ผลการทดลองสิ้นสุด ปีงบประมาณ 2551

แผนงานวิจัยที่ 112 การวิจัยและพัฒนาพืชไร่เศรษฐกิจอื่น ๆ

โครงการวิจัยที่ 8 การปรับปรุงพันธุ์ถั่วหรั่ง

กิจกรรมที่ 3 การผสมพันธุ์และการสร้าง RIL เพื่อการปรับปรุงพันธุ์และศึกษาพันธุกรรมของถั่วหรั่ง

กิจกรรมย่อยที่ 3.1 การผสมพันธุ์และการสร้าง RIL เพื่อการปรับปรุงพันธุ์และศึกษาพันธุกรรมของถั่วหรั่ง

การทดลองที่ 3.1.1 การผสมพันธุ์ถั่วหรั่ง

Bambara Groundnut Hybridization

คณะผู้ดำเนินงาน

จิระ สุวรรณประเสริฐ ทาริกา หนิมุสา จอมขวัญ วงศ์อรุโณทัย

ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา ต.ฉลุง อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 0-7439-8201

คณะที่ปรึกษา

สมพงษ์ ทองช่วย นลินี จาริกภากร ไพโรจน์ สุวรรณจินดา

บทคัดย่อ

ทำการผสมพันธุ์ถั่วหรั่งระหว่างพันธุ์ที่มีลักษณะเด่นบางประการและพันธุ์ที่ต้องการปรับปรุงบางลักษณะตามวิธีการของจิระ และคณะ (2547) โดยทำการผสมได้ทั้งสิ้น 237 ดอก ผสมติด 66 ดอก หรือ 27.8% สามารถเก็บเกี่ยวเมล็ดรุ่น F_1 ที่สมบูรณ์ได้ 24 เมล็ด คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ประสบความสำเร็จ 10% โดยได้จากพันธุ์สงขลา 1 x TVsu 89 จำนวน 1 เมล็ด สงขลา 1 x TVsu 138 จำนวน 1 เมล็ด TVsu 138 x TVsu 1221 จำนวน 3 เมล็ด TVsu 138 x TVsu 1321 จำนวน 3 เมล็ด TVsu 770 x TVsu 276 จำนวน 10 เมล็ด TVsu 770 x TVsu 870 จำนวน 1 เมล็ด และ TVsu 1221 x TVsu 89 จำนวน 5 เมล็ด

คำนำ

ถั่วหรั่งเป็นพืชที่นิยมปลูกในระบบการปลูกพืช และเป็นที่นิยมบริโภคกันมากชนิดหนึ่งในภาคใต้ของประเทศไทย มีลักษณะเด่นที่น่าสนใจคือ สามารถเจริญเติบโตได้ดีในดินทรายจัดที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำและมีความเป็นกรดสูง (Linnemann, 1987) เป็นถั่วที่ให้สารอาหารในสัดส่วนที่มีความสมดุลย์สำหรับความต้องการของร่างกายมนุษย์ โดยประกอบด้วย โปรตีน 16-22 เปอร์เซ็นต์ ไขมัน 4.5-6.5 เปอร์เซ็นต์ คาร์โบไฮเดรต 50-60 เปอร์เซ็นต์ (Chomchalow, 1993) มีความปลอดภัยในการบริโภคสูงโดยไม่พบสาร Aflatoxin แม้จะมีการปนเปื้อนของเชื้อรา *Aspergillus flavas* (ชุติมันต์ และคณะ, 2537) แต่เนื่องจากพันธุ์ถั่วหรั่งที่ใช้ปลูกอยู่ในปัจจุบันมีเพียง 2 พันธุ์ ซึ่งมีอายุเก็บเกี่ยวประมาณ 120 และ 150-180 วัน และไม่ทนทานต่อโรคใบจุดและใบไหม้ เกษตรกรผู้ปลูกถั่วหรั่งมีความต้องการพันธุ์ถั่วหรั่งที่มี

รหัสการทดลอง 01 – 17 – 51 – 01 – 03 – 01 – 01 - 51

อายุเก็บเกี่ยวสั้นลง และทนทานต่อโรค (ศิริกุล และนันทวรรณ, 2545) ถึงแม้ว่าจะมีการเก็บรวบรวมพันธุกรรมถั่วหรั่งไว้อย่างมากมายถึง 2,035 accessions ที่สถาบันวิจัยเกษตรกรรมเขตร้อนนานาชาติ (IITA) 1,000 accessions ที่องค์กร ORSTOM ของประเทศฝรั่งเศส และในประเทศต่าง ๆ ในทวีปอาฟริกาก็ตาม แต่ก็ไม่สามารถนำพันธุกรรมที่มีลักษณะดีที่ต้องการมาถ่ายทอดรวมกันเข้าไว้ในพันธุ์ที่ใช้ปลูกได้ เนื่องจากที่ผ่านมายังไม่มีผู้ประสบความสำเร็จในการผสมพันธุ์ถั่วหรั่งเลย (Goli, 1997) Doku และ Karikari (1971) คาดว่าปัญหาสำคัญในการผสมพันธุ์ของถั่วหรั่งน่าจะเป็นเพราะถั่วหรั่งมีช่วงพร้อมสำหรับการผสมของเกสรตัวผู้และการพร้อมรับการผสมของเกสรตัวเมียมีระยะเวลาอันสั้นเฉพาะช่วงเวลาใกล้เคียงหรือพร้อม ๆ กับการบานของกลีบดอกเท่านั้น ซึ่งที่ IITA ก็ได้มีการศึกษาการผสมพันธุ์ถั่วหรั่งในเวลาต่าง ๆ กันของช่วงวัน แต่ก็ไม่ประสบความสำเร็จเช่นกัน (Goli, 1997) ความสำเร็จในการผสมพันธุ์ถั่วหรั่งเพิ่งจะมีการรายงานครั้งแรกในปี 2003 แต่วิธีที่มีรายงานนี้ยังมีข้อด้อยอยู่หลายประการ (Massawe *et al*., 2003) การผสมพันธุ์ถั่วหรั่งที่ให้เปอร์เซ็นต์ความสำเร็จสูงกว่าและเหมาะสมกับพันธุกรรมถั่วหรั่งที่มีอยู่และสภาพแวดล้อมในประเทศไทยขึ้นอยู่กับเทคนิคในการกำจัดเกสรตัวผู้และเวลาในการผสมพันธุ์ คือต้องระมัดระวังให้เกิดความบอบช้ำน้อยที่สุดในการกำจัดเกสรตัวผู้ด้วยการตัดกลีบดอกออกครึ่งหนึ่งก่อนการดึงเอาอับเกสรตัวผู้ออก ซึ่งควรทำในช่วงเวลา 15:00 – 22:00 นาฬิกา และต้องผสมเกสรระหว่างเวลา 2:30 – 3:30 นาฬิกา และเปอร์เซ็นต์การผสมติดจะมากขึ้นหากผสมในช่วงที่ต้นแม่อยู่ในระยะกำลังแทงเข็ม (จิระ และคณะ, 2547 ; Suwanprasert *et al*., 2006) จากความสำเร็จดังกล่าวจึงได้จัดทำโครงการปรับปรุงพันธุ์ถั่วหรั่งขึ้นเพื่อรวมเอาลักษณะทางพันธุกรรมที่ดีจากพันธุ์พ่อแม่เข้ามารวมกันไว้ในพันธุ์ใหม่ ซึ่งขั้นตอนแรกที่จะต้องดำเนินการหลังจากเลือกพันธุ์พ่อแม่ได้แล้วคือ การผสมข้ามพันธุ์ระหว่างพันธุ์ที่ต้องการ

วิธีดำเนินการและอุปกรณ์

นำพันธุ์ถั่วหรั่งที่มีข้อมูลลักษณะเด่นที่ต้องการมาปลูกเป็นพันธุ์พ่อ-แม่ จำนวน 8 พันธุ์ โดยปลูกในกระถางขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 10 นิ้ว พันธุ์ละ 10 กระถาง ประกอบด้วยพันธุ์สงขลา 1 TVsu 89 TVsu138 TVsu 276 TVsu 770 TVsu 870 TVsu1221 และ TVsu1321 เมื่อถั่วหรั่งออกดอกไปได้ระยะหนึ่งจนสังเกตเห็นการเริ่มลงเข็มจึงเริ่มต้นการผสมพันธุ์ โดยทำการกำจัดเกสรตัวผู้และผสมพันธุ์ข้ามระหว่างพันธุ์ต่าง ๆ ตามวิธีการของจิระ และคณะ (2547) บันทึกข้อมูลจำนวนการผสม การผสมติด และจำนวนที่มีการพัฒนาจนได้เมล็ดที่สมบูรณ์ เก็บเกี่ยวหลังวันผสมครั้งสุดท้าย 60 วัน

ระยะเวลา

เริ่มต้น พฤศจิกายน 2550
สิ้นสุด มีนาคม 2551

สถานที่ดำเนินการ

ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา ต.ฉลุง อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา

ผลการทดลองและวิจารณ์

การเลือกพันธุ์พ่อ-แม่ ข้อมูลที่ได้จากการปลูกขยายจำนวนเมล็ดและรักษาพันธุกรรมถั่วหรั่งที่ได้รับจาก IITA 500 ตัวอย่าง และการปลูกเปรียบเทียบขั้นต้น 2 ฤดูกาลจึงเลือกพันธุ์ต่าง ๆ มาใช้เป็นพันธุ์พ่อ-แม่ในการผสมพันธุ์ครั้งนี้ โดยมีเกณฑ์การตัดสินใจที่ต้องการรวมเอาลักษณะเด่นระหว่างพันธุ์ต่าง ๆ เข้าไว้ในรุ่นลูกเพื่อการพัฒนาพันธุ์ต่อไป

และผสมระหว่างลักษณะที่มีความแตกต่างกันมากอย่างชัดเจนเพื่อให้มีการกระจายตัวในรุ่นลูกสำหรับการได้เป็น recombinant inbred lines (RIL) สำหรับการใช้ศึกษาการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมและการใช้ประโยชน์อื่น ๆ ต่อไป พันธุ์ที่เลือกมาใช้ในการผสมพันธุ์ครั้งนี้จึงประกอบด้วยพันธุ์สงขลา 1 TVsu 89 TVsu138 TVsu 276 TVsu 770 TVsu 870 TVsu1221 และ TVsu1321 โดยมีลักษณะและจุดเด่นดังรายละเอียดในตารางที่ 1

การผสมพันธุ์ ทำการผสมโดยมีการสลับพ่อ-แม่ระหว่างพันธุ์ต่าง ๆ เพื่อรวมลักษณะที่ต้องการเข้าด้วยกัน แต่ในการปฏิบัติจริงไม่สามารถปฏิบัติได้ระหว่างบางพันธุ์ เนื่องจากจำนวนการบานและพร้อมจะผสมได้ของดอกในบางพันธุ์ไม่สอดคล้องกัน คู่ผสมที่ดำเนินการได้จึงประกอบด้วย สงขลา 1 x TVsu 89 สงขลา 1 x TVsu 1321 TVsu 138 x TVsu 1221 TVsu 138 x TVsu 1321 TVsu 276 x TVsu 770 TVsu 770 x TVsu 870 และ TVsu 1221 x TVsu 1321 โดยคาดหวังว่าจะได้รุ่นลูกที่มีลักษณะหรือคุณสมบัติที่ต้องการดังในตารางที่ 2 ผลของการผสมจากที่ทยอยผสมได้รวมทั้งหมด 237 ดอก พบว่าสามารถผสมติดจำนวน 66 ดอก คิดเป็น 27.8 % ซึ่งเป็นการตรวจนับหลังวันผสม 3 วัน และเมื่อครบกำหนด 60 วันหลังการผสมครั้งสุดท้ายของต้นแม่แต่ละต้นก็ทำการเก็บเกี่ยว F_1 ซึ่งพบว่าได้เมล็ดลูกผสมรวมทั้งสิ้น 24 เมล็ด ซึ่งได้มาจากคู่ผสมที่คาดหมายไว้และจากบางคู่ผสมที่เกิดจากการมีเกสรตัวผู้มากเกินพอไปผสมกับดอกตัวเมียที่เหลืออยู่เนื่องจากไม่มีเกสรตัวผู้ของพันธุ์ที่กำหนดไว้ก่อนเพียงพอ ประกอบด้วยพันธุ์สงขลา 1 x TVsu 89 จำนวน 1 เมล็ด สงขลา 1 x TVsu 138 จำนวน 1 เมล็ด TVsu 138 x TVsu 1221 จำนวน 3 เมล็ด TVsu 138 x TVsu 1321 จำนวน 3 เมล็ด TVsu 770 x TVsu 276 จำนวน 10 เมล็ด TVsu 770 x TVsu 870 จำนวน 1 เมล็ด และ TVsu 1221 x TVsu 89 จำนวน 5 เมล็ด การที่จำนวนเมล็ดเก็บเกี่ยวน้อยกว่าจำนวนการผสมติดค่อนข้างมากเนื่องจากการที่ถั่วหรั่งมีการแทงเข็มลงไปพัฒนาฝักใต้ผิวดินนั้น จะมีอยู่จำนวนหนึ่งที่หยุดชะงักการเจริญเติบโตจึงไม่ได้ฝักและเมล็ดที่สมบูรณ์ ส่วนอีกจำนวนหนึ่งจะได้รับความเสียหายจากที่เกิดอาการขั้วฝักแห้งและเมล็ดเน่า โดยการผสมครั้งนี้คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของความสำเร็จ 10% ซึ่งถือว่าประสบความสำเร็จสูงกว่าที่เคยมีรายงานไว้ที่ 4.2% (Suwanprasert *et al*., 2006)

ตารางที่ 1 ลักษณะความแตกต่างและจุดเด่นของพันธุ์ต่าง ๆ ที่เลือกใช้เป็นพ่อ-แม่ในการผสมพันธุ์

พันธุ์	ลักษณะและจุดเด่น
สงขลา 1	เป็นพันธุ์รับรองของกรมวิชาการเกษตร มีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตได้ดี เยื่อหุ้มเมล็ดสีแดงแต่ค่อนข้างหนา ต้านทานโรคใบไหม้ดีกว่าพันธุ์พื้นเมืองแต่ยังเป็นลักษณะที่ต้องได้รับการปรับปรุง อายุเก็บเกี่ยวประมาณ 120 วัน
TVsu 89	อายุเก็บเกี่ยวสั้นมากประมาณ 85 วัน เปลือกฝักบาง เยื่อหุ้มเมล็ดบางสีน้ำตาลอ่อน
TVsu 138	ต้านทานโรคใบไหม้ เปลือกฝักสดค่อนข้างหนา เยื่อหุ้มเมล็ดสีม่วงแดง ระยะระหว่างใบห่างทำให้มีลักษณะทรงกอกว้าง (spreading type)
TVsu 276	มีเมล็ดแห้งขนาดใหญ่ เยื่อหุ้มเมล็ดมีลายชัดเจน
TVsu 770	สีของส่วนต่าง ๆ เป็นสีเขียวเรียบไม่มีสีอื่นปน เมล็ดแห้งสีเหลืองอ่อนไม่มีลาย
TVsu 870	มีสีม่วงแดงในทุกส่วนของต้นอย่างชัดเจน ฝักดก เมล็ดขนาดใหญ่
TVsu 1221	ต้านทานโรคใบไหม้ในสภาพธรรมชาติ
TVsu 1321	เปลือกฝักสดหนา เยื่อหุ้มเมล็ดสีม่วงดำ ต้านทานโรคใบไหม้ในสภาพธรรมชาติ

ตารางที่ 2 ลักษณะของรุ่นลูกที่คาดหวังจากคู่ผสมต่าง ๆ

คู่ผสม	ลักษณะที่คาดหวัง
สงขลา 1 x TVsu 89	พันธุ์ที่มีลักษณะใกล้เคียงกับสงขลา 1 แต่มีอายุสั้นลง และนำไปสู่ RIL สำหรับการศึกษาอายุเก็บเกี่ยว
สงขลา 1 x TVsu 138	พันธุ์ที่มีลักษณะใกล้เคียงกับสงขลา 1 แต่มีความต้านทานโรคใบไหม้มากขึ้น และนำไปสู่ RIL สำหรับศึกษาลักษณะความต้านทานโรคใบไหม้และความหนาของเปลือกฝักสด
TVsu 138 x TVsu 1221	พันธุ์ที่มียีนต้านทานโรคหลายตำแหน่ง
TVsu 138 x TVsu 1321	พันธุ์ที่มียีนต้านทานโรคหลายตำแหน่ง
TVsu 1221 x TVsu 1321	พันธุ์ที่มียีนต้านทานโรคหลายตำแหน่ง
TVsu 770 x TVsu 276	สร้าง RIL สำหรับการศึกษาลักษณะพันธุกรรมของลายบนเมล็ดและขนาดเมล็ด
TVsu 770 x TVsu 870	สร้าง RIL สำหรับการศึกษาลักษณะทางพันธุกรรมของสีต้น สีฝัก และสีเยื่อหุ้มเมล็ด

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

ในการทดลองครั้งนี้สามารถสร้างเมล็ดลูกผสมชั่วที่ 1 (F_1) ได้จำนวน 24 เมล็ด จาก 7 คู่ผสม ซึ่งอาจเป็นจำนวนที่ไม่มากพอสำหรับการได้จำนวนต้นรุ่น F_2 ในการสร้าง RIL ต่อไป

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

นำเมล็ดลูกผสมที่ได้ไปใช้ในขั้นตอนการปลูกศึกษาลักษณะของต้นรุ่น F_1 และผสมตัวเองเป็นรุ่น F_2 ต่อไป

เอกสารอ้างอิง

จิระ สุวรรณประเสริฐ พีระศักดิ์ ศรีนิเวศน์ ธีรยุทธ ตู้จินดา และ สนธิชัย จันทร์เปรม. 2547. วิธีการนำไปสู่ความสำเร็จในการผสมพันธุ์ถั่วหรั่งและลักษณะที่พบได้ในลูกชั่วที่ 1. หน้า 10 – 16. *ใน : เรื่องเต็มการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 42*. 3 -6 กุมภาพันธ์ 2547 ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.

ชุติมันต์ พานิชศักดิ์พัฒนา เพลินพิศ สงสังข์ นลินี ศิวากรณ์ จิระ สุวรรณประเสริฐ และ ปรีชา สุรินทร์. 2537. โรคของถั่วหรั่ง (*Vigna subterranea*). *ว. วิทย. กษ.* 27(5-6) : 189-201.

ศิริกุล ศรีแสงจันทร์ และนันทวรรณ สโรบล. 2545. *รายงานการศึกษาการตลาดและการใช้ประโยชน์ถั่วหรั่งในภาคใต้*. กรมส่งเสริมการเกษตร, กรุงเทพฯ.

Chomchalow, N. 1993. Bambara Groundnut, pp. 30-34. *In N. Chomchalow, C.L.L. Gowda, and P. Laosuwan, eds. Proceeding of the FAO/UNDP Project RAS/89/040 Workshop on Underexploited and Potential Food Legumes in Asia.* Food and Agriculture Organization of the United Nations Regional Office for Asia and the Pacific. Bangkok,Thailand.

Doku, E.V. and S.K. Karikari. 1971. The role of ants in pollination and pod production of bambara groundnut. *Econ. Bot*. 25(4):357-362.

Goli, A.E. 1997. Bibliographical Review, pp. 4-10. *In J. Heller, F. Begeman and J. Mushonga, eds*. Proc. Workshop on Conservation and Improvement of Bambara Groundnut (*Vigna subterranea* (L.) Verdc). 14-16 November 1995, Harare, Zimbawe. IPGRI Rome, Italy and IPK Gatersleben, Germany.

Linnemann, A.R. 1987. Bambara groundnut (*Vigna subterranea* (L.) Verdc.) - a review. *Abstr. Trop. Agri*. 12(7):9 – 25.

Massawe, F.J., W. Schenkel, S.M. Basu and E.M. Teba. 2003. Artificial hybridization in bambara groundnut (*Vigna subterranea* (L.) Verdc.), pp. 193-209. *In : Proceedings of the International Bambara Groundnut Symposium*. 8-12 September 2003. Botswana College of Agriculture, Botswana.

Suwanprasert, J., T. Toojinda, P. Srinives and S. Chaprame. 2006. Hybridization technique for bambara groundnut. *Breed Sci*. 56: 125-129.