

รายงานเรื่องเต็ม ผลการทดลองสิ้นสุด ปีงบประมาณ 2556

ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาถั่วเหลือง

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและการนำไปใช้ประโยชน์ของถั่วเหลือง

กิจกรรม เทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตถั่วเหลือง

กิจกรรมย่อย เทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตถั่วเหลือง

ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) การศึกษาการตอบสนองต่อปุ๋ยเคมีของถั่วเหลืองสายพันธุ์ดีเด่น

ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) Response to Chemical Fertilizer of Promising Soybean Lines.

คณะผู้ดำเนินงาน

นางนภาพร คำนวนทิพย์^{1/} นายวิระศักดิ์ เทพจันทร์^{1/} อ้อยทิน ผลพานิช^{1/}
นางสาวศิริภรณ์ จรินทร์^{1/}

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการตอบสนองต่อปุ๋ยเคมีของถั่วเหลืองสายพันธุ์ดีเด่น ดำเนินการทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ระหว่างเดือนตุลาคม 2554 ถึงเดือนกันยายน 2556 โดยวางแผนการทดลองแบบ Split Plot in RCB จำนวน 4 ซ้ำ ปัจจัยที่ 1 คือ ถั่วเหลือง 3 พันธุ์/สายพันธุ์ คือ พันธุ์เชียงใหม่ 60 สายพันธุ์ MJ9520-21 และสายพันธุ์ CM9513-3 ปัจจัยที่ 2 คือ การใส่ปุ๋ยเคมี 4 อัตรา คือ 1) ไม่ใส่ปุ๋ยเคมี 2) ใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 3-6-3 กิโลกรัมของ N-P₂O₅-K₂O 3) ใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 4.5-9-4.5 กิโลกรัมของ N-P₂O₅-K₂O และ 4) ใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 6-12-6 กิโลกรัมของ N-P₂O₅-K₂O ผลการทดลองพบว่า ในฤดูแล้ง ปี 2555 มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ถั่วเหลืองและอัตราปุ๋ย ถั่วเหลืองทั้ง 3 พันธุ์/สายพันธุ์ มีการตอบสนองต่ออัตราปุ๋ยไม่ไปในทิศทางเดียวกัน โดยถั่วเหลืองสายพันธุ์ MJ9520-21 มีการตอบสนองการใส่ปุ๋ยเคมี โดยให้ผลผลิตสูงสุดเท่ากับ 265 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 6-12-6 กิโลกรัมของ N-P₂O₅-K₂O และมีความแตกต่างทางสถิติกับถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ที่มีการใส่ปุ๋ยเคมีอัตราเดียวกัน แต่ไม่มีความแตกต่างสถิติกับถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 และสายพันธุ์ CM9513-3 ที่มีการใส่ปุ๋ยอีก 3 อัตรา

ส่วนในฤดูแล้งปี 2556 พบว่า ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ถั่วเหลืองและอัตราปุ๋ย ถั่วเหลืองทั้ง 3 พันธุ์/สายพันธุ์ มีการตอบสนองต่ออัตราปุ๋ยไปในทิศทางเดียวกันโดยถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 มีการตอบสนองการใส่ปุ๋ยเคมีให้ผลผลิตสูงสุดเท่ากับ 269 และ 267 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 4.5-9-4.5 และ 6-12-6 กิโลกรัมของ N-P₂O₅-K₂O ตามลำดับ เช่นเดียวกับสายพันธุ์ MJ9520-21 และสายพันธุ์ CM9513-3 ที่ตอบสนองต่อการใส่

ปุ๋ยเคมีที่อัตรา 6-12-6 และ 4.5-9-4.5 กิโลกรัมของ $N-P_2O_5-K_2O$ โดยให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 234 222 226 และ 212 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ

ในฤดูฝน ปี 2555 พบว่า ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ถั่วเหลืองและอัตราปุ๋ย โดยถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 มีการตอบสนองการใส่ปุ๋ยเคมีให้ผลผลิตสูงสุดเท่ากับ 224 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 3-6-3 กิโลกรัมของ $N-P_2O_5-K_2O$ เช่นเดียวกับสายพันธุ์ MJ9520-21 และสายพันธุ์ CM9513-3 ที่ตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยเคมีที่อัตรา 4.5-9-4.5 กิโลกรัมของ $N-P_2O_5-K_2O$ โดยให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 203 กิโลกรัมต่อไร่

ในฤดูฝน ปี 2556 พบว่า ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ถั่วเหลืองและอัตราปุ๋ย โดยถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 มีการตอบสนองการใส่ปุ๋ยเคมีให้ผลผลิตสูงสุดเท่ากับ 236 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 3-6-3 กิโลกรัมของ $N-P_2O_5-K_2O$ เช่นเดียวกับสายพันธุ์ MJ9520-21 และสายพันธุ์ CM9513-3 ที่ตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยเคมีที่อัตรา 4.5-9-4.5 กิโลกรัมของ $N-P_2O_5-K_2O$ โดยให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 216 และ 207 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

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

คำนำ

การปลูกถั่วเหลืองของประเทศไทยในปัจจุบัน พันธุ์ที่นิยมปลูกส่วนใหญ่ คือ เชียงใหม่ 60 พื้นที่มากกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ จะอยู่ในสภาพนาหลังข้าว แต่ละพื้นที่มีการใช้สูตรปุ๋ยและอัตราปุ๋ยแตกต่างกันออกไปตามสภาพเศรษฐกิจและสังคมของเกษตรกรผู้ปลูก แต่จากคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรแนะนำในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ควรใส่ปุ๋ยสูตร 12-24-12 อัตรา 20-25 กิโลกรัมต่อไร่ โรยข้างแถวแล้วพรวนดินกลบ ขณะที่ถั่วเหลืองมีอายุ 10-15 วันหลังงอก ในกรณีดินเป็นกรดแนะนำให้ใส่กากตะกอนหม้อกรองจากโรงงานน้ำตาลแล้วไถกลบ ใส่อัตรา 30-35 ปิบต่อไร่ จะช่วยเพิ่มผลผลิตได้ร้อยละ 20-60 กิโลกรัมต่อไร่ (กรมวิชาการเกษตร, 2542) หรือการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินก่อนปลูกประกอบการพิจารณาการใช้ปุ๋ยเคมีจะช่วยประหยัดเงินลงทุนการใช้ปุ๋ยได้มาก เป็นแนวทางการใช้ปุ๋ยที่ถูกต้องและมีประสิทธิภาพ (สุวพันธ์, 2547) ซึ่งในทางปฏิบัติค่อนข้างทำได้ยากและสามารถนำไปใช้ได้ในพื้นที่ อีกทั้งการตอบสนองต่อปุ๋ยของถั่วเหลืองในแต่ละพันธุ์มีความแตกต่างกัน จากการศึกษาของวัลลีย์และคณะ (2549) ได้ทำการศึกษาการจัดการธาตุอาหารพืชเพื่อเพิ่มโปรตีนในเมล็ดถั่วเหลือง ในถั่วเหลือง 4 พันธุ์ พบว่า การใส่ปุ๋ยทุกกรรมวิธีเพิ่มผลผลิตถั่วเหลืองได้ชัดเจน คือ ไม่ใส่ปุ๋ยเคมี ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ สูตร 0-9-6 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ เมล็ดคลุกด้วยเชื้อไรโซเบียม และสูตร 0-9-6 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ เมล็ดคลุกด้วยเชื้อไรโซเบียมร่วมกับการปรับปรุงดินด้วยปูนโดโลไมท์ อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ ถั่วเหลืองจะตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยเคมีเมื่อดินมีฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ได้ (Bray II -P) ต่ำกว่า 12 ppm และมีโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (exchangeable K) ต่ำกว่า 80 ppm (น้อย และนพชัย, 2535) การใช้ปุ๋ยเคมีสูตร

