

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

- | | | |
|---|--|--|
| 1. ชุดโครงการวิจัย | วิจัยและพัฒนาถั่วลิสง (16) | |
| 2. โครงการวิจัย
กิจกรรม
กิจกรรมย่อย (ถ้ามี) | วิจัยและพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตถั่วลิสง (41)
วิจัยและพัฒนาพันธุ์ (1)
การปรับปรุงพันธุ์ (1.2) | |
| 3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) | การผสมพันธุ์และการคัดเลือกพันธุ์ถั่วลิสงฝักต้มทนทานโรคนอตไหม้ (1.2.1) | |
| ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) | Hybridization and Selection for Boiling Peanut Tolerate to PBNV (1.2.1) | |
| 4. คณะผู้ดำเนินงาน | | |
| หัวหน้าการทดลอง | นายสมศักดิ์ อธิพิงษ์ | ศвр. ขอนแก่น |
| ผู้ร่วมงาน | นางสาวอัมรารวรรณ ทิพยวัฒน์
นางอรรรณ ภัคดีไทย
นางเพียงเพ็ญ ศรีวัต | ศвр. ขอนแก่น
ศвр. ขอนแก่น
ศвр. ขอนแก่น |

5. บทคัดย่อ

การปรับปรุงพันธุ์ถั่วลิสงฝักต้มทนทานโรคนอตไหม้เพื่อให้ได้สายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง มีลักษณะเหมาะสมในการต้มฝักสดและทนทานโรคนอตไหม้สำหรับเปรียบเทียบเบื้องต้นต่อไป ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น เริ่มจากการผสมพันธุ์สร้างความแปรปรวนทางพันธุกรรมระหว่างพันธุ์/สายพันธุ์ถั่วลิสงฝักต้ม 10 พันธุ์ ได้แก่ สข.38 ขอนแก่น 60-2 ขอนแก่น 4 ขอนแก่น กาฬสินธุ์ 1 กาฬสินธุ์ 2 ICG5221 ICG15419 (Local x ICG465)-8 และ KKFCRC49-02-8-3 กับพันธุ์ทนทานโรคนอตไหม้ขอนแก่น 6 และ ICGV86388 โดยมีการผสมสลับจำนวน 40 คู่ผสม ในฤดูแล้งปี 2554 และการเพิ่มระดับความคงตัวทางพันธุกรรม ได้ลูกผสมชั่วที่ 2 จำนวน 35 คู่ผสม รวม 499 ต้น ในฤดูฝน 2554 การเก็บรวมเมล็ดในแต่ละชั่วโดยวิธี Single pod descent จากต้นที่มีลักษณะดี และการคัดเลือกต้นที่มีลักษณะดีในชั่วที่ 5 ได้ 657 ต้น ในฤดูฝนปี 2556 สำหรับการประเมินผลผลิตแบบต้นต่อแถวและคัดเลือกแถว (สายพันธุ์) ที่มีลักษณะดีสำหรับถั่วลิสงต้มฝักสดและทนทานโรคนอตไหม้สูงกว่าพันธุ์ขอนแก่น (พันธุ์เปรียบเทียบ) จำนวน 44 สายพันธุ์ ในฤดูแล้งปี 2557 เพื่อนำเข้าเปรียบเทียบพันธุ์เบื้องต้นในฤดูฝน 2557

Boiling Peanut breeding for tolerance to peanut bud necrosis virus (PBNV) had been conducted at Khon Kaen Field Crops Research Center, Khon Kaen during dry season 2011 to dry season 2014. Forty crosses of 10 boiling peanut cultivars i.e. SK38, Khon Kaen 60-2, Khon Kaen 4, Khon Kaen, Kalasin 1, Kalasin 2, ICG5221, ICG15419, (Local x ICG465)-8 and

KKFCRC498-02-8-3, and 2 cultivars tolerate to PBNV, i.e. Khon Kaen 6 and ICGV86388, including reciprocal crosses were done in dry season 2011. Advanced generation had been done up to F5 and 657 plants were selected on single plant selection basis in rainy season 2013. The selected 657 plants were planted by plant to row for preliminary evaluation in dry season 2014 and 44 lines were selected.

6. คำนำ

โรคยอดไหม้ของถั่วลิสง (Peanut bud necrosis) จากเชื้อสาเหตุ Peanut bud necrosis virus มีเพลี้ยไฟเป็นพาหะ โรคนี้ทำความเสียหายให้แก่ถั่วลิสงได้มากโดยเฉพาะในฤดูแล้ง และส่วนใหญ่ถั่วลิสงฝักเต็มพันธุ์รับรอง/แนะนำของกรมวิชาการเกษตรจัดอยู่ในกลุ่มวาเลนเซียซึ่งมี 3-4 เมล็ดต่อฝัก เช่น สข. 38 ขอนแก่น 60-2 ขอนแก่น 4 กาศสินธุ์ 1 กาศสินธุ์ 2 และขอนแก่น (สมจินตนา, 2542; ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น, 2544 และ 2545) มักอ่อนแอต่อโรคยอดไหม้ แม้สถาบันวิจัยพืชไร่ (2547) รายงานว่าสายพันธุ์ (Tainan9xSchwarz21)-19-31-6 มีปฏิกริยาด้านทานต่อโรคสูงมาก (HR) เนื่องจากไม่มีต้นเป็นโรคยอดไหม้ตลอดฤดูปลูก (0% DI) สายพันธุ์ ICGV86518 ICGV91201 KKFC4003-6 KKFC4014-2 KKFC4003-1 และ ICGV96024 มีปฏิกริยาด้านทานต่อโรคสูง (R) พันธุ์มาตรฐานด้านทานโรค ICGV86388 มีปฏิกริยาด้านทานต่อโรคปานกลาง พันธุ์ขอนแก่น 60-1 ขอนแก่น 60-3 และขอนแก่น 5 มีปฏิกริยาอ่อนแอต่อโรคปานกลาง พันธุ์ขอนแก่น 60-2 ขอนแก่น 4 และไทนาน 9 อ่อนแอต่อโรค และปัจจุบันยังไม่มีถั่วลิสงฝักเต็มทนทานโรคยอดไหม้เป็นพันธุ์แนะนำให้เกษตรกรปลูกเป็นการค้า

การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้สายพันธุ์ฝักเต็มที่ให้ผลผลิตสูง มีลักษณะฝักเต็มที่ดีและทนทานโรคยอดไหม้สำหรับการเปรียบเทียบเบื้องต้น 25-30 สายพันธุ์

7. วิธีดำเนินการ

- อุปกรณ์

วัสดุอุปกรณ์ที่สำคัญ ได้แก่ ถั่วลิสงฝักเต็มพันธุ์รับรองและแนะนำ เช่น สข.38 (SK38) ขอนแก่น 60-2 (KK60-2) ขอนแก่น 4 (KK4) ขอนแก่น (KK) กาศสินธุ์ 1 (KS1) และกาศสินธุ์ 2 (KS2) และสายพันธุ์ฝักเต็มที่มีลักษณะดี เช่น ICG5221 ICG14519 (LocalxICG465)-8 และ KKFCRC49-02-8-3 ถั่วลิสงพันธุ์ทนทานต่อโรคยอดไหม้ เช่น ขอนแก่น 6 (KK6) และ ICGV86388 และวัสดุอุปกรณ์สำหรับการผสมพันธุ์ ปลูกและดูแลรักษา เช่น ปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12 ยิปซัม สารป้องกันกำจัดวัชพืช โรค และแมลง เป็นต้น

- วิธีการ

การทดลองนี้ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ตั้งแต่ฤดูแล้งปี 2554 ถึงฤดูแล้งปี 2557 โดยมีรายละเอียด ดังนี้

ฤดูแล้งและฤดูฝนปี 2554

การปลูกถั่วลิสงพันธุ์พ่อและพันธุ์แม่และผสมพันธุ์สร้างลูกผสมชั่วที่ 1 (F₁) ในกระถาง 3 ครั้ง ระหว่างพันธุ์ฝักต้ม 10 พันธุ์ ได้แก่ สข.38 ขอนแก่น 60-2 ขอนแก่น 4 ขอนแก่น กาฬสินธุ์ 1 กาฬสินธุ์ 2 ICGV465-8 ICG5221 ICG15419 และ KKFCRC49-02-8-3 กับพันธุ์ทนทานต่อโรคยอดไหม้ 2 พันธุ์ ได้แก่ ICGV86388 และขอนแก่น 6 โดยมีการผสมสลับในพันธุ์พ่อและพันธุ์แม่แต่ละคู่ รวม 40 คู่ผสม ในฤดูแล้งปี 2554 และเก็บรวบรวมเมล็ดลูกผสมชั่วที่ 1 ของแต่ละคู่ผสม

การปลูกถั่วลิสงลูกผสมชั่วที่ 1 (F₁) ในฤดูฝนปี 2554 คู่ผสมละ 1 แถว ระยะระหว่างแถว 80x10 เซนติเมตร หลุมละ 1 เมล็ด ในสภาพไร่อาศัยน้ำฝน กำจัดวัชพืชเมื่อจำเป็น ใส่ปุ๋ยสูตร 12-24-12 ในระยะก่อนออกดอกไร่ละ 25 กิโลกรัมต่อไร่ และโรยยิปซัมในระยะเริ่มลงเข็มไร่ละ 50 กิโลกรัม และเก็บเกี่ยวพร้อมกันทุกคู่ผสม

ฤดูแล้งและฤดูฝนปี 2555

การปลูกถั่วลิสงลูกผสมชั่วที่ 2 (F₂) ระยะปลูก 50x10 เซนติเมตร หลุมละ 1 เมล็ด และชั่วที่ 3 ระยะปลูก 40x10 เซนติเมตร หลุมละ 1 ต้น และปลูกคั่นระหว่างคู่ผสมด้วยพันธุ์แม่และพันธุ์พ่อของแต่ละคู่ผสม และพันธุ์ขอนแก่น (พันธุ์อ่อนแอต่อโรคยอดไหม้) และเก็บเกี่ยวและรวบรวมได้ฝักเป็นลูกผสมชั่วที่ 3 และชั่วที่ 4 ของคู่ผสมต่างๆ

ฤดูแล้งและฤดูฝนปี 2556

3) การคัดเลือกสายพันธุ์แท้แบบ Single plant selection ในฤดูฝน 2556

ฤดูแล้งปี 2557: การประเมินผลผลิตแบบต้นต่อแถว (Plant to row selection)

การปลูกถั่วลิสงชั่วที่ 6 ที่ฝักตกและมีลักษณะเหมาะสมสำหรับต้มฝักสดในฤดูฝนปี 2556 จำนวน 657 ต้น (สายพันธุ์) เป็นต้นละแถวและปลูกพันธุ์ขอนแก่น (พันธุ์อ่อนแอต่อโรคยอดไหม้) เป็นพันธุ์ตรวจสอบคั่นระหว่างแต่ละคู่ผสม รวมทั้งพันธุ์พ่อแม่พันธุ์ที่ใช้ในการสร้างลูกพันธุ์ละ 1 แถว โดยปลูกแต่ละแถวยาว 6 เมตร ใช้ระยะปลูก 40x20 เซนติเมตร หลุมละ 2 เมล็ด คลุกเมล็ดด้วยสารคาร์บอกซิน 75% WP 5 กรัมต่อเมล็ด 1 กิโลกรัม ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมและสารอีทีฟอน 48%SL 2 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12 ไร่ละ 25 กิโลกรัม ในระยะก่อนถั่วลิสงออกดอก กำจัดวัชพืชตามความจำเป็นและให้น้ำทุก 7-10 วัน

วิธีปฏิบัติการทดลอง ได้แก่ การคลุกเมล็ดก่อนปลูกด้วยเชื้อไรโซเบียม สารป้องกันกำจัดเชื้อราคาร์บอกซิน 75% WP อัตรา 5 กรัมต่อเมล็ด 1 กิโลกรัม และสารอีทีฟอน 48% SL อัตรา 2 มิลลิลิตรต่อน้ำ 2 ลิตร การใส่ปุ๋ยเคมี 12-24-12 ไร่ละ 25 กิโลกรัม พร้อมกำจัดวัชพืชในระยะก่อนออกดอก และการโรยยิปซัมไร่ละ 50 กิโลกรัม โดยตรงบริเวณทรงพุ่ม ในระยะออกดอกถึงลงเข็ม

