กองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

รายงานผลสัมฤทธิ์สำหรับทุนสนับสนุนงานพื้นฐาน (Fundamental Fund)

ปีงบประมาณ พ.ศ. 2564

หน่วยงาน กรมวิชาการเกษตร

รายงานโครงการวิจัย

ศึกษาการจัดการดินเพื่อการผลิตพืชอย่างยั่งยืนในระบบเกษตรอินทรีย์

Study on Soil Management for Plants Production in Organic Agricultural System

หัวหน้าโครงการวิจัย

สรัตนา เสนาะ

Sarattana Sanoh

ปี 2564

กรมวิชาการเกษตร

บทสรุปผู้บริหาร

โครงการวิจัยศึกษาการจัดการดินเพื่อการผลิตพืชอย่างยั่งยืนในระบบเกษตรอินทรีย์ **Study on Soil Management for Plants Production in Organic Agricultural System** ระยะการดำเนินงาน ปี 2559-2564 มีขอบเขตการวิจัย คือ ศึกษาระบบปลูกพืชอินทรีย์ 4 ชนิด ได้แก่ (1) กาแฟอะราบิกาอินทรีย์ จังหวัดเชียงใหม่ (2) กระเทียมอินทรีย์ จังหวัดยโสธร (3) ข้าว จังหวัดร้อยเอ็ด เชียงใหม่ และนครปฐม และ (4) ข้าวโพดฝักอ่อน จังหวัดนครปฐม ซึ่งมีสภาพพื้นที่ดินที่แตกต่างกันนำเทคนิคการจัดการดินแบบองค์รวมผสมผสานกับการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยชีวภาพ วัสดุอินทรีย์ ปลูกพืชหมุนเวียนตระกลูถั่วในระบบเกษตรอินทรีย์ และทำการไถกลบซากพืชหลังเก็บเกี่ยวคืนกลับสู่ดิน เพื่อให้ได้รูปแบบการจัดการดินในการผลิตพืชอินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพ เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ และผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์การผลิตพืช

ผลการวิจัยได้รูปแบบการจัดการดินอย่างน้อย 6 รูปแบบ ได้แก่ (1) การผลิตกาแฟพอะราบิกาในระบบเกษตรอินทรีย์กลุ่มดินร่วนที่ปลูกร่วมกับไม้ป่า อายุต้นกาแฟก่อนการทดลอง 4 ปี อาศัยน้ำฝนธรรมชาติ ที่แปลงเกษตรกร อำเภอดอยสะเก็ต จังหวัดเชียงใหม่ ระยะเวลาต่อเนื่อง 6 ปี พบว่าผลผลิตกาแฟสดเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 228-374 กิโลกรัมต่อไร่ (ผลผลิตกาแฟแห้ง 46-71กิโลกรัมต่อไร่) ไม่มีความแตกต่างกันในแต่ละกรรมวิธี กรรมวิธีใส่ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซาอย่างเดียว และกรรมวิธีใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา ในปีที่ 3 จะคุ้มค่าการลงทุนเพียงปีเดียว ในด้านคุณภาพการชิมพบว่าในปี 2562 กาแฟ มีคะแนนการชิมสูงกว่าปีอื่น และมีค่าใกล้เคียงกันในแต่ละกรรมวิธีมีค่าอยู่ระหว่าง 80.3-82.5 สังเกตพบว่าถึงแม้ว่า ดินในแปลงทดลองมีความอุดมสมบูรณ์สูงโดยเฉพาะอินทรีย์วัตถุในดิน มีการหมุนเวียนธาตุอาหารกลับสู่แปลงกาแฟจากการร่วงหล่นของชิ้นส่วนพืชที่เป็นไม้ยืนต้นขนาดใหญ่ตลอดเวลา ต้นกาแฟให้ผลผลิต ปี63-64 ลดลงประมาณร้อยละ 30 เนื่องผลมาจากปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมมากมีการบังแสงของไม้ป่าและปริมาณน้ำฝนบางปีที่ลดต่ำกว่าค่าที่เหมาะสม แต่ในแปลงที่ศึกษามีปัญหาในการตัดแต่งกิ่งไม้ป่า เพราะพื้นที่เป็นป่า ไม้ป่าต้นใหญ่ความสูง ยากที่ทำการตัดแต่งกิ่ง (2)รูปแบบการจัดการดินในผลิตข้าวสลับการปลูกถั่วในระบบเกษตรอินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพและให้ค่าผลตอบแทนทางเศรษฐกิจมากกว่า 2 หมายถึงการคุ้มการลงทุนในการผลิต ใช้ปุ๋ยหมักร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู อัตราการใช้ปุ๋ยหมักเทียบเคียงปริมาณธาตุอาหารในปุ๋ยหมักกับคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินสำหรับข้าว (กรมวิชาการเกษตร, 2557) และการใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมในการปลูกถั่ว(ถั่วเหลือง ,ถั่วลิสง และถั่วเขียว) และต้องไถกลบตอซัง/ฟางข้าวและซากต้นถั่วหลังการเก็บเกี่ยวทำให้ธาตุอาหารในระบบเกิดการหมุนเวียน พบว่า การผลิตข้าวพันธุ์ กข15 ในกลุ่มดินเหนียว:ชุดดิน สันทราย ใช้ปุ๋ยหมักอัตรา 320 กิโลกรัมต่อไร่(น้ำหนักแห้ง) ข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ในกลุ่มดินทราย: ชุดดินน้ำพอง ใช้ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่(น้ำหนักแห้ง) และข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1 ในกลุ่มดินเหนียว:ชุดดินบางปะอิน ใช้ปุ๋ยหมักอัตรา 750 กิโลกรัมต่อไร่(น้ำหนักแห้ง) ในปีที่ 1-3 ข้าวยังให้ผลผลิตไม่สูงมากนัก แต่ผลผลิตข้าวจะเพิ่มสูงขึ้นทุกปี จะเพิ่มสูงขึ้นอย่างชัดเจนในปีที่ 4 ถึงแม้ว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ (3)รูปแบบการจัดการดินผลิตกระเทียมอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย ชุดดินสตึก ซึ่งดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ การปลูกกระเทียมฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงในฤดูฝน อัตราการใช้ปุ๋ยหมักเทียบเคียงปริมาณธาตุอาหารในปุ๋ยหมักกับคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินสำหรับกระเทียม (กรมวิชาการเกษตร, 2553) และการใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมในการปลูกถั่วลิสง และต้องไถกลบฟางข้าวที่คลุมแปลงและซากต้นถั่วหลังการเก็บเกี่ยว ใช้ปุ๋ยหมักอัตรา 900 กิโลกรัมต่อไร่(น้ำหนักแห้ง) หรือใส่หมักอัตรา 450 กิโลกรัมต่อไร่(น้ำหนักแห้ง) ร่วมกับกระถินป่นอัตรา 450 กิโลกรัมต่อไร่ (น้ำหนักแห้ง) ผลผลิตในปี ที่ 3-4 กระเทียมมีขนาดได้เกณฑ์มาตรฐาน ขนาดเส้นผ่านศูนย์ มากว่า 1.5 เซนติเมตร และยังให้ค่าผลตอบแทนทางเศรษฐกิจมากกว่า 2 แต่ผลผลิตยังคงไม่คงที่ การปลูกกระเทียมอินทรีย์ประสบปัญหาควบคุมการระบาดของโรคเน่า แนะนำเตรียมดินปลูกกระเทียมในกลุ่มดินทราย ควรทำการไถดินลึกประมาณ 50 เซนติเมตร และคลุกกระเทียมด้วยไตรคอร์เดอมาก่อนปลูก และเมื่อต้นกระทียมอายุได้ 1 สัปดาห์ ควรฉีดพ่นทุก 3 วัน ในเดือนแรก และ(4)รูปแบบการจัดการดินผลิตข้าวโพดฝักอ่อนในกลุ่มดินเหนียวชุดดินเสนา สลับการปลูกถั่วเขียว โดยฤดูฝนปลูกข้าวโพดฝักอ่อนใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 1,200 กิโลกรัมต่อไร่(น้ำหนักแห้) ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู และฤดูแล้งปลูกถั่วเขียวร่วมกับปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมฤดูฝน ปลูกข้าวโพดฝักอ่อนใส่ปุ๋ยหมักและปุ๋ยชีวภาพ พีจีพีอาร์ วัน และฤดูแล้งปลูกถั่วเขียว ใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม (ถั่วเขียว) และพีจีพีอาร์ วัน (ข้าวโพดฝักอ่อน) โดยการคลุกเมล็ดพืชก่อนปลูก ไถกลบต้นข้าวโพดฝักอ่อนและต้นถั่วเขียวหลังการเก็บเกี่ยว ให้ผลผลิตข้าวโพดฝักอ่อนเฉลี่ย 1,478 กิโลกรัมต่อไร่และยังให้ค่าผลตอบแทนทางเศรษฐกิจมากกว่า 2 ในการผลิตในทุกปี สังเกตพบว่าทุกรูปแบบการจัดการดินในการผลิตข้าว กระเทียม หรือ ข้าวโพดฝักอ่อน ที่มีการปลูกถั่วสลับในระบบ และมีการไถกลบซากพืชหลังเก็บเกี่ยวคืนกลับสู่ดินต่อเนื่อง 3 ปีขึ้นไป คุณสมบัติ

กรมวิชาการเกษตร

ของดินในแปลงผลิตพืชมีการเปลี่ยนแปลง พบว่า ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มีปริมาณเพิ่มขึ้น และค่าความเป็นกรด-ด่างในดินเพิ่มขึ้น การเปลี่ยนแปลงอินทรีย์วัตถุในดินเพิ่มขึ้นเล็กน้อย

โครงการวิจัยนี้ได้ อบรมเกษตรกรกลุ่มย่อย ในพื้นที่วิจัยและบริเวณใกล้เคียง ที่ปลูกข้าว กาแฟ และข้าวโพด ฝักอ่อน ในปี 2564 เพื่อให้ความรู้ด้านการจัดการดินสำหรับการผลิตพืชอินทรีย์เพื่อสร้างเครือข่ายผู้สนใจการผลิตพืชอินทรีย์ นำสู่การถ่ายทอดผลงานวิจัย หลังการอบรมได้เกษตรผู้ผลิตข้าวเข้าสู่การผลิตข้าวอินทรีย์ จังหวัดเชียงใหม่ และร้อยเอ็ด รวม 2 ราย แปลงต้นแปลงในปี 2567 โครงการวิจัยฯ ได้ผลิตและใช้ปุ๋ยหมักเติมอากาศในงานวิจัย ซึ่งได้จดอนุสิทธิบัตรของกรมวิชาการเกษตร ซึ่งเกษตรมีความสนเป็นอย่างมากในการใช้ผลิตปุ๋ยหมักเอง

กรมวิชาการเกษตร

บทคัดย่อ

โครงการนี้ดำเนินการศึกษารูปแบบการจัดการดินระบบการผลิตพืชอินทรีย์ ในเขตภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และ ภาคกลาง ระยะเวลาดำเนินการ ปี 2559-2564 โดยศึกษาระบบปลูกพืชอินทรีย์ 4 ชนิด ได้แก่ (1) กาแฟอาราบิกาอินทรีย์ จังหวัดเชียงใหม่ (2) กระเทียมอินทรีย์ จังหวัดยโสธร (3) ข้าว จังหวัดร้อยเอ็ด เชียงใหม่ และนครปฐม และ (4) ข้าวโพดฝักอ่อน จังหวัดนครปฐม ซึ่งมีสภาพพื้นที่ดินที่แตกต่างกันนำเทคนิคการจัดการดินแบบองค์รวมผสมผสานกับการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยชีวภาพ วัสดุอินทรีย์ ปลูกพืชหมุนเวียนตระกลูถั่วในระบบ และทำการไถกลบซากพืชหลังเก็บเกี่ยวคืนกลับสู่ดิน เพื่อให้ได้รูปแบบการจัดการดินในการผลิตพืชอินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพ เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ และผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์คุ้มค่าการผลิตพืช

ผลการทดลอง พบว่า กิจกรรมที่ 1 ได้รูปแบบจัดการดินที่มีประสิทธิภาพในการผลิตกาแฟพันธุ์อะราบิกากลุ่มดินร่วนและข้าวพันธุ์ กข15 กลุ่มดินเหนียวในเขตภาคเหนือจังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 2 รูปแบบ ดังนี้ (1.1) รูปแบบการจัดการดินการผลิตกาแฟอะราบิกาอินทรีย์กลุ่มดินร่วนที่ปลูกร่วมกับไม้ป่า คือการใส่ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซ าอย่างเดียว และใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา ในปีที่ 3 จะคุ้มค่าการลงทุนเพียงปีเดียว และ (1.2)รูปแบบการจัดการดินผลิตข้าวพันธุ์ กข 15 สลับการปลูกถั่วเหลือง โดยฤดูฝนปลูกข้าวใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 320 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้ง ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู และฤดูแล้งปลูกถั่วเหลืองร่วมปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม และทำการไถกลบตอซัง/ฟางข้าวและซากต้นถั่วเหลืองหลังการเก็บเกี่ยว กิจกรรมที่ 2 ได้รูปแบบจัดการดินที่มีประสิทธิภาพผลิตกระเทียมอินทรีย์และข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 กลุ่มดินทรายเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 4 รูปแบบ ดังนี้ (2.1)รูปแบบการผลิตกระเทียมอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย: ชุดดินสตึก จังหวัดยโสธร สามารถปลูกกระเทียมได้ 3 รูปแบบที่ให้ผลผลิตดีและคุ้มการลงทุนในปีที่ 3 ดังนี้ 1)ปลูกกระเทียมฤดูแล้งใส่ปุ๋ยหมัก อัตรา 900 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้ง และปลูกถั่วลิสงฤดูแล้ง โดยคลุกเมล็ดด้วยปุ๋ยไรโซเบียมก่อนปลูก 2) ปลูกกระเทียมฤดูแล้งใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 450 กิโลกรัมต่อไร่ โดยน้ำหนักแห้ง ร่วมกับกระถินป่นอัตรา 450 กิโลกรัมต่อไร่ โดยน้ำหนักแห้ง และปลูกถั่วลิสงฤดูฝนโดยคลุกเมล็ดด้วยปุ๋ยไรโซเบียมก่อนปลูก และ3) ปลูกกระเทียมฤดูแล้งใส่ปุ๋ยหมัก อัตรา 900 กิโลกรัมแห้งต่อไร่โดยน้ำหนักและไม่ปลูกถั่วลิสงฤดูฝน ทำการไถกลบฟางข้าวและซากต้นถั่วลิสงหลังการเก็บเกี่ยวทั้ง 3 รูปแบบ (2.2) รูปแบบการผลิตข้าวอินทรีย์พันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 กลุ่มดินทราย: ชุดดินน้ำพอง จังหวัดร้อยเอ็ด ให้ผลผลิตข้าวดีและคุ้มการลงทุน คือฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู และทำการไถกลบตอซัง/ฟางข้าวและซากต้นถั่วลิสงหลังการเก็บเกี่ยว กิจกรรมที่ 3 ได้รูปแบบจัดการดินที่มีประสิทธิภาพในการผลิตข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์และข้าวพันธุ์ปทุมธานี1 ในกลุ่มดินเหนียวเขตภาคกลาง จังหวัดนครปฐม ให้ผลผลิตข้าวโพดฝักอ่อนและถั่วเขียวเฉลี่ยสูงสุด ให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจคุ้มค่า จำนวน 2 รูปแบบ ดังนี้ (3.1)รูปแบบการจัดการดินผลิตข้าวโพดฝักอ่อนสลับการปลูกถั่วเขียวโดยฤดูฝนปลูกข้าวโพดฝักอ่อนใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 1 ,200 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้งร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู และฤดูแล้งปลูกถั่วเขียวร่วมกับปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม (3.2) รูปแบบการจัดการดินผลิตข้าวสลับการปลูกถั่วเขียว: ฤดูฝนปลูกข้าวใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 750 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้งร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู และฤดูแล้งปลูกถั่วเขียวร่วมกับปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม ทำการไถกลบ ข้าวโพดฝักอ่อน ตอซัง/ฟางข้าว และซากต้น ถั่วเขียวหลังการเก็บทั้ง 2 รูปแบบ

กรมวิชาการเกษตร

Abstract

This project was studied on soil management model in organic crop production system in the Northern, Northeastern and Central region during 2016-2021. The project was studied on 4 types of organic cropping system, such as (1) Organic Arabica coffee in Chiang Mai Province (2) Organic Garlic in Yasothon Province (3) Organic Rice in Roi Et, Chiang Mai and Nakhon Pathom Provinces and (4) Organic Baby Corn in Nakhon Pathom Province which had different soil characteristic. The experiment was integrated soil management techniques combined with the use of organic fertilizers, biofertilizers, organic materials, growing with leguminous crops and plowing the remains after harvesting back into the soil which aimed to achieve the effective soil management for organic crop production model, suitable for the area and provide a good return.

The results showed that Activity 1 obtained two efficient soil management models for the production of Arabica coffee in loamy soil and rice (RD15) in clay soil in the northern region (Chiang Mai province) comprise with (1.1) Soil management model for organic Arabica coffee production grown in loamy soil in the forest showed that applied only mycorrhiza bio-fertilizer and adding compost together with mycorrhiza biofertilizer in the 3rd year was worth investment only one year. (1.2) Soil management model for rice (RD 15) and soybean system was growing rice in rainy season applied with compost at the rate of 320 kg per rai by dry weight, mixed PGPR-Two bio-fertilizer after rice harvest, grew soybean in dry season, mixed the seed with rhizobium bio-fertilizer and plowed rice stubble/straw and residues of soybean after harvesting. Activity 2 obtained four efficient soil management models for the production of organic garlic and rice (KDML 105) in sandy soil in the Northeastern region comprise with (2.1) Organic garlic production model in Sandy Soil: Satuk Soil Series, Yasothon province obtained three models for good yield and cost-effectiveness in the 3rd year such as 1) Grew garlic in dry season, applied compost at the rate of 900 kg per rai by dry weight and grew peanuts in the dry season, mixed seeds with rhizobium fertilizer before planting. 2) Grew garlic in dry season, applied compost at the rate of 450 kg per rai by dry weight together with ground Acacia at a rate of 450 kg per rai by dry weight and grew peanuts in the rainy season by mixed the seeds with rhizobium fertilizer before planting. 3) Grew garlic in dry season, applied compost at the rate of 900 kg dry per rai by weight without peanuts in rainy season and plowed of rice straw and peanut residues after harvested in all of three models. (2.2) Pattern of organic rice (KDML 105) production in Sandy Soil: Nam Phong Soil Series, Roi-Ed province produced good rice yields and worth the investment was grew peanut in the dry season and grew rice in the rainy season, applied compost at a rate of 700 kg per rai mixed with PGPR-II bio-fertilizer and plowed stubble/straw and peanut residue after harvest. Activity 3, Obtained two efficient soil management models for organic baby corn and rice (Pratumtanee 1) production in Clay Soil in central region, Nakornprathom province which produced the highest average yield of baby corn and mungbean and worth the investment comprise with (3.1) Grew baby corn in the wet season applied compost at rate 1,200 kg per rai by dry weight mixed seed with PGPR-II bio-fertilizer and grew mungbean in the dry season mixed seed with rhizobium bio-fertilizer. (3.2) Grew rice in the rainy season, applied compost at rate 750 kg per rai by dry weight, mixed seed with PGPR-II bio-fertilizer and grew mungbean in dry season, mixed seed with rhizobium bio-fertilizer and plowed stubble/straw and baby corn residue after harvest in all of two models.

กรมวิชาการเกษตร

กิตติกรรมประกาศ

การดำเนินงานโครงการวิจัยศึกษาการจัดการดินเพื่อการผลิตพืชอย่างยั่งยืนในระบบเกษตรอินทรีย์ครั้งนี้สามารถสำเร็จลุล่วงได้ ต้องขอขอบคุณกองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม และสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) ที่ส่งเสริมและสนับสนุนงบประมาณ เพื่อการดำเนินงานวิจัย ขอบพระคุณท่านรองอธิบดี ภัสชญภณ หมื่นแจ้ง ที่เป็นที่ปรึกษาโครงการ ฯ ขอบคุณความร่วมมือจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตการเกษตร สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขต1 ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรยโสธร ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนร้อยเอ็ด ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครปฐม คุณเอก สุวรรณโนเกษตรกรปลูกกกาแฟอินทรีย์ บ้านแม่ตอนหลวง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ และคุณณรงค์ กลิ่นถือศีล เกษตรกรปลูกข้าวอินทรีย์ อ.นครชัยศรี จ.นครปฐม ที่ให้การสนับสนุนให้คำแนะนำปรึกษาในด้านวิชาการแก่นักวิจัย ให้การดำเนินงานโครงการเป็นไปตามวัตถุประสงค์ ดังนั้นคณะผู้จัดทำจึงขอขอบพระคุณอย่างยิ่ง ที่ผู้ร่วมงานทุกท่านจากหน่วยงานต่างๆ ของกรมวิชาการเกษตรได้ให้ความร่วมมือ จึงทำให้ผลงานวิจัยสามารถสำเร็จลุล่วงด้วยดี

กรมวิชาการเกษตร

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทสรุปผู้บริหาร	2
บทคัดย่อ	4
Abstract	5
กิตติกรรมประกาศ	6
สารบัญ	7
สารบัญภาพ	8
สารบัญตาราง	9
บทที่ 1 บทนำ	15
บทที่ 2 วิธีการดำเนินงาน	17
บทที่ 3 ผลการศึกษา	25
บทที่ 4 สรุปผลและอภิปรายผล	129
เอกสารอ้างอิง	131
ภาคผนวก	132

-

กรมวิชาการเกษตร

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
ภาพที่ 1	กราฟแสดงสมบัติดินหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตกาแฟ ปี 2559	32
ภาพที่ 2	กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงสมบัติดิน และธาตุอาหารในดินก่อนและหลังการทดสอบ ปี 2559-2564	33
ภาพที่ 3	กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงธาตุอาหารในใบกาแฟอะราบิกาก่อนและหลังดำเนินการทดลอง ปี 2559-2564	35
ภาพที่ 4	อัตราการเจริญเติบโตด้านลำต้นของกาแฟอะราบิกา ณ แปลงกาแฟเกษตรกร จ.เชียงใหม่ ปี 61-64	36
ภาพที่ 5	ขนาดของเมล็ดกาแฟที่ผ่านตะแกรงร่อนเบอร์ต่างๆในแต่ละกรรมวิธีระหว่างปี 2561-2564	38
ภาพที่ 6	ขนาดของเมล็ดกาแฟที่ผ่านตะแกรงร่อนเบอร์ต่างๆในแต่ละกรรมวิธีระหว่างปี 2561-2564	39
ภาพที่ 7	ร้อยละของแสงและความเข้มแสงที่แปลงกาแฟอะราบิกาที่ตำแหน่งต่างๆที่ปลูกในแนวลาดชันจากตะวันตก-ตะวันออก อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่	44
ภาพที่ 8	ร้อยละของแสงและความเข้มแสงที่แปลงกาแฟอะราบิกาที่ตำแหน่งต่างๆที่ปลูกในแนวลาดชันจากตะวันออก-ตะวันตก อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่	45
ภาพที่ 9	การกระจายของฝนในรอบปี ระหว่างปี 2560-2564 ณ แปลงทดสอบกาแฟอะราบิกา ต.เทพเสด็จ อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่	46
ภาพที่ 10	แสดงปริมาณร่วงหล่นของใบพืชใน Litter Trap แปลงทดสอบกาแฟอะราบิการะหว่าง ปี 2561-2564	46
ภาพที่ 11	กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงสมบัติดิน และธาตุอาหารในดินก่อนและหลังเก็บผลผลิตถั่วเหลือง ปี2559	52
ภาพที่ 12	กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงสมบัติดิน และธาตุอาหารในดินก่อนปลูกข้าวและดินหลังไถกลบซากต้นถั่วเหลือง ปี 2559-2564 ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่	54
ภาพที่ 13	กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงสมบัติดิน และธาตุอาหารในดินก่อนปลูกข้าว และหลังไถกลบตอซังและฟางข้าวปี 2560-2564 ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่	55
ภาพที่ 14	กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงสมบัติดิน และธาตุอาหารในดินก่อนปลูกถั่วเหลืองและดินหลังไถกลบตอซังและ ฟางข้าว ปี2560-2564 ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่	56
ภาพที่ 15	กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงสมบัติดิน และธาตุอาหารในดินก่อนและหลังเก็บผลผลิตกระเทียมและถั่วลิสงปี 2560-2563	76
ภาพที่ 16	กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงสมบัติดินและธาตุอาหารในดินก่อนและหลังปลูกข้าวและถั่วลิสงในกลุ่มดินทราย ชุดดินน้ำพอง ปี 2560-2564	90
ภาพที่ 17	กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงสมบัติดินและธาตุอาหารในดินหลังไถกลบซากถั่วลิสงในสภาพดินทราย ชุดดินน้ำพอง ปี 2560-2564	91
ภาพที่ 18	กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงสมบัติดินและธาตุอาหารในดินหลังไถกลบฟางในสภาพดินทราย ชุดดินน้ำพอง ปี 2560-2564	92
ภาพที่ 19	กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงสมบัติดิน และธาตุอาหารในดินก่อนและหลังเก็บผลผลิตถั่วเขียวและข้าวโพดฝักอ่อน ปี 2559-2564	105
ภาพที่ 20	กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงสมบัติดิน และธาตุอาหารในดินก่อนและหลังเก็บผลผลิตถั่วเขียวและข้าว ปี 2559-2564	117

กรมวิชาการเกษตร

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
ตารางที่ 1	ผลวิเคราะห์สมบัติดินแปลงทดสอบก่อนศึกษารูปแบบการจัดการดินเพื่อการผลิตกาแฟอะราบิกาอินทรีย์ในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินร่วน ณ แปลงกาแฟเกษตรกร บ้านแม่ตอนหลวง ต.เทพเสด็จ อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ เดือนตุลาคม 2558	31
ตารางที่ 2	องค์ประกอบทางเคมีของปุ๋ยหมัก กระถินป่น ที่ใช้ในการทดลองในระบบเกษตรอินทรีย์ ปี 2560-2564	31
ตารางที่ 3	สมบัติทางเคมีและปริมาณธาตุอาหารในดินที่ระดับความลึก 0-30 ซม.หลังเก็บเกี่ยวกาแฟ ปี 2559 ณ แปลงกาแฟเกษตรกร บ้านแม่ตอนหลวง ต.เทพเสด็จ อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่	31
ตารางที่ 4	ผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นธาตุอาหารในใบกาแฟก่อนการใส่ปุ๋ย ปี 2559 ณ แปลงเกษตรกร บ้านแม่ ตอนหลวง ต.เทพเสด็จ อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่	34
ตารางที่ 5	ความสูง เส้นรอบวงลำต้น น้ำหนักผลสด น้ำหนักแห้งเมล็ด น้ำหนักแห้งเปลือกกาแฟอะราบิกา ณ แปลงเกษตรกร อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ ปี 2560	34
ตารางที่ 6	การเจริญเติบโตด้านความสูง และเส้นรอบวงลำต้นกาแฟอะราบิกา ณ แปลงกาแฟเกษตรกร จ.เชียงใหม่ ปี 2561-2564	36
ตารางที่ 7	น้ำหนักผลสด น้ำหนักผลสด และน้ำหนักผลแห้ง (กก./ไร่) ณ แปลงกาแฟเกษตรกร ต.เทพเสด็จ อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่	37
ตารางที่ 8	น้ำหนักเปลือกกาแฟแห้ง (กก./ไร่) น้ำหนักผล (กรัม/ผล) และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TTS:oBrix) ณ แปลงกาแฟเกษตรกร ต.เทพเสด็จ อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่	37
ตารางที่ 9	คุณภาพการชิม (Cup test) กาแฟอะราบิกาจากกรรมวิธีต่าง แปลงเกษตรกร ต.เทพเสด็จ อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ ปี 2560-2563	40
ตารางที่ 10	ผลตอบแทนและข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์ของการผลิตกาแฟอะราบิกาในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินร่วน ปี 2560 -2564	41
ตารางที่ 11	การดูดใช้ธาตุอาหารในกาแฟอะราบิกา ปลูกในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินร่วน ณ แปลงเกษตรกร ต.เทพเสด็จ อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ ปี 2560-2564	42
ตารางที่ 12	ปริมาณจุลินทรีย์ไมคอร์ไรซาในดินและในรากกาแฟที่ปลูกในระบบเกษตรอินทรีย์กลุ่มดินร่วน ณ แปลงกาแฟอะราบิกา ต.เทพเสด็จ อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ ปี 2563	44
ตารางที่ 13	ปริมาณน้ำฝน ณ แปลงทดสอบกาแฟอะราบิกา บ้านแม่ตอนหลวง ต.เทพเสด็จ อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่	45
ตารางที่ 14	ผลวิเคราะห์สมบัติดินก่อนศึกษารูปแบบการจัดการจัดการดินเพื่อการผลิตข้าวอินทรีย์ในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว: ชุดดินสันทราย ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ปี 2559 และ 2560	51
ตารางที่ 15	ผลวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมี และปริมาณธาตุอาหารของปุ๋ยหมัก และแหนแดง ก่อนการทดลองในแปลงปลูกข้าวอินทรีย์ ในฤดูฝน ปี 2560-2564 ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่	51
ตารางที่ 16	ค่าวิเคราะห์สมบัติทางเคมีและปริมาณธาตุอาหารในดินที่ระดับความลึก 0-15 ซม. ก่อนปลูกถั่วเหลือง และก่อนปลูกข้าว ปี2560 ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่	53
ตารางที่17	ผลผลิต น้ำหนัก 1000 เมล็ด น้ำหนักฟาง จำนวนรวงต่อกอ และร้อยละเมล็ดดีต่อรวง ของข้าวอินทรีย์ พันธุ์กข15 ในฤดูฝน ปี 2560 ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ต.หนองหาร อ.สันทราย จ.เชียงใหม่	57
ตารางที่ 18	ผลผลิต น้ำหนัก 1000 เมล็ด น้ำหนักฟาง จำนวนรวงต่อกอ และร้อยละเมล็ดดีต่อรวง ของข้าวอินทรีย์ พันธุ์กข15 ในฤดูฝน ปี 2561 ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่	58

ศูนย์วิจัยการเกษตร

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
ตารางที่ 19	ผลผลิต น้ำหนัก 1000 เมล็ด น้ำหนักฟาง จำนวนรวงต่อกอ และร้อยละเมล็ดดีต่อรวง ของข้าว ความสูงที่ระยะแตกกอ และก่อนเก็บเกี่ยว และจำนวนต้นต่อกอที่ระยะแตกกอ และก่อนเก็บเกี่ยว ของข้าวพันธุ์กข 15 ในฤดูฝน ปี 2564 ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่อินทรีย์ พันธุ์กข15 ในฤดูฝน ปี 2562 ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่	59
ตารางที่ 20	ผลผลิต น้ำหนัก 1000 เมล็ด น้ำหนักฟาง จำนวนรวงต่อกอ และร้อยละเมล็ดดีต่อรวง ของข้าวอินทรีย์ พันธุ์กข15 ในฤดูฝน ปี 2564 ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่	60
ตารางที่ 21	การดูดใช้ธาตุอาหารในส่วนต่าง ๆ ของข้าวที่ปลูกในนระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว : ชุดดินสันทราย (กิโลกรัม/ไร่) ปี 2560-2561	61
ตารางที่ 22	การดูดใช้ธาตุอาหารในส่วนต่าง ๆ ของข้าวที่ปลูกในนระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว : ชุดดิน สันทราย (กิโลกรัม/ไร่) ปี 2562	62
ตารางที่ 23	ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตต่างๆ ของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ที่ปลูกในระบบอินทรีย์ ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ในฤดูแล้ง ปี 2559	62
ตารางที่ 24	ผลผลิต น้ำหนักแห้ง น้ำหนัก 100 เมล็ด จำนวนฝัก ความสูง จำนวนข้อต่อต้น และจำนวนกิ่งต่อต้น ของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 .ในระบบอินทรีย์ ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ฤดูแล้ง ปี 2560	63
ตารางที่ 25	ผลผลิต น้ำหนักแห้ง น้ำหนัก 100 เมล็ด จำนวนฝัก ความสูง จำนวนข้อต่อต้น และจำนวนกิ่งต่อต้น ของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 .ในระบบอินทรีย์ ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ฤดูแล้ง ปี 2561	63
ตารางที่ 26	ผลผลิต น้ำหนักแห้ง น้ำหนัก 100 เมล็ด จำนวนฝัก ความสูง จำนวนข้อต่อต้น และจำนวนกิ่งต่อต้น ของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 .ในระบบอินทรีย์ ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ฤดูแล้ง ปี 2562	64
ตารางที่ 27	ผลผลิต น้ำหนักแห้ง น้ำหนัก 100 เมล็ด จำนวนฝัก ความสูง จำนวนข้อต่อต้น และจำนวนกิ่งต่อต้น ของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 .ในระบบอินทรีย์ ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ฤดูแล้ง ปี 2563	64
ตารางที่ 28	ผลผลิต น้ำหนักแห้ง น้ำหนัก 100 เมล็ด จำนวนฝัก ความสูง จำนวนข้อต่อต้น และจำนวนกิ่งต่อต้น ของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 .ในระบบอินทรีย์ ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ฤดูแล้ง ปี 2564	65
ตารางที่ 29	การดูดใช้ธาตุอาหารในส่วนต่าง ๆ ของถั่วเหลืองที่ปลูกในนระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว : ชุดดินสันทราย (กิโลกรัม/ไร่) ปี 2560-2561	66
ตารางที่ 30	การดูดใช้ธาตุอาหารในส่วนต่าง ๆ ของถั่วเหลืองที่ปลูกในนระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว : ชุดดินสันทราย (กิโลกรัม/ไร่) ปี 2562-2563	67
ตารางที่ 31	การดูดใช้ธาตุอาหารในส่วนต่าง ๆ ของถั่วเหลืองที่ปลูกในนระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว :ชุดดินสันทราย (กิโลกรัม/ไร่) ปี 2564	68
ตารางที่ 32	ปริมาณจุลินทรีย์เชื้อไรโซเบียมในดิน หลังการเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองของการปลูกถั่วเหลืองฤดูแล้งและปลูกข้าวฤดูฝน ในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว: ชุดดินสันทราย ณ แปลงทดลองศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ปี 2560-2563	68
ตารางที่ 33	ค่าเฉลี่ยผลผลิตข้าวอินทรีย์พันธุ์กข15 และถั่วเหลืองถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ภายใต้การจัดการดินที่แตกต่างกัน 9 รูปแบบ ในฤดูฝน ปี 2560 ถึงปี 2564 ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่	69

ศูนย์วิทยทรัพยากร

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
ตารางที่ 34	ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ และอัตราส่วนระหว่างรายได้จากผลผลิตที่เพิ่มขึ้นจากการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดต่าง ๆ ในการผลิตข้าวอินทรีย์พันธุ์กข 15 ฤดูฝน ปี 2560-2564 ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่	70
ตารางที่ 35	ผลวิเคราะห์ดินแปลงทสบัติดินก่อนศึกษารูปแบบการจัดการจัดการดินเพื่อการผลิตกระเทียมอินทรีย์ในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรยโสธร ปี 2559 และ2563	74
ตารางที่ 36	องค์ประกอบทางเคมีของปุ๋ยหมัก กระถินป่น ขี้เถ้าแกลบ และ ฟางข้าว ก่อนทดลองปลูกกระเทียมในระบบเกษตรอินทรีย์ รวมปี 2560-2563	74
ตารางที่ 37	สมบัติทางเคมีและปริมาณธาตุอาหารในดินที่ระดับความลึก 0-15 ซม. ก่อนปลูกกระเทียม วิเคราะห์ปี 2559 ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรยโสธร	74
ตารางที่ 38	สมบัติทางเคมีและปริมาณธาตุอาหารในดินที่ระดับความลึก 0-15 ซม. ก่อนปลูกกระเทียม และก่อน ปลูกถั่วลิสงวิเคราะห์ปี 2560 ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรยโสธร	75
ตารางที่ 39	ความสูงต้นกระเทียม ผลผลิตกระเทียมสด และแห้ง (ผึ่งลม 90 วัน) (กิโลกรัมต่อไร่) และขนาดหัวกระเทียม (เซนติเมตร) ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรยโสธร ปี 2560-2562	77
ตารางที่ 40	ความสูงเฉลี่ยต้นกระเทียม (เซนติเมตร) ที่ปลูกระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย : ชุดดินสตึก ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรยโสธร ปี 2563	77
ตารางที่ 41	น้ำหนักต้นและใบกระเทียมสด (กก./ไร่) ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรยโสธร ปี 2560-2562	78
ตารางที่ 42	การดูดใช้ธาตุอาหารในส่วนต่าง ๆ ของกระเทียมปลูกระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย: ชุดดินสตึก (กิโลกรัม/ไร่) ปี 2560-2562	79
ตารางที่ 43	ความสูง น้ำหนักต้นสด ต้นถั่วลิสง พันธุ์ไทนาน 9 ในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรยโสธร ปี 2560-2562	80
ตารางที่ 44	น้ำหนัก100 เมล็ด และผลผลิตถั่วลิสง พันธุ์ไทนาน 9 ในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรยโสธร ปี 2560-2562	80
ตารางที่ 45	การดูดใช้ธาตุอาหารในถั่วลิสงอินทรีย์พันธุ์ไทนาน 9 ปลูกระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรยโสธร ปี 2560-2562	81
ตารางที่ 46	ปริมาณจุลินทรีย์เชื้อไรโซเบียมในดิน หลังการเก็บเกี่ยวถั่วลิสงของการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงฤดูฝนระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรยโสธร ปี 60-63	82
ตารางที่ 47	ผลตอบแทนและข้อมูลทางด้านเศรษฐศาสตร์ของการผลิตกระเทียมระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย: ชุดดินสตึก ปี 2560-2562	83
ตารางที่ 48	ผลวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดินก่อนการทดลองศึกษารูปแบบการจัดการดินเพื่อการผลิตข้าวระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรร้อยเอ็ด ปี 2559 และ 2560	87
ตารางที่ 49	ผลวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของปุ๋ยหมักที่ใช้ในการทดลองศึกษารูปแบบการจัดการดินเพื่อการผลิตข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย ปี 2559 และ2564	88
ตารางที่ 50	สมบัติทางเคมีดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร ของดินก่อนปลูกถั่วลิสงและก่อนปลูกข้าว ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรร้อยเอ็ด จ.ร้อยเอ็ด ปี 2559	88
ตารางที่ 51	สมบัติทางเคมีดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร ของดินก่อนปลูกถั่วลิสงและก่อนปลูกข้าว ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรร้อยเอ็ด จ.ร้อยเอ็ด ปี 2560	89

กรมวิชาการเกษตร

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
ตารางที่ 52	การเจริญเติบโตและผลผลิตข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ที่ปลูกระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย ชุดดินน้ำพอง ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรร้อยเอ็ด ปี 2560-2564	93
ตารางที่ 53	การดูดใช้ธาตุอาหารในข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ที่ปลูกระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรร้อยเอ็ด ปี 2560-2564	95
ตารางที่ 54	การเจริญเติบโตและผลผลิตถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่ปลูกในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนา การเกษตรร้อยเอ็ด ปี 2560-2564	97
ตารางที่ 55	การดูดใช้ธาตุอาหารในถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ปลูกระบบอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรร้อยเอ็ด ปี 2560-2564	99
ตารางที่ 56	ปริมาณเชื้อไรโซเบียมในดินหลังการเก็บเกี่ยวถั่วลิสงฤดูแล้งและปริมาณเชื้อ *Azospirillum* spp., *Burkhoderia* spp.หลังการปลูกข้าวฤดูฝนในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย ชุดดินน้ำพอง ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรร้อยเอ็ด ปี 2560-2564	101
ตารางที่ 57	ผลตอบแทนและข้อมูลทางด้านเศรษฐศาสตร์ของการผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 ปลูกระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรร้อยเอ็ด ปี 2560-2564	101
ตารางที่ 58	ผลวิเคราะห์ดินแปลงทดลอง สมบัติดินก่อนการทดลองศึกษารูปแบบการจัดการดินเพื่อการผลิตข้าวโพดฝักอ่อนในระบบอินทรีย์ ในกลุ่มดินเหนียว ณ แปลงเกษตรกร อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม ปี 2559-2562	104
ตารางที่ 59	องค์ประกอบทางเคมีของปุ๋ยหมักเติมอากาศ ก่อนทดลองปลูกข้าวโพดฝักอ่อนในระบบเกษตรอินทรีย์ ปี 2559-2562	104
ตารางที่ 60	ผลผลิต และน้ำหนัก 100 เมล็ด ของถั่วเขียว ในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว ณ แปลงเกษตรกร อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม ปี 2559-2561 (ระยะเก็บเกี่ยว)	106
ตารางที่ 61	ผลผลิต และน้ำหนัก 100 เมล็ด ของถั่วเขียว ในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว ณ แปลงเกษตรกร อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม ปี 2562-2564 (ระยะเก็บเกี่ยว)	106
ตารางที่ 62	การดูดใช้ธาตุอาหารในถั่วเขียวอินทรีย์ ปลูกระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มเหนียว ณ แปลงเกษตรกร อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม ปี 2559-2561	107
ตารางที่ 63	การดูดใช้ธาตุอาหารในถั่วเขียวอินทรีย์ ปลูกระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มเหนียว ณ แปลงเกษตรกร อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม ปี 2562-2564	108
ตารางที่ 64	ความสูง น้ำหนักสดต้น+ใบ ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือก ผลผลิตฝักสดปอกเปลือก ณ แปลงเกษตรกร อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม ปี 2559	109
ตารางที่ 65	ความสูง น้ำหนักสดต้น+ใบ ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือก ผลผลิตฝักสดปอกเปลือก ณ แปลงเกษตรกร อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม ปี 2560	109
ตารางที่ 66	ความสูง น้ำหนักสดต้น+ใบ ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือก ผลผลิตฝักสดปอกเปลือก ณ แปลงเกษตรกร อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม ปี 2561	109
ตารางที่ 67	ความสูง น้ำหนักสดต้น+ใบ ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือก ผลผลิตฝักสดปอกเปลือก ณ แปลงเกษตรกร อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม ปี 2562	110
ตารางที่ 68	การดูดใช้ธาตุอาหารในส่วนต่าง ๆ ของข้าวโพดฝักอ่อนในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดิน เหนียว (กิโลกรัม/ไร่) ปี 2559-2560	111
ตารางที่ 69	การดูดใช้ธาตุอาหารในส่วนต่าง ๆ ของข้าวโพดฝักอ่อนในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว (กิโลกรัม/ไร่) ปี 2561-2562	112

กรมวิชาการเกษตร

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
ตารางที่ 70	ปริมาณจุลินทรีย์เชื้อไรโซเบียมในดิน หลังการเก็บเกี่ยวข้าวโพดฝักอ่อนระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว ณ แปลงเกษตรกร อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม ปี 2559-2563	112
ตารางที่ 71	ปริมาณจุลินทรีย์ *Azospirillum* spp. และ *Azotobacter* spp. หลังการเก็บเกี่ยวข้าวโพดฝักอ่อนระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว ณ แปลงเกษตรกร อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม ปี 2559-2563	113
ตารางที่ 72	ผลตอบแทนและข้อมูลทางด้านเศรษฐศาสตร์ของการผลิตข้าวโพดฝักอ่อนระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่ม ดินเหนียว ปี 2559-2560	113
ตารางที่ 73	ผลตอบแทนและข้อมูลทางด้านเศรษฐศาสตร์ของการผลิตข้าวโพดฝักอ่อนระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว ปี 2561-2562	113
ตารางที่ 74	ผลวิเคราะห์ดินแปลงทดลอง สมบัติดินก่อนการทดลองศึกษารูปแบบการจัดการดินเพื่อการผลิตข้าวในระบบอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว ณ แปลงเกษตรกร อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม ปี 2559 -2564	116
ตารางที่ 75	องค์ประกอบทางเคมีของปุ๋ยหมักเติมอากาศ ก่อนทดลองปลูกข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ ปี 2559-2564	116
ตารางที่ 76	ผลผลิตถั่วเขียว และ น้ำหนัก100 เมล็ด ในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว ณ แปลงเกษตรกร อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม ปี 2560-2561 (ระยะเก็บเกี่ยว	118
ตารางที่ 77	ผลผลิตถั่วเขียว และ น้ำหนัก100 เมล็ด ในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว ณ แปลงเกษตรกร อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม ปี 2563-2564 (ระยะเก็บเกี่ยว)	118
ตารางที่ 78	การดูดใช้ธาตุอาหารในถั่วเขียวอินทรีย์ ปลูกระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มเหนียว ณ แปลงเกษตรกร อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม ปี 2560-2562	125
ตารางที่ 79	การดูดใช้ธาตุอาหารในถั่วเขียวอินทรีย์ ปลูกระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มเหนียว ณ แปลงเกษตรกร อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม ปี 2563-2564	119
ตารางที่ 80	ความสูง จำนวนต้นต่อกอ จำนวนรวงต่อกอ เปอร์เซ็นเมล็ดดี น้ำหนัก 1,000 เมล็ด น้ำหนักฟาง และ ผลผลิตข้าว ณ แปลงเกษตรกร อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม ปี 2559	120
ตารางที่ 81	ความสูง จำนวนต้นต่อกอ จำนวนรวงต่อกอ เปอร์เซ็นเมล็ดดี น้ำหนัก 1,000 เมล็ด น้ำหนักฟาง และ ผลผลิตข้าว ณ แปลงเกษตรกร อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม ปี 2560	121
ตารางที่ 82	ความสูง จำนวนต้นต่อกอ จำนวนรวงต่อกอ เปอร์เซ็นเมล็ดดี น้ำหนัก 1,000 เมล็ด น้ำหนักฟาง และ ผลผลิตข้าว ณ แปลงเกษตรกร อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม ปี 2561	122
ตารางที่ 83	ความสูง จำนวนต้นต่อกอ จำนวนรวงต่อกอ เปอร์เซ็นเมล็ดดี น้ำหนัก 1,000 เมล็ด น้ำหนักฟาง และ ผลผลิตข้าว ณ แปลงเกษตรกร อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม ปี 2562	122
ตารางที่ 84	ความสูง จำนวนต้นต่อกอ จำนวนรวงต่อกอ เปอร์เซ็นเมล็ดดี น้ำหนัก 1,000 เมล็ด น้ำหนักฟาง และ ผลผลิตข้าว ณ แปลงเกษตรกร อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม ปี 2563	123
ตารางที่ 85	ความสูง จำนวนต้นต่อกอ จำนวนรวงต่อกอ เปอร์เซ็นเมล็ดดี น้ำหนัก 1,000 เมล็ด น้ำหนักฟาง และ ผลผลิตข้าว ณ แปลงเกษตรกร อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม ปี 2564	123
ตารางที่ 86	การดูดใช้ธาตุอาหารในส่วนต่าง ๆ ของข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว (กิโลกรัม/ไร่) ปี 2559-2561	124
ตารางที่ 87	การดูดใช้ธาตุอาหารในส่วนต่าง ๆ ของข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว (กิโลกรัม/ไร่) ปี 2562-2564	125
ตารางที่ 88	ปริมาณจุลินทรีย์เชื้อไรโซเบียมในดิน หลังการเก็บเกี่ยวข้าวระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว ณ แปลงเกษตรกร อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม ปี 2559-2564	126

กรมวิชาการเกษตร

สารบัญาราง

ตารางที่		หน้า
ตารางที่ 88	ปริมาณจุลินทรีย์เชื้อไรโซเบียมในดิน หลังการเก็บเกี่ยวข้าวระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว ณ แปลงเกษตรกร อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม ปี 2559-2564	126
ตารางที่ 89	ปริมาณจุลินทรีย์ *Azospirillum* spp. และ *Azotobacter* spp. หลังการเก็บเกี่ยวข้าวระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว ณ แปลงเกษตรกร อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม ปี 2559-2564	126
ตารางที่ 90	ผลตอบแทนและข้อมูลทางด้านเศรษฐศาสตร์ของการผลิตข้าวระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว ปี 2559-2560	126
ตารางที่ 91	ผลตอบแทนและข้อมูลทางด้านเศรษฐศาสตร์ของการผลิตข้าวระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว ปี 2561-2562	127
ตารางที่ 92	ผลตอบแทนและข้อมูลทางด้านเศรษฐศาสตร์ของการผลิตข้าวระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว ปี 2563-2564	127

กรมวิชาการเกษตร

บทที่ 1 บทนำ

1. วิสัยทัศน์ และพันธกิจของหน่วยงาน

<u>วิสัยทัศน์</u>

กรมวิชาการเกษตรเป็นองค์กรที่เป็นเลิศด้านการวิจัยและพัฒนาด้านพืช เครื่องจักรกลการเกษตร และเป็นศูนย์กลางรับรองมาตรฐานสินค้าเกษตรด้านพืชในระดับสากล บนพื้นฐานการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

<u>พันธกิจ</u>

1. สร้างและถ่ายทอดองค์ความรู้จากงานวิจัยด้านพืชและเครื่องจักรกลการเกษตรสู่กลุ่มเป้าหมาย
2. กำหนดและกำกับดูแลมาตรฐานระบบการผลิตและผลิตพันธุ์พืชและปัจจัยการผลิต พัฒนาระบบตรวจรับรองสินค้าการเกษตรด้านพืชให้เป็นที่ยอมรับในระดับสากล
3. อนุรักษ์และพัฒนาการใช้ประโยชน์จากความกลากหลายทางชีวภาพด้านพืช แมลง และจุลินทรีย์
4. กำกับดูแล และพัฒนากฎหมายที่กรมวิชาการเกษตรรับผิดชอบ

2. ยุทธศาสตร์ชาติที่สอดคล้องกับแผนปฏิบัติงานด้าน ววน. ของหน่วยงาน (โปรดเลือกเฉพาะยุทธศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับหน่วยงานของท่าน)

❑ ยุทธศาสตร์ที่ 1 ด้านความมั่นคง
เพื่อบริหารจัดการสภาวะแวดล้อมของประเทศให้มีความมั่นคง ปลอดภัย และมีความสงบเรียบร้อยในทุกระดับและทุกมิติ

☑ ยุทธศาสตร์ที่ 2 ด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขัน
เน้นการยกระดับศักยภาพในหลากหลายมิติควบคู่กับการขยายโอกาสของประเทศไทยในเวทีโลก

❑ ยุทธศาสตร์ที่ 3 ด้านพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์
คนไทยในอนาคต มีความพร้อมทั้งกาย ใจ สติปัญญา มีทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 มีทักษะสื่อสารภาษาอังกฤษและภาษาที่ 3 และมีคุณธรรม

❑ ยุทธศาสตร์ที่ 4 ด้านการสร้างโอกาสและความเสมอภาคทางสังคม
สร้างความเป็นธรรม และลดความเหลื่อมล้ำในทุกมิติ กระจายศูนย์กลางความเจริญทางเศรษฐกิจและสังคม เพิ่มโอกาสให้ทุกภาคส่วนเข้ามาเป็นกำลังของการพัฒนาประเทศในทุกระดับ

❑ ยุทธศาสตร์ที่ 5 ด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
คำนึงถึงความยั่งยืนของฐานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของประชาชนให้เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ผ่านมาตรการต่างๆ ที่มุ่งเน้นให้เกิดผลลัพธ์ต่อความยั่งยืน

❑ ยุทธศาสตร์ที่ 6 ด้านการปรับสมดุลและพัฒนาระบบการบริหารจัดการภาครัฐ
การปรับเปลี่ยนภาครัฐ ยึดหลัก “ภาครัฐของประชาชนเพื่อประชาชนและประโยชน์ส่วนรวม”

3. วงเงินงบประมาณกองทุน ววน. ที่ได้รับจัดสรรในปีงบประมาณ พ.ศ. 2564 และโปรดระบุแผนงาน/โครงการให้สอดคล้องกับโปรแกรมของแผน ววน.

โปรแกรมตามแผน ววน.	งบประมาณ (บาท)
โครงการวิจัยศึกษาการจัดการดินเพื่อการผลิตพืชอย่างยั่งยืนในระบบเกษตรอินทรีย์	1,483,020

4. รายละเอียดโครงการ

กรมวิชาการเกษตร

ที่มาและความสำคัญ/หลักการและเหตุผล

ทั่วโลกมีประเทศผู้ผลิตสินค้าเกษตรอินทรีย์ประมาณ 141 ประเทศทั่วโลก คิดเป็นพื้นที่การเกษตรทั้งหมดประมาณ 201 ล้านไร่ ซึ่งส่วนใหญ่อยู่ในประเทศออสเตรเลีย สหภาพยุโรป และลาตินอเมริกา ได้มีการประมาณการมูลค่าสินค้าเกษตรอินทรีย์โดยศูนย์การค้าระหว่างประเทศ (International Trade Center : ITC/UNCTAD/WTO) ในปี พ.ศ. 2550 มูลค่าของสินค้าเกษตรอินทรีย์ในตลาดโลกมีประมาณ 46,000 ล้านเหรียญสหรัฐ มีการขยายตัวร้อยละ 10-20 ต่อปี โดยมีตลาดผู้บริโภคที่สำคัญ คือ สหภาพยุโรป สหรัฐอเมริกา และญี่ปุ่น ประเทศไทยเป็นผู้ผลิตสินค้าเกษตรส่งออกรายใหญ่ที่สำคัญของโลก จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องให้ความสำคัญกับการปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิตสินค้าเกษตรให้เข้าสู่มาตรฐานความปลอดภัยทั้งในระบบ GAP ควบคู่ไปกับระบบเกษตรอินทรีย์เป็นการฟื้นฟูดินและสภาพแวดล้อมที่เสื่อมโทรม ที่เกิดจากการใช้ที่ดินติดต่อกันอย่างยาวนานให้มีความสมดุลและมีความอุดมสมบูรณ์เพิ่มขึ้น ในฐานะที่ประเทศไทยเป็นผู้ผลิตสินค้าเกษตรส่งออกรายใหญ่ของโลก เมื่อตลาดโลกหรือผู้บริโภคมีแนวโน้มปรับเปลี่ยนความนิยมมาสนใจเรื่องสุขภาพและความปลอดภัยและมีการบริโภคสินค้าเกษตรอินทรีย์เพิ่มขึ้น จึงจำเป็นจะต้องปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิตสินค้าเกษตร ให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้บริโภคทั้งในและต่างประเทศ

ดินเป็นพื้นฐานสำคัญของการผลิตพืชในระบบเกษตรอินทรีย์ ควรมีความอุดมสมบูรณ์และการหมุนเวียนธาตุอาหารในระบบอย่างสมดุลสามารถให้แก่พืชอย่างพอเพียง แต่ภายใต้เงื่อนไขการใช้ปัจจัยการผลิตพืชระบบเกษตรอินทรีย์ต้องปราศจากการใช้ปุ๋ยเคมี สารเคมี(สารสังเคราะห์) โดยสิ้นเชิง โดยเน้นการใช้สารอินทรีย์ที่เกิดขึ้นในธรรมชาติและปัจจัยการผลิตในท้องถิ่นเป็นหลัก (กรมวิชาการเกษตร,2543) จึงมีผลต่อการให้ผลผลิตพืชในระบบเกษตรอินทรีย์ที่ได้ไม่มีความต่อเนื่องและผลผลิตปริมาณต่ำกว่าการผลิตพืชโดยการใช้ปุ๋ยเคมี เนื่องจากวัสดุอินทรีย์มีปริมาณธาตุอาหารพืชน้อยและการปลดปล่อยธาตุอาหารได้ช้ากว่าปุ๋ยเคมี การจัดการดินในการผลิตพืชระบบเกษตรอินทรีย์ จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งในการสร้างวงจรการหมุนเวียนธาตุอาหารให้เกิดความสมดุล และการรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดินให้พอเพียงต่อพืช ซึ่งเกษตรกรส่วนใหญ่ยังขาดความเข้าใจในการสร้างความสมดุลธาตุอาหารในระบบเกษตรอินทรีย์ ประกอบกับขาดข้อมูลการศึกษารูปแบบการจัดการดินที่มีประสิทธิภาพในการผลิตพืชอินทรีย์ที่ชัดเจน เพื่อจัดสรรธาตุอาหารให้แก่พืชอย่างพอเพียงและสามารถให้ธาตุอาหารได้อย่างต่อเนื่องตลอดฤดูการผลิตจากการสร้างความสมดุลในวงจรการหมุนเวียนธาตุอาหารในพื้นที่ เพื่อเพิ่มศักยภาพการผลิตพืชอินทรีย์อย่างยั่งยืนและเป็นรูปธรรม

แนวทางการผลิตพืชระบบอินทรีย์ให้ยั่งยืนจำเป็นต้องทราบศักยภาพของดิน ความสมดุลธาตุอาหารในดิน และการสูญเสียธาตุอาหารพืชในดิน เพื่อการจัดสรรธาตุอาหารให้แก่พืชอย่างพอเพียงโดยธรรมชาติการปลูกพืช ดินจะมีการสูญเสียธาตุอาหารไปกับพืชที่ดูดแร่ธาตุจากดินนำไปใช้ในการเจริญเติบโต และติดไปกับผลผลิตที่เก็บเกี่ยวออกไปจากพื้นที่ รวมทั้งมีการสูญเสียไปตามธรรมชาติเช่น การกร่อนดิน การชะล้าง และพังทลายของดิน ดินในประเทศไทยส่วนใหญ่เป็นดินเขตร้อนที่มีการพัฒนาการค่อนข้างสูง ลักษณะของดินในบริเวณต่าง ๆ ในแต่ละภูมิภาค มีศักยภาพในการผลิตพืชแตกต่างกัน เนื่องจากลักษณะสภาพพื้นที่ วัตถุต้นกำเนิดดิน ความชื้น และ อุณหภูมิที่แตกต่างในแต่ละภูมิภาค ลักษณะการกำเนิดดินแต่ละภูมิภาคจึงแตกต่างกันมีผลต่อความอุดมสมบูรณ์ดิน(Nael, 2004) ภาคเหนือสภาพพื้นที่โดยทั่วไปเป็นเทือกเขาสูงสลับกับที่ราบระหว่างหุบเขา หรือที่ราบบริเวณ ฝั่งแม่น้ำ ดินมีธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อพืชอยู่ในระดับที่ไม่ต่ำจนเกินไป ภาคตะวันออกเฉียงเหนือสภาพพื้นที่เป็นที่ลุ่มสลับที่ดอนดินส่วนใหญ่มีการพัฒนาสูง มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ แต่ดินที่ลุ่มมีศักยภาพการเกษตรสูงกว่าดินที่ดอนและการผลิตพืชต้องมีการจัดการอย่างดี สำหรับดินภาคกลางสภาพพื้นที่โดยทั่วไปเป็นที่ราบลุ่มแม่น้ำ มีพื้นที่ราบต่อเนื่องเป็นบริเวณกว้าง มีศักยภาพทางเกษตรในระดับค่อนข้างสูง การใช้ประโยชน์ที่ดินจึงมีประสิทธิภาพมากกว่าภาคอื่นๆ แม้ว่ามีปัญหาดินเปรี้ยวอยู่บ้าง (เอิบ,2553) นอกจากนี้ตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ แนวทางการผลิตพืชระบบอินทรีย์ให้ยั่งยืนจักต้องคำนึงความหลากหลายทางชีวภาพด้วย ซึ่งสิ่งมีชีวิตที่บทบาทสำคัญต่อระบบนิเวศดินได้แก่สัตว์ขาปล้อง และจุลินทรีย์ในดิน โดยสัตว์ขาปล้องในดินจะทำงานร่วมกับ microorganisms ต่างๆ ในดิน สลายสารอินทรีย์ให้กลายเป็นสารประกอบเชิงซ้อน เกิดการหมุนเวียนธาตุอาหารในระบบนิเวศในดิน ทำให้ดินคงความอุดมสมบูรณ์ และพืชได้รับธาตุอาหารจากการสลายตัวของอินทรีย์วัตถุอย่างสม่ำเสมอ (Phillipson, 1971; Balogh, 1972)

ดังนั้น โครงการนี้จึงมีความประสงค์ที่จะศึกษารูปแบบการจัดการดินและปรับปรุงดินเพื่อรักษาระดับหรือเพิ่มผลผลิตที่มีประสิทธิภาพในการผลิตพืชอินทรีย์แต่ละภูมิภาค ซึ่งมีศักยภาพการผลิตพืชที่แตกต่างกัน โดยวิธีการสร้างความสมดุลของธาตุอาหารพืชในดิน จากการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารพืชที่ได้รับและสูญเสียออกไปจากระบบการผลิตพืช ปริมาณธาตุอาหารที่สะสมในดิน เพื่อพิจารณาเลือกใช้แหล่งธาตุอาหารพืชและอัตราในการใช้ในการผลิตพืชในแต่ฤดูการปลูกให้พอเพียงในการสร้างรูปแบบการจัดการดินระบบเกษตรอินทรีย์ให้มีประสิทธิภาพและเหมาะสมเพื่อให้ผลผลิตจากระบบเกษตรอินทรีย์ตามสภาพทางภูมิสังคมของแต่ละภูมิภาคในประเทศไทยอย่างยั่งยืนตามหลักการผลิตพืชระบบเกษตรอินทรีย์

กรมวิชาการเกษตร

วัตถุประสงค์ของโครงการ

ได้รูปแบบการจัดการดินในการผลิตพืชระบบเกษตรอินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพเหมาะสมกับสภาพพื้นที่

ขอบเขตการศึกษา

โดยศึกษาระบบปลูกพืชอินทรีย์ 4 ชนิด ได้แก่ (1) กาแฟอะราบิกาอินทรีย์ จังหวัดเชียงใหม่ (2) กระเทียมอินทรีย์ จังหวัดยโสธร (3) ข้าว จังหวัดร้อยเอ็ด เชียงใหม่ และนครปฐม และ (4) ข้าวโพดฝักอ่อน จังหวัดนครปฐม ซึ่งมีสภาพพื้นที่ดินที่แตกต่างกัน นำเทคนิคการจัดการดินแบบองค์รวมผสมผสานกับการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยชีวภาพ วัสดุอินทรีย์ ปลูกพืชหมุนเวียนตระกลูถั่วในระบบ และทำการไถกลบซากพืชหลังเก็บเกี่ยวคืนกลับสู่ดิน เพื่อให้ได้รูปแบบการจัดการดินในการผลิตพืชอินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพเหมาะสมกับสภาพพื้นที่ และผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์คุ้มค่าการผลิตพืชที่ เพื่อเป็นแนวทางนำเทคโนโลยีดังกล่าวไปต่อยอดขยายผลการวิจัยสู่แปลงเกษตรกรต่อไป

บทที่ 2 วิธีการดำเนินงาน

1.วิธีการดำเนินการวิจัย

กิจกรรมที่ 1 ศึกษารูปแบบการจัดการดินเพื่อการผลิตพืชอย่างยั่งยืนระบบเกษตรอินทรีย์ในเขตภาคเหนือ

ประกอบด้วย 2 การทดลอง

ดำเนินการศึกษารูปแบบการจัดการเพื่อการผลิตกาแฟพันธุ์อะราบิกาในระบบเกษตรอินทรีย์กลุ่มดินร่วน แปลงเกษตรกรบ้านแม่ตอนหลวง ต.เทพเสด็จ อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ และการผลิตข้าวระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว: ชุดดินสันทราย แปลงทดลองศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ต.หนองหาร อ.สันทราย จ.เชียงใหม่ ระยะเวลาดำเนินงาน ตุลาคม 2559 ถึง กันยายน 2564

การทดลองที่ 1.1 ศึกษารูปแบบการจัดการเพื่อการผลิตกาแฟพันธุ์อะราบิการะบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินร่วน

สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

1) พื้นที่แปลงทดลอง เป็นพื้นที่ป่าปลูกกาแฟร่วมกับไม้ป่า
2) ต้นกาแฟพันธุ์อะราบิกา อายุ 2 ปี
3) ปุ๋ยหมัก
4) ใบกระถินป่น
5) ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา
6) หินฟอสเฟต และขี้เถ้าแกลบ

แบบแผนและวิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ RCB 7 กรรมวิธี ๆ ละ 4 ซ้ำ (6 ต้น ต่อกรรมวิธี)

กรรมวิธีที่ 1 กาแฟ (ไม่ใส่ปุ๋ย)
กรรมวิธีที่ 2 กาแฟ + ปุ๋ยหมัก
กรรมวิธีที่ 3 กาแฟ + ใบกระถินป่น
กรรมวิธีที่ 4 กาแฟ + ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา
กรรมวิธีที่ 5 กาแฟ + ปุ๋ยหมัก + ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา
กรรมวิธีที่ 6 กาแฟ + ใบกระถินป่น + ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา
กรรมวิธีที่ 7 กาแฟ + ปุ๋ยหมัก +ใบกระถินป่น + ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา

วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. ประเมินสถานะธาตุอาหารที่เหมาะสมสำหรับกาแฟ จากการเก็บดินก่อน/การเก็บผลผลิตและใบกาแฟช่วงระยะก่อนออกดอกทุกปี โดยสุ่มเก็บตัวอย่างใบกาแฟคู่ที่ 3 และ 4 เพื่อนำไปวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในใบกาแฟ เก็บข้อมูล ผลผลิต วิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารหลักที่สะสมในเมล็ด เพื่อศึกษาปริมาณธาตุอาหารที่พืชได้รับ

กรมวิชาการเกษตร

2. ปริมาณการใส่ปุ๋ยหมักและใบกระถินป่นโดยวิธีการคำนวณกลับจากผลวิเคราะห์ไนโตรเจนในปุ๋ยหมักและใบกระถินป่น ให้มีปริมาณไนโตรเจนพอเพียงกับความต้องการของต้นกาแฟ ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซาใส่ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ใส่หินฟอสเฟต และ/หรือขี้เถ้าแกลบ ทุกกรรมวิธีเพื่อให้ปริมาณฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ตามคำแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดินสำหรับกาแฟพันธุ์อะราบิกา

3. ศึกษาผลของใช้ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยชีวภาพในการผลิตกาแฟพันธุ์อะราบิการะบบเกษตรอินทรีย์ต่อความอุดมสมบูรณ์ดิน ผลผลิตและผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ในการผลิตกาแฟพันธุ์อะราบิกาในแต่ละปี การวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในส่วนต่าง ๆ ของผลผลิตกาแฟที่นำออกไปจากแปลง วิเคราะห์ปฏิกิริยา กรด-ด่างของดินอินทรียวัตถุ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในดิน ดูแลรักษาต้นกาแฟป้องกันกำจัดโรค-แมลง ตามมาตรฐานการผลิตพืชอินทรีย์

4. ศึกษาปริมาณจุลินทรีย์ไมคอร์ไรซาในดินและในรากกาแฟ

5. ศึกษาการตกค้างของสารพิษทางการเกษตรในดิน การสุ่มเก็บดินหลังเก็บผลผลิตโดยใช้เทคนิคทางโครมาโตรกราฟี

การบันทึกข้อมูล

1. ค่าวิเคราะห์ดินปลูกต้นกาแฟ ได้แก่ สมบัติดินทางเคมี และปริมาณจุลินทรีย์ไมคอร์ไรซา
2. ค่าวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารหลักในดินหลังเก็บเกี่ยว
3. ค่าวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารของปัจจัยการผลิตที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ ปุ๋ยหมัก ใบกระถินป่น หินฟอสเฟต
4. การเจริญเติบโตของกาแฟ และผลผลิต
5. ค่าวิเคราะห์ธาตุอาหารใบกาแฟคู่ที่ 3 และ4 ระยะออกดอก เพื่อประเมินระดับธาตุอาหารที่เหมาะสมของใบกาแฟช่วงระยะก่อนออกดอก และวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารที่สะสมในผลผลิตกาแฟ
6. ข้อมูลด้านสภาพแวดล้อม เช่น อุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝน
7. ต้นทุนการผลิตโดยการหาอัตราผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ โดยวิธี Value to cost ratio (VCR)
8. ค่าวิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์สถิติตามแบบแผนการทดลอง โดยใช้ ANOVA และ DMRT และสรุปผลการทดลอง

การทดลองที่ 1.2 ศึกษารูปแบบการจัดการเพื่อการผลิตข้าวระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว

สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

1) พื้นที่แปลงทดลอง ลักษณะดินกลุ่มดินเหนียว : ชุดดินสันทราย
2) เมล็ดพันธุ์ข้าว พันธุ์กข 15
3) เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง พันธุ์เชียงใหม่ 60
4) ปุ๋ยหมัก
5) ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์
6) ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม
7) แหนแดง

แบบแผนและวิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ RCBD 9 กรรมวิธีๆ ละ 3 ซ้ำ

กรรมวิธี	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน
กรรมวิธีที่ 1	ไม่ปลูกพืช	ข้าว (พันธุ์ กข15) + ไม่ใส่ปุ๋ย
กรรมวิธีที่ 2	ถั่วเหลือง+ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าว (พันธุ์ กข15) + ไม่ใส่ปุ๋ย
กรรมวิธีที่ 3	ถั่วเหลือง+ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าว (พันธุ์ กข15) + ปุ๋ยหมัก
กรรมวิธีที่ 4	ถั่วเหลือง+ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าว (พันธุ์ กข15) + แหนแดง
กรรมวิธีที่ 5	ถั่วเหลือง+ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าว (พันธุ์ กข15) + ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู
กรรมวิธีที่ 6	ถั่วเหลือง+ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าว (พันธุ์ กข15) + ปุ๋ยหมัก + แหนแดง
กรรมวิธีที่ 7	ถั่วเหลือง+ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าว (พันธุ์ กข15) + ปุ๋ยหมัก + ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู
กรรมวิธีที่ 8	ถั่วเหลือง+ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าว (พันธุ์ กข15) + แหนแดง + ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู
กรรมวิธีที่ 9	ถั่วเหลือง+ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าว (พันธุ์ กข15) + ปุ๋ยหมัก +แหนแดง + ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู

กรมวิชาการเกษตร

วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. ประเมินสถานะธาตุอาหารที่เหมาะสมของดินต่อการปลูกข้าว โดยการเก็บสุ่มตัวอย่างดินก่อนการทดลองในพื้นที่ เพื่อนำไปวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในดิน จากเกณฑ์การประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน เทียบคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของกรมวิชาการเกษตร (2553) แปลงที่ใช้ในการทดลองมีความอุดมสมบูรณ์อยู่ในระดับปานกลาง ปริมาณธาตุอาหารหลักที่ใส่ในนาข้าวไวแสง (ข้าวพันธุ์กข 15) คือ 6-0-3 N- P_2O_5-K_2O กิโลกรัมต่อไร่

2. วิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในปุ๋ยหมัก และแหนแดงทุกปี คำนวณหาอัตราการใส่ปุ๋ยหมัก และแหนแดงเทียบเคียงปริมาณธาตุอาหารในปุ๋ยหมักและแหนแดงกับคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินสำหรับข้าวไวแสง (กรมวิชาการเกษตร, 2557) ได้ดังนี้ กรรมวิธีที่ 3 และ7 ปลูกข้าวใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 320 กิโลกรัมต่อไร่ (น้ำหนักแห้ง) กรรมวิธีที่ 4 และ 8 ปลูกข้าวใส่แหนแดงอัตรา 230 กิโลกรัมต่อไร่ (น้ำหนักสด) กรรมวิธีที่ 6 และ 9 ปลูกข้าวใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 220 กิโลกรัมต่อไร่+แหนแดงอัตรา 80 กิโลกรัมต่อไร่ และ กรรมวิธี 7 ปลูกข้าวใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 320 กิโลกรัมต่อไร่

3. เตรียมแปลงปลูกข้าว ขนาดแปลงย่อย 5 เมตร X 5 เมตร จำนวน 27 แปลงย่อย ปลูกถั่วเหลืองในช่วงฤดูแล้งก่อนการปลูกข้าวในกรรมวิธีที่กำหนด โดยคลุกเมล็ดถั่วเหลืองด้วยปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมทุกกรรมวิธีก่อนปลูก หลังจากเก็บเกี่ยวเมล็ดถั่วเหลืองแล้ว ทำการไถกลบซากถั่วเหลืองในทุกกรรมวิธี ชั่งน้ำหนักสดผลผลิต ฝักสดทั้งเปลือกและกะเทาะเปลือก และต้น นำไปวิเคราะห์หาปริมาณธาตุอาหารในส่วนต่างๆ ของถั่วเหลือง พร้อมสุ่มเก็บดินหลังทำการไถกลบซากถั่วเหลืองในสัปดาห์ที่ 3 วิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารที่สะสมในดิน เตรียมดินทำเทือกและปลูกข้าวพันธุ์ กข 15 หลังจากเก็บผลผลิตถั่วเหลืองและทำการไถกลบซากถั่วเหลืองหมักดินประมาณ 3 สัปดาห์ โดยวิธีการปักดำระยะ 25X25 เซนติเมตร จากค่าวิเคราะห์ดินของแปลงทดลองที่ได้จึงเทียบเคียงอัตราการใส่ปุ๋ยหมักและแหนแดง ตามอัตราความต้องการธาตุอาหารของข้าว หลังการเก็บเกี่ยวข้าวให้ไถกลบตอซังข้าวในทุกกรรมวิธี พร้อมสุ่มเก็บดินวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารที่สะสมในดิน ชั่งน้ำหนักผลผลิตข้าว และส่วนต่างๆ ของพืชที่ออกจากแปลงพร้อมวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารสูญเสียออกไปกับส่วนที่ออกไปจากแปลง

4. ศึกษาการดูดใช้ปริมาณธาตุอาหารในการผลิตข้าวและถั่วเหลืองในระบบเกษตรอินทรีย์ ความอุดมสมบูรณ์ ผลผลิต และผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ในการผลิตข้าวอินทรีย์

5. ศึกษาปริมาณเชื้อไรโซเบียมและจุลินทรีย์พีจีพีอาร์หลังเก็บเกี่ยวข้าว

6. ศึกษาการตกค้างของสารพิษทางการเกษตรในดิน การสุ่มเก็บดินหลังเก็บผลผลิตโดยใช้เทคนิคทางโครมาโตรกราฟี

การบันทึกข้อมูล

1. ค่าวิเคราะห์ดินก่อนและทำการทดลอง
2. ค่าวิเคราะห์ปุ๋ยหมัก และ แหนแดง
3. ปริมาณธาตุอาหารหลักในดินหลังไถกลบซากถั่วเหลือง และหลังเก็บเกี่ยวข้าว เพื่อประเมินระดับ ธาตุอาหารที่มีการสะสมในแต่ละฤดูกาลหรือแต่ละรอบ
4. ข้อมูลการเจริญเติบโตของต้นถั่วเขียว เช่น ความสูง ผลผลิตต่อไร่ และวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารที่สะสมในส่วนต่าง ๆ ของถั่วเหลือง
5. ข้อมูลการเจริญเติบโตของต้นข้าว เช่น ความสูง น้ำหนักฟาง จำนวนการแตกกอ จำนวนรวงต่อกอ เปอร์เซ็นต์เมล็ดดี น้ำหนัก 1,000 เมล็ด ผลผลิตต่อไร่ และวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารที่สะสมในส่วนต่าง ๆของข้าว
6. ต้นทุนการผลิตโดยการหาอัตราผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ โดยวิธี Value to cost ratio (VCR)

กิจกรรมที่ 2 ศึกษารูปแบบการจัดการดินเพื่อการผลิตพืชอย่างยั่งยืนระบบเกษตรอินทรีย์ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ประกอบด้วย 2 การทดลอง

ดำเนินการศึกษารูปแบบการจัดการเพื่อการผลิตกระเทียมและข้าวระบบเกษตรอินทรีย์กลุ่มดินทราย ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรยโสธร จ.ยโสธร และ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรร้อยเอ็ด ระยะเวลาดำเนินงาน ตุลาคม 2559 ถึง กันยายน 2564

การทดลองที่ 2.1 ศึกษารูปแบบการจัดการเพื่อการผลิตกระเทียมระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย

สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

1. พื้นที่แปลงทดลองลักษณะดินอยู่ในกลุ่มดินทราย: ชุดดินสตึก
2. หัวพันธุ์กระเทียม ศรีสะเกษ
3. เมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงไทนาน 9
4. ปุ๋ยหมัก

กรมวิชาการเกษตร

5. กระถินป่น
6. ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมสำหรับถั่วลิสง
7. สารชีวภัณฑ์ เชื้อไตรเคอร์เดอร์มา

แบบและวิธีการทดลอง

การทดลองเริ่มในปี 2559 แต่ได้มีการเพิ่มกรรมวิธีที่ 4 ขึ้นในปี 2560 ตามมติคณะกรรมการวิชาการของกรมวิชาการเกษตร ปี 2560 - 2563 วางแผนการทดลองแบบ RCB 8 กรรมวิธีๆ ละ 4 ซ้ำ

กรรมวิธี	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน
กรรมวิธีที่ 1	กระเทียม (ไม่ใส่ปุ๋ย)	ไม่ปลูกถั่วลิสง
กรรมวิธีที่ 2	กระเทียม + ปุ๋ยหมัก	ไม่ปลูกถั่วลิสง
กรรมวิธีที่ 3	กระเทียม + กระถินป่น	ไม่ปลูกถั่วลิสง
กรรมวิธีที่ 4	กระเทียม + ปุ๋ยหมัก – กระถินป่น	ไม่ปลูกถั่วลิสง
กรรมวิธีที่ 5	กระเทียม (ไม่ใส่ปุ๋ย)	ถั่วลิสง + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม
กรรมวิธีที่ 6	กระเทียม + ปุ๋ยหมัก	ถั่วลิสง + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม
กรรมวิธีที่ 7	กระเทียม + กระถินป่น	ถั่วลิสง + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม
กรรมวิธีที่ 8	กระเทียม +ปุ๋ยหมัก + กระถินป่น	ถั่วลิสง + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม

วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. ประเมินสถานะธาตุอาหารดินต่อการปลูกกระเทียม โดยการเก็บสุ่มตัวอย่างดินก่อนการทดลองในพื้นที่ เพื่อนำไปวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในดิน

2. เตรียมพื้นที่ปลูกกระเทียมในช่วงเดือน พฤศจิกายน ไถพรวนดินทิ้งไว้อย่างน้อย 15 วันก่อนปลูกแปลงย่อยขนาด กว้าง 4 เมตร ยาว 6 เมตร จำนวน 32 แปลงย่อย ใช้ระยะปลูก 15 x 15 เซนติเมตร ปลูกกระเทียมในกรรมวิธีที่ 2, 3, 4, 6, 7, 8 ใส่ปุ๋ยหมักและกระถินป่น อัตราที่ใส่เทียบเคียงกับผลวิเคราะห์ดินก่อนปลูก วิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารของปุ๋ยหมักและกระถินป่นที่ใช้ในแปลงทดลองแต่ละปีการปลูกตามความต้องการธาตุอาหารที่กระเทียมต้องการเทียบจากผลวิเคราะห์ หากดินในแปลงทดลองปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมไม่เพียงพอกับความต้องการของกระเทียม ใส่หินฟอสเฟตให้ธาตุฟอสฟอรัสและใส่ขี้เถ้าแกลบให้ธาตุโพแทสเซียม อัตราที่ใส่เทียบกับปริมาณธาตุอาหารที่เป็นองค์ประกอบในปุ๋ยและวัสดุอินทรีย์จากคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน กรมวิชาการเกษตร (2553)

เก็บข้อมูลการเจริญเติบโต และเก็บเกี่ยวผลผลิตกระเทียมที่อายุ 75-90 วัน วัดความสูง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของหัว น้ำหนักสด เก็บตัวอย่างกระเทียมวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในพืช และเก็บตัวอย่างดินหลังเก็บเกี่ยวกระเทียม วิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในดิน เมื่อถึงฤดูฝน ปลูกถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ในกรรมวิธีที่ 5-8 ระยะปลูก 50 x 20 เซนติเมตร คลุกเมล็ดถั่วลิสงก่อนปลูกด้วยปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม (อัตราการใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม เมล็ดถั่วลิสง 10 กิโลกรัมต่อปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม 200 กรัม) การดูแลรักษาแปลงหลังการปลูกถึงเก็บเกี่ยวผลผลิต เช่น การให้น้ำ กำจัดวัชพืชพูนโคน และป้องกันกำจัดโรค-แมลง ตามมาตรฐานการผลิตพืชอินทรีย์ เก็บข้อมูลการเจริญเติบโต และผลผลิตหลังเก็บเกี่ยวที่อายุ 90-120 วัน น้ำหนักสดรวม ต้นและใบ น้ำหนักฝักสด น้ำหนักฝักแห้ง น้ำหนักเมล็ด จากนั้นทำการไถกลบซากถั่วลิสง หมักดินประมาณ 3 สัปดาห์และเก็บดินวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารหลัก

3. ศึกษาการดูดใช้ปริมาณธาตุอาหารในการผลิตกระเทียมและถั่วลิสงระบบเกษตรอินทรีย์ ความอุดมสมบูรณ์ดิน ผลผลิต และผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ในการผลิตกระเทียม

