รายงานโครงการวิจัย

ศึกษาการจัดการดินเพื่อการผลิตพืชอย่างยั่งยืนในระบบเกษตรอินทรีย์

Study on Soil Management for Sustainable Corps Production in Organic Agricultural System

หัวหน้าโครงการวิจัย
สรัตนา เสนาะ
Sarattana Sanoh

กรมวิชาการเกษตร

ปี พ.ศ. 2564

รายงานโครงการวิจัย

ศึกษาการจัดการดินเพื่อการผลิตพืชอย่างยั่งยืนในระบบเกษตรอินทรีย์

Study on Soil Management for Sustainable Corps Production in Organic Agricultural System

หัวหน้าโครงการวิจัย
สรัตนา เสนาะ
Sarattana Sanoh

กรมวิชาการเกษตร

ปี พ.ศ. 2564

คำปรารภ (Foreword หรือ Preface)

ดินเป็นพื้นฐานสำคัญของการผลิตพืชในระบบเกษตรอินทรีย์ ควรมีความอุดมสมบูรณ์และการหมุนเวียนธาตุอาหารในระบบอย่างสมดุลสามารถให้แก่พืชอย่างพอเพียง แต่ภายใต้เงื่อนไขการใช้ปัจจัยการผลิตพืชระบบเกษตรอินทรีย์ต้องปราศจากการใช้ปุ๋ยเคมี สารเคมี(สารสังเคราะห์) โดยสิ้นเชิง โดยเน้นการใช้สารอินทรีย์ที่เกิดขึ้นในธรรมชาติและปัจจัยการผลิตในท้องถิ่นเป็นหลัก จึงมีผลต่อการให้ผลผลิตพืชในระบบเกษตรอินทรีย์ที่ได้ไม่มีความต่อเนื่องและผลผลิตปริมาณต่ำกว่าการผลิตพืชโดยการใช้ปุ๋ยเคมี เนื่องจากวัสดุอินทรีย์มีปริมาณธาตุอาหารพืชน้อยและการปลดปล่อยธาตุอาหารได้ช้ากว่าปุ๋ยเคมี การจัดการดินในการผลิตพืชระบบเกษตรอินทรีย์จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งในการสร้างวงจรการหมุนเวียนธาตุอาหารให้เกิดความสมดุล และการรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดินให้พอเพียงต่อพืช จัดสรรธาตุอาหารให้แก่พืชอย่างพอเพียงและสามารถให้ธาตุอาหารได้อย่างต่อเนื่องตลอดฤดูการผลิตจากการสร้างความสมดุลในวงจรการหมุนเวียนธาตุอาหารในพื้นที่ เพื่อเพิ่มศักยภาพการผลิตพืชอินทรีย์อย่างยั่งยืนและเป็นรูปธรรม

กรมวิชาการเกษตร

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	5
ผู้วิจัย	6
บทนำ	7
บทคัดย่อ	8
1. กิจกรรมงานวิจัย 1 ศึกษารูปแบบการจัดการดินในการผลิตพืชอย่างยั่งยืนระบบเกษตรอินทรีย์ในเขตภาคเหนือ	11
2. กิจกรรมงานวิจัย 2 ศึกษารูปแบบการจัดการดินในการผลิตพืชอย่างยั่งยืนระบบเกษตรอินทรีย์ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	83
3. กิจกรรมงานวิจัย 3 ศึกษารูปแบบการจัดการดินในการผลิตพืชอย่างยั่งยืนระบบเกษตรอินทรีย์ในเขตภาคกลาง	146
บทสรุปและข้อเสนอแนะ	203
บรรณานุกรม	204
ภาคผนวก	205

กรมวิชาการเกษตร

กิตติกรรมประกาศ

การดำเนินงานโครงการวิจัยศึกษาการจัดการดินเพื่อการผลิตพืชอย่างยั่งยืนในระบบเกษตรอินทรีย์ ครั้งนี้ สามารถสำเร็จลุล่วงได้ ต้องขอขอบคุณกองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม และสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) ที่ส่งเสริมและสนับสนุนงบประมาณ เพื่อการดำเนินงานวิจัย ขอบพระคุณท่านรองอธิบดี ดร.ภัสชญภณ หมื่นแจ้ง ที่เป็นที่ปรึกษาโครงการ ฯ ขอขอบคุณความร่วมมือจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตการเกษตร สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขต1 ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรยโสธร ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนร้อยเอ็ด ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครปฐม คุณเอก สุวรรณโนเกษตรกรปลูกกกาแฟอินทรีย์ บ้านแม่ตอนหลวง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ และคุณณรงค์ กลิ่นถือศีล เกษตรกรปลูกข้าวอินทรีย์ อ.นครชัยศรี จ.นครปฐม ที่ให้การสนับสนุน ให้คำแนะนำปรึกษาในด้านวิชาการแก่นักวิจัย ให้การดำเนินงานโครงการเป็นไปตามวัตถุประสงค์ ดังนั้นคณะผู้จัดทำจึงขอขอบพระคุณอย่างยิ่ง ที่ผู้ร่วมงานทุกท่านจากหน่วยงานต่างๆ ของกรมวิชาการเกษตรได้ให้ความร่วมมือ จึงทำให้ผลงานวิจัยสามารถสำเร็จลุล่วงด้วยดี

กรมวิชาการเกษตร

คณะผู้วิจัย

สรัตนา เสนาะ
Sarattana Sanoh

ภัสชญภณ หมื่นแจ้ง
Pachayapon Meunjang

นฤนาท ชัยรังสี
Naruenat Chairungsee

รมิดา ขันตรีกรม
Ramida Kantrikrom

นภาพร คำนวณทิพย์
Napaporn Cumnuantip

กุหลาบทิพย์ ชาหอมชื่น
Kularbthip Chahomchuen

ผกาสินี คล้ายมาลา
Pakasinee Klaymala

กัลยกร โปร่งจันทึก
Kunlaykorn Prongjunthuek

อำนาจ เอี่ยมวิจารณ์
Amnat Eamvijarn

วราภรณ์ อินทรทรง
Waraporn Intarasong

บรรณพิชญ์ สัมฤทธิ์
Bhannapith Samrit

กรมวิชาการเกษตร

บทนำ

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 จึงจำเป็นจะต้องปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิตสินค้าเกษตรให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้บริโภคทั้งในและต่างประเทศ

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 และอุณหภูมิที่แตกต่างในแต่ละภูมิภาค ลักษณะการกำเนิดดินแต่ละภูมิภาคจึงแตกต่างกัน มีผลต่อความอุดมสมบูรณ์ดิน(Nael, 2004) ภาคเหนือสภาพพื้นที่โดยทั่วไปเป็นเทือกเขาสูงสลับกับที่ราบระหว่างหุบเขา หรือที่ราบบริเวณฝั่งแม่น้ำ ดินมีธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อพืชอยู่ในระดับที่ไม่ต่ำจนเกินไป ภาคตะวันออกเฉียงเหนือสภาพพื้นที่เป็นที่ลุ่มสลับที่ดอนดินส่วนใหญ่มีการพัฒนาสูง มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ แต่ดินที่ลุ่มมีศักยภาพการเกษตรสูงกว่าดินที่ดอนและการผลิตพืชต้องมีการจัดการอย่างดี สำหรับดินภาคกลางสภาพพื้นที่โดยทั่วไปเป็นที่ราบลุ่มแม่น้ำ มีพื้นที่ราบต่อเนื่องเป็นบริเวณกว้าง มีศักยภาพทางเกษตรในระดับค่อนข้างสูง การใช้ประโยชน์ที่ดินจึงมี

ประสิทธิภาพมากกว่าภาคอื่นๆ แม้ว่ามีปัญหาดินเปรี้ยวอยู่บ้าง (เอิบ,2553) นอกจากนี้ตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ แนวทางการผลิตพืชระบบอินทรีย์ให้ยั่งยืนจักต้องคำนึงความหลากหลายทางชีวภาพด้วย ซึ่งสิ่งมีชีวิตที่บทบาทสำคัญต่อระบบนิเวศดินได้แก่จุลินทรีย์ในดิน โดยสัตว์ขาปล้องในดินจะทำงานร่วมกับ microorganisms ต่างๆ ในดิน สลายสารอินทรีย์ให้กลายเป็นสารประกอบเชิงซ้อน เกิดการหมุนเวียนธาตุอาหารในระบบนิเวศในดิน ทำให้ดินคงความอุดมสมบูรณ์ และพืชได้รับธาตุอาหารจากการสลายตัวของอินทรีย์วัตถุอย่างสม่ำเสมอ (Phillipson, 1971; Balogh, 1972)

ดังนั้น โครงการนี้จึงมีความประสงค์ที่จะศึกษารูปแบบการจัดการดินและปรับปรุงดินเพื่อรักษาระดับหรือเพิ่มผลผลิตที่มีประสิทธิภาพในการผลิตพืชอินทรีย์แต่ละภูมิภาค ซึ่งมีศักยภาพการผลิตพืชที่แตกต่างกัน โดยวิธีการสร้างความสมดุลของธาตุอาหารพืชในดิน จากการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารพืชที่ได้รับและสูญเสียออกไปจากระบบการผลิตพืช ปริมาณธาตุอาหารที่สะสมในดิน เพื่อพิจารณาเลือกใช้แหล่งธาตุอาหารพืชและอัตราในการใช้ในการผลิตพืชในแต่ฤดูการปลูกให้พอเพียงในการสร้างรูปแบบการจัดการดินระบบเกษตรอินทรีย์ให้มีประสิทธิภาพและเหมาะสมเพื่อให้ผลผลิตจากระบบเกษตรอินทรีย์ตามสภาพทางภูมิสังคมของแต่ละภูมิภาคในประเทศไทยอย่างยั่งยืนตามหลักการผลิตพืชระบบเกษตรอินทรีย์

บทคัดย่อ

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

ผลการทดลอง พบว่า <u>กิจกรรมที่ 1</u> ได้รูปแบบจัดการดินที่มีประสิทธิภาพในการผลิตกาแฟพันธุ์อะราบิกา กลุ่มดินร่วน และข้าวพันธุ์ กข15 กลุ่มดินเหนียวในเขตภาคเหนือจังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 2 รูปแบบ ดังนี้ (1.1) รูปแบบการจัดการดินการผลิตกาแฟอะราบิกาอินทรีย์กลุ่มดินร่วนที่ปลูกร่วมกับไม้ป่า คือการใส่ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซาอย่างเดียว และใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา ในปีที่ 3 จะคุ้มค่าการลงทุนเพียงปีเดียว และ (1.2)รูปแบบการจัดการดินผลิตข้าวพันธุ์ กข 15 สลับการปลูกถั่วเหลือง โดยฤดูฝนปลูกข้าวใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 320 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้ง ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู และฤดูแล้งปลูกถั่วเหลืองร่วมปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม และทำการไถกลบตอซัง/ฟางข้าวและซากต้นถั่วเหลืองหลังการเก็บเกี่ยว <u>กิจกรรมที่ 2</u> 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 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้ง และปลูกถั่วลิสงฤดูฝนโดยคลุกเมล็ดด้วยปุ๋ยไรโซเบียมก่อนปลูก และ3) ปลูกกระเทียมฤดูแล้งใส่ปุ๋ยหมัก อัตรา 900 กิโลกรัมแห้งต่อไร่โดยน้ำหนักและไม่ปลูกถั่วลิสงฤดูฝน ทำการไถกลบฟางข้าวและซากต้นถั่วลิสงหลังการเก็บเกี่ยวทั้ง 3 รูปแบบ (2.2) รูปแบบการผลิตข้าวอินทรีย์พันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 กลุ่มดินทราย:

กรมวิชาการเกษตร

ชุดดินน้ำพอง จังหวัดร้อยเอ็ด ให้ผลผลิตข้าวดีและคุ้มการลงทุน คือฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู และทำการไถกลบตอซัง/ฟางข้าวและซากต้นถั่วลิสงหลังการเก็บเกี่ยว กิจกรรมที่ 3 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

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

กรมวิทยาศาสตร์

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

กิจกรรมที่ 1

ศึกษารูปแบบการจัดการดินเพื่อการผลิตพืชอย่างยั่งยืนระบบเกษตรอินทรีย์ในเขตภาคเหนือ
Study of Soil Management Model for Sustainable Crop Production with Organic Farming System in the North Region

คณะผู้วิจัย

นฤนาท ชัยรังสี
Naruenat Chairungsee

นภาพร คำนวณทิพย์
Napaporn Cumnuantip

สรัตนา เสนาะ
Sarattana Sanoh

กัลยกร โปร่งจันทึก
Kunlaykorn Prongjunthuek

อำนาจ เอี่ยมวิจารณ์
Amnat Eamvijarn

ผกาสินี คล้ายมาลา
Pakasinee Klaymala

บรรณพิชญ์ สัมฤทธิ์
Bhannapith Samrit

คำสำคัญ

การจัดการดิน ระบบเกษตรอินทรีย์ กาแฟพันธุ์อะราบิกา ข้าว ถั่วเหลือง ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู

Key words

soil management, organic farming system, Arabica coffee, rice, soybean, Mycorrhiza Organic Fertilizer, PGPR-2 Organic fertilizer,

กรมวิชาการเกษตร

บทคัดย่อ

ศึกษารูปแบบการจัดการดินเพื่อการผลิตพืชอย่างยั่งยืนระบบเกษตรอินทรีย์ในเขตภาคเหนือ (จังหวัดเชียงใหม่) วัตถุประสงค์เพื่อได้รูปแบบการจัดการดินเพื่อผลิตกาแฟพันธุ์อะราบิกาและข้าว ที่มีประสิทธิภาพในระบบอินทรีย์ ระยะเวลาดำเนินการปี 2559-2564 จำนวน 2 การทดลอง ดังนี้ การทดลองที่ 1.1 การศึกษารูปแบบการจัดการดินเพื่อการผลิตกาแฟอะราบิกาในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินร่วน วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block (RCB) 7 กรรมวิธีๆ ละ4 ซ้ำ ประกอบด้วย 1) ไม่ใส่ปุ๋ย 2) ใส่ปุ๋ยหมัก 3) ใส่ใบกระถินป่น 4) ใส่ปุ๋ยชีวภาพ ไมคอร์ไรซา 5) ใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ 6) ใส่ใบกระถินป่นร่วมกับปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา 7) ใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับใบกระถินป่นและปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา อัตราใส่ปุ๋ยหมักและใบกระถินป่นเทียบเคียงปริมาณธาตุอาหารที่เป็นองค์ประกอบในปุ๋ยหมักและกระถินป่นกับผลวิเคราะห์ธาตุอาหารในใบกาแฟ และการทดลองที่ 1.2 ศึกษารูปแบบการจัดการดินเพื่อการผลิตข้าวในระบบอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว โดยศึกษาการปลูกข้าวพันธุ์กข15 ในฤดูฝนสลับการปลูกถั่วเหลืองฤดูแล้ง วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 9 กรรมวิธี 3 ซ้ำดังนี้ 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 อัตราการใส่ปุ๋ยหมัก และแหนแดงเทียบเคียงปริมาณธาตุอาหารในปุ๋ยหมักและแหนแดงกับคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินสำหรับข้าวไวแสง (กรมวิชาการเกษตร, 2557) การใช้ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา โรยรอบโคนต้นกาแฟชีวภาพไรโซเบียม และพีจีพีอาร์-ทู คลุกเมล็ดพืชก่อนปลูก และทุกกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเหลืองใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมทำการไถกลบต้นข้าวและต้นถั่วเหลืองหลังการเก็บเกี่ยว

ผลการทดลอง พบว่า 1.1)การผลิตกาแฟอะราบิกาอินทรีย์ในกลุ่มดินร่วนที่ปลูกร่วมกับไม้ป่า จังหวัดเชียงใหม่ ผลผลิตกาแฟเฉลี่ย ที่ไม่มีความแตกต่างกันในแต่ละกรรมวิธี โดยกรรมวิธีใส่ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซาอย่างเดียว และกรรมวิธีใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา ในปีที่ 3 จะคุ้มค่าการลงทุนเพียงปีเดียว ซึ่งเป็นผลมาจากปัจจัยด้านสภาพแวดล้อม โดยเฉพาะปัจจัยด้านธาตุอาหารในดินของแปลงกาแฟที่ปลูกในระบบเกษตรอินทรีย์ที่มีความอุดมสมบูรณ์สูงโดยเฉพาะอินทรีย์วัตถุในดิน มีการหมุนเวียนธาตุอาหารกลับสู่แปลงกาแฟจากการร่วงหล่นของชิ้นส่วนพืชที่เป็นไม้ยืนต้นขนาดใหญ่ตลอดเวลา นอกจากนี้ยังมีปัจจัยด้านแสงที่ต้นกาแฟได้รับต่ำเนื่องจากมีการบังแสงของไม้ป่า และปริมาณน้ำฝนบางปีที่ลดต่ำกว่าค่าที่เหมาะสม ในด้านคุณภาพการชิมพบว่าในปี 2562 กาแฟ มีคะแนนการชิมสูงกว่าปีอื่น และมีค่าใกล้เคียงกันในแต่ละกรรมวิธี มีค่าอยู่ระหว่าง 80.3-82.5

1.2) การผลิตข้าวพันธุ์กข 15 ในระบบเกษตรอินทรีย์กลุ่มดินเหนียว จังหวัดเชียงใหม่ ได้รูปแบบที่กรรมวิธีที่ 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 กรรมวิธีที่ 7 ให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจความคุ้มค่าต่อการลงทุนสูง ดังนั้น การจัดการดินเพื่อการผลิตข้าวในระบบอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว: คือ การปลูกข้าวพันธุ์ กข 15 ในฤดูฝนและใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู ไถกลบฟางและตอซังหลังเก็บเกี่ยว ในฤดูแล้ง ปลูกถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 และไถกลบต้นถั่วเหลืองหลังเก็บเกี่ยว

กรมวิชาการเกษตร

Abstracts

Study of Soil Management Model for Sustainable Crop Production with Organic Farming System in the North Region (Chiang Mai Province).The objectives efficient soil management models for the production of Arabica coffee and rice (RD15). To Studied during 2016-2021 for 2 experiments such as, Experiment 1.1 A study of soil management model for arabica coffee production in organic farming system in loam soil group. Experimental was laid out in randomize complete block design with seven treatments with four replications. Contains with 1) No fertilizer application 2) Applied with compost 3) Applied with grinding Acacia leaf (*Leucaena leucocepphala)* 4) Applied with mycorrhiza 5) Applied with compost and mycorrhiza 6) Applied with grinding Acacia leaf and mycorrhiza 7) Applied with compost, grinding Acacia leaf and mycorrhiza. The rate of application of compost and grinding Acacia leaf was calculated by the results of the nutrient analysis of coffee leaves. Experiment 1.2 A study of soil management model for rice (RD15) production in organic farming system in loam soil group. The study has been performed with the production of RD15 rice in the rainy season with the change to soybean production in the dry season. The experiment method is the Randomized Complete Block (RCB) method with 9 treatments and 3 replications for each treatment. Contains with 1) planted the rice without fertilizer and without the soybean production. 2) planted the rice without treatment but with the soybean production. 3) planted the rice with the application of the compost amount of 320 kgs/rai (dry weight) and with the soybean production. 4) planted the rice with the application of the azolla amount of 230 kgs/rai (fresh mass weight) and with the soybean production. 5) planted the rice with the application of PGPR II and with the soybean production. 6) treatment planted the rice with the application of the compost and the azolla amount of 220 kgs/rai and 80 kgs/rai respectively and with the soybean production. 7) planted the rice with application of the compost amount of 320 kgs/rai and with the application of PGPR II and with the soybean production. 8) planted the rice with the application of azolla amount of 230 kgs/rai and with the application of PGPR II and with the soybean production. 9) planted the rice with the application of the compost and the azolla amount of 220 kgs/rai and 80 kgs/rai respectively with the application of PGPR II and with the soybean production. The application rate of the compost and the azolla refers the nutrition amount in the compost and in the azolla with the fertilizer recommendation according to the soil analysis result of photoperiod sensitive varieties (DOA, 2014) the application of rhizobium (soybean) and PGPR II (rice) seed coating rotation stubble and stem after harvesting

The results showed that Experiment 1.1 coffee yield is not significantly different in all treatments. However, the applied of mycorrhiza (T4) and the applied of compost together with mycorrhiza (T5) in the third year were worthwhile investment for only one year. The non-significantly different in yield, growth and coffee quality between treatments were due to environmental factors. Soil nutrient in the experiment plot had high fertility due to trees and shrubs contributed litters to the system all year round. In addition, the coffee plot received very

low light intensity due to the shading from the big trees. Moreover, rainfall in some years decreased below the average affected directly to coffee yield. For cupping quality, it was found that in 2019, average cupping score were higher than any other year with scored 80.3-82.5. Experiment 1.2 The result has shown that the seventh treatment which planted the rice in the rainy season with application of the compost amount of 320 kgs/rai and with the application of PGPR II and with the soybean production and the ninth treatment which planted the rice with the application of the compost and the azolla amount of 220 kgs/rai and 80 kgs/rai respectively with the application of PGPR II and with the soybean production has the comparable yield of 588 and 578 kgs/rai respectively. 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.

บทนำ (Introduction)

กาแฟอะราบิกา เป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของภาคเหนือตอนบน เกษตรกรมีระบบการปลูกกาแฟอะราบิกา ร่วมกับพืชที่หลากหลาย เช่น ไม้ป่าในท้องถิ่น มะคาเดเมีย พลับ และกล้วย ด้วยกระแสของคนรักสุขภาพทำให้กาแฟอินทรีย์กลายเป็นที่นิยมของผู้ที่ต้องการดูแลตัวเองมากขึ้น ปัจจุบันนิยมการปลูกกาแฟอินทรีย์เพิ่มมากขึ้น เนื่องจากราคากาแฟอินทรีย์สูงกว่าราคากาแฟทั่วไป สร้างรายได้ให้เกษตรและลดต้นทุนในการผลิต

ข้าวเป็นพืชเศรษฐกิจของประเทศไทย โดยมีการส่งออกข้าวเป็นอันดับต้นๆของโลก พื้นที่ปลูกข้าวในประเทศไทย 61,197,134 ไร่ และพื้นที่ปลูกข้าวภาคเหนือ 14,135,973 ไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2563) ปัจจุบันการปลูกข้าวในประเทศไทยแบ่งตามการตอบสนองต่อแสง คือ ข้าวไวต่อแสง ได้แก่พันธุ์ ขาวดอกมะลิ 105, กข 15, กข 45 และ ข้าวไม่ไวแสง ได้แก่ ข้าวปทุมธานี 1 ข้าวหอมสุพรรณ์ กข 33 และ สุรินทร์ 1

การผลิตพืชอินทรีย์เป็นระบบการผลิตที่เน้นเรื่องของธรรมชาติ การอนุรักษ์ฟื้นฟูและรักษาสมดุลธรรมชาติ เพื่อการผลิตอย่างยั่งยืน เช่น ปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดิน โดยการปลูกพืชหมุนเวียน การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ การควบคุมโรคและแมลงโดยวิธีผสมผสานที่ไม่ใช้สารเคมี การเลือกใช้พันธุ์ที่เหมาะสม การจัดการดิน พืช และน้ำ ให้ถูกต้องเหมาะสมกับความต้องการ และการประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน เพื่อการจัดการดินที่มีประสิทธิภาพ ดินควรมีความอุดมสมบูรณ์และการหมุนเวียนธาตุอาหารในระบบอย่างพอเพียงต่อการเจริญเติบโตของพืช แต่ภายใต้เงื่อนไขการใช้ปัจจัยการผลิตพืชระบบเกษตรอินทรีย์ต้องไม่ใช้ปุ๋ยเคมี สารเคมี(สารสังเคราะห์) โดยสิ้นเชิงโดย เน้นการใช้สารอินทรีย์ที่เกิดขึ้นในธรรมชาติและปัจจัยการผลิตในท้องถิ่นเป็นหลัก (กรมวิชาการเกษตร, 2543) และสร้างวงจรการหมุนเวียนธาตุอาหารรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดิน การจัดการดินเพื่อผลิตกาแฟอะราบิกาในระบบเกษตรอินทรีย์ยังขาดองค์ความรู้ในด้านการจัดการธาตุอาหาร ซึ่งมีความสำคัญที่จะส่งผลถึงปริมาณและคุณภาพผลผลิตกาแฟอินทรีย์ และการจัดการดินเพื่อผลิตข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ ซึ่งยังขาดข้อมูลการศึกษารูปแบบการจัดการดินเพื่อการผลิตข้าวที่มีการปลูกพืชหมุนเวียนในระบบเพื่อสร้างวงจรธาตุอาหารใส่คืนสู่ดินและเพิ่มรายได้จากพืช 2 ชนิดในระบบให้อย่างยั่งยืนตามหลักการผลิตพืชระบบเกษตรอินทรีย์

กรมวิชาการเกษตร

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

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 เก็บข้อมูลผลผลิต วิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารหลักที่สะสมในเมล็ด เพื่อศึกษาปริมาณธาตุอาหารที่พืชได้รับ
2. ปริมาณการใส่ปุ๋ยหมักและใบกระถินป่นโดยวิธีการคำนวณกลับจากผลวิเคราะห์ไนโตรเจนในปุ๋ยหมักและใบกระถินป่น ให้มีปริมาณไนโตรเจนพอเพียงกับความต้องการของต้นกาแฟ ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซาใส่ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ใส่หินฟอสเฟต และ/หรือขี้เถ้าแกลบ ทุกกรรมวิธีเพื่อให้ปริมาณฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ตามคำแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดินสำหรับกาแฟพันธุ์อะราบิกา
3. ศึกษาผลของใช้ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยชีวภาพในการผลิตกาแฟพันธุ์อะราบิการะบบเกษตรอินทรีย์ต่อความอุดมสมบูรณ์ดิน ผลผลิต และผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ในการผลิตกาแฟพันธุ์อะราบิกาในแต่ละปี การวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในส่วนต่าง ๆ ของผลผลิตกาแฟที่นำออกไปจากแปลง วิเคราะห์ปฏิกิริยา กรด-ด่างของดินอินทรียวัตถุ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในดิน ดูแลรักษาต้นกาแฟ ป้องกันกำจัดโรค-แมลง ตามมาตรฐานการผลิตพืชอินทรีย์

กรมวิชาการเกษตร

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
8) แนวกันชนรอบพื้นที่: ต้นกล้วย

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 และแหนแดง เทียบเคียงปริมาณธาตุอาหารในปุ๋ยหมักและแหนแดงกับคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินสำหรับข้าวไวแสง (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 7ปลูกข้าวใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 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 หลังจากเก็บผลผลผลิตถั่วเหลืองและทำการไถกลบซากถั่วเหลืองหมักดินประมาณ 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)

กรมวิชาการเกษตร

ผลการวิจัยและอภิปรายผล (Results and Discussion)

การทดลองที่ 1.1ศึกษารูปแบบการจัดการเพื่อการผลิตกาแฟพันธุ์อะราบิกาในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินร่วน

1.1.1. สภาพพื้นที่

ดำเนินงานในแปลงกาแฟพื้นที่บ้านแม่ตอนหลวง ตำบลเทพเสด็จ อำเภอดอยสะเก็ด จังหวัดเชียงใหม่ สภาพพื้นที่เป็นพื้นที่สูงลาดชัน มีความสูงเหนือระดับน้ำทะเลประมาณ 1200 เมตร โดยเป็นแปลงกาแฟอะราบิกา อายุ 4-6 ปี (ปี 2559) ให้ผลผลิตแล้ว พื้นที่รวมประมาณ 27 ไร่ ระยะปลูกประมาณ 2x2 เมตร ปลูกแบบระบบพืชร่วมกับไม้ป่าใต้ มีไม้ใหญ่เป็นไม้ประธานกระจายทั่วแปลง ยกเว้นด้านทิศใต้ที่มีต้นไม้ใหญ่จำนวนน้อย พื้นที่ค่อนข้างโล่ง ขนาดต้นสูงประมาณ 1.7-4 เมตร พื้นที่ค่อนข้างชันบริเวณขอบแปลง แนวสันแปลงจะค่อนข้างราบ พื้นที่รอบข้างเป็นป่าไม้ มีการปลูกชา (เมี่ยง)แซม ไม่มีการใช้สารเคมี

1.1.2. ความอุดมสมบูรณ์ดิน

วิเคราะห์สัณฐานของดินในแปลงทดลองก่อนดำเนินการตามกรรมวิธี พบว่าลักษณะดินบนพื้นที่ลาดชันเชิงซ้อน มีเนื้อดินเป็นกลุ่มดินร่วน ดินมีพัฒนาการของหน้าตัดดินเป็นแบบ Ap-AB-Bt1-Bt2-Bt3-BCrt โดยแบ่งระดับความลึกในแต่ละช่วงดังนี้ 0-40, 40-70, 70-100, 100-130, 130-170 และ 170-200+ เซนติเมตร ตามลำดับ มีสีดินบนเป็นสีน้ำตาลปนเทาเข้ม (2.5Y 3/2) ส่วนดินล่างเป็นสีน้ำตาลเข้ม (7.5YR 5/6) ผสมกับสีเหลืองปนแดง (7.5 YR 6/6) มีเนื้อดินเป็นดินบนเป็นดินร่วน (loam) ส่วนดินล่างเป็นดินร่วนเหนียว (clay loam) และดินเหนียวปนทราย (sandy clay) มีโครงสร้างดินเป็นแบบก้อนเหลี่ยมมุมมน (subangular blocky structure) มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างเฉลี่ย (pH) อยู่ในระดับกรดแก่ เท่ากับ 4.4 ปริมาณอินทรียวัตถุ (OM) สูง ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (available P) ต่ำ และปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (available K) อยู่ในระดับสูง ผลจากการวิเคราะห์ดินพบว่า ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ค่อนข้างต่ำจึงใส่ปุ๋ยหินฟอสเฟต (0-3-0) อัตรา 0.8 กิโลกรัมต่อต้นในทุกกรรมวิธีก่อนดำเนินการทดลอง

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

กรมวิชาการเกษตร

1.1.3 ผลการจัดการดินในระบบการปลูกกาแฟต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีและปริมาณธาตุอาหารในดิน

ปี 2559

1) ความเป็นกรดด่างของดิน (pH) ก่อนทำการทดลองมีความเป็นกรดด่างอยู่ในระดับกรดแก่ (pH 4.4) เมื่อใส่ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา ใบกระถินป่น และทำการเก็บผลผลิตในปีแรก พบว่าดินยังคงมีสภาพความเป็นกรดด่างอยู่ในระดับกรดแก่ อยู่ระหว่าง 4.80-5.14 (ภาพที่ 1ก)

2) ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน ก่อนทำการทดลองมีปริมาณอินทรียวัตถุเฉลี่ย 5.49% เมื่อใส่ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา ใบกระถินป่น และทำการเก็บผลผลิตในปีแรก พบว่าปริมาณอินทรียวัตถุเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย อยู่ระหว่าง 4.06-5.15% (ภาพที่ 1 ข)

3) ปริมาณฟอสฟอรัสในดินก่อนทำการทดลอง มีฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เฉลี่ย 19 มก./กก. ในปีแรกพบว่าปริมาณฟอสฟอรัสเพิ่มขึ้นเป็น 65.6 มก./กก. กรรมวิธีที่ 1 และกรรมวิธีที่ 5 ปริมาณฟอสฟอรัสในดินเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน (ภาพที่ 1 ค)

4) ปริมาณโพแทสเซียมในดินก่อนการทดลองมีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับสูงเท่ากับ 149 มก./กก. หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตในปีแรกพบว่าปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์เพิ่มขึ้นมาก (ภาพที่ 1 ง)

ตารางที่ 4 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),

ปี 2560-2564

ก่อนทำการทดลองปี 2560 ได้ตัดแต่งกิ่งกาแฟในปี 2559 ของทุกกรรมวิธีให้มีความสูงของต้นประมาณ 150 เซนติเมตร ผลจากการวิเคราะห์ความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบกาแฟพบว่ามีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน จึงไม่มีการใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธี แต่ได้ใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 2 กิโลกรัม/ต้น ในกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยหมัก ใส่ใบกระถินป่นอัตรา 200 กรัม/ต้น ในกรรมวิธีที่มีการใส่กระถินป่น และปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา 10 กรัม/ต้น ในกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา เพื่อรักษาระดับปริมาณธาตุอาหารในดิน

1) ความเป็นกรดด่างของดิน (pH) ดินก่อนทำการทดลองมีความเป็นกรดต่างอยู่ในระดับกรดแก่ (pH 4.94) ตารางที่ 4 หลังเก็บเกี่ยวกาแฟ ใส่ปุ๋ยหมัก ใบกระถินป่น เพื่อรักษาระดับธาตุอาหารในดินจนถึงปี 2564 พบว่า สภาพความเป็นกรดด่างในทุกกรรมวิธีเพิ่มขึ้นระหว่าง 5.30-5.50 (ภาพที่ 2ก)

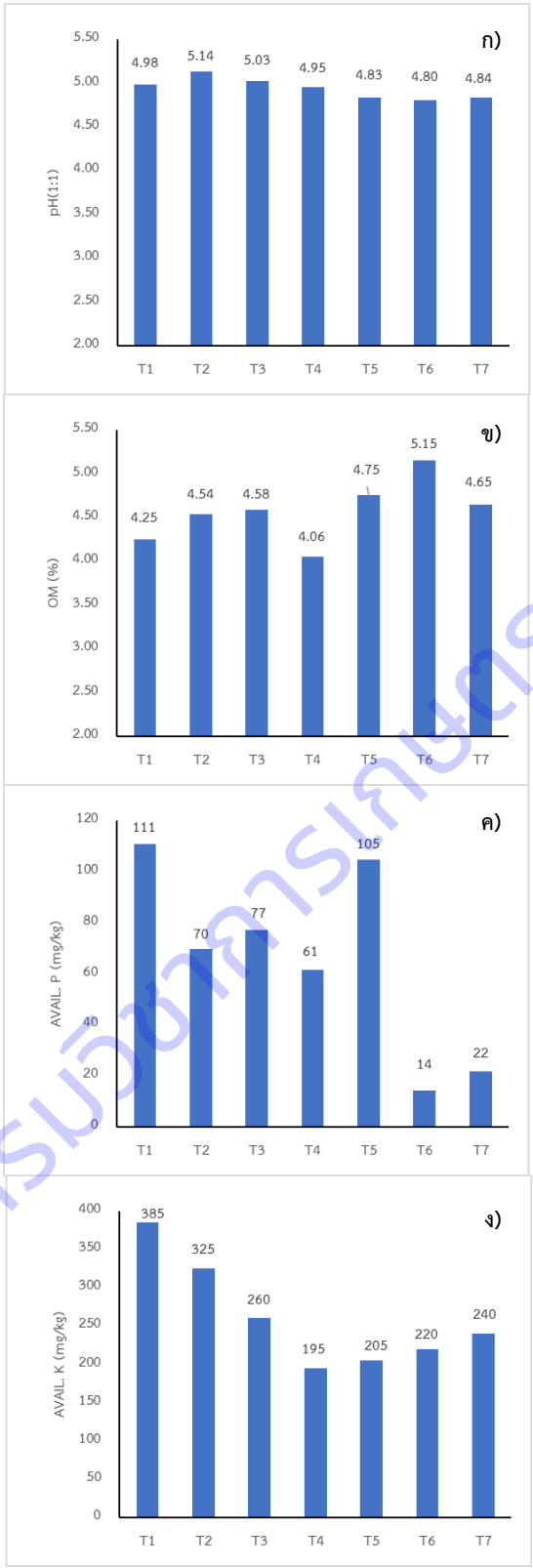
กรมวิชาการเกษตร

2) ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน (OM) ดินก่อนทำการทดลองมีปริมาณอินทรียวัตถุเฉลี่ย 4.57 เมื่อทำการทดสอบตามกรรมวิธีพบว่าปริมาณอินทรียวัตถุมีปริมาณเพิ่มขึ้นเป็น 6.45 ในปี 2564 (ภาพที่ 2ข)

3) ปริมาณฟอสฟอรัสในดิน ก่อนทำการทดลองมีปริมาณฟอสฟอรัสในดินที่เป็นประโยชน์ (available P) เฉลี่ย 65.61 มก./กก. (ตารางที่) เมื่อสิ้นสุดการทดลองในปี 2564 พบว่าปริมาณฟอสฟอรัสในทุกกรรมวิธีมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน ยกเว้นกรรมวิธีที่ไม่มีการใส่ปุ๋ย (T1) ที่ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ลดลง (ภาพที่ 2ค)

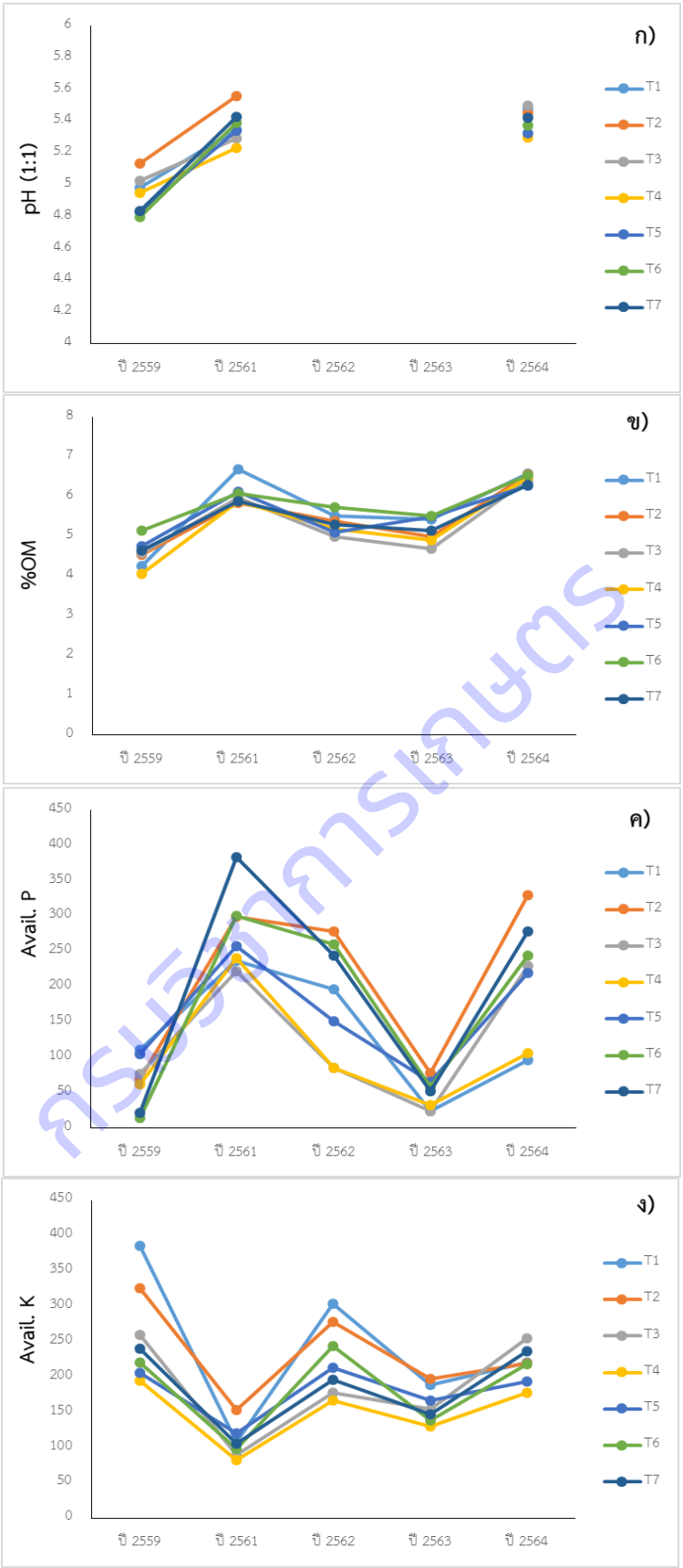
4) ปริมาณโพแทสเซียมในดิน ก่อนทำการทดลองดินมีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (exchangeable K) เท่ากับ 261.43 มก./กก. (ตารางที่ 3) เมื่อทำการทดลองตามกรรมวิธี ปริมาณโพแทสเซียมในดินลดลงเล็กน้อยในปี 2564 และพบว่ากรรมวิธีที่ไม่ใส่ปุ๋ย (T1) ปริมาณโพแทสเซียมในดินลดลงมากกว่ากรรมวิธีอื่นๆ ส่วนกรรมวิธีที่ใส่ใบกระถินป่น และปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา (T6) และกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยหมัก ใบกระถินป่น และปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา ปริมาณโพแทสเซียมในดินลดลงน้อยกว่ากรรมวิธีอื่นๆ (ภาพที่ 2ง)

กรมวิชาการเกษตร



ภาพที่ 1 กราฟแสดงสมบัติดินหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตกาแฟ ปี 2559

กรมวิชาการเกษตร



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

กรมวิชาการเกษตร

1.1.4 ความอุดมสมบูรณ์ของกาแฟ

ปี 2559

วิเคราะห์สถานะธาตุอาหารในใบกาแฟก่อนการทดลอง พบว่าพบว่าค่าความเข้มข้นของธาตุอาหารหลัก (ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม) ในใบกาแฟ มีปริมาณธาตุอาหารอยู่ในช่วงที่เหมาะสมเมื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานในใบกาแฟ (Tendon,1959)

โดยค่าความเข้มข้นไนโตรเจนและโพแทสเซียมในใบกาแฟในแปลงทดลอง ไม่มีความแตกต่างกัน ทางสถิติ ค่าความเข้มข้นไนโตรเจนในใบกาแฟ อยู่ระหว่าง 2.57-2.88 เปอร์เซ็นต์ ความเข้มข้นฟอสฟอรัสในใบกาแฟ มีค่าอยู่ระหว่าง 0.27-0.36 เปอร์เซ็นต์ มีค่าสูงกว่าความเข้มข้นมาตรฐานและค่าความเข้มข้นโพแทสเซียมในใบกาแฟมีค่าอยู่ระหว่าง 2.37-2.57 เปอร์เซ็นต์ มีค่าสูงกว่าค่าความเข้มข้นมาตรฐานเล็กน้อย (ค่าความเข้มข้นมาตรฐานในใบกาแฟอาราบิกา Snoeck และ Vaast (2009) ไนโตรเจน เท่ากับ 2.5-3.5% ฟอสฟอรัส เท่ากับ 0.12-0.15% และโพแทสเซียม เท่ากับ 1.5-2.5%)

ตารางที่ 3 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

กรมวิชาการเกษตร

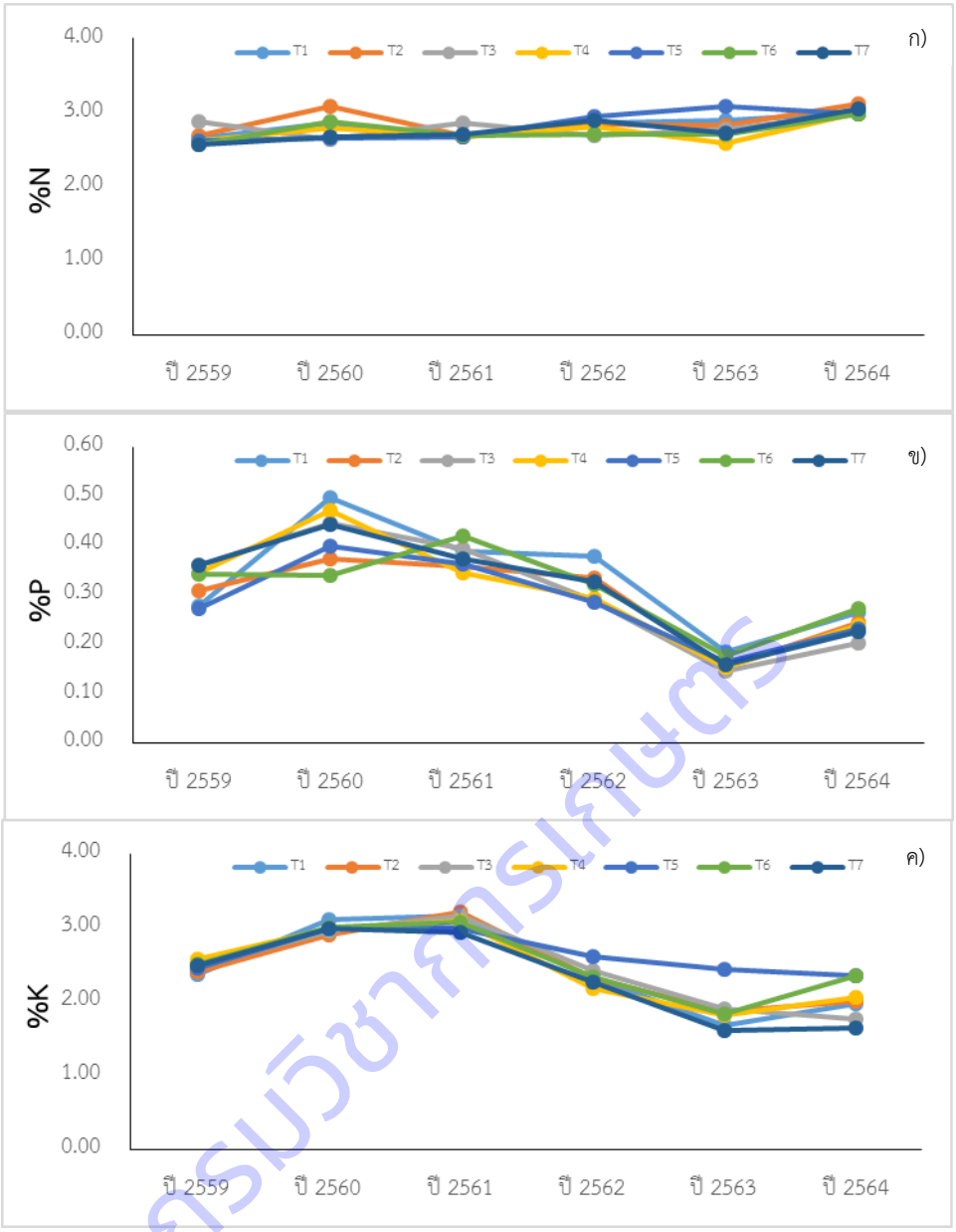
1.1.5 ผลการจัดการดินในระบบการปลูกกาแฟต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณธาตุอาหารในใบกาแฟ

ปี 2560-64

1) ปริมาณธาตุไนโตรเจน (%N) ในใบกาแฟก่อนทำการทดลองอยู่มีปริมาณที่สูงกว่าช่วงที่เหมาะสม (2.57-2.88) เมื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานในใบกาแฟ (Snoeck and Lambot, 2007) เมื่อดำเนินการตามกรรมวิธีพบว่าใบกาแฟมีปริมาณไนโตรเจนเพิ่มขึ้นในทุกกรรมวิธี มีค่าระหว่าง 2.98-3.11 ในปี 2564 (ภาพที่ 3ก)

2) ปริมาณฟอสฟอรัส (%P) ในใบกาแฟก่อนทำการทดลองมีปริมาณอยู่ในช่วง 0.27-0.36 เมื่อดำเนินการทดลองตามกรรมวิธีพบว่า ปริมาณฟอสฟอรัสในแต่ละกรรมวิธีลดลงอย่างต่อเนื่อง จนมีค่าระหว่าง 0.20-0.27 ในปี 2564 แต่ยังอยู่ในช่วงที่เหมาะสม (0.15-0.20) (ภาพที่ 3ข)

3) ปริมาณโพแทสเซียม (%K) ในใบกาแฟก่อนทำการทดลองมีปริมาณอยู่ในช่วง 2.36-2.57 เมื่อดำเนินการทดลองตามกรรมวิธีพบว่า ปริมาณโพแทสเซียมเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยในปี 2561 และลดลงอย่างต่อเนื่อง จนมีค่าระหว่าง 1.64-2.35 แต่ยังอยู่ในช่วงที่เหมาะสม (1.5-2.6) (ภาพที่ 3ค)



ภาพที่ 3 กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงธาตุอาหารในใบกาแฟอะราบิกาก่อนและหลังดำเนินการทดลอง ปี 2559-2564

1.1.6 การเจริญเติบโต ผลผลิต และคุณภาพกาแฟ

1) การเจริญเติบโตด้านความสูงของต้นกาแฟ ในปี 2559 มีการตัดแต่งกิ่งกาแฟให้มีความสูงประมาณ 150 เซนติเมตรก่อนดำเนินการทดลองตามกรรมวิธี ในปี 2560 พบว่าต้นกาแฟมีความสูงระหว่าง 160-181 เซนติเมตร และเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยกรรมวิธีใส่ใบกระถิ่นป่นและปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา (T6) มีความสูงมากที่สุด แต่ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีใส่ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซาอย่างเดียว (T4) และกรรมวิธีใส่ปุ๋ยหมักและปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา (T5) ส่วนกรรมวิธีใส่ใบกระถิ่นป่นเพียงอย่างเดียวมีความสูงน้อยที่สุด (ตารางที่ 4)

2) การเจริญเติบโตด้านลำต้นของกาแฟ ในปี 2560 พบว่า ลำต้นกาแฟมีเส้นรอบวงอยู่ระหว่าง 10.34-11.55 เซนติเมตร กรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ย ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีอื่นๆ โดยการใส่ใบกระถิ่นป่นร่วมกับปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา (T6) ลำต้นมีการเจริญเติบโตด้านลำต้นมากที่สุด เท่ากับ 11.55 เซนติเมตร และกรรมวิธีที่ 2 มีการเจริญเติบโตด้านลำต้นน้อยที่สุด เท่ากับ 10.34 เซนติเมตร

กรมวิชาการเกษตร

3) 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 4) ซึ่งความแตกต่างของผลผลิตอาจจะเป็นผลมาจากความไม่สม่ำเสมอของสภาพแวดล้อมในแปลงทดสอบซึ่งเป็นสภาพปลูกแบบวนเกษตรที่มีพื้นที่ค่อนข้างลาดชัน มีร่มเงา และบางต้นไม่ให้ผลผลิตเนื่องจากการตัดแต่งกิ่งในปีที่ผ่านมา

ตารางที่ 4 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 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยใช้ DMRT

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับความเชื่อมั่น 95%

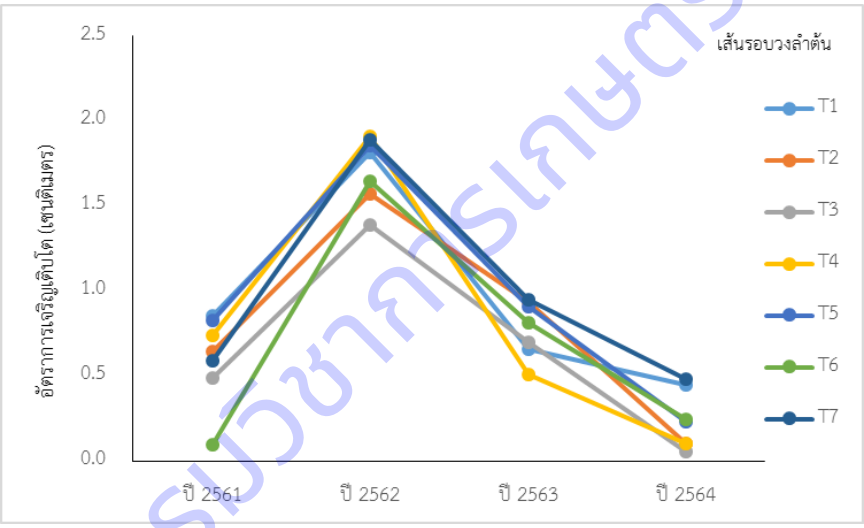
4) การเจริญเติบโต ปี 2561-2564

4.1) การเจริญเติบโต พบว่าในปี 2561 ต้นกาแฟมีความสูงและเส้นรอบวงลำต้นไม่แตกต่างกันทางสถิติในทุกกรรมวิธี มีความสูงเฉลี่ย 219 เซนติเมตร และเส้นรอบวงเฉลี่ย 11.5 เซนติเมตร และในปี 2562-2564 การเจริญเติบโตด้านความสูงและเส้นรอบวงเพิ่มขึ้นทุกปีแต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติในทุกกรรมวิธี มีความสูงเฉลี่ยในปี 2562 - 2564 เท่ากับ 238 238 และ 254 เซนติเมตร ตามลำดับ และเส้นรอบวงมีค่าเฉลี่ย 13.2 14.0 14.2 เซนติเมตรตามลำดับ ตารางที่ ส่วนอัตราการเจริญเติบโตของเส้นรอบวงต้นกาแฟ พบว่าต้นกาแฟมีอัตราการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นเฉลี่ยในปี 2561 เท่ากับ 0.61 เซนติเมตรต่อปี และอัตราการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นสูงเฉลี่ย 1.73 เซนติเมตรต่อปี ในปี 2562 และอัตราการเจริญเติบโตด้านลำต้นลดลงอย่างต่อเนื่องจนถึงปี 2564 (ภาพที่ 4)

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 5 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



กรมวิชาการเกษตร

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

5) น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง น้ำหนักต่อผล และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้

5.1) ปี 2561 พบว่าน้ำหนักผลสด น้ำหนักผลและเปลือกกาแฟแห้ง 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 (ตารางที่ 6)

5.2) ปี 2562 พบว่าน้ำหนักผลสด น้ำหนักผลและเปลือกกาแฟแห้ง 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 (ตารางที่ 6)

5.3) ปี 2563 พบว่าน้ำหนักผลสด น้ำหนักผลและเปลือกกาแฟแห้ง น้ำหนักต่อผล และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีน้ำหนักผลสด 165.25-271.57 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนัก

ผลแห้ง 31.26-52.43 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักเปลือกแห้ง 14.75-28.73 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักเฉลี่ยต่อผล 2.02-2.19 กรัมต่อผล และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ 16.1-17.1 องศาบริกซ์ (ตารางที่ 6)

5.4) ปี 2564 พบว่าน้ำหนักผลสด และเปลือกกาแฟแห้ง น้ำหนักต่อผล และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีน้ำหนักผลสด 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 (ตารางที่ 6) แต่พบว่าน้ำหนักผลแห้งมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยกรรมวิธีที่ใส่ใบกระถินป่น (T3) มีน้ำหนักต่อผลเฉลี่ยสูงที่สุด แต่ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซาอย่างเดียว (T4) กรรมวิธีที่ใส่ใบกระถินป่นร่วมกับปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา (T6) และกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับใบกระถินป่นและปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา (T7) โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 2.06-2.12 กรัมต่อผล (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 6 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 7 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 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมัน 95% โดยใช้ DMRT

** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับความเชื่อมั่น 99%

ศูนย์วิทยทรัพยากร

6) คุณภาพผลผลิตกาแฟ

6.1) คุณภาพผลผลิตกาแฟปี 2561-2564

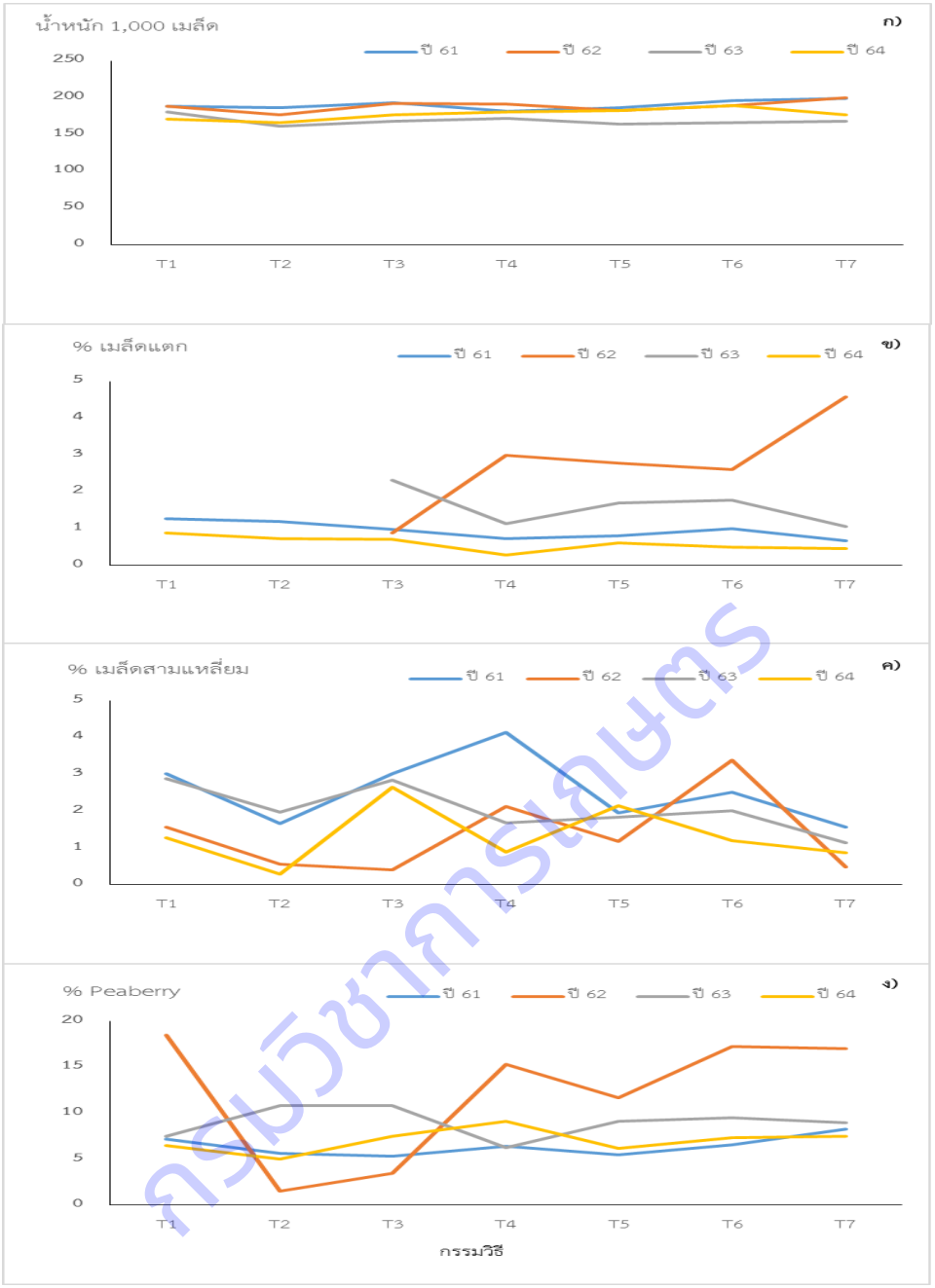
6.1.1 น้ำหนัก 1,000 เมล็ดของสารกาแฟระหว่างปี 2561-2564 ในแต่ละกรรมวิธีมีแนวโน้มที่จะลดลง โดยพบว่าปี 2561 มีน้ำหนัก 1,000 เมล็ดของสารกาแฟอยู่ระหว่าง 181.6-198.7 กรัม มีค่าเฉลี่ย 190.0 กรัม ในปี 2562 มีน้ำหนัก 1,000 เมล็ดของสารกาแฟอยู่ระหว่าง 182.5-199.8 กรัม ค่าเฉลี่ย 188.4 กรัม ในปี 2563 มีน้ำหนัก 1,000 เมล็ดของสารกาแฟอยู่ระหว่าง 160.6-171.5 กรัม ค่าเฉลี่ย 168.3 กรัม และในปี 2564 มีน้ำหนัก 1,000 เมล็ดของสารกาแฟอยู่ระหว่าง 166.1-189.5 กรัม ค่าเฉลี่ย 177.5 กรัม (ภาพที่ 5ก)

6.1.2 ขนาดเมล็ดกาแฟ ในปี 2561 พบว่าขนาดเมล็ดกาแฟในแต่ละกรรมวิธีเฉลี่ยร้อยละ 35 มีขนาดในเบอร์ 19 รองลงมามีขนาดเบอร์ 18 และ 20 ร้อยละ 23.4 และ 20.4 ตามลำดับ ในปี 2562 พบว่าขนาดเมล็ดกาแฟในแต่ละกรรมวิธีเฉลี่ยร้อยละ 28.4 มีขนาดเบอร์ 19 รองลงมามีขนาดเบอร์ 20 และ 18 เฉลี่ยร้อยละ 26.5 และ 14.3 ตามลำดับ ในปี 2563 พบว่าเมล็ดกาแฟร้อยละ 25.5 มีขนาดเบอร์ 18 รองลงมามีขนาดเบอร์ 17 และ 16 เฉลี่ยร้อยละ 22.9 และ 18.4 ตามลำดับ มีขนาดเบอร์ 19 เพียงร้อยละ 9.2 ในปี 2564 พบว่าเมล็ดกาแฟร้อยละ 28 มีขนาดเบอร์ 17 รองลงมามีขนาดเบอร์ 18 และ 16 เฉลี่ยร้อยละ 27.5 และ 18.8 ตามลำดับ (ภาพที่ 6ก-ง)

6.1.3 เมล็ด Pea berry เป็นกาแฟที่มีลักษณะพิเศษเนื่องจากผลเชอรี่ของกาแฟทั่วไปจะมี2เมล็ดใน1ผล แต่จะมีผลเชอรี่เพียง 5% เท่านั้นที่เกิดจากพันธุกรรมซึ่งด้านในผลเชอรรี่นั้นจะมีเพียง1เมล็ดและนั่นคือ 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 2563 มีผล pea berry จากทุกกรรมวิธีระหว่าง 6.2-10.8% มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 9.0% และในปี 2564 มีผล pea berry จากทุกกรรมวิธีระหว่าง 5.1-9.1% มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.0% (ภาพที่ 5ง)

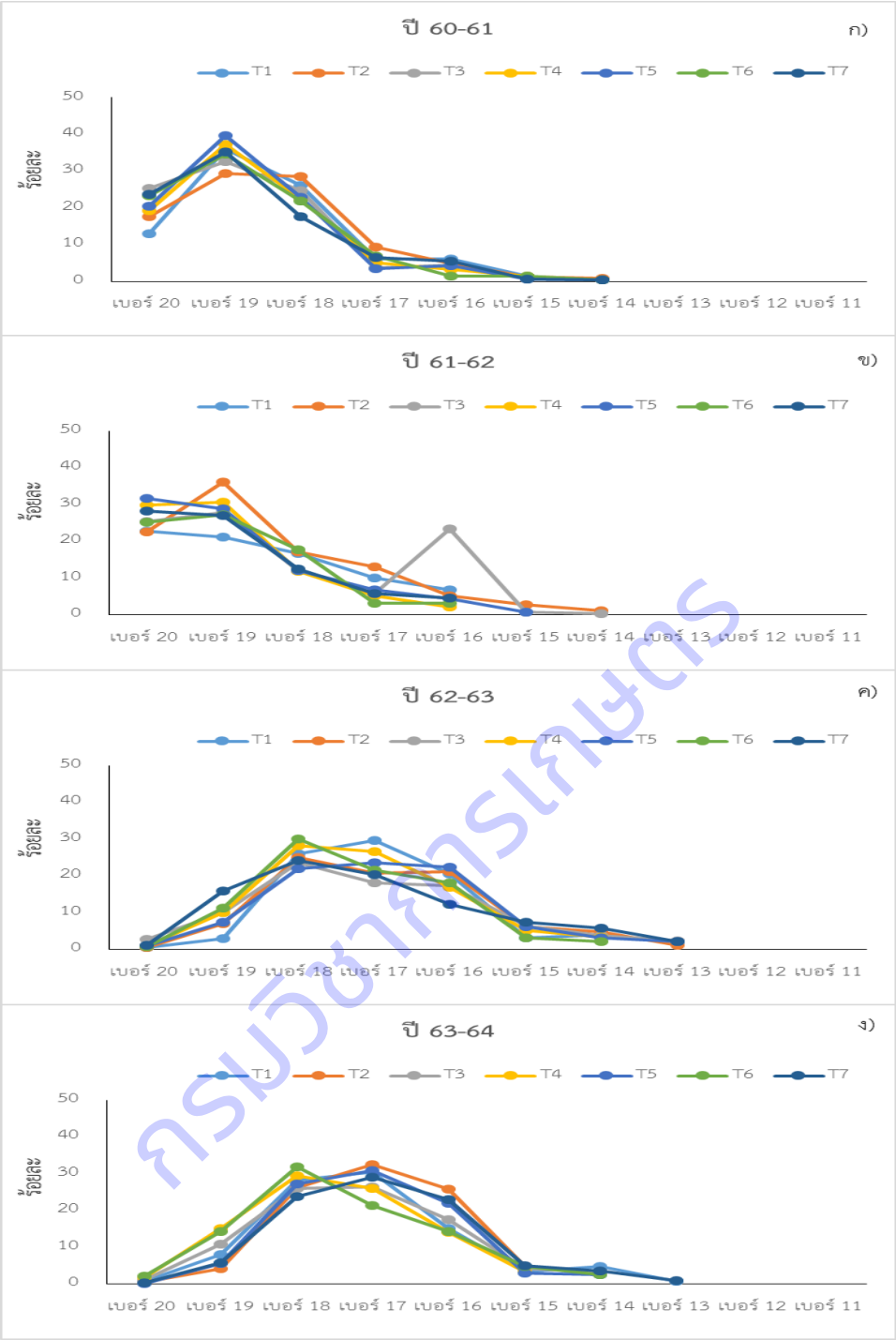
6.1.4 ขอบกพร่องของเมล็ดกาแฟในปี 2561-2564 พบว่าไม่พบเมล็ดดำ มีเปอร์เซ็นต์เมล็ดแตกเฉลี่ยในปี 2561 2562 2563 และปี 2564 เท่ากับ 0.9 2.7 1.8 และ 0.6 ตามลำดับ มีเปอร์เซ็นต์เมล็ดสามเหลี่ยมเฉลี่ยในปี 2561 2562 2563 และปี 2564 เท่ากับ 2.6 1.4 2.1 และ 1.3 ตามลำดับ และเปอร์เซ็นต์เมล็ดแมลงทำลายพบเฉพาะในปี 2562 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.13 (ภาพที่ 5ข และ 5ค)

กรมวิชาการเกษตร



ภาพที่ 5 ข้อบกพร่องของเมล็ดกาแฟ และ Pea berry ของกาแฟในแต่ละกรรมวิธี ระหว่างปี 2561-2564

กรมวิชาการเกษตร



กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 6 ขนาดของเมล็ดกาแฟที่ผ่านตะแกรงร่อนเบอร์ต่างๆในแต่ละกรรมวิธีระหว่างปี 2561-2564

6.1.5 คุณภาพการชิม (Cup test) ปี 2560-2563 คุณภาพการชิมคะแนนรวมในปี 2560 อยู่ระหว่าง 74.3-76.8 คะแนนรวมเฉลี่ยทุกกรรมวิธีเท่ากับ 75.7 ในปี 2561 พบว่าคะแนนคุณภาพการชิมรวม อยู่ระหว่าง 72.9-77.9 คะแนนรวมเฉลี่ยทุกกรรมวิธีเท่ากับ 76.1 ในปี 2562 พบว่าคะแนนคุณภาพการชิมเพิ่มสูงขึ้น อยู่ระหว่าง 80.3-82.5 คะแนนรวมเฉลี่ยทุกกรรมวิธีเท่ากับ 81.5 และในปี 2563 พบว่าคะแนนคุณภาพการชิมอยู่ระหว่าง 77.0-79.4 คะแนนรวมเฉลี่ยทุกกรรมวิธีเท่ากับ 78.0 (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 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

1.1.7 ผลการดูดใช้ธาตุอาหารในส่วนต่างๆของกาแฟ

ผลการทดลองปี 2560-2564 การดูดใช้ธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมของกาแฟอะราบิกาในกลุ่มดินร่วน มีความผันแปรตามปริมาณผลผลิตในแต่ละปี พบว่ามีการดูดใช้ธาตุไนโตรเจน และโพแทสเซียมมาก ไม่พบความแตกต่างระหว่างกรรมวิธียกเว้นในปี 2560 พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 9)

1) ไนโตรเจน:

ปี 2560 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 2561 การดูดใช้ธาตุไนโตรเจนในเมล็ดและเปลือกกาแฟมีปริมาณเพิ่มขึ้น กรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ย (T1) มีการดูดใช้ธาตุไนโตรเจนสูงสุด แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับทุกกรรมวิธี โดยพบว่าการดูดใช้ธาตุไนโตรเจนในส่วนของเมล็ดมีค่าอยู่ระหว่าง 1.09-2.26 กิโลกรัม N ต่อไร่ และการดูดใช้ธาตุไนโตรเจนในส่วนของเปลือกมีค่าระหว่าง 0.44-0.81 กิโลกรัม N ต่อไร่

ปี 2562 การดูดใช้ธาตุไนโตรเจนในเมล็ดและเปลือกกาแฟไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพบว่าการดูดใช้ธาตุไนโตรเจนในส่วนของเมล็ดอยู่ระหว่าง 0.92-2.04 กิโลกรัม N ต่อไร่ และการดูดใช้ธาตุไนโตรเจนในส่วนของเปลือกมีค่าอยู่ระหว่าง 0.35-0.69 กิโลกรัม N ต่อไร่

