# รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

**1. แผนงานโครงการวิจัย** วิจัยและพัฒนาถั่วเหลือง

**2. โครงการวิจัย** วิจัยและพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและการนำไปใช้ประโยชน์ของถั่วเหลือง

**กิจกรรม** การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลือง

**กิจกรรมย่อย** การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลือง

**3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย)** การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองผลผลิตสูงชุดปี 54: การเปรียบเทียบเบื้องต้น

**ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ)** Soybean breeding for high yielding (series 54 ): preliminary yield trials

**4. คณะผู้ดำเนินงาน**

**หัวหน้าการทดลอง** อ้อยทิน ผลพานิช

**ผู้ร่วมงาน** รัชนี โสภา ศิริพงษ์ เต๋จ๊ะ ณัฐญา ไชยมานี สุภรัตน์ บำรุงศรี

**5. บทคัดย่อ**

การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองเพื่อผลผลิตสูงในขั้นตอนการเปรียบเทียบเบื้องต้น ได้ทำการปลูกเปรียบเทียบพันธุ์ถั่วเหลือง ณ แปลงทดลองศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ในฤดูแล้งและฤดูฝนปี 2559 วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 2 ซ้ำ 24 กรรมวิธี ประกอบด้วยถั่วเหลืองสายพันธุ์ก้าวหน้า 22 สายพันธุ์ ปลูกเปรียบเทียบร่วมกับพันธ์เปรียบเทียบเชียงใหม่ 60 และ เชียงใหม่ 6 รวม 24 พันธุ์ ผลการทดลองในฤดูแล้งพบว่า ถั่วเหลืองทั้ง 24 สายพันธุ์ ให้ผลผลิตตั้งแต่ 140-358 กิโลกรัมต่อไร่ ถั่วเหลืองสายพันธุ์ CM1119-12-1 ให้ผลผลิตสูงสุดแตกต่างทางสถิติกับพันธุ์เปรียบเทียบเชียงใหม่ 60 และเชียงใหม่ 6 ที่ให้ผลผลิต 243 และ 180 กิโลกรัมต่อไร่ อีก 21 สายพันธุ์ที่เหลือยกเว้นสายพันธุ์ CM1222-1-3-2 ให้ผลผลิตไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์เปรียบเทียบทั้งสองพันธุ์ องค์ประกอบผลผลิตและลักษณะทางการเกษตรอื่นพบว่ามีความแตกต่างทางสถิติ ในฤดูฝนพบว่า ถั่วเหลืองทั้ง 24 สายพันธุ์ ให้ผลผลิตตั้งแต่ 30-314 กิโลกรัมต่อไร่ ถั่วเหลืองสายพันธุ์ CM1119-2-2 CM1222-1-3-1 และ CM1119-10-2 ให้ผลผลิตสูงสุดเท่ากับ 313 295 และ 274 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์เปรียบเทียบเชียงใหม่ 60 และ เชียงใหม่ 6 ที่ให้ผลผลิต 97 และ 34 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนอีก 19 สายพันธุ์ที่เหลือให้ผลผลิตไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์เปรียบเทียบทั้งสองพันธุ์ ผลการวิเคราะห์รวมในฤดูฝนและฤดูแล้งพบว่า ถั่วเหลืองสายพันธุ์ CM1119-2-2 ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด 297 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์เปรียบเทียบเชียงใหม่ 60 ทีให้ผลผลิตเฉลี่ย 201 กิโลกรัมต่อไร่ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนสายพันธุ์ที่เหลือให้ผลผลิตไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์เชียงใหม่ 60 มีถั่วเหลืองจำนวน 10 สายพันธุ์ ได้แก่ CM1119-2-2 CM1119-8-3 CM1119-10-2 CM1119-10-3 CM1119-10-4 CM1119-12-1 CM1119-13-4 CM1221-1-1-1 CM1222-1-3-1 และ CM1222-14-1 ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์เชียงใหม่ 6 ที่ให้ผลผลิต 107 กิโลกรัมต่อไร่ สายพันธุ์ที่เหลือให้ผลผลิตไม่แตกต่างกับพันธุ์เชียงใหม่ 60 ในปี 2559 จึงได้คัดเลือกสายพันธุ์ถั่วเหลืองที่ให้ผลผลิตสูงและมีลักษณะ

ทางการเกษตรที่ดี ได้จำนวน 9 สายพันธุ์ ได้แก่สายพันธุ์ CM1118-1-3 CM1118-1-4 CM1119-2-2 CM1119-10-4 CM1119-12-1 CM1119-13-4 CM1221-1-1-1 CM1222-1-3-1 และ CM1222-14-1 เข้าเปรียบเทียบมาตรฐานร่วมกับถั่วเหลืองสายพันธุ์ดีจากงานทดลองการปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองผลผลิตสูงชุดปี 51 ในปี 2560 ต่อไป

**6. คำนำ**

ถั่วเหลืองเป็นพืชไร่ที่มีความสำคัญ เนื่องจากในเมล็ดถั่วเหลืองมีคุณค่าทางอาหารสูง มีปริมาณโปรตีน (34-38 กรัมต่อน้ำหนักเมล็ด 100 กรัม) มีวิตามินและแร่ธาตุที่สำคัญ ทำให้ประชาชนทั่วโลกหันมาบริโภคถั่วเหลืองมากขึ้น เมล็ดถั่วเหลืองถูกนำมาใช้ประโยชน์หลากหลาย เช่นในอุตสาหกรรมสกัดน้ำมัน อุตสาหกรรมอาหารสัตว์ อุตสาหกรรมแปรรูปผลิตภัณฑ์อาหาร และอุตสาหกรรมอื่น เช่น เครื่องสำอาง กาว หรือสีหมึกพิมพ์ การปลูกถั่วเหลืองเป็นการเพิ่มความสมดุลของธาตุอาหารดิน โดยแบคทีเรียที่อาศัยร่วมกับรากถั่วเหลือง (ไรโซเบียม) สามารถสร้างปมที่รากเพื่อตรึงในโตรเจนจากอากาศลงสู่ดิน ทำให้ลดการใช้ปุ๋ยเคมีไนโตรเจน ใบที่ร่วงลงสู่ดิน ราก ปมราก ซากจากลำต้น และเปลือกฝักหลังจากเก็บเกี่ยว เมื่อนำกลับสู่ไร่นาจะถูกย่อยสลายเป็นอินทรียวัตถุ ช่วยในการปรับปรุงและบำรุงดินทั้งด้านกายภาพและเคมี การปลูกถั่วเหลืองในระบบการปลูกพืชยังช่วยตัดวงจรชีวิตของศัตรูพืช เป็นการลดความเสี่ยงจากการระบาดของโรคและแมลง นอกจากนั้นถั่วเหลืองเป็นพืชอายุสั้นที่ใช้น้ำน้อย (480-560 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่) เมื่อเปรียบเทียบกับการปลูกข้าว (1,920 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่) จึงเหมาะสมสำหรับปลูกในสภาวะวิกฤตน้ำ การปลูกและการบริโภคถั่วเหลืองยังมีความสัมพันธ์กับวิถีชีวิตและวัฒนธรรมด้านอาหารในชุมชุมท้องถิ่นมาเป็นเวลานาน ส่งผลไปถึงความมั่นคงในด้านอาหารของประเทศไทย

ในประเทศไทย ถั่วเหลืองจัดอยู่ในกลุ่มพืชที่ผลิตเพื่อลดการนำเข้า เนื่องจากการผลิตถั่วเหลืองยังไม่เพียงพอกับความต้องการใช้ภายในประเทศ 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 ข้าวโพดหวานอ้อย และสำปะหลัง ในขณะที่ปริมาณความต้องการใช้ถั่วเหลืองภายในประเทศกลับเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ในปี 2558 มีพื้นที่ปลูกในประเทศเพียง 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 คิดเป็นปริมาณการผลิตภายประเทศเพียงร้อยละ 1.3 ที่เหลือเป็นการเข้านำเมล็ดถั่วเหลืองจากต่างประเทศ ซึ่งมีปริมาณถึง 2.5 ล้านตัน คิดเป็นมูลค่า 38,288 ล้านบาท โดยเมล็ดถั่วเหลืองส่วนใหญ่นำเข้ามาจากประเทศบราซิล

ร้อยละ 69 สหรัฐอเมริการ้อยละ 22 สาธารณรัฐอาร์เจนตินา ร้อยละ 5 แคนาดา ร้อยละ 3 และ ราชอาณาจักรกัมพูชา ร้อยละ 1

ที่ผ่านมากรมวิชาการเกษตรได้ทำการรับรองพันธุ์ถั่วเหลืองแล้วทั้งหมด 24 พันธุ์ เป็นถั่วเหลืองไร่จำนวน 22 พันธุ์ ทุกพันธุ์ที่ผ่านการรับรองมีโปรตีนอย่างน้อย 36 % มีน้ำมันอย่างน้อย 18% แต่ในปัจจุบันพบพันธุ์ถั่วเหลืองที่นิยมปลูกในประเทศไทย จำนวน 4 พันธุ์ ได้แก่ เชียงใหม่ 60 เชียงใหม่ 6 สจ. 5 และเชียงใหม่ 2 ผลผลิตถั่วเหลืองที่ผลิตได้ในประเทศยังไม่พอต่อความต้องการใช้ การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองเพื่อให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์ที่กล่าวมา ยังคงมีความสำคัญและต้องดำเนินการอย่างต่อเนื่อง ไม่ว่าจะเป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์ที่มีอยู่ พันธุ์ต้านทานโรคสำคัญ หรือที่ให้ผลผลิตสูงเฉพาะพื้นที่ เพื่อเพิ่มผลผลผลิตต่อพื้นที่และผลผลิตรวมของประเทศ

**7. วิธีการดำเนินการ**

- อุปกรณ์

1. ถั่วเหลืองสายพันธุ์ดีจำนวน 22 สายพันธุ์ พันธุ์เชียงใหม่ 60 และเชียงใหม่ 6
2. ปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12
3. สารเคมีป้องกันและกำจัดวัชพืช
4. สารเคมีป้องกันและกำจัดโรคแมลงศัตรูถั่วเหลือง
5. วัสดุการเกษตร ได้แก่ ถุงตาข่าย เคียว กรรไกร เชือกฟาง เป็นต้น

- วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 24 กรรมวิธี 2 ซ้ำ คือ ถั่วเหลืองจำนวน 22 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ CM1118-1-3 CM1118-1-4 CM1118-2-1 CM1118-3-4 CM1119-1-1 CM1119-2-1 CM1119-2-2 CM1119-8-3 CM1119-10-2 CM1119-10-3 CM1119-10-4 CM1119-11-1 CM1119-12-1 CM1119-13-1 CM1119-13-3 CM1119-13-4 CM1221-1-1-1 CM1221-1-2-1 CM1222-1-3-1 CM1222-1-3-2 CM1222-14-1 และพันธุ์เปรียบเทียบ เชียงใหม่ 60 และเชียงใหม่ 6

ทำการปลูกถั่วเหลืองตามผังการทดลอง ระยะปลูก 50x20 ซม. ขนาดแปลงทดลอง 48x9 เมตรขนาดแปลงทดลองย่อย 2x4 เมตร ขนาดพื้นที่เก็บเกี่ยว 2x4 เมตร ปฏิบัติดูแลรักษาแปลงทดลองโดยพ่นสารเคมีคุมวัชพืชก่อนงอกหลังปลูก ใส่ปุ๋ยสูตร 12-24-12 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ พร้อมพูนโคนและถอนแยกเหลือ 3 ต้นต่อหลุม เมื่อถั่วเหลืองมีอายุประมาณ 21 วัน กำจัดวัชพืชโดยใช้แรงงานคน ให้น้ำ และพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืช ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร บันทึกวันปฏิบัติการต่างๆ ผลผลิต องค์ประกอบผลผลิตและลักษณะทางการเกษตร วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติของผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตโดยใช้โปรแกรม MSTAT และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

- เวลาและสถานที่

ทำการทดลองในฤดูแล้งและฤดูฝนปี 2559 ณ แปลงทดลองศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ รวม 2 แปลง

**8. ผลการทดลองและวิจารณ์ผล**

**ผลการทดลองฤดูแล้ง**

ถั่วเหลืองทั้ง 24 พันธุ์ ให้ผลผลิต องค์ประกอบผลิต และลักษณะทางเกษตรแตกต่างกันทางสถิติ ถั่วเหลืองสายพันธุ์ CM1119-12-1 ให้ผลผลิตสูงสุด 358 กิโลกรัมต่อไร่ แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์เปรียบเทียบเชียงใหม่ 60 และเชียงใหม่ 6 ที่ให้ผลผลิตเท่ากับ 243 และ 180 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ สายพันธุ์ถั่วเหลืองเกือบทุกสายพันธุ์ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์เชียงใหม่ 6 น้ำหนัก 100 พบว่า ถั่วเหลืองสายพันธุ์ CM1222-14-2 และ CM1119-12-1มีน้ำน้ำหนักเมล็ดสูงสุด 17.0 และ 16.0 กรัม ตามลำดับ แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์เปรียบเทียบทั้งสองพันธุ์ ส่วน 20 สายพันธุ์ที่เหลือให้น้ำหนักเมล็ดไม่แตกต่างกับพันธุ์เปรียบเทียบ เปรียบเทียบ ถั่วเหลืองทั้ง 14 สายพันธุ์มีมีความสูงตั้งแต่ 31.7-68.3 เซนติเมตร มีจำนวนข้อต่อต้นตั้งแต่ 9.5-14.2 ข้อ โดยพันธุ์เชียงใหม่ 6 มีความสูงและจำนวนข้อมากที่สุดแตกต่างจากพันธุ์อื่นอย่างนัยสำคัญทางสถิติ จำนวนกิ่งต่อต้นตั้งแต่ 0.1-2.9 กิ่ง จำนวนฝักต่อต้น 15.2-32.2 ฝัก จำนวนเมล็ดต่อต้นตั้งแต่ 1.81-2.89 เมล็ด อายุออกดอกตั้งแต่ 30-40 วัน และอายุเก็บเกี่ยวตั้งแต่ 85-103 วัน