4. ศึกษาผลของใช้ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยชีวภาพในการผลิตกระเทียมระบบเกษตรอินทรีย์ต่อความอุดมสมบูรณ์ดินผลผลิต ทำการดูแลรักษาสมดุลของธาตุอาหารในระบบจากการวิเคราะห์ส่วนต่าง ๆ ของผลผลิตกระเทียมและถั่วลิสงที่นำออกไปจากแปลง วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของปฏิกิริยา กรด-ด่างของดินอินทรียวัตถุ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในดิน เพื่อประเมินสถานะธาตุอาหารที่มีการสะสมและดูแลรักษาแปลงหลังการปลูกถึงเก็บเกี่ยวผลผลิต เช่น การให้น้ำ กำจัดวัชพืช และป้องกันกำจัดโรค-แมลงตามมาตรฐานการผลิตพืชอินทรีย์

5. ศึกษาปริมาณเชื้อไรโซเบียมหลังผลผลิตกระเทียม

6. ศึกษาการตกค้างของสารพิษทางการเกษตรในดินหลังผลผลิตพืช โดยใช้เทคนิคทางโครมาโตรกราฟี

กรมวิชาการเกษตร

การบันทึกข้อมูล

1. ค่าวิเคราะห์ดินก่อนและทำการทดลอง

2. ปริมาณธาตุอาหารหลักในดินหลังไถกลบซากถั่วลิสง และหลังเก็บเกี่ยวกระเทียม เพื่อประเมินระดับธาตุอาหารที่มีการสะสม ในแต่ละฤดูกาลหรือแต่ละรอบ

3. ข้อมูลการเจริญเติบโตของต้นถั่วลิสง เช่น ความสูง ผลผลิตต่อไร่ และวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารที่สะสมในส่วนต่าง ๆ ของถั่วลิสง

4.ข้อมูลการเจริญเติบโตของต้นกระเทียม เช่น การเจริญเติบโต ความสูง น้ำหนักสด น้ำหนักแห้งของต้นและหัว ผลผลิตต่อไร่ และวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารที่สะสมในส่วนต่าง ๆของกระเทียม

5.ต้นทุนการผลิตโดยการหาอัตราผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ โดยวิธี Value to cost ratio (VCR)

6. ค่าวิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์สถิติตามแบบแผนการทดลอง โดยใช้ ANOVA และ DMRT และสรุปผลการทดลอง

การทดลองที่ 2.2 ศึกษารูปแบบการจัดการเพื่อการผลิตข้าวระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย

สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

1. พื้นที่แปลงทดลองลักษณะอยู่ในกลุ่มดินทราย : ชุดดินน้ำพอง
2. เมล็ดข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105
3. เมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงไทนานา 9
4. ปุ๋ยหมัก
5. ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู
6. ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมสำหรับถั่วลิสง
7. สารชีวภัณฑ์เพื่อป้องกันกำจัดโรคแมลงศัตรูพืช

แบบและวิธีการทดลอง

เริ่มการทดลองในปี 2559 แต่มีการเปลี่ยนแปลงทดลองในปี 2560 ตามมติคณะกรรมการวิชาการของกรมวิชาการเกษตร โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB 5 กรรมวิธี ๆ ละ 4 ซ้ำ ดังนี้

กรรมวิธี	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน
กรรมวิธีที่ 1	ไม่ปลูกพืช	ข้าว (ไม่ใส่ปุ๋ย)
กรรมวิธีที่ 2	ถั่วลิสง+ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าว (ไม่ใส่ปุ๋ย)
กรรมวิธีที่ 3	ถั่วลิสง+ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าว + ปุ๋ยหมัก
กรรมวิธีที่ 4	ถั่วลิสง+ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าว + ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ 2
กรรมวิธีที่ 5	ถั่วลิสง+ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าว + ปุ๋ยหมัก + ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ 2

วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. ประเมินสถานะธาตุอาหารที่เหมาะสมของดินต่อการปลูกข้าว โดยการเก็บสุ่มตัวอย่างดินก่อนการทดลองในพื้นที่ของแต่ละกรรมวิธี ๆ ละ 8 จุด จำนวน 2 ระดับความลึก ได้แก่ 0-15 เซนติเมตร และ 15-30 เซนติเมตร นำตัวอย่างดินที่ได้มาผสมคลุกเคล้าให้เข้ากันเป็นตัวอย่างรวม ได้กรรมวิธีละ 1 ตัวอย่างในแต่ละระดับความลึก เพื่อนำไปวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในดิน สมบัติทางเคมีดิน และสมบัติทางกายภาพ เพื่อได้ค่าปริมาณธาตุอาหารหลักที่ใส่ในนาข้าวไวแสงตามค่าวิเคราะห์ดิน

2. เตรียมปัจจัยการผลิตทุกชนิดที่ใช้ในการทดลอง พร้อมวิเคราะห์หาปริมาณธาตุอาหารและอัตราการใส่ปัจจัยการผลิตทุกชนิด โดยอัตราที่ใส่เทียบกับปริมาณธาตุอาหารที่เป็นองค์ประกอบในปุ๋ยและวัสดุอินทรีย์ กับคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน กรมวิชาการเกษตร (2553) ได้แก่ปุ๋ยหมัก (แหล่งให้ธาตุไนโตรเจน) หากดินมีปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมไม่เพียงพอกับความต้องการของต้นข้าว ใช้หินฟอสเฟต เป็นแหล่งให้ธาตุฟอสฟอรัส และขี้เถ้าแกลบ เป็นแหล่งให้ธาตุโพแทสเซียม

3. เตรียมพื้นที่ปลูกพืชขนาดแปลงย่อย 5 เมตร X 5 เมตร จำนวน 20 แปลงย่อย ปลูกถั่วลิสงในฤดูแล้งก่อนปลูกข้าว โดยคลุกเมล็ดถั่วลิสงด้วย ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมทุกกรรมวิธีก่อนปลูก หลังจากเก็บเกี่ยวเมล็ดถั่งลิสงแล้วทำการไถกลบซากถั่วลิสงในทุกกรรมวิธี ชั่งน้ำหนักสดผลผลิต ฝักสดทั้งเปลือกและกะเทาะเมล็ด เปลือก และต้น นำไปวิเคราะห์หาปริมาณธาตุอาหารในส่วนต่างๆของถั่วลิสง พร้อมสุ่มเก็บดินหลังทำการไถกลบซากถั่วลิสงในสัปดาห์ที่ 3 วิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารที่สะสมในดิน เตรียมดินทำเทือกและปลูกข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 หลังจากเก็บผลผลผลิตถั่วลิสง ทำการไถกลบซากถั่วลิสงหมักดินประมาณ 3 สัปดาห์

กรมวิชาการเกษตร

โดยวิธีการปักดำระยะ 25X25 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 1 และ 2 ปลูกข้าวไม่ใส่ปุ๋ยใส่ปุ๋ยหมักในช่วงเตรียมดิน ในกรรมวิธีที่ 3 และ 5 สำหรับกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์อัตราและวิธีการใช้ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (กรรมวิธีที่ 4 และ5) หลังการเก็บเกี่ยวข้าวให้ไถกลบตอซังข้าวในทุกกรรมวิธี พร้อมสุ่มเก็บดินวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารที่สะสมในดิน ชั่งน้ำหนักผลผลิตข้าว และส่วนต่างๆ ของพืชที่ออกจากแปลงพร้อมวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารสูญเสียออกไปกับส่วนที่ออกไปจากแปลง

4. ศึกษาผลของใช้ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยชีวภาพในการผลิตข้าวระบบเกษตรอินทรีย์ต่อความอุดมสมบูรณ์ดินผลผลิต และผลตอบแทนในการผลิตข้าวในแต่ละปี ทำการดูแลรักษาสมดุลของธาตุอาหารในระบบจากการวิเคราะห์ส่วนต่าง ๆ ของผลผลิตข้าวและถั่วลิสงที่นำออกไปจากแปลง วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของปฏิกิริยา กรด-ด่างของดินอินทรียวัตถุ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในดิน เพื่อประเมินสถานะธาตุอาหารที่มีการสะสมและดูแลรักษาแปลงหลังการปลูกถึงเก็บเกี่ยวผลผลิต เช่น การให้น้ำ กำจัดวัชพืชและป้องกันกำจัดโรค-แมลง ตามมาตรฐานการผลิตพืชอินทรีย์

5. ศึกษาปริมาณเชื้อไรโซเบียมและจุลินทรีย์พีจีพีอาร์หลังเก็บเกี่ยวข้าว

6. ศึกษาการตกค้างของสารพิษทางการเกษตรในดินและน้ำ โดยการสุ่มเก็บดินหลังเก็บผลผลิตและสุ่มเก็บน้ำวิเคราะห์สารพิษตกค้างโดยใช้เทคนิคทางโครมาโตรกราฟี

การบันทึกข้อมูล

1. ค่าวิเคราะห์สมบัติดินทางเคมี ดินหลังและก่อนปลูกพืช
2. ค่าวิเคราะห์ปุ๋ยหมัก
3. ค่าวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารหลักในดินหลังเก็บเกี่ยวถั่วลิสงและข้าว เพื่อประเมินระดับธาตุอาหารที่มีการสะสมในแต่ละฤดูกาลหรือแต่ละรอบ
4. ค่าวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารหลักที่สะสมในส่วนต่าง ๆ ของถั่วลิสงและข้าว
5. ค่าการเจริญเติบโตของข้าว จากความสูงต้นข้าว จำนวนแตกกอ จำนวนรวงข้าวต่อกอ จำนวนเมล็ดข้าวต่อรวงที่ระยะเก็บเกี่ยว และน้ำหนัก 1,000 เมล็ด ผลผลิตถั่วลิสงและข้าว น้ำหนักแห้ง-สดของพืช
8. ต้นทุนการผลิตโดยการหาอัตราผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ โดยวิธี Value to cost ratio (VCR) และความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ
9. ค่าวิเคราะห์สถิติโดยใช้ analysis of variance (ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแต่ละกรรมวิธีการทดลองโดยใช้ DMRT และสรุปผลการทดลอง

กิจกรรมที่ 3 ศึกษารูปแบบการจัดการดินในการผลิตพืชอย่างยั่งยืนระบบเกษตรอินทรีย์ในเขตภาคกลาง

ประกอบด้วย 2 การทดลอง

ดำเนินการศึกษารูปแบบการจัดการดินเพื่อการผลิตข้าวโพดฝักอ่อนและข้าวในระบบอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว ที่แปลงเกษตรกร จังนครปฐม โดยปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้ง และปลูกข้าวโพดฝักอ่อน/ข้าวในฤดูฝน ตามกรรมวิธีกำหนด ในระบบเกษตรอินทรีย์ ดำเนินการต่อเนื่อง 6 ปี ระยะเวลาดำเนินการ ปีงบประมาณ 2559-2564

การทดลองที่ 3.1 ศึกษารูปแบบการจัดการดินเพื่อการผลิตข้าวโพดฝักอ่อนในระบบอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว

สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

1. พื้นที่แปลงทดลองลักษณะดินอยู่ในกลุ่มดินเหนียว: ชุดดินเสนา
2. เมล็ดพันธุ์ถั่วเขียว พันธุ์ 84-1
3. ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม
4. ปุ๋ยหมักเติมอากาศ
5. ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน

กรมวิชาการเกษตร

แบบและวิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ RCBD 5 กรรมวิธีๆ ละ 4 ซ้ำ

กรรมวิธี	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน
กรรมวิธีที่ 1	ไม่ปลูกถั่วเขียว	ข้าวโพดฝักอ่อน (ไม่ใส่ปุ๋ย)
กรรมวิธีที่ 2	ถั่วเขียว + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าวโพดฝักอ่อน (ไม่ใส่ปุ๋ย)
กรรมวิธีที่ 3	ถั่วเขียว + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าวโพดฝักอ่อน + ปุ๋ยหมัก
กรรมวิธีที่ 4	ถั่วเขียว + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าวโพดฝักอ่อน + ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน
กรรมวิธีที่ 5	ถั่วเขียว +ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าวโพดฝักอ่อน + ปุ๋ยหมัก +ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน

วิธีปฏิบัติการทดลอง

1.ประเมินสถานะธาตุอาหารที่เหมาะสมของดินต่อการปลูกข้าวโพดฝักอ่อน

2.เตรียมแปลงการทดลอง ขนาดแปลงย่อย 4.5 x 6.0 เมตร จำนวน 20 แปลงย่อย ปลูกถั่วเขียวโดยคลุกเมล็ดถั่วเขียวด้วยปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม ปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ในกรรมวิธีที่ 2-5 และ หลังจากเก็บผลผลิตถั่วเขียว ทำการไถกลบซากถั่วเขียวหมักดินประมาณ 3 สัปดาห์ เตรียมดินพร้อมปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ทำการปลูกข้าวโพดฝักอ่อน จำนวน 3 เมล็ดต่อหลุม ปล่อยให้ต้นข้าวโพดฝักอ่อนโต ประมาณ 10 วัน ถอนแยกให้เหลือ 2 ต้นต่อหลุม โดยเลือกต้นที่สมบูรณ์ที่สุด หลังการเก็บเกี่ยวข้าวโพดฝักอ่อนไถกลบต้นข้าวโพดลงในแปลงพร้อมสุ่มเก็บดินวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหาร เตรียมดินปลูกพืชในฤดูต่อไปตามกรรมวิธีกำหนด จากเกณฑ์การประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน จากค่าวิเคราะห์ดินของกรมวิชาการเกษตร (2553) แปลงที่ใช้ในการทดลองมีความอุดมสมบูรณ์อยู่ในระดับปานกลาง ปริมาณธาตุอาหารหลักที่ใส่ในข้าวโพดฝักอ่อน ตามค่าวิเคราะห์ดินคือ 20-5-5 กิโลกรัม N- P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ให้ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในปริมาณพอเพียงกับความต้องการของข้าวโพดฝักอ่อน

3.ศึกษาการดูดใช้ปริมาณธาตุอาหารในการผลิตข้าวโพดฝักอ่อนและถั่วเขียวในระบบเกษตรอินทรีย์ ความอุดมสมบูรณ์ ผลผลิต และผลตอบแทนในการผลิตข้าวโพดฝักอ่อน

การบันทึกข้อมูล

1. ค่าวิเคราะห์ดินก่อนและทำการทดลอง

2. ปริมาณธาตุอาหารหลักในดินหลังไถกลบซากถั่วเขียว และหลังเก็บเกี่ยวข้าวโพดฝักอ่อน เพื่อประเมินระดับธาตุอาหารที่มีการสะสม ในแต่ละฤดูกาลหรือแต่ละรอบ

3. ข้อมูลการเจริญเติบโตของต้นถั่วเขียว เช่น ความสูง ผลผลิตต่อไร่ และวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารที่สะสมในส่วนต่าง ๆ ของถั่วเขียว

4. ข้อมูลการเจริญเติบโตของต้นข้าวโพดฝักอ่อน เช่น ความสูง น้ำหนักสด น้ำหนักแห้งของต้นและฝัก ผลผลิตต่อไร่ และวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารที่สะสมในส่วนต่าง ๆของข้าวโพดฝักอ่อน

5. ต้นทุนการผลิตโดยการหาอัตราผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ โดยวิธี Value to cost ratio (VCR)

6. ค่าวิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์สถิติตามแบบแผนการทดลอง โดยใช้ ANOVA และ DMRT และสรุปผลการทดลอง

การทดลองที่ 3.2 ศึกษารูปแบบการจัดการดินเพื่อการผลิตข้าวในระบบอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว

สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

1. พื้นที่แปลงทดลองลักษณะดินอยู่ในกลุ่มดินเหนียว: ชุดดินบางปะอิน
2. เมล็ดพันธุ์ข้าว พันธุ์ปทุมธานี 1
3. เมล็ดพันธุ์ถั่วเขียว พันธุ์ 84-1
4. ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม
5. ปุ๋ยหมักเติมอากาศ
6. ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู

กรมวิชาการเกษตร

แบบและวิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ RCBD 5 กรรมวิธีๆ ละ 4 ซ้ำ

กรรมวิธี	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน
กรรมวิธีที่ 1	ไม่ปลูกถั่วเขียว	ข้าวปทุมธานี 1(ไม่ใส่ปุ๋ย)
กรรมวิธีที่ 2	ถั่วเขียว + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าวปทุมธานี 1 (ไม่ใส่ปุ๋ย)
กรรมวิธีที่ 3	ถั่วเขียว + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าวปทุมธานี 1 + ปุ๋ยหมัก
กรรมวิธีที่ 4	ถั่วเขียว + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าวปทุมธานี 1 + ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน
กรรมวิธีที่ 5	ถั่วเขียว +ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าวปทุมธานี 1 + ปุ๋ยหมัก+ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน

วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. ประเมินสถานะธาตุอาหารที่เหมาะสมของดินต่อการปลูกข้าว โดยการเก็บสุ่มตัวอย่างดินก่อนการทดลองในพื้นที่ เพื่อนำไปวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในดิน จากเกณฑ์การประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน เทียบคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของกรมวิชาการเกษตร (2553) แปลงที่ใช้ในการทดลองมีความอุดมสมบูรณ์อยู่ในระดับปานกลาง ปริมาณธาตุอาหารหลักที่ใส่ในนาข้าวไม่ไวแสง (ข้าวปทุมธานี 1) คือ 12-3-0 N- P_2O_5-K_2O กิโลกรัมต่อไร่

2. เตรียมแปลงปลูกข้าว ขนาดแปลงย่อย 7.5 เมตร X 7.5 เมตร จำนวน 20 แปลงย่อย ช่วงฤดูแล้ง ใน กรรมวิธีที่ 1 ไม่ปลูกถั่วเขียว สำหรับกรรมวิธีที่ 2 -5 ปลูกถั่วเขียวโดยคลุกเมล็ดถด้วยปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมทุกกรรมวิธีก่อนปลูก หลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิต ถั่วเขียวแล้ว ทำการไถกลบซากถั่วเขียวในทุกกรรมวิธี ชั่งน้ำหนักสดผลผลิต ฝักสดทั้งเปลือก และกะเทาะเปลือก เปลือกฝักและต้นถั่วเขียว นำไปวิเคราะห์หาปริมาณธาตุอาหารในส่วนต่างๆ ของต้นถั่วเขียว พร้อมสุ่มเก็บดินหลังทำการไถกลบซากถั่วเขียวใน 3 สัปดาห์ วิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในดินพร้อมสุ่มเก็บดินวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารที่สะสมในดิน เตรียมดินทำเทือกและปลูกข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1 ในช่วงฤดูฝน โดยวิธีการปักดำระยะ 25X25 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 1 และ 2 ไม่ใส่ปุ๋ย และใส่ปุ๋ยหมักในช่วงเตรียมดินในกรรมวิธีที่ 3 และ 5 ส่วนกรรมวิธีที่ 4 และ 5 ใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู อัตรา 500 กรัมต่อไร่ และวิธีการใช้ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร หลังการเก็บเกี่ยวข้าวให้ไถกลบตอซังข้าวในทุกกรรมวิธี พร้อมสุ่มเก็บดินวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารที่สะสมในดิน ชั่งน้ำหนักผลผลิตข้าว และส่วนต่างๆ ของพืชที่ออกจากแปลงพร้อมวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารสูญเสียออกไปกับส่วนที่ออกไปจากแปลง ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในปริมาณพอเพียงกับความต้องการของข้าว ใส่ช่วงการเตรียมดินปลูกข้าว โดยการใส่หินฟอสเฟตเป็นแหล่งให้ธาตุฟอสฟอรัส สำหรับธาตุโพแทสเซียมได้จากการใส่ขี้เถ้าแกลบ โดยอัตราที่ใส่เทียบกับปริมาณธาตุอาหารที่เป็นองค์ประกอบในปุ๋ยและวัสดุอินทรีย์

3. ศึกษาการดูดใช้ปริมาณธาตุอาหารในการผลิตข้าวและถั่วเขียวในระบบเกษตรอินทรีย์ ความอุดมสมบูรณ์ ผลผลิต และผลตอบแทนในการผลิตข้าวอินทรีย์

การบันทึกข้อมูล

1. ค่าวิเคราะห์ดินก่อนและทำการทดลอง

2. ปริมาณธาตุอาหารหลักในดินหลังไถกลบซากถั่วเขียว และหลังเก็บเกี่ยวข้าว เพื่อประเมินระดับ ธาตุอาหารที่มีการสะสมในแต่ละฤดูกาลหรือแต่ละรอบ

3. ข้อมูลการเจริญเติบโตของต้นถั่วเขียว เช่น ความสูง ผลผลิตต่อไร่ และวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารที่สะสมในส่วนต่าง ๆ ของถั่วเขียว

4. ข้อมูลการเจริญเติบโตของต้นข้าว เช่น ความสูง น้ำหนักฟาง จำนวนการแตกกอ จำนวนรวงต่อกอ เปอร์เซ็นต์เมล็ดดี น้ำหนัก 1,000 เมล็ด ผลผลิตต่อไร่ และวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารที่สะสมในส่วนต่าง ๆของข้าว

5. ต้นทุนการผลิตโดยการหาอัตราผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ โดยวิธี Value to cost ratio (VCR)

6. ค่าวิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์สถิติตามแบบแผนการทดลอง โดยใช้ ANOVA และ DMRT และสรุปผลการทดลอง

3. การปรับแผนงบประมาณระหว่างปี

❑ ไม่มี ❑ มี ได้รับอนุมัติเมื่อวันที่..... (โปรดแสดงหลักฐานในภาคผนวก)

☑ เปลี่ยนแปลงงบประมาณ โปรดอธิบายการเปลี่ยนแปลงหมวดเงินค่าใช้สอยเป็นค่าใช้วัสดุไม่เกิน 20% การทดลอง 1.1 1.2 และ 2.2

❑ เปลี่ยนแปลงวัตถุประสงค์/ผลผลิต โปรดอธิบายการเปลี่ยนแปลง.

กรมวิชาการเกษตร

บทที่ 3 ผลการศึกษา

3.1 ผลการดำเนินงานของโครงการ

กิจกรรมที่ 1 ศึกษารูปแบบการจัดการดินเพื่อการผลิตพืชอย่างยั่งยืนระบบเกษตรอินทรีย์ในเขตภาคเหนือ

การทดลองที่ 1.1 การศึกษารูปแบบการจัดการดินเพื่อการผลิตกาแฟอะราบิการะบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินร่วน

1.1.1 สภาพพื้นที่และความอุดมสมบูรณ์ดิน

ดำเนินงานในแปลงกาแฟพื้นที่บ้านแม่ตอนหลวง ตำบลเทพเสด็จ อำเภอดอยสะเก็ด จังหวัดเชียงใหม่ สภาพพื้นที่เป็นพื้นที่สูงลาดชัน มีความสูงเหนือระดับน้ำทะเลประมาณ 1200 เมตร โดยเป็นแปลงกาแฟอะราบิกา อายุ 4-6 ปี (ปี 59) ให้ผลผลิตแล้ว พื้นที่รวมประมาณ 27 ไร่ ระยะปลูกประมาณ 2x2 เมตร ปลูกแบบระบบพืชร่วมกับไม้ป่าใต้ มีไม้ใหญ่เป็นไม้ประธานกระจายทั่วแปลง ยกเว้นด้านทิศใต้ที่มีต้นไม้ใหญ่จำนวนน้อย พื้นที่ค่อนข้างโล่ง ขนาดต้นสูงประมาณ 1.7-4 เมตร แนวสันแปลงจะค่อนข้างราบ พื้นที่รอบข้างเป็นป่าไม้ มีการปลูกชา (เมี่ยง)แซม ไม่มีการใช้สารเคมี ดินก่อนดำเนินการตามกรรมวิธี พบว่าลักษณะดินบนพื้นที่ลาดชันเชิงซ้อน มีเนื้อดินเป็นกลุ่มดินร่วน มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างเฉลี่ย (pH) อยู่ในระดับกรดแก่ เท่ากับ 4.4 ปริมาณอินทรียวัตถุ (OM) สูง ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ต่ำ และปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ อยู่ในระดับสูง (ตารางที่ 1) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ค่อนข้างต่ำจึงใส่ปุ๋ยหินฟอสเฟต (0-3-0) อัตรา 0.8 กิโลกรัมต่อต้นในทุกกรรมวิธี

ปี 59 ได้ตัดแต่งกิ่งกาแฟใน ของทุกกรรมวิธีให้มีความสูงของต้นประมาณ 150 เซนติเมตร ผลจากการวิเคราะห์ความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบกาแฟพบว่ามีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน จึงไม่มีการใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธี แต่ได้ใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 2 กิโลกรัม/ต้น ในกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยหมัก ใส่ใบกระถินป่นอัตรา 200 กรัม/ต้น ในกรรมวิธีที่มีการใส่กระถินป่น และปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา 10 กรัม/ต้น ในกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา เพื่อรักษาระดับปริมาณธาตุอาหารในดิน

ดินก่อนทำการทดลองความเป็นกรดด่างดินเป็นกรดแก่ (pH 4.94) หลังเก็บเกี่ยวกาแฟ ใส่ปุ๋ยหมัก ใบกระถินป่น ปี 59- 64 พบว่า สภาพความเป็นกรดด่างในทุกกรรมวิธีเพิ่มขึ้นระหว่าง 5.30-5.50 ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน (OM) ดินก่อนทำการทดลองเฉลี่ย 4.57 ในปี 64 ปริมาณอินทรียวัตถุมีปริมาณเพิ่มขึ้นเป็น 6.45 ปริมาณฟอสฟอรัสในดินก่อนทำการทดลอง เฉลี่ย 65.61 มก./กก. ปริมาณฟอสฟอรัสในทุกกรรมวิธีมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน ยกเว้นกรรมวิธีที่ไม่มีการใส่ปุ๋ย (T1) ที่ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ลดลง และปริมาณโพแทสเซียมในดินลดลงเล็กน้อยเมื่อเทียบปริมาณโพแทสเซียมในดินก่อนทำการทดลองดิน เท่ากับ 261.43 มก./กก. กรรมวิธีที่ไม่ใส่ปุ๋ย (T1) ปริมาณโพแทสเซียมในดินลดลงมากกว่ากรรมวิธีอื่นๆ ส่วนกรรมวิธีที่ใส่ใบกระถินป่น และปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา (T6) และกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยหมัก ใบกระถินป่น และปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา ปริมาณโพแทสเซียมในดินลดลงน้อยกว่ากรรมวิธีอื่นๆ (ภาพที่1และ 2)

1.1.2 ผลการจัดการดินในระบบการปลูกกาแฟต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณธาตุอาหารในใบกาแฟ ปี 60-64

ปริมาณธาตุไนโตรเจน (%N) ในใบกาแฟก่อนทำการทดลองอยู่มีปริมาณที่สูงกว่าช่วงที่เหมาะสม (2.57-2.88) เมื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานในใบกาแฟ (Snoeck and Lambot, 2007) เมื่อดำเนินการตามกรรมวิธีพบว่าใบกาแฟมีปริมาณไนโตรเจนเพิ่มขึ้นในทุกกรรมวิธี มีค่าระหว่าง 2.98-3.11 ในปี 2564 ปริมาณฟอสฟอรัส (%P) ในใบกาแฟก่อนทำการทดลองมีปริมาณอยู่ในช่วง 0.27-0.36 เมื่อดำเนินการทดลองตามกรรมวิธีพบว่า ปริมาณฟอสฟอรัสในแต่ละกรรมวิธีลดลงอย่างต่อเนื่อง จนมีค่าระหว่าง 0.20-0.27 ในปี 2564 แต่ยังอยู่ในช่วงที่เหมาะสม (0.15-0.20) ปริมาณโพแทสเซียม (%K) ในใบกาแฟก่อนทำการทดลองมีปริมาณอยู่ในช่วง 2.36-2.57 เมื่อดำเนินการทดลองตามกรรมวิธีพบว่า ปริมาณโพแทสเซียมเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยในปี 2561 และลดลงอย่างต่อเนื่อง จนมีค่าระหว่าง 1.64-2.35 แต่ยังอยู่ในช่วงที่เหมาะสม (1.5-2.6) (ตารางที่ 4 และภาพที่ 3)

1.1.3 ผลผลิต และคุณภาพกาแฟ

1) ผลผลิตกาแฟ ผลผลิตกาแฟสดมีความแตกต่างกันในแต่ละกรรมวิธีค่อนข้างมาก ผลผลิตกาแฟสดในกรรมวิธีใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา (T5) ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงที่สุด เท่ากับ 140.78 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างจากกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ย (T1) รองลงมาคือ กรรมวิธีที่ 1 7 4 6 3 และ 2 ผลผลิตสดเฉลี่ย เท่ากับ 123.10 99.43 95.25 84.70 และ 51.63 กก. ต่อไร่ ตามลำดับ ผลผลิตน้ำหนักแห้งเมล็ดกาแฟอยู่ระหว่าง 9.91-28.97 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักแห้งเปลือกกาแฟอยู่ระหว่าง 3.10-9.05 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 7 และ8) ซึ่งความแตกต่างของผลผลิตอาจจะเป็นผลมาจากความไม่สม่ำเสมอของสภาพแวดล้อมในแปลงทดสอบซึ่งเป็นสภาพปลูกแบบวนเกษตรที่มีพื้นที่ค่อนข้างลาดชัน มีร่มเงา และบางต้นไม่ให้ผลผลิตเนื่องจากการตัดแต่งกิ่งในปีที่ผ่านมา

2) น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง น้ำหนักต่อผล และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้

ปี 61 น้ำหนักต่อผล และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีน้ำหนักผลสด 251.11-435.40 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักผลแห้ง 56.05-88.27 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักเปลือกแห้ง 14.01-26.24 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักเฉลี่ยต่อผล 2.13-2.28 กรัมต่อผล และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ 14.5-15.7 องศาบริกซ์ ปี 62 น้ำหนักต่อผล และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีน้ำหนักผลสด 196.0-445.0 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักผลแห้ง 46.10-102.20 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักเปลือกแห้ง 14.24-22.41 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักเฉลี่ยต่อผล 2.02-2.19 กรัมต่อผล และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ 16.1-17.1 องศาบริกซ์ ปี 63 น้ำหนักต่อผล และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีน้ำหนักผลสด 165.25-271.57 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักผลแห้ง 31.26-52.43 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักเปลือกแห้ง 14.75-28.73 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักเฉลี่ยต่อผล 2.02-2.19 กรัมต่อผล และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ 16.1-17.1 องศาบริกซ์ ปี 64 น้ำหนักต่อผล และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ มีน้ำหนักผลสด 173.04-341.07 กิโลกรัมต่อไร่ 34.75-64.68 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักเปลือกแห้ง 12.38-22.91 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักเฉลี่ยต่อผล 1.86-2.12 กรัมต่อผล และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ 16.3-17.2 องศาบริกซ์ แต่พบว่าน้ำหนักผลแห้งมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยกรรมวิธีที่ใส่ใบกระถินป่น (T3) มีน้ำหนักต่อผลเฉลี่ยสูงที่สุด แต่ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซาอย่างเดียว (T4) กรรมวิธีที่ใส่ใบกระถินป่นร่วมกับปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา (T6) และกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับใบกระถินป่นและปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา (T7) โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 2.06-2.12 กรัมต่อผล (ตารางที่ 7และ 8)

3) คุณภาพผลผลิตกาแฟปี 61-64

3.1 น้ำหนัก 1,000 เมล็ดของสารกาแฟระหว่างปี 61-64 ในแต่ละกรรมวิธีมีแนวโน้มที่จะลดลง โดยพบว่าปี 2561 มีน้ำหนัก 1,000 เมล็ดของสารกาแฟอยู่ระหว่าง 181.6-198.7 กรัม มีค่าเฉลี่ย 190.0 กรัม ในปี 2562 มีน้ำหนัก 1,000 เมล็ดของสารกาแฟอยู่ระหว่าง 182.5-199.8 กรัม ค่าเฉลี่ย 188.4 กรัม ในปี 2563 มีน้ำหนัก 1,000 เมล็ดของสารกาแฟอยู่ระหว่าง 160.6-171.5 กรัม ค่าเฉลี่ย 168.3 กรัม และในปี 64 มีน้ำหนัก 1,000 เมล็ดของสารกาแฟอยู่ระหว่าง 166.1-189.5 กรัม ค่าเฉลี่ย 177.5 กรัม (ภาพที่5)

3.2 เมล็ด Pea berry เป็นกาแฟที่มีลักษณะพิเศษเนื่องจากผลเชอรี่ของกาแฟทั่วไปจะมี2เมล็ดใน1ผล แต่จะมีผลเชอรี่เพียง 5% เท่านั้นที่เกิดจากพันธุกรรมซึ่งด้านในผลเชอรี่นั้นจะมีเพียง1เมล็ดและนั่นคือ Pea berry ซึ่งตัวเมล็ดจะมีลักษณะกลมเล็กและมีรสชาติที่ดีกว่ากาแฟเมล็ดปกติเพราะอัดแน่นไปด้วยสารอาหารแร่ธาตุอย่างเต็มที่ ในปี 2561 มีผล pea berry จากทุกกรรมวิธีระหว่าง 5.3-8.3% มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.4% ในปี 2562 มีผล pea berry จากทุกกรรมวิธีระหว่าง 1.5-17.24% มีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับปี 2561เท่ากับ 12.1% ในปี 63 มีผล pea berry จากทุกกรรมวิธีระหว่าง 6.2-10.8% มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 9.0% และในปี 64 มีผล pea berry จากทุกกรรมวิธีระหว่าง 5.1-9.1% มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.0% (ภาพที่5)

3.3 คุณภาพการชิม (Cup test) ปี 60-63 คุณภาพการชิมคะแนนรวมในปี 60 อยู่ระหว่าง 74.3-76.8 คะแนนรวมเฉลี่ยทุกกรรมวิธีเท่ากับ 75.7 ในปี 61 พบว่าคะแนนคุณภาพการชิมรวม อยู่ระหว่าง 72.9-77.9 คะแนนรวมเฉลี่ยทุกกรรมวิธีเท่ากับ 76.1 ในปี 62 พบว่าคะแนนคุณภาพการชิมเพิ่มสูงขึ้น อยู่ระหว่าง 80.3-82.5 คะแนนรวมเฉลี่ยทุกกรรมวิธีเท่ากับ 81.5 และในปี 63 พบว่าคะแนนคุณภาพการชิมอยู่ระหว่าง 77.0-79.4 คะแนนรวมเฉลี่ยทุกกรรมวิธีเท่ากับ 78.0 (ตารางที่ 9)

1.1.4 ผลการดูดใช้ธาตุอาหารในส่วนต่างๆของกาแฟ

ผลการทดลองปี 60-64 การดูดใช้ธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมของกาแฟอะราบิกาในกลุ่มดินร่วน มีความผันแปรตามปริมาณผลผลิตในแต่ละปี พบว่ามีการดูดใช้ธาตุไนโตรเจน และโพแทสเซียมมาก ไม่พบความแตกต่างระหว่างกรรมวิธียกเว้นในปี 60 พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 10)

1) ไนโตรเจน: ปี 60 การดูดใช้ธาตุไนโตเจนในเมล็ดและเปลือกกาแฟ กรรมวิธีใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา (T5) มีการดูดใช้ธาตุไนโตรเจนเท่ากับ 0.60 และ 0.28 กิโลกรัม N ต่อไร่ มากกว่ากรรมวิธีใส่ปุ๋ยหมักอย่างเดียว (T2) และกรรมวิธีใส่ใบกระถินป่นอย่างเดียว (T3) ที่มีการดูดใช้ธาตุไนโตรเจนน้อยที่สุดเท่ากับ 0.21 และ 0.10 กิโลกรัมต่อไร่ และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ย (T1) กรรมวิธีใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับใบกระถินป่นและปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา (T7) กรรมวิธีใส่ปุ๋ยชีวภาพอย่างเดียว (T4) และกรรมวิธีใส่ใบกระถินป่นร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ (T6) ปี 61 การดูดใช้ธาตุไนโตรเจนในเมล็ดและเปลือกกาแฟมีปริมาณเพิ่มขึ้น กรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ย (T1) มีการดูดใช้ธาตุไนโตรเจนสูงสุด แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับทุกกรรมวิธี โดยพบว่าการดูดใช้ธาตุไนโตรเจนในส่วนของเมล็ดมีค่าอยู่ระหว่าง 1.09-2.26 กิโลกรัม N ต่อไร่ และการดูดใช้ธาตุไนโตรเจนในส่วนของเปลือกมีค่าระหว่าง 0.44-0.81 กิโลกรัม N ต่อไร่ ปี 62-63 การดูดใช้ธาตุไนโตรเจนในเมล็ดและเปลือกกาแฟไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพบว่าการดูดใช้ธาตุไนโตรเจนในส่วนของเมล็ดอยู่

กรมวิชาการเกษตร

ระหว่าง 0.92-2.04 กิโลกรัม N ต่อไร่ และการดูดใช้ธาตุไนโตรเจนในส่วนของเปลือกมีค่าอยู่ระหว่าง 0.35-0.69 กิโลกรัม N ต่อไร่ ปี 64 การดูดใช้ธาตุไนโตรเจนในเมล็ดและเปลือกกาแฟไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพบว่าการดูดใช้ธาตุไนโตรเจนในส่วนของเมล็ดอยู่ระหว่าง 0.66-1.33 กิโลกรัม N ต่อไร่ และการดูดใช้ธาตุไนโตรเจนในส่วนของเปลือกมีค่าอยู่ระหว่าง 0.40-0.71 กิโลกรัม N ต่อไร่ **2) ฟอสฟอรัส:** การดูดใช้ฟอสฟอรัสในเมล็ดและเปลือกกาแฟ ในระยะเวลา 5 ปี ให้ผลในทิศทางเดียวกันโดยแปรผันตามปริมาณผลผลิตกาแฟ พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ มีค่าอยู่ระหว่าง 0.016-0.149 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ **3)โพแทสเซียม**:การดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมในเมล็ดและเปลือกกาแฟ ในระยะเวลา 5 ปี ให้ผลในทิศทางเดียวกันโดยแปรผันตามปริมาณผลผลิตกาแฟ พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติในแต่ละกรรมวิธี มีค่าอยู่ระหว่าง 0.015-0.135 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่

1.1.5 การสูญหายของธาตุอาหารในดินหลักเก็บผลผลิตกาแฟ

ปริมาณการดูดใช้ธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ของกาแฟอะราบิกา (เมล็ด และเปลือก) ธาตุอาหารในพื้นที่สูญหายติดออกไปกับผลผลิตทั้งหมดและไม่ได้ใส่กลับคืนแปลง (ตารางที่ 11) พบว่า

ปี 60 ธาตุอาหารสูญหายออกไปทั้งหมด เท่ากับ 0.57-0.08-0.59 กิโลกรัม N-P_2O5-K_2O ต่อไร่

ปี 61 ธาตุอาหารสูญหายออกไปทั้งหมด เท่ากับ 2.15-0.31-2.12 กิโลกรัม N-P_2O5-K_2O ต่อไร่

ปี 62 ธาตุอาหารสูญหายออกไปทั้งหมด เท่ากับ 1.72-0.26-1.83 กิโลกรัม N-P_2O5-K_2O ต่อไร่

ปี 63 ธาตุอาหารสูญหายออกไปทั้งหมด เท่ากับ 1.62-0.29-1.73 กิโลกรัม N-P_2O5-K_2O ต่อไร่

ปี 64 ธาตุอาหารสูญหายออกไปทั้งหมด เท่ากับ 1.45-0.27-1.47 กิโลกรัม N-P_2O5-K_2O ต่อไร่

1.1.6 สารพิษตกค้างในดินจากการปลูกกาแฟในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินร่วน

ผลวิเคราะห์ปริมาณสารพิษตกค้างในกลุ่ม Organophosphate Organochlorines Pyrethroids และ Triazines ดินก่อนดำเนินการทดสอบ ปรากฏว่า ตรวจไม่พบปริมาณสารพิษตกค้างกลุ่มดังกล่าว

1.1.7 ปริมาณจุลินทรีย์ไมคอร์ไรซาในรากกาแฟ หลังทำการทดลองตามกรรมวิธีในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินร่วน

ในช่วงดำเนินการทดลองปี 63 ได้สุ่มเก็บตัวอย่างดินเพื่อหาปริมาณจุลินทรีย์ไมคอร์ไรซาในรากกาแฟ พบว่า ปริมาณสปอร์ราเอนโดไมคอร์ไรซาที่มีชีวิตในดินมีอยู่ในทุกกรรมวิธี อยู่ระหว่าง 1-5 สปอร์ต่อดิน 1 กรัม โดยพบว่ากรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซาอย่างเดียว (T4) มีปริมาณสปอร์สูงที่สุด และกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยมีปริมาณสปอร์ต่ำที่สุด ในส่วนของเปอร์เซ็นต์การข้าวของเชื้อราเอนโดไมคอร์ไรซาในรากพืชพบว่า อยู่ระหว่าง 0-14 เปอร์เซ็นต์ กรรมวิธีใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับใบกระถินป่านและปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา (T7) มีเปอร์เซ็นต์การเข้าของเชื้อราเอนไมคอร์ไรซาในรากกาแฟมากกว่ากรรมวิธีอื่นๆ ส่วนกรรมวิธีใส่ปุ๋ยหมักอย่างเดียว (T2) และกรรมวิธีใส่ใบกระถินป่น (T3) ไม่พบการเข้าของเชื้อราเอนโดไมคอร์ไรซาในราก (ตารางที่ 12)

1.1.8 ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์

ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์การจัดการดินในการผลิตกาแฟอะราบิกาในระบบเกษตรอินทรีย์ พบว่า ปี 60 61 63 และ 64 กรรมวิธีใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 800 กิโลกรัมต่อไร่ (T2) กรรมวิธีใส่ใบกระถินป่นอัตรา 80 กิโลกรัมต่อไร่ (T3) กรรมวิธีใส่ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซาอัตรา 400 กรัมต่อไร่(T4) กรรมวิธีร่วมกับปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา 400 กรัมต่อไร่ กรรมวิธีใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 800 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา 400 กรัมต่อไร่ (T5) กรรมวิธีใส่ใบกระถินป่นอัตรา 80 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา 400 กรัมต่อไร่ (T6) และกรรมวิธีใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 800 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับใบกระถินป่นอัตรา 80 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซาอัตรา 400 กรัมต่อไร่ (T7) ทำให้ต้นทุนด้านปุ๋ยเพิ่มขึ้นและไม่มีกำไร แต่ในปี 62 พบว่ากรรมวิธีใส่ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซาอัตรา 400 กรัมต่อไร่(T4) และกรรมวิธีร่วมกับปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา 400 กรัมต่อไร่ กรรมวิธีใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 800 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา 400 กรัมต่อไร่ (T5) ทำให้มีผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ และมีรายได้เพิ่มขึ้น 2,176 และ 4,496 ต่อไร่ จากการขายผลผลิตสารกาแฟอินทรีย์ราคา 160 บาทต่อกิโลกรัม (ตารางที่ 10)

1.1.9 ปริมาณพืชที่ร่วง (litter) ภายในแปลงทดสอบ ระหว่างปี 62-64

เก็บตัวอย่างใบพืชที่ร่วงภายในตาข่ายเก็บตัวอย่าง (litter trap) ขนาด 1x1 เมตร ระหว่างปี 62-64 พบว่าใบพืชที่ร่วงหล่นภายในแปลงจะมีรูปแบบที่คล้ายกันในแต่ละปี โดยปริมาณจะเพิ่มขึ้นในเดือนธันวาคม-ปลายเดือนพฤษภาคมซึ่งตรงกับช่วงฤดูแล้ง และลดลงในช่วงฤดูฝน มีค่าเฉลี่ย 175.22 กิโลกรัมต่อปี เมื่อนำไปวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารพบว่ามี ไนโตรเจนเฉลี่ยร้อยละ 2.341 มีฟอสฟอรัสเฉลี่ยร้อยละ 0.246 และโพแทสเซียมร้อยละ 0.36 คิดเป็นปริมาณธาตุอาหารที่ใส่กลับคืนในแปลงเท่ากับปริมาณไนโตเจน 4.10 กิโลกรัม N ต่อไร่ ฟอสฟอรัส 0.99 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ และโพแทสเซียม 0.76 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ สภาพพื้นที่ของแปลงทดสอบมีสภาพเป็นพื้นที่ป่ามีความอุดมสมบูรณ์ของสภาพป่าและดินสูง พื้นที่มีความลาดชันมีอินทรียวัตถุสูงมาก ธาตุอาหารหลักอยู่ในระดับสูง ปลูกกาแฟเป็นพืชร่วมกับไม้ป่าหลากหลายชนิดมีการปลูกชาเมี่ยงร่วม มี

กรมวิชาการเกษตร

ผลโดยตรงต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของกาแฟ ผลการจัดการดินปี 59-64 พบว่า การเจริญเติบโตของต้นกาแฟและผลผลิตกาแฟไม่มีความแตกต่างกันในแต่ละกรรมวิธีและมีความแปรปรวนของผลผลิตค่อนข้างสูง ทั้งนี้เป็นผลมาจากความแตกต่างปัจจัยด้านสภาพแวดล้อม 1)ปัจจัยด้านแสง (ภาพที่7 และ8) พบว่าแปลงกาแฟได้รับความเข้มแสงเฉลี่ยในแปลงทิศตะวันตกร้อยละ 24 และทิศตะวันออกร้อยละ 25 เมื่อเทียบกับความเข้มแสงปกติ พบว่ามีการติดผลร้อยละในแปลงด้านทิศตะวันตก 27 และร้อยละ 35 ในแปลงทิศตะวันออกและส่วนใหญ่ออกดอกบริเวณส่วนยอดของลำต้น มีความเข้มแสงอยู่ระหว่าง 2-224 μmol PPF m^{-1} s^{-2} ระยะเวลาและความเข้มแสงที่ต้นกาแฟได้รับอยู่ในระดับต่ำเป็นผลมาจากการบังแสงของพืชร่วมที่เป็นต้นไม้ขนาดใหญ่หลากหลายชนิด และต้นกาแฟที่ปลูกในระยะชิด (2x2 เมตร) ทำให้เกิดร่มเงาแสงส่องผ่านได้น้อย โดยเฉพาะบริเวณกลางและด้านล่างทรงพุ่มของต้นกาแฟ เนื่องจากแสงมีบทบาทสำคัญต่อการเจริญเติบโตและพัฒนาของส่วนต่างๆ เช่นเดียวกับรายงานของ Franck และ Vaast (2009) พบว่า ค่าเฉลี่ยของอัตราการสังเคราะห์แสงของใบกาแฟอะราบิกายังอยู่ในช่วงที่เหมาะสมที่เมื่อได้รับความเข้มแสงประมาณร้อยละ 45 ของความเข้มแสงปกติ และอัตราการสังเคราะห์แสงจะลดลงประมาณร้อยละ 20 เมื่อความเข้มแสงอยู่ที่ร้อยละ 19 ของความเข้มแสงปกติ Beer และคณะ (1998) รายงานว่ากาแฟที่ได้รับแสงมากจะมีการออกดอกมาก (Wintgens, 2004) ดังนั้นการจัดการแปลงกาแฟอะราบิกาในระบบวนเกษตรต้องมีการจัดการแปลงที่ดีเพื่อให้กาแฟได้รับแสงในปริมาณที่เหมาะสม เช่น การปรับระยะการปลูกกาแฟไม่ให้มีความหนาแน่นเกินไป โดยพิจารณาจากต้นไม้ประธานในแปลง การตัดแต่งทรงพุ่มของกาแฟและไม้ร่วมเพื่อให้ได้รับปริมาณแสงที่เหมาะสม 2) ปริมาณน้ำฝน แปลงกาแฟที่อาศัยน้ำฝนธรรมชาติ มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยระหว่างปี 60-64 อยู่ระหว่าง 1,077.7-1,572.2 มิลลิเมตร (ตารางที่ 13) ผลผลิตกาแฟที่ลดลงอาจเป็นผลมาจาก 2 ปัจจัยคือปริมาณน้ำฝนที่ลดลงในปี 61 และ 62 ที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 1,077.7 และ 1,152.5 มิลลิเมตร ซึ่งต่ำกว่าค่าที่เหมาะสมเฉลี่ย โดยปริมาณน้ำฝนที่เหมาะสมสำหรับกาแฟควรมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยอย่างน้อย 1,200-1,500 มิลลิเมตรต่อปี (กรมวิชาการเกษตร, 2562) โดยทั่วไปในพื้นที่บ้านแม่ตอนหลวง ตำบลเทพเสด็จ อำเภอดอยสะเก็ด จังหวัดเชียงใหม่กาแฟจะออกดอกหลังจากได้รับฝนในช่วงเดือนเมษายน - พฤษภาคม และต้องการน้ำฝนอย่างต่อเนื่องเพื่อใช้ในการพัฒนาผล แต่พบว่าในบางปีหลังกาแฟออกดอกเกิดภาวะฝนทิ้งช่วงทำให้ต้นกาแฟขาดน้ำซึ่งมีผลกระทบต่อผลผลิตกาแฟโดยตรง (ภาพที่9) 3)การหมุนเวียนธาตุอาหาร การปลูกกาแฟในระบบวนเกษตรจะส่งผลโดยตรงต่อคุณภาพของผลผลิตกาแฟ การเกิดสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม สามารถช่วยลดการชะล้างหน้าดิน ทำให้ดินมีความร่วนซุยมีการระบายน้ำที่ดีแล้ว ยังทำให้เกิดการหมุนเวียนของธาตุอาหารจากดินที่อยู่ในระดับลึกลงไป ชิ้นส่วนของพืชที่ร่วงหล่นในแปลง และการย่อยสลายของชิ้นส่วนที่ร่วงหล่นจะมีบทบาทสำคัญในการหมุนเวียนธาตุไนโตรเจนและรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดิน (Melke และ Ittana, 2014) ผลวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในดินในช่วงปี 59-64 แปลงกาแฟอะราบิกาในระบบวนเกษตร พื้นที่ ต.เทพเสด็จ อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ พบว่าดินมีความอุดมสมบูรณ์สูง โดยเฉพาะปริมาณอินทรียวัตถุ ซึ่ง Snoeck และ Vaast (2009) รายงานว่าความอุดมสมบูรณ์ของดินเป็นปัจจัยสำคัญที่สุดที่จะส่งผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของกาแฟ โดยอินทรียวัตถุจะมีอยู่สูงในช่วง 30 เซนติเมตรจากผิวดิน มีรากหาอาหารเป็นจำนวนมาก กาแฟในระบบวนเกษตรมีการหมุนเวียนธาตุอาหารจากส่วนต่างๆของพืช ไม่ว่าจะเป็นรากพืชที่ตายและย่อยสลาย หรือจากส่วนต่างของไม้ยืนต้นที่ร่วงหล่นในแปลง ในส่วนของแปลงกาแฟอะราบิกาที่ใช้เป็นแปลงทดลองมีไม้ยืนต้นหลากหลายชนิด เช่น ชาเมี่ยง ก่อต่างๆ กล้วยฤาษี ฯลฯ ซึ่งเป็นไม้ขนาดเล็ก-ใหญ่ (ภาพที่ 10) คิดเป็นการร่วงหล่นของพืชจำนวน 175.22 กิโลกรัมต่อปี คิดเป็นปริมาณธาตุอาหารที่ใส่กลับคืนในแปลงเท่ากับ 4.10 กิโลกรัม N ต่อไร่ต่อปี ฟอสฟอรัส 0.99 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ต่อปี และโพแทสเซียม 0.76 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ต่อปี ซึ่งสูงกว่าปริมาณธาตุอาหารสูญหายออกไปทั้งหมดจากผลผลิตกาแฟ ทำให้ดินในแปลงทดสอบมีธาตุอาหารเพียงพอในการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตกาแฟสำหรับทุกกรรมวิธี นอกจากนี้ยังผลจากการวิเคราะห์ตัวอย่างใบกาแฟในกรรมวิธีที่ไม่ใส่ปุ๋ย (T1) ระหว่างปี 59-64 มีปริมาณธาตุอาหารหลักอยู่ในช่วงที่เหมาะสมเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีอื่น

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1 ผลวิเคราะห์สมบัติดินแปลงทดสอบก่อนศึกษารูปแบบการจัดการดินเพื่อการผลิตกาแฟอะราบิกาอินทรีย์ในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินร่วน ณ แปลงกาแฟเกษตรกร บ้านแม่ตอนหลวง ต.เทพเสด็จ อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ เดือนตุลาคม 2558

อินทรียวัตถุ[1] (%)	ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์[2] (mg/kg)	โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์[3] (mg/kg)	pH[4] (1:1)
5.49	19	149	4.4

หมายเหตุ [1]Walkley and Black (1934), [2]Bray and Kurtz (1945), [3]Thomas (1982),[4]Peech (1965)

ตารางที่ 2 องค์ประกอบทางเคมีของปุ๋ยหมัก กระถินป่น ที่ใช้ในการทดลองในระบบเกษตรอินทรีย์ ปี 2560-2564

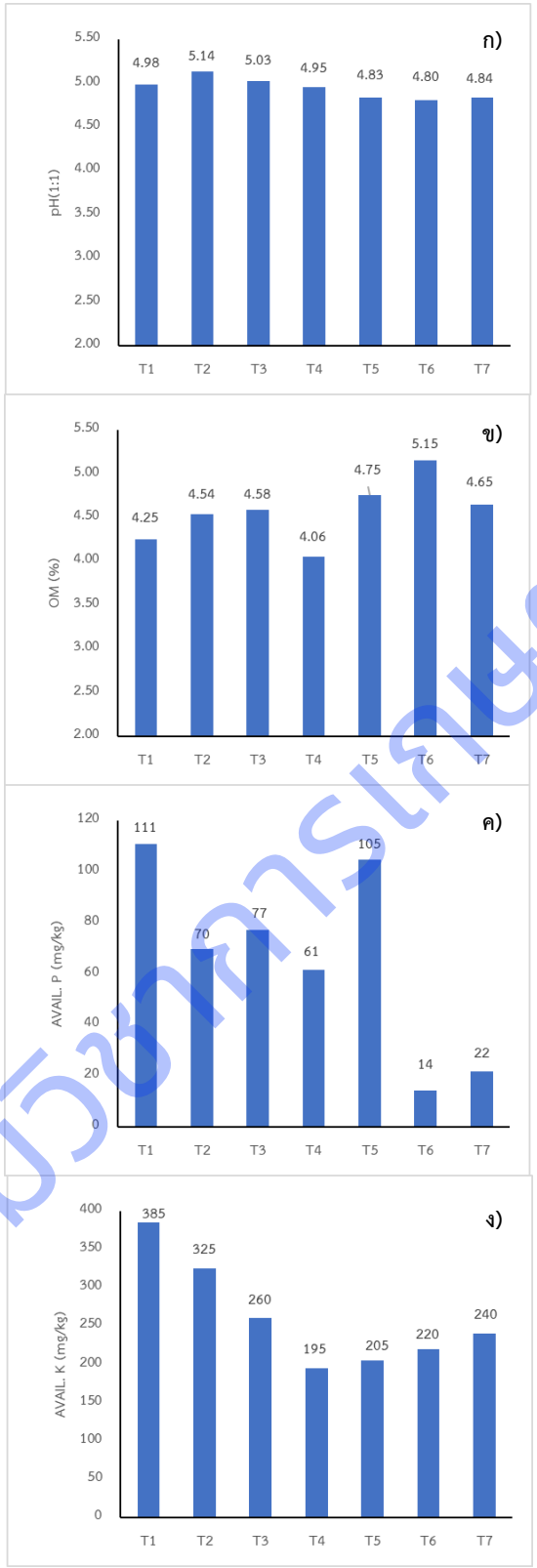
	ไนโตรเจน (%)	ฟอสฟอรัส (%)	โพแทสเซียม (%)
ปุ๋ยหมัก	1.52	0.15	2.07
กระถินป่น	3.45	0.18	2.38

ตารางที่ 3 สมบัติทางเคมีและปริมาณธาตุอาหารในดินที่ระดับความลึก 0-30 ซม.หลังเก็บเกี่ยวกาแฟ ปี 2559 ณ แปลงกาแฟเกษตรกร บ้านแม่ตอนหลวง ต.เทพเสด็จ อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่

กรรมวิธี		pH[1] (1:1)	OM[2] (%)	Avail. P[3] (mg/kg)	Exch. K[4] (mg/kg)
กรรมวิธีที่ 1	กาแฟ (ไม่ใส่ปุ๋ย)	4.98	4.25	110.7	385.0
กรรมวิธีที่ 2	กาแฟ + ปุ๋ยหมัก	5.14	4.54	69.6	325.0
กรรมวิธีที่ 3	กาแฟ + ใบกระถินป่น	5.03	4.58	77.0	260.0
กรรมวิธีที่ 4	กาแฟ + ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา	4.95	4.06	61.5	195.0
กรรมวิธีที่ 5	กาแฟ + ปุ๋ยหมัก + ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา	4.83	4.75	104.7	205.0
กรรมวิธีที่ 6	กาแฟ + ใบกระถินป่น + ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา	4.80	5.15	14.1	220.0
กรรมวิธีที่ 7	กาแฟ + ปุ๋ยหมัก +ใบกระถินป่น + ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา	4.84	4.65	21.8	240.0
	ค่าเฉลี่ย	4.94	4.57	65.6	261.4

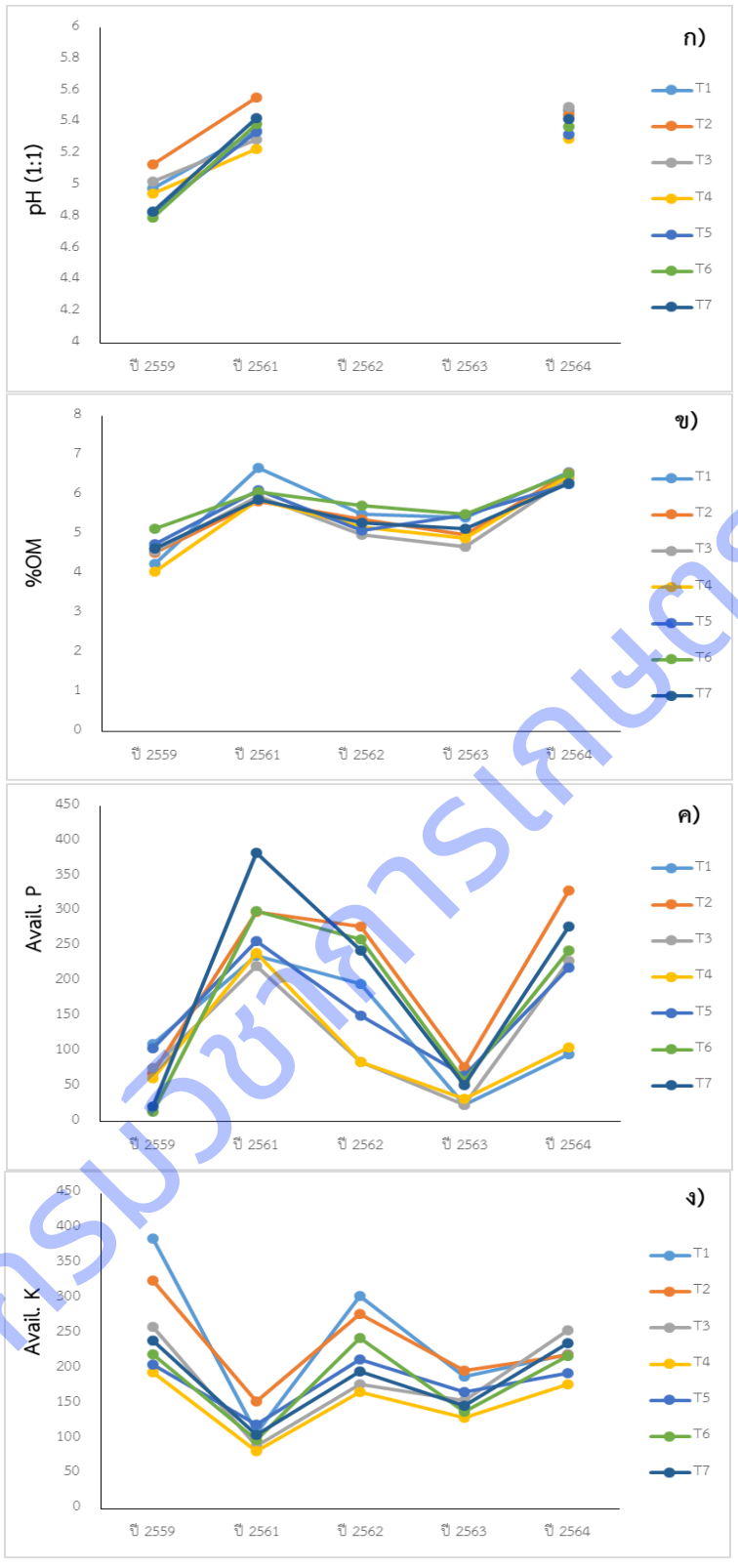
หมายเหตุ [1]Peech (1965), [2]Walkley and Black (1934), [3]Bray and Kurtz (1945), [4]Thomas (1982),

กรมวิชาการเกษตร



ภาพที่ 1 กราฟแสดงสมบัติดินหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตกาแฟ ปี 2559

กรมวิชาการเกษตร



ภาพที่ 2 กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงสมบัติดิน และธาตุอาหารในดินก่อนและหลังการทดสอบ ปี 2559-2564
หมายเหตุ ไม่มีข้อมูล pH ในปี 2562 และ ปี 2563

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นธาตุอาหารในใบกาแฟก่อนการใส่ปุ๋ย ปี 2559 ณ แปลงเกษตรกรบ้านแม่ตอนหลวง ต.เทพเสด็จ อ. ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่

กรรมวิธี		ไนโตรเจน (%)	ฟอสฟอรัส (%)	โพแทสเซียม (%)
กรรมวิธีที่ 1	กาแฟ (ไม่ใส่ปุ๋ย)	2.66	0.28 bc	2.37
กรรมวิธีที่ 2	กาแฟ + ปุ๋ยหมัก	2.69	0.31 abc	2.41
กรรมวิธีที่ 3	กาแฟ + ใบกระถินป่น	2.88	0.36 a	2.48
กรรมวิธีที่ 4	กาแฟ + ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา	2.63	0.35 ab	2.57
กรรมวิธีที่ 5	กาแฟ + ปุ๋ยหมัก + ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา	2.63	0.27 c	2.46
กรรมวิธีที่ 6	กาแฟ + ใบกระถินป่น + ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา	2.58	0.34 abc	2.50
กรรมวิธีที่ 7	กาแฟ + ปุ๋ยหมัก +ใบกระถินป่น + ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา	2.57	0.36 a	2.48
	CV. (%)	8.47	15.42	15.21

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%โดยวิธี DMRT

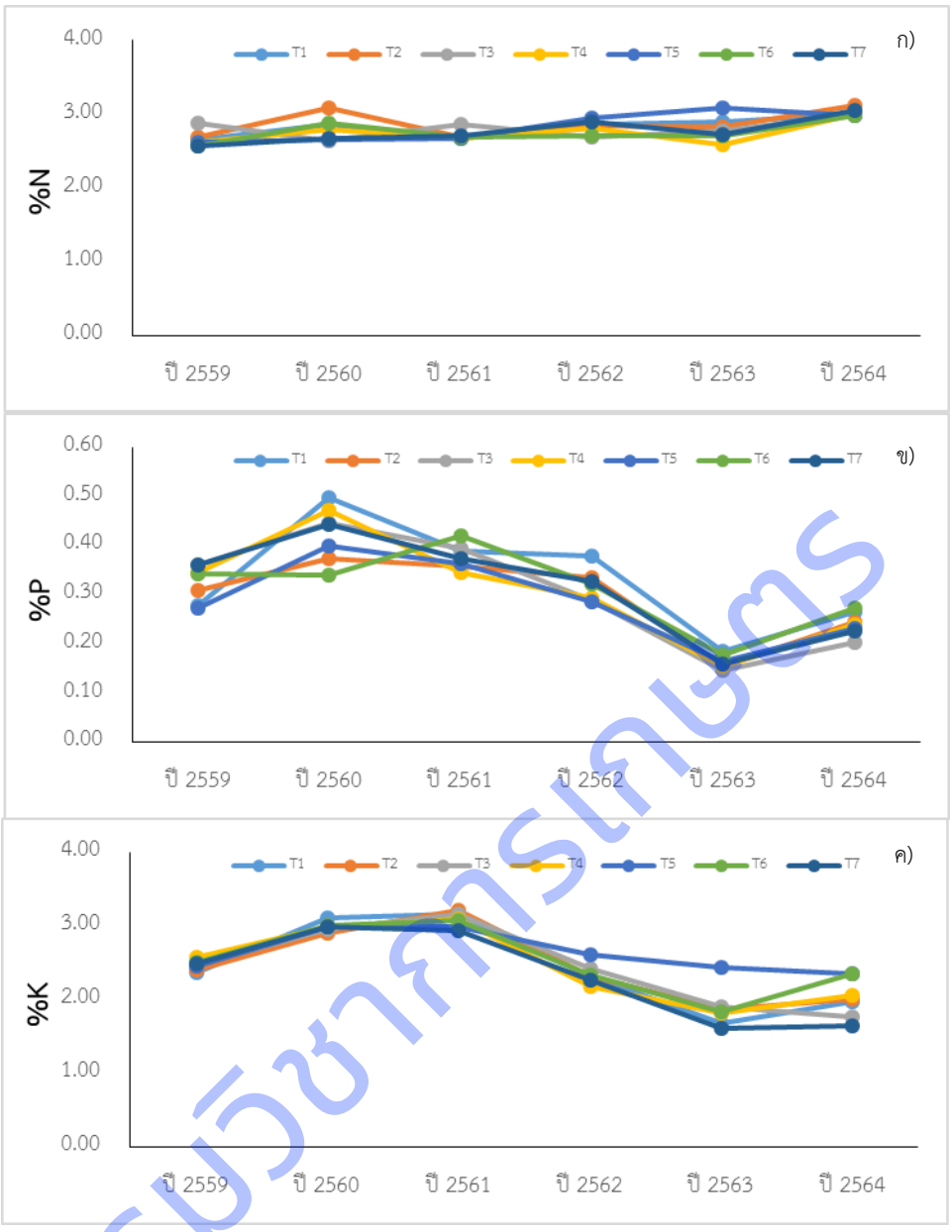
ตารางที่ 5 ความสูง เส้นรอบวงลำต้น น้ำหนักผลสด น้ำหนักแห้งเมล็ด น้ำหนักแห้งเปลือกกาแฟอะราบิกา ณ แปลงเกษตรกร อ. ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ ปี 2560

	กรรมวิธี	**ความสูง (ซม.)**	**เส้นรอบวง (ซม.)**	**น้ำหนักสด (กก./ไร่)**	**น้ำหนักแห้งเมล็ด (กก./ไร่)**	**น้ำหนักแห้งเปลือก (กก./ไร่)**	**ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (Brix)**
T1	กาแฟ (ไม่ใส่ปุ๋ย)	169.0	11.30	123.10ab	25.33ab	7.92	18.2
T2	กาแฟ + ปุ๋ยหมัก	163.0	10.34	48.15c	9.91c	3.10	18.0
T3	กาแฟ + ใบกระถินป่น	160.2	10.58	51.63c	10.62c	3.32	18.0
T4	กาแฟ + ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา	173.7	10.79	95.25abc	19.60abc	6.12	18.2
T5	กาแฟ + ปุ๋ยหมัก + ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา	174.2	10.99	140.78a	28.97a	9.05	19.1
T6	กาแฟ + ใบกระถินป่น + ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา	180.5	11.55	84.70bc	17.43bc	5.45	18.0
T7	กาแฟ + ปุ๋ยหมัก +ใบกระถินป่น + ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา	168.3	10.60	99.43abc	20.46abc	6.39	17.6
	F-test	ns	ns	*	*	ns	ns
	CV. (%)	7.36	8.44	40.6	40.6		5.32

หมายเหตุ: ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมัน 95% โดยใช้ DMRT

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับความเชื่อมั่น 95%

กรมวิชาการเกษตร



3

ภาพที่ 3 กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงธาตุอาหารในใบกาแฟอะราบิกาก่อนและหลังดำเนินการทดลอง ปี 2559-2564

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 6 การเจริญเติบโตด้านความสูง และเส้นรอบวงลำต้นกาแฟอะราบิกา ณ แปลงกาแฟเกษตรกร จ.เชียงใหม่ ปี 2561-2564

กรรมวิธี	ความสูง (ซม.)				เส้นรอบวงลำต้น (ซม.)			
	ปี61	ปี62	ปี63	ปี64	ปี61	ปี62	ปี63	ปี64
T1	222	239	242	259	11.3	12.2	14.0	14.6
T2	209	234	233	250	10.3	11.0	12.6	13.5
T3	214	226	230	238	10.6	11.1	12.5	13.2
T4	226	247	250	257	10.8	11.5	13.4	13.9
T5	219	238	234	260	11.0	11.8	13.7	14.6
T6	223	248	233	262	11.6	11.7	13.3	14.1
T7	221	235	241	251	10.6	11.2	13.1	14.0
CV%	10.98	7.88	13.53	9.80	8.44	13.65	7.39	7.12
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

ภาพที่ 4 อัตราการเจริญเติบโตด้านลำต้นของกาแฟอะราบิกา ณ แปลงกาแฟเกษตรกร จ.เชียงใหม่ ปี 61-64

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 7 น้ำหนักผลสด น้ำหนักผลสด และน้ำหนักผลแห้ง (กก./ไร่) ณ แปลงกาแฟเกษตรกร ต.เทพเสด็จ อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่

กรรมวิธี	น้ำหนักผลสด (กก./ไร่)				น้ำหนักผลแห้ง (กก./ไร่)			
	ปี61	ปี62	ปี63	ปี64	ปี61	ปี62	ปี63	ปี64
T1	426.44	196.00	265.48	302.46	85.29	46.10	52.46	61.60
T2	369.65	283.00	207.58	210.48	75.64	63.90	40.77	42.54
T3	251.11	227.00	165.25	173.04	59.56	47.30	31.26	34.75
T4	295.90	287.00	264.10	176.30	56.05	62.70	52.43	35.07
T5	435.40	445.00	271.57	341.07	88.27	102.20	50.40	64.68
T6	319.78	254.00	211.93	175.78	65.21	54.23	43.46	35.06
T7	330.03	335.00	247.99	218.91	66.80	76.56	50.79	44.83
CV%	40.10	39.97	51.8	44.95	42.40	33.26	53	47.77
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

ตารางที่ 8 น้ำหนักเปลือกกาแฟแห้ง (กก./ไร่) น้ำหนักผล (กรัม/ผล) และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TTS:°Brix) ณ แปลงกาแฟเกษตรกร ต.เทพเสด็จ อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่

กรรมวิธี	น้ำหนักเปลือกแห้ง (กก./ไร่)				น้ำหนักผล (กรัม/ผล)				TTS (°Brix)			
	ปี61	ปี62	ปี63	ปี64	ปี61	ปี62	ปี63	ปี64	ปี61	ปี62	ปี63	ปี64
T1	23.69	15.55	23.13	22.79	2.13	1.98	1.77	1.89c	15.3	16.5	20.9	16.6
T2	23.23	15.49	17.55	15.30	2.14	2.01	1.80	1.86c	14.5	16.1	20.9	16.3
T3	17.64	12.25	14.75	13.05	2.17	2.22	1.85	2.12a	15.2	16.6	22.6	17.2
T4	14.01	14.24	28.73	12.38	2.28	2.17	1.81	2.07ab	14.9	16.7	22.2	16.6
T5	26.24	22.41	25.13	22.91	2.20	2.03	1.85	1.94bc	15.7	17.1	21.1	16.3
T6	17.78	12.89	21.32	12.90	2.15	2.16	1.79	2.06ab	14.9	16.0	22.4	16.5
T7	16.26	17.00	21.59	15.06	2.23	2.19	1.82	2.08ab	14.2	16.4	20.6	16.7
CV%	42.0	36.5	50.7	44.9	7.0	7.01	6.14	3.9	6.2	3.3	5.39	7.97
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	**	ns	ns	ns	ns

หมายเหตุ: ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยใช้ DMRT

** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับความเชื่อมั่น 99%

กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 5 ขนาดของเมล็ดกาแฟที่ผ่านตะแกรงร่อนเบอร์ต่างๆในแต่ละกรรมวิธีระหว่างปี 2561-2564

กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 6 ขนาดของเมล็ดกาแฟที่ผ่านตะแกรงร่อนเบอร์ต่างๆในแต่ละกรรมวิธีระหว่างปี 2561-2564

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 9 คุณภาพการชิม (Cup test) กาแฟอะราบิกาจากกรรมวิธีต่าง แปลงเกษตรกร ต.เทพเสด็จ อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ ปี 2560-2563

ปี 2560

กรรมวิธี	Aroma	Flavor	Aftertaste	Acidity	Body	Balance	Uniformity	Sweetness	Clean Cup	Overall	Total
T1	6.3	6.5	6.8	6.5	6.5	6.8	10.0	10.0	10.0	6.8	76.0
T2	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.5	10.0	10.0	10.0	6.5	74.3
T3	6.4	6.5	6.5	6.8	6.8	6.8	10.0	10.0	10.0	6.5	76.1
T4	6.1	6.3	6.3	6.8	6.8	6.8	10.0	10.0	10.0	6.5	75.4
T5	6.6	6.6	6.6	6.8	6.9	6.8	10.0	10.0	10.0	6.5	76.8
T6	6.3	6.5	6.5	6.5	6.5	6.8	10.0	10.0	10.0	6.5	75.5
T7	6.4	6.5	6.5	6.8	6.5	6.8	10.0	10.0	10.0	6.5	75.9

ปี 2561

กรรมวิธี	Aroma	Flavor	Aftertaste	Acidity	Body	Balance	Uniformity	Sweetness	Clean Cup	Overall	Total
T1	6.9	6.9	7.0	6.6	7.0	6.8	10.0	10.0	10.0	6.8	77.9
T2	7.0	6.5	6.8	6.8	6.8	6.5	10.0	10.0	10.0	6.5	76.8
T3	7.0	6.8	6.8	7.0	6.8	6.8	10.0	10.0	10.0	6.8	77.8
T4	7.0	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	10.0	10.0	10.0	6.6	76.8
T5	6.9	6.5	6.5	6.3	6.5	6.5	10.0	10.0	10.0	6.5	75.6
T6	6.8	6.3	6.3	7.0	6.3	6.3	10.0	10.0	10.0	6.3	75.0
T7	6.9	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	10.0	10.0	10.0	6.0	72.9

ปี 2562

กรรมวิธี	Aroma	Flavor	Aftertaste	Acidity	Body	Balance	Uniformity	Sweetness	Clean Cup	Overall	Total
T1	7.5	7.3	7.4	7.0	7.4	7.4	10.0	10.0	10.0	7.5	81.4
T2	7.6	7.6	7.5	7.5	7.4	7.4	10.0	10.0	10.0	7.5	82.5
T3	7.3	7.4	7.3	7.3	7.5	7.3	10.0	10.0	10.0	7.4	81.3
T4	7.5	7.4	7.3	7.3	7.4	7.4	10.0	10.0	10.0	7.5	81.6
T5	7.6	7.4	7.3	7.3	7.4	7.3	10.0	10.0	10.0	7.3	81.3
T6	7.4	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	10.0	10.0	10.0	7.3	80.3
T7	7.4	7.6	7.5	7.4	7.6	7.4	10.0	10.0	10.0	7.5	82.4

ปี 2563

กรรมวิธี	Aroma	Flavor	Aftertaste	Acidity	Body	Balance	Uniformity	Sweetness	Clean Cup	Overall	Total
T1	7.3	6.8	6.8	6.9	7.1	6.8	10.0	10.0	10.0	6.8	78.3
T2	7.3	6.6	6.6	6.8	7.0	7.0	10.0	10.0	10.0	6.8	78.0
T3	7.4	7.1	7.1	6.9	7.1	6.9	10.0	10.0	10.0	6.9	79.4
T4	7.4	6.8	6.8	6.8	7.0	6.8	10.0	10.0	10.0	6.8	78.1
T5	7.1	6.6	6.6	6.6	6.9	6.6	10.0	10.0	10.0	6.6	77.1
T6	7.0	6.6	6.6	6.6	6.9	6.6	10.0	10.0	10.0	6.6	77.0
T7	7.3	6.8	6.8	6.8	7.0	6.8	10.0	10.0	10.0	6.8	78.0

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 10 ผลตอบแทนและข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์ของการผลิตกาแฟอะราบิกาในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินร่วน ปี 2560-2564

กรรมวิธี	ปี 60						ปี 61						ปี 62					
	ผลผลิตแห้ง (กก./ไร่)	ผลผลิตเพิ่ม (กก./ไร่)	รายได้ผลผลิตเพิ่ม (บาท/ไร่)	รายจ่ายปุ๋ยที่ใช้ (บาท/ไร่)	กำไร (บาท/ไร่)	VCR	ผลผลิตแห้ง (กก./ไร่)	ผลผลิตเพิ่ม (กก./ไร่)	รายได้ผลผลิตเพิ่ม (บาท/ไร่)	รายจ่ายปุ๋ยที่ใช้ (บาท/ไร่)	กำไร (บาท/ไร่)	VCR	ผลผลิตแห้ง (กก./ไร่)	ผลผลิตเพิ่ม (กก./ไร่)	รายได้ผลผลิตเพิ่ม (บาท/ไร่)	รายจ่ายปุ๋ยที่ใช้ (บาท/ไร่)	กำไร (บาท/ไร่)	VCR
T1	25.3						85.3						46.10					
T2	9.91	-15.4	-2467	4000	-6467	-0.62	75.64	-9.65	-1544	4000	-5544	-0.39	63.90	17.80	2848	4000	- 1,152	0.71
T3	10.62	-14.7	-2353	480	-2833	-4.90	59.56	-25.73	-4117	480	-4597	-8.58	47.30	1.20	192	480	- 288	0.40
T4	19.60	-5.7	-917	480	-1397	-1.91	56.05	-29.24	-4678	480	-5158	-9.75	62.70	16.60	2656	480	2,176	5.53
T5	28.97	3.6	582	4480	-3898	0.13	88.27	2.98	477	4480	-4003	0.11	102.20	56.10	8976	4480	4,496	2.00
T6	17.43	-7.9	-1264	4480	-5744	-0.28	65.21	-20.08	-3213	4480	-7693	-0.72	54.23	8.13	1301	4480	- 3,179	0.29
T7	20.46	-4.9	-779	4960	-5739	-0.16	66.80	-18.49	-2958	4960	-7918	-0.60	76.56	30.46	4874	4960	- 86	0.98

กรรมวิธี	ปี 63						ปี 64					
	ผลผลิตแห้ง (กก./ไร่)	ผลผลิตเพิ่ม (กก./ไร่)	รายได้ผลผลิตเพิ่ม (บาท/ไร่)	รายจ่ายปุ๋ยที่ใช้ (บาท/ไร่)	กำไร (บาท/ไร่)	VCR	ผลผลิตแห้ง (กก./ไร่)	ผลผลิตเพิ่ม (กก./ไร่)	รายได้ผลผลิตเพิ่ม (บาท/ไร่)	รายจ่ายปุ๋ยที่ใช้ (บาท/ไร่)	กำไร (บาท/ไร่)	VCR
T1	52.5						61.60					
T2	40.77	-11.69	-1871	4000	- 5,871	-0.47	42.54	-19.06	-3049	4000	- 7,049	-0.76
T3	31.26	-21.20	-3392	480	- 3,872	-7.07	34.75	-26.84	-4295	480	- 4,775	-8.95
T4	52.43	-0.03	-5	480	- 485	-0.01	35.07	-26.53	-4244	480	- 4,724	-8.84
T5	50.40	-2.06	-329	4480	- 4,809	-0.07	64.68	3.08	493	4480	- 3,987	0.11
T6	43.46	-9.00	-1441	4480	- 5,921	-0.32	35.06	-26.54	-4247	4480	- 8,727	-0.95
T7	50.79	-1.67	-267	4960	- 5,227	-0.05	44.83	-16.77	-2683	4960	- 7,643	-0.54

หมายเหตุ

ราคาปุ๋ยหมัก กิโลกรัมละ 4 บาท

ราคากระถินป่น กิโลกรัมละ 6 บาท

ราคาปุ๋ยชีวภาไมคอร์ไรซาถุงละ 60 บาท

ราคาสารกาแฟอะราบิกาอินทรีย์ กิโลกรัมละ 160 บาท

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 11 การดูดใช้ธาตุอาหารในกาแฟอะราบิกา ปลูกในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินร่วน ณ แปลงเกษตรกร ต.เทพเสด็จ อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ ปี 2560-2564

การดูดใช้ธาตุอาหารในกาแฟ ปี 2560									
กรรมวิธี	N (กิโลกรัม/ไร่)			P_2O_5 (กิโลกรัม/ไร่)			K_2O (กิโลกรัม/ไร่)		
	เมล็ด	เปลือก	รวม	เมล็ด	เปลือก	รวม	เมล็ด	เปลือก	รวม
T1	0.56ab	0.25ab	0.80	0.07ab	0.04ab	0.11	0.41ab	0.37ab	0.78
T2	0.21b	0.10b	0.30	0.03b	0.02b	0.05	0.16b	0.15b	0.30
T3	0.21b	0.10b	0.31	0.03b	0.02b	0.05	0.17	0.15b	0.33
T4	0.38ab	0.19ab	0.57	0.06ab	0.03ab	0.09	0.34ab	0.29ab	0.63
T5	0.60a	0.28a	0.88	0.08a	0.05a	0.13	0.45a	0.43a	0.87
T6	0.35ab	0.17ab	0.52	0.05ab	0.03ab	0.08	0.30ab	0.26ab	0.56
T7	0.42ab	0.20ab	0.62	0.06a	0.03ab	0.09	0.34ab	0.30ab	0.64
เฉลี่ย	0.39	0.18	0.57	0.05	0.03	0.08	0.31	0.28	0.59
CV%	45.24	40.47	51.09	40.73	40.45	45.89	40.44	41.00	42.41
F-test	*	*	ns	*	*	ns	*	*	ns

การดูดใช้ธาตุอาหารในกาแฟ ปี 2561									
กรรมวิธี	N (กิโลกรัม/ไร่)			P_2O_5 (กิโลกรัม/ไร่)			K_2O (กิโลกรัม/ไร่)		
	เมล็ด	เปลือก	รวม	เมล็ด	เปลือก	รวม	เมล็ด	เปลือก	รวม
T1	2.26	0.74	2.99	0.27	0.12	0.39	1.54	1.12	2.65
T2	1.61	0.72	2.33	0.23	0.12	0.35	1.22	1.10	2.31
T3	1.21	0.55	1.75	0.17	0.09	0.26	0.97	0.83	1.81
T4	1.09	0.44	1.53	0.16	0.07	0.23	0.95	0.66	1.61
T5	1.85	0.81	2.66	0.25	0.14	0.39	1.38	1.24	2.62
T6	1.31	0.55	1.87	0.18	0.09	0.28	1.13	0.84	1.97
T7	1.38	0.50	1.89	0.19	0.08	0.28	1.12	0.77	1.89
เฉลี่ย	1.53	0.62	2.15	0.21	0.10	0.31	1.19	0.94	2.12
CV%	37.23	38.75	28.76	28.59	38.55	29.49	37.69	38.94	27.75
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 11 การดูดใช้ธาตุอาหารในกาแฟอะราบิกา ปลูกในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินร่วน ณ แปลงเกษตรกร ต.เทพเสด็จ อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ ปี 2560-2564 (ต่อ)

การดูดใช้ธาตุอาหารในกาแฟ ปี 2562									
กรรมวิธี	N (กิโลกรัม/ไร่)			P_2O_5 (กิโลกรัม/ไร่)			K_2O (กิโลกรัม/ไร่)		
	เมล็ด	เปลือก	รวม	เมล็ด	เปลือก	รวม	เมล็ด	เปลือก	รวม
T1	0.93	0.35	1.28	0.13	0.06	0.19	0.82	0.53	1.35
T2	1.25	0.44	1.69	0.18	0.07	0.25	1.09	0.66	1.75
T3	0.92	0.38	1.30	0.14	0.06	0.20	0.79	0.58	1.36
T4	1.12	0.44	1.57	0.18	0.07	0.25	1.09	0.67	1.76
T5	2.04	0.69	2.74	0.28	0.12	0.40	1.80	1.05	2.85
T6	1.05	0.40	1.45	0.16	0.07	0.22	0.96	0.60	1.57
T7	1.52	0.53	2.04	0.23	0.09	0.32	1.35	0.80	2.15
เฉลี่ย	1.26	0.46	1.72	0.18	0.08	0.26	1.13	0.70	1.83
CV%	54.78	45.85	49.91	55.32	46.15	48.77	53.47	46.09	45.97
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

การดูดใช้ธาตุอาหารในกาแฟ ปี 2563									
กรรมวิธี	N (กิโลกรัม/ไร่)			P_2O_5 (กิโลกรัม/ไร่)			K_2O (กิโลกรัม/ไร่)		
	เมล็ด	เปลือก	รวม	เมล็ด	เปลือก	รวม	เมล็ด	เปลือก	รวม
T1	1.15	0.72	1.87	0.21	0.12	0.33	0.79	1.09	1.88
T2	0.89	0.55	1.43	0.16	0.09	0.25	0.63	0.83	1.46
T3	0.57	0.46	1.02	0.10	0.08	0.18	0.44	0.70	1.14
T4	1.02	0.89	1.92	0.21	0.15	0.36	0.82	1.35	2.17
T5	1.00	0.78	1.78	0.18	0.13	0.31	0.75	1.19	1.94
T6	0.88	0.66	1.55	0.18	0.11	0.29	0.68	1.01	1.68
T7	1.09	0.67	1.76	0.21	0.11	0.32	0.85	1.02	1.87
เฉลี่ย	0.94	0.68	1.62	0.18	0.11	0.29	0.71	1.03	1.73
CV%	41.54	39.92	36.14	44.31	40.51	36.59	44.02	39.89	35.51
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

การดูดใช้ธาตุอาหารในกาแฟ ปี 2564									
กรรมวิธี	N (กิโลกรัม/ไร่)			P_2O_5 (กิโลกรัม/ไร่)			K_2O (กิโลกรัม/ไร่)		
	เมล็ด	เปลือก	รวม	เมล็ด	เปลือก	รวม	เมล็ด	เปลือก	รวม
T1	1.33	0.71	2.04	0.25	0.12	0.37	0.92	1.07	2.00
T2	0.91	0.47	1.38	0.18	0.08	0.26	0.67	0.72	1.39
T3	0.66	0.41	1.06	0.14	0.07	0.21	0.50	0.62	1.11
T4	0.69	0.38	1.07	0.14	0.06	0.20	0.56	0.58	1.14
T5	1.30	0.71	2.02	0.24	0.12	0.36	0.97	1.08	2.05
T6	0.72	0.40	1.12	0.15	0.07	0.22	0.55	0.61	1.16
T7	0.96	0.47	1.43	0.18	0.08	0.26	0.76	0.71	1.47
เฉลี่ย	0.94	0.51	1.45	0.18	0.09	0.27	0.70	0.77	1.47
CV%	47.21	44.77	44.55	50.25	45.09	45.97	49.71	44.48	43.52
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

หมายเหตุ : ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยใช้ DMRT

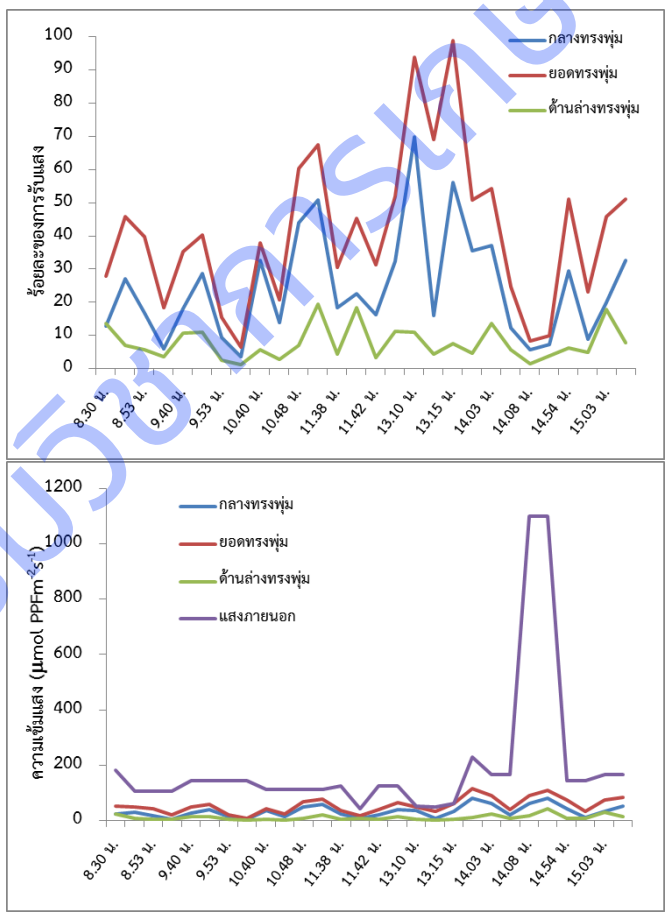
* มีความแตกต่างกันอย่ามีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

กรมวิชาการเกษตร

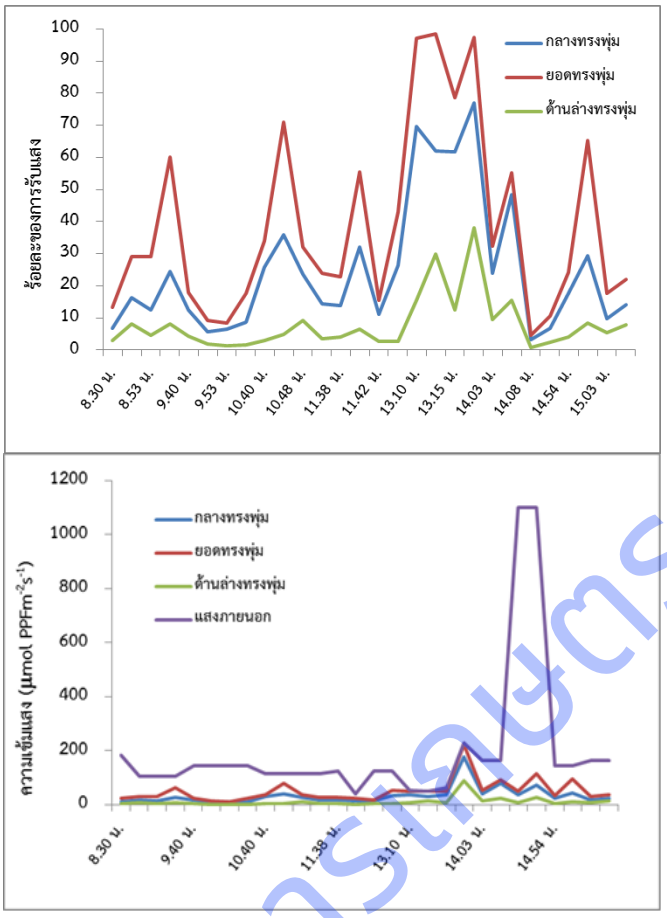
ตารางที่ 12 ปริมาณจุลินทรีย์ไมคอร์ไรซาในดินและในรากกาแฟที่ปลูกในระบบเกษตรอินทรีย์กลุ่มดินร่วน ณ แปลงกาแฟอะราบิกา ต.เทพเสด็จ อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ ปี 2563

กรรมวิธี	ปริมาณสปอร์ราเอนโดไมคอร์ไรซาที่มีชีวิตในดิน (สปอร์ต่อดิน 1 กรัม)	เปอร์เซ็นต์การเข้าของเชื้อราเอนโดไมคอร์ไรซาในรากพืช (เปอร์เซ็นต์)
บริเวณแปลงใกล้เคียง	2	0
T1	1	1
T2	2	0
T3	2	0
T4	5	5
T5	4	9
T6	2	6
T7	3	14



ภาพที่ 7 ร้อยละของแสงและความเข้มแสงที่แปลงกาแฟอะราบิกาที่ตำแหน่งต่างๆที่ปลูกในแนวลาดชันจากตะวันตก-ตะวันออก อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่

กรมวิชาการเกษตร

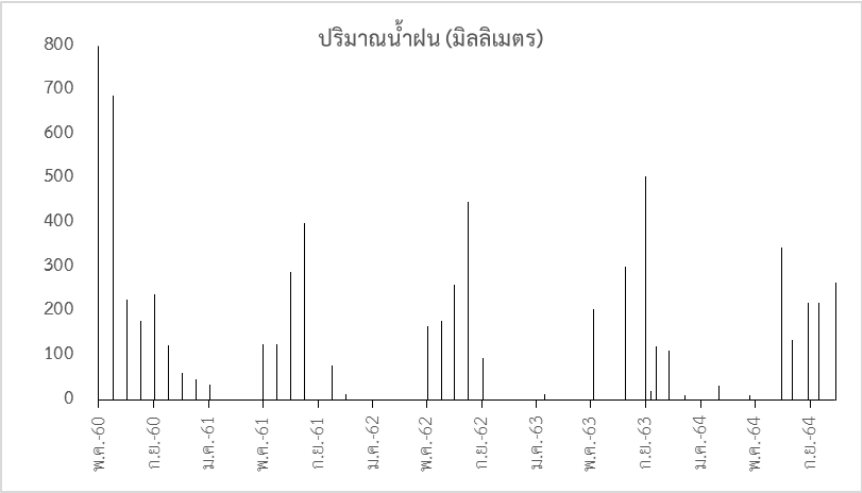


ภาพที่ 8 ร้อยละของแสงและความเข้มแสงที่แปลงกาแฟอะราบิกาที่ตำแหน่งต่างๆที่ปลูกในแนวลาดชันจากตะวันออก-ตะวันตก อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่

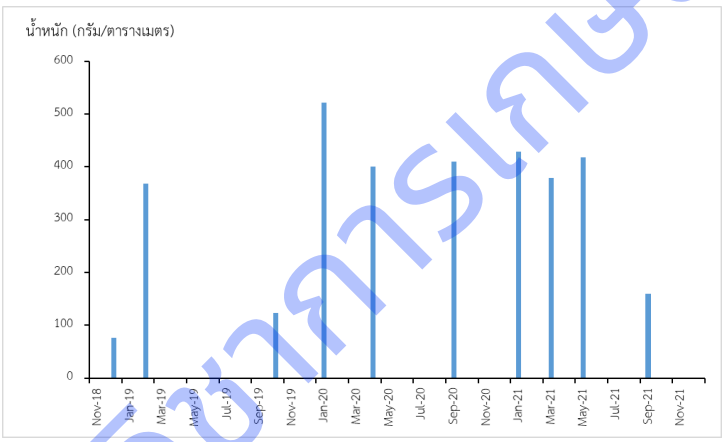
ตารางที่ 13 ปริมาณน้ำฝน ณ แปลงทดสอบกาแฟอะราบิกา บ้านแม่ตอนหลวง ต.เทพเสด็จ อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่

ปี	ปริมาณน้ำฝน (มม.)
2560	1,572.2
2561	1,077.7
2562	1,152.5
2563	1,301.0
2564	1,238.5

กรมวิชาการเกษตร



ภาพที่ 9 การกระจายของฝนในรอบปี ระหว่างปี 2560-2564 ณ แปลงทดสอบกาแฟอะราบิกา ต.เทพเสด็จ อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่



ภาพที่ 10 แสดงปริมาณร่วงหล่นของใบพืชใน Litter Trap แปลงทดสอบกาแฟอะราบิการะหว่างปี 2561-2564

กรมวิชาการเกษตร

<u>การทดลองที่ 1.2 ศึกษารูปแบบการจัดการดินเพื่อการผลิตข้าวระบบอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว</u>

1.2.1 ความอุดมสมบูรณ์ดิน

ก่อนการทดลองฤดูแล้ง ปี 59 ดินในแปลงปลูกข้าว ชุดดินสันทราย เนื้อดินเป็นดินเหนียวปนทรายแป้ง จากเกณฑ์การประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินนาจากค่าวิเคราะห์ดินของกรมวิชาการเกษตร (2553) แปลงที่ใช้ในการทดลองมีความอุดมสมบูรณ์อยู่ในระดับปานกลาง ปริมาณธาตุอาหารหลักที่ใส่ในนาข้าวไวแสงตามค่าวิเคราะห์ดินคือ ปริมาณ N-(P_2O_5)-(K_2O) เท่ากับ 6-0-3 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 14) จากค่าวิเคราะห์ดังกล่าวจึงนำมาคำนวณเทียบเคียงอัตราการใส่ปุ๋ยหมักและแหนแดง (ตางรางที่ 15) ตามอัตราความต้องการธาตุอาหารของข้าวที่จะใช้ในแต่กรรมวิธีได้ดังนี้ 1) ปลูกข้าวไม่ใส่ปุ๋ยและไม่ปลูกถั่วเหลือง 2) ปลูกข้าวไม่ใส่ปุ๋ยและปลูกถั่วเหลือง 3) ปลูกข้าวใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 320 กิโลกรัมต่อไร่ (น้ำหนักแห้ง) และปลูกถั่วเหลือง 4) ปลูกข้าวใส่แหนแดงอัตรา 230 กิโลกรัมต่อไร่ (น้ำหนักสด) และปลูกถั่วเหลือง 5) ปลูกข้าวใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู และปลูกถั่วเหลือง 6) ปลูกข้าวใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 220 กิโลกรัมต่อไร่+แหนแดงอัตรา 80 กิโลกรัมต่อไร่และปลูกถั่วเหลือง 7) ปลูกข้าวใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 320 กิโลกรัมต่อไร่+ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู และปลูกถั่วเหลือง 8) ปลูกข้าวใส่แหนแดงอัตรา 230 กิโลกรัมต่อไร่+ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู และปลูกถั่วเหลือง และ 9) ปลูกข้าวใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 220 กิโลกรัมต่อไร่+แหนแดงอัตรา 80 กิโลกรัมต่อไร่และปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู และปลูกถั่วเหลือง

1.2.2 ผลการจัดการดินในการปลูกถั่วเหลืองฤดูแล้งและปลูกข้าวฤดูฝนต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติทาง เคมีและปริมาณธาตุอาหารในดิน

1) ความเป็นกรดด่างของดิน(pH) ดินก่อนทำการทดลอง ปี 60 ปลูกถั่วเหลืองในฤดูแล้ง มีความเป็นกรดด่างอยู่ในระดับกลาง (pH 6.6) เมื่อปลูกถั่วเหลืองและใส่ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม หลังไถกลบซากต้นถั่วเหลือง มีความเป็นกรดด่างของดินเพิ่มสูงขึ้นในทุกกรรมวิธี และมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นในทุก ๆ ปี แต่ในปี 63 ความเป็นด่างของดินลดลงหลังการไถกลบซากต้นถั่วเหลืองหลังเก็บเกี่ยว เนื่องจากได้รับอิทธิพลจากการเพิ่มอัตราการใส่ปุ๋ยหมักในอัตรา 650 กิโลกรัมต่อไร่ จากปี 62 ปริมาณธาตุอาหารในดินลดลงจนส่งผลให้ผลผลิตถั่วเหลือง ปี 62 ลดลงมาก และไม่มีการปลูกข้าว เมื่อปลูกข้าวและใส่ปุ๋ยหมัก ใส่แหนแดง และใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู หลังเก็บเกี่ยวเกี่ยวข้าว ดินมีแนวโน้มความเป็นกรดด่างเพิ่มขึ้นเล็กน้อย และความเป็นกรดด่างเพิ่มสูงขึ้นหลังไถกลบตอซังและฟางข้าว ในทุก ๆ ปี ในภาพรวมของความเป็นกรดด่างของดินก่อนปลูกถั่วเหลืองจนถึงดินหลังไถกลบตอซังและฟางข้าวหลังเก็บเกี่ยว มีความเป็นกรดด่างเพิ่มขึ้นเกือบทุกกรรมวิธีในปีที่ 1 (ปี 61) ยกเว้นกรรมวิธีปลูกข้าวไม่ใส่ปุ๋ยและปลูกถั่วเหลือง (T2) และกรรมวิธีปลูกข้าวใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู และปลูกถั่วเหลือง (T5) ที่มีความเป็นกรดด่างของดินลดลงจากปี 60 และทุกกรรมวิธีมีแนวโน้มความเป็นกรดด่างลดลงในทุก ๆ ปี จนถึงปีที่ 4 (ปี 64) ความเป็นกรดด่างเพิ่มสูงขึ้นหลังจากปีที่ 3 (ปี 63) ไม่มีการปลูกข้าว (ตารางที่ 16 และภาพที่ 11-14 ก)

2) ปริมาณอินทรียวัตถุในดินก่อนทำการทดลอง เท่ากับ 1.23% เมื่อปลูกถั่วเหลืองและใส่ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม หลังไถกลบซากต้นถั่วเหลือง ปริมาณอินทรียวัตถุลดลงในปีที่ 1 ทุกกรรมวิธี และมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นในทุก ๆ ปี แต่ในปี 2563 ปริมาณอินทรียวัตถุของดินลดลงหลังการไถกลบซากต้นถั่วเหลืองหลังเก็บเกี่ยว เนื่องจากได้รับอิทธิพลจากการเพิ่มอัตราการใส่ปุ๋ยหมัก และไม่มีการปลูกข้าว เมื่อปลูกข้าวและใส่ปุ๋ยหมัก ใส่แหนแดง และใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู หลังเก็บเกี่ยวเกี่ยวข้าว ดินมีแนวโน้มมีปริมาณอินทรียวัตถุลดลง และมีปริมาณอินทรียวัตถุเพิ่มสูงขึ้นหลังไถกลบตอซังและฟางข้าว ในทุก ๆ ปี ในภาพรวมของปริมาณอินทรียวัตถุของดินก่อนปลูกถั่วเหลืองจนถึงดินหลังไถกลบตอซังและฟางข้าวหลังเก็บเกี่ยว มีปริมาณอินทรียวัตถุมีการเปลี่ยนแปลง มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นลดลงสลับปีกันไปในเกือบทุกกรรมวิธี ยกเว้นในปีที่ 1 (ปี 61) กรรมวิธีปลูกข้าวไม่ใส่ปุ๋ยและปลูกถั่วเหลือง (T2) มีปริมาณอินทรียเพิ่มขึ้นและลดลงในปีที่ 2 (ปี 62) (ตารางที่ 16 และภาพที่ 11-14ข)

3) ปริมาณฟอสฟอรัสในดิน ดินก่อนทำการทดลอง เท่ากับ 57 มก./กก. เมื่อปลูกถั่วเหลืองและใส่ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม หลังไถกลบซากต้นถั่วเหลือง ปริมาณฟอสฟอรัสมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นในทุก ๆ ปี แต่ในปี 2563 ปริมาณฟอสฟอรัสของดินลดลงหลังการไถกลบซากต้นถั่วเหลืองหลังเก็บเกี่ยว เนื่องจากได้รับอิทธิพลจากการเพิ่มอัตราการใส่ปุ๋ยหมัก และไม่มีการการปลูกข้าว เมื่อปลูกข้าวและใส่ปุ๋ยหมัก ใส่แหนแดง และใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู หลังเก็บเกี่ยวเกี่ยวข้าว ดินมีแนวโน้มมีปริมาณฟอสฟอรัสลดลง และมีปริมาณฟอสฟอรัสเพิ่มสูงขึ้นหลังไถกลบตอซังและฟางข้าว ในทุก ๆ ปี ในภาพรวมของปริมาณฟอสฟอรัสในดินก่อนปลูกถั่วเหลืองจนถึงดินหลังไถกลบตอซังและฟางข้าวหลังเก็บเกี่ยว มีปริมาณฟอสฟอรัสมีการเปลี่ยนแปลง มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นลดลงสลับปีกันไปในเกือบทุกกรรมวิธี ยกเว้นใน กรรมวิธีปลูกข้าวใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 220 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับการใส่แหนแดงอัตรา 80 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู และปลูกถั่วเหลือง (T9) มีปริมาณฟอสฟอรัสในดินลดลงในปีที่ 1 และเพิ่มขึ้นใน 3 ปีหลัง (ปี 62-64) 4) ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ดินก่อนทำการทดลอง เท่ากับ 73 มก./กก. เมื่อปลูกถั่วเหลืองและใส่ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม หลังไถกลบซากต้นถั่วเหลือง(ตารางที่ 16 และภาพที่ 11-14 ค)

กรมวิชาการ

4) ปริมาณโพแทสเซียมมีการเปลี่ยนแปลง มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นและลดลงสลับกันในทุก ๆ ปี เมื่อปลูกข้าวและใส่ปุ๋ยหมัก ใส่แหนแดง และใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู หลังเก็บเกี่ยวเกี่ยวข้าว ดินมีแนวโน้มมีปริมาณโพแทสเซียมลดลง และมีปริมาณโพแทสเซียมเพิ่มสูงขึ้นหลังไถกลบตอซังและฟางข้าว ในทุก ๆ ปี ในภาพรวมของปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินก่อนปลูกถั่วเหลืองจนถึงดินหลังไถกลบตอซังและฟางข้าวหลังเก็บเกี่ยว มีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ มีการเปลี่ยนแปลงมีแนวโน้มลดลงในปีที่ 1 และเพิ่มขึ้นในปีต่อ ๆ ไปในทุกกรรมวิธี (ตารางที่ 16 และภาพที่ 11-14ง)

1.2.3 ผลผลิตข้าว

ปี 59 ไม่มีการปลูกข้าว ในฤดูฝนทำการเตรียมดินทำเทือกสำหรับการปลูกข้าว ได้ทำการปรับพื้นที่โดยเพิ่มกรรมวิธีในการทดลองจากจำนวน 6 กรรมวิธีเพิ่มเติมเป็น 9 กรรมวิธี ตามคำแนะนำของคณะกรรมการฯ จึงต้องทำการไถปรับเพื่อพื้นที่ใหม่ ปี 60 (ตารางที่ 17) ผลผลิตข้าว ในปีแรกไม่มีความแตกต่างทางสถิติ มีผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 320 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตข้าวอยู่ระหว่าง 283-350 กิโลกรัมต่อไร่ โดยกรรมวิธีที่ 9 การใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 220 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับแหนแดงอัตรา 80 กิโลกรัมสดต่อไร่ และปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู ให้ผลผลิตข้าวเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 350 กิโลกรัมต่อไร่ และกรรมวิธีที่ 1 ปลูกข้าวไม่มีการใส่ปุ๋ย และไม่ปลูกถั่วในฤดูแล้ง ให้ผลผลิตข้าวเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 283 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนัก 1000 เมล็ด พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยข้าวมีน้ำหนัก 1000 เมล็ดเฉลี่ยเท่ากับ 28.4 กรัม และมีน้ำหนัก 1000 เมล็ดอยู่ระหว่าง 27.8-29.4 กรัม ข้าวมีร้อยละของเมล็ดดีต่อรวงเฉลี่ยเท่ากับ 86.8 และมีร้อยละของเมล็ดดีต่อรวงระหว่าง 81.0-89.1 ปี 61 (ตารางที่ 18) ผลผลิตข้าว พบว่า มีความแตกต่างทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ 7 การใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 320 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู ให้ผลผลิตข้าวเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 550 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนัก 1000 เมล็ด พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยข้าวมีน้ำหนัก 1000 เมล็ดเฉลี่ยเท่ากับ 27.5 กรัม และมีน้ำหนัก 1000 เมล็ดอยู่ระหว่าง 25.1-28.4 กรัม ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ร้อยละของเมล็ดดีต่อรวง พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ข้าวมีร้อยละของเมล็ดดีต่อรวงเฉลี่ยเท่ากับ 89.5 และมีร้อยละของเมล็ดดีต่อรวงอยู่ระหว่าง 87.2-91.2 ปี 62 (ตารางที่ 19) ผลผลิตข้าว พบว่า มีความแตกต่างทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ 9 การใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 220 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับแหนแดงอัตรา 80 กิโลกรัมสดต่อไร่ และปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู ให้ผลผลิตข้าวเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 833 กิโลกรัมต่อไร่ และไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 7 การใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 320 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู ให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 807 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนัก 1000 เมล็ด พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยข้าวมีน้ำหนัก 1000 เมล็ดเฉลี่ยเท่ากับ 28.5 กรัม และมีน้ำหนัก 1000 เมล็ดอยู่ระหว่าง 27.7-29.7 กรัม ร้อยละของเมล็ดดีต่อรวง พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ข้าวมีร้อยละของเมล็ดดีต่อรวงเฉลี่ยเท่ากับ 83.7 และมีร้อยละของเมล็ดดีต่อรวงอยู่ระหว่าง 81.9-85.9 ปี 64 (ตารางที่ 20) ผลผลิตข้าว พบว่า มีความแตกต่างทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ 9 การใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 220 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับแหนแดงอัตรา 80 กิโลกรัมสด และปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู ให้ผลผลิตข้าวเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 688 กิโลกรัมต่อไร่ และกรรมวิธีที่ 1 ปลูกข้าวไม่ใส่ปุ๋ย และไม่ปลูกถั่วในฤดูแล้ง ให้ผลผลิตข้าวเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 394 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนัก 1000 เมล็ด พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยข้าวมีน้ำหนัก 1000 เมล็ดเฉลี่ยเท่ากับ 28.4 กรัม และมีน้ำหนัก 1000 เมล็ดอยู่ระหว่าง 27.8-29.8 กรัม ร้อยละของเมล็ดดีต่อรวง พบว่า ไม่มีไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ข้าวมีร้อยละของเมล็ดดีต่อรวงเฉลี่ยเท่ากับ 96.7 และมีร้อยละของเมล็ดดีต่อรวงอยู่ระหว่าง 95.9-97.2

1.2.3 ผลการดูดใช้ธาตุอาหารในส่วนต่างๆ ของข้าว

ปี 60-62 การดูดใช้ธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมของข้าวที่ปลูกฤดูฝนในชุดดินทราย การดูดใช้ธาตุอาหารในแต่ละปีมีไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ข้าวมีค่าเฉลี่ยการดูดใช้โพแทสเซียมสูงที่สุดเท่ากับ 4.29 กิโลกรัม K_2O/ไร่ รองลงมาคือ การดูดใช้ไนโตรเจน โดยมีการดูดใช้เฉลี่ยเท่ากับ 3.07 กิโลกรัม N/ไร่ และมีการดูดใช้ฟอสฟอรัสเพียงเล็กน้อย เฉลี่ยเท่ากับ 1.91 กิโลกรัม P_2O_5/ไร่ (ตารางที่ 21 และ 22)

1.2.4 การสูญหายธาตุอาหารในดินหลังเก็บผลผลิตข้าว

ปริมาณการดูดใช้ธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ของผลผลิตข้าว (เมล็ดข้าว+เปลือกข้าว) ธาตุอาหารในพื้นที่สูญหายติดออกไปกับผลผลิตทั้งหมดจะไม่ได้ใส่คืนกลับแปลง พบว่า ปี 60 สูญหายธาตุอาหารออกไปทั้งหมด เท่ากับ 2.13–0.61–0.71 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ปี 2561 สูญหายธาตุอาหารออกไปทั้งหมด เท่ากับ 1.70-0.46-0.54 N-P_2O_5-K_2O กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ปี2562 สูญหายธาตุอาหารออกไปทั้งหมด เท่ากับ 1.78–0.84–0.52 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ (ตารางที่ 21 และ 22)

กรมวิชาการเกษตร

1.2.5 การเจริญเติบโตและผลผลิตถั่วเหลือง

ปี 59- 60 ผลผลิต น้ำหนัก 100 เมล็ด ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ให้ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตต่าง ๆ ใกล้เคียงกัน เนื่องจากมีการจัดการในทุกกรรมวิธีเหมือนกันในฤดูแล้ง โดยมีผลผลิตเฉลี่ยระหว่าง 223-227 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 14.8-15.1 กรัม ปี 60 มีผลผลิตเฉลี่ยระหว่าง 107-128 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักแห้งเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 341-403 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 12.6-14.3 กรัม ผลผลิตต่อไร่ของถั่วเหลืองปี 2560 มีผลผลิตต่ำกว่าฤดูแล้งที่ผ่านมา เนื่องจากเมื่อถั่วเหลืองอายุประมาณ 15 วันหลังงอก ได้เกิดน้ำท่วมขังบริเวณแปลงทดลอง ต้นถั่วเหลืองชะงัก (ตาราง 23-24)

ปี 61 ผลผลิต และน้ำหนักแห้ง มีความแตกต่างทางสถิติ โดยการปลูกถั่วเหลืองร่วมกับไรโซเบียมหลังจากกรรมวิธีการปลูกข้าวในฤดูฝน และไม่ใส่ปุ๋ย (T2) ส่งผลให้ได้ผลผลิตถั่วเหลืองเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 113 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างต่างกับกรรมวิธีการปลูกถั่วเหลืองร่วมกับการใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมหลังจากกรรมวิธีการปลูกข้าวร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 220 กิโลกรัมต่อไร่ และใส่แหนแดงอัตรา 80 กิโลกรัมต่อไร่ (T6) ให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 107 กิโลกรัมต่อไร่ การปลูกถั่วเหลืองร่วมกับการใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมหลังจากกรรมวิธีการปลูกข้าวในฤดูฝน และไม่ใส่ปุ๋ย (T2) มีน้ำหนักแห้งเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 374 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนัก 100 เมล็ด ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ น้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 12.1-13.3 กรัม (ตาราง 25)

ปี 62 ผลผลิต และน้ำหนักแห้ง มีความแตกต่างทางสถิติ โดยการปลูกถั่วเหลืองร่วมกับปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมหลังจากปลูกข้าวในฤดูฝน ร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 220 กิโลกรัมต่อไร่และใส่แหนแดงอัตรา 80 กิโลกรัมต่อไร่ (T6) ส่งผลให้ได้ผลผลิตถั่วเหลืองเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 91 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับปริมาณน้ำหนักแห้งเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 180 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนัก 100 เมล็ด จำนวนฝักต่อต้น และความสูง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยมีน้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 12.8-14.1 กรัม จำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 25.6-27.9 และความสูงเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 30.7-34.1 เซนติเมตร (ตาราง 26)

ปี 63 ผลผลิตและน้ำหนักแห้งของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 มีความแตกต่างทางสถิติ โดยการปลูกถั่วเหลืองร่วมกับปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมหลังจากปลูกข้าวพันธุ์กข 15 ในฤดูฝน และใส่แหนแดงอัตรา 230 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับการใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู (T8) ส่งผลให้ได้ผลผลิตถั่วเหลืองเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 130 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับการปลูกถั่วเหลืองร่วมกับการใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมหลังจากปลูกข้าว ร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 220 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่แหนแดงอัตรา 80 กิโลกรัมต่อไร่ และใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู (T9) ที่มีผลผลิตเฉลี่ย 121 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักแห้ง พบว่า กรรมวิธีที่ 7 ปลูกถั่วเหลืองร่วมกับปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมหลังจากปลูกข้าวพันธุ์กข 15 และมีการใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 320 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับการใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู มีน้ำหนักแห้งเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 385 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีการปลูกถั่วเหลืองร่วมกับการใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมหลังจากปลูกข้าวร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 220 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับการใส่แหนแดงอัตรา 80 กิโลกรัมต่อไร่ (T6) ที่มีน้ำหนักแห้งเฉลี่ยเท่ากับ 375 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนัก 100 เมล็ด จำนวนฝักต่อต้น และความสูงต้น ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยมีน้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 9.8-11.3 กรัม จำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 18.9-25.1 ฝัก ความสูงเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 28.1- 32.3 เซนติเมตร (ตารางที่ 27)

ปี 64 ผลผลิต น้ำหนักแห้ง จำนวนฝักต่อต้น และความสูงของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 มีความแตกต่างทางสถิติ โดยผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตต่าง ๆ เพิ่มสูงขึ้นจากทุก ๆ ปี เนื่องจากเมื่อพิจารณาผลผลิตของถั่วเหลืองจากปี 60 พบว่าผลผลิตลดลงเรื่อย ๆ แสดงให้เห็นถึงปริมาณธาตุอาหารในดิน ไม่เพียงพอต่อความต้องการของถั่วเหลืองในการเจริญเติบโตและให้ผลผลิต จึงทำการใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 650 กิโลกรัมต่อไร่ โดยแบ่งใส่ 2 ครั้ง โดยครั้งแรกใส่พร้อมกับการเตรียมดินปลูก และครั้งที่ 2 ใส่ปุ๋ยหมักเมื่อถั่วเหลืองอายุ 15-20 วันหลังงอก (ระยะ V2) ส่งผลให้การปลูกถั่วเหลืองร่วมกับปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมหลังจากปลูกข้าวในฤดูฝน และใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 220 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับการใส่แหนแดงอัตรา 80 กิโลกรัมต่อไร่และปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู (T9) มีผลผลิตเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 339 กิโลกรัมต่อไร่ และไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับการปลูกถั่วหลังจากปลูกข้าว และใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 220 กิโลกรัมร่วมกับใส่แหนแดงอัตรา 80 กิโลกรัมต่อไร่ (T6) และการปลูกถั่วร่วมกับปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมหลักปลูกข้าวที่ใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 220 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู (T7) ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 338 กิโลกรัมต่อไร่เท่ากัน น้ำหนักแห้งและจำนวนฝักต่อต้น ให้ผลสอดคล้องกับผลผลิต โดยการปลูกถั่วร่วมกับการใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมหลังจากปลูกข้าวที่ใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 220 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับการใส่แหนแดงอัตรา 80 กิโลกรัมต่อไร่และปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู (T9) มีน้ำหนักแห้งเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 724 กิโลกรัมต่อไร่ และจำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 37.3 และความสูงของต้นถั่วเหลือง พบว่า กรรมวิธีที่ 7 การปลูกถั่วเหลืองร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์หลังจากปลูกข้าวที่ใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 320 กิโลกรัมต่อไร่ร่มกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู มีความสูงต้นเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 52.9 เซนติเมตร และไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับการปลูกถั่วเหลืองร่วมกับปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมหลักจากปลูกข้าวและใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 220 กิโลกรัมร่วมกับใส่แหนแดงอัตรา 80

กรมวิชาการเกษตร

กิโลกรัมต่อไร่ (T6) และการปลูกถั่วร่วมกับการใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมหลังจากปลูกข้าวที่ใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 220 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับการใส่แหนแดงอัตรา 80 กิโลกรัมต่อไร่และปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู (T9) ซึ่งมีความสูงต้นเฉลี่ยเท่ากับ 52.3 และ 50.5 เซนติเมตร ตามลำดับ น้ำหนัก 100 เมล็ด ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยมีน้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 16.0-17.1 กรัม (ตารางที่ 28)

1.2.6 ผลการดูดใช้ธาตุอาหารในส่วนต่างๆ ของถั่วเหลือง

ปี 60-64 การดูดใช้ธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ที่ปลูกฤดูแล้งในชุดดินทราย การดูดใช้ธาตุอาหารในแต่ละปีมีไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ถั่วเหลืองมีค่าเฉลี่ยการดูดใช้ไนโตรเจนสูงที่สุดเท่ากับ 7.50 กิโลกรัม N/ไร่ เนื่องจากถั่วเหลืองเป็นพืชที่สามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศได้ รองลงมาคือ การดูดใช้โพแทสเซียม โดยมีการดูดใช้เฉลี่ยเท่ากับ 4.61 กิโลกรัม K_2O /ไร่ และมีการดูดใช้ฟอสฟอรัสเพียงเล็กน้อย เฉลี่ยเท่ากับ 1.2 กิโลกรัม P_2O_5/ไร่ (ตารางที่ 29-31)

1.2.7 การสูญหายธาตุอาหารในดินหลังเก็บผลผลิตถั่วเหลือง

ปริมาณการดูดใช้ธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ของผลผลิตถั่วเหลือง (เมล็ดถั่วเหลือง) ธาตุอาหารในพื้นที่สูญหายติดออกไปกับผลผลิตทั้งหมดจะไม่ได้ใส่คืนกลับแปลง พบว่า ปี 2560 สูญหายธาตุอาหารออกไปทั้งหมด เท่ากับ 6.10–0.65–2.24 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ปี 2561 สูญหายธาตุอาหารออกไปทั้งหมด เท่ากับ 5.89-0.62-1.44 N-P_2O_5-K_2O กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ปี 2562 สูญหายธาตุอาหารออกไปทั้งหมด เท่ากับ 5.84–0.60–1.64 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ปี 2563 สูญหายธาตุอาหารออกไปทั้งหมด เท่ากับ 5.76–0.67–1.71 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ และปี 2564 สูญหายธาตุอาหารออกไปทั้งหมด เท่ากับ 5.34–1.56–1.42 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ (ตารางที่ 29-31)

1.2.8 สารพิษตกค้างในดินจากการปลูกถั่วเหลืองฤดูแล้งสลับกับการปลูกข้าวฤดูฝน ระบบเกษตรอินทรีย์ ในกลุ่มดินเหนียว: ชุดดินสันทราย

ผลวิเคราะห์ปริมาณสารพิษตกค้างในกลุ่ม Organophosphorus, Organochlorines, Pyrethroids, และ Triazines ดินหลังการปลูกถั่วเหลืองและการปลูกข้าว ปรากฏว่า ตรวจไม่พบ ปริมาณสารพิษตกค้างดังกล่าวในแปลงทดลองเป็นระยะเวลา 5 ปี

1.2.9 ปริมาณจุลินทรีย์เชื้อไรโซเบียมในดินหลังการเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองของการปลูกถั่วเหลืองฤดูแล้งสลับกับการปลูกข้าวฤดูฝนระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว: ชุดดินสันทราย

พบว่า ปี 61 ดินในกรรมวิธีที่ไม่ปลูกถั่วเหลืองในฤดูแล้งและปลูกข้าวไม่ใส่ปุ๋ยในฤดูฝน (T1) และกรรมวิธีปลูกถั่วเหลืองในฤดูแล้งหลังปลูกข้าวที่ใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทูในฤดูฝน (T5) มีปริมาณจุลินทรีย์เชื้อไรโซเบียมที่เกิดปมกับถั่วเหลืองน้อยที่สุดเท่ากับ 140 เซลล์ต่อดิน 1 กรัม ปี 62 พบว่า ในทุกกรรมวิธีมีปริมาณจุลินทรีย์เชื้อไรโซเบียมที่เกิดปมกับถั่วเหลืองเพิ่มสูงมากขึ้นจากปี 61 โดยกรรมวิธีไม่ปลูกถั่วเหลืองในฤดูแล้งและปลูกข้าวไม่ใส่ปุ๋ยในฤดูฝน (T1) และกรรมวิธีปลูกถั่วเหลืองในฤดูแล้งหลังปลูกข้าวที่ใส่แหนแดงอัตรา 230 กิโลกรัมต่อไร่ในฤดูฝน (T4) มีปริมาณจุลินทรีย์เชื้อไรโซเบียมที่เกิดปมกับถั่วเหลืองเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 9,600 เซลล์ต่อดิน 1 กรัม เท่ากันทั้ง 2 กรรมวิธี ปี 63 พบว่า ในทุกกรรมวิธีมีปริมาณจุลินทรีย์เชื้อไรโซเบียมที่เกิดปมกับถั่วเหลืองเพิ่มสูงมากขึ้นจากปี 61 และ 62 ยกเว้นกรรมวิธีไม่ปลูกถั่วเหลืองในฤดูแล้งและปลูกข้าวไม่ใส่ปุ๋ยในฤดูฝน (T1) และกรรมวิธีปลูกถั่วเหลืองในฤดูแล้งหลังปลูกข้าวที่ใส่แหนแดงอัตรา 230 กิโลกรัมต่อไร่ในฤดูฝน (T4) ที่มีปริมาณจุลินทรีย์เชื้อไรโซเบียมที่เกิดปมกับถั่วเหลืองลดลงจากปี 62 กรรมวิธีปลูกถั่วเหลืองในฤดูแล้งหลังปลูกข้าวไม่ใส่ปุ๋ยในฤดูฝน (T2) และกรรมวิธีปลูกถั่วเหลืองในฤดูแล้งและปลูกข้าวใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 230 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับการใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทูในฤดูฝน (T7) มีปริมาณจุลินทรีย์เชื้อไรโซเบียมที่เกิดปมกับถั่วเหลืองเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 15,800 เซลล์ต่อดิน 1 กรัม สังเกตพบว่า หากมีการปลูกถั่วเหลืองและมีการใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมคลุกเมล็ดถั่วเหลืองต่อเนื่อง (ปี61-63) ดินหลังเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองยังคงจะมีปริมาณจุลินทรีย์เชื้อไรโซเบียมที่เกิดปมกับถั่วเหลืองปริมาณเพิ่มมากขึ้นเมื่อเทียบกับปี 61 (ตารางที่ 32)

1.2.10 ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์

พบว่า กรรมวิธีที่ 7 ฤดูฝนปลูกข้าวใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 320 กิโลกรัมต่อไร่+ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู และปลูกถั่วเหลือง และกรรมวิธีที่ 9 ปลูกข้าวใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 220 กิโลกรัมต่อไร่+แหนแดงอัตรา 80 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู และปลูกถั่วเหลือง ให้ผลผลิตข้าวเฉลี่ยสูงใกล้เคียงกัน เท่ากับ 588 และ 578 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ การปลูกข้าวใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 320 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู ในฤดูฝนและปลูกถั่วร่วมกับใส่ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมในฤดูแล้ง (T7) ให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจความคุ้มค่าต่อการลงทุน เท่ากับ 2.52 และให้กำไรสุทธิ 3,383 สูงสุด บาท เมื่อพิจารณาการปลูกพืชมีรายได้2 ครั้ง ได้แก่ 1) รายได้จากผลผลิตข้าวอินทรีย์ และ 2) รายได้จากผลผลิตถั่วเหลืองอินทรีย์ ซึ่งผลผลิตเหลืองเฉลี่ย 6 ปี เท่ากับ 138

กรมวิชาการเกษตร

กิโลกรัมต่อไร่ กรรมวิธีปลูกข้าวใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 320 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทูในฤดูฝนและปลูกถั่วร่วมกับใส่ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมในฤดูแล้ง (T7) จะมีรายได้เพิ่ม ประมาณ 10,000 บาท จากการขายผลผลิตถั่วเหลืองอินทรีย์ ราคา 100 บาท/กิโลกรัม (ตารางที่ 33)

ตารางที่ 14 ผลวิเคราะห์สมบัติดินก่อนศึกษารูปแบบการจัดการจัดการดินเพื่อการผลิตข้าวอินทรีย์ในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว: ชุดดินสันทราย ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ปี 2559 และ 2560

ปี	pH[1] (1:10)	อินทรีย์วัตถุ[2] (%)	ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์[3] (%)	โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้[4] (%)	อัตราคำแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดินสำหรับการปลูกข้าว
2559	6.4	1.4	58	74	6-0-3
2560	6.6	1.2	57	73	6-0-3
2560 (หลังสับกลบต้นถั่วเหลือง)	6.7	1.2	42	74	6-0-3

หมายเหตุ: [1]Peech (1965), [2]Walkley and Black (1934), [3]Bray and Kurtz (1945), [4]Thomas (1982)

ตารางที่ 15 ผลวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมี และปริมาณธาตุอาหารของปุ๋ยหมัก และแหนแดง ก่อนการทดลองในแปลงปลูกข้าวอินทรีย์ ในฤดูฝน ปี 2560-2564 ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่

	pH (1:10)	N (%)	P_2O_5 (%)	K_2O (%)	OM (%)	C/N ratio	EC (dS/m)
ปุ๋ยหมัก	8.5	1.7	5.5	2.5	28.8	10/1	3.1
แหนแดง	-	3.76	0.33	3.06	-	-	-

หมายเหตุ: ความชื้นร้อยละ 12

กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 11 กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงสมบัติดิน และธาตุอาหารในดินก่อนและหลังเก็บผลผลิตถั่วเหลือง ปี2559

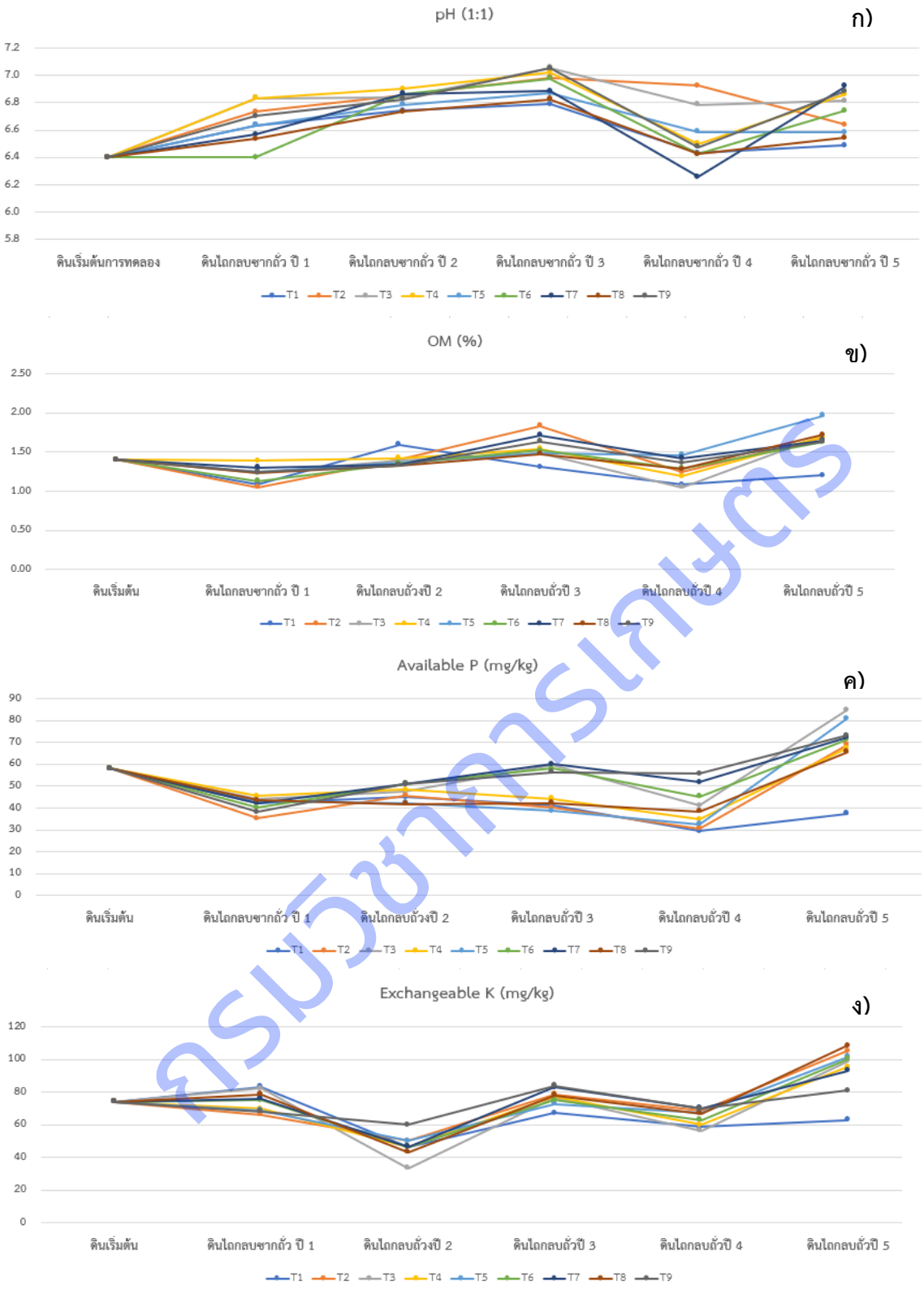
กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 16 ค่าวิเคราะห์สมบัติทางเคมีและปริมาณธาตุอาหารในดินที่ระดับความลึก 0-15 ซม. ก่อนปลูกถั่วเหลือง และก่อนปลูกข้าว ปี2560 ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่

กรรมวิธี (ฤดูแล้ง)	กรรมวิธี (ฤดูฝน)	pH[1] (1:1)	OM[2] (%)	Avail P[3] (mg/kg)	Exch. K[4] (mg/kg)
			ดินก่อนปลูกถั่วเหลือง ปี 2560		
1. ไม่ปลูกพืช	1. ข้าว (พันธุ์ กข15) + ไม่ใส่ปุ๋ย	6.2	1.30	49	65
2. ถั่วเหลือง+ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	2. ข้าว (พันธุ์ กข15) + ไม่ใส่ปุ๋ย	6.6	1.28	55	78
3. ถั่วเหลือง+ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	3. ข้าว (พันธุ์ กข15) + ปุ๋ยหมัก	6.5	1.39	53	73
4. ถั่วเหลือง+ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	4. ข้าว (พันธุ์ กข15) + แหนแดง	6.7	1.64	58	73
5. ถั่วเหลือง+ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	5. ข้าว (พันธุ์ กข15) + ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู	6.6	1.09	56	70
6. ถั่วเหลือง+ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	6. ข้าว (พันธุ์ กข15) + ปุ๋ยหมัก + แหนแดง	6.9	1.23	65	78
7. ถั่วเหลือง+ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	7. ข้าว (พันธุ์ กข15) + ปุ๋ยหมัก + ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู	6.6	1.16	59	74
8. ถั่วเหลือง+ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	8. ข้าว (พันธุ์ กข15) + แหนแดง + ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู	6.6	0.96	66	71
9. ถั่วเหลือง+ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	9. ข้าว (พันธุ์ กข15) + ปุ๋ยหมัก +แหนแดง + ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู	6.9	1.03	55	78
	ค่าเฉลี่ย	**6.6**	**1.23**	**57**	**73**
			ดินก่อนปลูกข้าว ปี 2560		
1. ไม่ปลูกพืช	1. ข้าว (พันธุ์ กข15) + ไม่ใส่ปุ๋ย	6.6	1.09	42	83
2. ถั่วเหลือง+ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	2. ข้าว (พันธุ์ กข15) + ไม่ใส่ปุ๋ย	6.7	1.05	35	66
3. ถั่วเหลือง+ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	3. ข้าว (พันธุ์ กข15) + ปุ๋ยหมัก	6.8	1.23	44	82
4. ถั่วเหลือง+ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	4. ข้าว (พันธุ์ กข15) + แหนแดง	6.8	1.39	46	70
5. ถั่วเหลือง+ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	5. ข้าว (พันธุ์ กข15) + ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู	6.6	1.25	43	69
6. ถั่วเหลือง+ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	6. ข้าว (พันธุ์ กข15) + ปุ๋ยหมัก + แหนแดง	6.4	1.13	40	75
7. ถั่วเหลือง+ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	7. ข้าว (พันธุ์ กข15) + ปุ๋ยหมัก + ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู	6.6	1.30	42	76
8. ถั่วเหลือง+ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	8. ข้าว (พันธุ์ กข15) + แหนแดง + ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู	6.5	1.24	43	79
9. ถั่วเหลือง+ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	9. ข้าว (พันธุ์ กข15) + ปุ๋ยหมัก +แหนแดง + ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู	6.7	1.24	38	68
	ค่าเฉลี่ย	**6.7**	**1.2**	**41.5**	**74.2**

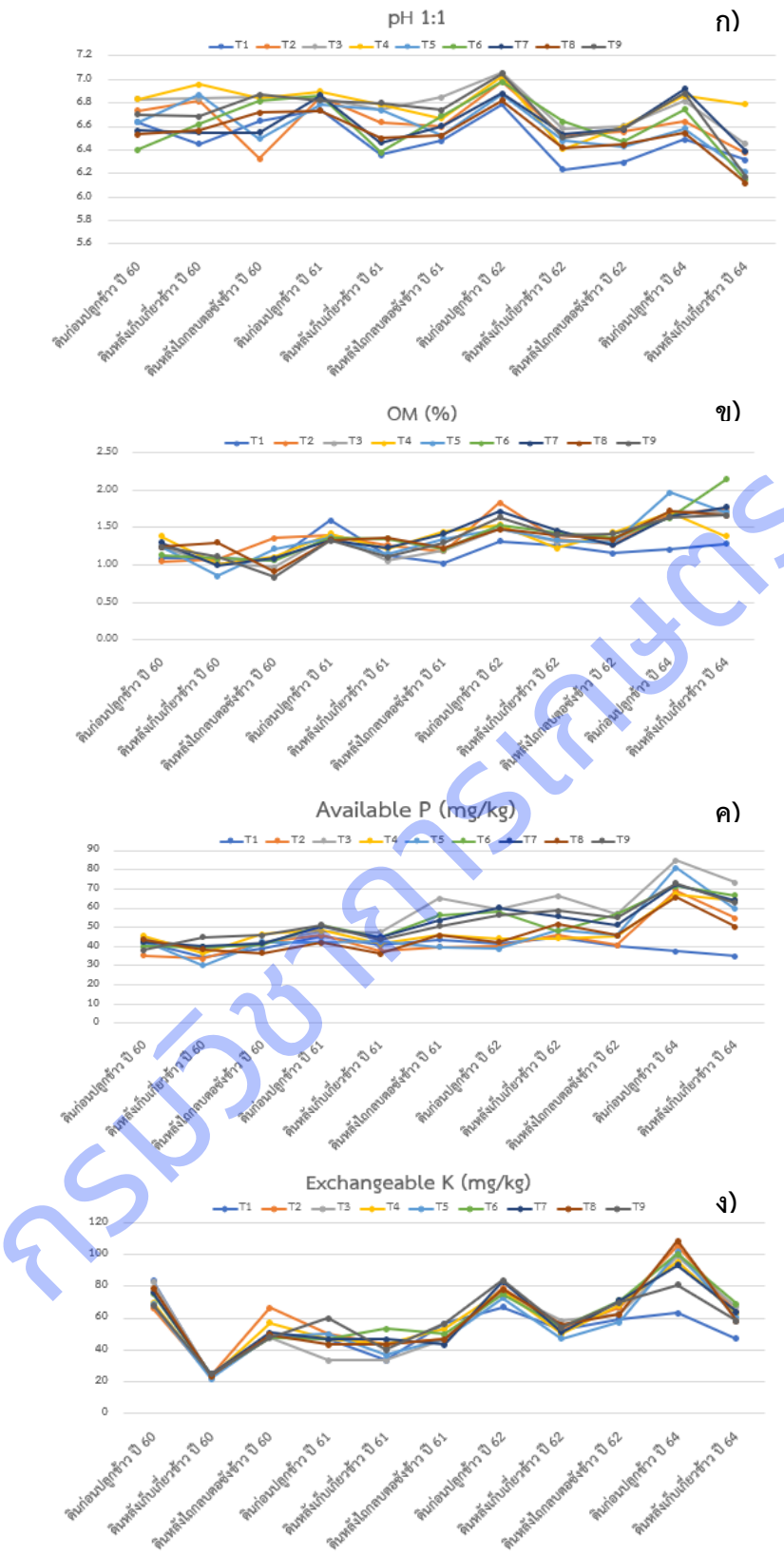
หมายเหตุ: [1]Peech (1965), [2]Walkley and Black (1934), [3]Bray and Kurtz (1945), [4]Thomas (1982)

กรมวิชาการเกษตร



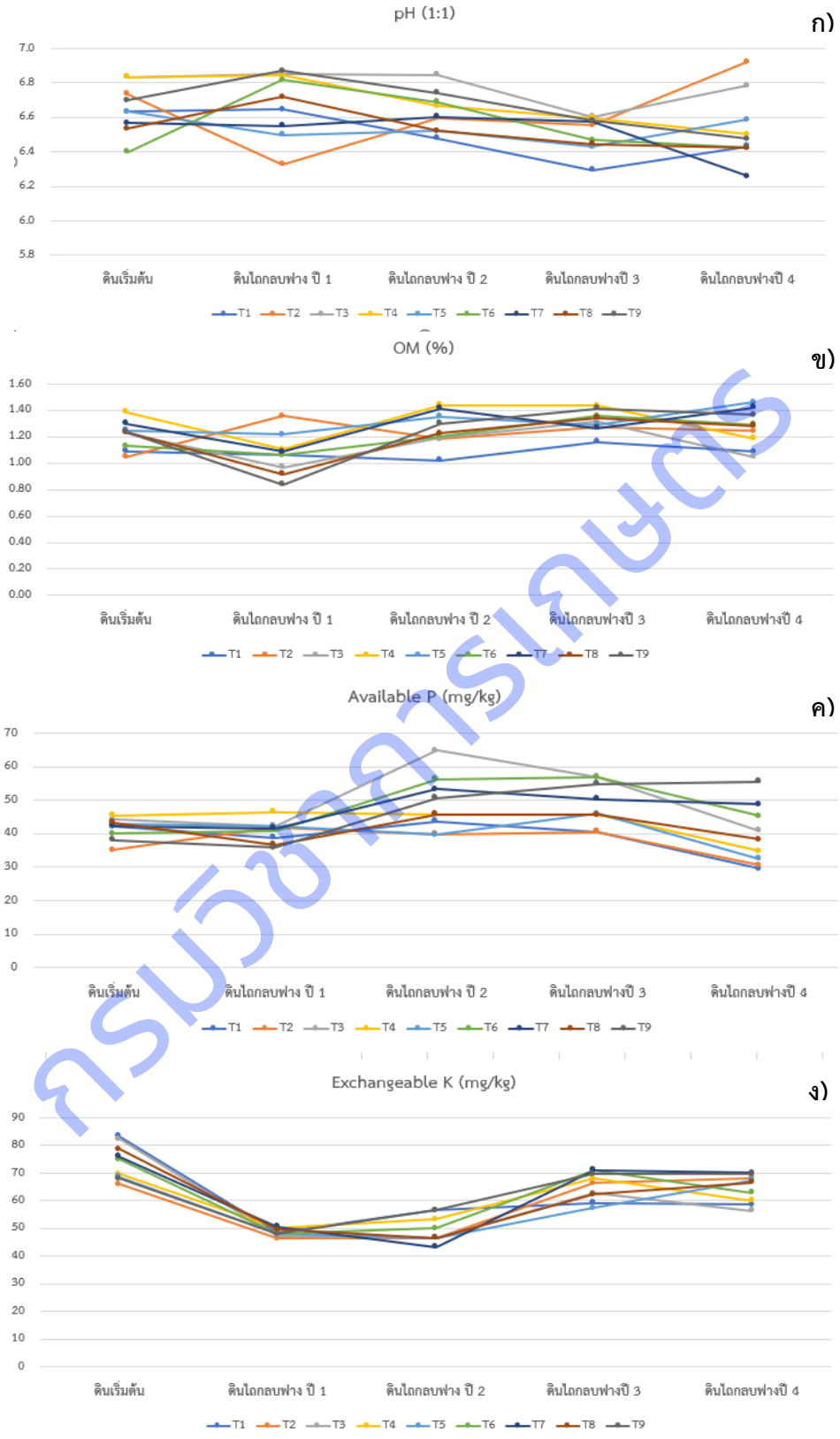
ภาพที่ 12 กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงสมบัติดิน และธาตุอาหารในดินก่อนปลูกข้าวและดินหลังไถกลบซากต้นถั่วเหลือง ปี2559-2564 ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่

กรมวิชาการเกษตร



ภาพที่ 13 กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงสมบัติดิน และธาตุอาหารในดินก่อนปลูกข้าว และหลังไถกลบตอซังและฟางข้าว ปี2560-2564 ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่

กรมวิชาการเกษตร



ภาพที่ 14 กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงสมบัติดิน และธาตุอาหารในดินก่อนปลูกถั่วเหลืองและดินหลังไถกลบตอซังและฟางข้าว ปี2560-2564 ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 17 ผลผลิต น้ำหนัก 1000 เมล็ด น้ำหนักฟาง จำนวนรวงต่อกอ และร้อยละเมล็ดดีต่อรวง ของข้าวอินทรีย์ พันธุ์กข15 ในฤดูฝน ปี 2560 ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ต.หนองหาร อ.สันทราย จ.เชียงใหม่

กรรมวิธี (ฤดูแล้ง)	กรรมวิธี (ฤดูฝน)	ผลผลิต (กก./ไร่)	น้ำหนัก 1000 เมล็ด (กรัม)	น้ำหนักฟาง (กก./ไร่)	จำนวนรวง ต่อกอ	ร้อยละเมล็ดดี ต่อรวง
1. ไม่ปลูกพืช	1. ข้าว (พันธุ์ กข15) + ไม่ใส่ปุ๋ย	283	27.9	320	7.5	81.0
2. ถั่วเหลือง+ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	2. ข้าว (พันธุ์ กข15) + ไม่ใส่ปุ๋ย	307	27.8	320	9.2	86.5
3. ถั่วเหลือง+ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	3. ข้าว (พันธุ์ กข15) + ปุ๋ยหมัก	333	28.5	362	8.3	86.6
4. ถั่วเหลือง+ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	4. ข้าว (พันธุ์ กข15) + แหนแดง	317	28.5	323	7.0	86.6
5. ถั่วเหลือง+ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	5. ข้าว (พันธุ์ กข15) + ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู	317	28.5	357	8.8	87.1
6. ถั่วเหลือง+ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	6. ข้าว (พันธุ์ กข15) + ปุ๋ยหมัก + แหนแดง	320	28.7	367	8.1	86.9
7. ถั่วเหลือง+ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	7. ข้าว (พันธุ์ กข15) + ปุ๋ยหมัก + ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู	340	27.9	380	6.5	88.5
8. ถั่วเหลือง+ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	8. ข้าว (พันธุ์ กข15) + แหนแดง + ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู	313	27.9	345	7.4	88.8
9. ถั่วเหลือง+ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	9. ข้าว (พันธุ์ กข15) + ปุ๋ยหมัก +แหนแดง + ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู	350	29.4	427	8.8	89.1
ค่าเฉลี่ย	**ค่าเฉลี่ย**	**320**	**28.4**	**356**	**8.0**	**86.8**
C.V. (%)	**C.V. (%)**	**12.00**	**4.54**	**16.04**	**19.1**	**2.98**

หมายเหตุ : ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยใช้ DMRT

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 18 ผลผลิต น้ำหนัก 1000 เมล็ด น้ำหนักฟาง จำนวนรวงต่อกอ และร้อยละเมล็ดดีต่อรวง ของข้าวอินทรีย์ พันธุ์กข15 ในฤดูฝน ปี 2561 ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่

กรรมวิธี (ฤดูแล้ง)	กรรมวิธี (ฤดูฝน)	ผลผลิต (กก./ไร่)	น้ำหนัก 1000 เมล็ด (กรัม)	น้ำหนักฟาง (กก./ไร่)	จำนวนรวง ต่อกอ	ร้อยละเมล็ดดี ต่อรวง
1. ไม่ปลูกพืช	1. ข้าว (พันธุ์ กข15) + ไม่ใส่ปุ๋ย	340 f	28.4	383 e	9.4	89.8
2. ถั่วเหลือง+ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	2. ข้าว (พันธุ์ กข15) + ไม่ใส่ปุ๋ย	367 f	27.1	400 e	9.0	87.2
3. ถั่วเหลือง+ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	3. ข้าว (พันธุ์ กข15) + ปุ๋ยหมัก	443 bc	27.9	397 e	9.4	89.0
4. ถั่วเหลือง+ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	4. ข้าว (พันธุ์ กข15) + แหนแดง	410 de	27.5	446 bc	8.9	89.6
5. ถั่วเหลือง+ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	5. ข้าว (พันธุ์ กข15) + ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู	397 e	27.5	390 e	10.2	90.9
6. ถั่วเหลือง+ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	6. ข้าว (พันธุ์ กข15) + ปุ๋ยหมัก + แหนแดง	467 b	28.2	443 cd	9.6	89.6
7. ถั่วเหลือง+ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	7. ข้าว (พันธุ์ กข15) + ปุ๋ยหมัก + ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู	550 a	28.0	467 b	9.2	89.5
8. ถั่วเหลือง+ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	8. ข้าว (พันธุ์ กข15) + แหนแดง + ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู	433 cd	27.7	535 a	9.3	91.2
9. ถั่วเหลือง+ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	9. ข้าว (พันธุ์ กข15) + ปุ๋ยหมัก +แหนแดง + ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู	440 bc	25.1	423 d	8.3	88.4
ค่าเฉลี่ย	**ค่าเฉลี่ย**	**427**	**27.5**	**432**	**9.3**	**89.5**
C.V. (%)	**C.V. (%)**	**19.87**	**4.21**	**12.8**	**13.59**	**2.77**

หมายเหตุ : ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยใช้ DMRT

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 19 ผลผลิต น้ำหนัก 1000 เมล็ด น้ำหนักฟาง จำนวนรวงต่อกอ และร้อยละเมล็ดดีต่อรวง ของข้าวอินทรีย์ พันธุ์กข15 ในฤดูฝน ปี 2562 ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่

กรรมวิธี (ฤดูแล้ง)	กรรมวิธี (ฤดูฝน)	ผลผลิต (กก./ไร่)	น้ำหนัก 1000 เมล็ด (กรัม)	น้ำหนักฟาง (กก./ไร่)	จำนวนรวง ต่อกอ	ร้อยละเมล็ดดี ต่อรวง
1. ไม่ปลูกพืช	1. ข้าว (พันธุ์ กข15) + ไม่ใส่ปุ๋ย	537 f	27.7	570 f	13.4	82.5
2. ถั่วเหลือง+ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	2. ข้าว (พันธุ์ กข15) + ไม่ใส่ปุ๋ย	603 e	28.0	637 e	11.9	82.4
3. ถั่วเหลือง+ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	3. ข้าว (พันธุ์ กข15) + ปุ๋ยหมัก	683 cd	29.0	709 d	14.4	84.3
4. ถั่วเหลือง+ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	4. ข้าว (พันธุ์ กข15) + แหนแดง	660 d	28.7	680 d	12.3	81.9
5. ถั่วเหลือง+ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	5. ข้าว (พันธุ์ กข15) + ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู	703 c	29.7	748 c	13.3	83.2
6. ถั่วเหลือง+ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	6. ข้าว (พันธุ์ กข15) + ปุ๋ยหมัก + แหนแดง	753 b	28.7	787 b	13.9	82.0
7. ถั่วเหลือง+ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	7. ข้าว (พันธุ์ กข15) + ปุ๋ยหมัก + ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู	807 a	28.3	841 a	13.1	85.2
8. ถั่วเหลือง+ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	8. ข้าว (พันธุ์ กข15) + แหนแดง + ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู	773 b	27.7	799 b	11.3	85.6
9. ถั่วเหลือง+ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	9. ข้าว (พันธุ์ กข15) + ปุ๋ยหมัก +แหนแดง + ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู	833 a	28.7	852 a	11.7	85.9
ค่าเฉลี่ย	**ค่าเฉลี่ย**	**706**	**28.5**	**736**	**13.0**	**83.7**
C.V. (%)	C.V. (%)	**12.58**	**13.98**	**12.46**	**11.18**	**2.85**

หมายเหตุ : ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยใช้ DMRT

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 20 ผลผลิต น้ำหนัก 1000 เมล็ด น้ำหนักฟาง จำนวนรวงต่อกอ และร้อยละเมล็ดดีต่อรวง ของข้าวอินทรีย์ พันธุ์กข15 ในฤดูฝน ปี 2564 ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่

กรรมวิธี (ฤดูแล้ง)	กรรมวิธี (ฤดูฝน)	ผลผลิต (กก./ไร่)	น้ำหนัก 1000 เมล็ด (กรัม)	น้ำหนักฟาง (กก./ไร่)	จำนวนรวง ต่อกอ	ร้อยละเมล็ดดี ต่อรวง
1. ไม่ปลูกพืช	1. ข้าว (พันธุ์ กข15) + ไม่ใส่ปุ๋ย	394 g	28.4	406 f	22.3	95.9
2. ถั่วเหลือง+ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	2. ข้าว (พันธุ์ กข15) + ไม่ใส่ปุ๋ย	426 f	28.4	434 f	23.9	96.9
3. ถั่วเหลือง+ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	3. ข้าว (พันธุ์ กข15) + ปุ๋ยหมัก	580 d	27.9	581 d	24.8	96.9
4. ถั่วเหลือง+ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	4. ข้าว (พันธุ์ กข15) + แหนแดง	529 e	29.8	520 e	24.8	96.5
5. ถั่วเหลือง+ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	5. ข้าว (พันธุ์ กข15) + ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู	598 d	28.2	600 cd	24.7	96.5
6. ถั่วเหลือง+ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	6. ข้าว (พันธุ์ กข15) + ปุ๋ยหมัก + แหนแดง	627 c	27.9	634 bc	25.0	97.0
7. ถั่วเหลือง+ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	7. ข้าว (พันธุ์ กข15) + ปุ๋ยหมัก + ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู	656 b	27.8	660 ab	25.0	97.2
8. ถั่วเหลือง+ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	8. ข้าว (พันธุ์ กข15) + แหนแดง + ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู	648 bc	28.1	658 ab	26.0	97.0
9. ถั่วเหลือง+ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	9. ข้าว (พันธุ์ กข15) + ปุ๋ยหมัก +แหนแดง + ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู	688 a	28.9	689 a	25.0	96.9
ค่าเฉลี่ย	**ค่าเฉลี่ย**	**572**	**28.4**	**576**	**24.6**	**96.7**
C.V. (%)	C.V. (%)	12.42	14.68	13.2	13.22	2.71

หมายเหตุ : ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยใช้ DMRT

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 21 การดูดใช้ธาตุอาหารในส่วนต่าง ๆ ของข้าวที่ปลูกในนระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว : ชุดดินสันทราย (กิโลกรัม/ไร่) ปี 2560-2561

กรรมวิธี	N (กิโลกรัมต่อไร่)				P_2O_5 (กิโลกรัมต่อไร่)				K_2O (กิโลกรัมต่อไร่)			
	ฟาง	ตอซัง	เมล็ด+เปลือกข้าว	รวม	ฟาง	ตอซัง	เมล็ด+เปลือกข้าว	รวม	ฟาง	ตอซัง	เมล็ด+เปลือกข้าว	รวม
การดูดใช้ธาตุอาหารในข้าว ปี 2560												
1	0.67	0.68	2.02	**3.37**	0.18	0.29	0.56	**1.03**	1.83	1.73	0.68	**4.24**
2	0.59	0.57	2.12	**3.28**	0.18	0.24	0.62	**1.04**	1.88	1.98	0.73	**4.58**
3	0.70	0.60	2.11	**3.41**	0.19	0.27	0.60	**1.05**	1.91	1.95	0.72	**4.58**
4	0.75	0.67	2.12	**3.53**	0.19	0.27	0.61	**1.07**	1.77	1.66	0.72	**4.16**
5	0.73	0.63	2.07	**3.43**	0.19	0.28	0.60	**1.07**	1.87	1.92	0.69	**4.48**
6	0.66	0.58	2.12	**3.36**	0.18	0.27	0.60	**1.04**	1.76	1.75	0.62	**4.13**
7	0.68	0.62	2.20	**3.51**	0.19	0.28	0.62	**1.10**	1.85	1.91	0.71	**4.47**
8	0.74	0.65	2.20	**3.60**	0.19	0.29	0.62	**1.10**	1.73	1.81	0.71	**4.25**
9	0.64	0.64	2.17	**3.45**	0.17	0.28	0.65	**1.10**	1.86	1.84	0.78	**4.48**
ค่าเฉลี่ย	**0.68**	**0.63**	**2.13**	3.44	**0.18**	**0.27**	**0.61**	1.07	**1.83**	**1.84**	**0.71**	4.37
C.V. (%)	12.4	11.3	6.02		8.1	11.4	10.59		7.1	5.30	9.72	
การดูดใช้ธาตุอาหารในข้าว ปี 2561												
1	0.56	0.43	1.64	**2.63**	0.09	0.15	0.40	**0.64**	1.62	1.96	0.51	**4.09**
2	0.60	0.47	1.67	**2.74**	0.07	0.14	0.50	**0.71**	1.46	1.82	0.62	**3.90**
3	0.58	0.45	1.79	**2.82**	0.09	0.15	0.43	**0.67**	1.57	1.94	0.52	**4.03**
4	0.60	0.46	1.65	**2.71**	0.09	0.13	0.46	**0.68**	1.46	1.97	0.49	**3.92**
5	0.60	0.42	1.67	**2.69**	0.10	0.14	0.42	**0.66**	1.70	2.00	0.49	**4.19**
6	0.57	0.57	1.75	**2.89**	0.10	0.15	0.57	**0.82**	1.60	1.84	0.65	**4.09**
7	0.55	0.52	1.71	**2.78**	0.09	0.15	0.52	**0.76**	1.59	2.04	0.50	**4.13**
8	0.70	0.47	1.74	**2.91**	0.09	0.15	0.47	**0.71**	1.52	1.96	0.51	**3.99**
9	0.59	0.41	1.68	**2.68**	0.09	0.13	0.41	**0.63**	1.51	2.07	0.57	**4.15**
ค่าเฉลี่ย	**0.59**	**0.47**	**1.70**	2.76	**0.09**	**0.14**	**0.46**	0.70	**1.56**	**1.96**	**0.54**	4.05
C.V. (%)	17.7	14.80	4.93		14	10.2	19.85		9.6	11.7	17.46	

หมายเหตุ : ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยใช้ DMRT

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 22 การดูดใช้ธาตุอาหารในส่วนต่าง ๆ ของข้าวที่ปลูกในนระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว : ชุดดิน สันทราย (กิโลกรัม/ไร่) ปี 2562

กรรมวิธี	การดูดใช้ธาตุอาหารในข้าว ปี 2562											
	N (กิโลกรัมต่อไร่)				P_2O_5 (กิโลกรัมต่อไร่)				K_2O (กิโลกรัมต่อไร่)			
	ฟาง	ตอซัง	เมล็ด+เปลือกข้าว	รวม	ฟาง	ตอซัง	เมล็ด+เปลือกข้าว	รวม	ฟาง	ตอซัง	เมล็ด+เปลือกข้าว	รวม
1	0.68	0.59	1.72	**2.99**	0.14	0.56	0.81	**1.51**	1.41	2.47	0.52	**4.40**
2	0.71	0.67	1.83	**3.21**	0.13	0.58	0.87	**1.58**	1.36	2.49	0.57	**4.42**
3	0.61	0.59	1.80	**3.00**	0.13	0.58	0.84	**1.55**	1.25	2.53	0.50	**4.28**
4	0.60	0.52	1.81	**2.93**	0.12	0.57	0.90	**1.59**	1.48	2.25	0.52	**4.25**
5	0.63	0.67	1.77	**3.07**	0.12	0.61	0.92	**1.65**	1.40	2.37	0.51	**4.28**
6	0.69	0.54	1.83	**3.06**	0.14	0.57	0.91	**1.62**	1.49	2.73	0.51	**4.73**
7	0.59	0.67	1.76	**3.02**	0.15	0.60	0.78	**1.53**	1.86	2.40	0.52	**4.78**
8	0.59	0.67	1.73	**2.99**	0.16	0.60	0.75	**1.51**	1.65	2.21	0.50	**4.36**
9	0.58	0.64	1.77	**2.99**	0.16	0.60	0.80	**1.56**	1.58	2.53	0.52	**4.63**
ค่าเฉลี่ย	**0.63**	**0.62**	**1.78**	3.03	**0.14**	**0.59**	**0.84**	**1.57**	**1.50**	**2.44**	**0.52**	4.46
C.V. (%)	**9.60**	**14.2**	**6.25**		20.00	**6.26**	**15.08**		**13.68**	**9.38**	**6.88**	

หมายเหตุ : ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยใช้ DMRT

ตารางที่ 23 ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตต่างๆ ของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ที่ปลูกในระบบอินทรีย์ ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ในฤดูแล้ง ปี 2559

กรรมวิธี (ฤดูแล้ง)	ผลผลิต (กก./ไร่)	นน.100 เมล็ด (กรัม)	จำนวนฝักต่อต้น	ความสูง (ซม.)	จำนวนข้อต่อต้น	จำนวนกิ่งต่อต้น
1) ไม่ปลูกพืช	-	-	-	-	-	-
2) ถั่วเหลือง + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	227	14.9	33.4	52.4	12.4	0.1
3) ถั่วเหลือง + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	225	14.8	32.7	52.8	12.4	0.2
4) ถั่วเหลือง + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	223	14.9	33.0	52.1	12.3	0.3
5) ถั่วเหลือง + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	225	15.1	33.1	52.7	12.3	0.2
6) ถั่วเหลือง + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	226	15.1	33.9	52.4	12.6	0.2
ค่าเฉลี่ย	**225**	**15.0**	**33.2**	**52.5**	**12.4**	**0.2**
C.V. (%)	10.81	13.00	12.49	12.9	12.43	21.11

หมายเหตุ : ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยใช้ DMRT

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 24 ผลผลิต น้ำหนักแห้ง น้ำหนัก 100 เมล็ด จำนวนฝัก ความสูง จำนวนข้อต่อต้น และจำนวนกิ่งต่อต้น ของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 .ในระบบอินทรีย์ ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ฤดูแล้ง ปี 2560

กรรมวิธี (ฤดูแล้ง)	ผลผลิต (กก./ไร่)	น้ำหนักแห้ง (กก./ไร่)	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)	จำนวนฝักต่อต้น	ความสูง (ซม.)
1) ไม่ปลูกพืช	-	-	-	-	-
2) ถั่วเหลือง + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	126	341	13.3	24.0	32.0
3) ถั่วเหลือง + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	112	393	13.3	20.9	28.8
4) ถั่วเหลือง + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	128	403	14.3	24.4	30.2
5) ถั่วเหลือง + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	107	353	12.6	21.4	28.9
6) ถั่วเหลือง + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	113	378	13.3	19.0	26.8
7) ถั่วเหลือง + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	118	383	13.5	21.2	29.5
8) ถั่วเหลือง + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	113	351	12.7	21.7	29.1
9) ถั่วเหลือง + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	116	355	12.8	24.0	30.5
ค่าเฉลี่ย	**117**	**370**	**13.3**	**21.9**	**29.5**
C.V. (%)	**16.4**	**12.70**	**7.40**	**15.70**	**8.5**

หมายเหตุ : ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยใช้ DMRT

ตารางที่ 25 ผลผลิต น้ำหนักแห้ง น้ำหนัก 100 เมล็ด จำนวนฝัก ความสูง จำนวนข้อต่อต้น และจำนวนกิ่งต่อต้น ของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 .ในระบบอินทรีย์ ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ฤดูแล้ง ปี 2561

กรรมวิธี (ฤดูแล้ง)	ผลผลิต (กก./ไร่)	น้ำหนักแห้ง (กก./ไร่)	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)	จำนวนฝักต่อต้น	ความสูง (ซม.)
1) ไม่ปลูกพืช	-	-	-	-	-
2) ถั่วเหลือง + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	113a	374a	13.3	21.6	34.1
3) ถั่วเหลือง + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	104b	323b	13.3	15.9	32.3
4) ถั่วเหลือง + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	64e	235de	12.1	17.3	29.4
5) ถั่วเหลือง + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	45g	242cd	13.1	16.0	29.8
6) ถั่วเหลือง + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	107ab	321b	13.0	22.6	31.5
7) ถั่วเหลือง + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	77d	257c	12.8	20.6	31.9
8) ถั่วเหลือง + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	54f	221e	12.4	18.9	30.1
9) ถั่วเหลือง + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	95c	321b	13.1	21.9	31.4
ค่าเฉลี่ย	**82**	**287**	**12.9**	**19.4**	**31.0**
C.V. (%)	**5.72**	**4.10**	**3.98**	**23.92**	**13.03**

หมายเหตุ : ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยใช้ DMRT

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 26 ผลผลิต น้ำหนักแห้ง น้ำหนัก 100 เมล็ด จำนวนฝัก ความสูง จำนวนข้อต่อต้น และจำนวนกิ่งต่อต้น ของถั่วเหลือง พันธุ์เชียงใหม่ 60 .ในระบบอินทรีย์ ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ฤดูแล้ง ปี 2562

