

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

ผลกระทบของการไถพรวนที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของทานตะวันลูกผสม  
ในพื้นที่เขตลาดกระบัง

Effects of Tillage on Growth and Yield of Hybrid Sunflower  
at Ladkrabang Region

โดย

นาย ชนชัย ชมชื่น  
นาย ปิยะพงศ์ กุลศิริ

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผศ. ธวัชชัย อุบลเกิด

วพ.  
๗133๗  
2550

เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน...102756  
วัน,เดือน,ปี...2.0.ส.ก. 2552

เสนอ



ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (พืชไร่)

พุทธศักราช 2550

b.19040770.....

i.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี  
ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

เรื่อง

ผลกระทบของการไถพรวนที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของทานตะวันลูกผสม

ในพื้นที่เขตลาดกระบัง

Effects of Tillage on Growth and Yield of Hybrid Sunflower  
at Ladkrabang Region

โดย

ธวัชชัย ช่มชื่น

ปิยะพงศ์ กุลศิริ

ได้พิจารณาเห็นชอบจาก

(ผศ. ธวัชชัย ชุ่มลเกิด)

อาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรอง

(รศ.ดร. สมยศ เดชภีรัตน์มงคล)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

วันที่ 25 เดือน เมษายน พ.ศ. 2551

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**เรื่อง** : ผลกระทบของการไถพรวนที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของ  
ทานตะวันลูกผสม ในพื้นที่เขตลาดกระบัง

**โดย** : นายชนชัย ชมชื่น  
นายปิยะพงศ์ กุลศิริ

**ภาควิชา** : เทคโนโลยีการผลิตพืช

**คณะ** : เทคโนโลยีการเกษตร

**อาจารย์ที่ปรึกษา** : ผศ. ธวัชชัย อุบลเกิด

### บทคัดย่อ

จากการทดลองเปรียบเทียบผลกระทบของการไถพรวนที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของทานตะวันลูกผสม ที่ปลูกในพื้นที่เขตลาดกระบัง โดยวางแผนการทดลองแบบ RCBD (Randomized Complete Block Design) มี 4 สิ่งทดลอง (treatment) ทำการทดลองซ้ำ 4 ซ้ำ แปลงย่อยขนาดกว้าง 2.8 เมตร ยาว 10 เมตร ระยะระหว่างต้น 30 เซนติเมตร ระยะระหว่างแถว 50 เซนติเมตร คู่อุ๋ยหลักโดยใส่ปุ๋ยยูเรียสูตร 46-0-0 โดยใส่เมื่อทานตะวันมีอายุได้ 15 วัน ในอัตรา 30 kg/ไร่ และใส่ปุ๋ยสูตร 16-16-16 โดยใส่เมื่อทานตะวันมีอายุได้ 30 วัน ผลการทดลองปรากฏว่า ที่ระดับการไถพรวนที่มีความลึก 45 เซนติเมตร มีความสูงเฉลี่ยของลำต้นสูงที่สุด และไม่มีการไถพรวน มีความสูงเฉลี่ยต่ำที่สุด ที่ระดับการไถพรวนที่มีความลึก 45 เซนติเมตร มีน้ำหนัก 1,000 เมล็ด สูงที่สุดเท่ากับ 68.74 กรัม และที่ไม่มีการไถพรวน มีน้ำหนัก 1,000 เมล็ดต่ำที่สุดเท่ากับ 54.91 กรัม จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ความสูงและน้ำหนัก 1,000 เมล็ดของทั้ง 4 ระดับ ความลึกของการไถพรวน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

**คำสำคัญ** : การไถพรวน, ความลึกในการไถพรวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**Title** : Effects of Tillage on Growth and Yield of Hybrid Sunflower  
at Ladkrabang Region

**Author** : Mr.Chanachi Chomchuen  
Mr.Piyapong Kulkere

**Department** : Plant Production Technology

**Faculty** : Agricultural Technology

**Advisor** : Mr.Tawatchai Ubonkerd

### ABSTRACT

The experiment was Effects of Tillage on Growth and Yield of Hybrid Sunflower at Department of Plant Production Technology. The experimental design was Randomized Complete Block Design (RCBD) with 4 levels of plowing depths (treatment) and 4 replications. The plot size was 2.8 x 10 square meter, plant spacing was 0.30 x 0.50 square meter. The experimental area was banding fertilizers with 46-0-0 (Urea) at the rate of 30 kg/rai was applied 15 days after planting and 16-16-16 at the rate of 30 kg/rai was applied 30 days after planting.

The results shown that there were the 45 centimeters of plowing depth had greater plant height and weight of 1,000 seeds (gram). No tillage had lowest plant height and weight of 1,000 seeds. Analysis of variance of plant height and weight of 1,000 seeds were significant.

**Keywords:** tillage, plowing depth

## คำนิยม

การทำปัญหาพิเศษ ของนักศึกษาในระดับปริญญาตรีนั้นถือว่าสำคัญอย่างยิ่ง เพราะ เป็นสิ่งที่ทำให้นักศึกษาเกิดกระบวนการเรียนรู้โดยตรง ในการทำงานให้เป็นระบบ รู้จักการ วางแผนงาน การแก้ไขปัญหา การทำงานร่วมกับผู้อื่น รวมถึงรู้จักการรับผิดชอบในหน้าที่ของ ตนเอง อีกทั้งยังสามารถนำผลการ ทดลองไปประยุกต์ใช้จนเกิดประโยชน์สูงสุด

ขอขอบพระคุณ ผศ. รัชชัย อุบลเกิด อาจารย์ที่ปรึกษา ที่ให้ความรู้ คำปรึกษา ความ ช่วยเหลือทุกอย่าง ตลอดจนคำสั่งสอน และการเป็นแบบอย่างที่ดี ที่สามารถนำมาใช้ในการพัฒนา ปรับปรุงตนเองได้ในอนาคต

ขอขอบพระคุณ รศ.ดร. สมยศ เดชภีรัตนมงคล หัวหน้าภาควิชาที่ให้ความเมตตาความ รักความห่วงใยกับพวกเราทุกคนเสมอมา

ขอขอบพระคุณ คุณรุ่ง ทับทิมโต และเจ้าหน้าที่ประจำโรงเก็บอุปกรณ์ ภาควิชาเทคโนโลยี การผลิตพืชทุกท่าน ที่ให้ความช่วยเหลือ และคำปรึกษาในการใช้อุปกรณ์เป็นอย่างดี

ขอขอบคุณ เพื่อนๆ น้องๆ ทุกคนที่ช่วยเหลือทั้งร่างกายและแรงใจในการทำปัญหาพิเศษ ครั้งนี้จนสำเร็จ

นายชนชัย ชมชื่น  
นายปิยะพงศ์ กุลศิริ

# สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	(1)
สารบัญภาพ	(2)
สารบัญภาคผนวก	(3)
คำนำ	1
การตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	21
ผลการทดลอง	25
วิจารณ์	28
สรุป	29
เอกสารอ้างอิง	30
ภาคผนวก	33
ประวัติผู้เขียน	38



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 ความสูงเฉลี่ยของต้นทานตะวัน เมื่อปลูกที่ระดับการไถพรวน (เซนติเมตร) ที่แตกต่างกัน	25
2 น้ำหนักเมล็ด 1,000 เมล็ดของต้นทานตะวัน เมื่อปลูกที่ระดับการไถพรวน (เซนติเมตร) ที่แตกต่างกัน	27



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 ความสูงเฉลี่ยของต้นทานตะวัน เมื่อปลูกที่ระดับการไถพรวน (เซนติเมตร) ที่แตกต่างกัน	26
2 น้ำหนักเมล็ด 1,000 เมล็ดของต้นทานตะวัน เมื่อปลูกที่ระดับการไถพรวน (เซนติเมตร) ที่แตกต่างกัน	27



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาคผนวก

ภาพผนวกที่	หน้า
1 ผลผลิตเมล็ดทานตะวันที่ไม่มีการไถพรวน	34
2 ผลผลิตเมล็ดทานตะวันที่ระดับความลึกของการไถพรวน 15 เซนติเมตร	35
3 ผลผลิตเมล็ดทานตะวันที่ระดับความลึกของการไถพรวน 30 เซนติเมตร	36
4 ผลผลิตเมล็ดทานตะวันที่ระดับความลึกของการไถพรวน 45 เซนติเมตร	37



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คำนำ

ทานตะวันเป็นพืชน้ำมันที่มีความสำคัญในตลาดโลก เป็นพืชน้ำมันที่มีความสำคัญเป็นอันดับ 3 รองจากถั่วเหลือง และ ปาล์มน้ำมัน ทานตะวันเป็นพืชปลูกที่ใช้ประโยชน์จากเมล็ด แป้ง ออกเป็น 2 ประเภทคือ พืชที่ใช้เมล็ดสกัดน้ำมัน และพืชที่ใช้เมล็ดบริโภคเป็นอาหารขบเคี้ยวหรืออาหารนก น้ำมันทานตะวันมีคุณภาพในการบริโภคสูง เนื่องจากน้ำมันจากเมล็ดทานตะวันประกอบด้วยไขมันไม่อิ่มตัวในปริมาณสูงถึง 83 กรัม ต่อไขมัน 100 กรัม และน้ำมันทานตะวันยังประกอบด้วย วิตามินเอ ดี อี และ เค คุณภาพของวิตามินอีในน้ำมันทานตะวันจะสูงกว่าในน้ำมันพืชอื่นๆ เพราะในน้ำมันทานตะวันมีอัตราส่วนของ แอลฟา โทโคฟีโรว์ ต่อ ลีโนลีนิก เท่ากับ 0.7 : 1 และวิตามินอี ยังเป็นสารกันหืน (antioxidant) ช่วยไม่ให้เกิดกลิ่นหืน เมื่อเก็บไว้นาน ดังนั้นจึงสามารถเก็บไว้ได้นาน โดยสีกลิ่น และรสชาติไม่เปลี่ยนแปลง(ณพงษ์และคณะ, 2524) นอกจากนั้นแล้วทานตะวันที่ปลูกในปัจจุบัน ได้รับการยอมรับว่าเป็นพืชที่ปราศจากการตัดต่อพันธุกรรม ทำให้เป็นที่ต้องการของผู้บริโภค

ผลผลิตส่วนใหญ่อยู่ในเขตอบอุ่น ทนทานต่ออากาศร้อนและแห้ง ปรับตัวได้ดีในบริเวณสวนนาของเขตร้อน และกึ่งเขตร้อน ประเทศผู้ผลิตที่สำคัญได้แก่ อาร์เจนตินา ( Litzemberger, 1982) จากสถิติการปลูกที่ผ่านมาคาดว่า การปลูกทานตะวันของโลกมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากความต้องการของโลกมีมากขึ้น และความต้องการใช้น้ำมันมีมากขึ้น

ในประเทศไทยได้เริ่มการส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกทานตะวันเป็นการค้ามาตั้งแต่ปี 2531 มีพื้นที่ปลูกประมาณ 7,500 ไร่ และเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนปี 2536 มีพื้นที่ปลูกประมาณ 40,000 ไร่ ในปี 2545 เพิ่มขึ้นเป็น 400,000 ไร่ ผลผลิตรวม 60,000 ตัน หรือร้อยละ 60 ของความต้องการภายในประเทศซึ่งในปัจจุบันต้องการใช้ประมาณ 100,000 ตัน และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ซึ่งไม่เพียงพอต่อความต้องการจึงจำเป็นต้องมีการนำเข้าทั้งในรูปแบบของเมล็ดและน้ำมัน

ดังนั้นต้องมีการศึกษาในการเพิ่มผลผลิตแต่ในปัจจุบันการเพิ่มผลผลิตโดยการเพิ่มพื้นที่ปลูกเป็นไปได้ยากส่วนในเรื่องของวิธีการปลูกต่างๆเช่นการให้น้ำให้นุ้ย การเลือกพันธุ์ที่เหมาะสมต่อพื้นที่ปลูกได้มีการศึกษามากแล้วแต่ยังมีอีกปัจจัยหนึ่งที่สำคัญที่ต้องทำการศึกษาก็เหมาะสมกับพื้นที่ต่างๆ นั่นคือระดับความลึกของการไถพรวนซึ่งจะเป็นการเพิ่มผลผลิตอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อเป็นการเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกรและเป็นการลดการนำเข้าจากต่างประเทศ อีกทั้งยังพัฒนาเป็นสถานที่ท่องเที่ยวได้อีกด้วย

## วัตถุประสงค์

1. เพื่อเป็นการเปรียบเทียบปริมาณการให้ผลผลิตของทานตะวันในการไถพรวนในระดับความลึกที่ต่างกันที่มีต่อทานตะวันพันธุ์แปซิฟิก 44 (pacific 44) ในพื้นที่เขต ลาดกระบัง
2. เพื่อเป็นแนวทางให้เกษตรกรในท้องถิ่นสามารถเลือกใช้ระดับในการไถพรวนได้เหมาะสม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การตรวจเอกสาร

ทานตะวัน (sunflower) เป็นพืชที่ออกดอกปีละหนึ่งครั้ง (Annual plant) อยู่ในแฟมิลี Asteraceae มีฐานรองกลุ่มดอก (Inflorescence) ขนาดใหญ่ ลำต้นโตได้สูงถึง 3 เมตร ฐานรองกลีบดอกอาจกว้างได้ถึง 30 เซนติเมตร ชื่อ "ทานตะวัน" ถูกใช้อ้างอิงถึงพืชทั้งหมดในจีนัส *Helianthus* ด้วยเช่นกัน ทานตะวันเป็นพืชในตระกูลเดียวกับเบญจมาศ คำฝอย ดาวเรือง เป็นพืชล้มลุกที่มีปลุกกันมากในเขตอบอุ่น การที่มีชื่อเรียกว่า "ทานตะวัน" เพราะลักษณะการหันของช่อดอกและใบจะหันไปทางทิศของดวงอาทิตย์ คือ หันไปทางทิศตะวันออกในตอนเช้า และทิศตะวันตกในตอนเย็น แต่การหันจะลดน้อยลงเรื่อยๆ หลังจากมีการผสมเกสรแล้วไปจนกระทั่งถึงช่วงดอกแก่ ซึ่งช่อดอกจะหันไปทิศตะวันออกเสมอ

### ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

**ราก** เป็นระบบรากแก้วหยั่งลึกลงไปประมาณ 150-270 เซนติเมตร มีรากแขนงค่อนข้างแข็งแรงแผ่ขยายไปด้านข้างได้ยาวถึง 60-150 เซนติเมตร เพื่อช่วยลำต้นลำต้นได้ดี และสามารถให้ความชื้นระดับผิวดินได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในการเจริญเติบโตในระยะแรกการเจริญเติบโตของราก จะเร็วกว่าการเจริญเติบโตของลำต้นจนกระทั่งถึงระยะที่มีใบ 4-5 คู่ การเจริญเติบโตของรากจะสูงสุดในระยะดอกบาน โดยทั่วไปความยาวของรากแก้วมักจะมากกว่าความสูงของลำต้น การเจริญเติบโตของรากทานตะวันขึ้นอยู่กับสภาพภูมิอากาศและสภาพดิน รากจะเจริญหยั่งลึกลงในดินที่มีสภาพแห้งได้ดีกว่าดินชื้น เนื่องจากการที่รากแก้วของทานตะวันสามารถหยั่งลึกลงในดินได้ประมาณ 150-270 เซนติเมตร และรากแขนงสามารถแผ่ขยายออกด้านข้างได้ประมาณ 60-150 เซนติเมตรจึงทำให้ทานตะวันจัดเป็นพืชทนแล้ง และสามารถดูดน้ำในชั้นดินที่ลึกได้ดีกว่าพืชชนิดอื่นอีกหลายชนิด

**ลำต้น** ส่วนใหญ่ไม่มีแขนง แต่บางพันธุ์มีการแตกแขนง ขนาดของลำต้น ความสูง การแตกแขนงขึ้นอยู่กับพันธุ์และสภาพแวดล้อม ความสูงของต้นอยู่ระหว่าง 80-220 เซนติเมตร บางพันธุ์สามารถสูงได้ถึง 500 เซนติเมตร ในระยะแรกลำต้นจะเจริญเติบโตช้าเมื่อมีใบจริง 2-3 คู่แรกจะมีความสูงของลำต้นประมาณ 10-15 เซนติเมตร ระยะเริ่มมีตาดอก จะมีความสูงประมาณร้อยละ 40 ของความสูงต้นเต็มที่ และเมื่อดอกบานจะมีความสูงประมาณร้อยละ 95 ของความสูงทั้งหมด ระยะแรกลำต้นจะอวบน้ำ เปราะหักง่าย แต่จะค่อยๆ แข็งแรงตามลำดับ ส่วนการโค้งงอของลำต้นตรงส่วนที่เป็นก้านช่อดอกมีหลายแบบ แบบที่ต้องการคือแบบที่ ส่วนโค้งตรงก้านช่อดอกคิดเป็นร้อยละ 15 ของความสูงของลำต้น พันธุ์ที่มีการแตกแขนง อาจมีความยาวของแขนงสูงกว่าลำต้นหลัก แขนงอาจแตกมาจากส่วนโคนหรือยอด หรือตลอดลำต้นก็ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบ ใบเป็นใบเดี่ยวเกิดตรงกันข้าม การเรียงตัวของใบด้านล่างเป็นแบบตรงกันข้าม ส่วนใบบนขนาดใบใหญ่เรียงแบบสลับ หลังจากที่มีใบเกิดแบบตรงกันข้ามอยู่ 5 คู่แล้ว ใบที่เกิดหลังจากนั้นจะมีลักษณะวน จำนวนใบบนต้นอาจมีตั้งแต่ 8-10 ใบ รูปร่างของใบแตกต่างกันตามพันธุ์ สีของใบอาจมีตั้งแต่เขียวอ่อน เขียว และเขียวเข้ม ใบที่เกิดออกมาจากตายอดใหม่ ๆ ก้านใบจะอยู่ในแนวตั้งจนกระทั่งใบมีความยาว 1 เซนติเมตร ปลายยอดจะค่อย ๆ โค้งลงจนเมื่อใบแก่แล้วก็จะโค้งลงมาเป็นรูปตัว U การสร้างใบจะมีมากจนกระทั่งดอกบาน หลังจากนั้นการสร้างใบจะลดน้อยลง ใบจะเริ่มร่วงเมื่อประมาณ 10-15 วัน ก่อนสิ้นสุดการเจริญเติบโตทางด้านลำต้นหรือทางด้านสรีระ ใบจะมีการเคลื่อนไหวตามแสงอาทิตย์เช่นเดียวกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงก่อนออกดอก แต่ความไวต่อแสงอาทิตย์จะลดลงเมื่อทานตะวันสุกแก่

**ดอก** ดอกทานตะวันเป็นดอกสมบูรณ์เพศมีลักษณะเป็นรูปจานเรียกว่า Head หรือ Capitulum เกิดอยู่บนตายอดของลำต้นหลัก หรือแขนงลำต้นมีเส้นผ่าศูนย์กลางของดอกอยู่ระหว่าง 6-37 เซนติเมตร ซึ่งขึ้นกับพันธุ์และสภาพแวดล้อม ดอกมีลักษณะเป็นแบบช่อดอก ประกอบด้วยดอกย่อยเป็นจำนวนมาก ซึ่งแบ่งเป็น 2 ชนิด คือ

1. ดอกย่อยที่อยู่รอบนอกจานดอก เป็นดอกที่ไม่มีเพศ (เป็นหมัน) มีกลีบดอกสีเหลืองส้ม
2. ดอกย่อยที่อยู่ในจานดอก เป็นดอกสมบูรณ์เพศ มีเกสรตัวผู้ที่พร้อมจะผสมได้ก่อนเกสรตัวเมีย และสายพันธุ์ผสมเปิดส่วนใหญ่ผสมตัวเองน้อยมาก

ในแต่ละจานดอกจะมีดอกย่อยอยู่ประมาณ 700-3,000 ดอก ในพันธุ์ที่ให้น้ำมัน ส่วนพันธุ์อื่น ๆ อาจมีดอกย่อยถึง 8,000 ดอก การบานหรือการแก่ของดอกจะเริ่มจากวงรอบนอกเข้าไปสู่ศูนย์กลางของดอก ดอกบนกิ่งแขนงจะมีขนาดเล็ก แต่ถ้าเป็นแขนงที่แตกออกมาตอนแรกๆ ดอกจะมีขนาดใหญ่เกือบเท่ากับดอกบนลำต้นหลัก ส่วนใหญ่พันธุ์ที่ปลูกเป็นการค้า มักจะเลือกต้นชนิดที่มีดอกเดี่ยว เพื่อความสมบูรณ์ของดอก และให้เมล็ดที่มีคุณภาพดี

**เมล็ด (หรือผล)** ประกอบด้วยเนือใน(Kernel) ซึ่งถูกห่อหุ้มไว้ด้วยเปลือก (Pericarp หรือ Hull) ที่แข็งแรง เมื่อผลสุกส่วนของดอกที่อยู่เหนือรังไข่จะร่วง ผลที่มีขนาดใหญ่จะอยู่วงรอบนอก ส่วนผลที่อยู่ข้างในใกล้ๆ กึ่งกลางจะมีผลเล็กลง เพอร์เซ็นต์น้ำมันในเมล็ดขึ้นอยู่กับพันธุ์ การดูแลรักษาและตำแหน่งของเมล็ดในจานดอก (สุพจน์และมาลินี, 2545)

## องค์ประกอบทางเคมีของทานตะวัน

### 1. องค์ประกอบทางเคมีของเมล็ด

ความชื้น	5-7	เปอร์เซ็นต์
ไขมัน	22-40	เปอร์เซ็นต์
โปรตีน	22-30	เปอร์เซ็นต์

### 2. องค์ประกอบกรดไขมัน

#### 2.1 กรดไขมันอิ่มตัว

ปาล์มมิติก	6.09	เปอร์เซ็นต์
สเตียริก	3.13	เปอร์เซ็นต์

#### 2.2 กรดไขมันไม่อิ่มตัว

โอเลอิก	30.57	เปอร์เซ็นต์
ลิโนเลอิก	60.21	เปอร์เซ็นต์

(Austin, 1988)

## ประเภทของทานตะวัน

เมล็ดทานตะวัน แบ่งเป็น 3 ประเภทใหญ่ คือ

1. เมล็ดใช้สกัดน้ำมัน จะมีเมล็ดเล็ก สีดำ เปลือกเมล็ดบางให้น้ำมันมาก

2. เมล็ดใช้รับประทาน จะมีเมล็ดโตกว่าพวกแรก เปลือกหนาไม่ติดกับเนื้อในเมล็ด เพื่อสะดวกในการกะเทาะแล้วใช้เนื้อรับประทาน โดยอบหรือปรุงแต่งขนมหวาน หรือทำเป็นแป้งประกอบอาหาร หรือใช้เมล็ดคั่วกับเกลือแล้วแกะเปลือกออกรับประทานเนื้อข้างในเป็นอาหารว่าง เช่นเดียวกับเมล็ดแตงโม

3. เมล็ดใช้เลี้ยงนก ใช้เมล็ดเป็นอาหารเลี้ยงนก หรือไก่โดยตรง

(Basra, 1995)

## พันธุ์ของทานตะวัน

1. สายพันธุ์ผสมเปิด ซึ่งเป็นสายพันธุ์ที่ปลูกกันมานานแล้ว ซึ่งในดอกจะมีจำนวนเรณูที่ติดกับก้านชูเกสรตัวเมียน้อย ซึ่งทำให้เกิดการติดเมล็ดด้วยการผสมตัวเองต่ำ ต้องอาศัยแมลงช่วยในการผสมเกสร

2. สายพันธุ์ลูกผสมเปิด ปัจจุบันมีพันธุ์ลูกผสมที่สามารถติดเมล็ดได้ดีโดยไม่ต้องอาศัยแมลงช่วยผสมเกสร เพราะในดอกมีละอองเรณูที่ก้านชูเกสรตัวเมียมากกว่าพันธุ์ผสมเปิด 3-4 เท่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จึงทำให้การผสมตัวเองดีกว่าพันธุ์ผสมเปิด ปัจจุบันยังไม่มีการผลิตเมล็ดพันธุ์ทานตะวันในประเทศไทย ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ

3. สายพันธุ์สังเคราะห์ ทานตะวันสายพันธุ์สังเคราะห์กำลังดำเนินการวิจัยโดย กรมวิชาการเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

### ระยะการเจริญเติบโตของทานตะวัน

1. ระยะสร้างใบ นับจากเริ่มออกจนมีใบจริง 4 คู่ ระยะต้องการสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม เพื่อให้มีการสังเคราะห์แสงได้เต็มที่

2. ระยะเริ่มออกดอก เริ่มจากใบจริงครบ 8 คู่ ระยะนี้ หากได้รับอุณหภูมิและความชื้นที่เหมาะสมจะทำให้มีเมล็ดต่อจานดอกมากที่สุด

3. ระยะสร้างตาดอก เริ่มจากใบ 9 คู่จนกระทั่งติดตาดอก ถ้าสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม จะทำให้เกิดเมล็ดลีบกลางดอก

4. ระยะดอกบาน ระยะนี้ต้องการความชื้นและแร่ธาตุอาหารมากที่สุด เป็นระยะที่มีการเจริญเติบโตทางด้านอย่างเต็มที่

5. ระยะสร้างเมล็ด (สิ้นสุดการเจริญเติบโต) เริ่มจากการสิ้นสุดการถ่ายละอองเกสร เมื่อเจริญเติบโตเต็มที่ มีการสร้างน้ำมันอย่างช้าๆ ระยะนี้พันธุ์เบาจะกินเวลา 14 วัน และ 16 วันสำหรับพันธุ์หนักหากได้รับสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมก็จะได้เมล็ดที่สมบูรณ์ มีขนาดใหญ่ และอัตราการสังเคราะห์น้ำมันจะค่อยๆลดลง จนทานตะวันแก่เต็มที่

6. ระยะการเก็บเกี่ยว จากระยะสร้างเมล็ดถึงระยะเก็บเกี่ยว หลังจากสร้างน้ำมันแล้วก็จะมีการเพิ่มขนาดและปริมาณน้ำมันของเมล็ด อัตราการสังเคราะห์น้ำมันจะค่อยๆลดลงจนถึงระยะที่ทานตะวันแก่เต็มที่พร้อมแก่การเก็บเกี่ยว

### สาเหตุที่ทำให้เกิดเมล็ดลีบ

1. สภาพของดินและความแห้งแล้งของอากาศ
2. มีฝนตกชุกในระยะดอกบาน ทำให้ทานตะวันไม่สามารถถ่ายละอองเกสรได้
3. ขาดแมลงช่วยผสมเกสร ซึ่งเป็นปัญหาใหญ่ของประเทศไทย
4. อุณหภูมิสูงจะทำให้ดอกเป็นหมัน
5. ขาดธาตุอาหารในระยะดอกบาน เช่น โบรอน

(มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, 2539)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโต

### 1. ดิน

ทานตะวันสามารถเจริญเติบโตได้ในดินทุกประเภท เว้นแต่ดินที่เป็นดินที่เป็นกรดจัด หรือในดินที่มีสภาพน้ำขัง เนื่องจากทานตะวันเป็นพืชที่มีระบบรากลึก ดังนั้นจึงมีการไถพรวนค่อนข้าง ลึกและดินชั้นล่างต้องไม่แข็ง สภาพความเป็นกรดเป็นด่างของดินประมาณ 5.7 – 8 จะสามารถเจริญเติบโตได้ดี หรือดินที่มีหน้าดินลึก อุ้มน้ำได้ดี หากปลูกในดินที่มีความชื้นต่ำ ผลผลิตของเมล็ดก็จะต่ำลงมาก

### 2. ความชื้น

ทานตะวันเป็นพืชที่ต้องการน้ำปริมาณสูง เนื่องจากทานตะวันมีประสิทธิภาพในการคายน้ำสูง แต่ทานตะวันสามารถทนต่อความแห้งแล้งได้เป็นอย่างดีและมีความสามารถในการดูดซึมน้ำได้ดีกว่าพืชไร่อื่น ๆ ถ้าดินมีความชื้นต่ำกว่า 14 เปอร์เซ็นต์ จะทำให้ทานตะวันเริ่มเหี่ยว ใบแห้ง ในระยะแรกของการเจริญเติบโตจนถึงระยะเริ่มมีตาดอก ทานตะวันสามารถทนต่อสภาพแห้งแล้งได้ดีกว่าระยะหลัง ปริมาณน้ำที่ไม่เพียงพอในระยะดอกบานจนถึงช่วงสังเคราะห์น้ำมัน จะทำให้ผลผลิตลดลง หลังจากทานตะวันงอกแล้ว 20 วัน ต้องมีความชื้นสัมพัทธ์ 40 – 75 เปอร์เซ็นต์ แต่ถ้าความชื้นสัมพัทธ์สูงกว่า 75 เปอร์เซ็นต์ จะเกิดโรคระบาดจากเชื้อรา *Alternaria* spp. ได้ง่ายและมีความชื้นสัมพัทธ์ต่ำกว่า 40 เปอร์เซ็นต์ ต้นทานตะวันจะต้องการน้ำปริมาณมาก

### 3. อุณหภูมิ

ทานตะวันงอกได้ดีในอุณหภูมิ 8-10 องศาเซลเซียส และยังสามารถงอกได้แม้แต่อุณหภูมิต่ำถึง 4 องศาเซลเซียส ต้นอ่อนในช่วงใบเลี้ยงมีชีวิตอยู่ได้ที่อุณหภูมิได้ที่อุณหภูมิ -5 องศาเซลเซียส และทนต่อสภาพน้ำค้างแข็งได้ ทานตะวันสะสมน้ำหนักแห้งหรือ NAR (Net Assimilation Rate) ได้อัตราสูงสุดที่อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส แต่อุณหภูมิในช่วง 18-33 องศาเซลเซียส มีความแตกต่างกันอย่างมาก อุณหภูมิมีผลอย่างมากต่อการสังเคราะห์น้ำมันของทานตะวัน ซึ่งในระยะนี้ อุณหภูมิเฉลี่ยกลางวันควรต่ำกว่า 30 องศาเซลเซียส อย่างไรก็ตามอัตราส่วนของอุณหภูมิต่ำสุด สูงสุดภายใน 24 ชั่วโมง ไม่ควรเกิน 1:2 หากอุณหภูมิกลางวันสูงเกินกว่า 30 องศาเซลเซียส จะทำให้เปอร์เซ็นต์น้ำมันลดลง 5 เปอร์เซ็นต์

### 4. ฤดูกาลปลูกทานตะวัน

บริเวณเส้นศูนย์สูตรระหว่างเส้นรุ้งที่ 30 องศาเหนือ ถึง 30 องศาใต้ สามารถปลูกทานตะวันได้ปีละ 2 ครั้ง ในประเทศไทยทานตะวันเหมาะสมสำหรับพืชรุ่น 2 ต่อจากข้าวโพด หรือพืชไร่อื่น ๆ ที่ปลูกก่อนแรก เช่น พืชตระกูลถั่ว เป็นต้น โดยระยะการเก็บเกี่ยวไม่ควรมีฝน สภาพอากาศแห้ง เพื่อจะได้เมล็ดที่มีคุณภาพ ไม่เป็นรา ดังนั้นโดยทั่วไปควรปลูกเดือนสิงหาคม กันยายน แต่เดือนกันยายนน่าจะเป็นเดือนที่เหมาะสมที่สุดในการปลูกทานตะวัน เพราะจะเก็บเกี่ยวปลายเดือน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ธันวาคมหรือมกราคม และต้นเดือนพฤศจิกายนยังคงมีฝนอยู่ เหมาะที่จะทำให้ได้ผลผลิตสูง (สุพจน์ และมาลินี, 2545)

## การปลูกทานตะวันและการดูแลรักษา

### 1. การเตรียมดิน

ระบบรากของทานตะวันอยู่ในบริเวณ 0-40 เซนติเมตร ลึกลงไปจากผิวดินจึง จำเป็นต้องมีการไถพรวน การเตรียมดินคล้ายๆ กับการปลูกข้าวโพดทุกประการ ถ้าเป็นไปได้ พยายามไถดินให้ลึก การเตรียมดินที่ดีจะเริ่มตั้งแต่การไถตะ 1 ครั้ง ตามด้วยไถแปร การไถพรวนต้อง คำนึงถึงดินละเอียดดีหรือยัง และไถย่อยดินครั้งสุดท้ายให้ร่วนซุยพอสมควร เหมาะสมกับการงอกของ เมล็ดไม่มีวัชพืช

### 2. การใส่ปุ๋ย

การใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม เป็นการเพิ่มผลผลิตโดยตรง ไนโตรเจนจะช่วยให้การเจริญเติบโต การสร้างใบ ลำต้น และจานรองดอกให้มีขนาดใหญ่ขึ้น ปริมาณ ไนโตรเจนที่มากเกินไปจะทำให้เมล็ดเพิ่มขึ้น ขณะเดียวกันเปอร์เซ็นต์น้ำมันลดลง ฟอสฟอรัสเป็นตัว สร้างระบบรากให้แข็งแรง และการสังเคราะห์เป็นไปอย่างปกติ และปริมาณฟอสฟอรัสมากจะช่วยลด การคายน้ำของทานตะวัน ส่วนโพแทสเซียมช่วยให้ทานตะวันมีความต้านทานโรคได้ดีถึงแม้ว่าจะปลูก ในดินเลว แต่ถ้ามีการให้ปุ๋ยเพียงพอ ทานตะวันก็จะเจริญเติบโตได้ดี สูตรปุ๋ยที่แนะนำให้ใช้ได้แก่สูตร 15-15-15 อัตรา 20-30 กิโลกรัมต่อไร่ หรือสูตร 16-16-8 อัตรา 30-35 กิโลกรัมต่อไร่ หรือสูตร 16-11-14 อัตรา 20-30 กิโลกรัมต่อไร่ โดยใส่รองพื้นพร้อมปลูก ควรมีการใส่ปุ๋ยยูเรียแต่งหน้า เมื่อ ทานตะวันอยู่ในระยะสร้างดอก และดอกบานในอัตรา 20-25 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่ออายุประมาณ 30 วัน ย่อมมีผลทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นมากกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ กรณีที่เป็นดินทรายและขาดโบรอน ควร ใส่ผงโบรนซ์ ประมาณ 2 กิโลกรัมต่อไร่ จะทำให้เพิ่มผลผลิตได้มากและทำให้คุณภาพของเมล็ด ทานตะวันดีขึ้น

### 3. การปลูก

หลังจากเตรียมดินแล้วควรทำร่องสำหรับหยอดเมล็ดหรือขักร่อง ให้แต่ละร่องห่างกัน 70-75 เซนติเมตร และใช้ระยะระหว่างหลุมในร่องห่างกัน 30-35 เซนติเมตร หยอดหลุมละ 2 เมล็ด แล้วกลบดินโดยเมล็ดอยู่ลึก 5-8 เซนติเมตร เมื่องอกได้ 10 วัน หรือมีใบ 2-4 คู่ ให้ถอน แยกเหลือต้นที่แข็งแรงไว้หลุมละ 1 ต้น หากดินมีความชื้นต่ำควรใช้ระยะปลูกกว้างขึ้น การยกทรงนี้ เพื่อความสะดวกในการให้น้ำ การปลูกทั้งสองวิธีนี้ ต้องใช้เมล็ดพันธุ์ลูกผสม จำนวน 0.8 กิโลกรัม ต่อไร่ โดยการให้ระยะปลูกนี้จะได้จำนวนต้น 6,400-8,500 ต้นต่อไร่

#### 4. การให้น้ำ

ผลผลิตของทานตะวันขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง และความชื้นในดินถ้ามีน้อยก็จะทำให้ผลผลิตลดลงด้วย การให้น้ำทานตะวันที่เหมาะสมแบ่งออกเป็น 5 ระยะ ดังนี้

- ครั้งที่ 1 หลังจากปลูกทานตะวันเสร็จแล้วรีบรดน้ำทันที
- ครั้งที่ 2 เมื่อทานตะวันมีใบจริง 2 คู่ หรือประมาณ 10-15 วันหลังปลูก
- ครั้งที่ 3 ก่อนทานตะวันเริ่มมีตาดอก หรือประมาณ 30-35 วันหลังออก
- ครั้งที่ 4 เมื่อดอกเริ่มบาน หรือประมาณ 50-55 วันหลังปลูก
- ครั้งที่ 5 ระยะกำลังติดเมล็ด หรือประมาณ 60-70 วันหลังออก

ควรให้น้ำอย่างเพียงพอ แต่ไม่ต้องถึงกับน้ำท่วมขัง การให้น้ำขึ้นอยู่กับความชื้นในดินด้วย ไม่ควรปล่อยให้ดินแห้งมาก โดยเฉพาะในช่วงแรกของการเจริญเติบโตถึงระยะติดเมล็ด

#### 5. การกำจัดวัชพืช

ควรกำจัดวัชพืชน้อย 2 ครั้ง

ครั้งที่ 1 เมื่อทานตะวันมีใบจริง 2-3 คู่ พร้อมทำการถอนแยกทานตะวันให้เหลือ 1

ต้นต่อหลุม

ครั้งที่ 2 เมื่อทานตะวันเริ่มเกิดตาดอก ทำพร้อมกับการใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 หรือเมื่อ

ทานตะวันมีอายุ 30-35 วัน

การกำจัดวัชพืชนั้นมีความจำเป็นอย่างยิ่งกรณีที่วัชพืชรบกวน เพื่อป้องกันการแย่งอาหารและความชื้นในดิน อาจใช้แรงงานคนกำจัดวัชพืชหรือใช้สารเคมี อะลาคลอร์ หรือเมโทลาคลอร์ ฉีดพ่นหลังหยอดเมล็ดก่อนที่จะงอกในอัตรา 300-400 ซีซี ต่อน้ำ 4 ปีบ (1 ปีบ = 20 ลิตร) สำหรับฉีดพ่นในพื้นที่ 1 ไร่ สารเคมีดังกล่าวจะสามารถควบคุมวัชพืชพวกใบแคบได้เป็นอย่างดี รวมทั้งวัชพืชใบกว้างบางชนิด และห้ามใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชพวกอะทราซีน ในการปลูกทานตะวันโดยเด็ดขาด

#### 6. โรค แมลงและการป้องกันกำจัด

โรคใบและลำต้นไหม้ (Altermaria leaf and stem blight)

เชื้อสาเหตุ : เชื้อรา *Altermaria* 3 ชนิดคือ *A.helianthi*, *A.zinninae* และ *A.alternate*

อาการ : โรคนี้สามารถเข้าทำลายทานตะวันได้ทุกระยะของการเจริญเติบโตจนถึงติดเมล็ด อาการของโรคเกิดได้เกือบทุกส่วนของต้น จึงเรียกตามส่วนของพืชที่เกิดอาการ เช่น โรคใบและลำต้นจุด (leaf and stem spot) โรคใบจุด (leaf spot) ลำต้นไหม้ (stem blight) เมื่อโรคเข้าทำลายใบเกิดแผลสีน้ำตาลเข้มถ้ามีอายุน้อย จะพบบริเวณรอบรอยแผลอาการจะปรากฏที่ใบบริเวณแก่มากกว่าใบอ่อนในสภาพอากาศที่เหมาะสม เช่น ฝนตกและอากาศชื้น แผลจะขยายลุกลามติดกันทำให้ใบแห้งตาย ก้านใบหัก ลำต้นที่ถูกทำลายจะเกิดเป็นบาดแผลมุมลึก และเกิดรอยแยกตรงกลาง เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผลเหล่านั้น กลีบดอกที่ได้รับเชื้อจะเกิดแผลกลมเล็ก ข้ำน้ำสีน้ำตาลเข้มซึ่งต่อมาแผลจะขยายเป็นรูปกระสวย ทำให้เชื้อสาเหตุกลีบดอกเน่าและร่วงก่อนกำหนด ฐานรองช่อดอกเกิดเป็นจุดแผลทั้งกลมและรี แผลเหล่านี้จะบุ่มลึกลงไปในเซลล์ทำให้เกิดอาการเน่าสีน้ำตาลเข้มทั้งช่อดอก หากเกิดโรคในระยะเมล็ดแก่จะทำให้เมล็ดเน่าทั้งช่อ เรียกว่า head rot

การแพร่ระบาด : เชื้อสาเหตุสามารถแพร่ระบาดโดยปลิวไปกับลม ติดไปกับดินและเมล็ด เชื้อราสามารถเจริญเติบโตได้ดีที่อุณหภูมิค่อนข้างกว้างคือ 4-32 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ระหว่าง 70-90 เปอร์เซ็นต์ จึงระบาดรุนแรงในช่วงฤดูฝนโดยเชื้อจะเข้าทำลายผ่านเซลล์ปากใบเป็นส่วนใหญ่

การป้องกันกำจัด : ทำได้หลายวิธี ดังนี้

1. เมล็ดพันธุ์ที่ใช้ปลูกควรเก็บจากต้นที่ไม่เป็นโรค
2. คลุกเมล็ดพันธุ์ด้วยสารป้องกันกำจัดโรคก่อนปลูก เช่น แคปแทน (Captan)

อิโพรไดโอน (Iprodione) หรือ อิมาซาลิล (Imazalil) อัตราสารออกฤทธิ์ประมาณ 0.2 เปอร์เซ็นต์ต่อเมล็ด 1 กิโลกรัม

3. หลีกเลี่ยงการให้น้ำแบบพ่นฝอยและการปลูกที่แน่นเกินไป
4. ควรฉีดพ่นสารป้องกันกำจัดทุก 7-20 วัน ควบคู่กับการใช้สารป้องกันโรค

ใหม่อัลเทอร์นาเรีย การฉีดพ่นอิโพรไดโอนหรืออิมาซาลิลผสมหรือสลับกับ แมนโคเซบ (Mancozed) จะให้ผลดีในการลดความรุนแรงของโรค

โรคโคนเน่าหรือโรคลำต้นเน่า (Base and stalk rot)

เชื้อสาเหตุ : เชื้อรา *Sclerotium rolfsii* Sacc.

