รายงานโครงการวิจัย

โครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตทานตะวัน

Research and Development on Sunflower Technologies

ชื่อหัวหน้าโครงการ

นายธำรง เชื้อกิตติศักดิ์

Mr. Tamrong Chuekittisak

ปี พ.ศ. 2558

รายงานโครงการวิจัย

โครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตทานตะวัน

Research and Development on Sunflower Technologies

ชื่อหัวหน้าโครงการ

นายธำรง เชื้อกิตติศักดิ์

Mr. Tamrong Chuekittisak

ปี พ.ศ. 2558

สารบัญ **หน้า**

กิตติกรรมประกาศ 1
ผู้วิจัย 2
คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ 3
บทนำ 4
บทคัดย่อ 5
กิจกรรมงานวิจัยที่ 1 การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตทานตะวันชนิดสกัดน้ำมัน 6
บทสรุปและข้อเสนอแนะ 21
เอกสารอ้างอิง 22

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้ดำเนินการวิจัยโครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตทานตะวันขอขอบพระคุณ ท่านผู้อำนวยการสถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ศูนย์วิจัยพืชไร่เพชรบูรณ์ และอาจารย์ ฐิติพร มะชิโกวา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ที่ให้การสนับสนุน อำนวยความสะดวก และให้ข้อชี้แนะที่เป็นประโยชน์ในการดำเนินงานวิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณ ข้าราชการ พนักงานราชการ และคนงานทดลองการเกษตร ของศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี และศูนย์วิจัยพืชไร่เพชรบูรณ์ ที่ได้ให้ความร่วมมือสนับสนุน และอำนวยความสะดวกในการปฏิบัติงาน ช่วยให้งานวิจัยครั้งนี้บรรลุผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ คณะผู้ดำเนินงานขอขอบคุณไว้ ณ โอกาสนี้

ผู้วิจัย

ธำรง เชื้อกิตติศักดิ์
Tamrong Chuekittisak
ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี

สมใจ โควสุรัตน์
Somjai Kowsurat
ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี

จุไรรัตน์ กันภัย
Jurairat Wangpen
ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี

เสาวรี บำรุง
Saowaree Bumrung
ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครราชสีมา

รัศมี สิมมา
Ratramee Simma
สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน

อุไรพร บุญเพชร
Uraiporn Bunpet
สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน

เพ็ญรัตน์ เทียมเพ็ง
Penrat Thiempeng
ศูนย์วิจัยพืชไร่เพชรบูรณ์

ศิริวรรณ อำพันฉาย
Siriwan Ampanchai
ศูนย์วิจัยพืชไร่เพชรบูรณ์

อานนท์ มลิพันธ์
Anon Malipan
ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี

ปิยะรัตน์ จังพล
Piyarat Jangpol
สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน

กัญญรัตน์ จำปาทอง
Kanyarat Champathong
สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน

คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ

ซม.	=	เซนติเมตร
กก.	=	กิโลกรัม
%	=	เปอร์เซ็นต์
S	=	Self = การผสมตัวเอง
RCB	=	Randomized Complete Block Design = แผนการทดลองแบบสุ่มบล็อกสมบูรณ์
GPS	=	Global positioning system =ระบบระบุตำเหน่งบนพื้นโลก

บทนำ

ทานตะวัน (*Helianthus annuus* L.) เป็นพืชน้ำมันที่สำคัญทางเศรษฐกิจรองจากถั่วเหลือง และปาล์มน้ำมัน เมล็ดทานตะวันมีคุณค่าทางโภชนาการสูง คือมีน้ำมันในเมล็ดประมาณ 80 เปอร์เซ็นต์ ในน้ำมันทานตะวันมีกรดไขมันไม่อิ่มตัว ประมาณ 88 เปอร์เซ็นต์ สูงกว่าถั่วเหลือง และปาล์มน้ำมัน มีกรดลิโนเลอิก (Linoleic acid) ประมาณ 63 เปอร์เซ็นต์ (ไพจิตร และคณะ, 2530) นอกจากนี้ น้ำมันทานตะวันยังมี วิตามิน A D E และ K โดยเฉพาะวิตามิน E ซึ่งเป็นสารกันหืนช่วยให้สามารถเก็บน้ำมันทานตะวันไว้ได้ค่อนข้างนาน เมื่อเทียบกับน้ำมันจากพืชอื่น (Connor and Hall, 1997) น้ำมันทานตะวันจึงเป็นที่ต้องการของตลาดทั้งในประเทศและต่างประเทศ ทั้งเพื่อบริโภคเมล็ดโดยตรง (confectionery type) และใช้ในอุตสาหกรรมอื่นๆ เช่น น้ำมันชักเงา น้ำมันหล่อลื่น ทำสี ส่วนกากทานตะวันหลังจากการสกัดน้ำมันแล้วมีโปรตีน 40 - 50 เปอร์เซ็นต์ สามารถนำไปใช้เป็นอาหารสัตว์ได้อย่างดี นอกจากนี้ยังสามารถปลูกทานตะวันสำหรับเป็นการท่องเที่ยวเชิงเกษตร และการเลี้ยงผึ้ง อีกด้วย

ประเทศไทยต้องการใช้เมล็ดทานตะวันปีละ 100,000 - 150,000 ตัน แต่ผลิตได้ไม่ถึง 50 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณความต้องการ จึงต้องนำเข้าผลิตภัณฑ์ทานตะวันในรูปต่างๆ คือ น้ำมัน ประมาณ 30,000 ตัน และกากทานตะวันประมาณ 90,000 ตันรวมมูลค่ามากกว่า 500 ล้านบาทต่อปี (สุพจน์, 2542) และนำเข้าเมล็ดทานตะวันสำหรับเป็นอาหารขบเคี้ยว ประมาณ 1,000 ตัน เป็นเมล็ดพันธุ์สำหรับปลูก ประมาณ 500-1,000 ตัน ปี 2556 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกทานตะวัน 56,345 ไร่ ผลผลิตรวม 10,620.6 ตัน ผลผลิตเฉลี่ย 191 กิโลกรัม/ไร่ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2557) แหล่งปลูกได้แก่ ลพบุรี นครสวรรค์ สระบุรี พะเยา และเพชรบูรณ์ ส่วนใหญ่ปลูกเป็นพืชรองหลังการเก็บเกี่ยวข้าวโพดช่วงปลายฤดูฝน ตั้งแต่เดือนกันยายนถึงพฤศจิกายน ซึ่งมักจะประสบปัญหาฝนตกหนัก น้ำท่วมขังในช่วงแรกของการปลูก และถ้าปลูกช่วงเดือนพฤศจิกายนจะประสบสภาวะขาดน้ำตลอดอายุ เกษตรกรส่วนใหญ่ (ประมาณ 90%) ไม่มีการใส่ปุ๋ยเคมี หรือกำจัดวัชพืชแต่อย่างใด ต้นทุนการผลิตเกิดจากค่าการเตรียมดิน เมล็ดพันธุ์ และค่าเก็บเกี่ยวและกะเทาะเท่านั้น (สุพจน์, 2542) จากสภาพการผลิตดังกล่าวทำให้ผลผลิตค่อนข้างต่ำ ผลผลิตรวมที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงของทานตะวัน เป็นผลมาจากการขยายพื้นที่ปลูกหรือลดพื้นที่ปลูกของเกษตรกรเป็นสำคัญโดยมีราคาที่เกษตรกรขายได้ในปีก่อนเป็นตัวชี้นำ ถ้าราคาดีเกษตรกรที่ปลูกอยู่เดิมก็จะปลูกมากขึ้น และถ้าตกต่ำและไม่มีที่ประกันราคา ในปีถัดมาก็จะมีการปลูกน้อยลง หรือไม่ปลูกเลย ดังนั้น จะเห็นได้ว่าทานตะวันยังเป็นพืชที่มีศักยภาพและมีตลาดรองรับ สำหรับเป็นพืชทางเลือกหนึ่งให้กับเกษตรกร

ปัญหาการผลิตทานตะวันในประเทศไทย คือการขาดแคลนพันธุ์ผสมเปิดที่ดี ปัจจุบันพันธุ์ที่เกษตรกรปลูกเป็นพันธุ์ลูกผสม เมล็ดพันธุ์มีราคาแพงและต้องนำเข้าจากต่างประเทศ โดยในปี 2555 มีการนำเข้าเมล็ดพันธุ์ทานตะวันประมาณ 229 ตัน มูลค่าประมาณ 37 ล้านบาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2557) ราคาเมล็ดพันธุ์กิโลกรัมละ 400 บาท เป็นการเพิ่มต้นทุนการผลิตให้แก่เกษตรกรเพราะต้องซื้อเมล็ดพันธุ์ทุกๆ ปี และพันธุ์ลูกผสมจะให้ผลผลิตสูงต่อเมื่อได้รับการดูแลรักษาและการจัดการที่ดีเท่านั้น ดังนั้น แนวทางหนึ่งที่จะช่วยแก้ปัญหานี้ คือ การสร้างพันธุ์ผสมเปิดที่ให้ผลผลิตสูงใกล้เคียงกับพันธุ์ลูกผสม เมล็ดพันธุ์มีราคาถูกกว่าและเกษตรกรสามารถเก็บเมล็ดพันธุ์ไว้ใช้ในปีต่อๆ ไปได้ นอกจากนี้พันธุ์ผสมเปิดยังเหมาะที่จะใช้เป็นพันธุ์ส่งเสริมให้ปลูกในพื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อสภาพอากาศที่แปรปรวนสูงกว่าพันธุ์ลูกผสม ดังนั้น จึงควรมีการสร้างฐานพันธุกรรมทานตะวัน เพื่อใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ทานตะวัน โดยมุ่งสร้างพันธุ์ผสมเปิดทั้งในรูปสังเคราะห์หรือพันธุ์ผสมรวม

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตทานตะวันมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างสายพันธุ์ทานตะวันพันธุ์ผสมเปิดที่ให้ผลผลิตสูงใกล้เคียงกับพันธุ์ลูกผสม เมล็ดพันธุ์ราคาถูก สามารถเก็บเมล็ดพันธุ์ไว้ปลูกต่อได้ และเหมาะสำหรับปลูกในพื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อสภาพอากาศที่แปรปรวนสูงกว่าพันธุ์ลูกผสม ผลการวิจัย ได้ปรับปรุงประชากรของทานตะวันพันธุ์เชียงใหม่ 1 ซึ่งเป็นพันธุ์ผสมเปิดที่มีอยู่แล้วให้มีเปอร์เซ็นต์น้ำมันสูงใกล้เคียงกับพันธุ์ลูกผสมทางการค้าทำการปรับปรุงประชากรจนถึงรอบที่ 4ได้ประชากรทานตะวันพันธุ์เชียงใหม่ 1 ที่ปรับปรุงแล้ว 1 ประชากร คัดเลือกสายพันธุ์แท้รอบที่ 1 จากประชากรดังกล่าว จำนวน 41 สายพันธุ์ นอกจากนี้ได้สร้างฐานพันธุกรรมทานตะวันชนิดสกัดน้ำมัน 1 ประชากร นำพันธุ์ลูกผสมทางการค้าที่มีจำหน่ายมาประเมินผลผลิต พบว่าพันธุ์อาตูเอล ให้ผลผลิตสูงสุด 289 กก./ไร่ แต่ไม่แตกต่างกับพันธุ์จัมโบ้ และ อะควาร่า 6 ที่ให้ผลผลิต 259 และ 246 กก./ไร่ จากการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกทานตะวัน จังหวัดลพบุรี จังหวัดเพชรบูรณ์ และจังหวัดนครสวรรค์ พบว่าเกษตรกรปลูกทานตะวันเป็นพืชรองจากข้าวโพดอาศัยน้ำฝนเป็นหลัก ปลูกเดือนกันยายน-พฤศจิกายน พันธุ์ปลูกทั้งหมดเป็นพันธุ์ลูกผสม อัตราเมล็ดพันธุ์ไร่ละ 0.8-2 กก. ราคาเมล็ดพันธุ์ กก. ละ 430-700 บาท คิดเป็นต้นทุนค่าเมล็ดพันธุ์ 378-1,105 บาท/ไร่ ร้อยละ 60-64 มีการใส่ปุ๋ย ร้อยละ 70-90 ไม่มีการกำจัดวัชพืช ร้อยละ 98-100 ใช้รถเก็บเกี่ยว ผลผลิตเฉลี่ย ตั้งแต่ 79-267 กก./ไร่ ต้นทุนอยู่ระหว่าง 1,748-1,805 บาท/ไร่ ราคาขายอยู่ระหว่าง 17.50-18.85 บาท/กก. มีทั้งขาดทุนและกำไร เป็นข้อมูลที่นำไปใช้ประกอบการตัดสินใจของเกษตรกรหรือผู้ประกอบการเกี่ยวกับทานตะวันต่อไป

Abstract

Sunflower research and development project was aimed to innovate sunflower open-pollinated varieties with high yielding, low seed production cost and well adapted to high variable conditions. The results suggested that Chiang Mai 1 population was developed, for 4 cycles, there was 41 lines which produced high oil contents, closely to hybrid varieties. In addition, genetic variation was conducted for high oil seed purpose. The results of commercial varieties evaluation revealed that Artuale gave highest seed yield (289 Kg/rai) but this was not significantly difference from Jumbo and Aquara 6 (259 and 246 Kg/rai). The interview of farmers in Lop buri, Phetchabun and Nakhon Sawan provinces, which cultivated sunflower in September-November, as a minor crop in rainfed areas, showed that all cultivated varieties were hybrids. They used 0.8-2.0 Kg of seed/rai, seed cost were around 430-700 bahts/Kg, which costed about 378-1,105 bahts/rai. Most farmers (60-64%) applied fertilizers, whereas 70-90% did not weeded. Most farmers (98-100%) used combined harvesters. Seed yields were drastically varied from 79-267 Kg/rai. However, production costs were quite low (1,748-1,805 baht/rai) while farm prices were observed at 17.50-18.85 baht/rai. These recorded data would be very useful for decision makings of both, farmers and enterprisers.

กิจกรรมวิจัย

การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตทานตะวันชนิดสกัดน้ำมัน

Research and Development on Oilseed Sunflower Technologies

ผู้วิจัย

ธำรง เชื้อกิตติศักดิ์
Tamrong Chuekittisak
ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี

สมใจ โควสุรัตน์
Somjai Kowsurat
ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี

จุไรรัตน์ กันภัย
Jurairat Wangpen
ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี

เสาวรี บำรุง
Saowaree Bumrung
ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครราชสีมา

รัศมี สิมมา
Ratramee Simma
สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน

อุไรพร บุญเพชร
Uraiporn Bunpet
สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน

เพ็ญรัตน์ เทียมเพ็ง
Penrat Thiempeng
ศูนย์วิจัยพืชไร่เพชรบูรณ์

ศิริวรรณ อำพันฉาย
Siriwan Ampanchai
ศูนย์วิจัยพืชไร่เพชรบูรณ์

อานนท์ มลิพันธ์
Anon Malipan
ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี

ปิยะรัตน์ จังพล
Piyarat Jangpol
สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน

กัญญรัตน์ จำปาทอง
Kanyarat Champathong
สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน

คำสำคัญ (Key words)

ทานตะวัน ปรับปรุงพันธุ์ พันธุ์ผสมเปิด พันธุ์ลูกผสม ผลผลิตเมล็ด ประเภทสกัดน้ำมัน เมล็ดทานตะวัน sunflower (*Helianthus annuus* L.) varietal improvement, open - pollinated varietal, hybrid varietal, oilseed, sunflower seed

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตทานตะวันมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างสายพันธุ์ทานตะวันพันธุ์ผสมเปิดที่ให้ผลผลิตสูงใกล้เคียงกับพันธุ์ลูกผสม เมล็ดพันธุ์ราคาถูก สามารถเก็บเมล็ดพันธุ์ไว้ปลูกต่อได้ และเหมาะสำหรับปลูกในพื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อสภาพอากาศที่แปรปรวนสูงกว่าพันธุ์ลูกผสม ผลการวิจัย ได้ปรับปรุงประชากรของทานตะวันพันธุ์เชียงใหม่ 1 ซึ่งเป็นพันธุ์ผสมเปิดที่มีอยู่แล้วให้มีเปอร์เซ็นต์น้ำมันสูงใกล้เคียงกับพันธุ์ลูกผสมทางการค้าทำการปรับปรุงประชากรจนถึงรอบที่ 4ได้ประชากรทานตะวันพันธุ์เชียงใหม่ 1 ที่ปรับปรุงแล้ว 1 ประชากร คัดเลือกสายพันธุ์แท้รอบที่ 1 จากประชากรดังกล่าว จำนวน 41 สายพันธุ์ นอกจากนี้ได้สร้างฐานพันธุกรรมทานตะวันชนิดสกัดน้ำมัน 1 ประชากร นำพันธุ์ลูกผสมทางการค้าที่มีจำหน่ายมาประเมินผลผลิต พบว่าพันธุ์อาตูเอล ให้ผลผลิตสูงสุด 289 กก./ไร่ แต่ไม่แตกต่างกับพันธุ์จัมโบ้ และ อะควาร่า 6 ที่ให้ผลผลิต 259 และ 246 กก./ไร่ จากการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกทานตะวัน จังหวัดลพบุรี จังหวัดเพชรบูรณ์ และจังหวัดนครสวรรค์ พบว่าเกษตรกรปลูกทานตะวันเป็นพืชรองจากข้าวโพดอาศัยน้ำฝนเป็นหลัก ปลูกเดือนกันยายน-พฤศจิกายน พันธุ์ปลูกทั้งหมดเป็นพันธุ์ลูกผสม อัตราเมล็ดพันธุ์ไร่ละ 0.8-2 กก. ราคาเมล็ดพันธุ์ กก. ละ 430-700 บาท คิดเป็นต้นทุนค่าเมล็ดพันธุ์ 378-1,105 บาท/ไร่ ร้อยละ 60-64 มีการใส่ปุ๋ย ร้อยละ 70-90 ไม่มีการกำจัดวัชพืช ร้อยละ 98-100 ใช้รถเก็บเกี่ยว ผลผลิตเฉลี่ย ตั้งแต่ 79-267 กก./ไร่ ต้นทุนอยู่ระหว่าง 1,748-1,805 บาท/ไร่ ราคาขายอยู่ระหว่าง 17.50-18.85 บาท/กก. มีทั้งขาดทุนและกำไร เป็นข้อมูลที่นำไปใช้ประกอบการตัดสินใจของเกษตรกรหรือผู้ประกอบการเกี่ยวกับทานตะวันต่อไป

Abstract

Sunflower research and development project was aimed to innovate sunflower open-pollinated varieties with high yielding, low seed production cost and well adapted to high variable conditions. The results suggested that Chiang Mai 1 population was developed, for 4 cycles, there was 41 lines which produced high oil contents, closely to hybrid varieties. In addition, genetic variation was conducted for high oil seed purpose. The results of commercial varieties evaluation revealed that Artuale gave highest seed yield (289 Kg/rai) but this was not significantly difference from Jumbo and Aquara 6 (259 and 246 Kg/rai). The interview of fatmers in Lop buri, Phetchabun and Nakhonsawan provinces, which cultivated sunflower in September-November, as a minor crop in rainfed areas, showed that all cultivated varieties were hybrids. They used 0.8-2.0 Kg of seed/rai, seed cost were around 430-700 bahts/Kg, which costed about 378-1,105 bahts/rai. Most farmers (60-64%) applied fertilizers, whereas 70-90% did not weeded. Most farmers (98-100%) used combined harvesters. Seed yields were drastically varied from 79-267 Kg/rai. However, production costs were quite low (1,748-1,805 baht/rai) while farm prices were observed at 17.50-18.85 baht/rai. These recorded data would be very useful for decision makings of both, farmers and enterprisers.