**ผลการทดลองฤดูฝน**

ถั่วเหลืองทั้ง 24 พันธุ์ ให้ผลผลิต น้ำหนัก 100 เมล็ด ควมสูงต้น จำนวนข้อต่อต้น จำนวนกิ่งต่อต้น จำนวนฝักต่อต้น และจำนวนเมล็ดต่อฝักแตกต่างกันทางสถิติ ถั่วเหลืองสายพันธุ์ CM1119-2-2 CM1222-1-3-1 และ CM1119-10-2 ให้ผลผลิตสูงสุด 313 295 และ 274 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์เปรียบเทียบเชียงใหม่ 60 และเชียงใหม่ 6 ที่ให้ผลผลิตเพียงเท่ากับ 97 และ 34 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ นอกจากนี้ยังถั่วเหลืองอีก 13 สายพันธุ์ ที่ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์เปรียบเทียบทั้งสองพันธุ์ แม้ว่าจะไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติก็ตาม ถั่วเหลืองสายพันธุ์ CM1222-14-1 CM1222-1-3-1 และ CM1222-1-3-2 ให้น้ำหนักเมล็ดสูงสุดคือ 20.8 20.6 และ 20.3 กรัม ตามลำดับ แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์เปรียบเทียบทั้งสองพันธุ์ ถั่วเหลืองทั้ง 14 สายพันธุ์มีมีความสูงตั้งแต่ 78.6-103.9 เซนติเมตร มีจำนวนข้อต่อต้นตั้งแต่ 12.2-18.0 ข้อ จำนวนกิ่งต่อต้นตั้งแต่ 0.0-2.9 กิ่ง จำนวนฝักต่อต้น 19.0-48.9 ฝัก จำนวนเมล็ดต่อต้นตั้งแต่ 1.73-2.43 เมล็ด อายุออกดอกตั้งแต่ 29-40 วัน และอายุเก็บเกี่ยวตั้งแต่ 82-97 วัน ถั่วเหลืองทุกพันธุ์/สายพันธุ์มีการหักล้มของต้น พบ 16 สายพันธุ์ที่ไม่มีการแตกของฝักในระยะเก็บเกี่ยว (Table 2)

**การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยผลการทดลองในฤดูแล้งและฤดูฝน ปี 2558-2559**

ผลผลิต องค์ประกอบผลผลิตและลักษณะทางการเกษตรของถั่วเหลืองทั้ง 14 สายพันธุ์ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่าวมีนัยสำคัญยิ่ง โดยให้ผลผลิตตั้งแต่ 106-297 กิโลกรัมต่อไร่ สายพันธุ์ CM1119-2-2 ให้ผลผลิตสูงสุด 297 กิโลกรัมต่อไร่ แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์เชียงใหม่ 60 และเชียงใหม่ 6 โดยถั่วเหลืองทุกสายพันธุ์ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์เชียงใหม่ 6 ถั่วเหลืองสายพันธุ์ CM1222-14-1 CM1222-1-3-1 และ CM1222-1-3-2 ให้น้ำหนัก 100 เมล็ดที่สุด 17.7 17.6 และ 17.4 กรัม แตกต่างกับพันธุ์เปรียบเทียบทั้งสองพันธุ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ถั่วเหลืองทั้ง 14 สายพันธุ์มีมีความสูงตั้งแต่ 57.9-80.4 เซนติเมตร มีจำนวนข้อต่อต้นตั้งแต่ 11.8-15.4 ข้อ จำนวนกิ่งต่อต้นตั้งแต่ 0.3-2.7 กิ่ง จำนวนฝักต่อต้น 19.1-37.2 ฝัก จำนวนเมล็ดต่อต้นตั้งแต่ 1.92-2.60 เมล็ด

อายุออกดอกตั้งแต่ 30-38 วัน และอายุเก็บเกี่ยวตั้งแต่ 84-100 วัน ถั่วเหลืองทุกพันธุ์/สายพันธุ์มีการหักล้มของต้น แต่สายพันธุ์ CM1118-2-1 CM1119-10-4 CM1119-11-1 และ CM1119-13-1 มีหักล้มน้อยที่สุด พบ 16 สายพันธุ์ ที่ไม่มีการแตกของฝักในระยะเก็บเกี่ยวในขณะที่พันธุ์เชียงใหม่ 60 และเชียงใหม่6 พบการแตกของฝักเล็กน้อย (Table 3)

