

รายงานเรื่องเต็ม ผลการทดลองสิ้นสุด ปีงบประมาณ 2557

ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาถั่วเหลือง

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและการนำไปใช้ประโยชน์ของถั่วเหลือง

กิจกรรม เทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตถั่วเหลือง

กิจกรรมย่อย เทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตถั่วเหลือง

ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) การศึกษาการตอบสนองต่อปุ๋ยเคมีของถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ดีเด่น

ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) Response to Chemical fertilizer of promising Vegetable Soybean Lines.

คณะผู้ดำเนินงาน

นางนภาพร คำนวนทิพย์^{1/} นายวิระศักดิ์ เทพจันทร์^{1/}
นางสาวรัชณี โสภา^{1/} นางสาวศิริภรณ์ จรินทร์^{1/}

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการตอบสนองต่อปุ๋ยเคมีของถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ดีเด่น ดำเนินการทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ระหว่างเดือนตุลาคม 2554 ถึงเดือนกันยายน 2557 โดยวางแผนการทดลองแบบ Split Plot in RCB จำนวน 4 ซ้ำ ปัจจัยที่ 1 คือ ถั่วเหลือง 2 พันธุ์/สายพันธุ์ คือ พันธุ์ AGS292 และสายพันธุ์ MJ0004-6 ปัจจัยที่ 2 คือ การใส่ปุ๋ยเคมี 4 อัตรา คือ 1) ใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 3.25-3.25-5.25 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P₂O₅ - K₂O 2) ใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 6.5-6.5-10.5 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P₂O₅ - K₂O 3) ใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 9.75-9.75-15.75 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P₂O₅ - K₂O และ 4) ใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 13-13-21 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P₂O₅ - K₂O จากผลการทดลองพบว่า ในฤดูแล้งระหว่างปี 2555-2557 อัตราการใส่ปุ๋ยเคมี (ครั้งที่ 3) ที่เหมาะสมต่อการปลูกถั่วเหลืองฝักสดคือ การใส่ปุ๋ยเคมี สูตร 13-13-21 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ (3.25-3.25-5.25 กิโลกรัมของ N - P₂O₅ - K₂O) อัตรา 6.5-6.5-10.5 (ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 50 กิโลกรัม) และ 9.75-9.75-10.5 กิโลกรัมของ N - P₂O₅ - K₂O (ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 75 กิโลกรัม) เป็นอัตราที่ไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน แต่ให้ผลตอบแทนเพิ่มขึ้น แต่การใส่ปุ๋ยเคมีเพิ่มเป็นอัตรา 13-13-21 กิโลกรัมของ N - P₂O₅ - K₂O (ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 100 กิโลกรัม) ทำให้ไม่คุ้มค่าต่อการลงทุนและไม่ให้ผลตอบแทนเพิ่มขึ้นด้วย ในฤดูฝนระหว่างปี 2555-2557 พบว่าการใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 (ครั้งที่ 3) เพิ่มขึ้นจากอัตรา 3.25-3.25-5.25 กิโลกรัมของ N - P₂O₅ - K₂O (อัตรา 25 กิโลกรัม) เป็นอัตรา 13-13-21 กิโลกรัมของ N - P₂O₅ - K₂O (ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 100

กิโลกรัม) เป็นอัตราที่ให้อัตราผลตอบแทนส่วนเพิ่มคุ้มค่าต่อการลงทุน โดยให้ผลตอบแทนเพิ่มขึ้น ส่วนการใส่ปุ๋ยเคมีเพิ่มเป็นอัตรา 6.5-6.5-10.5 (ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 50 กิโลกรัม) และ 9.75-9.75-10.5 กิโลกรัมของ N - P₂O₅ - K₂O (ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 75 กิโลกรัม) เป็นอัตราที่ไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน แต่ให้ผลตอบแทนเพิ่มขึ้น

^{1/} ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ต.หนองหาร อ.สันทราย จ.เชียงใหม่ โทร. 053-498536-7

คำนำ

ถั่วเหลืองฝักสดเป็นพืชที่ตอบสนองปัจจัยการผลิตในอัตราสูง เนื่องจากฝักสดที่ใช้ในการบริโภคต้องการคุณภาพฝักที่ดีตามมาตรฐานที่ตลาดต้องการ ได้แก่ การมีฝัก 2 เมล็ดขึ้นไป มีความยาวอย่างน้อย 4.5 เซนติเมตร ความกว้างของฝักไม่น้อยกว่า 1.4 เซนติเมตร มีขนสีขาหรือเทา จำนวนฝักมาตรฐานไม่เกิน 350 ฝักต่อกิโลกรัม ฝักมีสีเขียวสด มีรสชาติหวานเล็กน้อย ไม่มีตำหนิใด ๆ บนฝักเล็กน้อย (Liu and Shanmugasundaram, 1982) ซึ่งปัจจัยดังกล่าวที่มีผลต่อผลผลิตและคุณภาพ ประกอบด้วย พันธุ์(อเนก และคณะ, 2552) การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช (บุญญา และคณะ, 2545) การให้น้ำ (ชะลูด และคณะ, 2538) ระยะปลูก (ชายชัย และคณะ, 2538 ; ละอองดาว, 2550) การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมี (ชะลูด และคณะ, 2538 ; Sangla *et al.*, 2009) รวมไปถึงวันปลูกและการปฏิบัติการหลังการเก็บเกี่ยว (ศรีสมวงศ์ และคณะ, 2541) การจัดการในแปลงปลูกจึงต้องการความเอาใจใส่ในการดูแลค่อนข้างมาก รวมทั้งการใช้ปัจจัยการผลิตค่อนข้างสูงส่งผลให้ต้นทุนการผลิตสูงไปด้วยปุ๋ยเคมีเป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญต่อคุณภาพฝักสดที่ได้ กรมวิชาการเกษตร (2548) แนะนำการใส่ปุ๋ยเคมีในครั้งที่ 2 สูตร 13-13-21 อัตรา 25-50 กิโลกรัมต่อไร่ (ขึ้นอยู่กับผลวิเคราะห์ดิน) โรยสองข้างแถวถั่วเหลืองฝักสด แล้วพรวนดินกลบ และพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดแต่ละพันธุ์มีการตอบสนองต่อปุ๋ยแตกต่างกันออกไป ถั่วเหลืองสายพันธุ์ดีเด่น MJ0004-6 ซึ่งจะเข้ารับการรับรองพันธุ์ในปี 2556-2557 จึงมีความจำเป็นต้องศึกษาการตอบสนองต่อปุ๋ยเคมีควบคู่ไปกับการแนะนำพันธุ์แก่เกษตรกร เพื่อให้มีการใช้ปุ๋ยอย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ คุ้มค่าต่อการลงทุน

วิธีการดำเนินการและอุปกรณ์

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

1. เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ MJ0004-6 และพันธุ์ AGS292
2. ปุ๋ยเคมีสูตร 8-24-24 13-13-21 และ 46-0-0
3. ปุ๋ยหมัก
4. สารเคมีคุมวัชพืช
5. สารเคมีป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืช

แผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ Split Plot in RCB จำนวน 4 ซ้ำ ปัจจัยที่ 1 คือ ถั่วเหลือง 2 พันธุ์/สายพันธุ์ คือ พันธุ์ AGS292 และสายพันธุ์ MJ0004-6 ปัจจัยที่ 2 คือ การใส่ปุ๋ยเคมี 4 อัตรา คือ 1) ใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 3.25-3.25-5.25 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P₂O₅ - K₂O 2) ใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 6.5-6.5-10.5 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P₂O₅ - K₂O 3) ใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 9.75-9.75-15.75 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P₂O₅ - K₂O และ 4) ใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 13-13-21 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P₂O₅ - K₂O

วิธีดำเนินการทดลอง

เตรียมพื้นที่โดยไถพรวนดิน แล้วขึ้นแปลงขนาดกว้าง 1 เมตร ยาว 5 เมตร เว้นระยะระหว่างแปลง 50 เซนติเมตร แปลงย่อยขนาด 4x5 ตารางเมตร ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ อัตรา 2 ตัน/ไร่ โดยหว่านบนแปลงและใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 8-24-24 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ แล้วสับกลบปุ๋ย ในฤดูแล้งให้น้ำชลประทาน 2/3 ของแปลง (อย่าให้ท่วมหลังแปลง) ทิ้งไว้ 1-2 วัน จึงทำการปลูก โดยปลูกถั่วเหลืองบนสันร่อง 2 แถว ใช้ระยะระหว่างแถว 50 เซนติเมตร ระยะระหว่างหลุม 20 เซนติเมตร หยอดเมล็ดหลุมละ 3 เมล็ด หลังงอก 7 วันถอนแยกให้เหลือ 2 ต้นต่อหลุม ก่อนปลูกควรคลุกเมล็ดพันธุ์ด้วยสารป้องกันเชื้อรา หลังจากหยอดเมล็ดและกลบหลุม พ่นสารเคมีคุมวัชพืชก่อนถั่วเหลืองงอก โดยใช้ อลาคลอร์ อัตรา 500 มิลลิลิตร/ไร่ หลังงอกปลูก 7 วัน พ่นสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงวันหนอนเจาะลำต้น และพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชครั้งต่อ ๆ ไป 7-10 วันต่อครั้ง เมื่อถั่วเหลืองอายุประมาณ 15-20 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ และเมื่อถั่วเหลืองฝักสดอายุ 30-35 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 ตามกรรมวิธีที่กำหนดในแผนการทดลอง โดยโรยข้างแถวแล้วกลบปุ๋ยพูนโคนต้น ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ โดยหว่านระหว่างแถวบนร่อง หลังจากปลูกประมาณ 45-50 วัน พ่นสารเคมีป้องกันโรคแอนแทรกคโนส ในระยะถั่วเหลืองเริ่มออกดอกและระยะติดฝักอ่อน ในฤดูแล้งให้น้ำชลประทาน 5-7 วัน/ครั้ง ในฤดูฝนถ้าฝนทิ้งช่วงนาน ต้องให้น้ำชลประทานเช่นกัน กำจัดวัชพืชอีก 1-2 ครั้ง เมื่อมีวัชพืชออกมาอีก เก็บเกี่ยวเมื่อถั่วเหลืองฝักสดมีฝักโต เต่งเต็มฝัก และสีเขียวสด (R₆)

การบันทึกข้อมูล

- วิเคราะห์สมบัติทางเคมีและกายภาพของดินก่อนปลูก
- วันปลูก วันงอก วันออกดอก 50 % วันเก็บเกี่ยวฝักสด
- วัดความสูง ข้อ กิ่ง ฝัก (1 2 3 และ 4 เมล็ด เฉลี่ย 10 ต้น)
- น้ำหนักฝัก 1 2 3 และ 4 เมล็ด (เฉลี่ย 10 ต้น)
- น้ำหนัก 100 เมล็ด
- อื่น ๆ เช่น การเป็นโรคหรือแมลง เป็นต้น
- ผลผลิตฝักสดมาตรฐานและองค์ประกอบผลผลิต
- วิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์

ระยะเวลา (เริ่มต้น – สิ้นสุด) และ สถานที่ดำเนินการ

ดำเนินการทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ ตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ. 2554 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2557

ผลการทดลองและวิจารณ์

ก่อนการทำการทดลองได้ทำการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีและกายภาพของดินแปลงที่จะใช้ปลูกในการทดลองพบว่า เป็นชุดดินสนทราย ค่าปฏิกิริยาดินวัดโดยใช้ดินต่อน้ำในอัตราส่วน 1:1 พบว่า ดินเป็นด่างเล็กน้อย ($\text{pH} = 7.3$) ปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับต่ำมาก โดยมีค่าเท่ากับ 0.5 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณไนโตรเจนรวมของดินอยู่ในระดับต่ำมาก โดยมีค่าเท่ากับ 0.04 กรัมต่อกิโลกรัม ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์มีค่าอยู่ในระดับสูงมาก โดยมีค่าเท่ากับ 135 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ พบว่า มีค่าอยู่ในระดับต่ำ โดยมีค่าเท่ากับ 32 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณเบสที่สกัดได้ประกอบด้วยโพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม ซึ่งปริมาณที่พบมีดังนี้ ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้สอดคล้องกับปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์มีค่าอยู่ในระดับต่ำมาก โดยมีค่าเท่ากับ 0.1 เซนติโมลต่อกิโลกรัม ปริมาณแคลเซียมที่สกัดได้ของดิน มีค่าอยู่ในระดับปานกลางโดยมีค่าเท่ากับ 5.5 เซนติโมลต่อกิโลกรัม และปริมาณแมกนีเซียมที่สกัดได้ของดิน มีค่าอยู่ในระดับต่ำ โดยมีค่าเท่ากับ 0.7 เซนติโมลต่อกิโลกรัม