การบันทึกข้อมูล ประกอบด้วยวันปลูก วันปฏิบัติการต่างๆ และรวมทั้งวันเก็บเกี่ยว เปอร์เซ็นต์การเป็นโรคยอดไหม้ ลักษณะทางการเกษตร ผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิต

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

การทดลองที่เริ่มต้นจากการสร้างลูกผสม การผสมตัวเองเพื่อเพิ่มระดับความคงตัวทางพันธุกรรมและการเก็บรวมเมล็ดในชั่วชีวิตที่ 1 ถึงชีวิตที่ 4 ด้วยวิธี Single plot descent การคัดเลือกต้นที่มีลักษณะเหมาะสมสำหรับตัดฝักสดในชั่วชีวิตที่ 5 การคัดเลือกสายพันธุ์ที่ดีด้วยวิธีปลูกแบบต้นต่อแถวในชั่วชีวิตที่ 6 และการประเมินผลผลิตแบบต้นต่อแถวในชั่วชีวิตที่ 7 และได้สายพันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับตัดฝักสด และได้การดำเนินงานในแต่ละขั้นตอนและแต่ละฤดู ดังนี้

ฤดูแล้งและฤดูฝนปี 2554

การปลูกพันธุ์/สายพันธุ์พ่อและแม่ในกระถางและการผสมพันธุ์สร้างลูกผสมชั่วที่ 1 (F_1) ของแต่ละคู่ผสม ในฤดูแล้งปี 2554 รวม 40 คู่ผสม ได้ลูกผสมชั่วที่ 1 รวม 567 ฝัก แยกเป็นลูกผสมของพันธุ์ขอนแก่น 6 กับฝักต้ม 10 พันธุ์ จำนวน 130 ฝัก พันธุ์ ICGV86388 กับฝักต้ม 10 พันธุ์ จำนวน 266 ฝัก และพันธุ์ฝักต้ม 10 พันธุ์ กับขอนแก่น 6 จำนวน 84 ฝัก และพันธุ์ฝักต้ม 10 พันธุ์ กับ ICGV86388 จำนวน 87 ฝัก (ตารางที่ 1 และ 2)

การปลูกถั่วลิสงลูกผสมชั่วที่ 1 (F_1) เพิ่มปริมาณเมล็ดในแต่ละคู่ผสม ในฤดูฝนปี 2554 ตั้งแต่วันที่ 4 กรกฎาคม 2554 คู่ผสมละ 1 แถว และเก็บเกี่ยวพร้อมกันทุกคู่ผสมในวันที่ 3-4 ตุลาคม 2554 โดยเก็บรวมเมล็ดชั่วที่ 2 (F_2) ของแต่ละคู่ผสมได้ 35 คู่ผสม ประกอบด้วยคู่ผสมของพันธุ์ขอนแก่น 6 กับพันธุ์ฝักต้ม จำนวน 138 ต้น และมีฝักต้นละ 14.5 ฝัก พันธุ์ ICGV86388 กับฝักต้ม จำนวน 281 ต้น และมีฝักต้นละ 14.4 ฝัก พันธุ์ฝักต้มกับขอนแก่น 6 จำนวน 33 ต้น และมีฝักต้นละ 9.9 ฝัก และพันธุ์ฝักต้มกับ ICGV86388 จำนวน 281 ต้น และมีฝักต้นละ 14.4 ฝัก ส่วนอีก 5 คู่ผสม ไม่งอกและไม่มีต้นเก็บเกี่ยวได้ (ตารางที่ 1 และ 2)

ฤดูแล้งและฤดูฝนปี 2555

การปลูกถั่วลิสงลูกผสมชั่วที่ 2 ระหว่างเดือนมกราคมถึงเมษายน 2555 และ ชั่วที่ 3 ระหว่างเดือนกรกฎาคมถึงตุลาคม 2555 เก็บเกี่ยวและรวบรวมลูกผสมชั่วที่ 3 และชั่วที่ 4 ของคู่ผสมต่างๆ (ตารางที่ 3 และ 4) ได้ ดังนี้

1) ลูกผสม 10 คู่ผสม ระหว่างพันธุ์ขอนแก่น 6 กับพันธุ์ฝักต้ม สข.38 ขอนแก่น 60-2 ขอนแก่น 4 ขอนแก่น กาศสินธุ์ 1 (Local\ICG465)-8 ICG5221 ICG15419 KKFCRC49-02-8-3 และ กาศสินธุ์ 2 ได้ลูกผสมชั่วที่ 3 จำนวน 564 992 739 570 1,088 582 573 216 120 และ 303 ฝัก รวม 5,243 ฝัก ในฤดูแล้งปี 2555 และได้ลูกผสมชั่วที่ 4 จำนวน 336 652 502 201 605 602 432 72 97 และ 54 ฝัก รวม 3,650 ฝัก ในฤดูฝนปี 2555 ตามลำดับ

2) ลูกผสม 9 คู่ผสม ระหว่างพันธุ์ฝักต้ม สข.38 ขอนแก่น 60-2 ขอนแก่น 4 ขอนแก่น กาศสินธุ์ 1 (Local\ICG465)-8 ICG5221 ICG15419 และ KKFCRC49-02-8-3 กับพันธุ์ขอนแก่น 6 ได้ 21 245 369 440 255 54 153 262 และ 352 ฝัก รวม 2,151 ฝัก ในฤดูแล้งปี 2555 และได้ 15 220 442 555 550 45 17 16 และ 460 ฝัก ในฤดูฝนปี 2555 ตามลำดับ

3) ลูกผสม 10 คู่ผสม ระหว่างพันธุ์ ICGV86388 กับพันธุ์ฝักต้ม สข.38 ขอนแก่น 60-2 ขอนแก่น 4 ขอนแก่น กาศสินธุ์ 1 (Local\ICG465)-8 ICG5221 ICG15419 KKFCRC49-02-8-3

และภาพสินธุ์ 2 ได้ 327 641 673 467 460 444 382 557 467 และ 374 ฝัก รวม 4,792 ฝัก ใน
ฤดูแล้งปี 2555 และได้ 721 614 128 564 734 209 188 802 555 และ 404 ฝัก รวม 5,501
ฝัก ในฤดูฝนปี 2555 ตามลำดับ