12-24-12 หรือ 0-9-6 ร่วมกับเชื้อไรโซเบียมจึงเพิ่มผลผลิตถั่วเหลืองได้ชัดเจน สุทัตและคณะ (2552) ได้ทำการศึกษาพบว่า ถั่วเหลืองสายพันธุ์ MJ9518-2 ให้ผลผลิตต่อไร่สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อใส่ปุ๋ยอัตรา 3-12-6 กิโลกรัมของ $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ โดยให้ผลผลิตเฉลี่ย 527 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งมีแนวโน้มให้ผลผลิตสูง เมื่อเพิ่มอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัส จะเห็นได้ว่าถั่วเหลืองในแต่ละพันธุ์มีการตอบสนองต่อปุ๋ยเคมีที่แตกต่างกันออกไป เพราะฉะนั้นจึงต้องมีการศึกษาการตอบสนองของปุ๋ยในถั่วเหลืองสายพันธุ์ดีเด่น MJ9520-21 และพันธุ์ CM9513-3 ซึ่งจะเข้ารับการรับรองพันธุ์ในปี 2556-2557 ควบคู่ไปกับการแนะนำพันธุ์แก่เกษตรกร เพื่อให้มีการใช้ปุ๋ยอย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ คุ่มค่าต่อการลงทุน

วิธีการดำเนินการและอุปกรณ์

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

1. เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองสายพันธุ์ MJ9520-21 CM9513-3 และพันธุ์เชียงใหม่ 60
2. ปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12
3. สารเคมีคุมวัชพืช
4. สารเคมีป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืช

แผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ Split Plot in RCB จำนวน 4 ซ้ำ ปัจจัยที่ 1 คือ ถั่วเหลือง 3 พันธุ์/สายพันธุ์ คือ พันธุ์เชียงใหม่ 60 สายพันธุ์ MJ9520-21 และสายพันธุ์ CM9513-3 ปัจจัยที่ 2 คือ การใส่ปุ๋ยเคมี 4 อัตรา คือ 1) ไม่ใส่ปุ๋ยเคมี 2) ใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 3-6-3 กิโลกรัมของ $N-P_2O_5-K_2O$ 3) ใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 4.5-9-4.5 กิโลกรัมของ $N-P_2O_5-K_2O$ และ 4) ใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 6-12-6 กิโลกรัมของ $N-P_2O_5-K_2O$

วิธีดำเนินการทดลอง

เตรียมแปลงปลูกขนาดแปลงย่อย 3x5 เมตร ปลูกถั่วเหลืองทั้ง 3 พันธุ์/สายพันธุ์ในฤดูแล้งและฤดูฝน โดยใช้ระยะปลูก 50x20 เซนติเมตร หลุมละ 3 ต้น ตามกรรมวิธีที่กำหนดในแผนการวิจัย พันสารเคมีคุมวัชพืชก่อนงอก เมื่อถั่วเหลืองมีอายุ 21 วันหลังงอกใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12 ตามอัตราที่กำหนดในแผนการวิจัย โดยโรยข้างแถวและพรวนดินกลบพูนโคนต้น พันสารเคมีกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืชตามคำแนะนำของกรมวิชาการ เกษตร กำจัดวัชพืชตามความจำเป็น

การบันทึกข้อมูล

- วิเคราะห์สมบัติทางเคมีและกายภาพของดินก่อนปลูก
- วันปลูก วันงอก วันออกดอก

- ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต
- ข้อมูลการเจริญเติบโตทุก 10 วัน จำนวน 7 ครั้ง
- ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา
- ข้อมูลอื่น ๆ เช่น การเข้าทำลายของโรคและแมลง
- วิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์

ระยะเวลา (เริ่มต้น – สิ้นสุด) และ สถานที่ดำเนินการ

ดำเนินการทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ ตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ. 2554 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2556

