

รายงานผลงานเรื่องเติมการทดลองที่สิ้นสุด

1. ชื่อแผนงานวิจัย วิจัยและพัฒนาถั่วเขียวเพื่อเสริมสร้างระบบการผลิตที่ยั่งยืนและความมั่นคงด้านอาหาร
2. ชื่อโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการเพิ่มผลผลิตและคุณภาพถั่วเขียว
3. ชื่อกิจกรรม ระบบการปลูกพืช
4. ชื่อกิจกรรมย่อย -
5. ชื่องานทดลอง ผลของการปลูกพืชตระกูลถั่วก่อนข้าวโพดหวานต่อความสามารถในการทดแทนปุ๋ยไนโตรเจนโดยการใช้ไอโซโทป ^{15}N เทคนิค
Use of ^{15}N Isotope Technique to Evaluate Nitrogen Fixation and Residual of Grain Legumes for Sweet Corn as a Following Crop

6. คณะผู้ดำเนินงาน

หัวหน้าการทดลอง	จิราลักษณ์ ภูมิไธสง	ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท
ผู้ร่วมงาน	วิไลรัตน์ แป้นแก้ว	ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท
	สุมนา งามผ่องใส	ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท
	เชาวนาถ พงุทธิเทพ	ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท
	ปวีณา ไชยวรรณ	ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท
	อารดา มาสรี	ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท

7. บทคัดย่อ

ทำการทดลองบนดินร่วนปนทราย ชุดดินเดิมบาง ปี 2560-2561 ณ แปลงทดลองและขยายพันธุ์พืชดง เกณฑ์หลวง จังหวัดชัยนาท เพื่อศึกษาการตรึงไนโตรเจนของพืชตระกูลถั่วบรีโคมเมล็ดและการใช้ประโยชน์จากเศษซากพืชตระกูลถั่วดังกล่าวต่อข้าวโพดหวานที่ปลูกตามโดยเปรียบเทียบกับการใส่ปุ๋ยเคมีไนโตรเจน วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ กรรมวิธีประกอบด้วยการปลูกถั่วพุ่ม ถั่วเขียว ถั่วเหลือง ถั่วลิสง และพืชอ้างอิง ได้แก่ ถั่วลิสงพันธุ์ไม่มีปม (non-nod) และข้าวโพดหวาน หลังเก็บเกี่ยวพืชทั้ง 6 ชนิด ปลูกข้าวโพดหวานตามโดยเปรียบเทียบกับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน อัตรา 30 และ 40 กิโลกรัมต่อไร่ ผลการทดลองปี 2560 ประสบปัญหาฝนตกชุก ไม่สามารถเตรียมแปลงและปลูกทดลอง จึงปรับเปลี่ยนแผนการดำเนินงาน โดยปลูกพืชตระกูลบรีโคมเมล็ดในฤดูแล้ง และปลูกข้าวโพดหวานตามในต้นฤดูฝน ปี 2561 ผลการตรึงไนโตรเจนโดยวิธี N-difference เมื่อเปรียบเทียบกับพืชอ้างอิงที่เป็นข้าวโพดหวาน พบว่า ถั่วพุ่ม และถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ตรึงไนโตรเจนได้มากที่สุด เท่ากับ 45.7 และ 47.7 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ รองลงมา คือ ถั่วเขียว 3.6 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ และเมื่อเปรียบเทียบกับถั่วลิสงพันธุ์ไม่มีปม (non-nod) เป็นพืชอ้างอิง การตรึงไนโตรเจนของถั่วพุ่ม และถั่วลิสงพันธุ์

ไทนาน 9 ตรึงไนโตรเจนได้มากที่สุด 28.8 และ 30.8 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ ตามลำดับ ด้านผลผลิต การใส่ซากข้าวโพดหวานร่วมกับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกสูงสุด 2,685 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างจากการใส่ซากถั่วพุ่ม และการใส่เฉพาะปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 30 และ 40 กิโลกรัมต่อไร่ ที่ให้ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือก 2,197 2,371 และ 2,486 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ การใส่เฉพาะปุ๋ยไนโตรเจน อัตรา 30-40 กิโลกรัมต่อไร่ การใส่ซากถั่วพุ่ม ซากถั่วเขียว และซากถั่วลิสง ให้ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกไม่แตกต่างกัน ส่วนผลผลิตฝักสดปอกเปลือก และฝักมาตรฐาน พบว่า การใส่ซากข้าวโพดหวานร่วมกับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน อัตรา 30 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ และการใส่เฉพาะปุ๋ยไนโตรเจน อัตรา 30 และ 40 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตฝักสดปอกเปลือก และฝักมาตรฐานไม่แตกต่างกัน คือ ระหว่าง 1,711-1,920 และ 1,534-1,828 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และการใส่ซากถั่วพุ่ม ซากถั่วเขียว และซากถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ให้นำหนักฝักมาตรฐานเทียบเท่ากับการใส่เฉพาะปุ๋ยไนโตรเจน อัตรา 40 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนการใส่ซากถั่วเหลืองและถั่วลิสงพันธุ์ไม่มีปม ให้ผลผลิตฝักสดปอกเปลือก และฝักมาตรฐานต่ำที่สุด คือ ระหว่าง 1,345-1,347 และ 950-1,015 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

คำหลัก: พืชตระกูลถั่วบริเวณเมล็ด, การตรึงไนโตรเจน, เศษซากพืช, พืชตาม, ไอโซโทป ¹⁵N

ABSTRACT

The field trial on nitrogen fixation of grain legumes and utilization of crops residues on the subsequent sweet corn yields was carried out in a loam soil, located at Dong Khen Luang, Chai Nat province, during 2017-2018. The Randomized complete block design with 4 replicates was used. The treatment consisted of 4 grain legumes; cowpea, mungbean, soybean and peanut cultivar Tainan 9, with sweet corn and Non-nod as reference crops. The nitrogen fixation of grain legume calculated using N-difference method. The results of 2018 revealed that the amount of the highest N₂ fixed in cowpea and peanut cultivar Tainan 9 as compared to both reference crop. The results of crops residual benefit for yield of sweet corn as a following crop. The application of sweet corn stover plus 30 kg N/rai, cowpea stover and nitrogen fertilizer rate of 30-40 kg/rai showed no significant differences in ear with husk weight, which ranging 2,197-2,685 kg/rai. The application of nitrogen fertilizer rate of 30-40 kg N/rai, cowpea stover, mungbean stover and peanut cultivar Tainan 9 gave no significant difference in ear with husk weight. Similar results were also found in ear with husk weight. The application of sweet corn stover plus 30 kg N/rai and nitrogen fertilizer rate of 30-40 kg N/rai showed no significant differences in ear without husk weight and standard ear weight, which ranging 1,711-1920 and 1,534-1,828 kg/rai, respectively. The application of cowpea stover, mungbean stover and peanut stover cultivar Tainan 9 attained equal standard ear weight with application of nitrogen fertilizer rate of 40 kgN/rai. Whereas, application of soybean stover and Non-nod stover gave the lowest

ear without husk and standard ear weight, which ranging 1,345-1,347 and 950-1,015 kg/rai, respectively.

