

การปรับปรุงพันธุ์: การสร้างความแปรปรวนในสายพันธุ์ผลผลิตสูง
Soybean Breeding: Genetic Variation in Soybean Varieties for High Yield

อ้อยทิน ผลพานิช และ รัชณี โสภา
Auytin Polpanit Ratchanee Sopha

คำสำคัญ

คำสำคัญ: ปรับปรุงพันธุ์ การสร้างความแปรปรวน ผลผลิตสูง

Key words: soybean breeding , genetic variation, high yield

บทคัดย่อ

การสร้างความแปรปรวนในสายพันธุ์ถั่วเหลืองเพื่อผลผลิตสูง ดำเนินการทดลองใน 2 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การผสมพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์ถั่วเหลืองตามวัตถุประสงค์ของการปรับปรุงพันธุ์ ดำเนินการ ณ แปลงทดลอง ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ในปี 2554-2557 โดยผสมพันธุ์ในฤดูฝน และปลูกคัดเลือกลูกผสมชั่วต่างๆ จากชุดการผสมพันธุ์ปี 2550-2553 และชุดการผสมพันธุ์ปี 2554-2557 ทั้งในฤดูแล้งและฤดูฝน และ 2) การเปรียบเทียบเบื้องต้นพันธุ์ถั่วเหลืองเพื่อผลผลิตสูง โดยปลูกเปรียบเทียบถั่วเหลืองสายพันธุ์ก้าวหน้าที่ได้จากขั้นตอนที่ 1 ในฤดูแล้งและฤดูฝนปี 2558 วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 2 ซ้ำ 26 กรรมวิธี ประกอบด้วยถั่วเหลืองสายพันธุ์ก้าวหน้า 24 สายพันธุ์ พันธุ์เชียงใหม่ 60 และ เชียงใหม่ 6 ผลการทดลองพบว่า ในปี 2554 ผสมข้ามพันธุ์ได้ 25 คู่ จำนวน 385 ฝัก รวม 782 เมล็ด คัดเลือกลูกผสมชั่วต่างๆ ได้ลูกผสมชั่วที่ 6 จำนวน 91 สายพันธุ์ ปี 2555 ผสมข้ามพันธุ์ได้ 56 คู่ จำนวน 326 ฝัก รวม 590 เมล็ด คัดเลือกลูกผสมชั่วต่างๆ ได้ลูกผสมชั่วที่ 4 จำนวน 30 สายพันธุ์ ปี 2556 ผสมข้ามพันธุ์ได้ 48 คู่ จำนวน 312 ฝัก รวม 582 เมล็ด คัดเลือกลูกผสมชั่วต่างๆ ได้ลูกผสมชั่วที่ 2 จำนวน 271 สายพันธุ์ และปี 2557 ผสมข้ามพันธุ์ได้ 27 คู่ จำนวน 281 ฝัก รวม 497 เมล็ด สำหรับการคัดเลือกพันธุ์ พบว่า ลูกผสมชั่วที่ 8 จากชุดผสมพันธุ์ปี 2550 คัดเลือกสายพันธุ์ดีได้ 76 สายพันธุ์ นำเข้าเปรียบเทียบเบื้องต้นในปี 2556 ลูกผสมชั่วที่ 8-12 จากชุดผสมพันธุ์ปี 2550-2552 คัดเลือกได้ 32 สายพันธุ์ นำเข้าเปรียบเทียบเบื้องต้นในปี 2558 และลูกผสมชั่วที่ 8 จากชุดผสมพันธุ์ปี 2553 คัดเลือกได้ 50 สายพันธุ์ สำหรับการเปรียบเทียบเบื้องต้น ในฤดูแล้งพบว่า ผลผลิตของถั่วเหลืองทั้ง 26 สายพันธุ์/พันธุ์ อยู่ระหว่าง 290-447 กิโลกรัมต่อไร่ พบสายพันธุ์ถั่วเหลืองที่ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์มาตรฐานเชียงใหม่ 6 ที่ จำนวน 21 สายพันธุ์ และสูงกว่าพันธุ์เชียงใหม่ 60 จำนวน 11 สายพันธุ์ โดยถั่วเหลืองที่ให้ผลผลิตสูงส่วนใหญ่มีขนาดเมล็ดใหญ่กว่าหรือใกล้เคียงพันธุ์มาตรฐาน และมีอายุออกดอกไม่แตกต่างกันมากนัก ในฤดูฝน พบพันธุ์ถั่วเหลืองส่วนใหญ่ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์มาตรฐานเชียงใหม่ 6 ที่ และพันธุ์เชียงใหม่ 60 เช่นเดียวกัน เมื่อนำผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตทั้งสองฤดูมาวิเคราะห์รวม พบสายพันธุ์ถั่วเหลืองส่วนใหญ่ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์มาตรฐานเชียงใหม่ 6 และพันธุ์เชียงใหม่ 60 จึงคัดเลือกสายพันธุ์ถั่วเหลืองมีลักษณะการเกษตรและองค์ประกอบผลผลิตที่ดีจำนวนประมาณ 12 สายพันธุ์ ได้แก่สายพันธุ์ 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 เพื่อนำเข้าเปรียบเทียบมาตรฐานร่วมกับพันธุ์ เชียงใหม่ 60 เชียงใหม่ 6 ในปี 2559 ต่อไป

บทนำ

ถั่วเหลืองเป็นพืชที่มีโปรตีนสูงถึง 36 – 40% และมีน้ำมัน 18 – 20% ซึ่งมีคุณค่าทางโภชนาการสูงสามารถใช้ประโยชน์ได้หลายรูปแบบ เช่น การสกัดน้ำมัน อุตสาหกรรมอาหารสัตว์และผลิตภัณฑ์อาหาร นอกจากนี้ถั่วเหลืองยังเป็นพืชบำรุงดินที่สำคัญในระบบการปลูกพืช ในปัจจุบันการผลิตถั่วเหลืองในประเทศไทยยังไม่พอกับความต้องการใช้ภายในประเทศ โดยสามารถผลิตได้เพียงร้อยละ 0.25 ของปริมาณการใช้ทั้งหมด (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2558) เนื่องจากการขยายตัวทางด้านอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ที่ถือเป็นการนำเข้าเมล็ดถั่วเหลืองจากต่างประเทศ เพื่อลดการนำเข้าและผลกระทบจาก FTA รัฐบาลจึงมีนโยบายเพิ่มการผลิตโดยการขยายพื้นที่ปลูก เพิ่มศักยภาพการผลิตต่อพื้นที่ การลดต้นทุนการผลิต และการจัดการพื้นที่การผลิต ในการเพิ่มศักยภาพการผลิตต่อพื้นที่ทำได้โดยเลือกใช้พันธุ์ที่ให้ผลผลิตต่อไร่สูง และมีความต้านทานต่อโรคที่สำคัญ เช่น โรคราสนิม โรคราน้ำค้าง และโรคใบจุดนูน หรือการใช้พันธุ์ที่เหมาะสมต่อพื้นที่ ในปัจจุบันพันธุ์ถั่วเหลืองที่ได้รับการรับรองจากกรมวิชาการเกษตรมีทั้งหมด 17 พันธุ์ แต่พบพันธุ์ถั่วเหลืองประมาณ 4 พันธุ์ที่เกษตรกรนิยมปลูก ได้แก่ พันธุ์ เชียงใหม่ 60 สจ. 5 เชียงใหม่ 6 และเชียงใหม่ 2 (ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่, 2555) โดยถั่วเหลืองพันธุ์ เชียงใหม่ 60 เป็นพันธุ์ที่เกษตรกรนิยมปลูกมากที่สุด แต่ยังมีปัญหาเรื่องของความงอกและให้ผลผลิตต่ำในบางพื้นที่เนื่องจากมีขนาดเมล็ดโตและเปอร์เซ็นต์น้ำมันในเมล็ดค่อนข้างสูงทำให้เมล็ดเน่าเสียหายหากพื้นที่ปลูกชื้นแฉะ ถั่วเหลืองพันธุ์ สจ. 5 นิยมปลูกในเขตพื้นที่ปลูกภาคตะวันออกเฉียงเหนือ แต่ในปัจจุบันมีถั่วเหลืองพันธุ์ใหม่เชียงใหม่ 6 ให้ผลผลิตดีในพื้นที่ปลูกนี้เช่นกัน อีกทั้งยังให้ผลผลิตสูงในเขตพื้นที่ปลูกอื่นที่มีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างต่ำ ซึ่งในปัจจุบันกำลังอยู่ในระหว่างการเผยแพร่เมล็ดพันธุ์ไปสู่เกษตรกร ส่วนถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 2 ซึ่งเป็นถั่วเหลืองพันธุ์อายุสั้นที่สามารถใช้ปลูกในระบบปลูกพืชที่มีระยะเวลาเป็นตัวจำกัด แต่ก็ยังมีปัญหาในเรื่องการแตกของฝักในระยะเก็บเกี่ยวทำให้ผลผลิตเสียหายหากเก็บเกี่ยวล่าช้า ดังนั้นการปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองเพื่อให้ได้ผลผลิตต่อพื้นที่สูงขึ้นเป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องดำเนินการอย่างต่อเนื่อง ไม่ว่าจะปรับปรุงพันธุ์เพื่อให้ได้พันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์ที่มีอยู่และมีความต้านทานโรคที่สำคัญ หรือพันธุ์ที่เหมาะสมเฉพาะพื้นที่ ล้วนแต่เป็นวัตถุประสงค์หลักของการปรับปรุงพันธุ์เพื่อให้ผลผลิตรวมของประเทศเพิ่มขึ้น

ระเบียบและวิธีวิจัย

- อุปกรณ์

1. ถั่วเหลืองสายพันธุ์พ่อ และสายพันธุ์แม่จำนวน 3 ชุด รวม 63 สายพันธุ์/พันธุ์

ชุดที่ 1 สำหรับผสมข้ามพันธุ์ในฤดูฝน ปี 2554-2555 สายพันธุ์/พันธุ์แม่ จำนวน 13 สายพันธุ์/พันธุ์ ได้แก่ Yagui80, TG144, AGS129, F117711-140-P11, SB#45, PK7386, เชียงใหม่ 60, Pixie, CM9306-107, GC50269-7-6, CM9238-54-1, BC2S89710-4 และ EMGOPA-304 สายพันธุ์/พันธุ์พ่อ จำนวน 17 สายพันธุ์/พันธุ์ ได้แก่ KUSL20004, F117711-140-P11, Yagui80 PK462, AGS129, GC50269-7-6, BC2S89710-4,

