

Improvement of boiling peanut varieties to bud necrosis tolerance conducted in dry and wet seasons in 2015 at Khon Kaen Field Crops Research Center. The experiment was randomized complete block design with three replications. The 44 selected lines were evaluated for their yield and yield component compared with 6 check varieties. The results showed that fresh pod yield, dry pod yield, harvesting index, shelling percentage, pods per plant and seed per plant were significant between lines/varieties. At dry season, the selected lines and checks varieties were less infected of peanut bud necrosis disease infection percentages from 0.95 to 17.98 %. The selected lines, (KK6xKS2)-10, (ICGV86388xICG5221)-6 and (ICGV86388xICG5221)-13 showed high fresh pod yield 477, 468 and 466 kg./rai, respectively. In the wet season, selected lines (KK6xICG5221)-7 and (KK6XKKFCRC49-02-8-3)-10 showed high fresh pod yield 482 and 480 kg./rai. While, the (KKFCRC49-02-8-3xKK6)-9 line showed highest dry pod yield (303 kg./rai), harvesting index (0.56), shelling percentage (75.54%) and pods per plant (13.03).

The resultants of these preliminary trials in selected lines to peanut bud necrosis tolerance showed high yield and yield component from the same parent. These selected lines will be confirmed in preliminary yield trails in 2016.

Keywords: boiling peanut, bud necrosis, preliminary yield trail

6. คำนำ

โรคยอดไหม้ของถั่วลิสง (Peanut bud necrosis) เกิดจากเชื้อไวรัส Peanut bud necrosis มีเพลี้ยไฟเป็นพาหะ เป็นปัญหาสำคัญของถั่วลิสงที่ก่อให้เกิดความเสียหายแก่ผลผลิตของถั่วลิสงเป็นอย่างมาก และมีแนวโน้มการแพร่ระบาดเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วโดยเฉพาะในช่วงฤดูแล้ง จากการรายงานของสถาบันวิจัยพืชไร่ (2547) พบว่า สายพันธุ์ (Tainan9xSchwarz21)-19-31-6 มีปฏิกริยาด้านทานต่อโรคสูงมาก (HR) ไม่พบต้นเกิดโรคยอดไหม้ตลอดฤดูกาลปลูก โดยสายพันธุ์ ICGV86518 ICGV91201 KKFC4003-6 KKFC4014-2 KKFC4003-1 และ ICGV96024 มีปฏิกริยาด้านทานต่อโรคสูง (R) พันธุ์มาตรฐานด้านทานโรค ICGV86388 มีปฏิกริยาด้านทานต่อโรคปานกลาง (MR) พันธุ์ขอนแก่น 60-1 ขอนแก่น 60-3 และขอนแก่น 5 มีปฏิกริยาอ่อนแอต่อโรคปานกลาง (MS) พันธุ์ขอนแก่น 60-2 ขอนแก่น 4 และไทนาน 9 อ่อนแอต่อโรค (S) ปัจจุบัน ถั่วลิสงฝักต้มพันธุ์รับรอง/แนะนำของกรมวิชาการเกษตรมีจำนวน 6 พันธุ์ ได้แก่ สข.38 ขอนแก่น 60-2 ขอนแก่น 4 กาสสินธุ์ 1 กาสสินธุ์ 2 และขอนแก่น ยังไม่มีพันธุ์ด้านทานต่อโรคนี้ การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาข้อมูลผลผลิต องค์ประกอบของผลผลิต และลักษณะทางการเกษตรของสายพันธุ์ดีเด่นเพื่อคัดเลือกมาประเมินการเปรียบเทียบมาตรฐานในการคัดเลือกพันธุ์ถั่วลิสงฝักต้มทนทานโรคยอดไหม้ต่อไป

7. วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ถั่วลิสงฝักเต็มพันธุ์ตรวจสอบจำนวน 6 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์อ่อนแอต่อโรคยอดไหม้ ขอนแก่น 60-2 (KK60-2) ขอนแก่น (KK) ภาพสินธุ์ 2 (KS2) ขอนแก่น 84-8 (KK84-8) และพันธุ์ทนทานต่อโรคยอดไหม้ ได้แก่ ขอนแก่น 6 (KK6) และ ICGV86388 และพันธุ์ที่ต้องการเปรียบเทียบเบื้องต้น จำนวน 44 สายพันธุ์รวมเป็น 50 สายพันธุ์/พันธุ์
2. ปุ๋ยเคมีเกรด 12-24-12 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่
3. ยิปซั่มอัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่
4. สารเคมีคาร์บอกซิน ป้องกันโรคโคนเน่า
5. สารแก้การพักตัวของเมล็ดพันธุ์อิทิฟอน และสารป้องกันกำจัดโรคและแมลง

วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block จำนวน 3 ซ้ำ ประกอบด้วย ถั่วลิสงจำนวน 50 สายพันธุ์/พันธุ์ ก่อนปลูกคลุกเมล็ดด้วยสารเคมีคาร์บอกซินป้องกันโรคโคนเน่า และสารแก้การพักตัวของเมล็ดพันธุ์อิทิฟอน ใช้ระยะปลูก 50x20 เซนติเมตร หลุมละ 2 ต้น ขนาดแปลงย่อย 1x6 เมตร จากนั้นพ่นสารกำจัดวัชพืชชนิดก่อนงอก เมื่อถั่วลิสงอายุ 15-20 วันกำจัดวัชพืชครั้งแรกด้วยจอบ พร้อมใส่ปุ๋ยเคมีเกรด 12-24-12 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ โดยโรยข้างแถวพร้อมพรวนดินกลบ เมื่ออายุ 35-40 วัน ถั่วลิสงเริ่มออกดอก กำจัดวัชพืชครั้งที่ 2 และโรยยิปซั่มโดยตรงในทรงพุ่มอัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่ ป้องกันแมลงศัตรูถั่วลิสงตามความจำเป็น และเก็บเกี่ยวถั่วลิสงแต่ละสายพันธุ์เมื่อมีฝักแก่ 60-70 เปอร์เซ็นต์

การบันทึกข้อมูล

การบันทึกข้อมูลวันปลูก วันงอก วันออกดอก วันเก็บเกี่ยว เปอร์เซ็นต์โรคยอดไหม้ จำนวนหลุมเก็บเกี่ยว จำนวนฝักต่อหลุม น้ำหนัก 100 เมล็ด เปอร์เซ็นต์การกะเทาะ ผลผลิตฝักสดและฝักแห้ง น้ำหนักเมล็ด และการระบาดของโรคแมลง

เวลาและสถานที่

ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ถนนมิตรภาพ ตำบลศิลา อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น ในฤดูแล้ง และฤดูฝน ปี 2558

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

ฤดูแล้งปี 2558

ผลผลิตฝักสด ดัชนีการเก็บเกี่ยว ผลผลิตฝักแห้ง เปอร์เซ็นต์การกะเทาะ จำนวนฝักต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อต้น ความกว้างและความยาวฝักของแต่ละสายพันธุ์/พันธุ์ มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การระบาดของโรคยอดไหม้ไม่รุนแรงมากนักมีค่าระหว่าง 0.95-17.98 เปอร์เซ็นต์ (Table 1) ผลผลิตฝักสด พบว่า สายพันธุ์ (KK6xKS2)-10 ให้ผลผลิตสูงสุด 477 กิโลกรัมต่อไร่ และสายพันธุ์ (ICGV86388xICG5221)-6 (ICGV86388xICG5221)-13 ให้ผลผลิตรองลงมาเท่ากับ 468 กิโลกรัมต่อไร่ และ 466 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ดัชนีการเก็บเกี่ยวสายพันธุ์ (KK6xICG5221)-7 และ

