

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

1. แผนงานโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาถั่วเหลือง
2. โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและการนำไปใช้ประโยชน์ของถั่วเหลือง
 - กิจกรรม การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลือง
 - กิจกรรมย่อย การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลือง
3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองผลผลิตสูงสุดปี 51: การเปรียบเทียบมาตรฐานชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) Soybean breeding for high yielding (series 51): standard yield trials
4. คณะผู้ดำเนินงาน
 - หัวหน้าการทดลอง อ้อยทิน ผลพานิช
 - ผู้ร่วมงาน รัชณี โสภา ศิริพงษ์ เต้จ๊ะ ณัฐญา ไชยมานี สุภรัตน์ บำรุงศรี
5. บทคัดย่อ

การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองเพื่อผลผลิตสูงในขั้นตอนการเปรียบเทียบมาตรฐาน ได้ทำการปลูกเปรียบเทียบพันธุ์ถั่วเหลือง ณ แปลงทดลองศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ในฤดูแล้งและฤดูฝนปี 2559 วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ 14 กรรมวิธี ประกอบด้วยถั่วเหลืองสายพันธุ์ก้าวหน้า 12 สายพันธุ์ ปลูกเปรียบเทียบร่วมกับพันธุ์เปรียบเทียบเชียงใหม่ 60 และ เชียงใหม่ 6 รวม 14 พันธุ์ ผลการทดลองในฤดูแล้งพบว่า ผลผลิต องค์ประกอบผลผลิตและลักษณะทางการเกษตรอื่น ๆ ของถั่วเหลืองทั้ง 14 สายพันธุ์/พันธุ์ มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยถั่วเหลืองสายพันธุ์ CM0801-23 และ CM0809-3 ให้ผลผลิตสูงสุดเท่ากับ 362 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับสายพันธุ์ CM0705-3 CM0801-22 CM0803-11 CM0804-2 CM0805-2 CM0808-5 CM0821-3 CM0901-3-3 และพันธุ์เปรียบเทียบเชียงใหม่ 60 และ เชียงใหม่ 6 ในฤดูฝนพบว่า ถั่วเหลืองสายพันธุ์ CM0908-1 CM0804-2 และ CM0705-3 ให้ผลผลิตสูงสุด เท่ากับ 288 247 และ 230 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ แตกต่างทางสถิติกับถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 และเชียงใหม่ 6 ที่ให้ผลผลิต 130 และ 61 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และพบว่าถั่วเหลืองสายพันธุ์ CM0801-23 CM0901-3-3 และ CM0801-23 ให้ผลผลิตสูงแตกต่างทางสถิติกับพันธุ์เชียงใหม่ 6 ผลการวิเคราะห์หรรวมในฤดูแล้งและฤดูฝนพบว่า ถั่วเหลืองทั้ง 12 สายพันธุ์ ให้ผลผลิตสูงกว่าหรือเท่ากับพันธุ์เปรียบเทียบ โดยสายพันธุ์ CM0804-2 ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด 285 กิโลกรัมต่อไร่ แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์เชียงใหม่ 60 และเชียงใหม่ 6 ที่ให้ผลผลิต 201 และ 149 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ส่วน 11 สายพันธุ์ที่เหลือให้ผลผลิตไม่แตกต่างกับพันธุ์เชียงใหม่ 60 ในปี 2559 จึงได้คัดเลือกสายพันธุ์ถั่วเหลืองที่ให้ผลผลิตสูงและมีลักษณะทางการเกษตรที่ดี ได้จำนวน 10 สายพันธุ์ ได้แก่สายพันธุ์ CM0705-3 CM0801-22 CM0801-23 CM0804-2 CM0805-2 CM0808-5 CM0809-3 CM0821-3 CM0901-3-3 และCM0908-1 เข้าเปรียบเทียบมาตรฐานร่วมกับถั่วเหลืองสายพันธุ์ดีจากงานทดลองการปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองผลผลิตสูงสุดปี 54: การเปรียบเทียบมาตรฐานในปี 2560 ต่อไป

6. คำนำ

ถั่วเหลืองเป็นพืชไร่ที่มีความสำคัญ เนื่องจากในเมล็ดถั่วเหลืองมีคุณค่าทางอาหารสูง มีปริมาณโปรตีน (34-38 กรัมต่อน้ำหนักเมล็ด 100 กรัม) มีวิตามินและแร่ธาตุที่สำคัญ ทำให้ประชาชนทั่วโลกหันมาบริโภคถั่วเหลืองมากขึ้น เมล็ดถั่วเหลืองถูกนำมาใช้ประโยชน์หลากหลาย เช่น ในอุตสาหกรรมสกัดน้ำมัน อุตสาหกรรมอาหารสัตว์ อุตสาหกรรมแปรรูปผลิตภัณฑ์อาหาร และอุตสาหกรรมอื่น เช่น เครื่องสำอาง กาว หรือสีหมึกพิมพ์ การปลูกถั่วเหลืองเป็นการเพิ่มความสมดุลของธาตุอาหารดิน โดยแบคทีเรียที่อาศัยร่วมกับรากถั่วเหลือง (ไรโซเบียม) สามารถสร้างปมที่รากเพื่อตรึงไนโตรเจนจากอากาศลงสู่ดิน ทำให้ลดการใช้ปุ๋ยเคมีไนโตรเจน ใบที่ร่วงลงสู่ดิน รากปมราก ซากจากลำต้น และเปลือกฝักหลังจากเก็บเกี่ยว เมื่อนำกลับสู่ไร่จะถูกย่อยสลายเป็นอินทรีย์วัตถุ ช่วยในการปรับปรุงและบำรุงดินทั้งด้านกายภาพและเคมี การปลูกถั่วเหลืองในระบบการปลูกพืชยังช่วยตัดวงจรชีวิตของศัตรูพืช เป็นการลดความเสี่ยงจากการระบาดของโรคและแมลง นอกจากนี้ถั่วเหลืองเป็นพืชอายุสั้นที่ใช้น้ำน้อย (480-560 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่) เมื่อเปรียบเทียบกับ การปลูกข้าว (1,920 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่) จึงเหมาะสมสำหรับปลูกในสภาวะวิกฤตน้ำ การปลูกและการบริโภคถั่วเหลืองยังมีความสัมพันธ์กับวิถีชีวิตและวัฒนธรรมด้านอาหารในชุมชนท้องถิ่นมาเป็นเวลานาน ส่งผลไปถึงความมั่นคงในด้านอาหารของประเทศไทย

ในประเทศไทย ถั่วเหลืองจัดอยู่ในกลุ่มพืชที่ผลิตเพื่อลดการนำเข้า เนื่องจากการผลิตถั่วเหลืองยังไม่เพียงพอับความต้องการใช้ภายในประเทศ การผลิตถั่วเหลืองของไทยเริ่มต้นจากการส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกครั้งแรกในจังหวัดเชียงใหม่ตั้งแต่ปี 2547 มีพื้นที่ปลูกเพียง 3,000 ไร่ ผลผลิตอยู่เฉลี่ย 180-190 กิโลกรัมต่อไร่ ได้ผลผลิตรวมเพียง 500 ตัน หลังจากนั้น พื้นที่ปลูกถั่วเหลืองได้เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ และมีพื้นที่ปลูกสูงสุดในปี 2532 ถึง 3.2 ล้านไร่ ผลผลิตเฉลี่ย 200-250 กิโลกรัมต่อไร่ ได้ผลผลิตรวมประมาณ 0.8 ล้านตัน แต่หลังจากปี 2537 เป็นต้นมา พื้นที่ปลูกถั่วเหลืองเริ่มลดลงอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากพื้นที่ปลูกมีศักยภาพการผลิตต่ำ การขาดแคลนเมล็ดพันธุ์ดี และมีพืชแข่งขันอื่นที่ให้ผลผลิตตอบแทนดีกว่า เช่น ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ข้าวโพดหวาน อ้อย และสำปะหลัง ในขณะที่ปริมาณความต้องการใช้ถั่วเหลืองภายในประเทศกลับเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ในปี 2558 มีพื้นที่ปลูกในประเทศไทยเพียง 217,171 ไร่ โดยพื้นที่ปลูกมากกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ อยู่ในเขตภาคเหนือ ได้แก่ จังหวัดแม่ฮ่องสอน เชียงราย แพร่ เชียงใหม่ น่าน และลำปาง ซึ่งส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ปลูกถั่วเหลืองในเขตชลประทานมักจะปลูกในพื้นที่นาหลังจากเก็บเกี่ยวข้าวเสร็จในต้นเดือนธันวาคมถึงต้นเดือนมกราคม ยกเว้นพื้นที่ปลูกในจังหวัดแม่ฮ่องสอนที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ปลูกในฤดูฝน ผลผลิตเฉลี่ยของประเทศเท่ากับ 262 กิโลกรัมต่อไร่ ได้ผลผลิตรวม 0.057 ล้านตัน ในขณะที่ปริมาณความต้องการถั่วเหลืองใช้ในประเทศมีมากกว่า 2.6 ล้านตัน คิดเป็นปริมาณการผลิตภายในประเทศเพียงร้อยละ 1.3 ที่เหลือเป็นการนำเข้าเมล็ดถั่วเหลืองจากต่างประเทศ ซึ่งมีปริมาณถึง 2.5 ล้านตัน คิดเป็นมูลค่า 38,288 ล้านบาท โดยเมล็ดถั่วเหลืองส่วนใหญ่นำเข้ามาจากประเทศบราซิล ร้อยละ 69 สหรัฐอเมริการ้อยละ 22 สาธารณรัฐอาร์เจนตินา ร้อยละ 5 แคนาดา ร้อยละ 3 และ ราชอาณาจักรกัมพูชา ร้อยละ 1

ที่ผ่านมารกรมวิชาการเกษตรได้ทำการรับรองพันธุ์ถั่วเหลืองแล้วทั้งหมด 24 พันธุ์ เป็นถั่วเหลืองไร่จำนวน 22 พันธุ์ ทุกพันธุ์ที่ผ่านการรับรองมีโปรตีนอย่างน้อย 36 % มีน้ำมันอย่างน้อย 18% แต่ในปัจจุบันพบพันธุ์ถั่วเหลืองที่นิยมปลูกในประเทศไทย จำนวน 4 พันธุ์ ได้แก่ เชียงใหม่ 60 เชียงใหม่ 6 สจ. 5 และเชียงใหม่ 2 ผลผลิต

ถั่วเหลืองที่ผลิตได้ในประเทศยังไม่พอสอดคล้องความต้องการใช้ การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองเพื่อให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์ที่กล่าวมา ยังคงมีความสำคัญและต้องดำเนินการอย่างต่อเนื่อง ไม่ว่าจะเป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์ที่มีอยู่ พันธุ์ต้านทานโรคสำคัญ หรือที่ให้ผลผลิตสูงเฉพาะพื้นที่ เพื่อเพิ่มผลผลิตต่อพื้นที่และผลผลิตรวมของประเทศ

7. วิธีดำเนินการ

- อุปกรณ์

1. ถั่วเหลืองสายพันธุ์ดีจำนวน 12 สายพันธุ์ พันธุ์เชียงใหม่ 60 และเชียงใหม่ 6
2. ปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12
3. สารเคมีป้องกันและกำจัดวัชพืช
4. สารเคมีป้องกันและกำจัดโรคแมลงศัตรูถั่วเหลือง
5. วัสดุการเกษตร ได้แก่ ฤๅงตาข่าย เคียว กรรไกร เชือกฟาง เป็นต้น

- วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 14 กรรมวิธี 3 ซ้ำ คือ ถั่วเหลืองจำนวน 12 สายพันธุ์ ได้แก่ CM0705-3 CM0801-22 CM0801-23 CM0803-11 CM0804-2 CM0805-2 CM0807-14 CM0808-5 CM0809-3 CM0821-3 CM0901-3-3 CM0908-1 และพันธุ์เปรียบเทียบ เชียงใหม่ 60 และ เชียงใหม่ 6

ทำการปลูกถั่วเหลืองตามผังการทดลอง ระยะปลูก 50x20 เซนติเมตร ขนาดแปลงทดลอง 57x17 เมตร ขนาดแปลงทดลองย่อย 3x5 เมตร ขนาดพื้นที่เก็บเกี่ยว 2x4 เมตร ปฏิบัติดูแลรักษาแปลงทดลองโดยพ่นสารเคมีคุมวัชพืชรอบนอกหลังปลูก ใส่ปุ๋ยสูตร 12-24-12 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ พร้อมพูนโคนและถอนแยกเหลือ 3 ต้นต่อหลุม เมื่อถั่วเหลืองมีอายุประมาณ 21 วัน กำจัดวัชพืชโดยใช้แรงงานคน ให้น้ำ และพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืช ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร บันทึกวันปฏิบัติการต่างๆ ผลผลิต องค์ประกอบผลผลิต และลักษณะทางการเกษตร วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติของผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตโดยใช้โปรแกรม MSTAT และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

- เวลาและสถานที่

ทำการทดลองในฤดูแล้งและฤดูฝนปี 2559 ณ แปลงทดลองศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ รวม 2 แปลง

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

ผลการทดลองฤดูแล้ง

ผลผลิตถั่วเหลือง องค์ประกอบผลผลิต และลักษณะทางการเกษตรมีความแตกต่างกันทางสถิติ ถั่วเหลืองทั้ง 14 พันธุ์ ให้ผลผลิตตั้งแต่ 213-362 กิโลกรัมต่อไร่ สายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงสุดคือ CM0801-23 และ CM0809-3 ให้ผลผลิตไม่แตกต่างทางสถิติกับสายพันธุ์ CM0705-3 CM0801-22 CM0803-11 CM0804-2 CM0805-2 CM0808-5 CM0809-3 CM0821-3 CM0901-3-3 CM0908-1 และ เชียงใหม่ 60 สายพันธุ์ถั่วเหลืองส่วนใหญ่ให้น้ำหนัก 100 เมล็ด สูงกว่าพันธุ์เปรียบเทียบเชียงใหม่ 60 และเชียงใหม่ 6 โดยสายพันธุ์

CM0901-3-3 และ CM0908-1 ให้น้ำหนัก 100 เมล็ด สูงสุด 18.0 และ 17.0 กรัม ตามลำดับ ถั่วเหลืองทั้ง 14 พันธุ์ มีความสูงตั้งแต่ 42.7-73.9 เซนติเมตร จำนวนข้อต่อต้นตั้งแต่ 10.1-14.4 ข้อ จำนวนกิ่งต่อต้นตั้งแต่ 0.0-2.4 กิ่ง จำนวนฝักต่อต้น 27.0-39.7 ฝัก จำนวนเมล็ดต่อต้นตั้งแต่ 1.83-2.32 เมล็ด อายุออกดอกตั้งแต่ 39-53 วัน และอายุเก็บเกี่ยวตั้งแต่ 87-99 วัน ถั่วเหลืองสายพันธุ์ CM0809-3 CM0901-3-3 และ CM0908-1 ไม่มีการหักล้มของต้น ส่วนพันธุ์อื่นมีการหักล้มเพียงเล็กน้อย สายพันธุ์ที่ไม่มีการแตกของฝักให้ระยะเก็บเกี่ยวได้แก่ CM0705-3 CM0801-22 CM0801-23 CM0808-5 CM0809-3 และ CM0821-3 (Table 1)