กรรมวิธี (ฤดูแล้ง)	ผลผลิต (กก./ไร่)	น้ำหนักแห้ง (กก./ไร่)	นน.100 เมล็ด (กรัม)	จำนวนฝักต่อต้น	ความสูง (ซม.)
1. ไม่ปลูกพืช	-	-	-	-	-
2. ถั่วเหลือง + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	62 c	128 de	13.3	25.9	31.7
3. ถั่วเหลือง + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	63 c	130 de	13.1	25.7	31
4. ถั่วเหลือง + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	76 b	165 b	13.2	27.9	34.1
5. ถั่วเหลือง + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	76 b	151 c	12.8	25.9	31.4
6. ถั่วเหลือง + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	91 a	180 a	13.2	25.9	31.1
7. ถั่วเหลือง + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	65 c	117 e	14.1	25.8	30.7
8. ถั่วเหลือง + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	62 c	122 de	12.9	25.6	30.7
9. ถั่วเหลือง + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	77 b	172 ab	13.0	26.7	31.5
เฉลี่ย	**72**	**146**	**13.2**	**26.2**	**32**
C.V. (%)	**6.07**	**4.96**	**6.10**	**9.21**	**6.56**

หมายเหตุ : ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยใช้ DMRT

ตารางที่ 27 ผลผลิต น้ำหนักแห้ง น้ำหนัก 100 เมล็ด จำนวนฝัก ความสูง จำนวนข้อต่อต้น และจำนวนกิ่งต่อต้น ของถั่วเหลือง พันธุ์เชียงใหม่ 60 .ในระบบอินทรีย์ ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ฤดูแล้ง ปี 2563

กรรมวิธี (ฤดูแล้ง)	ผลผลิต (กก./ไร่)	น้ำหนักแห้ง (กก./ไร่)	นน.100 เมล็ด (กรัม)	จำนวนฝักต่อต้น	ความสูง (ซม.)
1. ไม่ปลูกพืช	-	-	-	-	-
2. ถั่วเหลือง + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	104 c	298 e	10.0	18.9	30.7
3. ถั่วเหลือง + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	106 c	309 de	11.2	22.1	28.1
4. ถั่วเหลือง + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	106 c	314 de	11.3	25.1	30.5
5. ถั่วเหลือง + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	91 d	349 bc	9.8	19.5	29.8
6. ถั่วเหลือง + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	120 b	375 ab	10.7	22.8	30.4
7. ถั่วเหลือง + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	108 c	385 a	11.5	22.6	30.1
8. ถั่วเหลือง + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	130 a	335 cd	9.5	19.4	29.4
9. ถั่วเหลือง + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	121 ab	326 cde	10.5	22.8	32.3
เฉลี่ย	**111**	**336**	**10.6**	**21.7**	**30.2**
C.V. (%)	**4.78**	**5.41**	**12.55**	**23.55**	**6 02**

หมายเหตุ : ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยใช้ DMRT

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 28 ผลผลิต น้ำหนักแห้ง น้ำหนัก 100 เมล็ด จำนวนฝัก ความสูง จำนวนข้อต่อต้น และจำนวนกิ่งต่อต้น ของถั่วเหลือง พันธุ์เชียงใหม่ 60 .ในระบบอินทรีย์ ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ฤดูแล้ง ปี 2564

กรรมวิธี (ฤดูแล้ง)	ผลผลิต (กก./ไร่)	น้ำหนักแห้ง (กก./ไร่)	นน.100 เมล็ด (กรัม)	จำนวนฝักต่อต้น	ความสูง (ซม.)
1. ไม่ปลูกพืช	-	-	-	-	-
2. ถั่วเหลือง + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	270 d	620 f	16.0	33.7 cd	49.9 bc
3. ถั่วเหลือง + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	278 d	658 e	16.1	29.8 e	49.8 bc
4. ถั่วเหลือง + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	296 c	670 d	16.6	32.9 cd	48.8 c
5. ถั่วเหลือง + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	307 b	691 b	16.4	34.3 cd	48.3 c
6. ถั่วเหลือง + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	338 a	680 c	16.8	35.8 b	52.3 abc
7. ถั่วเหลือง + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	338 a	692 b	16.5	33.8 cd	52.9 abc
8. ถั่วเหลือง + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	307 b	539 g	17.1	32.3 d	50.2 bc
9. ถั่วเหลือง + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	339 a	724 a	16.8	37.3 a	50.5 abc
เฉลี่ย	**309**	**659**	**16.5**	**33.7**	**50.3**
C.V. (%)	**11.66**	**10.83**	**14.86**	**12.27**	**12.84**

หมายเหตุ : ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยใช้ DMRT

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 29 การดูดใช้ธาตุอาหารในส่วนต่าง ๆ ของถั่วเหลืองที่ปลูกในนระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว : ชุดดินสันทราย (กิโลกรัม/ไร่) ปี 2560-2561

การดูดใช้ธาตุอาหารในถั่วเหลือง ปี 2560

กรรมวิธี	N (กิโลกรัมต่อไร่)				P_2O_5 (กิโลกรัมต่อไร่)				K_2O (กิโลกรัมต่อไร่)			
	ต้น	ฝัก	เมล็ด	รวม	ต้น	ฝัก	เมล็ด	รวม	ต้น	ฝัก	เมล็ด	รวม
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	0.72	0.82	5.81	**7.35**	0.07	0.09	0.65	**0.81**	1.45	2.72	2.15	**6.32**
3	0.70	0.76	6.24	**7.70**	0.07	0.07	0.65	**0.79**	1.54	2.79	2.19	**6.52**
4	0.69	0.70	6.55	**7.94**	0.06	0.07	0.65	**0.78**	1.51	2.79	2.23	**6.53**
5	0.73	0.75	6.51	**7.99**	0.07	0.08	0.65	**0.80**	1.37	2.71	2.28	**6.36**
6	0.79	0.76	6.22	**7.77**	0.07	0.08	0.64	**0.79**	1.46	2.83	2.18	**6.47**
7	0.79	0.78	5.80	**7.37**	0.08	0.07	0.66	**0.81**	1.55	2.88	2.29	**6.72**
8	0.81	0.91	5.75	**7.47**	0.07	0.08	0.65	**0.80**	1.47	2.8	2.23	**6.50**
9	0.74	0.89	5.93	**7.56**	0.07	0.07	0.66	**0.80**	1.62	2.76	2.36	**6.74**
ค่าเฉลี่ย	**0.75**	**0.80**	**6.10**	**7.65**	**0.07**	**0.08**	**0.65**	**0.80**	**1.50**	**2.79**	**2.24**	**6.53**
C.V. (%)	**7.01**	**17.55**	**8.4**		**16.78**	**25.57**	**1.85**		**6.07**	**3.78**	**7.25**	

การดูดใช้ธาตุอาหารในถั่วเหลือง ปี 2561

กรรมวิธี	N (กิโลกรัมต่อไร่)				P_2O_5 (กิโลกรัมต่อไร่)				K_2O (กิโลกรัมต่อไร่)			
	ต้น	เปลือก	เมล็ด	รวม	ต้น	เปลือก	เมล็ด	รวม	ต้น	เปลือก	เมล็ด	รวม
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	0.94	1.10	5.95	**7.99**	0.03	0.08	0.62	**0.73**	0.39	1.75	1.41	**3.55**
3	0.89	1.25	6.04	**8.18**	0.05	0.10	0.64	**0.79**	0.69	1.84	1.46	**3.99**
4	0.89	1.14	5.95	**7.98**	0.04	0.08	0.63	**0.75**	0.56	1.95	1.40	**3.91**
5	0.86	1.10	5.92	**7.88**	0.05	0.11	0.63	**0.79**	0.65	1.74	1.54	**3.93**
6	0.83	1.09	5.93	**7.85**	0.04	0.09	0.61	**0.74**	0.58	1.79	1.31	**3.68**
7	0.76	0.95	5.56	**7.27**	0.04	0.08	0.61	**0.73**	0.54	1.88	1.47	**3.89**
8	0.92	1.25	5.77	**7.94**	0.06	0.11	0.62	**0.79**	0.94	1.87	1.31	**4.12**
9	0.75	1.24	6.02	**8.01**	0.03	0.10	0.63	**0.76**	0.57	1.88	1.63	**4.08**
ค่าเฉลี่ย	**0.86**	**1.14**	**5.89**	**7.89**	**0.04**	**0.09**	**0.62**	**0.75**	**0.62**	**1.84**	**1.44**	**3.90**
C.V. (%)	**9.62**	**18.87**	**3.29**		**32.44**	**39.64**	**2.86**		**36.48**	**8.13**	**20.39**	

หมายเหตุ : ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยใช้ DMRT

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 30 การดูดใช้ธาตุอาหารในส่วนต่าง ๆ ของถั่วเหลืองที่ปลูกในนระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว : ชุดดินสันทราย (กิโลกรัม/ไร่) ปี 2562-2563

การดูดใช้ธาตุอาหารในถั่วเหลือง ปี 2562

กรรมวิธี	N (กิโลกรัมต่อไร่)				P_2O_5 (กิโลกรัมต่อไร่)				K_2O (กิโลกรัมต่อไร่)			
	ต้น	เปลือก	เมล็ด	รวม	ต้น	เปลือก	เมล็ด	รวม	ต้น	เปลือก	เมล็ด	รวม
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	1.04	0.94	5.95	**7.93**	0.08	0.10	0.60	**0.78**	1.08	2.02	1.62	**4.72**
3	0.80	1.14	6.10	**8.04**	0.08	0.14	0.62	**0.84**	0.99	1.93	1.68	**4.60**
4	0.78	0.93	5.94	**7.65**	0.07	0.11	0.60	**0.78**	0.90	1.80	1.64	**4.34**
5	0.83	1.10	6.00	**7.93**	0.08	0.13	0.60	**0.81**	1.06	2.03	1.66	**4.75**
6	0.90	1.07	5.88	**7.85**	0.09	0.12	0.61	**0.82**	1.10	1.97	1.67	**4.74**
7	0.81	1.12	5.62	**7.55**	0.08	0.14	0.61	**0.83**	1.08	1.99	1.71	**4.78**
8	0.86	1.06	5.57	**7.49**	0.08	0.13	0.59	**0.80**	0.87	1.96	1.58	**4.41**
9	0.78	1.11	5.68	**7.57**	0.09	0.12	0.56	**0.77**	1.08	1.83	1.57	**4.48**
ค่าเฉลี่ย	**0.85**	**1.06**	**5.84**	7.75	**0.08**	**0.12**	**0.60**	0.80	**1.02**	**1.94**	**1.64**	4.60
C.V. (%)	14.54	12.43	4.45		16.42	10.27	3.97		18.89	5.79	5.17	

การดูดใช้ธาตุอาหารในถั่วเหลือง ปี 2563

กรรมวิธี	N (กิโลกรัมต่อไร่)				P_2O_5 (กิโลกรัมต่อไร่)				K_2O (กิโลกรัมต่อไร่)			
	ต้น	เปลือก	เมล็ด	รวม	ต้น	เปลือก	เมล็ด	รวม	ต้น	เปลือก	เมล็ด	รวม
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	0.95	1.51	5.95	**8.41**	0.15	0.24	0.70	**1.09**	0.97	2.03	1.74	**4.74**
3	0.94	1.40	5.60	**7.94**	0.19	0.24	0.68	**1.11**	1.08	2.08	1.82	**4.98**
4	0.89	1.06	5.89	**7.84**	0.11	0.19	0.65	**0.95**	0.87	1.97	1.71	**4.55**
5	0.91	1.44	5.58	**7.93**	0.19	0.29	0.67	**1.15**	1.06	1.97	1.62	**4.65**
6	0.91	1.17	5.73	**7.81**	0.17	0.22	0.67	**1.06**	0.90	1.88	1.72	**4.50**
7	0.89	1.37	5.88	**8.14**	0.14	0.23	0.67	**1.04**	0.85	1.85	1.70	**4.40**
8	0.88	1.29	5.67	**7.84**	0.16	0.26	0.67	**1.09**	1.01	1.97	1.71	**4.69**
9	0.91	1.26	5.79	**7.96**	0.14	0.22	0.67	**1.03**	0.84	1.88	1.69	**4.41**
ค่าเฉลี่ย	**0.91**	**1.31**	**5.76**	7.98	**0.16**	**0.24**	**0.67**	1.07	**0.95**	**1.95**	**1.71**	4.61
C.V. (%)	10.90	27.43	5.05		49.65	29.84	6.32		14.73	11.50	8.43	

หมายเหตุ : ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยใช้ DMRT

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 31 การดูดใช้ธาตุอาหารในส่วนต่าง ๆ ของถั่วเหลืองที่ปลูกในนระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว : ชุดดินสันทราย (กิโลกรัม/ไร่) ปี 2564

กรรมวิธี	การดูดใช้ธาตุอาหารในถั่วเหลือง ปี 2564											
	N (กิโลกรัมต่อไร่)				P_2O_5 (กิโลกรัมต่อไร่)				K_2O (กิโลกรัมต่อไร่)			
	ต้น	เปลือก	เมล็ด	รวม	ต้น	เปลือก	เมล็ด	รวม	ต้น	เปลือก	เมล็ด	รวม
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	0.81	0.06	5.09	**5.96**	1.06	0.10	1.60	**2.76**	1.43	0.56	1.46	**3.45**
3	0.82	0.05	5.92	**6.79**	1.07	0.08	1.37	**2.52**	1.35	0.59	1.48	**3.42**
4	0.75	0.05	5.99	**6.79**	0.93	0.08	1.55	**2.56**	1.63	0.59	1.45	**3.67**
5	0.83	0.05	5.10	**5.98**	1.02	0.08	1.65	**2.75**	1.35	0.58	1.50	**3.43**
6	0.86	0.06	5.28	**6.20**	0.24	0.10	1.53	**1.87**	1.36	0.59	1.37	**3.32**
7	0.78	0.05	5.09	**5.92**	1.22	0.09	1.65	**2.96**	1.41	0.57	1.46	**3.44**
8	0.88	0.06	5.12	**6.06**	0.91	0.07	1.44	**2.42**	1.56	0.61	1.36	**3.53**
9	0.97	0.06	5.13	**6.16**	0.96	0.07	1.65	**2.68**	1.30	0.58	1.29	**3.17**
ค่าเฉลี่ย	**0.84**	**0.05**	**5.34**	**6.23**	**1.05**	**0.09**	**1.56**	**2.70**	**1.42**	**0.58**	**1.42**	**3.42**
C.V. (%)	**16.54**	**21.29**	**13.33**		**21.86**	**29.80**	**8.32**		**2.34**	**3.01**	**6.83**	

หมายเหตุ : ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยใช้ DMRT

ตารางที่ 32 ปริมาณจุลินทรีย์เชื้อไรโซเบียมในดิน หลังการเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองของการปลูกถั่วเหลืองฤดูแล้ง และปลูกข้าวฤดูฝน ในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว: ชุดดินสันทราย ณ แปลงทดลองศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ปี 2560-2563

กรรมวิธี			ปริมาณไรโซเบียมที่เกิดปมกับถั่วเหลือง (เซลล์ต่อดิน 1 กรัม)		
	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน	ปี 61	ปี 62	ปี 63
T1	ไม่ปลูกพืช	ข้าว (พันธุ์ กข15) + ไม่ใส่ปุ๋ย	140	9,600	1,600
T2	ถั่วเหลือง+ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าว (พันธุ์ กข15) + ไม่ใส่ปุ๋ย	800	6,800	15,800
T3	ถั่วเหลือง+ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าว (พันธุ์ กข15) + ปุ๋ยหมัก	200	2,240	3,400
T4	ถั่วเหลือง+ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าว (พันธุ์ กข15) + แหนแดง	400	9,600	4,800
T5	ถั่วเหลือง+ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าว (พันธุ์ กข15) + ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู	140	1,120	1,120
T6	ถั่วเหลือง+ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าว (พันธุ์ กข15) + ปุ๋ยหมัก + แหนแดง	400	1,400	2,200
T7	ถั่วเหลือง+ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าว (พันธุ์ กข15) + ปุ๋ยหมัก + ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู	200	3,160	15,800
T8	ถั่วเหลือง+ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าว (พันธุ์ กข15) + แหนแดง + ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู	560	4,400	7,000
T9	ถั่วเหลือง+ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าว (พันธุ์ กข15) + ปุ๋ยหมัก +แหนแดง + ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู	560	3,200	10,200

ศูนย์วิจัยเกษตร

ตารางที่ 33 ค่าเฉลี่ยผลผลิตข้าวอินทรีย์พันธุ์กข15 และถั่วเหลืองถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ภายใต้การจัดการดินที่แตกต่างกัน 9 รูปแบบ ในฤดูฝน ปี 2560 ถึงปี 2564 ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่

กรรมวิธี	ผลผลิตข้าว (กก./ไร่)				ค่าเฉลี่ย	ผลผลิตถั่วเหลือง (กก./ไร่)					ค่าเฉลี่ย
	ปี 2560	ปี 2561	ปี 2562	ปี 2564		ปี 2560	ปี 2561	ปี 2562	ปี 2563	ปี 2564	
1) ปลูกข้าวไม่ใส่ปุ๋ยและไม่ปลูกถั่วเหลือง	283	340f	537f	394g	389	-	-	-	-	-	-
2) ปลูกข้าวไม่ใส่ปุ๋ยและปลูกถั่วเหลือง	307	367f	603e	426f	426	126	113a	62c	104c	270d	**126**
3) ปลูกข้าวใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 320 กิโลกรัมต่อไร่ (น้ำหนักแห้ง) และปลูกถั่วเหลือง	333	443bc	683cd	580d	510	112	104b	63c	106c	278d	**112**
4) ปลูกข้าวใส่แหนแดงอัตรา 230 กิโลกรัมต่อไร่ (น้ำหนักสด) และปลูกถั่วเหลือง	317	410de	660d	529e	479	128	64e	76b	106c	296c	**128**
5) ปลูกข้าวใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู และปลูกถั่วเหลือง	317	397e	703c	598d	504	107	45g	76b	91d	307b	**107**
6) ปลูกข้าวใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 220 กิโลกรัมต่อไร่+แหนแดงอัตรา 80 กิโลกรัมต่อไร่ และปลูกถั่วเหลือง	320	467b	753b	627c	542	113	107ab	91a	120b	338a	**113**
7) ปลูกข้าวใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 320 กิโลกรัมต่อไร่+ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู และปลูกถั่วเหลือง	340	550a	807a	656b	588	118	77d	65c	108c	338a	**118**
8) ปลูกข้าวใส่แหนแดงอัตรา 230 กิโลกรัมต่อไร่+ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู และปลูกถั่วเหลือง	313	433cd	773b	648bc	542	113	54f	62c	130a	307b	**113**
9) ปลูกข้าวใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 220 กิโลกรัมต่อไร่+แหนแดงอัตรา 80 กิโลกรัมต่อไร่+ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู และปลูกถั่วเหลือง	350	440 bc	833a	688a	578	116	95c	77b	121ab	339a	**116**
ค่าเฉลี่ย	**320**	**427**	**706**	**572**	**506**	**117**	**82**	**72**	**111**	**309**	**138**
C.V. (%)	**12**	**19.87**	**12.58**	**12.42**		**16.4**	**5.72**	**6.07**	**4.78**	**11.66**	

หมายเหตุ : ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยใช้ DMRT

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 34 ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ และอัตราส่วนระหว่างรายได้จากผลผลิตที่เพิ่มขึ้นจากการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดต่าง ๆ ในการผลิตข้าวอินทรีย์พันธุ์กข 15 ฤดูฝน ปี 2560-2564 ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่

กรรมวิธี	ผลผลิต (กก./ไร่)	ค่าปุ๋ยหมัก (บาท/ไร่)	ค่าแหนแดง (บาท/ไร่)	ค่าปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู (บาท/ไร่)	ผลผลิตข้าวเพิ่ม (บาท/ไร่	รายได้เพิ่ม (บาท/ไร่) (A)	ต้นทุนปุ๋ย (บาท/ไร่): (B)	VCR (A/B)
1) ปลูกข้าวไม่ใส่ปุ๋ยและไม่ปลูกถั่วเหลือง	389	0	0	0	0	0	0	0.00
2) ปลูกข้าวไม่ใส่ปุ๋ยและปลูกถั่วเหลือง	426	0	0	0	37	629	0	0.00
3) ปลูกข้าวใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 320 กิโลกรัมต่อไร่ (น้ำหนักแห้ง) และปลูกถั่วเหลือง	510	1,280	0	0	121	2,057	1,280	1.60
4) ปลูกข้าวใส่แหนแดงอัตรา 230 กิโลกรัมต่อไร่ (น้ำหนักสด) และปลูกถั่วเหลือง	479	0	2,300	0	90	1,530	2,300	0.66
5) ปลูกข้าวใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู และปลูกถั่วเหลือง	504	0	0	60	115	1,955	60	32.58
6) ปลูกข้าวใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 220 กิโลกรัมต่อไร่+แหนแดงอัตรา 80 กิโลกรัมต่อไร่ และปลูกถั่วเหลือง	542	880	800	0	153	2,601	1,680	1.54
7) ปลูกข้าวใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 320 กิโลกรัมต่อไร่+ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู และปลูกถั่วเหลือง	588	1,280	0	60	199	3,383	1,340	2.52
8) ปลูกข้าวใส่แหนแดงอัตรา 230 กิโลกรัมต่อไร่+ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู และปลูกถั่วเหลือง	542	920	2,300	60	153	2,601	3,280	0.79
9) ปลูกข้าวใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 220 กิโลกรัมต่อไร่+แหนแดงอัตรา 80 กิโลกรัมต่อไร่+ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู และปลูกถั่วเหลือง	578	880	800	60	189	3,213	1,740	1.84

หมายเหตุ : 1) ราคาปุ๋ยหมัก กิโลกรัมละ 4 บาท 2) ราคาปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู ถุงละ 60 บาท 3) ค่าแหนแดง กิโลกรัมละ 10 บาท 4) ราคาข้าวเปลือกอินทรีย์ ตันละ 17,000บาท เป็นราคา ณ ความชื้นไม่เกิน 15 % (กลุ่มข้าวอินทรีย์ ต.หนองแวง อ.เมือง จ.ร้อยเอ็ด, 2562) [1/]ผลผลิตข้าวเปลือกอินทรีย์ ความชื้นประมาณ 14 %

อัตราส่วนระหว่างรายได้จากผลผลิตที่เพิ่มขึ้นจากการใส่ปุ๋ย (Value to Cost Ratio, VCR) VCR = (รายได้ที่เพิ่มขึ้นจากการใส่ปุ๋ย/รายจ่ายจากการใส่ปุ๋ย) สำหรับเกษตรกรที่มีทุนจำกัด ระดับวิกฤตอยู่ที่ระดับ 2.0

ศูนย์วิชาการเกษตร

กิจกรรมที่ 2 ศึกษารูปแบบการจัดการดินเพื่อการผลิตพืชอย่างยั่งยืนระบบเกษตรอินทรีย์ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

การทดลองที่ 2.1 การศึกษารูปแบบการจัดการดินเพื่อการผลิตกระเทียมระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย

2.1.1 ความอุดมสมบูรณ์ดิน

งานวิจัยมีการปรับผังแปลงทดลองใหม่ในพื้นที่เดิมหลังจากปลูกกระเทียมเสร็จปี 59 เนื่องจากช่วงกลางปีงบประมาณ 59 คณะกรรมการวิชาการกรมวิชาการเกษตรให้เพิ่มกรรมวิธี จำนวน 1 กรรมวิธี คือปลูกกระเทียมใส่ปุ๋ยหมักและกระถินป่นฤดูแล้งและไม่ปลูกถั่วลิสงฤดูฝนซึ่งเป็นกรรมวิธีที่ 4 ในปี 60 จึงวิเคราะห์ดินก่อนทดลองใหม่ ก่อนทำการทดลองในปี 60 ดินก่อนปลูกกระเทียม ชุดดินสตึก ลักษณะเนื้อดินเป็นดินทรายปนร่วนหรือดินทราย ดินมีความอุดมสมบูรณ์อยู่ในระดับต่ำ ดินหลังเก็บผลผลิตกระเทียม ปี 59 ได้ไถกลบฟางข้าวที่คลุมแปลงปลูกกระเทียม ปรับแปลงใหม่และวิเคราะห์ดินก่อนปลูกพืช ปี 60 พบว่า มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างเฉลี่ย อยู่ในระดับกรดแก่ เท่ากับ 5.21 ปริมาณอินทรียวัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ อยู่ในระดับต่ำ ดินมีความอุดมสมบูรณ์อยู่ในระดับต่ำ (ปริมาณอินทรียวัตถุเฉลี่ย เท่ากับ 0.64% ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เฉลี่ย เท่ากับ 16.95 มิลลิกรัม/กิโลกรัม และปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้เฉลี่ยเท่ากับ 29.24 มิลลิกรัม/กิโลกรัม) ได้อัตราการใส่ปุ๋ยสำหรับปลูกกระเทียม 15-10-10 กิโลกรัมN- P_2O_5 K_20 /ไร่ โดยใช้ปุ๋ยหมักและกระถินป่น อัตรา 900 กิโลกรัม (น้ำหนักแห้ง) จากการเทียบกับปริมาณธาตุอาหารที่เป็นองค์ประกอบในปุ๋ยและวัสดุอินทรีย์จากคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (กรมวิชาการเกษตร,2553) (ตารางที่ 35-37)

วางแผนการทดลอง RCB 8 กรรมวิธี 4 ซ้ำ โดยกระเทียมปลูกฤดูแล้ง ถั่วลิสงปลูกฤดูฝน ดังนี้ T1) ปลูกกระเทียมไม่ใส่ปุ๋ย ไม่ปลูกถั่วลิสง T2) ปลูกกระเทียมใส่ปุ๋ยหมัก 900 กิโลกรัมต่อไร่(น้ำหนักแห้ง) ไม่ปลูกถั่วลิสง T3) ปลูกกระเทียมใส่กระถินป่น 900 กิโลกรัมต่อไร่(น้ำหนักแห้ง)ไม่ปลูกถั่วลิสง T4) ปลูกกระเทียมใส่ปุ๋ยหมัก 450 กิโลกรัมต่อไร่(น้ำหนักแห้ง)กระถินป่น 450 กิโลกรัมต่อไร่(น้ำหนักแห้ง)ไม่ปลูกถั่วลิสง T5) ปลูกกระเทียมไม่ใส่ปุ๋ย ปลูกถั่วลิสง T6) ปลูกกระเทียมใส่ปุ๋ยหมัก 900 กิโลกรัมต่อไร่(น้ำหนักแห้ง)ปลูกถั่วลิสง T7) ปลูกกระเทียมใส่กระถินป่น 900 กิโลกรัมต่อไร่(น้ำหนักแห้ง)ปลูกถั่วลิสง และ T8) ปลูกกระเทียมใส่ปุ๋ยหมัก 450 กิโลกรัมต่อไร่(น้ำหนักแห้ง)กระถินป่น 450 กิโลกรัมต่อไร่(น้ำหนักแห้ง)ปลูกถั่วลิสง

2.1.2 ผลการจัดการดินในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงฤดูฝนต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีและปริมาณธาตุอาหารในดิน

ความเป็นกรดด่างของดิน(pH) ดินก่อนทำการทดลอง ปี 60 มีความเป็นกรดด่างอยู่ในระดับกรดแก่ (pH 5.24เมื่อทำการปลูกกระเทียม และใส่ปุ๋ยหมัก กระถินป่น ทำการเก็บผลผลิตกระเทียมและไถกลบฟางข้าว และซากต้นถั่วลิสงหลังเก็ยเกี่ยว สภาพความเป็นกรดด่างในดินเริ่มมีการเปลี่ยนแปลงในทุกปี ในปี 63สภาพความเป็นกรดด่างเพิ่มขึ้น 5.4-5.6 แม้ว่ากรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและไม่ปลูกถั่วลิสงฤดูฝน(T1) และกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงฤดูฝน(T5) สภาพความเป็นกรดด่างจะเพิ่มขึ้นน้อยกว่ากรรมวิธีอื่น แต่ยังคงได้รับอิทธิพลจากไถกลบฟางข้าวหลังเก็บผลผลิตกระเทียม ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน ก่อนทำการทดลอง เท่ากับ 0.64% เมื่อทำการปลูกกระเทียม และใส่ปุ๋ยหมัก กระถินป่น ทำการเก็บผลผลิตกระเทียมและมีการไถกลบฟางข้าว และซากต้นถั่วลิสงปริมาณอินทรียวัตถุไม่มีการเปลี่ยนแปลง ปริมาณฟอสฟอรัสในดิน เฉลี่ย เท่ากับ 19.95 มิลลิกรัม/กิโลกรัม เมื่อทำการปลูกกระเทียม และใส่ปุ๋ยหมัก กระถินป่น ทำการเก็บผลผลิตกระเทียมและมีการไถกลบฟางข้าวและซากต้นถั่วลิสงอย่างต่อเนื่อง ปริมาณฟอสฟอรัสในดินมีการเปลี่ยนแปลงสูงขึ้นเล็กน้อย เป็น 25 มิลลิกรัม/กิโลกรัม กรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและไม่ปลูกถั่วลิสงฤดูฝน(T1) และกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงฤดูฝน(T5) ปริมาณฟอสฟอรัสในดินลดลงอย่างชัดเจน ปริมาณโพแทสเซียมในดิน เท่ากับ 29.24 มิลลิกรัม/กิโลกรัม เมื่อทำการปลูกกระเทียมและใส่ปุ๋ยหมัก กระถินป่น ไถกลบฟางข้าวและซากต้นถั่วลิสงต่อเนื่อง ปริมาณโพแทสเซียมในดินเพิ่มขึ้นเป็น 40 มิลลิกรัม/กิโลกรัม เด่นชัดหลังไถกลบฟางข้าวดินก่อนปลูกถั่วลิสงมีปริมาณสูงขึ้น และปริมาณลดลงในช่วงปลูกถั่วลิสงจากการดูดใช้โพแทสเซียมสะสมในต้น+ใบ หลังเก็บเกี่ยวไถกลบซากต้นถั่วลิสงปริมาณโพแทสเซียมคืนกลับในดิน แม้ว่ากรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและไม่ปลูกถั่วลิสงฤดูฝน(T1) และกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงฤดูฝน(T5) ปริมาณโพแทสเซียมในดินเพิ่มขึ้นน้อยกว่ากรรมวิธีอื่น แต่ยังคงได้รับอิทธิพลจากไถกลบฟางข้าวหลังเก็บผลผลิตกระเทียม (ตารางที่ 38 และภาพที่ 15)

2.1.3 กระเทียม

ผลผลิตกระเทียมสด และขนาดหัวกระเทียม ปีที่ 61-63 การเก็บผลผลิตต้องเก็บก่อนระยะการเก็บเกี่ยวในทุกปี ที่ 60-65 วัน เนื่องจากเกิดการระบาดของโรคเน่าและส่งผลเสียหายหักมากจนไม่สามารถเก็บผลผลิตได้ในปี 63 โดยผลผลิตค่อนข้างสูงในปี 62 กว่าทุกปีเพราะการระบาดของโรคน้อยกว่าทุกปี ขนาดหัวกระเทียมได้มาตรฐานหัวมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมากกว่าหรือเท่ากับ 1.5 เซนติเมตร (ตารางที่ 39-40) ปี 60 พบว่าผลผลิตกระเทียมสด พบว่า กรรมวิธีใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับกระถินป่นในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงในฤดูฝน(T8) และใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับกระถินป่นในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและไม่ปลูกถั่วลิสงใน

กรมวิชาการเกษตร

ฤดูฝน(T4) ให้ผลผลิตกระเทียมสดมากที่สุด เท่ากับ 152 กิโลกรัมต่อไร่ (ผลผลิตแห้ง 90 วัน เท่ากับ 106.4 กิโลกรัมต่อไร่) และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและไม่ปลูกด้วยถั่วลิสงฤดูฝน(T1) และกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงฤดูฝน(T5) ขนาดหัวกระเทียมในกรรมวิธีใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับกระถินป่นในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและไม่ปลูกถั่วลิสงฤดูฝน(T8) และใส่กระถินป่นในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงในฤดูฝน(T7) มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมากที่สุด แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิตเมื่อเทียบกับกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและไม่ปลูกด้วยถั่วลิสงในฤดูฝน(T1) และกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงฤดูฝน(T4) ในกรรมวิธีใส่กระถินป่นในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงในฤดูฝน(T7) และกรรมวิธีใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับกระถินป่นในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและไม่ปลูกถั่วลิสงฤดูฝน(T8) หัวกระเทียมมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมากที่สุด อยู่ระหว่าง 1.61-1.71 เซนติเมตร ได้ตามเกณฑ์มาตรฐาน (ตารางที่ 39 และ41)

ปี 61 ให้ผลผลิตค่อนข้างสูงกว่าทุกปีเพราะการระบาดของโรคน้อยกว่าทุกปีพบว่ากรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยหมักร่วมกระถินป่นในการปลูกกระเทียมในฤดูแล้ง และปลูกถั่วลิสงฤดูฝน(T8) ใส่ปุ๋ยหมักอย่างเดียวในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงในฤดูฝน(T6) ให้ผลผลิตกระเทียมสดและแห้ง สูงที่สุดและเท่ากัน เท่ากับ 708 กิโลกรัมต่อไร่ (ผลผลิตแห้ง 90 วัน เท่ากับ 495.6 กิโลกรัมต่อไร่) แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับทุกกรรมวิธี ในกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยหมักอย่างเดียวในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและไม่ปลูกถั่วลิสงในฤดูฝน(T2) และกรรมวิธีที่ใส่กระถินป่นอย่างเดียวในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงในฤดูฝน(T7) ให้ผลผลิตกระเทียมสดและแห้งเป็นลำดับรองลงมา มีค่าอยู่ระหว่าง 391-465 กิโลกรัมต่อไร่ (ผลผลิตแห้ง 90 วัน มีค่าอยู่ระหว่าง 273.7-325.5 กิโลกรัมต่อไร่) ในกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและไม่ปลูกด้วยถั่วลิสงในฤดูฝน(T1) และกรรมวิธีปลูกกระเทียมไม่ใส่ปุ๋ยและปลูกถั่วลิสงในฤดูฝน(T5) ให้ผลผลิตกระเทียมสดและแห้งต่ำ อยู่ระหว่าง 83-89 กิโลกรัมต่อไร่ (ผลผลิตแห้ง 90 วัน มีค่าอยู่ระหว่าง 58.1–62.3 กิโลกรัมต่อไร่) ขนาดหัวกระเทียม พบว่าทุกกรรมวิธีมีขนาดหัวกระเทียมได้ตามเกณฑ์มาตรฐานขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางหัวกระเทียม มากกว่าหรือเท่ากับ 1.5 เซนติเมตร ในกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับกระถินป่น ใส่ปุ๋ยหมักอย่างเดียว ใส่กระถินป่นอย่างเดียว ในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงในฤดูฝน(T8, T7, T6) และใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับกระถินป่นในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและไม่ปลูก ถั่วลิสงฤดูฝน(T4) มีขนาดหัวกระเทียมไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและไม่ปลูกด้วยถั่วลิสงในฤดูฝน(T1) และกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงฤดูฝน(T5) ขนาดหัวกระเทียมใหญ่ที่สุด เท่ากับ 2.57 เซนติเมตร(ตารางที่ 39และ41)

ปี 62 ผลผลิตกระเทียม พบว่า กรรมวิธีใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับกระถินป่น ใส่กระถินป่นอย่างเดียว ใส่ปุ๋ยหมักอย่างเดียว ในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงฤดูฝน(T8, T7และT6) กรรมวิธีใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับกระถินป่น ใส่ปุ๋ยหมักอย่างเดียว ใส่กระถินป่นอย่างเดียว ในการปลูกกระเทียมในฤดูแล้งและไม่ปลูกถั่วลิสงฤดูฝน(T4, T3 และ T2) ให้ผลผลิตกระเทียมสดและแห้งแตกต่างกันทางสถิติอย่าง มีนัยสำคัญกับกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและไม่ปลูกถั่วลิสงฤดูฝน(T1) และกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงฤดูฝน(T5) ให้ผลผลิตกระเทียมสดและแห้ง มีค่าสูงที่สุด เท่ากับ 164 กิโลกรัมต่อไร่ (ผลผลิตแห้ง 114.8 กิโลกรัมต่อไร่) ขนาดหัวกระเทียม พบว่าทุกกรรมวิธีมีขนาดหัวกระเทียมได้ตามเกณฑ์มาตรฐานขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางหัวกระเทียมมากกว่าหรือเท่ากับ 1.5 เซนติเมตรโดยวัดเส้นผ่านศูนย์กลางของหัวกระเทียมในกรรมวิธี ใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับกระถินป่น ใส่กระถินป่นอย่างเดียว ใส่ปุ๋ยหมักอย่างเดียว ในการปลูกกระเทียมในฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงฤดูฝน(T8, T7, T6) กรรมวิธีใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับกระถินป่น ใส่ปุ๋ยหมักอย่างเดียว ใส่กระถินป่นอย่างเดียว ในการปลูกกระเทียมในฤดูแล้งและไม่ปลูกถั่วลิสงฤดูฝน(T4, T3, T2) มีขนาดหัวกระเทียม ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและไม่ปลูกถั่วลิสงฤดูฝน(T1) และกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสง ฤดูฝน(T5) ขนาดหัวกระเทียมใหญ่ที่สุด เท่ากับ 2.53 เซนติเมตร (ตารางที่ 39 และ41)

ผลการดูดใช้ธาตุอาหารในส่วนต่าง ๆ ของกระเทียม

ผลการทดลองปี 60-62 การดูดใช้ธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมของกระเทียมที่ปลูกฤดูแล้งในชุดดินทรายการดูดใช้ธาตุอาหารมีการแปรผันตามผลผลิตในแต่ละปี สังเกตพบว่า การดูดใช้ธาตุไนโตรเจนในกรรมวิธีใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับกระถินป่นในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงในฤดูฝน(T8) ในทุกปีมีการดูดใช้ธาตุไนโตรเจนมาก และในกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและไม่ปลูกด้วยถั่วลิสงฤดูฝน(T1) และกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงฤดูฝน (T5) การดูดใช้ธาตุไนโตรเจนน้อยที่สุด และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ มีปริมาณธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม การสะสมในหัวกระเทียม > ต้น+ใบ (ตารางที่ 42)

การสูญหายธาตุอาหารในดินหลังเก็บผลผลิตกระเทียม

ปริมาณการดูดใช้ธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ของกระเทียมทั้งหมด (หัว และใบ +ต้น) ธาตุอาหารในพื้นที่สูญหายติดออกไปกับผลผลิตทั้งหมดจะไม่ได้ใส่คืนกลับแปลง พบว่า ปี 60 สูญหายธาตุอาหารออกไปทั้งหมด เท่ากับ 1.72–

0.52–1.63 กิโลกรัม N -P_2O_5 -K_2O ต่อไร่ ปี 61 สูญหายธาตุอาหารออกไปทั้งหมด เท่ากับ 4.93–2.98–5.18 กิโลกรัม N -P_2O_5 -K_2O ต่อไร่ ปี 62 สูญหายธาตุอาหารออกไปทั้งหมด เท่ากับ 2.12–0.88–1.89 กิโลกรัม N -P_2O_5 -K_2O ต่อไร่ (ตารงที่ 42)

2.1.4 ถั่วลิสง

ปี 59 ไม่มีการปลูกถั่วลิสงเนื่องจากคณะกรรมการวิชาการ ให้เพิ่มอีก 1กรรมวิธี คือในฤดูแล้งปลูกกระเทียมใส่ปุ๋ยหมักและกระถินป่น ในฤดูฝนไม่ปลูกถั่วลิสง ซึ่งเป็นกรรมวิธีที่4 ในปี 60 จึงทำให้ต้องปรับผังแปลงทดลองใหม่หลังจากปลูกกระเทียมเสร็จปี 59 และไม่ได้ปลูกในปี 2563 เนื่องจากสถานะการณ์โควิด

ผลผลิตถั่วลิสงปี 60-62 ให้ผลผลิตเป็นในทิศทางเดียวกัน พบว่า กรรมวิธีที่ปลูกถั่วลิสงในฤดูฝนหลังปลูกกระเทียมใส่ปุ๋ยหมักร่วมกระถินป่นในฤดูแล้ง(T8) กรรมวิธีปลูกถั่วลิสงในฤดูฝนหลังปลูกกระเทียมที่ใส่กระถินป่นในฤดูแล้ง(T7) และกรรมวิธีที่ปลูกถั่วลิสงในฤดูฝนหลังการปลูกกระเทียมใส่ปุ๋ยในฤดูแล้ง(T6) ไม่แตกต่างกันทางสถิติแต่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีปลูกถั่วลิสงหลังปลูกกระเทียมไม่ใส่ปุ๋ยฤดูฝน(T5) ให้ผลผลิตถั่วลิสงฝักสด อยู่ระหว่าง 250 -258 กิโลกรัมต่อไร่ (ผลผลิตฝักแห้ง อยู่ระหว่าง 138 -142 กิโลกรัมต่อไร่) 231 -246 กิโลกรัมต่อไร่ (ผลผลิตฝักแห้ง อยู่ระหว่าง 117.5-118.9 กิโลกรัมต่อไร่) และ 229-237 กิโลกรัมต่อไร่ (ผลผลิตฝักแห้ง อยู่ระหว่าง 110.4 -118.2 กิโลกรัมต่อไร่) ตามลำดับ (ตารางที่ 43 และ 44)

ผลการดูดใช้ธาตุอาหารในส่วนต่าง ๆ ของถั่วลิสง ผลการทดลอง ปี 2560-2561การดูดใช้ธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมของถั่วลิสงที่ปลูกในฤดูฝนในชุดดินทรายมีปริมาณสะสมธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมใน ต้น+ใบ > เมล็ด > เปลือก เนื่องจากปลูกถั่วลิสงฤดูฝนจะให้น้ำหนักต้นสด+ใบ มากกว่าฤดูแล้ง (ตารงที่ 45)

การสูญหายธาตุอาหารในดินหลังเก็บผลผลิตถั่วลิสง

ปี 60 หากไม่นำเศษซากถั่วลิสงทั้งหมด (เมล็ด+ต้นและใบ+เปลือก) กลับสู่พื้นที่จะทำให้สูญหายธาตุอาหารออกไปทั้งหมด เท่ากับ 15.03–4.31–11.62 กิโลกรัม N-P_2O_5 -K_2O ต่อไร่ แต่เมื่อมีการไถกลบเศษซาก ต้น+ใบถั่วลิสงลงในพื้นที่สามารถเพิ่มปริมาณธาตุอาหาร เท่ากับ 10.44–3.12-10.42 กิโลกรัม N -P_2O_5 -K_2O ต่อไร่ และลดการสูญหายธาตุอาหาร เท่ากับ 4.59–1.19-1.20 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ (ตารงที่ 45)

ปี 61 หากไม่มีนำเศษซากพืชกลับสู่พื้นที่จะทำให้สูญหายธาตุอาหารออกไปทั้งหมด เท่ากับ 13.74–2.52–9.83 กิโลกรัม N-P_2O_5 -K_2O ต่อไร่ แต่เมื่อมีการไถกลบเศษซากต้นและใบถั่วลิสงลงในพื้นที่เพิ่มปริมาณธาตุอาหาร เท่ากับ 9.82–1.62 -7.32 กิโลกรัม N-P_2O_5 -K_2O ต่อไร่ และลดการสูญหายธาตุอาหาร เท่ากับ 3.92–0.90 -0.95 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ (ตารงที่ 45)

ปี 62 หากไม่มีนำเศษซากพืชกลับสู่พื้นที่จะทำให้สูญหายธาตุอาหารออกไปทั้งหมด เท่ากับ 12.97–3.71–8.74 กิโลกรัม N-P_2O_5 -K_2O ต่อไร่ แต่เมื่อมีการไถกลบเศษซากต้น+ใบถั่วลิสงกลับลงในพื้นที่เพิ่มปริมาณธาตุอาหาร เท่ากับ 9.32–2.6 -7.80 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ลดการสูญหายธาตุอาหาร เท่ากับ 3.65–1.02-0.94 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ สรุปปี 62- 63 การไถกลบซากต้นถั่วลิสง สามารถลดการสูญหายธาตุอาหารเฉลี่ย เท่ากับ 4.59–1.19-1.20 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ต่อปี (ตารงที่ 45)

2.1.5 สารพิษตกค้างในดินจากการปลูกกระเทียมฤดูแล้งสลับการปลูกถั่วลิสงฤดูฝนระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย

ผลวิเคราะห์ปริมาณสารพิษตกค้างในกลุ่ม Organophosphorus, Organochlorines, Pyrethroids, และ Triazines ดินหลังการปลูกกระเทียมและการปลูกถั่วลิสง ปรากฏว่า ตรวจไม่พบปริมาณสารพิษตกค้างดังกล่าวในแปลงทดลองเป็นระยะเวลา 4 ปี

2.1.6 ปริมาณจุลินทรีย์เชื้อไรโซเบียมในดิน หลังการเก็บเกี่ยวถั่วลิสงของการปลูกกระเทียมฤดูแล้งสลับการปลูกถั่วลิสงฤดูฝนระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย: ชุดดินสตึก

สังเกตพบว่า หากมีการปลูกถั่วลิสงและมีการใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมคลุกเมล็ดถั่วลิสงต่อเนื่อง (ปี 60-62) ดินหลังเก็บเกี่ยวถั่วลิสงยังคงจะมีปริมาณจุลินทรีย์เชื้อไรโซเบียมที่เกิดปมกับถั่วลิสงปริมาณมากเมื่อเทียบกับปี 63 ที่หยุดปลูกถั่วลิสงและไม่มีการใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม ควรใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมทุกครั้งเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการตรึงไนโตรเจน (ตารงที่ 46)

2.1.7 ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์

ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจการผลิตกระเทียมอินทรีย์ในรูปแบบการปลูกกระเทียมฤดูแล้งหมุนเวียนการปลูกถั่วลิสงฤดูฝนในกลุ่มดินทราย ในปี 60-63 พบว่า ปี 60 กรรมวิธีที่ปลูกกระเทียมในฤดูแล้งใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 450 กิโลกรัมโดยน้ำหนักแห้งต่อไร่ ร่วมกับกระถินป่นอัตรา 450 กิโลกรัมโดยน้ำหนักแห้งต่อไร่ และปลูกถั่วลิสงฤดูฝนโดยใส่ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม(T8) ให้ค่าตอบแทนทางเศรษฐกิจและให้กำไรสูงสุดตั้งแต่ปี 2560 และให้กำไรสูงสุด เท่ากับ 46,787 บาทในปี 61 และยังคงให้ผลตอบแทนสูงในปี 63 เช่นกัน ในปี 61- 62 ให้ผลไปในทำนองเดียวกัน ในกรรมวิธีที่ปลูกกระเทียมฤดูแล้ง ใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 450 กิโลกรัมโดยน้ำหนักแห้งต่อไร่ ร่วมกับกระถินป่นอัตรา 450 กิโลกรัมโดยน้ำหนักแห้งต่อไร่ และปลูกถั่วลิสงฤดูฝนโดยใส่ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม(T8) กรรมวิธีปลูกกระเทียมฤดูแล้งใส่ปุ๋ยหมัก อัตรา 900 กิโลกรัมโดยน้ำหนักแห้งต่อไร่ และปลูกถั่วลิสงฤดูฝนโดยใส่ปุ๋ยไรโซเบียม(T6) และกรรมวิธีปลูกกระเทียมฤดูแล้ง

กรมวิชาการเกษตร

ใส่ปุ๋ยหมัก อัตรา 900 กิโลกรัมโดยน้ำหนักแห้งต่อไร่ และไม่ปลูกถั่วลิสงฤดูฝน(T2) พบว่าปี 61 ให้ผลตอบแทนและให้กำไรสูงที่สุด เท่ากับ 46,787 46,515 และ 34,520 บาท ตามลำดับ และปี 62 ให้กำไรสูงที่สุด เท่ากับ 7,622 8,495 และ 9,055 บาท ตามลำดับ เมื่อพิจารณาการปลูกพืชมีรายได้ 2 ครั้ง ได้แก่ 1) รายได้จากผลผลิตกระเทียมอินทรีย์ และ 2) รายได้จากผลผลิตถั่วลิสงอินทรีย์ ซึ่งผลผลิตถั่วลิสงฝักแห้งเฉลี่ย 3 ปี เท่ากับ 118 กิโลกรัมต่อไร่ กรรมวิธีปลูกกระเทียมฤดูแล้งใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 450 กิโลกรัมโดยน้ำหนักแห้งต่อไร่ ร่วมกับกระถินป่นอัตรา 450 กิโลกรัมโดยน้ำหนักแห้งต่อไร่ และปลูกถั่วลิสงฤดูฝนโดยใส่ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม(T8) และกรรมวิธีปลูกกระเทียมฤดูแล้งใส่ปุ๋ยหมัก อัตรา 900 กิโลกรัมโดยน้ำหนักแห้งต่อไร่ และปลูกถั่วลิสงฤดูฝน โดยใส่ปุ๋ยไรโซเบียม(T6) จะมีรายได้เพิ่ม ประมาณ 3,000 บาท จากการขายผลผลิตถั่วลิสงอินทรีย์ฝักแห้ง ราคา 30 บาท/ กิโลกรัม (ตารางที่ 47)

ตารางที่ 35 ผลวิเคราะห์ดินแปลงทสบัติดินก่อนศึกษารูปแบบการจัดการจัดการดินเพื่อการผลิตกระเทียมอินทรีย์ในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรยโสธร ปี 2559 และ2563

ปี พ.ศ.	อินทรีย์วัตถุ[1] (%)	ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์[2] (%)	โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้[3] (%)	pH[4] (1:1)	อัตราคำแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดินสำหรับการปลูกกระเทียม
2559	0.64	10.80	22.39	5.22	15-10-5
2560	0.64	16.95	29.24	5.24	15-10-5

หมายเหตุ [1] Walkley and Black (1934), [2]Bray and Kurtz (1945), [3]Thomas (1982), [4]Peech (1965),

ตารางที่ 36 องค์ประกอบทางเคมีของปุ๋ยหมัก กระถินป่น ขี้เถ้าแกลบ และ ฟางข้าว ก่อนทดลองปลูกกระเทียมในระบบเกษตรอินทรีย์รวมปี 2560-2563

	ไนโตรเจน (%)	ฟอสฟอรัส (%P_2O5)	โพแทสเซียม (%K_2O)	pH (1:10)	EC (dS/m)	ความชื้น (%โดย น้ำหนักสด)
ปุ๋ยหมัก	1.80	3.7	2.5	7.1	2.1	12
กระถินป่น	1.78	3.9	3.0	-	-	2
ฟางข้าว	0.83	0.70	1.55	-	-	10

ตารางที่ 37 สมบัติทางเคมีและปริมาณธาตุอาหารในดินที่ระดับความลึก 0-15 ซม. ก่อนปลูกกระเทียม วิเคราะห์ปี 2559 ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรยโสธร

	กรรมวิธี ฤดูแล้ง	ฤดูฝน	pH[1] (1:1)	OM[2] (%)	Avail P[3] (mg./kg.)	Exch. K[4] (mg./kg.)
T1	กระเทียม (ไม่ใส่ปุ๋ย)	ไม่ปลูกถั่วลิสง	5.21	0.52	11.03	23.75
T2	กระเทียม + ปุ๋ยหมัก	ไม่ปลูกถั่วลิสง	5.25	0.63	15.58	27.5
T3	กระเทียม + กระถินป่น	ไม่ปลูกถั่วลิสง	5.21	0.66	19.4	31.5
T 4	กระเทียม (ไม่ใส่ปุ๋ย)	ถั่วลิสง + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	5.25	0.67	19.28	28.25
T 5	กระเทียม +ปุ๋ยหมัก	ถั่วลิสง + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	5.23	0.67	14.96	30
T 6	กระเทียม + กระถินป่น	ถั่วลิสง + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	5.25	0.63	15.2	30.75
T 7	กระเทียม +ปุ๋ยหมัก+ กระถินป่น	ถั่วลิสง + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	5.25	0.68	19.97	30.38
		ค่าเฉลี่ย	5.24	0.64	16.95	29.24

หมายเหตุ [1]Peech (1965), [2] Walkley and Black (1934), [3]Bray and Kurtz (1945), [4]Thomas (1982)

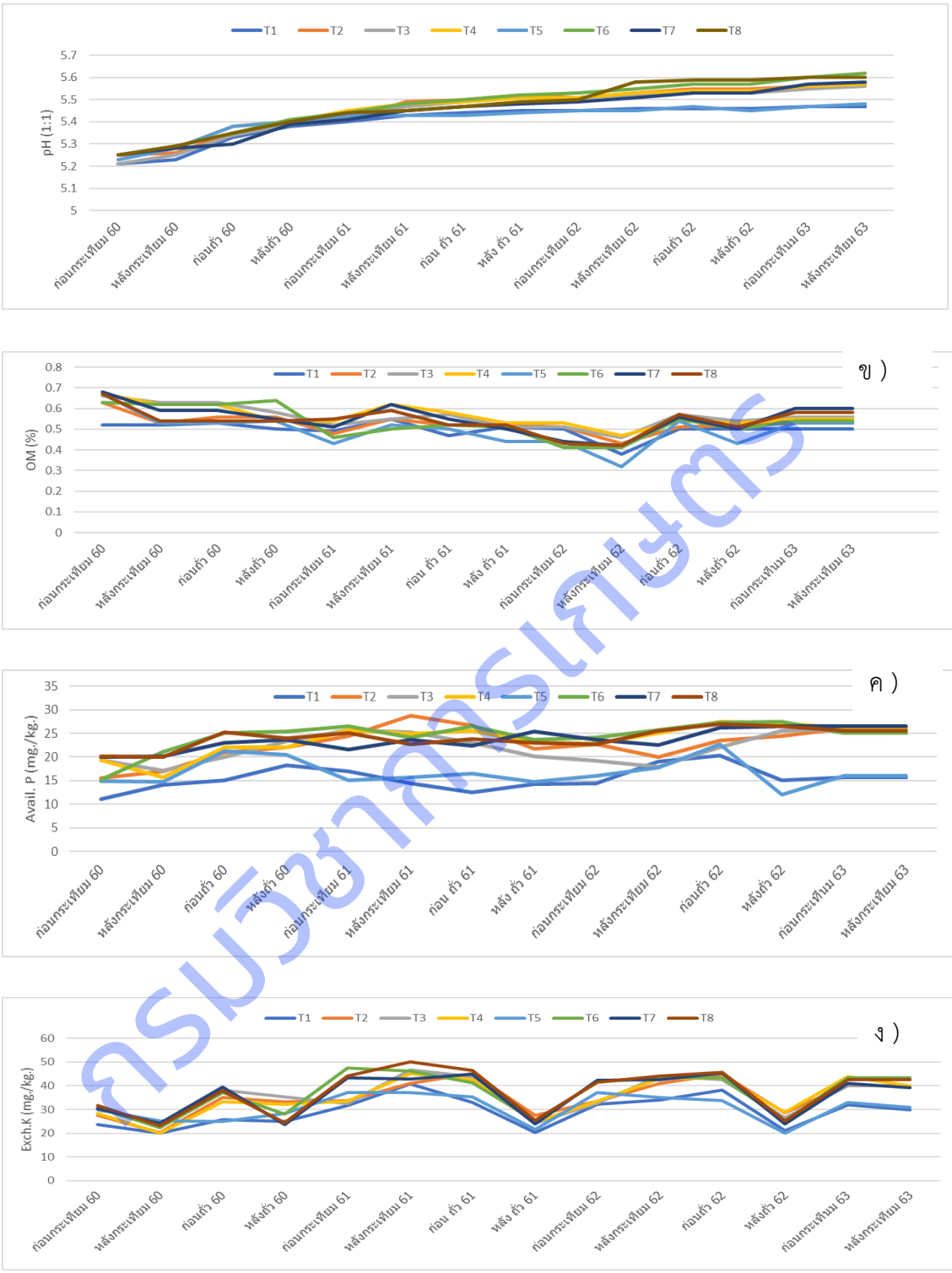
กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 38 สมบัติทางเคมีและปริมาณธาตุอาหารในดินที่ระดับความลึก 0-15 ซม. ก่อนปลูกกระเทียม และก่อนปลูกถั่วลิสง วิเคราะห์ปี 2560 ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรยโสธร

กรรมวิธี			pH[1]	OM[2]	Avail P[3]	Exch. K[4]
	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน	(1:1)	(%)	(mg./kg.)	(mg./kg.)
				ดินก่อนปลูกกระเทียม		
T1	กระเทียม (ไม่ใส่ปุ๋ย)	ไม่ปลูกถั่วลิสง	5.21	0.52	11.03	23.75
T2	กระเทียม + ปุ๋ยหมัก	ไม่ปลูกถั่วลิสง	5.25	0.63	15.58	27.50
T3	กระเทียม + กระถินป่น	ไม่ปลูกถั่วลิสง	5.21	0.66	19.40	31.50
T 4	กระเทียม +ปุ๋ยหมัก+ กระถินป่น	ไม่ปลูกถั่วลิสง	5.25	0.67	19.28	28.25
T 5	กระเทียม (ไม่ใส่ปุ๋ย)	ถั่วลิสง + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	5.23	0.67	14.96	30.00
T 6	กระเทียม +ปุ๋ยหมัก	ถั่วลิสง + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	5.25	0.63	15.20	30.75
T 7	กระเทียม + กระถินป่น	ถั่วลิสง + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	5.25	0.68	19.97	30.38
T 8	กระเทียม +ปุ๋ยหมัก+ กระถินป่น	ถั่วลิสง + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	5.25	0.67	20.16	31.75
		ค่าเฉลี่ย	5.24	0.64	16.95	29.24
				ดินก่อนปลูกถั่วลิสง		
T1	กระเทียม (ไม่ใส่ปุ๋ย)	ไม่ปลูกถั่วลิสง	5.33	0.53	14.05	25.75
T2	กระเทียม + ปุ๋ยหมัก	ไม่ปลูกถั่วลิสง	5.35	0.56	16.97	35.00
T3	กระเทียม + กระถินป่น	ไม่ปลูกถั่วลิสง	5.34	0.63	17.15	38.23
T 4	กระเทียม +ปุ๋ยหมัก+ กระถินป่น	ไม่ปลูกถั่วลิสง	5.38	0.62	15.71	33.25
T 5	กระเทียม (ไม่ใส่ปุ๋ย)	ถั่วลิสง + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	5.38	0.53	14.70	25.00
T 6	กระเทียม +ปุ๋ยหมัก	ถั่วลิสง + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	5.35	0.62	21.14	37.25
T 7	กระเทียม + กระถินป่น	ถั่วลิสง + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	5.30	0.59	20.11	39.50
T 8	กระเทียม +ปุ๋ยหมัก+ กระถินป่น	ถั่วลิสง + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	5.35	0.54	20.06	38.00
		ค่าเฉลี่ย	5.35	0.58	17.48	34.00

หมายเหตุ [1]Peech (1965), [2]Walkley and Black (1934), [3]Bray and Kurtz (1945), [4]Thomas (1982)

กรมวิชาการเกษตร



ภาพที่ 15 กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงสมบัติดิน และธาตุอาหารในดินก่อนและหลังเก็บผลผลิตกระเทียมและถั่วลิสง ปี 2560-2563

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 39 ความสูงต้นกระเทียม ผลผลิตกระเทียมสด และแห้ง (ผึ่งลม 90 วัน) (กิโลกรัมต่อไร่) และขนาดหัวกระเทียม (เซนติเมตร) ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรยโสธร ปี 2560-2562

กรรมวิธี	ความสูง (ซม.)			ผลผลิตสด (กก./ไร่)			ผลผลิตแห้ง 90วัน (กก./ไร่)			ขนาดหัวกระเทียม (ซม.)		
	ปี60	ปี61	ปี62	ปี60	ปี61	ปี62	ปี60	ปี61	ปี62	ปี60	ปี61	ปี62
T1	21.1	19.2d	28.6c	34d	89 d	40 c	25.9d	62.3 d	28 c	1.15 c	1.6d	1.99c
T2	25.5	29.5bc	32.5ab	91b	465 b	164a	63.7b	325.5 b	114.8a	1.41bc	2.14bc	2.34ab
T3	25.1	28.4bc	32.4ab	89b	280 c	139ab	62.3b	196 c	95.3ab	1.40bd	2.13bc	2.30ab
T4	22.7	30.1bc	31.6ab	135a	250 c	116ab	94.5a	175 c	80.2ab	1.42bc	2.31ab	2.21ab
T5	21.9	19.1 d	28.3 c	41d	83 d	56 c	28.7d	58.1 d	34.2 c	1.18 c	1.56d	1.90c
T6	23.7	35.9ab	36.6ab	72c	708 a	166 a	50.4c	405.6 a	111.2a	1.41bc	2.55ab	2.46ab
T7	25.9	37.5ab	35.1ab	72c	391bc	151 a	50.4c	273.7bc	100.7a	1.60ab	2.54ab	2.46ab
T8	22.2	39.2 a	38.5 a	152a	708 a	160 a	106.4a	410 a	110.1a	1.71 a	2.57a	2.53a
CV%	18.1	11.8	13.1	22	13	20	23	13.1	20	7.8	11.8	15.8
F-Test	ns	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

หมายเหตุ : ปี 2563 กระเทียมเกิดโรคต้นเน่าระบาดรุนแรงไม่สามารถเก็บผลผลิตได้
ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยใช้ DMRT
* มีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %
[1] ผลผลิตกระเทียม มักจุก รวมหัว ต้นและใบ
[2] ผลผลิตกระเทียมที่ผึ่งลม 90 วัน

ตารางที่ 40 ความสูงเฉลี่ยต้นกระเทียม (เซนติเมตร) ที่ปลูกระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย : ชุดดินสตึก ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรยโสธร ปี 2563

กรรมวิธี	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน	ความสูงเฉลี่ยต้นกระเทียม (ซม.)
T1	กระเทียม (ไม่ใส่ปุ๋ย)	ไม่ปลูกถั่วลิสง	22.6 c
T2	กระเทียม + ปุ๋ยหมัก	ไม่ปลูกถั่วลิสง	32.0 ab
T3	กระเทียม + กระถินป่น	ไม่ปลูกถั่วลิสง	31.2 ab
T4	กระเทียม +ปุ๋ยหมัก + กระถินป่น	ไม่ปลูกถั่วลิสง	31.0 ab
T5	กระเทียม (ไม่ใส่ปุ๋ย)	ถั่วลิสง + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	22.2 c
T6	กระเทียม +ปุ๋ยหมัก	ถั่วลิสง + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	33.1 ab
T7	กระเทียม + กระถินป่น	ถั่วลิสง + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	31.0 ab
T8	กระเทียม +ปุ๋ยใส่ปุ๋ยหมัก + กระถินป่น	ถั่วลิสง + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	32.5 ab
		CV (%), F-test	19.1,*

หมายเหตุ : ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยใช้ DMRT
* มีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 41 น้ำหนักต้นและใบกระเทียมสด (กก./ไร่) ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรยโสธร ปี 2560-2562

กรรมวิธี	น้ำหนักต้นสด (กก./ไร่)			น้ำหนักหัวสด (กก./ไร่)		
	ปี60	ปี61	ปี62	ปี60	ปี61	ปี62
T1	2 c	16.7d	10 c	32 e	72.3d	30 c
T2	2 c	139.5b	49.2 a	89c	325.5b	114.8 a
T3	4ab	84.0c	41.7ab	85 c	196c	97.3 ab
T4	5 a	75.0c	34.8ab	130 a	175c	81.2 ab
T5	5 a	14.9d	11c	36 e	68.1d	45 c
T6	5 a	212.4a	49.8 a	67 cd	495.6a	116.2a
T7	5 a	117.3b	45.3ab	67 cd	273.7bc	105.7ab
T8	6 a	212.4a	48 a	146 a	495.6a	112a
CV%	19,*	12.2,*	21.5,*	23,*	13.3,*	21,*

หมายเหตุ ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยใช้ DMRT

* มีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 42 การดูดใช้ธาตุอาหารในส่วนต่าง ๆ ของกระเทียมปลูกระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย: ชุดดินสตึก (กิโลกรัม/ไร่) ปี 2560-2562

กรรมวิธี	การดูดใช้ธาตุอาหารในกระเทียม ปี2560								
	N (กิโลกรัมต่อไร่)			P_2O_5 (กิโลกรัมต่อไร่)			K_2O (กิโลกรัมต่อไร่)		
	หัว	ต้น+ใบ	รวม	หัว	ต้น+ใบ	รวม	หัว	ต้น+ใบ	รวม
T1	0.46 d	0.11 c	0.57 c	0.18 c	0.02 c	0.20 c	0.36 d	0.25 d	0.61 d
T2	1.46 b	0.33 b	1.79 b	0.46 b	0.07 b	0.53 b	0.91 b	0.89 b	1.80 b
T3	1.58 b	0.30 b	1.88 b	0.44 b	0.07 b	0.51 b	0.96 b	0.78 b	1.74 b
T4	2.20 a	0.43 a	2.63 a	0.73 a	0.09 a	0.82 a	1.40 a	1.09 a	2.49 a
T5	0.51 d	0.12 c	0.63 c	0.21 c	0.02 c	0.23 c	0.40 d	0.28 d	0.68 d
T6	1.25 c	0.29 b	1.54 c	0.37 b	0.05 b	0.42 b	0.77 c	0.64 b	1.41 c
T7	1.32 c	0.28 b	1.60 c	0.41 b	0.05 b	0.46 b	0.77 c	0.71 b	1.48 c
T8	2.57 a	0.55 a	3.12 a	0.85 a	0.11 a	0.96 a	1.62 a	1.24 a	2.86 a
เฉลี่ย	**1.41**	**0.30**	**1.72**	**0.45**	**0.06**	**0.15**	**0.89**	**0.73**	**1.63**
CV, F-test	**14, ***	**15, ***	**13,***	**15,***	**12,***	**14,***	**14,***	**11,***	**13,***
	ปี2561								
	N (กิโลกรัมต่อไร่)			P_2O_5 (กิโลกรัมต่อไร่)			K_2O (กิโลกรัมต่อไร่)		
	หัว	ต้น+ใบ	รวม	หัว	ต้น+ใบ	รวม	หัว	ต้น+ใบ	รวม
T1	0.65 d	0.19 d	1.04 d	0.44 d	0.07 d	0.51 d	0.66 d	0.55 d	1.21 d
T2	5.10 b	1.03 b	6.13 b	4.08 a	0.62 a	4.70 a	3.26 b	2.96 b	6.22 b
T3	3.24 c	0.66 c	3.90 c	3.14ab	0.27 c	3.41ab	2.28 c	1.78 c	4.06 c
T4	2.79 c	0.59 c	3.38 c	2.40 c	0.23 c	2.63c	1.99 c	1.67 c	3.66 c
T5	0.58 d	0.17 d	0.75 d	0.64 d	0.07 d	0.71d	0.64 d	0.59 d	1.23 d
T6	7.91 a	1.46 a	9.37 a	3.85ab	0.76 a	4.61 a	5.14 a	4.50 a	9.64 a
T7	4.81 bc	0.95 b	5.76 b	2.27 c	0.44 b	2.71c	3.02 b	2.66 b	5.68 b
T8	7.49 a	1.63 a	9.12 a	3.80ab	0.78 a	4.58 a	5.06 a	4.66 a	9.72 a
เฉลี่ย	4.07	0.83	4.93	2.57	0.40	2.98	2.75	2.42	5.17
CV, F-test	13,*	12,*	12,*	13,*	12,*	12,*	13,*	11,*	12,*
	ปี2562								
	N (กิโลกรัมต่อไร่)			P_2O_5 (กิโลกรัมต่อไร่)			K_2O (กิโลกรัมต่อไร่)		
	หัว	ต้น+ใบ	รวม	หัว	ต้น+ใบ	รวม	หัว	ต้น+ใบ	รวม
T1	0.56 c	0.07 c	0.63 c	0.23 c	0.02 c	0.25 c	0.34 c	0.17 c	0.51 d
T2	2.58 a	0.32 a	2.90 a	1.08 a	0.23 a	1.31 a	1.58 a	0.86 a	2.44 a
T3	2.32 ab	0.30 a	2.62 ab	0.85ab	0.11ab	0.96ab	1.27ab	0.76 ab	2.03 ab
T4	1.90 ab	0.23 ab	2.13 ab	0.69ab	0.11ab	0.80ab	1.09ab	0.76 ba	1.85 c
T5	0.65 c	0.09 c	0.74 c	0.32c	0.05c	0.37c	0.38 c	0.20 c	0.58 d
T6	2.31 a	0.27 ab	2.58 a	1.01a	0.21 a	1.22a	1.45 a	0.84 ab	2.29 ab
T7	2.32 ab	0.27 ab	2.59 ab	0.85ab	0.14ab	0.99ab	1.34ab	0.77ab	2.11 ab
T8	2.45 a	0.28 ab	2.73 a	0.96 a	0.16ab	1.12a	1.42 a	0.92 a	2.34 a
เฉลี่ย	1.88	0.22	2.11	0.74	0.12	0.87	1.10	0.66	1.76
CV, F-test	15,*	13,*	12,*	13,*	11,*	12,*	13,*	11,*	12,*

หมายเหตุ : ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยใช้ DMRT
* มีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ศรีษะกรณ์ธร

ตารางที่ 43 ความสูง น้ำหนักต้นสด ต้นถั่วลิสง พันธุ์ไทนาน 9 ในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรยโสธร ปี 2560-2562

กรรมวิธี	ปี 2560			ปี 2561			ปี 2562		
	ความสูง (ซม.)	ต้นสด (กก./ไร่)	ต้นแห้ง (กก./ไร่)	ความสูง (ซม.)	ต้นสด (กก./ไร่)	ต้นแห้ง (กก./ไร่)	ความสูง (ซม.)	ต้นสด (กก./ไร่)	ต้นแห้ง (กก./ไร่)
T1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T5	46.5	1,865	466	45.5	1,759	440	40.5	1,700	425
T6	48.2	1,965	491	48.0	1,897	474	41.0	1,983	496
T7	50.1	1,895	474	49.4	1,885	471	41.9	1,895	474
T8	51.0	1,960	490	48.1	1,975	494	42.1	2,105	505
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
เฉลี่ย	48.9	1,921	480	47.8	1,879	470	41.4	1,921	475
CV (%)	18	14	17	15	15	17	19	15	17

หมายเหตุ : ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยใช้ DMRT

* มีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตารางที่ 44 น้ำหนัก100 เมล็ด และผลผลิตถั่วลิสง พันธุ์ไทนาน 9 ในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรยโสธร ปี 2560-2562

กรรมวิธี	ปี 2560			ปี 2561			ปี 2562		
	ฝักสด (กก./ไร่)	ฝักแห้ง (กก./ไร่)	100 เมล็ด (กรัม)	ฝักสด (กก./ไร่)	ฝักแห้ง (กก./ไร่)	100 เมล็ด (กรัม)	ฝักสด (กก./ไร่)	ฝักแห้ง (กก./ไร่)	100 เมล็ด (กรัม)
T1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T5	215 b	110 b	36.0 b	201 b	90.8 b	39.0	199 b	95.4	39.0
T6	250 a	138 a	40.3 a	231 a	117.9 a	40.3	229 a	110.4	40.0
T7	255 a	140 a	41.9 a	243 a	117.5 a	40.1	235 a	118.2	40.1
T8	258 a	142 a	41.0 a	246 a	118.9 a	40.0	237 a	117.8	40.1
F-test	*	*	ns	*	*	ns	*	*	ns
เฉลี่ย	245	133	40.6	230	111.3	39.9	225	110.5	39.8
CV (%)	20	19	15	14	14	16	11	11	16

หมายเหตุ : ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยใช้ DMRT

* มีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 45 การดูดใช้ธาตุอาหารในถั่วลิสงอินทรีย์พันธุ์ไทนาน 9 ปลูกระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรยโสธร ปี 2560-2562

การดูดใช้ธาตุอาหารในถั่วลิสง ปี2560												
กรรมวิธี	N (กิโลกรัมต่อไร่)				P_2O_5 (กิโลกรัมต่อไร่)				K_2O (กิโลกรัมต่อไร่)			
	เมล็ด	ต้น+ใบ	เปลือก	รวม	เมล็ด	ต้น+ใบ	เปลือก	รวม	เมล็ด	ต้น+ใบ	เปลือก	รวม
T1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T5	3.23b	9.60	0.43	13.27	0.76b	2.77 b	0.09	3.62 b	0.67b	9.78	0.20	10.72
T6	4.35a	10.91	0.50	15.76	1.12a	3.23 a	0.14	4.49 a	1.00a	10.32	0.30	11.62
T7	4.42a	10.54	0.50	15.47	1.12a	3.23 a	0.16	4.51 a	0.94a	10.63	0.30	11.84
T8	4.40a	10.71	0.58	15.60	1.21a	3.25 a	0.16	4.63 a	1.00a	10.97	0.32	12.29
เฉลี่ย	4.10	10.44	0.50	15.03	1.03	3.12	0.13	4.31	0.40	10.42	0.28	11.62
CV, F-test	19,*	18,ns	19,ns	18,ns	19,*	19,*	19,ns	19,*	19,*	18,ns	19,ns	18,ns
ปี2561												
กรรมวิธี	N (กิโลกรัมต่อไร่)				P_2O_5 (กิโลกรัมต่อไร่)				K_2O (กิโลกรัมต่อไร่)			
	เมล็ด	ต้น+ใบ	เปลือก	รวม	เมล็ด	ต้น+ใบ	เปลือก	รวม	เมล็ด	ต้น+ใบ	เปลือก	รวม
T1	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-
T2	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-
T3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T5	2.79b	8.94	0.29	12.03b	0.53b	1.33b	0.11b	1.97	0.46b	5.96b	0.20b	6.82b
T6	3.81a	9.97	0.33	14.12a	0.85a	1.81a	0.18a	2.84	0.84a	9.55a	0.26a	10.66a
T7	3.87a	9.93	0.36	14.16a	0.76a	1.67a	0.18a	2.61	0.85a	9.16a	0.26a	10.27a
T8	3.85a	10.46	0.37	14.63a	0.78a	1.69a	0.21b	2.68	0.85a	10.46a	0.30a	11.62a
เฉลี่ย	3.58	9.82	0.34	13.74	0.32	1.62	0.17	2.52	0.66	7.32	0.22	9.83
CV, F-test	19,*	19,ns	19,ns	19, ns	18,*	17,*	20,*	,ns	15,*	14,*	13,*	14, *
ปี2562												
กรรมวิธี	N (กิโลกรัมต่อไร่)				P_2O_5 (กิโลกรัมต่อไร่)				K_2O (กิโลกรัมต่อไร่)			
	เมล็ด	ต้น+ใบ	เปลือก	รวม	เมล็ด	ต้น+ใบ	เปลือก	รวม	เมล็ด	ต้น+ใบ	เปลือก	รวม
T1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T5	2.83b	8.33	0.26	11.42	0.73b	1.76b	0.07	2.56b	0.56b	5.68b	0.24b	6.48a
T6	3.45a	9.83	0.30	13.58	1.01a	3.09a	0.07	4.19a	0.67a	8.59a	0.29a	9.55b
T7	3.56a	9.43	0.30	13.29	0.94a	2.86a	0.11	3.92a	0.73a	8.24a	0.29a	9.25b
T8	3.59a	9.71	0.32	13.62	1.03a	3.07a	0.09	4.19a	0.72a	8.69a	0.29a	9.70b
เฉลี่ย	3.35	9.32	0.29	12.97	0.92	2.69	0.08	3.71	0.67	7.80	0.23	8.74
CV, F-test	18,*	20,ns	15,ns	17, ns	18,*	18,*	20,ns	19,*	18,*	18,*	15,*	17, *

หมายเหตุ : ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยใช้ DMRT

* มีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 46 ปริมาณจุลินทรีย์เชื้อไรโซเบียมในดิน หลังการเก็บเกี่ยวถั่วลิสงของการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงฤดูฝน ระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรยโสธร ปี 60-63

กรรมวิธี			ปริมาณไรโซเบียมที่เกิดปมกับถั่วลิสง (เซลล์ต่อดิน 1 กรัม)				
	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน	ดินก่อนปลูก	ปี 60	ปี61	ปี62	ปี63
T1	กระเทียม (ไม่ใส่ปุ๋ย)	ไม่ปลูกถั่วลิสง	18.00	12.80	17.80	56.00	6.40
T2	กระเทียม + ปุ๋ยหมัก	ไม่ปลูกถั่วลิสง	2.88	12.80	9.00	56.00	2.88
T3	กระเทียม + กระถินป่น	ไม่ปลูกถั่วลิสง	0.00	4.40	36.00	80.00	6.40
T4	กระเทียม +ปุ๋ยหมัก+ กระถินป่น	ไม่ปลูกถั่วลิสง	8.80	2.88	36.00	10.00	8.80
T5	กระเทียม (ไม่ใส่ปุ๋ย)	ถั่วลิสง + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	0.00	172.00	400.00	800.00	52.00
T6	กระเทียม +ปุ๋ยหมัก	ถั่วลิสง + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	2.88	1,120.00	4,800.00	10,200.00	56.00
T7	กระเทียม + กระถินป่น	ถั่วลิสง + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	4.40	1,120.00	200.00	2,200.00	80.00
T8	กระเทียม +ปุ๋ยหมัก+ กระถินป่น	ถั่วลิสง + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	12.8	200.00	400.00	800	40.00

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 47 ผลตอบแทนและข้อมูลทางด้านเศรษฐศาสตร์ของการผลิตกระเทียมระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย: ชุดดินสตึก ปี 2560-2562

กรรมวิธี	ปี 60						ปี 61						ปี 62					
	ผลผลิตแห้ง[1] (กก/ไร่)	ผลผลิตเพิ่ม (กก/ไร่)	รายได้ผลผลิตเพิ่ม (บาท/ไร่)	รายจ่ายปุ๋ยที่ใช้[2] (บาท/ไร่)	กำไร (บาท/ไร่)	VCR	ผลผลิตแห้ง[1] (กก/ไร่)	ผลผลิตเพิ่ม (กก/ไร่)	รายได้ผลผลิตเพิ่ม (บาท/ไร่)	รายจ่ายปุ๋ยที่ใช้[2] (บาท/ไร่)	กำไร (บาท/ไร่)	VCR	ผลผลิตแห้ง[1] (กก/ไร่)	ผลผลิตเพิ่ม (กก/ไร่)	รายได้ผลผลิตเพิ่ม (บาท/ไร่)	รายจ่ายปุ๋ยที่ใช้[2] (บาท/ไร่)	กำไร (บาท/ไร่)	VCR
T1	25.9 d	-	-	-	-		62.3 e	-	-	-	-	-	28 c	-	-	-	-	-
T2	63.7 b	37.8	5,670	5,310	360	1.1	325.5 bc	263.2	39,480	4,960	34,520	8	114.8 a	86.8	13,020	3,965	9,055	3.3
T3	62.3 b	36.4	5,460	5,790	330	0.9	196 cd	133.7	20,055	5,736	14,319	3.5	95.3 b	67.3	10,095	5,358	4,737	1.9
T4	94.5 a	68.6	10,290	5,552	4,738	1.9	175 cd	112.7	16,905	5,348	11,557	3.2	80.2 b	52.2	7,830	4,673	3,153	1.6
T5	28.7 d	2.8	420	20	400	21	58.1 e	4.2	630	20	650	31.5	34.2 c	6.2	930	20	910	46.5
T6	50.4 c	24.5	3,675	5,330	-1,655	0.7	405.6 a	343.3	51,495	4,980	46,515	10.3	111.2 a	83.2	12,480	3,985	8,495	3.2
T7	50.4 c	24.5	3,675	5,810	-2,135	0.6	273.7 bc	211.4	31,710	5,756	25.954	5.5	100.7 ab	72.7	10,905	5,378	5,527	2
T8	106.4 a	80.5	12,075	5,810	6,265	2.1	410 a	347.7	52,155	5,368	46,787	9.7	110.1 ab	82.1	12,315	4,693	7,622	2.6

หมายเหตุ ราคาปุ๋ยหมัก กิโลกรัมละ 5 บาท ราคากระถินป่น กิโลกรัมละ 6 บาท ราคาปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมถุงละ 20 บาท ราคากระเทียมอินทรีย์ แห้งคละ กิโลกรัมละ 120 บาท

ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยใช้ DMRT

* มีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

[1] ผลผลิตกระเทียมผึ่งลม 90 วัน [2] VCR= รายได้ผลผลิตที่เพิ่ม / รายจ่ายปุ๋ยที่ใช้

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 2.2 ศึกษารูปแบบการจัดการดินเพื่อการผลิตข้าวระบบอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย

2.2.1 ความอุดมสมบูรณ์ของดิน

ดินในแปลงปลูกข้าวในระบบอินทรีย์ เป็นชุดดินน้ำพอง ดินก่อนการทดลอง พบว่ามีสภาพเป็นกรดปานกลาง ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) 5.39 มีปริมาณอินทรียวัตถุเฉลี่ย (%OM) 0.25 เปอร์เซ็นต์ อยู่ในระดับต่ำมาก มีค่าฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เฉลี่ย 71 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมอยู่ในระดับสูงมาก และมีค่าโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้เฉลี่ย 14 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมอยู่ในระดับต่ำมาก วิเคราะห์สมบัติทางเคมีของปุ๋ยหมักที่นำมาใช้ในการทดลองตั้งแต่ปี 2559 ถึง 2564 พบว่า ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ระหว่าง 6.8-8.1 มีสภาพเป็นกรดเล็กน้อยถึงเป็นด่างอ่อน มีไนโตรเจนร้อยละ 1.0-1.5 มีฟอสฟอรัส (P_2O_5) ร้อยละ 1.1-5.0 และมีโพแทสเซียม (K_2O) ร้อยละ 0.6-2.4 ตามคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินสำหรับข้าวไวแสง อัตราปุ๋ยที่แนะนำ คือ 9-0-6 กิโลกรัม N- P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ใช้ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่ ในกรรมวิธีที่ 3 และใช้ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ 500 กรัมในกรรมวิธีที่ 5 (ตารางที่ 48-51)