ผลการทดลองและวิจารณ์

ผลการทดลองในฤดูแล้ง

ฤดูแล้งปี 2555 ปลุกถั่วเหลืองทำการปลุกถั่วเหลืองในแปลงทดลองฤดูแล้งเมื่อวันที่ 29 พฤศจิกายน 2554 ในสภาพดินร่วนปนทรายชุดดินชั้นทราย ค่าปฏิกริยาดินเท่ากับ 7.3 อินทรีย์วัตถุ 0.7 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 135 ส่วนในล้านส่วน และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 32 ส่วนในล้านส่วน ถั่วเหลืองฝักสดออก 50% เมื่อ 6 ธันวาคม 2555 ทำการเก็บข้อมูลองค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตถั่วเหลืองสายพันธุ์ MJ9513-3 วันที่ 29 กุมภาพันธ์ 2555 พันธุ์เชียงใหม่ 60 วันที่ 2 มีนาคม 2555 และสายพันธุ์ MJ9520-21 วันที่ 14 มีนาคม 2555 ผลการทดลองพบว่ามีปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ถั่วเหลืองและอัตราปุ๋ย ถั่วเหลืองทั้ง 3 พันธุ์/สายพันธุ์ มีการตอบสนองต่ออัตราปุ๋ยไม่ไปในทิศทางเดียวกัน โดยถั่วเหลืองสายพันธุ์ MJ9520-21 มีการตอบสนองการใส่ปุ๋ยเคมี โดยให้ผลผลิตสูงสุดเท่ากับ 265 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 6-12-6 กิโลกรัมของ N-P₂O₅-K₂O และมีความแตกต่างทางสถิติกับถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ที่มีการใส่ปุ๋ยเคมีอัตราเดียวกัน แต่ไม่มีความแตกต่างสถิติกับถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 และสายพันธุ์ CM9513-3 ที่มีการใส่ปุ๋ยอีก 3 อัตรา และน้ำหนักรวม 100 เมล็ด ไม่มีปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ถั่วเหลืองและอัตราปุ๋ย ถั่วเหลืองทั้ง 3 พันธุ์/สายพันธุ์ มีการตอบสนองต่ออัตราปุ๋ยไปในทิศทางเดียวกัน โดยถั่วเหลืองสายพันธุ์ CM9513-3 มีการตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยเคมีให้น้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 18.1 กรัม เมื่อใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 3-6-3 กิโลกรัมของ N-P₂O₅-K₂O เช่นเดียวกับสายพันธุ์ MJ9520-21 ที่ตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยเคมีที่อัตรา 6-12-6 และ 4.5-9-4.5 กิโลกรัมของ N-P₂O₅-K₂O โดยให้น้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ยเท่ากับ 16.5 และ 16.2 กรัมตามลำดับ และพันธุ์เชียงใหม่ 60 ตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยเคมีที่อัตรา 4.5-9-4.5 , 3-9-6 และ 6-12-6 กิโลกรัมของ N-P₂O₅-K₂O โดยให้น้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ยเท่ากับ 16.4 15.8 และ 15.8 กรัมตามลำดับ (ตารางที่ 1) จำนวนฝักต่อต้น พบว่ามีปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ถั่วเหลืองและอัตราปุ๋ย ถั่วเหลืองทั้ง 3 พันธุ์/สายพันธุ์ มีการตอบสนองต่ออัตราปุ๋ยไม่ไปในทิศทางเดียวกันโดยถั่วเหลืองสายพันธุ์ CM9513-3 มีการตอบสนองการใส่ปุ๋ยเคมีให้จำนวนฝักต่อต้นสูงสุดเท่ากับ 30.2 ฝัก เมื่อใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 6-12-6 กิโลกรัมของ N-P₂O₅-K₂O ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับการไม่ใส่ปุ๋ยเคมี โดยให้จำนวนฝักต่อต้นเท่ากับ 29.4 ฝัก และไม่แตกต่างกับสายพันธุ์ MJ9520-21 ที่ให้จำนวนฝักต่อต้นเท่ากับ 28 ฝัก เมื่อใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 3-6-3 กิโลกรัมของ N-P₂O₅-K₂O (ตารางที่ 3) และพบว่าความสูงของถั่วเหลืองทั้ง 3 พันธุ์/สายพันธุ์ มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ถั่วเหลืองและอัตรา

ปุ๋ย ถั่วเหลืองทั้ง 3 พันธุ์/สายพันธุ์ มีการตอบสนองต่ออัตราปุ๋ยไม่ไปในทิศทางเดียวกัน โดยถั่วเหลืองสายพันธุ์ CM9513-3 มีการตอบสนองการใส่ปุ๋ยเคมี โดยให้ความสูงต้นสูงสุดเท่ากับ 48.2 เซนติเมตร เมื่อมีการใส่ปุ๋ยอัตรา 6-12-6 กิโลกรัมของ N-P₂O₅-K₂O ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับพันธุ์เชียงใหม่ 60 ให้ความสูงต้นสูงสุดเท่ากับ 47.8 เซนติเมตร และสายพันธุ์ MJ9520-21 มีความสูงต้นสูงสุดเท่ากับ 46.9 เซนติเมตร เมื่อใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 3-6-3 กิโลกรัมของ N-P₂O₅-K₂O และไม่ใส่ปุ๋ยเคมี ตามลำดับ (ตารางที่ 3) จำนวนข้อต่อต้น พบว่ามีปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ถั่วเหลืองและอัตราปุ๋ย ถั่วเหลืองทั้ง 3 พันธุ์/สายพันธุ์ มีการตอบสนองต่ออัตราปุ๋ยไม่ไปในทิศทางเดียวกัน โดยถั่วเหลืองสายพันธุ์ CM9513-3 มีการตอบสนองการใส่ปุ๋ยเคมี โดยให้จำนวนข้อต่อต้นสูงสุดเท่ากับ 10.3 ข้อ เมื่อมีการใส่ปุ๋ยอัตรา 6-12-6 กิโลกรัมของ N-P₂O₅-K₂O ซึ่งมีความสอดคล้องกับความสูง แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับการไม่ใส่ปุ๋ยเคมี ซึ่งให้จำนวนข้อต่อต้นเท่ากับ 10.1 ข้อ และไม่แตกต่างกับพันธุ์เชียงใหม่ 60 ที่มีจำนวนข้อต่อต้นเท่ากับ 10.1 ข้อ เมื่อใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 3-6-3 กิโลกรัมของ N-P₂O₅-K₂O และสายพันธุ์ MJ9520-21 ให้จำนวนข้อต่อต้นเท่ากับ 9.9 ข้อ เมื่อใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 4.5-9-4.5 กิโลกรัมของ N-P₂O₅-K₂O (ตารางที่ 5) จำนวนกิ่งต่อต้น พบว่ามีปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ถั่วเหลืองและอัตราปุ๋ย ถั่วเหลืองทั้ง 3 พันธุ์/สายพันธุ์ มีการตอบสนองต่ออัตราปุ๋ยไม่ไปในทิศทางเดียวกัน โดยถั่วเหลืองสายพันธุ์ MJ9520-21 มีการตอบสนองการใส่ปุ๋ยเคมี โดยให้จำนวนกิ่งต่อต้นสูงสุดเท่ากับ 1.2 1.1 1.1 และ 1.0 กิ่ง เมื่อมีการใส่ปุ๋ยอัตรา 3-6-3, ไม่ใส่ปุ๋ยเคมี, 6-12-6 และ 4.5-9-4.5 กิโลกรัมของ N-P₂O₅-K₂O ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับสายพันธุ์ CM9513-3 ให้จำนวนกิ่งต่อต้นสูงสุดเท่ากับ 0.7 กิ่ง เมื่อใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 4.5-9-4.5 และ 6-12-6 กิโลกรัมของ N-P₂O₅-K₂O เท่ากับพันธุ์เชียงใหม่ 60 ที่มีจำนวนกิ่งต่อต้นสูงสุดเท่ากับ 0.7 กิ่ง เมื่อใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 6-12-6 กิโลกรัมของ N-P₂O₅-K₂O (ตารางที่ 5)