ผลการทดลองฤดูฝน

ถั่วเหลืองทั้ง 14 พันธุ์ให้ผลผลิต น้ำหนัก 100 เมล็ด ความสูงต้น จำนวนกิ่งต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก แตกต่างกันทางสถิติ สายพันธุ์ CM0908-1 ให้ผลผลิตสูงสุดคือ 288 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือ CM0705-3 และ CM0804-2 ให้ผลผลิต 230 และ 247 กิโลกรัมต่อไร่ โดยทั้งสามสายพันธุ์ให้ผลผลิตแตกต่างทางสถิติกับพันธุ์เปรียบเทียบกับเชียงใหม่ 60 และ เชียงใหม่ 6 ที่ให้ผลผลิตเพียง 130 และ 61 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ส่วนอีก 9 สายพันธุ์ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์เปรียบเทียบกับจะไม่แตกต่างกันทางสถิติ ถั่วเหลืองสายพันธุ์ CM0901-3-3 ให้น้ำหนัก 100 เมล็ดสูงสุด เท่ากับ 16.0 ไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ CM0705-3 CM0801-22 CM0801-23 CM0908-1 และ เชียงใหม่ 60 ถั่วเหลืองสายพันธุ์ CM0807-14 มีจำนวนกิ่งต่อต้นสูงสุดเท่ากับ 2.9 กิ่ง ไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ เชียงใหม่ 6 CM0803-11 CM0804-2 CM0805-2 CM0705-3 CM0808-5 CM0809-3 และ CM0821-3 ถั่วเหลืองสายพันธุ์ CM0901-3-3 มีจำนวนเมล็ดต่อฝักสูงสุดเท่ากับ 2.52 เมล็ด ไม่แตกต่างทางสถิติกับสายพันธุ์ CM0705-3 CM0801-23 CM0805-2 CM0809-3 และ เชียงใหม่ 60 ถั่วเหลืองทั้ง 14 สายพันธุ์/พันธุ์ มีจำนวนข้อต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก อายุออกดอกและอายุเก็บเกี่ยวไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีจำนวนข้อต่อต้นตั้งแต่ 121.6-24.1 ข้อ จำนวนเมล็ดต่อฝักตั้งแต่ 33.0-54.6 ฝัก อายุออกดอกตั้งแต่ 26-37 วัน และอายุเก็บเกี่ยวตั้งแต่ 61-91 วัน สายพันธุ์ CM0809-3 CM0901-3-3 และ CM0908-1 ไม่มีการหักล้มของต้น และสายพันธุ์ถั่วเหลืองส่วนใหญ่ไม่มีการแตกของฝักในระยะเก็บเกี่ยว (Table 2)

การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยผลการทดลองในฤดูแล้งและฤดูฝน ปี 2558-2559

ถั่วเหลืองสายพันธุ์ดีเด่นเกือบทุกสายพันธุ์ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์เปรียบเทียบกับเชียงใหม่ 60 และ เชียงใหม่ 6 โดยสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงสุดคือ CM0804-2 ให้ผลผลิต 285 กิโลกรัมต่อไร่ แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์เชียงใหม่ 60 ที่ผลผลิต 201 กิโลกรัมต่อไร่ สายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตรองลงมาได้แก่ CM0705-3 CM0801-23 CM0809-3 ให้ผลผลิต 281 281 และ 268 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ สายพันธุ์ CM0901-3-3 และ CM0908-1 ให้น้ำหนัก 100 เมล็ดสูงสุด คือ 17.0 และ 16.4 กรัม ตามลำดับ แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์เปรียบเทียบกับ ถั่วเหลืองทั้ง 14 สายพันธุ์มีความสูงตั้งแต่ 57.6-91.5 เซนติเมตร จำนวนข้อต่อต้นตั้งแต่ 11.3-16.9 ข้อ จำนวนกิ่งต่อต้นตั้งแต่ 0.2-2.5 กิ่ง จำนวนฝักต่อต้น 28.8-46.4 ฝัก จำนวนเมล็ดต่อต้นตั้งแต่ 1.92-2.28 เมล็ด อายุออกดอกตั้งแต่ 33-45 วัน และอายุเก็บเกี่ยวตั้งแต่ 79-92 วัน ถั่วเหลืองสายพันธุ์ CM0809-3 CM0901-3-3 และ CM0908-1 ไม่มีการหักล้มของต้น สายพันธุ์ที่ไม่มีการแตกของฝักให้ระยะเก็บเกี่ยวได้แก่ CM0705-3 CM0801-22 CM0801-23 CM0805-2 CM0808-5 CM0809-3 CM0821-3 CM0908-1 เชียงใหม่ 60 และ เชียงใหม่ 6 (Table 3)

9. สรุปผลทดลองและข้อเสนอแนะ

จากผลการทดลองในฤดูแล้งและฤดูฝนปี 2559 2559 สามารถคัดเลือกสายพันธุ์ถั่วเหลืองที่ให้ผลผลิตสูง และมีลักษณะทางการเกษตรที่ดี ได้จำนวน 10 สายพันธุ์ ได้แก่สายพันธุ์ CM0705-3 CM0801-22 CM0801-23 CM0804-2 CM0805-2 CM0808-5 CM0809-3 CM0821-3 CM0901-3-3 และ CM0908-1 เข้าเปรียบเทียบมาตรฐานร่วมกับถั่วเหลืองสายพันธุ์ดีจากงานทดลองการปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองผลผลิตสูงชุดปี 54: การเปรียบเทียบมาตรฐานในปี 2560 ต่อไป

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

ได้ถั่วเหลืองสายพันธุ์ดีเด่นที่ให้ผลผลิตสูงเพื่อนำไปปลูกเปรียบเทียบในไร่เกษตรกรต่อไป

11. คำขอบคุณ

ขอขอบคุณผู้อำนวยการศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ที่ช่วยสนับสนุนงานวิจัยนี้ ผู้ช่วยวิจัย พนักงานและลูกจ้าง ที่ช่วยร่วมปฏิบัติงานวิจัยนี้จนสำเร็จได้ด้วยดี

12. เอกสารอ้างอิง

กรมการค้าภายใน. 2559. ข้อมูลระบบสินค้าเกษตร. สืบค้นจากระบบออนไลน์ <http://agri.dit.go.th/>, 28 มีนาคม 2559.

กรมวิชาการเกษตร. 2547. ฐานข้อมูลเชื้อพันธุ์กรรมถั่วเหลือง. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด กรุงเทพฯ. 155 หน้า

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2559. ข้อมูลเศรษฐกิจการเกษตรที่สำคัญ. สืบค้นจากระบบออนไลน์ สืบค้นจากระบบออนไลน์ <http://agri.dit.go.th/>, 28 มีนาคม 2559.

ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่. 2555. พันธุ์ถั่วเหลืองที่นิยมปลูกในประเทศไทย (แผ่นพับ). เชียงใหม่. ศูนย์วิจัยพืชไร่ เชียงใหม่.

อ้อยทิน ผลพานิช และ รัชณี โสภากา. 2559. วิวัฒนาการในการพัฒนาพันธุ์และเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง. ศูนย์วิจัยพืชไร่ เชียงใหม่ เชียงใหม่. 13 หน้า

13. ภาคผนวก

Table 1 Yield, yield component and some agronomic traits of 14 lines/varieties from standard yield trials experiment at Chiang Mai Field Crops Research Center in dry season, 2016

Lines/varieties	Yield (kg/rai)	100 seeds weight (g.)	Plant height (cm.)	No. of nods/plant	No. of branches/plant	No. of pods/plant	No. of seeds/pod	Days to Flowering	Days to harvest	Logging	shattering
1 CM0705-3	332 ab	15.7 bcd	62.1 b	11.7 cde	1.1 cd	34.3 a-d	2.17 a-d	40 f	89 ef	slight	no
2 CM0801-22	316 abc	15.4 bcd	70.2 a	12.9 bc	0.5 de	39.7 a-d	2.01 de	45 cd	94 bcd	slight	no
3 CM0801-23	362 a	14.6 c-f	61.4 b	12.4 bcd	0.1 e	33.0 a-d	2.19 abc	41 f	91 def	slight	no
4 CM0803-11	301 abc	13.2 fg	61.3 b	12.1 b-e	2.4 a	31.3 a-d	2.10 bcd	45 d	90 ef	medium	medium
5 CM0804-2	323 ab	13.3 efg	54.0 cd	11.4 def	2.0 ab	38.1 ab	2.09 bcd	45 d	91 def	slight	medium
6 CM0805-2	317 ab	14.2 d-g	50.0 d	10.9 ef	2.0 ab	33.3 a-d	2.11 bcd	42 ef	89 ef	slight	slight
7 CM0807-14	237 bc	12.7 g	49.8 d	11.7 cde	2.0 ab	36.1 abc	2.15 a-d	40 f	87 f	medium	slight
8 CM0808-5	308 abc	15.1 b-e	49.7 d	10.1 f	2.0 ab	27.0 d	2.04 cde	39 f	92 cde	slight	no
9 CM0809-3	362 a	14.1 d-g	60.5 b	13.2 ab	1.5 bc	33.8 a-d	2.30 ab	49 b	96 abc	no	no
10 CM0821-3	307 abc	16.1 bc	58.6 bc	12.1 b-e	0.1 e	30.7 bcd	2.23 a-d	44 de	92 def	medium	no
11 CM0901-3-3	282 abc	18.0 a	51.5 d	10.1 f	0.0 e	27.3 cd	2.04 cde	39 f	90 ef	no	slight
12 CM0908-1	213 c	17.0 ab	42.7 e	11.4 def	0.0 e	27.5 cd	1.83 e	48 bc	99 a	no	slight
13 Chiangmai 60	272 abc	13.2 fg	53.3 cd	11.8 b-e	0.3 e	35.0 a-d	2.19 a-d	45 d	92 cde	slight	slight
14 Chiangmai 6	237 bc	13.2 fg	73.9 a	14.4 a	2.0 ab	30.3 bcd	2.32 a	53 a	97 ab	slight	slight
% CV	15.5	5.6	4.8	5.1	29.3	11.9	6.1	2.9	1.9		

Means in the same column with the same letters are not significantly different by DMRT at $P < 0.05$

Table 2 Yield, yield component and some agronomic traits of 14 lines/varieties from standard yield trials experiment at Chiang Mai Field Crops Research Center in rainy season, 2016

Lines/varieties	Yield (kg/rai)	100 seeds weight (g.)	Plant height (cm.)	No. of nods/plant	No. of branches/plant	No. of pods/plant	No. of seeds/pod	Days to Flowering	Days to harvest	Logging	shattering
1 CM0705-3	230 abc	13.5 a-d	78.1 cd	15.4	1.8 a-d	42.1	2.29 ab	31	82	slight	no
2 CM0801-22	142 cde	13.9 abc	112.7 a	15.9	1.2 bcd	53.0	1.86 bc	36	86	slight	no
3 CM0801-23	201 a-d	14.0 abc	93.5 b	21.4	0.3 d	40.2	2.27 abc	33	84	slight	no
4 CM0803-11	116 de	12.0 cde	95.1 b	15.1	2.5 abc	42.3	1.83 bc	36	83	medium	medium
5 CM0804-2	247 ab	12.2 cde	69.8 de	14.2	2.2 abc	51.3	1.87 bc	35	82	slight	medium
6 CM0805-2	147 cde	9.2 e	65.1 e	13.6	2.1 abc	38.7	2.06 abc	35	82	slight	no
7 CM0807-14	128 de	10.6 de	85.6 bc	15.1	2.9 a	53.0	1.93 bc	36	82	medium	slight
8 CM0808-5	137 cde	9.3 e	87.1 bc	13.4	1.7 a-d	54.6	1.87 bc	26	88	slight	no
9 CM0809-3	175 bcd	11.5 cde	89.3 bc	18.5	1.7 a-d	40.0	2.23 abc	37	88	no	no
10 CM0821-3	147 cde	12.7 bcd	96.2 b	17.1	1.4 a-d	47.9	1.82 c	37	91	medium	no
11 CM0901-3-3	200 a-d	16.0 a	70.6 de	12.6	0.3 d	30.3	2.52 a	29	82	no	slight
12 CM0908-1	288 a	15.7 ab	79.8 cd	13.8	0.8 bcd	41.6	2.01 bc	35	61	no	no
13 Chiangmai 60	130 de	14.2 abc	96.4 b	15.7	0.8 cd	48.5	2.08 abc	36	87	slight	no
14 Chiangmai 6	61 e	12.3 cde	87.1 bc	16.2	2.5 ab	34.7	1.85 bc	37	61	slight	no
% CV	25.7	11.2	7.7	18.3	47.0	20.8	10.3	13.7	20.5		

