สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

การคัดเลือกพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดลูกผสมประชากรชั่วที่ 4 จากการผสมข้ามระหว่างถั่วเหลืองฝักสด AGS 190, AGS 292 และ AGS 356 กับถั่วเหลืองน้ำมันลาดกระบัง 1

election for F_4 Soybean Hybrids Derived from the Crosses between Vegetable Soybean Variety AGS 190, AGS 292, AGS 356 and Dry Soybean Variety KMITL Soy # 1

โดย

นางสาววิภาวดี จันทร์แทน

นายอณุ พิมพา

วพ.
2655ก
2545

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 51298
วัน,เดือน,ปี 8 ก.ค. 2547

b 11974650
i.....

เสนอ

ภาควิชาพืชสวน

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตร์บัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

พุทธศักราช 2545

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษ

ภาควิชาพืชสวน

เรื่อง

การคัดเลือกพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดลูกผสมประชากรชั่วที่ 4 จากการผสมข้ามระหว่างถั่วเหลืองฝักสด AGS 190, AGS 292 และ AGS 356 กับถั่วเหลืองน้ำมันลาดกระบัง 1

Selection for F_4 Soybean Hybrids Derived from the Crosses between Vegetable Soybean Variety AGS 190, AGS 292, AGS 356 and Dry Soybean Variety KMITL Soy # 1

โดย

นางสาววิภาวดี จันทร์แทน

นายอณุ พิมพา

ได้รับพิจารณาโดย

.....

(รศ. ดร. วิทยา บัวเจริญ)

อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ

ภาควิชารับรองแล้ว

.....

(รศ. สมภพ ฐิตะวสันต์)

หัวหน้าภาควิชาพืชสวน

วันที่ 26 เดือน ก.พ. พ.ศ. 46

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปัญหาพิเศษ	การคัดเลือกพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดลูกผสมประชากรชั่วที่ 4 จากการผสมข้ามระหว่างถั่วเหลืองฝักสด AGS 190, AGS 292 และ AGS 356 กับถั่วเหลืองน้ำมัน ลาดกระบัง 1
นักศึกษา	นางสาววิภาวดี จันทร์แทน
รหัสประจำตัว	44045119
นักศึกษา	นายอณุ พิมพา
รหัสนักศึกษา	44045129
สาขาวิชา	พืชสวน
ภาควิชา	พืชสวน
คณะ	เทคโนโลยีการเกษตร
อาจารย์ผู้ควบคุมปัญหาพิเศษ	รศ. ดร. วิทยา บัวเจริญ

บทคัดย่อ

การคัดเลือกพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดลูกผสมประชากรชั่วที่ 4 จากการผสมข้าม ระหว่างถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์พ่อ 3 พันธุ์ (AGS 190,AGS 292 และ AGS 356) กับถั่วเหลืองน้ำมันพันธุ์แม่ 1 พันธุ์ (ลาดกระบัง 1) ทำการทดลอง ที่แปลงทดลองภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร ระหว่างเดือนมีนาคม 2545 ถึง เดือนมิถุนายน 2545 ผลการทดลองปรากฏว่า ลักษณะของลูกผสมประชากรชั่วที่ 4 มีค่าเฉลี่ย (mean) ของลักษณะต่าง ๆ ที่ใช้ในการคัดเลือกสูงกว่ามาตรการที่ได้กำหนดไว้ในการคัดเลือกทุกลักษณะ โดยที่ลูกผสมชั่วที่ 4 จะมีค่าเฉลี่ยของลักษณะต่าง ๆ (mean) ดีเกือบทุกลักษณะ ยกเว้นลักษณะน้ำหนักเมล็ดพันธุ์ และลูกผสมชั่วที่ 4 จะมีค่าความผันแปร (variance) ในทุกลักษณะต่ำลงแสดงให้เห็นว่าถั่วเหลืองลูกผสมมีความคงตัวทางพันธุกรรมที่สูงขึ้นดังนั้นจากการคัดเลือกประชากรชั่วที่ 4 เพื่อปลูกคัดเลือกในชั่วที่ 5 โดยคัดเลือกไว้ ประมาณ 20 % ชี้ให้เห็นว่าการคัดเลือกพันธุ์เพื่อให้ได้ลักษณะดีตามต้องการที่กำหนดไว้มีความเป็นไปได้สูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title	Selection for F_4 Soybean Hybrids Derived from the Crosses between Vegetable Soybean Variety AGS 190, AGS 292, AGS 356 and Dry Soybean Varieties KMITL Soy # 1
Student	Miss Wipawadee Chantan
Student ID.	44045119
Student	Mr. Anu Pimpa
Student ID.	44045129
Major	Horticulture
Department	Horticulture
Faculty	Agricultural Technology
Thesis Advisor	Assoc. Prof. Dr. Withya Buajarern

ABSTRACT

Selection for F_4 Soybean Hybrids Derived from the Crosses between Vegetable Soybean Variety AGS 190 , AGS 292, AGS 356 and Dry Soybean Variety KMITL Soy # 1. The experiments was conducted at the experimental plots of the Department of Horticulture, Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok during March to June 2002. The results indicated that F_4 hybrids had higher mean agronomic characters than the criteria. The hybrids had average more than in all characters, except for seed weight. The F4 hybrids had less variances than the parent in all characters. Selection in the F_3 population for the F_4 with 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

ปัญหาพิเศษ ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงลงได้เป็นอย่างดี ด้วยความอนุเคราะห์จากท่านอาจารย์ รศ.ดร. วิทยา บัวเจริญ อาจารย์ผู้ควบคุมปัญหาพิเศษ ซึ่งได้กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำและแก้ไขปัญหาในด้านต่าง ๆ ตลอดจนการให้ข้อคิดในการดำเนินชีวิตแก่ข้าพเจ้าด้วยดีตลอดมา ซึ่งข้าพเจ้ารู้สึกซาบซึ้งในความอนุเคราะห์และขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านที่ประสิทธิประสาทวิชาให้แก่ข้าพเจ้าจนสำเร็จการศึกษา

ขอขอบคุณภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตรที่กรุณาให้ใช้สถานที่ ในการทดลอง ขอบคุณเจ้าหน้าที่ทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือด้วยดีตลอดมา

ขอขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง และมูลนิธิโทเรเพื่อการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ ประเทศไทย (TTSF.) ที่ได้ให้การสนับสนุนเงินทุนบางส่วนเพื่อใช้ในการดำเนินงานวิจัยนี้

ขอขอบคุณทุกท่านที่ให้คำปรึกษาในเรื่องต่าง ๆ ในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่เป็นอย่างยิ่งที่ให้การสนับสนุนในการศึกษามาโดยตลอด อีกทั้งยังให้กำลังใจ คอยห่วงใย และให้คำแนะนำสิ่งดี ๆ แก่ข้าพเจ้าเสมอมา

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากปัญหาพิเศษฉบับนี้ ขอมอบแด่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

วิภาวดี จันทร์แทน

อณุ พิมพา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
คำนิยม	ค
สารบัญตาราง	A
สารบัญภาพ	B
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	4
ผลที่คาดว่าจะได้รับ	4
ตรวจเอกสาร	5
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	9
ผลการทดลอง	12
วิจารณ์ผลการทดลอง	19
สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ	21
เอกสารอ้างอิง	24
ภาคผนวก	27
ภาคผนวก 5 ตารางผนวก	28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

ค่าเฉลี่ย (mean) และค่าความผันแปร (variance) ของความสูงต้น ความสูงแขนงแรก จำนวนแขนง/ต้น จำนวนข้อ/ต้น อายุออกดอก อายุเก็บฝักสด อายุเก็บเมล็ดพันธุ์ จำนวนฝัก/ต้น จำนวนฝัก 2-3 เมล็ด/ต้น และน้ำหนักเมล็ดพันธุ์ของประชากรแม่ (KMITL Soy # 1) และพันธุ์พ่อ (AGS 190 , AGS 292, AGS 356) รุ่นที่ (P_4).....14

ค่าเฉลี่ย (mean) และค่าความผันแปร (variance) ของความสูงต้น ความสูงแขนงแรก จำนวนแขนง/ต้น จำนวนข้อ/ต้น อายุออกดอก อายุเก็บฝักสด อายุเก็บเมล็ดพันธุ์ จำนวนฝัก/ต้น จำนวนฝัก 2-3 เมล็ด/ต้น และน้ำหนักเมล็ดพันธุ์ของประชากร ถั่วเหลืองลูกผสม F_4 KMITL Soy # 1 x AGS 190, KMITL Soy # 1 x AGS 292, KMITLSoy#1x AGS 356.....15

ค่าเฉลี่ย (mean) และค่าความผันแปร (variance) ของอายุออกดอก อายุเก็บฝักสด อายุเก็บเมล็ดพันธุ์ จำนวนฝัก 2-3 เมล็ด/ต้น และน้ำหนักเมล็ดพันธุ์ของประชากร ถั่วเหลืองพันธุ์แม่ (KMITL Soy # 1) และพันธุ์พ่อ (AGS 190, AGS 292, AGS 356) รุ่นที่ 4 (P_4) ที่ได้ทำการคัดเลือกเปรียบเทียบกับประชากร P_3ทั้งหมด.....16

ค่าเฉลี่ย (mean) และค่าความผันแปร (variance) ของอายุออกดอก อายุเก็บฝักสด อายุเก็บเมล็ดพันธุ์จำนวนฝัก2-3เมล็ด/ต้นและน้ำหนักเมล็ดพันธุ์ของประชากร เหลืองลูกผสม F_4 KMITL Soy # 1 x AGS 190,KMITL # 1 x AGS 292, KMITL Soy # 1x AGS 356 ที่ได้ทำการคัดเลือก เปรียบเทียบกับประชากรพ่อและแม่พันธุ์.....17

แผนการคัดเลือกประชากรลูกผสม F_4 28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่ **หน้า**

ภาพที่ 1 สภาพแปลงปลูกที่ใช้ในการคัดเลือก 22

ภาพที่ 2 การเปรียบเทียบลักษณะเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพ่อแม่และพันธุ์ลูกผสม 23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

ถั่วเหลืองเป็นพืชที่ความสำคัญต่อเศรษฐกิจของไทยเพราะนอกจากจะขึ้นได้ดีในสภาพภูมิอากาศของประเทศไทยแล้ว ยังเป็นพืชอาหารที่ให้โปรตีนสูงประมาณ 40 - 45% อีกทั้งยังเป็นพืชที่ให้น้ำมันคุณภาพดีมีกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูง และกากถั่วเหลืองยังใช้เป็นส่วนผสมของอาหารสัตว์ นอกจากนี้ยังมีความสำคัญในอุตสาหกรรมต่อเนื่องอีกเช่น ทำสี สบู่ เครื่องสำอาง หมึกพิมพ์และยารักษาโรค อุตสาหกรรมน้ำมันพืช อุตสาหกรรมอาหารสัตว์ และผลิตภัณฑ์จากถั่วเหลือง รวมทั้งบริโภคโดยตรง โดยการแปรรูปอาหาร เช่น เต้าหู้ เต้าเจี๊ยว ฯลฯ ทำให้การปลูกถั่วเหลืองไม่เพียงพอต่อการใช้ภายในประเทศ (สถาบัน วิจัยพืชไร่.2537) จากเดิมประเทศไทยผลิตถั่วเหลืองพอใช้ในประเทศและเหลือเพื่อส่งออกจำหน่ายต่างประเทศปีละกว่า 1,000 ล้านบาท ต่อมาเนื่องจากมีการขยายตัวทางด้านอุตสาหกรรมอาหาร อุตสาหกรรมน้ำมันพืช และอุตสาหกรรมอาหารสัตว์เพิ่มมากขึ้น มีผลทำให้การต้องการใช้ถั่วเหลืองในประเทศเพิ่มมากขึ้นอย่างมาก และมีผลทำให้การผลิตถั่วเหลืองเพื่อใช้ในประเทศไม่เพียงพอ ต้องมีการนำเข้าถั่วเหลืองจากต่างประเทศในรูปเมล็ดถั่วเหลืองและกากถั่วเหลือง มีมูลค่าปีหนึ่งไม่น้อยกว่า 20,000 ล้านบาท และมีแนวโน้มจะเพิ่มมากขึ้น ถั่วเหลืองที่ผลิตได้ภายในประเทศ และนำเข้ามาจากต่างประเทศจะเป็นถั่วเหลืองประเภทถั่วเหลืองน้ำมัน (dry soybean) ใช้เพื่ออุตสาหกรรม น้ำมัน อาหารสัตว์ และการแปรรูปอาหาร (กรมวิชาการเกษตร, 2542) ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 9 ปี พ. ศ. 2545 – 2549 ได้จัดพืชถั่วเหลืองไว้ใน “กลุ่มที่ผลิตไม่เพียงพอต่อความต้องการ” อย่างยิ่ง เพราะล่าสุดปี 2544 / 2545 เรานำเข้าถั่วเหลืองทั้งในรูปเมล็ดและกากถั่วเหลืองมากกว่า 2 ล้านตัน คิดเป็นเงินสูงถึง 27,400 ล้านบาท ในปัจจุบันประเทศไทยผลิตถั่วเหลืองได้เพียง 0.335 ล้านตันเท่านั้น แต่ความต้องการใช้ถั่วเหลืองในอุตสาหกรรมแปรรูปมีสูงมากถึง 2 ล้านตัน จึงต้องนำเข้าจากต่างประเทศ กรมวิชาการเกษตรจึงกำหนดกลยุทธด้านการวิจัยและพัฒนาถั่วเหลือง (ปี 2545 – 2549) โดย “เพิ่มประสิทธิภาพการผลิต”โดยสร้างพันธุ์ใหม่ให้เหมาะสมแต่ละแหล่งปลูก และฤดูปลูกให้ได้พันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์มาตรฐาน 5% หรือให้ผลผลิตเฉลี่ยทั้งประเทศสูงขึ้นจาก 224 เป็น 250 กิโลกรัมต่อไร่ (กรรณิการ์ จั่นบุญมี และคณะ. 2545)

คนไทยในชนบทนิยมนำถั่วเหลืองที่ผลิตได้บางส่วนมาบริโภค ในลักษณะของถั่วดิบต้มที่เรียกว่า ถั่วแระ พันธุ์ที่ใช้สำหรับการผลิตถั่วแระเพื่อจำหน่ายในประเทศในระยะแรก ๆ จะเป็นถั่วเหลืองน้ำมันที่ใช้ปลูกเพื่อเก็บผลผลิตเมล็ดแห้ง ซึ่งมีเมล็ดขนาดเล็ก แข็ง ไม่น่ารับประทาน แต่ก็มีประโยชน์ทางโภชนาการต่อร่างกายเป็นอย่างมากเพราะ โดยคุณสมบัติของถั่วเหลืองจะเป็นอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูงกล่าวคือ มีปริมาณน้ำมันในเมล็ดประมาณ 18 - 20% ซึ่งมีคุณภาพทางโภชนาการสูงกว่าน้ำมันจากสัตว์ ประกอบด้วยกากไขมันที่มีความจำเป็นต่อร่างกายสูง มีปริมาณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โปรตีนในเมล็ดประมาณ 38 - 40% เมื่อเทียบกับแหล่งอาหารโปรตีนจากน้ำหนักแห้งแล้วถั่วเหลือง จะมีโปรตีน 1 เท่าของเนยแข็ง 2 เท่าของโปรตีนจากเนื้อปลา 3 เท่าของโปรตีนจากไข่และแป้งสาลี และ 1 เท่าของโปรตีนที่ได้จากนม (จริยา จริยานุกูล.2542) มีใยอาหาร 5% พบวิตามินบีซึ่งสามารถป้องกันโรคเหน็บชาได้ ไม่มีโคเลสเตอรอล และยังพบว่าถั่วเหลืองมีสารเคมี (phytochemical) หลายชนิดที่ช่วยป้องกันและรักษาโรค เช่น โรคมะเร็งในเต้านม มดลูก ลำไส้ใหญ่ ต่อมลูกหมาก โรคที่เกี่ยวกับหลอดเลือดหัวใจ และ โรคกระดูกพรุน ส่วนผู้ที่ต้องการโปรตีนจากนมแต่ไม่มีน้ำย่อยแลคเตสสำหรับย่อยน้ำตาลแลคโตสในนมวัว จะสามารถบริโภคนมถั่วเหลืองซึ่งร่างกายสามารถย่อยได้ง่าย ในส่วนที่บริโภคได้ 100 กรัม ถั่วเหลืองจะให้ธาตุเหล็กประมาณ 7 มิลลิกรัม และในทางวิทยาศาสตร์พบว่า ถั่วเหลืองมีคุณสมบัติลดความดันในเส้นเลือด รักษาระดับน้ำตาลในเลือด ช่วยในการขับถ่าย ป้องกันการเป็นโรคหัวใจทำให้ประจำเดือนของสตรีเป็นปกติ (อุทัย ไชยานนท์. 2543) ในทางการผลิตพบว่าถั่วเหลืองเป็นแหล่งโปรตีนที่ลงทุนต่ำมากแต่ให้ผลผลิตที่มากกว่าเมื่อเปรียบเทียบการใช้พื้นที่ในการปลูกถั่วเหลืองกับการเลี้ยงวัวหรือปลูกข้าวสาลี พบว่าถั่วเหลืองให้ผลผลิตที่มากกว่าการเลี้ยงวัวถึง 25 เท่าและมากกว่าการปลูกข้าวสาลีถึง 5 เท่า

จากคุณค่าทางโภชนาที่มีมากมายของถั่วเหลือง อีกทั้งยังมีราคาถูก หากได้มีการส่งเสริมให้ประชาชนโดยเฉพาะเยาวชนในวัยเจริญเติบโต ได้มีโอกาสรับประทานถั่วเหลืองมากขึ้น จะเป็นประโยชน์อย่างมาก ซึ่งความเป็นไปได้คือการให้มีโอกาสรับประทานถั่วเหลืองในรูปฝักสดหรือถั่วแระ ในลักษณะของกินเล่นหรืออาหารเสริม แต่เนื่องจากถั่วแระที่ผลิตจากถั่วเหลืองน้ำมัน มีเมล็ดเล็ก แข็ง และไม่น่ารับประทาน นักวิชาการของไทยจึงนำเอาเมล็ดจากต่างประเทศ ซึ่งเป็นพันธุ์ที่ใช้เพื่อผลิตถั่วแระโดยตรงเข้ามาปลูกซึ่งรู้จักกันดีในชื่อถั่วเหลืองฝักสด (vegetable soybean) ซึ่งเป็นถั่วเหลืองที่มีขนาดเมล็ดใหญ่ (น้ำหนักแห้งหนักประมาณ 30 กรัม/100 เมล็ด) ฝักใหญ่ เขียว สด เมื่อต้มสุกจะมีรสชาติอร่อย หวาน มัน นิ่ม และหอม ในด้านคุณค่าทางอาหารใกล้เคียงกับถั่วเหลืองน้ำมัน แต่มีปริมาณน้ำมันต่ำกว่าเล็กน้อยคือ มีปริมาณน้ำมันประมาณ 17 - 18% และจะมีกรดอะมิโนกลูตามิคมากกว่าเล็กน้อย (นิพนธ์ เอี่ยมสุภาษิตและคณะ. 2535 ; วิทยา บัวเจริญและ เทียนชัย สุวรรณเวช.2536) ถั่วเหลืองฝักสดเป็นพืชที่มีศักยภาพสูงที่ช่วยให้เกษตรกรได้รับประโยชน์ตอบแทนสูงและรวดเร็ว รัฐบาลได้ตระหนักถึงศักยภาพและความสำคัญของถั่วเหลืองฝักสด ดังนั้นในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมฉบับที่ 7 (2535 – 2539) จึงได้จัดถั่วเหลืองฝักสดไว้ในกลุ่มพืชผักเศรษฐกิจที่จะทำการผลิตเพื่อการส่งออก

จากการศึกษาของนักวิชาการหลายคณะนับตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2524 เป็นต้นมา จนกระทั่งปัจจุบันได้พบว่าพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่นำมาจากต่างประเทศหลายพันธุ์นั้น สามารถปลูกและให้ผลผลิตได้ดีเมื่อนำมาปลูกในประเทศไทย ที่ปลูกได้ผลดีได้แก่ พันธุ์เชียงใหม่ 1 พันธุ์กำแพงแสน292 พันธุ์ Ryokkoh พันธุ์ Tzuzunoko (กรมวิชาการเกษตร. 2542) และพันธุ์ GC 83010-1-B-21 ซึ่งเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พันธุ์ที่ดีมีขนาดฝักใหญ่ เมล็ดโต (พิมพร โชติญาณวงษ์ และพรศิริ มณีโชติ. 2527) อย่างไรก็ดีได้พบว่าปัญหาการปลูกถั่วเหลืองฝักสด ก็คือการเก็บเมล็ดพันธุ์ได้ยาก เพราะเมล็ดมักจะเน่าเสียหรือบวมก่อนจะแห้ง ทำให้เก็บเมล็ดพันธุ์ได้น้อยและมีคุณภาพไม่ดีเท่าที่ควร การที่ถั่วเหลืองฝักสดเก็บเมล็ดพันธุ์ได้ยากเพราะฝักและเมล็ดมีขนาดใหญ่ เปลือกหนา จึงทำให้การระเหยน้ำออกจากเมล็ดเป็นไปได้ช้า และอายุนับจากวันออกดอกถึงเมล็ดแก่จะใช้เวลานานกว่า 60 วัน การที่ใช้เวลานานกว่าจะเก็บทำเมล็ดพันธุ์ได้ และเมล็ดมีขนาดใหญ่ เปลือกฝักหนา จึงทำให้การเข้าทำลายของเชื้อราและแมลงเป็นไปได้ง่าย พันธุ์ถั่วเหลืองน้ำมัน โดยทั่วไปมีเปลือกหุ้มเมล็ดบาง อายุนับจากวันออกดอกถึงวันเก็บเมล็ดพันธุ์ประมาณ 35 - 40 วัน เมล็ดพันธุ์เก็บได้ง่ายและไม่เน่าเสีย เพราะฉะนั้นถ้าหากนำพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีฝักและขนาดเมล็ดใหญ่ เก็บเมล็ดพันธุ์ยาก มาทำการผสมกับถั่วเหลืองน้ำมัน เพื่อผลิตเป็นลูกผสมก็อาจจะเป็นหนทางจะช่วยให้สามารถสร้างพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ใหม่ที่มีขนาดฝักและเมล็ดขนาดกลางถึงใหญ่ อายุนับจากวันออกดอกถึงวันเก็บเมล็ดพันธุ์ไม่เกิน 40 วัน และเมล็ดพันธุ์เก็บเกี่ยวได้ง่าย ให้เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพและมีราคาจำหน่ายเท่ากับเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองน้ำมัน หรือสูงกว่าเล็กน้อย อย่างไรก็ดีก่อนที่จะได้เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีคุณลักษณะที่ดีตามที่ต้องการนั้น ต้องทำการผสมและผ่านการทดสอบและคัดเลือกเมล็ดพันธุ์ด้วยวิธีที่เหมาะสมก่อน ซึ่งการคัดเลือกพันธุ์เป็นงานที่สำคัญที่ต้องใช้ความสามารถในการสังเกตและต้องใช้เวลามากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อทำการทดสอบและคัดเลือกพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดลูกผสมประชากรชั่วที่ 4
2. เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดลูกผสม สำหรับใช้เป็นพันธุ์ปลูกเพื่อจำหน่ายและบริโภคในประเทศ
3. เพื่อเป็นแนวทางในการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีราคาเหมาะสม สำหรับส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกและสามารถผลิตใช้เองได้

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. ถั่วเหลืองฝักสดลูกผสมพันธุ์ใหม่ที่มีต้นแข็งแรง ฝักดก ขนาดเมล็ดและฝักใหญ่ เมล็ดกะเทาะง่าย เมล็ดมีน้ำหนักแห้งเกินกว่า 25 กรัม/100เมล็ด และเหมาะสำหรับใช้ปลูกเพื่อจำหน่ายและบริโภคภายในประเทศ
2. เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดลูกผสมที่มีราคาถูก สามารถเก็บรักษาง่ายและเกษตรกรสามารถผลิตเองได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

ความสำคัญทางเศรษฐกิจและทางโภชนาการ

ถั่วเหลืองฝักสดหรือถั่วแระ เป็นพืชที่มีรสชาติดีมีคุณค่าทางอาหารสูง ถั่วเหลืองฝักสดนั้นมีโปรตีนสูง มีเกลือแร่และไวตามินต่าง ๆ หลายชนิดที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย และเป็นที่นิยมบริโภคมากในแถบทวีปเอเชีย ประเทศที่มีการบริโภคถั่วเหลืองเป็นอาหารหลักและอาหารเสริมได้แก่ เกาหลี ญี่ปุ่น ไต้หวัน ไทย ฟิลิปปินส์ และออสเตรเลีย นอกจากนี้ยังมีประเทศในแถบอเมริกากลาง อาฟริกา และแปซิฟิค ก็นิยมบริโภคถั่วเหลืองเป็นอาหาร ทั้งนี้เนื่องจากถั่วเหลืองมีประโยชน์ต่อสุขภาพของมนุษย์โดยตรง โดยมีสารอาหารที่สำคัญ 3 ประเภทคือ โปรตีน คาร์โบไฮเดรต ไขมัน และยังเป็นแหล่งเยื่อใยพืชให้วิตามิน เกลือแร่ แคลเซียมและเหล็ก ในถั่วเหลืองเมล็ดแห้งจะมีโปรตีนอยู่ถึงร้อยละ 34 ให้พลังงาน 4,030 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม ไขมันร้อยละ 17.7 คาร์โบไฮเดรตร้อยละ 33.5 เส้นใยร้อยละ 4.9 แคลเซียมร้อยละ 2.26 ฟอสฟอรัสร้อยละ 5.56 เหล็กร้อยละ 0.08 วิตามินเอ80 หน่วย วิตามินบี 1 ร้อยละ 0.11 วิตามินบี2 ร้อยละ 0.03 และ ไนอะซีนร้อยละ 0.22 (อุทัยไชยานนท์.2543) เมื่อนำมาสกัดน้ำมันจะได้กากถั่วเหลืองมีโปรตีนประมาณร้อยละ 47 ไขมันร้อยละ 0.8 ให้พลังงานประมาณ 3,090 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม และเยื่อใยประมาณร้อยละ 7.3 (National Research Council.1979) นอกจากนี้โปรตีนจากถั่วเหลืองมีคุณภาพสูงกว่าโปรตีนจากธัญพืชและพืชอื่นๆ อีกหลายชนิด ในประเทศที่กำลังพัฒนาที่ประสบปัญหาสภาวะทุพโภชนา สามารถใช้โปรตีนจากเมล็ดถั่วเหลือง เป็นอาหารทดแทนเนื้อสัตว์ซึ่งมีราคาแพง และไขมันจากถั่วเหลืองมีคุณสมบัติในการลดคอเลสเตอรอล จึงทำให้ถั่วเหลืองเป็นที่ต้องการบริโภคสูงขึ้นทุกปี ตลอดจนถั่วเหลืองยังเป็นพืชที่สำคัญทางเศรษฐกิจ โดยเกี่ยวข้องกับบุคคลหลายฝ่ายตั้งแต่ผู้จำหน่ายเมล็ดพันธุ์ เกษตรกร พ่อ ค้าในท้องถิ่น โรงงานสกัดน้ำมัน โรงงานอาหารสัตว์ อุตสาหกรรมอาหารต่าง ๆ ดังนั้นคณะกรรมการนโยบายและแผนพัฒนาการเกษตรและสหกรณ์ได้มีมติให้เป็นโครงการส่งเสริมและพัฒนาปลูกถั่วเหลืองฝักสดเพื่อการบริโภคภายในประเทศและการส่งออกเมื่อวันที่ 30 ตุลาคม 2534 (สถาบัน วิจัยพืชไร่.2537) โดยที่ภายในประเทศได้มีการส่งเสริมการบริโภค เพื่อเสริมโภชนาการสำหรับผู้ที่มีรายได้น้อย โดยการนำมาต้มทั้งฝักหรือแกะเอาเมล็ดนำมาประกอบอาหารในรูปต่าง ๆ ซึ่งใช้เป็นแหล่งโปรตีนที่มีราคาถูก สำหรับตลาดต่างประเทศจะส่งไปในรูปถั่วเหลืองฝักสดแช่แข็ง โดยตลาดต่างประเทศที่ใหญ่และสำคัญที่สุดคือประเทศญี่ปุ่น โดยในปี 2542 ปริมาณถั่วเหลืองฝักสดที่ผลิตเพื่ออุตสาหกรรมแช่แข็งประมาณ 12,350 ตัน (ฝ่ายอุตสาหกรรมเกษตร.2542)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาการผลิตถั่วเหลืองฝักสด

การผลิตถั่วเหลืองฝักสดให้มีคุณภาพหรือมีลักษณะที่ดีตามต้องการนั้นสิ่งสำคัญที่ควรจะพิจารณาคือ นอกเหนือจากการเลือกพันธุ์ที่มีลักษณะที่ดีตามที่เราต้องการแล้ว ยังมีปัจจัยอื่น ๆ ที่ควรพิจารณาด้วย เช่น สภาพแวดล้อมที่ทำการปลูก อภิชาติ สโมสรและจารุวรรณ คงแก้ว (2542) เสนอไว้ว่า การปลูกถั่วเหลืองฝักสดกลางแจ้งที่มีอากาศร้อน จะมีผลทำให้ถั่วเหลืองมีขนาดฝักเล็กและสั้น ฝักและเมล็ดจะสูญเสียน้ำไปอย่างรวดเร็วจึงทำให้ฝักหดสั้นมีขนาดความกว้างและความยาวที่ต่ำกว่ามาตรฐาน ถั่วเหลืองฝักสดเป็นพืชที่ตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมที่ปลูกมาก ในแต่ละพันธุ์จะตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมแตกต่างกันทั้งในเรื่องการเจริญเติบโต การให้ผลผลิต โดยจะแปรปรวนไปตามสภาพพื้นที่ปลูกและฤดูกาล พันธุ์ที่มีการปรับตัวดีและให้ผลผลิตสูงในที่หนึ่งเมื่อนำไปปลูกในอีกที่หนึ่งที่มีสภาพแวดล้อมต่างออกไป ก็อาจจะไม่สามารถปรับตัวให้ผลดีได้ (พิมพร โชติญาณวงษ์และ พรศิริ มณีโชติ. 2527) ดังนั้นการปรับปรุงคุณภาพถั่วเหลืองฝักสดจึงจำเป็นต้องมีการปรับปรุงการเขตกรรมควบคู่ไปกับการปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองไปด้วย (Iwamida and Ohmi. 1991)

การปลูกถั่วเหลืองฝัดสดเพื่อจำหน่ายนั้น นอกจากต้องคำนึงถึงสภาพแวดล้อมและระยะเวลาในการปลูกแล้ว เกษตรกรผู้ปลูกต้องคำนึงถึง คือคุณภาพของฝักสดด้วย เพื่อให้ได้ตามมาตรฐานของตลาดทั้งในเรื่องขนาด สีของฝักและ รสชาติของเมล็ด คุณภาพของถั่วเหลืองฝักสดที่ได้มาตรฐานในระดับดี (เกรด 1) ต้องมีฝักสีเขียวเข้ม ฝักมี 2 – 3 เมล็ดต่อฝัก ขนาดความกว้างของฝักไม่น้อยกว่า 1.4 เซนติเมตร ยาวไม่น้อยกว่า 4.5 เซนติเมตร น้ำหนักมาตราฐาน 175 ฝักไม่น้อยกว่า 500 กรัม เมล็ดมีรสหวาน มัน หอมและนิ่ม (Shanmugasundaran *et al.* 1989)

อย่างไรก็ตามการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองให้มีคุณภาพดี มีความงอกและความแข็งแรงสูงในระหว่างการเก็บรักษาเป็นสิ่งที่ทำได้ยาก โดยเฉพาะในเขตร้อนชื้น ทั้งนี้เนื่องจากการมีอุณหภูมิและความชื้นของอากาศสูงและมีฝนตกบ่อย ๆ สลับกับอากาศร้อน สิ่งแวดล้อมเช่นนี้เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้เมล็ดพันธุ์เสื่อมคุณภาพอย่างรวดเร็ว ซึ่งอาจเกิดขึ้นได้ตั้งแต่ภายหลังการสุก แก่ก่อนเก็บเกี่ยว (preharvest postmaturation period) หรือในระหว่างการเก็บรักษา (Delouche.1980) ถั่วเหลืองเป็นพืชที่มีโปรตีนและน้ำมันมาก ซึ่งเป็นเหตุผลที่ทำให้ความมีชีวิตของเมล็ดลดลงอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะในสภาพอากาศแบบร้อนชื้นของเมืองไทย ยิ่งทำให้เปอร์เซ็นต์ความงอกลดลง แต่หากมีการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ไว้อย่างถูกวิธี ก็สามารถเก็บไว้ใช้ปลูกในฤดูถัดไปได้ (กรมส่งเสริมการเกษตร. 2539) สำหรับถั่วเหลืองเมล็ดพันธุ์ที่ดีจะต้องเป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง เติบโตได้ดีกับสภาพแวดล้อมของท้องถิ่น ได้แก่ การทนต่อโรค แมลงศัตรูพืช และความแห้งแล้ง นอกจากนั้นเมล็ดพันธุ์นั้นจะต้องตรงตามพันธุ์ สังเกตุได้จากลักษณะของเมล็ดและสีของตา มีความงอกดีไม่ต่ำกว่า 80% และมีความแข็งแรงของต้นกล้าดี (จริยา จริยานุกูล. 2542) Able (1970) พบว่าการงอกของถั่วเหลืองจะแตกต่างกันตามพันธุ์และขนาดเมล็ดด้วย โดยเมล็ดที่มีขนาดเล็กจะงอกได้เร็วกว่าเมล็ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่มีขนาดใหญ่ ซึ่งเมล็ดขนาดใหญ่เป็นลักษณะของถั่วเหลืองฝักสดมักงอกพ้นดินได้ยาก เนื่องจากใบเลี้ยงมีขนาดใหญ่ ทั้งฝักและผิวเมล็ดยังแตกได้ง่ายอีกด้วย (เจริญศักดิ์ โรจนฤทธิ์พิเชษฐ์ และพีระศักดิ์ ศรีนิเวศน์. 2529) เมื่อถั่วเหลืองได้รับความชื้นประมาณ 50 % แล้วไม่งอกจะถูกเชื้อราทำลายและสูญเสียความงอก สภาพแวดล้อมมีความสัมพันธ์ต่อการงอกเช่นกันเมล็ดที่มีขนาดเล็กจะสามารถงอกได้ในดินที่ขาดความชื้นได้ดีกว่าเมล็ดใหญ่ (อภิพรรณ พุกภักดี. 2533)

เนื่องจากถั่วเหลืองเป็นพืชผสมตัวเอง มีโอกาสผสมข้ามเพียง 1% โดยแมลงเป็นตัวการสำคัญที่ช่วยให้เกิดการผสมข้าม เช่น เพลี้ย (Woodworth. 1922) และ ผึ้ง (Cutler. 1934) จึงไม่จำเป็นต้องกันระยะห่างมากเพียง 10 -15 เมตร ก็จะไม่เกิดการผสมข้าม (John and David. 1995) แต่ควรระมัดระวังการปะปนของเมล็ดพันธุ์ขณะเก็บเกี่ยวนวด ทำความสะอาด คัดแยกเมล็ด ตลอดจนการบรรจุในถุงหรือภาชนะ ซึ่งเป็นสาเหตุให้ความบริสุทธิ์ของเมล็ดลดลงมากกว่าการผสมข้ามพันธุ์

Dassou and Kueneman (1984) ได้ทำการศึกษาถึงคุณภาพของเมล็ดและความทนทานต่อสภาพแวดล้อมในแปลงปลูกของถั่วเหลือง 35 สายพันธุ์ พบว่า ถั่วเหลืองทุกสายพันธุ์ที่ให้คุณภาพเมล็ดดีจะมีขนาดของเมล็ดเล็ก แต่ทุกพันธุ์ให้ผลผลิตต่ำกว่าสายพันธุ์ที่มีเมล็ดขนาดใหญ่ซึ่งมีคุณภาพเมล็ดไม่ดี ถั่วเหลืองสายพันธุ์ที่มีเมล็ดขนาดใหญ่เกือบทั้งหมดอ่อนแอต่อสภาพแวดล้อมในแปลงปลูก และเสื่อมคุณภาพในระหว่างการเก็บรักษาเร็ว ในขณะที่สายพันธุ์ถั่วเหลืองที่มีเมล็ดขนาดเล็กส่วนใหญ่ทนทานต่อสภาพแวดล้อมในแปลงปลูก และเสื่อมคุณภาพในระหว่างการเก็บรักษาช้า สถาบันวิจัยพืชไร่ (2537) รายงานว่าอายุการสุกแก่ของเมล็ดถั่วเหลืองฝักสดเพื่อใช้ขยายพันธุ์นั้น แต่ละพันธุ์มีความแตกต่างกัน ส่วนใหญ่ฝักจะแตกง่ายโดยเฉพาะในช่วงที่มีอุณหภูมิสูงและความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศต่ำ ถั่วเหลืองฝักสดเป็นพืชที่เมล็ดสูญเสียความงอกอย่างรวดเร็ว การเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้อง เปอร์เซ็นต์ความงอกจะลดลงจาก 98% เหลือเพียง 50% ในเวลา 4 เดือน (ดำเกิง ปิ่องพาล. 2542)

หลักการปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลือง

งานการคัดเลือกเพื่อปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลือง ซึ่งเป็นพืชที่มีการผสมตัวเองประกอบด้วยการนำพันธุ์ใหม่เข้ามาปลูก การคัดเลือกพันธุ์ การผสมพันธุ์และการคัดเลือกพันธุ์

การผสมพันธุ์เป็นวิธีการสร้างพันธุ์ใหม่โดยตรง จุดมุ่งหมายของการผสมพันธุ์ คือเพื่อสร้างพืชให้มีลักษณะพันธุกรรมใหม่ที่แตกต่างไปจากเดิมและเพื่อสร้างพืชที่มีพันธุกรรมใหม่ ๆ ที่มีลักษณะดีตามต้องการ อย่างไรก็ตามหลังจากที่ทำการผสมพันธุ์ทุกครั้ง จะต้องมีการคัดเลือกพันธุ์ติดตามมาทันที การผสมและคัดเลือกพันธุ์พืชพวกที่มีการขยายพันธุ์แบบอาศัยเพศและมีการผสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวเองเช่น ถั่วเหลืองนิยมใช้มี 3 วิธีคือ 1 (วิธีการคัดเลือกแบบ Pedigree Method 2) วิธีการคัดเลือกแบบ Bulk Method 3)วิธีการคัดเลือกแบบ Backcross Method (วิทยา บัวเจริญ.2527)

วิธีการคัดเลือกแบบ Bulk Method พืชที่ได้รับการคัดเลือกจะถูกนำมาปลูกรวมกันในแปลงเดียวกันโดยไม่มีการทำบันทึกรายละเอียดใด ๆ จนกระทั่งถึง F_5 การปลูกแยกเป็นแถวจะเริ่มในชั่ว F_6 วิธีการคัดเลือกแบบ Bulk Method มีขั้นตอนดังนี้

ฤดูปลูกที่ 1 ทำการผสมระหว่างพันธุ์หรือสายพันธุ์ตัวอย่างเช่น การผสมข้ามพันธุ์ระหว่างพันธุ์ A กับพันธุ์ B

ฤดูปลูกที่ 2 ปลูก F_1 จำนวน 10 - 25 ต้น โดยปลูกรวมกันในแปลงเดียวกัน

ฤดูปลูกที่ 3 ปลูก F_2 ทำการคัดเลือกเก็บเกี่ยวและนำเมล็ดมารวมกัน

ฤดูปลูกที่ 4-6 นำเมล็ดที่ได้ทั้งหมดมาปลูกในแปลงรวม (F_3-F_5) คัดเลือกเฉพาะต้นที่ดีเก็บไว้ประมาณ 20%

ฤดูปลูกที่ 7 นำเมล็ดที่ได้คัดเลือกไว้มาปลูกเป็นแถว เพื่อศึกษาดูลักษณะต่าง ๆ ทำการจดบันทึกและคัดเลือกต้นที่มีลักษณะดีไว้ 1,000 - 1,500 ต้น หรือประมาณ 20%

ฤดูปลูกที่ 8 นำ Progeny ของพืชที่คัดเลือกไว้ได้มาปลูกเป็นแถว ๆ แยกกัน คัดเลือกแถวที่ดีไว้ประมาณ 100 – 300 แถว สำหรับในช่วงนี้พืชในแต่ละแถวจะแสดงลักษณะแตกต่างกันเพราะฉะนั้นจึงอาจจะทำการคัดเลือกภายในแถวอีกด้วยก็ได้

ฤดูปลูกที่ 9 นำสายพันธุ์พืชที่ดีมาปลูกเป็นแถวเดี่ยวหรือแถวคู่ โดยมีความยาวของแถวประมาณ 10 ฟุต ในช่วงนี้อาจทำการทดสอบผลผลิตขั้นต้นเองก็ได้ ถ้ามีเมล็ดมากพอ

ฤดูปลูกที่ 10–14 ทำการทดสอบผลผลิตที่ได้คัดเลือกไว้ต่อไป โดยการเปรียบเทียบพันธุ์มาตรฐานหรือพันธุ์การค้า คัดเลือกเฉพาะพันธุ์ที่ดีกว่าพันธุ์มาตรฐานไว้ พันธุ์ใดที่เลวกว่าหรือต่ำกว่าพันธุ์มาตรฐานก็คัดทิ้งไป

ฤดูปลูกที่ 15 นำสายพันธุ์ที่คัดเลือกได้ไปทำการปลูกขยายพันธุ์เพื่อผลิตเป็นการค้า หรือเพื่อเป็นพันธุ์ส่งเสริม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีดำเนินการ

เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง

1 เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์พ่อแม่ที่ใช้ในการทดลอง จำนวน 3 พันธุ์

1.1 ถั่วเหลืองฝักสด พันธุ์พ่อ 3 พันธุ์ คือ พันธุ์ AGS 190, AGS 292 และ AGS 356

1.2 ถั่วเหลืองน้ำมัน พันธุ์แม่ 1 พันธุ์ คือ KMITL Soy # 1

2 เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์ลูกผสมชั่วที่ 4 จำนวน 3 คู่ผสมที่ผ่านการคัดเลือกจากชั่วที่ 3 คือ

2.1 KMITL Soy # 1 x AGS 190

2.2 KMITL Soy # 1 x AGS 292

2.3 KMITL Soy # 1 x AGS 356

3 อุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ในการทดลอง

3.1 สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงในกลุ่ม Carbosulfan ชื่อทางการค้า พอสซ์

3.2 สารจับใบ (น้ำยาล้างจาน ซันไลต์)

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 กระบอกตวง

3.9 ถังฉีดสารเคมี

3.10 เครื่องชั่งแบบละเอียด

3.11 ไม้บรรทัด

3.12 เชือกฝาง

3.13 ตลับเมตร

3.14 ไม้ไผ่ลวกสำหรับค้ำยึดต้นถั่วเหลือง

3.15 กระถางพลาสติกขนาด 12 นิ้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการทดลอง

1 การเตรียมเมล็ดพันธุ์ลูกผสม F_4

นำเมล็ดที่ได้จากการทดสอบและคัดเลือกในลูกผสม F_3 ที่มีลักษณะที่ดีตามต้องการ นำมาปลูกเป็นลูกผสม F_4

2 การปลูกการดูแลรักษาและการคัดเลือกลูกผสม F_4

เตรียมดินปลูกในกระถางโดยผสมปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 10 กรัม/กระถาง และใส่ปุ๋ยสูตร 0-46-0 อัตรา 5 กรัม/กระถาง รดน้ำในกระถางให้ชุ่มก่อนทำการปลูก 2 วัน ส่วนในแปลงปลูกพรวนดินเตรียมปลูก 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 จากนั้นรดน้ำให้ชุ่มและทิ้งไว้ 1 วันก่อนปลูก คลุกเมล็ดด้วยไมลิน อัตราเมล็ดพันธุ์ 100 กรัม/ไมลิน 1 กรัม จากนั้นรดน้ำให้ชุ่ม จากนั้นทำการปลูกลงในกระถางโดยใส่เมล็ดกระถางละ 3-4 เมล็ด ส่วนในแปลงปลูกใส่เมล็ดหลุมละ 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 สำหรับการปลูกในแปลง ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา20 กิโลกรัม/ไร่ และใส่ปุ๋ยสูตร 0-46-0 อัตรา 10 กิโลกรัม/ไร่ พร้อมทั้งทำการถอนวัชพืชและพรวนดินทุกครั้งที่ใส่ปุ๋ย หรือเมื่อมีวัชพืชทำการถอนทันที หลังจากนั้นให้ปุ๋ยทางใบสูตร 15-30-15 อัตรา 1 ช้อนโต๊ะต่อน้ำ 20 ลิตรทุกสัปดาห์ โดยเริ่มให้ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 5 เป็นต้นไป ทำการฉีดพ่นสารป้องกันแมลง (พอสซ์) ทุกสัปดาห์ เมื่อลูกผสม F_4 อยู่ในช่วงที่สามารถทำการเก็บเกี่ยวฝักสดและเมล็ดพันธุ์ได้ ทำการคัดเลือกประชากร F_4 ที่ดีจำนวน 20-25% โดยวิธี Bulk Method เพื่อนำไปทดสอบเป็นประชากร F_5 ต่อไป

การบันทึกข้อมูล

1 อายุออกดอก
2 ความสูงของต้นเมื่อเก็บเกี่ยวฝักสด
3 ความสูงของแขนงแรกเมื่อเก็บเกี่ยวฝักสด
4 จำนวนแขนงต่อต้น
5 จำนวนข้อต่อต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6 จำนวนฝักทั้งหมดต่อต้น

7 จำนวนฝัก 2-3 เมล็ดต่อต้น

8 อายุเก็บเกี่ยวฝักสด (R_5- R_6)

9 อายุเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ (R_8)

10 น้ำหนักเมล็ดแห้ง (กรัมต่อ 100 เมล็ด)

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้บันทึกไว้ในข้อ 3.5 มาทำการวิเคราะห์ตามวิธีการการคัดเลือกโดยวิธี Bulk Method

สถานที่ทำการทดลอง

ทำการปลูกถั่วเหลืองลูกผสม F_4 พร้อมทั้งถั่วเหลืองพันธุ์พ่อแม่ที่ได้ การทดสอบและคัดเลือกที่แปลงทดลอง ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

3.8 ระยะเวลาดำเนินงาน

ทำการปลูกลูกผสม F_4และพันธุ์พ่อแม่ เริ่มดำเนินการทดลองวันที่ 15 มีนาคม 2545 สิ้นสุดการทดลอง 5 มิถุนายน 2545

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

ลักษณะและความผันแปรของลักษณะที่ทำการศึกษาของประชากรชั่วที่ 4 ทั้งหมด

ลักษณะความสูงต้น ความสูงแขนงแรก จำนวนแขนง/ต้น จำนวนข้อ/ต้น อายุออกดอก อายุเก็บฝักสด อายุเก็บเมล็ดพันธุ์ จำนวนฝัก/ต้น จำนวนฝัก 2-3 เมล็ด/ต้น และน้ำหนักเมล็ดพันธุ์ของพันธุ์พ่อแม่ (P_4) และลูกผสมชั่วที่ 4 (F_4) จากประชากรทั้งหมด ดังแสดงในตารางที่ 1 และ 2

พันธุ์ KMITL Soy # 1 มีค่าเฉลี่ย และค่าความผันแปรในลักษณะต่าง ๆ ดังกล่าว เท่ากับ 49.00 ซม. (36.33), 11.00 ซม. (13.71), 4.00 แขนง/ต้น (1.21), 11.00 ข้อ/ต้น (1.09), 29.00 วัน (0.73), 58.52 วัน (0.87), 77.00 วัน (4.32), 65.00 ฝัก/ต้น (249.17), 57.00 ฝัก/ต้น (228.00) และ 17.11กรัม/100 เมล็ด (12.29) ตามลำดับ

พันธุ์ AGS 190 มีค่าเฉลี่ย และค่าความผันแปรในลักษณะต่าง ๆ ดังกล่าว เท่ากับ 36.00 ซม. (17.70), 8.00 ซม. (19.56), 3.00 แขนง/ต้น (0.62), 9.00 ข้อ/ต้น (0.98), 29.00 วัน (0.76), 64 วัน (2.61), 92.00 วัน (9.50), 38.00 ฝัก/ต้น (82.23), 29.00 ฝัก/ต้น (50.00) และ 25.77 กรัม/100 เมล็ด (6.52) ตามลำดับ

พันธุ์ AGS 292มีค่าเฉลี่ย และค่าความผันแปรในลักษณะต่าง ๆ ดังกล่าว เท่ากับ 34.00 ซม. (16.06), 7.00 ซม (4.31), 3.00แขนง/ต้น (0.77), 10.00 ข้อ/ต้น (1.04) 26.00วัน (1.87), 60.76วัน (1.82), 86.00วัน (5.56), 36.00ฝัก/ต้น (42.65), 31.00ฝัก/ต้น (35.19) และ 24.55 กรัม/100เมล็ด (10.05) ตามลำดับ

พันธุ์ AGS 356 มีค่าเฉลี่ย และค่าความผันแปรในลักษณะต่าง ๆ ดังกล่าว เท่ากับ 27.00 ซม. (51.90), 6.00 ซม. (9.34), 3.00 แขนง/ต้น (1.18), 8.00 ข้อ/ต้น (2.15), 25.00 วัน (0.73), 60.86 วัน (1.06), 85.00 วัน (4.75), 34.00 ฝัก/ต้น (62.14), 24.00 ฝัก/ต้น (45.51) และ 27.31 กรัม/100เมล็ด (12.73) ตามลำดับ

ลูกผสม F_4 ระหว่างKMITL Soy # 1 x AGS 190 มีค่าเฉลี่ยและค่าความผันแปรในลักษณะต่างๆ ดังกล่าว เท่ากับ 42.00 ซม. (68.40), 7.00ซม. (18.32), 3.00 แขนง/ต้น (0.72), 9.00 ข้อ/ต้น (1.33), 28.00วัน (2.50) 60.67 วัน (2.97), 88.00 วัน (46.90), 50.00ฝัก/ต้น (313.20), 42.00 ฝัก/ต้น (243.50) และ 22.06 กรัม/100 เมล็ด (8.15) ตามลำดับ

ลูกผสม F_4 ระหว่าง KMITL Soy # 1 x AGS 292 มีค่าเฉลี่ย และค่าความผันแปรในลักษณะต่าง ๆ ดังกล่าว เท่ากับ 42.00 ซม. (46.15), 9.00 ซม. (20.36), 3.00 แขนง/ต้น (0.93), 9.00 ข้อ/ต้น (1.26), 27.00 วัน (1.77), 63.48 วัน (6.53), 87.00 วัน (48.12), 47.00 ฝัก/ต้น (290.08), 38.00 ฝัก/ต้น (208.07) และ22.52 กรัม/100 เมล็ด (6.63) ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลูกผสม F_4 ระหว่าง KMITL Soy # 1 x AGS 356 ค่าเฉลี่ย และค่าความผันแปร ในลักษณะต่าง ๆ ดังกล่าว เท่ากับ 45.00 ซม. (64.10), 6.00 ซม. (9.42), 4.00 แขนง/ต้น (0.43), 9.00 ข้อ/ต้น (1.64), 27.00 วัน (2.00), 64.13 วัน (3.51), 85.00 วัน (40.57), 48.00 ฝัก/ต้น (168.27), 35.00 ฝัก/ต้น (108.40) และ23.78 กรัม/100 เมล็ด (15.17) ตามลำดับ

จากข้อมูลจะเห็นได้ว่าลูกผสมประชากรชั่วที่ 4 มีค่าเฉลี่ยในลักษณะต่าง ๆ เกือบทุกลักษณะอยู่ระหว่างพ่อและแม่ ยกเว้นในลักษณะความสูงต้นของคู่ผสม KMITL Soy # 1 x AGS 356 อายุการเก็บฝักสดของคู่ผสม KMITL Soy # 1 x AGS 292 และ KMITL Soy # 1 x AGS 356 อายุการเก็บเมล็ดพันธุ์ของคู่ผสม KMITL Soy # 1 x AGS 190 ,KMITL Soy # 1 x AGS 292 และ KMITL Soy # 1 x AGS 356 ที่มีค่าเฉลี่ยของลักษณะดังกล่าวสูงกว่าค่าเฉลี่ยของพันธุ์พ่อแม่ และมีเพียงลักษณะความสูงแขนงแรก อายุออกดอกของคู่ผสม KMITL Soy # 1 x AGS 190 และจำนวนข้อ/ต้นของคู่ผสม KMITL Soy 1 x AGS 292 เท่านั้นที่มีลักษณะดังกล่าวต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของพันธุ์พ่อแม่

ลักษณะและความผันแปรของลักษณะที่ทำการศึกษาของประชากรชั่วที่ 4 ที่ทำการคัดเลือกเปรียบเทียบกับประชากรทั้งหมด

ลักษณะอายุออกดอก อายุเก็บฝักสด อายุเก็บเมล็ดพันธุ์ จำนวนฝัก 2-3 เมล็ด/ต้น และน้ำหนักเมล็ดพันธุ์ของประชากรพ่อแม่ และลูก F_4 ที่ได้ทำการคัดเลือกเอาไว้จำนวน 20 % เพื่อการทดสอบต่อไปในประชากรชั่วที่ 5 เปรียบเทียบกับประชากรทั้งหมด ดังแสดงในตารางที่ 3 และ 4

พันธุ์ KMITL Soy # 1 มีค่าเฉลี่ย และค่าความผันแปรในลักษณะต่าง ๆ ดังกล่าว เท่ากับ 29.00 วัน (0.73), 58.62 วัน (0.76), 77.00 วัน (4.25), 58.00 ฝัก/ต้น (224.00) และ 17.21 กรัม/100 เมล็ด (1.52) ตามลำดับ

พันธุ์ AGS 190 มีค่าเฉลี่ย และค่าความผันแปรในลักษณะต่าง ๆ ดังกล่าว เท่ากับ 29.00 วัน (0.72), 64.31วัน (1.90), 92.00 วัน (9.42), 30.00 ฝัก/ต้น (40.37) และ 26.65 กรัม/100 เมล็ด (4.38) ตามลำดับ

พันธุ์ AGS 292 มีค่าเฉลี่ย และค่าความผันแปรในลักษณะต่างๆ ดังกล่าว เท่ากับ 26.00 วัน (1.78), 60.95 วัน (1.32), 85.00 วัน (5.03), 31.00 ฝัก/ต้น (35.00) และ26.62 กรัม/100 เมล็ด (6.32) ตามลำดับ

พันธุ์ AGS 356 มีค่าเฉลี่ย และค่าความผันแปรในลักษณะต่างๆ ดังกล่าว เท่ากับ 25.00 วัน (0.58), 60.93 วัน (0.82), 85.00 วัน (4.45), 25.00 ฝัก/ต้น (43.58) และ 28.62 กรัม/100 เมล็ด (8.02) ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พันธุ์ KMITL Soy # 1 x AGS 190 มีค่าเฉลี่ย และค่าความผันแปรในลักษณะต่าง ๆ ดังกล่าว เท่ากับ 28.50 วัน (1.94), 60.54 วัน (1.45), 89.00วัน (36.83), 39.68 ฝัก/ต้น (125.08) และ 25.54 กรัม/100 เมล็ด (5.04) ตามลำดับ

พันธุ์ KMITL Soy # 1 x AGS 292 มีค่าเฉลี่ย และค่าความผันแปรในลักษณะต่าง ๆ ดังกล่าวเท่ากับ 27.30 วัน (1.22), 63.53 วัน (5.55), 86.87 วัน (41.03), 43.83 ฝัก/ต้น (265.97) และ 25.10 กรัม/100 เมล็ด (2.53) ตามลำดับ

พันธุ์ KMITL Soy # 1 x AGS 356 มีค่าเฉลี่ย และค่าความผันแปรในลักษณะต่าง ๆ ดังกล่าว เท่ากับ 27.09 วัน (1.27), 64.31 วัน (2.92), 84.21 วัน (36.90), 37.71 ฝัก/ต้น (127.97) และ 27.45 กรัม/100 เมล็ด (12.80) ตามลำดับ

จากข้อมูลแสดงให้เห็นว่าประชากรที่ทำการคัดเลือกมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าหรือใกล้เคียงกับประชากรทั้งหมดเกือบทุกลักษณะ ยกเว้นในลักษณะจำนวนฝัก 2-3 เมล็ด/ต้นของคู่ผสม KMITL Soy # 1 x AGS 190 ที่มีค่าเฉลี่ยจำนวนฝัก 2-3 เมล็ด/ต้น ของประชากรที่คัดเลือกต่ำกว่าประชากรทั้งหมดเล็กน้อย (42.00 : 39.68 ฝัก/ต้น) แต่มีค่าความผันแปรในทุกลักษณะที่ทำการศึกษาและคัดเลือกจะมีค่าใกล้เคียงกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่1 ค่าเฉลี่ย (mean) และค่าความผันแปร (variance) ของความสูงต้น ความสูงแขนงแรกจำนวนแขนง/ต้น จำนวนข้อ/ต้น อายุออกดอก อายุ เก็บฝักสด อายุเก็บเมล็ดพันธุ์ จำนวน ฝัก/ต้น จำนวนฝัก 2-3 เมล็ด/ต้น และน้ำหนักเมล็ดพันธุ์ของประชากรถั่วเหลืองพันธุ์แม่ KMITL Soy # 1) และพันธุ์พ่อ (AGS 190, AGS 292, AGS 356) รุ่นที่ 4 (P_4)

ลักษณะ	KMITL Soy # 1		AGS 190		AGS 292		AGS 356	
	ค่าเฉลี่ย	ค่าความผันแปร	ค่าเฉลี่ย	ค่าความผันแปร	ค่าเฉลี่ย	ค่าความผันแปร	ค่าเฉลี่ย	ค่าความผันแปร
ความสูงต้น (ซม.)	49.00	36.33	36.00	17.70	34.00	16.06	27.00	51.90
ความสูงแขนงแรก (ซม.)	11.00	13.71	8.00	19.56	7.00	4.31	6.00	9.34
จำนวนแขนง/ต้น	4.00	1.21	3.00	0.62	3.00	0.77	3.00	1.18
จำนวนข้อ/ต้น	11.00	1.09	9.00	0.98	10.00	1.04	8.00	2.15
อายุออกดอก (วัน)	29.00	0.73	29.00	0.76	26.00	1.87	25.00	0.73
อายุเก็บฝักสด (วัน)	58.52	0.87	64.00	2.61	60.76	1.82	60.86	1.26
อายุเก็บเมล็ดพันธุ์ (วัน)	77.00	4.32	92.00	9.50	86.00	5.56	85.00	4.75
จำนวนฝัก/ต้น	65.00	249.17	38.00	82.23	36.00	42.65	34.00	62.14
จำนวนฝัก 2-3 เมล็ด/ต้น	57.00	228.09	29.00	50.00	31.00	35.19	24.00	45.51
น้ำหนักเมล็ดพันธุ์ (กรัม/100 เมล็ด)	17.11	12.29	25.77	6.52	24.55	10.05	27.31	12.73

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ย (mean) และค่าความผันแปร (variance) ของความสูงต้น ความสูงแขนงแรก จำนวนแขนง/ต้น จำนวนข้อ/ต้น อายุออกดอก อายุเก็บ ฝักสด อายุเก็บเมล็ดพันธุ์ จำนวนฝัก/ต้น จำนวนฝัก 2-3 เมล็ด/ต้น และน้ำหนักเมล็ดพันธุ์ของประชากรถั่วเหลืองลูกผสม F_4 KMITL Soy # 1 x AGS 190, KMITL Soy # 1 x AGS 292 และ KMITL Soy # 1 x AGS 356

ลักษณะ	KMITL Soy # 1 x AGS 190		KMITL Soy#1 x AGS 292		KMITL Soy # 1 x AGS 356	
	ค่าเฉลี่ย	ค่าความผันแปร	ค่าเฉลี่ย	ค่าความผันแปร	ค่าเฉลี่ย	ค่าความผันแปร
ความสูงต้น (ซม.)	42.00	68.40	42.00	46.15	45.00	64.10
ความสูงแขนงแรก (ซม.)	7.00	18.32	9.00	20.36	6.00	9.42
จำนวนแขนง/ต้น	3.00	0.72	3.00	0.93	4.00	0.43
จำนวนข้อ/ต้น	9.00	1.33	9.00	1.26	9.00	1.64
อายุออกดอก (วัน)	28.00	2.50	27.00	1.77	27.00	2.00
อายุเก็บฝักสด (วัน)	60.67	2.97	63.48	6.53	64.13	3.51
อายุเก็บเมล็ดพันธุ์ (วัน)	88.00	46.90	87.00	48.12	85.00	40.57
จำนวนฝัก/ต้น	50.00	313.20	47.00	290.08	48.00	168.27
จำนวนฝัก 2-3 เมล็ด/ต้น	42.00	243.50	38.00	208.07	35.00	108.40
น้ำหนักเมล็ดพันธุ์ (กรัม/100 เมล็ด	22.06	8.15	22.52	6.63	23.78	15.17

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ย (mean) และค่าความผันแปร (variance) ของอายุออกดอก อายุเก็บฝักสด อายุเก็บ เมล็ดพันธุ์ จำนวนฝัก 2-3 เมล็ด/ต้น และน้ำหนักเมล็ดพันธุ์ของประชากรถั่วเหลืองพันธุ์แม่ (KMITL Soy # 1) และพันธุ์พ่อ (AGS 190, AGS 292, AGS 356) รุ่นที่ 4 (P_4) ที่ได้คัดเลือกเปรียบเทียบกับประชากร P_4 ทั้งหมด

ลักษณะ	KMITL Soy # 1		AGS 190		AGS 292		AGS 356	
	ค่าเฉลี่ย	ค่าความผันแปร	ค่าเฉลี่ย	ค่าความผันแปร	ค่าเฉลี่ย	ค่าความผันแปร	ค่าเฉลี่ย	ค่าความผันแปร
อายุออกดอก (วัน)								
ประชากรทั้งหมด	29.00	0.73	29.00	0.76	26.00	1.87	25.00	0.73
ประชากรที่คัดเลือก	29.00	0.73	29.00	0.72	26.00	1.78	25.00	0.58
อายุเก็บฝักสด								
ประชากร F_4 ทั้งหมด	58.52	0.87	64.00	2.61	60.76	1.82	60.86	1.06
ประชากร F_4 ที่คัดเลือก	58.62	0.76	64.31	1.90	60.95	1.32	60.93	0.82
อายุเก็บเมล็ดพันธุ์								
ประชากรทั้งหมด	77.00	4.32	92.00	9.50	86.00	5.56	85.00	4.75
ประชากรที่คัดเลือก	77.00	4.25	92.00	9.42	85.00	5.03	85.00	4.45
จำนวนฝัก 2-3 เมล็ด/ต้น								
ประชากรทั้งหมด	57.00	228.09	29.00	50.00	31.00	35.19	24.00	45.51
ประชากรที่คัดเลือก	58.00	224.00	30.00	40.37	31.00	35.00	25.00	43.58
น้ำหนักเมล็ดพันธุ์ (กรัม/100 เมล็ด)								
ประชากรทั้งหมด	17.11	12.29	25.77	6.52	24.55	10.05	27.31	12.73
ประชากรที่คัดเลือก	17.21	1.52	26.65	4.38	26.62	6.32	28.62	8.02

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

51298

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ย (mean) และค่าความผันแปร (variance) ของอายุออกดอก อายุเก็บฝักสด อายุเก็บเมล็ดพันธุ์ จำนวนฝัก 2 - 3 เมล็ด / ต้น และน้ำหนักเมล็ดพันธุ์ของประชากรถั่วเหลืองลูกผสม F_4 KMITL Soy # 1 x AGS 190, KMITL Soy # 1 x 292 และ KMITL Soy # 1 x AGS 356 ที่ได้ทำการคัดเลือกเปรียบเทียบกับประชากรทั้งหมด

ลักษณะ	KMITL Soy # 1 x AGS 190		KMITL Soy # 1 x AGS 292		KMITL Soy # 1 x AGS 356	
	ค่าเฉลี่ย	ค่าความผันแปร	ค่าเฉลี่ย	ค่าความผันแปร	ค่าเฉลี่ย	ค่าความผันแปร
อายุออกดอก (วัน)						
ประชากร F_4 ทั้งหมด	28.00	2.50	27.00	1.77	27.00	2.00
ประชากร F_4 ที่คัดเลือก	28.50	1.94	27.30	1.22	27.09	1.27
อายุเก็บฝักสด (วัน)						
ประชากร F_4 ทั้งหมด	60.76	2.97	63.48	6.53	64.13	3.51
ประชากร F_4 ที่คัดเลือก	60.54	1.45	63.53	5.55	64.31	2.92
อายุเก็บเมล็ดพันธุ์ (วัน)						
ประชากร F_4 ทั้งหมด	88.00	46.90	87.00	48.12	85.00	40.52
ประชากร F_4 ที่คัดเลือก						
จำนวนฝัก 2-3 เมล็ด/ต้น						
ประชากร F_4 ทั้งหมด	42.00	243.50	38.00	208.07	35.00	108.40
ประชากร F_4 ที่คัดเลือก	39.68	125.08	43.83	265.97	37.71	127.97
น้ำหนักเมล็ดพันธุ์ (กรัม/100 เมล็ด)						
ประชากร F_4 ทั้งหมด	22.06	8.15	22.52	6.63	23.78	15.17
ประชากร F_4 ที่คัดเลือก	25.54	5.04	25.10	2.53	27.45	12.80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

การคัดเลือกพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดลูกผสมประชากรชั่วที่ 4 จากการผสมข้ามระหว่างถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 190, AGS 292 และ AGS 356 กับถั่วเหลืองน้ำมันลาดกระบัง 1 จากข้อมูลเห็นได้ว่าถั่วเหลืองที่ทำการคัดเลือกมีลักษณะต่าง ๆ ที่ใช้ในการคัดเลือกสูงกว่ามาตรการที่ได้กำหนดไว้ทุกลักษณะ และมีค่าเฉลี่ยของลักษณะต่าง ๆ ดีเกือบทุกลักษณะ ยกเว้นลักษณะน้ำหนักเมล็ดพันธุ์นอกจากนั้นยังมีค่าความผันแปรในทุกลักษณะต่ำลง แสดงให้เห็นว่าถั่วเหลืองลูกผสมมีความคงตัวทางพันธุกรรมที่สูงขึ้น โดยลักษณะต่าง ๆ ที่สูงขึ้นนั้นจะเป็นตัวชี้ให้เห็นถึงการให้ผลผลิตที่เพิ่มขึ้นโดยเฉพาะลักษณะจำนวนฝัก 2-3 เมล็ด/ต้น ซึ่งสอดคล้องกับ Buajarern (1978) ; Poehlman (1983) ที่ได้ศึกษาลักษณะจำนวนฝักต่อต้นและดัชนีการเก็บเกี่ยวของถั่วเหลือง โดยพบว่าลักษณะดังกล่าวที่สูงขึนนั้นเป็นลักษณะที่สามารถใช้คัดเลือกพันธุ์ถั่วเหลืองที่ให้ผลผลิตสูงได้ในส่วนของลักษณะอายุการออกดอกและอายุเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ที่สั้น ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการคัดเลือกได้ผลดีและมีความก้าวหน้ามากขึ้นเพราะสามารถคัดเลือกให้ได้ลูกผสมที่มีอายุออกดอกและอายุเก็บเกี่ยวเร็วขึ้นได้ ตามที่ตั้งเป้าหมายเอาไว้ ซึ่งสอดคล้องกับ Van Schaik and Probat (1958) ; ศรีสมร พิทักษ์ (2539) ที่กล่าวว่าลักษณะอายุออกดอกและอายุการเก็บเมล็ดพันธุ์ที่น้อยลงเป็นลักษณะที่ดีที่นักปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองต้องการเพราะอายุออกดอกและอายุเก็บเมล็ดพันธุ์ที่น้อยลงจะช่วยลดความเสียหายที่เกิดขึ้นกับเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง เนื่องจากการเข้าทำลายของโรคแมลงศัตรูถั่วเหลืองนอกจากนั้นการเก็บเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองได้เร็วจะเป็นการลดความเสียหายของเมล็ดที่เกิดจากสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ได้และ Dulouche (1971) พบว่าสภาพแวดล้อมทั้งก่อนและหลังการเก็บเกี่ยว เมล็ดที่ถูกฝนก่อนการเก็บเกี่ยวหรือในขณะเก็บเกี่ยวจะเกิดความเสียหายทั้งด้านกายภาพและคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ โดยด้านกายภาพพบว่าเมล็ดพันธุ์ที่ถูกฝนมีการดูดน้ำอย่างรวดเร็วและจะสูญเสียน้ำออกสู่บรรยากาศเมื่ออากาศแห้งทำให้เมล็ดย่น ส่วนความเสียหายทางด้านคุณภาพเมล็ดพันธุ์ พบว่าการมีฝนตกบ่อย ๆ ทำให้ความงอกลดลงซึ่งลักษณะดังกล่าวจะส่งผลกระทบต่อปริมาณผลผลิตและคุณภาพของเมล็ดพันธุ์

น้ำหนักเมล็ดพันธุ์เป็นลักษณะของถั่วเหลืองอีกลักษณะหนึ่งที่สำคัญ จากข้อมูลจะเห็นได้ว่าลักษณะของเมล็ดพันธุ์ที่คัดเลือกน้อยลงไม่ได้หมายความว่า ผลผลิตจะน้อยลงด้วยแต่เนื่องจากน้ำหนักเมล็ดพันธุ์มีความสัมพันธ์กับจำนวนฝัก/ต้น และผลผลิตทางลบ กล่าวคือพันธุ์ที่มีเมล็ดพันธุ์โตจะให้จำนวนฝัก/ต้น และผลผลิตต่อต้นต่ำ ส่วนพันธุ์ที่มีเมล็ดพันธุ์ที่เล็กมักให้จำนวนฝัก/ต้น และผลผลิตสูง ซึ่งจะเห็นได้ว่าถั่วเหลืองที่มีน้ำหนักเมล็ดพันธุ์มากกว่าไม่จำเป็นที่าจะต้องให้ผลผลิตที่สูงกว่าเสมอไป ซึ่งสอดคล้องกับ Poehlman (1983) ; Dassou and Kueneman (1984) ที่รายงานว่าถั่วเหลืองทุกสายพันธุ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ให้ผลผลิตเมล็ดสูงและมีคุณภาพเมล็ดดีจะมีขนาดเมล็ดเล็ก แต่สายพันธุ์ถั่วเหลืองที่มีขนาดใหญ่ทุกสายพันธุ์จะให้ผลผลิตต่ำ

จากข้อมูลเห็นได้ว่า ค่าความแปรปรวน (variance) ในทุกลักษณะต่ำลง แสดงให้เห็นว่าถั่วเหลืองที่ใช้ในการคัดเลือกมีความนิ่งและมีความคงตัวทางพันธุกรรมที่สูงขึ้น และการคัดเลือกให้ได้พันธุ์ที่คงที่และบริสุทธิ์มีความก้าวหน้ามากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

จากการทดสอบและคัดเลือกพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดลูกผสมประชากรชั่วที่ 4 จากการผสมข้ามระหว่างถั่วเหลืองฝักสดกับถั่วเหลืองน้ำมัน เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดลูกผสม สำหรับใช้เป็นพันธุ์เพื่อจำหน่ายและบริโภคในประเทศไทย และเป็นแนวทางในการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีราคาเหมาะสม สำหรับส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกและสามารถผลิตใช้เองได้ โดยทำการทดลองที่แปลงทดลองภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร ระหว่างเดือนมีนาคม 2545 ถึงเดือนมิถุนายน 2545 ผลการทดลองสามารถสรุปได้ดังนี้

1. ลักษณะของลูกผสมประชากรชั่วที่ 4 จะค่าเฉลี่ย(mean) ของลักษณะต่างๆ ที่ใช้ในการคัดเลือกสูงกว่ามาตรฐานที่กำหนดไว้ในการคัดเลือกทุกลักษณะ ยกเว้นลักษณะน้ำหนักเมล็ดพันธุ์

2. ลูกผสมชั่วที่ 4 จะมีค่าความผันแปร (variance) ต่ำลง ในทุกลักษณะแสดงให้เห็นว่าประชากรที่ทำการคัดเลือกมีความคงตัวทางพันธุกรรมสูงขึ้น

3. การทดสอบและคัดเลือกพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดลูกผสมประชากรชั่วที่ 4 จากการผสมข้ามระหว่างถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 190, AGS 292, AGS 356 และถั่วเหลืองน้ำมันลาดกระบัง 1 จากการคัดเลือกประชากรชั่วที่ 4 โดยคัดเลือกไว้ประมาณ 20% ชี้ให้เห็นว่าการคัดเลือกพันธุ์เพื่อให้ได้ลักษณะดีตามต้องการที่กำหนดไว้มีความเป็นไปได้สูงที่จะประสบความสำเร็จ

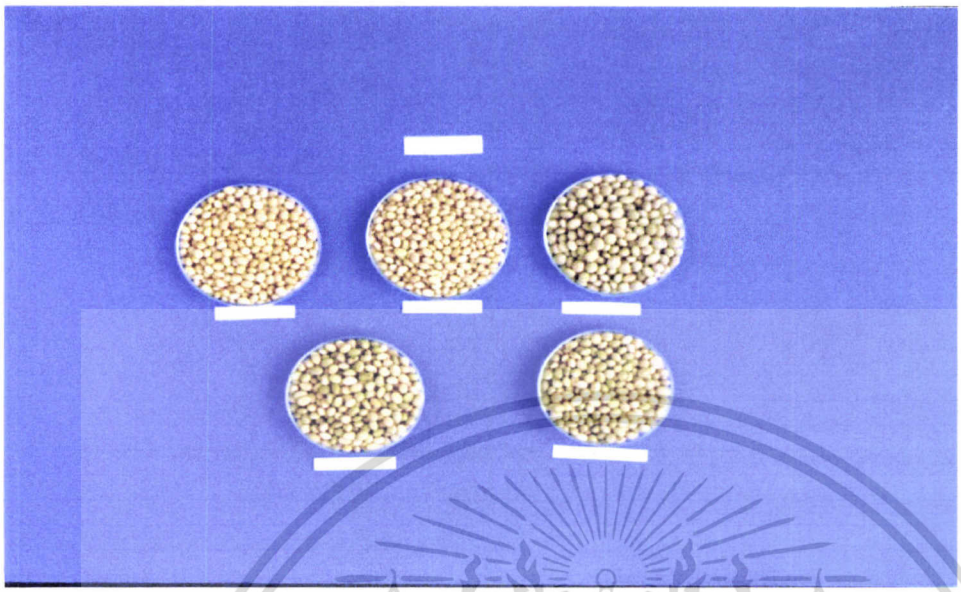
ข้อเสนอแนะ

การทดสอบและคัดเลือกพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดลูกผสมประชากรชั่วที่ 4 จากการผสมข้ามระหว่างถั่วเหลืองฝักสดกับถั่วเหลืองน้ำมัน เป็นแนวทางสำหรับการปรับปรุงถั่วเหลืองเพื่อให้ได้ลักษณะดีตามที่ต้องการ โดยสิ่งสำคัญที่ขาดไม่ได้ในการทดสอบ และคัดเลือกพันธุ์ถั่วเหลืองคือเกณฑ์หรือมาตรการในการทดสอบและคัดเลือกซึ่งต้องมีการกำหนดอย่างชัดเจน เพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินงาน นอกจากนี้การจัดการเกี่ยวกับปัจจัยทางด้านสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ในการปลูกตลอดจนวิธีการปลูก การใส่ปุ๋ย และการดูแลรักษาก็เป็นสิ่งสำคัญในการคัดเลือกพันธุ์ถั่วเหลือง เนื่องจากปัจจัยต่าง ๆ ดังกล่าวมีผลโดยตรงต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของถั่วเหลืองไม่มากก็น้อย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะพันธุกรรมที่ทำการศึกษาและคัดเลือกเพราะฉะนั้นการควบคุมสภาพแวดล้อมให้อยู่ในสภาพปกติ และการประมาณค่าความแปรปรวนจากสภาพแวดล้อมให้ได้ถูกต้องใกล้เคียงเป็นปัจจัยหนึ่งที่จะต้องทำการศึกษาทดลองด้วยความระมัดระวังและอย่างใกล้ชิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 1 สภาพแปลงปลูกที่ใช้ในการคัดเลือก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2 การเปรียบเทียบลักษณะเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพ่อแม่พันธุ์และพันธุ์ลูกผสม

จานที่ 1 เมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์ KMITL Soy # 1 พันธุ์แม่

จานที่ 2 เมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์ AGS 190 พันธุ์พ่อ

จานที่ 3 เมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์ AGS 292 พันธุ์พ่อ

จานที่ 4 เมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์ AGS 356

จานที่ 5 เมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์ลูกผสม KMITL Soy # 1 x AGS 190

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

กรรณิการ์ จั่นบุญมีและคณะ. “ถั่วเหลืองไทยพืชที่ต้องแข่งกับประเทศมหาอำนาจ”. เคียงบ่าชาวไร่. หน้า 39-52. ใน **หนังสือพิมพ์กสิกร ฉบับที่ 4 กรกฎาคม – สิงหาคม 2545.**

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

กรมวิชาการเกษตร. 2542.**แนวทางการวิจัยและพัฒนาพืชเร่งรัดสถาบันวิจัยพืชไร่.**กรุงเทพฯ: กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2539.**คำแนะนำที่ 34 เรื่องถั่วเหลือง.** กรุงเทพฯ : กองเกษตรสัมพันธ์ กรมส่งเสริมการเกษตร

จริยา จริยานุกูล. 2542. **เกษตรธรรมชาติแบบไทยไทย พืชไร่.** กรุงเทพฯ : อักษรไทย.

เจริญศักดิ์ โรจนฤทธิ์พิเชษฐ์ และพีระศักดิ์ ศรีนิเวศน์. 2529.**การปรับปรุงพันธุ์พืชเศรษฐกิจของประเทศไทย.** กรุงเทพฯ : กลุ่มหนังสือเกษตร.

ดำเกิง ป้องพาล. 2542. **“การผลิตเมล็ดพันธุ์พืชตระกูลถั่ว.”** เชียงใหม่ : สาขาวิชาพืชผัก ภาควิชาพืชสวน คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้. เอกสารอัดสำเนา.

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

พิมพร โชติญาณวงษ์ และพรศิริ มณีโชติ. 2527. **การรวบรวมและศึกษาพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด. รายงานการค้นคว้าวิจัยสาขาพืชตระกูลถั่วและพืชไร่น้ำมัน.** กรุงเทพฯ: กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์การเกษตร.

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

วิทยา บัวเจริญ. 2527. **หลักการผสมและการปรับปรุงพันธุ์พืช.** กรุงเทพฯ : กรุงสยามการพิมพ์.

วิทยา บัวเจริญ และเทียนชัย สุวรรณเวช. 2536. **“ปริมาณโปรตีนในเมล็ดในระยะต่าง ๆ ของถั่วเหลืองฝักสด 3 พันธุ์.”** รายงานการวิจัย ประจำปีงบประมาณ 2536. กรุงเทพฯ : คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ศุภชัย แก้วมีชัย. 2535. การทดสอบพันธุ์ถั่วเหลืองในท้องที่ที่มีสภาพแวดล้อมต่าง ๆ กัน. **เอกสารประกอบการสัมมนาวิชาการถั่วเหลือง ครั้งที่ 4 วันที่ 19-21 สิงหาคม 2535.**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขอนแก่น ณ โรงแรมโฆษะ.

_____ . 2537. **การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองของประเทศไทย.** เชียงใหม่ : ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงการเกษตรและสหกรณ์.

ศรีสมร พิทักษ์. 2539. "หนอนเจาะฝักแมลงศัตรูที่สำคัญของถั่วเหลือง". ว.กีฏและสัตววิทยา. 18(2) : 129-131.

สถาบันวิจัยพืชไร่. 2537. **เอกสารวิชาการพืชไร่.** กรุงเทพ ฯ : กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร. 2542.**ข้อมูลด้านการผลิตและการตลาดสินค้าเกษตรที่สำคัญ.** กรุงเทพฯ : สำนักเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

อภิชาต สโมสร และจารุวรรณ คงแก้ว. 2542. "การทดสอบผลผลิตขั้นต้นของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ดี 6 พันธุ์. " ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาพืชสวน ,สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

อภิพรรณ 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

Buajarern, W. 1978. Selection criteria for soybean under varying cropping systems and environment. Ph.D. Thesis. Univ of Phil. 97 pp.

Byth, D.E. 1981. In "Interpretation of plant response and adaptation to agricultural environments." **Australain Institute of Agricultural Science.** Brisbane. 375 pp.

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.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Delouche, J.C. 1971. "Determinants of seed quality." Pages 53-68. in **Proc. Short Course for Seedmen.** Mississippi : Mississipi State Univ.

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 tropices. 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

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:BuenosAires.

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.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 แผนการคัดเลือกประชากรลูกผสม F_4

แผนงาน	2545								
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.
1 เตรียมเมล็ดพันธุ F_4	←	→							
2. เตรียมแปลงปลูก	←	→							
3. ปลูกดูแลรักษา ทดสอบ และคัดเลือกถั่วเหลืองลูกผสม F_4 เพื่อ		←	→						
4. จัดเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ผล			←	→					
5. เขียนรายงานการวิจัย			←	→					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้