



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ การปรับปรุงพันธุ์ทานตะวัน

โดย ศาสตราจารย์ ดร. ไพศาล เหล่าสุวรรณและคณะ

มกราคม 2550

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ การปรับปรุงพันธุ์ทานตะวัน

คณะผู้วิจัย

ศาสตราจารย์ ดร. ไพศาล เหล่าสุวรรณ หัวหน้าโครงการ

ดร. ฐิติพร มะณีโกว

รองหัวหน้าโครงการ

สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ชุดโครงการ พืชตระกูลถั่วโปรตีนสูงและพืชน้ำมันอื่น ๆ

สนับสนุนโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)

(ความเห็นในรายงานนี้เป็นของผู้วิจัย สกว. ไม่จำเป็นต้องเห็นด้วยเสมอไป)

คำนำ

รายงานที่เสนอในฉบับนี้เป็นรายงานฉบับสมบูรณ์ของโครงการปรับปรุงพันธุ์ทานตะวัน ดำเนินการโดยสาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี โดยความสนับสนุนของสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ใช้เวลาดำเนินการ 3 ปี คือตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2546 ถึง 31 ธันวาคม 2548 โดยมีเป้าหมายเพื่อให้ได้พันธุ์ทานตะวันพันธุ์สังเคราะห์ และลูกผสม เพื่อใช้ปลูกในประเทศ เป็นการทดแทนการนำเข้าจากต่างประเทศ

การปรับปรุงพันธุ์สังเคราะห์มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้พันธุ์ที่ให้เปอร์เซ็นต์น้ำมันสูงเทียบเท่าลูกผสม ในการวิจัยครั้งนี้ได้ทำการคัดเลือกสายพันธุ์เปอร์เซ็นต์น้ำมันสูง นำสายพันธุ์เหล่านี้มาผสมกัน แล้วทำการทดสอบผลผลิตเป็นเวลา 3 ปี ปีละ 2 สถานที่ ผลปรากฏว่าได้รับพันธุ์สังเคราะห์ที่ให้เปอร์เซ็นต์น้ำมันสูงตามวัตถุประสงค์ทุกประการ พันธุ์สังเคราะห์เชิงใหม่ 1 เป็นพันธุ์ที่มีเปอร์เซ็นต์น้ำมันค่อนข้างต่ำคือ 33-34% ในงานวิจัยครั้งนี้ได้ทำการปรับปรุง เพื่อเพิ่มเปอร์เซ็นต์น้ำมัน ซึ่งสามารถเพิ่มเปอร์เซ็นต์น้ำมันขึ้นกว่าเดิมประมาณ 4 เปอร์เซ็นต์ การปรับปรุงพันธุ์ลูกผสม มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้พันธุ์ที่มีศักยภาพสูงเทียบเท่า หรือดีกว่าพันธุ์ที่นำเข้าจากต่างประเทศ ซึ่งเมื่อถึงขั้นผลิตเป็นการค้าได้แล้ว จะประหยัดเงินตราต่างประเทศได้ปีละไม่น้อยกว่า 20 ล้านบาท โดยสรุปแล้วโครงการวิจัยครั้งนี้ได้ผลตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ทุกประการ

ไพศาล เหล่าสุวรรณ

หัวหน้าโครงการ

บทสรุปสำหรับผู้บริหาร

(Executive Summary)

รายงานนี้เป็นรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ (final report) ของโครงการปรับปรุงพันธุ์ทานตะวัน (sunflower breeding project) ซึ่งได้รับความสนับสนุนจากกองทุนสนับสนุนการวิจัยเป็นเวลา 3 ปี (เริ่มต้นวันที่ 1 มกราคม 2546 ถึงสิ้นสุด 31 ธันวาคม 2548)

วัตถุประสงค์

1. ปรับปรุงพันธุ์ลูกผสมผลิตสูงถึงขั้นกำหนดสายพันธุ์เพื่อผลิตเป็นการค้าในระดับ F_1
2. เพื่อปรับปรุงพันธุ์สังเคราะห์ Synthetic 1 (เชิงใหม่ 1) เพื่อเพิ่มเปอร์เซ็นต์น้ำมันให้สูงกว่าเดิม 3-5 %
3. เพื่อปรับปรุงพันธุ์ทานตะวันพันธุ์สังเคราะห์ให้เปอร์เซ็นต์น้ำมันสูงใกล้เคียงพันธุ์ลูกผสมในปัจจุบัน

บัดนี้โครงการได้สิ้นสุดลงแล้ว มีผลการดำเนินงานและการวิจัยปรากฏในรายงาน ซึ่งสรุปได้สั้น ๆ ดังนี้

1. การปรับปรุงพันธุ์ลูกผสม ได้นำสายพันธุ์ที่เปอร์เซ็นต์น้ำมันสูง 7 สายพันธุ์ (จากตารางที่ 1 หน้า 11) มาทดสอบลูกผสมโดยใช้วิธีผสมแบบพบกกันทั้งหมด (เรียก diallel cross) แล้วทำการวิเคราะห์สมรรถนะการรวมตัวและการคัดเลือกของกลุ่ม พบว่ามี 15 คู่ที่ให้ผลผลิตและเปอร์เซ็นต์น้ำมันสูง จึงผลิตลูกผสมและทดสอบ และคัดคู่เด่น ๆ ไว้ 8 คู่ ซึ่งจะผลิตลูกผสมเพื่อทดสอบเพิ่มเติม และเป็นการค้าต่อไป

ในขณะเดียวกัน ได้ขอแหล่ง normal cytoplasm ไปยัง Sunflower World Collection ที่รัฐโอไฮโอ, สหรัฐอเมริกา ขณะนี้กำลังพัฒนา B-line (โครงการนี้ได้รับการสนับสนุนจาก สกว. เพียงครั้งแรกเท่านั้น)

2. การปรับปรุงพันธุ์สังเคราะห์เชิงใหม่ 1 เพื่อเพิ่มเปอร์เซ็นต์น้ำมัน พันธุ์สังเคราะห์เชิงใหม่ 1 เป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง แต่เปอร์เซ็นต์น้ำมันต่ำเพียง 33-34% นำมาทำการปรับปรุงเพื่อเพิ่มเปอร์เซ็นต์น้ำมัน โดยผสมกับสายพันธุ์ SUT028A ซึ่งให้น้ำมันสูง 42.81% (ตารางที่ 1 หน้า 11) จำนวน 3 ครั้ง สามารถเพิ่มน้ำมันขึ้นไปจากเดิมได้ประมาณ 4% (ตารางที่ 5 หน้า 42) และได้ทำการคัดเลือกเพื่อเพิ่มความสม่ำเสมอในเรื่องความสูงและอายุเก็บเกี่ยวด้วย ในขั้นต่อไปจะนำพันธุ์ที่ปรับปรุงได้นี้มาบ่มแก่เจ้าของพันธุ์ (กรมวิชาการเกษตร) ไปดำเนินการเพื่อใช้ประโยชน์ต่อไป

3. การปรับปรุงพันธุ์สังเคราะห์เปอร์เซ็นต์น้ำมันสูง ได้ดำเนินการเป็นขั้น ๆ คือ คัดเลือกสายพันธุ์เปอร์เซ็นต์น้ำมันสูง และมีสมรรถนะการรวมตัวทั่วไป (gca) สูง (คือสายพันธุ์ที่ 4, 8, 12, 13, 17, 18, 21, 22, 23, 27 และ 28 ซึ่งแสดงไว้ในหน้า 11 ของรายงานนี้) นำมาแบ่งเป็นกลุ่ม ๆ แล้วผลิตพันธุ์สังเคราะห์ได้ 6 พันธุ์ ทำการทดสอบเป็นเวลา 3 ปี รวม 7 การทดลอง ทำการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์น้ำมัน 6 ครั้ง พบว่า 4 พันธุ์ที่ให้ผลผลิตและเปอร์เซ็นต์น้ำมันใกล้เคียงพันธุ์ลูกผสม (ตารางที่ 3 หน้า 61) ซึ่งสามารถขยายพันธุ์เพื่อทดสอบการส่งเสริมต่อไป

สารบัญ

	หน้า
บทสรุปสำหรับผู้บริหาร	ก
คำนำ	ข
ตอนที่ 1 การปรับปรุงลูกผสมเดียวทานตะวันที่ให้ผลผลิตและเปอร์เซ็นต์น้ำมันสูง	
I. การศึกษาสมรรถนะการรวมตัวของสายพันธุ์ทานตะวัน	1
II. การปรับปรุงทานตะวันลูกผสมให้ผลผลิตและเปอร์เซ็นต์น้ำมันสูง	21
III. การผลิต A-line, B-line และ R-line	32
ตอนที่ 2 การปรับปรุงพันธุ์สังเคราะห์เชิงใหม่ 1	
I. การปรับปรุงเปอร์เซ็นต์น้ำมัน ความสม่ำเสมอ และการทดสอบพันธุ์	35
II. การปรับปรุงเปอร์เซ็นต์น้ำมันครั้งที่ 3 และการคัดเลือกพันธุ์	44
ตอนที่ 3 การปรับปรุงทานตะวันพันธุ์สังเคราะห์	
I. การปรับปรุงทานตะวันพันธุ์สังเคราะห์เปอร์เซ็นต์น้ำมันสูง	49
II. การทดสอบทานตะวันพันธุ์สังเคราะห์เปอร์เซ็นต์น้ำมันสูงในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ	62
III. การคัดเลือกและผลิตเมล็ดทานตะวันพันธุ์สังเคราะห์เปอร์เซ็นต์น้ำมันสูง	67
IV. การทดสอบทานตะวันพันธุ์สังเคราะห์ในระดับส่งเสริม	74
ภาคผนวก	
ภาคผนวก 1 การนำผลของโครงการไปใช้ประโยชน์	81
ภาคผนวก 2 การเปรียบเทียบวัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย	83

การปรับปรุงลูกผสมเดี่ยวทานตะวันที่ให้ผลผลิตและเปอร์เซ็นต์น้ำมันสูง

I. การศึกษาสมรรถนะการรวมตัวของสายพันธุ์ทานตะวัน

บทคัดย่อ

ในการผลิตลูกผสมนั้น ขั้นตอนที่สำคัญคือการทดสอบสมรรถนะการรวมตัวของสายพันธุ์ การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์ที่จะทดสอบสมรรถนะการรวมตัวทั่วไป และการรวมตัวจำเพาะของสายพันธุ์ทานตะวัน นำสายพันธุ์ทานตะวันที่ผ่านการคัดเลือกแล้วมาให้เปอร์เซ็นต์น้ำมันสูงจำนวน 7 สายพันธุ์ มาผสมพันธุ์แบบพหุคูณแบบเต็มชุด ($n \times n$) แล้วนำไปปลูกทดสอบใน 2 สถานที่ทดลอง คือ ฟาร์ม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีและศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ โดยใช้แผนการทดลองแบบแลตทิซสองซ้ำ (double lattice) เก็บข้อมูลผลผลิต เปอร์เซ็นต์น้ำมัน ขนาดเมล็ด และขนาดดอก จากการวิเคราะห์หว่าเรียนซ์ พบว่าสมรรถนะการรวมตัวทั่วไปและการรวมตัวจำเพาะของผลผลิตมีความสำคัญทั้ง 2 สถานที่ แต่สำหรับเปอร์เซ็นต์น้ำมันและขนาดดอก การรวมตัวจำเพาะเท่านั้นที่มีความสำคัญใน 2 สถานที่ สายพันธุ์ที่มีการรวมตัวทั่วไปของผลผลิตสูง ได้แก่ 008A, 023A และ 027A ส่วนสายพันธุ์ที่มีการรวมตัวทั่วไปของเปอร์เซ็นต์น้ำมันสูง ได้แก่ 008A และ 014A ลูกผสมที่มีการรวมตัวจำเพาะของผลผลิตสูง ได้แก่ $008A \times 021A$, $014A \times 017A$, $014A \times 027A$, $022A \times 023A$, $014A \times 008A$, $023A \times 008A$, $027A \times 021A$ และ $027A \times 023A$ ลูกผสมที่มีการรวมตัวจำเพาะของเปอร์เซ็นต์น้ำมันสูง ได้แก่ $008A \times 017A$, $014A \times 017A$, $017A \times 022A$, $021A \times 023A$, $022A \times 027A$, $021A \times 008A$, $022A \times 008A$, $022A \times 017A$, $023A \times 017A$, $023A \times 021A$, $027A \times 014A$ และ $027A \times 021A$ เมื่อทำการคัดเลือกจากความดีเด่นของผลผลิต เปอร์เซ็นต์น้ำมัน การรวมตัวแบบจำเพาะของผลผลิตและเปอร์เซ็นต์น้ำมัน พบว่า มีลูกผสม 15 ชุดที่ควรทำการทดสอบต่อไป

คำสำคัญ : สมรรถนะการรวมตัวของสายพันธุ์, การผสมแบบพหุคูณ, สมรรถนะการรวมตัวทั่วไป, สมรรถนะการรวมตัวจำเพาะ, เปอร์เซ็นต์น้ำมัน

Abstract

The test for combining ability of lines is an important step for the production of hybrid. The objective of this study was to test for general (GCA) and specific combining abilities (SCA) of sunflower lines previously selected for high oil content. Seven lines were crossed in a full diallel ($n \times n$) and were tested in two locations at Suranaree University of Technology experimental farm (SUT farm) and the National Corn and Sorghum Research Center (Suwan farm) using double lattice design. The characters observed were seed yield, oil content, seed size

and head size. General and specific combining abilities were both important for yield but only specific combining ability was important for oil content. Positive GCA values of seed yield were found for lines 008A, 023A and 027A and positive GCA values of oil content were found for lines 008A and 014A. Positive SCA values of seed yield were found for crosses 008A $\times$ 021A, 014A $\times$ 017A, 014A $\times$ 027A, 022A $\times$ 023A, 014A $\times$ 008A, 023A $\times$ 008A, 027A $\times$ 021A and 027A $\times$ 023A and positive SCA values of oil content were found for 008A $\times$ 017A, 014A $\times$ 017A, 017A $\times$ 022A, 021A $\times$ 023A, 022A $\times$ 027A, 021A $\times$ 008A, 022A $\times$ 008A, 022A $\times$ 017A, 023A $\times$ 017A, 023A $\times$ 021A, 027A $\times$ 014A and 027A $\times$ 021A. Considering only the specific combining ability for yield and oil content, 15 crosses were identified for further test.

Keywords : combining ability, diallel crosses, general combining ability, specific combining ability, oil content.

คำนำ

ทานตะวัน (*Helianthus annuus* L.) เป็นพืชน้ำมันที่มีความสำคัญพืชหนึ่งของโลก เมล็ดให้น้ำมันประมาณ 40 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก และเป็นน้ำมันที่มีคุณภาพสูง เนื่องจากน้ำมันส่วนใหญ่เป็นกรดไขมันไม่อิ่มตัว ในปัจจุบันนี้พันธุ์ทานตะวันที่ปลูกกันในประเทศไทยและทั่วโลกเป็นพันธุ์ลูกผสม โครงการปรับปรุงพันธุ์ทานตะวันโดยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ซึ่งดำเนินการมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2537 ได้ผลิตสายพันธุ์ที่ให้เปอร์เซ็นต์น้ำมันสูงไว้ 12 สายพันธุ์ (ไพศาล เหล่าสุวรรณ และคณะ, 2544) ซึ่งสามารถนำสายพันธุ์เหล่านี้มาทดสอบเพื่อใช้ในการทดสอบเพื่อผลิตลูกผสมต่อไป

การทดสอบสายพันธุ์เพื่อผลิตลูกผสมประกอบด้วยการทดสอบสมรรถนะการรวมตัวทั่วไป (general combining ability, gca) และการทดสอบสมรรถนะการรวมตัวจำเพาะ (specific combining ability, sca) การทดสอบสมรรถนะการรวมตัวทั่วไปมักกระทำโดยนำสายพันธุ์ที่ต้องการทดสอบไปผสมกับพันธุ์ทดสอบ (tester) การทดสอบสมรรถนะการรวมตัวจำเพาะกระทำโดยการผสมกันเป็นคู่ ๆ แบบพบกันหมด (diallel cross) (Allard, 1960; Briggs and Knowles, 1967) การทดสอบสมรรถนะการรวมตัวโดยใช้แผนการผสมพันธุ์ตามคำแนะนำของ Comstock and Robinson (1952) สามารถทดสอบได้ทั้งการสมรรถนะรวมตัวทั่วไปและแบบจำเพาะ ในกรณีของสายพันธุ์การทดสอบอาจกระทำโดยวิธีผสมแบบพบกันหมด (diallel cross) (Griffing, 1956) เป็นต้น ลักษณะที่สำคัญที่ควรประเมินการรวมตัวก่อนที่นำสายพันธุ์มาใช้ในการผลิตลูกผสมได้แก่ ผลผลิต องค์ประกอบผลผลิต และเปอร์เซ็นต์น้ำมัน มีรายงานจำนวนมากที่แสดงว่า สมรรถนะการรวมตัวทั่วไปและการรวมตัวจำเพาะมีความสำคัญต่อผลผลิต แต่จะมีสัดส่วนเล็กน้อยแตกต่างกัน

ไป ในการศึกษาที่กระทำมาก่อนพบว่า สำหรับผลผลิตนั้น การรวมตัวจำเพาะมีความสำคัญกว่าการรวมตัวทั่วไป (Putt, 1966; Marinkovic et al. 2000; Skoric et al. 2000) แต่สำหรับเปอร์เซ็นต์น้ำมัน พบว่าการรวมตัวทั่วไปมีความสำคัญกว่าการรวมตัวจำเพาะ (Rojas et al, 2000)

การทดลองครั้งนี้มีวัตถุประสงค์คือ ทดสอบสมรรถนะการรวมตัวทั่วไปและการรวมตัวจำเพาะ และคัดเลือกสายพันธุ์ที่มีศักยภาพในการผลิตลูกผสมเดี่ยวที่ให้ผลผลิตและเปอร์เซ็นต์น้ำมันสูง

วิธีการวิจัย

การทดลองครั้งนี้ใช้สายพันธุ์ที่คัดเลือกจากโครงการปรับปรุงพันธุ์ทานตะวันของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีที่คัดเลือกไว้แล้ว ลักษณะที่คัดเลือกได้แก่ เปอร์เซ็นต์น้ำมันสูง และมีการรวมตัวทั่วไป (general combining ability, gca) สูง (ไพศาล เหล่าสุวรรณ และคณะ, 2544) แต่สายพันธุ์มียีนเป็นหมัน (genetic male sterility) ของตัวเอง เพื่อความสะดวกในการผสมข้ามระหว่างกัน นำสายพันธุ์เหล่านี้มาแบ่งออกเป็น 2 ชุด ชุดแรก 7 สายพันธุ์ ชุดที่สอง 5 สายพันธุ์ ในการทดลองนี้ใช้เฉพาะชุดแรก

นำสายพันธุ์ชุดแรก 7 สายพันธุ์ (ตารางที่ 1) มาผสมแบบ full diallel ($n \times n$, เมื่อ n = จำนวนสายพันธุ์) ดังนั้นจาก 7 สายพันธุ์ได้ลูกผสม 49 ชุด คือ ผสมตรง (cross) 21 ชุด ผสมกลับ (reciprocal cross) 21 ชุด และผสมตัวเอง 7 ชุด การปลูกเพื่อการผสมพันธุ์ ปลูกในเดือนเมษายน 2545 ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี โดยปลูกเป็นกลุ่ม C-line (MsMs) และ A-line x B-line (msms x Msms เพื่อผลิต A line) แยกกัน แต่ละสายพันธุ์ผสมตัวเอง (self A-line x C-line) ผสมแบบตรงและกลับกันทุกสายพันธุ์โดยใช้ A-line และ C-line ที่เหมาะสม

การทดสอบ

ทำการทดสอบลูกผสมแบบ diallel ในปลายฤดูฝน ปี 2545 ใน 2 สถานีทดลอง (สภาพแวดล้อม) คือในฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี และในศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ โดยใช้แผนการทดลองแบบแลตทิซสองซ้ำ (double lattice) ขนาด 7×7 โดยใช้พันธุ์แปซิฟิก 33 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ ก่อนปลูกทำการเตรียมดินให้ร่วน ใส่ปุ๋ย N-P-K สูตร 15-15-15 อัตรา 20 กก.ต่อไร่รองพื้น ทำการปลูกเป็นแถว แปลงย่อยละ 3 แถว แถวยาว 5 เมตร ระยะระหว่างแถว 70 ซม. ระหว่างหลุม 25 ซม. หยอดหลุมละ 3-4 เมล็ด หลังจากปลูก 15 วัน ทำการถอนแยกให้เหลือ 1 ต้นต่อหลุม เมื่ออายุ 30 วันก็กำจัดวัชพืช โรยปุ๋ยสูตรเดิมอัตรา 20 กก.ต่อไร่ ตลอดระยะเวลาที่ปลูกถ้าขาดฝนเกิน 10 วันก็ให้น้ำโดยใช้ระบบสปริงเกอร์ทุก ๆ 7 ถึง 10 วัน มีการกำจัดวัชพืชอย่างต่อเนื่อง

การบันทึกข้อมูล

ลักษณะสำคัญที่ต้องการทราบผลการรวมตัวจำเพาะ คือ ลักษณะการให้ผลผลิต เปอร์เซ็นต์น้ำมัน ขนาดเมล็ด และขนาดดอก แต่ละลักษณะทำการเก็บข้อมูลดังนี้

(1) **ผลผลิต** ทำการเก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่อสุกแก่เต็มที่ โดยการเก็บเกี่ยวแต่ละแปลงทุกแถว (3 แถว) แต่ละแปลงบันทึกพื้นที่เก็บเกี่ยวเป็นตารางเมตร ดอกของแต่ละแปลงบรรจุลงในถุงไนลอนถุงเดียวกัน ตากแดดจนแห้ง แล้วนวด ทำความสะอาด แล้วชั่ง (น.น. เป็นกรัม) แล้วคำนวณเป็นผลผลิตต่อไร่ที่ความชื้นเดียวกัน โดยใช้ความชื้น 12 เปอร์เซนต์ดังนี้

$$\text{ผลผลิต (กก./ไร่)} = \frac{A}{1,000} \times \frac{1,600}{B} \times \frac{88}{100 - C}$$

ทั้งนี้กำหนดให้ A = ผลผลิต(กรัมต่อแปลง) ; B = พื้นที่เก็บเกี่ยว(ตารางเมตร) และ C = เปอร์เซนต์ความชื้นที่วัดได้

(2) **ขนาดเมล็ด** ขนาดเมล็ดประมาณโดยใช้น้ำหนัก 1,000 เมล็ด ทำการนับเมล็ดแต่ละแปลงจำนวน 3 ตัวอย่าง ชั่งด้วยเครื่องชั่งละเอียดแล้วหาค่าเฉลี่ย

(3) **ขนาดของดอก** ขนาดของดอกใช้เส้นผ่าศูนย์กลางดอก ซึ่งวัดตามรูปทรงของดอกในตำแหน่งที่มีความกว้างปานกลาง

(4) **เปอร์เซ็นต์น้ำมัน** วิเคราะห์โดยใช้ห้องปฏิบัติการดังนี้

(1) นำเมล็ดทานตะวันไปอบให้ละเอียด แล้วนำไปอบไล่ความชื้นที่อุณหภูมิ 105 °ซ ประมาณ 1-2 ชั่วโมง ทำให้เย็นลงที่อุณหภูมิห้องในโถอบความชื้น ชั่งตัวอย่างเมล็ดที่บดแล้ว 1.5 กรัม ด้วยเครื่องชั่งน้ำหนักละเอียด ทศนิยมไม่ต่ำกว่า 3 ตำแหน่ง บันทึกน้ำหนักที่ชั่งไว้

(2) อบ beaker ที่ 105 °ซ เช่นเดียวกัน ทำให้เย็นลงที่อุณหภูมิห้องในโถอบความชื้น ชั่ง beaker ด้วยเครื่องชั่งน้ำหนักละเอียด ทศนิยมไม่ต่ำกว่า 3 ตำแหน่ง บันทึกน้ำหนักที่ชั่งไว้

(3) ชั่งตัวอย่างเมล็ดที่บดแล้วด้วยเครื่องชั่งน้ำหนักละเอียดแล้ว ห่อด้วยกระดาษกรองที่ปราศจากไขมันพับใส่ใน extraction thimble เพื่อทำการสกัดหาปริมาณไขมันต่อไป

(4) เทตัวทำละลาย ในที่นี้ใช้ Petroleum ether 140 มิลลิลิตร ลงใน beaker นำ extraction thimble ประกอบเข้ากับ holder วางลงใน beaker แล้วนำไปสกัดหาปริมาณไขมันโดยใช้เครื่องวิเคราะห์ไขมันรุ่น S306 AK

(5) เมื่อทำการสกัดไขมันเสร็จสิ้นแล้ว นำ beaker มาทิ้งไว้ให้เย็นในโถอบความชื้น สักครู่ จึงนำ beaker ไล่ความชื้นที่อุณหภูมิ 105 °ซ ประมาณ 1-2 ชั่วโมง ทำให้เย็นลงที่อุณหภูมิห้องในโถอบความชื้น จากนั้นนำออกมาชั่งด้วยเครื่องชั่งน้ำหนักละเอียด บันทึกน้ำหนักที่ชั่งไว้ แล้วนำไปคำนวณหาเปอร์เซ็นต์น้ำมัน ตามสูตร

$$\text{เปอร์เซ็นต์น้ำมัน} = \frac{\text{น้ำหนัก beaker ครั้งหลัง} - \text{น้ำหนัก beaker ครั้งแรก}}{\text{น้ำหนักสารตัวอย่าง}}$$

การวิเคราะห์ทางสถิติ การวิเคราะห์ผลทางพันธุกรรม ศึกษาสมรรถนะการรวมตัวของลูกผสม โดยใช้วิธีของ Griffing (1956) model 1 วิธีที่ 1 โดยมีแบบจำลองการทดลองทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

$$Y_{ijk} = \mu + g_i + g_j + s_{ij} + r_{ij} + e_{ijk}$$

เมื่อให้ $i, j = 1, 2, \dots, p$ (p = จำนวนพ่อแม่)

$k = 1, 2, \dots, r$ (r = จำนวนซ้ำ)

$Y_{ij} =$ ค่าเฉลี่ยของลูกผสมระหว่างพันธุ์พ่อ i และแม่ j

$\mu =$ ค่าเฉลี่ยของประชากร

$g_i =$ อิทธิพลของสมรรถนะการรวมตัวทั่วไปของพันธุ์พ่อแม่ชุดแรก

$g_j =$ อิทธิพลของสมรรถนะการรวมตัวทั่วไปของพันธุ์พ่อแม่ชุดสอง

$s_{ij} =$ อิทธิพลของสมรรถนะการรวมตัวจำเพาะของคู่ผสม ij

$r_{ij} =$ อิทธิพลของลูกผสมกลับของคู่ผสม ij

$e_{ijk} =$ ความคลาดเคลื่อนจากการทดลอง

ทำการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยเพื่อหา $g_{(i)}$, s_{ij} และ r_{ij} โดยใช้สมการ ดังนี้

$$g_i = \frac{1}{2p} (Y_{i.} + Y_{.i}) - \frac{1}{p^2} Y_{..}$$

$$s_{ij} = \frac{1}{2} (Y_{ij} + Y_{ji}) - \frac{1}{2p} (Y_{i.} + Y_{.i} + Y_{j.} + Y_{.j}) + \frac{1}{p^2} Y_{..}$$

$$r_{ij} = \frac{1}{2} (Y_{ij} - Y_{ji})$$

ทั้งนี้ $Y_{ij} =$ ค่าเฉลี่ยของลูกผสมที่ ij

$Y_{ji} =$ ค่าเฉลี่ยของลูกผสมที่ ji

$p =$ จำนวนพ่อแม่

ทำการวิเคราะห์เพื่อหาความแปรปรวนของ $g_{(i)}$, s_{ij} และ r_{ij} โดยใช้สมการ ดังนี้

$$\text{Var}(g_i) = \frac{p-1}{2p^2} \sigma^2$$

$$\text{Var}(s_{ij}) = \frac{1}{2p^2} (p^2 - 2p + 2) \sigma^2$$

$$\text{Var}(r_{ij}) = \frac{1}{2} \sigma^2$$

$$\text{ทั้งนี้ } \sigma^2 = \frac{\text{MSE}}{p}$$

ผลการทดลองและวิจารณ์

การวิเคราะห์หาปริมาณของลักษณะต่าง ๆ ของทานตะวัน

จากผลการวิเคราะห์หาปริมาณในตารางที่ 2 เมื่อแยกความแปรปรวนของสิ่งทดลองในลักษณะผลผลิต เปอร์เซ็นต์น้ำมัน ขนาดเมล็ด และขนาดดอก เพื่อศึกษาความสำคัญของสมรรถนะการรวมตัวของยีน พบว่า สมรรถนะการรวมตัวทั่วไปมีความสำคัญทางสถิติในลักษณะผลผลิตทั้ง 2 สถานที่ทดลอง และมีความสำคัญทางสถิติในลักษณะขนาดเมล็ด และขนาดดอกในสถานที่ทดลอง ศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ สมรรถนะการรวมตัวจำเพาะมีความแตกต่างทางสถิติในทุกลักษณะ ยกเว้นลักษณะขนาดดอกที่ศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ โดยเฉลี่ยแล้วผลของสมรรถนะการรวมตัวจำเพาะสูงกว่าการรวมตัวทั่วไปในทุกลักษณะที่ศึกษา

สมรรถนะการรวมตัวทั่วไป

สมรรถนะการรวมตัวทั่วไปของลักษณะผลผลิต เปอร์เซ็นต์น้ำมัน ขนาดเมล็ด และขนาดดอก แสดงไว้ในตารางที่ 3

จากการศึกษาลักษณะผลผลิต (ตารางที่ 3) พบว่า สายพันธุ์ที่สมรรถนะการรวมตัวทั่วไปมีค่าเป็นบวก คือ 008A, 023A และ 027A ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 37.89, 26.60 และ 15.52 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ แสดงว่าพันธุ์เหล่านี้เป็นพันธุ์ที่มีสมรรถนะการรวมตัวทั่วไปสูง มีแนวโน้มที่จะให้ลูกผสมที่มีผลผลิตสูง เหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการผลิตพันธุ์สังเคราะห์และลูกผสม สายพันธุ์ที่มีสมรรถนะการผสมทั่วไปของผลผลิตต่ำคือ 014A, 017A, 021A และ 022A ซึ่งมีค่าเฉลี่ย -2.38, -36.53, -11.20 และ -29.91 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ แสดงว่าหากรวมพันธุ์เหล่านี้เข้าไปในโครงการปรับปรุงประชากรจะทำให้ค่าเฉลี่ยผลผลิตมีแนวโน้มลดลง

จากการศึกษาเปอร์เซ็นต์น้ำมัน (ตารางที่ 3) พบว่าพันธุ์ที่สมรรถนะการรวมตัวทั่วไป มีค่าเป็นบวก คือ 008A, 014A และ 017A ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 0.54, 0.97 และ 0.03 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แสดงว่าพันธุ์เหล่านี้เป็นสายพันธุ์ที่มีสมรรถนะการรวมตัวทั่วไปสูง มีแนวโน้มที่จะให้ลูกผสมที่มีเปอร์เซ็นต์น้ำมันสูง สายพันธุ์ที่มีสมรรถนะการผสมทั่วไปต่ำคือ 021A, 022A, 023A และ 027A ซึ่งมีค่า -0.55, -0.31, -0.45 และ -0.22 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แสดงว่าหากรวมพันธุ์เหล่านี้เข้าไปในโครงการปรับปรุงประชากรจะทำให้ค่าเฉลี่ยมีแนวโน้มลดลง

ในตารางที่ 3 พบว่า สายพันธุ์ที่มีอิทธิพลของสมรรถนะการรวมตัวทั่วไปของขนาดเมล็ดสูงที่สุดและแตกต่างทางสถิติทั้ง 2 สถานที่ทดลอง คือ 027A มีค่าเฉลี่ย 3.25 กรัม/100 เมล็ด และสายพันธุ์ที่มีค่าเฉลี่ยสมรรถนะการรวมตัวทั่วไปเป็นบวกแต่ไม่แตกต่างทางสถิติ คือ 008A, 014A และ 023A ซึ่งมีค่า 1.41, 0.56 และ 0.30 กรัม/100 เมล็ด ตามลำดับ แสดงว่าโดยทั่วไปสายพันธุ์เหล่านี้มีแนวโน้มที่จะให้ลูกผสมที่มีเมล็ดขนาดใหญ่ สายพันธุ์ที่มีแนวโน้มที่จะให้ลูกผสมที่มีเมล็ด

ขนาดเล็กคือ 017A, 021A และ 022A ซึ่งมีค่าอิทธิพลของสมรรถนะการรวมตัวทั่วไปของขนาดเมล็ดเป็นลบ มีค่าเฉลี่ย -2.49 , -1.22 และ -1.73 กรัม ตามลำดับ

สายพันธุ์ที่มีอิทธิพลของสมรรถนะการรวมตัวทั่วไปของขนาดดอกเป็นบวก คือ 008A, 014A และ 027A ซึ่งมีค่า 0.26 , 0.37 และ 0.25 เซนติเมตร ตามลำดับ แสดงว่าโดยทั่วไปสายพันธุ์เหล่านี้มีแนวโน้มที่จะให้ลูกผสมที่มีดอกขนาดใหญ่ สายพันธุ์ที่มีแนวโน้มที่จะให้ลูกผสมที่มีขนาดดอกเล็ก คือ 017A, 021A, 022A และ 023A ซึ่งมีค่าอิทธิพลของสมรรถนะการรวมตัวทั่วไปของขนาดดอกเป็นลบ มีค่า -0.17 , -0.29 , -0.38 และ -0.04 กรัม ตามลำดับ

สมรรถนะการรวมตัวจำเพาะ

สมรรถนะการรวมตัวจำเพาะพิจารณาจากลูกผสมตรงและลูกผสมกลับของลักษณะผลผลิต เปอร์เซ็นต์น้ำมัน และขนาดเมล็ด แสดงไว้ในตารางที่ 4 และ 5 ตามลำดับ

พิจารณาลักษณะผลผลิต กลุ่มผสมที่มีค่าเฉลี่ยของอิทธิพลของสมรรถนะการรวมตัวจำเพาะเป็นบวกและแตกต่างทางสถิติทั้ง 2 สถานที่ทดลอง คือ $008A \times 021A$, $014A \times 027A$ และ $022A \times 023A$ มีค่าเฉลี่ย 81.04 , 74.36 และ 138.46 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

เนื่องจากอิทธิพลของลูกผสมกลับหาได้จากสูตร $r_{ij} = \frac{1}{2} (Y_{ij} - Y_{ji})$ โดยที่ Y_{ij} = ค่าเฉลี่ยของลูกผสมตรง และ Y_{ji} = ค่าเฉลี่ยของลูกผสมกลับ ดังนั้นหากลูกผสมกลับมีค่าเฉลี่ยมากกว่าลูกผสมตรง อิทธิพลของลูกผสมกลับจะติดลบ เพราะฉะนั้นการพิจารณาอิทธิพลของลูกผสมกลับจะพิจารณาจากค่าที่ติดลบตรงกันข้ามกับลูกผสมตรง อิทธิพลของลูกผสมกลับ (reciprocal cross) ที่มีอิทธิพลของสมรรถนะการรวมตัวจำเพาะของผลผลิตเป็นลบทั้ง 2 สถานที่ทดลอง คือ $014A \times 008A$, $023A \times 008A$, $023A \times 017A$, $027A \times 021A$ และ $027A \times 023A$ มีค่าเฉลี่ย -64.25 , -72.86 , -70.20 , -84.25 และ -55.84 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 5)

อิทธิพลของสมรรถนะการรวมตัวจำเพาะของเปอร์เซ็นต์น้ำมันพิจารณาจากลูกผสมตรง ที่มีค่าเฉลี่ยเป็นบวกและอยู่ในระดับสูง ได้แก่กลุ่มผสม $008A \times 017A$, $014A \times 017A$, $014A \times 021A$, $017A \times 022A$, $021A \times 022A$, $021A \times 023A$ และ $022A \times 027A$ มีค่า 1.59 , 1.31 , 1.21 , 2.53 , 1.28 , 3.04 และ 1.49 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 4) อิทธิพลของสมรรถนะการรวมตัวจำเพาะของเปอร์เซ็นต์น้ำมันพิจารณาจากลูกผสมกลับ ที่มีค่าเฉลี่ยเป็นลบและอยู่ในระดับสูง ได้แก่กลุ่มผสม $014A \times 008A$, $021A \times 008A$, $021A \times 017A$, $022A \times 008A$, $022A \times 017A$, $023A \times 017A$, $023A \times 021A$, $027A \times 014A$, $027A \times 021A$ และ $027A \times 022A$ มีค่า -1.02 , -3.41 , -1.58 , -3.60 , -3.65 , -2.64 , -3.76 , -3.63 , -2.20 และ -1.20 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 5)

ลักษณะขนาดเมล็ด ลูกผสมตรงที่มีสมรรถนะการรวมตัวจำเพาะเป็นบวกและแตกต่างทางสถิติ ได้แก่ลูกผสมชุด $008A \times 022A$, $008A \times 023A$, $014A \times 017A$, $014A \times 021A$ และ $022A \times 023A$ ซึ่งมีค่า 2.14 , 4.16 , 6.27 , 6.88 และ 4.44 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 4) ลูกผสมกลับที่มี

สมรรถนะการรวมตัวจำเพาะเป็นลบและมีค่าสูง ได้แก่ลูกผสมชุด 014A × 008A, 017A × 014A, 021A × 014A, 023A × 008A, 023A × 017A, 023A × 022A, 027A × 014A, 027A × 017A, 027A × 021A และ 027A × 023A มีค่า -3.81, -4.31, -2.55, -3.19, -12.36, -6.01, -2.20, -4.65, -2.21 และ -4.78 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 5)

อิทธิพลของสมรรถนะการรวมตัวจำเพาะพิจารณาจากลูกผสมตรงของลักษณะขนาดดอก แสดงไว้ในตารางที่ 4 อิทธิพลของสมรรถนะการรวมตัวจำเพาะของลูกผสมตรง ที่มีค่าเป็นบวกและแตกต่างทางสถิติ ได้แก่ลูกผสมชุด 008A × 017A, 014A × 017A และ 022A × 027A ซึ่งมีค่า 1.02, 2.09 และ 1.71 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนอิทธิพลของสมรรถนะการรวมตัวจำเพาะของลูกผสมกลับที่มีค่าเป็นลบและแตกต่างทางสถิติ ได้แก่ลูกผสมชุด 017A × 014A, 021A × 017A, 023A × 008A, 023A × 017A, 027A × 021A และ 027A × 023A ซึ่งมีค่า -1.41, 0.53, -0.68, -0.65, -0.44 และ -0.86 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 5)

ในการทดสอบสายพันธุ์ทานตะวัน 7 สายพันธุ์ โดยวิธีผสมแบบพบกันหมดนี้พบว่า ทั้งสมรรถนะการรวมตัวทั่วไปและสมรรถนะการรวมตัวจำเพาะมีสำคัญต่อการให้ผลผลิต ในสถานที่ทดลองฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีพบว่า สมรรถนะการรวมตัวจำเพาะสูงกว่าสมรรถนะการรวมตัวทั่วไป แต่มีสมรรถนะการรวมตัวทั่วไปสูงกว่าสมรรถนะการรวมตัวจำเพาะในสถานที่ทดลองศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ ซึ่งการที่อัตราความสำคัญของผลของยีนทั้ง 2 แบบแตกต่างกันตามสถานที่ทดลอง แสดงว่ามีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผลของยีนและสภาพแวดล้อม ผลการทดลองนี้แสดงว่า สายพันธุ์เหล่านี้เหมาะสำหรับการผลิตพันธุ์ลูกผสม (hybrid) และพันธุ์สังเคราะห์

สมรรถนะการรวมตัวจำเพาะมีความสำคัญต่อลักษณะเปอร์เซ็นต์น้ำมันของทานตะวัน ทั้ง 2 สถานที่ทดลอง แสดงว่ายีนแบบไม่เป็นบวกมีความสำคัญลักษณะนี้ เมื่อพิจารณาอัตราส่วนของสมรรถนะการรวมตัวทั่วไปต่อสมรรถนะการรวมตัวจำเพาะ ลักษณะเปอร์เซ็นต์น้ำมันมีสมรรถนะการรวมตัวจำเพาะสูงกว่าสมรรถนะการรวมตัวทั่วไปทั้ง 2 สถานที่ทดลองแสดงว่าอิทธิพลของยีนแบบไม่เป็นบวกมีความสำคัญ การปรับปรุงลักษณะเหล่านี้จึงควรทำในรูปการผลิตลูกผสม

ลักษณะขนาดเมล็ด มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญของอิทธิพลของสมรรถนะการรวมตัวจำเพาะทั้ง 2 สถานที่ทดลอง แสดงว่ายีนแบบไม่เป็นบวกมีความสำคัญลักษณะนี้มากกว่าการปรับปรุงลักษณะเหล่านี้จึงควรทำในรูปของลูกผสม

เมื่อพิจารณาค่าสมรรถนะการรวมตัวทั่วไปและการรวมตัวจำเพาะของสายพันธุ์ พบว่ามีสายพันธุ์ที่น่าสนใจ เช่น 008A, 023A และ 027A ที่ให้ค่าสมรรถนะการรวมตัวทั่วไปของผลผลิตเป็นบวก อย่างไรก็ตาม สายพันธุ์ที่มีสมรรถนะการรวมตัวทั่วไปต่ำอาจให้ค่าสมรรถนะการรวมตัวจำเพาะสูงก็ได้ เพราะฉะนั้นการคัดเลือกสายพันธุ์ควรพิจารณาจากกลุ่มผสมที่ให้ค่าสมรรถนะการ

รวมตัวจำเพาะสูง และพันธุ์พ่อหรือแม่หรือทั้งสองพันธุ์มีค่าสมรรถนะการรวมตัวทั่วไปสูงด้วย (Dabholkar, 1992) เมื่อคัดเลือกจากผลผลิตแล้วกลุ่มที่น่าสนใจได้แก่ 008A × 021A, 014A × 017A, 014A × 027A, 022A × 023A, 014A × 008A, 023A × 008A, 027A × 021A และ 027A × 023A เมื่อพิจารณาลักษณะเปอร์เซ็นต์น้ำมันพบว่าสมรรถนะการรวมตัวทั่วไปและแบบจำเพาะของสายพันธุ์ทานตะวันค่อนข้างต่ำ อาจเนื่องมาจากการทดลองครั้งนี้ใช้สายพันธุ์ที่ผ่านการทดสอบสมรรถนะการรวมตัวทั่วไป และเปอร์เซ็นต์น้ำมันสูงมาแล้ว จึงจัดว่าได้ใช้ศักยภาพของสายพันธุ์ที่มีสูงสุดแล้ว ซึ่งสามารถคัดเลือกกลุ่มผสมที่เปอร์เซ็นต์น้ำมันมีสมรรถนะการรวมตัวจำเพาะสูง ได้แก่ ลูกผสมที่มีการรวมตัวจำเพาะของเปอร์เซ็นต์น้ำมันสูง ได้แก่ 008A × 017A, 014A × 017A, 017A × 022A, 021A × 023A, 022A × 027A, 021A × 008A, 022A × 008A, 022A × 017A, 023A × 017A, 023A × 021A, 027A × 014A และ 027A × 021A

เมื่อพิจารณาจากผลผลิต เปอร์เซ็นต์น้ำมัน การรวมตัวจำเพาะของผลผลิต และการรวมตัวจำเพาะของเปอร์เซ็นต์น้ำมันสามารถคัดเลือกกลุ่มผสมได้ 15 ชุด ดังแสดงในตารางที่ 6 ผลผลิตและลักษณะอื่น ๆ ของลูกผสม 15 ชุด ซึ่งผ่านการทดสอบใน 2 ท้องที่ แสดงไว้ในตารางที่ 7 ซึ่งพบว่ามีลูกผสม 4 ชุดให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์แปซิฟิก 33

สรุปผลการทดลอง

สมรรถนะการรวมตัวของสายพันธุ์ที่ทดสอบ พบว่ามีสายพันธุ์ที่มีสมรรถนะการรวมตัวทั่วไปสูงในลักษณะผลผลิต ได้แก่ 008A, 023A และ 027A เมื่อคัดเลือกจากสมรรถนะการรวมตัวจำเพาะของผลผลิตแล้วกลุ่มที่น่าสนใจได้แก่ 008A × 017A, 008A × 021A, 014A × 008A, 014A × 017A, 014A × 027A และ 022A × 023A ในลักษณะเปอร์เซ็นต์น้ำมันพบว่าสายพันธุ์ที่มีสมรรถนะการรวมตัวทั่วไปสูง ได้แก่ 008A, 014A และ 017A ซึ่งสามารถคัดเลือกกลุ่มผสมที่เปอร์เซ็นต์น้ำมันมีสมรรถนะการรวมตัวจำเพาะสูง ได้แก่ 008A × 017A, 008A × 023A, 008A × 027A, 014A × 008A, 014A × 017A, 014A × 021A, 021A × 008A, 021A × 022A, 023A × 021A และ 027A × 014A

การวิจัยครั้งนี้สรุปได้ว่า การปรับปรุงพันธุ์ลูกผสมเดี่ยวที่ให้ผลผลิตและเปอร์เซ็นต์น้ำมันสูงประสบความสำเร็จ และชี้ให้เห็นว่าการปรับปรุงลักษณะใด ๆ ก็ตาม ควรจะเริ่มจากการคัดเลือกสายพันธุ์ที่มีการทดสอบสมรรถนะการรวมตัวก่อน จึงนำไปใช้ในโครงการปรับปรุงพันธุ์ ซึ่งจัดว่าเป็นการเพิ่มโอกาสของความสำเร็จการปรับปรุงพันธุ์

เอกสารอ้างอิง

ไพศาล เหล่าสุวรรณ. 2540. สถิติเพื่อการวิจัยและวางแผนการทดลอง. พิมพ์ครั้งที่ 8. สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี. นครราชสีมา.

ไพศาล เหล่าสุวรรณ, ชัยยะ แสงอุ่น, มนตรี แหนงใหม่, ชศศักดิ์ แก้มค้างพลู, สุวัตรชัย ชื่นชม,
จิตติพร มะชิโกวา, และ กิตติ สัจจาวัฒนา. 2544. การวิจัยทานตะวันโดย มทส. ใน เอกสาร
ประกอบการประชุมวิชาการ งาน ทานตะวัน ละหุ่ง และคำฝอยแห่งชาติ ครั้งที่ 2. วันที่ 16-17
สิงหาคม 2544 ณ วังรี รีสอร์ท จังหวัดนครนายก.

Allard, R.W. 1960. **Principles of plant breeding**. John Wiley & Sons, Inc. USA.

Briggs, F.N. and P.F. Knowles. 1967. **Introduction to plant breeding**. Reinhold Publishing Corporation.

Comstock, D. S. and H. F. Robinson. 1952. Estimation of average of dominance. **In Heterosis**, pp. 494-516. J. W. Gowen (ed). Iowa State University Press., Ames, Iowa.

Griffing, B. 1956. Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing systems. **Aust. J. Biol. Sci.** 9: 463 - 493.

Marinkovic, R., D. Skoric and D. Jovanovic. 2000. Line x tester analysis of the combining ability in sunflower. **In Proc 15th Int. Sunflower Conf.**, Toulouse, France. 12-15 June. Int. Sunflower Assoc., Toulouse, France.

Putt, E.D. 1966. Heterosis, combining ability, and predicted synthetics from a diallel cross in sunflowers (*Helianthus annuus* L.). **Can. J. Plant Sci.** 46:59 - 67.

Rojas, P., D. Skoric and J. M. Fernandez-Martinez. 2000. Combining ability for oil and protein kernel contents of sunflower inbreds in two different environments. **In Proc 15th Int. Sunflower Conf.**, Toulouse, France. 12-15 June. Int. Sunflower Assoc., Toulouse, France.

Skoric, D., S. Jovic and I. Molnar. 2000. General (GCA) and specific (SCA) combining abilities in sunflower. **In Proc 15th Int. Sunflower Conf.**, Toulouse, France. 12-15 June. Int. Sunflower Assoc., Toulouse, France.

ตารางที่ 1. เปอร์เซ็นต์น้ำมันของสายพันธุ์ทานตะวันที่คัดเลือก 30 สายพันธุ์⁽¹⁾

เลขที่	สายพันธุ์ใหม่	หมายเลขสายพันธุ์เดิม	เปอร์เซ็นต์น้ำมัน ⁽²⁾
1	001A	113	21.52
2	002A	121	29.47
3	003A	125	32.24
4	004A	133	37.25
5	005A	161	21.31
6	006A	189	20.34
7	007A	195	32.38
8	008A**	295	36.26
9	009A	266	33.00
10	010A	268	29.03
11	011A	269	35.66
12	012A	287	35.72
13	013A	306	35.99
14	014A**	320	39.02
15	015A	321	32.79
16	016A	323	30.65
17	017A**	331	37.39
18	018A	373	39.43
19	019A	374	34.11
20	020A	377	30.23
21	021A**	387	36.86
22	022A**	397	38.34
23	023A**	389	41.40
24	024A	391	34.00
25	025A	392	37.51
26	026A	395	31.61
27	027A**	402	40.73
28	028A	403	42.81
29	029A	405	35.70
30	030A	408	39.50
31	แปซิฟิก 33		50.77*

(1) วิธีการพัฒนาสายพันธุ์เหล่านี้แสดงไว้ในตารางภาคผนวกที่ 1 (หน้า 20)

(2) การวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์น้ำมันได้รับความอนุเคราะห์จากกรมวิชาการเกษตร วิเคราะห์โดยรวมเปลือกและ kernel

(3) * เปอร์เซ็นต์น้ำมันจากผลข้างห่อบรรจุเมล็ดพันธุ์ (อาจจะวิเคราะห์เฉพาะ kernel)

(4) ** สายพันธุ์น้ำมันสูงที่คัดเลือกเพื่อทดสอบสมรรถนะการรวมตัวในครั้งนี้ (อักษร A เป็นรหัสแสดงสายพันธุ์ของโครงการที่ผ่านการทดสอบเบื้องต้นแล้ว)

ตารางที่ 2. การวิเคราะห์ความแปรปรวนของสมรรถนะการรวมตัวในการเปรียบเทียบพันธุ์ ณ พื้นที่ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (SUT) และศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ (SW)

Sources of Variation	df	ผลผลิต		เปอร์เซ็นต์น้ำมัน		ขนาดเมล็ด		ขนาดดอก	
		SUT	SW	SUT	SW	SUT	SW	SUT	SW
Replication	1	33,095.76**	3,601.45	1.85	3.35	3.19	172.16	2.72	34.16**
Crosses	48	22,506.70**	26,590.16**	31.04**	27.09**	107.65**	159.44**	5.15**	3.37*
GCA	6	9,399.76*	44,228.29**	6.71	14.43	36.03	271.31**	0.76	4.58*
SCA	21	23,260.54**	20,469.06**	25.95**	25.06**	112.17**	114.01**	5.61**	2.99
Reciprocal	21	25,497.70**	27,671.73**	31.91**	32.74**	123.60**	195.76**	5.94**	3.38*
Error	48	3,676.12	6,669.62	1.35	1.34	32.09	63.14	1.49	1.91
GCA:SCA		1:2.5	2:1	1:3.9	1:1.7	1:3.4	2.4:1	1:7.4	1.5:1
CV (%)		18.52	18.55	3.72	3.39	11.03	10.75	8.23	7.29

*, ** แตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ 0.01 ตามลำดับ

ตารางที่ 3. สมรรถนะการรวมตัวทั่วไปจากผลการเปรียบเทียบพันธุ์ ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (SUT) และศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ (SW)

Parent	ผลผลิต (กก./ไร่)			เปอร์เซ็นต์น้ำมัน (%)			ขนาดเมล็ด (กรัม/100 เมล็ด)			ขนาดดอก (ซม.)		
	SUT	SW	เฉลี่ย	SUT	SW	เฉลี่ย	SUT	SW	เฉลี่ย	SUT	SW	เฉลี่ย
008A	13.64	62.14**	37.89	0.11	0.97**	0.54	-0.68	2.14	1.41	0.02	0.50*	0.26
014A	-0.01	-4.74	-2.38	0.95**	0.99**	0.97	-0.14	1.26	0.56	-0.09	0.46	0.37
017A	-18.67	-54.39**	-36.53	0.05	0.01	0.03	-0.51	-4.47**	-2.49	-0.19	-0.15	-0.17
021A	-12.94	-9.46	-11.20	-0.63**	-0.47*	-0.55	-0.95	-0.27	-1.22	-0.10	-0.48*	0.19
022A	-21.16	-38.65**	-29.91	-0.01	-0.61**	-0.31	0.29	-3.75**	-1.73	0.07	-0.45	-0.38
023A	26.59*	26.61	26.60	-0.17	-0.73**	-0.45	-0.41	1.01	0.30	-0.02	-0.05	-0.04
027A	12.53	18.50	15.52	-0.30	-0.14	-0.22	2.41*	4.08**	3.25	0.32	0.18	0.25
S.E.	10.61	14.29		0.20	0.20		0.99	1.39		0.21	0.24	

*,** แตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ 0.01 ตามลำดับ

ตารางที่ 4. สมรรถนะการรวมตัวจำเพาะของลักษณะต่าง ๆ ของทานตะวันลูกผสมตรงในการเปรียบเทียบพันธุ์ 2 พื้นที่

คู่ผสม	ผลผลิต (กก./ไร่)			เปอร์เซ็นต์น้ำมัน		
	SUT	FS	เฉลี่ย	SUT	FS	เฉลี่ย
008A×014A	-75.88**	2.54	-36.67	1.65**	-0.26	0.70
008A×017A	31.45	27.76	29.61	-0.05	3.22**	1.59
008A×021A	68.09*	93.99**	81.04	0.23	-2.15**	-0.96
008A×022A	46.28	39.19	42.74	-1.03*	-2.12**	-1.58
008A×023A	65.78*	-36.88	14.45	1.14*	0.87	1.01
008A×027A	-44.54	-146.93**	-95.74	1.72**	0.50	1.11
014A×017A	182.75**	6.46	94.61	0.13	2.49**	1.31
014A×021A	-20.81	1.57	-9.62	3.18**	-0.76	1.21
014A×022A	-114.31**	-20.33	-67.32	-5.32**	0.75	-2.29
014A×023A	-46.96	-92.52**	-69.74	-2.67**	-0.43	-1.55
014A×027A	74.92**	73.79*	74.36	1.26*	0.80	1.03
017A×021A	-10.46	-54.88	-32.67	0.63	-2.11**	-0.74
017A×022A	-41.45	-49.36	-45.41	5.45**	-0.40	2.53
017A×023A	-99.57**	-8.87	-54.22	0.02	0.61	0.32
017A×027A	-9.02	-28.32	-18.67	-0.30	-1.92**	-1.11
021A×022A	-4.55	41.12	18.29	-0.71	3.26**	1.28
021A×023A	-23.75	-91.73*	-57.74	0.22	5.86**	3.04
021A×027A	37.41	43.74	40.58	-2.97**	-3.45**	-3.21
022A×023A	150.70**	126.22**	138.46	0.30	-3.90**	-1.80
022A×027A	-50.91	-33.89	-42.40	2.90**	0.08	1.49
023A×027A	-37.81	-7.89	-22.85	0.65	1.11*	0.88
S.E.	26.34	35.48		0.50	0.50	

*,** แตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ 0.01 ตามลำดับ

ตารางที่ 4. (ต่อ)

คู่ผสม	ขนาดเมล็ด (กรัม/100 เมล็ด)			ขนาดดอก (ซม.)		
	SUT	FS	เฉลี่ย	SUT	FS	เฉลี่ย
008A×014A	-5.37*	-3.85	-4.61	1.00	-0.19	0.41
008A×017A	-5.69*	-6.72	-6.21	1.23*	0.81	1.02
008A×021A	3.51	-3.63	-0.06	0.61	0.55	0.58
008A×022A	6.48**	-2.21	2.14	0.81	-0.59	-29.10
008A×023A	1.55	6.76*	4.16	0.01	-0.36	-0.18
008A×027A	0.95	-2.96	-1.01	-0.56	-0.23	-0.40
014A×017A	6.23*	6.30	6.27	1.98**	2.19**	2.09
014A×021A	8.62**	5.13	6.88	2.52	-0.44	1.04
014A×022A	-12.16**	-5.06	-8.61	-2.65**	-0.63	-1.64
014A×023A	-0.34	1.81	0.74	-1.08*	-0.09	-0.59
014A×027A	-1.33	-1.05	-1.19	0.77	-1.07	-0.15
017A×021A	1.34	2.96	2.15	-0.08	-1.44*	-0.76
017A×022A	3.40	0.82	2.11	-1.19*	-0.80	-1.00
017A×023A	-4.46	-4.10	-4.28	0.51	0.13	0.32
017A×027A	4.22	1.00	2.61	-0.68	-0.62	-0.65
021A×022A	-1.26	3.68	1.21	-0.07	-0.13	-0.10
021A×023A	-7.49**	-12.16**	-9.83	0.19	-0.16	0.02
021A×027A	-0.87	-3.86	-2.37	-0.54	0.89	0.18
022A×023A	7.26**	1.61	4.44	1.73**	-0.001	0.86
022A×027A	-0.65	2.72	1.04	2.19**	1.23*	1.71
023A×027A	0.76	6.05	3.41	-0.77	-0.74	-0.76
S.E.	2.46	3.45		0.53	0.60	

*,** แตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ 0.01 ตามลำดับ

ตารางที่ 5. สมรรถนะการรวมตัวจำเพาะของลักษณะต่าง ๆ ของทานตะวันลูกผสมกลับในการเปรียบเทียบพันธุ์ 2 พื้นที่

คู่ผสม	ผลผลิต (กก./ไร่)			เปอร์เซ็นต์น้ำมัน		
	SUT	FS	เฉลี่ย	SUT	FS	เฉลี่ย
014A×008A	-85.73**	-42.77	-64.25	0.76	-2.79**	-1.02
017A×008A	126.06**	85.94*	106.00	4.95**	0.27	2.61
017A×014A	-139.52**	137.48**	-1.02	0.53	4.24**	2.39
021A×008A	65.46*	106.37**	85.92	-4.08**	-2.73**	-3.41
021A×014A	76.31**	-6.07	35.12	1.05	0.82	0.94
021A×017A	-84.96**	53.93	-15.52	0.04	-3.19**	-1.58
022A×008A	145.20**	-123.28**	10.96	-0.44	-5.68**	-3.06
022A×014A	67.66*	-28.99	19.34	3.94**	-1.19*	1.38
022A×017A	49.56	45.89	47.73	-4.92**	-2.37**	-3.65
022A×021A	20.52	-42.70	-11.09	1.81**	1.12	1.47
023A×008A	-61.17*	-84.54*	-72.86	3.05**	1.74*	2.40
023A×014A	-8.78	88.65*	39.94	0.06	3.40**	1.73
023A×017A	-80.22**	-60.17	-70.20	-4.02**	-1.26*	-2.64
023A×021A	-7.01	8.31	0.65	-5.05**	-2.46**	-3.76
023A×022A	59.59*	107.66**	83.63	-4.81**	6.42**	0.81
027A×008A	141.20**	87.42*	114.31	5.97**	-1.26*	2.36
027A×014A	-16.10	153.38**	68.64	-4.90**	-2.35**	-3.63
027A×017A	50.22	38.16	44.19	-0.37	1.75**	0.69
027A×021A	-77.88**	-90.61*	-84.25	-1.28*	-3.11**	-2.20
027A×022A	-47.99	56.14	4.08	-1.62**	-0.77	-1.20
027A×023A	-18.64	-93.04*	-55.84	-1.36*	1.89**	0.27
S.E.	29.49	40.83		0.58	0.58	

*,** แตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ 0.01 ตามลำดับ

ตารางที่ 5. (ต่อ)

คู่ผสม	ขนาดเมล็ด (กรัม/100 เมล็ด)			ขนาดดอก (ซม.)		
	SUT	FS	เฉลี่ย	SUT	FS	เฉลี่ย
014A×008A	-3.19	-4.42	-3.81	1.31*	0.27	0.79
017A×008A	12.54**	13.03**	12.79	0.23	0.75	0.49
017A×014A	-6.15*	-2.46	-4.31	-1.68**	-1.14	-1.41
021A×008A	-5.25	4.42	-0.42	0.45	1.10	0.78
021A×014A	-0.93	-4.17	-2.55	0.30	-0.12	0.09
021A×017A	-8.55**	6.77	-0.89	-1.25*	0.20	-0.53
022A×008A	-4.07	5.24	0.59	2.30**	2.45**	2.38
022A×014A	8.90**	-5.36	1.77	1.50*	0.02	0.76
022A×017A	2.46	-1.56	0.45	1.50*	0.72	1.11
022A×021A	0.97	-3.42	-1.23	0.63	-0.21	0.21
023A×008A	-0.84	-5.53	-3.19	-0.53	-0.82	-0.68
023A×014A	2.42	2.81	2.62	-0.43	1.90**	0.74
023A×017A	-9.59**	-15.12**	-12.36	-1.20*	-0.10	-0.65
023A×021A	1.57	0.61	1.09	0.20	-0.31	-0.06
023A×022A	-3.42	-8.60*	-6.01	1.50*	-0.57	0.47
027A×008A	7.09*	10.31**	8.70	0.80	1.20	1.00
027A×014A	-0.49	-3.90	-2.20	0.53	0.37	0.45
027A×017A	1.47	-10.76**	-4.65	1.58**	0.20	0.89
027A×021A	1.12	-5.53	-2.21	-0.75	-0.12	-0.44
027A×022A	7.62**	2.43	5.03	2.50**	0.01	1.26
027A×023A	-1.59	-7.97*	-4.78	-0.45	-1.27	-0.86
S.E.	2.83	3.97		0.61	0.69	