4) ลูกผสม 6 คู่ผสม ระหว่างพันธุ์ฝักต้ม สข.38 ขอนแก่น 60-2 ขอนแก่น 4 ขอนแก่น
ภาพสินธุ์ 1 และ (LocalxICG465)-8 ได้ 19 471 490 409 46 และ 89 ฝัก ในฤดูแล้งปี 2555 และได้
10 547 693 597 163 และ 56 ฝัก รวม 2,066 ฝัก ในฤดูฝนปี 2555 ตามลำดับ

ฤดูแล้งและฤดูฝนปี 2556

การปลูกลูกผสมชั่วที่ 4 (F₄) ในฤดูแล้งปี 2556 และชั่วที่ 5 (F₅) ในฤดูฝนปี 2556 และ
คัดเลือกต้นและเก็บแยกต้นในชั่วที่ 5 ในฤดูฝน (ลูกผสมชั่วที่ 6) ตามอายุที่เหมาะสมได้ ดังนี้

1) การปลูกลูกผสมชั่วที่ 4 รวม 33 คู่ผสม ตั้งแต่วันที่ 26-28 มกราคม 2556 และเก็บเกี่ยว
ลูกผสมชั่วที่ 5 ตั้งแต่วันที่ 22 เมษายนถึง 11 พฤษภาคม 2556 ได้ 17,137 ฝัก มีจำนวนฝักแตกต่างกันใน
แต่ละคู่ผสม (ตารางที่ 5) จากการเก็บรวมฝักจากต้นที่คัดเลือกต้นละ 2 ฝัก หรือมากกว่าในคู่ผสมที่มี
จำนวนต้นน้อย

2) การปลูกลูกผสมชั่วที่ 5 ทั้ง 33 คู่ผสม รวม 32,170 เมล็ด ตั้งแต่วันที่ 17 กรกฎาคม 2556
และเก็บเกี่ยวได้ลูกผสมชั่วที่ 6 (F₆) โดยคัดเลือกต้นที่ติดฝักดก มีลักษณะเหมาะสมสำหรับต้มฝักสดและไม่
เป็นโรคยอดไหม้แยกต้นในแต่ละคู่ผสมตั้งแต่วันที่ 9 ถึง 29 ตุลาคม 2556 ได้ 657 ต้น (ตารางที่ 5) เพื่อใช้
ประเมินผลผลิตแบบต้นต่อแถวในฤดูแล้ง 2557 ต่อไป

ฤดูแล้งปี 2557

การปลูกถั่วลิสงที่คัดเลือกได้ 657 ต้น สำหรับประเมินผลผลิตแบบต้นต่อแถว ต้นละ 1
แถว ตั้งแต่วันที่ 17-18 มกราคม และเก็บเกี่ยวระหว่างวันที่ 1-15 พฤษภาคม คัดเลือกแถวที่มีเปอร์เซ็นต์
การเป็นโรคยอดไหม้ต่ำกว่าพันธุ์ขอนแก่น (พันธุ์ตรวจจสอบ) ติดฝักดกและให้ผลผลิตสูง รวมทั้งมีลักษณะ
เหมาะสมสำหรับต้มฝักสดได้ 44 แถว (สายพันธุ์) จาก 23 คู่ผสม ได้แก่ KK6xKK60-2 จำนวน 1 แถว
KK6xKK4 จำนวน 1 แถว KK4xKK6 จำนวน 1 แถว KK6xKK จำนวน 3 แถว KK6 xKS1 จำนวน 5
แถว KS1xKK6 จำนวน 1 แถว KK6xKS2 จำนวน 1 แถว KK6xICG5221 จำนวน 2 แถว ICG5221
xKK6 จำนวน 2 แถว KK6xKKFCRC49-02-8-3 จำนวน 2 แถว KKFCRC49-02-8-3xKK6 จำนวน 2 แถว
(LocalxICG465)-8xKK6 จำนวน 3 แถว ICGV86388xSK38 จำนวน 1 แถว ICGV86388xKK60-2
จำนวน 3 แถว KK60-2 xICGV86388 จำนวน 3 แถว ICGV86388xKK4 จำนวน 1 แถว ICGV86388
xKK จำนวน 1 แถว KKxICGV86388 จำนวน 3 แถว ICGV86388xKS1 จำนวน 1 แถว ICGV86388x
ICG5221 จำนวน 2 แถว (ICGV86388xICG15419 จำนวน 2 แถว (ICGV86388x(LCXICG465)-8
จำนวน 1 แถว และ (Localx ICG465)-8xICGV86388 จำนวน 1 แถว รวมทั้งได้กำหนดรหัสสายพันธุ์
สำหรับการทดลองขั้นต่อไป (ตารางที่ 6 และ 7) รวมทั้งสายพันธุ์ที่มีลักษณะเหมาะสมสำหรับการปรับปรุง
พันธุ์ตามวัตถุประสงค์อื่นๆ เก็บรักษาไว้สำหรับการปรับปรุง พันธุ์อื่นๆ อีกจำนวนหนึ่ง

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

การปรับปรุงพันธุ์ถั่วลิสงฝักตมทนทานโรคยอดไหม้เพื่อให้ได้สายพันธุ์ฝักตมที่ให้ผลผลิตสูง มีลักษณะฝักตมที่ดีและทนทานโรคยอดไหม้สำหรับการเปรียบเทียบเบื้องต้น โดยการผสมพันธุ์เพื่อสร้างความแปรปรวนทางพันธุกรรมระหว่างพันธุ์/สายพันธุ์ถั่วลิสงฝักตม 10 พันธุ์ ได้แก่ สข.38 ขอนแก่น 60-2 ขอนแก่น 4 ขอนแก่น กาศสินธุ์ 1 กาศสินธุ์ 2 ICG5221 ICG15419 (Local\ICG465)-8 และ KKFCRC49-02-8-3 กับพันธุ์ทนทานโรคยอดไหม้ขอนแก่น 6 และ ICGV86388 โดยมีการผสมสลับจำนวน 40 คู่ผสม ในฤดูแล้งปี 2554 และเพิ่มระดับความคงตัวของพันธุกรรมตั้งแต่ฤดูฝน 2554 ได้ลูกผสมชั่วที่ 2 จำนวน 35 คู่ผสม รวม 499 ต้น และคัดเลือกต้นที่มีลักษณะดีในชั่วที่ 6 ได้ 657 ต้น เพื่อประเมินผลผลิตแบบต้นต่อแถวในฤดูแล้งปี 2557 และคัดเลือกแถว (สายพันธุ์) ฝักตมที่มีลักษณะดีและทนทานโรคยอดไหม้สูงกว่าพันธุ์ขอนแก่น (พันธุ์อ่อนแอ) เข้าเปรียบเทียบพันธุ์เบื้องต้นในฤดูฝน 2557 จำนวน 44 สายพันธุ์

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

สายพันธุ์ถั่วลิสงที่มีลักษณะเหมาะสมสำหรับตัดฝักสดและมีเปอร์เซ็นต์การเป็นโรคยอดไหม้น้อยกว่าพันธุ์ตรวจสอบขอนแก่น ในฤดูแล้งปี 2557 ได้ 44 สายพันธุ์ ที่ได้จากการดำเนินงานระหว่างฤดูแล้งปี 2554 ถึงฤดูแล้งปี 2557 เป็นสายพันธุ์ที่จะใช้ในการเปรียบเทียบพันธุ์เบื้องต้นต่อไป ตั้งแต่ฤดูฝนปี 2557

11. คำขอขอบคุณ (ถ้ามี)

-

12. เอกสารอ้างอิง

สมจินตนา ทุมแสน. 2542. เอกสารวิชาการ: ถั่วลิสง. ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 103 หน้า.

สถาบันวิจัยพืชไร่. 2547. แบบ ต-2ช รายงานผลการดำเนินงานวิจัยสิ้นสุด ประจำปี 2547 ชุดโครงการวิจัยและพัฒนาการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตถั่วลิสง รหัส วช. 04108490-0011. สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร. 10 หน้า. แก่นเกษตร ปีที่ 31 ฉบับที่ 4 ตุลาคม-ธันวาคม 2546. หน้า 218-225.

ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น. 2544. ถั่วลิสงพันธุ์กาศสินธุ์ 1 และกาศสินธุ์ 2. เอกสารข้อมูลเสนอคณะกรรมการบริหารกรมวิชาการเกษตรเพื่อพิจารณาเป็นพันธุ์แนะนำ. 20 หน้า.

ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น. 2545. ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น. เอกสารข้อมูลเสนอคณะกรรมการบริหารกรมวิชาการเกษตรเพื่อพิจารณาเป็นพันธุ์แนะนำ. 26 หน้า.

ตารางที่ 1 จำนวนฝักถั่วลิสงของลูกชั่วที่ 1 ที่ผสมได้ (ฤดูแล้งปี 2554) และจำนวนต้นเก็บเกี่ยวและฝักต่อต้นของลูกชั่วที่ 2 ที่เก็บเกี่ยวได้รายคู่ผสม (ฤดูฝนปี 2554)

คู่ผสม	จำนวนฝักลูกชั่วที่ 1 (F1) ที่ผสมได้ในฤดูแล้งปี 2554	ลูกชั่วที่ 2 (F2) ที่เก็บเกี่ยวได้ในฤดูฝนปี 2554	
		จำนวนต้น	จำนวนฝักต่อต้น
KK6xSK38	14	11	12.5
KK6xKK60-2	18	11	21.6
KK6x KK4	17	21	14.6
KK6x KK	12	15	11.1
KK6xKS1	13	16	14.7
KK6xKS2	5	6	14.8
KK6x(LocalxICG465)-8	12	13	11.5
KK6xICG5221	11	13	9.9
KK6xICG15419	20	23	10.2
KK6xKKFCRC49-02-8-3	8	9	12.7
รวม	130	138	14.5
SK38xKK6	8	1	2.0
KK60-2xKK6	14	6	10.3
KK4xKK6	7	5	16.2
KK xKK6	8	5	11.2
KS1xKK6	9	3	13.7
KS 2xKK6	8	2	3.0
(LocalxICG465)-8xKK6	7	2	3.5
ICG5221xKK6	11	5	4.4
ICG15419xKK6	7	2	21.5
KKFCRC49-02-8-3xKK6	5	2	13.5
รวม	84	33	9.9

ตารางที่ 2 จำนวนฝักถั่วลิสงของลูกชั่วที่ 1 ที่ผสมได้ (ฤดูแล้งปี 2554) และจำนวนต้นเก็บเกี่ยวและฝักต่อต้นของลูกชั่วที่ 2 ที่เก็บเกี่ยวได้รายคู่ผสม (ฤดูฝนปี 2554)

คู่ผสม	จำนวนฝักลูกชั่วที่ 1 (F1) ที่ผสมได้ในฤดูแล้งปี 2554	ลูกชั่วที่ 2 (F2) ที่เก็บเกี่ยวได้ในฤดูฝนปี 2554	
		จำนวนต้น	จำนวนฝักต่อต้น
ICGV86388xSK38	30	31	14.5
ICGV86388xKK60-2	28	30	13.7
ICGV86388xKK4	38	42	13.3
ICGV86388xKK	26	31	15.0
ICGV86388xKS 1	39	44	16.3
ICGV86388xKS 2	25	29	18.2
ICGV86388x(LocalxICG465)-8	19	14	9.8
ICGV86388xICG5221	19	22	13.8
ICGV86388xICG15419	21	21	15.3
ICGV86388xKKFCRC49-02-8-3	21	17	13.6
รวม	266	281	14.4
สข.38xICGV86388	12	4	6.2
KK60-2xICGV86388	13	10	13.4
KK4xICGV86388	14	20	13.3
KKxICGV86388	12	11	8.3
KS1xICGV86388	12	2	4.50
KS2xICGV86388	1	0	0
(LocalxICG465)-8xICGV86388	9	0	0
ICG5221xICGV86388	11	0	0
ICG15419xICGV86388	4	0	0
KKFCRC49-02-8-3xICGV86388	3	0	0
รวม	87	47	9.1

ตารางที่ 3 จำนวนต้นที่เก็บเกี่ยวได้และจำนวนฝักที่เก็บรวบรวมได้ในชั่วต่างๆ ของลูกผสมระหว่างพันธุ์
ขอนแก่น 6 กับพันธุ์ฝักต้ม 10 พันธุ์ ในฤดูแล้งปี 2555 และฤดูฝนปี 2555

คู่ผสม	ฤดูแล้งปี 55		ฤดูฝนปี 55		คู่ผสม	ฤดูแล้งปี 55		ฤดูฝนปี 55	
	ต้นช้ำที่ 2	ฝักช้ำที่ 3	ต้นช้ำที่ 3	ฝักช้ำที่ 4		ต้นช้ำที่ 2	ฝักช้ำที่ 3	ต้นช้ำที่ 3	ฝักช้ำที่ 4
KK6xSK38	118	564	32	336	SK38xKK6	2	21	11	15
KK6xKK60-2	155	992	74	652	KK60-2xKK6	37	245	30	220
KK6xKK4	169	739	48	502	KK4xKK6	82	369	93	442
KK6xKK	141	570	23	201	KKxKK6	61	440	92	555
KK6xKS1	187	1,088	97	605	KS1xKK6	29	255	143	550
KK6x(LCxICG465)-8	113	582	34	602	(LCxICG465)-8xKK6	5	54	10	45
KK6xICG5221	83	573	93	432	ICG5221xKK6	13	153	8	17
KK6xICG15419	148	216	13	72	ICG15419xKK6	39	262	6	16
KK6xKKFCRC49-02-8-3	46	120	22	97	KKFCRC49-02-8-3xKK6	34	352	59	460
KK6xKS2	59	303	26	54	KS2xKK6	0	0	0	0
รวม	1,219	5,234	462	3,650	รวม	302	2,151	452	2,230

ตารางที่ 4 จำนวนต้นที่เก็บเกี่ยวได้และจำนวนฝักที่เก็บรวบรวมได้ในชั่วต่างๆ ของลูกผสมระหว่างพันธุ์
ICGV86388 กับพันธุ์ฝักต้ม 10 พันธุ์ ในฤดูแล้งปี 2555 และฤดูฝนปี 2555

คู่ผสม	ฤดูแล้งปี 55		ฤดูฝนปี 55		คู่ผสม	ฤดูแล้งปี 55		ฤดูฝนปี 55	
	ต้นช้ำที่ 2	ฝักช้ำที่ 3	ต้นช้ำที่ 3	ฝักช้ำที่ 4		ต้นช้ำที่ 2	ฝักช้ำที่ 3	ต้นช้ำที่ 3	ฝักช้ำที่ 4
ICGV86388xSK38	61	327	69	721	SK38xICGV86388	9	19	3	10
ICGV86388xKK60-2	217	641	52	614	KK60-2xICGV86388	112	471	266	547
ICGV86388xKK4	128	673	67	128	KK4xICGV86388	269	490	218	693

ICGV86388xKK	139	467	61	564	KKxICGV86388	77	409	196	597
ICGV86388xKS1	122	460	61	734	KS1xICGV86388	6	46	18	163
ICGV86388x(LCxICG 465)-8	67	444	25	209	(LCxICG465)- 8xICGV86388	5	89	9	56
ICGV86388xICG5221	202	382	15	188	ICG5221xICGV86388	0	0	0	0
ICGV86388xICG15419	182	557	65	802	ICG15419xICGV86388	0	0	0	0
ICGV86388xKKFCRC 49-02-8-3	121	467	58	555	KKFCRC49-02-8- 3xICGV86388	0	0	0	0
ICGV86388xKS2	89	374	30	404	KS2xICGV86388	0	0	0	0
รวม	1,328	4,792	503	5,501	รวม	472	1,524	710	2,066

ตารางที่ 5 จำนวนฝักที่เก็บรวมได้ในฤดูแล้งปี 2556 และจำนวนเมล็ดที่ปลูกในฤดูฝนปี 2556 ของถั่วลิสง
ลูกผสมฝักเต็มทนทานโรคยอดไหม้ จำนวน 3 คู่ผสม

คู่ผสม	จำนวนฝักข้าวที่ 5 ที่ เลือกได้ในฤดูแล้งปี 2556	ฤดูฝนปี 2556	
		จำนวนเมล็ดข้าวที่ 5 ที่ ใช้ปลูก	จำนวนต้นข้าวที่ 6 ที่ คัดเลือกได้
KK6xSK38	628	1,020	22
KK6xKK60-2	582	1,280	24
KK6xKK4	1,599	2,500	47
KK6xKK	520	850	26
KK6xKS1	256	71	23
KK6xKS2	285	450	25
KK6x(LocalxICG465)-8	474	800	8
KK6xICG5221	511	980	20
KK6xICG15419	698	1,190	25
KK6xKKFCRC49-02-8-3	492	950	42
ICG86388xSK38	399	800	15
ICG86388xKK60-2	562	1,140	42
ICG86388xKK4	563	980	24
ICG86388xKK	527	110	3
ICG86388xKS1	767	1,500	21
ICG86388xKS2	377	770	15
ICG86388x(LocalxICG465)-8	980	1,650	6
ICG86388xICG5221	277	500	13
ICG86388xICG15419	425	790	4
ICG86388xKKFCRC49-02-8-3	135	200	4
SK38xKK6	9	20	5
KK60-2xKK6	225	450	12

KK4xKK6	526	1,200	20
KKxKK6	928	1,535	25
KS1xKK6	503	1,500	26
(LocalxICG465)-8xKK6	167	450	24
ICG5221xKK6	43	75	4
KKFCRC49-02-8-3xKK6	308	640	17
KK60-2xICG86388	1,071	1,950	36
KK4xICG86388	637	1,280	33
KKxICG86388	1,174	1,540	26
KS1xICG86388	314	840	3
(LocalxICG465)-8xICG86388	175	480	17
รวม	17,137	32,170	657

ตารางที่ 6 จำนวนแถวปลูกของลูกผสมถั่วลิสงช่วงที่ 6 และเปอร์เซ็นต์ต้นเป็นโรคยอดไหม้และผลผลิตฝักสดของแต่ละกลุ่มผสมและพันธุ์ตรวจสอบ รวมทั้งจำนวนแถว (สายพันธุ์) และแถวที่คัดเลือกได้ในแต่ละกลุ่มผสมที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ในฤดูแล้งปี 2557