การที่ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินที่ทำการศึกษามีอยู่ในระดับที่สูงมาก เนื่องจากการจัดการดินและปุ๋ยในการเพาะปลูกที่ทำให้มีผลตกค้างจากการใช้ปุ๋ยในพื้นที่ สืบเนื่องจากพื้นที่แปลงทดลองในศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่มีการใช้พื้นที่ในการปลูกถั่วเหลือง ถั่วเหลืองฝักสด และพืชอื่นๆ ติดต่อกันเป็นเวลานาน จึงมีการสะสมธาตุอาหาร โดยเฉพาะฟอสฟอรัสในปริมาณมากเกินความจำเป็นของพืช ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ ไพบูลย์ และทัศนีย์ (2537) ได้ทำการวิเคราะห์ตัวอย่างดินบนที่เก็บจากสวนผักและผลไม้ในเขตอำเภอดำเนินสะดวก พบว่า

ดินในเขตอำเภอดำเนินสะดวกดินมักจะมีปริมาณฟอสฟอรัสอยู่ในปริมาณสูง โดยเฉพาะดินจากสวนหน่อไม้ฝรั่งมีปริมาณฟอสฟอรัสสูงถึง 1,263 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และเล็ก (2548) ได้รวบรวมผลการวิเคราะห์ทางเคมีของพื้นที่ปลูกผักใน 9 สถานีวิจัยโครงการหลวง พบว่า การสะสมปริมาณธาตุอาหารพืช โดยเฉพาะธาตุฟอสฟอรัสและธาตุโพแทสเซียมมีปริมาณสูงมากเกินความต้องการที่พืชจะใช้หมด

ผลการทดลองในปี 2555

ฤดูแล้งปี 2555 จากค่าวิเคราะห์สมบัติทางเคมีก่อนปลูกถั่วเหลืองฝักสดที่มีการตกค้างของฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินสูงมากส่งผลให้ ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ถั่วเหลืองและอัตราปุ๋ย ถั่วเหลืองทั้ง 2 พันธุ์/สายพันธุ์มีการตอบสนองต่ออัตราปุ๋ยไปทิศทางเดียวกัน ถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 2 พันธุ์/สายพันธุ์ ให้ผลผลิตไม่แตกต่างกันเมื่อใส่ปุ๋ยที่ระดับต่างๆ แต่มีความแตกต่างระหว่างพันธุ์ โดยถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS292 ให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 826 กิโลกรัมต่อไร่ซึ่งสูงกว่าสายพันธุ์ MJ0004-6 ให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 772 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักฝักมาตรฐานและน้ำหนัก 100 เมล็ด ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ถั่วเหลืองและอัตราปุ๋ย แต่มีแนวโน้มว่าถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ MJ0004-6 มีน้ำหนักฝักมาตรฐานและน้ำหนัก 100 เมล็ดมากกว่าถั่วเหลืองพันธุ์ AGS292 (260 กิโลกรัมต่อไร่และ 68.6 กรัม ตามลำดับ) จำนวนฝักมาตรฐานต่อ 1 กิโลกรัม และจำนวนฝักต่อต้น ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ถั่วเหลืองและอัตราปุ๋ย ถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ MJ0004-6 และพันธุ์ AGS292 มีขนาดฝักใกล้เคียงกันโดยมีจำนวนฝักมาตรฐานต่อ 1 กิโลกรัมเท่ากับ 326 และ 330 ฝักต่อกิโลกรัม ซึ่งไม่ตรงตามมาตรฐานการส่งออกซึ่งกำหนดให้มีจำนวนฝักมาตรฐานต่อ 1 กิโลกรัมไม่เกิน 250 ฝักต่อกิโลกรัม จำนวนฝักต่อต้นมีความแตกต่างระหว่างการใส่ปุ๋ยเคมีทั้ง 4 อัตรา โดยการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 13-13-21 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P₂O₅ - K₂O ให้จำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 21 ฝักต่อต้น รองลงมาคือการใส่ปุ๋ยอัตรา 6.5-6.5-10.5 3.25-3.25-5.25 และ 9.75-9.75-15.75 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P₂O₅ - K₂O โดยให้จำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ยเท่ากับ 17 17 และ 16 ฝักต่อต้น ตามลำดับ ส่วนความสูงและจำนวนข้อ ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ถั่วเหลืองและอัตราปุ๋ย ถั่วเหลืองทั้ง 2 พันธุ์/สายพันธุ์มีการตอบสนองต่ออัตราปุ๋ยไปทิศทางเดียวกัน ถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 2 พันธุ์/สายพันธุ์ มีความสูงและจำนวนข้อไม่แตกต่างกันเมื่อใส่ปุ๋ยที่ระดับต่างๆ แต่มีความแตกต่างระหว่างพันธุ์ โดยถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS292 มีความสูงและจำนวนข้อมากกว่าสายพันธุ์ MJ0004-6 (29.4 เซนติเมตร และ 8.4 ข้อ ตามลำดับ)

ก่อนการทำการทดลองในฤดูฝน ปี 2555 ได้ทำการวิเคราะห์สมบัติทางเคมี ค่าปฏิกิริยาดินวัดโดยใช้ดินต่อน้ำในอัตราส่วน 1:1 พบว่า ดินที่ใส่ปุ๋ยเคมีในอัตรา 3.25-3.25-5.25 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P₂O₅ - K₂O ดินเป็นกลางถึงด่างเล็กน้อย (pH = 7.2-7.4) และเป็นกรดเพิ่มขึ้นในดินที่มีการใส่ปุ๋ยเคมีเพิ่มขึ้นเป็นลำดับ มีค่าอยู่ในพิสัย 5.9-7.4 ปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับต่ำมาก โดยมีค่าระหว่าง 0.9-1.1 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณไนโตรเจนรวมของดินอยู่ในระดับต่ำมาก โดยมีค่าระหว่าง 0.05-0.06 กรัมต่อกิโลกรัม ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์มีค่าอยู่ในระดับสูงมาก โดยมีค่าระหว่าง 214-264 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ พบว่า มีค่าอยู่

ในระดับต่ำมากถึงสูง โดยมีค่าระหว่าง 29-95 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณเบสที่สกัดได้ประกอบด้วยโพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม ซึ่งปริมาณที่พบมีดังนี้ ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้สอดคล้องกับปริมาณโพแทสเซียม ที่เป็นประโยชน์มีค่าอยู่ในระดับต่ำมาก โดยมีค่าระหว่าง 0.1-0.2 เซนติโมลต่อกิโลกรัม ปริมาณแคลเซียมที่สกัดได้ ของดิน มีค่าอยู่ในระดับต่ำ โดยมีค่าระหว่าง 2.0-3.0 เซนติโมลต่อกิโลกรัม และปริมาณแมกนีเซียมที่สกัดได้ของ ดิน มีค่าอยู่ในระดับต่ำ โดยมีค่าระหว่าง 0.7-0.9 เซนติโมลต่อกิโลกรัม

ฤดูฝน ปี 2555 พบว่า ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ถั่วเหลืองและอัตราปุ๋ย ถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 2 พันธุ์/ สายพันธุ์ มีการตอบสนองต่ออัตราปุ๋ยไปทิศทางเดียวกัน ถั่วเหลืองทั้ง 2 พันธุ์/สายพันธุ์ ให้ผลผลิตไม่แตกต่างกัน เมื่อใส่ปุ๋ยที่ระดับต่างๆ แต่มีความแตกต่างระหว่างพันธุ์ทั้ง 2 พันธุ์/สายพันธุ์ และความแตกต่างระหว่างการใส่ ปุ๋ยเคมีทั้ง 4 อัตรา โดยถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS292 ให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 1,027 กิโลกรัมต่อไร่ซึ่งสูงกว่าสาย พันธุ์ MJ0004-6 ให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 957 กิโลกรัมต่อไร่ และการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 13-13-21 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P₂O₅ - K₂O ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 1,092 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือการใส่ปุ๋ยอัตรา 9.75-9.75- 15.75 6.5-6.5-10.5 และ 3.25-3.25-5.25 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P₂O₅ - K₂O ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 1,008 961 และ 934 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และพบว่ามีปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ถั่วเหลืองและอัตราปุ๋ย ถั่ว เหลืองทั้ง 2 พันธุ์/สายพันธุ์มีการตอบสนองต่ออัตราปุ๋ยไม่ไปในทิศทางเดียวกัน ถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 2 พันธุ์/สาย พันธุ์ มีน้ำหนักฝักมาตรฐาน จำนวนฝักมาตรฐานต่อ 1 กิโลกรัม จำนวนฝักต่อต้น และน้ำหนัก 100 เมล็ดแตกต่าง กันเมื่อใส่ปุ๋ยที่ระดับต่างๆ ถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ MJ0004-6 มีการตอบสนองต่อปุ๋ยเคมีได้ดีกว่าถั่วเหลืองฝักสด พันธุ์ AGS292 โดยถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ MJ0004-6 ให้น้ำหนักฝักมาตรฐานเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 275 กิโลกรัม ต่อไร่ เมื่อใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 13-13-21 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P₂O₅ - K₂O ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติกับการใส่ ปุ๋ยเคมีอัตรา 9.75-9.75-15.75 6.5-6.5-10.5 และ 3.25-3.25-5.25 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P₂O₅ - K₂O โดยมี น้ำหนักฝักมาตรฐานเฉลี่ยเท่ากับ 223 204 และ 203 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนสายพันธุ์ MJ0004-6 ตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยเคมีที่อัตรา 13-13-21 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P₂O₅ - K₂O โดยให้น้ำหนักฝักมาตรฐานเฉลี่ย สูงที่สุดเท่ากับ 228 กิโลกรัมต่อไร่ จำนวนฝักต่อต้น สายพันธุ์ MJ0004-6 ตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยเคมีที่อัตรา 6.5- 6.5-10.5 และ 9.75-9.75-15.75 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P₂O₅ - K₂O โดยให้จำนวนฝักเฉลี่ยต่อต้นสูงสุดเท่ากับ 34 ฝัก ส่วนพันธุ์ AGS292 มีจำนวนฝักต่อต้นสูงสุดเมื่อมีการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 3.25-3.25-5.25 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P₂O₅ - K₂O ซึ่งมีจำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 33 ฝัก แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยอัตรา 13-13-21 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P₂O₅ - K₂O ที่มีจำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ยเท่ากับ 32 ฝัก น้ำหนัก 100 เมล็ด สาย พันธุ์ MJ0004-6 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 62 กรัม เมื่อมีการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 3.25-3.25-5.25 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P₂O₅ - K₂O แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ AGS292 ที่มีน้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ยสูง ที่สุดเท่ากับ 57.8 กรัม เมื่อใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 6.5-6.5-10.5 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P₂O₅ - K₂O จำนวนฝักมาตรฐาน ต่อ 1 กิโลกรัม ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS292 มีขนาดฝักใหญ่กว่าสายพันธุ์ MJ0004-6 โดยมีจำนวนฝักมาตรฐาน

ต่อ 1 กิโลกรัมเฉลี่ย 224 ฟีก เมื่อใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 13-13-21 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P₂O₅ - K₂O ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยเคมีอีก 3 อัตรา ซึ่งมีจำนวนฟีกมาตรฐานต่อ 1 กิโลกรัมเฉลี่ยเท่ากับ 225 – 242 ฟีก ซึ่งได้มาตรฐานการส่งออกที่ต้องมีจำนวนฟีกมาตรฐานต่อ 1 กิโลกรัมไม่เกิน 250 ฟีก สำหรับสายพันธุ์ MJ0004-6 มีจำนวนฟีกมาตรฐานต่อ 1 กิโลกรัมเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 298 ฟีก เมื่อมีการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 3.25-3.25-5.25 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P₂O₅ - K₂O ความสูง ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ถั่วเหลืองและอัตราปุ๋ย ถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 2 พันธุ์/สายพันธุ์ มีการตอบสนองต่ออัตราปุ๋ยไปในทิศทางเดียวกัน ถั่วเหลืองทั้ง 2 พันธุ์/สายพันธุ์ มีความสูงไม่แตกต่างกันเมื่อใส่ปุ๋ยที่ระดับต่างๆ แต่มีความแตกต่างระหว่างพันธุ์ โดยถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ MJ0004-6 มีความสูงเฉลี่ยสูงกว่าพันธุ์ AGS292 ซึ่งมีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 45.8 และ 41.0 เซนติเมตร ตามลำดับ มีปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ถั่วเหลืองและอัตราปุ๋ย ถั่วเหลืองทั้ง 2 พันธุ์/สายพันธุ์มีการตอบสนองต่ออัตราปุ๋ยไม่ไปในทิศทางเดียวกัน ถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 2 พันธุ์/สายพันธุ์ มีจำนวนข้อ และจำนวนกิ่งแตกต่างกันเมื่อใส่ปุ๋ยที่ระดับต่างๆ โดยถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ MJ0004-6 มีจำนวนข้อเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 10.0 ข้อ เมื่อมีการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 9.75-9.75-15.75 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P₂O₅ - K₂O แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยอีก 3 อัตรา โดยมีจำนวนข้อเฉลี่ยเท่ากับ 9.7 – 9.9 ข้อ ส่วนถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS292 มีจำนวนข้อเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 9.7 ข้อ เมื่อมีการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 3.25-3.25-5.25 และ 13-13-21 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P₂O₅ - K₂O เช่นเดียวกับจำนวนกิ่งของถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ MJ0004-6 มีจำนวนกิ่งเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 2.7 กิ่ง เมื่อใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 6.5-6.5-10.5 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P₂O₅ - K₂O แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 9.75-9.75-15.75 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P₂O₅ - K₂O โดยมีจำนวนกิ่งเฉลี่ยเท่ากับ 2.4 กิ่ง ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS292 มีจำนวนกิ่งเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 2.5 กิ่ง เมื่อมีการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 13-13-21 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P₂O₅ - K₂O ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยอัตราอื่นๆอีก 3 อัตรา