Keywords: grain legumes, nitrogen fixation, crop stover, subsequent crops, ¹⁵N isotope

8. คำนำ

การปลูกพืชตระกูลถั่วในระบบปลูกพืชและจัดการเป็นปุ๋ยพืชสดนิยมปฏิบัติ เนื่องจากความสามารถของพืชตระกูลถั่วในการตรึงไนโตรเจนจากอากาศ และอายุสั้น ทำให้สามารถจัดเข้าไปในระบบปลูกพืชได้ง่าย แต่พืชตระกูลถั่วมักมีปริมาณไนโตรเจนสูง โดยเฉพาะในใบ การไถกลบซาก ทำให้อย่อยสลายเร็ว การปลดปล่อยธาตุอาหารจึงมักไม่เป็นประโยชน์ต่อพืชที่ปลูกตาม หรือปลูกร่วม เนื่องจากปลดปล่อยเร็วกว่าพืชที่ปลูกตามหรือปลูกร่วมยังไม่พร้อมที่จะดูดใช้หรือระบบรากยังไม่พร้อมที่จะดูดใช้ธาตุอาหารที่ปล่อยออกมา (Non synchrony with crop demand) การจัดการระบบปลูกพืชโดยใช้พืชตระกูลถั่ว ช่วยลดการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนได้ เมื่อมีการจัดการได้อย่างถูกวิธี เช่น การเลือกชนิดของถั่ว การจัดการซาก และการใส่ปุ๋ยให้อย่างถูกต้อง ชนิดของถั่ว อายุ และการจัดการ มีผลต่อความเร็วในการย่อยสลาย การปลดปล่อยธาตุอาหาร ความแตกต่างเกิดจากมีองค์ประกอบพืชที่ต่างกัน คุณสมบัติทางเคมีแตกต่างกัน เช่น ปริมาณลิกนิน และโพลีฟีนอลที่ต่างกัน ซึ่งชนิดพืช อายุพืช และองค์ประกอบของพืช สามารถนำมาจัดการให้การปลดปล่อยธาตุอาหารสอดคล้องกับความต้องการของพืชที่ปลูกร่วมหรือปลูกตาม เพื่อการเจริญเติบโตและเพิ่มผลผลิตพืชที่ปลูกร่วมหรือปลูกตามได้ ดังนั้น การนำพืชตระกูลถั่วบริเวณเมล็ดมาปลูกในระบบปลูกพืชที่เหมาะสม เช่น ระบบการปลูกพืชตาม (Sequential Cropping) การปลูกพืชแซมหรือพืชสลับ (Intercropping) การปลูกพืชหมุนเวียน (Rotation Cropping) และการปลูกพืชแบบผสม (Mixed Cropping) จึงเป็นการรักษาสมดุลของธาตุอาหารในดินในระบบปลูกพืช ลดการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในการผลิตพืช หรือบางกรณีอาจไม่ต้องใช้ปุ๋ยไนโตรเจนเลย

ข้าวโพดหวาน จัดเป็นพืชที่มีศักยภาพสูง เพราะปลูกง่าย ใช้ระยะเวลาการผลิตสั้น มีความเสี่ยงต่ำ ใช้สารเคมีน้อย นอกจากนี้ยังเหมาะสมสำหรับเกษตรกรในชนบท โดยเฉพาะในเขตที่มีน้ำ สามารถปลูกได้ตลอดทั้งปี โดยส่วนใหญ่เกษตรกรปลูกในพื้นที่เดิม 2-3 ครั้งต่อปี หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตฝักสด จะเหลือเศษซากต้นข้าวโพด สามารถไถกลบลงในแปลง หรือนำไปเป็นอาหารสัตว์ กรมพัฒนาที่ดินได้รายงานไว้ว่า ปริมาณต่อชั่งข้าวโพด 490 กิโลกรัมต่อไร่ มีปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม เท่ากับ 2.59 0.73 และ 10.82 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ เศษต่อชั่งพืชตระกูลถั่ว 580 กิโลกรัมต่อไร่ มีปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม เท่ากับ 14.03 3.53 และ 17.05 กิโลกรัมต่อไร่ ดังนั้น การนำเศษซากพืชออกไปจากแปลงปลูก จะทำให้ธาตุอาหารต่าง ๆ ในดิน ถูกนำออกไปจากดินด้วย ทำให้ธาตุอาหารมีปริมาณลดลง และสูญเสียความสมดุลไป จึงจำเป็นต้องเพิ่มเติมธาตุอาหารให้แก่พืช เพื่อให้มีอยู่ในปริมาณที่พอเพียงและสมดุลโดยการใส่ปุ๋ย เพื่อให้พืชที่ปลูกเจริญ ให้ผลผลิตสูงและคุณภาพผลผลิตดี ทำให้ต้องเพิ่มต้นทุนในการผลิตพืช

การใช้เศษซากพืชโดยการไถกลบลงในดินเพื่อเป็นแหล่งธาตุอาหาร เป็นอีกแนวทางหนึ่งในการลดการใช้ปุ๋ยเคมีลง ธาตุอาหารโดยเฉพาะธาตุไนโตรเจนที่สะสมอยู่ตามส่วนต่างๆ ของพืชตระกูลถั่ว เมื่อไถหรือสับกลบลงในดิน จะถูกย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ที่มีอยู่ในดิน ปลดปล่อยธาตุไนโตรเจนออกมาในรูปอนุมูลแอมโมเนียม และไน