ฤดูแล้งปี 2556 ทำการปลูกถั่วเหลืองในแปลงทดลองฤดูแล้งเมื่อวันที่ 22 พฤศจิกายน 2555 และทำการเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองสายพันธุ์ CM9513-3 เมื่อวันที่ 19 กุมภาพันธ์ 2556 เก็บเกี่ยวถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 เมื่อวันที่ 22 กุมภาพันธ์ 2556 และทำการเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองสายพันธุ์ MJ9520-21 เมื่อวันที่ 28 กุมภาพันธ์ 2556 จากการทดลองพบว่า ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ถั่วเหลืองและอัตราปุ๋ย ถั่วเหลืองทั้ง 3 พันธุ์/สายพันธุ์ มีการตอบสนองต่ออัตราปุ๋ยไปในทิศทางเดียวกันโดยถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 มีการตอบสนองการใส่ปุ๋ยเคมีให้ผลผลิตสูงสุดเท่ากับ 269 และ 267 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 4.5-9-4.5 และ 6-12-6 กิโลกรัมของ N-P₂O₅-K₂O ตามลำดับ เช่นเดียวกับสายพันธุ์ MJ9520-21 และสายพันธุ์ CM9513-3 ที่ตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยเคมีที่อัตรา 6-12-6 และ 4.5-9-4.5 กิโลกรัมของ N-P₂O₅-K₂O โดยให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 234 222 226 และ 212 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และน้ำหนัก 100 เมล็ด ไม่มีปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ถั่วเหลืองและอัตราปุ๋ย ถั่วเหลืองทั้ง 3 พันธุ์/สายพันธุ์ มีการตอบสนองต่ออัตราปุ๋ยไปในทิศทางเดียวกัน โดยถั่วเหลืองสายพันธุ์ CM9513-3 มีการตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยเคมีให้น้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 21.5 กรัม เมื่อใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 3-6-3 กิโลกรัมของ N-P₂O₅-K₂O เช่นเดียวกับสายพันธุ์ MJ9520-21 และพันธุ์เชียงใหม่ 60 ที่ตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยเคมีที่อัตรา 3-6-9 กิโลกรัมของ N-P₂O₅-K₂O โดยให้น้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 18.9 และ 17.5 กรัมตามลำดับ (ตารางที่ 1) จำนวนฝักต่อต้น ความสูง จำนวนข้อต่อต้น และจำนวนกิ่งต่อต้น พบว่าไม่มีปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ถั่วเหลืองและอัตราปุ๋ย ถั่วเหลืองทั้ง 3 พันธุ์/สายพันธุ์ มีการตอบสนองต่ออัตราปุ๋ยไปในทิศทางเดียวกัน โดยถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 มีการตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยเคมีให้จำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 35.7 ฝัก และสายพันธุ์

MJ9520-21 ให้จำนวนฝักต่อต้นสูงสุดเท่ากับ 26.6 ฝัก เมื่อใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 4.5-9-4.5 กิโลกรัมของ N-P₂O₅-K₂O สายพันธุ์ CM9513-3 ให้จำนวนฝักต่อต้นสูงสุดเท่ากับ 26.7 ฝัก เมื่อใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 3-6-3 กิโลกรัมของ N-P₂O₅-K₂O (ตารางที่ 3) ความสูงสายพันธุ์ MJ9520-21 มีความสูงสูงสุดเท่ากับ 92.5 เซนติเมตร และพันธุ์เชียงใหม่ 60 มีความสูงสูงสุดเท่ากับ 60.7 เซนติเมตร เมื่อใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 4.5-9-4.5 กิโลกรัมของ N-P₂O₅-K₂O และสายพันธุ์ CM9513-3 มีความสูงสูงสุดเท่ากับ 47.9 เซนติเมตร เมื่อใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 6-12-6 กิโลกรัมของ N-P₂O₅-K₂O (ตารางที่ 3) จำนวนข้อ สายพันธุ์ MJ9520-21 มีจำนวนข้อสูงสุดเท่ากับ 15 ข้อ สายพันธุ์ CM9513-3 มีจำนวนข้อสูงสุดเท่ากับ 11.7 ข้อ และพันธุ์เชียงใหม่ 60 มีจำนวนข้อสูงสุดเท่ากับ 11 ข้อ เมื่อใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 4.5-9-4.5 และ 6-12-6 กิโลกรัมของ N-P₂O₅-K₂O (ตารางที่ 5) จำนวนกิ่งต่อต้น สายพันธุ์ CM9513-3 มีจำนวนกิ่งสูงสุดเท่ากับ 2 กิ่ง เมื่อใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 3-6-3 กิโลกรัมของ N-P₂O₅-K₂O สายพันธุ์ MJ9520-21 มีจำนวนกิ่งสูงสุดเท่ากับ 1.1 กิ่ง เมื่อใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 4.5-9-4.5 และ 6-12-6 กิโลกรัมของ N-P₂O₅-K₂O และพันธุ์เชียงใหม่ 60 ไม่มีการแตกกิ่ง (ตารางที่ 5)