2.2.2 ผลการจัดการดินในการปลูกถั่วลิสงฤดูแล้งและปลูกข้าวฤดูฝนต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีและปริมาณธาตุอาหารในดิน

ความเป็นกรดด่างของดิน (pH) ดินก่อนการทดลองกรดจัดถึงกรดปานกลาง pH 4.85-5.33 เมื่อปลูกถั่วลิสงไถกลบซากถั่วลิสง ปลูกข้าวและใส่ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทูและไถกลบฟางหลังการเก็บเกี่ยว สภาพความเป็นกรดเป็นด่างของดินมีการเปลี่ยนแปลงในแนวโน้มเพิ่มขึ้นในทุกกรรมวิธีจนถึงปี 2562 มีค่าความเป็นกรดด่างของดินระหว่าง 6.40-6.70 และมีแนวโน้มลดลงจนสิ้นสุดการทดลองปี 2564 มีค่าความเป็นกรดด่างของดินระหว่าง 4.75-5.02 การเปลี่ยนแปลงความเป็นกรดด่างของดินหลังไถกลบซากถั่วลิสงและหลังไถกลบฟางตลอดการทดลองปีที่ 1-5 พบว่า ค่า pH มีแนวโน้มสูงขึ้นจากดินก่อนการทดลองในช่วง 3 ปีแรกและเริ่มลดลงจนอยู่ในระดับที่ใกล้เคียงกับค่า pH ดินเริ่มการทดลองในปีที่ 3และ4 ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน (OM) ดินก่อนการทดลองระดับต่ำมาก เฉลี่ยร้อยละ 0.16 เมื่อปลูกถั่วลิสงไถกลบซากถั่วลิสง ปลูกข้าวและใส่ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทูและไถกลบฟาง หลังการเก็บเกี่ยวมีการเปลี่ยนแปลงมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเล็กน้อยโดยเฉพาะปริมาณอินทรียวัตถุหลังไถกลบซากถั่วลิสง การเปลี่ยนแปลงปริมาณอินทรียวัตถุในดินตลอดการทดลองปีที่ 1-5 พบว่าปริมาณอินทรียวัตถุสูงกว่าดินก่อนการทดลอง โดยประมาณอินทรียวัตถุหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวมีค่าระหว่างร้อยละ 0.22-0.39 3) ปริมาณฟอสฟอรัสในดิน ดินก่อนการทดลองระดับสูงมาก มีค่าระหว่าง 69.03-86.42 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เมื่อปลูกถั่วลิสงไถกลบซากถั่วลิสง ปลูกข้าวและใส่ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทูและไถกลบฟางหลังการเก็บเกี่ยว การเปลี่ยนแปลงปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินมีแนวโน้มที่ลดลง โดยเฉพาะในปีสุดท้ายของการลดลองมีค่าประมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ระหว่าง 14.39-33.33 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม การเปลี่ยนแปลงปริมาณฟอสฟอรัสในดินหลังไถกลบซากถั่วลิสงและหลังไถกลบฟางตลอดการทดลองปีที่ 1-5 พบว่าปริมาณฟอสฟอรัสในดินมีแนวโน้มลดลง 4) ปริมาณโพแทสเซียมในดินก่อนการทดลองระดับต่ำมาก มีค่าระหว่าง 18.00-22.75 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม โดยเมื่อปลูกถั่วลิสงไถกลบซากถั่วลิสง ปลูกข้าวและใส่ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทูและไถกลบฟางหลังการเก็บเกี่ยว การเปลี่ยนแปลงของโพแทสเซียมในดินหลังไถกลบฟางก่อนการปลูกถั่วลิสงมีแนวโน้มสูงขึ้นเล็กน้อย โดยกรรมวิธีที่ 3 ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงที่และฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักมีค่าโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้เฉลี่ยสูงกว่ากรรมวิธีอื่นเล็กน้อย (ตารางที่ 49 -51 และภาพที่ 16-18)

2.2.4 การเจริญเติบโต ผลผลิตและการดูดใช้ธาตุอาหารของข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105

1) ผลผลิตของข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 พบว่าในปี 60 ผลผลิตข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ไม่แตกต่างทางสถิติ ส่วนปี 61-64 พบว่ารูปแบบการจัดการดินที่แตกต่างกันมีผลทำให้ผลผลิตข้าว และน้ำหนักฟางมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้ง (T3) และกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้ง ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทู (T5) ให้ผลผลิตสูงกว่ากรรมวิธีอื่น ส่วนน้ำหนัก 1,000 เมล็ดและเปอร์เซ็นต์เมล็ดดีไม่แตกต่างทางสถิติ โดยแต่ละข้าวมีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตดังนี้

ปี 60 ผลผลิตข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 น้ำหนัก 1,000 เมล็ด เปอร์เซ็นต์เมล็ดดี ให้ค่าทางสถิติที่ไม่แตกต่างกัน โดยกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้ง (T3) และกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้งร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทู (T5) มีแนวโน้มให้ผลผลิตสูงกว่ากรรมวิธีอื่น โดยกรรมวิธีที่ 3 ให้ผลผลิต 345.5 กิโลกรัมต่อไร่ กรรมวิธีที่ 5 ให้ผลผลิต 355.0 กิโลกรัมต่อไร่ และกรรมวิธีที่ฤดูแล้งไม่ปลูกพืชและฤดูฝนปลูกข้าวโดยไม่ใส่ปุ๋ย (T1) ให้ผลผลิตเฉลี่ยต่ำสุด 270.7 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนัก 1,000 เมล็ดมีค่าระหว่าง 25.9-28.4 กรัม เฉลี่ย 26.9 กรัม (ตารางที่ 52)

กรมวิชาการเกษตร

ปี 61 ผลผลิตข้าวที่ปลูกในรูปแบบการจัดการดินที่แตกต่างกันมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้ง (T3) ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด 462.9 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งไม่แตกต่างจากกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้งร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทู (T5) และกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทู (T4) ที่ให้ผลผลิตเฉลี่ย 442.86 และ 388.57 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ และกรรมวิธีที่ฤดูแล้งไม่ปลูกพืชและฤดูฝนปลูกข้าวโดยไม่ใส่ปุ๋ย (T1) ให้ผลผลิตเฉลี่ยต่ำสุดที่ 335.71 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนัก 1,000 เมล็ดและเปอร์เซ็นต์เมล็ดดีไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยน้ำหนัก 1,000 เมล็ดเฉลี่ยทุกกรรมวิธีมีค่า 27.2 กรัม เปอร์เซ็นต์เมล็ดดีเฉลี่ย 93.4 เปอร์เซ็นต์(ตารางที่ 52)

ปี 62 เป็นปีที่ทำการทดลองต่อเนื่องปีที่ 3 พบว่า ผลผลิตมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้ง (T3) และกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้งร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทู (T5) ให้ผลผลิตข้าวมากกว่ากรรมวิธีอื่น แต่ไม่มีความแตกต่างกัน ผลผลิตข้าว แนวโน้มลดลงจากปีที่แล้วเนื่องจากมีการระบาดของโรคไหม้คอรวงที่ทำให้เกิดแผลที่คอรวงโดยเฉพาะในกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยหมักทำให้การเคลื่อนย้ายและสะสมอาหารไปยังเมล็ดลดลง มีเปอร์เซ็นต์เมล็ดดีมีค่าลดลงอย่างน้อยเฉลี่ยร้อยละ 9 และผลผลิตลดลง ส่วนน้ำหนัก 1,000 เมล็ดไม่แตกต่างทางสถิติโดยมีค่าน้ำหนัก 1,000 เมล็ดเฉลี่ยทุกกรรมวิธี 27.10 กรัม(ตารางที่ 52)

ปี 63 ผลผลิตข้าวที่ได้จากรูปแบบการจัดการดินที่ต่างกันมีผลทำให้ผลผลิตข้าวมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้ง (T3) และกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้งร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทู (T5) ให้ค่าความสูงมากกว่ากรรมวิธีอื่น กรรมวิธีที่ 3 ให้ผลผลิตข้าว 367.1 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีที่ 5 ให้ผลผลิตข้าว 338.8 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งมีแนวโน้มลดลงจากปีที่แล้วเนื่องจากมีการระบาดของโรคไหม้คอรวงที่ทำให้เกิดแผลที่คอรวงโดยเฉพาะในกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยหมักทำให้การเคลื่อนย้ายและสะสมอาหารไปยังเมล็ดลดลงและผลผลิตลดลง ส่วนกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยไม่ใส่ปุ๋ย (T2) และกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทู (T4) มีค่าเฉลี่ยผลผลิตใกล้เคียงกัน และกรรมวิธีที่ฤดูแล้งไม่ปลูกพืชและฤดูฝนปลูกข้าวโดยไม่ใส่ปุ๋ย (T1) ให้ผลผลิตต่ำที่สุด

ปี 64 ผลผลิตข้าวในแต่ละกรรมวิธีมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้ง (T3) ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุดที่ 374 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนน้ำหนักฟาง น้ำหนัก 1,000 เมล็ดและเปอร์เซ็นต์เมล็ดดีต่อรวงไม่มีความแตกต่างทางสถิติในแต่ละกรรมวิธี(ตารางที่ 52)

3) การดูดใช้ธาตุอาหารในส่วนต่างๆของข้าว

ผลการทดลอง ปี 60-64 พบว่า การดูดใช้ธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมของข้าวที่ปลูกในทดลองการศึกษารูปแบบการจัดการดินเพื่อการผลิตข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย ชุดดินน้ำพอง พบว่ามีประมาณการดูดใช้ธาตุไนโตรเจนในส่วนของเมล็ดข้าวเปลือกมีมากกว่าส่วนของต้นใบ ฟอสฟอรัสมีรูปแบบการดูดใช้และสะสมในส่วนต่างๆของข้าวที่ไม่ชัดเจน และโพแทสเซียมเป็นธาตุอาหารที่มีปริมาณการดูดใช้มากกว่าธาตุอื่นและพบในส่วนของลำต้นใบมากกว่าในเมล็ดข้าวเปลือก (ตารางที่ 53)

4) การสูญหายธาตุอาหารในดินหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าว (ตารางที่ 53)

ปี 60 หากไม่นำเศษฟางข้าว และเมล็ดข้าวเปลือกกลับสู่พื้นที่จะสูญเสียธาตุออกอาหารออกไปทั้งหมดเท่ากับ 8.25-5.78-14.28 กิโลกรัม N- P_2O_5-K_2O ต่อไร่ แต่เมื่อมีการไถกลบฟางข้าวในพื้นที่จะสามารถเพิ่มปริมาณธาตุอาหารเท่ากับ 2.93-3.00-11.87 กิโลกรัม N- P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ลดการสูญเสียธาตุอาหารเท่ากับ 5.32-2.78-2.41 กิโลกรัม N- P_2O_5-K_2O ต่อไร่

ปี 61 หากไม่นำเศษฟางข้าว และเมล็ดข้าวเปลือกกลับสู่พื้นที่จะสูญเสียธาตุออกอาหารออกไปทั้งหมดเท่ากับ 9.48-8.38-11.69 กิโลกรัม N- P_2O_5-K_2O ต่อไร่ แต่เมื่อมีการไถกลบฟางข้าวในพื้นที่จะสามารถเพิ่มปริมาณธาตุอาหารเท่ากับ 2.54-3.21-11.27 กิโลกรัม N- P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ลดการสูญเสียธาตุอาหารเท่ากับ 6.94-5.17-0.42 กิโลกรัม N- P_2O_5-K_2O ต่อไร่

ปี 62 หากไม่นำเศษฟางข้าว และเมล็ดข้าวเปลือกกลับสู่พื้นที่จะสูญเสียธาตุออกอาหารออกไปทั้งหมดเท่ากับ 8.57-5.66-12.64 กิโลกรัม N- P_2O_5-K_2O ต่อไร่ แต่เมื่อมีการไถกลบฟางข้าวในพื้นที่จะสามารถเพิ่มปริมาณธาตุอาหารเท่ากับ 3.02-2.84-9.52 กิโลกรัม N- P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ลดการสูญเสียธาตุอาหารเท่ากับ 5.55-2.82-3.12 กิโลกรัม N- P_2O_5-K_2O ต่อไร่

ปี 63 หากไม่นำเศษฟางข้าว และเมล็ดข้าวเปลือกกลับสู่พื้นที่จะสูญเสียธาตุออกอาหารออกไปทั้งหมดเท่ากับ 9.28-7.56-6.19 กิโลกรัม N- P_2O_5-K_2O ต่อไร่ แต่เมื่อมีการไถกลบฟางข้าวในพื้นที่จะสามารถเพิ่มปริมาณธาตุอาหารเท่ากับ 2.41-2.71-5.32 กิโลกรัม N- P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ลดการสูญเสียธาตุอาหารเท่ากับ 6.87-4.85-6.87 กิโลกรัม N- P_2O_5-K_2O ต่อไร่

กรมวิชาการเกษตร

ปี 64 หากไม่นำเศษฟางข้าว และเมล็ดข้าวเปลือกกลับสู่พื้นที่จะสูญเสียธาตุออกอาหารออกไปทั้งหมดเท่ากับ 8.05-6.15-10.25 กิโลกรัม N- P_2O_5-K_2O ต่อไร่ แต่เมื่อมีการไถกลบฟางข้าวในพื้นที่จะสามารถเพิ่มปริมาณธาตุอาหารเท่ากับ 2.47-2.65-8.67 กิโลกรัม N- P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ลดการสูญเสียธาตุอาหารเท่ากับ 5.58-3.50-1.58 กิโลกรัม N- P_2O_5-K_2O ต่อไร่

2.2.4 การเจริญเติบโต ผลผลิตและการดูดใช้ธาตุอาหารของถั่วลิสง

2) ผลผลิตถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 พบว่ารูปแบบการจัดการดินที่แตกต่างกันโดยฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงโดยทุกกรรมวิธีที่ที่ปลูกถั่วลิสงใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมคลุกเมล็ดถั่วลิสงก่อนปลูกและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยที่แตกต่างกันแต่ผลผลิตถั่วลิสงฝักสด ผลผลิตถั่วลิสงฝักแห้ง และน้ำหนัก 100 เมล็ดที่ได้โดยส่วนใหญ่แล้วไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยในช่วง 1-3 ปีแรกให้ผลผลิตถั่วลิสงฝักแห้งในระดับใกล้เคียงกัน ค่าเฉลี่ยผลผลิตแต่ละปี 289.4 254.7 และ 256.9 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ในปีที่ 3-4 มีแนวโน้มที่ผลผลิตสูงขึ้นมีค่าเฉลี่ยผลผลิตฝักแห้ง 340.4 และ 348.4 ตามลำดับ (ตารางที่ 54)

3) การดูดใช้ธาตุอาหารในส่วนต่างๆของถั่วลิสง

ปี 60-64 พบว่า การดูดใช้ธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมของถั่วลิสงที่ปลูกในทดลองการศึกษารูปแบบการจัดการดินเพื่อการผลิตข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย ชุดดินน้ำพองพบว่ามีประมาณการสะสมธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในส่วนของลำต้นและใบมากกว่าในเมล็ดและเปลือก เนื่องจากถั่วลิสงมีการเจริญเติบโตและสะสมน้ำหนักแห้งของลำต้นได้มากกว่าส่วนอื่น แต่โดยภาพรวมแล้วและแต่ละรูปแบบการจัดการดินมีการดูดใช้ธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมของถั่วลิสง มีปริมาณไม่แตกต่างทางสถิติ โดยการปลูกถั่วลิสงในฤดูแล้งถั่วลิสงจะดูดใช้ธาตุไนโตรเจนในปริมาณที่มากกว่า โพแทสเซียม และฟอสฟอรัส ตามลำดับ และการดูดใช้ธาตุอาหารของถั่วลิสงในปีแรกของการทดลองมีค่าต่ำสุด (ตารางที่ 55)

4) การสูญหายธาตุอาหารในดินหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตถั่วลิสง (ตารางที่ 55)

ปี 60 หากไม่นำเศษซากถั่วลิสงทั้งหมดต้นใบเมล็ดและเปลือกกลับสู่พื้นที่จะสูญเสียธาตุออกอาหารออกไปทั้งหมดเท่ากับ 11.85-2.31-5.97 กิโลกรัม N- P_2O_5-K_2O ต่อไร่ แต่เมื่อมีการไถกลบเศษซากต้นใบถั่วลิสงลงในพื้นที่จะสามารถเพิ่มปริมาณธาตุอาหารเท่ากับ 6.32-1.23-4.88 กิโลกรัม N- P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ลดการสูญเสียธาตุอาหารเท่ากับ 5.53-1.08-1.09 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่

ปี 61 หากไม่นำเศษซากถั่วลิสงทั้งหมดต้นใบเมล็ดและเปลือกกลับสู่พื้นที่จะสูญเสียธาตุออกอาหารออกไปทั้งหมดเท่ากับ 21.4-6.16-8.27 กิโลกรัม N- P_2O_5-K_2O ต่อไร่ แต่เมื่อมีการไถกลบเศษซากต้นใบถั่วลิสงลงในพื้นที่จะสามารถเพิ่มปริมาณธาตุอาหารเท่ากับ 11.83-4.55-6.37 กิโลกรัม N- P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ลดการสูญเสียธาตุอาหารเท่ากับ 9.57-1.61-1.90 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่

ปี 62 หากไม่นำเศษซากถั่วลิสงทั้งหมดต้นใบเมล็ดและเปลือกกลับสู่พื้นที่จะสูญเสียธาตุออกอาหารออกไปทั้งหมดเท่ากับ 17.53-4.53-4.57 กิโลกรัม N- P_2O_5-K_2O ต่อไร่ แต่เมื่อมีการไถกลบเศษซากต้นใบถั่วลิสงลงในพื้นที่จะสามารถเพิ่มปริมาณธาตุอาหารเท่ากับ 9.51-2.66-3.19 กิโลกรัม N- P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ลดการสูญเสียธาตุอาหารเท่ากับ 8.02-1.87-1.38 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่

ปี 63 หากไม่นำเศษซากถั่วลิสงทั้งหมดต้นใบเมล็ดและเปลือกกลับสู่พื้นที่จะสูญเสียธาตุออกอาหารออกไปทั้งหมดเท่ากับ 25.69-4.31-7.02 กิโลกรัม N- P_2O_5-K_2O ต่อไร่ แต่เมื่อมีการไถกลบเศษซากต้นใบถั่วลิสงลงในพื้นที่จะสามารถเพิ่มปริมาณธาตุอาหารเท่ากับ 12.90-2.15-5.01 กิโลกรัม N- P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ลดการสูญเสียธาตุอาหารเท่ากับ 12.79-2.16-2.01 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่

ปี 64 หากไม่นำเศษซากถั่วลิสงทั้งหมดต้นใบเมล็ดและเปลือกกลับสู่พื้นที่จะสูญเสียธาตุออกอาหารออกไปทั้งหมดเท่ากับ 26.06-5.77-9.84 กิโลกรัม N- P_2O_5-K_2O ต่อไร่ แต่เมื่อมีการไถกลบเศษซากต้นใบถั่วลิสงลงในพื้นที่จะสามารถเพิ่มปริมาณธาตุอาหารเท่ากับ 16.14-3.86-8.05 กิโลกรัม N- P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ลดการสูญเสียธาตุอาหารเท่ากับ 9.92-1.91-1.79 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่

กรมวิชาการเกษตร

2.2.5 สารพิษตกค้างในดินจากการปลูกถั่วลิสงฤดูแล้งสลับกับการปลูกข้าวฤดูฝนในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย

ผลการวิเคราะห์ประมาณสารพิษตกค้างในกลุ่ม Organophosphorus, Organochlorines, Pyrethroids ,Triazines และ Carbamates ดินหลังการปลูกถั่วลิสงในฤดูแล้งและการปลูกข้าวในฤดูฝน พบว่าไม่มีปริมาณสารพิษตกค้างในแปลงทดลองเป็นระยะเวลา 6 ปี

2.2.6 ปริมาณจุลินทรีย์ในดินจากการปลูกถั่วลิสงฤดูแล้งสลับกับการปลูกข้าวฤดูฝนในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย

ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ไรโซเบียมหลังจากปลูกถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่คลุกเมล็ดด้วยปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมอัตราเมล็ดถั่วลิสง 15 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม 200 กรัม พบว่าในปี 60 พบว่าไม่มีปริมาณจุลินทรีย์ไรโซเบียมที่เกิดปมกับถั่วลิสงในดินหรือพบจำนวนน้อยมากอยู่ระหว่าง 0.00-2.88 เซลล์ต่อดิน 1 กรัม โดยพบในกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยไม่ใส่ปุ๋ย (T2) เท่านั้น ในปี2561 ทุกกรรมวิธีไม่พบเชื้อจุลินทรีย์ไรโซเบียม และในปี 61 พบว่าเชื้อจุลินทรีย์ไรโซเบียมมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นโดยพบปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ไรโซเบียม 52-110 เซลล์ต่อดิน 1 กรัม มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากปี 60 ส่วนในปี 62 พบเชื้อจุลินทรีย์ไรโซเบียมระหว่าง 0-72 เซลล์ต่อดิน 1 กรัม เนื่องจากปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ไรโซเบียมที่ได้จากผลวิเคราะห์ดินอยู่ในระดับที่ต่ำ ไม่เพียงพอต่อการปลูกในฤดูกาลต่อไป จึงมีความจำเป็นต้องใช้ทุกครั้งที่มีการปลูกถั่วลิสง ส่วนปริมาณปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ *Azospirillum spp*., *Burkhoderia spp*. ซึ่งเป็นเชื้อแบคทีเรียใน ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทูพบว่า กรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทู (T4) มีจำนวนเชื้อจุลินทรีย์ *Azospirillum spp*., *Burkhoderia spp*. สูงกว่าทุกกรรมวิธีและมีประสิทธิภาพในการตรึงไนโตรเจน ซึ่งในปี 63 มีจำนวนเชื้อ *Azospirillum spp*., *Burkhoderia spp*. 5,660 โคโลนีต่อดิน 1 กรัมและในปี 2564 มีจำนวน 5,100 โคโลนีต่อดิน 1 กรัม และกรรมวิธีที่ฤดูแล้งไม่ปลูกพืชและฤดูฝนปลูกข้าวโดยไม่ใส่ปุ๋ย (T1) มีปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ *Azospirillum spp*., *Burkhoderia spp* น้อยที่สุด(ตารางที่ 56)

2.2.7 ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์

ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจจากการผลิตข้าวขาวดอกมะลิอินทรีย์ในรูปแบบการปลูกถั่วลิสงหมุนเวียนในฤดูแล้งและปลูกข้าวในฤดูฝน ในปี 60 -64 พบว่า กรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงใส่ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมฤดูฝนปลูกข้าวใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทู (T4) ให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงที่สุดโดยมีค่า VCR ระหว่าง 9.97-29.03 ค่า VCR เฉลี่ย 17.89 โดยค่า VCR ในกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมโดยน้ำหนักแห้งต่อไร่ (T3) และกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้งร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทู (T5) มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในปีที่ 2-5 แต่เมื่อพิจารณารายได้จากผลผลิตพืชที่ปลูกทั้งสองฤดู พบว่า กรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมโดยน้ำหนักแห้งต่อไร่ (T3) และกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมโดยน้ำหนักแห้งต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทู (T5) มีรายได้สูงสุดโดยมีรายได้ตั้งแต่ 16,360-19,515 บาทต่อไร่ต่อปี (ตารางที่ 57)

ตารางที่ 48 ผลวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดินก่อนการทดลองศึกษารูปแบบการจัดการดินเพื่อการผลิตข้าวระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรร้อยเอ็ด ปี 2559 และ2560

ปี พ.ศ.	อินทรียวัตถุ[1] (%)	ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์[2] (mg/kg)	โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้[3] (mg/kg)	pH[4] (1:1)	อัตราคำแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดินสำหรับข้าว
2559	0.54	87	7	5.52	9-0-6
2560	0.25	71	14	5.39	9-0-6

หมายเหตุ [1]walkley and Black (1934), [2]Bray and Kurtz (1945), [3]Thomas (1982), [4]Peech (1965)

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 49 ผลวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของปุ๋ยหมักที่ใช้ในการทดลองศึกษารูปแบบการจัดการดินเพื่อการผลิตข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย ปี 2559 และ2564

ปี พ.ศ.	ไนโตรเจน (%)	ฟอสฟอรัส ($\%P_2O_5$)	โพแทสเซียม ($\%K_2O$)	pH (1:1)	EC (dS/m)	ความชื้น (%โดยน้ำหนักสด)
2559	1.4	4.3	0.7	8.1	-	16.0
2560	1.5	5.0	2.4	7.7	2.10	15.9
2561	1.5	2.2	0.9	7.7	3.70	19.6
2562	1.0	1.1	1.2	6.8	2.57	14.5
2563	1.2	2.3	0.6	7.2	0.51	14.7
2564	1.3	2.6	1.4	7.0	-	12.2

ตารางที่ 50 สมบัติทางเคมีดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร ของดินก่อนปลูกถั่วลิสงและก่อนปลูกข้าว ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรร้อยเอ็ด จ.ร้อยเอ็ด ปี 2559

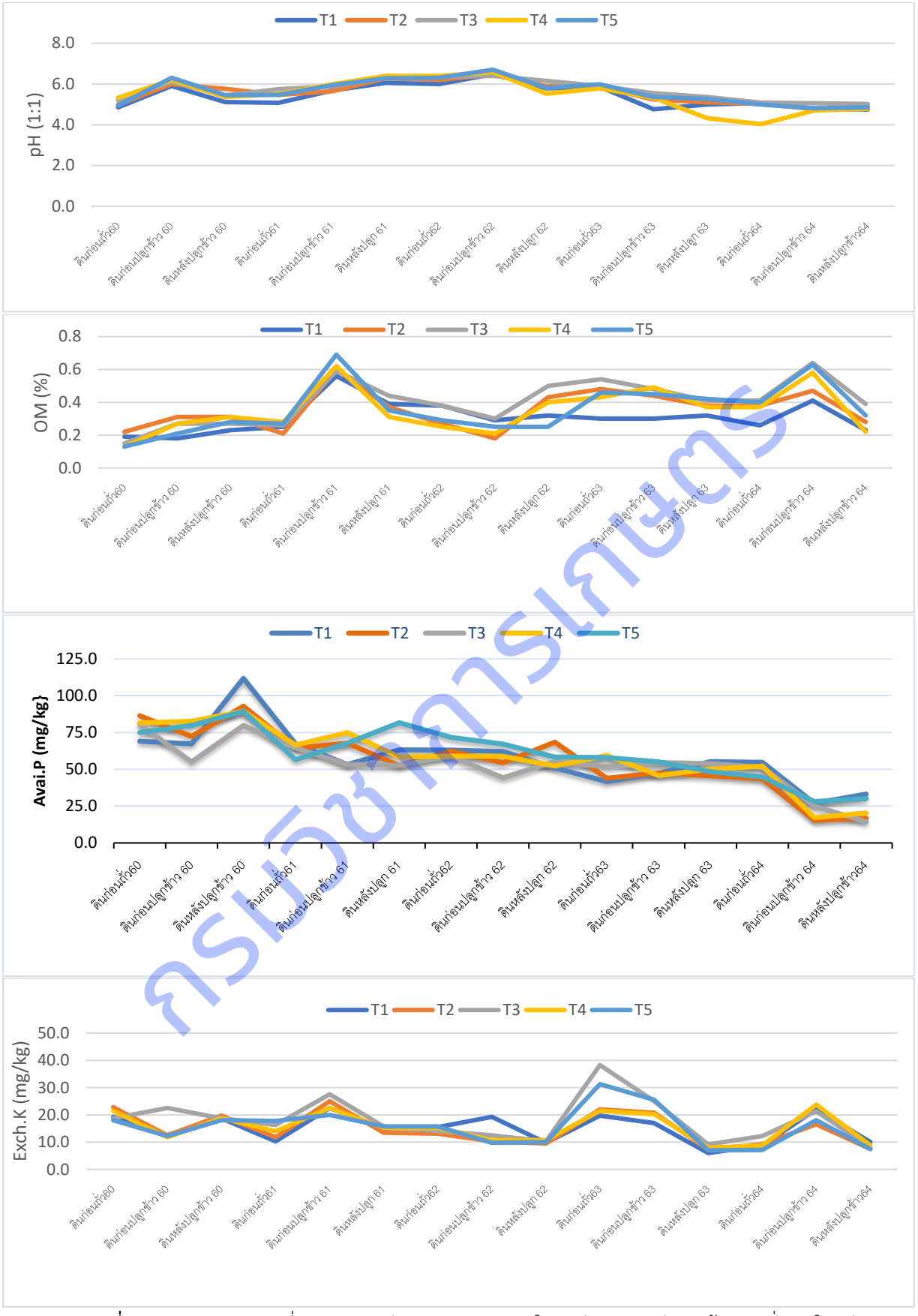
กรรมวิธี			pH[1]	OM[2]	Avail P[3]	Exch K[4]
	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน	(1:1)	(%)	(mg./kg.)	(mg./kg.)
				ดินก่อนปลูกข้าว		
T1	ไม่ปลูกพืช	ข้าว (ไม่ใส่ปุ๋ย)	5.30	0.64	90	10
T2	ถั่วลิสง+ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าว (ไม่ใส่ปุ๋ย)	5.59	0.53	88	7
T3	ถั่วลิสง+ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าว+ปุ๋ยหมัก	5.54	0.45	89	8
T4	ถั่วลิสง+ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าว+ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์2	5.54	0.52	90	3
T5	ถั่วลิสง+ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าว+ปุ๋ยหมัก+ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์2	5.62	0.56	78	7
		ค่าเฉลี่ย	5.52	0.54	87	7
				ดินหลังไถกลบข้าว		
T1	ไม่ปลูกพืช	ข้าว (ไม่ใส่ปุ๋ย)	5.53	0.35	100	21
T2	ถั่วลิสง+ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าว (ไม่ใส่ปุ๋ย)	5.68	0.29	97	26
T3	ถั่วลิสง+ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าว+ปุ๋ยหมัก	5.38	0.25	102	18
T4	ถั่วลิสง+ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าว+ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์2	5.90	0.42	102	28
T5	ถั่วลิสง+ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าว+ปุ๋ยหมัก+ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์2	6.00	0.40	121	23
		ค่าเฉลี่ย	5.76	0.34	104	23

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 51 สมบัติทางเคมีดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร ของดินก่อนปลูกถั่วลิสงและก่อนปลูกข้าว ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรร้อยเอ็ด จ.ร้อยเอ็ด ปี 2560

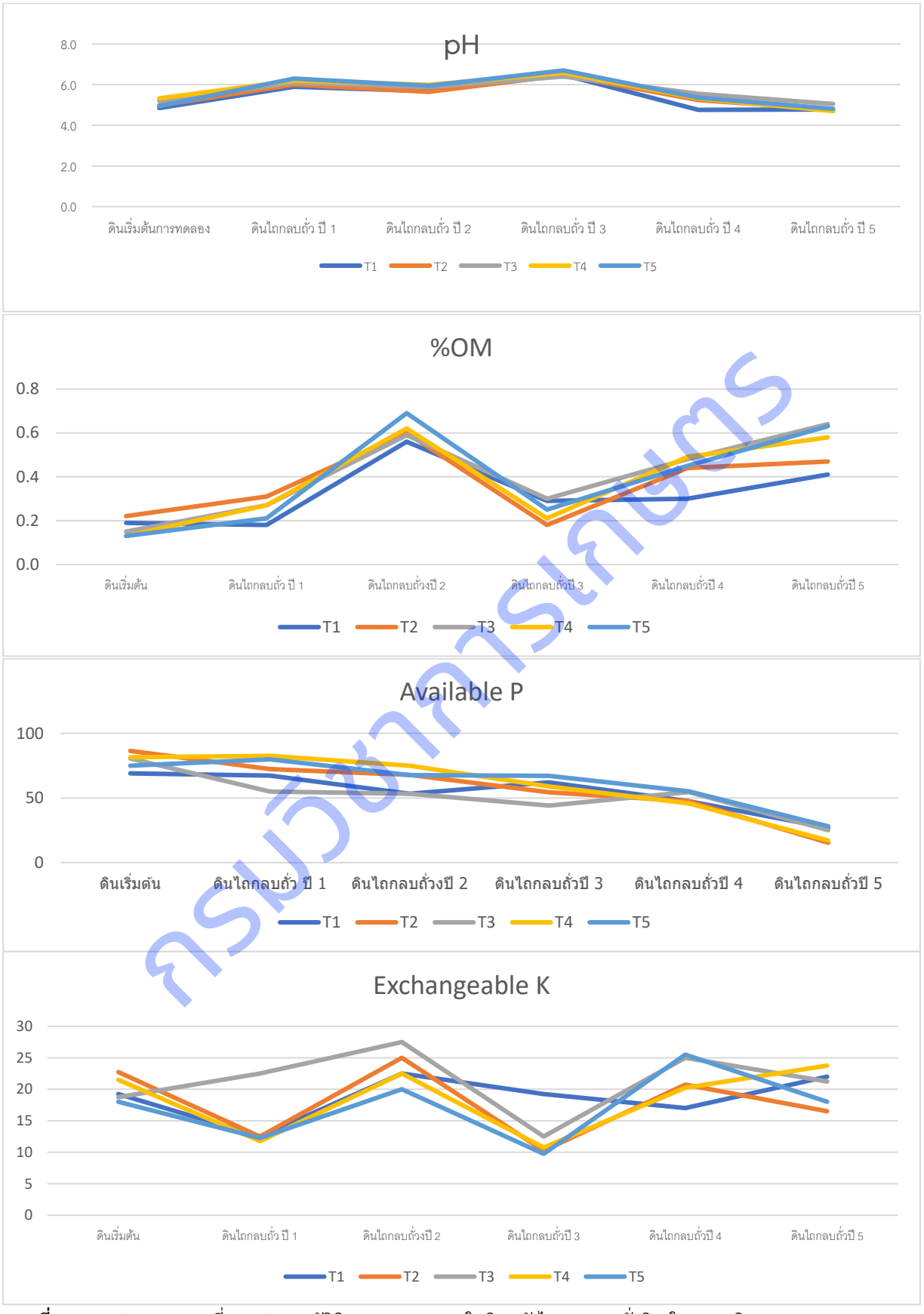
กรรมวิธี				pH[1]	OM[2]	Avail P[3]	Exch K[4]
ฤดูแล้ง		ฤดูฝน		(1:1)	(%)	(mg./kg.)	(mg./kg.)
					ดินก่อนปลูกถั่วลิสง		
T1	ไม่ปลูกพืช	ข้าว (ไม่ใส่ปุ๋ย)		4.85	0.19	69.03	19.25
T2	ถั่วลิสง+ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าว (ไม่ใส่ปุ๋ย)		4.89	0.22	86.42	22.75
T3	ถั่วลิสง+ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าว+ปุ๋ยหมัก		5.20	0.15	80.53	18.75
T4	ถั่วลิสง+ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าว+ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์2		5.33	0.13	81.43	21.50
T5	ถั่วลิสง+ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าว+ปุ๋ยหมัก +ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์2		4.95	0.13	74.92	18.00
			ค่าเฉลี่ย	5.06	0.16	78.48	20.05
					ดินก่อนปลูกข้าว		
T1	ไม่ปลูกพืช	ข้าว (ไม่ใส่ปุ๋ย)		5.85	0.18	67.33	12.50
T2	ถั่วลิสง+ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าว (ไม่ใส่ปุ๋ย)		5.45	0.31	72.35	12.50
T3	ถั่วลิสง+ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าว+ปุ๋ยหมัก		4.93	0.27	55.00	22.50
T4	ถั่วลิสง+ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าว+ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์2		5.33	0.27	82.60	11.75
T5	ถั่วลิสง+ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าว+ปุ๋ยหมัก +ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์2		5.38	0.21	79.89	12.25
			ค่าเฉลี่ย	5.76	0.25	71.89	14.30

กรมวิชาการเกษตร



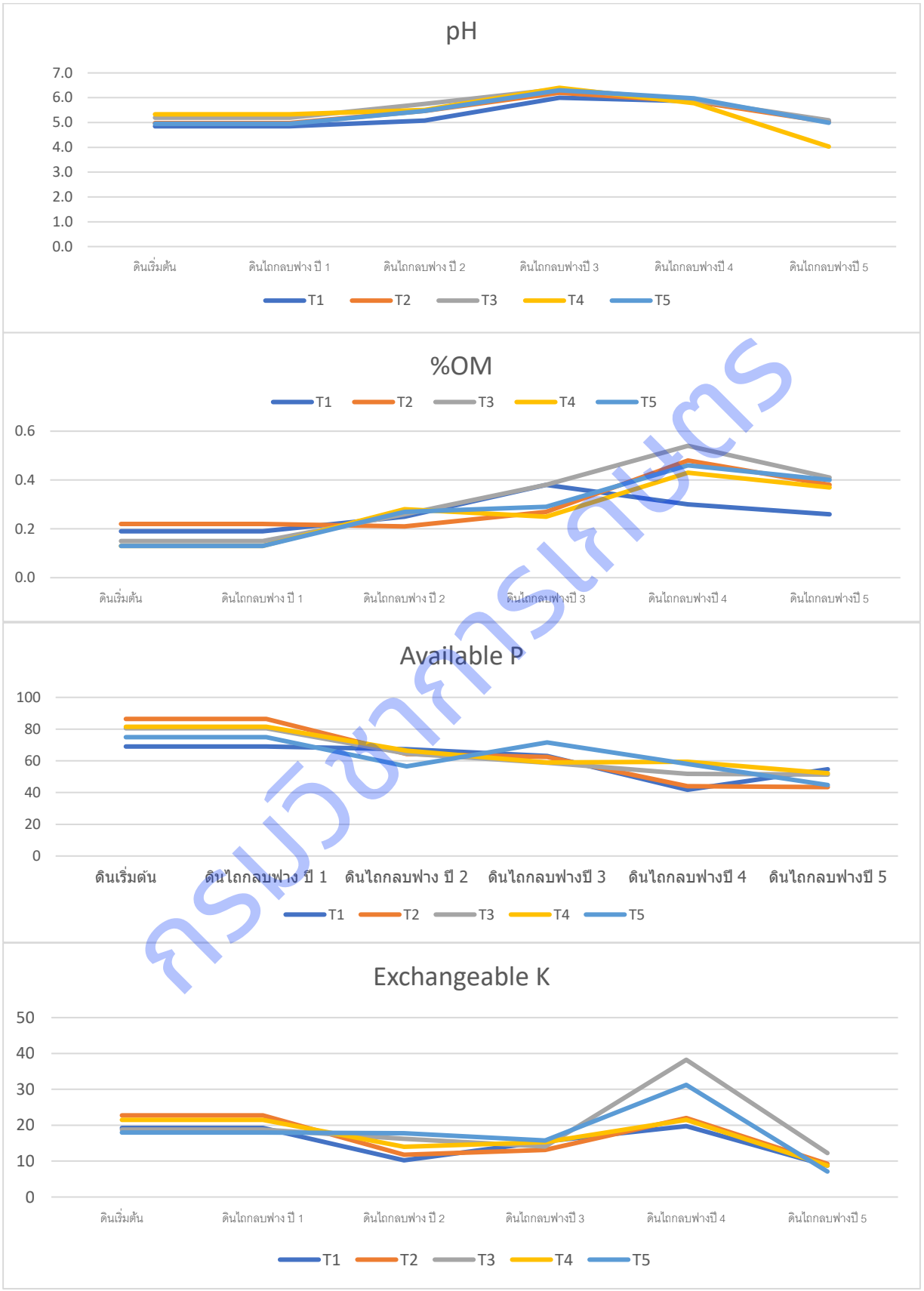
ภาพที่ 16 กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงสมบัติดินและธาตุอาหารในดินก่อนและหลังปลูกข้าวและถั่วลิสงในกลุ่มดินทราย ชุดดินน้ำพอง ปี 2560-2564

กรมวิชาการเกษตร



ภาพที่ 17 กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงสมบัติดินและธาตุอาหารในดินหลังไถกลบซากถั่วลิสงในสภาพดินทราย ชุดดินน้ำพอง ปี 2560-2564

กรมวิชาการเกษตร



ภาพที่ 18 กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงสมบัติดินและธาตุอาหารในดินหลังไถกลบฟางในสภาพดินทราย ชุดดินน้ำพอง ปี 2560-2564

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 52 การเจริญเติบโตและผลผลิตข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ที่ปลูกระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย ชุดดินน้ำพอง ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรร้อยเอ็ด ปี 2560-2564

การเจริญเติบโตและผลผลิตข้าวอินทรีย์ ปี 2560								
กรรมวิธี	ผลผลิต (กก./ไร่)	น้ำหนัก 1,000 เมล็ด (กรัม)	เปอร์เซ็นต์เมล็ดดี (%)	น้ำหนักฟาง (กก./ไร่)	ความสูงระยะแตกกอ (ซม.)	ความสูงระยะโน้มรวง (ซม.)	จำนวนต้นต่อกอ (ต้น)	จำนวนรวงต่อกอ (รวง)
T1	270.7	25.9	86.2	488.8	114.8	132.8	9.8	7.3
T2	298.1	26.9	86.4	536.4	111.8	131.5	9.3	6.6
T3	345.5	26.9	87.4	594.4	121.1	137.0	9.9	7.1
T4	300.6	26.5	88.7	520.8	115.9	138.0	8.9	6.3
T5	355.0	28.3	88.5	496.8	116.4	134.8	9.9	7.2
เฉลี่ย	314.0	26.9	87.5	527.4	116.0	134.8	9.6	6.9
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV.	11.1	4.5	2.5	19.3	6.5	3.0	11.8	16.6
การเจริญเติบโตและผลผลิตข้าวอินทรีย์ ปี 2561								
กรรมวิธี	ผลผลิต (กก./ไร่)	น้ำหนัก 1,000 เมล็ด (กรัม)	เปอร์เซ็นต์เมล็ดดี (%)	น้ำหนักฟาง (กก./ไร่)	ความสูงระยะแตกกอ (ซม.)	ความสูงระยะโน้มรวง (ซม.)	จำนวนต้นต่อกอ (ต้น)	จำนวนรวงต่อกอ (รวง)
T1	335.7c	26.2	93.9	430.1c	80.3	111.6	8.1	7.0
T2	368.6bc	28.3	93.3	558.0b	79.3	107.8	7.4	6.7
T3	462.9a	27.0	92.9	659.7ab	77.3	107.8	6.7	6.7
T4	388.6abc	25.8	92.8	554.11bc	81.6	111.3	7.9	6.6
T5	442.9ab	28.6	94.2	695.65a	77.3	106.8	7.8	6.3
เฉลี่ย	399.7	27.2	93.4	579.51	79.2	109.1	7.4	6.2
F-test	*	ns	ns	**	ns	ns	ns	ns
CV.	12.7	6.2	2.2	9.9	2.8	2.7	8.5	9.6

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 52 การเจริญเติบโตและผลผลิตข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ที่ปลูกระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย ชุดดินน้ำพอง ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรร้อยเอ็ด ปี 2560-2564 (ต่อ)

กรรมวิธี	ผลผลิต (กก./ไร่)	น้ำหนัก 1,000 เมล็ด (กรัม)	เปอร์เซ็นต์เมล็ดดี (%)	น้ำหนักฟาง (กก./ไร่)	ความสูงระยะแตกกอ (ซม.)	ความสูงระยะโน้มรวง (ซม.)	จำนวนต้นต่อกอ (ต้น)	จำนวนรวงต่อกอ (รวง)
การเจริญเติบโตและผลผลิตข้าวอินทรีย์ ปี 2562								
T1	262.1d	26.0	75.0	349.8c	96.2c	114.5c	8.7	7.8
T2	351.1ab	27.5	77.5	539.2b	106.5bc	126.6b	7.6	7.1
T3	381.07ab	27.8	76.9	742.1a	122.1a	138.0a	7.8	7.0
T4	317.5bc	26.2	79.0	479.1bc	110.2b	124.6b	9.2	7.0
T5	406.9a	27.9	82.5	695.0a	122.1a	137.1a	8.6	6.8
เฉลี่ย	343.7	27.1	78.2	561.0	111.4	128.1	8.4	7.1
F-test	**	ns	ns	**	**	**	ns	ns
CV.	9.2	5.0	6.1	10.7	4.6	2.6	14.8	17.9
การเจริญเติบโตและผลผลิตข้าวอินทรีย์ ปี 2563								
กรรมวิธี	ผลผลิต (กก./ไร่)	น้ำหนัก 1,000 เมล็ด (กรัม)	เปอร์เซ็นต์เมล็ดดี (%)	น้ำหนักฟาง (กก./ไร่)	ความสูงระยะแตกกอ (ซม.)	ความสูงระยะโน้มรวง (ซม.)	จำนวนต้นต่อกอ (ต้น)	จำนวนรวงต่อกอ (รวง)
T1	221.0c	26.3	94.5	463.8c	71.3b	110.4b	9.3	7.4b
T2	276.7bc	29.2	91.0	537.0bc	76.4b	119.3ab	8.7	8.1ab
T3	367.1a	26.2	93.2	648.8a	95.2a	131.1a	10.1	9.8a
T4	308.1ab	25.4	93.2	565.2abc	79.0b	119.8ab	10.0	8.4ab
T5	338.8ab	29.2	90.6	604.8ab	96.0a	130.0a	10.8	8.4ab
เฉลี่ย	302.3	27.2	92.5	563.9	83.6	122.1	9.8	8.5
F-test	**	ns	ns	**	**	**	ns	**
CV.	10.4	12.4	4.5	8.8	5.6	5.1	12.8	7.1

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 52 การเจริญเติบโตและผลผลิตข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ที่ปลูกระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย ชุดดินน้ำพอง ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรร้อยเอ็ด ปี 2560-2564 (ต่อ)

การเจริญเติบโตและผลผลิตข้าวอินทรีย์ ปี 2564								
กรรมวิธี	ผลผลิต (กก./ไร่)	น้ำหนัก 1,000 เมล็ด (กรัม)	เปอร์เซ็นต์เมล็ดดี (%)	น้ำหนักฟาง (กก./ไร่)	ความสูงระยะแตกกอ (ซม.)	ความสูงระยะโน้มรวง (ซม.)	จำนวนต้นต่อกอ (ต้น)	จำนวนรวงต่อกอ (รวง)
T1	230.4c	25.3	81.6	396.0	77.9b	104.4b	7.0	6.1a
T2	297.0bc	24.1	83.6	497.6	93.6a	125.0a	6.6	6.1a
T3	374.0a	26.8	86.7	561.7	99.3a	132.4a	6.5	5.7ab
T4	273.5bc	27.2	90.2	487.1	91.3a	121.5a	7.1	4.9b
T5	348.5ab	28.0	86.6	575.3	98.5a	129.6a	6.8	5.0b
เฉลี่ย	304.7	26.3	85.7	503.5	92.1	122.6	6.8	5.54
F-test	**	ns	ns	ns	**	**	ns	**
CV.	14.5	8.5	7.5	19.6	6.5	6.5	12.8	8.8

หมายเหตุ : ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยใช้ DMRT

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

ตารางที่ 53 การดูดใช้ธาตุอาหารในข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ที่ปลูกระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรร้อยเอ็ด ปี 2560-2564

การดูดใช้ธาตุอาหารในข้าวปี 2560									
กรรมวิธี	N (กิโลกรัมต่อไร่)			P_2O_5 (กิโลกรัมต่อไร่)			K_2O (กิโลกรัมต่อไร่)		
	ข้าวเปลือก	ต้น+ใบ	รวม	ข้าวเปลือก	ต้น+ใบ	รวม	ข้าวเปลือก	ต้น+ใบ	รวม
T1	4.73b	2.95	7.68bc	2.88abc	2.78	5.66	2.05c	10.26b	12.31b
T2	5.67a	2.89	8.54ab	3.11ab	3.09	6.19	2.31bc	10.36b	12.67b
T3	5.98a	3.26	9.22a	3.40a	3.21	6.61	2.75a	15.53a	18.29a
T4	4.74b	2.68	7.42c	2.31bc	2.97	5.28	2.37abc	10.78b	13.14b
T5	5.50ab	2.87	8.37abc	2.21c	2.97	5.18	2.58ab	12.42ab	15.00ab
เฉลี่ย	5.32	2.93	8.25	2.78	3.00	5.78	2.41	11.87	14.28
F-test	**	ns	*	**	ns	ns	**	*	*
CV.	7.4	20.8	8.4	14.6	19.4	12.2	8.4	15.1	15.1
การดูดใช้ธาตุอาหารในข้าวปี 2561									
กรรมวิธี	N (กิโลกรัมต่อไร่)			P_2O_5 (กิโลกรัมต่อไร่)			K_2O (กิโลกรัมต่อไร่)		
	ข้าวเปลือก	ต้น+ใบ	รวม	ข้าวเปลือก	ต้น+ใบ	รวม	ข้าวเปลือก	ต้น+ใบ	รวม
T1	5.07	1.90b	6.97b	4.16b	2.25b	6.41b	0.33	7.99b	8.32b
bT2	6.56ab	2.41ab	8.97ab	4.58b	2.30ab	7.56b	0.42	10.34ab	10.76ab
T3	8.17a	2.64a	10.81a	6.17a	3.50a	9.67a	0.50	12.98a	13.48a
T4	6.94ab	2.91a	9.86a	5.10ab	3.30ab	8.40ab	0.39	11.09ab	11.48ab
T5	7.34a	2.85a	10.79a	5.83a	4.02a	9.85a	0.46	13.96a	14.23a
เฉลี่ย	6.94	2.54	9.48	5.17	3.21	8.38	0.41	11.27	11.69
F-test	**	*	**	*	**	**	ns	**	**
CV.	13.6	16.3	11.4	15.05	15.7	11.36	17.8	17.1	15.7

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 53 การดูดใช้ธาตุอาหารในข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ที่ปลูกระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย ชุดดินน้ำพอง ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรร้อยเอ็ด ปี 2560-2564 (ต่อ)

การดูดใช้ธาตุอาหารในข้าวปี 2562

กรรมวิธี	N (กิโลกรัมต่อไร่)			P_2O_5 (กิโลกรัมต่อไร่)			K_2O (กิโลกรัมต่อไร่)		
	ข้าวเปลือก	ต้น+ใบ	รวม	ข้าวเปลือก	ต้น+ใบ	รวม	ข้าวเปลือก	ต้น+ใบ	รวม
T1	4.30c	1.74b	6.05c	1.98c	1.60b	3.58c	2.20b	6.82b	9.01b
T2	5.67abc	3.27a	8.94ab	2.97abc	2.33b	5.30b	3.75a	7.17b	10.55b
T3	6.00ab	3.84a	9.84a	3.14a	4.07a	7.21a	3.66a	13.80a	17.46a
T4	5.08bc	2.50ab	7.59bc	2.21bc	2.16b	4.38bc	2.51b	6.89b	9.40b
T5	6.70a	3.73a	10.43a	3.48a	4.06a	7.54a	3.87a	12.93a	16.80a
เฉลี่ย	5.51	3.02	8.57	2.76	2.84	5.66	3.12	9.52	12.64
F-test	**	**	**	**	**	**	**	**	**
CV.	11.57	21.1	11.52	12.9	15.1	8.8	11.5	16.7	11.58

การดูดใช้ธาตุอาหารในข้าวปี 2563

กรรมวิธี	N (กิโลกรัมต่อไร่)			P_2O_5 (กิโลกรัมต่อไร่)			K_2O (กิโลกรัมต่อไร่)		
	ข้าวเปลือก	ต้น+ใบ	รวม	ข้าวเปลือก	ต้น+ใบ	รวม	ข้าวเปลือก	ต้น+ใบ	รวม
T1	5.16c	1.92b	7.08c	3.31b	1.97d	5.28c	0.45b	4.62	5.06b
T2	6.29bc	2.16b	8.45bc	4.45ab	2.41cd	6.86bc	0.78ab	4.24	5.01b
T3	8.33a	2.75a	11.07a	6.07a	3.51a	9.58a	1.18a	7.03	8.21a
T4	6.86abc	2.42ab	9.28abc	5.21a	2.61bc	7.82ab	0.96a	4.97	5.94b
T5	7.75ab	2.79a	10.55ab	5.21a	3.07ab	8.29ab	0.95a	5.77	6.73ab
เฉลี่ย	6.88	2.41	9.28	4.85	2.71	7.56	0.86	5.32	6.19
F-test	**	*	**	**	**	**	**	ns	*
CV.	13.2	14.6	11.9	15.6	9.39	12.1	23.3	24.0	19.5

การดูดใช้ธาตุอาหารในข้าวปี 2564

กรรมวิธี	N (กิโลกรัมต่อไร่)			P_2O_5 (กิโลกรัมต่อไร่)			K_2O (กิโลกรัมต่อไร่)		
	ข้าวเปลือก	ต้น+ใบ	รวม	ข้าวเปลือก	ต้น+ใบ	รวม	ข้าวเปลือก	ต้น+ใบ	รวม
T1	4.13c	1.92	6.05b	2.62b	1.95b	4.57c	1.1b	6.85	7.94c
T2	5.63abc	2.46	8.09ab	3.52ab	2.46ab	6.00abc	1.59abc	7.33	8.91bc
T3	6.87a	2.66	9.52a	4.53a	3.03a	7.55a	2.05a	10.70	12.75a
T4	4.94ab	2.44	7.37ab	3.10b	2.53ab	5.60bc	1.37bc	7.78	9.15abc
T5	6.34ab	2.88	9.22a	3.77ab	3.29a	7.06a	1.79ab	10.70	12.50ab
เฉลี่ย	5.58	2.47	8.05	3.50	2.65	6.15	1.58	8.67	10.25
F-test	**	ns	**	**	*	*	**	ns	*
CV.	14.3	22.0	14.9	18.1	21.6	18.1	17.4	25.0	21.7

หมายเหตุ : ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยใช้ DMRT

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 54 การเจริญเติบโตและผลผลิตถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่ปลูกในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนา การเกษตรร้อยเอ็ด ปี 2560-2564

กรรมวิธี	การเจริญเติบโตและผลผลิตถั่วลิสง ปี 2560					
	ความสูง (ซม.)	น้ำหนักต้นสด (กก./ไร่)	น้ำหนักต้นแห้ง (กก./ไร่)	ผลผลิตฝักสด (กก./ไร่)	ผลผลิตฝักแห้ง (กก./ไร่)	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)
T1	-	-	-	-	-	-
T2	46.3	1,125.0	311.9	325.0	302.5	47.3
T3	55.3	1,080.0	325.9	287.5	270.0	52.8
T4	50.9	1,130.0	351.8	307.5	295.0	47.5
T5	50.0	1,080.0	313.4	3150.	290.0	49.8
เฉลี่ย	50.6	1,080.0	325.8	308.8	289.4	49.3
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV.	9.2	27.7	25.3	34.1	27.0	6.2

กรรมวิธี	การเจริญเติบโตและผลผลิตถั่วลิสง ปี 2561					
	ความสูง (ซม.)	น้ำหนักต้นสด (กก./ไร่)	น้ำหนักต้นแห้ง (กก./ไร่)	ผลผลิตฝักสด (กก./ไร่)	ผลผลิตฝักแห้ง (กก./ไร่)	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)
T1	-	-	-	-	-	-
T2	45.2	2,009.6	651.9	548.3	238.9	44.7
T3	54.2	2,214.4	700.6	917.3	260.3	46.8
T4	52.2	2,016.0	698.0	556.8	241.1	50.0
T5	50.0	2,027.2	692.5	467.2	278.4	52.1
เฉลี่ย	50.4	2,066.8	685.8	622.4	254.7	48.4
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV.	10.6	8.0	10.8	24.4	8.0	9.3

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 54 การเจริญเติบโตและผลผลิตถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่ปลูกในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนา การเกษตรร้อยเอ็ด ปี 2560-2564 (ต่อ)

กรรมวิธี	การเจริญเติบโตและผลผลิตถั่วลิสง ปี 2562					
	ความสูง (ซม.)	น้ำหนักต้นสด (กก./ไร่)	น้ำหนักต้นแห้ง (กก./ไร่)	ผลผลิตฝักสด (กก./ไร่)	ผลผลิตฝักแห้ง (กก./ไร่)	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)
T1	-	-	-	-	-	-
T2	45.7	1,312.0	467.3	437.1	239.1	48.6
T3	53.5	1,659.2	660.0	554.2	290.7	48.9
T4	52.7	1,233.6	440.9	421.5	221.6	47.0
T5	51.5	1,366.9	504.4	493.9	276.1	49.5
เฉลี่ย	50.8	1,392.9	518.2	476.6	210.6	48.5
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV.	9.7	27.0	27.5	25.7	17.9	6.4
กรรมวิธี	การเจริญเติบโตและผลผลิตถั่วลิสง ปี 2563					
	ความสูง (ซม.)	น้ำหนักต้นสด (กก./ไร่)	น้ำหนักต้นแห้ง (กก./ไร่)	ผลผลิตฝักสด (กก./ไร่)	ผลผลิตฝักแห้ง (กก./ไร่)	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)
T1	-	-	-	-	-	-
T2	40.7	1,688.8b	573.6	579.1	335.2	52.7
T3	46.1	1,930.0a	636.0	579.2	347.8	57.0
T4	40.6	1,701.4b	555.3	573.7	342.1	53.5
T5	45.6	1,716.9b	590.4	535.7	336.5	51.5
เฉลี่ย	43.2	1,759.4	588.8	566.9	340.4	53.7
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV.	10.8	11.1	12.8	8.1	12.7	6.7
กรรมวิธี	การเจริญเติบโตและผลผลิตถั่วลิสง ปี 2564					
	ความสูง (ซม.)	น้ำหนักต้นสด (กก./ไร่)	น้ำหนักต้นแห้ง (กก./ไร่)	ผลผลิตฝักสด (กก./ไร่)	ผลผลิตฝักแห้ง (กก./ไร่)	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)
T1	-	-	-	-	-	-
T2	39.6	2,843.2	765.0	676.8	326.4	47.8
T3	42.0	3,494.4	887.7	732.8	313.6	45.8
T4	40.2	3,070.9	814.3	900.4	397.0	49.0
T5	39.7	3,348.8	893.3	835.2	356.8	48.5
เฉลี่ย	41.1	3,189.3	840.1	786.3	348.4	47.8
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV.	15.1	13.5	14.7	16.7	24.8	8.0

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 55 การดูดใช้ธาตุอาหารในถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ปลูกระบบอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรร้อยเอ็ด ปี 2560-2564

การดูดใช้ธาตุอาหารในถั่วลิสงปี 2560

กรรม	N (กิโลกรัมต่อไร่)				P_2O_5 (กิโลกรัมต่อไร่)				K_2O (กิโลกรัมต่อไร่)			
วิธี	เมล็ด	ต้น+ใบ	เปลือก	รวม	เมล็ด	ต้น+ใบ	เปลือก	รวม	เมล็ด	ต้น+ใบ	เปลือก	รวม
T1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T2	4.60	5.95	0.50	11.05	0.96	1.17	0.08	2.20	0.74	4.92	0.26	5.92
T3	4.35	7.01	0.55	11.90	0.92	1.19	0.08	2.19	0.81	5.10	0.26	6.17
T4	5.45	6.26	0.69	12.40	1.04	1.31	0.09	2.44	0.86	4.58	0.28	5.71
T5	5.17	6.07	0.79	12.04	1.08	1.24	0.09	2.41	0.85	4.92	0.32	6.09
เฉลี่ย	4.89	6.32	0.63	11.85	1.00	1.23	0.17	2.31	0.82	4.88	0.28	5.97
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV.	21.4	29.6	27.9	29.3	22.4	24.6	29.6	30.6	31.7	36.9	32.4	33.7

การดูดใช้ธาตุอาหารในถั่วลิสงปี 2561

กรรม	N (กิโลกรัมต่อไร่)				P_2O_5 (กิโลกรัมต่อไร่)				K_2O (กิโลกรัมต่อไร่)			
วิธี	เมล็ด	ต้น+ใบ	เปลือก	รวม	เมล็ด	ต้น+ใบ	เปลือก	รวม	เมล็ด	ต้น+ใบ	เปลือก	รวม
T1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T2	6.05	10.50	0.84	17.39	1.13	4.38	0.12b	5.64	0.97	5.82	0.34	7.14
T3	10.48	10.94	1.58	23.01	1.91	4.45	0.19a	6.56	1.99	4.60	0.71	7.30
T4	8.64	13.76	0.92	23.31	1.55	5.35	0.10b	7.00	1.37	7.71	0.40	9.47
T5	8.00	12.14	0.86	21.01	1.34	4.02	0.85b	5.45	1.32	7.35	0.50	9.17
เฉลี่ย	8.29	11.83	1.05	21.4	1.48	4.55	0.12	6.16	1.41	6.37	0.48	8.27
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	*	ns	ns	ns	ns	ns
CV.	28.7	13.2	33.7	20.4	28.2	28.4	28.2	18.2	28.8	31.1	32.3	28.7

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 55 การดูดใช้ธาตุอาหารในถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ปลูกระบบอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรร้อยเอ็ด ปี 2560-2564 (ต่อ)

การดูดใช้ธาตุอาหารในถั่วลิสงปี 2562

กรรมวิธี	N (กิโลกรัมต่อไร่)				P_2O_5 (กิโลกรัมต่อไร่)				K_2O (กิโลกรัมต่อไร่)			
	เมล็ด	ต้น+ใบ	เปลือก	รวม	เมล็ด	ต้น+ใบ	เปลือก	รวม	เมล็ด	ต้น+ใบ	เปลือก	รวม
T1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T2	6.70	8.66	0.72	16.07	1.59	2.65	0.16	4.40	0.96	2.87	0.35	4.17
T3	8.62	12.17	1.02	21.82	1.84	2.89	0.22	4.95	1.12	4.04	0.42	5.57
T4	5.92	7.78	0.69	14.39	1.48	2.56	0.19	4.22	0.84	2.89	0.30	4.03
T5	7.55	9.45	0.86	17.85	1.79	2.55	0.20	4.55	1.11	2.97	0.44	4.52
เฉลี่ย	7.20	9.51	0.82	17.53	1.67	2.66	0.19	4.53	1.01	3.19	0.38	4.57
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV.	27.3	33.7	30.4	29.1	24.3	24.5	24.3	27.2	27.0	29.5	23.8	24.1

การดูดใช้ธาตุอาหารในถั่วลิสงปี 2563

กรรมวิธี	N (กิโลกรัมต่อไร่)				P2O5 (กิโลกรัมต่อไร่)				K_2O (กิโลกรัมต่อไร่)			
	เมล็ด	ต้น+ใบ	เปลือก	รวม	เมล็ด	ต้น+ใบ	เปลือก	รวม	เมล็ด	ต้น+ใบ	เปลือก	รวม
T1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T2	10.49	12.16b	1.01	23.66	2.02	2.17	0.07	4.26	1.50	3.41b	0.47	5.37b
T3	12.04	15.82a	1.22	29.09	1.99	2.33	0.10	4.42	1.56	6.59a	0.54	8.69a
T4	11.85	11.92b	1.46	25.23	2.15	2.02	0.10	4.27	1.48	3.59b	0.51	5.58b
T5	11.40	11.71b	1.68	24.79	2.09	2.09	0.11	4.29	1.45	6.47a	0.52	8.44a
เฉลี่ย	11.45	12.90	1.34	25.69	2.06	2.15	0.10	4.31	1.50	5.01	0.51	7.02
F-test	ns	**	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	**	ns	**
CV.	15.2	14.4	25.42	10.63	14.3	20.1	27.1	13.7	13.1	21.1	15.6	13.9

การดูดใช้ธาตุอาหารในถั่วลิสงปี 2564

กรรมวิธี	N (กิโลกรัมต่อไร่)				P_2O_5 (กิโลกรัมต่อไร่)				K_2O (กิโลกรัมต่อไร่)			
	เมล็ด	ต้น+ใบ	เปลือก	รวม	เมล็ด	ต้น+ใบ	เปลือก	รวม	เมล็ด	ต้น+ใบ	เปลือก	รวม
T1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T2	6.80	14.71	0.76	22.27	1.40	3.81	0.11	5.32	1.03	6.92	0.35	8.32
T3	7.63	17.97	0.92	26.52	1.52	3.76	0.13	5.42	1.22	8.14	0.42	9.77
T4	11.07	15.32	1.39	27.79	2.22	3.85	0.19	6.27	1.62	7.71	0.56	9.89
T5	9.91	16.56	1.20	27.67	1.90	4.04	0.15	6.08	1.45	9.42	0.52	11.39
เฉลี่ย	8.85	16.14	1.07	26.06	1.76	3.86	0.14	5.77	1.33	8.05	0.46	9.84
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	Ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV.	23.7	17.3	28.3	16.9	26.2	20.7	24.0	19.8	27.4	20.6	25.1	18.4

หมายเหตุ : ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยใช้ DMRT

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

ศูนย์วิจัยการเกษตร

ตารางที่ 56 ปริมาณเชื้อไรโซเบียมในดินหลังการเก็บเกี่ยวถั่วลิสงฤดูแล้งและปริมาณเชื้อ *Azospirillum spp., Burkhoderia spp.* หลังการปลูกข้าวฤดูฝนในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย ชุดดินน้ำพอง ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรร้อยเอ็ด ปี 2560-2564

กรรมวิธี	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน	ปริมาณเชื้อไรโซเบียม (เซลล์ต่อดิน 1 กรัม)			*Azospirillum spp., Burkhoderia spp.*	
			ปี 2560	ปี 2561	ปี 2562	ปี 2563	ปี 2564
T1	ไม่ปลูกพืช	ข้าว (ไม่ใส่ปุ๋ย)	0	110	18	260	ND
T2	ถั่วลิสง+ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าว (ไม่ใส่ปุ๋ย)	2.88	52	0	3,300	840
T3	ถั่วลิสง+ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าว+ปุ๋ยหมัก	0	52	72	1,400	1,800
T4	ถั่วลิสง+ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าว+ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทู	0	100	25.2	5,660	5,100
T5	ถั่วลิสง+ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าว+ปุ๋ยหมัก+ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทู	0	72	17.6	400	200

ตารางที่ 57 ผลตอบแทนและข้อมูลทางด้านเศรษฐศาสตร์ของการผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 ปลูกระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรร้อยเอ็ด ปี 2560-2564

ผลตอบแทนและข้อมูลทางด้านเศรษฐศาสตร์ปี 2560

กรรม	ผลผลิต (กก./ไร่)	ผลผลิตเพิ่ม (กก./ไร่)	มูลค่าผลผลิตเพิ่ม (บาท/ไร่)	มูลค่าปุ๋ยที่ใช้ (บาท/ไร่)	VCR	รายได้ข้าว (บาท/ไร่)	รายได้ถั่วลิสง (บาท/ไร่)	รายได้รวม (บาท/ไร่)
T1	270.74	-		-	-	5,414	-	5,414
T2	298.05	27.31	546.20	-	-	5,962	10,588	16,549
T3	345.52	74.78	1,495.60	1,750	0.85	6,910	9,450	16,360
T4	300.63	29.89	597.80	60	9.96	6,012	10,325	16,338
T5	354.98	84.24	1,684.80	1,810	0.93	7,100	10,150	17,250

ผลตอบแทนและข้อมูลทางด้านเศรษฐศาสตร์ปี 2561

กรรม	ผลผลิต (กก./ไร่)	ผลผลิตเพิ่ม (กก./ไร่)	มูลค่าผลผลิตเพิ่ม (บาท/ไร่)	มูลค่าปุ๋ยที่ใช้ (บาท/ไร่)	VCR	รายได้ข้าว (บาท/ไร่)	รายได้ถั่วลิสง (บาท/ไร่)	รายได้รวม (บาท/ไร่)
T1	335.70	-	-	-	-	6,714	-	6,714
T2	368.57	32.87	657.40	-	-	7,371	8,362	15,733
T3	462.86	127.16	2,543.20	1,750	1.45	9,257	9,111	18,368
T4	388.57	52.87	1,057.40	60	12.63	7,771	8,439	16,210
T5	442.86	107.16	2,143.20	1,810	1.18	8,857	9,744	18,601

ผลตอบแทนและข้อมูลทางด้านเศรษฐศาสตร์ปี 2562

กรรม	ผลผลิต (กก./ไร่)	ผลผลิตเพิ่ม (กก./ไร่)	มูลค่าผลผลิตเพิ่ม (บาท/ไร่)	มูลค่าปุ๋ยที่ใช้ (บาท/ไร่)	VCR	รายได้ข้าว (บาท/ไร่)	รายได้ถั่วลิสง (บาท/ไร่)	รายได้รวม (บาท/ไร่)
T1	262.05	-	-	-	-	5,241	-	5,241
T2	351.10	89.00	1,780.00	-	-	7,022	8,369	15,391
T3	381.10	118.97	2,379.40	1,750	1.36	7,621	10,175	17,796
T4	317.51	55.46	1,108.00	60	18.47	6,350	7,756	14,106
T5	406.93	144.88	2,896.00	1,810	1.60	8,139	9,664	17,802

ผลตอบแทนและข้อมูลทางด้านเศรษฐศาสตร์ปี 2563

กรรม	ผลผลิต (กก./ไร่)	ผลผลิตเพิ่ม (กก./ไร่)	มูลค่าผลผลิตเพิ่ม (บาท/ไร่)	มูลค่าปุ๋ยที่ใช้ (บาท/ไร่)	VCR	รายได้ข้าว (บาท/ไร่)	รายได้ถั่วลิสง (บาท/ไร่)	รายได้รวม (บาท/ไร่)
T1	221.00	-	-	-	-	4,420	-	4,420
T2	276.70	55.70	1,114.00	-	-	5,534	11,732	17,266
T3	367.10	146.10	2,922.00	1,750	1.67	7,342	12,173	19,515
T4	308.10	87.10	1,742.00	60	29.03	6,162	11,974	18,136
T5	338.80	117.80	2,356.00	1,810	1.30	6,776	11,778	18,554

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 57 ผลตอบแทนและข้อมูลทางด้านเศรษฐศาสตร์ของการผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 ปลูกระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรร้อยเอ็ด ปี 2560-2564 (ต่อ)

ผลตอบแทนและข้อมูลทางด้านเศรษฐศาสตร์ปี 2564								
กรรม	ผลผลิต (กก./ไร่)	ผลผลิตเพิ่ม (กก./ไร่)	มูลค่าผลผลิตเพิ่ม (บาท/ไร่)	มูลค่าปุ๋ยที่ใช้ (บาท/ไร่)	VCR	รายได้ข้าว (บาท/ไร่)	รายได้ถั่วลิสง (บาท/ไร่)	รายได้รวม (บาท/ไร่)
T1	230.36	-	-	-	-	4,607	-	4,607
T2	297.02	66.66	1,333.20	-	-	5,940	11,424	17,364
T3	373.98	143.62	2,872.40	1,750	1.64	7,480	10,976	18,456
T4	273.54	43.18	863.60	60	14.39	5,471	13,895	19,365
T5	348.46	118.10	2,362.00	1,810	1.30	6,969	12,488	19,458

กิจกรรมที่ 3 ศึกษารูปแบบการจัดการดินเพื่อการผลิตพืชอย่างยั่งยืนระบบเกษตรอินทรีย์ในเขตภาคกลาง

การทดลองที่ 3.1 ศึกษารูปแบบการจัดการดินเพื่อการผลิตข้าวโพดฝักอ่อนในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว

3.1.1 ความอุดมสมบูรณ์ดิน

ดินในแปลงทดลอง เป็นชุดดินเสนา ลักษณะเนื้อดินเป็นดินเหนียว ดินมีความอุดมสมบูรณ์ในระดับปานกลาง ดินก่อนปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ปี 59-60 พบว่า ปริมาณอินทรียวัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.1-2.2 %, 31-36 มิลลิกรัม/กิโลกรัม และ 224-230 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ตามลำดับ ค่าวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของปุ๋ยหมักเติมอากาศที่ระดับความชื้น 12% ปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม อยู่ระหว่าง1.69-4.80%, 1.17-2.01%, และ 1.93-2.68% ตามลำดับ เพื่อหาอัตราปุ๋ยหมักเติมอากาศที่ใช้ในการทดลอง อัตรา 20-5-5 N-P_2O_5-K_2O กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ปุ๋ยหมัก 1,200 กิโลกรัมต่อไร่ (น้ำหนักแห้ง) เทียบกับปริมาณปริมาณธาตุอาหารที่เป็นองค์ประกอบในปุ๋ยหมักเติมอากาศจากคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (กรมวิชาการเกษตร,2553) (ตารางที่ 58 และ 59)

3.1.2 ผลการจัดการดินในการปลูกถั่วเขียวฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อนฤดูฝนต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมี และปริมาณธาตุอาหารในดิน ปี 59-64

ความเป็นกรดด่างของดิน (pH) ดินก่อนทำการทดลองมีความเป็นกรดด่างอยู่ในระดับกรดจัด (pH=5.4) และหลังการทดลองปีที่ 6 กรรมวิธีที่ 1 2 และ 4 ค่าความเป็นกรดด่างมีแนวโน้มลดลง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.2, 4.9 และ 5.3 ตามลำดับ (ภาพที่ 19 ก) ส่วนกรรมวิธีที่ 3 และ 5 ปี 2564 ค่าความเป็นกรดด่างของดิน (pH) เพิ่มขึ้นเล็กน้อย มีค่าอยู่ระหว่าง 6.1 และ 6.5 ตามลำดับ ปริมาณอินทรียวัตถุในดินก่อนทดลอง มีค่าอยู่ระหว่าง 2.2-2.4 % ทุกกรรมวิธีจะมีค่าเพิ่มขึ้นเล็กน้อยหลังจากมีการไถกลบต้นถั่วเขียวและต้นข้าวโพดฝักอ่อน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.6, 1.8, 2.2, 2.6 และ 2.8 % ตามลำดับ (ภาพที่ 19 ข) ปริมาณฟอสฟอรัสในดินก่อนทดลอง มีค่าระหว่าง 25-34 มิลิกรัมต่อกิโลกรัม แต่จะมีปริมาณลดลงหลังจากปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ในกรรมวิธีที่ 1 2 และ 4 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 25, 22, 29 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธีที่ 3 และ 5 มีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเท่ากับ 39 และ40 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ (ภาพ 19 ค) ปริมาณโพแทสเซียมในดินก่อนทดลอง มีค่าระหว่าง 198-250 มิลิกรัมต่อกิโลกรัม มีปริมาณลดลงคงที่ ในกรรมวิธีที่ 1 2 และ 4 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 210, 210, 215 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธีที่ 3 และ 5 มีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเท่ากับ 250 และ264 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ (ภาพที่ 19ง)

3.1.3 ถั่วเขียว ปี 59-64

1) ผลผลิตถั่วเขียว ปี 59 พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ กรรมวิธีที่ 5ให้ผลผลิตถั่วเขียวเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 147 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตถั่วเขียว ปี 60-64 ให้ผลในทางเดียวกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 100, 119, 149, 143 และ 118 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ น้ำหนักถั่วเขียว 100 เมล็ด ในปี 59-64 พบว่า ให้ผลในทางเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.0 4.4 6.1 6.2 6.7 และ 6.5 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 60 และ 61)

2) ผลของการดูดใช้ธาตุอาหารในส่วนต่างๆของถั่วเขียว

ปี 2559-2564 การดูดใช้ธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมของถั่วเขียว มีปริมาณการดูดชาตุอาหารในส่วนของต้น+ใบ >เมล็ด > เปลือกฝัก ไนโตรเจน การดูดใช้ธาตุไนโตรเจนใน เมล็ด และ ต้น+ใบ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญให้ผลในทิศทางเดียวกัน โดยกรรมวิธีที่ 5 ในเมล็ดมีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 5.81, 4.95, 4.81, 6.83, 6.75 และ 4.82 กิโลกรัม N ต่อ

กรมวิชาการเกษตร

ไร่ และ ในต้น+ใบ มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 6.73, 5.11, 10.11, 12.75, 7.24 และ 9.29 กิโลกรัม N ต่อไร่ ส่วนการดูดใช้ไนโตรเจนส่วนเปลือกฝัก ปี 2561-2564 ไม่แตกต่างกันทางสถติ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.27, 0.63, 0.42 และ 0.49 กิโลกรัม N ต่อไร่ (ตารางที่ 62 และ 63) ฟอสฟอรัส การดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสใน ต้น+ใบ และเมล็ด มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยกรรมวิธีที่ 5 มีค่าเฉลี่ยสุงสุดเท่ากับ 1.32, 1.04, 1.62, 2.32, 0.98 และ 1.42 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ และเมล็ด มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 1.05, 0.35, 0.57, 1.38,0.87 และ1.16 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ ส่วนการดูดใช้ฟอสฟอรัสส่วนเปลือกฝัก ปี 2561-2564 ไม่แตกต่างกันทางสถิติ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.05, 0.12, 0.89 และ 0.12 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ (ตารางที่ 62 และ 63) โพแทสเซียมการดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมใน ต้น+ใบ เปลือกฝัก และเมล็ด มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยกรรมวิธีที่ 5 มีค่าเฉลี่ยสุงสุดเท่ากับ 4.26, 5.68, 10.61,11.78, 6.69 และ 9.76 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ การดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมในเปลือกฝัก มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 0.74, 2.55, 074, และ 0.80 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ และการดูดใช้โพแทสเซียมในเมล็ด มีค่าเฉลี่ย 1.40, 4.56, 1.34, 2.00 และ 2.04 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ ส่วนการดูดใช้โพแทสเซียมส่วนเปลือกฝัก ปี 2563-2564 ไม่แตกต่างกันทางสถิติ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.14 และ 0.63 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ ในส่วนของเมล็ด ปี2563 การดูดใช้โพแทสเซียมไม่แตกต่างกันทางสถิติ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.03 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ (ตารางที่ 62 และ 63)

4) การสูญหายธาตุอาหารในดินหลังเก็บผลผลิตถั่วเขียว

การสูญเสียธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมทั้งหมด (เมล็ด ต้น+ใบ และ เปลือกฝัก) เท่ากับ (7.50-15.80) – (1.56-3.82) –(6.40-14.58) กิโลกรัม N-P_2O_5 -K_2O ต่อไร่ เมื่อมีการไถกลบเศษซาก ต้น+ใบในพื้นที่สามารถเพิ่มปริมาณธาตุอาหารเท่ากับ (4.29-9.97) – (0.98-2.32) – (2.83-11.78) กิโลกรัม N -P_2O_5 -K_2O ต่อไร่ และลดการสูญหายธาตุอาหารพืชเท่ากับ (4.21-6.80) – (0.51-1.76) – (2.08-7.11) กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ (ตารางที่ 62 และ 63)

3.1.4 ข้าวโพดฝักอ่อน ปี 59-62

ผลผลิตข้าวโพดฝักอ่อน (ฝักสดทั้งเปลือก) พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ กรรมวิธีที่ 5 ให้ผลผลิตสูงสุดเฉลี่ยเท่ากับ 1,230, 1,470, 1,572 และ 1,608 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตข้าวโพดฝักอ่อน (ฝักสดปอกเปลือก) พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ กรรมวิธีที่ 5 ให้ผลผลิตสูงสุดเฉลี่ยเท่ากับ 162, 177, 180 และ 185 กิโลกรัมต่อไร่

3) ผลการดูดใช้ธาตุอาหารในส่วนต่าง ๆ ของข้าวโพดฝักอ่อน (ตารางที่ 64 - 67)

ปี 59-62 การดูดใช้ธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมของข้าวโพดฝักอ่อน มีปริมาณการดูดธาตุอาหารในส่วนของ ต้น+ใบ > เปลือกฝัก > ฝักอ่อน พบว่า ไนโตรเจน การดูดใช้ธาตุไนโตรเจนให้ผลในทิศทางเดียวกันมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ การดูดใช้ไนโตรเจนอยู่ระหว่าง 3.59-5.99, 2.54-3.39 และ 0.52-0.64 กิโลกรัม N ต่อไร่ ฟอสฟอรัส การดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสให้ผลในทิศทางเดียวกัน พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ การดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสใน ต้น+ใบ เปลือกฝัก และ ฝักอ่อน มีการดูดใช้ฟอสฟอรัสอยู่ระหว่าง 2.31-4.76, 1.42-2.00 และ 0.22-0.31 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ โพแทสเซียม การดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมให้ผลในทิศทางเดียวกัน มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ การดูดใช้ธาตุโพแทสเซียม ต้น+ใบ เปลือกฝัก และ ฝักอ่อน มีการดูดใช้โพแทสเซียมอยู่ระหว่าง 8.77-14.65, 3.82-8.01 และ 0.50-3.13 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ (ตารางที่ 68 และ 69)

4) การสูญหายธาตุอาหารในดินหลังเก็บผลผลิตข้าวโพดฝักอ่อน

การสูญเสียธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ทั้งหมด (เปลือกฝัก ฝักอ่อน และ ต้น+ใบ) เท่ากับ (6.65-10.75)-(4.01-7.07)-(12.30-20.22) กิโลกรัม N-P_2O_5 -K_2O ต่อไร่ แต่เมื่อมีการไถกลบเศษซาก ต้น+ใบ ในพื้นที่สามารถเพิ่มปริมาณธาตุอาหาร เท่ากับ (3.59-5.50)-(2.39-4.76)-(8.77-14.65) กิโลกรัม N -P_2O_5 -K_2O ต่อไร่ และลดการสูญหายธาตุอาหารเท่ากับ (3.91-5.25)-(1.62-2.31)-(3.53-5.57) กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ (ตารางที่ 68 และ 69)

