รายงานความก้าวหน้างานวิจัย

PROGRESSIVE REPORT

เรื่อง

การพัฒนาพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดลูกผสมและเทคนิคการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดในระดับเกษตรกร

Development of Vegetable Soybean Hybrid Varieties and Techniques for Vegetable Soybean Seed Production at the Farmers Level

ดร.วิทยา บัวเจริญ ร่วมจิตร นกเขา สุจิตรา ชูชีพ

วราภรณ์ ทองพันธ์ เกรียงศักดิ์ ชาติปรีดี ถิรายุทธ์ วิจิตรภาพ

ทุนอุดหนุนการวิจัย เงินงบประมาณการวิจัยประจำปี 2539 – 2545

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง และ

มูลนิธิโทเรเพื่อส่งเสริมวิทยาศาสตร์ประเทศไทย ครั้งที่ 8 ประจำปี 2544

มีนาคม 2546

รายงานความก้าวหน้างานวิจัย

การพัฒนาพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดลูกผสมและเทคนิค
การผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดในระดับเกษตรกร

ดร.วิทยา บัวเจริญ ร่วมจิตร นกเขา สุจิตรา ชูชีพ
วราภรณ์ ทองพันธ์ เกรียงศักดิ์ ชาติปรีดี ถิรายุทธ์ วิจิตรภาพ

T100911

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนาพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดลูกผสมที่ได้จากการผสมข้ามระหว่างถั่วเหลืองน้ำมันพันธุ์แม่ 2 พันธุ์ (ลาดกระบัง 1 และนครสวรรค์1) กับถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์พ่อ 3 พันธุ์ (AGS 190, AGS 292 และ AGS 356) เพื่อให้ได้ถั่วเหลืองฝักสดลูกผสมพันธุ์ใหม่ที่ให้ผลผลิตสูง มีคุณภาพดี และสารมารถนวดเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ได้ง่าย และเพื่อศึกษาหาวิธีการที่เหมาะสมสำหรับการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด 3 พันธุ์ (AGS 190, AGS 292 และ AGS 356) ทำการศึกษาทดลองที่แปลงทดลองของภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร และที่แปลงทดลองของวิทยาเขตชุมพร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยเริ่มทำการทดลองตั้งแต่ปี พ.ศ.2539 เป็นต้นมา ผลการศึกษาทดลองมีดังนี้

การทดสอบและคัดเลือกพันธุ์ลูกผสมจากประชากร F_1 จนถึงประชากร F_6 โดยใช้วิธีการคัดเลือกแบบBulk Method ปรากฏว่าการคัดเลือกมีความก้าวหน้ามาเป็นลำดับ และเมื่อสิ้นสุดการทดสอบคัดเลือกในประชากร F_6 ลูกผสมลาดกระบัง 1 x AGS 190 สามารถคัดเลือกได้ 26 สายพันธุ์ (family) ลาดกระบัง 1 x AGS 292 สามารถคัดเลือกได้ 36 สายพันธุ์ ลาดกระบัง 1 x AGS 356 สามารถคัดเลือกได้ 40 สายพันธุ์ นครสวรรค์ 1 x AGS 190 สามารถคัดเลือกได้ 56 สายพันธุ์ นครสวรรค์ 1 x AGS 292 สามารถคัดเลือก 19 สายพันธุ์ และนครสวรรค์ 1 x AGS 356 สามารถคัดเลือกได้ 38 สายพันธุ์

การศึกษาหาวิธีการที่เหมาะสมสำหรับการเก็บเกี่ยวเพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด 4 วิธีการ คือ (1) เก็บเกี่ยวเมื่อฝักทั้งต้นแก่ถึงระยะ R_8 (2) เก็บเกี่ยวเมื่อฝักสุดท้ายแก่ถึงระยะ $R_{7.5}$ (3) เก็บเกี่ยวเมื่อฝักสุดท้ายถึงระยะ R_7 และ (4) เก็บเกี่ยวเมื่อ 90% ของฝักแก่ถึงระยะ R_7 ผลปรากฏว่าระยะเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมที่สุดของถั่วเหลืองฝักสดทุกพันธุ์ คือการเก็บเกี่ยวเมื่อฝักสุดท้ายแก่ถึงระยะ R_7 การจัดการที่ดีที่สุดคือการนำต้นถั่วที่เก็บเกี่ยวเข้าอบโดยเร็วที่สุดหลังจากทำการเก็บเกี่ยวที่อุณหภูมิ 42 – 45 $^{\circ}$ซ เป็นเวลา 3 วัน นอกจากนี้ข้อมูลได้แสดงให้เห็นว่า ภายใต้การจัดการที่ดีจะช่วยให้ได้เมล็ดพันธุ์ที่ดีมีเปอร์เซนต์ความงอกสูง และวิธีการเก็บเกี่ยวที่แตกต่างกันไม่มีผลอย่างใดต่อเปอร์เซ็นต์ความงอกและคุณภาพของเมล็ดพันธุ์

PROGRESSIVE REPORT

Development of Vegetable Soybean Hybrid Varieties and Techniques for Vegetable Soybean Seed Production at Farmers Level.

W.Buajarern R.Nokkaul S.Choocheep

W.Thongpan K.Chartpreedee T.Wijitpap

Abstract

The research studies to develop the new vegetable soybean hybrid varieties derived from the crosses between two female dry soybean varieties (KMITL Soy #1 and N.S.1) and three male vegetable soybean varieties (AGS 190, AGS 292 and AGS 356) that have high bean yield, high bean quality, and easily to thresh for seeds, and to find the appropriated techniques for seed production of AGS 190, AGS 292 and AGS 356. The research have been done since 1996 at the research plots of the Department of Horticulture, Faculty of Agricultural Technology and of the Chumphon Campus, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang.The results were follows :

The trials and selections from the population F_1 to the F_6 by using bulk method selection showed that the selection was satisfactorily progress from generation to generation. At the end of F_6 population selection : 26 families of KMITL Soy #1 x AGS 190, 36 families of KMITL Soy #1 x AGS 292, 40 families of KMITL Soy #1 x AGS 356, and 56 families of N.S.1 x AGS 356 were selected for the further generation selection.

The study to find the most appropriated harvesting for seed production from 4 methods : (1) harvest when all pods were at R_8 stage, (2) harvest when all pods were at $R_{7.5}$ stage, (3) harvest when all pods were at R_7 stage, and (4) harvest when 90% of pods were at R_7. The data pointed out that harvest when all pods were at R_7 stage was the most appropriate for the three varieties. Dry the harvested soybean plants as fast as possible either in the oven at 42-45°C or under the full sunshine for 3 days was the most appropriated management for high qualities seed production. The data indicated that the appropriated management would enhance the high seed quality and high seed germination. Different in harvesting stages had no any effect on seed quality and seed germination.

คำนำ

จากปัญหาสำคัญของการปลูกถั่วเหลืองฝักสดเพื่อเป็นอาชีพของเกษตรกรคือการขาดแคลนเมล็ดพันธุ์ที่ดี มีราคาที่เหมาะสมและสามารถหาซื้อได้ง่าย หรือเกษตรกรสามารถผลิตเมล็ดพันธุ์ได้เอง ทั้งนี้เพราะข้อเท็จจริงปรากฏว่า ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ดีที่มีเมล็ดโต มีรสชาติดี และมีศักยภาพให้ผลผลิตสูง โดยมากมักจะมีเปลือกฝักหนาและมีอายุการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ยาวนาน จึงมีผลทำให้เมล็ดเน่าหรือถูกโรคและแมลงทำลายให้เสียหายไปก่อนที่จะเก็บเกี่ยวเป็นเมล็ดพันธุ์เพื่อใช้ปลูกได้ นอกจากนี้ลักษณะการมีเปลือกฝักหนาและเหนียวยังมีผลทำให้การนวดกระเทาะเมล็ดพันธุ์ทำได้ยาก ซึ่งปัญหาต่าง ๆ เหล่านี้มีผลทำให้ได้ปริมาณเมล็ดพันธุ์ที่ดีมีคุณภาพสูงน้อย เมื่อเปรียบเทียบกับถั่วเหลืองน้ำมันทั่ว ๆ ไป การที่การผลิตเมล็ดพันธุถั่วเหลืองฝักสดเมล็ดใหญ่ทำได้ยากและผลิตได้ในปริมาณที่น้อยกว่าความต้องการใช้ จึงมีผลทำให้เมล็ดพันธุ์มีราคาแพงและหาซื้อได้ยาก และในที่สุดมีผลทำให้การขยายพื้นที่ปลูกให้กว้างขวางมากขึ้นไม่สามารถกระทำได้ ซึ่งผลเสียในขั้นสุดท้ายก็คือ นอกจากเกษตรกรจะเสียโอกาสที่ดีที่จะได้ปลูกพืชที่มีศักยภาพสูงที่จะทำรายได้ต่อไร่สูงเพื่อเป็นอาชีพแล้ว ประชาชนโดยทั่วไปก็จะเสียโอกาสที่จะได้บริโภคอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูงที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพและการเจริญเติบโตของร่างกายของทุกเพศทุกวัยที่มีราคาต่ำอีกด้วย

ด้วยเหตุผลดังกล่าวคณะผู้วิจัยจึงได้จัดทำโครงการพัฒนาพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดลูกผสม เพื่อการบริโภคภายในประเทศในระดับเกษตรกรขึ้นมา โดยทำการผสมข้ามพันธุ์ระหว่างถั่วเหลืองน้ำมันพันธุ์แม่พันธุ์ดี 2 พันธุ์คือ พันธุ์ลาดกระบัง 1 (KMITL Soy #1) และพันธุ์นครสวรรค์ 1 (N.S.1) กับถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์พ่อพันธุ์ดี 3 พันธุ์คือ พันธุ์เชียงใหม่ 1 (AGS 190) พันธุ์กำแพงแสน 292 (AGS 292) และพันธุ์ AGS 356 (นำเข้ามาจาก AVRDC ไต้หวัน) โดยมีจุดประสงค์เพื่อที่จะพัฒนาพันธุ์โดยการคัดเลือกพันธุ์ลูกผสมเพื่อให้ได้พันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ใหม่ที่ให้ผลผลิตสูง มีเมล็ดขนาดกลางถึงใหญ่ กระเทาะเมล็ดพันธุ์ได้ง่าย เพื่อแนะนำส่งเสริมให้เกษตรกรไทยใช้ปลูกเพื่อเป็นอาชีพ และเพื่อให้คนไทยได้มีโอกาสบริโภคอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูงที่มีราคาถูก

ในขณะเดียวกันในระหว่างที่รอผลการพัฒนาพันธุ์ ซึ่งขณะนี้อยู่ในระหว่างการดำเนินงานและจะต้องใช้เวลาอีกประมาณ 3-5 ปี จึงจะเสร็จโครงการ คณะผู้วิจัยได้ทำการศึกษาทดลองเกี่ยวกับเทคนิคและระยะการเก็บเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด โดยทำการศึกษาทดลองกับถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 190, AGS 292 และ AGS 356 โดยมีจุดประสงค์เพื่อจะหาวิธีการและอายุเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมสำหรับการผลิตเมล็ดพันธุ์ในระดับเกษตรกรของถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 3 พันธุ์ เพื่อเป็นแนวทางในการผลิตเมล็ดพันธุ์ให้ได้ปริมาณมากพอเพียงและมีคุณภาพดีสำหรับการใช้ปลูก และเกษตรกรสามารถจะทำการผลิตเมล็ดพันธุ์เพื่อใช้ทำพันธุ์ได้เอง

อุปกรณ์และวิธีการดำเนินงาน

ก. การพัฒนาพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดลูกผสม

นำถั่วเหลืองน้ำมันพันธุ์แม่ 2 พันธุ์คือ ลาดกระบัง 1 และนครสวรรค์ 1 และถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์พ่อ 3 พันธุ์คือ AGS 190, AGS 292 และ AGS 356 มาปลูกในกระถางและทำการผสมข้ามพันธุ์แบบ Factorial Mating System (Comstock Design II) เพื่อสร้างลูกผสม F_1 จำนวน 6 คู่ผสม นำลูกผสม F_1 ที่ผลิตได้ไปปลูกเพื่อศึกษาลักษณะความดีเด่นของลูกผสม (heterosis) เพื่อการประมาณค่าความแปรปรวนทางพันธุกรรม (genetic variance) และเพื่อการประมาณค่าความสามารถในการถ่ายทอดทางพันธุกรรม (heretability) ของลักษณะที่จะทำการคัดเลือก ทำการคัดเลือกลูกผสมตั้งแต่ F_1- F_7 โดยวิธีการคัดเลือกแบบ Bulk Method ทำการคัดเลือกและทดสอบพันธุ์โดยวิธี Early Generation Testing ในประชากร F_8- F_9 ทำการทดสอบผลผลิตขั้นต้น (preliminary yield trial) ในประชากร F_{10} และทำการทดสอบในแปลงเกษตรกร (farmer field trial) ในประชากร F_{11}- F_{12} พันธุ์ลูกผสมที่ผ่านการทดสอบตามเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้ จะถูกนำไปขอจดทะเบียนพันธุ์และทำการขยายพันธุ์เพื่อแนะนำส่งเสริมให้เกษตรกรใช้ปลูกต่อไป

การปลูกทดสอบเพื่อคัดเลือกพันธุ์พ่อแม่เพื่อในการสร้างลูกผสมเริ่มดำเนินงานในปี พ.ศ. 2539-2541 การสร้างและการทดสอบลูกผสม F_1 เริ่มดำเนินในปี พ.ศ. 2541-2542 การคัดเลือกและทดสอบประชากร F_2 เริ่มดำเนินงานตั้งแต่ปี พ.ศ. 2543 เป็นต้นมา การคัดและทดสอบกำหนดจะแล้วเสร็จจนได้พันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดลูกผสมพันธุ์ใหม่ในขั้นสุดท้ายในปี พ.ศ. 2548-2549 รวมระยะเวลาในการดำเนินงานทั้งสิ้นประมาณ 10-11 ปี

ข. การศึกษาวิธีและระยะการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมสำหรับการผลิตเมล็ดพันธุ์

นำถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ดี 3 พันธุ์ คือ AGS 190, AGS 292 และ AGS 356 มาปลูกในแปลงปลูก เมื่อถั่วเหลืองฝักแก่ถึงระยะ R_7, $R_{7.5}$ และ R_8 ซึ่งตามหลักวิชาการเมล็ดพันธุ์ถือว่าเป็นระยะที่แก่สามารถจะเก็บเกี่ยวทำเมล็ดพันธุ์ได้ ทำการเก็บเกี่ยวเพื่อนำเมล็ดพันธุ์ที่ได้ไปทำการทดสอบ การเก็บเกี่ยวจะทำการเก็บเกี่ยวตามระยะการแก่ของฝัก โดยทำการเก็บเกี่ยวทั้งต้น 4 ระยะคือ (1) ทำการเก็บเกี่ยวเมื่อฝักทั้งต้นแก่ถึงระยะ R_8 , (2) ทำการเก็บเกี่ยวเมื่อฝักสุดท้ายแก่ถึงระยะ 7.5, (3) ทำการเก็บเกี่ยวเมื่อฝักสุดท้ายแก่ถึงระยะ R_7 และ (4) ทำการเก็บเกี่ยวเมื่อ 90% ของฝักแก่ถึงระยะ R_7 โดย 10% ของฝักจะอยู่ที่ระยะ R_6 หรือ $R_{6.5}$ (ฝักยังมีสีเขียวและออกสีเหลืองเล็กน้อย)

ทำการเก็บเกี่ยวทั้งต้นและนำฝักที่ได้ไปอบในตู้อบที่อุณหภูมิ 42-45°ซ. การอบอาจจะใช้วิธีการตากแดดจัด ๆ ติดต่อกัน 3 วัน สำหรับในการศึกษาทดลองนี้ทำการอบในตู้ไม้อัดหนา ขนาดสูง 1.20 ม. กว้าง 0.90 ม. และลึก 0.60 ม. ภายในตู้แบ่งเป็น 3 ชั้น แต่ละชั้นติดหลอดไฟฟ้าขนาด 40 วัตต์ 4 หลอด ซึ่งจะได้ความร้อนภายในตู้ประมาณ 43-45°ซ. ฝักถั่วเหลืองที่นำเข้าอบ จะคัดเลือกเอา

เฉพาะฝักที่มี 2-3 เมล็ดเท่านั้น ส่วนฝักที่มี 1 เมล็ดจะคัดทิ้งไปเพราะเป็นฝักที่ไม่ควรนำเมล็ดมาใช้ทำพันธุ์ นับจำนวนฝักก่อนเข้าอบ หลังจากอบแล้ว 3 วัน ฝักจะแห้ง นำฝักแห้งมาทำการกระเทาะเอาเมล็ด นับเมล็ดที่ได้ทั้งหมดซึ่งจะแยกออกเป็น เมล็ดดี เมล็ดเขียว เมล็ดลีบหรือเมล็ดเสียหาย คัดเมล็ดเสียหาย และเมล็ดเขียวออกทิ้ง เพราะไม่สามารถจะนำไปใช้ทำเมล็ดพันธุ์ได้ นำเมล็ดที่ดีที่ได้ไปทำการทดสอบหาความงอกและคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ โดยการนำไปเพาะในกระบะใส่ดินผสม นำข้อมูลที่ได้ทั้งหมดมาทำการวิเคราะห์และเปรียบเทียบ

การศึกษาวิธีและระยะการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมสำหรับการผลิตเมล็ดพันธุ์ดำเนินการศึกษาและทดลองระหว่างเดือน พฤศจิกายน 2545 – กุมภาพันธ์ 2546 ที่ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ผลการดำเนินงาน

ก. การพัฒนาพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดลูกผสม

1. การทดสอบและคัดเลือกพันธุ์พ่อแม่เพื่อใช้ในการสร้างลูกผสม จากการปลูกทดสอบถั่วเหลืองน้ำมัน 4 พันธุ์คือ ลาดกระบัง 1 นครสวรรค์ 1 ส.จ.4 และเชียงใหม่ 60 ที่ลาดกระบังและที่วิทยาเขตชุมพร ผลการทดสอบปรากฏว่าถั่วเหลืองน้ำมันทั้ง 4 พันธุ์ มีการเจริญเติบโตดี ให้ผลผลิตสูงเป็นที่น่าพอใจ สามารถจะแนะนำให้เกษตรกรโดยเฉพาะในเขตจังหวัดชุมพรและใกล้เคียงใช้เป็นพันธุ์ปลูกได้ นอกจากนี้ผลการทดลองได้พบอีกว่าพันธุ์ลาดกระบัง 1 และพันธุ์นครสวรรค์ 1 เป็นถั่วเหลืองน้ำมันที่มีเมล็ดค่อนข้างโต (เมล็ดแห้ง 100 เมล็ด หนักมากกว่า 15 กรัม) เมล็ดฝักสดนิ่มและมีรสชาติดี สามารถปลูกเพื่อผลิตเป็นถั่วเหลืองฝักสดหรือถั่วแระเมล็ดเล็กสำหรับการบริโภคหรือจำหน่ายในท้องถิ่นในประเทศได้ดี และจากการทดสอบถั่วเหลืองฝักสด 6 พันธุ์คือ AGS 190, AGS 292, AGS 355, AGS 356, AGS 357 และ AGS 358 ที่ลาดกระบังและที่วิทยาเขตชุมพร ผลการทดสอบปรากฏว่า พันธุ์ AGS 190, AGS 292 และ AGS 356 มีการเจริญเติบโตดีและให้ผลผลิตฝักสดสูงเป็นที่น่าพอใจ เมล็ดฝักสดมีขนาดโตและมีรสชาติดี โดยเฉพาะพันธุ์ AGS 356 มีรสชาติดีมากคือ นิ่ม หอม และหวานมัน เป็นที่ชื่นชอบของผู้บริโภคมากที่สุด แต่ข้อเสียของถั่วเหลืองฝักสดทุกพันธุ์ที่ทำการทดสอบคือ เมล็ดพันธุ์เก็บได้ยาก เมล็ดพันธุ์จะเน่าเสียหายได้ง่าย โดยเฉพาะพันธุ์ AGS 292, AGS 355, AGS 356, AGS 357 และ AGS 358 ได้พบว่าเมล็ดพันธุ์จะเน่าเสียในปริมาณที่สูงมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งการปลูกในฤดูฝนจะเน่าเสียถึง 50% จึงมีผลทำให้เมล็ดพันธุ์ที่เก็บเกี่ยวได้ที่ดีและมีคุณภาพดีมีจำนวนน้อยมาก

จากผลการทดลองดังกล่าวข้างต้น คณะผู้วิจัยจึงได้มีความคิดที่จะพัฒนาพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดลูกผสมพันธุ์ใหม่ขึ้นมา โดยทำการผสมข้ามระหว่างพันธุ์ถั่วเหลืองน้ำมันกับพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด เพื่อให้ได้ถั่วเหลืองฝักสดลูกผสมพันธุ์ใหม่ที่มีเมล็ดใหญ่เท่ากับหรือใกล้เคียงกับพันธุ์ถั่วเหลือง

ฝักสด และสามารถเก็บเกี่ยวเพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์ได้ง่ายเหมือนกับหรือใกล้เคียงกับพันธุ์ถั่วเหลืองน้ำมัน และจากผลการทดลองข้างต้นดังกล่าว คณะผู้วิจัยจึงได้พิจารณาเลือกถั่วเหลืองน้ำมัน 2 พันธุ์คือ ลาดกระบัง 1 และนครสวรรค์ 1 เพื่อใช้เป็นพันธุ์แม่ และถั่วเหลืองฝักสด 3 พันธุ์คือ AGS 190, AGS 292 และ AGS 356 เพื่อใช้เป็นพันธุ์พ่อ

2. การสร้างและการทดสอบลูกผสมประชากร F_1 ได้นำพันธุ์ถั่วเหลืองน้ำมัน พันธุ์แม่ 2 พันธุ์ (ลาดกระบัง 1 และนครสวรรค์ 1) ผสมกับถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์พ่อ 3 พันธุ์ (AGS 190, AGS 292 และ AGS 356) โดยใช้วิธีการผสมแบบ Factorial Mating System ได้ลูกผสม 6 คู่ผสม ผลการทดสอบลูกผสม F_1 ปรากฏว่าลูกผสม F_1 ส่วนใหญ่แสดงลักษณะทางการเกษตรอยู่ระหว่างพ่อแม่ (intermediate phenotype) ลูกผสม 3 คู่คือ ลาดกระบัง 1 x AGS 356, นครสวรรค์ 1 x AGS 190 และ นครสวรรค์ 1 x AGS 292 ให้ผลผลิตและคุณภาพของฝักสดสูงกว่าและดีกว่าพ่อและแม่ โดยทั่วไปน้ำหนักฝักสดและน้ำหนักเมล็ดพันธุ์ของลูกผสม F_1 จะต่ำกว่าพันธุ์พ่อ แต่จะสูงกว่าค่าเฉลี่ยของพ่อ+แม่ ค่าความสามารถในการถ่ายทอดทางพันธุกรรม (heritability) ของลักษณะจะมีค่าแตกต่างกันไปตามลักษณะและชนิดของคู่ผสม โดยจะมีค่าอยู่ระหว่าง 0.05-0.87 ลักษณะการข่มของยีนส์ (gene action) ที่ควบคุมลักษณะจะเป็นแบบ partial dominance เป็นส่วนใหญ่ และจะมีบางลักษณะที่มีการข่มของยีนส์เป็นแบบ overdominance นอกจากนี้ข้อมูลการทดลองแสดงให้เห็นว่า การคัดเลือกและการปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดลูกผสมระหว่างถั่วเหลืองน้ำมันกับถั่วเหลืองฝักสด เพื่อให้ได้พันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีฝักขนาดกลางถึงใหญ่ ให้ผลผลิตสูง และสามารถเก็บเกี่ยวเพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์ได้ง่าย มีความเป็นไปได้สูง

3. การทดสอบและคัดเลือกลูกผสมประชากร F_2 ลูกผสมประชากร F_2 เป็นประชากรที่มีการกระจายตัวของลักษณะต่าง ๆ ออกมามาก ดังนั้นในการทดสอบและคัดเลือกลูกผสมประชากร F_2 จึงต้องทำด้วยความระมัดระวังและอย่างใกล้ชิด ผลการทดสอบและคัดเลือกลูกผสมประชากร F_2 ปรากฏว่า ลักษณะทางการเกษตรที่ศึกษาทุกลักษณะจะมียีนส์ควบคุมอยู่ 1 หรือ 2 คู่ ระดับการข่มของยีนส์ส่วนใหญ่เป็นแบบ partial dominance และมีบางลักษณะมีการข่มเป็นแบบ complete dominance นอกจากนี้มีบางลักษณะมีการกระจายตัวใน F_2 เป็นแบบ transgressive segregation ค่าความสามารถในการถ่ายทอดพันธุกรรมจะมีค่าอยู่ระหว่าง 0.10-0.70 และจากประชากร F_2 ได้ทำการคัดเลือกต้นที่มีลักษณะดีไว้ประมาณ 20% ของประชากร เพื่อทำการทดสอบและคัดเลือกพันธุ์ต่อไปในประชากร F_3 โดยใช้วิธีการคัดเลือกแบบ Bulk Method

4. การทดสอบและคัดเลือกลูกผสมประชากร F_3-F_5 ทำการทดสอบและคัดเลือกพันธุ์ในประชากร F_3, F_4 และ F_5 โดยวิธีการคัดเลือกแบบ Bulk Method โดยใช้ความเข้มข้นในการคัดเลือก (selection intensity) ประมาณ 20% ผลการทดลองปรากฏว่าประชากรได้มีการพัฒนาก้าวหน้าและ

มีความคงตัวทางพันธุกรรมมากขึ้นตามลำดับ ประชากร F_3 , F_4 และ F_5 ลูกผสมจะมีค่าเฉลี่ยของลักษณะต่าง ๆ สูงกว่าเกณฑ์มาตรการการคัดเลือก (selection criteria) ที่ได้กำหนดไว้ ข้อมูลได้แสดงให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยของประชากร F_4 จะมีดีกว่าค่าเฉลี่ยของประชากร F_3 และค่าเฉลี่ยของประชากร F_5 จะดีกว่าค่าเฉลี่ยของประชากร F_4 ซึ่งชี้ให้เห็นว่าการคัดเลือกได้พัฒนาก้าวหน้ามาโดยลำดับ นอกจากนี้ข้อมูลได้แสดงให้เห็นว่าค่าความแปรปรวน (variance) ของประชากร F_4 จะน้อยกว่าของประชากร F_3 และของประชากร F_5 จะน้อยกว่าของประชากร F_4 ซึ่งชี้ให้เห็นว่าการคัดเลือกมีผลทำให้ประชากรที่ทำการคัดเลือกมีความคงตัว (stability)ทางพันธุกรรมมากขึ้น อย่างไรก็ดีแม้ว่าประชากรจะมีความคงตัวทางพันธุกรรมมากขึ้นก็ตาม แต่ในลักษณะความสูงของต้น จำนวนฝักทั้งหมด/ต้น และจำนวนฝักที่มี 2-3 เมล็ด/ต้น ยังมีค่าความแปรปรวนอยู่ในเกณฑ์สูง เพราะฉะนั้นการคัดเลือกในลักษณะดังกล่าวนี้ในชั่วต่อๆไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งการคัดเลือกในประชากร F_6 จะต้องกระทำด้วยความเข้มงวดและระมัดระวังมากกว่าลักษณะอื่น ๆ

5. การทดสอบและคัดเลือกลูกผสมประชากร F_6 การคัดเลือกในประชากร F_6 ซึ่งเป็นการปลูกแบบ bulk plot ชั่วสุดท้าย และเป็นการเริ่มต้นการคัดเลือกแบบแยกต้นหรือสายพันธุ์ (family selection) ผลการคัดเลือกซึ่งกระทำอย่างเข้มงวดตามมาตรการที่ได้กำหนดไว้ ปรากฏว่าถั่วเหลืองที่ผ่านการคัดเลือกและได้ทำการคัดเลือกไว้มี 2 กลุ่มคือ กลุ่มที่หนึ่งเป็นถั่วเหลืองที่จะพัฒนาเป็นพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดฝักใหญ่หรือฝักขนาดกลาง (น้ำหนักเมล็ดแห้งหนักตั้งแต่ 24 กรัม/100 เมล็ดขึ้นไป) และกลุ่มที่สองเป็นถั่วเหลืองที่จะพัฒนาเป็นพันธุ์ถั่วเหลืองน้ำมันเมล็ดโตให้ผลผลิตสูง(น้ำหนักเมล็ดแห้งหนักตั้งแต่ 18 กรัม/100 เมล็ดขึ้นไป) สำหรับกลุ่มพันธุ์ถั่วเหลืองน้ำมันที่คัดเลือกได้ถือว่าเป็นผลพลอยได้จากการคัดเลือก เพราะวัตถุประสงค์หลักที่ได้กำหนดไว้คือ การคัดเลือกเพื่อพัฒนาพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด จากลูกผสมประชากร F_6 ทั้ง 6 คู่ ที่ทำการทดสอบและคัดเลือก ผลการคัดเลือกดังแสดงในตารางที่ 4

ลูกผสมที่คัดเลือกได้ทั้งหมดจากประชากร F_6 จะถูกนำไปทำการทดสอบและคัดเลือกต่อไปโดยวิธีการคัดเลือกแบบ Modified Single Plant Selection และ Early Generation Testing ที่แปลงทดสอบของภาควิชาพืชสวน ลาดกระบัง กรุงเทพฯ และที่แปลงทดสอบของวิทยาเขตชุมพรและแปลงทดสอบของเกษตรกร ที่จังหวัดชุมพร

ในการทดลองนี้ได้พบว่าเฉพาะลูกผสมของลาดกระบัง 1 x AGS 356 และนครสวรรค์ 1 x AGS 356 จะแสดงลักษณะเหลือง (chlorosis) ทั้งต้น คือ ใบ ต้น และฝักจะแสดงลักษณะสีเหลือง (ภาพที่ 5) เมล็ดที่ได้จะลีบและไม่สามารถจะนำไปปลูกขยายพันธุ์ได้ ลักษณะเหลืองนี้จะพบตั้งแต่ประชากร F_2 จนถึงประชากร F_6 โดยจะปรากฏประมาณ 0.5-1.0% ของประชากร ลักษณะเหลืองดังกล่าวนี้น่าจะเป็นลักษณะ recessive mutant lethal หรือน่าจะเป็นผลเนื่องมาจากปฏิกิริยาระหว่าง genes ข้าม loci (suppression epistasis) ซึ่งจะได้ทำการติดตามศึกษาต่อไป

ตารางที่ 1 ลักษณะที่ดีที่ใช้เป็นมาตรการในการคัดเลือกในประชากร F_2 , F_3 , F_4 , F_5 , F_6 , F_7 - F_{12}

ลักษณะ	F_2	F_3	F_4	F_5	F_6	$F_7 - F_{12}$
อายุออกดอก (วัน)	<30	<30	<30	<30	<30	<30
อายุเก็บฝักสด (วัน)	<70	<70	<70	<70	<70	<70
อายุเก็บเมล็ดพันธุ์ (วัน)	<90	<90	<90	<90	<90	<90
จำนวนแขนง / ต้น	3-6	3-6	3-6	3-6	3-6	3-6
จำนวนข้อ / ต้น	>10	>10	>10	>10	>10	>10
ความสูงแขนงแรก (ซม.)	>7	>7	>7	>7	>7	>7
จำนวนฝักสดที่มี 2-3 เมล็ด/ต้น	>20	>20	>20	>20	>22	>25
ขนาดความกว้างของฝักสด (ซม.)	>1.2	>1.2	>1.2	>1.2	>1.2	>1.2
น.น.เมล็ดแห้ง (กรัม/100 เมล็ด)	>20	>20	>20	>22	>22	>24
ความยากง่ายในการกระเทาะเมล็ดพันธุ์	-	-	-	-	-	ง่าย

ตารางที่ 2 ลักษณะการข่มของยีนส์ และจำนวนยีนส์ที่ควบคุมลักษณะของถั่วเหลืองที่ทำการทดลองในประชากร F_1 และ F_2

ลักษณะ	ลักษณะการข่มของยีนส์	จำนวนยีนส์ที่ควบคุมลักษณะ
อายุออกดอก	Partial dominance	1-2 คู่
อายุเก็บฝักสด	Partial dominance	1-2 คู่
อายุเก็บเมล็ดพันธุ์	Partial or over dominance (-)	1-2 คู่
จำนวนแขนง / ต้น	Partial or over dominance (-)	2 คู่ หรือมากกว่า
จำนวนข้อ / ต้น	Partial dominance	2 คู่ หรือมากกว่า
ความสูงแขนงแรก	Partial dominance	2 คู่ หรือมากกว่า
จำนวนฝักสดที่มี 2-3 เมล็ด/ต้น	Partial or over dominance (+)	1-2 คู่
ขนาดความกว้างของฝักสด	Partial dominance	1-2 คู่
น้ำหนักเมล็ดแห้ง	Partial dominance	1-2 คู่

ตารางที่ 3 ค่าความผันแปรทางพันธุกรรม (variance) และค่าความสามารถในการถ่ายทอดทางพันธุกรรม (heritability) ที่ประมาณได้ในประชากรF_1

ลักษณะ	Veriance [1/]			
	σ^2_A	σ^2_D	σ^2_E	H [2/]
อายุออกดอก	0.000	1.293	0.097	0.000
อายุเก็บฝักสด	0.063	0.000	1.186	0.050
อายุเก็บเมล็ดพันธุ์	0.000	0.864	4.586	0.000
จำนวนแขนง / ต้น	0.113	0.000	0.202	0.358
จำนวนข้อ / ต้น	0.000	0.290	0.209	0.000
ความสูงแขนงแรก	1.488	0.000	1.138	0.509
จำนวนฝักสดที่มี 2-3 เมล็ด/ต้น	0.000	29.074	5.372	0.000
ขนาดความกว้างของฝักสด	0.000	0.001	0.002	0.000
น้ำหนักเมล็ดแห้ง	0.000	10.667	0.723	0.000

[1/] ประมาณค่า variance โดยวิธี Factorial Mating System (Comstock Design II)

[2/] H = ค่า heritability in narrow sense

ตารางที่ 4 ค่าความสามารถในการถ่ายทอดทางพันธุกรรม (heritability) ของถั่วเหลืองลูกผสมในประชากร F_2

ลักษณะ	ค่า heritability					
	Kx190	Kx292	Kx356	N.Sx190	N.Sx292	N.Sx356
อายุออกดอก	0.545	0.531	0.607	0.656	0.545	0.470
อายุเก็บฝักสด	0.434	0.225	0.223	0.351	0.185	0.295
อายุเก็บเมล็ดพันธุ์	0.373	0.391	0.391	0.413	0.446	0.591
จำนวนแขนง / ต้น	0.173	0.198	0.199	0.249	0.216	0.247
จำนวนข้อ / ต้น	0.484	0.127	0.482	0.371	0.545	0.477
ความสูงแขนงแรก	0.308	0.536	0.458	0.154	0.397	0.353
จำนวนฝักสดที่มี 2-3 เมล็ด/ต้น	0.294	0.355	0.320	0.262	0.445	0.158
ขนาดความกว้างของฝักสด	0.415	0.494	0.412	0.696	0.612	0.705

H = ค่า Heritability in broad sense

$$H = \frac{V_{F2} - \sqrt{(V_{P1})(V_{P2})}}{V_{F2}}$$

ตารางที่ 3 ค่าความแปรปรวน (variance) ของลักษณะที่ทำการศึกษาในประชากร F_3, F_4, F_5 และ F_6 ของถั่วเหลืองลูกผสมที่ทำการทดสอบและคัดเลือกพันธุ์

ลักษณะ / ลูกผสม	Variance ในประชากร			
	F_3	F_4	F_5	F_6
อายุออกดอก				
ลาดกระบัง 1 x AGS 190	5.94	2.50	1.43	0.32
ลาดกระบัง 1 x AGS 292	6.05	1.77	2.67	0.32
ลาดกระบัง 1 x AGS 356	9.03	2.00	3.97	2.68
นครสวรรค์ 1 x AGS 190	3.92	1.21	2.39	0.69
นครสวรรค์ 1 x AGS 292	6.98	0.97	2.33	1.00
นครสวรรค์ 1 x AGS 356	6.76	1.87	3.73	1.42
อายุเก็บฝักสด				
ลาดกระบัง 1 x AGS 190	3.89	2.97	1.45	5.59
ลาดกระบัง 1 x AGS 292	2.46	6.53	1.61	6.70
ลาดกระบัง 1 x AGS 356	3.04	3.51	1.82	5.23
นครสวรรค์ 1 x AGS 190	3.04	0.72	2.43	7.77
นครสวรรค์ 1 x AGS 292	1.67	3.50	2.21	5.46
นครสวรรค์ 1 x AGS 356	4.13	5.99	2.18	4.27
อายุเก็บเมล็ดพันธุ์				
ลาดกระบัง 1 x AGS 190	8.96	6.90	2.90	4.18
ลาดกระบัง 1 x AGS 292	11.41	8.12	3.71	4.09
ลาดกระบัง 1 x AGS 356	11.22	10.57	2.31	5.62
นครสวรรค์ 1 x AGS 190	21.00	25.68	10.36	4.48
นครสวรรค์ 1 x AGS 292	22.97	16.27	10.26	6.42
นครสวรรค์ 1 x AGS 356	33.56	37.44	2.45	6.39
จำนวนแขนง / ต้น				
ลาดกระบัง 1 x AGS 190	2.63	0.72	1.44	1.88
ลาดกระบัง 1 x AGS 292	1.50	0.93	1.06	2.17
ลาดกระบัง 1 x AGS 356	2.38	0.43	0.71	3.27
นครสวรรค์ 1 x AGS 190	1.23	0.51	0.82	2.07
นครสวรรค์ 1 x AGS 292	2.07	0.80	0.71	2.61
นครสวรรค์ 1 x AGS 356	1.74	0.77	0.93	3.43

ตารางที่ 3 (ต่อ)

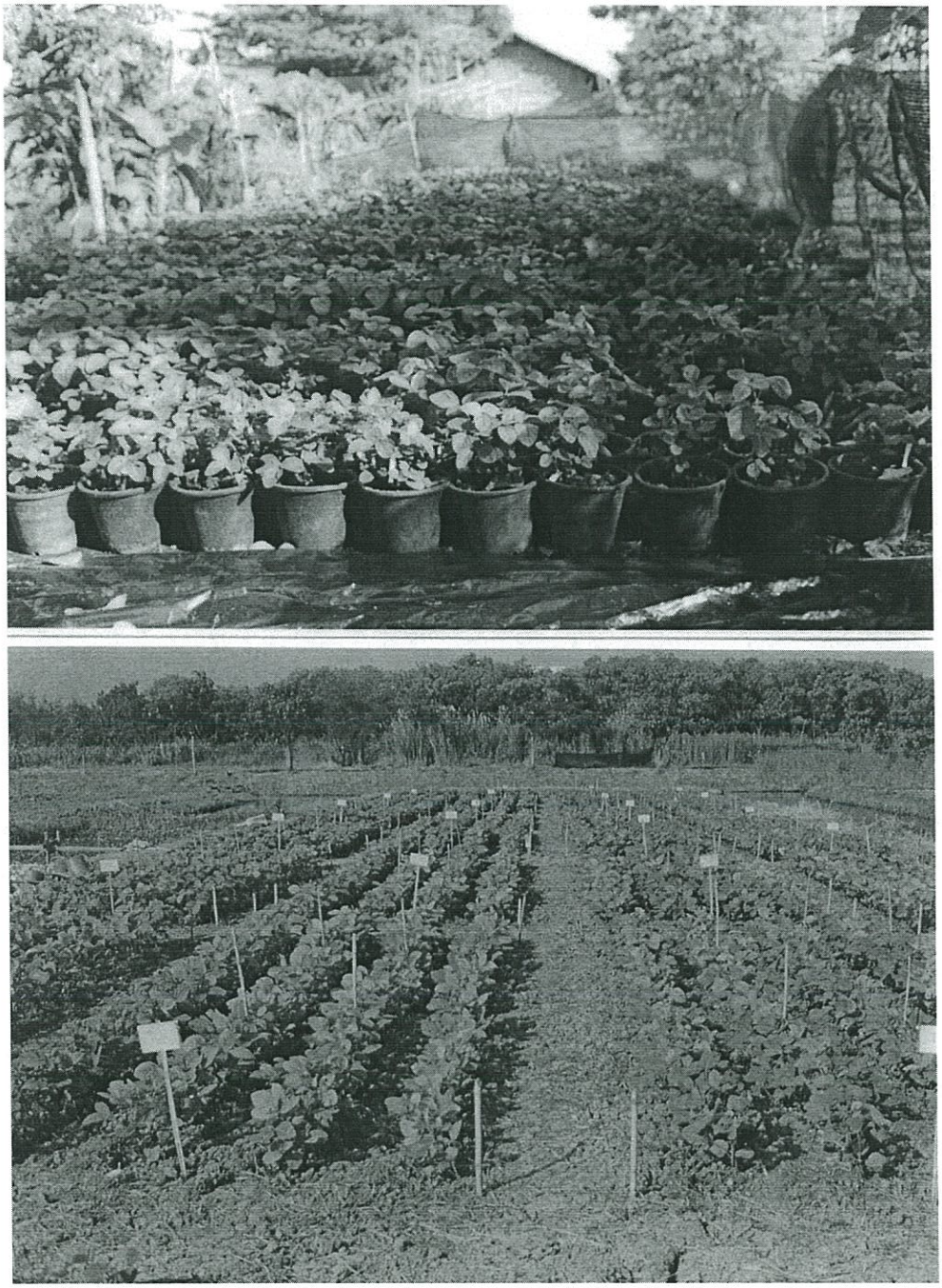
ลักษณะ / ลูกผสม	Variance ในประชากร			
	F_3	F_4	F_5	F_6
จำนวนข้อ / ต้น				
ลาดกระบัง 1 x AGS 190	3.04	1.33	2.55	2.36
ลาดกระบัง 1 x AGS 292	8.82	1.26	3.05	1.85
ลาดกระบัง 1 x AGS 356	2.04	1.64	1.66	2.93
นครสวรรค์ 1 x AGS 190	1.52	1.03	2.10	3.26
นครสวรรค์ 1 x AGS 292	2.04	1.49	1.95	2.99
นครสวรรค์ 1 x AGS 356	5.25	1.06	1.87	1.83
ความสูงแขนงแรก				
ลาดกระบัง 1 x AGS 190	13.71	18.32	11.10	6.60
ลาดกระบัง 1 x AGS 292	10.63	20.36	18.99	12.70
ลาดกระบัง 1 x AGS 356	8.29	9.42	15.72	6.39
นครสวรรค์ 1 x AGS 190	12.90	17.75	10.16	8.37
นครสวรรค์ 1 x AGS 292	13.37	15.80	7.44	5.30
นครสวรรค์ 1 x AGS 356	6.81	14.86	10.16	10.20
จำนวนฝักสดที่มี 2-3 เมล็ด/ต้น				
ลาดกระบัง 1 x AGS 190	117.79	243.50	433.10	110.13
ลาดกระบัง 1 x AGS 292	132.68	208.07	474.75	126.18
ลาดกระบัง 1 x AGS 356	150.18	108.40	353.77	105.73
นครสวรรค์ 1 x AGS 190	115.05	143.20	212.87	140.18
นครสวรรค์ 1 x AGS 292	125.51	140.45	308.16	123.77
นครสวรรค์ 1 x AGS 356	196.58	128.25	510.44	102.02
น้ำหนักเมล็ดแห้ง				
ลาดกระบัง 1 x AGS 190	6.56	8.15	14.69	3.74
ลาดกระบัง 1 x AGS 292	12.91	6.63	17.76	6.02
ลาดกระบัง 1 x AGS 356	15.10	15.17	11.06	9.03
นครสวรรค์ 1 x AGS 190	25.43	8.68	13.30	8.97
นครสวรรค์ 1 x AGS 292	10.76	10.89	13.66	12.32
นครสวรรค์ 1 x AGS 356	25.57	12.95	9.49	10.23

ตารางที่ 4 ผลการคัดเลือกพันธุ์ถั่วเหลืองลูกผสมในประชากร F_6

ลูกผสม	จำนวน family ที่คัดเลือกได้จาก F_6	
	ถั่วเหลืองฝักสด [1/]	ถั่วเหลืองน้ำมัน [2/]
ลาดกระบัง 1 x AGS 190	26	35
ลาดกระบัง 1 x AGS 292	36	5
ลาดกระบัง 1 x AGS 356	40	10
นครสวรรค์ 1 x AGS 190	56	21
นครสวรรค์ 1 x AGS 292	19	38
นครสวรรค์ 1 x AGS 356	38	11

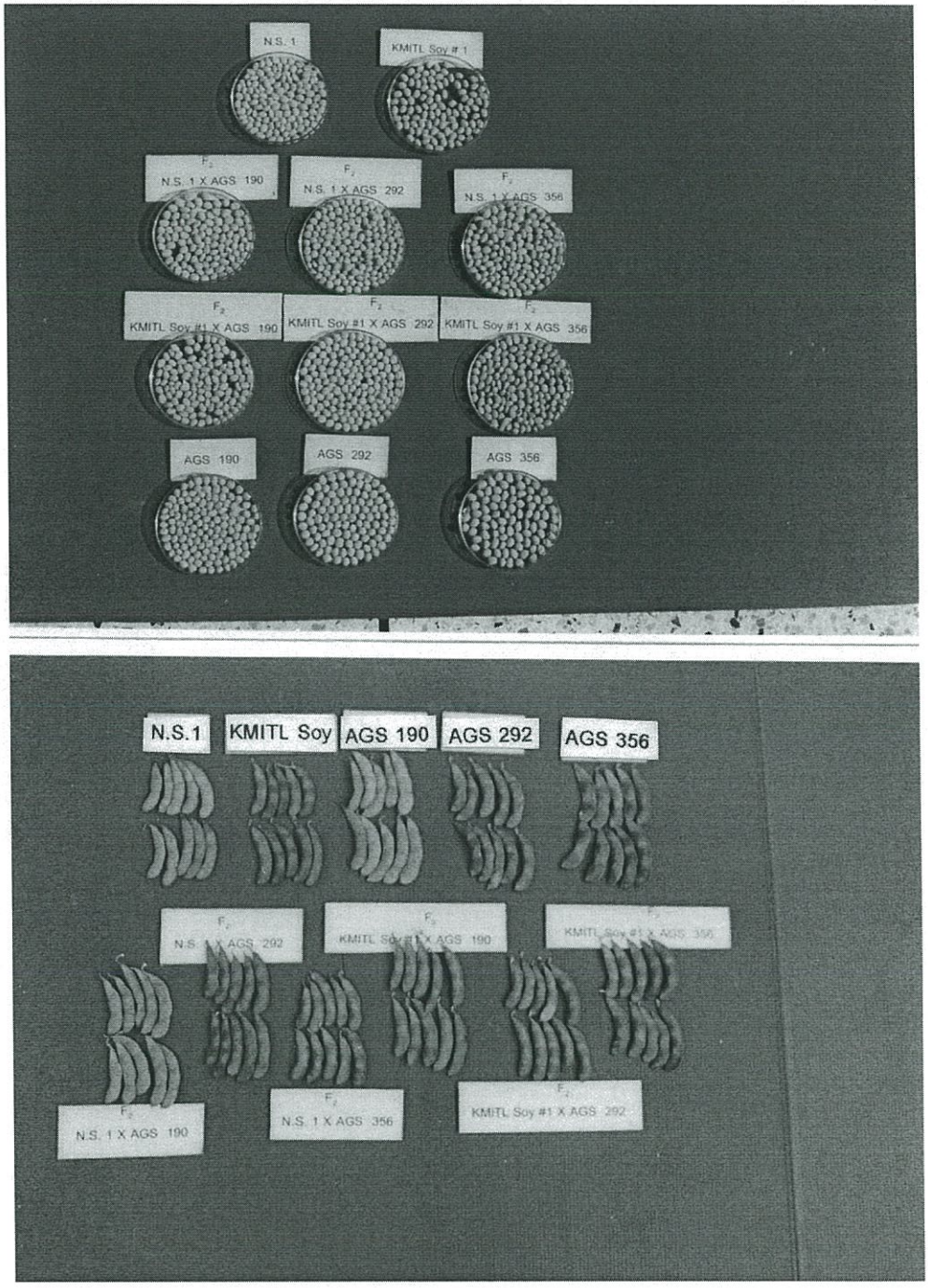
[1/] การคัดเลือกใช้เกณฑ์ตามมาตรการที่กำหนดในตารางที่ 1

[2/] การคัดเลือกใช้เกณฑ์จำนวนฝักที่มี 2-3 เมล็ด มากกว่า 30 ฝัก/ต้น และน้ำหนักเมล็ดแห้งหนักตั้งแต่ 18.00 กรัมขึ้นไป

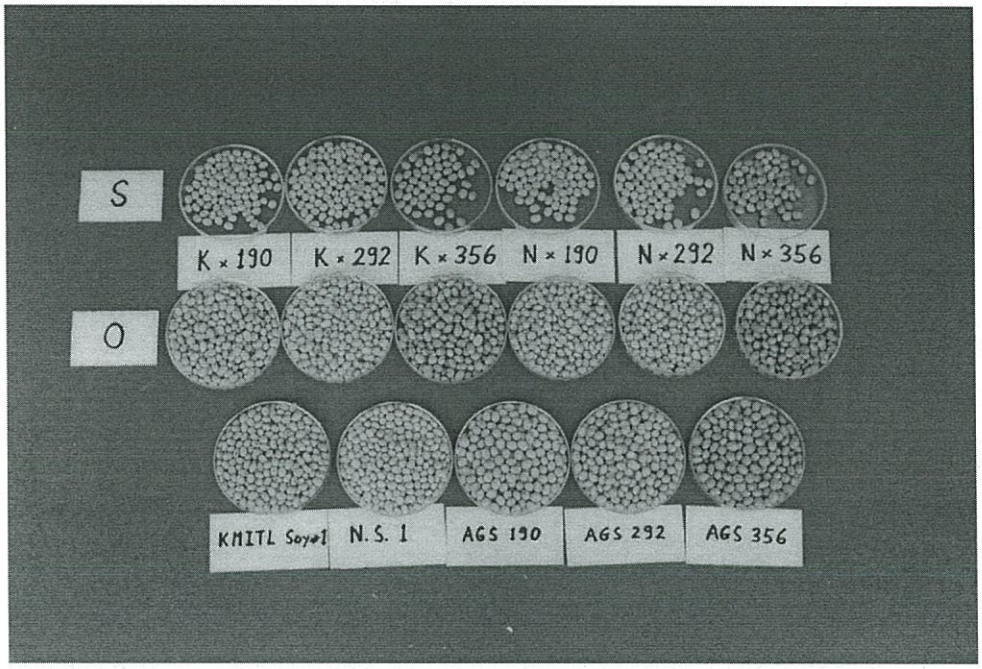


ภาพที่ 1 การทดลองในกระถางและในแปลงปลูก

ภาพที่ 2 ลูกผสม F_1 ของ KMITL Soy # x AGS 356 และ N.S.1 x AGS 356 เปรียบเทียบกับพ่อแม่



ภาพที่ 3 ลักษณะเมล็ดและฝักแห้งของถั่วเหลืองประชากร F_2



ภาพที่ 4 เมล็ดพันธุ์ลูกผสมประชากร F_6 ที่ทำการคัดเลือกไว้ (S) และที่คัดทิ้ง (O)

ภาพที่ 5 ลักษณะของต้นถั่วเหลืองที่แสดงลักษณะต้นเหลือง (chlorosis) เปรียบเทียบกับต้นเขียวปกติ (green)

100911

ข. การศึกษาวิธีการและระยะการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมสำหรับการผลิตเมล็ดพันธุ์

ข้อมูลเกี่ยวกับเมล็ดพันธุ์ที่ได้จากการเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองฝักสด 3 พันธุ์ (AGS 190, AGS 292 และ AGS 356) 4 วิธีการ ประกอบด้วยเปอร์เซ็นต์เมล็ดดี เปอร์เซ็นต์เมล็ดเสีย เปอร์เซ็นต์เมล็ดเขียว และเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดดี ดังแสดงในตารางที่ 5

1. เปอร์เซ็นต์เมล็ดดี เมล็ดเสีย และเมล็ดเขียว

พันธุ์ AGS 190 วิธีการที่ 3 คือ ทำการเก็บเกี่ยวทั้งต้นเมื่อฝักสุดท้ายแก่ถึงระยะ 7 จะได้เมล็ดดีมากที่สุด 91.07% รองลงมาคือ วิธีการที่ 2 (ทำการเก็บเกี่ยวทั้งต้นเมื่อฝักสุดท้ายแก่ถึงระยะ 7.5) ได้เมล็ดดี 88.75% วิธีการที่ 4 (ทำการเก็บเกี่ยวเมื่อ 90% ของฝักแก่ถึงระยะ R_7) ได้เมล็ดดี 83.84% และวิธีการที่ 1 (ทำการเก็บเกี่ยวเมื่อฝักทั้งต้นถึงระยะ R_8) ได้เมล็ดดีน้อยที่สุด 80.01% ผลการวิเคราะห์ทางสถิติปรากฏว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง จากข้อมูลแสดงให้เห็นว่าพันธุ์ AGS 190 ควรทำการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์เมื่อฝักสุดท้ายแก่ถึงระยะ R_7 หรืออย่างช้าเมื่อฝักสุดท้ายแก่ถึงระยะ $R_{7.5}$ การปล่อยให้ฝักทั้งต้นแก่ถึงระยะ R_8 จึงจะทำการเก็บเกี่ยวดังเช่นเกษตรกรทั่วไปได้ปฏิบัติ จะมีผลทำให้เมล็ดเกิดความเสียหายมากที่สุด และการรีบเก็บเกี่ยวขณะที่เมล็ดบางส่วนประมาณ 10% ยังอยู่ที่ระยะ R_6 แม้ว่าจะมีเมล็ดเสียน้อยก็ตามแต่จะมีผลทำให้ได้เมล็ดเขียวมากกว่า 10% ซึ่งเมล็ดเขียวไม่แนะนำให้ใช้ทำพันธุ์ปลูก

พันธุ์ AGS 292 วิธีการที่ 3 จะได้เมล็ดดีมากที่สุด 81.90% รองลงมาคือวิธีการที่ 4 ได้เมล็ดดี 77.60% วิธีการที่ 2 ได้เมล็ดดี 71.11% และวิธีการที่ 1 ได้เมล็ดดีน้อยที่สุด 68.32% ผลการวิเคราะห์ทางสถิติปรากฏว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง จากข้อมูลแสดงให้เห็นว่าพันธุ์ AGS 292 ควรทำการเก็บเกี่ยวเมื่อฝักสุดท้ายแก่ถึงระยะ R_7 หรือไม่ก็ควรรีบทำการเก็บเกี่ยวเมื่อ 90-100% ของฝักแก่ถึงระยะ R_7 แต่ไม่ควรปล่อยให้ฝักแก่ถึงระยะ $R_{7.5}$ - R_8 จึงทำการเก็บเกี่ยวเพราะจะมีผลทำให้เมล็ดเสียหายมาก

พันธุ์ AGS 356 วิธีการที่ 3 จะได้เมล็ดดีมากที่สุด 78.27% รองลงมาคือวิธีการที่ 4 ได้เมล็ดดี 73.34% วิธีการที่ 2 ได้เมล็ดดี 70.85% และวิธีการที่ 1 ได้เมล็ดดีน้อยที่สุด 62.08% ผลการวิเคราะห์ทางสถิติปรากฏว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง จากข้อมูลแสดงให้เห็นว่าพันธุ์ AGS 356 ควรทำการเก็บเกี่ยวเมื่อฝักสุดท้ายถึงระยะ R_7 หรือไม่ก็ควรรีบทำการเก็บเกี่ยวเมื่อ 90-100% ของฝักถึงระยะ R_7 แต่ไม่ควรปล่อยให้ฝักแก่ถึงระยะ $R_{7.5}$ หรือ R_8 จึงทำการเก็บเกี่ยวเพราะจะมีผลทำให้เมล็ดเสียหายมาก

จากข้อมูลเกี่ยวกับเมล็ดดีที่ได้จากการเก็บเกี่ยว 4 วิธีการ เป็นที่น่าสังเกตว่าพันธุ์ AGS 190 จะให้เมล็ดดีสูงมากในทุกวิธีการเมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์ AGS 292 และ AGS 356 ทั้งนี้เพราะข้อเท็จจริงปรากฏว่าพันธุ์ AGS 190 เป็นถั่วเหลืองฝักสดที่มีต้นสูง แขนงมีน้อย และมีเปลือกฝักบาง นอกจากนี้ช่วงการแก่ถึงระยะ R_8 ของฝักแรกจนถึงฝักสุดท้ายจะใช้เวลาประมาณ 7-9 วัน ในทาง

ตรงกันข้ามพันธุ์ AGS 292 และ AGS 356 มีต้นไม่สูง แขนงมีค่อนข้างมาก มีเปลือกฝักหนา และมีช่วงการแก่ถึงระยะ R_8 ของฝักแรกจนถึงฝักสุดท้ายค่อนข้างยาวนานคือ พันธุ์ AGS 292 จะใช้เวลาประมาณ 12-14 วัน และพันธุ์ AGS 356 จะใช้เวลาประมาณ 14-16 วัน ลักษณะการมีเปลือกฝักหนาและการมีช่วงการแก่ของฝักแรกจนถึงฝักสุดท้ายยาวนาน จะมีผลทำให้เมล็ดในฝักได้รับความเสียหายมาก ยกเว้นจะทำการเก็บเกี่ยวโดยใช้วิธีทะยอยเก็บเฉพาะฝักที่แก่ถึงระยะ R_7 ดังเช่นในสถานีทดลองเกี่ยวกับการปรับปรุงพันธุ์กระทำ ซึ่งในระดับเกษตรกรไม่สามารถทำได้เพราะต้องเสียเวลาและค่าใช้จ่ายมากไม่คุ้มกับการลงทุน จำเป็นต้องทำการเก็บเกี่ยวทั้งต้นในเวลาเดียวกัน เพราะฉะนั้นจึงเป็นข้อมูลที่ยืนยันได้ว่าการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ในพวกถั่วเหลืองฝักสด โดยทั่วไปควรทำการเก็บเกี่ยวเมื่อฝักสุดท้ายแก่ถึงระยะ R_7 หรือ $R_{7.5}$ (วิธีการที่ 3 และวิธีการที่ 2) อย่างไรก็ดีการเก็บเกี่ยวในระยะนี้ฝักและเมล็ดยังมีความชื้นค่อนข้างสูง เพราะฉะนั้นเมื่อทำการเก็บเกี่ยวแล้วต้องรีบนำไปอบที่อุณหภูมิ 42-45° ซ. โดยเร็วทันที อย่าปล่อยทิ้งไว้เพราะจะทำให้เมล็ดเน่าเสีย และบวมได้ ซึ่งนอกจากจะทำให้ได้เมล็ดดีน้อยลงแล้ว ยังมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์ความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดลดลงอีกด้วย นอกจากนี้เนื่องจากเมล็ดพันธุ์ที่ผลิตได้จะนำไปใช้เป็นพันธุ์ปลูก มิได้นำไปใช้เพื่อการบริโภค ดังนั้นเพื่อช่วยให้เมล็ดไม่ได้รับความเสียหายจากโรคและแมลง จึงควรทำการฉีดพ่นสารเคมีหรือสารสมุนไพรป้องกันกำจัดโรคและแมลงทุก ๆ สัปดาห์ โดยเฉพาะในช่วงที่ฝักมีการเจริญเติบโตถึงระยะ R_5

2. เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดดี

จากข้อมูลในตารางที่ 5 ปรากฏว่าเมล็ดดีที่ได้จากวิธีการเก็บเกี่ยว 4 วิธีของถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 3 พันธุ์ มีเปอร์เซ็นต์ความงอกอยู่ในเกณฑ์สูงเกินกว่ามาตรฐานการงอก พันธุ์ AGS 190 มีความงอกอยู่ที่ระดับ 94-99% พันธุ์ AGS 292 มีความงอกอยู่ที่ระดับ 90-92% และพันธุ์ AGS 356 มีความงอกอยู่ที่ระดับ 88-90% การที่เมล็ดมีความงอกอยู่ในระดับสูงเช่นนี้อาจเป็นเพราะเมล็ดที่นำมาทำการทดสอบความงอกเป็นเมล็ดที่ดีที่ผ่านการคัดเลือกมาแล้ว และเป็นเมล็ดพันธุ์ที่เก็บเกี่ยวมาใหม่ ๆ ซึ่งเมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการคัดเลือกมาเป็นอย่างดีและเป็นเมล็ดพันธุ์ที่เก็บเกี่ยวมาใหม่ ๆ จะเป็นเมล็ดพันธุ์ที่มีความความงอกสูงและมีความแข็งแรงสูง โดยตามมาตรฐานของเมล็ดพันธุ์ เมล็ดพันธุ์ที่เก็บเกี่ยวเพื่อใช้ทำเมล็ดพันธุ์จะต้องมีความงอกไม่ต่ำกว่า 80% และเป็นเมล็ดพันธุ์ที่ตรงตมพันธุ์และเป็นเมล็ดที่ดี เพราะฉะนั้นจากผลการทดลองนี้สามารถจะกล่าวได้ว่า วิธีการเก็บเกี่ยวไม่มีผลอย่างใดต่อเปอร์เซ็นต์ความงอกและคุณภาพของเมล็ด ถ้าหากเมล็ดพันธุ์ได้มีการเก็บเกี่ยวและมีการจัดการที่ดีที่ถูกต้องเหมาะสม

คำขอบคุณ

ในการจัดทำรายงานความก้าวหน้านี้ คณะผู้วิจัยต้องขอขอบคุณเป็นอย่างสูงต่อมูลนิธิโทเรเพื่อส่งเสริมวิทยาศาสตร์ ประเทศไทย ที่ได้กรุณาให้ทุนสนับสนุน ขอขอบคุณ คุณณัฐธิดา อุบลรัสมี ที่ได้กรุณาพิมพ์รายงานนี้ และขอขอบคุณต่อทุกท่านที่ได้มีส่วนช่วยให้การจัดทำรายงานนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

ตารางที่ 5 เปอร์เซ็นต์เมล็ดดี เมล็ดเสีย และเมล็ดเขียว ของเมล็ดพันธุ์ที่ได้ และเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดดี ของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 190, AGS 292 และ AGS 356 จากการเก็บเกี่ยวเพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์ 4 วิธีการ

วิธีการเก็บเกี่ยว [1/]	% เมล็ดที่ได้ [2/]			% ความงอก	จำนวนเมล็ด
	เมล็ดดี	เมล็ดเสีย	เมล็ดเขียว	ของเมล็ดดี	พันธุ์ทั้งหมด
AGS 190					
วิธีการที่ 1	80.01D	19.99	0	94-96	435
วิธีการที่ 2	88.75B	11.25	0	94-95	418
วิธีการที่ 3	91.07A	8.93	0	95-96	414
วิธีการที่ 4	83.84C	4.92	11.24	94-95	436
c.v. (%)	1.04	-	-	-	-
AGS 292					
วิธีการที่ 1	68.32D	31.68	0	80-92	429
วิธีการที่ 2	71.11C	28.89	0	91-92	434
วิธีการที่ 3	81.90A	18.10	0	90-92	442
วิธีการที่ 4	77.60B	10.96	11.44	91-92	437
c.v. (%)	2.2	-	-	-	-
AGS 356					
วิธีการที่ 1	62.08D	37.92	0	88-90	435
วิธีการที่ 2	70.85C	29.15	0	88-90	432
วิธีการที่ 3	78.27A	21.73	0	89-90	437
วิธีการที่ 4	73.34B	15.65	11.01	89-90	435
c.v. (%)	1.39	-	-	-	-

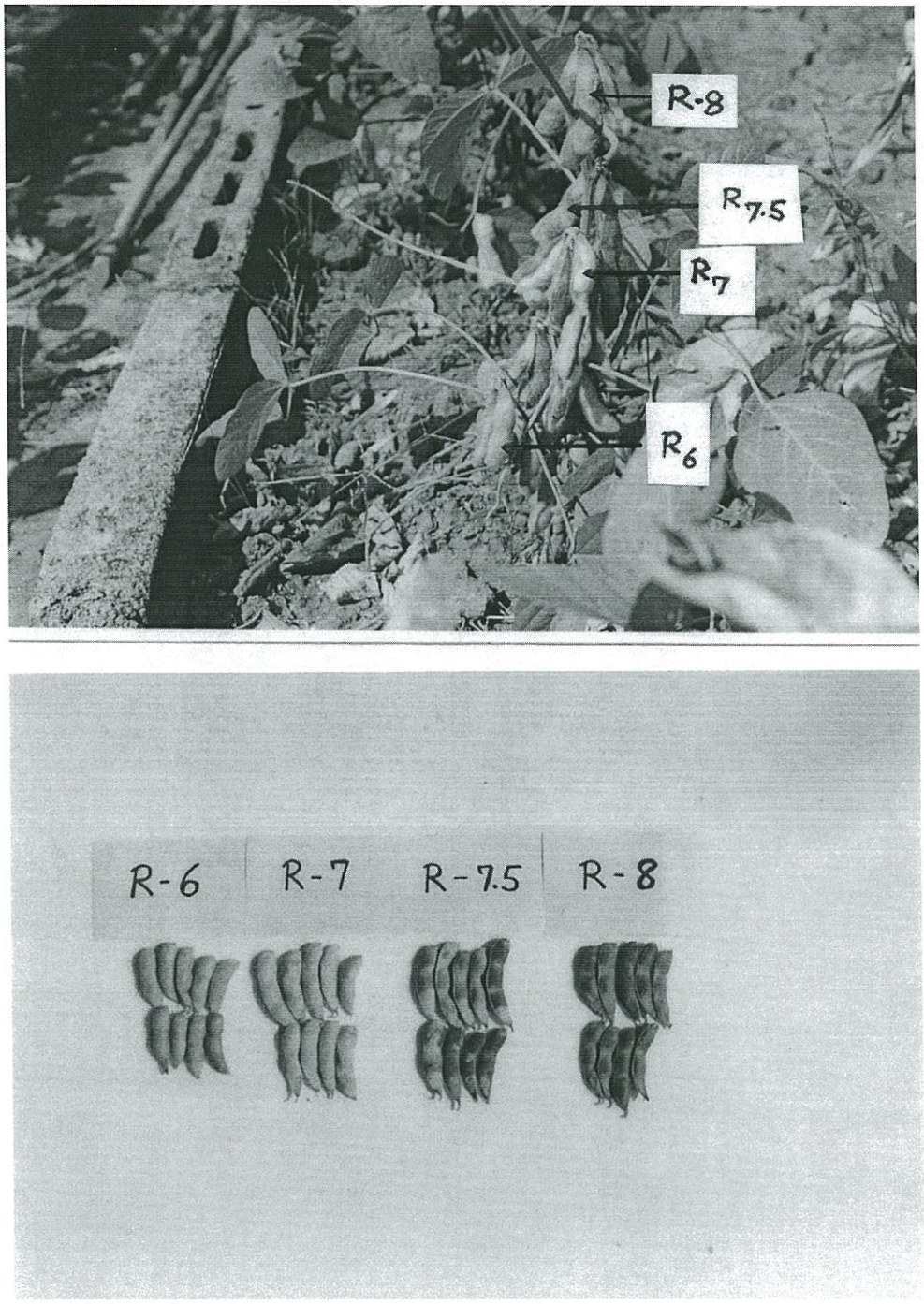
[1/] วิธีการที่ 1 = ทำการเก็บเกี่ยวเมื่อฝักทั้งต้นแก่ถึงระยะ R_8

วิธีการที่ 2 = ทำการเก็บเกี่ยวเมื่อฝักสุดท้ายแก่ถึงระยะ $R_{7.5}$

วิธีการที่ 3 = ทำการเก็บเกี่ยวเมื่อฝักสุดท้ายแก่ถึงระยะ R_7

วิธีการที่ 4 = ทำการเก็บเกี่ยวเมื่อ 90% ของฝักแก่ถึงระยะ R_7

[2/] % เมล็ดที่ได้ คิดเฉลี่ยจาก 4 replications และค่าเฉลี่ยของแต่ละพันธุ์ในแนวตั้ง (column) ของเมล็ดดีที่มีตัวอักษรภาษาอังกฤษเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีการเปรียบเทียบแบบ l.s.d. ที่ระดับความชื่อมั่น 95%



ภาพที่ 6 ลักษณะของฝักถั่วเหลืองที่ระยะ R-6, R-7, R-7.5 และ R-8

คณะนักวิจัยในโครงการวิจัย

หัวหน้าโครงการ : ดร.วิทยา บัวเจริญ Dr.Withya Buajarern, Ph.D.
ทำหน้าที่วางแผนและควบคุมการดำเนินงานวิจัย วิเคราะห์ข้อมูล
เขียนรายงานการวิจัย และติดต่อประสานงาน (2538-2548)

นักศึกษาปริญญาโท ผู้ร่วมวิจัย

1. นางร่วมจิตร นกเขา (2541-2543) : โครงการทดสอบและคัดเลือกพันธุ์พ่อแม่
2. นางสาวสุจิตรา ชูชีพ (2542-2544) : โครงการสร้างลูกผสม F_1 และการทดสอบลูกผสม F_1
3. นางสาววราภรณ์ ทองพันธ์ (2543-2545) : โครงการทดสอบและการคัดเลือกลูกผสม F_2
4. นายเกรียงศักดิ์ ชาติปรีดี (2543-2545) : โครงการทดสอบและการคัดเลือกลูกผสม ประชากร F_3 และ F_4
5. นายถิรายุทธ์ วิจิตรภาพ (2544-2546) : โครงการทดสอบและการคัดเลือกลูกผสม ประชากร F_5 และ F_6

หน่วยงานที่ให้การสนับสนุนทุนในการดำเนินงานวิจัย

1. โครงการทดสอบและคัดเลือกพันธุ์พ่อแม่เพื่อใช้ในการสร้างลูกผสม : ทุนอุดหนุนการวิจัยประจำปีงบประมาณ 2540 และ 2541 วิทยาเขตชุมพร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง และทุนสนับสนุนค่าวัสดุและอุปกรณ์การวิจัย ปีการศึกษา 2539-2541 ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร
2. โครงการสร้างและทดสอบลูกผสมประชากร F_1 : ทุนสนับสนุนค่าวัสดุและอุปกรณ์การวิจัยปีการศึกษา 2542 ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร
3. โครงการทดสอบและคัดเลือกลูกผสมประชากร F_2 : ทุนอุดหนุนการวิจัย ประจำปีงบประมาณ 2543 บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง และทุนสนับสนุนค่าวัสดุและอุปกรณ์การวิจัย ประจำปีการศึกษา 2543 ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร
4. โครงการทดสอบและคัดเลือกลูกผสมประชากร F_3 - F_5 : ทุนอุดหนุนการวิจัยประจำปีงบประมาณ 2545 บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ทุนอุดหนุนการวิจัยมูลนิธิโทเร เพื่อส่งเสริมวิทยาศาสตร์ ประเทศไทย ครั้งที่ 8 ประจำปี 2544 และทุนสนับสนุนค่าวัสดุและอุปกรณ์การวิจัย ปีการศึกษา 2544-2545
5. โครงการทดสอบและคัดเลือกลูกผสมประชากร F_6 : ทุนอุดหนุนการวิจัยมูลนิธิโทเร เพื่อส่งเสริมวิทยาศาสตร์ ประเทศไทย ครั้งที่ 8 ประจำปี 2544 และทุนสนับสนุนค่าวัสดุอุปกรณ์การวิจัย ปีการศึกษา 2545