เตรท ตามลำดับ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อพืชที่ปลูกตาม (Giller, 2001) มีรายงานการปลูกถั่วเขียวเพื่อเป็นปุ๋ยพืชสด สามารถทดแทนการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนของข้าวโพดได้ถึง 5 กิโลกรัมต่อไร่ (Meesawat *et al.*, 1995) ขณะที่ข้าวโพดปลูกตามถั่วเหลือง ข้าวโพดลดการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนลง 45 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ เมื่อเปรียบเทียบกับ การปลูกข้าวโพดตามข้าวโพด (Kurtz *et al.*, 1984) อย่างไรก็ตาม ความเป็นประโยชน์จากเศษซากพืชจะแตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับปริมาณไนโตรเจนที่ตรึงได้ ปริมาณไนโตรเจนที่ติดไปกับผลผลิต และการจัดการเศษซากพืช ทั้งนี้ ยังไม่ได้เน้นการสูญเสียโดยกระบวนการอื่นๆ เช่น การชะล้าง (leaching) และการดีไนตริฟิเคชัน (denitrification) วัตถุประสงค์ของการทดลอง เพื่อศึกษาการตรึงไนโตรเจนของพืชตระกูลถั่วบรีโคมเมล็ด และผลการตรึงไนโตรเจนต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดหวานที่ปลูกตามในฤดูถัดมา เพื่อใช้แนะนำการปลูกพืชตระกูลบรีโคมเมล็ดในระบบปลูกพืช ต่อไป

9. วิธีดำเนินการทดลอง

อุปกรณ์

- เมล็ดพันธุ์พืชตระกูลถั่วบรีโคมเมล็ด ได้แก่ ถั่วพุ่ม พันธุ์อุบลราชธานี ถั่วเขียว พันธุ์ชัยนาท 84-1 ถั่วลิสง พันธุ์ไทนาน 9 ถั่วลิสง พันธุ์ไม่มีปม (non-nod) และถั่วเหลือง พันธุ์เชียงใหม่ 6
- เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานพันธุ์ชัยนาท 2
- ปุ๋ยยูเรีย ทริปเปิ้ลซูเปอร์ฟอสเฟต และโพแทสเซียมคลอไรด์
- ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม
- ปุ๋ยไอโซโทป 15N
- ถังพ่นสารเคมี สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช และกำจัดวัชพืช
- วัสดุอุปกรณ์ในแปลงทดลอง
- วัสดุอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ
- อุปกรณ์เก็บตัวอย่างดิน
- เครื่องชั่ง และตู้อบตัวอย่างพืช
- สารเคมีสำหรับวิเคราะห์ตัวอย่างดินและพืช
- อุปกรณ์อื่นๆ เช่น ถังมือ ถังพลาสติก ถังกระดาษ ถังตาข่าย/ถุงผ้า

วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ 8 กรรมวิธี ประกอบด้วย การปลูกถั่วบรีโคมเมล็ด ได้แก่ ถั่วพุ่ม ถั่วเขียว ถั่วลิสง และถั่วเหลือง และพืชอ้างอิง ได้แก่ ข้าวโพดหวาน และถั่วลิสงไม่มีปม โดยมีแปลงว่างที่ไม่มีการปลูกพืชใดๆ จำนวน 2 แปลง เพื่อเป็นแปลงตรวจสอบผลของการใช้ปุ๋ยเคมีต่อข้าวโพดหวานเมื่อเปรียบเทียบการใส่เฉพาะซากพืชตระกูลถั่ว

ขนาดแปลงย่อย 6.0 x 8.0 เมตร พื้นที่เก็บเกี่ยว 3 x 5 เมตร (ข้าวโพดปลูก 8 แถว ยาว 8.0 เมตร)

ทำการทดลองในฤดูฝน ปี 2560 และฤดูแล้ง ปี 2561 บนดินร่วน ชุดดินเดิมบาง ซึ่งมีค่าวิเคราะห์ดินก่อนปลูกพืช ดังนี้ ค่า pH 6.2 ปริมาณอินทรีย์วัตถุ 1.27 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็น

ประโยชน์สูง คือ 118 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมดิน และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินสูง 89 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมดิน

ขนาดแปลงทดลองย่อย 6x6 เมตร ก่อนการปลูกพืชตระกูลถั่วและพืชอ้อยอิ่ง ทำแปลงขนาดเล็ก (microplot; ไมโครพล็อต) ขนาด 1.5x1.2 เมตร หรือ 3 แถว ยาว 1.2 เมตร ในแปลงทดลองย่อย เพื่อประเมินการตรึงไนโตรเจนของถั่วต่างๆ โดยวิธี ^{15}N dilution technique ก่อนปลูกถั่ว 1-2 สัปดาห์ รดปุ๋ยไอโซโทป ^{15}N โดยใช้บารรน้ำที่ให้น้ำไหลเป็นฝอยละเอียดในอัตรา 3 กิโลกรัมต่อไร่ โดยใช้กลูโคสลงผสมเพื่อให้สัดส่วนของ C:N =10:1 ทำให้เกิดขบวนการตรึงไนโตรเจนในเซลล์ของจุลินทรีย์ดิน (immobilization) ก่อน ผสมปุ๋ยและกลูโคสในน้ำสะอาด คนให้ปุ๋ยละลายให้ดีก่อน รดสารละลายในแปลงให้สม่ำเสมอ ทั้งไว้ประมาณ 2 สัปดาห์ก่อนปลูกถั่ว แต่ละชนิดและพืชอ้อยอิ่งพร้อมกันกับในแปลงขนาดเล็ก ใส่ปุ๋ยฟอสเฟตและโพแทชในเวลาเดียวกันกับการใส่ปุ๋ยข้างนอก ปลูกถั่วทั้ง 4 ชนิด โดยคลุกเมล็ดด้วยโรโซเปียมสายพันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตรในถั่วแต่ละชนิด ใช้ระยะปลูก 50x20 เซนติเมตร และเพิ่มแปลงพืชอ้อยอิ่ง คือ ถั่วลิสงไม่มีปม และข้าวโพดหวาน โดยปลูกข้าวโพดใช้ระยะ 75x25 เซนติเมตร และเพิ่มแปลงตรวจสอบจำนวน 2 แปลง ที่ไม่มีการปลูกถั่วหรือพืชใดๆ เมื่อถั่วอายุได้ 7 วัน ถอนให้เหลือหลุมละ 2 ต้น ทำการกำจัดวัชพืช หลังพืชตระกูลถั่วงอก ประมาณ 15-20 วัน และใส่ปุ๋ยอัตรา 9-6 กิโลกรัม $\text{P}_2\text{O}_5\text{-K}_2\text{O}$ ต่อไร่ เก็บเกี่ยวผลผลิตในทุกพืชเมื่อครบอายุเก็บเกี่ยว หลังการเก็บเกี่ยวผลผลิต ชั่งน้ำหนักสดของถั่วแต่ละชนิด และสุ่มตัวอย่าง 1,000 กรัม ตากให้แห้งและนำไปอบ เพื่อนำมาคำนวณน้ำหนักแห้งต่อไร่ สับเศษซากในแปลงให้มีขนาด 2-5 เซนติเมตร ก่อนคลุกลงในแปลง และปลูกข้าวโพดตามในแปลงถั่วแต่ละชนิดและวิธีตรวจสอบทั้งสิ้นแปลง

หลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตถั่วพุ่ม ถั่วเหลือง ถั่วเขียว ถั่วลิสง และข้าวโพดหวาน ทำการไถกลบซากพืชดังกล่าวลงในแปลง และปลูกข้าวโพดหวาน การทดลองในปี 2560 ประสบปัญหาฝนตกชุก ไม่สามารถดำเนินการเตรียมแปลงและปลูกพืชตระกูลถั่ว ทำให้การปลูกพืชตระกูลถั่วล่าช้า โดยสามารถปลูกได้ในฤดูแล้ง และปลูกข้าวโพดหวานตามในต้นฤดูฝน ปี 2561 โดยก่อนปลูกข้าวโพดหวาน ทุกแปลงได้รับปุ๋ยฟอสเฟตและโพแทชเท่ากัน คือ อัตรา 15 กิโลกรัมของ P_2O และ K_2O ต่อไร่ และใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน อัตราครึ่งหนึ่งของกรรมวิธีที่กำหนดในรูปปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต แล้วทำการปลูกข้าวโพดหวานระยะปลูก 75x25 เซนติเมตร เมื่อข้าวโพดงอกได้ 7 วัน ถอนแยกให้เหลือ 1 ต้นต่อหลุม และใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราที่เหลือ ตามกรรมวิธีที่กำหนดในรูปปุ๋ยเรีย เมื่อข้าวโพดหวานอายุ 20-25 วัน ทำการสุ่มเก็บต้นข้าวโพดที่ระยะออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์ เพื่อวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ใบ ความสูงต้น ความสูงฝัก ฟันสารเคมีป้องกันกำจัดโรคและแมลงตามความจำเป็น

การบันทึกข้อมูล ค่าวิเคราะห์ตัวอย่างดินก่อนปลูก วันปลูก วันออกดอก 50% และวันเก็บเกี่ยว ผลผลิตถั่วพุ่ม ถั่วเขียว ถั่วเหลือง ถั่วลิสง ข้าวโพดหวาน น้ำหนักแห้ง และปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในซากพืช (ถั่วพุ่ม ถั่วเขียว ถั่วเหลือง ถั่วลิสง ข้าวโพดหวาน) พื้นที่ใบ และผลผลิตข้าวโพดหวาน ข้อมูลทางภูมิอากาศ

ระยะเวลาและสถานที่ทำการทดลอง

ระยะเวลา : เดือนตุลาคม 2560- กันยายน 2561

สถานที่ดำเนินการทดลอง : ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท

10. ผลการทดลองและวิจารณ์

ผลการทดลองปี 2560

แผนการดำเนินงานในฤดูฝน ทำให้ประสบปัญหาฝนตกชุก ไม่สามารถเตรียมแปลงและปลูกพืชตามกรรมวิธีที่กำหนดในฤดูฝน จึงปรับแผนการดำเนินงานโดยปลูกพืชตระกูลถั่วในฤดูแล้ง ปี 2561 และข้าวโพดหวานเป็นพืชตามในต้นฤดูฝน

ผลการทดลองปี 2561

ดำเนินการทดลองบนดินร่วน ชุดดินเดิมบาง ซึ่งมีค่าวิเคราะห์ดินก่อนปลูกพืช ดังนี้ ค่า pH 6.2 ปริมาณอินทรีย์วัตถุ 1.27 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สูง คือ 118 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมดิน และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินสูง 89 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมดิน ทำการปลูกพืชตระกูลถั่วใช้เมล็ด เมื่อวันที่ 13 ธันวาคม 2561 ผลการตรึงไนโตรเจนของพืชตระกูลถั่ว เนื่องจากการศึกษาการตรึงไนโตรเจนโดยการใช้ไอโซโทป ^{15}N เทคนิค ในประเทศไทยยังไม่มีห้องปฏิบัติการสำหรับวิเคราะห์ตัวอย่างพืช จำเป็นต้องส่งตัวอย่างพืชไปวิเคราะห์ที่ห้องปฏิบัติการต่างประเทศ อยู่ระหว่างการประสานการวิเคราะห์ จึงทำการวิเคราะห์การตรึงไนโตรเจนโดยวิธี N-difference คือ เปรียบเทียบการตรึงไนโตรเจนของถั่วพุ่ม ถั่วเขียว ถั่วลิสง พันธุ์ไทนาน 9 และถั่วเหลือง กับพืชอ้างอิง ได้แก่ ถั่วลิสงพันธุ์ไม่มีปม และข้าวโพดหวาน ซึ่งผลการเปรียบเทียบการตรึงไนโตรเจนกับข้าวโพดหวาน พบว่า ถั่วพุ่ม และถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ตรึงไนโตรเจนได้มากที่สุด เท่ากับ 45.7 และ 47.7 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ รองลงมา คือ ถั่วเขียว 3.6 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ ขณะที่ถั่วเหลืองมีค่าติดลบ (-2.3 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่) และเมื่อเปรียบเทียบกับถั่วลิสงพันธุ์ไม่มีปม (non-nod) เป็นพืชอ้างอิง การตรึงไนโตรเจนของถั่วพุ่ม ถั่วเขียว ถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 และถั่วเหลือง เท่ากับ 28.8 -13.4 30.8 และ -19.2 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ ตามลำดับ (ข้อมูลไม่ได้แสดงไว้) ซึ่งให้เห็นว่า ถั่วพุ่ม และถั่วลิสง มีการตรึงไนโตรเจนได้สูงสุด ขณะที่ถั่วเขียว และถั่วเหลืองให้ค่าการตรึงไนโตรเจนติดลบ ซึ่ง Boddey *et al.* (1984) อ้างถึงโดย People and Herridge, 1990) รายงานว่า ข้อจำกัดของการใช้วิธีนี้ คือ การที่พืชตระกูลถั่วและพืชอ้างอิง จะได้ไนโตรเจนจากดินและปุ๋ยในปริมาณเดียวกันนั้น มีโอกาสเป็นจริงได้ยาก เพราะพืชที่ตรึงไนโตรเจนกับไม่ตรึงไนโตรเจน จะมีการใช้ไนโตรเจนจากดินแตกต่างกัน แม้จะใช้สายพันธุ์ใกล้เคียงกันแต่คัดเลือกมาให้แตกต่างกันเพียงการเกิดปม ในบางครั้งอาจมีลักษณะทางกายภาพของระบบรากที่ต่างกัน และในดินที่ขาดไนโตรเจนรุนแรง พืชอ้างอิงที่ไม่สามารถตรึงไนโตรเจน จะมีระบบรากที่จำกัด ซึ่งอาจได้ไนโตรเจนจากดินน้อยกว่าถั่ว ซึ่งสามารถตรึงไนโตรเจนได้จากอากาศ และมีการเจริญเติบโตของระบบรากที่ดีกว่า ด้านผลผลิต พบว่า ผลผลิตเมล็ดของถั่วเขียว ถั่วพุ่ม และถั่วเหลือง เฉลี่ย 218 207 และ 309 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ผลผลิตฝักถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 และพันธุ์ไม่มีปม เฉลี่ย 368 และ 128 กิโลกรัมต่อไร่ และผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกของข้าวโพดหวาน เท่ากับ 1,482 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 1) หลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตพืช พบว่า ถั่วเขียว ถั่วพุ่ม ถั่วเหลือง ถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ถั่วลิสงพันธุ์ไม่มีปม และข้าวโพดหวานลูกผสม ให้น้ำหนักซากสด 1,007 3,768 278 2,326 1,521 และ 1,064 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และน้ำหนักซากแห้ง เท่ากับ 238 612 180 602 440 และ 505 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ซึ่งมีปริมาณไนโตรเจนในซาก เท่ากับ 21 63 15 65 34 และ 17 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 2) ผลการวิเคราะห์

