

## ใบรับรองปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การคัดเลือกพันธุ์ถั่วเหลืองลูกผสมชั่วที่ 3 จากการผสมข้ามระหว่างถั่วเหลืองน้ำมันพันธุ์นครสวรรค์ 1  
และลาดกระบัง 1 กับถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 356

Selection for F<sub>3</sub> Soybean Hybrids Derived from the Crosses between Vegetable Soybean  
Variety AGS 356 and Dry Soybean Varieties N.S. 1 and KMITL Soy # 1



ได้รับพิจารณาโดย

  
.....

(รศ. ดร. วิทยา บัวเจริญ)

อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ

ภาคิขารับรองแล้ว

  
.....

(รศ. สมภพ สุตะวัตน์)

หัวหน้าภาควิชาพืชสวน

วันที่ 18 เดือน 11 ปี ๒๕๖๖

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

การคัดเลือกพันธุ์ถั่วเหลืองลูกผสมชั่วที่ 3 จากการผสมข้ามระหว่างถั่วเหลืองน้ำมันพันธุ์นครสวรรค์ 1

และลาดกระบัง 1 กับถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 356

Selection for F<sub>3</sub> Soybean Hybrids Derived from the Crosses between Vegetable Soybean

Variety AGS 356 and Dry Soybean Varieties N.S. 1 and KMITL Soy # 1



เสนอ

ภาควิชาพืชสวน

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

รฟ.

ว 2497

2545

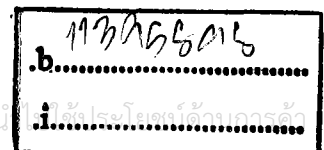
เลขหมู่.....เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

เลขทะเบียน.....51257

พุทธศักราช 2545

วัน,เดือน,ปี: 8 .ค. 2547

ที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้



ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปัญหาพิเศษ	การคัดเลือกพันธุ์ถั่วเหลืองลูกผสมชั่วที่ 3 ระหว่างถั่วเหลืองน้ำมันพันธุ์นครสวรรค์ 1 และลาดกระบัง 1 กับถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 356
นักศึกษา	นางสาวพรพรรณ เจริญกิจชัยชนะ
รหัสประจำตัว	44045112
นักศึกษา	นางสาวสุภาพร มากพยับ
รหัสประจำตัว	44045127
สาขาวิชา	พืชสวน
ภาควิชา	พืชสวน
คณะ	เทคโนโลยีการเกษตร
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ. ดร. วิทยา บัวเจริญ

### บทคัดย่อ

การคัดเลือกพันธุ์ถั่วเหลืองลูกผสมชั่วที่ 3 ระหว่างถั่วเหลืองน้ำมันพันธุ์นครสวรรค์ 1 และลาดกระบัง 1 กับถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 356 เพื่อคัดเลือกหาพันธุ์ที่มีจำนวนฝัก / ต้นสูง เมล็ด และฝักมีขนาดปานกลางถึงใหญ่ ให้ผลผลิตสูง อายุการเก็บเกี่ยวสั้น และฝักกระเทาะเมล็ดพันธุ์ง่าย ทำการทดลองที่แปลงทดลอง ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร ระหว่างเดือนสิงหาคม 2544 ถึงมีนาคม 2545 ผลการทดลองปรากฏว่า ลักษณะของลูกผสมประชากรชั่วที่ 3 มีค่าเฉลี่ย (mean) ของลักษณะต่างๆ ที่ใช้ในการคัดเลือกสูงกว่ามาตรฐานที่ที่กำหนดไว้ในการคัดเลือกทุกลักษณะ โดยที่ลูกผสมจะมีลักษณะต่างๆ (mean) อยู่ระหว่างกลางของพ่อแม่พันธุ์หรือสูงกว่าพ่อแม่พันธุ์ทุกลักษณะ ลูกผสมมีความผันแปร (variance) ปานกลางและเริ่มลดลงทุกลักษณะ แสดงให้เห็นว่าถั่วเหลืองลูกผสมมีความคงตัวทางพันธุกรรมสูงขึ้น ดังนั้นจากการคัดเลือกประชากรชั่วที่ 3 เพื่อการคัดเลือกค่าในชั่วที่ 4 โดยคัดเลือกไว้ประมาณ 20 % จึงเห็นว่าคัดเลือกพันธุ์เพื่อให้ได้ลักษณะดีตามต้องการที่กำหนดไว้มีความเป็นไปได้สูง

**Title** Selection for F<sub>3</sub> Soybean Hybrids derived from the Crosses between vegetable Soybean Variety AGS 356 and Dry Soybean Varieties N.S. 1 and KMITL Soy # 1

**Student** Miss Pornpun Charonkitchaichana

**Student ID** 44045112

**Student** Miss Supaporn Makpayab

**Student ID** 44045127

**Major** Horticulture

**Department** Horticulture

**Faculty** Agricultural Technology

**Thesis Advisor** Assoc. Prof. Dr. Withya Buajarem

### ABSTRACT

Selection for F<sub>3</sub> Soybean Hybrids Derived from the Crosses between Vegetable Soybean Variety AGS 356 and Dry Soybean Varieties N.S. 1 and KMITL Soy # 1 to select for soybean hybrids varieties that have high number of pods/plant, medium to large seed and pod, high yielding, early maturity, and easily threshing for seeds. The experiments were conducted at the experiments plots of the Department of Horticulture, Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok during August, 2001 to March ,2002. The results indicated that F<sub>3</sub> hybrids had higher mean agronomic characters that the criteria. The hybrids had average more than and between parents in all characters, except for day to green pods and day seeds Lawcrtings Furthermore, Virtually, the hybrids had less variances than the parents in all characters. Selection in the F<sub>3</sub> population for the F<sub>4</sub> 20% selection intensity pointed out that the selection for desirable characters in the soybean hybrid population was noticeable possible.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คำนิยม

ปัญหาพิเศษเรื่อง การทดสอบและคัดเลือกพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดลูกผสมประชากรชั่วที่ 3 จากการผสมระหว่างถั่วเหลืองฝักสดและถั่วเหลืองน้ำมัน สำเร็จได้ตามความช่วยเหลือและอนุเคราะห์จาก รศ.ดร. วิทยา บัวเจริญ อาจารย์ที่ปรึกษาที่ได้กรุณาให้คำแนะนำต่างๆ พร้อมทั้งตรวจแก้ไขปัญหาพิเศษเล่มนี้จนเสร็จสมบูรณ์ จึงขอขอบคุณอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณ บิดา มารดา ที่ช่วยสนับสนุนด้านการศึกษาและเป็นกำลังใจตลอดมา และขอบคุณ พี่ๆ เพื่อนๆ และน้องๆ ทุกคน ที่ไม่ได้เอ่ยนามทุกคนที่ให้ความอนุเคราะห์และความช่วยเหลือให้การทดลองครั้งนี้ สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

คณะผู้จัดทำ

นางสาวพรพรรณ เจริญกิจชัยชนะ  
นางสาวสุภาพร มากพยับ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
คำนิยม	ค
สารบัญตาราง	A
สารบัญภาพ	B
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	3
ตรวจเอกสาร	4
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	9
ผลการทดลอง	12
วิจารณ์ผลการทดลอง	18
สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ	19
เอกสารอ้างอิง	22
ภาคผนวก	24
ภาคผนวก 5 ตารางผนวก	25
ภาคผนวก 6 ภาพผนวก	26

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. ค่าเฉลี่ย(mean)และค่าความแปรผัน(varianc)ของความสูงต้น ความสูงแขนงแรก จำนวนแขนง/ต้น จำนวนข้อ/ต้น อายุออกดอก อายุเก็บฝักสด อายุเก็บเมล็ดพันธุ์ จำนวนฝัก/ต้น จำนวนฝัก 2 - 3 เมล็ด/ต้น และน้ำหนักเมล็ดพันธุ์ของประชากร ถั่วเหลืองพันธุ์แม่ ( N.S.1 และ KMITL Soy # 1 ) และพันธุ์พ่อ ( AGS 356 ).....	14
2. ค่าเฉลี่ย(mean)และค่าความแปรผัน(varianc)ของความสูงต้น ความสูงแขนงแรก จำนวนแขนง/ต้น จำนวนข้อ/ต้น อายุออกดอก อายุเก็บฝักสด อายุเก็บเมล็ดพันธุ์ จำนวนฝัก/ต้น จำนวนฝัก 2-3 เมล็ด/ต้น และน้ำหนักเมล็ดพันธุ์ของประชากรถั่วเหลืองลูกผสม $F_3$ N.S.1 x AGS 356 และ KMITL Soy # 1 x AGS 356.....	15
3. ค่าเฉลี่ย(mean)และค่าความแปรผัน (varianc)ของ อายุออกดอก อายุเก็บฝักสด อายุเก็บเมล็ดพันธุ์ จำนวนฝัก 2-3 เมล็ด/ต้น และน้ำหนักเมล็ดพันธุ์ของประชากร ถั่วเหลืองพันธุ์แม่ ( N.S.1 และ KMITL Soy # 1 ) และพันธุ์พ่อ ( AGS 356 ) รุ่นที่ 3 ( $P_3$ )ที่ได้ทำการคัดเลือกเปรียบเทียบกับประชากร $P_3$ ทั้งหมด.....	16
4. ค่าเฉลี่ย (mean) และค่าความแปรผัน (varianc) ของอายุออกดอก อายุเก็บฝักสด อายุเก็บเมล็ดพันธุ์ จำนวนฝัก 2-3 เมล็ด/ต้น และน้ำหนักเมล็ดพันธุ์ของประชากร ถั่วเหลืองลูกผสม $F_3$ , N.S. 1 x AGS 356 , KMITL # 1 x AGS 356 , ที่ได้ทำการคัดเลือกเปรียบเทียบกับประชากร $F_3$ ทั้งหมด.....	17
5. ลักษณะที่ดีที่ใช้เป็นมาตรการในการคัดเลือกประชากรลูกผสมชั่วที่ 3.....	25
6. แผนการคัดเลือกประชากรลูกผสมชั่วที่ 3.....	26

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้าที่
ภาพที่ 1 การเปรียบเทียบลักษณะเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพ่อแม่และลูกผสม.....	20
ภาพที่ 2 สภาพแปลงปลูกที่ใช้ในการคัดเลือก.....	20



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คำนำ

ถั่วเหลืองเป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทยมากพืชนึ่ง จากเดิมประเทศไทยผลิตถั่วเหลืองได้พอใช้ในประเทศและเพื่อส่งออกจำหน่ายต่างประเทศปีละกว่า 1,000 ล้านบาท ต่อมาเนื่องจากการขยายตัวในด้านอุตสาหกรรมอาหาร อุตสาหกรรมน้ำมันพืช และอุตสาหกรรมสัตว์เพิ่มมากขึ้น มีผลทำให้ความต้องการใช้ถั่วเหลืองในประเทศเพิ่มมากขึ้นอย่างมาก และมีผลทำให้การผลิตถั่วเหลืองเพื่อใช้ในประเทศไม่เพียงพอ ต้องมีการนำถั่วเหลืองจากต่างประเทศในรูปแบบถั่วเหลือง และกากถั่วเหลือง มีมูลค่าปีหนึ่งไม่น้อยกว่า 2,000 ล้านบาท และมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น (กรมวิชาการเกษตร. 2542) ถั่วเหลืองเป็นพืชที่ให้น้ำมันไม่ต่ำกว่า 20 % และโปรตีนประมาณ 30 - 40 % ด้วยเหตุนี้จึงทำให้จึงทำถั่วเหลืองเป็นพืชที่มีประโยชน์ต่างมวลมนุษยชาติอย่างเอนกอนันต์ (เชียรชัย อารยางกร. 2541) เนื่องจากมีความต้องการทั้งการบริโภค และอุตสาหกรรมต่างๆ ที่นำไปใช้บริโภค คือ การนำไปทำเต้าหู้ เต้าเจี้ยว ซีอิ๊ว น้ำมันถั่วเหลืองเป็นต้น ความต้องการในอุตสาหกรรมสกัดน้ำมัน เพื่อผลิตน้ำมันสำหรับบริโภค และอุตสาหกรรมอื่นๆ อีกมากมาย กากถั่วเหลืองที่ได้จากการสกัดน้ำมัน ใช้สำหรับอุตสาหกรรมอาหารสัตว์และการเลี้ยงสัตว์ (ศุภชัย แก้วมีชัย. 2537)

จากคุณค่าทางโภชนาการที่มีมากมายของถั่วเหลือง อีกทั้งยังมีราคาถูกหากได้รับการส่งเสริมให้ประชาชนโดยเฉพาะเยาวชนในวัยเจริญเติบโต ได้มีโอกาสรับประทานถั่วเหลืองมากขึ้น จะเป็นประโยชน์อย่างมาก ซึ่งความเป็นไปได้คือการให้มีโอกาสรับประทานถั่วเหลืองในรูปแบบฝักสดหรือถั่วแระ ในลักษณะของกินเล่นหรืออาหารเสริม แต่เนื่องจากถั่วแระที่ผลิตจากถั่วเหลืองน้ำมันมีเมล็ดเล็กและแข็งไม่น่ารับประทาน นักวิชาการของไทยจึงนำเอาเมล็ดจากต่างประเทศ ซึ่งเป็นพันธุ์ที่ใช้ผลิตถั่วแระ โดยตรงเข้ามาปลูกซึ่งรู้จักกันดีในรูปถั่วเหลืองฝักสด (Vegetable Soybean) ซึ่งเป็นถั่วเหลืองที่มีขนาดเมล็ดใหญ่ (น้ำหนักแห้งประมาณ 30 กรัม/100เมล็ด) ฝักใหญ่ เจียวสด เมื่อต้มสุกจะมีรสชาติอร่อย หวาน มัน นุ่ม และหอม ในด้านคุณค่าทางอาหารใกล้เคียงกับถั่วเหลืองน้ำมัน แต่มีปริมาณน้ำมันน้อยกว่าเล็กน้อย คือ ปริมาณน้ำมันประมาณ 17-18 % และจะมีกรดอะมิโนกลูตามิกมากกว่าเล็กน้อย (นิพันธุ์ เอี่ยมสุภามิตและคณะ. 2535 : วิทยา บัวเจริญและเทียนชัย สุวรรณเวช. 2536)

จากการศึกษาของนักวิชาการหลายคณะนับตั้งแต่ ปี พ.ศ.2524 เป็นต้นมา จนกระทั่งปัจจุบันได้พบว่าพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่นำมาจากต่างประเทศหลายพันธุ์ สามารถปลูกและได้ผลผลิตได้ดีเมื่อนำมาปลูกในประเทศไทย พันธุ์ที่ปลูกได้ผลดี ได้แก่ พันธุ์เชียงใหม่ 1 พันธุ์กำแพงแสน 292 พันธุ์ Ryokkoh พันธุ์ Tzuzunoko (กรมวิชาการเกษตร.2542) และพันธุ์GC 83010-1-B-21 ซึ่งเป็นพันธุ์ที่ตีพิมพ์ใหญ่ เมล็ดโต (พิมพ์พร โชติญาณวงษ์ และพรศิริ มณีโชติ.2527) อย่างไรก็ตามพบปัญหาในการปลูกถั่วเหลืองฝักสด คือ การเก็บเมล็ดพันธุ์ได้อยาก เพราะเมล็ดมักจะเน่าเสียหรือบวม

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก่อนจะแห้ง ทำให้เก็บเมล็ดพันธุ์ได้น้อยและมีคุณภาพไม่ดีเท่าที่ควร การที่ถั่วเหลืองฝักสดเก็บเมล็ดพันธุ์ได้น้อยเพราะฝักและเมล็ดมีขนาดใหญ่ เปลือกหนา จึงทำให้น้ำระเหยออกจากเมล็ดเป็นไปได้น้อย และอายุนับจากวันออกดอกจะใช้เวลานานกว่า 60 วัน การที่ใช้เวลานานกว่าจะเก็บทำเมล็ดพันธุ์ได้ และเมล็ดมีขนาดใหญ่ เปลือกฝักหนา จึงทำให้การเข้าทำลายของเชื้อราและแมลงเป็นไปได้ง่าย

พันธุ์ถั่วเหลืองน้ำมันโดยทั่วไปมีเปลือกหุ้มเมล็ดบาง นับจากวันออกดอก วันเก็บเมล็ดพันธุ์ประมาณ 35 วัน เมล็ดพันธุ์เก็บได้ง่ายและไม่เน่าเสีย เพราะฉะนั้นถ้าหากนำเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีฝักและขนาดเมล็ดใหญ่ เก็บเมล็ดพันธุ์ยาก มาทำการผสมกับถั่วเหลืองน้ำมันเพื่อผลิตเป็นลูกผสม ก็อาจจะเป็นหนทางจะช่วยให้สร้างพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ใหม่ ที่มีขนาดฝักและเมล็ดขนาดกลางถึงใหญ่ อายุนับจากวันออกดอกถึงวันเก็บเมล็ดพันธุ์ไม่เกิน 40 วัน และเมล็ดพันธุ์เก็บเกี่ยวได้ง่าย ให้เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพและมีราคาจำหน่ายเท่ากับเมล็ดพันธุ์ไม่เกิน 40 วัน และเมล็ดพันธุ์เก็บเกี่ยวได้ง่าย ให้เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพและมีราคาจำหน่ายเท่ากับเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองน้ำมัน หรือสูงกว่าเล็กน้อย อย่างไรก็ตามก่อนที่จะได้เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีคุณลักษณะที่ดีตามที่ต้องการนั้น ต้องทำการผสม ผ่านการทดสอบและคัดเลือกเมล็ดพันธุ์ด้วยวิธีที่เหมาะสม ก่อน ซึ่งการคัดเลือกพันธุ์เป็นงานที่สำคัญที่ต้องใช้ความสามารถในการสังเกตและต้องใช้เวลามากที่สุด

โดยธรรมชาติถั่วเหลืองเป็นพืชผสมตัวเอง (Self-fertilized) ภายในดอก การผสมจะเกิดขึ้นก่อนที่ดอกจะบานเต็มที่ การผสมข้ามดอกจะเกิดในอัตราที่น้อยกว่า 0.5 % (Corviess, 1960) อ้างโดย Hicks, 1978) ระยะออกดอก (Flowering period) ของถั่วเหลืองใช้เวลาถึง 4 – 6 สัปดาห์ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับฤดูกาล (Shibics และคณะ, 1975) งานการคัดเลือกเพื่อปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลือง ซึ่งเป็นพืชผสมตัวเองประกอบด้วยการนำพันธุ์ใหม่เข้ามาปลูก การคัดเลือกพันธุ์ การผสมและการคัดเลือกพันธุ์ (วิทยา.2527)

## วัตถุประสงค์

1. เพื่อทำการทดสอบและคัดเลือกพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดลูกผสมประชากรชั่วที่ 3
2. เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดลูกผสม สำหรับใช้เป็นพันธุ์ปลูกเพื่อจำหน่าย และบริโภคในประเทศ
3. เพื่อเป็นแนวทางในการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีราคาเหมาะสม สำหรับส่งเสริมให้เกษตรกร ปลูกและสามารถผลิตใช้เองได้

## ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. ถั่วเหลืองฝักสดลูกผสมพันธุ์ใหม่ที่มีต้นแข็งแรง ฝักดก ขนาดเมล็ดและฝักใหญ่ เมล็ดกระเทาะง่ายเมล็ดมีน้ำหนักแห้ง เกินกว่า 25 กรัม / 100 เมล็ดและเหมาะสมสำหรับใช้ปลูกเพื่อจำหน่ายและบริโภคภายในประเทศ
2. เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดลูกผสมที่มีราคาถูกสามารถเก็บรักษาง่ายและเกษตรกรสามารถผลิตเองได้

## ตรวจเอกสาร

### ความสำคัญทางเศรษฐกิจและโภชนาการ

ถั่วเหลืองฝักสดเป็นพืชเศรษฐกิจ จัดอยู่ใน Family Leguminosae Subfamily Paapilioniodeae และ Tribe Phaseoleae Genus Glycine L.และมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Glycine max* (L.) Merrill. (ศุภชัย แก้วมีชัย. 2537) มีชื่อสามัญว่า ถั่วแระญี่ปุ่น (vegeable soybean) ถั่วแระ ถั่วเหลืองฝักสด ญี่ปุ่นเรียก Eda mame ได้หวันเรียก Monto มีถิ่นกำเนิดอยู่ในเอเชียตะวันออก ได้แก่ จีน แมนจูเรีย ญี่ปุ่นและเกาหลี ถั่วเหลืองฝักสด คือ ถั่วเหลืองที่เก็บในระยะฝักเต่ง และฝักยังมีสีเขียวอยู่ ซึ่งจัดว่าเป็นพืชชนิดหนึ่งที่คณะกรรมการนโยบายและแผนการพัฒนาการเกษตรและสหกรณ์ ได้มีมติให้เป็นโครงการส่งเสริมและพัฒนาถั่วเหลืองฝักสดเพื่อการบริโภคและส่งออกเมื่อวันที่ 30 ตุลาคม 2534 ภายใต้ความร่วมมือของ 6 หน่วยงาน คือ การส่งเสริมการเกษตร กรมวิชาการเกษตร กรมส่งเสริมสหกรณ์ กรมพัฒนาที่ดิน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (กรมวิชาการเกษตร.2540) ไว้ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม ฉบับที่ 7 (2535 - 2539) จึงได้จัดถั่วเหลืองฝักสดไว้ในกลุ่มพืชเศรษฐกิจที่จะทำการผลิตเพื่อการส่งออก (กรมวิชาการเกษตร.2542)

ถั่วเหลืองฝักสดจัดว่าเป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจในปัจจุบัน สามารถบริโภคเป็นอาหารว่างและประกอบอาหาร ตลอดจนแปรรูปได้หลายชนิด เกษตรกรสามารถปลูกขายทั้งตลาดสดและโรงงาน กระทำในรูปแบบควบวงจร และส่งถั่วเหลืองสดไปจำหน่ายยังต่างประเทศ สำหรับต่างประเทศจะส่งไปในรูปแบบถั่วเหลืองฝักสดแช่แข็ง โดยตลาดต่างประเทศที่ใหญ่และสำคัญที่สุด คือ ประเทศญี่ปุ่น โดยในปี 2542 ปริมาณถั่วเหลืองฝักสดที่ผลิตเพื่ออุตสาหกรรมแช่แข็งประมาณ 12,350 ตัน (ฝ่ายอุตสาหกรรมการเกษตร.2542)

คนไทยในชนบทนิยมนำถั่วเหลืองที่ผลิตได้บางส่วนมาบริโภค ในลักษณะของถั่วคิปล้มที่เรียกว่า ถั่วแระ พันธุ์ที่ใช้สำหรับผลิตถั่วแระเพื่อจำหน่ายในประเทศในระยะแรกๆจะเป็นถั่วเหลืองน้ำมันที่ใช้ปลูกเพื่อเก็บผลผลิตแห้ง ซึ่งมีเมล็ดขนาดเล็กแข็ง ไม่นำรับประทาน แต่ก็มีประโยชน์ทางโภชนาการเป็นอย่างสูง กล่าวคือ มีปริมาณน้ำมันในเมล็ดประมาณ 18-20% ซึ่งมีคุณภาพทางโภชนาการสูงกว่าน้ำมันจากสัตว์ ประกอบด้วยกากไขมันที่มีความจำเป็นต่อร่างกายสูงมีปริมาณโปรตีนในเมล็ดประมาณ 38-40% เมื่อเทียบกับแหล่งอาหาร โปรตีนน้ำหนักแห้งแล้วถั่วเหลืองจะมีโปรตีน 1 เท่าของเนยแข็ง 2 เท่าของโปรตีนจากเนื้อปลา 3 เท่าของโปรตีนจากไข่และแป้งสาลี และ 1 เท่าของโปรตีนที่ได้จากนม (จรรยา จรรย์านุกุล.2542) และใยอาหาร 5 % พบวิตามินบีซึ่งสามารถป้องกันโรคเหน็บชาได้ ไม่มีโคเลสเตอรอล และยังพบว่าถั่วเหลืองมีสารเคมี(Phytochemical)หลายชนิดที่ช่วยป้องกันและรักษาโรค เช่น โรคมะเร็งในเต้านม มะเร็งลำไส้ใหญ่ ต่อมลูกหมาก โรคที่เกี่ยวข้องกับหลอดเลือด หัวใจ และโรคกระดูกพรุน ส่วนผู้ที่ต้องการโปรตีนจากนมแต่ไม่มีน้ำย่อยแลคเตสสำหรับย่อยน้ำตาลแลคโตสในนมวัวจะสามารถบริโภคนมถั่วเหลืองซึ่งร่างกายจะสามารถย่อย

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้ง่ายในส่วนที่กินได้ 100 กรัมถั่วเหลืองจะให้เหล็กประมาณ 7 มิลลิกรัม และในทางวิทยาศาสตร์พบว่า ถั่วเหลืองมีคุณสมบัติลดความดันในเส้นเลือด รักษาระดับน้ำตาลในเลือด ช่วยในการขับถ่าย ป้องกันการเป็นโรคหัวใจทำให้ประจำเดือนของสตรีเป็นปกติ(อุทัย ไชยนันท์. 2543) อีกทั้งยังเป็นพืชที่ให้น้ำมันคุณภาพดีมีกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูงและกากถั่วเหลืองยังใช้เป็นส่วนผสมของอาหารสัตว์ อีกทั้งยังมีส่วนสำคัญในอุตสาหกรรมต่อเนื่องอีกเช่น ทำสบู่ ใส เครื่องสำอาง หมึกพิมพ์และยารักษาโรค อุตสาหกรรมน้ำมันพืช อุตสาหกรรมอาหารสัตว์ และผลิตภัณฑ์จากถั่วเหลือง รวมทั้งบริโภคโดยตรง โดยการแปรรูปอาหาร เช่น เต้าหู้ เต้าเจี้ยว ฯลฯ ทำให้การปลูกถั่วเหลืองไม่เพียงพอต่อการใช้ภายในประเทศ(สถาบันวิจัยพืชไร่. 2537) นอกจากนี้โปรตีนจากถั่วเหลืองมีคุณภาพสูงกว่าโปรตีนจากรั้วพืชและพืชอื่นๆ อีกหลายชนิด ในประเทศที่กำลังพัฒนาที่ประสบปัญหาสภาพทุพโภชนา สามารถใช้โปรตีนจากถั่วเหลือง เป็นอาหารทดแทนเนื้อสัตว์ซึ่งมีราคาแพงและไขมันจากถั่วเหลืองมีคุณสมบัติในการลดคอเลสเตอรอล จึงทำให้ถั่วเหลืองเป็นที่ต้องการบริโภคสูงขึ้นทุกปี ตลอดจนถั่วเหลืองยังเป็นพืชที่สำคัญทางเศรษฐกิจ โดยเกี่ยวข้องกับบุคคลหลายฝ่าย ตั้งแต่ผู้จัดจำหน่ายเมล็ดพันธุ์ เกษตรกร พ่อค้าในท้องถิ่น โรงงานสกัดน้ำมัน โรงงานอาหารสัตว์ อุตสาหกรรมอาหารต่างๆ(สถาบันวิจัยพืชไร่.2537) ในทางการผลิตพบว่าถั่วเหลืองเป็นแหล่งโปรตีนที่ลงทุนต่ำมากแต่ให้ผลผลิตที่มากกว่าเมื่อเปรียบเทียบการใช้พื้นที่ในการปลูกถั่วเหลืองกับการเลี้ยงวัวหรือปลูกข้าวสาลีพบว่าถั่วเหลืองให้ผลผลิตมากกว่าการเลี้ยงวัวถึง 25 เท่า และการปลูกข้าวสาลีถึง 5 เท่า

จากคุณค่าทางโภชนาการที่มีมากมายของถั่วเหลือง อีกทั้งยังมีราคาถูกหากได้รับการส่งเสริมให้ประชาชนโดยเฉพาะเยาวชนในวัยเจริญเติบโต ได้มีโอกาสรับประทานถั่วเหลืองมากขึ้น จะเป็นประโยชน์อย่างมาก ซึ่งความเป็นไปได้ คือ การให้มีโอกาสรับประทานถั่วเหลืองในรูปผักสดหรือถั่วแระ ในลักษณะของกินเล่นหรืออาหารเสริม แต่เนื่องจากถั่วแระที่ผลิตจากถั่วเหลืองน้ำมันมีเมล็ดเล็กและแข็งไม่น่ารับประทาน นักวิชาการของไทยจึงนำเอาเมล็ดจากต่างประเทศ ซึ่งเป็นพันธุ์ที่ใช้ผลิตถั่วแระ โดยตรงเข้ามาปลูกซึ่งรู้จักกันในรูปถั่วเหลืองผักสด (Vegetable Soybean) ซึ่งเป็นถั่วเหลืองที่มีขนาดเมล็ดใหญ่ (น้ำหนักแห้งประมาณ 30 กรัม/100เมล็ด) ผักใหญ่ เขียวสด เมื่อคัมสุกจะมีรสชาติอร่อยหวาน มัน นุ่ม และหอม ในด้านคุณค่าทางอาหารใกล้เคียงกับถั่วเหลืองน้ำมัน แต่มีปริมาณน้ำมันน้อยกว่าเล็กน้อย คือ ปริมาณน้ำมันประมาณ 17-18%และจะมีกรดอะมิโนกลูตามิกมากกว่าเล็กน้อย (นิพันธ์ เอี่ยมสุภานิตและขณะ.2535 : วิทยา บัวเจริญและเทียนชัย สุวรรณเวช.2536)

จากการศึกษาของนักวิชาการหลายขณะนับตั้งแต่ ปี พ.ศ.2524 เป็นต้นมา จนกระทั่งปัจจุบันได้พบว่าพันธุ์ถั่วเหลืองผักสดที่นำมาจากต่างประเทศหลายพันธุ์ สามารถปลูกและได้ผลผลิตได้ดีเมื่อนำมาปลูกในประเทศไทย พันธุ์ที่ปลูกได้ผลดี ได้แก่ พันธุ์เชียงใหม่ 1 พันธุ์กำแพงแสน 292 พันธุ์ Ryokkoh พันธุ์ Tzuzunoko (กรมวิชาการเกษตร.2542) และพันธุ์GC 83010-1-B-21 ซึ่งเป็นพันธุ์ที่ดีมีผักใหญ่เมล็ดโต (พิมพร โชติญาณวงษ์ และพรศิริ มณีโชติ.2527) อย่างไรก็ตามก็ได้พบว่าปัญหาในการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปลูกถั่วเหลืองฝักสด คือ การเก็บเมล็ดพันธุ์ได้ยาก เพราะเมล็ดมักจะเน่าเสียหรือบวมก่อนจะแห้ง ทำให้เก็บเมล็ดพันธุ์ได้น้อยและมีคุณภาพไม่ดีเท่าที่ควร การที่ถั่วเหลืองฝักสดเก็บเมล็ดพันธุ์ได้ยาก เพราะฝักและเมล็ดมีขนาดใหญ่ เปลือกหนา จึงทำให้น้ำระเหยออกจากเมล็ดเป็นไปได้ช้า และอายุนับจากวันออกดอกจะใช้เวลาานกว่า 60 วัน การที่ใช้เวลานานกว่าจะเก็บทำเมล็ดพันธุ์ได้ และเมล็ดมีขนาดใหญ่ เปลือกฝักหนา จึงทำให้การเข้าทำลายของเชื้อราและแมลงเป็นได้ง่าย

พันธุ์ถั่วเหลืองน้ำมัน โดยทั่วไปมีเปลือกหุ้มเมล็ดบาง นับจากวันออกดอก วันเก็บเมล็ดพันธุ์ประมาณ 35 วัน เมล็ดพันธุ์เก็บได้ง่ายและไม่เน่าเสีย เพราะฉะนั้นถ้าหากนำเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีฝักและขนาดเมล็ดใหญ่ เก็บเมล็ดพันธุ์ยาก มาทำการผสมกับถั่วเหลืองน้ำมันเพื่อผลิตเป็นลูกผสมก็อาจจะเป็นหนทางจะช่วยให้สร้างพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ใหม่ ที่มีขนาดฝักและเมล็ดขนาดกลางถึงใหญ่ อายุนับจากวันออกดอกถึงวันเก็บเมล็ดพันธุ์ไม่เกิน 40 วัน และเมล็ดพันธุ์เก็บเกี่ยวได้ง่าย ให้เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพและมีราคาจำหน่ายเท่ากับเมล็ดพันธุ์ไม่เกิน 40 วัน และเมล็ดพันธุ์เก็บเกี่ยวได้ง่าย ให้เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพและมีราคาจำหน่ายเท่ากับเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองน้ำมัน หรือสูงกว่าเล็กน้อย อย่างไรก็ตามก่อนที่จะได้เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีคุณลักษณะที่ติดตามที่ต้องการนั้น ต้องทำการผสม ผ่านการทดสอบและคัดเลือกเมล็ดพันธุ์ด้วยวิธีที่เหมาะสมก่อน ซึ่งการคัดเลือกพันธุ์เป็นงานที่สำคัญที่ต้องใช้ความสามารถในการสังเกตและต้องใช้เวลาามากที่สุด

Able (1970) พบว่าการงอกของถั่วเหลืองจะแตกต่างกันตามพันธุ์และขนาดของเมล็ดด้วย โดยเมล็ดที่มีขนาดเล็กจะงอกได้เร็วกว่าเมล็ดที่มีขนาดใหญ่ ซึ่งเมล็ดฝักใหญ่จะเป็นลักษณะของเมล็ดที่งอกพื้นดินได้ยาก เนื่องจากใบเลี้ยงมีขนาดใหญ่ทั้งฝักและผิวเมล็ดยังแตกได้ง่ายอีกด้วย (เจริญศักดิ์ โรจนฤทธิ์พิเชษฐ์และพิระศักดิ์ ศรีนิเวศน์. 2529) เมื่อถั่วเหลืองได้รับความชื้นประมาณ 50 % แล้วไม่งอกจะถูกเชื้อราทำลายและสูญเสียความงอก สภาพแวดล้อมมีผลต่อการงอกเช่นกัน เมล็ดที่มีขนาดเล็กจะสามารถงอกได้ในดินที่ขาดความชื้นได้ดีกว่าเมล็ดใหญ่ (อภิพรรณ พุกภักดี.2533)

เนื่องจากถั่วเหลืองเป็นพืชผสมตัวเองมีโอกาสข้ามพันธุ์เพียง 1 % โดยแมลงเป็นตัวการสำคัญที่ช่วยให้เกิดการผสมข้าม เช่น เพลี้ย ( Woodworth .1922 ) และผึ้ง ( Cutler .1934 ) จึงไม่จำเป็นต้องกันระยะห่างมากเพียง 10 – 15 เมตร ก็จะไม่เกิดการผสมข้าม (John and David .1995) แต่ควรระวังการปะปนของเมล็ดพันธุ์ขณะเก็บเกี่ยว นวด ทำความสะอาด คัดแยกเมล็ด ตลอดจนการบรรจุในถุงหรือภาชนะ ซึ่งเป็นสาเหตุให้ความบริสุทธิ์ของเมล็ดลดลงมากกว่าการผสมข้ามพันธุ์

Dasson and Kueneman (1984 ) รายงานว่าถั่วเหลืองทุกสายพันธุ์ที่ให้คุณภาพเมล็ดดีจะมีขนาดของเมล็ดเล็กแต่ทุกพันธุ์ให้ผลผลิตต่ำกว่าสายพันธุ์ที่มีขนาดเมล็ดใหญ่ ซึ่งมีคุณภาพเมล็ดไม่ดี นอกจากนี้ยังได้พบว่าความทนทานต่อสภาพแวดล้อมในแปลงปลูกของเมล็ดถั่วเหลือง 35 สายพันธุ์พบว่า สายพันธุ์ถั่วเหลืองที่มีขนาดเมล็ดใหญ่เกือบทั้งหมดอ่อนแอต่อสภาพแวดล้อมในแปลงปลูก

และเสื่อมคุณภาพในระหว่างการเก็บรักษาเร็ว ในขณะที่สายพันธุ์ถั่วเหลืองที่มีขนาดเล็กส่วนใหญ่ทนทานต่อสภาพแวดล้อมในแปลงปลูก และเสื่อมคุณภาพในระหว่างการเก็บรักษาช้า

สถาบันวิจัยพืชไร่.(2537) รายงานว่า อายุการสุกแก่ของเมล็ดถั่วเหลืองฝักสดเพื่อใช้ขยายพันธุ์นั้นแต่ละพันธุ์มีการแตกต่างกัน ส่วนใหญ่ฝักจะแตกง่ายโดยเฉพาะในช่วงที่มีอุณหภูมิสูงและความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศต่ำ ถั่วเหลืองฝักสดเป็นพืชที่เมล็ดสูญเสียความงอกเร็ว การเก็บรักษาในอุณหภูมิห้องเปอร์เซ็นต์ความงอกจะลดลงจาก 98% เหลือเพียง 50% ในเวลา 4 เดือน (คำเกิง ป็อง พาล.2542)

### หลักการปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลือง

งานการคัดเลือกเพื่อปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลือง ซึ่งเป็นพืชที่ผสมตัวเองประกอบด้วย การนำพันธุ์ใหม่ การคัดเลือกพันธุ์และการผสมพันธุ์

การผสมพันธุ์เป็นการสร้างพันธุ์ใหม่โดยตรง จุดมุ่งหมายของการผสมพันธุ์คือ เพื่อสร้างพืชให้มีลักษณะพันธุกรรมใหม่ที่แตกต่างไปจากเดิมและเพื่อสร้างพืชที่มีพันธุกรรมใหม่ที่มีลักษณะดีตามต้องการ อย่างไรก็ตามหลังจากที่มีการผสมพันธุ์ทุกครั้งจะต้องมีการคัดเลือกพันธุ์ติดตามมาทันที การคัดเลือกพันธุ์พืชพวกที่มีการขยายพันธุ์แบบอาศัยเพศและมีการผสมตัวเอง เช่น ถั่วเหลืองนิยมใช้มี 3 วิธีคือ 1) วิธีการคัดเลือกพันธุ์แบบ Pedigree Method 2) วิธีการคัดเลือกแบบ Bulk Method 3) วิธีการคัดเลือกแบบ Backcross Method ( วิทยา บัวเจริญ.2527 )

วิธีการคัดเลือกแบบ Bulk Method พืชที่ได้รับการคัดเลือกจะถูกนำมาปลูกรวมกันในแปลงเดียวกันโดยไม่มีการทำบันทึกรายละเอียดใดๆจนกระทั่งถึง  $F_5$  การปลูกแยกเป็นแถวจะเริ่มในชั่ว  $F_6$  วิธีการคัดเลือกแบบ Bulk Method มีขั้นตอนดังนี้

ฤดูปลูกที่ 1 ทำการผสมระหว่างพันธุ์หรือสายพันธุ์ ตัวอย่างเช่น การผสมข้ามพันธุ์ระหว่างพันธุ์ A กับ พันธุ์ B

ฤดูปลูกที่ 2 ปลูก  $F_1$  จำนวน 10-25 ต้น โดยปลูกรวมในแปลงเดียวกัน

ฤดูปลูกที่ 3 ปลูก  $F_2$  ทำการคัดเลือกเก็บเกี่ยวและนำมาเมล็ดมารวมกัน

ฤดูปลูกที่ 4 - 6 นำเมล็ดที่ได้ทั้งหมดมาปลูกในแปลงรวม คัดเลือกเฉพาะต้นที่ดีเก็บไว้

ฤดูปลูกที่ 7 นำเมล็ดที่ได้คัดเลือกไว้มาปลูกเป็นแถว เพื่อศึกษาลักษณะต่างๆทำการจดบันทึกและคัดเลือกที่มีลักษณะดีไว้ 1,000 - 1,500 ต้น

ฤดูปลูกที่ 8 นำ Progeny ของพืชที่คัดเลือกไว้มาปลูกเป็นแถวๆแยกกัน คัดเลือกแถวที่ดีไว้ประมาณ 100 - 300 แถว สำหรับในช่วงนี้พืชในแต่ละแถวจะมีลักษณะแตกต่างกันเพราะฉะนั้นจึงอาจจะทำการคัดเลือกในแถวอีกด้วยก็ได้

ฤดูปลูกที่ 9 นำสายพันธุ์พืชที่ดีมาปลูกเป็นแถวเดี่ยวหรือแถวคู่ โดยมีความยาวของแถวประมาณ 10 ฟุต ในช่วงนี้อาจทำการทดสอบผลผลิตขั้นต้นก็ได้ถ้ามีเมล็ดมากพอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฤดูปลูกที่ 10-14 ทำการทดลองผลผลิตที่ได้คัดเลือกไว้ต่อไป โดยการเปรียบเทียบพันธุ์มาตรฐานหรือพันธุ์การค้า คัดเฉพาะพันธุ์มาตรฐานไว้ พันธุ์ใดที่เร็วกว่าหรือต่ำกว่าพันธุ์มาตรฐานก็คัดทิ้งไป

ฤดูปลูกที่ 15 นำสายพันธุ์ที่คัดเลือกไว้ไปปลูกขยายพันธุ์เพื่อผลิตเป็นการค้าหรือเพื่อเป็นพันธุ์ส่งเสริม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วิธีดำเนินการวิจัย

1. เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์พ่อแม่ที่ใช้ในการทดลอง จำนวน 5 พันธุ์
  - 1.1 ถั่วเหลืองฝักสด พันธุ์พ่อ 1 พันธุ์ คือ พันธุ์ AGS 356
  - 1.2 ถั่วเหลืองน้ำมัน พันธุ์แม่ 2 พันธุ์ คือ พันธุ์ N.S.1 และ KMITL Soy # 1
  
2. เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์ลูกผสมชั่วที่ 3 จำนวน 2 กลุ่มสมที่ผ่านการคัดเลือกจากชั่วที่ 2 ตามลำดับ คือ
  - 2.1 N.S. 1 x AGS 356
  - 2.2 KMITL Soy # 1 x AGS 356
  
3. อุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ในการทดลอง
  - 3.1 สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงในกลุ่ม Carbosulfan ชื่อทางการค้า พอสซ์
  - 3.2 สารจับใบ (น้ำยาล้างจาน ชันโลด์)
  - 3.3 สารเคมีคลุกเมล็ด ชื่อทางการค้า ไมลิน
  - 3.4 ปุ๋ยวิทยาศาสตร์สูตร 15-15-15 ,0-46-0 และ 46-0-0
  - 3.5 ปุ๋ยทางใบสูตร 15-30-15
  - 3.6 จอบ
  - 3.7 บัวรดน้ำ
  - 3.8 กระบอกลง
  - 3.9 ถังฉีดสารเคมี
  - 3.10 เครื่องชั่งแบบละเอียด
  - 3.11 ไม้บรรทัด
  - 3.12 เชือกฝาง
  - 3.13 ตลับเมตร
  - 3.14 ไม้ไผ่ลวกสำหรับค้ำยึดต้นถั่วเหลือง
  - 3.15 กระจ่างพลาสติกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 12 นิ้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4. วิธีการทดลอง

##### 4.1 การเตรียมเมล็ดพันธุ์ลูกผสม $F_3$

นำเมล็ดที่ได้จากการทดสอบและคัดเลือกในลูกผสม  $F_2$  ที่มีลักษณะที่ดีตามต้องการ นำมาปลูกเป็นลูกผสม  $F_3$

##### 4.2 การปลูกการดูแลรักษาและการคัดเลือกลูกผสม $F_3$

เตรียมดินปลูกในกระถางโดยผสมปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 10 กรัม/กระถาง และใส่ปุ๋ยสูตร 0-46-0 อัตรา 5 กรัม/กระถาง รดน้ำในกระถางให้ชุ่มก่อนทำการปลูก 2 วัน ส่วนในแปลงปลูก พรวนดินเตรียมปลูก หลังจากนั้นทำร่องปลูกเป็นแถวลึก 10 เซนติเมตร แต่ละแถวห่างกัน 50 เซนติเมตร และแต่ละหลุมปลูกห่างกัน 25 เซนติเมตร ใส่ปุ๋ยรองพื้นสูตร 15-15-15 อัตรา 20 กิโลกรัม/ไร่ และปุ๋ยสูตร 0-46-0 อัตรา 10 กิโลกรัม/ไร่ คลุกเมล็ดด้วยไมลิน อัตราเมล็ดพันธุ์ 100 กรัม/ไมลิน 1 กรัม จากนั้นรดน้ำให้ชุ่ม จากนั้นทำการปลูกลงในกระถาง ใส่เมล็ดกระถางละ 3-4 เมล็ดส่วนในแปลงปลูกใส่เมล็ดหลุมละ 3 เมล็ด ทำการกลบเมล็ด รดน้ำให้ชุ่มอีกครั้ง หลังจากงอก 7 วัน ทำการถอนแยกให้เหลือกระถางและหลุมละ 2 ต้น รดน้ำวันละ 2 ครั้ง เช้าและเย็น

เมื่อถั่วเหลืองมีอายุได้ 3 และ 5 สัปดาห์ ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ในอัตรา 10 กรัม/กระถาง และใส่ปุ๋ยสูตร 0-46-0 ในอัตรา 5 กรัม/กระถาง พร้อมทั้งทำการถอนวัชพืชและพรวนดินทุกครั้งที่ใช้ปุ๋ย หรือเมื่อมีวัชพืชทำการถอนแยกทันที หลังจากนั้นให้ปุ๋ยทางใบสูตร 15-30-15 อัตรา 1 ช้อนโต๊ะต่อ น้ำ 20 ลิตรทุกสัปดาห์ โดยเริ่มให้ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 5 เป็นต้นไป ทำการฉีดพ่นสารป้องกันแมลง (พอสซ์) ทุกสัปดาห์ เมื่อลูกผสม  $F_3$  อยู่ในช่วงที่สามารถทำการเก็บเกี่ยวฝักสดและเมล็ดพันธุ์ได้ ทำการคัดเลือกประชากร  $F_3$  ที่ดีจำนวน 20-25% โดยวิธี Bulk Method เพื่อนำไปทดสอบ เป็นประชากร  $F_4$  ต่อไป

#### 5. การบันทึกข้อมูล

- 5.1 อายุออกดอก
- 5.2 ความสูงของต้นเมื่อเก็บเกี่ยวฝักสด
- 5.3 ความสูงของแขนงแรกเมื่อเก็บเกี่ยวฝักสด
- 5.4 จำนวนแขนงต่อต้น
- 5.5 จำนวนข้อต่อต้น
- 5.6 จำนวนฝักต่อต้น
- 5.7 จำนวนฝัก 2-3 เมล็ดต่อต้น
- 5.8 อายุเก็บเกี่ยวฝักสด ( $R_5$ -  $R_6$ )
- 5.9 อายุเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ ( $R_8$ )
- 5.10 น้ำหนักเมล็ดแห้ง (กรัมต่อ 100 เมล็ด)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 6. การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้อัปโหลดไว้ในข้อ 3.5 มาทำการวิเคราะห์ตามวิธีการการคัดเลือกโดยวิธี Bulk Method

## 7. สถานที่ทำการทดลอง

ทำการปลูกถั่วเหลืองลูกผสม  $F_3$  และ  $F_4$  พร้อมทั้งถั่วเหลืองพันธุ์พ่อแม่ที่ได้จากการทดสอบและคัดเลือกที่แปลงทดลอง ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

## 8. ระยะเวลาดำเนินงาน

8.1 ทำการปลูกลูกผสม  $F_3$  และพันธุ์พ่อแม่ เริ่มดำเนินการทดลองวันที่ 15 ตุลาคม 2544 สิ้นสุดการทดลอง 5 กุมภาพันธ์ 2545

8.2 ทำการปลูกลูกผสม  $F_4$  และพันธุ์พ่อแม่ เริ่มดำเนินการทดลองวันที่ 18 กุมภาพันธ์ 2545 สิ้นสุดการทดลอง 20 มิถุนายน 2545



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ผลการทดลอง

### การคัดเลือกในประชากรชั่วที่ 3

#### ลักษณะและความผันแปรของลักษณะที่ทำการศึกษาระหว่างประชากรชั่วที่ 3 ทั้งหมด

ลักษณะความสูงต้น ความสูงแขนงแรก จำนวนแขนง/ต้น จำนวนข้อ/ต้น อายุออกดอก อายุเก็บฝักสด อายุเก็บเมล็ดพันธุ์ จำนวนฝัก/ต้น จำนวนฝัก 2-3 เมล็ด/ต้น และน้ำหนักเมล็ดพันธุ์ของพันธุ์พ่อแม่ ( $P_1$ ) และลูกผสมชั่วที่ 3 ( $F_3$ ) จากประชากรทั้งหมด ดังแสดงในตารางที่ 4.1 และ 4.2

พันธุ์ N.S. 1 มีค่าเฉลี่ย และค่าความผันแปร (ค่าในวงเล็บ) ในลักษณะของความสูงต้น ความสูงแขนงแรก จำนวนแขนง/ต้น จำนวนข้อ/ต้น อายุออกดอก อายุเก็บฝักสด อายุเก็บเมล็ดพันธุ์ จำนวนฝัก/ต้น จำนวนฝัก 2-3 เมล็ด/ต้น และน้ำหนักเมล็ดพันธุ์ เท่ากับ 36.00 ซม. (84.00), 5.00 ซม. (6.94), 3.00 แขนง/ต้น (0.88), 9.00 ข้อ/ต้น (2.90), 28.00 วัน (2.74), 57.35 วัน (0.98), 72.00 วัน (0.70), 34.00 ฝัก/ต้น (92.92), 32.00 ฝัก/ต้น (141.52) และ 22.00 กรัม/100 เมล็ด (4.73) ตามลำดับ

พันธุ์ KMITL Soy # 1 มีค่าเฉลี่ย และค่าความผันแปรในลักษณะต่าง ๆ ดังกล่าว เท่ากับ 38.00 ซม. (85.00), 6.00 ซม. (21.05), 4.00 แขนง/ต้น (1.25), 10.00 ข้อ/ต้น (1.61), 30.00 วัน (3.92), 57.75 วัน (11.99), 78.00 วัน (9.24), 49.00 ฝัก/ต้น (216.60), 35.00 ฝัก/ต้น (158.00) และ 21.32 กรัม/100 เมล็ด (3.21) ตามลำดับ

พันธุ์ AGS 356 มีค่าเฉลี่ย และค่าความผันแปรในลักษณะต่าง ๆ ดังกล่าว เท่ากับ 21.00 ซม. (34.00), 4.00 ซม. (3.54), 3.00 แขนง/ต้น (1.65), 7.00 ข้อ/ต้น (4.39), 26.00 วัน (3.23), 55.95 วัน (1.21), 92.00 วัน (8.82), 32.00 ฝัก/ต้น (96.50), 20.00 ฝัก/ต้น (61.80) และ 30.00 กรัม/100 เมล็ด (13.03) ตามลำดับ

ลูกผสม  $F_3$  ระหว่าง N.S. 1 x AGS 356 มีค่าเฉลี่ย และค่าความผันแปรในลักษณะต่าง ๆ ดังกล่าว เท่ากับ 31.30 ซม. (49.10), 5.00 ซม. (6.81), 4.00 แขนง/ต้น (1.74), 9.00 ข้อ/ต้น (35.25), 28.00 วัน (6.82), 57.15 วัน (4.13), 86.00 วัน (33.56), 41.00 ฝัก/ต้น (334.88), 31.00 ฝัก/ต้น (196.58) และ 24.86 กรัม/100 เมล็ด (25.57) ตามลำดับ

ลูกผสม  $F_3$  ระหว่าง KMITL Soy # 1 x AGS 356 มีค่าเฉลี่ย และค่าความผันแปรในลักษณะต่าง ๆ ดังกล่าว เท่ากับ 29.76 ซม. (52.49), 5.60 ซม. (8.29), 4.00 แขนง/ต้น (2.38), 9.00 ข้อ/ต้น (2.04), 27.00 วัน (9.03), 55.90 วัน (3.04), 88.00 วัน (11.22), 40.00 ฝัก/ต้น (278.36), 28.00 ฝัก/ต้น (150.18) และ 25.96 กรัม/100 เมล็ด (15.10) ตามลำดับ

จากข้อมูลจะเห็นได้ว่า ลูกผสม  $F_3$  มีค่าเฉลี่ยในลักษณะต่าง ๆ เกือบทุกลักษณะอยู่ระหว่างพ่อแม่ ยกเว้นในกลุ่มผสมของ N.S. 1 x AGS 190, N.S. 1 x AGS 292 และ N.S. 1 x AGS 356 ที่ลูกผสมมีค่าเฉลี่ยความสูงของต้น และอายุออกดอกสูงกว่าค่าเฉลี่ยของพันธุ์พ่อแม่ และมีเพียงกลุ่มผสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบริการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของ N.S. 1 x AGS 292 เท่านั้น ที่มีค่าเฉลี่ยของอายุเก็บฝักสดอยู่ระหว่างพันธุ์พ่อและแม่ นอกนั้น จะมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าพันธุ์พ่อและแม่

**ลักษณะและความผันแปรของลักษณะที่ทำการศึกษาของประชากรชั่วที่ 3 ที่ทำการคัดเลือก เปรียบเทียบกับประชากรทั้งหมด**

ลักษณะอายุออกดอก อายุเก็บฝักสด อายุเก็บเมล็ดพันธุ์ จำนวนฝัก 2-3 เมล็ด/ต้น และ น้ำหนักเมล็ดพันธุ์ของประชากรพ่อแม่ และลูก F<sub>3</sub> ที่ได้ทำการคัดเลือกเอาไว้จำนวน 20 % เพื่อการ ทดสอบต่อไปในประชากรชั่วที่ 4 เปรียบเทียบกับประชากรทั้งหมด ดังแสดงในตารางที่ 4.3 และ 4.4

พันธุ์ N.S. 1 มีค่าเฉลี่ย และค่าความผันแปร (ค่าในวงเล็บ) ในลักษณะอายุออกดอก อายุ เก็บฝักสด อายุเก็บเมล็ดพันธุ์ จำนวนฝัก 2-3 เมล็ด/ต้น และน้ำหนักเมล็ดพันธุ์ เท่ากับ 30.00 วัน (0.62), 57.39 วัน (0.60), 70.00 วัน (0.00), 37.00 ฝัก/ต้น (75.00) และ 22.50 กรัม/100 เมล็ด (4.44) ตามลำดับ

พันธุ์ KMITL Soy # 1 มีค่าเฉลี่ย และค่าความผันแปรในลักษณะต่าง ๆ ดังกล่าว เท่ากับ 30.00 วัน (2.01), 57.73 วัน (8.50), 77.00 วัน (6.86), 38.00 ฝัก/ต้น (66.36) และ 21.32 กรัม/100 เมล็ด (3.21) ตามลำดับ

พันธุ์ AGS 356 มีค่าเฉลี่ย และค่าความผันแปรในลักษณะต่าง ๆ ดังกล่าว เท่ากับ 26.00 วัน (3.12), 56.19 วัน (1.03), 88.00 วัน (2.56), 24.00 ฝัก/ต้น (51.52) และ 30.85 กรัม/100 เมล็ด (4.23) ตามลำดับ

พันธุ์ N.S. 1 x AGS 356 มีค่าเฉลี่ย และค่าความผันแปรในลักษณะต่าง ๆ ดังกล่าว เท่ากับ 28.45 วัน (6.82), 56.93 วัน (1.21), 84.27 วัน (18.70), 39.76 ฝัก/ต้น (109.25) และ 25.91 กรัม/100 เมล็ด (22.95) ตามลำดับ

พันธุ์ KMITL Soy # 1 x AGS 356 มีค่าเฉลี่ย และค่าความผันแปรในลักษณะต่าง ๆ ดังกล่าว เท่ากับ 27.67 วัน (7.28), 56.79 วัน (1.57), 87.00 วัน (6.32), 38.33 ฝัก/ต้น (102.60) และ 26.71 กรัม/100 เมล็ด (13.29) ตามลำดับ

จากข้อมูลแสดงให้เห็นว่าประชากรที่ทำการคัดเลือกมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าหรือใกล้เคียงกับ ประชากรทั้งหมด แต่มีค่าความผันแปรต่ำกว่าในทุกลักษณะที่ทำการศึกษาและคัดเลือก

ตารางที่ 4.1 ค่าเฉลี่ย(mean)และค่าความแปรผัน (varianc) ของความสูงต้น ความสูงแขนงแรก จำนวนแขนง/ต้น จำนวนข้อ/ต้น อายุออกดอก อายุเก็บฝักสด อายุเก็บเมล็ดพันธุ์ จำนวนฝัก/ต้น จำนวนฝัก 2-3 เมล็ด/ต้น และน้ำหนักเมล็ดพันธุ์ของประชากรถั่วเหลืองพันธุ์แม่ ( N.S.1และ KMITL Soy # 1 ) และพันธุ์พ่อ ( AGS 356 )

ลักษณะ	N.S.1		KMITL Soy # 1		AGS 356	
	mean	Var.	mean	Var.	mean	Var.
ความสูงต้น	36.00	84.00	38.00	85.00	21.00	34.00
ความสูงแขนงแรก	5.00	6.94	6.00	21.05	4.00	3.54
จำนวนแขนง/ต้น	3.00	0.88	4.00	1.25	3.00	1.65
จำนวนข้อ/ต้น	9.00	2.90	10.00	1.61	7.00	4.39
อายุออกดอก	28.00	2.74	30.00	3.92	26.00	3.23
อายุเก็บฝักสด	57.35	0.98	57.75	11.99	55.95	1.21
อายุเก็บเมล็ดพันธุ์	72.00	0.70	78.00	9.24	92.00	8.82
จำนวนฝัก/ต้น	34.00	92.92	49.00	216.00	32.00	96.50
จำนวนฝัก 2-3 เมล็ด/ต้น	32.00	141.52	35.00	158.00	20.00	61.80
น้ำหนักเมล็ดพันธุ์	22.00	4.73	21.32	3.21	30.00	13.03

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 ค่าเฉลี่ย(mean)และค่าความแปรผัน(variance)ของความสูงต้น ความสูงแขนงแรกจำนวนแขนง/ต้น จำนวนข้อ/ต้น อายุออกดอก อายุเก็บฝักสด อายุเก็บเมล็ดพันธุ์ จำนวนฝัก/ต้น จำนวนฝัก 2-3 เมล็ด/ต้น และน้ำหนักเมล็ดพันธุ์ของประชากรถั่วเหลืองลูกผสม  $F_3$  N.S.1 x AGS 356 และ KMITL Soy # 1 x AGS 356

ลักษณะ	N.S.1 x AGS 356		KMITL Soy # 1 x AGS 356	
	mean	Var.	mean	Var.
ความสูงต้น	31.30	49.10	29.76	52.49
ความสูงแขนงแรก	5.00	6.81	5.60	8.29
จำนวนแขนง/ต้น	4.00	1.74	4.00	2.38
จำนวนข้อ/ต้น	9.00	35.25	9.00	2.04
อายุออกดอก	28.00	6.76	27.00	9.03
อายุเก็บฝักสด	57.15	4.13	55.90	3.04
อายุเก็บเมล็ดพันธุ์	86.00	33.56	88.00	11.22
จำนวนฝัก/ต้น	41.00	334.88	40.00	278.36
จำนวนฝัก 2-3 เมล็ด/ต้น	31.00	196.58	28.00	150.18
น้ำหนักเมล็ดพันธุ์	24.86	25.57	25.96	15.10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 ค่าเฉลี่ย(mean)และค่าความผันแปร (varianc)ของ อายุออกดอก อายุเก็บฝักสด อายุเก็บเมล็ดพันธุ์ จำนวนฝัก 2-3 เมล็ด/ต้น และน้ำหนักเมล็ดพันธุ์ของประชากรถั่วเหลืองพันธุ์แม่ ( N.S.1 และ KMITL Soy # 1 ) และพันธุ์พ่อ ( AGS 356 ) รุ่นที่ 3 (P<sub>3</sub>)ที่ได้ทำการคัดเลือกเปรียบเทียบกับประชากร P<sub>3</sub>ทั้งหมด

ลักษณะ	N.S.1		KMITL Soy # 1		AGS 356	
	mean	Var.	mean	Var.	mean	Var.
<u>อายุออกดอก(วัน)</u>						
ประชากรทั้งหมด	28.00	2.74	30.00	3.92	26.00	3.23
ประชากรที่คัดเลือก	30.00	0.62	30.00	2.01	26.00	3.12
<u>อายุเก็บฝักสด(วัน)</u>						
ประชากรทั้งหมด	57.35	0.98	57.75	11.99	55.95	1.21
ประชากรที่คัดเลือก	57.39	0.60	57.73	8.50	56.19	1.03
<u>อายุเก็บเมล็ดพันธุ์(วัน)</u>						
ประชากรทั้งหมด	72.00	0.70	78.00	9.24	92.00	8.82
ประชากรที่คัดเลือก	72.00	0.00	77.00	6.86	88.00	2.56
<u>จำนวนฝัก 2-3 เมล็ด/ต้น</u>						
ประชากรทั้งหมด	32.00	141.52	35.00	158.00	20.00	61.80
ประชากรที่คัดเลือก	37.00	75.00	38.00	66.36	24.00	51.52
<u>น้ำหนักเมล็ดพันธุ์ (กรัม / 100เมล็ด)</u>						
ประชากรทั้งหมด	22.00	4.73	21.32	3.21	30.00	13.03
ประชากรที่คัดเลือก	22.50	4.44	20.07	7.85	30.85	4.23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.4 ค่าเฉลี่ย(mean)และค่าความแปรผัน(varianc)ของอายุออกดอก อายุเก็บฝักสด อายุเก็บเมล็ดพันธุ์ จำนวนฝัก 2-3 เมล็ด/ต้น และน้ำหนักเมล็ดพันธุ์ของประชากรถั่วเหลืองลูกผสม  $F_3$  N.S.1' x AGS 356, และ KMITL#1 x AGS356 ที่ได้ทำการคัดเลือกเปรียบเทียบกับประชากร  $F_3$  ทั้งหมด

ลักษณะ	N.S.1 x AGS356		KMITL Soy # 1 x AGS356	
	mean	Var.	mean	Var.
<b>อายุออกดอก(วัน)</b>				
ประชากร $F_3$ ทั้งหมด	28.00	6.76	27.00	9.03
ประชากร $F_3$ ที่คัดเลือก	28.45	6.82	27.67	7.28
<b>อายุเก็บฝักสด(วัน)</b>				
ประชากร $F_3$ ทั้งหมด	57.15	4.13	55.90	3.04
ประชากร $F_3$ ที่คัดเลือก	56.93	1.21	56.79	1.57
<b>อายุเก็บเมล็ดพันธุ์(วัน)</b>				
ประชากร $F_3$ ทั้งหมด	86.00	33.56	88.00	11.22
ประชากร $F_3$ ที่คัดเลือก	84.27	18.70	87.00	6.32
<b>จำนวนฝัก 2-3 เมล็ด/ต้น</b>				
ประชากร $F_3$ ทั้งหมด	31.00	196.58	28.00	150.18
ประชากร $F_3$ ที่คัดเลือก	39.76	109.25	38.33	102.60
<b>น้ำหนักเมล็ดพันธุ์ (กรัม / 100 เมล็ด)</b>				
ประชากร $F_3$ ทั้งหมด	24.86	25.57	25.96	15.10
ประชากร $F_3$ ที่คัดเลือก	25.91	22.95	26.71	13.29

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วิจารณ์ผลการทดลอง

การคัดเลือกพันธุ์ถั่วเหลืองลูกผสมชั่วที่ 3 ระหว่างถั่วเหลืองน้ำมันพันธุ์นครสวรรค์ 1 และ ถาดกระบ้ง 1 กับถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 356 จากข้อมูลจะเห็นได้ว่าถั่วเหลืองพันธุ์ลูกผสมทั้ง 2 พันธุ์ ที่ได้ทำการคัดเลือกมีลักษณะต่างๆ ดังกล่าวที่ใช้ในการคัดเลือกจะมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าพ่อแม่พันธุ์ หรืออยู่ระหว่างกลางพ่อแม่พันธุ์ทั้งหมด

ลักษณะต่างๆที่ใช้ในการคัดเลือกพันธุ์ดังกล่าวของประชากรลูกผสมจะมีค่าเฉลี่ย (mean) ดี หรือสูงกว่าพ่อแม่พันธุ์ ทุกลักษณะ ซึ่งจะเป็นตัวชี้ให้เห็นถึงการให้ผลผลิตที่เพิ่มขึ้น โดยเฉพาะ ลักษณะจำนวนฝัก 2 – 3 เมล็ด/ต้น โดยลักษณะต่างๆ ที่ดีหรือสูงในประชากรลูกผสมนั้น เป็น ลักษณะที่สำคัญที่ใช้ในการคัดเลือกถั่วเหลืองที่ให้ผลผลิตสูงซึ่งสอดคล้องกับ Buajareem(1978); Poehlman (1983) ที่ได้ศึกษาลักษณะจำนวนฝักต่อต้นและดัชนีเก็บเกี่ยว ของถั่วเหลืองได้พบว่า ลักษณะดังกล่าวที่ดีขึ้น เป็นลักษณะที่ใช้คัดเลือกพันธุ์ถั่วเหลืองที่ให้ผลผลิตสูงได้ พันธุ์ลูกผสม

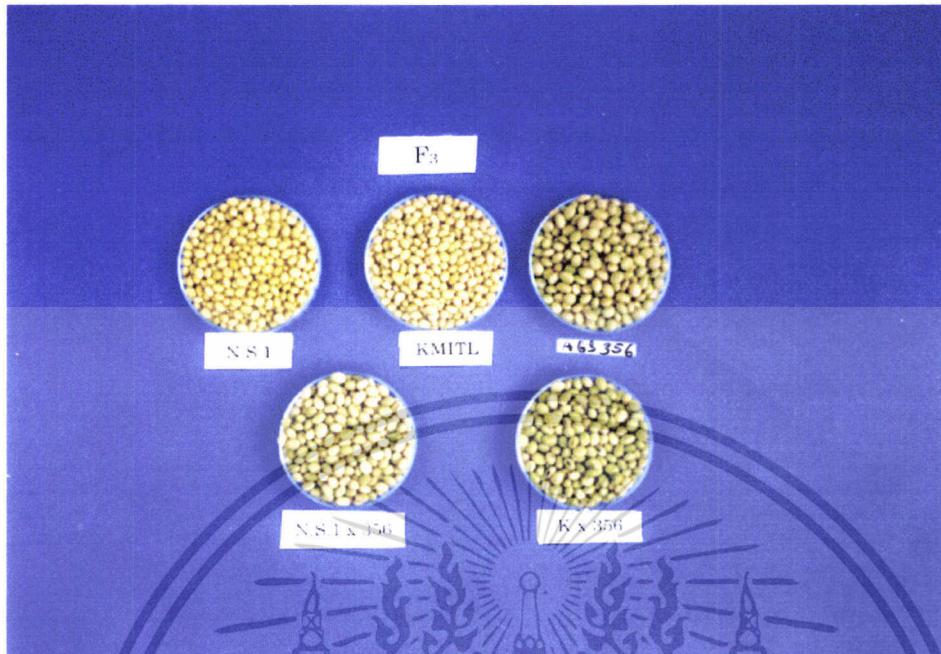
จากข้อมูลจะเห็นได้ว่าความแปรปรวน (variance) ในลักษณะต่างๆ ที่ได้ทำการศึกษาของ ถั่วเหลืองพันธุ์ลูกผสมทั้ง 2 พันธุ์ที่คัดเลือก พบว่ามีค่าความแปรผันปานกลางหรือเริ่มต่ำลง ซึ่งชี้ให้เห็นว่าความคงตัวทางพันธุกรรมของแต่ละต้นยังไม่คงที่ ที่ยังไม่คงตัวแต่ค่าความแปรปรวนที่เกิดขึ้น ใน  $F_3$  จะน้อยกว่าใน  $F_2$  ซึ่งแสดงให้เห็นว่าใน  $F_3$  ยังคงมีการกระจายตัว (Segregation) เกิดขึ้นแต่ลด น้อยลงกว่าใน  $F_2$  นอกจากนี้ความแปรปรวนของ  $F_3$  ส่วนหนึ่งจะมีผลเนื่องมาจากสภาพแวดล้อม ขณะปลูกด้วยเช่นกัน ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Francis(1975) ; Byth(1981) ; ศุภชัย แก้วมี ชัย Ross and Desborough (1994) ที่ได้พบว่า การแสดงออกของถั่วเหลืองจะถูกควบคุมด้วยปัจจัย ทางพันธุกรรม ปัจจัยทางสภาพแวดล้อมและปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุกรรมกับสภาพแวดล้อม

## สรุปผลการทดลอง

จากการคัดเลือกพันธุ์ถั่วเหลืองลูกผสมชั่วที่ 3 ระหว่างถั่วเหลืองน้ำมันพันธุ์ นครสวรรค์ 1 และลาดกระบัง 1 กับถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 356 โดยคัดเลือกลักษณะที่ดีเด่น เพื่อใช้ในการทดสอบชั่วต่อไป ซึ่งจะเป็นแนวทางในการพัฒนาพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดลูกผสม สำหรับใช้เป็นพันธุ์ปลูกเพื่อจำหน่ายและบริโภคในประเทศ และเป็นแนวทางในการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีราคาเหมาะสมสำหรับส่งเสริมให้เกษตรกรปลูก และสามารถผลิตใช้เองได้ โดยทำการทดลองที่แปลงทดลองภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร ระหว่างเดือนสิงหาคม 2544 ถึงเดือนมีนาคม 2545 จากการคัดเลือกพันธุ์ถั่วเหลืองลูกผสมชั่วที่ 3 สามารถสรุปได้ดังนี้

1. ลักษณะของถั่วเหลืองลูกผสมในประชากรทั้งหมดและลักษณะของถั่วเหลืองลูกผสมในประชากรที่คัดเลือกทั้งสองลูกผสมจะมีค่าเฉลี่ย (mean) ของลักษณะต่างๆ ที่ใช้เป็นเกณฑ์ในการคัดเลือก อยู่ในระดับที่ดีหรือสูงและอยู่ในระหว่างกลางของพ่อแม่พันธุ์ ในประชากรทั้งหมดและประชากรที่คัดเลือก
2. ถั่วเหลืองพันธุ์ลูกผสมในประชากรทั้งหมดและในประชากรที่คัดเลือกทั้งสองลูกผสมจะมีค่าความผันแปร (variance) ปานกลางและเริ่มต่ำลง แสดงให้เห็นว่าถั่วเหลืองพันธุ์ลูกผสมเริ่มมีความคงตัวทางพันธุกรรมมากขึ้น
3. จากการคัดเลือกพันธุ์ถั่วเหลืองลูกผสมชั่วที่ 3 โดยคัดเลือกประมาณ 20 เปอร์เซนต์ จึงให้เห็นว่าการคัดเลือกพันธุ์เพื่อให้ได้ลักษณะดีตามต้องการ ที่กำหนดไว้มีความเป็นไปได้สูง  
ข้อเสนอแนะ

การคัดเลือกพันธุ์ถั่วเหลืองลูกผสมชั่วที่ 3 ระหว่างถั่วเหลืองน้ำมันพันธุ์ นครสวรรค์ 1 และลาดกระบัง 1 กับถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 356 เป็นแนวทางสำหรับการปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองเพื่อให้ได้ลักษณะดีตามต้องการ โดยสิ่งสำคัญที่ขาดไม่ได้ในการทดสอบและคัดเลือกพันธุ์ถั่วเหลืองคือ เกณฑ์หรือมาตรการในการทดสอบและคัดเลือก ซึ่งต้องมีการกำหนดอย่างชัดเจนเพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินงาน นอกจากนี้การจัดการเกี่ยวกับปัจจัยทางด้านสภาพแวดล้อมต่างๆ ในการปลูก ตลอดจนวิธีการปลูก การใส่ปุ๋ย และการดูแลรักษา ก็เป็นสิ่งสำคัญในการคัดเลือกพันธุ์ถั่วเหลืองเนื่องจากปัจจัยต่างๆ ดังกล่าวมีผลโดยตรงต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของถั่วเหลืองมากก็น้อย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะพันธุกรรมที่ทำการศึกษาและคัดเลือก เพราะฉะนั้นการควบคุมสภาพแวดล้อมให้อยู่ในสภาพปกติและการประมาณค่าความแปรปรวนจากสภาพแวดล้อมให้ได้ถูกต้องใกล้เคียงเป็นปัจจัยหนึ่งที่ต้องทำการศึกษาค้นคว้าด้วยความระมัดระวังและอย่างใกล้ชิด



ภาพที่ 1 เปรียบเทียบลักษณะเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพ่อแม่พันธุ์และลูกผสม  $F_3$



ภาพที่ 2 สภาพแปลงปลูกที่ทำการคัดเลือกพันธุ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2539. “พืชเศรษฐกิจเร่งรัดในช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ.”  
หน้า 56-58. ใน รายงานประชุมวิชาการประจำปี 2539 วันที่ 22-26 เมษายน 2539.  
พิษณุโลก : ณ โรงแรมอมรินทร์ลาگون.

กรมวิชาการเกษตร. 2542. แนวทางการวิจัยและพัฒนาพืชเร่งรัดสถาบันวิจัยพืชไร่. กรุงเทพฯ :  
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2539. คำแนะนำที่ 34 เรื่อง ถั่วเหลือง. กรุงเทพฯ : กองเกษตรสัมพันธ์ กรมส่งเสริมการเกษตร

จริยา จริยานุกุล. 2542. เกษตรกรรมชาติแบบไทยไทย พืชไร่. กรุงเทพฯ : อักษรไทย.

เจริญศักดิ์ โรจนฤทธิ์พิเชษฐ์ และพีระศักดิ์ ศรีนิเวศน์. 2529. การปรับปรุงพันธุ์พืชเศรษฐกิจของ  
ประเทศไทย. กรุงเทพฯ : กลุ่มหนังสือเกษตร.

คำเกิง ป็องพาล. 2542. “การผลิตเมล็ดพันธุ์พืชตระกูลถั่ว.” เชียงใหม่ : สาขาวิชาพืชผัก ภาควิชาพืช  
สวน คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้. เอกสารจัดสำเนา.

นิพนธ์ เอี่ยมสุภายิต และคณะ. 2535. “การทดสอบพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดในเขตจังหวัดนครปฐม.”  
หน้า 46-52. ใน เอกสารประกอบการสัมมนาวิชาการถั่วเหลือง ครั้งที่ 4 วันที่ 19-21  
สิงหาคม 2535. ขอนแก่น : ณ โรงแรมโฆษะ.

เชียรชัย อารยางกร. 2541. ลดต้นทุนการผลิตถั่วเหลือง. เชียงใหม่ : ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ สถาบัน  
วิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงการเกษตรและสหกรณ์.

พิมพ์ร โชติญาณวงษ์ และพรศิริ มณีโชติ. 2527. การรวบรวมและศึกษาพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด. รายงานการค้นคว้าวิจัยสาขาพืชตระกูลถั่วและพืชไร่ น้ำมัน. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการเกษตร  
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์การเกษตร.

ฝ่ายอุตสาหกรรมการเกษตร. 2542. ความต้องการวัสดุของโรงงานอุตสาหกรรมเกษตรปี 2542.  
กรุงเทพฯ : กรมส่งเสริมธุรกิจเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

วิทยา บัวเจริญ. 2527. หลักการผสมและการปรับปรุงพันธุ์พืช. กรุงเทพฯ : กรุงเทพมหานครพิมพ์.

วิทยา บัวเจริญ และเทียนชัย สุวรรณเวช. 2536. “ปริมาณโปรตีนในเมล็ดในระยะต่าง ๆ ของ  
ถั่วเหลืองฝักสด 3 พันธุ์.” รายงานการวิจัย ประจำปีงบประมาณ 2536. กรุงเทพฯ : คณะ  
เทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

สุภชัย แก้วมิชัย. 2535. การทดสอบพันธุ์ถั่วเหลืองในท้องที่ที่มีสภาพแวดล้อมต่าง ๆ กัน.  
เอกสารประกอบการสัมมนาวิชาการถั่วเหลือง ครั้งที่ 4 วันที่ 19-21 สิงหาคม 2535.  
ขอนแก่น ณ โรงแรมโฆษะ.

เอกสารนี้เก็บ. 2537. การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองของประเทศไทย. เชียงใหม่ : ศูนย์วิจัยพืชไร่

โยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงการเกษตรและสหกรณ์.

ศรีสมร พัทธ์ภัย. 2539. “हनอนเจาะฝักแมลงศัตรูที่สำคัญของถั่วเหลือง”. ว.กัญและสัตววิทยา. 18(2) : 129-131.

สถาบันวิจัยพืชไร่. 2537. เอกสารวิชาการพืชไร่. กรุงเทพฯ ฯ : กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร. 2542. ข้อมูลด้านการผลิตและการตลาดสินค้าเกษตรที่สำคัญ. กรุงเทพฯ : สำนักเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

อภิชาติ สโมสร และจรรवरณ คงแก้ว. 2542. “การทดสอบผลผลิตขั้นต้นของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ดี 6 พันธุ์.” ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาพืชสวน ,สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

อภิพรณ พุกภักดี. 2533. วิทยาศาสตร์การผลิตพืชตระกูลถั่ว. กรุงเทพฯ : ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อุทัย ไชยานนท์. 2543. ถั่วเหลือง. กรุงเทพฯ : น้ำฝน.

Able , G.H. 1970. “Winter and Summer Soybean Growth in Southern California.” **Agronomy Journal**. 62 : 118-119.

Allard, r.w. 1966. Principle of Plant Breeding. John Wiley & Son, Inc New York. Cutler, G.H. 1934. “A Simple Method for Making Soybean Hybrid.” **Journal of American Society of Agronomy** . 26 : 252-254.

Briggs, F.N. and Knowlen, P.F. 1967. Introduction to Plant Breeding. Reinhold Pub. Coup. New York

Costa, A.V. 1980. “Delay in harvest after maturity and its effect on seed quality and seeding in 18 cultivars and lines of soybean.” **Field Crop Abstr.** 33(2) : 1041.

Dassou, S. and Kueneman, K.A. 1984. “Screening Methodology for Resistance to Field Weathering of Soybean Seed.” **Crop Science**. 24 : 774-779.

Delouche, J.C. 1980 . “Environment Effects on Seed Development and Seed Quality.” **Horticultural Science**. 15 : 777-780.

Francis, C.A. *et al.* 1975. Adapting varieties for intercropped in tropics. Paper presented in Multiple Cropping Symposium. American Society of Agronomy Annual Meeting. Knoxville. Tenn.

Grafius, J.E. 1964. Ageometry for plant breeding **Crop Sci.** 4: 241-246

Hicks, D.R. 1978. Growth and development, pp . 17-44. In A.G. Norman(ed.).Soybean Physiology, Agronomy and Utilization. Academic Press, New York.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Iwamida, S. and Ohmi. H. 1991. **Communication Links between Vegetable Soybean Producers, Processors, Trading Companies and Seed Companies in Japan.** pp. 22-25. **In Research Needs for Production and Quality Improvement.** Kenting: Taiwan Proceedings.
- John, M.P. and David, A.S. 1995. **Breeding Field Crops.** Iowa : Iowa State University.
- Lassim, M. 1975. "Comparison of rate field deterioration of Mack, Dare and Forrest Soybean Seed." Mississippi : Mississippi State Univ.
- National Research Council. 1979. **Nutrient Requirement of Swine.** Washington D.C. : National Academy of Science.
- Poehlman, J.M. 1983. **Breeding Field Crops.** AVI Publishing Co., Inc. Connecticut.
- Rose, I.A. and Desborough, P.J. 1994. Selection of soybean cultivars for diverse environment in New South Wales, Australia. **Proceedings World Soybean Research Conference V.** 21-27 February, 1994. Chiangmai : Thailand. p. 26-35.
- Shanmugasundaran *et al.* 1989. **Vegetable Soybean in the East.** pp.1973 – 1986. **In World Soybean Research Conference IV.** Argentina: Buenos Aires.
- Tekrony, D.M. *et al.* 1980. "Effect of field production environment on soybean seed quality." Pages 403-426. In P.D. Hebblethwaite (ed.). **Seed Production.** London : Butterworth and Co., Ltd.
- Van Schaik, P.H. and Probat. 1958. Effect of some environmental factors on flower Production and reproductive efficiency in soybean, **Agron. J.** 50 : 192-197.
- Woodworth, C.M. 1922. "The Extent of Natural Cross Pollination in Soybean." **Journal of American Society of Agronomy.** 14 : 276-283.



## ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

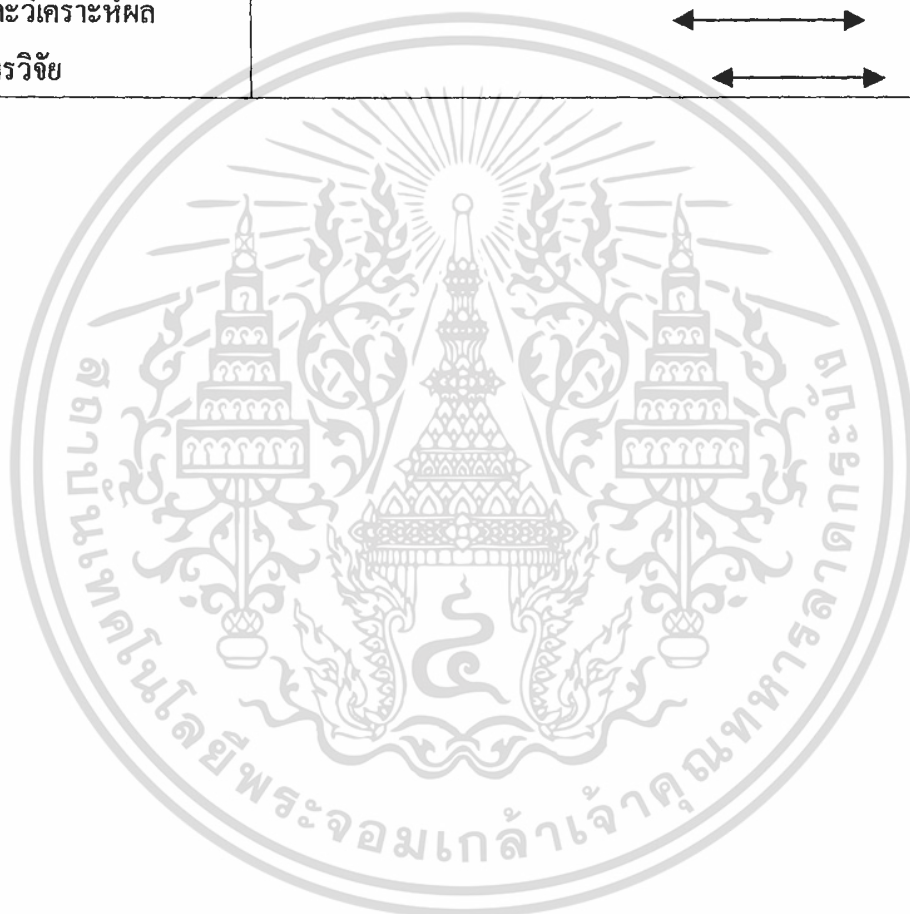
ตารางที่ 5 ลักษณะที่ดีที่ใช้เป็นมาตรการคัดเลือกประชากรลูกผสมชั่วที่ 3

ลักษณะ	ประชากรชั่วที่ 3	หมายเหตุ
จำนวนฝัก/ต้น	ไม่น้อยกว่า 30 ฝัก	ไม่น้อยกว่า 30 ฝัก/ต้น คัดทิ้ง
จำนวนแขนง/ต้น	4-6 แขนง	ไม่น้อยกว่า 4 แขนง หรือมากกว่า 6 แขนง/ต้น คัดทิ้ง
ความกว้างของฝักสด	ไม่น้อยกว่า 1.2 ซม.	ไม่น้อยกว่า 1.2 ซม. คัดทิ้ง
น้ำหนักฝักสด 2,3 เมล็ด (กรัม/175 ฝัก)	ไม่น้อยกว่า 300 กรัม	ไม่น้อยกว่า 300 กรัม คัดทิ้ง
อายุออกดอก	ไม่เกิน 30 วัน	เกิน 30 วัน คัดทิ้ง
อายุเก็บเกี่ยวนับจากออก ดอกถึงฝักแก่เก็บเกี่ยวได้	ไม่เกิน 45 วัน	เกิน 45 วัน คัดทิ้ง
น้ำหนักแห้ง (กรัม/100เมล็ด)	ไม่ต่ำกว่า 20 กรัม	ต่ำกว่า 20 กรัม คัดทิ้ง
ความยากง่ายในการกระเทาะ เมล็ดพันธุ์	ง่าย	กระเทาะยาก คัดทิ้ง
ผลผลิต	สูงกว่าหรือเท่ากับพ่อแม่	ผลผลิตต่ำกว่า คัดทิ้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ตารางที่ 6 แผนการดำเนินงานคัดเลือกประชากรลูกผสมชั่วที่ 3

แผนงาน	<div style="text-align: center;"> <math>\longleftrightarrow</math> 2544 <math>\longleftrightarrow</math> 2545 <math>\longleftrightarrow</math>            ศ.ค. ก.ย. ต.ค. พ.ย. ธ.ค. ม.ค. ก.พ. มี.ค.         </div>
เตรียมเมล็ดพันธุ์	$\longleftrightarrow$
เตรียมพื้นที่ปลูก	$\longleftrightarrow$
ปลูก ดูแลรักษา	$\longleftrightarrow$
ทดสอบและคัดเลือก	$\longleftrightarrow$
จัดเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ผล	$\longleftrightarrow$
เขียนรายงานการวิจัย	$\longleftrightarrow$



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้