ปี 2563 การดูดใช้ธาตุไนโตรเจนในเมล็ดและเปลือกกาแฟไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพบว่าการดูดใช้ธาตุไนโตรเจนในส่วนของเมล็ดอยู่ระหว่าง 0.92-2.04 กิโลกรัม N ต่อไร่ และการดูดใช้ธาตุไนโตรเจนในส่วนของเปลือกมีค่าอยู่ระหว่าง 0.35-0.69 กิโลกรัม N ต่อไร่

ปี 2564 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 ไม่มีความแตกต่างทางสถิติในแต่ละกรรมวิธี มีค่าอยู่ระหว่าง 0.016-0.149 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่

ปี 2560 การดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสในเมล็ดและเปลือกกาแฟ พบว่า กรรมวิธีใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา (T5) และกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ย (T1) มีการดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสในเมล็ดและเปลือกสูงกว่า กรรมวิธีอื่นๆแต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ มีค่าเฉลี่ยของทุกกรรมวิธีอยู่ระหว่าง 0.016-0.047 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่

ปี 2561 การดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสในเมล็ดและเปลือกกาแฟเพิ่มขึ้นจากปี 2560 พบว่ากรรมวิธีใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา (T5) มีการดูดใช้ฟอสฟอรัสในเมล็ดและเปลือกกาแฟมากกว่ากรรมวิธีอื่นและกรรมวิธีใส่ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซาอย่างเดียวมีการดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสในเมล็ดและเปลือกต่ำที่สุด แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ มีค่าเฉลี่ยของทุกกรรมวิธีอยู่ระหว่าง 0.07-0.14 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่

ปี 2562 การดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสในเมล็ดและเปลือกกาแฟลดลงจากปี 2561 พบว่ากรรมวิธีใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา (T5) มีการดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสในเมล็ดและเปลือกกาแฟมากกว่ากรรมวิธีอื่น และ

กรมวิชาการเกษตร

กรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ย (T1) มีการดูดใช้ฟอสฟอรัสในเมล็ดและเปลือกต่ำที่สุด แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ มีค่าเฉลี่ยของทุกรรมวิธีอยู่ระหว่าง 0.059-0.116 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่

ปี 2563 การดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสในเมล็ดและเปลือกกาแฟ พบว่ากรรมวิธีใส่ปุ๋ยปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซาอย่างเดียว (T4) มีการดูดใช้ฟอสฟอรัสในเมล็ดและเปลือกกาแฟมากกว่ากรรมวิธีอื่น และกรรมวิธีใส่ใบกระถินป่นอย่างเดียว (T3) มีการดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสในเมล็ดและเปลือกต่ำที่สุด แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ มีค่าเฉลี่ยของทุกรรมวิธีอยู่ระหว่าง 0.077-0.150 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่

ปี 2564 การดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสในเมล็ดและเปลือกกาแฟ พบว่ากรรมวิธีใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา (T5) มีการดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสในเมล็ดและเปลือกกาแฟมากกว่ากรรมวิธีอื่น และกรรมวิธีใส่ปุ๋ยปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซาอย่างเดียว (T4) มีการดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสในเมล็ดและเปลือกต่ำที่สุด แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ มีค่าเฉลี่ยของทุกรรมวิธีอยู่ระหว่าง 0.067-0.119 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่

3) โพแทสเซียม:

การดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมในเมล็ดและเปลือกกาแฟ ในระยะเวลา 5 ปี ให้ผลในทิศทางเดียวกันโดยแปรผันตามปริมาณผลผลิตกาแฟ พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติในแต่ละกรรมวิธี มีค่าอยู่ระหว่าง 0.015-0.135 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่

ปี 2560 การดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมในเมล็ดและเปลือกกาแฟ พบว่า กรรมวิธีใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา (T5) และกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ย (T1) มีการดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมในเมล็ดและเปลือกสูงกว่ากรรมวิธีอื่นๆแต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ มีค่าเฉลี่ยของทุกรรมวิธีอยู่ระหว่าง 0.146-0.427 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่

ปี 2561 การดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมในเมล็ดและเปลือกกาแฟเพิ่มขึ้นจากปี 2560 พบว่ากรรมวิธีใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา (T5) มีการดูดใช้โพแทสเซียมในเมล็ดและเปลือกกาแฟมากกว่ากรรมวิธีอื่นและกรรมวิธีใส่ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซาอย่างเดียวมีการดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมในเมล็ดและเปลือกต่ำที่สุด แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ มีค่าเฉลี่ยของทุกรรมวิธีอยู่ระหว่าง 0.53-1.05 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่

ปี 2562 การดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมในเมล็ดและเปลือกกาแฟลดลงจากปี 2561 พบว่ากรรมวิธีใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา (T5) มีการดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมในเมล็ดและเปลือกกาแฟมากกว่ากรรมวิธีอื่น และกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ย (T1) มีการดูดใช้โพแทสเซียมในเมล็ดและเปลือกต่ำที่สุด แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ มีค่าเฉลี่ยของทุกรรมวิธีอยู่ระหว่าง 0.059-0.116 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่

ปี 2563 การดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมในเมล็ดและเปลือกกาแฟ พบว่ากรรมวิธีใส่ปุ๋ยปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซาอย่างเดียว (T4) มีการดูดใช้โพแทสเซียมในเมล็ดและเปลือกกาแฟมากกว่ากรรมวิธีอื่น และกรรมวิธีใส่ใบกระถินป่นอย่างเดียว (T3) มีการดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมในเมล็ดและเปลือกต่ำที่สุด แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ มีค่าเฉลี่ยของทุกรรมวิธีอยู่ระหว่าง 0.83-1.20 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่

ปี 2564 การดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมในเมล็ดและเปลือกกาแฟ พบว่ากรรมวิธีใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา (T5) มีการดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมในเมล็ดและเปลือกกาแฟมากกว่ากรรมวิธีอื่น และกรรมวิธีใส่ปุ๋ยปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซาอย่างเดียว (T4) มีการดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมในเมล็ดและเปลือกต่ำที่สุด แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ มีค่าเฉลี่ยของทุกรรมวิธีอยู่ระหว่าง 0.58-1.08 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 9 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 9 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

1.1.8 การสูญหายของธาตุอาหารในดินหลักเก็บผลผลิตกาแฟ

ปริมาณการดูดใช้ธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ของกาแฟอะราบิกา (เมล็ด และเปลือก) ธาตุอาหารในพื้นที่สูญหายติดออกไปกับผลผลิตทั้งหมดและไม่ได้ใส่กลับคืนแปลง พบว่า

ปี 2560 ธาตุอาหารสูญหายออกไปทั้งหมด เท่ากับ 0.57-0.08-0.59 กิโลกรัม N-P_2O5-K_2O ต่อไร่

ปี 2561 ธาตุอาหารสูญหายออกไปทั้งหมด เท่ากับ 2.15-0.31-2.12 กิโลกรัม N-P_2O5-K_2O ต่อไร่

ปี 2562 ธาตุอาหารสูญหายออกไปทั้งหมด เท่ากับ 1.72-0.26-1.83 กิโลกรัม N-P_2O5-K_2O ต่อไร่

ปี 2563 ธาตุอาหารสูญหายออกไปทั้งหมด เท่ากับ 1.62-0.29-1.73 กิโลกรัม N-P_2O5-K_2O ต่อไร่

ปี 2564 ธาตุอาหารสูญหายออกไปทั้งหมด เท่ากับ 1.45-0.27-1.47 กิโลกรัม N-P_2O5-K_2O ต่อไร่

1.1.9 สารพิษตกค้างในดินจากการปลูกกาแฟในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินร่วน

ผลวิเคราะห์ปริมาณสารพิษตกค้างในกลุ่ม Organophosphate Organochlorines Pyrethroids และ Triazines ดินก่อนดำเนินการทดสอบ ปรากฏว่า ตรวจไม่พบปริมาณสารพิษตกค้างกลุ่มดังกล่าว ปริมาณจุลินทรีย์ไมคอร์ไรซาในดิน หลังดำเนินการตามกรรมวิธีในแปลงทดสอบกาแฟอะราบิกาที่ปลูกในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินร่วน

1.1.10 ปริมาณจุลินทรีย์ไมคอร์ไรซาในรากกาแฟ หลังทำการทดลองตามกรรมวิธีในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินร่วน

ในช่วงดำเนินการทดลองปี 2563 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 10)

ตารางที่ 10 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

กรมวิชาการเกษตร

1.1.11 ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์

เมื่อพิจารณาผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์การจัดการดินในการผลิตกาแฟอะราบิกาในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินร่วน โดยใช้อัตราส่วนระหว่างรายได้ที่เพิ่มขึ้นจากการใช้ปุ๋ยต่อรายจ่ายจากการใช้ปุ๋ย หรือ ค่า Value to Cost Ratio (VCR) ในปี 2560-2564 พบว่า ปี 2560 2561 2563 และ 2564 กรรมวิธีใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 800 กิโลกรัมต่อไร่ (T2) กรรมวิธีใส่ใบกระถินป่นอัตรา 80 กิโลกรัมต่อไร่ (T3) กรรมวิธีใส่ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซาอัตรา 400 กรัมต่อไร่(T4) กรรมวิธีร่วมกับปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา 400 กรัมต่อไร่ กรรมวิธีใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 800 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา 400 กรัมต่อไร่ (T5) กรรมวิธีใส่ใบกระถินป่นอัตรา 80 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา 400 กรัมต่อไร่ (T6) และกรรมวิธีใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 800 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับใบกระถินป่นอัตรา 80 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซาอัตรา 400 กรัมต่อไร่ (T7) ทำให้ต้นทุนด้านปุ๋ยเพิ่มขึ้นและไม่มีกำไร แต่ในปี 2562 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

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 10 ผลตอบแทนและข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์ของการผลิตกาแฟอะราบิกาในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินร่วน ปี 2560-2564

กรรมวิธี	ปี 60						ปี 61						ปี 62					
	ผลผลิตแห้ง (กก./ไร่)	ผลผลิตเพิ่ม (กก./ไร่)	รายได้ ผลผลิตเพิ่ม (บาท/ไร่)	รายจ่าย ปุ๋ยที่ใช้ (บาท/ไร่)	กำไร (บาท/ไร่)	VCR	ผลผลิตแห้ง (กก./ไร่)	ผลผลิตเพิ่ม (กก./ไร่)	รายได้ ผลผลิตเพิ่ม (บาท/ไร่)	รายจ่าย ปุ๋ยที่ใช้ (บาท/ไร่)	กำไร (บาท/ไร่)	VCR	ผลผลิตแห้ง (กก./ไร่)	ผลผลิตเพิ่ม (กก./ไร่)	รายได้ ผลผลิตเพิ่ม (บาท/ไร่)	รายจ่าย ปุ๋ยที่ใช้ (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)	รายได้ ผลผลิตเพิ่ม (บาท/ไร่)	รายจ่าย ปุ๋ยที่ใช้ (บาท/ไร่)	กำไร (บาท/ไร่)	VCR	ผลผลิตแห้ง (กก./ไร่)	ผลผลิตเพิ่ม (กก./ไร่)	รายได้ ผลผลิตเพิ่ม (บาท/ไร่)	รายจ่าย ปุ๋ยที่ใช้ (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

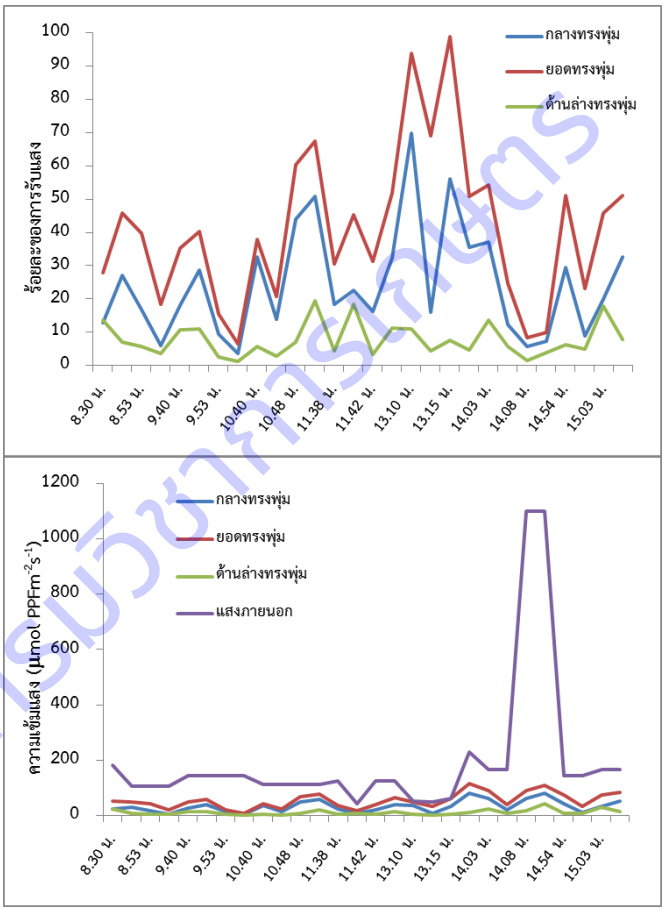
กรมวิชาการเกษตร

1.1.12. ข้อมูลสภาพแวดล้อมในแปลงกาแฟอะราบิกา

1 แสง

บันทึกข้อมูลความเข้มของแสงในรอบวันของแปลงกาแฟในระยะติดผลที่ปลูกในระบบวนเกษตร พบว่าแปลงกาแฟปลูกในรูปแบบวนเกษตรมีไม้ป่าขนาดใหญ่และชาเมี่ยงเป็นพืชร่วมกระจายทั่วแปลง แปลงปลูกมีลักษณะลาดชัน 2 ด้านคือ ด้านทิศตะวันออก และทิศตะวันตก

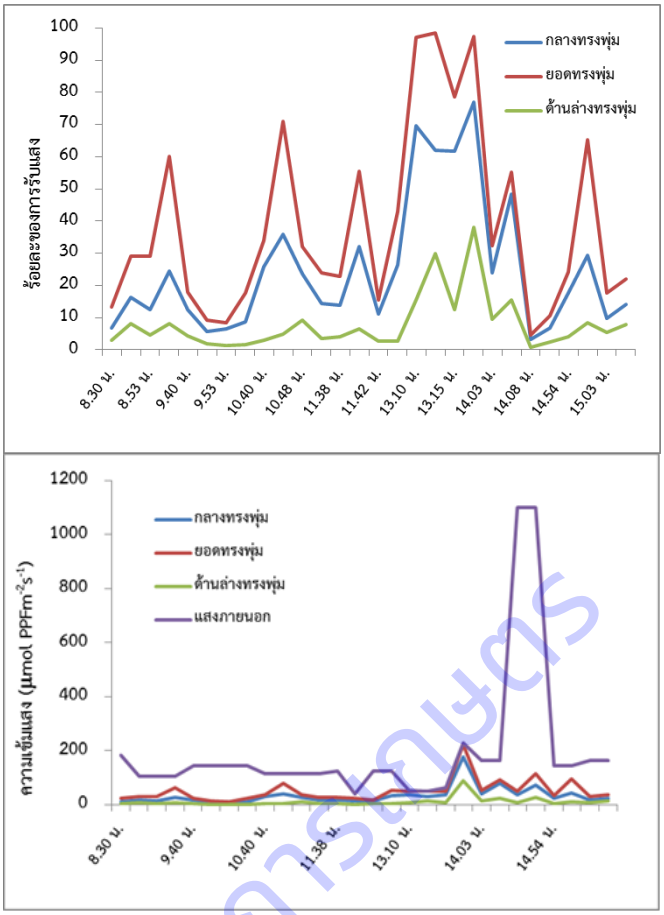
วัดความเข้มแสงในรอบวันของแปลงกาแฟที่ปลูกตามแนวลาดชันจากทิศตะวันออก (ได้รับแสงในช่วงเช้า) ต้นกาแฟได้รับแสงเฉลี่ยร้อยละ 25 ของแสงทั้งหมด โดยด้านล่างของทรงพุ่มได้รับแสงต่ำสุดเฉลี่ยร้อยละ 1 และยอดทรงพุ่มได้รับแสงสูงสุดเฉลี่ยร้อยละ 99 (ภาพที่ 7) ด้านความเข้มของแสงภายนอกในรอบวันพบว่ามีค่า 42-1,100 µmol PPF $m^{-1}s^{-2}$ ประเมินความเข้มของแสงที่ทรงพุ่มกาแฟได้รับพบว่า มีความเข้มแสงอยู่ระหว่าง 2-117 µmol PPF m^{-1} s^{-2} ประเมินการติดผลของกาแฟพบว่ามีการติดผลร้อยละ 35



ภาพที่ 7 ร้อยละของแสงและความเข้มแสงที่แปลงกาแฟอะราบิกาที่ตำแหน่งต่างๆที่ปลูกในแนวลาดชันจากตะวันตก-ตะวันออก อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่

วัดความเข้มแสงในรอบวันของแปลงกาแฟที่ปลูกตามแนวลาดชันทิศตะวันตก (ได้รับแสงในช่วงบ่าย) ต้นกาแฟได้รับแสงเฉลี่ยร้อยละ 24 ของแสงทั้งหมด โดยด้านล่างของทรงพุ่มได้รับแสงต่ำสุดเฉลี่ยร้อยละ 1 และยอดทรงพุ่มได้รับแสงสูงสุดเฉลี่ยร้อยละ 99 (ภาพที่ 8) ด้านความเข้มของแสงภายนอกในรอบวันพบว่ามีค่า 42-1,100 µmol PPF $m^{-1}s^{-2}$ ประเมินความเข้มของแสงที่ทรงพุ่มกาแฟได้รับพบว่า มีความเข้มแสงอยู่ระหว่าง 2-224 µmol PPF m^{-1} s^{-2} ประเมินการติดผลของกาแฟพบว่ามีการติดผลร้อยละ 27

กรมวิชาการเกษตร



ภาพที่ 8 ร้อยละของแสงและความเข้มแสงที่แปลงกาแฟอะราบิกาที่ตำแหน่งต่างๆที่ปลูกในแนวลาดชันจากตะวันออก-ตะวันตก อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่

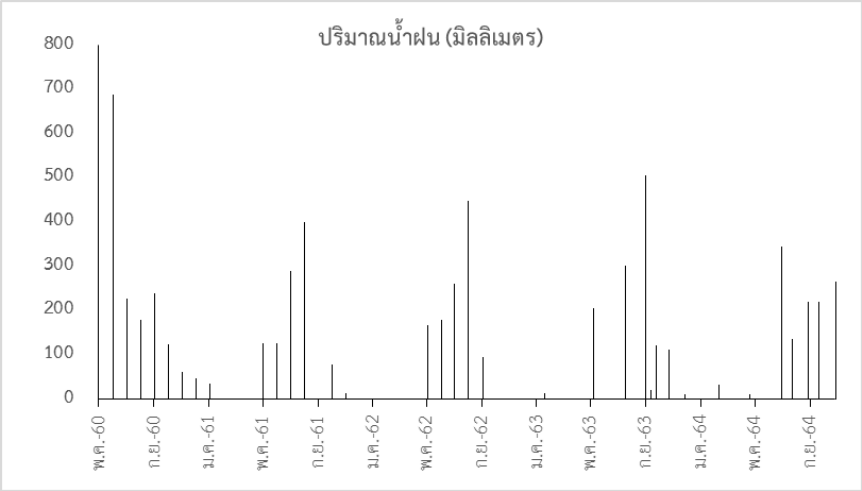
กรมวิชาการเกษตร

2. ปริมาณน้ำฝน

ปริมาณน้ำฝนในแปลงทดสอบระหว่างปี 2560-2564 อยู่ระหว่าง 1,077.7-1,572.2 มิลลิเมตรต่อปี โดยพบว่าปี 2560 มีปริมาณน้ำฝนสูงที่สุด และปี 2561 มีปริมาณน้ำฝนน้อยที่สุด (ตารางที่ 11)

ตารางที่ 11 ปริมาณน้ำฝน ณ แปลงทดสอบกาแฟอะราบิกา บ้านแม่ตอนหลวง ต.เทพเสด็จ อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่

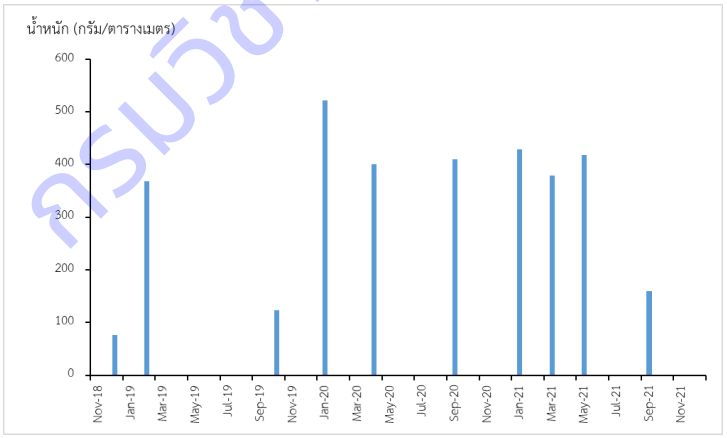
ปี	ปริมาณน้ำฝน (มม.)
2560	1,572.2
2561	1,077.7
2562	1,152.5
2563	1,301.0
2564	1,238.5



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

1.1.13 ปริมาณพืชที่ร่วง (litter) ภายในแปลงทดสอบ ระหว่างปี 2562-2564

เก็บตัวอย่างใบพืชที่ร่วงภายในตาข่ายเก็บตัวอย่าง (litter trap) ขนาด 1x1 เมตร ระหว่างปี 2562 ถึง 2564 พบว่าใบพืชที่ร่วงหล่นภายในแปลงจะมีรูปแบบที่คล้ายกันในแต่ละปี โดยปริมาณจะเพิ่มขึ้นในเดือนธันวาคม-ปลายเดือนพฤษภาคมซึ่งตรงกับช่วงฤดูแล้ง และลดลงในช่วงฤดูฝน (ภาพที่ 10) 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



ภาพที่ 10 แสดงปริมาณร่วงหล่นของใบพืชใน Litter Trap แปลงทดสอบกาแฟอะราบิการะหว่างปี 2561-2564

กรมวิชาการเกษตร

สภาพพื้นที่ของแปลงทดสอบมีสภาพเป็นพื้นที่ป่ามีความอุดมสมบูรณ์ของสภาพป่าและดินสูง พื้นที่มีความลาดชัน ผลจากการเก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีและกายภาพพบว่ามีอินทรียวัตถุสูงมาก ธาตุอาหารหลักอยู่ในระดับสูง มีแปลงกาแฟที่ปลูกกาแฟเป็นพืชร่วมกับไม้ป่าหลากหลายชนิด มีการปลูกชาเมี่ยงร่วม ซึ่งมีผลโดยตรงต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของกาแฟ ผลจากการทดสอบการจัดการดินตามกรรมวิธีต่างๆในปี 2559-2564 พบว่า การเจริญเติบโตของต้นกาแฟและผลผลิตกาแฟไม่มีความแตกต่างกันในแต่ละกรรมวิธีและมีความแปรปรวนของผลผลิตค่อนข้างสูง ทั้งนี้เป็นผลมาจากความแตกต่างปัจจัยด้านสภาพแวดล้อม ได้แก่

ปัจจัยด้านแสง

ผลจากการบันทึกข้อมูลแสงพบว่าแปลงกาแฟได้รับความเข้มแสงเฉลี่ยในแปลงทิศตะวันตกร้อยละ 24 และร้อยละ 25 ในแปลงทิศตะวันออก เมื่อเทียบกับความเข้มแสงปกติ เมื่อบันทึกข้อมูลการออกดอกพบว่ามีการติดผลร้อยละในแปลงด้านทิศตะวันตก 27 และร้อยละ 35 ในแปลงทิศตะวันออกและส่วนใหญ่ออกดอกบริเวณส่วนยอดของลำต้น มีความเข้มแสงอยู่ระหว่าง 2-224 μmol PPF m^{-1} s^{-2} ระยะเวลาและความเข้มแสงที่ต้นกาแฟได้รับอยู่ในระดับต่ำเป็นผลมาจากการบังแสงของพืชร่วมที่เป็นต้นไม้ขนาดใหญ่หลากหลายชนิด และต้นกาแฟที่ปลูกในระยะชิด (2x2 เมตร) ทำให้เกิดร่มเงาแสงส่องผ่านได้น้อยโดยเฉพาะบริเวณกลางและด้านล่างทรงพุ่มของต้นกาแฟ ทั้งนี้เนื่องจากแสงมีบทบาทสำคัญต่อการเจริญเติบโตและพัฒนาของส่วนต่างๆโดยทั่วไปกาแฟต้องการความเข้มแสงประมาณร้อยละ 50 ในการเจริญเติบโต หรือไม่ต่ำกว่า 300 μmol PPF m^{-1} s^{-2} หากได้ความเข้มแสงและระยะเวลาที่ได้รับแสงน้อยจะส่งผลกระทบต่อการสังเคราะห์แสงและสะสมอาหารของต้นกาแฟ กิ่งกาแฟจะยืดยาวเพื่อหาแสง จำนวนข้อต่อกิ่งจะน้อย เช่นเดียวกับรายงานของ Franck และ Vaast (2009) ที่พบว่า ค่าเฉลี่ยของอัตราการสังเคราะห์แสงของใบกาแฟอะราบิกายังอยู่ในช่วงที่เหมาะสมที่เมื่อได้รับความเข้มแสงประมาณร้อยละ 45 ของความเข้มแสงปกติ และอัตราการสังเคราะห์แสงจะลดลงประมาณร้อยละ 20 เมื่อความเข้มแสงอยู่ที่ร้อยละ 19 ของความเข้มแสงปกติ นอกจากนี้ Beer และคณะ (1998) รายงานว่ากาแฟที่ได้รับแสงมากจะมีการออกดอกมาก เนื่องจากจำนวนข้อที่สร้างดอกมากขึ้นหรือมีจำนวนตาดอกที่มากขึ้น (Wintgens, 2004) ดังนั้นการจัดการแปลงกาแฟอะราบิกาในระบบวนเกษตรต้องมีการจัดการแปลงที่ดีเพื่อให้กาแฟได้รับแสงในปริมาณที่เหมาะสม เช่น การปรับระยะการปลูกกาแฟไม่ให้มีความหนาแน่นเกินไปโดยพิจารณาจากต้นไม้ประธานในแปลง การตัดแต่งทรงพุ่มของกาแฟและไม้ร่วมเพื่อให้ได้รับปริมาณแสงที่เหมาะสม

ปริมาณน้ำฝน

แปลงทดลองที่ดำเนินการเป็นแปลงกาแฟที่อาศัยน้ำฝนธรรมชาติ มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยระหว่างปี 2560-2564 อยู่ระหว่าง 1,077.7-1,572.2 มิลลิเมตร ผลผลิตกาแฟที่ลดลงอาจเป็นผลมาจาก 2 ปัจจัยคือปริมาณน้ำฝนที่ลดลงในปี 2561 และ 2562 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 กรมวิชาการเกษตร (2562) รายงานว่าช่วงวิกฤตที่จะทำให้มีผลกระทบต่อผลผลิตกาแฟได้แก่ 1) ช่วงหลังจากดอกพักตัวสมบูรณ์และจะพ้นจากการพักตัว ซึ่งหากน้ำไม่เพียงพอดอกจะเหี่ยวและฝ่อ ทำให้ไม่มีการติดผล 2) ช่วงพัฒนาผลหลังการผสมเกสรแล้ว กาแฟจะติดผลขนาดเล็กหากความชื้นไม่เพียงพอจะทำให้ดอกที่เริ่มติดผลฝ่อและร่วงหลุดไป และ 3) ช่วงที่ผลกำลังขยายตัวอย่างรวดเร็วและช่วงที่ผลสะสมน้ำหนักแห้งซึ่ง

กรมวิชาการเกษตร

เป็นช่วงที่สำคัญที่สุด หากขาดน้ำในช่วงดังกล่าวจะทำให้เมล็ดมีขนาดเล็ก ผลผลิต การกระจายน้ำฝนที่เหมาะสมจะต้องอยู่ในระยะอย่างน้อย 5-8 เดือน

การหมุนเวียนธาตุอาหาร

นอกจากการปลูกกาแฟในระบบวนเกษตรจะส่งผลโดยตรงต่อคุณภาพของผลผลิตกาแฟ การเกิดสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม (micro climate) สามารถช่วยลดการชะล้างหน้าดิน ทำให้ดินมีความร่วนซุยมีการระบายน้ำที่ดีแล้ว ยังทำให้เกิดการหมุนเวียนของธาตุอาหารจากดินที่อยู่ในระดับลึกลงไป นอกจากนี้ชิ้นส่วนของพืชที่ร่วงหล่นในแปลง และการย่อยสลายของชิ้นส่วนที่ร่วงหล่นจะมีบทบาทสำคัญในการหมุนเวียนธาตุไนโตรเจนและรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดิน (Melke และ Ittana, 2014) จากการรายงาน Babbar และ Zark (1994), Aranguren และคณะ (1982) และ Mamani-Pati และคณะ (2012) ที่พบว่ามีปริมาณไนโตรเจนจากไม้ยืนต้นขนาดใหญ่ที่อยู่ร่วมกับกาแฟร่วงหล่นกลับสู่แปลงกาแฟคิดเป็นปริมาณไนโตรเจนเท่ากับ 145 86 และ 36 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ หรือ 23.2 13.76 และ 5.76 กิโลกรัม N ต่อไร่ ตามลำดับ ผลจากการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในดินในช่วงปี 2559-64 แปลงกาแฟอะราบิกาที่ปลูกในระบบวนเกษตร พื้นที่ ต.เทพเสด็จ อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ พบว่าดินมีความอุดมสมบูรณ์สูง โดยเฉพาะปริมาณอินทรียวัตถุ ซึ่ง Snoeck และ Vaast (2009) รายงานว่าความอุดมสมบูรณ์ของดินเป็นปัจจัยสำคัญที่สุดที่จะส่งผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของกาแฟ โดยอินทรียวัตถุจะมีอยู่สูงในช่วง 30 เซนติเมตรจากผิวดิน ซึ่งในช่วงดังกล่าวจะมีรากหาอาหาร (feeder root) อยู่เป็นจำนวนมาก นอกจากนี้การปลูกกาแฟในระบบวนเกษตรมีการหมุนเวียนธาตุอาหารจากส่วนต่างๆของพืช ไม่ว่าจะเป็นรากพืชที่ตายและย่อยสลาย หรือจากส่วนต่างของไม้ยืนต้นที่ร่วงหล่นในแปลง ในส่วนของแปลงกาแฟอะราบิกาที่ใช้เป็นแปลงทดลองมีไม้ยืนต้นหลากหลายชนิด เช่น ชาเมี่ยง ก่อต่างๆ กล้วยฤาษี ฯลฯ ซึ่งเป็นไม้ขนาดเล็ก-ใหญ่ 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 2559-2564 มีปริมาณธาตุอาหารหลักอยู่ในช่วงที่เหมาะสมเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีอื่น

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 1.2 ศึกษารูปแบบการจัดการดินเพื่อการผลิตข้าวระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว

1.2.1 ความอุดมสมบูรณ์ดิน

ก่อนการทดลองฤดูแล้ง ปี 2559 ได้ทำการศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยาของดิน ผลวิเคราะห์สัณฐานของดินในแปลงปลูกข้าว พบว่า สภาพแวดล้อมการใช้ที่ดินและหน้าตัดดิน (Soil Profile) เป็นชุดดินสันทราย เนื้อดินเป็นดินเหนียวปนทรายแป้ง (silty clay) ดินมีความอุดมสมบูรณ์อยู่ในระดับต่ำ (Land Classification Division and FAO Project Staff, 1973) (ภาคผนวก) ผลการวิเคราะห์ดินก่อนปลูกข้าวในแปลงทดลอง ที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร มีค่าปฏิกิริยาดินเป็นกรดปานกลาง (pH = 6.4) ปริมาณอินทรียวัตถุในดินมีค่าอยู่ในระดับต่ำมาก (1.4 กรัมต่อกิโลกรัม) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ มีค่าอยู่ในระดับสูงถึงสูงมาก (58 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) และปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้ อยู่ในระดับสูง (74 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) (ตารางที่ 1) ฤดูฝน ปี 2559 การเตรียมดินทำเทือกสำหรับการปลูกข้าวนั้น ได้ทำการปรับพื้นที่โดยเพิ่มกรรมวิธีในการทดลองจากจำนวน 6 กรรมวิธีเพิ่มเติมเป็น 9 กรรมวิธี ตามคำแนะนำของคณะกรรมการฯ จึงต้องทำการไถปรับเพื่อพื้นที่ใหม่ ประกอบกับมีฝนตกหนักอย่างต่อเนื่องทำให้แปลงมีน้ำขังมากไม่สามารถเตรียมพื้นที่และขึ้นแปลงย่อยได้ จึงไม่สามารถปลูกข้าวตามที่กำหนดไว้ได้ ประกอบกับข้าวพันธุ์ กข 15 เป็นข้าวพันธุ์ไวแสง มีข้อจำกัดของพันธุ์ คือถ้าทำการปลูกนอกช่วงเวลาที่กำหนดไว้จะทำให้ช่วงแสงไม่เพียงพอต่อการเจริญเติบโตและส่งผลให้ต้นข้าวไม่ได้ผลผลิต จึงทำการเก็บตัวอย่างดินฤดูแล้ง ปี 2560 ผลการวิเคราะห์ดินก่อนปลูกถั่วเหลืองในแปลงทดลองที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร ปี 2560 (ตารางที่ 1) พบว่า ดินมีค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) เฉลี่ยเท่ากับ 6.6 อินทรียวัตถุเฉลี่ยร้อยละเท่ากับ 1.23 ปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมเฉลี่ยเท่ากับ 57 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และ 73 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ จากเกณฑ์การประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินนาจากค่าวิเคราะห์ดินของกรมวิชาการเกษตร (2553) แปลงที่ใช้ในการทดลองมีความอุดมสมบูรณ์อยู่ในระดับปานกลาง หลังสับกลบต้นถั่วเหลืองลงไปในดิน และวิเคราะห์ดินก่อนปลูกข้าวในฤดูฝน ปี 2560 ที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร พบว่า ดินมีค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) เฉลี่ยเท่ากับ 6.7 อินทรียวัตถุเฉลี่ยร้อยละเท่ากับ 1.2 ปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมเฉลี่ยเท่ากับ 42 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และ 74 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ จากเกณฑ์การประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินนาจากค่าวิเคราะห์ดินของกรมวิชาการเกษตร (2553) แปลงที่ใช้ในการทดลองมีความอุดมสมบูรณ์อยู่ในระดับปานกลาง ปริมาณธาตุอาหารหลักที่ใส่ในนาข้าวไวแสงตามค่าวิเคราะห์ดินคือ ปริมาณ N-(P_2O_5)-(K_2O) เท่ากับ 6-0-3 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 1)

ผลวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในปุ๋ยหมักที่ระดับความชื้นที่ร้อยละ 12 พบว่า ปุ๋ยหมักมีค่าความเป็นกรด-ด่าง 8.5 ปริมาณไนโตรเจนเฉลี่ยร้อยละ เท่ากับ 1.70 ปริมาณฟอสฟอรัส (P_2O_5) เฉลี่ยเท่ากับ 5.5 และปริมาณโพแทสเซียม (K_2O) เฉลี่ย 2.5 อินทรียวัตถุเฉลี่ยร้อยละ 28.8 C/N ratio 10/1 ค่าการนำไฟฟ้าเฉลี่ยเท่ากับ 3.1 เดซิซีเมนต์ต่อเมตร (ตารางที่ 2)

ผลวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในแหนแดงที่ระดับความชื้นที่ร้อยละ 12 พบว่า แหนแดงมีปริมาณไนโตรเจนเฉลี่ยร้อยละ เท่ากับ 3.76ปริมาณฟอสฟอรัส (P_2O_5) เฉลี่ยเท่ากับ 0.33 และปริมาณโพแทสเซียม (K_2O) เฉลี่ยเท่ากับ 3.06 (ตารางที่ 2)

จากค่าวิเคราะห์ดังกล่าวจึงนำมาคำนวณเทียบเคียงอัตราการใส่ปุ๋ยหมักและแหนแดงตามอัตราความต้องการธาตุอาหารของข้าวที่จะใช้ในแต่กรรมวิธีได้ดังนี้ 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) ปลูกข้าวใส่

กรมวิชาการเกษตร

แหนแดงอัตรา 230 กิโลกรัมต่อไร่+ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู และปลูกถั่วเหลือง และ 9) ปลูกข้าวใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 220 กิโลกรัมต่อไร่+แหนแดงอัตรา 80 กิโลกรัมต่อไร่และปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู และปลูกถั่วเหลือง อัตราและวิธีการใช้ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1 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 2 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

1.2.2 ผลการจัดการดินในการปลูกถั่วเหลืองฤดูแล้งและปลูกข้าวฤดูฝนต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติทาง เคมีและปริมาณธาตุอาหารในดิน

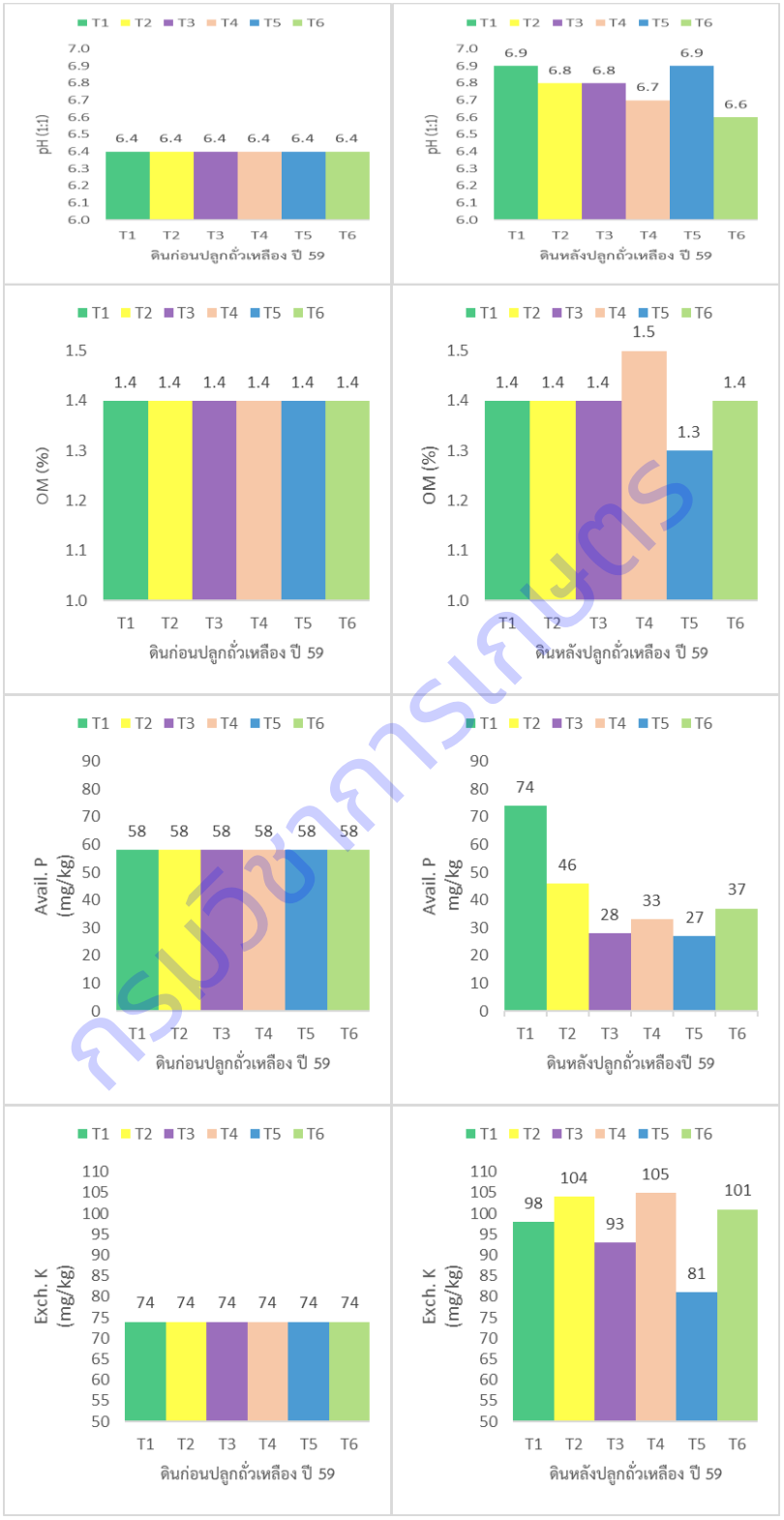
ปี 2559

1) ความเป็นกรดด่างของดิน(pH) ดินก่อนทำการทดลองมีความเป็นกรดด่างอยู่ในระดับกรดเล็กน้อย (pH 6.4) เมื่อทำการปลูกถั่วเหลืองและใส่ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม และทำการเก็บเกี่ยวผลผลิตในปีแรก ดินยังคงมีสภาพความเป็นกรดด่างอยู่ในระดับกลาง อยู่ระหว่าง 6.6-6.9 (ภาพที่ 1ก)

2) ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน ดินก่อนทำการทดลอง มีปริมาณอินทรียวัตถุเฉลี่ยร้อยละ 1.4 เมื่อทำการปลูกถั่วเหลืองและใส่ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมและทำการเก็บเกี่ยวผลผลิตในปีแรก ปริมาณอินทรียวัตถุอยู่ระหว่าง 1.3-1.5 ยังคงมีความเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย (ภาพที่ 1ข)

3) ปริมาณฟอสฟอรัสในดิน ดินก่อนทำการทดลองมีฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เฉลี่ยเท่ากับ 58 มก./กก. เมื่อทำการปลูกถั่วเหลืองและใส่ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม และทำการเก็บเกี่ยวผลผลิตในปีแรก ปริมาณฟอสฟอรัสในดินมีการเปลี่ยนแปลงมาก โดยมีปริมาณฟอสฟอรัสในดินอยู่ระหว่าง 27-74 มก./กก. (ภาพที่ 1ค)

4) ปริมาณโพแทสเซียมในดิน ดินก่อนทดลองมีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับต่ำเท่ากับ 74 มก./กก. หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตถั่วเหลืองในปีแรก ปริมาณโพแทสเซียมในดินเพิ่มสูงขึ้น โดยมีปริมาณฟอสฟอรัสที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ระหว่าง 81-105 (ภาพที่ 1ง)



ภาพที่ 1 กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงสมบัติดิน และธาตุอาหารในดินก่อนและหลังเก็บผลผลิตถั่วเหลือง ปี2559

กรมวิชาการเกษตร

ปี 2560 -2564

ก่อนทำการทดลอง ปี 2560 ได้ผลผลิตถั่วเหลืองปี 2559 ทำการไถกลบซากต้นถั่วเหลือง และปรับพื้นที่วางผังแปลงทดลองใหม่ เพื่อเพิ่มกรรมวิธีปลูกตามมติคณะกรรมการวิชาการกรมวิชาการเกษตร

1) ความเป็นกรดด่างของดิน(pH) ดินก่อนทำการทดลอง ปี 2560 ปลูกถั่วเหลืองในฤดูแล้ง มีความเป็นกรดด่างอยู่ในระดับกลาง (pH 6.6) (ตารางที่ 3) เมื่อปลูกถั่วเหลืองและใส่ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม หลังไถกลบซากต้นถั่วเหลือง มีความเป็นกรดด่างของดินเพิ่มสูงขึ้นในทุกกรรมวิธี และมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นในทุก ๆ ปี แต่ในปี 2563 ความเป็นด่างของดินลดลงหลังการไถกลบซากต้นถั่วเหลืองหลังเก็บเกี่ยว เนื่องจากได้รับอิทธิพลจากการเพิ่มอัตราการใส่ปุ๋ยหมักในอัตรา 650 กิโลกรัมต่อไร่ จากปี 2562 ปริมาณธาตุอาหารในดินลดลงจนส่งผลให้ผลผลิตถั่วเหลือง ปี 2562 ลดลงมาก และไม่มีการปลูกข้าว (ภาพที่ 2ก) เมื่อปลูกข้าวและใส่ปุ๋ยหมัก ใส่แหนแดง และใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู หลังเก็บเกี่ยวเกี่ยวข้าว ดินมีแนวโน้มความเป็นกรดด่างเพิ่มขึ้นเล็กน้อย และความเป็นกรดด่างเพิ่มสูงขึ้นหลังไถกลบตอซังและฟางข้าว ในทุก ๆ ปี (ภาพที่ 3ก) ในภาพรวมของความเป็นกรดด่างของดินก่อนปลูกถั่วเหลืองจนถึงดินหลังไถกลบตอซังและฟางข้าวหลังเก็บเกี่ยว มีความเป็นกรดด่างเพิ่มขึ้นเกือบทุกกรรมวิธีในปีที่ 1 (ปี 2561) ยกเว้นกรรมวิธีปลูกข้าวไม่ใส่ปุ๋ยและปลูกถั่วเหลือง (T2) และกรรมวิธีปลูกข้าวใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู และปลูกถั่วเหลือง (T5) ที่มีความเป็นกรดด่างของดินลดลงจากปี 2560 และทุกกรรมวิธีมีแนวโน้มความเป็นกรดด่างลดลงในทุก ๆ ปี จนถึงปีที่ 4 (ปี 2564) ความเป็นกรดด่างเพิ่มสูงขึ้นหลังจากปีที่ 3 (ปี 2563) ไม่มีการปลูกข้าว (ภาพที่ 4ก)

2) ปริมาณอินทรียวัตถุในดินปริมาณอินทรียวัตถุ (OM) ดินก่อนทำการทดลอง มีปริมาณ อินทรียวัตถุเฉลี่ยร้อยละเท่ากับ 1.23 (ตารางที่ 3) เมื่อปลูกถั่วเหลืองและใส่ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม หลังไถกลบซากต้นถั่วเหลือง ปริมาณอินทรียวัตถุลดลงในปีที่ 1 ทุกกรรมวิธี และมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นในทุก ๆ ปี แต่ในปี 2563 ปริมาณอินทรียวัตถุของดินลดลงหลังการไถกลบซากต้นถั่วเหลืองหลังเก็บเกี่ยว เนื่องจากได้รับอิทธิพลจากการเพิ่มอัตราการใส่ปุ๋ยหมัก และไม่มีการปลูกข้าว (ภาพที่ 2ข) เมื่อปลูกข้าวและใส่ปุ๋ยหมัก ใส่แหนแดง และใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู หลังเก็บเกี่ยวเกี่ยวข้าว ดินมีแนวโน้มมีปริมาณอินทรียวัตถุลดลง และมีปริมาณอินทรียวัตถุเพิ่มสูงขึ้นหลังไถกลบตอซังและฟางข้าว ในทุก ๆ ปี (ภาพที่ 3ข) ในภาพรวมของปริมาณอินทรียวัตถุของดินก่อนปลูกถั่วเหลืองจนถึงดินหลังไถกลบตอซังและฟางข้าวหลังเก็บเกี่ยว มีปริมาณอินทรียวัตถุมีการเปลี่ยนแปลง มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นลดลงสลับปีกันไปในเกือบทุกกรรมวิธี ยกเว้นในปีที่ 1 (ปี 2561) กรรมวิธีปลูกข้าวไม่ใส่ปุ๋ยและปลูกถั่วเหลือง (T2) มีปริมาณอินทรียเพิ่มขึ้นและลดลงในปีที่ 2 (ปี 2562) (ภาพที่ 4ข)

3) ปริมาณฟอสฟอรัสในดิน ดินก่อนทำการทดลองมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (available P) เฉลี่ย เท่ากับ 57 มก./กก. (ตารางที่ 3) เมื่อปลูกถั่วเหลืองและใส่ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม หลังไถกลบซากต้นถั่วเหลือง ปริมาณฟอสฟอรัสมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นในทุก ๆ ปี แต่ในปี 2563 ปริมาณฟอสฟอรัสของดินลดลงหลังการไถกลบซากต้นถั่วเหลืองหลังเก็บเกี่ยว เนื่องจากได้รับอิทธิพลจากการเพิ่มอัตราการใส่ปุ๋ยหมัก และไม่มีการการปลูกข้าว (ภาพที่ 2ค) เมื่อปลูกข้าวและใส่ปุ๋ยหมัก ใส่แหนแดง และใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู หลังเก็บเกี่ยวเกี่ยวข้าว ดินมีแนวโน้มมีปริมาณฟอสฟอรัสลดลง และมีปริมาณฟอสฟอรัสเพิ่มสูงขึ้นหลังไถกลบตอซังและฟางข้าว ในทุก ๆ ปี (ภาพที่ 3ค) ในภาพรวมของปริมาณฟอสฟอรัสในดินก่อนปลูกถั่วเหลืองจนถึงดินหลังไถกลบตอซังและฟางข้าวหลังเก็บเกี่ยว มีปริมาณฟอสฟอรัสมีการเปลี่ยนแปลง มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นลดลงสลับปีกันไปในเกือบทุกกรรมวิธี ยกเว้นในกรรมวิธีปลูกข้าวใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 220 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับการใส่แหนแดงอัตรา 80 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู และปลูกถั่วเหลือง (T9) มีปริมาณฟอสฟอรัสในดินลดลงในปีที่ 1 และเพิ่มขึ้นใน 3 ปีหลัง (ปี 2562-2564) (ภาพที่ 4ค)

กรมวิชาการเกษตร

4) ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ดินก่อนทำการทดลองมีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (exchangeable K) เท่ากับ 73 มก./กก. (ตารางที่ 3) เมื่อปลูกถั่วเหลืองและใส่ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม หลังไถกลบซากต้นถั่วเหลือง ปริมาณโพแทสเซียมมีการเปลี่ยนแปลง มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นและลดลงสลับกันในทุก ๆ ปี (ภาพที่ 2ค) เมื่อปลูกข้าวและใส่ปุ๋ยหมัก ใส่แหนแดง และใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู หลังเก็บเกี่ยวเกี่ยวข้าว ดินมีแนวโน้มมีปริมาณโพแทสเซียมลดลง และมีปริมาณโพแทสเซียมเพิ่มสูงขึ้นหลังไถกลบตอซังและฟางข้าว ในทุก ๆ ปี (ภาพที่ 3ค) ในภาพรวมของปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินก่อนปลูกถั่วเหลืองจนถึงดินหลังไถกลบตอซังและฟางข้าวหลังเก็บเกี่ยว มีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ มีการเปลี่ยนแปลงมีแนวโน้มลดลงในปีที่ 1 และเพิ่มขึ้นในปีต่อ ๆ ไปในทุกกรรมวิธี (ภาพที่ 4ค)

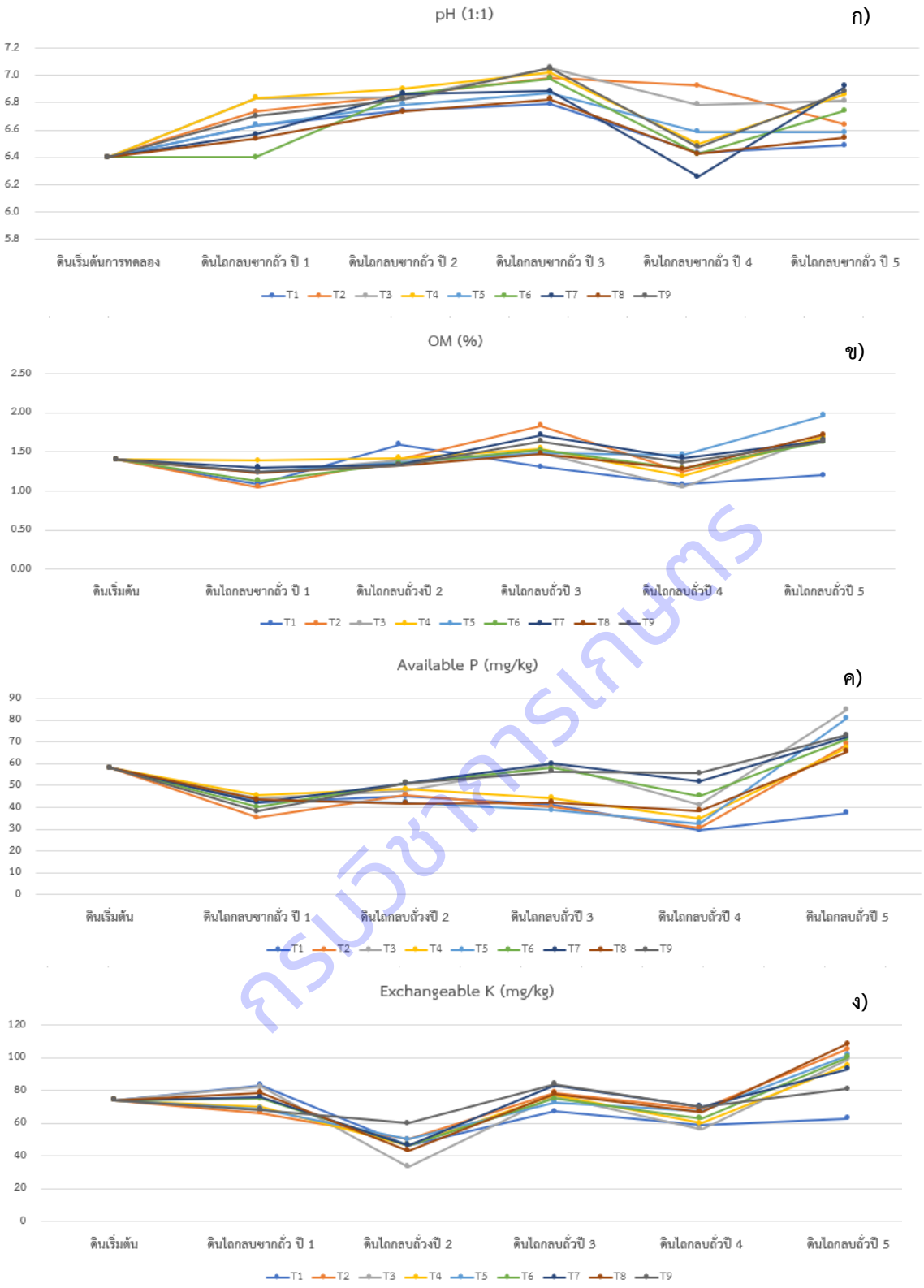
กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 3 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**

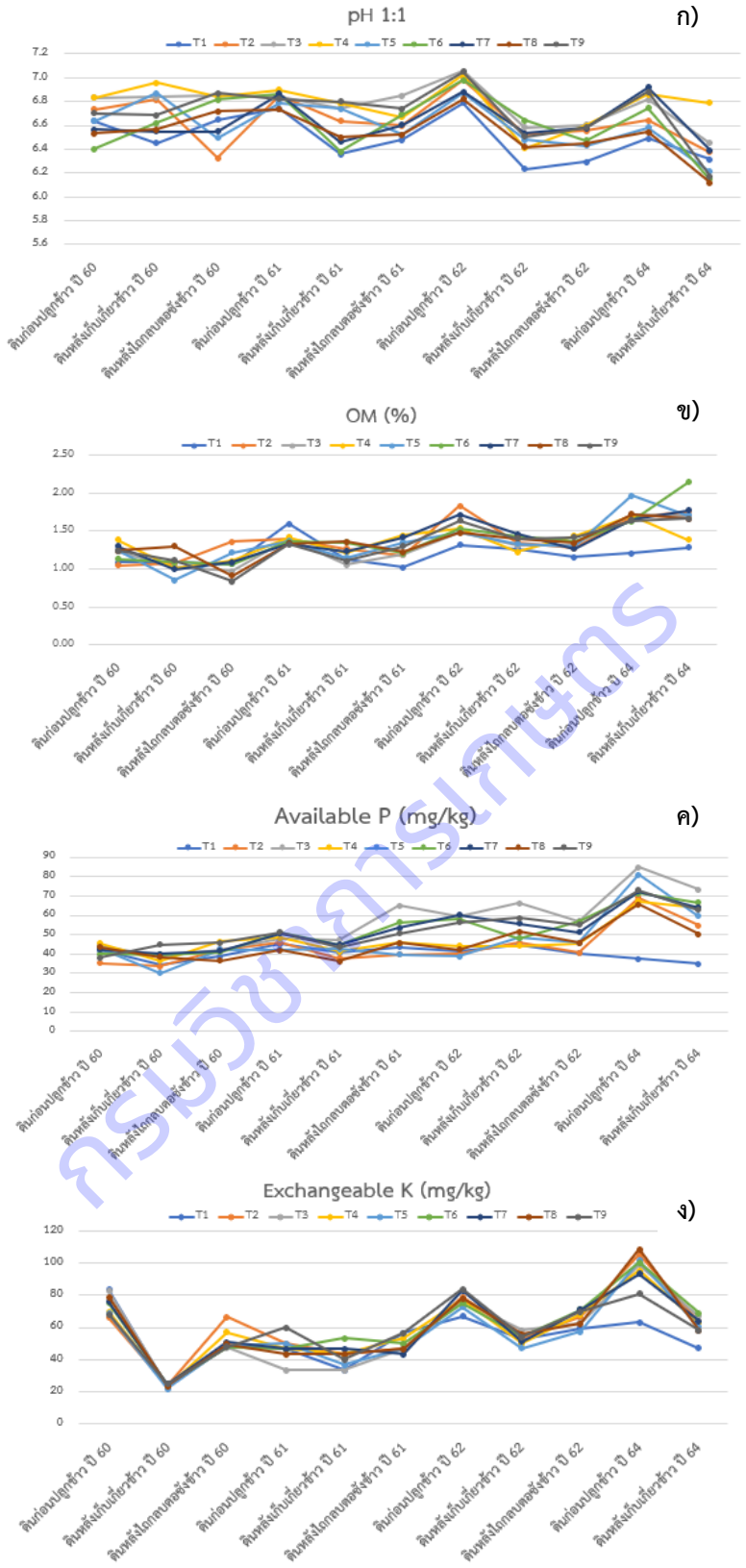
หมายเหตุ: [1]Peech (1965), [2]Walkley and Black (1934), [3]Bray and Kurtz (1945), [4]Thomas (1982)

กรมวิชาการเกษตร



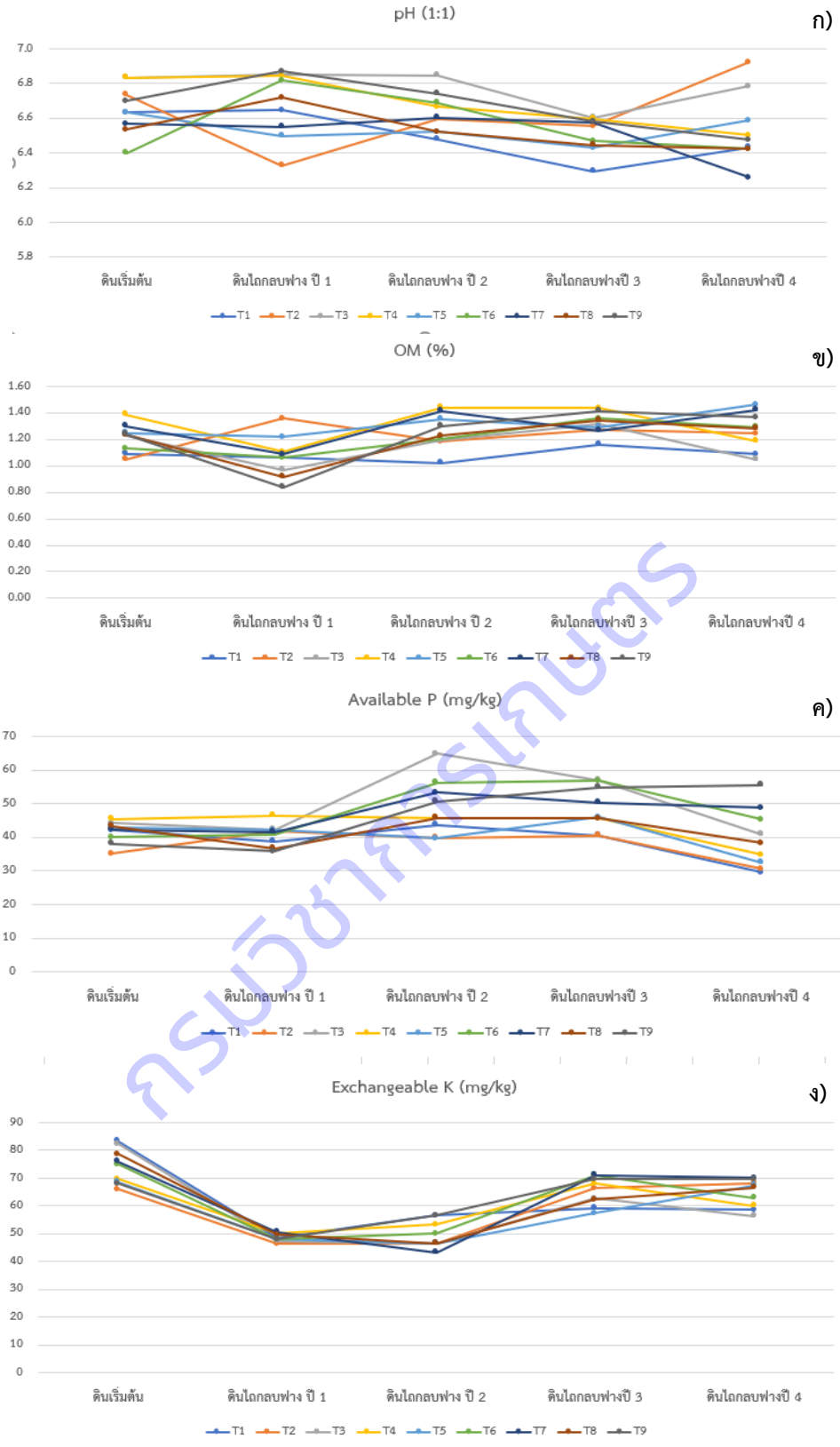
กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 2 กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงสมบัติดิน และธาตุอาหารในดินก่อนปลูกข้าวและดินหลังไถกลบซากต้นถั่วเหลือง ปี2559-2564 ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่



ภาพที่ 3 กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงสมบัติดิน และธาตุอาหารในดินก่อนปลูกข้าว และหลังไถกลบตอซังและฟางข้าว ปี2560-2564 ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่

กรมวิชาการเกษตร



ภาพที่ 4 กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงสมบัติดิน และธาตุอาหารในดินก่อนปลูกถั่วเหลืองและดินหลังไถกลบตอซังและฟางข้าว ปี2560-2564 ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่

กรมวิชาการเกษตร

1.2.3 การเจริญเติบโตและผลผลิตข้าว

ปี 2559

ในฤดูฝนทำการเตรียมดินทำเทือกสำหรับการปลูกข้าว ได้ทำการปรับพื้นที่โดยเพิ่มกรรมวิธีในการทดลองจากจำนวน 6 กรรมวิธีเพิ่มเติมเป็น 9 กรรมวิธี ตามคำแนะนำของคณะกรรมการฯ จึงต้องทำการไถปรับเพื่อพื้นที่ใหม่ ประกอบกับมีฝนตกหนักอย่างต่อเนื่อง ทำให้แปลงมีน้ำขังมาก ไม่สามารถเตรียมพื้นที่และขึ้นแปลงย่อยได้ จึงไม่สามารถปลูกข้าวตามที่กำหนดไว้ได้ ประกอบกับข้าวพันธุ์ กข 15 เป็นข้าวพันธุ์ไวแสง มีข้อจำกัดของพันธุ์ คือ เมื่อทำการปลูกนอกช่วงเวลาที่กำหนดไว้จะทำให้ช่วงแสงไม่เพียงพอต่อการเจริญเติบโตและส่งผลให้ต้นข้าวไม่ได้ผลผลิต

ปี 2560

1) การเจริญเติบโตของข้าวด้านความสูง ที่ระยะแตกกอ และก่อนเก็บเกี่ยว ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ 6 ใส่ปุ๋ยหมัก อัตรา 220 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับการใส่แหนแดง อัตรา 80 กิโลกรัมสดต่อไร่ ให้ความสูงเฉลี่ยสูงสุดทั้งระยะแตกกอ และก่อนเก็บเกี่ยว ซึ่งมีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 82.2 และ 149.0 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

2) การเจริญเติบโตของข้าวด้านการแตกกอ ที่ระยะแตกกอ และก่อนเก็บเกี่ยว ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ 5 ใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู มีจำนวนต้นต่อกอเฉลี่ยสูงสุดทั้งระยะแตกกกอ และก่อนเก็บเกี่ยว มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 34.0 และ 64.9 ต้นต่อกอ ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 ความสูงที่ระยะแตกกอ และก่อนเก็บเกี่ยว และจำนวนต้นต่อกอที่ระยะแตกกอ และก่อนเก็บเกี่ยว ของข้าวพันธุ์กข 15 ในฤดูฝน ปี 2560 ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ต.หนองหาร อ.สันทราย จ.เชียงใหม่

กรรมวิธี (ฤดูแล้ง)	กรรมวิธี (ฤดูฝน)	ความสูง (ซม.)		จำนวนต้นต่อกอ	
		ระยะแตกกอ	ก่อนเก็บเกี่ยว	ระยะแตกกอ	ก่อนเก็บเกี่ยว
1. ไม่ปลูกพืช	1. ข้าว (พันธุ์ กข15) + ไม่ใส่ปุ๋ย	75.8	142.7	27.4	54.1
2. ถั่วเหลือง+ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	2. ข้าว (พันธุ์ กข15) + ไม่ใส่ปุ๋ย	70.3	140.6	29.3	63.4
3. ถั่วเหลือง+ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	3. ข้าว (พันธุ์ กข15) + ปุ๋ยหมัก	75.1	140.4	32.9	55.1
4. ถั่วเหลือง+ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	4. ข้าว (พันธุ์ กข15) + แหนแดง	73.6	142	29.3	60.0
5. ถั่วเหลือง+ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	5. ข้าว (พันธุ์ กข15) + ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู	72.4	139	34.0	64.9
6. ถั่วเหลือง+ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	6. ข้าว (พันธุ์ กข15) + ปุ๋ยหมัก + แหนแดง	82.2	149	31.9	56.4
7. ถั่วเหลือง+ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	7. ข้าว (พันธุ์ กข15) + ปุ๋ยหมัก + ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู	74.7	144.9	33.1	61.9
8. ถั่วเหลือง+ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	8. ข้าว (พันธุ์ กข15) + แหนแดง + ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู	73.8	146.5	32.6	59.1
9. ถั่วเหลือง+ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	9. ข้าว (พันธุ์ กข15) + ปุ๋ยหมัก +แหนแดง + ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู	77.6	145.8	33.2	62.4
ค่าเฉลี่ย	**ค่าเฉลี่ย**	**75**	**143.4**	**31.5**	**59.7**
C.V. (%)	**C.V. (%)**	**5.67**	**3.88**	**11.12**	**12.87**

หมายเหตุ : ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยใช้ DMRT

ลิขสิทธิ์กรมวิชาการเกษตร

3) 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 (ตารางที่ 5)

4) น้ำหนัก 1000 เมล็ด พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยข้าวมีน้ำหนัก 1000 เมล็ดเฉลี่ยเท่ากับ 28.4 กรัม และมีน้ำหนัก 1000 เมล็ดอยู่ระหว่าง 27.8-29.4 กรัม (ตารางที่ 5)

5) น้ำหนักฟาง พบว่า ไม่มีไม่มีความแตกต่างทางสถิติ มีน้ำหนักฟางเฉลี่ยเท่ากับ 356 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักฟางอยู่ระหว่าง 320-427 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งสอดคล้องกับผลผลิต โดยกรรมวิธีที่ 9 การใส่ปุ๋ยหมัก อัตรา 220 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับแหนแดง อัตรา 80 กิโลกรัมสดต่อไร่ และปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู ให้น้ำหนักฟางเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 427 กิโลกรัมต่อไร่ และกรรมวิธีที่ 1 ปลูกข้าวไม่ใส่ปุ๋ย และไม่ปลูกถั่วในฤดูแล้ง ให้น้ำหนักฟางเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 320 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 5)

6) จำนวนรองต่อกอ พบว่า ไม่มีไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ยเทากับ 8.0 รวงต่อกอ และมีจำนวนรวงต่อกอเฉลี่ยระหว่าง 6.5-9.2 (ตารางที่ 5)

7) ร้อยละของเมล็ดดีต่อรวง พบว่า ไม่มีไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ข้าวมีร้อยละของเมล็ดดีต่อรวงเฉลี่ยเท่ากับ 86.8 และมีร้อยละของเมล็ดดีต่อรวงระหว่าง 81.0-89.1 (ตารางที่ 5)

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 5 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

ปี 2561

1) การเจริญเติบโตของข้าวด้านความสูง ที่ระยะแตกกอ และก่อนเก็บเกี่ยว ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ 3 ใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 320 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ความสูงเฉลี่ยสูงสุดทั้งระยะแตกกอ และก่อนเก็บเกี่ยว ซึ่งมีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 81.3 และ 151.3 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 6)

2) การเจริญเติบโตของข้าวด้านการแตกกอ ที่ระยะแตกกอ และก่อนเก็บเกี่ยว ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ 9 ใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 220 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับแหนแดงอัตรา 80 กิโลกรัมสดต่อไร่ และปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู มีจำนวนต้นต่อกอเฉลี่ยสูงสุดทั้งระยะแตกกกอ และก่อนเก็บเกี่ยว มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 38.8 และ 56.5 ต้นต่อกอ ตามลำดับ (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 ความสูงที่ระยะแตกกอ และก่อนเก็บเกี่ยว และจำนวนต้นต่อกอที่ระยะแตกกอ และก่อนเก็บเกี่ยว ของข้าวพันธุ์กข 15 ในฤดูฝน ปี 2561 ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ต.หนองหาร อ.สันทราย จ.เชียงใหม่

กรรมวิธี (ฤดูแล้ง)	กรรมวิธี (ฤดูฝน)	ความสูง (ซม.)		จำนวนต้นต่อกอ	
		ระยะแตกกอ	ก่อนเก็บเกี่ยว	ระยะแตกกอ	ก่อนเก็บเกี่ยว
1. ไม่ปลูกพืช	1. ข้าว (พันธุ์ กข15) + ไม่ใส่ปุ๋ย	78.0	150.5	26.1	32.2
2. ถั่วเหลือง+ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	2. ข้าว (พันธุ์ กข15) + ไม่ใส่ปุ๋ย	77.8	150.2	28.1	35.3
3. ถั่วเหลือง+ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	3. ข้าว (พันธุ์ กข15) + ปุ๋ยหมัก	81.3	151.3	34.5	46.1
4. ถั่วเหลือง+ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	4. ข้าว (พันธุ์ กข15) + แหนแดง	77.5	146.6	30.4	37.3
5. ถั่วเหลือง+ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	5. ข้าว (พันธุ์ กข15) + ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู	76.8	148.7	32.4	39.3
6. ถั่วเหลือง+ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	6. ข้าว (พันธุ์ กข15) + ปุ๋ยหมัก + แหนแดง	77.2	154.5	35.6	46.4
7. ถั่วเหลือง+ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	7. ข้าว (พันธุ์ กข15) + ปุ๋ยหมัก + ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู	74.9	151.9	36.8	48.1
8. ถั่วเหลือง+ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	8. ข้าว (พันธุ์ กข15) + แหนแดง + ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู	79.5	149.9	34.5	46.4
9. ถั่วเหลือง+ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	9. ข้าว (พันธุ์ กข15) + ปุ๋ยหมัก +แหนแดง + ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู	79.4	148.2	38.8	56.5
ค่าเฉลี่ย	**ค่าเฉลี่ย**	**78**	**150.2**	**33.0**	**43.1**
C.V. (%)	**C.V. (%)**	**4.18**	**3.17**	**7.57**	**9.12**

หมายเหตุ : ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยใช้ DMRT

3) ผลผลิตข้าว พบว่า มีความแตกต่างทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ 7 การใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 320 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู ให้ผลผลิตข้าวเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 550 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 7)

4) น้ำหนัก 1000 เมล็ด พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยข้าวมีน้ำหนัก 1000 เมล็ดเฉลี่ยเท่ากับ 27.5 กรัม และมีน้ำหนัก 1000 เมล็ดอยู่ระหว่าง 25.1-28.4 กรัม (ตารางที่ 7)

5) น้ำหนักฟาง พบว่า มีความแตกต่างทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ 8 การใส่แหนแดงอัตรา 230 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู ให้น้ำหนักฟางเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 535 กิโลกรัมต่อไร่ และกรรมวิธีที่ 1 ปลูกข้าวไม่ใส่ปุ๋ย และไม่ปลูกถั่วในฤดูแล้ง ให้น้ำหนักฟางเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 383 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 7)

6) จำนวนรองต่อกอ พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 9.3 รวงต่อกอ และมีจำนวนรวงต่อกอเฉลี่ยระหว่าง 8.3-10.2 (ตารางที่ 7)

7) ร้อยละของเมล็ดดีต่อรวง พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ข้าวมีร้อยละของเมล็ดดีต่อรวงเฉลี่ยเท่ากับ 89.5 และมีร้อยละของเมล็ดดีต่อรวงอยู่ระหว่าง 87.2-91.2 (ตารางที่ 7)

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 7 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)	จำนวนรวงต่อกอ	ร้อยละเมล็ดดีต่อรวง
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

ศูนย์วิจัยการเกษตร

ปี 2562

1) การเจริญเติบโตของข้าวด้านความสูง ที่ระยะแตกกอ และก่อนเก็บเกี่ยว ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ 9 ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมกับแหนแดงและปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู ให้ความสูงในระยะแตกกอเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 33.8 เซนติเมตร ความสูงก่อนเก็บเกี่ยว พบว่า กรรมวิธีที่ 5 ใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู และกรรมวิธีที่ 6 ใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 220 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับแหนแดงอัตรา 80 กิโลกรัมสด มีความสูงก่อนเก็บเกี่ยวเฉลี่ยสูงสุดเท่ากัน โดยมีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 149.2 เซนติเมตร (ตารางที่ 8)

2) การเจริญเติบโตของข้าวด้านการแตกกอ ที่ระยะแตกกอ และก่อนเก็บเกี่ยว ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ 9 ใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 220 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับแหนแดงอัตรา 80 กิโลกรัมสดต่อไร่ และปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู มีจำนวนต้นต่อกอเฉลี่ยสูงสุดทั้งระยะแตกกกอ และก่อนเก็บเกี่ยว มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 45.3 และ 50.4 ต้นต่อกอ ตามลำดับ (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 ความสูงที่ระยะแตกกอ และก่อนเก็บเกี่ยว และจำนวนต้นต่อกอที่ระยะแตกกอ และก่อนเก็บเกี่ยว ของข้าวพันธุ์กข 15 ในฤดูฝน ปี 2562 ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ต.หนองหาร อ.สันทราย จ.เชียงใหม่

กรรมวิธี (ฤดูแล้ง)	กรรมวิธี (ฤดูฝน)	ความสูง (ซม.)		จำนวนต้นต่อกอ	
		ระยะแตกกอ	ก่อนเก็บเกี่ยว	ระยะแตกกอ	ก่อนเก็บเกี่ยว
1. ไม่ปลูกพืช	1. ข้าว (พันธุ์ กข15) + ไม่ใส่ปุ๋ย	32.7	144.2	36.6	41.2
2. ถั่วเหลือง+ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	2. ข้าว (พันธุ์ กข15) + ไม่ใส่ปุ๋ย	31.9	141.7	38.5	44.5
3. ถั่วเหลือง+ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	3. ข้าว (พันธุ์ กข15) + ปุ๋ยหมัก	31.5	145.0	38.5	48.8
4. ถั่วเหลือง+ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	4. ข้าว (พันธุ์ กข15) + แหนแดง	34.2	147.3	41.9	46.6
5. ถั่วเหลือง+ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	5. ข้าว (พันธุ์ กข15) + ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู	33.2	149.2	40.4	47.5
6. ถั่วเหลือง+ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	6. ข้าว (พันธุ์ กข15) + ปุ๋ยหมัก + แหนแดง	31.3	149.2	42.4	47.8
7. ถั่วเหลือง+ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	7. ข้าว (พันธุ์ กข15) + ปุ๋ยหมัก + ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู	33.5	146.7	41.4	47.5
8. ถั่วเหลือง+ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	8. ข้าว (พันธุ์ กข15) + แหนแดง + ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู	33.7	145.8	43.9	49.1
9. ถั่วเหลือง+ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	9. ข้าว (พันธุ์ กข15) + ปุ๋ยหมัก +แหนแดง + ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู	33.8	143.3	45.3	50.4
ค่าเฉลี่ย	**ค่าเฉลี่ย**	**32.9**	**145.8**	**41**	**47**
C.V. (%)	**C.V. (%)**	**7.99**	**11.80**	**12.16**	**9.61**

หมายเหตุ : ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยใช้ DMRT

3) ผลผลิตข้าว พบว่า มีความแตกต่างทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ 9 การใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 220 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับแหนแดงอัตรา 80 กิโลกรัมสดต่อไร่ และปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู ให้ผลผลิตข้าวเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 833 กิโลกรัมต่อไร่ และไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 7 การใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 320 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู ให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 807 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 9)

4) น้ำหนัก 1000 เมล็ด พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยข้าวมีน้ำหนัก 1000 เมล็ดเฉลี่ยเท่ากับ 28.5 กรัม และมีน้ำหนัก 1000 เมล็ดอยู่ระหว่าง 27.7-29.7 กรัม (ตารางที่ 9)

5) น้ำหนักฟาง พบว่า มีความแตกต่างทางสถิติ โดยให้ผลสอดคล้องกับผลผลิต โดยกรรมวิธีที่ 9 การใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 220 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับแหนแดงอัตรา 80 กิโลกรัมสดต่อไร่ และปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู มีน้ำหนักฟางเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 852 กิโลกรัมต่อไร่ และไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 7 การใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 320 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู มีน้ำหนักฟางเฉลี่ยเท่ากับ 841 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 9)

6) จำนวนรองต่อกอ พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 13.0 รวงต่อกอ และมีจำนวนรวงต่อกอเฉลี่ยระหว่าง 11.3-14.4 (ตารางที่ 9)

กรมวิชาการเกษตร

7) ร้อยละของเมล็ดดีต่อรวง พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ข้าวมีร้อยละของเมล็ดดีต่อรวงเฉลี่ยเท่ากับ 83.7 และมีร้อยละของเมล็ดดีต่อรวงอยู่ระหว่าง 81.9-85.9 (ตารางที่ 9)

ปี 2564

1) การเจริญเติบโตของข้าวด้านความสูง ที่ระยะแตกกอ และก่อนเก็บเกี่ยว ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ 9 ใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 220 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับแหนแดงอัตรา 80 กิโลกรัมสด และปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู ให้ความสูงในระยะแตกกอเฉลี่ยสูงสุดทั้งระยะแตกกอ และก่อนเก็บเกี่ยว ซึ่งมีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 67.5 และ 159.7 ตามลำดับ (ตารางที่ 10)

2) การเจริญเติบโตของข้าวด้านการแตกกอ ที่ระยะแตกกอ และก่อนเก็บเกี่ยว ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ 9 ใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 220 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับแหนแดงอัตรา 80 กิโลกรัมสด และปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู มีจำนวนต้นต่อกอเฉลี่ยสูงสุดทั้งระยะแตกกกอ และก่อนเก็บเกี่ยว มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 28.2 และ 39.1 ต้นต่อกอ ตามลำดับ (ตารางที่ 10)

3) ผลผลิตข้าว พบว่า มีความแตกต่างทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ 9 การใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 220 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับแหนแดงอัตรา 80 กิโลกรัมสด และปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู ให้ผลผลิตข้าวเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 688 กิโลกรัมต่อไร่ และกรรมวิธีที่ 1 ปลูกข้าวไม่ใส่ปุ๋ย และไม่ปลูกถั่วในฤดูแล้ง ให้ผลผลิตข้าวเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 394 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 11)

4) น้ำหนัก 1000 เมล็ด พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยข้าวมีน้ำหนัก 1000 เมล็ดเฉลี่ยเท่ากับ 28.4 กรัม และมีน้ำหนัก 1000 เมล็ดอยู่ระหว่าง 27.8-29.8 กรัม (ตารางที่ 11)

5) น้ำหนักฟาง พบว่า มีความแตกต่างทางสถิติ โดยให้ผลสอดคล้องกับผลผลิต กรรมวิธีที่ 9 การใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 220 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับแหนแดงอัตรา 80 กิโลกรัมสด และปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู ให้น้ำหนักฟางเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 689 กิโลกรัมต่อไร่ และไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 7 ใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 320 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู และกรรมวิธีที่ 8 ใส่แหนแดงอัตรา 230 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู ซึ่งมีน้ำหนักฟางเฉลี่ยเท่ากับ 660 และ 650 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 11)

6) จำนวนรองต่อกอ พบว่า ไม่มีไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 24.6 รวงต่อกอ และมีจำนวนรวงต่อกอเฉลี่ยระหว่าง 22.3-26.0 (ตารางที่ 11)

7) ร้อยละของเมล็ดดีต่อรวง พบว่า ไม่มีไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ข้าวมีร้อยละของเมล็ดดีต่อรวงเฉลี่ยเท่ากับ 96.7 และมีร้อยละของเมล็ดดีต่อรวงอยู่ระหว่าง 95.9-97.2 (ตารางที่ 11)

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 9 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)	จำนวนรวงต่อกอ	ร้อยละเมล็ดดีต่อรวง
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

ศูนย์วิจัยการเกษตร

ตารางที่ 10 ความสูงที่ระยะแตกกอ และก่อนเก็บเกี่ยว และจำนวนต้นต่อกอที่ระยะแตกกอ และก่อนเก็บเกี่ยว ของข้าวพันธุ์กข 15 ในฤดูฝน ปี 2564 ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่

กรรมวิธี (ฤดูแล้ง)	กรรมวิธี (ฤดูฝน)	ความสูง (ซม.)		จำนวนต้นต่อกอ	
		ระยะแตกกอ	ก่อนเก็บเกี่ยว	ระยะแตกกอ	ก่อนเก็บเกี่ยว
1. ไม่ปลูกพืช	1. ข้าว (พันธุ์ กข15) + ไม่ใส่ปุ๋ย	62.1	147.0	23.2	32.4
2. ถั่วเหลือง+ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	2. ข้าว (พันธุ์ กข15) + ไม่ใส่ปุ๋ย	62.9	143.6	24.3	32.7
3. ถั่วเหลือง+ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	3. ข้าว (พันธุ์ กข15) + ปุ๋ยหมัก	65.0	154.8	25.5	36.3
4. ถั่วเหลือง+ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	4. ข้าว (พันธุ์ กข15) + แหนแดง	62.5	151.3	24.3	34.0
5. ถั่วเหลือง+ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	5. ข้าว (พันธุ์ กข15) + ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู	64.6	153.9	26.5	36.5
6. ถั่วเหลือง+ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	6. ข้าว (พันธุ์ กข15) + ปุ๋ยหมัก + แหนแดง	65.4	156.0	27.4	37.4
7. ถั่วเหลือง+ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	7. ข้าว (พันธุ์ กข15) + ปุ๋ยหมัก + ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู	67.1	159.5	27.9	38.3
8. ถั่วเหลือง+ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	8. ข้าว (พันธุ์ กข15) + แหนแดง + ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู	64.6	156.0	27.5	37.6
9. ถั่วเหลือง+ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	9. ข้าว (พันธุ์ กข15) + ปุ๋ยหมัก +แหนแดง + ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู	67.5	159.7	28.2	39.1
ค่าเฉลี่ย	**ค่าเฉลี่ย**	**64.7**	**153.6**	**26.1**	**36.0**
C.V. (%)	**C.V. (%)**	**13.20**	**12.69**	**4.54**	**13.00**

หมายเหตุ : ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยใช้ DMRT

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 11 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

ศูนย์วิจัยการเกษตร

1.2.3 ผลการดูดใช้ธาตุอาหารในส่วนต่างๆ ของข้าว

ผลการทดลองปี 2560-2563 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

1) ไนโตรเจน

ปี 2560 การดูดใช้ธาตุไนโตรเจนในฟาง ตอซัง และ เมล็ดข้าว+เปลือกข้าว ในทุกกรรมวิธีใกล้เคียงกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยมีการดูดใช้ไนโตรเจนในส่วนของฟางข้าว มีค่าระหว่าง 0.59-0.75 กิโลกรัม N/ไร่ ตอซังและเมล็ด+เปลือกข้าว มีการดูดใช้ไนโตรเจน อยู่ระหว่าง 0.57-0.68 และ 2.02-2.20 กิโลกรัม N/ไร่ ตามลำดับ การดูดใช้ไนโตรเจนรวมในฟาง ตอซัง และเมล็ดข้าว+เปลือกข้าว มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.44 กิโลกรัม N/ไร่ (ตารางที่ 12)

ปี 2561 การดูดใช้ธาตุไนโตรเจนในฟาง ตอซัง และ เมล็ดข้าว+เปลือกข้าว ในทุกกรรมวิธีใกล้เคียงกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยมีการดูดใช้ไนโตรเจนในส่วนของฟางข้าว มีค่าระหว่าง 0.55-0.70 กิโลกรัม N/ไร่ ตอซัง และเมล็ด+เปลือกข้าว มีการดูดใช้ไนโตรเจน อยู่ระหว่าง 0.41-0.57 และ 1.64-1.79 กิโลกรัม N/ไร่ ตามลำดับ การดูดใช้ไนโตรเจนรวมในฟาง ตอซัง และเมล็ดข้าว+เปลือกข้าว มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.76 กิโลกรัม N/ไร่ ซึ่งการดูดใช้ไนโตรเจนรวมในฟาง ตอซัง และเมล็ดข้าว+เปลือกข้าว ลดลงเล็กน้อยจากปี 2560 (ตารางที่ 12)

ปี 2562 การดูดใช้ธาตุไนโตรเจนในฟาง ตอซัง และ เมล็ดข้าว+เปลือกข้าว ในทุกกรรมวิธีใกล้เคียงกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยมีการดูดใช้ไนโตรเจนในส่วนของฟางข้าว มีค่าระหว่าง 0.59-0.71 กิโลกรัม N/ไร่ ตอซังและเมล็ด+เปลือกข้าว มีการดูดใช้ไนโตรเจน อยู่ระหว่าง 0.52-0.67 และ 1.72-1.83 กิโลกรัม N/ไร่ ตามลำดับ การดูดใช้ไนโตรเจนรวมในฟาง ตอซัง และเมล็ดข้าว+เปลือกข้าว มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.03 กิโลกรัม N/ไร่ ซึ่งการดูดใช้ไนโตรเจนรวมในฟาง ตอซัง และเมล็ดข้าว+เปลือกข้าว เพิ่มขึ้นเล็กน้อยจากปี 2562 แต่น้อยกว่าปี 2560 (ตารางที่ 13)

2) ฟอสฟอรัส

ปี 2560 การดูดใช้ฟอสฟอรัสในฟาง ตอซัง และเมล็ดข้าว+เปลือกข้าว ในทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ฟางมีการดูดใช้ฟอสฟอรัสเพียงเล็กน้อย อยู่ระหว่าง 0.17-0.19 กิโลกรัม P_2O_5/ไร่ ตอซัง และเมล็ดข้าว+เปลือกข้าว มีการดูดใช้ฟอสฟอรัส อยู่ระหว่าง 0.24-0.29 และ 0.56-0.65 กิโลกรัม P_2O_5/ไร่ ตามลำดับ การดูดใช้ฟอสฟอรัสรวมในฟาง ตอซัง และเมล็ดข้าว+เปลือกข้าว มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.07 กิโลกรัม P_2O_5/ไร่ (ตารางที่ 12)

ปี 2561 การดูดใช้ฟอสฟอรัสในฟาง ตอซัง และเมล็ดข้าว+เปลือกข้าว ในทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ฟางมีการดูดใช้ฟอสฟอรัสเพียงเล็กน้อย อยู่ระหว่าง 0.07-0.10 กิโลกรัม P_2O_5/ไร่ ตอซัง และเมล็ดข้าว+เปลือกข้าว มีการดูดใช้ฟอสฟอรัส อยู่ระหว่าง 0.13-0.15 และ 0.40-0.57 กิโลกรัม P_2O_5/ไร่ ตามลำดับ การดูดใช้ฟอสฟอรัสรวมในฟาง ตอซัง และเมล็ดข้าว+เปลือกข้าว มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.70 กิโลกรัม P_2O_5/ไร่ ซึ่งการดูดใช้ฟอสฟอรัสรวมในฟาง ตอซัง และเมล็ดข้าว+เปลือกข้าว ลดลงจากปี 2560 (ตารางที่ 12)

ปี 2562 การดูดใช้ฟอสฟอรัสในฟาง ตอซัง และเมล็ดข้าว+เปลือกข้าว ในทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ฟางมีการดูดใช้ฟอสฟอรัสเพียงเล็กน้อย อยู่ระหว่าง 0.12-0.16 กิโลกรัม P_2O_5/ไร่ ตอซัง และเมล็ดข้าว+เปลือกข้าว มีการดูดใช้ฟอสฟอรัส อยู่ระหว่าง 0.56-0.61 และ 0.75-0.91 กิโลกรัม P_2O_5/ไร่ ตามลำดับ การดูดใช้ฟอสฟอรัสรวมในฟาง ตอซัง และเมล็ดข้าว+เปลือกข้าว มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.57 กิโลกรัม P_2O_5/ไร่ ซึ่งการดูดใช้ฟอสฟอรัสรวมในฟาง ตอซัง และเมล็ดข้าว+เปลือกข้าว เพิ่มสูงขึ้นจากปี 2560 และ 2561 (ตารางที่ 13)

กรมวิชาการเกษตร

3) โพแทสเซียม

ปี 2560 การดูดใช้โพแทสเซียมในฟาง ตอซัง และเมล็ดข้าว+เปลือกข้าว ในทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ฟางและตอซังมีการดูดใช้โพแทสเซียมในปริมาณสูงใกล้เคียงกัน โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1.76-1.91 และ 1.66-1.98 กิโลกรัม K_2O/ไร่ ตามลำดับ เมล็ดข้าว+เปลือกข้าว มีการดูดใช้โพแทสเซียม อยู่ระหว่าง 0.62-0.78 กิโลกรัม K_2O/ไร่ ตามลำดับ การดูดใช้โพแทสเซียมรวมในฟาง ตอซัง และเมล็ดข้าว+เปลือกข้าว มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.37 กิโลกรัม K_2O/ไร่ (ตารางที่ 12)

ปี 2561 การดูดใช้โพแทสเซียมในฟาง ตอซัง และเมล็ดข้าว+เปลือกข้าว ในทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ฟางและตอซังมีการดูดใช้โพแทสเซียมในปริมาณสูง โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1.46-1.70 และ 1.82-2.07 กิโลกรัม K_2O/ไร่ ตามลำดับ เมล็ดข้าว+เปลือกข้าว มีการดูดใช้โพแทสเซียม อยู่ระหว่าง 0.50-0.65 กิโลกรัม K_2O/ไร่ ตามลำดับ การดูดใช้โพแทสเซียมรวมในฟาง ตอซัง และเมล็ดข้าว+เปลือกข้าว มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.05 กิโลกรัม K_2O/ไร่ ซึ่งการดูดใช้โพแทสเซียมรวมในฟาง ตอซัง และเมล็ดข้าว+เปลือกข้าว ลดลงเล็กน้อยจากปี 2560 (ตารางที่ 12)

ปี 2562 การดูดใช้โพแทสเซียมในฟาง ตอซัง และเมล็ดข้าว+เปลือกข้าว ในทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ฟางและตอซังมีการดูดใช้โพแทสเซียมในปริมาณสูง โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1.25-1.86 และ 2.21-2.73 กิโลกรัม K_2O/ไร่ ตามลำดับ เมล็ดข้าว+เปลือกข้าว มีการดูดใช้โพแทสเซียม อยู่ระหว่าง 0.50-0.57 กิโลกรัม K_2O/ไร่ ตามลำดับ การดูดใช้โพแทสเซียมรวมในฟาง ตอซัง และเมล็ดข้าว+เปลือกข้าว มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.46 กิโลกรัม K_2O/ไร่ ซึ่งการดูดใช้โพแทสเซียมรวมในฟาง ตอซัง และเมล็ดข้าว+เปลือกข้าว เพิ่มสูงขึ้นจากปี 2560 และ 2561 (ตารางที่ 13)

1.2.4 การสูญหายธาตุอาหารในดินหลังเก็บผลผลิตข้าว

ปริมาณการดูดใช้ธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ของผลผลิตข้าว (เมล็ดข้าว+เปลือกข้าว) ธาตุอาหารในพื้นที่สูญหายติดออกไปกับผลผลิตทั้งหมดจะไม่ได้ใส่คืนกลับแปลง พบว่า ปี 2560 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

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 12 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												
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
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

ศูนย์วิทยทรัพยากร

ตารางที่ 13 การดูดใช้ธาตุอาหารในส่วนต่าง ๆ ของข้าวที่ปลูกในนระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว : ชุดดินสันทราย (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

1.2.5 การเจริญเติบโตและผลผลิตถั่วเหลือง

ปี 2559

แปลงทดลองฤดูแล้ง จากผลการทดลองในฤดูแล้ง พบว่า ผลผลิต น้ำหนัก 100 เมล็ด จำนวนฝักต่อต้น ความสูง จำนวนข้อต่อต้น และจำนวนกิ่งต่อต้น ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ให้ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตต่าง ๆ ใกล้เคียงกัน เนื่องจากมีการจัดการในทุกกรรมวิธีเหมือนกันในฤดูแล้ง โดยมีผลผลิตเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 223-227 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 14.8-15.1 กรัม จำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 32.7-33.9 ฝัก ความสูงเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 52-1-52.8 เซนติเมตร จำนวนข้อต่อต้นเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 12-3-12.6 และจำนวนกิ่งต่อต้นเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 0.1-0.3 (ตารางที่ 14)

ปี 2560

แปลงทดลองฤดูแล้ง จากผลการทดลอง พบว่า ผลผลิต น้ำหนักแห้ง น้ำหนัก 100 เมล็ด น้ำหนักแห้งจำนวนฝักต่อต้น และความสูง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยมีผลผลิตเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 107-128 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักแห้งเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 341-403 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 12.6-14.3 กรัม จำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 19.0-24.4 ฝัก และความสูงเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 26.8-32.0 เซนติเมตร (ตารางที่ 15) ผลผลิตต่อไร่ของถั่วเหลืองในแปลงทดลอง ในฤดูแล้ง ปี 2560 มีผลผลิตต่ำกว่าฤดูแล้งที่ผ่านมา เนื่องจาก เมื่อถั่วเหลืองอายุประมาณ 15 วันหลังงอก ได้เกิดน้ำท่วมขังบริเวณแปลงทดลอง จึงส่งผลให้ถั่วเหลืองชะงักการเจริญเติบโต ลำต้นเตี้ย ติดฝักน้อย ส่งผลให้ผลผลิตถั่วเหลืองน้อยตามไปด้วย

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 14 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

ตารางที่ 15 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

ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่

ปี 2561

จากผลการทดลองในฤดูแล้งพบว่า ผลผลิต และน้ำหนักแห้ง มีความแตกต่างทางสถิติ โดยการปลูกถั่วเหลืองร่วมกับไรโซเบียมหลังจากกรรมวิธีการปลูกข้าวในฤดูฝน และไม่ใส่ปุ๋ย (T2) ส่งผลให้ได้ผลผลิตถั่วเหลืองเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 113 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างต่างกับกรรมวิธีการปลูกถั่วเหลืองร่วมกับการใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมหลังจากกรรมวิธีการปลูกข้าวร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 220 กิโลกรัมต่อไร่ และใส่แหนแดงอัตรา 80 กิโลกรัมต่อไร่ (T6) ให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 107 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งสอดคล้องกับน้ำหนักแห้ง ที่พบว่า การปลูกถั่วเหลืองร่วมกับการใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมหลังจากกรรมวิธีการปลูกข้าวในฤดูฝน และไม่ใส่ปุ๋ย (T2) มีน้ำหนักแห้งเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 374 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนัก 100 เมล็ด จำนวนฝักต่อต้น และความสูง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยมีน้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 12.1-13.3 กรัม จำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 15.9-22.6 ฝัก ความสูงเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 29.4-34.1 เซนติเมตร (ตารางที่ 16)

ตารางที่ 16 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)	จำนวนฝัก ต่อต้น	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

ปี 2562

แปลงทดลองฤดูแล้ง จากผลการทดลองพบว่า 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 (ตารางที่ 17)

ตารางที่ 17 ผลผลิต น้ำหนักแห้ง น้ำหนัก 100 เมล็ด จำนวนฝัก ความสูง จำนวนข้อต่อต้น และจำนวนกิ่งต่อต้น ของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 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

กรมวิชาการเกษตร

ปี 2563

แปลงทดลองฤดูแล้ง จากผลการทดลองพบว่า ผลผลิตและน้ำหนักแห้งของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 มีความแตกต่างทางสถิติ โดยการปลูกถั่วเหลืองร่วมกับปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมหลังจากปลูกข้าวพันธุ์กข 15 ในฤดูฝนและใส่แหนแดงอัตรา 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 กิโลกรัม

ต่อไร่ น้ำหนัก 100 เมล็ด จำนวนฝักต่อต้น และความสูงต้น ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยมีน้ำหนัก 100 เมล็ด เฉลี่ยอยู่ระหว่าง 9.8-11.3 กรัม จำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 18.9-25.1 ฝัก ความสูงเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 28.1-32.3 เซนติเมตร (ตารางที่ 18)

ปี 2564

แปลงทดลองฤดูแล้ง จากผลการทดลองพบว่า ผลผลิต น้ำหนักแห้ง จำนวนฝักต่อต้น และความสูงของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 มีความแตกต่างทางสถิติ โดยผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตต่าง ๆ เพิ่มสูงขึ้นจากทุก ๆ ปี เนื่องจากเมื่อพิจารณาผลผลิตของถั่วเหลืองจากปี 2560 พบว่า ผลผลิตลดลงเรื่อย 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 กิโลกรัมต่อไร่ (T6) และการปลูกถั่วร่วมกับการใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมหลังจากปลูกข้าวที่ใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 220 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับการใส่แหนแดงอัตรา 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 19)

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 18 ผลผลิต น้ำหนักแห้ง น้ำหนัก 100 เมล็ด จำนวนฝัก ความสูง จำนวนข้อต่อต้น และจำนวนกิ่งต่อต้น ของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 .ในระบบอินทรีย์ ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ฤดูแล้ง ปี 2563

กรรมวิธี (ฤดูแล้ง)	ผลผลิต (กก./ไร่)	น้ำหนักแห้ง (กก./ไร่)	นน.100 เมล็ด (กรัม)	จำนวนฝัก ต่อต้น	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

ตารางที่ 19 ผลผลิต น้ำหนักแห้ง น้ำหนัก 100 เมล็ด จำนวนฝัก ความสูง จำนวนข้อต่อต้น และจำนวนกิ่งต่อต้น ของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 .ในระบบอินทรีย์ ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ฤดูแล้ง ปี 2564

กรรมวิธี (ฤดูแล้ง)	ผลผลิต (กก./ไร่)	น้ำหนักแห้ง (กก./ไร่)	นน.100 เมล็ด (กรัม)	จำนวนฝัก ต่อต้น	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

1.2.6 ผลการดูดใช้ธาตุอาหารในส่วนต่างๆ ของถั่วเหลือง

ผลการทดลองปี 2560-2564 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

1) ไนโตรเจน

ปี 2560 การดูดใช้ธาตุไนโตรเจนในต้น เปลือกฝักถั่ว และเมล็ดถั่ว ในทุกกรรมวิธีใกล้เคียงกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยมีการดูดใช้ไนโตรเจนในส่วนของเมล็ดถั่วสูงสุด ซึ่งมีค่าระหว่าง 5.75-6.55 กิโลกรัม N/ไร่ ต้น และเปลือกฝักถั่ว มีการดูดใช้ไนโตรเจนใกล้เคียงกัน โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 0.69-0.81 และ 0.70-0.91 กิโลกรัม N/ไร่ ตามลำดับ การดูดใช้ไนโตรเจนรวมในต้น เปลือกฝักถั่ว และเมล็ดถั่ว มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.65 กิโลกรัม N/ไร่ (ตารางที่ 20)

ปี 2561 การดูดใช้ธาตุไนโตรเจนในต้น เปลือกฝักถั่ว และเมล็ดถั่ว ในทุกกรรมวิธีใกล้เคียงกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยมีการดูดใช้ไนโตรเจนในส่วนของเมล็ดถั่วสูงสุด ซึ่งมีค่าระหว่าง 5.56-6.04 กิโลกรัม N/ไร่ ต้น และเปลือกฝักถั่ว มีการดูดใช้ไนโตรเจนใกล้เคียงกัน โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 0.75-0.94 และ 0.95-1.25 กิโลกรัม N/ไร่ ตามลำดับ การดูดใช้ไนโตรเจนรวมในต้น เปลือกฝักถั่ว และเมล็ดถั่ว มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.89 กิโลกรัม N/ไร่ (ตารางที่ 20) ซึ่งการดูดใช้ไนโตรเจนรวมในต้น เปลือกถั่ว และเมล็ดถั่ว เพิ่มขึ้นเล็กน้อยจากปี 2560

ปี 2562 การดูดใช้ธาตุไนโตรเจนในต้น เปลือกฝักถั่ว และเมล็ดถั่ว ในทุกกรรมวิธีใกล้เคียงกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยมีการดูดใช้ไนโตรเจนในส่วนของเมล็ดถั่วสูงสุด ซึ่งมีค่าระหว่าง 5.57-6.10 กิโลกรัม N/ไร่ ต้น และเปลือกฝักถั่ว มีการดูดใช้ไนโตรเจนใกล้เคียงกัน โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 0.78-1.04 และ 0.93-1.14 กิโลกรัม N/ไร่ ตามลำดับ การดูดใช้ไนโตรเจนรวมในต้น เปลือกฝักถั่ว และเมล็ดถั่ว มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.75 กิโลกรัม N/ไร่ (ตารางที่ 21) ซึ่งการดูดใช้ไนโตรเจนรวมในต้น เปลือกถั่ว และเมล็ดถั่ว ลดลงจากปี 2560 เล็กน้อย

ปี 2563 การดูดใช้ธาตุไนโตรเจนในต้น เปลือกฝักถั่ว และเมล็ดถั่ว ในทุกกรรมวิธีใกล้เคียงกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยมีการดูดใช้ไนโตรเจนในส่วนของเมล็ดถั่วสูงสุด ซึ่งมีค่าระหว่าง 5.58-5.95 กิโลกรัม N/ไร่ ต้น และเปลือกฝักถั่ว มีการดูดใช้ไนโตรเจนใกล้เคียงกัน โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 0.88-0.95 และ 1.06-1.51 กิโลกรัม N/ไร่ ตามลำดับ การดูดใช้ไนโตรเจนรวมในต้น เปลือกฝักถั่ว และเมล็ดถั่ว มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.98 กิโลกรัม N/ไร่ (ตารางที่ 21) ซึ่งการดูดใช้ไนโตรเจนรวมในต้น เปลือกถั่ว และเมล็ดถั่ว เพิ่มขึ้นจากปี 2560-2562

ปี 2564 การดูดใช้ธาตุไนโตรเจนในต้น เปลือกฝักถั่ว และเมล็ดถั่ว ในทุกกรรมวิธีใกล้เคียงกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยมีการดูดใช้ไนโตรเจนในส่วนของเมล็ดถั่วสูงสุด ซึ่งมีค่าระหว่าง 5.09-5.99 กิโลกรัม N/ไร่ ต้น และเปลือกฝักถั่ว มีการดูดใช้ไนโตรเจน โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 0.75-0.97 และ 0.05-0.06 กิโลกรัม N/ไร่ ตามลำดับ การดูดใช้ไนโตรเจนรวมในต้น เปลือกฝักถั่ว และเมล็ดถั่ว มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.23 กิโลกรัม N/ไร่ (ตารางที่ 22) ซึ่งการดูดใช้ไนโตรเจนรวมในต้น เปลือกถั่ว และเมล็ดถั่ว ลดลงจากปี 2560-2562

กรมวิชาการเกษตร

2) ฟอสฟอรัส

ปี 2560 การดูดใช้ฟอสฟอรัสในต้น เปลือกฝักถั่ว และเมล็ดถั่ว ในทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ต้นและเปลือกฝัก มีการดูดใช้ฟอสฟอรัสเพียงเล็กน้อยใกล้เคียงกันโดยมีค่าอยู่ระหว่าง 0.06-0.08 และ 0.07-0.09 กิโลกรัม P_2O_5/ไร่ ตามลำดับ เมล็ดถั่ว มีการดูดใช้ฟอสฟอรัส อยู่ระหว่าง 0.64-0.66 กิโลกรัม P_2O_5/ไร่ การดูดใช้ฟอสฟอรัสรวมในต้น เปลือกฝักถั่ว และเมล็ดถั่ว มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.80 กิโลกรัม P_2O_5/ไร่ (ตารางที่ 20)

ปี 2561 การดูดใช้ฟอสฟอรัสในต้น เปลือกฝักถั่ว และเมล็ดถั่ว ในทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ต้นและเปลือกฝัก มีการดูดใช้ฟอสฟอรัสเพียงเล็กน้อยใกล้เคียงกันโดยมีค่าอยู่ระหว่าง 0.03-0.06 และ 0.08-0.11 กิโลกรัม P_2O_5/ไร่ ตามลำดับ เมล็ดถั่ว มีการดูดใช้ฟอสฟอรัส อยู่ระหว่าง 0.61-0.64 กิโลกรัม P_2O_5/ไร่ การดูดใช้ฟอสฟอรัสรวมในต้น เปลือกฝักถั่ว และเมล็ดถั่ว มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.75 กิโลกรัม P_2O_5/ไร่ (ตารางที่ 20) ซึ่งการดูดใช้ฟอสฟอรัสรวมในต้น เปลือกฝักถั่ว และเมล็ดถั่ว ลดลงเล็กน้อยจากปี 2560

ปี 2562 การดูดใช้ฟอสฟอรัสในต้น เปลือกฝักถั่ว และเมล็ดถั่ว ในทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ต้นและเปลือกฝัก มีการดูดใช้ฟอสฟอรัสเพียงเล็กน้อยใกล้เคียงกันโดยมีค่าอยู่ระหว่าง 0.07-0.09 และ 0.10-0.14 กิโลกรัม P_2O_5/ไร่ ตามลำดับ เมล็ดถั่ว มีการดูดใช้ฟอสฟอรัส อยู่ระหว่าง 0.59-0.62 กิโลกรัม P_2O_5/ไร่ การดูดใช้ฟอสฟอรัสรวมในต้น เปลือกฝักถั่ว และเมล็ดถั่ว มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.77 กิโลกรัม P_2O_5/ไร่ (ตารางที่ 21) ซึ่งการดูดใช้ฟอสฟอรัสรวมในต้น เปลือกฝักถั่ว และเมล็ดถั่ว ใกล้เคียงกับปี 2561

ปี 2563 การดูดใช้ฟอสฟอรัสในต้น เปลือกฝักถั่ว และเมล็ดถั่ว ในทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ต้นและเปลือกฝัก มีการดูดใช้ฟอสฟอรัสเพียงเล็กน้อยใกล้เคียงกันโดยมีค่าอยู่ระหว่าง 0.11-0.19 และ 0.19-0.26 กิโลกรัม P_2O_5/ไร่ ตามลำดับ เมล็ดถั่ว มีการดูดใช้ฟอสฟอรัส อยู่ระหว่าง 0.65-0.70 กิโลกรัม P_2O_5/ไร่ การดูดใช้ฟอสฟอรัสรวมในต้น เปลือกฝักถั่ว และเมล็ดถั่ว มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.07 กิโลกรัม P_2O_5/ไร่(ตารางที่ 21) ซึ่งการดูดใช้ฟอสฟอรัสรวมในต้น เปลือกฝักถั่ว และเมล็ดถั่ว เพิ่มขึ้นจากปี 2560-2562

ปี 2564 การดูดใช้ฟอสฟอรัสในต้น เปลือกฝักถั่ว และเมล็ดถั่ว ในทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ต้นและเมล็ด มีการดูดใช้ฟอสฟอรัสใกล้เคียงกันโดยมีค่าอยู่ระหว่าง 0.91-1.24 และ 1.37-1.65 กิโลกรัม P_2O_5/ไร่ ตามลำดับ เปลือกฝักถั่ว มีการดูดใช้ฟอสฟอรัสเพียงเล็กน้อย อยู่ระหว่าง 0.07-0.10 กิโลกรัม P_2O_5/ไร่ การดูดใช้ฟอสฟอรัสรวมในต้น เปลือกฝักถั่ว และเมล็ดถั่ว มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.70 กิโลกรัม P_2O_5/ไร่(ตารางที่ 22) ซึ่งการดูดใช้ฟอสฟอรัสรวมในต้น เปลือกฝักถั่ว และเมล็ดถั่ว เพิ่มขึ้นจากปี 2560-2562

3) โพแทสเซียม

ปี 2560 การดูดใช้โพแทสเซียมในต้น เปลือกฝักถั่ว และเมล็ดถั่ว ในทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ต้นมีการดูดใช้โพแทสเซียมมีค่าอยู่ระหว่าง 0.45-1.62 กิโลกรัม K_2O/ไร่ เปลือกฝักถั่วและเมล็ดถั่ว มีการดูดใช้โพแทสเซียมใกล้เคียงกัน มีค่าอยู่ระหว่าง 2.71-2.88 และ 2.15-2.29 กิโลกรัม K_2O/ไร่ การดูดใช้โพแทสเซียมรวมในต้น เปลือกฝักถั่ว และเมล็ดถั่ว มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.53 กิโลกรัม K_2O/ไร่ (ตารางที่ 20)

ปี 2561 การดูดใช้โพแทสเซียมในต้น เปลือกฝักถั่ว และเมล็ดถั่ว ในทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ต้นมีการดูดใช้โพแทสเซียมมีค่าอยู่ระหว่าง 0.39-0.94 กิโลกรัม K_2O/ไร่ เปลือกฝักถั่วและเมล็ดถั่ว มีการดูดใช้โพแทสเซียมใกล้เคียงกัน มีค่าอยู่ระหว่าง 1.74-1.95 และ 1.31-1.63 กิโลกรัม K_2O/ไร่ การดูดใช้โพแทสเซียมรวมในต้น เปลือกฝักถั่ว และเมล็ดถั่ว มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.90 กิโลกรัม K_2O/ไร่ (ตารางที่ 20) ซึ่งการดูดใช้โพแทสเซียมรวมในต้น เปลือกฝักถั่ว และเมล็ดถั่ว ลดลงจากปี 2560

ปี 2562 การดูดใช้โพแทสเซียมในต้น เปลือกฝักถั่ว และเมล็ดถั่ว ในทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ต้นมีการดูดใช้โพแทสเซียมมีค่าอยู่ระหว่าง 0.87-1.10 กิโลกรัม K_2O/ไร่ เปลือกฝักถั่วและเมล็ดถั่ว มีการดูดใช้โพแทสเซียมใกล้เคียงกัน มีค่าอยู่ระหว่าง 1.80-2.03 และ 1.57-1.71 กิโลกรัม K_2O/ไร่ การดูดใช้โพแทสเซียมรวม

กรมวิชาการเกษตร

ในต้น เปลือกฝักถั่ว และเมล็ดถั่ว มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 กิโลกรัม K_2O/ไร่ (ตารางที่ 21) ซึ่งการดูดใช้โพแทสเซียมรวมในต้น เปลือกฝักถั่ว และเมล็ดถั่ว เพิ่มขึ้นจากปี 2561

ปี 2563 การดูดใช้โพแทสเซียมในต้น เปลือกฝักถั่ว และเมล็ดถั่ว ในทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ต้นมีการดูดใช้โพแทสเซียมมีค่าอยู่ระหว่าง 0.84-1.06 กิโลกรัม K_2O/ไร่ เปลือกฝักถั่วและเมล็ดถั่ว มีการดูดใช้โพแทสเซียมใกล้เคียงกัน มีค่าอยู่ระหว่าง 1.85-2.08 และ 1.62-1.82 กิโลกรัม K_2O/ไร่ การดูดใช้โพแทสเซียมรวมในต้น เปลือกฝักถั่ว และเมล็ดถั่ว มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.61 กิโลกรัม K_2O/ไร่ (ตารางที่ 21) ซึ่งการดูดใช้โพแทสเซียมรวมในต้น เปลือกฝักถั่ว และเมล็ดถั่ว .ใกล้เคียงกับปี 2562

ปี 2564 การดูดใช้โพแทสเซียมในต้น เปลือกฝักถั่ว และเมล็ดถั่ว ในทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ต้นและเมล็ดถั่ว มีการดูดใช้โพแทสเซียมใกล้เคียงกัน ค่าอยู่ระหว่าง 1.30-1.63 และ 1.29-1.50 กิโลกรัม K_2O/ไร่ เปลือกถั่ว มีการดูดใช้โพแทสเซียมมีค่าอยู่ระหว่าง 0.56-0.61 กิโลกรัม K_2O/ไร่ การดูดใช้โพแทสเซียมรวมในต้น เปลือกฝักถั่ว และเมล็ดถั่ว มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.42 กิโลกรัม K_2O/ไร่ (ตารางที่ 22) ซึ่งการดูดใช้โพแทสเซียมรวมในต้น เปลือกฝักถั่ว และเมล็ดถั่ว ลดลงจากปี 2560-2562

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

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 20 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 21 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 22 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

1.2.8 สารพิษตกค้างในดินจากการปลูกถั่วเหลืองฤดูแล้งสลับกับการปลูกข้าวฤดูฝน ระบบเกษตรอินทรีย์ ในกลุ่มดินเหนียว: ชุดดินสันทราย

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

1.2.9 ปริมาณจุลินทรีย์เชื้อไรโซเบียมในดินหลังการเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองของการปลูกถั่วเหลืองฤดูแล้งสลับกับการปลูกข้าวฤดูฝนระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว: ชุดดินสันทราย

สุ่มเก็บตัวอย่างดินหลังจากเก็บเกี่ยวถั่วเหลือง โดยมีการใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมคลุกเมล็ดก่อนปลูก (อัตรา เมล็ดถั่วเหลือง 10-12 กิโลกรัมต่อปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม 200 กรัม) พบว่า ปี 2561 ดินในกรรมวิธีที่ไม่ปลูกถั่วเหลืองในฤดูแล้งและปลูกข้าวไม่ใส่ปุ๋ยในฤดูฝน (T1) และกรรมวิธีปลูกถั่วเหลืองในฤดูแล้งหลังปลูกข้าวที่ใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทูในฤดูฝน (T5) มีปริมาณจุลินทรีย์เชื้อไรโซเบียมที่เกิดปมกับถั่วเหลืองน้อยที่สุดเท่ากับ 140 เซลล์ต่อดิน 1 กรัม ปี 2562 พบว่า ในทุกกรรมวิธีมีปริมาณจุลินทรีย์เชื้อไรโซเบียมที่เกิดปมกับถั่วเหลืองเพิ่มสูงมากขึ้นจากปี 2561 โดยกรรมวิธีไม่ปลูกถั่วเหลืองในฤดูแล้งและปลูกข้าวไม่ใส่ปุ๋ยในฤดูฝน (T1) และกรรมวิธีปลูกถั่วเหลืองในฤดูแล้งหลังปลูกข้าวที่ใส่แหนแดงอัตรา 230 กิโลกรัมต่อไร่ในฤดูฝน (T4) มีปริมาณจุลินทรีย์เชื้อไรโซเบียมที่เกิดปมกับถั่วเหลืองเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 9,600 เซลล์ต่อดิน 1 กรัม เท่ากันทั้ง 2 กรรมวิธี ปี 2563 พบว่าในทุกกรรมวิธีมีปริมาณจุลินทรีย์เชื้อไรโซเบียมที่เกิดปมกับถั่วเหลืองเพิ่มสูงมากขึ้นจากปี 2561 และ 2562 ยกเว้นกรรมวิธีไม่ปลูกถั่วเหลืองในฤดูแล้งและปลูกข้าวไม่ใส่ปุ๋ยในฤดูฝน (T1) และกรรมวิธีปลูกถั่วเหลืองในฤดูแล้งหลัง

กรมวิชาการเกษตร

ปลูกข้าวที่ใส่แหนแดงอัตรา 230 กิโลกรัมต่อไร่ในฤดูฝน (T4) ที่มีปริมาณจุลินทรีย์เชื้อไรโซเบียมที่เกิดปมกับถั่วเหลืองลดลงจากปี 2562 กรรมวิธีปลูกถั่วเหลืองในฤดูแล้งหลังปลูกข้าวไม่ใส่ปุ๋ยในฤดูฝน (T2) และกรรมวิธีปลูกถั่วเหลืองในฤดูแล้งและปลูกข้าวใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 230 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับการใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทูในฤดูฝน (T7) มีปริมาณจุลินทรีย์เชื้อไรโซเบียมที่เกิดปมกับถั่วเหลืองเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 15,800 เซลล์ต่อดิน 1 กรัม สังเกตพบว่า หากมีการปลูกถั่วเหลืองและมีการใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมคลุกเมล็ดถั่วเหลืองต่อเนื่อง (ปี2561-2563) ดินหลังเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองยังคงจะมีปริมาณจุลินทรีย์เชื้อไรโซเบียมที่เกิดปมกับถั่วเหลืองปริมาณเพิ่มมากขึ้นเมื่อเทียบกับปี 2561 (ตารางที่ 23)

ตารางที่ 23 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

กรมวิชาการเกษตร

1.2.10 ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์

เมื่อพิจารณาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจการผลิตข้าวอินทรีย์ในรูปแบบการปลูกถั่วเหลืองฤดูแล้ง หมุนเวียนการปลูกข้าวฤดูฝนในกลุ่มดินเหนียว: ชุดดินสันทราย โดยใช้อัตราส่วนระหว่างรายได้ที่เพิ่มขึ้นจากการใช้ปุ๋ย ต่อรายจ่ายจากการใช้ปุ๋ย หรือ ค่า Value to Cost Ratio(VCR) 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 (ตารางที่ 24) การปลูกข้าวใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทูในฤดูฝนและปลูกถั่วเหลืองร่วมกับใส่ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมในฤดูแล้ง (T5) และ การปลูกข้าวใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 320 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทูในฤดูฝนและปลูกถั่วร่วมกับใส่ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมในฤดูแล้ง (T7) ให้ผลตอบแทน

ทางเศรษฐกิจความคุ้มค่าต่อการลงทุน โดยมีค่า VCR เท่ากับ 32.58 และ 2.52 และให้กำไรสุทธิ 1,955 และ 3,383 สูงสุด บาท ตามลำดับ (ตารางที่ 25)

เมื่อพิจารณาการปลูกพืชมีรายได้2 ครั้ง ได้แก่ 1) รายได้จากผลผลิตข้าวอินทรีย์ และ 2) รายได้จากผลผลิตถั่วเหลืองอินทรีย์ ซึ่งผลผลิตเหลืองเฉลี่ย 6 ปี เท่ากับ 138 กิโลกรัมต่อไร่ กรรมวิธีปลูกข้าวใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทูในฤดูฝนและปลูกถั่วเหลืองร่วมกับใส่ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมในฤดูแล้ง (T5) และ กรรมวิธีปลูกข้าวใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 320 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทูในฤดูฝนและปลูกถั่วร่วมกับใส่ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมในฤดูแล้ง (T7) จะมีรายได้เพิ่ม ประมาณ 10,000 บาท จากการขายผลผลิตถั่วเหลืองอินทรีย์ ราคา 100 บาท/กิโลกรัม

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 24 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 25 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

กรมวิชาการเกษตร

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ (Conclusion and Suggestion)

กิจกรรมที่ 1 ศึกษารูปแบบการจัดการดินเพื่อการผลิตพืชอย่างยั่งยืนระบบเกษตรอินทรีย์ในเขตภาคเหนือ

การทดลองที่ 1.1ศึกษารูปแบบการจัดการดินเพื่อการผลิตกาแฟพันธุ์อะราบิการะบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินร่วน

1. การผลิตกาแฟอะราบิกาในระบบเกษตรอินทรีย์ในพื้นป่าไม้ กลุ่มดินร่วน ตำบลเทพเสด็จ อำเภอดอยสะเก็ด จังหวัดเชียงใหม่ ไม่มีความแตกต่างในด้านผลผลิต คุณภาพผลผลิตในแต่ละกรรมวิธี เป็นผลมาจากดินที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง มีธาตุอาหารจากการร่วงหล่นของชิ้นส่วนพืช (litter) ที่เป็นไม้ประธานและพืชร่วมอื่นๆในแปลงกาแฟอย่างต่อเนื่อง (input) และมีปริมาณสูงกว่าธาตุอาหารที่สูญเสียในรูปผลผลิต (output) ทำให้ต้นกาแฟมีปริมาณธาตุอาหารที่เพียงพอต่อการเจริญเติบโต

2. คุณภาพการชิม (cupping) ในปี 2562 มีค่าเฉลี่ยในแต่ละกรรมวิธีสูงกว่าปีอื่นๆ และมีค่าใกล้เคียงกันในแต่ละกรรมวิธี มีคะแนนอยู่ระหว่าง 80.3-82.5

3. การจัดการแสงในทรงพุ่มพืช เช่น การปรับระยะปลูก การตัดแต่งทรงพุ่มกาแฟและพืชร่วมให้ได้รับแสงในปริมาณที่เหมาะสม (ประมาณ 50%) ร่วมกับไม้ป่าจะทำให้เพิ่มการออกดอกและติดผลของกาแฟ

4. การศึกษาการจัดการธาตุอาหารกาแฟที่ปลูกร่วมกับป่าและมีความลาดชันควรมีการประเมินการสูญเสียธาตุอาหารจากการชะล้าง (leaching) การไหลบ่า (runoff) เพื่อที่จะนำมาประเมินสมดุลธาตุอาหารได้แม่นยำมากขึ้น ความต้องการธาตุอาหารของต้นกาแฟในระบบเกษตรอินทรีย์ ที่ปลูกในพื้นที่ป่า มีความแปรปรวนจากหลายๆปัจจัยไม่ว่าจะเป็น ปริมาณและการกระจายของน้ำฝน ปริมาณและความเข้มของแสงที่ต้นกาแฟได้รับ พืชร่วมกาแฟ ลักษณะของภูมิประเทศ

การทดลองที่ 1.2 ศึกษารูปแบบการจัดการดินเพื่อการผลิตข้าวระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว

1. กรรมวิธีที่ 7 ฤดูฝนปลูกข้าวใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 320 กิโลกรัมต่อไร่+ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู และปลูกถั่วเหลือง และกรรมวิธีที่ 9 ปลูกข้าวใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 220 กิโลกรัมต่อไร่+แหนแดงอัตรา 80 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู และปลูกถั่วเหลือง ให้ผลผลิตข้าวเฉลี่ยสูงใกล้เคียงกัน เท่ากับ 588 และ 578 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ

2. การปลูกข้าวใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 320 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทูในฤดูฝนและปลูกถั่วเหลืองร่วมกับใส่ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมในฤดูแล้ง (T7) ให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจความคุ้มค่าต่อการลงทุน และให้กำไรสุทธิ สูงสุด 3,383 บาท

3. การจัดการดินเพื่อการผลิตข้าวในระบบอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว: ชุดดินสันทราย ในจังหวัดเชียงใหม่ คือ การปลูกข้าวพันธุ์ กข 15 ในฤดูฝนใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 320 กิโลกรัมต่อไร่(น้ำหนักแห้ง) ร่วมกับใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู ในฤดูแล้ง ปลูกถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 หลังเก็บเกี่ยวข้าวและถั่วเหลืองไถกลบฟาง/ตอซัง และซากต้นถั่วเหลืองทุกปี

กรมวิชาการเกษตร

กิจกรรมที่ 2

ศึกษารูปแบบการจัดการดินเพื่อการผลิตพืชอย่างยั่งยืนระบบเกษตรอินทรีย์ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
Study on Soil Management Model for Sustainable Crops Production in Organic Farming System in the Northeast Region.

คณะผู้วิจัย

สรัตนา เสนาะ
Sarattana Sanoh

กุหลาบทิพย์ ชาหอมชื่น
Kularbthip Chahomchuen

รมิดา ขันตรีกรม
Ramida Kantrikrom

กัลยกร โปร่งจันทึก
Kunlaykorn Prongjunthuek

อำนาจ เอี่ยมวิจารณ์
Amnat Eamvijarn

วราภรณ์ อินทรทรง
Waraporn Intarasong

ผกาสินี คล้ายมาลา
Pakasinee Klaymala

บรรณพิชญ์ สัมฤทธิ์
Bhannapith Samrit

คำสำคัญ

การจัดการดิน ระบบเกษตรอินทรีย์ กระเทียม ข้าว ถั่วลิสง ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู

Key words

soil management, organic farming system, garlic, rice, peanut, PGPR-2 Organic fertilizer,

กรมวิชาการเกษตร

บทคัดย่อ

ศึกษารูปแบบการจัดการดินเพื่อการผลิตพืชอย่างยั่งยืนระบบเกษตรอินทรีย์ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (จังหวัดยโสธรและร้อยเอ็ด) วัตถุประสงค์เพื่อได้รูปแบบการจัดการดินเพื่อผลิตกระเทียมและข้าว ที่มีประสิทธิภาพในระบบอินทรีย์ ปี 2559-2564 จำนวน 2 การทดลอง ดังนี้ การทดลองที่ 2.1 การศึกษารูปแบบการจัดการดินเพื่อการผลิตกระเทียมในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย :ชุดดินสตึก ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรยโสธร เริ่มการทดลอง ปี 2559 แต่ปรับผังแปลงทดลองใหม่ ปี 2560 โดยเพิ่มกรรมวิธีจำนวน 1 กรรมวิธี ในพื้นที่เดิมและทำการศึกษาต่อเนื่องจนสิ้นสุด ปี 2563 วางแผนการทดลองแบบ RCB 8 กรรมวิธี 4 ซ้ำ โดยกระเทียมปลูกฤดูแล้ง ถั่วลิสงปลูกฤดูฝน ดังนี้ 1) ปลูกกระเทียมไม่ใส่ปุ๋ย ไม่ปลูกถั่วลิสง 2) ปลูกกระเทียมใส่ปุ๋ยหมัก 900 กิโลกรัมต่อไร่(น้ำหนักแห้ง) ไม่ปลูกถั่วลิสง 3) ปลูกกระเทียมใส่กระถินป่น 900 กิโลกรัมต่อไร่ (น้ำหนักแห้ง)ไม่ปลูกถั่วลิสง 4) ปลูกกระเทียมใส่ปุ๋ยหมัก 450 กิโลกรัมต่อไร่(น้ำหนักแห้ง)กระถินป่น 450 กิโลกรัมต่อไร่(น้ำหนักแห้ง)ไม่ปลูกถั่วลิสง 5) ปลูกกระเทียมไม่ใส่ปุ๋ย ปลูกถั่วลิสง 6) ปลูกกระเทียมใส่ปุ๋ยหมัก 900 กิโลกรัมต่อไร่(น้ำหนักแห้ง)ปลูกถั่วลิสง 7) ปลูกกระเทียมใส่กระถินป่น 900 กิโลกรัมต่อไร่(น้ำหนักแห้ง)ปลูกถั่วลิสง และ 8) ปลูกกระเทียมใส่ปุ๋ยหมัก 450 กิโลกรัมต่อไร่(น้ำหนักแห้ง)กระถินป่น 450 กิโลกรัมต่อไร่(น้ำหนักแห้ง)ปลูกถั่วลิสง และการทดลองที่ 2.2 ศึกษารูปแบบการจัดการดินเพื่อการผลิตข้าวในระบบอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย:ชุดดินน้ำพอง โดยศึกษาการปลูกข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ในฤดูฝนสลับการปลูกถั่วลิสงฤดูแล้ง วางแผนการทดลองแบบ RCB 5 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ดังนี้ 1) ปลูกข้าวไม่ใส่ปุ๋ยและไม่ปลูกถั่วลิสง 2) ปลูกข้าวไม่ใส่ปุ๋ยและปลูกถั่วลิสง 3) ปลูกข้าวใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่ (น้ำหนักแห้ง) และปลูกถั่วถั่วลิสง 4) ปลูกข้าวใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทูและปลูกถั่วลิสง 5) ปลูกข้าวใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่ (น้ำหนักแห้ง) ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู และปลูกถั่วลิสง ทั้งสองการทดลองคิดอัตราปุ๋ยหมัก กระถินป่นเทียบปริมาณธาตุอาหารทั้งสองกับคำแนะนำใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของกระเทียมและข้าวไวแสง(กรมวิชาการเกษตร, 2553) ทุกกรรมวิธีที่ปลูกถั่วลิสงใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม การใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู คลุกเมล็ดพืชก่อนปลูก และไถกลบฟางข้าว /ซากต้นถั่วลิสงหลังการเก็บเกี่ยว

พบว่าการทดลองที่ 2.1 การศึกษารูปแบบการจัดการดินเพื่อการผลิตกระเทียมในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย :ชุดดินสตึก ได้3 รูปแบบการผลิตซึ่งคุ้มการลงทุนปีที่ 3 ผลผลิตสด 465-708 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้ง รูปแบบ1 ปลูกกระเทียมใส่ปุ๋ยหมัก 900 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้ง ปลูกถั่วลิสง รูปแบบ2 ปลูกกระเทียมใส่ปุ๋ยหมัก 450 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้ง กระถินป่น 450 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้ง ปลูกถั่วลิสง และรูปแบบ3 ปลูกกระเทียมใส่ปุ๋ยหมัก 900 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้ง ไม่ปลูกถั่วลิสง แต่รูปแบบ1 และ 2 มีรายได้เพิ่มจากผลผลิตถั่วลิสง (ผลผลิตฝักแห้ง 118 กก./ไร่) ในปีที่ 3 ดินมีค่าความเป็นกรดด่าง และโพแทสเซียมสูงขึ้น และการทดลองที่ 2.2 ศึกษารูปแบบการจัดการดินเพื่อการผลิตข้าวในระบบอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย:ชุดดินน้ำพอง จังหวัดร้อยเอ็ด ในรูปแบบการจัดการดินที่แตกต่างกันให้ผลผลิตข้าวอินทรีย์ที่แตกต่างทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ 3 และกรรมวิธีที่ 5 ให้ผลผลิตสูงสุดมีผลผลิตข้าวเฉลี่ย 390 กิโลกรัมต่อไร่ และ 380 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ผลผลิตถั่วลิสงในทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ให้ผลผลิตถั่วลิสงระหว่าง 290 - 310 กิโลกรัมต่อไร่ ได้รูปแบบการจัดการดินเพื่อการผลิตข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย ชุดดินน้ำพอง คือ ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมโดยน้ำหนักแห้งต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทู

บทคัดย่อ

ศึกษารูปแบบการจัดการดินเพื่อการผลิตพืชอย่างยั่งยืนระบบเกษตรอินทรีย์ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (จังหวัดยโสธรและร้อยเอ็ด) วัตถุประสงค์เพื่อได้รูปแบบการจัดการดินเพื่อผลิตกระเทียมและข้าว ที่มีประสิทธิภาพในระบบอินทรีย์ ปี 2559-2564 จำนวน 2 การทดลอง ดังนี้ การทดลองที่ 2.1 การศึกษารูปแบบการจัดการดินเพื่อการผลิตกระเทียมในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย :ชุดดินสตึก ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรยโสธร เริ่มการทดลอง ปี 2559 แต่ปรับผังแปลงทดลองใหม่ ปี 2560 โดยเพิ่มกรรมวิธีจำนวน 1 กรรมวิธี ในพื้นที่เดิมและทำการศึกษาต่อเนื่องจนสิ้นสุด ปี 2563 วางแผนการทดลองแบบ RCB 8 กรรมวิธี 4 ซ้ำ โดยกระเทียมปลูกฤดูแล้ง ถั่วลิสงปลูกฤดูฝน ดังนี้ 1) ปลูกกระเทียมไม่ใส่ปุ๋ย ไม่ปลูกถั่วลิสง 2) ปลูกกระเทียมใส่ปุ๋ยหมัก 900 กิโลกรัมต่อไร่(น้ำหนักแห้ง) ไม่ปลูกถั่วลิสง 3) ปลูกกระเทียมใส่กระถินป่น 900 กิโลกรัมต่อไร่ (น้ำหนักแห้ง)ไม่ปลูกถั่วลิสง 4) ปลูกกระเทียมใส่ปุ๋ยหมัก 450 กิโลกรัมต่อไร่(น้ำหนักแห้ง)กระถินป่น 450 กิโลกรัมต่อไร่(น้ำหนักแห้ง)ไม่ปลูกถั่วลิสง 5) ปลูกกระเทียมไม่ใส่ปุ๋ย ปลูกถั่วลิสง 6) ปลูกกระเทียมใส่ปุ๋ยหมัก 900 กิโลกรัมต่อไร่(น้ำหนักแห้ง)ปลูกถั่วลิสง 7) ปลูกกระเทียมใส่กระถินป่น 900 กิโลกรัมต่อไร่(น้ำหนักแห้ง)ปลูกถั่วลิสง และ 8) ปลูกกระเทียมใส่ปุ๋ยหมัก 450 กิโลกรัมต่อไร่(น้ำหนักแห้ง)กระถินป่น 450 กิโลกรัมต่อไร่(น้ำหนักแห้ง)ปลูกถั่วลิสง และการทดลองที่ 2.2 ศึกษารูปแบบการจัดการดินเพื่อการผลิตข้าวในระบบอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย:ชุดดินน้ำพอง โดยศึกษาการปลูกข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ในฤดูฝนสลับการปลูกถั่วลิสงฤดูแล้ง วางแผนการทดลองแบบ RCB 5 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ดังนี้ 1) ปลูกข้าวไม่ใส่ปุ๋ยและไม่ปลูกถั่วลิสง 2) ปลูกข้าวไม่ใส่ปุ๋ยและปลูกถั่วลิสง 3) ปลูกข้าวใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่ (น้ำหนักแห้ง) และปลูกถั่วถั่วลิสง 4) ปลูกข้าวใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทูและปลูกถั่วลิสง 5) ปลูกข้าวใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่ (น้ำหนักแห้ง) ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู และปลูกถั่วลิสง ทั้งสองการทดลองคิดอัตราปุ๋ยหมัก กระถินป่นเทียบปริมาณธาตุอาหารทั้งสองกับคำแนะนำใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของกระเทียมและข้าวไวแสง(กรมวิชาการเกษตร, 2553) ทุกกรรมวิธีที่ปลูกถั่วลิสงใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม การใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู คลุกเมล็ดพืชก่อนปลูก และไถกลบฟางข้าว /ซากต้นถั่วลิสงหลังการเก็บเกี่ยว

Abstracts

Study of soil management model for sustainable crop production in the organic agriculture system in the Northeast region. (Yasothon and Roi Et, Province). Objectives to obtain soil management model for garlic and rice production efficient in organic systems, year 2016-2021, 2 experiments. Experiment 2.1 study soil management model for garlic production in organic farming system in Sandy Soil Group. Experimental planning randomized complete block (RCB) 8 treatments 4 replications. Contains with (1) Planted the garlic without fertilizer in dry season and without planted peanut in rainy season (2) Planted the garlic applied compost at the rate of 900 kg/rai by dry weight in dry season and without planted peanut in rainy season. (3) Planted the garlic applied grinding Acacia *(Leucaena leucocepphala)* at the rate of 900 kg/rai by dry weight in dry season and without planted peanut in Rainy season. (4) Planted the garlic applied compost at the rate of 450 kg/rai + grinding Acacia *(Leucaena leucocepphala)* at the rate of 450 kg/rai by dry weight in dry season and without planted peanut in Rainy season (5) Planted the garlic without fertilizer in dry season and planted the peanut in rainy season 6) Planted the garlic applied compost at the rate of 900 kg/rai by dry weight in dry season and planted the peanut in Rainy season. 7) Planted the garlic and applied the grinding Acacia

(*Leucaena leucocepphala*) at the rate of 900 kg/rai by dry weight in dry season and planted the peanut in rainy season. and 8) Planted the garlic, applied compost at the rate of 450 kgs/rai + grinding Acacia *(Leucaena leucocepphala)* at the rate of 450 kg/rai by dry weight in dry season and planted peanut in rainy season. All planted peanut in combination with rhizobium. To plowed the residue after peanut harvesting. Experiment 2.2 Study on Soil Managements for Production of Rice in Sandy Soil Group at Organic Agricultural System in the sandy soil group, Nam Phong soil series. The experimental design of the RCB model was 5 methods with 4 replications each, consisting of 1) dry season without crops and rainy season with rice without fertilizing. 2) The dry season is peanut planting and the rainy season is rice planting without fertilizer. 3) The dry season is peanut planting and the rainy season is rice planting with compost at the rate of 700 kg/rai. 4) The dry season is peanut planting and the rainy season is rice planting. PGPR2 biofertilizer application 5) Peanut planting in dry season and rainy season rice planting by applying compost at the rate of 700 kg/rai together with PGPR2 biofertilizer. All the processes in which the peanuts were grown were rhizobium biofertilizer applied to the peanut seeds prior to planting and all processes. All the processes in which the peanuts were grown were rhizobium biofertilizer applied to the peanut kernels before planting and all processes were used. The compost was applied at a rate comparable to the nutrient content of the compost with the fertilizer recommendations based on the soil analysis in rice production. (Department of Agriculture, 2010)

The results showed that (2.1) organic garlic production in sandy soil group: Satuk Soil Series in Yasothon Province can be planted in 3 recommendations which gave good yield and worth for investment in the third year. The average yield of fresh garlic was 475-708 kg/rai. Such as, the first recommendation, Planted the garlic applied compost at the rate of 900 kg/rai by dry weight in dry season and planted the peanut in Rainy season. The second recommendation was planted the garlic, applied compost at the rate of 450 kgs/rai + grinding Acacia *(Leucaena leucocepphala)* at the rate of 450 kg/rai by dry weight in dry season and planted peanut in rainy season and the third recommendation was planted the garlic applied compost at the rate of 900 kg/rai by dry weight in dry season and without planted peanut in rainy season. However, the first and second recommendation had the additional income from the sale of peanut products which had average dry pod yield 118 kg/rai. Dry season garlic and rainy season peanut cultivation in sandy soil group in organic system after long-term planting, more than 2 years and plowed the rice straw and the residue after peanut harvesting can be improve soil properties in terms of pH and exchangeable potassium. Experiment 2.2 Production of organic rice in sandy soil group, Nam Phong soil series Roi Et Province Different soil management models yielded statistically different organic rice yields. Method 3 and Method 5 yielded the highest yield with average rice yield of 390 kg/rai and 380 kg/rai. The yield of peanuts in all treatments was not statistically different. Peanut yield between 290 to 310 kg/rai. Therefore, the appropriate soil management model for rice production in the organic farming system in the sandy soil group,

ศรีบัณฑิตรามนตรี

the Nam Phong Soil Series in Roi Et Province is suitable. planting peanuts and in the rainy season, planting rice with compost at the rate of 700 kg/rai together with PGPR2 bio-fertilizer

บทนำ (Introduction)

กระเทียมเป็นพืชสมุนไพรนิยมบริโภคสด และปรุงอาหาร นำมาเพิ่มมูลค่าจากการนำอัดเม็ดเป็นอาหารเสริมซึ่งเป็นที่นิยมตลาดผู้บริโภคทั้งในและต่างประเทศ ผู้บริโภคมีแนวโน้มปรับเปลี่ยนความนิยมมาสนใจเรื่องสุขภาพและความปลอดภัยและมีการบริโภคสินค้าเกษตรอินทรีย์เพิ่มขึ้น

ข้าวอินทรีย์เป็นสินค้าส่งออกที่สำคัญของไทยโดยในปี 2557 มีปริมาณการส่งออกมากถึง 12,690 ตัน มีมูลค่ากว่า 552.25 ล้านบาท คิดเป็นสัดส่วนของมูลค่าส่งออกร้อยละ 30.39 โดยส่งออกเป็นข้าวหอมมะลิอินทรีย์ที่มีตลาดสำคัญคือกลุ่มประเทศในยุโรป (สำนักปลัดกระทรวงพาณิชย์, 2558) การผลิตข้าวอินทรีย์เริ่มเข้ามามีบทบาทในการทำเกษตรกรรมมากขึ้น เนื่องมาจากโรคภัยไข้เจ็บ ที่เกิดมาจากสารเคมีส่วนใหญ่ทำให้คนส่วนใหญ่เริ่มสนใจสุขภาพมากยิ่งขึ้น

หลักการสำคัญในการผลิตพืชอินทรีย์ คือ หลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีและสารที่ผ่านกระบวนการสังเคราะห์ทางเคมีทุกชนิดในทุกขั้นตอนการผลิตแต่ให้ใช้ความอุดมสมบูรณ์ของดินจากอินทรียวัตถุ (Organic matter) ในสภาพธรรมชาติ และเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินด้วยวัสดุอินทรีย์ ในส่วนการป้องกันและกำจัดศัตรูพืชใช้แมลงศัตรูธรรมชาติควบคุมการระบาด ใช้วิธีการปลูกและการจัดการพืชที่เหมาะสม จึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง ในการสร้างวงจรการหมุนเวียนธาตุอาหารให้เกิดความสมดุล และการรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดินให้พอเพียงต่อพืช ซึ่งยังขาดข้อมูลการศึกษารูปแบบการจัดการดินผลิตกระเทียมและข้าวอินทรีย์ ที่มีการปลูกพืชหมุนเวียนในระบบเพื่อสร้างวงจรธาตุอาหารใส่คืนสู่ดินและเพิ่มรายได้จากพืช 2 ชนิดในระบบให้อย่างยั่งยืนตามหลักการผลิตพืชระบบเกษตรอินทรีย์

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

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
5. กระถินป่น
6. ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมสำหรับถั่วลิสง

กรมวิชาการเกษตร

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 วันก่อนปลูกแปลงย่อยขนาดกว้าง 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. ศึกษาผลของใช้ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยชีวภาพในการผลิตกระเทียมระบบเกษตรอินทรีย์ต่อความอุดมสมบูรณ์ดิน ผลผลิต ทำการดูแลรักษาสมดุลของธาตุอาหารในระบบจากการวิเคราะห์ส่วนต่าง ๆ ของผลผลิตกระเทียมและถั่วลิสงที่นำออกไปจากแปลง วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของปฏิกิริยา กรด-ด่างของดินอินทรียวัตถุ ไนโตรเจน

กรมวิชาการเกษตร

ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในดิน เพื่อประเมินสถานะธาตุอาหารที่มีการสะสมและดูแลรักษาแปลงหลังการปลูกถึงเก็บเกี่ยวผลผลิต เช่น การให้น้ำ กำจัดวัชพืช และป้องกันกำจัดโรค-แมลง ตามมาตรฐานการผลิตพืชอินทรีย์

5. ศึกษาปริมาณเชื้อไรโซเบียมหลังผลผลิตกระเทียม

6. ศึกษาการตกค้างของสารพิษทางการเกษตรในดินหลังผลผลิตพืช โดยใช้เทคนิคทางโครมาโตรกราฟี

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 ตัวอย่างในแต่ละระดับ

กรมวิชาการเกษตร

ความลึก เพื่อนำไปวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในดิน สมบัติทางเคมีดิน และสมบัติทางกายภาพ เพื่อได้ค่าปริมาณธาตุอาหารหลักที่ใส่ในนาข้าวไวแสงตามค่าวิเคราะห์ดิน

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

3. เตรียมพื้นที่ปลูกพืชขนาดแปลงย่อย 5 เมตร X 5 เมตร จำนวน 20 แปลงย่อย ปลูกถั่วลิสงในฤดูแล้งก่อนปลูกข้าว โดยคลุกเมล็ดถั่วลิสงด้วย ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมทุกกรรมวิธีก่อนปลูก หลังจากเก็บเกี่ยวเมล็ดถั่งลิสงแล้ว ทำการไถกลบซากถั่วลิสงในทุกกรรมวิธี ชั่งน้ำหนักสดผลผลิต ฝักสดทั้งเปลือกและกะเทาะเมล็ด เปลือก และต้น นำไปวิเคราะห์หาปริมาณธาตุอาหารในส่วนต่างๆ ของถั่วลิสง พร้อมสุ่มเก็บดินหลังทำการไถกลบซากถั่วลิสงในสัปดาห์ที่ 3 วิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารที่สะสมในดิน เตรียมดินทำเทือกและปลูกข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 หลังจากเก็บผลผลผลิตถั่วลิสง ทำการไถกลบซากถั่วลิสงหมักดินประมาณ 3 สัปดาห์ โดยวิธีการปักดำระยะ 25X25 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 1 และ 2 ปลูกข้าวไม่ใส่ปุ๋ยใส่ปุ๋ยหมักในช่วงเตรียมดิน ในกรรมวิธีที่ 3 และ 5 สำหรับกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์อัตราและวิธีการใช้ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (กรรมวิธีที่ 4 และ5) หลังการเก็บเกี่ยวข้าวให้ไถกลบตอซังข้าวในทุกกรรมวิธี พร้อมสุ่มเก็บดินวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารที่สะสมในดิน ชั่งน้ำหนักผลผลิตข้าว และส่วนต่างๆ ของพืชที่ออกจากแปลงพร้อมวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารสูญเสียออกไปกับส่วนที่ออกไปจากแปลง

4. ศึกษาผลของใช้ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยชีวภาพในการผลิตข้าวระบบเกษตรอินทรีย์ต่อความอุดมสมบูรณ์ดินผลผลิตและผลตอบแทนในการผลิตข้าวในแต่ละปี ทำการดูแลรักษาสมดุลของธาตุอาหารในระบบจากการวิเคราะห์ส่วนต่าง ๆ ของผลผลิตข้าวและถั่วลิสงที่นำออกไปจากแปลง วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของปฏิกิริยา กรด-ด่างของดิน อินทรียวัตถุ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในดิน เพื่อประเมินสถานะธาตุอาหารที่มีการสะสมและดูแลรักษาแปลงหลังการปลูกถึงเก็บเกี่ยวผลผลิต เช่น การให้น้ำ กำจัดวัชพืช และป้องกันกำจัดโรค-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) และเปรียบเทียบความแตกต่างของ

กรมวิชาการเกษตร

ค่าเฉลี่ยแต่ละกรรมวิธีการทดลองโดยใช้ DMRT และสรุปผลการทดลอง

ผลการวิจัยและอภิปรายผล (Results and Discussion)

การทดลองที่ 2.1 ศึกษารูปแบบการจัดการเพื่อการผลิตกระเทียมระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย

2.1.1 ความอุดมสมบูรณ์ดิน

งานวิจัยมีการปรับผังแปลงทดลองใหม่ในพื้นที่เดิมหลังจากปลูกกระเทียมเสร็จปี 2559 เนื่องจากช่วงกลางปีงบประมาณ 2559 คณะกรรมการวิชาการกรมวิชาการเกษตรให้เพิ่มกรรมวิธี จำนวน 1 กรรมวิธี คือปลูกกระเทียมใส่ปุ๋ยหมักและกระถินป่นฤดูแล้งและไม่ปลูกถั่วลิสงฤดูฝนซึ่งเป็นกรรมวิธีที่ 4 ในปี 2560 จึงวิเคราะห์ดินก่อนทดลองใหม่ ก่อนทำการทดลองในปี 2560

วิเคราะห์สัณฐานของดินในแปลงทดลองก่อนปลูกกระเทียม พบว่า สภาพแวดล้อมการใช้ที่ดินเป็นชุดดินสตึก ลักษณะเนื้อดินเป็นดินทรายปนร่วนหรือดินทราย ดินมีความอุดมสมบูรณ์อยู่ในระดับต่ำ(Land Classification Division and FAO Project Staff, 1973) (ภาคผนวก) ดินก่อนปลูกกระเทียม ปี 2559 พบว่า มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างเฉลี่ย (pH) อยู่ในระดับกรดแก่ เท่ากับ 5.21 ปริมาณอินทรียวัตถุ (OM) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (available P) และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (exchangeable K) อยู่ในระดับต่ำ ดินมีความอุดมสมบูรณ์อยู่ในระดับต่ำ โดยมีปริมาณอินทรียวัตถุเฉลี่ย เท่ากับ 0.64% ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เฉลี่ย เท่ากับ 10.80 มิลลิกรัม/กิโลกรัม และปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้เฉลี่ยเท่ากับ 22.39 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ดินหลังเก็บผลผลิตกระเทียมปี 2559 ได้ไถกลบฟางข้าวที่คลุมแปลงปลูกกระเทียม ปรับแปลงใหม่และวิเคราะห์ดินก่อนปลูกพืช ปี 2560 พบว่า มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างเฉลี่ย (pH) อยู่ในระดับกรดแก่ เท่ากับ 5.21 ปริมาณอินทรียวัตถุ (OM) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (available P) และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (exchangeable K) อยู่ในระดับต่ำ ดินมีความอุดมสมบูรณ์อยู่ในระดับต่ำ โดยมีปริมาณอินทรียวัตถุเฉลี่ย 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 (ตารางที่ 1) โดยใช้ปุ๋ยหมักและกระถินป่น อัตรา 900 กิโลกรัมโดยน้ำหนักแห้ง /ไร่ จากการเทียบกับปริมาณธาตุอาหารที่เป็นองค์ประกอบในปุ๋ยและวัสดุอินทรีย์จากคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (กรมวิชาการเกษตร,2553)

องค์ประกอบทางเคมีของปุ๋ยหมักที่ระดับความชื้น 12 %โดยน้ำหนักสด มีปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียมทั้งหมด 1.80 %N 3.70 %P_2O_5 และ 2.50 %K_20 ตามลำดับ

องค์ประกอบทางเคมีของกระถินป่นที่ระดับความชื้น 2 %โดยน้ำหนักสด มีปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียมทั้งหมด 1.78 %N 3.90 %P_2O_5 และ 3.00 %K_20 ตามลำดับ

องค์ประกอบทางเคมีของฟางข้าวที่ระดับความชื้น 10 %โดยน้ำหนักสด มีปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียมทั้งหมด 0.80 %N 0.70 %P_2O_5 และ 1.45 %K_20 ตามลำดับ

ตารางที่ 1 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 2 องค์ประกอบทางเคมีของปุ๋ยหมัก กระถินป่น ขี้เถ้าแกลบ และ ฟางข้าว ก่อนทดลองปลูกกระเทียมในระบบเกษตรอินทรีย์ รวมปี 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

2.1.2 ผลการจัดการดินในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงฤดูฝนต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีและปริมาณธาตุอาหารในดิน

ปี 2559

1) ความเป็นกรดด่างของดิน(pH) ดินก่อนทำการทดลองมีความเป็นกรดด่างอยู่ในระดับกรดแก่ (pH 5.21) เมื่อทำการปลูกกระเทียมและใส่ปุ๋ยหมัก กระถินป่น และทำการเก็บผลผลิตในปีแรก ดินยังคงมีสภาพความเป็นกรดด่างอยู่ในอยู่ในระดับกรดแก่ อยู่ระหว่าง 2.23-2.24 (ภาพที่ 1ก)

2) ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน ดินก่อนทำการทดลอง มีปริมาณอินทรียวัตถุเฉลี่ย เท่ากับ 0.64% เมื่อทำการปลูกกระเทียม และใส่ปุ๋ยหมัก กระถินป่น และทำการเก็บผลผลิตในปีแรก ปริมาณอินทรียวัตถุอยู่ระหว่าง 0.58-0.71 ยังคงเปลี่ยนเพียงเล็กน้อย (ภาพที่ 1ข)

3) ปริมาณฟอสฟอรัสในดิน ดินก่อนทำการทดลอง ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เฉลี่ย เท่ากับ 10.80 มก./กก. ผลผลิตในปีแรก ปริมาณฟอสฟอรัสในดินมีการเปลี่ยนแปลงสูงขึ้นเล็กน้อย เป็น 11 มก./กก. กรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและไม่ปลูกถั่วลิสงฤดูฝน(T1) และกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงฤดูฝน(T5) ปริมาณปริมาณฟอสฟอรัสในดินลดลงอย่างชัดเจน (ภาพที่ 1ค)

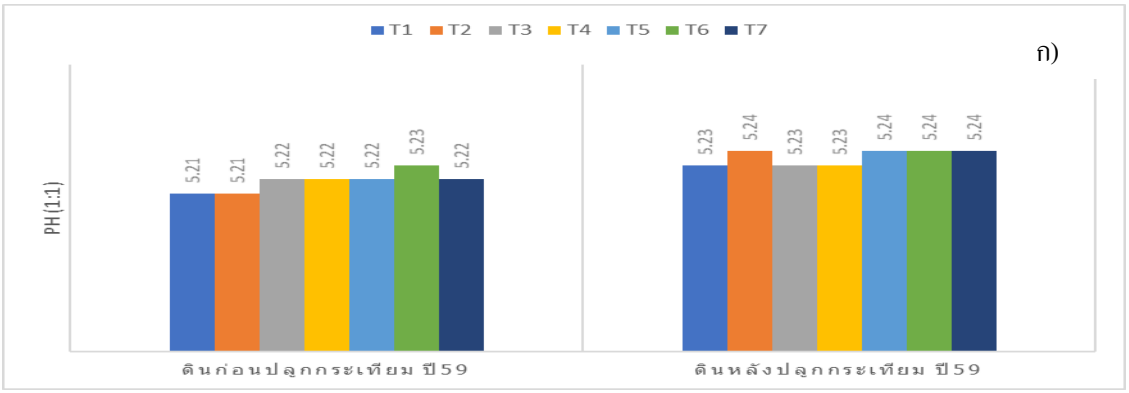
4) ปริมาณโพแทสเซียมในดิน ดินก่อนทดลองมีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ อยู่ในระดับต่ำเท่ากับ 22.39 มก./กก. หลังเก็บผลผลิตกระเทียมในปีแรกปริมาณโพแทสเซียมในดินลดลงเล็กน้อย (ภาพที่ 1ง)

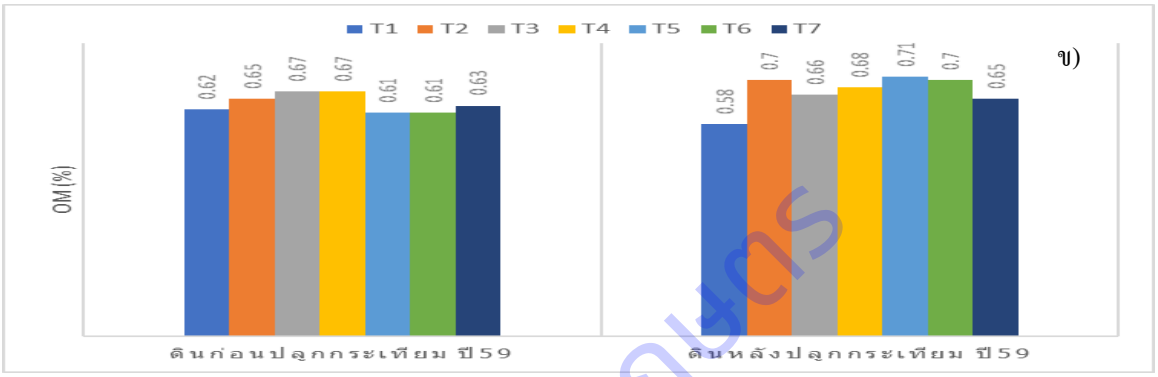
ตารางที่ 2 สมบัติทางเคมีและปริมาณธาตุอาหารในดินที่ระดับความลึก 0-15 ซม. ก่อนปลูกกระเทียม วิเคราะห์ ปี 2559 ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรยโสธร

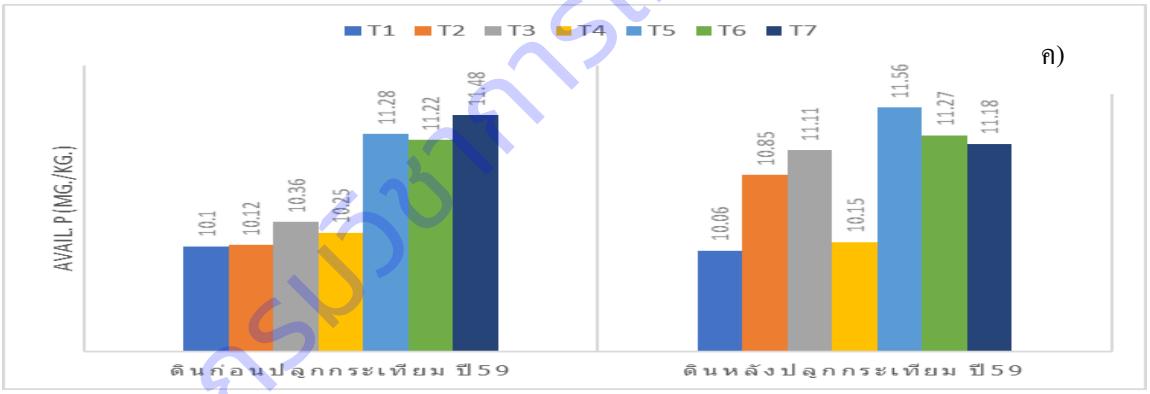
กรรมวิธี			pH[1]	OM[2]	Avail P[3]	Exch. K[4]
	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน	(1:1)	(%)	(mg./kg.)	(mg./kg.)
T1	กระเทียม (ไม่ใส่ปุ๋ย)	ไม่ปลูกถั่วลิสง	5.21	0.52	11.03	23.75
T2	กระเทียม + ปุ๋ยหมัก	ไม่ปลูกถั่วลิสง	5.25	0.63	15.58	27.5
T3	กระเทียม + กระถินป่น	ไม่ปลูกถั่วลิสง	5.21	0.66	19.4	31.5
T 4	กระเทียม (ไม่ใส่ปุ๋ย)	ถั่วลิสง + 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

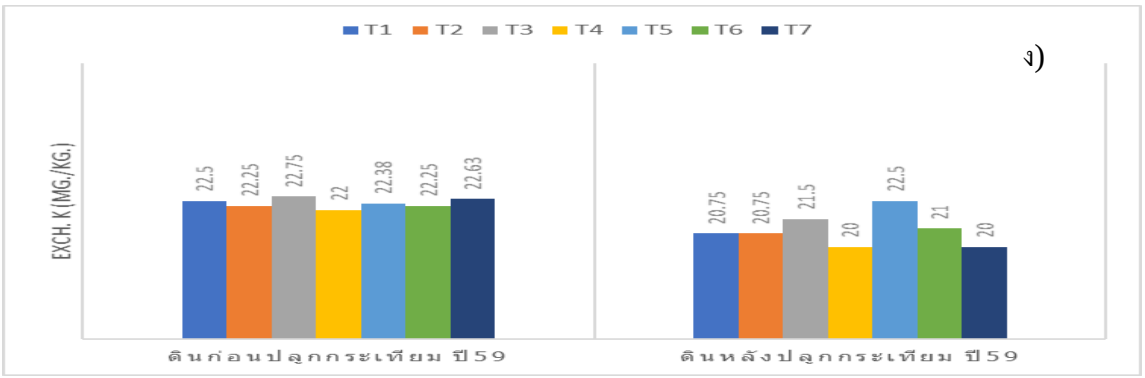
หมายเหตุ [1]Peech (1965), [2] Walkley and Black (1934), [3]Bray and Kurtz (1945), [4]Thomas (1982)

กรมวิชาการเกษตร









ภาพที่ 1 กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงสมบัติดิน และธาตุอาหารในดินก่อนและหลังเก็บผลผลิตกระเทียม ปี 2559

ปี 2560 -2563

กรมวิชาการเกษตร

ก่อนทำการทดลอง ปี 60 ได้ผลผลิตกระเทียมปี 59 ทำการไถกลบฟางข้าวที่คลุมแปลง และปรับผังแปลงทดลองใหม่ เพื่อเพิ่มกรรมวิธีปลูกกระเทียมใส่ปุ๋ยหมักและกระถินป่นในฤดูแล้ง และไม่ปลูกถั่วลิสงในฤดู ตามมติคณะกรรมการวิชาการกรมวิชาการเกษตร

1) ความเป็นกรดด่างของดิน(pH) ดินก่อนทำการทดลอง ปี 60 มีความเป็นกรดด่างอยู่ในระดับกรดแก่ (pH 5.24) (ตารางที่ 2) เมื่อทำการปลูกกระเทียม และใส่ปุ๋ยหมัก กระถินป่น ทำการเก็บผลผลิตกระเทียมและไถกลบฟางข้าว และซากต้นถั่วลิสงหลังเก็ยเกี่ยว สภาพความเป็นกรดด่างในดินเริ่มมีการเปลี่ยนแปลงในทุกปี ในปี 63 สภาพความเป็นกรดด่างเพิ่มขึ้น 5.4-5.6 แม้ว่ากรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและไม่ปลูกถั่วลิสงฤดูฝน (T1) และกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงฤดูฝน(T5) สภาพความเป็นกรดด่างจะเพิ่มขึ้นน้อยกว่ากรรมวิธีอื่น แต่ยังคงได้รับอิทธิพลจากไถกลบฟางข้าวหลังเก็บผลผลิตกระเทียม (ภาพที่ 2ก)

2) ปริมาณอินทรียวัตถุในดินปริมาณอินทรียวัตถุ (OM) ดินก่อนทำการทดลอง มีปริมาณอินทรียวัตถุเฉลี่ยเท่ากับ 0.64% (ตารางที่ 2) เมื่อทำการปลูกกระเทียม และใส่ปุ๋ยหมัก กระถินป่น ทำการเก็บผลผลิตกระเทียมและมีการไถกลบฟางข้าว และซากต้นถั่วลิสงปริมาณอินทรียวัตถุไม่มีการเปลี่ยนแปลง (ภาพที่ 2ข)

3) ปริมาณฟอสฟอรัสในดิน ดินก่อนทำการทดลองมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (available P) เฉลี่ยเท่ากับ 19.95 มิลลิกรัม/กิโลกรัม(ตารางที่ 2) เมื่อทำการปลูกกระเทียม และใส่ปุ๋ยหมัก กระถินป่น ทำการเก็บผลผลิตกระเทียมและมีการไถกลบฟางข้าว และซากต้นถั่วลิสงอย่างต่อเนื่อง ปริมาณฟอสฟอรัสในดินมีการเปลี่ยนแปลงสูงขึ้นเล็กน้อย เป็น 25 มิลลิกรัม/กิโลกรัม กรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและไม่ปลูกถั่วลิสงฤดูฝน(T1) และกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงฤดูฝน(T5) ปริมาณฟอสฟอรัสในดินลดลงอย่างชัดเจน (ภาพที่ 2ค)

4) ปริมาณโพแทสเซียมในดิน ดินก่อนทำการทดลองมีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (exchangeable K) เท่ากับ 29.24 มิลลิกรัม/กิโลกรัม(ตารางที่ 2) เมื่อทำการปลูกกระเทียม และใส่ปุ๋ยหมัก กระถินป่น ไถกลบฟางข้าวและซากต้นถั่วลิสงต่อเนื่อง ปริมาณโพแทสเซียมในดินเพิ่มขึ้นเป็น 40 มิลลิกรัม/กิโลกรัม เด่นชัดหลังไถกลบฟางข้าวดินก่อนปลูกถั่วลิสงมีปริมาณสูงขึ้น และปริมาณลดลงในช่วงปลูกถั่วลิสงจากการดูดใช้โพแทสเซียมสะสมในต้น+ใบ หลังเก็บเกี่ยวไถกลบซากต้นถั่วลิสงปริมาณโพแทสเซียมคืนกลับในดิน แม้ว่ากรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและไม่ปลูกถั่วลิสงฤดูฝน(T1) และกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงฤดูฝน(T5) ปริมาณโพแทสเซียมในดินเพิ่มขึ้นน้อยกว่ากรรมวิธีอื่น แต่ยังคงได้รับอิทธิพลจากไถกลบฟางข้าวหลังเก็บผลผลิตกระเทียม (ภาพที่ 2ง)

ตารางที่ 3 สมบัติทางเคมีและปริมาณธาตุอาหารในดินที่ระดับความลึก 0-15 ซม. ก่อนปลูกกระเทียม และก่อนปลูกถั่วลิสงวิเคราะห์ปี 2560 ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรยโสธร

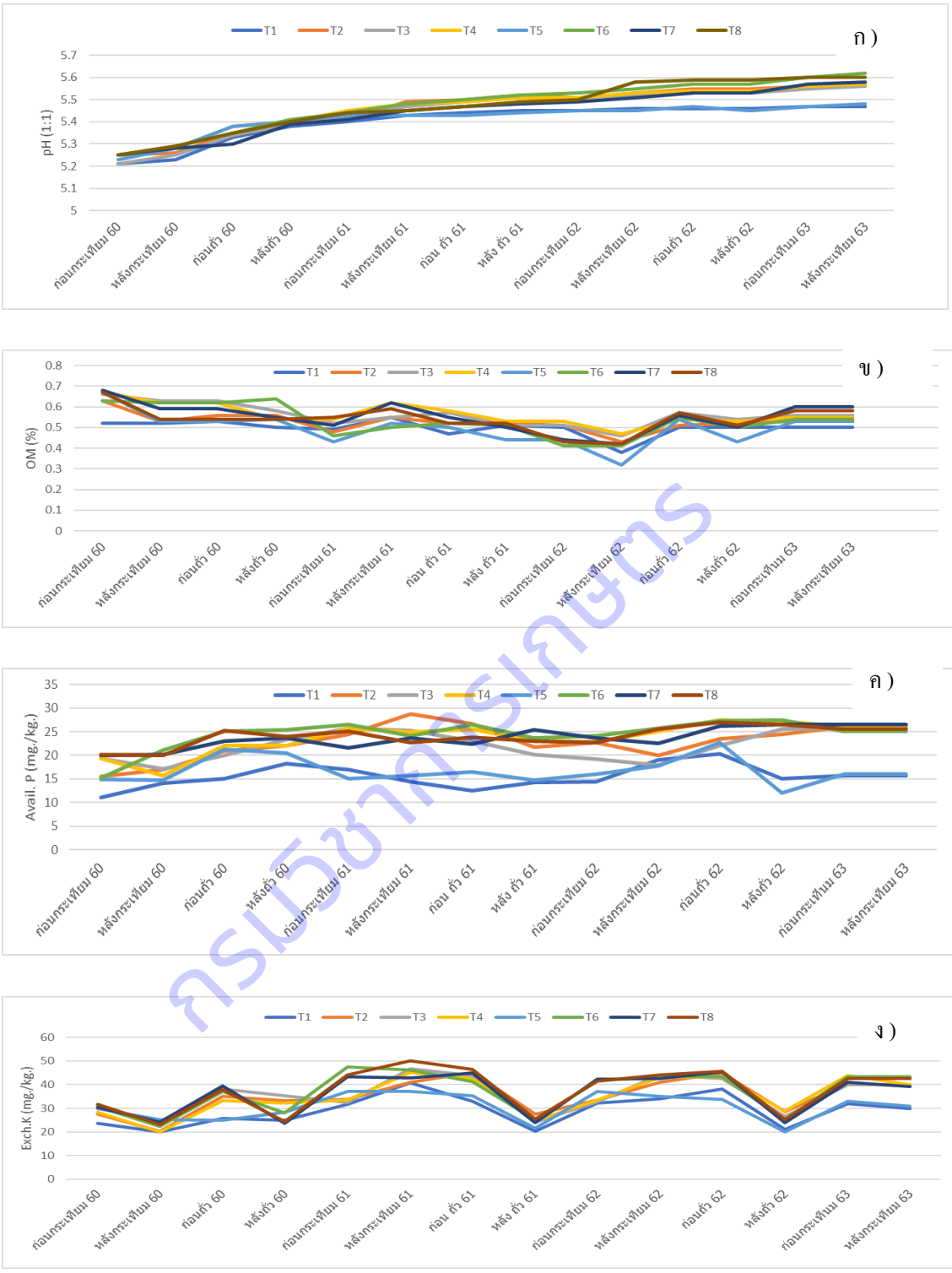
กรรมวิธี			pH[1]	OM[2]	Avail P[3]	Exch. K[4]
	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน	(1:1)	(%)	(mg./kg.)	(mg./kg.)
				ดินก่อนปลูกกระเทียม		
T1	กระเทียม (ไม่ใส่ปุ๋ย)	ไม่ปลูกถั่วลิสง	5.21	0.52	11.03	23.75
T2	กระเทียม + ปุ๋ยหมัก	ไม่ปลูกถั่วลิสง	5.25	0.63	15.58	27.50
T3	กระเทียม + กระถินป่น	ไม่ปลูกถั่วลิสง	5.21	0.66	19.40	31.50
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

กรมวิชาการเกษตร

		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



กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 2 กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงสมบัติดิน และธาตุอาหารในดินก่อนและหลังเก็บผลผลิตกระเทียมและถั่วลิสง ปี 2560-2563

2.1.3 กระเทียม

1) การเจริญเติบโตของต้นกระเทียม ปี 2559 ด้านความสูงที่ 60 วัน พบว่า กรรมวิธีใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับกระถินป่นในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงฤดูฝน(T7) และกรรมวิธีใส่ปุ๋ยหมักในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและไม่ปลูกถั่วลิสงฤดูฝน(T2) มีความสูงของต้นกระเทียมสูงสุดไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่มีความสูงมากกว่ากรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและไม่ปลูกด้วยถั่วลิสงฤดูฝน(T1) และกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงในฤดูฝน (T4) และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยต้นกระเทียมมีความสูงมากที่สุด เท่ากับ 30.9 เซนติเมตร (ตารางที่ 4)

2) ผลผลิตกระเทียมสด และขนาดหัวกระเทียม ปี 2559 พบว่า กรรมวิธีใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับกระถินป่นในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงในฤดูฝน(T7) และกรรมวิธีใส่ปุ๋ยหมักในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและไม่ปลูกถั่วลิสงในฤดูฝน(T2) ให้ผลผลิตกระเทียมสด สูงที่สูงสุดไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและไม่ปลูกด้วยถั่วลิสงฤดูฝน(T1) โดยให้ผลผลิตกระเทียมสดมากที่สุด เท่ากับ 46.67 กิโลกรัมต่อไร่ (ผลผลิตแห้งที่ผึ่งลม 90 วัน เท่ากับ 32.70 กิโลกรัมต่อไร่) กรรมวิธีใส่ปุ๋ยหมักในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและไม่ปลูกถั่วลิสงในฤดูฝน(T2) มีหัวกระเทียมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมากที่สุด เท่ากับ 0.97 เซนติเมตร แตกต่างกับกรรมวิธีกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและไม่ปลูกด้วยถั่วลิสงในฤดูฝน(T1) และกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงในฤดูฝน(T4) อย่างมีนัยสำคัญ แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยหมักในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและไม่ปลูกถั่วลิสงในฤดูฝน(T3) กรรมวิธีใส่ปุ๋ยหมักอย่างเดียวใส่ กระถิ่นป่นอย่างเดียว และใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับกระถิ่นป่น ในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงในฤดูฝน(T5 T6 และT7) ซึ่งในทุกกรรมวิธีมีขนาดหัวกระเทียมน้อยกว่า 1.5 เซนติเมตร ยังไม่ได้ขนาดตามเกณฑ์มาตรฐานซึ่งต้องมากกว่าหรือเท่ากับ1.5 น้ำหนักสดของต้น+ใบ และน้ำหนักสดหัวกระเทียม พบว่า กรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับกระถินป่นในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงฤดูฝน(T7) มีน้ำหนักสดของต้น+ใบ และน้ำหนักสดหัวกระเทียม สูงมากที่สุด เท่ากับ 6.67 และ 40.0 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและไม่ปลูกด้วยถั่วลิสงในฤดูฝน(T1) และกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงฤดูฝน(T4) แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีใส่ปุ๋ยหมักในการปลูกกระเทียมและไม่ปลูกถั่วลิสงฤดูฝน(T2) (ตาราง 4)

3) การเจริญเติบโตต้นกระเทียมความสูงที่ 60 วัน ปี 2560 -2563 พบว่า ในปี 2560 ต้นกระเทียม มีความสูงไม่แตกต่างกันทางสถิติในทุกกรรมวิธีมีความสูงเฉลี่ย เท่ากับ 23.8 เซนติเมตร ความสูงต้นกระเทียมมีความแตกต่างกันในปีที่ 2561-2563 ให้ผลเป็นในทำนองเดียวกันพบว่าปี 2561 การเจริญเติบโตของต้นกระเทียมในกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยหมักร่วมกระถินป่นในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงในฤดูฝน(T8) ต้นกระเทียมมีความสูงมากที่สุด เท่ากับ 39.2 เซนติเมตรแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและไม่ปลูกด้วยถั่วลิสงในฤดูฝน(T1) และกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงในฤดูฝน(T5) แต่ไม่แตกต่างทางสถิติในกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยหมักใน

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 4 ความสูงต้นกระเทียม ขนาดหัวกระเทียม (เซนติเมตร) น้ำหนักต้นและใบกระเทียมสด ผลผลิตกระเทียมสดและผึ่งลม 90 วัน (กิโลกรัมต่อไร่) ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรยโสธร ปี 2559

กรรมวิธี			ความสูงต้น (ซม.)	ขนาดหัวกระเทียม (ซม.)	น้ำหนักสด (กก./ไร่)		ผลผลิตกระเทียม[1] (กก./ไร่)	
	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน			ต้น+ใบ	หัว	สด	90 วัน
T1	กระเทียม (ไม่ใส่ปุ๋ย)	ไม่ปลูกถั่วลิสง	21.8d	0.754c	2.00d	6.67d	8.33d	5.8 d
T2	กระเทียม + ปุ๋ยหมัก	ไม่ปลูกถั่วลิสง	29.9ab	0.971a	5.00ab	32.00ab	40.28ab	28.2 ab
T3	กระเทียม + กระถินป่น	ไม่ปลูกถั่วลิสง	27.2bc	0.858ab	4.00bc	16.67bc	20.7 bc	14.5 bc
T4	กระเทียม (ไม่ใส่ปุ๋ย)	ถั่วลิสง + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	21.8 d	0.733c	2.00d	6.00d	7.67d	5.4 d
T5	กระเทียม + ปุ๋ยหมัก	ถั่วลิสง + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	27.5bc	0.723c	3.33bc	10.00bc	13.63bc	9.5 bc
T6	กระเทียม +กระถินป่น	ถั่วลิสง + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	30.1bc	0.870ab	4.00bc	11.33bc	15.00bc	10.5 bc
T7	กระเทียม + ปุ๋ยหมัก+กระถินป่น	ถั่วลิสง + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	30.9 a	0.817ab	6.67a	40.00a	46.67a	32.7 a
		F-test	**	*	**	**	**	*
		CV (%)	18.16	18.14	18.16	17.12	18.20	23

หมายเหตุ : ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยใช้ DMRT

* มีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

[1] ผลผลิตกระเทียม มักจุก รวมหัว ต้นและใบ

การปลูกกระเทียมในฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงในฤดูฝน (T7) และกรรมวิธีที่ใส่กระถินป่นในการปลูกกระเทียมในฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงในฤดูฝน(T6) ในปี2562 พบว่า กรรมวิธีใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับกระถินป่นในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงฤดูฝน(T8) ต้นกระเทียมมีความสูงมากที่สุด เท่ากับ 38.5 เซนติเมตร แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกกระเทียมและไม่ปลูกถั่วลิสง(T1) และกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกกระเทียมและปลูกถั่วลิสง(T5) แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีใส่ปุ๋ยหมักอย่างเดียว ใส่กระถินป่นอย่างเดียว ใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับกระถินป่น ในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและไม่ปลูกถั่วลิสงในฤดูฝน(T2, T3 และT4) กรรมวิธีใส่ปุ๋ยหมักอย่างเดียว ใส่กระถินป่นอย่างเดียว ในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงฤดูฝน(T6และT7) (ตารางที่ 5) ความสูงต้นกระเทียมมีความสูงเฉลี่ยแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ในกรรมวิธีใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับกระถินป่นในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงฤดูฝน(T8) เทียบกับในกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและไม่ปลูกถั่วลิสงฤดูฝน (T1) และกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงฤดูฝน (T5) ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีที่ T2, T3, T4, T5, T6 และ T7 มีความสูงเฉลี่ยความสูงเฉลี่ยมีค่าอยู่ระหว่าง 31.0-33.1 เซนติเมตร ต้นกระเทียมความสูงเฉลี่ยต่ำที่สุด เท่ากับ 22.6 และ 22.2 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 5)

4) ผลผลิตกระเทียมสด และขนาดหัวกระเทียม ปีที่ 2561-2563 การเก็บผลผลิตต้องเก็บก่อนระยะการเก็บเกี่ยวในทุกปี ที่ 60-65 วัน เนื่องจากเกิดการระบาดของโรคเน่าและส่งผลเสียหายหักมากจนไม่สามารถเก็บผลผลิตได้ในปี 2563 โดยผลผลิตค่อนข้างสูงในปี 2562 กว่าทุกปีเพราะการระบาดของโรคน้อยกว่าทุกปี ขนาดหัวกระเทียมได้มาตรฐานหัวมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมากกว่าหรือเท่ากับ 1.5 เซนติเมตร

4.1 ผลผลิตในปี 2560 พบว่าผลผลิตกระเทียมสด พบว่า กรรมวิธีใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับกระถินป่นในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงในฤดูฝน(T8) และใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับกระถินป่นในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและไม่ปลูกถั่วลิสงในฤดูฝน(T4) ให้ผลผลิตกระเทียมสดมากที่สุด เท่ากับ 152 กิโลกรัมต่อไร่ (ผลผลิตแห้ง 90 วัน เท่ากับ 106.4 กิโลกรัมต่อไร่) และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและไม่ปลูก

กรมวิชาการเกษตร

ด้วยถั่วลิสงฤดูฝน(T1) และกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงฤดูฝน(T5) ขนาดหัวกระเทียมในกรรมวิธีใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับกระถินป่นในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและไม่ปลูกถั่วลิสงฤดูฝน(T8) และใส่กระถิ่นป่นในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงในฤดูฝน(T7) มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมากที่สุด แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและไม่ปลูกด้วยถั่วลิสงในฤดูฝน(T1) และกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงฤดูฝน(T4) ในกรรมวิธีใส่กระถิ่นป่นในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงในฤดูฝน(T7) และกรรมวิธีใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับกระถินป่นในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและไม่ปลูกถั่วลิสงฤดูฝน (T8) หัวกระเทียมมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมากที่สุด อยู่ระหว่าง 1.61-1.71 เซนติเมตร ได้ตามเกณฑ์มาตรฐาน (ตารางที่ 5)

4.2 ผลผลิตในปี 2561 ให้ผลผลิตค่อนข้างสูงกว่าทุกปีเพราะการระบาดของโรคน้อยกว่าทุกปีพบว่ากรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยหมักร่วมกระถินป่นในการปลูกกระเทียมในฤดูแล้ง และปลูกถั่วลิสงฤดูฝน(T8) ใส่ปุ๋ยหมักอย่างเดียวในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงในฤดูฝน(T6) ให้ผลผลิตกระเทียมสดและแห้ง สูงที่สุดและเท่ากันเท่ากับ 708 กิโลกรัมต่อไร่ (ผลผลิตแห้ง 90 วัน เท่ากับ 495.6 กิโลกรัมต่อไร่) แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับทุกกรรมวิธี ในกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยหมักอย่างเดียวในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและไม่ปลูกถั่วลิสงในฤดูฝน(T2) และกรรมวิธีที่ใส่กระถิ่นป่นอย่างเดียวในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงในฤดูฝน(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) (ตารางที่ 5)

ขนาดหัวกระเทียม พบว่าทุกกรรมวิธีมีขนาดหัวกระเทียมได้ตามเกณฑ์มาตรฐานขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางหัวกระเทียม มากกว่าหรือเท่ากับ 1.5 เซนติเมตร ในกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับกระถินป่น ใส่ปุ๋ยหมักอย่างเดียว ใส่กระถิ่นป่นอย่างเดียว ในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงในฤดูฝน(T8, T7, T6) และใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับกระถินป่นในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและไม่ปลูก ถั่วลิสงฤดูฝน(T4) มีขนาดหัวกระเทียมไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและไม่ปลูกด้วยถั่วลิสงในฤดูฝน(T1) และกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงฤดูฝน(T5) ขนาดหัวกระเทียมใหญ่ที่สุด เท่ากับ 2.57 เซนติเมตร และ

4.3 ผลผลิตปี 2562 ผลผลิตกระเทียม พบว่า กรรมวิธีใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับกระถินป่น ใส่กระถินป่นอย่างเดียว ใส่ปุ๋ยหมักอย่างเดียว ในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงฤดูฝน(T8, T7และT6) กรรมวิธีใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับกระถินป่น ใส่ปุ๋ยหมักอย่างเดียว ใส่กระถินป่นอย่างเดียว ในการปลูกกระเทียมในฤดูแล้งและไม่ปลูกถั่วลิสงฤดูฝน(T4, T3 และ T2) ให้ผลผลิตกระเทียมสดและแห้ง แตกต่างกันทางสถิติอย่าง มีนัยสำคัญกับกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและไม่ปลูกถั่วลิสงฤดูฝน(T1) และกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงฤดูฝน(T5) ให้ผลผลิตกระเทียมสดและแห้ง มีค่าสูงที่สุด เท่ากับ 164 กิโลกรัมต่อไร่ (ผลผลิตแห้ง 114.8 กิโลกรัมต่อไร่) (ตารางที่ 5)

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 5)

ตารางที่ 5 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 6 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

5) น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้ง (ต้น+ใบ และ หัวกระเทียม)

5.1) ปี 2560 น้ำหนักสดของต้น+ใบกระทียมในกรรมวิธีใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับกระถินป่นในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงฤดูฝน(T8) และใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับกระถินป่นในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและไม่ปลูกถั่วลิสงฤดูฝน มีน้ำหนักหัวกระเทียมสดมากที่สุดและแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ มีค่าอยู่ระหว่าง 136-146 กิโลกรัมต่อไร่) (ตารางที่ 7)

5.2) ปี 2561 น้ำหนักสดของต้น+ใบกระทียมในกรรมวิธีใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับกระถินป่นในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงฤดูฝน(T8) และกรรมวิธีใส่ปุ๋ยหมักอย่างเดียวในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงในฤดูฝน(T6) ให้น้ำหนักสดของต้น+ใบกระเทียม สูงที่สุดและเท่ากัน เท่ากับ 212.4 กิโลกรัมต่อไร่ แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับทุกกรรมวิธี ในกรรมวิธีใส่ปุ๋ยหมักอย่างเดียวในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและไม่ปลูกถั่วลิสงในฤดูฝน(T2) และกรรมวิธีที่ใส่กระถิ่นป่นอย่างเดียวในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงฤดูฝน(T7) ให้น้ำหนักสดของต้น+ใบกระเทียม เป็นลำดับรองลงมา มีค่าอยู่ระหว่าง 117.3 -139.5 กิโลกรัมต่อไร่ ในกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและไม่ปลูกถั่วลิสงฤดูฝน(T1) และกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงฤดูฝน(T5) ให้น้ำหนักสดของต้น+ใบกระเทียมต่ำ มีค่าอยู่ระหว่าง 14.9-16.7 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 7)

น้ำหนักหัวกระเทียมสดให้ผลเป็นในทิศทางเดียวกันกับน้ำหนักสดของต้น+ใบกระเทียมในกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับกระถินป่นในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและปลูกลิสงฤดูฝน(T8) และใส่ปุ๋ยหมักอย่างเดียวในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงฤดูฝน(T6) ให้น้ำหนักหัวกระเทียมสดสูงที่สุดและเท่ากัน เท่ากับ 495.6 กิโลกรัมต่อไร่ แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับทุกกรรมวิธีในกรรมวิธีใส่ปุ๋ยหมักในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและไม่ปลูกถั่วลิสงฤดูฝน(T2) และกรรมวิธีใส่กระถิ่นป่นอย่างเดียวในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงฤดูฝน(T7) ให้น้ำหนักหัวกระเทียมสดเป็นลำดับรองลงมา มีค่าอยู่ระหว่าง 273.7 -325.5 กิโลกรัมต่อไร่ กรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและไม่ปลูกถั่วลิสงฤดูฝน(T1) และกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงฤดูฝน(T5) ให้น้ำหนักหัวกระเทียมสดต่ำ มีค่าอยู่ระหว่าง 14.9 - 16.7 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 6)

5.3) ปี 2562 น้ำหนักสดของต้น+ใบกระเทียม ในกรรมวิธีใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับกระถินป่น ใส่กระถินป่นอย่างเดียว ใส่ปุ๋ยหมักอย่างเดียว ในการปลูกกระเทียมในฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงฤดูฝน(T8, T7, T6) กรรมวิธีใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับกระถินป่น ใส่กระถินป่นอย่างเดียว ใส่ปุ๋ยหมักอย่างเดียว ในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและไม่ปลูกถั่วลิสงฤดูฝน(T4, T3, T2) ให้น้ำหนักสดของต้น+ใบกระเทียม ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและไม่ปลูกถั่วลิสงฤดูฝน(T1) และกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงฤดูฝน(T5) น้ำหนักสดของต้น+ใบกระเทียม มีค่าอยู่ระหว่าง 49.8 -39.4 กิโลกรัมต่อไร่ ในกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและไม่ปลูกถั่วลิสงฤดูฝน(T1) และกรรมวิธีปลูกกระเทียมไม่ใส่ปุ๋ยและปลูกถั่วลิสงในฤดูฝน(T5) ให้น้ำหนักสดของต้น+ใบกระเทียมต่ำ อยู่ระหว่าง 10 - 11 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 7)

น้ำหนักหัวกระเทียมสดในกรรมวิธีใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับกระถินป่น ใส่กระถินป่นอย่างเดียว ใส่ปุ๋ยหมักอย่างเดียว ในการปลูกกระเทียมในฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงในฤดูฝน(T8, T7, T6) กรรมวิธีใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับกระถินป่น ใส่กระถินป่นอย่างเดียว ใส่ปุ๋ยหมักอย่างเดียว ในการปลูกกระเทียมในฤดูแล้ง และไม่ปลูกถั่วลิสงในฤดูฝน(T4, T3, T2) ให้น้ำหนักหัวกระเทียมสดไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและไม่ปลูกถั่วลิสงฤดูฝน(T1) และกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงฤดูฝน(T5) น้ำหนักหัวกระเทียมสด มีค่าอยู่ระหว่าง 164 -116 กิโลกรัมต่อไร่ ในกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและไม่ปลูกถั่วลิสงฤดูฝน (T1) และกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูก

กระเทียมฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงฤดูฝน(T5) ให้น้ำหนักหัวกระเทียมสดต่ำ อยู่ระหว่าง 35 - 45 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 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 %

6) ผลการดูดใช้ธาตุอาหารในส่วนต่าง ๆ ของกระเทียม

ผลการทดลองปี 2560-2562 การดูดใช้ธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมของกระเทียมที่ปลูกฤดูแล้งในชุดดินทราย การดูดใช้ธาตุอาหารมีการแปรผันตามผลผลิตในแต่ละปี สังเกตพบว่า การดูดใช้ธาตุไนโตรเจนในกรรมวิธีใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับกระถิ่นป่นในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงในฤดูฝน(T8) ในทุกปีมีการดูดใช้ธาตุไนโตรเจนมาก และในกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและไม่ปลูกด้วยถั่วลิสงฤดูฝน(T1) และกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงฤดูฝน (T5) การดูดใช้ธาตุไนโตรเจนน้อยที่สุดและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ มีปริมาณธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม การสะสมในหัวกระเทียม > ต้น+ใบ (ตารางที่ 8)

6.1) ไนโตรเจน:

ปี 2560 การดูดใช้ธาตุไนโตรเจนในหัว และ ต้น+ใบ ให้ผลไปทำนองเดียวกันในกรรมวิธีใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับกระถิ่นป่นในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงในฤดูฝน(T8) และ ใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับกระถิ่นป่นในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและไม่ปลูกถั่วลิสงในฤดูฝน(T4) มีการดูดใช้ธาตุไนโตรเจนมากที่สุด และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทุกกรรมวิธี มีการดูดใช้ธาตุไนโตรเจนสะสมในหัว และ ต้น+ใบ มากที่สุด เท่ากับ 2.57 และ 0.55 กิโลกรัม N/ไร่ ตามลำดับ กรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและไม่ปลูกด้วยถั่วลิสงฤดูฝน (T1) และกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงฤดูฝน(T5) มีการดูดใช้ธาตุไนโตรเจนในหัว และต้น+ใบ น้อยที่สุด เท่ากับ 0.46 และ0.11กิโลกรัม N/ไร่ ตามลำดับ

ปี 2561 การดูดใช้ธาตุไนโตรเจนในหัวและ ต้น+ใบ ให้ผลไปในทำนองเดียวกัน ในกรรมวิธีใส่ ปุ๋ยหมักร่วมกับกระถินป่น และใส่ปุ๋ยหมักอย่างเดียว ในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงฤดูฝน (T8 และT6) มีการดูดใช้ธาตุไนโตรเจนมากที่สุด และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทุกกรรมวิธี มีการดูดใช้ธาตุไนโตรเจนในหัว และ ต้น+ใบ มากที่สุด เท่ากับ 7.91 และ 1.63 กิโลกรัม N/ไร่ ตามลำดับ กรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและไม่ปลูกด้วยถั่วลิสงฤดูฝน(T1) และกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสง

กรมวิชาการเกษตร

ฤดูฝน(T5) มีการดูดใช้ธาตุไนโตรเจนในหัว และ ต้น+ใบ น้อยที่สุด เท่ากับ 0.65 และ 0.19 กิโลกรัม N/ไร่ ตามลำดับ

ปี 2562 การดูดใช้ธาตุไนโตรเจนในหัวและ ต้น+ใบ ไปทำนองเดียวกัน ในกรรมวิธีใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับกระถินป่น ใส่กระถินป่นอย่างเดียว ใส่ปุ๋ยหมักอย่างเดียว ในการปลูกกระเทียมในฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงฤดูฝน(T8, T7, T6) กรรมวิธีใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับกระถินป่น ใส่กระถินป่นอย่างเดียวใส่ปุ๋ยหมักอย่างเดียว ในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและไม่ปลูกถั่วลิสงฤดูฝน(T4, T3, T2) การดูดใช้ธาตุไนโตรเจนสะสมในหัวและ ต้น+ใบ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและไม่ปลูกถั่วลิสงฤดูฝน(T1) และกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงฤดูฝน(T5) การดูดใช้ธาตุไนโตรเจนในหัวและ ต้น+ใบ มีค่าอยู่ระหว่าง 1.90-2.58 และ 0.23-0.32 กิโลกรัม Nต่อไร่ ตามลำดับ ในกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและไม่ปลูกถั่วลิสงฤดูฝน(T1) และกรรมวิธีปลูกกระเทียมไม่ใส่ปุ๋ยและปลูกถั่วลิสงในฤดูฝน(T5) การดูดใช้ธาตุไนโตรเจนสะสมในหัวและ ต้น+ใบ มีค่าต่ำ เท่ากับ 0.59 และ 0.07 กิโลกรัมNต่อไร่ ตามลำดับ

6.2) ฟอสฟอรัส:

ปี 2560 การดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสในหัว และ ต้น+ใบ ให้ผลไปทำนองเดียวกันในกรรมวิธีใส่ ปุ๋ยหมักร่วมกับกระถินป่นในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงในฤดูฝน(T8) และ ใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับกระถินป่นในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและไม่ปลูกถั่วลิสงในฤดูฝน(T4) มีการดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสมากที่สุด และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทุกกรรมวิธี มีการดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสในหัว และ ต้น+ใบ มากที่สุด เท่ากับ 0.85 และ 0.96 กิโลกรัม P_2O_5/ไร่ ตามลำดับ กรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและไม่ปลูกด้วยถั่วลิสงฤดูฝน(T1) และกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงฤดูฝน(T5) มีการดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสสะสมในหัว และ ต้น+ ใบ น้อยที่สุด เท่า 0.46 และ 0.11กิโลกรัม P_2O_5/ไร่ ตามลำดับ

ปี 2561 การดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสในหัวและ ต้น+ใบ ให้ผลไปในทำนองเดียวกัน ในกรรมวิธีใส่ ปุ๋ยหมักร่วมกับกระถินป่น และใส่ปุ๋ยหมักอย่างเดียว ในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงฤดูฝน (T8 และT6) และกรรมวิธีใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับกระถินป่นในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและไม่ปลูกถั่วลิสงในฤดูฝน(T4) มีการดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสมากที่สุด และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทุกกรรมวิธีมีการดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสในหัว และ ต้น+ใบ มากที่สุด เท่ากับ 4.08 และ 4.70 กิโลกรัม P_2O_5/ไร่ ตามลำดับ กรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและไม่ปลูกด้วยถั่วลิสงฤดูฝน (T1) และกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงฤดูฝน(T5) มีการดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสในหัว และต้น+ใบ น้อยที่สุด เท่า 0.44 และ 0.07 กิโลกรัม P_2O_5/ไร่ ตามลำดับ

ปี 2562 การดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสในหัวและ ต้น+ใบ ไปทำนองเดียวกัน ในกรรมวิธีใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับกระถินป่น ใส่กระถินป่นอย่างเดียว ใส่ปุ๋ยหมักอย่างเดียว ในการปลูกกระเทียมในฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงฤดูฝน(T8, T7, T6) กรรมวิธีใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับกระถินป่น ใส่กระถินป่นอย่างเดียว ใส่ปุ๋ยหมักอย่างเดียว ในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและไม่ปลูกถั่วลิสงฤดูฝน(T4, T3, T2) การดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสในหัวและ ต้น+ใบ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและไม่ปลูกถั่วลิสงฤดูฝน(T1) และกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงฤดูฝน(T5) การดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสในหัวและ ต้น+ใบ มีค่าอยู่ระหว่าง 0.96-1.08 และ 0.11-0.23 กิโลกรัม P_2O_5ต่อไร่ ตามลำดับ ในกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและไม่ปลูกถั่วลิสงฤดูฝน (T1) และกรรมวิธีปลูกกระเทียมไม่ใส่ปุ๋ยและปลูกถั่วลิสงในฤดูฝน (T5) การดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสในหัวและ ต้น+ใบ มีค่าต่ำ เท่ากับ 0.23 และ 0.02 กิโลกรัม P_2O_5ต่อไร่ ตามลำดับ

6.3) โพแทสเซียม:

ปี 2560 การดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมในหัว และ ต้น+ใบ ให้ผลไปทำนองเดียวกันในกรรมวิธีใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับกระถิ่นป่นในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงในฤดูฝน(T8) และใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับกระถิ่นป่นในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและไม่ปลูกถั่วลิสงในฤดูฝน(T4) มีการดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมมากที่สุด และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทุกกรรมวิธี มีการดูดใช้ธาตุไนโตรเจนในหัว และ ต้น+ใบ มากที่สุด เท่ากับ 1.62 และ 1.24 กิโลกรัม K_2O/ไร่ ตามลำดับ กรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและไม่ปลูกด้วยถั่วลิสงฤดูฝน(T1) และกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงฤดูฝน(T5) มีการดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมในหัว และ ต้น+ใบ น้อยที่สุด เท่า 0.36 และ 0.25กิโลกรัม K_2O /ไร่ ตามลำดับ

ปี 2561การดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมในหัวและ ต้น+ใบ ไปในทำนองเดียวกัน ในกรรมวิธีใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับกระถินป่น และใส่ปุ๋ยหมักอย่างเดียว ในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงฤดูฝน (T8 และ T6) มีการดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมมากที่สุด และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทุกกรรมวิธี มีการดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมสะสมในหัว และ ต้น+ใบ มากที่สุด เท่ากับ 5.16 และ 4.66 กิโลกรัม K_2O /ไร่ ตามลำดับ กรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและไม่ปลูกด้วยถั่วลิสงฤดูฝน (T1) และกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงฤดูฝน(T5) มีการดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมในหัว และต้น+ใบ น้อยที่สุด เท่า 0.66 และ 0.55 กิโลกรัม K_2O /ไร่ ตามลำดับ

ปี 2562 การดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมสะสมในหัวและ ต้น+ใบ ไปในทำนองเดียวกัน ในกรรมวิธีใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับกระถินป่น ใส่กระถินป่นอย่างเดียว ใส่ปุ๋ยหมักอย่างเดียว ในการปลูกกระเทียมในฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงฤดูฝน(T8, T7, T6) กรรมวิธีใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับกระถินป่น ใสกระถินป่นอย่างเดียว ใส่ปุ๋ยหมักอย่างเดียว ในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและไม่ปลูกถั่วลิสงฤดูฝน(T4, T3, T2) การดูดใช้ธาตุไนโตรเจนในหัวและ ต้น+ใบ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและไม่ปลูกถั่วลิสงฤดูฝน(T1) และกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงฤดูฝน(T5) การดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมในหัวและ ต้น+ใบ มีค่าอยู่ระหว่าง 1.09-1.58 และ0.76-0.92 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ ตามลำดับ ในกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยในการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและไม่ปลูกถั่วลิสงฤดูฝน(T1) และกรรมวิธีปลูกกระเทียมไม่ใส่ปุ๋ยและปลูกถั่วลิสงในฤดูฝน(T5) การดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมในหัวและ ต้น+ใบ มีค่าต่ำ เท่ากับ 0.34 และ 0.17 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ ตามลำดับ

7) การสูญหายธาตุอาหารในดินหลังเก็บผลผลิตกระเทียม

ปริมาณการดูดใช้ธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ของกระเทียมทั้งหมด (หัว และใบ +ต้น) ธาตุอาหารในพื้นที่สูญหายติดออกไปกับผลผลิตทั้งหมดจะไม่ได้ใส่คืนกลับแปลง พบว่า

ปี 2560 สูญหายธาตุอาหารออกไปทั้งหมด เท่ากับ 1.72–0.52–1.63 กิโลกรัม N -P_2O_5 -K_2O ต่อไร่

ปี 2561 สูญหายธาตุอาหารออกไปทั้งหมด เท่ากับ 4.93–2.98–5.18 กิโลกรัม N -P_2O_5 -K_2O ต่อไร่

ปี 2562 สูญหายธาตุอาหารออกไปทั้งหมด เท่ากับ 2.12–0.88–1.89 กิโลกรัม N -P_2O_5 -K_2O ต่อไร่

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 8 การดูดใช้ธาตุอาหารในส่วนต่าง ๆ ของกระเทียมปลูกระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย : ชุดดินสตึก (กิโลกรัม/ไร่) ปี 2560-2562

กรรมวิธี	N (กิโลกรัมต่อไร่)			P_2O_5 (กิโลกรัมต่อไร่)			K_2O (กิโลกรัมต่อไร่)		
	การดูดใช้ธาตุอาหารในกระเทียม ปี2560								
	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 %

ลิขสิทธิ์กรมวิชาการเกษตร

2.1.4 ถั่วลิสง

ปี 2559 ไม่มีการปลูกถั่วลิสงเนื่องจากคณะกรรมการวิชาการ ให้เพิ่มอีก 1กรรมวิธี คือในฤดูแล้งปลูกกระเทียมใส่ปุ๋ยหมักและกระถินป่น ในฤดูฝนไม่ปลูกถั่วลิสง ซึ่งเป็นกรรมวิธีที่4 ในปี 2560 จึงทำให้ต้องปรับผังแปลงทดลองใหม่หลังจากปลูกกระเทียมเสร็จปี 2559 และไม่ได้ปลูกในปี 2563 เนื่องจากสถานะการณ์โควิด

1) การเจริญเติบโตของต้นถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ปี 2560-2562 การเจริญเติบโตถั่วลิสงด้านความสูงที่ระยะเก็บเกี่ยว มีความสูงไม่แตกต่างกันทางสถิติ กรรมวิธีที่ปลูกถั่วลิสงในฤดูฝนหลังปลูกกระเทียมใส่ปุ๋ยหมักร่วมกระถินป่นในฤดูแล้ง(T8) กรรมวิธีปลูกถั่วลิสงในฤดูฝนหลังและปลูกกระเทียมใส่กระถินป่นในฤดูแล้ง(T7) กรรมวิธีปลูกถั่วลิสงฤดูฝนหลังการปลูกกระเทียมใส่ปุ๋ยหมักอย่างเดียวฤดูแล้ง(T6) และกรรมวิธีปลูกถั่วลิสงหลังปลูกกระเทียมไม่ใส่ปุ๋ยฤดูฝน(T5) ต้นถั่วลิสงมีความสูงเฉลี่ย 48.9, 47.8 และ 41.1 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 9)

2) น้ำหนักต้นสดและต้นแห้งของต้นถั่วลิสงปี 2560-2562 ให้ผลเป็นในทำนองเดียวกันทุกกรรมวิธีให้น้ำหนักไม่แตกต่างกันทางสถิติ มีน้ำหนักต้นสดเฉลี่ย เท่ากับ 1,921 กิโลกรัมต่อไร่ (น้ำหนักต้นแห้ง เท่ากับ 480 กิโลกรัมต่อไร่) 1,879 กิโลกรัมต่อไร่ (น้ำหนักต้นแห้ง เท่ากับ 470 กิโลกรัมต่อไร่) และ 1,921 กิโลกรัมต่อไร่ (น้ำหนักต้นแห้ง เท่ากับ 475 กิโลกรัมต่อไร่) ตามลำดับ (ตารางที่ 9)

3) ผลผลิตถั่วลิสงปี 2560-2562 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 น้ำหนักถั่วลิสง 100 เมล็ดในปี 2560 ในกรรมวิธีที่ปลูกถั่วลิสงในฤดูฝนหลังปลูกกระเทียมใส่ปุ๋ยหมักร่วมกระถินป่นในฤดูแล้ง(T8) กรรมวิธีปลูกถั่วลิสงในฤดูฝนหลังปลูกกระเทียมที่ใส่กระถินป่นในฤดูแล้ง(T7) และกรรมวิธีที่ปลูกถั่วลิสงในฤดูฝนหลังการปลูกกระเทียมใส่ปุ๋ยในฤดูแล้ง(T6) ให้น้ำหนักถั่วลิสง 100 เมล็ด อยู่ระหว่าง 40.3-41.9 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างกัน ทางสถิติแต่แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีปลูกถั่วลิสงหลังปลูกกระเทียมไม่ใส่ปุ๋ยฤดูฝน(T5) ให้ผลในทำนองเดียวกันกับผลผลิต สำหรับ ปี 2561 และ 2562 ทุกกรรมวิธีให้น้ำหนักถั่วลิสง 100 เมล็ดไม่แตกต่างกันทางสถิติ ให้น้ำหนักถั่วลิสง 100 เมล็ดเฉลี่ย 39.9 กรัม และ 39.8 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 10)

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 9 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 10 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

4) ผลการดูดใช้ธาตุอาหารในส่วนต่าง ๆ ของถั่วลิสง

ผลการทดลอง ปี 2560-2561การดูดใช้ธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมของถั่วลิสงที่ปลูกในฤดูฝนในชุดดินทรายมีปริมาณสะสมธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมใน ต้น+ใบ > เมล็ด > เปลือก เนื่องจากปลูกถั่วลิสงฤดูฝนจะให้น้ำหนักต้นสด+ใบ มากกว่าฤดูแล้ง (ตารางที่ 11)

4.1) ไนโตรเจน: การดูดใช้ธาตุไนโตรเจน 3 ปีให้ผลในทิศทางเดียวกัน พบการดูดใช้ธาตุไนโตรเจนในเมล็ดในกรรมวิธีที่ปลูกถั่วลิสงในฤดูฝนหลังปลูกกระเทียมใส่ปุ๋ยหมักร่วมกระถินป่นในฤดูแล้ง (T8) กรรมวิธีปลูกถั่วลิสงในฤดูฝนหลังปลูกกระเทียมใส่กระถินป่นในฤดูแล้ง(T7) และกรรมวิธีปลูกถั่วลิสงใน ฤดูฝนหลังการปลูกกระเทียมใส่ปุ๋ยในฤดูแล้ง(T6) ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีปลูกถั่วลิสงหลังปลูกกระเทียมไม่ใส่ปุ๋ยฤดูฝน(T5) สำหรับการดูดใช้ธาตุไนโตรเจนของต้น+ใบ และเปลือกพบว่าทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ปี 2560 การดูดใช้ธาตุไนโตรเจนในเมล็ดถั่วลิสง ในกรรมวิธีที่ปลูกถั่วลิสงในฤดูฝนหลังปลูกกระเทียมใส่ปุ๋ยหมักร่วมกระถินป่นฤดูแล้ง(T8) กรรมวิธีปลูกถั่วลิสงฤดูฝนหลังปลูกกระเทียมใส่กระถินป่นในฤดูแล้ง (T7) และกรรมวิธีปลูกถั่วลิสงฤดูฝนหลังการปลูกกระเทียมใส่ปุ๋ยในฤดูแล้ง (T6) มีค่าอยู่ระหว่าง 4.35-4.42 กิโลกรัม N ต่อไร่ กรรมวิธีปลูกถั่วลิสงหลังปลูกกระเทียมไม่ใส่ปุ๋ยฤดูแล้ง (T5) การดูดใช้ธาตุไนโตรเจนในเมล็ดถั่วลิสง เท่ากับ 3.23 กิโลกรัม N ต่อไร่ สำหรับการดูดใช้ธาตุไนโตรเจนในต้น+ใบ และเปลือก 10.44 และ 0.50 กิโลกรัม N ต่อไร่ ตามลำดับ

ปี 2561 การดูดใช้ธาตุไนโตรเจนในเมล็ดถั่วลิสง กรรมวิธีที่ปลูกถั่วลิสงฤดูฝนหลังปลูกกระเทียมใส่ปุ๋ยหมักร่วมกระถินป่นในฤดูแล้ง(T8) กรรมวิธีปลูกถั่วลิสงฤดูฝนหลังปลูกกระเทียมใส่กระถินป่นฤดูแล้ง(T7) และกรรมวิธีปลูกถั่วลิสงฤดูฝนหลังการปลูกกระเทียมใส่ปุ๋ยฤดูแล้ง (T6) มีค่าอยู่ระหว่าง 3.81 – 3.87 กิโลกรัม N ต่อไร่ กรรมวิธีปลูกถั่วลิสงฤดูฝนหลังปลูกกระเทียมไม่ใส่ปุ๋ยฤดูแล้ง(T5) การดูดใช้ธาตุไนโตรเจนในเมล็ดถั่วลิสง เท่ากับ 2.79 กิโลกรัม N ต่อไร่ สำหรับการดูดใช้ธาตุไนโตรเจนในต้นและใบ และเปลือก เท่ากับ 9.83 และ 0.34 กิโลกรัม N ต่อไร่ ตามลำดับ