Means in the same column with the same letters are not significantly different by DMRT at $P < 0.05$

Table 3 Average yield, yield component and some agronomic traits of 14 lines/varieties from standard yield trials experiment at Chiang Mai Field Crops Research Center in dry and rainy season, 2016

Lines/varieties	Yield (kg./rai)	100 seeds weight (g.)	Plant height (cm.)	No. of nods/plant	No. of branches/plant	No. of pods/plant	No. of seed/pod	Days to Flowering	Days to harvest	Loging	shattering
1 CM0705-3	281 ab	14.6 bc	70.1 cde	13.6 b-e	1.5 bc	38.2 a-d	2.23 ab	36 def	86	slight	no
2 CM0801-22	229 a-d	14.7 bc	91.5 a	14.4 a-e	0.9 cd	46.4 a	1.93 c	41 a-d	90	slight	no
3 CM0801-23	281 ab	14.3 cd	77.4 bc	16.9 a	0.2 d	36.6 a-d	2.23 ab	37 c-f	87	slight	no
4 CM0803-11	208 a-d	12.6 def	78.2 bc	13.6 b-e	2.4 a	36.8 a-d	1.96 c	41 a-d	87	medium	medium
5 CM0804-2	285 a	12.8 c-f	61.9 efg	12.8 b-e	2.1 ab	44.7 ab	1.98 bc	40 a-d	87	slight	medium
6 CM0805-2	232 abc	11.7 f	57.6 g	12.2 cde	2.1 ab	36.0 a-d	2.08 abc	38 b-e	86	slight	no
7 CM0807-14	182 cd	11.6 f	67.7 def	13.4 b-e	2.5 a	44.5 ab	2.04 abc	38 b-f	85	medium	slight
8 CM0808-5	222 a-d	12.2 ef	68.4 def	11.7 de	1.8 ab	40.8 abc	1.95 c	33 f	90	slight	no
9 CM0809-3	268 ab	12.8 c-f	74.9 bcd	15.8 ab	1.6 abc	36.9 a-d	2.26 ab	43 ab	92	no	no
10 CM0821-3	227 a-d	14.4 bcd	77.4 bc	14.6 a-d	0.8 cd	39.3 a-d	2.02 abc	41 a-d	91	medium	no
11 CM0901-3-3	241 abc	17.0 a	61.1 fg	11.3 e	0.2 d	28.8 d	2.28 a	34 ef	86	no	slight
12 CM0908-1	250 abc	16.4 ab	61.2 fg	12.6 cde	0.4 d	34.6 bcd	1.92 c	42 abc	80	no	no
13 Chiangmai 60	201 bcd	13.7 cde	74.9 bcd	13.8 a-e	0.5 d	41.8 abc	2.13 abc	40 a-d	90	slight	no
14 Chiangmai 6	149 d	12.7 c-f	80.5 b	15.3 abc	2.3 ab	32.5 cd	2.08 abc	45 a	79	slight	no
% CV	22.5	9.5	7.8	15.1	41.7	18.1	8.4	8.9	13.9		

Means in the same column with the same letters are not significantly different by DMRT at P<0.05