**9. สรุปการทดลองและข้อเสนอแนะ**

จากผลการทดลองในฤดูแล้งและฤดูฝนปี 2559 สามารถได้คัดเลือกสายพันธุ์ถั่วเหลืองที่สามารถปรับตัวได้ดีให้ผลผลิตสูงและมีลักษณะทางการเกษตรที่ดี ได้จำนวน 9 สายพันธุ์ ได้แก่สายพันธุ์ CM1118-1-3 CM1118-1-4 CM1119-2-2 CM1119-10-4 CM1119-12-1 CM1119-13-4 CM1221-1-1-1 CM1222-1-3-1 และ CM1222-14-1 เข้าเปรียบเทียบมาตรฐานร่วมกับถั่วเหลืองสายพันธุ์ดีจากงานทดลองการปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองผลผลิตสูงชุดปี 51 ในปี 2560 ต่อไป

**10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์**

ได้ถั่วเหลืองสายพันธุ์ดีที่ให้ผลผลิตสูงเพื่อนำไปเปรียบเทียบมาตรฐานต่อไป

**11. คำขอบคุณ**

ขอขอบคุณผู้อำนวยการศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ที่ช่วยสนับสนุนงานวิจัยนี้ ผู้ช่วยวิจัย พนักงานและลูกจ้าง ที่ช่วยร่วมปฏิบัติงานวิจัยนี้จนสำเร็จได้ด้วยดี

**12. เอกสารอ้างอิง**

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

กรมวิชาการเกษตร. 2547. ฐานข้อมูลเชื้อพันธุกรรมถั่วเหลือง. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศ จำกัด กรุงเทพฯ. 155 หน้า

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2559. ข้อมูลเศรษฐกิจการเกษตรกที่สำคัญ. สืบค้นจากระบบออนไลน์ สืบค้นจากระบบออนไลน์ http://agri.dit.go.th/, 28 มีนาคม 2559.

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

อ้อยทิน ผลพานิช และ รัชนี โสภา. 2559. วิวัฒนาการในการพัฒนาพันธุ์และเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง. ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ เชียงใหม่. 13 หน้า