ปี 2562 การดูดใช้ธาตุไนโตรเจนในเมล็ดถั่วลิสงในกรรมวิธีที่ปลูกถั่วลิสงในฤดูฝนหลังปลูกกระเทียมใส่ปุ๋ยหมักร่วมกระถินป่นฤดูแล้ง(T8) กรรมวิธีปลูกถั่วลิสงฤดูฝนหลังปลูกกระเทียมใส่กระถินป่นฤดูแล้ง(T7) และกรรมวิธีปลูกถั่วลิสงฤดูฝนหลังการปลูกกระเทียมใส่ปุ๋ยหมักอย่างเดียวฤดูแล้ง(T6) มีค่าอยู่ระหว่าง 3.45 -3.59 กิโลกรัม N ต่อไร่ กรรมวิธีปลูกถั่วลิสงฤดูแล้งหลังปลูกกระเทียมไม่ใส่ปุ๋ยฤดูฝน(T5) การดูดใช้ธาตุไนโตรเจนในเมล็ดถั่วลิสง เท่ากับ 2.83 กิโลกรัม N ต่อไร่ สำหรับการดูดใช้ธาตุไนโตรเจนในต้นและใบ และเปลือก เท่ากับ 9.32 และ 0.29 กิโลกรัม N ต่อไร่

4.2) ฟอสฟอรัส: การดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสในเมล็ดถั่วลิสง ต้น+ใบ และเปลือก ระยะเวลา 3 ปี ให้ผลในทิศทางเดียวกัน พบกรรมวิธีที่ปลูกถั่วลิสงในฤดูฝนหลังปลูกกระเทียมใส่ปุ๋ยหมักร่วมกระถินป่นในฤดูแล้ง(T8) กรรมวิธีปลูกถั่วลิสงฤดูฝนหลังปลูกกระเทียมใส่กระถินป่นในฤดูแล้ง(T7) และกรรมวิธีปลูกถั่วลิสงในฤดูฝนหลังการปลูกกระเทียมใส่ปุ๋ยหมักอย่างเดียวฤดูแล้ง(T6) ไม่แตกต่างทางสถิติแต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีปลูกถั่วลิสงหลังปลูกกระเทียมไม่ใส่ปุ๋ยฤดูฝน(T5)

ปี 2560 การดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสในเมล็ดถั่วลิสง ต้น+ใบ และเปลือก พบในกรรมวิธีที่ปลูกถั่วลิสงฤดูฝนหลังปลูกกระเทียมใส่ปุ๋ยหมักร่วมกระถินป่นฤดูแล้ง(T8) กรรมวิธีปลูกถั่วลิสงฤดูฝนหลังปลูกกระเทียมใส่กระถินป่นฤดูแล้ง(T7) และกรรมวิธีปลูกถั่วลิสงฤดูฝนหลังการปลูกกระเทียมใส่ปุ๋ยฤดูแล้ง(T6) มีค่าอยู่ระหว่าง 1.12-1.21, 3.23–3.35 และ 0.14-0.16 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ ตามลำดับ กรรมวิธีปลูกถั่วลิสงฤดูแล้งหลังปลูกกระเทียมไม่ใส่ปุ๋ยฤดูฝน(T5) การดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสในเมล็ดถั่วลิสง และ ต้น+ใบ เท่ากับ 0.76 2.77 และ 0.09 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ ตามลำดับ

กรมวิชาการเกษตร

ปี 2561 การดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสในเมล็ดถั่วลิสง ต้น+ใบ และ เปลือก พบในกรรมวิธีปลูกถั่วลิสงฤดูฝนหลังปลูกกระเทียมใส่ปุ๋ยหมักร่วมกระถินป่นฤดูแล้ง(T8) กรรมวิธีปลูกถั่วลิสงฤดูฝนหลังปลูกกระเทียมใส่กระถินป่นฤดูแล้ง (T7) และกรรมวิธีปลูกถั่วลิสงฤดูฝนหลังการปลูกกระเทียมใส่ปุ๋ยหมักฤดูแล้ง (T6) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.76 -0.85, 1.67-1.81 และ 0.18-0.21 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ ตามลำดับ กรรมวิธีปลูกถั่วลิสงฤดูฝนหลังปลูกกระเทียมไม่ใส่ปุ๋ยฤดูแล้ง(T5) การดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสในเมล็ดถั่วลิสง ต้น+ใบ และ เปลือก มีค่าเท่ากับ 0.53, 1.33 และ 0.11 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ ตามลำดับ

ปี 2562 การดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสในเมล็ดถั่วลิสง ต้น+ใบ และ เปลือก พบในกรรมวิธีปลูกถั่วลิสงในฤดูฝนหลังปลูกกระเทียมใส่ปุ๋ยหมักร่วมกระถินป่นฤดูแล้ง(T8) กรรมวิธีปลูกถั่วลิสงฤดูฝนหลังปลูกกระเทียมใส่กระถินป่นฤดูแล้ง (T7) และกรรมวิธีปลูกถั่วลิสงฤดูฝนหลังการปลูกกระเทียมใส่ปุ๋ยหมักในฤดูแล้ง (T6) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.94 -1.03, 2.86 -3.09 และ 0.09-0.11 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ ตามลำดับ กรรมวิธีปลูกถั่วลิสงฤดูฝนหลังปลูกกระเทียมไม่ใส่ปุ๋ยฤดูแล้ง(T5) การดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสในเมล็ดถั่วลิสง ต้น+ใบ และ เปลือก มีค่าเท่ากับ 0.73, 1.76 และ 0.07 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ ตามลำดับ

4.3) โพแทสเซียม: ปี 2560-2562 การดูดใช้โพแทสเซียมในเมล็ด และ ปี 2561-2562 การดูดใช้โพแทสเซียมใน ต้น+ใบ และ เปลือก ให้ผลในทางเดียวกัน ในกรรมวิธีปลูกถั่วลิสงฤดูฝนหลังปลูกกระเทียมใส่ปุ๋ยหมักร่วมกระถินป่นฤดูแล้ง(T8) กรรมวิธีปลูกถั่วลิสงฤดูฝนหลังปลูกกระเทียมใส่กระถินป่นฤดูแล้ง(T7) และกรรมวิธีปลูกถั่วลิสงฤดูฝนหลังการปลูกกระเทียมใส่ปุ๋ยหมักฤดูแล้ง (T6) ไม่แตกต่างทางสถิติ แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีปลูกถั่วลิสงฤดูฝนหลังปลูกกระเทียมไม่ใส่ปุ๋ยฤดูแล้ง(T5) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ในปี 2560 การดูดใช้โพแทสเซียมใน ต้น+ใบ และ เปลือก ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ปี2560 กรรมวิธีที่ปลูกถั่วลิสงฤดูฝนหลังปลูกกระเทียมใส่ปุ๋ยหมักร่วมกระถินป่นฤดูแล้ง(T8) กรรมวิธีปลูกถั่วลิสงฤดูฝนหลังปลูกกระเทียมใส่กระถินป่นฤดูแล้ง(T7) และกรรมวิธีปลูกถั่วลิสงฤดูฝนหลังการปลูกกระเทียมใส่ปุ๋ยหมักฤดูแล้ง(T6) ไม่แตกต่างทางสถิติ แต่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีปลูกถั่วลิสงฤดูฝนหลังปลูกกระเทียมไม่ใส่ปุ๋ยฤดูแล้ง(T5) การดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมในเมล็ดถั่วลิสง มีค่าอยู่ระหว่าง 0.94-1.00 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ กรรมวิธีปลูกถั่วลิสงฤดูฝนหลังปลูกกระเทียมไม่ใส่ปุ๋ยฤดูแล้ง(T5) การดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมในเมล็ดถั่วลิสง เท่ากับ 0.67 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ สำหรับการดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมในต้น+ใบ และเปลือก พบว่าทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างกันทางสถิติ การดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมในต้น+ใบ และเปลือก 10.42 และ 0.28 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่

ปี 2561 การดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมในเมล็ดถั่วลิสง ต้น+ใบ และเปลือก ในกรรมวิธีปลูกถั่วลิสงฤดูฝนหลังปลูกกระเทียมใส่ปุ๋ยหมักร่วมกระถินป่นในฤดูแล้ง(T8) กรรมวิธีปลูกถั่วลิสงฤดูฝนหลังปลูกกระเทียมใส่กระถินป่นฤดูแล้ง (T7) และกรรมวิธีปลูกถั่วลิสงฤดูฝนหลังการปลูกกระเทียมใส่ปุ๋ยหมักฤดูแล้ง(T6) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.84 -0.85, 9.16-10.46 และ 0.26-0.30 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ ตามลำดับ กรรมวิธีปลูกถั่วลิสงฤดูฝนหลังปลูกกระเทียมไม่ใส่ปุ๋ยฤดูแล้ง(T5) ดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมในเมล็ดถั่วลิสง ต้น+ใบ และเปลือก เท่ากับ 0.46, 5.96 และ 0.20 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่

ปี 2562 การดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมในเมล็ดถั่วลิสง ต้น+ใบ และเปลือก พบในกรรมวิธีปลูกถั่วลิสงฤดูฝนหลังปลูกกระเทียมใส่ปุ๋ยหมักร่วมกระถินป่นในฤดูแล้ง(T8) กรรมวิธีปลูกถั่วลิสงฤดูฝนหลังปลูกกระเทียมใส่กระถินป่นในฤดูแล้ง(T7) และกรรมวิธีปลูกถั่วลิสงฤดูฝนหลังการปลูกกระเทียมใส่ปุ๋ยฤดูแล้ง(T6) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.67-0.73, 8.24-8.69 และ 0.29 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ ตามลำดับ กรรมวิธีปลูกถั่วลิสงฤดูฝนหลังปลูกกระเทียมไม่ใส่ปุ๋ยฤดูแล้ง(T5) การดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมในเมล็ดถั่วลิสง ต้น+ใบ และเปลือก เท่ากับ 0.56, 5.68และ 0.24 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่

5) การสูญหายธาตุอาหารในดินหลังเก็บผลผลิตถั่วลิสง

การดูดใช้ธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในกระเทียมทั้งหมด(หัว และต้น+ใบ) ธาตุอาหารในพื้นที่สูญหายติดออกไปกับผลผลิตทั้งหมดจะไม่ได้ใส่คืนกลับแปลง ในส่วนของเมล็ด ต้น+ใบ และเปลือกถั่วลิสงในแต่ละฤดูกาลปลูก หากไม่มีนำเศษซากพืชกลับสู่พื้นที่จะทำให้สูญหายธาตุอาหารออกไปแต่เมื่อไถกลบเศษซากต้น+

กรมวิชาการเกษตร

ใบถั่วลิสงลงในพื้นที่จะเพิ่มปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ลดการสูญหายของธาตุอาหารในพื้นที่ได้ จากการทดลองการดูดใช้ธาตุอาหารทั้งหมดในถั่วลิสงอินทรีย์พันธุ์ไทนาน9 (เมล็ด+ต้นและใบ+เปลือก) ในกลุ่มดินทราย ปี 2560–2562 (ตารางที่11) พบว่า

ปี 2560 หากไม่นำเศษซากถั่วลิสงทั้งหมด (เมล็ด+ต้นและใบ+เปลือก) กลับสู่พื้นที่จะทำให้สูญหายธาตุอาหารออกไปทั้งหมด เท่ากับ 15.03–4.31–11.62 กิโลกรัม N-P_2O_5 -K_2O ต่อไร่ แต่เมื่อมีการไถกลบเศษซากต้น+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

ปี 2561 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

ปี 2562 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 สามารถลดการสูญหายธาตุอาหารเฉลี่ยเท่ากับ 4.59–1.19-1.20 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ต่อปี

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 11 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

2.1.5 สารพิษตกค้างในดินจากการปลูกกระเทียมฤดูแล้งสลับการปลูกถั่วลิสงฤดูฝนระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย: ชุดดินสตึก

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

2.1.6 ปริมาณจุลินทรีย์เชื้อไรโซเบียมในดิน หลังการเก็บเกี่ยวถั่วลิสงของการปลูกกระเทียมฤดูแล้งสลับการปลูกถั่วลิสงฤดูฝนระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย: ชุดดินสตึก

ก่อนเริ่มทำการทดลองได้สุ่มเก็บตัวอย่างดินเพื่อหาปริมาณจุลินทรีย์เชื้อไรโซเบียมที่เกิดปมกับถั่วลิสง พบว่า ปริมาณจุลินทรีย์เชื้อไรโซเบียมที่เกิดปมกับถั่วลิสงในดินมีปริมาณต่ำมากอยู่ระหว่าง 0.00 – 18.00 เซลล์ต่อดิน 1 กรัม และ สุ่มเก็บตัวอย่างดินหลังจากเก็บเกี่ยวถั่วลิสง โดยมีการใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมคลุกเมล็ดก่อนปลูก (อัตราการใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม เมล็ดถั่วลิสง 10-15 กิโลกรัมต่อปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม 200 กรัม) พบว่า ปี 2560-2562 ดินในกรรมวิธีที่ปลูกถั่วลิสงในฤดูฝนหลังปลูกกระเทียมใส่ปุ๋ยหมักร่วมกระถินป่นในฤดูแล้ง (T8) กรรมวิธีปลูกถั่วลิสงในฤดูฝนหลังปลูกกระเทียมที่ใส่กระถินป่นในฤดูแล้ง (T7) และกรรมวิธีปลูกถั่วลิสงในฤดูฝนหลังการปลูกกระเทียมใส่ปุ๋ยในฤดูแล้ง (T6) มีปริมาณจุลินทรีย์เชื้อไรโซเบียมที่เกิดปมกับถั่วลิสงมากกว่ากรรมวิธีที่ไม่ได้ปลูกถั่วลิสง (T1, T 2, T 3 และ T4) สำหรับปี 2563 ไม่ได้ทำการปลูกถั่วลิสง ปริมาณจุลินทรีย์เชื้อไรโซเบียมที่เกิดปมกับถั่วลิสงในดินทุกกรรมวิธี มีปริมาณต่ำมาก อยู่ระหว่าง 2.88 – 80.00 เซลล์ต่อดิน 1 กรัม ใกล้เคียงกับดินก่อนปลูกในปีเริ่มทำการทดลอง สังเกตพบว่า หากมีการปลูกถั่วลิสงและมีการใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมคลุกเมล็ด ถั่วลิสงต่อเนื่อง (ปี 2560-2562) ดินหลังเก็บเกี่ยวถั่วลิสงยังคงจะมีปริมาณจุลินทรีย์เชื้อไรโซเบียมที่เกิดปมกับถั่วลิสงปริมาณมากเมื่อเทียบกับปี 2563 ที่หยุดปลูกถั่วลิสงและไม่มีการใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม (ตารางที่ 12)

ตารางที่ 12 ปริมาณจุลินทรีย์เชื้อไรโซเบียมในดิน หลังการเก็บเกี่ยวถั่วลิสงของการปลูกกระเทียมฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงฤดูฝนระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย 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

2.1.7 ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์

เมื่อพิจารณาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจการผลิตกระเทียมอินทรีย์ในรูปแบบการปลูกกระเทียมฤดูแล้งหมุนเวียนการปลูกถั่วลิสงฤดูฝนในกลุ่มดินทราย โดยใช้อัตราส่วนระหว่างรายได้ที่เพิ่มขึ้นจากการใช้ปุ๋ยต่อรายจ่ายจากการใช้ปุ๋ยหรือ ค่า Value to Cost Ratio (VCR) ในปี 60-63 พบว่า ปี 60 กรรมวิธีที่ปลูกกระเทียมในฤดูแล้งใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 450 กิโลกรัมโดยน้ำหนักแห้งต่อไร่ ร่วมกับกระถินป่นอัตรา 450 กิโลกรัมโดยน้ำหนักแห้งต่อไร่ และปลูกถั่วลิสงฤดูฝนโดยใส่ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม(T8) ให้ค่าตอบแทนทางเศรษฐกิจและให้กำไรสูงสุดตั้งแต่ปี 2560 และให้กำไรสูงสุดเท่ากับ 46,787 บาทในปี 61 และยังคงให้ผลตอบแทนสูงในปี 63 เช่นกัน ในปี 61- 62 ให้ผลไปในทำนองเดียวกัน ในกรรมวิธีที่ปลูกกระเทียมฤดูแล้ง ใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 450 กิโลกรัมโดยน้ำหนักแห้งต่อไร่ ร่วมกับกระถินป่นอัตรา 450 กิโลกรัมโดยน้ำหนักแห้งต่อไร่ และปลูกถั่วลิสงฤดูฝนโดยใส่ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม(T8) กรรมวิธีปลูกกระเทียมฤดูแล้ง ใส่ปุ๋ยหมัก อัตรา 900 กิโลกรัมโดยน้ำหนักแห้งต่อไร่ และปลูกถั่วลิสงฤดูฝนโดยใส่ปุ๋ยไรโซเบียม(T6) และกรรมวิธีปลูกกระเทียมฤดูแล้งใส่ปุ๋ยหมัก อัตรา 900 กิโลกรัมโดยน้ำหนักแห้งต่อไร่ และไม่ปลูกถั่วลิสงฤดูฝน(T2) พบว่าปี 61 ให้ผลตอบแทนและให้กำไรสูงที่สุด เท่ากับ 46,787 46,515 และ 34,520 บาท ตามลำดับ และปี 62 ให้กำไรสูงที่สุดเท่ากับ 7,622 8,495 และ 9,055 บาท ตามลำดับ (ตารางที่ 13)

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

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 13 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 ศึกษารูปแบบการจัดการเพื่อการผลิตข้าวระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย

2.2.1 ความอุดมสมบูรณ์ของดิน

วิเคราะห์สัณฐานของดินในแปลงปลูกข้าวในระบบอินทรีย์ พบว่าสภาพแวดล้อมการใช้ที่ดินเป็นชุดดินน้ำพอง ลักษณะเนื้อดินเป็นดินทรายปนร่วนหรือดินทราย ดินมีพัฒนาการของหน้าตัดดินเป็นแบบ Apg-Btg1-Btg2-Btg3 โดยแบ่งระดับความลึกในแต่ละช่วงดังนี้ 0-30, 30-60, 60-90 และ 90-100+ เซนติเมตร ตามลำดับ มีสีดินบนเป็นสีน้ำตาล (10YR 5/3) ส่วนดินล่างเป็นสีเทาปนชมพู (7.5YR 6/2) และพบจุดประตลอดหน้าตัดดิน มีเนื้อดินเป็นดินบนเป็นดินทรายปนร่วน (loamy sand) ตลอดหน้าตัดดิน มีโครงสร้างดินเป็นแบบก้อนเหลี่ยมมุมมน (subangular blocky structure) ดินบนมีค่าปฏิกิริยาดินเป็นด่างเล็กน้อย pH 7.8 ดินล่างมีค่าปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงด่างเล็กน้อย pH 4.6-7.8 (Land Classification Division and FAO Project Staff, 1973 ภาคผนวกรูปภาพที่ 1) ผลการวิเคราะห์ดินก่อนการทดลองปลูกข้าวปี 2559 พบว่าดินมีสภาพเป็นกรดปานกลาง ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) 5.52 มีปริมาณอินทรียวัตถุเฉลี่ย (%OM) 0.54 เปอร์เซ็นต์อยู่ในระดับต่ำ มีค่าฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เฉลี่ย (available P) 87 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อยู่ในระดับสูงมากและมีค่าโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้เฉลี่ย (exchangeable K) 7 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมอยู่ในระดับต่ำมาก ตามคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินสำหรับข้าวของกรมวิชาการเกษตร (2553) พบว่า ปริมาณอินทรียวัตถุอยู่ในระดับต่ำ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับปานกลาง และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับสูง ข้าวขาวดอกมะลิ 105 เป็นข้าวไวต่อช่วงแสง ดังนั้นอัตราปุ๋ยที่แนะนำ คือ ปริมาณ N- P_2O_5-K_2O = 9-0-6 กิโลกรัมต่อไร่ ในปี 2560 มีความจำเป็นต้องเปลี่ยนพื้นที่ดำเนินการทดลองเนื่องจากศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรร้อยเอ็ดได้มอบพื้นที่ให้ศูนย์ขยายเมล็ดพันธุ์พืชร้อยเอ็ดเพื่อใช้ประโยชน์ในการก่อสร้างอาคาร จึงต้องเปลี่ยนพื้นที่ทำแปลงทดลองและได้เก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดินก่อนการทดลองผลการทดลอง พบว่ามีสภาพเป็นกรดปานกลาง ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) 5.39 มีปริมาณอินทรียวัตถุเฉลี่ย (%OM) 0.25 เปอร์เซ็นต์ อยู่ในระดับต่ำมาก มีค่าฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เฉลี่ย (available P) 71 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมอยู่ในระดับสูงมาก และมีค่าโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้เฉลี่ย (exchangeable K) 14 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมอยู่ในระดับต่ำมาก (ตารางที่ 1) 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 (ตารางที่ 2) ตามคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินสำหรับข้าวไวแสง อัตราปุ๋ยที่แนะนำ คือ 9-0-6 กิโลกรัม N- P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ใช้ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่ ในกรรมวิธีที่ 3 และใช้ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ 500 กรัมในกรรมวิธีที่ 5 (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 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 2 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

2.2.2 ผลการจัดการดินในการปลูกถั่วลิสงฤดูแล้งและปลูกข้าวฤดูฝนต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีและปริมาณธาตุอาหารในดิน

ปี 2559

ความเป็นกรด-ด่างของดิน (pH) ดินก่อนการปลูกข้าวมีความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในระดับปานกลาง (pH 5.52) เมื่อปลูกและใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีทดลองเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวในปีแรกและไถกลบฟางข้าว พบว่าดินมีแนวโน้มเป็นกรดลดลงเล็กน้อย ค่า pH 5.76 ปริมาณอินทรียวัตถุ (OM) ดินก่อนการปลูกข้าวมีปริมาณอินทรียวัตถุเฉลี่ยร้อยละ 0.54 อยู่ในระดับต่ำ เมื่อปลูกข้าวใส่ปุ๋ยหมักและปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทู และเก็บเกี่ยวผลผลิตพบว่า ดินมีอินทรียวัตถุลดลงโดยมีปริมาณอินทรียวัตถุระหว่าง 0.25-0.42 ดินก่อนการปลูกข้าวมีปริมาณฟอสฟอรัสปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (available P) อยู่ในระดับสูงมาก (78-90 mg./kg.) หลังปลูกข้าวมีปริมาณฟอสฟอรัสปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เพิ่มขึ้นเล็กน้อยเฉลี่ย 17 มิลิกรัมต่อกิโลกรัม และมีค่าโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้เพิ่มขึ้น (exchangeable K) ประมาณ 3 เท่า โดยดินก่อนการปลูกข้าวมีโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้เฉลี่ย 7 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เพิ่มขึ้นเป็น 23 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ตารางที่ 3)

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 3 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

ปี 2560-2564

ปี 2560 เปลี่ยนพื้นที่ดำเนินการทดลองเนื่องจากศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรร้อยเอ็ด ได้มอบพื้นที่ให้ศูนย์ขยายเมล็ดพันธุ์พืชร้อยเอ็ดเพื่อใช้ประโยชน์ในการก่อสร้างอาคารที่ทำการ จึงจัดเตรียมแปลงทดลองใหม่ลดจำนวนซ้ำในการทดลองให้สอดคล้องกับขนาดพื้นที่ และเก็บตัวอย่างดินก่อนการทดลองผลการทดลองพบว่าสมบัติทางเคมีดินมีการเปลี่ยนแปลงดังนี้

1) ความเป็นกรดด่างของดิน (pH) ดินก่อนการทดลองมีสภาพเป็นกรดจัดถึงกรดปานกลาง pH 4.85-5.33 (ตารางที่ 4) เมื่อปลูกถั่วลิสงไถกลบซากถั่วลิสง ปลูกข้าวและใส่ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทูและไถกลบฟางหลังการเก็บเกี่ยว สภาพความเป็นกรดเป็นด่างของดินมีการเปลี่ยนแปลงในแนวโน้มเพิ่มขึ้นในทุกกรรมวิธีจนถึงปี 2562 มีค่าความเป็นกรดด่างของดินระหว่าง 6.40-6.70 และมีแนวโน้มลดลงจนสิ้นสุดการทดลองปี 2564 มีค่าความเป็นกรดด่างของดินระหว่าง 4.75-5.02 (ภาพที่ 1ก) การเปลี่ยนแปลงความเป็นกรดด่างของดินหลังไถกลบซากถั่วลิสงและหลังไถกลบฟางตลอดการทดลองปีที่ 1-5 พบว่า ค่า pH มีแนวโน้มสูงขึ้นจากดินก่อนการทดลองในช่วง 3 ปีแรกและเริ่มลดลงจนอยู่ในระดับที่ใกล้เคียงกับค่า pH ดินเริ่มการทดลองในปีที่ 3และ4 (ภาพที่ 2ก และภาพที่ 3ก)

2) ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน (OM) ดินก่อนการทดลองปริมาณอินทรียวัตถุอยู่ในระดับต่ำมากมีค่าระหว่างร้อยละ 0.13-0.22 เฉลี่ยร้อยละ 0.16 (ตารางที่ 4) เมื่อปลูกถั่วลิสงไถกลบซากถั่วลิสง ปลูกข้าวและใส่ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทูและไถกลบฟาง หลังการเก็บเกี่ยวมีการเปลี่ยนแปลงมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเล็กน้อยโดยเฉพาะประมาณอินทรียวัตถุหลังไถกลบซากถั่วลิสง (ภาพที่ 1ข) การเปลี่ยนแปลงปริมาณอินทรียวัตถุในดินตลอดการทดลองปีที่ 1-5 พบว่าปริมาณอินทรียวัตถุสูงกว่าดินก่อนการทดลอง โดยประมาณอินทรียวัตถุหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวมีค่าระหว่างร้อยละ 0.22-0.39 (ภาพที่ 2ข และภาพที่ 3ข)

3) ปริมาณฟอสฟอรัสในดิน ดินก่อนการทดลองมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (available P) ในระดับสูงมาก มีค่าระหว่าง 69.03-86.42 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ตารางที่ 4) เมื่อปลูกถั่วลิสงไถกลบซากถั่วลิสง ปลูก

กรมวิชาการเกษตร

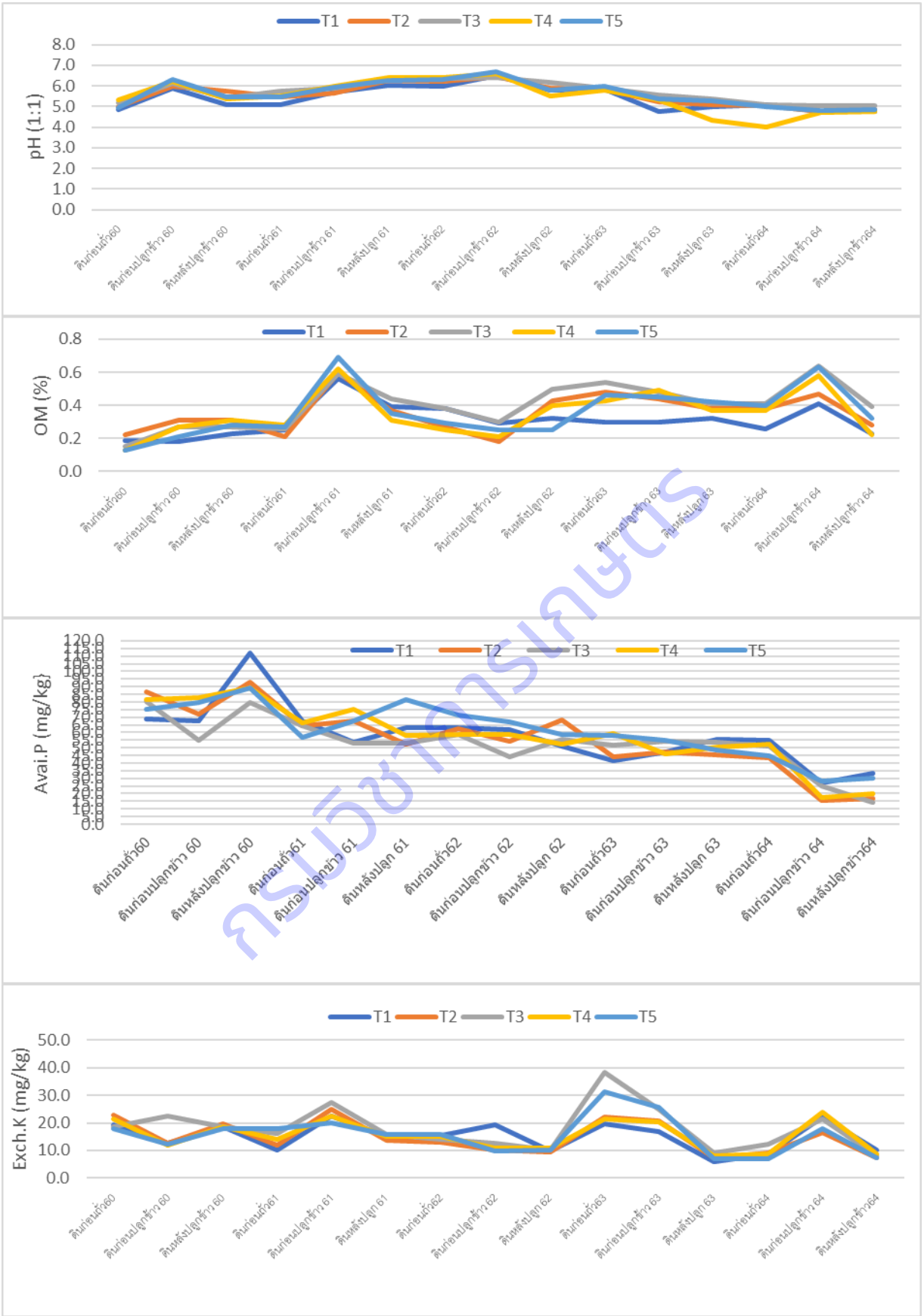
ข้าวและใส่ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทูและไถกลบฟางหลังการเก็บเกี่ยว การเปลี่ยนแปลงปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินมีแนวโน้มที่ลดลง โดยเฉพาะในปีสุดท้ายของการลดลองมีค่าประมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ระหว่าง 14.39-33.33 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ภาพที่ 1ค) การเปลี่ยนแปลงปริมาณฟอสฟอรัสในดินหลังไถกลบซากถั่วลิสงและหลังไถกลบฟางตลอดการทดลองปีที่ 1-5 พบว่าปริมาณฟอสฟอรัสในดินมีแนวโน้มลดลง (ภาพที่ 2ค และภาพที่ 3ค)

4) ปริมาณโพแทสเซียมในดิน ดินก่อนการทดลองมีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (exchangeable K) ในระดับต่ำมาก มีค่าระหว่าง 18.00-22.75 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ตารางที่ 4) โดยเมื่อปลูกถั่วลิสงไถกลบซากถั่วลิสง ปลูกข้าวและใส่ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทูและไถกลบฟางหลังการเก็บเกี่ยว การเปลี่ยนแปลงของโพแทสเซียมในดินหลังไถกลบฟางก่อนการปลูกถั่วลิสงมีแนวโน้มสูงขึ้นเล็กน้อย โดยกรรมวิธีที่ 3 ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงที่และฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักมีค่าโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้เฉลี่ยสูงกว่ากรรมวิธีอื่นเล็กน้อย (ภาพที่ 1ง ภาพที่ 2ง และภาพที่ 3ง)

ตารางที่ 4 สมบัติทางเคมีดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร ของดินก่อนปลูกถั่วลิสงและก่อนปลูกข้าว ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรร้อยเอ็ด จ.ร้อยเอ็ด ปี 2560

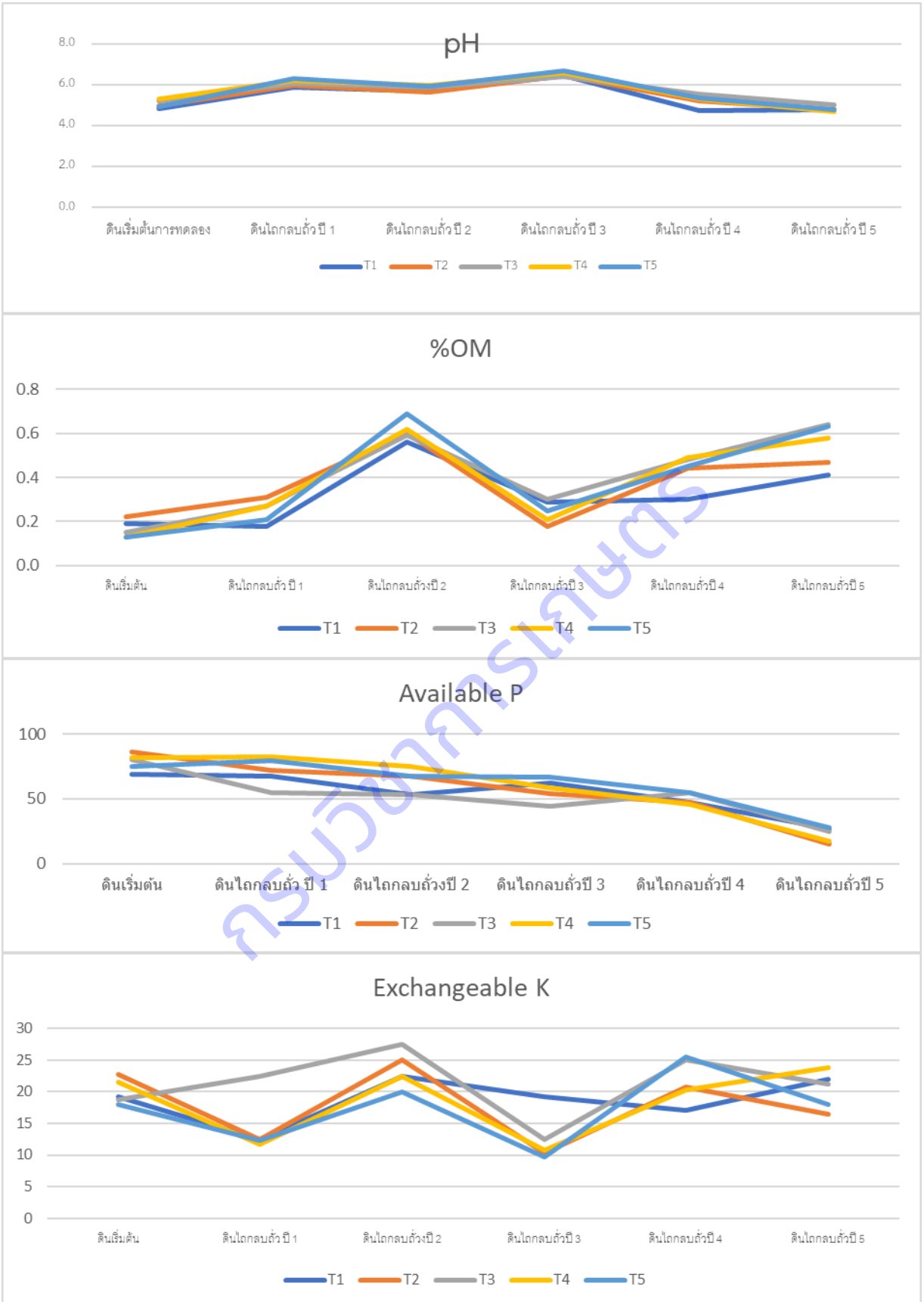
กรรมวิธี			pH[1]	OM[2]	Avail P[3]	Exch K[4]
ฤดูแล้ง		ฤดูฝน	(1:1)	(%)	(mg./kg.)	(mg./kg.)
			ดินก่อนปลูกถั่วลิสง			
T1	ไม่ปลูกพืช	ข้าว (ไม่ใส่ปุ๋ย)	4.85	0.19	69.03	19.25
T2	ถั่วลิสง+ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าว (ไม่ใส่ปุ๋ย)	4.89	0.22	86.42	22.75
T3	ถั่วลิสง+ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าว+ปุ๋ยหมัก	5.20	0.15	80.53	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



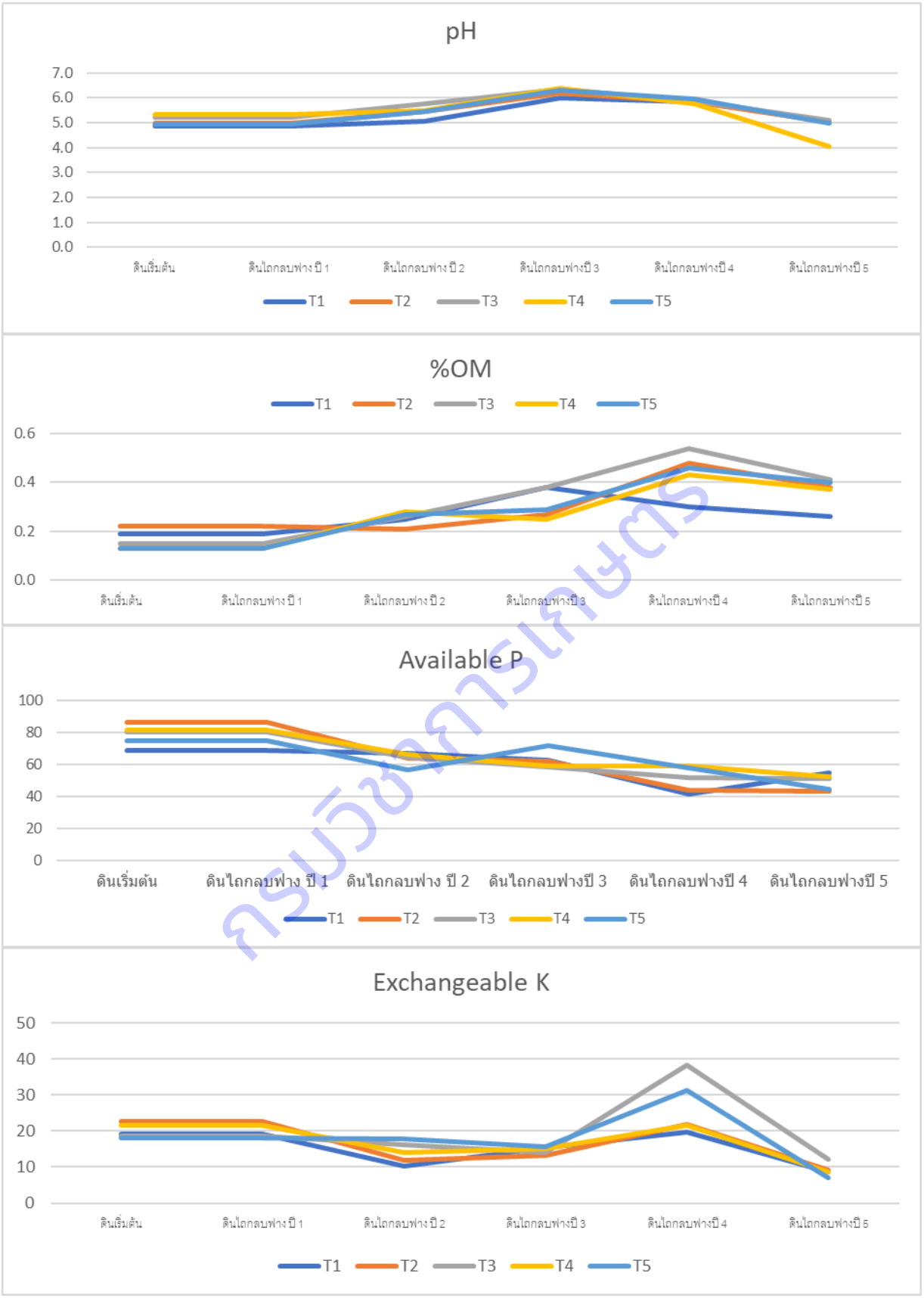
ภาพที่ 1 กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงสมบัติดินและธาตุอาหารในดินก่อนและหลังปลูกข้าวและถั่วลิสงในสภาพดินทราย ชุดดินน้ำพอง ปี 2560-2564

กรมวิชาการเกษตร



ภาพที่ 2 กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงสมบัติดินและธาตุอาหารในดินหลังไถกลบซากถั่วลิสงในสภาพดินทราย ชุดดินน้ำพอง ปี 2560-2564

กรมวิชาการเกษตร



ภาพที่ 3 กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงสมบัติดินและธาตุอาหารในดินหลังไถกลบฟางในสภาพดินทรายชุดดินน้ำพอง ปี 2560-2564

กรมวิชาการเกษตร

2.2.4 การเจริญเติบโต ผลผลิตและการดูดใช้ธาตุอาหารของข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105

ปี 2559

1) การเจริญเติบโตข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ที่ปลูกฤดูนาปี พ.ศ. 2560 พบว่ามีการเจริญเติบโตไม่แตกต่างทางสถิติ โดยความสูงระยะแตกกอสูงสุด ระหว่าง 103.5 ถึง 137.6 เซนติเมตร ความสูงระยะแตกกอเฉลี่ย 135.9 เซนติเมตร ความสูงระยะโน้มรวง เฉลี่ย 135.9 เซนติเมตร มีการแตกกอเฉลี่ย 8.4 ต้นต่อกอ มีจำนวนรวงต่อกอเฉลี่ย 7.3 รวง

2) ผลผลิตข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ที่มีการจัดการดินในรูปแบบที่แตกต่างกันมีผลทำให้ผลผลิตข้าวที่ได้มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่ (T3) ให้ผลผลิตข้าวสูงสุด 560 กิโลกรัมต่อไร่ และกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทู (T5) ให้ผลผลิตข้าว 552 กิโลกรัมต่อไร่ และไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 3 ส่วนให้ผลผลิตฟางข้าว น้ำหนัก 1,000 เมล็ดและเปอร์เซ็นต์เมล็ดดี ให้ค่าไม่แตกต่างทางสถิติ โดยมีผลผลิตฟางข้าวเฉลี่ย 1,422 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนัก 1,000 เมล็ดเฉลี่ย 27.7 กรัม และเปอร์เซ็นต์เมล็ดดีเฉลี่ยร้อยละ 90.0 (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 การเจริญเติบโตและผลผลิตข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ที่ปลูกระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินทรายทราย ชุดดินน้ำพอง ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรร้อยเอ็ด ปี 2559

กรรมวิธี	ผลผลิต (กก./ไร่)	น้ำหนัก 1,000 เมล็ด (กรัม)	เปอร์เซ็นต์เมล็ดดี (%)	น้ำหนักฟาง (กก./ไร่)	ความสูงระยะแตกกอ (ซม.)	ความสูงระยะโน้มรวง (ซม.)	จำนวนต้นต่อกอ (ต้น)	จำนวนรวงต่อกอ (รวง)
T1	472b	27.6	91.7	1,472	105.6	133.6	8.6	7.8
T2	536ab	28.4	92.7	1,363	106.8	135.4	9.1	7.1
T3	560a	28.1	90.5	1,357	103.3	137.3	8.3	6.7
T4	512ab	26.3	92.6	1,466	106.5	135.5	8.3	7.6
T5	552ab	27.9	92.1	1,453	112.6	137.6	7.4	7.5
เฉลี่ย	526.4	27.7	90.0	1,422	107.0	135.9	8.4	7.3
F-test	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV.	11.2	6.6	16.7	2.5	4.6	4.3	9.9	13.8

หมายเหตุ : ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยใช้ DMRT

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

ปี 2560-2564

1) การเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ที่ปลูกในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินทรายทราย ชุดดินน้ำพอง ในฤดูฝน พบว่าในปี 2560-2561 ความสูง การแตกกอ และจำนวนรวงต่อกอไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ส่วนจำนวนต้นต่อกอไม่แตกต่างทางสถิติตลอดระยะเวลาการทดลอง แต่ในปี 2562-2564 พบว่ารูปแบบการจัดการดินที่แตกต่างกันมีผลทำให้ความสูงระยะแตกกอ ความสูงระยะโน้มรวง และจำนวนรวงต่อกอแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้ง (T3) และกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้งร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทู (T5) มีความสูงทั้งในระยะแตกกอและความสูงระยะโน้มรวงกว่ากรรมวิธีที่ฤดูแล้งไม่ปลูกพืชและฤดูฝนปลูกข้าวโดยไม่ใส่ปุ๋ย (T1) ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝน

กรมวิชาการเกษตร

ปลูกข้าวโดยไม่ใส่ปุ๋ย (T2) และฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทู (T4) โดยกรรมวิธีที่ฤดูแล้งไม่ปลูกพืชและฤดูฝนปลูกข้าวโดยไม่ใส่ปุ๋ย (T1) ให้ความสูงระยะแตกกอ ความสูงระยะโน้มรวง และจำนวนรวงต่อกอน้อยที่สุด (ตารางที่ 6)

2) ผลผลิตของข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 พบว่าในปี 2560 ผลผลิตข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ไม่แตกต่างทางสถิติ ส่วนปี 2561-2564 พบว่ารูปแบบการจัดการดินที่แตกต่างกันมีผลทำให้ผลผลิตข้าว และน้ำหนักฟางมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้ง (T3) และกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้ง ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทู (T5) ให้ผลผลิตสูงกว่ากรรมวิธีอื่น ส่วนน้ำหนัก 1,000 เมล็ดและเปอร์เซ็นต์เมล็ดดีไม่แตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 6) โดยแต่ละข้าวมีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตดังนี้

ปี 2560 การเจริญเติบโตของข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ในด้านความสูงระยะแตกกอ ความสูงระยะโน้มรวง จำนวนต้นต่อกอ และจำนวนรวงต่อกอ ในทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยความสูงของข้าวระยะแตกกอมีค่าระหว่าง 111.8-121.1 เซนติเมตร ความสูงเฉลี่ย 116 เซนติเมตร ความสูงระยะโน้มรวงมีค่าระหว่าง 131.5-138.0 เซนติเมตร ความสูงเฉลี่ย 134.8 เซนติเมตร มีจำนวนต้นต่อกอระหว่าง 8.9 – 9.9 ต้น จำนวนต้นต่อกอเฉลี่ยทุกกรรมวิธี 9.6 ต้น มีจำนวนรวงต่อกอระหว่าง 6.25-7.3 รวง จำนวนรวงต่อกอเฉลี่ยทุกกรรมวิธี 6.9 รวง ส่วนผลผลิตข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 น้ำหนัก 1,000 เมล็ด เปอร์เซ็นต์เมล็ดดี และน้ำหนักฟางให้ค่าทางสถิติที่ไม่แตกต่างกัน 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 ส่วนน้ำหนักฟางที่สามารถไถกลบลงในดินเพื่อหมุนเวียนธาตุอาหารในดินพบว่ากรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้ง (T3) ให้น้ำหนักฟางสูงสุดที่ 594.4 กิโลกรัมต่อไร่

ปี 2561 การเจริญเติบโตของข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ในด้านความสูงระยะแตกกอ ความสูงระยะโน้มรวง จำนวนต้นต่อกอ และจำนวนรวงต่อกอ ในทุกกรรมวิธียังคงไม่มีความแตกต่างทางสถิติเช่นเดียวกับในปีแรก โดยความสูงของข้าวระยะแตกกอมีค่าระหว่าง 77.3-81.2 เซนติเมตร ความสูงเฉลี่ย 79.2 เซนติเมตร ความสูงระยะโน้มรวงมีค่าระหว่าง 107.8-111.6.0 เซนติเมตร ความสูงเฉลี่ย 109.1 เซนติเมตร มีจำนวนต้นต่อกอระหว่าง 7.4 – 9.9 ต้น จำนวนต้นต่อกอเฉลี่ยทุกกรรมวิธี 8.1 ต้น มีจำนวนรวงต่อกอระหว่าง 6.3-7.0 รวง ซึ่งการเจริญเติบโตลดลงเมื่อเทียบกับปี 2560 ส่วนผลผลิตข้าวและน้ำหนักฟางที่ปลูกในรูปแบบการจัดการดินที่แตกต่างกันมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 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 ส่วนผลผลิตน้ำหนักฟางพบว่ากรรมวิธีที่ 5 ให้น้ำหนักฟางสูงสุด 695.65 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนน้ำหนัก 1,000 เมล็ดและเปอร์เซ็นต์เมล็ดดีไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยน้ำหนัก 1,000 เมล็ดเฉลี่ยทุกกรรมวิธีมีค่า 27.2 กรัม เปอร์เซ็นต์เมล็ดดีเฉลี่ย 93.4 เปอร์เซ็นต์

กรมวิชาการเกษตร

ปี 2562 เป็นปีที่ทำการทดลองต่อเนื่องปีที่ 3 พบว่าการเจริญเติบโตทางด้านความสูงเริ่มมีความแตกต่างทางสถิติ ทั้งความสูงระยะแตกกอ และความสูงระยะโน้มรวง โดยระหว่าง 96.2-122.1 เซนติเมตร โดยกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้ง (T3) และกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้งร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทู (T5) ให้ค่าความสูงมากกว่ากรรมวิธีอื่น แต่ไม่มีความแตกต่างกัน โดยความสูงระยะแตกกอ 122 เซนติเมตร และความสูงระยะโน้มรวง 137 เซนติเมตร จำนวนต้นต่อกอและจำนวนรวงต่อกอไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ส่วนผลผลิตและน้ำหนักฟางในกรรมวิธีการจัดการดินที่แตกต่างกันพบว่าผลผลิตและน้ำหนักฟางมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้ง (T3) และกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้งร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทู (T5) ให้ผลผลิตข้าวมากกว่ากรรมวิธีอื่น แต่ไม่มีความแตกต่างกัน ผลผลิตข้าวและน้ำหนักฟางข้าวในปีที่ แนวโน้มลดลงจากปีที่แล้วเนื่องจากมีการระบาดของโรคไหม้คอรวงที่ทำให้เกิดแผลที่คอรวงโดยเฉพาะในกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยหมักทำให้การเคลื่อนย้ายและสะสมอาหารไปยังเมล็ดลดลง มีเปอร์เซ็นต์เมล็ดดีมีค่าลดลงอย่างน้อยเฉลี่ยร้อยละ 9 และผลผลิตลดลง ส่วนน้ำหนัก 1,000 เมล็ดไม่แตกต่างทางสถิติโดยมีค่าน้ำหนัก 1,000 เมล็ดเฉลี่ยทุกกรรมวิธี 27.10 กรัม

ปี 2563 การเจริญเติบโตของข้าวในปีที่ 4 มีแนวโน้มลดลง โดยความสูงในระยะแตกกอเฉลี่ยทุกกรรมวิธี 83.6 เซนติเมตร ความสูงระยะโน้มรวงเฉลี่ยทุกกรรมวิธี 122.1 เซนติเมตร และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้ง (T3) และกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้งร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทู (T5) ให้ค่าความสูงมากกว่ากรรมวิธีอื่น และไม่มีความแตกต่างกันในทั้งสองกรรมวิธี จำนวนต้นต่อกอไม่แตกต่างทางสถิติโดยมีจำนวนต้นต่อกอระหว่าง 8.7-10.8 ต้น ค่าเฉลี่ย 9.8 ต้นต่อกอ แต่จำนวนรวงต่อกอมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้ง (T3) มีจำนวนรวงต่อกอเฉลี่ยสูงสุด 9.8 รวงต่อกอ ส่วนผลผลิตข้าวและผลผลิตฟางข้าวที่ได้จากรูปแบบการจัดการดินที่ต่างกันมีผลทำให้ผลผลิตข้าวมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้ง (T3) และกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้งร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทู (T5) ให้ค่าความสูงมากกว่ากรรมวิธีอื่น กรรมวิธีที่ 3 ให้ผลผลิตข้าว 367.1 กิโลกรัมต่อไร่ ให้น้ำหนักฟาง 648.8 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีที่ 5 ให้ผลผลิตข้าว 338.8 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักฟาง 604.8 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งมีแนวโน้มลดลงจากปีที่แล้วเนื่องจากมีการระบาดของโรคไหม้คอรวงที่ทำให้เกิดแผลที่คอรวงโดยเฉพาะในกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยหมักทำให้การเคลื่อนย้ายและสะสมอาหารไปยังเมล็ดลดลงและผลผลิตลดลง ส่วนกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยไม่ใส่ปุ๋ย (T2) และกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทู (T4) มีค่าเฉลี่ยผลผลิตและน้ำหนักฟางใกล้เคียงกันและกรรมวิธีที่ฤดูแล้งไม่ปลูกพืชและฤดูฝนปลูกข้าวโดยไม่ใส่ปุ๋ย (T1) ให้ผลผลิตต่ำที่สุด

ปี 2564 การเจริญเติบโตและผลผลิตข้าวในปีที่ 5 ของการทดลอง มีลักษณะคงที่ใกล้เคียงกับปีที่ 4 โดยการเจริญเติบโตทางลำต้นความสูงที่ระยะแตกกอและความสูงที่ระยะโน้มรวงในกรรมวิธีจัดการดินที่แตกต่างกันมีผลทำให้ความสูงข้าวมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ สถิติ โดยกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้ง (T3) และกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้งร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทู (T5) ให้ค่าความสูงมากกว่ากรรมวิธีอื่น ตลอดจนผลผลิตข้าวในแต่ละกรรมวิธีมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติเช่นเดียวกับ

กรมวิชาการเกษตร

การเจริญเติบโตด้านความสูง โดยกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้ง (T3) ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุดที่ 374 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนน้ำหนักฟาง น้ำหนัก 1,000 เมล็ดและเปอร์เซ็นต์เมล็ดดีต่อรวงไม่มีความแตกต่างทางสถิติในแต่ละกรรมวิธี

ตารางที่ 6 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

ศรีษะเกษ

ตารางที่ 6 การเจริญเติบโตและผลผลิตข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ที่ปลูกระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินทรายชุดดินน้ำพอง ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรร้อยเอ็ด ปี 2560-2564 (ต่อ)

การเจริญเติบโตและผลผลิตข้าวอินทรีย์ ปี 2562

กรรมวิธี	ผลผลิต (กก./ไร่)	น้ำหนัก 1,000 เมล็ด (กรัม)	เปอร์เซ็นต์เมล็ดดี (%)	น้ำหนักฟาง (กก./ไร่)	ความสูงระยะแตกกอ (ซม.)	ความสูงระยะโน้มรวง (ซม.)	จำนวนต้นต่อกอ (ต้น)	จำนวนรวงต่อกอ (รวง)
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 6 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 %

3) การดูดใช้ธาตุอาหารในส่วนต่างๆของข้าว

ผลการทดลอง ปี 2560-2564 พบว่า การดูดใช้ธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมของข้าวที่ปลูกในทดลองการศึกษารูปแบบการจัดการดินเพื่อการผลิตข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย ชุดดินน้ำพอง พบว่ามีประมาณการดูดใช้ธาตุไนโตรเจนในส่วนของเมล็ดข้าวเปลือกมีมากกว่าส่วนของต้นใบ ฟอสฟอรัสมีรูปแบบการดูดใช้และสะสมในส่วนต่างๆของข้าวที่ไม่ชัดเจน และโพแทสเซียมเป็นธาตุอาหารที่มีปริมาณการดูดใช้มากกว่าธาตุอื่นและพบในส่วนของลำต้นใบมากกว่าในเมล็ดข้าวเปลือก (ตารางที่ 7)

3.1) ไนโตรเจน การดูดใช้ธาตุไนโตรเจนของข้าวในส่วนของเมล็ดมีมากกว่าในส่วนต้นใบ โดยภาพรวมตลอดการทดลองพบว่า การดูดใช้ธาตุไนโตรเจนของข้าวที่ปลูกในรูปแบบการจัดการดินที่ต่างกันมีความแตกต่างทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้ง (T3) และฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้งร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทู (T5) มีการดูดใช้ธาตุไนโตรเจนสูงกว่ากรรมวิธีอื่น

ปี 2560 การดูดใช้ธาตุไนโตรเจนของข้าวในส่วนผลผลิตข้าวเปลือกที่ปลูกในรูปแบบการจัดการดินที่ต่างกันมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยไม่ใส่ปุ๋ย (T2) และกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้ง (T3) และกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้งร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทู (T5) มีปริมาณการดูดใช้ธาตุไนโตรเจนสูงกว่ากรรมวิธีอื่น โดยมีค่า 5.67, 5.98 และ5.50 กิโลกรัมต่อไร่ การดูดธาตุใช้ไนโตรเจนในส่วนของต้นใบไม่มีความแตกต่างทางสถิติ และการดูดธาตุใช้ไนโตรเจนรวมทุกส่วนของข้าวมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าการดูดใช้ธาตุไนโตรเจนระหว่าง 7.42-9.22 กิโลกรัมต่อไร่ โดยกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้ง (T3) มีการดูดใช้ธาตุไนโตรเจนในปริมาณมากที่สุด

กรมวิชาการเกษตร

ปี 2561 การดูดใช้ธาตุไนโตรเจนของข้าวในแต่ละของข้าวที่มีปริมาณมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยการดูดใช้ธาตุไนโตรเจนในส่วนของผลผลิตข้าวเปลือกมีค่าสูงกว่าในส่วนของต้นใบ โดยการดูดใช้ไนโตรเจนในผลผลิตข้าวเปลือกมีค่าระหว่าง 5.07-8.17 กิโลกรัมต่อไร่ เฉลี่ย 6.94 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนในต้นใบมีค่าระหว่าง 1.90-2.91 กิโลกรัมต่อไร่ เฉลี่ย 2.54 กิโลกรัมต่อไร่ และปริมาณการดูดใช้ธาตุไนโตรเจนรวมของข้าวมีค่าระหว่าง 6.97-10.81 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้ง (T3) และกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้งร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทู (T5) มีปริมาณการดูดใช้ธาตุไนโตรเจนสูงกว่ากรรมวิธีอื่น

ปี 2562 การดูดใช้ธาตุไนโตรเจนของข้าวในส่วนของผลผลิตข้าวเปลือก ส่วนต้นใบ และการดูดใช้ธาตุไนโตรเจนรวมทุกส่วนของข้าวที่ปลูกในรูปแบบการจัดการดินที่ต่างกันมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ การดูดใช้ในส่วนของข้าวเปลือกมีปริมาณที่สูงกว่าส่วนต้นใบ โดยกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยไม่ใส่ปุ๋ย (T2) และกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้ง (T3) และกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้งร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทู (T5) มีปริมาณการดูดใช้ธาตุไนโตรเจนสูงกว่ากรรมวิธีอื่น

ปี 2563 การดูดใช้ธาตุไนโตรเจนของผลผลิตข้าวเปลือกที่ปลูกในรูปแบบการจัดการดินที่ต่างกันมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้ง (T3) มีปริมาณการดูดใช้ธาตุไนโตรเจนสูงที่สุด 8.33 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนการดูดใช้ธาตุไนโตรเจนของข้าวในส่วนต้นใบมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ มีค่าเฉลี่ย 2.41 กิโลกรัม ต่อไร่ การดูดใช้ธาตุไนโตรเจนรวมทุกส่วนของข้าวมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้ง (T3) มีปริมาณการดูดใช้ธาตุไนโตรเจนในปริมาณสูงที่สุด มีค่า 11.07 กิโลกรัมต่อไร่

ปี 2564 การดูดใช้ธาตุไนโตรเจนของข้าวในส่วนของข้าวเปลือก และการดูดใช้ธาตุไนโตรเจนรวมของข้าวที่ปลูกในรูปแบบการจัดการดินที่ต่างกันมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้ง (T3) มีค่าการดูดใช้ธาตุไนโตรเจนสูงที่สุด ซึ่งในส่วนข้าวเปลือกมีค่า 6.87 กิโลกรัมต่อไร่ การดูดใช้ธาตุไนโตรเจนรวม 9.52 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งเป็นค่าสูงกว่าทุกกรรมวิธี ส่วนการการดูดใช้ธาตุไนโตรเจนในส่วนของต้นใบมีผลไม่แตกต่างทางสถิติมีค่าเฉลี่ย 2.47 กิโลกรัมต่อไร่

3.2) ฟอสฟอรัส การดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสในข้าวพบว่าธาตุฟอสฟอรัสถูกดูดใช้ในปริมาณน้อยธาตุไนโตรเจนและโพแทสเซียม มีแนวโน้มพบในผลผลิตข้าวเปลือกมากกว่าส่วนของต้นใบ ในปีที่ 1 ของการทดลองพบว่าข้าวที่ปลูกในรูปแบบการจัดการดินที่ต่างกันมีปริมาณการดูใช้ธาตุฟอสฟอรัสไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนในปีที่ 2-5 พบว่าข้าวที่ปลูกในรูปแบบการจัดการดินที่ต่างกันมีปริมาณการดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสแตกต่างกันทางสถิติ และในปี 2563 มีการดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสปริมาณมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 7.56 กิโลกรัมต่อไร่ของ P_2O_5

ปี 2560 พบว่าการปลูกข้าวในรูปแบบการจัดการดินที่แตกต่างกันมีผลทำให้การดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสในส่วนของข้าวเปลือกมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้ง (T3) มีค่าการดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสสูงที่สุด 3.40 กิโลกรัมต่อไร่ของ P_2O_5 ส่วนปริมาณการดูดใช้ฟอสฟอรัสในต้นใบ และการดูดใช้ฟอสฟอรัสรวมทุกส่วนของข้าวมีผลไม่แตกต่างทางสถิติ โดยปริมาณการดูดใช้ฟอสฟอรัสในต้นใบมีค่าระหว่าง 2.78-3.21 กิโลกรัมต่อไร่ของ P_2O_5 เฉลี่ย 3.00 กิโลกรัมต่อไร่ของ P_2O_5 และการดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสรวมมีค่าระหว่าง5.18-6.61 กิโลกรัมต่อไร่ของ P_2O_5 เฉลี่ย 5.78 กิโลกรัมต่อไร่ของ P_2O_5

กรมการข้าว

ปี 2561 การดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสในส่วนของผลผลิตข้าวเปลือก ส่วนลำต้นใบและการดูดใช้ฟอสฟอรัสรวม มีแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยปริมาณการดูใช้ธาตุฟอสฟอรัสในผลผลิตข้าวเปลือกมีปริมาณมากกว่าในส่วนของต้นใบ โดยปริมาณการดูดใช้ฟอสฟอรัสในผลผลิตข้าวเปลือกมีค่าระหว่าง 4.16-6.17 กิโลกรัมต่อไร่ของ P_2O_5 เฉลี่ย 5.17 กิโลกรัมต่อไร่ของ P_2O_5 ส่วนปริมาณการดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสในต้นใบมีค่าระหว่าง 2.25-4.02 กิโลกรัมต่อไร่ของ P_2O_5 ปริมาณการดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสรวมทุกส่วนของข้าวมีค่าระหว่าง 6.47-9.85 กิโลกรัมต่อไร่ของ P_2O_5 โดยกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้งร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทู (T5) มีปริมาณการดูดใช้ฟอสฟอรัสในผลผลิตข้าวเปลือก ในส่วนของต้นใบและการดูดใช้รวมทุกส่วนสูงกว่ากรรมวิธีอื่น

ปี 2562 พบว่า การดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสในส่วนของผลผลิตข้าวเปลือก ส่วนลำต้นใบและการดูดใช้ฟอสฟอรัสรวมของข้าวที่ปลูกในรูปแบบการจัดการดินที่แตกต่างกัน มีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้งร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทู (T5) มีค่าการดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสสูงในทุกส่วนของต้นข้าวแต่มีค่าไม่แตกต่างกับกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้ง (T3)

ปี 2563 การดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสในส่วนของผลผลิตข้าวเปลือก ส่วนลำต้นใบและการดูดใช้ฟอสฟอรัสรวมของข้าวที่ปลูกในรูปแบบการจัดการดินที่แตกต่างกัน มีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ และพบว่าปี 2563 มีปริมาณการดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสเฉลี่ยสูงกว่าทุกปีที่ทำการทดลอง โดยมีค่าการดูใช้ฟอสฟอรัสเฉลี่ย 7.56 กิโลกรัมต่อไร่ของ P_2O_5 และกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้ง (T3) และโดยกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้งร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทู (T5) มีค่าปริมาณการดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสสูงในทุกส่วนของข้าว

ปี 2564 การดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสในส่วนของผลผลิตข้าวเปลือกที่ปลูกในรูปแบบการจัดการดินที่แตกต่างกัน มีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้ง (T3) มีค่าสูงที่สุด 4.53 กิโลกรัมต่อไร่ของ P_2O_5 แต่ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้งร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทู (T5) และฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยไม่ใส่ปุ๋ย (T2) ส่วนปริมาณการดูดใช้ฟอสฟอรัสในส่วนของต้นใบ และการดูดใช้ฟอสฟอรัสรวมทุกส่วนของข้าวมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ปริมาณการดูดใช้ฟอสฟอรัสในส่วนต้นใบเฉลี่ยทุกกรรมวิธีมีค่า 2.65 กิโลกรัมต่อไร่ของ P_2O_5 และปริมาณการดูดใช้ฟอสฟอรัสรวมทุกส่วนของข้าวมีค่าเฉลี่ย 6.15 กิโลกรัมต่อไร่ของ P_2O_5

3.3) โพแทสเซียม การดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมของข้าว พบว่ามีปริมาณการดูดใช้มากกว่าธาตุไนโตรเจนและฟอสฟอรัส ตามลำดับ มีการดูดใช้มากที่ส่วนของต้นใบมากกว่าในผลผลิตข้าวเปลือกอย่างน้อยสามเท่า โดยรวมแล้วการดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมของข้าวที่แต่ละกรรมวิธีมีผลแตกต่างกันทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้ง (T3) มีแนวโน้มการดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมของถั่วลิสงสูงกว่ากรรมวิธีอื่น

ปี 2560 การดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมของข้าวเปลือกที่ปลูกในรูปแบบการจัดการดินที่แตกต่างกัน มีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้ง (T3) มีปริมาณการดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมในส่วนของข้าวเปลือกสูงที่สุด 2.75 กิโลกรัมต่อไร่ของK_2O แต่ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทู (T4) และกรรมวีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้ง

กรมวิชาการเกษตร

ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทู (T5) ซึ่งมีปริมาณการดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมในเมล็ด 2.37 และ 2.58 กิโลกรัมต่อไร่ของ K_2O

ปี 2561 การดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมในส่วนของผลผลิตข้าวเปลือก ส่วนลำต้นใบและการดูดใช้โพแทสเซียมรวมมีค่าทางสถิติ โดยปริมาณการดูใช้ธาตุโพแทสเซียมในส่วนของต้นใบมีปริมาณมากกว่าในผลผลิตข้าวเปลือก โดยปริมาณการดูดใช้ในผลผลิตข้าวเปลือกในผลผลิตข้าวเปลือกมีค่าระหว่าง 0.33-0.50 กิโลกรัมต่อไร่ของ K_2O เฉลี่ย 0.41 กิโลกรัมต่อไร่ของ K_2O ส่วนปริมาณการดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมในต้นใบมีค่าระหว่าง 7.99-13.96 กิโลกรัมต่อไร่ของ K_2O_5 ปริมาณการดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมรวมทุกส่วนของข้าวมีค่าระหว่าง 8.32-14.23 กิโลกรัมต่อไร่ของ K_2O โดยกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้งร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทู (T5) มีแนวโน้มมีปริมาณการดูดใช้ฟอสฟอรัสในผลผลิตข้าวเปลือก

ปี 2562 พบว่าปริมาณการดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมสูงขึ้นกว่าปี 2561 และการดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมในส่วนของผลผลิตข้าวเปลือก ส่วนลำต้นใบและการดูดใช้โพแทสเซียมรวมในข้าวที่ปลูกในรูปแบบการจัดการดินที่แตกต่างกันมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้ง (T3) และกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้งร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทู (T5) มีแนวโน้มมีปริมาณการดูดใช้ฟอสฟอรัสสูงกว่ากรรมิวิธีอื่น

ปี 2563 พบว่าปริมาณการดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมในส่วนของข้าวเปลือก การดูดใช้โพแทสเซียมรวมในข้าวที่ปลูกในรูปแบบการจัดการดินที่แตกต่างกันมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้ง (T3) มีค่าการดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมในปริมาณสูงที่สุดมีค่า 1.18 กิโลกรัมต่อไร่ของ K_2O_5 และปริมาณการดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมรวม 8.21 กิโลกรัมต่อไร่ของ K_2O ซึ่งเป็นปริมาณที่สูงที่สุดในทุกกรรมวิธี ส่วนปริมาณการดูดใช้โพแทสเซียมในส่วนต้นใบมีค่าไม่แตกต่างกัน โดยมีค่าระหว่าง 4.24-7.03 กิโลกรัมต่อไร่ของ K_2O

ปี 2564 พบว่าปริมาณการดูดใช้โพแทสเซียมในส่วนของต้นใบมีค่าสูงกว่าในข้าวเปลือกแต่ละกรรมวิธีมีผลไม่แตกต่างทางสถิติ โดยมีค่าระหว่าง 6.85-10.70 กิโลกรัมต่อไร่ของ K_2O ส่วนปริมาณการดูดใช้ใช้โพแทสเซียมในส่วนของผลผลิตข้าวเปลือกมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ และปริมาณการดูดใช้โพแทสเซียมรวมทุกส่วนของข้าวมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติซึ่งปริมาณการดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมทั้งสองส่วนกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้ง (T3) มีค่าการดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมในปริมาณสูงที่สุด

4) การสูญหายธาตุอาหารในดินหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าว

