

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

การศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15, 16-20-0 และปุ๋ยคอก ที่มีต่อการเจริญเติบโตและ
ผลผลิตของทานตะวันพันธุ์แปซิฟิก 44 ในพื้นที่เขตลาดกระบัง

A Study of Effect of Chemical Fertilizers and Cow Manure on Growth and Yield of Sunflower
var. pacific 44 at Ladkrabang Region

โดย

นาย ธิษณ์ นกอยู่
นาย บุญฤทธิ์ ชุมทอง



2/67
ค. 2667
2549

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน **102698**
วัน,เดือน,ปี **18 ส.ค. 2552**

เสนอ

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (พืชไร่)

พุทธศักราช 2549

b.12039962.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี
ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

เรื่อง

การศึกษามลของการใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15, 16-20-0 และปุ๋ยคอก ที่มีต่อการเจริญเติบโตและ
ผลผลิตของทานตะวันพันธุ์แปซิฟิก 44 ในพื้นที่เขตลาดกระบัง

A Study of Effect of Chemical Fertilizers and Cow Manure on Growth and Yield of Sunflower
var. pacific 44 at Ladkrabang Region

โดย

นาย ธนสิทธิ์ นกอยู่
นาย บุญฤทธิ์ ชุมทอง

ได้รับการพิจารณาจาก

(อาจารย์รัชชัช อนุบลเกิด)

อาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรองแล้ว

(รศ.ดร.สมยศ เดชภีรัตนมงคล)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

วันที่ 30 เดือน ๒๕๒๖ พ.ศ. ๒๕๕๐

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ในการจัดทำปัญหาพิเศษ เรื่อง การศึกษาผลของปุ๋ยสูตร 15-15-15, 16-20-0 และปุ๋ยคอก ที่มีต่อ
ทานตะวันพันธุ์แปซิฟิก 44 (pacific 44) ในพื้นที่เขตลาดกระบังนั้น ประสบความสำเร็จลุล่วงได้ดีด้วย
การสนับสนุนของ อาจารย์รัชชัย อุบลเกิด อาจารย์ที่ปรึกษา ที่กรุณาให้ความรู้ คำแนะนำต่างๆ รวมทั้งการ
สนับสนุนต่างๆทางด้านวัสดุอุปกรณ์ในการทดลอง

ขอขอบคุณ รศ.ดร. ปัญญา โพธิ์รัตนันท์ ที่คอยให้คำปรึกษาในด้านการคำนวณต่างๆ

ขอขอบคุณ คุณฉวีวรรณ วงษ์สมบัติที่ช่วยเหลือให้คำแนะนำในการจัดทำปัญหาพิเศษนี้ในด้านการ
จัดพิมพ์และตรวจความถูกต้อง อีกทั้งบุคคลที่เกี่ยวข้องกับการทำปัญหาพิเศษทุกคนที่ข้าพเจ้าไม่ได้เอ่ยนาม
ถึง

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ และคุณแม่ที่ให้การสนับสนุนทางด้านการศึกษาและกำลังใจต่างๆ ใ้งานนี้
สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี และขอขอบคุณเพื่อนๆ ทุกคนที่ให้ความช่วยเหลือและให้กำลังใจมาโดยตลอด

ธนีสร์ นกอยู่
บุญฤทธิ์ ชุมทอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรื่อง : การศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15, 16-20-0 และปุ๋ยคอก ที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของทานตะวันพันธุ์แปซิฟิก 44 ในพื้นที่เขตลาดกระบัง

โดย : นายธนสิทธิ์ นกอยู่
นายบุญฤทธิ์ ชุมทอง

ภาควิชา : เทคโนโลยีการผลิตพืช

คณะ : เทคโนโลยีการเกษตร

อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์รัชวัชชัย อุบลเกิด

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 , 16-20-0 และปุ๋ยคอก ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของทานตะวันพันธุ์แปซิฟิก 44 พื้นที่เขตลาดกระบัง การวางแผนการทดลองแบบ RCBD จำนวน 4 ซ้ำ ผลปรากฏว่า ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ให้ความสูงเฉลี่ยสูงสุดคือ 130.96 เซนติเมตร รองลงมาคือ ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 สูง 127.29 เซนติเมตร และปุ๋ยคอก สูง 124.54 เซนติเมตร สูง 118.01 เซนติเมตร ตามลำดับ ในขณะที่ผลผลิต พบว่า เส้นผ่าศูนย์กลางของจานดอก ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ให้ขนาดที่ใหญ่ที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติคือ 13.63 เซนติเมตร และน้ำหนักแห้ง 100 เมล็ดพบว่า ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ให้น้ำหนักแห้งมากที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติคือ 7.15 กรัม จากผลการทดลองเบื้องต้นสรุปได้ว่า ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของทานตะวันพันธุ์แปซิฟิก 44 มากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title : A Study of Effect of Chemical Fertilizers and Cow Manure on Growth and Yield of Sunflower var. pacific 44 at Ladkrabang Region

By : Mr. Tanid Nokyoo
Mr. Bunyarit Chumthong

Department : Plant Production Technology

Faculty : Agricultural Technology

Advisor : Mr. Tawatchai Ubonkerd

ABSTRACT

The chemical fertilizers and cow manure was studied on growth and yield of sunflower in Ladkrabang. The experimental design was randomized complete block with 4-replications 15-15-15, 16-20-0, cow manure and control. The first chemical fertilizer 15-15-15 was the highest average height 130.96 centimeters. The second chemical fertilizer 16-20-0 height 127.29 centimeters and the third cow manure height 124.54 centimeters, respectively. While, the results of yield that showed the chemical fertilizer 15-15-15 was significantly the highest. And the results of 100 dry weight seeds that showed the chemical fertilizer 15-15-15 was significantly the highest. These results showed the chemical fertilizer 15-15-15 was the best of sunflower type pacific 44.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

สารบัญ	หน้า
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญผนวก	(3)
คำนำ	
วัตถุประสงค์	2
ตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	18
วิธีการทดลอง	19
ผลการทดลอง	23
สรุปผลการทดลอง	26
เอกสารอ้างอิง	27
ภาคผนวก	29



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ความสูงของต้นทานตะวันที่ระยะออกดอก (เซนติเมตร)	23
2	ขนาดของจานดอกหลังการเก็บเกี่ยวของทานตะวัน (เซนติเมตร)	24
3	แสดงน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของเมล็ดทานตะวัน (กรัม)	25



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญผนวก

ตารางผนวกที่		หน้า
1	ผลวิเคราะห์ Analysis of Variance ความสูงของต้นทานตะวัน(เซนติเมตร)	30
2	ผลวิเคราะห์ Analysis of variance ขนาดของจานดอกหลังการเก็บเกี่ยวของ ทานตะวัน (เซนติเมตร)	30
3	ผลวิเคราะห์ Analysis of variance น้ำหนักแห้งของเมล็ดทานตะวัน (กรัม)	31



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

ทานตะวันเป็นพืชน้ำมันที่มีบทบาทสำคัญในตลาดโลก เป็นพืชให้น้ำมันอันดับ 3 รองจาก ถั่วเหลือง และปาล์มน้ำมัน ทานตะวันเป็นพืชที่ปลูกเพื่อใช้ประโยชน์จากเมล็ด แบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ พวกที่ใช้เมล็ดสกัดน้ำมัน และพวกที่ใช้เมล็ดบริโภคเป็นอาหารขบเคี้ยวหรืออาหารนก น้ำมันทานตะวันมีคุณภาพในการบริโภคสูง เนื่องจากน้ำมันทานตะวันประกอบด้วยไขมันไม่อิ่มตัว ในปริมาณสูงถึง 83 กรัม ต่อไขมัน 100 กรัม และน้ำมันทานตะวันยังประกอบไปด้วยวิตามินเอ ดี อี และ เค คุณภาพของวิตามินอีในน้ำมันทานตะวันจะสูงกว่าในน้ำมันพืชอื่นๆ เพราะในน้ำมันทานตะวันมีอัตราส่วนของ แอลฟา โทโคฟีรอล ต่อ ลีโนลินิกแอซิด (-tocopherol : linoleic acid) เท่ากับ 0.7:1 และวิตามินอียังเป็นสารกันหืน (antioxidant) ช่วยไม่ให้เกิดกลิ่นหืน เมื่อเก็บไว้เป็นเวลานาน โดยสีกลิ่น และรสชาติไม่เปลี่ยนแปลง (ณพงษ์และคณะ. 2524) นอกจากนี้แล้ว ทานตะวันที่ปลูกในปัจจุบันยังได้รับการยอมรับว่าเป็นพืชที่ปราศจากการตัดต่อพันธุกรรม ทำให้เป็นที่ต้องการของผู้บริโภค

ผลผลิตส่วนใหญ่ปลูกอยู่ในเขตอบอุ่น ทนทานต่ออากาศร้อนและแห้ง ปรับตัวได้ดียิ่งในบริเวณสวันนาของเขตร้อน และกึ่งเขตร้อน ประเทศผู้ผลิตที่สำคัญได้แก่ อาร์เจนตินา อเมริกา รัสเซีย อินเดีย โรมานีเย ฝรั่งเศส และจีน ซึ่งปลูกหมุนเวียนกับข้าวโพด, ข้าวฟ่าง, มิลเลท (Litzenberger, 1982) จากสถิติการปลูกที่ผ่านมามีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากความต้องการของโลกมีมากขึ้น และความต้องการใช้น้ำมันทานตะวันยังมีสูงขึ้น โดยมีพื้นที่ปลูกเพิ่มขึ้น 80 ล้านไร่ ในปี 2523 เป็น 130 ล้านไร่ ในปี 2541 และผลผลิตรวมของโลกประมาณ 26 ล้านตัน

ในประเทศไทยได้เริ่มการส่งเสริมให้กับเกษตรกรปลูกทานตะวันเป็นการค้ามาตั้งแต่ปี 2531 โดยมีพื้นที่ปลูกประมาณ 7,500 ไร่ และค่อยๆเพิ่มขึ้นจนถึงปี 2536 มีพื้นที่ปลูกประมาณ 40,000 ไร่ จากนั้นพื้นที่ปลูกได้เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว จนถึงปี 2545 มีพื้นที่ปลูกทานตะวันประมาณ 400,000 ไร่ ได้ผลผลิตรวมประมาณ 60,000 ตัน หรือประมาณร้อยละ 60 ของความต้องการภายในประเทศ ซึ่งในปัจจุบันความต้องการใช้เมล็ดทานตะวัน เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมมีประมาณ 100,000 ตัน ทำให้ต้องมีการนำเข้าจากต่างประเทศทุกปี ทั้งในรูปของเมล็ดและน้ำมัน

ดังนั้นจึงต้องมีการศึกษาผลผลิตจากการปลูกทานตะวันในพื้นที่ต่างๆ เช่นในพื้นที่เขตลาดกระบัง เพื่อที่จะได้ทำการขยายพื้นที่เพาะปลูกเพิ่มผลผลิตรวมของประเทศ ลดการนำเข้าจากต่างประเทศ และยังสามารถพัฒนาให้เป็นพื้นที่ท่องเที่ยวได้อีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาศักยภาพการผลิต และการใช้ปุ๋ยชนิดต่างๆ กับทานตะวันพันธุ์แปซิฟิก 44 (pacific 44) ในพื้นที่เขตลาดกระบัง
2. เพื่อเปรียบเทียบการตอบสนองของทานตะวันพันธุ์แปซิฟิก 44 (pacific 44) ต่อการใส่ปุ๋ยชนิดต่างๆ กัน ในด้านการเจริญเติบโต ขนาดของจานดอก และผลผลิตเมล็ด
3. เพื่อให้ได้ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับศักยภาพการผลิต และการใช้ปุ๋ยที่เหมาะสมกับทานตะวันสำหรับงานวิจัยเพื่อแนะนำส่งเสริมในเกษตรกรในลำดับต่อไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

ทานตะวัน มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Heliathus annus*. เป็นพืชตระกูล Compositae (ตระกูลเดียวกันกับ คำฝอย เบญจมาศ และดาวเรือง) อายุประมาณ 100-120 วัน แล้วแต่พันธุ์และสภาพแวดล้อม มีถิ่นกำเนิดอยู่บริเวณแคนาดาตอนใต้และตอนเหนือของเม็กซิโก เป็นพืชล้มลุกที่ปลูกกันมานานในเขตอบอุ่น การเจริญเติบโตของทานตะวันในระยะแรกจะมีการเคลื่อนไหวไปตามดวงอาทิตย์ จากทิศตะวันออกไปทิศตะวันตก การเคลื่อนไหวของทานตะวันนี้เกิดจากการโค้งงอของลำต้นและใบในตำแหน่งคู่กัน จะมีการเคลื่อนขึ้นและลง เพื่อให้สามารถรับแสงจากดวงอาทิตย์ได้เต็มที่ซึ่งเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการสังเคราะห์แสง การเคลื่อนนี้จะหยุดลงเมื่อระยะดอกบาน โดยจะหันทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือ (ภุชญา, 2531) สำหรับประเทศไทยอยู่เหนือเส้นศูนย์สูตร ส่วนในพื้นที่ที่อยู่ในซีกโลกใต้ดอกจะหันไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือ

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ราก ทานตะวันเป็นพืชที่มีระบบรากลึก และเป็นระบบรากแก้ว มีรากแขนงแตกมาจากรากแก้วอีกทีหนึ่ง ระบบรากของทานตะวันมีประสิทธิภาพในการดูดน้ำมากที่สุดอีกพืชหนึ่ง ในการเจริญเติบโตในระยะแรก การเจริญเติบโตของราก จะเร็วกว่าส่วนของลำต้นจนกระทั่งถึงระยะที่มีใบ 4-5 คู่ รากแก้วจะสามารถหยั่งลึกถึง 60-70 เซนติเมตร การเจริญเติบโตของรากจะสูงสุดระยะดอกบาน โดยทั่วไปความยาวของรากแก้วมักจะมากกว่าความสูงของต้น การเจริญเติบโตของรากทานตะวันขึ้นกับสภาพภูมิอากาศและสภาพดิน รากจะเจริญเติบโตลงไปลึกในสภาพดินแห้งแล้งดีกว่าชุ่มชื้น สภาพที่รากแขนงแผ่กระจายได้ไปทางด้านข้างถึง 130 เซนติเมตร และรากแก้วมีความยาวถึง 300 เซนติเมตร ทำให้ทานตะวันจัดเป็นพืชทนแล้ง และสามารถดูดน้ำในชั้นดินที่ลึกได้ดีกว่าพืชชนิดอื่นอีกหลายชนิด

ลำต้น ทานตะวันมีลำต้นที่ตั้งตรงแข็งแรง มีความสูงตั้งแต่ 80-220 เซนติเมตร บางพันธุ์อาจสูงถึง 500 เซนติเมตร ในระยะแรกลำต้นจะเจริญเติบโตช้าเมื่อมีใบจริง 2-3 คู่แรกจะมีความสูงของต้นประมาณ 10-15 เซนติเมตร ระยะเริ่มมีตาดอก จะมีความสูงประมาณ 40 เปอร์เซ็นต์ของความสูงเต็มที่ และเมื่อดอกบานจะมีความสูง 95 เปอร์เซ็นต์ของความสูงทั้งหมด ระยะแรกลำต้นจะอวบ น้ำเปราะ หักง่าย แต่จะไม่ค่อยแข็งแรงตามลำดับ ส่วนปลายของลำต้นจะเป็น ที่อยู่ของดอก

ใบ ใบเป็นใบเดี่ยวเกิดตรงกันข้าม การเรียงตัวของใบด้านล่างเป็นแบบตรงกันข้าม ส่วนใบบนใบใหญ่เรียงแบบสลับ รูปร่างของใบแตกต่างกันตามพันธุ์ สีของใบตั้งแต่สีเขียวอ่อน เขียว และเขียวเข้ม ในระยะที่เป็นต้นอ่อน จะมีใบเลี้ยง 2 ใบเมื่อแตกใบจริงระยะแรกของการเจริญเติบโต เนื้อเยื่อของใบ

อ่อนบอบบาง เมื่อแก่จะเริ่มเปราะบางและหยاب ขนาดของใบเมื่อโตเต็มที่ยาวประมาณ 10-30 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เซนติเมตร ใบกว้างรูปไข่ ยอดใบเป็นมุมแหลม ขอบใบหยักมีขนทั้งหน้าและหลังใบ ใบที่เกิดออกจากตายอดใหม่ๆ ก้านใบจะอยู่ในแนวตั้ง จนกระทั่งมีความยาว 1 เซนติเมตร ปลายยอดจะค่อยๆ โค้งลงเป็นรูปตัวยู (U) การสร้างใบจะมีมากจนกระทั่งดอกบาน หลังจากนั้นการสร้างใบจะลดลง ใบจะร่วงประมาณ 10-15 วัน ก่อนจะสิ้นสุดการเจริญเติบโตด้านการสร้าง ลำต้น-กิ่ง-ใบ ใบจะมีการเคลื่อนไหวตามแสงอาทิตย์เช่นเดียวกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงก่อนออกดอก แต่ความไวต่อแสงอาทิตย์จะลดลงเมื่อทานตะวันแก่สุก

ดอก ดอกทานตะวันเป็นดอกแบบที่สมบูรณ์เพศ มีลักษณะเป็นรูปจาน (เรียกว่า head หรือ capitulum) เกิดบนตายอดของต้นหลักหรือของแขนง ขนาดของฐานดอกมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 6-75 เซนติเมตร ขึ้นอยู่กับพันธุ์ ฤดูกาล ชนิดและความสมบูรณ์ของดิน การดูแลรักษา สภาพภูมิอากาศ และสิ่งแวดล้อมอื่นๆที่เกี่ยวข้อง แต่ละจานดอกประกอบด้วยดอก 2 ชนิด

1. ดอกย่อยที่รอบนอกจานดอก (Ray florets) เป็นดอกไม้ไม่มีเพศ (เป็นหมัน) มีกลีบดอกสีเหลืองส้ม
2. ดอกย่อยที่อยู่ในจานดอก (Disc florets) เป็นดอกสมบูรณ์เพศมีเกสรตัวผู้พร้อมที่จะผสมได้ก่อนดอกเกสรตัวเมีย และสายพันธุ์ผสมเปิด อาศัยแมลงเป็นตัวในการผสมเกสร ผสมตัวเองน้อย

ในแต่ละจานดอก มีดอกย่อยอยู่รวมกันเป็นกระจุก ตั้งแต่ 700-4,000 ดอกต่อจานดอก สำหรับพันธุ์ที่ให้น้ำมัน ส่วนพันธุ์อื่นๆอาจจะมีถึง 8,000 ดอกต่อจานดอก การบานของดอกเริ่มจากวงนอกไปยังเส้นผ่านศูนย์กลางของดอก ดอกที่เกิดกับกิ่งแขนงจะมีขนาดเล็กกว่าดอกที่เกิดจากลำต้นหลัก ส่วนใหญ่เป็นพันธุ์ที่ปลูกเป็นการค้ามักจะเป็นต้นที่มีดอกเดี่ยว เพื่อความสมบูรณ์ของดอกและให้เมล็ดที่มีคุณภาพ

เมล็ดหรือผล ผลของทานตะวันจะเป็นแบบไม่แตกเมื่อแก่ รูปร่างเหลี่ยมๆยาวรี ความยาวประมาณ 1.5 เซนติเมตร มีสีลายขาวดำ หรือสีดำ แล้วแต่พันธุ์ ซึ่งประกอบด้วยเนื้อใน (kemel) และเปลือก (pericarp) ซึ่งเรียกว่า hull เมื่อเมล็ดสุกแก่ส่วนของดอกที่อยู่เหนือรังไข่จะร่วง เมล็ดที่ขนาดใหญ่ และมีน้ำหนักมากจะอยู่รอบนอกของจานดอกส่วนเมล็ดที่อยู่ข้างในใกล้กึ่งกลางจะมีขนาดเล็ก และน้ำหนักเบา เปอร์เซ็นต์น้ำมันในเมล็ดขึ้นอยู่กับพันธุ์ การดูแลรักษาและตำแหน่งของเมล็ดในจานดอก (สุพจน์และมาลินี, 2545)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบทางเคมีของทานตะวัน

1. องค์ประกอบทางเคมีของเมล็ด

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

2. องค์ประกอบกรดไขมัน

กรดไขมันอิ่มตัว

ปาล์มมิติก	6.09	เปอร์เซ็นต์
สเตียริก	3.13	เปอร์เซ็นต์

กรดไขมันไม่อิ่มตัว

โอเลอิก	30.57	เปอร์เซ็นต์
ลิโนเลอิก	60.21	เปอร์เซ็นต์

(Austin, 1988)

ประเภทของทานตะวัน

ทานตะวันแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆคือ

1. ประเภทให้น้ำมันจะมีเมล็ดสีดำ มีปริมาณน้ำมันสูงมากเป็นอาหารสัตว์

2. ประเภทใช้เป็นอาหารว่าง หรือทำขนมหวาน เมล็ดมีสีหลายขาวดำ โดกว่าพวกแรก เปลือกหนาไม่ติดกับเนื้อในเมล็ด เพื่อสะดวกในการกะเทาะแล้วใช้เนื้อในรับประทานเป็นอาหารว่าง และสามารถใช้เป็นอาหารนกได้อีกด้วย (Basra, 1995)

พันธุ์ของทานตะวัน

1. สายพันธุ์ผสมเปิด ซึ่งเป็นสายพันธุ์ที่ปลูกกันมานานแล้ว ซึ่งในดอกจะมีจำนวนเรณูที่ติดกับก้านชูเกสรตัวเมียน้อย ทำให้เกิดการติดเมล็ดด้วยการผสมตัวเองต่ำ ต้องใช้แมลงช่วยในการผสมเกสร

2. สายพันธุ์ลูกผสมเปิด ปัจจุบันมีพันธุ์ลูกผสมที่สามารถติดเมล็ดได้ดีโดยไม่ต้องอาศัยแมลงช่วยผสมเกสรเพราะในดอกมีละอองเรณูที่ก้านชูเกสรตัวเมียมากกว่าพันธุ์ผสมเปิด 3-4 เท่า จึงทำให้การติดเมล็ดตัวเองดีกว่าพันธุ์ผสมเปิด ปัจจุบันยังไม่มีการผลิตเมล็ดพันธุ์ทานตะวันในเมืองไทย ต้องเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นำเข้าจากต่างประเทศ นอกจากนี้ยังมีพันธุ์ผสมลักษณะของจานดอกค่อนข้างใหญ่กลีบดอกสีเหลืองสดใส ให้ปริมาณน้ำมันสูง

3. สายพันธุ์สังเคราะห์ ทานตะวันสายพันธุ์สังเคราะห์กำลังดำเนินการวิจัยโดย กรมวิชาการเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ระยะการเจริญเติบโตของทานตะวัน

1. ระยะสร้างใบ นับจากเริ่มงอกจนมีใบจริง 4 คู่ ระยะนี้ต้องการสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมเพื่อให้มีการสังเคราะห์แสงได้เต็มที่
2. ระยะเริ่มออกดอก เริ่มจากใบจริงครบ 8 คู่ ระยะนี้หากทานตะวันได้รับอุณหภูมิและความชื้นเหมาะสมจะทำให้มีเมล็ดต่อจานดอกมากที่สุด
3. ระยะสร้างตาดอก เริ่มจากใบคู่ที่ 9 จนกระทั่งติดตาดอก ถ้าสิ่งแวดล้อมไม่เหมาะสมก็จะเกิดเมล็ดลีบบริเวณกลางดอก
4. ระยะดอกบาน ระยะนี้ต้องการความชื้นและแร่ธาตุอาหารมากที่สุด เป็นระยะที่มีการเจริญเติบโตของลำต้นอย่างเต็มที่
5. ระยะสร้างเมล็ดถึงระยะสิ้นสุดการเจริญเติบโต เริ่มจากมีการถ่ายละอองเกสรสิ้นสุด เมื่อเมล็ดเจริญเติบโตเต็มที่ มีการสร้างน้ำมันอย่างช้า ๆ ระยะนี้พวกพันธุ์บาจะกินเวลา 14 วัน และ 16 วัน สำหรับพันธุ์หนัก หากได้รับสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมก็จะได้เมล็ดที่สมบูรณ์มีขนาดใหญ่ และอัตราการสังเคราะห์น้ำมันค่อย ๆ ลดลง จนถึงทานตะวันแก่เต็มที่
6. ระยะกรเก็บเกี่ยว จากระยะสร้างเมล็ดถึงระยะเก็บเกี่ยว หลังจากการสร้างน้ำมันแล้วก็จะมีการเพิ่มขนาดและปริมาณน้ำมันของเมล็ด อัตราการสังเคราะห์น้ำมันจะค่อย ๆ ลดลงจนถึงทานตะวันแก่เต็มที่พร้อมเก็บเกี่ยว

สาเหตุที่ทำให้เกิดเมล็ดลีบ

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

(มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, 2539)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโต

1. ดิน

ทานตะวันสามารถเจริญเติบโตได้ในดินทุกประเภท เว้นแต่ดินที่เป็นดินที่เป็นกรดจัดหรือในดินที่มีสภาพน้ำขัง เนื่องจากทานตะวันเป็นพืชที่มีระบบรากลึก ดังนั้นจึงมีการไถพรวนค่อนข้างลึกและดินชั้นล่างต้องไม่แข็ง สภาพความเป็นกรดเป็นด่างของดินประมาณ 5.7 – 8 จะสามารถเจริญเติบโตได้ดี หรือดินที่มีหน้าดินลึก อุ้มน้ำได้ดี หากปลูกในดินที่มีความชื้นต่ำ ผลผลิตของเมล็ดก็จะต่ำลงมาก

2. ความชื้น

ทานตะวันเป็นพืชที่ต้องการน้ำปริมาณสูงเนื่องจากทานตะวันมีประสิทธิภาพในการคายน้ำสูงแต่ทานตะวันสามารถทนต่อความแห้งแล้งได้เป็นอย่างดีและมีความสามารถในการดูดซึมน้ำได้ดีกว่าพืชไร่อื่น 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 มีความแตกต่างน้อยมาก อุณหภูมิมีผลอย่างมากต่อการสังเคราะห์น้ำมันของทานตะวัน ซึ่งในระยะนี้ อุณหภูมิเฉลี่ยกลางวันควรต่ำกว่า 30 องศาเซลเซียส อย่างไรก็ตามอัตราส่วนของอุณหภูมิต่ำสุดสูงสุดภายใน 24 ชั่วโมง ไม่ควรเกิน 1:2 หากอุณหภูมิกลางวันสูงเกินกว่า 30 องศาเซลเซียส จะทำให้เปอร์เซ็นต์น้ำมันลดลง 5 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ฤดูกาลปลูกทานตะวัน

บริเวณเส้นศูนย์สูตรระหว่างเส้นรุ้งที่ 30 องศาเหนือ ถึง 30 องศาใต้ สามารถปลูกทานตะวันได้ปีละ 2 ครั้ง ในประเทศไทยทานตะวันเหมาะสมสำหรับพืชรุ่น 2 ต่อจากข้าวโพดหรือพืชไร่อื่นๆ ที่ปลูกก่อนแรก เช่น พืชตระกูลถั่ว เป็นต้น โดยระยะเวลาการเก็บเกี่ยวไม่ควรมีฝน สภาพอากาศแห้ง เพื่อจะได้เมล็ดที่มีคุณภาพ ไม่เป็นรา ดังนั้นโดยทั่วไปควรปลูกเดือนสิงหาคม กันยายน แต่เดือนกันยายนน่าจะเป็นเดือนที่เหมาะสมที่สุดในการปลูกทานตะวัน เพราะจะเก็บเกี่ยวปลายเดือนธันวาคมหรือมกราคม และต้นเดือนพฤศจิกายนยังคงมีฝนอยู่ เหมาะที่จะทำให้ได้ผลผลิตสูง (สุพจน์และมาลินี, 2545)

การปลูกทานตะวันและการดูแลรักษา

1. การเตรียมดิน

ระบบรากของทานตะวันอยู่ในบริเวณ 0-40 เซนติเมตร ลึกลงไปจากผิวดินจึงจำเป็นต้องมีการไถพรวน การเตรียมดินคล้ายๆ กับการปลูกข้าวโพดทุกประการ ถ้าเป็นไปได้พยายามไถดินให้ลึก การเตรียมดินที่ดีจะเริ่มต้นที่การไถตะ 1 ครั้ง ตามด้วยไถแปร การไถพรวนต้องคำนึงถึงดินละเอียดดีหรือยัง และไถย่อยดินครั้งสุดท้ายให้ร่วนซุยพอสมควร เหมาะสมกับการงอกของเมล็ดไม่มีวัชพืช

2. การใส่ปุ๋ย

การใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม เป็นการเพิ่มผลผลิตโดยตรง ไนโตรเจนจะช่วยให้การเจริญเติบโต การสร้างใบ ลำต้น และจากรองดอกให้มีขนาดโตขึ้น ปริมาณไนโตรเจนที่มากเกินไปจะทำให้เมล็ดเพิ่มขึ้น ขณะเดียวกันเปอร์เซ็นต์น้ำมันลดลง ฟอสฟอรัสเป็นตัวสร้างระบบรากให้แข็งแรง และการสังเคราะห์เป็นไปอย่างปกติ และปริมาณฟอสฟอรัสมากจะช่วยลดการคายน้ำของทานตะวัน ส่วนโพแทสเซียมช่วยให้ทานตะวันมีความต้านทานโรคได้ดีถึงแม้ว่าจะปลูกในดินเลว แต่ถ้ามีการให้ปุ๋ยเพียงพอ ทานตะวันก็จะเจริญเติบโตได้ดี สูตรปุ๋ยที่แนะนำให้ใช้ได้แก่สูตร 15-15-15 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ หรือสูตร 16-20-0 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ หรือ ปุ๋ยคอก อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ โดยใส่รองพื้นพร้อมปลูก ควรมีการใส่ปุ๋ยยูเรียแต่งหน้า เมื่อทานตะวันอยู่ในระยะสร้างดอก และดอกบานในอัตรา 20-25 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่ออายุประมาณ 30 วัน ย่อมมีผลทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นมากกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ กรณีที่เป็นดินทรายและขาดโบรอน ควรใส่ผงโบรนครั้งแรกประมาณ 2 กิโลกรัมต่อไร่ จะทำให้เพิ่มผลผลิตได้มากและทำให้คุณภาพของเมล็ดทานตะวันดีขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การปลูก

หลังจากเตรียมดินแล้วควรทำร่องสำหรับหยอดเมล็ดหรือซักร่อง ให้แต่ละร่องห่างกัน 70-75 เซนติเมตร และใช้ระยะระหว่างหลุมในร่องห่างกัน 30-35 เซนติเมตร หยอดหลุมละ 2 เมล็ด แล้วกลบดินโดยเมล็ดอยู่ลึก 5-8 เซนติเมตร เมื่องอกได้ 10 วัน หรือมีใบ 2-4 คู่ ให้ถอนแยกเหลือต้นที่แข็งแรงไว้หลุมละ 1 ต้น หากดินมีความชื้นต่ำควรใช้ระยะปลูกกว้างขึ้น การยกร่องนี้เพื่อความสะดวกในการให้น้ำ การปลูกทั้งสองวิธีนี้ ต้องใช้เมล็ดพันธุ์ลูกผสม จำนวน 0.8 กิโลกรัมต่อไร่ โดยการใช้ระยะปลูกนี้จะได้จำนวนต้น 6,400-8,500 ต้นต่อไร่

4. การให้น้ำ

ผลผลิตของทานตะวันขึ้นอยู่กับการปัจจัยหลายอย่าง 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

ควรกำจัดวัชพืชอย่างน้อย 2 ครั้ง

ครั้งที่ 1 เมื่อทานตะวันมีใบจริง 2-3 คู่ พร้อมทำการถอนแยกทานตะวันให้เหลือ 1

ต้นต่อหลุม

ครั้งที่ 2 เมื่อทานตะวันเริ่มเกิดตาดอก แจทำพร้อมกับการใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 หรือเมื่อ

ทานตะวันมีอายุ 30-35 วัน

การกำจัดวัชพืชนั้นมีความจำเป็นอย่างยิ่งกรณีที่วัชพืชรบกวน เพื่อป้องกันการแย่งอาหารและความชื้นในดิน อาจใช้แรงงานคนกำจัดวัชพืชหรือใช้สารเคมี อะลาคลอร์ หรือ เมโธลาคอร์ ฉีดพ่นหลังหยอดเมล็ดก่อนที่จะงอกในอัตรา 300-400 ซีซี ต่อน้ำ 4 ปีบ สำหรับฉีดพ่นในพื้นที่ 1 ไร่ สารเคมีดังกล่าวจะสามารถควบคุมวัชพืชพวกใบแคบได้เป็นอย่างดี รวมทั้งวัชพืชใบกว้างบางชนิด และห้ามใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชพวกอะทราซิน ในการปลูกทานตะวันโดยเด็ดขาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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 ลำต้นที่ถูกทำลายจะเกิดเป็นบาดแผลบวมเล็ก และเกิดรอยแยกตรงกลางแผลเหล่านั้น กลีบดอกที่ได้รับเชื้อจะเกิดแผลกลมเล็ก ข้ำน้ำสีน้ำตาลเข้มซึ่งต่อมาแผลจะขยายเป็นรูปกระสวย ทำให้เชื้อสาเหตุกลีบดอกเน่าและร่วงก่อนกำหนด ส่วนร่องซอกดอกเกิดเป็นจุดแผลทั้งกลมและรี แผลเหล่านี้จะบวมเล็กลงไปในเซลล์ทำให้เกิดอาการเน่าสีน้ำตาลเข้มทั้งซอกดอก หากเกิดโรคในระยะเมล็ดจะทำให้เมล็ดเน่าทั้งซอก เรียกว่า head rot

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

การป้องกันกำจัด : ทำได้หลายวิธี ดังนี้

1. เมล็ดพันธุ์ที่ใช้ปลูกควรเก็บจากต้นที่ไม่เป็นโรค
2. ปลูกเมล็ดพันธุ์ด้วยสารป้องกันกำจัดโรคก่อนปลูก เช่น แคปแทน (captan) อีโพรไดโอน (iprodione) หรือ อิมาซาลิล (imazalil) อัตราสารออกฤทธิ์ประมาณ 0.2 เปอร์เซ็นต์ต่อเมล็ด 1 กิโลกรัม
3. หลีกเลี่ยงการให้น้ำแบบพ่นฝอยและการปลูกที่แน่นเกินไป
4. ควรฉีดพ่นสารป้องกันกำจัดทุก 7-20 วัน ควรคู่กับการใช้สารป้องกันโรคไหม้อัลเทอร์นาเรีย การฉีดพ่นอีโพรไดโอนหรืออิมาซาลิลผสมหรือสลับกับ แมนโคเซบ (mancozed) จะให้ผลดีในการลดความรุนแรงของโรค

โรคโคนเน่าหรือโรคลำต้นเน่า (base and stalk rot)

เชื้อสาเหตุ : เชื้อรา *Sclerotium rolfsii* Sacc.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาการ : เชื้อทำลายทานตะวันได้ทุกระยะแต่พบมากในต้นที่โตเต็มที่มากกว่าต้นอ่อนหากดินมีความชื้นสูงอาการของโรคจะรุนแรงมาก ทำให้ระบบรากถูกทำลายจนกระทั่งเหี่ยวแห้งตาย เชื้อโรคนี้แพร่ระบาดทางดินเป็นส่วนใหญ่จึงพบการเข้าทำลายบริเวณรากและลำต้น เมื่อสังเกตบริเวณโคนต้นจะพบเส้นใยหยาบสีข้าวเจริญแทรกอยู่ระหว่างอณูของดินและลูกกลมไปจับตามราก เมื่อถอนต้นที่เป็นโรคขึ้นมารากจะหลุดแยกออกจากลำต้นเห็นรอยเน่าที่รากได้ชัดเจน

การแพร่ระบาด : เชื้อสาเหตุแพร่กระจายได้ดีทางดินเช่น การเคลื่อนหรือวัสดุ การเกษตรที่สัมผัสกับดิน การให้ความชื้นทานตะวันโดยการพ่นหรือให้น้ำตามแนวร่องมากเกินไปจะทำให้โรคนี้ระบาดเร็วยิ่งขึ้นเนื่องจากเชื้อสาเหตุเจริญได้ดีในดินที่มีความชื้นสูง

การป้องกันกำจัด

1. หลังเก็บเกี่ยวควรรีกลบหน้าดินลึก 15 เซนติเมตร เพื่อกลบสปอร์ของเชื้อราชนิดนี้
2. ปลูกพืชหมุนเวียนที่ต้านทานต่อเชื้อราชนิดนี้ เช่น ข้าวโพดและข้างฟาง
3. ปรับระยะการปลูกให้เหมาะสมเพื่อให้มีลมพัดผ่านระหว่างต้นพืชซึ่งจะช่วยให้ผิวดินแห้งยากแก่การแพร่กระจายของเชื้อ
4. ใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชคลุกเมล็ดก่อนปลูกเพื่อป้องกันการเข้าทำลายในระยะต้นอ่อนสารที่ใช้คือ คาร์บอกซิน(Carboxin) ผสมกับไทราม(Thiram) 75เปอร์เซ็นต์ WT คลอโรเนล(Chloronels) 65 เปอร์เซ็นต์ WT หรือ pentachloro mittrobenzene PCNV 75 เปอร์เซ็นต์ WT อัตรา 2.5-5 กรัมต่อเมล็ด 1 กิโลกรัม

โรครากปม (Root Knot)

สาเหตุ : *Meloidogyne* sp.

อาการ : ทานตะวันที่ถูกใส่ปุ๋ยบ่อยเข้าทำลาย จะแคะแกร็นและเหลืองคล้ายกับอาการขาดธาตุอาหารหรือขาดน้ำ เมื่อเกิดการระบาดอย่างรุนแรงพืชจะเกิดอาการเหี่ยวในช่วงเวลากลางวัน ตอนกลางคืนจะฟื้นและจะกลับไปเหี่ยวเหมือนเดิมอีกครั้งในตอนกลางวันของวันถัดไป ใบแก่หรือใบล่างๆจะซีดเหลืองก่อนกำหนด บริเวณปลายหรือขอบใบเกิดอาการไหม้หรือเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลและตายในที่สุด เมื่อถอนต้นจะพบปุ่มปมผิดปกติขนาดต่างๆทั่วไปตามบริเวณราก รูปร่างของปุ่มปมจะไม่สม่ำเสมอเรียงรายติดต่อกันคล้ายลูกบิดและพบมากที่สุดบริเวณรากอ่อนซึ่งทำให้การดูดน้ำของพืชลดลง

การแพร่ระบาด : การแพร่กระจายส่วนใหญ่เนื่องจากน้ำพัดพาไปติดไปกับดินปลูกหรือเครื่องมือการเกษตรต่างๆ ใส่ปุ๋ยบ่อยเคลื่อนที่เองได้ช้ามากในหนึ่งปีเคลื่อนที่ได้เองประมาณ 1 เมตร เท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้ .

การป้องกันกำจัด

พื้นที่

1. ปลูกพืชหมุนเวียนเพื่อลดปริมาณการสะสมหรือกำจัดให้หมดไปจาก
2. ปลูกพันธุ์อ่อนแอให้ได้เดือนฝอยเข้าทำลายและไถกลบ
3. ใช้สารกำจัดแมลงและศัตรูพืชชนิดเม็ด เช่น ฟุราดาน ไส้รองกันหลุม

หรือร่องปลูก

หนอนเจาะสมอฝ้าย (Cotton Bollworm)

สาเหตุ : *Heliothis armigera*

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

การแพร่กระจาย : หนอนเจาะสมอฝ้ายมีพืชอาหารหลายชนิด เช่น ฝ้าย ข้าวโพด ช้างฟ้าง ยาสูบ ถั่วเหลือง ถั่วเขียว และถั่วลิสง ดังนั้นการปลูกทานตะวันใกล้เคียงหรือปลูกตามพืชที่เป็นแหล่งอาหารของแมลงชนิดนี้จะทำให้ทานตะวันเสียหายอยู่เสมอ และถ้าปลูกปลายฤดูฝนจะเสียหายมากกว่าปลูกต้นฤดูฝน

การป้องกันกำจัด

1. หลีกเลี้ยงการปลูกทานตะวันตามหลังข้าวโพด หรือพืชอื่นที่เป็นอาหารของหนอนเจาะสมอฝ้าย หากจำเป็นต้องปลูก ควรไถกลบเศษซากพืชให้ลึกก่อนปลูก
2. ควรหมั่นตรวจไรทานตะวันอยู่เสมอหากพบว่ามีแมลงศัตรูธรรมชาติของหนอนเจาะสมอฝ้าย เช่น แตนเบียนไข่ แมลงหางหนีบ แมลงช้าง และแมลงวันก้นขน ไม่ควรฉีดพ่นสารกำจัดแมลง

ฟอส

3. เมื่อจำเป็นต้องฉีดพ่นสารกำจัดแมลง ควรใช้การกลุ่ม และคลอรีไพรี

หนอนกระทู้ผัก (Common Cutworm)

สาเหตุ : *Spodoptera litura*

อาการ : หนอนเมื่อฟักตัวออกจากไข่ใหม่ๆจะรวมอยู่กันเป็นกลุ่มและเกาะกินเฉพาะผิวใบเหลือไว้แต่เส้นใบ เมื่อผิวใบแห้งจะเห็นเป็นใบสีขาว ซึ่งเป็นลักษณะการเริ่มทำลาย เมื่อหนอนโตขึ้นจะกัดกินใบพืชได้ปริมาณมากและรวดเร็วทำให้ใบขาดเป็นรูทั่วทั้งต้น นอกจากนี้ยัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พบว่าหนอนชอบทำลายส่วนของกลีบดอกและกลีบเลี้ยง เมื่อทานตะวันติดเมล็ด หนอนจะกินเมล็ดด้วย ในเวลากลางวันหนอนจะหลบซ่อนตัวอยู่ในดิน

การแพร่กระจาย : หนอนกระทู้ผักมีพืชอาหารหลายชนิด พบระบาดตามแหล่งปลูกอาหารทั่วไปตลอดทั้งปี ซึ่งได้แก่ ถั่วเหลือง ถั่วเขียว ถั่วพุ่ม ถั่วฝักยาว ถั่วลิสง ข้าว ข้าวฟ่าง และฝ้าย

การป้องกันกำจัด

1. หมั่นตรวจแปลงอยู่เสมอ ถ้าพบลักษณะการทำลายของหนอนที่ฟักออกจากไข่มาใหม่ๆ รีบเก็บทำลาย
2. ทำความสะอาดแปลงรวมทั้งพรวนดิน เพื่อทำลายดักแด้ที่อยู่ในดิน
3. เมื่อพบว่าใบถูกทำลายประมาณร้อยละ 50 ในระยะออกดอกและติดเมล็ดควรพ่นด้วยสารกำจัดแมลง เช่น ไซฮาโลริน แอล (Cyhalothin I) ไตรอะโซฟอส (Triazophos) เมตามิโดฟอส (Methamidophos) หรือเอนโดซัลแฟน (Endosulfan)

หนอนเจาะลำต้นข้าวโพด (Corn Stem Borer)

สาเหตุ : *Ostrinia furnacalis*

อาการ : หนอนจะเข้าทำลายลำต้นทานตะวันตั้งแต่ยังไม่ออกดอก โดยเจาะเป็นรูตั้งแต่ 1-5 รูต่อดันทำให้ช่อดอกเล็กลง ในระยะออกดอกติดเมล็ดจะเข้าทำลายใกล้ๆฐานรองช่อดอก ทำให้ก้านช่อดอกหัก หรือเจาะด้านล่างของฐานรองช่อดอกโดยตรง ทำให้ไม่ติดเมล็ดและช่อดอกเน่าเสียหายมาก จึงทำให้ผลผลิตลดลง

การแพร่กระจาย : พบระบาดทั่วไปตามแหล่งปลูกข้าวโพดเทียนและข้าวโพดหวาน ตั้งแต่กลางเดือนกรกฎาคมเป็นต้นไป ถ้าปลูกทานตะวันปลายฤดูฝนมักประสบปัญหาเกี่ยวกับแมลงศัตรูชนิดนี้

การป้องกันกำจัด

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หนอนม้วนล้ม

สาเหตุ : *Archips micaceana walker*

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

การแพร่กระจาย : พบระบาดทั่วไปเนื่องจากมีพืชอาหารหลายชนิด เช่น ถั่วลิสง ถั่วเขียว ถั่วเหลือง ฝ้าย กระเจี๊ยบ ล้ม ล้มโอ และมะม่วง

การป้องกันกำจัด

1. ทำลายโดยตรง เนื่องจากการทำลายพืชของหนอนชนิดนี้จะม้วนใบพืชห่อลำตัวไว้ภายในทำให้เก็บทำลายได้ง่าย
2. ในกรณีที่ระบาดรุนแรง หรือทำลายใบพืชมากกว่าร้อยละ 50 ให้กำจัดโดยพ่น ไตรอะซิฟอส หรือคาร์โบซัลแฟน (Carbosulfan) อัตรา 40 ซีซีต่อน้ำ 40 ลิตรหรือไซฮาโรวิน แอล อัตรา 10 ซีซีต่อน้ำ 10 ลิตร

ศัตรูอื่นๆ

หนู และสัตว์อื่นบางชนิด เป็นศัตรูสำคัญอีกกลุ่มหนึ่งที่ทำความเสียหายแก่ทานตะวันโดยเฉพาะในแปลงปลูกใหญ่ๆ ฉะนั้นเกษตรกรจะต้องหมั่นออกสำรวจแปลงเสมอ หากพบการระบาดควรรีบกำจัดทันที (ชูศักดิ์, 2542)

7. การเก็บเกี่ยว

เมื่อจานดอกทานตะวันเปลี่ยนเป็นสีเหลือง การสร้างน้ำมันในเมล็ดจะลดลงและหยุดสร้างน้ำมันเมื่อจานดอกเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล โดยเกิดอายุนับตั้งแต่ปลูกถึงเก็บเกี่ยวของพันธุ์ลูกผสม 90-110 วัน หลังการเก็บเกี่ยวจานดอก ก็ควรนำไปผึ่งแดดประมาณ 2-3 แดด จนกระทั่งแห้งพอประมาณ แล้วนำไปนวดโดยทุบกับถุงผ้าหรือใช้เครื่องนวดถั่วเหลือง

8. ความต้องการใช้ประโยชน์ของทานตะวัน ประกอบด้วย

1. น้ำมันจากเมล็ดทานตะวัน ซึ่งเมล็ดทานตะวันมีองค์ประกอบของน้ำมันสูงถึงร้อยละ 40 ของน้ำหนักโดยน้ำมันที่มีคุณภาพสูงเหมาะแก่การบริโภค ซึ่งใช้ในรูปการบริโภคโดยตรงและในอุตสาหกรรมต่อเนื่อง เช่น อาหารกระป๋อง เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. กากเมล็ดทานตะวัน เพื่อใช้เป็นส่วนผสมในอาหารสัตว์ได้ถึงร้อยละ 20 โดยกากเมล็ดทานตะวันมีโปรตีน ประมาณร้อยละ 33-34

3. เป็นอาหารโดยตรง เช่น ขนมคบเคี้ยวต่างๆ นอกจากนี้ในปัจจุบันนิยมนำเมล็ดทานตะวันมาแปรรูปเป็นอาหารได้หลายรูปแบบ เช่น คูกี้ ข้าวตังหน้าทานตะวัน โดยจัดเป็นอาหารเพื่อสุขภาพ นอกจากนี้ ลำต้นยังสามารถนำไปใช้ทำกระดาษได้อีกด้วย (อุดม, 2530)

9. วิธีการตลาดเมล็ดทานตะวัน

การซื้อขายเมล็ดทานตะวันภายในประเทศ จะมีมากในช่วงปลายเดือนธันวาคม ถึงเดือนมกราคม เพราะเป็นช่วงที่เกษตรกรเก็บเกี่ยวเมล็ดทานตะวัน ซึ่งโรงงานสกัดน้ำมันพืชต่างๆ จะดำเนินการสกัดน้ำมันเพื่อรองรับเมล็ดทานตะวันโดยเฉพาะ

สำหรับการรับซื้อจากเกษตรกรนั้นพ่อค้าท้องถิ่นซึ่งโดยทั่วไป คือ ร้านหรือโชโลที่รับซื้อพืชไร่ต่างๆ อยู่แล้วจะเป็นตัวแทนในการรับซื้อเมล็ดทานตะวันให้กับบริษัทน้ำมันพืชโดยผู้รับซื้อเมื่อรวบรวมเมล็ดทานตะวันจากเกษตรกรแล้ว ส่วนใหญ่จะทำความสะอาดเมล็ดคัดแยกเมล็ดลีบเสียออกและคัดเลือกเมล็ดที่มีขนาดใหญ่ แยกเก็บไว้ขายให้กับโรงงานหรือกลุ่มแม่บ้านนำไปกะเทาะเปลือกเพื่อแปรรูปเป็นขนม ของขบเคี้ยวต่างๆ สำหรับเมล็ดส่วนที่ใหญ่จะถูกส่งเข้าโรงงานสกัดน้ำมันพืชต่อไป

10. การซื้อขายเมล็ดทานตะวันและแหล่งรับซื้อ

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

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

11. คุณภาพเมล็ดทานตะวัน

บริษัทน้ำมันพืชได้กำหนดมาตรฐานคุณภาพของเมล็ดทานตะวันที่รับซื้อไปทำการสกัดน้ำมันไว้ดังนี้ (แปซิฟิคพันธุ์, 2547)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

พันธุ์ทานตะวันที่ใช้ในการทดลอง

1. พันธุ์ลูกผสม ได้แก่ แปซิฟิก 44 (pacific 44)

ลักษณะประจำพันธุ์

ผลผลิตเฉลี่ย	300	กิโลกรัม/ไร่
ผลผลิตสูงสุด	400	กิโลกรัม/ไร่
อายุดอกบาน	56	วัน
อายุเก็บเกี่ยว	110-120	วัน
ความสูงต้น	36-130	เซนติเมตร
เส้นผ่าศูนย์กลางดอก	9-13	เซนติเมตร
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
พริมิฟอส – เมทิล 40%	แอดเทลลิด	0.009 กรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กรมวิชาการเกษตร (2545) ได้ศึกษาสภาพพื้นที่ปลูกในสภาพนา ของทานตะวันพันธุ์ แปซิฟิก 33 ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่พิษณุโลก พบว่า การปลูกช่วงเดือนธันวาคม จะให้ผลผลิตสูงสุด (เฉลี่ย 88 กิโลกรัมต่อไร่)

ทรงศักดิ์ (2548) ได้นำพันธุ์ทานตะวันกินเมล็ดพันธุ์ อตก. พันธุ์แม่สาย พันธุ์แม่ใจ และพันธุ์วงสี มาทดลองปลูก และได้ใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ในการทดลอง พบว่า พันธุ์ อตก. สามารถให้ผลผลิตที่สูงที่สุด

กรมวิชาการเกษตร (2547) ได้ศึกษาอัตราปุ๋ยที่เหมาะสมของ N P K ต่อผลผลิตของทานตะวันบริเวณเมล็ดในสภาพนา ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่นครราชสีมาวางแผนการทดลองแบบ RCBD มี 3 ซ้ำกรรมวิธีประกอบด้วย อัตราปุ๋ยชนิดต่างๆ 11 อัตรา ได้แก่ 1) 0-0-0 2) 0-10-5 3) 5-10-5 4) 10-10-5 5) 20-10-5 6) 10-0-5 7) 10-5-5 8) 10-20-5 9) 10-10-0 10) 10-10-2.5 11) 10-10-10 จากผลการทดลองพบว่า การให้ปุ๋ย N P K ที่อัตรา 20-10-5 ของ $N-P_2O_5-K_2O$ กก./ไร่ มีขนาดจานดอกขนาดใหญ่ 13 เซนติเมตร และมีเปอร์เซ็นต์การติดเมล็ดสูงสุด 89%

กรมวิชาการเกษตร (2547) การศึกษาอัตราปุ๋ย N P K ที่เหมาะสมต่อการผลิตทานตะวันในเขตจังหวัดสกลนคร โดยวางแผนการทดลองแบบ Split plot in RCBD มี 4 ซ้ำ Main plot คือ ประชากร 4 ระดับ 1) ระยะปลูก 75×20 เซนติเมตร 1 ต้น/หลุม 2) ระยะปลูก 75×25 เซนติเมตร 1 ต้น/หลุม 3) ระยะปลูก 75×30 เซนติเมตร 2 ต้น/หลุม 4) ระยะปลูก 75×40 เซนติเมตร 2 ต้น/หลุม Sub plot ประกอบด้วยอัตราปุ๋ย 3 ระดับ (ปุ๋ยสูตร 15-15-15) คือ 0 ,30 ,60 กก./ไร่ จากผลการทดลองพบว่า มีปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างอัตราปลูกและอัตราปุ๋ย โดยการปลูกที่ระยะ 75×40 เซนติเมตร 2 ต้น/หลุม และใส่ปุ๋ยอัตรา 60 กก./ไร่ ให้ผลผลิตสูงสุด 120 กก./ไร่ ส่วนการปลูกที่ระยะ 75×30 เซนติเมตร 2 ต้น/หลุม ไม่ใส่ปุ๋ยให้ผลผลิตต่ำสุด 43 กก./ไร่

102698

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์ในการทดลอง

1. เมล็ดพันธุ์ทานตะวันลูกผสมสายพันธุ์ แปซิฟิก 44 (pacific 44)
2. ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15, 16-20-0
3. ปุ๋ยคอก ตรารวมดาว
4. สารกำจัดแมลงศัตรูพืช คาร์บาริล
5. เครื่องฉีดพ่นสารเคมี
6. รถไถ
7. จอบ, เสียม, ช้อนปลูก
8. ตลับเมตร, ไม้บรรทัด
9. เชือก
10. ไม้หลัก
11. บังสับน้ำ, สายยางรดน้ำ
12. เครื่องชั่งน้ำหนัก
13. กล้องถ่ายภาพ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการทดลอง

1. การวางแผนการทดลอง

ทำการทดลองแบบ RCBD (Randomized Complete Block Design) มี 4 สิ่งทดลอง (treatment) ทำการทดลอง 4 ซ้ำ แปลงย่อยขนาดกว้าง 2 เมตร ยาว 6 เมตร จำนวน 16 แปลง

แบ่งสิ่งทดลองได้ดังนี้

สิ่งทดลองที่ 1 (T_1) ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15

สิ่งทดลองที่ 2 (T_2) ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0

สิ่งทดลองที่ 3 (T_3) ใส่ปุ๋ยคอก

สิ่งทดลองที่ 4 (T_4) ไม่ใส่ปุ๋ยอะไรเลย

T_4	T_3	T_1	T_2
T_2	T_1	T_3	T_4
T_3	T_4	T_2	T_1
T_1	T_2	T_4	T_3

โดยทำการเก็บผลผลิตในวันที่ 3 พฤษภาคม 2550 นับตั้งแต่วันเริ่มปลูกรวมได้ 109 วัน

2. การดำเนินงาน

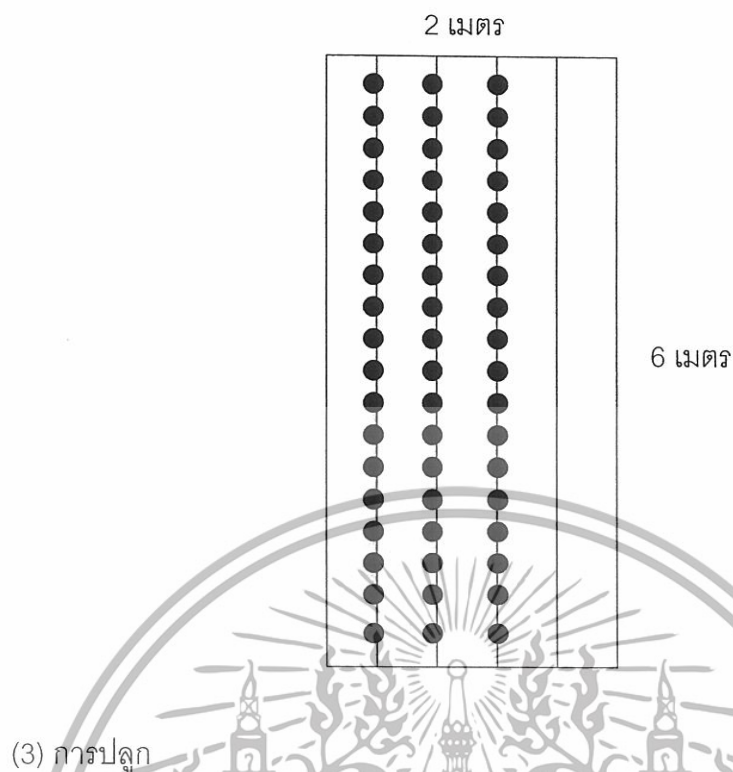
(1) การเตรียมดิน

เริ่มต้นที่การไถตะ 1 ครั้ง ตามด้วยไถแปร และไถย่อยดินครั้งสุดท้ายให้ร่วนซุย พอดีสมควร แบ่งพื้นที่เป็นแปลงย่อยขนาดกว้าง 2 เมตร ยาว 6 เมตร จำนวน 4 แปลง

(2) การใส่ปุ๋ย

ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 , 16-20-0, ปุ๋ยคอก ในอัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อทำการถอนแยกทานตะวันหรือเมื่อทานตะวันอายุประมาณ 30 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



(3) การปลูก

ระยะระหว่างแถว	70	เซนติเมตร
ระยะระหว่างต้น	35	เซนติเมตร
ระยะระหว่างแปลงย่อย	50	เซนติเมตร
อัตราปลูก	4	เมล็ดต่อหลุม
วันปลูกซ่อม	7	วันหลังปลูก
วันถอนแยก	10	วันหลังพืชงอก
จำนวนต้นที่เหลือ	1	ต้นต่อหลุม

(4) การให้น้ำ

แบ่งออกเป็น 5 ครั้ง ดังนี้

ครั้งที่ 1 หลังจากปลูกทานตะวันเสร็จแล้วรีบให้น้ำทันที

ครั้งที่ 2 เมื่อทานตะวันมีใบจริง 2 คู่ หรือประมาณ 10-15 วันหลังปลูก

ครั้งที่ 3 ก่อนทานตะวันเริ่มมีตาดอก หรือประมาณ 30-35 วันหลังงอก

ครั้งที่ 4 เมื่อดอกเริ่มบาน หรือประมาณ 50-55 วันหลังปลูก

ครั้งที่ 5 ระยะกำลังติดเมล็ด หรือประมาณ 60-70 วันหลังงอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(5) การกำจัดวัชพืช

ครั้งแรก เมื่อทานตะวันมีใบจริง 2-3 คู่ พร้อมทำการถอนแยกทานตะวันให้เหลือ 1 ต้นต่อหลุม

ครั้งที่ 2 เมื่อทานตะวันเริ่มเกิดตาดอก อาจจะทำพร้อมกับการใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 หรือเมื่อทานตะวันมีอายุ 30-35 วัน

(6) การกำจัดแมลงศัตรูพืช

ทำการกำจัดแมลงศัตรูพืชเมื่อสังเกตพบว่าบริเวณแปลงที่ปลูกมีแมลงศัตรูพืชและต้นทานตะวันแสดงอาการผิดปกติโดยที่ใบแปลงปลูกพบเพลี้ยแป้ง กำจัดโดยฉีดพ่น คาร์บาริล อัตรา 30 ซี.ซี. ต่อน้ำ 20 ลิตร 2-3 ครั้ง ห่างกัน 10 วัน

3. การเก็บข้อมูล

(1). อัตราการเจริญเติบโต วัดจากความสูงของต้น หน่วยเป็นเซนติเมตร วัดจากโคนต้นจนถึงปลายยอด โดย 1 แถวการทดลอง จะวัด 15 ต้น แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย

แบ่งการวัดความสูง 3 ระยะ คือ

ระยะที่ 1 เมื่ออายุ 30 วัน หลังปลูก

ระยะที่ 2 ระยะออกดอก

ระยะที่ 3 ระยะเก็บเกี่ยว

(2). ขนาดของจานดอก หน่วยเป็นเซนติเมตร

เส้นผ่าศูนย์กลางของจานดอก จำนวน 15 ต้น ที่เก็บมาจากข้อ (1) แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย

(3). น้ำหนักแห้งของเมล็ด หน่วยเป็นกรัม

โดยสุ่มจากเมล็ดจำนวน 15 ต้นในแต่ละแปลงย่อย

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน (Analysis of Variance: ANOVA) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test โดยใช้โปรแกรม SIRICAI

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. สถานที่ทำการทดลอง

แปลงทดลองใกล้ตึกพีชไร่ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง แขวงลำปะเทิว เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร

6. ระยะเวลาในการทดลอง

เริ่มทำการทดลองวันที่ 14 มกราคม 2550 ถึงวันที่ 3 พฤษภาคม 2550 รวมระยะเวลาในการทดลอง 109 วัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

จากการเปรียบเทียบอิทธิพลของปุ๋ย สูตร 15-15-15 , 16-20-0 , ปุ๋ยคอกแห้ง ที่มีผลต่อ ทานตะวัน ที่ปลูกในพื้นที่เขตลาดกระบัง ได้ผลการทดลองดังนี้

1. อัตราการเจริญเติบโต (ความสูงของลำต้น)

จากผลการทดลองพบว่า เมื่อวัดความสูงของต้นทานตะวันครั้งที่ 3 แปลงที่ใส่ปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15 , 16-20-0 และปุ๋ยคอกแห้ง มีค่าเฉลี่ยความสูงแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับ กระจ่างควบคุมที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ย และแปลงที่ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 มีค่าเฉลี่ยความสูงสูงที่สุดเมื่อ เปรียบเทียบกับปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 และปุ๋ยคอก คือ 130.96 เซนติเมตร, 127.29 เซนติเมตร และ 124.54 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 แสดงความสูงของต้นทานตะวันลูกผสมพันธุ์แปซิฟิก 44 (pacific 44) 30 วัน, 60 วัน และ 100 วัน

ปุ๋ย	ความสูง		
	ระยะที่ 1 (30 วัน)	ระยะที่ 2 (60 วัน)	ระยะที่ 3 (100 วัน)
Control	36.30 AB	77.15 D	118.01 D
15-15-15	37.42 A	88.05 A	130.96 A
16-20-0	36.28 AB	85.58 B	127.29 B
ปุ๋ยคอก	35.60 B	83.03 C	124.54 C
LSD .05	1.09	0.54	0.39
LSD .01	1.57	0.78	0.56

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ขนาดของจานดอก

จากผลการทดลองพบว่า แปลงที่ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 , 16-20-0 และปุ๋ยคอกแห้ง มีขนาดเฉลี่ยของจานดอกแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับกระถางควบคุม โดยที่แปลงที่ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ให้ขนาดเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับแปลงที่ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 แต่ให้ขนาดใหญ่กว่าแปลงที่ใส่ปุ๋ยคอกแห้ง ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงขนาดเฉลี่ยของจานดอกหลังการเก็บเกี่ยวของทานตะวันลูกผสมพันธุ์แปซิฟิก44 (pacific 44)

ปุ๋ย	ขนาดจานดอก(เซนติเมตร)
control	9.89 C
15-15-15	13.63 A
16-20-0	12.93 A
ปุ๋ยคอก	11.02 B
LSD .05	0.75
LSD .01	1.08

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. น้ำหนักแห้งของเมล็ด

จากผลการทดลองเมื่อนำเมล็ดมาชั่งน้ำหนักแห้ง พบว่า แปลงที่ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15, 16-20-0 และปุ๋ยคอกแห้ง มีน้ำหนักแห้งเฉลี่ยแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับแปลงควบคุม โดยที่แปลงที่ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ให้น้ำหนักแห้งเฉลี่ยมากที่สุด แต่แปลงที่ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 มีน้ำหนักแห้งไม่แตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับแปลงที่ใส่ปุ๋ยคอกแห้ง ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของเมล็ดทานตะวันลูกผสมพันธุ์แปซิฟิก44 (pacific 44)

ปุ๋ย	น้ำหนักแห้ง 100 เมล็ด(กรัม)
Control	6.43 C
15-15-15	7.15 A
16-20-0	6.92 B
ปุ๋ยคอก	6.88 B
LSD .05	0.18
LSD .01	0.24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองอิทธิพลของปุ๋ยสูตร 15-15-15, 16-20-0 และปุ๋ยคอก ที่มีต่อทานตะวัน พันธุ์แปซิฟิก 44 (pacific 44) ในพื้นที่เขตลาดกระบัง สามารถสรุปผลได้ดังนี้

1. อัตราการเจริญเติบโต

จากผลการทดลอง ปรากฏว่า ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 มีแนวโน้มให้อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยของต้นทานตะวันลูกผสมพันธุ์แปซิฟิก 44 (pacific 44) ได้ดีที่สุด คือ 130.96 เซนติเมตร รองลงมาคือปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 ,ปุ๋ยคอก และควบคุมตามลำดับ

2. ขนาดของจานดอก

แปลงที่ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 และ 16-20-0 สามารถให้ขนาดเฉลี่ยของจานดอกของต้นทานตะวันลูกผสมพันธุ์แปซิฟิก 44 (pacific 44) ได้ใหญ่ที่สุด คือ 13.63 และ 12.93 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ รองลงมาคือ แปลงที่ใส่ปุ๋ยคอก และแปลงควบคุม ตามลำดับ

3. น้ำหนักแห้งของเมล็ด

แปลงที่ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 สามารถให้น้ำหนักแห้งเฉลี่ย 100 เมล็ดทานตะวัน ลูกผสมพันธุ์แปซิฟิก 44 (pacific 44) ได้มากที่สุด คือ 7.15 กรัม รองลงมาคือ ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 กับปุ๋ยคอกที่ไม่แตกต่างกัน และ แปลงควบคุม ตามลำดับ

จากผลการทดลองเบื้องต้นพบว่า ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 มีแนวโน้มที่จะตอบสนองการเจริญเติบโตของทานตะวันลูกผสมพันธุ์แปซิฟิก 44 (pacific 44) ได้ดีที่สุด ทั้งทางด้าน การเจริญเติบโต ขนาดของจานดอก และน้ำหนักแห้งของเมล็ด แต่การปลูกทานตะวันนั้นต้องอาศัยปัจจัยอื่นๆ อีกหลายอย่าง ซึ่งคงจะต้องทำการศึกษาต่อไปอีก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

- กฤษฎา สัมพันธ์รักษ์. 2531. พีชไร่. โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิชจำกัด. กรุงเทพฯ. 223น.
- ชูศักดิ์ จอมพัก. 2542. พีชเศรษฐกิจ. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 471น.
- ณพงษ์ ดวงดี และคณะ. 2542. การศึกษาการปลูกทานตะวันในสภาพแวดล้อมของเขต
ลาดกระบัง. ปัญหาพิเศษวิทยาศาสตร์บัณฑิต ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะ
เทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
กรุงเทพฯ. 49น.
- ปรีชา ฉั่วพานิช และพัฒน์นัท สังขะตะวอรรณ์. 2528. สารกำจัดศัตรูพืชในประเทศไทย. กอง
ควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 171น.
- แปซิฟิกเมล็ดพันธุ์. 2547. เอกสารแนะนำเทคนิคการเพิ่มผลผลิตในการปลูกทานตะวัน
ลูกผสม. บริษัทแปซิฟิกเมล็ดพันธุ์จำกัด. สระบุรี. 4น.
- ภาณุ งามอุโฆษ. 2548. การเปรียบเทียบผลผลิตของพันธุ์ทานตะวันลูกผสม 6 สายพันธุ์ในพื้นที่เขต
ลาดกระบัง. ปัญหาพิเศษวิทยาศาสตร์บัณฑิต ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะ
เทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
กรุงเทพฯ. 51น.
- มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. 2539. การจัดการผลิตพีชไร่อุตสาหกรรม. โรงพิมพ์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. นนทบุรี. 779น.
- ศูนย์วิจัยพีชไร่เชียงใหม่. 2546. ทานตะวันพันธุ์เชียงใหม่ 1. สถาบันวิจัยพีชไร่ กรมวิชาการ
เกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 30น.
- สิริวัฒน์ วงษ์ศิริ. 2526. แมลงศัตรูพืชทางการเกษตรของประเทศไทย. สำนักพิมพ์โอเดียน
สโตร์. กรุงเทพฯ. 436น.
- สุธรรม อารีกุล. 2508. แมลงศัตรูสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทย. ภาควิชากีฏวิทยา
และโรคพืช มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 172น.
- สุพจน์ แสงประทุม และมาลินี ยวนานนท์. 2545. ทานตะวัน. พิมพ์ครั้งที่ 4. กองส่งเสริมพีชไร่
กรมส่งเสริมการเกษตร. กรุงเทพฯ. 28น.
- อุดม โกสัยสุก. 2530. การปลูกพีชไร่. อักษรบัณฑิต. กรุงเทพฯ. 54น.
- Amarjit S. Basra. 1995. Seed Quality : Basic mechanisms and agriculture implications.
Food Product press. New York. 389p.
- R.B.Austin. 1988. Molecular biology and crop improvement. Cambridge University
Press. 114p.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา 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
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 1 ผลวิเคราะห์ Analysis of Variance ความสูงของต้นทานตะวัน (เซนติเมตร)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	0.5767	0.1922	3.14	3.86	6.99
Treatment	3	358.9687	119.6562	1956.25	3.86	6.99
Ex.Error	9	0.5505	0.0612			
Total	15	360.0958	24.0064			

CV = 0.1975 %

** = Significant at 99% Level , ns = Non Significant

1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกัน และตัวอักษรที่ต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางผนวกที่ 2 ผลวิเคราะห์ Analysis of variance ขนาดของจานดอกหลังการเก็บเกี่ยวของ
ทานตะวัน (เซนติเมตร)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	0.9483	0.3161	1.41	3.86	6.99
Treatment	3	35.3222	11.7741	52.45	3.86	6.99
Ex.Error	9	2.0204	0.2245			
Total	15	38.2908	2.5527			

CV = 3.99 %

* = Significant at 99% Level , ** = Significant at 99% Level

1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกัน และตัวอักษรที่ต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 3 ผลวิเคราะห์ Analysis of variance น้ำหนักแห้งของเมล็ดทานตะวัน (กรัม)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	0.0578	0.0193	1.39	3.86	6.99
Treatment	3	1.0854	0.3618	26.05	3.86	6.99
Ex.Error	9	0.1250	0.0139			
Total	15	1.2682	0.0845			

CV = 1.7210 %

1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกัน และตัวอักษรที่ต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้