*,** แสดงความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ 0.01 ตามลำดับ

ตารางที่ 6. กลุ่มผสมที่คัดเลือกจากผลการทดสอบ และดำเนินการผสมพันธุ์เพื่อเปรียบเทียบพันธุ์ต่อไป⁽¹⁾

เลขที่	กลุ่มผสม	ผลผลิต สูง	เปอร์เซ็นต์ น้ำมันสูง	sca ผลผลิตสูง	sca เปอร์เซ็นต์ น้ำมันสูง	คอดอก	ความ สม่ำเสมอ
1	008A×017A	/	/	/	/	/	
2	008A×021A	/		/		/	/
3	008A×022A	/				/	/
4	008A×023A		/		/	/	/
5	008A×027A	/	/		/	/	
6	014A×008A	/	/	/	/	/	
7	014A×017A		/	/	/	/	/
8	014A×021A		/		/	/	
9	014A×027A	/		/		/	/
10	017A×021A					/	/
11	021A×008A		/		/		
12	021A×022A		/		/	/	
13	022A×023A	/		/		/	
14	023A×021A		/		/		/
15	027A×014A		/		/	/	/

⁽¹⁾ การผสมนี้กระทำโดยใช้ genetic male sterility คือใช้ A line (msms) ผสมกับ C line (MsMs)

ตารางที่ 7. ค่าเฉลี่ยของลักษณะต่าง ๆ ของทานตะวัน ในการเปรียบเทียบพันธุ์ 2 พันธุ์⁽¹⁾

เลขที่	คู่ผสม	ผลผลิต	เปอร์เซ็นต์ น้ำมัน	ขนาดดอก	ขนาดเมล็ด	ความสูง
		(กก./ไร่)	(เปอร์เซ็นต์)	(ซม.)	(กรัม/100 เมล็ด)	(ซม.)
1	008A × 017A	570	45.15	18.11	66.99	171
2	008A × 021A	641	36.60	18.39	61.82	174
3	008A × 022A	469	36.89	18.15	63.91	167
4	008A × 023A	449	44.32	16.25	64.19	169
5	008A × 027A	516	44.45	17.73	74.26	173
6	014A × 008A	480	44.16	16.74	62.67	173
7	014A × 017A	489	45.31	17.56	62.21	163
8	014A × 021A	432	41.22	18.34	66.45	158
9	014A × 027A	614	40.59	17.26	62.59	155
10	017A × 021A	353	37.73	14.94	60.33	165
11	021A × 008A	413	42.97	16.84	62.26	168
12	021A × 022A	392	43.20	16.52	59.82	167
13	022A × 023A	639	39.06	18.02	59.18	174
14	023A × 021A	460	46.40	16.83	50.90	166
15	027A × 014A	444	46.56	16.60	66.49	174
16	Pacific 33	372	38.35	15.73	54.76	175
	LSD (.01)	154	2.14	2.42	12.69	21

(1) ตารางนี้เลือกแสดงเฉพาะคู่ผสมที่ให้ผลผลิต และลักษณะอื่น ๆ สูง ดังแสดงในตารางที่ 6 (หน้า 18)

ตารางภาคผนวกที่ 1 ขั้นตอนในการผลิตสายพันธุ์

ปีที่/ฤดู	การปฏิบัติ
2537 ฤดูที่ 1	(1) ปนเมล็ด F_2 จากพันธุ์ลูกผสมของบริษัทเมล็ดพันธุ์ต่าง ๆ จำนวน 18 พันธุ์ แล้วปลูกในที่ปลอดละอองเกสรจากพันธุ์อื่น ๆ เพื่อปล่อยให้ผสมข้ามกันอย่างอิสระ เก็บเกี่ยวเมล็ดจากทุกดอก
ฤดูที่ 2	(2) นำเมล็ดมาปลูกในแปลงใหญ่ พ.ท. ประมาณ 1 ไร่ คัดเลือกต้นที่แข็งแรง สูงปานกลาง ฯลฯ ผสมตัวเอง เลือกเก็บเกี่ยว 420 ดอก
2538 ฤดูที่ 1	(3) ปลูกเมล็ดที่เก็บเกี่ยวแบบดอก/แถว เลือกแถวที่ดี แล้วผสมตัวเองดอกที่คัดเลือกภายในแต่ละแถว เลือกเก็บเกี่ยวมา 100 แถว
ฤดูที่ 2	(4) แบ่งสายพันธุ์ออกเป็น 3 ชุด เพื่อทดสอบผลผลิตโดยใช้แผนการทดลองแบบ randomized complete block 2 ซ้ำ อย่างไรก็ตามในแต่ละแปลงเลือกผสมตัวเองแถวที่ต้อง เมื่อทำการเก็บเกี่ยว วิเคราะห์ผลแล้วเก็บไว้ 30 แถว (สายพันธุ์) แบ่งเมล็ดออกเป็น 2 ส่วน ส่วนหนึ่งไปวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์น้ำมัน เลือกเปอร์เซ็นต์น้ำมันสูงไว้ 13 สายพันธุ์ คือ 004A, 008A, 012A, 013A, 014A, 017A, 018A, 021A, 022A, 023A, 027A และ 028A
2539 ฤดูที่ 1	(5) ปลูก 13 สายพันธุ์ เพื่อ (1) ผสมตัวเอง (2) เพื่อผสมแบบ diallel
ฤดูที่ 2	(6) ทดสอบลูกผสม 1 สภาพแวดล้อม วิเคราะห์ผลเพื่อหา gca และ sca ของทุกสายพันธุ์

หมายเหตุ การผลิตสายพันธุ์ เน้นที่เปอร์เซ็นต์น้ำมัน เพราะคาดหมายว่าเมื่อสายพันธุ์ให้เปอร์เซ็นต์น้ำมันสูง ก็จะให้ลูกผสมที่เปอร์เซ็นต์น้ำมันสูงด้วย

การปรับปรุงลูกผสมเดี่ยวทานตะวันที่ให้ผลผลิตและเปอร์เซ็นต์น้ำมันสูง

II. การปรับปรุงทานตะวันลูกผสมที่ให้ผลผลิตและเปอร์เซ็นต์น้ำมันสูง

บทคัดย่อ

ได้ทำการพัฒนาทานตะวันลูกผสมเดี่ยว จากสายพันธุ์ที่ผ่านการทดสอบสมรรถนะการรวมตัว โดยวิธีการผสมพันธุ์แบบพบกันหมดมาแล้ว โดยคัดเลือกคู่ผสมมา 15 ชุดที่ให้สมรรถนะการรวมตัวที่ดีให้ผลผลิตสูง ให้เปอร์เซ็นต์น้ำมันสูง และมีลักษณะทางเกษตรที่ดี ซึ่งสามารถพัฒนาลูกผสมเดี่ยวได้ นำลูกผสมและพันธุ์เปรียบเทียบ พันธุ์แปซิฟิก 33 ไปทำการเปรียบเทียบพันธุ์ใน 2 พื้นที่ ได้แก่ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีและศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ ใช้แผนการทดลองแบบ randomized complete block จำนวน 3 ซ้ำ แล้วนำไปวิเคราะห์ร่วมกับการทดลองที่ 1 โดยให้ปีและพื้นที่เป็นปัจจัยสุ่ม และคู่ผสมทดสอบเป็นปัจจัยคงที่ ผลการทดลอง พบว่ามีลูกผสม 9 ชุดที่ให้ผลผลิตมากกว่าพันธุ์แปซิฟิก 33 (387 กิโลกรัมต่อไร่) คู่ผสม 008A×021A ให้ผลผลิตสูงสุด 563 กิโลกรัมต่อไร่ เปอร์เซ็นต์น้ำมันมีลูกผสม 8 ชุดที่ให้เปอร์เซ็นต์น้ำมันไม่แตกต่างจากพันธุ์เปรียบเทียบ ขนาดเมล็ดของลูกผสมอยู่ระหว่าง 50.73 - 66.05 กรัม ขนาดดอกของลูกผสมอยู่ระหว่าง 15.57 - 18.05 เซนติเมตร คู่ผสมส่วนมากให้ต้นเดี่ยวกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ และเปอร์เซ็นต์การติดเมล็ดวัดจากเปอร์เซ็นต์ผสมไม่ติดลูกผสมทั้งหมดให้เปอร์เซ็นต์ผสมไม่ติดต่ำกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ

คำสำคัญ : ทานตะวัน, ลูกผสมเดี่ยว, สมรรถนะการรวมตัว

Abstract

The experiment was conducted to develop single cross hybrids of sunflower. The lines used were selected for combining ability using a diallel cross. These lines were good combiner and possessed good agronomic characters. Fifteen single-cross hybrids were developed. These hybrids and Pacific 33, a check variety, were evaluated for yield and other characters in two locations at the Suranaree University of Technology experimental farm and the National Corn and Sorghum Research Center in 2003 using a randomized complete block design with three replications. The results were combined with the first experiment. The locations and years were considered random and varieties were fixed. The results showed that nine out of 15 crosses gave statistically higher yield than Pacific 33 (387 kg./rai), the check variety. The highest seed yield of 563 kg/rai was obtained from 008A×021A. Nine out of 15 crosses gave similar oil content to the

check variety. Seed size of F_1 hybrids was in the range of 50.73-66.05 grams/1,000 seeds. Head diameter of F_1 hybrids was in the range of 15.57-18.05 cm. However, most F_1 hybrids were shorter than the check variety. The seed set of disc flowers were evaluated for the percentage of empty seeds. F_1 hybrids gave a lower percentage of empty seed set than that of the check varieties.

Key words: Sunflower, single-cross hybrid, combining ability

คำนำ

ทานตะวัน (*Helianthus annuus* L.) เป็นพืชน้ำมันที่สำคัญพืชหนึ่งของโลก น้ำมันทานตะวันมีคุณภาพดี มีเปอร์เซ็นต์ของกรดไม่อิ่มตัวสูง เหมาะสำหรับการบริโภค ในปัจจุบันประเทศไทยปลูกทานตะวันกันแพร่หลายทั่วไปในภาคกลาง ในจังหวัด สระบุรี ลพบุรี และเพชรบูรณ์ โดยในปี พ.ศ. 2531/32 มีพื้นที่ปลูก 759 ไร่ และเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ในปี พ.ศ. 2542/43 พื้นที่ปลูกเพิ่มขึ้นเป็นประมาณ 540,000 ไร่ และให้ผลผลิตประมาณ 60,000 ตัน ในปี พ.ศ. 2543/44 พื้นที่ปลูกลดลงเหลือประมาณ 296,000 ไร่ (กลุ่มพืชน้ำมัน กรมส่งเสริมการเกษตร, 2545) ในปี พ.ศ. 2544/45 - 2545/2546 พื้นที่ปลูกลดลงเหลือประมาณ 237,000 และ 286,000 ไร่ ให้ผลผลิตประมาณ 29,000 และ 32,000 ตัน ตามลำดับ (กรมวิชาการเกษตร, 2548)

ทานตะวันเป็นพืชผสมเปิด พันธุ์ที่เหมาะสมเป็นพันธุ์เพื่อการค้าควรเป็นพันธุ์ลูกผสม ปัจจุบันทานตะวันที่ปลูกเป็นพืชน้ำมันทั่วโลกกว่า 60 เปอร์เซ็นต์ใช้เมล็ดพันธุ์ลูกผสม (Duvick, 1999) ทานตะวันลูกผสมเชิงการค้าพันธุ์แรกผลิตที่ประเทศแคนาดา ในปี ค.ศ. 1946 ซึ่งใช้วิธีปล่อยให้ผสมพันธุ์กันอย่างสุ่มตามธรรมชาติ โดยปลูกต้นพ่อแม่สลับแถวกัน ดังนั้นเมล็ดพันธุ์ลูกผสมที่ได้จึงน้อยกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่การปลูก ในเวลาต่อมาวิธีการผลิตลูกผสมใช้ต้นแม่ที่มีอัตราการผสมตัวเองไม่ติดที่สูง วิธีนี้สามารถให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสมสูงกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ (Putt, 1962) หลังจากนั้นการผลิตลูกผสมใช้การเป็นหมันที่ควบคุมโดยยีน (genetic male sterility, GMS) โดยเริ่มใช้ในประเทศแถบยุโรป ปี ค.ศ. 1970 ลูกผสมที่ใช้วิธีนี้มีผลผลิตสูงกว่าทานตะวันผสมเปิดถึง 24 เปอร์เซ็นต์ เช่น พันธุ์ IRNA 6501 ในประเทศฝรั่งเศส Romsun 52 และ 53 ในประเทศโรมาเนีย เป็นต้น (Vranceanu and Stoenescu, 1980) วิธีการนี้ล้มเลิกไปเมื่อมีการค้นพบการเป็นหมันที่ควบคุมโดยไซโตพลาสซึม (cytoplasmic male sterility, CMS) ที่เสถียรในปี ค.ศ. 1968 ได้มาจากการผสมข้ามระหว่าง *Helianthus petiolaris* Nutt. และ *H. annuus* L. (Leclercq, 1968, quoted in Fick, 1978) ลูกผสมที่ได้รับความนิยมมากได้แก่ Hybrid 894 มีผลผลิตสูงกว่าพันธุ์ผสมเปิดถึง 20 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การผสมติดสูง ด้านทานโรคราสนิมและราน้ำค้าง มีความสม่ำเสมอในลักษณะความสูง อายุดอกบาน และอายุเก็บเกี่ยว (Fick and Miller, 1997)

การปรับปรุงพันธุ์ทานตะวันในประเทศไทยเริ่มต้นตั้งแต่ปี พ.ศ. 2513/14 โดยสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทยได้แนะนำพันธุ์ทานตะวัน ที่เป็นพันธุ์ผสมเปิด (open-pollinated variety) คือพันธุ์ สว. 1 ซึ่งให้ผลผลิตประมาณ 200 - 300 กิโลกรัมต่อไร่ แต่พบว่าเมื่อเปอร์เซ็นต์น้ำมันค่อนข้างต่ำเพียง 27.1 เปอร์เซ็นต์ จึงประสบปัญหาเรื่องตลาดรับซื้อผลผลิต และในปี พ.ศ. 2516 ได้มีการนำพันธุ์ทานตะวันเข้ามาจากต่างประเทศ และทำการทดสอบผลผลิตในแหล่งต่าง ๆ ของประเทศไทย แต่จากการทดสอบพบว่าระดับผลผลิตไม่เป็นที่น่าพอใจ (Laosuwan, 1988) ในปี พ.ศ. 2529 ได้มีการนำทานตะวันลูกผสม พันธุ์ไฮชัน 33 เข้ามาจากต่างประเทศ ทดสอบผลผลิตที่ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ พบว่าพันธุ์ไฮชัน 33 ให้ผลผลิตที่สูง และมีความสม่ำเสมอของลักษณะทางเกษตรที่สำคัญ เช่น ความสูง และสีเมล็ด (Siripongse *et al.*, 1990) ปัจจุบันเมล็ดพันธุ์ที่ใช้เพาะปลูกในประเทศไทยเป็นเมล็ดพันธุ์ลูกผสมที่นำเข้าจากต่างประเทศ ทำให้มีราคาแพง จึงมีความคิดที่จะพัฒนาพันธุ์ลูกผสมในประเทศไทย ซึ่งเริ่มตั้งแต่ปี พ.ศ. 2537 โดยโครงการพัฒนาการผลิตทานตะวัน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (ไพศาล เหล่าสุวรรณ และคณะ, 2544) โครงการนี้ได้ปรับปรุงพันธุ์เพื่อให้การรวมตัวสูง และเปอร์เซ็นต์น้ำมันสูงไว้ 12 สายพันธุ์ ต่อมาได้นำสายพันธุ์เหล่านั้นมาทดสอบการรวมตัวจำเพาะระหว่างกัน โดยใช้วิธีการผสมแบบพบกันหมด (diallel cross) (กิตติ สัจจาวัฒนา และไพศาล เหล่าสุวรรณ, 2548) จากการทดสอบครั้งนี้ทำให้สามารถคัดเลือกกลุ่มผสมแบบต่าง ๆ ได้หลายชุด

การทดลองครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ที่จะทำการทดสอบเปรียบเทียบพันธุ์ลูกผสมเดียวที่ทำการคัดเลือกไว้ เปรียบเทียบกับพันธุ์เปรียบเทียบซึ่งเป็นพันธุ์ลูกผสมที่จำหน่ายเชิงการค้าในปัจจุบัน

วิธีการทดลอง

จากการทดลองที่ 1 ได้คัดเลือกลูกผสมที่มีศักยภาพในการให้ผลผลิต การรวมตัวจำเพาะ และเปอร์เซ็นต์น้ำมันสูงไว้ 15 ชุด จึงทำการผลิตลูกผสมชุดดังกล่าว (ดังรายละเอียดแสดงในตารางที่ 6 และ 7 การทดลองที่ 1 – หน้า 18 และ 19) นำลูกผสมและพันธุ์เปรียบเทียบ คือพันธุ์แปซิฟิก 33 ไปปลูกทดสอบเปรียบเทียบพันธุ์ใน 2 สถานที่ คือฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี และศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ ปลูกในวันที่ 10 กันยายน และ 25 สิงหาคม 2547 ตามลำดับ โดยใช้แผนการทดลองแบบ randomized complete block จำนวน 3 ซ้ำ แต่ละแปลงมี 3 แถว แถวยาว 5 เมตร ก่อนปลูกทำการเตรียมดินให้ร่วน ใส่ปุ๋ย N-P-K สูตร 15-15-15 อัตรา 20 กก.ต่อไร่รองพื้น ทำการปลูกเป็นแถว แปลงย่อยละ 3 แถว แถวยาว 5 เมตร ระยะระหว่างแถว 70 ซม. ระหว่างหลุม 25 ซม. หยอดหลุมละ 3-4 เมล็ด หลังจากปลูก 15 วัน ทำการถอนแยกให้เหลือ 1 ต้นต่อหลุม เมื่ออายุ 30 วันก็กำจัดวัชพืช โรยปุ๋ยสูตรเดิมอัตรา 20 กก.ต่อไร่ ตลอดระยะเวลาที่ปลูกถ้าขาดฝนเกิน 10 วันก็ให้น้ำโดยใช้ระบบสปริงเกอร์ทุก ๆ 7 ถึง 10 วัน และมีการกำจัดวัชพืชอย่างต่อเนื่อง

การบันทึกข้อมูล

- (1) **ผลผลิต** ทำการเก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่อสุกแก่เต็มที่ โดยการเก็บเกี่ยวแต่ละแปลงทุกแถว (3 แถว) แต่ละแปลงบันทึกพื้นที่เก็บเกี่ยวเป็นตารางเมตร ดอกของแต่ละแปลงบรรจุลงในถุงไนลอนถุงเดียวกัน ตากแดดจนแห้ง แล้วนวด ทำความสะอาด แล้วชั่ง (น.น.เป็นกรัม) แล้วคำนวณเป็นผลผลิตต่อไร่ที่ความชื้นเดียวกัน โดยใช้ความชื้น 12 เปอร์เซ็นต์ดังนี้

$$\text{ผลผลิต (กก./ไร่)} = \frac{A}{1,000} \times \frac{16,00}{B} \times \frac{88}{100 - C}$$

ทั้งนี้กำหนดให้ A = ผลผลิต (กรัมต่อแปลง) ; B = พื้นที่เก็บเกี่ยว (ตารางเมตร) และ C = เปอร์เซ็นต์ความชื้นที่วัดได้

- (2) **ขนาดเมล็ด** ขนาดเมล็ดประมาณโดยใช้น้ำหนัก 1,000 เมล็ด ทำการนับเมล็ดแต่ละแปลงจำนวน 3 ตัวอย่าง ชั่งด้วยเครื่องชั่งละเอียดแล้วหาค่าเฉลี่ย

- (3) **ขนาดของดอก** ขนาดของดอกใช้เส้นผ่าศูนย์กลางดอก ซึ่งวัดตามรูปทรงของดอกในตำแหน่งที่มีความกว้างปานกลาง

- (4) **ความสูงของลำต้น** วัดเป็นเซนติเมตรจากพื้นดินถึงยอดดอกจากทวนตะวันที่ระยะ R8 ซึ่งเป็นระยะที่ลำต้นพัฒนาเต็มที่ คอดอกโค้ง และดอกเริ่มมีสีน้ำตาลอ่อน โดยสุ่มวัด 10 ต้นทั้ง 3 แถว ของทั้งแปลงแล้วหาค่าเฉลี่ย

- (5) **เปอร์เซ็นต์การผสมไม่ติดของดอก** วัดเส้นผ่านศูนย์กลางเป็นเซนติเมตร โดยวัดส่วนที่เมล็ดลีบ ผสมไม่ติด ซึ่งจะอยู่ส่วนกลางของจานดอก และหารด้วยเส้นผ่านศูนย์กลางดอกคิดเป็นเปอร์เซ็นต์

- (6) **เปอร์เซ็นต์น้ำมัน** วิเคราะห์หาค่าไขมันไว้ในการทดลองที่ 1 (หน้า 4)

ผลการทดลองและวิจารณ์

ผลการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย

ได้นำข้อมูลลักษณะต่าง ๆ ของคู่ผสมชุดเดียวกันจากการทดลองที่ 1 มาทำการวิเคราะห์ร่วมกัน ดังนั้นการทดลองนี้จึงประกอบด้วยข้อมูลของ 2 ปี และ 2 ท้องที่ รวม 4 การทดลอง ทั้งนี้กำหนดให้ปีและท้องที่เป็นปัจจัยสุ่ม ส่วนลูกผสมและพันธุ์เปรียบเทียบเป็นปัจจัยคงที่ ผลการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยแสดงไว้ในตารางที่ 1 พบว่าผลของปีและท้องที่แตกต่างกันในทางสถิติแทบทุกลักษณะ ผลผลิตและลักษณะต่าง ๆ ของลูกผสม และพันธุ์เปรียบเทียบมีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกลักษณะ ปีและท้องที่ต่าง ๆ ก็มีปฏิสัมพันธ์กับลูกผสม ซึ่งแสดงให้เห็นว่า การแสดงออกของลูกผสมไม่เป็นไปในทางเดียวกัน

ค่าเฉลี่ย

ค่าเฉลี่ยของผลผลิต ลักษณะที่เกี่ยวข้องกับผลผลิต และลักษณะอื่น ๆ บางลักษณะ สำหรับการทดลองในปีที่ 1 และ 2 แสดงไว้ในตารางภาคผนวก 1 และ 2 (หน้า 30 และ 31 ตามลำดับ) ผลการทดลอง 2 ปี ปีละ 2 สถานที่ แสดงไว้ในตารางที่ 2 พันธุ์เปรียบเทียบ แปซิฟิก 33 ให้ผลผลิต 387 กก./ไร่ ลูกผสม 008A × 021A ให้ผลผลิตสูงสุด คือ 563 กก. ต่อไร่ รองลงมาคือ 008A × 022A, 022A × 023A, 008A × 027A ซึ่งให้ผลผลิต 554, 542 และ 532 กก. ต่อไร่ ตามลำดับ ซึ่งให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ ในการทดลองพบว่า ลูกผสม 11 ชุด ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์แปซิฟิก 33 ซึ่งเป็นลูกผสมที่ปลูกแพร่หลาย จึงแสดงให้เห็นว่าลูกผสมเหล่านี้มีศักยภาพสูง และสามารถผลิตเป็นการค้าได้

เปอร์เซ็นต์น้ำมัน

เนื่องจากสายพันธุ์ที่ใช้ในการผลิตลูกผสมครั้งนี้ได้รับการคัดเลือกให้มีเปอร์เซ็นต์น้ำมันสูง ดังนั้นลูกผสมทุกชุดที่ได้ ให้เปอร์เซ็นต์น้ำมันสูงในระดับเดียวกับพันธุ์เปรียบเทียบ มีอยู่เพียง 3 กลุ่มเท่านั้นที่ให้เปอร์เซ็นต์น้ำมันต่ำกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ อย่างไรก็ตามก็จึงกล่าวได้ว่าลูกผสมทุกคู่ให้เปอร์เซ็นต์น้ำมันในระดับที่น่าพอใจ

ลักษณะอื่น ๆ

พันธุ์ลูกผสมส่วนมากให้ขนาดเมล็ดโตกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ อย่างไรก็ตามก็ยังมีขนาดเมล็ดไม่ใช่ลักษณะสำคัญในการปรับปรุงพันธุ์ทานตะวัน มีอยู่ประมาณ 6 คู่ ผสมที่ให้ขนาดของดอกโตกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ โดยที่คู่ผสม 008A × 023A ให้ขนาดดอกโตที่สุด เป็นที่น่าสังเกตว่าขนาดของดอกมีแนวโน้มที่สัมพันธ์กับผลผลิต ทานตะวันพันธุ์ต่าง ๆ ให้ความสูงไม่แตกต่างกันมากนัก พันธุ์แปซิฟิก 33 ซึ่งเป็นพันธุ์เปรียบเทียบให้ต้นสูงสุด (187.64 ซม.) มีลูกผสมอยู่เพียง 5 คู่ ที่ให้ต้นเตี้ยกว่าพันธุ์ดังกล่าว

การผสมติดของทานตะวันเป็นคุณลักษณะประจำพันธุ์อย่างหนึ่ง การที่ลักษณะผสมติดสูงย่อมทำให้ได้ผลผลิตสูงไปด้วย ในการทดลองนี้พบว่า ยกเว้นคู่ผสม 017A × 021A ทุกคู่ผสมให้เปอร์เซ็นต์การผสมติดสูง ในการทดลองนี้พบว่า พันธุ์แปซิฟิก 33 มีอัตราการผสมไม่ติดถึง 10.71 เปอร์เซ็นต์

วิจารณ์และสรุป

อาจกล่าวได้ว่า การทดลองครั้งนี้ประสบความสำเร็จในการคัดเลือกสายพันธุ์ และทดสอบลูกผสม ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า ลูกผสมที่พัฒนาขึ้นมา มีศักยภาพสูงกว่าพันธุ์ลูกผสมที่ปลูกเป็นการค้าอยู่ในปัจจุบัน ถึงแม้การทดสอบยังไม่กว้างขวาง แต่ก็พอจะตอบได้ว่าเกิดจากการปรับตัวของสายพันธุ์ที่ผลิต และคัดเลือกขึ้นในประเทศ และพันธุ์ลูกผสมที่ปลูกอยู่ในปัจจุบันได้นำเข้ามาจากต่างประเทศ ได้รับการทดสอบการปรับตัวในประเทศอย่างจำกัด ถ้าหากว่าโครงการนี้

ดำเนินต่อไปก็ควรนำลูกผสมเหล่านี้มาผลิต และทำการทดสอบเพื่อผลิตลูกผสมเป็นการค้าคือ 008A × 017A, 008A × 021A, 008A × 022A, 008A × 023A, 014A × 008A, 014A × 017A, 014A × 027A และ 022A × 023A

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2548. **ฐานความรู้เรื่องพืช กรมวิชาการเกษตร** [ออนไลน์]. ได้จาก :

<http://www.doa.go.th/data-agi/SUNFLW/3var/var01.html>

กลุ่มพืชน้ำมัน กรมส่งเสริมการเกษตร. 2545. การผลิตการตลาดทานตะวัน ปี 2545. ใน เอกสารประกอบการสัมมนา วันที่ 20-21 กันยายน 2545 ณ โรงแรม โกลเด้นวัลเลย์ รีสอร์ท (เขาใหญ่) นครราชสีมา.

กิตติ สัจจาวัฒนา และ ไพศาล เหล่าสุวรรณ. 2548. การทดสอบสายพันธุ์ทานตะวันโดยวิธีผสมแบบพบกันหมด. ใน รายงานความก้าวหน้าโครงการปรับปรุงพันธุ์ทานตะวันโดยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีฉบับที่ 3.

ไพศาล เหล่าสุวรรณ, ชัยยะ แสงอุ่น, มนตรี แหนงใหม่, ยศศักดิ์ แก้มค้างพลู, สุวัฒน์ ชื่นชม, ฐิติพร มะณีโกวา, และ กิตติ สัจจาวัฒนา. 2544. การวิจัยทานตะวันโดย มทส. ใน เอกสารประกอบการประชุมวิชาการ จา ทานตะวัน ละหุ่ง และคำฝอยแห่งชาติ ครั้งที่ 2. วันที่ 16-17 สิงหาคม 2544 ณ วังรี รีสอร์ท จังหวัดนครนายก.

Duvick, D.N. 1999. Heterosis: Feeding people and protecting natural resources. In J.G.Coor and S.Pandey (ed.) **The genetics and exploitation of heterosis in crops**. American Society of Agronomy, Crop Science Society of America, Soil Science Society of America, Inc., Publishers Madison, Wisconsin. USA.

Fick, G.N. 1978. Breeding and genetic. In J.F. Carter (ed.) **Sunflower science and technology**. American Society of Agronomy, Crop Science Society of America, Soil Science Society of America, Inc., Publishers Madison, Wisconsin. USA.

Fick, G.N. and J.F. Miller. 1997. Sunflower breeding. In A.A. Schneiter (ed.) **Sunflower technology and production**. American Society of Agronomy, Crop Science Society of America, Soil Science Society of America, Inc., Publishers Madison, Wisconsin. U.S.A.

Laosuwan, P. 1988. Sunflower production and research in Thailand. **Suranaree J. Sci. Tehnol.** 4: 159-167.

Putt, E.D. 1962. The value of hybrids and synthetics in sunflower seed production. **Can. J. Plant Sci.** 42:488-500.

- Siripongse, D., V. Vichukit, and E. Sarobol. 1990. Yield performance and some agronomic traits of F_2 seed a collected from F_1 sunflower hybrids. **OCDP Research Report for 1988**. pp. 40-45.
- Vranceanu, A.V. and F.M. Stoenescu. 1980. Genetic study of the occurrence of male sterile plants in cytoplasmic male sterile lines of sunflower. *In* **Proc. 9th Int. Sunflower Conf.**, Torremolinos, Spain. 8-13 June. Int. Sunflower Assoc., Paris, France.

ตารางที่ 1. ค่า mean square (ms) จากการวิเคราะห์หว่าเรียนร่วมในการเปรียบเทียบพันธุ์ ณ พื้นที่
ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี และศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ

Sources of Variation	df	ผลผลิต	เปอร์เซ็นต์น้ำมัน	ขนาดเมล็ด	ขนาดดอก	ความสูง	เปอร์เซ็นต์ผลสมไม่ติด
Years (Y)	1	43.65	852.43**	729.24**	9.57*	10,634.47**	28.28
Rep (Year)	2	7,131.99	4.13	33.38	7.20**	112.87	55.55*
Locations (L)	1	781,492.21**	64.95**	1,968.94**	235.44**	59,140.91**	221.49**
Y x L	1	48,984.89**	78.28**	6,597.56**	18.00**	30,844.13**	451.50**
L*Rep (Year)	2	5,328.73	4.49	55.62	3.18	56.73	0.20
Entries (E)	15	29,254.57**	28.81**	127.72**	3.25**	264.68*	49.81**
Y x E	15	24,245.81**	33.22**	68.61**	2.40	301.45*	28.87*
L x E	15	16,042.30**	23.04**	19.73	1.79	151.19	33.04**
Y x L x E	15	8,343.59	13.98**	47.63*	1.78	225.24	10.95
Pooled error	60	5,966.64	1.94	25.04	1.35	133.96	12.58
CV (%)		16.05	3.79	8.33	6.90	6.49	58.08

*,** แตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ 0.01 ตามลำดับ

ตารางที่ 2. ค่าเฉลี่ยของลักษณะต่าง ๆ ของทานตะวันลูกผสม ในการเปรียบเทียบพันธุ์ 2 ปี และ 2 สถานที่ทดลอง ⁽¹⁾

เลขที่	คู่ผสม	ผลผลิต	เปอร์เซ็นต์ น้ำมัน	ขนาด เมล็ด	ขนาดดอก	ความสูง	เปอร์เซ็นต์ ผสมไม่ติด
		(กก./ไร่)	(เปอร์เซ็นต์)	(กรัม)	(ซม.)	(ซม.)	(เปอร์เซ็นต์)
1	008A × 017A	499 abc	43.31 a	59.15 bc	17.48 abc	174.74 abc	5.73 cdef
2	008A × 021A	563 a	38.72 d	58.85 bc	17.40 abcd	183.32 ab	5.66 cdef
3	008A × 022A	554 a	36.11 e	63.55 b	17.90 a	184.99 ab	3.16 ef
4	008A × 023A	525 ab	41.19 bc	61.13 bc	17.15 abcd	183.84 ab	5.26 def
5	008A × 027A	532 a	41.75 ab	70.16 a	17.72 ab	177.66 abc	2.20 f
6	014A × 008A	516 abc	42.97 a	60.89 bc	17.01 abcd	177.68 abc	2.95 ef
7	014A × 017A	481 abcde	42.88 a	59.44 bc	16.99 abcd	173.02 bc	6.59 bcde
8	014A × 021A	409 def	40.73 bc	60.65 bc	16.95 abcd	168.81 c	5.23 def
9	014A × 027A	525 ab	40.03 cd	61.92 b	16.79 abcde	169.45 c	4.58 def
10	017A × 021A	397 ef	38.97 d	55.52 cd	15.53 e	177.34 abc	10.04 ab
11	021A × 008A	493 abcd	40.77 bc	61.06 bc	16.57 abcde	184.59 ab	5.76 cdef
12	021A × 022A	405 ef	40.65 bc	61.96 b	16.35 bcde	177.61 abc	8.59 abcd
13	022A × 023A	542 a	39.03 d	60.06 bc	17.11 abcd	171.38 bc	8.59 abcd
14	023A × 021A	431 cdef	42.12 ab	53.14 d	16.95 abcd	180.35 abc	6.12 bcdef
15	027A × 014A	441 bcdef	42.20 ab	60.63 bc	16.45 bcde	180.63 abc	5.56 cdef
16	Pacific 33	387 f	40.04 cd	53.45 d	16.05 de	187.64 a	10.71 a

⁽¹⁾ ตัวเลขในแนวดิ่งที่ตามด้วยอักษรที่ต่างกันมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.05 จากการเปรียบเทียบโดยวิธี DMRT (Duncan's Multiple Range Test)

ตารางภาคผนวก 1 ค่าเฉลี่ยของลักษณะต่าง ๆ ของทานตะวัน ในการเปรียบเทียบพันธุ์ 2 พื้นที่ในปีที่ 1

เลขที่	คู่ผสม	ผลผลิต	เปอร์เซ็นต์ น้ำมัน	ขนาดดอก	ขนาดเมล็ด	ความสูง
		(กก./ไร่)	(เปอร์เซ็นต์)	(ซม.)	(กรัม/100 เมล็ด)	(ซม.)
1	008A × 017A	570**	45.15	18.11	66.99	171
2	008A × 021A	641**	36.60	18.39	61.82	174
3	008A × 022A	469	36.89	18.15	63.91	167
4	008A × 023A	449	44.32	16.25	64.19	169
5	008A × 027A	516	44.45	17.73	74.26	173
6	014A × 008A	480	44.16	16.74	62.67	173
7	014A × 017A	489	45.31	17.56	62.21	163
8	014A × 021A	432	41.22	18.34	66.45	158
9	014A × 027A	614**	40.59	17.26	62.59	155
10	017A × 021A	353	37.73	14.94	60.33	165
11	021A × 008A	413	42.97	16.84	62.26	168
12	021A × 022A	392	43.20	16.52	59.82	167
13	022A × 023A	639	39.06	18.02	59.18	174
14	023A × 021A	460	46.40	16.83	50.90	166
15	027A × 014A	444	46.56	16.60	66.49	174
16	Pacific 33	372	38.35	15.73	54.76	175
	LSD (0.01)	154	2.14	2.42	12.69	21

** ผลผลิตแตกต่างจากพันธุ์แปซิฟิก 33

ตารางภาคผนวก 2 ค่าเฉลี่ยของลักษณะต่าง ๆ ของทานตะวันในการเปรียบเทียบพันธุ์ 2 พื้นที่ ในปีที่ 2⁽¹⁾

เลข ที่	กลุ่มผสม	ผลผลิต (กก./ไร่)	เปอร์เซ็นต์ น้ำมัน ^a (เปอร์เซ็นต์)	อายุดอก บาน (วัน)	ขนาดเมล็ด (กรัม)	ขนาดดอก (ซม.)	ความสูง (ซม.)
1	008A × 017A	428 ef	41.47 a	58 bcde	51.39 fg	16.85 bcde	181 ef
2	008A × 021A	485 cde	40.84 abc	60 abc	55.28 cdefg	16.41 def	196 abc
3	008A × 022A	639 a	35.33 e	60 ab	64.08 ab	17.65 abc	196 abc
4	008A × 023A	602 ab	38.06 d	59 abcd	56.89 cdef	18.05 a	201 ab
5	008A × 027A	548 bcd	39.05 bcd	59 bcde	66.04 a	17.71 ab	186 cde
6	014A × 008A	552 bc	41.78 a	57 de	60.51 bc	17.28 abcd	182 def
7	014A × 017A	473 de	40.45 abcd	58 bcde	56.91 cdef	16.42 def	183 cdef
8	014A × 021A	386 f	40.24 abcd	58 bcde	54.56 defg	15.56 f	180 efg
9	014A × 027A	436 ef	39.47 abcd	60 ab	61.01 abc	16.32 def	184 cdef
10	017A × 021A	441 ef	40.21 abcd	60 ab	50.73 g	16.12 ef	190 abcde
11	021A × 008A	573 ab	38.57 cd	61 a	57.95 bcd	16.30 cde	201 a
12	021A × 022A	418 ef	38.10 d	61 a	64.23 ab	16.13 ef	188 bcde
13	022A × 023A	445 ef	39.01 bcd	57 de	60.45 bc	16.20 ef	169 g
14	023A × 021A	460 ef	37.81 d	60 ab	55.81 cdefg	17.07 bcde	195 abcd
15	027A × 014A	438 ef	37.84 d	59 abcd	53.84 efg	16.30 def	186 cde
16	Pacific 33	402 ef	41.79 a	59 ef	52.79 efg	16.37 def	200 ab

⁽¹⁾ ตัวเลขในแนวดิ่งที่ตามด้วยอักษรที่ต่างกันมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.05 จากการเปรียบเทียบโดยวิธี DMRT (Duncan's Multiple Range Test)

^a ทำการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์น้ำมันแบบไม่แยกเปลือก โดยการบดทั้งเมล็ด

การปรับปรุงลูกผสมเดี่ยวทานตะวันที่ให้ผลผลิตและเปอร์เซ็นต์น้ำมันสูง

III. การผลิต A-line, B-line และ R-line

คำนำ

ในการผลิตลูกผสมโดยใช้การเป็นหมันของไซโตพลาสซึม และยีน (genetic-cytoplasmic male sterility) ต้องใช้สายพันธุ์ 3 ชนิด คือ A-line, B-line และ R-line โดยที่ A-line และ B-line เป็นพันธุ์แม่ ส่วน R-line เป็นพันธุ์พ่อ ทั้ง 3 พันธุ์มีอีโนไทป์ ดังนี้

A-line	S(msms)	ดอกตัวผู้เป็นหมัน
B-line	N(msms)	ดอกตัวผู้ปกติ
R-line	S(MsMs)	ดอกตัวผู้ปกติ, หรือ
	N(MsMs)	

เนื่องจากสายพันธุ์ที่พัฒนาขึ้นมีอีโนไทป์ S(MsMs) ซึ่งจัดเป็น R-line ดังนั้นจึงต้องใช้สายพันธุ์นี้เป็นแหล่งเริ่มต้นพัฒนา A และ B-line

S(MsMs) $\longrightarrow$ S(msms) และ N(msms)

วิธีการดำเนินการและผลการทดลอง

ก. การผลิต A-line

(1) จัดหายีน ms ของแต่ละพันธุ์แล้วดำเนินการผสมพันธุ์ โดยพัฒนาแต่ละสายพันธุ์จำนวน 12 สายพันธุ์ ได้ค้นหายีน ms ไว้พร้อมกันด้วย ดังนั้นจึงสามารถผลิต A-line ได้ทันที ดังนี้

S(MsMs) $\times$ S(msms) $\longrightarrow$ S(Msms) $\otimes \longrightarrow \frac{1}{2}$ S(Msms) + $\frac{1}{2}$ S(msms)

R-line A-line A-line

ข. ผลิต B-line จาก R-line ในปี 2546 ได้รับพันธุ์ทานตะวันจาก World Collection มา 10 พันธุ์ เพื่อให้ค้นหา Normal Cytoplasm

(1) วินิจฉัยชนิดของไซโตพลาสซึม

ในการวินิจฉัยไซโตพลาสซึมของทานตะวันจาก World Collection ทำการผสมดังนี้

♀ Wc $\times$ S(Msms) $\longrightarrow$ A

A $\otimes \longrightarrow$ B

] ปีที่ 1

ถ้าลูกผสมตัวเอง B ไม่มีการ segregate คือไม่มีพวกดอกตัวผู้เป็นหมันเลย แสดงว่า Wc มีอีโนไทป์ S(MsMs) หรือ N(MsMs) หรือ N(msms) อย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้ แต่ถ้ามีการ segregate แสดงว่า Wc มีอีโนไทป์ N(msms) หรืออาจวินิจฉัยโดยใช้ markers จากผลการวินิจฉัยพบ Normal cytoplasm 9 ใน 10 พันธุ์

(2) ผลิต B-line

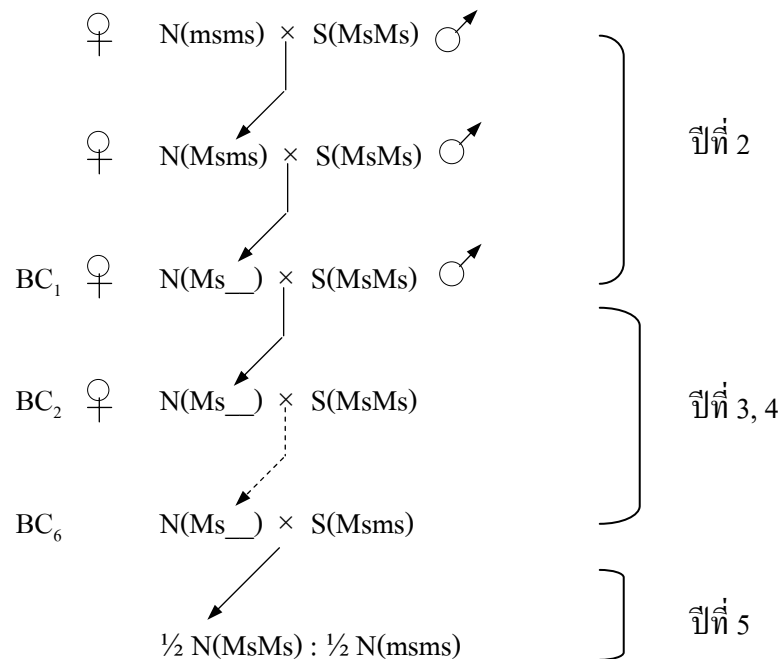
WC

$$(1) \quad \text{♀ } N(msms) \times S(Msms) \longrightarrow B \left(\frac{1}{2} N(Msms) + \frac{1}{2} N(msms) \right)$$

$$(2) \quad \text{♀ } S(msms) \times B \longrightarrow C$$

เมื่อปลูก C ถ้าพบทั้งต้นเป็นหมัน และไม่เป็นหมัน แสดงว่า B มีอิโนไทป์ $N(Msms)$ ถัดทั้ง แต่ถ้าได้ต้นเป็นหมันทั้งหมดแสดงว่า B มีอิโนไทป์ $N(msms)$ นำไปดำเนินการในขั้น (3)

(3) ผสมกลับเพื่อผลิต B-line โดยใช้สายพันธุ์ $[S(Msms)]$ เป็น recurrent parent



ผลการทดลอง

การพัฒนา B-line ได้ดำเนินมาถึงระดับ BC₃ จะต้องใช้เวลาอีก 2 ปี จึงสามารถผลิต B-line เสร็จสมบูรณ์ และเริ่มผลิตลูกผสมโดยใช้วิธี genetic – cytoplasmic male sterility (GCMS)



รูปที่ 1 แปลงผสมพันธุ์เพื่อผลิต B line (ถ่าย 10 ก.พ. 2549)

การปรับปรุงพันธุ์สังเคราะห์เชียงใหม่ 1

I. การปรับปรุงเปอร์เซ็นต์น้ำมัน ความสม่ำเสมอ และการทดสอบพันธุ์

บทคัดย่อ

ทานตะวันพันธุ์สังเคราะห์เชียงใหม่ 1 ให้ผลผลิตสูง แต่ให้เปอร์เซ็นต์น้ำมันต่ำประมาณ 33-35 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่พันธุ์ลูกผสมที่ปลูกเป็นการค้าให้น้ำมันประมาณ 40 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนั้นมีความแปรปรวนในอายุออกดอก และความสูง ได้ทำการปรับปรุงโดยผสมกับสายพันธุ์ SUT028A ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์น้ำมันสูง 2 ครั้ง แล้วคัดเลือกแยกออกเป็นกลุ่มอายุออกดอกและความสูง เป็น 4 กลุ่ม คือ SE (short-early), SL (short-late), TE (tall-early) และ TL (Tall-Late) จากผลการทดลองพบว่า กลุ่มเหล่านี้ให้อายุออกดอก และความสูงระหว่างกลุ่มแตกต่างกันในทางสถิติ และการปรับปรุงเพื่อเพิ่มเปอร์เซ็นต์น้ำมัน ทำให้น้ำมันเพิ่มขึ้นประมาณ 4 เปอร์เซ็นต์ แสดงให้เห็นว่าการผสมระหว่างพันธุ์เชียงใหม่ 1 กับสายพันธุ์ SUT028A และคัดเลือก สามารถลดความแปรปรวนของอายุออกดอกและความสูง และเพื่อเพิ่มเปอร์เซ็นต์น้ำมัน ได้ผลตามวัตถุประสงค์

คำสำคัญ : ทานตะวัน, พันธุ์สังเคราะห์, ปรับปรุงเพื่อเพิ่มเปอร์เซ็นต์น้ำมัน

Abstract

Sunflower synthetic variety Chiangmai 1 is a high yielder but its oil is as low as 33-35 % while that of most commercial hybrids was about 40%. The variety is also highly variable in days to flowering and height. This experiment was conducted to improve this variety by crossing with SUT028A, a high oil line of sunflower, twice. Grid selection was made to separate the variety into four groups : SE (short-early), SL (short-late), TE (tall-early), and TL (tall-late). The results of yield trials showed the significant difference in days to flowering and height. It was also found that the oil content increased about 4%.

Keywords : Sunflower, synthetic variety, breeding for oil content

คำนำ

พันธุ์สังเคราะห์ คือพันธุ์ที่ได้จากการนำสายพันธุ์ที่ทดสอบสมรรถนะการรวมตัวแล้วหลายสายพันธุ์มาผสมกันแบบทั่วถึง ได้พันธุ์ที่ให้ผลผลิตและลักษณะต่าง ๆ คงที่ ครอบคลุมเท่าที่มีการผสมอย่างสุ่ม และไม่มีการคัดเลือกใด ๆ (Allard, 1960) สามารถใช้เป็นพันธุ์ส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกได้ ข้อดีของพันธุ์สังเคราะห์คือ ผลผลิตและลักษณะต่าง ๆ จะคงที่ในทุกชั่ว และเกษตรกรสามารถผลิตเมล็ดพันธุ์ได้เอง ข้อเสียของพันธุ์สังเคราะห์คือ ผลผลิตมักจะต่ำกว่าลูกผสม และลักษณะต่าง ๆ ไม่มีความสม่ำเสมอ

ทานตะวันพันธุ์สังเคราะห์พันธุ์เชียงใหม่ 1 ซึ่งปรับปรุงโดยสถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการ เกษตร เป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง แต่มีข้อเสียคือ มีเปอร์เซ็นต์น้ำมันค่อนข้างต่ำ คือประมาณ 33-35 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่พันธุ์ลูกผสมโดยทั่วไปให้เปอร์เซ็นต์น้ำมันประมาณ 40 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนั้นมีความสูง และอายุแก่ถึงเก็บเกี่ยวไม่สม่ำเสมอ

วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

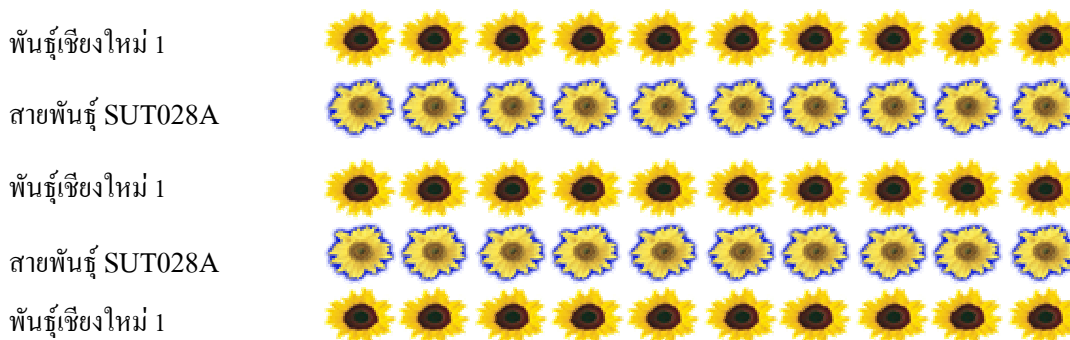
- (1) เพื่อเพิ่มเปอร์เซ็นต์น้ำมันของพันธุ์เชียงใหม่ 1 ขึ้นจากเดิมประมาณ 4 เปอร์เซ็นต์
- (2) เพื่อลดความแปรปรวนของความสูง และอายุแก่ถึงเก็บเกี่ยว

วิธีการทดลอง

ก. การปรับปรุงเปอร์เซ็นต์น้ำมัน

ตลอดการทดลองนี้ได้ปรับปรุงเปอร์เซ็นต์น้ำมัน 3 ครั้ง ดังนี้

การปรับปรุงครั้งที่ 1 นำพันธุ์เชียงใหม่ 1 และสายพันธุ์ SUT028A ซึ่งให้เปอร์เซ็นต์น้ำมันสูง 42.81 เปอร์เซ็นต์ (ไพศาล เหล่าสุวรรณ และคณะ, 2542) มาปลูกสลับแถวกัน ปลูกในเดือนพฤษภาคม 2546 ระยะระหว่างแถว 75 ซม. ระหว่างหลุม 25 ซม. จำนวน 1 ต้นต่อหลุม ใช้ปุ๋ย N-P-K สูตร 15-15-15 อัตรา 40 กก. ต่อไร่ การดูแลรักษาประกอบด้วย การกำจัดวัชพืช และการให้น้ำโดยระบบสปริงเกอร์ (เมื่อจำเป็น) ตลอดฤดูปลูก เมื่อออกดอกก็ปล่อยให้ผสมกันแบบผสมเปิด โดยใช้ลมและแมลงเป็นตัวช่วย ก่อนผสมได้ตัดดอกของพันธุ์เชียงใหม่ 1 ที่ออกดอกเร็วหรือช้าเกินไปทิ้งไป เป็นการคัดเลือกเพื่อลดความแปรปรวนของอายุออกดอก



รูปที่ 1 แสดงแปลงผสมพันธุ์เพื่อปรับปรุงเปอร์เซ็นต์น้ำมันทานตะวันพันธุ์เชียงใหม่ 1 โดยได้ผสมอย่าง สุ่มกับสายพันธุ์ SUT028A

เมื่อทานตะวันสุกแก่สามารถเก็บเกี่ยวได้ ก็ทำการเก็บเกี่ยวมาเฉพาะดอกของพันธุ์เชียงใหม่ 1 นำดอกมาปนกัน นวด แล้วทำการปรับปรุงน้ำมันครั้งที่สองต่อไป พันธุ์ที่ปรับปรุงครั้งแรกให้ชื่อว่า CM1-028A(1)

การปรับปรุงครั้งที่ 2 การปรับปรุงเปอร์เซ็นต์น้ำมันครั้งที่สอง กระทำในเดือนสิงหาคม 2546 ใช้วิธีเดียวกันกับครั้งแรก พันธุ์ที่ปรับปรุงครั้งที่สองให้ชื่อว่า CM1-028A(2)

ข. การคัดเลือกเพื่อแยกออกเป็นพันธุ์ย่อย

ทำการคัดเลือกเพื่อแยกพันธุ์เชิงใหม่ 1 ที่ปรับปรุงเพื่อเพิ่มเปอร์เซ็นต์น้ำมันแล้ว 2 ครั้ง ออกเป็นพันธุ์ย่อย ๆ เพื่อลดความแปรปรวนของอายุออกดอก (อายุเก็บเกี่ยว) และความสูง

ปลูกทานตะวันพันธุ์ CM1-028A(2) (พันธุ์เชิงใหม่ 1 ที่ปรับปรุงเพื่อเพิ่มเปอร์เซ็นต์น้ำมันแล้ว 2 ครั้ง) ที่ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ในวันที่ 19 ธันวาคม 2546 ในพื้นที่ซึ่งมีความสม่ำเสมอสูง 1 ไร่ ใส่ปุ๋ย N-P-K สูตร 15-15-15 อัตรา 20 กก. ต่อไร่เป็นการรองพื้น ใช้ระยะปลูก 75×25 ซม. โดยหยอด 3-4 เมล็ดต่อหลุม เมื่อทานตะวันงอกดีแล้วก็ถอนแยกให้เหลือ 1 ต้นต่อหลุม เมื่อทานตะวันมีอายุได้ 30 วัน ก็ใส่ปุ๋ยเพิ่มอีก 20 กก. ต่อไร่ ทำการกำจัดวัชพืชรบกวน และมีการให้น้ำทุก ๆ 7-10 วัน เมื่อทานตะวันเริ่มออกดอก ดำเนินการคัดเลือกโดยใช้วิธี grid ของ Gardner (1961) คือแบ่งแปลงทดลองออกเป็นแปลงย่อย ๆ ขนาด 5 แถวยาว 40 ต้น (200 ต้นต่อแปลงย่อย) แล้วตัดต้นที่ออกดอกเร็วและเข้าเก็บไปออกทิ้ง ประมาณอย่างละ 10 เปอร์เซ็นต์ แล้วคัดเลือกอายุออกดอก ดังนี้

(1) ในแต่ละแปลงย่อยผูกป้ายแสดงวันออกดอก เมื่อออกเริ่มบาน (R 5.2) ไว้ทุกต้น สำหรับต้นที่ออกดอกเมื่ออายุ 45-55 วัน จัดเป็นพวกเบา (E = early), พวกที่ออกดอก 56-65 วัน เป็นพวกหนัก (L = late) พวกที่อายุออกดอกนอกเหนือจากนี้ตัดทิ้ง

(2) ตัดต้นทานตะวันที่เตี้ยมากและสูงมากทิ้งไปประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ แล้วแยกต้นที่เหลือออกเป็น 2 กลุ่ม คือต้นสูง (T = tall) และต้นเตี้ย (S = short)

(3) เก็บเกี่ยวทานตะวันแต่ละแปลงแยกออกเป็น 4 กลุ่ม จากทุกแปลงย่อยรวมกันเป็นกลุ่มคือ (1) SE (short-early), (2) SL (short-late), (3) TE (tall early) และ (4) TL (tall late) ซึ่งให้ชื่อเป็นพันธุ์สังเคราะห์ย่อย ๆ ดังนี้ (1) SE-CM1-028A(2), (2) SL-CM1-028A(2), (3) TE-CM1-028A(2) และ (4) TL-CM1-028A(2) ตามลำดับ

ค. การทดสอบพันธุ์สังเคราะห์ย่อย

นำพันธุ์สังเคราะห์ย่อยที่คัดเลือกจากพันธุ์เชิงใหม่ 1 ที่ปรับปรุงครั้งที่สอง ทั้ง 4 กลุ่มพันธุ์ และพันธุ์เปรียบเทียบ 3 พันธุ์คือ เชิงใหม่ 1 พันธุ์ดั้งเดิมที่ยังไม่ปรับปรุง (CM1-Original) พันธุ์เชิงใหม่ 1 ที่ปรับปรุงแล้ว (CM1-improved II) และพันธุ์แปซิฟิก 33 มาทำการปลูกเปรียบเทียบพันธุ์ใน 2 สถานที่ทดลอง คือฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี และศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ โดยปลูกในวันที่ 24 สิงหาคม และ 10 กันยายน 2547 ตามลำดับ โดยใช้แผนการทดลองแบบ randomized complete block จำนวน 4 ซ้ำ แต่ละแปลงปลูก 5 แถว แถวยาว 5 เมตร ใช้ระยะระหว่างหลุม 75 ซม. ระหว่างแถว 25 ซม. หยอดหลุมละ 3-4 เมล็ด ในวันปลูกโรยปุ๋ย N-P-K สูตร 15-15-15 อัตรา 40 กก. ต่อไร่ ในวันปลูกทำการรดน้ำโดยระบบสปริงเกอร์จนชุ่มเพื่อให้เมล็ดงอกได้สม่ำเสมอ หลังปลูก 12-14 วัน ถอนแยกให้เหลือ 1 ต้นต่อหลุม ทำการรดน้ำทุก 7-10 วัน การกำจัดวัชพืชรบกวนอย่างต่อเนื่องเพื่อให้แปลงปลูกปลอดจากวัชพืช ทำการบันทึกลักษณะ ดังนี้

(1) อายุออกดอก ในแต่ละแปลงบันทึกวันออกดอกทุกต้นเพื่อนำไปหาค่าเฉลี่ย และเพื่อหาความแปรปรวน (variance) โดยบันทึกวันออกดอกในระยะ R5.2

(2) ความสูง ในแต่ละแปลงวัดความสูงทุกต้นเพื่อนำไปหาค่าเฉลี่ยและหาความแปรปรวน โดยบันทึกความสูงในระยะ R8

(3) อายุเก็บเกี่ยว บันทึกวันเก็บเกี่ยวเมื่อทุกต้นสุกแก่พร้อมเก็บเกี่ยวได้

(4) **ขนาดดอก** ขนาดของดอกวัดจากเส้นผ่าศูนย์กลางตามแนวโค้งในระยะ R8

(5) **ขนาดเมล็ด** นับเมล็ดจากแต่ละแปลง 3 ตัวอย่าง ตัวอย่างละ 100 เมล็ด ชั่งน้ำหนักเป็นกรัม แล้วหาค่าเฉลี่ย

(6) **ผลผลิต** เก็บเกี่ยวทานตะวัน ดอกแห้งเต็มที่ (หลังจากระยะ R9) โดยก่อนเก็บเกี่ยวตัดต้นหัวทำออกฝ้ายละ 1 ต้น วัดความยาวของแถว แล้วเก็บเกี่ยว 3 แถวกลาง เก็บใส่กระสอบตากทั้งกระสอบ เมื่อตากแห้งดีแล้วทำการนวด ชั่งน้ำหนักเป็นกรัม วัดความชื้น แล้วคำนวณเป็นกิโลกรัมต่อไร่ที่ความชื้น 12 เปอร์เซ็นต์ ดังนี้

$$\text{ผลผลิต (กก./ไร่)} = \frac{\text{ผลผลิต/แปลง}}{1,000 \text{ กรัม}} \times \frac{1,600 \text{ ม}^2}{\text{พ.ท.เก็บเกี่ยว (ม}^2\text{)}} \times \frac{100 - X}{100 - 12}$$

X = ความชื้นของเมล็ด เมื่อชั่งน้ำหนัก

6. เปอร์เซ็นต์น้ำมัน นำเมล็ดแต่ละพันธุ์ไปวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์น้ำมันในห้องปฏิบัติการ

ผลการทดลองและวิจารณ์

ผลการวิเคราะห์การเรียนรู้

ผลการวิเคราะห์การเรียนรู้แต่ละสถานที่ทดลอง และการวิเคราะห์ร่วมของ 2 สถานที่ทดลองแสดงไว้ในตารางที่ 1, 2 และ 3 ตามลำดับ ผลปรากฏว่า ความสูง อายุออกดอกในแต่ละสถานที่ทดลอง และในการวิเคราะห์ร่วมมีความแตกต่างกันทางสถิติในระดับ 0.01 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการคัดเลือกเพื่อแยกทานตะวันออกเป็นกลุ่มตามความสูง และอายุออกดอกประสบความสำเร็จในขณะเดียวกันพบว่า อายุเก็บเกี่ยวก็มีความแตกต่างกันด้วย ซึ่งแสดงว่า การคัดเลือกเพื่อแยกเป็นกลุ่มตามอายุออกดอก มีผลทำให้อายุเก็บเกี่ยวแตกต่างกันด้วย การคัดเลือกเพื่อแยกเป็นกลุ่มตามความสูง และอายุออกดอกไม่ทำให้ผลผลิตแตกต่างกันทางสถิติแต่อย่างใด ซึ่งเป็นไปตามความคาดหมาย เพราะกลุ่มพันธุ์ย่อย ๆ เหล่านี้เกิดจากพันธุ์สังเคราะห์เดียวกัน

