สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาพืชสวน

เรื่อง

ลักษณะการกระจายตัวของถั่วเหลืองลูกผสมชั่วที่ 2 จากการผสมระหว่างพันธุ์ AGS 190 กับพันธุ์นครสวรรค์ 1 และลาดกระบัง 1

Segragation of F_2 population drved from crosses between AGS190 x N.S. 1 and AGS 190 x KMITL Soy#1

โดย

นายนพดล คล้ายเอี่ยม

นายเสกสรรค์ วรรณกรี

ได้พิจารณาเห็นชอบจาก

.....

(รศ. ดร. วิทยา บัวเจริญ)

วันที่ 3 เดือน ก.ย. พ.ศ. 2544

อาจารย์ที่ปรึกษา

วพ.
ฉ169ล
2544
เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 41656
วัน, เดือน, ปี 27 ก.ย. 2545

ภาควิชารับรองแล้ว

.....

(รศ. สมภพ ฐิตะวสันต์)

หัวหน้าภาควิชาพืชสวน

วันที่ 3 เดือน ก.ย. พ.ศ. 44

b.....

i.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาพืชสวน วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

เรื่อง

ลักษณะการกระจายตัวของถั่วเหลืองลูกผสมชั่วที่ 2 จากการผสมระหว่างพันธุ์ AGS 190 กับพันธุ์นครสวรรค์ 1 และลาดกระบัง 1

Segragation of F_2 population drved from crosses between AGS190 x N.S. 1 and AGS 190 x KMITL Soy#1

โดย

นายนพดล คล้ายเอี่ยม

นายเสกสรรค์ วรรณกรี

สาขาเทคโนโลยีการผลิตพืช ภาควิชาพืชสวน

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตร์บัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

พุทธศักราช 2544

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรื่อง : ลักษณะการกระจายตัวของถั่วเหลืองลูกผสมชั่วที่ 2 จากการผสมระหว่างพันธุ์ AGS 190 กับพันธุ์นครสวรรค์ 1 และลาดกระบัง 1

Segragation of F_2 population drved from crosses between AGS190 x N.S. 1 and AGS 190 x KMITL Soy#1

โดย : นายนพดล คล้ายเอี่ยม

นายเสกสรรค์ วรรณกรี

สาขาวิชา : เทคโนโลยีการผลิตพืช

ภาควิชา : พืชสวน

คณะ : คณะเทคโนโลยีการเกษตร

อาจารย์ที่ปรึกษา : รศ. ดร. วิทยา บัวเจริญ

บทคัดย่อ

การศึกษาลักษณะการกระจายตัวของถั่วเหลืองลูกผสมชั่วที่ 2 จากการผสมระหว่างพันธุ์ AGS 190 กับพันธุ์นครสวรรค์ 1 และลาดกระบัง 1 ณ แปลงทดลองภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระเจ้าเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังระหว่างเดือนพฤษภาคม 2544 ถึงเดือนกันยายน 2544 ผลปรากฏว่า การกระจายตัวของลูก F_2 ของทั้ง 2 พันธุ์ปีที่ 1 แบบเกิดจากยีนควบคุม 1 คู่ และเกิดจากยีนควบคุม 2 คู่ และที่เกิดจากลักษณะปฏิบัติของยีนต่างคู่กันในลักษณะ epistasis จากลักษณะการกระจายตัวของลูก F_2 แสดงให้เห็นว่าการพัฒนาพันธุ์ที่ดีในงานทดลองมีความเป็นไปได้สูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title : Segragation of F_2 population drved from crosses between AGS190 x N.S. 1 and AGS 190 x KMITL Soy#1

Name : Mr. Nopadon Klayaem

Mr. Seksun Wanakree

Major : Plant Production Technology

Department : Horticulture

Faculty : Agricultural Technology

Advisor : Assoc. Prof. Dr. Withya Buajarean

Abstract

Studies on segragation of F_2 population derived from crosses between AGS190 x N.S. 1 and AGS 190 x KMITL Soy#1. The experiments were conducted at the Department of Horticulture, Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang during May 2001 to September 2001. The results showed that segregation of the F_2 from both populations were controlled by one gene, two genes , and the epistatic of the two gene , From the F_2 segregation , the data indicated that selection for the elite varieties in the next generation war highly possible.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ปัญหาพิเศษเรื่อง ลักษณะการกระจายตัวของถั่วเหลืองลูกผสมชั่วที่ 2 จากการผสมระหว่างพันธุ์ AGS 190 กับพันธุ์นครสวรรค์ 1 และลาดกระบัง 1 สำเร็จได้ด้วยความอนุเคราะห์และช่วยเหลือจาก รศ. ดร. วิทยา บัวเจริญ อาจารย์ที่ปรึกษาที่ได้ให้การชี้แนะตรวจแก้ไขปัญหาพิเศษเล่มนี้จนเสร็จสมบูรณ์ จึงขอขอบพระคุณอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ด้วย

ขอขอบพระคุณบิดามารดา ที่ช่วยสนับสนุนด้านการศึกษาและเป็นกำลังใจพร้อมให้คำปรึกษาในทุก ๆ ด้านเสมอมา และขอขอบคุณพี่วราภรณ์ ทองพันธ์ที่มีส่วนให้ความช่วยเหลือในทุก ๆ ด้าน จนกระทั่งการทดลองสำเร็จ

คณะผู้จัดทำ
นายนพดล คล้ายเอี่ยม
นายเสกสรรค์ วรรณกรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	ก
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	1
ตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีการ	6
ผลการทดลอง	10
วิจารณ์ผลการทดลอง	17
สรุปผลการทดลอง	18
บรรณานุกรม	19

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
ตารางที่ 1	แสดงการกระจายตัวในลักษณะของอายุเริ่มออกดอก (วัน) ของพ่อแม่และลูก F_2 จากการผสมข้ามระหว่างถั่วเหลืองฝักสดและถั่วเหลืองน้ำมัน	13
ตารางที่ 2	แสดงการกระจายตัวในลักษณะของอายุสิ้นสุดการออกดอก (วัน) ของพ่อแม่และลูก F_2 จากการผสมข้ามระหว่างถั่วเหลืองฝักสดและถั่วเหลืองน้ำมัน	13
ตารางที่ 3	แสดงการกระจายตัวในลักษณะของความสูงต้นเมื่อวันเก็บเกี่ยวฝักสด (ซม.) ของพ่อแม่และลูก F_2 จากการผสมข้ามระหว่างถั่วเหลืองฝักสดและถั่วเหลืองน้ำมัน	14
ตารางที่ 4	แสดงการกระจายตัวในลักษณะของความสูงแขนงแรกที่ติดฝักเมื่อวันเก็บเกี่ยวฝักสด (ซม.) ของพ่อแม่และลูก F_2 จากการผสมข้ามระหว่างถั่วเหลืองฝักสดและถั่วเหลืองน้ำมัน	14
ตารางที่ 5	แสดงการกระจายตัวในลักษณะของจำนวนแขนงต่อต้น (แขนงต่อต้น) ของพ่อแม่และลูก F_2 จากการผสมข้ามระหว่างถั่วเหลืองฝักสดและถั่วเหลืองน้ำมัน	15
ตารางที่ 6	แสดงการกระจายตัวในลักษณะของจำนวนข้อต่อต้น (ข้อต่อต้น) ของพ่อแม่และลูก F_2 จากการผสมข้ามระหว่างถั่วเหลืองฝักสดและถั่วเหลืองน้ำมัน	15
ตารางที่ 7	แสดงการกระจายตัวในลักษณะของอายุเก็บเกี่ยวฝักสด (วัน) ของพ่อแม่และลูก F_2 จากการผสมข้ามระหว่างถั่วเหลืองฝักสดและถั่วเหลืองน้ำมัน	16
ตารางที่ 8	แสดงการกระจายตัวในลักษณะของจำนวนฝักต่อต้น (ฝักต่อต้น) ของพ่อแม่และลูก F_2 จากการผสมข้ามระหว่างถั่วเหลืองฝักสดและถั่วเหลืองน้ำมัน	16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

ถั่วเหลืองเป็นพืชเศรษฐกิจตระกูลถั่วที่สำคัญของประเทศไทย โดยใช้บริโภคภายในประเทศในรูปของอุตสาหกรรมน้ำมันพืช อุตสาหกรรมอาหารสัตว์ และผลิตภัณฑ์จากถั่วเหลือง รวมทั้งบริโภคโดยตรง โดยการแปรรูปอาหาร เช่น เต้าหู้ เต้าเจี้ยว ฯลฯ ทำให้การปลูกถั่วเหลืองไม่เพียงพอต่อการใช้ภายในประเทศ (สถาบันวิจัยพืชไร่. 2537)

คนไทยในชนบทนิยมนำถั่วเหลืองที่ผลิตได้บางส่วนมาบริโภค ในลักษณะของถั่วดิบต้มที่เรียกว่า ถั่วแระ พันธุ์ที่ใช้สำหรับการผลิตถั่วแระเพื่อจำหน่ายในประเทศในระยะแรก ๆ จะเป็นถั่วเหลืองน้ำมันที่ใช้ปลูกเพื่อเก็บผลผลิตแห้ง ซึ่งมีเมล็ดขนาดเล็ก แข็ง ไม่น่ารับประทาน แต่ก็มีประโยชน์ทางโภชนาการต่อร่างกายเป็นอย่างมาก เพราะโดยคุณสมบัติของถั่วเหลืองจะเป็นอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง

จากการศึกษาของนักวิชาการหลายคณะนับตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2524 เป็นต้นมา จนกระทั่งปัจจุบันได้พบว่าพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่นำมาจากต่างประเทศหลายพันธุ์ สามารถปลูกและให้ผลผลิตได้ดีเมื่อนำมาปลูกในประเทศไทยที่ปลูกได้ผลดี ได้แก่พันธุ์ เชียงใหม่ 1 พันธุ์กำแพงแสน 292 พันธุ์ Ryokkoh พันธุ์ Tzuzunoko (กรมวิชาการเกษตร. 2542) และพันธุ์ GC 83010-1-B-21 ซึ่งเป็นพันธุ์ที่ดีมีขนาดฝักใหญ่ เมล็ดโต (พิมพร โชติญาณวงษ์และคณะ. 2540) จากการศึกษาได้พบว่าปัญหาการปลูกถั่วเหลืองฝักสด ก็คือการเก็บเมล็ดพันธุ์ได้ยาก เพราะเมล็ดมักจะเน่าเสียหรือบวมก่อนจะแห้ง ทำให้เก็บเมล็ดพันธุ์ได้น้อยและมีคุณภาพไม่ดีเท่าที่ควร พันธุ์ถั่วเหลืองน้ำมันมีเปลือกหุ้มเมล็ดบาง อายุนับจากวันออกดอกถึงวันเก็บเมล็ดพันธุ์ประมาณ 35 วัน เมล็ดพันธุ์เก็บได้ง่ายและไม่เน่าเสีย เพราะฉะนั้นถ้าหากนำพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีฝักและขนาดเมล็ดใหญ่แต่เก็บเมล็ดพันธุ์ยาก มาทำการผสมกับถั่วเหลืองน้ำมัน เพื่อผลิตเป็นลูกผสม ก็อาจจะเป็นหนทางจะช่วยให้สามารถสร้างพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ใหม่

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาถึงการกระจายตัวของลักษณะทางการเกษตรของถั่วเหลืองชั่วที่ 2 จากการผสมระหว่างถั่วเหลืองน้ำมันและถั่วเหลืองฝักสด
2. เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดลูกผสม สำหรับใช้เป็นพันธุ์ปลูกเพื่อจำหน่ายและบริโภคในประเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

ความสำคัญทางเศรษฐกิจและทางโภชนาการ

ถั่วเหลืองฝักสดเป็นพืชเศรษฐกิจ จัดอยู่ใน Family Leguminosae Subfamily Papilioniodeae และ Tribe Phaseoleae มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Glycine max* (L.) Merr. มีชื่อสามัญว่าถั่วแระญี่ปุ่น (vegtable soybean) มีถิ่นกำเนิดอยู่ในประเทศแถบเอเชียตะวันออก ได้แก่ จีน แมนจูเรีย ญี่ปุ่นและเกาหลี ถั่วเหลืองฝักสดคือถั่วเหลืองที่เก็บเกี่ยวในระยะฝักเต่ง และฝักยังมีสีเขียวอยู่ จึงจัดว่าเป็นพืชผักชนิดหนึ่งที่คณะกรรมการนโยบายและแผนพัฒนาการเกษตรและสหกรณ์ ได้มีมติให้เป็นโครงการส่งเสริมและพัฒนาปลูกถั่วเหลืองฝักสดเพื่อการบริโภคภายในประเทศและการส่งออกเมื่อวันที่30 ตุลาคม 2534 (สถาบันวิจัยพืชไร่. 2537) สำหรับการตลาดภายในประเทศได้มีการส่งเสริมการบริโภค เพื่อเสริมโภชนาการแก่ประชาชนผู้มีรายได้น้อย โดยการนำมาต้มทั้งฝักหรือแกะเอาเมล็ดนำมาประกอบอาหารในรูปต่าง ๆ ซึ่งใช้เป็นแหล่งโปรตีนที่มีราคาถูก สำหรับตลาดต่างประเทศตลาดใหญ่คือ ญี่ปุ่น จะส่งไปในรูปถั่วเหลืองฝักสดแช่แข็ง ซึ่งในปี 2542 โรงงานมีปริมาณความต้องการถั่วเหลืองฝักสด เพื่ออุตสาหกรรมแช่แข็งประมาณ 12,350 ตัน (ฝ่ายอุตสาหกรรมเกษตร. 2542)

จากการวิจัยพบว่า ผู้ที่บริโภคถั่วเหลืองหรือผลผลิตจากถั่วเหลืองเป็นประจำจะช่วยทำให้ระดับคลอเรสเตอรอลในเลือดต่ำ ช่วยป้องกันโรคหัวใจและช่วยรักษาระดับความดันในเส้นเลือด การรับประทานนมถั่วเหลือง 1 ถ้วยหรือน้ำเต้าหู้ 1ถ้วย แป้งถั่วเหลือง1/4 ถ้วยทุกวันจะช่วยลดอัตราเป็นโรคมะเร็ง และมีรายงานว่า ผู้หญิงในประเทศแถบซีกโลกตะวันออกมีอัตราการเป็นมะเร็งเต้านมและมะเร็งปากมดลูกน้อยกว่าผู้หญิงในอเมริกาเพราะรับประทานอาหารจากถั่วเหลืองมากกว่า 20-50 เท่า ผู้หญิงที่รับประทานอาหารจากถั่วเหลืองมีอัตราเป็นมะเร็งน้อยกว่าคนที่ไม่ได้รับประทานถึงร้อยละ 50

ปัญหาการผลิตถั่วเหลือง

เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพสูงกล่าวได้ว่าเป็นพื้นฐานสำคัญที่นำไปสู่ความสำเร็จในการเกษตรแผนใหม่ ซึ่งต้องการให้เมล็ดทุกเมล็ดที่ปลูกงอกเป็นต้นกล้าที่แข็งแรงอย่างรวดเร็ว อย่างไรก็ตามการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองให้มีคุณภาพดีและยังคงมีความงอกและความแข็งแรงสูงในระหว่างการรักษาเป็นสิ่งที่ทำได้ยากโดยเฉพาะในเขตร้อนชื้น ทั้งนี้เนื่องจากการมีอุณหภูมิและความชื้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของอากาศสูงและมีฝนตกบ่อย ๆ สลับกับอากาศร้อน สิ่งแวดล้อมเช่นนี้เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้เมล็ดพันธุ์เสื่อมคุณภาพอย่างรวดเร็ว ซึ่งอาจเกิดขึ้นได้ตั้งแต่ภายหลังการสุกแก่ก่อนเก็บเกี่ยว (preharvest postmaturation period) หรือในระหว่างการเก็บรักษา (Delouche. 1980)

การปลูกถั่วเหลืองฝักสดเพื่อส่งตลาดภายในประเทศขณะนี้ยังไม่แพร่หลาย เพราะฝักและเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดยังมีน้อย เนื่องจากถั่วเหลืองฝักสดเก็บเมล็ดพันธุ์ได้ยาก เพราะฝักและเมล็ดมีขนาดใหญ่ เปลือกฝักหนา จึงทำให้การระเหยน้ำออกจากเมล็ดและฝักเป็นไปได้ช้า ประกอบกับอายุนับจากวันออกดอกถึงเมล็ดแก่จะใช้เวลานาน การที่ใช้เวลานานกว่าจะเก็บทำเมล็ดพันธุ์ได้และเมล็ดมีขนาดใหญ่ จึงทำให้การเข้าทำลายของเชื้อราและแมลงเป็นไปได้ง่าย

Able (1970) พบว่าการงอกของถั่วเหลืองจะแตกต่างกันตามพันธุ์และขนาดเมล็ดด้วย โดยเมล็ดที่มีขนาดเล็กจะงอกได้เร็วกว่าเมล็ดที่มีขนาดใหญ่ ซึ่งเมล็ดขนาดใหญ่เป็นลักษณะของถั่วเหลืองฝักสดมักงอกพ้นดินได้ยาก เนื่องจากใบเลี้ยงมีขนาดใหญ่ทั้งฝักและผิวเมล็ดยังแตกได้ง่ายอีกด้วย (เจริญศักดิ์ โรจนฤทธิ์พิเชษฐ์และพีระศักดิ์ ศรีนิเวศน์. 2529) เมื่อถั่วเหลืองได้รับความชื้นประมาณ 50% แล้วไม่งอกจะถูกเชื้อราทำลายและสูญเสียความงอก สภาพแวดล้อมมีความสัมพันธ์ต่อการงอกเช่นกันเมล็ดที่มีขนาดเล็กจะสามารถงอกได้ในดินที่ขาดความชื้นได้ดีกว่าเมล็ดใหญ่ (อภิพรรณ พุกภักดี . 2533)

Dasson and Kueneman (1984) รายงานว่าถั่วเหลืองทุกสายพันธุ์ที่ให้คุณภาพเมล็ดดีจะมีขนาดเมล็ดเล็ก แต่ทุกพันธุ์ให้ผลผลิตต่ำกว่าสายพันธุ์ที่มีเมล็ดขนาดใหญ่ซึ่งมีคุณภาพเมล็ดไม่ดี

การใช้ประโยชน์จากการถ่ายทอดพันธุกรรม

ถั่วเหลืองฝักสดจะมีความแตกต่างจากถั่วเหลืองน้ำมันในด้านเวลาการเก็บเกี่ยว โดยถั่วเหลืองฝักสดจะเก็บเกี่ยวในระยะที่ฝักมีสีเขียว (R_5-R_6) ส่วนถั่วเหลืองน้ำมันเก็บเกี่ยวในระยะ R_8 (สถาบันวิจัยพืชไร่. 2537)

ลักษณะทางการเกษตรของถั่วเหลืองได้แก่ ผลผลิตเมล็ด อายุออกดอก ความสูง พื้นที่ใบ ปริมาณน้ำมันในเมล็ด คุณภาพเมล็ด และอื่นๆ ลักษณะการแสดงออกของพืชจะถูกควบคุมด้วยปัจจัยทางพันธุกรรม และปัจจัยสภาพแวดล้อม หรือปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุกรรมกับสภาพแวดล้อม พันธุ์ถั่วเหลือง ชนิดที่ใช้บริโภคฝักสด ได้มีการวิจัยพัฒนาพันธุ์ให้มีขนาดฝักและเมล็ดใหญ่ รสชาติหวานมัน เป็นที่ต้องการของผู้บริโภคและสามารถปรับตัวได้ดีกับปัจจัยสิ่งแวดล้อมของท้องถิ่น พันธุ์ถั่วเหลืองจะเป็นตัวกำหนดศักยะ (potential) ที่พืชสามารถผลิตได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการศึกษาได้พบปัญหาของการปลูกถั่วเหลืองฝักสด ก็คือ เก็บเมล็ดพันธุ์ได้ยากเพราะเมล็ดมักจะเน่าเสีย หรือบวมก่อนเมล็ดจะแห้ง ทำให้เมล็ดเก็บได้น้อย และมีคุณภาพไม่ดีเท่าที่ควร และยังมีอายุการเก็บรักษาสั้น

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

การถ่ายทอดทางพันธุกรรม

การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมจะยากหรือง่ายขึ้นอยู่กับ

1) จำนวน gene ที่ควบคุมลักษณะ การถ่ายทอดลักษณะแต่ละลักษณะจากพ่อแม่ไปยังรุ่นลูกแบ่งออกเป็น การถ่ายทอดลักษณะทางคุณภาพ (qualitative) คือลักษณะที่ควบคุมด้วยหน่วยควบคุมหรือยีนเพียง 1 คู่ ด้วยยีนหลัก (single gene) หรือยีนน้อยคู่ ยีนแต่ละตัวมีความสามารถที่จะแสดงลักษณะที่ควบคุมออกมาได้อย่างชัดเจนออกเด่นชัด (major gene) ลักษณะการกระจายตัวของรุ่นลูก สามารถที่แยกออกเป็นกลุ่มได้อย่างชัดเจน คือมีการกระจายตัวอย่างเป็นกลุ่มหรือไม่ต่อเนื่อง (discontinuous variation) สภาพแวดล้อมมีผลต่อการแสดงออกของลักษณะเหล่านี้น้อย การถ่ายทอดลักษณะอีกแบบหนึ่งคือ การถ่ายทอดลักษณะทางปริมาณ (quantitative) คือลักษณะที่ควบคุมด้วยยีนหลายคู่ แต่ละคู่มีผลต่อการแสดงออกต่อลักษณะนั้นได้น้อย (minor gene) ลักษณะการกระจายตัวของรุ่นลูกเป็นแบบต่อเนื่องสามารถแยกออกเป็นกลุ่มได้ (continuous variation) ไม่สามารถที่จะแยกออกเป็นกลุ่มได้อย่างชัดเจนและสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการแสดงออกของลักษณะเหล่านี้มาก (วิทยา บัวเจริญ. 2527)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) การถ่ายทอดของ gene ในการปรับปรุงพันธุ์ของประชากรไม่ว่าจะเป็นพืชหรือสัตว์ก็ตาม ถ้าหาก gene action เป็นแบบ additive การปรับปรุงลักษณะและการรักษาคุณสมบัติต่าง ๆ ของประชากร เช่น ขนาด รูปร่าง ผลผลิต ฯลฯ สามารถทำได้ง่ายรวดเร็วและได้ผลค่อน

ข้างแน่นอน ไม่ว่าประชากรจะมีการอยู่ในลักษณะ assortative หรือ random mating ก็ตาม ในทางตรงกันข้าม ถ้าหาก gene action อยู่ในลักษณะ non additive ไม่ว่าจะอยู่ในลักษณะ dominance หรือ epistasis ถ้าหากไม่มีการควบคุมการผสมพันธุ์ปล่อยให้มีการผสมพันธุ์แบบ random mating การคัดเลือกจะไม่สามารถรักษาคุณสมบัติต่าง ๆ ของประชากรได้ (วิทยา บัวเจริญ. 2542)

3) การหวังผลการเกิด heterosis ใน F_1 หรือการเกิด transgressive ในลูก F_2 ความดีเด่นของลูกผสมเป็นปรากฏการณ์ที่ลูกผสมมีการเพิ่มความแข็งแรง ขนาด ผลผลิต การเจริญเติบโตที่รวดเร็ว ความต้านทานโรคและแมลง เรียกปรากฏการณ์นี้ว่า " heterosis " ซึ่งเป็นการกระตุ้นของ heterozygosis สามารถอธิบายได้ดีที่สุดในรูปความแข็งแรงของลูกผสม (hybrid vigar) คือ heterosis มีการแสดงออก 2 แบบ คือ ทำให้มีจำนวนและขนาดของส่วนต่าง ๆ เพิ่มขึ้นอีกประการหนึ่งคือ ทำให้ประสิทธิภาพทางชีววิทยาสูงขึ้น ส่วน trasgressive เป็นปรากฏการณ์ที่ลูก F_2 แสดงลักษณะการกระจายตัวเกินเลยไปจากลักษณะของพ่อแม่ จากการทดลองของ Punnett (อ้างโดยวิทยา บัวเจริญ. 2527) ทำการผสมระหว่างข้าวโพด Sebright Bantam กับ Golden Hamburgh ลูก F_1 ที่ได้มีขนาดของฝักอยู่กึ่งกลาง (intermediate) ระหว่างขนาดของฝักพ่อแม่ แต่ลูก F_2ที่ได้บางต้นมีขนาดฝักใหญ่กว่าขนาดของพันธุ์ Golden Hamburgh และบางต้นมีขนาดฝักเล็กกว่าขนาดของฝักพันธุ์ Sebright Bantam

วิธีประเมินค่าของ gene action or level of dominance และจำนวนคู่ของ gene ที่ควบคุมลักษณะ

ลูกผสมที่ได้จะแสดงลักษณะอย่างไรย่อมขึ้นอยู่กับปฏิกิริยาของยีน (gene action) และระดับการข่มของยีนจะพิจารณาได้จากลักษณะของลูกผสม เปรียบเทียบกับพ่อแม่ ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น

1) Complete dominance เป็นปฏิกิริยาของยีนตัวหนึ่งไปข่มการแสดงออกของยีนตัวหนึ่งที่ตำแหน่งเดียวกันอย่างสมบูรณ์ (AA = Aa หรือ Aa = aa)

2) Incomplete dominance หรือ partial dominance คือการที่ยีนตัวหนึ่งไปข่มการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แสดงออกของยีนอีกตัวหนึ่งที่ตำแหน่งเดียวกันอย่างไม่สมบูรณ์ ลักษณะ Aa จะค่อนมาทาง AA แต่ไม่เท่ากับผลเฉลี่ยของ AA และ aa (Aa>หรือ <1/2 (AA+aa))

3) Over dominance เป็นการทำงานร่วมกันกับของยีนภายในตำแหน่งเดียวกัน ซึ่งทำให้ลักษณะ Aa แสดงออกได้มากกว่า aa (Aa > AA หรือ < aa)

4) No dominance เป็นลักษณะที่แสดงออกจะขึ้นอยู่กับจำนวนของยีนที่ช่วยเสริมลักษณะนั้นๆ และยีนแต่ละตัวจะเพิ่มขึ้นได้เท่า ๆ กัน ไม่ว่าจะอยู่ในรูปของ heterozygote หรือ homozygote (Aa =1/2 (AA+aa))

Leffel and Weiss (1958) ทำการผสมถั่วเหลือง 10 พันธุ์ แบบ diallele cross เมื่อวิเคราะห์และดูความสัมพันธ์ระหว่างลูกผสมชั่วที่ 1 กับ พ่อ แม่ พบว่า ในลักษณะของผลผลิตและความสูงจะมี ปฏิกิริยาของยีนเป็นแบบ complete dominance จนถึง over dominance ส่วนเปอร์เซ็นต์น้ำมันและขนาดของเมล็ดจะเป็นแบบ partial dominance วันออกดอก อายุเก็บเกี่ยวและเปอร์เซ็นต์โปรตีนเป็นแบบ no dominance หรือ slight partial dominance และจากการศึกษานี้ยังไม่สามารถสรุปได้แน่นอนว่าเป็นปฏิกิริยาของยีนระหว่าง allele เดียวกันหรือต่าง allele กัน

ยีนที่ควบคุมลักษณะเหล่านี้อยู่บนโครโมโซม การแสดงออกของยีนอาจแสดงออกด้วยตัวของมันเองหรืออาจแสดงออกร่วมกันกับยีนอื่นก็ได้ โดยมีสิ่งแวดล้อมเข้ามามีบทบาทด้วย ยีนแต่ละตัวจะมีตำแหน่งที่อยู่เฉพาะบนโครโมโซมใดโครโมโซมหนึ่ง โดยเฉพาะยีนแต่ละตัวมีคู่ (allele) ซึ่งแสดงออกในลักษณะต่างกันไป ยีนตัวหนึ่งอาจแสดงลักษณะข่ม (dominance) และอีกตัวหนึ่งแสดงลักษณะด้อย (recessive) จำนวนคู่ยีนที่ควบลักษณะ (number of gene control) การถ่ายทอดทางพันธุกรรมเมื่อมียีนเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย 2 คู่เป็นพื้นฐานกฎการแยกตัวและการรวมตัว ของยีนเป็นสำคัญ อย่างไรก็ตามสัดส่วนหรืออัตราส่วนลูกชั่วที่ 2 จาก dihybrid cross มิได้เป็น 9:3:3:1 เสมอไป บางกรณีจะเกิดปฏิกิริยาระหว่างยีนต่างคู่ (non-allele genes) ทำให้สัดส่วนผิดแผกออกไปได้ ลักษณะปฏิบัติของยีนต่างคู่ดังกล่าวอาจถือว่าเป็น epistasis นั้นเอง และมีหลายลักษณะดังนี้ 1) Complementary action dihybrid ratio ในกรณีนี้เป็น 9:7 2) Duplicate action dihybrid ratio ในกรณีนี้เป็น 15:1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์พ่อแม่ที่ใช้ในการทดลอง จำนวน 3 พันธุ์
   1.1 ถั่วเหลืองฝักสด พันธุ์พ่อ 1 พันธุ์ คือ พันธุ์ AGS 190
   1.2 ถั่วเหลืองน้ำมัน พันธุ์แม่ 2 พันธุ์ คือ พันธุ์ N.S.1 และ KMITL Soy # 1
2. อุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ในการทดลอง
   2.1 สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงในกลุ่ม Carbosulfan ชื่อทางการค้า พอสซ์
   2.2 สารจับใบ (น้ำยาล้างจาน ซันไลต์)
   2.3 สารเคมีคลุกเมล็ด ชื่อทางการค้า ไมลิน
   2.4 ปุ๋ยวิทยาศาสตร์สูตร 15-15-15 ,0-46-0 , 46-0-0
   2.5 ปุ๋ยทางใบสูตร 15-30-15
   2.6 กระถางขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 12 นิ้ว
   2.7 อุปกรณ์การปฏิบัติดูแลรักษา
      2.7.1 จอบ
      2.7.2 บัวรดน้ำ
      2.7.3 กระบอกและถังฉีดสารเคมี
      2.7.4 อุปกรณ์อื่น ๆ
   2.8 อุปกรณ์สำหรับเก็บข้อมูล
      2.8.1 เครื่องชั่งแบบละเอียด
      2.8.2 ไม้บรรทัด
      2.8.3 อุปกรณ์อื่น ๆ

วิธีการดำเนินงาน

1 ทำการเตรียมเมล็ดพันธุ์พ่อแม่ และลูกผสม F_1

1.1 ทำการปลูกพันธุ์ลูกผสม F_1 เพื่อสร้างลูกผสม F_2 จำนวน 2 คู่ผสม คือ N.S.1 x AGS 190 และ KMITL Soy # 1 x AGS 190 คู่ผสมละ 20 กระถาง รวม 40 กระถาง ทำการเตรียมแปลงปลูกพันธุ์พ่อแม่ เพื่อขยายพันธุ์ พันธุ์ละ 1 แปลง ขนาด 1.5 x 10 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 การปลูกและการดูแลรักษา

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 ใส่เมล็ดกระถางและหลุมละ 4-5 เมล็ด แล้วทำการกลบเมล็ด รดน้ำให้ชุ่มอีกครั้ง หลังจากงอก 7 วัน ทำการถอนแยกให้เหลือกระถางและหลุมละ 2 ต้น รดน้ำวันละ 2 ครั้ง เช้าและเย็น

พอถั่วเหลืองมีอายุได้ 3 และ 5 สัปดาห์ ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ในอัตรา 10 กรัม/กระถาง และใส่ปุ๋ยสูตร 0-46-0 ในอัตรา 5 กรัม/ กระถาง พร้อมทั้งทำการถอนวัชพืชและพรวนดินทุกครั้งที่ใส่ปุ๋ย หรือเมื่อมีวัชพืชทำการถอนแยกทันที หลังจากนั้นให้ปุ๋ยทางใบสูตร 15-30-15 อัตรา 1 ช้อนโต๊ะต่อน้ำ 20 ลิตรทุกสัปดาห์ โดยเริ่มให้ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 5 เป็นต้นไป ทำการฉีดฟนสารป้องกันแมลง (พอสซ์) ทุกสัปดาห์ ทำการผสมพันธุ์ระหว่างพันธุ์พ่อแม่ ตามที่กำหนด และทำการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์พ่อแม่ และลูกผสมชั่ว2 เพื่อนำไปปลูกศึกษาต่อไป

2. การทดลองศึกษาลักษณะการกระจายตัวของลูก F_2

การปลูกและการดูแลรักษาปฏิบัติการต่างๆเหมือนกับการดำเนินงานในข้อที่1.2 จะแตกต่างกันเพียงแต่ปลูกลูกผสม F_2 เพื่อศึกษาลักษณะการกระจายตัวของลักษณะทางการเกษตรบางลักษณะและการให้ผลผลิต ประชากรที่จะศึกษาจะนำมาใช้ในการศึกษามีทั้งหมด 5 ประชากรคือ

ประชากรที่ 1 พันธุ์ N.S.1

ประชากรที่ 2 พันธุ์ KMITL Soy#1

ประชากรที่ 3 พันธุ์ AGS 190

ประชากรที่ 4 F_2 N.S. 1 x AGS 190

ประชากรที่ 5 F_2 KMITL Soy # 1 x AGS 190

การบันทึกข้อมูล

1 อายุเริ่มออกดอก

2 อายุสิ้นสุดการออกดอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3 ความสูงของต้นเมื่อเก็บเกี่ยวฝักสด

4 ความสูงของแขนงแรกเมื่อเก็บเกี่ยวฝักสด

5 อายุเก็บเกี่ยวฝักสด ($R_5 - R_6$)

6 จำนวนแขนงต่อต้น

7 จำนวนข้อต่อต้น

8 จำนวนฝักเฉพาะ 2,3 เมล็ดต่อฝัก

ระยะเวลา

เริ่มทำการทดลอง ประมาณเดือนพฤษภาคม 2544 สิ้นสุดการทดลองประมาณเดือนกันยายน 2544

สถานที่ทำการทดลอง

แปลงทดลองพืชสวนภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองแต่ละชุดมาวิเคราะห์เพื่อศึกษาถึงลักษณะการกระจายตัวของ F_2 บางลักษณะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

อายุเริ่มออกดอก

อายุเริ่มออกดอกถั่วเหลือง F_2 N.S.1x AGS 190 อายุเริ่มออกดอกของ N.S. 1 ประมาณ 28-35 วัน และ AGS 190 ประมาณ 39 วัน ซึ่ง F_2 N.S. 1xAGS190 สามารถแบ่งกลุ่มได้ 2 กลุ่ม คือ 28-32 วัน และ 33-35 วัน ในอัตราส่วน 3:1 โดยมีความแตกต่างระหว่างกลุ่มเท่ากับ 6 วัน (ตารางที่ 1)

อายุเริ่มออกดอกถั่วเหลือง F_2 KMITL Soy #1 x AGS 190 อายุเริ่มออกดอกของ KMITL Soy #1 ประมาณ 30-36 วัน และ AGS 190 ประมาณ 41 วัน ซึ่ง F_2 KMITL Soy #1 xAGS190 สามารถแบ่งกลุ่มได้ 2 กลุ่ม คือ 30-33 วันและ 34-36 วัน ในอัตราส่วน 9:7 โดยมีความแตกต่างระหว่างกลุ่มเท่ากับ 4 วัน (ตารางที่ 1)

อายุสิ้นสุดการออกดอก

อายุสิ้นสุดออกดอกถั่วเหลือง F_2 N.S.1x AGS 190 อายุสิ้นสุดออกดอกของ N.S. 1 ประมาณ 40 วัน และ AGS 190 ประมาณ 42-50 วัน ซึ่ง F_2 N.S 1xAGS190 สามารถแบ่งกลุ่มได้ 2 กลุ่ม คือ 36-38 วันและ 39-45 ในอัตราส่วน 1:3 โดยมีความแตกต่างระหว่างกลุ่มเท่ากับ 6 วัน (ตารางที่ 2)

อายุสิ้นสุดออกดอกถั่วเหลือง F_2 KMITL Soy #1 x AGS 190 อายุสิ้นสุดออกดอกของ KMITL Soy #1 ประมาณ 36 วัน และ AGS 190 ประมาณ 41 วัน ซึ่ง F_2 KMITL Soy #1 x AGS190 สามารถแบ่งกลุ่มได้ 2 กลุ่ม คือ 35-38 วัน และ39-42 วัน ในอัตราส่วน 9:7 โดยมีความแตกต่างระหว่างกลุ่มเท่ากับ 5 วัน (ตารางที่ 2)

ความสูงของต้นเมื่อเก็บเกี่ยวฝักสด

ความสูงของต้นเมื่อเก็บเกี่ยวฝักสดถั่วเหลือง F_2 N.S.1x AGS 190 ความสูงของต้นเมื่อเก็บเกี่ยวฝักสดของ N.S. 1 ประมาณ 55-65 ซม. และ AGS 190 ประมาณ 45-60 ซม. ซึ่ง F_2 N.S.1xAGS190 จึงสามารถแบ่งออกเป็นกลุ่มได้ 2 กลุ่มโดยประมาณ คือตั้งแต่ 60 ซม.ลงมาและ 60 ซม.ขึ้นไป ในอัตราส่วน 1:3 (ตารางที่ 3)

ความสูงของต้นเมื่อเก็บเกี่ยวฝักสดถั่วเหลือง F_2 KMITL Soy #1 x AGS 190 ความสูงของต้นเมื่อเก็บเกี่ยวฝักสดของ KMITL Soy #1 ประมาณ 75 ซม. และ AGS 190 ประมาณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

45-80 ซม. ซึ่ง F_2 KMITL Soy #1 x AGS190 สามารถแบ่งกลุ่มได้ 2 กลุ่ม คือ 45-60 ซม. และ 65-85 ซม. ในอัตราส่วน 1:3 โดยมีความแตกต่างระหว่างกลุ่มเท่ากับ 20 ซม. (ตารางที่ 3)

ความสูงของแขนงแรกที่ติดฝักเมื่อเก็บเกี่ยวฝักสด

ความสูงของแขนงแรกที่ติดฝักเมื่อเก็บเกี่ยวฝักสดถั่วเหลือง F_2 N.S.1x AGS 190 ความสูงของแขนงแรกที่ติดฝักเมื่อเก็บเกี่ยวฝักสดของ N.S. 1 ประมาณ 5-8 ซม. และ AGS 190 ประมาณ 11 ซม. ซึ่ง F_2 N.S.1xAGS190 จึงสามารถแบ่งออกเป็นกลุ่มได้ 2 กลุ่มโดยประมาณ คือ 5-8 ซม.และ 11-14 ซม. ในอัตราส่วน 7:9 ความแตกต่างระหว่างกลุ่มเท่ากับ 6 ซม.(ตารางที่ 4)

ความสูงของแขนงแรกที่ติดฝักเมื่อเก็บเกี่ยวฝักสดถั่วเหลือง F_2 KMITL Soy #1 x AGS 190 ความสูงของต้นเมื่อเก็บเกี่ยวฝักสดของ KMITL Soy #1 ประมาณ 11 ซม. และ AGS 190 ประมาณ 11ซม. ซึ่ง F_2 KMITL Soy #1 x AGS190 สามารถแบ่งกลุ่มได้ 2 กลุ่มโดยประมาณ คือ ตั้งแต่ 11 ซม.ลงมา และ 11 ซม.ขึ้นไป ในอัตราส่วน 1:3 (ตารางที่ 4)

จำนวนแขนงต่อต้น

จำนวนแขนงต่อต้นของถั่วเหลือง F_2 N.S.1x AGS 190 จำนวนแขนงต่อต้นของ N.S. 1 ประมาณ 3-4 แขนงต่อต้น และ AGS 190 ประมาณ 4-7 แขนงต่อต้น ซึ่ง F_2 N.S.1xAGS190 จึงสามารถแบ่งออกเป็นกลุ่มได้ 5 กลุ่มโดยประมาณ คือ 1-2,3-4,5-6,7-8, และ 9-10 แขนงต่อต้น ในอัตราส่วน 1:4:6:4:1 ความแตกต่างระหว่างกลุ่มเท่ากับ 2 แขนงต่อต้น (ตารางที่ 5)

จำนวนแขนงต่อต้นของถั่วเหลือง F_2 KMITL Soy #1 x AGS 190 จำนวนแขนงต่อต้นของ KMITL Soy #1 ประมาณ 5-6 แขนงต่อต้น และ AGS 190 ประมาณ 5-6 แขนงต่อต้น ซึ่ง F_2 KMITL Soy #1 x AGS190 สามารถแบ่งกลุ่มได้ 2 กลุ่มโดยประมาณ คือ ตั้งแต่ 5 แขนงต่อต้นลงมา และ 6 แขนงต่อต้น ขึ้นไป ในอัตราส่วน 3:1 (ตารางที่ 5)

จำนวนข้อต่อต้น

จำนวนข้อต่อต้นของถั่วเหลือง F_2 N.S.1x AGS 190 จำนวนข้อต่อต้นของ N.S. 1 ประมาณ 9-10 ข้อต่อต้น และ AGS 190 ประมาณ 9-10 ข้อต่อต้น ซึ่ง F_2 N.S.1xAGS190 จึงสามารถแบ่งออกเป็นกลุ่มได้ 2 กลุ่มโดยประมาณ คือ ตั้งแต่ 9 ข้อต่อต้นลงมา และ 10 ข้อต่อต้นขึ้นไป ในอัตราส่วน 1:3(ตารางที่ 6)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำนวนข้อต่อต้นของถั่วเหลือง F_2 KMITL Soy #1 x AGS 190 จำนวนข้อต่อต้นของ KMITL Soy #1 ประมาณ 12-13 ข้อต่อต้น และAGS 190 ประมาณ 9-10 ข้อต่อต้น ซึ่ง F_2 KMITL Soy #1 x AGS190 สามารถแบ่งกลุ่มได้ 5 กลุ่มโดยประมาณ คือ 6-7,8-9,10-11,12-13 และ 14-15 ข้อต่อต้น ในอัตราส่วน 1:4:6:4:1 ความแตกต่างระหว่างกลุ่มเท่ากับ 2 แขนงต่อต้น (ตารางที่ 6)

อายุเก็บฝักสด

อายุเก็บฝักสดของถั่วเหลือง F_2 N.S.1x AGS 190 อายุเก็บฝักสดของ N.S. 1 ประมาณ 65 วัน และ AGS 190 ประมาณ 72 วัน ซึ่ง F_2 N.S. 1xAGS190 สามารถแบ่งกลุ่มได้ 2 กลุ่ม คือ 65-68 วัน และ 69-71 วัน ในอัตราส่วน 3:1 โดยมีความแตกต่างระหว่างกลุ่มเท่ากับ 4 วัน (ตารางที่ 7)

อายุเก็บฝักสดของถั่วเหลือง F_2 KMITL Soy #1 x AGS 190 อายุเก็บฝักสดของ KMITL Soy #1 ประมาณ 69 วัน และ AGS 190 ประมาณ 72 วัน ซึ่ง F_2 KMITL Soy #1 xAGS190 สามารถแบ่งกลุ่มได้ 2 กลุ่มโดยประมาณ คือ ตั้งแต่ 69 วันลงมา และ 70 วันขึ้นไป ในอัตราส่วน 1:15 (ตารางที่ 7)

จำนวนฝักต่อต้น

จำนวนฝักต่อต้นของถั่วเหลือง F_2 N.S.1x AGS 190 จำนวนฝักต่อต้นของ N.S. 1 ประมาณ 40-60 ฝักต่อต้น และ AGS 190 ประมาณ 50-70 ฝักต่อต้น ซึ่ง F_2 N.S.1xAGS190 จึงสามารถแบ่งออกเป็นกลุ่มได้ 2 กลุ่มโดยประมาณ คือ ตั้งแต่ 50 ฝักต่อต้นลงมา และ 60 ฝักต่อต้น ขึ้นไป ในอัตราส่วน 9:7 (ตารางที่ 8)

จำนวนฝักต่อต้นของถั่วเหลือง F_2 KMITL Soy #1 x AGS 190 จำนวนฝักต่อต้นของ KMITL Soy #1 ประมาณ 80 ฝักต่อต้น และ AGS 190 ประมาณ 50-70 ฝักต่อต้น ซึ่ง F_2 KMITL Soy #1 x AGS190 สามารถแบ่งกลุ่มได้ 2 กลุ่มโดยประมาณ คือตั้งแต่ 70 ฝักต่อต้นขึ้นไป และ 70 ฝักต่อต้นลงมา ในอัตราส่วน 9:7 (ตารางที่ 8)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 แสดงการกระจายตัวในลักษณะของอายุเริ่มออกดอก (วัน) ของพ่อแม่และลูก F_2 จากการผสมข้ามระหว่างถั่วเหลืองฝักสดและถั่วเหลืองน้ำมัน

พันธุ์	อายุเริ่มออกดอก (วัน)																						
	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	n	$\bar{X}$	S.D	C.V.
N.S.1	1	1	2	10	18	15	2	1												50	29.02	1.24	4.27
KMIT Soy#1							7	19	21	3										50	37.40	0.81	2.50
AGS190							3	1	2	3		3		2	9	8	17		2	50	38.60	3.24	8.39
F_2 N.S.1xAGS190				10	10	18	18	26	7	9	2									100	31.07	1.78	5.73
F_2 KMITL Soy#1xAGS190						12	18	19	20	17	8	6								100	32.60	1.70	5.21

ตารางที่ 2 แสดงการกระจายตัวในลักษณะของอายุสิ้นสุดการออกดอก (วัน) ของพ่อแม่และลูก F_2 จากการผสมข้ามระหว่างถั่วเหลืองฝักสดและถั่วเหลืองน้ำมัน

พันธุ์	อายุเริ่มออกดอก (วัน)																						
	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	n	$\bar{X}$	S.D	C.V.
N.S.1	5	2	7	15	4	1	5	6	4											50	36	2.67	7.29
KMIT Soy#1		5	12	17	9	5	2													50	36	1.27	3.52
AGS190									1		1		4	3	18	14	5	3	1	50	47	1.77	3.74
F_2 N.S.1xAGS190	1			4	11	10	9	29	17	10	4	2	1							100	40	2.55	6.37
F_2 KMITL Soy#1xAGS190			1	14	21	20	22	11	8	3										100	38	1.65	4.25

ตารางที่ 3 แสดงการกระจายตัวในลักษณะของความสูงต้นเมื่อวันเก็บเกี่ยวฝักสด (ซม.) ของพ่อแม่และลูก F_2 จากการผสมข้ามระหว่างถั่วเหลืองฝักสดและถั่ว

ตารางที่ 3 แสดงการกระจายตัวในลักษณะของความสูงต้นเมื่อวันเก็บเกี่ยวฝักสด (ซม.) ของพ่อแม่และลูก F_2 จากการผสมข้ามระหว่างถั่วเหลืองฝักสดและถั่วเหลืองน้ำมัน

พันธุ์	ความต้นเมื่อวันเก็บเกี่ยวฝักสด (ซม.)																		
	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	n	$\bar{x}$	S.D	C.V.
N.S.1			1	11	8	16	10	2	2							50	55.5	6.36	11.49
KMIT Soy#1						1	4	1	8	20	11	3	2			50	77	7.28	9.56
AGS190		3	2	3	8	12	13	5	3	1						50	57	8.88	15.68
F_2 N.S.1xAGS190				1	4	12	14	12	24	18	9	3		2	1	100	70.5	10.30	14.77
F_2 KMITL Soy#1xAGS190				5	6	11	15	23	21	11	5	3				100	66	9.15	13.86

ตารางที่ 4 แสดงการกระจายตัวในลักษณะของความสูงแขนงแรกที่ติดฝักเมื่อวันเก็บเกี่ยวฝักสด (ซม.) ของพ่อแม่และลูก F_2 จากการผสมข้ามระหว่างถั่วเหลืองฝักสดและถั่วเหลืองน้ำมัน

พันธุ์	ความสูงแขนงแรกที่ติดฝักเมื่อวันเก็บเกี่ยว (ซม.)											
	2	5	8	11	14	17	20	23	26	n	$\bar{x}$	S.D.	C.V.
N.S.1	3	21	20	6						50	7	2.13	31.60
KMIT Soy#1		1	10	24	11	4				50	11	2.50	22.03
AGS190		5	15	20	8	2				50	10	2.89	28.78
F_2 N.S.1xAGS190		9	32	37	22					100	10	2.53	25.38
F_2 KMITL Soy#1xAGS190		1	7	45	38	8			1	100	12	2.61	23.20

ตารางที่ 5 แสดงการกระจายตัวในลักษณะของจำนวนแขนงต่อต้น (แขนงต่อต้น) ของพ่อแม่และลูก F_2 จากการผสมข้ามระหว่างถั่วเหลืองฝักสดและถั่วเหลืองน้ำมัน

พันธุ์	จำนวนแขนงต่อต้น (แขนงต่อต้น)																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	n	$\bar{X}$	S.D	C.V.
N.S.1		5	13	15	12	4	1									50	4	1.19	29.75
KMIT Soy#1		1	4	4	9	7	2	2	4	4	5	4	4			50	6.5	3.29	43.52
AGS190		9	9	9	8	6	5	3								50	4	1.92	22.91
F_2 N.S.1xAGS190	2	3	8	17	22	15	13	2	6	1	1					100	5	1.96	38.67
F_2 KMITL Soy#1xAGS190	2	13	22	29	16	13	2	1	2							100	4	1.57	38.46

ตารางที่ 6 แสดงการกระจายตัวในลักษณะของจำนวนข้อต่อต้น (ข้อต่อต้น) ของพ่อแม่และลูก F_2 จากการผสมข้ามระหว่างถั่วเหลืองฝักสดและถั่วเหลืองน้ำมัน

พันธุ์	จำนวนข้อต่อต้น (ข้อต่อต้น)															
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	n	$\bar{x}$	S.D.	C.V.
N.S.1			2	1	7	11	12	8	3	6				50	10	1.77	17.84
KMIT Soy#1							5	11	14	13	6	1		50	12	1.25	10.29
AGS190				1	8	14	19	4	1	2		1		50	10	1.43	14.77
F_2 N.S.1xAGS190			1	2	8	20	16	16	24	7	4	1	1	100	11	1.86	17.44
F_2 KMITL Soy#1xAGS190	1	2	1	4	6	16	18	18	14	13	5	2		100	11	2.19	20.75

ตารางที่ 7 แสดงการกระจายตัวในลักษณะของอายุเก็บเกี่ยวฝักสด (วัน) ของพ่อแม่และลูก F_2 จากการผสมข้ามระหว่างถั่วเหลืองฝักสดและถั่วเหลืองน้ำมัน

พันธุ์	อายุเก็บเกี่ยวฝักสด (วัน)																				
	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	n	$\bar{X}$	S.D	C.V.
N.S.1	3	5	8	4	11	8	8	3										50	65	1.98	3.05
KMIT Soy#1							3	9	22	9	5	2						50	69	1.16	1.67
AGS190										4	5	23	12	4	2			50	72	1.13	1.55
F_2 N.S.1xAGS190					3	7	44	22	13	8	2							100	67	1.35	1.99
F_2 KMITL Soy#1xAGS190							1	4	4	5	8	17	25	16	11	9		100	73	2.08	2.86

ตารางที่ 8 แสดงการกระจายตัวในลักษณะของจำนวนฝักต่อต้น (ฝักต่อต้น) ของพ่อแม่และลูก F_2 จากการผสมข้ามระหว่างถั่วเหลืองฝักสดและถั่วเหลืองน้ำมัน

พันธุ์	จำนวนฝักต่อต้น (ฝักต่อต้น)																				
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	n	$\bar{x}$	S.D.	C.V.
N.S.1			7	10	11	12	9	1										50	55	13.85	24.8
KMIT Soy#1			1	4	6	6	5	12	4	5	2	1	2		2			50	82.50	28.03	33.47
AGS190	1	2	3	4	9	9	9	8	3	1	1							50	67	21.15	32.12
F_2 N.S.1xAGS190	9	10	28	21	16	13	2											100	40	15.60	37.25
F_2 N.S.1xAGS190	3	7	10	6	14	9	11	17	9	8	1	4					1	100	70	24.63	35.86

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

วิจารณ์ผลการทดลอง

ในลูก F_2 N.S.1xAGS190 พบว่า อายุเริ่มออกดอกในลูก F_2 มีการกระจายตัว (ค่อนข้างเร็ว : ค่อนข้างช้า) อยู่ในอัตราส่วน 3:1 และอายุสิ้นสุดออกดอก (ค่อนข้างเร็ว:ค่อนข้างช้า) อยู่ในอัตราส่วน 1:3 ในลูก F_2 KMITL Soy#1xAGS190 อายุเริ่มออกดอก (ค่อนข้างเร็ว : ค่อนข้างช้า) และฮายุสิ้นสุดการออกดอก (ค่อนข้างเร็ว : ค่อนข้างช้า) อยู่ในอัตรา 9:7 แต่ Van Schaik and Probat (1958) พบว่า ระยะเวลาการออกดอกที่แตกต่างกันของถั่วเหลืองฝักสดแต่ละพันธุ์นี้เป็นการปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อม กล่าวคือ ระยะเวลาการออกดอกของถั่วเหลืองฝักสดจะเปลี่ยนแปลงไปเมื่อสภาพแวดล้อม เช่น ช่วงแสง อุณหภูมิ ฤดูกาล หรือวันปลูกที่เปลี่ยนไปการออกดอกเร็วและมีช่วงระยะเวลาออกเริ่มออกดอกถึงสิ้นสุดการออกดอกสั้นถือว่าเป็นลักษณะที่ดีที่นักปรับปรุงพันธุ์ต้องการคัดเลือก ซึ่งลูกผสมทั้ง 2 คู่ มีลักษณะที่ดีที่ต้องการ

ความสูงต้นเมื่อวันเก็บเกี่ยวทั้งลูกในลูก F_2 N.S.1xAGS190 และ KMITL Soy#1xAGS190 (ค่อนข้างสูง:ค่อนข้างเตี้ย) อยู่ในอัตราส่วน 3 : 1 ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดลองของ สุรีย์ (2525) กล่าวว่า เมื่อนำต้นที่มีลำต้นสูงมาผสมกับต้นเตี้ย ได้ลูก F_2 มีต้นสูง : ต้นเตี้ย ในอัตราส่วน 3 :1ซึ่งน่าจะมีความสัมพันธ์กับความสูงของแขนงแรกที่ติดฝักเมื่อวันเก็บเกี่ยวฝักสดด้วย เพราะลูก F_2 N.S.1xAGS190 และ F_2 KMITL Soy#1xAGS190 ให้อัตราส่วนความสูงของแขนงแรกที่ติดฝักเมื่อเก็บเกี่ยวฝักสดสูง : เตี้ย ในอัตราส่วน 3 : 1 เช่นกัน

จำนวนแขนง ของ F_2 KMITL Soy#1xAGS190 และจำนวนข้อใน F_2 N.S.1xAGS190 (มาก : น้อย) ในอัตราส่วน 3 : 1 ส่วนจำนวนแขนง ใน F_2 N.S.1xAGS190และจำนวนข้อของ F_2 KMITL Soy#1xAGS190 มีการกระจายตัวอยู่ในอัตรา 1 : 4 : 6 : 4 : 1 ซึ่งไพศาล (2527) กล่าวว่า อัตราส่วนดังกล่าวเป็นลักษณะกึ่งปริมาณ โดยคุณสมบัติที่สำคัญของลักษณะทางปริมาณคือไม่สามารถแยกพืชออกเป็นพวก ๆ ตามจำนวนลักษณะที่แสดงออก (phentype) ได้ ทั้งนี้เพราะจะมีการกระจายตัวติดต่อกันไปแบบต่อเนื่อง ซึ่งการแสดงออกของยีนเหล่านี้จะมากหรือน้อย ก็เพราะผลของยีนอาจเปลี่ยนแปลงไปตามสภาพแวดล้อม จนไม่สามารถแยกได้ว่าพืชสองต้นนั้นมี(phentype) ต่างกันหรือไม่ จากการกระจายตัวของลักษณะการเจริญเติบโตและผลผลิตบางประการดังกล่าวเป็นลักษณะที่ชี้ให้เห็นว่าการผสมพันธุ์ ถั่วเหลืองที่ดีให้ผลผลิตสูง และมักจะเจริญเติบโตมีความเป็นไปได้สูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

41656

สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองเพื่อศึกษาลักษณะการกระจายตัวในลูกผสมชั่วที่ 2 จากการผสมระหว่างถั่วเหลืองพันธุ์ AGS190 และพันธุ์ นครสวรรค์1 และ ลาดกระบัง 1 ณ แปลงทดลองภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระเจ้าเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังระหว่างเดือนตุลาคม 2543 ถึงเดือนตุลาคม 2544 ผลการทดลองสรุปได้ดังนี้

1. อัตราการกระจายตัวของลูก F_2 ของทั้ง 2 พันธุ์ ที่พบมีทั้งแบบเกิดจากยีนควบคุม 1 คู่ และเกิดจากยีนควบคุม 2 คู่และแบบ epistasis
2. จากลักษณะการกระจายตัวของลูก F_2 ทั้ง 2 พันธุ์ ในลักษณะต่างๆ ที่มีการชี้ให้เห็นว่าการผสมพันธุ์ให้ดีขึ้นในชั่วต่อไปมีความเป็นไปได้สูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

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

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

พิมพร โชติญาณวงษ์ และคณะ. 2540. "ถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ GC 83010-1-B-21." หน้า 42-45. ใน **รายงานประชุมวิชาการถั่วเหลืองแห่งชาติครั้งที่ 6** . เชียงใหม่ : ณ โรงแรมดิเอมเพรส.

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

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

_____. 2539. **ถั่วเหลืองพันธุ์ลาดกระบัง.** กรุงเทพฯ : คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

_____. 2542. **พันธุศาสตร์ประชากร.** กรุงเทพฯ : คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

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

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

สุรีย์ เวชเดช. 2525. การศึกษาการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมบางอย่างของถั่วเหลืองเพื่อสร้างคู่มือปฏิบัติการทางพันธุศาสตร์. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาชีววิทยา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

อภิพรรณ พลภักดี. 2533. **วิทยาศาสตร์การผลิตพืชตระกูลถั่ว.** กรุงเทพฯ : ภาควิชาไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

Leffel,R.C. and Weiss , M.B. 1958. "Analysis of Diallele Crosses Among Ten Varieties of Soybeans." **Agronomy Journal.** 50 : 528-534.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้