(KK6xICG5221)-8 มีค่าสูงสุดที่ 0.67 ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์ขอนแก่น 60-2 ผลผลิตฝักแห้งมีค่าเฉลี่ยระหว่าง 74 ถึง 225 กิโลกรัมต่อไร่ เปอร์เซ็นต์การกะเทาะมีค่าระหว่าง 34.94 ถึง 75.27 เปอร์เซ็นต์ ลักษณะผลผลิตฝักแห้งพบว่า สายพันธุ์ (ICGV86388xICG5221)-13 ให้ผลผลิตฝักแห้งสูงสุด 225 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์มาตรฐานขอนแก่น 60-2 ที่มีผลผลิตฝักแห้งเท่ากับ 223 กิโลกรัมต่อไร่ ในขณะที่สายพันธุ์ (KKFCRC49-02-8-3xKK6)-9 มีค่าเปอร์เซ็นต์การกะเทาะสูงสุด คือ 75.27 เปอร์เซ็นต์ และสามารถให้ผลผลิตฝักแห้งเฉลี่ย 183 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์มาตรฐานขอนแก่น 60-2 เช่นกัน ความกว้างและความยาวฝักของสายพันธุ์ (KKxKK6)-21 และ (KK6xKS2)-10 มีขนาดฝักใกล้เคียงกับพันธุ์ตรวจสอบขอนแก่น 6 ในขณะที่จำนวนเมล็ดต่อฝักมีค่าระหว่าง 1.8 – 2.9 เมล็ดต่อฝัก และมีจำนวนฝักต่อต้นตั้งแต่ 3 ถึง 11 ฝักต่อต้น จากข้อมูลสามารถคัดเลือกสายพันธุ์ที่มีผลผลิตสูง ทนทานต่อโรคยอดไหม้ และมีลักษณะใกล้เคียงกับพันธุ์ถั่วลิสงฝักต้มขอนแก่น 60-2 และขอนแก่น 6 ในฤดูแล้งปี 2558 จำนวน 5 สายพันธุ์ ได้แก่ (KK6xKS2)-10 (ICGV86388xICG5221)-6 (ICGV86388xICG5221)-13 (ICGV86388xKK4)-5 และ (KK6xKKFCRC49-02-8-3)-10 (Table 2)

ฤดูฝนปี 2558

ผลผลิตฝักสด ผลผลิตฝักแห้ง และเปอร์เซ็นต์การกะเทาะ ของแต่ละสายพันธุ์/พันธุ์มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ พบว่า สายพันธุ์ (KK6xICG5221)-7 ให้ผลผลิตฝักสดสูงที่สุด และสายพันธุ์ (KK6xKKFCRC49-02-8-3)-10 ให้ผลผลิตรองลงมาเป็น 482 และ 460 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 3) โดยที่สายพันธุ์ (KKFCRC49-02-8-3xKK6)-9 ผลผลิตน้ำหนักแห้งสูงสุด 303 กิโลกรัมต่อไร่ ดัชนีการเก็บเกี่ยว 0.56 เปอร์เซ็นต์การกะเทาะ 75.54 % และจำนวนฝักต่อต้น 13.03 ฝักสูงสุด โดยตลอดระยะเวลาการดำเนินการทดลองไม่พบการระบาดของโรคยอดไหม้ ส่วนลักษณะความกว้างและความยาวของฝักของแต่ละสายพันธุ์/พันธุ์มีค่าระหว่าง 1.11-1.6 เซนติเมตร และ 2.00-4.18 เซนติเมตร ตามลำดับ จำนวนเมล็ดต่อฝักอยู่ระหว่าง 1.3-2.8 เมล็ด ซึ่งส่วนใหญ่มีจำนวนตั้งแต่ 2 เมล็ดต่อฝักขึ้นไป จากข้อมูลสามารถคัดเลือกสายพันธุ์ที่มีผลผลิตสูง มีลักษณะเหมาะสมกับการเป็นถั่วลิสงฝักต้ม เทียบกับถั่วลิสงพันธุ์ตรวจสอบขอนแก่น 60-2 ได้จำนวน 6 สายพันธุ์ ได้แก่ (KK60-2xICGV86388)-5 (KKFCRC49-02-8-3xKK6)-9 (ICGV86388xKK60-2)-15 (ICGV86388xKK60-2)-27 (KK60-2xICGV86388)-10 และ (KK60-2xICGV86388)-35 (Table 4)

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

การเปรียบเทียบเบื้องต้นในสายพันธุ์/พันธุ์ถั่วลิสงฝักต้มทนทานโรคยอดไหม้ ให้ผลผลิตฝักสด ผลผลิตฝักแห้ง ดัชนีการเก็บเกี่ยว เปอร์เซ็นต์การกะเทาะ จำนวนฝักต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อต้น ความกว้างและความยาวฝัก มีค่าความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทั้งสองฤดูปลูก ในฤดูแล้ง 2558 พบการระบาดของโรคยอดไหม้ไม่รุนแรงนัก มีค่าระหว่าง 0.95-17.98 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ไม่พบ