หลังการปลูกข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ในระบบเกษตรอินทรีย์ฤดูแล้งจะมีการการดูดใช้ธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในส่วนต่างๆของข้าวและจะมีธาตุอาหารที่ติดออกไปกับผลผลิต (ข้าวเปลือก) อาจจะมีการสูญเสียธาตุอาหารทั้งหมดหากไม่ได้นำเศษฟางข้าวใส่กลับคืนในแปลง แต่เมื่อไถกลบเศษฟางข้าวในแปลงจะเพิ่มปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม ลดการสูญเสียของธาตุอาหารในแปลงได้ จากผลการทดลองการดูดใช้ธาตุหารทั้งหมดในข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ที่ปลูกในระบบเกษตรอินทรีย์ กลุ่มดินทรายปี 2560 ถึง 2564 (ตารางที่ 7) พบว่า

ปี 2560 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

กรมวิชาการเกษตร

ปี 2561 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 2562 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 2563 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

ปี 2564 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

ตารางที่ 7 การดูดใช้ธาตุอาหารในข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ที่ปลูกระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรร้อยเอ็ด ปี 2560-2564

กรรม	การดูดใช้ธาตุอาหารในข้าวปี 2560								
	N (กิโลกรัมต่อไร่)			P_2O_5 (กิโลกรัมต่อไร่)			K_2O (กิโลกรัมต่อไร่)		
วิธี	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

กรรม	การดูดใช้ธาตุอาหารในข้าวปี 2561								
	N (กิโลกรัมต่อไร่)			P_2O_5 (กิโลกรัมต่อไร่)			K_2O (กิโลกรัมต่อไร่)		
วิธี	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 7 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 %

2.2.4 การเจริญเติบโต ผลผลิตและการดูดใช้ธาตุอาหารของถั่วลิสง

ปี 2559

1) การเจริญเติบโตของถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 โดยในปีแรกของการทดลองหลักจากจำแนกชุดดินที่ใช้ทำการลดลองแล้วได้ เตรียมแปลงเพื่อปลูกถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ในฤดูแล้ง โดยก่อนปลูกคลุกเมล็ดด้วยปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมอัตรา 200 กรัมต่อเมล็ดถั่วลิสง 15 กิโลกรัมในทุกกรรมวิธี ผลการทดลองพบว่าการเจริญเติบโตและผลผลิตถั่วลิสงไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยถั่วลิสงมีการเจริญเติบโตดี มีความสูงระหว่าง 59.08-61.61

กรมวิชาการเกษตร

เซนติเมตร ความสูงเฉลี่ยทุกกรรมวิธี 60.8 เซนติเมตร ให้น้ำหนักต้นสดระหว่าง 3,296-4,204 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักต้นสดเฉลี่ยทุกกรรมวิธี 3,714 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักต้นแห้งระหว่าง 1,062.6-1,232.6 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักต้นแห้งเฉลี่ย 1,139.8 กิโลกรัมต่อไร่ โดยจะไถกลบซากถั่วลิสงเพื่อหมุนเวียนธาตุอาหารในระบบการปลูกพืชต่อไป (ตารางที่ 8)

2) ผลผลิตถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่ปลูกในดินทรายชุดดินน้ำพอง ส่วนผลผลิตถั่วลิสงฝักสด ผลผลิตถั่วลิสงฝักแห้ง และน้ำหนัก 100 เมล็ดของผลผลิตที่ได้จากการทดลองปีแรกไม่แตกต่างทางสถิติ เนื่องจากทุกกรรมวิธีได้รับปัจจัยที่เหมือนกันจึงยังไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพดินจนเกิดความแตกต่างด้านการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วลิสง โดยผลผลิตถั่วลิสงฝักสดที่ได้มีค่าระหว่าง 716.0-848.0 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตถั่วลิสงฝักสดทุกกรรมวิธีมีค่าเฉลี่ย 764.5 กิโลกรัมต่อไร่ ได้ผลผลิตฝักแห้งระหว่าง 429.6-508.8 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตฝักแห้งเฉลี่ย 483.7 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 การเจริญเติบโตและผลผลิตถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่ปลูกในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนา การเกษตรร้อยเอ็ด ปี 2559

กรรมวิธี	ความสูง (ซม.)	น้ำหนักต้นสด (กก./ไร่)	น้ำหนักต้นแห้ง (กก./ไร่)	ผลผลิตฝักสด (กก./ไร่)	ผลผลิตฝักแห้ง (กก./ไร่)
T1	-	-	-	-	-
T2	61.59	3,704.0	1,142.2	760.0	456.0
T3	59.08	4,204.0	1,232.6	848.0	508.8
T4	61.08	3,652.0	1,221.9	734.0	440.4
T5	61.61	3,296.0	1,062.6	716.0	429.6
เฉลี่ย	60.8	3,714.0	1,139.8	764.5	483.7
F-test	ns	ns	ns	ns	ns
CV.	7.0	6.6	30.5	21.1	21.1

หมายเหตุ : ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยใช้ DMRT

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

กรมวิชาการเกษตร

ปี 2560-2564

1) การเจริญเติบโตของถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่ปลูกในปีที่ 2-5 ของการทดลอง พบว่าโดยส่วนใหญ่แล้วถั่วลิสงที่ปลูกในฤดูแล้งตามกรรมวิธีที่ใช้ศึกษารูปแบบการจัดการดินที่แตกต่างกันทั้ง 5 รูปแบบ มีการเจริญเติบโตและน้ำหนักต้นสดและน้ำหนักต้นแห้งไม่แตกต่างทางสถิติ โดยความสูงเฉลี่ย 5 ปี 47.2 เซนติเมตร โดยช่วงปีแรกจะมีความสูงมากและเริ่มลดลงในปีที่ 4และ5 ส่วนน้ำหนักต้นสดและน้ำหนักต้นแห้งแม้ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ แต่โดยภาพรวมแล้วกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้ง (T3) และกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้งร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทู (T5) มีแนวโน้มให้ค่าความสูงของถั่วลิสงอยู่ในระดับที่สูงกว่ากรรมวิธีอื่น (ตารางที่ 9)

2) ผลผลิตถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 พบว่ารูปแบบการจัดการดินที่แตกต่างกันโดยฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงโดยทุกกรรมวิธีที่ที่ปลูกถั่วลิสงใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมคลุกเมล็ดถั่วลิสงก่อนปลูกและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยที่แตกต่าง

กันแต่ผลผลิตถั่วลิสงฝักสด ผลผลิตถั่วลิสงฝักแห้ง และน้ำหนัก 100 เมล็ดที่ได้โดยส่วนใหญ่แล้วไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 14) โดยในช่วง 1-3 ปีแรกให้ผลผลิตถั่วลิสงฝักแห้งในระดับใกล้เคียงกัน ค่าเฉลี่ยผลผลิตแต่ละปี 289.4 254.7 และ 256.9 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ในปีที่ 3-4 มีแนวโน้มที่ผลผลิตสูงขึ้นมีค่าเฉลี่ยผลผลิตฝักแห้ง 340.4 และ 348.4 ตามลำดับ (ตารางที่ 14) ส่วนการเจริญเติบโตและผลผลิตถั่วลิสงแต่ละปีมีรายละเอียดดังนี้

ปี 2560 ถั่วลิสงมีการเจริญเติบโตด้านความสูง น้ำหนักต้นสด และน้ำหนักต้นแห้งไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยความสูงในช่วงเก็บเกี่ยวผลผลิตมีค่าระหว่าง 46.3-55.3 เซนติเมตร ความสูงเฉลี่ย 50.6 เซนติเมตร มีน้ำหนักต้นสดระหว่าง 1,080.0-1,130.0 กิโลกรัมต่อไร่ มีน้ำหนักต้นแห้งระหว่าง 311.9-325.9 กิโลกรัมต่อไร่ มีผลผลิตฝักสดแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้ง (T3) ให้ผลผลิตถั่วลิสงฝักสดสูงสุด 287.5-325.0 กิโลกรัมต่อไร่ แต่เมื่อต้นแห้งแล้วน้ำหนักแห้งแต่ละกรัมวิธีก็ไม่มีความแตกต่างทางสถิติโดยมีผลผลิตฝักแห้งระหว่าง 270.0-302.5 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตฝักแห้งเฉลี่ย 289.4 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนน้ำหนัก 100 เมล็ดมีค่าเฉลี่ย 49.3 กรัม

ปี 2561 ถั่วลิสงมีการเจริญเติบโตด้านความสูง น้ำหนักต้นสด และน้ำหนักต้นแห้ง ผลผลิตฝักสด ผลผลิตฝักแห้ง และน้ำหนัก 100 เมล็ด ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่กรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้ง (T3) และกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้งร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทู (T5) มีแนวโน้มการเจริญเติบโตและผลผลิตอยู่ในระดับที่สูงกว่ากรรมวิธีที่ 1 กรรมวิธีที่ 2 และกรรมวิธีที่ 4

ปี 2562 ถั่วลิสงมีการเจริญเติบโตด้านความสูง น้ำหนักต้นสด ผลผลิตฝักสด ผลผลิตฝักแห้ง และน้ำหนัก 100 เมล็ด ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่น้ำหนักต้นแห้งในรูแบบการจัดการดินที่แตกต่างมีผลทำให้น้ำหนักแห้งต้นถั่วลิสงแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้ง (T3) ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งสูงที่สุด 987.3 กิโลกรัมต่อไร่และมีผลผลิตฝักแห้งที่สูงกว่ากรรมวิธีอื่นๆ

ปี 2563 และ ปี 2564 ถั่วลิสงมีการเจริญเติบโตด้านความสูง น้ำหนักต้นสด น้ำหนักต้นแห้ง ผลผลิตฝักสด ผลผลิตฝักแห้ง และน้ำหนัก 100 เมล็ด ที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติแต่ผลผลิตถั่วลิสงฝักแห้งในปี 2563 ซึ่งเป็นปีที่ 4 ของการทดลองเริ่มมีแนวโน้มที่จะสูงขึ้นและสูงขึ้นต่อเนื่องไปถึงปี 2564 โดยผลผลิตถั่วลิสงฝักแห้งมีค่าระหว่าง 335.2-347.8 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตเฉลี่ยทุกกรรมวิธี 340.4 กิโลกรัมต่อไร่ และปี 2564 ผลผลิตฝักแห้งระหว่าง 313.6-397.0 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตเฉลี่ยทุกกรรมวิธี 348.4 กิโลกรัมต่อไร่

กรมวิชาการเกษตร

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

กรรมวิธี	ความสูง (ซม.)	น้ำหนักต้นสด (กก./ไร่)	น้ำหนักต้นแห้ง (กก./ไร่)	ผลผลิตฝักสด (กก./ไร่)	ผลผลิตฝักแห้ง (กก./ไร่)	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)
การเจริญเติบโตและผลผลิตถั่วลิสง ปี 2562						
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
การเจริญเติบโตและผลผลิตถั่วลิสง ปี 2563						
กรรมวิธี	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
การเจริญเติบโตและผลผลิตถั่วลิสง ปี 2564						
กรรมวิธี	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

3) การดูดใช้ธาตุอาหารในส่วนต่างๆของถั่วลิสง

ผลการทดลอง ปี 2560-2564 พบว่า การดูดใช้ธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมของถั่วลิสงที่ปลูกในทดลองการศึกษารูปแบบการจัดการดินเพื่อการผลิตข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย ชุดดินน้ำพองพบว่ามีประมาณการสะสมธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในส่วนของลำต้นและใบมากกว่าในเมล็ดและเปลือก เนื่องจากถั่วลิสงมีการเจริญเติบโตและสะสมน้ำหนักแห้งของลำต้นได้มากกว่าส่วนอื่น แต่โดย

กรมวิชาการเกษตร

ภาพรวมแล้วและแต่ละรูปแบบการจัดการดินมีการดูดใช้ธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมของถั่วลิสง มีปริมาณไม่แตกต่างทางสถิติ โดยการปลูกถั่วลิสงในฤดูแล้งถั่วลิสงจะดูดใช้ธาตุไนโตรเจนในปริมาณที่มากกว่าโพแทสเซียม และฟอสฟอรัส ตามลำดับ และการดูดใช้ธาตุอาหารของถั่วลิสงในปีแรกของการทดลองมีค่าต่ำสุด (ตารางที่ 10)

3.1) ไนโตรเจน การดูดใช้ธาตุไนโตรเจนของถั่วลิสงโดยภาพรวมตลอดการทดลองพบว่า ส่วนของต้นและใบมีการดูดใช้ธาตุไนโตรเจนสูงกว่าเมล็ดและเปลือกตามลำดับ ตามลำดับ และในแต่ละกรรมวิธีให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถติติ การดูดใช้ธาตุไนโตรเจนมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัดเจนในปี 2563-2564 กรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้ง (T3) มีแนวโน้มที่จะดูดใช้ธาตุไนโตรเจนสูง

ปี 2560 การดูดใช้ธาตุไนโตรเจนของถั่วลิสงในส่วนต้นใบมีปริมาณระหว่าง 5.95-7.01 กิโลกรัมต่อไร่ ค่าเฉลี่ย 6.32 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งสูงกว่าในส่วนของเมล็ดที่มีปริมาณ ระหว่าง 4.35-5.45 กิโลกรัมต่อไร่ ค่าเฉลี่ย 4.89 กิโลกรัมต่อไร่ ในขณะที่ค่าความเข้มข้นของปริมาณธาตุไนโตรเจนในเมล็ดมีสูงกว่าลำต้นใบ แต่ลำต้นใบมีน้ำหนักมากกว่าจึงทำให้การดูดใช้ธาตุไนโตรเจนในต้นใบถั่วลิสงจึงมากกว่าส่วนของเมล็ด ส่วนการดูดใช้ธาตุไนโตรเจนในเปลือกมีค่าต่ำสุดจากทุกส่วนของถั่วลิสง มีค่าระหว่าง 1.07-1.47 กิโลกรัมต่อไร่

ปี 2561 การดูดใช้ธาตุไนโตรเจนของต้นถั่วลิสงสูงกว่าในส่วนของเมล็ด โดยมีการดูดใช้ธาตุไนโตรเจรในส่วนของลำต้นใบมีค่าระหว่าง 10.50-13.76 กิโลกรัมต่อไร่ การดูดใช้ธาตุไนโตรเจรในส่วนของเมล็ดมีค่าระหว่าง 6.05-10.48 และในส่วนเปลือกมีค่า 0.84-1.58 กิโลกรัมต่อไร่ ภาพรวมแล้วกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้ง (T3) และกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทู (T4) มีการดูดใช้ธาตุไนโตรเจนรวมสูงที่สุด 23.01 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ยังคงไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น

ปี 2562 ถึงแม้ว่าปริมาณการดูดใช้ธาตุไนโตรเจนในถั่วลิสงที่ปลูกในฤดูแล้งในทุกกรรมวิธีจะไม่มีความแตกต่างทางสถิติ พบว่ากรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้ง (T3) มีการดูดใช้ธาตุไนโตรเจรในส่วนรวมของถั่วลิสงสูงกว่ากรรมวิธีอื่นอย่างชัดเจนมีค่า 21.82 กิโลกรัมต่อไร่

ปี2563-2564 การดูดใช้ธาตุไนโตรเจนในส่วนของลำต้นและใบในปี 2563 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้ง (T3) มีการดูดใช้ธาตุไนโตรเจนรวมสูงที่สุด 29.09 กิโลกรัมต่อไร่ และปริมาณการดูดใช้ธาตุไนโตรเจนในปี 2563และ2564 มีแนวโน้มที่ปริมาณการดูดใช้ธาตุไนโตรเจนของถั่วลิสงสูงกว่า 3 ปีแรกในทุกส่วนของต้นถั่วลิสง

3.2) ฟอสฟอรัส การดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสของถั่วลิสงที่ปลูกในฤดูแล้งแต่ละกรรมวิธีให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ การดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสในถั่วลิสงที่ปลูกในฤดูแล้งของการศึกษารูปแบบการจัดการดินเพื่อการผลิตข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย ชุดดินน้ำพอง ภาพรวมตลอด 5 ปีการทดลองพบว่าการดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสของถั่วลิสง จะเพิ่มขึ้นลดลงสลับกันในแต่ละปี โดยการดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสรวมทุกส่วนของถั่วลิสงมีค่าเฉลี่ยทุกกรรมวิธีในปีที่ 1-5 ระหว่าง 2.31-6.16 กิโลกรัมต่อไร่ของ P_2O_5 แต่ละปีมีการดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสของถั่วลิสงมีค่าดังนี้

ปี 2560 เนื่องจากน้ำหนักแห้งของเมล็ดและลำต้นของถั่วลิสงในปีนี้มีค่าไม่แตกต่างกันมากเหมือนปีที่ 2-5 ที่น้ำหนักแห้งของส่วนลำต้นและใบมีค่าสูงกว่าเมล็ด จึงทำให้ในปี 2560 การดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสในเมล็ดสูงกว่าในส่วนของลำต้นใบ และเปลือกตามลำดับ โดยมีค่าเฉลี่ยการดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสทุกกรรมวิธีและทุกส่วนของถั่วลิสง

กรมวิชาการเกษตร

ไม่แตกต่างทางสถิติ โดยปริมาณการดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสของถั่วลิสงในปีแรกของการทดลองมีค่าต่ำกว่าในทุกปีมีค่ารวมทุกส่วนของถั่วลิสงระหว่าง 2.19-2.44 กิโลกรัมต่อไร่ของ P_2O_5 ค่าเฉลี่ย 2.31 กิโลกรัมต่อไร่ของ P_2O_5

ปี 2561 การดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสของถั่วลิสงในส่วนของต้นใบ จะสูงกว่าเมล็ดและเปลือกตามลำดับ การดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสในส่วนของต้นมีค่าระหว่าง 4.02-5.35 กิโลกรัมต่อไร่ของ P_2O_5 เป็นปริมาณการดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสในส่วนของลำต้นใบสูงกว่าปีอื่นที่ทำการทดลอง ส่วนการดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสในเมล็ดมีค่าระหว่าง 1.13-1.91 กิโลกรัมต่อไร่ของ P_2O_5 และการดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสของถั่วลิสงในส่วนเปลือกมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติมีค่าค่าระหว่าง 0.12-0.85 กิโลกรัมต่อไร่ของ P_2O_5 ค่าเฉลี่ย 0.12 กิโลกรัมต่อไร่ของ P_2O_5โดยกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้งร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทู (T5) มีค่าสูงที่สุด

ปี 2562 การดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสในแต่ละส่วนของถั่วลิสงไม่มีความแตกต่างทางสถิติในแต่ละกรรมวิธี โดยการดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสในส่วนของต้นใบ จะสูงกว่าเมล็ดและเปลือกตามลำดับ การดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสในส่วนของต้นใบมีค่าระหว่าง 2.55-2.89 กิโลกรัมต่อไร่ของ P_2O_5 ใน เมล็ดมีค่าระหว่าง 1.48-1.84 กิโลกรัมต่อไร่ของ P_2O_5 และในเปลือกมีค่าระหว่าง 0.19-0.22 กิโลกรัมต่อไร่ของ P_2O_5 โดยกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้ง (T3) มีแนวโน้มมีปริมาณการดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสในส่วนของลำต้น ส่วนเมล็ดและเปลือก สูงกว่ากรรมวิธีอื่น

ปี 2563 การดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสในทุกส่วนของต้นใบ และเมล็ดมีค่าใกล้เคียงกัน ส่วนในเปลือกมีค่าต่ำสุด แต่โดยรวมแล้วพบว่าการดูดใช้ฟอสฟอรัสไม่มีความแตกต่างทางสถิติในแต่ละกรรมวิธี การดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสในส่วนของต้นมีค่าระหว่าง 2.02-2.33 กิโลกรัมต่อไร่ของ P_2O_5 ใน เมล็ดมีค่าระหว่าง 1.99-2.15 กิโลกรัมต่อไร่ของ P_2O_5 และในเปลือกมีค่าระหว่าง 0.07-0.11 กิโลกรัมต่อไร่ของ P_2O_5 โดยกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้ง (T3) มีแนวโน้มมีปริมาณการดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสรวมทุกส่วนของถั่วลิสง สูงกว่ากรรมวิธีอื่น

ปี 2564 การดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสในแต่ละส่วนของถั่วลิสงปีที่ 5 ของการทดลองพบว่าค่าการดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสรวม มีค่าระหว่าง 5.320-6.27 กิโลกรัมต่อไร่ของ P_2O_5 การดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสในส่วนของต้นใบ จะสูงกว่าเมล็ดและเปลือกตามลำดับ แต่ยังคงไม่มีความแตกต่างทางสถิติในแต่ละกรรมวิธี โดยกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทู (T4) มีค่าปริมาณการดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสสูงกว่ากรรมวิธีอื่น

3.3) โพแทสเซียม การดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมของถั่วลิสง พบว่าส่วนของต้นใบมีการดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมสูงกว่าเมล็ดและเปลือกตามลำดับ โดยรวมแล้วการดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมของถั่วลิสงที่ปลูกในฤดูแล้งแต่ละกรรมวิธีให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ มีเพียงปี 2563 การดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมของถั่วลิสงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้ง (T3) และกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้งร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทู (T5) มีแนวโน้มให้ค่าการดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมของถั่วลิสงสูงกว่ากรรมวิธีอื่น

ปี 2560 การดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมในแต่ละส่วนของถั่วลิสงไม่มีความแตกต่างทางสถิติในแต่ละกรรมวิธี โดยการดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมในส่วนของต้นใบ จะสูงกว่าเมล็ดและเปลือกตามลำดับ การดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมในส่วนของต้นมีค่าสูงกว่าในเมล็ดประมาณ 3 เท่า โดยการดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมในต้นใบมีค่าระหว่าง 4.58-5.10 กิโลกรัมต่อไร่ของ K_2O ใน เมล็ดมีค่าระหว่าง 0.74 -0.86 กิโลกรัมต่อไร่ของ K_2O และในเปลือกมีค่าระหว่าง 0.26-0.21 กิโลกรัมต่อไร่ของ K_2O โดยกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้ง (T3) มีแนวโน้มมีปริมาณการดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมสูงกว่ากรรมวิธีอื่น

ปี 2561 การดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมในแต่ละส่วนของถั่วลิสงไม่มีความแตกต่างทางสถิติในแต่ละกรรมวิธี โดยการดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมในส่วนของต้นใบ จะสูงกว่าเมล็ดและเปลือกตามลำดับ โดยการดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมในต้นใบมีค่าระหว่าง 4.60-7.71 กิโลกรัมต่อไร่ของ K_2O ใน เมล็ดมีค่าระหว่าง 0.97-1.99 กิโลกรัมต่อไร่ของ K_2O และในเปลือกมีค่าระหว่าง 0.34-0.71 กิโลกรัมต่อไร่ของ K_2O โดยกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทู (T4) และกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้งร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทู (T5) มีแนวโน้มมีปริมาณการดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมสูงกว่ากรรมวิธีอื่น

ปี 2562 พบว่าการดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมของถั่วลิสงมีค่าต่ำกว่าทุกปีที่ทำการทดลอง แม้ว่าน้ำหนักแห้งโดยรวมของถั่วลิสงในปีนี้ไม่ต่ำมากนักแต่เนื่องจากความเข้มข้นของธาตุฟอสฟอรัสในส่วนต่างๆของถั่วลิสงมีค่าน้อยกว่าในปีอื่นๆจึงทำให้การดูดใช้ธาตุอาหารมีค่าน้อยตามไปด้วย โดยการดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมในส่วนของต้นใบมีค่าระหว่าง 2.87-4.04 กิโลกรัมต่อไร่ของ K_2O ใน เมล็ดมีค่าระหว่าง 0.84-1.12 กิโลกรัมต่อไร่ของ K_2O และในเปลือกมีค่าระหว่าง 0.30-0.44 กิโลกรัมต่อไร่ของ K_2O โดยกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้ง (T3) มีแนวโน้มให้ค่าการดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมของถั่วลิสงสูงกว่ากรรมวิธีอื่น

ปี 2563 พบว่าการดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมของถั่วลิสงที่ปลูกในรูปแบบการจัดการดินที่แตกต่างกันมีผลทำให้การการดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมในส่วนของต้นใบ และการดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมรวมของถั่วลิสงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้ง (T3) และกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้งร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทู (T5) ให้ค่าการดูดใช้โพแทสเซียมสูงที่สุดแต่ไม่แตกต่างกันทั้งสองกรรมวิธี ค่าการดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมในส่วนของต้นใบกรรมวิธีที่ 3 เท่ากับ 6.59 กิโลกรัมต่อไร่ของ K_2O และกรรมวิธีที่ 5 เท่ากับ 6.47 กิโลกรัมต่อไร่ของ K_2O ส่วนค่าการดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมรวมทุกส่วนกรรมวิธีที่ 3 เท่ากับ 8.69 กิโลกรัมต่อไร่ของ K_2O และกรรมวิธีที่ 5 เท่ากับ 8.44 กิโลกรัมต่อไร่ของ K_2O

ปี 2564 การดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมในแต่ละส่วนของถั่วลิสงไม่มีความแตกต่างทางสถิติในแต่ละกรรมวิธี โดยการดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมในส่วนของต้นใบ จะสูงกว่าเมล็ดและเปลือกตามลำดับ โดยการดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมในต้นใบมีค่าระหว่าง 6.92-8.14 กิโลกรัมต่อไร่ของ K_2O ใน เมล็ดมีค่าระหว่าง 1.03-1.62 กิโลกรัมต่อไร่ของ K_2O และในเปลือกมีค่าระหว่าง 0.35-0.56 กิโลกรัมต่อไร่ของ K_2O โดยกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้งร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทู (T5) มีแนวโน้มมีปริมาณการดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมสูงกว่ากรรมวิธีอื่น

4) การสูญหายธาตุอาหารในดินหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตถั่วลิสง

หลังการปลูกถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ในระบบเกษตรอินทรีย์ฤดูแล้งจะมีการการดูดใช้ธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในถั่วลิสงและจะมีธาตุอาหารที่ติดออกไปกับผลผลิต (เมล็ดและเปลือก) อาจจะมีการสูญเสียธาตุอาหารทั้งหมดหากไม่ได้นำเศษซากต้นถั่วลิสงใส่กลับคืนในแปลง แต่เมื่อไถกลบเศษซากต้นใบถั่วลิสงในแปลงจะเพิ่มปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม ลดการสูญเสียของธาตุอาหารในแปลงได้ จากผลการทดลองการดูดใช้ธาตุหารทั้งหมดในถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่ปลูกในระบบเกษตรอินทรีย์ กลุ่มดินทรายปี 2560 ถึง 2564 (ตารางที่ 10) พบว่า

ปี 2560 หากไม่นำเศษซากถั่วลิสงทั้งหมดต้นใบเมล็ดและเปลือกกลับสู่พื้นที่จะสูญเสียธาตุออกอาหารออกไปทั้งหมดเท่ากับ 11.85-2.31-5.97 กิโลกรัม N- P_2O_5-K_2O ต่อไร่ แต่เมื่อมีการไถกลบเศษซากต้นใบถั่วลิสงลง

กรมวิชาการเกษตร

ในพื้นที่จะสามารถเพิ่มปริมาณธาตุอาหารเท่ากับ 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 2561 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 2562 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 2563 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 2564 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

ตารางที่ 10 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 10 การดูดใช้ธาตุอาหารในถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ปลูกระบบอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรร้อยเอ็ด ปี 2560-2564 (ต่อ)

การดูดใช้ธาตุอาหารในถั่วลิสงปี 2562

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	6.70	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

กรรม	N (กิโลกรัมต่อไร่)				P2O5 (กิโลกรัมต่อไร่)				K_2O (กิโลกรัมต่อไร่)			
วิธี	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

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	6.80	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 %

กรมวิชาการเกษตร

2.2.5 สารพิษตกค้างในดินจากการปลูกถั่วลิสงฤดูแล้งสลับกับการปลูกข้าวฤดูฝนในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย ชุดดินน้ำพอง

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

2.2.6 ปริมาณจุลินทรีย์ในดินจากการปลูกถั่วลิสงฤดูแล้งสลับกับการปลูกข้าวฤดูฝนในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย ชุดดินน้ำพอง

จากการสุ่มเก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ไรโซเบียมหลังจากปลูกถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่คลุกเมล็ดด้วยปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมอัตราเมล็ดถั่วลิสง 15 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม 200 กรัม พบว่าในปี 2560 พบว่าไม่มีปริมาณจุลินทรีย์ไรโซเบียมที่เกิดปมกับถั่วลิสงในดินหรือพบจำนวนน้อยมากอยู่ระหว่าง 0.00-2.88 เซลล์ต่อดิน 1 กรัม โดยพบในกรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยไม่ใส่ปุ๋ย (T2) เท่านั้น ในปี2561 ทุกกรรมวิธีไม่พบเชื้อจุลินทรีย์ไรโซเบียม และในปี 2561 พบว่าเชื้อจุลินทรีย์ไรโซเบียม มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นโดยพบปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ไรโซเบียม 52-110 เซลล์ต่อดิน 1 กรัม มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากปี 2560 ส่วนในปี 2562 พบเชื้อจุลินทรีย์ไรโซเบียมระหว่าง 0-72 เซลล์ต่อดิน 1 กรัม (ตารางที่11) เนื่องจากปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ไรโซเบียมที่ได้จากผลวิเคราะห์ดินอยู่ในระดับที่ต่ำ ไม่เพียงพอต่อการปลูกในฤดูกาลต่อไป จึงมีความจำเป็นต้องใช้ทุกครั้งที่มีการปลูกถั่วลิสง

ส่วนปริมาณปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ *Azospirillum spp*., *Burkhoderia spp*. ซึ่งเป็นเชื้อแบคทีเรียใน ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทูพบว่า กรรมวิธีที่ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทู (T4) มีจำนวนเชื้อจุลินทรีย์ *Azospirillum spp*., *Burkhoderia spp*. สูงกว่าทุกกรรมวิธีและมีประสิทธิภาพในการตรึงไนโตรเจน ซึ่งในปี 2563 มีจำนวนเชื้อ *Azospirillum spp*., *Burkhoderia spp*. 5,660 โคโลนีต่อดิน 1 กรัม และในปี 2564 มีจำนวน 5,100 โคโลนีต่อดิน 1 กรัม และกรรมวิธีที่ฤดูแล้งไม่ปลูกพืชและฤดูฝนปลูกข้าวโดยไม่ใส่ปุ๋ย (T1) มีปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ *Azospirillum spp*., *Burkhoderia spp* น้อยที่สุด

ตารางที่ 11 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

กรมวิชาการเกษตร

2.2.7 ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์

ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจจากการผลิตข้าวขาวดอกมะลิอินทรีย์ในรูปแบบการปลูกถั่วลิสงหมุนเวียนในฤดูแล้งและปลูกข้าวในฤดูฝน โดยใช้อัตราส่วนระหว่างรายได้ที่เพิ่มขึ้นจากการใช้ปุ๋ยต่อรายจ่ายจากการใช้ปุ๋ยหรือค่า value to cost Rathio (VCR) ในปี 2560 ถึง 2564 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) มีรายได้สูงสุด โดยมีรายได้ตั้งแต่ 16,360-19,515 บาทต่อไร่ต่อปี (ตารางที่ 12)

ตารางที่ 12 ผลตอบแทนและข้อมูลทางด้านเศรษฐศาสตร์ของการผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 ปลูกระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรร้อยเอ็ด ปี 2560-2564

กรรม	ผลผลิต (กก./ไร่)	ผลผลิตเพิ่ม (กก./ไร่)	มูลค่าผลผลิตเพิ่ม (บาท/ไร่)	มูลค่าปุ๋ยที่ใช้ (บาท/ไร่)	VCR	รายได้ข้าว (บาท/ไร่)	รายได้ถั่วลิสง (บาท/ไร่)	รายได้รวม (บาท/ไร่)
ผลตอบแทนและข้อมูลทางด้านเศรษฐศาสตร์ปี 2560								
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	ผลผลิตเพิ่ม	มูลค่าผลผลิต	มูลค่าปุ๋ยที่	VCR	รายได้ข้าว	รายได้ถั่วลิสง	รายได้รวม

กรมวิชาการเกษตร

	(กก./ไร่)	(กก./ไร่)	เพิ่ม (บาท/ไร่)	ใช้ (บาท/ไร่)		(บาท/ไร่)	(บาท/ไร่)	(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

ตารางที่ 12 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

กรมวิชาการเกษตร

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ (Conclusion and Suggestion)

กิจกรรมที่ 2 ศึกษารูปแบบการจัดการดินเพื่อการผลิตพืชอย่างยั่งยืนระบบเกษตรอินทรีย์ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

การทดลองที่ 2.1 ศึกษารูปแบบการจัดการเพื่อการผลิตกระเทียมระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย

1) การผลิตกระเทียมอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย: ชุดดินสตึก ในจังหวัดยโสธร สามารถปลูกกระเทียมได้ 3 รูปแบบที่ให้ผลผลิตดีและคุ้มการลงทุนในปีที่ 3 ให้ผลผลิตกระเทียมสดเฉลี่ย 465-708 กิโลกรัม/ไร่ ได้แก่ (1)ปลูกกระเทียมฤดูแล้งใส่ปุ๋ยหมัก อัตรา 900 กิโลกรัมโดยน้ำหนักแห้งต่อไร่ และปลูกถั่วลิสงฤดูแล้งโดยคลุกเมล็ดด้วยปุ๋ยไรโซเบียมก่อนปลูก (2) ปลูกกระเทียมฤดูแล้งใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 450 กิโลกรัมโดยน้ำหนักแห้งต่อไร่ ร่วมกับกระถินป่น อัตรา 450 กิโลกรัมโดยน้ำหนักแห้งต่อไร่ และปลูกถั่วลิสงฤดูฝนโดยคลุกเมล็ดด้วยปุ๋ยไรโซเบียมก่อนปลูก และ(3) ปลูกกระเทียมฤดูแล้งใส่ปุ๋ยหมัก อัตรา 900 กิโลกรัมโดยน้ำหนักแห้งต่อไร่ และไม่ปลูกถั่วลิสงฤดูฝน แต่ในวิธีที่ 1 และ 2 จะได้รายได้เพิ่มจากการขายผลผลิตถั่วลิสงอินทรีย์ ผลผลิตถั่วลิสงฝักแห้ง เฉลี่ย 118 กก./ไร่

2) การปลูกกระเทียมฤดูแล้งและปลูกถั่วลิสงในฤดูฝนในกลุ่มดินทรายในระบบอินทรีย์ เมื่อปลูก ต่อเนื่องมากกว่า 2 ปี มีการไถกลบฟางข้าวที่คลุมแปลงหลังเก็บผลผลิตกระเทียมและซากต้นถั่วลิสงหลังเก็บเกี่ยวถั่วลิสง สมบัติทางดินด้านความเป็นกรดด่าง และปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินจะสูงขึ้นในปีที่ 3

3) การปลูกกระเทียมอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย ซึ่งมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ แนะนำให้คลุกฟางหนากว่าดินทั่วไปเพื่อการอุ้มน้ำในช่วงการเจริญเติบโตช่วงแรก และระวังป้องกันโรคเน่าด้วยคลุกเมล็ดกระเทียมด้วยชีวภัณฑ์ไตรเคอเดอร์มา และฉีดพ่นมาทุกสัปดาห์

การทดลองที่ 2.2 ศึกษารูปแบบการจัดการเพื่อการผลิตข้าวระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย

1) การปลูกข้าวอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย ชุดดินน้ำพอง ในจังหวัดร้อยเอ็ด สามารถปลูกข้าวได้ในรูปแบบที่ให้ผลผลิตข้าวสูงได้ 2 รูปแบบคือ รูปแบบที่ 1 ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้ง (T3) และรูปแบบที่ 2 ฤดูแล้งปลูกถั่วลิสงและฤดูฝนปลูกข้าวโดยใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้งร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทู (T5) ซึ่งให้ผลผลิตสูงระหว่าง 380-390 กิโลกรัมต่อไร่ การใส่ปุ๋ยหมักควรใส่ในระยะแรกๆของการเจริญเติบโตและสามารถเพิ่มประมาณปุ๋ยเพื่อให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นได้

2) การปลูกข้าวอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย ซึ่งมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ แนะนำให้ไถกลบเศษซากฟางข้าวกลับสู่แปลงซึ่งจะให้ธาตุอาหารกลับสู่แปลงถึง 2.55-2.72-8.73 กิโลกรัม N- P_2O_5-K_2O ต่อไร่โดยเฉพาะธาตุโพแทสเซียมซึ่งมีปริมาณสูงในฟางข้าว ส่วนการปลูกถั่วลิสงในฤดูแล้งและปลูกข้าวในฤดูฝน ปริมาณผลผลิตถั่วลิสงที่ได้ในจะไม่แตกต่างทางสถิติ โดยผลผลิตถั่วลิสงฝักแห้งเฉลี่ย 300 กิโลกรัมต่อไร่ หากต้องการให้ผลผลิตสูงขึ้นควรพิจารณาใส่ปุ๋ยหมักในเพิ่มขึ้นได้ ทั้งยังสามารถสร้างรายได้ให้สูงขึ้นได้ทั้งระบบการผลิต ส่วนต้นถั่วลิสงหากไถกลบกลับสู่แปลงซึ่งจะให้ธาตุอาหารกลับสู่แปลงถึง 11.34-2.89-5.50 กิโลกรัม N- P_2O_5-K_2O ต่อไร่

3) การผลิตข้าวอินทรีย์จะมีต้นทุนลดลงและมีผลตอบแทนที่สูงขึ้นหากใช้ปุ๋ยอินทรีย์ที่มีคุณภาพมีปริมาณธาตุอาหารโดยเฉพาะไนโตรเจนที่สูงจะทำให้อัตราการใช้ปุ๋ยต่อไร่ลดลง แต่หากมีการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราสูงมีแนวโน้มที่จะทำให้เกิดการระบาดของโรคไหม้คอรวงมากขึ้น ควรฉีดพ่นชีวภัณฑ์ไตรเคอร์เดอร์มาป้องกันตั้งแต่ช่วงออกรวง

กรมวิชาการเกษตร

กิจกรรมที่ 3

ศึกษารูปแบบการจัดการดินเพื่อการผลิตพืชอย่างยั่งยืนระบบเกษตรอินทรีย์ในเขตภาคกลาง
Study on Soil Management Model for Sustainable Crops Production in Organic Farming System at the Central Region.

คณะผู้วิจัย

รมิดา ขันตรีกรม
Ramida Kantrikrom

สรัตนา เสนาะ
Sarattana Sanoh

เพทาย กาญจนเกษร
Phethai Kanchanakesorn

กัลยกร โปร่งจันทึก
Kunlaykorn Prongjunthuek

อำนาจ เอี่ยมวิจารณ์
Amnat Eamvijarn

ผกาสินี คล้ายมาลา
Pakasinee Klaymala

บรรณพิชญ์ สัมฤทธิ์
Bhannapith Samrit

คำสำคัญ

การจัดการดิน ระบบเกษตรอินทรีย์ ข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ ข้าวอินทรีย์ ถั่วเขียวอินทรีย์ ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู

Key words

soil management, organic farming system, baby corn, rice, mung bean, PGPR-1 Organic fertilizer, PGPR-2 Organic fertilizer

กรมวิชาการเกษตร

บทคัดย่อ

ศึกษารูปแบบการจัดการดินเพื่อการผลิตพืชอย่างยั่งยืนระบบเกษตรอินทรีย์ในเขตภาคเกลาง (จังหวัดนครปฐม) วัตถุประสงค์เพื่อได้รูปแบบการจัดการดินเพื่อผลิตข้าวโพดฝักอ่อนและข้าว ที่มีประสิทธิภาพในระบบอินทรีย์ ปี 59-64 จำนวน 2 การทดลอง ดังนี้ การทดลองที่ 3.1 ศึกษารูปแบบการจัดการดินเพื่อการผลิตข้าวโพดฝักอ่อนในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block (RCB) 5 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ดังนี้ 1) ฤดูฝนปลูกข้าวโพดฝักอ่อนไม่ใส่ปุ๋ย 2) ฤดูฝนปลูกข้าวโพดฝักอ่อนไม่ใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 1,200 กิโลกรัมต่อไร่และฤดูแล้งปลูกถั่วเขียว 3) ฤดูฝนปลูกข้าวโพดฝักอ่อนใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 1,200 กิโลกรัมต่อไร่ และฤดูแล้งปลูกถั่วเขียว 4) ฤดูฝนปลูกข้าวโพดฝักอ่อนร่วมปุ๋ยพีจีพีอาร์ วัน และฤดูแล้งปลูกถั่วเขียว 5) ฤดูฝนปลูกข้าวโพดฝักอ่อนใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 1,200 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน และฤดูแล้งปลูกถั่วเขียว และการทดลองที่ 3.2 ศึกษารูปแบบการจัดการดินเพื่อการผลิตข้าวในระบบอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว 5 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ดังนี้ 1) ฤดูฝนปลูกข้าวไม่ใส่ปุ๋ย 2) ฤดูฝนปลูกข้าวไม่ใส่ปุ๋ยและฤดูแล้งปลูกถั่วเขียว 3) ฤดูฝนปลูกและใส่ปุ๋ยหมัก และฤดูแล้งปลูกถั่วเขียว 4) ฤดูฝนปลูกข้าวใส่ปุ๋ยพีจีพีอาร์ ทู และฤดูแล้งปลูกถั่วเขียว 5) ฤดูฝนปลูกข้าวใส่ปุ๋ยหมักและปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู และฤดูแล้งปลูกถั่วเขียว การทดลองทั้งสองคิดอัตราการใส่ปุ๋ยหมักเทียบเคียงปริมาณธาตุอาหารในปุ๋ยหมักกับคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินสำหรับข้าวโพดฝักอ่อนและข้าวไม่ไวแสง (กรมวิชาการเกษตร, 2557) การใช้ปุ๋ยชีวภาพปุ๋ยพีจีพีอาร์ และปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม โดยการคลุกเมล็ดพืชก่อนปลูกและทุกกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม ทำการไถกลบต้นข้าว ต้นข้าวโพดฝักอ่อน และต้นถั่วเขียวหลังการเก็บเกี่ยว

ผลการทดลองพบว่า (3.1) กรรมวิธีที่ 5 ปลูกข้าวโพดฝักอ่อนใส่ปุ๋ยหมัก อัตรา 1,200 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน และในฤดูแล้งปลูกถั่วเขียวร่วมกับปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม ให้ผลผลิตข้าวโพดฝักอ่อนและถั่วเขียวเฉลี่ยสูงที่สุด และให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจคุ้มค่า ผลผลิตข้าวโพดฝักอ่อน (ฝักสดทั้งเปลือก) เฉลี่ยเท่ากับ 1,470 กิโลกรัมต่อไร่ และ ผลผลิตถั่วเขียวเฉลี่ย เท่ากับ 150 กิโลกรัมต่อไร่ หลังจากเก็บเกี่ยวถั่วเขียวและข้าวโพดฝักอ่อนมีการไถกลบต่อเนื่องตลอดระยะเวลา 6 ปี ทำให้ปริมาณอินทรียวัตถุในกรรมวิธีที่ 3 และ 5 มีปริมาณเพิ่มขึ้น ส่วนปริมาณฟอสฟอรัส และปริมาณโพแทสเซียมจะเพิ่มขึ้นในปีที่ 3 (3.2) กรรมวิธีที่ 5 ฤดูฝนปลูกข้าวใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 750 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู และในฤดูแล้งปลูกถั่วเขียวร่วมกับ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม มีแนวโน้มให้ผลผลิตข้าวและถั่วเขียวเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 379 กิโลกรัมต่อไร่ และ ผลผลิตถั่วเขียวเฉลี่ย เท่ากับ 125 กิโลกรัมต่อไร่ การปลูกข้าวฤดูฝนและปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งในระบบอินทรีย์ต่อเนื่องและมีการไถกลบต่อซังข้าวและซากต้นถั่วเขียวหลังเก็บเกี่ยวปริมาณอินทรียวัตถุและปริมาณโพแทสเซียมเพิ่มขึ้น

ลิขสิทธิ์กรมวิชาการเกษตร

Abstracts

Study of soil management model for sustainable crop production in the organic agriculture system in the central region. (Nakhon Pathom Province). Objectives to obtain soil management model for baby corn and rice production efficient in organic systems, year 2016-64, 2 experiments. Experiment 3.1 study soil management model for baby corn production in organic farming system in clay group. Experimental planning randomized complete block (RCB) 5 treatments 4 replications. 1) In the rainy season, baby corn is planted without compost, and in the dry season, mung bean are not planted. 2) In the rainy season, planted baby corn without compost, and in the dry season, planted mung bean. 3) In the rainy season, baby corn is planted with compost at the rate of 1,200 kg per rai by dry weight and in the dry season, planted mung beans. 4) In the rainy season, planted baby corn with PGPR 1 bio-fertilizer and in the dry season, planted mung beans. 5) In rainy season, baby corn planted with compost at the rate of 1,200 kg per rai by dry weight combined with PGPR 1 bio-fertilizer and mung bean planted in the dry season and experiment 3.2 study soil management model for rice production in organic system in clay group with 5 treatments 4 replications 1) In the rainy season, rice is planted without compost, and in the dry season, mung bean are not planted. 2) In the rainy season, planted rice without compost, and in the dry season, planted mung bean. 3) In the rainy season, rice is planted with compost at the rate of 750 kg per rai by dry weight and in the dry season, planted mung beans. 4) In the rainy season, planted rice with PGPR 2 bio-fertilizer and in the dry season, planted mung beans. 5) In rainy season, rice planted with compost at the rate of 750 kg per rai by dry weight combined with PGPR 2 bio-fertilizer and mung bean planted in the dry season. Both experiments calculated compost application rates comparable to the nutrient content of the compost with fertilizer recommendations based on the soil analysis for baby corn and photoinsensitive rice. The use of PGPR bio-fertilizer and rhizobium bio-fertilizer by mixed the seeds before planted and all treatments in planted mung beans use rhizobium bio-fertilizer. plowed the rice and baby corn and mung beans after harvest

The results showed that (3.1) treatment 5 Planted baby corn with compost at the rate of 1,200 kg per rai by dry weight combined with PGPR 1 bio-fertilizer and in the dry season, mung bean planted with rhizobium bio-fertilizer. The yield of baby corn and mung bean was the highest average and provide a worthwhile economic return. The average yield baby corn (fresh pods, whole shell) was 1,470 kg/rai and mung bean yield was 150 kg/rai. After harvesting mung bean and baby corn, there was continuous tillage for 6 years. This resulted in an increase in the amount of organic matter in the 3rd and 5th treatment. The amount of phosphorus and the potassium content will increase in the 3rd year. (3.2) treatment 5, in rainy season, rice planted with compost at the rate of 750 kg/rai by dry weight combined with PGPR 2 bio-fertilizer and in the dry season, mung bean planted with rhizobium bio-fertilizer. They tended to have the highest average yield of rice and mung bean at 379 kg/rai and average mung bean

yield of 125 kg/rai. In rainy season planted rice and mung bean planted in dry season. In continuous organic system with tillage of rice cobs and stalks mung bean planted after harvest, organic matter and potassium content were increased.

บทนำ (Introduction)

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

ข้าวเป็นพืชเศรษฐกิจของประเทศไทย โดยมีการส่งออกข้าวเป็นอันดับต้นๆของโลก พื้นที่ปลูกข้าวอินทรีย์ในประเทศ 52,181.25 ไร่ ผลผลิตข้าวอินทรีย์ประมาณ 15,000 ตัน การผลิตข้าวอินทรีย์เป็นระบบการผลิตทางการเกษตรที่เน้นเรื่องของธรรมชาติเป็นสำคัญ ได้แก่ การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ การฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของธรรมชาติเป็นสำคัญ การรักษาสมดุลธรรมชาติและการใช้ประโยชน์จากธรรมชาติ เพื่อการผลิตอย่างยั่งยืน เช่น ปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดิน โดยการปลูกพืชหมุนเวียน การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ในไร่นาหรือจากแหล่งอื่น ควบคุมโรคและแมลง สัตว์ศัตรูข้าวโดยวิธีผสมผสานที่ไม่ใช้สารเคมี การเลือกใช้พันธุ์ข้าวที่เหมาะสม มีความต้านทานโดยธรรมชาติ รักษาสมดุลของศัตรูธรรมชาติ การจัดการดิน พืช และน้ำ ให้ถูกต้องเหมาะสมกับความต้องการของต้นข้าว เพื่อให้ต้นข้าวเจริญเติบโตได้ดี มีความสมบูรณ์แข็งแรงตามธรรมชาติ นอกจากนี้ การประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินนาก่อนทำการปลูก ก็มีส่วนที่สามารถช่วยให้การจัดการธาตุอาหารได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ

การผลิตพืชในระบบเกษตรอินทรีย์ ดินควรมีความอุดมสมบูรณ์และการหมุนเวียนธาตุอาหารในระบบสามารถให้แก่พืชอย่างพอเพียง แต่ภายใต้เงื่อนไขการใช้ปัจจัยการผลิตพืชระบบเกษตรอินทรีย์ต้องปราศจากการใช้ปุ๋ยเคมี สารเคมี(สารสังเคราะห์) โดยสิ้นเชิงโดยเน้นการใช้สารอินทรีย์ที่เกิดขึ้นในธรรมชาติและปัจจัยการผลิตในท้องถิ่นเป็นหลัก (กรมวิชาการเกษตร, 2543) การจัดการดินในการผลิตข้าวโพดฝักอ่อนในระบบเกษตรอินทรีย์จึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง ในการสร้างวงจรการหมุนเวียนธาตุอาหารและการรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดินให้พอเพียงต่อพืช ซึ่งยังขาดข้อมูลการศึกษารูปแบบการจัดการดินผลิตข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่มีการปลูกพืชหมุนเวียนในระบบเพื่อสร้างวงจรธาตุอาหารใส่คืนสู่ดินและเพิ่มรายได้จากพืช 2 ชนิดในระบบให้อย่างยั่งยืนตามหลักการผลิตพืชระบบเกษตรอินทรีย์

กรมวิชาการเกษตร

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

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

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 หลังจากเก็บผลผลผลิตถั่วเขียว 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

3.ศึกษาการดูดใช้ปริมาณธาตุอาหารในการผลิตข้าวโพดฝักอ่อนและถั่วเขียวในระบบเกษตรอินทรีย์ ความอุดมสมบูรณ์ ผลผลิต และผลตอบแทนในการผลิตข้าวโพดฝักอ่อน

การบันทึกข้อมูล

1. ค่าวิเคราะห์ดินก่อนและทำการทดลอง

กรมวิชาการเกษตร

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

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

กรมวิชาการเกษตร

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 ในกรรมวิธีที่ 1 ไม่ปลูกถั่วเขียว สำหรับกรรมวิธีที่ 2 -5 ปลูกถั่วเขียวโดยคลุกเมล็ดถด้วยปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมทุกกรรมวิธีก่อนปลูก หลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิต ถั่วเขียวแล้ว ทำการไถกลบซากถั่วเขียวในทุกกรรมวิธี ชั่งน้ำหนักสดผลผลิต ฝักสดทั้งเปลือก และกะเทาะเปลือก เปลือกฝัก และต้นถั่วเขียว นำไปวิเคราะห์หาปริมาณธาตุอาหารในส่วนต่างๆ ของต้นถั่วเขียว พร้อมสุ่มเก็บดินหลังทำการไถกลบซากถั่วเขียว ใน 3 สัปดาห์ วิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในดินพร้อมสุ่มเก็บดินวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารที่สะสมในดิน เตรียมดินทำเทือกและปลูกข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1 ในช่วงฤดูฝน โดยวิธีการปักดำระยะ 25X25 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 1 และ 2 ไม่ใส่ปุ๋ย และใส่ปุ๋ยหมัก

ในช่วงเตรียมดินในกรรมวิธีที่ 3 และ 5 ส่วนกรรมวิธีที่ 4 และ 5 ใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู อัตรา 500 กรัมต่อไร่ และวิธีการใช้ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร หลังการเก็บเกี่ยวข้าวให้ไถกลบตอซังข้าวในทุกกรรมวิธี พร้อมสุ่มเก็บดินวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารที่สะสมในดิน ชั่งน้ำหนักผลผลิตข้าว และส่วนต่างๆ ของพืชที่ออกจากแปลง พร้อมวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารสูญเสียออกไปกับส่วนที่ออกไปจากแปลง 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

ผลการวิจัยและอภิปราย (Results and Discussion)

การทดลองที่ 3.1 ศึกษารูปแบบการจัดการดินเพื่อการผลิตข้าวโพดฝักอ่อนในระบบอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว

3.1.1 ความอุดมสมบูรณ์ดิน

วิเคราะห์สัณฐานของดินในแปลงทดลองก่อนปลูกข้าวโพดฝักอ่อน พบว่า สภาพแวดล้อมการใช้ที่ดิน เป็นชุดดินเสนา ลักษณะเนื้อดินเป็นดินเหนียวตลอดหน้าตัดดิน ดินมีความอุดมสมบูรณ์อยู่ในระดับปานกลาง - สูง (Land Classification Division and FAO Project Staff, 1973) (ภาคผนวก) ดินก่อนทำการทดลอง ปี 2559 พบว่ามีค่าความเป็นกรดเป็นด่างเฉลี่ย (pH) อยู่ในระดับกรดจัด เท่ากับ 5.4 ปริมาณอินทรียวัตถุ (OM) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (available P) และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (exchangeable K) อยู่ในระดับสูง ดินมีความอุดมสมบูรณ์อยู่ในระดับสูง โดยมีปริมาณอินทรียวัตถุเฉลี่ย เท่ากับ 2.0 % ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เฉลี่ย เท่ากับ 31 มิลลิกรัม/กิโลกรัม และปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้เฉลี่ยเท่ากับ 181 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ดินก่อนปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ปี 2559-2560 พบว่า ปริมาณอินทรียวัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ อยู่ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.1-2.2 %, 31-36 มิลลิกรัม/กิโลกรัม และ 224-230 มิลลิกรัม/กิโลกรัม (ตารางที่ 1) ตามลำดับ วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของปุ๋ยหมักที่ใช้ในแต่ละปี องค์ประกอบทางเคมีของปุ๋ยหมักเติมอากาศที่ระดับความชื้น 12 % มีปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียมทั้งหมด ระหว่าง1.69-4.80%, 1.17-2.01%, และ 1.93-2.68% ตามลำดับ (ตารางที่ 2) เพื่อหาอัตราปุ๋ยหมักเติมอากาศในการใส่กรรมวิธีที่ 3 และที่ 5 คือ 20-5-5 N-P_2O_5-K_2O กิโลกรัมต่อไร่ โดยปี

กรมวิชาการเกษตร

2559-2562 ใส่ปุ๋ยหมักเติมอากาศ 1,200 กิโลกรัมต่อไร่ โดยน้ำหนักแห้ง เทียบกับปริมาณปริมาณธาตุอาหารที่เป็นองค์ประกอบในปุ๋ยหมักเติมอากาศจากคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (กรมวิชาการเกษตร,2553)

ตารางที่ 1 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 2 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

3.1.2 ผลการจัดการดินในการปลูกถั่วเขียวฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อนฤดูฝนต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมี และปริมาณธาตุอาหารในดิน

ปี 2559-2564

1) ความเป็นกรดด่างของดิน (pH) ดินก่อนทำการทดลองมีความเป็นกรดด่างอยู่ในระดับกรดจัด (pH=5.4) และหลังการทดลองในปีที่ 6 กรรมวิธีที่ 1 2 และ 4 ค่าความเป็นกรดด่างมีแนวโน้มลดลง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.2, 4.9 และ 5.3 ตามลำดับ ดังกราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงสมบัติดิน ส่วนกรรมวิธีที่ 3 และ 5 ปี 2564 ค่าความเป็นกรดด่างของดิน (pH) เพิ่มขึ้นเล็กน้อย มีค่าอยู่ระหว่าง 6.1 และ 6.5 ตามลำดับ (ภาพ 1ก)

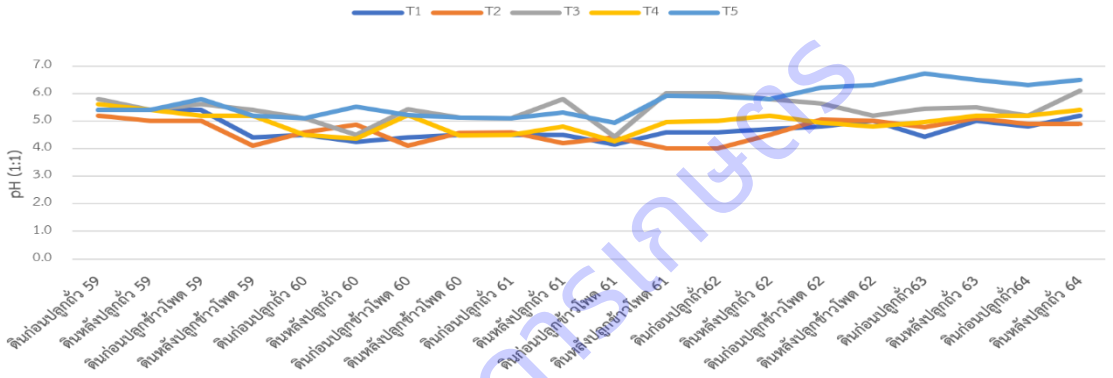
2) ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน ดินก่อนทำการทดลองปลูกข้าวโพดฝักอ่อน มีค่าอยู่ระหว่าง 2.2-2.4 % ปริมาณอินทรียวัตถุในทุกกรรมวิธีจะมีค่าเพิ่มขึ้นหลังจากมีการไถกลบต้นถั่วเขียวและต้นข้าวโพดฝักอ่อนเพิ่มขึ้นเล็กน้อย แต่จะมีปริมาณลดลงหลังจากปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ในกรรมวิธีที่ 1 2 และ 4 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.6, 1.8, 2.2 % ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธีที่ 3 และ 5 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.6 และ 2.8 % ตามลำดับ และจะมีปริมาณเพิ่มขึ้นหลังจากไถกลบถั่วเขียว และต้นข้าวโพดฝักอ่อน ในกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยหมัก อาจเป็นผลมาจากการไถกลบต้นถั่วเขียวและต้นข้าวโพดฝักอ่อนและการสะสมของปุ๋ยหมักที่ใส่ในปีที่ผ่านมา(ภาพ 1ข)

กรมวิชาการเกษตร

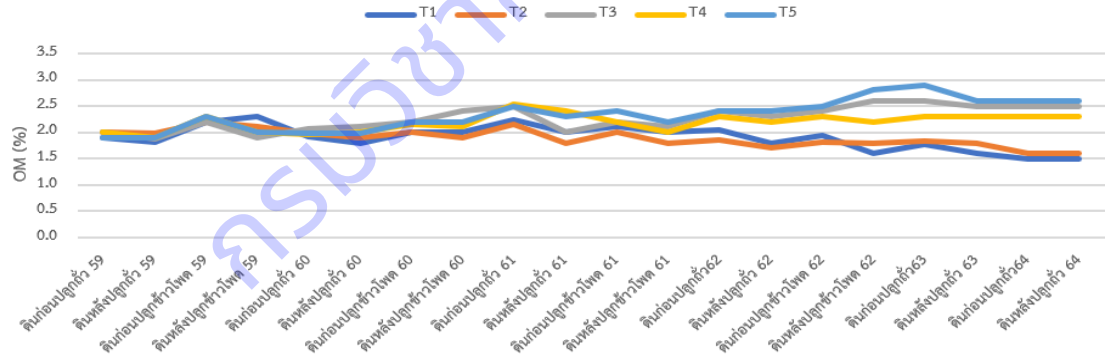
3) ปริมาณฟอสฟอรัสในดิน ดินก่อนทำการทดลองปลูกข้าวโพดฝักอ่อน มีค่าระหว่าง 25-34 มิลิกรัมต่อกิโลกรัม แต่จะมีปริมาณลดลงหลังจากปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ในกรรมวิธีที่ 1 2 และ 4 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 25, 22, 29 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธีที่ 3 และ 5 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 39 และ40 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ และจะมีปริมาณเพิ่มขึ้นหลังจากไถกลบต้นถั่วเขียว และต้นข้าวโพดฝักอ่อนและการสะสมของปุ๋ยหมักที่ใส่ในปีที่ผ่านมา (ภาพ 1ค)

4) ปริมาณโพแทสเซียมในดิน ดินก่อนทดลองมีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยน มีค่าระหว่าง 198-250 มิลิกรัมต่อกิโลกรัม มีปริมาณลดลงคงที่ ในกรรมวิธีที่ 1 2 และ 4 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 210, 210, 215 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธีที่ 3 และ 5 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 250 และ264 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ และจะมีปริมาณเพิ่มขึ้นหลังจากไถกลบต้นถั่วเขียว และต้นข้าวโพดฝักอ่อน กรรมวิธีที่ 3 และ 5 และจะมีปริมาณเพิ่มขึ้นหลังจากไถกลบต้นข้าวโพดฝักอ่อนในปริมาณมากกว่ากรรมวิธีอื่นๆและผลตกค้างจากปุ๋ยหมักที่ใส่ในปีที่ผ่านมา (ภาพ 1ง)

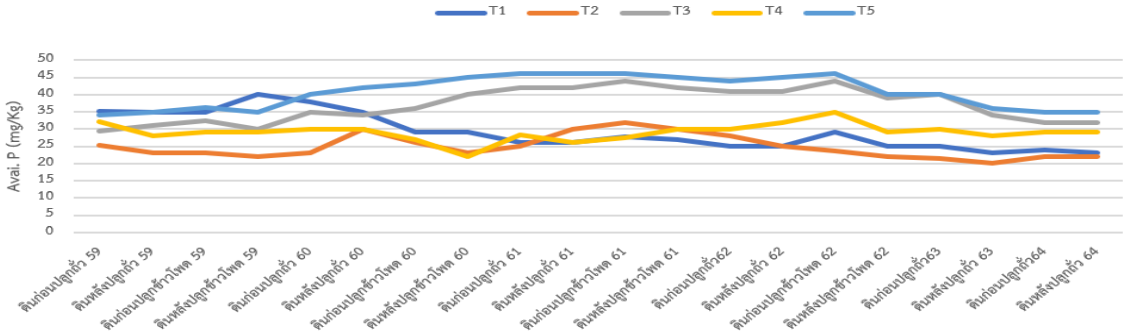
ก



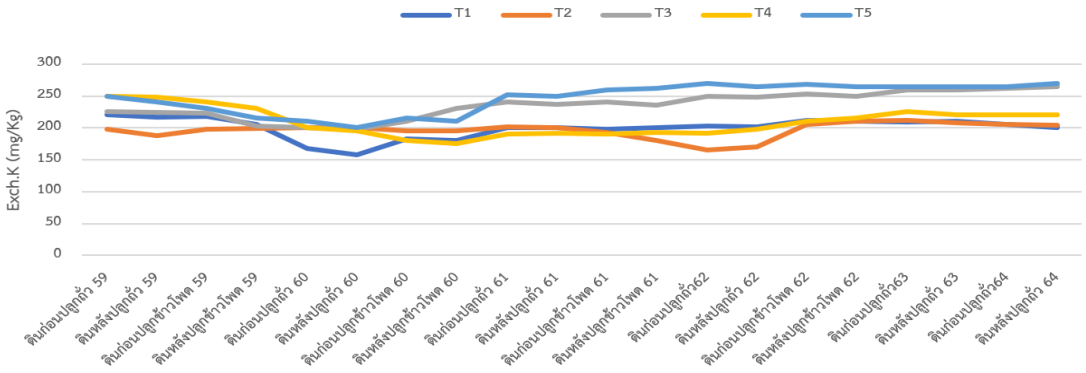
ข



ค



กรมวิชาการเกษตร



ภาพที่ 1 กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงสมบัติดิน และธาตุอาหารในดินก่อนและหลังเก็บผลผลิตถั่วเขียว และข้าวโพดฝักอ่อน ปี 2559-2564

3.1.3 ถั่วเขียว

ปี2559-2564

1) การเจริญเติบโตของต้นถั่วเขียว ปี 2559-2564 การเจริญเติบโตถั่วเขียว ความสูงที่ระยะเก็บเกี่ยว มีความสูงไม่แตกต่างกันทางสถิติ กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน (T5) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน (T4) และ กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก (T3) ต้นถั่วเขียวมีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 53, 44, 63, 81, 62 และ 60 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

2) น้ำหนักต้นสดและต้นแห้งของต้นถั่วเขียว ปี 2559-2560 ให้ผลเป็นในทำนองเดียวกัน ทุกกรรมวิธีให้น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน (T5) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน (T4) และกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก (T3) มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ กับกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน (T2) ให้น้ำหนักสดเฉลี่ยระหว่าง 1,433-1,910, 1,200-1,550, 1,578-2,154, 1,821-2,248, 1,533-2,103 และ 1,438-1,650 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน (T2) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 820, 1,087, 896, 1,054, 1,094 และ 1,057 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักแห้งต้นถั่วเขียว ให้น้ำหนักแห้งเฉลี่ยระหว่าง 430-573, 420-543, 947-1,302, 533-811, 470-772 และ 420-596 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน (T2) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 246, 380, 538, 352, 376 และ 300 กิโลกรัมต่อไร่

3) ผลผลิตถั่วเขียว ปี 2559 พบว่า กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน (T5) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน (T4) และกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก (T3) มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ กับกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน (T2) ให้ผลผลิตถั่วเขียวเฉลี่ย 147, 104, 94 และ 33 กิโลกรัมต่อ ตามลำดับ (ตารางที่ 5) ผลผลิตถั่วเขียว ปี 2560-2564 ให้ผลในทางเดียวกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 100, 119, 149, 143 และ 118 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 5 และ 6)

4) น้ำหนักถั่วเขียว 100 เมล็ด ในปี 2559-2564 พบว่า ให้ผลในทางเดียวกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.0 4.4 6.1 6.2 6.7 และ 6.5 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 5 และ 6)

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 3 ความสูง น้ำหนักต้นสด ต้นแห้ง ถั่วเขียวพันธุ์ 84-1 ระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว ณ แปลงเกษตรกร อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม ปี 2559-2561 (ระยะเก็บเกี่ยว)

กรรมวิธี	ปี 2559			ปี 2560			ปี 2561		
	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	40	820c	246c	27c	1,087c	380c	40	896b	538c
T3	55	1,540b	462b	48b	1,200b	420b	66	2,170a	1,302a
T4	55	1,433b	430b	46b	1,520a	532a	72	1,578a	947b
T5	60	1,910a	573a	54a	1,550a	543a	74	2,154a	1,293a
F-test	ns	*	*	*	*	*	ns	*	**
เฉลี่ย	53	1,426	428	44	1,339	469	63	1,700	1,020
CV (%)	20.0	15.2	16.5	18.0	15.3	15.3	16.5	23.3	23.2

หมายเหตุ : ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยใช้ DMRT

* มีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

* * มีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

ตารางที่ 4 ความสูง น้ำหนักต้นสด ต้นแห้ง ถั่วเขียวพันธุ์ 84-1 ระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว ณ แปลงเกษตรกร อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม ปี 2562-2564 (ระยะเก็บเกี่ยว)

กรรมวิธี	ปี 2562			ปี 2563			ปี 2564		
	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	69	1,054c	352b	45	1,094c	376b	45	1,057c	300c
T3	95	1,970b	714ab	65	1,533b	653a	60	1,650a	495b
T4	88	1,821b	533ab	63	1,372b	470ab	63	1,438b	420b
T5	95	2,248a	811a	75	2,103a	772a	70	1,859a	596a
F-test	ns	*	*	ns	*	*	ns	*	*
เฉลี่ย	81	1,773	603	62	1,526	568	60	1,501	757
CV (%)	9.0	24.5	17.8	20.6	24.3	24.3	15.6	11.9	11.8

หมายเหตุ : ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยใช้ DMRT

* มีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 5 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 6 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

5) ผลของการดูดใช้ธาตุอาหารในส่วนต่างๆของถั่วเขียว

ผลการทดลอง ปี 2559-2564 การดูดใช้ธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมของถั่วเขียว มีปริมาณการดูดชาตุอาหารในส่วนของ ต้น+ใบ >เมล็ด > เปลือกฝัก (ตารางที่ 7 และ 8) พบว่า

5.1ไนโตรเจน การดูดใช้ธาตุไนโตรเจน 6 ปี ให้ผลในทิศทางเดียวกัน พบว่าการดูดใช้ธาตุไนโตรเจนในเมล็ด และ ต้น+ใบ กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน (T5) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน (T4) และกรรมวิธีที่

กรมวิชาการเกษตร

ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก (T3) มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ กับกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน (T2) โดยกรรมวิธีที่ 5 ในเมล็ดมีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 5.81, 4.95, 4.81, 6.83, 6.75 และ 4.82 กิโลกรัม N ต่อไร่ และ ในต้น+ใบ มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 6.73, 5.11, 10.11, 12.75, 7.24 และ 9.29 กิโลกรัม N ต่อไร่ (ตารางที่ 7 และ 8) ส่วนการดูดใช้ไนโตรเจนส่วนเปลือกฝัก ปี 2561-2564 ไม่แตกต่างกันทางสถติ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.27 0.63 0.42 และ 0.49 กิโลกรัม N ต่อไร่ ตามลำดับ

ปี 2559 การดูดใช้ธาตุไนโตรเจนใน เมล็ด ต้น+ใบ และเปลือกฝัก กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน (T5) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน (T4) และกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก (T3) มีการดูดใช้ไนโตรเจนอยู่ระหว่าง 3.56-5.81,3.61-6.73 และ 0.40-0.63 กิโลกรัม N ต่อไร่ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน (T2) ส่วนกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน (T2) มีการดูดใช้ไนโตรเจนเมล็ด ต้น+ใบ และเปลือกฝัก เฉลี่ยเท่ากับ 1.15, 1.50 และ 0.20 กิโลกรัม N ต่อไร่

ปี 2560 การดูดใช้ธาตุไนโตรเจนใน เมล็ด ต้น+ใบ และเปลือกฝัก กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน (T5) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน (T4) และกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก (T3) มีการดูดใช้ไนโตรเจนอยู่ระหว่าง 3.18-4.95, 2.40-5.11 และ 0.99-1.53 กิโลกรัม N ต่อไร่ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน (T2) ส่วนกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน (T2) มีการดูดใช้ไนโตรเจนเมล็ด ต้น+ใบ และเปลือกฝัก เฉลี่ยเท่ากับ 1.39, 1.28 และ 0.38 กิโลกรัม N ต่อไร่

ปี 2561 การดูดใช้ธาตุไนโตรเจนใน เมล็ด และต้น+ใบ กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน (T5) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน (T4) และกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก (T3) มีการดูดใช้ไนโตรเจนอยู่ระหว่าง 4.16-4.81, และ 7.15-10.11 กิโลกรัม N ต่อไร่ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน (T2) ส่วนกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน (T2) มีการดูดใช้ไนโตรเจนเมล็ด ต้น+ใบ เฉลี่ยเท่ากับ 3.19, 3.27 และ 0.22 กิโลกรัม N ต่อไร่ ส่วนการดูดใช้ไนโตรเจนในเปลือกฝักไม่แตกต่างกันทางสถติ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.27 กิโลกรัม N ต่อไร่

ปี 2562 การดูดใช้ธาตุไนโตรเจนใน เมล็ด และ ต้น+ใบ กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน (T5) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน (T4) และกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก (T3) มีการดูดใช้ไนโตรเจนอยู่ระหว่าง 4.33-6.83 และ 6.35-12.70 กิโลกรัม N ต่อไร่ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน (T2) ส่วนกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน (T2) มีการดูดใช้ไนโตรเจนเมล็ด ต้น+ใบ และเปลือกฝัก เฉลี่ยเท่ากับ 4.12 และ 3.03 กิโลกรัม N ต่อไร่ ส่วนการดูดใช้ไนโตรเจนในเปลือกฝักไม่แตกต่างกันทางสถติ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.63 กิโลกรัม N ต่อไร่

ปี 2563 การดูดใช้ธาตุไนโตรเจนใน เมล็ด และ ต้น+ใบ กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน (T5) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน (T4) และกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก (T3) มีการดูดใช้ไนโตรเจนอยู่ระหว่าง 6.33-6.85 และ 3.80-7.24 กิโลกรัม N ต่อไร่ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมี

กรมวิชาการเกษตร

นัยสำคัญกับกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน (T2) ส่วนกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน (T2) มีการดูดใช้ไนโตรเจนเมล็ด ต้น+ใบ เฉลี่ยเท่ากับ 5.61, 1.66 และ 0.38 กิโลกรัม N ต่อไร่ ส่วนการดูดใช้ไนโตรเจนในเปลือกฝักไม่แตกต่างกันทางสถติ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.42 กิโลกรัม N ต่อไร่

ปี 2564 การดูดใช้ธาตุไนโตรเจนใน เมล็ด และ ต้น+ใบกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน (T5) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน (T4) และกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก (T3) มีการดูดใช้ไนโตรเจนอยู่ระหว่าง 4.22-4.82 และ 5.99-9.29 กิโลกรัม N ต่อไร่ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน (T2) ส่วนกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน (T2) มีการดูดใช้ไนโตรเจนเมล็ด ต้น+ใบ และเปลือกฝัก เฉลี่ยเท่ากับ 3.47 และ 1.97 กิโลกรัม N ต่อไร่ ส่วนการดูดใช้ไนโตรเจนในเปลือกฝักไม่แตกต่างกันทางสถติ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.49 กิโลกรัม N ต่อไร่

5.2 ฟอสฟอรัส การดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัส 6 ปี พบว่าการดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสใน ต้น+ใบ และเมล็ด กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน (T5) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน (T4) และกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก (T3) มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ กับกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน (T2) (ตารางที่ 7 และ 8) ส่วนการดูดใช้ฟอสฟอรัสส่วนเปลือกฝัก ปี 2561-2564 ไม่แตกต่างกันทางสถิติ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.05, 0.12, 0.89 และ 0.12 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ ตามลำดับ

ปี 2559 การดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสใน เมล็ด ต้น+ใบ และเปลือกฝัก กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน (T5) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน (T4) และกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก (T3) มีการดูดใช้ฟอสฟอรัสอยู่ระหว่าง 1.04-1.64, 0.86-2.04 และ 0.14-0.21 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน (T2) มีการดูดใช้ฟอสฟอรัสในเมล็ด ต้น+ใบ และเปลือกฝัก เฉลี่ยเท่ากับ 0.39, 0.71 และ 0.06 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่

ปี 2560 การดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสใน เมล็ด ต้น+ใบ และเปลือกฝัก กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน (T5) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน (T4) และกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก (T3) มีการดูดใช้ฟอสฟอรัสอยู่ระหว่าง 0.34-0.39, 0.83-1.65 และ 0.17-0.26 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน (T2) มีการดูดใช้ฟอสฟอรัสในเมล็ด ต้น+ใบ และเปลือกฝัก เฉลี่ยเท่ากับ 0.13, 0.47 และ 0.07 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่

ปี 2561 การดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสใน เมล็ด และ ต้น+ใบ กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน (T5) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน (T4) และกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก (T3) มีการดูดใช้ฟอสฟอรัสอยู่ระหว่าง 0.57-0.65 และ 1.39-1.99 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน (T2) มีการดูดใช้ฟอสฟอรัสในเมล็ด ต้น+ใบ เฉลี่ยเท่ากับ 0.47 และ 0.79 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ ส่วนเปลือกฝักไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.05 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่

กรมวิชาการเกษตร

ปี 2562 การดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสใน ต้น+ใบ กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน (T5) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน (T4) และกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก (T3) มีการดูดใช้ฟอสฟอรัสอยู่ระหว่าง 1.88-3.88 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน (T2) มีการดูดใช้ฟอสฟอรัส ต้น+ใบ เท่ากับ 0.92 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ ส่วนเมล็ด และเปลือกฝักไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.38 และ 0.89 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่

ปี 2563 การดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสใน ต้น+ใบ กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน (T5) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน (T4) และกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก (T3) มีการดูดใช้ฟอสฟอรัสอยู่ระหว่าง 0.73-1.70 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน (T2) มีการดูดใช้ฟอสฟอรัสใน ต้น+ใบ เฉลี่ยเท่ากับ 0.92 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ ส่วน เมล็ด และเปลือกฝักไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.87 และ 0.89 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่

ปี 2564 การดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสใน เมล็ด และ ต้น+ใบ กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน (T5) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน (T4) และกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก (T3) มีการดูดใช้ฟอสฟอรัสอยู่ระหว่าง 1.13-1.38 และ 1.28-2.37 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน (T2) มีการดูดใช้ฟอสฟอรัสในเมล็ด และ ต้น+ใบ เฉลี่ยเท่ากับ 0.95 และ 0.41 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ ส่วนเปลือกฝักไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.12 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่

5.3 โพแทสเซียม การดูดใช้ธาตุโพแทสเซียม 6 ปี พบว่าการดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมใน ต้น+ใบ เปลือกฝักและเมล็ด กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน (T5) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน (T4) และกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก (T3) มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ กับกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน (T2) (ตารางที่ 7 และ 8) 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

ปี 2559 การดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมใน เมล็ด ต้น+ใบ และเปลือกฝัก กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน (T5) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน (T4) และกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก (T3) มีการดูดใช้ฟอสฟอรัสอยู่ระหว่าง 0.32-2.31, 4.04-6.89 และ 0.74-1.14 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน (T2) มีการดูดใช้ฟอสฟอรัสในเมล็ด ต้น+ใบ และเปลือกฝัก เฉลี่ยเท่ากับ 0.45, 1.35 และ 0.17 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่

ปี 2560 การดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมใน เมล็ด ต้น+ใบ และเปลือกฝัก กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน (T5) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน (T4) และกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก (T3) มีการดูดใช้ฟอสฟอรัสอยู่ระหว่าง 4.43-7.57, 4.73-8.96 และ 2.31-4.91 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ มี

กรมวิชาการเกษตร

ความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน (T2) มีการดูดใช้ฟอสฟอรัสในเมล็ด ต้น+ใบ และเปลือกฝัก เฉลี่ยเท่ากับ 1.49, 2.17 และ 0.27 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่

ปี 2561 การดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมใน เมล็ด ต้น+ใบ และเปลือกฝัก กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน (T5) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน (T4) และกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก (T3) มีาใช้ฟอสฟอรัสอยู่ระหว่าง 1.21-1.51, 9.72-13.59 และ 0.72-0.84 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน (T2) มีการดูดใช้ฟอสฟอรัสในเมล็ด ต้น+ใบ และเปลือกฝัก เฉลี่ยเท่ากับ 1.19, 5.43และ 0.63 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่

ปี 2562 การดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมใน เมล็ด ต้น+ใบ และเปลือกฝัก กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน (T5) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน (T4) และกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก (T3) มีการดูดใช้ฟอสฟอรัสอยู่ระหว่าง 1.05-2.85, 8.94-19.90 และ 0.66-1.01 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน (T2) มีการดูดใช้ฟอสฟอรัสในเมล็ด ต้น+ใบ และเปลือกฝัก เฉลี่ยเท่ากับ 1.93, 4.53 และ 0.69 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่

ปี 2563 การดูดใช้โพแทสเซียมใน ต้น+ใบ กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน (T5) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน (T4) และกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก (T3) มีการดูดใช้โพแทสเซียมอยู่ระหว่าง 5.86-9.96 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน (T2) มีการดูดใช้ฟอสฟอรัสใน ต้น+ใบ เฉลี่ยเท่ากับ 3.14 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ ส่วน เมล็ด และเปลือกฝักไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.03 และ 1.14 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่

ปี 2564 การดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมใน เมล็ด และ ต้น+ใบ กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน (T5) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน (T4) และกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก (T3) มีการดูดใช้โพแทสเซียมอยู่ระหว่าง 1.69-2.39 และ 10.37-14.92 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน (T2) มีการดูดใช้โพแทสเซียมในเมล็ด และ ต้น+ใบ เฉลี่ยเท่ากับ 1.84 และ 3.30 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ ส่วนเปลือกฝักไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.63 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่

6) การสูญหายธาตุอาหารในดินหลังเก็บผลผลิตถั่วเขียว

การดูดใช้ธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในถั่วเขียวทั้งหมด (เมล็ด ต้น+ใบ และ เปลือกฝัก) ถ้าไม่มีการไถกลบเศษซากต้นถั่วเขียวธาตุอาหารในพื้นที่สูญหายติดออกไปทั้งหมดจะไม่ได้ใส่คืนกลับแปลง ในส่วนของเมล็ด แต่ในส่วนของ ต้น+ใบ และเปลือกถั่วเขียว ในแต่ละฤดูกาลปลูกมีการไถกลบเศษซากต้นถั่วเขียว กลับสู่พื้นที่ ทำให้พื้นที่จะเพิ่มปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม จากการทดลองการดูดใช้ธาตุอาหารทั้งหมดในถั่วเขียว (เมล็ด+ต้นและใบ+เปลือกฝัก) ในกลุ่มดินเหนียว ปี 2559-2564 (ตารางที่ 7 และ 8) พบว่า

ปี 2559 มีการสูญเสียธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ทั้งหมด (เมล็ด+ต้น+ใบและเปลือกฝัก) เท่ากับ 8.50–2.83–6.40 กิโลกรัม N-P_2O_5 -K_2O ต่อไร่ แต่เมื่อมีการไถกลบเศษซาก ต้น+ใบ ในพื้นที่สามารถเพิ่มปริมาณธาตุอาหาร เท่ากับ 4.29-1.32-2.83 กิโลกรัม N -P_2O_5 -K_2O ต่อไร่ และลดการสูญหายธาตุอาหาร เท่ากับ 4.21-1.51-3.57 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่

กรมวิชาการเกษตร

ปี 2560 มีการสูญเสียธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ทั้งหมด (เมล็ด+ต้น+ใบและเปลือกฝัก) เท่ากับ 7.50-1.56-12.79 กิโลกรัม N-P_2O_5 -K_2O ต่อไร่ แต่เมื่อมีการไถกลบเศษซาก ต้น+ใบ ในพื้นที่สามารถเพิ่มปริมาณธาตุอาหาร เท่ากับ 3.09-1.04-5.68 กิโลกรัม N -P_2O_5 -K_2O ต่อไร่ และลดการสูญหายธาตุอาหาร เท่ากับ 4.41-0.52-7.11 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่

ปี 2561 มีการสูญเสียธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ทั้งหมด (เมล็ด+ต้น+ใบและเปลือกฝัก) เท่ากับ 12.02-2.24-12.69 กิโลกรัม N-P_2O_5 -K_2O ต่อไร่ แต่เมื่อมีการไถกลบเศษซาก ต้น+ใบ ในพื้นที่สามารถเพิ่มปริมาณธาตุอาหาร เท่ากับ 7.58-1.62-10.61 กิโลกรัม N -P_2O_5 -K_2O ต่อไร่ และลดการสูญหายธาตุอาหาร เท่ากับ 4.44-0.62-2.08 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่

ปี 2562 มีการสูญเสียธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ทั้งหมด (เมล็ด+ต้น+ใบและเปลือกฝัก) เท่ากับ 15.8-3.82-14.58 กิโลกรัม N-P_2O_5 -K_2O ต่อไร่ แต่เมื่อมีการไถกลบเศษซาก ต้น+ใบ ในพื้นที่สามารถเพิ่มปริมาณธาตุอาหาร เท่ากับ 9.97-2.32-11.78 กิโลกรัม N -P_2O_5 -K_2O ต่อไร่ และลดการสูญหายธาตุอาหาร เท่ากับ 5.83-1.50-2.80 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่

ปี 2563 มีการสูญเสียธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ทั้งหมด (เมล็ด+ต้น+ใบและเปลือกฝัก) เท่ากับ 11.28-2.74-9.86 กิโลกรัม N-P_2O_5 -K_2O ต่อไร่ แต่เมื่อมีการไถกลบเศษซาก ต้น+ใบ ในพื้นที่สามารถเพิ่มปริมาณธาตุอาหาร เท่ากับ 4.48-0.98-6.69 กิโลกรัม N -P_2O_5 -K_2O ต่อไร่ และลดการสูญหายธาตุอาหาร เท่ากับ 6.80-1.76-3.17 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่

ปี 2564 มีการสูญเสียธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ทั้งหมด (เมล็ด+ต้น+ใบและเปลือกฝัก) เท่ากับ 10.52-2.70-12.43 กิโลกรัม N-P_2O_5 -K_2O ต่อไร่ แต่เมื่อมีการไถกลบเศษซาก ต้น+ใบ ในพื้นที่สามารถเพิ่มปริมาณธาตุอาหาร เท่ากับ 5.82-1.42-9.76 กิโลกรัม N -P_2O_5 -K_2O ต่อไร่ และลดการสูญหายธาตุอาหาร เท่ากับ 4.70-1.28-2.67 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 7 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 %

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 8 การดูดใช้ธาตุอาหารในถั่วเขียวอินทรีย์ ปลูกระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มเหนียว ณ แปลงเกษตรกร อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม ปี 2562-2564

การดูดใช้ธาตุอาหารในถั่วเขียว ปี2562												
กรรม	N (กิโลกรัมต่อไร่)				P_2O_5 (กิโลกรัมต่อไร่)				K_2O (กิโลกรัมต่อไร่)			
วิธี	เมล็ด	ต้น+ใบ	เปลือกฝัก	รวม	เมล็ด	ต้น+ใบ	เปลือกฝัก	รวม	เมล็ด	ต้น+ใบ	เปลือกฝัก	รวม
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												
กรรม	N (กิโลกรัมต่อไร่)				P_2O_5 (กิโลกรัมต่อไร่)				K_2O (กิโลกรัมต่อไร่)			
วิธี	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												
กรรม	N (กิโลกรัมต่อไร่)				P_2O_5 (กิโลกรัมต่อไร่)				K_2O (กิโลกรัมต่อไร่)			
วิธี	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

3.1.4 ข้าวโพดฝักอ่อน

ปี 2559-2562

1) การเจริญเติบโตของต้นข้าวโพดฝักอ่อน ปี 2559 ความสูงที่ 30 วัน และ 45 วัน พบว่า กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมักเติมอากาศ ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน (T5) มีความสูงสูงสุดและไม่แตกต่างจากกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมักเติมอากาศ (T3) โดยมีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 113 และ 101 เซนติเมตร และ 131 และ159 เซนติเมตร ตามลำดับและมีความแตกต่างกัน

กรรมวิธีอื่นๆ (ตารางที่ 9) ปี 2560 การเจริญเติบโตของต้นข้าวโพดฝักอ่อน ความสูงที่ 30 วัน และ 45 วัน พบว่า กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน (T5) มีความสูงสูงสุดและแตกต่างจากกรรมวิธีที่อื่นๆ โดยมีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 92 และ 104.4 เซนติเมตร ตามลำดับ และมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 10) ปี 2561 การเจริญเติบโตของต้นข้าวโพดฝักอ่อน ความสูงที่ 30 วัน พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ มีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 82.7 เซนติเมตร และ 45 วัน พบว่า กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน (T5) มีความสูงสูงสุดและไม่แตกต่างจากกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก (T3) โดยมีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 156.8 และ 150.8 เซนติเมตร (ตารางที่ 11) ปี 2562 การเจริญเติบโตของต้นข้าวโพดฝักอ่อน ความสูงที่ 30 วัน พบว่า กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน (T5) มีความสูงสูงสุดและไม่แตกต่างจากกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก (T3) โดยมีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 68.0 และ 63.8 เซนติเมตร และ ความสูงที่ 45 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ มีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 144.1 เซนติเมตร (ตารางที่ 12)

2) น้ำหนักสด (ต้น+ใบ) ปี 2559 พบว่า กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน (T5) ให้น้ำหนักสดสูงสุดและมีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีอื่นๆกรรมวิธีที่ 5 ให้น้ำหนักสดสูงสุดเฉลี่ยเท่ากับ 2,632 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างจากกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก (T3) น้ำหนักสดสูงเฉลี่ยเท่ากับ 2,052 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 9) ปี 2560 พบว่า น้ำหนักสด (ต้น+ใบ) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน (T5) ให้น้ำหนักสดสูงสุดและมีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีอื่นๆ โดยมีน้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 2,276 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างจากกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก (T3) มีน้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 2,240 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 10) ปี 2561 พบว่า น้ำหนักสด (ต้น+ใบ) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน (T5) ให้น้ำหนักสดสูงสุดและมีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีอื่นๆ โดยมีน้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 2,772 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างจากกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก (T3) มีน้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 2,448 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 11) ปี 2562 พบว่า น้ำหนักสด (ต้น+ใบ) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน (T5) ให้น้ำหนักสดสูงสุดและมีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีอื่นๆ โดยมีน้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 2,824 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างจากกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก (T3) มีน้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 2,708 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 11)

3) ผลผลิตข้าวโพดฝักอ่อน (ฝักสดทั้งเปลือก) ปี 2559 พบว่า กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน (T5) ให้ผลผลิตสูงสุดและไม่แตกต่างจากกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก (T3) โดยผลผลิตข้าวโพดฝักอ่อน (ฝักสดทั้งเปลือก) เฉลี่ยเท่ากับ 1,230 และ1,028 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 9)

ปี 2560 พบว่า พบว่า กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน (T5) ให้ผลผลิตสูงสุดและไม่แตกต่างจากกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก (T3) โดยผลผลิตข้าวโพดฝักอ่อน (ฝักสดทั้งเปลือก) เฉลี่ยเท่ากับ 1,470 และ 1,208 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 9)

ปี 2561 พบว่า กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน (T5) ให้ผลผลิตสูงสุดและไม่แตกต่างจากกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน

กรมวิชาการเกษตร

ใส่ปุ๋ยหมัก (T3) โดยผลผลิตข้าวโพดฝักอ่อน (ฝักสดทั้งเปลือก) เฉลี่ยเท่ากับ 1,572 และ 1,328กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 10)

ปี 2562 พบว่า กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน (T5) ให้ผลผลิตสูงสุดและไม่แตกต่างจากกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ ปุ๋ยหมัก (T3) โดยผลผลิตข้าวโพดฝักอ่อน (ฝักสดทั้งเปลือก) เฉลี่ยเท่ากับ 1,608 และ 1,584กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 11)

4) ผลผลิตข้าวโพดฝักอ่อน (ฝักสดปอกเปลือก) ปี 2559 พบว่า กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน (T5) ให้ผลผลิตสูงสุดและไม่แตกต่างจากกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก (T3) โดยผลผลิตข้าวโพดฝักอ่อน (ฝักสดปอกเปลือก) เฉลี่ยเท่ากับ 162 และ 151 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 9)

ปี 2560 พบว่า พบว่า กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน (T5) ให้ผลผลิตสูงสุดและไม่แตกต่างจากกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก (T3) โดยผลผลิตข้าวโพดฝักอ่อน (ฝักสดปอกเปลือก) เฉลี่ยเท่ากับ 177 และ 155 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 9)

ปี 2561 พบว่า กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน (T5) ให้ผลผลิตสูงสุดและไม่แตกต่างจากกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก (T3) โดยผลผลิตข้าวโพดฝักอ่อน(ฝักสดปอกเปลือก) เฉลี่ยเท่ากับ 177 และ 155 กิโลกรัมต่อไร่(ตารางที่ 10)

ปี 2562 พบว่า กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน (T5) ให้ผลผลิตสูงสุดและไม่แตกต่างจากกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก (T3) โดยผลผลิตข้าวโพดฝักอ่อน (ฝักสดปอกเปลือก) เฉลี่ยเท่ากับ 180 และ 162กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 11)

ตารางที่ 9 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 %

ศูนย์วิทยทรัพยากร

ตารางที่ 10 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 11 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

สงวนลิขสิทธิ์

ตารางที่ 12 ความสูง น้ำหนักสดต้น+ใบ ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือก ผลผลิตฝักสดปอกเปลือก ณ แปลงเกษตรกร อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม ปี 2562

กรรมวิธี			ความสูง (ซม.) 30 วัน	ความสูง (ซม.) 45 วัน	น้ำหนักสด (กก./ไร่)	ผลผลิต ฝักสดทั้งเปลือก (กก./ไร่)	ผลผลิต ปอกเปลือก (กก./ไร่)
ฤดูแล้ง		ฤดูฝน			ต้น + ใบ		
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 %

5) ผลการดูดใช้ธาตุอาหารในส่วนต่าง ๆ ของข้าวโพดฝักอ่อน

ผลการทดลอง ปี 2559-2562 การดูดใช้ธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมของข้าวโพดฝักอ่อน มีปริมาณการดูดธาตุอาหารในส่วนของ ต้น+ใบ > เปลือกฝัก > ฝักอ่อน (ตารางที่ 13 และ 14) พบว่า

5.1 ไนโตรเจน การดูดใช้ธาตุไนโตรเจน 4 ปี ให้ผลในทิศทางเดียวกัน พบว่าการดูดใช้ธาตุไนโตรเจนในเปลือกฝัก ฝักอ่อน และ ต้น+ใบ กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน (T5) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก (T3) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน (T4) และกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน (T2) มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ กับกรรมวิธีที่ไม่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน (T1)

ปี 2559 การดูดใช้ธาตุไนโตรเจนใน เปลือกฝัก ฝักอ่อน ต้น+ใบ กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน (T5) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก (T3) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน (T4) และกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน (T2) มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ กับกรรมวิธีที่ไม่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน (T1) มีการดูดใช้ไนโตรเจนอยู่ระหว่าง 2.06-5.19, 0.32-0.92 และ 3.90-8.69 กิโลกรัม N ต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีที่ไม่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน (T1) มีการดูดใช้ไนโตรเจนเปลือกฝัก ฝักอ่อน และ ต้น+ใบ เฉลี่ยเท่ากับ 1.57, 0.23และ 3.15 กิโลกรัม N ต่อไร่

ปี 2560 การดูดใช้ธาตุไนโตรเจนใน เปลือกฝัก ฝักอ่อน ต้น+ใบ กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน (T5) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก (T3) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน (T4) และกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน (T2) มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ กับกรรมวิธีที่ไม่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน (T1) มีการดูดใช้ไนโตรเจนอยู่ระหว่าง 2.45-6.22, 0.38-1.10 และ 2.84-5.67กิโลกรัม N ต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีที่ไม่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน (T1) มีการดูดใช้ไนโตรเจนเปลือกฝัก ฝักอ่อน และ ต้น+ใบ เฉลี่ยเท่ากับ 2.13, 0.31และ 3.31 กิโลกรัม N ต่อไร่

กรมวิชาการเกษตร

ปี 2561 การดูดใช้ธาตุไนโตรเจนใน เปลือกฝัก ฝักอ่อน ต้น+ใบ กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน (T5) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก (T3) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน (T4) และกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน (T2) มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่ไม่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน (T1) มีการดูดใช้ไนโตรเจนอยู่ระหว่าง 2.23-3.63, 0.39-0.75 และ 3.03-4.98กิโลกรัม N ต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีที่ไม่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน (T1) มีการดูดใช้ไนโตรเจนเปลือกฝัก ฝักอ่อน และ ต้น+ใบ เฉลี่ยเท่ากับ 1.40, 0.30 และ 2.10 กิโลกรัม N ต่อไร่

ปี 2562 การดูดใช้ธาตุไนโตรเจนใน เปลือกฝัก ฝักอ่อน ต้น+ใบ กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน (T5) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก (T3) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน (T4) และกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน (T2) มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่ไม่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน (T1) มีการดูดใช้ไนโตรเจนอยู่ระหว่าง 3.47-7.32, 0.55-0.71 และ 7.96-15.80กิโลกรัม N ต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีที่ไม่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน (T1) มีการดูดใช้ไนโตรเจนเปลือกฝัก ฝักอ่อน และ ต้น+ใบ เฉลี่ยเท่ากับ 3.10, 0.47 และ 3.68 กิโลกรัม N ต่อไร่

5.2 ฟอสฟอรัส การดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัส 4 ปี ให้ผลในทิศทางเดียวกัน พบว่าการดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสในต้น+ใบ เปลือกฝัก และ ฝักอ่อน กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน (T5) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมักเติมอากาศ (T3) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน (T4) และกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน (T2) มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ กับกรรมวิธีที่ไม่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน (T1)

ปี 2559 การดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสใน เปลือกฝัก ฝักอ่อน ต้น+ใบ กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมักเติม ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน (T5) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก (T3) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน (T4) และกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน (T2) มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ กับกรรมวิธีที่ไม่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน (T1) มีการดูดใช้ฟอสฟอรัสอยู่ระหว่าง 0.92-2.15, 0.13-0.30 และ 2.37-2.83 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีที่ไม่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน (T1) มีการดูดใช้ไนโตรเจนเปลือกฝัก ฝักอ่อน และ ต้น+ใบ เฉลี่ยเท่ากับ 1.42, 0.20 และ 2.39 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่

ปี 2560 การดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสใน เปลือกฝัก ฝักอ่อน ต้น+ใบ กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน (T5) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก (T3) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน (T4) และกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน (T2) มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ กับกรรมวิธีที่ไม่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน (T1) มีการดูดใช้ฟอสฟอรัสอยู่ระหว่าง 1.09-2.57, 0.16-0.35 และ 2.26-5.13กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีที่ไม่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน (T1) มีการดูดใช้ไนโตรเจนเปลือกฝัก ฝักอ่อน และ ต้น+ใบ เฉลี่ยเท่ากับ 0.85, 0.13 และ 2.68 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่

ปี 2561 การดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสใน เปลือกฝัก ฝักอ่อน ต้น+ใบ กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน (T5) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูก

กรมวิชาการเกษตร

ข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก (T3) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน (T4) และกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน (T2) มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ กับกรรมวิธีที่ไม่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน (T1) มีการดูดใช้ฟอสฟอรัสอยู่ระหว่าง 1.23-2.17, 0.16-0.32 และ 2.09-4.35กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีที่ไม่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน (T1) มีการดูดใช้ไนโตรเจนเปลือกฝัก ฝักอ่อน และ ต้น+ใบ เฉลี่ยเท่ากับ 0.94, 0.13 และ 2.00 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่

ปี 2562 การดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสใน เปลือกฝัก ฝักอ่อน ต้น+ใบ กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน (T5) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก (T3) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน (T4) และกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน (T2) มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ กับกรรมวิธีที่ไม่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน (T1) มีการดูดใช้ฟอสฟอรัสอยู่ระหว่าง 1.67-2.55, 0.25-0.37 และ 4.49-5.48กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีที่ไม่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน (T1) มีการดูดใช้ไนโตรเจนเปลือกฝัก ฝักอ่อน และ ต้น+ใบ เฉลี่ยเท่ากับ 1.41, 0.24 และ 4.54 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่

5.3 โพแทสเซียม การดูดใช้ธาตุโพแทสเซียม 4 ปี ให้ผลในทิศทางเดียวกัน พบว่าการดูดใช้ธาตุโพแทสเซียม ต้น+ใบ เปลือกฝัก และ ฝักอ่อน กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน (T5) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก (T3) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน (T4) และกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน (T2) มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ กับกรรมวิธีที่ไม่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน (T1)

ปี 2559 การดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมใน เปลือกฝัก ฝักอ่อน ต้น+ใบ กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน (T5) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก (T3) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน (T4) และกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน (T2) มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ กับกรรมวิธีที่ไม่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน (T1) มีการดูดใช้โพแทสเซียมอยู่ระหว่าง 2.09-4.79, 0.28-0.60 และ 7.47-12.39 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีที่ไม่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน (T1) มีการดูดใช้ไนโตรเจนเปลือกฝัก ฝักอ่อน และ ต้น+ใบ เฉลี่ยเท่ากับ 1.34, 0.21 และ 6.10 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่

ปี 2560 การดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมใน เปลือกฝัก ฝักอ่อน ต้น+ใบ กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน (T5) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก (T3) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูก ใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน (T4) และกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน (T2) มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ กับกรรมวิธีที่ไม่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน (T1) มีการดูดใช้โพแทสเซียมอยู่ระหว่าง 2.49-5.72, 0.34-0.72 และ 14.90-18.75 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีที่ไม่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน (T1) มีการดูดใช้ไนโตรเจนเปลือกฝัก ฝักอ่อน และ ต้น+ใบ เฉลี่ยเท่ากับ 1.81, 0.28 และ 9.86 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่

ปี 2561 การดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมใน เปลือกฝัก ฝักอ่อน ต้น+ใบ กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน (T5) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูก

กรมวิชาการเกษตร

ข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก (T3) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน (T4) และกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน (T2) มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ กับกรรมวิธีที่ไม่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน (T1) มีการดูดใช้โพแทสเซียมอยู่ระหว่าง 3.44-5.99, 0.33-0.86 และ 8.72-14.17 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีที่ไม่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน (T1) มีการดูดใช้ไนโตรเจนเปลือกฝัก ฝักอ่อน และ ต้น+ใบ เฉลี่ยเท่ากับ 2.82, 0.31 และ 7.58 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่

ปี 2562 การดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมใน เปลือกฝัก ฝักอ่อน ต้น+ใบ กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน (T5) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมัก (T3) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน (T4) และกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน (T2) มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ กับกรรมวิธีที่ไม่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน (T1) มีการดูดใช้โพแทสเซียมอยู่ระหว่าง 4.37-6.39, 0.60-0.75 และ 13.54-15.77 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีที่ไม่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าวโพดฝักอ่อน (T1) มีการดูดใช้ไนโตรเจนเปลือกฝัก ฝักอ่อน และ ต้น+ใบ เฉลี่ยเท่ากับ 3.10, 0.49 และ 13.52 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่

6) การสูญหายธาตุอาหารในดินหลังเก็บผลผลิตข้าวโพดฝักอ่อน

การดูดใช้ธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในข้าวโพดฝักอ่อนทั้งหมด (เปลือกฝัก ฝักอ่อน และ ต้น+ใบ) ถ้าไม่มีการไถกลบเศษซากต้นข้าวโพดฝักอ่อน ธาตุอาหารในพื้นที่สูญหายติดไปกับผลผลิตออกไปทั้งหมดจะไม่ได้ใส่คืนกลับแปลงในส่วนของฝักอ่อน และเปลือกฝัก แต่ในส่วนของ ต้น+ใบ ในแต่ละฤดูกาลปลูกมีการไถกลบเศษซากต้นข้าวโพดฝักอ่อนกลับสู่พื้นที่ ทำให้พื้นที่จะเพิ่มปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม จากการทดลองการดูดใช้ธาตุอาหารทั้งหมดในข้าวโพดฝักอ่อน (เปลือกฝัก ฝักอ่อน และ ต้น+ใบ) ในกลุ่มดินเหนียว ปี 2559-2562 (ตารางที่ 13 และ 14) พบว่า

ปี 2559 มีการสูญเสียธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ทั้งหมด (เปลือกฝัก ฝักอ่อน และ ต้น+ใบ) เท่ากับ 9.15-4.01-12.30 กิโลกรัม N-P_2O_5 -K_2O ต่อไร่ แต่เมื่อมีการไถกลบเศษซาก ต้น+ใบ ในพื้นที่สามารถเพิ่มปริมาณธาตุอาหาร เท่ากับ 5.24-2.39-8.77 กิโลกรัม N -P_2O_5 -K_2O ต่อไร่ และลดการสูญหายธาตุอาหารเท่ากับ 3.91-1.62-3.53 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่

ปี 2560 มีการสูญเสียธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ทั้งหมด (เปลือกฝัก ฝักอ่อน และ ต้น+ใบ) เท่ากับ 9.24-5.92-18.13 กิโลกรัม N-P_2O_5 -K_2O ต่อไร่ แต่เมื่อมีการไถกลบเศษซาก ต้น+ใบ ในพื้นที่สามารถเพิ่มปริมาณธาตุอาหาร เท่ากับ 4.44-3.94-13.81 กิโลกรัม N -P_2O_5 -K_2O ต่อไร่ และลดการสูญหายธาตุอาหารเท่ากับ 4.80-1.98-4.32 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่

ปี 2561 มีการสูญเสียธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ทั้งหมด (เปลือกฝัก ฝักอ่อน และ ต้น+ใบ) เท่ากับ 6.65-4.80-15.95 กิโลกรัม N-P_2O_5 -K_2O ต่อไร่ แต่เมื่อมีการไถกลบเศษซาก ต้น+ใบ ในพื้นที่สามารถเพิ่มปริมาณธาตุอาหาร เท่ากับ 3.59-3.02-11.0 กิโลกรัม N-P_2O_5 -K_2O ต่อไร่ และลดการสูญหายธาตุอาหารเท่ากับ 3.05-1.78-4.95 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่

ปี 2562 มีการสูญเสียธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ทั้งหมด (เปลือกฝัก ฝักอ่อน และ ต้น+ใบ) เท่ากับ 10.75-7.07-20.22 กิโลกรัม N-P_2O_5 -K_2O ต่อไร่ แต่เมื่อมีการไถกลบเศษซาก ต้น+ใบ ในพื้นที่สามารถเพิ่มปริมาณธาตุอาหาร เท่ากับ 5.5-4.76-14.65 กิโลกรัม N -P_2O_5 -K_2O ต่อไร่ และลดการสูญหายธาตุอาหาร เท่ากับ 5.25-2.31-5.57 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 13 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 14 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 %

กรมวิชาการเกษตร

3.1.5 สารพิษตกค้างในดินจากการปลูกถั่วเขียวฤดูแล้งสลับการปลูกข้าวโพดฝักอ่อนฤดูฝนในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว

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

3.1.6 ปริมาณจุลินทรีย์ไรโซเบียม และ PGPR-1 ดินหลังการเก็บเกี่ยวข้าวโพดฝักอ่อน

ก่อนเริ่มทำการทดลองได้สุ่มเก็บตัวอย่างดิน เพื่อหาปริมาณจุลินทรีย์ไรโซเบียมที่เกิดปมกับถั่ว ก่อนทำการทดลอง ถึงสิ้นสุดการทลอง ทุกกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวมีการคลุกเชื้อไรไซเบียมกับเมล็ดถั่วก่อนปลูก (อัตราการใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม เมล็ดถั่วเขียว 10-15 กิโลกรัมต่อปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม 200 กรัม) พบว่า ปี ก่อนการทดลอง-2563 กรรมวิธีที่ไม่ปลูกพืชในฤดูแล้งปลูกข้าวโพดฝักอ่อนในฤดูฝน (T1) ไม่พบเชื้อไรโซเบียม ส่วนกรรมวิธีที่อื่นๆ พบเชื้อไรโซเบียม (ตารางที่ 15) เก็บดินหลังจากเก็บเกี่ยวข้าวโพดฝักอ่อนแล้ว เชื้อจุลินทรีย์ไรโซเบียมก็ยังเหลือสะสมอยู่ในพื้นที่ ตัวอย่างดินปี 2563 เป็นดินที่เก็บหลังจากปลูกถั่วเขียวปี 2563

ตารางที่ 15 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 + ปุ๋ย ชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน	-	2.2×10^3	4.0×10^2	1.58×10^3	1.7×10^3
T5	ถั่วเขียว+ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าวโพดฝักอ่อน + ปุ๋ย ปุ๋ย ชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน	-	1.02×10^4	5.6×10^2	7.0×10^3	7.5×10^3

ปริมาณจุลินทรีย์ *Azospirillum* spp. และ *Azotobacter* spp. ในดินหลังการเก็บเกี่ยวข้าวโพดฝักอ่อน พบว่า ปริมาณจุลินทรีย์ *Azospirillum* spp. และ *Azotobacter* spp. ระยะเวลา 3 ปี กรรมวิธีที่ไม่ปลูกพืชในฤดูแล้งปลูกข้าวโพดฝักอ่อนในฤดูฝน(T1) และ กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งปลูกข้าวโพดฝักอ่อนในฤดูฝน (T2) ไม่พบจุลินทรีย์ทั้ง 2 ชนิด ส่วนกรรมวิธีๆ พบ *Azospirillum* spp. ไม่พบ *Azotobacter* spp. (ตารางที่ 16) หลังจากเก็บเกี่ยวข้าวโพดฝักอ่อน ตลอดระยะเวลา 3 ปี ยังพบจุลินทรีย์ *Azospirillum* spp. เหลือสะสมอยู่ในพื้นที่แต่ในปริมาณที่น้อยลงเมื่อเทียบกับปริมาณที่คลุกกับเมล็ดตอนปลูก เพราะฉะนั้นควรใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์วันทุกปี เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยหมัก และเพิ่มผลผลิตข้าวโพดฝักอ่อน

ตารางที่ 16 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	-	-	-	-	-

กรมวิชาการเกษตร

3.1.7 ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์

ผลวิเคราะห์การตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ ได้จากมูลค่าผลผลิตเพิ่มขึ้นจากการใช้ปุ๋ยต่อต้นทุนจากการใช้ปุ๋ยที่เพิ่มขึ้น หรือค่า Value to Cost Ratio (VCR) ดังแสดงในตารางที่ 17-18 พบว่าปี 2559-2562 ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ทั้ง 4 ปี มีผลไปในทิศทางเดียวกัน คือ กรรมวิธีที่ 3, 4 และ 5 ให้ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ให้ค่า VCR มากกว่า 2 คุ้มทุนต่อการลงทุน กรรมวิธีที่ 4 ให้ค่า VCR สูงสุด เมื่อเทียบกับกรรมวิธีที่ 3 กับ กรรมวิธีที่ 5 แต่กรรมวิธีที่ 5 ให้ผลผลิตทั้งฝักสดเปลือกสูงสุด เฉลี่ยเท่ากับ 1,230 1,470 1,572 และ 1,608 กิโลกรัมต่อไร่ และทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น 150 % เทียบกับกรรมวิธีที่ 1

ตารางที่ 17 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 18 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 ศึกษารูปแบบการจัดการดินเพื่อการผลิตข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ในระบบเกษตรอินทรีย์

3.2.1 ความอุดมสมบูรณ์ดิน

วิเคราะห์สัณฐานของดินในแปลงทดลองก่อนปลูกข้าว พบว่า สภาพแวดล้อมการใช้ที่ดิน เป็นชุดดินปางปะอิน ลักษณะเนื้อดินเป็นดินเหนียวตลอดหน้าตัดดิน ดินมีความอุดมสมบูรณ์อยู่ในระดับปานกลาง (Land Classification Division and FAO Project Staff, 1973) (ภาคผนวก) ดินก่อนทำการทดลอง ปี 2559-2564 พบว่า มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างเฉลี่ย (pH) อยู่ในระดับกรดปานกลาง เท่ากับ 5.9-6.1 ปริมาณอินทรียวัตถุ (OM) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (available P) อยู่ในระดับต่ำ และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (exchangeable K) อยู่ในระดับสูง ดินมีความอุดมสมบูรณ์อยู่ในระดับปานกลาง โดยมีปริมาณอินทรียวัตถุเฉลี่ยเท่ากับ 2.0-2.2 % ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เฉลี่ย เท่ากับ 6-10 มิลลิกรัม/กิโลกรัม และปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้เฉลี่ยเท่ากับ 136-169 มิลลิกรัม/กิโลกรัม (ตารางที่ 1) และวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของปุ๋ยหมักที่ใช้ในแต่ละปี (ตารางที่ 2) เพื่อหาอัตราการใส่ปุ๋ยหมัก เพื่อหาอัตราปุ๋ยหมักเติมอากาศที่เหมาะสมในการใส่ในกรรมวิธีที่ 3 และที่ 5 คือ 12-3-0 N-P_2O_5-K_2O กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 1) โดยปี 2559-2564 ใส่ปุ๋ยหมักเติมอากาศ 750 กิโลกรัมต่อไร่ โดยน้ำหนักแห้งต่อไร่ เทียบกับปริมาณปริมาณธาตุอาหารที่เป็นองค์ประกอบในปุ๋ยหมักเติมอากาศจากคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (กรมวิชาการเกษตร,2553)

ตารางที่ 1 ผลวิเคราะห์ดินแปลงทดลอง สมบัติดินก่อนการทดลองศึกษารูปแบบการจัดการดินเพื่อการผลิตข้าวในระบบอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว ณ แปลงเกษตรกร อำเภอครชัยศรี 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 2 องค์ประกอบทางเคมีของปุ๋ยหมักเติมอากาศ ก่อนทดลองปลูกข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ ปี 2559-2564

ปี พ.ศ	ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม	pH	EC	ความชื้น
	(%)	(%P_2O5)	(%K_2O)	(1:10)	(dS/m)	(%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

3.2.2 ผลการจัดการดินในการปลูกถั่วเขียวฤดูแล้งและปลูกข้าวฤดูฝนต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีและปริมาณธาตุอาหารในดิน

ปี 2559-2564

1) ความเป็นกรดด่างของดิน (pH) ดินก่อนทำการทดลองมีความเป็นกรดด่างอยู่ในระดับกรดปานกลาง (pH=5.9) และหลังการทดลองในปีที่ 6 ทุกกรรมวิธี (กรรมวิธีที่ 1 2 3 4 และ 5) โดยค่าความเป็นกรดด่างมีแนวโน้มคงที่ มีค่าระหว่าง 5.7-5.9, 5.8-6.0, 6.0-6.1, 5.7-6.1 และ 5.7- 6.3 ตามลำดับ ดังกราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงสมบัติดิน (ภาพ 1ก)

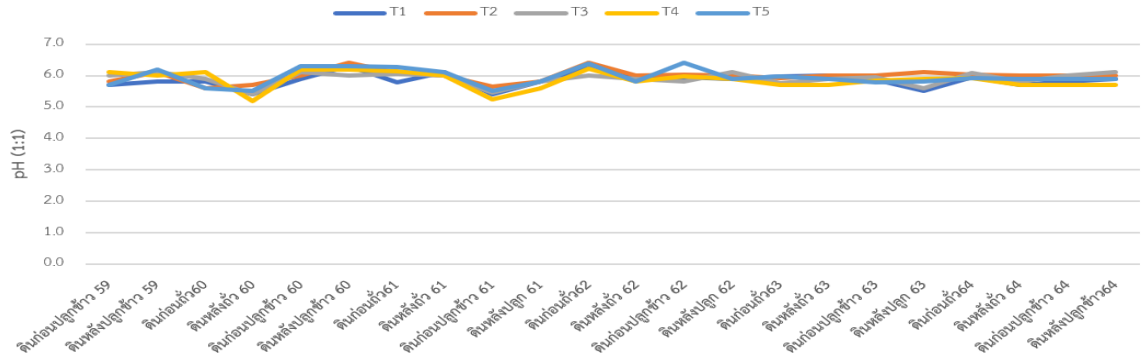
2) ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน ดินก่อนทำการทดลองปลูกข้าว มีค่าอยู่ระหว่าง 2.2-2.4 % ปริมาณอินทรียวัตถุในทุกกรรมวิธีจะมีค่าเพิ่มขึ้นหลังจากมีการไถกลบต้นถั่วเขียวและตอซัง ฟางข้าว หลังการทดลองในปีที่ 6 ทุกกรรมวิธี (กรรมวิธีที่ 1 2 3 4 และ 5) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.3, 2.3, 2.6, 2.7 และ 2.9 % ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธีที่ 3 และ 5 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.6 และ 2.8 % ตามลำดับ อาจเป็นผลมาจากการไถกลบต้นถั่วเขียวและตอซัง ฟางข้าว และการสะสมของปุ๋ยหมักที่ใส่ในปีที่ผ่านมาโดยเฉพาะกรรมวิธีที่ 3 และ 5 ดังกราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงสมบัติดิน (ภาพ 1ข)

3) ปริมาณฟอสฟอรัสในดิน ดินก่อนทำการทดลองปลูกข้าว มีค่าระหว่าง 5-8 มิลิกรัมต่อกิโลกรัม แต่จะมีปริมาณเพิ่มขึ้นหลังจากไถกลบต้นถั่วเขียว และตอซังฟางข้าว หลังการทดลองในปีที่ 6 ทุกกรรมวิธี (กรรมวิธีที่ 1 2 3 4 และ 5) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6, 5, 10, 6 และ 13 มิลิกรัมต่อกิโลกรัมตามลำดับ อาจเป็นผลมาจากการไถกลบต้นถั่วเขียวและตอซัง ฟางข้าว และการสะสมของปุ๋ยหมักที่ใส่ในปีที่ผ่านมาโดยเฉพาะกรรมวิธีที่ 3 และ 5 ดังกราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงสมบัติดิน (ภาพ 1ค)

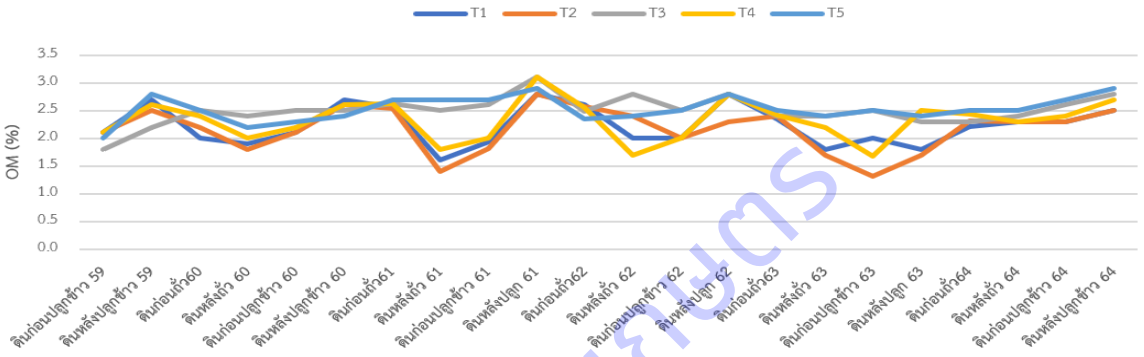
4) ปริมาณโพแทสเซียมในดิน ดินก่อนทำการทดลองปลูกข้าว มีค่าระหว่าง 148-165 มิลิกรัมต่อกิโลกรัม แต่จะมีปริมาณเพิ่มขึ้นหลังจากไถกลบต้นถั่วเขียว และตอซัง ฟางข้าว หลังการทดลองในปีที่ 6 ทุกกรรมวิธี (กรรมวิธีที่ 1 2 3 4 และ 5) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 155, 151, 178, 180 และ 182 มิลิกรัมต่อกิโลกรัมตามลำดับ อาจเป็นผลมาจากการไถกลบต้นถั่วเขียวและตอซัง ฟางข้าว ดังกราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงสมบัติดิน (ภาพ 1ง)

กรมวิชาการเกษตร

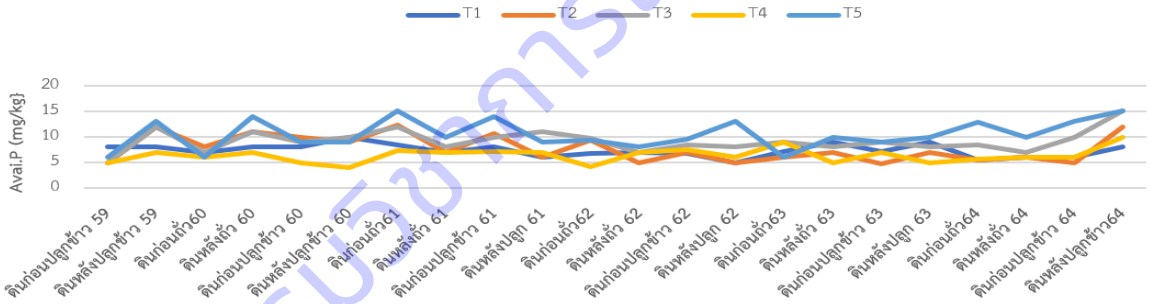
ก



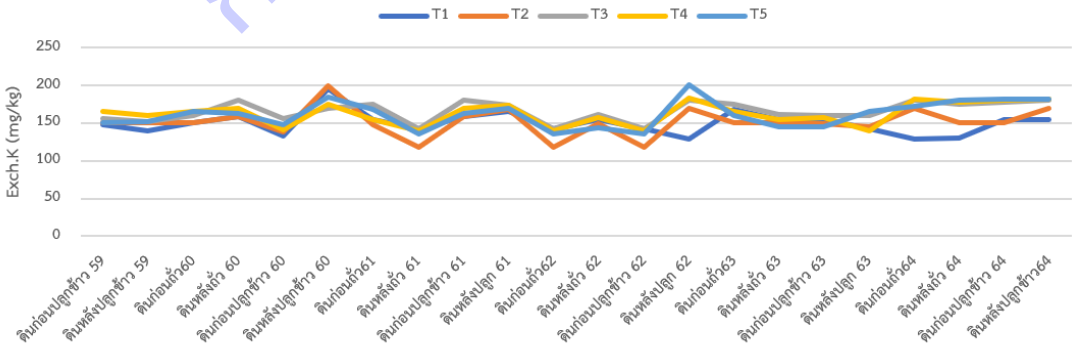
ข



ค



ง



กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 1 กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงสมบัติดิน และธาตุอาหารในดินก่อนและหลังเก็บผลผลิตถั่วเขียวและข้าว ปี 2559-2564

3.2.3 ถั่วเขียว

ปี2560-2564

1) การเจริญเติบโตของต้นถั่วเขียว ปี 2560-2564 การเจริญเติบโตถั่วเขียว ความสูงที่ระยะเก็บเกี่ยว มีความสูงไม่แตกต่างกันทางสถิติ กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู (T5) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู (T4) และกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยหมัก (T3) ต้นถั่วเขียวมีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 43.2, 62.8, 51.5, 69.0 และ 66.2 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 3 และ 4)

2) น้ำหนักต้นสดและต้นแห้งของต้นถั่วเขียว ปี 2560-2564 ทุกกรรมวิธีให้น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งแตกต่างกันทางสถิติ กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู (T5) เท่ากับ 1,210, 1,550, 1,984, 1,997, 1,986 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 3 และ4) มีน้ำหนักต้นแห้งเท่ากับ 524, 526, 569, 598 และ 590 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 3 และ4) รองลงมาคือ กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยหมัก (T3) และ กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู (T4) โดยมีน้ำหนักสดอยู่ระหว่าง 1,093-1,933 และ 1,157-1,838 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนน้ำหนักแห้ง อยู่ระหว่าง 456-553 และ 458-519 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 3 และ 4)

3) ผลผลิตถั่วเขียว ปี 2560-2564 พบว่า ผลผลิตถั่วเขียวไม่แตกต่างกันทางสถิติ กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู (T5) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู (T4) และกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยหมัก (T3) ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 96.3, 100.0, 105.3, 118.0 และ 131.8 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 5 และ 6)

4) น้ำหนักถั่วเขียว 100 เมล็ด ในปี 2560-2564 พบว่า ให้ผลในทางเดียวกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.3, 7.1, 6.2, 6.3 และ 7.1 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 5 และ 6)

ตารางที่ 3 ความสูง น้ำหนักต้นสด ต้นแห้ง ถั่วเขียวพันธุ์ 84-1 ระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว ณ แปลงเกษตรกร อำเภอนครชัยศจังหวัดนครปฐม ปี 2560-2562 (ระยะเก็บเกี่ยว)

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	38.3	1,058b	298b	50.8	741b	344b	53.0	1,197c	380c
T3	42.5	1,380a	472a	62.5	1,093a	456a	53.0	1,890b	478b
T4	43.3	1,157ab	487a	65.3	1,260b	458b	48.5	1,170b	496b
T5	48.8	1,210a	524a	72.8	1,550a	526a	51.5	1,984a	569a
F-test	ns	**	**	**	*	**	ns	**	**
เฉลี่ย	43.2	1,201	445	62.8	1,161	446	51.5	1,560	480
CV (%)	14.5	22.4	22.4	6.4	20.3	16.4	4.7	16.4	16.7

หมายเหตุ : ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยใช้ DMRT

* มีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

** มีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 4 ความสูง น้ำหนักต้นสด ต้นแห้ง ถั่วเขียวพันธุ์ 84-1 ระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว ณ แปลงเกษตรกร อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม ปี 2563-2564 (ระยะเก็บเกี่ยว)

กรรมวิธี	ปี 2563			ปี 2564		
	ความสูง (ซม.)	ต้นสด (กก./ไร่)	ต้นแห้ง (กก./ไร่)	ความสูง (ซม.)	ต้นสด (กก./ไร่)	ต้นแห้ง (กก./ไร่)
T1	-	-	-	-	-	-
T2	66.1	1,554b	388b	50.0	1,570b	399b
T3	65.3	1,933a	553a	64.5	1,901a	530a
T4	71.2	1,838a	516a	70.2	1,882a	519a
T5	72.4	1,997a	598a	80.2	1,986a	590a
F-test	ns	**	**	ns	*	*
เฉลี่ย	69.0	1,830	514	66.2	1,835	510
CV (%)	5.3	14.8	14.8	14.5	20.1	20.1

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

ตารางที่ 5 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 %

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 6 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

5) ผลของการดูดใช้ธาตุอาหารในส่วนต่างๆของถั่วเขียว

ผลการทดลอง ปี 2560-2564 การดูดใช้ธาตุไนโตรเจน และฟอสฟอรัส ในถั่วเขียว มีปริมาณการดูดธาตุอาหารในส่วนของ ต้น+ใบ >เมล็ด > เปลือกฝัก (ตารางที่ 7 และ 8)

5.1) ไนโตรเจน การดูดใช้ธาตุไนโตรเจน 5 ปี ให้ผลในทิศทางเดียวกัน พบว่าการดูดใช้ธาตุไนโตรเจนในต้น+ใบ และเมล็ด ในกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู (T5) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู (T4) และกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยหมัก (T3) มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ กับกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว (T2) ส่วนการดูดใช้ไนโตรเจนส่วนเปลือกฝัก ปี 2560-2564 ไม่แตกต่างกันทางสถติ ยกเว้นปี 2562 การดูดใช้ไนโตรเจนที่เปลือก มีความแตกต่างทางสถิติ ปี 2560 2561 2563 และ 2564 มีการดูดใช้ไนโตรเจนในเปลือกฝักเฉลี่ยเท่ากับ 1.25, 0.79, 0.75 และ 0.85 กิโลกรัม N ต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 7 และ 8)

ปี 2560 การดูดใช้ธาตุไนโตรเจนใน เมล็ด และ ต้น+ใบ กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู (T5) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู (T4) และกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยหมัก (T3) มีการดูดใช้ไนโตรเจนอยู่ระหว่าง 3.51-3.82 และ 6.71-6.97 กิโลกรัม N ต่อไร่ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว (T2) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว (T2) มีการดูดใช้ไนโตรเจนใน เมล็ด และต้น+ใบ เฉลี่ยเท่ากับ 1.62 และ 1.80 กิโลกรัม N ต่อไร่ ส่วนที่เปลือกฝัก ไม่แตกต่างกันทางสถิติมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 1.25 กิโลกรัม N ต่อไร่ (ตารางที่ 7)

ปี 2561 การดูดใช้ธาตุไนโตรเจนใน เมล็ด และ ต้น+ใบ กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู (T5) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู (T4) และกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยหมัก (T3) มีการดูดใช้ไนโตรเจนอยู่ระหว่าง 3.48-3.95 และ 8.56-10.04 กิโลกรัม N ต่อไร่ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว (T2) ส่วนกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว (T2) มีการดูดใช้ไนโตรเจนเมล็ด และต้น+ใบ เฉลี่ยเท่ากับ 1.29, 1.02 และ กิโลกรัม N ต่อไร่ ส่วนที่เปลือกฝัก ไม่แตกต่างกันทางสถิติมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 0.79 กิโลกรัม N ต่อไร่ (ตารางที่ 7)

ปี 2562 การดูดใช้ธาตุไนโตรเจนใน เมล็ด ต้น+ใบ และเปลือกฝัก กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู (T5) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยชีวภาพพี

ศูนย์วิทยทรัพยากร

จีพีอาร์ ทู (T4) และกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยหมัก (T3) มีการดูดใช้ไนโตรเจนอยู่ระหว่าง 4.32-5.68 , 7.53-10.50 และ 0.68-1.11 กิโลกรัม N ต่อไร่ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว (T2) ส่วนกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว (T2) มีการดูดใช้ไนโตรเจนเมล็ด ต้น+ใบ และ เปลือกฝัก เฉลี่ยเท่ากับ 2.76, 5.01 และ 0.54 กิโลกรัม N ต่อไร่ (ตารางที่ 7)

ปี 2563 การดูดใช้ธาตุไนโตรเจนใน เมล็ด และ ต้น+ใบ กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู (T5) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู (T4) และกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยหมัก (T3) มีการดูดใช้ไนโตรเจนอยู่ระหว่าง 5.91-6.88 และ 13.67-15.72 กิโลกรัม N ต่อไร่ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว (T2) ส่วนกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว (T2) มีการดูดใช้ไนโตรเจนเมล็ด และ ต้น+ใบ เฉลี่ยเท่ากับ 4.83, 6.94 และ กิโลกรัม N ต่อไร่ ส่วนที่เปลือกฝัก ไม่แตกต่างกันทางสถิติมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.75 กิโลกรัม N ต่อไร่ (ตารางที่ 8)

ปี 2564 การดูดใช้ธาตุไนโตรเจนใน เมล็ด และ ต้น+ใบ กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู (T5) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู (T4) และกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยหมัก (T3) มีการดูดใช้ไนโตรเจนอยู่ระหว่าง 6.52-7.25 และ 10.04-12.52 กิโลกรัม N ต่อไร่ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว (T2) ส่วนกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว (T2) มีการดูดใช้ไนโตรเจนเมล็ด และ ต้น+ใบ เฉลี่ยเท่ากับ 6.48, 8.15 และ กิโลกรัม N ต่อไร่ ส่วนที่เปลือกฝัก ไม่แตกต่างกันทางสถิติมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.85 กิโลกรัม N ต่อไร่ (ตารางที่ 8)

5.2) ฟอสฟอรัส การดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัส 5 ปี ให้ผลในทิศทางเดียวกัน พบว่าการดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสในต้น+ใบ และเมล็ด ในกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู (T5) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู (T4) และกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยหมัก (T3) มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ กับกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว (T2) ส่วนการดูดใช้ฟอสฟอรัสส่วนเปลือกฝัก ปี 2560-2564 ไม่แตกต่างกันทางสถติ ยกเว้น ปี 2562 และ 2564 มีความแตกต่างกันทางสถิติ ปี 2560 2561 และ 2563 มีการดูดฟอสฟอรัสในส่วนเปลือกฝักมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.31, 0.15 และ 0.19 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 7 และ 8)

ปี 2560 การดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสใน เมล็ด และ ต้น+ใบ กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู (T5) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู (T4) และกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยหมัก (T3) มีการดูดใช้ฟอสฟอรัสอยู่ระหว่าง 0.98-1.15 และ 1.11-1.15 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว (T2) ส่วนกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว (T2) มีการดูดใช้ฟอสฟอรัส เมล็ด และ ต้น+ใบ เฉลี่ยเท่ากับ 1.05, 1.06 และ กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ ส่วนที่เปลือกฝัก ไม่แตกต่างกันทางสถิติมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.31 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ (ตารางที่ 7)

ปี 2561 การดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสใน เมล็ด และ ต้น+ใบ กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู (T5) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู (T4) และกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยหมัก (T3) มีการดูดใช้ฟอสฟอรัสอยู่ระหว่าง 0.43-0.51 และ 1.04-1.98 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว (T2) ส่วนกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว (T2) มีการดูดใช้ฟอสฟอรัส เมล็ด

กรมวิชาการเกษตร

และ ต้น+ใบ เฉลี่ยเท่ากับ 0.39, 1.08 และ กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ ส่วนที่เปลือกฝัก ไม่แตกต่างกันทางสถิติมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.15 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ (ตารางที่ 7)

ปี 2562 การดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสใน เมล็ด ต้น+ใบ และเปลือกฝัก กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู (T5) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู (T4) และกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยหมัก (T3) มีการดูดใช้ฟอสฟอรัสอยู่ระหว่าง 1.09-1.22 1.86-2.19 และ 0.11-0.22 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว (T2) ส่วนกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว (T2) มีการดูดใช้ฟอสฟอรัส เมล็ด ต้น+ใบ และเปลือกฝัก เฉลี่ยเท่ากับ 0.64, 0.99 และ 0.11 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ (ตารางที่ 7)

ปี 2563 การดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสใน เมล็ด และ ต้น+ใบ กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู (T5) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู (T4) และกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยหมัก (T3) มีการดูดใช้ฟอสฟอรัสอยู่ระหว่าง 0.62-0.78 และ 2.39-2.87 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว (T2) ส่วนกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว (T2) มีการดูดใช้ฟอสฟอรัส เมล็ด และ ต้น+ใบ เฉลี่ยเท่ากับ 0.50, 1.44 และ กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ ส่วนที่เปลือกฝัก ไม่แตกต่างกันทางสถิติมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.17 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ (ตารางที่ 8)

ปี 2564 การดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสใน เมล็ด และ ต้น+ใบ กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู (T5) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู (T4) และกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยหมัก (T3) มีการดูดใช้ฟอสฟอรัสอยู่ระหว่าง 1.61-1.80 และ 1.77-2.34 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว (T2) ส่วนกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว (T2) มีการดูดใช้ฟอสฟอรัสเมล็ด และ ต้น+ใบ เฉลี่ยเท่ากับ 1.54, 1.67 และ กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ ส่วนที่เปลือกฝัก ไม่แตกต่างกันทางสถิติมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.19 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ (ตารางที่ 8)

5.3) โพแทสเซียม การดูดใช้ธาตุโพแทสเซียม 2560-2562 ปี พบว่าการดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมใน เมล็ด และ ต้น+ใบ ให้ผลในทิศทางเดียวกัน พบว่าการดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมใน เมล็ด และต้น+ใบ ในกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู (T5) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู (T4) และกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยหมัก (T3) มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ กับกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว (T2) (ตารางที่ 7 และ 8) ส่วนการดูดใช้โพแทสเซียมส่วนเปลือกฝัก ปี 2560-2564 ไม่แตกต่างกันทางสถติ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.37, 1.83, 1.86, 2.03 และ 2.30 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ ตามลำดับ ปี 2563-2564 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 7-8)

ปี 2560 การดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมใน ต้น+ใบ กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู (T5) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู (T4) และกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยหมัก (T3) มีการดูดใช้โพแทสเซียมอยู่ระหว่าง 2.67-3.78 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว (T2) ส่วนกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว (T2) มีการดูดใช้โพแทสเซียม ต้น+ใบ เฉลี่ยเท่ากับ 1.74

กรมวิชาการเกษตร

กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ส่วนที่ เมล็ด และ เปลือกฝัก ไม่แตกต่างกันทางสถิติมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 1.31 และ 1.47 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ (ตารางที่ 7)

ปี 2561 การดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมใน เมล็ด และ ต้น+ใบ กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู (T5) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู (T4) และกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยหมัก (T3) มีการดูดใช้โพแทสเซียมอยู่ระหว่าง 1.74-2.05 และ 10.97-13.00 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว (T2) ส่วนกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว (T2) มีการดูดใช้โพแทสเซียม เมล็ด และ ต้น+ใบ เฉลี่ยเท่ากับ 1.74 และ 5.83 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ ส่วนที่เปลือกฝัก ไม่แตกต่างกันทางสถิติมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 1.83 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ (ตารางที่ 7)

ปี 2562 การดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมใน เมล็ด ต้น+ใบ และเปลือกฝัก กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู (T5) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู (T4) และกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยหมัก (T3) มีการดูดใช้โพแทสเซียมอยู่ระหว่าง 1.86-2.33, 16.93-21.88 และ 1.53-2.35 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว (T2) ส่วนกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว (T2) มีการดูดใช้โพแทสเซียม เมล็ด ต้น+ใบ และเปลือกฝักเฉลี่ยเท่ากับ 1.76, 8.99 และ 1.76 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ (ตารางที่ 7)

ปี 2563-2564 การดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมใน เมล็ด ต้น+ใบ และ เปลือกฝัก ทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างกันทางสถิติ การดูดใช้โพแทสเซียมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.00, 12.52, 2.03 และ 2.31, 11.81, 2.30 กิโลกรัม K_2Oต่อไร่ (ตารางที่ 8)

6) การสูญหายธาตุอาหารในดินหลังเก็บผลผลิตถั่วเขียว

การดูดใช้ธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในถั่วเขียวทั้งหมด (เมล็ด ต้น+ใบ และ เปลือกฝัก) ถ้าไม่มีการไถกลบเศษซากต้นถั่วเขียวธาตุอาหารในพื้นที่สูญหายติดออกไปทั้งหมดจะไม่ได้ใส่คืนกลับแปลง แต่ในส่วนของต้น+ใบ ในแต่ละฤดูกาลปลูกมีการไถกลบเศษซากต้นถั่วเขียว กลับสู่พื้นที่ ทำให้พื้นที่จะเพิ่มปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม จากการทดลองการดูดใช้ธาตุอาหารทั้งหมดในถั่วเขียว (เมล็ด+ต้นและใบ+เปลือกฝัก) ในกลุ่มดินเหนียว ปี 2560-2564 (ตารางที่ 7 และ 8) พบว่า

ปี 2560 มีการสูญเสียธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ทั้งหมด (เมล็ด+ต้น+ใบและเปลือกฝัก) เท่ากับ 10.02-2.81-5.60 กิโลกรัม N-P_2O_5 -K_2O ต่อไร่ แต่เมื่อมีการไถกลบเศษซาก ต้น+ใบ ในพื้นที่สามารถเพิ่มปริมาณธาตุอาหาร เท่ากับ 5.62-1.43-3.78 กิโลกรัม N -P_2O_5 -K_2O ต่อไร่ และลดการสูญหายธาตุอาหาร เท่ากับ 4.40-1.38 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่

ปี 2561 มีการสูญเสียธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ทั้งหมด (เมล็ด+ต้น+ใบและเปลือกฝัก) เท่ากับ 11.23-1.91-14.19 กิโลกรัม N-P_2O_5 -K_2O ต่อไร่ แต่เมื่อมีการไถกลบเศษซาก ต้น+ใบ ในพื้นที่สามารถเพิ่มปริมาณธาตุอาหาร เท่ากับ 7.27-1.32-10.50 กิโลกรัม N -P_2O_5 -K_2O ต่อไร่ และลดการสูญหายธาตุอาหาร เท่ากับ 3.99-0.59-3.69 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่

ปี 2562 มีการสูญเสียธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ทั้งหมด (เมล็ด+ต้น+ใบ และเปลือกฝัก) เท่ากับ 13.25-3.74-15.96 กิโลกรัม N-P_2O_5 -K_2O ต่อไร่ แต่เมื่อมีการไถกลบเศษซาก ต้น+ใบ ในพื้นที่สามารถเพิ่มปริมาณธาตุอาหาร เท่ากับ 7.90-1.66-12.07 กิโลกรัม N -P_2O_5 -K_2O ต่อไร่ และลดการสูญหายธาตุอาหาร เท่ากับ 5.35-2.08-3.89 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่

ปี 2563 มีการสูญเสียธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ทั้งหมด (เมล็ด+ต้น+ใบและเปลือกฝัก) เท่ากับ 19.58-3.15-16.55 กิโลกรัม N-P_2O_5 -K_2O ต่อไร่ แต่เมื่อมีการไถกลบเศษซาก ต้น+ใบ ในพื้นที่สามารถ

กรมวิชาการเกษตร

เพิ่มปริมาณธาตุอาหาร เท่ากับ 12.95-2.37-12.52 กิโลกรัม N -P_2O_5 -K_2O ต่อไร่ และลดการสูญหายธาตุอาหาร เท่ากับ 6.63-0.78-4.03 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่

ปี 2564 มีการสูญเสียธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ทั้งหมด (เมล็ด+ต้น+ใบและเปลือกฝัก) เท่ากับ 20.90-3.85-16.42 กิโลกรัม N-P_2O_5 -K_2O ต่อไร่ แต่เมื่อมีการไถกลบเศษซาก ต้น+ใบ ในพื้นที่สามารถเพิ่มปริมาณธาตุอาหาร เท่ากับ 10.71-2.00-11.81 กิโลกรัม N -P_2O_5 -K_2O ต่อไร่ และลดการสูญหายธาตุอาหาร เท่ากับ 10.19-1.85-4.61 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่

ตารางที่ 7 การดูดใช้ธาตุอาหารในถั่วเขียวอินทรีย์ ปลูกระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มเหนียว ณ แปลงเกษตรกร อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม ปี 2560-2562

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 ปี2560												
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 8 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

3.2.4 ข้าว

ปี 2559-2564

1) การเจริญเติบโตของต้นข้าว ปี 2559 ความสูงระยะแตกกอสูงสุด พบว่า กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้ง ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู (T5) มีความสูงสูงสุดและไม่แตกต่างจากกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยหมัก (T3) โดยมีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 93 และ 92 เซนติเมตร ตามลำดับ ความสูงระยะเก็บเกี่ยวไม่ความแตกต่างกันกรรมวิธีอื่นๆมีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 104 เซนติเมตร (ตารางที่ 9) ปี 2560 การเจริญเติบโตข้าว ความสูงระยะแตกกอสูงสุดและระยะเก็บเกี่ยว พบว่า ทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างกันทางสถิติ มีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 83 และ 92 เซนติเมตร ตามลำดับ(ตารางที่ 10) ปี 2561 การเจริญเติบโตของต้นข้าว ความสูงระยะแตกกอสูงสุดและระยะเก็บเกี่ยว พบว่า ความแตกต่างกันทางสถิติ กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้ง ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู (T5) มีความสูงสูงสุดและไม่แตกต่างจากกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยหมัก (T3) โดยมีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 86 และ 92 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 11) ปี 2562-2563 การเจริญเติบโตข้าว ความสูงระยะแตกกอสูงสุดและระยะเก็บเกี่ยว พบว่า ทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างกันทางสถิติ มีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 84, 91 และ 84, 93 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 12-13) ปี 2564 กรรมวิธีที่ปลูก

ถั่วเขียวในฤดูแล้ง ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู (T5) มีความสูงสูงสุดและไม่แตกต่าง โดยมีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 84 และ 93 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 14)

2) จำนวนต้นต่อกอ ระยะแตกกอสูงสุดและระยะเก็บเกี่ยว ปี 2559-2564 พบว่า ทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างกันทางสถติ โดยจำนวนต้นต่อกอระยะแตกกอสูงสุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 23, 10, 14, 11, 8 และ 13 ต้นต่อกอ และจำนวนต้นต่อกอระยะเก็บเกี่ยว มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 21, 11, 14 12, 13 และ 16 ต้นต่อกอ ตามลำดับ (ตารางที่ 9-14)

3) จำนวนรวงต่อกอ ปี 2559 พบว่า กรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถติอย่างมีนัยสำคัญ กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้ง ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู (T5) แต่ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้ง ใส่ปุ๋ยหมัก (T3) ให้จำนวนรวงต่อกอ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 21 และ 20 รวงต่อกอ ตามลำดับ (ตารางที่ 9) ปี 2560-2564 พบว่า ทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างกันทางสถติ กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้ง ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู (T5) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 14, 14, 14 14 และ 18 รวงต่อกอ ตามลำดับ (ตารางที่ 10-14)

4) เปอร์เซ็นต์เมล็ดดี ปี 2559 พบว่า กรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถติอย่างมีนัยสำคัญ กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้ง ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู (T5) แต่ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้ง ใส่ปุ๋ยหมัก (T3) เปอร์เซ็นต์เมล็ดดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 83 และ 81 เปอร์เซ็น ตามลำดับ (ตารางที่ 9) ปี 2560-2564 พบว่า ทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างกันทางสถติ กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้ง ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู (T5) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 84, 83, 84, 82 และ 84 เปอร์เซ็น ตามลำดับ (ตารางที่ 10-14)

5) น้ำหนัก 1,000 เมล็ด ปี 2559-2564 พบว่า ทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างกันทางสถติ กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้ง ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู (T5) ให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 25, 28, 24, 24, 24 และ 24 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 9-14)

6) น้ำหนักฟาง ปี 2559-2564 พบว่า ทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างกันทางสถติ โดยน้ำหนักฟาง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 803, 815, 855, 915, 1,097 และ 1,150 กิโลกรัมต่อไร่ กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้ง ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน (T5) ให้น้ำหนักฟางสูงสุดเท่ากับ 835, 873, 1,000, 1,200, 1,150 และ 1,368 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 9-14)

7) ผลผลิตข้าวเปลือก (ความชื้น 14%) ปี 2559-2564 พบว่า ทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยผลผลิตมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 259, 291, 294, 364, 392 และ 404 กิโลกรัมต่อไร่ กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้ง ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน (T5) ให้ผลผลิตสูงสุดเท่ากับ 290, 325, 357, 416, 434 และ 453 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 9-14)

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 9 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 10 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 11 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 12 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 13 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 14 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

8) ผลการดูดใช้ธาตุอาหารในส่วนต่าง ๆ ของข้าว

ผลการทดลอง ปี 2559-2564 การดูดใช้ธาตุไนโตรเจน และโพแทสเซียมของข้าว มีปริมาณการดูดธาตุอาหารในส่วนของ ฟางข้าว > เมล็ด ส่วนฟอสฟอรัสมีปริมาณการดูดใช้ในเมล็ด > ฟางข้าว (ตารางที่ 15 และ 16)

8.1) ไนโตรเจน การดูดใช้ธาตุไนโตรเจน 6 ปี ให้ผลในทิศทางเดียวกัน พบว่าการดูดใช้ธาตุไนโตรเจนในเมล็ด และ ตอซัง ในกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู (T5) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู (T4) และกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยหมัก (T3) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว (T2) มีความแตกต่างกันทางสถิติ กับกรรมวิธีที่ไม่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว (T1)

ปี 2559 การดูดใช้ธาตุไนโตรเจนใน เมล็ด และ ฟางข้าว กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู (T5) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู (T4) และกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยหมัก (T3) มีการดูดใช้ไนโตรเจนอยู่ระหว่าง 3.35-4.38 และ 10.54-12.70 กิโลกรัม N ต่อไร่ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่ไม่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว (T1) โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.70 และ 8.99 กิโลกรัม N ต่อไร่ (ตารางที่ 15)

ปี 2560 การดูดใช้ธาตุไนโตรเจนใน เมล็ด และ ฟางข้าว กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู (T5) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู (T4) และกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยหมัก (T3) มีการดูดใช้ไนโตรเจนอยู่ระหว่าง 6.27-8.36 และ 8.24-12.02 กิโลกรัม N ต่อไร่ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่ไม่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว (T1) โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.08 และ 7.61 กิโลกรัม N ต่อไร่ (ตารางที่ 15)

ปี 2561 การดูดใช้ธาตุไนโตรเจนใน เมล็ด และ ฟางข้าว กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู (T5) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู (T4) และกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยหมัก (T3) มีการดูดใช้ไนโตรเจนอยู่ระหว่าง 5.85-7.09 และ 6.02-8.15 กิโลกรัม N ต่อไร่ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่ไม่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว (T1) โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.51 และ 5.82 กิโลกรัม N ต่อไร่ (ตารางที่ 15)

ปี 2562 การดูดใช้ธาตุไนโตรเจนใน เมล็ด และ ฟางข้าว กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู (T5) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู (T4) และกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยหมัก (T3) มีการดูดใช้ไนโตรเจนอยู่ระหว่าง 5.66-8.43 และ 6.93-13.12 กิโลกรัม N ต่อไร่ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่ไม่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว (T1) โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.77 และ 6.23 กิโลกรัม N ต่อไร่ (ตารางที่ 16)

ปี 2563 การดูดใช้ธาตุไนโตรเจนใน เมล็ด และ ฟางข้าว กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู (T5) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู (T4) และกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยหมัก (T3) มีการดูดใช้ไนโตรเจนอยู่ระหว่าง 4.69-6.66 และ 9.70-11.66 กิโลกรัม N ต่อไร่ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธี

กรมวิชาการเกษตร

ที่ไม่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว (T1) โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.52 และ 9.88 กิโลกรัม N ต่อไร่ (ตารางที่ 16)

ปี 2564 การดูดใช้ธาตุไนโตรเจนใน เมล็ด และ ฟางข้าว กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู (T5) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู (T4) และกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยหมักเติมอากาศ (T3) มีการดูดใช้ไนโตรเจนอยู่ระหว่าง 5.17-6.34 และ 9.86-16.49 กิโลกรัม N ต่อไร่ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่ไม่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว (T1) โดยมรค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.27 และ 7.15 กิโลกรัม N ต่อไร่ (ตารางที่ 16)

8.2) ฟอสฟอรัส การดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัส 6 ปี ให้ผลในทิศทางเดียวกัน พบว่าการดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสใน เมล็ด และ ฟางข้าว ในกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู (T5) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยหมัก (T3) และกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู (T4) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว (T2) กับกรรมวิธีที่ไม่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว (T1) มีความแตกต่างกันทาง สถิติอย่างมีนัยสำคัญ

ปี 2559 การดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสใน เมล็ด และ ฟางข้าว กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู (T5) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู (T4) และกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยหมัก (T3) มีการดูดใช้ฟอสฟอรัสอยู่ระหว่าง 1.14-1.67 และ 1.06-1.51 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่ไม่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว (T1) โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.04 และ 0.86 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ (ตารางที่ 15)

ปี 2560 การดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสใน เมล็ด และ ฟางข้าว กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู (T5) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู (T4) และกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยหมัก (T3) มีการดูดใช้ฟอสฟอรัสอยู่ระหว่าง 2.78-3.85 และ 1.49-2.82 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่ไม่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว (T1) โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.37 และ 1.48 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ (ตารางที่ 15)

ปี 2561 การดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสใน เมล็ด และ ฟางข้าว กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู (T5) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู (T4) และกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยหมัก (T3) มีการดูดใช้ฟอสฟอรัสอยู่ระหว่าง 2.45-3.67 และ 1.61-2.30 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่ไม่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว (T1) โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.95 และ 1.73 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ (ตารางที่ 15)

ปี 2562 การดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสใน เมล็ด และ ฟางข้าว กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู (T5) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู (T4) และกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยหมัก (T3) มีการดูดใช้ฟอสฟอรัสอยู่ระหว่าง 2.42-3.82 และ 1.73-3.44 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่ไม่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว (T1) โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.42 และ 1.78 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ (ตารางที่ 16)

กรมวิชาการเกษตร

ปี 2563 การดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสใน เมล็ด และ ฟางข้าว กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู (T5) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู (T4) และกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยหมัก (T3) มีการดูดใช้ฟอสฟอรัสอยู่ระหว่าง 1.52-2.28 และ 1.52-2.30 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่ไม่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว (T1) โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.44 และ 1.94 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ (ตารางที่ 16)

ปี 2564 การดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสใน เมล็ด และ ฟางข้าว กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู (T5) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู (T4) และกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยหมัก (T3) มีการดูดใช้ฟอสฟอรัสอยู่ระหว่าง 1.45-2.29 และ 1.81-3.40 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่ไม่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว (T1) โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.33 และ 1.41 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ (ตารางที่ 16)

8.3) โพแทสเซียม การดูดใช้ธาตุโพแทสเซียม 6 ปี ให้ผลในทิศทางเดียวกัน พบว่าการดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมใน เมล็ด และ ฟางข้าว ในกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู (T5) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู (T4) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยหมัก (3) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว (T2) มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ กับกรรมวิธีที่ไม่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว (T1)

ปี 2559 การดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมใน เมล็ด กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู (T5) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู (T4) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยหมัก (T3) และกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว (T2) มีการดูดใช้โพแทสเซียมอยู่ระหว่าง 0.99-1.30 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่ไม่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว (T1) โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.98 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ ส่วนในฟางข้าวทุกกรรรมวิธีไม่แตกต่างกันมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 17.12 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ (ตารางที่ 15)

ปี 2560 การดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมใน เมล็ด และ ฟางข้าว กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู (T5) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู (T4) และกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยหมัก (T3) มีการดูดใช้โพแทสเซียมอยู่ระหว่าง 2.73-3.63 และ 16.63-24.53 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่ไม่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว (T1) โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.52 และ 16.98 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ (ตารางที่ 15)

ปี 2561 การดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมใน เมล็ด และ ฟางข้าว กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู (T5) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู (T4) และกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยหมักเติมอากาศ (T3) มีการดูดใช้โพแทสเซียมอยู่ระหว่าง 1.75-2.43 และ 11.80-14.80 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่ไม่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว (T1) โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.75 และ 10.71 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ (ตารางที่ 15)

ปี 2562 การดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมใน เมล็ด และ ฟางข้าว กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู (T5) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู (T4) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยหมัก (T3) และกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดู

กรมวิชาการเกษตร

แล้งและปลูกข้าว (T2) มีการดูดใช้โพแทสเซียมอยู่ระหว่าง 2.59-3.59 และ 16.41-26.22 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่ไม่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว (T1) โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.31 และ 14.81 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ (ตารางที่ 16)

ปี 2563 การดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมใน เมล็ด และ ฟางข้าว กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู (T5) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู (T4) และกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยหมัก (T3) มีการดูดใช้โพแทสเซียมอยู่ระหว่าง 0.92-1.24 และ 15.16-17.54 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่ไม่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว (T1) โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.80 และ 13.79 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ (ตารางที่ 16)

ปี 2564 การดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมใน เมล็ด และ ฟางข้าว กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยหมัก ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู (T5) กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู (T4) และกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ใส่ปุ๋ยหมัก (T3) มีการดูดใช้โพแทสเซียมอยู่ระหว่าง 2.42-3.98 และ 12.52-19.10 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่ไม่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว (T1) โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.97 และ 9.82 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ (ตารางที่ 16)

9) การสูญหายธาตุอาหารในดินหลังเก็บผลผลิตข้าว

การดูดใช้ธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในข้าว (เมล็ด และ ฟาง) ถ้าไม่มีการไถกลบฟางข้าว ธาตุอาหารในพื้นที่สูญหายติดไปกับผลผลิตออกไปทั้งหมดจะไม่ได้ใส่คืนกลับแปลงในส่วนของเมล็ดข้าวเปลือก แต่ในส่วนของฟางข้าวในแต่ละฤดูกาลปลูกมีการไถกลบกลับสู่พื้นที่ ทำให้พื้นที่จะเพิ่มปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม จากการทดลองการดูดใช้ธาตุอาหารทั้งหมดในข้าว (เมล็ด และ ฟางข้าว) ในกลุ่มดินเหนียว ปี 2559-2564 (ตารางที่ 13 และ 14)

ปี 2559 มีการสูญเสียธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ทั้งหมด (เมล็ด และ ฟางข้าว) เท่ากับ 14.85-2.48-17.98 กิโลกรัม N-P_2O_5 -K_2O ต่อไร่ แต่เมื่อมีการไถกลบฟางในพื้นที่สามารถเพิ่มปริมาณธาตุอาหาร เท่ากับ 10.93-1.21-17.12 กิโลกรัม N -P_2O_5 -K_2O ต่อไร่ และลดการสูญหายธาตุอาหาร เท่ากับ 3.95-1.27-0.77 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่

ปี 2560 มีการสูญเสียธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ทั้งหมด (เมล็ด และ ฟางข้าว) เท่ากับ 17.31-5.20-24.08 กิโลกรัม N-P_2O_5 -K_2O ต่อไร่ แต่เมื่อมีการไถกลบฟางในพื้นที่สามารถเพิ่มปริมาณธาตุอาหาร เท่ากับ 10.13-2.90-21.08 กิโลกรัม N -P_2O_5 -K_2O ต่อไร่ และลดการสูญหายธาตุอาหาร เท่ากับ 7.18-2.30-3.00 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่

ปี 2561 มีการสูญเสียธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ทั้งหมด (เมล็ด และ ฟางข้าว) เท่ากับ 13.35-5.00-14.61 กิโลกรัม N-P_2O_5 -K_2O ต่อไร่ แต่เมื่อมีการไถกลบฟางในพื้นที่สามารถเพิ่มปริมาณธาตุอาหาร เท่ากับ 7.02-1.95-12.62 กิโลกรัม N -P_2O_5 -K_2O ต่อไร่ และลดการสูญหายธาตุอาหาร เท่ากับ 6.33-3.05-1.99 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่

ปี 2562 มีการสูญเสียธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ทั้งหมด (เมล็ด และ ฟางข้าว) เท่ากับ 15.82-12.20-22.05 กิโลกรัม N-P_2O_5 -K_2O ต่อไร่ แต่เมื่อมีการไถกลบฟางในพื้นที่สามารถเพิ่มปริมาณธาตุอาหาร เท่ากับ 8.98-2.40-19.17 กิโลกรัม N -P_2O_5 -K_2O ต่อไร่ และลดการสูญหายธาตุอาหาร เท่ากับ 6.84-9.80-2.88 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่

กรมวิชาการเกษตร

ปี 2563 มีการสูญเสียธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ทั้งหมด (เมล็ด และ ฟางข้าว) เท่ากับ 16.18-3.96-16.52 กิโลกรัม N-P_2O_5 -K_2O ต่อไร่ แต่เมื่อมีการไถกลบฟางในพื้นที่สามารถเพิ่มปริมาณธาตุอาหาร เท่ากับ 10.55-2.09-15.51 กิโลกรัม N -P_2O_5 -K_2O ต่อไร่ และลดการสูญหายธาตุอาหาร เท่ากับ 5.63-1.87-1.01 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่

ปี 2564 มีการสูญเสียธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ทั้งหมด (เมล็ด และ ฟางข้าว) เท่ากับ 17.40-4.30-18.00 กิโลกรัม N-P_2O_5 -K_2O ต่อไร่ แต่เมื่อมีการไถกลบฟางในพื้นที่สามารถเพิ่มปริมาณธาตุอาหาร เท่ากับ 11.94-2.48-15.08 กิโลกรัม N -P_2O_5 -K_2O ต่อไร่ และลดการสูญหายธาตุอาหาร เท่ากับ 5.46-1.82-2.92 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 15 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									
กรรมวิธี	N (กิโลกรัมต่อไร่)			P_2O_5 (กิโลกรัมต่อไร่)			K_2O (กิโลกรัมต่อไร่)		
	เมล็ด	ฟางข้าว	รวม	เมล็ด	ฟางข้าว	รวม	เมล็ด	ฟางข้าว	รวม
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									
กรรมวิธี	N (กิโลกรัมต่อไร่)			P_2O_5 (กิโลกรัมต่อไร่)			K_2O (กิโลกรัมต่อไร่)		
	เมล็ด	ฟางข้าว	รวม	เมล็ด	ฟางข้าว	รวม	เมล็ด	ฟางข้าว	รวม
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 16 การดูดใช้ธาตุอาหารในส่วนต่าง ๆ ของข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว (กิโลกรัม/ไร่) ปี 2562-2564

กรรมวิธี	N (กิโลกรัมต่อไร่)			P_2O_5 (กิโลกรัมต่อไร่)			K_2O (กิโลกรัมต่อไร่)		
	เมล็ด	ฟางข้าว	รวม	เมล็ด	ฟางข้าว	รวม	เมล็ด	ฟางข้าว	รวม
การดูดใช้ธาตุอาหารในข้าว ปี 2562									
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

3.2.5 สารพิษตกค้างในดินจากการปลูกถั่วเขียวฤดูแล้งสลับการปลูกข้าวฤดูฝนในระบบเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว

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

3.2.6 ปริมาณจุลินทรีย์ไรโซเบียม และ PGPR-1 ดินหลังการเก็บเกี่ยวข้าวปทุมธานี 1

ก่อนเริ่มทำการทดลองได้สุ่มเก็บตัวอย่างดิน เพื่อหาปริมาณจุลินทรีย์ไรโซเบียมที่เกิดปมกับถั่ว ปี 2559 ไม่พบเชื้อไรโซเบียมทุกกรรมวิธี ปี 2560-2564 ทุกกรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวมีการคลุกเชื้อไรไซเบียมกับเมล็ดถั่วเขียวก่อนปลูก (อัตราการใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม เมล็ดถั่วเขียว 10-15 กิโลกรัมต่อปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม 200 กรัม) พบว่า ปี 2559-2561กรรมวิธีที่ไม่ปลูกพืชในฤดูแล้งปลูกข้าว (T1) ไม่พบเชื้อไรโซเบียม ส่วนกรรมวิธีที่อื่นๆ พบเชื้อไรโซเบียมในปริมาณที่เพิ่มขึ้นเล็กน้อยทุกกรรมวิธี หลังจากเก็บเกี่ยวข้าวปทุมธานี 1 ใน ปี 2563 ยังพบเชื้อจุลินทรีย์ไรโซเบียมก็ยังเหลือสะสมอยู่ในพื้นที่ (ตารางที่ 17) ปี 2564 หลังจากเก็บเกี่ยวข้าวแล้ว น้ำท่วมในแปลง จึงไม่สามารถเก็บตัวอย่างดินเพื่อมาวิเคราะห์หาปริมาณจุลินทรีย์ที่ยังตกค้างอยู่ในแปลง

ตารางที่ 17 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	-	$1.80x10$	$1.6x10^3$	$1.12x10^3$	$1.20x10^3$
T3	ถั่วเขียว+ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าว ปทุมธานี1+ ปุ๋ยหมัก	-	$1.28x10$	$2.04x10^4$	$1.6x10^3$	$1.82x10^4$
T4	ถั่วเขียว+ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าว ปทุมธานี1+ ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู	-	$4.0x10^2$	$2.24x10^3$	$1.6x10^3$	$1.58x10^4$
T5	ถั่วเขียว+ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าว ปทุมธานี1+ ปุ๋ยหมัก + ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู	-	$5.6x10^2$	$1.12x10^3$	$1.6x10^3$	$1.68x10^4$

ปริมาณจุลินทรีย์ *Azospirillum* spp. และ *Azotobacter* spp. ในดินหลังการเก็บเกี่ยวข้าวปทุมธานี 1 พบว่า ปริมาณจุลินทรีย์ *Azospirillum* spp. และ *Azotobacter* spp. ระยะเวลา 6 ปี ดินก่อนการทดลอง-ดินหลังการเก็บเกี่ยวข้าวปทุมธานี 1 ปีสุดท้าย ทุกกรรมวิธีพบปริมาณจุลินทรีย์ *Azospirillum* spp. แต่ไม่พบปริมาณจุลินทรีย์ *Azotobacter* spp. ปี 2563 พบปริมาณจุลินทรีย์ *Azospirillum* spp. เพิ่มขึ้น และยังพบจุลินทรีย์ *Azotobacter* spp. เหลือสะสมอยู่ในพื้นที่ในปริมาณที่น้อยลงเมื่อเทียบกับปริมาณที่มีอยู่ในปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู ที่คลุกเมล็ดก่อนปลูกข้าว และในกรรมวิธีที่ไม่ได้คลุกเมล็ดด้วยปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู ยังพบจุลินทรีย์ *Azospirillum* spp. แสดงให้เห็นว่าสามรถพบจุลินทรีย์ *Azospirillum* spp. และ *Azotobacter* spp. ในดินนาทั่วไปได้แต่จะมีในปริมาณน้อย (ตารางที่ 18)

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 18 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	1.3×10^3
			Azoto	-	-	-	-	-	5.0×10^2
T4	ถั่วเขียว+ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ข้าว ปทุมธานี1+ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู	Azospi	1.12×10^3	2.9×10^3	2.5×10^3	4.5×10^3	4.5×10^3	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

3.1.7 ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์

ผลวิเคราะห์การตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ ได้จากมูลค่าผลผลิตเพิ่มขึ้นจากการใช้ปุ๋ยต่อต้นทุนจากการใช้ปุ๋ยที่เพิ่มขึ้น หรือค่า Value to Cost Ratio (VCR) ดังแสดงในตารางที่ 19-20 ปี 2559-2564 ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ มีผลไปในทิศทางเดียวกัน คือ การปลูกข้าวปทุมธานี1อินทรีย์ ในกรรมวิธีที่ 4 กรรมวิธีที่ปลูกถั่วเขียวในฤดูแล้งและปลูกข้าว ร่วมปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู (T4) ให้ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ ให้ค่า VCR มากกว่า 2 และมีค่า VCR เท่ากับ 2.67, 21.33, 18.33, 30.3, 19.33 และ 10.67 ตามลำดับ

ตารางที่ 19 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

ตารางที่ 20 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

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 21 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

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ (Conclusion and Suggestion)

กิจกรรมที่ 3 ศึกษารูปแบบการจัดการดินเพื่อการผลิตพืชอย่างยั่งยืนระบบเกษตรอินทรีย์ในเขตภาคกลาง

การทดลองที่ 3.1 ศึกษารูปแบบการจัดการดินเพื่อการผลิตข้าวโพดฝักอ่อนในระบบอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว

1. การผลิตข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์อินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว: ชุดดินเสนา จังหวัดนครปฐม ระยะเวลา 4 ปี กรรรมวิธีที่ 5 ให้ผลผลิตสูงสุดและให้ผลตอบแทนทางเศรฐกิจสูงสุด (VCR =2.89) ผลผลิตฝักทั้งเปลือกเฉลี่ย 1,470 กิโลกรัม/ไร่ ได้แก่ ฤดูฝนปลูกข้าวโพดฝักอ่อนร่วมกับปุ๋ยหมัก อัตรา 1,200 กิโลกรัมต่อไร่ โดยน้ำหนักแห้ง ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน 500 กรัมต่อไร่ และในฤดูแล้งปลูกถั่วเขียวร่วมกับปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม ให้ผลผลิตมากที่สุดเฉลี่ยเท่ากับ 1,470 กิโลกรัมต่อไร่และผลผลิตถั่วเขียวเฉลี่ยเท่ากับ 150 กิโลกรัมต่อไร่ และการใช้ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยพีจีพีอาร์ วัน สามาถเพิ่มผลผลิตข้าวโพดฝักอ่อน (ฝักสดทั้งเปลือก) ได้ 10% เทียบกับการใช้ปุ๋ยพีจีพีอาร์ วันอย่างเดียว

2. การปลูกข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ ฤดูฝนปลูกข้าวโพดฝักอ่อน และในฤดูแล้งปลูกถั่วเขียว หลังจากเก็บเกี่ยวถั่วเขียวและข้าวโพดมีการไถกลบต้นถั่วเขียวและต้นข้าวโพดฝักอ่อนต่อเนื่องตลอดระยะเวลา 6 ปี ทำให้ได้ธาตุอาหารพืชกลับสู่ระบบเฉลี่ยเท่ากับ 5.87-1.45-8.13 และ 4.71-3.53-12.06 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ และ ทำให้ปริมาณอินทรียวัตถุในกรรมวิธีที่ 3 และ 5 มีปริมาณเพิ่มขึ้นส่วนกรรมวิธีอื่นๆมีแนวโน้มคงที่ เป็นผลมาจากการไถกลบต้นถั่วเขียวและต้นข้าวโพดฝักอ่อนและเป็นกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยหมักซึ่งยังตกค้างอยู่ในแปลง ส่วนปริมาณฟอสฟอรัส และปริมาณโพแทสเซียมจะเพิ่มขึ้นในปีที่ 3

3. การปลูกข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว: ชุดดินเสนา ลักษณะเนื้อดินเป็นดินเหนียวจัด ควรมีการไถกลบต้นถั่วเขียวและต้นข้าวโพดฝักอ่อนให้ลึก 30 เซนติเมตร และควรใส่ปุ๋ยหมักเพื่อเป็นการปรับปรุงดินให้ร่วนซุยและเป็นแหล่งของธาตุอาหารพืช จากกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยหมักจะเห็นว่าดินมีความร่วนซุยขึ้นมากกว่าแปลงที่ไม่ได้ปุ๋ยหมัก

4. ควรปรับปรุงดิน โดยหว่านปูนขาวอัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ ปีละ 1 ครั้ง เพื่อปรับความเป็นกรดด่างให้เหมาะสมกับการปลูกข้าวโพดฝักอ่อน และปรับปรุงโครงสร้างดิน ทำให้อนุภาคดินจับตัวกันเป็นเม็ดดิน โครงสร้างดินดีขึ้น ดินร่วนซุย ระบายน้ำและอากาศ และจุลินทรีย์ทำงานได้ดีขึ้น

การทดลองที่ 3.2 ศึกษารูปแบบการจัดการดินเพื่อการผลิตข้าวในระบบอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว

1. การผลิตข้าวอินทรีย์ในกลุ่มดินเหนียว: ชุดดินบางปะอิน จังหวัดนครปฐม ระยะเวลา 6 ปี กรรมวิธีที่ 5 ให้ผลผลิตข้าวปทุมธานี 1และผลผลิตถั่วเขียวเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ ฤดูฝนปลูกข้าวโพดฝักอ่อนร่วมกับปุ๋ยหมัก อัตรา 750 กิโลกรัมต่อไร่ โดยน้ำหนักแห้ง ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ วัน 500 กรัมต่อไร่ และในฤดูแล้งปลูกถั่วเขียวร่วมกับปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม ให้ผลผลิตมากที่สุดเฉลี่ยเท่ากับ 379 กิโลกรัมต่อไร่และผลผลิตถั่วเขียวเฉลี่ยเท่ากับ 125 กิโลกรัมต่อไร่ ด้านผลตอบแทนทางเศณษฐกิจนั่นการปลูกข้าวร่วมด้วยการใสปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทู (T4) คุ้มค่าที่สุด ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 351 กิโลกรัมต่อไร่ แต่เมื่อเทียบกับผลผลิตข้าวเฉลี่ยในกรรมวิธีที่ 5 ยังน้อยกว่า และการใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับการใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ทู ทำให้ผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้น 10 % เทียบการใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ทูอย่างเดียว

2. การปลูกข้าวอินทรีย์ ฤดูฝนปลูกข้าวปทุมธานี 1 และในฤดูแล้งปลูกถั่วเขียว หลังจากเก็บเกี่ยวถั่วเขียวและข้าวมีการไถกลบต้นถั่วเขียวและตอซังข้าวต่อเนื่องตลอดระยะเวลา 6 ปี ทำให้ได้ธาตุอาหารพืชกลับสู่ระบบเฉลี่ยเท่ากับ 8.88-1.76-10.14 และ 9.93-2.17-16.78 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ และทำให้สมบัติทางเคมีของดิน ความเป็นกรดด่างของดินจากทุกๆกรรมวิธีมีแนวโน้มคงที่หลังการทดลองเมื่อเทียบกับก่อนการ

กรมวิชาการเกษตร

ทดลอง ปริมาณอินทรียวัตถุในกรรมวิธีที่ 3 และ 5 มีปริมาณเพิ่มขึ้น ส่วนปริมาณฟอสฟอรัส และปริมาณโพแทสเซียมจะเพิ่มขึ้นในปีที่ 3

3. พื้นที่ในการปลูกข้าวที่เป็นที่ลุ่มต่ำ ควรมีคันดินที่สูงเพื่อป้องกันน้ำท่วม และสามารถจัดการน้ำได้อย่างทุกต้อง การจัดการน้ำในช่วงข้าวกำลังแตกกอมีความสำคัญมาก ถ้าไม่สามารถลดระดับน้ำให้แห้งการแตกกอของข้าวจะได้น้อย จาการทดลองการจัดการน้ำในแปลงค่อนข้างลำบากถึงจะทำคันดินสูง ใช้เครื่องสูบน้ำช่วยก็ยังระบายน้ำออกได้ช้า

4. สามารถเพิ่มอัตราปุ๋ยหมักที่ใช้ได้อีก 1 เท่า เพื่อเพิ่มผลผลิตข้าวในปีถัดไป

กรมวิชาการเกษตร

บทสรุปและข้อเสนอแนะ (Conclusion and Suggestion)

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

กิจกรรมที่ 1 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

กิจกรรมที่ 2 ได้รูปแบบจัดการดินที่มีประสิทธิภาพผลิตกระเทียมอินทรีย์และข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 กลุ่มดินทรายเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 4 รูปแบบ ดังนี้ (2.1)รูปแบบการผลิตกระเทียมอินทรีย์ในกลุ่มดินทราย: ชุดดินสตึก จังหวัดยโสธร สามารถปลูกกระเทียมได้ 3 รูปแบบที่ให้ผลผลิตดีและคุ้มการลงทุนในปีที่ 3 ดังนี้ 1)ปลูกกระเทียมฤดูแล้งใส่ปุ๋ยหมัก อัตรา 900 กิโลกรัมต่อไร่โดยน้ำหนักแห้ง และปลูกถั่วลิสงฤดูแล้งโดยคลุกเมล็ดด้วยปุ๋ยไรโซเบียมก่อนปลูก 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

กิจกรรมที่ 3 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 และซากต้น ถั่วเขียวหลังการเก็บทั้ง 2 รูปแบบ

กรมวิชาการเกษตร

บรรณานุกรม

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

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

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2563. ข้อมูลพื้นที่ปลูกข้าวโพดฝักอ่อน. สืบค้นจาก : https://www.oae.go.th/. (ม.ค. 2565)

เอิบ เขียวรื่นรมณ์. 2551. ดินประเทศไทย.สิ่งแวดล้อม. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร.

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.

Land Classification Division and FAO Project Staff, 1973. Soil interpretation handbook for Thailand. Dept. of Land Development, Min. of Agri. and Cooperative, Bangkok. 135p.

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.

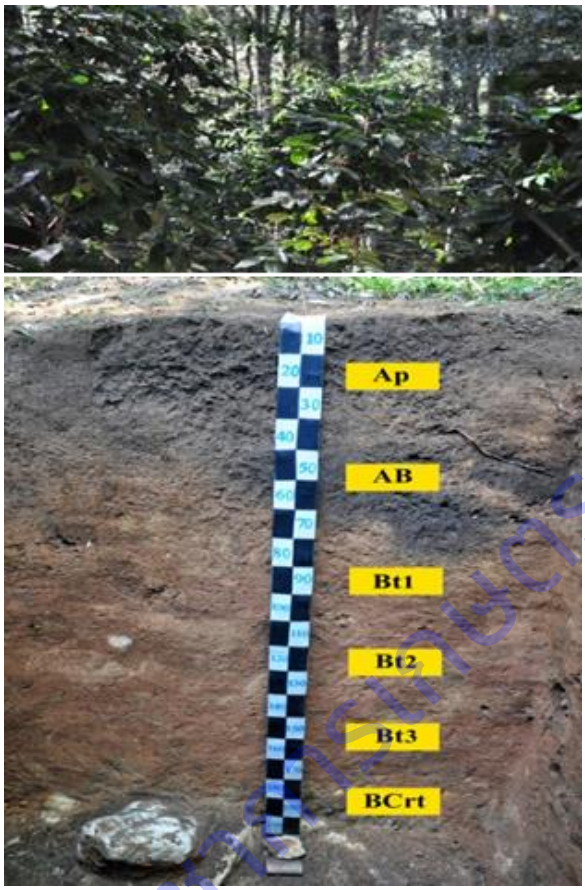
Peech, M. 1965. Hydrogen-ion activity in Methods of Soil Analysis Part 2; C.A. Black, ed. pp. 914–926.Thomas, G.W. 1982. Exchangeable cations. In: Methods of Soil Analysis. (AL Page *et al*, eds) Agronomy. 9: 154-157 (Madison).

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



ภาพภาคผนวกที่ 1 สภาพแวดล้อมการใช้ที่ดินและหน้าตัดดิน (Soil Profile) แปลงปลูกกาแฟพันธุ์อะราบิกาในระบบอินทรีย์ อำเภอดอยสะเก็ด จังหวัดเชียงใหม่ ปี 2559

Soil Profile Description

- **Information on the site**

Profile symbol : Arabica coffee in highland soils
Soil name : Slope complex soils
Classification : .....
Date of examination : Janualy 5, 2016
Described by : Bhannapitch Samrit, Naruenat Chairungsee, Ramida Kanthikrom, Sarattana Sanoh, Chayada Wongpornprateep and Chainarong Sookroon
Location : Amphoe Doi Saket, Changwat Chiang Mai.
Elevation : Approximately 1,310 m (MSL)
Map sheet number : - Coordination : 47Q 0538255^{E}, 2094506^{N}

Landform
1. Physiographic position : Lower backslope on highland hilly areas

2. Surrounding land form : Hilly

3. Slope on which profile site : >35%

Land use : Mixed cropping of coffees and everygreen tree species

Annual rainfall : Approximately 1,314 mm

Mean temperature : Approximately 25 ℃

Climate : Semi-humid subtropical

Other : Agricultural

II General information on the soil

Parent material : Residuum derived from weathered Limestone

Drainage : Well drained

Permeability : Moderate

Runoff : Rapid

Depth of groundwater : Deeper than 200 cm at time of sampling

III Profile description

Horizon	Depth (cm)	Description
Ap	0-40	Very dark grayish brown (2.5Y 3/2); loam; moderately medium subangular blocky structure; slightly hard dry, very friable moist, slightly sticky and slightly plastic; many fine and medium roots; very strongly acid (field pH 4.8); gradual and smooth boundary to AB
AB	40-70	Mixed very dark grayish brown (10Y 3/2) 60% and strong brown (7.5YR 5/6) 40%; loam; strong medium and coarse subangular blocky structure; slightly hard dry, very friable moist, moderately sticky and very plastic; few faint clay mixed iron oxides on coating on pore wall; common fine and medium roots; very strongly acid (field pH 4.9); clear and irregular boundary to Bt1
Bt1	70-100	Mixed yellowish brown (10YR 5/6) 60% and brownish yellow (7.5YR 6/6) 40%; sandy loam; moderately medium subangular blocky structure; slightly hard dry, very friable moist, slightly sticky and moderately plastic; few faint clay mixed iron oxides on coating on pore wall; few fine and medium roots and trace of dead roots; very strongly acid (field pH 4.7); gradual and smooth boundary to Bt2
Bt2	100-130	Strong brown (7.5YR 5/6); sandy clay loam; moderately medium subangular blocky structure; slightly hard dry, very friable moist,

กรมวิชาการเกษตร

slightly sticky and moderately plastic; moderately faint clay mixed iron oxides on coating on pore wall; few fine roots and trace of dead roots; extremely acid (field pH 3.6); gradual and smooth boundary to Bt3

Bt3	130-170	Mixed strong brown (7.5YR 5/6) 60% and reddish yellow (7.5 YR 6/6); loam; strong medium to coarse subangular blocky structure; slightly hard dry, very friable moist, slightly sticky and moderately plastic; moderately faint clay mixed iron oxides on coating on pore wall; few fine roots and trace of dead roots; extremely acid (field pH 3.9); gradual and smooth boundary to BCrt
BCrt	170-200+	Mixed strong brown (7.5YR 5/6) 90% and yellowish red (5YR 5/6) 10%; sandy loam; moderately medium to coarse semi-subangular blocky structure; slightly hard dry, friable moist, slightly sticky and moderately plastic; moderately faint clay mixed iron oxides on coating on pore wall; common large rock fragments few fine roots and trace of dead roots; strongly acid (field pH 5.2)

ตารางผนวกที่ 1 การจัดขนาดของเมล็ดกาแฟอะราบิกา

รหัสขนาด	ขนาดของเมล็ดกาแฟอะราบิกา (mm)	ขนาดของตะแกรงร่อน (sieve No.)
1	≥7.14	18
2	6.75 - <7.14	17
3	6.35 - <6.75	16
4	5.95 - <6.35	15
5	5.56 - <5.95	14
6	4.76 - <5.56	13
7	<4.76	-

กรมวิชาการเกษตร

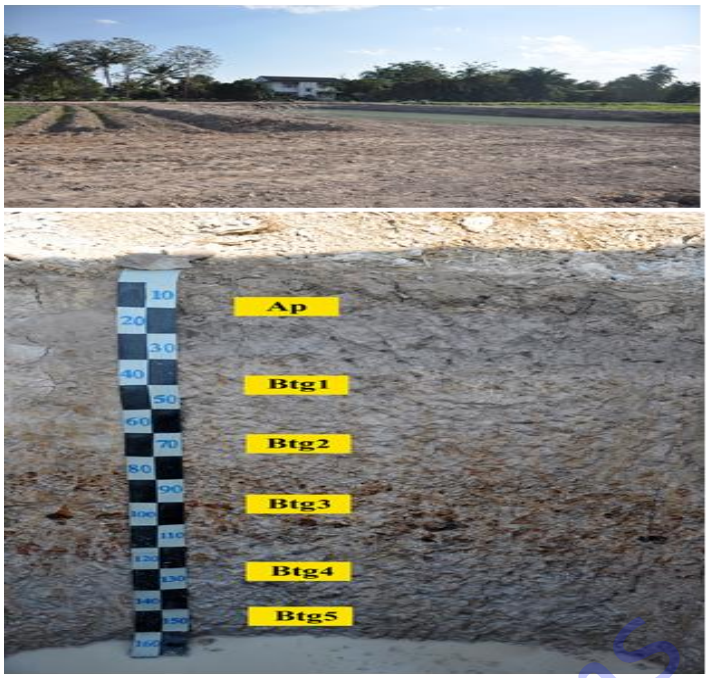
ตารางผนวกที่ 2 อุณหภูมิต่ำสุด อุณหภูมิสูงสุด และอุณหภูมิเฉลี่ย ระหว่างปี 2560-2564 ณ แปลงกาแฟอะราบิกา บ้านแม่ตอนหลวง ต.เทพเสด็จ อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่

เดือน	ปี 2560			ปี 2561			ปี 2562			ปี 2563			ปี 2564		
	ต่ำสุด	สูงสุด	เฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด	เฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด	เฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด	เฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด	เฉลี่ย
มกราคม	11.3	24.9	17.5	12.5	25.0	17.7	12.5	25.0	17.7	11.0	25.5	18.3	9.0	24.0	16.3
กุมภาพันธ์	13.8	29.7	20.3	14.5	30.5	20.5	14.5	30.5	20.5	12.5	28.0	19.8	13.8	29.7	20.3
มีนาคม	16.6	32.8	23.1	17.0	32.5	23.5	16.0	32.5	22.6	17.0	33.5	23.2	16.5	32.5	22.9
เมษายน	17.5	33.8	24.0	19.0	34.5	25.3	19.0	34.5	25.3	16.0	34.5	23.9	16.0	31.5	21.6
พฤษภาคม	18.0	30.0	22.0	18.0	34.5	24.2	18.0	34.5	24.2	17.0	34.0	24.1	18.0	31.0	22.8
มิถุนายน	18.5	28.5	21.2	19.0	31.5	22.3	19.0	31.5	22.4	19.0	29.0	22.2	19.0	29.0	21.8
กรกฎาคม	18.0	26.0	20.8	18.5	24.5	20.4	18.5	27.1	21.0	19.0	29.0	21.7	18.5	29.0	21.1
สิงหาคม	17.5	27.0	21.2	19.0	26.5	21.1	19.0	26.5	21.0	18.5	26.7	21.1	18.0	27.5	21.2
กันยายน	18.5	27.0	20.6	18.0	26.5	20.9	17.0	27.0	20.5	19.0	26.0	21.5	18.0	26.0	20.7
ตุลาคม	16.3	25.5	20.2	16.3	25.5	20.2	16.5	26.5	20.5	15.5	25.5	19.9	17.0	24.5	20.1
พฤศจิกายน	14.5	24.2	19.2	14.5	24.2	19.2	15.0	24.0	19.0	14.5	24.5	19.1	14.0	24.0	19.3
ธันวาคม	7.0	24.5	16.5	14.0	21.5	17.3	8.5	23.5	16.4	9.0	24.0	16.6	13.0	19.5	15.7

ตารางผนวกที่ 3 ความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุด ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุด และความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย ระหว่างปี 2560-2564 ณ แปลงกาแฟอะราบิกา บ้านแม่ตอนหลวง ต.เทพเสด็จ อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่

เดือน	ปี 2560			ปี 2561			ปี 2562			ปี 2563			ปี 2564		
	ต่ำสุด	สูงสุด	เฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด	เฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด	เฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด	เฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด	เฉลี่ย
มกราคม	49.1	95.6	81.0	53.0	97.0	84.8	53.0	97.0	84.8	33.0	93.0	71.0	57.5	95.5	83.5
กุมภาพันธ์	31.7	90.2	63.1	28.5	93.0	62.3	28.5	93.0	62.4	38.0	84.5	64.7	31.7	90.2	63.1
มีนาคม	24.3	87.9	58.3	28.5	87.5	57.6	28.5	87.5	57.8	20.0	87.0	55.1	20.0	89.5	62.6
เมษายน	26.6	87.9	65.0	25.0	80.0	56.2	25.0	80.0	56.2	22.0	95.0	63.5	34.5	96.5	84.2
พฤษภาคม	47.5	96.1	80.4	41.0	96.0	78.3	41.0	96.0	78.3	47.5	95.5	78.4	60.5	97.0	86.6
มิถุนายน	69.5	97.5	89.8	64.5	97.0	90.1	64.5	97.0	90.0	69.5	97.0	90.2	72.0	97.5	92.5
กรกฎาคม	75.0	98.5	93.2	83.0	96.5	93.7	73.9	97.5	93.5	73.0	96.5	92.5	64.5	98.5	94.8
สิงหาคม	80.0	98.5	94.3	81.0	98.5	95.8	81.0	98.5	95.9	80.7	98.5	95.3	75.5	98.0	94.2
กันยายน	68.0	98.0	92.7	32.0	98.0	93.7	72.0	96.5	90.8	80.5	98.0	94.2	79.0	98.0	95.1
ตุลาคม	72.0	97.5	93.5	73.2	97.8	93.4	59.5	97.5	92.7	77.5	98.0	92.5	82.5	98.0	94.9
พฤศจิกายน	66.2	97.3	90.2	66.2	97.3	90.2	69.0	97.0	89.2	62.0	97.5	87.9	67.5	97.5	93.4
ธันวาคม	56.5	96.0	84.0	73.0	95.5	87.6	56.0	95.5	80.7	53.5	95.0	85.3	62.0	93.0	88.9

กรมวิชาการเกษตร



ภาคผนวก ก แสดงสภาพแวดล้อมการใช้ที่ดินและหน้าตัดดิน (Soil Profile) ชุดดินสันทราย เนื้อดินเป็นดินเหนียวปนทรายแป้ง (silty clay) ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ อ.สันทราย จ.เชียงใหม่

กรมวิชาการเกษตร

Soil Profile Description

ı **Information on the site**

Profile symbol : Rice organic in North Thailand
Soil name : San Sai soil series: Sai
Classification : Coarse-loamy, siliceous, subactive, isohyperthermic Aeric Endoaqualfs
Date of examination : Janualy 4, 2016
Described by : Bhannapitch Samrit, Napaporn Cumnuantip, Ramida Kanthikrom, Sarattana Sanoh, Chayada Wongpornprateep and Chainarong Sookroon
Location : Chiangmai Field Crops Reserch Center Tambon Nong Harn, Amphoe San Sai, Changwat Chiang Mai.
Elevation : Approximately 350 m (MSL)
Map sheet number : -Coordination : 47Q 0486009^{E}, 2103080^{N}

Landform
1. Physiographic position : Low terrace
2. Surrounding land form : Nearly flat
3. Slope on which profile site :1%

Land use : Rice

Annual rainfall : Approximately 770 mm (2016)
Mean temperature : Approximately 27.4 ℃
Climate : Tropical Savannah (Aw)
Other : Local weed

II General information on the soil

Parent material : Alluvium
Drainage : Somewhat poorly drained
Permeability : Moderate
Runoff : Slow
Depth of groundwater : Deeper than 160 cm at time of sampling

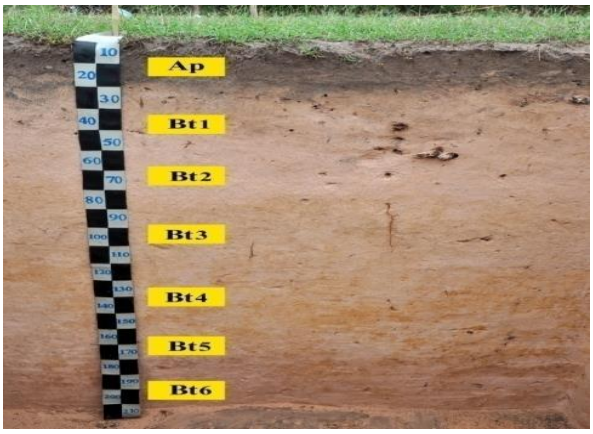
Profile description

Horizon	Depth (cm)	Description
Apg	0-30	Brown (10YR 5/3), common medium prominent diffuse yellowish brown (10YR 5/6) mottles; silty loam; strong very coarse angular blocky structure; extremely hard dry, very friable moist, very sticky and very plastic; common very fine and fine roots; moderately acid (field pH 5.7); gradual and smooth boundary to Btg1
Btg1	30-50	Pale brown (10YR 6/3), many medium prominent diffuse brownish yellow (10YR 6/6) mottles; silty loam; strong very coarse angular blocky structure; very hard dry, very friable moist, very sticky and very plastic; patchy thin cutans (clay coating) in pores; common very fine and fine roots; moderately acid (field pH 6.0); gradual and smooth boundary to Btg2
Btg2	50-80	Light brownish gray (10YR 6/2), many medium prominent diffuse brownish yellow (10YR 6/6) mottles; silty loam; strong very coarse angular blocky structure; extreamely hard dry, extremely firm moist, very sticky and very plastic; patchy thin cutans (clay coating) in pores; few very fine roots; very strongly acid (field pH 4.6); gradual and smooth boundary to Btg3
Btg3	80-110	Light reddish gray (2.5YR 7/1), many medium prominent diffuse reddish yellow (7.5YR 6/8) mottles; silty clay loam; strong very coarse angular blocky structure; extreamely hard dry, extremely firm moist, very sticky and very plastic; patchy thin cutans (clay coating) in pores; many small and large hard irregular red and black Fe&Mn nodules (8-15 mm 80% by volume); few very fine roots; very

กรมพัฒนาที่ดิน

		moderately acid (field pH 5.6); abrupt and smooth boundary to Btg4
Btg4	110-130	Light reddish gray (2.5YR 7/1), many medium prominent diffuse yellowish red (5YR 4/6) 80% and brownish yellow (10YR 6/8) 20% mottles; silty clay loam; strong very coarse angular blocky structure; extreamely hard dry, extremely firm moist, very sticky and very plastic; patchy thin cutans (clay coating) in pores; few very fine roots; strongly acid (field pH 5.2); gradual and smooth boundary to Btg5
Btg5	130-160+	Gray (10YR 6/1), many medium prominent diffuse yellowish red (5YR 4/6) 50% and brownish yellow (10YR 6/8) 50% mottles; clay; strong very coarse angular blocky structure; extreamely hard dry, extremely firm moist, very sticky and very plastic; patchy thin cutans (clay coating) in pores; trace of dead roots; moderately acid (field pH 5.6)

กรมวิชาการเกษตร



ภาพภาคผนวกที่ 1 สภาพแวดล้อมการใช้ที่ดินและหน้าตัดดิน (Soil Profile) แปลงปลูกกระเทียมในระบบเกษตรอินทรีย์ ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรยโสธร จ.ยโสธร ปี 2559

Soil Profile Description

I Information on the site

Profile symbol : Corn organic farming in North East Thailand

Soil name : Satuk soil series: Suk

Classification : Fine-loamy, siliceous, subactive,isohyperthermic Typic Paleustults

Date of examination : Janualy 20, 2016

Described by : Bhannapitch Samrit, Waraporn Nitikul, Ramida Kanthikrom, Sarattana Sanoh, Chayada Wongpornprateep and Chainarong Sookroon

Location : Agricultural Development and Research Center Yosothon Amphoe Kham Khuan Kaeo, Changwat Yasothon

Elevation : Approximately 127 m (MSL)

Map sheet number :- Coordination 48P 0414760^{E}, 1715200^{N}

Landform

1.Physiographic position: middle part of peneplain

2.Surrounding land form: gently undulating to undulating

3.Slope on which profile site : 2%

Land use : corn organic farming

Annual rainfall : Approximately 1,351 mm (2547-2551)

Mean temperature : Approximately 18.15 ℃

Climate : Tropical Savannah (Aw)

Other : Local weed

II General information on the soil

Parent material : washed deposit from sandstone

Drainage : Well drained

กรมวิชาการเกษตร

Permeability : Rapid

Runoff : Moderate

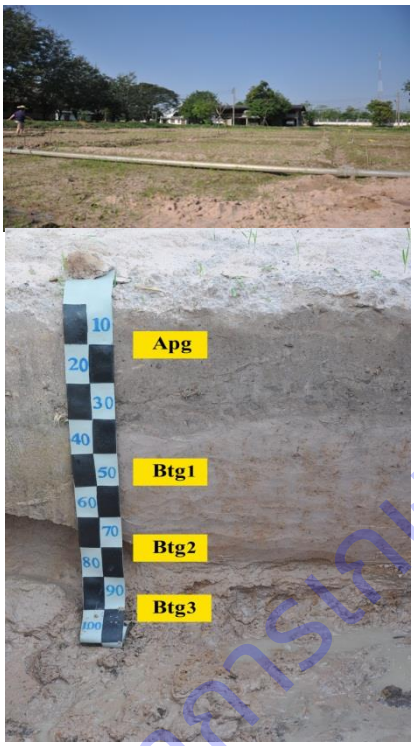
Depth of groundwater : Deeper than 210 cm at time of sampling

III Profile description

Horizon	**Depth (cm)**	**Description**
Ap	0-20	Brown (10YR 5/3); loamy sand; moderately fine and medium subangular blocky structure; soft dry, loose moist, non-sticky and non-plastic; many very fine and fine roots; strongly acid (field pH 5.2); abrupt and smooth boundary to Bt1
Bt1	20-50	Pink (7.5YR 7/3); loamy sand; moderately fine and medium sub angular blocky structure; soft dry, loose moist, moderately sticky and non-plastic; few faint clay coats on pore wall; few fine and coarse roots; strongly acid (field pH 5.4); gradual and smooth boundary to Bt2
Bt2	50-80	Pink (7.5YR 8/3); loamy sand; moderately fine and medium sub angular blocky structure; soft dry, loose moist, moderately sticky and non-plastic; few faint clay coats on pore wall; few fine and coarse roots; extremely acid (field pH 4.1); gradual and smooth boundary to Bt3
Bt3	80-115	Mixed pink (7.5YR 8/4) 90% and reddish yellow (7.5YR 7/6) 10%; loamy sand; moderately fine and medium subangular blocky structure; soft dry, loose moist, moderately sticky and non-plastic; few faint clay coats on pore wall; trace of roots; extreamely acid (field pH 4.2); gradual and smooth boundary to Bt4
Bt4	115-150	Mixed pink (7.5YR 8/4) 90% and reddish yellow (7.5YR 7/6) 10%; loamy sand; moderately fine and medium subangular blocky structure; soft dry, loose moist, moderately sticky and non-plastic; few faint clay coats on pore wall; trace of roots; extreamely acid (field pH 4.0); gradual and smooth boundary to Bt5
Bt5	150-180	Mixed pink (7.5YR 8/4) 90% and reddish yellow (7.5YR 7/6) 10%; loamy sand; moderately fine and medium subangular blocky structure; soft dry, loose moist, moderately sticky and non-plastic; few faint clay coats on pore wall; trace of roots; strongly acid (field pH 5.2); gradual and smooth boundary to Bt6
Bt6	180-210+	Mixed pink (7.5YR 8/4) 60% and reddish yellow (7.5YR 7/6) 40%; loamy sand; moderately fine and medium subangular blocky structure; soft dry, loose moist, moderately sticky and non-plastic;

กรมวิชาการเกษตร

few faint clay coats on pore wall; trace of roots; strongly acid (field pH 5.4)



ภาพภาคผนวกที่ 1 สภาพแวดล้อมการใช้ที่ดินและหน้าตัดดิน (Soil Profile) แปลงปลูกข้าวระบบอินทรีย์ ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตร จ.ร้อยเอ็ด ปี 2559

กรมวิชาการเกษตร

Soil Profile Description

I **Information on the site**

Profile symbol	:	Rice organic in North East Thailand
Soil name	:	Nam Phong soil series: Ng
Classification	:	Loamy, siliceous, isohyperthermic Grossarenic Haplaqualfs
Date of examination	:	Janualy 21, 2016
Described by	:	Bhannapitch Samrit, Ramida Kanthikrom, Sarattana Sanoh, Chayada Wongpornprateep and Chainarong Sookroon
Location	:	Agricultural Development. and Research Center Roi Et Tambon Nong Waeng, Amphoe Muang Roi Et, Changwat Roi Et.
Elevation	:	Approximately 155 m (MSL)
Map sheet number	:	- Coordination 48Q 0350527^{E}, 1777443^{N}
Landform		

1. Physiographic position : Upper part of peneplain
2. Surrounding land form : Nearly flat
3. Slope on which profile site : 1%

Land use : Rice organic farming

Annual rainfall : Approximately 1,600 mm (2013)
Mean temperature : Approximately 18.15 °C
Climate : Tropical Savannah (Aw)

Other : Local weed

II General information on the soil

Parent material : washed deposit from sandstone
Drainage : Somewhat poorly drained
Permeability : Rapid
Runoff : Moderate
Depth of groundwater : Deeper than 100 cm at time of sampling

III Profile description

Horizon	Depth (cm)	Description
Apg	0-30	Brown (10YR 5/3), few medium prominent diffuse reddish yellow (7.5YR 6/6) mottles; loamy sand; moderately medium subangular blocky structure; slightly hard dry, very friable moist, slightly sticky and moderately plastic; many very fine and fine roots; slightly alkaline (field pH 7.8); clear and wavy boundary to Btg1
Btg1	30-60	Pinkish gray (7.5YR 6/2), few medium prominent diffuse reddish yellow (7.5YR 6/6) mottles; sandy loam; strong medium and coarse subangular blocky structure; slightly hard dry, very friable moist, slightly sticky and moderately plastic; trace of dead roots; strongly acid (field pH 5.2); clear and wavy boundary to Btg2
Btg2	60-90	Light gray (10YR 7/2), few medium prominent diffuse reddish yellow (7.5YR 6/6) mottles; sandy loam; strong medium and coarse subangular blocky structure; slightly hard dry, very friable moist, slightly sticky and moderately plastic; trace of dead roots; strongly acid (field pH 5.2); clear

กรมวิชาการเกษตร

		and wavy boundary to Btg3
Btg3	90-100+	Light gray (10YR 7/2), few medium prominent diffuse reddish yellow (7.5YR 6/8) mottles; sandy loam; strong medium and coarse subangular blocky structure; slightly hard dry, very friable moist, slightly sticky and moderately plastic; trace of dead roots; very strongly acid (field pH 4.6)

กรมวิชาการเกษตร

ภาพภาคผนวกที่ 1 สภาพแวดล้อมการใช้ที่ดินและหน้าตัดดิน (Soil Profile) แปลงข้าวโพดฝักอ่อน ในระบบเกษตรอินทรีย์ ณ แปลงเกษตรกร อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม ปี 2559

กรมวิชาการเกษตร

Soil Profile Description

I **Information on the site**

Profile symbol	:	Baby corn organic farming in Central Thailand
Soil name	:	Sena soil series: Se
Classification	:	Very-fine, mixed, active, acid, isohyperthermic Sulfic Endoaquepts
Date of examination	:	May 30, 2016
Described by	:	Bhannapitch Samrit, Ramida Kanthikrom, Sarattana Sanoh, Chayada Wongpornprateep and Chainarong Sookroon
Location	:	Moo 8 Tambon Laem Bua Amphoe Nakhon Chaaisri, Changwat Nakhon Pathom
Elevation	:	Approximately 10 m (MSL)
Map sheet number	:	- Coordination 47P 0624519^{E}, 1532340^{N}
Landform		
1. Physiographic position	:	farmer tidal flats
2. Surrounding land form	:	Nearly flat
3. Slope on which profile site	:	1%
Land use	:	corn organic farming
Annual rainfall	:	Approximately 1,400 mm
Mean temperature	:	Approximately 27 °C
Climate	:	Tropical Savannah (Aw)
Other	:	Local weed

II **General information on the soil**

Parent material	:	Blackish water deposite
Drainage	:	Poorly drained
Permeability	:	Slow
Runoff	:	Slow
Depth of groundwater	:	Deeper than 210 cm at time of sampling

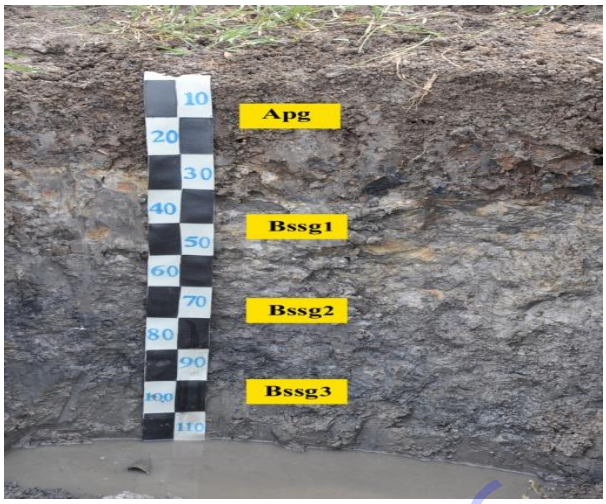
III **Profile description**

Horizon	Depth (cm)	Description
Apg	0-35	Mixed dark gray (2.5Y 4/1) 50% and very dark grayish brown (2.5YR 3/2) 50%; common medium prominent diffuse brownish yellow (10YR 6/6) mottles; silty clay; strong medium and coarse angular blocky structure; very hard dry, firm moist, very sticky and very plastic; common fine roots; extreamely acid (field pH 3.6); gradual and smooth boundary to Bjb1
Bjgb1	35-60	Mixed dark gray (10YR 4/1) 50% and very dark grayish brown (10YR 4/2) 50%; common medium prominent diffuse brownish yellow (10YR 6/6) mottles; clay; strong medium and coarse angular blocky structure; very hard dry, firm moist, very sticky and very plastic; few slickensides and many pressure faces; common medium prominent jarosite (2.5Y 8/6) mottles mainly in root pores; common fine roots; moderately acid (field pH 5.9); gradual and smooth boundary to Bjb2
Bjgb2	60-100	Mixed very dark gray (10YR 3/1) 90% and dark gray (10YR 4/1) 10%; common medium prominent diffuse brownish yellow (10YR 6/6) mottles; silty clay; strong medium and coarse angular blocky structure; very hard dry, firm moist, very sticky and very plastic; few slickensides; and many pressure faces; common medium prominent jarosite (2.5Y 8/6) mottles mainly in root pores; common fine roots; very strongly acid (field pH 4.9); gradual and smooth boundary to Bjgb3
Bjgb3	100-140	Mixed very dark gray (10YR 3/1) 95% and dark gray (10YR 4/1) 5%; common medium prominent diffuse yellowish brown (10YR 5/8) mottles; silty clay; strong medium and coarse angular blocky structure; very hard dry, firm moist, very sticky and very plastic; few slickensides; and many pressure faces; common medium prominent jarosite (2.5Y 8/6) mottles mainly in root pores; trace of dead; very strongly acid (field pH 4.5); gradual and smooth boundary to Bjgb4
Bjgb4	140-180	Dark gray (10YR 4/1); common medium prominent diffuse yellowish brown (10YR 5/8) mottles; clay; strong medium and coarse angular blocky structure; very hard dry, firm moist, very sticky and very plastic; few slickensides; trace of dead; very strongly acid (field pH

ลิขสิทธิ์กรมวิชาการเกษตร

		4.5); gradual and smooth boundary to Bjgb5
Bjgb5	180-200+	Mixed gray (2.5Y 6/1) 90% and dark gray (2.5YR 4/1) 10%; common medium prominent diffuse mixed olive brown (2.5YR 4/6) and brownish yellow (10YR 6/8) mottles; silty clay; strong medium and coarse angular blocky structure; very hard dry, firm moist, very sticky and very plastic; few slickensides; and many pressure faces; many fine gypsum crystals; trace of dead roots; extreamely acid (field pH 4.1)

กรมวิชาการเกษตร



ภาพภาคผนวกที่ 2 สภาพแวดล้อมการใช้ที่ดินและหน้าตัดดิน (Soil Profile) แปลงปลูกข้าวในระบบเกษตรอินทรีย์ ณ แปลงเกษตรกร อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม ปี 2559

กรมวิชาการเกษตร

Soil Profile Description

I **Information on the site**

Profile symbol	:	Rice organic farming in Central Thailand
Soil name	:	Pang Pa-in soil series: Bin
Classification	:	Hydromorphic alluvium soils
Date of examination	:	May 30, 2016
Described by	:	Bhannapitch Samrit, Ramida Kanthikrom, Sarattana Sanoh, Chayada Wongpornprateep and Chainarong Sookroon
Location	:	Moo 8 Tambon Laem Bua Amphoe Nakhon Chaaisri, Changwat Nakhon Pathom
Elevation	:	Approximately 10 m (MSL)
Map sheet number	:	- Coordination 47P 0624519^{E}, 1532340^{N}
Landform		
1. Physiographic position	:	farmer tidal flats
2. Surrounding land form	:	flat
3. Slope on which profile site	:	<1%
Land use	:	rice organic farming
Annual rainfall	:	Approximately 1,400 mm
Mean temperature	:	Approximately 27 °C
Climate	:	Tropical Savannah (Aw)
Other	:	Local weed

II **General information on the soil**

Parent material	:	River alluvium over lying brackish water deposit

Drainage	:	Poorly drained
Permeability	:	Slow
Runoff	:	Slow
Depth of groundwater	:	Deeper than 120 cm at time of sampling

III **Profile description**

Horizon	Depth (cm)	Description
Apg	0-25	Mixed brown (10Y 5/3) 50% and light brownish gray (10YR 6/2) 50%; common medium prominent diffuse brownish yellow (10YR 6/6) mottles; clay; strong medium and coarse semi-angular blocky structure; very hard dry, firm moist, very sticky and very plastic; many fine roots; strongly acid (field pH 5.5); gradual and smooth boundary to Bssg1
Bssg1	25-55	Mixed light gray (2.5YR 7/1) 90% and dark gray (2.5YR 4/1) 10%; common medium faint diffuse pale brown (2.5YR 7/4) mottles; sandy clay; strong medium and coarse semi-angular blocky structure; very hard dry, firm moist, very sticky and very plastic; common slickensides and many pressure faces; common fine roots; slightly acid (field pH 6.4); gradual and smooth boundary to Bssg2
Bssg2	55-80	Gray (2.5Y 5/1); few medium faint diffuse pale brown (2.5YR 7/4) mottles; clay; strong medium and coarse semi-angular blocky structure; very hard dry, firm moist, very sticky and very plastic; common slickensides and many pressure faces; trace of dead roots; neutral (field pH 6.7); gradual and smooth boundary to Bssg3
Bssg3	80-120	Gray (2.5Y 5/1); few medium faint diffuse pale brown (2.5YR 7/4) mottles; clay; strong medium and coarse semi-angular blocky structure; very hard dry, firm moist, very sticky and very plastic; common slickensides and many pressure faces; trace of dead roots; neutral (field pH 6.6)

กรมพัฒนาที่ดิน