ตัวอย่างดินหลังเก็บเกี่ยวพืชตระกูลถั่ว พบว่า ค่า pH มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกกรรมวิธี มีค่าระหว่าง 6.8-7.1 ขณะที่ ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ มีแนวโน้มลดลงทุกกรรมวิธี เมื่อเปรียบเทียบกับค่าวิเคราะห์ดินก่อนปลูกพืชตระกูลถั่ว คือ มีค่าระหว่าง 1.15-1.25 เปอร์เซ็นต์ 50-65 และ 57-79 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมดิน ตามลำดับ (ตารางที่ 3) แต่ค่าวิเคราะห์ดินหลังเก็บเกี่ยวข้าวโพดหวาน พบว่า ค่า pH มีความแปรปรวนเล็กน้อย มีค่าระหว่าง 6.6-7.2 เมื่อเปรียบเทียบกับค่าวิเคราะห์ดินหลังเก็บเกี่ยวพืชตระกูลถั่ว ปริมาณอินทรีย์วัตถุในกรรมวิธีที่ใส่ซากถั่วเหลืองมีปริมาณลดลงเหลือ 1.16 เปอร์เซ็นต์ กรรมวิธีที่เหลือมีปริมาณเพิ่มขึ้นมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกกรรมวิธี มีค่าระหว่าง 1.21-1.30 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในทุกกรรมวิธี มีค่าลดลงเหลือระหว่าง 41-51 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมดิน ขณะที่ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้เพิ่มขึ้นอยู่ระหว่าง 64-93 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมดิน (ตารางที่ 4) ทำการไถกลบซากพืชทั้ง 6 ชนิดลงในแปลง เมื่อวันที่ 18 พฤษภาคม 2561 เพื่อเป็นแหล่งธาตุอาหารไนโตรเจนสำหรับข้าวโพดหวานตามทีปลูกในฤดูถัดมา ไถกลบทิ้งไว้ในแปลงเป็นระยะเวลา 4 วัน โดยทำการปลูกข้าวโพดหวานตาม เมื่อวันที่ 21 พฤษภาคม 2562 ผลการทดลอง พบว่า การใช้เศษซากพืชทั้ง 6 ชนิด และการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนทุกอัตรา ให้ผลผลิตฝักทั้งเปลือก ผลผลิตฝักปอกเปลือก และผลผลิตฝักมาตรฐาน ซึ่งเป็นฝักปอกเปลือกที่มีความยาวฝักมากกว่า 10 เซนติเมตร และความกว้างฝักมากกว่า 4.0 เซนติเมตร (มาตรฐาน มกอช.) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การใส่ซากข้าวโพดหวานร่วมกับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกสูงสุด 2,685 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างจากการใส่ซากถั่วพุ่ม และการใส่เฉพาะปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 30 และ 40 กิโลกรัมต่อไร่ ที่ให้ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือก 2,197 2,371 และ 2,486 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่า การไถกลบซากถั่วพุ่ม และปลูกข้าวโพดหวานตาม ข้าวโพดหวานให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นเทียบเท่ากับการใส่ซากข้าวโพดหวานร่วมกับปุ๋ยไนโตรเจน อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ การใส่เฉพาะปุ๋ยไนโตรเจน อัตรา 30-40 กิโลกรัมต่อไร่ การใส่ซากถั่วพุ่ม ซากถั่วเขียว และซากถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ให้ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกไม่แตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งการให้ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกของกรรมวิธีการใส่ซากถั่วพุ่ม ซากถั่วเขียว และซากถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 เทียบเท่ากับการใส่เฉพาะปุ๋ยไนโตรเจน อัตรา 30-40 กิโลกรัมต่อไร่ ด้านผลผลิตฝักสดปอกเปลือก และฝักมาตรฐาน พบว่า การใส่ซากข้าวโพดหวานร่วมกับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน อัตรา 30 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ และการใส่เฉพาะปุ๋ยไนโตรเจน อัตรา 30 และ 40 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตฝักสดปอกเปลือก และฝักมาตรฐานไม่แตกต่างกัน คือระหว่าง 1,711-1,920 และ 1,534-1,828 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และการใส่ซากถั่วพุ่ม ซากถั่วเขียว และซากถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ให้น้ำหนักฝักมาตรฐานเทียบเท่ากับการใส่เฉพาะปุ๋ยไนโตรเจน อัตรา 40 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนการใส่ซากถั่วเหลืองและถั่วลิสงพันธุ์ไม่มีปม ให้ผลผลิตฝักสดปอกเปลือก และฝักมาตรฐานต่ำที่สุด คือ ระหว่าง 1,345-1,347 และ 950-1,015 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 5) ด้านความกว้างฝัก ความยาวฝัก และความกว้างซัง ทุกกรรมวิธีให้ค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่ความยาวปลายฝัก ซึ่งเป็นส่วนของปลายที่ไม่มีเมล็ด และค่าความหวานมีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการใส่ซากข้าวโพดหวานร่วมกับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ มีความยาวปลายฝักน้อยที่สุด 0.6 เซนติเมตร ไม่แตกต่างจากการใส่ซากถั่วเขียว ซากถั่วลิสงทั้ง 2 พันธุ์ และการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนทั้ง 2 อัตรา เฉลี่ยระหว่าง 0.8-1.9 เซนติเมตร ส่วนการใส่ซากถั่วเหลือง มีความยาวปลายฝักมากที่สุด 3.0 เซนติเมตร ส่วนค่าความหวาน พบว่า การใส่ซากพืชตระกูลถั่วบริเวณเมล็ดทุกชนิด มีค่าความหวานสูงไม่แตกต่างกันทางสถิติ