PK7386, ศรีสำโรง 1, SB#45, CM9513-3, CM9928-1-3, เชียงใหม่ 60, MJ8547-15-2, AGS262, F7MJ8547-15-2 และ CM9306-107

ชุดที่ 2 สำหรับผสมข้ามพันธุ์ในฤดูฝน ปี 2556 สายพันธุ์/พันธุ์แม่ จำนวน 22 สายพันธุ์/พันธุ์ ได้แก่ Yagui80, TG144, AGS129, F₁₁7711-140-P₁₁, SB#45, PK7386, เชียงใหม่ 60, Pixie, CM9306-107, GC50269-7-6, CM9238-54-1, BC₂S₈9710-4, EMGOPA-304, MHS1, MHS2, MHS5, MHS6, MHS17, เชียงใหม่ 2, เชียงใหม่ 5 และ เชียงใหม่ 6 และสายพันธุ์/พันธุ์พ่อจำนวน 25 สายพันธุ์/พันธุ์ ได้แก่ KUSL20004, Yagui80, PK462, ศรีสำโรง 1, AGS129, F₁₁7711-140-P₁₁, SB#45, PK7386, เชียงใหม่ 60, CM9513-3, CM9928-1-3, GC50269-7-6, MJ8547-15-2, BC₂S₈9710-4, AGS262, CM9306-107, F₇MJ8547-15-2, MHS1, MHS2, MHS5, MHS6, MHS17, เชียงใหม่ 2, เชียงใหม่ 5 และ เชียงใหม่ 6

ชุดที่ 3 สำหรับผสมข้ามพันธุ์ในฤดูฝน ปี 2557 สายพันธุ์/พันธุ์แม่ จำนวน 7 พันธุ์ ได้แก่ AGS295, TGX711-01D, EMGOPA301, PR154-17, Leichhardt 2, Leichhardt 1, K KU1007-1-14, PT (42) No.30 F₇9518-1 และ เชียงใหม่ 60 สายพันธุ์/พันธุ์พ่อจำนวน 9 พันธุ์ ได้แก่ AGS295, MACS57, ปากช่อง 1, IACL129, TGX711-01D, K KU1007-1-14 และ PT (42) No.30 F₇9518-1

2. ถั่วเหลืองลูกผสมชั่วที่ 1-5 จากชุดผสมพันธุ์ปี 2550-2553 สำหรับการปลูกคัดเลือกสายพันธุ์ดี

3. สายพันธุ์ถั่วเหลือง จำนวน 24 สายพันธุ์ สำหรับการเปรียบเทียบเบื้องต้น ได้แก่ CM0705-3 CM0801-1 CM0801-18 CM0801-19 CM0801-22 CM0801-23 CM0803-1 CM0803-11 CM0803-22 CM0804-2 CM0804-9 CM0804-22 CM0805-2 CM0807-6 CM0807-14 CM0808-2 CM0808-5 CM0809-3 CM0821-3 CM0901-3-2 CM0901-3-3 CM0908-1 CM0908-2-1 CM0908-2-2 และพันธุ์มาตรฐาน เชียงใหม่ 60 และ เชียงใหม่ 6

4. ทรายดินเผา ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10-12 นิ้ว

5. ดินอุดมสมบูรณ์

6. ปุ๋ยอินทรีย์

7. ปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่

8. สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูถั่วเหลือง

9. สารเคมีป้องกันและกำจัดวัชพืช

10. อุปกรณ์ที่ใช้ในการผสมข้ามพันธุ์ ได้แก่ ปากคิบ งานเพาะเชื้อ ป้ายพลาสติก ดินสอดำ โครงหลังคาพลาสติก ร่มกันแดด แก้วพลาสติก เป็นต้น

- วิธีการ

1. การผสมพันธุ์และการคัดเลือกพันธุ์

ดำเนินการแบบไม่มีแผนการทดลอง การปลูกถั่วเหลืองพ่อแม่พันธุ์เพื่อการผสมพันธุ์ ในกระถางดินเผา ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10-12 นิ้ว ผสมดินปลูกกับปุ๋ย โดยใช้ดินอุดมสมบูรณ์ผสมปุ๋ยอินทรีย์ อัตรา 2:1 คลุกเคล้าดินให้ทั่วแล้วใส่กระถางเกือบเต็ม หลังรดน้ำแล้วให้ดินอยู่ต่ำกว่าขอบกระถางประมาณ 2 นิ้ว จัดวางกระถางเป็นแถวคู่ จำนวน 3 แถวคู่ ห่างกันแถวละประมาณ 50 เซนติเมตร ปลูกถั่วเหลืองสายพันธุ์/พันธุ์พ่อ จำนวน 5 เมล็ดต่อกระถาง จำนวนสายพันธุ์/พันธุ์ละ 5 กระถาง รดน้ำให้ชุ่ม เมื่อถั่วเหลืองงอกและมีใบจริง 2 ใบ

ถอนแยกให้เหลือ 3 ต้นต่อกระถาง ปลูกสายพันธุ์/พันธุ์แม่หลังจากปลูกพันธุ์พ่อประมาณ 1 สัปดาห์ จำนวนสายพันธุ์/พันธุ์ละ 5 กระถาง เมื่อถั่วเหลืองงอกและมีใบจริง 2 ใบ ถอนแยกให้เหลือ 2 ต้นต่อกระถาง ทั้งนี้ให้ปลูกสายพันธุ์/พันธุ์พ่อและแม่ที่ต้องการผสมพันธุ์กันในแถวที่วางคู่กัน เพื่อสะดวกต่อการผสมพันธุ์ ดูแลรักษาตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร พันสารเคมีป้องกันแมลงวันหนอนเจาะลำต้น หลังจากปลูกไม่เกิน 10 วัน และพันสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชครั้งต่อไป 7-10 วันต่อครั้งการให้น้ำควรใช้บัวรดน้ำ หรือสายยางฉีดหัวบัวรดน้ำรดเมื่อต้นเล็กหรือตั้งแต่ปลูกจนถึงระยะก่อนออกดอกเล็กน้อย รดน้ำเช้าและเย็น แต่เมื่อถั่วเหลืองเริ่มออกดอกเป็นต้นไป จนถึงถั่วเหลืองแก่ รดน้ำวันละ 3 ครั้ง เช้า บ่าย และ เย็น การปลูกต้องปลูก 3 ครั้งห่างกัน 7 วัน เพื่อให้มีดอกสำหรับใช้ผสมอย่างต่อเนื่องและเพียงพอ

การผสมพันธุ์ เมื่อถั่วเหลืองเริ่มออกดอก จึงทำการผสมพันธุ์แบบมาตรฐาน (Conventional Breeding) ตัดป้ายดอกที่ผสมข้ามพันธุ์ ติดตามการเจริญเติบโต จนเป็นฝัก ดูแลรักษา และเก็บเกี่ยวเมื่อฝักแห้ง เก็บเกี่ยวแยกฝักพร้อมป้ายคู่ผสม

ปลูกคัดเลือกลูกที่ได้จากการผสมพันธุ์ เมื่อเก็บเกี่ยวฝักที่ได้จากการผสมข้ามพันธุ์ นำเมล็ดที่ได้ในแต่ละฝัก ปลูกในแปลงปลูกเปรียบเทียบกับพ่อแม่พันธุ์ เพื่อตรวจสอบลูกที่ได้ว่ามาจากการผสมข้ามพันธุ์ ดูแลรักษาตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร เก็บเกี่ยวถั่วเหลืองที่ได้เป็นลูกชั่วที่ 1 โดยเก็บเกี่ยวแยกต้น กะเทาะแยกต้นจากลูกชั่วที่ 1 ที่ได้นำเมล็ดทั้งหมดมาปลูกแยกต้นได้เป็นต้นลูกชั่วที่ 1 เก็บเกี่ยวเมื่อถั่วเหลืองแห้งแบบ Single Seed Descent โดยเก็บ 1 ฝักจาก 1 ต้น จำนวน 2 ซ้ำ เนื่องจากการเก็บเพียง 1 เมล็ดจากแต่ละต้น ทำให้เสี่ยงต่อการสูญหายของบางสายพันธุ์ เนื่องจากเมล็ดไม่งอก (ภฤชญา, 2546) จากนั้นปลูกและคัดเลือกลูกที่ได้ในแปลงปลูก และเก็บเกี่ยวเช่นเดียวกัน จนถึงลูกชั่วที่ 6 จะเก็บเกี่ยวแบบคัดต้น โดยคัดต้นที่มีลักษณะตรงตามวัตถุประสงค์ของการปรับปรุงพันธุ์ เพื่อนำไปปลูกแบบต้นต่อแถว และคัดเลือกแถวที่ดี นำเข้าประเมินผลผลิตในขั้นตอนของการปรับปรุงพันธุ์ต่อไป

2. การเปรียบเทียบเบื้องต้นถั่วเหลืองเพื่อผลผลิตสูง

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 2 ซ้ำ 26 กรรมวิธี ได้แก่ สายพันธุ์ถั่วเหลืองจำนวน 24 สายพันธุ์ และพันธุ์เปรียบเทียบ เชียงใหม่ 60 และเชียงใหม่ 6 ปฏิบัติการทดลอง โดยทำการปลูกเปรียบเทียบสายพันธุ์ถั่วเหลืองที่คัดเลือกได้จากปี 2553-2557 ในฤดูแล้งและฤดูฝนที่แปลงทดลองศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ขนาดแปลงย่อย 3x3 เมตร ระยะปลูก 50x20 เซนติเมตร หลังปลูกพันสารเคมีคุมวัชพืชโดยใช้ฮาลาคลอร์ อัตรา 500 มิลลิลิตรต่อไร่ขณะที่ดินมีความชื้น เมื่อถั่วเหลืองอายุประมาณ 21 วันหลังปลูก ถอนแยกให้เหลือจำนวนต้น 3 ต้นต่อหลุม ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ โดยโรยข้างแถวแล้วพรวนดินกลบโคนต้น พันสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชและกำจัดวัชพืชตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรบันทึกข้อมูลวันปฏิบัติการต่างๆ ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต และลักษณะการเกษตรอื่น ๆ ที่สำคัญ

- เวลาและสถานที่

ดำเนินการทดลองในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2554 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2558 ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