3.1.5 สารพิษตกค้างในดินจากการปลูกถั่วเขียวฤดูแล้งสลับการปลูกข้าวโพดฝักอ่อนฤดูฝนในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว

ผลวิเคราะห์ปริมาณสารพิษตกค้างในกลุ่ม Organophosphorus, Organochlorines, Pyrethroids, และ Triazines ดินหลังการปลูกถั่วเขียวและข้าวโพดฝักอ่อนตลอด 4 ปี ตรวจไม่พบปริมาณสารพิษตกค้างดังกล่าว

3.1.6 ปริมาณจุลินทรีย์ไรโซเบียม และ PGPR-1 ดินหลังการเก็บเกี่ยวข้าวโพดฝักอ่อน

พบว่า ปี ดินก่อนการทดลองถึงปี2563 กรรมวิธีที่ไม่ปลูกพืชในฤดูแล้งปลูกข้าวโพดฝักอ่อนในฤดูฝน (T1)ไม่พบเชื้อไรโซเบียม ส่วนกรรมวิธีที่อื่นๆ พบเชื้อไรโซเบียมสะสมอยู่ในพื้นที่ (ตารางที่ 70) ปริมาณจุลินทรีย์ *Azospirillum* spp. และ *Azotobacter* spp. กรรมวิธีที่ไม่ปลูกพืชในฤดูแล้งปลูกข้าวโพดฝักอ่อนในฤดูฝน(T1) และ กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งปลูกข้าวโพดฝักอ่อนในฤดูฝน (T2) ไม่พบจุลินทรีย์ทั้ง 2 ชนิด ส่วนกรรมวิธีอื่นๆ พบ *Azospirillum* spp. ในดินหลังเก็บเกี่ยวข้าวโพดฝักอ่อน แต่ใน

กรมวิชาการเกษตร

ปริมาณที่น้อยลงเมื่อเทียบกับปริมาณที่คลุกกับเมล็ดตอนปลูก เพราะฉะนั้นควรใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน ทุกปี เพื่อเพิ่มปริมาณจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ในดินและประสิทธิภาพดูดใช้ปุ๋ยสำหรับต้นข้าวโพดฝักอ่อน (ตารางที่ 71)

3.1.7 ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์

การปลูกข้าวโพดฝักอ่อนสลับการปลูกถั่วเขียวในระบบเกษตรอินทรีย์ ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ (VCR) เฉลี่ยระยะเวลา 5 ปี พบว่า กรรมวิธีที่ 3, 4 และ 5 ซึ่งให้ค่า VCR มากกว่า 2 หมายถึงการคุ้มทุนการผลิต เมื่อพิจารณากำไรสุทธิจากการขายผลผลิตข้าวโพดฝักอ่อน พบว่ากรรมวิธีที่ 5 มีกำไรสุทธิสูงสุด เท่ากับ 11,640 บาท (ตารางที่ 72 และ 73)

ตารางที่ 58 ผลวิเคราะห์ดินแปลงทดลอง สมบัติดินก่อนการทดลองศึกษารูปแบบการจัดการดินเพื่อการผลิตข้าวโพดฝักอ่อนในระบบอินทรีย์ ในกลุ่มดินเหนียว ณ แปลงเกษตรกร อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม ปี 2559-2562

ปี พ.ศ.	อินทรีย์วัตถุ[1]	ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์[2]	โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้[3]	pH[4]	อัตราคำแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดินสำหรับข้าวโพดฝักอ่อน
	(%)	(%)	(%)	(1:1)	
ดินก่อนทดลอง	2.0	31	229	5.4	20-5-5
2559	2.1	31	224	5.4	20-5-5
2560	2.2	32	197	5.5	20-5-5
2561	2.2	35	216	5.5	20-5-5
2562	2.2	36	230	5.5	20-5-5

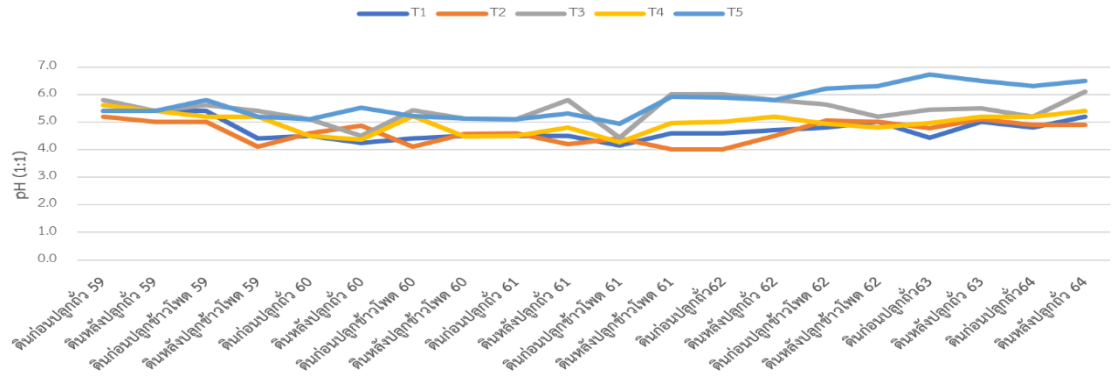
หมายเหตุ [1] Walkley and Black (1934), [2]Bray and Kurtz (1945), [3]Thomas (1982), [4]Peech (1965),

ตารางที่ 59 องค์ประกอบทางเคมีของปุ๋ยหมักเติมอากาศ ก่อนทดลองปลูกข้าวโพดฝักอ่อนในระบบเกษตรอินทรีย์ ปี 2559-2562

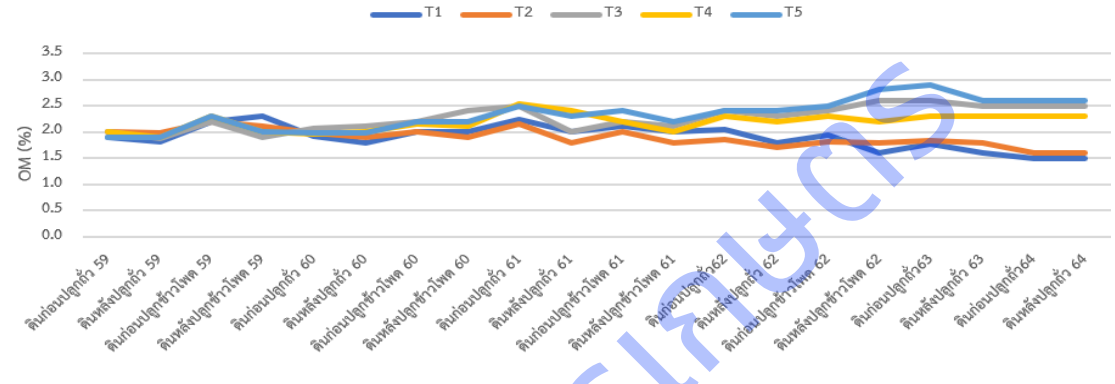
	ไนโตรเจน (%)	ฟอสฟอรัส (%P_2O5)	โพแทสเซียม (%K_2O)	pH (1:10)	EC (dS/m)	ความชื้น (%โดย น้ำหนักสด)
2559	1.69	1.90	1.98	8.37	4.12	12
2560	1.93	2.02	1.93	8.10	4.08	12
2561	1.79	1.17	2.68	8.24	5.44	12
2562	1.80	2.01	1.97	8.12	5.04	12

กรมวิชาการเกษตร

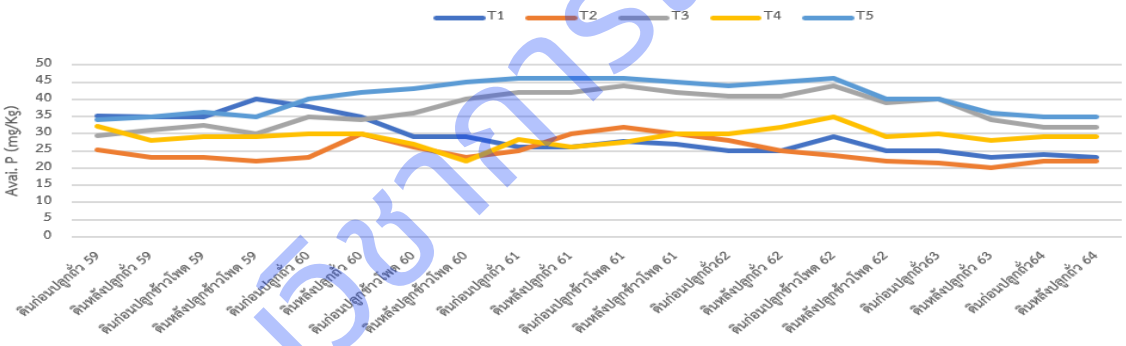
ก



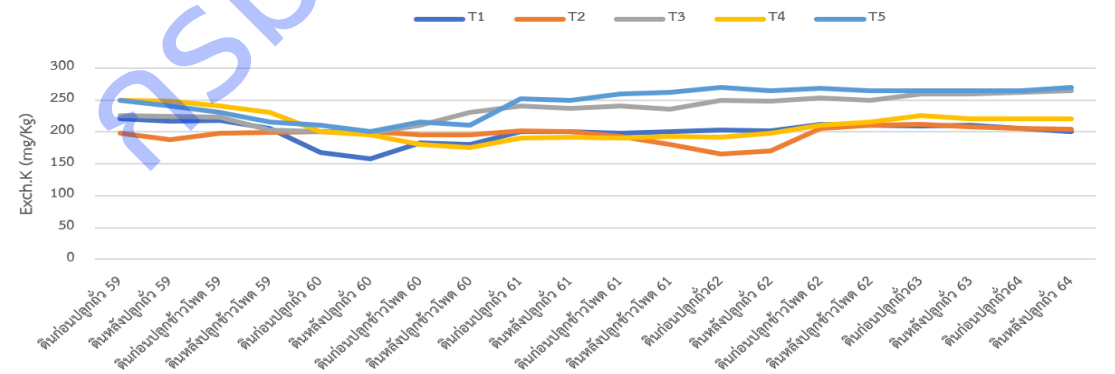
ข



ค



ง



กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 19 กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงสมบัติดิน และธาตุอาหารในดินก่อนและหลังเก็บผลผลิตถั่วเขียวและข้าวโพดฝักอ่อน ปี 2559-2564

ตารางที่ 60 ผลผลิต และน้ำหนัก 100 เมล็ด ของถั่วเขียว ในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว ณ แปลงเกษตรกร อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม ปี 2559-2561 (ระยะเก็บเกี่ยว)

กรรมวิธี	ปี 2559		ปี 2560		ปี 2561	
	ผลผลิต (กก./ไร่)	นน. 100 เมล็ด (กรัม)	ผลผลิต (กก./ไร่)	นน. 100 เมล็ด (กรัม)	ผลผลิต (กก./ไร่)	นน. 100 เมล็ด (กรัม)
T1	-	-	-	-	-	-
T2	33c	7.2	56	2.7	100	5.9
T3	104b	6.8	105	4.8	115	6.3
T4	94b	7.1	100	4.6	128	6.1
T5	147a	7.0	140	5.4	135	6.1
F-test	*	ns	ns	ns	ns	ns
เฉลี่ย	94.5	7.0	100.2	4.4	119.5	6.1
CV (%)	24.8	9.8	20.2	10.2	20.4	5.6

หมายเหตุ : ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยใช้ DMRT
* มีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตารางที่ 61 ผลผลิต และน้ำหนัก 100 เมล็ด ของถั่วเขียว ในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว ณ แปลงเกษตรกร อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม ปี 2562-2564 (ระยะเก็บเกี่ยว)

กรรมวิธี	ปี 2562		ปี 2563		ปี 2564	
	ผลผลิต (กก./ไร่)	นน. 100 เมล็ด (กรัม)	ผลผลิต (กก./ไร่)	นน. 100 เมล็ด (กรัม)	ผลผลิต (กก./ไร่)	นน. 100 เมล็ด (กรัม)
T1	-	-	-	-	-	-
T2	131	6.0	113	6.4	100	6.4
T3	125	6.2	153	6.6	120	6.5
T4	152	6.3	144	6.7	120	6.5
T5	190	6.4	160	6.9	130	6.5
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns
เฉลี่ย	149	6.2	143	6.7	118.0	6.5
CV (%)	20.8	3.2	20.2	12.4	16.4	10.0

หมายเหตุ : ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยใช้ DMRT
* มีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 62 การดูดใช้ธาตุอาหารในถั่วเขียวอินทรีย์ ปลูกระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มเหนียว ณ แปลงเกษตรกร อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม ปี 2559-2561

การดูดใช้ธาตุอาหารในถั่วเขียว ปี2559												
กรรมวิธี	N (กิโลกรัมต่อไร่)				P_2O_5 (กิโลกรัมต่อไร่)				K_2O (กิโลกรัมต่อไร่)			
	เมล็ด	ต้น+ใบ	เปลือกฝัก	รวม	เมล็ด	ต้น+ใบ	เปลือกฝัก	รวม	เมล็ด	ต้น+ใบ	เปลือกฝัก	รวม
T1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T2	1.15c	1.50c	0.20b	2.85	0.39c	0.71b	0.06b	1.13	0.45c	1.35c	0.17c	1.97
T3	4.01b	3.61b	0.63a	8.24	1.15b	0.86b	0.16a	2.17	1.54b	4.04b	0.88b	6.46
T4	3.56b	5.31ab	0.40a	9.27	1.04b	1.67a	0.14ab	2.85	1.32b	4.76b	0.74b	6.82
T5	5.81a	6.73a	0.63a	13.17	1.64a	2.04a	0.21a	3.89	2.31a	6.89a	1.14a	10.34
เฉลี่ย	3.63	4.29	0.58	8.50	1.05	1.32	0.46	2.83	1.40	4.26	0.74	6.40
F-test	**	*	*		**	*	*		**	*	*	
CV	9.2	17.2	19.6		7.7	13.8	15.8		12.0	15.0	15.8	
การดูดใช้ธาตุอาหารในถั่วเขียว ปี2560												
กรรมวิธี	N (กิโลกรัมต่อไร่)				P_2O_5 (กิโลกรัมต่อไร่)				K_2O (กิโลกรัมต่อไร่)			
	เมล็ด	ต้น+ใบ	เปลือกฝัก	รวม	เมล็ด	ต้น+ใบ	เปลือก	รวม	เมล็ด	ต้น+ใบ	เปลือกฝัก	รวม
T1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T2	1.39d	1.28d	0.38c	3.05	0.13d	0.47c	0.07b	0.67	1.49c	2.17c	0.27c	3.93
T3	4.35a	2.40c	1.06ab	7.81	0.39b	0.83bc	0.19ab	1.14	4.83b	4.73b	2.72b	12.28
T4	3.18b	2.55b	0.99b	6.72	0.34c	1.21b	0.17ab	1.72	4.43b	6.88ab	2.31b	13.62
T5	4.95a	5.11a	1.53a	11.59	0.55a	1.65a	0.26a	1.97	7.57a	8.96a	4.91a	18.44
เฉลี่ย	3.47	3.09	0.99	7.5	0.35	1.04	0.17	1.56	4.56	5.68	2.55	12.79
F-test	**	**	**		**	**	*		**	**	**	
CV	8.4	12.5	20.0		7.6	15.1	13.8		11.4	16.7	11.6	
การดูดใช้ธาตุอาหารในถั่วเขียว ปี2561												
กรรมวิธี	N (กิโลกรัมต่อไร่)				P_2O_5 (กิโลกรัมต่อไร่)				K_2O (กิโลกรัมต่อไร่)			
	เมล็ด	ต้น+ใบ	เปลือกฝัก	รวม	เมล็ด	ต้น+ใบ	เปลือกฝัก	รวม	เมล็ด	ต้น+ใบ	เปลือกฝัก	รวม
T1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T2	3.19c	3.27b	0.22	6.68	0.47c	0.79c	0.05	1.31	1.19b	5.43b	0.63b	7.25
T3	4.16b	9.82a	0.30	14.28	0.57b	1.99ab	0.07	2.63	1.21b	13.59a	0.72ab	15.52
T4	4.52ab	7.15a	0.27	11.94	0.57b	1.39bc	0.05	2.01	1.46a	9.72ab	0.78a	11.95
T5	4.81a	10.11a	0.30	15.22	0.65a	2.30a	0.06	3.01	1.51a	13.61a	0.84a	15.96
เฉลี่ย	4.17	7.58	0.27	12.02	0.57	1.62	0.05	2.24	1.34	10.61	0.74	12.69
F-test	**	**	ns		**	**	ns		*	*	*	
CV	7.9	18.1	17.5		6.6	15.6	17.2		11.9	20.3	10.8	

หมายเหตุ : ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยใช้ DMRT

* มีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ** มีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

ศูนย์วิชาการเกษตร

ตารางที่ 63 การดูดใช้ธาตุอาหารในถั่วเขียวอินทรีย์ ปลูกระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มเหนียว ณ แปลงเกษตรกร อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม ปี 2562-2564

กรรมวิธี	N (กิโลกรัมต่อไร่)				P_2O_5 (กิโลกรัมต่อไร่)				K_2O (กิโลกรัมต่อไร่)			
	เมล็ด	ต้น+ใบ	เปลือกฝัก	รวม	เมล็ด	ต้น+ใบ	เปลือกฝัก	รวม	เมล็ด	ต้น+ใบ	เปลือกฝัก	รวม
การดูดใช้ธาตุอาหารในถั่วเขียว ปี2562												
T1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T2	4.12c	3.03c	0.41	7.56	1.43	0.92c	0.13	2.48	1.93b	4.53c	0.69bc	7.15
T3	4.33c	6.35bc	0.41	11.09	1.01	1.88b	0.13	3.02	1.05c	8.94bc	0.66c	10.66
T4	5.51b	9.77ab	1.14	16.42	1.50	2.53b	0.12	4.15	2.16ab	13.76ab	0.82b	16.74
T5	6.83a	12.75a	0.57	20.15	1.98	3.88a	0.14	6.00	2.85a	19.90a	1.01a	23.76
เฉลี่ย	5.20	9.97	0.63	15.8	1.38	2.32	0.12	3.82	2.00	11.78	0.80	14.58
F-test	**	**	ns		Ns	**	Ns		**	**	**	
CV	7.4	18.8	10.3		14.0	14.2	13.6		15.1	13.3	10.3	
การดูดใช้ธาตุอาหารในถั่วเขียว ปี2563												
กรรมวิธี	N (กิโลกรัมต่อไร่)				P_2O_5 (กิโลกรัมต่อไร่)				K_2O (กิโลกรัมต่อไร่)			
	เมล็ด	ต้น+ใบ	เปลือกฝัก	รวม	เมล็ด	ต้น+ใบ	เปลือกฝัก	รวม	เมล็ด	ต้น+ใบ	เปลือกฝัก	รวม
T1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T2	5.61c	1.66b	0.38	7.64	0.84	0.42b	0.08	1.34	1.89	3.14b	1.09	6.12
T3	6.33ab	5.22a	0.46	12.01	0.83	1.10ab	0.11	2.04	1.83	7.79ab	1.09	10.71
T4	6.75a	3.80ab	0.41	10.06	0.87	0.73b	0.08	1.68	2.22	5.86ab	0.17	8.25
T5	6.85a	7.24a	0.43	15.42	0.90	1.70a	0.09	2.69	2.20	9.96a	1.22	13.38
เฉลี่ย	6.38	4.48	0.42	11.28	0.87	0.98	0.89	2.74	2.03	6.69	1.14	9.86
F-test	*	*	ns		ns	*	ns		ns	*	ns	
CV	7.7	16.0	17.8		3.6	15.4	17.5		11.7	11.9	11.2	
การดูดใช้ธาตุอาหารในถั่วเขียว ปี2564												
กรรมวิธี	N (กิโลกรัมต่อไร่)				P_2O_5 (กิโลกรัมต่อไร่)				K_2O (กิโลกรัมต่อไร่)			
	เมล็ด	ต้น+ใบ	เปลือกฝัก	รวม	เมล็ด	ต้น+ใบ	เปลือก	รวม	เมล็ด	ต้น+ใบ	เปลือกฝัก	รวม
T1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T2	3.47c	1.97c	0.33	5.77	0.95c	0.41c	0.09	1.45	1.84b	3.30c	0.51	5.65
T3	4.22b	6.03b	0.56	10.81	1.19b	1.61b	0.14	2.94	1.69b	10.45b	0.64	12.78
T4	4.32b	5.99b	0.52	10.83	1.13b	1.28b	0.12	2.53	2.14ab	10.37b	0.52	13.03
T5	4.82a	9.29a	0.58	14.11	1.38a	2.37a	0.13	3.88	2.39a	14.92a	0.83	18.14
เฉลี่ย	4.21	5.82	0.49	10.52	1.16	1.42	0.12	2.70	2.04	9.76	0.63	12.43
F-test	**	**	ns		**	**	ns		*	**	ns	
CV	6.8	13.6	17.0		6.0	14.7	17.4		14.5	12.6	19.4	

หมายเหตุ : ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยใช้ DMRT

* มีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

** มีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 64 ความสูง น้ำหนักสดต้น+ใบ ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือก ผลผลิตฝักสดปอกเปลือก ณ แปลงเกษตรกร อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม ปี 2559

กรรมวิธี			ความสูง (ซม.) 30 วัน	ความสูง (ซม.) 45 วัน	น้ำหนักสด (กก./ไร่) ต้น + ใบ	ผลผลิต ฝักสดทั้งเปลือก (กก./ไร่)	ผลผลิต ปอกเปลือก (กก./ไร่)
ฤดูแล้ง		ฤดูฝน					
T1	ไม่ปลูกถั่วเขียว	ข้าวโพดฝักอ่อน (ไม่ใส่ปุ๋ย)	83b	99b	1,280d	372d	57d
T2	ถั่วเขียว + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าวโพดฝักอ่อน (ไม่ใส่ปุ๋ย)	74b	80b	1,680c	505c	78c
T3	ถั่วเขียว + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าวโพดฝักอ่อน + ปุ๋ยหมัก	101a	131a	2,052b	1,028a	151a
T4	ถั่วเขียว + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าวโพดฝักอ่อน+ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน	80b	91b	1,736c	808b	97b
T5	ถั่วเขียว + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าวโพดฝักอ่อน+ปุ๋ยหมัก + ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน	113a	159a	2,632a	1,230a	162a
		F-test	*	*	*	*	*
		เฉลี่ย	90.2	112.0	1,876	789	109
		CV (%)	11.2	16.1	11.2	13.0	13.5

หมายเหตุ : ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยใช้ DMRT

* มีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตารางที่ 65 ความสูง น้ำหนักสดต้น+ใบ ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือก ผลผลิตฝักสดปอกเปลือก ณ แปลงเกษตรกร อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม ปี 2560

กรรมวิธี			ความสูง (ซม.) 30 วัน	ความสูง (ซม.) 45 วัน	น้ำหนักสด (กก./ไร่) ต้น + ใบ	ผลผลิต ฝักสดทั้งเปลือก (กก./ไร่)	ผลผลิต ปอกเปลือก (กก./ไร่)
ฤดูแล้ง		ฤดูฝน					
T1	ไม่ปลูกถั่วเขียว	ข้าวโพดฝักอ่อน (ไม่ใส่ปุ๋ย)	67b	80b	1,276c	505c	81c
T2	ถั่วเขียว + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าวโพดฝักอ่อน (ไม่ใส่ปุ๋ย)	57c	68c	1,324c	602c	90c
T3	ถั่วเขียว + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าวโพดฝักอ่อน + ปุ๋ยหมัก	62b	76b	2,240a	1,208a	155a
T4	ถั่วเขียว + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าวโพดฝักอ่อน+ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน	47c	73b	1,996b	1,058b	113b
T5	ถั่วเขียว + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าวโพดฝักอ่อน+ปุ๋ยหมัก + ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน	92a	104a	2,276a	1,470a	177a
		F-test	*	*	**	*	*
		เฉลี่ย	65	80.3	1,822	968	123
		CV (%)	16.0	19.4	7.6	15.3	15.3

หมายเหตุ : ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยใช้ DMRT

* มีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ** มีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

ตารางที่ 66 ความสูง น้ำหนักสดต้น+ใบ ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือก ผลผลิตฝักสดปอกเปลือก ณ แปลงเกษตรกร อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม ปี 2561

กรรมวิธี			ความสูง (ซม.) 30 วัน	ความสูง (ซม.) 45 วัน	น้ำหนักสด (กก./ไร่) ต้น + ใบ	ผลผลิต ฝักสดทั้งเปลือก (กก./ไร่)	ผลผลิต ปอกเปลือก (กก./ไร่)
ฤดูแล้ง		ฤดูฝน					
T1	ไม่ปลูกถั่วเขียว	ข้าวโพดฝักอ่อน (ไม่ใส่ปุ๋ย)	77	120b	1,424d	656d	100d
T2	ถั่วเขียว + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าวโพดฝักอ่อน (ไม่ใส่ปุ๋ย)	80	125b	1,660d	788d	100d
T3	ถั่วเขียว + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าวโพดฝักอ่อน + ปุ๋ยหมัก	86	150a	2,448b	1,328b	162a
T4	ถั่วเขียว + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าวโพดฝักอ่อน+ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน	82	126b	2,112c	1,070c	120c
T5	ถั่วเขียว + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าวโพดฝักอ่อน+ปุ๋ยหมัก + ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน	87	156a	2,772a	1,572a	180a
		F-test	ns	**	**	*	*
		เฉลี่ย	82.7	136.0	2,083	1,083	140
		CV (%)	13.0	10.1	8.8	15.2	15.8

หมายเหตุ : ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยใช้ DMRT

* มีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

** มีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 67 ความสูง น้ำหนักสดต้น+ใบ ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือก ผลผลิตฝักสดปอกเปลือก ณ แปลงเกษตรกร อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม ปี 2562

กรรมวิธี			ความสูง (ซม.) 30 วัน	ความสูง (ซม.) 45 วัน	น้ำหนักสด (กก./ไร่) ต้น + ใบ	ผลผลิต ฝักสดทั้งเปลือก (กก./ไร่)	ผลผลิต ปอกเปลือก (กก./ไร่)
	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน					
T1	ไม่ปลูกถั่วเขียว	ข้าวโพดฝักอ่อน (ไม่ใส่ปุ๋ย)	42c	132	1,992c	812d	109d
T2	ถั่วเขียว + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าวโพดฝักอ่อน (ไม่ใส่ปุ๋ย)	37c	141	1,784c	1,000c	112d
T3	ถั่วเขียว + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าวโพดฝักอ่อน + ปุ๋ยหมักเติมอากาศ	63ab	147	2,708a	1,584b	181a
T4	ถั่วเขียว + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าวโพดฝักอ่อน+ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน	55b	137	2,424b	1,100c	124b
T5	ถั่วเขียว + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าวโพดฝักอ่อน+ปุ๋ยหมักเติมอากาศ + ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน	68a	161	2,824a	1,608a	185a
		F-test	*	ns	*	*	*
		เฉลี่ย	53.5	144.1	2,346.4	1,220	142
		CV (%)	13.7	11.2	14.5	16.5	15.8

หมายเหตุ : ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยใช้ DMRT

* มีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 68 การดูดใช้ธาตุอาหารในส่วนต่าง ๆ ของข้าวโพดฝักอ่อนในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดิน เหนียว (กิโลกรัม/ไร่) ปี 2559-2560

กรรมวิธี	การดูดใช้ธาตุอาหารในข้าวโพดฝักอ่อน ปี2559											
	N (กิโลกรัมต่อไร่)				P_2O_5 (กิโลกรัมต่อไร่)				K_2O (กิโลกรัมต่อไร่)			
	เปลือกฝัก	ฝักอ่อน	ต้น+ใบ	รวม	เปลือกฝัก	ฝักอ่อน	ต้น+ใบ	รวม	เปลือกฝัก	ฝักอ่อน	ต้น+ใบ	รวม
T1	1.57d	0.23d	3.15c	4.95	0.62c	0.10c	1.74d	2.46	1.34d	0.21d	6.10c	7.65
T2	2.06bc	0.32bc	5.22b	7.60	0.92c	0.13c	2.61c	3.66	2.09c	028c	8.81ab	11.18
T3	4.77b	0.67b	5.24b	10.68	1.82a	0.28a	2.37b	4.47	4.08b	0.54b	9.10a	13.72
T4	3.37c	0.46c	3.90c	7.73	1.57b	0.19b	2.40c	4.16	3.26c	0.42bc	7.47b	11.15
T5	5.19a	0.92a	8.69a	14.80	2.15a	0.30a	2.83a	5.28	4.79a	0.60a	12.39a	17.78
เฉลี่ย	3.39	0.52	5.24	9.15	1.42	0.20	2.39	4.01	8.01	3.13	8.77	12.30
F-test	**	**	*		**	**	ns		**	**	**	
CV	15.6	18.8	18.2		4.1	14.6	13.3		7.3	14.6	13.3	
	การดูดใช้ธาตุอาหารในข้าวโพดฝักอ่อน ปี2560											
	N (กิโลกรัมต่อไร่)				P_2O_5 (กิโลกรัมต่อไร่)				K_2O (กิโลกรัมต่อไร่)			
	เปลือกฝัก	ฝักอ่อน	ต้น+ใบ	รวม	เปลือกฝัก	ฝักอ่อน	ต้น+ใบ	รวม	เปลือกฝัก	ฝักอ่อน	ต้น+ใบ	รวม
T1	2.13c	0.31c	3.31c	5.75	0.85c	0.13c	2.68c	3.66	1.81d	0.28d	9.86c	11.95
T2	2.45bc	0.38c	2.84d	5.67	1.09c	0.16c	2.26c	3.51	2.49c	0.34c	8.55c	11.38
T3	5.60a	0.78ab	5.92a	12.30	2.14a	0.33a	5.09a	7.56	4.80a	0.63a	16.98 b	22.41
T4	4.41b	0.61b	4.46ab	9.48	2.06b	0.25b	4.53b	6.84	4.28b	0.54b	14.90 b	19.72
T5	6.22a	1.10a	5.67a	12.99	2.57a	0.35a	5.13a	8.05	5.72a	0.72a	18.75a	25.19
เฉลี่ย	4.16	0.64	4.44	9.24	1.74	0.24	3.94	5.92	3.82	0.50	13.81	18.13
F-test	**	**	*		**	**	*		**	**	**	
cv	15.2	16.7	15.8		7.6	9.8	18.8		15.4	18.5	12.3	

หมายเหตุ : ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยใช้ DMRT

* มีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

** มีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 69 การดูดใช้ธาตุอาหารในส่วนต่าง ๆ ของข้าวโพดฝักอ่อนในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว (กิโลกรัม/ไร่) ปี 2561-2562

กรรมวิธี	การดูดใช้ธาตุอาหารในข้าวโพดฝักอ่อน ปี 2561											
	N (กิโลกรัมต่อไร่)				P_2O_5 (กิโลกรัมต่อไร่)				K_2O (กิโลกรัมต่อไร่)			
	เปลือกฝัก	ฝักอ่อน	ต้น+ใบ	รวม	เปลือกฝัก	ฝักอ่อน	ต้น+ใบ	รวม	เปลือกฝัก	ฝักอ่อน	ต้น+ใบ	รวม
T1	1.40c	0.30c	2.10c	3.80	0.94d	0.13c	2.00c	3.07	2.82d	0.31c	7.58d	10.71
T2	2.23b	0.39bc	3.03b	5.65	1.23c	0.16c	2.09c	3.48	3.44c	0.33c	8.72c	12.49
T3	3.08a	0.64a	4.73a	8.45	1.94b	0.27a	3.73ab	5.94	5.53a	0.62b	13.02a	19.17
T4	2.34b	0.52b	3.11b	5.97	2.17a	0.22b	2.95b	4.66	4.28b	0.53ab	11.53b	16.34
T5	3.63a	0.75a	4.98a	9.36	2.17a	0.32a	4.35a	6.84	5.99a	0.86a	14.17a	21.02
เฉลี่ย	2.54	0.52	3.59	6.65	1.55	0.22	3.02	4.80	4.41	0.53	11.00	15.95
F-test	**	**	*		**	**	**		**	**	**	
CV	13.7	11.4	19.5		7.9	11.5	15.1		10.4	10.4	11.8	
	การดูดใช้ธาตุอาหารในข้าวโพดฝักอ่อน ปี 2562											
	N (กิโลกรัมต่อไร่)				P_2O_5 (กิโลกรัมต่อไร่)				K_2O (กิโลกรัมต่อไร่)			
	เปลือกฝัก	ฝักอ่อน	ต้น+ใบ	รวม	เปลือกฝัก	ฝักอ่อน	ต้น+ใบ	รวม	เปลือกฝัก	ฝักอ่อน	ต้น+ใบ	รวม
T1	3.10c	0.44d	3.68c	7.22	1.41c	0.24c	4.54c	6.19	3.10c	0.46c	13.52c	17.11
T2	3.47c	0.55cd	3.96c	7.96	1.67c	0.25c	4.49c	6.38	4.40b	0.60b	13.54c	18.54
T3	4.68b	0.69a	7.09a	12.46	2.36b	0.37a	4.73b	7.46	6.34a	0.78a	15.81a	22.72
T4	4.48b	0.57b	5.24b	10.29	2.06ab	0.30b	4.55b	6.91	4.37b	0.63b	14.81b	19.81
T5	7.32a	0.71a	7.77a	15.80	2.55a	0.37a	5.48a	8.40	6.39a	0.75a	15.77a	22.91
เฉลี่ย	4.61	0.59	5.55	10.75	2.00	0.31	4.76	7.07	4.92	0.65	14.65	20.22
F-test	**	**	**	**	**	**	**		**		**	
cv	17.7	19.9	13.5	15.7	20.9	12.7	15.1		12.0		19.9	

หมายเหตุ : ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยใช้ DMRT

* มีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

** มีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

ตารางที่ 70 ปริมาณจุลินทรีย์เชื้อไรโซเบียมในดิน หลังการเก็บเกี่ยวข้าวโพดฝักอ่อนระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว ณ แปลงเกษตรกร อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม ปี 2559-2563

กรรมวิธี			ปริมาณไรโซเบียมที่เกิดปมกับถั่วลิสง (เซลล์ต่อดิน 1 กรัม)				
	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน	ดินก่อนทดลอง 59	60	61	62	63
T1	ไม่ปลูก	ข้าวโพดฝักอ่อน	-	-	-	-	-
T2	ถั่วเขียว+ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าวโพดฝักอ่อน	-	-	1.1×10^3	1.0×10^3	1.2×10^3
T3	ถั่วเขียว+ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าวโพดฝักอ่อน + ปุ๋ยหมัก	-	2.6×10^4	8.0×10^2	2.6×10^3	3.0×10^3
T4	ถั่วเขียว+ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าวโพดฝักอ่อน + ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน	-	2.2×10^3	4.0×10^2	1.58×10^3	1.7×10^3
T5	ถั่วเขียว+ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าวโพดฝักอ่อน + ปุ๋ย ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน	-	1.02×10^4	5.6×10^2	7.0×10^3	7.5×10^3

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 71 ปริมาณจุลินทรีย์ *Azospirillum* spp. และ *Azotobacter* spp. หลังการเก็บเกี่ยวข้าวโพดฝักอ่อนระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว ณ แปลงเกษตรกร อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม ปี 59-63

กรรมวิธี			เชื้อ	ปริมาณ Azospirillum spp.และ *Azotobacter* spp. (เซลล์ต่อดิน 1 กรัม)				
	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน		ดินก่อนทดลอง	60	61	62	63
T1	ไม่ปลูก	ข้าวโพดฝักอ่อน	Azospi	-	-	-	-	-
			Azoto	-	-	-	-	-
T2	ถั่วเขียว+ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าวโพดฝักอ่อน	Azospi	-	-	-	1.30×10^3	1.30×10^3
			Azoto	-	-	-	-	-
T3	ถั่วเขียว+ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าวโพดฝักอ่อน +ปุ๋ยหมัก	Azospi	-	4.5×10^2	4.5×10^2	5.7×10^4	1.1×10^3
			Azoto	-	-	-		
T4	ถั่วเขียว+ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าวโพดฝักอ่อน + ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์วัน	Azospi	-	5.5×10^3	7.0×10^3	3.33×10^4	3.30×10^3
			Azoto	-		-	-	-
T5	ถั่วเขียว+ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าวโพดฝักอ่อน + ปุ๋ยหมัก +ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์วัน	Azospi	-	5.0×10^2	5.0×10^2	5.73×10^2	3.3×10^2
			Azoto	-	-	-	-	-

ตารางที่ 72 ผลตอบแทนและข้อมูลทางด้านเศรษฐศาสตร์ของการผลิตข้าวโพดฝักอ่อนระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว ปี 2559-2560

กรรมวิธี	ผลผลิต กก./ไร่	ผลผลิตเพิ่ม กก./ไร่	รายได้ผลผลิตเพิ่ม บาท/ไร่	มูลค่าปุ๋ยที่ใช้ บาทต่อไร่	VCR	ผลผลิต กก./ไร่	ผลผลิตเพิ่ม กก./ไร่	รายได้ผลผลิตเพิ่ม บาท/ไร่	มูลค่าปุ๋ยที่ใช้ บาท/ไร่	VCR
	ปี 2559					ปี 2560				
T1	372	-	-	-	-	505	-	-	-	-
T2	505	133	1,330	-	-	6.2	100	1,000	-	-
T3	1,028	656	6,560	3,000	2.19	1,208	703	7,030	3,000	2.34
T4	808	436	4,360	60	72.67	1,058	553	5,530	60	92.17
T5	1,230	858	8,580	3,060	2.80	1,470	965	9,650	3,060	3.15

หมายเหตุ ราคาปุ๋ยหมัก กิโลกรัมละ 2.5 บาท ราคาปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน ถุงละ 60 บาท
ราคาข้าวโพดฝักอ่อน กิโลกรัมละ 10 บาท
VCR= รายได้ผลผลิตที่เพิ่ม / รายจ่ายปุ๋ยที่ใช้

ตารางที่ 73 ผลตอบแทนและข้อมูลทางด้านเศรษฐศาสตร์ของการผลิตข้าวโพดฝักอ่อนระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว ปี 2561-2562

กรรมวิธี	ผลผลิต กก./ไร่	ผลผลิตเพิ่ม กก./ไร่	รายได้ผลผลิตเพิ่ม บาท/ไร่	มูลค่าปุ๋ยที่ใช้ บาทต่อไร่	VCR	ผลผลิต กก./ไร่	ผลผลิตเพิ่ม กก./ไร่	รายได้ผลผลิตเพิ่ม บาท/ไร่	มูลค่าปุ๋ยที่ใช้ บาท/ไร่	VCR
	ปี 2561					ปี 2562				
T1	656	-	-	-	-	812	-	-	-	-
T2	788	132	1,320	-	-	1,000	188	1,880	-	-
T3	1,328	672	6,720	3,000	2.24	1,584	772	7,720	3,000	2.57
T4	1,070	414	4,140	60	69.0	1,100	288	2,880	60	48.0
T5	1,572	916	9,160	3,060	2.99	1,608	796	7,960	3,060	2.60

หมายเหตุ ราคาปุ๋ยหมัก กิโลกรัมละ 2.5 บาท ราคาปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน ถุงละ 60 บาท
ราคาข้าวโพดฝักอ่อน กิโลกรัมละ 10 บาท
VCR= รายได้ผลผลิตที่เพิ่ม / รายจ่ายปุ๋ยที่ใช้

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 3.2 ศึกษารูปแบบการจัดการดินเพื่อการผลิตข้าวในระบบอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว

3.2.1 ความอุดมสมบูรณ์ดิน

ดินในแปลงทดลองก่อนปลูกข้าว เป็นชุดดินปางปะอิน ลักษณะเนื้อดินเป็นดินเหนียว ปริมาณอินทรียวัตถุเฉลี่ย เท่ากับ 2.0-2.2 % ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เฉลี่ย เท่ากับ 6-10 มิลลิกรัม/กิโลกรัม และปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้เฉลี่ย เท่ากับ 136-169 มิลลิกรัม/กิโลกรัม (ตารางที่ 74) และวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของปุ๋ยหมักที่ใช้ในแต่ละเพื่อหาอัตราการใส่ปุ๋ยหมักที่เหมาะสม คือ 12-3-0 N-P_2O_5-K_2O กิโลกรัมต่อไร่ โดยใส่ปุ๋ยหมัก 750 กิโลกรัมต่อไร่(น้ำหนักแห้ง) เทียบกับปริมาณปริมาณธาตุอาหารที่เป็นองค์ประกอบในปุ๋ยหมัก (ตารางที่ 75) จากคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินสำหรับข้าวไม่ไวแสง (กรมวิชาการเกษตร,2553)

3.2.2 ผลการจัดการดินในการปลูกถั่วเขียวฤดูแล้งและปลูกข้าวฤดูฝนต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีและปริมาณธาตุอาหารในดิน ปี 2559-2564

ดินก่อนทำการทดลองมีความเป็นกรดด่างอยู่ในระดับกรดปานกลาง (pH=5.9) และหลังการทดลองในปีที่ 6 ทุกกรรมวิธี โดยค่าความเป็นกรดด่างมีแนวโน้มคงที่ มีค่าระหว่าง 5.7-5.9, 5.8-6.0, 6.0-6.1, 5.7-6.1 และ 5.7- 6.3 ตามลำดับ (ภาพที่ 20 ก) ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน ดินก่อนทำการทดลองปลูกข้าว มีค่าอยู่ระหว่าง 2.2-2.4 % ปริมาณอินทรียวัตถุในทุกกรรมวิธีจะมีค่าเพิ่มขึ้นหลังจากมีการไถกลบต้นถั่วเขียวและตอซัง ฟางข้าว มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.3, 2.3, 2.6, 2.6 และ 2.8 % (ภาพที่ 20 ข) ปริมาณฟอสฟอรัสในดิน ดินก่อนทำการทดลองปลูกข้าว มีค่าระหว่าง 5-8 มิลิกรัมต่อกิโลกรัม แต่จะมีปริมาณเพิ่มขึ้นหลังจากไถกลบต้นถั่วเขียว และตอซังฟางข้าว มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6, 5, 10, 6 และ 13 มิลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ (ภาพที่ 20 ค) และปริมาณโพแทสเซียมในดิน ดินก่อนทำการทดลองปลูกข้าว มีค่าระหว่าง 148-165 มิลิกรัมต่อกิโลกรัม แต่จะมีปริมาณเพิ่มขึ้นหลังจากไถกลบต้นถั่วเขียว และตอซัง ฟางข้าว มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 155, 151, 178, 180 และ 182 มิลิกรัมต่อกิโลกรัม (ภาพที่ 20 ง)

3.2.3 ถั่วเขียว ปี2560-2564

1) ผลผลิตถั่วเขียว ปี 60-64 พบว่า ผลผลิตถั่วเขียวไม่แตกต่างกันทางสถิติ ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 96.3, 100.0, 105.3, 118.0 และ 131.8 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ น้ำหนักถั่วเขียว 100 เมล็ด ในปี 2560-2564 พบว่า ให้ผลในทางเดียวกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.3, 7.1, 6.2, 6.3 และ 7.1 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 76 และ 77)

2) ผลของการดูดใช้ธาตุอาหารในส่วนต่างๆของถั่วเขียว

ปี 60-64 การดูดใช้ธาตุไนโตรเจน และฟอสฟอรัส ในถั่วเขียว มีปริมาณการดูดธาตุอาหารในส่วนของ ต้น+ใบ >เมล็ด > เปลือกฝัก ไนโตรเจน การดูดใช้ธาตุไนโตรเจน 5 ปี ให้ผลในทิศทางเดียวกัน พบว่าการดูดใช้ธาตุไนโตรเจนใน ต้น+ใบ และเมล็ด มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนการดูดใช้ไนโตรเจนส่วนเปลือกฝัก ปี 60-64 ไม่แตกต่างกันทางสถติ ยกเว้นปี 62 การดูดใช้ไนโตรเจนที่เปลือกฝัก มีความแตกต่างทางสถิติ ปี 60 61 63 และ 64 มีการดูดใช้ไนโตรเจนในเปลือกฝักเฉลี่ยเท่ากับ 1.25, 0.79, 0.75 และ 0.85 กิโลกรัม N ต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 78 และ 79) ฟอสฟอรัส การดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัส 5 ปี ให้ผลในทิศทางเดียวกัน พบว่าการดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสใน ต้น+ใบ และเมล็ด มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนการดูดใช้ฟอสฟอรัสส่วนเปลือกฝัก ปี 60-64 ไม่แตกต่างกันทางสถติ ยกเว้น ปี 62 และ 64 มีความแตกต่างกันทางสถิติ ปี 60 61 และ 63 มีการดูดฟอสฟอรัสในส่วนเปลือกฝักมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.31, 0.15 และ 0.19 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 78 และ 79) โพแทสเซียม การดูดใช้ธาตุโพแทสเซียม 60-62 ปี พบว่าการดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมใน เมล็ด และ ต้น+ใบ ให้ผลในทิศทางเดียวกัน มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนการดูดใช้โพแทสเซียมส่วนเปลือกฝัก ปี 60-64 ไม่แตกต่างกันทางสถติ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.37, 1.83, 1.86, 2.03 และ 2.30 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ ตามลำดับ ปี 63-64 พบว่าการดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมใน เมล็ด ต้น+ใบ และเปลือกฝัก ไม่แตกต่างกันทางสถติ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.99, 13.02, 2.03 และ 2.31, 11.32, 2.30 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ (ตารางที่ 78 และ 79)

3) การสูญหายธาตุอาหารในดินหลังเก็บผลผลิตถั่วเขียว

การสูญเสียธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ทั้งหมด (เมล็ด+ต้น+ใบและเปลือกฝัก) เท่ากับ (10.07-20.90)-(1.91-3.85)-(5.60-16.55) กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ แต่เมื่อมีการไถกลบเศษซาก ต้น+ใบ ในพื้นที่สามารถเพิ่มปริมาณธาตุอาหาร เท่ากับ (5.62-12.95)-(5.60-16.55)-(3.78-12.52) กิโลกรัม N -P_2O_5-K_2O ต่อไร่ และลดการสูญหายธาตุอาหาร เท่ากับ (3.99-10.19)-(0.59-1.85)-(2.90-4.61) กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ (ตารางที่ 78 และ 79)

กรมวิชาการเกษตร

3.2.4 ข้าว ปี 59-64

ผลผลิตข้าวเปลือก (ความชื้น 14%) ปี 59-64 พบว่า ทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ 5 ให้ผลผลิตสูงสุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 259, 291, 294, 364, 392 และ 404 กิโลกรัมต่อไร่ จำนวนรวงต่อกอ ปี 59 พบว่า กรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถติอย่างมีนัยสำคัญ กรรมวิธีที่ 5 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 21 รวงต่อกอ ตามลำดับ ปี 60-64 พบว่า ทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างกันทางสถติ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 14, 14, 14 14 และ 18 รวงต่อกอ เปอร์เซ็นต์เมล็ดดี ปี 59 พบว่า กรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถติอย่างมีนัยสำคัญ กรรมวิธีที่ 5 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 83 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ปี 60-64 พบว่า ทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างกันทางสถติ กรรมวิธีที่ 5 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 84, 83, 84, 82 และ 84 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ น้ำหนัก 1,000 เมล็ด ปี 59-64 พบว่า ทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างกันทางสถติ กรรมวิธีที่ 5 ให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 25, 28, 24, 24, 24 และ 24 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 80 – 85)

5) ผลการดูดใช้ธาตุอาหารในส่วนต่าง ๆ ของข้าว

ปี 59-64 การดูดใช้ธาตุไนโตรเจน และโพแทสเซียมของข้าว มีปริมาณการดูดธาตุอาหารในส่วนของ ฟางข้าว > เมล็ด ส่วนฟอสฟอรัสมีปริมาณการดูดใช้ในเมล็ด > ฟางข้าว ไนโตรเจน การดูดใช้ธาตุไนโตรเจน ให้ผลในทิศทางเดียวกัน พบว่าการดูดใช้ธาตุไนโตรเจนใน เมล็ด และ ตอซังฟางข้าว มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ มีการดูดใช้ไนโตรเจนอยู่ระหว่าง 3.92-7.18 และ 7.02-11.94 กิโลกรัม N ต่อไร่ (ตารางที่ 86 และ 87) ฟอสฟอรัส การดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัส ให้ผลในทิศทางเดียวกัน พบว่า มีความแตกต่างกันทาง สถิติอย่างมีนัยสำคัญ การดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัส ใน เมล็ด และตอซังฟางข้าว มีการดูดใช้ฟอสฟอรัสอยู่ระหว่าง 1.27-9.80 และ 1.21-2.48 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ (ตารางที่ 86 และ 87) โพแทสเซียม การดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมให้ผลในทิศทางเดียวกัน พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ การดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมใน เมล็ด และ ตอซังฟางข้าว มีการดูดใช้ฟอสฟอรัสอยู่ระหว่าง 1.99-9.50 และ 12.62-21.00 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ (ตารางที่ 86 และ 87)

6) การสูญหายธาตุอาหารในดินหลังเก็บผลผลิตข้าว

การสูญเสียธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ทั้งหมด (เมล็ด และ ฟางข้าว) เท่ากับ (13.35-17.40)-(2.48-12.20)-(4.61-24.08) กิโลกรัม N-P_2O_5 -K_2O ต่อไร่ แต่เมื่อมีการไถกลบฟางในพื้นที่สามารถเพิ่มปริมาณธาตุอาหาร เท่ากับ (7.02-11.94)-(1.21-2.90)-(12.62-21.08) กิโลกรัม N -P_2O_5 -K_2O ต่อไร่ และลดการสูญหายธาตุอาหาร เท่ากับ (3.95-7.18)-(1.27-9.80)-(0.72-3.00) กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ (ตารางที่ 86 และ 87)

3.2.5 สารพิษตกค้างในดินจากการปลูกถั่วเขียวฤดูแล้งสลับการปลูกข้าวฤดูฝนในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว

ผลวิเคราะห์ปริมาณสารพิษตกค้างในกลุ่ม Organophosphorus, Organochlorines, Pyrethroids, และ Triazines ดินหลังการปลูกถั่วเขียวและข้าวตลอด 6 ปี ไม่พบปริมาณสารพิษตกค้างดังกล่าวในแปลงทดลอง

3.2.6 ปริมาณจุลินทรีย์ไรโซเบียม และ PGPR-1 ดินหลังการเก็บเกี่ยวข้าวปทุมธานี 1

ก่อนเริ่มทำการทดลองได้สุ่มเก็บตัวอย่างดิน ไม่พบเชื้อไรโซเบียมที่เกิดปมกับถั่วทุกกรรมวิธี กรรมวิธีที่ไม่ปลูกพืชในฤดูแล้งปลูกข้าว (T1) ไม่พบเชื้อไรโซเบียม ส่วนกรรมวิธีที่อื่นๆ พบเชื้อไรโซเบียมในปริมาณที่เพิ่มขึ้นเล็กน้อยทุกกรรมวิธี หลังจากเก็บเกี่ยวข้าวปทุมธานี 1 ใน ปี 63 ยังพบเชื้อจุลินทรีย์ไรโซเบียมก็ยังเหลือสะสมอยู่ในพื้นที่ (ตารางที่ 88) ส่วนปริมาณจุลินทรีย์ *Azospirillum* spp. และ *Azotobacter* spp. ในดินหลังการเก็บเกี่ยวข้าวปทุมธานี 1 พบว่า ปริมาณจุลินทรีย์ *Azospirillum* spp. และ *Azotobacter* spp. ทุกกรรมวิธีพบปริมาณจุลินทรีย์ *Azospirillum* spp. แต่ไม่พบปริมาณจุลินทรีย์ *Azotobacter* spp. ปี 63 พบปริมาณจุลินทรีย์ *Azospirillum* spp. เพิ่มขึ้น และพบจุลินทรีย์ *Azotobacter* spp. เหลือสะสมอยู่ในพื้นที่ในปริมาณที่น้อยลงเมื่อเทียบกับปริมาณที่มีอยู่ในปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู ที่คลุกเมล็ดก่อนปลูกข้าว และในกรรมวิธีที่ไม่ได้คลุกเมล็ดด้วยปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู ยังพบจุลินทรีย์ *Azospirillum* spp. แสดงให้เห็นว่าสามารถพบจุลินทรีย์ *Azospirillum* spp. และ *Azotobacter* spp.(ตารางที่ 89) ในดินนาทั่วไปได้แต่จะมีในปริมาณน้อย เพราะฉะนั้นควรใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู ทุกปี เพื่อเพิ่มปริมาณจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ในดินและประสิทธิภาพดูดใช้ปุ๋ยสำหรับต้นข้าว

3.1.7 ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์

การปลูกข้าวปทุมธานี1สลับการปลูกถั่วเขียวในระบบเกษตรอินทรีย์ ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ (VCR) ระยะเวลา 6 ปี พบว่า ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทู (T4) ให้ค่า VCR มากกว่า 2 แต่เมื่อพิจารณาการให้ผลผลิตข้าวเปลือกและมีกำไรสุทธิจากการขายข้าวเปลือก พบว่า การใช้ปุ๋ยหมักร่วมกับการใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์- ทู (T5) ให้

กรมวิชาการเกษตร

ผลผลิตข้าวเปลือกเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 397 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตเพิ่มมากกว่า ร้อยละ10 และมีกำไรสุทธิสูงสุดจากการขายข้าวเปลือก เท่ากับ 5,645 บาทเมื่อเทียบกับกรรมวิธีที่ 4 (ตารางที่ 90-92)

ตารางที่ 74 ผลวิเคราะห์ดินแปลงทดลอง สมบัติดินก่อนการทดลองศึกษารูปแบบการจัดการดินเพื่อการผลิตข้าวในระบบอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว ณ แปลงเกษตรกร อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม ปี 2559 -2564

ปี พ.ศ.	อินทรีย์วัตถุ[1]	ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์[2]	โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้[3]	pH[4]	อัตราคำแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดินสำหรับการปลูกข้าวปทุมธานี 1
	(%)	(%)	(%)	(1:1)	
2559	2.0	6	154	5.9	12-3-0
2560	2.2	8	143	6.1	12-3-0
2561	2.2	10	166	5.9	12-3-0
2562	2.2	8	136	6.0	12-3-0
2563	2.0	7	153	5.9	12-3-0
2564	2.2	8	169	5.9	12-3-0

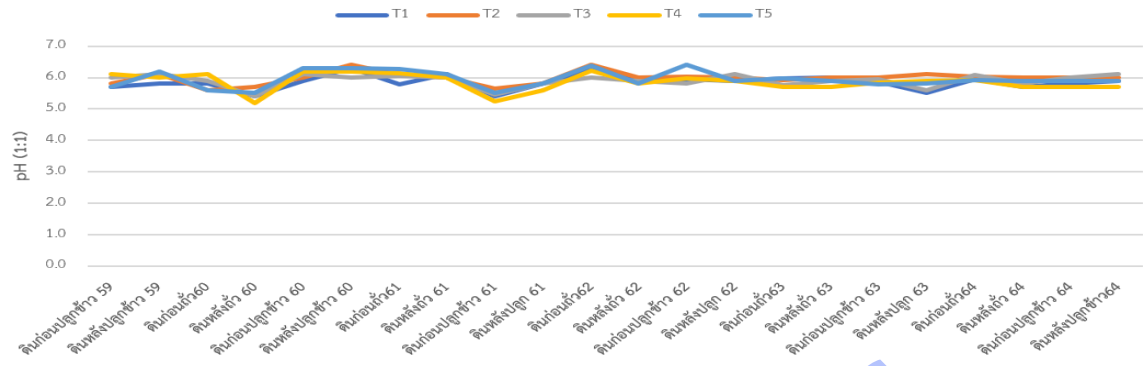
หมายเหตุ [1] Walkley and Black (1934), [2]Bray and Kurtz (1945), [3]Thomas (1982), [4]Peech (1965),

ตารางที่ 75 องค์ประกอบทางเคมีของปุ๋ยหมักเติมอากาศ ก่อนทดลองปลูกข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ ปี 2559-2564

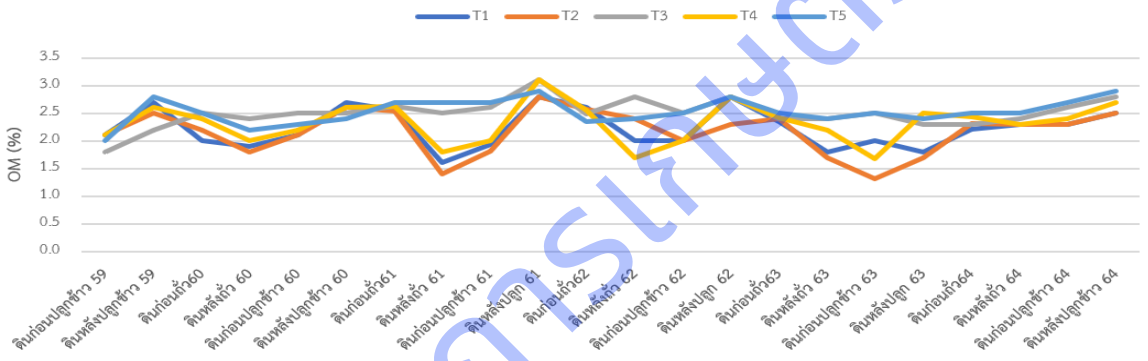
ปี พ.ศ	ไนโตรเจน (%)	ฟอสฟอรัส (%P_2O5)	โพแทสเซียม (%K_2O)	pH (1:10)	EC (dS/m)	ความชื้น (%โดย น้ำหนักสด)
2559	1.69	1.90	1.98	8.37	4.12	12
2560	1.93	2.02	1.93	8.10	4.08	12
2561	1.79	1.17	2.68	8.24	5.44	12
2562	1.80	2.01	1.97	8.12	5.04	12
2563	1.70	1.69	2.70	8.10	4.11	12
2564	1.75	1.75	2.70	8.10	5.22	12

กรมวิชาการเกษตร

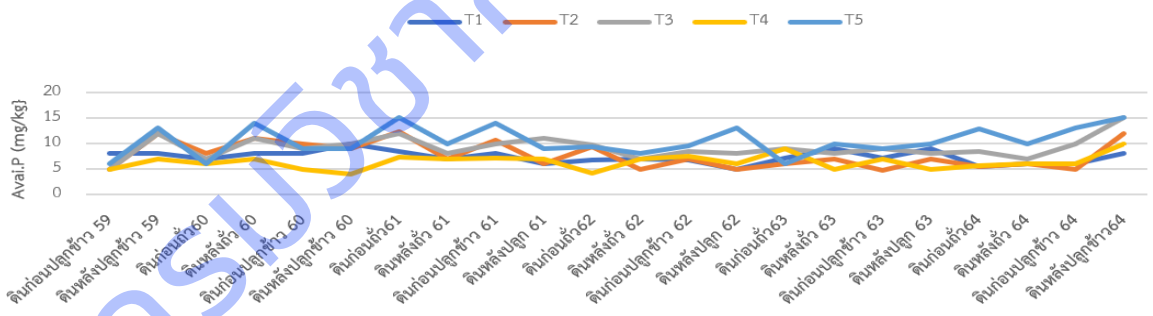
ก



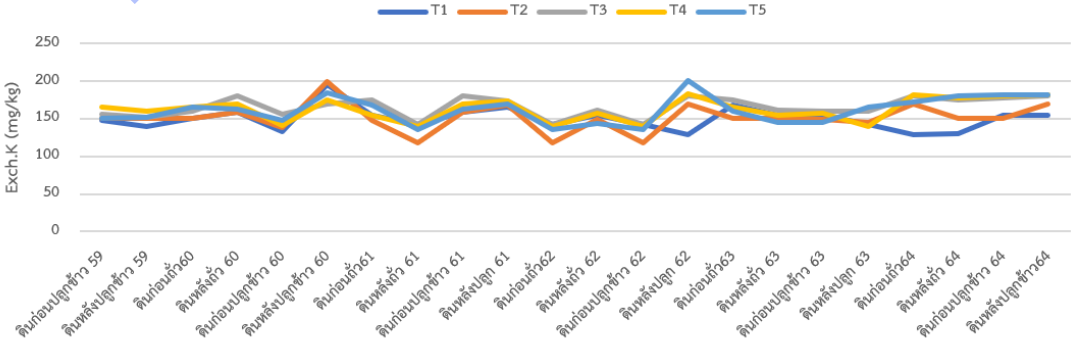
ข



ค



ง



ภาพที่ 20 กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงสมบัติดิน และธาตุอาหารในดินก่อนและหลังเก็บผลผลิตถั่วเขียวและข้าว ปี 2559-2564

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 76 ผลผลิตถั่วเขียว และ น้ำหนัก100 เมล็ด ในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว ณ แปลงเกษตรกร อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม ปี 2560-2561 (ระยะเก็บเกี่ยว)

กรรมวิธี	ปี 2560		ปี 2561		ปี 2562	
	ผลผลิต (กก./ไร่)	นน. 100 เมล็ด (กรัม)	ผลผลิต (กก./ไร่)	นน. 100 เมล็ด (กรัม)	ผลผลิต (กก./ไร่)	นน. 100 เมล็ด (กรัม)
T1	-	-	-	-	-	-
T2	80	7.3	86	6.7	80	6.0
T3	101	7.2	100	7.3	110	6.2
T4	100	7.2	98	7.1	106	6.2
T5	104	7.4	116	7.1	125	6.4
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns
เฉลี่ย	96.3	7.3	100.0	7.1	105.3	6.2
CV (%)	10.3	2.6	13.2	3.9	20.2	4.3

หมายเหตุ : ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยใช้ DMRT
* มีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %
** มีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

ตารางที่ 77 ผลผลิตถั่วเขียว และ น้ำหนัก100 เมล็ด ในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว ณ แปลงเกษตรกร อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม ปี 2563-2564 (ระยะเก็บเกี่ยว)

กรรมวิธี	ปี 2563		ปี 2564	
	ผลผลิต (กก./ไร่)	นน. 100 เมล็ด (กรัม)	ผลผลิต (กก./ไร่)	นน. 100 เมล็ด (กรัม)
T1	-	-	-	-
T2	100	6.2	110	6.8
T3	120	6.3	140	7.2
T4	113	6.1	136	7.2
T5	138	6.4	144	7.2
F-test	ns	ns	ns	ns
เฉลี่ย	118.0	6.3	131.8	7.1
CV (%)	15.2	11.4	13.0	6.5

หมายเหตุ : ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยใช้ DMRT
* มีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 78 การดูดใช้ธาตุอาหารในถั่วเขียวอินทรีย์ ปลูกระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มเหนียว ณ แปลงเกษตรกร อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม ปี 2560-2562

การดูดใช้ธาตุอาหารในถั่วเขียว ปี2560												
กรรมวิธี	N (กิโลกรัมต่อไร่)				P_2O_5 (กิโลกรัมต่อไร่)				K_2O (กิโลกรัมต่อไร่)			
	เมล็ด	ต้น+ใบ	เปลือกฝัก	รวม	เมล็ด	ต้น+ใบ	เปลือกฝัก	รวม	เมล็ด	ต้น+ใบ	เปลือกฝัก	รวม
T1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T2	1.62b	1.80b	1.16	4.58	1.05c	1.06c	0.27	2.38	1.31c	1.74b	1.22	4.27
T3	3.63a	6.97a	1.33	11.93	1.08b	1.11bc	0.36	2.55	1.57b	2.67a	1.45	5.67
T4	3.51a	6.71a	1.16	11.38	0.98ab	1.52b	0.24	2.74	1.37c	2.80a	1.32	5.50
T5	3.82a	6.97a	1.34	12.13	1.15a	2.03a	0.37	3.55	1.87a	3.78a	1.48	7.03
เฉลี่ย	3.15	5.62	1.25	10.02	1.07	1.43	0.31	2.81	1.53	2.70	1.37	5.60
F-test	**	**	ns		ns	**	ns		*	*	ns	
CV	2.1	16.3	13.3		7.2	16.0	14.3		11.8	21.6	15.4	
ปี2561												
กรรมวิธี	N (กิโลกรัมต่อไร่)				P_2O_5 (กิโลกรัมต่อไร่)				K_2O (กิโลกรัมต่อไร่)			
	เมล็ด	ต้น+ใบ	เปลือกฝัก	รวม	เมล็ด	ต้น+ใบ	เปลือกฝัก	รวม	เมล็ด	ต้น+ใบ	เปลือกฝัก	รวม
T1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T2	1.29c	1.02c	0.75	3.06	0.39c	1.08c	0.14	1.61	1.74c	5.83c	1.70	9.27
T3	3.95a	9.45b	0.83	14.23	0.44b	1.19b	0.14	1.77	1.89ab	12.18b	1.89	15.96
T4	3.48b	8.56ab	0.68	12.72	0.43b	1.04b	0.12	1.59	1.74c	10.97b	1.71	14.42
T5	3.94a	10.04a	0.88	14.86	0.51a	1.98a	0.18	2.67	2.05a	13.00a	2.00	17.05
เฉลี่ย	3.17	7.27	0.79	11.23	0.44	1.32	0.15	1.91	1.86	10.50	1.83	14.19
F-test	**	*	ns		*	**	ns		*	**	ns	
CV	4.1	11.9	19.0		10.0	11.3	19.4		7.9	16.7	8.7	
ปี2562												
กรรมวิธี	N (กิโลกรัมต่อไร่)				P_2O_5 (กิโลกรัมต่อไร่)				K_2O (กิโลกรัมต่อไร่)			
	เมล็ด	ต้น+ใบ	เปลือกฝัก	รวม	เมล็ด	ต้น+ใบ	เปลือกฝัก	รวม	เมล็ด	ต้น+ใบ	เปลือกฝัก	รวม
T1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T2	2.76c	5.01c	0.54c	8.31	0.64c	0.99c	0.11c	1.74	1.76b	8.99c	1.73c	12.48
T3	5.36a	7.53ab	0.95b	13.84	1.22b	1.61b	0.16b	2.99	2.16a	9.93a	1.82b	13.91
T4	4.32b	8.30a	0.68c	13.30	1.09ab	1.86b	0.11c	3.06	1.86b	9.47b	1.53b	12.86
T5	5.68a	10.58a	1.11a	17.37	1.48a	2.19a	0.22a	3.89	2.33a	10.88a	2.35a	15.56
เฉลี่ย	4.53	7.90	0.82	13.25	1.11	1.66	0.15	3.74	2.03	12.07	1.86	15.96
F-test	**	*	**		**	**	**		**	*	**	
CV	9.8	13.8	11.6		12.6	10.5	14.4		15.9	12.6	10.1	

หมายเหตุ : ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยใช้ DMRT

* มีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

** มีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 79 การดูดใช้ธาตุอาหารในถั่วเขียวอินทรีย์ ปลูกระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มเหนียว ณ แปลงเกษตรกร อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม ปี 2563-2564

การดูดใช้ธาตุอาหารในถั่วเขียว ปี2563												
กรรมวิธี	N (กิโลกรัมต่อไร่)				P_2O_5 (กิโลกรัมต่อไร่)				K_2O (กิโลกรัมต่อไร่)			
	เมล็ด	ต้น+ใบ	เปลือกฝัก	รวม	เมล็ด	ต้น+ใบ	เปลือกฝัก	รวม	เมล็ด	ต้น+ใบ	เปลือกฝัก	รวม
T1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T2	4.83c	6.94c	0.62	12.39	0.50c	1.44c	0.13	2.07	1.69	9.37	1.86	12.92
T3	5.91b	15.46a	0.73	22.10	0.64b	2.77a	0.17	3.58	1.96	13.84	1.99	17.79
T4	5.91b	13.67b	0.78	20.39	0.62b	2.39b	0.18	3.19	1.92	12.35	2.02	16.29
T5	6.88a	15.72 a	0.86	23.46	0.78a	2.87a	0.18	3.83	2.43	14.53	2.24	19.2 0
เฉลี่ย	5.88	12.95	0.75	19.58	0.64	2.37	0.17	3.15	2.00	12.52	2.03	16.55
F-test	**	*	ns		**	*	ns		ns	ns	ns	
CV	3.5	19.9	17.9		5.9	12.8	16.6		5.3	14.1	8.4	
ปี2564												
กรรมวิธี	N (กิโลกรัมต่อไร่)				P_2O_5 (กิโลกรัมต่อไร่)				K_2O (กิโลกรัมต่อไร่)			
	เมล็ด	ต้น+ใบ	เปลือกฝัก	รวม	เมล็ด	ต้น+ใบ	เปลือกฝัก	รวม	เมล็ด	ต้น+ใบ	เปลือกฝัก	รวม
T1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T2	6.48c	8.15c	0.71	15.34	1.54c	1.67c	0.15	3.36	2.27	10.09	2.15	14.51
T3	6.52ab	12.52a	0.88	19.92	1.61b	2.21a	0.21	4.03	2.14	12.84	2.40	17.38
T4	6.98b	10.14b	0.85	17.97	1.68b	1.77b	0.20	3.65	2.27	11.57	2.20	16.04
T5	7.25a	12.01 a	0.94	18.20	1.80a	2.34a	0.21	4.35	2.56	12.77	2.44	17.7 7
เฉลี่ย	6.81	10.71	0.85	20.90	1.66	2.00	0.19	3.85	2.31	11.81	2.30	16.42
F-test	**	**	ns		*	**	ns		ns	ns	ns	
CV	3.4	11.4	17.5		13.3	8.0	17.5		5.7	11.9	8.6	

หมายเหตุ : ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยใช้ DMRT

* มีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

** มีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 80 ความสูง จำนวนต้นต่อกอ จำนวนรวงต่อกอ เปอร์เซ็นเมล็ดดี น้ำหนัก 1,000 เมล็ด น้ำหนักฟาง และ ผลผลิตข้าว ณ แปลงเกษตรกร อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม ปี 2559

กรรมวิธี			ความสูง ซม. (แตกกอ)	ความสูง ซม. (เก็บเกี่ยว)	จำนวนต้นต่อกอ (แตกกอ)	จำนวนต้นต่อกอ (เก็บเกี่ยว)	จำนวนรวงต่อกอ	% เมล็ดดี	น้ำหนัก 1,000 เมล็ด (กรัม)	น้ำหนักฟาง (กก./ไร่)	ผลผลิต (กก./ไร่) ความชื้น14%
ฤดูแล้ง		ฤดูฝน									
T1	ไม่ปลูกถั่วเขียว	ข้าว ปทุมธานี 1 (ไม่ใส่ปุ๋ย)	77b	103	23	20	10	77	23	715	250
T2	ถั่วเขียว + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าว ปทุมธานี 1 (ไม่ใส่ปุ๋ย)	82b	106	22	23	15	79	23	810	263
T3	ถั่วเขียว + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าว ปทุมธานี 1 + ปุ๋ยหมัก	81b	106	22	22	20	81	24	855	273
T4	ถั่วเขียว + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าว ปทุมธานี 1+ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู	92a	100	23	18	17	78	24	800	258
T5	ถั่วเขียว + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าว ปทุมธานี 1+ปุ๋ยหมัก + ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู	93a	103	24	21	21	83	25	835	290
		F-test	**	ns	ns	ns	*	*	ns	ns	ns
		เฉลี่ย	85	104	23	21	17	80	24	803	267
		CV (%)	6.1	3.6	15.3	17.5	19.8	12.3	13.3	24.1	15.1

หมายเหตุ : ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยใช้ DMRT

* มีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตารางที่ 81 ความสูง จำนวนต้นต่อกอ จำนวนรวงต่อกอ เปอร์เซ็นเมล็ดดี น้ำหนัก 1,000 เมล็ด น้ำหนักฟาง และ ผลผลิตข้าว ณ แปลงเกษตรกร อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม ปี 2560

กรรมวิธี			ความสูง ซม. (แตกกอ)	ความสูง ซม. (เก็บเกี่ยว)	จำนวนต้นต่อกอ (แตกกอ)	จำนวนต้นต่อกอ (เก็บเกี่ยว)	จำนวนรวงต่อกอ	% เมล็ดดี	น้ำหนัก 1,000 เมล็ด (กรัม)	น้ำหนักฟาง (กก./ไร่)	ผลผลิต (กก./ไร่) ความชื้น 14%
ฤดูแล้ง		ฤดูฝน									
T1	ไม่ปลูกถั่วเขียว	ข้าว ปทุมธานี 1 (ไม่ใส่ปุ๋ย)	84	90	10	11	14	77	22	756	250
T2	ถั่วเขียว + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าว ปทุมธานี 1 (ไม่ใส่ปุ๋ย)	81	92	10	11	12	78	23	806	266
T3	ถั่วเขียว + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าว ปทุมธานี 1 + ปุ๋ยหมัก	81	92	10	10	14	84	25	840	311
T4	ถั่วเขียว + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าว ปทุมธานี 1+ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู	84	93	10	11	13	79	24	802	305
T5	ถั่วเขียว + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าว ปทุมธานี 1+ปุ๋ยหมักเติม + ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู	84	94	12	12	14	84	25	873	325
		F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
		เฉลี่ย	83	92	10	11	14	81	24	815	291
		CV (%)	5.3	5.5	9.0	13.0	15.1	11.8	12.5	10.2	15.8

หมายเหตุ : ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยใช้ DMRT

* มีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 82 ความสูง จำนวนต้นต่อกอ จำนวนรวงต่อกอ เปอร์เซ็นเมล็ดดี น้ำหนัก 1,000 เมล็ด น้ำหนักฟาง และ ผลผลิตข้าว ณ แปลงเกษตรกร อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม ปี 2561

กรรมวิธี			ความสูง ซม. (แตกกอ)	ความสูง ซม. (เก็บเกี่ยว)	จำนวนต้นต่อกอ (แตกกอ)	จำนวนต้นต่อกอ (เก็บเกี่ยว)	จำนวนรวงต่อกอ	% เมล็ดดี	น้ำหนัก 1,000 เมล็ด (กรัม)	น้ำหนักฟาง (กก./ไร่)	ผลผลิต (กก./ไร่) ความชื้น 14%
ฤดูแล้ง		ฤดูฝน									
T1	ไม่ปลูกถั่วเขียว	ข้าว ปทุมธานี 1 (ไม่ใส่ปุ๋ย)	80c	89b	13	14	14	80	22	715	269
T2	ถั่วเขียว + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าว ปทุมธานี 1 (ไม่ใส่ปุ๋ย)	84b	91a	13	12	12	82	23	810	277
T3	ถั่วเขียว + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าว ปทุมธานี 1 + ปุ๋ยหมัก	90a	93a	14	14	14	84	23	950	323
T4	ถั่วเขียว + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าว ปทุมธานี 1+ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู	86b	94a	15	13	13	82	23	800	333
T5	ถั่วเขียว + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าว ปทุมธานี 1+ปุ๋ยหมัก + ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู	92a	92a	14	14	14	83	24	1,000	357
		F-test	*	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns	Ns
		เฉลี่ย	86	92	14	14	14	80	23	855	294
		CV (%)	5.1	3.4	13.4	15.1	15.1	12.1	13.1	22.1	16.2

หมายเหตุ : ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยใช้ DMRT

* มีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตารางที่ 83 ความสูง จำนวนต้นต่อกอ จำนวนรวงต่อกอ เปอร์เซ็นเมล็ดดี น้ำหนัก 1,000 เมล็ด น้ำหนักฟาง และ ผลผลิตข้าว ณ แปลงเกษตรกร อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม ปี 2562

กรรมวิธี			ความสูง ซม. (แตกกอ)	ความสูง ซม. (เก็บเกี่ยว)	จำนวนต้นต่อกอ (แตกกอ)	จำนวนต้นต่อกอ (เก็บเกี่ยว)	จำนวนรวงต่อกอ	% เมล็ดดี	น้ำหนัก 1,000 เมล็ด (กรัม)	น้ำหนักฟาง (กก./ไร่)	ผลผลิต (กก./ไร่) ความชื้น 14%
ฤดูแล้ง		ฤดูฝน									
T1	ไม่ปลูกถั่วเขียว	ข้าว ปทุมธานี 1 (ไม่ใส่ปุ๋ย)	82	89	11	11	14	78	23	715	315
T2	ถั่วเขียว + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าว ปทุมธานี 1 (ไม่ใส่ปุ๋ย)	81	92	11	12	12	79	23	810	370
T3	ถั่วเขียว + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าว ปทุมธานี 1 + ปุ๋ยหมัก	86	92	11	12	12	82	23	1,050	415
T4	ถั่วเขียว + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าว ปทุมธานี 1+ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู	84	90	11	12	12	78	23	800	406
T5	ถั่วเขียว + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าว ปทุมธานี 1+ปุ๋ยหมัก + ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู	86	94	12	14	14	84	24	1,200	416
		F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
		เฉลี่ย	84	91	11	12	13	80	23	915	364
		CV (%)	4.1	4.6	13.3	12.7	15.1	12.1	12.9	18.5	18.0

หมายเหตุ : ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยใช้ DMRT

* มีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 84 ความสูง จำนวนต้นต่อกอ จำนวนรวงต่อกอ เปอร์เซ็นเมล็ดดี น้ำหนัก 1,000 เมล็ด น้ำหนักฟาง และ ผลผลิตข้าว ณ แปลงเกษตรกร อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม ปี 2563

กรรมวิธี			ความสูง ซม. (แตกกอ)	ความสูง ซม. (เก็บเกี่ยว)	จำนวนต้นต่อกอ (แตกกอ)	จำนวนต้นต่อกอ (เก็บเกี่ยว)	จำนวนรวงต่อกอ	% เมล็ดดี	น้ำหนัก 1,000 เมล็ด (กรัม)	น้ำหนักฟาง (กก./ไร่)	ผลผลิต (กก./ไร่) ความชื้น 14%
ฤดูแล้ง		ฤดูฝน									
T1	ไม่ปลูกถั่วเขียว	ข้าว ปทุมธานี 1 (ไม่ใส่ปุ๋ย)	86	91	7	13	14	78	23	1,133	342
T2	ถั่วเขียว + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าว ปทุมธานี 1 (ไม่ใส่ปุ๋ย)	88	89	8	12	12	79	23	1,134	370
T3	ถั่วเขียว + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าว ปทุมธานี 1 + ปุ๋ยหมัก	88	93	8	14	14	83	24	1,000	413
T4	ถั่วเขียว + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าว ปทุมธานี 1+ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู	67	93	7	13	13	80	23	1,067	400
T5	ถั่วเขียว + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าว ปทุมธานี 1+ปุ๋ยหมัก + ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู	92	93	8	14	14	82	24	1,150	434
		F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
		เฉลี่ย	84	93	8	13	13	80	24	1,097	392
		CV (%)	7.2	3.4	12.2	15.5	15.1	12.6	12.7	15.6	15.0

หมายเหตุ : ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยใช้ DMRT

* มีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตารางที่ 85 ความสูง จำนวนต้นต่อกอ จำนวนรวงต่อกอ เปอร์เซ็นเมล็ดดี น้ำหนัก 1,000 เมล็ด น้ำหนักฟาง และ ผลผลิตข้าว ณ แปลงเกษตรกร อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม ปี 2564

กรรมวิธี			ความสูง ซม. (แตกกอ)	ความสูง ซม. (เก็บเกี่ยว)	จำนวนต้นต่อกอ (แตกกอ)	จำนวนต้นต่อกอ (เก็บเกี่ยว)	จำนวนรวงต่อกอ	% เมล็ดดี	น้ำหนัก 1,000 เมล็ด (กรัม)	น้ำหนักฟาง (กก./ไร่)	ผลผลิต (กก./ไร่) ความชื้น 14%
ฤดูแล้ง		ฤดูฝน									
T1	ไม่ปลูกถั่วเขียว	ข้าว ปทุมธานี 1 (ไม่ใส่ปุ๋ย)	56	102	13	14	12	78	23	990	369
T2	ถั่วเขียว + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าว ปทุมธานี 1 (ไม่ใส่ปุ๋ย)	59	106	12	15	14	80	23	1,005	388
T3	ถั่วเขียว + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าว ปทุมธานี 1 + ปุ๋ยหมัก	67	113	14	16	16	84	23	1,220	411
T4	ถั่วเขียว + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าว ปทุมธานี 1+ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู	61	109	14	17	14	80	23	1,170	401
T5	ถั่วเขียว + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าว ปทุมธานี 1+ปุ๋ยหมัก + ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู	65	110	14	18	18	84	24	1,368	453
		F-test	*	*	ns	ns	ns	ns	Ns	ns	ns
		เฉลี่ย	62	107	13	16	15	81	23	1,150	404
		CV (%)	7.8	3.3	9.4	2.5	13.8	12.4	12.0	11.8	12.5

หมายเหตุ : ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยใช้ DMRT

* มีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 86 การดูดใช้ธาตุอาหารในส่วนต่าง ๆ ของข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว (กิโลกรัม/ไร่) ปี 2559-2561