ผลการทดลองในปี 2556

ฤดูแล้ง ปี 2556 ผลการทดลองพบว่า มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ถั่วเหลืองและอัตราปุ๋ย ถั่วเหลืองทั้ง 2 พันธุ์/สายพันธุ์มีการตอบสนองต่ออัตราปุ๋ยไม่ไปในทิศทางเดียวกัน ถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 2 พันธุ์/สายพันธุ์ ให้ผลผลิตน้ำหนักฝักมาตรฐาน และจำนวนฝักต่อต้น แตกต่างกันเมื่อใส่ปุ๋ยที่ระดับต่างๆ โดยถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ MJ0004-6 ตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยเคมีดีกว่าพันธุ์ AGS292 โดยให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 918 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อมีการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 6.5-6.5-10.5 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P₂O₅ - K₂O แต่ก็ไม่มี ความแตกต่างทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 13-13-21 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P₂O₅ - K₂O ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 903 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS292 มีการตอบสนองต่อปุ๋ยเคมีโดยให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 883 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อมีการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 13-13-21 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P₂O₅ - K₂O น้ำหนักฝักมาตรฐาน ถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ MJ0004-6 ตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 6.5-6.5-10.5 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P₂O₅ - K₂O ซึ่งให้น้ำหนักฝักมาตรฐานเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 371 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา

3.25-3.25-5.25 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P₂O₅ - K₂O ที่ให้น้ำหนักฝักมาตรฐานเฉลี่ยเท่ากับ 360 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วน ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS292 ตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 13-13-21 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P₂O₅ - K₂O ซึ่ง ให้น้ำหนักฝักมาตรฐานเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 282 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยเคมี อัตรา 6.5-6.5-10.5 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P₂O₅ - K₂O ที่ให้น้ำหนักฝักมาตรฐานเฉลี่ยเท่ากับ 275 กิโลกรัมต่อไร่ จำนวนฝักต่อต้น ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS292 มีจำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 33 ฝัก เมื่อใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 13-13-21 และ 3.25-3.25-5.25 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P₂O₅ - K₂O ซึ่งมีจำนวนฝักเฉลี่ยเท่ากับ 32 และ 31 ฝัก ตามลำดับ สำหรับถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ MJ0004-6 ตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยเคมีที่อัตรา 3.25-3.25-5.25 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P₂O₅ - K₂O โดยให้น้ำหนักฝักมาตรฐานเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 31 ฝัก ความสูง จำนวนข้อ จำนวนกิ่ง จำนวนฝักต่อ 1 กิโลกรัม และน้ำหนัก 100 เมล็ด พบว่าไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ถั่วเหลืองและอัตรา ปุ๋ย ถั่วเหลืองทั้ง 2 พันธุ์/สายพันธุ์มีการตอบสนองต่ออัตราปุ๋ยไปในทิศทางเดียวกัน ไม่แตกต่างกันเมื่อใส่ปุ๋ยที่ ระดับต่างๆ แต่พบความแตกต่างระหว่าง 2 พันธุ์/สายพันธุ์ ถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ MJ0004-6 มีขนาดเมล็ดและ ขนาดฝักที่ใหญ่กว่าถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS292 โดยให้น้ำหนัก 100 เมล็ด และจำนวนฝักมาตรฐานต่อ 1 กิโลกรัมเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 65.9 กรัม และ 267 ฝัก แต่ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS292 ตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยได้ ดีกว่าสายพันธุ์ MJ0004-6 ในด้านความสูง จำนวนข้อ และจำนวนกิ่ง ซึ่งมีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 43.1 เซนติเมตร 9.0 ข้อ และ 2.9 กิ่ง ตามลำดับ

ก่อนการทำการทดลองในฤดูฝน ปี 2556 ได้ทำการวิเคราะห์สมบัติทางเคมี ค่าปฏิกิริยาดินวัดโดยใช้ดินต่อ น้ำในอัตราส่วน 1:1 พบว่า ดินที่ใส่ปุ๋ยเคมีในอัตรา 3.25-3.25-5.25 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P₂O₅ - K₂O ดินเป็น กรดเล็กน้อยถึงกรดปานกลาง (pH = 6.4-6.7) และเป็นกรดเพิ่มขึ้นในดินที่มีการใส่ปุ๋ยเคมีเพิ่มขึ้นเป็นลำดับ มีค่า อยู่ในพิสัย 5.6-6.7 ปริมาณอินทรียวัตถุอยู่ในระดับต่ำมาก โดยมีค่าระหว่าง 0.9-1.1 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณ ไนโตรเจนรวมของดินอยู่ในระดับต่ำมาก โดยมีค่าระหว่าง 0.04-0.06 กรัมต่อกิโลกรัม ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์มี ค่าอยู่ในระดับสูงมาก โดยมีค่าระหว่าง 211-279 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ พบว่า มีค่าอยู่ในระดับต่ำถึงสูง โดยมีค่าระหว่าง 50-106 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณเบสที่สกัดได้ประกอบด้วย โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม ซึ่งปริมาณที่พบมีดังนี้ ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้สอดคล้องกับปริมาณ โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์มีค่าอยู่ในระดับต่ำมาก โดยมีค่าระหว่าง 0.2-0.5 เซนติโมลต่อกิโลกรัม ปริมาณ แคลเซียมที่สกัดได้ของดิน มีค่าอยู่ในระดับต่ำถึงต่ำมาก โดยมีค่าระหว่าง 1.5-2.5 เซนติโมลต่อกิโลกรัม และ ปริมาณแมกนีเซียมที่สกัดได้ของดิน มีค่าอยู่ในระดับต่ำ โดยมีค่าระหว่าง 0.6-0.8 เซนติโมลต่อกิโลกรัม

ฤดูฝน ปี 2556 พบว่า ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ถั่วเหลืองและอัตราปุ๋ย ถั่วเหลืองทั้ง 2 พันธุ์/สายพันธุ์ มีการตอบสนองต่ออัตราปุ๋ยไม่ไปในทิศทางเดียวกัน ถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 2 พันธุ์/สายพันธุ์ มีผลผลิต ไม่แตกต่างกัน เมื่อใส่ปุ๋ยที่ระดับต่างๆ แต่พบความแตกต่างระหว่างพันธุ์ทั้ง 2 พันธุ์/สายพันธุ์ และความแตกต่างระหว่างการใส่ ปุ๋ยเคมีทั้ง 4 อัตรา ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS292 ตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยเคมีดีกว่าสายพันธุ์พันธุ์ MJ0004-6 โดย

ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 1,112 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งสูงกว่าสายพันธุ์ MJ0004-6 ให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 1,051 กิโลกรัมต่อไร่ และการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 13-13-21 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P₂O₅ - K₂O ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 1,156 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือการใส่ปุ๋ยอัตรา 9.75-9.75-15.75 6.5-6.5-10.5 และ 3.25-3.25-5.25 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P₂O₅ - K₂O ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 1,095 1,061 และ 1,035 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ถั่วเหลืองและอัตราปุ๋ย ถั่วเหลืองทั้ง 2 พันธุ์/สายพันธุ์มีการตอบสนองต่ออัตราปุ๋ยไม่ไปในทิศทางเดียวกัน ถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 2 พันธุ์/สายพันธุ์ มีน้ำหนักฝักมาตรฐาน จำนวนฝักมาตรฐานต่อ 1 กิโลกรัม ความสูง และจำนวนกิ่ง แตกต่างกันเมื่อใส่ปุ๋ยที่ระดับต่างๆ ถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ MJ0004-6 มีการตอบสนองต่อปุ๋ยเคมีได้ดีกว่าถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS292 โดยถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ MJ0004-6 ให้จำนวนฝักมาตรฐานเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 262 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 6.5-6.5-10.5 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P₂O₅ - K₂O ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 9.75-9.75-15.75 13-13-21 และ 3.25-3.25-5.25 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P₂O₅ - K₂O โดยมีจำนวนฝักมาตรฐานเฉลี่ยเท่ากับ 253 251 และ 239 กิโลกรัมต่อไร่ ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS292 ตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยเคมีที่อัตรา 13-13-21 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P₂O₅ - K₂O โดยให้จำนวนฝักมาตรฐานเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 251 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 9.75-9.75-15.75 6.5-6.5-10.5 และ 3.25-3.25-5.25 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P₂O₅ - K₂O ซึ่งมีจำนวนฝักมาตรฐานเฉลี่ยเท่ากับ 242 236 และ 223 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ น้ำหนักฝักมาตรฐานต่อ 1 กิโลกรัม ถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ MJ0004-6 มีขนาดฝักใหญ่ โดยมีจำนวนฝักมาตรฐานต่อ 1 กิโลกรัมต่ำสุดเท่ากับ 248 ฝัก เมื่อใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 13-13-21 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P₂O₅ - K₂O แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยเคมีอีก 3 อัตรา ซึ่งตรงตามมาตรฐานการส่งออกซึ่งกำหนดให้มีจำนวนฝักมาตรฐานต่อ 1 กิโลกรัมไม่เกิน 250 ฝักต่อกิโลกรัม และไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS292 โดยมีจำนวนฝักมาตรฐานต่ำที่สุดเท่ากับ 295 ฝัก เมื่อมีการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 9.75-9.75-15.75 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P₂O₅ - K₂O แต่มีความแตกต่างทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 13-13-21 6.5-6.5-10.5 และ 3.25-3.25-5.25 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P₂O₅ - K₂O ซึ่งมีจำนวนฝักมาตรฐานเฉลี่ยเท่ากับ 334 348 และ 364 ฝัก ตามลำดับ ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS292 มีความสูงกว่าสายพันธุ์ MJ0004-6 โดยถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS292 ตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยเคมีที่อัตรา 6.5-6.5-10.5 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P₂O₅ - K₂O มีความสูงเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 64.8 เซนติเมตร แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 9.75-9.75-15.75 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P₂O₅ - K₂O ซึ่งมีความสูงต้นเท่ากับ 64.7 เซนติเมตรสายพันธุ์ MJ0004-6 มีความสูงต้นเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 55.5 เซนติเมตร เมื่อใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 3.25-3.25-5.25 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P₂O₅ - K₂O ถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ MJ0004-6 มีจำนวนกิ่งต่อต้นเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 3.7 กิ่ง เมื่อใส่ปุ๋ยเคมีที่อัตรา 9.75-9.75-15.75 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P₂O₅ - K₂O แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 6.5-6.5-10.5 และ 13-13-21 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P₂O₅ - K₂O ซึ่งมีจำนวนกิ่งต่อต้นเฉลี่ยเท่ากับ 3.6 และ 3.5 กิ่ง ตามลำดับ และไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS292 ที่มีจำนวนกิ่งต่อต้น

เฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 3.6 กิ่ง เมื่อใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 13-13-21 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P₂O₅ - K₂O ส่วนน้ำหนัก 100 เมล็ด จำนวนฝัก และจำนวนข้อ ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ถั่วเหลืองและอัตราปุ๋ย ถั่วเหลืองทั้ง 2 พันธุ์/สายพันธุ์ มีการตอบสนองต่ออัตราปุ๋ยไปในทิศทางเดียวกัน และไม่แตกต่างกันเมื่อใส่ปุ๋ยที่ระดับต่างๆ แต่มีความแตกต่างระหว่างพันธุ์ของถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 2 พันธุ์/สายพันธุ์ สายพันธุ์ MJ0004-6 มีขนาดเมล็ดใหญ่กว่า โดยให้น้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 62.0 กรัม ส่วนถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS292 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ยเท่ากับ 49.3 กรัม แต่ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS292 มีจำนวนฝักและจำนวนข้อมากกว่าถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ MJ0004-6 ซึ่งมีจำนวนฝักเฉลี่ยเท่ากับ 56 ฝัก และจำนวนข้อเฉลี่ยเท่ากับ 11 กิ่ง สายพันธุ์ MJ0004-6 มีจำนวนฝักเท่ากับ 37 ฝัก และมีจำนวนกิ่งเฉลี่ยเท่ากับ 9.4 กิ่ง