เฉลี่ยระหว่าง 13.8-14.4 องศาบริกซ์ ขณะที่การใส่ซากข้าวโพดหวานร่วมกับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ และการใส่เฉพาะปุ๋ยไนโตรเจน อัตรา 30 และ 40 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ค่าความหวานน้อยที่สุด (ตารางที่ 6) สอดคล้องกับการทดลองของ Mariusz and Piasecki (2013) ที่พบว่า การเพิ่มอัตราปุ๋ยไนโตรเจนจาก อัตรา 0 เป็น 120 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ให้กับข้าวโพดหวาน มีผลทำให้ปริมาณน้ำตาลซูโครสในเมล็ดลดลง ขณะที่เสาวลักษณ์ และจิราภรณ์ (2558) พบว่า ค่าความหวานของข้าวโพดหวานพันธุ์ ATS5 ที่มีการใส่ปุ๋ยเคมี 15-15-15 อัตรา 150 กิโลกรัมต่อไร่ และ 46-0-0 อัตรา 45 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ความหวานสูงสุด 15.9 องศาบริกซ์ แต่การใส่ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดมีค่าความหวานต่ำกว่าการไม่ใส่ปุ๋ย คือ 10.75 องศาบริกซ์ เมื่อพิจารณาการเจริญเติบโตของข้าวโพดหวานที่ระยะออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์ และที่ระยะเก็บเกี่ยว ทุกกรรมวิธีให้ค่าดัชนีพื้นที่ใบ ความสูงต้น และความสูงฝัก ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 7 และ 8) จากผลการทดลอง ชี้ให้เห็นว่า ปริมาณธาตุอาหารที่ตกค้างในเศษซาก ยังไม่สามารถย่อยสลายเป็นประโยชน์ต่อข้าวโพดหวานที่ปลูกตามในระยะแรกการเจริญเติบโต ซึ่งเกิดจากระยะเวลาการไถกลบเศษซากพืชทิ้งไว้ในแปลงน้อยเกินไป คือ 4 วัน ทำให้ปริมาณธาตุอาหารที่เกิดจากการย่อยสลายของซากเป็นประโยชน์ในช่วงการออกดอกติดฝัก ส่งผลให้ผลผลิตของข้าวโพดหวานที่ปลูกตามเพิ่มขึ้นแตกต่างกันทางสถิติ สอดคล้องกับ Meesawat *et al.* (1995) ที่รายงานว่า การปลูกถั่วเขียวเพื่อเป็นปุ๋ยพืชสดสามารถทดแทนการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนของข้าวโพดได้ถึง 5 กิโลกรัมต่อไร่ Poomthaisong *et al.* (2003) รายงานว่า การไถกลบซากถั่วเขียวหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตเมล็ด 2 ครั้ง แล้วปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ตามในฤดูถัดมา ข้าวโพดให้ผลผลิตเมล็ดเทียบเท่ากับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน อัตรา 4.8 กิโลกรัมต่อไร่ การไถกลบซากถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ให้ผลผลิตเมล็ดข้าวโพดเทียบเท่ากับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน อัตรา 9.6 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งน้ำหนักแห้งซากของถั่วลิสงสูงกว่าน้ำหนักแห้งซากของถั่วเขียวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ Sharma *et al.* (1995) พบว่า การปลูกข้าวและข้าวสาลีตามถั่วเขียวที่ปลูกเพื่อเก็บเมล็ด สามารถทดแทนปุ๋ยยูเรีย เท่ากับ 30 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ และผลผลิตข้าวสาลีเทียบเท่ากับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน อัตรา 120 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ (Sharma and Prasad, 1999) ขณะที่ Sukumarn *et al.* (2011) รายงานว่า การปลูกข้าวโพด ข้าวฟ่าง และทานตะวัน ตามถั่วเขียวพันธุ์กำแพงแสน 2 ในฤดูถัดมา ช่วยเพิ่มการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพด ข้าวฟ่าง ประมาณ 4 เท่า และทานตะวัน ประมาณ 2 เท่า เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีควบคุม

11. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

จากผลการทดลอง การศึกษาการใช้ประโยชน์จากซากถั่วเหลือง ถั่วเขียว และข้าวโพดหวานต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตข้าวโพดหวานที่ปลูกตาม บนดินร่วน ชุดดินเดิมบาง ปี 2560-2661 สามารถสรุปได้

1. วิเคราะห์การตรึงไนโตรเจนโดยวิธี N-difference เปรียบเทียบการตรึงไนโตรเจนกับพืชอ้างอิง (ข้าวโพดหวาน) ถั่วพุ่ม และถั่วลิสงพันธุ์ ไทนาน 9 ตรึงไนโตรเจนได้มากที่สุด 45.7 และ 47.7 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ รองลงมา คือ ถั่วเขียว 3.6 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ ขณะที่ถั่วเหลืองมีค่าติดลบ และเมื่อเปรียบเทียบกับถั่วลิสงพันธุ์ไม่มีปม (non-nod) เป็นพืชอ้างอิง พบว่า ถั่วพุ่ม และถั่วลิสง มีการตรึงไนโตรเจนได้สูงสุด 28.8 และ 30.8 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ ขณะที่ถั่วเขียว และถั่วเหลืองให้ค่าการตรึงไนโตรเจนติดลบ

2. การไถกลบซากถั่วพุ่ม ส่งผลให้ข้าวโพดหวานมีผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกเพิ่มขึ้นเทียบเท่ากับการใส่ซากข้าวโพดหวานร่วมกับปุ๋ยไนโตรเจน อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ และการใส่เฉพาะปุ๋ยไนโตรเจน อัตรา 30-40 กิโลกรัมต่อไร่ และการใส่ซากถั่วเขียวและถั่วลิสง ให้ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกเทียบเท่ากับการใส่เฉพาะปุ๋ยไนโตรเจน อัตรา 30-40 กิโลกรัมต่อไร่

