

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี
ภาควิชาพืชสวน

เรื่อง

การทดสอบและคัดเลือกพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดลูกผสมประชากรชั่วที่ 4 จากการผสมข้ามระหว่าง
ถั่วเหลืองฝักสด AGS 190, AGS 292 และ AGS 356 กับถั่วเหลืองน้ำมัน NS 1

Selection for F₄ Soybean Hybrids Derived from the Crosses between Vegetable Soybean
Varieties AGS 190, AGS 292, AGS 356 and Dry Soybean Variety

โดย

นางสาวจงกลณี อ้วนสูงยาง

นายทัศน์ มณีงาม

ได้พิจารณาเห็นชอบจาก

อาจารย์ที่ปรึกษา

๑

(รศ. ดร. วิทยา บัวเจริญ)

วันที่ 12 เดือน ๐๙ พ.ศ. ๒๕๔๖

ภาควิชารับรอง

.....

(รศ. สมภพ จูตะวานันต์)

หัวหน้าภาควิชาพืชสวน

วันที่ ๙ เดือน ๐๙ พ.ศ. ๒๕๔๖

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาพืชสวน วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เกษตรศาสตร์)



T098432

เรื่อง

การทดสอบและคัดเลือกพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดลูกผสมประชากรชั่วที่ 4 จากการผสมข้ามระหว่าง
ถั่วเหลืองฝักสด AGS 190, AGS 292 และ AGS 356 กับถั่วเหลืองน้ำมัน NS 1

Selection for F₄ Soybean Hybrids Derived from the Crosses between Vegetable Soybean
Varieties AGS 190, AGS 292, AGS 356 and Dry Soybean Variety

โดย

นางสาวจงกลณี อ้วนสูงยาง

นายทัศนีย์ มณีงาม

๑๑๗.
๑ 11 51
2545

อาจารย์ที่ปรึกษา

รศ. ดร. วิทยา บัวเจริญ

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน..... 98432

วัน เดือน ปี..... 11 JUN 2005

สาขาเทคโนโลยีการผลิตพืช ภาควิชาพืชสวน

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสะดวกแห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

พุทธศักราช 2545

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรื่อง การทดสอบและคัดเลือกพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดลูกผสมประชากร
ชั่วที่ 4 จากการผสมข้ามระหว่างถั่วเหลืองฝักสด AGS190, AGS
292 และ AGS 356 กับถั่วเหลืองน้ำมัน NS 1

โดย นางสาวจงกลณี อ้วนสูงยาง

รหัสนักศึกษา 44045099
นายทัศน มณีงาม

รหัสนักศึกษา 44045107

สาขาวิชา เทคโนโลยีการผลิตพืช

ภาควิชา พืชสวน

คณะ เทคโนโลยีการเกษตร

อาจารย์ที่ปรึกษา รศ.ดร. วิทยา บัวเจริญ

บทคัดย่อ

การทดสอบและคัดเลือกพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดลูกผสมประชากรชั่วที่ 4 จากการผสมข้ามระหว่างถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์พ่อ 3 พันธุ์ (AGS 190, AGS 292 และ AGS 356)กับถั่วเหลืองน้ำมันพันธุ์แม่ 1 พันธุ์ (NS 1) ทำการทดลองที่แปลงทดลอง ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร ระหว่างเดือนมีนาคม ถึงมิถุนายน 2545 ผลการทดลองปรากฏว่า ลักษณะของลูกผสมประชากรชั่วที่ 4 จะมีค่าเฉลี่ย (mean) ของลักษณะต่าง ๆ ที่ใช้ในการคัดเลือกสูงกว่ามาตรการที่ได้กำหนดไว้ในการคัดเลือกทุกลักษณะ โดยที่ลูกผสมชั่วที่ 4 ที่ทำการคัดเลือกจะมีค่าเฉลี่ยของลักษณะต่าง ๆ (mean) ดีกว่าประชากรทั้งหมดเกือบทุกลักษณะ ยกเว้นลักษณะน้ำหนักเมล็ดพันธุ์ และลูกผสมชั่วที่ 4 จะมีค่าความผันแปร (variance) ในทุกลักษณะต่ำลงแสดงให้เห็นว่าถั่วเหลืองลูกผสมมีความคงตัวทางพันธุกรรมที่สูงขึ้นในการคัดเลือก การคัดเลือกจากการคัดเลือกประชากรชั่วที่ 4 เพื่อปลูกคัดเลือกในชั่วที่ 5 โดยคัดเลือกไว้ประมาณ 20% ซึ่งให้เห็นว่าการคัดเลือกพันธุ์เพื่อให้ได้ลักษณะดีตามต้องการที่กำหนดไว้มีความเป็นไปได้สูง

Title Selection for F₄ Soybean Hybrids Derived from the Crosses between Vegetable Soybean Varieties AGS 190, AGS 292, AGS 356 and Dry Soybean Variety

Student Miss Jongkolnee Uansongyang

Student ID. 44045099

Student Mr. Thut Maneengam

Student ID. 44045107

Major Horticulture

Department Horticulture

Faculty Agricultural Technology

Thesis Advisor Assoc. Prof. Dr. Withya Buajareern

ABSTRACT

Selection for F₄ Soybean Hybrids Derived from the Crosses between Vegetable Soybean Varieties AGS 190, AGS 292, AGS 356 and Dry Soybean Variety N.S. 1 The experiment 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 F₄ hybrids had higher mean agronomic characters than the criteria. The selected hybrids had average more than total population in all characters, except for seed weight. The F₄ hybrids had less variances than the parents in all characters. Selection in the F₄ population for the F₃ with 20% selection intensity pointed out that the selection for desirable characters was noticeable possible.

คำนิยม

ปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จลุล่วงลงได้เป็นอย่างดี ด้วยความอนุเคราะห์จากท่านอาจารย์ รศ.ดร. วิทยา บัวเจริญ อาจารย์ที่ปรึกษา ซึ่งได้กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำและแก้ไขปัญหาในด้านต่าง ๆ ตลอดจนการให้ข้อคิดในการดำเนินชีวิตแก่ข้าพเจ้าด้วยดีตลอดมา ซึ่งข้าพเจ้ารู้สึกซาบซึ้งในความอนุเคราะห์และขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาให้แก่ข้าพเจ้าจนสำเร็จการศึกษา

ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา เป็นอย่างยิ่งที่ให้การสนับสนุนในการศึกษามาโดยตลอด อีกทั้งยังให้กำลังใจ คอยห่วงใย และให้คำแนะนำสิ่งดี ๆ แก่ข้าพเจ้าเสมอมา และขอบคุณเพื่อนๆ และน้องๆ ทุกคน ที่ไม่ได้เอ่ยนามทุกคนที่ให้ความอนุเคราะห์และความช่วยเหลือให้การทดลองครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ผู้จัดทำ

นางสาวจงกณิ อ้วนสูงยาง

นายทัศน มณีงาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	(ก)
สารบัญผนวก	(ข)
สารบัญภาพ	(ค)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
ตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	8
ผลการทดลอง	11
วิจารณ์ผลการทดลอง	18
สรุปผลการทดลอง	20
เอกสารอ้างอิง	21
ภาคผนวก	24



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(ก)

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 ค่าเฉลี่ย(mean)และค่าความผันแปร(variance)ของความสูงต้น ความสูงแขนงแรก จำนวนแขนง/ต้น จำนวนข้อ/ต้น อายุออกดอก อายุเก็บฝักสด อายุเก็บเมล็ดพันธุ์ จำนวนฝัก/ต้น จำนวนฝัก 2-3 เมล็ด/ต้น และน้ำหนักเมล็ดพันธุ์ของประชากรถั่วเหลืองพันธุ์แม่ N.S. 1 และพันธุ์พ่อ (AGS 190,AGS 292 และ AGS 356) รุ่นที่4(P ₄)	14
2 ค่าเฉลี่ย (mean) และค่าความผันแปร (variance)ของความสูงต้น ความสูงแขนงแรก จำนวนแขนง/ต้น จำนวนข้อ/ต้น อายุออกดอก อายุเก็บฝักสด อายุเก็บเมล็ดพันธุ์ จำนวนฝัก/ต้น จำนวนฝัก 2-3 เมล็ด/ต้น และน้ำหนักเมล็ดพันธุ์ของประชากรถั่วเหลืองลูกผสม F ₄ N.S. 1 x AGS 190, N.S. 1 x AGS 292 และ N.S. 1 x AGS 356	15
3 ค่าเฉลี่ย (mean) และค่าความผันแปร (variance)ของอายุออกดอก อายุเก็บฝักสด อายุเก็บเมล็ดพันธุ์ จำนวนฝัก 2-3 เมล็ด/ต้น และน้ำหนักเมล็ดพันธุ์ของประชากรถั่วเหลืองพันธุ์แม่ N.S. 1 และพันธุ์พ่อ (AGS 190, AGS 292 และ AGS 356) รุ่นที่ 4 (P ₄) ที่ได้ทำการคัดเลือกเปรียบเทียบกับประชากร (P ₄) ทั้งหมด	16
4 ค่าเฉลี่ย (mean) และค่าความผันแปร (variance) ของอายุออกดอก อายุเก็บฝักสด อายุเก็บเมล็ดพันธุ์ จำนวนฝัก 2-3 เมล็ด/ต้น และน้ำหนักเมล็ดพันธุ์ของประชากรถั่วเหลืองลูกผสม F ₄ N.S. 1 x AGS 190, N.S. 1 x AGS 292 และ N.S. 1 x AGS 356 ที่ได้ทำการคัดเลือกเปรียบเทียบกับประชากรทั้งหมด	17

(๗)

สารบัญผนวก

ตารางที่	หน้า
1 ลักษณะที่ดีที่จะใช้เป็นมาตรการในการคัดเลือกประชากรลูกผสมชั่วที่ 4	25
2 แผนการคัดเลือกประชากรลูกผสม F ₄	26



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(ค)

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
ภาพที่ 1 สภาพแปลงปลูกที่ใช้ในการคัดเลือก	27
ภาพที่ 2 การเปรียบเทียบลักษณะเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพ่อแม่พันธุ์และพันธุ์ลูกผสม	28



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

ถั่วเหลืองเป็นพืชที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจของไทยเพราะนอกจากจะขึ้นได้ดีในสภาพดินฟ้าอากาศของประเทศไทยแล้ว ยังเป็นพืชอาหารที่ให้โปรตีนสูงประมาณ 40-45% อีกทั้งยังเป็นพืชที่ให้น้ำมันคุณภาพดีมีกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูงและกากถั่วเหลืองยังใช้เป็นส่วนผสมของอาหารสัตว์ และมีส่วนสำคัญในอุตสาหกรรมต่อเนื่องอีกเช่น ทำสี สบู่ เครื่องสำอาง หมึกพิมพ์และยารักษาโรค อุตสาหกรรมน้ำมันพืช อุตสาหกรรมอาหารสัตว์ และผลิตภัณฑ์จากถั่วเหลืองรวมทั้งบริโภคโดยตรง โดยการแปรรูปอาหาร เช่น เต้าหู้ เต้าเจี้ยว ฯลฯ ทำให้การปลูกถั่วเหลืองไม่เพียงพอการให้ภายในประเทศ (สถาบันวิจัยพืชไร่. 2537) เกษตรกรจึงหันมาปลูกถั่วเหลืองมากขึ้น อย่างไรก็ตาม พ.ศ. 2529/39 ถึง พ.ศ. 2538/39 ผลผลิตถั่วเหลืองภายในประเทศเริ่มไม่พอใช้จึงมีการขอนำเข้าเมล็ดถั่วเหลือง ดังในปี 2530/31 รัฐบาลอนุญาตให้นำเข้า 33,277 ตัน จากนั้นอีกสามปีผลผลิตเริ่มไม่พอใช้อีก โดยปี 2534/35 นำเข้า 79,200 ตัน ปี 2538/39 นำเข้า 425,652 ตัน แม้กระทั่งกากถั่วเหลืองก็ไม่พอใช้เช่นกัน ปี 2538/39 ต้องนำเข้า 730,909 ตัน (กรมส่งเสริมการเกษตร. 2539) การนำเข้าถั่วเหลืองในรูปแบบเมล็ดถั่วเหลืองและกากถั่วเหลือง มีมูลค่าปีหนึ่งไม่น้อยกว่า 20,000 ล้านบาท และมีแนวโน้มจะเพิ่มมากขึ้น ถั่วเหลืองที่ผลิตได้ภายในประเทศและนำเข้ามาจากต่างประเทศ จะเป็นถั่วเหลืองน้ำมัน (dry soybean) มีขนาดเล็กหนักไม่เกิน 18 กรัม/100 เมล็ด ส่วนใหญ่กว่า 90% นำมาใช้เพื่ออุตสาหกรรมน้ำมันและอุตสาหกรรมอาหารสัตว์อีก 10% นำมาใช้เป็นอุตสาหกรรมและแปรรูปอาหาร (กรมวิชาการเกษตร. 2542) ในปี 2541 ประเทศไทยนำเข้าเมล็ดถั่วเหลือง 687,2143 ตันในขณะที่ผลิตได้ภายในประเทศเพียง 373,019 ตัน (สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร. 2542)

คนไทยในชนบทนิยมนำถั่วเหลืองที่ผลิตได้บางส่วนมาบริโภค ในลักษณะของถั่วดิบต้มที่เรียกว่า ถั่วแระ พันธุ์ที่ใช้สำหรับการผลิตถั่วแระเพื่อจำหน่ายในประเทศในระยะแรกๆ จะเป็นถั่วเหลืองน้ำมันที่ใช้ปลูกเพื่อเก็บผลผลิตเมล็ดแห้ง ซึ่งมีเมล็ดขนาดเล็ก แข็ง ไม่นำรับประทาน แต่ก็มิประโยชน์ทางโภชนาการต่อร่างกายเป็นอย่างมาก เพราะโดยคุณสมบัติของถั่วเหลืองจะเป็นอาหารที่มีโปรตีนสูง กล่าวคือ มีปริมาณน้ำมันในเมล็ดประมาณ 18-20% ซึ่งมีคุณภาพทางโภชนาการสูงกว่าน้ำมันจากสัตว์ ประกอบด้วยกากไขมันที่มีความจำเป็นต่อร่างกายสูงมีปริมาณโปรตีนในเมล็ดประมาณ 38-40% เมื่อเทียบกับแหล่งอาหารโปรตีนจากน้ำหนักรวมแล้วถั่วเหลืองจะมีโปรตีน 1 เท่าของเนยแข็ง 2 เท่าของโปรตีนจากเนื้อปลา 3 เท่าของโปรตีนจากไข่และแป้งสาลี และ 1 เท่าของโปรตีนที่ได้จากนม (จริยา จริยานุกูล.2542)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการศึกษาของนักวิชาการหลายคนนับตั้งแต่ปี พ.ศ. 2524 เป็นต้นมา จนกระทั่งปัจจุบันได้พบว่าพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่นำมาจากต่างประเทศหลายพันธุ์นั้น สามารถปลูกและให้ผลผลิตได้ดีเมื่อนำมาปลูกในประเทศไทย ที่ปลูกได้ดี ได้แก่ พันธุ์เชียงใหม่ 1 พันธุ์กำแพงแสน 292 พันธุ์ Ryokkoh พันธุ์ Tzuzunoko (กรมวิชาการเกษตร.2542) และพันธุ์ GC83010-1-B-21 ซึ่งเป็นพันธุ์ที่ดีมีขนาดฝักใหญ่ เมล็ดโต (พิมพร โชติญาณวงษ์ และพรศิริ มณีโชติ.2527) อย่างไรก็ตามก็ได้พบว่าปัญหาการปลูกถั่วเหลืองฝักสด ก็คือการเก็บเมล็ดพันธุ์ได้ยาก เพราะเมล็ดมักจะเน่าเสียหรือบวมก่อนจะแห้ง ทำให้เก็บเมล็ดพันธุ์ได้น้อยและมีคุณภาพไม่ดีเท่าที่ควร การที่ถั่วเหลืองฝักสดเก็บเมล็ดพันธุ์ได้ยากเพราะฝักและเมล็ดมีขนาดใหญ่ เปลือกหนา จึงทำให้การระเหยน้ำออกจากเมล็ดเป็นไปได้ช้า และนับจากวันออกดอกถึงเมล็ดแก่จะใช้เวลานานกว่า 60 วัน การที่ใช้เวลานานกว่าจะเก็บทำเมล็ดพันธุ์ได้ และเมล็ดมีขนาดใหญ่ เปลือกฝักหนา จึงทำให้การเข้าทำลายของเชื้อราและแมลงเป็นไปได้ง่ายพันธุ์ถั่วเหลืองน้ำมันโดยทั่วไปมีเปลือกหุ้มเมล็ดบางอายุนับจากวันออกดอกถึงวันเก็บเมล็ดพันธุ์ประมาณ 35-40 วัน เมล็ดพันธุ์เก็บได้ง่ายและไม่เน่าเสีย เพราะฉะนั้นถ้าหากนำพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีฝักและขนาดเมล็ดใหญ่ เก็บเมล็ดพันธุ์ยากมาทำการผสมกับถั่วเหลืองน้ำมัน เพื่อผลิตเป็นลูกผสม ก็อาจจะเป็นหนทางจะช่วยให้สามารถสร้างพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ใหม่ที่มีขนาดฝักและเมล็ดขนาดกลางถึงใหญ่ อายุนับจากวันออกดอกถึงวันเก็บเมล็ดพันธุ์ไม่เกิน 40 วัน และเมล็ดพันธุ์เก็บเกี่ยวได้ง่าย ให้เมล็ดพันธุ์มีคุณภาพและมีราคาจำหน่ายเท่ากับเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองน้ำมัน หรือสูงกว่าเล็กน้อย

การทำการผสมพันธุ์ถั่วเหลืองน้ำมันกับถั่วเหลืองฝักสดเพื่อผลิตลูกผสม เพื่อทำการทดสอบพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด และการพัฒนาพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดลูกผสม สำหรับใช้เป็นพันธุ์ปลูกเพื่อจำหน่ายและบริโภคในประเทศ เพื่อที่จะได้ถั่วเหลืองฝักสดที่มีขนาดฝักและเมล็ดขนาดกลางถึงใหญ่ และให้เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพ เพื่อเป็นการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีราคาเหมาะสม สำหรับส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกและสามารถผลิตใช้เองได้ ซึ่งการคัดเลือกพันธุ์เป็นงานที่สำคัญที่ต้องใช้ความสามารถในการสังเกตและต้องใช้เวลาามากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

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



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ถั่วเหลืองฝักสดเป็นพืชเศรษฐกิจ จัดอยู่ใน Family Leguminosae Subfamily Papilionoideae และ Tribe Phaseoleae มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Glycine max* (L.) Merr. มีชื่อสามัญว่าถั่วแระญี่ปุ่น (vegeable soybean) รากถั่วเหลืองมีระบบรากแบบ tap root system เมื่อเมล็ดงอก รากอันแรกที่เจริญมาจาก radicle เรียกว่า รากแก้ว (primary root) หรือ tap root และจะมีรากแขนงเจริญออกมาจากรากแก้วมากมาย รากแขนงเจริญไปตามแนวระดับ รากที่ทำหน้าที่ตลอดอายุการเจริญเติบโตของถั่วเหลือง มักจะเป็นรากที่ปรากฏอยู่ในระดับความลึก 15 เซนติเมตรจากผิวดิน ถ้าต้นของต้นถั่วเหลืองที่ปลูกเป็นการค้าส่วนใหญ่จะมีลำต้นตั้งตรงเป็นพุ่มความสูงปานกลางประมาณ 50-75 เซนติเมตร การแตกกิ่งแขนง จำนวนข้อและปล้องที่ปรากฏบนลำต้นจะมีมากหรือน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับพันธุกรรม ความยาวของช่วงแสงและการเขตกรรม ต้นถั่วเหลืองมักมีขน (pubescent หรือ hair หรือ trichome) ปกคลุมอยู่ทั่วไป เว้นแต่ใบเลี้ยงและกลีบดอกเท่านั้น ไม่มีขน ขนมักมีสีน้ำตาลและสีเทา บางพันธุ์ไม่มีขนบางพันธุ์มีขน ขนอาจจะมีลักษณะตั้งหรือโค้งและเบาบางหรือหนาแน่นแตกต่างกัน ใบของถั่วเหลืองเป็นใบประกอบ มีใบย่อย 3 ใบ แต่ใบเลี้ยงและใบจริงคู่แรกจะเป็นใบเดี่ยว เกิดตรงข้ามกันที่โคนของก้านใบ แต่ละใบจะมีหูใบ 2 อัน ที่โคนของก้านใบย่อยจะพบว่ามีหูใบย่อย ดอกของถั่วเหลืองจะออกเป็นช่อ (inflorescence) ช่อดอกของถั่วเหลืองเป็นแบบ raceme ช่อดอกหนึ่ง ๆ มีดอกตั้งแต่ 2-35 ดอก ช่อดอกเกิดที่มุมใบและปลายย่อย ผลและเมล็ดของถั่วเหลืองเกิดเป็นกลุ่ม ฝักอาจมีลักษณะตรงหรือโค้งเล็กน้อย มีความยาวตั้งแต่ 2-7 เซนติเมตรหรือมากกว่า เมื่อแก่จะมีสีเหลืองฟาง (tan) น้ำตาล (brown) หรือดำ (black) แตกต่างกันไปตามพันธุ์ ฝักหนึ่ง ๆ มีเมล็ดประมาณ 1-5 เมล็ด แต่โดยมากมักจะมี 3 เมล็ด เมล็ดส่วนมากจะมีรูปกลมรีเป็นรูปไข่ มีขนาดและน้ำหนักแตกต่างกันไปตามพันธุ์ เมล็ดส่วนใหญ่จะมีสีเหลืองฟาง แต่บางพันธุ์อาจมีเมล็ดสีเหลืองอมเขียว น้ำตาลหรือดำ การเจริญเติบโตของเมล็ดในฝักจะไม่พร้อมกัน

ความสำคัญทางเศรษฐกิจและโภชนาการ

คนไทยในชนบทนิยมนำถั่วเหลืองที่ผลิตได้บางส่วนมาบริโภค ในลักษณะของถั่วดิบต้มที่เรียกว่า ถั่วแระ พันธุ์ที่ใช้สำหรับการผลิตถั่วแระเพื่อจำหน่ายในประเทศในระยะแรก ๆ จะเป็นถั่วเหลืองน้ำมันที่ใช้ปลูกเพื่อเก็บผลผลิตแห้ง ซึ่งมีเมล็ดขนาดเล็ก แข็ง ไม่นำรับประทาน แต่ก็มีประโยชน์ทางโภชนาการต่อร่างกายเป็นอย่างมาก เพราะ โดยคุณสมบัติของถั่วเหลืองจะเป็นอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่มีคุณภาพทางโภชนาการสูง กล่าวคือ มีปริมาณน้ำมันในเมล็ดประมาณ 18-20 % ซึ่งมีคุณภาพทางโภชนาการสูงกว่าน้ำมันจากสัตว์ ประกอบด้วยไขมันที่มีความจำเป็นต่อร่างกายสูงมีปริมาณโปรตีนในเมล็ดประมาณ 38-40 % เมื่อเทียบกับแหล่งอาหาร โปรตีนจากน้ำหนักร้างแล้วถั่วเหลืองจะมีโปรตีน 1 เท่าของเนยแข็ง 2 เท่าของโปรตีนจากเนื้อปลา 3 เท่าของโปรตีนจากไข่ และแป้งสาลี และ 1 เท่าของโปรตีนที่ได้จากนม (จริยา จริยานุกุล.2542) และใยอาหาร 5 % พบวิตามินบีซึ่งสามารถป้องกันโรคเหน็บชาได้ ไม่มีโคเลสเตอรอล และยังพบว่าถั่วเหลืองมีสารเคมี

(photochemical) หลายชนิดที่ช่วยป้องกันและรักษาโรค เช่น โรคมะเร็งในด้านนม มดลูก ลำไส้ใหญ่ ต่อมลูกหมาก โรคที่เกี่ยวกับหลอดเลือด หัวใจ และโรคกระดูกพรุน ส่วนผู้ที่ต้องการโปรตีนจากนมแต่ไม่มีน้ำย่อยแลคเตสสำหรับย่อยน้ำตาลแลคโตสในนมวัวจะสามารถบริโภคถั่วเหลืองซึ่งร่างกายสามารถย่อยได้ง่ายในส่วนที่กินได้ 100 กรัม ถั่วเหลืองจะให้เหล็กประมาณ 7 มิลลิกรัม และในทางวิทยาศาสตร์ พบว่า ถั่วเหลืองมีคุณสมบัติลดความดันในเส้นเลือด รักษาระดับน้ำตาลในเลือด ช่วยในการขับถ่าย ป้องกันการเป็นโรคหัวใจทำให้ประจำเดือนของสตรีเป็นปกติ (อุทัย ไชยานนท์.2543) ในทางการผลิตพบว่าถั่วเหลืองเป็นแหล่งโปรตีนที่ลงทุนต่ำมากแต่ให้ผลผลิตที่มากกว่าเมื่อเปรียบเทียบการใช้พื้นที่ในการปลูกถั่วเหลืองกับการเลี้ยงวัวหรือปลูกข้าวสาลีพบว่าถั่วเหลืองให้ผลผลิตที่มากกว่าการเลี้ยงสัตว์ถึง 25 เท่าและมากกว่าการปลูกข้าวสาลีถึง 5 เท่า

จากคุณค่าทางโภชนาการที่มีมากมายของถั่วเหลือง อีกทั้งยังมีราคาถูก หากได้มีการส่งเสริมให้ประชาชน โดยเฉพาะเยาวชนในวัยเจริญเติบโต ได้มีโอกาสรับประทานถั่วเหลืองมากขึ้นจะเป็นประโยชน์อย่างมาก ซึ่งความเป็นไปได้คือการให้มีโอกาสรับประทานถั่วเหลืองในรูปแบบฝักสดหรือถั่วแระ ในลักษณะของของกินเล่นหรืออาหารเสริม แต่เนื่องจากถั่วแระที่ผลิตจากถั่วเหลือง น้ำมัน มีเมล็ดเล็ก แข็ง และไม่รับประทาน นักวิชาการของไทยจึงนำเอาเมล็ดจากต่างประเทศ ซึ่งเป็นพันธุ์ที่ใช้เพื่อผลิตถั่วแระ โดยตรงเข้ามาปลูกซึ่งรู้จักกันดีในชื่อถั่วเหลืองฝักสด

(vegetable soybean) ซึ่งเป็นถั่วเหลืองที่มีขนาดใหญ่ (น้ำหนักแห้งหนักประมาณ 30 กรัม/ 100 เมล็ด) ฝักใหญ่ เจริญ สด เมื่อคั้มสุกจะมีรสชาติอร่อย หวาน มัน นุ่ม และหอม ในด้านคุณค่าทางอาหารใกล้เคียงกับถั่วเหลืองน้ำมัน แต่มีปริมาณน้ำมันต่ำเล็กน้อย คือ มีปริมาณน้ำมันประมาณ 17-18% และจะมีกรดอะมิโนกลูตามิกมากกว่าเล็กน้อย (นิพนธ์ เอี่ยมสุภานิตและคณะ. 2535 ; วิทยา บัวเจริญและเทียนชัย สุวรรณเวช. 2536) ถั่วเหลืองฝักสดเป็นพืชที่มีศักยภาพและความสำคัญของถั่วเหลืองฝักสด ดังนั้นในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมฉบับที่ 7 (2535-2539) จึงได้จัดถั่วเหลืองฝักสดไว้ในกลุ่มพืชผักเศรษฐกิจที่จะทำการผลิตเพื่อการส่งออก

จากการศึกษาวิจัยของนักวิชาการหลายคณะนับตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2524 เป็นต้นมา จนกระทั่งปัจจุบัน ได้พบว่าพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่นำมาจากต่างประเทศหลายพันธุ์ สามารถปลูกและ

ให้ผลผลิตได้ดีเมื่อนำมาปลูกในประเทศไทย ที่ปลูกได้ผลดี ได้แก่ พันธุ์เชียงใหม่ 1 พันธุ์กำแพงแสน 292 พันธุ์ Ryokkoh พันธุ์ Tzuzunoko (กรมวิชาการเกษตร, 2542) และพันธุ์ GC 83010-1-B-21 ซึ่งเป็นพันธุ์ที่ดีมีฝักใหญ่ เมล็ดโต (พิมพ์ร โชติญาณวงษ์และคณะ, 2540) อย่างไรก็ตามได้พบว่าปัญหาการปลูกถั่วเหลืองฝักสด ก็คือการเก็บเมล็ดพันธุ์ได้ยาก เพราะเมล็ดมักจะเน่าเสียหรือบวมก่อนจะแห้ง ทำให้เก็บเมล็ดพันธุ์ได้น้อยและมีคุณภาพไม่ดีเท่าที่ควร การที่ถั่วเหลืองฝักสดเก็บเมล็ดพันธุ์ได้ยากเพราะฝักและเมล็ดมีขนาดใหญ่ เปลือกหนา จึงทำให้การระเหยน้ำออกจากเมล็ดไปได้ช้า และอายุนับจากวันออกดอกถึงเมล็ดแก่จะใช้เวลานานกว่า 60 วัน การที่ใช้เวลานานกว่าจะเก็บทำเมล็ดพันธุ์ได้ และเมล็ดมีขนาดใหญ่ เปลือกฝักหนา จึงทำให้การเข้าทำลายของเชื้อราและแมลงเป็นไปได้ง่าย

พันธุ์ถั่วเหลืองน้ำมันโดยทั่วไปมีเปลือกหุ้มเมล็ดบาง อายุนับจากวันออกดอกถึงวันเก็บเมล็ดพันธุ์ประมาณ 35 วัน เมล็ดพันธุ์เก็บได้ง่ายและไม่เน่าเสีย เพราะฉะนั้นถ้าหากนำพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีฝักและขนาดใหญ่เก็บเมล็ดพันธุ์ยาก มาทำการผสมกับถั่วเหลืองน้ำมันเพื่อผลิตเป็นลูกผสม ก็อาจจะเป็นหนทางจะช่วยให้สามารถสร้างพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ใหม่ ที่มีขนาดฝักและเมล็ดขนาดกลางถึงใหญ่ อายุนับจากวันออกดอกถึงวันเก็บเมล็ดพันธุ์ไม่เกิน 40 วัน และเมล็ดพันธุ์เก็บเกี่ยวได้ง่าย ให้เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพ และมีราคาจำหน่ายเท่ากับเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองน้ำมัน หรือสูงกว่าเล็กน้อย อย่างไรก็ตามก่อนที่จะได้เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีคุณลักษณะที่ดีตามที่ต้องการนั้น ต้องทำการผสม ผ่านการทดสอบและคัดเลือกเมล็ดพันธุ์ด้วยวิธีที่เหมาะสมก่อน ซึ่งการคัดเลือกพันธุ์เป็นงานที่สำคัญที่ต้องใช้ความสามารถในการสังเกตและต้องใช้เวลาามากที่สุด

Able (1970) พบว่าการงอกของถั่วเหลืองจะแตกต่างกันตามพันธุ์และขนาดของเมล็ดด้วย โดยเมล็ดที่มีขนาดเล็กจะงอกได้เร็วกว่าเมล็ดที่มีขนาดใหญ่ ซึ่งเมล็ดขนาดใหญ่เป็นลักษณะของถั่วเหลืองฝักสดมักจะงอกพื้นดินได้ยาก เนื่องจากใบเลี้ยงมีขนาดใหญ่ทั้งฝักและผิวเมล็ดยังแตกได้ง่ายอีกด้วย (เจริญศักดิ์ โรจนฤทธิ์พิเชษฐ์และพิระศักดิ์ ศรีนิเวศน์, 2529) เมื่อถั่วเหลืองได้รับความชื้นประมาณ 50% แล้วไม่งอกจะถูกเชื้อราทำลายและสูญเสียความงอก สภาพแวดล้อมมีความสัมพันธ์ต่อการงอกเช่นกันเมล็ดที่มีขนาดเล็กจะสามารถงอกได้ในดินที่ขาดความชื้นได้ดีกว่าเมล็ดใหญ่ (อภิพรรณ พุกภักดี, 2533)

Dasson and kueneman (1984) รายงานว่าถั่วเหลืองทุกสายพันธุ์ที่ให้คุณภาพเมล็ดดีจะมีขนาดเมล็ดเล็ก แต่ทุกพันธุ์ให้ผลผลิตต่ำกว่าสายพันธุ์ที่มีเมล็ดขนาดใหญ่ซึ่งมีคุณภาพเมล็ดไม่ดี

การปรับปรุงพันธุ์พืชโดยวิธีดั้งเดิม

การปรับปรุงพันธุ์พืชโดยวิธีดั้งเดิมประกอบด้วยงานที่สำคัญ 2 ประการคือ

1. งานการสร้างพันธุ์กรรมใหม่ การสร้างพันธุ์กรรมใหม่ในพืชสามารถกระทำได้โดยวิธีการผสมข้ามพันธุ์ หรือการผสมข้ามในระหว่างพืชที่มีพันธุ์กรรมต่างกัน หรือโดยวิธีการชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ จากหลักการดังกล่าวจะเห็นได้ว่า สาระสำคัญของ การสร้างพันธุ์กรรมใหม่ให้เกิดขึ้นในพืช ก็คือการนำพันธุ์พืชที่มีส่วนประกอบทางพันธุ์กรรมต่างกัน เช่น พืชที่ต่างพันธุ์กันหรือต่างชนิดกันมาผสมพันธุ์กัน ลูกผสมที่ได้ก็จะมีลักษณะพันธุ์กรรมแตกต่างไปจากพ่อแม่เดิมหรือการนำเอาพันธุ์ใดพันธุ์หนึ่งไปทำการฉายรังสี หรือโดยการ shock พืชด้วยวิธีการใดวิธีการหนึ่ง หรือโดยการใช้สารเคมี ฯลฯ เหล่านี้เป็นต้น การกระทำต่าง ๆ เหล่านี้จะมีผลทำให้พันธุ์กรรมของพืชที่ถูกกระทำการเช่นนั้นเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมได้ ซึ่งก็มีผลทำให้ได้พืชพันธุ์ใหม่ที่มีพันธุ์กรรมใหม่ที่แตกต่างไปจากเดิม

2. งานการคัดเลือกพันธุ์ หลังจากการได้ทำให้พืชเกิดพันธุ์กรรมใหม่ขึ้นมาได้แล้ว ก็ทำการคัดเลือกพืชนั้น ๆ ต่อไป เพื่อให้ได้พืชที่มีพันธุ์กรรมที่คงที่ไม่แปรปรวนและดีกว่าพันธุ์เดิม วิธีการคัดเลือกจะเป็นอย่างไรนั้น ขึ้นอยู่กับลักษณะดังนี้

- 2.1 ชนิดของการขยายพันธุ์พืช กล่าวคือ พืชนั้นโดยปกติมีการผสมพันธุ์แบบใดผสมตัวเองหรือผสมข้าม
- 2.2 วัตถุประสงค์ของการคัดเลือกพันธุ์กล่าวคือ นักปรับปรุงพันธุ์พืชต้องการคัดเลือกอะไร เช่น ความต้านทานโรค ทนต่อดินเค็ม มีปริมาณโปรตีนสูง มีเส้นใยเหนียว ฯลฯ เหล่านี้เป็นต้น

การใช้ประโยชน์จากการถ่ายทอดพันธุกรรม

ถั่วเหลืองฝักสดจะมีความแตกต่างจากถั่วเหลืองน้ำมันในด้านเวลาการเก็บเกี่ยว โดยถั่วเหลืองฝักสดจะเก็บเกี่ยวในระยะที่ฝักมีสีเขียว ($R_5 - R_6$) ส่วนถั่วเหลืองน้ำมันเก็บเกี่ยวในระยะ R_6 (สถาบันวิจัยพืชไร่. 2537)

ลักษณะทางการเกษตรของถั่วเหลืองได้แก่ ผลผลิตเมล็ด อายุออกดอก ความสูง พื้นที่ใบ ปริมาณน้ำมันในเมล็ด คุณภาพเมล็ด และอื่น ๆ ลักษณะการแสดงออกของพืชจะถูกควบคุมด้วยปัจจัยทางพันธุกรรม และปัจจัยสภาพแวดล้อม หรือปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุกรรมกับสภาพแวดล้อม พันธุ์ถั่วเหลือง ชนิดที่ใช้บริโภคฝักสด ได้มีการวิจัยพัฒนาพันธุ์ให้มีขนาดฝักและเมล็ดใหญ่ รสชาติหวานมัน เป็นที่ต้องการของผู้บริโภคและสามารถปรับตัวได้ดีกับปัจจัยสิ่งแวดล้อมของท้องถิ่น พันธุ์ถั่วเหลืองจะเป็นตัวกำหนดศักยภาพ (potential) ที่พืช

สามารถผลิตได้ จากการศึกษาได้พบปัญหาของการปลูกถั่วเหลืองฝักสด ก็คือ เก็บเมล็ดพันธุ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้ยากเพราะเมล็ดมักจะเน่าเสีย หรือบวมก่อนเมล็ดจะแห้ง ทำให้เมล็ดเก็บได้น้อย และมีคุณภาพไม่ดีเท่าที่ควร และยังมีอายุการเก็บรักษาสั้น

จากการศึกษาของนักวิชาการได้พบว่า ถั่วเหลืองพันธุ์นครสวรรค์ 1 และพันธุ์ลาดกระบัง 1 ซึ่งเป็นถั่วเหลืองน้ำมันที่มีขนาดใหญ่ (หนักเกินกว่า 16 กรัม / 100 เมล็ด) (วิทยา บัวเจริญและเทียนชัย สุวรรณเวช. 2536; วิทยา บัวเจริญ. 2539) พันธุ์ถั่วเหลืองทั้งสองมีเปลือกหุ้มเมล็ดบาง อายุนับจากวันออกดอกถึงวันเก็บเมล็ดพันธุ์ประมาณ 35 วัน เมล็ดพันธุ์เก็บได้ง่ายและไม่เน่าเสีย เพราะฉะนั้นถ้าหากนำพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีฝักและขนาดเมล็ดใหญ่ แต่เก็บเมล็ดพันธุ์ยาก มาทำการผสมกับถั่วเหลือง 2 พันธุ์นี้ เพื่อผลิตเป็นลูกผสม ก็อาจจะเป็นหนทางจะช่วยให้สามารถสร้างพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ใหม่ ที่มีขนาดฝักและเมล็ดขนาดกลางถึงใหญ่ อายุนับจากวันออกดอกถึงวันเก็บเมล็ดพันธุ์ไม่เกิน 40 วัน และเมล็ดพันธุ์ไม่เน่าเสียทำให้ผลิตเมล็ดพันธุ์ มีคุณภาพ และมีราคาจำหน่ายเท่ากับเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองน้ำมันหรือสูงกว่าเล็กน้อย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

1. เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์พ่อแม่ที่ใช้ในการทดลอง จำนวน 4 พันธุ์
 - 1.1 ถั่วเหลืองฝักสด พันธุ์พ่อ 3 พันธุ์ คือ พันธุ์ AGS 190, AGS 292 และ AGS 356
 - 1.2 ถั่วเหลืองน้ำมัน พันธุ์แม่ 1 พันธุ์ คือ พันธุ์ N.S.1

2. เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์ลูกผสมชั่วที่ ชั่วที่ 4 จำนวน 3 คู่ผสมที่ผ่านการคัดเลือกจากชั่วที่ 3 คือ
 - 2.1 N.S. 1 x AGS 190
 - 2.2 N.S. 1 x AGS 292
 - 2.3 N.S. 1 x AGS 356

3. อุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ในการทดลอง
 - 3.1 สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงในกลุ่ม Carbosulfan ชื่อทางการค้า พอสซ์
 - 3.2 สารจับใบ (น้ำยาล้างจาน ชันโลด์)
 - 3.3 สารเคมีคลุมเมล็ด 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 กระบอทดวง
 - 3.9 ถังฉีดสารเคมี
 - 3.10 เครื่องชั่งแบบละเอียด
 - 3.11 ไม้บรรทัด
 - 3.12 เชือกฟาง
 - 3.13 คลັบเมตร
 - 3.14 ไม้ไผ่ลวกสำหรับค้ำยึดต้นถั่วเหลือง
 - 3.15 กระจกพลาสติกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 12 นิ้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. วิธีการทดลอง

4.1 การเตรียมเมล็ดพันธุ์ลูกผสม F_4

นำเมล็ดที่ได้จากการทดสอบและคัดเลือกในลูกผสม F_3 ที่มีลักษณะที่ดีตามต้องการ นำมาปลูกเป็นลูกผสม F_4

4.2 การปลูกการดูแลรักษาและการคัดเลือกลูกผสม F_4

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 หลังจากออก 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 ซ่อน โตะต่อ น้ำ 20 ลิตรทุกสัปดาห์ โดยเริ่มให้ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 5 เป็นต้นไป ทำการฉีดพ่นสารป้องกันแมลง (พอสซ์) ทุกสัปดาห์ เมื่อลูกผสม F_4 อยู่ในช่วงที่สามารถทำการเก็บเกี่ยวฝักสดและเมล็ดพันธุ์ได้ ทำการคัดเลือกประชากร F_4 ที่ดีจำนวน 20-25% โดยวิธี Bulk Method เพื่อนำไปทดสอบ เป็นประชากร F_5 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_s - R_o)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.9 อายุเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ (R_0)

5.10 น้ำหนักเมล็ดแห้ง (กรัมต่อ 100 เมล็ด)

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้บันทึกไว้ในข้อ 5 มาทำการวิเคราะห์ตามวิธีการการคัดเลือกโดยวิธี Bulk Method

7. สถานที่ทำการทดลอง

ทำการปลูกถั่วเหลืองลูกผสม F_4 พร้อมทั้งถั่วเหลืองพันธุ์พ่อแม่ที่ได้จากการทดสอบและคัดเลือกที่แปลงทดลอง ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

8. ระยะเวลาดำเนินงาน

ทำการปลูกลูกผสม F_4 และพันธุ์พ่อแม่ เริ่มดำเนินการทดลองวันที่ 18 มีนาคม 2545 สิ้นสุดการทดลอง 20 มิถุนายน 2545

ผลการทดลอง

การคัดเลือกในประชากรชั่วที่ 4

ลักษณะและความผันแปรของลักษณะที่ทำการศึกษาระหว่างประชากรชั่วที่ 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 N.S. 1 มีค่าเฉลี่ย และค่าความผันแปร (ค่าในวงเล็บ) ในลักษณะของความสูงต้น ความสูงแขนงแรก จำนวนแขนง/ต้น จำนวนข้อ/ต้น อายุออกดอก อายุเก็บฝักสด อายุเก็บเมล็ดพันธุ์ จำนวนฝัก/ต้น จำนวนฝัก 2-3 เมล็ด/ต้น และน้ำหนักเมล็ดพันธุ์ เท่ากับ 46.00 ซม. (41.20), 8.00 ซม. (10.78), 3.00 แขนง/ต้น (1.08), 11.00 ข้อ/ต้น (1.50), 28.00 วัน (0.25), 58.18 วัน (1.05), 74.00 วัน (3.82), 51.00 ฝัก/ต้น (173.37), 46.00 ฝัก/ต้น (148.73) และ 17.71 กรัม/100 เมล็ด (15.21) 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), 64.00 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 292 มีค่าเฉลี่ย และค่าความผันแปรในลักษณะต่าง ๆ ดังกล่าว เท่ากับ 34.00 ซม. (16.06), 7.00 ซม. (4.31), 3.00 แขนง/ต้น (0.77), 10.00 ข้อ/ต้น (1.04), 26.00 วัน (1.87), 60.76 วัน (1.82), 86.00 วัน (5.56), 36.00 ฝัก/ต้น (42.65), 31.00 ฝัก/ต้น (35.19) และ 24.55 กรัม/100 เมล็ด (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/100 เมล็ด (12.73) ตามลำดับ

ลูกผสม F_4 ระหว่าง N.S. 1 x AGS 190 มีค่าเฉลี่ย และค่าความผันแปรในลักษณะต่าง ๆ ดังกล่าว เท่ากับ 46.00 ซม. (81.00), 12.00 ซม. (17.75), 3.00 แขนง/ต้น (0.51), 10.00 ข้อ/ต้น (1.03), 28.00 วัน (1.21), 58.92 วัน (0.72), 79.00 วัน (25.68), 46.00 ฝัก/ต้น (176.00), 38.00 ฝัก/ต้น (143.20) และ 23.30 กรัม/100 เมล็ด (8.68) ตามลำดับ

ลูกผสม F_4 ระหว่าง N.S. 1 x AGS 292 มีค่าเฉลี่ย และค่าความผันแปรในลักษณะต่าง ๆ ดังกล่าว เท่ากับ 41.00 ซม. (67.15), 8.00 ซม. (15.08), 4.00 แขนง/ต้น (0.80), 10.00 ข้อ/ต้น

(1.49), 27.00 วัน (0.97), 59.70 วัน (3.50), 77.00 วัน (16.27), 50.00 ฟีก/ตัน (174.29), 41.00 ฟีก/ตัน (140.45) และ 22.63 กรัม/100 เมล็ด (10.89) ตามลำดับ

ลูกผสม F_4 ระหว่าง N.S. 1 x AGS 356 มีค่าเฉลี่ย และค่าความผันแปรในลักษณะต่าง ๆ ดังกล่าว เท่ากับ 48.00 ซม. (61.33), 9.00 ซม. (14.86), 3.00 แขนง/ต้น (0.77), 10.00 ข้อ/ต้น (1.06), 27.00 วัน (1.87), 62.15 วัน (5.99), 83.00 วัน (37.44), 46.00 ฟีก/ตัน (190.90), 36.00 ฟีก/ตัน (128.25) และ 23.89 กรัม/100 เมล็ด (12.95) ตามลำดับ

จากข้อมูลจะเห็นได้ว่า ลูกผสม F_4 มีค่าเฉลี่ยในลักษณะต่าง ๆ เกือบทุกลักษณะอยู่ระหว่าง พ่อและแม่ ยกเว้นในลักษณะความสูงต้นของคู่ผสม N.S. 1 x AGS 356 ความสูงแขนงแรกของคู่ผสม N.S. 1 x AGS 190 และ N.S. 1 x AGS 356 จำนวนแขนง/ต้นของคู่ผสม N.S. 1 x AGS 292 อายุเก็บฝักสดของคู่ผสม N.S. 1 x AGS 356 อายุเก็บเมล็ดพันธุ์ของคู่ผสม N.S. 1 x AGS 292 ,N.S. 1 x AGS 356 ที่มีค่าเฉลี่ยของลักษณะดังกล่าวสูงกว่าค่าเฉลี่ยของพันธุ์พ่อแม่

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 N.S. 1 มีค่าเฉลี่ย และค่าความผันแปร (ค่าในวงเล็บ) ในลักษณะอายุออกดอก อายุเก็บฝักสด อายุเก็บเมล็ดพันธุ์ จำนวนฝัก 2-3 เมล็ด/ต้น และน้ำหนักเมล็ดพันธุ์ เท่ากับ 28.00 วัน (0.25), 58.20 วัน (0.91), 75.00 วัน (3.82), 46.00 ฟีก/ตัน (142.53) และ 17.77 กรัม/100 เมล็ด (1.64) ตามลำดับ

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

พันธุ์ AGS 292 มีค่าเฉลี่ย และค่าความผันแปรในลักษณะต่าง ๆ ดังกล่าว เท่ากับ 26.00 วัน (1.78), 60.95 วัน (1.32), 85.00 วัน (5.03), 31.00 ฟีก/ตัน (35.00) และ 26.62 กรัม/100 เมล็ด (6.32) ตามลำดับ

พันธุ์ AGS 356 มีค่าเฉลี่ย และค่าความผันแปรในลักษณะต่าง ๆ ดังกล่าว เท่ากับ 25.00 วัน (0.58), 60.93 วัน (0.82), 85.00 วัน (4.45), 25.00 ฟีก/ตัน (43.58) และ 28.62 กรัม/100 เมล็ด (8.02) ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พันธุ์ N.S. 1 x AGS 190 มีค่าเฉลี่ย และค่าความผันแปรในลักษณะต่าง ๆ ดังกล่าว เท่ากับ 28.30 วัน (0.88), 58.88 วัน (0.66), 79.81 วัน (27.42), 40.97 ฝัก/ต้น (131.57) และ 25.13 กรัม/100 เมล็ด (3.59) ตามลำดับ

พันธุ์ N.S. 1 x AGS 292 มีค่าเฉลี่ย และค่าความผันแปรในลักษณะต่าง ๆ ดังกล่าว เท่ากับ 27.49 วัน (0.73), 59.67 วัน (3.08), 76.86 วัน (16.07), 41.31 ฝัก/ต้น (127.05) และ 25.71 กรัม/100 เมล็ด (6.27) ตามลำดับ

พันธุ์ N.S. 1 x AGS 356 มีค่าเฉลี่ย และค่าความผันแปรในลักษณะต่าง ๆ ดังกล่าว เท่ากับ 27.21 วัน (1.40), 62.05 วัน (5.31), 82.76 วัน (35.09), 39.29 ฝัก/ต้น (115.55) และ 26.59 กรัม/100 เมล็ด (8.78) ตามลำดับ

จากข้อมูลแสดงให้เห็นว่าประชากรที่ทำการคัดเลือกมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าหรือใกล้เคียงกับประชากรทั้งหมดเกือบทุกลักษณะ แต่ค่าความผันแปรในทุกลักษณะที่ทำการศึกษาและคัดเลือก จะมีค่าใกล้เคียงกัน



ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ย (mean) และค่าความผันแปร (variance) ของความสูงต้น ความสูงแขนงแรก จำนวนแขนง/ต้น จำนวนข้อ/ต้น อายุออกดอก อายุเก็บผักสด อายุเก็บเมล็ดพันธุ์ จำนวนฝัก/ต้น จำนวนฝัก 2-3 เมล็ด/ต้น และน้ำหนักเมล็ดพันธุ์ของประชากรถั่วเหลืองพันธุ์แม่ N.S.1 และพันธุ์พ่อ (AGS 190, AGS 292 และ AGS 356) รุ่นที่ 4 (P₄)

ลักษณะ	N.S.1		AGS 190		AGS 292		AGS 356	
	ค่าเฉลี่ย	ความผันแปร	ค่าเฉลี่ย	ความผันแปร	ค่าเฉลี่ย	ความผันแปร	ค่าเฉลี่ย	ความผันแปร
ความสูงต้น (ซม.)	46.00	41.20	36.00	17.70	34.00	16.06	27.00	51.90
ความสูงแขนงแรก (ซม.)	8.00	10.78	8.00	19.56	7.00	4.31	6.00	9.34
จำนวนแขนง/ต้น	3.00	1.08	3.00	0.62	3.00	0.77	3.00	1.18
จำนวนข้อ/ต้น	11.00	1.50	9.00	0.98	10.00	1.04	8.00	2.15
อายุออกดอก (วัน)	28.00	0.25	29.00	0.76	26.00	1.87	25.00	0.73
อายุเก็บผักสด (วัน)	58.18	1.05	64.00	2.61	60.76	1.82	60.86	1.06
อายุเก็บเมล็ดพันธุ์ (วัน)	74.00	3.82	92.00	9.50	86.00	5.56	85.00	4.75
จำนวนฝัก/ต้น	51.00	173.37	38.00	82.23	36.00	42.65	34.00	62.14
จำนวนฝัก 2-3 เมล็ด/ต้น	46.00	148.73	29.00	50.00	31.00	35.19	24.00	45.51
น้ำหนักเมล็ดพันธุ์ (กรัม/100 เมล็ด)	17.71	15.21	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 อายุเก็บผักสด อายุเก็บเมล็ดพันธุ์ จำนวนฝัก/ต้น จำนวนฝัก 2-3 เมล็ด/ต้น และน้ำหนักเมล็ดพันธุ์ของประชากรถั่วเหลืองลูกผสม F_4 N.S.1 x AGS190, N.S.1 x AGS292 และ N.S.1 x AGS356

ลักษณะ	N.S.1 x AGS190		N.S.1 x AGS 292		N.S.1 x AGS 356	
	ค่าเฉลี่ย	ความผันแปร	ค่าเฉลี่ย	ความผันแปร	ค่าเฉลี่ย	ความผันแปร
ความสูงต้น(ซม.)	46.00	81.00	41.00	67.15	48.00	61.33
ความสูงแขนงแรก (ซม.)	12.00	17.75	8.00	15.08	9.00	14.86
จำนวนแขนง/ต้น	3.00	0.51	4.00	0.80	3.00	0.77
จำนวนข้อ/ต้น	10.00	1.03	10.00	1.49	10.00	1.06
อายุออกดอก (วัน)	28.00	1.21	27.00	0.97	27.00	1.87
อายุเก็บผักสด (วัน)	58.92	0.72	59.70	3.50	62.15	5.99
อายุเก็บเมล็ดพันธุ์(วัน)	79.00	25.68	77.00	16.27	83.00	37.44
จำนวนฝัก/ต้น	46.00	176.00	50.00	174.29	46.00	190.90
จำนวนฝัก 2-3 เมล็ด/ต้น	38.00	143.20	41.00	140.45	36.00	128.25
น้ำหนักเมล็ดพันธุ์ (กรัม/100เมล็ด)	23.30	8.68	22.63	10.89	23.89	12.95

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ย (mean) และค่าความผันแปร (variance) ของอายุออกดอก อายุเก็บฝักสด อายุเก็บเมล็ดพันธุ์ จำนวนฝัก 2-3 เมล็ด/ต้น และน้ำหนักเมล็ดพันธุ์ของประชากรถั่วเหลืองพันธุ์แม่ N.S.1 และพันธุ์พ่อ (AGS 190, AGS 292 และ AGS 356) รุ่นที่ 4 (P_4) ที่ได้ทำการคัดเลือกเปรียบเทียบกับประชากร (P_4) ทั้งหมด

ลักษณะ	N.S.1		AGS 190		AGS 292		AGS 356	
	ค่าเฉลี่ย	ความผันแปร	ค่าเฉลี่ย	ความผันแปร	ค่าเฉลี่ย	ความผันแปร	ค่าเฉลี่ย	ความผันแปร
อายุออกดอก (วัน)								
ประชากรทั้งหมด	28.00	0.25	29.00	0.76	26.00	1.87	25.00	0.73
ประชากรที่คัดเลือก	28.00	0.25	29.00	0.72	26.00	1.78	25.00	0.58
อายุเก็บฝักสด (วัน)								
ประชากร F_3 ทั้งหมด	58.18	1.05	64.00	2.61	60.76	1.82	60.86	1.06
ประชากร F_3 ที่คัดเลือก	58.20	0.91	64.31	1.90	60.95	1.32	60.93	0.82
อายุเก็บเมล็ดพันธุ์ (วัน)								
ประชากรทั้งหมด	74.00	3.82	92.00	9.50	86.00	5.56	85.00	4.75
ประชากรที่คัดเลือก	75.00	3.82	92.00	9.42	85.00	5.03	85.00	4.45
จำนวนฝัก 2-3 เมล็ด/ต้น								
ประชากรทั้งหมด	46.00	148.73	29.00	50.00	31.00	35.19	24.00	45.51
ประชากรที่คัดเลือก	46.00	142.53	30.00	40.37	31.00	35.00	25.00	43.58
น้ำหนักเมล็ดพันธุ์ (กรัม/100 เมล็ด)								
ประชากรทั้งหมด	17.77	15.21	25.77	6.52	24.55	10.05	27.31	12.73
ประชากรที่คัดเลือก	17.77	1.64	26.65	4.38	26.62	6.32	28.62	8.02

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

ลักษณะ	N.S.1x AGS 190		N.S.1x AGS 191		N.S.1x AGS 356	
	ค่าเฉลี่ย	ความผันแปร	ค่าเฉลี่ย	ความผันแปร	ค่าเฉลี่ย	ความผันแปร
อายุออกดอก (วัน)						
ประชากร F_4 ทั้งหมด	28.00	1.21	27.00	0.97	27.00	1.87
ประชากร F_4 ที่คัดเลือก	28.30	0.88	27.49	0.73	27.21	1.40
อายุเก็บฝักสด (วัน)						
ประชากร F_3 ทั้งหมด	58.92	0.72	59.70	3.50	62.15	5.99
ประชากร F_3 ที่คัดเลือก	58.88	0.66	59.67	3.08	62.05	5.31
อายุเก็บเมล็ดพันธุ์ (วัน)						
ประชากร F_4 ทั้งหมด	79.00	25.68	77.00	16.27	83.00	37.44
ประชากร F_4 ที่คัดเลือก	79.81	27.42	76.86	16.07	82.76	35.09
จำนวนฝัก 2-3 เมล็ด/ต้น						
ประชากร F_4 ทั้งหมด	38.00	143.20	41.00	140.45	36.00	128.25
ประชากร F_4 ที่คัดเลือก	40.97	131.57	41.31	127.05	39.29	115.55
น้ำหนักเมล็ดพันธุ์ (กรัม/100 เมล็ด)						
ประชากร F_4 ทั้งหมด	23.30	8.68	22.63	10.89	23.89	12.95
ประชากร F_4 ที่คัดเลือก	25.13	3.59	25.71	6.27	26.59	8.78

วิจารณ์ผลการทดลอง

ลักษณะความสูงต้น ความสูงแขนงแรก จำนวนแขนง/ต้น จำนวนข้อ/ต้น อายุการออกดอก อายุเก็บฝักสด อายุเก็บเมล็ดพันธุ์ จำนวนฝัก/ต้น จำนวนฝัก 2-3 เมล็ด/ต้น และน้ำหนักเมล็ดพันธุ์ของรุ่นที่ 4 (F_4) จากข้อมูลจะเห็นได้ว่ามีความแปรปรวนและมีความแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัดเจน ในลักษณะต่างๆ ที่ทำการศึกษา ซึ่งชี้ให้เห็นว่าสภาพแวดล้อมที่ปลูกมีผลอย่างมากต่อการแสดงออกของลักษณะ เนื่องจากการปลูกถั่วเหลืองพันธุ์พ่อแม่รุ่นที่ 4 ได้ปลูกในฤดูแล้งและร้อน ซึ่ง ช่วงแสง อุณหภูมิจะสูง และปริมาณน้ำฝนจะน้อย การระบาดของโรคแมลงจึงมีมากและก็ทำการระบาดเร็วกว่าปกติ จากสภาพแวดล้อมที่เป็นเช่นนี้ จึงมีผลให้ลักษณะการแสดงออกของพืชแต่ละพันธุ์ที่ทำการทดลองแตกต่างกัน แม้ว่าจะเป็นถั่วเหลืองพันธุ์เดียวกันก็ตาม และจากการศึกษาทดลองของ พิมพร โชติญาณวงษ์ และพรศิริ มณีโชติ (2527); สุภชัย แก้วมิชัย (2537) ซึ่งพบว่า ถั่วเหลืองเป็นพืชที่ตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมที่ปลูกมาก ในแต่ละพันธุ์จะตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมแตกต่างกันทั้งในเรื่องการเจริญเติบโต การให้ผลผลิต โดยจะแปรปรวนไปตามสภาพพื้นที่ที่ปลูกและฤดูกาล พันธุ์ที่มีการปรับตัวดี และให้ผลผลิตสูงในที่หนึ่ง เมื่อนำไปปลูกในที่หนึ่งที่มีสภาพแวดล้อมแตกต่างออกไปก็อาจจะไม่สามารถปรับตัวให้ผลผลิตได้ ความแปรปรวนของผลผลิตถั่วเหลือง เกิดจากอิทธิพลของสภาพแวดล้อมถึง 76% เกิดจากกรรมพันธุ์เพียง 3% และเกิดจากปฏิกริยาของปัจจัยทั้งสอง 21% โดยที่พันธุ์ถั่วเหลืองแต่ละพันธุ์หรือแต่ละกลุ่มจะสามารถปลูกได้ดีในสภาพแวดล้อมหนึ่ง ๆ เท่านั้น ดังนั้นการผลิตถั่วเหลืองเพื่อเพิ่มผลผลิตให้สูงขึ้นสามารถทำได้โดยการคัดเลือกพันธุ์ให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมที่ปลูก

จากข้อมูลจะเห็นได้ว่าลักษณะต่างๆ ของประชากร F_4 จะมีค่าเฉลี่ยสูงเกือบทุกลักษณะ ยกเว้นน้ำหนักเมล็ดพันธุ์ โดยลักษณะต่างๆ ที่สูงขึ้นในประชากร F_4 นั้น สามารถชี้ให้เห็นถึงการให้ผลผลิตที่เพิ่มขึ้น โดยเฉพาะลักษณะจำนวนฝัก 2-3 เมล็ด/ต้น ซึ่งเป็นลักษณะที่สำคัญที่ใช้ในการคัดเลือกถั่วเหลืองที่ให้ผลผลิตสูง ซึ่งสอดคล้องกับ Buajareern (1978); Poehlman (1983) ที่ได้ศึกษาลักษณะจำนวนฝัก/ต้นและดัชนีการเก็บเกี่ยว (harvest index) ของถั่วเหลือง ได้พบว่า ลักษณะดังกล่าวที่สูงขึ้นนั้นเป็นลักษณะที่สามารถใช้คัดเลือกพันธุ์ถั่วเหลืองที่ให้ผลผลิตสูงได้ในพันธุ์ลูกผสม

จากข้อมูลจะเห็นได้ว่าประชากร F_4 ที่คัดเลือกไว้มีอายุการออกดอก และอายุเก็บเมล็ดต้นกว่าพันธุ์พ่อแม่ ซึ่งอาจเกิดจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมในการปลูก ซึ่งสอดคล้องกับ Van Schaik and Probat (1958) ที่พบว่า ระยะเวลาการออกดอกที่แตกต่างกันของถั่วเหลืองจะเปลี่ยนแปลงไปเมื่อสภาพแวดล้อม เช่น ช่วงแสง อุณหภูมิ ฤดูกาล หรือวันปลูกเปลี่ยนแปลงไป

ลักษณะอายุเก็บเมล็ดพันธุ์ที่น้อยลงเป็นลักษณะที่ดีที่นักปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองต้องการ เพราะอายุการเก็บเมล็ดพันธุ์ที่น้อยลงจะช่วยลดความเสียหายที่เกิดขึ้นกับเมล็ดถั่วเหลือง เนื่องจากการเข้าทำลายของโรคแมลงศัตรูถั่วเหลือง และสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมในการเก็บเมล็ดพันธุ์ ซึ่งมีผลทำให้ผลผลิตและคุณภาพของเมล็ดถั่วเหลืองลดลง ดังนั้นอายุการเก็บเมล็ดพันธุ์ที่น้อยลงจึงเป็นการช่วยให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่เก็บเกี่ยวได้มีปริมาณมากขึ้น และเมล็ดพันธุ์ที่ได้ก็มีคุณภาพ ซึ่งสอดคล้องกับ Lassim (1975) ; Costa (1980) Tekrony (1980) ที่รายงานไว้ว่า คุณภาพของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองนั้น นอกจากจะขึ้นอยู่กับระยะเวลาการสุกแก่แล้วยังขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมทั้งก่อนและหลังการเก็บเกี่ยว รวมทั้งโรคและแมลงถั่วเหลืองต่างๆ ด้วย เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่เก็บเกี่ยวล่าช้าจะมีความงอกลดลง และถ้าหากถูกฝนในขณะที่เก็บเกี่ยวด้วย จะทำให้มีความเสียหายเพิ่มขึ้น เช่น ลักษณะเมล็ดค้อน เมล็ดเขียว เป็นต้น

นอกจากนี้เมื่อพิจารณาจากค่าความแปรปรวน (variance) จะเห็นได้ว่า ในทุกลักษณะและในทุกกลุ่มผสมของประชากร F_4 จะมีความแปรปรวนต่ำลง แสดงให้เห็นว่าประชากร F_4 ที่คัดเลือกมีความนิ่งทางพันธุกรรมมากขึ้น ซึ่งลักษณะการมีค่าความแปรปรวนต่ำลงในทุกประชากรที่คัดเลือกในขั้นสูงๆ แสดงให้เห็นว่า การคัดเลือกเพื่อให้ได้พันธุ์ที่คงที่และบริสุทธิ์ มีความก้าวหน้ามากขึ้นและใกล้จะเสร็จสิ้นงานการคัดเลือกพันธุ์

สรุปผลการทดลอง

จากการทดสอบการคัดเลือกถั่วเหลืองฝักสดลูกผสมชั่วที่ 4 ระหว่างถั่วเหลืองน้ำมันพันธุ์ นครสวรรค์ 1 กับถั่วเหลือง AGS 190, AGS 292 และ AGS 356 เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดลูกผสม สำหรับใช้เป็นพันธุ์ปลูกเพื่อจำหน่ายและบริโภคในประเทศ และเป็นแนวทางในการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีราคาเหมาะสม สำหรับส่งเสริมให้เกษตรกร ปลูกและสามารถผลิตใช้เองได้ โดยทำการทดลองที่แปลงทดลองภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร ระหว่างเดือนมีนาคม ถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2545 จากการคัดเลือกพันธุ์ถั่วเหลืองลูกผสมชั่วที่ 4 สามารถสรุปได้ดังนี้

1. ลักษณะของถั่วเหลืองลูกผสมในประชากรทั้งหมดและลักษณะของถั่วเหลืองลูกผสมในประชากรที่คัดเลือกทั้งสามลูกผสมจะมีค่าเฉลี่ย (mean) ของลักษณะต่างๆ ที่ใช้เป็นเกณฑ์ในการคัดเลือก อยู่ในระดับที่สูงกว่าของพันธุ์พ่อแม่ ในประชากรทั้งหมดและประชากรที่คัดเลือก ยกเว้น น้ำหนักเมล็ดพันธุ์
2. ถั่วเหลืองพันธุ์ลูกผสมในประชากรทั้งหมดและในประชากรที่คัดเลือกทั้งสามลูกผสม จะมีค่าผันแปร (variance) ลดต่ำลง แสดงให้เห็นว่า ถั่วเหลืองพันธุ์ลูกผสมทั้งสามพันธุ์ เริ่มมีความคงตัวทางพันธุกรรมมากขึ้น
3. จากการคัดเลือกประชากรชั่วที่ 4 โดยคัดเลือกไว้ประมาณ 20% จึงให้เห็นว่าการคัดเลือกพันธุ์เพื่อให้ได้ลักษณะที่ต้องการที่กำหนดไว้มีความเป็นไปได้สูง

ข้อเสนอแนะ

การคัดเลือกพันธุ์ถั่วเหลืองลูกผสมชั่วลูกที่ 4 ระหว่างถั่วเหลืองน้ำมันพันธุ์ นครสวรรค์ 1 กับถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 190, AGS 292 และ AGS 356 เป็นแนวทางสำหรับการปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองเพื่อให้ได้ลักษณะที่ดีตามที่ต้องการ โดยสิ่งสำคัญที่ขาดไม่ได้ในการทดสอบ และคัดเลือกพันธุ์ถั่วเหลือง คือ เกณฑ์หรือมาตรการในการทดสอบและคัดเลือกซึ่งต้องมีกำหนดอย่างชัดเจนเพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินงาน นอกจากนี้การจัดการเกี่ยวกับปัจจัยทางด้านสิ่งแวดล้อมต่างๆ ในการปลูกทดลองจนวิธีการปลูก การใส่ปุ๋ย และการดูแลรักษาก็เป็นสิ่งสำคัญในการคัดเลือกพันธุ์ถั่วเหลือง เนื่องจากปัจจัยต่างๆ ดังกล่าวมีผลโดยตรงต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. 2539. “พืชเศรษฐกิจเร่งรัดในช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ.”
หน้า 56-58. ใน รายงานประชุมวิชาการประจำปี 2539 วันที่ 22-26 เมษายน 2539.
พิษณุโลก : ณ โรงแรมอมรินทร์ลา구나.
- กรมวิชาการเกษตร. 2542. แนวทางการวิจัยและพัฒนาพืชเร่งรัดสถาบันวิจัยพืชไร่. กรุงเทพฯ :
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- กรมส่งเสริมการเกษตร. 2539. คำแนะนำที่ 34 เรื่องถั่วเหลือง. กรุงเทพฯ : กองเกษตรสัมพันธ์ กรม
ส่งเสริมการเกษตร
- จรรยา จริญญากุล. 2542. เกษตรกรรมชาติแบบไทยไทย พืชไร่. กรุงเทพฯ : อักษรไทย.
- เจริญศักดิ์ โรจนฤทธิ์พิเชษฐ์ และพีระศักดิ์ ศรีนิเวศน์. 2529. การปรับปรุงพันธุ์พืชเศรษฐกิจของ
ประเทศไทย. กรุงเทพฯ : กลุ่มหนังสือเกษตร.
- คำเกิง ป็องพาล. 2542. “การผลิตเมล็ดพันธุ์พืชตระกูลถั่ว.” เชียงใหม่ : สาขาวิชาพืชผัก ภาควิชา
พืชสวน คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้. เอกสารอัดสำเนา.
- นิพนธ์ เอี่ยมสุภานิต และคณะ. 2535. “การทดสอบพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดในเขตจังหวัดนครปฐม.”
หน้า 46-52. ใน เอกสารประกอบการสัมมนาวิชาการถั่วเหลือง ครั้งที่ 4 วันที่ 19-21
สิงหาคม 2535. ขอนแก่น : ณ โรงแรมโฆษะ.
- พิมพ์ร โชติญาณวงษ์ และพรศิริ มณีโชติ. 2527. การรวบรวมและศึกษาพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด. ราย
งานการค้นคว้าวิจัยสาขาพืชตระกูลถั่วและพืชไร่น้ำมัน. 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.
- ศุภชัย แก้วมีชัย. 2535. การทดสอบพันธุ์ถั่วเหลืองในท้องที่ที่มีสภาพแวดล้อมต่าง ๆ กัน.
เอกสารประกอบการสัมมนาวิชาการถั่วเหลือง ครั้งที่ 4 วันที่ 19-21 สิงหาคม 2535.
ขอนแก่น ณ โรงแรมโฆษะ.
- _____ . 2537. การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองของประเทศไทย. เชียงใหม่ : ศูนย์วิจัยพืชไร่
เชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงการเกษตรและสหกรณ์.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

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

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

อภิพรธ พุกภักดี. 2533. วิทยาศาสตร์การผลิตพืชตระกูลถั่ว. กรุงเทพฯ ฯ : ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อุทัย ไชยานนท์. 2543. ถั่วเหลือง. กรุงเทพฯ ฯ : 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

Buajarem, 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.

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 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
- 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

ตารางผนวกที่ 1 ลักษณะที่ดีที่จะใช้เป็นมาตรการในการคัดเลือกประชากรลูกผสมชั่วที่ 4

ลักษณะ	ประชากรชั่วที่ 4	หมายเหตุ
จำนวนฝัก/ต้น	ไม่น้อยกว่า 30 ฝัก	น้อยกว่า 30 ฝัก/ต้น คัดทิ้ง
จำนวนแขนง/ต้น	4-6 แขนง	น้อยกว่า 4 แขนงหรือมากกว่า 6 แขนง/ต้นคัดทิ้ง
ความกว้างของฝักสด	ไม่น้อยกว่า 1.2 ซม.	น้อยกว่า 1.2 คัดทิ้ง
น้ำหนักฝักสด 2,3 เมล็ด (กรัม/175 ฝัก)	ไม่ต่ำกว่า 350 กรัม	ต่ำกว่ากำหนดคัดทิ้ง
อายุออกดอก	ไม่เกิน 30 วัน	เกิน 30 วันคัดทิ้ง
อายุเก็บเกี่ยวนับจากออกดอกถึงฝักแก่เก็บเกี่ยวได้	ไม่เกิน 45 วัน	เกิน 45 วันคัดทิ้ง
น้ำหนักเมล็ดแห้ง (กรัม/100เมล็ด)	ไม่ต่ำกว่า 22 กรัม	ต่ำกว่าคัดทิ้ง
ความยากง่ายในการกะเทาะเมล็ดพันธุ์	ง่าย	กะเทาะยากคัดทิ้ง
ผลผลิต	สูงกว่าหรือเท่ากับพันธุ์พ่อแม่	ผลผลิตต่ำกว่าคัดทิ้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 2 แผนการคัดเลือกประชากรลูกผสม F₄

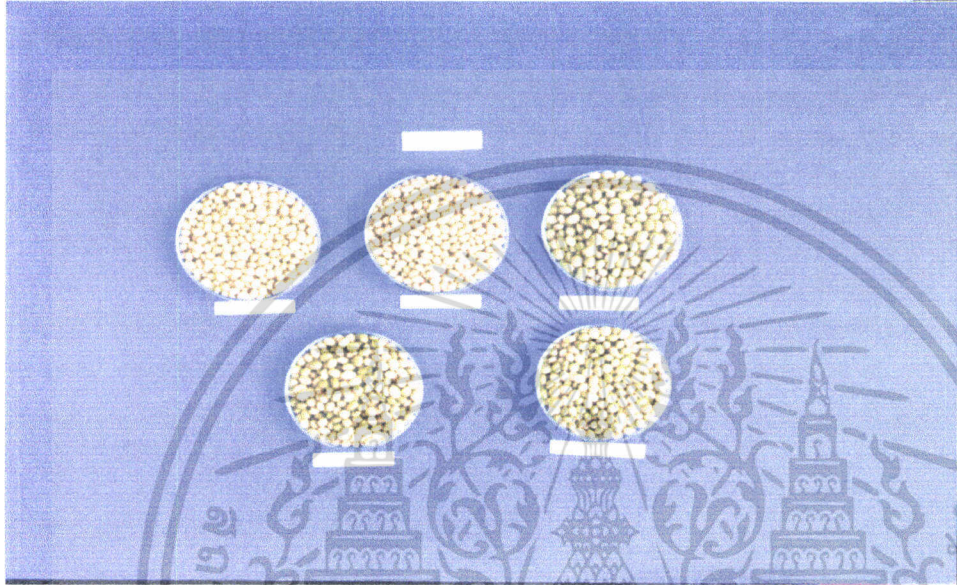
แผนงาน	← 2545 →									
	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.
1. เตรียมพื้นที่เพาะปลูกและแปลงปลูก	← →									
2. ปลูก ดูแลรักษา ทดสอบและคัดเลือก ถั่วเหลืองลูกผสม F ₄	← →									
3. จัดเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ผล						← →				
4. เขียนรายงานการทดสอบและคัดเลือก ถั่วเหลืองลูกผสม F ₄	← →				← →					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1 สภาพแปลงปลูกที่ใช้ในการคัดเลือก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2 การเปรียบเทียบลักษณะเมล็ดพันธุ์ข้าวเหลืองพ่อแม่พันธุ์และพันธุ์ลูกผสม

งานที่ 1 เมล็ดข้าวเหลืองพันธุ์ N.S. 1 พันธุ์แม่

งานที่ 2 เมล็ดข้าวเหลืองพันธุ์ AGS 190 พันธุ์พ่อ

งานที่ 3 เมล็ดข้าวเหลืองพันธุ์ AGS 356 พันธุ์พ่อ

งานที่ 4 เมล็ดข้าวเหลืองพันธุ์ลูกผสม N.S. 1 x AGS 190

งานที่ 5 เมล็ดข้าวเหลืองพันธุ์ลูกผสม N.S. 1 x AGS 356

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้