**13. ภาคผนวก**

-

**Table 1** Yield, yield component and some agronomic traits of 24 soybean lines/varieties from preliminary 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 branchs/plant | No. of pods/plant | No. of seeds/pod | Days to Flowering | Days to harvest |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 CM1118-1-3 | 255 a-f | 15.5 abc | 31.7 h | 9.5 f | 1.4 bcd | 24.7 a-d | 2.10 bcd | 35 bc | 93 c |
| 2 CM1118-1-4 | 270 a-f | 12.0 de | 42.9 fg | 11.4 cde | 2.6 a | 29.6 ab | 2.34 b | 36 b | 103 a |
| 3 CM1118-2-1 | 208 d-g | 11.0 e | 46.3 def | 11.7 bcd | 2.3 ab | 19.3 de | 2.19 bc | 33 cde | 103 a |
| 4 CM1118-3-4 | 175 efg | 12.0 de | 45.2 d-f | 12.1 bcd | 2.9 a | 18.8 de | 2.05 bcd | 34 bcd | 103 a |
| 5 CM1119-1-1 | 261 a-f | 13.5 b-e | 49.4 c-f | 11.7 bcd | 0.9 d-g | 29.5 ab | 2.29 bc | 33 cde | 85 h |
| 6 CM1119-2-1 | 297 a-d | 13.5 b-e | 46.5 def | 11.5 b-e | 0.1 g | 29.1 abc | 2.38 b | 32 def | 86 f |
| 7 CM1119-2-2 | 281 a-e | 12.0 de | 37.2 gh | 11.2 de | 0.2 fg | 26.5 a-d | 2.26 bc | 32 def | 89 e |
| 8 CM1119-8-3 | 286 a-e | 12.0 de | 46.8 def | 11.7 bcd | 0.2 fg | 32.2 a | 2.33 b | 32 def | 86 f |
| 9 CM1119-10-2 | 219 c-g | 12.0 de | 46.4 def | 11.2 de | 0.4 efg | 28.1 abc | 2.26 bc | 33 cde | 86 g |
| 10 CM1119-10-3 | 310 a-d | 13.0 cde | 46.8 def | 11.8 bcd | 0.7 d-g | 29.7 ab | 2.29 bc | 31 ef | 86 f |
| 11 CM1119-10-4 | 337 ab | 14.5 a-d | 49.7 c-f | 11.0 de | 0.4 efg | 26.2 a-d | 2.32 b | 31 ef | 85 h |
| 12 CM1119-11-1 | 249 a-f | 13.5 b-e | 49.2 c-f | 12.6 b | 0.6 d-g | 23.7 b-e | 2.19 bc | 31 ef | 85 h |
| 13 CM1119-12-1 | 358 a | 16.0 ab | 48.5 c-f | 11.7 bcd | 0.3 fg | 29.9 ab | 2.20 bc | 31 ef | 96 b |
| 14 CM1119-13-1 | 327 abc | 14.5 a-d | 50.0 c-f | 12.1 bcd | 0.4 efg | 30.4 ab | 2.27 bc | 30 f | 91 d |
| 15 CM1119-13-3 | 327 abc | 14.5 a-d | 45.4 d-f | 11.6 bcd | 0.4 efg | 29.1 abc | 2.06 bcd | 31 ef | 89 e |
| 16 CM1119-13-4 | 328 abc | 14.0 bcd | 55.6 bc | 11.4 cde | 0.2 fg | 25.0 a-d | 2.33 b | 31 ef | 93 c |
| 17 CM1221-1-1-1 | 326 abc | 14.0 bcd | 52.9 b-e | 11.1 de | 1.0 def | 20.7 cde | 2.89 a | 40 a | 91 d |
| 18 CM1221-1-2-1 | 315 a-d | 13.0 cde | 53.7 bcd | 11.9 bcd | 0.5 d-g | 18.8 de | 2.76 a | 40 a | 86 f |
| 19 CM1222-1-3-1 | 208 d-g | 14.5 a-d | 47.3 c-f | 11.2 de | 0.6 d-g | 28.5 abc | 2.07 bcd | 34 bcd | 86 f |
| 20 CM1222-1-3-2 | 140 g | 14.5 a-d | 46.5 def | 12.4 bc | 0.8 d-g | 23.7 a-d | 1.95 cd | 40 a | 91 d |
| 21 CM1222-14-1 | 164 fg | 14.5 a-d | 59.7 b | 11.6 bcd | 0.9 d-g | 24.2 a-d | 2.18 bc | 34 bcd | 86 f |
| 22 CM1222-14-2 | 257 a-f | 17.0 a | 44.8 efg | 10.4 ef | 1.3 cde | 15.2 e | 1.81 d | 31 ef | 86 f |
| 23 Chiangmai 60 | 243 b-f | 13.0 cde | 51.4 b-f | 12.0 bcd | 0.1 fg | 30.9 ab | 2.17 bc | 34 bcd | 86 f |
| 24 Chiangmai 6 | 180 efg | 11.0 e | 68.3 a | 14.2 a | 2.2 abc | 25.5 a-d | 2.18 bcd | 34 bcd | 91 d |
| % CV | 20.8 | 6.7 | 6.3 | 3.5 | 37.1 | 15.9 | 5.8 | 3.1 | 0.2 |