อาการ : เชื้อทำลายทวนตะวันได้ทุกระยะแต่พบมากในต้นที่โตเต็มที่มากกว่าต้นอ่อนหากดินมีความชื้นสูงอาการของโรคจะรุนแรงมาก ทำให้ระบบรากถูกทำลายจนกระทั่งเหี่ยวแห้งตาย เชื้อโรคนี้แพร่ระบาดทางดินเป็นส่วนใหญ่จึงพบการเข้าทำลายบริเวณรากและลำต้น เมื่อสังเกตบริเวณโคนต้นจะพบเส้นใยหยาบสีข้าวเจริญแทรกอยู่ระหว่างอนุของดินและลุกลามไปจับตามราก เมื่อถอนต้นที่เป็นโรคขึ้นมารากจะหลุดแยกออกจากลำต้นเห็นรอยเน่าที่รากได้ชัดเจน

การแพร่ระบาด : เชื้อสาเหตุแพร่กระจายได้ดีทางดินเช่น การเคลื่อนหรือวัสดุ การเกษตรที่สัมผัสกับดิน การให้ความชื้นทวนตะวันโดยการพ่นหรือให้น้ำตามแนวร่องมากเกินไป จะทำให้โรคนี้อาการรุนแรงขึ้นเนื่องจากเชื้อสาเหตุเจริญได้ดีในดินที่มีความชื้นสูง

การป้องกันกำจัด

1. หลังเก็บเกี่ยวควรไถกลบหน้าดินลึก 15 เซนติเมตร เพื่อกลบสปอร์ของเชื้อรา

ชนิดนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ปลุกพืชหมุนเวียนที่ด้านทานต่อเชื้อราชนิดนี้ เช่น ข้าวโพดและข้าวฟ่าง
3. ปรับระยะเวลาการปลูกให้เหมาะสมเพื่อให้มีลมพัดผ่านระหว่างต้นพืชซึ่งจะช่วยให้ผิวดินแห้งยากแก่การแพร่กระจายของเชื้อ
4. ใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชคลุกเมล็ดก่อนปลูกเพื่อป้องกันการเข้าทำลายในระยะต้นอ่อนสารที่ใช้คือ คาร์บอกซิน (Carboxin) ผสมกับไธราม (Thiram) 75 เปอร์เซ็นต์ WT คลอโรเนล (Chloronels) 65 เปอร์เซ็นต์ WT หรือ pentachloro mitrobenzene PCNV 75 เปอร์เซ็นต์ WT อัตรา 2.5-5 กรัมต่อเมล็ด 1 กิโลกรัม

#### โรครากปม (Root Knot)

สาเหตุ : *Meloidogyne* sp.

อาการ : ทานตะวันที่ถูกใส่เค็มน้อยเข้าทำลาย จะแคระแกร็นและเหลืองคล้ายกับอาการขาดธาตุอาหารหรือขาดน้ำ เมื่อเกิดการระบาดอย่างรุนแรงที่จะเกิดอาการเหี่ยวในช่วงเวลากลางวัน ตอนกลางคืนจะฟื้นและจะกลับไปเหี่ยวเหมือนเดิมอีกครั้งในตอนกลางวันของวันถัดไป ใบแก่หรือใบล่างๆจะซีดเหลืองก่อนกำหนด บริเวณปลายหรือขอบใบเกิดอาการไหม้หรือเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลและตายในที่สุด เมื่อถอนต้นจะพบปมปมผิดปกติขนาดต่างๆทั่วไปตามบริเวณราก รูปร่างของปมปมจะไม่สม่ำเสมอเรียงรายติดต่อกันคล้ายลูกบิดและพบมากที่สุดบริเวณรากขนอ่อนซึ่งทำให้การดูดน้ำของพืชลดลง

การแพร่ระบาด : การแพร่กระจายส่วนใหญ่เนื่องจากน้ำพัดพาไปติดไปกับดินปลูกหรือเครื่องมือการเกษตรต่างๆ ใส่เค็มน้อยเคลื่อนที่เองได้ช้ามากในหนึ่งปีเคลื่อนที่ได้เองประมาณ 1 เมตร เท่านั้น

#### การป้องกันกำจัด

พื้นที่

1. ปลุกพืชหมุนเวียนเพื่อลดปริมาณการสะสมหรือกำจัดให้หมดไปจากพื้นที่
2. ปลุกพันธุ์อ่อนแอให้ใส่เค็มน้อยเข้าทำลายและไถกลบ
3. ใช้สารกำจัดแมลงและศัตรูพืชชนิดเม็ด เช่น พูราดาน ใส่รองกันหลุมหรือรองปลูก

#### หนอนเจาะสมอฝ้าย (Cotton Bollworm)

สาเหตุ : *Heliothis armigera*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาการ : หนอนจะกัดกินบริเวณจานดอก โดยกินกลีบดอก กลีบเลี้ยง และเมล็ด ทำให้ดอกทานตะวันไม่สวยงาม ไม่มีกลีบดอกสีเหลืองที่ช่วยดึงดูดแมลง เช่น ผึ้ง ให้มาผสมเกสร ทำให้การติดเมล็ดลดลงมีเมล็ดลีบมากขึ้น นอกจากนี้ยังกัดกินเมล็ดด้วยทำให้ผลผลิตลดลง

การแพร่กระจาย : หนอนเจาะสมอฝ้ายมีพืชอาหารหลายชนิด เช่น ฝ้าย ข้าวโพด ข้าวฟ่าง ยาสูบ ถั่วเหลือง ถั่วเขียว และถั่วลิสง ดังนั้นการปลูกทานตะวันใกล้เคียงหรือปลูกตามพืชที่เป็นแหล่งอาหารของแมลงชนิดนี้จะทำให้ทานตะวันเสียหายอยู่เสมอ และถ้าปลูกปลายฤดูฝนเสียหายมากกว่าปลูกต้นฤดูฝน

#### การป้องกันกำจัด

1. หลีกเลี่ยงการปลูกทานตะวันตามหลังข้าวโพด หรือพืชอื่นที่เป็นอาหารของหนอนเจาะสมอฝ้าย หากจำเป็นต้องปลูก ควรไถกลบเศษซากพืชให้ลึกก่อนปลูก
2. ควรหมั่นตรวจไร่ทานตะวันอยู่เสมอหากพบว่ามีแมลงศัตรูธรรมชาติของหนอนเจาะสมอฝ้าย เช่น แตนเบียนไข่ แมลงหางหนีบ แมลงช้าง และแมลงวันก้นขน ไม่ควรฉีดพ่นสารกำจัดแมลง
3. เมื่อจำเป็นต้องฉีดพ่นสารกำจัดแมลง ควรใช้สารกลุ่ม และคลอร์ไพริ

ฟอส

#### หนอนกระทู้ผัก (Common Cutworm)

สาเหตุ : *Spodoptera litura*

อาการ : หนอนเมื่อฟักตัวออกจากไข่ใหม่ๆจะรวมอยู่กันเป็นกลุ่มและเกาะกินเฉพาะผิวใบเหลืองใต้เส้นใบ เมื่อผิวใบแห้งจะเห็นเป็นใบสีขาว ซึ่งเป็นลักษณะการเริ่มทำลาย เมื่อหนอนโตขึ้นจะกัดกินใบพืชได้ปริมาณมากและรวดเร็วทำให้ใบขาดเป็นรูทั่วทั้งต้น นอกจากนี้ยังพบว่าหนอนชอบทำลายส่วนของกลีบดอกและกลีบเลี้ยง เมื่อทานตะวันติดเมล็ด หนอนจะกินเมล็ดด้วย ในเวลากลางวันหนอนจะหลบซ่อนตัวอยู่ในดิน

การแพร่กระจาย : หนอนกระทู้ผักมีพืชอาหารหลายชนิด พบระบาดตามแหล่งปลูกอาหารทั่วไปตลอดทั้งปี ซึ่งได้แก่ ถั่วเหลือง ถั่วเขียว ถั่วพุ่ม ถั่วฝัก พืชไร่ ข้าว ข้าวฟ่าง และฝ้าย

#### การป้องกันกำจัด

1. หมั่นตรวจแปลงอยู่เสมอ ถ้าพบลักษณะการทำลายของหนอนที่ฟักออกจากไข่มาใหม่ๆรีบเก็บทำลาย
2. ทำความสะอาดแปลงรวมทั้งพรวนดิน เพื่อทำลายดักแด้ที่อยู่ในดิน
3. เมื่อพบว่าใบถูกทำลายประมาณร้อยละ 50 ในระยะออกดอกและติด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมล็ดควรพ่นด้วยสารกำจัดแมลงเช่น ไธยาโลทริน แอล (Cyhalothin L) ไตรอาโซฟอส (Triazophos) เมตามิโดฟอส (Methamidophos) หรือเอนโดแฟน (Endofan)

### หนอนเจาะลำต้นข้าวโพด (Corn Stem Borer)

สาเหตุ : *Ostrinia furnacalis*

อาการ : หนอนจะเข้าทำลายลำต้นทานตะวันตั้งแต่ยังไม่ออกดอก โดยเจาะเป็นรูตั้งแต่ 1-5 รูต่อต้นทำให้ช่อดอกเล็กลง ในระยะออกดอกติดเมล็ดจะเข้าทำลายใกล้ฐานรองช่อดอก ทำให้ก้านช่อดอกหัก หรือเจาะด้านล่างของฐานรองช่อดอกโดยตรง ทำให้ไม่ติดเมล็ดและช่อดอกเน่าเสียหายมาก จึงทำให้ผลผลิตลดลง

การแพร่กระจาย : พบระบาดทั่วไปตามแหล่งปลูกข้าวโพดเทียนและข้าวโพดหวาน ตั้งแต่กลางเดือนกรกฎาคมเป็นต้นไป ถ้าปลูกทานตะวันปลายฤดูฝนมักประสบปัญหาเกี่ยวกับแมลงศัตรูชนิดนี้

### การป้องกันกำจัด

1. ทำลายเศษซากพืชซากอาหารของหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด ในไร่หลังการเก็บเกี่ยวเพื่อไม่ให้แหล่งระบาดของแมลงศัตรูพืชชนิดนี้ต่อไป

2. ใช้แมลงศัตรูธรรมชาติควบคุมประชากรของหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด หรือถ้าสำรวจพบกลุ่มไข่ของผีเสื้อชนิดนี้ ซึ่งมีลักษณะเป็นกลุ่มๆ ละ 20-30 ฟอง วางซ้อนเรียงกันคล้ายเกล็ดปลาผิวเรียบเป็นมัน จำนวน 15 กลุ่มต่อ 100 ต้น ควรฉีดพ่นสารกำจัดแมลง เช่น ซัลโปรฟอส (Sunpofos) หรือเดลต้ามีทริน (Deltamethrin)

### หนอนม้วนลำ

สาเหตุ : *Archips micaceana* walker

อาการ : หนอนม้วนลำเมื่อโตเต็มที่ยาวประมาณ 2.5 เซนติเมตร ลำตัวมีสีเขียว ส่วนหัวสีดำ หนอนจะทำลายโดยการชักใยดึงใบมาห่อหรือม้วนแล้วหลบซ่อนตัวกัดกินใบอยู่ภายในจนเหลือเฉพาะเส้นใบ หลังจากนั้นก็จะชักใยดึงใบอื่นๆมากัดกินต่อไป 19-22 วัน หนอนจะเริ่มเข้าดักแด้ ถ้าหนอนม้วนใบล้มระบอบอย่างรุนแรงในระยะต้นกล้าอาจทำให้ต้นกล้าตาย แต่ถ้าระบาดในระยะที่ทานตะวันโตแล้วจะทำให้การเจริญเติบโตชะงักได้

การแพร่กระจาย : พบระบาดทั่วไปเนื่องจากมีพืชอาหารหลายชนิด เช่น ถั่วลิสง ถั่วเขียว ถั่วเหลือง ฝ้าย กระเจี๊ยบ ส้ม ส้มโอ และมะม่วง

### การป้องกันกำจัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ทำลายโดยตรง เนื่องจากการทำลายพืชของหนอนชนิดนี้จะม้วนใบพืช ห่อลำตัวไว้ภายในทำให้เก็บทำลายได้ง่าย