1. การผสมพันธุ์และการคัดเลือกพันธุ์

ฤดูแล้งปี 2554

ปลูกคัดเลือกถั่วเหลืองลูกผสมชั่วที่ 1-7 จากชุดผสมพันธุ์ปี 2550-2553 ได้แก่ ลูกผสมชั่วที่ 1 จากฤดูฝนปี 2553 จำนวน 148 เมล็ด ลูกผสมชั่วที่ 3 จากฤดูฝนปี 2552 จำนวน 46 สายพันธุ์ ลูกผสมชั่วที่ 4 จากฤดูแล้งปี 2552 จำนวน 18 สายพันธุ์ เก็บเกี่ยวแบบ Single Seed Descent ได้ 148 46 และ 7 สายพันธุ์ ตามลำดับ ลูกผสมชั่วที่ 5 จากฤดูฝนปี 2551 จำนวน 56 สายพันธุ์ และลูกผสมชั่วที่ 6 จากฤดูแล้งปี 2551 จำนวน 9 สายพันธุ์ คัดเลือกแบบคัดต้น ได้ 126 และ 9 สายพันธุ์ ตามลำดับ สำหรับลูกผสมชั่วที่ 7 จากฤดูฝนปี 2550 จำนวน 100 สายพันธุ์ ปลูกคัดเลือกแบบคัดแถว ได้ 100 สายพันธุ์ (Table 1)

Table 1. Number of planted and selected soybean lines at Chiang Mai Field Crops Research center in dry season, 2011. (F_{1-7} from year 2007-2010 crossing)

F	Planted lines	Selected line
1	148	148
3	46	46
4	18	7
5 (plant selection)	56	126
6 (plant selection)	9	9
7 (row selection)	100	100

ฤดูฝนปี 2554

ปลูกคัดเลือกถั่วเหลืองลูกผสมชั่วที่ 2-8 จากชุดผสมพันธุ์ปี 2550-2553 ได้แก่ ลูกผสมชั่วที่ 2 จากฤดูฝนปี 2553 จำนวน 148 สายพันธุ์ ลูกผสมชั่วที่ 4 จากฤดูฝนปี 2552 จำนวน 46 สายพันธุ์ เก็บเกี่ยวแบบ Single Seed Descent ได้ 139 และ 46 สายพันธุ์ ตามลำดับ สำหรับลูกผสมชั่วที่ 5 จากฤดูแล้งปี 2552 จำนวน 7 สายพันธุ์ ไม่สามารถเก็บเกี่ยวได้ เนื่องจากต้นตาย ลูกผสมชั่วที่ 6 จากฤดูฝนปี 2551 จำนวน 126 สายพันธุ์ ลูกผสมชั่วที่ 7 จากฤดูแล้งปี 2551 จำนวน 9 สายพันธุ์ คัดเลือกแบบคัดต้นได้ 126 และ 9 สายพันธุ์ ตามลำดับ (Table 2)

Table 2. Number of planted and selected soybean lines at Chiang Mai Field Crops Research center in rainy season, 2011. (F_{1-7} from year 2007-2010 crossing)

F	Planted lines	Selected line
2	148	139
4	46	46

5	7	0
6 (plant selection)	126	126
7 (plant selection)	9	9
8 (plant selection)	100	92

ลูกผสมชั่วที่ 8 จากฤดูฝนปี 2550 จำนวน 100 สายพันธุ์ นำมาปลูกแบบคัดแถว ได้แถวที่ดี จำนวน 76 แถว ได้แก่ CM0701 จำนวน 7 สายพันธุ์ CM0702 จำนวน 6 สายพันธุ์ CM0706 จำนวน 62 สายพันธุ์ และ CM0707 จำนวน 1 สายพันธุ์ เก็บเกี่ยวแล้วนำไปเก็บรักษา เพื่อนำเข้าเปรียบเทียบเบื้องต้นในปี 2556 และคัดเลือกต้นที่ดีอีก 16 สายพันธุ์ นำไปคัดเลือกแบบต้นต่อแถวต่อไป (Table 3)

ผสมข้ามพันธุ์ถั่วเหลืองในชุดที่ 1 ได้แก่ สายพันธุ์/พันธุ์แม่จำนวน 13 สายพันธุ์/พันธุ์ และสายพันธุ์/พันธุ์ พ่อ จำนวน 17 สายพันธุ์/พันธุ์ พบว่า ผสมข้ามพันธุ์ได้จำนวน 25 คู่ผสม 385 ฝัก 782 เมล็ด ได้แก่ คู่ผสมเพื่อผลผลิตสูง อายุเก็บเกี่ยวสั้น ฝักไม่แตก จำนวน 1 คู่ผสม คู่ผสมเพื่อต้านทานโรคที่สำคัญ จำนวน 3 คู่ผสม คู่ผสมเพื่อผลผลิตสูง เมล็ดโต จำนวน 1 คู่ผสม และ คู่ผสมเพื่อผลผลิต จำนวน 20 คู่ผสม (Table 4)

Table 3. list of 76 Soybean lines selected from F₈ (crossing year: 2007) at Chiang Mai Field Crops Research center in rainy season, 2011.

lines	Name	lines	Name	lines	Name
1	CM0701-1-16-1	27	CM0706-2-9-5	53	CM0706-5-26-1
2	CM0701-9-1	28	CM0706-2-17-1	54	CM0706-5-27-2
3	CM0701-16-2	29	CM0706-2-17-2	55	CM0706-6-1-2-5
4	CM0701-20-2	30	CM0706-3-1	56	CM0706-6-1-8-1
5	CM0701-24-1	31	CM0706-3-2	57	CM0706-6-1-8-2
6	CM0701-26-1	32	CM0706-3-2-2	58	CM0706-6-1-8-4
7	CM0701-27-3	33	CM0706-3-3	59	CM0706-6-1-8-5
8	CM0702-1-1-3	34	CM0706-4-1-2	60	CM0706-6-1-8-6
9	CM0702-1-1-5	35	CM0706-4-4-3	61	CM0706-6-7-3
10	CM0702-1-8-3	36	CM0706-4-5-1	62	CM0706-8-2-3-2
11	CM0702-1-8-4	37	CM0706-4-5-2	63	CM0706-8-3-1-2
12	CM0702-1-13-1	38	CM0706-4-5-4	64	CM0706-8-3-2-2
13	CM0702-1-14-1	39	CM0706-4-7-1	65	CM0706-8-3-2-3
14	CM0706-1-1-1	40	CM0706-4-17-2	66	CM0706-8-3-2-4
15	CM0706-1-1-2	41	CM0706-4-17-3	67	CM0706-10-1
16	CM0706-2-4-2	42	CM0706-4-25-1	68	CM0706-11-1
17	CM0706-2-4-3	43	CM0706-4-29-1	69	CM0706-11-2
18	CM0706-2-1-1	44	CM0706-4-30-1	70	CM0706-12-1
19	CM0706-2-1-2	45	CM0706-4-30-2	71	CM0706-12-2
20	CM0706-2-1-3	46	CM0706-5-2-4-5	72	CM0706-14-2
21	CM0706-2-1-5	47	CM0706-5-2-4-6	73	CM0706-23-2
22	CM0706-2-4-1	48	CM0706-5-2-6-1	74	CM0706-27-3
23	CM0706-2-5-4	49	CM0706-5-2-6-2	75	CM0706-29-1
24	CM0706-2-7-3	50	CM0706-5-2-10-1	76	CM0707-1-16-1
25	CM0706-2-8-4	51	CM0706-5-11-1		
26	CM0706-2-8-5	52	CM0706-5-19-1		

Table 4 . Number of F₁ pods and seeds from soybean crossing at Chiang Mai Field Crops Research center in rainy season, 2011.

No.	Project/parent	F ₁ pods	F ₁ seeds
	High yield , short duration and non shattering		
1	Chiangmai 60 x Srisomrong 1	2	3
	Bacteria pastule and rust resistance		
1	Yagui80 x KUSL20004	47	90
2	F ₁₁ 7711-140-P11 x KUSL20004	37	71
3	Chiangmai 60 x KUSL20004	18	38
	High yield and large size		
1	SB#45 x PK7386	1	2
	High yield		
1	Yagui80 x F ₁₁ 7711-140-P11	3	7
2	F ₁₁ 7711-140-P11 x Yagui80	80	166
3	Chiangmai 60 x F ₁₁ 7711-140-P11	3	7
4	Chiangmai 60 x Yagui80	8	16
5	Yagui80 x PK462	4	8
6	GC50269-7-6 x PK462	48	106
7	BC ₂ S ₈ 9710-4 x AGS129	16	32
8	BC ₂ S ₈ 9710-4 x GC50269-7-6	16	33
9	TG144 x PK462	20	42
10	AGS129 x BC ₂ S ₈ 9710-4	8	17
11	PK7386 x SB#45	1	1
12	PK7386 x CM9513-3	2	3
13	Pixie x CM9928-1-3	2	3
14	CM9306-107 x Chiangmai	16	32
15	CM9238-54-1 x Chiangmai	1	1

16	CM9238-54-1 x MJ8547-15-2	28	52
17	EMGOPA-304 x CM9513-3	12	26
18	Chiangmai x AGS262	3	5
19	Chiangmai x F ₇ MJ8547-15-2	7	15
20	Chiangmai x CM9306-107	2	4
Total		385	782

ฤดูแล้งปี 2555

ปลูกคัดเลือกถั่วเหลืองลูกผสมชั่วที่ 3-9 จากชุดผสมพันธุ์ปี 2550-2553 ได้แก่ ลูกผสมชั่วที่ 3 จากฤดูฝนปี 2553 จำนวน 139 สายพันธุ์ และลูกผสมชั่วที่ 5 จากฤดูฝนปี 2552 จำนวน 46 สายพันธุ์ เก็บเกี่ยวแบบ Single Seed Descent ได้ 93 และ 46 สายพันธุ์ ตามลำดับ สำหรับลูกผสมชั่วที่ 7 จากฤดูฝนปี 2551 จำนวน 126 สายพันธุ์ ลูกผสมชั่วที่ 8 จากฤดูแล้งปี 2551 จำนวน 9 สายพันธุ์ และลูกผสมชั่วที่ 9 จากฤดูฝนปี 2550 จำนวน 16 สายพันธุ์ คัดเลือกแบบคัดแถวได้ 67 9 และ 9 สายพันธุ์ ตามลำดับ (Table 5)

ปลูกคัดเลือกลูกผสมจากการผสมข้ามพันธุ์ในฤดูฝนปี 2554 จำนวน 782 เมล็ด ได้เมล็ดชั่วที่ 1 จำนวน 738 สายพันธุ์ (Table 5)

Table. 5 Number of planted and selected soybean lines at Chiang Mai Field Crops Research center in dry season, 2012.

F	Planted lines	Selected lines
Crossing year: 2007-2010		
3	139	93
5	46	46
7 (row selection)	126	67
8 (row selection)	9	9
9 (row selection)	16	9
Crossing year: 2011		
1	782	738

ฤดูฝนปี 2555

ปลูกคัดเลือกถั่วเหลืองลูกผสมชั่วที่ 4-10 จากชุดผสมพันธุ์ปี 2550-2553 ได้แก่ ลูกผสมชั่วที่ 4 จากฤดูฝนปี 2553 จำนวน 93 สายพันธุ์ และลูกผสมชั่วที่ 6 จากฤดูฝนปี 2552 จำนวน 46 สายพันธุ์ เก็บเกี่ยวแบบ Single Seed Descent ได้ 93 และ 46 สายพันธุ์ ตามลำดับ สำหรับลูกผสมชั่วที่ 8 จากฤดูฝนปี 2551 จำนวน 67 สายพันธุ์ ลูกผสมชั่วที่ 9 จากฤดูแล้งปี 2551 จำนวน 9 สายพันธุ์ และลูกผสมชั่วที่ 10 จากฤดูฝนปี 2550 จำนวน 9 สายพันธุ์ คัดเลือกแบบคัดแถวได้ 67 5 และ 6 สายพันธุ์ ตามลำดับ (Table 6)

ปลูกคัดเลือกลูกผสมชั่วที่ 2 จากฤดูฝนปี 2554 จำนวน 738 สายพันธุ์ คัดเลือกได้ 200 สายพันธุ์ (Table 6)

Table 6. Number of planted and selected soybean lines at Chiang Mai Field Crops Research center in rainy season, 2012.

F	Planted lines	Selected lines
Crossing year: 2007-2010		
4	93	93
6	46	46
8 (row selection)	67	67
9 (row selection)	9	5
10 (row selection)	9	6
Crossing year: 2011-2012		
1	-	590
2	738	200

ผสมข้ามพันธุ์ถั่วเหลืองชุดที่ 1 ในปีที่ 2 พบว่า ผสมข้ามพันธุ์ได้จำนวน 56 คู่ผสม 326 ฝัก 590 เมล็ด ได้แก่ คู่ผสมเพื่อผลผลิตสูง อายุเก็บเกี่ยวสั้น ฝักไม่แตก จำนวน 4 คู่ผสม คู่ผสมเพื่อต้านทานโรคที่สำคัญ จำนวน 7 คู่ผสม คู่ผสมเพื่อผลผลิตสูง เมล็ดโต จำนวน 10 คู่ผสม และ คู่ผสมเพื่อผลผลิต จำนวน 35 คู่ผสม (Table 7)

Table 7. Number of F₁ pods and seeds from soybean crossing at Chiang Mai Field Crops Research center in rainy season, 2012.

No.	Project/parent	F ₁ pods	F ₁ seeds
High yield , short duration and non shattering			
1	Srisomrong 1 x Chiangmai 60	12	21
2	Srisomrong x IBM57-81P	1	3
3	Srisomrong x Chiangmai 60	1	2
4	Chiangmai 60x Srisomrong	5	8
Bacteria pastule and rust resistance			
1	9710-5 x Srisomrong 1	1	2
2	9710-5 x Leichart	10	23
3	Chiangmai 60x KUSL20004	10	20
4	F ₁₁ 7711-140-P ₁₁ x KUSL20004	9	17
5	Yagui80 x KUSL20004	5	8

6	KUSL20004 x F ₁₁ 7711-140-P ₁₁	1	1
7	KUSL20004 x TG144	9	18
High yield and large seed size			
1	PM76-6-5-4 x 7	4	7
2	PM76-6-5-4 x Leichart	12	22
3	PM76-6-5-4 x Col 5	1	1
4	IBM57-81P x DS1099-01-03	3	6
5	HM-1 x สจ.2	2	3
6	SB#45 x PK7386	1	1
7	Chiangmai 60x DS1099-01-03	1	1
8	Col 5 x PM76-6-5-4	2	4
9	DS1099-01-03 x IBM57-81P	2	5
10	DS1099-01-03 x HM-1	3	6
High yield			
1	PK7386 x SB#45	9	13
2	Pixie x CM9928-1-3	7	13

Table 7 (cont.)

No.	Project/parent	F ₁ pods	F ₁ seeds
3	EMGOPA-304 x CM9513-3	22	35
4	F ₇ MJ8547-15-2 x Chiangmai 60	5	8
5	CM9306-107 x CM9238-54-1	1	1
6	CM9306-107 x Chiangmai 60	10	14
7	CM9238-54-1 x F ₇ MJ8547-15-2	1	2
8	CM9238-54-1 x MJ8547-15-2	29	59
9	Chiangmai 60 x AGS262	4	13
10	CM9513-3 x EMGOPA-304	7	13
11	Chiangmai 60 x F ₇ MJ8547-15-2	1	1
12	Chiangmai 60 x CM9306-107	4	9
13	MJ8547-15-2 x CM9238-54-1	3	6

14	Chiangmai 60 x AGS129(Shin Shin x SRF400)	1	2
15	Chiangmai 60 x Yagui80	3	7
16	Chiangmai 60 x TG144	1	1
17	F ₁₁ 7711-140-P ₁₁ x AGS129(Shin Shin x SRF400)	2	4
18	F ₁₁ 7711-140-P ₁₁ x Yagui80	20	30
19	F ₁₁ 7711-140-P ₁₁ x TG144	10	18
20	F ₁₁ 7711-140-P ₁₁ x GC50269-7-6	4	7
21	F ₁₁ 7711-140-P ₁₁ x PK462	27	41
22	AGS129(Shin Shin x SRF400) x SSRSN35-28-1	1	1
23	Yagui80 x F ₁₁ 7711-140-P ₁₁	10	16
24	Yagui80 x AGS129(Shin Shin x SRF400)	4	7
25	GC50269-7-6 x PK462	4	9
26	SSRSN35-28-1 x AGS129(Shin Shin x SRF400)	9	17
27	PK462 x TG144	6	12
28	PK462 x KUSL20004	2	4
29	PK462 x AGS129(Shin Shin x SRF400)	4	7
30	BC ₂ S ₈ 9710-4 x AGS129(Shin Shin x SRF400)	4	8
31	BC ₂ S ₈ 9710-4 x GC50269-7-6	11	24
32	BC ₂ S ₈ 9710-4 x TG144	2	3
33	HM-1 x PM76-6-5-4	1	1
34	CM9928-1-3 x Pixie	1	3
35	SSRSN35-28-1 x TG144	1	2
Total		326	590

ฤดูแล้งปี 2556

ปลูกคัดเลือกถั่วเหลืองลูกผสมชั่วที่ 5-11 จากชุดผสมพันธุ์ปี 2550-2553 ได้แก่ ลูกผสมชั่วที่ 5 จากฤดูฝนปี 2553 จำนวน 93 สายพันธุ์ ปลูกคัดเลือก และเก็บเกี่ยวแบบ Single Seed Descent ได้ 93 สายพันธุ์ ลูกผสมชั่วที่ 7 จากฤดูฝนปี 2552 จำนวน 46 สายพันธุ์ ปลูกคัดเลือกแบบคัดต้นได้ 38 สายพันธุ์ สำหรับลูกผสมชั่วที่ 9 จากฤดูฝนปี 2551 จำนวน 67 สายพันธุ์ ลูกผสมชั่วที่ 10 จากฤดูแล้งปี 2551 จำนวน 5 สายพันธุ์ และ ลูกผสมชั่วที่ 11 จากฤดูฝนปี 2550 จำนวน 6 สายพันธุ์ คัดเลือกแบบคัดแถวได้ 27 2 และ 3 สายพันธุ์ ตามลำดับ (Table 8)

ปลูกคัดเลือกลูกผสมชั่วที่ 1 และ 3 จากชุดผสมพันธุ์ปี 2554-2555 ได้แก่ ลูกผสมชั่วที่ 3 จากฤดูฝนปี 2554 จำนวน 200 สายพันธุ์ คัดเลือกได้ 93 สายพันธุ์ และลูกผสมชั่วที่ 1 จากฤดูฝนปี 2555 จำนวน 20 คู่ 439 เมล็ด คัดเลือกได้ 56 สายพันธุ์ (Table 8)

Table 8. Number of planted and selected soybean lines at Chiang Mai Field Crops Research center in dry season, 2013.

F	Planted lines	Selected lines
Crossing year: 2007-2010		
5	93	93
7 (plant selection)	46	38
9 (row selection)	67	27
10 (row selection ว)	5	2
11 (row selection)	6	3
Crossing year: 2011-2012		
1	439	56
3	200	93

ฤดูฝนปี 2556

ปลูกคัดเลือกถั่วเหลืองลูกผสมชั่วที่ 6-12 จากชุดผสมพันธุ์ปี 2550-2553 ได้แก่ ลูกผสมชั่วที่ 6 จากฤดูฝนปี 2553 จำนวน 93 สายพันธุ์ ปลูกคัดเลือก แบบคัดต้นได้ 189 สายพันธุ์ ลูกผสมชั่วที่ 8 จากฤดูฝนปี 2552 จำนวน 38 สายพันธุ์ และลูกผสมชั่วที่ 10 จากฤดูแล้งปี 2552 จำนวน 27 สายพันธุ์ ลูกผสมชั่วที่ 11 จากฤดูแล้งปี 2551 จำนวน 2 สายพันธุ์ และลูกผสมชั่วที่ 12 จากฤดูฝนปี 2550 จำนวน 3 สายพันธุ์ คัดเลือกแบบคัดแถวได้ จำนวน 7 23 1 และ 1 สายพันธุ์ ตามลำดับ รวม 32 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ CM0705 จำนวน 1 สายพันธุ์ CM0801 จำนวน 9 สายพันธุ์ CM0803 จำนวน 5 สายพันธุ์ CM0804 จำนวน 3 สายพันธุ์ CM0805 จำนวน 1 สายพันธุ์ CM0807 จำนวน 2 สายพันธุ์ CM0808 จำนวน 2 สายพันธุ์ CM0809 จำนวน 1 สายพันธุ์ CM0821 จำนวน 1 สายพันธุ์ CM0901 จำนวน 2 สายพันธุ์ CM0904 จำนวน 1 สายพันธุ์ CM0908 จำนวน 3 สายพันธุ์ และ CM0909 จำนวน 1 สายพันธุ์ นำไปเก็บรักษา เพื่อนำเข้าเปรียบเทียบเบื้องต้นในปี 2558 (Table 9 และ 10)

ปลูกคัดเลือกลูกผสมชั่วที่ 2-4 จากชุดผสมพันธุ์ปี 2554-2557 ได้แก่ ลูกผสมชั่วที่ 4 จากฤดูฝนปี 2554 จำนวน 93 สายพันธุ์ และลูกผสมชั่วที่ 2 จากฤดูฝนปี 2555 จำนวน 56 สายพันธุ์ คัดเลือกได้ 93 และ 44 สายพันธุ์ ตามลำดับ (Table 9)

Table 9. Number of planted and selected soybean lines at Chiang Mai Field Crops Research center in rainy season, 2013.

F	Planted lines	Selected lines
Crossing year: 2007-2010		
6 (plant selection)	93	189
8 (row selection)	38	7
10 (row selection)	27	23
11 (row selection)	2	1
12 (row selection)	3	1
Crossing year: 2011-2012		
1	-	582
2	56	44
4	93	93

Table 10. list of Soybean lines selected from F₈- F₁₂ (crossing year: 2009-2010) at Chiang Mai Field Crops Research center in rainy season, 2013.

lines	Name	lines	Name
1	CM0705-3	17	CM0804-9-1
2	CM0801-1	18	CM0804-22-1
3	CM0801-16	19	CM0805-2
4	CM0801-18-1	20	CM0807-6-2
5	CM0801-18-2	21	CM0807-14
6	CM0801-19-1	22	CM0808-2-2
7	CM0801-19-2	23	CM0808-5
8	CM0801-22-1	24	CM0809-3
9	CM0801-23-3	25	CM0821-3
10	CM0801-23-6	26	CM0901-3-2
11	CM0803-1-2	27	CM0901-3-3
12	CM0803-1-6	28	CM0904-16-2
13	CM0803-1-7	29	CM0908-1-1
14	CM0803-11-1	30	CM0908-2-1
15	CM0803-22-1	31	CM0908-2-2
16	CM0804-2-3	32	CM0909-5

ผสมข้ามพันธุ์ถั่วเหลืองในชุดที่ 2 ได้แก่ สายพันธุ์/พันธุ์แม่จำนวน 22 สายพันธุ์/พันธุ์ และสายพันธุ์/พันธุ์ พ่อ จำนวน 25 สายพันธุ์/พันธุ์ พบว่า ผสมข้ามพันธุ์ได้จำนวน 48 คู่ผสม 312 ฝัก 582 เมล็ด ได้แก่ คู่ผสมเพื่อ ผลผลิตสูง อายุสั้น ฝักไม่แตก จำนวน 1 คู่ผสม คู่ผสมเพื่อต้านทานโรคที่สำคัญ จำนวน 2 คู่ผสม คู่ผสมเพื่อผลผลิตสูง เมล็ดโต จำนวน 10 คู่ผสม และ คู่ผสมเพื่อผลผลิต จำนวน 35 คู่ผสม (Table 11)

Table 11. Number of F₁ pods and seeds from soybean crossing at Chiang Mai Field Crops Research center in rainy season, 2013.

No.	Project/parent	F ₁ pods	F ₁ seeds
High yield, short duration and non shattering			
1	Chiangmai 60 x Srisomrong 1	6	9
Bacteria pastule and rust resistance			
1	9710-5 x Srisomrong 1	12	19
2	KUSL20004 x F ₁₁ 7711-140-P ₁₁	8	13
High yield and large seed size			
1	PM76-6-5-4 x Chiangmai 60	4	5
2	PM76-6-5-4 x Col 5	5	12
3	IBM57-81P x DS1099-01-03	17	42
4	HM-1 x สจ.2	6	11
5	SB#45 x PK7386	17	31
6	Chiangmai 60 x DS1099-01-03	6	11
7	DS1099-01-03 x Chiangmai 60	1	1
8	Col 5 x PM76-6-5-4	5	8
9	DS1099-01-03 x IBM57-81P	16	37
10	DS1099-01-03 x HM-1	4	9
High yield			
1	PK7386 x SB#45	5	10
2	F ₇ MJ8547-15-2 x CM9238-54-1	9	18
3	CM9306-107 x CM9238-54-1	6	10
4	CM9306-107 x Chiangmai 60	1	1
5	CM9238-54-1 x F ₇ MJ8547-15-2	12	21
6	CM9928-1-3 x Srisomrong 1	1	2

7	CM9928-1-3 x Pixie	2	2
8	Chiangmai 60 x F ₇ MJ8547-15-2	7	14
9	Chiangmai 60 x CM9306-107	5	8
10	Chiangmai 60 x Yagui80	2	3
11	Chiangmai 60 x TG144	16	34
12	Chiangmai 60 x HM-1	2	5
13	F ₁₁ 7711-140-P ₁₁ x AGS129(Shin Shin x SRF400)	4	8
14	F ₁₁ 7711-140-P ₁₁ x GC50269-7-6	26	41
15	AGS129(Shin Shin x SRF400) x SSRSN35-28-1	7	9
16	AGS129(Shin Shin x F ₁₁ 7711-140-P ₁₁)	3	4
17	AGS129(Shin Shin x PK462)	5	9

Table 11. (cont.)

No.	Project/parent	F ₁ pods	F ₁ seeds
18	Yagui80 x AGS129(Shin Shin x SRF400)	3	6
19	GC50269-7-6 x PK462	22	37
20	PK462 x KUSL20004	11	29
21	PK462 x AGS129(Shin Shin x SRF400)	11	23
22	BC ₂ S ₈ 9710-4 x AGS129(Shin Shin x SRF400)	6	10
23	BC ₂ S ₈ 9710-4 x TG144	9	21
24	HM-1 x PM76-6-5-4	1	1
25	HM-1 x Col 5	3	6
26	SB#45 x DS1099-01-03	2	2
27	MHS 1 x Chiangmai 6	1	1
28	MHS 2 x MHS 17	1	1
29	MHS 2 x Chiangmai 6	3	5
30	MHS 17 x Chiangmai 5	8	14
31	Chiangmai 2 x MHS 6	2	4
32	Chiangmai 5 x MHS 17	1	1
33	Chiangmai 60 x MHS 17	1	1
34	MHS 5 x Chiangmai 6	2	4
35	Chiangmai 6 x MHS 1	5	9

รวม	312	582
-----	-----	-----

ฤดูแล้งปี 2557

ปลูกคัดเลือกถั่วเหลืองลูกผสมชั่วที่ 7 จากฤดูฝนปี 2553 จำนวน 189 สายพันธุ์ ปลูกคัดเลือกแบบคัดแถว ได้ 93 สายพันธุ์ (Table 12)

ปลูกคัดเลือกลูกผสมชั่วที่ 1-5 จากชุดผสมพันธุ์ปี 2554-2556 ได้แก่ ลูกผสมชั่วที่ 5 จากฤดูฝนปี 2554 จำนวน 93 สายพันธุ์ ลูกผสมชั่วที่ 3 จากฤดูฝนปี 2555 จำนวน 44 สายพันธุ์ และลูกผสมชั่วที่ 1 จากฤดูฝนปี 2556 จำนวน 458 เมล็ด คัดเลือกได้ 93 30 และ 458 สายพันธุ์ ตามลำดับ (Table 12)

Table 12. Number of planted and selected soybean lines at Chiang Mai Field Crops Research center in dry season, 2014.

F	Planted lines	Selected lines
Crossing year: 2010		
7 (row selection)	189	93
Crossing year: 2011-2014		
1	458	458
3	44	30
5	93	93

ฤดูฝนปี 2557

ปลูกคัดเลือกถั่วเหลืองลูกผสมชั่วที่ 8 จากฤดูฝนปี 2553 จำนวน 93 สายพันธุ์ ปลูกคัดเลือกแบบคัดแถว ได้ 50 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ CM1001 จำนวน 38 สายพันธุ์ สายพันธุ์ CM1003 จำนวน 1 สายพันธุ์ สายพันธุ์ CM1004 จำนวน 1 สายพันธุ์ สายพันธุ์ CM1006 จำนวน 7 สายพันธุ์ สายพันธุ์ CM1007 จำนวน 1 สายพันธุ์ และสายพันธุ์ CM1008 จำนวน 2 สายพันธุ์ นำไปเก็บรักษา เพื่อนำเข้าเปรียบเทียบเบื้องต้นในปี 2559 (Table 13 และ 14)

ปลูกคัดเลือกลูกผสมชั่วที่ 2-6 จากชุดผสมพันธุ์ปี 2554-2556 ได้แก่ ลูกผสมชั่วที่ 6 จากฤดูฝนปี 2554 จำนวน 93 สายพันธุ์ ลูกผสมชั่วที่ 4 จากฤดูฝนปี 2555 จำนวน 30 สายพันธุ์ และลูกผสมชั่วที่ 2 จากฤดูฝนปี 2556 จำนวน 48 สายพันธุ์ คัดเลือกได้ 91 30 และ 271 สายพันธุ์ ตามลำดับ (Table 13)

Table 13. Number of planted and selected soybean lines at Chiang Mai Field Crops Research center in rainy season, 2014.

F	Planted lines	Selected lines
Crossing year: 2010		
8 (row selection)	93	50

Crossing year: 2011-2014

1		497
2	458	271
4	30	30
6	93	91

Table 14. list of Soybean lines selected from F₈ (crossing year: 2010) at Chiang Mai Field Crops Research center in rainy season, 2014.

lines	Name	lines	Name	lines	Name
1	CM1001-2-1	18	CM1001-7-8	35	CM1001-16-5
2	CM1001-2-10	19	CM1001-7-14	36	CM1001-18-1
3	CM1001-2-19	20	CM1001-8-2	37	CM1001-18-2
4	CM1001-2-30	21	CM1001-10-3	38	CM1001-18-3
5	CM1001-2-33	22	CM1001-12-11	39	CM1003-11-2
6	CM1001-2-35	23	CM1001-12-12	40	CM1004-4-1
7	CM1001-2-36	24	CM1001-12-13	41	CM1006-14-5
8	CM1001-2-43	25	CM1001-13-2	42	CM1006-15-1
9	CM1001-2-46	26	CM1001-14-5	43	CM1006-20-3
10	CM1001-2-48	27	CM1001-14-6	44	CM1006-20-7
11	CM1001-2-49	28	CM1001-15-1	45	CM1006-22-4
12	CM1001-3-2	29	CM1001-15-2	46	CM1006-28-2
13	CM1001-3-5	30	CM1001-15-3	47	CM1006-28-5
14	CM1001-5-8	31	CM1001-15-4	48	CM1007-2-1
15	CM1001-6-1	32	CM1001-15-5	49	CM1008-13-1
16	CM1001-6-6	33	CM1001-16-1	50	CM1008-22-2
17	CM1001-7-2	34	CM1001-16-4		

ผสมข้ามพันธุ์ถั่วเหลืองในชุดที่ 3 ได้แก่ สายพันธุ์/พันธุ์แม่จำนวน 7 สายพันธุ์/พันธุ์ และสายพันธุ์/พันธุ์ พ่อ จำนวน 9 สายพันธุ์/พันธุ์ พบว่า ผสมข้ามพันธุ์ได้จำนวน 27 คู่ 281 ฝัก 497 เมล็ด ได้แก่ คู่ผสมเพื่อผลิตสูง เมล็ดโต จำนวน 11 คู่ผสม คู่ผสมเพื่อผลิตสูง จำนวน 7 คู่ผสม และคู่ผสมเพื่อต้านทานโรคที่สำคัญ จำนวน 9 คู่ผสม (Table 15)

Table 15. Number of F₁ pods and seeds from soybean crossing at Chiang Mai Field Crops Research center in rainy season, 2014.

No.	Project/parent	F ₁ pods	F ₁ seeds
	High yield and large seed size		
1	AGS 295 X PR 154-17	7	12

2	AGS 295 X KCU 1007-1-14	1	2
3	AGS 295 X Chiangmai 60	52	81
4	AGS 295 X EMGOPA 301	1	3
5	IACL 129 X AGS 295	5	9
6	IACL 129 X PR 154-17	11	16
7	IACL 129 X KCU 1007-1-14	12	23
8	IACL 129 X Chiangmai 60	7	12
9	IACL 129 X PT (42) No.30 F ₇ 9518-1	24	35
10	TGX 711-01D X Leichhardt 2	2	2
11	TGX 711-01D XChiangmai 60	1	1
High yield			
1	Pakchong 1 X EMGOPA 301	13	26
2	Pakchong 1 X Leichhardt 2	3	5
3	EMGOPA 301 X KCU 1007-1-14	1	1
4	KCU 1007-1-14 X IACL 129	8	12
5	KCU 1007-1-14 X EMGOPA 301	15	27
6	KCU 1007-1-14 X Leichhardt 1	4	9
7	KCU 1007-1-14 XChiangmai 60	5	12
Bacteria pastule and rust resistance			
1	MACS 57 X PT (42) No.30 F ₇ 9518-1	17	33
2	MACS 57 X Chiangmai 60	7	12
3	MACS 57 X TGX 711-01D	5	9
4	PT (42) No.30 F ₇ 9518-1 X MACS 57	11	19
5	PT (42) No.30 F ₇ 9518-1 X EMGOPA 301	14	31
6	PT (42) No.30 F ₇ 9518 X PR154-17	19	35
7	PT (42) No.30 F ₇ 9518 X Leichhardt 2	9	15
8	Chiangmai 60 X AGS 295	25	51
9	Chiangmai 60 X Pakchong 1	2	4
Total		281	497

จากการผสมข้ามพันธุ์ระหว่างปี 2554-2557 พบว่า ฤดูกาลที่เหมาะสมในการผสมข้ามพันธุ์ในถั่วเหลือง คือฤดูฝนเวลาที่เหมาะสมในการผสมพันธุ์คือ ตั้งแต่เช้า 6.00-8.00 น. หรืออาจถึง 10.00 น. (เอนก, 2552) ในฤดูฝนจะพบว่ามีโอกาสเย็นในช่วงเช้า และในตอนกลางวันอุณหภูมิไม่สูงมากเหมือนในฤดูแล้ง ทำให้เกษตรกรผู้บ้าน และฟุ้งกระจายได้ดี ทำให้การผสมข้ามทำได้ง่าย มีโอกาสในการผสมติดสูง การร่วงของดอกที่ผสมข้ามมีน้อยกว่าในฤดูแล้ง แต่จะประสบปัญหาหาดอกเปียกในช่วงเช้า ถ้าหากมีฝนตกในตอนกลางคืน จึงควรมีการทำโครงหลังคาพลาสติกกันฝนไว้ด้วย สำหรับการผสมข้ามพันธุ์ในฤดูแล้ง โดยเฉพาะเมื่ออุณหภูมิต่ำกว่า 10 องศาเซลเซียส มักประสบปัญหาเกษตรกรผู้ไม่บ้าน เกิดการผสมตัวเองโดยธรรมชาติและติดเป็นฝัก โดยไม่มีระยะดอกบาน นอกจากนี้

ดอกที่ทำการผสมข้ามพันธุ์ไว้ มักจะแห้ง และร่วง เนื่องจากสภาพอากาศร้อนในตอนกลางวัน โอกาสในการผสมติดจึงมีน้อย

สำหรับการคัดเลือกพันธุ์ในแปลงปลูก พบว่า ถ้าหากพ่อ-แม่พันธุ์ มีจำนวนมากคู่ จะทำให้ได้จำนวนคู่ผสมจำนวนมาก ซึ่งต้องใช้พื้นที่ในการปลูกมาก และต้องการการดูแลรักษาเพิ่มขึ้นด้วย นอกจากนี้การคัดเลือกพ่อ-แม่พันธุ์ก็มีความสำคัญเช่นกัน หากพ่อ-แม่พันธุ์มีฐานพันธุกรรมที่เป็นพันธุ์ป่า หรือพันธุ์พื้นเมือง ที่ลักษณะประจำพันธุ์ต่างๆ ยังมีการกระจายตัวอยู่มาก จะทำให้ลูกที่ได้จากการผสมต้องใช้เวลาหลายชั่วโมงในการเข้าสู่ความคงตัวทางพันธุกรรม

2. การเปรียบเทียบเบื้องต้นถั่วเหลืองเพื่อผลผลิตสูง

ผลการทดลองฤดูแล้งปี 2558

ผลผลิตของถั่วเหลืองทั้ง 26 สายพันธุ์ ให้ผลผลิตแตกต่างกันทางสถิติ โดยให้ผลผลิตอยู่ระหว่าง 290-447 กิโลกรัมต่อไร่ โดยพันธุ์ถั่วเหลืองที่ให้ผลผลิตสูงสุดได้แก่สายพันธุ์ CM0809-3 พบสายพันธุ์ถั่วเหลืองที่ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์มาตรฐานเชียงใหม่ 6 ที่ให้ผลผลิต 321 กิโลกรัมต่อไร่ จำนวน 21 สายพันธุ์ และสูงกว่าพันธุ์เชียงใหม่ 60 ที่ให้ผลผลิต 378 กิโลกรัมต่อไร่ จำนวน 11 สายพันธุ์ ถั่วเหลืองทั้ง 26 สายพันธุ์/พันธุ์ น้ำหนัก 100 เมล็ด ของถั่วเหลืองทั้ง 26 สายพันธุ์ อยู่ระหว่าง 12.3-18.7 กรัมต่อ 100 เมล็ด โดยถั่วเหลืองที่ให้ผลผลิตสูงส่วนใหญ่มีขนาดเมล็ดใหญ่กว่าหรือใกล้เคียงพันธุ์มาตรฐาน มีความสูงต้นอยู่ระหว่าง 36.1-58.5 เซนติเมตร แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ พันธุ์เชียงใหม่มีความสูงมากที่สุด มีจำนวนข้ออยู่ระหว่าง 8.7-13.8 ข้อต่อต้น จำนวนกิ่งอยู่ระหว่าง 0-2.7 กิ่งต่อต้น และจำนวนฝักอยู่ระหว่าง 23.7-49.1 ฝักต่อต้น โดยสายพันธุ์ CM0808-2 มีจำนวนฝักสูงสุด จำนวนเมล็ดต่อฝักอยู่ระหว่าง 1.9-2.6 เมล็ด สายพันธุ์ CM0801-1 มีจำนวนเมล็ดต่อฝักสูงสุด มีอายุออกดอกไม่แตกต่างกันมากนัก คืออยู่ระหว่าง 36-42 วัน และมีอายุเก็บเกี่ยวอยู่ระหว่าง 84-94 วัน ในขณะที่พันธุ์เชียงใหม่ 60 และเชียงใหม่ 6 มีอายุออกดอก 91-92 วัน (Table 16)

ผลการทดลองฤดูฝนปี 2558

สายพันธุ์ถั่วเหลืองส่วนใหญ่ให้ผลผลิตค่อนข้างต่ำในฤดูฝน เนื่องจากมีฝนตกติดต่อกันหลายวันทำให้ถั่วเหลืองทุกสายพันธุ์ต้นล้ม และมีการพัฒนาเมล็ดค่อนข้างช้า เมล็ดลีบแบนและเสียหายจากการหักล้ม แต่อย่างไรก็ตาม พบว่า สายพันธุ์ถั่วเหลืองส่วนใหญ่ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์มาตรฐานเชียงใหม่ 6 ที่ให้ผลผลิต 67 กิโลกรัมต่อไร่ และพันธุ์เชียงใหม่ 60 ที่ให้ผลผลิต 53 กิโลกรัมต่อไร่ โดยพันธุ์ที่สามารถปรับตัวได้และให้ผลผลิตสูงสุด คือ CM0804-2 รองลงมาได้แก่ CM0803-22 CM0801-23 และ CM0908-1 ให้ผลผลิตเฉลี่ย เท่ากับ 211 199 175 และ 174 กิโลกรัมต่อไร่ ถั่วเหลืองทั้ง 26 สายพันธุ์/พันธุ์ มีขนาดเมล็ดอยู่ระหว่าง 7.3-13.8 กรัมต่อ 100 เมล็ด มีความสูงต้นอยู่ระหว่าง 67.8-116.3 เซนติเมตร จำนวนข้ออยู่ระหว่าง 10.9-15.7 ข้อต่อต้น จำนวนกิ่งอยู่ระหว่าง 0.0-2.9 กิ่งต่อต้น จำนวนฝักอยู่ระหว่าง 16.4-59.4 ฝักต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝักอยู่ระหว่าง 1.4-2.4 เมล็ด มีอายุออกดอกไม่แตกต่างกันมากนัก อยู่ระหว่าง 25-35 วัน และมีอายุเก็บเกี่ยวอยู่ระหว่าง 87-97 วัน (Table 17)

ผลการวิเคราะห์รวม

จากผลการวิเคราะห์รวมผลการทดลองในฤดูแล้งและฤดูฝน พบพันธุ์ถั่วเหลืองที่ให้ผลผลิตสูงกว่า เชียงใหม่ 60 จำนวน 19 สายพันธุ์ และสูงกว่าพันธุ์เชียงใหม่ 6 จำนวน 23 สายพันธุ์ มีถั่วเหลืองจำนวน 12 สายพันธุ์ที่ให้น้ำหนัก 100 เมล็ด สูงกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ คือมีน้ำหนักเมล็ดอยู่ระหว่าง 12.5-15.5 กรัมต่อ 100 เมล็ด สายพันธุ์ส่วนใหญ่จะต้นเตี้ยกว่าและมีจำนวนข้อต่อต้นน้อยกว่าพันธุ์เชียงใหม่ 6 แต่ใกล้เคียงกับพันธุ์เชียงใหม่ 60 จึงทำให้มีการหักล้มต่ำกว่าพันธุ์เชียงใหม่ 6 และใกล้เคียง เชียงใหม่ 60 ส่วนจำนวนกิ่งต่อต้นพบว่า สายพันธุ์ถั่วเหลืองส่วนใหญ่ จะมีจำนวน กิ่ง สูงกว่าพันธุ์เชียงใหม่ 60 แต่ก็มี การแตกต่างอยู่ระหว่าง 0.4-2.5 กิ่งต่อต้น ในขณะที่พันธุ์เชียงใหม่ 60 มี 0.4 กิ่งต่อต้น มีจำนวนฝักมากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบทั้งสองพันธุ์ ส่วนจำนวนเมล็ดต่อฝักพบว่ามีค่าใกล้เคียงกันคือส่วนใหญ่มีสองเมล็ดต่อฝัก ถั่วเหลืองทั้ง 24 สายพันธุ์ มีอายุออกดอกและเก็บเกี่ยวใกล้เคียงกับพันธุ์เปรียบเทียบ จึงได้ทำการคัดเลือกสายพันธุ์ถั่วเหลืองที่ให้ผลผลิตสูงและมีลักษณะทางเกษตรที่ดีไว้จำนวน 10 สายพันธุ์ ได้แก่สายพันธุ์ 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 เพื่อนำเข้าเปรียบเทียบมาตรฐานในปี 2559 ต่อไป (Table 18)

Table 16. Yield, yield component and some agronomic traits of 24 lines/varieties from preliminary yield trials experiment at Chiang Mai Field Crops Research Center in dry season, 2015.

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
1 CM0705-3	394 a-e	15.5 a-f	49.1 a-f	12.0 bcd	1.2 e-h	37.5 b-g	2.40 abc	39 c	91 a-d
2 CM0801-1	333 c-f	12.4 f	38.2 hi	8.8 jk	1.1 f-i	30.2 f-i	2.55 a	36 d	86 ef
3 CM0801-18	436 ab	18.7 a	56.0 abc	12.2 abc	0.6 jkl	37.7 b-g	2.10 b-f	40 bc	88 c-f
4 CM0801-19	426 abc	16.8 a-d	57.0 ab	13.3 ab	1.1 f-i	42.6 a-d	2.20 a-f	40 bc	88 c-f
5 CM0801-22	430 ab	16.7 a-d	53.8 a-d	11.7 b-e	0.0 m	37.0 c-g	2.15 b-f	42 a	92 a-d
6 CM0801-23	436 ab	16.4 a-e	53.4 a-e	11.7 b-e	0.4 klm	38.9 b-f	2.30 a-e	42 a	91 a-d
7 CM0803-1	394 a-e	13.7 def	42.7 f-i	10.6 c-i	1.2 e-h	37.5 b-g	1.90 f	42 a	93 ab
8 CM0803-11	447 a	13.4 def	54.0 a-d	11.8 bcd	1.1 f-i	38.9 b-f	2.20 a-f	42 a	89 b-e
9 CM0803-22	430 ab	15.4 a-f	41.6 f-i	11.1 c-f	1.7 cde	40.4 a-e	1.95 ef	41 ab	91 a-d
10 CM0804-2	360 a-f	12.9 ef	48.6 b-g	11.3 c-f	1.6 c-f	41.3 a-d	2.35 a-d	42 a	88 c-f
11 CM0804-9	438 ab	15.0 b-f	43.8 e-i	10.1 e-k	1.8 cd	33.7 d-h	2.30 a-e	40 bc	90 a-e
12 CM0804-22	290 f	13.8 def	40.6 f-i	10.5 c-i	2.1 bc	46.2 ab	2.25 a-f	40 bc	90 a-e
13 CM0805-2	370 a-f	15.8 a-f	38.9 ghi	10.0 f-k	1.3 d-h	31.3 e-i	2.45 ab	40 bc	88 c-f
14 CM0807-6	376 a-f	13.9 def	41.6 f-i	10.9 c-h	2.4 ab	38.6 b-f	2.20 a-f	41 ab	87 def
15 CM0807-14	369 a-f	14.9 b-f	47.4 b-h	11.0 c-g	1.5 d-g	39.6 b0e	2.15 b-f	39 c	84 f
16 CM0808-2	344 b-f	13.8 def	43.1 f-i	10.8 c-h	1.0 g-j	49.1 a	2.00 def	42 a	90 a-e
17 CM0808-5	371 a-f	15.4 a-f	43.3 f-i	8.8 jk	1.4 d-h	34.7 c-h	2.10 c-f	40 bc	92 a-d
18 CM0809-3	350 b-f	14.9 b-f	44.6 d-i	10.4 c-j	0.9 hij	37.2 b-g	2.45 ab	42 a	91 a-d
19 CM0821-3	403 a-e	16.5 a-e	49.4 a-f	11.1 c-f	0.1 klm	38.7 b-f	2.35 a-d	40 bc	93 abc
20 CM0901-3-2	364 a-f	17.6 abc	41.3 f-i	8.9 ijk	0.1 lm	29.2 ghi	2.10 b-f	37 d	86 ef
21 CM0901-3-3	414 a-d	12.3 f	43.6 e-i	9.4 g-k	0.0 m	26.6 hi	2.25 a-f	40 bc	86 ef
22 CM0908-1	314 ef	16.2 a-e	36.1 i	10.4 c-j	0.1 klm	34.3 c-h	1.95 ef	42 a	91 a-d
23 CM0908-2-1	313 ef	14.2 e-f	41.0 f-i	9.3 h-k	1.0 ijk	28.7 ghi	2.15 b-f	39 c	94 a
24 CM0908-2-2	311 ef	17.9 ab	38.9 ghi	8.7 k	0.3 klm	23.7 i	2.30 a-e	39 c	94 a
25 Chiangmai 60	378 a-f	15.3 a-f	46.4 c-h	11.3 c-f	0.3 klm	43.0 abc	2.20 a-f	41 ab	91 a-d
26 Chiangmai 6	321 def	15.5 a-f	58.5 a	13.8 a	2.7	42.9 abc	2.30 a-e	42 a	92 abc
F-test	**	**	**	**	**	**	**	**	**
% CV	9.0	8.5	7.7	5.6	5.6	8.9	6.0	1.5	1.5

The same letters following the figures in each column or row are not significantly different at confidential level 95% (*) and 91% (**) by DMRT

Table 17. Yield, yield component and some agronomic traits of 24 lines/varieties from preliminary yield trials experiment at Chiang Mai Field Crops Research Center in rainy season, 2015.

Lines/varieties	Yield (kg./rai)	100 seeds weight (g.)	Plant height (cm.)	No. of nods/plan	No. of branches/plant	No. of pods/plant	No. of seeds/pod	Days to flowering	Days to harvest
1 CM0705-3	67 def	10.2 a-g	97.2	13.6	0.4 abc	23.7 ab	1.4 c	26	78
2 CM0801-1	143 a-e	7.8 d-g	86.2	10.9	1.3 abc	42.5 ab	2.3 ab	33	86
3 CM0801-18	101 c-f	11.5 abc	95.1	13.4	0.2 bc	30.6 ab	2.0 c	26	82
4 CM0801-19	68 c-f	10.8 a-g	67.7	11.5	0.1 c	16.4 b	2.1 bc	29	85
5 CM0801-22	43 def	11.0 a-e	116.3	15.3	0.1 c	42.1 ab	1.5 ab	32	86
6 CM0801-23	175 f	11.3 a-d	99.7	13.9	0.1 c	49.6 ab	2.2 c	26	84
7 CM0803-1	145 abc	9.0 c-g	98.3	13.7	1.2 abc	48.6 ab	1.8 ab	33	88
8 CM0803-11	85 a-e	10.4 a-g	106.2	15.7	1.9 abc	31.9 ab	2.0 a	35	93
9 CM0803-22	199 c-f	9.6 c-g	88.6	13.4	1.6 abc	48.9 ab	1.9 ab	33	84
10 CM0804-2	211 ab	10.6 a-g	87.9	13.9	1.8 abc	53.5 ab	1.9 a	35	90
11 CM0804-9	62 a	9.8 b-g	92.4	14.4	1.1 abc	28.6 ab	1.8 ab	32	84
12 CM0804-22	128 ef	7.6 efg	86.6	11.6	1.0 abc	36.3 ab	1.6 ab	33	89
13 CM0805-2	70 a-e	7.3 g	83.1	13.4	2.1 abc	25.3 ab	1.9 ab	32	82
14 CM0807-6	63 def	9.5 c-g	85.3	13.2	2.6 ab	48.5 ab	1.5 ab	34	87
15 CM0807-14	89 ef	7.8 d-g	92.4	14.9	2.9 a	55.9 ab	1.4 ab	34	83
16 CM0808-2	108 c-f	8.7 c-g	94.9	14.0	0.0 c	37.7 ab	2.1 ab	31	87
17 CM0808-5	113 b-f	7.5 fg	87.4	13.4	1.9 abc	59.4 a	1.9 a	34	90
18 CM0809-3	163 a-e	9.3 c-g	95.1	14.9	1.6 abc	46.4 ab	1.9 ab	33	88
19 CM0821-3	108 a-d	9.0 c-g	85.9	12.8	0.2 bc	45.4 ab	1.7 ab	32	88
20 CM0901-3-2	92 b-f	13.3 ab	97.8	12.5	0.5 abc	32.6 ab	2.3 c	26	80
21 CM0901-3-3	111 b-f	13.8 a	85.8	12.5	0.4 abc	27.6 ab	2.3 c	25	81
22 CM0908-1	174 abc	11.1 a-e	88.5	12.4	0.7 abc	31.2 ab	2.0 ab	32	88
23 CM0908-2-1	111 b-f	11.1 a-e	95.1	14.7	1.4 abc	47.9 ab	1.7 ab	33	92
24 CM0908-2-2	120 a-e	10.1 b-g	91.1	14.4	0.5 abc	33.1 ab	2.0 ab	33	95
25 Chiangmai 60	67 def	9.7 c-g	87.7	13.9	0.0 c	33.5 ab	1.7 ab	31	84
26 Chiangmai 6	53 ef	8.9 c-g	87.1	15.1	1.4 abc	28.3 ab	2.2 ab	34	97
F-test	**	**	ns	ns	**	*	ns	**	ns
% CV	18.6	7.6	11.6	11.1	29.0	25.3	15.0	3.1	6.3

The same letters following the figures in each column or row are not significantly different at confidential level 95% (*) and 91% (**) by DMRT

Table 18. Combination of yield, Yield component and some agronomic traits of 24 lines/varieties from preliminary yield trials experiment at Chiang Mai Field Crops Research Center in dry and rainy season, 2015

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
1 CM0705-3	230 c-f	12.9 b-e	73.2 a-d	12.8 a-e	0.8 d-h	30.6 c-f	1.9 e-h	32 gh	85 cd
2 CM0801-1	238 c-f	10.1 g	62.2 cd	9.8 b-f	1.2 c-f	36.3 a-f	2.4 a	34 ef	86 bcd
3 CM0801-18	268 b-e	15.1 a	75.6 a-d	12.8 g	0.4 ghi	34.2 a-f	2.0 b-h	33 fg	85 cd
4 CM0801-19	247 c-f	13.8 abc	62.4 cd	12.4 a-e	0.6 e-i	29.5 def	2.2 a-f	34 ef	86 bcd
5 CM0801-22	237 c-f	13.8 abc	85.0 a	13.5 b-f	0.1 i	39.6 a-f	1.8 gh	37 a-d	89 a-d
6 CM0801-23	306 ab	13.8 abc	76.5 abc	12.8 abc	0.2 hi	44.3 abc	2.2 a-d	34 f	88 a-d
7 CM0803-1	269 bcd	11.3 efg	70.5 a-d	12.1 a-e	1.2 c-f	43.0 a-d	1.8 gh	38 abc	91 a-d
8 CM0803-11	257 b-e	11.9 c-g	80.1 ab	13.8 b-f	1.5 b-d	35.4 a-f	2.1 a-g	38 a	91 abc
9 CM0803-22	279 abc	12.5 b-f	65.1 cd	12.3 ab	1.6 bc	44.7 ab	1.9 d-h	37 a-d	88 a-d
10 CM0804-2	324 a	11.7 d-g	68.2 bcd	12.6 b-f	1.7 bc	47.4 a	2.1 a-g	38 a	89 a-d
11 CM0804-9	176 h	12.4 b-f	68.1 bcd	12.2 a-f	1.5 b-d	31.1 b-f	2.1 b-h	36 cd	87 bcd
12 CM0804-22	249 c-f	10.7 fg	63.6 cd	11.1 b-f	1.5 b-d	41.3 a-e	1.9 d-h	36 bcd	90 a-d
13 CM0805-2	223 d	11.5 efg	61.0 d	11.7 d-g	1.7 bc	28.3 ef	2.2 a-e	36 cd	85 cd
14 CM0807-6	216 e-h	11.7 d-g	63.4 cd	12.1 c-g	2.5 a	43.5 abc	1.8 fgh	37 a-d	87 bcd
15 CM0807-14	217 d-h	11.3 efg	69.9 bcd	13.0 b-f	2.2 ab	47.7 a	1.8 h	36 bcd	83 d
16 CM0808-2	239 c-f	11.2 efg	69.0 bcd	12.4 a-d	0.5 f-i	43.4 abc	2.0 b-h	37 bcd	88 a-d
17 CM0808-5	231 c-f	11.4 efg	65.3 bcd	11.1 b-f	1.6 bc	47.0 a	2.0 c-h	37 a-d	91 a-d
18 CM0809-3	305 ab	12.1 b-f	69.9 bcd	12.7 d-g	1.3 c-e	41.8 a-e	2.2 a-e	38 abc	90 a-d
19 CM0821-3	256 b-e	12.8 b-e	67.6 bcd	11.9 a-f	0.2 hi	42.1 a-e	2.0 b-h	36 cd	90 a-d
20 CM0901-3-2	228 c-f	15.5 a	69.5 bcd	10.7 b-f	0.3 ghi	30.9 b-f	2.2 a-e	31 h	83 d
21 CM0901-3-3	263 b-e	13.0 b-e	64.7 cd	10.9 fg	0.2 hi	27.1 f	2.3 ab	32 gh	83 cd
22 CM0908-1	243 c-f	13.7 a-d	62.3 cd	11.4 efg	0.4 ghi	32.8 b-f	2.0 c-h	37 a-d	90 a-d
23 CM0908-2-1	212 fgh	12.6 b-f	68.1 bcd	12.0 d-g	1.0 c-g	38.3 a-f	1.9 c-h	36 cd	93 ab
24 CM0908-2-2	215 fgh	14.0 ab	65.0 cd	11.6 c-g	0.4 ghi	28.4 ef	2.1 a-g	36 de	95 a
25 Chiangmai 60	222 d-h	12.5 b-f	67.1 bcd	12.6 a-f	0.1 hi	38.4 a-f	2.0 c-h	36 cd	88 a-d
26 Chiangmai 6	187 gh	12.2 b-f	72.8 a-d	14.5 a	2.0 ab	35.6 a-f	2.3 abc	38 ab	95 a
F-test	**	**	**	**	**	**	*	**	**
% CV	11.5	8.5	11.5	8.7	17.8	19.3	10.6	2.2	4.6

The same letters following the figures in each column or row are not significantly different at confidential level 95% (*) and 91% (**) by DMRT

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ในปี 2554-2557 สามารถผสมและคัดเลือก ได้ดังนี้ 1) ชุดลูกผสมชั่วที่ 8 จากชุดผสมพันธุ์ปี 2550 คัดเลือกได้ 76 สายพันธุ์ นำเข้าเปรียบเทียบเบื้องต้นในปี 2556 2) ชุดลูกผสมชั่วที่ 8-12 จากชุดผสมพันธุ์ปี 2550-2552 คัดเลือกได้ 32 สายพันธุ์ นำเข้าเปรียบเทียบเบื้องต้นในปี 2558 3) ชุดลูกผสมชั่วที่ 8 จากชุดผสมพันธุ์ปี 2553 คัดเลือกได้ 50 สายพันธุ์ นำเข้าเปรียบเทียบเบื้องต้นในปี 2559 4) ชุดผสมพันธุ์ปี 2554 ผสมข้ามพันธุ์ได้ 25 คู่ จำนวน 385 ฝัก รวม 782 เมล็ด คัดเลือกลูกผสมชั่วต่างๆ จนถึงฤดูฝนปี 2557 ได้ลูกผสมชั่วที่ 6 จำนวน 91 สายพันธุ์ 5) ชุดผสมพันธุ์ปี 2555 ผสมข้ามพันธุ์ได้ 56 คู่ จำนวน 326 ฝัก รวม 590 เมล็ด คัดเลือกลูกผสมชั่วต่างๆ จนถึงฤดูฝนปี 2557 ได้ลูกผสมชั่วที่ 4 จำนวน 30 สายพันธุ์ 6) ชุดผสมพันธุ์ปี 2556 ผสมข้ามพันธุ์ได้ 48 คู่ จำนวน 312 ฝัก รวม 582 เมล็ด คัดเลือกลูกผสมชั่วต่างๆ จนถึงฤดูฝนปี 2557 ได้ลูกผสมชั่วที่ 2 จำนวน 271 สายพันธุ์ และ 7) ชุดผสมพันธุ์ปี 2557 ผสมข้ามพันธุ์ได้ 27 คู่ จำนวน 281 ฝัก รวม 497 เมล็ด

ในปี 2559 (จากข้อ 3) สามารถคัดเลือกสายพันธุ์ถั่วเหลืองมีลักษณะการเกษตรและองค์ประกอบผลผลิตที่ดีจำนวนประมาณ 12 สายพันธุ์ ได้แก่สายพันธุ์ 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 เพื่อนำเข้าเปรียบเทียบมาตรฐานร่วมกับพันธุ์ เชียงใหม่ 60 เชียงใหม่ 6 ในปี 2559 ต่อไป

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. ได้สายพันธุ์ถั่วเหลืองจากการผสมและคัดเลือก เพื่อนำไปประเมินผลผลิตตามวัตถุประสงค์ของการปรับปรุงพันธุ์
2. ได้พันธุ์ถั่วเหลืองที่ให้ผลผลิตสูงและลักษณะการเกษตรดีเพื่อเข้าเปรียบเทียบมาตรฐานต่อไป

11. คำขอบคุณ

ขอขอบคุณผู้อำนวยการศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ที่ช่วยสนับสนุนงานวิจัยนี้ ผู้ช่วยวิจัย พนักงานและลูกจ้าง ที่ช่วยร่วมปฏิบัติงานวิจัยนี้จนสำเร็จได้ด้วยดี

12. เอกสารอ้างอิง

- กฤษฎา สัมพันธ์รักษ์. 2546. การปรับปรุงพันธุ์พืช: พื้นฐาน วิธีการ และแนวคิด. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- เอนก โชติญาณวงษ์ พิมพร โชติญาณวงษ์ และอ้อยทิน จันทร์เมือง. 2552. การผสมพันธุ์ถั่วเหลือง. เอกสารประกอบการบรรยายเรื่อง องค์ความรู้ในการปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลือง ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ต.หนองหาร อ. สันทราย จ. เชียงใหม่ วันที่ 3-5 สิงหาคม 2552. 6 หน้า
- ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่. 2555. พันธุ์ถั่วเหลืองที่นิยมปลูกในประเทศไทย (แผ่นพับ). เชียงใหม่. ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2558 . สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปี 2558. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 132 หน้า.

13. ภาคผนวก

-