

ผลการทดลอง

1. ความแตกต่างระหว่างพันธุ์พ่อแม่

การศึกษาครั้งนี้ เป็นการประเมินลักษณะของความต้านทานต่อโรคราสนิมถั่วลิสง ได้แก่ คะแนนการเป็นโรคนาแปลงเมื่อถั่วลิสงอายุ 70, 80 วัน และขนาดแผล รวมทั้ง ลักษณะผลผลิตและลักษณะทางเกษตรอื่นๆของถั่วลิสง ได้แก่ จำนวนฝักต่อต้น, ความยาวฝัก, น้ำหนักฝัก, น้ำหนักเมล็ดต่อต้น, ขนาดเมล็ด และเปอร์เซ็นต์การกะเทาะ ซึ่งสามารถจำแนกออกได้เป็น 2 กลุ่ม คือ พันธุ์แม่เป็นกลุ่มของพันธุ์ถั่วลิสงที่ให้ผลผลิตสูง และปรับตัวได้ดีต่อสภาพแวดล้อมของประเทศไทย แต่อ่อนแอต่อโรคราสนิม ได้แก่ พันธุ์ Khon Kaen 60-1, Khon Kaen 60-2, Lampang และ Tainan 9 พันธุ์พ่อเป็นกลุ่มของพันธุ์ถั่วลิสงที่ต้านทานต่อโรคราสนิม ได้แก่ พันธุ์ DHT 200, ICG(FDRS)-24, (M 145 x NCAc 17090)-B₂-B₁-B₂-2B₁-39C-2 และ NCAc 17090 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ในกลุ่มของพันธุ์พ่อแม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในลักษณะคะแนนการเป็นโรคเมื่อถั่วลิสงอายุ 70, 80 วัน ขนาดแผล, จำนวนฝักต่อต้น, ความยาวฝัก, ขนาดเมล็ด และเปอร์เซ็นต์การกะเทาะ แต่ไม่พบว่ามี ความแตกต่างทางสถิติของน้ำหนักฝักต่อต้น และน้ำหนักเมล็ดต่อต้น (ตารางที่ 3)

จากการประเมินพบว่า ลักษณะต่างๆของความต้านทานโรคมียมีประสิทธิภาพในการจำแนกความแตกต่างระหว่างพันธุ์ได้แตกต่างกัน โดยจะเห็นได้จากค่า F ซึ่งเป็นอัตราส่วนของความแปรปรวนระหว่างพันธุ์กับความแปรปรวนภายในพันธุ์มีค่าตั้งแต่ 24.48-62.28 ลักษณะที่มีค่า F สูงที่สุด ได้แก่ ขนาดแผล ($F = 62.28$) แสดงว่าลักษณะนี้มีประสิทธิภาพสูงที่สุดในการจำแนกความแตกต่างระหว่างพันธุ์ รองลงมาได้แก่ คะแนนการเป็นโรคเมื่อ 80 วัน และ 70 วัน มีประสิทธิภาพในการจำแนกความแตกต่างระหว่างพันธุ์ลดลงตามลำดับ ความแตกต่างของประสิทธิภาพดังกล่าวส่วนหนึ่งขึ้นอยู่กับความแตกต่างของพันธุ์พ่อแม่ ในลักษณะนั้นก็มีมากน้อยเพียงใด อีกส่วนหนึ่งขึ้นอยู่กับความแปรปรวนภายในพันธุ์ ซึ่งเป็นความแปรปรวนที่เนื่องมาจากสภาพแวดล้อม โดยลักษณะที่มีความแปรปรวนภายในพันธุ์สูง

(ค่า C.V. สูง) จะมีประสิทธิภาพในการจำแนกความแตกต่างระหว่างพันธุ์ได้ต่ำ (ค่า F ต่ำ)

เมื่อพิจารณาเป็นรายลักษณะ พบว่าคะแนนการเป็นโรคเมื่อ 70 วัน มีค่า F เท่ากับ 24.48 และมีค่าความแปรปรวนภายในพันธุ์ (C.V.) เท่ากับ 7.73 ส่วนคะแนนการเป็นโรคเมื่อ 80 วัน มีค่า F เท่ากับ 28.15 และมีค่าความแปรปรวนภายในพันธุ์ (C.V.) เท่ากับ 5.56 จะเห็นได้ว่าคะแนนการเป็นโรคเมื่อ 70 และ 80 วัน มีค่า F และค่า C.V. ไม่แตกต่างกันมากนัก สามารถใช้ประเมินความต้านทานต่อโรคได้ดีเท่าเทียมกัน

สำหรับขนาดของแผลซึ่งเป็นลักษณะที่มีค่า F สูงที่สุด ($F = 62.28$) ในขณะเดียวกันก็มีค่าความแปรปรวนภายในพันธุ์สูงที่สุด (C.V. = 7.78) ด้วย เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของขนาดแผลของพันธุ์พ่อแม่ พบว่ามีค่าแตกต่างกันมากพอสมควร คือ มีค่าตั้งแต่ 3.64-7.65 ถึงแม้ว่าจะมีความแปรปรวนที่เนื่องมาจากสภาพแวดล้อมค่อนข้างสูง แต่ค่าเฉลี่ยของพันธุ์มีความแตกต่างกันมากพอสมควร จึงทำให้สามารถใช้ประเมินความต้านทานต่อโรคได้ดี

จากการพิจารณาลักษณะขนาดของแผลและคะแนนการเป็นโรคเมื่อ 70 และ 80 วัน พบว่าสามารถแยกสายพันธุ์ถั่วลิสงออกเป็น 2 กลุ่มตามการแบ่งกลุ่มสายพันธุ์ที่ใช้เป็นสายพันธุ์พ่อแม่ กล่าวคือ กลุ่มพันธุ์ถั่วลิสงที่ต้านทานต่อโรคราสนิม ซึ่งใช้เป็นพันธุ์พ่อแม่มีขนาดแผลที่เล็กกว่า และมีคะแนนการเป็นโรคเมื่อ 70 และ 80 วันต่ำกว่ากลุ่มพันธุ์ถั่วลิสงที่ให้ผลผลิตสูง แต่อ่อนแอต่อโรคที่ใช้เป็นพันธุ์แม่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

หากพิจารณาแยกตามกลุ่มพันธุ์ถั่วลิสงที่ใช้ พบว่าในกลุ่มที่ให้ผลผลิตสูงที่ใช้เป็นพันธุ์แม่ พันธุ์ที่มีคะแนนการเป็นโรคเมื่อ 70 และ 80 วันต่ำ ได้แก่ พันธุ์ Khon Kaen 60-1 และ Tainan 9 รองลงมาคือ พันธุ์ Lampang และ Khon Kaen 60-2 พันธุ์ที่มีขนาดแผลเล็ก ได้แก่ พันธุ์ Lampang, Tainan 9, Khon Kaen 60-2, Khon Kaen 60-1 ตามลำดับ ในกลุ่มที่ต้านทานต่อโรคราสนิมที่ใช้เป็นพันธุ์พ่อ พันธุ์ที่มีคะแนนการเป็นโรคเมื่อ 70, 80 วัน และขนาดแผลต่ำ ได้แก่ พันธุ์ DHT 200, NCAC 17090, ICG(FDRS)-24, (M 145 x NCAC 17090)-B2-B1-B2-2B1-39C-2 ตามลำดับ

(ตารางที่ 3) นอกจากนั้นยังพบว่าพันธุ์ที่มีคะแนนการเป็นโรคต่ำจะมีขนาดผลที่เล็กลงด้วย ยกเว้นพันธุ์ Khon Kaen 60-1

ในลักษณะผลผลิตและลักษณะทางเกษตร พบว่าพันธุ์พ่อแม่ให้ผลผลิต คือ น้ำหนักฝัก และน้ำหนักเมล็ด ไม่แตกต่างกันในทางสถิติ เมื่อแยกพิจารณาในกลุ่มที่ให้ผลผลิตสูงซึ่งใช้เป็นพันธุ์แม่ พบว่าพันธุ์ Tainan 9 เป็นพันธุ์ที่มีจำนวนฝักต่อต้นและเปอร์เซ็นต์การกะเทาะสูงที่สุด แต่มีความยาวฝักและขนาดเมล็ดต่ำที่สุด พันธุ์ Khon Kaen 60-1 เป็นพันธุ์ที่มีขนาดเมล็ดโตที่สุด พันธุ์ Khon Kaen 60-2 มีความยาวฝักมากที่สุด และพันธุ์ Lampang มีเปอร์เซ็นต์การกะเทาะต่ำที่สุด สำหรับกลุ่มที่ต้านทานต่อโรคที่ใช้เป็นพันธุ์พ่อ พบว่าพันธุ์ ICG (FDRS)-24 เป็นพันธุ์ที่ให้จำนวนฝักต่อต้น, ขนาดเมล็ด และเปอร์เซ็นต์การกะเทาะสูงที่สุด แต่มีความยาวฝักต่ำที่สุด พันธุ์ DHT 200 เป็นพันธุ์ที่มีจำนวนฝักต่อต้นและขนาดเมล็ดต่ำที่สุด พันธุ์ (M 145 x NCAC 17090)-B₂-B₁-B₂-2B₁-39C-2 มีความยาวฝักมากที่สุด และพันธุ์ NCAC 17090 เป็นพันธุ์ที่มีเปอร์เซ็นต์การกะเทาะต่ำที่สุด (ตารางที่ 3)

2. การวิเคราะห์ความสามารถในการรวมตัว (Combining ability analysis)

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางพันธุกรรมของลักษณะต้านทานต่อโรคราสนิม ถั่วลิสงของลูกผสมชั่วที่ 2 พบว่าในลักษณะขนาดของผลความสามารถในการรวมตัวทั่วไป (general combining ability; gca) ของพันธุ์พ่อแม่ และความสามารถในการรวมตัวเฉพาะ (specific combining ability; sca) ของคู่ผสมต่าง ๆ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และสัดส่วนของ mean square ของ gca/sca มีประมาณ 4 เท่า แสดงให้เห็นว่าลักษณะนี้ additive gene action มีความสำคัญมากกว่า non-additive gene action ส่วนคะแนนการเป็นโรคเมื่อ 70 และ 80 วันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติทั้งความสามารถในการรวมตัวทั่วไปของพันธุ์พ่อแม่ และความสามารถในการรวมตัวเฉพาะของคู่ผสม (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ย อัตราส่วนระหว่างความแปรปรวนระหว่างพื้นที่และภายในพื้นที่ (P ratio) และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในพื้นที่ (C.V.) ของลักษณะความต้านทานไวรัสของพืช
ลักษณะผลผลิต และลักษณะทางกายภาพของพืชพันธุ์

พันธุ์	คุณสมบัติการเพิ่มโรค/		ขนาดผล (x10 ⁻¹ มม.)	จำนวนต้น ผลต่อต้น	ความยาวต้น (ซม./ต้น)	น้ำหนักต้น (กรัม/ผลต้น)	น้ำหนักเมล็ด (กรัม/100 เมล็ด)	เปอร์เซ็นต์การ เพิ่มโรค (%)	
	70 วัน	80 วัน							
พันธุ์ใหม่									
Khon Kaen 60-1	5.32 ^a	6.83 ^a	7.65 ^a	9.42 ^b	2.54 ^d	9.94	7.06	40.57 ^a	69.73 ^{a-c}
Khon Kaen 60-2	5.80 ^a	6.98 ^a	7.25 ^{a,b}	8.77 ^b	3.05 ^b	10.41	7.22	39.30 ^a	67.27 ^{a-c}
Lampang	5.63 ^a	6.96 ^a	6.74 ^b	10.47 ^b	2.83 ^{b,c}	11.36	7.75	36.73 ^{a,b}	66.35 ^{b-d}
Tainan 9	5.74 ^a	6.83 ^a	6.98 ^{a,b}	11.21 ^{a,b}	2.49 ^d	9.42	6.93	34.91 ^b	72.32 ^a
พันธุ์เก่า									
DHT 200	3.73 ^b	5.06 ^b	3.64 ^c	9.15 ^b	2.80 ^c	10.13	6.71	26.65 ^c	64.85 ^{c,d}
ICG(FDRS)-24	3.90 ^b	5.26 ^b	4.13 ^c	13.11 ^a	2.44 ^d	11.82	8.44	28.08 ^c	70.42 ^{a,b}
(M145 x MCAC 17090)-B ₁ -B ₁ -B ₁ -2B ₁ -39C-2	4.23 ^b	5.33 ^b	4.16 ^c	10.11 ^b	3.42 ^a	11.49	7.24	27.56 ^c	61.98 ^d
MCAC 17090	3.93 ^b	5.19 ^b	4.07 ^c	10.19 ^b	3.30 ^a	12.01	7.52	27.85 ^c	61.35 ^d
P test									6.20 ^{a,a}
C.V. (%)	7.73	5.66	7.78	15.91	5.62	17.79	16.74	7.84	4.76

1/ ครึ่งต้น 1-9; 1 = ไม่เพิ่มโรค, 9 = เพิ่มโรคมาก

*, **, ขึ้นอยู่กับค่าสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 และ 99% ตามลำดับ

ค่าเฉลี่ยในวงเล็บแสดงถึงความแตกต่างกับค่าเฉลี่ยของพันธุ์อื่น ๆ ไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนที่เนื่องมาจากความสามารถในการรวมตัวของลักษณะความต้านทานต่อโรคราสนิมถั่วลิสงของพันธุ์พ่อแม่

Source	df	Mean square		
		คะแนนการเป็นโรค	คะแนนการเป็นโรค	ขนาดผล
		ที่ 70 วัน	ที่ 80 วัน	
Replications	3	0.583*	0.805**	0.145 ^{ns}
Among parents (gca)	15	0.223 ^{ns}	0.144 ^{ns}	0.792**
Females	3	0.133 ^{ns}	0.153 ^{ns}	0.782**
Males	3	0.258 ^{ns}	0.207 ^{ns}	2.607**
Females x Males (sca)	9	0.241 ^{ns}	0.121 ^{ns}	0.190*
Error	45	0.205	0.088	0.074
C.V. (%)		9.01	4.68	5.06
gca/sca		0.925:1	1.190:1	4.168:1

*, ** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 และ 99% ตามลำดับ

ตารางที่ 5 แสดงค่าประมาณความสามารถในการรวมตัวทั่วไปของพันธุ์พ่อแม่ ในลักษณะต่างที่ศึกษา พันธุ์ที่มีความสามารถในการรวมตัวทั่วไปในลักษณะหนึ่งลักษณะใดเป็นบวก แสดงว่าพันธุ์นั้นจะให้ลักษณะนั้นเพิ่มสูงขึ้นในรุ่นลูก ในทางตรงกันข้ามหากค่าความสามารถในการรวมตัวทั่วไปเป็นลบ แสดงว่าพันธุ์นั้นจะให้ลักษณะนั้นลดต่ำลงในรุ่นลูก สำหรับลักษณะทางเกษตร การเพิ่มสูงขึ้นของลักษณะต่างๆเป็นสิ่งที่ต้องการ แต่สำหรับลักษณะขนาดของแผลและคะแนนการเป็นโรคเมื่อ 70 และ 80 วัน สิ่งที่ต้องการคือ การลดลงของขนาดของแผลและคะแนนการเป็นโรค เพราะหมายถึงว่าระดับความต้านทานต่อโรคจะสูงขึ้น ผลการทดลอง (ตารางที่ 5) พบว่า ความสามารถในการรวมตัวทั่วไปของลักษณะคะแนนการเป็นโรคเมื่อ 70 และ 80 วัน ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ ส่วนลักษณะขนาดแผลพบว่ามี ความแตกต่างกันในทางสถิติ โดยในกลุ่มของพันธุ์แม่ซึ่งเป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง แต่อ่อนแอต่อโรคนั้น พันธุ์ Khon Kaen 60-1 มีค่าความสามารถในการรวมตัวทั่วไปของขนาดแผลเป็นลบมากที่สุด รองลงมาได้แก่ พันธุ์ Khon Kaen 60-2 และพันธุ์ Lampang เมื่อพิจารณาจากขนาดแผลของพันธุ์แม่ พบว่าพันธุ์ Lampang มีขนาดแผลเล็กที่สุด ดังนั้นพันธุ์ Lampang นอกจากจะมีขนาดแผลเล็กแล้ว ยังมีความสามารถในการให้ลูกที่มีขนาดแผลเล็กลงด้วย ส่วนพันธุ์ Tainan 9 ไม่เหมาะที่จะใช้เป็นพันธุ์แม่เนื่องจากมีค่าความสามารถในการรวมตัวทั่วไปของขนาดแผลเป็นบวกมากที่สุด กล่าวคือให้ลูกที่มีขนาดแผลใหญ่ขึ้นมากที่สุด ซึ่งเป็นสิ่งที่ไม่ต้องการ ถึงแม้จะมีขนาดแผลของพันธุ์แม่ที่ต่ำก็ตาม ในกลุ่มของพันธุ์พ่อซึ่งเป็นพันธุ์ต้านทานโรค พบว่าพันธุ์ (M 145 x NCAc 17090)-B₂-B₁-B₂-2B₁-39C-2, NCAc 17090 และพันธุ์ ICG (FDRS)-24 มีค่าความสามารถในการรวมตัวทั่วไปของขนาดแผลเป็นลบ ซึ่งเมื่อพิจารณาขนาดแผลของพันธุ์พ่อเหล่านี้ พบว่ามีขนาดแผลที่เล็ก ดังนั้นพันธุ์เหล่านี้นอกจากจะมีขนาดแผลเล็กแล้ว ยังจะให้ลูกที่มีแผลขนาดเล็กลง ส่วนพันธุ์ DHT 200 มีค่าความสามารถในการรวมตัวทั่วไปของขนาดแผลเป็นบวก ซึ่งเป็นสิ่งที่ไม่ต้องการ ถึงแม้จะมีขนาดแผลของพันธุ์พ่อที่ต่ำก็ตาม จึงไม่เหมาะที่จะนำมาใช้เป็นพันธุ์พ่อ เนื่องจากมีโอกาสที่จะให้ลูกที่มีแผลขนาดใหญ่ขึ้นมากที่สุดนั่นเอง