2. ในกรณีที่ระบาดรุนแรง หรือทำลายใบพืชมากกว่าร้อยละ 50 ให้กำจัด โดยพ่น ไตรอะโซฟอส หรือคาร์โบซัลแฟน (Carbosulfan) อัตรา 40 ซีซีต่อน้ำ 40 ลิตรหรือไซยาไรริน แอล อัตรา 10 ซีซีต่อน้ำ 10 ลิตร

### ศัตรูอื่นๆ

หนุ และสัตว์อื่นบางชนิด เป็นศัตรูสำคัญอีกกลุ่มหนึ่งที่ทำให้ความเสียหายแก่ ทานตะวันโดยเฉพาะในแปลงปลูกใหญ่ๆ ฉะนั้นเกษตรกรจะต้องหมั่นออกสำรวจแปลงเสมอ หากพบการระบาดควรรีบกำจัดทันที (ชูศักดิ์, 2542)

### 7. การเก็บเกี่ยว

เมื่อจานดอกทานตะวันเปลี่ยนเป็นสีเหลือง การสร้างน้ำมันในเมล็ดจะลดลงและ หยุดสร้างน้ำมันเมื่อจานดอกเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล โดยอายุนับตั้งแต่ปลูกถึงเก็บเกี่ยวของพันธุ์ ลูกผสม 90-110 วัน หลังการเก็บเกี่ยวจานดอก ก็ควรนำไปผึ่งแดดประมาณ 2-3 แดด จนกระทั่งแห้งพอประมาณ แล้วนำไปนวดโดยทุบกับดุงผ้าหรือใช้เครื่องนวดตัวเหลือง

### 8. ความต้องการใช้ประโยชน์ของทานตะวัน ประกอบด้วย

1. น้ำมันจากเมล็ดทานตะวัน ซึ่งเมล็ดทานตะวันมีองค์ประกอบของน้ำมันสูงถึง ร้อยละ 40 ของน้ำหนักโดยน้ำมันที่มีคุณภาพสูงเหมาะแก่การบริโภค ซึ่งใช้ในรูปการบริโภค โดยตรงและในอุตสาหกรรมต่อเนื่อง เช่น อาหารกระป๋อง เป็นต้น

2. กากเมล็ดทานตะวัน เพื่อใช้เป็นส่วนผสมในอาหารสัตว์ได้ถึงร้อยละ 20 โดย กากเมล็ดทานตะวันมีโปรตีน ประมาณร้อยละ 33-34

3. เป็นอาหารโดยตรง เช่น ชนมคบเคี้ยวต่างๆ นอกจากนี้ในปัจจุบันนิยมนำเมล็ด ทานตะวันมาแปรรูปเป็นอาหารได้หลายรูปแบบ เช่น คุกกี้ ข้าวตังหน้าทานตะวัน โดยจัดเป็น อาหารเพื่อสุขภาพ นอกจากนี้ ลำต้นยังสามารถนำไปใช้ทำกระดาษได้อีกด้วย (อุดม, 2530)

### 9. วิธีการตลาดเมล็ดทานตะวัน

การซื้อขายเมล็ดทานตะวันภายในประเทศ จะมีมากในช่วงปลายเดือนธันวาคม ถึงเดือนมกราคม เพราะเป็นช่วงที่เกษตรกรเก็บเกี่ยวเมล็ดทานตะวัน ซึ่งโรงงานสกัดน้ำมันพืช ต่างๆ จะดำเนินการสกัดน้ำมันเพื่อรองรับเมล็ดทานตะวันโดยเฉพาะ

สำหรับการรับซื้อจากเกษตรกรนั้นพ่อค้าท้องถิ่นซึ่งโดยทั่วไป คือ ร้านหรือโชห่วยที่ รับซื้อพืชไร่ต่างๆ อยู่แล้วจะเป็นตัวแทนในการรับซื้อเมล็ดทานตะวันให้กับบริษัทน้ำมันพืชโดยผู้รับ ซื้อเมื่อรวบรวมเมล็ดทานตะวันจากเกษตรกรแล้ว ส่วนใหญ่จะทำความสะอาดเมล็ดคัดแยกเมล็ด เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลืบเสียออกและคัดเลือกเมล็ดที่มีขนาดใหญ่ แยกเก็บไว้ขายให้กับโรงงานหรือกลุ่มแม่บ้านนำไปกะเทาะเปลือกเพื่อแปรรูปเป็นขนม ของขบเคี้ยวต่างๆ สำหรับเมล็ดส่วนที่ใหญ่จะถูกส่งเข้าโรงงานสกัดน้ำมันพืชต่อไป

#### 10. การซื้อขายเมล็ดทานตะวันและแหล่งรับซื้อ

เมล็ดทานตะวันที่เก็บเกี่ยวและสีนวดแล้ว มีราคาประกันขั้นต่ำไว้ที่ 8.50 บาทต่อกิโลกรัม ในขณะที่ราคาซื้อขายปัจจุบันอยู่ที่ 11.40 บาทต่อกิโลกรัม (แปริฟิคเมล็ดพันธุ์, 2547) สามารถนำไปขายให้กับพ่อค้า ณ จุดรับซื้อในท้องถิ่น ซึ่งโดยทั่วไปจะเป็นแหล่งรับซื้อผลผลิตพืชไร่ชนิดอื่นๆ ด้วยเช่นกัน หรือเป็นจุดที่บริษัทน้ำมันพืชได้แต่งตั้งให้เป็นตัวแทนในการรับซื้อเมล็ดทานตะวัน โดยอาศัยแหล่งรับซื้อที่สำคัญ ได้แก่

- โรงงานมิตรภาพอาหารสัตว์, ร้านศิริชัยการค้า(แก่งเสื่อเต็น) อ.พัฒนานิคม จ.ลพบุรี
- ทรัพย์ทุนผลอุตสาหกรรมโซโล อ.พุทธบาท จ.สระบุรี
- ร้าน ส.เจริญวัฒนา, ห้างหุ้นส่วนจำกัด วังเคมีเกษตร อ.วังม่วง จ.สระบุรี

#### 11. คุณภาพเมล็ดทานตะวัน

บริษัทน้ำมันพืชได้กำหนดมาตรฐานคุณภาพของเมล็ดทานตะวันที่รับซื้อไปทำสารสกัดน้ำมันไว้ดังนี้ (แปริฟิคพันธุ์, 2547)

1. เมล็ดลืบหรือเสีย ไม่เกินร้อยละ 8 โดยน้ำหนัก
2. สิ่งเจือปน ไม่เกินร้อยละ 1.5 โดยน้ำหนัก
3. ความชื้นในเมล็ด ไม่เกินร้อยละ 10 โดยน้ำหนัก
4. เมล็ดที่เป็นเชื้อราหรือแมลงทำลาย ไม่เกินร้อยละ 1 โดยน้ำหนัก

#### ลักษณะของไถชนิดต่างๆ

ทานตะวันนับเป็นพืชที่มีระบบรากลึก และรากแขนงแผ่กระจาย การเตรียมดินก่อนปลูกจึงควรไถดินให้ลึกในระดับ 30 เซนติเมตรหรือลึกกว่านั้น เพราะเมื่อฝนตกดินจะสามารถรับน้ำให้ซึมซับอยู่ในดินได้มากขึ้น การไถดินลึกจะช่วยทำลายการอัดแน่นของดินในชั้นไถพรวน ทำให้น้ำซึมลงในดินชั้นล่างได้มากขึ้น ควรกำจัดวัชพืชในแปลงให้สะอาด และไถย่อยดินครั้งสุดท้ายให้่วนซุย

1. ไถเจาะดินดาน (Subsoilers) ในสภาพที่ดินถูกทำให้อัดตัวกันแน่น โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเกิดชั้นดินดานชั้นที่ใต้ผิวดิน (hard pan) อันเนื่องมาจากการเหยียบย่ำบนผิวดิน หรือจากการที่ดินถูกใช้ทำการเพาะปลูกมาเป็นเวลานานๆ ซึ่งการไถพรวนด้วยเครื่องมือต่างๆ ก็เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดชั้นของดินดานขึ้นได้ ดังนั้น การไถเจาะดินดานจึงมีความจำเป็น ไถเจาะดินดาน (Subsoilers) สามารถไถได้ลึกกว่า 12 นิ้ว ทั้งนี้ใช้ไถตัดชั้นดินที่แข็ง ซึ่งไถหัวหมูและไถกระทะไม่เอกลักษณะนี้ เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถเจาะทะลุลงไปได้ ทั้งนี้ เพื่อให้น้ำซึมผ่านลงไปในดินได้ดีขึ้น และทำให้การอุ้มน้ำและการระบายอากาศของดินชั้นล่างเพิ่มมากขึ้นด้วย ประโยชน์ที่ได้จากการไถลึกเจาะดินดานที่มีต่อพืชโดยตรง คือ ทำให้พืชเจริญเติบโตดีขึ้นและผลผลิตของพืชย่อมสูงขึ้นด้วย แต่อย่างไรก็ตาม ประโยชน์ที่ได้รับนี้ก็เป็นการชั่วคราวเพียงระยะหนึ่งหรือสองปีเท่านั้น

2. ไถสับ (Chisel plow) ไถประเภทนี้ ใช้สำหรับระเบิดดินดานเช่นเดียวกัน แต่จะตื้นกว่าไถดินดาน และลึกกว่าการไถธรรมดา ดังนั้นวัสดุที่ใช้สร้างจึงมีความแข็งแรงน้อยกว่า รถแทรกเตอร์ขนาดกลางก็สามารถลากได้ถึงครั้งละ 8 ตัว โดยติดตั้งให้ห่างกันประมาณ 30 เซนติเมตร ตามหลักการแล้วลักษณะของชาโด และมุมยกของปลายหัวเจาะจะมีผลต่อแรงจุดลากมาก มุมยกนี้คือมุมที่เอียงออกไปจากระดับดิน เมื่อไถจมลงไปในดิน โดยปกติน้ำหนักและมุมยก 20 องศา เป็นมุมที่ใช้แรงจุดลากต่ำ ชาโดที่ตรงย่อมจะถูกต้านทานจากดินค่อนข้างสูง ส่วนชาโดโค้งมักจะมีเกิดการสะสมและอัดตัวของดินในส่วนโค้งนั้นมาก ทำให้เสียกำลังจุดลากสูงกว่าเมื่อไถดินลึก

เครื่องมือประเภทนี้ มีหลักการทำงานเช่นเดียวกับไถดินดาน แต่แตกต่างกันที่ขนาดความแข็งแรงของวัสดุที่สร้าง และหัวเจาะที่ยึดติดกับปลาย

### ข้อดีข้อเสียของการไถลึกไถดินในพืชไร่

การไถตัดดาน (Sub soiling) ทำได้โดยการไถด้วยไถที่มีลักษณะพิเศษ ที่สามารถเจาะและทำให้ดินชั้นดานแตกกระจายได้ที่เรียกว่าไถสับหรือไถตัดดาน การไถตัดดานจะให้ผลเต็มที่ก็ต่อเมื่อทำการไถขณะเมื่อดินที่ชั้นดานค่อนข้างแห้ง ซึ่งจะทำให้ชั้นดานถูกทำลายโดยการเกิดรอยแตกแยกต้อออกไปจากร่องที่เกิดจากตัวไถมีมากขึ้น แต่การไถเมื่อดินแห้งเช่นนี้ต้องใช้รถไถที่มีกำลังมากถ้าไถตัดดานเมื่อดินชื้นเกินไปรอยแตกแยกในดินจะมีเฉพาะร่องที่เกิดจากตัวไถเท่านั้น ในพื้นที่ปลูกพืชไร่ทั่วไปในการไถตัดดานอาจไถเป็นแนวเดียวห่างกันตั้งแต่ระยะ 40 - 80 ซม. หรืออาจไถเป็นสองแนวตัดกันเป็นตารางก็ได้ การไถตัดดานต้องการแรงงานสูงกว่าการไถพรวนดินธรรมดามาก การไถตัดดานแนวเดียวทุกระยะ 40 ซม. ลึกประมาณ 40 ซม. ต้องใช้เวลาไถมากประมาณ 8 เท่าของการไถด้วยจอบหมุนในพื้นที่เท่ากัน การไถตัดดานทำให้การแทรกซึมของน้ำเข้าสู่ดินมากขึ้น ช่วยให้น้ำมีโอกาสถูกเก็บกักไว้ในดินชั้นล่างมากขึ้นและขณะเดียวกันก็เปิดโอกาสให้รากพืชได้ขนานเข้าในดินล่างด้วย จึงมีผลช่วยให้การเติบโตและให้ผลผลิตของพืชดีขึ้น รายงานการทดลองจำนวนมากพบว่าการเติบโตของพืชดีขึ้นเมื่อไถตัดดาน ทดลองไถตัดดานในนาข้าวในชุดดินสันทราย ซึ่งมีชั้นดานที่ความลึก 16 - 34 ซม. (สมชาย องค์กรประเสริฐ และนางลักษณีย์ ประณะพงษ์ 2529 และ 2531) โดยไถดานเมื่อดินค่อนข้างแห้งในเดือนเมษายน พบว่า การไถตัดดานมีผลให้การแทรกซึมน้ำเข้าในดินสูงขึ้นแต่เมื่อดินถูกทำเทือกเพื่อเตรียมดินปลูกข้าวแล้ว การซึมลึกของน้ำในนาที่ไถตัดดานและไม่ไถตัดดานไม่แตกต่างกัน และพบด้วยว่าการไถตัดดานนี้ไม่ทำให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รถไถนาติดหล่มเมื่อทำเทือก หลังจากทำนาแล้วได้ปลูกข้าวโพดในนา พบว่าระบบรากของข้าวโพดในนาที่ถูกไถตัดตาดานแพร่กระจายลงลึกเข้าไปในชั้นดินมากกว่าที่ปลูกในนาที่ไม่ถูกไถตัดตาดานอย่างมาก แต่ผลผลิตและการเติบโตของข้าวโพดไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้เนื่องจากมีความชื้นในดินเพียงพอจากน้ำชลประทานที่ซึมเข้ามาจากแปลงนาข้างเคียง Hatta and Sukhasem (1978) รายงานจากการทดลองที่สุพรรณบุรีว่าผลผลิตของข้าวเพิ่มขึ้น 7 % ในนาที่ถูกไถลึก (deep plowing) 25 ซม. เมื่อเปรียบกับไถธรรมดา (13 ซม.) ในสภาพที่ไถปุ๋ยสำหรับในสภาพที่ไม่ไถปุ๋ย การไถลึกทำให้ผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้น 20%

ไถลึก (deep plowing) คือไถด้วยไถหัวหมูลึก 25 ซม. ซึ่งทำให้ดินทั้งพื้นที่ตลอดความลึก 25 ซม. ถูกทำให้แตกแยกหมด ส่วนการไถตัดตาดาน (Subsoiling) ทำให้ดินแตกเป็นบางส่วนตามแนวของตัวไถเท่านั้น

การศึกษานี้ศึกษาอิทธิพลของแกลบและระดับความลึกของการไถพรวนต่อการปรับปรุงดินเค็มเพื่อเพิ่มผลผลิตข้าว ดำเนินการทดลอง ณ สถานีพืชไร่กาฬสินธุ์ อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์ ปี 2526 โดยวางแผนการทดลองแบบ Split plot 3 ซ้ำ โดยใช้ระดับความลึกของการไถพรวน 5, 15 cm. และ 30 cm. เป็น main plot และแกลบอัตรา 0, 1, 3 และ 5 ตันต่อไร่ เป็น sub plot จากผลทดลองพบว่าระดับความลึกของการไถพรวนทำให้ผลผลิตของข้าวแตกต่างกันทางสถิติ ผลของแกลบในการปรับปรุงดินเค็ม พบว่า การใส่แกลบในอัตรา 1, 3 และ 5 ตันต่อไร่ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับไม่ใส่แกลบโดยให้ผลผลิต 382.51, 539.1 และ 496.77 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และไม่ใส่แกลบให้ผลผลิต 258.75 กิโลกรัมต่อไร่ แต่แกลบอัตรา 3 และ 5 ตันต่อไร่ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ปฏิบัติการร่วมระหว่างระดับความลึกของการไถพรวนกับอัตราของแกลบพบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (พรรณี รุ่งแสงจันทร์, สมศรี อรุณินท์, อรุณี ยูวะนิยม และ ชัยนาม ศิลาพร, 2526 )

ทานตะวันในแปลงที่มีการไถพรวน (Subsoilers and chisel) จะมีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักแห้งของราก  $\geq 4.3$  และ 3.2 กรัม ตามลำดับ ส่วนแปลงที่ไม่ได้ทำการพรวนดินจะมีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักแห้งของรากเท่ากับ 1.9 กรัม โดยน้ำหนักแห้งของรากที่วัดได้คิดเป็นสัดส่วนต่อปริมาณผลผลิตทานตะวันได้ค่าสัมประสิทธิ์ 0.84 (แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 99%) หมายความว่าทานตะวันจะมีผลผลิตเพิ่มขึ้นเมื่อรากสามารถซอนโรลงไปในเนื้อดินเพิ่มมากขึ้น (Botta et al. 2005)

ในการศึกษาอิทธิพลของระดับความลึกในการไถพรวนดินและชนิดของอินทรีย์วัตถุที่มีต่อคุณสมบัติของดิน จำนวนไนโตรเจนในดินที่เรียกและผลผลิตของหญ้าดิกซี่ (*Sporobolus virginicus* (L.)) ในพื้นที่นาดินเค็มในจังหวัดขอนแก่น พบว่า แปลงหญ้าที่ได้รับการไถพรวนลึก 30 ซม. มีค่าโซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้และค่าความเค็มของดินน้อยกว่า แต่มีจำนวนไนโตรเจนในดินที่เรียก

แบบคที่เรีย, ค่าอนินทรีย์ไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ต่อพืช และผลผลิตของหญ้าดึกที่สูงกว่าแปลงหญ้าที่ได้รับการไถพรวนลึก 15 ซม. แปลงหญ้าที่ได้รับปุ๋ยคอกมีค่าไนโตรเจนที่แลกเปลี่ยนได้ในดินต่ำสุด และพบว่าแปลงที่ได้รับปุ๋ยคอกจะมีความชื้นของดิน, ปริมาณอนินทรีย์ไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ต่อพืช, จำนวนไนโตรฟายอิงแบคทีเรีย และผลผลิตของหญ้าดึกที่สูงกว่าแปลงหญ้าที่ได้รับปุ๋ยหมักหรือแกลบหรือไม่ได้รับอินทรีย์วัตถุใดเลย ในการทดลองนี้แปลงหญ้าที่ได้รับการไถพรวนลึก 30 ซม. และได้รับปุ๋ยคอก ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าดึกและความเข้มข้นของไนโตรเจนในพืชสูงสุด ( จันทพร กงอินทร์, บุปผา โดภาคงาม, และงามนิจ นนทโล, 2550)

ในการทดลองศึกษาอิทธิพลของระดับความลึกในการไถพรวนและการใส่อินทรีย์วัตถุชนิดต่างๆที่มีต่อการปลูกหญ้าดึก (*Sporobolus virginicus* (L.)) ในพื้นที่นาเค็มในจังหวัดขอนแก่นพบว่า การไถพรวนที่ระดับความลึก 30 ซม. ทำให้ดินมีคุณสมบัติทางกายภาพดีขึ้นและลดค่าการนำกระแสไฟฟ้า (Electrical conductivity) ได้มากกว่าการไถพรวนที่ระดับความลึก 15 ซม. ในขณะที่การใส่อินทรีย์วัตถุเพิ่มให้กับแปลงหญ้าช่วยทำให้ดินมีปริมาณอินทรีย์วัตถุเพิ่มขึ้นและความเค็มของดินลดลง ปุ๋ยคอกซึ่งเป็นอินทรีย์วัตถุที่มี C:N ratio แคบ ให้ผลในการปรับปรุงคุณสมบัติของดินและการเพิ่มแร่ธาตุอาหารพืชได้ดีกว่าปุ๋ยหมัก หรือ แกลบ ที่มี C:N ratio ปานกลาง หรือกว้าง แปลงหญ้าดึกที่ได้รับการไถพรวนลึก 30 ซม. และได้รับปุ๋ยคอกที่มี C:N ratio 15:1 ในอัตรา 3 ตัน ต่อไร่ ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าจากการเก็บเกี่ยว 2 ครั้ง ( 3 เดือน และ 6 เดือน หลังปลูก ) สูงสุดเท่ากับ 705 กิโลกรัมต่อไร่ ( นิตยา บรรพจันทร์, บุปผา โดภาคงาม, และวิทยา ตรีโลเกศ, 2550 )

### พันธุ์ทานตะวันที่ใช้ในการทดลอง

1.พันธุ์ลูกผสม ได้แก่ แปซิฟิก 44 (pacific 44)

#### แปซิฟิก 44

#### ลักษณะประจำพันธุ์

ผลผลิตเฉลี่ย	300	กิโลกรัม/ไร่
ผลผลิตสูงสุด	400	กิโลกรัม/ไร่
อายุดอกบาน	56	วัน
อายุเก็บเกี่ยว	110-120	วัน
ความสูงต้น	140-182	เซนติเมตร
เส้นผ่านศูนย์กลางดอก	16-18	เซนติเมตร
ลักษณะสีเมล็ด	ดำ	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปอร์เซ็นต์น้ำมัน	40-42	เปอร์เซ็นต์
เปอร์เซ็นต์ความงอก	80	เปอร์เซ็นต์
เปอร์เซ็นต์ความบริสุทธิ์ของเมล็ดพันธุ์	99	เปอร์เซ็นต์
แหล่งรวบรวม	ออสเตรเลีย	

### สารเคมีที่ใช้คลุกเมล็ดก่อนการปลูก

ชื่อการค้า	ชื่อสามัญ	อัตราการใช้ต่อเมล็ดพันธุ์ 1 กิโลกรัม
ไธแรม 80%	ไธแรม	1 กรัม
เซฟวิน 85%	คาร์บาลิล	0.020 กรัม
ฟิริมโฟส – เมทิล 40%	แอดเทลลิก	0.009 กรัม

### การบันทึกข้อมูล

#### 1. วันที่ปลูก

วิธีการบันทึก : บันทึกวันที่ร่วมปลูก (ทำการทดลอง)

เวลายันทึก : วันที่เริ่มปลูก

เพื่อประโยชน์ : คำนวณอายุการเก็บเกี่ยวหรือหากการเจริญเติบโต

#### 2. วันสุกแก่

วิธีการบันทึก : นับจำนวนตั้งแต่วันงอกจนถึงวันที่ดอกแก่

เวลายันทึก : เมื่อจานดอกหรือดอกเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล

เพื่อประโยชน์ : คำนวณอายุวันสุกแก่

#### 3. ความสูง

วิธีการบันทึก : วัดความสูงตั้งแต่วันถอนแยก จนถึงวันสุกแก่ (มีดอกสุกแก่ ร้อยละ 50 ของแปลง) โดยเว้นระยะเวลาห่างกัน ครั้งละ 15 วัน

เวลายันทึก : เริ่มตั้งแต่วันถอนแยกแล้วเว้นระยะห่างครั้งละ 15 วัน จนถึงวันสุกแก่ (มีดอกสุกแก่ ร้อยละ 50 ของแปลง)

เพื่อประโยชน์ : ศึกษาการเจริญเติบโต

#### 4. น้ำหนักจานดอก

วิธีการบันทึก : ชั่งน้ำหนักจานดอกหลังการเก็บเกี่ยว (ชั่งครั้งละ 1 ดอก)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ การใช้งาน : หลังการเก็บเกี่ยว นั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประโยชน์ : หาน้ำหนักรวมของผลผลิตทั้งดอก

#### 5. ผลผลิต

วิธีการบันทึก : ทำการชั่งน้ำหนักเมล็ดในแต่ละหน่วยทดลอง

เวลาบันทึก : หลังการกะเทาะและลดความชื้นโดยการอบแห้ง

เพื่อประโยชน์ : เปรียบเทียบผลผลิตในแต่ละระดับการไถพรวน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## อุปกรณ์และวิธีการ

### อุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์ทานตะวัน
2. ปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-16, 46-0-0
3. สารกำจัดแมลง คาร์บาริด
4. สารกำจัดโรค เมทาเล็คซิด
5. ถังฉีดพ่นสาร
6. รถไถเดินตาม
7. ไถ หัวหมูและไถพรวน
8. จอบ, เสียม, ช้อนปลูก
9. เสือก
10. ไม้หลัก
11. เครื่องชั่ง
12. ดุมพลาสติก, ตะกร้า
13. กล้องถ่ายรูป
14. ปิมน้ำ
15. สายยางรดน้ำ
16. มีด, กรรไกร
17. ดุมกระดาษ
18. ตู้อบ
19. น้ำมันเชื้อเพลิง

### วิธีการ

ทำการทดลองแบบ RCBD (Randomized Complete Block Design) มี 4 สิ่งทดลอง (treatment) ทำการทดลอง 4 ซ้ำ แปลงย่อยขนาด กว้าง 2.5 เมตร ยาว 10 เมตร และกำหนดรหัสแทนระดับความลึกของการไถพรวนเพื่อความสะดวก ดังนี้

- สิ่งทดลองที่ 1 ระดับความลึกของการไถพรวนที่ 0 เซนติเมตร รหัส ST1
- สิ่งทดลองที่ 2 ระดับความลึกของการไถพรวนที่ 15 เซนติเมตร รหัส ST2
- สิ่งทดลองที่ 3 ระดับความลึกของการไถพรวนที่ 30 เซนติเมตร รหัส ST3
- สิ่งทดลองที่ 4 ระดับความลึกของการไถพรวนที่ 45 เซนติเมตร รหัส ST4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### การเก็บข้อมูล

ในการเก็บข้อมูลแปลงย่อยหนึ่งมี 5 X 30 แถว ทำการสุ่มเก็บข้อมูล จำนวน 10 ต้น จากทั้งหมด 150 ต้น ของแปลงทั้งหมด 16 แปลงย่อย

### ข้อมูลทางสถิติ

1. วันสุกแก่ , วันเก็บเกี่ยว
2. ความสูง (เซนติเมตร)
3. ผลผลิตน้ำหนัก 1,000 เมล็ด / แปลงย่อย (กรัม)

### ข้อมูลพื้นฐานที่ก

1. วันปลูก
2. วันสุกแก่
3. ความสูง (เซนติเมตร)
4. น้ำหนักดอกทั้งเมล็ดและจานดอก
5. น้ำหนัก 1,000 เมล็ด (กรัม)
6. ผลผลิต (กิโลกรัม/ไร่)

### สถานที่ทำการทดลอง

แปลงทดลองภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช สาขาวิชาพืชไร่ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง แขวงลำประทิว เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร

### ระยะเวลาในการทดลอง

เริ่มทำการทดลองวันที่ 27 มกราคม 2550 ถึงวันที่ 20 มีนาคม 2551 รวมระยะเวลาในการทดลอง 105 วัน

### วิธีดำเนินงาน

1. การเตรียมดิน

การไถพรวนโดยการใช้ไถหัวหมูเปิดหน้าดินในแปลงที่มีความลึก 45, 30 cm จากนั้นใช้ไถพรวนในการย่อยดิน ในแปลงที่มีความลึก 15 cm ใช้ไถพรวนไถลึก 15 cm เลย ส่วนในแปลง No tillage ไม่มีการไถพรวนเลย โดยที่ขนาดของแปลง กว้าง 2.80 เมตร ยาว 10 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การเตรียมเมล็ดพันธุ์โดยการนำเมล็ดพันธุ์ทานตะวันมาแช่น้ำเป็นเวลา 24 ชั่วโมงจากนั้นนำมาผึ่งลมแล้วนำมาคลุกด้วยสารกำจัดแมลงคาร์บาริล

### 3. การปลูก

ระยะระหว่างแถว	50	เซนติเมตร
ระยะระหว่างต้น	30	เซนติเมตร
ระยะระหว่างแปลงย่อย	1	เมตร
อัตราปลูก	4	เมล็ด / หลุม
วันปลูกซ่อม	5	วันหลังปลูก
วันถอนแยก	15	วันหลังปลูก
จำนวนต้นที่เหลือ	1	ต้น/หลุม
อัตราปลูก	8,570	ต้น / ไร่

### 4. การให้น้ำ

แบ่งออกเป็น 5 ระยะ ดังนี้

ครั้งที่ 1 หลังจากปลูกทานตะวันเสร็จแล้วรีบให้น้ำทันที

ครั้งที่ 2 เมื่อทานตะวันมีใบจริง 2 คู่ หรือประมาณ 10-15 วันหลังปลูก

ครั้งที่ 3 ก่อนทานตะวันเริ่มมีตาดอก หรือประมาณ 30-35 วันหลังปลูก

ครั้งที่ 4 เมื่อดอกเริ่มบาน หรือประมาณ 50-55 วันหลังปลูก

ครั้งที่ 5 ระยะกำลังติดเมล็ด หรือประมาณ 60-70 วันหลังปลูก

### 5. การถอนแยก

ทำหลังจากการปลูก 15 วัน โดยให้เหลือ 1 หลุมต่อต้น คัดให้เหลือต้นที่สมบูรณ์ที่สุด

### 6. การให้ปุ๋ย

ใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 ในอัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ หลังปลูก 16 วัน

ใส่ปุ๋ยสูตร 16-16-16 ในอัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ หลังปลูก 30 วัน

### 7. การกำจัดวัชพืช

ครั้งที่ 1 เมื่อทานตะวันมีใบจริง 2-3 คู่ ประมาณ 15 วันหลังปลูก พร้อมทำการถอน

แยกทานตะวันให้เหลือ 1 ต้นต่อหลุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ครั้งที่ 2 เมื่อทานตะวันเริ่มเกิดตาดอก อาจจะทำพร้อมกับการใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 หรือเมื่อทานตะวันมีอายุ 30 วัน

#### 8. การกำจัดแมลง

หลังจากพบเห็นแมลงเต่าทอง ฉีดพ่นคาร์บาริล ชื่อการค้า เวฟวิน ในอัตรา 25 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร

#### 9. การกำจัดโรค

หลังจากพบเห็นอาการของโรคโคนเน่า ฉีดพ่นเมทาเล็กซิล ในอัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร

#### 10. การเก็บเกี่ยว

หลังจากที่ดอกทานตะวันสุกแก่เต็มที่จะมีลักษณะ กลีบดอกแห้งเป็นสีน้ำตาล เมล็ดกลายเป็นสีดำ ดอกโน้มลง นำมาผึ่งแดดเป็นเวลา 2 วัน

#### 11. การกะเทาะเมล็ด

ก่อนการกะเทาะซึ่งน้ำหนักทั้งจานดอกแล้วบันทึกผล การกะเทาะทำโดยใช้มือในการกะเทาะแล้วเก็บเมล็ดในถุงกระดาษ พร้อมทั้งชั่งน้ำหนักแล้วบันทึกผล

#### 12. การอบแห้งเพื่อลดความชื้น

ใช้อุณหภูมิ 85 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง นำออกมาชั่งแล้วบันทึกผล

## ผลการทดลอง

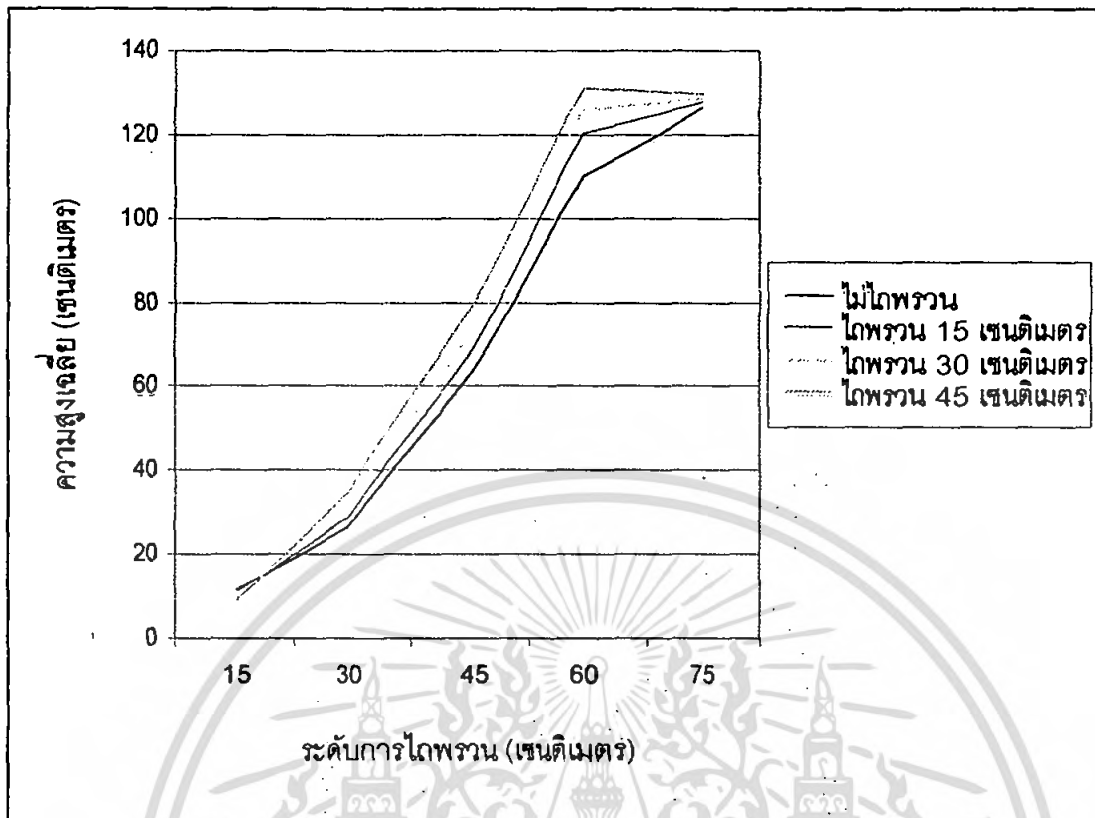
### 1. ความสูงเฉลี่ย

ความสูงเฉลี่ยของต้นทานตะวัน เมื่อปลูกที่ระดับการไถพรวนที่แตกต่างกัน (ตารางที่ 1) พบว่า ความสูงเฉลี่ยของต้นทานตะวันมีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ที่ระดับการไถพรวนลึก 45 เซนติเมตร มีความสูงของลำต้นเฉลี่ยมากที่สุด รองลงมาคือ ที่ระดับการไถพรวนลึก 30, 15, และ 0 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนที่ระดับการไถพรวนที่ระดับ 0 เซนติเมตร (ไม่มีการไถพรวน) มีความสูงเฉลี่ยของลำต้นน้อยที่สุด ที่ระยะ 75 วันหลังปลูก ต้นทานตะวัน มีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 129.53, 128.65, 128.00 และ 126.62 เซนติเมตร ตามลำดับ

ตารางที่ 1 แสดงความสูงเฉลี่ยของต้นทานตะวัน เมื่อปลูกที่ระดับการไถพรวน (เซนติเมตร) ที่แตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	อายุพืช (วันหลังปลูก)				
	15	30	45	60	75
ไม่ไถพรวน	11.81	26.76	64.23	110.36	126.62
ไถพรวน 15 เซนติเมตร	11.35	29.09	69.66	120.17	128.00
ไถพรวน 30 เซนติเมตร	10.16	32.29	73.58	126.16	128.65
ไถพรวน 45 เซนติเมตร	9.40	34.92	80.17	131.28	129.53
LSD (0.05)	1.52	4.70	8.68	9.83	13.71
C.V. (%)	8.88	9.56	7.55	5.04	6.69

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



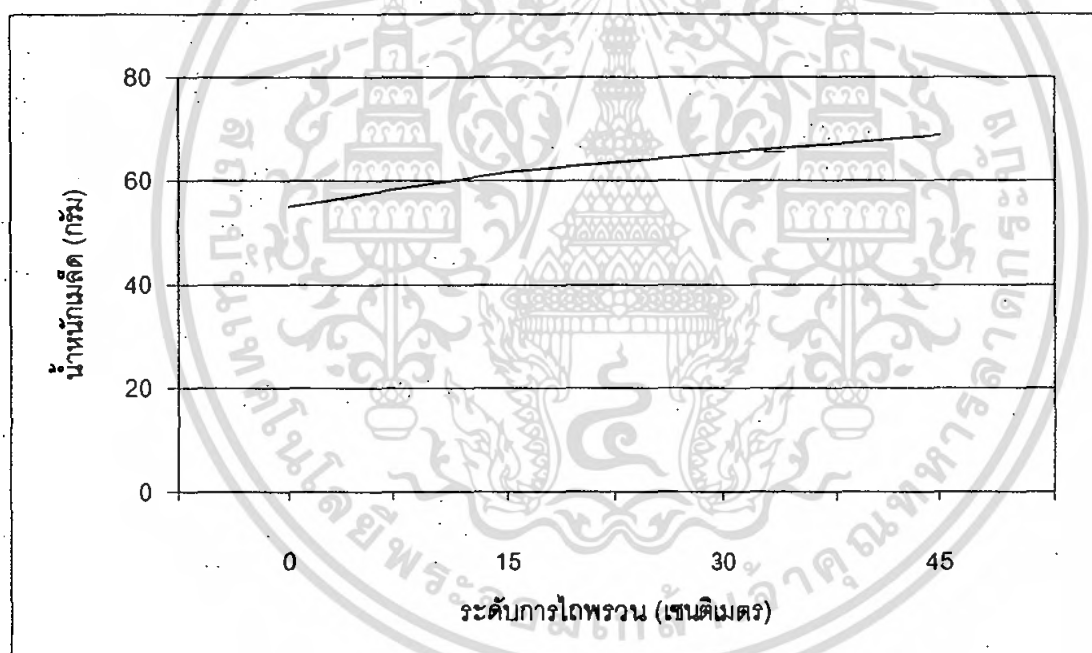
ภาพที่ 1 แสดงความสูงเฉลี่ยของดินทานตะวัน เมื่อปลูกที่ระดับการไถพรวน (เซนติเมตร) ที่แตกต่างกัน

## 2. ผลผลิตน้ำหนักเมล็ด 1,000 เมล็ด

ผลผลิตน้ำหนักเมล็ด 1,000 เมล็ดของทานตะวัน เมื่อปลูกที่ระดับการไถพรวนที่แตกต่างกัน (ตารางที่ 2) พบว่า ผลผลิตน้ำหนักเมล็ด 1,000 เมล็ดของทานตะวัน มีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ที่ระดับการไถพรวนลึก 45 เซนติเมตร มีผลผลิตน้ำหนักเมล็ด 1,000 เมล็ดของทานตะวันมากที่สุด รองลงมาคือ ที่ระดับการไถพรวนลึก 30, 15, และ 0 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนที่ระดับการไถพรวนที่ระดับ 0 เซนติเมตร (ไม่มีการไถพรวน) มีผลผลิตน้ำหนักเมล็ด 1,000 เมล็ดของทานตะวันน้อยที่สุด คือ ดันทานตะวันมีผลผลิตน้ำหนักเมล็ด 1,000 เมล็ด เท่ากับ 68.74, 65.57, 61.90 และ 54.91 กรัม ตามลำดับ

ตารางที่ 2 แสดงน้ำหนักเมล็ด 1,000 เมล็ดของต้นทานตะวัน เมื่อปลูกที่ระดับการไถพรวน (เซนติเมตร) ที่แตกต่างกัน

ระดับการไถพรวน	น้ำหนักเมล็ด 1,000 เมล็ด (กรัม)
0 เซนติเมตร	54.91
15 เซนติเมตร	61.90
30 เซนติเมตร	65.57
45 เซนติเมตร	68.74
LSD (0.05)	1.81
C.V. (%)	1.80



ภาพที่ 2 แสดงน้ำหนักเมล็ด 1,000 เมล็ดของต้นทานตะวัน เมื่อปลูกที่ระดับการไถพรวน (เซนติเมตร) ที่แตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วิจารณ์

จากผลการทดลองครั้งนี้พบว่า ในระดับการไถพรวนที่มีความลึก 45 เซนติเมตร มีผลทำให้ อัตราการเจริญเติบโตและน้ำหนักผลผลิตเมล็ดแห้ง 1,000 เมล็ด สูงที่สุดเนื่องจากการที่รากของ ตานตะวัน สามารถเจริญเติบโตได้ดี จึงสามารถตอบสนองต่อน้ำและธาตุอาหารได้ดีตามไปด้วย ส่วนในแปลงที่ไม่มีการไถพรวนอัตราการเจริญเติบโตและน้ำหนักผลผลิตเมล็ด 1,000 เมล็ด ต่ำที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Botta *et al.* (2006) ได้ทดลองใช้การเตรียมดินแบบไถ พรวนลึก ในแปลงปลูกทานตะวันเพื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโต และผลผลิตของทานตะวัน โดย ทดลองใช้วิธีไถเจาะดินดาน และไถสั่ว เปรียบเทียบกับการไถพรวนปกติที่ไม่มีการไถลึกเมื่อ เปรียบเทียบค่า ดัชนีความต้านทานความหยั่งลึกในดิน (Cone Index) ของแปลงทดลองที่ทำการ ไถพรวนทั้ง 2 วิธี กับแปลงที่ไม่ได้ทำการไถพรวนลึกสรุปได้ว่า แปลงที่ทำการไถพรวนดินทั้ง 2 วิธีมี ความแตกต่างทางสถิติ ( $P < 0.01$ ) เมื่อเทียบกับแปลงที่ไม่มีการไถพรวนดิน ที่ระดับความลึก 300 มิลลิเมตร สำหรับวิธีไถสั่ว และที่ระดับ 550 มิลลิเมตร สำหรับวิธีไถเจาะดินดาน แสดงว่าวิธีไถ เจาะดินดานสามารถลดการอัดแน่นของดินได้มากกว่า และจะเห็นว่าทั้ง 2 วิธีการไถพรวนมีความ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญเมื่อระดับความลึกมากกว่า 280 มิลลิเมตร

ทานตะวันในแปลงที่มีการไถพรวน (Subsoilers and chisel) จะมีค่าเฉลี่ยของน้ำหนัก แห้งของราก  $\geq 4.3$  และ 3.2 กรัม ตามลำดับ ส่วนแปลงที่ไม่ได้ทำการพรวนดินจะมีค่าเฉลี่ยของ น้ำหนักแห้งของรากเท่ากับ 1.9 กรัม โดยน้ำหนักแห้งของรากที่วัดได้คิดเป็นสัดส่วนต่อปริมาณ ผลผลิตทานตะวันได้ค่าสัมประสิทธิ์ 0.84 (แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 99%) หมายความว่า ทานตะวันจะมีผลผลิตเพิ่มขึ้นเมื่อรากสามารถชอนไชลงไปใ้ในเนื้อดินเพิ่มมากขึ้น

## สรุป

จากการทดลองเปรียบเทียบการเจริญเติบโตและผลผลิตของทานตะวันในระดับความลึกของการไถพรวนที่แตกต่างกัน ที่ปลูกในพื้นที่ลาดกระบัง สามารถสรุปผลการทดลองได้ดังนี้

### 1. ความสูง

ในช่วงแรกของการเจริญเติบโตความลึกในการไถพรวนไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตของทานตะวันหรือในช่วง 15 วันแรกของการเจริญเติบโต แต่เมื่อทานตะวันมีอายุในการเจริญเติบโตมากขึ้น ความลึกในการไถพรวนมีผลต่อการเจริญเติบโตของทานตะวัน โดยที่ความลึกที่ 45 เซนติเมตร ต้นทานตะวันมีอัตราการเจริญเติบโตสูงที่สุด ที่ระยะเวลา 30 วัน มีอัตราการเจริญเติบโตเท่ากับ 34.92 เซนติเมตร ที่ระยะเวลา 45 วัน มีอัตราการเจริญเติบโตเท่ากับ 80.17 เซนติเมตร ที่ระยะเวลา 60 วัน มีอัตราการเจริญเติบโตเท่ากับ 131.28 เซนติเมตร ที่ระยะเวลา 75 วัน มีอัตราการเจริญเติบโตเท่ากับ 129.53 เซนติเมตร จะเห็นได้ว่าอัตราในการเจริญเติบโตของทานตะวันขึ้นอยู่กับความลึกของการไถพรวน ในแปลงที่ไม่มีการไถพรวนอัตราในการเจริญเติบโตของทานตะวันมีค่าต่ำที่สุด เนื่องจากระยะเวลาในการปลูกในช่วง 15 วันแรกต้นทานตะวันยังมีการใช้ธาตุอาหารจากภายนอกในปริมาณต่ำ เมื่อทานตะวันมีอายุในการเจริญเติบโต 30 วันขึ้นไปจะมีอัตราการเจริญเติบโตสูง จึงต้องการน้ำและธาตุอาหารในปริมาณสูง ระดับความลึกของการไถพรวนจึงมีผลต่อการเจริญเติบโตของทานตะวัน ที่ระดับความลึกที่มากขึ้นอัตราในการหยั่งลึกลงในดินของรากแก้วและการแผ่ขยายของรากแขนงสูง จึงทำให้ประสิทธิภาพในการตอบสนองต่อการให้น้ำ ให้ปุ๋ยมีมากจึงทำให้ต้นทานตะวันที่มีระดับความลึกของการไถพรวนลึกกว่ามีอัตราการเจริญเติบโตสูงกว่า

### 2. น้ำหนักเมล็ด 1,000 เมล็ด

น้ำหนักเมล็ดทานตะวัน 1,000 เมล็ดที่ระดับความลึกของการไถพรวนที่แตกต่างกัน หลังการลดความชื้นลงเหลือ 12 เปอร์เซ็นต์ สูงที่สุด คือ เมล็ดทานตะวันที่ไถพรวนลึก 45 เซนติเมตร มีน้ำหนัก 1,000 เมล็ดสูงที่สุดเท่ากับ 68.74 กรัม ส่วนน้ำหนัก 1,000 เมล็ด หลังการลดความชื้นเหลือ 12 เปอร์เซ็นต์ ต่ำที่สุด คือทานตะวันที่ไม่มีการไถพรวน มีน้ำหนัก 1,000 เมล็ดเท่ากับ 54.91 กรัม

## เอกสารอ้างอิง

- กฤษฎา สัมพันธ์รักษ์. 2526. พืชไร่. ภาควิชาพืชไร่มา, คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.
- กฤษฎา สัมพันธ์รักษ์. 2531. พืชไร่. โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิชจำกัด. กรุงเทพฯ. 223น.
- จันทร์พร กงอินทร์. นุปผา ไตภาคงาม. และงามนิจ นนทโส. 2550. อิทธิพลของระดับความลึกการพรวนและชนิดของอินทรีย์วัตถุต่อการปลูกหญ้าตัดที่บนดินเค็ม ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ: II. การเพิ่มจำนวนไนโตรเจนในดินเค็ม. มหาคณิสิต หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. สาขาปฐพีศาสตร์. สาขาวิชาทรัพยากรที่ดินและสิ่งแวดล้อม. คณะเกษตรศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- ชูศักดิ์ จอมทุก. 2542. พืชเศรษฐกิจ. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 471น.
- ณพงษ์ ดวงดี และคณะ. 2542. การศึกษาการปลูกทานตะวันในสภาพแวดล้อมของเขตลาดกระบัง. ปัญหาพิเศษวิทยาศาสตรบัณฑิต ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ. 49น.
- นิตยา บรรพจันทร์. นุปผา ไตภาคงาม. และวิทยา ศรีโกลเศศ. 2550. อิทธิพลของระดับความลึกการพรวนและชนิดของอินทรีย์วัตถุต่อการปลูกหญ้าตัดที่บนดินเค็ม ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ: I. การปรับปรุงคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของดินเค็ม. มหาคณิสิต หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. สาขาปฐพีศาสตร์. สาขาวิชาทรัพยากรที่ดินและสิ่งแวดล้อม. คณะเกษตรศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- ปรีชา จั้วพานิช และพัฒน์นัท สังฆะตะววรรณ. 2528. สารกำจัดศัตรูพืชในประเทศไทย. กองควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 171น.
- แปซิฟิกเมล็ดพันธุ์. 2547. เอกสารแนะนำเทคนิคการเพิ่มผลผลิตในการปลูกทานตะวันลูกผสม. บริษัทแปซิฟิกเมล็ดพันธุ์จำกัด. สระบุรี. 4น.
- ภาณุ งามอุโฆษ. 2548. การเปรียบเทียบผลผลิตของพันธุ์ทานตะวันลูกผสม 6 สายพันธุ์ในพื้นที่เขตลาดกระบัง. ปัญหาพิเศษวิทยาศาสตรบัณฑิต ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ. 51น.
- มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. 2539. การจัดการผลิตพืชไร่อุตสาหกรรม. โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. นนทบุรี. 779น.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่. 2546. ทานตะวันพันธุ์เชียงใหม่1. สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการ  
เกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 30น.
- สถาบันวิจัยพืชไร่. 2540. สรุปรายงานผลงานวิจัยพืชไร่. สถาบันวิจัยพืชไร่, กรมวิชาการเกษตร.  
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- สถิรวัฒน์ วงษ์ศิริ. 2526. แมลงศัตรูพืชทางการเกษตรของประเทศไทย. สำนักพิมพ์โอเดียน  
สโตร์. กรุงเทพฯ. 436น.
- สุธรรม อารีกุล. 2508. แมลงศัตรูสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทย. ภาควิชากีฏวิทยา  
และโรคพืช มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 172น.
- สุพจน์ แสงประทุม และมาลินี ยუნานนท์. 2545. ทานตะวัน. พิมพ์ครั้งที่4. กองส่งเสริมพืชไร่  
กรมส่งเสริมการเกษตร. กรุงเทพฯ. 28น.
- สมชาย ปกรโณดม. 2522. เครื่องจักรกลเกษตร : หลักการเบื้องต้น ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร  
คณะวิศวกรรมศาสตร์. มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- อุดม โกสัยสุก. 2530. การปลูกพืชไร่. อักษรบัณฑิต. กรุงเทพฯ. 54น.
- Amarjit S. Basra. 1995. Seed Quality: Basic Mechanisms and Agriculture implications.  
Food Product press. New York. 389p.  
August 1998. <http://www.sciencedirect.com/science>.
- G.F. Botta., D. Jorajuria., R. Balbuena., M. Ressia., C. Ferrero., H. Rosatto., M. Tourn.  
2005. Deep tillage and traffic effects on subsoil compaction and sunflower  
(*Helianthus annus L.*) yields. December 2005.  
<http://www.sciencedirect.com/science>.
- Hunt, Donnell. 2001. Farm Power and Machinery Management. Iowa State University  
Press, Iowa.  
<http://www.agric-prod.mju.ac.th/web-veg/soil/chapter001.pdf>.
- J.M. Murillo., F. Moreno., F. Pelegrin, J.E. Fernandez. 1998. Responses of sunflower to  
traditional and conservation tillage under rainfed conditions in southern Spain.
- Michael G. Burton., David A. Mortensen., John L. Lindquist. 2004. Effect of cultivation  
and within-field differences in soil conditions on feral *Helianthus annuus* growth  
in ridge-tillage maize. April 2005.
- R.B.Austin. 1988. Molecular biology and Crop improvement. Cambridge University  
Press. 114p.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Samuel C. Litzenberger. 1982. Guide for Field Crop in the Tropics and the Subtropics.

Agency for International Development. Washington, D.C. 239p.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ 1 แสดงผลผลิตเมล็ดทานตะวันที่ไม่มีการเถาพรวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ 2 แสดงผลผลิตเม็ล็ดทานตะวันที่ระดับความลึกของการไถพรวน 15 เซนติเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ 3 แสดงผลผลิตเมื่อดำเนินงานตามระดับความลึกของการไถพรวน 30 เซนติเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ 4 แสดงผลผลิตเม็ดเงินที่ระดับความลึกของการไถพรวน 45 เซนติเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ - นามสกุล : นายชนชัย ชมชื่น  
 วันเดือนปีเกิด : 19 สิงหาคม พ.ศ. 2528  
 ที่อยู่ในสำเนาทะเบียนบ้าน : 11 หมู่ 6 ตำบลเมืองที่ อำเภอเมือง จังหวัดสุรินทร์ 32000  
 โทรศัพท์ : 04 - 4549 - 017  
 โทร : 08 - 9426 - 4749  
 ที่อยู่ปัจจุบัน : 11 หมู่ 6 ตำบลเมืองที่ อำเภอเมือง จังหวัดสุรินทร์ 32000  
 การศึกษา : พ.ศ. 2536- 2541 ระดับประถมศึกษา โรงเรียนอนุบาลสุรินทร์  
 พ.ศ. 2542 - 2544 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

โรงเรียนสุรวิทยาคาร จังหวัดสุรินทร์

พ.ศ. 2545 - 2546 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

โรงเรียนสุรวิทยาคาร จังหวัดสุรินทร์

พ.ศ. 2547

ระดับปริญญาตรี วิทยาศาสตร์บัณฑิต (พืชไร่)

คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยี

พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติผู้เขียน

- ชื่อ – นามสกุล : นายปิยะพงศ์ กุลศิริ
- วันเดือนปีเกิด : 16 สิงหาคม พ.ศ. 2527
- ที่อยู่ในสำเนาทะเบียนบ้าน : 37 หมู่ 10 ตำบลย่านยาว อำเภอศิริรัฐนิคม จังหวัดสุราษฎร์ธานี 84180
- โทรศัพท์ : 07 - 7265 - 257
- โทร : 08 - 4136 - 8152
- ที่อยู่ปัจจุบัน : 37 หมู่ 10 ตำบลย่านยาว อำเภอศิริรัฐนิคม จังหวัดสุราษฎร์ธานี 84180
- การศึกษา : พ.ศ. 2535- 2540 ระดับประถมศึกษา โรงเรียนสุราษฎร์ธานี จังหวัดสุราษฎร์ธานี
- พ.ศ. 2541 - 2543 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสุราษฎร์พิทยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี
- พ.ศ. 2543 - 2545 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนสุราษฎร์พิทยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี
- พ.ศ. 2547 ระดับปริญญาตรี วิทยาศาสตร์บัณฑิต (พืชไร่) คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้