การระบาดของโรคในฤดูฝน โดยสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตฝักสดและฝักแห้งสูงสุดในแต่ละฤดูส่วนใหญ่เกิดจากคู่ผสมพ่อหรือแม่เดียวกัน ซึ่งน่าจะนำสายพันธุ์ทั้งหมดดังกล่าวมาประเมินผลผลิตเบื้องต้นเพิ่มเติมอีกครั้งในปี 2559

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

นำสายพันธุ์ดีเด่นและทนทานโรคยอดใหม่ 44 สายพันธุ์ที่ได้จากการผสมพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์ถั่วลิสงเพื่อทนทานโรคยอดใหม่ ไปปลูกประเมินผลผลิตในขั้นตอนการเปรียบเทียบพันธุ์เบื้องต้นซ้ำเพื่อยืนยันผลในปี 2559 อีกครั้ง

11. คำขอบคุณ (ถ้ามี)

-

12. เอกสารอ้างอิง

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.

Table 1 Fresh pod yield (kg/rai), dry pod yield (kg/rai), harvesting index, shelling (%), pod/plant, seed/pod, pod wide (cm), pod length (cm) and peanut bud necrosis virus (PBNV) disease incidence (%) in dry season, 2015.

Lines/Varieties	Fresh pod yield (kg/rai)	Dry pod yield (kg/rai)	Harvesting index	Shelling (%)	Pod/plant	Seed/pod	Pod wide (cm)	Pod length (cm)	PBNV disease incidence (%)
1. (KK6xKK60-2)-7	252	132	0.57	67.10	6.67	2.12	1.37	3.16	6.00
2. (KK4xKK6)-1	332	160	0.54	59.24	7.00	2.35	1.39	3.67	15.72
3. (KK6xKK4)-15	274	115	0.54	58.97	5.67	2.55	1.38	3.33	4.26
4. (KKxKK6)-1	283	132	0.55	42.65	5.33	2.48	1.44	3.38	9.84
5. (KKxKK6)-2	245	117	0.54	38.61	6.33	2.50	1.49	3.68	10.82
6. (KKxKK6)-4	300	140	0.56	39.96	5.67	2.47	1.50	3.70	8.41
7. (KKxKK6)-21	301	138	0.57	42.33	8.33	2.68	1.50	3.81	12.05
8. (KK6xKS1)-1	343	157	0.54	51.68	10.00	2.40	1.44	3.36	10.12
9. (KK6xKS1)-11	251	123	0.57	46.97	6.00	2.48	1.43	3.35	13.33
10. (KK6xKS1)-17	303	137	0.52	48.40	7.00	2.27	1.46	3.26	9.47
11. (KK6xKS1)-20	219	108	0.54	42.30	6.00	2.32	1.50	3.42	15.19
12. (KK6xKS1)-23	143	75	0.36	54.85	3.33	2.13	1.37	3.55	3.38
13. (KS1xKK6)-5	317	156	0.55	56.53	8.33	2.45	1.40	3.37	12.98
14. (KK6xKS2)-10	477	186	0.50	57.62	7.67	1.93	1.56	3.70	4.17
15. (KK6xICG5221)-7	334	172	0.67	57.22	8.00	2.45	1.44	3.15	9.28
16. (KK6xICG5221)-8	255	132	0.67	54.04	8.33	2.40	1.39	3.21	16.62
17. (ICG5221xKK6)-1	297	113	0.44	46.58	7.00	2.10	1.36	2.71	6.31
18. (ICG5221xKK6)-4	294	115	0.53	51.50	6.00	2.22	1.33	2.79	6.04
19. ((LCxICG465)-8xKK6)-13	275	137	0.57	51.38	8.00	2.70	1.42	3.43	9.40
20. ((LCxICG465)-8xKK6)-22	331	164	0.65	55.13	8.33	2.67	1.41	2.28	6.71
21. ((LCxICG465)-8xKK6)-23	295	141	0.59	55.24	7.33	2.53	1.35	3.21	6.98
22. (KK6xKKFCRC49-02-8-3)-10	370	184	0.63	57.60	9.00	2.52	1.34	3.52	3.89
23. (KK6xKKFCRC49-02-8-3)-19	319	149	0.53	50.16	5.67	2.03	1.49	3.17	5.11
24. (KKFCRC49-02-8-3xKK6)-9	332	183	0.65	75.27	6.67	2.20	1.31	3.06	4.12
25. (KKFCRC49-02-8-3xKK6)-16	245	111	0.47	59.94	4.67	2.13	1.47	3.11	0.95
26. (ICGV86388xSK38)-4	279	143	0.61	56.39	7.33	2.23	1.36	3.33	4.44
27. (ICGV86388xKK60-2)-15	314	169	0.56	61.94	9.67	2.28	1.34	3.28	13.85
28. (ICGV86388xKK60-2)-22	260	117	0.52	44.58	7.33	2.03	1.36	3.24	11.96
29. (ICGV86388xKK60-2)-27	293	156	0.57	63.84	7.00	2.23	1.38	3.28	15.86
30. (KK60-2xICGV86388)-5	288	148	0.59	59.61	8.00	1.98	1.35	3.29	13.07
31. (KK60-2xICGV86388)-10	249	130	0.56	61.63	6.67	2.02	1.36	3.19	12.90
32. (KK60-2xICGV86388)-35	280	145	0.55	60.81	7.33	2.03	1.36	3.52	17.98
33. (ICGV86388xKK4)-5	461	205	0.61	53.90	10.67	1.92	1.53	3.37	6.16
34. (ICGV86388xKK)-2	337	173	0.61	61.28	9.67	2.10	1.36	2.95	5.93
35. (KKxICGV86388)-7	303	142	0.56	45.56	7.67	2.33	1.41	3.16	6.78