ผลการทดลองในปี 2557

ฤดูแล้ง ปี 2557 ผลการทดลองพบว่า มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ถั่วเหลืองและอัตราปุ๋ย ถั่วเหลืองทั้ง 2 พันธุ์/สายพันธุ์มีการตอบสนองต่ออัตราปุ๋ยไม่ไปในทิศทางเดียวกัน ถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 2 พันธุ์/สายพันธุ์ ให้ผลผลิต น้ำหนักฝักมาตรฐาน จำนวนฝักต่อต้น ความสูง จำนวนข้อ และจำนวนกิ่ง แตกต่างกันเมื่อใส่ปุ๋ยที่ระดับต่างๆ โดยถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ MJ0004-6 ตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยเคมีดีกว่าพันธุ์ AGS292 โดยให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 1,638 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อมีการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 9.75-9.75-15.75 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P₂O₅ - K₂O แต่ก็ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ AGS292 เมื่อใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 13-13-21 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P₂O₅ - K₂O ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 1,628 กิโลกรัมต่อไร่ และมีความแตกต่างทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยเคมีอัตราอื่นๆ และถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ MJ0004-6 ตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 9.75-9.75-15.75 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P₂O₅ - K₂O ให้น้ำหนักฝักมาตรฐานเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 714 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 13-13-21 6.5-6.5-10.5 และ 3.25-3.25-5.25 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P₂O₅ - K₂O ส่วนพันธุ์ AGS292 ให้น้ำหนักมาตรฐานจำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 638 กิโลกรัมต่อไร่เมื่อใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 13-13-21 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P₂O₅ - K₂O แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 9.75-9.75-15.75 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P₂O₅ - K₂O ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS292 ตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 13-13-21 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P₂O₅ - K₂O โดยมีจำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 39 ฝัก ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติกับถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ MJ0004-6 ที่มีจำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 31 ฝัก เมื่อใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 9.75-9.75-15.75 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P₂O₅ - K₂O สำหรับความสูง จำนวนข้อ และจำนวนกิ่ง ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 292 ตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยเคมีที่อัตรา 6.5-6.5-10.5 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P₂O₅ - K₂O ซึ่งมีความสูงต้นเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 43.3 เซนติเมตร มีจำนวนข้อเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 9.6 และจำนวนกิ่งเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 3.2 กิ่ง ถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ MJ0004-6 ตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยเคมีที่อัตรา 9.75-9.75-15.75 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P₂O₅ - K₂O ซึ่งที่ความสูงเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 34.9 เซนติเมตร มีจำนวนข้อเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 8.1 และจำนวนกิ่งเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 2.7 กิ่ง น้ำหนัก 100 เมล็ด และจำนวนฝักมาตรฐานต่อ 1 กิโลกรัม ไม่มีปฏิสัมพันธ์

ระหว่างพันธุ์ถั่วเหลืองและอัตรปุ๋ย ถั่วเหลืองทั้ง 2 พันธุ์/สายพันธุ์มีการตอบสนองต่ออัตรปุ๋ยไปในทิศทางเดียวกัน และไม่แตกต่างกันเมื่อใส่ปุ๋ยที่ระดับต่างๆ แต่มีความแตกต่างระหว่างพันธุ์ของถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 2 พันธุ์/สายพันธุ์ สายพันธุ์ MJ0004-6 มีขนาดเมล็ดใหญ่กว่า โดยให้น้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 81.1 กรัม ส่วนถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS292 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ยเท่ากับ 61.9 กรัม และถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ MJ0004-6 มีจำนวนฝักมาตรฐานต่อ 1 กิโลกรัมเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 246 ฝัก ส่วนถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS292 มีจำนวนฝักมาตรฐานต่อ 1 กิโลกรัมเฉลี่ยเท่ากับ 330 ฝัก

ก่อนการทำการทดลองในฤดูฝน ปี 2557 ได้ทำการวิเคราะห์สมบัติทางเคมี ค่าปฏิกิริยาดินวัดโดยใช้ดินต่อน้ำในอัตราส่วน 1:1 พบว่า ดินที่ใส่ปุ๋ยเคมีในอัตรา 3.25-3.25-5.25 กิโลกรัมต่อไร่ของ N - P₂O₅ - K₂O ดินเป็นกรดปานกลางถึงกรดเล็กน้อย (pH = 5.8-6.2) และเป็นกรดเพิ่มขึ้นในดินที่มีการใส่ปุ๋ยเคมีเพิ่มขึ้นเป็นลำดับ มีค่าอยู่ในพิสัย 5.4-6.2 ปริมาณอินทรียวัตถุอยู่ในระดับต่ำมาก โดยมีค่าระหว่าง 0.4-0.6 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณไนโตรเจนรวมของดินอยู่ในระดับต่ำมาก โดยมีค่าระหว่าง 0.05-0.11 กรัมต่อกิโลกรัม ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์มีค่าอยู่ในระดับสูงมาก โดยมีค่าระหว่าง 173-242 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ พบว่ามีค่าอยู่ในระดับปานกลางถึงสูงมาก โดยมีค่าระหว่าง 77-187 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณเบสที่สกัดได้ประกอบด้วยโพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม ซึ่งปริมาณที่พบมีดังนี้ ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้ไม่สอดคล้องกับปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์มีค่าอยู่ในระดับต่ำมาก โดยมีค่าระหว่าง 0.1-0.2 เซนติโมลต่อกิโลกรัม ปริมาณแคลเซียมที่สกัดได้ของดิน มีค่าอยู่ในระดับต่ำมากโดยมีค่าระหว่าง 1.1-1.4 เซนติโมลต่อกิโลกรัม และปริมาณแมกนีเซียมที่สกัดได้ของดิน มีค่าอยู่ในระดับต่ำ โดยมีค่าระหว่าง 0.4-0.5 เซนติโมลต่อกิโลกรัม

ฤดูฝน ปี 2557 พบว่าไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ถั่วเหลืองและอัตรปุ๋ย ถั่วเหลืองทั้ง 2 พันธุ์/สายพันธุ์มีการตอบสนองต่ออัตรปุ๋ยไปในทิศทางเดียวกัน ถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 2 พันธุ์/สายพันธุ์ ให้ผลผลิต จำนวนฝักมาตรฐานต่อ 1 กิโลกรัม น้ำหนัก 100 เมล็ด และจำนวนข้อไม่แตกต่างกันเมื่อใส่ปุ๋ยที่ระดับต่างๆ แต่มีความแตกต่างระหว่างพันธุ์ 2 พันธุ์/สายพันธุ์ โดยถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS292 ให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 1,483 กิโลกรัมต่อไร่ซึ่งสูงกว่าสายพันธุ์ MJ0004-6 ให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 973 กิโลกรัมต่อไร่ แต่มีแนวโน้มว่าถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ MJ0004-6 มีจำนวนฝักมาตรฐานต่อ 1 กิโลกรัม และน้ำหนัก 100 เมล็ดมากกว่าถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS292 เท่ากับ 326 ฝัก และ 64 กรัม ตามลำดับ ส่วนถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS292 มีจำนวนฝักมาตรฐานต่อ 1 กิโลกรัมเฉลี่ยเท่ากับ 491 ฝัก และน้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ยเท่ากับ 39.6 กรัม แต่ความสูงของต้นถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS292 สูงกว่าถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ MJ0004-6 ซึ่งมีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 50.9 และ 37.0 เซนติเมตรตามลำดับ ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS292 มีจำนวนข้อเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 11.3 ข้อ เมื่อมีการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 6.5-6.5-10.5 กิโลกรัมของ N - P₂O₅ - K₂O และถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ MJ0004-6 จำนวนข้อเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 8.9 ข้อ เมื่อใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 3.25-3.25-5.25 กิโลกรัมของ N - P₂O₅ - K₂O และมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ถั่ว

เหลืองและอัตราปุ๋ย ถั่วเหลืองทั้ง 2 พันธุ์/สายพันธุ์มีการตอบสนองต่ออัตราปุ๋ยไม่ไปในทิศทางเดียวกัน ถั่วเหลือง ผักสดทั้ง 2 พันธุ์/สายพันธุ์ น้ำหนักฝักมาตรฐาน และจำนวนฝักต่อต้น แตกต่างกันเมื่อใส่ปุ๋ยที่ระดับต่างๆ โดยถั่วเหลือง ผักสดพันธุ์ AGS292 ให้จำนวนฝักมาตรฐานเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 420 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 13-13-21 กิโลกรัมของ N - P₂O₅ - K₂O แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 9.75-9.75-10.5 กิโลกรัมของ N - P₂O₅ - K₂O ที่ให้จำนวนฝักมาตรฐานเฉลี่ยเท่ากับ 410 กิโลกรัมต่อไร่ ถั่วเหลือง ผักสดสายพันธุ์ MJ0004-6 ตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยเคมีที่อัตรา 6.5-6.5-10.5 กิโลกรัมของ N - P₂O₅ - K₂O ซึ่งให้น้ำหนักฝักมาตรฐานเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 379 กิโลกรัมต่อไร่ ถั่วเหลือง ผักสดพันธุ์ AGS292 ให้จำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 53 ฝัก เมื่อใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 6.5-6.5-10.5 กิโลกรัมของ N - P₂O₅ - K₂O แต่ถั่วเหลือง ผักสดสายพันธุ์ MJ0004-6 ตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 9.75-9.75-10.5 กิโลกรัมของ N - P₂O₅ - K₂O ซึ่งให้จำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 33 ฝัก

ผลการทดลองในฤดูแล้ง ปี 2555-2557

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมของผลผลิตระหว่างพันธุ์ถั่วเหลือง และอัตราปุ๋ย และปี พบว่ามีปฏิสัมพันธ์กัน โดยการใส่ปุ๋ยอัตรา 13-13-21 และ 9.75-9.75-10.5 กิโลกรัมของ N - P₂O₅ - K₂O ในปี 2557 ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 1,624 และ 1,601 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ถ้าพิจารณาแต่ละอัตราปุ๋ยทั้ง 3 ปี พบว่าการใส่ปุ๋ยอัตรา 13-13-21 กิโลกรัมของ N - P₂O₅ - K₂O ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงที่สุดในปี 2557 และอัตราอื่นๆก็ให้ผลทำนองเดียวกับการใส่ปุ๋ยอัตรา 13-13-21 กิโลกรัมของ N - P₂O₅ - K₂O ถ้าพิจารณาในแต่ละปี พบว่า การใส่ปุ๋ยอัตรา 13-13-21 กิโลกรัมของ N - P₂O₅ - K₂O ให้ผลผลิตสูงทั้ง 3 ปี จากผลการวิเคราะห์อัตราผลตอบแทนส่วนเพิ่ม (MRR) พบว่าการใส่ปุ๋ยอัตรา 9.75-9.75-10.5 กิโลกรัมของ N - P₂O₅ - K₂O ให้ผลได้สุทธิสูงที่สุดเท่ากับ 17,393 บาทต่อไร่ เมื่อเปรียบเทียบอัตราผลตอบแทนส่วนเพิ่ม (MRR) พบว่าการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 9.75-9.75-10.5 กิโลกรัมของ N - P₂O₅ - K₂O ให้ค่า MRR สูงที่สุดเท่ากับ 48 รองลงมาคือการใส่ปุ๋ยอัตรา 6.5-6.5-10.5 กิโลกรัมของ N - P₂O₅ - K₂O ให้ค่า MRR เท่ากับ 30 ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรในการปลูกถั่วเหลือง ผักสด แนะนำให้ใส่ปุ๋ยเคมี (ครั้งที่ 3) สูตร 13-13-21 อัตรา 25-50 กิโลกรัมต่อไร่ (ขึ้นอยู่กับผลวิเคราะห์ดิน) (หรือ 3.25-3.25-5.25 กิโลกรัมของ N - P₂O₅ - K₂O) การใส่ปุ๋ยเคมีเพิ่มขึ้นจากอัตรา 3.25-3.25-5.25 กิโลกรัมของ N - P₂O₅ - K₂O (ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 25 กิโลกรัม) เป็นอัตรา 6.5-6.5-10.5 (ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 50 กิโลกรัม) และ 9.75-9.75-10.5 กิโลกรัมของ N - P₂O₅ - K₂O (ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 75 กิโลกรัม) เป็นอัตราที่ไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน แต่ให้ผลตอบแทนเพิ่มขึ้น 145 และ 235 บาทต่อไร่ ตามลำดับ แต่การใส่ปุ๋ยเคมีเพิ่มเป็นอัตรา 13-13-21 กิโลกรัมของ N - P₂O₅ - K₂O (ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 100 กิโลกรัม) ทำให้ไม่คุ้มค่าต่อการลงทุนและไม่ให้ผลตอบแทนเพิ่มขึ้นด้วย

ผลการทดลองในฤดูฝน ปี 2555-2557

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมของผลผลิตระหว่างพันธุ์ถั่วเหลือง และอัตราปุ๋ย และปี พบว่าไม่มีปฏิสัมพันธ์กัน โดยในปี 2557 ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS292 ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 1,483 กิโลกรัมต่อไร่ ถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 2 พันธุ์/สายพันธุ์ให้ผลผลิตในแต่ละปีแตกต่างกัน โดยถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS292 มีผลผลิตเพิ่มขึ้นทุกปีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนถั่วเหลืองสายพันธุ์ MJ0004-6 ผลผลิตเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากปี 2555 ถึง 2556 แต่ในปี 2557 ผลผลิตก็เพิ่มขึ้นแต่ไม่แตกต่างทางสถิติ การใส่ปุ๋ยเคมีทั้ง 4 อัตรา จากผลผลิตเฉลี่ยทั้ง 3 ปี พบว่าการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 13-13-21 ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 1,208 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือการใส่ปุ๋ยอัตรา 9.75-9.75-10.5 6.5-6.5-10.5 และ 3.25-3.25-5.25 กิโลกรัมของ N - P₂O₅ - K₂O โดยให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 1,132 1,086 และ 1,055 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ จากผลการวิเคราะห์อัตราผลตอบแทนส่วนเพิ่ม (MRR) พบว่าการใส่ปุ๋ยอัตรา 13-13-21 กิโลกรัมของ N-P₂O₅-K₂O ให้ผลได้สุทธิสูงสุดที่เท่ากับ 19,128 บาทต่อไร่ เมื่อเปรียบเทียบกับอัตราผลตอบแทนส่วนเพิ่ม (MRR) พบว่าการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 13-13-21 กิโลกรัมของ N - P₂O₅ - K₂O ให้ค่า MRR สูงที่สุดเท่ากับ 213 รองลงมาคือการใส่ปุ๋ยอัตรา 9.75-9.75-10.5 และ 6.5-6.5-10.5 กิโลกรัมของ N-P₂O₅-K₂O ให้ค่า MRR เท่ากับ 90 และ 30 ตามลำดับ ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรในการปลูกถั่วเหลืองฝักสดแนะนำให้ใส่ปุ๋ยเคมี (ครั้งที่ 3) สูตร 13-13-21 อัตรา 25-50 กิโลกรัมต่อไร่ (ขึ้นอยู่กับผลวิเคราะห์ดิน) (หรือ 3.25-3.25-5.25 กิโลกรัมของ N - P₂O₅ - K₂O) จากการทดลองในฤดูฝน พบว่าการใส่ปุ๋ยเคมีเพิ่มขึ้นจากอัตรา 3.25-3.25-5.25 กิโลกรัมของ N - P₂O₅ - K₂O (ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 25 กิโลกรัม) เป็นอัตรา 13-13-21 กิโลกรัมของ N - P₂O₅ - K₂O (ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 100 กิโลกรัม) เป็นอัตราที่ให้อัตราผลตอบแทนส่วนเพิ่มคุ้มค่าต่อการลงทุน โดยให้ผลตอบแทนเพิ่มขึ้น 1,035 บาทต่อไร่ ส่วนการใส่ปุ๋ยเคมีเพิ่มเป็นอัตรา 6.5-6.5-10.5 (ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 50 กิโลกรัม) และ 9.75-9.75-10.5 กิโลกรัมของ N - P₂O₅ - K₂O (ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 75 กิโลกรัม) เป็นอัตราที่ไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน แต่ให้ผลตอบแทนเพิ่มขึ้น 135 และ 435 บาทต่อไร่ ตามลำดับ

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

จากการทดลองพบว่า ในฤดูแล้งระหว่างปี 2555-2557 อัตราการใส่ปุ๋ยเคมี (ครั้งที่ 3) ที่เหมาะสมต่อการปลูกถั่วเหลืองฝักสดคือ การใส่ปุ๋ยเคมี สูตร 13-13-21 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ (3.25-3.25-5.25 กิโลกรัมของ N - P₂O₅ - K₂O) อัตรา 6.5-6.5-10.5 (ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 50 กิโลกรัม) และ 9.75-9.75-10.5 กิโลกรัมของ N - P₂O₅ - K₂O (ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 75 กิโลกรัม) เป็นอัตราที่ไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน แต่ให้ผลตอบแทนเพิ่มขึ้น แต่การใส่ปุ๋ยเคมีเพิ่มเป็นอัตรา 13-13-21 กิโลกรัมของ N - P₂O₅ - K₂O (ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 100 กิโลกรัม) ทำให้ไม่คุ้มค่าต่อการลงทุนและไม่ให้ผลตอบแทนเพิ่มขึ้นด้วย ในฤดูฝนระหว่างปี 2555-2557 พบว่าการใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 (ครั้งที่ 3) เพิ่มขึ้นจากอัตรา 3.25-3.25-5.25 กิโลกรัมของ N - P₂O₅ - K₂O (อัตรา 25 กิโลกรัม) เป็นอัตรา 13-13-21 กิโลกรัมของ N - P₂O₅ - K₂O (ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 100 กิโลกรัม) เป็นอัตราที่ให้อัตราผลตอบแทนส่วนเพิ่มคุ้มค่าต่อการลงทุน โดยให้ผลตอบแทนเพิ่มขึ้น ส่วนการใส่ปุ๋ยเคมีเพิ่มเป็นอัตรา 6.5-6.5-10.5 (ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 50 กิโลกรัม) และ 9.75-9.75-10.5 กิโลกรัมของ N - P₂O₅ - K₂O (ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 75 กิโลกรัม) เป็นอัตราที่ไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน แต่ให้ผลตอบแทนเพิ่มขึ้น

ในการผลิตถั่วเหลืองฝักสดนั้นมีปัจจัยอื่นๆ เข้ามาเกี่ยวข้องและมีผลต่อผลผลิตและคุณภาพ ซึ่งประกอบด้วย พันธุ์ (อเนก และคณะ, 2552) การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช (บุญญา และคณะ, 2545) การให้น้ำ (ชะลูด และคณะ, 2538) ระยะปลูก (ชาญชัย และคณะ, 2538 ; ละอองดาว, 2550) การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมี (ชะลูด และคณะ, 2538 ; Sangla *et al.*, 2009) รวมไปถึงวันปลูกและการปฏิบัติการหลังการเก็บเกี่ยว (ศรีสมวงศ์ และคณะ, 2541) การใส่ปุ๋ยในการผลิตถั่วเหลืองฝักสดก็เป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญที่มีผลต่อการผลิต เนื่องจากถั่วเหลืองฝักสดเป็นพืชมีการใส่ปุ๋ย 4 ครั้ง โดยแบ่งใส่ครั้งที่ 1 ก่อนปลูก ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยหมัก หรือปุ๋ยคอก อัตรา 1.5-2.0 ตันต่อไร่ โดยหว่านบนแปลงและใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 8-24-24 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ แล้วสับกลบปุ๋ย ครั้งที่ 2 เมื่อถั่วเหลืองอายุประมาณ 15-20 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ และครั้งที่ 3 เมื่อถั่วเหลืองฝักสดอายุ 30-35 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 ตามกรรมวิธีที่กำหนดในแผนการทดลอง โดยโรยข้างแถวแล้วกลบปุ๋ยพูนโคนต้น และครั้งที่ 4 ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ โดยหว่านระหว่างแถวบนร่อง หลังจากปลูกประมาณ 45-50 วัน เพื่อช่วยให้ฝักเต่ง สมบูรณ์ และมีสีเขียวสวยงามบริโภค ซึ่งการใส่ปุ๋ยแต่ละสูตร และแต่ละอัตราในแต่ละครั้งก็อาจจะมีผลต่อการผลิตถั่วเหลืองฝักสดด้วยเช่นกัน ดังนั้นควรจะมีการทดลองการใส่ปุ๋ยทั้งระบบ โดยทำการทดลองทั้งชนิดและอัตราในแต่ละครั้งของการใส่ปุ๋ย

จากคำวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดิน แปลงทดลองในศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่มีการใช้พื้นที่ในการปลูกถั่วเหลือง ถั่วเหลืองฝักสด และพืชอื่นๆ ติดต่อกันเป็นเวลานาน จึงมีการสะสมธาตุอาหาร โดยเฉพาะฟอสฟอรัสในปริมาณมากเกินความจำเป็นของพืช ก่อนทำการทดลองควรมีการปลูกพืชเพื่อให้พืชนั้นดูดใช้ธาตุอาหารที่ตกค้างในดินออกไปให้อยู่ในระดับที่เพียงพอและเป็นประโยชน์ต่อพืช แล้วค่อยทำการทดลองในแปลงนั้นๆ

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2548. เทคโนโลยีการผลิตถั่วเหลืองฝักสดเพื่อการส่งออก. 15 หน้า

ชะลูด ธารัตถพันธ์ สุพัฒน์ วานเครือ เอนก โชติญาณวงษ์ และอำไพ เจริญวงศ์.2538. เปรียบเทียบประสิทธิภาพของชนิดและอัตราการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมี เพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพถั่วเหลืองบริโภคสด.รายงานผลการวิจัยประจำปี 2538 ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.V1-V2.

ชะลูด ธารัตถพันธ์ สุพัฒน์ วานเครือ เอนก โชติญาณวงษ์ และอำไพ เจริญวงศ์.2538. ศึกษาความถี่ของช่วงการให้น้ำและประสิทธิภาพของการใช้ปุ๋ยทางใบเพื่อการผลิตถั่วเหลืองบริโภคสด. รายงานผลการวิจัยประจำปี 2538 ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.V3-V4.

ชาญชัย สมาศิลป์ ประเมิน เวศอุรย์ พานิช จิตดี และ จรรย์ ประทุมวงศ์.2538. การศึกษาระยะระหว่างแถวและหลุมของถั่วเหลืองฝักสดเพื่อผลผลิตสูง เขตภาคเหนือตอนล่าง.รายงานผลการวิจัยประจำปี 2538 ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.V8-V9.

ไพบุลย์ ประพฤติธรรม และ ทศนีย์ อัดตะนนท์. 2537. การศึกษาผลกระทบของการจัดการสวนผักและสวนผลไม้ของเกษตรกรต่อสภาพแวดล้อมและผู้บริโภคต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณจุลธาตุประจวบที่ควรจะใช้ได้และสมบัติบางประการของดินในสวนผักและผลไม้เขตอำเภอดำเนินสะดวก จังหวัดราชบุรี, น. 123-126. สรุปผลดำเนินงานวิจัยทุนอุดหนุนวิจัยมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โครงการวิจัย KIP ประจำปี 2456, สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ละอองดาว แสงหล้า สุทัต ปินตาเสน อ้อยทิน จันทร์เมือง นพพร ทองเปลว. 2550. ผลของระยะปลูกและจำนวนต้นต่อหลุมต่อคุณค่าทางโภชนาการผลผลิตและคุณภาพของถั่วเหลืองฝักสด. วารสาร วิชาการเกษตร ปีที่ 25 ฉบับที่ 3 เดือนกันยายน-ธันวาคม 2550. น. 227-239.

เล็ก มอญเจริญ. 2548. รายงานเบื้องต้นสถานภาพการใช้ปุ๋ยเคมีสำหรับพืชผักในพื้นที่โครงการหลวง. เอกสารต่อฝ่ายวิจัยโครงการหลวง มูลนิธิโครงการหลวง, เชียงใหม่.

บุญญา อนุสรณ์รัชดา อิศเรศ เทียนทัด สุทธิดา วงศ์ภาพสินธุ์ ไพศาล รัตนเสถียร และทรงวุฒิ พจนานวงศ์. 2545. ผลของจุลินทรีย์ สารฆ่าแมลงและสารสกัดสะเดาเพื่อควบคุมแมลงศัตรูถั่วเหลืองฝักสด. รายงานผลการวิจัยประจำปี 2545 ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. น. 358-400.

ศรีสมวงศ์ มานิตย์ คงศักดิ์ กำแพงสงคราม จรัล สมหวัง และ เสวต เจริญภาค. 2541. การปฏิบัติการในช่วงเก็บเกี่ยวเพื่อพัฒนาคุณภาพเมล็ดถั่วเหลือง รายงานการประชุมวิชาการถั่วเหลืองแห่งชาติ ครั้งที่ 7 ณ อาคารวิทยทัศน์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. 490 น.

เอนก โชติญาณวงษ์ พิมพร โชติญาณวงษ์ พิมพณา ขุนพิลึก วรศักดิ์ พิมพิสาร จิราลักษณ์ ภูมิไธยสง นริลักษณ์ วรรณสาย อรรณพ กสิวิวัฒน์ อานนท์ มลิพันธ์์ กัลยา เนตรกัลยาณมิตร อ้อยทิน จันท์เมือง และพรศักดิ์ ดวงพุดตาน. 2552. การเปรียบเทียบพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดในไร่เกษตรกร :สายพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดกลิ่นหอม. รายงานผลการวิจัยประจำปี 2552 ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

Liu, chiung-Pi and S. Shanmugasundaram.1982.Frozen vegetable soybean industry in Taiwan. P.199-212. In: Mohammad Md. Ali and Lim Eng Siong, (eds). Vegetables and Ornamentals in the Tropics University, Pertanian, Malaysia, Serdang. Selangor.

Sangla, L., Suppadit, T., Pintasen, S., and Tongplew, N. 2009. Standard fresh pod yield and its quality of vegetable soybean using different composts cooperate with chemical fertilizers. World Soybean Research Conference VIII, August 10-15, 2009, Beijing, China. 21.

ภาคผนวก

ตารางที่ 1 ผลผลิตเฉลี่ย (กิโลกรัมต่อไร่) น้ำหนักฝักมาตรฐาน (กิโลกรัมต่อไร่) น้ำหนักฝักต่อ 1 กิโลกรัม และองค์ประกอบผลผลิต ของถั่วเหลืองฝักสด 2 พันธุ์/สายพันธุ์ ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ในฤดูแล้ง ปี 2555

พันธุ์	อัตราปุ๋ย (N-P ₂ O ₅ -K ₂ O) กิโลกรัมต่อไร่				ค่าเฉลี่ย	พันธุ์	อัตราปุ๋ย (N-P ₂ O ₅ -K ₂ O) กิโลกรัมต่อไร่				ค่าเฉลี่ย
	3.25-3.25-5.25	6.5-6.5-10.5	9.75-9.75-15.75	13-13-21			3.25-3.25-5.25	6.5-6.5-10.5	9.75-9.75-15.75	13-13-21	
ผลผลิต						จำนวนฝักต่อ 1 กก.					
MJ0004-6	721	700	806	860	772 b	MJ0004-6	325	331	326	323	326
AGS292	823	810	793	877	826 a	AGS292	326	333	331	329	330
ค่าเฉลี่ย	772	755	799	869		ค่าเฉลี่ย	326	332	329	326	
CV a (%) = 13.2 CV b (%) = 10.2						CV a (%) = 11.4 CV b (%) = 14.0					
น้ำหนักฝักมาตรฐาน						ความสูง					
MJ0004-6	265	212	265	297	260	MJ0004-6	25.4	24.1	23.6	22.3	23.9 b
AGS292	264	258	222	258	251	AGS292	29.3	29.8	28.8	29.6	29.4 a
ค่าเฉลี่ย	264	235	243	278		ค่าเฉลี่ย	27.4	27.0	26.2	26.0	
CV a (%) = 19.8 CV b (%) = 20.1						CV a (%) = 13.1 CV b (%) = 16.9					
จำนวนฝักต่อต้น						จำนวนข้อ					
MJ0004-6	16	17	15	21	17	MJ0004-6	8.0	8.4	8.0	8.1	8.1 b
AGS292	18	17	16	21	18	AGS292	8.6	8.6	8.7	8.6	8.4 a
ค่าเฉลี่ย	17 b	17 b	16 c	21 a		ค่าเฉลี่ย	8.3	8.5	8.4	8.4	
CV a (%) = 17.8 CV b (%) = 16.9						CV a (%) = 11.4 CV b (%) = 12.9					
น้ำหนัก 100 เมล็ด						จำนวนกิ่ง					
MJ0004-6	70.5	67.5	69.3	67.3	68.6	MJ0004-6	2.0 a	1.4 b	2.0 a	2.0 a	1.9
AGS292	65.0	63.3	66.5	65.0	65.4	AGS292	2.2 a	2.1 a	2.0 a	2.2 a	2.1
ค่าเฉลี่ย	67.8	66.4	67.9	66.1		ค่าเฉลี่ย	2.1	1.8	2.0	2.1	
CV a (%) = 12.8 CV b (%) = 15.2						CV a (%) = 18.5 CV b (%) = 10.9					

หมายเหตุ : ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่มีตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยใช้ DMRT

ตารางที่ 2 ผลผลิตเฉลี่ย (กิโลกรัมต่อไร่) น้ำหนักฝักมาตรฐาน (กิโลกรัมต่อไร่) น้ำหนักฝักต่อ 1 กิโลกรัม และองค์ประกอบผลผลิต ของถั่วเหลืองฝักสด 2 พันธุ์/สายพันธุ์ ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ในฤดูฝน ปี 2555

พันธุ์	อัตราปุ๋ย (N-P ₂ O ₅ -K ₂ O) กิโลกรัมต่อไร่				ค่าเฉลี่ย	พันธุ์	อัตราปุ๋ย (N-P ₂ O ₅ -K ₂ O) กิโลกรัมต่อไร่				ค่าเฉลี่ย
	3.25-3.25-5.25	6.5-6.5-10.5	9.75-9.75-15.75	13-13-21			3.25-3.25-5.25	6.5-6.5-10.5	9.75-9.75-15.75	13-13-21	
ผลผลิต						จำนวนฝักต่อ 1 กก.					
MJ0004-6	889	925	962	1,050	956 b	MJ0004-6	298 b	303 b	343 c	336 c	320
AGS292	979	996	1,054	1,133	1,040 a	AGS292	242 a	242 a	225 a	224 a	233
ค่าเฉลี่ย	934 d	961 c	1,008 b	1,091 a		ค่าเฉลี่ย	270	273	284	280	
CV a (%) = 11.3 CV b (%) = 12.0						CV a (%) = 13.8 CV b (%) = 14.8					
น้ำหนักฝักมาตรฐาน						ความสูง					
MJ0004-6	203 d	204 d	223 bc	275 a	226	MJ0004-6	47.5	45.1	45.8	44.9	45.8 a
AGS292	195 d	205 cd	209 cd	228 b	209	AGS292	43.0	38.7	41.0	41.3	41.0 b
ค่าเฉลี่ย	199	205	216	252		ค่าเฉลี่ย	45.3	41.9	43.4	43.1	
CV a (%) = 16.2 CV b (%) = 14.4						CV a (%) = 17.4 CV b (%) = 18.3					
จำนวนฝักต่อต้น						จำนวนข้อ					
MJ0004-6	33 abc	34 ab	34 a	31 c	33	MJ0004-6	9.8 a	9.9 a	10.0 a	9.7 a	9.9
AGS292	33 abc	30 c	31 bc	32 abc	32	AGS292	9.7 a	8.9 b	9.1 b	9.7 a	9.4
ค่าเฉลี่ย	33	32	33	32		ค่าเฉลี่ย	9.8	9.4	9.6	9.7	
CV a (%) = 15.2 CV b (%) = 15.8						CV a (%) = 12.5 CV b (%) = 12.8					
น้ำหนัก 100 เมล็ด						จำนวนกิ่ง					
MJ0004-6	62.0 a	55.5 b	47.0 d	53.8 bc		MJ0004-6	2.2 b	2.7 a	2.4 ab	2.3 b	2.4
AGS292	49.0 d	57.8 ab	50.8 cd	54.8 b		AGS292	2.4 ab	2.4 ab	2.4 ab	2.5 ab	2.4
ค่าเฉลี่ย	55.5	56.6	48.9	54.3		ค่าเฉลี่ย	2.3	2.6	2.4	2.4	
CV a (%) = 14.8 CV b (%) = 15.0						CV a (%) = 11.5 CV b (%) = 8.7					

หมายเหตุ : ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่มีตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยใช้ DMRT

ตารางที่ 3 ผลผลิตเฉลี่ย (กิโลกรัมต่อไร่) น้ำหนักฝักมาตรฐาน (กิโลกรัมต่อไร่) น้ำหนักฝักต่อ 1 กิโลกรัม และองค์ประกอบผลผลิต ของถั่วเหลืองฝักสด 2 พันธุ์/สายพันธุ์ ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ในฤดูแล้ง ปี 2556

พันธุ์	อัตราปุ๋ย (N-P ₂ O ₅ -K ₂ O) กิโลกรัมต่อไร่				ค่าเฉลี่ย	พันธุ์	อัตราปุ๋ย (N-P ₂ O ₅ -K ₂ O) กิโลกรัมต่อไร่				ค่าเฉลี่ย						
	3.25-3.25-5.25	6.5-6.5-10.5	9.75-9.75-15.75	13-13-21			3.25-3.25-5.25	6.5-6.5-10.5	9.75-9.75-15.75	13-13-21							
ผลผลิต						จำนวนฝักต่อ 1 กก.											
MJ0004-6	890	bc	918	a	871	cde	903	ab	896	MJ0004-6	263	268	264	273	267	a	
AGS292	845	f	852	ef	865	df	883	bcd	861	AGS292	291	284	284	283	285	b	
ค่าเฉลี่ย	868		885		868		893			ค่าเฉลี่ย	277	276	274	278			
CV a (%) = 11.6	CV b (%) = 11.5				CV a (%) = 15.1					CV b (%) = 13.7							
น้ำหนักฝักมาตรฐาน						ความสูง											
MJ0004-6	360	a	371	a	315	b	284	c	333	MJ0004-6	39.3	36.5	36.7	38.0	37.6	b	
AGS292	246	e	275	cd	258	de	282	c	265	AGS292	44.3	42.7	43.4	41.9	43.1	a	
ค่าเฉลี่ย	303.0		323		287		283			ค่าเฉลี่ย	41.8	39.6	40.1	40.0			
CV a (%) = 12.2	CV b (%) = 14.4				CV a (%) = 13.4					CV b (%) = 12.7							
จำนวนฝักต่อดัน						จำนวนข้อ											
MJ0004-6	31	ab	29	bcd	30	bcd	28	cd	30	MJ0004-6	8.0	8.0	8.0	7.9	8.0	b	
AGS292	31	abc	27	d	33	a	32	ab	31	AGS292	8.9	8.9	9.2	8.9	9.0	a	
ค่าเฉลี่ย	31		28		31		30			ค่าเฉลี่ย	8.5	8.5	8.6	8.4			
CV a (%) = 16.0	CV b (%) = 16.0				CV a (%) = 12.4					CV b (%) = 13.2							
น้ำหนัก 100 เมล็ด						จำนวนกิ่ง											
MJ0004-6	66.0		65.0		66.5		66.0		65.9	a	MJ0004-6	2.3	2.2	2.1	2.2	2.2	b
AGS292	53.5		53.5		52.3		52.8		53.0	b	AGS292	2.9	3.1	2.8	2.9	2.9	a
ค่าเฉลี่ย	59.8		59.3		59.4		59.4				ค่าเฉลี่ย	2.6	2.7	2.5	2.6		
CV a (%) = 12.8	CV b (%) = 12.6				CV a (%) = 8.5					CV b (%) = 10.9							

หมายเหตุ : ตัวเลขในสตรมภ์เดียวกันที่มีตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยใช้ DMRT

ตารางที่ 4 ผลผลิตเฉลี่ย (กิโลกรัมต่อไร่) น้ำหนักฝักมาตรฐาน (กิโลกรัมต่อไร่) น้ำหนักฝักต่อ 1 กิโลกรัม และองค์ประกอบผลผลิต ของถั่วเหลืองฝักสด 2 พันธุ์/สายพันธุ์ ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ในฤดูฝน ปี 2556

พันธุ์	อัตราปุ๋ย (N-P ₂ O ₅ -K ₂ O) กิโลกรัมต่อไร่				ค่าเฉลี่ย	พันธุ์	อัตราปุ๋ย (N-P ₂ O ₅ -K ₂ O) กิโลกรัมต่อไร่				ค่าเฉลี่ย
	3.25-3.25-5.25	6.5-6.5-10.5	9.75-9.75-15.75	13-13-21			3.25-3.25-5.25	6.5-6.5-10.5	9.75-9.75-15.75	13-13-21	
ผลผลิต						น้ำหนักฝักต่อ 1 กก.					
MJ0004-6	994	1039	1045	1128	1051 b	MJ0004-6	251 a	267 a	252 a	248 a	255
AGS292	1076	1084	1145	1183	1112 a	AGS292	364 d	348 c	295 ab	334 b	335
ค่าเฉลี่ย	1035 c	1061 b	1095 b	1156 a		ค่าเฉลี่ย	308	308	274	291	
CV a (%) = 13.7 CV b (%) = 13.1						CV a (%) = 15.5 CV b (%) = 15.5					
น้ำหนักฝักมาตรฐาน						ความสูง					
MJ0004-6	239 c	262 a	253 b	251 b	251	MJ0004-6	55.5 cd	52.7 de	53.1 de	51.0 e	53
AGS292	223 d	236 c	242 c	251 b	238	AGS292	57.4 c	64.8 a	64.7 a	61.5 b	58
ค่าเฉลี่ย	231	249	248	251		ค่าเฉลี่ย	56.5	58.8	58.9	56.3	
CV a (%) = 12.7 CV b (%) = 11.8						CV a (%) = 13.9 CV b (%) = 13.6					
จำนวนฝัก						จำนวนข้อ					
MJ0004-6	37	36	37	36	36 b	MJ0004-6	9.5	9.3	9.4	9.2	9.4 b
AGS292	53	60	56	55	56 a	AGS292	11.2	12.1	11.4	11.1	11.0 a
ค่าเฉลี่ย	45	48	47	45		ค่าเฉลี่ย	10.4	10.7	10.4	10.2	
CV a (%) = 17.5 CV b (%) = 17.7						CV a (%) = 15.2 CV b (%) = 13.8					
น้ำหนัก 100 เมล็ด						จำนวนกิ่ง					
MJ0004-6	63.5	61.0	61.0	62.3	62.0 a	MJ0004-6	3.3 b	3.6 ab	3.7 a	3.5 ab	3.5
AGS292	47.3	48.3	52.0	49.5	49.3 b	AGS292	3.3 b	2.8 c	2.6 c	3.6 ab	3.1
ค่าเฉลี่ย	55.4	54.7	56.5	55.9		ค่าเฉลี่ย	3.3	3.2	3.2	3.6	
CV a (%) = 14.2 CV b (%) = 15.5						CV a (%) = 8.5 CV b (%) = 7.6					

หมายเหตุ : ตัวเลขในสตรมภ์เดียวกันที่มีตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยใช้ DMRT

ตารางที่ 5 ผลผลิตเฉลี่ย (กิโลกรัมต่อไร่) น้ำหนักฝักมาตรฐาน (กิโลกรัมต่อไร่) น้ำหนักฝักต่อ 1 กิโลกรัม และองค์ประกอบผลผลิต ของถั่วเหลืองฝักสด 2 พันธุ์/สายพันธุ์ ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ในฤดูแล้ง ปี 2557

พันธุ์	อัตราปุ๋ย (N-P ₂ O ₅ -K ₂ O) กิโลกรัมต่อไร่				ค่าเฉลี่ย	พันธุ์	อัตราปุ๋ย (N-P ₂ O ₅ -K ₂ O) กิโลกรัมต่อไร่				ค่าเฉลี่ย									
	3.25-3.25-5.25	6.5-6.5-10.5	9.75-9.75-15.75	13-13-21			3.25-3.25-5.25	6.5-6.5-10.5	9.75-9.75-15.75	13-13-21										
ผลผลิต					จำนวนฝักต่อ 1 กก.															
MJ0004-6	1,471	e	1,580	c	1,638	a	1,574	c	1,566	MJ0004-6	245	245	249	243	246	a				
AGS292	1,516	d	1,507	d	1,610	b	1,628	a	1,565	AGS292	325	324	334	338	330	b				
ค่าเฉลี่ย	1,493		1,543		1,624		1,601			ค่าเฉลี่ย	285	285	292	291						
CV a (%) = 10.4 CV b (%) = 10.5					CV a (%) = 11.5 CV b (%) = 14.3															
น้ำหนักฝักมาตรฐาน					ความสูง															
MJ0004-6	551	e	584	d	714	a	659	b	627	MJ0004-6	29.2	g	30.9	f	34.9	d	32.3	e	31.8	
AGS292	543	e	489	f	631	c	638	c	575	AGS292	35.8	cd	43.3	a	36.4	c	38.3	c	38.5	
ค่าเฉลี่ย	547		536		672		649			ค่าเฉลี่ย	32.5		37.1		35.7		35.3			
CV a (%) = 11.0 CV b (%) = 11.2					CV a (%) = 11.4 CV b (%) = 12.0															
จำนวนฝักต่อต้น					จำนวนข้อ															
MJ0004-6	28	e	28	e	31	d	28	e	29	MJ0004-6	7.6	g	7.8	f	8.1	e	7.8	f	7.8	
AGS292	30	d	35	b	32	c	39	a	34	AGS292	8.7	d	9.6	a	9.2	b	8.9	c	9.1	
ค่าเฉลี่ย	29		32		32		34			ค่าเฉลี่ย	8.2		8.7		8.7		8.4			
CV a (%) = 11.8 CV b (%) = 12.7					CV a (%) = 12.5 CV b (%) = 12.8															
น้ำหนัก 100 เมล็ด					จำนวนกิ่ง															
MJ0004-6	82.3		80.0		82.0		80		81.1	a	MJ0004-6	2.3	e	2.5	d	2.7	c	2.6	cd	2.5
AGS292	61.0		66.8		60.3		59.3		61.9	b	AGS292	3.0	b	3.2	a	3.0	b	3.1	ab	3.1
ค่าเฉลี่ย	71.7		73.4		71.2		69.7				ค่าเฉลี่ย	2.7		2.9		2.9		2.9		
CV a (%) = 16.9 CV b (%) = 17.9					CV a (%) = 14.2 CV b (%) = 14.4															

หมายเหตุ : ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่มีตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยใช้ DMRT

ตารางที่ 6 ผลผลิตเฉลี่ย (กิโลกรัมต่อไร่) น้ำหนักฝักมาตรฐาน (กิโลกรัมต่อไร่) น้ำหนักฝักต่อ 1 กิโลกรัม และองค์ประกอบผลผลิต ของถั่วเหลืองฝักสด 2 พันธุ์/สายพันธุ์ ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ในฤดูฝน ปี 2557

พันธุ์	อัตราปุ๋ย (N-P ₂ O ₅ -K ₂ O) กิโลกรัมต่อไร่				ค่าเฉลี่ย	พันธุ์	อัตราปุ๋ย (N-P ₂ O ₅ -K ₂ O) กิโลกรัมต่อไร่				ค่าเฉลี่ย
	3.25-3.25-5.25	6.5-6.5-10.5	9.75-9.75-15.75	13-13-21			3.25-3.25-5.25	6.5-6.5-10.5	9.75-9.75-15.75	13-13-21	
ผลผลิต						จำนวนฝักต่อ 1 กก.					
MJ0004-6	1,012	1,034	1,078	1,155	973 b	MJ0004-6	325	334	323	321	326 a
AGS292	1,380	1,440	1,510	1,600	1,483 a	AGS292	478	484	495	507	491 b
ค่าเฉลี่ย	1,196 c	1,237 bc	1,294 b	1,378 a		ค่าเฉลี่ย	402	409	409	414	
CV a (%) = 13.9 CV b (%) = 15.5						CV a (%) = 15.5 CV b (%) = 8.6					
น้ำหนักฝักมาตรฐาน						ความสูง					
MJ0004-6	330 bc	379 abc	230 de	190 e	282	MJ0004-6	38.1	37.6	37.3	35.2	37.0 b
AGS292	310 cd	320 c	410 ab	420 a	365	AGS292	51.7	52.4	50.0	49.6	50.9 a
ค่าเฉลี่ย	320	350	320	305		ค่าเฉลี่ย	44.9 a	45.0 a	43.6 ab	42.4 b	
CV a (%) = 9.9 CV b (%) = 11.4						CV a (%) = 14.4 CV b (%) = 14.5					
จำนวนฝักต่อดัน						จำนวนข้อ					
MJ0004-6	28 d	28 d	33 c	24 e	28	MJ0004-6	8.9 c	8.3 d	8.5 d	8.4 d	8.5
AGS292	50 ab	53 a	49 b	53 a	51	AGS292	10.4 b	11.3 a	10.6 b	10.5 b	10.7
ค่าเฉลี่ย	39	41	41	38		ค่าเฉลี่ย	9.7	9.8	9.6	9.4	
CV a (%) = 9.5 CV b (%) = 6.2						CV a (%) = 12.4 CV b (%) = 12.6					
น้ำหนัก 100 เมล็ด						จำนวนกิ่ง					
MJ0004-6	65.2	63.6	64.0	63.4	64.0 a	MJ0004-6	3.3 a	2.7 c	2.9 c	2.8 c	2.9
AGS292	40.4	39.7	38.5	39.8	39.6 b	AGS292	3.2 ab	3.4 a	3.1 b	3.4 a	3.3
ค่าเฉลี่ย	52.8	51.7	51.2	51.6		ค่าเฉลี่ย	3.3	3.1	3.0	3.1	
CV a (%) = 9.0 CV b (%) = 3.5						CV a (%) = 12.1 CV b (%) = 14.5					

หมายเหตุ : ตัวเลขในสตรมภ์เดียวกันที่มีตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยใช้ DMR

ตารางที่ 7 ค่าวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดินแปลงที่ทำการทดลอง ก่อนปลูกถั่วเหลืองฝักสดในฤดูแล้ง ปี 2555

pH 1:1	OM	Total N	Avail. P	Avail. K	Extractable		
					Ca	Mg	K
H ₂ O	(g kg ⁻¹)	(g kg ⁻¹)	(mg kg ⁻¹)	(mg kg ⁻¹)	(cmol kg ⁻¹)		
7.3	0.7	0.04	135	32	5.5	0.7	0.1

ตารางที่ 8 ค่าวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดินแปลงที่ทำการทดลอง ก่อนปลูกถั่วเหลืองฝักสดในฤดูฝน ปี 2555

กรรมวิธี	pH 1:1	OM	Total N	Avail. P	Avail. K	Extractable		
	H ₂ O					(g kg ⁻¹)	(g kg ⁻¹)	(mg kg ⁻¹)
							(cmol kg ⁻¹)	
MJ0004-6								
ใส่ปุ๋ยเคมี 3.25-3.25-5.25	7.4	1.1	0.06	214	29	0.1	2.9	0.9
ใส่ปุ๋ยเคมี 6.5-6.5-10.5	6.8	1.0	0.05	217	47	0.1	2.3	0.8
ใส่ปุ๋ยเคมี 9.75-9.75-15.75	6.1	1.0	0.05	262	86	0.2	2	0.7
ใส่ปุ๋ยเคมี 13-13-21	6.1	1.0	0.05	244	95	0.2	2	0.7
AGS292								
ใส่ปุ๋ยเคมี 3.25-3.25-5.25	7.2	1.1	0.06	222	33	0.1	3	0.9
ใส่ปุ๋ยเคมี 6.5-6.5-10.5	7.0	1.0	0.05	215	45	0.1	2.7	0.9
ใส่ปุ๋ยเคมี 9.75-9.75-15.75	6.5	0.9	0.05	251	82	0.2	2.3	0.8
ใส่ปุ๋ยเคมี 13-13-21	5.9	1.0	0.05	264	93	0.2	2.1	0.7

ตารางที่ 9 ค่าวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดินแปลงที่ทำการทดลอง ก่อนปลูกถั่วเหลืองฝักสดในฤดูฝน ปี 2556

กรรมวิธี	pH 1:1	OM	Total N	Avail. P	Avail. K	Extractable		
						K	Ca	Mg
	H ₂ O	(g kg ⁻¹)	(g kg ⁻¹)	(mg kg ⁻¹)	(mg kg ⁻¹)	(cmol kg ⁻¹)		
MJ0004-6								
ใส่ปุ๋ยเคมี 3.25-3.25-5.25	6.4	0.9	0.05	241	50	0.2	2.1	0.8
ใส่ปุ๋ยเคมี 6.5-6.5-10.5	6.2	0.9	0.05	244	76	0.3	1.5	0.7
ใส่ปุ๋ยเคมี 9.75-9.75-15.75	6.1	1.1	0.06	279	106	0.5	1.6	0.7
ใส่ปุ๋ยเคมี 13-13-21	5.9	0.9	0.04	250	97	0.5	1.5	0.6
AGS292								
ใส่ปุ๋ยเคมี 3.25-3.25-5.25	6.7	1.0	0.05	268	61	0.2	2.5	0.8
ใส่ปุ๋ยเคมี 6.5-6.5-10.5	6.3	1.1	0.05	211	53	0.2	1.7	0.6
ใส่ปุ๋ยเคมี 9.75-9.75-15.75	6.2	1.1	0.06	274	76	0.4	1.7	0.6
ใส่ปุ๋ยเคมี 13-13-21	5.6	0.9	0.04	230	85	0.5	1.8	0.7

ตารางที่ 10 ค่าวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดินแปลงที่ทำการทดลอง ก่อนปลูกถั่วเหลืองฝักสดในฤดูฝน ปี 2556

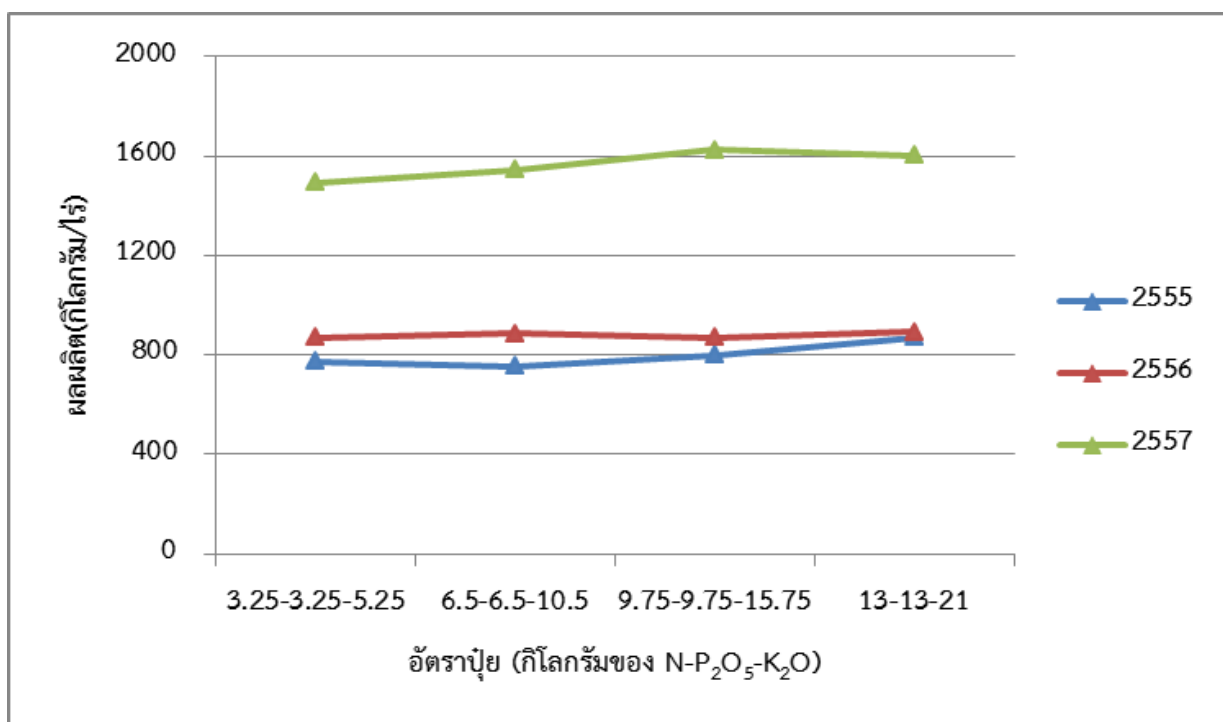
กรรมวิธี	pH 1:1	OM	Total N	Avail. P	Avail. K	Extractable		
						K	Ca	Mg
	H ₂ O	(g kg ⁻¹)	(g kg ⁻¹)	(mg kg ⁻¹)	(mg kg ⁻¹)	(cmol kg ⁻¹)		
MJ0004-6								
ใส่ปุ๋ยเคมี 3.25-3.25-5.25	6.2	0.5	0.05	173	87	0.1	1.4	0.4
ใส่ปุ๋ยเคมี 6.5-6.5-10.5	6.0	0.6	0.08	207	120	0.2	1.2	0.4
ใส่ปุ๋ยเคมี 9.75-9.75-15.75	5.7	0.6	0.11	182	187	0.3	1.1	0.4
ใส่ปุ๋ยเคมี 13-13-21	5.5	0.6	0.09	242	178	0.2	1.2	0.4
AGS292								
ใส่ปุ๋ยเคมี 3.25-3.25-5.25	6.1	0.5	0.06	182	84	0.2	1.2	0.4
ใส่ปุ๋ยเคมี 6.5-6.5-10.5	6.1	0.4	0.05	185	77	0.1	1.2	0.4
ใส่ปุ๋ยเคมี 9.75-9.75-15.75	6.1	0.6	0.07	205	149	0.2	1.4	0.5
ใส่ปุ๋ยเคมี 13-13-21	5.4	0.6	0.08	215	178	0.2	1.1	0.4

ตารางที่ 11 ผลผลิต (กิโลกรัมต่อไร่) ถั่วเหลืองฝักสด 2 พันธุ์/สายพันธุ์ เมื่อใส่ปุ๋ยเคมี 4 อัตรา ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่
 ในฤดูแล้งปี 2555-2557

	อัตราปุ๋ย (N-P ₂ O ₅ -K ₂ O) กิโลกรัมต่อไร่				ค่าเฉลี่ย
	3.25-3.25-5.25	6.5-6.5-10.5	9.75-9.75-15.75	13-13-21	
ปี 2555					
พันธุ์	772 f	755 f	799 ef	869 d	775
ปี 2556					
พันธุ์	868 de	885 d	868 de	893 d	874
ปี 2557					
พันธุ์	1,493 c	1,543 b	1,624 a	1,601 a	1,553
ค่าเฉลี่ยรวม	1,044	1,061	1,097	1,121	1,067

CV a (%) = 12.5 CV b (%) = 4.4

ภาพที่ 1 ผลผลิต (กิโลกรัมต่อไร่) ถั่วเหลืองฝักสด 2 พันธุ์/สายพันธุ์ เมื่อใส่ปุ๋ยเคมี 4 อัตรา ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่
 ในฤดูแล้งปี 2555-2557



ตารางที่ 12 ผลได้สุทธิ และอัตราผลตอบแทนส่วนเพิ่ม (MRR) ของผลผลิตถั่วเหลืองฝักสด 2 พันธุ์/สายพันธุ์ เมื่อใส่ปุ๋ยเคมี 4 อัตรา ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ในฤดูแล้งปี 2555-2557

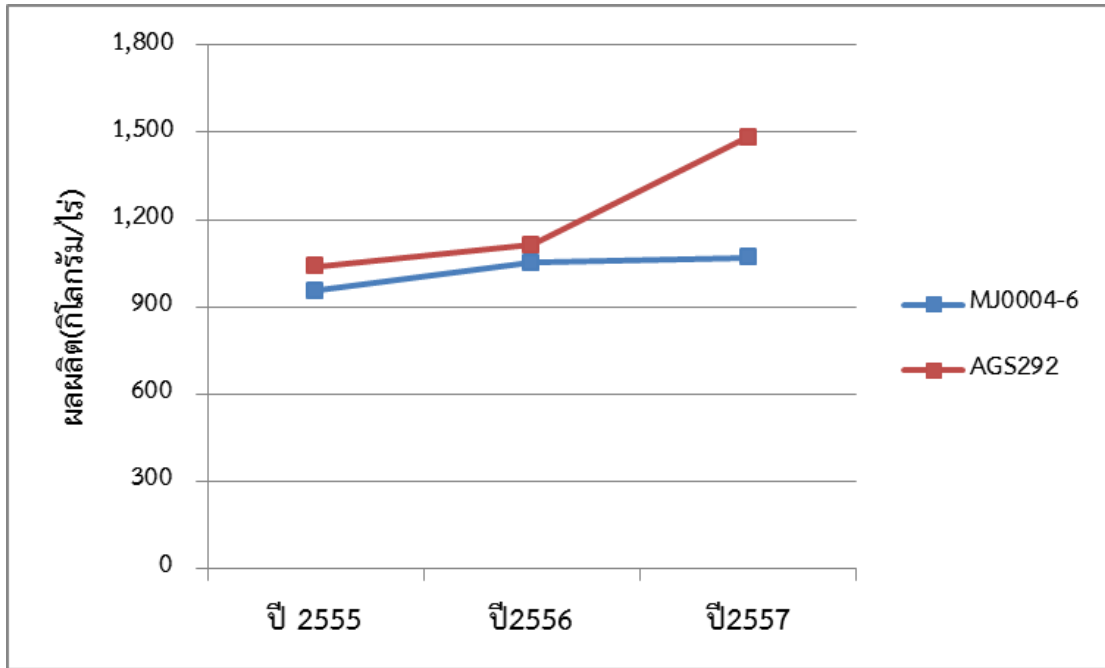
กรรมวิธี (กก./ไร่ของ N-P ₂ O ₅ -K ₂ O)	ใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา	ใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา	ใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา	ใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา
	3.25-3.25-5.25	6.5-6.5-10.5	9.75-9.75-15.75	13-13-21
ผลผลิต (กก./ไร่)	1,044	1,061	1,097	1,121
ราคาขาย (บาท/กก.)	20	20	20	20
ผลได้สุทธิ (บาท/ไร่)	20,880	21,220	21,940	22,420
ต้นทุนค่าปฏิบัติการ	3,000	3,000	3,000	3,000
ค่าต้นทุนปุ๋ยเคมีที่ต่างกัน (บาท/ไร่)	485	970	1,455	1,940
ต้นทุนการผลิตสุทธิ (บาท/ไร่)	3,485	3,970	4,455	4,940
ผลต่างผลได้สุทธิ (บาท/ไร่)	17,395	17,250	17,485	17,480
ผลต่างผลได้สุทธิ (บาท/ไร่)		145	235	D
ผลต่างต้นทุนการผลิตสุทธิ (บาท/ไร่)		485	485	485
MRR (%)		30	48	D

ตารางที่ 13 ผลผลิต (กิโลกรัมต่อไร่) ถั่วเหลืองฝักสด 2 พันธุ์/สายพันธุ์ เมื่อใส่ปุ๋ยเคมี 4 อัตรา ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ในฤดูฝนปี 2555-2557

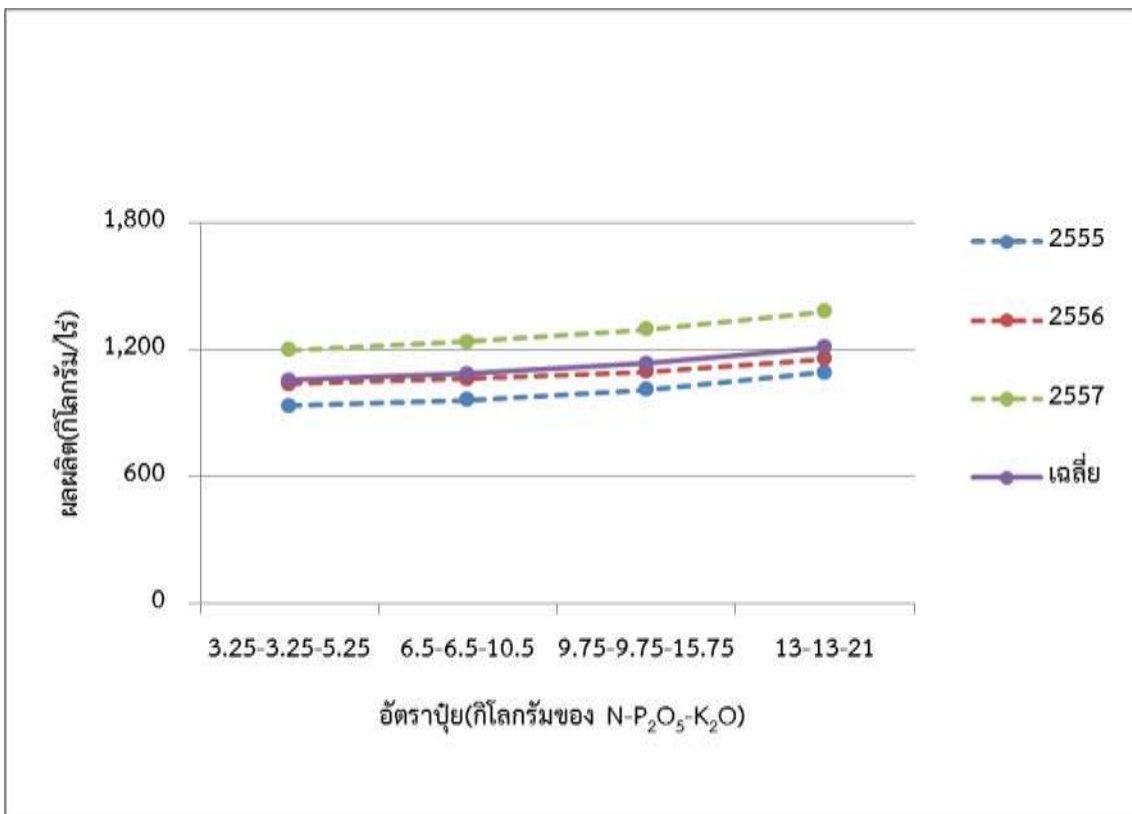
พันธุ์	อัตราปุ๋ย (N-P ₂ O ₅ -K ₂ O) กิโลกรัมต่อไร่				ค่าเฉลี่ย
	3.25-3.25-5.25	6.5-6.5-10.5	9.75-9.75-15.75	13-13-21	
ปี 2555					
MJ004-6	889	925	962	1,050	956 d
AGS292	979	996	1,054	1,133	1,040 c
ค่าเฉลี่ย	934	961	1,008	1,091	
ปี 2556					
MJ004-6	994	1,039	1,045	1,128	1,051 c
AGS292	1,076	1,084	1,145	1,183	1,112 b
ค่าเฉลี่ย	1,035	1,061	1,095	1,156	
ปี 2557					
MJ004-6	1,012	1,034	1,078	1,155	1,070 c
AGS292	1,380	1,440	1,510	1,600	1,483 a
ค่าเฉลี่ย	1,196	1,237	1,294	1,378	
ค่าเฉลี่ยรวม	1,055 c	1,086 c	1,132 b	1,208 a	

CV a (%) = 3.6 CV b (%) = 4.0

ภาพที่ 2 ผลผลิต (กิโลกรัมต่อไร่) ถั่วเหลืองฝักสด 2 พันธุ์/สายพันธุ์ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ในฤดูฝนปี 2555-2557



ภาพที่ 3 ผลผลิต (กิโลกรัมต่อไร่) เมื่อใส่ปุ๋ยเคมี 4 อัตรา ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ในฤดูฝนปี 2555-2557



ตารางที่ 14 ผลได้สุทธิ และอัตราผลตอบแทนส่วนเพิ่ม (MRR) ของผลผลิตถั่วเหลืองฝักสด 2 พันธุ์/สายพันธุ์ เมื่อใส่ปุ๋ยเคมี 4 อัตรา ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ในฤดูฝนปี 2555-2557

กรรมวิธี (กก./ไร่ของ N-P ₂ O ₅ -K ₂ O)	ใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 3.25-3.25-5.25	ใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 6.5-6.5-10.5	ใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 9.75-9.75-15.75	ใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 13-13-21
ผลผลิต (กก./ไร่)	1,055	1,086	1,132	1,208
ราคาขาย (บาท/กก.)	20	20	20	20
ผลได้ (บาท/ไร่)	21,100	21,720	22,640	24,160
ต้นทุนค่าปฏิบัติการ	2,000	2,000	2,000	2,000
ค่าปุ๋ยเคมีแปลงถั่วเหลือง (บาท/ไร่)	1,499	1,984	2,469	2,954
ต้นทุนการผลิตสุทธิ (บาท/ไร่)	3,499	3,984	4,469	4,954
ผลได้สุทธิ (บาท/ไร่)	17,601	17,736	18,171	19,206
ผลต่างผลได้สุทธิ (บาท/ไร่)		135	435	1,035
ผลต่างต้นทุนการผลิตสุทธิ (บาท/ไร่)		485	485	485
MRR (%)		28	90	213



สภาพทั่วไปของแปลงทดลองถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS292 และสายพันธุ์ MJ0004-6



เก็บเกี่ยวที่ระยะเมล็ดเจริญเต็มที่ (R6)



ถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ MJ0004-6



ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS292