



รายงานการวิจัย

การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียว (*Vigna radiata* L.) เพื่อเพิ่มผลผลิตระยะที่ 2

Breeding Mungbean (*Vigna radiata* L.) for Yield

Improvement Phase 2



ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจาก
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ผลการวิจัยเป็นความรับผิดชอบของหัวหน้าโครงการวิจัยแต่เพียงผู้เดียว



รายงานการวิจัย

การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียว (*Vigna radiata* L.) เพื่อเพิ่มผลผลิตระยะที่ 2
Breeding Mungbean (*Vigna radiata* L.) for Yield
Improvement Phase 2

คณะผู้วิจัย

หัวหน้าโครงการ

รองศาสตราจารย์ ดร. ปิยะดา ตันตสวัสดิ์

สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ผู้ร่วมวิจัย

1. นายปริญญา ชัดพาล
2. นายธงชัย ประจงใจ

ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ปีงบประมาณ พ.ศ. 2550-2552

ผลการวิจัยเป็นความรับผิดชอบของหัวหน้าโครงการวิจัยแต่เพียงผู้เดียว

มิถุนายน 2555

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยโครงการการปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวเพื่อเพิ่มผลผลิต ระยะที่ 2 นี้ สำเร็จได้ด้วยดี คณะวิจัยใคร่ขอขอบคุณ ขอขอบคุณศูนย์วิจัยพืชผักเขตร้อน และศูนย์วิจัยพืชไร่ชยันนาท ที่เอื้อเพื่อเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวในการวิจัย ขอขอบพระคุณศาสตราจารย์เกียรติคุณ ดร. ไพศาล เหล่าสุวรรณ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จิตติพร มะชิโกวา เป็นอย่างสูงที่ให้ความอนุเคราะห์เมล็ดพันธุ์ และให้คำปรึกษาด้านการปรับปรุงพันธุ์ด้วยวิธีดั้งเดิม ขอขอบคุณฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี และศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ ที่เอื้อเพื่อสถานที่สำหรับงานวิจัย นอกจากนี้คณะวิจัยขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ประจำฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีและศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ให้ความช่วยเหลือเป็นอย่างดีตลอดระยะเวลาการวิจัย รวมทั้งนักศึกษาบัณฑิตและผู้ช่วยวิจัยหลายท่านที่ช่วยจัดเตรียมรายงานการวิจัยฉบับนี้จนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี การวิจัยครั้งนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ปีงบประมาณ พ.ศ. 2550-2552

ผู้วิจัย



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยการปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวเพื่อเพิ่มผลผลิตระยะที่ 2 นี้ ประกอบด้วย 2 ส่วนหลัก คือ (1) การประเมินลักษณะทางพืชไร่และลักษณะทางสรีรวิทยาของประชากรถั่วเขียวชั่ว F_6 - F_8 จำนวน 15 คู่ผสม และการคัดเลือกพันธุ์ (2) การปลูกทดสอบผลผลิตชั่ว F_9 ของถั่วเขียวสายพันธุ์คัดเลือก ใน 2 พื้นที่ปลูก ซึ่งดำเนินการต่อเนื่องจากโครงการวิจัยระยะที่ 1 ที่ได้ปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวโดยการผสมระหว่างพันธุ์/สายพันธุ์ที่มีค่าลักษณะทางพืชไร่และลักษณะทางสรีรวิทยาที่สัมพันธ์กับผลผลิตแตกต่างกันจำนวน 8 ลักษณะ รวม 15 คู่ผสม แล้วใช้วิธีการคัดเลือกแบบหนึ่งเมล็ดต่อต้นในชั่ว F_2 - F_5 สำหรับโครงการวิจัยระยะที่ 2 นี้ ทำการคัดเลือกโดยใช้ลักษณะที่ต้องการปรับปรุงในชั่ว F_6 - F_7 แล้วจึงทดสอบเปรียบเทียบผลผลิตเบื้องต้นในชั่ว F_8 พบว่าได้สายพันธุ์ถั่วเขียวที่ให้ผลผลิตสูง และมีลักษณะดีเมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์รับรอง/สายพันธุ์ดีเด่นจำนวน 20 สายพันธุ์ จาก 12 คู่ผสม เมื่อนำสายพันธุ์เหล่านี้ในชั่ว F_9 ไปปลูกทดสอบผลผลิต และความสามารถในการปรับตัวต่อ 2 พื้นที่ปลูก คือ แปลงทดลองมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี และศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ภายในบล็อก (randomized complete block design; RCBD) จำนวน 4 ซ้ำ พบว่าสายพันธุ์ถั่วเขียวที่ปลูกทดสอบในแต่ละพื้นที่ให้ผลผลิตแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$) โดยพบสายพันธุ์ที่ให้ลักษณะทางพืชไร่และลักษณะทางสรีรวิทยาที่สัมพันธ์ต่อการให้ผลผลิตสูงในทั้ง 2 พื้นที่ปลูก คือ 179 (SUT 1 \times V 4785), 76 (KPS 1 \times V 4758), 165 (KPS 2 \times V 2106), 189 (KPS 1 \times V 3495), 101 (CN 72 \times V 1946) และ 43 (KPS 1 \times V 2106) และสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์รับรอง CN 72, KPS 1, KPS 2 และ SUT 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ในทั้ง 2 พื้นที่ปลูกคือ สายพันธุ์ 179 (SUT 1 \times V 4785) นอกจากนี้ยังพบว่าสายพันธุ์ V 4785 จาก AVRDC ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์รับรองทั้ง 4 พันธุ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ในทั้ง 2 พื้นที่ปลูก แม้ว่าสายพันธุ์เหล่านี้จะมีศักยภาพในการให้ผลผลิตสูง แต่ยังคงจำเป็นต้องทำการปลูกทดสอบ และคัดเลือกสายพันธุ์เหล่านี้ในหลายสภาพแวดล้อม (พื้นที่ปลูก ปี และฤดูกาล) เพื่อให้ได้สายพันธุ์ที่ดีที่สุดซึ่งมีเสถียรภาพในการให้ผลผลิตสูง สามารถส่งเสริมให้แก่เกษตรกรในอนาคต

Abstract

The second phase research project to improve mungbean yield by conventional breeding consisted of 2 major parts (I) Evaluation of agronomic and physiological characteristics related to high yield in mungbean F_6 - F_8 populations from 15 crosses and line selection. (II) Yield trial of mungbean F_9 selected lines at 2 locations. In the first phase research project, 15 crosses were made between mungbean varieties/ lines differing in 8 agronomic and physiological characteristics related to high yield, and single seed descent selection was performed from F_2 - F_5 generations. In this second phase project, F_6 and F_7 populations were selected based on individual desirable characteristics, followed by F_8 preliminary yield trial. Twenty mungbean lines from 12 crosses were selected based on their high yield and desirable characteristics compared to certified varieties/ elite lines. When these F_9 selected lines were evaluated for yield potential and adaptation at 2 locations, Suranaree University of Technology and The Nation Center of Corn and Sorghum Research, using a randomized complete block design (RCBD) with 4 replications, it was found that mungbean lines grown in each location produce highly significantly different yields ($P < 0.01$). Mungbean lines that have good agronomic and physiological characteristics related to high yield at both locations were 179 (SUT 1 x V 4785), 76 (KPS 1 x V 4758), 165 (KPS 2 x V 2106), 189 (KPS 1 x V 3495), 101 (CN 72 x V 1946) and 43 (KPS 1 x V 2106). 179 (SUT 1 x V 4785) was found to produce significantly higher yield ($P < 0.05$) than certified varieties, CN 72, KPS 1, KPS 2 and SUT 1, at both locations. In addition, V 4785, an AVRDC line, was found to produce significantly higher yield ($P < 0.05$) than the four certified varieties at both locations. Although these mungbean lines possess high yield potential, further yield trials at multiple environments (locations, years and seasons) are required to obtain the best lines with high yield stability which can then be released to farmers in the future.

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ.....	ก
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	จ
บทที่ 1 บทนำ	
ความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัย.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
ขอบเขตของการวิจัย.....	3
ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย.....	4
บทที่ 2 วิธีดำเนินการวิจัย	
ส่วนที่ 1 การประเมินลักษณะทางพีซีไรและลักษณะทางสรีรวิทยาของประชากรถั่วเขียวซั่ว F ₆ -F ₈ จำนวน 15 คู่ผสม และการคัดเลือกพันธุ์.....	5
ส่วนที่ 2 การปลูกทดสอบผลผลิตซั่ว F ₉ ของถั่วเขียวสายพันธุ์คัดเลือก ณ มหาวิทยาลัย- เทคโนโลยีสุรนารี และศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้างฟางแห่งชาติ.....	7
บทที่ 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและอภิปรายผล	
ส่วนที่ 1 การประเมินลักษณะทางพีซีไรและลักษณะทางสรีรวิทยาของประชากรถั่วเขียวซั่ว F ₆ -F ₈ จำนวน 15 คู่ผสม และการคัดเลือกพันธุ์.....	9
ส่วนที่ 2 การปลูกทดสอบผลผลิตซั่ว F ₉ ของถั่วเขียวสายพันธุ์คัดเลือก ณ มหาวิทยาลัย- เทคโนโลยีสุรนารี และศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้างฟางแห่งชาติ.....	47
บทที่ 4 บทสรุป	
สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	65
บรรณานุกรม.....	66
ภาคผนวก.....	71
ประวัติผู้วิจัย.....	77

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 ลักษณะทางพีชไรและลักษณะทางสรีรวิทยา 8 ลักษณะที่สัมพันธ์กับผลผลิตในประชากรถั่วเขียวชั่ว F_6 จำนวน 15 คู่ผสม.....	10
2 สายพันธุ์ถั่วเขียวที่มีค่าลักษณะทางพีชไรและลักษณะทางสรีรวิทยา 8 ลักษณะที่สัมพันธ์กับผลผลิต สูง 40 อันดับแรก ในประชากรถั่วเขียวชั่ว F_6 จำนวน 15 คู่ผสม.....	24
3 ลักษณะทางพีชไรและลักษณะทางสรีรวิทยา 8 ลักษณะที่สัมพันธ์กับการให้ผลผลิตสูง 40 อันดับแรก ในประชากรถั่วเขียวชั่ว F_7 จำนวน 15 คู่ผสม.....	31
4 ลักษณะทางพีชไรของสายพันธุ์ถั่วเขียวชั่ว F_8 ซึ่งคัดเลือกจากสายพันธุ์ถั่วเขียวชั่ว F_7 ที่ให้ลักษณะ จำนวนกิ่งต่อต้นสูง 10 อันดับแรก และสายพันธุ์ที่มีลักษณะดี ในคู่ผสมสำหรับปรับปรุงจำนวนกิ่ง ต่อต้น จำนวน 2 คู่ผสม.....	38
5 ลักษณะทางพีชไรของสายพันธุ์ถั่วเขียวชั่ว F_8 ซึ่งคัดเลือกจากสายพันธุ์ถั่วเขียวชั่ว F_7 ที่ให้ลักษณะ จำนวนช่อต่อต้นสูง 10 อันดับแรก และสายพันธุ์ที่มีลักษณะดี ในคู่ผสมสำหรับปรับปรุงจำนวนช่อ ต่อต้น จำนวน 1 คู่ผสม.....	39
6 ลักษณะทางพีชไรและลักษณะทางสรีรวิทยาของสายพันธุ์ถั่วเขียวชั่ว F_8 ซึ่งคัดเลือกจากสายพันธุ์ ถั่วเขียวชั่ว F_7 ที่ให้ลักษณะน้ำหนักแห้งมวลรวมสูง 10 อันดับแรก และสายพันธุ์ที่มีลักษณะดี ใน คู่ผสมสำหรับปรับปรุงน้ำหนักแห้งมวลรวม จำนวน 3 คู่ผสม.....	39
7 ลักษณะทางพีชไรของสายพันธุ์ถั่วเขียวชั่ว F_8 ซึ่งคัดเลือกจากสายพันธุ์ถั่วเขียวชั่ว F_7 ที่ให้ลักษณะ จำนวนฝักต่อต้นสูง 10 อันดับแรก และสายพันธุ์ที่มีลักษณะดี ในคู่ผสมสำหรับปรับปรุงจำนวนฝัก ต่อต้น จำนวน 1 คู่ผสม.....	41
8 ลักษณะทางพีชไรของสายพันธุ์ถั่วเขียวชั่ว F_8 ซึ่งคัดเลือกจากสายพันธุ์ถั่วเขียวชั่ว F_7 ที่ให้ลักษณะ น้ำหนักเมล็ดต่อต้นสูง 10 อันดับแรก และสายพันธุ์ที่มีลักษณะดี ในคู่ผสมสำหรับปรับปรุงน้ำหนัก เมล็ดต่อต้น จำนวน 3 คู่ผสม.....	41
9 ลักษณะทางพีชไรของสายพันธุ์ถั่วเขียวชั่ว F_8 ซึ่งคัดเลือกจากสายพันธุ์ถั่วเขียวชั่ว F_7 ที่ให้ลักษณะ จำนวนเมล็ดต่อฝักสูง 10 อันดับแรก และสายพันธุ์ที่มีลักษณะดี ในคู่ผสมสำหรับปรับปรุงจำนวน เมล็ดต่อฝัก จำนวน 2 คู่ผสม.....	43
10 ลักษณะทางพีชไรของสายพันธุ์ถั่วเขียวชั่ว F_8 ซึ่งคัดเลือกจากสายพันธุ์ถั่วเขียวชั่ว F_7 ที่ให้ลักษณะ ความยาวฝักสูง 10 อันดับแรก และสายพันธุ์ที่มีลักษณะดี ในคู่ผสมสำหรับปรับปรุงความยาวฝัก จำนวน 2 คู่ผสม.....	44

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
11 ลักษณะทางพีชไร์ของสายพันธุ์ถั่วเขียวชั้ว F_8 ซึ่งคัดเลือกจากสายพันธุ์ถั่วเขียวชั้ว F_7 ที่ให้ลักษณะจำนวนเมล็ดต่อต้นสูง 10 อันดับแรก และสายพันธุ์ที่มีลักษณะดี ในคู่ผสมสำหรับปรับปรุงจำนวนเมล็ดต่อต้น จำนวน 1 คู่ผสม.....	45
12 ความแตกต่างของการคัดเลือก (S) ค่าตอบสนองของการคัดเลือก (R) และอัตราพันธุกรรมประจักษ์ (h^2) ของประชากรถั่วเขียวชั้ว F_7 - F_8 จากการคัดเลือกแบบหนึ่งเมล็ดต่อต้น.....	46
13 ลักษณะทางพีชไร์และลักษณะทางสรีรวิทยาของพ่อแม่พันธุ์ถั่วเขียวที่ปลูก ณ มทส.....	50
14 ลักษณะทางพีชไร์และลักษณะทางสรีรวิทยาของลูกผสมถั่วเขียวที่ปลูก ณ มทส.....	51
15 ลักษณะทางพีชไร์และลักษณะทางสรีรวิทยาของถั่วเขียวพ่อแม่พันธุ์เปรียบเทียบกับลูกผสมที่ปลูก ณ มทส.....	53
16 ลักษณะทางพีชไร์และลักษณะทางสรีรวิทยาของพ่อแม่พันธุ์ถั่วเขียวชั้ว F_9 ที่ปลูก ณ ศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ.....	58
17 ลักษณะทางพีชไร์และลักษณะทางสรีรวิทยาของลูกผสมถั่วเขียวชั้ว F_9 ที่ปลูก ณ ศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ.....	59
18 ลักษณะทางพีชไร์และลักษณะทางสรีรวิทยาของถั่วเขียวพ่อแม่พันธุ์เปรียบเทียบกับลูกผสมที่ปลูก ณ ศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ.....	61
19 ปริมาณและอันดับผลผลิตของถั่วเขียวพ่อแม่พันธุ์และลูกผสมที่ปลูกทดลอง มทส. และศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ.....	64

บทที่ 1

บทนำ

คำนำ

การวิจัยโครงการ “การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียว (*Vigna radiata* L.) เพื่อเพิ่มผลผลิตระยะที่ 2” นี้ได้ดำเนินงานต่อเนื่องจากการทดลองในระยะที่ 1 ซึ่งได้ทำการปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวโดยวิธีดั้งเดิม เพื่อสร้างสายพันธุ์ใหม่ให้มีลักษณะที่ช่วยเพิ่มศักยภาพในการให้ผลผลิตสูง จากการผสมระหว่างพันธุ์รับรอง/สายพันธุ์ดีเด่นกับสายพันธุ์ที่มีลักษณะที่ต้องการ ได้แก่ ผสมกับสายพันธุ์ที่มีจำนวนฝักต่อต้น จำนวนกิ่งต่อต้น จำนวนช่อต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก ความยาวฝัก หรือน้ำหนักแห้งมาก โดยทำการคัดเลือกแบบหนึ่งเมล็ดต่อต้น (single seed descent) มาจนถึงชั่ว F_5 (180-200 ต้นต่อคู่ผสม) เพื่อรักษาทุกพันธุกรรมและทำให้ประชากรส่วนใหญ่มีจีโนไทป์อยู่ในสภาพโฮโมไซกัส (homozygous) และมีโอกาสได้ต้นที่มีลักษณะดี งานวิจัยระยะที่ 2 มีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตประชากรถั่วเขียวลูกผสมชั่ว F_6 จำนวน 15 คู่ผสม คัดเลือกสายพันธุ์ที่มีศักยภาพในการให้ผลผลิตสูงในชั่ว F_6 - F_8 และทดสอบผลผลิตของสายพันธุ์คัดเลือกในชั่ว F_9 ในพื้นที่ปลูกต่างกัน คือ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี และศูนย์วิจัยข้าวโพดข้าวฟ่างแห่งชาติ จ.นครราชสีมา เพื่อประเมินศักยภาพในการให้ผลผลิต และการปรับตัวของถั่วเขียวสายพันธุ์ต่าง ๆ และคัดเลือกสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงในทั้ง 2 พื้นที่ปลูก สำหรับนำไปใช้ปลูกทดสอบหลายฤดูกาล หลายพื้นที่ปลูก และหลายปีเพื่อคัดเลือกสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงสำหรับส่งเสริมให้แก่เกษตรกรต่อไป

รายงานวิจัยนี้ประกอบด้วย 2 ส่วนหลัก คือ (1) การประเมินลักษณะทางพืชไร่และลักษณะทางสรีรวิทยาของประชากรถั่วเขียวชั่ว F_6 - F_8 จำนวน 15 คู่ผสม และการคัดเลือกพันธุ์ (2) การปลูกทดสอบผลผลิตชั่ว F_9 ของถั่วเขียวสายพันธุ์คัดเลือก ใน 2 พื้นที่ปลูก เพื่อประเมินศักยภาพในการให้ผลผลิต และการปรับตัวต่อสภาพพื้นที่ปลูกซึ่งแตกต่างกัน

ความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัย

ถั่วเขียว (*V. radiata* L.) เป็นพืชตระกูลถั่วที่มีถิ่นกำเนิดในประเทศอินเดีย มีการปลูกอย่างแพร่หลายในทวีปเอเชีย รวมทั้งประเทศไทย จัดเป็นพืชอาหารและพืชบำรุงดิน สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้หลากหลาย เช่น ใช้บริโภคโดยตรง ผลิตถั่วงอก แป้ง วุ้นเส้น อาหารสัตว์ เครื่องสำอางค์ และผลิตภัณฑ์แปรรูปอื่น ๆ เมล็ดถั่วเขียวประกอบด้วยแร่ธาตุหลายชนิด เช่น แคลเซียม (Ca) เหล็ก (Fe) ฟอสฟอรัส (P) โพแทสเซียม (K) โซเดียม (Na) และแมกนีเซียม (Mg) เป็นต้น และยังมีวิตามินอีกหลายชนิด เช่น วิตามินบี1 บี2 เอ และซี นอกจากนี้ ยังประกอบด้วยสารอาหารในกลุ่มคาร์โบไฮเดรต 64.12 เปอร์เซ็นต์ โปรตีน 25.98 เปอร์เซ็นต์ และเส้นใย 20-30 เปอร์เซ็นต์ (พีระศักดิ์ ศรีนิเวศน์, 2542) ดังนั้นจึงจัดเป็นพืชอาหารเพื่อสุขภาพ เพราะมีค่าดัชนีของปริมาณน้ำตาลต่ำสุดเมื่อเทียบกับอาหารจากธัญพืชชนิดอื่น นอกจากนี้ ในปี พ.ศ. 2547 ถั่วเขียวยังเป็นพืช 1 ใน 27 ชนิดที่ถูกกำหนดให้มีการผลิตแบบปลอดภัยตามนโยบาย Food Safety Year ซึ่งเป็นไปตาม

วิสัยทัศน์ของรัฐบาลที่จะผลักดันให้ประเทศไทยเป็นครัวของโลก (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2548) และจากการสำรวจในปี พ.ศ. 2551/52 พบว่าประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกถั่วเขียว 899,573 ไร่ และมีปริมาณผลผลิต 102,799 ตัน โดยมีปริมาณการส่งออก 33,000 ตัน และสามารถทำรายได้จากการส่งออกถึง 880 ล้านบาท โดยพบว่าผลผลิตที่ได้มีแนวโน้มลดลงจากปีก่อน ๆ แต่ปริมาณความต้องการใช้ถั่วเขียวของตลาดทั้งภายในและต่างประเทศกลับเพิ่มขึ้น ซึ่งสาเหตุที่สำคัญที่ทำให้การผลิตลดลง ได้แก่ ต้นทุนการผลิตที่สูงขึ้น อันเนื่องมาจากค่าแรงงานที่สูงขึ้น ราคาถั่วเขียวที่ลดลง และผลผลิตต่อไร่ต่ำ (114 กิโลกรัมต่อไร่ ในปี พ.ศ. 2551/2552) (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2553) การเพิ่มศักยภาพในการให้ผลผลิตของถั่วเขียวอาจสามารถทำได้โดยการปรับปรุงลักษณะทางพืชไร่และลักษณะทางสรีรวิทยา โดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้ลักษณะทางสรีรวิทยาเป็นดัชนีในการปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวเพื่อเพิ่มผลผลิตนั้น แม้ว่ายังมีการศึกษาไม่มากนัก แต่พบว่าเป็นสิ่งสำคัญเนื่องจากเกี่ยวข้องกับกระบวนการและปฏิกิริยาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นภายในต้นพืช เช่น กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง การหายใจ รวมไปถึงการลำเลียงสารอาหารไปยังส่วนต่าง ๆ ซึ่งมีผลต่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิต ในพืชบางชนิด พบว่าลักษณะทางสรีรวิทยา เช่น ดัชนีพื้นที่ใบ น้ำหนักสดชิวมวล น้ำหนักแห้งมวลรวม รวมถึงความยาวและจำนวนรากของต้นกล้ามีความสัมพันธ์กับผลผลิต (Poehlman, 1991)

ผลผลิตเป็นลักษณะปริมาณที่ควบคุมโดยยีนหลายคู่ มีความแปรปรวนตามสภาพแวดล้อม และมีอัตราพันธุกรรมต่ำ ซึ่งลักษณะของพืชที่ให้ผลผลิตสูงเกิดจากการรวมกันของหลายลักษณะ เช่น มีอัตราการผลิตเจริญเติบโตดี มีความต้านทานต่อโรคและแมลง จำนวนฝักมาก และมีขนาดเมล็ดใหญ่ เป็นต้น (Allard, 1960) การศึกษาอัตราพันธุกรรมของผลผลิตถั่วเขียวโดย Empig และคณะ (1970) และ Tomar และคณะ (1972) พบว่าอัตราพันธุกรรมของผลผลิตต่ำกว่าลักษณะองค์ประกอบผลผลิตอื่น ๆ โดยมีค่าเพียง 8.6 และ 28 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ดังนั้นการคัดเลือกลักษณะของผลผลิตโดยตรงจึงทำได้ยาก Grafius (1956) รายงานว่าผลผลิตเกิดจากการแสดงออกร่วมกันของลักษณะทางพืชไร่ ซึ่งการคัดเลือกจากลักษณะทางพืชไร่และลักษณะทางสรีรวิทยาอาจช่วยเพิ่มผลผลิตให้สูงขึ้นได้ และจากการศึกษาสหสัมพันธ์ในถั่วเขียว พบว่าจำนวนฝักต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก และน้ำหนักเมล็ดต่อต้น เป็นองค์ประกอบสำคัญที่มีผลต่อผลผลิต (Satyan et al., 1986; Ramana and Singh, 1987) นอกจากนี้ การคัดเลือกลักษณะทางสรีรวิทยายังสามารถช่วยเพิ่มผลผลิตได้ เช่น ในถั่วเขียว พบว่าลักษณะดัชนีการเก็บเกี่ยวมีความสัมพันธ์กับผลผลิตในทางบวก ($r = 0.66$) และมีอัตราพันธุกรรม 76.27 เปอร์เซ็นต์ (Yadav et al., 1979) ดังนั้นจึงมีการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ (correlation analysis) ระหว่างผลผลิตกับลักษณะทางพืชไร่และลักษณะทางสรีรวิทยา รวมถึงการวิเคราะห์สัมประสิทธิ์เส้นทาง ซึ่งสามารถแยกสหสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตและลักษณะต่าง ๆ ออกเป็นอิทธิพลทางตรงและทางอ้อม เพื่อหาดัชนีที่เหมาะสมสำหรับคัดเลือกสายพันธุ์ที่ดีเพื่อใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์ และนำไปใช้ในการปรับปรุงพันธุ์เพื่อเพิ่มผลผลิตของถั่วเขียว (Zubair, 1985; Zubair and Srinives, 1986; Chaudhary, 1992; Khattak et al., 1995; Biradar, 2007; Makeen et al., 2007; Hakim, 2008; Khajudparn and Tantasawat, 2011) อย่างไรก็ตาม การศึกษาสหสัมพันธ์ในแต่ละประชากรและสภาพแวดล้อมในการปลูก อาจให้ค่าสหสัมพันธ์ในแต่ละลักษณะแตกต่างกันออกไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับประชากรที่ใช้ศึกษาและสภาพแวดล้อมในการปลูก สำหรับงานวิจัยโครงการ “การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียว (*Vigna radiata* L.) เพื่อเพิ่มผลผลิตระยะที่ 1” ได้ทำการศึกษา

ถั่วเขียว 56 พันธุ์/สายพันธุ์ ซึ่งประกอบด้วย 41 พันธุ์/สายพันธุ์จากต่างประเทศ (plant introduction) ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี พบว่าลักษณะจำนวนกิ่งต่อต้น จำนวนข้อต่อต้น จำนวนฝักต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก จำนวนเมล็ดต่อต้น ดัชนีพื้นที่ใบ น้ำหนักสดชีวมวล และน้ำหนักแห้งมวลรวมมีสหสัมพันธ์กับผลผลิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงได้คัดเลือกสายพันธุ์ที่มีลักษณะเหล่านี้สูง นำมาผสมกับพันธุ์รับรอง/สายพันธุ์ดีเด่น และคัดเลือกลูกผสมโดยวิธีหนึ่งเมล็ดต่อต้นจนถึงชั่ว F_5 งานวิจัยระยะที่ 2 นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อคัดเลือกลูกผสมถั่วเขียวชั่ว $F_6 - F_8$ ที่มีศักยภาพในการให้ผลผลิตสูงจาก 15 คู่ผสม และทดสอบผลผลิตของสายพันธุ์คัดเลือกในชั่ว F_9 ใน 2 พื้นที่ปลูก ซึ่งอาจนำไปสู่สายพันธุ์ถั่วเขียวที่มีผลผลิตสูงขึ้นในอนาคต

วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1. เพื่อประเมินและคัดเลือกสายพันธุ์ถั่วเขียวที่มีลักษณะทางพืชไร่หรือลักษณะทางสรีรวิทยาดีในประชากรถั่วเขียวลูกผสมชั่ว F_6-F_8 จำนวน 15 คู่ผสม ลักษณะทางพืชไร่ที่คัดเลือก คือ จำนวนฝักต่อต้น จำนวนข้อต่อต้น น้ำหนักเมล็ดต่อต้น ความยาวฝัก จำนวนเมล็ดต่อฝัก จำนวนกิ่งต่อต้น และจำนวนเมล็ดต่อต้น ลักษณะทางสรีรวิทยาที่คัดเลือก คือ น้ำหนักแห้งมวลรวม
2. เพื่อปลูกทดสอบผลผลิตสายพันธุ์ถั่วเขียวที่คัดเลือกในชั่ว F_9 เพื่อประเมินศักยภาพในการให้ผลผลิตและการปรับตัวของถั่วเขียวใน 2 พื้นที่ปลูก คือ แปลงทดลองของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี และศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ
3. เพื่อถ่ายทอดลักษณะดีที่สัมพันธ์กับผลผลิตไปสู่พันธุ์รับรอง/สายพันธุ์ดีเด่น
4. เพื่อปรับปรุงและคัดเลือกพันธุ์ถั่วเขียวให้มีผลผลิตเพิ่มขึ้นโดยวิธีดั้งเดิม

ขอบเขตของโครงการวิจัย

การทดลองนี้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน แต่ละส่วนมีขอบเขตดังนี้

1. การปลูกและคัดเลือกประชากรถั่วเขียวลูกผสมชั่ว F_6-F_8 จำนวน 15 คู่ผสม เพื่อปรับปรุงลักษณะทางพืชไร่และลักษณะทางสรีรวิทยาที่ต้องการคือ จำนวนกิ่งต่อต้น [กำแพงแสน 1 (KPS 1) x V3495; กำแพงแสน 2 (KPS 2) x V2075] จำนวนข้อต่อต้น [KPS 1 x V2106] น้ำหนักแห้งมวลรวม (total dry matter; TDM) [ชัยนาท 72 (CN 72) x KPS 1; CN 72 x V1946; มทส 4 (SUT 4) x M5-1] น้ำหนักเมล็ดต่อต้น [มทส 2 (SUT 2) x V4758; KPS 2 x V2106; KPS 2 x V1380] จำนวนฝักต่อต้น [KPS 1 x V4758] จำนวนเมล็ดต่อต้น [SUT 2 x V2106] จำนวนเมล็ดต่อฝัก [SUT 1 x V4785; ชัยนาท 60 (CN 60) x V4758] และความยาวฝัก [SUT 4 x V1414AG; มทส 5 (SUT 5) x V1414AG] ในชั่ว F_6 คัดเลือกสายพันธุ์ที่มีลักษณะทางพืชไร่และลักษณะทางสรีรวิทยาที่ต้องการสูง 40 อันดับแรกจาก 178-197 สายพันธุ์ในชั่ว F_7 คัดเลือกสายพันธุ์ที่มีลักษณะทางพืชไร่และลักษณะทางสรีรวิทยาที่ต้องการสูง 10 อันดับแรกจาก 40 สายพันธุ์ และในชั่ว F_8 ทดสอบผลผลิตเบื้องต้น และประเมินลักษณะทางพืชไร่และลักษณะทางสรีรวิทยาที่สัมพันธ์กับผลผลิตในแต่ละสายพันธุ์ คัดเลือกสายพันธุ์ที่มีศักยภาพในการให้ผลผลิตสูง 1-3 อันดับแรก และสายพันธุ์ที่มีลักษณะดีในแต่ละคู่ผสม เพื่อนำไปปลูกทดสอบผลผลิตต่อไป

2. การปลูกทดสอบผลผลิตของสายพันธุ์ถั่วเขียวที่คัดเลือกในช่วง F_9 ใน 2 พื้นที่ปลูกคือ แปลงทดลองของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี และศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ และคัดเลือกสายพันธุ์ที่มีศักยภาพในการให้ผลผลิตสูงในทั้ง 2 พื้นที่ เพื่อนำไปปลูกทดสอบหลายฤดูกาล หลายพื้นที่ปลูก และหลายปี เพื่อทดสอบความมีเสถียรภาพของสายพันธุ์ (stability) และส่งเสริมให้เกษตรกรต่อไป

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ข้อมูลลักษณะทางพืชไร่ และลักษณะทางสรีรวิทยาของถั่วเขียวที่มีศักยภาพในการให้ผลผลิตสูง รวมถึงลักษณะการต้านทานโรคราแป้ง ซึ่งสามารถนำมาใช้เป็นลักษณะประจำพันธุ์ของสายพันธุ์ดีเด่นเหล่านี้ได้
2. ได้สายพันธุ์ถั่วเขียวที่มีศักยภาพสำหรับใช้เป็นแหล่งพันธุ์กรรมในการปรับปรุงพันธุ์เพื่อเพิ่มผลผลิต
3. ได้ถั่วเขียวสายพันธุ์ใหม่ที่มีผลผลิตสูงขึ้น และอาจสามารถส่งเสริมแก่เกษตรกรได้ในอนาคต
4. นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาที่มีความรู้และประสบการณ์ด้านการปรับปรุงพันธุ์พืช



บทที่ 2

วิธีดำเนินการวิจัย

ส่วนที่ 1 การประเมินลักษณะทางพีชไรและลักษณะทางสรีรวิทยาของประชากรถั่วเขียวชั่ว F_6 - F_8
จำนวน 15 คู่ผสม และการคัดเลือกพันธุ์

1.1 การปลูกและการดูแลรักษาประชากรถั่วเขียวลูกผสมชั่ว F_6

ปลูกประชากรถั่วเขียวลูกผสมในชั่ว F_6 จากโครงการปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวเพื่อเพิ่มผลผลิต ระยะที่ 1 ซึ่งเกิดจากการผสมพันธุ์เพื่อปรับปรุงลักษณะทางพีชไรหรือลักษณะทางสรีรวิทยาที่มีความสัมพันธ์กับผลผลิต โดยใช้สายพันธุ์ที่คัดเลือกจาก Asian Vegetable Research and Development Center (AVRDC)/สายพันธุ์ปรับปรุง/พันธุ์รับรองที่ให้ลักษณะดังกล่าวสูงเป็นพันธุ์พ่อ ผสมกับพันธุ์รับรอง/สายพันธุ์ดีเด่น จำนวน 15 คู่ผสม ในแต่ละคู่ผสมมีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงลักษณะดังต่อไปนี้ จำนวนกิ่งต่อต้น [กำแพงแสน 1 (KPS 1) x V 3495; กำแพงแสน 2 (KPS 2) x V 2075] จำนวนช่อต่อต้น [KPS 1 x V 2106] น้ำหนักแห้งมวลรวม (total dry matter; TDM) [ชัยนาท 72 (CN 72) x KPS 1; CN 72 x V 1946; มทส 4 (SUT 4) x M5-1] น้ำหนักเมล็ดต่อต้น [มทส 2 (SUT 2) x V 4758; KPS 2 x V 2106; KPS 2 x V 1380] จำนวนฝักต่อต้น [KPS 1 x V 4758] จำนวนเมล็ดต่อต้น [SUT 2 x V 2106] จำนวนเมล็ดต่อฝัก [SUT 1 x V 4785; ชัยนาท 60 (CN 60) x V 4758] และความยาวฝัก [SUT 4 x V 1414AG; มทส 5 (SUT 5) x V 1414AG] โดยปลูก 180-200 ต้นต่อคู่ผสม ปลูกแถวยาว 5 เมตร ระยะระหว่างแถว 50 เซนติเมตร และระยะระหว่างหลุม 20 เซนติเมตร ในแต่ละคู่ผสมปลูกแถวพันธุ์แม่ซึ่งเป็นพันธุ์รับรอง/สายพันธุ์ดีเด่นเป็นพันธุ์เปรียบเทียบกับปลูกขนาดทั้งสองด้าน ใส่ปุ๋ย N-P-K สูตร 12-24-12 อัตรา 30 กก./ไร่ และคาร์โบฟูแรน (carbofuran; 3% G) รองพื้นอัตรา 10 กก./หลุม ก่อนปลูกทำการพ่นสารเคมีป้องกันวัชพืชด้วยอะลาคลอร์ (alachlor) หลังจากงอกได้ 10 วัน ทำการถอนแยกให้เหลือ 2 ต้น/หลุม เมื่อถั่วเขียวอายุ 25-30 วัน ทำการใส่ปุ๋ย N-P-K สูตร 12-24-12 อัตรา 30 กก./ไร่ พร้อมพูนโคน แล้วทำการฉีดพ่นสารโมนิโครโทฟอส (monocrotophos) อัตรา 15-20 ซีซี./น้ำ 20 ลิตร เพื่อป้องกันหนอนแมลงวันเจาะลำต้นถั่ว จนถั่วเขียวอายุได้ 2 เดือน พ่นสารโมนิโครโทฟอส อัตรา 40 ซีซี./น้ำ 20 ลิตร เพื่อป้องกันหนอนเจาะฝักถั่วเขียว ในช่วงที่ฝนตกชุกทำการฉีดพ่นสารเบนอไมล์ (benomyl) บริเวณโคนต้นเพื่อกำจัดโรคที่เกิดจากเชื้อรา อาทิเช่น โรคเน่าคอดิน โรครากเน่า และโรคเน่าดำ ใช้แรงงานกำจัดวัชพืชเมื่อขึ้นหนาแน่น และให้น้ำสัปดาห์ละ 1 ครั้ง

1.2 การบันทึกข้อมูลประชากรถั่วเขียวลูกผสมชั่ว F_6

บันทึกข้อมูลของประชากร F_6 ในแต่ละคู่ผสม เป็นรายต้น จำนวน 180-200 ต้น (สายพันธุ์) ต่อคู่ผสม โดยบันทึกลักษณะทางพีชไรและลักษณะทางสรีรวิทยาดังต่อไปนี้

1. คู่ผสม KPS 1 x V 3495 และ KPS 2 x V 2075 นับจำนวนกิ่งต่อต้น
2. คู่ผสม KPS 1 x V 2106 นับจำนวนช่อต่อต้น

3. คู่ผสม CN 72 x KPS 1, CN 72 x V 1946 และ SUT 4 x M 5-1 บันทึกลักษณะน้ำหนักแห้งมวลรวม โดยทำการเก็บฝักแบบแยกต้นแยกถุง แล้วตัดต้นชิดโคน นำไปอบด้วยตู้อบลมร้อน (hot air oven) ที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 วัน เพื่อให้ต้นแห้งสนิท ชั่งน้ำหนักแห้งของต้นและฝักรวมกันด้วยเครื่องชั่งแบบละเอียด

4. คู่ผสม SUT 2 x V 4758, KPS 2 x V 2106 และ KPS 2 x V 1380 บันทึกน้ำหนักเมล็ดต่อต้น โดยชั่งน้ำหนักเมล็ดด้วยเครื่องชั่งแบบละเอียด

5. คู่ผสม KPS 1 x V 4758 นับจำนวนฝักต่อต้น

6. คู่ผสม SUT 2 x V 2106 นับจำนวนเมล็ดต่อต้น

7. คู่ผสม SUT 1 x V 4785 และ CN 60 x V 4758 นับจำนวนเมล็ดต่อฝัก จำนวน 10 ฝัก/ต้น แล้วหาค่าเฉลี่ย

8. คู่ผสม SUT 4 x V 1414AG และ SUT 5 x V 1414AG วัดความยาวฝักเป็นเซนติเมตรจำนวน 10 ฝัก/ต้น แล้วหาค่าเฉลี่ย

1.3 การคัดเลือกสายพันธุ์ถั่วเขียวชั่ว F_6 และการปลูกประชากรถั่วเขียวลูกผสมชั่ว F_7

คัดเลือกต้นถั่วเขียวจากประชากร F_6 ที่ให้ลักษณะทางพีชไรหรือลักษณะทางสรีรวิทยาสูง 40 อันดับแรก จากจำนวนทั้งสิ้น 180-200 ต้น (สายพันธุ์) ต่อคู่ผสม ซึ่งคิดเป็น 20 เปอร์เซ็นต์ของการคัดเลือก และทำการปลูกสายพันธุ์คัดเลือกในชั่ว F_7 ซึ่งให้ลักษณะทางพีชไรหรือลักษณะทางสรีรวิทยาสูง จำนวน 40 สายพันธุ์ต่อคู่ผสม โดยปลูกสายพันธุ์ละ 1 แถว และปลูกพันธุ์เปรียบเทียบ (พันธุ์รับรอง/สายพันธุ์ดีเด่นที่ใช้เป็นพันธุ์แม่) ทุก 10 แถว แถวยาว 5 เมตร ใช้ระยะระหว่างแถว 50 เซนติเมตร และระยะระหว่างหลุม 20 เซนติเมตร ถอนแยกให้เหลือ 1 ต้นต่อหลุม ในแต่ละแถวมีจำนวนต้นทั้งหมด 26 ต้น/แถว

1.4 การบันทึกข้อมูลประชากรถั่วเขียวลูกผสมชั่ว F_7

บันทึกข้อมูลลักษณะทางพีชไรและลักษณะทางสรีรวิทยาจากถั่วเขียวในชั่ว F_7 ดังแสดงในหัวข้อ 1.2 โดยสุ่มเก็บข้อมูลสายพันธุ์ละ 10 ต้น แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย

1.5 การคัดเลือกสายพันธุ์ถั่วเขียวชั่ว F_7 และการปลูกทดสอบผลผลิตเบื้องต้นของสายพันธุ์ถั่วเขียวชั่ว F_8

คัดเลือกสายพันธุ์ถั่วเขียวจากประชากร F_7 ที่ให้ลักษณะทางพีชไรหรือลักษณะทางสรีรวิทยาสูง 10 อันดับแรก และคัดเลือกสายพันธุ์ที่มีทรงต้น การออกฝัก และการยืนต้นที่ดี 0-6 สายพันธุ์ในแต่ละคู่ผสม เพื่อปลูกคัดเลือกในชั่ว F_8 รวมทั้งหมด 10-16 สายพันธุ์ต่อคู่ผสม ซึ่งคิดเป็น 25 เปอร์เซ็นต์ของการคัดเลือก ใช้แผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ภายในบล็อก (randomized complete block design; RCBD) จำนวน 3 ซ้ำ ๆ ละ 1 แถว โดยปลูกพันธุ์เปรียบเทียบ (พันธุ์รับรอง/สายพันธุ์ดีเด่นที่ใช้เป็นพันธุ์แม่) ทุก 10 แถว แถวยาว 5 เมตร ระยะระหว่างแถว 50 เซนติเมตร และระยะระหว่างหลุม 20 เซนติเมตร ถอนแยกให้เหลือ 1 ต้นต่อหลุม ในแต่ละแถวมีจำนวนต้นทั้งหมด 26 ต้น/แถว ใช้วิธีการดูแลรักษาเหมือนข้อ 1.1

1.6 การบันทึกข้อมูลประชากรถั่วเขียวลูกผสมชั่ว F_8

บันทึกข้อมูลลักษณะทางพีชไรและลักษณะทางสรีรวิทยา ได้แก่ จำนวนกิ่งต่อต้น จำนวนช่อต่อต้น น้ำหนักแห้งมวลรวม จำนวนฝักต่อต้น น้ำหนักเมล็ดต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก และความยาวฝัก จากสายพันธุ์ถั่วเขียวในชั่ว F_8 ด้วยวิธีการเช่นเดียวกับข้อ 1.2 โดยสุ่มเก็บข้อมูลจำนวน 10 ต้นต่อแถว แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย

1.7 ประเมินอัตราพันธุกรรมประจักษ์ (realized heritability; h^2)

โดยคำนวณจากค่าตอบสนองของการคัดเลือกในประชากรชั่ว F_8 กับความแตกต่างของการคัดเลือกในประชากรชั่ว F_7 กำหนดให้ $h^2 = R/S$; $R = \bar{Y}_o - \bar{Y}$ และ $S = \bar{Y}_p - \bar{Y}$

เมื่อ h^2 = อัตราพันธุกรรมประจักษ์

\bar{Y}_p = ค่าเฉลี่ยของลักษณะในพ่อแม่ที่คัดเลือก

\bar{Y} = ค่าเฉลี่ยของลักษณะในประชากรทั้งหมด

\bar{Y}_o = ค่าเฉลี่ยของลักษณะในรุ่นลูก

ส่วนที่ 2 การปลูกทดสอบผลผลิตชั่ว F_9 ของถั่วเขียวสายพันธุ์คัดเลือก ณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี และศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ

2.1 การปลูกทดสอบผลผลิตของสายพันธุ์ถั่วเขียวชั่ว F_9

คัดเลือกสายพันธุ์ถั่วเขียวจากประชากร F_8 ที่ให้ผลผลิต (น้ำหนักเมล็ดต่อต้น) สูง และลักษณะทางพีชไรและลักษณะทางสรีรวิทยาสูง 1-3 อันดับแรก และใช้การสังเกตลักษณะทรงพุ่ม การออกฝัก และการยืนต้นที่ดีประกอบการตัดสินใจคัดเลือกสายพันธุ์ โดยเปรียบเทียบกับพันธุ์รับรอง เพื่อนำไปปลูกคัดเลือกในชั่ว F_9 จำนวน 1-3 สายพันธุ์ต่อผสม รวม 12 คู่ผสม จำนวน 20 สายพันธุ์ โดยทำการทดสอบผลผลิต 2 พื้นที่ปลูก คือ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ปลูกวันที่ 7 ธันวาคม 2553 และศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ ปลูกวันที่ 20 ธันวาคม 2553 ใช้แผนการทดลองแบบ RCBD จำนวน 4 ซ้ำ แต่ละซ้ำปลูกสายพันธุ์คัดเลือก 4 แถว และพันธุ์เปรียบเทียบ (พันธุ์รับรอง/สายพันธุ์ดีเด่นที่ใช้เป็นพันธุ์แม่ และสายพันธุ์พ่อของแต่ละคู่ผสม) สายพันธุ์ละ 1 แถว ทั้ง 2 ด้านของแต่ละคู่ผสม ใช้ขนาดแถวยาว 3 เมตร ระยะระหว่างแถว 50 เซนติเมตร และระยะระหว่างหลุม 20 เซนติเมตร ในแต่ละแถวมีจำนวนต้นทั้งหมด 16 ต้น/แถว ใช้วิธีการดูแลรักษาเหมือนข้อ 1.1

2.2 การบันทึกข้อมูล

บันทึกข้อมูลลักษณะทางพีชไรและลักษณะทางสรีรวิทยาจากถั่วเขียวในชั่ว F_9 ได้แก่ จำนวนกิ่งต่อต้น จำนวนช่อต่อต้น น้ำหนักแห้งมวลรวม น้ำหนักเมล็ดต่อต้น จำนวนฝักต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก ความสูง พื้นที่ใบ น้ำหนัก 100 เมล็ด และความยาวฝัก ตามวิธีการในข้อ 1.2 สุ่มเก็บข้อมูลจำนวน 10 ต้น/แถว แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย

คำนวณผลผลิตเป็นกิโลกรัม/ไร่ ที่ความชื้น 12 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้สมการ

$$\text{ผลผลิต (กก./ไร่)} = \frac{\text{ผลผลิต (กรัมต่อแปลง)}}{1,000 \text{ กรัม}} \times \frac{1600 \text{ ตร.ม}}{\text{ขนาดแปลง (ตร.ม)}} \times \frac{100 - \text{เปอร์เซ็นต์ความชื้น}}{88}$$

ให้คะแนนการเกิดโรคราแป้งเมื่อถั่วเขียวมีอายุ 55-65 วัน (ประเมินทั้งแถว) ดังนี้

คะแนน 1 หมายถึง ไม่แสดงอาการของโรค

คะแนน 2 หมายถึง พบแผล 2-3 แผลบนใบตอนล่าง

คะแนน 3 หมายถึง พบแผล 2-3 แผลบนใบตอนล่าง เชื้อเริ่มสร้างสปอร์

คะแนน 4 หมายถึง พบแผลจำนวนมากบนใบตอนล่างและตอนกลาง เชื้อเริ่มสร้างสปอร์

คะแนน 5 หมายถึง เหมือนระดับที่ 4 ใบเริ่มเหลืองหรือแห้งกรอบ เชื้อสร้างสปอร์มาก

คะแนน 6 หมายถึง เหมือนระดับที่ 5 สามารถมองเห็นอาการได้ในระยะไกล เชื้อสร้างสปอร์มาก

คะแนน 7 หมายถึง พบแผลบนใบทั่วทั้งต้น ใบแห้งกรอบแต่ไม่เกิน 25%

คะแนน 8 หมายถึง เหมือนระดับที่ 7 ใบแห้งกรอบ 25-50%

คะแนน 9 หมายถึง ใบแห้งกรอบมากกว่า 50%

2.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์หาความสัมพันธ์เพื่อประเมินความแตกต่างระหว่างสิ่งทดลองในทุกลักษณะที่บันทึกข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลของแต่ละลักษณะตามแผนการทดลองแบบ RCBD โดยนำข้อมูลลักษณะทางพีชไร่และลักษณะทางสรีรวิทยาทุกลักษณะ จากทั้ง 4 ซ้ำมาหาค่าเฉลี่ย แล้วทำการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ โดยใช้โปรแกรม SPSS for Windows Version 14.0 (Levesque, 2006)



บทที่ 3

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและอภิปรายผล

ส่วนที่ 1 การประเมินลักษณะทางพีชไรและลักษณะทางสรีรวิทยาของประชากรถั่วเขียวชั่ว F_6 - F_8 จำนวน 15 คู่ผสม และการคัดเลือกพันธุ์

โครงการวิจัยการปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวเพื่อเพิ่มผลผลิตระยะที่ 2 นี้ ได้ทำการคัดเลือกสายพันธุ์ถั่วเขียวตั้งแต่ชั่ว F_6 จากประชากรลูกผสมที่มีการกระจายตัวของลักษณะทางพีชไรและลักษณะทางสรีรวิทยาที่สัมพันธ์กับผลผลิตต่อเนื่องจากโครงการวิจัยระยะที่ 1 โดยประชากรดังกล่าวเกิดจากการผสมระหว่างพันธุ์รับรอง/สายพันธุ์ดีเด่นกับสายพันธุ์จาก AVRDC/พันธุ์รับรอง/สายพันธุ์ปรับปรุงที่มีลักษณะทางพีชไรและลักษณะทางสรีรวิทยาที่สัมพันธ์กับผลผลิตสูง เพื่อให้ได้ประชากรถั่วเขียวที่มีความแปรปรวนของลักษณะที่ต้องการสูง โดยทำการคัดเลือกแบบหนึ่งเมล็ดต่อต้น (single seed descent) จนถึงชั่ว F_5 (180-200 ต้นต่อคู่ผสม) เพื่อให้มีการกระจายตัวของยีนที่ควบคุมลักษณะดังกล่าว และเกิดการรวมตัวของยีน (gene recombination) ในรูปแบบที่ดึก่อน แล้วจึงทำการคัดเลือกสายพันธุ์ที่มีลักษณะดีในชั่ว F_6 - F_8 โดยทำการคัดเลือกลักษณะทางพีชไรและลักษณะทางสรีรวิทยารวม 8 ลักษณะ ใน 15 คู่ผสม ได้แก่ คู่ผสมเพื่อปรับปรุงลักษณะจำนวนกิ่งต่อต้น จำนวน 2 คู่ผสม (KPS 1 x V 3495 และ KPS 2 x V 2075) จำนวนข้อต่อต้น จำนวน 1 คู่ผสม (KPS 1 x V 2106) น้ำหนักแห้งมวลรวม จำนวน 3 คู่ผสม (CN 72 x KPS 1, CN 72 x V 1946 และ SUT 4 x M 5-1) จำนวนฝักต่อต้น จำนวน 1 คู่ผสม (KPS 1 x V 4758) น้ำหนักเมล็ดต่อต้น จำนวน 3 คู่ผสม (SUT 2 x V 4758, KPS 2 x V 2106 และ KPS 2 x V 1380) จำนวนเมล็ดต่อต้น จำนวน 1 คู่ผสม (SUT 2 x V 2106) จำนวนเมล็ดต่อฝัก จำนวน 2 คู่ผสม (SUT 1 x V 4785 และ CN 60 x V 4758) และความยาวฝัก จำนวน 2 คู่ผสม (SUT 4 x V 1414AG และ SUT 5 x V 1414AG) ตารางที่ 1 แสดงลักษณะทางพีชไรและลักษณะทางสรีรวิทยาของถั่วเขียวชั่ว F_6 จำนวน 15 คู่ผสม ๆ ละ 178-197 สายพันธุ์เปรียบเทียบกับพันธุ์รับรองที่เป็นพันธุ์แม่

ตารางที่ 1 ลักษณะทางพีชไรและลักษณะทางสรีรวิทยา 8 ลักษณะที่สัมพันธ์กับผลผลิตในประชากรถั่วเขียวชั่ว F_6 จำนวน 15 คู่ผสม

คู่ผสม/ ลักษณะ	จำนวนกิ่งต่อต้น		จำนวนข้อ ต่อต้น	น้ำหนักแห้งรวม (ก.)			จำนวนฝัก ต่อต้น	น้ำหนักเมล็ดต่อต้น (ก.)				จำนวน เมล็ดต่อต้น	จำนวนเมล็ดต่อฝัก		ความยาวฝัก (ซม.)	
	KPS 1 x V 3495	KPS 2 x V 2075		KPS 1 x V 2106	CN 72 x KPS 1	CN 72 x V 1946		SUT 4 x M 5-1	KPS 1 x V 4758	SUT 2 x V 4758	KPS 2 x V 2106		KPS 2 x V 1380	SUT 2 x V 2106	SUT 1 x V 4785	CN 60 x V 4758
1	11	8	19	70.69	21.14	46.11	43	17.53	17.43	-	83	11.1	9.6	9.3	7.3	
2	13	9	32	37.92	46.78	26.86	19	12.25	3.20	17.70	88	12.2	10.1	9.6	8.1	
3	7	9	14	28.05	31.07	70.20	14	11.31	3.17	19.54	316	10.8	10.7	9.7	6.4	
4	8	14	28	4.75	20.62	9.56	24	8.63	14.53	12.29	390	8.2	10.1	8.4	8.4	
5	9	13	8	41.41	26.44	30.44	26	9.95	11.56	7.16	200	9.9	10.0	9.1	7.6	
6	13	12	8	44.14	25.56	25.94	23	14.42	12.03	26.90	39	13.6	9.8	8.0	9.2	
7	11	11	22	28.37	14.10	18.57	30	11.28	7.62	10.53	115	12.7	10.9	9.6	10.4	
8	8	12	12	14.75	24.42	23.27	29	5.32	17.57	9.83	59	10.3	9.7	8.0	6.8	
9	16	9	15	24.8	41.52	2.72	17	8.36	9.12	8.99	163	9.7	9.2	7.8	7.6	
10	11	9	28	11.44	29.70	12.87	28	12.05	13.96	18.38	363	11.0	9.5	7.6	7.0	
11	11	10	18	39.02	29.83	23.45	27	7.53	16.94	15.45	325	9.0	9.8	8.4	7.3	
12	11	9	21	16.37	15.45	15.30	25	6.99	1.24	10.48	284	8.9	8.0	8.4	9.6	
13	6	9	12	19.72	37.38	29.83	42	7.76	12.53	14.13	128	10.7	9.6	7.4	5.8	
14	12	8	9	24.03	24.38	46.63	19	9.50	11.59	19.51	121	10.8	10.7	8.4	10.8	
15	14	10	17	12.59	24.12	13.25	12	11.07	12.76	9.40	27	11.7	10.5	10.7	8.9	

ตารางที่ 1 ลักษณะทางพีชไรและลักษณะทางสรีรวิทยา 8 ลักษณะที่สัมพันธ์กับผลผลิตในประชากรถั่วเขียวชั่ว F_6 จำนวน 15 คู่ผสม (ต่อ)

คู่ผสม/ ลักษณะ	จำนวนกิ่งต่อต้น		จำนวนข้อ ต่อต้น	น้ำหนักแห้งรวม (ก.)			จำนวนฝัก ต่อต้น	น้ำหนักเมล็ดต่อต้น (ก.)				จำนวน เมล็ดต่อต้น	จำนวนเมล็ดต่อฝัก		ความยาวฝัก (ซม.)	
	KPS 1 x V 3495	KPS 2 x V 2075		KPS 1 x V 2106	CN 72 x KPS 1	CN 72 x V 1946		SUT 4 x M 5-1	KPS 1 x V 4758	SUT 2 x V 4758	KPS 2 x V 2106		KPS 2 x V 1380	SUT 2 x V 2106	SUT 1 x V 4785	CN 60 x V 4758
16	7	9	24	28.02	17.46	6.23	11	11.07	8.90	11.26	73	7.5	11.3	7.9	12.6	
17	12	9	17	48.08	20.55	9.72	33	6.02	11.89	10.85	111	9.9	10.7	8.2	6.6	
18	11	9	19	25.63	32.49	22.10	37	9.03	7.37	-	286	11.5	11.7	9.0	10.5	
19	8	6	20	16.88	27.41	33.81	24	7.19	10.07	7.10	11	9.3	8.9	9.1	9.1	
20	11	6	9	11.24	19.76	21.96	40	10.56	16.75	8.95	128	9.0	8.5	7.8	9.9	
21	14	6	-	23.66	21.51	24.33	27	8.04	27.55	9.42	54	9.2	8.7	9.8	11.5	
22	13	11	35	23.35	22.36	30.04	26	13.38	9.00	6.62	150	8.7	10.0	9.0	7.7	
23	-	12	20	19.20	28.82	23.02	10	5.80	12.34	0.59	57	10.9	10.7	8.1	11.1	
24	18	7	3	33.42	13.92	13.28	29	11.45	17.32	-	183	10.8	10.0	10.5	7.9	
25	10	14	48	34.97	30.10	30.37	33	10.41	7.74	9.64	72	11.3	10.6	8.9	7.4	
26	12	12	10	36.68	57.85	45.04	31	12.16	3.97	16.51	625	9.8	9.4	9.1	9.5	
27	18	12	9	32.5	9.73	31.06	15	16.77	28.20	12.99	66	12.3	12.4	9.9	8.1	
28	15	13	-	37.27	38.25	41.09	16	13.10	4.19	9.19	35	12.6	8.3	9.7	8.3	
29	11	11	31	16.35	27.13	26.09	31	12.65	8.40	-	645	9.9	10.3	7.4	8.8	
30	12	7	9	26.68	18.23	22.99	5	13.14	14.43	5.71	165	8.8	10.3	7.7	6.0	

ตารางที่ 1 ลักษณะทางพีชไรและลักษณะทางสรีรวิทยา 8 ลักษณะที่สัมพันธ์กับผลผลิตในประชากรถั่วเขียวชั่ว F_6 จำนวน 15 คู่ผสม (ต่อ)

คู่ผสม/ ลักษณะ	จำนวนกิ่งต่อต้น		จำนวนข้อ ต่อต้น	น้ำหนักแห้งมวลรวม (ก.)			จำนวนฝัก ต่อต้น	น้ำหนักเมล็ดต่อต้น (ก.)				จำนวน เมล็ดต่อต้น	จำนวนเมล็ดต่อฝัก		ความยาวฝัก (ซม.)	
	KPS 1 x V 3495	KPS 2 x V 2075		KPS 1 x V 2106	CN 72 x KPS 1	CN 72 x V 1946		SUT 4 x M 5-1	KPS 1 x V 4758	SUT 2 x V 4758	KPS 2 x V 2106		KPS 2 x V 1380	SUT 2 x V 2106	SUT 1 x V 4785	CN 60 x V 4758
31	14	8	8	27.49	32.9	41.24	18	11.10	27.54	11.68	60	12.3	10.7	9.9	6.5	
32	6	10	18	29.60	20.76	25.09	16	4.04	5.10	5.97	403	13.6	6.8	8.2	6.5	
33	13	9	42	35.04	38.40	14.84	18	10.80	5.70	7.19	32	13.3	7.9	8.9	6.6	
34	14	8	17	23.47	34.31	30.04	35	9.18	6.24	6.72	341	10.0	11.1	9.3	7.0	
35	6	-	18	11.46	19.88	10.68	29	10.89	11.15	3.12	144	10.8	10.4	9.1	8.4	
36	12	8	24	25.82	19.34	24.60	18	12.75	28.61	14.01	61	12.0	10.8	10.7	6.5	
37	-	10	22	18.53	32.31	12.78	11	12.55	13.19	22.04	237	11.1	9.9	8.4	7.1	
38	9	12	14	22.58	29.34	40.79	47	5.59	11.73	9.50	82	10.0	10.4	10.8	8.4	
39	9	-	5	14.05	1.06	31.06	18	13.95	17.91	15.11	180	10.6	8.3	9.6	9.2	
40	8	11	16	21.17	31.12	17.46	22	8.79	13.15	14.55	184	10.3	9.6	9.4	7.5	
41	11	-	8	-	16.20	9.01	23	11.63	16.32	7.75	25	11.0	7.6	9.8	9.4	
42	6	10	25	22.24	47.48	29.81	22	12.09	15.98	8.23	219	11.4	10	7.2	8.8	
43	8	12	35	26.21	18.33	21.57	18	10.45	7.41	7.52	28	9.7	10.2	8.8	9.0	
44	11	4	19	19.71	19.95	5.13	16	11.07	13.75	2.03	272	11.8	9.6	7.8	8.1	
45	7	9	14	30.36	29.59	25.74	14	12.58	5.20	5.10	58	4.0	9.4	8.0	8.0	

ตารางที่ 1 ลักษณะทางพีชไรและลักษณะทางสรีรวิทยา 8 ลักษณะที่สัมพันธ์กับผลผลิตในประชากรถั่วเขียวชั่ว F_6 จำนวน 15 คู่ผสม (ต่อ)

คู่ผสม/ ลักษณะ	จำนวนกิ่งต่อต้น		จำนวนข้อ ต่อต้น	น้ำหนักแห้งมวลรวม (ก.)			จำนวนฝัก ต่อต้น	น้ำหนักเมล็ดต่อต้น (ก.)				จำนวน เมล็ดต่อต้น	จำนวนเมล็ดต่อฝัก		ความยาวฝัก (ซม.)	
	KPS 1 x V 3495	KPS 2 x V 2075		KPS 1 x V 2106	CN 72 x KPS 1	CN 72 x V 1946		SUT 4 x M 5-1	KPS 1 x V 4758	SUT 2 x V 4758	KPS 2 x V 2106		KPS 2 x V 1380	SUT 2 x V 2106	SUT 1 x V 4785	CN 60 x V 4758
46	12	9	25	22.71	54.71	14.77	6	14.90	6.97	2.42	139	11.0	12.5	8.0	8.9	
47	13	9	35	37.19	22.86	34.84	23	6.95	7.69	7.47	22	12.4	8.3	8.6	7.5	
48	14	12	15	10.06	50.19	18.35	34	11.33	4.70	-	192	9.3	9.7	9.2	10.2	
49	11	11	20	35.00	47.00	11.00	25	6.55	5.81	-	78	10.3	10.1	9.1	8.3	
50	14	13	27	51.02	20.43	28.22	42	11.37	9.53	17.43	49	12.5	7.9	9.8	9.2	
51	14	11	24	39.22	59.07	44.45	26	12.79	14.98	12.62	386	11.5	11.4	9.6	9.3	
52	15	9	12	49.09	26.94	35.10	32	14.99	15.67	22.47	53	10.6	11.4	9.4	8.6	
53	14	12	31	22.03	23.81	40.39	51	16.09	9.45	7.16	206	13.3	11.5	9.0	7.9	
54	7	10	25	30.37	32.33	32.43	21	7.29	10.87	9.92	554	10.4	8.8	8.0	9.7	
55	11	-	16	37.29	11.90	19.07	19	7.42	11.19	5.98	250	12.2	8.8	8.1	8.4	
56	7	12	17	11.93	18.51	19.95	6	10.21	14.61	4.90	136	10.1	10.8	7.1	9.5	
57	9	5	24	20.12	34.38	26.76	42	12.53	19.42	16.34	72	12.2	10.1	8.2	9.9	
58	11	13	17	21.53	10.45	18.93	18	14.50	12.27	15.61	141	11.2	11.5	9.3	8.5	
59	12	9	22	43.06	30.89	19.08	36	9.60	15.12	4.57	467	8.1	9.9	8.8	7.7	
60	10	11	7	24.63	30.16	26.79	32	8.96	12.69	14.94	337	11.3	8.1	8.5	7.6	

ตารางที่ 1 ลักษณะทางพีชไรและลักษณะทางสรีรวิทยา 8 ลักษณะที่สัมพันธ์กับผลผลิตในประชากรถั่วเขียวชั่ว F_6 จำนวน 15 คู่ผสม (ต่อ)

คู่ผสม/ ลักษณะ	จำนวนกิ่งต่อต้น		จำนวนข้อ ต่อต้น	น้ำหนักแห้งมวลรวม (ก.)			จำนวนฝัก ต่อต้น	น้ำหนักเมล็ดต่อต้น (ก.)				จำนวน เมล็ดต่อต้น	จำนวนเมล็ดต่อฝัก		ความยาวฝัก (ซม.)	
	KPS 1 x V 3495	KPS 2 x V 2075		KPS 1 x V 2106	CN 72 x KPS 1	CN 72 x V 1946		SUT 4 x M 5-1	KPS 1 x V 4758	SUT 2 x V 4758	KPS 2 x V 2106		KPS 2 x V 1380	SUT 2 x V 2106	SUT 1 x V 4785	CN 60 x V 4758
61	5	11	26	14.29	27.74	33.08	41	9.01	0.96	1.19	152	10.8	9.0	8.2	8.5	
62	10	10	27	24.19	18.28	20.72	45	10.40	10.29	8.56	92	12.2	10.1	9.0	8.6	
63	12	-	11	25.08	24.97	16.76	33	14.29	16.23	10.42	266	9.4	11.0	6.9	9.1	
64	8	9	16	27.21	33.06	17.86	28	8.38	10.00	12.03	123	12.3	6.2	10.3	8.9	
65	6	11	9	25.50	32.54	16.86	26	8.21	13.57	3.94	250	12.1	9.2	10.7	8.6	
66	17	11	24	31.61	21.28	16.82	26	11.46	6.78	3.27	64	11.9	9.2	6.1	7.4	
67	9	10	13	37.50	30.83	16.97	37	6.72	1.68	1.58	57	8.0	9.6	8.4	8.2	
68	17	11	32	25.50	34.45	25.57	30	11.99	3.42	5.49	152	10.9	8.8	6.5	6.9	
69	11	9	20	16.57	17.63	24.82	18	10.45	9.97	7.78	196	10.0	8.8	7.7	8.2	
70	7	-	19	19.45	26.09	12.12	5	13.47	10.00	2.04	23	10.2	9.4	7.6	7.7	
71	14	9	20	27.58	32.91	13.71	42	16.58	12.16	16.82	27	10.3	7.5	9.4	6.8	
72	11	11	11	28.37	30.63	18.69	10	10.34	13.10	7.78	76	9.4	9.0	6.7	8.8	
73	11	13	8	34.68	12.40	15.40	5	9.01	12.14	9.42	165	11.0	9.0	9.4	9.0	
74	8	11	32	23.48	23.89	14.94	24	6.33	12.92	1.98	229	7.9	8.9	7.5	7.8	
75	11	13	25	48.64	19.73	30.67	60	11.24	10.79	13.28	309	10.0	9.6	8.2	8.1	

ตารางที่ 1 ลักษณะทางพีชไรและลักษณะทางสรีรวิทยา 8 ลักษณะที่สัมพันธ์กับผลผลิตในประชากรถั่วเขียวชั่ว F_6 จำนวน 15 คู่ผสม (ต่อ)

คู่ผสม/ ลักษณะ	จำนวนกิ่งต่อต้น		จำนวนข้อ ต่อต้น	น้ำหนักแห้งมวลรวม (ก.)			จำนวนฝัก ต่อต้น	น้ำหนักเมล็ดต่อต้น (ก.)				จำนวน เมล็ดต่อต้น	จำนวนเมล็ดต่อฝัก		ความยาวฝัก (ซม.)	
	KPS 1 x V 3495	KPS 2 x V 2075		KPS 1 x V 2106	CN 72 x KPS 1	CN 72 x V 1946		SUT 4 x M 5-1	KPS 1 x V 4758	SUT 2 x V 4758	KPS 2 x V 2106		KPS 2 x V 1380	SUT 2 x V 2106	SUT 1 x V 4785	CN 60 x V 4758
76	12	13	20	40.14	52.57	16.35	57	8.89	27.85	8.27	194	12.1	10.4	9.8	10.3	
77	12	11	10	23.07	50.87	24.42	32	8.30	19.21	2.14	112	7.1	10	9.0	6.4	
78	14	11	12	20.20	18.88	13.98	14	11.33	2.29	5.26	55	10.0	9.7	9.5	7.8	
79	8	-	15	8.76	31.16	9.37	31	10.57	18.94	19.51	41	8.3	9.2	10.2	7.5	
80	12	9	10	15.82	26.77	25.65	16	8.80	7.58	21.19	55	10.9	11.6	12.0	6.7	
81	4	8	13	7.50	16.52	18.14	59	12.94	21.86	18.98	347	12.2	10.6	8.8	6.7	
82	11	12	12	25.12	13.49	48.28	21	12.16	6.41	8.34	191	11.0	7.8	5.7	7.6	
83	13	11	34	13.03	28.22	14.32	43	9.98	11.13	15.88	240	8.0	11.3	8.9	7.6	
84	10	8	28	26.85	22.31	22.70	34	3.05	5.87	7.36	236	11.3	9.3	7.4	7.2	
85	11	6	24	31.09	41.78	19.96	16	10.81	18.42	12.61	66	10.0	10.4	9.5	9.7	
86	13	7	6	7.32	34.59	16.7	26	12.33	8.96	4.52	414	12.2	10.9	7.3	8.2	
87	9	8	17	14.39	10.66	20.01	22	9.37	12.62	9.70	329	11.0	11.0	7.6	8.1	
88	12	11	21	22.05	28.02	22.99	31	16.90	8.28	3.16	158	10.9	10.4	9.0	6.4	
89	8	9	17	28.60	28.92	12.32	16	14.24	3.10	8.42	357	9.5	8.0	7.7	10.0	
90	-	11	14	17.30	39.01	16.42	34	14.40	5.15	4.81	203	10.5	10.5	6.9	8.3	

ตารางที่ 1 ลักษณะทางพีชไรและลักษณะทางสรีรวิทยา 8 ลักษณะที่สัมพันธ์กับผลผลิตในประชากรถั่วเขียวชั่ว F_6 จำนวน 15 คู่ผสม (ต่อ)

คู่ผสม/ ลักษณะ	จำนวนกิ่งต่อต้น		จำนวนข้อ ต่อต้น	น้ำหนักแห้งมวลรวม (ก.)			จำนวนฝัก ต่อต้น	น้ำหนักเมล็ดต่อต้น (ก.)				จำนวน เมล็ดต่อต้น	จำนวนเมล็ดต่อฝัก		ความยาวฝัก (ซม.)	
	KPS 1 x V 3495	KPS 2 x V 2075		KPS 1 x V 2106	CN 72 x KPS 1	CN 72 x V 1946		SUT 4 x M 5-1	KPS 1 x V 4758	SUT 2 x V 4758	KPS 2 x V 2106		KPS 2 x V 1380	SUT 2 x V 2106	SUT 1 x V 4785	CN 60 x V 4758
91	-	13	10	12.53	22.21	14.08	8	8.76	13.99	9.31	44	10.9	11.1	11.5	8.6	
92	13	8	10	21.88	18.17	13.99	24	8.08	14.71	8.23	250	10.3	10.5	9.5	8.5	
93	12	11	12	19.49	23.31	9.21	31	9.18	7.98	5.27	160	8.6	10.4	9.6	5.6	
94	8	8	10	21.18	19.35	15.13	7	13.14	12.71	1.49	396	7.4	10.5	9.2	4.1	
95	9	9	15	16.04	25.57	16.35	47	16.20	8.23	2.11	103	9.4	11.3	11.8	8.1	
96	9	10	24	17.25	14.26	10.20	19	10.90	9.37	8.07	83	10.1	8.7	8.6	8.1	
97	8	9	22	13.40	19.85	11.56	56	11.46	10.14	5.26	362	11.9	7.1	9.4	7.9	
98	13	10	6	33.82	29.72	12.00	14	16.88	6.56	3.71	79	11.1	10.3	10.3	7.7	
99	-	10	26	25.60	17.12	20.67	13	14.31	17.82	8.11	52	12.0	9.0	10.2	9.1	
100	14	9	15	1.78	26.97	13.09	24	15.82	12.68	5.03	169	12.7	9.1	8.9	7.5	
101	14	13	10	43.24	68.08	33.90	11	13.52	10.95	28.12	209	11.2	10.7	8.1	8.0	
102	8	11	15	41.42	26.77	45.10	3	14.85	8.82	25.87	336	9.8	10.4	9.6	6.4	
103	13	11	10	40.46	38.24	26.06	37	10.36	18.69	19.83	369	11.9	10.4	9.5	7.4	
104	12	12	11	17.63	29.03	9.13	12	12.27	21.40	9.30	387	7.7	9.9	9.1	6.3	
105	7	13	19	20.25	23.32	10.57	10	14.11	9.72	15.93	100	11.4	11.1	6.9	8.2	

ตารางที่ 1 ลักษณะทางพีชไรและลักษณะทางสรีรวิทยา 8 ลักษณะที่สัมพันธ์กับผลผลิตในประชากรถั่วเขียวชั่ว F_6 จำนวน 15 คู่ผสม (ต่อ)

คู่ผสม/ ลักษณะ	จำนวนกิ่งต่อต้น		จำนวนข้อ ต่อต้น	น้ำหนักแห้งมวลรวม (ก.)			จำนวนฝัก ต่อต้น	น้ำหนักเมล็ดต่อต้น (ก.)				จำนวน เมล็ดต่อต้น	จำนวนเมล็ดต่อฝัก		ความยาวฝัก (ซม.)	
	KPS 1 x V 3495	KPS 2 x V 2075		KPS 1 x V 2106	CN 72 x KPS 1	CN 72 x V 1946		SUT 4 x M 5-1	KPS 1 x V 4758	SUT 2 x V 4758	KPS 2 x V 2106		KPS 2 x V 1380	SUT 2 x V 2106	SUT 1 x V 4785	CN 60 x V 4758
106	13	12	7	9.81	21.79	23.80	43	12.41	10.17	11.64	591	9.0	11.4	6.5	8.2	
107	12	8	16	30.78	10.92	29.61	18	6.16	8.76	6.05	128	10.3	10.3	6.3	8.1	
108	12	7	16	25.32	28.39	28.74	6	14.05	8.80	11.05	205	8.1	8.9	7.7	7.9	
109	11	9	18	24.80	7.26	16.54	14	12.48	5.01	5.20	81	10.1	9.7	8.4	8.5	
110	11	8	6	16.73	21.52	28.69	5	8.54	2.76	9.60	37	12.1	10.0	7.0	8.2	
111	12	11	31	32.68	26.48	19.16	18	7.81	9.50	4.85	363	9.6	7.1	7.3	8.5	
112	-	9	6	27.33	25.66	13.44	11	9.81	14.73	4.45	168	10.9	8.8	8.2	8.9	
113	11	11	6	21.63	26.7	26.62	10	8.23	12.84	5.67	204	10.1	9.7	8.9	9.8	
114	10	8	23	16.07	18.36	13.38	11	17.84	7.34	16.13	194	10.6	9.5	7.9	9.5	
115	-	9	33	15.04	9.86	6.25	29	10.38	7.98	6.60	53	9.9	9.5	9.1	6.6	
116	8	10	17	22.80	19.07	8.70	26	10.70	34.15	2.80	19	8.1	9.1	8.0	7.6	
117	13	13	22	24.02	11.87	9.69	29	14.42	22.70	4.67	22	9.8	8.6	8.9	7.1	
118	11	13	14	22.87	26.77	14.20	27	8.73	6.00	8.42	77	10.3	9.4	8.1	9.0	
119	14	12	12	33.02	12.79	12.42	13	10.04	13.47	5.72	145	11.7	10.0	8.1	7.8	
120	14	9	18	34.86	9.51	15.31	26	12.95	25.50	3.28	279	9.4	9.5	9.2	7.6	

ตารางที่ 1 ลักษณะทางพีชไรและลักษณะทางสรีรวิทยา 8 ลักษณะที่สัมพันธ์กับผลผลิตในประชากรถั่วเขียวชั่ว F_6 จำนวน 15 คู่ผสม (ต่อ)

คู่ผสม/ ลักษณะ	จำนวนกิ่งต่อต้น		จำนวนข้อ ต่อต้น	น้ำหนักแห้งมวลรวม (ก.)			จำนวนฝัก ต่อต้น	น้ำหนักเมล็ดต่อต้น (ก.)				จำนวน เมล็ดต่อต้น	จำนวนเมล็ดต่อฝัก		ความยาวฝัก (ซม.)	
	KPS 1 x V 3495	KPS 2 x V 2075		KPS 1 x V 2106	CN 72 x KPS 1	CN 72 x V 1946		SUT 4 x M 5-1	KPS 1 x V 4758	SUT 2 x V 4758	KPS 2 x V 2106		KPS 2 x V 1380	SUT 2 x V 2106	SUT 1 x V 4785	CN 60 x V 4758
121	9	11	9	32.98	16.50	22.47	44	12.01	3.77	3.47	358	7.0	9.3	9.2	6.6	
122	14	10	29	14.82	21.40	10.43	16	13.15	10.83	4.63	84	11.3	7.7	9.5	9.0	
123	7	7	11	25.41	12.32	10.71	30	17.06	14.90	6.57	179	11.4	8.8	9.0	9.4	
124	13	7	40	30.62	21.18	11.56	35	12.28	0.14	6.31	155	10.5	9.1	9.6	8.5	
125	15	12	28	23.23	31.71	22.50	31	13.83	21.64	9.61	408	9.8	8.9	9.1	9.3	
126	13	11	16	40.30	66.52	70.82	8	15.12	12.18	13.69	249	10.0	9.4	8.7	10.0	
127	11	11	19	29.06	29.78	28.69	43	13.30	24.40	19.53	236	10.3	10.0	8.8	7.5	
128	10	10	32	25.14	36.38	19.59	35	7.39	5.20	10.19	301	9.2	8.9	10.1	10.2	
129	10	8	13	25.45	22.34	21.48	18	13.54	19.35	19.99	132	10.5	10.8	10.5	6.5	
130	13	8	9	30.21	24.66	8.53	8	13.37	18.94	19.14	111	11.5	9.4	9.9	9.7	
131	12	12	8	28.21	21.35	11.78	4	16.21	20.82	18.51	89	12.1	9.5	7.6	8.1	
132	11	11	10	10.54	25.68	19.89	15	14.03	18.12	18.25	270	8.6	7.9	8.4	8.1	
133	12	9	22	23.67	37.09	19.37	32	9.72	18.31	8.35	103	9.4	10.7	6.1	7.4	
134	7	7	9	14.74	26.54	32.15	28	13.70	10.37	11.12	43	10.2	11.1	7.5	8.4	
135	13	9	16	22.80	15.07	22.49	16	7.04	10.99	12.66	130	10.3	9.8	6.6	7.9	

ตารางที่ 1 ลักษณะทางพีชไรและลักษณะทางสรีรวิทยา 8 ลักษณะที่สัมพันธ์กับผลผลิตในประชากรถั่วเขียวชั่ว F_6 จำนวน 15 คู่ผสม (ต่อ)

คู่ผสม/ ลักษณะ	จำนวนกิ่งต่อต้น		จำนวนข้อ ต่อต้น	น้ำหนักแห้งรวม (ก.)			จำนวนฝัก ต่อต้น	น้ำหนักเมล็ดต่อต้น (ก.)				จำนวน เมล็ดต่อต้น	จำนวนเมล็ดต่อฝัก		ความยาวฝัก (ซม.)	
	KPS 1 x V 3495	KPS 2 x V 2075		KPS 1 x V 2106	CN 72 x KPS 1	CN 72 x V 1946		SUT 4 x M 5-1	KPS 1 x V 4758	SUT 2 x V 4758	KPS 2 x V 2106		KPS 2 x V 1380	SUT 2 x V 2106	SUT 1 x V 4785	CN 60 x V 4758
136	8	9	11	12.96	30.53	28.79	24	11.69	20.99	15.34	69	9.1	10.4	7.1	8.9	
137	12	13	8	28.54	23.46	25.65	31	5.97	15.19	22.13	73	7.8	7.2	8.6	10.2	
138	9	7	20	23.72	17.07	25.22	3	11.36	13.86	5.56	182	9.5	8.8	8.0	6.3	
139	13	10	30	26.22	22.10	14.99	14	13.62	14.11	5.64	38	10.1	10.5	6.1	7.4	
140	8	10	20	19.03	22.55	26.30	18	12.55	16.80	5.03	171	11.1	10.2	5.3	6.9	
141	16	8	12	3.04	25.00	10.51	58	11.00	11.21	8.73	258	7.0	9.2	6.0	9.1	
142	15	8	19	24.06	21.53	23.73	13	9.42	8.21	4.88	292	7.3	9.9	7.2	7.3	
143	8	11	18	33.21	18.89	21.84	6	14.02	3.53	6.05	225	9.4	10.3	8.4	9.4	
144	12	10	15	17.18	32.86	7.34	15	10.37	24.53	6.75	138	11.1	8.8	8.8	9.5	
145	8	9	14	40.92	15.70	27.97	70	10.42	14.81	15.96	335	9.2	7.5	9.4	6.6	
146	14	8	11	18.37	28.15	26.87	42	9.47	8.63	8.75	290	8.0	11.3	8.8	6.4	
147	11	9	12	26.25	10.26	23.32	28	14.76	13.26	5.91	50	10.4	8.7	6.6	8.7	
148	13	9	5	35.00	24.16	17.76	65	16.30	4.42	8.82	264	11.8	9.5	9.4	5.5	
149	9	9	27	23.60	43.40	18.22	45	11.89	7.70	6.58	150	10.3	9.7	9.1	10.0	
150	12	13	22	26.45	28.39	17.38	17	8.08	5.57	8.20	189	11.8	10.9	8.7	8.2	

ตารางที่ 1 ลักษณะทางพีชไรและลักษณะทางสรีรวิทยา 8 ลักษณะที่สัมพันธ์กับผลผลิตในประชากรถั่วเขียวชั่ว F_6 จำนวน 15 คู่ผสม (ต่อ)

คู่ผสม/ ลักษณะ	จำนวนกิ่งต่อต้น		จำนวนข้อ ต่อต้น	น้ำหนักแห้งมวลรวม (ก.)			จำนวนฝัก ต่อต้น	น้ำหนักเมล็ดต่อต้น (ก.)				จำนวน เมล็ดต่อต้น	จำนวนเมล็ดต่อฝัก		ความยาวฝัก (ซม.)	
	KPS 1 x V 3495	KPS 2 x V 2075		KPS 1 x V 2106	CN 72 x KPS 1	CN 72 x V 1946		SUT 4 x M 5-1	KPS 1 x V 4758	SUT 2 x V 4758	KPS 2 x V 2106		KPS 2 x V 1380	SUT 2 x V 2106	SUT 1 x V 4785	CN 60 x V 4758
151	8	14	20	72.70	55.45	34.07	19	10.86	15.64	17.49	108	10.8	9.4	6.7	9.1	
152	6	-	15	53.37	23.71	44.48	27	10.36	7.09	21.93	181	11.5	9.5	7.8	10.0	
153	12	11	14	34.79	21.40	20.39	18	8.74	8.21	17.72	95	10.2	10.0	8.0	6.9	
154	12	10	13	26.17	26.74	20.33	12	6.23	27.95	19.07	238	10.0	9.0	9.2	8.8	
155	10	12	8	24.78	28.70	21.74	11	16.99	14.67	3.57	267	11.0	10.2	9.4	7.6	
156	11	11	3	15.46	20.98	18.64	17	6.33	9.79	10.83	186	11.6	9.9	6.7	9.7	
157	14	10	35	12.21	20.65	19.76	34	10.02	15.33	4.05	277	8.0	9.8	7.6	8.8	
158	10	14	20	5.56	30.14	15.32	12	16.47	3.61	1.50	69	9.1	10.2	9.7	6.3	
159	11	12	11	16.54	18.48	7.20	25	12.80	21.26	10.64	247	9.8	9.1	9.2	6.8	
160	8	8	10	33.12	20.20	18.12	12	8.18	7.39	3.70	136	6.4	9.8	8.8	8.9	
161	12	12	19	27.02	29.00	13.25	5	8.61	6.00	4.29	182	8.9	9.4	8.0	7.3	
162	8	12	11	36.62	23.23	16.72	18	5.56	9.10	4.45	118	8.0	9.6	8.0	7.4	
163	13	10	12	26.55	35.22	22.93	21	8.27	11.22	12.10	154	9.4	10.1	8.6	8.2	
164	9	7	15	2.39	32.59	24.79	5	3.76	10.38	3.29	150	6.4	9.6	8.6	8.5	
165	11	10	10	24.45	22.93	27.63	30	11.20	16.78	1.81	168	10.5	9.7	8.3	6.7	

ตารางที่ 1 ลักษณะทางพีชไรและลักษณะทางสรีรวิทยา 8 ลักษณะที่สัมพันธ์กับผลผลิตในประชากรถั่วเขียวชั่ว F_6 จำนวน 15 คู่ผสม (ต่อ)

คู่ผสม/ ลักษณะ	จำนวนกิ่งต่อต้น		จำนวนข้อ ต่อต้น	น้ำหนักแห้งมวลรวม (ก.)			จำนวนฝัก ต่อต้น	น้ำหนักเมล็ดต่อต้น (ก.)				จำนวน เมล็ดต่อต้น	จำนวนเมล็ดต่อฝัก		ความยาวฝัก (ซม.)	
	KPS 1 x V 3495	KPS 2 x V 2075		KPS 1 x V 2106	CN 72 x KPS 1	CN 72 x V 1946		SUT 4 x M 5-1	KPS 1 x V 4758	SUT 2 x V 4758	KPS 2 x V 2106		KPS 2 x V 1380	SUT 2 x V 2106	SUT 1 x V 4785	CN 60 x V 4758
166	12	9	16	15.23	41.75	17.85	26	8.70	9.35	18.87	175	10.6	9.3	8.0	8.6	
167	12	9	24	21.34	27.22	13.48	24	11.17	14.58	1.36	421	9.4	9.6	7.0	8.5	
168	13	9	16	20.09	30.53	18.22	8	8.32	1.91	3.23	128	9.7	10.1	7.9	7.9	
169	11	10	42	28.00	13.67	23.16	7	11.55	11.06	7.91	111	10.3	9.5	5.9	7.6	
170	8	6	33	35.20	24.25	40.92	23	11.80	13.30	18.52	443	8.0	9.8	6.1	8.9	
171	13	10	15	30.40	22.44	23.91	31	14.95	7.16	16.01	72	10.4	9.5	5.9	10.0	
172	9	9	14	26.86	28.87	16.48	43	4.88	11.34	16.09	130	9.3	9.8	7.1	7.6	
173	12	14	17	7.60	12.09	17.57	15	9.18	19.25	31.33	44	11.3	9.5	7.3	10.0	
174	11	6	19	26.21	39.24	21.22	38	14.07	14.52	14.34	55	12.2	9.3	8.2	6.6	
175	12	7	23	17.08	18.76	26.07	24	12.62	8.75	14.70	96	11.7	9.6	7.7	8.2	
176	14	14	26	31.60	53.78	51.60	2	7.79	7.98	5.48	51	13.0	9.2	8.5	8.4	
177	8	14	26	24.78	37.44	37.26	29	13.90	0.85	32.67	25	10.7	10.8	6.4	6.9	
178	9	6	9	21.93	30.16	20.78	11	12.58	12.44	16.16	169	12.5	11.6	8.2	7.0	
179	12	11	3	22.02	45.27	23.48	24	8.34	16.45		169	12.8	11.3	9.4	6.0	
180	11	12	13	41.64	33.63	20.81	18	7.08	12.64		132	11.4	8.9	9.4	7.6	

ตารางที่ 1 ลักษณะทางพีชไรและลักษณะทางสรีรวิทยา 8 ลักษณะที่สัมพันธ์กับผลผลิตในประชากรถั่วเขียวชั่ว F_6 จำนวน 15 คู่ผสม (ต่อ)

คู่ผสม/ ลักษณะ	จำนวนกิ่งต่อต้น		จำนวนข้อ ต่อต้น	น้ำหนักแห้งมวลรวม (ก.)			จำนวนฝัก ต่อต้น	น้ำหนักเมล็ดต่อต้น (ก.)				จำนวน เมล็ดต่อต้น	จำนวนเมล็ดต่อฝัก		ความยาวฝัก (ซม.)	
	KPS 1 x V 3495	KPS 2 x V 2075		KPS 1 x V 2106	CN 72 x KPS 1	CN 72 x V 1946		SUT 4 x M 5-1	KPS 1 x V 4758	SUT 2 x V 4758	KPS 2 x V 2106		KPS 2 x V 1380	SUT 2 x V 2106	SUT 1 x V 4785	CN 60 x V 4758
181	10	13	25	9.28	13.95	16.93	10	13.60	3.62		412	9.6	9.0	7.7	6.6	
182	11	12	19	35.88	39.04	25.12	44	6.37	3.65			9.5	9.8	8.1	6.8	
183	9	8	15	26.40	29.06	38.33	28	14.25	16.05			9.4	8.7	8.4	10.3	
184	12	8		14.14	14.14	16.29	20	8.33	12.40			10.2	7.9	8.5	6.4	
185	5			29.01	22.79	23.29	18	8.37	9.54			7.5	7.6		7.1	
186	8			8.02	8.63	23.92	14	11.80	11.16			10.1			9.0	
187	12			21.42	41.98	28.22	17	14.08	23.55			8.0			8.6	
188	11			34.53	25.73	15.40	17	16.42	23.67						8.8	
189	14			27.53	2.17	17.73	11	13.37	25.43						7.0	
190				22.61	39.06	37.30	16	4.99	10.44						7.3	
191				38.98	24.29	10.78	13		13.87						8.1	
192				23.04	24.94	35.36	11		12.34						6.3	
193				30.05	11.57		24		10.51						11.3	
194				24.86	20.96		21		4.72						10.1	
195				32.12	26.05		37									
196					24.89		38									
197							34									
พันธุ์แม่	11.84	8.64	12.2	36.99	29.97	23.36	25	7.39	14.00	13.00	166	9.5	9.0	7.9	7.3	

หมายเหตุ ตัวเลขที่ขีดเส้นใต้แสดงค่าเฉลี่ยของพันธุ์แม่ จำนวน 10 ต้น

การเปรียบเทียบลักษณะทางพีชไรและลักษณะทางสรีรวิทยา 8 ลักษณะที่สัมพันธ์กับผลผลิตในประชากรถั่วเขียวชั่ว F_6 จำนวน 15 คู่ผสม พบว่าประชากรลูกผสมในแต่ละคู่ผสมมีความแปรปรวนและการกระจายตัวของลักษณะที่ต้องการสูง ซึ่งความแปรปรวนเหล่านี้อาจแสดงให้เห็นว่าวิธีการคัดเลือกแบบหนึ่งเมล็ดต่อต้น (single seed descent) เป็นวิธีที่รักษาความหลากหลายทางพันธุกรรมจนถึงในชั่วหลัง ๆ ที่คาดว่าพันธุกรรมแต่ละต้นจะเข้าสู่ความเป็นพันธุ์แท้ (homozygous) สูงขึ้น ซึ่งจะเปิดโอกาสให้สามารถคัดเลือกต้นที่มีพันธุกรรมเป็นพันธุ์แท้ และแสดงลักษณะที่ต้องการได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ดังนั้น การเริ่มคัดเลือกในชั่ว F_6 เป็นต้นไปจึงมีความเหมาะสม

ในแต่ละคู่ผสม มีสายพันธุ์จำนวนมากที่ให้ค่าของลักษณะทางพีชไรและลักษณะทางสรีรวิทยาสูงกว่าพันธุ์เปรียบเทียบซึ่งเป็นพันธุ์แม่ และมีหลายลักษณะที่น่าสนใจสำหรับการคัดเลือกพันธุ์เพื่อให้ผลผลิตสูงขึ้น โดยได้คัดเลือกสายพันธุ์ที่ให้ค่าลักษณะทางพีชไรและลักษณะทางสรีรวิทยาสูงสุด 40 อันดับแรก ซึ่งคิดเป็น 20 เปอร์เซ็นต์ของสายพันธุ์ทั้งหมด (ตารางที่ 2) ไว้เพื่อปลูกทดสอบผลผลิตต่อไป



ตารางที่ 2 สายพันธุ์ถั่วเขียวที่มีค่าลักษณะทางพีซีไร์และลักษณะทางสรีรวิทยา 8 ลักษณะที่สัมพันธ์กับผลผลิตสูง 40 อันดับแรก ในประชากรถั่วเขียวชั่ว F₆ จำนวน 15 คู่ผสม

ลักษณะ	จำนวนกิ่งต่อต้น				จำนวนช่อต่อต้น		น้ำหนักแห้งรวมรวม (ก.)						จำนวนฝักต่อต้น		จำนวนเมล็ดต่อต้น	
	KPS 1 x V 3495		KPS 2 x V 2075		KPS 1 x V 2106		CN 72 x KPS 1		CN 72 x V 1946		SUT 4 x M 5-1		KPS 1 x V 4758		SUT 2 x V 2106	
ลำดับที่	สายพันธุ์		สายพันธุ์		สายพันธุ์		สายพันธุ์		สายพันธุ์		สายพันธุ์		สายพันธุ์		สายพันธุ์	
1	27	18	177	14	25	48	151	72.70	101	68.08	126	70.82	145	70	29	645
2	24	18	176	14	169	42	1	70.69	126	66.52	3	70.20	148	65	26	625
3	68	17	173	14	33	42	152	53.37	51	59.07	176	51.60	75	60	106	591
4	66	17	158	14	124	40	50	51.02	26	57.85	82	48.28	81	59	54	554
5	141	16	151	14	157	35	52	49.09	151	55.45	14	46.63	141	58	59	467
6	9	16	25	14	47	35	75	48.64	46	54.71	1	46.11	76	57	170	443
7	142	15	4	14	43	35	17	48.08	176	53.78	102	45.10	97	56	167	421
8	125	15	181	13	22	35	6	44.14	76	52.57	26	45.04	53	51	86	414
9	52	15	150	13	83	34	101	43.24	77	50.87	152	44.48	95	47	181	412
10	28	15	137	13	170	33	59	43.06	48	50.19	51	44.45	38	47	125	408
11	189	14	118	13	115	33	180	41.64	42	47.48	31	41.24	149	45	32	403
12	176	14	117	13	128	32	102	41.42	49	47.00	28	41.09	62	45	94	396
13	157	14	105	13	74	32	5	41.41	2	46.78	170	40.92	182	44	4	390
14	146	14	101	13	68	32	145	40.92	179	45.27	38	40.79	121	44	104	387
15	122	14	91	13	2	32	103	40.46	149	43.40	53	40.39	172	43	51	386

ตารางที่ 2 สายพันธุ์ถั่วเขียวที่มีค่าลักษณะทางพีซีไร์และลักษณะทางสรีรวิทยา 8 ลักษณะที่สัมพันธ์กับผลผลิตสูง 40 อันดับแรก ในประชากรถั่วเขียวชั่ว F₆ จำนวน 15 คู่ผสม (ต่อ)

ลักษณะ	จำนวนกิ่งต่อต้น				จำนวนข้อต่อต้น		น้ำหนักแห้งรวม (ก.)						จำนวนฝักต่อต้น		จำนวนเมล็ดต่อต้น	
	KPS 1 x V 3495		KPS 2 x V 2075		KPS 1 x V 2106		CN 72 x KPS 1		CN 72 x V 1946		SUT 4 x M 5-1		KPS 1 x V4758		SUT 2 x V2106	
ลำดับที่	สายพันธุ์		สายพันธุ์		สายพันธุ์		สายพันธุ์		สายพันธุ์		สายพันธุ์		สายพันธุ์		สายพันธุ์	
16	120	14	76	13	111	31	126	40.30	187	41.98	183	38.33	127	43	103	369
17	119	14	74	13	53	31	76	40.14	85	41.78	190	37.30	106	43	111	363
18	101	14	58	13	29	31	51	39.22	166	41.75	177	37.26	83	43	10	363
19	100	14	50	13	139	30	11	39.02	9	41.52	192	25.36	1	42	97	362
20	78	14	28	13	122	29	191	38.98	174	39.24	52	35.10	146	42	121	358
21	71	14	5	13	125	28	2	37.92	190	39.06	47	34.84	71	42	89	357
22	53	14	182	12	84	28	67	37.50	182	39.04	151	34.07	57	42	81	347
23	51	14	180	12	10	28	55	37.29	90	39.01	101	33.90	50	42	34	341
24	50	14	162	12	4	28	28	37.27	33	38.40	19	33.81	13	42	60	337
25	48	14	161	12	149	27	47	37.19	28	38.25	61	33.08	61	41	102	336
26	34	14	159	12	62	27	CN 72	36.99	103	38.24	54	32.43	20	40	145	335
27	31	14	131	12	50	27	26	36.68	177	37.44	134	32.15	196	38	87	329
28	21	14	125	12	177	26	162	36.62	13	37.38	39	31.06	174	38	11	325
29	15	14	119	12	176	26	182	35.88	133	37.09	27	31.06	195	37	3	316
30	171	13	104	12	99	26	170	35.20	128	36.38	75	30.67	103	37	75	309

ตารางที่ 2 สายพันธุ์ถั่วเขียวที่มีค่าลักษณะทางพีชไร่และลักษณะทางสรีรวิทยา 8 ลักษณะที่สัมพันธ์กับผลผลิตสูง 40 อันดับแรก ในประชากรถั่วเขียวชั่ว F₆ จำนวน 15 คู่ผสม (ต่อ)

ลักษณะ	จำนวนกิ่งต่อต้น				จำนวนช่อต่อต้น		น้ำหนักแห้งรวมรวม (ก.)						จำนวนฝักต่อต้น		จำนวนเมล็ดต่อต้น	
	KPS 1 x V 3495		KPS 2 x V 2075		KPS 1 x V 2106		CN 72 x KPS 1		CN 72 x V 1946		SUT 4 x M 5-1		KPS 1 x V 4758		SUT 2 x V 2106	
ลำดับที่	สายพันธุ์		สายพันธุ์		สายพันธุ์		สายพันธุ์		สายพันธุ์		สายพันธุ์		สายพันธุ์		สายพันธุ์	
31	168	13	106	12	61	26	33	35.04	163	35.22	5	30.44	67	37	128	301
32	163	13	104	12	181	25	148	35.00	86	34.59	25	30.37	18	37	142	292
33	148	13	82	12	75	25	49	35.00	68	34.45	34	30.04	59	36	146	290
34	139	13	56	12	54	25	25	34.97	57	34.38	22	30.04	128	35	18	286
35	135	13	53	12	46	25	120	34.86	64	33.63	13	29.83	124	35	12	284
36	130	13	48	12	42	25	153	34.79	180	33.06	42	29.81	34	35	120	379
37	126	13	43	12	167	24	73	34.68	71	32.91	107	29.61	197	34	157	277
38	124	13	38	12	96	24	188	34.53	31	32.90	136	28.79	157	34	44	272
39	117	13	27	12	85	24	98	33.82	144	32.86	108	28.74	90	34	132	270
40	106	13	26	12	66	24	24	33.42	164	32.59	127	28.69	84	34	155	267
พันธุ์แม่			11.84		8.64		12.2		36.99		29.97		23.36		25	166

หมายเหตุ ตัวเลขที่ขีดเส้นใต้แสดงค่าเฉลี่ยของพันธุ์แม่ จำนวน 10 ต้น



ตารางที่ 2 สายพันธุ์ถั่วเขียวที่มีค่าลักษณะทางพีซีไรและลักษณะทางสรีรวิทยา 8 ลักษณะที่สัมพันธ์กับผลผลิตสูง 40 อันดับแรก ในประชากรถั่วเขียวชั่ว F₆ จำนวน 15 คู่ผสม (ต่อ)

ลักษณะ	น้ำหนักเมล็ดต่อต้น (ก.)						จำนวนเมล็ดต่อฝัก				ความยาวฝัก (ซม.)			
	SUT 2 x V 4758		KPS 2 x V 2106		KPS 2 x V 1380		SUT 1 x V 4785		CN 60 x V 4758		SUT 4 x V 1414AG		SUT 5 x V 1414AG	
ลำดับที่	สายพันธุ์		สายพันธุ์		สายพันธุ์		สายพันธุ์		สายพันธุ์		สายพันธุ์		สายพันธุ์	
1	114	17.84	116	34.15	177	32.67	32	13.6	46	12.5	80	12.0	16	12.6
2	1	17.53	36	28.61	173	31.33	6	13.6	27	12.4	95	11.8	21	11.5
3	123	17.06	27	28.20	101	28.12	53	13.3	18	11.7	91	11.5	193	1.3
4	155	16.99	154	27.95	6	26.90	33	13.3	178	11.6	38	10.8	23	11.1
5	88	16.90	76	27.85	102	25.87	176	13.0	80	11.6	65	10.7	14	10.8
6	98	16.88	21	27.55	52	22.47	179	12.8	58	11.5	36	10.7	18	10.5
7	26	16.77	31	27.54	137	22.13	100	12.7	53	11.5	15	10.7	7	10.4
8	71	16.58	120	25.50	37	21.93	7	12.7	106	11.4	129	10.5	183	10.3
9	158	16.47	189	25.43	152	21.19	28	12.6	52	11.4	24	10.5	77	10.3
10	188	16.42	144	24.53	80	19.99	178	12.5	51	11.4	98	10.3	137	10.2
11	148	16.30	127	24.40	129	19.83	50	12.5	179	11.3	64	10.3	128	10.2
12	131	16.21	188	23.67	103	19.54	47	12.4	146	11.3	99	10.2	48	10.2
13	95	16.20	187	23.55	3	19.53	64	12.3	95	11.3	79	10.2	194	10.1
14	53	16.09	117	22.70	127	19.51	31	12.3	83	11.3	128	10.1	173	10.0
15	100	15.82	81	21.86	79	19.51	27	12.3	16	11.3	130	9.9	171	10.0

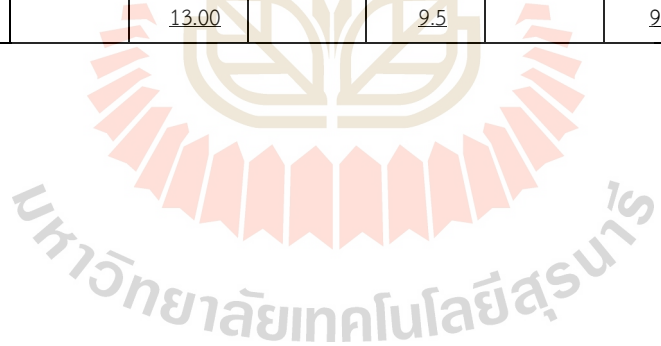
ตารางที่ 2 สายพันธุ์ถั่วเขียวที่มีค่าลักษณะทางพีซีไรและลักษณะทางสรีรวิทยา 8 ลักษณะที่สัมพันธ์กับผลผลิตสูง 40 อันดับแรก ในประชากรถั่วเขียวชั่ว F₆ จำนวน 15 คู่ผสม (ต่อ)

ลักษณะ	น้ำหนักเมล็ดต่อต้น (ก.)						จำนวนเมล็ดต่อฝัก				ความยาวฝัก (ซม.)			
	SUT 2 x V 4758		KPS 2 x V 2106		KPS 2 x V 1380		SUT 1 x V 4785		CN 60 x V 4758		SUT 4 x V 1414AG		SUT 5 x V 1414AG	
ลำดับที่	สายพันธุ์		สายพันธุ์		สายพันธุ์		สายพันธุ์		สายพันธุ์		สายพันธุ์		สายพันธุ์	
16	126	15.12	125	21.64	14	19.51	174	12.2	134	11.1	31	9.9	152	10.0
17	52	14.99	104	21.40	130	19.14	86	12.2	105	11.1	27	9.9	149	10.0
18	171	14.95	159	21.26	154	19.07	81	12.2	91	11.1	76	9.8	126	10.0
19	46	14.90	136	20.99	81	18.98	62	12.2	34	11.0	50	9.8	90	10.0
20	102	14.85	131	20.82	166	18.87	57	12.2	87	11.0	41	9.8	57	9.9
21	147	14.76	57	19.42	170	18.52	55	12.2	63	10.9	21	9.7	20	9.9
22	58	14.50	129	19.35	131	18.51	2	12.2	150	10.9	158	9.7	113	9.8
23	117	14.42	173	19.25	10	18.38	131	12.1	86	10.9	28	9.7	156	9.7
24	6	14.42	77	19.21	132	18.25	110	12.1	7	10.8	3	9.6	130	9.7
25	90	14.40	130	18.94	153	17.72	76	12.1	177	10.8	124	9.6	85	9.7
26	99	14.31	79	18.94	2	17.70	65	12.1	129	10.8	102	9.6	54	9.7
27	63	14.29	103	18.69	151	17.49	99	12.0	56	10.8	93	9.6	12	9.6
28	183	14.25	85	18.42	50	17.43	36	12.0	36	10.8	51	9.6	144	9.5
29	89	14.24	133	18.31	71	16.82	103	11.9	133	10.7	39	9.6	114	9.5
30	105	14.11	132	18.12	26	16.51	97	11.9	101	10.7	7	9.6	56	9.5

ตารางที่ 2 สายพันธุ์ถั่วเขียวที่มีค่าลักษณะทางพีชไรและลักษณะทางสรีรวิทยา 8 ลักษณะที่สัมพันธ์กับผลผลิตสูง 40 อันดับแรก ในประชากรถั่วเขียวชั่ว F₆ จำนวน 15 คู่ผสม (ต่อ)

ลักษณะ	น้ำหนักเมล็ดต่อต้น (ก.)						จำนวนเมล็ดต่อฝัก				ความยาวฝัก (ซม.)			
	SUT 2 x V 4758		KPS 2 x V 2106		KPS 2 x V 1380		SUT 1 x V 4785		CN 60 x V 4758		SUT 4 x V 1414AG		SUT 5 x V 1414AG	
ลำดับที่	สายพันธุ์		สายพันธุ์		สายพันธุ์		สายพันธุ์		สายพันธุ์		สายพันธุ์		สายพันธุ์	
31	187	14.08	39	17.91	57	16.34	66	11.9	31	10.7	2	9.6	26	9.5
32	174	14.07	99	17.82	178	16.16	150	11.8	23	10.7	122	9.5	143	9.4
33	108	14.05	8	17.57	114	16.13	148	11.8	17	10.7	103	9.5	123	9.4
34	132	14.03	1	17.43	172	16.09	44	11.8	14	10.7	92	9.5	41	9.4
35	143	14.02	24	17.32	171	16.01	175	11.7	3	10.7	85	9.5	125	9.3
36	39	13.95	11	16.94	145	15.96	119	11.7	81	10.6	78	9.5	51	9.3
37	177	13.90	140	16.80	105	15.93	15	11.7	25	10.6	180	9.4	50	9.2
38	125	13.83	165	16.78	83	15.88	156	11.6	139	10.5	179	9.4	39	9.2
39	134	13.70	20	16.75	58	15.61	152	11.5	94	10.5	155	9.4	6	9.2
40	139	13.62	179	16.45	11	15.45	130	11.5	92	10.5	148	9.4	151	9.1
พันธุ์แม่		7.39		14.00		13.00		9.5		9.0		7.9		7.3

หมายเหตุ ตัวเลขที่ขีดเส้นใต้แสดงค่าเฉลี่ยของพันธุ์แม่ จำนวน 10 ต้น



หลังจากคัดเลือกถั่วเขียว 40 สายพันธุ์ที่ให้ลักษณะทางพีชไรและลักษณะทางสรีรวิทยา 8 ลักษณะซึ่งสัมพันธ์กับการให้ผลผลิตสูง จากประชากรถั่วเขียวชั่ว F_6 จำนวน 15 คู่ผสมแล้ว ทำการปลูกทั้ง 40 สายพันธุ์ในชั่ว F_7 พบว่าค่าเฉลี่ยลักษณะทางพีชไรและลักษณะทางสรีรวิทยาที่สัมพันธ์กับการให้ผลผลิตสูงทั้ง 8 ลักษณะใน 40 อันดับแรก มีความแตกต่างกันน้อยมาก (ตารางที่ 3) เนื่องจากสายพันธุ์ที่นำมาปลูกทดสอบนั้นเป็นกลุ่มของสายพันธุ์คัดเลือกที่มีค่าลักษณะทางพีชไรและลักษณะทางสรีรวิทยาสูง และในแต่ละคู่ผสมพบสายพันธุ์ที่ให้ค่าของลักษณะทางพีชไรและลักษณะทางสรีรวิทยาสูงกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ และมีลักษณะที่น่าสนใจ ซึ่งได้ทำการคัดเลือกสายพันธุ์ที่ให้ค่าลักษณะทางพีชไรและลักษณะทางสรีรวิทยาสูงที่สุด 10 อันดับแรก ซึ่งคิดเป็น 25 เปอร์เซ็นต์ของสายพันธุ์ทั้งหมด (ตารางที่ 4) เพื่อนำไปใช้ทดสอบผลผลิตต่อไป



ตารางที่ 3 ลักษณะทางพีซีไทร์และลักษณะทางสรีรวิทยา 8 ลักษณะที่สัมพันธ์กับการให้ผลผลิตในประชากรถั่วเขียวช้ำ F₇ จำนวน 15 คู่ผสม

ลักษณะ	จำนวนกิ่งต่อต้น				จำนวนช่อต่อต้น		น้ำหนักแห้งมวลรวม (ก.)						จำนวนฝักต่อต้น		จำนวนเมล็ดต่อต้น	
	KPS 1 x V 3495		KPS 2 x V 2075		KPS 1 x V 2106		CN 72 x KPS 1		CN 72 x V 1946		SUT 4 x M 5-1		KPS 1 x V 4758		SUT 2 x V 2106	
ลำดับที่	สายพันธุ์		สายพันธุ์		สายพันธุ์		สายพันธุ์		สายพันธุ์		สายพันธุ์		สายพันธุ์		สายพันธุ์	
1	101	10.00	74	8.40	22	29.50	75	46.71	49	40.62	126	39.33	34	45.25	97	488.70
2	50	9.83	25	8.22	53	27.00	17	46.04	76	36.04	53	37.55	38	38.80	103	486.00
3	124	9.80	5	8.20	10	25.63	52	46.00	46	36.03	51	37.13	83	38.56	54	453.11
4	51	9.38	155	8.13	83	25.20	1	44.55	101	35.85	108	36.97	121	37.14	86	452.10
5	135	8.86	82	7.89	157	24.00	50	37.48	164	34.88	3	36.90	148	33.57	59	44.17
6	146	8.56	50	7.88	43	22.44	152	36.96	126	33.72	82	36.42	76	32.75	102	442.50
7	15	8.44	48	7.88	169	22.40	11	34.41	176	32.67	183	35.00	18	32.10	51	439.60
8	71	8.38	38	7.60	111	21.14	6	33.88	77	30.53	176	34.61	197	32.00	181	427.57
9	120	8.30	177	7.56	139	20.43	98	33.39	144	30.23	39	34.31	50	30.63	29	421.88
10	189	8.29	4	7.50	47	20.33	49	32.42	51	29.67	190	33.25	172	29.50	170	418.56
11	119	8.20	105	7.44	176	20.00	145	31.15	31	29.26	27	32.97	127	29.29	89	413.10
12	53	7.89	180	7.33	68	20.00	24	30.73	103	29.19	31	32.41	95	28.56	145	407.30
13	106	7.88	56	7.33	181	19.88	CN 72	30.20	151	29.07	SUT 4	32.29	61	28.25	3	392.30
14	142	7.75	176	7.29	122	19.88	151	28.92	26	28.76	34	31.83	182	27.90	132	385.67
15	176	7.73	131	7.25	25	19.00	51	28.63	CN 72	28.66	13	31.72	196	27.89	60	374.40

หมายเหตุ ตัวเลขที่ขีดเส้นใต้แสดงค่าเฉลี่ยของพันธุ์แม่ จำนวน 10 ต้น



ตารางที่ 3 ลักษณะทางพีชไรและลักษณะทางสรีรวิทยา 8 ลักษณะที่สัมพันธ์กับการให้ผลผลิตในประชากรถั่วเขียวชั่ว F₇ จำนวน 15 คู่ผสม (ต่อ)

ลักษณะ	จำนวนกิ่งต่อต้น				จำนวนช่อต่อต้น		น้ำหนักแห้งรวม (ก.)						จำนวนฝักต่อต้น		จำนวนเมล็ดต่อต้น	
	KPS 1 x V 3495		KPS 2 x V 2075		KPS 1 x V 2106		CN 72 x KPS 1		CN 72 x V 1946		SUT 4 x M 5-1		KPS 1 x V 4758		SUT 2 x V 2106	
ลำดับที่	สายพันธุ์		สายพันธุ์		สายพันธุ์		สายพันธุ์		สายพันธุ์		สายพันธุ์		สายพันธุ์		สายพันธุ์	
16	KPS 1	<u>7.73</u>	118	7.25	128	18.50	2	28.24	179	18.41	42	31.66	149	27.38	142	371.57
17	126	7.71	27	7.11	124	18.50	101	28.08	64	27.70	170	31.59	145	27.00	44	367.44
18	130	7.67	91	7.10	33	17.90	25	28.04	9	26.03	136	31.24	174	26.60	111	354.33
19	100	7.67	181	7.00	115	16.70	5	27.92	2	25.51	61	30.84	13	26.57	26	350.70
20	163	7.56	162	7.00	125	16.56	47	27.75	42	25.41	75	30.81	57	26.38	81	348.00
21	122	7.50	137	7.00	29	16.25	188	27.47	182	25.26	25	30.81	141	26.33	106	341.40
22	168	7.44	117	6.89	2	16.20	59	27.19	180	24.99	38	29.91	59	25.90	104	337.89
23	48	7.14	159	6.78	84	16.14	162	26.73	85	24.31	5	29.80	195	25.63	11	332.20
24	171	7.11	150	6.78	42	14.75	182	26.67	57	24.24	22	29.80	20	24.83	128	320.30
25	27	7.11	101	6.75	149	14.44	73	26.63	174	24.06	152	29.74	81	24.00	120	317.88
26	148	7.00	182	6.67	54	14.13	148	26.61	48	24.05	28	29.48	KPS 1	<u>23.83</u>	10	317.60
27	78	6.89	125	6.67	177	13.67	102	25.87	133	24.01	26	29.03	103	23.20	146	306.22
28	139	6.78	161	6.60	167	13.38	126	25.76	166	23.72	19	28.62	67	22.30	75	304.10
29	117	6.50	119	6.60	99	13.13	103	25.52	71	23.62	47	28.46	71	20.78	87	298.80
30	66	6.50	106	6.60	96	12.56	76	24.93	190	23.24	107	28.27	90	20.56	34	291.30

หมายเหตุ ตัวเลขที่ขีดเส้นใต้แสดงค่าเฉลี่ยของพันธุ์แม่ จำนวน 10 ต้น



ตารางที่ 3 ลักษณะทางพีชไร่และลักษณะทางสรีรวิทยา 8 ลักษณะที่สัมพันธ์กับการให้ผลผลิตในประชากรถั่วเขียวชั้ว F₇ จำนวน 15 คู่ผสม (ต่อ)

ลักษณะ	จำนวนกิ่งต่อต้น				จำนวนช่อต่อต้น		น้ำหนักแห้งมวลรวม (ก.)						จำนวนฝักต่อต้น		จำนวนเมล็ดต่อต้น	
	KPS 1 x V 3495		KPS 2 x V 2075		KPS 1 x V 2106		CN 72 x KPS 1		CN 72 x V 1946		SUT 4 x M 5-1		KPS 1 x V 4758		SUT 2 x V 2106	
ลำดับที่	สายพันธุ์		สายพันธุ์		สายพันธุ์		สายพันธุ์		สายพันธุ์		สายพันธุ์		สายพันธุ์		สายพันธุ์	
31	68	6.43	28	6.50	62	12.50	180	24.61	163	23.17	54	27.19	128	20.40	167	288.40
32	24	6.43	104	6.40	61	12.13	67	24.31	149	22.93	151	27.10	84	20.33	125	280.14
33	34	6.33	173	6.38	75	12.11	153	23.76	177	22.58	14	26.57	124	20.22	121	273.50
34	52	6.30	43	6.30	KPS 1	<u>11.63</u>	120	23.50	187	21.99	177	25.58	1	20.11	12	247.00
35	21	6.25	151	6.29	85	11.50	191	23.25	28	21.98	134	24.59	62	19.80	18	246.80
36	9	6.11	76	6.11	50	11.25	170	23.15	128	21.79	1	24.24	53	19.67	32	233.50
37	31	6.10	26	6.00	74	11.13	33	22.85	13	21.41	52	22.57	146	18.50	94	227.75
38	141	6.00	58	5.90	46	11.10	143	20.49	33	20.35	101	22.29	106	18.33	SUT 2	<u>204.95</u>
39	28	6.00	158	5.88	4	10.80	55	19.75	86	19.68	192	22.27	97	17.83	155	197.00
40	125	5.78	KPS 2	<u>5.61</u>	170	10.40	26	14.65	90	19.65	102	21.62	157	17.10	157	186.60
41	157	5.44	53	5.33	66	9.90	28	14.56	68	18.83	127	17.84	75	16.00	4	171.38
F-test		**		**		**		**		**		**		**		**

หมายเหตุ ตัวเลขที่ขีดเส้นใต้แสดงค่าเฉลี่ยของพันธุ์แม่ จำนวน 10 ต้น



ตารางที่ 3 ลักษณะทางพืชไร่และลักษณะทางสรีรวิทยา 8 ลักษณะที่สัมพันธ์กับการให้ผลผลิตในประชากรถั่วเขียวชั่ว F₇ จำนวน 15 คู่ผสม (ต่อ)

ลักษณะ	น้ำหนักเมล็ดต่อต้น (ก.)						จำนวนเมล็ดต่อฝัก				ความยาวฝัก (ซม.)			
	SUT 2 x V 4758		KPS 2 x V 2106		KPS 2 x V 1380		SUT 1 x V 4785		CN 60 x V 4758		SUT 4 x V 1414AG		SUT 5 x V 1414AG	
ลำดับที่	สายพันธุ์		สายพันธุ์		สายพันธุ์		สายพันธุ์		สายพันธุ์		สายพันธุ์		สายพันธุ์	
1	88	16.53	85	21.90	127	18.86	131	11.17	91	11.08	128	10.90	14	10.7
2	89	15.19	99	20.84	172	17.37	178	10.91	16	11.01	91	10.70	23	10.6
3	71	15.04	39	20.49	145	17.18	176	10.91	34	10.92	41	10.60	20	10.2
4	187	14.30	165	20.44	173	16.52	27	10.88	7	10.88	64	10.50	193	10.1
5	114	14.05	79	20.10	81	15.61	179	10.73	105	10.59	130	10.30	48	10.1
6	143	14.04	20	19.06	57	15.47	33	10.61	134	10.52	79	10.30	16	10.0
7	139	13.98	130	17.85	154	15.41	62	10.60	179	10.49	98	10.10	128	9.9
8	1	13.93	159	17.71	80	15.29	28	10.53	101	10.48	80	10.00	183	9.8
9	123	13.49	187	16.94	178	15.23	31	10.50	146	10.43	129	9.90	57	9.7
10	177	13.32	8	16.15	114	15.07	47	10.48	86	10.42	99	9.80	173	9.6
11	125	12.91	133	16.12	3	14.17	32	10.46	178	10.35	27	9.80	18	9.6
12	117	12.40	129	15.97	11	13.85	86	10.43	129	10.31	3	9.80	137	9.5
13	39	11.90	24	15.58	10	13.72	55	10.40	52	10.31	95	9.70	21	9.5
14	26	11.67	77	15.55	KPS 2	13.58	99	10.30	106	10.30	38	9.70	171	9.4
15	58	11.33	188	15.45	130	13.37	66	10.23	83	10.30	124	9.60	77	9.3

หมายเหตุ ตัวเลขที่ขีดเส้นใต้แสดงค่าเฉลี่ยของพันธุ์แม่ จำนวน 10 ต้น



ตารางที่ 3 ลักษณะทางพีชไรและลักษณะทางสรีรวิทยา 8 ลักษณะที่สัมพันธ์กับการให้ผลผลิตในประชากรถั่วเขียวชั่ว F₇ จำนวน 15 คู่ผสม (ต่อ)

ลักษณะ	น้ำหนักเมล็ดต่อต้น (ก.)						จำนวนเมล็ดต่อฝัก				ความยาวฝัก (ซม.)			
	SUT 2 x V 4758		KPS 2 x V 2106		KPS 2 x V 1380		SUT 1 x V 4785		CN 60 x V 4758		SUT 4 x V 1414AG		SUT 5 x V 1414AG	
ลำดับที่	สายพันธุ์		สายพันธุ์		สายพันธุ์		สายพันธุ์		สายพันธุ์		สายพันธุ์		สายพันธุ์	
16	63	11.31	179	15.27	58	13.31	150	10.20	177	10.22	103	9.50	90	9.1
17	171	11.30	132	15.19	105	13.19	65	10.13	133	10.22	158	9.40	12	9.1
18	90	11.28	120	14.93	131	12.98	50	10.12	150	10.21	78	9.40	149	9.0
19	183	11.11	131	14.90	52	12.62	SUT 1	<u>10.03</u>	95	10.19	39	9.40	144	8.9
20	155	10.99	31	14.77	170	12.28	152	10.00	56	9.99	148	9.30	126	8.9
21	188	10.89	KPS 2	<u>14.58</u>	83	12.15	103	10.00	53	9.94	76	9.30	56	8.8
22	134	10.77	140	14.40	14	11.93	7	10.00	87	9.93	180	9.10	7	8.8
23	6	10.74	36	14.25	102	11.84	100	9.99	80	9.91	92	9.10	130	8.7
24	98	10.36	189	13.78	79	11.78	76	9.99	51	9.86	7	9.10	85	8.7
25	SUT 2	<u>10.33</u>	154	13.46	177	11.70	110	9.98	27	9.79	102	9.00	54	8.6
26	148	10.15	136	13.44	171	11.66	57	9.96	63	9.61	28	8.90	113	8.5
27	100	10.07	127	12.95	132	11.22	97	9.93	31	9.60	21	8.90	51	8.5
28	99	10.02	11	12.85	137	10.96	148	9.84	81	9.59	SUT 4	<u>8.80</u>	125	8.4
29	126	9.96	144	12.76	103	10.86	64	9.77	18	9.54	24	8.80	156	8.3
30	53	9.91	57	12.72	26	10.30	36	9.76	36	9.50	2	8.80	114	8.3

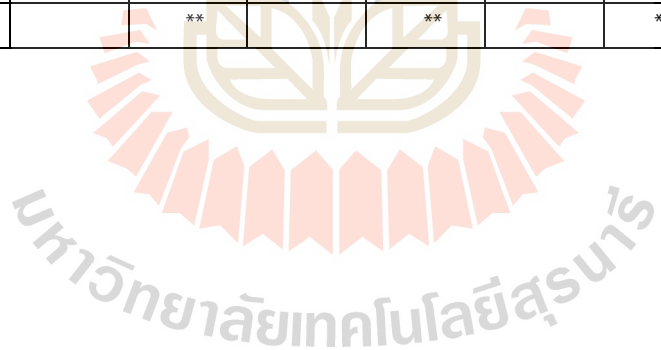
หมายเหตุ ตัวเลขที่ขีดเส้นใต้แสดงค่าเฉลี่ยของพันธุ์แม่ จำนวน 10 ต้น



ตารางที่ 3 ลักษณะทางพีชไรและลักษณะทางสรีรวิทยา 8 ลักษณะที่สัมพันธ์กับการให้ผลผลิตในประชากรถั่วเขียวชั่ว F₇ จำนวน 15 คู่ผสม (ต่อ)

ลักษณะ	น้ำหนักเมล็ดต่อต้น (ก.)						จำนวนเมล็ดต่อฝัก				ความยาวฝัก (ซม.)			
	SUT 2 x V 4758		KPS 2 x V 2106		KPS 2 x V 1380		SUT 1 x V 4785		CN 60 x V 4758		SUT 4 x V 1414AG		SUT 5 x V 1414AG	
ลำดับที่	สายพันธุ์		สายพันธุ์		สายพันธุ์		สายพันธุ์		สายพันธุ์		สายพันธุ์		สายพันธุ์	
31	95	9.65	76	12.72	151	10.27	119	9.64	17	9.14	51	8.70	123	8.1
32	174	9.54	103	12.56	152	10.25	156	9.51	46	8.99	15	8.70	SUT 5	<u>7.9</u>
33	108	9.29	27	12.55	166	10.21	2	9.32	3	8.84	179	8.60	41	7.9
34	46	9.25	125	12.41	153	10.17	81	9.25	23	8.77	122	8.60	6	7.8
35	132	8.96	116	12.22	101	9.43	53	9.14	58	8.58	31	8.60	152	7.7
36	105	8.80	117	11.31	6	9.15	6	9.12	CN 60	<u>8.56</u>	85	8.50	39	7.7
37	131	8.54	81	11.11	37	9.11	44	8.89	92	8.46	50	8.50	26	7.7
38	147	8.32	104	10.60	129	8.41	174	8.64	14	8.11	36	8.50	50	7.5
39	158	8.25	1	9.84	71	8.34	130	7.94	139	8.03	93	8.10	143	7.2
40	52	7.97	173	9.01	50	8.08	15	7.69	25	7.92	65	7.60	194	7.1
41	102	5.98	21	8.83	2	7.83	175	7.05	94	7.16	155	6.80	151	6.9
F-test		**		**		**		**		**		**		**

หมายเหตุ ตัวเลขที่ขีดเส้นใต้แสดงค่าเฉลี่ยของพันธุ์แม่ จำนวน 10 ต้น



ทำการคัดเลือกสายพันธุ์ถั่วเขียวในชั่ว F_7 ในแต่ละกลุ่มสมที่ให้ค่าลักษณะทางพีชไรและลักษณะทางสรีรวิทยาสูงที่สุด 10 อันดับแรก (ตารางที่ 3) และคัดเลือกสายพันธุ์ที่มีลักษณะการยืนต้นที่แข็งแรง และมีลักษณะทรงพุ่ม รวมไปถึงการออกฝักที่ดี เมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์รับรองในบางกลุ่มสม เพื่อนำไปปลูกในชั่ว F_8 จำนวน 3 ซ้ำ ทดสอบผลผลิตเบื้องต้น และบันทึกลักษณะทางพีชไรและลักษณะทางสรีรวิทยาในแต่ละสายพันธุ์พบว่าสายพันธุ์ที่ให้ลักษณะดีเด่นในแต่ละกลุ่มสม ได้แก่ กลุ่มสม KPS 1 x V 3495 (สายพันธุ์ที่ให้จำนวนกิ่งต่อต้นมาก คือ 101, 50, 124, 51, 135, 146, 15, 71, 120, 189, 27 และ 66) กลุ่มสม KPS 1 x V 2106 (สายพันธุ์ที่ให้จำนวนช่อต่อต้นมาก คือ 22, 53, 10, 83, 157, 43, 169, 111, 139 และ 47) กลุ่มสม KPS 2 x V 2075 (สายพันธุ์ที่ให้จำนวนกิ่งต่อต้นมากและมีลักษณะดี คือ 74, 25, 5, 155, 82, 50, 48, 38, 177, 4, 118, 28 และ 104) กลุ่มสม CN 72 x KPS 1 (สายพันธุ์ที่ให้น้ำหนักแห้งมวลรวมมาก คือ 75, 17, 52, 1, 50, 152, 11, 6, 98 และ 49) กลุ่มสม CN 72 x V 1946 (สายพันธุ์ที่ให้น้ำหนักแห้งมวลรวมมากและมีลักษณะดี คือ 49, 76, 46, 101, 164, 126, 176, 77, 144, 51, 151, 179, 177, 57 และ 64) กลุ่มสม SUT 4 x M 5-1 (สายพันธุ์ที่ให้น้ำหนักแห้งมวลรวมมากและมีลักษณะดี คือ 126, 53, 51, 108, 3, 82, 183, 176, 39, 190, 61, 42 และ 136) กลุ่มสม SUT 2 x V 4758 (สายพันธุ์ที่ให้น้ำหนักเมล็ดต่อต้นสูงและมีลักษณะดี คือ 88, 89, 71, 187, 114, 143, 139, 1, 123, 177, 6 และ 39) กลุ่มสม KPS 1 x V 4758 (สายพันธุ์ที่ให้น้ำหนักเมล็ดต่อต้นสูง คือ 34, 38, 83, 121, 148, 76, 18, 197, 50 และ 172) กลุ่มสม KPS 2 x V 2106 (สายพันธุ์ที่ให้น้ำหนักเมล็ดต่อต้นสูงและมีลักษณะดี คือ 85, 99, 39, 165, 79, 20, 130, 159, 187, 8, 36, 188 และ 129) กลุ่มสม SUT 2 x V 2106 (สายพันธุ์ที่ให้จำนวนเมล็ดต่อต้นมาก คือ 97, 103, 54, 86, 59, 102, 51, 181, 29 และ 170) กลุ่มสม CN 60 x V 4758 (สายพันธุ์ที่ให้จำนวนเมล็ดต่อฝักมากและมีลักษณะดี คือ 91, 16, 34, 7, 105, 134, 179, 101, 146, 86 และ 95) กลุ่มสม SUT 1 x V 4785 (สายพันธุ์ที่ให้จำนวนเมล็ดต่อฝักมากและมีลักษณะดี คือ 131, 178, 176, 27, 179, 33, 62, 28, 31, 47, 150 และ 148) กลุ่มสม SUT 4 x V 1414AG (สายพันธุ์ที่ให้ความยาวฝักมาก คือ 128, 91, 41, 64, 130, 79, 98, 80, 129 และ 99) และกลุ่มสม SUT 5 x V 1414AG (สายพันธุ์ที่ให้ความยาวฝักมากและมีลักษณะดี คือ 14, 23, 20, 193, 48, 16, 128, 183, 57, 173, 7, 137, 152, 126, 143 และ 125) ตารางที่ 4-11 แสดงลักษณะทางพีชไรและลักษณะทางสรีรวิทยาของสายพันธุ์ถั่วเขียวชั่ว F_8 เปรียบเทียบกับพันธุ์แม่ ในแต่ละกลุ่มสม พบหลายสายพันธุ์มีลักษณะที่ทำการปรับปรุงดีกว่าพันธุ์แม่ และมีอย่างน้อย 1 สายพันธุ์ที่ให้ผลผลิต (น้ำหนักเมล็ดต่อต้น) สูงกว่าพันธุ์แม่

ในชั่ว F_8 นี้คัดเลือกสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตต่อต้นสูงที่สุด 1-3 อันดับแรกและมีลักษณะทางพีชไรและลักษณะทางสรีรวิทยาดี โดยใช้ข้อมูลลักษณะการยืนต้นที่แข็งแรง และการมีลักษณะทรงพุ่ม รวมถึงการออกฝักดี ประกอบการตัดสินใจในการคัดเลือกสายพันธุ์ด้วย สายพันธุ์ที่คัดเลือกในแต่ละกลุ่มสมได้แก่ KPS 1 x V 3495 (สายพันธุ์ที่ 189), KPS 1 x V 2106 (สายพันธุ์ที่ 43 และ 139), KPS 2 x V 2075 (สายพันธุ์ที่ 4 และ 104), CN 72 x V 1946 (สายพันธุ์ที่ 49 และ 101), SUT 4 x M 5-1 (สายพันธุ์ที่ 82), SUT 2 x V 4758 (สายพันธุ์ที่ 89), KPS 1 x V 4758 (สายพันธุ์ที่ 76 และ 172), KPS 2 x V 2106 (สายพันธุ์ที่ 165 และ 129), SUT 2 x V 2106 (สายพันธุ์ที่ 29), SUT 1 x V 4785 (สายพันธุ์ที่ 27 และ 179), SUT 4 x V 1414AG (สายพันธุ์ที่ 79) และ SUT 5 x V 1414AG (สายพันธุ์ที่ 193, 173 และ 126) ดังแสดงในตารางที่ 4-11

ตารางที่ 4 ลักษณะทางพีซีไรซ์ของสายพันธุ์ถั่วเขียวชั้ว F₈ ซึ่งคัดเลือกจากสายพันธุ์ถั่วเขียวชั้ว F₇ ที่ให้ลักษณะจำนวนกิ่งต่อต้นสูง 10 อันดับแรก และสายพันธุ์ที่มีลักษณะดี ในคุณสมบัติสำหรับปรับปรุงจำนวนกิ่งต่อต้น จำนวน 2 คู่ผสม

คู่ผสม KPS 1 x V 3495									
อันดับ (เรียงตามน้ำหนัก เมล็ดต่อต้น)	สายพันธุ์	น้ำหนักเมล็ด ต่อต้น (ก.)	จำนวนข้อ ต่อต้น	จำนวนกิ่ง ต่อต้น	จำนวนฝัก ต่อต้น	จำนวนเมล็ด ต่อฝัก	ความยาวฝัก (ซม.)	จำนวนเมล็ด ต่อต้น	น้ำหนัก 100 เมล็ด (ก.)
7	101	13.96	35.90	8.20	44.17	9.99	7.20	380.10	3.89
12	50	10.75	32.67	8.20	35.10	9.09	7.03	243.63	4.65
13	124	10.30	34.87	7.63	37.90	9.92	7.23	280.10	3.86
4	51	14.30	37.63	7.97	44.43	10.82	7.27	364.50	4.16
10	135	11.26	35.87	7.23	41.80	9.87	7.57	306.87	3.79
6	146	14.14	37.77	7.93	39.53	10.51	7.40	343.03	4.18
9	15	11.31	35.73	7.90	30.50	9.83	8.00	230.47	5.28
11	71	11.24	35.47	8.10	33.97	11.08	7.50	279.90	4.46
8	120	12.18	35.10	7.63	41.50	10.25	7.30	327.17	3.89
1	189	15.69	34.53	7.90	46.13	10.08	7.77	371.60	4.48
2	27	15.17	30.83	7.27	44.63	10.73	7.40	389.93	4.13
3	66	14.44	31.63	7.67	42.37	10.22	8.50	320.10	4.89
4	KPS 1	14.30	24.22	7.11	30.49	10.27	8.49	230.83	6.36
คู่ผสม KPS 2 x V 2075									
14	74	11.82	28.57	6.23	25.73	10.75	9.27	197.20	5.86
11	25	12.38	27.67	7.33	25.97	10.12	8.83	198.93	5.60
6	5	13.54	31.83	7.47	35.27	11.10	8.10	301.57	4.67
4	155	14.20	32.93	8.03	35.97	10.71	8.40	295.93	4.95
12	82	12.10	33.63	7.90	24.27	11.25	10.13	208.73	6.23
3	50	14.98	36.77	7.97	32.40	11.09	8.50	302.33	5.25
10	48	12.50	34.77	7.90	26.53	11.54	8.50	252.07	5.13
9	38	12.75	33.20	7.57	26.73	11.52	8.30	244.47	5.34
13	177	12.09	32.03	7.57	28.79	10.63	8.07	254.09	4.86
1	4	17.36	33.33	7.33	45.73	11.88	8.10	397.20	4.75
7	118	12.94	33.20	7.70	27.70	11.37	9.23	227.63	5.77
8	28	12.76	24.27	6.97	24.10	11.90	9.80	225.94	5.73
2	104	15.75	30.27	7.27	36.17	11.20	8.70	296.60	5.49
5	KPS 2	13.69	21.91	6.74	27.02	10.91	9.24	231.08	6.13

ตารางที่ 5 ลักษณะทางพีชไรซ์ของสายพันธุ์ถั่วเขียวชั้ว F₈ ซึ่งคัดเลือกจากสายพันธุ์ถั่วเขียวชั้ว F₇ ที่ให้ลักษณะจำนวนข้อต่อต้นสูง 10 อันดับแรก และสายพันธุ์ที่มีลักษณะดี ในกลุ่มสมสำหรับปรับปรุงจำนวนข้อต่อต้น จำนวน 1 คู่ผสม

คู่ผสม KPS 1 x V 2106									
อันดับ (เรียงตามน้ำหนัก เมล็ดต่อต้น)	สายพันธุ์	น้ำหนักเมล็ด ต่อต้น (ก.)	จำนวนข้อ ต่อต้น	จำนวนกิ่ง ต่อต้น	จำนวนฝัก ต่อต้น	จำนวนเมล็ด ต่อฝัก	ความยาวฝัก (ซม.)	จำนวนเมล็ด ต่อต้น	น้ำหนัก 100 เมล็ด (ก.)
4	22	12.28	27.90	7.03	31.60	11.40	7.17	260.73	4.97
11	53	7.84	27.07	6.87	21.24	8.65	8.00	123.30	6.37
8	10	11.48	31.87	7.67	36.60	10.59	6.63	258.86	4.69
3	83	12.39	31.03	7.60	37.97	9.99	7.43	250.37	5.28
10	157	10.79	32.53	7.93	32.17	8.75	7.37	179.73	6.38
2	43	13.14	33.53	7.80	31.70	11.01	8.57	230.90	6.09
7	169	11.78	29.70	7.17	46.67	9.82	6.90	276.73	4.56
9	111	10.93	27.83	6.70	38.27	10.80	6.80	240.07	4.80
1	139	14.60	26.53	6.67	37.07	10.50	7.90	254.49	6.13
6	47	11.81	30.17	7.13	34.30	10.73	8.13	228.80	5.44
5	KPS 1	<u>12.02</u>	24.54	6.99	28.04	10.56	8.49	196.08	6.64

ตารางที่ 6 ลักษณะทางพีชไรซ์และลักษณะทางสรีรวิทยาของสายพันธุ์ถั่วเขียวชั้ว F₈ ซึ่งคัดเลือกจากสายพันธุ์ถั่วเขียวชั้ว F₇ ที่ให้ลักษณะน้ำหนักแห้งมวลรวมสูง 10 อันดับแรก และสายพันธุ์ที่มีลักษณะดี ในกลุ่มสมสำหรับปรับปรุงน้ำหนักแห้งมวลรวม จำนวน 3 คู่ผสม

คู่ผสม CN 72 x KPS 1										
อันดับ (เรียงตามน้ำหนัก เมล็ดต่อต้น)	สายพันธุ์	น้ำหนักเมล็ด ต่อต้น (ก.)	จำนวนข้อ ต่อต้น	จำนวนกิ่ง ต่อต้น	จำนวนฝัก ต่อต้น	จำนวนเมล็ด ต่อฝัก	ความยาวฝัก (ซม.)	จำนวนเมล็ด ต่อต้น	น้ำหนัก 100 เมล็ด (ก.)	น้ำหนัก แห้งมวล รวม (ก.)
10	75	8.51	22.23	7.00	21.37	10.17	8.37	128.00	6.76	33.05
6	17	9.53	21.03	7.20	22.43	10.74	7.83	145.00	6.66	35.30
1	52	11.02	22.37	7.57	25.00	11.02	8.77	165.73	6.68	37.48
8	1	8.90	21.33	7.07	20.20	10.16	7.83	133.93	6.69	31.66
5	50	9.54	21.70	7.07	22.33	10.73	8.23	145.93	6.54	33.94
3	152	10.40	30.83	7.13	25.47	10.98	8.07	167.37	6.28	37.65
11	11	8.29	21.17	6.53	18.13	10.58	8.07	125.80	6.65	32.38
9	6	8.72	21.90	7.00	19.17	10.27	7.67	136.73	6.38	32.11
2	98	10.77	22.07	6.87	24.67	11.47	8.40	171.57	6.29	39.53
4	49	10.00	20.90	6.90	23.80	10.84	7.97	159.03	6.30	36.19
7	CN 72	<u>9.37</u>	21.80	7.22	21.70	10.55	7.81	144.79	6.54	33.73

ตารางที่ 6 ลักษณะทางพีซีไรและลักษณะทางสรีรวิทยาของสายพันธุ์ถั่วเขียวชั่ว F₈ ซึ่งคัดเลือกจากสายพันธุ์ถั่วเขียวชั่ว F₇ ที่ให้ลักษณะน้ำหนักแห้งมวลรวมสูง 10 อันดับแรก และสายพันธุ์ที่มีลักษณะดี ในกลุ่มสำหรับปรับปรุงน้ำหนักแห้งมวลรวม จำนวน 3 กลุ่ม (ต่อ)

คุณสมบัติ CN 72 x V 1946										
อันดับ (เรียงตามน้ำหนัก เมล็ดต่อต้น)	สายพันธุ์	น้ำหนักเมล็ด ต่อต้น (ก.)	จำนวน ข้อต่อต้น	จำนวนกิ่ง ต่อต้น	จำนวนฝัก ต่อต้น	จำนวนเมล็ด ต่อฝัก	ความยาวฝัก (ซม.)	จำนวนเมล็ด ต่อต้น	น้ำหนัก 100 เมล็ด (ก.)	น้ำหนัก แห้งมวล รวม (ก.)
2	49	11.94	24.90	7.03	32.13	11.22	7.50	232.50	5.21	38.86
8	76	9.17	23.50	6.90	29.10	9.9	7.20	171.43	6.77	32.18
3	46	10.63	25.10	7.03	35.37	10.48	7.20	237.87	4.56	36.22
1	101	12.58	26.43	7.37	36.87	11.06	8.13	236.77	5.66	34.73
6	164	9.45	22.83	6.97	22.83	10.30	8.23	135.77	6.72	33.32
12	126	8.20	21.80	7.40	22.10	10.41	8.03	123.13	6.79	27.91
11	176	8.43	22.97	7.37	21.43	10.25	8.33	132.57	6.36	38.79
16	77	7.18	23.33	6.83	19.10	9.85	8.00	112.20	6.50	32.29
5	144	9.60	20.47	6.93	24.57	10.46	8.17	143.30	6.70	31.99
14	51	7.66	20.83	6.83	19.63	10.58	8.10	125.50	6.31	23.33
9	151	8.99	22.60	7.30	23.37	10.53	8.10	137.87	6.57	34.34
15	179	7.54	21.03	6.63	18.37	10.33	7.87	108.73	6.77	33.77
13	177	7.86	22.30	7.27	23.60	10.28	7.77	122.80	6.74	33.19
4	57	10.41	33.37	7.47	29.40	10.76	8.67	172.80	6.33	42.83
7	64	9.23	22.93	7.13	25.20	10.08	8.20	150.33	6.19	36.23
10	CN 72	8.73	21.88	7.17	22.04	10.38	7.97	134.38	6.54	33.72
คุณสมบัติ SUT 4 x M 5-1										
5	126	10.56	25.57	7.27	26.30	10.10	8.70	174.67	6.12	39.09
8	53	9.29	24.57	6.90	22.70	10.39	8.37	144.57	6.21	34.76
11	51	8.38	22.80	7.23	20.23	10.02	8.23	135.83	6.31	33.64
13	108	7.38	23.47	7.17	22.27	9.64	8.00	126.00	6.16	31.67
3	3	11.39	25.93	7.80	32.67	10.21	7.67	221.40	5.28	37.91
1	82	12.02	25.40	7.17	32.57	10.56	8.53	193.93	6.37	45.98
2	183	11.47	22.27	6.83	27.73	10.94	8.57	220.93	6.55	35.46
6	176	9.94	20.77	6.63	23.81	10.26	8.10	153.86	6.53	35.34
12	39	7.78	21.70	6.90	24.20	10.37	8.20	132.07	6.52	34.01
10	190	8.44	20.17	6.80	20.17	10.01	8.37	129.07	6.55	29.73
7	61	9.84	23.53	6.87	28.27	10.08	7.43	160.60	6.28	31.26
9	42	8.88	19.97	6.67	19.33	10.19	8.23	131.30	6.36	29.03
14	136	7.35	19.03	6.63	18.93	10.25	8.27	108.83	6.51	25.52
4	SUT 4	11.07	24.60	6.96	31.44	10.65	8.60	188.57	5.88	37.09

ตารางที่ 7 ลักษณะทางพีชไรซ์ของสายพันธุ์ถั่วเขียวชั่ว F₈ ซึ่งคัดเลือกจากสายพันธุ์ถั่วเขียวชั่ว F₇ ที่ให้ลักษณะจำนวนฝักต่อต้นสูง 10 อันดับแรก และสายพันธุ์ที่มีลักษณะดี ในกลุ่มผสมสำหรับปรับปรุงจำนวนฝักต่อต้น จำนวน 1 คู่ผสม

คู่ผสม KPS 1 x V 4758									
อันดับ (เรียงตามน้ำหนัก เมล็ดต่อต้น)	สายพันธุ์	น้ำหนักเมล็ด ต่อต้น (ก.)	จำนวนข้อ ต่อต้น	จำนวนกิ่ง ต่อต้น	จำนวนฝัก ต่อต้น	จำนวนเมล็ด ต่อฝัก	ความยาวฝัก (ซม.)	จำนวนเมล็ด ต่อต้น	น้ำหนัก 100 เมล็ด (ก.)
3	34	13.17	24.07	6.77	36.33	10.31	7.53	258.58	4.85
6	38	11.83	24.40	6.67	43.49	10.38	7.00	292.23	4.13
8	83	10.07	23.90	7.20	28.77	10.25	7.97	206.83	5.01
9	121	10.04	23.63	6.43	33.37	10.53	7.10	247.97	4.21
4	148	12.25	24.33	6.53	34.97	11.28	8.00	274.93	4.95
2	76	14.60	25.93	6.77	38.17	10.71	7.60	293.73	4.99
10	18	10.03	28.07	7.30	30.12	11.02	7.60	239.29	4.41
7	197	10.39	28.20	7.17	30.83	9.94	7.23	232.40	4.76
11	50	9.91	27.80	6.63	33.73	10.45	7.70	226.07	4.6
1	172	15.54	34.33	7.07	45.33	11.48	7.53	332.40	5.00
5	KPS 1	12.20	22.57	6.96	28.03	10.38	8.42	190.88	7.34

ตารางที่ 8 ลักษณะทางพีชไรซ์ของสายพันธุ์ถั่วเขียวชั่ว F₈ ซึ่งคัดเลือกจากสายพันธุ์ถั่วเขียวชั่ว F₇ ที่ให้ลักษณะน้ำหนักเมล็ดต่อต้นสูง 10 อันดับแรก และสายพันธุ์ที่มีลักษณะดี ในกลุ่มผสมสำหรับปรับปรุงน้ำหนักเมล็ดต่อต้น จำนวน 3 คู่ผสม

คู่ผสม SUT 2 x V 4758									
อันดับ (เรียงตามน้ำหนัก เมล็ดต่อต้น)	สายพันธุ์	น้ำหนักเมล็ด ต่อต้น (ก.)	จำนวนข้อ ต่อต้น	จำนวนกิ่ง ต่อต้น	จำนวนฝัก ต่อต้น	จำนวนเมล็ด ต่อฝัก	ความยาวฝัก (ซม.)	จำนวนเมล็ด ต่อต้น	น้ำหนัก 100 เมล็ด (ก.)
3	88	13.39	21.60	6.87	30.29	10.01	8.47	204.97	6.42
1	89	14.77	25.80	7.20	33.60	11.31	8.73	233.02	6.43
2	71	13.47	22.83	7.07	33.20	10.63	8.17	222.57	6.24
5	187	11.40	19.90	7.03	28.37	10.77	7.83	221.50	5.17
4	114	11.55	23.93	6.60	29.60	11.39	8.23	213.17	5.50
7	143	10.42	19.53	6.47	21.93	9.84	8.00	163.13	6.40
8	139	10.19	20.33	6.83	22.63	9.87	7.73	162.20	6.44
12	1	8.63	19.03	6.63	18.93	9.99	7.83	136.57	6.14
13	123	7.25	18.43	6.83	17.50	9.01	7.47	115.60	5.99
11	177	9.24	19.33	7.17	21.83	10.05	8.20	150.19	6.39
6	6	10.48	20.20	6.47	22.80	10.56	8.40	163.73	6.62
9	39	10.16	18.67	6.77	23.23	10.36	7.90	161.23	6.38
10	SUT 2	9.29	16.30	5.94	23.14	9.71	8.02	162.24	5.81

ตารางที่ 8 ลักษณะทางพีซีไรซ์ของสายพันธุ์ถั่วเขียวชั้ว F₈ ซึ่งคัดเลือกจากสายพันธุ์ถั่วเขียวชั้ว F₇ ที่ให้ลักษณะน้ำหนักเมล็ดต่อต้นสูง 10 อันดับแรก และสายพันธุ์ที่มีลักษณะดี ในกลุ่มผสมสำหรับปรับปรุงน้ำหนักเมล็ดต่อต้น จำนวน 3 กลุ่มผสม (ต่อ)

กลุ่มผสม KPS 2 x V 2106									
อันดับ (เรียงตามน้ำหนัก เมล็ดต่อต้น)	สายพันธุ์	น้ำหนักเมล็ด ต่อต้น (ก.)	จำนวนข้อ ต่อต้น	จำนวนกิ่ง ต่อต้น	จำนวนฝัก ต่อต้น	จำนวนเมล็ด ต่อฝัก	ความยาวฝัก (ซม.)	จำนวนเมล็ด ต่อต้น	น้ำหนัก 100 เมล็ด (ก.)
3	85	15.19	26.10	7.17	40.60	11.33	8.40	318.30	4.88
7	99	13.16	28.73	7.10	36.57	12.18	7.67	342.27	4.00
9	39	12.80	25.07	7.43	38.50	11.50	7.80	297.27	4.48
1	165	16.45	25.13	7.07	39.80	11.06	8.57	332.47	5.47
5	79	13.91	29.20	7.67	39.83	10.51	8.47	303.93	4.87
13	20	11.11	23.29	6.97	28.80	10.83	8.70	208.97	5.50
14	130	10.03	28.43	7.67	36.70	11.13	7.23	264.90	4.22
8	159	13.09	30.03	7.33	36.13	11.30	7.87	301.67	4.63
10	187	12.72	35.80	7.33	29.30	11.40	8.43	241.10	5.19
12	8	11.21	27.80	6.57	37.50	10.03	8.37	227.20	5.38
11	36	12.55	31.20	7.83	35.27	10.74	9.03	226.33	5.70
6	188	13.45	30.20	6.70	35.57	11.62	8.50	263.37	5.32
2	129	15.26	26.33	7.07	34.87	11.65	9.27	264.63	6.03
4	KPS 2	14.41	20.70	6.73	31.46	11.20	9.41	239.06	6.24
กลุ่มผสม KPS 2 x V 1380									
4	127	11.15	19.30	5.80	21.43	10.19	9.67	159.47	7.11
12	172	9.87	19.17	6.33	20.40	9.51	8.90	149.00	6.71
11	145	10.02	19.77	6.30	23.77	10.03	9.07	157.10	6.74
2	173	12.28	18.60	5.70	27.73	10.69	9.80	198.30	6.72
3	81	11.27	19.83	6.27	24.07	10.49	10.23	181.93	6.60
1	57	12.73	20.53	6.33	30.53	10.40	8.87	219.47	5.83
7	154	10.98	21.47	6.13	20.93	10.24	9.60	163.10	6.99
10	80	10.18	18.97	6.13	20.97	10.43	9.47	152.67	6.86
13	178	9.82	20.93	6.27	19.67	10.25	9.13	149.43	6.76
15	114	8.92	21.07	6.90	19.17	9.61	8.83	136.87	6.49
9	52	10.43	20.10	6.07	19.76	10.09	9.70	153.49	6.70
6	3	11.02	20.63	5.63	24.40	9.66	9.03	163.43	6.88
8	170	10.53	17.17	6.17	22.94	11.14	9.23	181.36	6.10
14	132	9.77	18.10	6.17	22.97	10.03	8.70	180.17	6.43
5	KPS 2	11.04	18.10	6.16	26.68	10.48	9.29	186.62	6.12

ตารางที่ 9 ลักษณะทางพีชไรซ์ของสายพันธุ์ถั่วเขียวชั้ว F₈ ซึ่งคัดเลือกจากสายพันธุ์ถั่วเขียวชั้ว F₇ ที่ให้ลักษณะจำนวนเมล็ดต่อฝักสูง 10 อันดับแรก และสายพันธุ์ที่มีลักษณะดี ในกลุ่มผสมสำหรับปรับปรุงจำนวนเมล็ดต่อฝัก จำนวน 2 กลุ่มผสม

กลุ่มผสม SUT 1 x V 4785									
อันดับ (เรียงตามน้ำหนัก เมล็ดต่อต้น)	สายพันธุ์	น้ำหนักเมล็ด ต่อต้น (ก.)	จำนวนข้อ ต่อต้น	จำนวนกิ่ง ต่อต้น	จำนวนฝัก ต่อต้น	จำนวนเมล็ด ต่อฝัก	ความยาวฝัก (ซม.)	จำนวนเมล็ด ต่อต้น	น้ำหนัก 100 เมล็ด (ก.)
8	131	13.97	22.53	6.63	38.22	11.45	7.73	380.73	4.50
4	178	15.05	23.37	6.67	45.50	11.48	7.57	370.00	4.18
6	176	14.37	25.30	6.27	43.23	11.83	7.53	355.63	4.22
1	27	16.32	26.67	6.90	49.67	11.27	7.20	405.33	4.20
2	179	16.22	23.73	6.60	43.63	11.45	7.43	356.53	4.73
5	33	14.97	25.57	6.80	36.57	11.96	7.63	310.90	4.91
3	62	15.47	21.60	6.57	36.80	11.26	7.90	299.37	5.53
7	28	14.26	27.20	7.43	33.73	11.19	7.43	293.33	4.87
13	31	10.36	22.37	6.93	23.77	10.56	7.37	178.73	5.77
10	47	13.81	26.10	7.13	33.27	11.65	8.53	284.00	5.05
11	150	13.69	27.23	7.30	35.83	10.79	7.60	287.40	4.81
12	148	10.55	18.80	6.53	31.37	10.46	7.63	213.30	5.00
9	SUT 1	13.93	23.20	7.17	32.43	9.89	8.58	207.87	6.96
กลุ่มผสม CN 60 x V 4758									
6	91	10.02	23.90	7.13	38.93	10.53	6.93	331.97	3.10
7	16	9.39	25.40	6.80	39.13	10.69	6.67	312.40	3.22
8	34	9.02	24.53	6.67	32.43	10.73	6.87	301.83	3.27
4	7	10.40	22.47	7.27	39.07	10.65	6.90	335.10	3.46
10	105	8.36	23.30	6.90	35.87	10.20	6.53	280.60	3.03
12	134	7.73	24.57	7.57	24.83	9.61	6.73	201.90	3.89
1	179	12.96	24.43	7.30	31.03	10.72	8.20	269.30	4.89
9	101	8.81	21.68	6.33	34.81	10.30	6.70	287.02	3.53
3	146	10.43	24.50	7.13	36.13	10.63	7.33	297.90	3.56
11	86	8.22	21.70	6.77	37.37	10.32	6.60	289.27	3.01
5	95	10.26	16.53	5.70	23.37	9.69	7.50	186.37	5.53
2	CN 60	11.67	17.57	6.34	25.44	9.60	8.33	182.73	6.54

ตารางที่ 10 ลักษณะทางพีซีไรรองสายพันธุ์ถั่วเขียวชั้ว F₈ ซึ่งคัดเลือกจากสายพันธุ์ถั่วเขียวชั้ว F₇ ที่ให้ลักษณะความยาวฝักสูง 10 อันดับแรก และสายพันธุ์ที่มีลักษณะดี ในกลุ่มสำหรับปรับปรุงความยาวฝัก จำนวน 2 กลุ่ม

กลุ่ม SUT 4 x V 1414AG									
อันดับ (เรียงตามน้ำหนัก เมล็ดต่อต้น)	สายพันธุ์	น้ำหนักเมล็ด ต่อต้น (ก.)	จำนวนข้อ ต่อต้น	จำนวนกิ่ง ต่อต้น	จำนวนฝัก ต่อต้น	จำนวนเมล็ด ต่อฝัก	ความยาวฝัก (ซม.)	จำนวนเมล็ด ต่อต้น	น้ำหนัก 100 เมล็ด (ก.)
10	128	11.74	28.13	7.43	22.00	11.49	10.20	190.97	6.37
7	91	13.77	29.23	7.17	40.73	11.21	9.97	214.20	6.55
8	41	13.52	25.20	7.33	25.43	10.31	10.07	215.90	6.33
3	64	15.61	31.47	7.37	28.20	10.34	10.53	209.00	7.49
9	130	12.04	21.50	6.70	19.23	9.57	10.66	149.97	8.20
1	79	16.67	23.50	7.00	30.03	11.22	9.93	251.90	6.49
5	98	15.46	29.03	6.97	29.33	11.22	10.27	239.27	6.76
6	80	13.81	31.90	7.68	26.16	10.80	10.00	198.51	6.73
11	129	11.48	28.87	7.17	22.07	11.30	9.53	187.83	6.28
4	99	15.59	25.10	6.93	26.53	11.29	11.03	229.67	6.98
2	SUT 4	<u>16.50</u>	26.50	7.59	35.11	10.26	9.42	265.66	6.41
กลุ่ม SUT 5 x V 1414AG									
12	14	12.07	26.70	7.20	20.50	11.32	9.83	179.20	7.11
17	23	9.40	26.53	7.37	15.23	10.86	9.57	152.83	7.49
16	20	10.80	27.37	6.90	18.43	11.60	9.90	167.57	7.47
1	193	16.29	28.67	7.17	30.13	12.05	9.63	279.50	6.40
9	48	12.45	23.23	6.70	30.50	10.55	9.73	256.07	5.12
4	16	13.61	24.03	7.00	29.70	11.98	8.90	255.07	5.53
11	128	12.11	18.67	6.90	23.87	11.64	9.83	201.27	6.18
15	183	11.57	18.43	6.67	22.00	11.48	9.40	193.10	6.40
7	57	13.02	21.57	7.10	26.87	11.36	9.33	229.00	5.75
2	173	13.91	23.87	7.40	31.87	11.35	9.37	245.83	5.80
5	7	13.33	21.53	6.90	29.83	10.30	8.60	229.94	6.13
13	137	11.97	21.20	6.77	27.33	10.76	8.87	223.43	5.76
10	152	12.33	18.77	6.43	27.00	11.21	8.97	230.13	5.56
3	126	13.66	25.97	7.17	29.07	11.20	9.47	219.13	6.45
6	143	13.30	24.90	7.17	38.47	10.64	8.10	278.87	4.94
14	125	11.90	22.83	6.67	29.87	11.46	8.27	272.27	4.67
8	SUT 5	<u>12.99</u>	26.93	7.13	40.54	11.11	7.98	322.67	4.11

ตารางที่ 11 ลักษณะทางพีชไรซ์ของสายพันธุ์ถั่วเขียวชั่ว F_8 ซึ่งคัดเลือกจากสายพันธุ์ถั่วเขียวชั่ว F_7 ที่ให้ลักษณะจำนวนเมล็ดต่อต้นสูง 10 อันดับแรก และสายพันธุ์ที่มีลักษณะดี ในกลุ่มสำหรับปรับปรุงจำนวนเมล็ดต่อต้น จำนวน 1 กลุ่ม

กลุ่ม SUT 2 x V 2106									
อันดับ (เรียงตามน้ำหนัก เมล็ดต่อต้น)	สายพันธุ์	น้ำหนักเมล็ด ต่อต้น (ก.)	จำนวนข้อ ต่อต้น	จำนวนกิ่ง ต่อต้น	จำนวนฝัก ต่อต้น	จำนวนเมล็ด ต่อฝัก	ความยาวฝัก (ซม.)	จำนวนเมล็ด ต่อต้น	น้ำหนัก 100 เมล็ด (ก.)
6	97	10.48	24.40	7.03	40.17	10.57	6.60	296.90	3.73
7	103	10.39	26.63	7.33	36.43	9.91	7.03	249.97	3.95
11	54	7.75	22.90	6.70	33.00	10.28	6.97	216.73	3.76
2	86	13.12	24.07	6.40	48.47	10.00	6.90	359.67	3.72
3	59	12.70	26.97	6.77	46.53	10.58	6.83	343.90	3.94
9	102	9.30	20.40	6.27	32.83	10.26	7.13	254.23	4.06
8	51	10.36	21.57	6.67	31.70	10.66	7.53	243.27	1.13
4	181	10.96	22.80	6.43	35.77	9.79	7.07	260.60	4.43
1	29	13.35	28.40	7.20	36.07	10.66	7.97	304.83	4.59
10	170	7.84	19.03	6.50	30.16	9.60	6.60	217.70	3.73
5	SUT 2	10.58	17.31	5.98	27.29	9.24	8.29	186.12	5.79

จากการประเมินอัตราพันธุกรรมประจักษ์ของลักษณะทางพีชไรซ์และลักษณะทางสรีรวิทยา 8 ลักษณะที่สัมพันธ์กับการให้ผลผลิตในประชากรถั่วเขียวที่ได้จากการคัดเลือกแบบหนึ่งเมล็ดต่อต้น โดยคัดเลือกสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงจากประชากรชั่ว F_7 จำนวน 15 กลุ่ม (ตารางที่ 3) จากกลุ่มละ 40 สายพันธุ์ เหลือกลุ่มละ 10 สายพันธุ์ คิดเป็น 25 เปอร์เซ็นต์ของสายพันธุ์ทั้งหมด และปลูกถั่วเขียวทั้ง 10 สายพันธุ์ (F_8) เพื่อทดสอบผลผลิตเบื้องต้น (ตารางที่ 4-11) โดยอัตราพันธุกรรมประจักษ์นี้คำนวณจากค่าตอบสนองของการคัดเลือกในประชากรชั่ว F_8 กับความแตกต่างของการคัดเลือกประชากรชั่ว F_7 ซึ่งพบว่าอัตราพันธุกรรมประจักษ์ของทุกลักษณะการคัดเลือกมีค่าสูง แสดงถึงความเหมาะสมในการคัดเลือกสายพันธุ์ถั่วเขียวเพื่อเพิ่มผลผลิตโดยใช้ลักษณะเหล่านี้ ยกเว้น น้ำหนักเมล็ดต่อต้น และจำนวนเมล็ดต่อต้นมีค่าอัตราพันธุกรรมประจักษ์ต่ำ ดังนั้นทั้งสองลักษณะนี้จึงไม่เหมาะสมในการใช้เป็นเกณฑ์คัดเลือก เนื่องจากมีผลของสภาพแวดล้อมเข้ามาเกี่ยวข้อง (ตารางที่ 12)

ตารางที่ 12 ความแตกต่างของการคัดเลือก (S) ค่าตอบสนองของการคัดเลือก (R) และอัตราพันธุกรรม
ประจักษ์ (h^2) ของประชากรถั่วเขียวชั้ว F_7-F_8 จากการคัดเลือกแบบหนึ่งเมล็ดต่อต้น

ลักษณะ/คู่ผสม	ความแตกต่างของการคัดเลือก ($S = \bar{Y}_p - \bar{Y}$)		ค่าตอบสนองของการคัดเลือก ($R = \bar{Y}_o - \bar{Y}$)		อัตราพันธุกรรมประจักษ์ ($h^2 = R/S$)
	$\bar{Y}_p^{1/}$	\bar{Y}	\bar{Y}_o	\bar{Y}	
จำนวนกิ่งต่อต้น					
KPS 1 x V 3495	9	7	8	7	0.50
KPS 2 x V 2075	8	7	8	7	1.00
จำนวนช่อต่อต้น					
KPS 1 x V 2106	24	17	30	17	1.86
น้ำหนักแห้งมวลรวม (ก.)					
CN 72 x KPS 1	39.18	28.74	34.93	28.74	0.59
CN 72 x V 1946	34.02	26.39	32.96	26.39	0.86
SUT 4 x M 5-1	36.15	30.06	35.76	30.06	0.94
จำนวนฝักต่อต้น					
KPS 1 x V 4758	35	26	36	26	1.11
น้ำหนักเมล็ดต่อต้น (ก.)					
SUT 2 x V 4758	14.39	11.19	11.03	11.19	-0.05
KPS 2 x V 2106	19.15	14.72	12.97	14.72	-0.40
KPS 2 x V 1380	16.20	12.43	10.72	12.43	-0.45
จำนวนเมล็ดต่อต้น					
SUT 2 x V 2106	407	334	275	334	-0.81
จำนวนเมล็ดต่อฝัก					
SUT 1 x V 4785	10.73	9.88	11.41	9.88	1.80
CN 60 x V 4758	10.68	9.76	10.44	9.76	0.74
ความยาวฝัก (ซม.)					
SUT 4 x V 1414AG	10.31	9.27	10.22	9.27	0.91
SUT 5 x V 1414AG	10.07	8.86	9.55	8.86	0.57

^{1/} \bar{Y}_p = ค่าเฉลี่ยของลักษณะในพ่อแม่ที่คัดเลือก, \bar{Y} = ค่าเฉลี่ยของลักษณะในประชากรทั้งหมด และ \bar{Y}_o = ค่าเฉลี่ยของลักษณะในรุ่นลูก

ส่วนที่ 2 การปลูกทดสอบผลผลิตข้าว F_9 ของถั่วเขียวสายพันธุ์คัดเลือก ณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี และศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ

จากการคัดเลือกสายพันธุ์ถั่วเขียวในข้าว F_8 ที่มีผลผลิตสูง และมีค่าลักษณะทางพีชไรและลักษณะทางสรีรวิทยาสูงจากกลุ่มสมต่าง ๆ ซึ่งได้แก่ KPS 1 x V 3495 (สายพันธุ์ที่ 189), KPS 1 x V 2106 (สายพันธุ์ที่ 43 และ 139), KPS 2 x V 2075 (สายพันธุ์ที่ 4 และ 104), CN 72 x V 1946 (สายพันธุ์ที่ 49 และ 101), SUT 4 x M 5-1 (สายพันธุ์ที่ 82), SUT 2 x V 4758 (สายพันธุ์ที่ 89), KPS 1 x V 4758 (สายพันธุ์ที่ 76 และ 172), KPS 2 x V 2106 (สายพันธุ์ที่ 165 และ 129), SUT 2 x V 2106 (สายพันธุ์ที่ 29), SUT 1 x V 4785 (สายพันธุ์ที่ 27 และ 179), SUT 4 x V 1414AG (สายพันธุ์ที่ 79) และ SUT 5 x V 1414AG (สายพันธุ์ที่ 193, 173 และ 126) จากนั้นนำสายพันธุ์ข้างต้นมาปลูกทดสอบผลผลิตใน 2 พื้นที่ปลูก คือ แปลงทดลอง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (มทส.) และศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ

2.1 การปลูกทดสอบผลผลิตถั่วเขียว ณ มทส. พบว่า ถั่วเขียวพันธุ์พ่อและแม่ให้ผลผลิต ลักษณะทางพีชไรและลักษณะทางสรีรวิทยาที่สัมพันธ์ต่อการให้ผลผลิตแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$; ตารางที่ 13) เช่นเดียวกันพบว่าถั่วเขียว 20 สายพันธุ์จาก 12 กลุ่มสมให้ลักษณะทางพีชไรและลักษณะทางสรีรวิทยาที่สัมพันธ์ต่อการให้ผลผลิตแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$; ตารางที่ 14) ซึ่งสายพันธุ์ถั่วเขียวข้าว F_9 ที่ให้ผลผลิตต่อไร่สูงสุด 10 อันดับแรก คือ 29 (SUT 2 x V 2106), 179 (SUT 1 x V 4785), 49 (CN 72 x V 1946), 101 (CN 72 x V 1946), 79 (SUT 4 x V 1414AG), 4 (KPS 2 x V 2075), 165 (KPS 2 x V 2106), 189 (KPS 1 x V 3495), 172 (KPS 1 x V 4758) และ 43 (KPS 1 x V 2106) (414.05, 384.57, 341.47, 335.88, 331.98, 330.85, 328.99, 322.96, 320.56 และ 318.62 กก./ไร่ ตามลำดับ; ตารางที่ 14) โดยพบว่าสายพันธุ์เหล่านี้มีลักษณะทางพีชไร และลักษณะทางสรีรวิทยาที่ส่งผลให้มีผลผลิตสูงดังนี้

น้ำหนักแห้งมวลรวม สายพันธุ์ที่มีน้ำหนักแห้งมวลรวมมาก 10 อันดับแรก คือ 43 (KPS 1 x V 2106), 29 (SUT 2 x V 2106), 76 (KPS 1 x V 4758), 49 (CN 72 x V 1946), 79 (SUT 4 x V 1414AG), 104 (KPS 2 x V 2075), 172 (KPS 1 x V 4758), 126 (SUT 5 x V 1414AG), 4 (KPS 2 x V 2075) และ 179 (SUT 1 x V 4785) (26.73, 25.19, 24.95, 24.00, 23.67, 23.50, 23.22, 22.86, 22.22 และ 21.65 กรัม ตามลำดับ)

ความสูงของต้น สายพันธุ์ที่มีความสูงของต้นมาก 10 อันดับแรก คือ 172 (KPS 1 x V 4758), 27 (SUT 1 x V 4785), 104 (KPS 2 x V 2075), 43 (KPS 1 x V 2106), 79 (SUT 4 x V 1414AG), 189 (KPS 1 x V 3495), 165 (KPS 2 x V 2106), 193 (SUT 5 x V 1414AG), 179 (SUT 1 x V 4785) และ 4 (KPS 2 x V 2075) (74.67, 73.22, 71.24, 68.80, 68.10, 68.02, 65.86, 65.24, 64.89 และ 64.52 ซม. ตามลำดับ)

พื้นที่ใบ สายพันธุ์ที่มีพื้นที่ใบมาก 10 อันดับแรก คือ 43 (KPS 1 x V 2106), 29 (SUT 2 x V 2106), 49 (CN 72 x V 1946), 179 (SUT 1 x V 4785), 4 (KPS 2 x V 2075), 126 (SUT 5 x V 1414AG), 76 (KPS 1 x V 4758), 165 (KPS 2 x V 2106), 27 (SUT 1 x V 4785) และ 79 (SUT 4 x V 1414AG)

(656.43, 608.34, 593.92, 542.09, 539.59, 535.73, 532.80, 524.26, 506.72 และ 494.13 ตร. ซม. ตามลำดับ)

จำนวนกิ่งต่อต้น สายพันธุ์ที่มีจำนวนกิ่งต่อต้นมาก 10 อันดับแรก คือ 189 (KPS 1 x V 3495), 43 (KPS 1 x V 2106), 29 (SUT 2 x V 2106), 126 (SUT 5 x V 1414AG), 172 (KPS 1 x V 4758), 4 (KPS 2 x V 2075), 27 (SUT 1 x V 4785), 104 (KPS 2 x V 2075), 79 (SUT 4 x V 1414AG) และ 165 (KPS 2 x V 2106) (3.50, 3.38, 3.08, 2.94, 2.93, 2.85, 2.85, 2.82, 2.80 และ 2.78 กิ่ง ตามลำดับ)

จำนวนช่อต่อต้น สายพันธุ์ที่มีจำนวนช่อต่อต้นมาก 10 อันดับแรก คือ 29 (SUT 2 x V 2106), 172 (KPS 1 x V 4758), 189 (KPS 1 x V 3495), 101 (CN 72 x V 1946), 27 (SUT 1 x V 4785), 76 (KPS 1 x V 4758), 49 (CN 72 x V 1946), 43 (KPS 1 x V 2106), 179 (SUT 1 x V 4785) และ 79 (SUT 4 x V 1414AG) (23.27, 18.80, 18.30, 18.03, 17.41, 16.66, 16.39, 16.27, 15.35 และ 15.28 ช่อ ตามลำดับ)

จำนวนฝักต่อต้น สายพันธุ์ที่มีจำนวนฝักต่อต้นมาก 10 อันดับแรก คือ 29 (SUT 2 x V 2106), 179 (SUT 1 x V 4785), 189 (KPS 1 x V 3495), 101 (CN 72 x V 1946), 76 (KPS 1 x V 4758), 4 (KPS 2 x V 2075), 49 (CN 72 x V 1946), 27 (SUT 1 x V 4785), 172 (KPS 1 x V 4758) และ 43 (KPS 1 x V 2106) (51.22, 42.22, 39.13, 38.13, 37.42, 36.91, 36.50, 36.47, 35.75 และ 34.67 ฝัก ตามลำดับ)

ความยาวฝัก สายพันธุ์ที่มีความยาวฝักมาก 10 อันดับแรก คือ 89 (SUT 2 x V 4758), 79 (SUT 4 x V 1414AG), 173 (SUT 5 x V 1414AG), 126 (SUT 5 x V 1414AG), 43 (KPS 1 x V 2106), 82 (SUT 4 x M 5-1), 29 (SUT 2 x V 2106), 104 (KPS 2 x V 2075), 129 (KPS 2 x V 2106) และ 139 (KPS 1 x V 2106) (10.72, 10.31, 9.68, 9.65, 9.49, 9.29, 9.06, 9.05, 8.85 และ 8.81 ซม. ตามลำดับ)

จำนวนเมล็ดต่อฝัก สายพันธุ์ที่มีจำนวนเมล็ดต่อฝักมาก 10 อันดับแรก คือ 4 (KPS 2 x V 2075), 165 (KPS 2 x V 2106), 27 (SUT 1 x V 4785), 126 (SUT 5 x V 1414AG), 179 (SUT 1 x V 4785), 49 (CN 72 x V 1946), 173 (SUT 5 x V 1414AG), 172 (KPS 1 x V 4758), 129 (KPS 2 x V 2106) และ 101 (CN 72 x V 1946) (12.87, 12.69, 12.68, 12.67, 12.59, 12.51, 12.47, 12.45, 12.43 และ 12.32 เมล็ด ตามลำดับ)

น้ำหนัก 100 เมล็ด สายพันธุ์ที่มีน้ำหนัก 100 เมล็ดมาก 10 อันดับแรก คือ 82 (SUT 4 x M 5-1), 126 (SUT 5 x V 1414AG), 139 (KPS 1 x V 2106), 193 (SUT 5 x V 1414AG), 89 (SUT 2 x V 4758), 79 (SUT 4 x V 1414AG), 173 (SUT 5 x V 414AG), 129 (KPS 2 x V 2106), 43 (KPS 1 x V 2106) และ 165 (KPS 2 x V 2106) (6.91, 6.67, 5.91, 5.91, 5.61, 5.59, 5.48, 5.44, 4.79 และ 4.76 กรัม ตามลำดับ)

น้ำหนักเมล็ดต่อต้น สายพันธุ์ที่มีน้ำหนักเมล็ดต่อต้นมาก 10 อันดับแรก คือ 29 (SUT 2 x V 2106), 179 (SUT 1 x V 4785), 49 (CN 72 x V 1946), 101 (CN 72 x V 1946), 79 (SUT 4 x V 1414AG), 4 (KPS 2 x V 2075), 165 (KPS 2 x V 2106), 189 (KPS 1 x V 3495), 172 (KPS 1 x V 4758) และ 43 (KPS 1 x V 2106) (25.88, 24.04, 21.34, 20.99, 20.75, 20.68, 20.56, 20.18, 20.03 และ 19.91 กรัม ตามลำดับ)

การต้านทานต่อโรคราแป้ง สายพันธุ์ถั่วเขียวที่มีระดับคะแนนการเกิดโรคราแป้งน้อย 10 อันดับแรก หรือมีความต้านทานต่อโรคราแป้งดี คือ 29 (SUT 2 x V 2106), 4 (KPS 2 x V 2075), 165 (KPS 2 x V 2106), 27 (SUT 1 x V 4785), 179 (SUT 1 x V 4785), 79 (SUT 4 x V 1414AG), 129 (KPS 2 x V 2106), 49 (CN 72 x V 1946), 101 (CN 72 x V 1946) และ 172 (KPS 1 x V 4758) (4.00, 4.75, 5.00, 5.00, 5.25, 5.50, 5.75, 6.00, 6.00 และ 6.00 คะแนน ตามลำดับ) ซึ่งการที่บางสายพันธุ์มีระดับความต้านทานต่อโรคราแป้งดีกว่าพันธุ์แม่ อาจเป็นผลมาจากพันธุ์พ่อที่มีลักษณะการต้านทานโรคราแป้งได้ดี (ตารางที่ 13) และมีการถ่ายทอดยีนต้านทานนั้นไปสู่ลูกผสม ซึ่งช่วยให้ลูกผสมแสดงลักษณะการต้านทานโรคราแป้งได้ดีขึ้น

ถั่วเขียวสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงมักมีลักษณะทางพืชไร่และลักษณะทางสัณฐานวิทยา รวมทั้งระดับความต้านทานโรคราแป้งสูงด้วย เช่น สายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงเป็นอันดับแรก คือ 29 (SUT 2 x V 2106) มีน้ำหนักแห้งมวลรวม พื้นที่ใบ จำนวนกิ่งต่อต้น จำนวนช่อต่อต้น จำนวนฝักต่อต้น น้ำหนักเมล็ดต่อต้น และระดับความต้านทานโรคราแป้งสูงเป็นอันดับที่ 2, 2, 3, 1, 1, 1 และ 1 ตามลำดับ สายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงเป็นอันดับที่ 2 คือ 179 (SUT 1 x V 4785) มีพื้นที่ใบ จำนวนฝักต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก น้ำหนักเมล็ดต่อต้น และระดับความต้านทานโรคราแป้งสูงเป็นอันดับที่ 4, 2, 5, 2 และ 5 ตามลำดับ และสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงเป็นอันดับที่ 3 คือ 49 (CN 72 x V 1946) มีน้ำหนักแห้งมวลรวม พื้นที่ใบ จำนวนช่อต่อต้น จำนวนฝักต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก น้ำหนักเมล็ดต่อต้น และระดับความต้านทานโรคราแป้งสูงเป็นอันดับที่ 4, 3, 6, 7, 6, 3 และ 8 ตามลำดับ และเช่นเดียวกันถั่วเขียวสายพันธุ์ที่มีลักษณะพื้นที่ใบ จำนวนฝักต่อต้น และน้ำหนักเมล็ดต่อต้นสูง มักให้ปริมาณผลผลิตสูงด้วย



ตารางที่ 13 ลักษณะทางพืชไร่และลักษณะทางสรีรวิทยาของถั่วเขียวพันธุ์พ่อแม่ที่ปลูก ณ มทส.

พันธุ์	น้ำหนักแห้ง มวลรวม (ก.)	ความสูง (ซม.)	พื้นที่ใบ (ตร. ซม.)	จำนวนกิ่ง/ ต้น	จำนวนข้อ/ ต้น	จำนวนฝัก/ ต้น	ความยาวฝัก (ซม.)	จำนวนเมล็ด/ ฝัก	น้ำหนักเมล็ด/ ต้น (ก.)	น้ำหนัก 100 เมล็ด (ก.)	คะแนนการเกิด โรคราแป้ง	ผลผลิต (กก./ไร่)
CN 72	16.09	59.86	206.29	2.00	9.58	17.78	9.14	11.09	12.06	5.67	8.00	192.98
KPS 1	16.62	60.43	199.24	2.22	11.63	24.27	9.25	11.47	17.03	6.08	6.75	272.54
KPS 2	18.06	57.57	350.39	2.28	13.10	18.38	9.25	11.81	11.86	5.24	5.50	189.76
M 5-1	18.26	59.75	281.88	2.06	11.06	20.94	9.41	11.28	12.83	5.23	7.00	205.30
SUT 1	16.95	52.44	419.61	2.29	9.43	27.60	9.72	11.48	17.98	5.65	5.50	287.74
SUT 2	16.10	51.38	256.18	1.66	10.03	20.19	9.66	11.80	12.85	5.33	6.00	205.58
SUT 4	21.69	56.94	415.66	2.66	15.34	29.85	9.51	11.74	22.57	6.65	5.00	361.06
SUT 5	18.57	62.94	282.74	3.06	15.94	39.06	9.07	12.38	20.96	4.23	5.00	335.28
V 1414AG	17.91	68.91	363.90	2.47	12.54	17.22	11.63	12.65	13.80	6.26	7.00	220.83
V 1946	18.67	51.63	277.34	2.38	10.38	20.31	10.84	11.67	13.07	5.42	6.00	209.08
V 2075	22.11	75.00	327.92	2.63	14.81	29.44	9.03	13.28	12.75	3.66	6.00	203.93
V 2106	20.52	55.83	438.59	2.67	19.56	53.55	7.33	12.31	22.45	3.40	5.00	359.17
V 3495	18.23	44.38	411.44	3.31	17.13	39.50	8.12	11.30	11.30	2.78	6.00	180.85
V 4758	21.88	59.44	525.17	2.45	19.03	48.03	8.09	12.78	23.33	3.81	3.25	373.20
V 4785	24.13	60.81	571.39	2.55	16.92	48.63	8.32	12.45	25.40	4.20	3.00	406.33
F-test	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**



ตารางที่ 14 ลักษณะทางพีชไรต์และลักษณะทางสรีรวิทยาของสายพันธุ์ถั่วเขียวซั่ว F₉ ที่ปลูก ณ มทส.

สายพันธุ์	น้ำหนักแห้ง มวลรวม (ก.)	ความสูง (ซม.)	พื้นที่ใบ (ตร. ซม.)	จำนวนกิ่ง/ ต้น	จำนวนข้อ/ ต้น	จำนวนฝัก/ ต้น	ความยาวฝัก (ซม.)	จำนวนเมล็ด/ ฝัก	น้ำหนัก 100 เมล็ด (ก.)	น้ำหนักเมล็ด/ ต้น (ก.)	คะแนนการเกิด โรคราแป้ง	ผลผลิต (กก./ไร่)
101 (CN 72 x V 1946)	21.02	62.00	470.32	2.49	18.03	38.13	8.51	12.32	4.47	20.99	6.00	335.88
49 (CN 72 x V 1946)	24.00	61.27	593.92	2.61	16.39	36.50	8.73	12.51	4.69	21.34	6.00	341.47
139 (KPS 1 x V 2106)	16.77	53.50	245.15	2.08	11.52	23.03	8.81	10.60	5.91	14.31	6.50	229.03
43 (KPS 1 x V 2106)	26.73	68.80	656.43	3.38	16.27	34.67	9.49	12.00	4.79	19.91	6.25	318.62
189 (KPS 1 x V 3495)	21.14	68.02	416.20	3.50	18.30	39.13	7.94	11.85	4.38	20.18	6.25	322.96
172 (KPS 1 x V 4758)	23.22	74.67	456.01	2.93	18.80	35.75	8.38	12.45	4.51	20.03	6.00	320.56
76 (KPS 1 x V 4758)	24.95	61.99	532.80	2.74	16.66	37.42	8.33	11.88	4.35	19.27	6.00	308.40
104 (KPS 2 x V 2075)	23.50	71.24	450.21	2.82	14.60	24.68	9.05	12.19	4.42	13.19	6.00	211.05
4 (KPS 2 x V 2075)	22.22	64.52	539.59	2.85	5.61	36.91	8.37	12.87	4.36	20.68	4.75	330.85
129 (KPS 2 x V 2106)	19.16	64.16	291.84	2.24	11.10	24.02	8.85	12.43	5.44	16.28	5.75	260.55
165 (KPS 2 x V 2106)	19.81	65.86	524.26	2.78	14.10	34.14	8.42	12.69	4.76	20.56	5.00	328.99
179 (SUT 1 x V 4785)	21.65	64.89	542.09	2.33	15.35	42.22	8.49	12.59	4.52	24.04	5.25	384.57
27 (SUT 1 x V 4785)	20.74	73.22	506.72	2.85	17.41	36.47	8.76	12.68	4.20	19.39	5.00	310.17
29 (SUT 2 x V 2106)	25.19	63.99	608.34	3.08	23.27	51.22	9.06	12.18	4.15	25.88	4.00	414.05
89 (SUT 2 x V 4758)	19.90	61.35	359.58	2.33	12.71	26.19	10.72	11.90	5.61	17.51	7.00	280.15
82 (SUT 4 x M 5-1)	16.77	49.80	299.46	2.31	13.24	20.94	9.29	11.64	6.91	17.65	6.00	282.39
79 (SUT 4 x V 1414AG)	23.67	68.10	494.13	2.80	15.28	32.03	10.31	12.23	5.59	20.75	5.50	331.98
126 (SUT 5 x V 1414AG)	22.86	61.49	535.73	2.94	11.71	15.66	9.65	12.67	6.67	13.29	6.00	212.61
173 (SUT 5 x V 1414AG)	21.00	64.49	451.73	2.27	12.43	27.17	9.68	12.47	5.48	18.26	6.00	292.11
193 (SUT 5 x V 1414AG)	18.35	65.24	395.18	2.39	12.94	20.17	7.58	12.23	5.91	14.86	6.25	237.82
F-test	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**

การปลูกทดสอบผลผลิตถั่วเขียว ณ แปลงทดลอง มทส. ครั้งนี้ พบถั่วเขียวสายพันธุ์ที่ให้ปริมาณผลผลิตสูงกว่าหรือไม่แตกต่างทางสถิติจากพันธุ์พ่อแม่ที่ดีที่สุด 9 จาก 12 คู่ผสม นอกจากนี้พบสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์พ่อแม่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหลายคู่ผสม เช่น สายพันธุ์ 29 (SUT 2 x V 2106), 189 (KPS 1 x V 3495), 4 (KPS 2 x V 2075), 49 (CN 72 x V 1946) และ 101 (CN 72 x V 1946) เป็นต้น

นอกจากนี้ เมื่อเปรียบเทียบลักษณะทางพืชไร่และลักษณะทางสรีรวิทยาอื่น ๆ ของสายพันธุ์ถั่วเขียวลูกผสมกับพันธุ์พ่อแม่ พบว่ามีลูกผสมหลายสายพันธุ์ที่ให้ค่าของลักษณะมากกว่าพันธุ์พ่อแม่ หรือกล่าวได้ว่ามีความดีเด่นของสายพันธุ์เหนือกว่าพันธุ์พ่อแม่ ดังแสดงในตารางที่ 15 คือ

น้ำหนักแห้งมวลรวม ได้แก่ สายพันธุ์ 29 (SUT 2 x V 2106), 126 (SUT 5 x V 1414AG), 173 (SUT 5 x V 1414AG), 43 (KPS 1 x V 2106), 189 (KPS 1 x V 3495), 49 (CN 72 x V 1946) และ 101 (CN 72 x V 1946)

ความสูง ได้แก่ สายพันธุ์ 29 (SUT 2 x V 2106), 82 (SUT 4 x M 5-1), 172 (KPS 1 x V 4758), 43 (KPS 1 x V 2106), 189 (KPS 1 x V 3495) และ 101 (CN 72 x V 1946)

พื้นที่ใบ ได้แก่ สายพันธุ์ 29 (SUT 2 x V 2106), 126 (SUT 5 x V 1414AG), 173 (SUT 5 x V 1414AG), 43 (KPS 1 x V 2106), 165 (KPS 2 x V 2106), 4 (KPS 2 x V 2075) และ 49 (CN 72 x V 1946)

จำนวนกิ่งต่อต้น ได้แก่ สายพันธุ์ 29 (SUT 2 x V 2106), 172 (KPS 1 x V 4758), 43 (KPS 1 x V 2106) และ 189 (KPS 1 x V 3495)

จำนวนข้อต่อต้น ได้แก่ สายพันธุ์ 49 (CN 72 x V 1946) และ 101 (CN 72 x V 1946)

จำนวนฝักต่อต้น ได้แก่ สายพันธุ์ 82 (SUT 4 x M 5-1), 4 (KPS 2 x V 2075), 49 (CN 72 x V 1946) และ 101 (CN 72 x V 1946)

จำนวนเมล็ดต่อฝัก ได้แก่ สายพันธุ์ 49 (CN 72 x V 1946)

น้ำหนัก 100 เมล็ด ได้แก่ สายพันธุ์ 126 (SUT 5 x V 1414AG)

น้ำหนักเมล็ดต่อต้น ได้แก่ สายพันธุ์ 29 (SUT 2 x V 2106), 4 (KPS 2 x V 2075), 49 (CN 72 x V 1946) และ 101 (CN 72 x V 1946)

การต้านทานโรคราแป้ง ได้แก่ สายพันธุ์ 4 (KPS 2 x V 2075) และ 49 (CN 72 x V 1946)

ตารางที่ 15 ลักษณะทางพีชไรและลักษณะทางสรีรวิทยาของถั่วเขียวพันธุ์พ่อแม่เปรียบเทียบกับสายพันธุ์ชั่ว F₉ ที่ปลูก ณ มทส.

พันธุ์	น้ำหนักแห้ง มวลรวม (ก.)	ความสูง (ซม.)	พื้นที่ใบ (ตร. ซม.)	จำนวนกิ่ง/ ต้น	จำนวนข้อ/ ต้น	จำนวนฝัก/ ต้น	ความยาวฝัก (ซม.)	จำนวนเมล็ด/ ฝัก	น้ำหนัก 100 เมล็ด (ก.)	น้ำหนักเมล็ด/ ต้น (ก.)	คะแนนการเกิด โรคราแป้ง	ผลผลิต (กก./ไร่)
CN 72	16.25 d	57.45	212.74 b	1.96 b	9.68 b	18.02 b	9.14 b	11.47 c	5.79 a	12.06 b	6.00 a	192.98 b
V 1946	18.74 c	53.32	277.74 b	2.38 a	10.46 b	20.89 b	10.84 a	11.67 bc	5.34 a	13.07 b	5.00 b	209.08 b
49 (CN 72 x V 1946)	24.01 a	61.26	593.92 a	2.61 a	16.39 a	36.50 a	8.73 bc	12.51 a	4.69 b	21.34 a	4.25 c	341.14 a
101 (CN 72 x V 1946)	21.02 b	62.00	470.32 a	2.49 a	18.03 a	38.13 a	8.51 c	12.32 ab	4.47 b	20.99 a	5.00 b	335.88 a
F-test	**	ns	**	**	**	**	**	*	**	**	**	**
KPS 1	17.02 b	60.21 b	192.50 b	2.31 c	11.49 c	25.19 c	9.25 a	11.09 d	6.10 a	17.03 b	5.75 a	272.53 b
V 4758	21.88 a	59.44 b	525.17 a	2.45 bc	19.03 a	48.02 a	8.09 b	12.78 a	3.81 c	23.33 a	3.00 c	373.20 a
76 (KPS 1 x V 4758)	24.96 a	61.99 b	532.80 a	2.74 ab	16.66 b	37.42 b	8.32 b	11.88 c	4.35 b	19.28 ab	4.75 b	308.40 ab
172 (KPS 1 x V 4758)	23.22 a	74.67 a	456.01 a	2.93 a	18.80 a	35.75 b	8.38 b	12.45 b	4.51 b	20.04 ab	5.00 b	320.56 ab
F-test	**	**	**	*	**	**	*	**	**	*	**	*
KPS 1	17.02 c	60.21 b	192.50 c	2.31 bc	11.49 c	25.19 c	9.25 ab	11.09 b	6.10 a	17.03 c	5.75 a	272.53 c
V 2106	20.71 b	55.88 c	437.33 b	2.60 b	20.57 a	53.38 a	7.33 c	12.31 a	3.45 c	22.45 a	3.50 c	359.18 a
43 (KPS 1 x V 2106)	26.73 a	68.80 a	656.43 a	3.38 a	16.27 b	34.67 b	9.49 a	12.00 a	4.79 b	19.91 b	5.00 b	318.63 b
139 (KPS 1 x V 2106)	16.78 c	53.50 c	245.15 c	2.08 c	11.52 c	23.03 c	8.81 b	10.60 b	5.91 a	14.32 d	5.25 ab	229.03 d
F-test	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
KPS 1	17.02 b	60.21 b	192.50 b	2.31 c	11.49 b	25.19 b	9.25 a	11.09	6.10 a	17.03 b	5.75 a	272.53 b
V 3495	17.58 b	45.14 c	420.25 a	3.30 b	17.13 a	38.15 a	8.12 b	11.30	2.63 c	11.30 c	5.00 b	180.86 c
189 (KPS 1 x V 3495)	21.14 a	68.02 a	416.20 a	3.50 a	18.30 a	39.13 a	7.94 b	11.85	4.38 b	20.19 a	5.00 b	322.96 a
F-test	*	**	**	**	**	**	*	ns	**	**	*	**
KPS 2	18.04	56.73 b	354.64 bc	2.24 b	13.40 b	18.54 c	9.25	11.81	5.42 a	11.86 c	5.00 a	189.76 c
V 2106	20.71	55.88 b	437.33 b	2.60 a	20.58 a	53.55 a	7.33	12.31	3.45 c	22.45 a	3.50 c	359.18 a
129 (KPS 2 x V 2106)	19.16	64.16 a	291.84 c	2.24 b	11.10 b	24.02 c	11.35	12.43	5.44 a	16.28 b	5.00 a	260.55 b
165 (KPS 2 x V 2106)	19.81	65.86 a	524.26 a	2.78 a	14.10 b	34.14 b	8.85	12.69	4.76 b	20.56 a	4.00 b	328.99 a
F-test	ns	**	**	**	**	**	ns	ns	**	**	**	**
KPS 2	18.04 b	56.73 d	354.64 c	2.24 b	13.40	18.54 c	9.25 a	11.81 c	5.42 a	11.86 b	5.00 a	189.76 b
V 2075	22.93 a	74.42 a	306.96 c	2.71 a	14.63	29.68 b	9.03 a	13.28 a	3.44 c	12.75 b	4.75 a	203.93 b
4 (KPS 2 x V 2075)	22.22 a	64.52 c	539.59 a	2.85 a	15.61	36.91 a	8.37 b	12.87 ab	4.36 b	20.68 a	3.50 b	330.85 a
104 (KPS 2 x V 2075)	23.50 a	71.24 b	450.21 b	2.82 a	14.60	24.68 b	9.05 a	12.19 bc	4.42 b	13.19 b	5.00 a	211.05 b
F-test	*	**	**	**	ns	**	**	*	**	**	**	**

ตารางที่ 15 ลักษณะทางพืชไร่และลักษณะทางสรีรวิทยาของถั่วเขียวพันธุ์พ่อแม่เปรียบเทียบกับสายพันธุ์ชั่ว F_9 ที่ปลูก ณ มทส. (ต่อ)

พันธุ์	น้ำหนักแห้ง มวลรวม (ก.)	ความสูง (ซม.)	พื้นที่ใบ (ตร. ซม.)	จำนวนกิ่ง/ ต้น	จำนวนข้อ/ ต้น	จำนวนฝัก/ ต้น	ความยาวฝัก (ซม.)	จำนวนเมล็ด/ ฝัก	น้ำหนัก 100 เมล็ด (ก.)	น้ำหนักเมล็ด/ ต้น (ก.)	คะแนนการเกิด โรคราแป้ง	ผลผลิต (กก./ไร่)
SUT 1	16.95 c	52.44 b	419.61	2.29 b	9.43 b	27.60 d	9.72 a	11.48 b	5.65 a	17.99 b	4.50 a	287.73 b
V 4785	24.13 a	60.81 ab	517.38	2.55 ab	16.92 a	48.63 a	8.32 b	12.45 a	4.20 c	25.40 a	2.25 b	406.34 a
27 (SUT 1 x V 4785)	20.74 b	73.22 a	506.72	2.85 a	17.41 a	36.47 c	8.49 b	12.68 a	4.20 c	19.39 b	4.25 a	310.16 b
179 (SUT 1 x V 4785)	21.67 ab	64.89 ab	542.09	2.33 b	15.35 a	42.22 b	8.42 b	12.59 a	4.52 b	24.04 a	4.25 a	384.57 a
F-test	**	*	ns	**	**	**	**	*	**	**	**	**
SUT 2	16.01 c	52.50 b	269.55 c	1.44 c	10.26 b	19.94 b	9.66 a	11.80	5.47 a	12.85 c	5.00 a	205.58 c
V 2106	20.71 b	55.88 b	437.33 b	2.59 b	20.56 a	53.38 a	7.33 b	12.31	3.45 c	22.45 b	3.50 b	359.18 b
29 (SUT 2 x V 2106)	25.19 a	63.99 a	608.34 a	3.08 a	23.27 a	51.22 a	8.76 a	12.18	4.15 b	25.88 a	3.00 b	414.05 a
F-test	**	**	**	**	**	**	**	ns	**	**	**	**
SUT 2	16.01 b	51.50 b	269.55 b	1.44 b	10.26 c	19.94 c	9.66 a	11.80 b	5.47 a	12.85 c	5.00 a	205.58 c
V 4758	21.88 a	59.44 a	525.17 a	2.45 a	19.03 a	48.02 a	8.09 b	12.78 a	3.81 b	23.33 a	3.00 b	373.20 a
89 (SUT 2 x V 4758)	19.90 a	61.35 a	359.58 b	2.33 a	12.71 b	26.19 b	9.06 a	11.90 b	5.61 a	17.51 b	5.75 a	280.15 b
F-test	**	*	**	**	**	**	*	**	**	**	**	**
SUT 4	20.83 ab	56.39 b	409.08	2.62 ab	15.08 a	28.80 b	9.51	11.74	6.72 a	22.57 a	4.50 b	361.06 a
M 5-1	17.13 b	62.04 b	296.20	2.32 b	11.49 b	21.45 c	9.41	11.28	5.34 b	12.83 b	6.00 a	205.30 b
82 (SUT 4 x M 5-1)	23.67 a	68.10 a	494.13	2.80 a	15.28 a	32.03 a	9.29	11.64	5.59 b	20.75 a	4.00 b	331.98 a
F-test	*	**	ns	*	**	**	ns	ns	*	**	**	**
SUT 4	20.83	56.39 b	409.08	2.62	15.08 a	29.80 a	9.51 c	11.74 b	6.73	22.57 a	4.50	361.06 a
V 1414AG	18.05	68.88 a	362.56	2.55	12.27 c	17.11 b	11.63 a	12.65 a	6.43	13.80 c	5.50	220.83 c
79 (SUT 4 x V 1414AG)	16.78	49.80 c	299.46	2.31	13.24 b	20.94 b	10.72 b	12.23 ab	6.91	17.65 b	5.00	282.39 b
F-test	ns	**	ns	ns	**	**	**	*	ns	**	ns	**
SUT 5	18.57 b	62.94 bc	282.74 d	3.06 a	15.94 a	39.06 a	9.07 c	12.38	4.23 d	20.96 a	4.00 c	335.28 a
V 1414AG	17.91 b	68.91 a	363.92 c	2.47 b	12.54 b	17.22 c	11.63 a	12.65	6.26 b	13.80 c	5.50 a	220.83 c
126 (SUT 5 x V 1414AG)	22.87 a	61.49 c	535.73 a	2.94 a	11.71 b	15.66 c	10.31 b	12.67	6.67 a	13.29 c	5.00 b	212.61 c
173 (SUT 5 x V 1414AG)	21.01 a	64.49 b	451.73 b	2.27 b	12.43 b	27.17 b	9.65 bc	12.23	5.48 c	18.26 ab	5.00 b	292.11 ab
193 (SUT 5 x V 1414AG)	18.35 b	65.24 b	395.18 bc	2.39 b	12.94 b	20.17 c	9.68 bc	12.47	5.91 b	14.87 bc	5.00 b	237.82 bc
F-test	**	**	**	**	**	**	**	ns	**	**	**	**

2.2 การปลูกทดสอบผลผลิตถั่วเขียว ณ ศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้างฟางแห่งชาติ พบว่าถั่วเขียว พันธุ์พ่อและแม่ให้ผลผลิต ลักษณะทางพีชไรโรและลักษณะทางสรีรวิทยาที่สัมพันธ์ต่อการให้ผลผลิตแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$; ตารางที่ 16) เช่นเดียวกันพบว่าถั่วเขียว 20 สายพันธุ์จาก 12 คู่ผสม ให้ผลผลิต ลักษณะทางพีชไรโรและลักษณะทางสรีรวิทยาที่สัมพันธ์ต่อการให้ผลผลิตแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$; ตารางที่ 17) สายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงสุด 10 อันดับแรก คือ 179 (SUT 1 x V 4785), 76 (KPS 1 x V 4758), 4 (KPS 2 x V 2075), 43 (KPS 1 x V 2106), 189 (KPS 1 x V 3495), 165 (KPS 2 x V 2106), 101 (CN 72 x V 1946), 79 (SUT 4 x V 1414AG), 29 (SUT 2 x V 2106) และ 27 (SUT 1 x V 4785) (251.34, 232.69, 181.76, 178.50, 177.53, 164.17, 160.80, 153.17, 142.66 และ 141.79 กก./ไร่ ตามลำดับ; ตารางที่ 17) ซึ่งพบว่า สายพันธุ์ดังกล่าวมีลักษณะทางพีชไรโรและลักษณะทางสรีรวิทยา หลายลักษณะที่ช่วยทำให้ถั่วเขียวมีผลผลิตสูงดังนี้

น้ำหนักแห้งมวลรวม สายพันธุ์ที่มีน้ำหนักแห้งมวลรวมมาก 10 อันดับแรก คือ 179 (SUT 1 x V 4785), 165 (KPS 2 x V 2106), 29 (SUT 2 x V 2106), 49 (CN 72 x V 1946), 76 (KPS 1 x V 4758), 27 (SUT 1 x V 4785), 82 (SUT 4 x M 5-1), 173 (SUT 5 x V 1414AG), 101 (CN 72 x V 1946) และ 4 (KPS 2 x V 2075) (39.41, 30.80, 29.85, 28.90, 28.55, 27.35, 24.77, 23.69, 23.11 และ 22.56 กรัม ตามลำดับ)

ความสูงของต้น สายพันธุ์ที่มีความสูงของต้นมาก 10 อันดับแรก คือ 82 (SUT 4 x M 5-1), 43 (KPS 1 x V 2106), 76 (KPS 1 x V 4758), 179 (SUT 1 x V 4785), 104 (KPS 2 x V 2075), 189 (KPS 1 x V 3495), 89 (SUT 2 x V 4758), 29 (SUT 2 x V 2106) 165 (KPS 2 x V 2106) และ 4 (KPS 2 x V 2075), ตามลำดับ (55.30, 55.08, 51.88, 51.71, 51.65, 51.11, 49.85, 48.40, 47.48 และ 47.06 ซม. ตามลำดับ) ลักษณะความสูงนี้ อาจสามารถช่วยให้มีประสิทธิภาพในการรับแสงได้ดี ซึ่งจากข้อมูลที่ได้พบว่า ลักษณะความสูงของต้นมีความสัมพันธ์ในทางบวกกับปริมาณผลผลิต คือ สายพันธุ์ที่มีความสูงมากมักมีปริมาณผลผลิตสูง เช่น 43 (KPS 1 x V 2106), 76 (KPS 1 x V 4758), 179 (SUT 1 x V 4785), 189 (KPS 1 x V 3495) และ 29 (SUT 2 x V 2106) เป็นต้น

พื้นที่ใบ สายพันธุ์ที่มีพื้นที่ใบมาก 10 อันดับแรก คือ 179 (SUT 1 x V 4785), 165 (KPS 2 x V 2106), 29 (SUT 2 x V 2106), 76 (KPS 1 x V 4758), 172 (KPS 1 x V 4758), 4 (KPS 2 x V 2075), 189 (KPS 1 x V 3495), 27 (SUT 1 x V 4785), 101 (CN 72 x V 1946) และ 82 (SUT 4 x M 5-1) (737.85, 630.02, 548.82, 495.61, 490.87, 443.28, 393.54, 380.70, 352.11 และ 320.73 ตร. ซม. ตามลำดับ) สายพันธุ์ที่มีพื้นที่ใบมาก จะมีโอกาสของการได้รับแสงมาก การสังเคราะห์ด้วยแสงและสะสมอาหารในต้นจึง มากตามไปด้วย ซึ่งจากข้อมูลพบว่า สายพันธุ์ที่มีพื้นที่ใบมากมักมีปริมาณผลผลิตสูงด้วย เช่น 76 (KPS 1 x V 4758), 4 (KPS 2 x V 2075) และ 165 (KPS 2 x V 2106) เป็นต้น

จำนวนกิ่งต่อต้น สายพันธุ์ที่มีจำนวนกิ่งต่อต้นมาก 10 อันดับแรก คือ 43 (KPS 1 x V 2106), 165 (KPS 2 x V 2106), 76 (KPS 1 x V 4758), 189 (KPS 1 x V 3495), 29 (SUT 2 x V 2106), 172 (KPS 1 x

V 4758), 4 (KPS 2 x V 2075), 101 (CN 72 x V 1946), 126 (SUT 5 x V 1414AG) และ 82 (SUT 4 x M 5-1) (3.16, 2.96, 2.79, 2.69, 2.68, 2.55, 2.53, 2.50, 2.48 และ 2.35 กิ่ง ตามลำดับ)

จำนวนช่อดอต้น สายพันธุ์ที่มีจำนวนช่อดอต้นมาก 10 อันดับแรก คือ 43 (KPS 1 x V 2106), 29 (SUT 2 x V 2106), 189 (KPS 1 x V 3495), 179 (SUT 1 x V 4785), 165 (KPS 2 x V 2106), 76 (KPS 1 x V 4758), 4 (KPS 2 x V 2075), 172 (KPS 1 x V 4758), 101 (CN 72 x V 1946) และ 193 (SUT 5 x V 1414AG) (12.43, 12.01, 10.95, 10.78, 10.40, 10.38, 9.70, 9.51, 8.74 และ 8.61 ช่อ ตามลำดับ)

จำนวนฝักดอต้น สายพันธุ์ที่มีจำนวนฝักดอต้นมาก 10 อันดับแรก คือ 179 (SUT 1 x V 4785), 189 (KPS 1 x V 3495), 76 (KPS 1 x V 4758), 4 (KPS 2 x V 2075), 43 (KPS 1 x V 2106), 165 (KPS 2 x V 2106), 29 (SUT 2 x V 2106), 172 (KPS 1 x V 4758), 101 (CN 72 x V 1946) และ 27 (SUT 1 x V 4785) (28.03, 22.12, 20.99, 20.68, 19.09, 18.11, 17.03, 16.28, 14.86 และ 14.74 ฝัก ตามลำดับ) ซึ่งพบว่าสายพันธุ์ที่มีจำนวนฝักดอต้นมากจะมีปริมาณผลผลิตสูงด้วย

ความยาวฝัก สายพันธุ์ที่มีความยาวฝักมาก 10 อันดับแรก คือ 126 (SUT 5 x V 1414AG), 79 (SUT 4 x V 1414AG), 173 (SUT 5 x V 1414AG), 193 (SUT 5 x V 1414AG), 129 (KPS 2 x V 2106), 43 (KPS 1 x V 2106), 101 (CN 72 x V 1946), 104 (KPS 2 x V 2075) 139 (KPS 1 x V 2106) และ 82 (SUT 4 x V M 5-1) (9.56, 9.35, 9.19, 9.17, 8.83, 8.37, 8.12, 8.01, 7.95 และ 7.90 ซม. ตามลำดับ) อย่างไรก็ตาม ลักษณะความยาวฝักนี้มีความสัมพันธ์กับปริมาณผลผลิตของถั่วเขียวน้อย โดยพบว่ามีเพียงสายพันธุ์ 43 (KPS 1 x V 2106) เพียงสายพันธุ์เดียวที่อยู่ในกลุ่มของสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง 10 อันดับแรก

จำนวนเมล็ดต่อฝัก สายพันธุ์ที่มีจำนวนเมล็ดต่อฝักมาก 10 อันดับแรก คือ 129 (KPS 2 x V 2106), 193 (SUT 5 x V 1414AG), 79 (SUT 4 x V 1414AG), 165 (KPS 2 x V 2106), 49 (CN 72 x V 1946), 27 (SUT 1 x V 4785), 179 (SUT 1 x V 4785), 126 (SUT 5 x V 1414AG), 101 (CN 72 x V 1946) และ 4 (KPS 2 x V 2075) (10.25, 10.23, 10.22, 10.21, 10.09, 10.07, 10.04, 9.79, 9.77 และ 9.64 เมล็ด ตามลำดับ)

น้ำหนัก 100 เมล็ด สายพันธุ์ที่มีน้ำหนัก 100 เมล็ดมาก 10 อันดับแรก คือ 76 (KPS 1 x V 4758), 89 (SUT 2 x V 4758), 82 (SUT 4 x M 5-1), 126 (SUT 5 x V 1414AG), 79 (SUT 4 x V 1414AG), 193 (SUT 5 x V 1414AG), 101 (CN 72 x V 1946), 173 (SUT 5 x V 1414AG), 43 (KPS 1 x V 2106) และ 139 (KPS 1 x V 2106) (7.30, 7.05, 6.72, 6.66, 6.65, 6.62, 6.24, 6.00, 5.98 และ 5.80 กรัม ตามลำดับ)

น้ำหนักเมล็ดดอต้น สายพันธุ์ที่มีน้ำหนักเมล็ดดอต้นมาก 10 อันดับแรก คือ 179 (SUT 1 x V 4785), 76 (KPS 1 x V 4758), 43 (KPS 1 x V 2106), 4 (KPS 2 x V 2075), 189 (KPS 1 x V 3495), 165 (KPS 2 x V 2106), 79 (SUT 4 x V 1414AG), 101 (CN 72 x V 1946), 29 (SUT 2 x V 2106) และ 49 (CN 72 x V 1946) (14.85, 14.37, 10.74, 9.76, 9.69, 9.67, 9.00, 8.98, 8.33 และ 8.18 กรัม ตามลำดับ)

การต้านทานต่อโรคราแป้ง สายพันธุ์ถั่วเขียวที่มีระดับคะแนนการเกิดโรคราแป้งน้อย 10 อันดับแรก ได้แก่ 179 (SUT 1 x V 4785), 4 (KPS 2 x V 2075), 165 (KPS 2 x V 2106), 43 (KPS 1 x V 2106), 76 (KPS 1 x V 4758), 172 (KPS 1 x V 4758), 189 (KPS 1 x V 3495), 173 (SUT 5 x V 1414AG), 49 (CN

72 x V 1946) และ 104 (KPS 2 x V 2075) (4.29, 4.35, 4.38, 4.44, 4.63, 5.13, 5.15, 5.38, 5.46 และ 5.52 คะแนน ตามลำดับ) ซึ่งสายพันธุ์ที่มีคะแนนการเกิดโรคน้อย หรือมีความต้านทานต่อโรคราแป้งได้ดีนั้น อาจเป็นผลมาจากพันธุ์พ่อหรือแม่ที่มีลักษณะการต้านทานโรคราแป้งได้ดี (ตารางที่ 16) และได้ถ่ายทอดยีนควบคุมการต้านทานโรคราแป้งดังกล่าวสู่ลูกผสม จึงทำให้ลูกผสมที่ได้มีลักษณะต้านทานโรคราแป้งได้ดี และอาจส่งผลให้มีปริมาณผลผลิตต่อไร่สูงด้วย สายพันธุ์ลูกผสมที่แสดงลักษณะต้านทานโรคราแป้งได้ดี และมีปริมาณผลผลิตต่อไร่สูงในอันดับแรก คือ 179 (SUT 1 x V 4785) (ตารางที่ 17)

ถั่วเขียวสายพันธุ์ที่มีค่าลักษณะทางพีซีไธและลักษณะทางสัณฐานวิทยาสูงมักจะให้ผลผลิตสูงด้วย เช่น สายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงเป็นอันดับแรก คือ 179 (SUT 1 x V 4785) มีน้ำหนักแห้งมวลรวม ความสูง พื้นที่ใบ จำนวนช่อต่อต้น จำนวนฝักต่อต้น น้ำหนักเมล็ดต่อต้น และระดับความต้านทานโรคราแป้งสูงเป็นอันดับที่ 1, 4, 1, 4, 1, 1 และ 1 ตามลำดับ สายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงเป็นอันดับที่ 2 คือ 76 (KPS 1 x V 4758) มีน้ำหนักแห้งมวลรวม ความสูง พื้นที่ใบ จำนวนกิ่งต่อต้น จำนวนฝักต่อต้น น้ำหนัก 100 เมล็ด น้ำหนักเมล็ดต่อต้น และระดับความต้านทานโรคราแป้งสูงเป็นอันดับที่ 5, 3, 4, 3, 6, 3, 1, 2 และ 5 ตามลำดับ และสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงเป็นอันดับที่ 3 คือ 4 (KPS 2 x V 2075) มีพื้นที่ใบ จำนวนกิ่งต่อต้น จำนวนช่อต่อต้น จำนวนฝักต่อต้น น้ำหนักเมล็ดต่อต้น และระดับความต้านทานโรคราแป้งสูงเป็นอันดับที่ 6, 7, 7, 4, 4 และ 2 ตามลำดับ และเช่นเดียวกันถั่วเขียวสายพันธุ์ที่มีลักษณะพื้นที่ใบ จำนวนฝักต่อต้น น้ำหนักเมล็ดต่อต้น รวมถึงระดับความต้านทานโรคราแป้งสูง มักให้ปริมาณผลผลิตสูงด้วย

สำหรับถั่วเขียวพันธุ์รับรองบางพันธุ์ ได้แก่ KPS 1, KPS 2 และ CN 72 พบว่าให้ปริมาณผลผลิตต่ำเมื่อปลูกทดลอง ณ ศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ (60.68, 63.31 และ 65.98 กก./ไร่ ตามลำดับ; ตารางที่ 19) และมีแนวโน้มให้ค่าลักษณะทางพีซีไธและลักษณะทางสรีรวิทยาโดยรวมต่ำกว่าถั่วเขียวที่ปลูก ณ มทส. โดยพบแนวโน้มเช่นเดียวกันนี้ในถั่วเขียวพันธุ์/สายพันธุ์อื่นทั้งหมด ซึ่งอาจมีผลมาจากสภาพแวดล้อมในการเจริญเติบโตของถั่วเขียวที่ไม่เหมาะสม เนื่องจากการปลูกทดลองเริ่มต้นที่ปลายเดือนธันวาคมซึ่งอยู่ในช่วงฤดูหนาว มีอุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝนและความชื้นสัมพัทธ์ต่ำ (ตารางภาคผนวกที่ 2-5 และภาพภาคผนวกที่ 1) การเจริญเติบโตของถั่วเขียวจึงไม่เต็มที่ ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Wongpiyasatid et al. (1999) ที่พบว่าถั่วเขียวที่ปลูกในฤดูฝนจะมีผลผลิตสูงกว่าถั่วเขียวที่ปลูกในฤดูหนาว และลักษณะของสภาพแวดล้อมเช่นนี้เอื้ออำนวยต่อการเกิดโรคราแป้งได้เป็นอย่างดี จึงเกิดการระบาดของโรคราแป้งกับถั่วเขียวที่ปลูกทดลองในระดับสูง ประกอบกับการอ่อนแอต่อโรคของพันธุ์เหล่านี้ จึงส่งผลให้ปริมาณผลผลิตของถั่วเขียวที่ได้อยู่ในระดับต่ำ (ตารางที่ 16)

ตารางที่ 16 ลักษณะทางพีชไร่และลักษณะทางสรีรวิทยาของถั่วเขียวพันธุ์พ่อแม่ที่ปลูก ณ ศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ

พันธุ์	น้ำหนักแห้ง มวลรวม (ก.)	ความสูง (ซม.)	พื้นที่ใบ (ตร. ซม.)	จำนวนกิ่ง/ ต้น	จำนวนข้อ/ ต้น	จำนวนฝัก/ ต้น	ความยาว ฝัก (ซม.)	จำนวนเมล็ด/ ฝัก	น้ำหนัก 100 เมล็ด (ก.)	น้ำหนักเมล็ด/ ต้น (ก.)	คะแนนการเกิด โรคราแป้ง	ผลผลิต (กก./ไร่)
CN 72	5.95	42.93	93.66	1.29	4.15	5.95	7.89	8.91	6.83	3.69	6.53	65.98
KPS 1	17.45	43.47	204.83	1.72	5.76	8.26	8.25	8.57	6.48	4.59	6.10	60.68
KPS 2	7.40	34.83	124.39	1.63	4.55	6.45	8.60	9.17	6.20	3.67	5.92	63.31
M 5-1	18.42	51.20	168.95	1.80	5.50	8.55	7.52	8.85	7.15	5.43	6.92	71.57
SUT 1	21.74	43.20	319.70	1.75	5.95	11.40	8.44	8.41	7.68	7.52	5.58	146.72
SUT 2	10.37	40.38	113.78	1.43	4.35	11.17	7.57	9.00	6.22	6.22	6.63	84.90
SUT 4	22.69	45.88	170.03	1.98	7.25	10.73	7.54	9.58	6.36	6.60	6.25	123.70
SUT 5	16.40	39.20	116.95	2.15	9.40	15.90	7.63	9.50	5.00	7.59	5.83	137.39
V 1414AG	16.39	48.58	138.72	1.80	7.78	7.53	9.50	10.94	7.75	6.37	6.71	97.24
V 1946	10.61	36.35	91.58	1.40	4.95	6.60	8.35	9.15	7.62	4.75	6.75	88.29
V 2075	24.13	54.95	357.12	2.60	6.67	14.60	8.28	11.23	4.79	7.78	5.50	141.55
V 2106	11.21	44.44	301.91	2.88	11.69	19.82	6.67	9.74	3.47	6.69	4.75	117.18
V 3495	26.45	37.50	330.99	3.45	15.35	29.70	6.76	8.43	3.18	7.99	5.42	140.14
V 4758	5.72	40.55	212.74	2.33	10.23	20.52	7.03	10.07	3.63	7.53	3.72	139.44
V 4785	6.71	45.70	305.47	2.60	10.94	22.99	7.68	10.31	4.08	9.76	2.86	219.90
F-test	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**

ตารางที่ 17 ลักษณะทางพืชไร่และลักษณะทางสรีรวิทยาของสายพันธุ์ถั่วเขียวช้ำ F₉ ที่ปลูก ณ ศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ

สายพันธุ์	น้ำหนักแห้ง มวลรวม (ก.)	ความสูง (ซม.)	พื้นที่ใบ (ตร. ซม.)	จำนวนกิ่ง/ ต้น	จำนวนข้อ/ ต้น	จำนวนฝัก/ ต้น	ความยาวฝัก (ซม.)	จำนวนเมล็ด/ ฝัก	น้ำหนัก 100 เมล็ด (ก.)	น้ำหนักเมล็ด/ ต้น (ก.)	คะแนนการ เกิดโรคราแป้ง	ผลผลิต (กก./ไร่)
101 (CN 72 x V 1946)	23.11	44.14	352.11	2.50	8.74	14.86	8.12	9.77	6.24	8.98	5.85	160.80
49 (CN 72 x V 1946)	28.90	45.65	303.28	1.73	7.60	14.19	7.76	10.09	5.74	8.18	5.46	122.93
139 (KPS 1 x V 2106)	13.77	45.96	115.74	2.09	7.68	11.79	7.95	9.60	5.80	6.44	6.15	108.64
43 (KPS 1 x V 2106)	21.69	55.09	293.66	3.16	12.43	19.09	8.37	9.40	5.98	10.74	4.44	178.50
189 (KPS 1 x V 3495)	17.83	51.11	393.54	2.69	10.95	22.12	6.91	9.59	4.58	9.69	5.15	177.53
172 (KPS 1 x V 4758)	16.03	46.03	490.87	2.55	9.51	16.28	7.66	9.41	5.26	7.85	5.13	123.68
76 (KPS 1 x V 4758)	28.55	51.88	495.61	2.79	10.38	20.99	7.68	9.48	7.30	14.37	4.63	232.69
104 (KPS 2 x V 2075)	22.54	51.65	246.81	2.25	7.34	12.64	8.01	9.27	5.70	6.65	5.52	120.88
4 (KPS 2 x V 2075)	22.56	47.06	443.28	2.53	9.70	20.68	7.46	9.64	4.99	9.76	4.35	181.76
129 (KPS 2 x V 2106)	14.50	43.64	121.13	1.17	6.15	9.93	8.83	10.25	5.37	5.61	6.00	119.46
165 (KPS 2 x V 2106)	30.80	47.48	630.02	2.96	10.40	18.11	7.85	10.21	5.27	9.67	4.38	164.17
179 (SUT 1 x V 4785)	39.41	51.71	737.85	2.25	10.78	28.03	7.22	10.04	5.24	14.85	4.29	251.34
27 (SUT 1 x V 4785)	27.35	46.76	380.70	2.25	8.12	14.74	7.47	10.07	4.83	7.27	6.10	141.79
29 (SUT 2 x V 2106)	29.85	48.40	548.82	2.68	12.01	17.03	7.24	9.63	5.11	8.33	5.90	142.66
89 (SUT 2 x V 4758)	21.05	49.85	234.34	2.14	7.51	11.26	7.68	8.40	7.05	6.88	5.73	131.23
82 (SUT 4 x M 5-1)	24.77	55.30	320.73	2.35	8.46	14.45	7.90	9.35	6.72	6.63	6.00	113.79
79 (SUT 4 x V 1414AG)	15.84	41.36	212.45	1.99	6.46	9.64	9.35	10.22	6.65	9.00	6.65	153.17
126 (SUT 5 x V 1414AG)	19.38	41.87	274.85	2.48	7.05	7.45	9.56	9.79	6.66	4.87	6.06	83.35
173 (SUT 5 x V 1414AG)	23.69	42.38	213.16	2.14	7.59	11.66	9.19	9.59	6.00	6.83	5.38	117.07
193 (SUT 5 x V 1414AG)	19.02	44.10	203.33	1.99	8.61	9.43	9.17	10.23	6.62	6.42	6.48	117.63
F-test	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**

การปลูกทดสอบผลผลิตถั่วเขียว ณ ศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติครั้งนี้ พบถั่วเขียวสายพันธุ์ที่ให้ปริมาณผลผลิตสูงกว่าหรือไม่แตกต่างทางสถิติจากพันธุ์พ่อหรือแม่ที่ดีที่สุด 5 จาก 12 คู่ผสม นอกจากนี้พบสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์พ่อแม่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติคือ 43 (KPS 1 x V 2106)

นอกจากนี้ ลักษณะทางพืชไร่และลักษณะทางสรีรวิทยาอื่น ๆ ของถั่วเขียวลูกผสมเมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์พ่อแม่ พบว่ามีหลายสายพันธุ์ที่ให้ค่าของลักษณะมากกว่าพันธุ์พ่อแม่ หรือกล่าวได้ว่ามีความดีเด่นของสายพันธุ์เหนือกว่าพันธุ์พ่อแม่ ดังแสดงในตารางที่ 18 คือ

น้ำหนักแห้งมวลรวม ได้แก่ สายพันธุ์ 101 (CN 72 x V 1946), 49 (CN 72 x V 1946), 76 (KPS 1 x V 4758), 165 (KPS 2 x V 2106), 179 (SUT 1 x V 4785), 27 (SUT 1 x V 4785), 29 (SUT 2 x V 2106), 89 (SUT 2 x V 4758) และ 82 (SUT 4 x M 5-1)

ความสูง ได้แก่ สายพันธุ์ 43 (KPS 1 x V 2106), 189 (KPS 1 x V 3495), 76 (KPS 1 x V 4758) และ 89 (SUT 2 x V 4758)

พื้นที่ใบ ได้แก่ สายพันธุ์ 101 (CN 72 x V 1946), 172 (KPS 1 x V 4758), 76 (KPS 1 x V 4758), 165 (KPS 2 x V 2106), 179 (SUT 1 x V 4785), 29 (SUT 2 x V 2106), 89 (SUT 2 x V 4758), 82 (SUT 4 x M 5-1) และ 79 (SUT 4 x V 1414AG)

จำนวนกิ่งต่อต้น ได้แก่ สายพันธุ์ 76 (KPS 1 x V 4758)

น้ำหนักเมล็ดต่อต้น ได้แก่ สายพันธุ์ 43 (KPS 1 x V 2106), 76 (KPS 1 x V 4758), 165 (KPS 2 x V 2106) และ 179 (SUT 1 x V 4785)

การต้านทานโรคราแป้ง ได้แก่ สายพันธุ์ 101 (CN 72 x V 1946), 49 (CN 72 x V 1946) และ 4 (KPS 2 x V 2075)

ตารางที่ 18 ลักษณะทางพืชไร่และลักษณะทางสรีรวิทยาของถั่วเขียวพันธุ์พ่อแม่เปรียบเทียบกับสายพันธุ์ชั่ว F₉ ที่ปลูก ณ ศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ

พันธุ์	น้ำหนักแห้ง มวลรวม (ก.)	ความสูง (ซม.)	พื้นที่ใบ (ตร. ซม.)	จำนวนกิ่ง/ ต้น	จำนวนข้อ/ ต้น	จำนวนฝัก/ ต้น	ความยาวฝัก (ซม.)	จำนวนเมล็ด/ ฝัก	น้ำหนัก 100 เมล็ด (ก.)	น้ำหนักเมล็ด/ ต้น (ก.)	คะแนนการ เกิดโรคราแป้ง	ผลผลิต (กก./ไร่)
CN 72	5.95 d	42.93 a	93.66 c	1.29	4.15 c	5.95 b	7.89	8.91	6.83 b	3.69	6.53 a	65.98
V 1946	10.61 c	36.35 b	91.58 d	1.40	4.95 bc	6.60 ab	8.35	9.15	7.62 a	4.75	6.75 a	88.29
49 (CN 72 x V 1946)	28.90 a	45.65 a	303.28 b	1.73	7.60 ab	14.19 a	7.76	10.09	5.74 d	8.18	5.46 b	122.93
101 (CN 72 x V 1946)	23.11 b	44.14 a	352.11 a	2.50	8.74 a	14.86 a	8.12	9.77	6.24 c	8.98	5.85 b	160.80
F-test	**	*	**	ns	**	*	ns	ns	**	ns	**	ns
KPS 1	17.45	43.47 b	204.83 ab	1.72 c	5.76 b	8.26 c	8.25 a	8.57	6.48 a	4.59 c	6.10 a	60.68 c
V 2106	11.21	44.44 b	301.91 a	2.88 ab	11.69 a	19.82 a	6.67 b	9.74	3.47 b	6.69 b	4.75 b	117.18 b
43 (KPS 1 x V 2106)	21.69	55.09 a	293.66 a	3.16 a	12.43 a	19.09 a	8.37 a	9.40	5.98 a	10.74 a	4.44 b	178.50 a
139 (KPS 1 x V 2106)	13.77	45.96 b	115.74 b	2.09 bc	7.68 b	11.79 b	7.95 a	9.60	5.80 a	6.44 bc	6.15 a	108.64 bc
F-test	ns	*	*	**	**	**	**	ns	**	**	**	*
KPS 1	17.45	43.47 b	204.83 b	1.72 c	5.76 c	8.26 c	8.25 a	8.57	6.48 a	4.59 b	6.10 a	60.68
V 3495	26.45	37.50 c	330.99 ab	3.45 a	15.35 a	29.70 a	6.76 b	8.43	3.18 c	7.99 a	5.42 b	140.14
189 (KPS 1 x V 3495)	17.83	51.11 a	393.54 a	2.69 b	10.95 b	22.12 b	6.91 b	9.59	4.58 b	9.69 a	5.15 b	177.53
F-test	ns	**	*	**	**	**	*	ns	**	**	*	ns
KPS 1	17.45 b	43.47 b	204.83 b	1.72 c	5.76 b	8.26 b	8.25 a	8.57	6.48 a	4.59 c	6.10 a	60.68 b
V 4758	5.72 c	40.55 b	212.74 b	2.33 b	10.23 a	20.52 a	7.03 b	10.07	3.63 c	7.53 b	3.72 b	139.44 ab
76 (KPS 1 x V 4758)	28.55 a	51.88 a	495.61 a	2.79 a	10.38 a	20.99 a	7.68 ab	9.48	7.30 a	14.37 a	4.63 b	232.69 a
172 (KPS 1 x V 4758)	16.03 b	46.03 ab	490.87 a	2.55 ab	9.51 a	16.28 a	7.66 ab	9.41	5.26 b	7.85 b	5.13 b	123.68ab
F-test	**	*	**	**	**	**	*	ns	**	**	**	**
KPS 2	7.40 b	34.83 b	124.39 c	1.63	4.55 b	6.45 c	8.60	9.17	6.20 a	3.67 b	5.92 a	63.31 b
V 2075	24.13 a	54.95 a	357.12 ab	2.60	6.67 ab	14.60 ab	8.28	11.23	4.79 c	7.78 a	5.50 b	141.55 a
4 (KPS 2 x V 2075)	22.56 a	47.06 a	443.28 a	2.53	9.70 a	20.68 a	7.46	9.64	4.99 c	9.76 a	4.35 c	181.76 a
104 (KPS 2 x V 2075)	22.54 a	51.65 a	246.81 bc	2.25	7.34 ab	12.64 bc	8.01	9.27	5.70 b	6.65 ab	5.52 b	120.88 ab
F-test	**	**	**	ns	*	**	ns	ns	**	*	**	*
KPS 2	7.40 c	34.83 b	124.39 c	1.63 b	4.55 b	6.45 b	8.60 ab	9.17	6.20 a	3.67 c	5.92 a	63.31 b
V 2106	11.21 b	44.44 a	301.91 b	2.88 a	11.69 a	19.82 a	6.67 c	9.74	3.47 b	6.69 b	4.75 b	117.18 ab
129 (KPS 2 x V 2106)	14.50 b	43.64 a	121.13 c	1.17 b	6.15 b	9.93 b	8.83 a	10.25	5.37 ab	5.61 bc	6.00 a	119.46 ab
165 (KPS 2 x V 2106)	30.80 a	47.48 a	630.02 a	2.96 a	10.40 a	18.11 a	7.85 b	10.21	5.27 ab	9.67 a	4.38 b	164.17 a
F-test	**	*	**	*	**	**	**	ns	**	**	**	**

ตารางที่ 18 ลักษณะทางพีชไรและลักษณะทางสรีรวิทยาของถั่วเขียวพันธุ์พ่อแม่เปรียบเทียบกับสายพันธุ์ชั่ว F₉ ที่ปลูก ณ ศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ (ต่อ)

พันธุ์	น้ำหนักแห้ง มวลรวม (ก.)	ความสูง (ซม.)	พื้นที่ใบ (ตร. ซม.)	จำนวนกิ่ง/ ต้น	จำนวนข้อ/ ต้น	จำนวนฝัก/ ต้น	ความยาวฝัก (ซม.)	จำนวนเมล็ด/ ฝัก	น้ำหนัก 100 เมล็ด (ก.)	น้ำหนักเมล็ด/ ต้น (ก.)	คะแนนการ เกิดโรคราแป้ง	ผลผลิต (กก./ไร่)
SUT 1	21.74 c	43.20	319.70 b	1.75	5.95	11.40 b	8.44	8.41	7.68 a	7.52 b	5.58 a	146.72 b
V 4785	6.71 d	45.70	305.47 b	2.60	10.94	22.99 a	7.68	10.31	4.08 c	9.76 b	2.86 b	219.90 a
27 (SUT 1 x V 4785)	27.35 b	46.76	380.70 b	2.25	8.12	14.74 b	7.47	10.07	4.83 b	7.27 b	6.10 a	141.79 b
179 (SUT 1 x V 4785)	39.41 a	51.71	737.85 a	2.25	10.78	28.03 a	7.22	10.04	5.24 b	14.85 a	4.29 ab	251.34 a
F-test	**	ns	**	ns	ns	**	ns	ns	**	**	**	**
SUT 2	10.37 b	40.38	113.78 c	1.43 b	4.35 b	11.17	7.57	9.00	6.22 a	6.22	6.63 a	84.90
V 2106	11.21 b	44.44	301.91 b	2.88 a	11.69 a	19.82	6.67	9.74	3.47 c	6.69	4.75 c	117.18
29 (SUT 2 x V 2106)	29.85 a	48.40	548.82 a	2.68 a	12.01 a	17.03	7.24	9.63	5.11 b	8.33	5.90 b	142.66
F-test	**	ns	**	**	**	ns	ns	ns	**	ns	**	ns
SUT 2	10.37 b	40.38 b	113.78 c	1.43 b	4.35 c	11.17 b	7.57	9.00 ab	6.22 a	6.22	6.63 a	84.90
V 4758	5.72 b	40.55 b	212.74 b	2.33 a	10.23 a	20.52 a	7.03	10.07 a	3.63 b	7.53	3.72 b	139.44
89 (SUT 2 x V 4758)	21.05 a	49.85 a	234.34 a	2.14 a	7.51 b	11.26 b	7.68	8.40 b	7.05 a	6.88	5.73 b	131.23
F-test	**	*	**	*	**	**	ns	*	**	ns	**	ns
SUT 4	22.69 b	45.88	170.03 b	1.98	7.25 ab	10.73	7.54	9.58	6.36 c	6.60 a	6.25 b	123.70
M 5-1	18.42 c	51.20	168.95 c	1.80	5.50 b	8.55	7.52	8.85	7.15 a	5.43 b	6.92 a	71.57
82 (SUT 4 x M 5-1)	24.77 a	55.30	320.73 a	2.35	8.46 a	14.45	7.90	9.35	6.72 b	6.63 a	6.00 b	113.79
F-test	**	ns	**	ns	*	ns	ns	ns	**	*	**	ns
SUT 4	22.69	45.88 ab	170.03 b	1.98	7.25	10.73	7.54 b	9.58	6.36 b	6.60	6.25	123.70
V 1414AG	16.39	48.58 a	138.72 c	1.80	7.78	7.53	9.50 a	10.94	7.75 a	6.37	6.71	97.24
79 (SUT 4 x V 1414AG)	15.84	41.36 b	212.45 a	1.99	6.46	9.64	9.35 a	10.22	6.65 b	9.00	6.65	153.17
F-test	ns	*	**	ns	ns	ns	*	ns	*	ns	ns	ns
SUT 5	16.40	39.20 b	116.95 e	2.15	9.40 a	15.90 a	7.63 b	9.50	5.00 c	7.59	5.83 ab	137.39
V 1414AG	16.39	48.58 a	138.72 d	1.80	7.78 ab	7.53 b	9.50 a	10.94	7.75 a	6.37	6.71 a	97.24
126 (SUT 5 x V 1414AG)	19.38	41.87 b	274.85 a	2.48	7.05 b	7.45 b	9.56 a	9.79	6.66 b	4.87	6.06 ab	83.35
173 (SUT 5 x V 1414AG)	23.69	42.38 b	213.16 b	2.14	7.59 b	11.66 b	9.19 a	9.59	6.00 b	6.83	5.38 b	117.07
193 (SUT 5 x V 1414AG)	19.02	44.10 ab	203.33 c	1.99	8.61 ab	9.43 b	9.17 a	10.23	6.62 b	6.42	6.48 a	117.63
F-test	ns	*	**	ns	*	**	*	ns	**	ns	**	ns

เมื่อวิเคราะห์ความแปรปรวนของผลผลิตในทั้ง 2 พื้นที่ปลูก คือ แปลงทดลอง มทส. กับศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ พบว่าพื้นที่ปลูกทั้ง 2 แหล่ง มีอิทธิพลต่อการให้ผลผลิตของถั่วเขียวที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$; ตารางภาคผนวกที่ 1) และพบปฏิสัมพันธ์ (interaction) ของผลผลิตระหว่าง 2 พื้นที่ปลูกอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$; ตารางภาคผนวกที่ 1) โดยพบว่าบางพันธุ์/สายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงเป็นหนึ่งใน 5 อันดับแรกในพื้นที่ปลูกหนึ่ง กลับให้ผลผลิตค่อนข้างต่ำ (อันดับ 15 ขึ้นไป) ในอีกพื้นที่ปลูก อย่างไรก็ตาม พบว่าผลผลิตของบางสายพันธุ์มีความเสถียรในสภาพแวดล้อมและฤดูปลูกที่ต่างกัน คือ ให้ปริมาณผลผลิตสูงทั้งในแปลงทดลอง มทส. และศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ ได้แก่ 179 (SUT 1 \times V 4785) (ผลผลิตสูงอันดับ 3 ณ มทส. และอันดับ 1 ณ ศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ) V 4785 (ผลผลิตสูงอันดับ 2 ณ มทส. และอันดับ 3 ณ ศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ) และ 101 (CN 72 \times V 1946) (ผลผลิตสูงอันดับ 8 ณ มทส. และอันดับ 8 ณ ศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ) (ตารางที่ 19)

สายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงเหล่านี้มักให้ค่าลักษณะทางพืชไร่และลักษณะทางสรีรวิทยาที่สัมพันธ์กับผลผลิตสูงด้วย เช่น 179 (SUT 1 \times V 4785) ซึ่งได้จากคุณสมบัติสำหรับปรับปรุงลักษณะจำนวนเมล็ดต่อฝัก ให้ผลผลิตสูงกว่า SUT 1 และไม่แตกต่างทางสถิติจาก V 4785 ในทั้งสองพื้นที่ปลูก โดยให้จำนวนเมล็ดต่อฝักจำนวนช่อต่อต้น น้ำหนักเมล็ดต่อต้น และน้ำหนักแห้งมวลรวมสูงกว่า SUT 1 ณ มทส. และให้จำนวนฝักต่อต้นและน้ำหนักแห้งมวลรวมสูงกว่า SUT 1 ณ ศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ ส่วน 101 (CN 72 \times V 1946) ซึ่งได้จากคุณสมบัติสำหรับปรับปรุงลักษณะน้ำหนักแห้งมวลรวมให้ผลผลิตสูงกว่า CN 72 และ V 1946 ในทั้งสองพื้นที่ปลูก และให้น้ำหนักแห้งมวลรวม พื้นที่ใบ และจำนวนช่อต่อต้นสูงกว่าพันธุ์พ่อแม่และแม่ในทั้งสองพื้นที่ปลูก นอกจากนี้ยังให้จำนวนเมล็ดต่อฝัก จำนวนฝักต่อต้น และน้ำหนักเมล็ดต่อต้นสูงกว่าพันธุ์พ่อแม่และแม่ ณ มทส. ด้วย นอกจากนี้ยังพบลูกผสมอีกหลายสายพันธุ์ที่มีลักษณะปรับปรุง ลักษณะทางพืชไร่และลักษณะทางสรีรวิทยาอื่น รวมทั้งผลผลิตสูงกว่าพันธุ์แม่ หรือสูงกว่าทั้งพันธุ์พ่อแม่และแม่อย่างน้อย 1 พื้นที่ปลูก แสดงให้เห็นว่าการคัดเลือกพันธุ์พ่อแม่และแม่ที่มีความแตกต่างของลักษณะทางพืชไร่และลักษณะทางสรีรวิทยาที่สัมพันธ์กับผลผลิต ผสมพันธุ์และคัดเลือกโดยวิธีหนึ่งเมล็ดต่อต้นในช่วง F_2 - F_5 คัดเลือกโดยใช้ลักษณะที่ต้องการปรับปรุงในช่วง F_6 - F_7 แล้วจึงทดสอบเปรียบเทียบผลผลิตตั้งแต่ช่วง F_8 เป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพ ทำให้ได้ถั่วเขียวสายพันธุ์ใหม่ที่ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์รับรอง โดยพบว่าสายพันธุ์ 179 (SUT 1 \times V 4785) และ 29 (SUT 2 \times V 2106) ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์รับรอง CN 72, KPS 1, KPS 2 และ SUT 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อทดสอบ ณ มทส. สำหรับการทดสอบ ณ ศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ พบว่าสายพันธุ์ 179 (SUT 1 \times V 4785) และ 76 (KPS 1 \times V 4758) ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์รับรองทั้ง 4 พันธุ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ยังพบว่าสายพันธุ์ V 4785 จาก AVRDC ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์รับรองทั้ง 4 พันธุ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทั้ง 2 พื้นที่ปลูก สายพันธุ์เหล่านี้มีศักยภาพในการให้ผลผลิตสูง อย่างไรก็ตาม ยังจำเป็นต้องทำการปลูกทดสอบ และคัดเลือกสายพันธุ์เหล่านี้ในหลายสภาพแวดล้อม (พื้นที่ปลูก ปี และฤดูกาล) เพื่อให้ได้สายพันธุ์ที่มีเสถียรภาพในการให้ผลผลิตสูง จึงสามารถส่งเสริมให้แก่เกษตรกรต่อไป

ตารางที่ 19 ปริมาณและอันดับผลผลิตของถั่วเขียวพันธุ์พ่อแม่และสายพันธุ์ชั่ว F_9 ที่ปลูกทดลอง ณ มทส. และศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ

พันธุ์/สายพันธุ์	มทส.		ศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ		
	ผลผลิต (กก./ไร่)	อันดับ	ผลผลิต (กก./ไร่)	อันดับ	
CN 72	192.98 ± 18.74	no ^{1/}	65.98 ± 10.43	jk	34
KPS 1	272.54 ± 12.88	h-l	60.68 ± 1.67	k	36
KPS 2	189.76 ± 10.05	o	63.31 ± 2.12	jk	35
M 5-1	205.30 ± 6.28	mno	71.57 ± 9.13	ijk	33
SUT 1	287.74 ± 12.63	f-j	146.72 ± 3.69	d-h	10
SUT 2	205.58 ± 5.12	mno	84.90 ± 0.38	h-k	31
SUT 4	361.06 ± 11.03	a-e	123.70 ± 9.74	d-k	18
SUT 5	335.28 ± 15.81	c-g	137.39 ± 17.67	d-j	17
V 1414AG	220.83 ± 20.29	l-o	97.24 ± 14.27	g-k	29
V 1946	209.08 ± 12.66	mno	88.29 ± 12.68	h-k	30
V 2075	203.93 ± 19.59	mno	141.55 ± 11.38	d-h	13
V 2106	359.17 ± 15.60	b-e	117.18 ± 7.84	d-k	24
V 3495	180.85 ± 15.51	o	140.14 ± 5.90	d-h	14
V 4718	249.20 ± 27.32	j-n	115.64 ± 18.00	e-k	26
V 4758	373.20 ± 31.54	a-d	139.44 ± 16.81	d-h	15
V 4785	406.33 ± 3.89	ab	219.90 ± 17.25	abc	3
101 (CN 72 × V 1946)	335.88 ± 22.48	c-g	160.80 ± 42.04	c-g	8
49 (CN 72 × V 1946)	341.47 ± 10.72	c-f	122.93 ± 16.79	d-k	20
139 (KPS 1 × V 2106)	229.03 ± 14.45	k-o	108.64 ± 13.28	f-k	28
43 (KPS 1 × V 2106)	318.62 ± 7.59	d-h	178.50 ± 24.75	b-e	5
189 (KPS 1 × V 3495)	322.96 ± 9.88	d-h	177.53 ± 29.04	b-e	6
172 (KPS 1 × V 4758)	320.56 ± 12.82	d-h	123.68 ± 33.37	d-k	19
76 (KPS 1 × V 4758)	308.40 ± 6.91	e-i	232.69 ± 18.40	ab	2
104 (KPS 2 × V 2075)	211.05 ± 14.72	mno	120.88 ± 20.23	d-k	21
4 (KPS 2 × V 2075)	330.85 ± 15.39	c-g	181.76 ± 22.99	bcd	4
129 (KPS 2 × V 2106)	260.55 ± 21.34	i-m	119.46 ± 5.38	d-k	22
165 (KPS 2 × V 2106)	328.99 ± 19.66	c-h	164.17 ± 7.79	c-f	7
179 (SUT 1 × V 4785)	384.57 ± 22.68	abc	251.34 ± 42.20	a	1
27 (SUT 1 × V 4785)	310.17 ± 11.58	e-i	141.79 ± 19.82	d-h	12
29 (SUT 2 × V 2106)	414.05 ± 16.66	a	142.66 ± 12.67	d-h	11
89 (SUT 2 × V 4758)	280.15 ± 21.97	g-k	131.23 ± 25.70	d-i	16
82 (SUT 4 × M 5-1)	282.39 ± 12.85	g-k	113.79 ± 13.11	d-g	9
79 (SUT 4 × V 1414AG)	331.98 ± 16.84	c-g	153.17 ± 15.44	e-k	27
126 (SUT 5 × V 1414AG)	212.61 ± 20.55	mno	83.35 ± 9.38	h-k	32
173 (SUT 5 × V 1414AG)	292.11 ± 32.44	f-j	117.07 ± 24.41	d-k	25
193 (SUT 5 × V 1414AG)	237.82 ± 16.63	j-o	117.63 ± 16.46	d-k	23

F-test

**

**

^{1/} ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± SE ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งหมายถึงมีความแตกต่างทางสถิติในระดับ 0.05 จากการเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

บทที่ 4

บทสรุป

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

1. การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวโดยการผสมระหว่างพันธุ์/สายพันธุ์ที่มีค่าลักษณะทางพีซีไรและลักษณะทางสรีรวิทยาที่สัมพันธ์กับผลผลิตแตกต่างกัน โดยใช้วิธีการคัดเลือกแบบหนึ่งเมล็ดต่อต้นในช่วง F_2 - F_5 คัดเลือกโดยใช้ลักษณะที่ต้องการปรับปรุงในช่วง F_6 - F_7 แล้วจึงทดสอบเปรียบเทียบผลผลิตเบื้องต้นในช่วง F_8 เป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพ ช่วยในการปรับปรุงลักษณะทางพีซีไรและลักษณะทางสรีรวิทยาที่สัมพันธ์กับผลผลิตจำนวน 8 ลักษณะ ในการศึกษานี้พบว่า สามารถคัดเลือกสายพันธุ์ถั่วเขียวช่วง F_8 ที่ให้ผลผลิตสูง และมีลักษณะที่ดีเมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์รับรอง/สายพันธุ์ดีเด่น (พันธุ์แม่) จากกลุ่มผสม KPS 1 x V 3495 (สายพันธุ์ที่ 189), KPS 1 x V 2106 (สายพันธุ์ที่ 43 และ 139), KPS 2 x V 2075 (สายพันธุ์ที่ 4 และ 104), CN 72 x V 1946 (สายพันธุ์ที่ 49 และ 101), SUT 4 x M 5-1 (สายพันธุ์ที่ 82), SUT 2 x V 4758 (สายพันธุ์ที่ 89), KPS 1 x V 4758 (สายพันธุ์ที่ 76 และ 172), KPS 2 x V 2106 (สายพันธุ์ที่ 165 และ 129), SUT 2 x V 2106 (สายพันธุ์ที่ 29), SUT 1 x V 4785 (สายพันธุ์ที่ 27 และ 179), SUT 4 x V 1414AG (สายพันธุ์ที่ 79) และ SUT 5 x V 1414AG (สายพันธุ์ที่ 193, 173 และ 126)

2. การปลูกทดสอบผลผลิตช่วง F_9 ของถั่วเขียวสายพันธุ์คัดเลือกใน 2 พื้นที่ปลูก ณ แปลงทดลองมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี และศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ พบว่ามีสายพันธุ์ที่ให้ลักษณะทางพีซีไรและลักษณะทางสรีรวิทยาที่สัมพันธ์ต่อการให้ผลผลิตสูงในทั้ง 2 พื้นที่ปลูก คือ 179 (SUT 1 x V 4785), 76 (KPS 1 x V 4758), 165 (KPS 2 x V 2106), 189 (KPS 1 x V 3495), 101 (CN 72 x V 1946) และ 43 (KPS 1 x V 2106) ซึ่งถั่วเขียวสายพันธุ์ที่มีศักยภาพในการให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์พ่อแม่เมื่อปลูกทดสอบ ณ แปลงทดลองมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี คือ สายพันธุ์ 29 (SUT 2 x V 2106), 189 (KPS 1 x V 3495), 4 (KPS 2 x V 2075), 49 (CN 72 x 1946) และ 101 (CN72 x 1946) และถั่วเขียวสายพันธุ์ที่มีศักยภาพในการให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์พ่อแม่เมื่อปลูกทดสอบ ณ ศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ คือ 43 (KPS 1 x V 2106)

3. เมื่อสิ้นสุดโครงการวิจัยระยะที่ 2 ได้เมล็ดถั่วเขียวช่วง F_{10} ของสายพันธุ์ที่มีศักยภาพในการให้ผลผลิตสูง ซึ่งให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์รับรอง CN 72, KPS 1, KPS 2 และ SUT 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทั้ง 2 พื้นที่ปลูกคือ สายพันธุ์ 179 (SUT 1 x V 4785) นอกจากนี้ยังพบว่าสายพันธุ์ V 4785 จาก AVRDC ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์รับรองทั้ง 4 พันธุ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทั้ง 2 พื้นที่ปลูก สายพันธุ์เหล่านี้มีศักยภาพในการให้ผลผลิตสูง อย่างไรก็ตาม ยังจำเป็นต้องทำการปลูกทดสอบ และคัดเลือกสายพันธุ์เหล่านี้ในหลายสภาพแวดล้อม (พื้นที่ปลูก ปี และฤดูกาล) เพื่อให้ได้สายพันธุ์ที่มีเสถียรภาพในการให้ผลผลิตสูง จึงสามารถส่งเสริมให้แก่เกษตรกรต่อไป

บรรณานุกรม

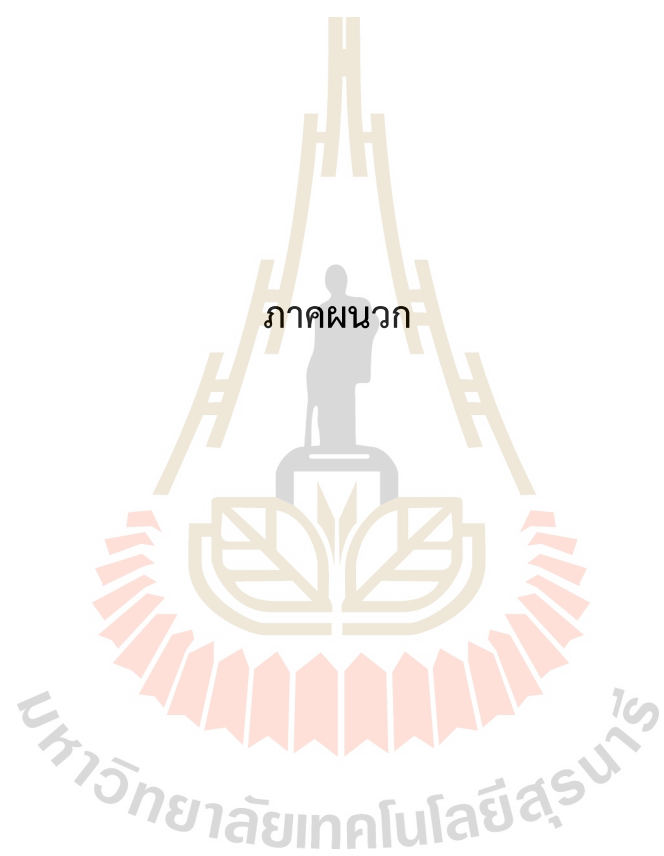
- พีระศักดิ์ ศรีนิเวศน์. (2542). ถั่วเขียว. พืชเศรษฐกิจ. ภาควิชาพืชไร่นา. คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. หน้า 143-156.
- ไพศาล เหล่าสุวรรณ และปิยะดา ทิพย์ผ่อง. (2550). **หลักการปรับปรุงพันธุ์พืช**. สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี. 369 หน้า.
- ไพศาล เหล่าสุวรรณ อุษา เผื่อนกลาง บัณฑิต ทองพิมาย ศรีชาติ พลนิม และยศศักดิ์ แก้มค้ำพูล. (2543). การวิจัยถั่วเขียวของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ใน **การประชุมวิชาการถั่วเขียวแห่งชาติครั้งที่ 8**. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน. นครปฐม. หน้า 13-20.
- ไพศาล เหล่าสุวรรณ. (2543). การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวและถั่วเหลือง ระยะที่ 1. [ออนไลน์] ได้จาก http://sutlib2.sut.ac.th/Sut_Article/Paisal/bib251_a.pdf
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. (2548). [ออนไลน์] ได้จาก <http://www.oae.go.th/mis/predict/mungbeans47.htm>
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. (2553). [ออนไลน์] ได้จาก http://www.oae.go.th/download/download_journal/fundamtion-2552.pdf
- อุษา เผื่อนกลาง และ ไพศาล เหล่าสุวรรณ. (2543). การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวโดยใช้องค์ประกอบผลผลิตและลักษณะทางลำต้น. **วารสารเทคโนโลยีสุรนารี** 7: 242-249.
- Abraham, B. (2000). Mitigation of drought stress by crop management. [Online]. http://www.plantstress.com/Articles/drought_m/drought_m.htm
- Allard, R.W. (1960). **Principles of Plant Breeding**. John Wiley and Sons, New York.
- Amanullah and Hatam, M. (2000). Correlation between grain yield and agronomic parameters in mungbean (*Vigna radiata* L.). **Pak. J. Biol. Sci.** 3: 1242-1244.
- Bingham, I.J. and McCabe, V.B. (2004). Maximizing production potential through understanding crop root system. **HGCA conference: Managing Soil and Roots for Profitable Production**. Blackburn. England. pp. 12.
- Biradar, K. (2007). Genetic studies in green gram and association analysis. **Karnataka J. Agric. Sci.** 20(4): 843-844.
- Burton, G. W. (1983). Utilization of hybrid vigor. In Wood, D.R. (ed.). **Crop Breeding**. American Society of Agronomy, Wisconsin. pp. 89-107.
- Camacho, R.G. (1994). Evaluation of morphological characteristics in Venezuelan maize (*Zea mays* L.) genotypes under drought stress. **Sci. agric., Piracicaba**. 51(3): 453-458.

- Chaudhary, M.S. (1992). Path analysis and correlation in high yielding mungbean varieties. *In* **ARC Training Report 1992**. Asian Vegetable Research and Development Center, Tainan, Taiwan. pp. 1-5.
- Chen, X., Sorajjapinun, W., Reiwthingchum, S. and Srinivis, P. (2003). Identification of parental mungbean lines for production of hybrid varieties. **CMU Journal** 2(2): 97-106.
- Dewey, D.R. and Lu, K.H. (1959). Correlation and path coefficient analysis of crested wheat grass seed production. **Agron. J.** 51: 515-518.
- Empig, L.T., Lantican, R.M. and Escuro, P.B. (1970). Heritability estimates of quantitative characters in mungbean (*Phaseolus aureus* Roxb.). **Crop Sci.** 10: 240-241.
- Francisco, P.B. and Maeda, K. (1989). Agro-physiological studies on the yield performance of mungbean. **Japanese J. Crop Sci.** 58: 704-719.
- Grafius, J.E. (1956). Components of yield in oats: A geometric interaction. **Agron. J.** 48: 419-423.
- Hakim, L. (2008). Variability and correlation of agronomic characters of mungbean germplasm and their utilization for variety improvement program. **Indonesian J. Agric Sci.** 9(1): 24-28.
- Idress, A., Sadiq, M.S., Hanif, M., Abbas, G. and Haider, S. (2006). Genetic parameters and path coefficient analysis in mutated generation of mungbean (*Vigna radiata* L. Wilczek). **J. Agric. Res.** 44(3): 181-190.
- Jan, R., Hassen, S., Rashid, A., Jan, H. and Shah, M.A. (1993). Screening of mungbean genotypes of mungbean genetic parameters and protein content. **Sarhad J. Agric.** 9: 317-321.
- Japan International Research Center for Agricultural Sciences. (1995). Screening cowpea lines for drought lines for drought tolerance and its expression in roots. [Online]. Available: <http://www.jircas.affrc.go.jp/english/publication/annual/1995/divisions/biological3.html>
- Joshi, S.N. and Kabaria, M.M. (1973). Interrelationship between yield and yield components in *Phaseolus aureus* Roxb. **Madras Agr. J.** 60: 1331-1334.
- Kamara, A.Y., Kling, J.G., Menkir, A. and Ibikunle, O. (2003). Association of vertical root pulling resistance with root lodging and grain yield in selected S1 maize lines derived from a tropical low-nitrogen population. **J. Agron. & Crop Sci.** 189: 129-135.
- Khalli, S.K., Rehman, S., Afridi, K. and Jan. T. (1986). Performance of mungbean cultivars grown under agroclimatic conditions of Peshawar Valley. **Sarhad J. Agric.** 2: 593-598.

- Khan, I.A. (1988). Path coefficient analysis of yield attribute in mungbean (*Vigna radiata* L.). **Legumes Res.** 11: 41-43.
- Khan, M., Nawab, K., Khan, A. and Baloch, M.S. (2001). Genetic variability and correlation studies in mungbean. **J. Biol. Sci.** 1(3): 117-119.
- Khattak, G.S.S, Srinives, P. and Kim, D.H. (1995). Yield partitioning in high yielding mungbean (*Vigna radiata* (L.) Wilczek). **Kasetsart J. (Nat. Sci.)**. 29: 494-497.
- Khattak, G.S.S., Haq, M.A., Marwat, E.U.K., Ashraf, M. and Srinives, P. (2002). Heterosis for seed yield and yield components in mungbean (*Vigna radiata* (L.) Wilczek). **Sci. Asia** 28: 345-350.
- Levesque, R. (2006). **SPSS Programming and Data Management**. (3rd ed.). SPSS Institute, United States of America.
- Madhur, J. and Jinks, C. (1994). Study of different days of sowing on yield parameters of green gram (*V. mungo*). **Agric. News.** 12: 53-56.
- Makeen, K., Abraham, G., Jan, A. and Singh, A.K. (2007). Genetic variability and correlation studies on yield and its components in mungbean (*Vigna radiata* (L.) Wilczek). **J. Agron.** 6(1): 216-218.
- Malhotra, V.V., Singh, S. and Singh, K.B. (1974). Yield components in greengram (*Phaseolus aureus* Roxb.). **Indian J. Agric. Sci.** 44: 136-141.
- Malik, B.P.S., Singh, V.P. and Singh, M. (1983). Correlation, correlated response and relative selection efficiency in greengram. **Indian J. Agric. Sci.** 53: 101-105.
- Malik, B.P.S., Singh, V.P., Chaudhary, B.D., and Chowdhary, R.K. (1982). Path coefficients and selection indices in greengram. **Indian J. Agric. Sci.** 52: 288-291.
- Melquiades and Reyes. (1990). Preliminary study on heterobeltiosis for yield and yield components of 10 mungbean F₁ cross. **Progress Report 1990**. Asian Vegetable Research and Development Center, Hanhua, Taiwan. pp. 40-50.
- Naidu, N.V. (1993). Interrelationship between yield and yield components in mungbean (*Vigna radiata* L.). **Ann. Plant Physiol.** 7: 119-122.
- Naidu, N.V. and Rosaiah, G. (1993). Association analysis in segregating and non-segregating population of mungbean (*Vigna radiata* (L.) Wilczek). **Ann. Agric. Res.** 14: 25-29.
- Passioura, J.B. (2000). The effect of root geometry on the yield of wheat growing on stored water. **Aust. J. Agric. Res.** 23: 745-752.
- Poehlman, J.M. (1991). **The Mungbean**. Oxford & IBH publishing Co. PVT. LTD., New Delhi. pp. 1-375.

- Pundir, S.R., Gupta, R. and Singh, V.P. (1992). Studies on correlation coefficient analysis in mungbean (*Vigna radiata*). **Haryana Agric. Univ. J. Res.** 22: 256-258.
- Raje, R.S. and Rao, S.K. (2000). Association analysis for yield and its components in mungbean (*Vigna radiata* (L.) Wilczek). **Madras Agric. J.** 87: 590-593.
- Ramana, M.V. and Singh, D.P. (1987). Genetic parameters and character associations in green gram. **Indian J. Agric. Sci.** 57: 661-663.
- Sadeghipour, O. (2009). The influence of water stress on biomass and harvest index in three mungbean (*Vigna radiata* (L.) Wilczek) cultivars. **Asian J. Plant Sci.** 8(3): 245-249.
- Sandhu, T.S., Cheema, H.S. and Grill, A.S. (1979). Variability and inter-relationship between yield and yield components in mungbean. **Indian J. Genet. Plant Breed.** 39: 480-484.
- Satyan, B.A., Prakash, K.S., and Ranganatha A.R.G. (1986). Yield structure analysis in mungbean. **Indian J. Genet.** 46(3): 558-562.
- Shamsuzzaman, K.M., Khan, R.H. and Shaikh, M.A. (1983). Genetic variability and characters association in mungbean (*Vigna radiata*). **Bangladesh J. Agric. Res.** 8: 1-5.
- Sharma, R.N. (1999). Heritability and character association in non-segregating population of mungbean (*Vigna radiata* (L.) Wilczek). **J. Inter-Academic.** 3: 5-10.
- Siddique, M., Malik, F.A. and Awan, S.I. (2006). Genetic divergence, association and performance evaluation of different genotype of mungbean (*Vigna radiata*). **Int. J. Agric. Biol.** 8(6): 793-795.
- Singh, B.B. and Matsu, T. (2000). Cowpea varieties for drought tolerance. [online] http://www.iita.org/details/cowpea_pdf/cowpea_4-5.pdf
- Singh, K.B., and Malhotra, R.S. (1970). Estimates of genetic and environmental variability in mung (*Phaseolus aureus* Roxb.). **Madras Agr. J.** 57: 155-159.
- Singh, R.K. and Chaudhary, B.D. (1979). **Biometric Methods in Quantitative Genetic Analysis.** Kelyen publishers, New Dehli.
- Singh, T.P. and Singh, K.B. (1973). Association of grain yield and its components in segregation populations of greengram. **Ind. J. Genet. Plant Breed.** 33: 113.
- Soehendi, R. and Srinives, P. (2005). Significant of heterosis and heterobeltiosis in an F₁ hybrid of mungbean (*Vigna radiata* (L.) Wilczek) for hybrid seed production. **J. Breed. Genet.** 37(2): 97-105.

- Sriphadet, S., Lambrides, C.J. and Srinives, P. (2007). Inheritance of agronomics traits and their interrelationship in mungbean (*Vigna radiata* L. Wilczek). **J. Crop Sci. Biotech.** 10(4): 249-256.
- Steel, R.G.D. and Torrie, J.H. (1980). **Principles and Proceeding of Statistics: A Biometrical Approach** (2nd ed.). Mc Graw-Hill, Inc., New York, USA. 633 p.
- Tomar, G.S., Singh, L. and Sharma, D. (1972). Effects of environment on characters correlation and heritability in greengram. **SABRAO Newslett.** 4: 49-52.
- Verma, M.M. and Sandha, S.S. (1988). Development of mungbean varieties for favorable environment, a new selection methodology. *In Proceedings of the 2nd International Mungbean Symposium.* Asian Vegetable Research and Development Center, Tainan, Taiwan, pp. 159-163.
- Wilson, D. (1981). Breeding for morphological and physiological traits. *In* Frey, K.J. (ed.). **Plant Breeding II.** Iowa State University Press, Ames. pp. 263-289.
- Wongpiyasatid, A., Chotechuen, S., Hormchan, P. and Srihuttatum, M. (1999). Evaluation of yield and resistance to powdery mildew, cercospora leaf spot and cowpea weevil in mungbean mutant lines. **Kasetsart J. (Nat. Sci.).** 33(2): 204-215.
- Yadav, A.K., Yadava, T.P. and Chaudhary, B.D. (1979). Path coefficient analysis of the association of physiological traits with grain yield and harvest index in greengram. **Indian J. Agric. Sci.** 49(2): 86-90.
- Zhang, W. (1995). Mungbean varietal trial-21st IMN. [online]. [http://www.arcavrdc.org/pdf_files/Zhangwen\(14-N\).pdf](http://www.arcavrdc.org/pdf_files/Zhangwen(14-N).pdf)
- Zhang, W., Li, C., Qian, C. and Cao, L. (2009). Studies on the responses of root, shoot and drought resistance in the seedling of forage triticale to water stress. **J. Agric. Sci.** 1(2): 50-578.
- Zhihui, S. 1999. Evaluation of AVRDC elite mungbean line for resistance to powdery mildew. *In* **ARC Training Report 1999.** Asian Vegetable Research and Development Center, Tainan, Taiwan. pp. 1-7.
- Zubair, M. (1985). Path coefficient analysis in (*Vigna radiata* (Linn.) wilczek). *In* **ARC Training Report 1985.** Asian Vegetable Research and Development Center, Tainan, Taiwan. pp. 1-5.
- Zubair, M. and Srinives, P. (1986). Path coefficient analysis in mungbean (*Vigna radiata* (Linn.) Wilczek). **Thai J. Agric. Sci.** 19: 181-188.



ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางภาคผนวกที่ 1 ปฏิสัมพันธ์ (interaction) ของผลผลิตบน 2 พื้นที่ปลูก ระหว่างแปลงทดลองมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี กับศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ

Source of variation	df	MS	F	Sig.
Location	1	15622.98	40.75**	0.00
Yield	35	10252.16	26.74**	0.00
Location x Yield	34	6359.30	16.59**	0.00
Error	208	383.37		
Total	279			

ตารางภาคผนวกที่ 2 ลักษณะอากาศของจังหวัดนครราชสีมาตั้งแต่เดือนมกราคม 2554-พฤษภาคม 2555

สถานีตรวจอากาศ	รหัส	ปี	เดือน	ความชื้นสัมพัทธ์	อุณหภูมิสูงสุด	อุณหภูมิต่ำสุด	อุณหภูมิเฉลี่ย
				(%)	(°ซ)	(°ซ)	(°ซ)
Nakhon Ratchasima	431201	2011	1	68	30.6	14.6	22.6
Nakhon Ratchasima	431201	2011	2	64	36.9	17.1	26.7
Nakhon Ratchasima	431201	2011	3	64	37.9	15.2	26.1
Nakhon Ratchasima	431201	2011	4	71	37.9	22.1	28.7
Nakhon Ratchasima	431201	2011	5	76	37.1	23.4	28.9
Nakhon Ratchasima	431201	2011	6	74	35.7	24.3	29.2
Nakhon Ratchasima	431201	2011	7	74	37.7	23.5	28.3
Nakhon Ratchasima	431201	2011	8	79	35.4	23.2	27.7
Nakhon Ratchasima	431201	2011	9	81	34.2	23.6	27.4
Nakhon Ratchasima	431201	2011	10	79	34.1	22.0	26.5
Nakhon Ratchasima	431201	2011	11	70	33.5	19.5	26.3
Nakhon Ratchasima	431201	2011	12	65	31.8	13.5	23.0
Nakhon Ratchasima	431201	2012	1	71	33.6	17.3	25.5
Nakhon Ratchasima	431201	2012	2	63	37.8	16.8	27.8
Nakhon Ratchasima	431201	2012	3	66	37.0	21.5	28.8
Nakhon Ratchasima	431201	2012	4	70	39.2	21.5	29.3
Nakhon Ratchasima	431201	2012	5	75	37.8	24.3	29.0
Pak Chong Agromet	431301	2011	1	58	31.0	14.0	22.5
Pak Chong Agromet	431301	2011	2	67	35.0	14.2	24.9
Pak Chong Agromet	431301	2011	3	71	34.6	14.5	23.9
Pak Chong Agromet	431301	2011	4	77	35.0	20.3	26.1
Pak Chong Agromet	431301	2011	5	81	33.0	21.4	26.1
Pak Chong Agromet	431301	2011	6	75	33.0	22.3	26.8
Pak Chong Agromet	431301	2011	7	77	32.7	21.5	26.3
Pak Chong Agromet	431301	2011	8	81	32.0	22.0	25.7

ตารางภาคผนวกที่ 2 ลักษณะอากาศของจังหวัดนครราชสีมาตั้งแต่เดือนมกราคม 2554-พฤษภาคม 2555 (ต่อ)

สถานีตรวจอากาศ	รหัส	ปี	เดือน	ความชื้นสัมพัทธ์ (%)	อุณหภูมิสูงสุด (°ซ)	อุณหภูมิต่ำสุด (°ซ)	อุณหภูมิเฉลี่ย (°ซ)
Pak Chong Agromet	431301	2011	9	84	31.2	22.0	25.4
Pak Chong Agromet	431301	2011	10	82	31.5	20.5	24.8
Pak Chong Agromet	431301	2011	11	70	32.7	18.1	24.6
Pak Chong Agromet	431301	2011	12	64	30.8	12.8	21.9
Pak Chong Agromet	431301	2012	1	71	32.8	17.0	24.1
Pak Chong Agromet	431301	2012	2	69	35.5	17.2	25.7
Pak Chong Agromet	431301	2012	3	66	36.0	17.7	26.9
Pak Chong Agromet	431301	2012	4	71	36.0	19.7	27.4
Pak Chong Agromet	431301	2012	5	71	36.7	22.4	27.8
Chok Chai	431401	2011	1	68	32.0	13.1	22.5
Chok Chai	431401	2011	2	67	37.1	15.7	26.3
Chok Chai	431401	2011	3	66	37.9	15.8	26.0
Chok Chai	431401	2011	4	71	38.7	21.5	28.5
Chok Chai	431401	2011	5	77	37.0	22.4	28.5
Chok Chai	431401	2011	6	75	36.0	24.0	28.6
Chok Chai	431401	2011	7	78	36.9	23.0	28.0
Chok Chai	431401	2011	8	81	35.5	23.0	27.5
Chok Chai	431401	2011	9	83	34.0	23.0	27.2
Chok Chai	431401	2011	10	83	33.8	21.5	26.3
Chok Chai	431401	2011	11	73	34.1	19.0	26.2
Chok Chai	431401	2011	12	70	31.7	12.6	22.8
Chok Chai	431401	2012	1	72	34.1	16.0	25.6
Chok Chai	431401	2012	2	66	37.5	16.4	27.6
Chok Chai	431401	2012	3	67	38.0	21.5	28.7
Chok Chai	431401	2012	4	70	39.0	19.7	29.2
Chok Chai	431401	2012	5	75	38.3	23.5	28.9

ที่มา: กรมอุตุนิยมวิทยา

ตารางภาคผนวกที่ 3 ปริมาณน้ำฝนรายเดือน ณ สถานี M.38C อ่างลำตะคอง อ.สีคิ้ว จ.นครราชสีมา ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2537-2555

ปีน้ำ	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	ฝนรายปี (มม.)	จำนวนฝนตก/ วัน/ปี (มม.)
2537	98.1	191.1	104.8	48.2	86.8	209.4	66.8	0.1	7.2	21.4	2.2	65.4	901.5	103
2538	93.6	146.3	76.1	75.0	162.4	324.6	69.9	17.1	0.0	0.0	24.7	25.3	1,015.0	109
2539	64.4	174.9	130.5	57.5	118.4	273.8	201.2	109.6	0.0	0.0	37.9	65.4	1,233.6	125
2540	69.0	78.4	27.3	18.3	81.2	263.3	67.9	14.0	0.0	0.0	11.9	40.0	671.3	89
2541	108.4	160.5	23.0	34.5	125.7	245.8	213.8	68.0	0.0	5.1	20.0	42.6	1,047.4	98
2542	141.9	215.1	53.4	21.2	121.4	178.0	237.2	39.7	0.0	11.2	116.1	2.3	1,137.5	112
2543	148.9	84.7	109.8	123.6	180.2	154.5	237.3	0.3	0.0	10.4	0.0	153.6	1,203.3	119
2544	14.4	165.2	55.0	38.5	113.8	83.6	151.3	11.9	0.0	0.0	5.4	21.9	661.0	90
2545	84.6	56.8	24.5	2.4	179.2	279.4	128.4	11.8	14.1	0.0	50.6	123.6	955.4	90
2546	25.6	202.0	121.4	277.1	126.5	94.0	134.7	0.0	0.0	26.6	65.0	31.8	1,104.7	93
2547	54.0	83.3	175.5	47.9	61.3	97.3	11.0	8.5	0.0	0.0	10.0	34.1	582.9	87
2548	35.2	218	13.8	116.1	92.8	246.4	212.8	147.3	0.0	2.4	12.0	114.5	1,211.3	103
2549	75.7	150.7	95.1	58.8	164.2	224.7	152.0	1.8	0.0	0.0	27.1	28.3	978.4	102
2550	167.4	266.5	123.8	110.1	163.1	168.4	243.7	9.5	0.0	0.0	0.9	16.4	1,269.8	107
2551	282.0	204.6	13.5	24.6	187.2	328.5	138.0	65.7	6.7	0.0	16.8	235.8	1,503.4	103
2552	126.9	72.9	31.9	32.5	201.1	158.8	187.8	24.6	0.0	86.5	0.0	16.3	939.3	105
2553	78.5	27.3	99.6	84.1	226.1	137.5	428.4	0.3	8.2	0.0	33.7	1.8	1,125.5	108
2554	87.4	177.1	21.3	97.9	67.6	286.3	134.3	57.8	3.0	13.6	20.8	84.4	1,051.5	122
สูงสุด	282.0	266.5	175.5	277.1	226.1	460.6	428.4	147.3	25.4	86.5	116.1	235.8	1503.4	125
เฉลี่ย	85.9	125.8	66.2	76.7	111.9	217.4	157.2	28.9	3.0	9.0	20.5	50.0	952.7	103
ต่ำสุด	12.1	6.8	9.5	2.4	24.2	59.7	11.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	527.7	55

ที่มา: ศูนย์อุทกวิทยาและบริหารน้ำภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง สำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ กรมชลประทาน

ตารางภาคผนวกที่ 4 ปริมาณน้ำฝนรายเดือน ณ สถานี พาร์มโชคชัย 4 อ. ปากช่อง จ. นครราชสีมา ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2530-2555

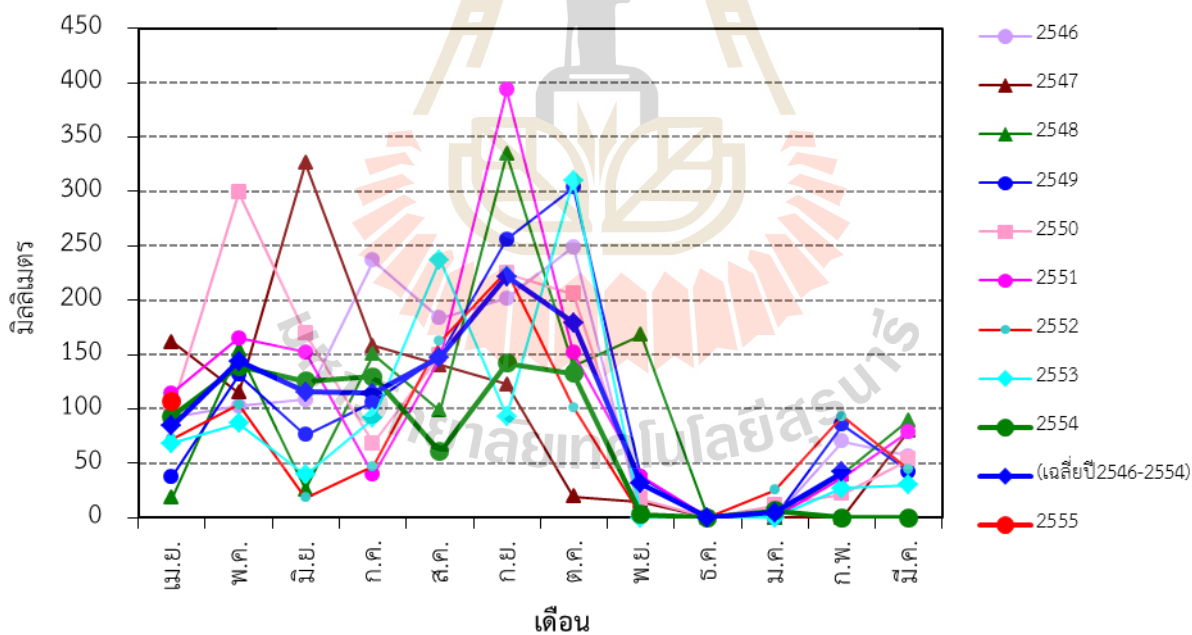
ปีน้ำ	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	ฝนรายปี (มม.)	จำนวนฝนตก/ วัน/ปี (มม.)
2530	132.2	131.1	223.9	120.7	138.1	369.0	332.0	161.0	0.0	4.5	72.1	0.0	1684.6	88
2531	175.3	231.9	172.1	215.8	107.2	520.6	320.4	0.0	0.0	16.2	25.1	207.0	1991.6	90
2532	71.5	283.3	103.7	81.9	136.4	182.9	291.1	0.0	0.0	48.8	5.7	57.0	1262.3	85
2533	36.1	184.5	105.3	50.1	45.9	202.9	398.5	62.6	0.0	11.3	7.0	90.9	1195.1	88
2534	88.5	184.9	179.7	106.5	89.6	241.9	127.0	4.2	14.7	20.3	3.3	87.5	1148.1	102
2535	72.2	111.0	65.6	112.4	156.9	80.5	223.9	4.7	35.0	0.0	0.0	70.4	932.6	82
2536	108.5	211.9	168.3	117.8	113.8	356.6	166.1	0.0	23.2	1.2	60.6	194.4	1522.4	92
2537	86.6	261.9	181.2	118.4	127.1	144.7	157.6	4.2	0.0	4.7	10.2	32.6	1129.2	94
2538	153.6	192.6	52.0	72.2	189.8	350.9	128.4	7.5	0.0	0.0	117.6	84.7	1349.3	102
2539	140.9	250.5	72.8	148.1	154.6	288.5	96.1	36.6	0.0	0.0	11.4	136.0	1335.5	109
2540	118.8	47.0	18.0	58.2	66.1	234.2	76.9	39.7	4.9	1.3	4.9	47.0	717.0	72
2541	31.4	127.8	46.1	106.3	117.9	193.5	184.2	88.6	0.0	28.0	0.0	33.4	957.2	79
2542	272.0	256.2	134.2	43.9	129.7	161.3	197.1	51.9	0.0	29.9	128.3	29.0	1433.5	123
2543	231.8	182.5	94.1	39.7	265.7	209.9	192.8	0.0	0.0	48.1	0.0	153.8	1418.4	89
2544	232.3	97.7	64.3	27.9	67.7	199.1	165.0	2.0	0.0	0.0	71.1	23.1	950.2	80
2545	74.9	226.0	2.8	60.0	221.9	322.8	151.7	6.0	8.3	0.0	89.9	192.0	1356.3	98
2546	130.7	91.7	99.6	113.2	251.9	287.2	185.9	0.0	0.0	17.2	31.2	23.1	1231.7	86
2547	159.1	127.3	203.3	41.9	102.3	289.6	0.0	3.6	0.0	0.0	34.2	15.5	976.8	68
2548	61.0	66.1	53.0	32.0	88.7	358.5	101.1	105.4	4.2	0.0	34.6	186.1	1090.7	81
2549	103.0	274.4	192.3	79.1	74.2	161.3	127.2	46.5	0.0	0.0	25.2	34.5	1117.7	90
2550	137.6	201.3	107.7	96.8	149.8	98.0	115.8	9.2	0.0	0.0	0.0	44.7	960.9	81
2551	157.7	186.7	222.9	20.8	105.2	315.4	124.5	10.0	0.0	0.0	9.0	197.8	1350.0	91
2552	97.5	132.9	36.2	29.3	124.1	184.2	121.6	0.0	0.0	91.3	3.7	66.8	887.6	99
2553	99.6	80.9	90.2	110.3	201.4	260.4	356.9	0.0	5.8	0.0	76.2	27.5	1309.2	99
2554	164.1	206.9	72.5	125.1	97.6	417.3	145.8	35.9	0.0	144.4	1.5	28.6	1439.7	102
สูงสุด	272.0	283.3	223.9	215.8	265.7	520.6	398.5	161.0	35.0	144.4	128.3	207.0	1991.6	123
เฉลี่ย	125.5	174.0	110.5	85.1	132.9	257.2	179.5	27.2	3.8	18.7	32.9	82.5	1229.9	91
ต่ำสุด	31.4	47.0	2.8	20.8	45.9	80.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	717.0	68

ที่มา: ศูนย์อุทกวิทยาและบริหารน้ำภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง สำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ กรมชลประทาน

ตารางภาคผนวกที่ 5 ปริมาณฝนรายเดือน สถานีบ้านซำไพรทอง อ.วังน้ำเขียว จ.นครราชสีมา ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2546-2555

ปีน้ำ	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	ฝนรายปี (มม.)
2546	92.0	102.7	108.5	236.3	183.6	201.4	249.1	0.0	0.0	0.0	70.3	56.4	1,300.3
2547	161.4	114.8	325.9	158.2	140.2	122.9	19.8	14.7	0.0	0.0	0.0	80.4	1,138.3
2548	18.3	154.2	26.2	150.4	98.5	334.5	139.6	167.8	0.0	0.0	40.0	89.8	1,219.3
2549	37.8	131.4	76.1	106.0	149.4	255.7	303.8	37.3	0.0	0.0	85.7	42.7	1,225.9
2550	100.1	299.0	169.2	68.7	149.9	224.8	205.8	17.2	0.0	11.1	21.9	54.0	1,321.7
2551	114.3	165.2	152.2	39.8	147.1	393.2	151.8	37.9	0.5	0.0	37.2	79.1	1,318.3
2552	72.4	104.0	18.1	47.2	162.4	226.4	101.7	2.0	0.0	25.7	93.5	44.1	897.5
2553	68.6	87.0	39.3	91.6	237.2	93.5	310.1	0.0	0.0	0.0	27.0	30.4	984.7
2554	93.1	139.2	125.6	129.5	60.8	142.0	132.5	2.8	0.0	6.6	0.0	0.0	832.1
2555	106.5												
สูงสุด	161.4	299.0	325.9	236.3	237.2	393.2	310.1	167.8	0.5	25.7	93.5	89.8	1,321.7
เฉลี่ย	84.2	144.2	115.7	114.2	147.7	221.6	179.4	31.1	0.1	4.8	41.7	53.0	1,137.6
ต่ำสุด	18.3	87.0	18.1	39.8	60.8	93.5	19.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	832.1

ที่มา: ศูนย์อุทกวิทยาและบริหารน้ำภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง สำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ กรมชลประทาน



ภาพภาคผนวกที่ 1 ปริมาณฝนรายเดือน สถานีบ้านซำไพรทอง อ.วังน้ำเขียว จ.นครราชสีมา ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2546-2555

ประวัติผู้วิจัย

นาง ปิยะดา ตันตสวัสดิ์ เกิดเมื่อวันที่ 5 ธันวาคม พ.ศ. 2510 ที่จังหวัดกรุงเทพฯ สำเร็จการศึกษาปริญญาตรี สาขาวิชาเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในปี พ.ศ. 2531 (เกียรตินิยมอันดับ 1) และปริญญาเอก สาขาวิชาการปรับปรุงพันธุ์พืช (Plant Breeding), Cornell University ประเทศสหรัฐอเมริกา ในปี พ.ศ. 2540 หลังจบการศึกษาได้ทำงานเป็น Postdoctoral research associate ที่ Cornell University ประเทศสหรัฐอเมริกา เป็นเวลา 3 ปี แล้วจึงกลับมาทำงานที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี จังหวัดนครราชสีมาตั้งแต่ พ.ศ. 2543 จนถึงปัจจุบัน ตำแหน่งปัจจุบันคือ รองศาสตราจารย์ สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี สอนวิชาต่าง ๆ ทั้งในระดับปริญญาตรี โท และเอก ด้านปรับปรุงพันธุ์พืช เทคโนโลยีชีวภาพ การต้านทานโรคและแมลง และเทคโนโลยีการผลิตพืช เป็นหัวหน้าโครงการวิจัยและผู้ร่วมวิจัยในประเทศไทยรวมทั้งอดีตถึงปัจจุบัน 9 โครงการ ซึ่งเกี่ยวข้องกับการปรับปรุงพันธุ์ถั่ว ถั่วเขียว ทานตะวัน และแตงกวาโดยวิธีมาตรฐานและ/หรือการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีชีวภาพ (การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช เครื่องหมายโมเลกุล และเทคนิคด้านอณูชีววิทยา) มีผลงานวิจัยที่เผยแพร่ในรูปบทความวิจัย บทความปริทัศน์ รายงานการประชุม รายงานการวิจัย ฯลฯ รวม 75 เรื่อง

หน่วยงานที่อยู่ติดต่อได้พร้อมโทรศัพท์ โทรสาร และ E-mail

สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี 111 ถ. มหาวิทยาลัย

ต. สุรนารี อ.เมือง จ. นครราชสีมา 30000

โทรศัพท์ 0-4422-4204

โทรสาร 0-4422-4281

E-mail piyada@sut.ac.th

งานวิจัยที่สำเร็จแล้ว: ปีที่พิมพ์ การเผยแพร่ และสถานภาพในการทำวิจัย

1. การส่งเสริมการเจริญเติบโตของต้นข้าวโพดภายใต้สภาพ photoautotrophic. (2546). การประชุมศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติประจำปี นครปฐม. หัวหน้าโครงการ (นศ.นำเสนอผลงาน) แหล่งทุน สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
2. การโคลนกลุ่มของยีนต้านทานโรค (RGAs) เพื่อให้ต้านทานต่อโรคราน้ำค้างในองุ่น (*Vitis* spp.). (2547). การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษาแห่งชาติ ครั้งที่ 4, เชียงใหม่. หัวหน้าโครงการ (นศ.นำเสนอผลงาน) แหล่งทุน สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
3. การเปรียบเทียบวิธีการสกัดดีเอ็นเอจากใบถั่วเขียว (*Vigna radiata*). (2547). การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษาแห่งชาติ ครั้งที่ 4, เชียงใหม่. หัวหน้าโครงการ (นศ.นำเสนอผลงาน) แหล่งทุน สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
4. การผลิตข้าวโพด (*Zea mays* L.) ดับเบิลแฮพลอยด์โดยการเพาะเลี้ยงอับละอองเกสร. (2547). รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์. หน้าโครงการ แหล่งทุน สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
5. การผลิตข้าวโพด (*Zea mays* L.) สายพันธุ์แท้โดยการเพาะเลี้ยงอับละอองเกสร. (2547). รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์. หัวหน้าโครงการ แหล่งทุน สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
6. การจำแนกพันธุ์ถั่วฝักยาวไร้ค้างและถั่วฝักยาวโดยใช้ ISSR analysis. (2548). การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 5, ชลบุรี. หัวหน้าโครงการและผู้เสนอผลงาน แหล่งทุน สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
7. บทบาทของเอนไซม์โพลีฟีนอลออกซิเดส (polyphenol oxidases) ในการต้านทานของมะเขือเทศ (*Lycopersicon esculentum* L.) ต่อการเข้าทำลายของหนอนกระทู้ผัก (*Spodoptera litura* (F.)). (2548). รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์. หน้าโครงการ แหล่งทุน สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
8. ผลของเอนไซม์โพลีฟีนอลออกซิเดสในมะเขือเทศต่อความต้านทานของหนอนกระทู้หอม. (2548). การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 5, ชลบุรี. หัวหน้าโครงการ (นศ.นำเสนอผลงาน) แหล่งทุน สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย
9. การตรวจสอบกลุ่มถั่วเขียวชิวที่หนึ่งโดยเครื่องหมายโมเลกุล ISSR. (2549). การประชุมวิชาการพืชไร่วงศ์ถั่วแห่งชาติ ครั้งที่ 1, เชียงราย. หัวหน้าโครงการ (นศ.นำเสนอผลงาน) แหล่งทุน สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
10. การแยกโปรโตพลาสต์ทานตะวัน. (2550). การประชุมวิชาการ ทานตะวัน ละหุ่ง และคำฝอยแห่งชาติ ครั้งที่ 5, น่าน. หัวหน้าโครงการ (นศ.นำเสนอผลงาน) แหล่งทุน สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

11. การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียว (*Vigna radiata* L.) เพื่อเพิ่มผลผลิต. (2553). รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์. หัวหน้าโครงการ แหล่งทุน สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
12. การปรับปรุงพันธุ์องุ่น (*Vitis* spp.) ให้ต้านทานต่อโรคราน้ำค้าง. (2553). รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์. หัวหน้าโครงการ แหล่งทุน สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
13. การพัฒนาพันธุ์แตงกวา (*Cucumis sativus* L.) ลูกผสมที่ต้านทานต่อโรคราน้ำค้าง. (2554). รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์. หัวหน้าโครงการ แหล่งทุน สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
14. การพัฒนา maintainer line ของทานตะวัน โดยวิธีรวมโปรโตพลาสต์. (2554). รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์. หัวหน้าโครงการ แหล่งทุน สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
15. Effects of colchicine on aseptic culture of ginger (*Zingiber officinale* Rosc.). (1988). ปัญหาพิเศษ
16. Wound induction of polyphenol oxidases. (1994). Cornell Center for Advanced Technology, Ithaca, New York, USA. ผู้ร่วมวิจัยและเสนอผลงาน
17. Systemic wound induction of potato (*Solanum tuberosum*) polyphenol oxidase. (1995). *Phytochemistry* 40: 673-676. ผู้ร่วมวิจัยและผู้เขียนอันดับ 1
18. Defensive role of polyphenol oxidases against *Pseudomonas syringae* pv. tomato. (1996). Annual Meeting of the American Society of Plant Physiologists, San Antonio, Texas. *Plant Physiol.* 111s: 168. ผู้ร่วมวิจัยและเสนอผลงาน
19. Differential expression and turnover of the tomato polyphenol oxidase gene family during vegetative and reproductive development. (1997). *Plant Physiol.* 113: 707-718. ผู้ร่วมวิจัยและผู้เขียนอันดับ 1
20. Modification of polyphenol oxidase expression in transgenic tomato: Role of PPO in disease resistance. (1997). Keystone Symposia on Molecular and Cellular Biology, Copper Mountain, Colorado. ผู้ร่วมวิจัยและเสนอผลงาน
21. Polyphenol oxidase gene family: differential expression during vegetative and reproductive development, and in response to injuries, and defensive functional analysis. (1997). Ph.D. thesis. Cornell University, Ithaca, NY. 132 pp.
22. Suppression of polyphenol oxidases increases stress tolerance in tomato. (1997). The 5th International Congress of Plant Molecular Biology, Singapore. ผู้ร่วมวิจัยและเสนอผลงาน

23. Tomato polyphenol oxidase (PPO): Differential response of the PPO F promoter to injuries and wound signals. (1997). *Plant Physiol.* 115: 409-418. ผู้ร่วมวิจัยและผู้เขียนอันดับ 1
24. PPO expression and accumulation during pollen germination and pollen tube growth. (2002). Fourteenth Annual Penn State Symposium in Plant Physiology: Plant Reproduction 2002, State College, Pennsylvania. ผู้ร่วมวิจัยและเสนอผลงาน
25. Overexpression of a bacterial branched-chain α -keto acid dehydrogenase complex in *Arabidopsis* results in accumulation of branched-chain acyl-CoAs and alteration of free amino acid composition in seeds. (2003). *Plant Sci.* 165: 1213-1219. ผู้ร่วมวิจัยและผู้เขียนอันดับ 2
26. Overexpression of polyphenol oxidase in transgenic tomato plants increases resistance to common cutworm (*Spodoptera litura* (F.)). (2003). *Plant Biology 2003*, Honolulu, Hawaii. หัวหน้าโครงการและผู้เสนอผลงาน แหล่งทุน สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
27. Antisense downregulation of polyphenol oxidase results in enhanced disease susceptibility. (2004). *Planta* 220: 105-117. ผู้ร่วมวิจัยและผู้เขียนอันดับ 1
28. Increasing resistance of tomato to Lepidopteran insects by overexpression of polyphenol oxidase. (2004). The 6th World Congress on the Processing Tomato, Melbourne, Australia. หัวหน้าโครงการและผู้เสนอผลงาน แหล่งทุน สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
29. Production of doubled haploid maize (*Zea mays* L.) by anther culture. (2004). *AgBiotech Graduate Conference I*, Bangkok, Thailand. หัวหน้าโครงการ (นศ.นำเสนอผลงาน) แหล่งทุน สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
30. Suppression of polyphenol oxidases increases stress tolerance in tomato. (2004). *Plant Sci.* 167: 693-703. ผู้ร่วมวิจัยและผู้เขียนอันดับ 1
31. Tomato polyphenol oxidase (PPO): Role of PPO during oxidative stress. (2004). *Plant Sci.* 167: 693-703. ผู้ร่วมวิจัยและผู้เขียนอันดับ 1/ ผู้เขียนหลัก
32. Development of food safety software prototype. (2006). *Suranaree J. Sci. Tech.* 13: 101-111. ผู้ร่วมวิจัยและผู้เขียนอันดับ 4

33. Genetic diversity of the *Vigna* germplasm from Thailand and neighboring regions revealed by AFLP analysis. (2006). *Gen. Res. Crop Evol.* 53: 1043-1059. ผู้ร่วมวิจัยและผู้เขียนอันดับ 4 แหล่งทุน สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย
34. A simple and highly efficient protocol for somatic embryogenesis and plant regeneration from proembryonic mass suspension culture in 'Autumn Royal Seedless'. (2007). *Vitis* 46(1): 45-46. ผู้ร่วมวิจัยและผู้เขียนอันดับ 4 แหล่งทุน สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย
35. Functional analysis of polyphenol oxidases by antisense/sense technology. (2007). *Molecules* 12: 1569-1595. หัวหน้าโครงการและผู้เขียนอันดับ 1/ ผู้เขียนหลัก
36. Molecular characterization of *Sphaceloma ampelinum*, causal pathogen of grapevine anthracnose in Thailand. (2007). Proceedings of the 5th International Table Grape Symposium. Nov 14-16, 2007, Cape town, South Africa. หัวหน้าโครงการและผู้เสนอผลงาน แหล่งทุนสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
37. Polyphenol oxidase-mediated resistance to common cutworm. (2007). The 60th New Zealand Plant Protection Conference. Aug 13-16, 2007, Napia, New Zealand. หัวหน้าโครงการและผู้เสนอผลงาน แหล่งทุน สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
38. Resistance gene analogs from *Vitis cinerea*, *Vitis rupestris*, and *Vitis* hybrid Horizon. (2007). *Am. J. Enol. Vitic.* 58(4): 484-493. ผู้ร่วมวิจัยและผู้เขียนอันดับ 4 แหล่งทุน สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย
39. Diversity of *Sphaceloma ampelinum*, causal pathogen of grapevine anthracnose in Thailand. (2008). *Acta Hort.* 787: 345-353. หัวหน้าโครงการและผู้เขียนหลัก แหล่งทุน สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
40. NBS-LRR-type resistance gene analogs (RGAs) in *Vitis cinerea* B9, *V. rupestris* B38 and 'Horizon. (2008). *Acta Hort.* 787: 207-214. หัวหน้าโครงการและผู้เขียนหลัก แหล่งทุน สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย
41. Overexpression of tomato polyphenol oxidase increases resistance to common cutworm. (2008). *Plant Sci.* 174: 456-466. หัวหน้าโครงการและผู้เขียนหลัก แหล่งทุน สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
42. Cloning of resistance gene analogs (RGAs) in grapevine hybrid. (2009). *Acta Hort.* 827: 583-590. หัวหน้าโครงการและผู้เขียนหลัก แหล่งทุน สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

43. Cultural characteristics of *Sphaceloma ampelinum*, causal pathogen of grape anthracnose on different media. (2009). Suranaree J. Sci. Technol. 16(2): 149-157. หัวหน้าโครงการและผู้เขียนหลัก แหล่งทุน สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
44. Defensive role of tomato polyphenol oxidases against cotton bollworm (*Helicoverpa armigera* [Hübner]) and beet armyworm (*Spodoptera exigua* [Hübner]). (2009). J. Chem. Ecol. 35: 28-38. หัวหน้าโครงการและผู้เขียนหลัก แหล่งทุน สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
45. Genetic transformation of a seedless grape cultivar 'Autumn Royal' (*Vitis vinifera* L.). (2009). Acta Hort. 827: 405-408. ผู้ร่วมวิจัยและผู้เขียนอันดับ 4 แหล่งทุน สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย
46. Molecular, morphological and pathogenicity characterization of *Sphaceloma ampelinum*. (2009). Acta Hort. 827: 611-618. หัวหน้าโครงการและผู้เขียนหลัก แหล่งทุน สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
47. Chitosan stimulates growth of micropropagated *Dendrobium* plantlets. (2010). Acta Hort. 878: 205-212. หัวหน้าโครงการและผู้เขียนอันดับ 1/ ผู้เขียนหลัก แหล่งทุน สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
48. Correlation of total dry matter (TDM) with seed yield in mungbean. (2010). Proceedings of the International Conference on Sustainable Community Development. Jan 21-23, 2010, Nong Khai Campus Khon Kaen University and Vientiane, Lao PDR.
49. Genetic diversity and pathogenicity analysis of *Sphaceloma ampelinum* causing grape anthracnose in Thailand. (2010). J. Phytopathol. 158: 837-840. หัวหน้าโครงการและผู้เขียนหลัก แหล่งทุน สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
50. Growth and downy mildew resistance of grapevine hybrids. (2010). Proceedings of the International Conference on Sustainable Community Development. Jan 21-23, 2010, Nong Khai Campus, Khon Kaen University and Vientiane, Lao PDR.
51. Identification of genes for powdery mildew resistance in mungbean. (2010). J. Life Sci. 4(5): 25-29. หัวหน้าโครงการและผู้เขียนหลัก แหล่งทุน สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
52. The effects of proline and coconut water on callus induction of cucumber (*Cucumis sativus* L.). (2010). Acta Hort. 871: 589-597 หัวหน้าโครงการและผู้เขียนหลัก แหล่งทุน สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

53. Variety identification and comparative analysis of genetic diversity in yardlong bean (*Vigna unguiculata* spp. *sesquipedalis*) using morphological characters, SSR and ISSR analysis. (2010). *Sci. Hort.* 124: 204-216. หัวหน้าโครงการและผู้เขียนอันดับ 1/ ผู้เขียนหลัก แหล่งทุน สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
54. Variety identification and genetic relationships of mungbean and blackgram in Thailand based on morphological characters and ISSR analysis. (2010). *Afri. J. Biotech.* 9(27): 4452-4464. หัวหน้าโครงการและผู้เขียนอันดับ 1/ ผู้เขียนหลัก แหล่งทุน สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
55. Grapevine breeding and genetics. (2011). UNESCO-EOLSS, UK (Encyclopedia; accepted). ผู้เขียนอันดับ 1/ ผู้เขียนหลัก
56. Isolation of resistance gene analogs from grapevine resistant and susceptible to downy mildew and anthracnose. (2011). *Sci. Hort.* 128: 357-363. หัวหน้าโครงการและผู้เขียนหลัก แหล่งทุน สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
57. Pronamide-induced polyploidy in *Rhynchosytilis gigantea* and *Dendrobium*. (2011). *Acta Hort.* (accepted) หัวหน้าโครงการและผู้เขียนอันดับ 1/ ผู้เขียนหลัก แหล่งทุน สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
58. Relationships and variability of agronomic and physiological characters in mungbean. (2011). *Afr. J. Biotechnol.* 10(49): 9992-10000. หัวหน้าโครงการและผู้เขียนหลัก แหล่งทุน สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
59. Seed yield in mungbean (*Vigna radiata* (L.) Wilczek) is correlated with root length density and total dry matter. (2011). *In Beans: Nutrition, Consumption and Health.* Nova Science Publishers, Inc. หัวหน้าโครงการและผู้เขียนหลัก แหล่งทุน สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
60. SSR analysis of soybean (*Glycine max* (L.) Merr.) genetic relationship and variety identification in Thailand. (2011). *Aust. J. Crop Sci.* 5: 283-290. หัวหน้าโครงการและผู้เขียนอันดับ 1/ ผู้เขียนหลัก
61. Tomato polyphenol oxidase (PPO) B expression is spatially and temporally regulated during development and in response to ethylene. (2011). *Molecules* 16: 493-517. ผู้ร่วมวิจัยและผู้เขียนหลัก

62. Optimization of factors for efficient isolation of protoplasts in sunflower (*Helianthus annuus* L.). (2012). Aust. J. Crop Sci. 6: 1004-1010. หัวหน้าโครงการและผู้เขียนหลัก
63. Association between root length density and seed yield in mungbean (*Vigna radiata* (L.) Wilczek). (2012). Environmental Research Journal 6: 50-56. หัวหน้าโครงการและผู้เขียนหลัก
64. Seed yield in mungbean (*Vigna radiata* (L.) Wilczek) is correlated with root length density and total dry matter. Popescu, E. and Golubev, I. (eds). Beans: Nutrition, Consumption and Health. Nova Science Publishers, New York. หัวหน้าโครงการและผู้เขียนหลัก
65. Application of ISSR markers for verification of F₁ hybrids in mungbean (*Vigna radiata*). (2012). Genet. Mol. Res. 11: 3329-3338. หัวหน้าโครงการและผู้เขียนหลัก
66. Laboratory and field evaluations of resistance to *Sphaceloma ampelinum* causing anthracnose in grapevine. Australasian Plant Pathol 41: 263-269. หัวหน้าโครงการและผู้เขียนหลัก
67. Pronamide-induced polyploidy in *Rhynchosytilis* and *Dendrobium*. Acta Hort. 937: 615-620. หัวหน้าโครงการและผู้เขียนหลัก
68. Association of RGA-SSCP markers with resistance to downy mildew and anthracnose in grapevines. Genet. Mol. Res. 11: 1799-1809. หัวหน้าโครงการและผู้เขียนหลัก
69. *In vitro* induction of embryo-like structures in unpollinated ovary culture of cucumber (*Cucumis sativus* L.). (2012). The 1st Biotechnology World Congress. Feb 14-15, 2012, Dubai, UAE. หัวหน้าโครงการและผู้เสนอผลงาน
70. Association of RGA-SSCP markers with resistance to downy mildew and anthracnose in grapevine. The 1st Biotechnology World Congress. Feb 14-15, 2012, Dubai, UAE. หัวหน้าโครงการและผู้เสนอผลงาน
71. Identification of chemical mutagen-induced *Dendrobium* 'Earsakul' mutants using ISSR markers. (2012). The International Conference "Molecular Mapping & Marker Assisted Selection". Feb 8-11, 2012, Vienna, Austria. หัวหน้าโครงการและผู้เสนอผลงาน
72. Evaluation of genetic variability in *in vitro* chemical mutagen-induced *Dendrobium* 'Earsakul' mutants. (2012). The International Symposium on Orchids and Ornamental Plants. Jan 9-12, 2012, Chiang Mai, Thailand. หัวหน้าโครงการ (นศ.นำเสนอผลงาน)

73. Association of ISSR markers with resistance to powdery mildew in mungbean. (2012). International Plant Molecular Biology Congress. Oct 21-26, 2012, Jeju, Korea. หัวหน้าโครงการและผู้เสนอผลงาน
74. Overexpression of polyphenol oxidase increases susceptibility to *Septoria lycopersici*. (2012). The 2nd Asian Conference on Plant-Microbe Symbiosis and Nitrogen Fixation. Oct 28-31, 2012, Phuket, Thailand. หัวหน้าโครงการและผู้เสนอผลงาน
75. Assessment of *Phytophthora palmivora* culture filtrates from different media on in vitro selection of black rot resistance in *Dendrobium*. (2012). The 2nd Asian Conference on Plant-Microbe Symbiosis and Nitrogen Fixation. Oct 28-31, 2012, Phuket, Thailand. หัวหน้าโครงการและผู้เสนอผลงาน