ตารางที่ 5 ค่าประมาณของความสามารถในการรวมตัวทั่วไปของถั่วลิสงพันธุ์พ่อแม่ใน
ลักษณะความต้านทานต่อโรคราสีนิม

พันธุ์	คะแนนการเป็นโรค		ขนาดแผล
	ที่ 70 วัน	ที่ 80 วัน	
พันธุ์แม่			
Khon Kaen 60-1	0.057	0.145	-0.115 (7.65) ^{1/}
Khon Kaen 60-2	0.078	-0.038	-0.111 (7.25)
Lampang	-0.013	-0.043	-0.105 (6.74)
Tainan 9	-0.124	-0.067	0.332 (6.98)
LSD (0.05)	ns	ns	0.194
พันธุ์พ่อ			
DHT 200	-0.055	-0.162	0.599 (3.64)
ICG (FDRS)-24	0.148	0.003	-0.128 (4.13)
(M145 x NCAc 17090)			
-B ₂ -B ₁ -B ₂ -2B ₁ -39C-2	-0.145	0.068	-0.275 (4.16)
NCAc 17090	0.051	0.089	-0.195 (4.07)
LSD (0.05)	ns	ns	0.194

^{1/} ค่าขนาดแผลของพันธุ์

สำหรับค่าประมาณความสามารถในการรวมตัวเฉพาะของลักษณะขนาดผล (ตารางที่ 6) ชี้ให้เห็นว่าคู่ผสมระหว่าง Tainan 9 x DHT 200 มีค่าความสามารถในการรวมตัวเฉพาะเป็นลบมากที่สุด แสดงว่าจะให้ลูกที่มีขนาดผลเล็กลงมากที่สุด รองลงมาคือ คู่ผสมระหว่าง Khon Kaen 60-2 x ICG(FDRS)-24, Lampang x (M 145 x NCAC 17090)-B₂-B₁-B₂-2B₁-39C-2 ส่วนคู่ผสมระหว่าง Khon Kaen 60-1 x DHT 200 มีค่าความสามารถในการรวมตัวเฉพาะของขนาดผลเป็นบวกมากที่สุด ทำให้ลูกมีขนาดผลใหญ่ขึ้นมากที่สุด แต่เนื่องจากความสามารถในการรวมตัวเฉพาะนี้ประกอบด้วย dominant gene effect และ epistasis ซึ่งจะปรากฏเฉพาะในชั่วนี้ๆ ไม่สามารถถ่ายทอดไปยังชั่วต่อไปได้ จึงใช้ประโยชน์ได้เฉพาะในรูปของพันธุ์ลูกผสม (hybrid) ในพืชผสมข้ามเท่านั้น

ส่วนความสามารถในการรวมตัวทั่วไปของพันธุ์พ่อแม่ในลักษณะของผลผลิตและลักษณะทางเกษตร พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกลักษณะ ยกเว้นลักษณะน้ำหนักฝักต่อต้น (ตารางที่ 7) เมื่อพิจารณาสัดส่วนของ mean square ของ gca/sca พบว่า gca มีค่าสูงกว่า sca (ประมาณ 3-9 เท่า) ในลักษณะความยาวฝักและขนาดเมล็ด แสดงว่าลักษณะทั้งสองนี้ additive gene action มีความสำคัญมากกว่า non-additive gene action

การประมาณค่าความสามารถในการรวมตัวทั่วไปของพันธุ์พ่อแม่ในลักษณะทางเกษตร (ตารางที่ 8) พบว่าแต่ละพันธุ์มีความสามารถในการรวมตัวทั่วไปสูงต่ำแตกต่างกันไปในแต่ละลักษณะ ในถั่วลิสงลักษณะทางเกษตรที่สำคัญคือ ผลผลิตฝัก ซึ่งวัดเป็นน้ำหนักฝักและน้ำหนักเมล็ด จากการศึกษพบว่าน้ำหนักฝักไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ทั้งในกลุ่มของพันธุ์พ่อและพันธุ์แม่ ส่วนน้ำหนักเมล็ดมีความแตกต่างกันทางสถิติเฉพาะในกลุ่มของพันธุ์พ่อเท่านั้น จากค่าประมาณของความสามารถในการรวมตัวทั่วไปในกลุ่มพันธุ์แม่ ชี้ให้เห็นว่าพันธุ์ Lampang และ Khon Kaen 60-1 มีแนวโน้มที่จะให้ลูกที่มีน้ำหนักฝักและน้ำหนักเมล็ดเพิ่มขึ้น และเมื่อพิจารณาน้ำหนักฝักและน้ำหนักเมล็ดของพันธุ์ พบว่าพันธุ์ Lampang เป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงที่สุด พันธุ์ Khon Kaen 60-1 มีความสามารถในการรวมตัวทั่วไปของขนาดเมล็ดมากที่สุด ในขณะที่เดียวกันก็มีขนาดเมล็ดของพันธุ์สูงที่สุด พันธุ์ Tainan 9 มีความสามารถในการรวมตัวทั่วไปของเปอร์เซ็นต์การกะเทาะสูงที่สุด และ

ตารางที่ 6 ค่าประมาณของความสามารถในการรวมตัวเฉพาะของความต้านทานต่อโรค
ราสนิมถั่วลิสงในลักษณะขนาดผลของถั่วลิสงลูกผสมชั่วที่ 2 จำนวน 16 คู่ผสม

พันธุ์แม่	พันธุ์พ่อ			

	DHT 200	ICG(FDRS)-24	(M145 x NCAc	NCAc 17090
			17090)	
KK 60-1	0.233	-0.070	-0.059	-0.105
KK 60-2	0.133	-0.221	0.044	0.043
Lampang	0.066	0.061	-0.114	-0.012
Tainan 9	-0.434	0.231	0.124	0.075
LSD (0.05)	= 0.387			

ตารางที่ 7 ค่า Mean square ของความแปรปรวนการรวมตัว ของลักษณะผลผลิตและลักษณะทางเกษตรของถั่วลิสงพันธุ์พ่อแม่

Source	df	จำนวนต้น ต่อต้น	ความยาวต้น	น้ำหนักฝัก ต่อต้น	น้ำหนักเมล็ด ต่อต้น	ขนาดเมล็ด	เปอร์เซ็นต์การ กะเทาะ
Replications	3	8.451**	0.026 ^{ns}	12.241**	5.070**	13.850 ^{ns}	58.449*
Among parents (gca)	15	3.591 ^{ns}	0.070**	2.220 ^{ns}	1.290 ^{ns}	20.543**	17.826 ^{ns}
Females	3	5.462*	0.064 ^{ns}	3.215 ^{ns}	1.750 ^{ns}	62.699**	4.505 ^{ns}
Males	3	6.915*	0.261**	3.581 ^{ns}	3.119*	16.673 ^{ns}	52.351*
Females x Males (sca)	9	1.859 ^{ns}	0.008 ^{ns}	1.435 ^{ns}	0.527 ^{ns}	7.781 ^{ns}	10.757 ^{ns}
Error	45	1.927	0.024	2.408	0.954	6.418	14.716
C.V. (%)		14.30	5.81	16.34	15.28	6.90	5.83
gca/sca		1.932:1	8.750:1	1.547:1	2.448:1	2.640:1	1.657:1

*, ** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 และ 99% ตามลำดับ

ตารางที่ 8 ค่าประมาณของความสามารถในการรวมตัวไปของตัวลิสงพันธุ์พ่อแม่ ในลักษณะผลผลิตและลักษณะทางเกษตรอื่นๆ

พันธุ์	จำนวนเมล็ดต่อต้น	ความยาวฝัก	น้ำหนักฝักต่อต้น	น้ำหนักเมล็ดต่อต้น	ขนาดเมล็ด	เปอร์เซ็นต์การกะเพาะ
				พันธุแม่		
Khon Kaen 60-1	-0.338 (9.42) ^{1/}	-0.037 (2.54)	0.173 (9.94)	0.125 (7.06)	2.600 (40.57)	0.101 (69.73)
Khon Kaen 60-2	-0.532 (8.77)	0.076 (3.05)	-0.584 (10.41)	-0.466 (7.22)	0.325 (39.30)	-0.739 (67.27)
Lampang	0.081 (10.47)	0.028 (2.83)	0.477 (11.36)	0.307 (7.75)	-0.909 (36.73)	0.110 (66.35)
Tainan 9	0.788 (11.21)	-0.064 (2.49)	-0.068 (9.42)	0.033 (6.93)	-2.016 (34.91)	0.526 (72.32)
LSD (0.05)	0.989	ns	ns	ns	1.804	ns
				พันธุพ่อ		
DHT 200	0.222 (9.15)	-0.057 (2.80)	-0.322 (10.13)	-0.219 (6.71)	-1.350 (26.65)	-1.161 (64.85)
ICG (FDRS) -24	0.826 (13.11)	-0.144 (2.44)	0.642 (11.82)	0.648 (8.44)	0.775 (28.08)	2.589 (70.42)
(M145 x NCAC 17090)	-0.611 (10.11)	0.148 (3.42)	-0.389 (11.49)	-0.325 (7.24)	0.806 (27.56)	-0.958 (61.98)
NCAC 17090	-0.438 (10.19)	0.055 (3.30)	0.067 (12.01)	-0.104 (7.52)	-0.231 (27.85)	-1.472 (61.35)
LSD (0.05)	0.989	0.110	ns	0.696	ns	2.732

1/ ค่าลักษณะของพันธุ์

มีเปอร์เซ็นต์การกะเทาะของพันธุ์สูงที่สุด สำหรับพันธุ์พ่อที่เป็นกลุ่มของพันธุ์ต้านทานต่อโรค พบว่าพันธุ์ ICG (FDRS)-24 มีค่าความสามารถในการรวมตัวทั่วไปของน้ำหนักฝักและน้ำหนักเมล็ดสูงที่สุด เมื่อพิจารณาผลผลิตของพันธุ์ พบว่าพันธุ์ ICG (FDRS)-24 มีน้ำหนักรวมเมล็ดสูงที่สุด ดังนั้นพันธุ์ ICG (FDRS)-24 นอกจากจะเป็นพันธุ์ที่มีน้ำหนักรวมเมล็ดสูงที่สุดแล้วยังให้ลูกที่มีน้ำหนักรวมเมล็ดสูงขึ้นด้วย พันธุ์ (M145 x NCAC 17090)-B₂-B₁-B₂-2B₁-39C-2 มีความสามารถในการรวมตัวทั่วไปของความยาวฝักและขนาดเมล็ดสูงที่สุด เมื่อพิจารณา ลักษณะความยาวฝักและขนาดเมล็ดของพันธุ์ พบว่าพันธุ์ (M145 x NCAC 17090)-B₂-B₁-B₂-2B₁-29C มีลักษณะดังกล่าวสูงที่สุดด้วย

3. ค่าประมาณของความสามารถในการถ่ายทอดลักษณะ (Heritability)

ความสามารถในการถ่ายทอดลักษณะเป็นสิ่งสำคัญในการปรับปรุงพันธุ์พืช เนื่องจากเป็นค่าที่ทำให้ทราบว่าลักษณะของพืชที่ต้องการจะปรับปรุงนั้นสามารถทำได้ง่ายเพียงใด โดยหาได้จากอัตราส่วนระหว่างความแปรปรวนอันเนื่องมาจากพันธุกรรมกับความแปรปรวนทั้งหมดในประชากร ซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 แบบ คือ ความสามารถในการถ่ายทอดลักษณะแบบกว้าง (broad sense heritability) และความสามารถในการถ่ายทอดลักษณะแบบแคบ (narrow sense heritability) ตามแหล่งของความแปรปรวนทางพันธุกรรมที่ใช้ ค่าความสามารถในการถ่ายทอดลักษณะตามทฤษฎีจะมีค่าเป็นบวกเสมอ ดังนั้นถ้าลักษณะที่ศึกษาใดมีค่าเป็นลบ ให้ถือว่าไม่มีค่าเป็นศูนย์ จากการศึกษาครั้งนี้เป็นการประมาณค่าความสามารถในการถ่ายทอดลักษณะต่างๆที่ทำในแต่ละคู่ผสม เป็นความสามารถในการถ่ายทอดลักษณะแบบแคบ (narrow sense heritability) ซึ่งเกี่ยวข้องกับความแปรปรวนที่เกิดจากยีนที่แสดงผลในแบบบวก (additive gene) เท่านั้น ในแต่ละลักษณะที่ศึกษาความสามารถในการถ่ายทอดลักษณะจะแตกต่างกันไปในแต่ละคู่ผสม (ตารางที่ 9)

ลักษณะของความต้านทานต่อโรคราสนิม พบว่าลักษณะขนาดแผลมีค่าความสามารถในการถ่ายทอดลักษณะอยู่ในเกณฑ์สูงทุกคู่ผสม กล่าวคือ มีค่าอยู่ระหว่าง 0.712-0.945 ยกเว้นคู่ผสมระหว่าง Lampang x NCAC 17090 ที่มีค่า 0.301 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ต่ำ

ตารางที่ 9 ค่าประมาณความสามารถในการถ่ายทอดลักษณะแบบแคบ ของลักษณะความ
ต้านทานต่อโรคราสนิมถั่วลิสง ลักษณะผลผลิต และลักษณะทางเกษตรในลูกผสม
ชั่วที่ 2 ของถั่วลิสงจำนวน 4 คู่ผสม

ลักษณะที่ศึกษา	ความสามารถในการถ่ายทอดลักษณะแบบแคบ (h^2_n) ของคู่ผสมที่			

	1	2	3	4 ^{1/}
คะแนนการเป็นโรคที่ 70 วัน	-0.541 ^{2/}	-0.306	0.476	-0.048
คะแนนการเป็นโรคที่ 80 วัน	-0.258	0.088	0.378	-0.241
ขนาดแผล	0.712	0.945	0.301	0.828
จำนวนฝักต่อต้น	0.395	-0.084	0.477	0.151
ความยาวฝัก	0.478	-0.087	-0.147	0.423
น้ำหนักฝักต่อต้น	0.324	-0.732	0.581	-0.321
น้ำหนักเมล็ดต่อต้น	0.193	-0.752	0.548	-0.207
ขนาดเมล็ด	0.553	0.619	-0.047	-0.221
เปอร์เซ็นต์การกะเทาะ	-0.066	-0.569	0.320	0.903

1/ 1 = Khon Kaen 60-1 x NCAc 17090

2 = Khon Kaen 60-2 x NCAc 17090

3 = Lampang x NCAc 17090

4 = Tainan 9 x NCAc 17090

2/ ค่าที่ประมาณได้เป็นลบให้ใช้ศูนย์แทน เนื่องจากในทางทฤษฎีความสามารถในการถ่ายทอดลักษณะไม่มีค่าเป็นลบ

ส่วนคะแนนการเป็นโรคเมื่อ 70 และ 80 วันของทุกคู่ผสมมีค่าอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำ โดยมีค่าระหว่าง 0.00 ถึง 0.38 ส่วนลักษณะทางเกษตรต่างๆ พบว่าค่าความสามารถในการถ่ายทอดลักษณะแตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับคู่ผสมและลักษณะทางเกษตรที่แตกต่างกัน พอสรุปได้ดังนี้ ลักษณะจำนวนผักกาดต้นและน้ำหนักผักมีค่าความสามารถในการถ่ายทอดลักษณะปานกลาง 2 คู่ผสม คือ คู่ผสมระหว่าง Khon Kaen 60-1 x NCAC 17090 และ Lampang x NCAC 17090 ขนาดเมล็ดมีค่าความสามารถในการถ่ายทอดลักษณะปานกลาง 2 คู่ผสม คือ คู่ผสมระหว่าง Khon Kaen 60-1 x NCAC 17090 และ Khon Kaen 60-2 x NCAC 17090 ความยาวผักมีค่าความสามารถในการถ่ายทอดลักษณะปานกลาง 2 คู่ผสม คือ คู่ผสมระหว่าง Khon Kaen 60-1 x NCAC 17090 และ Tainan 9 x NCAC 17090 น้ำหนักเมล็ดต่อต้นมีค่าความสามารถในการถ่ายทอดลักษณะปานกลาง 1 คู่ผสม คือ คู่ผสมระหว่าง Lampang x NCAC 17090 เปอร์เซ็นต์การกะเทาะมีค่าความสามารถในการถ่ายทอดลักษณะสูง 1 คู่ผสม คือ คู่ผสมระหว่าง Tainan 9 x NCAC 17090 ดังนั้นในการคัดเลือกลูกผสมชั่วที่ 2 ของคู่ผสมระหว่าง Khon Kaen 60-1 x NCAC 17090 และ Khon Kaen 60-2 x NCAC 17090 อาจใช้ขนาดเมล็ดซึ่งมีค่าความสามารถในการถ่ายทอดลักษณะปานกลาง เป็นเกณฑ์ในการคัดเลือกร่วมกับขนาดผลซึ่งมีค่าความสามารถในการถ่ายทอดลักษณะที่สูง ส่วนลักษณะทางเกษตรอื่นๆ ที่มีค่าความสามารถในการถ่ายทอดลักษณะที่ต่ำ ควรคัดเลือกในชั่วหลัง คู่ผสมระหว่าง Tainan 9 x NCAC 17090 สามารถใช้ขนาดผลและเปอร์เซ็นต์การกะเทาะเป็นเกณฑ์ในการคัดเลือกลูกผสมชั่วที่ 2 เนื่องจากมีค่าความสามารถในการถ่ายทอดลักษณะที่สูงมาก ส่วนลักษณะการเกษตรอื่นๆ ควรคัดเลือกในชั่วหลัง คู่ผสมระหว่าง Lampang x NCAC 17090 อาจใช้น้ำหนักผักและน้ำหนักเมล็ดเป็นเกณฑ์ในการคัดเลือกในลูกผสมชั่วที่ 2 ได้ เนื่องจากมีค่าความสามารถในการถ่ายทอดลักษณะปานกลาง ส่วนลักษณะขนาดผลและลักษณะทางเกษตรอื่นๆ ที่มีความสามารถในการถ่ายทอดลักษณะที่ต่ำ ควรใช้เป็นเกณฑ์ในการคัดเลือกชั่วหลัง