บทนำ (Introduction)

ทานตะวันเป็นพืชน้ำมันที่สำคัญทางเศรษฐกิจ สามารถใช้ประโยชน์ได้หลายอย่าง คือนำเมล็ดมาสกัดน้ำมันเพื่อใช้ในการบริโภค การบริโภคเมล็ดโดยตรง และใช้ในอุตสาหกรรมอื่นอีกหลายชนิด เช่น น้ำมันชักเงา น้ำมันหล่อลื่น ทำสี กากทานตะวันหลังการสกัดน้ำมัน สามารถนำไปใช้เป็นอาหารสัตว์ได้ นอกจากนี้ยังใช้ในอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวเชิงเกษตร และการเลี้ยงผึ้ง อีกด้วย

ประเทศไทยผลิตทานตะวันได้ไม่ถึง 50 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณความต้องการ จึงต้องนำเข้าผลิตภัณฑ์ทานตะวันในรูปต่างๆ คือ เมล็ดทานตะวันสำหรับรับประทานประมาณ 1,000 ตัน เมล็ดพันธุ์ประมาณ 500-1,000 ตัน น้ำมัน ประมาณ 30,000 ตัน และกากทานตะวันประมาณ 90,000 ตัน (สุพจน์, 2542) พื้นที่ปลูกทานตะวันในประเทศ ปี 2556 มีพื้นที่ 56,345 ไร่ ผลผลิตรวม 10,620.6 ตัน ผลผลิตเฉลี่ย 191 กิโลกรัม/ไร่ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2557) จังหวัดที่เป็นแหล่งปลูกได้แก่ ลพบุรี นครสวรรค์ สระบุรี พะเยา และเพชรบูรณ์ ส่วนใหญ่ปลูกเป็นพืชรองหลังการเก็บเกี่ยวข้าวโพดช่วงปลายฤดูฝน การดูแลรักษาส่วนใหญ่ไม่มีการใส่ปุ๋ยเคมี หรือกำจัดวัชพืชแต่อย่างใด (สุพจน์, 2542) ทำให้ผลผลิตค่อนข้างต่ำ ผลผลิตรวมที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงของทานตะวัน เป็นผลมาจากการขยายพื้นที่ปลูกหรือลดพื้นที่ปลูกของเกษตรกรเป็นสำคัญ ดังนั้นจะเห็นได้ว่าทานตะวันยังเป็นพืชที่มีศักยภาพและมีตลาดรองรับ สำหรับเป็นพืชทางเลือกหนึ่งให้กับเกษตรกร

ปัญหาการผลิตทานตะวันในประเทศไทย คือการขาดแคลนพันธุ์ผสมเปิดที่ดี พันธุ์ที่เกษตรกรใช้ปลูกเป็นพันธุ์ลูกผสมที่เมล็ดพันธุ์มีราคาแพงและไม่สามารถเก็บเมล็ดมาปลูกต่อได้เป็นการเพิ่มต้นทุนการผลิตให้แก่เกษตรกร ซึ่งพันธุ์ลูกผสมจะให้ผลผลิตสูงเมื่อได้รับการดูแลรักษาและการจัดการที่ดีเท่านั้น ดังนั้นการสร้างพันธุ์ผสมเปิดที่ให้ผลผลิตสูงใกล้เคียงกับพันธุ์ลูกผสม เมล็ดพันธุ์ราคาถูกกว่าและเกษตรกรสามารถเก็บเมล็ดพันธุ์ไว้ใช้ในปีต่อๆ ไปได้ และพันธุ์ผสมเปิดยังเหมาะที่จะใช้เป็นพันธุ์ส่งเสริมให้ปลูกในพื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อสภาพอากาศที่แปรปรวนสูงกว่าพันธุ์ลูกผสม จึงมีความจำเป็น ซึ่งต้องสร้างฐานพันธุกรรมทานตะวัน เพื่อใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ทานตะวัน โดยมุ่งสร้างพันธุ์ผสมเปิดทั้งในรูปสังเคราะห์หรือพันธุ์ผสมรวม

การทบทวนวรรณกรรม

งานวิจัยด้านพันธุ์ทานตะวันในประเทศไทย เริ่มดำเนินงานมาเกือบ 30 ปี โดยในปี 2513 มีการปลูกศึกษาพันธุ์ทานตะวันผสมเปิดจำนวน 4 พันธุ์ เป็นพันธุ์ท้องถิ่น 1 พันธุ์ และพันธุ์จากต่างประเทศ 3 พันธุ์ พบว่า พันธุ์ที่ศึกษามีเปอร์เซ็นต์การติดเมล็ดประมาณ 70% และให้ผลผลิตประมาณ 175 กิโลกรัม/ไร่ ช่วงเวลาใกล้เคียงกัน สถาบันวิทยาศาสตร์ประยุกต์ พบว่า พันธุ์ SARATROSKIJ เจริญเติบโตและปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมของประเทศไทยได้ดี จึงใช้เป็นพันธุ์ส่งเสริม ชื่อว่าพันธุ์ “สว.1” ให้ผลผลิต 200-300 กิโลกรัม/ไร่ แต่มีเปอร์เซ็นต์น้ำมันค่อนข้างต่ำเพียง 27.1% เท่านั้น สาขาพืชน้ำมัน กองพืชไร่ (ปัจจุบันสถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน) กรมวิชาการเกษตร ได้นำพันธุ์ทานตะวันจากต่างประเทศมากกว่า 60 พันธุ์ มาปลูกศึกษา รวบรวมและปรับปรุงพันธุ์ที่สถานีทดลองพืชไร่กาฬสินธุ์ พบว่าพันธุ์ SARATROSKIJ มีการผสมติดดี ให้ผลผลิตดีกว่าพันธุ์อื่นๆ (กนกพร และธนิต, 2522) อย่างไรก็ตามในระยะนั้น การปลูกทานตะวันไม่ได้รับความสนใจจากเกษตรกรเท่าที่ควร และงานวิจัย

ปรับปรุงพันธุ์ทานตะวันก็ขาดการมุ่งเน้นอย่างต่อเนื่อง (ศุภชัย และคณะ, 2541) ต่อมาเมื่อเกษตรกรเริ่มสนใจปลูกทานตะวันเพื่อการค้ามากขึ้น จึงได้เริ่มวิจัยและพัฒนาพันธุ์ทานตะวันอีกครั้ง ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชไร่ เริ่มงานวิจัยด้านปรับปรุงพันธุ์ในปี 2529 โดยทำการคัดเลือกและสกัดสายพันธุ์แท้ได้สายพันธุ์แท้ผสมตัวเองชั่วที่ 4 (S_4 – lines) จำนวน 62 สายพันธุ์ มาทดสอบความสามารถในการรวมตัว (combining ability) พบว่ามี 8 สายพันธุ์ ที่มีสมรรถนะในการรวมตัวเฉพาะสูงและมีลักษณะอื่นๆ ดี จึงนำทานตะวันสายพันธุ์แท้ 8 สายพันธุ์ มาสร้างพันธุ์ทานตะวันพันธุ์ผสมรวมได้ 9 พันธุ์ และพันธุ์สังเคราะห์ 1 พันธุ์ (ศุภชัย และคณะ, 2532 , 2533) จากการเปรียบเทียบเบื้องต้นและการเปรียบเทียบมาตรฐาน พบว่า พันธุ์สังเคราะห์ #1 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 230 กก./ไร่ จานดอกมีขนาดใหญ่ ความสูง 175 เซนติเมตร น้ำหนัก 100 เมล็ด 4.9 กรัม อายุเก็บเกี่ยว 100 วัน และเปอร์เซ็นต์น้ำมัน 35% (ศุภชัย,2537) ในปี 2547 กรมวิชาการเกษตร ได้รับรองพันธุ์ทานตะวันพันธุ์สังเคราะห์ # 1 และให้ชื่อว่าพันธุ์เชียงใหม่ 1 ซึ่งมีข้อดีคือ ผลผลิตใกล้เคียงกับพันธุ์ลูกผสม ลำต้นแข็งแรง เมล็ดพันธุ์ราคาถูก และสามารถเก็บเมล็ดพันธุ์ไว้ใช้เองได้ แต่มีน้ำมันในเมล็ดเฉลี่ย 35% ขณะที่พันธุ์ลูกผสมมีน้ำมันในเมล็ดเฉลี่ย 38–43% มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ได้สร้างพันธุ์ผสมรวม (composite varieties) โดยดำเนินงานจนถึงปี 2534 (Yothasiri, 1992) แต่ไม่พบรายงานการเผยแพร่พันธุ์ออกสู่เกษตรกร ขณะที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้สร้างทานตะวันพันธุ์สังเคราะห์ประเภทบริโภคเมล็ด Chising (1996) รายงานว่านำพันธุ์ลูกผสมทานตะวันจากออสเตรเลีย อาร์เจนตินา ฝรั่งเศส และสหรัฐอเมริกา เข้ามาประเมินผลผลิตในประเทศไทย พบว่า พันธุ์ Pac.33 , Pac.150 และ Pac.200 ให้ผลผลิตสูงในหลายแหล่งปลูกซึ่งพันธุ์ Pac.33 เป็นพันธุ์หนึ่งที่เกษตรกรนิยมปลูกในขณะนั้น (ดุสิต และวิจารณ์ ,2530 ; สุทัศน์ และพฤกษ์, 2534) ในปี 2544 - 2546 สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร ได้ทำโครงการวิจัยและพัฒนาพันธุ์ทานตะวัน โดยศึกษาและรวบรวมพันธุ์ทานตะวันชนิดสกัดน้ำมัน 36 สายพันธุ์ ไว้เป็นฐานพันธุกรรมในการปรับปรุงพันธุ์ ศึกษาเปรียบเทียบพันธุ์ลูกผสมทางการค้าในแหล่งปลูกที่สำคัญในสภาพไร่และสภาพนา พบว่า การปลูกในสภาพไร่เขตดินเหนียวสีแดง จังหวัดลพบุรี พันธุ์แปซิฟิค 44 ให้ผลผลิตสูงสุด 320 กิโลกรัม/ไร่ ส่วนการปลูกในสภาพไร่เขตดินเหนียวสีดำ จังหวัดนครสวรรค์ พันธุ์มายเทนให้ผลผลิตสูงสุด 176 กิโลกรัม/ไร่ และการปลูกในสภาพนาทั้งก่อนนาและหลังนา เขตจังหวัดนครราชสีมา พันธุ์มายเทนให้ผลผลิตสูงสุด 331 และ 258 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ การทดสอบพันธุ์เชียงใหม่ 1 เปรียบเทียบกับพันธุ์แปซิฟิค 33 ในไร่เกษตรกรจำนวน 5 แห่ง คือ จ.ลพบุรี 2 แห่ง จ.นครสวรรค์ เพชรบูรณ์ และนครราชสีมา จังหวัดละ 1 แห่ง พบว่า พันธุ์เชียงใหม่ 1 ให้ผลผลิต 100 กิโลกรัม/ไร่ แปซิฟิค 33 ให้ผลผลิต119 กิโลกรัม/ไร่ นอกจากนี้ยังสร้างประชากรพันธุ์ทานตะวันชนิดสกัดน้ำมัน จากพันธุ์ลูกผสมทางการค้าจำนวน 10 พันธุ์ โดยนำเมล็ดมาคลุกรวมกันปลูก ปล่อยให้มีการผสมข้ามพันธุ์กันอย่างอิสระ (bulk) จนถึงชั่วที่ 4 โครงการวิจัยชุดนี้ในระยะปี 2544–2546 ได้ดำเนินการถึงขั้นตอนที่ bulk ถึงชั่วที่ 4 และคัดเลือกกลุ่ม แต่ในปี 2547–2548 โครงการวิจัยและพัฒนาพันธุ์ทานตะวัน ได้หยุดการดำเนินการวิจัยไปช่วงหนึ่ง แต่ว่าในขบวนการสร้างพันธุ์สังเคราะห์ยังต้องดำเนินการสกัดสายพันธุ์แท้ คัดเลือก และสร้างพันธุ์ ดังนั้น งานวิจัยในระยะที่ 2 ปี 2549 – 2553 คือ การสกัดสายพันธุ์แท้ การคัดเลือก การสร้างพันธุ์สังเคราะห์ การสร้างประชากร และการปรับปรุงประชากรของทานตะวันพันธุ์เชียงใหม่ 1 เพื่อยกระดับเปอร์เซ็นต์น้ำมันให้สูงขึ้นใกล้เคียงพันธุ์ลูกผสม และการสร้างพันธุ์ลูกผสมทานตะวัน ซึ่งในสหรัฐอเมริกา มีการปลูกทานตะวันลูกผสมเพื่อการค้าตั้งแต่ปี ค.ศ. 1972 (Putt, 1978; Fick, 1978) และใน

ปัจจุบัน มีการปลูกทานตะวันลูกผสมทั้งหมด ข้อดีของพันธุ์ลูกผสม คือ ผลผลิตสูง ต้านทานต่อโรค ผสมตัวเองติดสูงขึ้น (high self-compatibility) โดยไม่ต้องพึ่งพาแมลงผสมเกสร และความสม่ำเสมอของความสูงและอายุเก็บเกี่ยว โดยได้เริ่มสร้าง inbred lines ไว้เพื่อใช้ในการสร้างพันธุ์ลูกผสมภายในประเทศต่อไป

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

การทดลองที่ 1 การปรับปรุงประชากรของทานตะวันพันธุ์เชียงใหม่ 1

โดยนำพันธุ์เชียงใหม่ 1(CM1) มาผสมกับพันธุ์จัมโบ้ โดยใช้พันธุ์ CM1 เป็นพันธุ์แม่และพันธุ์จัมโบ้เป็นพันธุ์พ่อ โดยปลูกพันธุ์เชียงใหม่ 1 เป็นพันธุ์แม่ 2 แถว สลับกับพันธุ์จัมโบ้ซึ่งเป็นพันธุ์พ่อ 1 แถว และมีการช่วยผสมเกสร (hand pollination) โดยใช้แปลงเขี่ยเกสรตัวผู้จากแถวต้นพ่อนำไปป้ายเบาๆ บนดอกของต้นแม่ ผสมจนกว่าดอกบานทั้งดอกแล้วเก็บเกี่ยวเฉพาะดอกของต้นแม่ เรียกลูกผสมชุดนี้ว่า CM1-Jumbo นำประชากรที่ได้มาปลูกเก็บผลผลิตและวิเคราะห์หาเปอร์เซ็นต์น้ำมัน คัดเลือกต้นที่ให้เปอร์เซ็นต์น้ำมันที่สูงกว่าพันธุ์เชียงใหม่ 1 นำต้นที่คัดเลือกมาผสมรวม (bulk) จำนวน 3 รอบ จะได้ประชากรพันธุ์เชียงใหม่ 1 ที่มีเปอร์เซ็นต์น้ำมันสูงขึ้น

การบันทึกข้อมูล

- วันปลูก วันออกดอก วันเก็บเกี่ยว
- ความสูงต้น
- เส้นผ่าศูนย์กลางจานดอก น้ำหนักจานดอก
- น้ำหนักเมล็ดของจานดอก น้ำหนัก 100 เมล็ด
- ผลผลิตเมล็ด
- เปอร์เซ็นต์น้ำมัน

สถานที่และเวลา

ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ปี 2555 - 2556
ศูนย์วิจัยพืชไร่เพชรบูรณ์ ปี 2557

การทดลองที่ 2 การสร้างประชากรพันธุ์ทานตะวันชนิดสกัดน้ำมัน

ไม่มีแผนการทดลอง ใช้พันธุ์ทานตะวัน 13 พันธุ์ ได้แก่ ลูกผสมแปซิฟิก 77 ลูกผสมอะคลอร่า 5 ลูกผสมอะคลอร่า 6 ลูกผสมโอลิซัน 2 ลูกผสมโอลิซัน 3 ลูกผสมจัมโบ้ ไพโอเนีย สุรนารี 47 สุรนารี 473 เชียงใหม่ 1 HOC HOO S475 PI 649855 โดยนำเมล็ดพันธุ์ที่รวบรวมได้พันธุ์ละ 50 เมล็ด มาคลุกเคล้ารวมกันปลูกจำนวน 1 เมล็ดต่อหลุม ระยะห่าง 75x25 ซม. ปล่อยให้มีการผสมเกสรตามธรรมชาติ เรียกว่า bulk 1 นำเมล็ด bulk 1 นำมากะเทาะ นำมาคลุกเคล้ารวมกันแล้ว ปลูกในพื้นที่ 1 ไร่ ปลูก 1 เมล็ดต่อหลุม ระยะห่าง 75x25 ซม. ปล่อยให้มีการผสมเกสรตามธรรมชาติ เรียกว่า bulk 2 นำเมล็ด bulk 2 จำนวน 1,000 ดอก นำมากะเทาะ 6 เมล็ดต่อดอก นำมาคลุกเคล้ารวมกันแล้ว ปลูก 1 เมล็ดต่อหลุม ระยะห่าง 75x25 ซม. ปล่อยให้มีการผสมเกสรตามธรรมชาติ

เรียกว่า bulk 3 และคัดเลือกดอกหรือลักษณะต้นที่มีลักษณะตามที่ต้องการ จำนวน 300 ดอก นำมากะเทาะ 6 เมล็ดต่อดอก นำมาคลุกเคล้ารวมกันแล้วนำมาปลูกเพื่อประเมินผลผลิตเบื้องต้นในขั้นตอนต่อไป

สถานที่และเวลา

ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ปี 2555-2556
ศูนย์วิจัยพืชไร่เพชรบูรณ์ ปี 2557

การทดลองที่ 3 การสกัดสายพันธุ์แท้

ปลูกประชากรพันธุ์ทานตะวันชนิดสกัดน้ำมัน พื้นที่ประมาณ 1 ไร่ ใช้ระยะปลูก 75 x 25 ซม. ดำเนินการคัดเลือกต้นที่มีลักษณะตรงตามที่ต้องการ คือดอกจานใหญ่ ไม่แตกกิ่งข้าง ลำต้นแข็งแรง ลักษณะดอกสวยงาม ผสมตัวเองชั่วที่ 1 (S1-lines) ของต้นที่คัดเลือก นำมาปลูกแบบดอกต่อแถว คัดเลือกต้นที่ดีไว้ดำเนินการผสมตัวเองชั่วที่ 2 (S2-lines) นำ S2 -lines ของสายพันธุ์ที่คัดไว้ มาปลูกคัดเลือกต้นมาปลูกแบบต้นต่อแถว ดำเนินการเช่นเดียวกันจนถึง S4 -lines ปลูกคัดเลือกแบบคัดแถว ปลูกผสมตัวเองชั่วที่ 5 (S5-lines) เพื่อให้ได้สายพันธุ์แท้ของทานตะวันสำหรับใช้ในการสร้างพันธุ์สังเคราะห์ต่อไป

การบันทึกข้อมูล

- วันปฏิบัติงานต่างๆ
- ความสูง
- ขนาดจานดอก
- น้ำหนัก 100 เมล็ด
- เปอร์เซ็นต์การผสมติด
- น้ำหนักเมล็ด/จานดอก

สถานที่และเวลา

ศูนย์วิจัยพืชไร่เพชรบูรณ์ ปี 2558

การทดลองที่ 4 การเปรียบเทียบพันธุ์ทานตะวันชนิดสกัดน้ำมัน

โดยนำสายพันธุ์ทานตะวันพันธุ์ผสมเปิด และพันธุ์ลูกผสมทางการค้า จำนวน 7 พันธุ์/สายพันธุ์มาประเมินหาผลผลิตโดยการเปรียบเทียบพันธุ์ โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ มีขนาดแปลงทดลองย่อย 4.5x6 เมตร ระยะปลูก 75x25 ซม. พื้นที่เก็บเกี่ยว 3x5 เมตร

การบันทึกข้อมูล

- วันปฏิบัติงานต่างๆ
- ความสูง
- ขนาดจานดอก

- น้ำหนัก 100 เมล็ด
- เปอร์เซ็นต์น้ำมัน
- ผลผลิต

สถานที่และเวลา

ศูนย์วิจัยพืชไร่เพชรบูรณ์ ปี 2558

การทดลองที่ 5 ต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของทานตะวันชนิดสกัดน้ำมันในภาคเหนือตอนล่างและภาคกลางตอนบน

รวบรวมข้อมูลทุติยภูมิในเรื่องสภาพดินฟ้าอากาศ สถานการณ์การผลิต การตลาด ฯลฯ จากการค้นคว้าเอกสาร รายงาน และการสืบค้นข้อมูลอิเล็คโทรนิกส์ และสัมภาษณ์บุคคลเป้าหมาย เช่น เกษตรกรผู้ประกอบการพ่อค้า เพิ่มเติมเพื่อให้ได้ข้อมูลปฐมภูมิในเรื่องต้นทุนการผลิตทานตะวัน ผลตอบแทน เทคโนโลยีการผลิต การใช้ปัจจัยการผลิต อุปสรรค ปัญหาต่างๆ

การบันทึกข้อมูล

- พิกัด (GPS) ของเกษตรกร พื้นที่ปลูกทานตะวัน
- ข้อมูลพื้นที่ปลูก ผลผลิตรวม ผลผลิตเฉลี่ย
- ข้อมูลสภาพแวดล้อม และภูมิอากาศเกษตรที่มีผลต่อการเจริญเติบโต และผลผลิต
- ทัศนคติของเกษตรกร
- ต้นทุน ผลตอบแทน
- ข้อมูลพื้นฐานในระบบการผลิต การจำหน่ายของเกษตรกร

สถานที่และเวลา

จังหวัดลพบุรี นครสวรรค์ และเพชรบูรณ์ ปี 2556-2557

ผลการวิจัย (Results) และอภิปรายผล (Discussion)

1. การปรับปรุงประชากรของทานตะวันพันธุ์เชียงใหม่ 1

พันธุ์ลูกผสมจัมโบ้ที่ใช้เป็นพ่อพันธุ์มีลักษณะที่ค่อนข้างดีกว่าพันธุ์เชียงใหม่ 1 ที่ใช้เป็นแม่พันธุ์ คือลักษณะความสูงพันธุ์จัมโบ้ มีความสูงต้น 154 ซม. สูงกว่าพันธุ์เชียงใหม่ 1 มีความสูงต้น 143 ซม. เส้นผ่านศูนย์กลางดอกพันธุ์จัมโบ้ 25.4 ซม. มากกว่าพันธุ์เชียงใหม่ 1 (22.6 ซม.) เปอร์เซ็นต์น้ำมัน พันธุ์จัมโบ้ มีเปอร์เซ็นต์น้ำมัน 37.0% สูงกว่าพันธุ์เชียงใหม่ 1 ที่มีเปอร์เซ็นต์น้ำมัน 33.3% และน้ำหนัก 100 เมล็ด พันธุ์จัมโบ้ มีน้ำหนัก 100 เมล็ดหนัก 7.14 กรัมใกล้เคียงกับพันธุ์เชียงใหม่ 1 ที่มีน้ำหนัก 100 เมล็ดหนัก 7.13 กรัม (ตารางที่ 1) ในขณะที่ลูกผสม

CM1-Jumbo รอบที่ 1 มีความสูงต้น 136 ซม. เส้นผ่านศูนย์กลางดอก 16.3 ซม. เปอร์เซ็นต์น้ำมัน 36.7% น้ำหนัก 100 เมล็ด หนัก 7.16 กรัม ผลผลิตเฉลี่ย 56 กก./ไร่ (ตารางที่ 2) ลูกผสม CM1-Jumbo รอบที่ 2 เก็บทานตะวันจำนวน 200 ต้น พบว่า มีความสูงต้นเฉลี่ย 122 ซม. เส้นผ่านศูนย์กลางดอก 8.1 ซม. เปอร์เซ็นต์น้ำมัน 34.0% น้ำหนัก 100 เมล็ด หนัก 6.5 กรัม (ตารางที่ 3) ลูกผสม CM1-Jumbo รอบที่ 3 เก็บทานตะวันจำนวน 140 ต้น พบว่ามีความสูงต้นเฉลี่ย 105 ซม. เส้นผ่านศูนย์กลางดอก 15.9 ซม. น้ำหนัก 100 เมล็ด หนัก 6.5 กรัม เปอร์เซ็นต์น้ำมัน 41.5% (ตารางที่ 4) ลูกผสม CM1-Jumbo รอบที่ 4 เก็บทานตะวันจำนวน 274 ต้น พบว่า มีอายุออกดอกเฉลี่ย 61 วัน อายุเก็บเกี่ยวเฉลี่ย 112 วัน ความสูงต้นเฉลี่ย 130 ซม. เส้นผ่านศูนย์กลางดอกเฉลี่ย 12.1 ซม. น้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ย หนัก 6.0 กรัม เปอร์เซ็นต์การติดเมล็ด 89% ขณะที่พันธุ์เชียงใหม่ 1 มีอายุออกดอกเฉลี่ย 60 วัน อายุเก็บเกี่ยวเฉลี่ย 110 วัน ความสูงต้นเฉลี่ย 150 ซม. เส้นผ่านศูนย์กลางดอกเฉลี่ย 14.5 ซม. น้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ย หนัก 5.6 กรัม เปอร์เซ็นต์การติดเมล็ด 88% (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 1 ความสูง (ซม.) เส้นผ่านศูนย์กลางจานดอก (ซม.) เปอร์เซ็นต์น้ำมัน และน้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม) ของทานตะวันพันธุ์พ่อ-แม่

พันธุ์/สายพันธุ์	**ความสูง (ซม.)**	**เส้นผ่านศูนย์กลางจานดอก (ซม.)**	**% น้ำมัน**	**น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)**
เชียงใหม่ 1	143	22.6	33.3	7.13
จัมโบ้	154	25.4	37.0	7.14

ตารางที่ 2 ความสูง (ซม.) เส้นผ่านศูนย์กลางจานดอก (ซม.) เปอร์เซ็นต์น้ำมัน น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม) และผลผลิตของทานตะวันผสมรวมรอบที่ 1

พันธุ์/สายพันธุ์	**ความสูง (ซม.)**	**เส้นผ่านศูนย์กลางจานดอก (ซม.)**	**% น้ำมัน**	**น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)**	**ผลผลิต (กก./ไร่)**
CM1-Jumbo	136	16.3	36.7	7.16	56

ตารางที่ 3 ความสูง (ซม.) เส้นผ่านศูนย์กลางจานดอก (ซม.) เปอร์เซ็นต์น้ำมัน และน้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม) ของทานตะวันผสมรวมรอบที่ 2

พันธุ์/สายพันธุ์	**ความสูง (ซม.)**	**เส้นผ่านศูนย์กลางจานดอก (ซม.)**	**% น้ำมัน**	**น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)**
CM1-Jumbo	122	8.1	34	6.5

ตารางที่ 4 ความสูง (ซม.) เส้นผ่านศูนย์กลางจานดอก (ซม.) เปอร์เซ็นต์น้ำมัน และ น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม) ของทานตะวันผสมรวมรอบที่ 3

พันธุ์/สายพันธุ์	ความสูง (ซม.)	เส้นผ่านศูนย์กลางจานดอก (ซม.)	% น้ำมัน	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)
CM1-Jumbo	105	15.9	41.5	6.5

ตารางที่ 5 อายุออดดอก (วัน) อายุเก็บเกี่ยว (วัน) ความสูง (ซม.) เส้นผ่านศูนย์กลางจานดอก (ซม.) น้ำหนักจานดอก (กรัม) เปอร์เซ็นต์การติดเมล็ด เปอร์เซ็นต์น้ำมัน น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม) ของทานตะวันผสมรวมรอบที่ 4 และพันธุ์เชียงใหม่ 1

พันธุ์/สายพันธุ์	อายุออกดอก (วัน)	อายุเก็บเกี่ยว (วัน)	ความสูงต้น (ซม.)	เส้นผ่านศูนย์กลางจานดอก (ซม.)	น.น.จานดอก (กรัม)	% การติดเมล็ด	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)
CM1-Jumbo	61	112	130	12.1	53.6	89	6.0
เชียงใหม่ 1	60	110	150	14.5	80.3	88	5.6

2. การสร้างประชากรพันธุ์ทานตะวันชนิดสกัดน้ำมัน

การสร้างประชากรพันธุ์ทานตะวันชนิดสกัดน้ำมัน โดยการนำเมล็ดทานตะวันที่ได้จากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี จำนวน 6 พันธุ์ พันธุ์การค้า จำนวน 6 พันธุ์ และพันธุ์ของกรมวิชาการเกษตร 1 พันธุ์ ทั้งหมด 13 พันธุ์ นำเมล็ดพันธุ์ที่รวบรวมได้พันธุ์ละ 50 เมล็ด มาคลุกเคล้ารวมกันปลูกจำนวน 1 เมล็ดต่อหลุม ปล่อยให้มีการผสมเกสรตามธรรมชาติ และรวบรวมผลผลิตจากทุกต้น เรียกว่า การผสมรวม และทำการคัดเลือกทั้งหมด 4 ครั้ง พบว่า จากการปลูกเมล็ดผสมรวมครั้งที่ 1 ข้อมูล เส้นผ่านศูนย์กลางจานดอก 14.8 ซม.น้ำหนักเมล็ดต่อจานดอก 24.9 กรัม และเปอร์เซ็นต์น้ำมัน 33.5% ข้อมูลการผสมรวมครั้งที่ 2 คือ เส้นผ่านศูนย์กลางจานดอก 17.1 ซม. น้ำหนักเมล็ดต่อจานดอก 18.5 กรัม และเปอร์เซ็นต์น้ำมัน 38.4% ข้อมูลการผสมรวมครั้งที่ 3 คือ เส้นผ่านศูนย์กลางจานดอก 18.4 ซม. น้ำหนักเมล็ดต่อจานดอก 20.5 กรัม และ เปอร์เซ็นต์น้ำมัน 37.3% และข้อมูลการผสมรวมครั้งที่ 4 คือ เส้นผ่านศูนย์กลางจานดอก 10.2 ซม. น้ำหนักเมล็ดต่อจานดอก 5.4 กรัม และเปอร์เซ็นต์น้ำมัน 40.1% (ตารางที่ 6) จากการผสมรวมทั้ง 4 ครั้ง พบว่า เปอร์เซ็นต์น้ำมันมีค่าสูงขึ้นจาก 33.5% เป็น 40.1% ส่วนองค์ประกอบด้านความสูงต้น เส้นผ่านศูนย์กลางจานดอก น้ำหนักจานดอก น้ำหนักเมล็ดต่อจานดอก จะลดลงหรือเพิ่ม ขึ้นอยู่กับช่วงเวลาของการปลูกบางฤดูปลูกกระทบแล้ง บางฤดูปลูกกระทบหนาวตัวอย่างเช่น การผสมรวมครั้งที่ 4 ทำให้การเจริญเติบโตไม่ค่อยดีนัก ฤดูปลูกที่เหมาะสมควรปลูกในช่วงปลายฤดูฝน ประมาณเดือนกันยายน - ตุลาคม

ปี 2557 ศูนย์วิจัยพืชไร่เพชรบูรณ์ ได้นำไปดำเนินการต่อ ปลูกผสมรวมรอบที่ 5 คัดเลือกต้นได้จำนวน 344 ต้นพบว่า มีค่าเฉลี่ยความสูงต้น 135 ซม. เส้นผ่านศูนย์กลางจานดอกเฉลี่ย 15.4 ซม. น้ำหนักเมล็ด/จานดอก 53.4 กรัม น้ำหนักเมล็ดดี 50.8 กรัม น้ำหนัก 100 เมล็ดหนัก 6.8 กรัม (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 ค่าเฉลี่ย ความสูงต้น เส้นผ่านศูนย์กลางจานดอก น้ำหนักจานดอก น้ำหนักเมล็ดต่อจานดอก และเปอร์เซ็นต์น้ำมันของทานตะวันชนิดสกัดน้ำมัน

ลักษณะ	การผสมรวม ครั้งที่ 1	การผสมรวม ครั้งที่ 2	การผสมรวม ครั้งที่ 3	การผสมรวม ครั้งที่ 4	การผสมรวม ครั้งที่ 5
ความสูงต้น (ซม.)	115	153	166	90	135
เส้นผ่านศูนย์กลางจานดอก (ซม.)	14.8	17.1	18.4	10.2	15.4
น้ำหนักจานดอก (กรัม)	52.6	96.9	73.9	20.1	
น้ำหนักเมล็ดต่อจานดอก (กรัม)	24.9	18.5	20.5	5.4	53.4
เปอร์เซ็นต์น้ำมัน (%)	33.5	38.4	37.3	40.1	
น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)	-	5.0	3.5	4.0	6.8

3. การสกัดสายพันธุ์แท้

จากการสกัดสายพันธุ์แท้ชั่วที่ 1 จากประชากรพันธุ์เชียงใหม่ 1 ที่ผ่านการปรับปรุงแล้ว พบว่า สายพันธุ์ผสมตัวเองชั่วที่ 1 (S1-lines) ที่คัดเลือกได้จำนวน 41 สายพันธุ์ มีความสูงต้นตั้งแต่ 155-203 ซม. ขนาดจานดอก 15.0-22.5 ซม. และน้ำหนัก 100 เมล็ด 8-13 กรัม (ตารางที่ 7) ในการผสมตัวเองแต่ละชั่วนั้น ทำให้คู่ของยีนที่เหมือนกัน (homozygosity) เพิ่มขึ้น แต่คู่ของยีนที่ต่างกัน (heterozygosity) จะลดลงครึ่งหนึ่งในทุกๆ ชั่วที่ผสมตัวเอง ดังนั้น ถ้าปล่อยให้ผสมตัวเองไปเรื่อยๆ ทำให้มีความสม่ำเสมอของลักษณะต่างๆ ภายในสายพันธุ์มีมากขึ้น (สุทัศน์, 2553) ส่วนเปอร์เซ็นต์กะเทาะของสายพันธุ์ผสมตัวเองชั่วที่ 1 (S1-lines) ที่คัดเลือกไว้ มีเปอร์เซ็นต์กะเทาะต่ำ อยู่ระหว่าง 0.08-32.27% กล่าวคือ มีน้ำหนักเมล็ดดีน้อย ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก ดอกทานตะวันมีทั้งดอกย่อย (disk flower) ที่ผสมตัวเองไม่ติดและบางส่วนสามารถผสมตัวเองได้ (Luciano *et al.*, 1965 and Fick, 1978) ทำให้การติดเมล็ดน้อยลงเมื่อผสมตัวเอง

ตารางที่ 7 ความสูงต้น (ซม.) เส้นผ่านศูนย์กลางจานดอก (ซม.) และน้ำหนักเมล็ดดี (กรัม) ของสายพันธุ์ทานตะวันผสมตัวเองชั่วที่ 1 จำนวน 41 สายพันธุ์

สายพันธุ์	ความสูง (ซม.)	เส้นผ่านศูนย์กลางดอก (ซม.)	นน. 100 เมล็ด (กรัม)	% การกะเทาะ
CMJ01-1	156	18	8.00	0.08

CMJ04-30	180	17.5	10.60	0.98
CMJ05-14	237	20.5	12.00	0.10
CMJ07-20	180	17.5	9.00	0.13
CMJ07-24	154	15.5	10.00	1.91
CMJ07-25	156	15	8.62	7.86
CMJ09-1	174	17.5	8.49	8.79
CMJ09-11	151	15.5	8.68	11.01
CMJ11-1	188	18.5	8.20	0.59
CMJ11-24	195	16	10.00	0.56
CMJ11-7	173	15	8.43	13.08
CMJ13-23	142	16	8.00	0.17
CMJ15-25	137	16	11.00	0.31
CMJ15-6	170	16.5	8.80	0.69
CMJ19-9	168	15.5	9.43	1.94
CMJ21-10	126	16	10.25	1.15
CMJ23-25	137	16	9.00	0.18
CMJ24-12	163	20	13.00	0.38
CMJ28-10	165	16.5	8.00	1.58
CMJ29-11	172	16.5	10.00	1.71
CMJ30-15	160	17	11.00	0.22
CMJ34-11	178	18	10.18	8.11
CMJ35-26	190	16.5	8.17	2.38
CMJ35-28	193	18	8.45	2.92
CMJ35-30	195	17	8.67	0.68
CMJ35-6	172	17	9.60	32.27
CMJ35-7	180	17	8.65	4.13
CMJ36-1	150	18.5	8.03	3.51
CMJ36-18	165	16.5	8.63	2.40
CMJ38-17	175	15.5	11.00	0.28
CMJ40-1	181	17.5	10.91	2.56
CMJ41-8	182	22.5	11.00	0.13

ตารางที่ 7 (ต่อ)

สายพันธุ์	ความสูง (ซม.)	เส้นผ่านศูนย์กลางดอก (ซม.)	นน. 100 เมล็ด (กรัม)	% การกะเทาะ
CMJ42-16	170	16.5	8.50	0.88
CMJ42-20	171	15.5	8.67	0.65
CMJ43-2	140	17.5	10.00	1.20
CMJ43-23	140	15.5	9.00	0.46
CMJ44-28	180	15	9.25	7.85
CMJ45-1	147	17.5	9.06	4.98
CMJ48-13	183	18	8.00	0.13
CMJ50-23	182	22.5	9.74	16.81
CMJ50-6	185	16.5	8.75	24.98
เฉลี่ย	**158**	**15.9**	**8.74**	**3.88**

4. การเปรียบเทียบพันธุ์ทานตะวันชนิดสกัดน้ำมัน

ลักษณะทางการเกษตร คืออายุออกดอก และอายุเก็บเกี่ยวมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ความสูงต้นไม่มีความแตกต่างกัน พันธุ์สุรนารี 473 ออกดอกเร็วที่สุด คือ 45 วัน พันธุ์เชียงใหม่ 1 ออกดอกช้าที่สุด คือ 52 วัน และกลุ่มประชากรออกดอกพร้อมพันธุ์ลูกผสมทางการค้า 4 พันธุ์ อยู่ระหว่าง 48-50 วัน สำหรับอายุเก็บเกี่ยว พันธุ์อะควาร่า 6 เก็บเกี่ยวเร็วที่สุด 84 วัน รองลงมาคือพันธุ์โอลิซัน 3 (88 วัน) นอกนั้นไม่แตกต่างกันอยู่ระหว่าง 91-93 วัน ความสูงต้นอยู่ระหว่าง 166-188 ซม. ส่วนผลผลิตมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จำนวนต้นเก็บเกี่ยว น้ำหนัก 100 เมล็ด ความกว้างจานดอก มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ผลผลิตมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 210-289 กก./ไร่ โดยพันธุ์อาตูเอล ให้ผลผลิตสูงสุด 289 กก./ไร่ แต่ไม่แตกต่างกับพันธุ์จัมโบ้ และ อะควาร่า 6 ที่ให้ผลผลิต 259 และ 246 กก./ไร่ ตามลำดับ จำนวนต้นเก็บเกี่ยวต่อไร่ ส่วนใหญ่ทุกพันธุ์และกลุ่มประชากรมีจำนวนต้นไม่แตกต่างกัน อยู่ระหว่าง 8,507 -8,533 ต้นต่อไร่ ยกเว้นพันธุ์อะควาร่า 6 มีจำนวนต้นเก็บเกี่ยวน้อยที่สุด (8,453 ต้นต่อไร่) ส่วนน้ำหนัก 100 เมล็ด พันธุ์สุรนารี 473 หนักที่สุด 5.4 กรัม แต่ไม่แตกต่างกับจัมโบ้ อาตูเอล กลุ่มประชากร และเชียงใหม่ 1 ที่มีน้ำหนัก 100 เมล็ด 4.9-5.1 กรัม ความกว้างจานดอก พันธุ์จัมโบ้ มีความกว้างจานดอกมากที่สุด 13.8 ซม. แต่ไม่แตกต่างกับพันธุ์ สุรนารี 473 (13.3 ซม.) ส่วนพันธุ์อื่นและกลุ่มประชากรอยู่ระหว่าง 11.6-12.7 ซม.

กลุ่มประชากรที่ปรับปรุงขึ้นมีลักษณะทางเกษตร องค์ประกอบผลผลิต และผลผลิตไม่แตกต่างจากพันธุ์ทางการค้าหลายพันธุ์ ทั้งพันธุ์ลูกผสมทางการค้าและพันธุ์ผสมเปิด อาจเนื่องจากกลุ่มประชากรเกิดจากการพัฒนาพันธุ์ที่ได้จากการผสมรวมของพันธุ์ลูกผสมทางการค้า 13 พันธุ์ ทำให้มีการรวมตัวกันของยีนที่ดี จึงมีฐานพันธุกรรมดีด้วย งานวิจัยของ กิตติ (2544) รายงานว่า พันธุ์สังเคราะห์ที่ปรับปรุงขึ้นจากการผสมระหว่างพันธุ์ลูกผสมจำนวน

17 พันธุ์ ให้เปอร์เซ็นต์น้ำมันและผลผลิตใกล้เคียงกับพันธุ์แปซิฟิก 33 เป็นพันธุ์เทียบเทียบโดยเฉพาะอย่างยิ่งพันธุ์สังเคราะห์ 3 พันธุ์ คือ High oil 1 (cross) High oil 2 (cross) และ Low oil (op)

ตารางที่ 8 ผลผลิต อายุออกดอก อายุเก็บเกี่ยว ความสูง จำนวนต้นเก็บเกี่ยว น้ำหนัก 100 เมล็ด และความกว้างจานดอก การเปรียบเทียบพันธุ์ทานตะวันชนิดสกัดน้ำมัน ปลายฤดูฝน ปี 2558 ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่เพชรบูรณ์

พันธุ์/สายพันธุ์	ผลผลิต (กก./ไร่)	อายุออกดอก (วัน)	อายุเก็บเกี่ยว (วัน)	ความสูงต้น (ซม.)	จำนวนต้นเก็บเกี่ยว (ต้น/ไร่)	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)	ความกว้างจานดอก (ซม.)
1. อะควาร่า 6	246 ab	48 b	84 c	167	8,453 b	3.8 b	12.2 c
2. โอลิซัน 3	210 b	50 ab	88 b	168	8,507 a	4.0 b	11.9 c
3. จัมโบ้	259 ab	50 ab	91 a	176	8,533 a	4.9 a	13.8 a
4. อาตูเอล	289 a	49 b	93 a	166	8,533 a	5.0 a	12.7 bc
5. สุรนารี 473	232 b	45 c	91 a	171	8,533 a	5.4 a	13.3 ab
6. กลุ่มประชากร	217 b	50 ab	93 a	185	8,533 a	5.1 a	12.3 bc
7. เชียงใหม่ 1	221 b	52 a	93 a	188	8,533 a	5.1 a	11.6 c
ค่าเฉลี่ย	**209**	**43**	**79**	**153**	**8,518**	**4.2**	**11.0**
CV (%)	**13.22**	**2.43**	**2.06**	**9.08**	**0.32**	**10.61**	**5.53**

ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันที่มีตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95% และ 99% โดยวิธี DMRT

5. ต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของทานตะวันชนิดสกัดน้ำมันในภาคเหนือตอนล่างและภาคกลางตอนบน

ปี 2556 สัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกทานตะวัน ใน 2 จังหวัด จำนวน 66 ราย คือ จังหวัดลพบุรี 57 ราย จังหวัดเพชรบูรณ์ 9 ราย ปี 2557 ใน 2 จังหวัด จำนวน 70 ราย คือ จังหวัดลพบุรี 52 ราย จังหวัดนครสวรรค์ 18 ราย พบว่าเกษตรกรปลูกทานตะวันเป็นพืชรองจากข้าวโพด ปลูกเดือนกันยายน-พฤศจิกายน โดยเผาตอซังข้าวโพดก่อนไถ ไถเตรียมแปลงปลูก 1-2 ครั้ง พร้อมหว่านหรือหยอดเมล็ด บางรายใส่ปุ๋ยรองพื้นพร้อมเตรียมแปลง ใช้เมล็ดพันธุ์ลูกผสมของบริษัทเอกชนทั้งหมด ปี 2556 เกษตรกรใช้พันธุ์อาตูเอล จัมโบ้ โอลิซัน 3 โอลิซัน 2 **และ**อะควาร่า 6 ร้อยละ 33 30 20 14 และ 3 ตามลำดับ ขณะที่ปี 2557 เกษตรกรใช้พันธุ์อาตูเอล อะควาร่า 6 โอลิซัน 3 จัมโบ้ และโอลิซัน 2 ร้อยละ 34 30 23 11 และ 2 ตามลำดับ (ตารางที่ 9) เกษตรกรใช้เมล็ดพันธุ์ใน

อัตรา 0.8-2 กก./ไร่ เฉลี่ย 1.19 กก./ไร่ ราคาเมล็ด พันธุ์ 430-700 บาท/กก. เฉลี่ย 543 บาท/กก. ราคาเมล็ดพันธุ์ 378-1,105 บาท/ไร่ เฉลี่ย 643 บาท/ไร่

การดูแลรักษาเกษตรกรปลูกทานตะวันโดยอาศัยน้ำฝนเป็นหลัก ไม่มีการให้น้ำเสริม เกษตรกรร้อยละ 60-64 มีการใส่ปุ๋ยให้กับทานตะวัน ใส่ช่วงที่มีฝนตก อีกร้อยละ 34-40 ไม่มีการใส่ปุ๋ย เกษตรกรร้อยละ 70-90 ไม่มีการกำจัดวัชพืช มีการกำจัดวัชพืชให้กับทานตะวันเพียงร้อยละ 10-30 ไม่มีการป้องกันกำจัดโรคของทานตะวัน การเก็บเกี่ยวโดยใช้แรงงานคน มีร้อยละ 0-2 ขณะที่ส่วนใหญ่ร้อยละ 98-100 ใช้รถเก็บเกี่ยว (ตารางที่ 10) ผลผลิตเฉลี่ยของทานตะวัน จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2556 ผลผลิตแปรปรวนอยู่ระหว่าง 64-108 กก./ไร่ เฉลี่ย 79 กก./ไร่ ผลผลิตต่ำเนื่องจากฝนแล้ง จังหวัดลพบุรี ปี 2556 ผลผลิตแปรปรวนอยู่ระหว่าง 25-350 กก./ไร่ เฉลี่ย 133 กก./ไร่ ผลผลิตบางรายต่ำมากเนื่องจากปลูกล่าช้า ฝนแล้ง และมีนกเข้าทำลายแปลงทานตะวันในช่วงเก็บเกี่ยว ปี 2557 ผลผลิตแปรปรวนอยู่ระหว่าง 89-332 กก./ไร่ เฉลี่ย 165 กก./ไร่ ส่วนจังหวัดนครสวรรค์มีผลผลิตแปรปรวนอยู่ระหว่าง 161-376 กก./ไร่ เฉลี่ย 267 กก./ไร่

ต้นทุนและผลตอบแทนการผลิต ต้นทุนของเกษตรกรในจังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2556 มีต้นทุนการผลิต 1,434-2,110 บาทต่อไร่ เฉลี่ย 1,769 บาท/ไร่ (24.47 บาท/กก.) แบ่งเป็นต้นทุนผันแปร (ค่าแรงงาน และวัสดุการเกษตร) เฉลี่ย 1,267 บาท/ไร่ (72 เปอร์เซ็นต์) ต้นทุนคงที่ (ค่าเช่าที่ดิน ค่าภาษีที่ดิน) 502 บาท/ไร่ (28 เปอร์เซ็นต์) ราคาผลผลิต 17.50-20 บาท/กก. เฉลี่ย 18.58 บาท/กก. รายได้ 721-2,058 บาท/ไร่ เฉลี่ย 1,464 บาท/ไร่ (24.47 บาท/กก.) บางรายขาดทุน 52-861 บาท บางรายกำไร 33-169 บาท/ไร่ เฉลี่ยขาดทุน 275 บาท/ไร่ ต้นทุนของเกษตรกรในจังหวัดลพบุรี ปี 2556 ต้นทุนการผลิต 963-3,263 บาทต่อไร่ เฉลี่ย 1,748 บาท/ไร่ มีต้นทุนผันแปร เฉลี่ย 1,293 บาท/ร่ (74 เปอร์เซ็นต์) ต้นทุนคงที่ 455 บาท/ไร่ (26 เปอร์เซ็นต์) ราคาผลผลิต 11-22 บาท/กก. เฉลี่ย 18.32 บาท/กก. มีรายได้ 450-6,650 บาท/ไร่ เฉลี่ย 2,450 บาท/ไร่ บางรายขาดทุน 2-1,638 บาท บางรายกำไร 51-2,583 บาท/ไร่ เฉลี่ยได้กำไร 705 บาท/ไร่ ปี 2557 ต้นทุนการผลิต 1,331-2,588 บาท/ไร่ เฉลี่ย 1,805 บาท/ไร่ มีต้นทุนผันแปร เฉลี่ย 1,292 บาท/ไร่ (72 เปอร์เซ็นต์) ต้นทุนคงที่ 513 บาท/ไร่ (28 เปอร์เซ็นต์) ราคาผลผลิต 17-30 บาท/กก. เฉลี่ย 18.85 บาท/กก. รายได้ 1,558-6,308 บาท/ไร่ เฉลี่ย 3,112 บาท/ไร่ บางรายขาดทุน 282 บางรายกำไร 4,466 บาท/ไร่ เฉลี่ยได้กำไร 1,307 บาท/ไร่ ส่วนจังหวัดนครสวรรค์ ปี 2557 ต้นทุนการผลิต 1,739-3,116 บาท/ไร่ เฉลี่ย 2,462 บาท/ไร่ (9.50 บาท/กก.) แบ่งเป็นต้นทุนผันแปร เฉลี่ย 1,670 บาท/ไร่ (68 เปอร์เซ็นต์) ต้นทุนคงที่เฉลี่ย 792 บาท/ไร่ (32 เปอร์เซ็นต์) ราคาผลผลิต 15-19 บาท/กก. เฉลี่ย 17.53 บาท/กก. รายได้ 2,818-6,768 บาท/ไร่ เฉลี่ย 4,667 บาท/ไร่ กำไร 881-4,326 บาท/ไร่ เฉลี่ย 2,205 บาท/ไร่

ตารางที่ 9 พันธุ์ทานตะวันที่เกษตรกรใช้ในปี 2556 และ ปี 2557

จังหวัด	**อัตราส่วนร้อยละพันธุ์ทานตะวัน**	
	ปี 2556	**ปี 2557**
จัมโบ้	30	11
อาตูเอล	33	34
อะควาร่า 6	3	30
โอลิซัน 2	14	2
โอลิซัน 3	20	23
รวม	**100**	**100**

ที่มา : จากการสำรวจ

ตารางที่ 10 การดูแลรักษาแปลงทานตะวัน ปี 2556 และ ปี 2557

การดูแลรักษา	**อัตราส่วนร้อยละ**	
	ปี 2556	**ปี 2557**
การให้น้ำให้น้ำ	0	0
- ให้น้ำ	0	0
- ไม่ให้น้ำ	100	100
รวม	100	100
การใส่ปุ๋ย		
- ใส่ปุ๋ย	60	66
- ไม่ใส่ปุ๋ย	40	34
รวม	100	100
การกำจัดวัชพืช		
- กำจัดวัชพืช	10	30
- ไม่กำจัดวัชพืช	90	70
รวม	100	100
การกำจัดโรค		
- กำจัดโรค	0	0
- ไม่กำจัดโรค	100	100
รวม	100	100

การเก็บเกี่ยว		
- แรงงานคน	0	2
- รถเก็บเกี่ยว	100	98
รวม	100	100

ที่มา : จากการสำรวจ

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ (Conclusion and Suggestion)

การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตทานตะวันชนิดสกัดน้ำมัน เป็นการปรับปรุงประชากรทานตะวันพันธุ์สังเคราะห์ คือพันธุ์เชียงใหม่ 1 ให้มีปริมาณน้ำมันสูงขึ้นกว่าเดิม จากการปรับปรุง 4 รอบได้ประชากรที่ปรับปรุงแล้วและนำมาสกัดสายพันธุ์แท้ รอบที่ 1 คัดเลือกได้จำนวน 41 สายพันธุ์ซึ่งต้องดำเนินการสกัดสายพันธุ์แท้ต่อไป รวมทั้งสร้างฐานพันธุกรรมทานตะวันขึ้นมาอีก 1 ประชากร เพื่อใช้เป็นฐานพันธุกรรมในการคัดเลือกสายพันธุ์ทานตะวันต่อไป และจาการเปรียบเทียบพันธุ์ทานตะวันที่มีจำหน่ายในท้องตลาด พบว่า พันธุ์ลูกผสมให้ผลผลิตสูงกว่าประชากรที่ปรับปรุงขึ้นและสูงกว่าพันธุ์สังเคราะห์เดิม พันธุ์อาตูเอล ให้ผลผลิตสูงสุด 289 กก./ไร่ แต่ไม่แตกต่างกับพันธุ์จัมโบ้ และ อะควาร่า 6 ที่ให้ผลผลิต 259 และ 246 กก./ไร่ ตามลำดับ ส่วนการศึกษาต้นทุนการผลิตและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของเกษตรกรผู้ปลูกทานตะวัน เพื่อนำข้อมูลไปใช้ประกอบการตัดสินใจของเกษตรกร หรือผู้ประกอบการเกี่ยวกับทานตะวัน

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

สามารถปรับปรุงประชากรทานตะวันพันธุ์เชียงใหม่ 1 ให้มีเปอร์เซ็นต์น้ำมันสูงขึ้น และมีความสม่ำเสมอมากขึ้น และมีฐานพันธุกรรมทานตะวันชนิดสกัดน้ำมัน 1 ประชากร สำหรับใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ทานตะวันต่อไปในอนาคต มีข้อมูลเกี่ยวกับการให้ผลผลิตของทานตะวันพันธุ์ลูกผสมทางการค้าที่มีจำหน่ายในท้องตลาด สำหรับให้เกษตรกรตัดสินใจในการเลือกพันธุ์ปลูก ได้ข้อมูลสถานการณ์การผลิต การตลาด การใช้เทคโนโลยีและปัจจัยการผลิต ต้นทุน และผลตอบแทน ตลอดจนโอกาสและข้อจำกัดของการปลูกทานตะวันเชิงพาณิชย์ ของเกษตรกรในแหล่งปลูกทานตะวันในประเทศ เพื่อเป็นข้อมูลให้เกษตรกร หรือผู้ประกอบการเกี่ยวกับทานตะวันใช้พิจารณาประกอบการตัดสินใจในการผลิตทานตะวัน

เอกสารอ้างอิง (References)

กนกพร วิชิตการ และธนิต โสภโณดร. 2522. ทานตะวัน. *ใน* : เอกสารประกอบการบรรยายในการสัมมนาเรื่อง “ทานตะวัน” กองพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร. 17 หน้า.

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2557. รายงานข้อมูลภาวะการผลิตพืชแบบรายปี. สืบค้นจาก : http://production.doae.go.th/report/report_main2.php?report_type=1 [ก.ค. 2557].

กิตติ สัจจาวัฒนา. 2544. การพัฒนาและการเปรียบเทียบพันธุ์ทานตะวันพันธุ์สังเคราะห์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.

ดุสิต ศิริพงษ์ และวิจารณ์ วิชชุกิจ. 2530. อิทธิพลของอัตราปุ๋ยที่มีต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต ปริมาณน้ำมันและโปรตีนของทานตะวัน. เอกสารประกอบการสัมมนาวิชาการประจำปีครั้งที่ 1 โครงการพัฒนาพืชน้ำมัน. วันที่ 17-19 สิงหาคม 2530. ณ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย.

ศุภชัย แก้วมีชัย. 2537. พันธุ์พืชใหม่และความปลอดภัยทางชีวภาพ. เอกสารประกอบการบรรยาย สัมมนาทางวิชาการปรับปรุงพันธุ์พืชครั้งที่ 4 วันที่ 21-24 มิถุนายน 2537 ณ โรงแรมมารวยการ์เด้น กรุงเทพ ฯ. 2539 - 248.

ศุภชัย แก้วมีชัย อาวุธ ณ ลำปาง สิทธิ์ แดงประดับ ประวิตร พุทธานนท์ และวิจิตร ขจรมาลี. 2532. การสร้างทานตะวันพันธุ์สังเคราะห์ผลผลิตสูง II การทดสอบการรวมตัวเฉพาะ. รายงานประจำปี 2532 ข้าวโพดทานตะวัน ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร. 267-273.

ศุภชัย แก้วมีชัย อาวุธ ณ ลำปาง สิทธิ์ แดงประดับ ประวิตร พุทธานนท์ สมศักดิ์ อิทธิพงษ์ และบุญเชิด วิมลสุจริต. 2533. การสร้างทานตะวันพันธุ์สังเคราะห์ผลผลิตสูง III การทดสอบลูกผสมที่ได้จาก Testcross. รายงานประจำปี 2533 ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร.

ศุภชัย แก้วมีชัย เพิ่มศักดิ์ สุภาพรเหมินทร์ วันชัย สร้อยอินทรากุล สิทธิ์ แดงประดับ เรณู สุวรรณพรสกุล สุวิทย์ ปัญสุรินทร์ และมณฑา นันทพันธ์. 2541. การรวบรวมและศึกษาพันธุ์ทานตะวัน. รายงานผลการวิจัยปี 2541. ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร. หน้า 1.

สุทัศน์ จุลศรีไกวัล และพฤกษ์ ยิบมันตะสิริ. 2534. การปรับปรุงพันธุ์ทานตะวันเพื่อใช้ในระบบการปลูกพืชของภาคเหนือของประเทศไทย. การสัมมนาทางวิชาการ โครงการพืชน้ำมันครั้งที่ 2 วันที่ 12-13 กรกฎาคม 2531 ณ โรงแรมไพลิน จ.พิษณุโลก. หน้า 19.

สุพจน์ แสงประทุม. 2542. การผลิตและงานวิจัยทานตะวันในประเทศไทย. ในการประชุมวิชาการ ณ โรงแรมมารวยการ์เด้น กรุงเทพฯ. หน้า 19.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2557.ปัจจัยการผลิต. ปริมาณและมูลค่าการนำเข้าเมล็ดพันธุ์. สืบค้นจาก : http://www.oae.go.th/download/FactorOfProduct/ValueImportSeed47-52.html [5 ก.ค. 2557].

Chitsing, S. 1996. Selection of sunflower hybrids in Thailand. International Sunflower Yearbook. P. 64.

Conner, D.J. and V.O. Hall. 1997. Sunflower physiology, Sunflower science and Technology.

Agron. Monograph No. 35. ASSA, CSSA, SSSA, Madison, Wisconsin. pp. 113-182.

Fick, G.N. 1978. Breeding and genetic. P. 279-338 IN J.F. Cater (ed.). Sunflower Science and Technology. Number 19 in the series Agronomy, Am. Soc. of Agron., Crop Sci. Soc. of Am., Soil Sci. Soc. of Am., Inc., Publishers, Madison, Wisconsin, USA.

Luciano, A., M.L. Kinman and J.D. Smith. 1965. Heritability of selfincompatibility in the sunflower *(Helianthus annuus)*. Crop Sci. 5: 529-532.

Putt, E.D. 1978. History and present world atatus. In: Sunflower Science and Technology. (ed. Carter, J.F.) ASA, CSSASSA, Medison, USA. pp. 1-25.

Yothasiri, A. 1992. Sunflower breeding. OCDP year V research crop report. P. 74 - 78.