)

ตารางที่ 15 ผลค่าวิเคราะห์สมบัติดินรายแปลงของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดหวานร่วมทดสอบจำนวน 10 แปลง ในพื้นที่จังหวัดมหาสารคาม เฉลี่ยปี 2559-61

แปลงที่	pH	OM %	Avai.P mg/kg	Exch.K mg/kg
1	4.68	0.69	7.45	17
2	5.21	0.59	9.38	52
3	5.80	0.63	5.90	20.50
4	6.67	1.09	5.33	23.50
5	5.69	0.89	7.45	36
6	5.76	1.21	18.89	95.00
7	4.94	0.94	10.54	74.80
8	5.64	0.92	21.68	95.90
9	5.16	0.75	4.76	51.90
10	4.68	1.10	6.06	81.30
เฉลี่ย	**5.42**	**0.88**	**9.74**	**54.79**
ค่าความเหมาะสม	**5.5-6.8**	**>1.5**	**10-40**	**60-100**

ตารางที่ 16 กิจกรรมการปฏิบัติของแต่ละกรรมวิธีทดสอบ ปี 2559-61

กิจกรรม	วิธีเกษตรกร	วิธีทดสอบ 1	วิธีทดสอบ 2
พันธุ์ข้าวโพดหวาน	ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ชัยนาท 2		ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ชัยนาท 2 คลุก พีจีพีอาร์ 1 กับเมล็ดข้าวโพดก่อนปลูก อัตรา 500 กรัมต่อเมล็ดข้าวโพด จำนวน 2-3 กิโลกรัม
อายุเก็บเกี่ยว	70-85 วัน		
ระยะปลูก	75 x 30 ซม.		
ใส่ปุ๋ยอินทรีย์พร้อมปลูก/รองพื้น	ปุ๋ยคอกอัตรา 200-500 กก./ไร่		
ใส่ปุ๋ยเคมีครั้งที่ 1 (พร้อมปลูก)	ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 28-40 กก./ไร่ 16-8-8 อัตรา 50 กก./ไร่	ครั้งที่ 1 ใส่อัตรา 15-10-10 N-P_2O_5- K_2O กก./ไร่ 46-0-0 อัตรา 24 กก./ไร่ 18-46-0 อัตรา 22 กก./ไร่ 0-0-60 อัตรา 17 กก./ไร่	ครั้งที่ 1 ใส่อัตรา 11.25-7.5-7.5 N-P_2O_5- K_2O กก./ไร่ 46-0-0 อัตรา 18.10 กก./ไร่ 18-46-0 อัตรา 16.30 กก./ไร่ 0-0-60 อัตรา 12.50 กก./ไร่
ใส่ปุ๋ยเคมีครั้งที่ 2	หลังปลูก 25 วัน 15-15-15 อัตรา 25 กก./ไร่	หลังปลูก 30 วัน ครั้งที่ 2 ใส่อัตรา 15-0-0 กิโลกรัม N-P_2O_5- K_2O กก./ไร่ 46-0-0 อัตรา 33 กิโลกรัมต่อไร่	หลังปลูก 30 วัน ครั้งที่ 2 ใส่อัตรา 11.25-7.5-7.5 N-P_2O_5- K_2O กก./ไร่ 46-0-0 อัตรา 18.10 กก./ไร่ 18-46-0 อัตรา 16.30 กก./ไร่ 0-0-60 อัตรา 12.50 กก./ไร่
ใส่ปุ๋ยเคมีครั้งที่ 3	เมื่อข้าวโพดอายุ ประมาณ 60 วัน (ออกไหม) 15-15-15 อัตรา 25 กก./ไร่	-	-

จากตารางที่ 17 พบว่า ความสูงของต้นข้าวโพดที่ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร คือ ใส่อัตรา 30-10-10 กิโลกรัม N - P_2O_5 - K_2O ร่วมกับการใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ 1 คลุกเมล็ดข้าวโพดก่อนปลูก อัตรา 500 กรัมต่อเมล็ดข้าวโพด จำนวน 2-3 กิโลกรัม ให้ความสูงและจำนวนฝักข้าวโพดหวานสูงที่สุด ในขณะที่ น้ำหนักต้นสด และค่าความหวานใกล้เคียงกัน

ตารางที่ 17 จำนวนต้นเก็บเกี่ยว ข้อมูลการเจริญเติบโต องค์ประกอบผลผลิต ผลผลิตและค่าความหวานของข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ชัยนาท 2 ที่ปลูกในแปลงเกษตรกร ในพื้นที่จังหวัดมหาสารคาม เฉลี่ยปี 2559-61

กรรมวิธี	จำนวนต้นเก็บเกี่ยว (ต้น/ไร่)	ความสูงต้นเฉลี่ย (เซนติเมตร)	น้ำหนักต้น (กิโลกรัม/ไร่)	จำนวนฝักที่เก็บเกี่ยว (ฝัก/ไร่)	น้ำหนักฝักทั้งเปลือก (กิโลกรัม/ไร่)	ค่าความหวาน % brix
T1	7,060	133.00	3,827	7,060	2,988	10.82
T2	7,287	142.85	3,815	7,287	3,037	11.10
T3	7,010	129.90	3,860	7,010	2,662	10.65

หมายเหตุ : (T1) ใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 100 % ตามคำแนะการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน

(T2) ใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 75 % ตามคำแนะการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน + ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ 1

(T3) ใส่ปุ๋ยเคมีตามวิธีเกษตรกร

จากข้อมูลที่ได้เก็บเกี่ยววัดผลผลิตคุณภาพผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตในแปลงทดสอบ พบว่าข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ชัยนาท 2 ที่มีการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 75 % ตามคำแนะการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ 1 ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรสามารถให้ผลผลิตน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกสูงที่สุดเฉลี่ย 3,037 กิโลกรัมต่อไร่ และความหวาน 11.10 % brix ซึ่งได้มากกว่าหรือใกล้เคียงกับการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 100 % ตามคำแนะการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน โดยให้ผลผลิตสูงกว่าวิธีเกษตรกรคิดเป็นร้อยละ 12.34 และ 10.91 ตามลำดับ ลักษณะเด่นที่เกษตรกรชื่นชอบ คือ มีขนาดฝักใหญ่ มีน้ำหนักดีกว่าพันธุ์เดิมที่เคยใช้ และมีค่าเมล็ดพันธุ์ราคาถูก หลังจากเก็บเกี่ยวทุกแปลงทางคณะผู้วิจัยจะทำการประเมินการยอมรับความพึงพอใจ และปัญหาอุปสรรคต่างของเกษตรกรในพื้นที่ทดสอบ และได้ผลการประเมินดัง ตารางที่ 19

ตารางที่ 18 ต้นทุน รายได้ และผลตอบแทนเฉลี่ยของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดหวานพันธุ์ชัยนาท 2 จำนวน 10 ราย ในแต่ละวิธีทดสอบในพื้นที่จังหวัดมหาสารคาม

รายการ	กรรมวิธี		
	วิธีเกษตรกร	วิธีทดสอบ 1	วิธีทดสอบ 2
การเตรียมดิน (บาท/ไร่)	900	900	900
เมล็ดพันธุ์ (บาท/ไร่)	200	200	200
ปลูก (บาท/ไร่)	900	900	900
กำจัดวัชพืช (บาท/ไร่)	900	900	900
ปุ๋ย (บาท/ไร่)	1,593	1,400	12,15
เก็บเกี่ยว (บาท/ไร่)	600	600	600
รวมต้นทุน (บาท/ไร่)	5,093	4,900	4,715
รายได้ (บาท/ไร่)	28,040	28,240	29,148
สุทธิ (บาท/ไร่)	22,947	23,340	24,433
BCR	5.50	5.76	6.18

จากตารางที่ 6 ด้านต้นทุน และผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ พบว่าการใช้การใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 75 % ตามคำแนะการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ 1 ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร กับข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ชัยนาท 2 สามารถให้ผลตอบแทนได้มากกว่าการใส่ปุ๋ยแบบเดิมของเกษตรกร เป็นรายได้สุทธิถึง 23,340 ถึง 24,433 บาทต่อไร่ และพบว่าเมื่อมีการจัดการปุ๋ยตามคำแนะของกรมวิชาการเกษตรส่งผลทำให้เกษตรกรมีผลตอบแทนได้มากขึ้นกว่าวิธีการจัดการปุ๋ยของเกษตรกร (ค่า BCR สูงกว่าวิธีเกษตรกรคิดเป็นร้อยละ 11 และ 4.51 ตามลำดับ

ตารางที่ 19 เปอร์เซ็นต์ความคิดเห็นของเกษตรกรต่อการจัดการปุ๋ยเคมีที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ชัยนาท 2

รายการ	**ความคิดเห็น (จำนวน 20 ราย)**				
	1 น้อยที่สุด	2 ไม่ดี	3 ปานกลาง	4 ดีมาก	5 ดีมากที่สุด
1. ด้านกระบวนการให้ความรู้ทางวิชาการของนักวิชาการ					
1.1 ได้รับความรู้เกี่ยวกับพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิต			20 %	**70 %**	10 %
1.2 การให้ข้อมูลวิชาการชัดเจน เข้าใจง่าย			40 %	**60 %**	
1.3 ให้คำแนะนำ ช่วยเหลือ และแก้ปัญหาอุปสรรค			40 %	**60 %**	
2. ความคิดเห็นต่อข้าวโพดหวานพันธุ์ชัยนาท 2					
2.1 ความงอกของเมล็ดพันธุ์				**80 %**	20 %
2.2 ความแข็งแรงของต้น				**80 %**	20 %
2.3 ความต้านทานต่อโรค			30 %	**70 %**	
2.4 การเจริญเติบโตและการตอบสนองต่อปุ๋ย			10 %	**80 %**	10 %
2.5 ขนาดของฝัก			10 %	**80 %**	10 %
2.6 สีของฝัก			40 %	**50 %**	10 %
2.7 ผลผลิตของข้าวโพด เปรียบเทียบกับพันธุ์ที่เคยปลูก			30 %	**70 %**	
2.8 ความยากง่ายในการเก็บเกี่ยวฝัก			**60 %**	40 %	
3. ความคิดเห็นด้านตลาดและผู้บริโภค					
3.1 คุณภาพการบริโภค ความเหนียวนุ่ม หวานอร่อย			**70 %**	30 %	
3.2 ความชอบของตลาด และผู้บริโภค			**70 %**	30 %	
3.3 ราคาของผลผลิตที่จำหน่ายได้ [จำหน่ายฝักสด (✓) จำหน่ายฝักต้ม(✓)]			**20 %**	70 %	10 %
3.4 ความพึงพอใจในภาพรวมต่อข้าวโพดหวานพันธุ์ชัยนาท 2			**50 %**	50 %	

การทดลองที่ 2.2 การจัดการปุ๋ยเพื่อผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวหลังนาที่เหมาะสมแบบเกษตรกรมีส่วนร่วมจังหวัดมหาสารคาม

จากผลการดำเนินการตั้งแต่เดือนตุลาคม 2557 สิ้นสุดเดือนกันยายน 2561 ในแปลงเกษตรกร อ.กันทรวิชัย อ.ชื่นชม และ อ.เมือง จังหวัดมหาสารคาม มีเกษตรกรร่วมโครงการจำนวน 10 ราย จากผลค่าวิเคราะห์ดิน (ตารางที่ 1) ในแปลงทดสอบทั้ง 10 แปลง พบว่า ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ มีฟอสฟอรัสในดินที่เป็นประโยชน์ส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์ปานกลาง และมีโพแทสเซียมในดินที่แลกเปลี่ยนได้ส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์ต่ำกว่าค่าความเหมาะสมสำหรับข้าวโพดหวาน และเกษตรกรมีการจัดการในการผลิตข้าวโพดที่แตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ ซึ่งในการทดลองนี้ได้ทดสอบเปรียบเทียบการจัดการปุ๋ยกับข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ชัยนาท 2 ระหว่างการจัดการปุ๋ยที่เกษตรกรใช้อยู่เดิมกับการจัดการปุ๋ยตามแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (ตารางผนวกที่ 1)

ตารางที่ 20 ผลค่าวิเคราะห์สมบัติดินรายแปลงของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดข้าวเหนียวร่วมทดสอบจำนวน 10 แปลง ในพื้นที่จังหวัดมหาสารคาม เฉลี่ยปี 2559-61