กรรมวิธี	N (กิโลกรัมต่อไร่)			P_2O_5 (กิโลกรัมต่อไร่)			K_2O (กิโลกรัมต่อไร่)		
	เมล็ด	ฟางข้าว	รวม	เมล็ด	ฟางข้าว	รวม	เมล็ด	ฟางข้าว	รวม
การดูดใช้ธาตุอาหารในข้าว ปี 2559									
T1	3.70b	8.99c	12.69	1.04d	0.86b	1.90	0.98c	14.34	15.32
T2	4.21a	10.54bc	14.75	1.14c	1.06b	2.20	1.05b	17.50	18.55
T3	3.94ab	10.98ab	14.92	1.36b	1.44a	3.18	1.07ab	18.54	18.54
T4	3.35b	11.44ab	14.79	1.15c	1.19ab	2.34	0.99c	18.41	19.52
T5	4.38a	12.70a	17.08	1.67a	1.51a	2.80	1.30a	16.81	18.11
เฉลี่ย	3.92	10.93	14.85	1.27	1.21	2.48	9.50	17.12	17.98
F-test	*	*		*	**		**	ns	
CV (%)	11.4	11.0		17.3	18.5		1.08	9.9	
การดูดใช้ธาตุอาหารในข้าว ปี 25560									
T1	6.08c	7.61b	13.69	2.37c	1.48c	3.85	2.52c	16.98b	19.50
T2	6.27c	8.24b	14.51	2.78bc	1.49c	4.27	2.73c	16.63b	19.36
T3	7.74b	11.67a	19.01	3.34ab	2.82a	6.16	3.32ab	24.53a	27.85
T4	7.43a	11.10a	20.38	3.21ab	2.20b	5.41	3.21b	23.61a	26.82
T5	8.36ab	12.02a	18.84	3.85a	2.47ab	6.32	3.63a	23.30a	26.93
เฉลี่ย	7.18	10.13	17.31	3.11	2.09	5.20	3.08	21.00	24.08
F-test	**	**		**	**		**	**	
CV (%)	5.7	13.6		14.0	12.6		6.9	8.1	
การดูดใช้ธาตุอาหารในข้าว ปี 25561									
T1	5.51c	5.82b	11.33	2.95	1.73b	4.68	1.75c	10.71c	12.46
T2	5.85bc	6.02b	11.87	2.45c	1.61b	4.06	1.75c	11.57bc	13.32
T3	6.93a	8.15a	14.69	3.24ab	2.26a	5.50	2.02bc	14.80a	16.82
T4	6.26b	6.67b	13.76	2.96bc	1.87b	4.83	2.03b	12.21abc	14.24
T5	7.09a	8.43a	15.08	3.67abc	2.30a	5.97	2.43a	13.82ab	16.25
เฉลี่ย	6.33	7.02	13.35	3.05	1.95	5.00	1.99	12.62	14.61
F-test	*	**		*	**		**	*	
CV (%)	11.1	9.5		12.9	9.0		8.4	14.2	

หมายเหตุ : ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยใช้ DMRT

* มีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

** มีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 87 การดูดใช้ธาตุอาหารในส่วนต่าง ๆ ของข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว (กิโลกรัม/ไร่) ปี 2562-2564

กรรมวิธี	การดูดใช้ธาตุอาหารในข้าว ปี 2562								
	N (กิโลกรัมต่อไร่)			P_2O_5 (กิโลกรัมต่อไร่)			K_2O (กิโลกรัมต่อไร่)		
	เมล็ด	ฟางข้าว	รวม	เมล็ด	ฟางข้าว	รวม	เมล็ด	ฟางข้าว	รวม
T1	5.77c	6.23c	12.00	2.42b	1.78c	4.20	2.31d	14.81d	17.12
T2	6.12b	6.93c	13.05	2.48b	1.73c	4.21	2.59c	16.41cd	19.00
T3	8.15a	10.85a	19.28	3.40a	2.95b	6.35	3.28b	20.93b	24.21
T4	5.66bc	7.77b	13.43	2.42b	2.11c	4.53	2.62c	17.50c	20.12
T5	8.43a	13.12a	21.27	3.82a	3.44a	7.26	3.59a	26.22a	29.81
เฉลี่ย	6.84	8.98	15.82	9.8	2.40	12.20	2.88	19.17	22.05
F-test	**	**		**	**		**	**	
CV (%)	8.9	11.3		2.91	12.1		5.2	5.6	
	การดูดใช้ธาตุอาหารในข้าว ปี 25563								
กรรมวิธี	N (กิโลกรัมต่อไร่)			P_2O_5 (กิโลกรัมต่อไร่)			K_2O (กิโลกรัมต่อไร่)		
	เมล็ด	ฟางข้าว	รวม	เมล็ด	ฟางข้าว	รวม	เมล็ด	ฟางข้าว	รวม
T1	4.52b	9.88ac	14.40	1.44b	1.94b	3.38	0.80d	13.79c	14.59
T2	4.69b	9.70c	14.39	1.52b	1.84b	3.36	0.92d	15.16b	18.46
T3	6.37a	10.33b	16.70	2.30a	2.32a	4.62	1.09b	15.50b	16.77
T4	5.93a	11.17ab	17.10	1.80b	1.95b	3.75	1.01c	15.33b	16.51
T5	6.66a	11.66a	18.32	2.28a	2.40a	4.68	1.24a	17.54a	16.25
เฉลี่ย	5.63	10.55	16.18	1.87	2.09	3.96	1.01	15.51	16.52
F-test	**	**		**	*		*	**	
CV (%)	9.6	10.6		14.4	17.7		15.0	15.9	
	การดูดใช้ธาตุอาหารในข้าว ปี 25564								
กรรมวิธี	N (กิโลกรัมต่อไร่)			P_2O_5 (กิโลกรัมต่อไร่)			K_2O (กิโลกรัมต่อไร่)		
	เมล็ด	ฟางข้าว	รวม	เมล็ด	ฟางข้าว	รวม	เมล็ด	ฟางข้าว	รวม
T1	4.27c	7.15c	11.42	1.33c	1.41c	2.74	1.97c	9.82d	11.79
T2	5.38b	9.86bc	15.24	1.45c	1.81c	3.26	2.42bc	12.52c	14.97
T3	6.10a	13.13b	19.23	2.29a	3.20a	5.22	3.36ab	17.78b	21.14
T4	5.17b	13.08b	18.25	2.01b	2.57b	4.58	2.89bc	16.15b	19.04
T5	6.34a	16.46a	22.8	2.02a	3.40a	5.68	3.98a	19.10a	23.08
เฉลี่ย	5.46	11.94	17.4	1.82	2.48	4.30	2.92	15.08	18.00
F-test	*	ns		**	*		**	*	
CV (%)	15.1	16.9		11.3	19.9		11.0	15.5	

หมายเหตุ : ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยใช้ DMRT

* มีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

** มีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 88 ปริมาณจุลินทรีย์เชื้อไรโซเบียมในดิน หลังการเก็บเกี่ยวข้าวระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว ณ แปลงเกษตรกร อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม ปี 2559-2564

กรรมวิธี			ปริมาณไรโซเบียมที่เกิดปมกับถั่วเขียว (เซลล์ต่อดิน 1 กรัม)				
ฤดูแล้ง		ฤดูฝน	ปี 59	ปี60	61	62	63
T1	ไม่ปลูก	ข้าว ปทุมธานี1	-	-	-	$1.12x10^3$	$1.60x10^3$
T2	ถั่วเขียว+ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าว ปทุมธานี1	-	**1.80**x10	$1.6x10^3$	$1.12x10^3$	**1.20**$x10^3$
T3	ถั่วเขียว+ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าว ปทุมธานี1+ ปุ๋ยหมัก	-	**1.**28x10	$2.04x10^4$	$1.6x10^3$	**1.82**$x10^4$
T4	ถั่วเขียว+ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าว ปทุมธานี1+ ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู	-	4.**0**$x10^2$	$2.24x10^3$	$1.6x10^3$	**1.58**$x10^4$
T5	ถั่วเขียว+ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าว ปทุมธานี1+ ปุ๋ยหมัก + ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู	-	5.6$x10^2$	$1.12x10^3$	$1.6x10^3$	**1.68**$x10^4$

ตารางที่ 89 ปริมาณจุลินทรีย์ *Azospirillum* spp. และ *Azotobacter* spp. หลังการเก็บเกี่ยวข้าวระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว ณ แปลงเกษตรกร อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม ปี 2559-2564

กรรมวิธี			เชื้อ	ปริมาณ Azospirillum spp.และ *Azotobacter* spp. (เซลล์ต่อดิน 1 กรัม)					
ฤดูแล้ง		ฤดูฝน		ดินก่อนทดลอง	59	60	61	62	63
T1	ไม่ปลูก	ข้าว ปทุมธานี1	Azospi	1.10×10^3	1.9×10^3	1.5×10^3	0.9×10^3	3.9×10^4	1.7×10^3
			Azoto	-	-	-	-	-	-
T2	ถั่วเขียว+ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าว ปทุมธานี1	Azospi	1.12×10^3	1.9×10^3	1.6×10^3	1.1×10^3	6.0×10^3-	2.6×10^3
			Azoto	-	-	-	-	-	-
T3	ถั่วเขียว+ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าว ปทุมธานี1+ปุ๋ยหมัก	Azospi	1.15×10^3	2.4×10^2	3.9×10^2	3.9×10^2	2.85×10^3	$1.3x 10^3$
			Azoto		-	-	-	-	$5.0x 10^2$
T4	ถั่วเขียว+ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าว ปทุมธานี1+ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู	Azospi	1.12×10^3	2.9×10^3	2.5×10^3	4.5×10^3	$4.5x 10^3$	2.0×10^2
			Azoto	-	-	-	-	-	9.5×10^3
T5	ถั่วเขียว+ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าว ปทุมธานี1+ ปุ๋ยหมัก + ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู	Azospi	1.13×10^3	3.0×10^4	3.3×10^3	3.9×10^3	3.1×10^3	1.7×10^4
			Azoto	-	-	-	-	-	4.8×10^3

ตารางที่ 90 ผลตอบแทนและข้อมูลทางด้านเศรษฐศาสตร์ของการผลิตข้าวระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว ปี 2559-2560

กรรมวิธี	ผลผลิต กก./ไร่	ผลผลิตเพิ่ม กก./ไร่	รายได้ผลผลิตเพิ่ม บาท/ไร่	มูลค่าปุ๋ยที่ใช้ บาทต่อไร่	VCR	ผลผลิต กก./ไร่	ผลผลิตเพิ่ม กก./ไร่	รายได้ผลผลิตเพิ่ม บาท/ไร่	มูลค่าปุ๋ยที่ใช้ บาท/ไร่	VCR
	ปี 2559					ปี 2560				
T1	250	-	-	-	-	250	-	-	-	-
T2	263	13	260	-	-	266	16	320	-	-
T3	273	23	460	1,875	0.25	311	61	1,220	1,875	0.69
T4	258	8	160	60	2.67	305	55	1,100	60	18.33
T5	290	40	800	1,835	0.41	325	75	1,500	1,935	0.78

หมายเหตุ : ราคาปุ๋ยหมัก กิโลกรัมละ 2.5 บาท ราคาปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู ถุงละ 60 บาท
ราคาข้าวเปลือกอินทรีย์ กิโลกรัมละ 20 บาท VCR= รายได้ผลผลิตที่เพิ่ม / รายจ่ายปุ๋ยที่ใช้

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 91 ผลตอบแทนและข้อมูลทางด้านเศรษฐศาสตร์ของการผลิตข้าวระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว ปี 2561-2562

กรรมวิธี	ผลผลิต กก./ไร่	ผลผลิตเพิ่ม กก./ไร่	รายได้ผลผลิตเพิ่ม บาท/ไร่	มูลค่าปุ๋ยที่ใช้ บาทต่อไร่	VCR	ผลผลิต กก./ไร่	ผลผลิตเพิ่ม กก./ไร่	รายได้ผลผลิตเพิ่ม บาท/ไร่	มูลค่าปุ๋ยที่ใช้ บาท/ไร่	VCR
	ปี 2561					ปี 2562				
T1	269	-	-	-	-	315	-	-	-	-
T2	277	8	160	-	-	370	55	1,100	-	-
T3	323	54	1,080	1,875	0.58	415	100	2,000	1,875	1.07
T4	333	64	1,280	60	21.33	406	91	1,820	60	30.3
T5	357	88	1,760	1,935	0.91	416	101	2,020	1,935	1.04

หมายเหตุ : ราคาปุ๋ยหมัก กิโลกรัมละ 2.5 บาท ราคาปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู ถุงละ 60 บาท
ราคาข้าวเปลือกอินทรีย์ กิโลกรัมละ 20 บาท VCR= รายได้ผลผลิตที่เพิ่ม / รายจ่ายปุ๋ยที่ใช้

ตารางที่ 92 ผลตอบแทนและข้อมูลทางด้านเศรษฐศาสตร์ของการผลิตข้าวระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว ปี 2563-2564

กรรมวิธี	ผลผลิต กก./ไร่	ผลผลิตเพิ่ม กก./ไร่	รายได้ผลผลิตเพิ่ม บาท/ไร่	มูลค่าปุ๋ยที่ใช้ บาทต่อไร่	VCR	ผลผลิต กก./ไร่	ผลผลิตเพิ่ม กก./ไร่	รายได้ผลผลิตเพิ่ม บาท/ไร่	มูลค่าปุ๋ยที่ใช้ บาท/ไร่	VCR
	ปี 2563					ปี 2564				
T1	342	-	-	-	-	369	-	-	-	-
T2	370	28	560	-	-	388	19	380	-	-
T3	413	71	1,420	1,775	0.76	411	42	840	1,875	0.45
T4	400	58	1,160	60	19.33	401	32	640	60	10.67
T5	434	92	1,840	1,935	0.95	453	84	680	1,935	0.81

หมายเหตุ : ราคาปุ๋ยหมัก กิโลกรัมละ 2.5 บาท ราคาปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู ถุงละ 60 บาท
ราคาข้าวเปลือกอินทรีย์ กิโลกรัมละ 20 บาท VCR= รายได้ผลผลิตที่เพิ่ม / รายจ่ายปุ๋ยที่ใช้

กรมวิชาการเกษตร

3.2 ผลผลิตที่เกิดขึ้นจริง (Output)

ผลผลิตตามคำรับรอง	จำนวน	หน่วยนับ	ผลผลิตที่เกิดขึ้นจริง	จำนวน	หน่วยนับ	รายละเอียดผลผลิต (พร้อมแนบหลักฐาน)	เชิงคุณภาพ
1. องค์ความรู้	5	เรื่อง	1.องค์ความรู้	6	เรื่อง	องค์ความรู้ 6 เรื่อง 1.รูปแบบการจัดการดินการผลิตกาแฟพันธุ์อะราบิกาอินทรีย์ในกลุ่มดินร่วน 2.รูปแบบการจัดการดินการผลิตข้าวสลับการปลูกถั่วเหลืองอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว จ.เชียงใหม่ 3.รูปแบบการจัดการดินการผลิตกระเทียมอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย จ.ยโสธร 4. รูปแบบรูปแบบการจัดการดินการผลิตข้าวสลับการปลูกถั่วลิสงอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย 5.รูปแบบการจัดการดินการผลิตข้าวโพดฝักอ่อนสลับการปลูกถั่วเขียวในกลุ่มดินเหนียว จ.นครปฐม 6.รูปแบบการจัดการดินการผลิตข้าวสลับการปลูก ถั่วเขียวในกลุ่มดินเหนียว **(ภาคผนวก)**	แผ่นพับ 6 เรื่อง **(ภาคผนวก)**
2.ต้นแบบผลิตภัณฑ์ 2.1 ระดับภาคสนาม	5	ต้นแบบ	2.1 ระดับภาคสนาม	5	ต้นแบบ	ต้นแบบ รูปแบบการจัดการดินและปุ๋ยในการผลิตพืชระบบเกษตรอินทรีย์อย่างยั่งยืนและเหมาะสมกับสภาพพื้นที่ 5 รูปแบบ 1.รูปแบบการจัดการดินการผลิตกาแฟอินทรีย์พันธุ์อะราบิกาในกลุ่มดินร่วน จ.เชียงใหม่ (แปลงเกษตรกร ชื่อนายเอกสุวรรณโนเกษตรกรปลูกกกาแฟอินทรีย์ บ้านแม่ตอนหลวง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่) 2.รูปแบบการจัดการดินการผลิตข้าวสลับการปลูกถั่วเหลืองในกลุ่มดินเหนียว จ.เชียงใหม่ (กรมวิชาการเกษตร ศูนย์วิจัยพืชไร่ เชียงใหม่ จ.เชียงใหม่) 3.รูปแบบการจัดการดินการผลิตข้าวสลับการปลูกถั่วลิสงในกลุ่มดินทราย จ.ร้อยเอ็ด (กรมวิชาการเกษตร ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตร ร้อยเอ็ด จ.ร้อยเอ็ด)	รูปภาพแปลง **(ภาคผนวก)**

กรมวิชาการเกษตร

ผลผลิตตามคำรับรอง	จำนวน	หน่วยนับ	ผลผลิตที่เกิดขึ้นจริง	จำนวน	หน่วยนับ	รายละเอียดผลผลิต (พร้อมแนบหลักฐาน)	เชิงคุณภาพ
						4.รูปแบบการจัดการดินการผลิตข้าวโพดฝักอ่อนสลับการปลูกถั่วเขียวในกลุ่มดินเหนียว จ.นครปฐม (แปลงเกษตรกร นายณรงค์ กลิ่นถือศีล อ.นครชัยศรี จ.นครปฐม) 4.รูปแบบการจัดการดินการผลิตข้าวสลับการปลูกถั่วเขียวในกลุ่มดินเหนียว จ.นครปฐม (แปลงเกษตรกร นายณรงค์ กลิ่นถือศีล อ.นครชัยศรี จ.นครปฐม) **(ภาคผนวก ข้อ 1)**	
3. ผลงานตีพิมพ์ระดับชาติ	2	เรื่อง	รูปแบบการจัดการดินและปุ๋ยในการผลิตพืชอินทรีย์อย่างยั่งยืนและเหมาะสมกับสภาพพื้นที่	0	เรื่อง	รูปแบบการจัดการดินและปุ๋ยในการผลิตพืชอินทรีย์อย่างยั่งยืนและเหมาะสมกับสภาพพื้นที่ 4 เรื่อง ปี 2565-2566 (ประชุมวิชาการระดับชาติ ม.เกษตรศาสตร์ ปี 65-66)	
4. ผลงานตีพิมพ์ระดับชาติ (นำเสนอปากเปล่า)	2	เรื่อง	รูปแบบการจัดการดินและปุ๋ยในการผลิตพืชอินทรีย์อย่างยั่งยืนและเหมาะสมกับสภาพพื้นที่	0	เรื่อง	รูปแบบการจัดการดินและปุ๋ยในการผลิตพืชอินทรีย์อย่างยั่งยืนและเหมาะสมกับสภาพพื้นที่ 4 เรื่อง ปี 2565-2566 (ประชุมวิชาการระดับชาติ ม.เกษตรศาสตร์ ปี 65-66)	
5. ผลงานตีพิมพ์ระดับชาติ (นำเสนอโปสเตอร์)	1	เรื่อง	1.รูปแบบการจัดการดินการผลิตกระเทียมอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย 2.รูปแบบการจัดการดินการผลิตข้าวโพดฝักอ่อนในกลุ่มดินเหนียว	2	เรื่อง	นำเสนอโปสเตอร์ประชุมระดับชาติการประชุมวิชาการระดับชาติ ม.ทักษิณ ครั้งที่ 32 ปี 2565 วันที่ 25 มีนาคม 2565 รูปแบบออนไลน์ (ภาคผนวก ข้อ 3)	บทคัดย่อและโปสเตอร์ 2 เรื่อง (ภาคผนวก ข้อ 3)

3.3 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจริง (Outcome) (ถ้ามี)

ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจริง	ปีที่เกิดผลลัพธ์
1. การพัฒนากำลังคน อบรมให้ความรู้เกษตรเกษตรกรในพื้นที่ทำการทดลองเพื่อขยายเครือข่ายผลงานวิจัย การจัดการดินการผลิตกาแฟพันธุ์อะราบิกาอินทรีย์ในกลุ่มดินร่วน จ.เชียงใหม่(10 คน) การจัดการดินการผลิตในข้าวกลุ่มดินเหนียว จ. เชียงใหม่ (10 คน) การจัดการดินการผลิตข้าวในกลุ่มดินทราย จ. ร้อยเอ็ด (30 คน) การจัดการดินการผลิตข้าวโพดฝักและข้าวในกลุ่มดินเหนียว จ.นครปฐม(30 คน) ได้เกษตรกรเพื่อรับเทคโนโลยีการเป็นได้ต้นแบบจำนวน 2 ราย เกษตรกรปลูกข้าว จ.ร้อยเอ็ด และ จ.เชียงใหม่ พร้อมเป็นต้นแบบในปี 2567 (ภาคผนวก รายงานและภาพการอบรม ข้อ 4)	ปี 64

กรมวิชาการเกษตร

*ผลลัพธ์ : ผลสำเร็จที่เกิดจากการนำผลผลิต (Output)ไปต่อยอด การเปลี่ยนรูปของผลผลิตไปสู่รูปแบบที่ใช้ประโยชน์ได้อย่างกว้างขวาง หรือการเคลื่อนผลผลิตไปสู่กิจกรรมที่ต่อเนื่อง ซึ่งก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลง (Change) ที่ปรากฏชัด และมีคุณค่าทางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม

3.4 ผลกระทบที่เกิดขึ้นจริง (Impact) (ถ้ามี)

ผลกระทบที่เกิดขึ้นจริง	ปีที่เกิดผลกระทบ
ด้านเศรษฐกิจ : การใช้รูปแบบการจัดการดินในการผลิตพืชในระบบเกษตรอินทรีย์ เพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชอินทรีย์ ขยายผลต่อเกษตรกรการผลิตข้าว จังหวัดเชียงใหม่และร้อยเอ็ด โดยจะเสนอการใช้เงินงบประมาณกรมวิชาการเกษตร	2567
ด้านสังคม :อบรมการจัดการดินในการผลิตพืชอินทรีย์ สร้างองค์ความรู้ให้กลุ่มเกษตรกรรายย่อย	2564
ด้านสิ่งแวดล้อม : มีสารพิษตกค้างในสิ่งแวดล้อม ส่งผลสุขภาพเกษตรกร	2567

* ผลกระทบ : ผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงตามผลลัพธ์ (Results of the change) ซึ่งวัดได้อย่างชัดเจนและมีหลักฐานปรากฏชัด (Evidence-based) ทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ทั้งที่วัดในเชิงปริมาณได้และไม่ได้ ผลกระทบอาจเป็นได้ทั้งทางบวกและทางลบ

3.5 การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

วิธีการ/กระบวนการผลักดันงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ (โปรดแนบหลักฐานเชิงประจักษ์การนำผลงานไปใช้ประโยชน์)

ด้านนโยบาย -

ด้านสังคม เกษตรกร คนไทย และสภาพแวดล้อม

เพื่อนำรูปแบบการจัดการดินในการผลิตพืชอินทรีย์ ทำให้ลดการใช้สารเคมีและเกิดความปลอดภัยต่อสุขภาพของผู้ผลิตและผู้บริโภค ไม่มีสารพิษตกค้างในสิ่งแวดล้อม ส่งผลให้คนไทยมีสุขภาพดี

ด้านเศรษฐกิจ เกษตรกรผู้ผลิตพืชอินทรีย์

การใช้รูปแบบการจัดการดินในการผลิตพืชในระบบเกษตรอินทรีย์ เพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชอินทรีย์ ขยายผลต่อเกษตรกร สร้างกลุ่มเกษตรกรผลิตพืชอินทรีย์และมีตลาดขายพืชอินทรีย์

ด้านวิชาการ นักวิชาการเกษตร เกษตรกรและบุคคลทั่วไป

นักวิชาการเกษตร เกษตรกรและบุคคลทั่วไป เข้าใจระบบเกษตรอินทรีย์และสามารถนำองค์ความรู้การจัดการดินไปใช้อย่างมีประสิทธิภาพ นักวิชาการเกษตรนำไปต่อยอดงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการดินในการผลิตพืชในระบบเกษตรอินทรีย์

กรมวิชาการเกษตร

บทที่ 4 สรุปผลและอภิปรายผล

สรุปผลและอภิปรายผล

<u>สรุปผล</u>

<u>กิจกรรมที่ 1</u> ศึกษารูปแบบการจัดการดินเพื่อการผลิตพืชอย่างยั่งยืนระบบเกษตรอินทรีย์ในเขตภาคเหนือ

ได้รูปแบบจัดการดินที่มีประสิทธิภาพในการผลิตกาแฟพันธุ์อะราบิกากลุ่มดินร่วน และข้าวพันธุ์ กข15 กลุ่มดินเหนียวในเขตภาคเหนือจังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 2 รูปแบบ ดังนี้ (1.1) รูปแบบการจัดการดินการผลิตกาแฟอะราบิกาอินทรีย์กลุ่มดินร่วนที่ปลูกร่วมกับไม้ป่า คือการใส่ปุ๋ยชีวภาพ ไมคอร์ไรซาอย่างเดียว และใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา ในปีที่ 3 จะคุ้มค่าการลงทุนเพียงปีเดียว และ (1.2)รูปแบบการจัดการดินผลิตข้าวพันธุ์ กข 15 สลับการปลูกถั่วเหลือง โดยฤดูฝนปลูกข้าวใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 320 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้ง ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู และฤดูแล้งปลูกถั่วเหลืองร่วมปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม และทำการไถกลบตอซัง/ฟางข้าวและซากต้นถั่วเหลืองหลังการเก็บเกี่ยว

<u>กิจกรรมที่ 2</u> ศึกษารูปแบบการจัดการดินเพื่อการผลิตพืชอย่างยั่งยืนระบบเกษตรอินทรีย์ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ได้รูปแบบจัดการดินที่มีประสิทธิภาพผลิตกระเทียมอินทรีย์และข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 กลุ่มดินทรายเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 4 รูปแบบ ดังนี้ (2.1)รูปแบบการผลิตกระเทียมอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย: ชุดดินสตึก จังหวัดยโสธร สามารถปลูกกระเทียมได้ 3 รูปแบบที่ให้ผลผลิตดีและคุ้มการลงทุนในปีที่ 3 ดังนี้ 1)ปลูกกระเทียมฤดูแล้งใส่ปุ๋ยหมัก อัตรา 900 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้ง และปลูกถั่วลิสงฤดูแล้ง โดยคลุกเมล็ดด้วยปุ๋ยไรโซเบียมก่อนปลูก 2) ปลูกกระเทียมฤดูแล้งใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 450 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้ง ร่วมกับกระถินป่นอัตรา 450 กิโลกรัมต่อไร่ โดยน้ำหนักแห้ง และปลูกถั่วลิสงฤดูฝนโดยคลุกเมล็ดด้วยปุ๋ยไรโซเบียมก่อนปลูก และ3) ปลูกกระเทียมฤดูแล้งใส่ปุ๋ยหมัก อัตรา 900 กิโลกรัมแห้งต่อไร่โดยน้ำหนักและไม่ปลูกถั่วลิสงฤดูฝน ทำการไถกลบฟางข้าวและซากต้นถั่วลิสงหลังการเก็บเกี่ยวทั้ง 3 รูปแบบ (2.2) รูปแบบการผลิตข้าวอินทรีย์พันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 กลุ่มดินทราย:ชุดดินน้ำพอง จังหวัดร้อยเอ็ด ให้ผลผลิตข้าวดีและคุ้มการลงทุน คือฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู และทำการไถกลบตอซัง/ฟางข้าวและซากต้นถั่วลิสงหลังการเก็บเกี่ยว

<u>กิจกรรมที่ 3</u> ศึกษารูปแบบการจัดการดินเพื่อการผลิตพืชอย่างยั่งยืนระบบเกษตรอินทรีย์ในเขตภาคกลาง

ได้รูปแบบจัดการดินที่มีประสิทธิภาพในการผลิตข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์และข้าวพันธุ์ปทุมธานี1 ในกลุ่มดินเหนียวเขตภาคกลางจังหวัดนครปฐม ให้ผลผลิตข้าวโพดฝักอ่อนและถั่วเขียวเฉลี่ยสูงสุด ให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจคุ้มค่า จำนวน 2 รูปแบบ ดังนี้ (3.1)รูปแบบการจัดการดินผลิตข้าวโพดฝักอ่อนสลับการปลูกถั่วเขียวโดยฤดูฝนปลูกข้าวโพดฝักอ่อนใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 1,200 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้งร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู และฤดูแล้งปลูกถั่วเขียวร่วมกับปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม (3.2) รูปแบบการจัดการดินผลิตข้าวสลับการปลูกถั่วเขียว: ฤดูฝนปลูกข้าวใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 750 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้งร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู และฤดูแล้งปลูกถั่วเขียวร่วมกับปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม ทำการไถกลบ ข้าวโพดฝักอ่อน ตอซัง/ฟางข้าว และซากต้นถั่วเขียวหลังการเก็บทั้ง 2 รูปแบบ

<u>อภิปรายผล</u>

ผลผลิตของกาแฟ ผลการจัดการดินปี 59-64 พบว่า การเจริญเติบโตของต้นกาแฟและผลผลิตกาแฟไม่มีความแตกต่างกันในแต่ละกรรมวิธีและมีความแปรปรวนของผลผลิตค่อนข้างสูง ทั้งนี้เป็นผลมาจากความแตกต่างปัจจัยด้านสภาพแวดล้อม 1)<u>ปัจจัยด้านแสง</u> พบว่าแปลงกาแฟได้รับความเข้มแสงเฉลี่ยในแปลงทิศตะวันตกร้อยละ 24 และทิศตะวันออกร้อยละ 25 เมื่อเทียบกับความเข้มแสงปกติ พบว่ามีการติดผลร้อยละในแปลงด้านทิศตะวันตก 27 และร้อยละ 35 ในแปลงทิศตะวันออกและส่วนใหญ่ออกดอกบริเวณส่วนยอดของลำต้น มีความเข้มแสงอยู่ระหว่าง 2-224 μmol PPF m^{-1} s^{-2} ระยะเวลาและความเข้มแสงที่ต้นกาแฟได้รับอยู่ในระดับต่ำเป็นผลมาจากการบังแสงของพืชร่วมที่เป็นต้นไม้ขนาดใหญ่หลากหลายชนิด และต้นกาแฟที่ปลูกในระยะชิด (2x2 เมตร) ทำให้เกิดร่มเงาแสงส่องผ่านได้น้อยโดยเฉพาะบริเวณกลางและด้านล่างทรงพุ่มของต้นกาแฟ เนื่องจากแสงมีบทบาทสำคัญต่อการเจริญเติบโตและพัฒนาของส่วนต่างๆ เช่นเดียวกับรายงานของ Franck และ Vaast (2009) พบว่า ค่าเฉลี่ยของอัตราการสังเคราะห์แสงของใบกาแฟอะราบิกายังอยู่ในช่วงที่เหมาะสมที่เมื่อได้รับความเข้มแสงประมาณร้อยละ 45 ของความเข้มแสงปกติ และอัตราการสังเคราะห์แสงจะลดลงประมาณร้อยละ 20 เมื่อความเข้มแสงอยู่ที่ร้อยละ 19 ของความเข้มแสงปกติ Beer และคณะ (1998) รายงานว่ากาแฟที่ได้รับแสงมากจะมีการออกดอกมาก (Wintgens, 2004) ดังนั้นการจัดการแปลงกาแฟอะราบิกาในระบบวนเกษตรต้องมีการจัดการแปลงที่ดีเพื่อให้กาแฟได้รับแสงในปริมาณที่เหมาะสม เช่น การปรับระยะ

กรมวิชาการเกษตร

การปลูกกาแฟไม่ให้มีความหนาแน่นเกินไปโดยพิจารณาจากต้นไม้ประธานในแปลง การตัดแต่งทรงพุ่มของกาแฟและไม้ร่วมเพื่อให้ได้รับปริมาณแสงที่เหมาะสม แต่ในแปลงที่ศึกษามีปัญหาในการตัดแต่งกิ่งไม้ป่า เพราะพื้นที่เป็นป่า ไม้ป่าต้นใหญ่ความสูง 2) ปริมาณน้ำฝน แปลงกาแฟที่อาศัยน้ำฝนธรรมชาติ มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยระหว่างปี 60-64 อยู่ระหว่าง 1,077.7-1,572.2 มิลลิเมตร ผลผลิตกาแฟที่ลดลงอาจเป็นผลมาจาก 2 ปัจจัยคือปริมาณน้ำฝนที่ลดลงในปี 61 และ 62 ที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 1,077.7 และ 1,152.5 มิลลิเมตร ซึ่งต่ำกว่าค่าที่เหมาะสมเฉลี่ย โดยปริมาณน้ำฝนที่เหมาะสมสำหรับกาแฟควรมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยอย่างน้อย 1,200-1,500 มิลลิเมตรต่อปี (กรมวิชาการเกษตร, 2562) โดยทั่วไปในพื้นที่บ้านแม่ตอนหลวง ตำบลเทพเสด็จ อำเภอดอยสะเก็ด จังหวัดเชียงใหม่กาแฟจะออกดอกหลังจากได้รับฝนในช่วงเดือนเมษายน-พฤษภาคม และต้องการน้ำฝนอย่างต่อเนื่องเพื่อใช้ในการพัฒนาผล แต่พบว่าในบางปีหลังกาแฟออกดอกเกิดภาวะฝนทิ้งช่วงทำให้ต้นกาแฟขาดน้ำซึ่งมีผลกระทบต่อผลผลิตกาแฟโดยตรง

2) รูปแบบการจัดการดินในผลิตข้าวสลับการปลูกถั่ว ในระบบเกษตรอินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพและให้ค่าผลตอบแทนทางเศรษฐกิจมากกว่า 2 หมายถึงการคุ้มการลงทุนในการผลิต ใช้ปุ๋ยหมักร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู อัตราการใช้ปุ๋ยหมักเทียบเคียงปริมาณธาตุอาหารในปุ๋ยหมักกับคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินสำหรับข้าว (กรมวิชาการเกษตร, 2557) และการใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมในการปลูกถั่ว(ถั่วเหลือง ,ถั่วลิสง และถั่วเขียว) และต้องไถกลบตอซัง/ฟางข้าวและซากต้นถั่วหลังการเก็บเกี่ยวทำให้ธาตุอาหารในระบบเกิดการหมุนเวียน พบว่า การผลิตข้าวพันธุ์ กข15 ในกลุ่มดินเหนียว:ชุดดิน สันทราย ใช้ปุ๋ยหมักอัตรา 320 กิโลกรัมต่อไร่(น้ำหนักแห้ง) ข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ในกลุ่มดินทราย:ชุดดินน้ำพอง ใช้ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่(น้ำหนักแห้ง) และข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1 ในกลุ่มดินเหนียว:ชุดดินบางปะอิน ใช้ปุ๋ยหมักอัตรา 750 กิโลกรัมต่อไร่(น้ำหนักแห้ง) ในปีที่ 1-3 ข้าวยังให้ผลผลิตไม่สูงมากนัก แต่ผลผลิตข้าวจะเพิ่มสูงขึ้นทุกปี จะเพิ่มสูงขึ้นอย่างชัดเจนในปีที่ 4 ถึงแม้ว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ การใส่ปุ๋ยหมักและใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทูในการผลิตข้าวช่วยให้ต้นข้าวดูดใช้ปุ๋ยได้ดี 3)รูปแบบการจัดการดินผลิตกระเทียมอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย ชุดดินสตึก ซึ่งดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ การปลูกกระเทียมฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงในฤดูฝน อัตราการใช้ปุ๋ยหมักเทียบเคียงปริมาณธาตุอาหารในปุ๋ยหมักกับคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินสำหรับกระเทียม (กรมวิชาการเกษตร, 2553) และการใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมในการปลูกถั่วลิสง และต้องไถกลบฟางข้าวที่คลุมแปลงและซากต้นถั่วหลังการเก็บเกี่ยว ใช้ปุ๋ยหมักอัตรา 900 กิโลกรัมต่อไร่(น้ำหนักแห้ง) หรือใส่หมักอัตรา 450 กิโลกรัมต่อไร่(น้ำหนักแห้ง) ร่วมกับกระถินป่นอัตรา 450 กิโลกรัมต่อไร่ (น้ำหนักแห้ง) ผลผลิตในปี ที่ 3-4 จะมีขนาดได้เกณฑ์มาตรฐาน ขนาดเส้นผ่านศูนย์ มากว่า 1.5 เซนติเมตร และยังให้ค่าผลตอบแทนทางเศรษฐกิจมากกว่า 2 หมายถึงการคุ้มการลงทุนในการผลิต แต่ผลิตยังคงไม่คงที่ การปลูกกระเทียมอินทรีย์ประสบปัญหาควบคุมการระบาดของโรคเน่า แนะนำเตรียมดินปลูกกระเทียมในกลุ่มดินทราย ควรทำการไถดินลึกประมาณ 50 เซนติเมตร และคลุกเมล็ดกระเทียมด้วยไตรคอร์เดอมาก่อนปลูก และเมื่อต้นกระเทียมอายุได้ 1 สัปดาห์ ควรฉีดพ่นทุก 3 วัน ในเดือนแรก และ (4)รูปแบบการจัดการดินผลิตข้าวโพดฝักอ่อนในกลุ่มดินเหนียวชุดดินเสนา สลับการปลูกถั่วเขียว โดยฤดูฝนปลูกข้าวโพดฝักอ่อนใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 1,200 กิโลกรัมต่อไร่(น้ำหนักแห้ง) ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู และฤดูแล้งปลูกถั่วเขียวร่วมกับปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม ฤดูฝน ปลูกข้าวโพดฝักอ่อนใส่ปุ๋ยหมักและปุ๋ยชีวภาพ พีจีพีอาร์ วัน และฤดูแล้งปลูกถั่วเขียว ใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม (ถั่วเขียว) และพีจีพีอาร์ วัน (ข้าวโพดฝักอ่อน) โดยการคลุกเมล็ดพืชก่อนปลูก ไถกลบต้นข้าวโพดฝักอ่อนและต้นถั่วเขียวหลังการเก็บเกี่ยว ให้ผลผลิตข้าวโพดฝักอ่อนเฉลี่ย 1,478 กิโลกรัมต่อไร่และยังให้ค่าผลตอบแทนทางเศรษฐกิจมากกว่า 2 หมายถึงการคุ้มการลงทุนในการผลิตในทุกปี สังเกตพบว่าทุกรูปแบบการจัดการดินในการผลิตข้าว กระเทียม หรือ ข้าวโพดฝักอ่อน ที่มีการปลูกถั่วสลับในระบบ และมีการไถกลบซากพืชหลังเก็บเกี่ยวคืนกลับสู่ดินต่อเนื่อง 3 ปีขึ้นไป คุณสมบัติของดินในแปลงผลิตพืชมีการเปลี่ยนแปลง พบว่า ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มีปริมาณเพิ่มขึ้น และค่าความเป็นกรด-ด่างในดินเพิ่มขึ้น การเปลี่ยนแปลงอินทรีย์วัตถุในดินเพิ่มขึ้นเล็กน้อย

ข้อเสนอแนะต่อผู้เกี่ยวข้องสำหรับการดำเนินงานในระยะต่อไป

-

ปัญหาและอุปสรรคในการทำงาน

1) เนื่องจากงบประมาณที่ได้รับการสนับสนุนได้รับการจัดสรรมาล่าช้า ทำให้การดำเนินงานในไตรมาสแรกและไตรมาสที่สองไม่เป็นไปตามแผนงานที่วางไว้

กรมวิชาการเกษตร

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2553. คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจ. เอกสารวิชาการเกษตรลำดับที่ 001/2553. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 112 หน้า.

กรมวิชาการเกษตร. 2562. คู่มือการจัดการ การผลิตกาแฟอะราบิกา. การรันตี GUARANTEE:นนทบุรี. พิมพ์ครั้งที่ 1. 30 หน้า

Balogh, J. 1972. The Oribatid Genera of The World. Akademiaj Kiado, Budapest. (Mimeographed) 180 p.

Beer, J., R. Muschler, D. Kass and E. Somarriba. 1998. Shade management practices in coffee and cacao plantations. Agroforestry Systems. 38:139-164.

Bray, R.H.and L.T. Kurtz. 1945. Determination of total, organic, and available forms of phosphorus in soils, Soil Science 59: 39–45.

Franck, N. and P. Vaast. 2009. Limitation of coffee leaf photosynthesis by stomatal conductance and light availability under different shade levels. *Trees. J.* 23:761-769.

Peech, M. 1965. Hydrogen-ion activity in Methods of Soil Analysis Part 2; C.A. Black, ed. pp. 914–926.Thomas, G.W. 1982. Exchangeable cations. In: Methods of Soil Analysis. (AL Page *et al*, eds) Agronomy. 9: 154-157 (Madison).

Nael, M., H. Khademi, and M.A. Hajabbasi. 2004. Response of soil quality indicators and their spatial variability to land degradationin central Iran. Appl. Soil Ecol. 27(3), 221-232.

Phillipson, J. 1971. Methods of Study in Quantitative Soil Ecology Population, Production and Energy Flow. Blackwell Science Pub., 289 p.

Walkley, A. and I.A. Black. 1934. An examination of the Degtjareff method for determining soil organic matter and a proposed modification of the chromic acid titration method. Soil Science.37: 29–38.

Wintgens, J. N. 2004. Coffee: Growing, Processing, Sustainable Production. WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim, pp 976.

กรมวิชาการเกษตร

ภาคผนวก

1. องค์ความรู้ จำนวน 6 เรื่อง แสดงเป็นแผ่นพับ จำนวน 6 เรื่อง

1.1 การจัดการดินและการประเมินสมดุลธาตุอาหารในระบบการผลิตกาแฟอะราบิกาอินทรีย์

ตารางที่ 2 ระดับธาตุอาหารที่เหมาะสมในใบกาแฟ

ธาตุอาหาร	ต่ำ	เหมาะสม	สูง
ไนโตรเจน (%)	< 2.0	2.5-3.0	> 3.5
ฟอสฟอรัส (%)	< 0.1	0.15-0.2	> 0.2
โพแทสเซียม (%)	< 1.2	1.5-2.6	> 2.6
กำมะถัน (%)	< 0.05	0.1-0.2	> 0.25
แคลเซียม (%)	< 0.5	0.7-1.3	> 1.5
แมกนีเซียม (%)	< 0.15	0.2-0.4	> 0.5

ที่มา: Snoeck and Lambot, 2009

การประเมินธาตุอาหารของพืชที่ร่วงหล่น (Litter fall) ในแปลงกาแฟ (Input) การจัดการดินในแปลงกาแฟที่มีพืชร่วมนั้นมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการประเมินการร่วงหล่นของพืชเพื่อประเมินการหมุนเวียนของธาตุอาหารภายในแปลง โดยติดตั้งกับดักเก็บตัวอย่าง (Litter traps) ขนาด 1x1 ตารางเมตร กระจายทั่วแปลง เก็บตัวอย่างพืชที่ร่วงหล่นในกับดักเดือนละ 1 ครั้ง อบตัวอย่างให้แห้งที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียสนาน 72 ชั่วโมง ชั่งน้ำหนัก และสุ่มตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหาร

ภาพที่ 2 การติดตั้งกับดักเก็บตัวอย่างพืช (Litter trap)

การประเมินธาตุอาหารจากผลผลิตที่นำออกจากแปลง

(Output) จะทำให้เราทราบว่ามีการนำธาตุอาหารออกไปจากแปลงในปริมาณเท่าใด โดยบันทึกข้อมูลผลผลิตทั้งหมดที่เก็บเกี่ยวได้และนำออกไปแปลง สุ่มตัวอย่างผลผลิต อบตัวอย่างให้แห้งและนำมาวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหาร

การประเมินธาตุอาหารจากผลผลิตที่นำเข้าภายในแปลง

(Input) จะทำให้เราทราบว่ามีการนำธาตุอาหารเข้ามาภายในแปลงปริมาณเท่าใด ในการผลิตระบบอินทรีย์ธาตุอาหารส่วนใหญ่ที่นำเข้าแปลงจะมาจากอินทรียวัตถุ เช่น ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก

การรักษาสมดุลระหว่างปริมาณธาตุอาหารที่ใส่ลงไปในแปลง (inputs) กับปริมาณที่นำออกนอกแปลง (outputs) หากผลต่างมีค่าเป็นบวกแสดงว่าธาตุอาหารที่ใส่ลงไปในดินมีปริมาณมากกว่าที่นำออกนอกแปลง ซึ่งจะทำให้มีธาตุอาหารเหลือสะสมอยู่ในดินหากผลต่างมีค่าติดลบแสดงว่าธาตุอาหารที่นำออกนอกแปลงมีมากกว่า ซึ่งจะส่งผลให้ดินมีธาตุอาหารลดลง และหากไม่มีการจัดการที่เหมาะสมก็จะส่งผลให้ประสิทธิภาพในการผลิตพืชของดินลดลง การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและพืชมาประกอบในการพิจารณาในการใช้ปุ๋ยจะช่วยให้การใช้ปุ๋ยและการจัดการดินมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ต้องมีการจัดการด้านอื่นๆ เช่น การจัดการทรงพุ่ม การตัดแต่งกิ่ง การจัดการศัตรูพืชให้เหมาะสมอีกด้วย

เรียบเรียงโดย นายนฤนาท ชัยรังษี
กลุ่มวิชาการ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 1
กรมวิชาการเกษตร เชียงใหม่ โทร 053-114121-5

กรมวิชาการเกษตร

การจัดการดินและการประเมินสมดุลธาตุอาหารในระบบการผลิตกาแฟอะราบิกาอินทรีย์

กลุ่มวิชาการ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 1

กรมวิชาการเกษตร

กาแฟอะราบิกา เป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของภาคเหนือตอนบน โดยกาแฟจะปลูกร่วมกับพืชที่หลากหลาย เช่น ไม้ป่าในท้องถิ่น มะคาเดเมีย อะโวคาโด พลับ กล้วย ฯลฯ การจัดการดินในระบบการผลิตกาแฟอะราบิกาอินทรีย์ที่เหมาะสม มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะช่วยรักษาศักยภาพการผลิตกาแฟให้ยั่งยืน การรักษาสมดุลระหว่างปริมาณธาตุอาหารที่ใส่ลงไปในแปลง (inputs) และสิ่งที่นำออกจากแปลงปลูกพืช (out puts) ในระบบการผลิตกาแฟอะราบิกาของภาคเหนือตอนบนจะมีการจัดการธาตุอาหารที่แตกต่างไปจากการปลูกพืชเชิงเดี่ยว ทั้งนี้ การผลิตกาแฟอะราบิกาในรูปแบบเกษตรอินทรีย์ยังขาดองค์ความรู้ในด้านการจัดการธาตุอาหารในดินให้มีความเหมาะสม ซึ่งจะมีผลโดยตรงต่อความอุดมสมบูรณ์ของดิน ปริมาณ และคุณภาพผลผลิตกาแฟ ดังนั้นการจัดการดินและปุ๋ยให้สอดคล้องกับความต้องการของพืช หรือผลวิเคราะห์ดินที่จะเป็นปัจจัยสำคัญที่จะทำให้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตได้อย่างยั่งยืน

การประเมินสภาพพื้นที่แปลงกาแฟอะราบิกา การผลิตกาแฟอะราบิกาให้ได้ผลผลิตคุณภาพดีนั้นต้องมีสภาพพื้นที่ที่เหมาะสม ควรอยู่ในระดับความสูงจากน้ำทะเลตั้งแต่ 700 เมตรขึ้นไป มีความลาดเอียงไม่เกิน 30 เปอร์เซ็นต์ อุณหภูมิที่เหมาะสมอยู่ในช่วง 15-25 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์มากกว่า 60 เปอร์เซ็นต์ ดินมีความอุดมสมบูรณ์ มีชั้นดินลึกไม่ต่ำกว่า 50 เซนติเมตร ความเป็นกรด-ด่าง 5.5-6.0 และระบายน้ำได้ดี ควรมีปริมาณน้ำฝนไม่ต่ำกว่า 1,500 มิลลิเมตรต่อปี

การประเมินธาตุอาหารในแปลงปลูกกาแฟ เก็บตัวอย่างดินในแปลงกาแฟหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิต ขนาดของแปลงที่จะเก็บตัวอย่างดิน ขึ้นอยู่กับลักษณะของพื้นที่ ชนิดของดิน ความลาดเอียงของพื้นที่ พื้นที่สม่ำเสมอ 5-10 ไร่ ควรเก็บตัวอย่างดินอย่างน้อย 10-20 ต้น แล้วรวมเป็น 1 ถุงในแต่ละระดับความลึก น้ำหนักประมาณ 1 กิโลกรัม การเก็บตัวอย่างดินภายใต้ทรงพุ่มกาแฟแต่ละต้น ควรเก็บตัวอย่างจากทางทิศเหนือ ได้ ตะวันออก และตะวันตก ทิศละ 1 ตัวอย่าง ตำแหน่งห่างจากชายพุ่มประมาณ 0.5 เมตร เก็บตัวอย่างดิน 2 ระดับความลึก คือ 0-15 และ 15-30 เซนติเมตร จากนั้นรวมตัวอย่างดินจาก 4 จุด เป็นตัวอย่างดินบน 1 ตัวอย่าง และดินล่าง 1 ตัวอย่าง

ตารางที่ 1 การแปลผลค่าวิเคราะห์ดิน

ระดับความเป็นกรด-ด่าง	ค่า pH
< 4.6	ดินเป็นกรดจัดมาก
4.6-5.5	ดินเป็นกรดจัด
5.6-6.5	ดินเป็นกรดเล็กน้อย
6.6-7.3	ดินเป็นกลาง
7.4-7.8	ดินเป็นด่างเล็กน้อย
7.9-8.4	ดินเป็นด่างปานกลาง
8.5-9.0	ดินเป็นด่างจัด
> 9.0	ดินเป็นด่างจัดมาก

ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน (ร้อยละ)	ระดับ
< 0.5	ต่ำมาก
0.5-1.0	ต่ำ
1.0-1.5	ค่อนข้างต่ำ
1.5-2.5	ปานกลาง
2.5-3.5	สูง
3.5-4.5	สูง
> 4.5	สูงมาก

ปริมาณฟอสฟอรัส (ppm)	ระดับ
< 6	ต่ำมาก
6-12	ต่ำ
13-25	ปานกลาง
26-50	สูง
> 50	สูงมาก

ปริมาณโพแทสเซียม (ppm)	ระดับ
< 16	ต่ำมาก
16-30	ต่ำ
31-60	ปานกลาง
61-120	สูง
> 120	สูงมาก

การประเมินธาตุอาหารของใบกาแฟ หลังเก็บเกี่ยวผลผลิต เลือกกิ่งกาแฟบริเวณกลางทรงพุ่ม เก็บตัวอย่างใบกาแฟ คู่ที่ 3 และ 4 นับจากใบแรกที่ขยายเต็มที่ รอบทรงพุ่มรวมจำนวนประมาณ 16 ใบต่อต้น โดยเลือกใบที่สมบูรณ์ และไม่มีโรคแมลงทำลาย ล้างใบให้สะอาดและอบที่อุณหภูมิ 72 องศาเซลเซียส นำไปวิเคราะห์ธาตุอาหารและนำมาเทียบกับค่ามาตรฐาน (ตารางที่ 2)

ภาพที่ 1 ตำแหน่งการเก็บตัวอย่างใบเพื่อวิเคราะห์ธาตุอาหาร

กรมวิชาการเกษตร

1.2 การจัดการดินเพื่อการผลิตข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว จ.เชียงใหม่

การปลูก

การปลูกถั่วเหลืองสามารถปลูกได้หลายวิธี คือ ปลูกแบบหว่าน ปลูกเป็นแถว และการใช้เครื่องปลูก การปลูกถั่วเหลืองควรคลุกปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมถั่วเหลืองทุกครั้ง โดยใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม 1 ถุง (200 กรัม) คลุกกับเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง ปริมาณ 10-12 กิโลกรัม และปลูกถั่วเหลืองโดยใช้ระยะระหว่างแถว 50 เซนติเมตร ระยะระหว่างหลุม 20 เซนติเมตร หยอดเมล็ดหลุมละ 3-5 เมล็ด หลังงอก 7 วันถอนแยกให้เหลือ 3 ต้นต่อหลุม และปฏิบัติดูแลรักษาตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

การเก็บเกี่ยว

เก็บเกี่ยวเมื่อถั่วเหลืองมีฝักสีน้ำตาลร้อยละ 95 ของฝักทั้งหมด อาจเก็บเกี่ยวด้วยเคียวหรือเครื่องเก็บเกี่ยว นำไปตากแดด 2-3 แดด แล้วนวด

ข้อเสนอแนะ

1. การปลูกข้าวอินทรีย์ ควรใส่ปุ๋ยหมักอย่างน้อย 320 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับใช้ปุ๋ยพืชจีพีอาร์-ทู

2. การปลูกถั่วเหลืองสลับกับการปลูกข้าวนั้น เพื่อเป็นการปรับปรุงบำรุงดิน และเพิ่มอินทรียวัตถุให้กับดิน และทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มจากการปลูกถั่วเหลือง

เรียบเรียงโดย นางนภาพร คำนวณทิพย์
ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ กรมวิชาการเกษตร
โทรศัพท์ 0-5349-8537

การจัดการดินเพื่อการผลิตข้าวในระบบอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว จังหวัดเชียงใหม่

ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่
สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน
กรมวิชาการเกษตร

กรมวิชาการเกษตร

การผลิตข้าวอินทรีย์

ระบบการปลูกพืชในระบบเกษตรอินทรีย์

การผลิตพืชระบบเกษตรอินทรีย์ต้องมีการจัดการระบบการปลูกพืชร่วม เช่น การใช้พืชตระกูลถั่วร่วมกับพืชอื่น โดยพืชตระกูลถั่วสามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศมาใช้ให้ประโยชน์ และมีผลตกค้างถึงพืชที่จะปลูกตามมา จะช่วยทำให้การหมุนเวียนของธาตุอาหารพืชในดินเป็นประโยชน์ต่อพืชมากขึ้น เพิ่มความอุดมสมบูรณ์ในระบบการปลูกพืชและยังช่วยลดการทำลายผลผลิตจากแมลงศัตรูได้อีกด้วย และเพิ่มรายได้ให้เกษตรกร

การปลูกข้าวสลับถั่วเหลือง

1. ข้าว เป็นพืชเศรษฐกิจของประเทศไทย โดยมีการส่งออกข้าวเป็นอันดับต้น ๆ ของโลก การผลิตข้าวอินทรีย์เป็นระบบการผลิตทางการเกษตรที่เน้นเรื่องของธรรมชาติเป็นสำคัญ เพื่อการผลิตอย่างยั่งยืน เช่น ปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดิน โดยการปลูกพืชหมุนเวียน การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ในไร่นาหรือจากแหล่งอื่น ควบคุมโรคและแมลง สัตว์ศัตรูข้าว โดยวิธีผสมผสานที่ไม่ใช้สารเคมี การจัดการดิน พืช และน้ำให้ถูกต้องเหมาะสมกับความต้องการของต้นข้าว เพื่อให้ต้นข้าวเจริญเติบโตได้ดี มีความสมบูรณ์แข็งแรงตามธรรมชาติ

สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม ข้าว เจริญเติบโตได้ดีในดินเหนียวและดินร่วนปนเหนียว มีการระบายน้ำและถ่ายเทอากาศดี ค่าความเป็นกรด-ด่างของดินควรอยู่ระหว่าง 5.0-6.5 อุณหภูมิเฉลี่ย 24-35 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำฝนกระจายสม่ำเสมอ 1,000-1,200 มิลลิเมตรต่อปี ต้องการน้ำตั้งแต่เตรียมดินถึงก่อนเก็บเกี่ยวประมาณ 1,400-1,600 มม. และชอบแสงแดดจัด

การเตรียมดิน

1. ประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดิน เพื่อหาอัตราการใส่ปุ๋ยหมัก

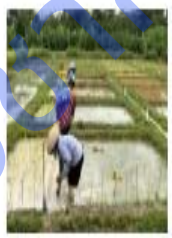
2. ไถดะ 1 ครั้งทิ้งไว้ 1 เดือน หลังจากนั้นไถพรวนดิน และทำแถวเพื่อเตรียมปักดำ

3. ใส่ปุ๋ยหมัก อัตรา 320 กิโลกรัมต่อไร่ โดยน้ำหนักแห้งเทียบอัตราการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน 6-0-3 N-P_2O_5-K_2O กก./ไร่ โดยแบ่งใส่ 2 ครั้งในช่วงเตรียมดินและระยะกำเนิดช่อดอก

4. ปลูกข้าว คลุกเมล็ดด้วยปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-พู ช่วงเตรียมต้นกล้า อายุกล้าได้ 25-30 วันถอนกล้าเพื่อนำมาปักดำ ระยะปักดำ 25 x 25 ซม. ใช้ 2 ต้นต่อกอ

3. ให้น้ำแบบเปียกสลับแห้ง โดยเฉพาะช่วงเวลาแตกกอ ควรปล่อยน้ำออกจากแปลง เพื่อเป็นการกระตุ้นการแตกกอของข้าว

4 .การเก็บเกี่ยวข้าวอยู่ในช่วงหลังจากข้าวออกดอกประมาณ 30 วัน หรือเมื่อต้นข้าวมีอายุ ประมาณ 90-100 วัน



2. ถั่วเหลือง

ถั่วเหลืองเป็นพืชไร่ที่มีความสำคัญ เมล็ดถั่วเหลืองมีคุณค่าทางโภชนาการสูง และเป็นพืชอายุสั้นที่ใช้น้ำน้อย ปริมาณการใช้น้ำ 480-560 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ การปลูกถั่วเหลืองเป็นการรักษาความสมดุลของธาตุอาหารในดิน ช่วยปรับปรุงบำรุงดินทั้งด้านกายภาพและเคมี มีประสิทธิภาพการตรึงไนโตรเจนในอากาศ 10-27 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี และต้นถั่วเหลืองยังสามารถใช้เป็นปุ๋ยพืชสดได้ดี โดยทั่วไปจะให้ปริมาณไนโตรเจนสูงถึง 5 กิโลกรัมต่อไร่

สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม

ควรปลูกในพื้นที่ดอน หรือที่ลุ่มไม่มีน้ำท่วมขัง มีความสูงจากระดับทะเลปานกลางไม่ เกิน 600 เมตร ดินที่เหมาะสมควรเป็นดินร่วน ดินร่วนเหนียว ดินเหนียว หรือดินร่วนเหนียวปนทราย มีการระบายน้ำและถ่ายเทอากาศดี ค่าความเป็นกรด-ด่าง 5.5-7.0 อุณหภูมิที่เหมาะสม 15-35 องศาเซลเซียส ฤดูปลูกแบ่งเป็น 3 ช่วง คือ ต้นฤดูฝนตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงมิถุนายน ปลายฤดูฝนประมาณกลางเดือนกรกฎาคมถึงกลางเดือนสิงหาคม และฤดูแล้งเป็นการปลูกถั่วเหลืองในเขต ชลประทาน โดยปลูกในนาหลังการเกี่ยวข้าวและอาศัยน้ำจากระบบชลประทานตั้งแต่กลางเดือนธันวาคม ถึงกลางเดือนมกราคม

การเตรียมดิน

- สภาพนา

หลังเก็บเกี่ยวข้าว ควรตัดตอซังและฟางข้าว แล้วทิ้งเศษฟางให้คงอยู่ในแปลง แล้วขุดร่องน้ำรอบและผ่านแปลงนา ระยะระหว่างร่องน้ำประมาณ 3-5 เมตร เพื่อสะดวกต่อการให้น้ำและระบายน้ำออก จากนั้นจึงปล่อยน้ำท่วมแปลงประมาณครึ่งวันแล้วระบายออก ตากดินไว้ 1-2 วัน ให้ดินหมาดไม่มีน้ำขัง จากนั้นจึงหยอดเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง

- สภาพไร่ (อาศัยน้ำฝน)

ทำการไถผาลสาม ทิ้งไว้ 5-7 วัน แล้วพรวนด้วยไถผาลเจ็ด หรือผาลพรวนอีก 1 ครั้ง จึงทำการปลูกกรณีเป็นดินเหนียวจัดให้ทำร่อง ระบายน้ำรอบแปลง และทำการปลูกโดยไม่ไถ เตรียมดิน

กรมวิชาการเกษตร

1.3 การจัดการดินเพื่อการผลิตกระเทียมในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย

สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม เจริญเติบโตได้ดีดินรวน ระบายน้ำได้ดี และมีอุณหภูมิอากาศตอนข้างหนาวเย็น เป็นระยะเวลา ยาวนานหลายเดือน ช่วงการปลูก มี 2 ช่วง 1.ช่วงเดือนตุลาคมถึงเดือนพฤศจิกายน 2.ช่วงเดือนธันวาคมถึงเดือนมกราคม

การเตรียมดิน

- ประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดิน เพื่อหาอัตราการใส่ปุ๋ยหมัก และกระทินปน
- ถ้าหากเป็นกรดจัด มี pH ต่ำกว่า 5.5 ควรปรับปรุงดินโดยใส่ปูนขาวก่อนปลูกอย่างน้อย 15 วัน เพื่อปรับดินให้เป็นกรดอ่อน ๆ (pH 5.5-6.8) ให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของกระเทียม
- ดินทราย ก่อนไถควรพรวนปุ๋ยหมัก อัตรา 900 กิโลกรัมต่อไร่ หรือ ใส่ปุ๋ยหมัก 450 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับกระทินปน 450 กิโลกรัมต่อไร่
- ดินเหนียวควรไขน้ำเข้าก่อนไถพรวน ดินรวนไขเฉพาะพรวน และยกแปลงเพื่อการให้น้ำและระบายน้ำได้ดี

วิธีการปลูก

กระเทียมปลูกโดยใช้กลีบซึ่งประกอบเป็นหัว นิยมใช้กลีบนอกปลูก ก่อนปลูกให้นำก่อนและไข กลีบกระเทียมลงไป ลึกประมาณ 2 ใน 3 ส่วนของกลีบ ใช้หัวพันธุ์ 100 กิโลกรัมต่อไร่ ระยะปลูก 10x10-15 เซนติเมตร หลังปลูกใช้ฟางคลุมแปลงเพื่อควบคุมวัชพืช เก็บความชื้นและลดความร้อนในเวลากลางวัน

ข้อเสนอแนะ

1.ดินทราย ควรไถดินให้ลึกประมาณ 50 เซนติเมตร เพื่อให้ดินโปร่งร่วนซุย มาจับตัวกันเป็นดาน

2.การปลูกกระเทียมแบบอินทรีย์ ควรใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 950 กก./ไร่ หรือ ใส่ปุ๋ยหมัก 450 กก./ไร่ ร่วมกระทินปน 450 กก./ไร่ ให้ผลผลิต 465-708 กก./ไร่

3.การปลูกกระเทียมอินทรีย์ในกลุ่มดินทรายควรคลุมฟางหนากว่าดินทั่วไปเพื่อการอุ้มน้ำในช่วงการเจริญเติบโตช่วงแรก

4.ฉีดพ่นชีวภัณฑ์ไตรเคอร์โดเดอร์ม่า ทุกสัปดาห์เพื่อป้องกันโรคโคนเน่าของกระเทียม

5.การปลูกถั่วลิสงสลับกับการปลูกกระเทียมนั้นเพื่อเป็นการปรับปรุงบำรุงดิน และเพิ่มอินทรียวัตถุให้กับดิน และทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มจากการปลูกถั่วลิสง

6.การไถกลบซากถั่วลิสงทำให้ได้ธาตุอาหารพืชกลับสู่ระบบ 9.86-2.45-8.51 N-P_2O_5-K_2O กิโลกรัมต่อไร่

ข้อมูลโดย : น.ส.สรัตนา เสนาะ

กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา

กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

ศึกษารูปแบบการจัดการดินเพื่อการผลิตกระเทียมในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย

กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา

กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

กรมวิชาการเกษตร

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

เอกสารเผยแพร่ภายใต้งบอุดหนุนเพื่อการวิจัยจากกองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) ประจำปีงบประมาณ 2564 โครงการศึกษาการจัดการดินเพื่อการผลิตพืชอย่างยั่งยืนในระบบเกษตรอินทรีย์

กรมวิชาการเกษตร

กระเทียมอินทรีย์

เกษตรอินทรีย์ คือ การทำการเกษตรด้วยกรรมวิธีทางธรรมชาติ โดยที่พื้นที่ที่ทำเกษตรนั้น ต้องไม่มีสารพิษ หรือสารเคมีตกค้างและหลีกเลี่ยงจากการปนเปื้อนของสารเคมี เพื่อความสมบูรณ์ทางชีวภาพในระบบนิเวศน์และฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมให้เป็นไปตามสมดุลของธรรมชาติให้มาก และมุ่งเน้นการใช้ปัจจัยการผลิตที่มีแผนการจัดการอย่างเป็นระบบในการผลิตภายใต้มาตรฐานการผลิตเกษตรอินทรีย์ให้ได้ผลผลิตสูง อุดมด้วยคุณค่าทางอาหารและปลอดสารพิษ ทั้งยังช่วยลดต้นทุนการผลิต

การผลิตพืชอินทรีย์

คือ การผลิตที่ไม่ใช้สารเคมี ปุ๋ยเคมี ฮอร์โมนที่ได้จากสารสังเคราะห์ ไม่ใช้พืช หรือจุลินทรีย์ที่ได้มาจากการดัดแปลงพันธุกรรม (จีเอ็มโอ) ใช้ปุ๋ยอินทรีย์ และปุ๋ยชีวภาพ เพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน ปลูกพืชผสมผสานเพิ่มความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตลดการเข้าทำลายของศัตรูพืช และเพื่อเกื้อกูลต่อระบบนิเวศ เน้นการใช้ทรัพยากรหมุนเวียนให้เกิดประโยชน์สูงสุดภายในพื้นที่มากกว่าการนำเข้ามาจากภายนอกพื้นที่

ระบบการปลูกพืช ในระบบเกษตรอินทรีย์

การผลิตพืชระบบเกษตรอินทรีย์ต้องมีการจัดการระบบการปลูกพืชร่วม เช่น การใช้พืชตระกูลถั่วร่วมกับพืชอื่น โดยพืชตระกูลถั่วสามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศมาใช้ให้ประโยชน์ และมีผลดีตกค้างถึงพืชที่จะปลูกตามมา จะช่วยทำให้การหมุนเวียนของธาตุอาหารพืชในดินเป็นประโยชน์ต่อพืชมากขึ้น เพิ่มความอุดมสมบูรณ์ในระบบการปลูกพืชแล้ว ยังช่วยลดการทำลายผลผลิตจากแมลงศัตรูได้อีกด้วย และเพิ่มรายได้ให้เกษตรกร

การปลูกถั่วลิสงสลับกระเทียมในระบบเกษตรอินทรีย์

1. ถั่วลิสง เป็นพืชอายุสั้น อายุการเก็บเกี่ยว 85 -110 วัน ต้องการน้ำน้อย และการไถกลบซากต้นถั่วลิสงยังสามารถใช้เป็นปุ๋ยพืชสดได้ดี ปรับสภาพดินให้ดี ดินร่วนซุย

สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม สามารถเจริญเติบโตได้ดีในดินร่วน มีหน้าดัดดินลึก มีการระบายน้ำดี มีค่าความเป็นกรดด่าง 5.5-6.0 การปลูกต้นฝน เริ่มปลูกเดือนพฤษภาคม-มิถุนายน และปลายฤดูฝน เดือนกรกฎาคม-สิงหาคม

การเตรียมดิน

1.ในพื้นที่ที่ไม่มีวัชพืช สามารถไถเปิดร่องแล้วหยอดเมล็ด โดยไม่ต้องเตรียมดิน

2.ในพื้นที่ที่มีวัชพืชหนาแน่น ควรไถพรวนดินลึก 10-20 เซนติเมตรประมาณ 1-2 ครั้ง

3.การปลูกในฤดูแล้งโดยใช้น้ำชลประทาน หลังจากไถพรวนดิน ควรยกร่องปลูก

วิธีการปลูก

ระยะการปลูกถั่วลิสงที่เหมาะสมโดยทั่วไป ระยะระหว่างแถว 40-60 เซนติเมตร ระยะระหว่างหลุม 10-20 เซนติเมตร มีจำนวน 1-3 ต้นต่อหลุม หรือในระยะ 1 เมตร ควรมีจำนวนต้นกระจายอยู่ 10 ต้น ปลูกลึกประมาณ 5-8 เซนติเมตร

*** เกษตรกรควรคลุกเชื้อไรโซเบียมกับถั่วลิสงก่อนปลูก โดยใช้เชื้อไรโซเบียมที่ใช้สำหรับคลุกเมล็ดถั่วเขียวโดยเฉพาะ เชื้อไรโซเบียม 1 ถุง หนัก 200 กรัม สามารถคลุกกับเมล็ดถั่วเขียว (10-15 กิโลกรัม) ได้พอสำหรับการปลูก 1 ไร่

2. กระเทียม เป็นพืชสมุนไพรที่มีมูลค่าสูง มีหัวอยู่ใต้ดิน แต่ละหัวประกอบด้วยกลีบเรียงซ้อนกันประมาณ 4-15 กลีบ กระเทียมรากไม่ยาวอใบมีลักษณะยาวแบน ปลายใบแหลมแคบ โคนมีใบหุ้มซ้อนกัน กระเทียมมีกลิ่นหอมฉุน รสชาติเผ็ดร้อน

กรมวิชาการเกษตร

1.4 รูปแบบการจัดการดินเพื่อการผลิตข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย

ฉบับร่าง

การผลิตถั่วลิสงร่วมกับข้าวในระบบอินทรีย์

1. การเลือกสภาพพื้นที่และสมบัติดินที่เหมาะสมต่อการปลูกถั่วลิสง คือ ดินร่วน ดินร่วนปนทราย ดินร่วนเหนียวปนทราย ระบายน้ำดีเพราะถั่วลิสงไม่ทนต่อสภาพน้ำขัง หน้าดินต้องไม่แน่นหรือแข็งเป็นแผ่น โดยเฉพาะช่วงลงเข็ม สร้างฝักและเก็บเกี่ยวผลผลิต
   - ค่า pH ที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 5.5-6.0
   - อินทรียวัตถุมากกว่า 1 %
   - ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์มากกว่า 8 มก./กก.
   - โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มากกว่า 40 มก./กก.
   - แคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ไม่น้อยกว่า 300 มก./กก.
   - กำมะถันไม่น้อยกว่า 20 มก./กก.
2. การปรับปรุงดินก่อนการปลูกถั่วลิสง ดินที่มีค่าความเป็นกรด-ด่างน้อยกว่า 5.5 ควรปรับปรุงดินด้วยโดโลไมท์ อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ โดยหว่านให้ทั่วแปลงก่อนไถเตรียมดิน ถ้าดินมีปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้น้อยกว่า 120 มก./กก. ควรใส่ยิปซั่ม อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ในช่วงออกดอกโดยหว่านบริเวณทรงพุ่ม
3. การเลือกใช้พันธุ์ถั่วลิสงแนะนำให้เลือกพันธุ์ใหนาน 9 ซึ่งเป็นพันธุ์รับรองของกรมวิชาการเกษตร เมื่อ 5 ตุลาคม 2519 มีลักษณะเด่นคือปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมได้ดี ให้ผลผลิตสูง มีเปอร์เซ็นต์กะเทาะสูง เปลือกบางและ ทรงต้นเป็นพุ่มตรง ติดฝักเป็นกระจุกที่โคนต้น ให้ผลผลิตฝักแห้ง 260 กิโลกรัมต่อไร่ มี 2 เมล็ดต่อฝัก เยื่อหุ้มเมล็ดสีชมพู มีน้ำหนัก 100 เมล็ด 42.4 กรัม อายุเก็บเกี่ยว 95-110 วัน
4. การเตรียมดินและปลูกถั่วลิสง โดยหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวแล้วตัดตอซังให้หน้าดินแห้งเร็วขึ้น ดินแห้งพอหมาดๆให้ไถเตรียมดินให้ละเอียด การปลูกโดยอาศัยความชื้นในดินไถดิน 2 ครั้ง พรวน 1-2 ครั้งและปลูก ปลูกอาศัยน้ำชลประทานไถเตรียมดิน 1-2 ครั้ง ลึก 10-20 เซนติเมตร ตากดิน 7-10 วัน พรวน 1-2 ครั้ง ยกร่องสูง 20-25 เซนติเมตร ความกว้างสันร่องขึ้นอยู่กับเนื้อดิน ถ้าเนื้อดินแน่นควรใช้ร่องแคบ 60-100 เซนติเมตร ปลูกถั่วลิสงได้ 2 แถว ถ้าดินระบายน้ำดีขยายร่องให้กว้างได้ถึง 150 เซนติเมตร ปลูกถั่วลิสงได้ 3-4 แถว ก่อนปลูกคลุกเมล็ดด้วยปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมถั่วลิสง อัตรา 200 กรัมต่อเมล็ดพันธุ์ 10-15 กิโลกรัม ปลูกหลุมละ 2-3 เมล็ด ปลูกลึก 5-8 เซนติเมตร
5. การดูแลแปลงและเก็บเกี่ยว กำจัดวัชพืชก่อนถั่วลิสงแทงเข็ม ให้น้ำอย่างสม่ำเสมอทุก 10-15 วัน ไม่ควรให้ขาดน้ำในช่วงออกดอกลงเข็ม เก็บเกี่ยวผลผลิตโดยการนับอายุหรือสังเกตสีของเปลือกฝักด้านในเป็นสีน้ำตาล 60-80 % ตากลดความชื้น 3-5 วัน

ข้อมูลโดย : กุหลาบทิพย์ ชาหอมชื่น
ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรร้อยเอ็ด ม.16
อ.แจ้งสนิท ต.เหนือเมือง อ.เมือง จ.ร้อยเอ็ด 45000
โทร 043-624161

กรมวิชาการเกษตร

รูปแบบการจัดการดินเพื่อการผลิตข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรร้อยเอ็ด
สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 4
กรมวิชาการเกษตร
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

เอกสารเผยแพร่ภายใต้งบอุดหนุนเพื่อการวิจัยจากกองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) ประจำปีงบประมาณ 2564 โครงการศึกษาการจัดการดินเพื่อการผลิตพืชอย่างยั่งยืนในระบบเกษตรอินทรีย์

กรมวิชาการเกษตร

การจัดการดินเพื่อการผลิตข้าวในระบบอินทรีย์

การจัดการดินและการจัดระบบการปลูกพืชในการผลิตพืชระบบเกษตรอินทรีย์ มีความสำคัญอย่างยิ่งในการสร้างวงจรการหมุนเวียนธาตุอาหารให้เกิดความสมดุล และการรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดินให้เพียงพอต่อพืช ซึ่งการศึกษารูปแบบการจัดการดินเพื่อการผลิตพืชในระบบเกษตรอินทรีย์ โดยวิธีการสร้างความสมดุลของธาตุอาหารพืชในดิน จากการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารพืชที่ได้รับและสูญเสียออกไปจากระบบการผลิตพืช ปริมาณธาตุอาหารที่สะสมในดิน ประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ย เพื่อพิจารณาเลือกใช้แหล่งธาตุอาหารพืชและอัตราในการใช้ในการผลิตพืชในแต่ฤดูกาลปลูกให้พอเพียง ในการสร้างรูปแบบการจัดการดินระบบเกษตรอินทรีย์ให้มีประสิทธิภาพเหมาะสมและยั่งยืนตามหลักการผลิตพืชระบบเกษตรอินทรีย์

โดยแนะนำให้ปลูกข้าวในฤดูฝนและปลูกถั่วลิสงหลังฤดูกาลทำนาเพื่อหมุนเวียนธาตุอาหารให้สมดุล สร้างรายได้จากพืชทั้งสองชนิด

ข้าวอินทรีย์

ข้าวอินทรีย์ (Organic rice) เป็นข้าวที่ได้จากการผลิตแบบเกษตรอินทรีย์ ซึ่งเป็นระบบการจัดการด้านการเกษตรแบบองค์รวม ที่เกื้อกูลต่อระบบนิเวศน์ รวมทั้งความหลากหลายทางชีวภาพ และวงจรชีวภาพ ผลผลิตข้าวมีคุณภาพที่ดี ปลอดภัยจากสารเคมีตกค้าง ส่งผลให้ผู้ผลิต และผู้บริโภคมีสุขอนามัยและคุณภาพชีวิตที่ดี

หลักการผลิตข้าวอินทรีย์

1. อนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและความหลากหลายทางชีวภาพ
2. ดินมีความอุดมสมบูรณ์ อยู่ห่างไกลแหล่งมลภาวะ
3. ใช้พันธุ์ข้าวที่ปราศจาก GMOs และการฉายรังสี
4. ไม่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ในทุกขั้นตอนของการผลิต
5. ใช้ปัจจัยการผลิตที่มาจากธรรมชาติ ผลิตได้ภายในฟาร์มหรือท้องถิ่นหรือจากแหล่งที่เป็นที่ยอมรับ

คำแนะนำในการผลิตข้าวอินทรีย์

1. แนะนำให้ใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้งร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทู ซึ่งให้ผลผลิตสูงระหว่าง 380-390 กิโลกรัมต่อไร่ การใส่ปุ๋ยหมักควรใส่ในระยะแรกๆ เช่น ช่วงเตรียมดิน หลังปักดำที่พืชตั้งตัวได้ จะทำให้ธาตุอาหารพืชปลดปล่อยออกมาทันในช่วงเวลาที่พืชต้องการ

2. การปลูกข้าวอินทรีย์ในดินทราย ซึ่งมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ควรไถกลบเศษซากฟางข้าวกลับสู่แปลงเพื่อให้ธาตุอาหารกลับสู่แปลงถึง 2.55-2.72-8.73 กิโลกรัมต่อไร่ของ N-P_2O_5-K_2O โดยเฉพาะธาตุโพแทสเซียมซึ่งมีปริมาณสูงมากในฟางข้าว

3. ควรใช้ปุ๋ยอินทรีย์ที่มีคุณภาพ มีปริมาณธาตุอาหารโดยเฉพาะไนโตรเจนที่สูงจะทำให้อัตราการใช้ปุ๋ยต่อไร่ลดลง ต้นทุนการผลิตจะลดลง

4. หากมีการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราสูงมีแนวโน้มที่จะทำให้เกิดการระบาดของโรคไหม้คอรวง ควรฉีดพ่นชีวภัณฑ์ไตรเคอร์โดอร์มาป้องกันตั้งแต่ช่วงออกรวง

5. ควรปลูกพืชร่วมระบบการผลิตข้าวอินทรีย์ โดยเลือกพืชตระกูลถั่ว โดยเฉพาะถั่วลิสงเพื่อเพิ่มรายได้จากการผลิตทั้งระบบ โดยผลผลิตถั่วลิสงที่ปลูกในระบบอินทรีย์ให้ผลผลิตฝักแห้งเฉลี่ย 300 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนต้นถั่วลิสงหากไถกลบกลับสู่แปลงซึ่งจะให้ธาตุอาหารกลับสู่แปลงถึง 11.34-2.89-5.50 กิโลกรัมต่อไร่ของ N-P_2O_5-K_2O

กรมวิชาการเกษตร

1.5 การจัดการดินเพื่อการผลิตข้าวโพดฝักอ่อนในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว

ฉบับร่าง

ฝักข้าวโพดอ่อนใช้เวลาเพียง 60-70 วันเท่านั้น ดังนั้น สามารถปลูกได้ 4-5 ครั้งต่อปี สิ่งที่สำคัญที่สุดในการผลิตแบบอินทรีย์ คือคุณภาพและปริมาณของผลผลิตที่จะทำยังไงให้ผลิตได้มาตรฐานอินทรีย์

สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม ข้าวโพดฝักอ่อนเจริญเติบโตได้ดีในดินแทบทุกชนิด มีการระบายน้ำและถ่ายเทอากาศดี ค่าความเป็นกรด-ด่างของดินควรอยู่ระหว่าง 5.5-7.5 อุณหภูมิเฉลี่ย 24-35 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำฝนกระจายสม่ำเสมอ 1,000-1,200 มิลลิเมตรต่อปี และชอบแสงแดดจัด

การเตรียมดิน

1.ประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดิน เพื่อหาอัตราการใส่ปุ๋ยหมัก

2.ไถพรวนดินให้ร่วน โปร่ง มีความลึกประมาณ 30 เซนติเมตร

3.ใส่ปุ๋ยหมัก อัตรา 1,200 กิโลกรัมต่อไร่ โดยน้ำหนักแห้ง เทียบอัตราการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน 20-5-5 N-P_2O_5-K_2O กก./ไร่ ใส่ปุ๋ยหมักตอนเตรียมแปลงปลูก โดยหว่านปุ๋ยหมักให้ทั่วแปลง

4.ปลูกข้าวโพดฝักอ่อน คลุกเมล็ดด้วยปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน ปลูก 3 เมล็ดต่อหลุม ระยะปลูก 0.5 x 0.5 เมตร ถอนแยกเมื่อข้าวโพดอายุ 10 วัน แยกให้เหลือ 2 ต้น โดยเลือกต้นที่สมบูรณ์

5. เมื่อข้าวโพดเริ่มให้ช่อดอกตัวผู้ ทำการตัดช่อดอกทิ้ง (Detasseling)

6.เก็บเกี่ยวข้าวโพดเมื่อไหมพ้นจากปลายฝักประมาณ 1-2 เซนติเมตร เก็บเกี่ยวทุกวันจนไม่สามารถให้ฝักอ่อนได้

ข้อเสนอแนะ

1.การปลูกข้าวโพดฝักอ่อนแบบอินทรีย์ ควรใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 1,200 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน

2.การปลูกถั่วเขียวสลับกับการปลูกข้าวโพดฝักอ่อนนั่น เพื่อเป็นการปรับปรุงบำรุงดิน และเพิ่มอินทรียวัตถุให้กับดิน และทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มจากการปลูกถั่วเขียว

3.การไถกลบซากถั่วเขียวทำให้ได้ธาตุอาหารพืชกลับสู่ระบบ 5.87-1.45-8.13 N-P_2O_5-K_2O กิโลกรัมต่อไร่

4.การไถกลบต้นข้าวโพดฝักอ่อน ทำให้ได้ธาตุอาหารพืชกลับสู่ระบบ 4.71-3.53-12.06 N-P_2O_5-K_2O กิโลกรัมต่อไร่

ข้อมูลโดย : น.ส.รมิดา ขันตรีกรม
กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา
กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

กรมวิชาการเกษตร

การจัดการดินเพื่อการผลิตข้าวโพดฝักอ่อนในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว

กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา
กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
กรมวิชาการเกษตร
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