Table 1 (continue)

Lines/Varieties	Fresh pod yield (kg/rai)	Dry pod yield (kg/rai)	Harvesting index	Shelling (%)	Pod/plant	Seed/pod	Pod wide (cm)	Pod length (cm)	PBNV disease incidence (%)
35. (KKxICGV86388)-7	303	142	0.56	45.56	7.67	2.33	1.41	3.16	6.78
36. (KKxICGV86388)-9	304	153	0.56	53.62	6.67	2.43	1.47	3.33	8.88
37. (KKxICGV86388)-12	325	148	0.60	50.01	8.00	2.62	1.46	3.42	10.05
38. (ICGV86388xKS2)-19	342	175	0.61	66.83	8.00	2.33	1.40	3.34	6.26
39. (ICGV86388xICG5221)-6	468	189	0.53	54.01	9.00	1.97	1.46	2.68	3.49
40. (ICGV86388xICG5221)-13	466	225	0.61	47.36	10.67	1.98	1.38	2.70	2.99
41. (ICGV86388xICG15419)-2	184	83	0.39	48.69	6.33	1.98	1.29	2.57	2.43
42. (ICGV86388xICG15419)-4	181	74	0.36	39.97	6.67	1.90	1.42	2.82	2.67
43. (ICGV86388x(LCxICG465)-8)-4	299	128	0.48	41.68	9.00	1.82	1.58	2.86	5.67
44. ((LCxICG465)-8xICGV86388)-5	367	169	0.62	50.26	7.33	2.52	1.43	3.35	6.14
45. Khon Kaen 60-2 (Susceptible)	400	223	0.63	61.71	7.67	2.28	1.39	3.57	12.24
46. Khon Kaen (Susceptible)	296	143	0.59	48.15	7.33	2.37	1.47	3.32	10.53
47. Kalasin 2 (Susceptible)	332	125	0.50	34.94	7.33	2.90	1.48	3.71	9.92
48. Khon Kaen 84-8 (Susceptible)	238	123	0.52	56.58	5.00	2.10	1.43	3.65	14.22
49. Khon Kaen 6 (Resistance)	411	173	0.49	55.29	6.33	1.92	1.50	3.50	2.88
50. ICGV86388 (Resistance)	305	148	0.55	67.51	11.00	1.90	1.14	2.14	3.95
Grand mean	307.39	145.67	0.55	53.35	7.40	45.37	1.41	3.24	8.45
CV (%)	21.46	20.58	8.99	9.52	24.47	6.27	3.43	6.27	41.63
DMRT 95%	106.9	48.57	0.08	8.23	2.93	0.27	0.79	0.33	5.70

Table 2 Yield (kg/rai), PBNV disease incidence (%) and agronomic character of 5 lines with similarly to check varieties, Khon Kaen 6 and Khon Kaen 60-2 in dry season, 2015.

Lines/Varieties	Fresh pod yield (kg/rai)	Dry pod yield (kg/rai)	PBNV disease incidence (%)	Shelling (%)	Pod wide (cm)	Pod length (cm)	Seed/pod	Number of differential seed per pod (seed)			
								1	2	3	4
								14. (KK6xKS2)-10	477	186	4.17
39. (ICGV86388xICG5221)-6	468	189	3.49	54.01	1.46	2.68	1.97	8	87	5	0
40. (ICGV86388xICG5221)-13	466	225	2.99	47.36	1.38	2.70	1.98	7	88	5	0
33. (ICGV86388xKK4)-5	461	205	6.16	53.90	1.53	3.37	1.92	8	92	0	0
49. Khon Kaen 6 (Resistance)	411	173	2.88	55.29	1.50	3.50	1.92	13	85	2	0
45. Khon Kaen 60-2 (Susceptible)	400	223	12.24	61.71	1.39	3.57	2.28	5	62	33	0
22. (KK6xKKFCRC49-02-8-3)-10	370	184	3.89	57.60	1.34	3.52	2.52	7	27	63	3

Table 3 Fresh pod yield (kg/rai), dry pod yield (kg/rai), harvesting index, shelling (%), pod wide (cm), pod length (cm) pod/plant and seed/pod in wet season, 2015.

Lines/Varieties	Fresh pod yield (kg/rai)	Dry pod yield (kg/rai)	Harvesting index	Shelling (%)	Pod wide (cm)	Pod length (cm)	Pod/plant	Seed/pod
1. (KK6xKK60-2)-7	289	114	0.54	70.66	1.26	2.96	6.50	2.2
2. (KK4xKK6)-1	335	180	0.48	64.62	1.34	3.38	7.87	2.2
3. (KK6xKK4)-15	256	116	0.42	59.02	1.32	3.36	5.93	2.4
4. (KKxKK6)-1	296	140	0.42	44.88	1.44	3.70	6.10	2.6
5. (KKxKK6)-2	231	108	0.34	35.17	1.45	4.18	5.77	2.8
6. (KKxKK6)-4	228	111	0.36	41.53	1.44	3.76	5.70	2.7
7. (KKxKK6)-21	268	129	0.36	47.90	1.50	3.85	5.17	2.7
8. (KK6xKS1)-1	288	124	0.37	48.64	1.45	3.40	6.87	2.5
9. (KK6xKS1)-11	311	147	0.38	52.68	1.44	3.63	6.83	2.8
10. (KK6xKS1)-17	180	90	0.32	43.25	1.60	3.45	5.27	2.3
11. (KK6xKS1)-20	270	138	0.38	52.09	1.47	3.33	6.83	2.4
12. (KK6xKS1)-23	363	149	0.50	52.31	1.37	3.80	6.37	2.3
13. (KS1xKK6)-5	238	124	0.38	63.65	1.28	3.40	7.77	2.6
14. (KK6xKS2)-10	437	160	0.39	61.12	1.60	3.60	5.87	1.9
15. (KK6xICG5221)-7	482	156	0.55	59.65	1.36	3.22	6.30	2.5
16. (KK6xICG5221)-8	245	125	0.41	56.05	1.40	3.23	6.10	2.5
17. (ICG5221xKK6)-1	52	24	0.13	45.46	1.37	2.60	1.73	2.0
18. (ICG5221xKK6)-4	64	26	0.14	52.93	1.37	2.66	1.87	2.1
19. ((LCxICG465)-8xKK6)-13	196	98	0.35	53.68	1.39	3.21	4.87	2.5
20. ((LCxICG465)-8xKK6)-22	159	84	0.31	52.39	1.39	3.14	3.07	2.5
21. ((LCxICG465)-8xKK6)-23	226	116	0.38	52.38	1.38	3.41	5.80	2.7
22. (KK6xKKFCRC49-02-8-3)-10	460	197	0.50	62.18	1.34	3.75	9.77	2.7
23. (KK6xKKFCRC49-02-8-3)-19	298	160	0.40	57.96	1.43	3.25	9.10	2.2
24. (KKFCRC49-02-8-3xKK6)-9	445	303	0.56	75.54	1.27	2.82	13.03	2.0
25. (KKFCRC49-02-8-3xKK6)-16	203	102	0.29	62.79	1.47	3.19	6.87	2.1
26. (ICGV86388XSK38)-4	272	140	0.47	62.76	1.32	3.13	8.53	2.2
27. (ICGV86388xKK60-2)-15	445	239	0.50	66.40	1.29	3.75	9.23	2.4
28. (ICGV86388xKK60-2)-22	225	105	0.38	52.29	1.33	3.66	7.97	2.5
29. (ICGV86388xKK60-2)-27	438	243	0.51	68.90	1.37	3.81	9.70	2.4
30. (KK60-2xICGV86388)-5	453	261	0.55	70.62	1.27	3.68	10.07	2.3
31. (KK60-2xICGV86388)-10	431	229	0.47	68.42	1.25	3.59	10.97	2.4
32. (KK60-2xICGV86388)-35	391	222	0.51	70.01	1.32	3.67	9.97	2.4
33. (ICGV86388xKK4)-5	275	109	0.36	56.83	1.48	3.28	7.10	1.9
34. (ICGV86388xKK)-2	184	98	0.31	59.09	1.33	2.64	5.77	1.8
35. (KKxICGV86388)-7	128	64	0.23	44.91	1.43	3.45	4.67	2.7