ผลการทดลองในฤดูฝน

ฤดูฝน ปี 2555 ปลูกถั่วเหลืองในแปลงทดลองฤดูฝนวันที่ 5 กรกฎาคม 2555 และทำการเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองสายพันธุ์ CM9513-3 เมื่อวันที่ 1 ตุลาคม 2556 เก็บเกี่ยวถั่วเหลืองสายพันธุ์ CM9520-21 เมื่อวันที่ 4 ตุลาคม 2556 และทำการเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 เมื่อวันที่ 5 ตุลาคม 2555 พบว่า ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ถั่วเหลืองและอัตราปุ๋ย โดยถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 มีการตอบสนองการใส่ปุ๋ยเคมีให้ผลผลิตสูงสุดเท่ากับ 224 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 3-6-3 กิโลกรัมของ N-P₂O₅-K₂O เช่นเดียวกับสายพันธุ์ MJ9520-21 และสายพันธุ์ CM9513-3 ที่ตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยเคมีที่อัตรา 4.5-9-4.5 กิโลกรัมของ N-P₂O₅-K₂O โดยให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 203 กิโลกรัมต่อไร่ และน้ำหนัก 100 เมล็ด มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ถั่วเหลืองและอัตราปุ๋ย ถั่วเหลืองทั้ง 3 พันธุ์/สายพันธุ์ มีการตอบสนองต่ออัตราปุ๋ยไม่ไปในทิศทางเดียวกัน โดยถั่วเหลืองสายพันธุ์ CM9513-3 มีการตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยเคมีให้น้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 15.7 กรัม เมื่อใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 3-6-3 กิโลกรัมของ N-P₂O₅-K₂O เช่นเดียวกับพันธุ์เชียงใหม่ 60 ที่ตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยเคมีที่อัตรา 4.5-9-4.5 กิโลกรัมของ N-P₂O₅-K₂O โดยให้น้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 15.2 กรัมซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ สายพันธุ์ MJ9520-21 ให้น้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 14.7 เมื่อใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 6-12-6 กิโลกรัมของ N-P₂O₅-K₂O (ตารางที่ 2) จำนวนฝักต่อต้น ความสูง จำนวนข้อต่อต้น และจำนวนกิ่งต่อต้น พบว่าไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ถั่วเหลืองและอัตราปุ๋ย ถั่วเหลืองทั้ง 3 พันธุ์/สายพันธุ์ มีการตอบสนองต่ออัตราปุ๋ยไปในทิศทางเดียวกัน โดยถั่วเหลืองสายพันธุ์ CM9513-3 ให้จำนวนฝักต่อต้นสูงสุดเท่ากับ 63.1 ฝัก และพันธุ์เชียงใหม่ 60 ให้จำนวนฝักต่อต้นเท่ากับ 52.2 ฝัก เมื่อใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 6-12-6 กิโลกรัมของ N-P₂O₅-K₂O และสายพันธุ์ MJ9520-21 ให้จำนวนฝักต่อต้นเท่ากับ 34.7 ฝัก เมื่อใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 3-6-3 กิโลกรัมของ N-P₂O₅-K₂O (ตารางที่ 4) ความสูงและจำนวนข้อ พบว่าการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 6-12-6 กิโลกรัมของ N-P₂O₅-K₂O ทำให้สายพันธุ์ MJ9520-21 และพันธุ์เชียงใหม่ 60

ให้ความสูงสูงสุดและจำนวนข้อสูงสุดเท่ากับ 125 และ 85.5 เซนติเมตร 17.9 และ 15.4 ข้อ ตามลำดับ สายพันธุ์ CM9513-3 ให้ความสูงสูงสุดและจำนวนข้อสูงสุดเท่ากับ 78.4 เซนติเมตร และ 13.6 ฟีก ตามลำดับ เมื่อใส่ปุ๋ยเคมี อัตรา 6-12-6 กิโลกรัมของ $N-P_2O_5-K_2O$ (ตารางที่ 4 และ 6) จำนวนกิ่ง สายพันธุ์ CM9513-3 และสายพันธุ์ MJ9520-21 มีจำนวนกิ่งสูงสุดเท่ากับ 2.4 และ 1.4 กิ่ง เมื่อไม่ใส่ปุ๋ยเคมี และพันธุ์เชียงใหม่ 60 มีจำนวนกิ่งสูงสุดเท่ากับ 2 กิ่ง เมื่อใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 6-12-6 กิโลกรัมของ $N-P_2O_5-K_2O$ (ตารางที่ 6)

ฤดูฝน ปี 2556 ปลุกถั่วเหลืองในแปลงทดลองเมื่อวันที่ 12 กรกฎาคม 2556 และทำการเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองสายพันธุ์ CM9513-3 เมื่อวันที่ 7 ตุลาคม 2556 เก็บเกี่ยวถั่วเหลืองสายพันธุ์ CM9520-21 และถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 เมื่อวันที่ 21 ตุลาคม 2556 พบว่า ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ถั่วเหลืองและอัตราปุ๋ย โดยถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 มีการตอบสนองการใส่ปุ๋ยเคมีให้ผลผลิตสูงสุดเท่ากับ 236 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 3-6-3 กิโลกรัมของ $N-P_2O_5-K_2O$ เช่นเดียวกับสายพันธุ์ MJ9520-21 และสายพันธุ์ CM9513-3 ที่ตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยเคมีให้อัตรา 4.5-9-4.5 กิโลกรัมของ $N-P_2O_5-K_2O$ โดยให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 216 และ 207 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และน้ำหนัก 100 เมล็ด มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ถั่วเหลืองและอัตราปุ๋ย ถั่วเหลืองทั้ง 3 พันธุ์/สายพันธุ์ มีการตอบสนองต่ออัตราปุ๋ยไม่ไปในทิศทางเดียวกัน โดยถั่วเหลืองสายพันธุ์ MJ9520-21 มีการตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยเคมีให้น้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 17.5 กรัม เมื่อใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 6-12-6 กิโลกรัมของ $N-P_2O_5-K_2O$ เช่นเดียวกับสายพันธุ์ CM9513-3 ที่ตอบสนองต่อการไม่ใส่ปุ๋ยเคมี โดยให้น้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 16.3 กรัมซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ และพันธุ์เชียงใหม่ 60 ให้น้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 15.4 เมื่อใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 3-6-3 กิโลกรัมของ $N-P_2O_5-K_2O$ (ตารางที่ 2) จำนวนฝักต่อต้น ความสูง จำนวนข้อต่อต้น และจำนวนกิ่งต่อต้น พบว่าไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ถั่วเหลืองและอัตราปุ๋ย ถั่วเหลืองทั้ง 3 พันธุ์/สายพันธุ์ มีการตอบสนองต่ออัตราปุ๋ยไปในทิศทางเดียวกัน โดยถั่วเหลืองสายพันธุ์ CM9513-3 ให้จำนวนฝักต่อต้นสูงสุดเท่ากับ 45 ฟีก และพันธุ์เชียงใหม่ 60 ให้จำนวนฝักต่อต้นเท่ากับ 41.4 ฟีก เมื่อใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 3-6-3 กิโลกรัมของ $N-P_2O_5-K_2O$ และสายพันธุ์ MJ9520-21 ให้จำนวนฝักต่อต้นเท่ากับ 35.1 ฟีก เมื่อไม่ใส่ปุ๋ยเคมี (ตารางที่ 4) ความสูง พบว่าการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 6-12-6 กิโลกรัมของ $N-P_2O_5-K_2O$ ทำให้สายพันธุ์ MJ9520-21 และสายพันธุ์ CM9513-3 ให้ความสูงสูงสุดเท่ากับ 105 และ 75.8 เซนติเมตร ตามลำดับ พันธุ์เชียงใหม่ 60 ให้ความสูงสูงสุดเท่ากับ 83.4 เซนติเมตร เมื่อใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 4.5-9-4.5 กิโลกรัมของ $N-P_2O_5-K_2O$ (ตารางที่ 4) จำนวนกิ่ง พบว่าสายพันธุ์ CM9513-3 และสายพันธุ์ MJ9520-21 มีจำนวนกิ่งสูงสุดเท่ากับ 2.6 และ 1.2 กิ่ง ตามลำดับ เมื่อใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 3-6-3 กิโลกรัมของ $N-P_2O_5-K_2O$ พันธุ์เชียงใหม่ 60 มีจำนวนกิ่งสูงสุดเท่ากับ 1.8 กิ่ง เมื่อไม่ใส่ปุ๋ยเคมี (ตารางที่ 6) จำนวนข้อ สายพันธุ์ MJ9520-21 พันธุ์เชียงใหม่ 60 และสายพันธุ์ CM9513-3 มีจำนวนข้อสูงสุดเท่ากับ 14 13.1 และ 12.7 ข้อ ตามลำดับ เมื่อใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 3-6-3 กิโลกรัมของ $N-P_2O_5-K_2O$

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

จากการทดลองพบว่า ถั่วเหลืองสายพันธุ์ดีเด่น สายพันธุ์ MJ9520-21 และ CM9513-3 ตอบสนองต่อปุ๋ยเคมีโดยให้ผลผลิตสูง เมื่อมีการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 4.5-9-4.5 กิโลกรัมของ $N-P_2O_5-K_2O$ ส่วนองค์ประกอบผลผลิตต่างๆ ของถั่วเหลืองสายพันธุ์ดีเด่น สายพันธุ์ MJ9520-21 และ CM9513-3 ตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 3-6-3 กิโลกรัมของ $N-P_2O_5-K_2O$ ซึ่งถ้าจะให้ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์มากที่สุด คือการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 3-6-3 กิโลกรัมของ $N-P_2O_5-K_2O$ (25 กิโลกรัมต่อไร่ ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร)

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. 2542. การผลิตถั่วเหลืองที่ถูกต้องและเหมาะสม. หน้า 8.
- สุวพันธ์ รัตนะรัต. 2547. การจัดการดิน ปุ๋ย และโรโซเปียมสำหรับถั่วเหลือง. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 45-46.
- วัลลีย์ อมรพล สมศักดิ์ ศรีสมบุญ สุภาพร รัตนะรัต และสุวพันธ์ รัตนะรัตน์. 2549. การจัดการธาตุอาหารพืชเพื่อเพิ่มโปรตีนในเมล็ดถั่วเหลือง.

ตารางที่ 1 ผลผลิต (กิโลกรัมต่อไร่) และน้ำหนัก 100 เมล็ด ของถั่วเหลือง 3 พันธุ์/สายพันธุ์ ที่อัตราปุ๋ย 4 อัตรา ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ในฤดูแล้ง ปี 2555 และ ปี 2556

| พันธุ์ | ผลผลิต | | | | | | | | เฉลี่ย | น้ำหนัก 100 เมล็ด | | | | เฉลี่ย | | |
|-------------------------------|----------------|-----|-------|-----------|-----|--------|-----|--------|--------|-------------------------------|------|-------|-----------|--------|--------|---|
| | ไม่ใส่ปุ๋ยเคมี | | 3-6-3 | 4.5-9-4.5 | | 6-12-6 | | เฉลี่ย | | ไม่ใส่ปุ๋ยเคมี | | 3-6-3 | 4.5-9-4.5 | | 6-12-6 | |
| ปี 2555 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| เชียงใหม่ 60 | 202 | def | 230 | bcd | 220 | b-e | 184 | f | 209 | 14.6 | 15.8 | 16.4 | 15.8 | 15.7 | b | |
| MJ9520-21 | 195 | ef | 214 | c-f | 246 | ab | 265 | a | 230 | 15.5 | 15.9 | 16.2 | 16.5 | 16.0 | b | |
| CM9513-3 | 247 | ab | 220 | b-e | 242 | abc | 234 | bc | 236 | 16.9 | 18.1 | 18.0 | 17.2 | 17.6 | a | |
| เฉลี่ย | 215 | | 221 | | 236 | | 228 | | | 15.7 | 16.6 | 16.9 | 16.5 | | | |
| CV a (%) = 7.1 CV b (%) = 7.4 | | | | | | | | | | CV a (%) = 2.5 CV b (%) = 3.1 | | | | | | |
| ปี 2556 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| เชียงใหม่ 60 | 227 | | 240 | | 269 | | 267 | | 251 | b | 17.1 | 17.5 | 17.3 | 16.6 | 17.1 | b |
| MJ9520-21 | 197 | | 220 | | 222 | | 234 | | 218 | a | 17.5 | 18.9 | 18.8 | 17.6 | 18.2 | b |
| CM9513-3 | 214 | | 218 | | 212 | | 226 | | 218 | a | 20.2 | 21.5 | 20.8 | 20.9 | 20.9 | a |
| เฉลี่ย | 213 | | 226 | | 234 | | 242 | | | | 18.3 | 19.3 | 19.0 | 18.4 | | |
| CV a (%) = 8.1 CV b (%) = 5.7 | | | | | | | | | | CV a (%) = 2.7 CV b (%) = 3.2 | | | | | | |

หมายเหตุ : ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่มีตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยใช้ DMRT

ตารางที่ 2 ผลผลิต (กิโลกรัมต่อไร่) และน้ำหนัก 100 เมล็ด ของถั่วเหลือง 3 พันธุ์/สายพันธุ์ ที่อัตราปุ๋ย 4 อัตรา ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ในฤดูฝน ปี 2555 และ ปี 2556