กลุ่มผสม	จำนวนแถวปลูก	% ต้นเป็นโรคยอดไหม้		ผลผลิตฝักสด (กก./ไร่)		จำนวนแถวที่คัดเลือกได้	แถวที่คัดเลือกได้ของลูกผสม
		ลูกผสม	พันธุ์ขอนแก่น	ลูกผสม	พันธุ์ขอนแก่น		
KK6xSK38	22	0.6	3.6	845	678	0	
SK38xKK6	5	9.0	11.6	803	775	0	
KK6xKK60-2	24	6.3	13.2	887	756	1	7
KK60-2xKK6	12	7.5	10.2	795	619	0	
KK6xKK4	47	3.9	11.0	1,182	533	1	15
KK4xKK6	20	27.7	22.2	526.	672	1	1
KK6xKK	26	5.1	11.1	807	719	4	1 2 4 22
KKxKK6	25	20.6	21.9	704	769	0	
KK6xKS1	23	19.9	26.3	770	603	5	1 11 17 20 23
KS1xKK6	26	28.2	19.3	379	502	1	5
KK6xKS2	25	0.8	28.2	1,464	312	1	10
KK6xICG5221	20	13.5	27.1	708	497	2	7 8
ICG5221xKK6	4	18.1	15.2	962	841	2	1 4
KK6xICG15419	25	4.8	17.8	880	681	0	
KK6xKKFCRC49-02-8-3	42	3.1	22.9	1,156	706	2	10 19
KKFCRC49-02-8-3xKK6	17	3.5	25.1	1,022	559	2	9 16
KK6x(LCXICG465)-8	8	0.7	25.3	1,542	278	0	
(LCxICG465)-8xKK6	24	19.5	33.5	404	444	3	13 22 23
ICGV86388xSK38	15	16.7	24.3	718	712	1	4
ICGV86388xKK60-2	42	14.0	15.2	890	714	3	15 22 27
KK60-2xICGV86388	36	16.6	16.4	768	597	3	5 10 35

ICGV86388xKK4	24	21.1	26.5	928	528	1	5
KK4xICGV86388	33	26.4	20.3	441	506	0	
ICGV86388xKK	3	2.5	28.8	776	441	1	2
KKxICGV86388	26	21.0	25.5	607	519	3	7 9 12
ICGV86388xKS1	21	7.8	18.9	800	625	1	19
KS1xICGV86388	3	13.8	13.8	1,387	650	0	
ICGV86388xKS2	15	4.6	0	572	747	0	
ICGV86388xICG5221	13	7.4	5.9	889	797	2	6 13
(ICGV86388xICG15419	4	14.0	10.9	780	719	2	2 4
ICGV86388xKKFCRC49-02-8-3	4	1.8	9.2	704	688	0	
(ICGV86388x(LCXICG465)-8	6	2.7	10.8	852	744	1	4
(LCXICG465)-8xICGV86388	17	7.6	17.0	632	528	1	5
รวม/เฉลี่ย	657	11.2	17.8	836	617	44	
		±8.5	±8.0	±273	±136		

ตารางที่ 7 เปรอ์เซ็นต์ต้นเป็นโรคยอดไหม้ จำนวนฝักต่อต้น ผลผลิตฝักสดและฝักแห้ง และ นน. ฝักแห้ง 100 ฝักของแต่ละสายพันธุ์ (แถว) ที่คัดเลือก ค่าเฉลี่ยของแต่ละคู่ผสมและพันธุ์ตรวจสอบ) ที่ ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ในฤดูแล้งปี 2557

สายพันธุ์	% ต้นเป็นโรคยอดไหม้	จำนวนฝัก/ต้น	ผลผลิต (กก./ไร่)		นน.ฝักแห้ง (ก./100 ฝัก)	รหัสสายพันธุ์ที่กำหนด
			ฝักสด	ฝักแห้ง		
(KK6xKK60-2)-7	0.0	14.7	1,030.0	522.0	149.0	KKBPN54-03-01
คู่ผสม	6.3	15.2	887.0	453.0	123.0	
ขอนแก่น	13.2	11.8	757.0	394.0	140.0	
(KK6xKK4)-15	0.0	10.6	764.0	367.0	159.0	KKBPN54-05-01
คู่ผสม	2.8	11.5	1,159.6	431.4	161.4	
ขอนแก่น	11.0	10.6	532.8	256.2	117.4	
(KK4xKK6)-1	11.1	17.8	1,400.0	470.0	146.2	KKBPN54-06-01
คู่ผสม	27.7	18.5	526.4	232.4	153.0	
ขอนแก่น	22.2	18.5	672.0	356.3	151.3	
(KKxKK6)-1	0.0	13.3	813.0	365.0	162.0	KKBPN54-08-01
(KKxKK6)-2	1.0	12.3	1,192.0	569.0	180.0	KKBPN54-08-02
(KKxKK6)-4	2.0	13.1	925.0	381.0	165.0	KKBPN54-08-03
(KKxKK6)-22	2.0	12.5	856.0	401.0	175.0	KKBPN54-08-04
คู่ผสม	20.64	15.2	704.2	315.7	185.7	
ขอนแก่น	21.89	15.6	768.8	393.8	148.8	
(KK6xKS1)-1	22.0	15.6	646.0	220.0	167.0	KKBPN54-09-01
(KK6xKS1)-11	16.7	17.1	657.0	357.0	197.0	KKBPN54-09-02

(KK6xKS1)-17	7.7	13.0	975.0	458.0	181.0	KKBPN54-09-03
(KK6xKS1)-20	18.8	16.0	707.0	371.0	187.0	KKBPN54-09-04
(KK6xKS1)-23	0.0	14.9	1,253.0	447.0	157.0	KKBPN54-09-05
คู่ผสม	19.9	15.0	770.0	219.3	167.8	
ขอนแก่น	26.3	15.0	603.0	190.0		
(KS1xKK6)-5	3.0	27.7	692.3	400.0	153.0	KKBPN54-10-01
คู่ผสม	28.2	18.7	350.2	191.2	128.2	
ขอนแก่น	19.3	13.1	492.5	242.8	140.6	
(KK6xKS2)-10	0.00	15.7	1,840.0	670.0	189.0	KKBPN54-11-01
คู่ผสม	0.75	13.0	1,464.0	609.3	193.8	
ขอนแก่น	28.17	10.8	312.5	159.4	152.0	
(KK6xICG5221)-7	20.69	18.9	1,187.0	651.0	162.0	KKBPN54-13-01
(KK6xICG5221)-8	13.04	13.6	955.0	564.0	147.0	KKBPN54-13-02
คู่ผสม	13.47	16.4	708.3	394.4	143.8	
ขอนแก่น	27.11	12.9	496.9	275.0	180.2	

ตารางที่ 2 (ต่อ)

สายพันธุ์	% ต้นเป็น โรคยอดไหม้	จำนวน ฝัก/ต้น	ผลผลิต (กก./ไร่)		นน.ฝักแห้ง (ก./100 ฝัก)	รหัสสายพันธุ์ ที่กำหนด
			ฝักสด	ฝักแห้ง		
(ICG5221xKK6)-1	13.64	15.7	1,020.0	520.0	149.0	KKBPN54-14-01
(ICG5221xKK6)-4	11.76	17.4	1,150.0	588.0	136.0	KKBPN54-14-02
คู่ผสม	18.08	17.7	961.6	480.9	141.1	
ขอนแก่น	15.18	14.0	840.6	461.3	155.5	
(KK6xKKFCRC49-02-8-3)-10	0.00	11.8	1289.0	556.0	175.9	KKBPN54-19-01
(KK6xKKFCRC49-02-8-3)-19	5.56	10.0	1925.0	500.0	173.6	KKBPN54-19-02
คู่ผสม	3.14	13.8	1155.8	511.7	154.1	
ขอนแก่น	22.88	14.9	706.3	378.1	173.7	
(KKFCRC49-02-8-3xKK6)-9	3.57	16.6	1253.0	680.0	147.0	KKBPN54-20-01
(KKFCRC49-02-8- 3xKK6)-16	0.00	13.6	994.0	465.0	143.0	KKBPN54-20-02
คู่ผสม	3.46	13.8	1021.8	475.4	145.8	
ขอนแก่น	25.10	11.3	559.4	287.5	172.5	
((LCxICG465)-8xKK6)-13	8.33	17.2	1286.0	657.0	164.0	KKBPN54-18-01

((LCxICG465)-8xKK6)-22	17.24	16.0	1064.0	579.0	175.0	KKBPN54-18-02
((LCxICG465)-8xKK6)-23	9.09	14.7	938.0	515.0	158.0	KKBPN54-18-03
คู่ผสม	20.13	15.2	853.7	428.7	154.0	
ขอนแก่น	26.36	11.8	412.5	246.9	144.0	
(ICGV86388xSK38)-4	9.09	20.2	1169.0	631.0	156.0	KKBPN54-21-01
คู่ผสม	16.73	18.9	718.3	365.4	140.0	
ขอนแก่น	24.29	16.9	712.5	365.4	174.6	
(ICGV86388xKK60-2)-15	5.00	15.9	1436.0	773.0	189.0	KKBPN54-23-01
(ICGV86388xKK60-2)-22	0.00	16.5	1033.0	467.0	154.0	KKBPN54-23-02
(ICGV86388xKK60-2)-27	4.76	15.8	1418.0	718.0	180.0	KKBPN54-23-03
คู่ผสม	14.49	15.3	896.9	445.3	163.6	
ขอนแก่น	19.46	18.6	843.8	437.5	150.8	
(KK60-2xICGV86388)-5	9.09	12.6	1137.5	606.3	150.7	KKBPN54-24-01
(KK60-2xICGV86388)-10	6.90	10.4	986.7	513.3	183.7	KKBPN54-24-02
(KK60-2xICGV86388)-35	13.33	13.1	1000.0	515.4	174.0	KKBPN54-24-03
คู่ผสม	16.60	14.0	767.8	421.6	167.2	
ขอนแก่น	5.50	10.7	596.9	321.1	161.0	
(ICGV86388xKK4)-5	10.00	24.0	2620.0	830.0	143.0	KKBPN54-25-01
คู่ผสม	21.10	20.3	928.2	389.6	127.4	
ขอนแก่น	26.47	124.1	528.1	284.4	174.9	

ตารางที่ 2 (ต่อ)

สายพันธุ์	% ต้นเป็น โรคยอดไหม้	จำนวน ฝัก/ต้น	ผลผลิต (กก./ไร่)		นน.ฝักแห้ง (ก./100 ฝัก)	รหัสสายพันธุ์ ที่กำหนด
			ฝักสด	ฝักแห้ง		
(ICGV86388xKK)-2	2.22	13.3	925.0	525.0	143.0	KKBPN54-27-01
คู่ผสม	2.50	11.6	775.6	445.8	137.7	
ขอนแก่น	28.81	14.8	440.6	243.8	172.3	
(KKxICGV86388)-7	1.00	14.7	906.0	463.0	161.0	KKBPN54-28-01
(KKxICGV86388)-9	5.00	11.8	617.0	350.0	191.0	KKBPN54-28-02
(KKxICGV86388)-12	4.00	10.4	967.0	492.0	179.0	KKBPN54-28-03
คู่ผสม	21.01	11.8	606.8	322.3	175.3	
ขอนแก่น	25.46	13.5	518.5	293.8	165.0	

(ICGV86388xKS1)-19	0.00	11.7	1226.7	547.0	146.0	KKBPN54-31-01
คู่ผสม	7.85	14.2	800.4	379.1	115.6	
ขอนแก่น	18.88	15.1	625.0	337.5	159.1	
(ICGV86388xICG5221)-6	6.25	28.3	1425.0	563.0	123.0	KKBPN54-33-01
(ICGV86388xICG5221)-13	4.35	17.6	1015.0	485.0	112.0	KKBPN54-33-02
คู่ผสม	7.35	16.6	889.1	429.2	106.2	
ขอนแก่น	5.88	11.4	796.9	431.3	134.3	
(ICGV86388xICG15419)-2	3.70	28.8	975.0	444.0	103.2	KKBPN54-35-01
(ICGV86388xICG15419)-4	7.14	14.7	720.0	467.0	115.6	KKBPN54-35-02
คู่ผสม	14.02	21.1	780.0	399.5	113.0	
ขอนแก่น	10.88	14.4	718.8	403.1	147.4	
(ICGV86388x(LCXICG465)-8)-4	0.00	11.2	960.0	450.0	131.2	KKBPN54-37-01
คู่ผสม	2.67	12.7	851.8	435.6	114.7	
ขอนแก่น	10.83	14.4	743.8	415.6	139.0	
((LCXICG465)-8xICGV86388)-5	2.94	11.9	943.8	450.0	149.7	KKBPN54-35-02
คู่ผสม	7.57	10.9	631.6	297.0	132.5	
ขอนแก่น	16.96	10.0	528.1	281.3	133.3	