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 24 soybean lines/varieties from preliminary 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 branchs/plant | No. of pods/plant | No. of seeds/pod | Days to Flowering | Days to harvest | Loging | shattering |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 CM1118-1-3 | 157 a-f | 10.9 j | 98.2 abc | 16.8 abc | 1.6 a-d | 32.4 a-e | 1.95 abc | 36 | 93 | Loging | no |
| 2 CM1118-1-4 | 75 ef | 12.0 hij | 103.9 a | 17.2 ab | 2.9 a | 44.2 ab | 2.00 abc | 37 | 95 | highly | no |
| 3 CM1118-2-1 | 53 f | 12.3 g-j | 98.7 abc | 18.0 a | 1.6 a-d | 19.0 e | 1.76 bc | 40 | 97 | slight | no |
| 4 CM1118-3-4 | 36 f | 11.2 ij | 98.0 abc | 15.5 a-e | 1.5 a-d | 24.8 cde | 2.01 abc | 40 | 87 | Loging | slight |
| 5 CM1119-1-1 | 104 def | 16.3 c-g | 81.5 efg | 14.3 c-g | 0.7 bcd | 21.2 de | 2.24 ab | 30 | 92 | medium | no |
| 6 CM1119-2-1 | 132 b-f | 17.2 a-e | 88.2 b-g | 14.3 c-g | 0.8 bcd | 22.2 de | 2.12 abc | 30 | 92 | highly | no |
| 7 CM1119-2-2 | 313 a | 15.5 d-h | 78.6 g | 13.5 efg | 0.7 bcd | 35.1 a-e | 2.43 a | 30 | 82 | Loging | no |
| 8 CM1119-8-3 | 186 a-f | 13.2 e-j | 86.5 c-g | 14.6 b-g | 0.6 cd | 38.2 a-d | 2.22 abc | 29 | 88 | medium | no |
| 9 CM1119-10-2 | 274 abc | 15.0 d-i | 79.3 fg | 12.6 g | 0.4 cd | 30.5 b-e | 2.14 abc | 30 | 85 | medium | slight |
| 10 CM1119-10-3 | 246 a-d | 16.0 d-h | 78.6 g | 13.7 efg | 0.8 bcd | 33.6 a-e | 2.36 a | 29 | 82 | medium | no |
| 11 CM1119-10-4 | 121 c-f | 18.0 a-d | 89.4 b-g | 14.0 d-g | 0.3 cd | 27.0 b-e | 2.30 a | 31 | 87 | slight | no |
| 12 CM1119-11-1 | 79 def | 15.5 d-h | 95.5 a-e | 14.2 c-g | 0.4 cd | 24.6 cde | 2.31 a | 33 | 85 | slight | no |
| 13 CM1119-12-1 | 96 def | 15.4 d-h | 90.1 a-g | 15.4 b-f | 1.3 a-d | 33.1 a-e | 2.07 abc | 33 | 97 | medium | no |
| 14 CM1119-13-1 | 63 f | 14.4 d-j | 93.2 a-f | 15.4 a-e | 1.4 a-d | 30.3 b-e | 2.17 abc | 30 | 92 | slight | no |
| 15 CM1119-13-3 | 30 f | 14.3 d-j | 92.7 a-f | 15.5 a-e | 1.0 bcd | 31.3 a-e | 2.14 abc | 29 | 97 | medium | no |
| 16 CM1119-13-4 | 135 b-f | 13.2 e-j | 88.6 b-g | 15.9 a-e | 1.8 abc | 21.5 de | 1.73 c | 32 | 92 | medium | slight |
| 17 CM1221-1-1-1 | 153 a-f | 14.0 d-j | 81.5 efg | 12.5 g | 1.0 bcd | 39.9 abc | 2.31 a | 37 | 87 | Loging | slight |
| 18 CM1221-1-2-1 | 98 def | 12.8 f-j | 83.8 d-g | 12.2 g | 0.7 bcd | 31.3 a-e | 2.19 abc | 36 | 87 | Loging | slight |
| 19 CM1222-1-3-1 | 295 ab | 20.3 abc | 97.2 a-d | 14.4 c-g | 0.8 bcd | 33.5 a-e | 2.04 abc | 32 | 85 | medium | slight |
| 20 CM1222-1-3-2 | 185 a-f | 20.6 ab | 82.2 efg | 12.4 g | 0.0 d | 28.5 b-e | 2.11 abc | 35 | 87 | Loging | no |
| 21 CM1222-14-1 | 240 a-e | 20.8 a | 101.1 ab | 14.2 c-g | 0.2 cd | 37.3 a | 2.24 ab | 33 | 87 | highly | no |
| 22 CM1222-14-2 | 238 a-e | 16.7 b-f | 92.8 a-f | 14.0 d-g | 2.3 ab | 48.9 a-d | 2.03 abc | 32 | 82 | Loging | no |
| 23 Chiangmai 60 | 97 def | 16.0 d-h | 83.6 d-g | 12.8 fg | 0.3 cd | 35.3 a-e | 2.07 abc | 33 | 87 | Loging | slight |
| 24 Chiangmai 6 | 34 f | 12.3 hij | 88.1 b-g | 16.6 a-d | 0.8 bcd | 27.8 b-e | 2.36 a | 34 | 90 | Loging | slight |
| % CV | 41.9 | 9.5 | 7.6 | 6.4 | 58.7 | 20.0 | 8.4 | 1.9 | 1.3 | | |

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 24 soybean lines/varieties from preliminary 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 branchs/plant | No. of pods/plant | No. of seeds/pod | Days to Flowering | Days to harvest | Loging | shattering |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 CM1118-1-3 | 206 a-e | 13.2 f-i | 65.0 cde | 13.1 c-j | 1.5 bcd | 28.5 a-e | 2.03 efg | 36 cd | 93 cde | Loging | no |
| 2 CM1118-1-4 | 173 b-e | 12.0 hi | 73.4 abc | 14.3 abc | 2.7 a | 36.9 a | 2.17 b-g | 37 bc | 99 ab | highly | no |
| 3 CM1118-2-1 | 131 de | 11.7 i | 72.5 a-d | 14.9 ab | 1.9 ab | 19.1 e | 1.97 fg | 37 bc | 100 a | slight | no |
| 4 CM1118-3-4 | 106 e | 11.6 i | 71.6 a-d | 13.8 bcd | 2.2 ab | 21.8 de | 2.03 d-g | 37 abc | 95 bcd | Loging | slight |
| 5 CM1119-1-1 | 182 b-e | 14.9 b-g | 65.4 cde | 13.0 c-j | 0.8 def | 25.4 b-e | 2.27 b-f | 32 ghi | 89 e-i | medium | no |
| 6 CM1119-2-1 | 214 a-e | 15.3 a-f | 67.3 cde | 12.9 c-j | 0.4 f | 25.6 b-e | 2.25 b-f | 31 hij | 89 e-h | highly | no |
| 7 CM1119-2-2 | 297 a | 13.7 e-i | 57.9 e | 12.3 f-j | 0.4 f | 30.8 a-d | 2.35 abc | 31 hij | 86 hi | Loging | no |
| 8 CM1119-8-3 | 236 a-d | 12.6 ghi | 66.6 cde | 13.2 c-i | 0.4 f | 35.2 ab | 2.27 b-f | 31 hij | 87 f-i | medium | no |
| 9 CM1119-10-2 | 247 abc | 13.5 e-i | 62.8 de | 11.9 ij | 0.4 f | 29.3 a-d | 2.20 b-g | 31 hij | 85 hi | medium | slight |
| 10 CM1119-10-3 | 278 ab | 14.5 c-g | 62.7 de | 12.8 d-j | 0.7 def | 31.6 a-d | 2.33 a-d | 30 ij | 84 i | medium | no |
| 11 CM1119-10-4 | 229 a-d | 16.2 a-d | 69.6 bcd | 12.5 d-j | 0.3 f | 26.6 b-e | 2.31 a-e | 31 hij | 86 ghi | slight | no |
| 12 CM1119-11-1 | 164 cde | 14.5 c-g | 72.4 a-d | 13.4 c-h | 0.5 f | 24.1 cde | 2.25 b-f | 32 gh | 85 hi | slight | no |
| 13 CM1119-12-1 | 227 a-d | 15.7 a-e | 69.3 bcd | 13.5 b-g | 0.8 def | 31.5 a-d | 2.14 c-g | 32 fgh | 97 abc | medium | no |
| 14 CM1119-13-1 | 195 a-e | 14.5 c-h | 71.6 a-d | 13.7 b-e | 0.9 c-f | 30.3 a-d | 2.22 b-g | 30 j | 92 def | slight | no |
| 15 CM1119-13-3 | 178 b-e | 14.4 c-h | 69.1 bcd | 13.5 b-g | 0.7 def | 30.2 a-d | 2.10 c-g | 30 ij | 93 cde | medium | no |
| 16 CM1119-13-4 | 232 a-d | 13.6 e-i | 72.1 a-d | 13.6 b-f | 1.0 c-f | 23.2 cde | 2.03 d-g | 32 ghi | 93 cde | medium | slight |
| 17 CM1221-1-1-1 | 239 a-d | 14.0 d-i | 67.2 cde | 11.8 j | 1.0 c-f | 30.3 a-d | 2.60 a | 38 a | 89 e-h | Loging | slight |
| 18 CM1221-1-2-1 | 207 a-e | 12.9 f-i | 68.7 bcd | 12.1 hij | 0.6 ef | 25.1 cde | 2.48 ab | 38 ab | 87 ghi | Loging | slight |
| 19 CM1222-1-3-1 | 252 abc | 17.4 ab | 72.2 a-d | 12.8 d-j | 0.7 def | 31.0 a-d | 2.06 d-g | 33 efg | 85 hi | medium | slight |
| 20 CM1222-1-3-2 | 162 cde | 17.6 a | 64.3 cde | 12.4 e-j | 0.4 f | 26.1 b-e | 2.03 d-g | 37 ab | 89 e-h | Loging | no |
| 21 CM1222-14-1 | 202 a-e | 17.7 a | 80.4 a | 12.9 c-j | 0.6 f | 30.7 a-d | 2.21 b-f | 34 ef | 87 ghi | highly | no |
| 22 CM1222-14-2 | 247 abc | 16.9 abc | 68.8 bcd | 12.2 g-j | 1.8 bc | 32.0 abc | 1.92 g | 32 ghi | 84 i | Loging | no |
| 23 Chiangmai 60 | 201 b-e | 15.0 c-g | 73.0 cde | 12.8 e-j | 0.6 f | 37.2 abc | 2.13 c-g | 33 ef | 86 ghi | Loging | slight |
| 24 Chiangmai 6 | 107 e | 11.6 i | 78.2 ab | 15.4 a | 1.5 b-e | 26.7 b-e | 2.27 b-f | 34 de | 91 d-g | Loging | slight |
| % CV | 29.1 | 9.1 | 7.6 | 5.6 | 51.5 | 18.3 | 7.3 | 2.6 | 2.9 | | |

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