| พันธุ์ | ผลผลิต | | | | เฉลี่ย | น้ำหนัก 100 เมล็ด | | | | เฉลี่ย | | | | | |
|-------------------------------|----------------|-------|-----------|--------|--------|-------------------|-------------------------------|-----------|--------|--------|------|------|------|-----|------|
| | ไม่ใส่ปุ๋ยเคมี | 3-6-3 | 4.5-9-4.5 | 6-12-6 | | ไม่ใส่ปุ๋ยเคมี | 3-6-3 | 4.5-9-4.5 | 6-12-6 | | | | | | |
| ปี 2555 | | | | | | | | | | | | | | | |
| เชียงใหม่ 60 | 201 | 224 | 209 | 207 | 210 | a | 13.3 | bcd | 13.5 | bcd | 15.2 | a | 14.3 | abc | 14.1 |
| MJ9520-21 | 186 | 198 | 203 | 191 | 195 | b | 12.5 | d | 13.0 | cd | 12.7 | d | 14.7 | ab | 13.2 |
| CM9513-3 | 183 | 198 | 203 | 179 | 191 | b | 14.6 | ab | 15.7 | a | 14.6 | ab | 14.5 | ab | 14.9 |
| เฉลี่ย | 190 | b | 207 | a | 205 | a | 192 | b | 13.5 | 14.1 | 14.2 | 14.5 | | | |
| CV a (%) = 3.9 CV b (%) = 3.9 | | | | | | | CV a (%) = 6.3 CV b (%) = 5.4 | | | | | | | | |
| ปี 2556 | | | | | | | | | | | | | | | |
| เชียงใหม่ 60 | 193 | 236 | 208 | 206 | 211 | | 13.8 | d | 15.4 | bc | 12.5 | e | 15.0 | bcd | 14.2 |
| MJ9520-21 | 200 | 201 | 216 | 204 | 205 | | 14.7 | bcd | 14.3 | cd | 14.5 | cd | 17.5 | a | 15.3 |
| CM9513-3 | 198 | 203 | 207 | 189 | 199 | | 16.3 | ab | 15.8 | bc | 15.4 | bc | 15.3 | bcd | 15.7 |
| เฉลี่ย | 197 | 213.3 | 210 | 200 | | | 14.9 | 15.17 | 14.1 | 15.93 | | | | | |
| CV a (%) = 9.4 CV b (%) = 4.8 | | | | | | | CV a (%) = 9.3 CV b (%) = 4.7 | | | | | | | | |

หมายเหตุ : ตัวเลขในสทมภ์เดียวกันที่มีตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยใช้ DMRT

ตารางที่ 3 จำนวนฝักต่อต้น และความสูงของถั่วเหลือง 3 พันธุ์/สายพันธุ์ ที่อัตราปุ๋ย 4 อัตรา ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ในฤดูแล้ง ปี 2555 และ ปี 2556

| พันธุ์ | จำนวนฝักต่อต้น | | | | | | | | เฉลี่ย | ความสูง | | | | | | | | เฉลี่ย | | |
|---------------------------------|----------------|-----|-------|-----------|------|--------|------|--------|-------------------------------|----------------|------|-------|-----------|------|--------|------|--------|--------|------|---|
| | ไม่ใส่ปุ๋ยเคมี | | 3-6-3 | 4.5-9-4.5 | | 6-12-6 | | เฉลี่ย | | ไม่ใส่ปุ๋ยเคมี | | 3-6-3 | 4.5-9-4.5 | | 6-12-6 | | เฉลี่ย | | | |
| ปี 2555 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| เชียงใหม่ 60 | 14.3 | f | 25.3 | a-c | 26.2 | a-c | 16.0 | ef | 20.5 | 41.0 | bc | 47.8 | a | 45.0 | abc | 39.8 | c | 43.4 | | |
| MJ9520-21 | 24.2 | bcd | 28.0 | abc | 20.9 | de | 22.8 | cd | 24.0 | 46.9 | ab | 44.5 | abc | 40.1 | c | 42.3 | abc | 43.5 | | |
| CM9513-3 | 29.4 | ab | 17.2 | ef | 23.9 | cd | 30.2 | a | 25.2 | 45.1 | abc | 39.3 | c | 42.3 | abc | 48.2 | a | 43.7 | | |
| เฉลี่ย | 22.6 | | 23.5 | | 23.7 | | 23.0 | | | 44.3 | | 43.9 | | 42.5 | | 43.4 | | | | |
| CV a (%) = 10.4 CV b (%) = 13.7 | | | | | | | | | CV a (%) = 6.4 CV b (%) = 8.1 | | | | | | | | | | | |
| ปี 2556 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| เชียงใหม่ 60 | 33.2 | | 33.0 | | 35.7 | | 33.0 | | 33.7 | a | 55.7 | | 54.4 | | 60.7 | | 53.6 | | 56.1 | b |
| MJ9520-21 | 24.1 | | 26.4 | | 26.6 | | 24.0 | | 25.3 | b | 75.8 | | 79.6 | | 92.5 | | 89.3 | | 84.3 | a |
| CM9513-3 | 24.4 | | 26.7 | | 24.6 | | 26.0 | | 25.5 | a | 43.0 | | 45.8 | | 47.6 | | 47.9 | | 46.1 | c |
| เฉลี่ย | 27.2 | | 28.7 | | 29.0 | | 27.7 | | | | 58.2 | | 59.9 | | 66.9 | | 63.6 | | | |
| CV a (%) = 3.9 CV b (%) = 11.8 | | | | | | | | | CV a (%) = 6.5 CV b (%) = 6.7 | | | | | | | | | | | |

หมายเหตุ : ตัวเลขในสคริปต์เดียวกันที่มีตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยใช้ DMRT

ตารางที่ 4 จำนวนฝักต่อต้น และความสูงของถั่วเหลือง 3 พันธุ์/สายพันธุ์ ที่อัตราปุ๋ย 4 อัตรา ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ในฤดูฝน ปี 2555 และ ปี 2556

| พันธุ์ | จำนวนฝักต่อต้น | | | | เฉลี่ย | ความสูง | | | | เฉลี่ย | | | | | | |
|---------------------------------|----------------|-------|-----------|--------|--------|-------------------------------|-------|-----------|--------|--------|-------|---|------|---|-------|---|
| | ไม่ใส่ปุ๋ยเคมี | 3-6-3 | 4.5-9-4.5 | 6-12-6 | | ไม่ใส่ปุ๋ยเคมี | 3-6-3 | 4.5-9-4.5 | 6-12-6 | | | | | | | |
| ปี 2555 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| เชียงใหม่ 60 | 47.3 | 46.7 | 49.3 | 52.2 | 48.9 | b | 85.5 | 82.0 | 85.1 | 82.5 | 83.8 | b | | | | |
| MJ9520-21 | 34.3 | 34.7 | 32.2 | 30.9 | 33.0 | c | 105.8 | 115.8 | 118.5 | 125.0 | 116.2 | a | | | | |
| CM9513-3 | 52.5 | 59.3 | 62.6 | 63.1 | 59.4 | a | 73.0 | 74.4 | 72.9 | 78.4 | 74.7 | b | | | | |
| เฉลี่ย | 44.7 | 46.9 | 48.0 | 48.7 | | | 88.1 | 90.7 | 92.2 | 95.1 | | | | | | |
| CV a (%) = 21.9 CV b (%) = 11.2 | | | | | | CV a (%) = 5.6 CV b (%) = 6.2 | | | | | | | | | | |
| ปี 2556 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| เชียงใหม่ 60 | 38.3 | 41.4 | 36.3 | 36.4 | 38.1 | a | 75.4 | c | 78.3 | c | 83.4 | b | 78.8 | c | 79.0 | b |
| MJ9520-21 | 35.1 | 27.4 | 25.2 | 22.7 | 27.6 | b | 100.6 | a | 98.5 | a | 98.5 | a | 105 | a | 100.6 | a |
| CM9513-3 | 45.0 | 36.9 | 39.2 | 34.6 | 38.9 | a | 61.1 | d | 77.1 | c | 73.3 | c | 75.8 | c | 71.8 | b |
| เฉลี่ย | 39.5 | a | 35.2 | 33.6 | 31.2 | | 79.0 | | 84.6 | | 85.1 | | 86.5 | | | |
| CV a (%) = 7.1 CV b (%) = 14.1 | | | | | | CV a (%) = 6.4 CV b (%) = 3.1 | | | | | | | | | | |