เอกสารเผยแพร่ภายใต้งบอุดหนุนเพื่อการวิจัยจากกองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) ประจำปีงบประมาณ 2564 โครงการศึกษาการจัดการดินเพื่อการผลิตพืชอย่างยั่งยืนในระบบเกษตรอินทรีย์

กรมวิชาการเกษตร

ข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์

เกษตรอินทรีย์ คือ การทำการเกษตรด้วยกรรมวิธีทางธรรมชาติ โดยที่พื้นที่ที่ทำเกษตรนั้น ต้องไม่มีสารพิษ หรือสารเคมีตกค้างและหลีกเลี่ยงจากการปนเปื้อนของสารเคมี เพื่อความสมบูรณ์ทางชีวภาพในระบบนิเวศน์และฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมให้เป็นไปตามสมดุลของธรรมชาติให้มาก และมุ่งเน้นการใช้ปัจจัยการผลิตที่มีแผนการจัดการอย่างเป็นระบบในการผลิตภายใต้มาตรฐานการผลิตเกษตรอินทรีย์ให้ได้ผลผลิตสูง อุดมด้วยคุณค่าทางอาหารและปลอดสารพิษ ทั้งยังช่วยลดต้นทุนการผลิต

การผลิตพืชอินทรีย์

คือ การผลิตที่ไม่ใช้สารเคมี ปุ๋ยเคมี ฮอร์โมนที่ได้จากสารสังเคราะห์ ไม่ใช้พืช หรือจุลินทรีย์ที่ได้มาจากการดัดแปลงพันธุกรรม (จีเอ็มโอ) ใช้ปุ๋ยอินทรีย์ และปุ๋ยชีวภาพ เพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน ปลูกพืชผสมผสานเพิ่มความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตลดการเข้าทำลายของศัตรูพืช และเพื่อเกื้อกูลต่อระบบนิเวศ เน้นการใช้ทรัพยากรหมุนเวียนให้เกิดประโยชน์สูงสุดภายในพื้นที่มากกว่าการนำเข้ามาจากภายนอกพื้นที่

ระบบการปลูกพืช ในระบบเกษตรอินทรีย์

การผลิตพืชระบบเกษตรอินทรีย์ต้องมีการจัดการระบบการปลูกพืชร่วม เช่น การใช้พืชตระกูลถั่วร่วมกับพืชอื่น โดยพืชตระกูลถั่วสามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศมาใช้ให้ประโยชน์ และมีผลตกค้างถึงพืชที่จะปลูกตามมา จะช่วยทำให้การหมุนเวียนของธาตุอาหารพืชในดินเป็นประโยชน์ต่อพืชมากขึ้น เพิ่มความอุดมสมบูรณ์ในระบบการปลูกพืชแล้ว ยังช่วยลดการทำลายผลผลิตจากแมลงศัตรูได้อีกด้วย และเพิ่มรายได้ให้เกษตรกร

การปลูกถั่วเขียวสลับข้าวโพดฝักอ่อนในระบบเกษตรอินทรีย์

1. ถั่วเขียว เป็นพืชอายุสั้นมีประสิทธิภาพการตรึงไนโตรเจนในอากาศ 10-56 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี และต้นถั่วเขียวยังสามารถใช้เป็นปุ๋ยพืชสดได้ดี โดยทั่วไปจะให้ปริมาณไนโตรเจนสูงถึง 5-6 กิโลกรัมต่อไร่

สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม สามารถเจริญเติบโตได้ดีในดินแถบทุกชนิด ที่มีค่าความเป็นกรดด่าง 5.5-7.0 อุณหภูมิที่เหมาะสม 25-35 องศาเซลเซียส การปลูกในฤดูแล้ง เริ่มปลูกเดือนธันวาคม และไม่เกินเดือนมกราคม

การเตรียมดิน

- กรณีที่เป็นดินร่วนปนทรายหลังเก็บเกี่ยวข้าว เกษตรกรตัดตอซังเมื่อดินหมาดหรือความชื้นพอเหมาะจึงหว่านเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียว
- กรณีเป็นดินเหนียวจัด ให้ทำร่อง ระบายน้ำรอบแปลง และทำการปลูกโดยไม่ไถ เตรียมดิน
- กรณีปลูกในเขตชลประทานที่เป็น ดินเหนียวจัด ต้องทิ้งไว้ให้ดินแห้งก่อน แล้วปล่อย น้ำเข้าให้ท่วมแล้วระบายน้ำออก พื้นที่ทิ้งให้ดินหมาดจึงค่อยไถพรวน

วิธีการปลูก

1.การปลูกแบบหว่าน 2.การปลูกเป็นแถว 3.การใช้เครื่องปลูก

*** เกษตรกรควรคลุกเชื้อไรโซเบียมกับถั่วเขียวก่อนปลูก โดยใช้เชื้อไรโซเบียมที่ใช้สำหรับคลุกเมล็ดถั่วเขียวโดยเฉพาะ เชื้อไรโซเบียม 1 ถุง หนัก 200 กรัม สามารถคลุกกับเมล็ดถั่วเขียว (3-5 กิโลกรัม) ได้พอสำหรับการปลูก 1 ไร่

2. ข้าวโพดฝักอ่อน เป็นพืชฝักอุตสาหกรรมและส่งออกที่สำคัญซึ่งทำรายได้ให้แก่ประเทศไทยไม่ต่ำกว่าปีละ 1 ล้านบาท ข้าวโพดฝักอ่อน มีอายุการเก็บเกี่ยว ประมาณ 45-50 วัน เก็บเกี่ยว 7-10 วัน ดังนั้นกระบวนการทั้งหมดในการเก็บ

กรมวิชาการเกษตร

1.6 การจัดการดินเพื่อการผลิตข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว จ.นครปฐม

ฉบับร่าง

พืชหมุนเวียน การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ในไร่นาหรือจากแหล่งอื่น ควบคุมโรคและแมลง สัตว์ศัตรูข้าวโดยวิธีผสมผสานที่ไม่ใช้สารเคมี การจัดการดิน พืช และน้ำให้ถูกต้องเหมาะสมกับความต้องการของต้นข้าว เพื่อให้ต้นข้าวเจริญเติบโตได้ดี มีความสมบูรณ์แข็งแรงตามธรรมชาติ

สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม ข้าวเจริญเติบโตได้ดีในดินเหนียวและดินร่วนปนเหนียว มีการระบายน้ำและถ่ายเทอากาศดี ค่าความเป็นกรด-ด่างของดินควรอยู่ระหว่าง 5.0-6.5 อุณหภูมิเฉลี่ย 24-35 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำฝนกระจายสม่ำเสมอ 1,000-1,200 มิลลิเมตรต่อปี ต้องการน้ำตั้งแต่เตรียมดินถึงก่อนเก็บเกี่ยวประมาณ 1,400-1,600 มม. และชอบแสงแดดจัด

การเตรียมดิน

1.ประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดิน เพื่อหาอัตราการใส่ปุ๋ยหมัก

2.ไถดะ 1 ครั้งทิ้งไว้ 1 เดือน หลังจากนั้นไถพรวนดิน และทำเทือก เพื่อเตรียมปักดำ

3.ใส่ปุ๋ยหมัก อัตรา 750 กิโลกรัมต่อไร่ โดยน้ำหนักแห้ง เทียบอัตราการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน 12-3-0 N-P_2O_5-K_2O กก./ไร่ ใส่ปุ๋ยหมักตอนไถพรวนหว่านปุ๋ยหมักให้ทั่วแปลง

4.ปลูกข้าว คลุกเมล็ดด้วยปุ๋ยชีวภาพ พีจีพีอาร์ ทู ช่วงเตรียมต้นกล้า อายุกล้าได้ 25-30 วันถอนกล้าเพื่อนำมาปักดำ ระยะปักดำ 25 x 25 ซม. ใช้ 2 ต้นต่อหลุม

3.ให้น้ำแบบเปียกสลับแห้ง โดยเฉพาะช่วงเวลาแตกกอควรปล่อยน้ำออกจากแปลง เพื่อเป็นการกระตุ้นการแตกกอของข้าว

4.เก็บเกี่ยวข้าวในระยะพลับพลึง ประมาณ 100-110 วัน

ข้อเสนอแนะ

1.การปลูกข้าวอินทรีย์ ควรใส่ปุ๋ยหมักอย่างน้อย 750 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับใช้ปุ๋ยพีจีพีอาร์ ทู

2.การปลูกถั่วเขียวสลับกับการปลูกข้าวนั่น เพื่อเป็นการปรับปรุงบำรุงดิน และเพิ่มอินทรียวัตถุให้กับดิน และทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มจากการปลูกถั่วเขียว

3.การไถกลบซากถั่วเขียวทำให้ได้ธาตุอาหารพืชกลับสู่ระบบ 8.88-1.76-10.14 N-P_2O_5.K_2O กิโลกรัมต่อไร่

4.การไถกลบตอซัง ฟางข้าว ทำให้ได้ธาตุอาหารพืชกลับสู่ระบบ 9.93-2.17-16.78 N-P_2O_5.K_2O กิโลกรัมต่อไร่

ข้อมูลโดย : น.ส.รมิดา ขันตรีกรม
กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา
กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

การจัดการดินเพื่อการผลิตข้าว ในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว จังหวัดนครปฐม

กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา
กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
กรมวิชาการเกษตร
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

เอกสารเผยแพร่ภายใต้งบอุดหนุนเพื่อการวิจัยจากกองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) ประจำปีงบประมาณ 2564 โครงการศึกษาการจัดการดินเพื่อการผลิตพืชอย่างยั่งยืนในระบบเกษตรอินทรีย์

กรมวิชาการเกษตร

ข้าวอินทรีย์

เกษตรอินทรีย์ คือ การทำการเกษตรด้วยกรรมวิธีทางธรรมชาติ โดยที่พื้นที่ที่ทำเกษตรนั้น ต้องไม่มีสารพิษ หรือสารเคมีตกค้างและหลีกเลี่ยงจากการปนเปื้อนของสารเคมี เพื่อความสมบูรณ์ทางชีวภาพในระบบนิเวศน์และฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมให้เป็นไปตามสมดุลของธรรมชาติให้มาก และมุ่งเน้นการใช้ปัจจัยการผลิตที่มีแผนการจัดการอย่างเป็นระบบในการผลิตภายใต้มาตรฐานการผลิตเกษตรอินทรีย์ให้ได้ผลผลิตสูง อุดมด้วยคุณค่าทางอาหารและปลอดสารพิษ ทั้งยังช่วยลดต้นทุนการผลิต

การผลิตพืชอินทรีย์

การผลิตที่ไม่ใช้สารเคมี ปุ๋ยเคมี ฮอร์โมนที่ได้จากสารสังเคราะห์ ไม่ใช้พืช หรือจุลินทรีย์ที่ได้มาจากการดัดแปลงพันธุกรรม (จีเอ็มโอ) ใช้ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยชีวภาพ เพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน ปลูกพืชผสมผสานเพิ่มความหลาหลายของสิ่งมีชีวิตลดการเข้าทำลายของศัตรูพืช และเพื่อเกื้อกูลต่อระบบนิเวศ เน้นการใช้ทรัพยากรหมุนเวียนให้เกิดประโยชน์สูงสุดภายในพื้นที่มากกว่าการนำเข้ามาจากภายนอกพื้นที่

ระบบการปลูกพืช ในระบบเกษตรอินทรีย์

การผลิตพืชระบบเกษตรอินทรีย์ต้องมีการจัดการระบบการปลูกพืชร่วม เช่น การใช้พืชตระกูลถั่วร่วมกับพืชอื่น โดยพืชตระกูลถั่วสามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศมาใช้ให้ประโยชน์ และมีผลตกค้างถึงพืชที่จะปลูกตามมา จะช่วยทำให้การหมุนเวียนของธาตุอาหารพืชในดินเป็นประโยชน์ต่อพืชมากขึ้น เพิ่มความอุดมสมบูรณ์ในระบบการปลูกพืชแล้ว ยังช่วยลดการทำลายผลผลิตจากแมลงศัตรูได้อีกด้วย และเพิ่มรายได้ให้เกษตรกร

การปลูกถั่วเขียวสลับข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์

1. ถั่วเขียว เป็นพืชอายุสั้นมีประสิทธิภาพการตรึงไนโตรเจนในอากาศ 10-56 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี และต้นถั่วเขียวยังสามารถใช้เป็นปุ๋ยพืชสดได้ดี โดยทั่วไปจะให้ปริมาณไนโตรเจนสูงถึง 5-6 กิโลกรัมต่อไร่

สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม สามารถเจริญเติบโตได้ดีในดินแถบทุกชนิด ที่มีค่าความเป็นกรดด่าง 5.5-7.0 อุณหภูมิที่เหมาะสม 25-35 องศาเซลเซียส การปลูกในฤดูแล้ง เริ่มปลูกเดือนธันวาคม และไม่เกินเดือนมกราคม

การเตรียมดิน

- กรณีที่เป็นดินร่วนปนทรายหลัง เก็บเกี่ยวข้าว เกษตรกรตัดตอซังเมื่อดินหมาดหรือความชื้นพอเหมาะจึงหว่านเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียว
- กรณีเป็นดินเหนียวจัด ให้ทำร่อง ระบายน้ำรอบแปลง และทำการปลูกโดยไม่ไถ เตรียมดิน
- กรณีปลูกในเขตชลประทานที่เป็น ดินเหนียวจัด ต้องทิ้งไว้ให้ดินแห้งก่อน แล้วปล่อย น้ำเข้าให้ท่วมแล้วระบายน้ำออกทันทีทิ้งให้ดินหมาดจึงค่อยไถพรวน

วิธีการปลูก

1.การปลูกแบบหว่าน 2.การปลูกเป็นแถว 3.การใช้เครื่องปลูก

*** เกษตรกรควรคลุกเชื้อไรโซเบียมกับถั่วเขียวก่อนปลูก โดยใช้เชื้อไรโซเบียมที่ใช้สำหรับคลุกเมล็ดถั่วเขียวโดยเฉพาะ เชื้อไรโซเบียม 1 ถุง หนัก 200 กรัม สามารถคลุกกับเมล็ดถั่วเขียว (3-5 กิโลกรัม) ได้พอสำหรับการปลูก 1 ไร่

2. ข้าว เป็นพืชเศรษฐกิจของประเทศไทย โดยมีการส่งออกข้าวเป็นอันดับต้นๆของโลก การผลิตข้าวอินทรีย์เป็นระบบการผลิตทางการเกษตรที่เน้นเรื่องของธรรมชาติเป็นสำคัญ เพื่อการผลิตอย่างยั่งยืน เช่น ปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดิน โดยการปลูก

กรมวิชาการเกษตร

2. การประชุมเผยแพร่ผลงาน/สัมมนาระดับชาติ

การนำเสนอโปสเตอร์ จำนวน 2 เรื่อง การประชุมวิชาการระดับชาติ ม. ทักษิณ ครั้งที่ 32 ปี 2565 วันที่ 25 มีนาคม 2565 รูปแบบออนไลน์ และตีพิมพ์บทคัดย่อของหนังสือการประชุมวิชาการระดับชาติ ม. ทักษิณ ครั้งที่ 32 ปี 2565

1. ศึกษาการจัดการดินเพื่อการผลิตกระเทียมระบบเกษตรอินทรีย์กลุ่มดินทราย

ศึกษาการจัดการดินเพื่อการผลิตกระเทียมระบบเกษตรอินทรีย์กลุ่มดินทราย

Study on Soil Managements for the Production of Organic Garlic in Sandy Soil Group at Organic Agricultural System

สรัตนา เสนะ[1] รมิดา ขันตรีกรม[1] อำนาจ เอี่ยมวิจารณ์[1] กัลยกร โปร่งจันทึก[1] วราภรณ์ อินทรทรง[2] ผกาสินี คล้ายมาลา[1] บรรณพิชญ์ สัมฤทธิ์[1]

[1]กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร [2] ศูนย์วิจัยข้าวคลองหลวง กรมการข้าว

บทคัดย่อ

ศึกษาการจัดการดินผลิตกระเทียมระบบเกษตรอินทรีย์กลุ่มดินทราย จ.ยโสธร ปี60-62 เพื่อได้รูปแบบการผลิตกระเทียมอินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพ วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ RCB 8 กรรมวิธี จำนวน 4 ซ้ำ โดยกระเทียมปลูกฤดูแล้ง ถั่วลิสงปลูกฤดูฝน ดังนี้ 1) ปลูกกระเทียมไม่ใส่ปุ๋ย ไม่ปลูกถั่วลิสง 2) ปลูกกระเทียมใส่ปุ๋ยหมัก 900 กก./ไร่ ไม่ปลูกถั่วลิสง 3) ปลูกกระเทียมใส่กระถินป่น 900 กก./ไร่ ไม่ปลูกถั่วลิสง 4) ปลูกกระเทียมใส่ปุ๋ยหมัก 450 กก./ไร่ กระถินป่น 450 กก./ไร่ ไม่ปลูกถั่วลิสง 5) ปลูกกระเทียมไม่ใส่ปุ๋ย ปลูกถั่วลิสง 6) ปลูกกระเทียมใส่ปุ๋ยหมัก 900 กก./ไร่ ปลูกถั่วลิสง 7) ปลูกกระเทียมใส่กระถินป่น 900 กก./ไร่ ปลูกถั่วลิสง และ 8) ปลูกกระเทียมใส่ปุ๋ยหมัก 450 กก./ไร่ กระถินป่น 450 กก./ไร่ ปลูกถั่วลิสง คลุกเมล็ดถั่วลิสงด้วยปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมและไถกลบฟางข้าว คลุมแปลง/ซากต้นถั่ว อัตราปุ๋ยหมัก กระถินป่นเทียบปริมาณธาตุอาหารทั้งสองกับคำแนะนำใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน พบว่า ได้ 3 รูปแบบการผลิตซึ่งคุ้มการลงทุนปีที่ 3 ผลผลิตสด 465-708 กก./ไร่ รูปแบบ1 ปลูกกระเทียมใส่ปุ๋ยหมัก 900 กก./ไร่ ปลูกถั่วลิสง รูปแบบ2 ปลูกกระเทียมใส่ปุ๋ยหมัก 450 กก./ไร่ กระถินป่น 450 กก./ไร่ ปลูกถั่วลิสง และรูปแบบ 3 ปลูกกระเทียมใส่ปุ๋ยหมัก 900 กก./ไร่ ไม่ปลูกถั่วลิสง แต่รูปแบบ1 และ 2 มีรายได้เพิ่มจากผลผลิตถั่วลิสง (ผลผลิตฝักแห้ง 118 กก./ไร่) ในปีที่ 3 ดินมีค่าความเป็นกรดด่าง ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมสูงขึ้น

บทนำ

กระเทียมเป็นพืชสมุนไพรนิยมบริโภคสดและปรุงอาหาร นำมาเพิ่มมูลค่าจากการนำอัดเม็ดเป็นอาหารเสริมเป็นที่นิยมตลาดผู้บริโภคทั้งในและต่างประเทศ ผู้บริโภคมีแนวโน้มปรับเปลี่ยนความนิยมมาสนใจเรื่องสุขภาพและความปลอดภัยและมีการบริโภคสินค้าเกษตรอินทรีย์เพิ่มขึ้น จึงจำเป็นจะต้องปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิตสินค้าเกษตร ให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้บริโภคซึ่งเป็นตลาดที่มีราคาสูงและสามารถแก้ปัญหาราคากระเทียมต่ำในตลาดได้ การจัดการดินในการผลิตกระเทียมระบบเกษตรอินทรีย์ มีความสำคัญอย่างยิ่งภายใต้ข้อจำกัดการใช้ปัจจัยการผลิตพืชอินทรีย์ต้องปราศจากการใช้ปุ๋ยเคมี สารเคมี โดยสิ้นเชิง ปัญหาการผลิตพืชในระบบเกษตรอินทรีย์ ผลผลิตต่ำและไม่ต่อเนื่องเหตุเพราะปุ๋ยอินทรีย์/วัสดุอินทรีย์ มีข้อจำกัดที่ปริมาณธาตุอาหารต่ำและการปลดปล่อยธาตุอาหารช้ากว่าการใช้ปุ๋ยเคมี จึงศึกษารูปแบบการจัดการดินแบบองค์รวมที่ผสมผสานการใช้ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยชีวภาพ และปลูกพืชหมุนเวียนในระบบเกษตรอินทรีย์สร้างการหมุนเวียนธาตุอาหารให้เกิดความสมดุล และการรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดินให้พอเพียงต่อพืชในระบบเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตกระเทียมให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่

วิธีการวิจัย

ทำการศึกษา ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรยโสธร อำเภอมหาชนะชัย จังหวัดยโสธร สภาพกลุ่มดินทราย: ชุดดินสตึก ระยะเวลา ปี 2560-2562 วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ RCB 8 กรรมวิธี 4 ซ้ำ โดยกระเทียมปลูกฤดูแล้งถั่วลิสงปลูกฤดูฝน ดังนี้ 1) ปลูกกระเทียมไม่ใส่ปุ๋ย ไม่ปลูกถั่วลิสง 2) ปลูกกระเทียมใส่ปุ๋ยหมัก 900 กก./ไร่ ไม่ปลูกถั่วลิสง 3) ปลูกกระเทียมใส่กระถินป่น 900 กก./ไร่ ไม่ปลูกถั่วลิสง 4) ปลูกกระเทียมใส่ปุ๋ยหมัก 450 กก./ไร่ กระถินป่น 450 กก./ไร่ ไม่ปลูกถั่วลิสง 5) ปลูกกระเทียมไม่ใส่ปุ๋ย ปลูกถั่วลิสง 6) ปลูกกระเทียมใส่ปุ๋ยหมัก 900 กก./ไร่ ปลูกถั่วลิสง 7) ปลูกกระเทียมใส่กระถินป่น 900 กก./ไร่ ปลูกถั่วลิสง และ 8) ปลูกกระเทียมใส่ปุ๋ยหมัก 450 กก./ไร่ กระถินป่น 450 กก./ไร่ ปลูกถั่วลิสง คลุกเมล็ดถั่วลิสงด้วยปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมและไถกลบซากต้นถั่ว อัตราปุ๋ยหมัก กระถินป่นเทียบปริมาณธาตุอาหารทั้งสองกับคำแนะนำใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินสำหรับกระเทียม (กรมวิชาการเกษตร, 2553)

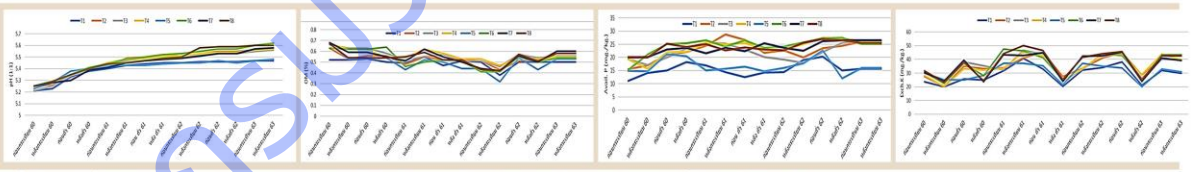
ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

ผลการจัดการดินในการปลูกกระเทียม-ถั่วลิสง ต่อสมบัติทางเคมีดิน

ดินก่อนทดลอง ปี 2560 ความเป็นกรดด่างอยู่ในระดับกรดแก่ (pH 5.24) ปริมาณอินทรียวัตถุ เท่ากับ 0.64% ปริมาณฟอสฟอรัสในดิน เฉลี่ยเท่ากับ 19.95 มก./กก. และปริมาณโพแทสเซียม เท่ากับ 29.24 มก./กก. หลังการกระเทียมปลูกฤดูแล้ง ถั่วลิสงปลูกฤดูฝน ใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีกำหนดและมีการไถกลบฟางข้าวและซากต้นถั่วลิสงต่อเนื่อง 3 ปี พบว่าสภาพความเป็นกรดด่างในดินเริ่มมีการเปลี่ยนแปลงในทุกปี ในปี 2563 สภาพความเป็นกรดด่างเพิ่มขึ้น 5.4-5.6 แม้ว่ากรรมวิธี T1 และ T5 สภาพความเป็นกรดด่างจะเพิ่มขึ้นน้อยกว่ากรรมวิธีอื่น แต่ยังคงได้รับอิทธิพลจากไถกลบฟางข้าวหลังเก็บผลผลิตกระเทียม ปริมาณอินทรียวัตถุไม่มีการเปลี่ยนแปลงปริมาณฟอสฟอรัสในดินมีการเปลี่ยนแปลงสูงขึ้นเล็กน้อยเป็น 25 มก./กก. ยกเว้น T1 และ T5 ปริมาณฟอสฟอรัสในดินลดลงอย่างชัดเจน ปริมาณโพแทสเซียมในดินเพิ่มขึ้นเป็น 40 มก./กก. เด่นชัดหลังไถกลบฟางข้าวดินก่อนปลูกถั่วลิสงมีปริมาณสูงขึ้น และปริมาณลดลงในช่วงปลูกถั่วลิสงจากการดูดใช้โพแทสเซียมสะสมในต้น+ใบ หลังเก็บเกี่ยวไถกลบซากต้นถั่วลิสงปริมาณโพแทสเซียมคืนกลับในดินแม้ว่ากรรมวิธี T1 และ T5 ปริมาณโพแทสเซียมในดินเพิ่มขึ้นน้อยกว่ากรรมวิธีอื่น แต่ยังคงได้รับอิทธิพลจากไถกลบฟางข้าวหลังเก็บผลผลิตกระเทียม (**ภาพที่ 1**)

ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

ผลตอบแทนการผลิตกระเทียมอินทรีย์ในรูปแบบการปลูกกระเทียมฤดูแล้งหมุนเวียนการปลูกถั่วลิสงฤดูฝนในกลุ่มดินทราย ปี 2560-2562 พบว่า ปี 2560 กรรมวิธี T8 ให้ค่าตอบแทนทางเศรษฐกิจและให้กำไรสูงสุดตั้งแต่ปี 2560 และให้กำไรสูงสุด เท่ากับ 46,787 บาทในปี 61 และยังคงให้ผลตอบแทนสูงในปี 2563 เช่นกัน ในปี 2561- 2562 ในกรรมวิธีที่ T8 T6 และ T2 ให้ผลไปในทำนองเดียวกัน ปี 2561 ให้ผลตอบแทนและให้กำไรสูงที่สุด เท่ากับ 46,787 46,515 และ 34,520 บาท ตามลำดับ และปี 2562 ให้กำไรสูงที่สุด เท่ากับ 7,622 8,495 และ 9,055 บาท ตามลำดับ เมื่อพิจารณาการปลูกพืชมีรายได้ 2 ครั้ง ได้แก่ 1) รายได้จากผลผลิตกระเทียมอินทรีย์ และ 2) รายได้จากผลผลิตถั่วลิสงอินทรีย์ ซึ่งผลผลิตถั่วลิสงฝักแห้งเฉลี่ย 3 ปี เท่ากับ 118 กิโลกรัมต่อไร่ กรรมวิธีปลูกกระเทียมฤดูแล้งใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 450 กิโลกรัมโดยน้ำหนักแห้งต่อไร่ ร่วมกับกระถินป่นอัตรา 450 กิโลกรัมโดยน้ำหนักแห้งต่อไร่ และปลูกถั่วลิสงฤดูฝนโดยใส่ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม (T8) และกรรมวิธีปลูกกระเทียมฤดูแล้งใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 900 กิโลกรัมโดยน้ำหนักแห้งต่อไร่ และปลูกถั่วลิสงฤดูฝน โดยใส่ปุ๋ยไรโซเบียม (T6) จะมีรายได้เพิ่ม ประมาณ 3,000 บาท จากการขายผลผลิตถั่วลิสงอินทรีย์ฝักแห้ง ราคา 30 บาท/ กิโลกรัม



ภาพที่ 1 การเปลี่ยนแปลงสมบัติดิน และธาตุอาหารในดินก่อนและหลังเก็บผลผลิตกระเทียมและถั่วลิสง ปี 2560-2563

ตารางที่ 1 ผลตอบแทนการผลิตกระเทียมอินทรีย์ในรูปแบบการปลูกกระเทียมฤดูแล้งหมุนเวียนการปลูกถั่วลิสงฤดูฝนในกลุ่มดินทราย ปี 2560-2562

กรรมวิธี	ปี 2560						ปี 2561						ปี 2562					
	ผลผลิตแห้ง (กก./ไร่)	ผลผลิตเพิ่ม (กก./ไร่)	รายได้ผลผลิตเพิ่ม (บาท/ไร่)	รายจ่ายปุ๋ยที่ใช้ (บาท/ไร่)	กำไร (บาท/ไร่)	VCR	ผลผลิตแห้ง (กก./ไร่)	ผลผลิตเพิ่ม (กก./ไร่)	รายได้ผลผลิตเพิ่ม (บาท/ไร่)	รายจ่ายปุ๋ยที่ใช้ (บาท/ไร่)	กำไร (บาท/ไร่)	VCR	ผลผลิตแห้ง (กก./ไร่)	ผลผลิตเพิ่ม (กก./ไร่)	รายได้ผลผลิตเพิ่ม (บาท/ไร่)	รายจ่ายปุ๋ยที่ใช้ (บาท/ไร่)	กำไร (บาท/ไร่)	VCR
T1	25.9D						62.3D						28C					
T2	63.7B	37.8	5,670	5,310	360	1.1	325.5BC	263.2	39,480	4,960	34,520	8.0	114.8A	86.8	13,020	3,965	9,055	3.3
T3	62.3B	36.4	5,460	5,460	0	0.9	196CD	133.7	20,055	5,736	14,319	3.5	95.3B	67.3	10,095	5,358	4,737	1.9
T4	94.5A	68.6	10,290	5,552	4,738	1.9	175CD	112.7	16,905	5,348	11,557	3.2	80.2B	52.2	7,830	4,673	3,157	1.6
T5	28.7D	2.5	420	20	400	21.0	58.1CD	4.2	630	20	610	31.5	34.2C	6.2	930	20	910	46.5
T6	50.4C	24.5	3,675	5,330	1,655	0.7	405.6A	343.3	51,495	4,980	46,515	10.3	111.2A	83.2	12,480	3,985	8,495	3.2
T7	50.4C	24.5	3,675	5,810	2,135	0.6	273.7BC	211.4	31,710	5,756	25,954	5.5	100.7AB	72.7	10,905	5,378	5,527	2.0
T8	106.4A	80.5	12,075	5,810	6,265	2.1	410A	347.7	52,155	5,368	46,787	9.7	110.1AB	82.1	12,315	4,693	7,622	2.6

สรุปผลการวิจัย

ได้ 3 รูปแบบการผลิตซึ่งคุ้มการลงทุนปีที่ 3 ผลผลิตสด 465-708 กก./ไร่ รูปแบบ1 ปลูกกระเทียมใส่ปุ๋ยหมัก 900 กก./ไร่ ปลูกถั่วลิสง รูปแบบ2 ปลูกกระเทียมใส่ปุ๋ยหมัก 450 กก./ไร่ กระถินป่น 450 กก./ไร่ ปลูกถั่วลิสง และรูปแบบ3 ปลูกกระเทียมใส่ปุ๋ยหมัก 900 กก./ไร่ ไม่ปลูกถั่วลิสง แต่รูปแบบ1 และ 2 มีรายได้เพิ่มจากผลผลิตถั่วลิสง (ผลผลิตฝักแห้ง 118 กก./ไร่) ในปีที่ 3 ดินมีค่าความเป็นกรดด่าง ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมสูงขึ้น

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2553. คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจ. เอกสารวิชาการเกษตรลำดับที่001/2553. กระทรวงเกษตร และสหกรณ์. 112 หน้า.

กรมวิชาการเกษตร

2. การจัดการดินเพื่อการผลิตข้าวโพดฝักอ่อนระบบเกษตรอินทรีย์กลุ่มดินเหนียว

การจัดการดินเพื่อผลิตข้าวโพดฝักอ่อนในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว

Soil Management for Baby corn Production in Organic System in Clay Soil Group

รมิดา ขันตรีกรม สรัตนา เสนาะ บรรณพิชญ์ สัมฤทธิ์ กัลยกร โปร่งจันทึก อำนาจ เอี่ยมวิจารณ์ และผกาสินี คล้ายมาลา
กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร

บทคัดย่อ

ศึกษาการจัดการดินเพื่อการผลิตข้าวโพดฝักอ่อนในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว ณ แปลงเกษตรกร จังหวัดนครปฐม ระยะเวลา 4 ปี เพื่อได้รูปแบบการจัดการดินการผลิตข้าวโพดฝักอ่อนที่มีประสิทธิภาพในระบบอินทรีย์ว่างแผนการทดลองแบบ RCB 5 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ดังนี้ 1) ฤดูฝนปลูกข้าวโพดฝักอ่อนไม่ใส่ปุ๋ย 2) ฤดูฝนปลูกข้าวโพดฝักอ่อนไม่ใส่ปุ๋ยหมักและฤดูแล้งปลูกถั่วเขียว 3) ฤดูฝนปลูกข้าวโพดฝักอ่อนและใส่ปุ๋ยหมัก และฤดูแล้งปลูกถั่วเขียว 4) ฤดูฝนปลูกข้าวโพดฝักอ่อนใส่ปุ๋ยพีจีพีอาร์ วัน และฤดูแล้งปลูกถั่วเขียว 5) ฤดูฝนปลูกข้าวโพดฝักอ่อนใส่ปุ๋ยหมักและปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน และฤดูแล้งปลูกถั่วเขียว อัตราการใส่ปุ๋ยหมักเทียบเคียงปริมาณธาตุอาหารในปุ๋ยหมักกับคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินสำหรับข้าวโพดฝักอ่อน ใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม (ถั่วเขียว) และพีจีพีอาร์ วัน (ข้าวโพดฝักอ่อน) โดยการคลุกเมล็ดพืชก่อนปลูก ไถกลบต้นข้าวโพดฝักอ่อนและต้นถั่วเขียวหลังการเก็บเกี่ยว พบว่า ฤดูฝนปลูกข้าวโพดฝักอ่อนใส่ปุ๋ยหมัก อัตรา 1,200 กิโลกรัมต่อไร่ โดยน้ำหนักแห้ง ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน และฤดูแล้งปลูกถั่วเขียว หลังการไถกลบซากต้นถั่วเขียวและข้าวโพดฝักอ่อน ทำให้ดินมีอินทรียวัตถุ ฟอสฟอรัส และไพแทสเซียมเพิ่มขึ้น (2.8%, 40 มิลลิกรัม/กิโลกรัม และ 264 มิลลิกรัม/กิโลกรัม) เมื่อเทียบกับดินก่อนการทดลอง (2.2%, 31มิลลิกรัม/กิโลกรัม และ 181 มิลลิกรัม/กิโลกรัม) และให้ผลผลิตข้าวโพดฝักอ่อนและถั่วเขียวสูงสุด 1,470 และ150 กิโลกรัมต่อไร่

บทนำ

ข้าวโพดฝักอ่อนจัดเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย ภาครัฐมีการส่งเสริมการเพิ่มผลผลิตต่อหน่วยพื้นที่ของข้าวโพดให้สูงขึ้น โดยการใช้เทคโนโลยีการผลิตที่ทันสมัย การปรับปรุงและคัดเลือกพันธุ์ข้าวโพดที่สามารถให้ผลผลิตสูง การใส่ปุ๋ย การควบคุมโรคและแมลง เพื่อให้พื้นที่ทางการเกษตรมีศักยภาพสูงสุดในการผลิตพืช แหล่งปลูกข้าวโพดฝักอ่อนที่สำคัญ ได้แก่ ลพบุรี สระบุรี สิงห์บุรี กาญจนบุรี ราชบุรี นครปฐม สุพรรณบุรี กำแพงเพชร เชียงราย พิจิตร ลำพูน (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร,2563) ข้าวโพดฝักอ่อนเป็นพืชที่ใช้ระยะเวลาในการปลูกค่อนข้างสั้นตั้งแต่วันปลูกจนถึงเก็บฝักอ่อนหมด จะใช้เวลาไม่เกิน 60 วัน ถ้าพื้นที่เพาะปลูกนั้นมีการจัดการดินและน้ำอย่างเหมาะสมจะสามารถปลูกข้าวโพดฝักอ่อนได้ 4-5 ครั้ง หมุนเวียนติดต่อกันตลอดทั้งปี การผลิตข้าวโพดฝักอ่อนในระบบเกษตรอินทรีย์น่าจะเป็นทางเลือกสำหรับการผลิตสินค้าพืชอินทรีย์ที่มีแนวโน้มความต้องการของตลาดมากขึ้น

การผลิตพืชในระบบเกษตรอินทรีย์ ดินควรมีความอุดมสมบูรณ์และการหมุนเวียนธาตุอาหารในระบบสามารถให้แก่พืชอย่างพอเพียง แต่ภายใต้เงื่อนไขการใช้ปัจจัยการผลิตพืชระบบเกษตรอินทรีย์ต้องปราศจากการใช้ปุ๋ยเคมี สารเคมี(สารสังเคราะห์) โดยสิ้นเชิงโดยเน้นการใช้สารอินทรีย์ที่เกิดขึ้นในธรรมชาติและปัจจัยการผลิตในท้องถิ่นเป็นหลัก (กรมวิชาการเกษตร,2543) การจัดการดินในการผลิตข้าวโพดฝักอ่อน ในระบบเกษตรอินทรีย์ จึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง ในการสร้างวงจรการหมุนเวียนธาตุอาหารให้เกิดความสมดุล และการรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดินให้พอเพียงต่อพืช ซึ่งยังขาดข้อมูลการศึกษารูปแบบการจัดการดินผลิตข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่มีการปลูกพืชหมุนเวียนในระบบเพื่อสร้างวงจรธาตุอาหารใส่คืนสู่ดินตามหลักการผลิตพืชระบบเกษตรอินทรีย์

วิธีการวิจัย

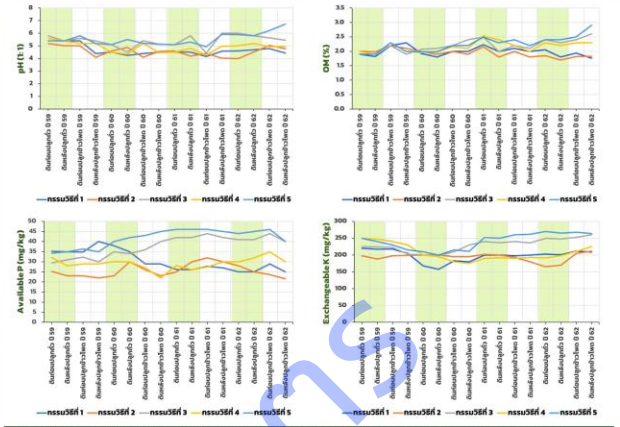
ดำเนินการศึกษาที่แปลงเกษตรกร จังนครปฐม โดยปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้ง และปลูกข้าวโพดฝักอ่อนในฤดูฝน ตามกรรมวิธีกำหนด วิธีปฏิบัติการทดลอง ประเมินสถานะธาตุอาหารที่เหมาะสมของดินต่อการปลูกข้าวโพดฝักอ่อน เตรียมแปลงการทดลอง ขนาดแปลงย่อย 4.5x6.0 เมตร จำนวน 20 แปลงย่อย ปลูกถั่วเขียวโดยคลุกเมล็ดถั่วเขียวด้วยปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม ในกรรมวิธีที่ 2-5 และหลังจากเก็บผลผลิตถั่วเขียว ทำการไถกลบซากถั่วเขียว หมักดินประมาณ 3 สัปดาห์ เตรียมดินพร้อมปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ทำการปลูกข้าวโพดฝักอ่อน จำนวน 3 เมล็ดต่อหลุม ปล่อยให้ต้นข้าวโพดฝักอ่อนโต ประมาณ 10 วัน ถอนแยกให้เหลือ 2 ต้นต่อหลุม โดยเลือกต้นที่สมบูรณ์ที่สุด หลังการเก็บเกี่ยวข้าวโพดฝักอ่อนไถกลบต้นข้าวโพดลงในแปลงพร้อมสุ่มเก็บดินวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหาร เตรียมดินปลูกพืชในฤดูต่อไปตามกรรมวิธีกำหนด จากเกณฑ์การประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน จากค่าวิเคราะห์ดินของกรมวิชาการเกษตร (2553) แปลงที่ใช้ในการทดลองมีความอุดมสมบูรณ์อยู่ในระดับปานกลาง ปริมาณธาตุอาหารหลักที่ใส่ในข้าวโพดฝักอ่อน ตามค่าวิเคราะห์ดินคือ 20-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ให้ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในปริมาณพอเพียงกับความต้องการของข้าวโพดฝักอ่อน

ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

ค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน(pH) ดินก่อนทดลองมีค่า 5.4 และหลังการทดลอง กรรมวิธีที่ 1, 2 และ 4 pH มีค่าลดลง ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.2, 4.9 และ 5.3 ตามลำดับ กรรมวิธีที่ 3 และ 5 pH เพิ่มขึ้น มีค่าอยู่ระหว่าง 6.1 และ 6.5 ปริมาณอินทรียวัตถุในดินก่อนทดลอง มีค่าอยู่ระหว่าง 2.2-2.4 % ทุกกรรมวิธีจะมีค่าเพิ่มขึ้นหลังจากมีการไถกลบต้นถั่วเขียวและต้นข้าวโพดฝักอ่อน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.6, 1.8, 2.2, 2.6 และ 2.8 % ปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในดินก่อนทดลอง มีค่าระหว่าง 25-34 และ 198-250 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมลดลงหลังจากปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ในกรรมวิธีที่ 1, 2 และ 4 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 25,22, 29 และ 210,210,215 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ กรรมวิธีที่ 3 และ 5 มีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเท่ากับ 39 ,40 และ 250, 264 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

ผลผลิตถั่วเขียว ปี 2559 พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ กรรมวิธีที่ 5 ให้ผลผลิตถั่วเขียวเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 147 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตถั่วเขียว ปี 2560-2564 ให้ผลในทางเดียวกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 140, 135 และ 185 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ โดยมีค่าเฉลี่ย 4 ปีเท่ากับ 150 กิโลกรัมต่อไร่

ผลผลิตข้าวโพดฝักอ่อน (ฝักสดทั้งเปลือก) พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ กรรมวิธีที่ 5 ให้ผลผลิตสูงสุดเฉลี่ยเท่ากับ 1,230, 1,470, 1,572 และ 1,608 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตข้าวโพดฝักอ่อน โดยมีค่าเฉลี่ย 4 ปีเท่ากับ 1,470 กิโลกรัมต่อไร่



ภาพที่ 1 การเปลี่ยนแปลงสมบัติดิน และธาตุอาหารในดินก่อนและหลังเก็บผลผลิตถั่วเขียว และข้าวโพดฝักอ่อน ปี 2559-2562

ตารางที่ 1 ผลผลิตถั่วเขียว ปี 2559-2562

กรรมวิธี	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน	2559	2560	2561	2562	เฉลี่ย
1	ไม่ปลูกถั่วเขียว	ข้าวโพดฝักอ่อน+ไม่ใส่ปุ๋ย	-	-	-	-	-
2	ถั่วเขียว+ไรโซเบียม	ข้าวโพดฝักอ่อน+ไม่ใส่ปุ๋ย	33	56	100	131	80
3	ถั่วเขียว+ไรโซเบียม	ข้าวโพดฝักอ่อน+ปุ๋ยหมัก	104	105	115	125	112
4	ถั่วเขียว+ไรโซเบียม	ข้าวโพดฝักอ่อน+PGPR-1	94	100	128	152	119
5	ถั่วเขียว+ไรโซเบียม	ข้าวโพดฝักอ่อน+ปุ๋ยหมัก+PGPR-1	147	140	135	184	150

ตารางที่ 2 ผลผลิตข้าวโพดฝักอ่อน (ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือก) ปี 2559-2562

กรรมวิธี	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน	2559	2560	2561	2562	เฉลี่ย
1	ไม่ปลูกถั่วเขียว	ข้าวโพดฝักอ่อน+ไม่ใส่ปุ๋ย	372	505	656	812	586
2	ถั่วเขียว+ไรโซเบียม	ข้าวโพดฝักอ่อน+ไม่ใส่ปุ๋ย	505	602	788	1,000	724
3	ถั่วเขียว+ไรโซเบียม	ข้าวโพดฝักอ่อน+ปุ๋ยหมัก	1,028	1,208	1,328	1,584	1,284
4	ถั่วเขียว+ไรโซเบียม	ข้าวโพดฝักอ่อน+PGPR-1	808	1,058	1,070	1,100	1,009
5	ถั่วเขียว+ไรโซเบียม	ข้าวโพดฝักอ่อน+ปุ๋ยหมัก+PGPR-1	1,230	1,470	1,572	1,608	1,470

สรุปผลการวิจัย

กรรมวิธีที่ฤดูฝนปลูกข้าวโพดฝักอ่อนใส่ปุ๋ยหมัก อัตรา 1,200 กิโลกรัมต่อไร่ โดยน้ำหนักแห้งร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน และฤดูแล้งปลูกถั่วเขียว หลังการไถกลบซากต้นถั่วเขียวและข้าวโพดฝักอ่อน ทำให้ดินมีอินทรียวัตถุ ฟอสฟอรัส และไพแทสเซียม เพิ่มขึ้น (2.8%, 40 มิลลิกรัม/กิโลกรัม และ 264 มิลลิกรัม/กิโลกรัม) เมื่อเทียบกับดินก่อนการทดลอง (2.2%, 31มิลลิกรัม/กิโลกรัม และ 181 มิลลิกรัม/กิโลกรัม) และให้ผลผลิตข้าวโพดฝักอ่อนและถั่วเขียวสูงสุด 1,470 และ 150 กิโลกรัมต่อไร่

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2553. คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจ. เอกสารวิชาการเกษตรลำดับที่ 001/2553. กระทรวงเกษตร และสหกรณ์. 112 หน้า.
สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2563. ข้อมูลพื้นที่ปลูกข้าวโพดฝักอ่อน. สืบค้นจาก : https://www.oae.go.th/. (ม.ค. 2565)

ลิขสิทธิ์กรมวิชาการเกษตร

กรมวิชาการเกษตร

การนำเสนอผลงานวิจัยภาคโปสเตอร์

Session 2
วิทยาศาสตร์ชีวภาพและเกษตรศาสตร์

กรมวิชาการเกษตร

ศึกษาการจัดการดินเพื่อการผลิตกระเทียมระบบเกษตรอินทรีย์กลุ่มดินทราย

สรัสนา เสนาะ[1*] ชมิดา ขันตรีกรม[2] อำนาจ เอี่ยมวิจารณ์[3] กัลยกร โปร่งขันหีก[4]
วรานรณ์ อินทรทรง[5] ผกาสินี คล้ายมาลา[6] บรรณพิชญ์ สัมฤทธิ์[7]

บทคัดย่อ

ศึกษาการจัดการดินผลิตกระเทียมระบบเกษตรอินทรีย์กลุ่มดินทราย จ.ยโสธร ปี 60-62 เพื่อได้รูปแบบการผลิตกระเทียมอินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพ วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ RCB 8 กรรมวิธี 4 ซ้ำ โดยกระเทียมปลูกฤดูแล้ง ถั่วลิสงปลูกฤดูฝน ดังนี้ 1)ปลูกกระเทียมไม่ใส่ปุ๋ย ไม่ปลูกถั่วลิสง 2)ปลูกกระเทียมใส่ปุ๋ยหมัก 900 กก./ไร่ ไม่ปลูกถั่วลิสง 3)ปลูกกระเทียมใส่กระถินบ่น 900 กก./ไร่ ไม่ปลูกถั่วลิสง 4)ปลูกกระเทียมใส่ปุ๋ยหมัก 450 กก./ไร่ กระถินบ่น 450 กก./ไร่ ไม่ปลูกถั่วลิสง 5)ปลูกกระเทียมไม่ใส่ปุ๋ย ปลูกถั่วลิสง 6)ปลูกกระเทียมใส่ปุ๋ยหมัก 900 กก./ไร่ ปลูกถั่วลิสง 7)ปลูกกระเทียมใส่กระถินบ่น 900 กก./ไร่ ปลูกถั่วลิสง และ 8)ปลูกกระเทียมใส่ปุ๋ยหมัก 450 กก./ไร่ กระถินบ่น 450 กก./ไร่ ปลูกถั่วลิสง คลุกเมล็ดถั่วลิสงด้วยปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมและไถกลบซากต้นถั่ว อัตราปุ๋ยหมัก กระถินบ่นเทียบปริมาณธาตุอาหารที่ต้องตามคำแนะนำใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน พบว่าได้3 รูปแบบการผลิตซึ่งคุ้มการลงทุนปีที่ 3 ผลผลิตสด 465-708 กก./ไร่ รูปแบบ1 ปลูกกระเทียมใส่ปุ๋ยหมัก 900 กก./ไร่ ปลูกถั่วลิสง รูปแบบ2 ปลูกกระเทียมใส่ปุ๋ยหมัก 450 กก./ไร่ กระถินบ่น 450 กก./ไร่ ปลูกถั่วลิสง และรูปแบบ3 ปลูกกระเทียมใส่ปุ๋ยหมัก 900 กก./ไร่ ไม่ปลูกถั่วลิสง แต่รูปแบบ1 และ 2 มีรายได้เพิ่มจากผลผลิตถั่วลิสง (ผลผลิตฝักแห้ง 118 กก./ไร่) ในปีที่ 3 ดินมีค่าความเป็นกรดด่าง และโพแทสเซียมสูงขึ้น

คำสำคัญ : เกษตรอินทรีย์, การจัดการดิน, กระเทียมอินทรีย์

[1*-2] น.ส., กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพ 10900
[3-4] ดร., กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพ 10900
[5] นาง, ศูนย์วิจัยข้าวคลองหลวง กรมการข้าว ปทุมธานี 12120
[6] นาง, กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพ 10900
[7] นาย, กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพ 10900
[1*-2] Miss, Agricultural Production Sciences Research and Development Office, Department of Agriculture, Bangkok, 10900
[3-4] Dr., Agricultural Production Sciences Research and Development Office, Department of Agriculture, Bangkok, 10900
[5] Ms., Khlong Luang Rice, Department of Rice, Phathumthani, 12120
[6] Ms., Agricultural Production Sciences Research and Development Office, Department of Agriculture, Bangkok, 10900
[7] Mr., Agricultural Production Sciences Research and Development Office, Department of Agriculture, Bangkok, 10900

กรมวิชาการเกษตร

Study on Soil Managements for The Production of Organic Garlic in Sandy Soil Group at Organic Agricultural System

Sarattana Sanoh[1*] Ramida Kantrikrom[2] Amnat Earnvijam[3] Kunlaykorn Prongjunthuek[4]
Waraporn Intarasong[5] Pakasinee Klaymala[6] Bhannapith Samrit[7]

Abstract

A field experiment was conducted at Yasothon province. Started on 2017 to 2019. This research was to obtain an efficient soil management model for organic garlic production in Sandy Soil Group. Experiment was laid out in RCB design with eight treatments and four replications. Planted garlic in dry season and planted peanut in rainy season, Contains with 1)Planted garlic without fertilizer ,without planted peanut 2)Planted garlic applied compost (900kg/rai), without planted peanut 3)Planted garlic applied grinding Acacia (900 kg/rai), without planted peanut 4)Planted garlic applied compost (450kg/rai) +grinding Acacia (450kg/rai) and without planted peanut 5)Planted garlic without fertilizer, planted peanut 6)Planted garlic applied compost (900 kg/rai), planted peanut. 7)Planted garlic and applied grinding Acacia (900 kg/rai), planted peanut. and 8) Planted garlic, applied compost (450kg/rai) +grinding Acacia(450kg/rai) and planted peanut. All planted peanut combination with rhizobium. To plowed the residue after peanut harvesting. The result showed organic garlic production can be planted in 3 models which worth for investment in the third year. The average yield of fresh garlic was 475-708 kg/rai. Such as, the first model, planted garlic applied compost (900kg/rai), planted peanut. The second model was planted garlic, applied compost (450 kg/rai) +grinding Acacia (450 kg/rai) and planted peanut and the third model was planted garlic applied compost (900kg/rai) and without planted. However, the first and second model had the additional income from the sale of peanut products which had average dry pod yield 118 kg/rai and Soil pH and potassium increased by the third year.

Keywords: Organic, Soil Management, Organic Garlic

rsujournals

การจัดการดินเพื่อการผลิตข้าวโพดฝักอ่อนในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว

วนิดา ขันศรีกรม[1] สรัตนา เสนาะ[1] บรรณพิชญ์ สัมฤทธิ์[1]
กัลยกร โปร่งจันทึก[1] อำนาจ เอี่ยมวิจารณ์[1] ผกาสินี คล้ายมาลา[2]

บทคัดย่อ

ศึกษาการจัดการดินเพื่อการผลิตข้าวโพดฝักอ่อนในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว ณ แปลงเกษตรกร จ.นครปฐม ระยะเวลา 4 ปี เพื่อได้รูปแบบการจัดการดินการผลิตข้าวโพดฝักอ่อนที่มีประสิทธิภาพในระบบอินทรีย์วางแผนการทดลองแบบ RCB 5 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ดังนี้ 1) ฤดูฝนปลูกข้าวโพดฝักอ่อนไม่ใส่ปุ๋ย 2) ฤดูฝนปลูกข้าวโพดฝักอ่อนไม่ใส่ปุ๋ยหมักและฤดูแล้งปลูกถั่วเขียว 3) ฤดูฝนปลูกข้าวโพดฝักอ่อนและใส่ปุ๋ยหมัก และฤดูแล้งปลูกถั่วเขียว 4) ฤดูฝนปลูกข้าวโพดฝักอ่อนใส่ปุ๋ยพีจีพีอาร์ วัน และฤดูแล้งปลูกถั่วเขียว 5) ฤดูฝนปลูกข้าวโพดฝักอ่อนใส่ปุ๋ยหมักและปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน และฤดูแล้งปลูกถั่วเขียว อัตราการใส่ปุ๋ยหมักเทียบเคียงปริมาณธาตุอาหารในปุ๋ยหมักกับคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินสำหรับข้าวโพดฝักอ่อน ใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม (ถั่วเขียว) และพีจีพีอาร์ วัน (ข้าวโพดฝักอ่อน) โดยการคลุกเมล็ดพืชก่อนปลูก โดยกลบต้นข้าวโพดฝักอ่อนและต้นถั่วเขียวหลังการเก็บเกี่ยว พบว่า ฤดูฝนปลูกข้าวโพดฝักอ่อนใส่ปุ๋ยหมัก อัตรา 1,200 กิโลกรัมต่อไร่ โดยน้ำหนักแห้ง ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน และฤดูแล้งปลูกถั่วเขียว หลังการไถกลบซากต้นถั่วเขียวและข้าวโพดฝักอ่อน ทำให้ดินมีอินทรียวัตถุ ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม เพิ่มขึ้น (2.8%, 40 มิลลิกรัม/กิโลกรัม และ 264 มิลลิกรัม/กิโลกรัม) เมื่อเทียบกับดินก่อนการทดลอง (2.2%, 31มิลลิกรัม/กิโลกรัม และ 181 มิลลิกรัม/กิโลกรัม) และให้ผลผลิตข้าวโพดฝักอ่อนและถั่วเขียวสูงสุด 1,470 และ150 กิโลกรัมต่อไร่

คำสำคัญ : เกษตรอินทรีย์, การจัดการดิน, ข้าวโพดฝักอ่อน

[1] กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตร

[2] กลุ่มวิจัยวัตถุมีพิษทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร

[1]Soil Science Division, Department of agriculture

[2]Agricutural Toxic Substances Research Group, Department of agriculture

กรมวิชาการเกษตร

Soil Management for Baby corn Production in Organic System in Clay Soil Group

Ramida Kantrikrom[1] Sarattana Sanoh[1] Bhannapith Samrit[1]
Kunlaykorn Prongjunthuek[1] Amnat Eamvijam[1] Pakasinee Klaymala[2]

Abstract

Study of **soil management** for **baby corn** production in **organic** system was conducted for four years in clay group at farmer plot, Nakhon Pathom province. The objective was to obtain an efficient soil management model for baby corn production in organic system. Experiment was laid out in randomize complete block design with five treatments and four replications. Planted baby corn in rainy season and planted mung bean in dry season. Contains with 1)Planted baby corn without fertilizer 2) Planted baby corn without compost, and planted mung bean 3)Planted baby corn with compost 4)Planted baby corn with PGPR 1 biofertilizer and planted mung beans 5)Planted baby corn with compost and PGPR 1 biofertilizer, and planted mung bean.The compost application rate was comparable to the nutrient content of the compost with the recommendations for fertilizer application of baby corn based on soil analysis. Application of rhizobium and PGPR1 bio-fertilizers by mixed with seeds before planting and mixed rhizobium with mung bean seed in all treatment. The results showed that planted baby corn with 1,200 kg/rai by dry weight of compost mixed with PGPR 1 biofertilizer and planted mung bean mixed with rhizobium biofertilizer followed by plowing the remains of mung bean and baby corn stalk had increased soil content of organic matter, phosphorus and potassium (2.8%, 40 mg/kg and 264 mg/kg) compared to the soil before the experiment (2.2%, 31 mg/kg and 181 mg/kg) and gave the highest yield of baby corn and mung beans such as 1,470 and 150 kg/rai respectively.

Keyword : Organic Soil management Baby Corn

กรมวิชาการเกษตร

3. แปลงต้นแบบเทคโนโลยี ระดับสนาม จำนวน 5 ต้นแบบ

รูปภาพที่ 1 แปลงต้นแบบรูปแบบการจัดการดินการผลิตกาแฟอินทรีย์พันธุ์อะราบิกาในกลุ่มดินร่วน จ.เชียงใหม่

(แปลงเกษตรกร ชื่อนายเอก สุวรรณโน เกษตรกรปลูกกกาแฟอินทรีย์ บ้านแม่ตอนหลวง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่)

กรมวิชาการเกษตร

รูปภาพที่ 2 แปลงต้นแบบรูปแบบการจัดการดินการผลิตข้าวสลับการปลูกถั่วเหลืองในกลุ่มดินเหนียว จ.เชียงใหม่

(กรมวิชาการเกษตร ศูนย์วิจัยพืชไร่ เชียงใหม่ จ.เชียงใหม่)

กรมวิชาการเกษตร

รูปภาพที่ 3 แปลงต้นแบบรูปแบบการจัดการดินการผลิตข้าวสลับการปลูกถั่วลิสงในกลุ่มดินทราย จ.ร้อยเอ็ด

(กรมวิชาการเกษตร ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรร้อยเอ็ด จ.ร้อยเอ็ด)

กรมวิชาการเกษตร

รูปภาพที่ 4 แปลงต้นแบบรูปแบบการจัดการดินการผลิตข้าวโพดฝักอ่อนสลับการปลูกถั่วเขียวในกลุ่มดินเหนียว จ.นครปฐม

(แปลงเกษตรกร นายณรงค์ กลิ่นถือศีล อ.นครชัยศรี จ.นครปฐม)

ศูนย์วิทยทรัพยากร

รูปภาพที่ 5 แปลงต้นแบบรูปแบบการจัดการดินการผลิตข้าวสลับการปลูกถั่วเขียวในกลุ่มดินเหนียว จ.นครปฐม

(แปลงเกษตรกร นายณรงค์ กลิ่นถือศีล อ.นครชัยศรี จ.นครปฐม)

ศูนย์วิทยทรัพยากร

4. การอบรมเกษตรกลุ่มย่อย จำนวน 4 เรื่อง

4.1 รายงานและภาพการอบรมเกษตรกร เรื่อง การจัดการดินเพื่อการผลิตกาแฟพันธุ์อะราบิกาในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินร่วน วันที่ 10 กันยายน 2564 ณ แปลงกาแฟเกษตรกร ต.ป่าแป๋ อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่

แบบรายงานผลการฝึกอบรม/ประชุม/สัมมนา ประจำปี 2564

1. **ชื่อหลักสูตร**

การฝึกอบรมเกษตรกร “การจัดการดินเพื่อการผลิตกาแฟพันธุ์อะราบิกาในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินร่วน” วันที่ 10 กันยายน 2564 ณ แปลงกาแฟเกษตรกร ตำบลป่าแป๋ อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่

2. **วัตถุประสงค์การฝึกอบรม**

เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีการจัดการดินเพื่อการผลิตกาแฟพันธุ์อะราบิกาในระบบเกษตรอินทรีย์แก่เกษตรกรให้มีความเข้าใจ ยอมรับและเกษตรกรปรับเปลี่ยนการผลิตพืชเข้าสู่การผลิตพืชอินทรีย์มากขึ้นและสร้างเครือข่ายผู้ผลิตพืชอินทรีย์สำหรับการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตพืชอินทรีย์ต่อไป

3. **กลุ่มเป้าหมาย**

เกษตรกรผู้ปลูกกาแฟอะราบิกาอินทรีย์ ในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 10 ราย

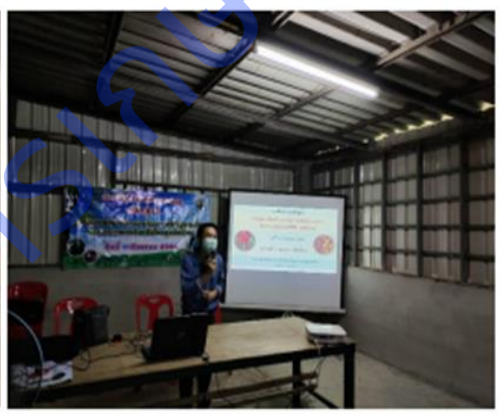
4. **สรุปสาระสำคัญ ที่ได้จากการดำเนินกิจกรรม**

4.1 เกษตรกรที่เข้ารับการฝึกอบรมมีความรู้ด้านการจัดการดินและปุ๋ยเพื่อการผลิตพืชอินทรีย์ให้เหมาะสมกับพื้นที่

4.2 เกษตรกรนำความรู้ที่ได้ไปปรับใช้ในสภาพพื้นที่ของตนเอง

เกษตรกรที่เข้ารับการฝึกอบรม

กรมวิชาการเกษตร



5. การประเมิน สรุปการอบรมเกษตรกร

จากเกษตรกรเข้าร่วมการฝึกอบรม 10 ราย เกษตรกรร้อยละ 80 มีความสนใจที่จะปรับปรุงดินโดยการใช้วัสดุอินทรีย์เหลือใช้ เช่น เปลือกเชอรี่ที่ ปุ๋ยคอก ที่จะนำมาหมักและใส่กลับคืนในแปลงกาแฟเพื่อรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดิน

6. งบประมาณที่ได้รับ 5,000 บาท

งบประมาณวิจัยจาก สกสว. ปีงบประมาณ 2564 ที่ได้จัดสรรเงินไว้ในแต่ละการทดลองของโครงการวิจัยศึกษาการจัดการดินเพื่อการผลิตพืชอย่างยั่งยืนในระบบเกษตรอินทรีย์ แผนงานย่อยการวิจัยการผลิตพืชในระบบเกษตรอินทรีย์ ภายใต้แผนงานวิจัยและพัฒนาเพื่อเพิ่มศักยภาพการผลิตพืชอินทรีย์ตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ จำนวน 5,000 บาท (ห้าพันบาทถ้วน)

7. ผู้รับผิดชอบ ผู้จัดทำรายงานผลและหมายเลขโทรศัพท์ เพื่อการติดต่อข้อมูล

นายนฤนาท ชัยรังษี นักวิชาการเกษตรชำนาญการ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1
โทรศัพท์ 086-6734634 e-mail : chairungsee53@gmail.com

กรมวิชาการเกษตร

4.2 รายงานและภาพการอบรมเกษตรกร เรื่อง การจัดการดินเพื่อการผลิตข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว วันที่ 26 กรกฎาคม 2564 ณ ดีฟาร์ม หมู่ 2 ต.หนองหาร อ.สันทราย จ.เชียงใหม่

แบบรายงานผลการฝึกอบรม/ประชุม/สัมมนา ประจำปี 2564

1. ชื่อหลักสูตร

การฝึกอบรมเกษตรกร "การจัดการดินเพื่อการผลิตข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว" วันที่ 26 เดือนกรกฎาคม พ.ศ.2564 ณ ดีฟาร์ม หมู่ที่ 2 ตำบลหนองหาร อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่

2. วัตถุประสงค์การฝึกอบรม

เพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านการจัดการดินเพื่อการผลิตพืชในระบบเกษตรอินทรีย์ให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่แก่เกษตรกรให้มีความเข้าใจ ยอมรับและเกษตรกรปรับเปลี่ยนการผลิตพืชเข้าสู่การผลิตพืชอินทรีย์เพิ่มขึ้นอย่างน้อยร้อยละ ๑๐ ของเกษตรกรที่เข้ารับการฝึกอบรม และการสร้างเครือข่ายผู้ผลิตพืชอินทรีย์สำหรับการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตพืชอินทรีย์ต่อไป

3. กลุ่มเป้าหมาย

เกษตรกรในพื้นที่งานวิจัยโครงการฯ ที่ผลิตพืชอินทรีย์ ในจังหวัดเชียงใหม่ จำนวน ๑๐ ราย

4. สรุปสาระสำคัญ ที่ได้จากการดำเนินกิจกรรม

1. เกษตรกรที่เข้ารับการฝึกอบรมมีความรู้ด้านการจัดการดินและปุ๋ยเพื่อการผลิตพืชอินทรีย์ให้เหมาะสมกับพื้นที่
2. เกษตรกรยอมรับและปรับเปลี่ยนการผลิตพืชเข้าสู่การผลิตพืชอินทรีย์เพิ่มขึ้นอย่างน้อยร้อยละ ๑๐ ของเกษตรกรที่เข้ารับการฝึกอบรม

เกษตรกรที่เข้ารับการฝึกอบรม

กรมวิชาการเกษตร

แนะนำการใช้ผลิตภัณฑ์ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู ใช้สำหรับข้าว ของกรมวิชาการเกษตรและแหนแดงให้กับเกษตรกร

ร่วมกิจกรรมดำนากับเกษตรกรที่เข้ารับการฝึกอบรม

กรมวิชาการเกษตร

ติดตามงานเกษตรกร แปลงต้นแบบการจัดการดินเพื่อการผลิตข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์

5. การประเมิน สรุปการอบรมเกษตรกร

จากเกษตรกรเข้าร่วมการฝึกอบรม 10 ราย มีเกษตรกรที่รับเทคโนโลยีการจัดการดินเพื่อการผลิตข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ไปใช้ จำนวน 1 ราย คือ นางรชุดา ศรียากร ที่อยู่ 111 หมู่ 2 ต.หนองหาร อ.สันทราย จ.เชียงใหม่ โดยแปลงต้นแบบการผลิตข้าวอินทรีย์ ได้มีการใช้ปุ๋ยหมักร่วมกับแหนแดง และปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู

6. งบประมาณที่ได้รับ 5,000 บาท

งบประมาณวิจัยจากสกสว. ปีงบประมาณ ๒๕๖๔ ที่ได้จัดสรรเงินไว้ในแต่ละการทดลองของโครงการวิจัยศึกษาการจัดการดินเพื่อการผลิตพืชอย่างยั่งยืนในระบบเกษตรอินทรีย์ แผนงานย่อยการวิจัยการผลิตพืชในระบบเกษตรอินทรีย์ ภายใต้แผนงานวิจัยและพัฒนาเพื่อเพิ่มศักยภาพการผลิตพืชอินทรีย์ตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ จำนวน ๕,๐๐๐.- บาท (ห้าพันบาทถ้วน)

7. ผู้รับผิดชอบ ผู้จัดทำรายงานผลและหมายเลขโทรศัพท์ เพื่อการติดต่อข้อมูล

นางนภาพร คำนวณทิพย์ นักวิชาการเกษตรปฏิบัติการ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่

โทรศัพท์ 086-1141887 e-mail : nuaorair@hotmail.com

กรมวิชาการเกษตร

4.3 รายงานและภาพการอบรมเกษตรกร เรื่อง การจัดการดินและปุ๋ยเพื่อการผลิตพืชในระบบเกษตรอินทรีย์ (การผลิตข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย) วันที่ 12 มีนาคม พ.ศ.2564 ณ ศูนย์เรียนรู้การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสินค้าเกษตรปทุมรัตต์ (ศูนย์เครือข่าย) นางสำรวย บางสร้อย ม.12 ตำบลหนองแคน อำเภอปทุมรัตต์ จังหวัดร้อยเอ็ด

ผลการดำเนินงานถ่ายทอดความรู้

จัดกิจกรรมถ่ายทอดความรู้สู่เกษตรกร

จัดกิจกรรมฝึกอบรมเกษตรกรเพื่อขยายผลงานวิจัยสู่เกษตรกร หลักสูตร“การจัดการดินและปุ๋ยเพื่อการผลิตพืชในระบบเกษตรอินทรีย์” โดยจัดฝึกอบรมในวันที่ 12 มีนาคม พ.ศ.2564 ณ ศูนย์เรียนรู้การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสินค้าเกษตรปทุมรัตต์ (ศูนย์เครือข่าย) นางสำรวย บางสร้อย ม.12 ตำบลหนองแคน อำเภอปทุมรัตต์ จังหวัดร้อยเอ็ด เกษตรกรเป้าหมายจำนวน 30 ราย และมีเกษตรกรเข้ารับการฝึกอบรมจำนวน 34 ราย ในหลักสูตรได้แบ่งเป็นภาคบรรยายและภาคปฏิบัติซึ่งมีหัวข้อดังนี้

ภาคบรรยาย 1) การจัดการดินในการผลิตพืชอินทรีย์
2) การใช้ปุ๋ยที่เหมาะสมในระบบการผลิตพืชอินทรีย์
3) การผลิตพืชหลังนา (ถั่วลิสง) ในระบบเกษตรอินทรีย์

ภาคปฏิบัติ 1) ฐานเรียนรู้การวิเคราะห์ดินเบื้องต้น
2) ฐานเรียนรู้การผลิตปุ๋ยหมักเติมอากาศ
3) ฐานเรียนรู้การใช้ปุ๋ยชีวภาพในการผลิตพืช
4) ฐานเรียนรู้การใช้ปัจจัยการผลิตในระบบเกษตรอินทรีย์
5) ฐานเรียนรู้พืชหลังนา (ถั่วลิสง) ที่เหมาะสมในระบบเกษตรอินทรีย์

โดยผลการฝึกอบรม พบว่า เกษตรกรที่เข้ารับการฝึกอบรมเป็นเพศชายจำนวน 9 ราย คิดเป็นร้อยละ 26.50 เพศหญิงจำนวน 25 ราย คิดเป็นร้อยละ 73.50 อายุระหว่าง 31-40 ปี จำนวน 2 ราย คิดเป็นร้อยละ 2.95 อายุระหว่าง 41-50 ปี จำนวน 11 ราย คิดเป็นร้อยละ 32.35 อายุมากกว่า 5 ปี 22 ราย คิดเป็นร้อยละ 64.70 เกษตรกรส่วนใหญ่เป็นเกษตรกรที่ผลิตพืชในระบบเกษตรอินทรีย์อยู่แล้ว 30 รายหรือร้อยละ 88.26 ทำการเกษตรในระบบเกษตรอินทรีย์มาเป็นระยะเวลาตั้งแต่ 3 ถึง 7 ปี เฉลี่ย 3.2 ปี เป็นเกษตรกรที่ผลิตพืชในระบบเกษตรที่ใช้สารเคมี 4 ราย หรือร้อยละ 11.74 และจะเปลี่ยนมาสู่การผลิตพืชระบบเกษตรอินทรีย์ทั้งหมด เนื่องจากมีความปลอดภัยต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมมากกว่าการทำเกษตรแบบเคมี และลดต้นทุนการผลิตได้ เพราะมีมูลสัตว์จากการเลี้ยงในครัวเรือนที่สามารถใช้ทำปุ๋ยในการผลิตพืชได้ เกษตรกรส่วนใหญ่มีระบบการผลิตพืชเชิงเดี่ยวคือปลูกข้าวอย่างเดียวถึง 25 ราย ทั้งนี้เพราะสภาพพื้นที่เป็นเขตอาศัยน้ำมันและแห้งแล้ง เกษตรกรจำนวน 6 ราย มีการปลูกพืชหลังนาร่วมกับข้าว เกษตรกรจำนวน 3 รายมีการปลูกพืชแบบไร่นาสวนผสม คาดว่าเกษตรกรทั้งหมดที่เข้ารับการฝึกอบรมจะนำรูปแบบการจัดการดินโดยการปลูกข้าวร่วมกับถั่วลิสงหรือพืชตระกูลถั่วที่ใช้น้ำน้อยไปปฏิบัติได้ (ตารางที่ 3)

จากการทดสอบก่อนฝึกอบรมพบว่าเกษตรกรมีคะแนนเฉลี่ย 12.44 คะแนนจากทั้งหมด 20 คะแนน โดยคะแนนต่ำสุด 9 คะแนนสูงสุด 15 ส่วนหลังจากฝึกอบรมแล้วเกษตรกรผ่านเกณฑ์การประเมินคือมีคะแนนฝึกอบรมมากกว่าร้อยละ 60 และมีคะแนนประเมินเพิ่มขึ้นจากก่อนการฝึกอบรมเพิ่มขึ้นทั้ง 34 ราย และมีคะแนนหลังฝึกอบรมสูงสุด 20 คะแนน คะแนนต่ำสุด 15 คะแนน คะแนนเฉลี่ย 16.94 และจากการประเมินความคิดเห็นของเกษตรกรถึงระดับความพึงพอใจในการฝึกอบรมแต่ละหัวข้อ พบว่าในภาพรวมแล้วเกษตรกรมีความพึงพอใจในหัวข้อที่บรรยายในระดับมากทั้ง 3 หัวข้อ โดยหัวข้อ การจัดการดินในการผลิตพืชอินทรีย์ และการใช้ปุ๋ยที่เหมาะสมในระบบการผลิตพืชอินทรีย์ เกษตรกรพึงพอใจระดับมากถึงร้อยละ 85.29 ส่วนในด้านการฝึกปฏิบัติตามฐานเรียนรู้พบว่าเกษตรกรพึงพอใจในการฝึกปฏิบัติในฐานการผลิตปุ๋ยหมักเติมอากาศร้อยละ 88.24 และพึงพอใจในฐานการเรียนรู้อื่นๆอยู่ในระดับมาก ส่วนบรรยากาศโดยรวมของการฝึกอบรมทั้งด้าน สถานที่จัดฝึกอบรม ระยะเวลาการจัดฝึกอบรม อาหารเครื่องดื่ม วิยากรและเจ้าหน้าที่ เกษตรกรพึงพอใจในระดับมาก (ตารางที่ 4) เกษตรกรคาดว่าจะนำความรู้จากการฝึกอบรมไปปฏิบัติในพื้นที่ของตนเองได้โดยเฉพาะการผลิตการใช้ปุ๋ยหมัก และการปลูกพืชหลังนา

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 3. ข้อมูลของเกษตรกรที่เข้ารับการฝึกอบรมภายใต้โครงการศึกษาการจัดการดินเพื่อการผลิตพืชอย่างยั่งยืนในระบบเกษตรอินทรีย์ ปีงบประมาณ 2564

ลักษณะ	จำนวน (n=34)	ร้อยละ
1.เพศ		
ชาย	9	26.50
หญิง	25	73.50
2.อายุ		
31-40 ปี	2	2.95
41-50 ปี	11	32.35
มากกว่า 50 ปี	22	64.70
3.รูปแบบการทำการเกษตร		
เกษตรแบบใช้สารเคมี	4	11.74
เกษตรอินทรีย์	30	88.26
3.ระบบการผลิตพืชของเกษตรกร		
ปลูกข้าวอย่างเดียว	25	73.54
ปลูกข้าวและพืชหลังนา	6	17.64
ปลูกพืชผสมผสาน/ไร่นาสวนผสม	3	8.82

ตารางที่ 4. ระดับพึงพอใจที่เกษตรกรได้รับจากการฝึกอบรมภายใต้โครงการศึกษาการจัดการดินเพื่อการผลิตพืชอย่างยั่งยืนในระบบเกษตรอินทรีย์ ปีงบประมาณ 2564

หัวข้อการเรียนรู้/ประเมิน	ระดับความพึงพอใจที่เกษตรกรได้รับจากการฝึกอบรม					
	มาก		ปานกลาง		น้อย	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1. ภาคบรรยาย						
1) การจัดการดินในการผลิตพืชอินทรีย์	29	85.29	5	14.71	-	-
2) การใช้ปุ๋ยที่เหมาะสมในระบบการผลิตพืชอินทรีย์	29	85.29	5	14.71	-	-
3) การผลิตพืชหลังนาในระบบเกษตรอินทรีย์	26	76.47	8	23.53	-	-
2. ภาคปฏิบัติ						
1) ฐานการผลิตปุ๋ยหมักเติมอากาศ	30	88.24	4	11.76	-	-
2) ฐานการใช้ปุ๋ยชีวภาพในการผลิตพืช	27	79.41	7	20.59	-	-
3) ฐานการใช้ปัจจัยการผลิตในระบบเกษตรอินทรีย์	29	85.29	5	14.71	-	-
4) พืชหลังนาที่เหมาะสมในระบบเกษตรอินทรีย์	25	73.53	9	26.47	-	-
3. บรรยากาศฝึกอบรมโดยรวม						
1) สถานที่จัดฝึกอบรม	34	100	-	-	-	-
2) ระยะเวลาในการจัดฝึกอบรม	33	97.06	1	2.94	-	-
3) อาหารกลางวัน อาหารว่างและเครื่องดื่ม	32	94.12	2	5.88	-	-
4) วิทยากรและเจ้าหน้าที่จัดฝึกอบรม	34	100	-	-	-	-

กรมวิชาการเกษตร

ภาพกิจกรรมบรรยากาศการฝึกอบรม

กรมวิชาการเกษตร

4.4 รายงานและภาพการอบรมเกษตรกร เรื่อง การจัดการดินเพื่อการผลิตข้าและข้าวโพดฝักอ่อนในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว (วันที่ 17 ธันวาคม พ.ศ.2564 ณ ศูนย์เรียนรู้การเพิ่มประสิทธิภาพการการพัฒนาสิค้าเกษตร(ศพก) จังหวัดนครปฐม

แบบราบงานการฝึกอบรม/ประชุม/สัมมนา ประจำปี 2564

1.ชื่อหลักสูตร

การฝึกอบรมกษตรกร หลักสูตร **"การจัดการดินเพื่อผลิตข้าวและข้าวโพดฝักอ่อนในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว"** วันที่ 17 ธันวาคม 2564 ณ ศูนย์เรียนรู้การเพิ่มประสิทธิภาพการพัฒนาสินค้าเกษตร (ศพก) จังหวัดนครปฐม

2.วัตถุประสงค์ในการฝึกอบรม

2.1 เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีการจัดการดินและปุ๋ยเพื่อการผลิตพืชในระบบเกษตรอินทรีย์สู่เกษตรกร และเกษตรกรมีความรู้เพิ่มมากขึ้น

2.2 เพื่อขยายผลงานวิจัยรูปแบบการจัดการดินเพื่อผลิตพืชในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียวสู่เกษตรกรที่มีลักษณะพื้นที่ใกล้เคียงกับงานวิจัยให้สามารถนำไปปฏิบัติเพื่อเพิ่มผลผลิตพืชได้

2.3 เพื่อให้เกษตรกรนำความรู้ที่ได้จากการฝึกอบรมไปปรับใช้ในพื้นที่ และได้รับการรับรองแหล่งผลิตพืชตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ได้

3.กลุ่มเป้าหมาย

เกษตรกร จำนวน 30 ราย

4.สรุปสาระสำคัญที่ได้จากการดำเนินกิจกรรม

1. เกษตรกรที่เข้ารับการฝึกอบรมมีความรู้ด้านการจัดการดินเพื่อผลิตข้าวโพดฝักอ่อนและข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว

2. เกษตรยอมรับและปรับเปลี่ยนการผลิตเข้าสู่ระบบอินทรีย์ จำนวน 6 ราย คิดเป็นร้อยละ 20 ของผู้เข้ารับการฝึกอบรม ต้องการลดต้นทุนการผลิต และอมีความปลอดภัยจากสารเคมี

กรมวิชาการเกษตร

ภาพการกิจกรรมการฝึกอบรม 17 ธันวาคม 2564

5.การประเมิน ละสรุปการฝึกอบรมเกษตรกร

เกษตรกรเข้าร่วมฝึกอบรม จำนวน 30 ราย มีเกษตรกรต้องการปรับเปลี่ยนเข้าสู่ระบบเกษตรอินทรีย์ 6 ราย และต้องการทดลองใช้เทคโนโลยีการปลูกข้าวสลับการปลูกถั่วเขียว 1 ราย คือ นายสกล ญาติบรรทุง บ้านเลขที่ 58/1 หมู่ 6 ต.แหลมบัว อ.นครชัยศรี จ.นครปฐม

กรมวิชาการเกษตร

6.งบประมาณที่ได้รับ 15,000 บาท

งบประมาณวิจัยจาก สกสว. ปีงบประมาณ 2564 ที่ได้จัดสรรคเงินไว้แต่ละการทดลอง ของโครงการวิจัย ศึกษาเพื่อการผลิตพืชอย่างยั่งยืนในระบบเกษตรอินทรีย์ แผนงานย่อยการวิจัยการผลิตพืชในระบบเกษตรอินทรีย์ ภายใต้แผนงานวิจัยและพัฒนาศักยภาพการผลิตพืชอินทรีย์ตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ ปี 2564

7.ผู้รับผิดชอบ ผู้จัดทำรายงานและหมายเลขโทรศัพท์ เพื่อการติดต่อข้อมูล

นางสาวรมิดา ขันตรีกรม นักวิชาการเกษตรปฏิบัติการ กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา
โทรศัพท์ 086-2314077 e-mail : tooktik_19@hotmail.com

กรมวิชาการเกษตร