ความสูงและความแปรปรวนของความสูง

ความสูงของทานตะวันเฉลี่ยจากการทดลองในแต่ละสถานที่ และเฉลี่ยจาก 2 สถานที่ทดลอง แสดงไว้ในตารางที่ 4 พบว่าสามารถแยกกลุ่มทานตะวันได้ตามความสูงที่คัดเลือก กลุ่ม SE มีลำต้นเตี้ยที่สุดคือ 177 ซม. ถัดขึ้นไปเป็นกลุ่ม SL, TE และ TL ตามลำดับ ซึ่งให้ความสูง 185, 197 และ 212 ซม. ตามลำดับ เมื่อแยกเป็นกลุ่มจะเห็นได้ว่ากลุ่ม S ให้ความสูงเฉลี่ย 181 ซม. [(177 + 181)/2] และกลุ่ม T ให้ความสูงเฉลี่ย 205 ซม. [(197 + 212)/2] การที่สามารถคัดเลือกแยกเป็นกลุ่มได้เช่นนี้แสดงว่า ความสูงมีอัตราพันธุกรรมสูง ในอนาคตสามารถคัดเลือกเพื่อแยกเป็นกลุ่มย่อยได้อีกถ้าต้องการ แสดงว่าการคัดเลือกโดยวิธี grid selection ให้ผลดีกว่าการใช้วิธี mass selection ที่เคยกระทำมาก่อน อย่างไรก็ตามการแยกทานตะวันออกเป็นกลุ่มต้องพิจารณาไปพร้อม ๆ กับความแปรปรวนภายในกลุ่ม จากการคำนวณหาเรียนรู้จากแต่ละพันธุ์โดยใช้ตัวอย่าง 30 ต้น ดังแสดงในตารางที่ 4 พบว่าพันธุ์แปซิฟิก 33 ให้ ค่าเรียนรู้ของความสูงต่ำที่สุด (72.13) ส่วนพันธุ์เชียงใหม่ 1 ดั้งเดิม และพันธุ์เชียงใหม่ 1 ที่ปรับปรุงเพื่อเพิ่มเปอร์เซ็นต์น้ำมันให้การเรียนรู้สูง 460.79 และ 520.13 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่า พันธุ์เหล่านี้มีความแปรปรวนของความสูงมาก จากการคัดเลือกแยกเป็นกลุ่มความสูงทำให้ความแปรปรวนภายในกลุ่มลดลง กลุ่ม SE มีการเรียนรู้ความสูงน้อยที่สุด

(109.30) เมื่อพิจารณาทุกกลุ่มแล้ววาเรียนซ์ลดลง 40-70 เปอร์เซนต์ (ตารางที่ 4) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการคัดเลือกนี้ทำให้ความแปรปรวนของความสูงลดลง โดยเฉพาะพันธุ์ SE-CM1- 028A(2) มีวาเรียนซ์ใกล้เคียงพันธุ์แปซิฟิก 33 ในการทดลองนี้พบว่า ความแปรปรวนและความสูงของกลุ่มคัดเลือกมีความสัมพันธ์กันอยู่ ยิ่งทานตะวันมีอายุออกดอกช้า ความแปรปรวนของความสูงจะเพิ่มขึ้น

อายุออกดอกและความแปรปรวน

อายุออกดอก 2 สถานที่ และเฉลี่ยแสดงไว้ในตารางที่ 4, 5 และ 6 เมื่อสังเกตความสูงเฉลี่ยทั้งสองสถานที่พบว่า อายุออกดอกเฉลี่ยแตกต่างกันเป็น 4 กลุ่ม พวก TL ให้อายุออกดอกสูงสุดคือ 63 วัน รองลงมาเป็น SL, TE และ SE ตามลำดับ ผลเช่นนี้แสดงว่าสามารถแบ่งอายุออกดอกเป็นกลุ่มได้อย่างชัดเจน คือเป็นกลุ่มออกดอกเร็ว คือ SE และ TE ซึ่งเฉลี่ย 57 วัน และพวกออกดอกช้าคือ SL และ TL เฉลี่ย 62 วัน ซึ่งต่างกัน 5 วัน การที่ทานตะวันพวก TE ออกดอกช้ากว่า SE และ TL ออกดอกช้ากว่า SL แสดงว่าพวกต้นสูงมักออกดอกช้ากว่าพวกต้นเตี้ย เมื่อพิจารณาจากวาเรียนซ์ (ตารางที่ 4) พบว่า อายุออกดอกของพันธุ์แปซิฟิก 33 ให้วาเรียนซ์ 4.47 พันธุ์เชียงใหม่ 1 ดั้งเดิม 18.22 และที่ได้รับการปรับปรุงเพื่อเพิ่มเปอร์เซ็นต์น้ำมันมีวาเรียนซ์ 20.09 เมื่อคัดเลือกแล้วพบว่า วาเรียนซ์ของอายุออกดอกลดลงไปเหลือเพียงประมาณครึ่งหนึ่ง คือพวก SE, TE, SL และ TL ให้วาเรียนซ์ 12.50, 13.10, 14.32 และ 10.71 ตามลำดับ ทำให้ความแปรปรวนภายในกลุ่มลดลง เมื่อนำบางกลุ่มไปพัฒนาเป็นพันธุ์ใหม่ ความแปรปรวนของอายุออกดอกก็น้อยลง แสดงว่าการคัดเลือกแยกกลุ่มอายุออกดอกครั้งนี้สามารถแยกความแปรปรวนอายุออกดอกได้

อายุเก็บเกี่ยว

อายุเก็บเกี่ยวของทานตะวันมีความแตกต่างกันเป็นกลุ่มตามลำดับของอายุออกดอก ซึ่งแสดงว่า อายุเก็บเกี่ยวมีความสัมพันธ์กับอายุออกดอกนั่นเอง

ผลผลิต

ในการทดลองนี้พบว่า ผลผลิตของทานตะวันกลุ่มต่าง ๆ พันธุ์ดั้งเดิม และพันธุ์ที่ได้รับการปรับปรุงไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ ซึ่งเป็นไปตามความคาดหมาย เพราะพันธุ์เหล่านี้เป็นกลุ่มย่อยในด้านความสูง และอายุออกดอกเท่านั้น การที่ผลผลิตไม่แตกต่างกันนี้ย่อมแสดงให้เห็นว่า การคัดเลือกทานตะวันออกเป็นกลุ่มย่อย ๆ ไม่ทำให้ความสามารถของพันธุ์เปรียบเทียบแปลงไปจากเดิม

เปอร์เซ็นต์น้ำมัน

เปอร์เซ็นต์น้ำมันจากแต่ละสถานที่ทดลองเป็นค่าเฉลี่ยของ 3 ตัวอย่าง มิได้นำผลไปวิเคราะห์วาเรียนซ์ พบว่าพันธุ์แปซิฟิก 33 ให้เปอร์เซ็นต์น้ำมันเฉลี่ย 42.79 เปอร์เซนต์ พันธุ์เชียงใหม่ 1 ชุดเดิมที่ไม่เคยปรับปรุงให้น้ำมันเฉลี่ย 34.05 เปอร์เซนต์ พันธุ์เชียงใหม่ 1 ที่ปรับปรุงโดยการผสมกับสายพันธุ์ SUT028A แล้ว 2 ครั้ง ให้เปอร์เซ็นต์น้ำมัน 37.86 เปอร์เซนต์ คือเพิ่มไปจากพันธุ์เดิม 3.4 เปอร์เซนต์ แต่เมื่อเลือกแยกออกเป็นกลุ่มสายพันธุ์พบว่ากลุ่มพันธุ์ TE-CM1-028A(2) และ TL-CM1-028A(2) ให้เปอร์เซ็นต์น้ำมันสูง 38.11 และ 37.79 เปอร์เซนต์ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในระดับสูงและใกล้เคียงกับลูกผสมแปซิฟิก 33 ซึ่งปกติให้น้ำมันประมาณ 42 เปอร์เซนต์ การที่เปอร์เซ็นต์น้ำมันของพันธุ์ย่อย ๆ ยังอยู่ในระดับเดียวกันกับพันธุ์ปรับปรุงที่ยังไม่คัดเลือกนี้ แสดงให้เห็นว่าการคัดเลือกพันธุ์แยกเป็นกลุ่ม ๆ ไม่กระทบลักษณะเปอร์เซ็นต์น้ำมันแต่อย่างใด

สรุปผลการทดลอง

ได้ทำการทดลองเพื่อปรับปรุงเปอร์เซ็นต์น้ำมันและความสม่ำเสมอของอายุออกดอก และความสูงของทานตะวันเชิงใหม่ 1 โดยนำไปผสมกับสายพันธุ์ SUT028A ซึ่งให้เปอร์เซ็นต์น้ำมันสูงจำนวน 2 ครั้ง แล้วทำการคัดเลือกแยกออกเป็นกลุ่มตามอายุการออกดอกและความสูง พบว่าประสบความสำเร็จเป็นที่น่าพอใจ คือสามารถเพิ่มเปอร์เซ็นต์น้ำมันได้ประมาณ 4 เปอร์เซ็นต์สามารถคัดเลือกแยกเป็นอายุและความสูงได้ ถ้านำแต่ละกลุ่มมาพัฒนาเป็นพันธุ์ใหม่ ก็ทำให้ลดความแปรปรวนแปรความสูงและอายุออกดอกลงมาได้มากกว่าครึ่ง และพบว่าพันธุ์ TE-CM1-028A(2) และ TL-CM1-028A(2) ให้ผลผลิตและเปอร์เซ็นต์น้ำมันในระดับที่น่าพอใจ จึงควรที่คัดเลือกไปขยายพันธุ์เพื่อใช้ประโยชน์ต่อไป หรือผสมพันธุ์เพื่อเพิ่มเปอร์เซ็นต์น้ำมันขึ้นไปอีก อย่างไรก็ตามเนื่องจากสายพันธุ์ SUT028A มีลักษณะต้นสีเขียว เมล็ดสีเทาดำ ส่วนพันธุ์เชิงใหม่ 1 มีต้นและก้านใบสีม่วง เมล็ดเทาม่วง เมื่อผสมกับสายพันธุ์ SUT028A หลายครั้ง พบว่าทำให้สีของต้น ก้านใบ และเมล็ดของพันธุ์เชิงใหม่ 1 เปลี่ยนแปลงไป คือมีสีเขียวเพิ่มขึ้น พันธุ์เชิงใหม่ 1 มี corolla เป็นสีม่วง ค่อย ๆ เปลี่ยนเป็นสีเหลือง สีของเมล็ดก็ค่อย ๆ เปลี่ยนแปลงไป และคุณสมบัติด้านผลผลิตจะคงเดิม

เอกสารอ้างอิง

- ไพศาล เหล่าสุวรรณ, ชัยยะ แสงอุ่น, มนตรี แหนงใหม่, ยศศักดิ์ แก้มค้ำพล, สุวัตรชัย ชื่นชม, ฐิติพร มะชิโกวา และกิตติ สัจจาวัฒนา. 2542. รายงานการวิจัย โครงการพัฒนาการผลิตทานตะวัน ปี 2539-41. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.
- Allard, R. W. 1960. Principles of plant breeding. John Wiley and Sons, Inc. New York.
- Gardner, C.O. 1961. An evaluation of effects of mass selection and seed irradiation with thermal neutrons on yield of corn. Crop Sci. 1: 241 – 245.

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะต่างๆ ของทานตะวันพันธุ์สังเคราะห์ (คัดเลือกจากพันธุ์เชียงใหม่ 1) ปุ๋ย ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (ฟาร์ม มทส.)

Sources	df	ความสูง	อายุออกดอก	อายุเก็บเกี่ยว	ผลผลิต	ขนาดดอก	นน. 100 เมล็ด
Replications	3	395.38**	0.10 ^{ns}	8.32*	6502.20*	3.154**	0.065 ^{ns}
Varieties	6	515.64**	16.15**	32.98**	2255.02 ^{ns}	1.108 ^{ns}	0.192 ^{ns}
Error	18	32.67	2.18	2.63	1285.90	0.563	0.157
CV (%)		3.09	2.50	1.68	10.43	5.05	6.28

*, **, ns แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05, 0.01 และ ไม่แตกต่างกันทางสถิติตามลำดับ

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะต่างๆ ของทานตะวันพันธุ์สังเคราะห์ (คัดเลือกจากพันธุ์เชียงใหม่ 1) ปุ๋ย ณ ศูนย์วิจัยข้าวโพด และข้าวฟ่างแห่งชาติ อ. ปากช่อง จ. นครราชสีมา

Sources	df	ความสูง	อายุออกดอก	อายุเก็บเกี่ยว	ผลผลิต	ขนาดดอก	นน. 100 เมล็ด
Replications	3	138.52 ^{ns}	0.57 ^{ns}	2.89 ^{ns}	4777.46 ^{ns}	3.13**	0.3299 ^{ns}
Varieties	6	482.95**	23.31**	29.81**	5124.25 ^{ns}	2.93**	0.7857*
Error	18	75.49	0.40	1.92	3119.35	0.27	0.1657
CV (%)		4.28	1.07	1.40	11.55	3.35	6.80

*, **, ns แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05, 0.01 และ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (combined analysis) ของทานตะวันพันธุ์สังเคราะห์คัดเลือกจากพันธุ์เชียงใหม่ 1

Sources	df	ความสูง	อายุออกดอก	อายุเก็บเกี่ยว	ผลผลิต	ขนาดดอก	นน. 100 เมล็ด ¹
Locations (LOC)	1	4681.51**	3.34	114.29**	273671.08**	9.25**	1.39**
Rep/LOC	6	267.93	0.34	5.61	5639.99	3.15	0.20
Varieties (Var)	6	956.21**	36.34**	60.96**	4913.72	2.92**	0.79**
Var x LOC	6	42.35	3.12*	1.83	2465.15	1.16	0.19
Pooled error	36	53.93	1.29	2.27	2202.52	0.42	0.16
CV (%)		3.93	1.91	1.54	11.34	4.5	6.57

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยของลักษณะต่าง ๆ ของทานตะวันพันธุ์สังเคราะห์ (คัดเลือกจากพันธุ์เชียงใหม่ 1 ที่ปรับปรุงเปอร์เซ็นต์น้ำมันแล้ว) ปลูกลง ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

พันธุ์	ความสูง ¹	อายุออกดอก	อายุเก็บเกี่ยว	ผลผลิต	ขนาดดอก	ขนาดเมล็ด	น้ำมัน ²	วาเรียนซ์	
	(ซม.)	(วัน)	(วัน)	(กก./ไร่)	(ซม.)	(กรัม/100 เมล็ด)	(%)	อายุออกดอก	ความสูง
1. SE-CM1-028A(2)	170e	55d	92e	316b	14.25a	6.69a	35.46	12.50	109.30
2. TE-CM1-028A(2)	190b	57cd	93de	347ab	14.61a	6.25a	38.02	13.10	222.65
3. SL-CM1-028A(2)	175de	59abc	99ab	343ab	15.02a	6.48a	34.41	14.32	128.74
4. TL-CM1-028A(2)	205a	61a	100a	348ab	15.31a	6.26a	37.33	10.71	254.28
5. CM1-028A(2)	182bcd	60ab	97bc	315b	14.09a	6.13a	37.66	20.09	520.13
6. CM1 พันธุ์เดิม	180cd	60ab	97abc	355ab	15.44a	6.32a	34.39	18.22	460.79
7. Pacific 33	188bc	59bc	95cd	384a	15.33a	6.04a	42.75	4.47	72.13

¹ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรคนละชนิด แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ 0.05 (DMRT)

CM = เชียงใหม่ 1, S = short, T = tall, E = early, L = late, CM1-028A(2) = พันธุ์เชียงใหม่ 1 ที่เพิ่มเปอร์เซ็นต์น้ำมัน

² วิเคราะห์จากการสุ่มตัวอย่างเมล็ด 3 ตัวอย่างต่อพันธุ์ ไม่มีการวิเคราะห์หว่าเรียนซ์

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ยของลักษณะต่าง ๆ ของทานตะวันพันธุ์สังเคราะห์ (คัดเลือกจากพันธุ์เชียงใหม่ 1 ที่ปรับปรุงเปอร์เซ็นต์น้ำมันแล้ว) ปลูกลง ศูนย์วิจัยข้าวโพด และข้าวฟ่างแห่งชาติ อ. ปากช่อง จ. นครราชสีมา

พันธุ์	ความสูง ¹	อายุออกดอก	อายุเก็บเกี่ยว	ผลผลิต	ขนาดดอก	ขนาดเมล็ด	น้ำมัน
	(ซม.)	(วัน)	(วัน)	(กก./ไร่)	(ซม.)	(กรัม/100 เมล็ด)	(%)
1. SE-CM1-028A(2)	184d	57e	96c	512a	15.08cd	6.28ab	36.71
2. TE-CM1-028A(2)	204bc	58d	96c	501a	15.69bc	6.27ab	38.19
3. SL-CM1-028A(2)	196cd	61b	102a	509a	16.11b	6.41a	34.60
4. TL-CM1-028A(2)	218a	64a	103a	476a	14.77d	6.11ab	38.25
5. CM1-028A(2)	207abc	61b	99b	421a	14.98cd	5.69bc	38.05
6. CM1 พันธุ์เดิม	200bc	59c	99b	451a	15.67bc	6.04ab	33.70
7. Pacific 33	211ab	58d	97bc	514a	17.29a	5.14c	42.83

¹ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรคนละชนิด แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ 0.05 (DMRT)

CM = เชียงใหม่ 1, S = short, T = tall, E = early, L = late, CM1-028A(2) = เพิ่มเปอร์เซ็นต์น้ำมัน

ตารางที่ 6 ค่าเฉลี่ยของลักษณะต่าง ๆ ของทานตะวันพันธุ์สังเคราะห์ (คัดเลือกจากพันธุ์เชียงใหม่ 1 ที่ปรับปรุงเปอร์เซ็นต์น้ำมันแล้ว) ปลูกลง ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี และศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ

Treatment	ความสูง (ซม.)	อายุออกดอก (วัน)	อายุเก็บเกี่ยว (วัน)	ขนาดดอก (ซม.)	ผลผลิต (กก./ไร่)	ขนาดเมล็ด (กรัม/100 เมล็ด)	น้ำมัน (%)
1. SE -CM1-028A(2)	177e	56d	94e	14.66c	414ab	6.49a	36.09
2. TE-CM1-028A(2)	197bc	58c	95de	15.15bc	424a	6.26ab	38.11
3. SL-CM1-028A(2)	185d	60b	101a	15.56b	426a	6.44a	34.51
4. TL-CM1-028A(2)	212a	63a	102a	15.04bc	412ab	6.18ab	37.79
5. CM1 – 028A(2)	195bc	60b	98.bc	14.53c	368b	5.91bc	37.86
6. CM1 - พันธุ์เดิม	190cd	60b	99b	15.48b	403ab	6.17ab	34.05
7. Pacific 33	199b	58c	97cd	16.31a	449a	5.59c	42.79

การปรับปรุงพันธุ์สังเคราะห์เชียงใหม่ 1

II. การปรับปรุงเปอร์เซ็นต์น้ำมันครั้งที่ 3 และการคัดเลือกพันธุ์

คำนำ

จากการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์น้ำมันของพันธุ์สังเคราะห์ย่อย ๆ ที่ปรับปรุงครั้งที่ 2 พบว่าเปอร์เซ็นต์น้ำมันเพิ่มขึ้น 3-4 เปอร์เซ็นต์ พันธุ์ที่ให้เปอร์เซ็นต์น้ำมันสูงสุดคือ TE-CM-028A(2) ซึ่งให้น้ำมัน 38.19 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 5 หน้า 38) เนื่องจากสายพันธุ์ SUT028A ให้น้ำมันถึง 42.81 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1 หน้า 11) จึงยังมีโอกาสที่เพิ่มเปอร์เซ็นต์น้ำมันได้อีก หลังจากการปรับปรุงก็ทำการคัดเลือกพันธุ์ต่อไป

วิธีการทดลอง ผล และวิจารณ์

ก. การปรับปรุงพันธุ์

การปรับปรุงพันธุ์เพื่อเพิ่มเปอร์เซ็นต์น้ำมันในครั้งนี้กระทำพร้อม ๆ กับการเปรียบเทียบพันธุ์สังเคราะห์พันธุ์ย่อยในการทดลองที่ 1 จึงทำการปรับปรุงทั้ง 4 พันธุ์ โดยนำพันธุ์ย่อย ๆ มาปลูกในช่วงเวลาต่างกัน โดยสลับแถวกับสายพันธุ์ SUT028A ในครั้งนี้มีการช่วยผสมเกสร คือทำการเก็บละอองเกสรจากสายพันธุ์ SUT028A ไปแตะเบา ๆ โดยใช้สำลียกดอกตัวเมีย การปรับปรุงพันธุ์ดำเนินการในช่วงเดือนสิงหาคม 2547 ถึงพฤศจิกายน 2547 พันธุ์ที่ปรับปรุงแล้วให้ชื่อว่า SE-CM1-028A(3), ..., TL-CM1-028A(3) ตามลำดับ

ข. การคัดเลือกพันธุ์ 2 ครั้ง

การคัดเลือกพันธุ์ครั้งที่ 1

หลังจากการปรับปรุงเพื่อเพิ่มเปอร์เซ็นต์น้ำมันในช่วงเดือนสิงหาคมถึงเดือนพฤศจิกายน 2548 แล้ว ทำการปลูกเพื่อคัดเลือกพันธุ์ครั้งที่ 1 ในระหว่างเดือนพฤษภาคม-กรกฎาคม 2548 ดังนี้

- (1) TE-CM2-028A(3) ปลูกวันที่ 6 พฤษภาคม 2548
- (2) TL-CM1-028A(3) ปลูกวันที่ 24 พฤษภาคม 2548
- (3) SE-CM1-028A(3) ปลูกวันที่ 24 มิถุนายน 2548
- (4) SL-CM2-028A(3) ปลูกวันที่ 24 กรกฎาคม 2548

ในการขยายพันธุ์ครั้งนี้ต้องปลูกในที่ปลอดละอองเกสรจากพันธุ์อื่น ๆ ที่ปลูกในพื้นที่เดียวกัน และเวลาเดียวกัน เมื่อทานตะวันแต่ละพันธุ์ออกดอก ก็ทำการตัดต้นที่ออกดอกเร็วมาก ช้ามาก เตี้ยมาก และสูงมาก ออกไปประมาณลักษณะละ 5 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนั้นก็ตัดต้นที่มีลักษณะผิดปกติไปจากพันธุ์เชียงใหม่ 1 ออกไป เช่นพวกที่มีต้นสีเขียว ดอกตัวผู้ และตัวเมียสีเหลือง ฯลฯ ทิ้งไป

การคัดเลือกพันธุ์ครั้งที่ 2

จากผลการทดลองครั้งที่ 1 และการคัดเลือกพันธุ์ครั้งที่ 1 ระหว่างเดือนพฤษภาคม-กรกฎาคม 2548 พบว่า พันธุ์ที่มีศักยภาพสูง ในด้านผลผลิต และเปอร์เซ็นต์น้ำมันคือพันธุ์ชุด TE และ TL ดังนั้นในการคัดเลือกครั้งนี้ปลูกเฉพาะพันธุ์ TE และ TL เท่านั้น โดยทำการปลูกในฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี พันธุ์ TE ปลูกในปลายเดือนพฤศจิกายน 2548 ส่วนพันธุ์ TL ปลูกในปลายเดือนธันวาคม 2548 พันธุ์ละ 1,200 ตารางเมตร หรือประมาณ 4,000 ต้น ใช้วิธีปลูกแบบปกติที่ใช้กับการทดลองอื่น ๆ

การทดลองนี้อยู่ในระยะดำเนินการ ดังรูปที่ 1 และ 2 ซึ่งมีขั้นตอนการทำงานดังนี้

- (1) เลือกลักษณะผิดปกติจากพันธุ์เชิงใหม่ 1 ทิ้งไป เช่น ต้นสีเขียวทั้งต้น เกสรตัวผู้ไม่มีสีม่วง
- (2) ตัดต้นที่ออกดอกเร็วเกินไป ช้าเกินไป เตี้ยเกินไป สูงเกินไป ทิ้งไปประมาณอย่างละ 5 เปอร์เซ็นต์
- (3) เก็บข้อมูลลักษณะต่าง ๆ เพื่อแสดงลักษณะของพันธุ์
- (4) เก็บเกี่ยวต้นที่ได้รับการคัดเลือก นวดเมล็ดปนกัน เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป ซึ่งอาจขยายพันธุ์เพื่อแนะนำให้เกษตรกรปลูกได้ทันที หรือเปรียบเทียบพันธุ์อีกก็ได้

ขณะนี้การคัดเลือกพันธุ์อยู่ในขั้นดำเนินการ คาดว่าจะเก็บเกี่ยวและทำความสะอาดเมล็ดในปลายเดือนเมษายน 2549 ต่อจากนั้นก็ส่งมอบพันธุ์ให้กรมวิชาการเกษตรเพื่อใช้ประโยชน์ต่อไป



TL – CM1 – 028A (3)

รูปที่ 1 พันธุ์เชียงใหม่ 1 ต้นสูงอายุนาน ปรับปรุงเปอร์เซ็นต์น้ำมันครั้งที่ 3
(แปลงคัดเลือกและขยายเมล็ดพันธุ์) (ถ่ายวันที่ 10 ก.พ. 2549)



TE – CM1 – 028A (3)

รูปที่ 2 พันธุ์เชียงใหม่ 1 ต้นสูงอายุนาน ปรับปรุงเปอร์เซ็นต์น้ำมันครั้งที่ 3
(แปลงคัดเลือกและขยายเมล็ดพันธุ์) (ถ่ายวันที่ 10 ก.พ. 2549)



เชียงใหม่ 1 (เดิม + ยังไม่ปรับปรุง)



เชียงใหม่ 1 ปรับปรุงครั้งที่ 1



เชียงใหม่ 1 ปรับปรุงครั้งที่ 2

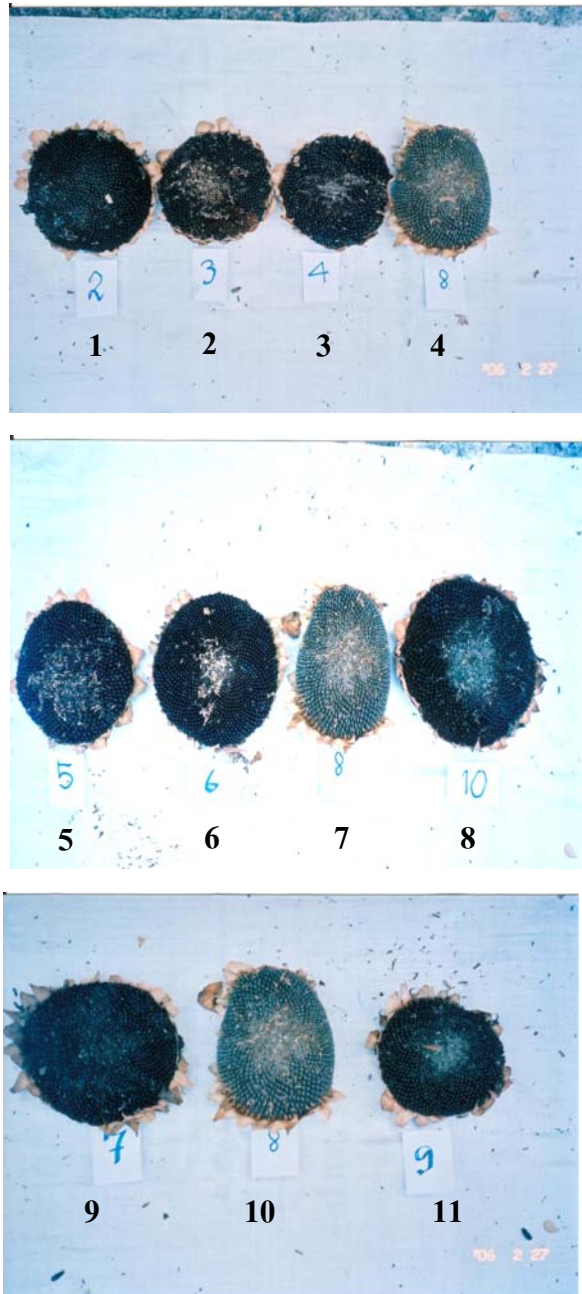


เชียงใหม่ 1 ปรับปรุงครั้งที่ 3



พันธุ์แปซิฟิก 33

รูปที่ 3 ดอกพันธุ์เชียงใหม่ 1 พันธุ์ดั้งเดิม และผ่านการปรับปรุงเปอร์เซ็นต์น้ำมัน โดยการผสม (แบบผสมเปิด) กับสายพันธุ์ SUT028A ซึ่งให้เปอร์เซ็นต์น้ำมันสูงจำนวน 1, 2 และ 3 ครั้ง



รูปที่ 4 กลุ่มพันธุ์เชียงใหม่ 1 (CM1)

1. CM1 – Original (ชม 1 ยังไม่ปรับปรุง)
2. CM1 – improved I (ชม 1 ปรับปรุง 1 รอบ)
3. CM1 – improved II (ชม 1 ปรับปรุง 2 รอบ)
4. Pacific 33 (check)
5. CM1 – improved III (ชม 1 ปรับปรุง 3 รอบ)
6. CM1 – improved II – TE (ต้นสูง อายุสั้น)
7. Pacific 33
8. CM1 – improved III – TL (ต้นสูง อายุยาว)
9. CM1 – improved II – TL
10. Pacific 33
11. CM1 – improved III – TE

การปรับปรุงทานตะวันพันธุ์สังเคราะห์

I. การปรับปรุงทานตะวันพันธุ์สังเคราะห์เปอร์เซ็นต์น้ำมันสูง

บทคัดย่อ

พันธุ์ทานตะวันที่ปลูกในประเทศไทยในปัจจุบันเป็นพันธุ์ลูกผสม เมล็ดมีราคาแพง ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ และเกษตรกรต้องซื้อเมล็ดพันธุ์ใหม่ทุกปี อย่างไรก็ตามพันธุ์ที่เหมาะสมกับสภาพการปลูกในประเทศไทยควรเป็นพันธุ์สังเคราะห์ โครงการนี้ได้ปรับปรุงพันธุ์สังเคราะห์ 7 พันธุ์ โดยใช้สายพันธุ์ที่ให้เปอร์เซ็นต์น้ำมันสูง พันธุ์เหล่านี้ได้แก่ High Oil Cross (HOC), High Oil Open (HOO), Medium Oil Cross (MOC), Medium Oil Open (MOO), Low Oil Cross (LOC), Low Oil Open (LOO) และ Diallel 1 ทำการทดสอบพันธุ์เหล่านี้และพันธุ์เปรียบเทียบ 5 พันธุ์เป็นเวลา 3 ปี จำนวน 7 ครั้ง (สภาพแวดล้อม) พบว่าพันธุ์ไพโอเนียร์ (ลูกผสม) ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด คือ 438 กก.ต่อไร่ รองลงมาเป็นพันธุ์สังเคราะห์ HOO และ LOC ให้ผลผลิต 400 และ 372 กก.ต่อไร่ ตามลำดับ พันธุ์ที่ให้เปอร์เซ็นต์น้ำมันสูง คือ HOC, HOO, ไพโอเนียร์ และแปซิฟิก 44 และพันธุ์ที่ให้ผลผลิตน้ำมันสูง ได้แก่ ไพโอเนียร์, HOC, แปซิฟิก 44 และ HOO ในการทดลองนี้ได้คัดเลือกพันธุ์สังเคราะห์ HOC, HOO, MOO และ LOC ไว้เพื่อคัดเลือกและทดสอบการส่งเสริมต่อไป บางพันธุ์มีความเสถียรต่ำ แต่มีเปอร์เซ็นต์น้ำมันสูง

Abstract

Hybrid varieties of sunflower are presently grown in Thailand. The imported seeds are expensive and have to be bought newly every year. However, due to low inputs and stresses that affected sunflower grown, synthetic varieties should be more suitable for farmers. This project was conducted and 7 synthetic varieties were developed using high oil lines. These varieties were High Oil Cross (HOC), High Oil Open (HOO), Medium Oil Cross (MOC), Medium Oil Open (MOO), Low Oil Cross (LOC), Low Oil Open (LOO) and Diallel 1. These varieties and 5 checks were evaluated for three years for 7 environments. Pioneer, a check hybrid gave the highest seed yield of 438 kgRai⁻¹ while HOC and LOC yielded and immediately lower 400 and 372 kgRai⁻¹, respectively. High Oil content was found in four varieties : Pioneer, HOC, Pacific 44 and HOO. Synthetic varieties selected for further improvement and extension were HOC, HOO, MOO and LOC. Some of these selections were low in stability but high oil content.

Keywords : Sunflower, Synthetic varieties, Stability

คำนำ

ทานตะวันเป็นพืชผสมเปิด มีอัตราการผสมข้ามสูง ดังนั้นพันธุ์ที่เหมาะสมที่ปลูกเป็นการค้าควรเป็นพันธุ์ลูกผสมหรือพันธุ์สังเคราะห์ ในปัจจุบันนี้พันธุ์ทานตะวันที่ปลูกในประเทศไทยเป็นพันธุ์ลูกผสม ซึ่งเมล็ดมีราคาแพงประมาณกิโลกรัมละ 200-250 บาท แต่ศักยภาพการผลิตของเกษตรกรค่อนข้างต่ำ เนื่องจากการขาดน้ำ ความชื้น ใช้ปัจจัยการผลิตไม่เหมาะสม ทำให้ลูกผสมให้ผลผลิต 40-50 เปอร์เซ็นต์ของศักยภาพของพันธุ์ ดังนั้น เพื่อลดต้นทุนการผลิตและความเสี่ยงเกษตรกรควรใช้พันธุ์สังเคราะห์ซึ่งมีราคาถูก และสามารถผลิตเมล็ดพันธุ์ได้เอง

พันธุ์สังเคราะห์ คือพันธุ์ที่เกิดจากการรวมตัวของลูกผสมแบบพบกกันหมดระหว่างสายพันธุ์หรือระหว่างพันธุ์ผสมเปิด 2 พันธุ์หรือมากกว่า วิธีการผลิตทำได้โดยจัดหาสายพันธุ์หรือพันธุ์ผสมเปิดที่ทดสอบว่ามีความสามารถในการรวมตัวดี เมล็ดพันธุ์นี้เรียกว่า Syn-0 (จีนศูนย์) ปลูกให้ผสมกันแบบพบกกันหมด นำลูกข้าวที่หนึ่งที่ได้มาปนในอัตราส่วนเท่า ๆ กัน ได้พันธุ์สังเคราะห์ (synthetic variety) เรียกว่า Syn-1 (Allard, 1960) พันธุ์สังเคราะห์อาจผลิตโดย นำพันธุ์ต่าง ๆ มาผสมเปิดแบบสุ่ม โดยพยายามให้ผสมกันอย่างทั่วถึง แล้วทำการคัดเลือกก็จะได้พันธุ์ composite ซึ่งเป็นพันธุ์สังเคราะห์ชนิดหนึ่ง เช่น ข้าวโพดพันธุ์สุวรรณ 1 (เจริญศักดิ์ โรจนฤทธิ์พิเชษฐ์, 2527)

พันธุ์สังเคราะห์เป็นพันธุ์ที่มีประโยชน์มากชนิดหนึ่ง ในกรณีที่ยังไม่มีการผลิตลูกผสมพืชนั้น ๆ ก็สามารถใช้น้ำพันธุ์สังเคราะห์ปลูกเป็นการค้า ทั้งนี้เพราะให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์ผสมเปิด ส่วนในพืชที่มีการผลิตลูกผสมเป็นการค้าอยู่แล้ว ในกรณีที่ยังหาลูกผสมที่ดียังไม่ได้ ก็สามารถใช้น้ำพันธุ์สังเคราะห์ปลูกเป็นการชั่วคราว ประโยชน์ที่สำคัญของพันธุ์สังเคราะห์ คือ การใช้น้ำปลูกเป็นพันธุ์ถาวรในท้องที่หรือประเทศที่ยังไม่มีการผลิตลูกผสมเพื่อการค้า หรือผลิตได้แต่มีราคาแพงเกินไป และการใช้น้ำพันธุ์สังเคราะห์นั้นว่าเหมาะสมกับประเทศที่กำลังพัฒนา ซึ่งผู้ปลูกนิยมเก็บเมล็ดจากแปลงปลูกไว้ปลูกในปีถัดไป ทั้งนี้เพราะหากปฏิบัติเช่นนี้กับพืชลูกผสมแล้ว ย่อมทำให้ผลผลิตของพันธุ์ลดลงทุก ๆ ปี แต่เนื่องจากพันธุ์สังเคราะห์นั้นเกิดจากการผสมระหว่างสายพันธุ์ที่ดีมากมาย จึงกลายเป็นแหล่งของยีนที่ดีไปด้วย ดังนั้นอาจใช้เป็นแหล่งการสกัดสายพันธุ์เพื่อใช้ในการผลิตลูกผสมต่อไป และการใช้น้ำพันธุ์สังเคราะห์ในพืชบางชนิด หรือในบางพื้นที่อาจมีความเหมาะสมกว่าการใช้น้ำลูกผสม ทั้งนี้เนื่องจากการผลิตเมล็ดพันธุ์พันธุ์สังเคราะห์มีความสิ้นเปลืองน้อยกว่า ดังนั้นเมล็ดพันธุ์จึงมีราคาถูกกว่า ถ้าหากผลผลิตในพื้นที่นั้นยังอยู่ในระดับต่ำ การใช้น้ำลูกผสมกลับเป็นการสิ้นเปลือง และในพื้นที่ที่ยังมีความปรวนแปรของดินฟ้าอยู่เสมอ พันธุ์สังเคราะห์ย่อมมีการปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อม

การพัฒนาทานตะวันพันธุ์สังเคราะห์ในประเทศไทย เริ่มต้นในปี 2529 ภายใต้การสนับสนุนของโครงการพัฒนาพืชน้ำมัน สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (Kaewmeechai *et al.*, 1989) โดยทำการผลิตสายพันธุ์จากการผสมตัวเองทานตะวันพันธุ์ต่าง ๆ เป็น

จำนวนมาก แล้วทำการทดสอบสมรรถนะการรวมตัวทั่วไป โดยใช้พันธุ์ไฮชัน 33 เป็นพันธุ์ทดสอบ จากผลการทดสอบสามารถคัดเลือกได้ 18 สายพันธุ์ นำสายพันธุ์เหล่านี้ไปผลิตพันธุ์สังเคราะห์และคัดเลือกได้พันธุ์สังเคราะห์ชื่อ Synthetic #1 ซึ่งอยู่ในระยะดำเนินการทดสอบในแปลงเกษตรกร (เสาวรี ดังสกุล และคณะ, 2544) ต่อมาได้นำออกส่งเสริมในชื่อพันธุ์เชียงใหม่ 1

ระหว่างปี 2530-33, Yothasiri (1992) ได้พัฒนาทานตะวันพันธุ์สังเคราะห์ 36 พันธุ์ โดยการคัดเลือกจากพันธุ์ผสมเปิดที่ได้จากการผสมเปิดทานตะวัน 67 พันธุ์ เมื่อทำการเปรียบเทียบพันธุ์พบว่าให้ผลผลิตและลักษณะต่าง ๆ เป็นที่น่าพอใจ และในระยะเวลาเดียวกันนั้นได้มีการพัฒนาพันธุ์สังเคราะห์ที่มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (Julsrigival and Gypmantasiri, 1991) โดยสกัดสายพันธุ์จากสายพันธุ์ผสมเปิด และทำการทดสอบในปี 2532 โดยเปรียบเทียบกับพันธุ์ไฮชัน 33 พบว่าผลผลิตยังต่ำกว่าพันธุ์เปรียบเทียบประมาณ 16-31 เปอร์เซ็นต์ หลังจากนั้นเป็นต้นมา การปรับปรุงพันธุ์ทานตะวันในประเทศไทยได้หยุดชะงักไป เนื่องจากการขาดการสนับสนุนในด้านงบประมาณ

ในช่วงปี 2537-48 ไพศาล เหล่าสุวรรณ และคณะ (2544, 2548) ได้ดำเนินการปรับปรุงพันธุ์ทานตะวันที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ได้ปรับปรุงพันธุ์สังเคราะห์ขึ้นมา 2 พันธุ์ คือ พันธุ์สุรนารี 471 และสุรนารี 473 ถึงแม้พันธุ์ทั้งสองนี้จะให้เปอร์เซ็นต์น้ำมันสูงเป็นที่น่าสนใจแต่ผลผลิตค่อนข้างต่ำ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะพัฒนาทานตะวันพันธุ์สังเคราะห์ที่ให้ผลผลิตและเปอร์เซ็นต์น้ำมันสูงใกล้เคียงกับลูกผสม

วิธีการทดลอง

1. การพัฒนาสายพันธุ์

ในปี พ.ศ. 2537 ได้เริ่มต้นพัฒนาสายพันธุ์ทานตะวันโดยการนำลูกผสม 18 พันธุ์มาปลูกในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี เก็บเมล็ดจากทุกพันธุ์จำนวนเท่า ๆ กันมาปนกันแล้วปลูก ปล่อยให้ผสมเปิด คัดเลือกต้นที่มีความสูงปานกลาง คอดอกแข็งแรง มีรูปดอกสวยงาม เมล็ดมีสีใกล้เคียงกัน ฯลฯ จำนวน 400 ดอก โดยเก็บเกี่ยวแยกกันแล้วปลูกแบบดอกต่อแถว ผสมตัวเองแถวที่ดี คัดเลือก 100 แถว เก็บเกี่ยวอย่างน้อยแถวละ 1 ดอก ปลูกเมล็ดที่คัดเลือกแบบดอกต่อแถว ผสมตัวเองแล้ว คัดเลือกไว้ 30 แถว เก็บเมล็ดอย่างน้อย 1 ดอกต่อแถว

ในปี 2539 แบ่งเมล็ดจากฤดูก่อนออกเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกส่งไปวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์น้ำมัน ส่วนที่สองปลูกเพื่อผสมตัวเอง และทดสอบการรวมตัวทั่วไป (gca) โดยนำละอองเกสรจากทุกสายพันธุ์มาปนกันเพื่อใช้เป็นทดสอบ (tester) แล้วผสมกับทุกสายพันธุ์

ปี 2540 คัดเลือกไว้ 13 สายพันธุ์ที่มีการรวมตัวดี และเปอร์เซ็นต์น้ำมันสูง

2. การพัฒนาพันธุ์สังเคราะห์กลุ่มเปอร์เซ็นต์น้ำมันสูง กลาง และต่ำ⁽¹⁾

นำสายพันธุ์ทานตะวันที่คัดเลือกไว้ 12 สายพันธุ์ คือ 004A, 008A, 012A, 013A, 014A, 017A, 018A, 021A, 022A, 023A, 027A, 028A มาแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 6 สายพันธุ์ ดังนี้

(1) กลุ่มเปอร์เซ็นต์น้ำมันสูง (high oil) คือ 014A, 018A, 022A, 023A, 027A, 028A

(2) กลุ่มเปอร์เซ็นต์น้ำมันปานกลาง (medium oil) คือ 004A, 014A, 017A, 018A, 021A, 022A

(3) กลุ่มเปอร์เซ็นต์น้ำมันต่ำ (low oil) คือ 004A, 008A, 012A, 013A, 017A, 021A

นำเมล็ดแต่ละกลุ่มไปปลูกโดยมีระยะเวลาห่างกัน 20-30 วัน แต่ละสายพันธุ์ปลูก 2 แถว แถวยาว 6 เมตร การผสมพันธุ์เพื่อผลิตพันธุ์สังเคราะห์ให้ใช้ 2 วิธี ดังนี้

(1) **วิธีควบคุมการผสม (bulk pollination)** วิธีควบคุมการผสมใช้การเก็บละอองเกสรจากทุกสายพันธุ์ลงในถุงเดียวกัน คลุกเคล้าละอองเกสรให้เข้ากันดี แล้วนำไปแตะบนดอกตัวเมียของทุกสายพันธุ์ ๆ ละ 1 แถว ๆ ละ 10 ดอก กระทำอย่างนี้จนดอกตัวเมียได้รับการผสมอย่างสมบูรณ์

(2) **โดยวิธีการผสมเปิด (open pollination)** การผสมวิธีนี้ใช้แถวและต้นอื่นๆ ที่ไม่ใช้ในการผสมวิธีที่หนึ่ง ปลอ่ยให้ผสมข้ามกันตามธรรมชาติโดยใช้แมลงเป็นสื่อ

ลูกผสมแต่ละชุดให้ชื่อดังนี้

Bulk pollination

1. High Oil Cross (HOC)

2. Medium Oil Cross (MOC)

3. Low Oil Cross (LOC)

Open pollination

High Oil Open (HOO)

Medium Oil Open (MOO)

Low Oil Open (LOO)

เมื่อทานตะวันแก่เต็มที่ก็เก็บเกี่ยวเมล็ดของแต่ละพันธุ์มาปนกัน เมล็ดพันธุ์ชุดนี้เรียก Syn-1 นำเมล็ด Syn-1 ของแต่ละพันธุ์ไปปลูกแยกเวลาหรือสถานที่ให้ผสมกันเองเพื่อผลิต Syn-2 ในการปลูกนี้ทำการคัดเลือกลักษณะที่ไม่ต้องการทิ้งไป ลักษณะเหล่านี้ได้แก่ต้นที่สูงเกินไป เตี้ยเกินไป ดอกบิดเบี้ยว ต้นที่มีดอกแขนง ออกดอกเร็วเกินไป ช้าเกินไป ฯลฯ

นำเมล็ดอีกส่วนหนึ่งไปทำการทดสอบผลผลิต

3. การพัฒนาพันธุ์สังเคราะห์กลุ่มผสมแบบพบกันหมด

นำสายพันธุ์ 12 สายพันธุ์มาแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 4 สายพันธุ์ กลุ่มที่ 1 คือ 004A, 008A, 012A, 013A กลุ่มที่ 2 คือ 014A, 017A, 018A, 021A และกลุ่มที่ 3 คือ 022A, 023A, 027A, 028A แล้วทำการผสมภายในกลุ่มแบบพบกันหมด แต่ละกลุ่มผสมได้ 6 คู่ผสม รวม 3 กลุ่มได้ 18 คู่ผสม (Syn-1) นำเมล็ดทั้ง 18 คู่ผสม จำนวนเท่า ๆ กันมาปนกัน แล้วปลูกในแปลงใหญ่ขนาดพื้นที่ 1 ไร่ ปลอ่ยให้ผสมกันเองแบบผสมเปิด แล้วนำเมล็ด Syn-2 ไปปลูกเพื่อคัดเลือกพันธุ์ และปลูกทดสอบผลผลิตต่อไป

(1) หมายถึงพวกที่มีเปอร์เซ็นต์น้ำมันสูง แต่ต่ำกว่าสายพันธุ์อื่น ๆ

4. การทดสอบผลผลิต (yield trial)

(1) พันธุ์ที่ทำการทดสอบ พันธุ์ทานตะวันที่ร่วมทดสอบ ได้แก่ พันธุ์สังเคราะห์ที่ปรับปรุงขึ้น 7 พันธุ์ และพันธุ์เปรียบเทียบ 5 พันธุ์ ดังแสดงไว้ในตารางที่ 1

(2) เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

ตลอดเวลาของโครงการนี้ทำการทดสอบจำนวน 4 ครั้ง รวม 7 การทดลอง ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี และศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ ดังนี้

ครั้งที่ 1	ปี 2546	มทส. ปลูกลง 3 กันยายน 2546 ไร่สุวรรณ ปลูกลง 29 สิงหาคม 2546
ครั้งที่ 2	ปี 2547	มทส. ปลูกลง 2 เมษายน 2547 ไร่สุวรรณ ปลูกลง 20 เมษายน 2547
ครั้งที่ 3	ปี 2547	มทส. ปลูกลง 5 ตุลาคม 2547 ไร่สุวรรณ ปลูกลง 16 กันยายน 2547
ครั้งที่ 4	ปี 2548	มทส. ปลูกลง 2 สิงหาคม 2548

(3) รายละเอียดการทดลอง

ในการเปรียบเทียบพันธุ์ครั้งนี้ ใช้วิธีการและเทคนิคการทดลองที่เหมือนกันทุกการทดลอง คือใช้แผนการทดลอง randomized complete block จำนวน 4 ซ้ำ แต่ละแปลงปลูกลง 4 แถว ๆ ยาว 6 เมตร ใช้ระยะระหว่างแถว 75 ซม. ระหว่างหลุม 25 ซม. หยอด 3-4 เมล็ด หลังจากงอก 10-12 วัน ทำการถอนแยกให้เหลือ 1 ต้นต่อหลุม

วิธีการเตรียมดิน การใส่ปุ๋ย และการดูแลรักษา

ก่อนปลูกลงทำการเตรียมดินโดยการไถแปร และไถพรวนจนดินร่วน ใส่ปุ๋ย N-P-K สูตร 15-15-15 อัตรา 40 กก.ต่อไร่ โดยแบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งแรกหว่านไปในแปลงเป็นการรองพื้นที่ก่อนปลูกลง อีกครั้งหนึ่งใส่โดยการหว่านใกล้แถวทานตะวันแต่ละแถวแล้วพูนโคนหลังปลูกลง 30 วัน การกำจัดวัชพืชใช้อะลาคลอร์ชนิดในวันปลูกลงเพื่อป้องกันวัชพืช หลังจากนั้นใช้จอบดายเมื่อมีวัชพืชขึ้นรบกวน การให้น้ำ เมื่อขาดฝนเกิน 10 วันก็ทำการให้น้ำโดยใช้ระบบสปริงเกอร์ ส่วนในช่วงไม่มีฝนก็ให้น้ำทุก 7-10 วัน นิศสารเคมีป้องกันกำจัดโรคและแมลงตามความจำเป็น

การบันทึกลักษณะ

ทำการบันทึกข้อมูลลักษณะต่าง ๆ ดังนี้

(1) ความสูง ความสูงวัดในวันสุกแก่ (R8) โดยวัดจากพื้นดินถึงคอดอก โดยวัดจำนวน 20 ต้นจาก 2 แถวกลางแล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย

(2) ความสม่ำเสมอ ความสม่ำเสมอใช้วิธีการประเมินโดยรวม ๆ โดยพิจารณาความสูงและการออกดอก ใช้คะแนนดังนี้ 1 = เมื่อมีความสม่ำเสมอน้อย, 5 = เมื่อมีความสม่ำเสมอมาก

(3) โรค โรคบันทึกเป็นอัตราการทำลายพิจารณาที่ปรากฏบนต้น โดยไม่แยกชนิดของโรค ให้คะแนนดังนี้ 1 = เมื่อไม่ปรากฏโรคเลย, 5 = เมื่อเกิดโรครุนแรง

(4) คอดอก โดยการให้คะแนน 1-5 ที่ระยะ R5 มีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้ 1 = ลักษณะของคอดอกเล็ก ไม่สามารถรับน้ำหนักของดอกได้, 5 = ลักษณะของคอดอกมีขนาดใหญ่ และแข็งแรง สามารถรับน้ำหนักดอกที่มีขนาดใหญ่ได้

(5) ขนาดดอก วัดเส้นผ่าศูนย์กลางของดอกที่แห้งเต็มที่ วัดตามแนวความโค้งจำนวน 20 ดอกต่อแปลง แล้วหาค่าเฉลี่ย

(6) ขนาดเมล็ด นำผลผลิตที่นวดแล้วมานับเมล็ดแปลงละ 3 ตัวอย่าง ตัวอย่างละ 100 เมล็ด แล้วชั่งหาค่าเฉลี่ย

(7) ผลผลิต เก็บเกี่ยวทานตะวันใน 2 แถวกลาง โดยตัดต้นหัวทำออกทั้งด้านละ 1 ต้น เก็บเกี่ยวเมล็ดใส่ถุงในลอน ตากแดดให้แห้ง ทำการนวดทำความสะอาดให้เหลือเฉพาะเมล็ด แล้วชั่งน้ำหนักและวัดความชื้น แล้วปรับผลผลิตเป็นกิโลกรัมต่อไร่โดยใช้สมการดังนี้

$$\text{ผลผลิต (กก./ไร่)} = \frac{A}{100} \times \frac{1,600}{B} \times \frac{88}{100 - C}$$

A = ผลผลิตที่ชั่งได้เป็นกรัมต่อแปลง

B = พื้นที่เก็บเกี่ยวเป็นตารางเมตร

C = ความชื้นที่วัดได้

(8) เปอร์เซ็นต์น้ำมัน การวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์น้ำมันแสดงไว้ในรายงานการปรับปรุงลูกผสม (หน้า 4)

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการทดลองครั้งนี้ การพัฒนาพันธุ์สังเคราะห์บางพันธุ์ไม่สามารถทำได้ในเวลาเดียวกับพันธุ์สังเคราะห์อื่น ๆ คือพันธุ์ High Oil Cross (HOC), High Oil Open (HOO) และ Medium Oil Cross (MOC) ดังนั้นจึงดัดแปลงวิธีการวิเคราะห์ดังนี้ คือ นำพันธุ์ที่มีจำนวนการทดลองครบ 7 การทดลองมาวิเคราะห์ร่วมกัน (combined analysis) ส่วนพันธุ์อื่น ๆ ที่มีจำนวนการทดลองไม่ครบ จะทำการคัดเลือกโดยเปรียบเทียบผลผลิตกับค่าเฉลี่ยของพันธุ์สังเคราะห์ทุกพันธุ์ และพันธุ์แปซิฟิก 44 ใช้จำนวนครั้งในการทดลองเท่ากัน โดยไม่ทำการวิเคราะห์หัวเวียนซ์ ถ้าหากว่าค่าเฉลี่ยสูงกว่าก็ทำการคัดเลือกไว้ใช้ประโยชน์ต่อไป

ในการวิเคราะห์หัวเวียนซ์ กำหนดให้สภาพแวดล้อมเป็นปัจจัยสุ่ม ส่วนพันธุ์ทานตะวันเป็นปัจจัยคงที่

ผลการทดลองและวิจารณ์

ในการทดลองครั้งนี้ การผลิตพันธุ์สังเคราะห์บางชุดล่าช้า เนื่องจากเกิดอุปสรรคเรื่องดินฟ้าอากาศ ทั้งนี้เพราะจำเป็นต้องผลิตในแปลงที่ปลอดละอองเกสร และในเวลาที่ไม่ปลูกทานตะวันพันธุ์อื่น ๆ ดังนั้นการทดสอบพันธุ์สังเคราะห์บางชุดไม่ได้เต็มจำนวน

ผลการวิเคราะห์หาเรียนซ้ำของผลการทดสอบ 9 พันธุ์ จำนวน 7 การทดลองแสดงไว้ในตารางที่ 2 พบว่าสภาพแวดล้อมมีความแตกต่างกันในทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งในทุกลักษณะที่ทำการศึกษา เนื่องจากการทดลองนี้มี 2 สถานที่เท่านั้น ดังนั้นจึงแสดงให้เห็นว่า ดินฟ้าอากาศในแต่ละปี ทำให้ลักษณะต่าง ๆ เกิดความแปรปรวน

พันธุ์ทานตะวันชนิดต่าง ๆ ที่ทำการทดสอบมีความแตกต่างกันในระดับมีนัยสำคัญยิ่งทุกลักษณะ นอกจากนั้นพบว่าปฏิกริยาระหว่างพันธุ์และสภาพแวดล้อม มีนัยสำคัญทางสถิติทุกลักษณะยกเว้นการเกิดโรค ซึ่งแสดงให้เห็นว่าศักยภาพของพันธุ์เปลี่ยนแปลงไปในแต่ละสภาพแวดล้อม

ผลผลิต

เนื่องจากการทดลองมีจำนวนครั้งในการทดสอบไม่เท่ากัน ดังนั้นจึงได้แยกการพิจารณาผลผลิตออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มที่มีจำนวนการทดลอง 7 การทดลองเท่ากัน ผลผลิตของพันธุ์เหล่านี้เฉลี่ยจาก 7 การทดลอง พบว่าพันธุ์ไพโอเนียร์ ซึ่งเป็นพันธุ์ลูกผสม ให้ผลผลิตสูงสุด คือ 438 กก.ต่อไร่ (ตารางที่ 3) ในกลุ่มพันธุ์สังเคราะห์ พันธุ์ LOC ให้ผลผลิตสูงสุด คือ 372 กก.ต่อไร่ ซึ่งสูงในระดับเดียวกับพันธุ์แปซิฟิก 44 รองลงมาคือพันธุ์ LOO และพันธุ์เชียงใหม่ 1 ซึ่งให้ผลผลิต 351 และ 362 กก.ต่อไร่ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ MOO, Diallel 1 และพันธุ์ สุรนารี 471 ให้ผลผลิตระดับปานกลาง

ในกลุ่มพันธุ์ที่มีจำนวนครั้งทดสอบแตกต่างจากพันธุ์อื่น ๆ ทำการพิจารณาโดยการเปรียบเทียบกับพันธุ์แปซิฟิก 44 ซึ่งเป็นพันธุ์ที่มีความสามารถในการให้ผลผลิตในระดับใกล้เคียงกัน พบว่าพันธุ์ HOC ให้ผลผลิต 400 กก.ต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์แปซิฟิก 44 ซึ่งให้ผลผลิต 374 กก.ต่อไร่ ส่วนพันธุ์ HOO และ MOC ให้ผลผลิตต่ำกว่าพันธุ์แปซิฟิก 44

ความสูง

พันธุ์ไพโอเนียร์ให้ต้นสูงสุด เฉลี่ย 194 ซม. รองลงมาคือพันธุ์เชียงใหม่ 1 ซึ่งสูง 180 ซม. พันธุ์สังเคราะห์ส่วนมากมีต้นเตี้ย ในปัจจุบันนี้ยังไม่มีความนิยมในด้านความสูง จึงไม่ใช่ลักษณะที่สำคัญ แต่ถ้าต้นสูงมากมักให้ลำต้นเล็กและหักล้มได้ง่าย

ขนาดเมล็ด

ทานตะวันทุกพันธุ์มีขนาดเมล็ดใกล้เคียงกันมาก พันธุ์เชียงใหม่ 1 ให้ขนาดเมล็ดโตที่สุด (5.88 กรัมต่อ 100 เมล็ด) พันธุ์ที่ให้เมล็ดเล็กที่สุดคือ สุรนารี 473 (4.85 กรัมต่อ 100 เมล็ด)

ขนาดดอก

พันธุ์ลูกผสมมีขนาดดอกโตกว่าพันธุ์สังเคราะห์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งพันธุ์ไฟโอเนียร์ (16.40 ซม.) ในกลุ่มพันธุ์สังเคราะห์ พันธุ์ LOC ให้ขนาดดอกโตที่สุด (15.87 ซม.) ขนาดของดอกน่าจะมีสหสัมพันธ์ในทางบวกกับผลผลิต

โรค

โรคที่พบในการทดลองนี้ได้แก่ โรคใบไหม้ (*Alternaria leaf blight*) เกิดจากเชื้อรา *Alternaria* sp. และ โรคโคนเน่า เกิดจากเชื้อรา *Sclerotium rolfsii*

พันธุ์ส่วนมากมีโรคเข้าทำลายมากน้อยแตกต่างกันไป พันธุ์ไฟโอเนียร์ให้คะแนนเป็นโรคน้อยที่สุด (คะแนน 2.11) พันธุ์สุรนารี 473 มีคะแนนการเป็นโรคสูงที่สุด (3.46 คะแนน) พันธุ์ HOC และพันธุ์อื่น ๆ อีกหลายพันธุ์ให้คะแนนการเกิดโรคต่ำในระดับที่น่าพอใจ

ความสม่ำเสมอ

ทานตะวันลูกผสม เช่นพันธุ์ไฟโอเนียร์ และพันธุ์แปซิฟิก 44 มีความสม่ำเสมอของการออกดอก ความสูง ทิศทางของดอก ฯลฯ เป็นระเบียบดีกว่าพันธุ์สังเคราะห์ทุกพันธุ์ ในกลุ่มพันธุ์สังเคราะห์ พันธุ์ Diallel 1 ให้ความสม่ำเสมอต่ำ เนื่องจากต้องการใช้เป็นแหล่ง germplasm และไม่มี การคัดเลือกอายุออกดอก และความสูง อย่างไรก็ตามก็ดีเมื่อมีการคัดเลือกเพื่อปรับปรุงลักษณะเหล่านี้ แต่ละพันธุ์น่าจะมีความสม่ำเสมอดีกว่าเดิม

เปอร์เซ็นต์และผลผลิตน้ำมัน

เปอร์เซ็นต์น้ำมันของทานตะวันเป็นลักษณะที่ค่อนข้างคงที่ ผลการวิเคราะห์แต่ละปีมีความแตกต่างกันเพียงเล็กน้อย ในกลุ่มพันธุ์ที่วิเคราะห์ว่าเรียนร่วมพบว่า พันธุ์ลูกผสม ไฟโอเนียร์ และ แปซิฟิก 44 ให้เปอร์เซ็นต์น้ำมันสูง คือให้ 40.49 และ 41.71 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในกลุ่มพันธุ์สังเคราะห์ที่พัฒนาขึ้น ให้น้ำมันสูงอยู่ระหว่าง 36.95-37.88 เปอร์เซ็นต์ แต่ใน 3 พันธุ์ที่อยู่นอกเหนือกลุ่มนี้พบว่าสายพันธุ์ HOO และ HOC ให้เปอร์เซ็นต์น้ำมันสูง ถึง 40.80 และ 40.30 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์แปซิฟิก 44 พบว่ามีเปอร์เซ็นต์น้ำมันใกล้เคียงกันมาก

ทานตะวันเป็นพืชน้ำมัน ดังนั้นผลผลิตน้ำมันเป็นลักษณะตัดสินใจในการคัดเลือกพันธุ์ พันธุ์ที่ให้เปอร์เซ็นต์น้ำมันต่ำ แต่ผลผลิตสูงมีโอกาสดำเนินการคัดเลือกเท่ากับพันธุ์ที่ให้เปอร์เซ็นต์น้ำมันสูงแต่ผลผลิตต่ำ ในการทดลองนี้พบว่าพันธุ์ไฟโอเนียร์ให้ผลผลิตน้ำมันสูงสุด คือ 177 กก.ต่อไร่ รองลงมาคือพันธุ์สังเคราะห์ HOC และ HOO อย่างไรก็ตามพันธุ์เหล่านี้ผ่านการทดสอบมาเพียงเล็กน้อย และไม่ได้รับการวิเคราะห์ทางสถิติ จึงเป็นเพียงข้อมูลสนับสนุนเท่านั้น

สรุปผลการทดลอง

ในการเปรียบเทียบพันธุ์สังเคราะห์ของโครงการวิจัย จำนวน 7 สายพันธุ์ และพันธุ์เปรียบเทียบ 5 พันธุ์ จำนวน 3-7 ครั้ง (สภาพแวดล้อม) สายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง เปอร์เซ็นต์น้ำมันสูง และผลผลิตน้ำมันสูงที่คัดเลือกไว้เพื่อดำเนินการต่อไป ได้แก่ สายพันธุ์ HOC, HOO, MOC และ LOC ทั้งนี้ถึงแม้ว่าสายพันธุ์ HOC, HOO และ MOC ผ่านการทดสอบน้อยครั้งกว่า แต่เมื่อพิจารณาจากเปอร์เซ็นต์น้ำมัน (ซึ่งเป็นลักษณะที่ไม่ค่อยแปรปรวน) และผลผลิตน้ำมันแล้วก็ถือว่ามีความคุ้มค่าที่จะดำเนินการเพื่อใช้ประโยชน์ต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- เจริญศักดิ์ โจนฤทธิ์พิเชษฐ์. (2527). การปรับปรุงพันธุ์พืชชั้นสูง. ภาควิชาไร่นา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- ไพศาล เหล่าสุวรรณ, ชัยยะ แสงอุ่น, มนตรี แหนงใหม่, ยศศักดิ์ แก้มค้างพลู, สุวัฒน์ ชื่นชม, ฐิติพร มะณีโกวา และกิตติ สัจจาวัฒนา. (2544). การวิจัยทานตะวันโดย มทส. เอกสารประกอบการประชุมวิชาการ งานทานตะวัน ละหุ่ง และคำฝอยแห่งชาติ ครั้งที่ 2 ณ วังรี รีสอร์ท จังหวัดนครนายก.
- ไพศาล เหล่าสุวรรณ, กิตติ สัจจาวัฒนา, มนตรี แหนงใหม่, ชัยยะ แสงอุ่น, ยุพยงค์ จันทร์จำ, จุฑามาศ เพี้ยชัย, ภาณุภูมิ ศรีหมื่นไวย และ ฐิติพร มะณีโกวา. (2548). การปรับปรุงทานตะวันพันธุ์สังเคราะห์เปอร์เซ็นต์น้ำมันสูง. รายงานการวิจัยโครงการพัฒนาการผลิตทานตะวัน ระยะที่ 2 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี หน้า 3-23.
- เสาวรี ดังสกุล, ศุภชัย แก้วมีชัย, สมยศ พิชิตพร, เพิ่มศักดิ์ สุภาพรเหมินทร์, สมศักดิ์ ศรีสมบูรณ์ และ เสน่ห์ เครือแก้ว. (2544). ความก้าวหน้าของการปรับปรุงพันธุ์ทานตะวันพันธุ์สังเคราะห์เบอร์ 1. เอกสารประกอบการประชุมวิชาการ งานทานตะวัน ละหุ่ง และคำฝอยแห่งชาติ ครั้งที่ 2 วันที่ 16-17 สิงหาคม 2544 ณ วังรี รีสอร์ท จังหวัดนครนายก.
- Allard, R. W. (1960). **Principle of plant breeding**. John Wiley and sons, New York.
- Eberhart, S.A., and W.A. Russell. 1966. Stability parameters for comparing varieties. Crop Sci.6 : 36-40
- Julsrigival, S. and P. Gypmantasiri. (1991). Development of sunflower production technology : Improvement of sunflower for Northern Thailand cropping system. **OCDP Research Report for 1989**. pp. 170-179.

Kaewmeechai, S., P. Pudhanon and S. Dangpradub. (1989). Sunflower Breeding : Line Performance Testing. In **Thailand Institute of Scientific and Technology Research (TISTR) Oilseed Crops Development Project**. pp. 79-86.

Yothasiri, A. (1992). Sunflower Breeding. In **Thailand Institute of Scientific and Technology Research (TISTR) Oilseed Crops Development Project**. pp. 74-78.

ตารางที่ 1 แสดงพันธุ์ทานตะวันพันธุ์สังเคราะห์ต่าง ๆ และลูกผสมซึ่งเป็นพันธุ์เปรียบเทียบ

เลขที่	ชื่อพันธุ์	ชนิดของพันธุ์	แหล่งที่มา
1	High Oil Cross (HOC)	พันธุ์สังเคราะห์	มทส.- สกว.
2	High Oil Open (HOO)	„	„
3	Medium Oil Cross (MOC)	„	„
4	Medium Oil Open (MOO)	„	„
5	Low Oil Cross (LOC)	„	„
6	Low Oil Open (LOO)	„	„
7	Diallel 1	„	„
8	Suranaree 471	„	มทส.
9	Suranaree 473	„	มทส.
10	Chiangmai 1	„	กรมวิชาการเกษตร
11	Pioneer Jumbo	ลูกผสม	บริษัทไฟโอเนียร์
12	Pacific 44	ลูกผสม	บริษัทแปซิฟิกันส์

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (combined analysis) ของผลผลิตและลักษณะอื่น ๆ ของทานตะวันพันธุ์สังเคราะห์ และพันธุ์เปรียบเทียบใน 7 การทดลอง

Source	df	ผลผลิต	ความสูง	ขนาดเมล็ด	ขนาดดอก	โรค	uniformity	คอดอก
Environments(Env.)	6	497560.27**	11750.75**	61.37**	51.96**	20.44**	1.40**	1.88**
Rep/Env.	21	19486.97	351.01	1.30	3.91	0.67	0.27	0.44
Entries	8	39657.19**	2639.25**	2.27**	11.51**	5.03**	5.56**	6.24**
Ent/Loc	48	4858.06*	263.98**	0.77**	1.52**	0.26ns	0.40**	0.23**
Pooled error	168	3116.34	76.96	0.32	0.91	0.26	0.14	0.14
CV (%)		15.74	5.06	10.82	6.16	18.16	10.11	10.12

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยของผลผลิต, ความสูง, ขนาดเมล็ด, ขนาดดอก, โรค, uniformity และคอดอกของทานตะวันพันธุ์ตั้งเคราะห์พันธุ์เปรียบเทียบใน 7 การทดลอง

เลขที่	ลูกผสม/พันธุ์เปรียบเทียบ	จำนวน การทดลอง	ผลผลิต (กก./ไร่)	ความสูง (ซม.)	ขนาดเมล็ด (กรัม/100 เมล็ด)	ขนาดดอก (ซม.)	โรค (คะแนน)	uniformity (คะแนน)	คอดอก (คะแนน)	น้ำมัน (%)	ผลผลิตน้ำมัน (กก./ไร่)
1	High Oil Cross (HOC)	3	400(374)	178	4.99	15.94	2.13	3.81	4.00	42.80(42.89)	171
2	High Oil Open (HOO)	6	338(369)	176	4.85	13.44	2.63	3.32	3.63	40.30(42.69)	149
3	Medium Oil Cross (MOC)	5	307(333)	167	4.60	15.40	2.83	3.50	3.43	37.12(43.03)	124
4	Medium Oil Open (MOO)	7	330cde	167e	5.22bc	15.11cd	2.75c	3.59c	3.50d	37.58	124
5	Low Oil Cross (LOC)	7	372b	174cd	5.33b	15.83b	2.50c	3.49c	4.39a	36.95	137
6	Low Oil Open (LOO)	7	351bcd	176bc	5.33b	15.87b	2.61c	3.46c	4.18b	37.88	133
7	Diallel 1	7	324de	170de	5.15bcd	15.25c	3.05b	3.61c	3.43de	37.64	122
8	High Oil (SUT)	7	333cde	167e	4.99cd	14.91cd	3.20ab	3.39cd	3.18f	39.08	130
9	Medium Oil	7	312e	159f	4.85d	14.59d	3.46a	3.20d	3.07f	37.85	118
10	Chiangmai 1	7	362bc	180b	5.88a	15.06cd	3.13b	3.41c	3.25ef	33.86	123
11	Pioneer	7	438a	194a	5.28bc	16.40a	2.11c	4.63a	4.04b	40.49	177
12	Pacific 44	7	371b	175bc	5.22bc	16.31ab	2.55c	4.14b	3.75c	41.71	155
เฉลี่ย			357.42	171	5.14	15.34	2.75	3.63	3.65	39.30	139
F-test			**	**	**	**	**	**	**		

หมายเหตุ พันธุ์ที่ 1-3 ไม่ได้วิเคราะห์สถิติวาเรียนซ์ร่วม เนื่องจากมีจำนวนครั้งทดลองน้อยกว่าพันธุ์อื่น ในวงเล็บเป็นค่าเฉลี่ยของพันธุ์แปซิฟิก 44 ที่ทดลองในครั้งเดียวกัน

ตารางที่ 4 แสดงค่าสัมประสิทธิ์รีเกรชัน (b) ของทานตะวันแต่ละพันธุ์

Variety	b	Variety	b
High Oil Cross (HOC)	1.22	Diallel 1	1.06
High Oil Open (HOO)	0.87	S471	1.02
Medium Oil Cross (MOC)	0.79	S473	0.99
Medium Oil Open (MOO)	0.83	Chiangmai I	1.13
Low Oil Cross (LOC)	1.02	Pioneer Jumbo	1.19
Low Oil Open (LOO)	1.05	Pacific 44	0.85

II. การทดสอบทานตะวันพันธุ์สังเคราะห์เปอร์เซ็นต์น้ำมันสูง ในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ

บทคัดย่อ

ได้นำทานตะวันพันธุ์สังเคราะห์เปอร์เซ็นต์น้ำมันสูงที่คัดเลือกจากการทดสอบที่ผ่านมาจำนวน 7 พันธุ์ คือ High Oil Cross (HOC), High Oil Open (HOO), Medium Oil Open (MOO), Low Oil Cross (LOC), Diallel 1, TE-CM1-028A(2), TL-CM1-028A(2) และพันธุ์เปรียบเทียบกับ 3 พันธุ์ คือ ไพโอเนียร์จัมโบ้, แปซิฟิก 44 และเชียงใหม่ 1 ไปทดสอบในแหล่งปลูกทานตะวันในจังหวัดต่าง ๆ 5 จังหวัด จังหวัดละ 1 ซ้ำ คือ นครราชสีมา ลพบุรี ชัยภูมิ สระบุรี และมหาสารคาม ผลการทดลองใน 3 จังหวัดพบว่า พันธุ์ MOO ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด (261 กก./ไร่) แต่ต่ำกว่าพันธุ์เปรียบเทียบกับ (ไพโอเนียร์จัมโบ้ และ แปซิฟิก 44) ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย 310 และ 283 กก./ไร่ ตามลำดับ) พันธุ์สังเคราะห์อื่น ๆ ให้ผลผลิตระดับปานกลาง การทดสอบในท้องที่เหล่านี้ มีปัญหาเนื่องจากการขาดน้ำ และบางแปลงทดลองเสียหายเนื่องจากฤดูฝนตกชุกในปลายฤดูปลูก

Abstract

Seven synthetic varieties of sunflower including High Oil Cross (HOC), High Oil Open (HOO), Medium Oil Open (MOO), Low Oil Cross (LOC), Diallel 1, TE-CM1-028A(2), TL-CM1-028A(2) and three check varieties including Pioneer Jumbo, Pacific 44 and Chiangmai 1 were tested at Nakhon Ratchasima, Loburi, Chaiyapum, Saraburi and Maha Sarakham, one replication at each location. The harvest was made at three locations. MOO gave the highest yield of 261 kg/rai, but was lower than the checks (Pioneer Jumbo and Pacific 44 which yielded 310 and 283 kg/rai, respectively). Other varieties gave moderate yields. These tested were affected by draught or otherwise by prolong drastic rain at the end of the season.

คำนำ

โครงการปรับปรุงพันธุ์ทานตะวันพันธุ์สังเคราะห์ ได้ดำเนินการทดสอบพันธุ์สังเคราะห์มาแล้วเป็นเวลา 3 ปี รวมจำนวน 6 การทดลอง จากพันธุ์สังเคราะห์ 7 พันธุ์ ได้คัดเลือกเหลือพันธุ์สังเคราะห์ที่ให้ผลผลิต และเปอร์เซ็นต์น้ำมันสูงไว้ 4 พันธุ์ และพันธุ์ที่ใช้เป็นแหล่งทางพันธุกรรม 1 พันธุ์ รวมทั้งสิ้น 5 พันธุ์ นอกจากนั้นทางโครงการฯ ได้ทำการปรับปรุงทานตะวันพันธุ์เชียงใหม่ 1 ให้เปอร์เซ็นต์น้ำมันสูงขึ้น และคัดเลือกออกเป็นกลุ่มย่อย ๆ ตามอายุออกดอกและความสูงไว้ 2

พันธุ์ ดังรายละเอียดแสดงไว้ในตารางที่ 1 ได้นำพันธุ์เหล่านี้มาทดสอบในท้องที่ต่าง ๆ ที่เป็นแหล่งปลูกของทานตะวัน หรือในแหล่งใหม่ที่คิดว่านำทานตะวันไปส่งเสริมให้ปลูกต่อไป

วิธีการทดลอง

ได้นำพันธุ์ทานตะวัน 7 พันธุ์ คือ High Oil Cross (HOC), High Oil Open (HOO), Medium Oil Open (MOO), LOW Oil Cross (LOC), Diallel 1 ซึ่งเป็นกลุ่มพันธุ์สังเคราะห์ที่ปรับปรุงขึ้นในโครงการ และกลุ่มเชิงใหม่ 1 คือ TE-CM1-028A(2)(TE) และ TL-CM1-028A(2)(TL) ซึ่งเป็นพันธุ์ที่คัดเลือกจากพันธุ์เชิงใหม่ 1 ที่ได้รับการปรับปรุงเปอร์เซ็นต์น้ำมันแล้ว 2 รอบ แยกเป็นพวกต้นสูง-ออกดอกเร็ว (TE) และต้นสูง-ออกดอกช้า (TL) ตามลำดับ นำพันธุ์เหล่านี้พร้อมกับพันธุ์เปรียบเทียบกับ พันธุ์ลูกผสมไพโอเนียร์จัมโบ้ (Jimbo) พันธุ์แปซิฟิก 44 (Pacific 44) และพันธุ์เชิงใหม่ 1 ไปปลูกทดสอบผลผลิตในแหล่งปลูกทานตะวันบางจังหวัด คือ จ. นครราชสีมา ลพบุรี สระบุรี ชัยภูมิ และมหาสารคาม ในการทดลองครั้งนี้ทดลองเพียงจังหวัดละ 1 ซ้ำ แต่ใช้แปลงทดลองขนาดใหญ่ คือ แต่ละพันธุ์ปลูก 8 แถว แถวยาว 8 เมตร โดยใช้ระยะปลูก 70×30 ซม. 1 ต้นต่อหลุม ในวันปลูกโรยปุ๋ย N-P-K สูตร 15-15-15 อัตรา 40 กก.ต่อไร่ ในแหล่งทดลองที่สามารถให้น้ำได้ก็ให้น้ำในวันปลูก เพื่อกระตุ้นให้เมล็ดงอก ในแหล่งทดลองที่ไม่มีแหล่งน้ำก็รอฝนที่ตกตามธรรมชาติ เนื่องจากการปลูกเพียงแหล่งละ 1 ซ้ำ จึงทำการวิเคราะห์โดยใช้สถานที่ทดลองเป็นซ้ำ

ผลการทดลองและวิจารณ์

ในการทดลองครั้งนี้ทำการทดสอบพันธุ์ทานตะวันใน 5 จังหวัด ได้จัดวิธีการทดลองให้เหมาะสมกับทรัพยากรของโครงการ คือทดสอบเพียงจังหวัดละ 1 ซ้ำ สถานที่ทดลอง และวันปลูกแสดงไว้ในตารางที่ 2 ผลการทดลองใน จ. มหาสารคาม ประสบความสำเร็จเนื่องจากฤดูฝนทอดยาวออกไปกว่าปีปกติ ทำให้แปลงทดลองเสียหายเพราะเกิดโรคเข้าทำลาย และการที่ฝนตกหนักทำให้น้ำขังราก เกิดอาการที่เรียกว่า “waterlogging” ทำให้ทานตะวันไม่เจริญเติบโตเท่าที่ควร จึงไม่ได้เก็บเกี่ยวผลการทดลอง

แปลงทดลองที่ อ. วังม่วง จ. สระบุรี ไม่มีแหล่งน้ำ แปลงปลูกได้รับน้ำฝนบ้าง แต่ยังไม่สม่ำเสมอ หลังจากงอกแล้วแปลงทดลองได้รับน้ำและความชื้นน้อยเกินไป ทานตะวันไม่เจริญเติบโตเท่าที่ควร แม้สามารถเก็บเกี่ยวได้ แต่ให้ผลการทดลองที่ไม่ดีพอ

ผลการทดลองที่แสดงไว้ในตารางที่ 2 ได้รับจากแปลงทดลองที่ จ. นครราชสีมา ลพบุรี และชัยภูมิ แปลงทดสอบที่ จ. นครราชสีมาให้ผลดีที่สุด ทั้งนี้เพราะมีการให้น้ำเมื่อจำเป็น แปลงทดสอบที่ จ. ลพบุรีและชัยภูมิให้ผลใกล้เคียงกัน เมื่อทำการวิเคราะห์หาวิธีที่ดีที่สุดโดยใช้แหล่งทดลองเป็นซ้ำ พบว่าพันธุ์ MOO ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุดคือ 261 กก.ต่อไร่ ในจังหวัดต่าง ๆ ก็พบว่าพันธุ์นี้ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์สังเคราะห์อื่น ๆ ของโครงการทุกพันธุ์ (คือพันธุ์ HOO, HOC, LOC และ Diallel 1) พันธุ์สังเคราะห์อื่น ๆ ของโครงการให้ผลผลิตเฉลี่ยระดับใกล้เคียงกัน คือพันธุ์ HOC,

HOO, LOC และ Diallel 1 ให้ผลผลิต 233, 221, 216 และ 237 กก.ต่อไร่ตามลำดับ แม้ผลผลิตเหล่านี้จะต่ำกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ (ไพโอเนียร์จัมโบ้, แปซิฟิก 44 ซึ่งให้ผลผลิต 310 และ 283 กก./ไร่ ตามลำดับ) เล็กน้อย แต่ก็ไม่ได้แตกต่างกันในทางสถิติ ในการทดลองนี้พบว่า พันธุ์ที่ปรับปรุงจากพันธุ์เชียงใหม่ 1 (คือ TE และ TL) ให้ผลผลิตค่อนข้างต่ำ (คือ 198 และ 217 กก.ต่อไร่ ตามลำดับ) แต่การปรับปรุงพันธุ์ทั้งสองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มเปอร์เซ็นต์น้ำมันเท่านั้น ซึ่งการทดสอบที่ทำมาแล้วพบว่าสามารถเพิ่มเปอร์เซ็นต์น้ำมันจากเดิมได้ประมาณ 4 เปอร์เซ็นต์ (รายงานโครงการวิจัยประจำงวดที่ 5)

เมื่อพิจารณาขนาดเมล็ดพบว่า พันธุ์แปซิฟิก 44 และกลุ่มพันธุ์เชียงใหม่ 1 ให้ขนาดเมล็ดโตใกล้เคียง 6 กรัมต่อ 100 เมล็ด พันธุ์สังเคราะห์ของโครงการมีขนาดเมล็ดระดับกลาง ๆ ใกล้เคียงกัน ส่วนพันธุ์ Diallel 1 ให้ขนาดเมล็ดเล็กที่สุด อย่างไรก็ตาม ขนาดเมล็ดไม่มีผลกระทบต่อเปอร์เซ็นต์น้ำมัน และผลผลิต เช่น พันธุ์ไพโอเนียร์จัมโบ้ซึ่งให้เมล็ดเล็ก แต่ผลผลิตค่อนข้างสูง

ขนาดของดอกโดยเฉลี่ยมีความใกล้เคียงกัน แต่ขนาดของดอกแต่ละดอกของพันธุ์สังเคราะห์มีความแปรปรวนสูง ทั้งนี้เป็นธรรมชาติของพันธุ์สังเคราะห์ เพราะพันธุ์เหล่านี้มีความแปรปรวนของลักษณะต่าง ๆ สูง คือมีทั้งดอกเล็กและดอกโตคละกันไป แต่ค่าเฉลี่ยของขนาดดอกไม่แตกต่างจากพันธุ์ลูกผสมแต่อย่างใด

เอกสารอ้างอิง

โครงการปรับปรุงพันธุ์ทานตะวัน. 2548. การปรับปรุงเปอร์เซ็นต์น้ำมันพันธุ์สังเคราะห์เชียงใหม่ 1. รายงานโครงการวิจัยประจำงวดที่ 5. หน้า 28-35

ตารางที่ 1 พันธุ์ทานตะวันที่ใช้ในการทดสอบ

ลำดับที่และชื่อพันธุ์	รายละเอียด
1. High Oil Cross (HOC)	ผสมระหว่างสายพันธุ์เปอร์เซ็นต์น้ำมันสูง 6 สายพันธุ์ โดยวิธีควบคุมการผสม ผ่านการทดสอบมาแล้ว 3 ครั้ง
2. High Oil Open (HOO)	เหมือน HOC แต่ผลิตโดยวิธีการผสมเปิด และผ่านการทดสอบมาแล้ว 6 ครั้ง
3. Medium Oil Open (MOO)	เหมือน HOO แต่ใช้สายพันธุ์เปอร์เซ็นต์น้ำมันสูงปานกลาง และผ่านการทดสอบมาแล้ว 6 ครั้ง
4. Low Oil Cross (LOC)	เหมือน HOC ใช้สายพันธุ์เปอร์เซ็นต์น้ำมันต่ำกว่าสายพันธุ์ที่ใช้กับพันธุ์สังเคราะห์อื่น ๆ และผ่านการทดสอบมาแล้ว 6 ครั้ง
5. Diallel I	เป็นพันธุ์สังเคราะห์ที่ปรับปรุงจากสายพันธุ์เปอร์เซ็นต์น้ำมันสูง 12 สายพันธุ์ ที่ใช้ผลิต HOO, MOO และ LOC นั้นเอง ซึ่งผสมโดยวิธีควบคุม ทดสอบมาแล้ว 6 ครั้ง มีความประสงค์จะใช้เป็น germplasm ของเปอร์เซ็นต์น้ำมันสูง
6. TE-CM1-028A(2) (TE)	เป็นพันธุ์สังเคราะห์เชิงใหม่ 1 ที่ปรับปรุงให้เปอร์เซ็นต์น้ำมันสูง โดยผสมกับสายพันธุ์ 028A จำนวน 2 รอบ แล้วคัดเลือกที่ต้นสูงเท่า ๆ กัน และออกดอกเร็ว
7. TL-CM1-028A(2) (TL)	เหมือน TE แต่คัดเลือกกลุ่มพวกออกดอกช้า (มีวัตถุประสงค์เพื่อให้มีความสม่ำเสมอของความสูงและอายุเก็บเกี่ยว)
8. จัมโบ้, แปซิฟิก 44	พันธุ์ลูกผสมของบริษัทไพโอเนียร์ และแปซิฟิก

ตารางที่ 2 ผลผลิต ขนาดเมล็ด อายุออกดอก และความสูงของทานตะวันพันธุ์สังเคราะห์ที่ทดสอบใน 3 สภาพแวดล้อม (จังหวัด)⁽¹⁾

เลขที่	พันธุ์ ⁽²⁾	ผลผลิต			เฉลี่ย	ขนาดเมล็ด	ขนาด	ความ
		นครราชสีมา	ลพบุรี	ชัยภูมิ ⁽⁴⁾				
		(----- กก./ไร่ -----)				(กรัม/100 เมล็ด)	(ซม)	(ซม)
1	High Oil Cross (HOC)	300	140	209	233 a-d	5.43 ab	15.22	164 bc
2	High Oil Open (HOO)	273	186	205	221 a-d	5.47 bc	15.35	162 bc
3	Medium Oil Open (MOO)	306	257	222	261 a	5.60 ab	14.81	160 c
4	Low Oil Cross (LOC)	283	160	204	216 bcd	5.18 c	15.59	171 a
5	Diallel 1	294	197	220	237 a-d	4.38 d	15.80	163 bc
6	TE-CM1-028A(2) (TE)	245	159	189	198 d	5.72 a	15.78	157 c
7	TL-CM1-028A(2) (TL)	256	208	188	217 bcd	6.01 a	16.01	168 ab
8	Pioneer Jumbo	310	210	219	246 ab	5.04 c	16.06	174 a
9	Pacific 44	283	216	249	249 ab	6.01 a	15.15	167 ab
10	Chiangmai 1	210	201	203	205 cd	5.78 a	15.70	171 a

- (1) ทดสอบใน 5 จังหวัด จังหวัดละ 1 ซ้ำ ไม่สามารถเก็บเกี่ยวผลการทดลองใน จ. มหาสารคาม และสระบุรี
- (2) - พันธุ์ที่ 1-5 เป็นพันธุ์สังเคราะห์ที่เกิดจากโครงการนี้ (สกว.) คัดเลือกมาทดสอบเพราะผลผลิตและเปอร์เซ็นต์น้ำมันสูง
- พันธุ์ที่ 6-7 เป็นพันธุ์ที่คัดเลือกจากพันธุ์ที่ 10 หลังจากที่ได้ปรับปรุงเปอร์เซ็นต์น้ำมันเรียบร้อยแล้ว
- พันธุ์ที่ 8, 9, 10 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ (check) ทั้งนี้พันธุ์ไพโอเนียร์จัมโบ้ และแปซิฟิก 44 เป็นพันธุ์ลูกผสม ส่วนพันธุ์เชียงใหม่ 1 เป็นพันธุ์สังเคราะห์ของกรมวิชาการเกษตร (ซึ่งผ่านการรับรองพันธุ์ และออกสู่การส่งเสริมแล้ว)
- (3) ขนาดดอกเป็นข้อมูลจากแปลงทดลองที่ จ. นครราชสีมาเท่านั้น
- (4) วันปลูก : นครราชสีมา 16 ส.ค. 48, ลพบุรี 5 ก.ย. 48, ชัยภูมิ 22 ต.ค. 48

III. การคัดเลือกและผลิตเมล็ดทานตะวันพันธุ์สังเคราะห์เปอร์เซ็นต์น้ำมันสูง

บทคัดย่อ

โครงการปรับปรุงพันธุ์ทานตะวันฯ ได้คัดเลือกพันธุ์สังเคราะห์ไว้หลายพันธุ์คือ HOC, HOO, MOO, LOC, TE และ TL ได้นำพันธุ์เหล่านี้มาปลูกในแปลงใหญ่ขนาด 1,200-1,600 ตารางเมตร เพื่อทำการคัดเลือกเป็นครั้งสุดท้าย และผลิตเมล็ดพันธุ์เพื่อส่งมอบเมล็ดให้หน่วยงานในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี หรือกรมวิชาการเกษตรเพื่อใช้ประโยชน์ต่อไป

Abstract

The Sunflower Breeding Project has successfully selected many synthetic varieties including HOC, HOO, MOO, LOO, TE and TL, These varieties were grown in plots of 1,200-1,600 m² for final selection and seed multiplication for delivering to the University or the Department of Agriculture for further use.

คำนำ

การปรับปรุงพันธุ์ทานตะวันพันธุ์สังเคราะห์เปอร์เซ็นต์น้ำมันสูง ได้ผ่านการทดสอบมา 6 ครั้ง ทำการคัดเลือกพันธุ์สังเคราะห์ที่มีศักยภาพสูงไว้ 4 พันธุ์เพื่อดำเนินการใช้ประโยชน์ต่อไป พันธุ์ดังกล่าวนี้อยู่ในระยะ syn-4 ในขณะเดียวกันได้คัดเลือกจากพันธุ์เชียงใหม่ 1 ที่ปรับปรุงเปอร์เซ็นต์น้ำมันไว้ 2 พันธุ์ พันธุ์เหล่านี้มีคุณสมบัติขั้นสุดท้ายดังแสดงไว้ในตารางที่ 1 เนื่องจากโครงการวิจัยนี้สิ้นสุดลง จึงทำการปฏิบัติงานขั้นสุดท้าย ดังนี้ (1) ปลูกพันธุ์สังเคราะห์เปอร์เซ็นต์น้ำมันสูงที่คัดเลือกไว้ทั้ง 4 พันธุ์ เพื่อคัดเลือกปรับปรุงผลผลิต ความสม่ำเสมอของอายุออกดอก และความสูง แล้วมอบเมล็ดพันธุ์ดังกล่าวให้แก่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีไว้เพื่อใช้ประโยชน์ต่อไป (2) ขยายพันธุ์ที่คัดเลือกจากพันธุ์เชียงใหม่ 1 เพื่อส่งมอบแก่สถาบันวิจัยพืชไร่ เพื่อใช้ประโยชน์ตามวัตถุประสงค์ของโครงการต่อไป

วิธีการทดลอง

ได้นำพันธุ์สังเคราะห์ 6 พันธุ์ คือพันธุ์ HOC, HOO, MOO, LOC (ตารางที่ 1) และพันธุ์ TE-CM1-028A(3), TL-CM1-028A(3)⁽¹⁾ ซึ่งเป็นพันธุ์ที่คัดเลือกจากพันธุ์เชียงใหม่ 1 ที่ปรับปรุงเปอร์เซ็นต์น้ำมันแล้ว 3 รอบ มาปลูกในแปลงใหญ่ขนาด 1,200-1,600 ตารางเมตร ในระยะเวลาห่างกัน 20-30 วัน เพื่อป้องกันการผสมข้ามระหว่างพันธุ์ เลือกแปลงปลูกที่มีความอุดมสมบูรณ์ที่สม่ำเสมอ เตรียมดินให้ร่วนดี ปลูกโดยใช้ระยะ 75 × 25 ซม. ปลูกหลุมละ 3-4 เมล็ด โรยปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 40 กก.ต่อไร่ ลงในแถว แล้วฝังกลบเมล็ดให้สม่ำเสมอ รดน้ำโดยระบบสปริงเกอร์ให้ทั่วถึง พยายาม

(1) เมื่อโครงการดำเนินมาถึงขั้นนี้ การปรับปรุงเปอร์เซ็นต์น้ำมันรอบที่ 3 สิ้นสุดลง จึงนำเมล็ดพันธุ์นี้ไปขยายพันธุ์เพื่อใช้ประโยชน์

ให้เมล็ดงอกพร้อมกันและทั่วถึง หลังจากงอก 10-12 วัน ทำการถอนแยกให้เหลือ 1-2 ต้นต่อหลุม และเมื่ออายุ 15 วัน ถอนแยกซ้ำอีกครั้งให้เหลือ 1 ต้นต่อหลุม หลังจากปลูกทำการให้น้ำและกำจัดวัชพืชอย่างต่อเนื่อง เริ่มทำการคัดเลือกเมื่อทานตะวันออกดอกโดยใช้วิธี mass selection ดังนี้

1. คัดเลือกในแปลงใหญ่ พื้นที่ปลูกขนาดใหญ่เป็นพื้นที่ซึ่งใช้คัดเลือกเมื่อทานตะวันเริ่มออกดอก ตัดต้นที่ออกดอกเร็วทิ้งไป 5-10 เปอร์เซ็นต์ ในทำนองเดียวกัน ในปลายระยะออกดอก ตัดต้นที่ออกดอกช้า 5-10 เปอร์เซ็นต์ทิ้งไป การคัดเลือกนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้พันธุ์ที่มีอายุออกดอกและอายุเก็บเกี่ยวสม่ำเสมอ จัดเป็นการคัดเลือกก่อนการผสมพันธุ์ เมื่อต้นทานตะวันสูงเต็มที่ (ระยะ R8) ก็ตัดต้นที่เตี้ยและสูงเกินไปออกทิ้งประมาณอย่างละ 5-10 เปอร์เซ็นต์ เมื่อทานตะวันสุกก็เก็บเกี่ยวทานตะวันที่เหลือมานวดปนกัน ทำความสะอาดเมล็ด และเก็บไว้ใช้ประโยชน์ต่อไป

2. การคัดเลือกในแปลงเล็ก เมื่อทานตะวันเริ่มออกดอก ทำการแบ่งแปลงปลูกทานตะวันออกเป็นแปลงเล็ก ๆ เพื่อใช้วิธีการคัดเลือกแบบ grid ของ Gardner (1961) แต่ละแปลงมีขนาดเท่ากัน คือกว้าง 4 แถว ยาว 6 เมตร เมื่อทานตะวันออกดอกในแต่ละแปลงเล็ก ตัดต้นที่ออกดอกเร็วและช้าทิ้งไปประมาณอย่างละ 10 เปอร์เซ็นต์ เมื่อทานตะวันมีต้นสูงเต็มที่ (ประมาณ R8) ก็ตัดต้นที่เตี้ยและสูงมากทิ้งไปประมาณอย่างละประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ ต้นที่เหลือทำการผูกป้ายเป็น 4 กลุ่ม คือ (1) ต้นเตี้ย-ออกดอกเร็ว (SE), (2) ต้นเตี้ย-ออกดอกช้า (SL), (3) ต้นสูงออกดอกเร็ว (TE) และ (4) ต้นเตี้ย-ออกดอกช้า (TL) เมื่อสุกเก็บเกี่ยวนำดอกจากแต่ละแปลงเล็กจำนวนเท่ากันมาปนกันเป็นกลุ่ม 4 กลุ่ม คือ SE, SL, TE และ TL แล้วนวดเป็นพันธุ์ย่อย ๆ 4 พันธุ์ นำพันธุ์เหล่านี้ไปทดสอบคัดเลือก แล้วขยายเป็นพันธุ์ใหม่ต่อไป

ผลการทดลองและวิจารณ์

การคัดเลือกพันธุ์นี้ใช้เวลานาน เพราะแต่ละพันธุ์ปลูกห่างกัน 20-30 วัน ขณะนี้ (มีนาคม 2549) การคัดเลือกยังไม่เสร็จสิ้น ทั้งนี้ได้ดำเนินการกักหนามาแล้วประมาณ 80 เปอร์เซ็นต์ ผลการทดลองแสดงโดยรูปที่ 1-6 พบว่าทานตะวันทุกพันธุ์เจริญเติบโตดี บางพันธุ์มีความปรวนแปรของอายุออกดอก และความสูงน้อย เช่นพันธุ์ HOC, HOO และ MOO บางพันธุ์มีความปรวนแปรสูง เช่น LOC, TE และ TL

เอกสารอ้างอิง

Gardner, C.O. 1961. An evaluation of effects of irradiation with thermal neutrons on yield of corn. Crop Sci. 1 : 241-245.

ตารางที่ 1 รายละเอียดของพันธุ์สังเคราะห์พันธุ์ต่าง ๆ ที่ทำการคัดเลือกและผลิตเมล็ดพันธุ์^{1,2}

เลขที่	พันธุ์	จำนวนครั้ง ที่ทดสอบ ⁽³⁾	ผลผลิต (กก./ไร่)	น้ำมัน (%)	ขนาดเมล็ด (กรัม/100เมล็ด)	ความ สูง (ซม.)
1	High Oil Cross (HOC)	3	400	42.80	4.99	178
2	High Oil Open (HOO)	6	338	40.30	4.85	176
3	Medium Oil Open (MOO)	7	330	37.58	5.22	167
4	Low Oil Cross (LOC)	7	372	36.95	5.33	174
5	Pacific 44 (check)	7	371	41.71	5.22	175
6	TE-CM1-028A(2)(TE)	2	424	38.11	6.26	197
7	TL-CM1-028A(2)	2	412	37.79	6.18	212
8	Chiangmai 1 (check)	2	403	34.05	6.17	190
9	Pacific 33 (check)	2	449	42.79	5.59	199

(1) พันธุ์ชุดที่ 1-5 และ 6-9 ได้จากผลการทดลองคนละชุด

(2) คู่มือรายงานจากการวิจัยฉบับสมบูรณ์ (final report) หน้า 61 และ 43 ตามลำดับ

(3) จำนวนครั้งทดสอบพันธุ์ที่ 1-5 แสดงในหน้า 61 พันธุ์ 6-9 แสดงในหน้า 43



รูปที่ 1 พันธุ์ High Oil Cross ปลูก 12 ตุลาคม 2548



รูปที่ 2 พันธุ์ Low Oil Cross (LOC) ปลูก 31 ตุลาคม 2548



รูปที่ 3 พันธุ์ High Oil Open (HOO) ในแปลงปลูกและขยายพันธุ์ (ปลูก 27 ตุลาคม 2548)



รูปที่ 4 พันธุ์ Medium Oil Cross (MOO) บน ในแปลงปลูกคัดเลือก ล่าง ดอกที่คัดเลือก
ทำเครื่องหมายไว้



TL – CM1 – 028A (3)

รูปที่ 5 พันธุ์เชียงใหม่ 1 ต้นสูงอายุยาว ปรับปรุงเปอร์เซ็นต์น้ำมันครั้งที่ 3
(แปลงคัดเลือกและขยายเมล็ดพันธุ์) (ถ่ายวันที่ 10 ก.พ. 2549)



TE – CM1 – 028A (3)

รูปที่ 6 พันธุ์เชียงใหม่ 1 ต้นสูงอายุสั้น ปรับปรุงเปอร์เซ็นต์น้ำมันครั้งที่ 3
(แปลงคัดเลือกและขยายเมล็ดพันธุ์) (ถ่ายวันที่ 10 ก.พ. 2549)

IV. การทดสอบทานตะวันพันธุ์สังเคราะห์เปอร์เซ็นต์น้ำมันสูงในระดับส่งเสริม

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันนี้เกษตรกรที่ปลูกทานตะวันเป็นการค้าทั้งหมดปลูกเฉพาะลูกผสม และไม่เคยปลูกพันธุ์สังเคราะห์มาก่อน การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินการยอมรับของเกษตรกรที่มีต่อทานตะวันพันธุ์สังเคราะห์ ทางโครงการได้ขยายเมล็ดพันธุ์สังเคราะห์ 3 พันธุ์คือ สุรนารี 471, สุรนารี 473 และ Diallel 1 รวม 1,200 กก. แจกจ่ายแก่เกษตรกรไปปลูกในจังหวัดต่าง ๆ คือ อุตรดิตถ์ เพชรบูรณ์ ลพบุรี สระบุรี และนครราชสีมา ปลูกตั้งแต่เดือนสิงหาคม 2548 เป็นต้นไป ทั้งนี้เพื่อทดสอบการยอมรับพันธุ์สังเคราะห์ของเกษตรกร เกษตรกรส่วนมากปลูกแบบหว่าน ไม่ใส่ปุ๋ย ได้รับผลผลิต 60-170 กก./ไร่ (ไม่ได้เก็บข้อมูลเกษตรกรทุกราย) จากการสอบถามความเห็นและการยอมรับพบว่า เกษตรกรยอมรับพันธุ์สังเคราะห์เป็นอย่างดี และพร้อมที่จะปลูกในระดับการค้าต่อไป

Abstract

All sunflower varieties grown now are hybrids and there are no farmers who have ever grown synthetic varieties. The objective of this experiment was to evaluate the attitude of farmers towards synthetic varieties. Twelve hundreds kilograms of seed of three varieties: Suranaree 471, Suranaree 473 and Diallel 1 were produced and distributed to farmers in many provinces : Uttaradit, Phetchabun, Loei, Saraburi and Nakhon Ratchasima for planting starting in August 2005. Most farmers broadcasted their seeds without fertilizer application. The yield obtained was in the range of 60-170 kg/rai. The attitude of farmers towards the varieties was positive and will continue to grow the synthetic varieties.

คำนำ

ในปี 2546 เกษตรกรปลูกทานตะวันประมาณ 286,000 ไร่ พื้นที่ปลูกส่วนใหญ่อยู่ในจังหวัดสระบุรี ลพบุรี เพชรบูรณ์ และนครราชสีมา (กรมส่งเสริมการเกษตร 2546, online) พันธุ์ที่ปลูกเป็นพันธุ์ลูกผสม เช่นพันธุ์แปซิฟิก 33 แปซิฟิก 44 แปซิฟิก 55 ไพโอเนียร์จัมโบ้ ฯลฯ จากสถิติผลผลิตต่อไร่ พบว่ามีผลผลิตเฉลี่ยเพียง 113 กก. ต่อไร่ ซึ่งเป็นผลผลิตที่ต่ำมาก แต่ไม่ได้เกิดจากข้อบกพร่องของพันธุ์แต่ประการใด ในแปลงทดลองที่มีการใช้ปัจจัยการผลิตที่เหมาะสม มีการดูแลรักษาอย่างดี พันธุ์เหล่านี้สามารถให้ผลผลิต 400-600 กก. ต่อไร่ แต่ที่ผลผลิตต่ำเนื่องจากเกษตรกรปลูก ดูแลรักษา และใช้ปัจจัยการผลิตไม่ถูกวิธีและต่ำเกินไป การขาดน้ำและความชื้นนับเป็นปัญหาที่สำคัญ ในสภาพการปลูกเช่นนี้ เกษตรกรไม่ควรใช้เมล็ดพันธุ์ลูกผสมที่มีราคาแพง แต่ควรใช้พันธุ์สังเคราะห์ที่เมล็ดพันธุ์มีราคาถูก และเกษตรกรสามารถผลิตเมล็ดพันธุ์ไว้ใช้เอง

การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์ที่จะทดสอบทานตะวันพันธุ์สังเคราะห์ในระดับการส่งเสริมเพื่อศึกษาการยอมรับของเกษตรกรกลุ่มที่เคยปลูกทานตะวันลูกผสมในระดับการค้ามาแล้ว และทดสอบการผลิตพันธุ์สังเคราะห์ในแปลงเกษตรกรรายใหม่ด้วย ทั้งนี้เพื่อใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนการผลิตเมล็ดพันธุ์ทานตะวันพันธุ์สังเคราะห์ในระดับส่งเสริมหรือระดับการค้าต่อไป

วิธีการทดลอง

1. การผลิตเมล็ดพันธุ์

การทดสอบการส่งเสริมต้องใช้เมล็ดพันธุ์ในปริมาณมาก พันธุ์ต่าง ๆ ที่เกิดจากโครงการยังไม่ถึงระดับที่ผลิตเมล็ดพันธุ์ได้ในปริมาณที่ต้องการ การทดลองนี้จึงใช้พันธุ์สังเคราะห์ สุรนารี 471, สุรนารี 473 และ Diallel 1 เริ่มทำการผลิตเมล็ดในปี 2547 ให้ได้เมล็ดประมาณ 1,200 กก. (พันธุ์สุรนารี 471, สุรนารี 473 พันธุ์ละ 500 กก. Diallel 1 จำนวน 200 กก.) ทำความสะอาดเมล็ด บรรจุลงละ 1 กก. เก็บรักษาไว้ในห้องเก็บเมล็ดพันธุ์เพื่อแจกจ่ายตั้งแต่เดือนกรกฎาคม 2548 เป็นต้นไป

2. การกระจายเมล็ดพันธุ์

ทางโครงการวิจัยได้แจกจ่ายเมล็ดพันธุ์ 2 วิธี วิธีแรกคือแจกจ่ายผ่านโรงงานสกัดน้ำมันทานตะวัน⁽¹⁾ ทางโรงงานมีเกษตรกรในเครือข่ายที่ปลูกทานตะวันเพื่อส่งโรงงาน โดยปกติโรงงานจะซื้อเมล็ดพันธุ์ลูกผสมมอบให้เกษตรกรไปปลูก แล้วหักค่าเมล็ดพันธุ์ เมื่อเกษตรกรเก็บเกี่ยวเมล็ดมาส่งเข้าโรงงานในปลายฤดู เมล็ดพันธุ์ประมาณครึ่งหนึ่งจะแจกจ่ายผ่านโรงงาน การแจกจ่ายเมล็ดพันธุ์อีกวิธีหนึ่งคือ โครงการวิจัยฯ นำเมล็ดไปแจกจ่ายแก่เกษตรกรที่ได้รับการคัดเลือก

3. วิธีการปลูกของเกษตรกร

ในการทดสอบครั้งนี้ไม่ได้กำหนดวิธีการปลูกให้แก่เกษตรกรเป็นการเฉพาะ คือให้เกษตรกรปลูกทานตะวันตามวิธีที่เคยปฏิบัติมาในปีก่อน ๆ คืออาจปลูกโดยวิธีหว่านแล้วไถกลบหรือปลูกเป็นแถวโดยใช้เครื่องปลูกติดกับรถไถ พยายามให้ได้เกษตรกรในทุกจังหวัดที่ปลูกทานตะวัน คือ เพชรบูรณ์ ลพบุรี สระบุรี และนครราชสีมา ซึ่งเป็นแหล่งปลูกทานตะวันที่สำคัญ เกษตรกรที่รับเมล็ดพันธุ์ไปทุกรายเป็นเกษตรกรที่ปลูกข้าวโพด ดังนั้นสามารถปลูกทานตะวันได้เมื่อเก็บเกี่ยวข้าวโพดเรียบร้อยแล้วเท่านั้น ซึ่งเกษตรกรบางรายอาจปลูกล่าช้ากว่าที่ควร เพราะต้องรอการเก็บเกี่ยวข้าวโพด

ผลการทดลองและวิจารณ์

ทางโครงการได้ส่งเมล็ดพันธุ์แพร่กระจายไปประมาณ 1,200 กก. ซึ่งสามารถปลูกได้ถึง 1,500 ไร่ เมล็ดพันธุ์ส่วนมากบริษัทเมล็ดพันธุ์ส่งขึ้นไปปลูกยังจังหวัดอุดรธานี และเพชรบูรณ์ เนื่องจากโครงการวิจัยฯ มีศักยภาพที่จำกัด ไม่สามารถติดตามผลการทดลองได้ทั่วถึง ข้อมูลจาก

โรงงานสกัดน้ำมันทานตะวัน แจ้งว่าเกษตรกรส่วนมากมีความพอใจ ปีนี้เป็นปีแรกที่บริษัทฯ มีปริมาณเมล็ดพันธุ์เข้าสู่โรงงานจนเกือบเต็มความต้องการคือ ปริมาณ 3,000 ตัน ทั้งนี้เกิดจากการที่โรงงานมีเมล็ดพันธุ์ให้เกษตรกรปลูกได้มากขึ้น และหากว่าโรงงานจัดซื้อเมล็ดพันธุ์ลูกผสมเพื่อแจกจ่ายแก่เกษตรกรดังที่เคยปฏิบัติมาในปีก่อน ๆ ก็จะเสียค่าใช้จ่ายไม่น้อยกว่า 1 แสนบาท

เกษตรกรที่อยู่ในบริเวณปลูกที่สามารถติดตามผลได้ ได้แก่ เกษตรกรในจังหวัดลพบุรี สระบุรี และนครราชสีมา ซึ่งแต่ละรายมีพื้นที่ปลูกตั้งแต่ 10-50 ไร่ เกษตรกรเหล่านี้ปลูกทานตะวัน หลังเก็บเกี่ยวข้าวโพดแล้ว ส่วนมากปลูกแบบหวาน คือ โดะ ไถแปร พรวน หลังจากหวานเมล็ด และมีเกษตรกร 2 รายปลูกเป็นแถว เกษตรกรส่วนมากไม่ใส่ใจ ใช้ความอุดมสมบูรณ์ที่ตกค้างจากการปลูกข้าวโพด ผลการทดลองบางแปลงแสดงไว้ในตารางที่ 1 ซึ่งบางแปลงให้ผลผลิตต่ำมาก (60 กก.ต่อไร่) แต่บางแปลงผลผลิตสูงอยู่ในระดับที่น่าพอใจ (กว่า 170 กก.ต่อไร่) อย่างไรก็ตาม ผลผลิตเหล่านี้ไม่แตกต่างจากการปลูกพันธุ์ลูกผสมที่เกษตรกรเคยได้ รายที่ได้รับผลผลิตต่ำมาก พบว่าเกษตรกรปลูกหนาแน่นจนเกินไป เพราะเข้าใจผิดคิดว่าเมล็ดงอกน้อย (เหมือนกับพันธุ์ลูกผสมที่เกษตรกรเคยใช้) จึงทำให้ต้น-ดอกเล็ก และเกิดจากการขาดความชื้นและขาดปุ๋ย

จากการทดสอบครั้งนี้ เกษตรกรมีความพอใจและจะปลูกพันธุ์สังเคราะห์ต่อไป เพราะเมล็ดมีราคาถูก ในขณะที่แห้งเก็บเกี่ยวผลผลิตไม่ได้ ก็จะเสียหายน้อยกว่าการปลูกลูกผสม ทั้งนี้เพราะเมล็ดพันธุ์ลูกผสมมีราคาแพง ข้อดีของพันธุ์สังเคราะห์คือ เกษตรกรอาจเก็บเมล็ดไว้ใช้เองจากแปลงปลูกของตน (แต่เมล็ดพันธุ์นั้นต้องไม่ได้รับการผสมจากพันธุ์อื่น ๆ ที่ปลูกรอบนอก)

อาจเปรียบเทียบความคิดเห็นของเกษตรกรได้ดังนี้ : (1) ความงอกของเมล็ดพันธุ์ ดีกว่าพันธุ์ลูกผสมที่เกษตรกรเคยปลูก (2) ความสม่ำเสมอของการออกดอก อายุเก็บเกี่ยว และความสูง ผู้พันธุ์ลูกผสมไม่ได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งอายุเก็บเกี่ยว ต้นที่สูงงอกช้าไม่ได้รับการเก็บเกี่ยวประมาณ 2-3 เปอร์เซ็นต์ (3) ผลผลิต เนื่องจากการปลูกไม่มีพันธุ์ลูกผสมปลูกเปรียบเทียบ แต่เกษตรกรให้ความเห็นว่าผลผลิตน่าจะอยู่ประมาณ 90 เปอร์เซ็นต์ของลูกผสม (4) ราคาจำหน่าย ไม่แตกต่างจากลูกผสม ผู้รับซื้อไม่กำหนดราคาตามพันธุ์ แต่มีแนวโน้มที่จัดซื้อตามเปอร์เซ็นต์น้ำมัน โดยสรุปแล้วน่าจะมีการเลือกบางพันธุ์ออกมาผลิตเพื่อการส่งเสริมต่อไป

เอกสารอ้างอิง

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2547. <http://www.doa.ac.th>.

(1) บริษัท ซีเอสเกษตรอุตสาหกรรม จำกัด 77/30-31 หมู่ 4 ต.หนองไขว่ อ. หล่มสัก จ. เพชรบูรณ์ 67110

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบส่งเสริมทานตะวันพันธุ์สังเคราะห์ในแปลงเกษตรกรบางรายในเดือนตุลาคม
2548 - มกราคม 2549

ชื่อเกษตรกร	สถานที่	พื้นที่ (ไร่)	ผลผลิตรวม (กก.)	ผลผลิต (กก./ไร่)	ความเห็น
1. นายวิรัตน์ วิจิตรหงษ์	ปากช่อง	16	2,200	138	พอใจ
	นครราชสีมา				
2. นางประคอง สีปากดี	„	27	2,125	79	พอใจ
3. นางเรณู นิลกรณ์	„	32	4,500	141	พอใจมาก
4. นายบุญสืบ แสงยันต์	„	5.75	1,000	173	พอใจมาก
5. นายประเสริฐ	ชัยบาดาล	43	4,200	99	พอใจ
	ลพบุรี				
6. นายสมชาย จันทรวุฒิ	อ. วังม่วง	31	1,860	60	พอใจ
	สระบุรี				



รูปที่ 1 แปลงทดสอบการส่งเสริมทานตะวันสังเคราะห์สุรนารี 471 แปลงเกษตร อ. ปากช่อง
จ. นครราชสีมา (ปลูกตุลาคม 2548)



รูปที่ 2 แปลงทดสอบการส่งเสริมทานตะวันพันธุ์สังเคราะห์สุรนารี 473 อ. ปากช่อง จ. นครราชสีมา
 (ปลูกตุลาคม 2548)



รูปที่ 3 แปลงทดสอบส่งเสริมพันธุ์สุรนารี 471 แปลงเกษตรกร อ. โคกเจริญ จ. ลพบุรี



รูปที่ 4 แปลงทดสอบส่งเสริมทานตะวันพันธุ์สุรนารี 471 อ. วังม่วง จ. สระบุรี

ภาคผนวก 1 การนำผลของโครงการไปใช้ประโยชน์

ชื่อโครงการ “โครงการปรับปรุงทานตะวัน”

การนำผลของโครงการวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. พันธุ์ลูกผสมที่ผลิตและเปอร์เซ็นต์น้ำมันสูง

การวิจัยเพื่อผลิตลูกผสมได้ดำเนินการเป็นขั้น ๆ ดังนี้ : (1) ได้นำพันธุ์ลูกผสม 18 พันธุ์ มาผสมกันอย่างสุ่ม แล้วทำการผสมตัวเอง และคัดเลือกสายพันธุ์ที่ให้ gca สูง และให้เปอร์เซ็นต์น้ำมันสูงไว้ 13 สายพันธุ์ (2) นำสายพันธุ์เหล่านี้มาทำการทดสอบผลิตลูกผสมแล้วเลือกที่เด่น ๆ เข้าสู่วิทยาลัย ทดสอบเป็นเวลา 2 ปี รวม 4 การทดลอง โดยมีพันธุ์แปซิฟิก 33 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ และ (3) ผลจากการวิเคราะห์พบว่า มีลูกผสมหลายคู่ที่ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์แปซิฟิก 33 และให้เปอร์เซ็นต์น้ำมันสูง

คำแนะนำในการใช้ประโยชน์

ในเบื้องต้นให้ดำเนินการผลิตลูกผสมดังกล่าว และทดสอบเพิ่มเติมอย่างกว้างขวางเป็นเวลา 2-3 ปี ให้มีท้องที่ทดสอบเพิ่มขึ้น ในขั้นตอนนี้ให้ทำการผลิตลูกผสมโดยใช้การเป็นหมันตัวผู้ที่ควบคุมโดยยีน ซึ่งมีอยู่แล้วในทุกสายพันธุ์ ในปีแรกถ้าเห็นว่าลูกผสมคู่ใดมีศักยภาพดี ก็ทดสอบผลิตเป็นการค้าไปด้วย (ลูกผสมจากต่างประเทศที่มาปลูกในประเทศไทยมีการทดสอบน้อยมาก คือทดสอบโดยปลูกเป็นการค้าเลย ถ้าพันธุ์ใดเกษตรกรผสมรับก็นำเข้าสู่อำนาจเป็นการค้า โดยไม่สนใจรายละเอียดในการปรับตัว) และการผลิตอาจใช้ขึ้นเป็นหมัน แม้ลูกผสมที่ผลิตได้จะมีราคาสูง แต่ไม่น่าจะสูงกว่าลูกผสมจากต่างประเทศ

ในขั้นต่อไปคือ การดำเนินการผลิตลูกผสมโดยใช้การเป็นหมันที่ควบคุมโดยไซโตพลาสซึมและยีน เมื่อพบว่าลูกผสมคู่ใดให้ผลผลิตสูง และปรับตัวได้ดีก็ทำการพัฒนาสายพันธุ์ A และ B โดยใช้ Normal cytoplasm ซึ่งขณะนี้กำลังดำเนินการอยู่ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ซึ่งคาดว่าจะสามารถผลิตลูกผสมทานตะวันโดยใช้เทคนิคนี้ได้ในปี 2552

2. พันธุ์สังเคราะห์

2.1 พันธุ์ที่ปรับปรุงโดยโครงการ

โครงการได้ทดสอบผลิตพันธุ์สังเคราะห์โดยใช้สายพันธุ์ที่ให้เปอร์เซ็นต์น้ำมันสูง อันเป็นสายพันธุ์ชุดเดียวกับที่ใช้ผลิตลูกผสม การที่ใช้สายพันธุ์ชุดนี้ก็เพื่อให้ได้พันธุ์สังเคราะห์ที่ให้เปอร์เซ็นต์น้ำมันสูงนั่นเอง จากสายพันธุ์นี้ผลิตพันธุ์สังเคราะห์ได้ 6 ชุด โดยใช้กลุ่มสายพันธุ์ต่าง ๆ กัน แล้วคัดเลือกชุดที่ให้ผลผลิตและเปอร์เซ็นต์น้ำมันใกล้เคียงกับพันธุ์เปรียบเทียบ (คือพันธุ์แปซิฟิก 44) ไว้ 4 ชุด

คำแนะนำในการใช้ประโยชน์

1. การคัดเลือก นำพันธุ์สังเคราะห์เหล่านี้มาคัดเลือกเพื่อลดความแปรปรวนแปรใน ความสูง อายุ ออกดอก และอายุเก็บเกี่ยว เพื่อให้มีลักษณะใกล้เคียงลูกผสมมากขึ้น (ซึ่งขณะนี้กำลังดำเนินการที่ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี)

2. การทดสอบการส่งเสริม ในขณะที่ทำการคัดเลือกเพื่อเพิ่มความสม่ำเสมอ ก็ทำการขยาย เมล็ดพันธุ์เพื่อทดสอบการส่งเสริม โดยส่งเสริมไปในแหล่งใหม่ ๆ เพื่อขยายพื้นที่ปลูกทานตะวัน เช่นจังหวัดต่าง ๆ ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ บุรีรัมย์ สุรินทร์ ศรีสะเกษ อุบลราชธานี ขอนแก่น ชัยภูมิ ฯลฯ โดยมีวัตถุประสงค์ในการขยายพื้นที่ปลูก และให้เกษตรกรรู้วิธีการปลูก ทานตะวัน เมื่อเกษตรกรผสมรับการผลิตทานตะวันแล้ว ก็สามารถเปลี่ยนไปปลูกลูกผสมก็ได้ ในกรณีนี้เป็นการใช้พันธุ์สังเคราะห์เพื่อปลูกนำร่องไปก่อนเพื่อลดความเสี่ยงของเกษตรกร ขณะนี้กำลัง ดำเนินการหาทุนวิจัยสนับสนุนการวิจัยในขั้นนี้

2.2 พันธุ์เชิงใหม่ 1 ของกรมวิชาการเกษตร

โครงการได้ทำการปรับปรุงเพื่อเพิ่มเปอร์เซ็นต์น้ำมันของพันธุ์ดังกล่าวโดยผสมกับสายพันธุ์ SUT028A จำนวน 3 ครั้ง แล้วทำการคัดเลือกเพื่อลดความแปรปรวนแปรของความสูง และอายุออกดอก จนได้พันธุ์ย่อย 2 พันธุ์ คือ พันธุ์เบา และพันธุ์หนัก ทั้ง 2 พันธุ์นี้ให้เปอร์เซ็นต์น้ำมันสูงกว่าพันธุ์เดิม บัดนี้ทางโครงการได้มอบเมล็ดพันธุ์ปรับปรุงให้แก่สถาบันวิจัยพืชไร่ เพื่อนำไปใช้ประโยชน์แล้ว และทางศูนย์วิจัยพืชไร่นครราชสีมา กำลังดำเนินการปลูกเพื่อขยายพันธุ์เมล็ดพันธุ์ต่อไปแล้ว

ภาคผนวก 2 การเปรียบเทียบวัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

กิจกรรมที่วางไว้	ผลการวิจัย
1. เพื่อปรับปรุงทานตะวันพันธุ์สังเคราะห์เปอร์เซ็นต์น้ำมันสูงใกล้เคียงพันธุ์ลูกผสมที่ปลูกในปัจจุบัน	1. ได้ผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ คือ ได้พันธุ์สังเคราะห์ให้เปอร์เซ็นต์น้ำมันเฉลี่ย 38.77% ในขณะที่ลูกผสมให้เปอร์เซ็นต์น้ำมันเฉลี่ย 41.71% (รายงานฉบับสมบูรณ์หน้า 61)
2. เพื่อปรับปรุงพันธุ์ลูกผสมผลผลิตสูงถึงขั้นกำหนดสายพันธุ์เพื่อผลิต F_1 ในระดับการค้า	2. ได้ผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ สามารถคัดเลือกกลุ่มผสมเพื่อผลิต F_1 เพื่อทดสอบและผลิตเป็นการค้าจำนวน 8 ชุด (รายงานฉบับสมบูรณ์หน้า 26)
3. เพื่อปรับปรุงพันธุ์สังเคราะห์ Synthetic 1 (เชียงใหม่ 1) ของกรมวิชาการเกษตรเพื่อเพิ่มเปอร์เซ็นต์น้ำมันให้สูงขึ้น 3-5	3. ได้ผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ คือ สามารถเพิ่มเปอร์เซ็นต์น้ำมันจากเดิมคือ 34.05% จนได้พันธุ์ใหม่ 2 พันธุ์ คือ พันธุ์เบา (TE) 38.1% และพันธุ์หนัก 37.79% คือสูงขึ้นจากเดิม 3.74-4.06%

จึงกล่าวได้ว่าการวิจัยครั้งนี้ได้ผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ทุกประการ