หมายเหตุ : ตัวเลขในสมมติเดียวกันที่มีตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยใช้ DMRT

ตารางที่ 5 จำนวนข้อต่อต้น และจำนวนกิ่งต่อต้นของถั่วเหลือง 3 พันธุ์/สายพันธุ์ ที่อัตราปุ๋ย 4 อัตรา ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ในฤดูแล้ง ปี 2555 และ ปี 2556

| พันธุ์ | จำนวนข้อต่อต้น | | | | เฉลี่ย | จำนวนกิ่งต่อต้น | | | | เฉลี่ย |
|-------------------------------|----------------|---------|-----------|---------|---------------------------------|-----------------|--------|-----------|--------|--------|
| | ไม่ใส่ปุ๋ยเคมี | 3-6-3 | 4.5-9-4.5 | 6-12-6 | | ไม่ใส่ปุ๋ยเคมี | 3-6-3 | 4.5-9-4.5 | 6-12-6 | |
| ปี 2555 | | | | | | | | | | |
| เชียงใหม่ 60 | 8.5 f | 10.1 ab | 9.9 abc | 8.9 def | 9.4 | 0.2 c | 0.5 bc | 0.5 bc | 0.7 a | 0.5 |
| MJ9520-21 | 9.6 bcd | 9.8 abc | 9.9 abc | 9.3 cde | 9.7 | 1.1 a | 1.2 a | 1.0 a | 1.1 a | 1.1 |
| CM9513-3 | 10.1 ab | 8.7 ef | 8.8 ef | 10.3 a | 9.5 | 0.4 bc | 0.4 bc | 0.7 a | 0.7 a | 0.6 |
| เฉลี่ย | 9.4 | 9.5 | 9.5 | 9.5 | | 0.6 | 0.7 | 0.7 | 0.8 | |
| CV a (%) = 3.8 CV b (%) = 4.3 | | | | | CV a (%) = 18.8 CV b (%) = 18.9 | | | | | |
| ปี 2556 | | | | | | | | | | |
| เชียงใหม่ 60 | 10.9 | 10.7 | 11.0 | 11.0 | 10.7 b | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 c |
| MJ9520-21 | 14.4 | 14.5 | 15.0 | 15.0 | 14.5 a | 0.7 | 0.9 | 1.1 | 1.1 | 1.0 b |
| CM9513-3 | 9.6 | 9.6 | 9.7 | 10.0 | 9.7 b | 1.7 | 2.0 | 1.8 | 1.9 | 1.9 a |
| เฉลี่ย | 11.6 | 11.6 | 11.7 | 11.7 | | 0.8 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | |
| CV a (%) = 6.7 CV b (%) = 3.1 | | | | | CV a (%) = 41.1 CV b (%) = 23.0 | | | | | |

หมายเหตุ : ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่มีตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยใช้ DMRT

ตารางที่ 6 จำนวนข้อต่อต้น และจำนวนกิ่งต่อต้นของถั่วเหลือง 3 พันธุ์/สายพันธุ์ ที่อัตราปุ๋ย 4 อัตรา ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ในฤดูฝน ปี 2555 และ ปี 2556

| พันธุ์ | จำนวนข้อต่อต้น | | | | เฉลี่ย | จำนวนกิ่งต่อต้น | | | | เฉลี่ย | | |
|-------------------------------|----------------|-------|-----------|--------|---------------------------------|-----------------|-------|-----------|--------|--------|-----|---|
| | ไม่ใส่ปุ๋ยเคมี | 3-6-3 | 4.5-9-4.5 | 6-12-6 | | ไม่ใส่ปุ๋ยเคมี | 3-6-3 | 4.5-9-4.5 | 6-12-6 | | | |
| ปี 2555 | | | | | | | | | | | | |
| เชียงใหม่ 60 | 14.9 | 14.7 | 15.1 | 15.4 | 15.0 | b | 1.8 | 1.3 | 1.2 | 0.9 | 1.3 | b |
| MJ9520-21 | 16.2 | 17.4 | 17.6 | 17.9 | 17.3 | a | 1.0 | 1.2 | 1.0 | 1.1 | 1.1 | b |
| CM9513-3 | 12.9 | 13.5 | 13.2 | 13.6 | 13.3 | c | 2.3 | 2.6 | 2.1 | 2.2 | 2.3 | a |
| เฉลี่ย | 14.7 | 15.2 | 15.3 | 15.6 | | | 1.7 | 1.7 | 1.4 | 1.4 | | |
| CV a (%) = 2.2 CV b (%) = 3.5 | | | | | CV a (%) = 24.4 CV b (%) = 18.9 | | | | | | | |
| ปี 2556 | | | | | | | | | | | | |
| เชียงใหม่ 60 | 12.7 | 13.1 | 12.6 | 12.9 | 12.8 | | 1.9 | 1.6 | 1.5 | 2.0 | 1.8 | a |
| MJ9520-21 | 13.7 | 14.0 | 13.1 | 13.2 | 13.5 | | 1.4 | 1.3 | 1.3 | 1.2 | 1.3 | b |
| CM9513-3 | 12.4 | 12.7 | 12.6 | 12.6 | 12.6 | | 2.4 | 2.0 | 1.6 | 1.8 | 2.0 | a |
| เฉลี่ย | 12.9 | 13.3 | 12.8 | 12.9 | | | 1.9 | 1.6 | 1.5 | 1.7 | | |
| CV a (%) = 3.0 CV b (%) = 3.5 | | | | | CV a (%) = 27.7 CV b (%) = 13.5 | | | | | | | |

หมายเหตุ : ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่มีตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยใช้ DMRT