ศักยภาพในการให้ผลผลิตของทานตะวันชนิดน้ำมันพันธุ์ผสมเปิด

The Yield Potential of the Open-pollinated Oil-type Sunflower Varieties

นิภาพร บัวอิ่น[1] และ บุบผา คงสมัย[1*]

Nipaporn Boain [1]and Buppa Kongsamai[1]*

ABSTRACTS

Growth characteristics, yields and yield components of twenty two open–pollinated varieties of oil-type sunflower and two checks, which were 'Pacific 55' (commercial hybrid) and 'Huntra' (Thai open–pollinated variety), were studied at two locations (Kamphaeng Saen, Nakhon Pathom province and Pak Chong, Nakhon Ratchasima province) during two planting seasons, October 2006 to March 2007 and October 2007 to March 2008. The experiments were conducted in RCB with four replications. Combined analysis of variances of all environments revealed significant effects of varieties on all traits relating to growth and yield characteristics. Significant effects of the varieties x environment interaction were also observed on yield and its components, especially on seed yield per head and head diameter. Varieties 'K 593' and 'Black Sayar' had higher seed yield per head and greater head diameter than those of checks. In contrast, seed–oil contents (24.5 - 37 %) of all tested varieties excluding variety 'Orizont' were lower than that of check varieties (39.3 %). The seed weight per head significantly and positively correlated with plant height, leaf number per plant, head diameter, seed number per head, number of filled seed per head, 100 seed weight and oil content per head. But all traits were negatively correlated with seed oil content. According to path coefficient analysis, the direct and indirect effects of yield components on oil content per head and recommendation on selection for yield improvement were also discussed.

Key words: sunflower, combined analysis, correlation analysis, path coefficient, seed yield, oil yield

บทคัดย่อ

ศึกษาการเจริญเติบโต ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตของทานตะวันพันธุ์ผสมเปิดจากต่างประเทศ จำนวน 22 พันธุ์ ร่วมกับพันธุ์เปรียบเทียบ 2 พันธุ์คือ พันธุ์แปซิฟิก 55 และพันธุ์หันตรา ใน 2 พื้นที่คือ อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม และ อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา ระหว่างเดือน ตุลาคม ถึง มีนาคม ปี 2549 - 2550 และ ปี 2550 - 2551 ใช้แผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ภายในบล็อก จำนวน 4 ซ้ำ วิเคราะห์ความแปรปรวน รวมของลักษณะที่ศึกษา

[1]-ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จ.นครปฐม 73140

Department of Agronomy, Faculty of Agriculture at Kamphaeng Saen, Kasetsart university, Kamphaeng Saen Campus, Nakhon Pathom 73140, Thailand.

*Corresponding author: Tel.0-3435-1887, Fax.0-3428-1266, E-mail address: agrbuk@ku.ac.th

พบความแตกต่างทางสถิติระหว่างพันธุ์ในทุ กลักษณะที่ศึกษา และปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และท้องที่ปลูกหรือปี ปลูกมีความสำคัญต่อลักษณะผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตโดยเฉพาะน้ำหนักเมล็ดต่อจานดอก และขนาดจาน ดอก โดยพันธุ์ K953 และพันธุ์ Black Sayar มีน้ำหนักเมล็ดต่อจานดอกและขนาดจานดอกสูงสุดและสูงกว่าพันธุ์ เปรียบเทียบ ส่วนเปอร์เซ็นต์น้ำมันในเมล็ ดของพันธุ์ทดสอบ (24.5-37 %) ต่ำกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ (39.3 %) ทุก พันธุ์ ยกเว้น พันธุ์ Orizont ที่มีค่าสูงกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ โดยที่น้ำหนักเมล็ดต่อจานดอก มีสหสัมพันธ์ทางบวกกับ ความสูงต้น จำนวนใบต่อต้น ขนาดจานดอก จำนวนเมล็ดรวมและเมล็ดสมบูรณ์ต่อจานดอก และน้ำหนัก 100 เมล็ด แต่ทุกลักษณะมีความสัมพันธ์ทางลบกับเปอร์เซ็นต์น้ำมันในเมล็ด ฉะนั้นลักษณะที่ใช้ในการ คัดเลือกและ ปรับปรุงพันธุ์เพิ่มผลผลิตทานตะวัน อาจใช้จำนวนใบต่อต้น ความสูงต้น จำนวนเมล็ดต่อดอก จำนวนเมล็ดสมบูรณ์ ต่อจานดอก น้ำหนัก 100 เมล็ด และขนาดจานดอก เป็นเกณฑ์ร่วมในการคัดเลือก

คำสำคัญ: ทานตะวัน การวิเคราะห์ความแปรปรวน การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ การวิเคราะห์แพทโคเอฟฟิเชียนท์ ผลผลิตเมล็ด ผลผลิตน้ำมัน

คำนำ

ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูก ทานตะวัน (*Helianthus annuus* L.) ประมาณ 168,000 ไร่ ส่วน ใหญ่อยู่ในพื้นที่จังหวัดลพบุรี สระบุรี นครสวรรค์ และ เพชรบูรณ์ โดยมีผลผลิต รวม 19.3 ตัน และผลผลิต เฉลี่ย 115 กก. ต่อไร่ ต่อปี ขณะที่ความต้องการ ผลผลิตภายในประเทศประมาณ 40 ตัน จึงจำเป็นต้อง นำเข้าผลิตภัณฑ์ ทานตะวันในรูปเมล็ดและน้ำมัน จาก ต่างประเทศ ปีล ะ 16.8 ตัน (สำนักงานเศรษฐกิจ การเกษตร, 2550) อย่างไรก็ตามปี 2548-2550 พบว่า พื้นที่ปลูกและผลผลิตต่อพื้นที่รวมมีแนวโน้มลดลง อาจ เนื่องจากสาเหตุหลายประการ เช่น ราคาเมล็ดพันธุ์สูง ผลตอบแทนต่อพื้นที่ต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับพืชปลูกอื่น และการจัดการ การผลิตไม่เหมาะสม ทำให้ผลผลิตต่อ พื้นที่เฉลี่ยของประเทศยังคงต่ำกว่าศักยภาพทาง พันธุกรรมของพันธุ์ปลูก ดังนั้นพันธุ์ปลูกที่ให้ผลผลิต เมล็ดและผลผลิตน้ำมันสูงจึงเป็นเป้าหมาย หนึ่งที่ สำคัญในการเพิ่มผลผลิตต่อพื้นที่และช่วยเพิ่มรายได้ ให้กับเกษตรกร

ปัจจุบันเมล็ดพันธุ์ปลูกเป็นพันธุ์ลู กผสมที่ นำเข้าจากต่างประเทศ เนื่องจากการปรับปรุงพันธุ์ ทานตะวันของประเทศไทยค่อนข้าง มีน้อย ส่วนใหญ่ พันธุ์ที่พัฒนาขึ้น ในประเทศ เป็นพันธุ์ สังเคราะห์ เช่น พันธุ์เชียงใหม่ 1 สุรนารี 471 และสุรนารี 473 มี เปอร์เซ็นต์น้ำมันระหว่าง 33-39 % และผลผลิต 300-370 กก.ต่อไร่ (จุฑามาศ และไพศาล , 2548) นอกจากนี้ ความหลากหลายของเชื้อพันธุกรรม ทานตะวันที่สามารถใช้ประโยชน์เพื่อการปรับปรุงพันธุ์ ยังมีน้อยมาก ดังนั้นจึง ได้มีการนำเชื้อพันธุกรรม ทานตะวัน จากต่างประเทศ ที่สามารถปรับตัวได้ดีกับ สภาพแวดล้อมและภูมิอากาศของประเทศไทย มาใช้ใน โครง การปรับปรุงพันธุ์ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาศักยภาพในการให้ผลผลิตของทานตะวันพันธุ์ ผสมเปิดที่นำเข้าจากต่างประเทศ ร่วมกับพันธุ์ลูกผสม ทางการค้า 1 พันธุ์และพันธุ์ผสมเปิด 1 พันธุ์ ในหลาย สภาพแวดล้อม รวมทั้งวิเคราะห์สหสัมพันธ์และ สัมประสิทธิ์ แพทโคเอฟฟิเชี ยนท์ระหว่างผลผลิตและ องค์ประกอบผลผลิต สำหรับคัดเลือกพันธุ์ผสมเปิดที่ ให้ผลผลิตเมล็ด และน้ำมันสูง เพื่อนำไปใช้ในโครงการ ปรับปรุงพันธุ์ทานตะวันต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

ปลูกทดสอบทานตะวันพันธุ์ผสมเปิดจำนวน 22 สายพันธุ์ (Table 1) ซึ่งคัดเลือกมาจากการทดสอบ

ผลผลิตเบื้อ งต้น ของเชื้อพันธุกรรมที่ได้รับจาก The North Central Regional Plant Introduction Station (NCRPIS) ประเทศสหรัฐอเมริกา เมื่อปี 2548 แบบไม่มีซ้ำ ณ แปลงทดลองภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศา สตร์ อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม ร่วมกับพันธุ์เปรียบเทียบ 2 พันธุ์คือ พันธุ์แปซิฟิค 55 (พันธุ์ลูกผสม) และพันธุ์หันตรา (พันธุ์ผสมเปิด) โดยดำเนิน การทดสอบ ใน 2 พื้นที่ คือ แปลงทดลองของภาควิชาพืชไร่นา อ . กำแพงแสน จ.นครปฐม และศูนย์วิจัยข้าวโพด และข้าวฟ่างแห่งชาติ อ.ปากช่อง จ .นครราชสีมา ระหว่างเดือน ตุลาคม ถึง มีนาคม ปี 2549 - 2550 และ ปี 2550 - 2551 ใช้แผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ภายในบล็อก (RCBD) จำนวน 4 ซ้ำต่อพื้นที่ ยกร่องลูกฟูกโดยให้แต่ละร่องห่างกัน 75 ซม. ปลูกโดยใช้ระยะระหว่างต้น 50 ซม. หยอดหลุมละ 2 เมล็ด แต่ละพันธุ์ปลูก 2 แถว ยาว 5 เมตร ก่อนหยอดเมล็ดรองพื้ นด้วยปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ ถอนแยกเหลือไว้หลุมละ 1 ต้น เมื่อมีใบจริง 2-4 คู่ ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 สูตร 15-15-15 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ ที่อายุ 30 วันหลังปลูก ให้น้ำแบบปล่อยตามร่องทุก 10-15 วัน และ กำจัดวัชพืช โรคและแมลง ศัตรูพืชตามความเหมาะสมของพื้นที่ทดลอง

บันทึกลักษณะ อายุดอกบาน 50 % (วัน) อายุสุกแก่ (วัน) ความสูงต้น (ซม.) จำนวนใบต่อต้น ขนาดจานดอก (วัดเส้นผ่านศูนย์กลางจานดอก หน่วยเป็น ซม .) จำนวนเมล็ด รวมต่อจานดอก จำนวนเมล็ดสมบูรณ์ต่อจานดอก น้ำหนัก 100 เมล็ด ผลผลิต เมล็ดต่อต้น และเปอร์เซ็นต์น้ำมันในเมล็ด วิเคราะห์โดยใช้ soxhlet method (Soxtherm 2000 S 306 M, Gerhardt, Germany) วิเคราะห์ความแปรปรวนรวมของข้อมูล (combined analysis of variance) ตามแผนการทดลองแบบ RCB ของทุกการทดลอง (ท้องที่และปีปลูก) โดยกำหนดให้พันธุ์และ พื้นที่เป็นปัจจัยกำหนด (fixed factor) (McIntosh, 1983) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของพันธุ์โดยใช้วิธี LSD ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ส่วนสหสัมพันธ์ (correlation) และแพทโคเอฟฟิเซียนท์ (path coefficient) ระหว่างผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต วิเคราะห์ตามวิธี Steel and Torrie (1987) และ Dewey and Lu (1959) ตามลำดับ และวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วย R (R Development Core Team, 2008)

Table 1 Name List and origin of the 22 open-pollinated varieties of oil-type sunflower.

Origin	Count	Varietal name
Iran	7	Aftab, K 800, Tchernianka 66, Orizont, LGH-III-1, LGH-IV-1, 276
South Africa	2	Short Russian, Beacon
Argentina	4	Impira Inta, Pehuen, Camba, Riestra
Turkey	3	2770, 3241, K 1882
Pakistan	1	Black Sayar
Israel	1	K 1982
Iraq	2	K949, K 953
Zimbabwe	1	G.O.R. 104
Kenya	1	A-104

ผลการทดลองและวิจารณ์

อิทธิพลของพันธุ์ พื้นที่ และปีปลูกต่อการเจริญเติบโต ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน รวม ของลักษณะต่าง ๆ ของทานตะวัน ซึ่งปลูกทดสอบใน 2 พื้นที่ ในปี 2549 และ 2550 พบว่า มีความแตกต่างระหว่างพันธุ์ ($P < 0.05$) ในทุกลักษณะ โดยเมื่อพิจารณาจากค่า mean squares พบว่า ปีปลูกมีความแปรปรวนของลักษณะสูงกว่า พื้นที่ โดยเฉพาะลักษณะความสูงต้น จำนวนเมล็ดต่อจานดอก จำนวนเมล็ดสมบูรณ์ต่อจานดอก น้ำหนักเมล็ดต่อจานดอก และปริมาณน้ำมันต่อจานดอก (Table 2) นอกจากนี้ยังพบความแตกต่างทางสถิติของปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และสภาพแวดล้อม (พื้นที่หรือปีปลูก) ในลักษณะความสูงต้น จำนวนใบต่อต้น จำนวนเมล็ดสมบูรณ์ต่อจานดอก น้ำหนัก 100 เมล็ด เปอร์เซ็นต์น้ำมันในเมล็ด น้ำหนักเมล็ดต่อจานดอก และ ปริมาณ น้ำมันต่อจานดอก (Table 2) แสดงให้เห็น ว่า ศักยภาพในการให้ผลผลิตของ พันธุ์ ผสมเปิดแตก ต่างไป ตาม สภาพแวดล้อมที่ทดสอบ โดยที่การปลูกทดสอบในปี 2549 มีน้ำหนักเมล็ดต่อจานดอก เฉลี่ยสูงกว่าการทดสอบในปี 2550 ประมาณ 14.69 กรัม และการทดสอบในท้องที่ปากช่องมีแนวโน้มให้ น้ำหนักเมล็ดต่อจานดอก สูงกว่าท้องที่กำแพงแสน เนื่องจากพื้นที่ปากช่องมี ปริมาณน้ำฝนสูงกว่าและอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำกว่าใน พื้นที่กำแพงแสน สภาพเช่นนี้ ทำให้พื้นที่ปากช่องมีน้ำหนักเมล็ดที่สูงและสูงกว่าพื้นที่กำแพงแสน เท่ากับ 11.44 และ 22.87 กรัมต่อจานดอก ในปี 2549 และ 2550 ตามลำดับ (ไม่ได้แสดงข้อมูล)

จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยรวมระหว่างพันธุ์ทดสอบและพันธุ์เปรียบเทียบ พันธุ์ทดสอบ มีอายุดอกบาน และอายุสุกแก่ยาวนานกว่าพันธุ์เปรียบเทียบระหว่าง 3- 14 วัน และ 8- 15 วัน ตามลำดับ (Table 3) นอกจากนี้ พบว่า พันธุ์ทดสอบส่วนใหญ่ มีความสูงต้นมากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบทั้ง 2 พันธุ์ ซึ่งในพันธุ์ที่มีความสูงต้นและจำนวนใบ มาก มีแนวโน้ม จะให้ขนาดจานดอก จำนวนเมล็ดต่อจานดอก และน้ำหนักเมล็ดต่อจานดอกเพิ่มขึ้น (Table 3) ส่วนจำนวนเมล็ดต่อจานดอกเฉลี่ยของพันธุ์ทดสอบ อยู่ระหว่าง 1,105 – 1,761 เมล็ด และมีเมล็ดสมบูรณ์ประมาณ 50 – 60 % ต่อจานดอก ซึ่งไม่แตกต่าง ทางสถิติ จากพันธุ์ลูกผสมที่ใช้เ ป็นพันธุ์เปรียบเทียบ โดยพันธุ์ทดสอบบางพันธุ์มีน้ำหนักเมล็ดต่อจานดอกเฉลี่ยสูงกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ (แปซิฟิค 55 (66.7 กรัม) และหันตรา (69.0) กรัม) ได้แก่ K 953 (89.9 กรัม) Black Sayar (89.5 กรัม) Short Russian (83.9 กรัม) Impira Inta (83.6 กรัม) และ K 949 (80.1 กรัม) (Table 3)

ส่วน เปอร์เซ็นต์น้ำมันในเมล็ด พบว่า พันธุ์ทดสอบมีเปอร์เซ็นต์น้ำมันระหว่าง 24.5 - 37.2 % ซึ่งให้เปอร์เซ็นต์น้ำมันเฉลี่ย ต่ำกว่า พันธุ์เปรียบเทียบ ยกเว้นพันธุ์ Orizont (37.2 %) ที่มีเปอร์เซ็นต์น้ำมันในเมล็ดไม่แตกต่างจากพันธุ์เปรียบเทียบ แต่ เมื่อพิจารณาเป็นผลผลิตน้ำมันต่อจานดอก พบว่า พันธุ์ Orizont มีปริมาณน้ำมันต่อจานดอก ต่ำกว่าของพันธุ์เปรียบเทียบทั้ง 2 พันธุ์ เนื่องจากมีน้ำหนักเมล็ดต่อจานดอกต่ำกว่า ขณะที่พันธุ์ Impira Inta, Short Russian, K 953, Black Sayar, K 949 และ LGH-III-1 ให้ปริมาณน้ำมันต่อจานดอกไม่แตกต่างจากค่าเฉลี่ยของพันธุ์เปรียบเทียบ โดยอยู่ระหว่าง 21.3–24.1 กรัม

สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์และสัมประสิทธิ์แพทโคเอฟฟิเซียนท์ระหว่างผลผลิตกับองค์ประกอบผลผลิต

จากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ระหว่างผลผลิตกับองค์ประกอบผลผลิต (Table 4) พบว่า น้ำหนัก

เมล็ดต่อจานดอก มีสหสัมพันธ์ ทางบวกอย่างมีนัยสำคัญ (P < 0.05) กับความสูงต้น (r = 0.63) จำนวนใบต่อต้น (r = 0.53) จำนวนเมล็ดสมบูรณ์ต่อจานดอก (r = 0.74) ขนาดจานดอก (r=0.77) และน้ำหนัก 100 เมล็ด (r = 0.59) ทำนองเดียวกันปริมาณน้ำมันต่อจานดอก มีสหสัมพันธ์แ บบบวกอย่างมีนัยสำคัญ กับจำนวนเมล็ดต่อจานดอก จำนวนเมล็ดสมบูรณ์ต่อจานดอก น้ำหนักเมล็ดต่อจานดอก และเปอร์เซ็นต์น้ำมันในเมล็ด เท่ากับ 0.58, 0.65, 0.65 และ 0.45 ตามลำดับ โดยที่ความสูงต้นมีสหสัมพันธ์ทางบวกอย่างมีนัยสำคัญ กับจำนวนใบต่อต้น และขนาดจานดอก น้ำหนัก 100 เมล็ด และน้ำหนักเมล็ดต่อจานดอกด้วย ซึ่ง Tahir *et al.* (2002) ได้รายงานว่า ลักษณะความสูงต้น จำนวนใบต่อต้น ขนาดจานดอก น้ำหนัก 100 เมล็ด และจำนวนเมล็ดสมบูรณ์ต่อจานดอก มีความสำคัญในการปรับปรุงพันธุ์เพิ่มผลผลิต ซึ่งหมายความว่าเมื่อลักษณะเหล่านี้เพิ่มขึ้น จะส่งผ ลทำให้น้ำหนักเมล็ดต่อจานดอกเพิ่มขึ้นด้วย ส่วนเปอร์เซ็นต์น้ำมันในเมล็ดมีความสัมพันธ์ทางลบกับทุกลักษณะ (Table 4) แสดงให้เห็นว่า เมื่อความสูงต้น จำนวนใบ และลักษณะองค์ประกอบผลผลิตเพิ่มขึ้น จะส่งผลให้เปอร์เซ็นต์น้ำมันในเมล็ดลดลง ซึ่งให้ผล ไม่สอดคล้องกับ Chikkadevaiah and Nandini (2002) ที่รายงานว่า น้ำหนักเมล็ดต่อจานดอก มีสหสัมพันธ์ทางบวกกับทุกลักษณะ รวมทั้งปริมาณน้ำมันในเมล็ด

การวิเคราะห์แพทโคเอฟฟิเซียนท์ เพื่อศึกษาอิทธิพลของลักษณะต่าง ๆ ที่มีต่อผลผลิตสุดท้าย คือ ปริมาณน้ำมันในเมล็ดต่อจานดอก พบว่า ลักษณะที่มีอิทธิพลทางตรงแบบบวกกับ ปริมาณน้ำมันต่อจานดอกสูงคือ เปอร์เซ็นต์น้ำมันในเมล็ด น้ำหนักเมล็ดต่อจานดอก และน้ำหนัก 100 เมล็ด เท่ากับ 0.76 0 .71 และ 0.21 ตามลำดับ โดยที่ ขนาดจานดอก จำนวนเมล็ดต่อดอก จำนวนเมล็ดสมบูรณ์ต่อจานดอก น้ำหนัก 100 เมล็ด มีอิทธิพลทางอ้อมแบบบวกต่อ ปริมาณน้ำมันต่อจานดอกสูง ผ่านทาง น้ำหนักเมล็ดต่อจานดอก (Table 5) ส่วนขนาดจานดอก จำนวนเมล็ดต่อจานดอก จำนวนเมล็ดสมบูรณ์ต่อจานดอก น้ำหนัก 100 เมล็ด มี ความสัมพันธ์กับ น้ำหนักเมล็ดต่อจานดอก สูงเท่ากับ 0 .77 0 .78 0 .74 และ 0 .59 ตามลำดับ (Figure 1)

ผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่า ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อผลผลิตน้ำมัน ขึ้นอยู่กับเปอร์เซ็นต์น้ำมันในเมล็ด ผลผลิตต่อจานดอก และผลผลิตต่อพื้นที่ และการคัดเลือกพันธุ์ทานตะวันเพื่อเพิ่มผลผลิต เมล็ดและผลผลิตน้ำมัน อาจใช้ จำนวนใบต่อต้น ความสูงต้น จำนวนเมล็ดต่อดอก จำนวนเมล็ดสมบูรณ์ต่อจานดอก น้ำหนัก 100 เมล็ด และขนาดจานดอก เป็นเกณฑ์ร่วมในการคัดเลือก ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Tahir *et al.* (2002), Habib *et al.* (2007) และ Thitiporn and Chiraporn (2008) ที่กล่าวว่า การคัดเลือก ขนาดจานดอก ความสูงต้น จำนวนเมล็ดต่อจานดอก และน้ำหนัก 100 เมล็ด มีผลต่อการเพิ่มผลผลิตในทานตะวัน ชนิดพันธุ์แท้และพันธุ์ผสมเปิดได้

สรุป

จากการทดลองและทำการวิเคราะห์ข้อมูล สามารถคัดเลือกทานตะวันพันธุ์ ผสมเปิด 10 พันธุ์ที่ใช้พัฒนาเป็นประชากรในการคัดเลือกปรับปรุงผลผลิตและเปอร์เซ็นต์น้ำมันในเมล็ ดได้ต่อไป คือ Aftab, K 954, K 953, Black Sayar, Orizont, LGH-III-1, Short Russian, Impira Inta และ Pehuen นอกจากนี้ยังพบว่า ปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กับ พื้น ที่ปลูก หรือระหว่างพันธุ์กับปีปลูก มีอิทธิพลสูงต่อลักษณะความสูงต้น จำนวนใบ อายุออกดอก อายุสุกแก่ และ ลักษณะองค์ประกอบผลผลิตของทานตะวันพันธุ์ผสมเปิด การคัดเลือกพันธุ์ทานตะวันเพื่อเพิ่มผลผลิต เมล็ดและผลผลิตน้ำมัน สามารถพิจารณาได้จากจำนวนเมล็ดต่อจานดอก น้ำหนัก 100 เมล็ด ขนาดจานดอก และจำนวนเมล็ดสมบูรณ์ต่อจานดอก แต่อย่างไรก็ตามการ

เพิ่มผลผลิต เมล็ด อาจทำให้เปอร์เ ซ็นต์น้ำมันในเมล็ดลดลงได้

คำนิยม

ขอขอบคุณสถาบัน North Central Regional Plant Introduction Station (NCRPIS), Ames, Iowa ประเทศสหรัฐอเมริกา ที่ให้ ความอนุเคราะห์เชื้อพันธุกรรมทานตะวัน และขอขอบคุณ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และสถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (สวพ.มก.) ในการสนับสนุนทุนการวิจัยสำหรับงานวิจัยนี้

เอกสารอ้างอิง

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2550. สถิติการเกษตรประเทศไทย: พืชน้ำมัน ทานตะวัน ปี 2550: เนื้อที่เก็บเกี่ยว ผลผลิต และผลผลิตต่อไร่ ของประเทศผู้ผลิตที่สำคัญ ปี 2548-2550. แหล่งที่มา. http://www.oae.go.th/oae_report/stat_agri/report_result_content.php . December 14, 2008.

จุฑามาศ เพียซ้าย และไพศาล เหล่าสุวรรณ. 2548. การปรับปรุงพันธุ์ทานตะวันโดยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี: การพัฒนาพันธุ์สังเคราะห์เปอร์เซ็นต์น้ำมันสูง, น. 109-111. *ใน* การประชุมวิชาการงา ทานตะวัน ละหุ่ง และคำฝอยแห่งชาติครั้งที่ 4, 16-18 พฤศจิกายน 2548 โรงแรมเนวาด้าแกรนด์ จ.อุบลราชธานี.

Chikkadevaiah, S.H.L. and R. Nandini. 2002. Correlation and path analysis in sunflower. Helia 25:109–118.

Dewey, D.R. and K.H. Lu. 1959. A correlation and path coefficient analysis of components of crested wheat grass and seed production. Agron. J. 51:515-518.

Habib, H., S.S. Mehdi, M.A. Anjum, M.E. Mohyuddin and M. Zafar. 2007. Correlation and path analysis for seed yield in sunflower (*Helianthus annuus* L.) under charcoal rot (*Macrophomina phaseolina*) stress conditions. Int. J. Agri. Biol. 9: 362–364.

McIntosh, M.S. 1983. Analysis is combined experiment. Agron. J. 75:153–155.

R Development Core Team. 2008. R: A languagage and environment for statistical computing [online]. Available: http:// www.r-project.org/, 12 July 2009.

Steel, R.G.D., and J.H. Torrie. 1987. Principles and Procedures of Statistics: A Biometrical Approach. 2nd Ed., McGraw-Hill Inc., New York. USA.

Tahir, M.H.N., H.A. Sadaqat and S. Bashir. 2002. Correlation and path coefficient analysis of morphological traits in sunflower (*Helianthus annuus* L.) populations. Int. J. Agri. Biol. 4:341–343.

Thitiporn, M. and S. Chiraporn. 2008. Correlation and path analysis on seed yield in sunflower. Suranaree J. Sci. Technol.15:243–248.

Received 13 August 2009
Accepted 30 December 2009

Table 2 Combined analysis of variance of 4 environments (2 locations and 2 planting years) for growth characteristics, yield and yield components of 24 open- pollinated and check varieties of sunflower.

Sources of Variation	df[(1)]	Days to[1/]		Plant height	No. of leaves / plant	Head diameter	No. of seed / head	No. filled seed / head	100-seed weight	Seed weight / head	Seed oil percent	Oil content / head
		Flowering	Maturity									
Place (P)	1	-	-	12932**	1238.4*	263.6	140346	615	2.3	5255.7	1124	61.80
Year (Y)	1 (1)	1710.1**	833.3**	23369**	19.6	258.1	759974*	26529**	4.2	28284.3**	63563**	3,491.90*
P x Y	1	-	-	32752**	608.0**	229.4	192009	2907*	21.4*	3124.9	20850*	1,145.40*
Replication with in	12 (6)	49.9	23.6	653	44.58	94.0	144899	449	3.2	2217.0	3257	178.90
Varieties (V)	23 (23)	140.8**	303.0**	5042**	470.1**	37.4**	516447**	225**	19.6**	2362.0**	3726**	204.70**
P x V	23	-	-	1288**	40.0**	14.9**	136316*	168*	3.8**	692.0**	1558**	85.60**
Y x V	23 (23)	31.6**	133.2**	395**	25.3**	9.8	135553*	263**	2.0	696.0**	2055**	112.90**
P x Y x V	23	-	-	646**	15.5*	7.8	98053	264**	2.0	597.0*	1743**	95.80**
Pooled Error	276 (138)	14.5	36.7	201	9.90	7.9	83957	102	1.4	325.0	520	28.50
Total	383 (191)											
CV (%)	-	6.8	6.1	8.1	8.3	13.8	20.8	22.2	13.7	27.0	11.60	27.17

*, ** = Significant at $p < 0.05$ and $p < 0.01$ probability level, respectively.

[1/] numbers in brackets refer to degree of freedom of 50% flowering and harvesting which were recorded from one location (Kamphaeng Saen) of two-year trials.

Table 3 Means of growth characteristics, yield and yield components of 24 varieties of sunflowers grown in 4 environments (2 locations x 2 planting years).

Varieties	Days to 50% flowering	Days to maturity	Plant height (cm)	No. of leaves / plant	Head diameter (cm)	No. of seed / head	No. of filled seeds / head	100-seed weight (g)	Seed weight / head (g)	Seed oil percent (%)	Oil content / head (g)
Aftab	53	108	181.03	35.36	22.30	1,591.34	765.12	9.28	71.79	25.30	18.13
K 800	60	103	178.14	37.34	20.94	1,104.99	616.41	9.72	61.90	26.26	16.39
K 1982	59	104	162.75	34.74	19.52	1,304.51	708.18	8.82	65.26	28.01	18.31
K 949	58	110	188.64	40.84	23.88	1,761.77	915.11	8.83	80.09	26.65	21.34
K 953	60	106	202.60	43.38	22.08	1,681.30	947.90	9.29	89.87	25.97	23.07
Black Sayar	57	106	192.71	44.55	22.49	1,477.49	885.12	10.01	89.48	25.43	22.29
Tchernianka 66	49	89	128.88	30.19	18.58	1,222.01	653.11	7.85	51.55	33.47	16.82
Orizont	53	92	166.08	33.95	20.30	1,264.28	685.01	7.94	52.73	37.22	19.47
LGH-III-1	59	116	193.09	48.88	20.63	1,334.05	756.62	9.87	75.34	28.76	21.66
LGH-IV-1	61	102	181.24	53.06	20.31	1,345.75	767.40	8.61	64.69	26.51	17.19
276	57	102	181.58	39.26	20.69	1,207.83	562.41	10.39	58.19	24.77	14.31
G.O.R. 104	53	102	155.34	32.64	19.65	1,260.52	694.20	7.50	53.31	31.28	16.70
Short Russian	56	102	183.66	37.75	22.90	1,696.61	878.55	9.37	83.86	27.96	24.03
Beacon	50	111	153.16	31.15	18.08	1,232.93	798.07	6.90	56.49	30.14	17.12
Impira Inta	60	112	175.19	37.69	20.39	1,604.04	1,000.24	7.87	83.56	28.99	24.14
Pehuen	60	103	172.61	38.26	19.40	1,464.93	797.91	7.49	60.97	30.69	18.56
A -104	61	99	182.29	37.05	21.69	1,541.02	779.59	9.70	76.55	25.26	19.44
Camba	61	107	187.60	37.49	18.34	1,219.81	751.53	6.82	53.70	31.80	17.46
Riestra	60	110	183.90	35.15	19.32	1,302.83	769.93	7.56	59.95	33.05	20.30
No.2770	52	90	166.36	33.61	19.51	1,368.35	710.63	7.62	55.68	24.50	14.54
No.3241	56	114	197.75	40.56	19.81	1,268.96	711.75	9.40	67.78	29.29	19.81
K1882	51	106	150.44	32.81	18.66	1,284.46	762.57	6.83	52.58	30.74	16.61
Pacific 55 (check 1)	54	94	147.76	38.10	20.94	1,558.81	864.69	7.66	66.87	37.26	24.72
Hantra (check 2)	47	87	177.33	33.93	19.14	1,391.65	758.63	9.38	68.98	41.31	29.11
Varietal mean	46	102.11	175.68	37.99	20.43	1,388.17	768.97	8.53	66.60	29.61	19.65
LSD (0.05)	3.76	5.99	9.87	2.19	1.95	201.67	119.48	0.76	12.55	3.41	3.72
CV (%)	6.79	6.06	8.12	8.32	13.75	20.76	22.22	13.72	27.02	11.60	27.17

Table 4 Correlation coefficients among traits of 24 varieties of sunflower grown in 4 environments (2 locations and 2 years).

Traits	Day to maturity	Plant height (cm.)	Number of leaves	Head diameter (cm.)	No. seed / head	No. filled seed / head	100-seed weight	Seed weight / head	Seed-oil percent	Oil content / head
Day to flowering	0.79** (<0.001)	0.56** (0.004)	0.56** (0.005)	0.26 (0.213)	0.14 (0.508)	0.22 (0.310)	0.17 (0.440)	0.30 (0.149)	-0.53** (0.008)	-0.04 (0.838)
Day to maturity		0.59** (0.002)	0.51 (0.119)	0.20 (0.357)	0.16 (0.459)	0.33 (0.120)	0.07 (0.757)	0.33 (0.121)	-0.45* (0.027)	-0.04 (0.854)
Plant height			0.65** (0.001)	0.53** (0.008)	0.34 (0.109)	0.29 (0.174)	0.59** (0.002)	0.63** (<0.001)	-0.36 (0.084)	0.29 (0.176)
Number of leaves				0.45* (0.029)	0.25 (0.234)	0.28 (0.188)	0.49* (0.016)	0.53** (0.008)	-0.34 (0.107)	0.19 (0.388)
Head diameter					0.74 (0.340)	0.44* (0.030)	0.64** (0.001)	0.77** (<0.001)	- 0.41* (0.045)	0.34 (0.109)
No. seed / head						0.82 (0.729)	0.21 (0.332)	0.79** (<0.001)	-0.17 (0.430)	0.58** (0.003)
No. filled seed/ head							-0.09 (0.674)	0.74** (<0.001)	-0.05 (0.818)	0.65** (0.001)
100-seed weight								0.59** (0.002)	-0.35 (0.099)	0.24 (0.263)
Seed weight / head									-0.32 (0.134)	0.65** (0.001)
Seed-oil percent										0.45* (0.026)

*, ** = Significant difference at 0.05 and 0.01 probability level, respectively, ns = non – significant difference

Table 5 Path coefficients (diagonal), direct effects (upper diagonal) and indirect effects (lower diagonal) of yield components on oil content per head of 22 sunflowers varieties and 2 checked varieties grown in 4 environments (2 locations x 2 planting years).

	Head diameter	No. seed/head	No. filled seed/head	100 seed weight	Seed weight /head	Seed-oil percent
Head diameter	**-0.16**	-0.12	-0.07	-0.11	- 0.13	0.08
No. seed/head	0.10	**0.14**	0.12	0.03	0.11	-0.03
No. filled seed/head	0.09	0.11	**0.14**	-0.01	0.10	-0.01
100-seed weight	0.16	0.04	-0.02	**0.21**	0.13	-0.09
Seed weight /head	0.48	0.56	0.53	0.43	**0.71**	-0.26
Seed-oil percent	-0.35	-0.15	-0.04	-0.31	- 0.28	**0.76**

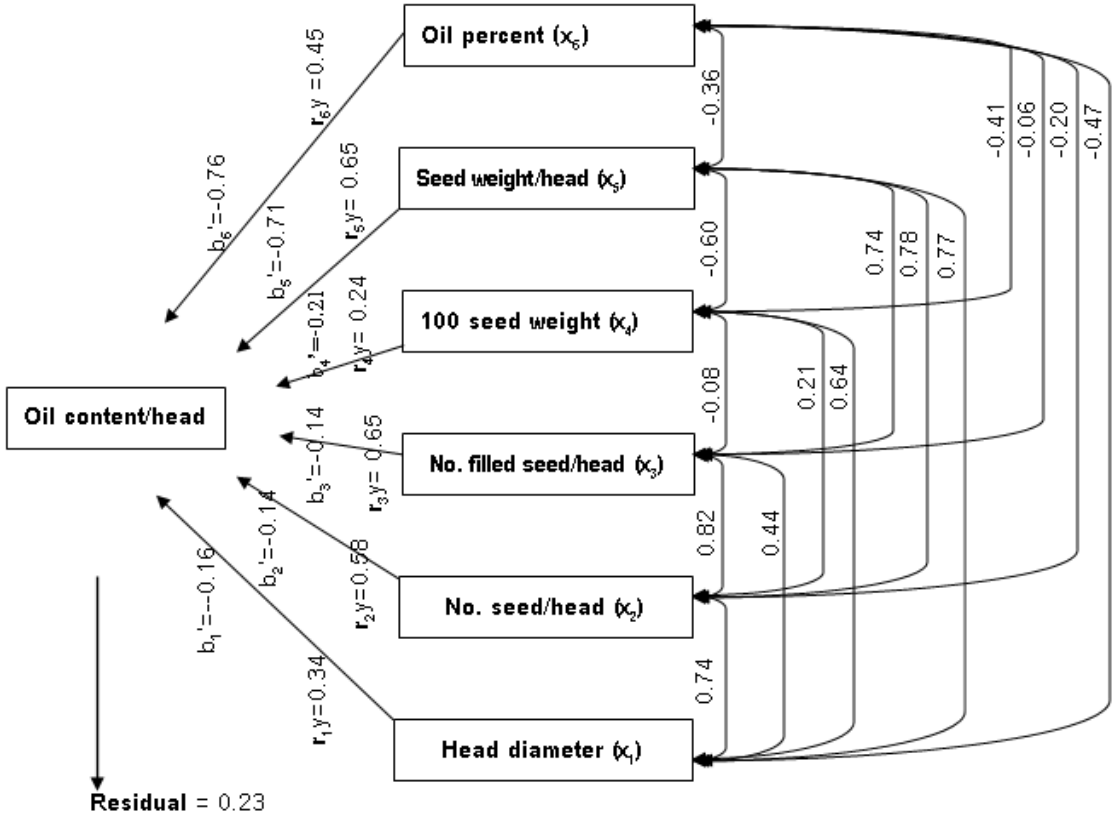

Figure 1 Path diagram showing path coefficients, direct and indirect effects of yield components on oil content/head of 24 open-pollinated sunflowers.