3. การใส่ซากข้าวโพดหวานร่วมกับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน อัตรา 30 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ และการใส่เฉพาะปุ๋ยไนโตรเจน อัตรา 30 และ 40 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตไม่แตกต่างกัน คือระหว่าง 1,711-1,920 และ 1,534-1,828 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ การใส่ซากถั่วพุ่ม และซากถั่วลิสง ให้น้ำหนักฝักสดปอกเปลือกเทียบเท่ากับการใส่เฉพาะปุ๋ยไนโตรเจน อัตรา 30-40 กิโลกรัมต่อไร่

4. การใส่ซากถั่วพุ่ม ซากถั่วเขียว และซากถั่วลิสงพันธุ์ไททานิก 9 ให้น้ำหนักฝักมาตรฐานเทียบเท่ากับการใส่เฉพาะปุ๋ยไนโตรเจน อัตรา 40 กิโลกรัมต่อไร่

ซึ่งการทดลองนี้ ได้ดำเนินการทดลองเพียง 2 ปี จึงควรเพิ่มระยะเวลาในการศึกษาผลของเศษซากพืชต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตผลิตพืชที่ปลูกตาม ตลอดจนการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติดิน

12. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

ได้ข้อมูลการตรึงไนโตรเจนของพืชตระกูลถั่วบรีโคมเมล็ด และสามารถแนะนำการใช้ประโยชน์จากเศษซากพืชตระกูลถั่วบรีโคมเมล็ดสำหรับข้าวโพดหวานที่ปลูกตามในฤดูถัดมา เพื่อประโยชน์สูงสุดในระบบการผลิตพืชตระกูลถั่ว-ข้าวโพดหวาน

13. เอกสารอ้างอิง

เสาวลักษณ์ บุญเย็น และจิราภรณ์ อินทสาร. 2558. ผลของการใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ต่อความอุดมสมบูรณ์ของดินและผลผลิตของข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริด 53 อำเภอแม่วาง จังหวัดเชียงใหม่. *วารสารวิจัยและส่งเสริมวิชาการเกษตร*. 32(1): 17-27.

Giller, K.E. 2001. Nitrogen fixation in Tropical Cropping System. C.A.B. International Wallingford, Oxon, Ox10 8DE, U.K.

Mariusz, S. and J. Piasecki. 2013. Effect of different rates of nitrogen fertilizer on growth and yield of sweet corn cobs. *Teka Commission of Motorization and Energetics in Agriculture*. 13(1): 197-200.

Meesawat, R., P. Boonampol, S. Theraporn, and B. Boonyong. 1995. Effect of nitrogen and green manure fertilizer on corn yield in sandy loam soil. Proceeding of twenty-sixth national corn and sorghum research conference 1995. Department of Agriculture, Department of Agricultural Extension, Kasetsart university.

- People, M.B., and D.F. Herridge. 1990. Nitrogen fixation by legume in tropical and subtropical agriculture. *Adv. Agron.* 44: 155-223.
- Phoomthaisong, J., B. Toomsan, V. Limpinuntana, G. Cadisch and A. Patanothai. 2003. Attributes affecting residual benefits of N₂-fixing mungbean and groundnut cultivars. *Biol. Fertil. Soils.* 39:16-24.
- Sharma, S.N., and R. Prasad. 1999. Effects of *Sesbania* green manuring and mungbean residue incorporation of productivity and nitrogen uptake of rice-wheat cropping system. *Bioresource and Technology.* 67(2): 171-175.
- Sharma, S.N., R. Prasad and S. Singh. 1995. The role of mungbean residues and *Sesbania aculeata* green manure in the nitrogen economy of rice-wheat cropping system. *Plant and Soil.* 172: 123-129.
- Sukumarn, L., E. Sarobon and C. Premasthira. 2011. Effect of mungbean (*Vigna radiate* (L.) R. Wilczek) on growth and yield of subsequent crops. The 7th National Agricultural System Conference. Maha Sarakham University, Department of Agriculture.

ตารางที่ 1 ผลผลิตพืชตระกูลถั่ว และข้าวโพดหวานลูกผสม ที่ปลูกในฤดูแล้ง ปี 2561

กรรมวิธี	น้ำหนักเมล็ด (กก./ไร่)	น้ำหนักฝักทั้งเปลือก (กก./ไร่)
ถั่วพุ่ม	207	-
ถั่วเขียว	218	-
ถั่วลันเตา	-	368
ถั่วเหลือง	309	-
ถั่วลันเตาไม่มีปม	-	128
ข้าวโพดหวานลูกผสม	-	1,482

ตารางที่ 2 น้ำหนักซากสด น้ำหนักซากแห้งของพืชตระกูลถั่ว ฤดูแล้ง ปี 2561

กรรมวิธี	น้ำหนักซากสด (กก./ไร่)	น้ำหนักซากแห้ง (กก./ไร่)	ปริมาณไนโตรเจนในซาก (กก./ไร่)
ถั่วพุ่ม	3,768	612	63
ถั่วเขียว	1,007	238	21
ถั่วลันเตา	2,326	602	65
ถั่วเหลือง	278	180	15
ถั่วลันเตาไม่มีปม	1,521	440	34
ข้าวโพดหวานลูกผสม	1,745	505	17

ตารางที่ 3 ค่าวิเคราะห์ดินหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตพืชตระกูลถั่ว ข้าวโพดหวานลูกผสม และแปลงว่างที่ไม่ได้ปลูกพืช ในฤดูแล้ง ปี 2561

กรรมวิธี	pH	อินทรีย์วัตถุ (%)	ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (มก./กก.)	โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (มก./กก.)
ถั่วพุ่ม	6.8	1.19	64	60
ถั่วเขียว	7.3	1.24	59	57
ถั่วลันเตา	6.8	1.16	53	61
ถั่วเหลือง	6.8	1.25	56	58
ถั่วลันเตาไม่มีปม	6.8	1.23	65	79
ข้าวโพดหวานลูกผสม	7.1	1.17	63	63
แปลงว่าง	7.1	1.21	55	63
แปลงว่าง	6.8	1.15	50	60
CV (%)	5.0	6.3	25.4	23.5

ตารางที่ 4 ค่าวิเคราะห์ดินหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ชัยนาท 2 ที่ปลูกตามในฤดูถัดมา ฤดูฝน ปี 2561

กรรมวิธี	pH	อินทรีย์วัตถุ (%)	ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (มก./กก.)	โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (มก./กก.)
ใส่ซากถั่วพุ่ม	6.9	1.22	48	73
ใส่ซากถั่วเขียว	7.1	1.28	41	75
ใส่ซากถั่วลันเตา	6.6	1.21	44	71
ใส่ซากถั่วเหลือง	6.7	1.16	44	70
ใส่ซากถั่วลันเตาไม่มีปม	6.7	1.21	50	89
ใส่ซากข้าวโพดหวาน+ปุ๋ย N 30 กก./ไร่	7.2	1.26	41	93
ใส่ปุ๋ย N อัตรา 30 กก./ไร่	7.0	1.25	51	64
ใส่ปุ๋ย N อัตรา 40 กก./ไร่	6.9	1.30	44	69
CV (%)	8.8	11.7	53.4	25.5