Table 3 (continue)

Lines/Varieties	Fresh pod yield (kg/rai)	Dry pod yield (kg/rai)	Harvesting index	Shelling (%)	Pod wide (cm)	Pod length (cm)	Pod/ plant	Seed/ pod
36. (KKxICGV86388)-9	307	150	0.42	51.39	1.42	3.42	7.67	2.6
37. (KKxICGV86388)-12	336	164	0.44	52.52	1.41	3.36	6.53	2.5
38. (ICGV86388xKS2)-19	449	212	0.56	73.53	1.33	3.15	10.63	2.4
39. (ICGV86388xICG5221)-6	150	78	0.26	63.28	1.39	2.50	5.80	1.8
40. (ICGV86388xICG5221)-13	176	87	0.38	57.44	1.26	2.56	5.27	1.9
41. (ICGV86388xICG15419)-2	97	48	0.24	49.77	1.21	2.41	4.57	2.0
42. (ICGV86388xICG15419)-4	83	37	0.17	49.87	1.31	2.75	4.10	2.0
43. (ICGV86388x(LCxICG465)-8)-4	247	115	0.36	53.68	1.50	2.10	7.27	1.9
44. ((LCxICG465)-8xICGV86388)-5	367	164	0.44	51.41	1.41	3.45	7.50	2.7
45. Khon Kaen 60-2 (Susceptible)	372	213	0.55	66.31	1.30	3.51	8.60	2.3
46. Khon Kaen (Susceptible)	272	133	0.38	50.75	1.42	3.35	7.17	2.4
47. Kalasin 2 (Susceptible)	94	38	0.19	43.97	1.38	3.62	3.50	2.6
48. Khon Kaen 84-8 (Susceptible)	286	148	0.56	59.78	1.33	3.61	5.97	2.2
49. Khon Kaen 6 (Resistance)	297	127	0.37	54.20	1.58	3.42	6.50	1.9
50. ICGV86388 (Resistance)	126	71	0.27	67.76	1.11	2.00	6.80	1.3
Grand mean	274.43	134.36	0.39	56.69	1.38	3.28	6.78	2.31
CV (%)	25.6	24.18	19.97	8.5	4.43	8.49	23.76	8.85
DMRT 95%	113.82	52.64	0.13	7.81	0.10	0.45	2.61	0.33

Table 4 Yield (kg/rai) and agronomic character of 6 lines with similarly to check variety, Khon Kaen 60-2 in wet season, 2015.

Lines/Varieties	Fresh pod yield (kg/rai)	Dry pod yield (kg/rai)	Harvesting index	Shelling (%)	Pod wide (cm)	Pod length (cm)	Pod/ plant	Seed/ pod
30. (KK60-2xICGV86388)-5	453	261	0.55	70.62	1.27	3.68	10.07	2.3
24. (KKFCRC49-02-8-3xKK6)-9	445	303	0.56	75.54	1.27	2.82	13.03	2.0
27. (ICGV86388xKK60-2)-15	445	239	0.50	66.40	1.29	3.75	9.23	2.4
29. (ICGV86388xKK60-2)-27	438	243	0.51	68.90	1.37	3.81	9.70	2.4
31. (KK60-2xICGV86388)-10	431	229	0.47	68.42	1.25	3.59	10.97	2.4
32. (KK60-2xICGV86388)-35	391	222	0.51	70.01	1.32	3.67	9.97	2.4
45. Khon Kaen 60-2	372	213	0.55	66.31	1.30	3.51	8.60	2.3