แปลงที่	pH	OM %	Avai.P mg/kg	Exch.K mg/kg
1	5.27	0.98	37.64	78.4
2	6.32	0.71	13.29	12.5
3	5.09	1.17	4.93	23.7
4	5.3	1.14	4.21	18.2
5	7.26	0.33	31.27	19.7
6	5.55	0.55	42.72	108.7
7	5.71	1.13	26.06	17.4
8	5.69	0.88	12.14	57.5
9	5.11	0.77	4.98	55.90
10	6.25	1.04	9.23	80.30
เฉลี่ย	**5.76**	**0.87**	**18.65**	**47.23**
ค่าความเหมาะสม	**5.5-6.8**	**>1.5**	**10-40**	**60-100**

จากตารางที่ 21 ด้านการเจริญเติบโต พบว่าความสูงของต้นข้าวโพดข้าวเหนียวที่ใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 100 % ตามคำแนะการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน คือ ใส่อัตรา 30-10-10 กิโลกรัม N - P_2O_5 - K_2O ให้ความสูงและจำนวนฝักสูงที่สุด ในขณะที่น้ำหนักต้นสด การใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน อัตรา 75 % ของคำแนะการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ 1 (คลุก พีจีพีอาร์ 1 กับเมล็ดข้าวโพดก่อนปลูก อัตรา 500 กรัมต่อเมล็ดข้าวโพด จำนวน 2-3 กิโลกรัม) ให้น้ำหนักต้นสดสูงที่สุด

จากข้อมูลที่ได้เก็บเกี่ยววัดผลผลิตคุณภาพผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตในแปลงทดสอบ พบว่า ข้าวโพดข้าวเหนียวลูกผสมพันธุ์ชัยนาท 84-1 ที่มีการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 100 % ตามคำแนะการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินสามารถให้ผลผลิตน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกสูงที่สุดเฉลี่ย 2,498 กิโลกรัมต่อไร่ โดยให้ผลผลิตสูงกว่าวิธีเกษตรกรคิดเป็นร้อยละ 31.78 ลักษณะเด่นที่เกษตรกรชื่นชอบ คือ ค่าเมล็ดพันธุ์ราคาถูก มีขนาดฝักใหญ่ การงอกและเจริญเติบโตดี มีความเหนียว แต่ยังไม่นุ่ม และควรมีรสหวานเล็กน้อย หลังจากเก็บเกี่ยวทุกแปลงทางคณะผู้วิจัยจะทำการประเมินการยอมรับ ความพึงพอใจ และปัญหาอุปสรรคต่างของเกษตรกรในพื้นที่ทดสอบ และได้ผลการประเมินดัง ตารางที่ 21

ตารางที่ 21 จำนวนต้นเก็บเกี่ยว ข้อมูลการเจริญเติบโต องค์ประกอบผลผลิต ผลผลิตและค่าความหวานของข้าวโพดข้าวเหนียวลูกผสมพันธุ์ชัยนาท 84-1 ที่ปลูกในแปลงเกษตรกร ในพื้นที่จังหวัดมหาสารคาม เฉลี่ยปี 2559-61

กรรมวิธี	จำนวนต้นเก็บเกี่ยว (ต้น/ไร่)	ความสูงต้นเฉลี่ย (เซนติเมตร)	น้ำหนักต้น (กิโลกรัม/ไร่)	จำนวนฝักที่เก็บเกี่ยว (ฝัก/ไร่)	น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก (กิโลกรัม/ไร่)
T1	7,360	179	2,261	7,240	2,498
T2	7,587	178	2,410	7,147	2,005
T3	7,213	176	2,026	6,827	1,704

หมายเหตุ : (T1) ใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 100 % ตามคำแนะการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน

(T2) ใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 75 % ตามคำแนะการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน + ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ 1

(T3) ใส่ปุ๋ยเคมีตามวิธีเกษตรกร

ตารางที่ 22 ต้นทุน รายได้ และผลตอบแทนเฉลี่ยของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดข้าวเหนียวลูกผสมพันธุ์ชัยนาท 84-1 จำนวน 10 ราย ในแต่ละวิธีทดสอบในพื้นที่จังหวัดมหาสารคาม

รายการ	กรรมวิธี		
	วิธีเกษตรกร	วิธีทดสอบ 1	วิธีทดสอบ 2
การเตรียมดิน (บาท/ไร่)	500	500	500
เมล็ดพันธุ์ (บาท/ไร่)	300	300	300
ปลูก (บาท/ไร่)	300	300	300
กำจัดวัชพืช (บาท/ไร่)	600	600	600
ปุ๋ย (บาท/ไร่)	1,392	1,275	1,064
เก็บเกี่ยว (บาท/ไร่)	300	300	300
รวมต้นทุน (บาท/ไร่)	3,392	3,275	3,064
รายได้ (บาท/ไร่)	22,152	32,474	26,065
รายได้สุทธิ (บาท/ไร่)	19,088	29,082	22,790
BCR	6.50	9.91	8.50

จากตารางที่ 22 ด้านต้นทุน และผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ พบว่าการใช้การใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 100 % ตามคำแนะการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของกรมวิชาการเกษตรกับข้าวโพดข้าวเหนียวลูกผสมพันธุ์ชัยนาท 84-1 สามารถให้ผลตอบแทนได้มากกว่าการใส่ปุ๋ยแบบเดิมของเกษตรกรเป็นรายได้สุทธิถึง 9,994 บาทต่อไร่ และพบว่าเมื่อมีการจัดการปุ๋ยตามคำแนะของกรมวิชาการเกษตร (วิธีทดสอบ 1 และ วิธีทดสอบ 2) ส่งผลทำให้เกษตรกรมีผลตอบแทนได้มากขึ้นกว่าวิธีการจัดการปุ๋ยของเกษตรกร (ค่า BCR สูงกว่าวิธีเกษตรกร คิดเป็นร้อยละ 34.40 และ 23.52 ตามลำดับ

ตารางที่ 23 เปอร์เซ็นต์ความคิดเห็นของเกษตรกรจังหวัดมหาสารคามต่อข้าวโพดข้าวเหนียวลูกผสมพันธุ์ชัยนาท 84-1

รายการ	ความคิดเห็น (จำนวน 20 ราย)				
	1 น้อยที่สุด	2 ไม่ดี	3 ปานกลาง	4 ดีมาก	5 ดีมากที่สุด
1. ด้านกระบวนการให้ความรู้ทางวิชาการของนักวิชาการ					
1.1 ได้รับความรู้เกี่ยวกับพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิต			20 %	**70 %**	10 %
1.2 การให้ข้อมูลวิชาการชัดเจน เข้าใจง่าย			40 %	**60 %**	
1.3 ให้คำแนะนำ ช่วยเหลือ และแก้ปัญหาอุปสรรค			40 %	**60 %**	
2. ความคิดเห็นต่อข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์ชัยนาท 84-1					
2.1 ความงอกของเมล็ดพันธุ์				**80 %**	20 %
2.2 ความแข็งแรงของต้น				**80 %**	20 %
2.3 ความต้านทานต่อโรค			30 %	**70 %**	
2.4 การเจริญเติบโตและการตอบสนองต่อปุ๋ย			10 %	**80 %**	10 %
2.5 ขนาดของฝัก			10 %	**80 %**	10 %
2.6 สีของฝัก			40 %	**50 %**	10 %
2.7 ผลผลิตของข้าวโพด เปรียบเทียบกับพันธุ์ที่เคยปลูก			30 %	**70 %**	
2.8 ความยากง่ายในการเก็บเกี่ยวฝัก			**60 %**	40 %	
3. ความคิดเห็นด้านตลาดและผู้บริโภค					
3.1 คุณภาพการบริโภค ความเหนียวนุ่ม อร่อย			**70 %**	30 %	
3.2 ความชอบของตลาด และผู้บริโภค			**70 %**	30 %	
3.3 ราคาของผลผลิตที่จำหน่ายได้ [จำหน่ายฝักสด (✓) จำหน่ายฝักต้ม(✓)]			**20 %**	70 %	10 %
3.4 ความพึงพอใจในภาพรวมต่อข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์ชัยนาท 84-1			**50 %**	50 %	

การทดลองที่ 2.3 การทดสอบเทคโนโลยีการจัดการปุ๋ยแบบผสมผสานในการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวโดยเกษตรกรมีส่วนร่วมจังหวัดร้อยเอ็ด

ปี 2559 การทดสอบเทคโนโลยีการจัดการปุ๋ยแบบผสมผสานในการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวโดยเกษตรกรมีส่วนร่วมจังหวัดร้อยเอ็ด ดำเนินการในพื้นที่อำเภอจตุรพักตรพิมาน จังหวัดร้อยเอ็ด โดยใช้ข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์พื้นบ้าน (พันธุ์ซ่อยร่อย) ซึ่งเป็นพันธุ์ที่เกษตรกรเก็บเมล็ดพันธุ์ไว้ปลูกเองและอายุเก็บเกี่ยวสั้น

1. สมบัติทางเคมีของดิน

จากผลการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดินในแปลงเกษตรกรที่ร่วมดำเนินการทดสอบ พบว่ามีค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) อยู่ระหว่าง 5.22 – 6.20 มีสภาพเป็นกรดจัดถึงกรดเล็กน้อย ปริมาณอินทรียวัตถุ (% OM) อยู่ระหว่าง 0.45 – 0.97 เปอร์เซ็นต์ อยู่ในระดับต่ำมากถึงต่ำ ค่าฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Avai.P) อยู่ระหว่าง 10.22 – 65.81 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อยู่ในระดับต่ำถึงสูงมาก และค่าโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exch.K) อยู่ระหว่าง 31.44 – 91.04 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อยู่ในระดับต่ำถึงสูง (ตารางที่ 24)

ตารางที่ 24 สมบัติทางเคมีของดินแปลงทดสอบเทคโนโลยีการจัดการปุ๋ยแบบผสมผสานในการผลิตข้าวโพด ข้าวเหนียวโดยเกษตรกรมีส่วนร่วมจังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2559

รายชื่อเกษตรกร	**pH**	**OM (%)**	**Avai.P (mg/kg)**	**Eech.K (mg/kg)**	**อัตราปุ๋ยที่ใช้ (N- P_2O_5-K_2O) วิธีทดสอบ 1**	**อัตราปุ๋ยที่ใช้ (N- P_2O_5-K_2O) วิธีทดสอบ 2**
1. นายกล่ำ กบรัตน์	5.38	0.45	10.22	48.81	30-10-10	22.5-7.5-7.5
2. นายนันท์ อาละลา	6.20	0.97	40.70	91.04	30-0-5	22.5-0-3.75
3. นายมณเทียร	5.75	0.54	11.36	51.73	30-10-10	22.5-7.5-7.5
4. นางนงเยาว์ อาละลา	5.22	0.80	65.81	31.44	30-0-10	22.5-0-7.5
5. นางสาคร สุวรรณศรี	5.74	0.73	10.83	49.31	30-10-10	22.5-7.5-7.5

ที่มา : ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ดิน กลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 4 กรมวิชาการเกษตร

2. ข้อมูลทางด้านเศรษฐศาสตร์

จากผลการทดสอบเทคโนโลยีการจัดการปุ๋ยแบบผสมผสานในการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวโดยเกษตรกรมีส่วนร่วมจังหวัดร้อยเอ็ด พบว่าวิธีทดสอบ 1 มีผลผลิตเฉลี่ย 1,808 กิโลกรัมต่อไร่ มีรายได้เฉลี่ย 19,733 บาท/ไร่ มีต้นทุนการผลิตเฉลี่ย 2,241 บาท/ไร่ มีผลตอบแทน 17,493 บาท/ไร่ มีค่า BCR เฉลี่ยเท่ากับ 8.81 วิธีทดสอบ 2 มีผลผลิตเฉลี่ย 1,771 กิโลกรัมต่อไร่ มีรายได้เฉลี่ย 17,733 บาท/ไร่ มีต้นทุนการผลิตเฉลี่ย 2,069 บาท/ไร่ มีผลตอบแทน 15,665 บาท/ไร่ มีค่า BCR เฉลี่ยเท่ากับ 8.57 ส่วนวิธีเกษตรกร มีผลผลิตเฉลี่ย 1,544 กิโลกรัมต่อไร่ มีรายได้เฉลี่ย 17,112 บาท/ไร่ มีต้นทุนการผลิตเฉลี่ย 2,390 บาท/ไร่ มีผลตอบแทน 14,721 บาท/ไร่ มีค่า BCR เฉลี่ยเท่ากับ 7.16 จะพบว่าเมื่อใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ทั้งในวิธีทดสอบ 1 และวิธีทดสอบ 2 ให้ผลผลิต รายได้ และผลตอบแทนที่สูงกว่าวิธีเกษตรกร รวมทั้งมีอัตราผลตอบแทนต่อค่าใช้จ่ายการลงทุน (BCR) ที่มากกว่าวิธีเกษตรกร (ตารางที่ 24-26)

ตารางที่ 25 ผลผลิตของข้าวโพด แปลงทดสอบเทคโนโลยีการจัดการปุ๋ยแบบผสมผสานในการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวโดยเกษตรกรมีส่วนร่วมจังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2559

รายชื่อเกษตรกร	ผลผลิต (กก./ไร่)			Yield GAP	
	วิธีทดสอบ 1	วิธีทดสอบ 2	วิธีเกษตรกร	Yield GAP 1	Yield GAP 2
นายกล่ำ กบรัตน์	1,884	1,937	2,207	-323	-270
นายนันท์ อาละลา	1,715	1,365	1,284	431	81
นายมณเทียร	1,511	1,271	1,386	125	-115
นางนงเยาว์ อาละลา	1,952	2,663	1,284	668	1,379
นางสาคร สุวรรณศรี	1,976	1,618	1,558	418	60
เฉลี่ย	1,808	1,771	1,544	264	227

ตารางที่ 26 รายได้และต้นทุนการผลิตของข้าวโพด แปลงทดสอบเทคโนโลยีการจัดการปุ๋ยแบบผสมผสานในการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวโดยเกษตรกรมีส่วนร่วมจังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2559

รายชื่อเกษตรกร	รายได้ (บาท/ไร่)			ต้นทุนการผลิต (บาท/ไร่)		
	วิธีทดสอบ 1	วิธีทดสอบ 2	วิธีเกษตรกร	วิธีทดสอบ 1	วิธีทดสอบ 2	วิธีเกษตรกร
นายกล่ำ กบรัตน์	18,889	18,667	18,667	2,387	2,148	2,390
นายนันท์ อาละลา	19,333	17,556	15,111	1,879	1,920	2,390
นายมณเทียร	21,111	19,111	18,222	2,387	2,148	2,390
นางนงเยาว์ อาละลา	18,889	16,000	15,111	2,163	1,980	2,390
นางสาคร สุวรรณศรี	20,444	17,333	18,444	2,387	2,148	2,390
เฉลี่ย	19,733	17,733	17,111	2,241	2,069	2,390

ตารางที่ 27 ผลตอบแทนและค่า BCR การผลิตข้าวโพด แปลงทดสอบเทคโนโลยีการจัดการปุ๋ยแบบผสมผสานในการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวโดยเกษตรกรมีส่วนร่วมจังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2559

รายชื่อเกษตรกร	ผลตอบแทน (บาท/ไร่)			BCR		
	วิธีทดสอบ 1	วิธีทดสอบ 2	วิธีเกษตรกร	วิธีทดสอบ 1	วิธีทดสอบ 2	วิธีเกษตรกร
นายกล่ำ กบรัตน์	16,501	16,519	16,277	7.91	8.69	7.81
นายนันท์ อาละลา	17,455	15,636	12,721	10.29	9.14	6.32
นายมณเทียร	18,724	16,963	15,832	8.84	8.90	7.62
นางนงเยาว์ อาละลา	16,726	14,020	12,72	8.73	8.08	6.32
นางสาคร สุวรรณศรี	18,057	15,185	16,054	8.56	8.07	7.72
เฉลี่ย	17,493	15,665	14,721	8.81	8.57	7.16

ปี 2560 การทดสอบเทคโนโลยีการจัดการปุ๋ยแบบผสมผสานในการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวโดยเกษตรกรมีส่วนร่วมจังหวัดร้อยเอ็ด ดำเนินการในพื้นที่อำเภอจตุรพักตรพิมาน อำเภอโพธิ์ชัย จังหวัดร้อยเอ็ด

1. สมบัติทางเคมีของดิน

จากผลการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดินในแปลงเกษตรกรที่ร่วมดำเนินการทดสอบ พบว่ามีค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) อยู่ระหว่าง 4.77 – 6.02 มีสภาพเป็นกรดจัดมากถึงกรดปานกลาง ปริมาณอินทรียวัตถุ (% OM) อยู่ระหว่าง 0.22 – 3.45 เปอร์เซ็นต์ อยู่ในระดับต่ำมากถึงค่อนข้างสูง ค่าฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Avai.P) อยู่ระหว่าง 7.30 – 88.80 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อยู่ในระดับต่ำถึงสูงมาก และค่าโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exch.K) อยู่ระหว่าง 12.40 – 81.50 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อยู่ในระดับต่ำมากถึงปานกลาง (ตารางที่ 27)

ตารางที่ 28 สมบัติทางเคมีของดิน แปลงทดสอบเทคโนโลยีการจัดการปุ๋ยแบบผสมผสานในการผลิตข้าวโพด ข้าวเหนียวโดยเกษตรกรมีส่วนร่วมจังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2560

รายชื่อเกษตรกร	pH	OM (%)	Avai.P (mg/kg)	Eech.K (mg/kg)	อัตราปุ๋ยที่ใช้ (N- P_2O_5-K_2O) วิธีทดสอบ 1	อัตราปุ๋ยที่ใช้ (N- P_2O_5-K_2O) วิธีทดสอบ 2
1. นางนงเยาว์ อาละลา	6.02	1.04	88.80	47.50	20-0-10	15-0-7.5
2. นายกล่ำ กบรัตน์	5.55	3.45	7.30	24.40	15-10-10	11.25-7.5-7.5
3. นายนันท์ อาละลา	5.34	0.70	62.49	43.30	30-0-10	22.5-0-7.5
4. นายชัยยันต์ จันดง	4.92	0.60	11.01	18.60	30-10-10	22.5-7.5-7.5
5. นางลำไย จงภูเขียว	4.98	0.41	44.10	19.90	30-0-10	22.5-0-7.5
6. นางอนงค์ ชาไกรยะ	5.75	0.66	14.63	25.40	30-5-10	22.5-3.75-7.5
7. นางรำพรรรณ สมมาศ	4.77	0.37	5.93	17.90	30-10-10	22.5-7.5-7.5
8. นายสมหมาย สุ่มมาตย์	5.23	0.38	20.16	30.30	30-5-10	22.5-3.75-7.5
9. นายไพบูลย์ สุมมาตย์	5.55	0.54	79.55	25.40	30-0-10	22.5-0-7.5

10. นายสายันต์ สัตนาโค	4.75	0.22	6.79	12.40	30-10-10	22.5-7.5-7.5
11. นายประเสริฐ ปาสาโก	6.02	0.37	31.65	14.40	30-5-10	22.5-3.75-7.5
12. นายไกล กมลวิบูรณ์	4.90	0.33	35.85	81.50	30-5-5	22.5-3.75-3.75

ที่มา : ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ดิน กลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 4 กรมวิชาการเกษตร

2. ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต

เนื่องจากการทดลองที่ดำเนินงานในช่วงหลังฤดูกาลทำนาไม่สามารถเก็บผลผลิตได้ เพราะเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดที่ใช้เป็นพันธุ์พื้นเมืองที่เกษตรกรเก็บเมล็ดพันธุ์เอง เปอร์เซ็นต์การงอกน้อย ต้องปลูกซ่อมบ่อยครั้งถึงแม้จะเลือกปลูกหลายช่วงเวลา โดยปลูกระหว่างวันที่ 20 มกราคม 2560 ถึง 16 กุมภาพันธ์ 2560 ประกอบกับประสบปัญหาภัยแล้งทำให้ไม่สามารถเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตและผลผลิตได้ (เกษตรกรรายที่ 1-10) จึงดำเนินการทดลองทดสอบอีกครั้งในเดือนกรกฎาคม 2560 และเปลี่ยนพันธุ์ข้าวโพดที่ใช้ทดสอบจากพันธุ์พื้นเมือง (ซ่อยร่อย) เป็นข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์การค้า เกษตรกรร่วมทดสอบ 2 ราย พบว่าการปลูกข้าวโพดข้าวเหนียวโดยใช้ปุ๋ยตามวิธีทดสอบ 1 มีความสูงต้นเฉลี่ย 177.31 เซนติเมตร ความสูงฝักเฉลี่ย 73.40 เซนติเมตร มีจำนวนต้นเก็บเกี่ยว 6,318.98 ต้นต่อไร่ มีน้ำหนักฝักสดเฉลี่ย 184.04 กรัมต่อฝัก น้ำหนักฝักปอกเปลือกเฉลี่ย 128.29 กรัมต่อฝัก ความยาวฝักเฉลี่ย 20.77 เซนติเมตร ความยาวฝักติดเมล็ดเฉลี่ย 18.52 เซนติเมตรและเส้นผ่าศูนย์กลางฝักเฉลี่ย 3.87 เซนติเมตร การใช้ปุ๋ยตามวิธีทดสอบ 2 มีความสูงต้นเฉลี่ย 163.73 เซนติเมตร ความสูงฝักเฉลี่ย 64.27 เซนติเมตร มีจำนวนต้นเก็บเกี่ยวเฉลี่ย 5,998 ต้นต่อไร่ มีน้ำหนักฝักสดเฉลี่ย 139.68 กรัมต่อฝัก น้ำหนักฝักปอกเปลือกเฉลี่ย 100.38 กรัมต่อฝัก ความยาวฝักเฉลี่ย 19.12 เซนติเมตร ความยาวฝักติดเมล็ดเฉลี่ย 16.17 เซนติเมตรและเส้นผ่าศูนย์กลางฝักเฉลี่ย 3.53 เซนติเมตร และใช้ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร มีความสูงต้นเฉลี่ย 182.22 เซนติเมตร ความสูงฝักเฉลี่ย 71.35 เซนติเมตร มีจำนวนต้นเก็บเกี่ยวเฉลี่ย 6,008 ต้นต่อไร่ มีน้ำหนักฝักสดเฉลี่ย 240.24 กรัมต่อฝัก น้ำหนักฝักปอกเปลือกเฉลี่ย 157.63 กรัมต่อฝัก ความยาวฝักเฉลี่ย 20.96 เซนติเมตร ความยาวฝักติดเมล็ดเฉลี่ย 18.74 เซนติเมตรและเส้นผ่าศูนย์กลางฝักเฉลี่ย 3.98 เซนติเมตร (ตารางที่ 6-9) เมื่อเปรียบเทียบทั้งสามกรรมวิธี พบว่า วิธีของเกษตรกรให้น้ำหนักฝักสด ความยาวฝัก ความยาวฝักติดเมล็ดและเส้นผ่าศูนย์กลางฝักที่มากกว่ากรรมวิธีทดสอบ

ตารางที่ 29 ความสูงต้นและความสูงฝักของข้าวโพด แปลงทดสอบเทคโนโลยีการจัดการปุ๋ยแบบผสมผสานในการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวโดยเกษตรกรมีส่วนร่วมจังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2560

รายชื่อเกษตรกร	ความสูงต้น (ซม.)			ความสูงฝัก (ซม.)		
	วิธีทดสอบ 1	วิธีทดสอบ 2	วิธีเกษตรกร	วิธีทดสอบ 1	วิธีทดสอบ 2	วิธีเกษตรกร
นายประเสริฐ ปาสาโก	155.83	163.03	151.88	66.25	66.58	57.45
นายไกล กมลวิบูรณ์	198.78	164.43	212.55	80.55	61.95	85.25
เฉลี่ย	177.31	163.73	182.22	73.40	64.27	71.35

ตารางที่ 30 จำนวนต้นเก็บเกี่ยวและน้ำหนักฝักสดของข้าวโพด แปลงทดสอบเทคโนโลยีการจัดการปุ๋ยแบบผสมผสานในการผลิตข้าวโพด ข้าวเหนียวโดยเกษตรกรมีส่วนร่วมจังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2560

รายชื่อเกษตรกร	จำนวนต้นเก็บเกี่ยว (ต้น/ไร่)			น้ำหนักฝักสด (กรัม/ฝัก)		
	วิธีทดสอบ 1	วิธีทดสอบ 2	วิธีเกษตรกร	วิธีทดสอบ 1	วิธีทดสอบ 2	วิธีเกษตรกร
นายประเสริฐ ปาสาโก	6,905	6,695	6,215	189.25	148.50	186.48
นายไกล กมลวิบูรณ์	5,733	5,300	5,800	178.83	130.85	294.00
เฉลี่ย	6,319	5,998	6,008	184.04	139.68	240.24

ตารางที่ 31 น้ำหนักฝักปอกเปลือกและความยาวฝักของข้าวโพด แปลงทดสอบเทคโนโลยีการจัดการปุ๋ยแบบผสมผสานในการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวโดยเกษตรกรมีส่วนร่วมจังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2560

รายชื่อเกษตรกร	น้ำหนักฝักปอกเปลือก (กรัม/ฝัก)			ความยาวฝัก (ซม.)		
	วิธีทดสอบ 1	วิธีทดสอบ 2	วิธีเกษตรกร	วิธีทดสอบ 1	วิธีทดสอบ 2	วิธีเกษตรกร
นายประเสริฐ ปาสาโก	138.50	106.25	135.70	22.45	19.20	20.53
นายไกล กมลวิบูรณ์	118.08	94.50	179.55	19.08	19.04	21.39
เฉลี่ย	128.29	100.38	157.63	20.77	19.12	20.96

ตารางที่ 32 ความยาวฝักติดเมล็ดและเส้นผ่าศูนย์กลางฝักของข้าวโพด แปลงทดสอบเทคโนโลยีการจัดการปุ๋ยแบบผสมผสานในการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวโดยเกษตรกรมีส่วนร่วมจังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2560

รายชื่อเกษตรกร	ความยาวฝักติดเมล็ด (ซม.)			เส้นผ่าศูนย์กลางฝัก (ซม.)		
	วิธีทดสอบ 1	วิธีทดสอบ 2	วิธีเกษตรกร	วิธีทดสอบ 1	วิธีทดสอบ 2	วิธีเกษตรกร
นายประเสริฐ ปาสาโก	20.44	17.13	17.77	3.90	3.49	3.83
นายไกล กมลวิบูรณ์	16.60	15.21	19.71	3.84	3.56	4.12
เฉลี่ย	18.52	16.17	18.74	3.87	3.53	3.98

3. ข้อมูลทางด้านเศรษฐศาสตร์

จากผลการทดสอบเทคโนโลยีการจัดการปุ๋ยแบบผสมผสานในการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวในพื้นที่จังหวัดร้อยเอ็ด พบว่าวิธีเกษตรกรมีผลผลิตฝักสดเฉลี่ยสูงสุด 1,973 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งสูงกว่าวิธีทดสอบ 1 และ วิธีทดสอบ 2 ที่มีผลผลฝักสดเฉลี่ย 1,591 กิโลกรัมต่อไร่และ 1,236 กิโลกรัมต่อไร่ ทั้งนี้เนื่องจากเกษตรกร ทั้งสองรายใส่ปุ๋ยถึง 3 ครั้ง โดยใส่รองพื้นและหลังปลูกอีก 2 ครั้งในอัตราของ P และ K สูงกว่ากรรมวิธีทดสอบ จากอัตราปุ๋ยที่เกษตรกรใช้เมื่อคำนวณหาปริมาณธาตุอาหาร พบว่ามีปริมาณธาตุอาหาร 15.3 กก.N 16.5กก.P_2O_5 10.5กก.K_2O /ไร่ และ 27.2กก.N 13.6กก.P_2O_5 13.6 กก.K_2O /ไร่ แต่มีต้นทุนการผลิตสูงกว่าวิธีทดสอบ ซึ่งวิธีทดสอบ 2 มีต้นทุนการผลิตเฉลี่ยต่ำสุด คือ

4,721 บาท/ไร่ รองลงมาคือวิธีทดสอบ 1 ต้นทุนเฉลี่ย 4,964 บาท/ไร่ และวิธีเกษตรกร มีต้นทุนเฉลี่ยสูงสุด คือ 5,920 บาท/ไร่ และวิธีเกษตรกรให้ผลตอบแทนเฉลี่ยสูงสุด คือ 9,867 บาท/ไร่ มีค่า BCR เฉลี่ย 2.64 สูงกว่าวิธีทดสอบ 1 ที่มีค่าตอบแทนเฉลี่ย 7,764 บาท/ไร่ มีค่า BCR เฉลี่ย 2.57 และวิธีทดสอบ 2 ที่มีผลตอบแทนเฉลี่ย คือ 5,163 บาท/ไร่ ค่า BCR เฉลี่ย 2.10 (ตารางที่ 33-35)

ตารางที่ 33 ผลผลิตของข้าวโพด แปลงทดสอบเทคโนโลยีการจัดการปุ๋ยแบบผสมผสานในการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวโดยเกษตรกรมีส่วนร่วมจังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2560

รายชื่อเกษตรกร	ผลผลิต (กก./ไร่)			Yield GAP	
	วิธีทดสอบ 1	วิธีทดสอบ 2	วิธีเกษตรกร	Yield GAP 1	Yield GAP 2
นายประเสริฐ ปาสาโก	1,618	1,262	1,582	36	-320
นายไกล กมลวิบูรณ์	1,564	1,209	2,364	-800	-1,155
เฉลี่ย	1,591	1,236	1,973	-382	-783

ตารางที่ 34 รายได้และต้นทุนการผลิตของข้าวโพด แปลงทดสอบเทคโนโลยีการจัดการปุ๋ยแบบผสมผสาน ในการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวโดยเกษตรกรมีส่วนร่วมจังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2560

รายชื่อเกษตรกร	รายได้ (บาท/ไร่)			ต้นทุนการผลิต (กก./ไร่)		
	วิธีทดสอบ 1	วิธีทดสอบ 2	วิธีเกษตรกร	วิธีทดสอบ 1	วิธีทดสอบ 2	วิธีเกษตรกร
นายประเสริฐ ปาสาโก	12,942	10,098	12,658	4,842	4,583	5,300
นายไกล กมลวิบูรณ์	12,516	9,671	18,916	5,086	4,859	6,540
เฉลี่ย	12,729	9,884	15,787	4,964	4,721	5,920

ตารางที่ 35 ผลตอบแทนและค่า BCR การผลิตข้าวโพด แปลงทดสอบเทคโนโลยีการจัดการปุ๋ยแบบผสมผสานในการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวโดยเกษตรกรมีส่วนร่วมจังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2560

รายชื่อเกษตรกร	ผลตอบแทน(บาท/ไร่)			BCR		
	วิธีทดสอบ 1	วิธีทดสอบ 2	วิธีเกษตรกร	วิธีทดสอบ 1	วิธีทดสอบ 2	วิธีเกษตรกร
นายประเสริฐ ปาสาโก	8,010	5,514	7,358	2.67	2.20	2.39
นายไกล กมลวิบูรณ์	7,429	4,812	12,376	2.46	1.99	2.89
เฉลี่ย	7,764	5,163	9,867	2.57	2.10	2.64

ปี 2561 การทดสอบเทคโนโลยีการจัดการปุ๋ยแบบผสมผสานในการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวโดยเกษตรกรมีส่วนร่วมจังหวัดร้อยเอ็ด ดำเนินการในพื้นที่อำเภอจตุรพักตรพิมาน อำเภอโพธิ์ชัย จังหวัดร้อยเอ็ด ใช้ข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์การค้า

1. สมบัติทางเคมีของดิน

จากผลการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดินในแปลงเกษตรกรที่ร่วมดำเนินการทดสอบ พบว่า มีค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) อยู่ระหว่าง 4.89 – 5.59 มีสภาพเป็นกรดจัดมากถึงกรดปานกลาง ปริมาณอินทรียวัตถุ (% OM) อยู่ระหว่าง 0.28 – 0.67 เปอร์เซ็นต์ อยู่ในระดับต่ำมากถึงต่ำ ค่าฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Avai.P) อยู่ระหว่าง 7.47 – 96.58 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อยู่ในระดับต่ำถึงสูงมาก และค่าโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exch.K) อยู่ระหว่าง 9.70 – 30.60 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อยู่ในระดับต่ำถึงสูง (ตารางที่ 13) ซึ่งสมฤทัยและคณะ (2561) ได้กล่าวว่า ข้าวโพดสามารถเจริญเติบโตได้ดีในดินที่เป็นดินร่วน ดินร่วนเหนียว ดินร่วนปนทรายและดินเหนียว ที่ระบายน้ำดี มีค่าความเป็นกรด-ด่างอยู่ในช่วง 5.5-7.5 อินทรียวัตถุมากกว่า 1 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์มากกว่า 10 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มากกว่า 60 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ถ้าดินมีความเป็นกรด-ด่างสูงกว่า 8.0 จะทำให้ธาตุอาหารบางชนิดเช่น ฟอสฟอรัส (P) สังกะสี (Zn) และเหล็ก (Fe) มีความเป็นประโยชน์ลดลง

ตารางที่ 36 สมบัติทางเคมีของดินแปลงทดสอบเทคโนโลยีการจัดการปุ๋ยแบบผสมผสานในการผลิตข้าวโพด ข้าวเหนียวโดยเกษตรกรมีส่วนร่วมจังหวัดร้อยเอ็ด 2561

รายชื่อเกษตรกร	pH	OM (%)	Avai.P (mg/kg)	Eech.K (mg/kg)	อัตราปุ๋ยที่ใช้ (N- P_2O_5-K_2O) วิธีทดสอบ 1	อัตราปุ๋ยที่ใช้ (N- P_2O_5-K_2O) วิธีทดสอบ 2
1. นายสัมพันธ์ วรรณสิงห์	5.18	0.33	13.70	11.20	30-5-10	22.5-3.75-7.5
2. นายสุดี วงค์อินตา	5.59	0.45	31.55	17.20	30-5-10	22.5-3.75-7.5
3. นายบุญตา วงค์อามาตย์	5.45	0.38	63.50	14.20	30-5-10	22.5-3.75-7.5
4. นางบุ่น เพ็งเภา	5.15	0.67	96.58	9.70	30-5-10	22.5-3.75-7.5
5. นายดวน ตีระศรี	4.95	0.28	10.27	24.60	30-10-10	22.5-7.5-7.5
6. นายประจวบ นิจก	5.02	0.30	14.46	23.70	30-5-10	22.5-3.75-7.5
7. นางไพวรรณ์ ประชาชิด	4.89	0.31	14.29	30.60	30-5-10	22.5-3.75-7.5
8. นายทองล้วน ประดิษฐ์บุญ	5.21	0.32	7.47	10.70	30-10-10	22.5-7.5-7.5

ที่มา : ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ดิน กลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 4 กรมวิชาการเกษตร

2. ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต

จากผลการทดสอบทดสอบเทคโนโลยีการจัดการปุ๋ยแบบผสมผสานในการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวโดยเกษตรกรมีส่วนร่วมจังหวัดร้อยเอ็ด พบว่า การปลูกข้าวโพดข้าวเหนียวโดยใช้ปุ๋ยตามวิธีทดสอบ 1 มีความสูงต้นเฉลี่ย 196.38 เซนติเมตร ความสูงฝักเฉลี่ย 75.58 เซนติเมตร มีจำนวนต้นเก็บเกี่ยว 5,944 ต้นต่อไร่ มีน้ำหนักฝักสดเฉลี่ย 346.58 กรัมต่อฝัก น้ำหนักฝักปอกเปลือกเฉลี่ย 229.09 กรัมต่อฝัก ความยาวฝักเฉลี่ย 19.97 เซนติเมตร ความยาวฝักติดเมล็ดเฉลี่ย 18.53 เซนติเมตรและเส้นผ่าศูนย์กลางฝักเฉลี่ย 4.52 เซนติเมตร การใช้ปุ๋ยตามวิธีทดสอบ 2 มีความสูงต้นเฉลี่ย 193.40 เซนติเมตร ความสูงฝักเฉลี่ย 75.72 เซนติเมตร มีจำนวนต้นเก็บเกี่ยว 5,889 ต้นต่อไร่ มีน้ำหนักฝักสดเฉลี่ย 323.80 กรัมต่อฝัก น้ำหนักฝักปอกเปลือกเฉลี่ย 212.12 กรัมต่อฝัก ความยาวฝักเฉลี่ย 19.57 เซนติเมตร ความยาวฝักติดเมล็ดเฉลี่ย 18.25 เซนติเมตร และเส้นผ่าศูนย์กลางฝัก

เฉลี่ย 4.47 เซนติเมตร ส่วนการใช้ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร มีความสูงต้นเฉลี่ย 198.16 เซนติเมตร ความสูงฝักเฉลี่ย 80.47 เซนติเมตร มีจำนวนต้นเก็บเกี่ยว 5,947 ต้นต่อไร่ มีน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกเฉลี่ย 301.84 กรัมต่อฝัก น้ำหนักฝักสดปอกเปลือกเฉลี่ย 201.63 กรัมต่อฝัก ความยาวฝักปอกเปลือกเฉลี่ย 18.77 เซนติเมตร ความยาวฝักติดเมล็ดเฉลี่ย 17.48 เซนติเมตร และเส้นผ่าศูนย์กลางฝักเฉลี่ย 4.36 เซนติเมตร (ตารางที่ 37-40)

เมื่อเปรียบเทียบทั้งสามกรรมวิธี พบว่า วิธีทดสอบ 1 และวิธีทดสอบ 2 ให้น้ำหนักฝักสด ความยาวฝัก ความยาวฝักติดเมล็ดและเส้นผ่าศูนย์กลางฝักที่มากกว่าวิธีของเกษตรกร ทั้งนี้เนื่องจากวิธีทดสอบหรือการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ให้ปริมาณธาตุอาหารที่เพียงพอต่อความต้องการของพืช และมีปริมาณธาตุอาหารมากกว่าวิธีเกษตรกร ซึ่งเมื่อนำอัตราปุ๋ยที่เกษตรกรใช้เมื่อคำนวณหาปริมาณธาตุอาหารพบว่ามีปริมาณธาตุอาหาร 9.28-40 กก.N 0-14.51กก.P_2O_5 0-14.51กก.K_2O /ไร่ ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดลองของสุรพล และคณะ (2553) ที่รายงานว่าการใส่ปุ๋ยเคมีอัตราที่สูงขึ้นทำให้ผลผลิต น้ำหนักฝักทั้งเปลือกและผลผลิตน้ำหนักฝักปอกเปลือกของข้าวโพดสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และมีแนวโน้มว่าการใส่ปุ๋ยเคมีอัตราสูงขึ้นทำให้จำนวนฝักมาตรฐานและจำนวนฝักขนาดใหญ่สูงขึ้น

ตารางที่ 37 ความสูงต้นและความสูงฝักของข้าวโพด แปลงทดสอบเทคโนโลยีการจัดการปุ๋ยแบบผสมผสาน ในการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวโดยเกษตรกรมีส่วนร่วมจังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2561

รายชื่อเกษตรกร	ความสูงต้น (ซม.)			ความสูงฝัก (ซม.)		
	วิธี ทดสอบ 1	วิธี ทดสอบ 2	วิธี เกษตรกร	วิธี ทดสอบ 1	วิธี ทดสอบ 2	วิธี เกษตรกร
สัมพันธ์ วรรณสิงห์	178.96	174.35	232.5	62.25	59.75	105.00
สุดี วงค์อินตา	201.35	199.00	195.60	85.75	80.75	85.00
บุญตา วงค์อามาตย์	211.75	198.50	198.50	90.10	79.35	71.00
บุ่น เพ็งเภา	215.67	201.37	204.50	86.83	62.33	72.00
ดวน ตีระศรี	194.25	204.00	210.75	76.75	81.25	86.75
ประจวบ นิจก	189.50	183.33	184.00	68.67	70.67	72.50
ไพวรรณ์ ประชาชิด	175.17	151.33	175.67	63.00	72.33	66.00
ทองล้วน ประดิษฐ์บุญ	204.40	205.33	183.75	95.25	99.33	85.53
เฉลี่ย	196.38	193.40	198.16	78.58	75.72	80.47

ตารางที่ 38 จำนวนต้นเก็บเกี่ยวและน้ำหนักฝักสดของข้าวโพด แปลงทดสอบเทคโนโลยีการจัดการปุ๋ยแบบผสมผสานในการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวโดยเกษตรกรมีส่วนร่วมจังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2561

รายชื่อเกษตรกร	จำนวนต้นเก็บเกี่ยว (ต้น/ไร่)			น้ำหนักฝักสด (กรัม/ฝัก)		
	วิธี ทดสอบ 1	วิธี ทดสอบ 2	วิธี เกษตรกร	วิธี ทดสอบ 1	วิธี ทดสอบ 2	วิธี เกษตรกร
สัมพันธ์ วรรณสิงห์	4,400	4,200	3,533	387.80	344.35	227.85
สุดี วงค์อินตา	5,733	5,467	5,800	351.95	346.75	345.25
บุญตา วงค์อามาตย์	5,800	5,933	6,267	404.65	353.75	337.85

บุ่น เพ็งเภา	4,977	4,311	5,333	368.90	365.73	368.46
ดวน ตีระศรี	6,733	7,600	6,933	318.25	296.80	271.65
ประจวบ นิจก	6,933	6,889	6,889	325.00	306.67	283.17
ไพวรรณ์ ประชาชิด	6,400	6,444	6,889	243.43	230.67	232.67
ทองล้วน ประดิษฐ์บุญ	6,577	6,267	5,933	372.67	345.66	345.85
เฉลี่ย	5,944	5,889	5,947	346.58	323.80	301.84

ตารางที่ 39 น้ำหนักฝักปอกเปลือกและความยาวฝักของข้าวโพด แปลงทดสอบเทคโนโลยีการจัดการปุ๋ยแบบผสมผสานในการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวโดยเกษตรกรมีส่วนร่วมจังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2561

รายชื่อเกษตรกร	น้ำหนักฝักปอกเปลือก (กรัม/ฝัก)			ความยาวฝัก (ซม.)		
	วิธีทดสอบ 1	วิธีทดสอบ 2	วิธีเกษตรกร	วิธีทดสอบ 1	วิธีทดสอบ 2	วิธีเกษตรกร
สัมพันธ์ วรรณสิงห์	253.60	215.50	158.25	19.73	19.15	17.18
สุดี วงค์อินตา	221.00	251.40	259.25	18.50	20.45	19.60
บุญตา วงค์อามาตย์	277.45	244.20	229.75	20.90	19.30	17.83
บุ่น เพ็งเภา	212.40	205.07	200.26	19.27	19.27	19.65
ดวน ตีระศรี	212.95	196.10	180.50	19.98	19.00	18.53
ประจวบ นิจก	236.33	204.83	198.00	21.50	20.35	19.12
ไพวรรณ์ ประชาชิด	180.33	166.33	161.93	19.07	18.28	18.06
ทองล้วน ประดิษฐ์บุญ	238.62	213.51	225.10	20.83	20.79	20.19
เฉลี่ย	229.09	212.12	201.63	19.97	19.57	18.77

ตารางที่ 40 ความยาวฝักติดเมล็ดและเส้นผ่าศูนย์กลางของข้าวโพด แปลงทดสอบเทคโนโลยีการจัดการปุ๋ยแบบผสมผสานในการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวโดยเกษตรกรมีส่วนร่วมจังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2561

รายชื่อเกษตรกร	ความยาวฝักติดเมล็ด (ซม.)			เส้นผ่าศูนย์กลางฝัก (ซม.)		
	วิธีทดสอบ 1	วิธีทดสอบ 2	วิธีเกษตรกร	วิธีทดสอบ 1	วิธีทดสอบ 2	วิธีเกษตรกร
สัมพันธ์ วรรณสิงห์	18.60	17.33	15.75	5.11	4.95	4.34
สุดี วงค์อินตา	17.00	19.33	18.51	4.97	5.01	4.94
บุญตา วงค์อามาตย์	19.40	18.33	17.70	4.26	4.48	4.62
บุ่น เพ็งเภา	17.97	18.33	18.47	4.44	4.27	4.35
ดวน ตีระศรี	18.80	18.15	17.45	4.39	4.20	4.05
ประจวบ นิจก	19.82	19.05	17.10	4.52	4.40	4.38
ไพวรรณ์ ประชาชิด	16.57	15.28	15.51	4.28	4.25	4.30
ทองล้วน ประดิษฐ์บุญ	20.06	20.26	19.36	4.22	4.09	3.95
เฉลี่ย	18.53	18.25	17.48	4.52	4.47	4.36

3. ข้อมูลทางด้านเศรษฐศาสตร์

จากผลการทดสอบเทคโนโลยีการจัดการปุ๋ยแบบผสมผสานในการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวในพื้นที่จังหวัดร้อยเอ็ด พบว่าวิธีทดสอบ 1 มีผลผลิตฝักสดเฉลี่ยสูงสุด 1,913 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งสูงกว่าวิธีทดสอบ 2 และวิธีเกษตรกร ที่มีผลผลฝักสดเฉลี่ย 1,671 กิโลกรัมต่อไร่ และ 1,592.50 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ด้านต้นทุนการผลิต พบว่า วิธีทดสอบ 2 มีต้นทุนการผลิตเฉลี่ยต่ำสุด คือ 4,697 บาท/ไร่ รองลงมาคือ วิธีเกษตรกร ต้นทุนเฉลี่ย 4,832 บาท/ไร่ และวิธีทดสอบ 1 มีต้นทุนเฉลี่ยสูงสุด คือ 5,004 บาท/ไร่ แต่วิธีทดสอบ 1 ให้ผลตอบแทนเฉลี่ยสูงสุด คือ 8,387 บาท/ไร่ และมีค่า BCR เฉลี่ย 2.68 สูงกว่าวิธีทดสอบ 2 ที่มีค่าตอบแทนเฉลี่ย 6,996 บาท/ไร่ ค่า BCR เฉลี่ย 2.51 และวิธีเกษตรกร มีผลตอบแทนเฉลี่ยต่ำสุด คือ 6,301 บาท/ไร่ ค่า BCR เฉลี่ย 2.22 (ตารางที่ 41-43)

ตารางที่ 41 ผลผลิตของข้าวโพดข้าวเหนียวแปลงทดสอบเทคโนโลยีการจัดการปุ๋ยแบบผสมผสานในการผลิตข้าวโพด ข้าวเหนียวโดยเกษตรกรมีส่วนร่วมจังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2561

	ผลผลิต (กก./ไร่)			Yield GAP	
รายชื่อเกษตรกร	**วิธีทดสอบ 1**	**วิธีทดสอบ 2**	**วิธีเกษตรกร**	**Yield GAP 1**	**Yield GAP 2**
สัมพันธ์ วรรณสิงห์	1,733	1,400	973	760	427
สุดี วงค์อินตา	1,933	1,700	1,533	400	167
บุญตา วงค์อามาตย์	2,133	1,587	1,787	346	-200
บุ่น เพ็งเภา	1,796	1,510	1,617	179	-107
ดวน ตีระศรี	1,973	1,820	1,630	343	190
ประจวบ นิจก	2,239	2,126	1,950	289	176
ไพวรรณ์ ประชาชิด	1,560	1,428	1,463	97	-35
ทองล้วน ประดิษฐ์บุญ	1,937	1,793	1,787	150	6
เฉลี่ย	1,913	1,671	1,593	321	78

ตารางที่ 42 รายได้และต้นทุนการผลิตของข้าวโพด แปลงทดสอบเทคโนโลยีการจัดการปุ๋ยแบบผสมผสานในการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวโดยเกษตรกรมีส่วนร่วมจังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2561

	รายได้ (บาท/ไร่)			ต้นทุนการผลิต (บาท/ไร่)		
รายชื่อเกษตรกร	**วิธี ทดสอบ 1**	**วิธี ทดสอบ 2**	**วิธี เกษตรกร**	**วิธี ทดสอบ 1**	**วิธี ทดสอบ 2**	**วิธี เกษตรกร**
สัมพันธ์ วรรณสิงห์	12,131	9,800	6,811	4,676	4,356	3,996
สุดี วงค์อินตา	13,531	11,900	10,731	4,813	4,529	4,960
บุญตา วงค์อามาตย์	14,931	11,109	12,509	5,063	4,779	5,159
บุ่น เพ็งเภา	12,572	10,570	11,319	5,113	4,829	5,540
ดวน ตีระศรี	13,811	12,740	11,410	4,656	4,336	4,341
ประจวบ นิจก	15,673	14,882	13,650	5,626	5,306	5,425
ไพวรรณ์ ประชาชิด	10,92	9,996	10,241	5,026	4,706	4,439
ทองล้วน ประดิษฐ์บุญ	13,559	12,551	12,299	5,056	4,736	4,799
เฉลี่ย	13,744	11,694	11,121	5,004	4,697	4,832

ตารางที่ 43 ผลตอบแทนและค่า BCR การผลิตข้าวโพด แปลงทดสอบเทคโนโลยีการจัดการปุ๋ยแบบผสมผสานในการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวโดยเกษตรกรมีส่วนร่วมจังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2561

รายชื่อเกษตรกร	ผลตอบแทน (บาท/ไร่)			BCR		
	วิธีทดสอบ 1	วิธีทดสอบ 1	วิธีทดสอบ 2	วิธีเกษตรกร	วิธีทดสอบ 2	วิธีเกษตรกร
สัมพันธ์ วรรณสิงห์	7,455	5,444	2,815	1.07	2.45	1.07
สุดี วงค์อินตา	8,718	7,371	5,771	2.16	2.63	2.16
บุญตา วงค์อามาตย์	9,868	6,330	7,350	2.42	2.32	2.42
บุ่น เพ็งเภา	7,459	5,741	5,879	2.08	2.19	2.08
ดวน ตีระศรี	9,155	8,404	7,069	2.63	2.94	2.63
ประจวบ นิจก	10,047	9,576	8,225	2.52	2.80	2.52
ไพวรรณ์ ประชาชิด	5,894	5,290	5,802	2.31	2.12	2.31
ทองล้วน ประดิษฐ์บุญ	8,503	7,815	7,500	2.56	2.65	2.56
เฉลี่ย	8,387	6,996	6,301	2.22	2.51	2.22

การทดลองที่ 2.4 การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวที่เหมาะสมในดินร่วนปนทรายแบบเกษตรกรมีส่วนร่วมในพื้นที่จังหวัดอำนาจเจริญ

ผลการคัดเลือกพื้นที่ ได้คัดเลือกพื้นที่เกษตรกรบ้านป่าหวาย หมู่ที่ 7 และบ้านโคกสะอาด หมู่ที่ 3 ตำบลไร่สีสุก อำเภอเสนางคนิคม จังหวัดอำนาจเจริญ ซึ่งเป็นพื้นที่ปลูกข้าวโพดฝักสดเพื่อการจำหน่ายและบริโภคภายในท้องถิ่น ส่วนใหญ่เป็นการผลิตข้าวโพดฝักสดหลังการทำนาปีโดยอาศัยน้ำชลประทาน สภาพดินมีลักษณะเป็นดินร่วนปนทราย มีการใช้ปุ๋ยเคมีเป็นหลักและใช้ปุ๋ยคอกเสริม แต่ผลผลิตที่ได้ยังอยู่ในเกณฑ์ต่ำ

ผลการศึกษาพื้นที่เป้าหมายแบบมีส่วนร่วม อำเภอเสนางคนิคม จังหวัดอำนาจเจริญ มีพื้นที่ปลูกข้าวโพดข้าวเหนียวประมาณ 350 ไร่ ลักษณะดินเป็นดินร่วนปนทราย พันธุ์ที่นิยมปลูกคือ พันธุ์สวีทไวท์ 25 สวีทไวโอเล็ต และ บิ๊กไวท์ 852 มีตลาดรับซื้อทั้งในพื้นที่จังหวัดอำนาจเจริญ อุบลราชธานี ยโสธร และศรีสะเกษ โดยปลูกหลังการทำนาปีช่วงพฤศจิกายนถึงกุมภาพันธ์ จำหน่ายได้ดีในช่วงเทศกาลปีใหม่และสงกรานต์

ผลการทดสอบแบบมีส่วนร่วม ถ่ายทอดความรู้และเทคโนโลยี ผ่านกระบวนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ในเวทีเสวนาเพื่อให้เกษตรกรผู้ร่วมโครงการเข้าใจรายละเอียด วิธีปฏิบัติที่ถูกต้องทุกขั้นตอนไปในทิศทางเดียวกัน ดำเนินการทดสอบตามแผนงานที่กำหนดโดยการมีส่วนร่วมของเกษตรกร บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต ผลผลิต การใส่ปุ๋ย การให้น้ำและการดูแลรักษา รวมถึงปัญหาเรื่องโรคแมลงศัตรูพืชที่อาจเกิดขึ้นในระหว่างดำเนินการทดสอบ เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง

ผลวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดิน

ผลวิเคราะห์สมบัติดินของเกษตรกรก่อนดำเนินการพบว่า ในปี 2559 ค่า pH มีค่าอยู่ระหว่าง 4.31–5.25 ลักษณะดินค่อนข้างเป็นกรด ปริมาณอินทรียวัตถุมีค่าอยู่ระหว่าง 0.42-0.86 อยู่ในระดับต่ำ ถึงต่ำมาก ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินมีค่าอยู่ระหว่าง 1.43–22.98 มก./

กก. อยู่ในระดับต่ำมากถึงปานกลางและปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน มีค่าอยู่ระหว่าง 6.27–21.74 มก./กก. อยู่ในระดับต่ำมากถึงต่ำ (ตารางที่ 44) ในปี 2560 ค่า pH ของดินเกษตรกร มีค่าอยู่ระหว่าง 4.77-5.48 ลักษณะดินค่อนข้างเป็นกรด ปริมาณอินทรียวัตถุมีค่าอยู่ระหว่าง 0.34-0.78อยู่ในระดับต่ำถึงต่ำมาก ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินมีค่าอยู่ระหว่าง 8.31–50.54 มก./กก.อยู่ในระดับต่ำถึงสูงมาก และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน มีค่าอยู่ระหว่าง 19.36–109.71มก./กก.อยู่ในระดับต่ำถึงสูง (ตารางที่ 45) ในปี 2561 ค่า pH ของดินเกษตรกร มีค่าอยู่ระหว่าง 4.84-7.69 ลักษณะดินค่อนข้างเป็นกรด ปริมาณอินทรียวัตถุมีค่าอยู่ระหว่าง 0.50-1.13 อยู่ในระดับต่ำถึงต่ำมาก ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินมีค่าอยู่ระหว่าง 11.54–.114.75 มก./กก. อยู่ในระดับต่ำถึงสูงมาก และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินมีค่าอยู่ระหว่าง 12.65–127.10 มก./กก. อยู่ในระดับต่ำถึงสูง (ตารางที่ 46) ซึ่งจากผลการวิเคราะห์สมบัติของดินโดยภาพรวมแล้ว พบว่า ดินมีคุณสมบัติที่เหมาะสมต่อการปลูกข้าวโพด

Table 44 Analysis of Soil Properties and the recommended rate of fertilizer in 2016

Farmer	result				recommended nutrient dosage $N\text{-}P_2O^5\text{-}K_2O$ (kg/rai)	Fertilizer management	
	pH	OM (%)	Avai. P (mg/kg)	Exch. K (mg/kg)		1 Bottom hole	2 30 days after emergence
Nui Worajan	5.25	0.43	3.16	12.53	30-10-10	46-0-0, 18-46-0 and 0-0-60	46-0-0
Subin Chaijan	4.73	0.65	2.63	9.53	30-10-10	46-0-0, 18-46-0 and 0-0-60	46-0-0
Narawadee Greewat	5.14	0.42	5.78	10.26	30-10-10	46-0-0, 18-46-0 and 0-0-60	46-0-0
Sriumporn Somchom	4.58	0.83	10.22	21.74	30-10-10	46-0-0, 18-46-0 and 0-0-60	46-0-0
Somsak Sri-oon	4.50	0.76	3.06	10.26	30-10-10	46-0-0, 18-46-0 and 0-0-60	46-0-0
Lumduan Nadee	4.82	0.76	4.40	6.27	30-10-10	46-0-0, 18-46-0 and 0-0-60	46-0-0
Supat Phomee	4.75	0.43	1.43	12.26	30-10-10	46-0-0, 18-46-0 and 0-0-60	46-0-0
Buasri Bushong	4.31	0.42	4.62	9.27	30-10-10	46-0-0,	46-0-0

						18-46-0 and 0-0-60	
Thong Maleerat	4.97	0.86	4.61	20.01	30-10-10	46-0-0, 18-46-0 and 0-0-60	46-0-0
PunyaThongsri	4.64	0.85	22.98	9.27	30-5-10	46-0-0, 18-46-0 and 0-0-60	46-0-0

Table45 Analysis of Soil Properties and the recommended rate of fertilizer in 2017

farmer	**result**				recommended nutrient dosage $N\text{-}P_2O^5\text{-}K_2O$ **(kg/rai)**	Fertilizer management	
	pH	**OM (%)**	**Avai. P (mg/kg)**	**Exch. K (mg/kg)**		**1 Bottom hole**	**2 30 days after emergence**
Subin Chaijan	4.77	0.65	12.79	40.76	30-10-10	46-0-0, 18-46-0 and 0-0-60	46-0-0
Narawadee Greewat	5.01	0.36	37.82	30.43	30-10-10	46-0-0, 18-46-0 and 0-0-60	46-0-0
Thongsa Buathep	5.18	0.68	19.14	19.36	30-10-10	46-0-0, 18-46-0 and 0-0-60	46-0-0
Panuwat Buathep	4.92	0.48	8.31	29.33	30-10-10	46-0-0, 18-46-0 and 0-0-60	46-0-0
Sriumporn Somchom	4.87	0.78	50.54	54.33	30-5-10	46-0-0, 18-46-0 and 0-0-60	46-0-0
Thong Maleerat	5.48	0.68	33.84	57.17	30-10-10	46-0-0, 18-46-0 and 0-0-60	46-0-0
Uthai Suwonapong	5.10	0.34	9.40	34.12	30-10-10	46-0-0, 18-46-0 and 0-0-60	46-0-0
WassanaKrongyut	4.88	0.63	14.12	109.71	30-10-10	46-0-0, 18-46-0 and 0-0-60	46-0-0

NaparatWilapan	4.98	0.64	38.45	57.55	30-10-10	46-0-0, 18-46-0 and 0-0-60	46-0-0

Table 46 Analysis of Soil Properties and the recommended rate of fertilizer in 2018

farmer	**result**				recommended nutrient dosage $N\text{-}P_2O^5\text{-}K_2O$ **(kg/rai)**	Fertilizer management	
	pH	**OM (%)**	**Avai. P (mg/kg)**	**Exch. K (mg/kg)**		**1 Bottom hole**	**2 30 days after emergence**
Nui Worachan	5.42	0.56	54.94	40.60	30-5-10	46-0-0, 18-46-0 and 0-0-60	46-0-0
Buasri Bushong	5.27	0.51	144.75	12.65	30-5-10	46-0-0, 18-46-0 and 0-0-60	46-0-0
Subin Chaijan	4.98	1.13	20.93	18.10	20-5-10	46-0-0, 18-46-0 and 0-0-60	46-0-0
Thongsa Buathep	4.84	0.61	11.54	22.60	30-10-10	46-0-0, 18-46-0 and 0-0-60	46-0-0
Oranuch Bushong	4.94	0.50	42.71	14.30	30-5-10	46-0-0, 18-46-0 and 0-0-60	46-0-0
Prathom Jitrak	4.86	0.89	27.33	24.50	30-5-10	46-0-0, 18-46-0 and 0-0-60	46-0-0
Nipaporn Suwonnapong	7.69	0.76	78.30	127.10	30-5-10	46-0-0, 18-46-0 and 0-0-60	46-0-0
Nita Kunurat	6.28	0.56	24.24	38.00	30-5-10	46-0-0, 18-46-0 and 0-0-60	46-0-0
Ratree Kanakhun	5.06	0.71	67.90	35.40	30-5-10	46-0-0, 18-46-0 and 0-0-60	46-0-0

Uthai Suwonnapong	6.15	0.53	43.45	74.20	30-5-10	46-0-0, 18-46-0 and 0-0-60	46-0-0

ผลผลิตและผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์

ผลการทดสอบเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวที่เหมาะสมในดินร่วนปนทรายแบบเกษตรกรมีส่วนร่วมในพื้นที่จังหวัดอำนาจเจริญ ในปี 2559 - 2561 พบว่า กรรมวิธีที่ 2 ให้ผลผลิต รายได้และค่า BCR สูงสุด โดยให้ผลผลิตเฉลี่ย 2,187 2,623 และ 2,590 กก./ไร่ รายได้เฉลี่ย 18,051 22,064 และ 25,900 บาท/ไร่ และ ค่า BCRเฉลี่ย 5.73 6.30 และ 9.00 ตามลำดับ (ตารางที่ 47-49) รองลงมาคือ กรรมวิธีที่ 3 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 2,001 2,336 และ 2,360 กก./ไร่ รายได้เฉลี่ย 20,010 23,360 และ 23,600 บาท/ไร่ และค่า BCR เฉลี่ย 5.45 5.90 และ 8.48 ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธีเกษตรกร ให้ผลผลิตเฉลี่ย 1,334 1,332 และ 2,252 กก./ไร่ รายได้เฉลี่ย 7,846 8,082 และ 22,540 บาท/ไร่ และ ค่า BCR เฉลี่ย 2.43 2.54 และ 4.83 ตามลำดับ (ตารางที่ 48และ49) เกษตรกรยอมรับกรรมวิธีที่ 2 และ กรรมวิธีที่ 3

Table 47 Yield of Waxy corn in 2016

Farmer	Total Yield (kg./rai)			Yield gap 1	Yield gap 2
	Farmer	Test 1	Test 2		
Nui Worajan	1,458	2,157	2,342	699	884
Lumduan Nadee	2,087	3,036	2,955	949	868
Subin Chaijan	732	2,130	1,241	1,398	509
Narawadee Greewat	1,284	1,938	2,119	654	835
Punya Thongsri	1,673	2,478	1,967	805	294
Somsak Srioon	1,211	2,540	2,040	1,329	829
Sriumporn Somchom	1,235	2,036	1,848	801	613
Thong Maleerat	1,256	1,667	1,715	411	459
Supat Phomee	1,276	2,084	2,086	808	810
Buasri Busahong	1,013	1,806	1,699	793	686
mean	1,334	2,187	2,001	853	667

Table 48 Yield of Waxy corn in 2017

Farmer	Total Yield (kg./rai)			Yield gap 1	Yield gap 2
	Farmer	Test 1	Test 2		
Subin Chaijan	1,481	2,666	2,464	1,185	983
Narawadee Greewat	1,463	2,516	3,024	1,053	1,561
Thongsa Buathep	1,710	3,151	2,584	1,441	874
Panuwat Buathep	978	2,255	1,605	1,277	6,277
Sriumporn Somchom	1,252	2,479	2,195	1,227	943
Thong Maleerat	1,294	2,591	2,345	1,297	1,051
Uthai Suwonapong	1,271	2,696	2,024	1,425	753
Wassana Krongyut	1,262	2,688	2,255	1,426	993
Naparat Wilapan	1,280	2,569	2,524	1,289	1,244
mean	1,332	2,623	2,336	1,291	1,004

Table 49 Yield of Waxy corn in 2018

Farmer	Total Yield (kg./rai)			Yield gap 1	Yield gap 2
	Farmer	Test 1	Test 2		
Nui Worajan	2,719	3,055	2,948	336	229
Buasri Busahong	2,270	2,494	2,308	224	38
Subin Chaijan	1,559	2,666	2,338	1,107	779
Thongsa Buathep	2,219	2,979	2,445	760	226
Oranuch Bushong	2,437	2,621	2,468	184	31
Prathom Jitrak	2,653	2,263	2,133	-390	-520
Nipaporn Suwonapong	2,338	2,392	1,996	54	-342
Nita Kunurat	1,858	2,301	2,262	443	404
Ratree Kanakhun	2,285	2,483	2,399	198	114
Uthai Suwonapong	2,201	2,651	2,300	450	99
mean	2,252	2,590	2,360	337	106

Table 50 Analysis of Economic Benefit of farmer Practice in 2016

Farmer	Fertilizer cost (bath/rai)	Other cost (bath/rai)	Yield (Kg./rai)	Income (bath/rai)	benefit (bath/rai)	BCR
Nui Worajan	2,566	2,760	1,458	14,580	9,254	2.74
Lumduan Nadee	2,282	3,260	2,087	20,870	15,328	3.77
Subin Chaijan	1,680	2,028	842	8,420	4,712	2.27
Narawadee Greewat	1,890	2,850	1,284	12,840	8,100	2.71
Punya Thongsri	3,492	3,000	1,673	16,730	10,238	2.58
Somsak Srioon	1,722	3,100	1,211	12,110	7,288	2.51
Sriumporn Somchom	2,506	2,700	1,235	12,350	7,144	2.37
Thong Maleerat	3,232	3,050	1,256	12,560	6,278	2.00
Supat Phomee	3,012	3,300	1,276	12,760	6,448	2.02
Buasri Busahong	3,012	3,500	1,013	10,130	3,618	1.56
mean	2,539	2,955	1,334	13,340	7,864	2.43

Table 51 Analysis of Economic Benefit of farmer Practice in 2017

Farmer	Fertilizer cost (bath/rai)	Other cost (bath/rai)	Yield (Kg./rai)	Income (bath/rai)	benefit (bath/rai)	BCR
Subin Chaichan	1,560	3,140	1,481	14,810	10,110	3.15
NarawadeeGreewat	1,680	2,360	1,463	14,630	10,590	3.62
ThongsaBuathep	1,690	3,030	1,710	17,100	11,620	3.62
PanuwatBuathep	1,960	3,200	978	9,780	4,310	1.90
SriumpornSomchom	1,450	2,948	1,252	12,520	7,642	2.85
Thong Maleerat	1,120	3,592	1,294	12,940	7,978	2.75
UthaiSuwonapong	2,650	4,110	1,271	12,710	5,385	1.88
WassanaKrongyut	3,000	4,300	1,262	12,620	5,520	1.73
NaparatWilapan	1,430	3,930	1,280	12,800	7,310	2.39
mean	1,837	3,401	1,332	13,320	8,082	2.54

Table 52 Analysis of Economic Benefit of farmer Practice in 2018

Farmer	Fertilizer cost (bath/rai)	Other cost (bath/rai)	Yield (Kg./rai)	Income (bath/rai)	benefit (bath/rai)	BCR
Nui Worajan	3,150	2,180	2,719	27,190	21,860	5.10
Buasri Busahong	1,785	2,680	2,270	22,700	18,235	5.08
Subin Chaijan	1,335	2,350	1,559	15,590	11,905	4.23
Thongsa Buathep	2,570	2,130	2,219	22,190	17,490	4.72
Oranuch Bushong	1,830	2,680	2,437	24,370	19,860	5.40
Prathom Jitrak	1,060	2,530	2,653	26530	22,940	7.39
Nipaporn Suwonapong	1,522	2,530	2,338	23,380	19,328	5.77
Nita Kunurat	2,801	2,680	1,858	18,580	13,099	3.39
Ratree Kanakhun	2,315	2,325	2,285	22,850	18,210	4.92
Uthai Suwonapong	3,630	2,530	2,201	22,010	15,850	3.57
mean	2,200	2,462	2,252	22,540	17,870	4.83

Table 53 Analysis of Economic Benefit of farmer practice in 2016-2018

year	Fertilizer cost (bath/rai)	Other cost (bath/rai)	Yield (kg./rai)	Income (bath/rai)	benefit (bath/rai)	BCR
2016	2,539	2,955	1,334	13,340	7,864	2.43
2017	1,837	3,401	1,332	13,320	8,082	2.54
2018	2,200	2,462	2,252	22,540	17,870	4.83

Table 54 Analysis of Economic Benefit of Test 1 in 2016-2018

year	Fertilizer cost (bath/rai)	Other cost (bath/rai)	Yield (kg./rai)	Income (bath/rai)	benefit (bath/rai)	BCR
2016	666	3,153	2,187	21,870	18,051	5.73
2017	570	3,596	2,623	26,230	22,064	6.30
2018	416	2,462	2,590	25,900	23,022	9.00

Table 55 Analysis of Economic Benefit of Test 2 in 2016-2018

year	Fertilizer cost (bath/rai)	Other cost (bath/rai)	Yield (kg./rai)	Income (bath/rai)	benefit (bath/rai)	BCR
2016	566	3,107	2,001	20,010	16,337	5.45
2017	362	3,596	2,336	23,360	19,402	5.90
2018	321	2,462	2,360	23,600	20,817	8.48

Table 60 Comparative of BCR in 2016-2018

year	BCR		
	Farmer method	Test 1	Test 2
2016	2.4	5.7	5.45
2017	2.5	6.3	5.90
2018	4.8	9.0	8.48
mean	3.27	7.01	6.61

Table 61 Percentage of the adoption of technology in Amnatcharoen province in 2016-2018

Technology	Adoption (%)		
	High	Medium	Low
Farmer method	-	50	50
Test 1	100	-	-
Test 2	80	20	-

การทดลองที่ 2.5 การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์กาบบัวในพื้นที่จังหวัดอุบลราชธานี

1. คุณสมบัติของดิน

สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับการปลูกข้าวโพด ควรเป็นที่ราบไม่มีน้ำท่วมขัง แต่ต้องมีปริมาณน้ำเพียงพอสำหรับใช้ตลอดฤดูปลูก ลักษณะดินเป็นดินร่วน หรือร่วนเหนียวปนทราย หรือดินร่วนปนทราย มีความอุดมสมบูรณ์สูง มีอินทรียวัตถุไม่น้อยกว่า 1.5 เปอร์เซ็นต์ การระบายน้ำและถ่ายเทอากาศดี ระดับหน้าดินลึก 25-30 เซนติเมตร มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างระหว่าง 5.5-6.8

ปี 2559 ดินปลูกข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์กาบบัวมีค่าความเป็นกรด - ด่างอยู่ระหว่าง 4.27 - 4.97 อินทรียวัตถุอยู่ระหว่าง 0.62 – 0.81 % ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ระหว่าง 0.81 – 2.09 มก./กก. และค่าโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ระหว่าง 14.44 – 37.66 มก./ กก.

ปี 2560 ดินปลูกข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์กาบบัวมีค่าความเป็นกรด - ด่างอยู่ระหว่าง 4.46 – 5.22 อินทรียวัตถุอยู่ระหว่าง 0.45 – 0.99 % ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ระหว่าง 1.76 – 52.56 มก./กก. และค่าโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ระหว่าง 7.10 – 37.10 มก./ กก.

ปี 2561 ดินปลูกข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์กาบบัวมีค่าความเป็นกรด - ด่างอยู่ระหว่าง 4.51 – 6.04 อินทรียวัตถุอยู่ระหว่าง 0.18 – 0.49 % ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ระหว่าง 1.55 – 129.10 มก./กก. และค่าโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ระหว่าง 7.30 – 33.60 มก./ กก.

2. ผลผลิต รายได้สุทธิ ผลตอบแทนต่อค่าใช้จ่าย

ปี 2559 เก็บผลผลิตไม่ได้ เนื่องจากเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์กาบบัวไม่เพียงพอต่อการทดสอบ จึงต้องทำการขยายเมล็ดพันธุ์ภายในสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 4 ในช่วงเดือน ธันวาคม 2559 ถึง เดือน พฤษภาคม 2560 และนำไปให้เกษตรกรปลูกในฤดูฝน ที่

ตำบลเหล่าแดง อำเภอดอนมดแดง จังหวัดอุบลราชธานี พบว่าพื้นที่ที่ปลูกในฤดูฝนน้ำท่วมต้นข้าวโพดเสียหายหมด จึงทำให้เก็บผลผลิตไม่ได้

ปี 2560 ทดสอบการปลูกข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์กาบบัว 2 กรรมวิธี ผลการดำเนินงาน พบว่า วิธีทดสอบ ได้ผลผลิตฝักสด 1,520 กก./ ไร่ สูงกว่าวิธีเกษตรกรซึ่งได้ผลผลิตฝักสด 1,082 กก./ ไร่ ด้านผลตอบแทน วิธีทดสอบมีรายได้สุทธิ 9,352 บาท/ ไร่ สูงกว่าวิธีเกษตรกรซึ่งมีรายได้สุทธิ 5,282 บาท/ ไร่ และผลตอบแทนต่อค่าใช้จ่ายการลงทุน (BCR) วิธีทดสอบมีค่า BCR 2.57 สูงกว่าวิธีเกษตรกรมีค่า BCR 1.95 (ตารางที่ 62และ 63)

ปี 2561 ทดสอบการปลูกข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์กาบบัว 2 กรรมวิธี ผลการดำเนินงาน พบว่า วิธีทดสอบ ได้ผลผลิตฝักสด 1,026 กก./ ไร่ สูงกว่าวิธีเกษตรกรซึ่งได้ผลผลิตฝักสด 879 กก./ ไร่ ด้านผลตอบแทน วิธีทดสอบมีรายได้สุทธิ 4,475 บาท/ ไร่ สูงกว่าวิธีเกษตรกรซึ่งมีรายได้สุทธิ 3,142 บาท/ ไร่ และผลตอบแทนต่อค่าใช้จ่ายการลงทุน (BCR) วิธีทดสอบมีค่า BCR 1.76 สูงกว่าวิธีเกษตรกรมีค่า BCR 1.54 เนื่องจากปลูกช่วงเดือน พ.ค. 61 ฝนตกหนักน้ำท่วมต้นข้าวโพดตาย และผลผลิตลดลงจากปี 2560 เพราะช่วงออกดอกฝนตกทำให้ช่อดอกตัวผู้ไม่สามารถโปรยละอองเกสรได้ ทำให้ผสมไม่ติดหรือการติดฝักไม่เต็มฝัก (ตารางที่ 64 และ 65)

ตารางที่ 62 ผลผลิตเกษตรกรร่วมการทดสอบเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์กาบบัว ในพื้นที่หลังนาจังหวัดอุบลราชธานี ปี 2560

ชื่อ-สกุล	วิธีทดสอบ (กก./ไร่)	วิธีเกษตรกร (กก./ไร่)
นายวรวุฒิ ทุ่นทอง	648	401
นางคำใหม่ ขันอ้อย	1,950	1,450
นางคำบาง พูลสุข	1,479	1,173
นางพรรณรัตน์ พันธ์ขาว	2,003	1,305
นางสุภาพ ขุนทอง	1,472	-

หมายเหตุ เก็บผลผลิตเกษตรกรได้ 5 ราย เนื่องจากน้ำท่วมต้นข้าวโพด และไม่งอก

ตารางที่ 63 ข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์เกษตรกรร่วมการทดสอบเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์กาบบัวในพื้นที่หลังนาจังหวัดอุบลราชธานีปี 2560

ชื่อ-สกุล	ต้นทุน		รายได้ (บาท/ไร่)		กำไร (บาท/ไร่)		BCR	
	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร
นายวรวุฒิ ทุ่นทอง	5,695	5,490	6,480	4,010	785	-1,480	1.14	0.73
นางคำใหม่ ขันอ้อย	6,035	5,990	19,000	14,500	13,465	8,510	3.23	2.42
นางคำบาง พูลสุข	5,935	5,390	14,790	11,730	8,855	6,340	2.49	2.18
นางพรรณรัตน์ พันธ์ขาว	5,835	5,290	20,030	13,050	14,195	7,760	3.43	2.47

ตารางที่ 64 ผลผลิตเกษตรกรร่วมการทดสอบเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์กาบบัว ในพื้นที่จังหวัดอุบลราชธานี ปี 2561

ชื่อ-สกุล	**วิธีทดสอบ (กก./ไร่)**	**วิธีเกษตรกร (กก./ไร่)**
นายวรวุฒิ ทุ่นทอง	1,690	1,430
นางคำใบ ชาวตระการ	710	635
นางคำบาง พูลสุข	623	516
นางสุกัญญา หิรัญพันธ์	1,365	1,170
นางนวลจันทร์ นวลพันธ์	743	645

ตารางที่ 65 ข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์เกษตรกรร่วมการทดสอบเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์กาบบัวในพื้นที่หลังนาจังหวัดอุบลราชธานี ปี 2561

	ต้นทุน		รายได้ (บาท/ไร่)		กำไร (บาท/ไร่)		BCR	
ชื่อ-สกุล	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร
นายวรวุฒิ ทุ่นทอง	5,935	5,690	16,900	14,300	10,965	8,610	2.85	2.51
นางคำใบ ชาวตระการ	5,735	5,590	7,100	6,350	1,365	760	1.24	1.14
นางคำบาง พูลสุข	5,685	5,440	6,230	5,160	545	- 280	1.10	0.95
นางสุกัญญา หิรัญพันธ์	5,885	5,840	13,650	11,700	7,765	5,860	2.32	2.00
นางนวลจันทร์ นวลพันธ์	5,695	5,690	7,430	6,450	1,735	760	1.30	1.13

หมายเหตุ เกษตรกรบางรายเก็บผลผลิตไม่ได้เนื่องจากปลูกช่วงเดือน พ.ค. 61 ฝนตกหนักน้ำท่วมต้นข้าวโพดตาย

ภาพที่ 1 แปลงข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์กาบบัว

ภาพที่ 2 ฝักข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์กาบบัววิธีทดสอบและวิธีเกษตรกร

ภาพที่ 3 ฝักข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์กาบบัวที่ปลอกเปลือกวิธีทดสอบและวิธีเกษตรกร

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

เทคโนโลยีการปรับปรุงบำรุงดิน

1.พื้นที่จังหวัดนครราชสีมาการทดสอบเทคโนโลยีการปรับปรุงบำรุงดินในการผลิตข้าวโพดหวานแบบเกษตรกรมีส่วนร่วมในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร สามารถเพิ่มผลผลิตและรายได้ให้เกษตรกรได้ 13.63 เปอร์เซ็นต์ และ 14.19 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ นอกจากนี้ยังส่งผลให้ดินมีความหนาแน่นรวมลดลง

2. พื้นที่จังหวัดนครราชสีมาการทดสอบเทคโนโลยีการปรับปรุงบำรุงดินในการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวแบบเกษตรกรมีส่วนร่วมในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรสามารถเพิ่มผลผลิตและรายได้สุทธิให้เกษตรกรได้ 5.71 เปอร์เซ็นต์ และ 2.97 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ นอกจากนี้ยังทำให้ความหนาแน่นรวมของดินลดลง

เทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน

1. จังหวัดสุรินทร์ผลิตข้าวโพดหวานใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินให้ผลผลิตทั้งเปลือกเฉลี่ย 2,040 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลตอบแทนเฉลี่ย 9,512 บาทต่อไร่ และมีค่า BCR เท่ากับ 2.59

2. จังหวัดสุรินทร์ผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินให้ผลผลิตทั้งเปลือกเฉลี่ย 1,553 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลตอบแทนเฉลี่ย 5,421 บาทต่อไร่ และมีค่า BCR เท่ากับ 1.91

3. จังหวัดมหาสารคามผลิตข้าวโพดหวานหลังนาใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน 75 เปอร์เซ็นต์ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์วัน ให้ผลผลิตทั้งเปลือกเฉลี่ย 3,037 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลตอบแทนเฉลี่ย 23,340 บาทต่อไร่ และมีค่า BCR เท่ากับ 6.18

4. จังหวัดมหาสารคามผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวหลังนาใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินให้ผลผลิตทั้งเปลือก 9,994 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลตอบแทนเฉลี่ย 23,340 บาทต่อไร่ และมีค่า BCR เท่ากับ 9.91

5. จังหวัดร้อยเอ็ดผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวหลังนาใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินให้ผลผลิตทั้งเปลือก 1,835 กิโลกรัมต่อไร่ และมีค่า BCR เท่ากับ 4.73

6. จังหวัดอำนาจเจริญผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวหลังนาใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน 75 เปอร์เซ็นต์ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์วันให้ผลผลิตทั้งเปลือกเฉลี่ย 2,467 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลตอบแทนเฉลี่ย 22,005 บาทต่อไร่ และมีค่า BCR เท่ากับ 7.01

7. จังหวัดอุบลราชธานีผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวกาบบัวหลังนาใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์วันให้ผลผลิตทั้งเปลือกเฉลี่ย 1,109 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลตอบแทนเฉลี่ย 6,914 บาทต่อไร่ และมีค่า BCR เท่ากับ 2.16

บรรณานุกรม

กรมพัฒนาที่ดิน. มปป. การจัดการดินทราย. คณะกรรมการกำหนดมาตรการและจัดทำเอกสารอนุรักษ์ดินและน้ำ และการจัดการดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 27 หน้า.

กรมวิชาการเกษตร. 2555. ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์. กลุ่มงานวิจัยจุลินทรีย์ดิน กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา สำนักวิจัยและพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร.กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.

กรมวิชาการเกษตร. 2558. รายงานโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการ ผลิตข้าวโพดข้าวเหนียว/ข้าวโพดเทียน. กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ. 43 หน้า.

คเชนทร์ สูฝน. มปป. **การแปลผลการวิเคราะห์ดินสำหรับการปลูกพืช.** สำนักพัฒนาที่ดินเขตที่ 7. http://r07.ldd.go.th/WEB56/19_Report/17.pdf.

สำนักงานเกษตรจังหวัดร้อยเอ็ด. 2559. ข้อมูลพื้นฐานการเกษตรจังหวัดร้อยเอ็ด. สำนักงานเกษตรจังหวัดร้อยเอ็ด. กรมส่งเสริมการเกษตร ร้อยเอ็ด. 34 หน้า

สมพร คนยงค์. มปป. ความอุดมสมบูรณ์ของดิน. **ปุ๋ย**. เอกสารประกอบการสอน. คณะวิศวกรรมและเทคโนโลยีการเกษตร. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญญบุรี, ปทุมธานี.

สมฤทัย ตันเจริญ, ศุภกาญจน์ ล้วนมณี, สมควร คล้องช้าง, ชัชธนพร เกื้อหนุน, รมิดา ขันตรีกรม และปิยะนันท์ วิวัฒน์วิทยา. 2561. การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินในการผลิตข้าวโพด. เอกสารประกอบการฝึกอบรม หลักสูตร การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินในการผลิตพืชเศรษฐกิจและการจัดการธาตุอาหารพืชในการผลิตพืชอินทรีย์. กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร. กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ. 188 หน้า.

สมศรี บุญเรือง และอำนาจ จันทร์ครุฑ. 2551. **ข้าวโพด(ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ข้าวโพดหวาน)**. คู่มือนักวิชาการส่งเสริมการเกษตร. กรมส่งเสริมการเกษตร

สุรพล เข้าฉ้อง, ชูศักดิ์ จอมพุก, สุปราณี งามประสิทธิ์, เอ็จ สโรบล และยุวดี อ่วมสำเนียง. 2553. การประชุมเชิงปฏิบัติการโครงการวิจัยแม่บทข้าวโพดและข้าวฟ่างครั้งที่ 1. 17-19 มิถุนายน 2553. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพ.

อำนาจ สุวรรณฤทธิ์. 2553. พิมพ์ครั้งที่ 3. **ปุ๋ยกับการเกษตรและสิ่งแวดล้อม.** สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 156 หน้า.

Turner,N.C.. 1979. **Drought resistance and adaptation to water deficits in crop plant. In Stress Physiology in crop Plants**, edited by Mussel.H. and Staples,R.C., Jhon Wiley&Sons P. 343-372

Turner N.C.. 1986. **Adaptation to water deficits : A Change Perspective**. Aust. J Plant Physilo. 13:175-190

ภาคผนวก

ตารางผนวกที่ 1 คำแนะนำการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของกรมวิชาการเกษตร

รายการวิเคราะห์	อัตราปุ๋ยที่ใส่	วิธีการใส่ปุ๋ย
1.อินทรียวัตถุ <1 (OM,%) 1-2 >2	ปุ๋ย N 30 กก./ไร่ ปุ๋ย N 20 กก./ไร่ ปุ๋ย N 15 กก./ไร่	ใส่ปุ๋ย N1/2 ส่วน รองก้นหลุมตอนปลูก และส่วนที่เหลือใส่เมื่อข้าวโพดอายุได้ 30 วัน
2.ฟอสฟอรัส <10 (P, มก./กก.)10-15 >15	ปุ๋ย P_2O_5 10 กก./ไร่ ปุ๋ย P_2O_5 10 กก./ไร่ ปุ๋ย P_2O_5 5 กก./ไร่	ใส่ปุ๋ย P รองก้นร่องตอนปลูก
3.โพแทสเซียม <60 (K, มก./กก.) 60-100 >100	ปุ๋ย K_2O 10 กก./ไร่ ปุ๋ย K_2O 10 กก./ไร่ ปุ๋ย K_2O 5 กก./ไร่	ใส่ปุ๋ย K รองก้นร่องตอนปลูก

ที่มา : กรมวิชาการเกษตร, 2553