ตารางที่ 5 ผลผลิตฝักทั้งเปลือก ผลผลิตฝักปอกเปลือก และน้ำหนักฝักมาตรฐานของข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ ชัยนาท 2 เมื่อมีการใส่ซากพืชชนิดต่างๆ เปรียบเทียบกับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ณ แปลงทดลองและ ขยายพันธุ์พืชดงเกณฑ์หลวง ในฤดูฝน ปี 2561

กรรมวิธี	น้ำหนักฝักทั้งเปลือก (กก./ไร่)	น้ำหนักฝักปอกเปลือก (กก./ไร่)	น้ำหนักฝักมาตรฐาน (กก./ไร่)
ใส่ซากถั่วพุ่ม	2,197 a-d	1,603 bcd	1,383 bc
ใส่ซากถั่วเขียว	2,080 bcd	1,477 cd	1,225 bc
ใส่ซากถั่วลิสง	2,042 bcd	1,520 bcd	1,300 bc
ใส่ซากถั่วเหลือง	1,773 d	1,347 d	950 c
ใส่ซากถั่วลิสงไม่มีปม	1,890 cd	1,345 d	1,015 c
ใส่ซากข้าวโพดหวาน+ปุ๋ย N 30 กก./ไร่	2,685 a	1,920 a	1,828 a
ใส่ปุ๋ย N อัตรา 30 กก./ไร่	2,371 abc	1,711 abc	1,534 a
ใส่ปุ๋ย N อัตรา 40 กก./ไร่	2,486 ab	1,779 ab	1,565 ab
CV (%)	14.7	10.7	20.4

ค่าเฉลี่ยในสัณฐานเดียวกันที่ตามด้วยอักษรเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% จากการทดสอบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

ตารางที่ 6 ความกว้างฝัก ความยาวฝัก ความกว้างซัง ความยาวปลายฝัก อัตราแลกเนื้อ และค่าความหวานของ ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ชัยนาท 2 เมื่อมีการใส่ซากพืชชนิดต่างๆ เปรียบเทียบกับการใส่ปุ๋ย ไนโตรเจน ณ แปลงทดลองและขยายพันธุ์พืชดงเกณฑ์หลวง ในฤดูฝน ปี 2561

กรรมวิธี	ความกว้างฝัก (ซม.)	ความยาวฝัก (ซม.)	ความกว้างซัง (ซม.)	ความยาวปลายฝัก (ซม.)	ค่าความหวาน (องศาบริกซ์)
ใส่ซากถั่วพุ่ม	4.8	19.7	2.8	2.2 bc	14.0 a
ใส่ซากถั่วเขียว	4.9	19.5	2.8	1.9 abc	13.8 ab
ใส่ซากถั่วลิสง	4.9	19.3	2.8	1.8 abc	14.4 a
ใส่ซากถั่วเหลือง	4.9	18.9	2.8	3.0 c	14.1 a
ใส่ซากถั่วลิสงไม่มีปม	4.7	18.5	2.8	1.9 abc	14.4 a
ใส่ซากข้าวโพดหวาน+ปุ๋ย N 30 กก./ไร่	4.9	19.7	2.8	0.6 a	12.7 c
ใส่ปุ๋ย N อัตรา 30 กก./ไร่	4.9	19.8	2.9	1.6 ab	13.2 bc
ใส่ปุ๋ย N อัตรา 40 กก./ไร่	5.0	19.4	2.8	0.8 ab	12.7 c
CV (%)	2.9	3.4	2.7	53.8	3.3

ค่าเฉลี่ยในสัณฐานเดียวกันที่ตามด้วยอักษรเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% จากการทดสอบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

ตารางที่ 7 ดัชนีพื้นที่ใบ ความสูงต้น และความสูงฝัก ของข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ชัยนาท 2 ที่ระยะออกไหม 50

เปอร์เซ็นต์ เมื่อมีการใส่ซากพืชชนิดต่างๆ เปรียบเทียบกับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ณ แปลงทดลองและขยายพันธุ์พืชดงเกณฑ์หลวง ในฤดูฝน ปี 2561

กรรมวิธี	ดัชนีพื้นที่ใบ	ความสูงต้น (ซม.)	ความสูงฝัก (ซม.)
ใส่ซากถั่วพุ่ม	2.9	206	101
ใส่ซากถั่วเขียว	3.0	210	111
ใส่ซากถั่วลิสง	3.0	207	113
ใส่ซากถั่วเหลือง	2.6	199	103
ใส่ซากถั่วลิสงไม่มีปม	2.7	202	101
ใส่ซากข้าวโพดหวาน+ปุ๋ย N 30 กก./ไร่	3.3	222	119
ใส่ปุ๋ย N อัตรา 30 กก./ไร่	2.8	200	94
ใส่ปุ๋ย N อัตรา 40 กก./ไร่	3.0	197	99
CV (%)	11.6	7.5	11.9

ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% จากการทดสอบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

ตารางที่ 8 ดัชนีพื้นที่ใบ ความสูงต้น และความสูงฝัก ของข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ชัยนาท 2 ที่ระยะเก็บเกี่ยว เมื่อมีการใส่ซากพืชชนิดต่างๆ เปรียบเทียบกับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ณ แปลงทดลองและขยายพันธุ์พืชดงเกณฑ์หลวง ในฤดูฝน ปี 2561

Treatments	ดัชนีพื้นที่ใบ	ความสูงต้น (ซม.)	ความสูงฝัก (ซม.)
ใส่ซากถั่วพุ่ม	3.3	212	108
ใส่ซากถั่วเขียว	3.1	210	103
ใส่ซากถั่วลิสง	3.0	212	114
ใส่ซากถั่วเหลือง	2.3	194	98
ใส่ซากถั่วลิสงไม่มีปม	2.9	202	102
ใส่ซากข้าวโพดหวาน+ปุ๋ย N 30 กก./ไร่	3.4	222	118
ใส่ปุ๋ย N อัตรา 30 กก./ไร่	3.5	211	161
ใส่ปุ๋ย N อัตรา 40 กก./ไร่	3.3	196	95
CV (%)	15.4	7.0	33.5

ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% จากการทดสอบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT