

ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 การตอบสนองของทานตะวันต่อเวลาที่เกิดความเครียดน้ำ

น้ำหนักแห้งและดัชนีพื้นที่ใบ

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าการหยุดให้น้ำเป็นเวลาสองสัปดาห์ติดต่อกันที่ระยะการเจริญต่าง ๆ ไม่มีผลทำให้น้ำหนักแห้งและดัชนีพื้นที่ใบแตกต่างกันในทางสถิติ และให้น้ำหนักแห้งและดัชนีพื้นที่ใบที่บันทึกได้นี้ก็ไม่แตกต่างไปจากแปลงเปรียบเทียบ ซึ่งมีการให้น้ำสัปดาห์ละครั้ง (ตารางที่ 1) แต่เมื่อเปรียบเทียบกับทานตะวันที่ไม่มีการให้น้ำเลย ปรากฏว่าทานตะวันที่ไม่มีการให้น้ำเลย ให้ให้น้ำหนักแห้งและดัชนีพื้นที่ใบต่ำกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ทานตะวันที่ไม่ได้รับน้ำเลยนี้ให้น้ำหนักแห้งและดัชนีพื้นที่ใบ 554 กก./ไร่ และ 1.8 ตามลำดับ เปรียบเทียบกับกรรมวิธีการให้น้ำอื่น ๆ ซึ่งให้น้ำหนักแห้งอยู่ระหว่าง 843-928 กก./ไร่ และดัชนีพื้นที่ใบจะอยู่ระหว่าง 2.7-3.3

ความสูงและจำนวนใบ

การหยุดให้น้ำแก่ทานตะวันเป็นเวลา 2 สัปดาห์ติดต่อกันในระยะการเจริญต่าง ๆ ปรากฏว่าไม่มีผลทำให้ความสูงและจำนวนใบต่อต้นแตกต่างกันและไม่ต่างไปจากทานตะวันที่ได้รับน้ำทุกสัปดาห์ กล่าวคือ ความสูงและจำนวนใบของทานตะวันที่ได้รับน้ำทุกสัปดาห์ หรือเว้นการให้น้ำเป็นเวลา 2 สัปดาห์ติดต่อกัน อยู่ระหว่าง 178-187 ซม. และ 37-38 ใบ ตามลำดับ แต่ทานตะวันที่ไม่ได้มีการให้น้ำเลย ความสูงลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยจะให้ความสูงเฉลี่ย 142 ซม. สำหรับจำนวนใบไม่ได้รับผลกระทบจากการขาดน้ำนี้ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 น้ำหนักแห้ง ดัชนีพื้นที่ใบ ความสูง และจำนวนใบของทานตะวันลูกผสม (Hysun 33) เมื่อไม่มีการให้น้ำเป็นเวลา 2 สัปดาห์ติดต่อกัน โดยเริ่มหยุดการให้น้ำที่ระยะเวลาเจริญต่าง ๆ

ระยะเวลาเจริญ ที่เริ่มหยุดให้น้ำ	นน. แห้ง (กก./ไร่)	ดัชนีพื้นที่ใบ	ความสูง (ซม.)	จำนวนใบ/ ต้น
ให้น้ำสัปดาห์ละครั้ง	862	2.7	186	37.5
V ₁₀	843	3.0	180	37.3
R ₁	869	3.1	178	38.4
R ₃	928	3.3	187	38.4
R ₅	899	3.1	182	38.7
R ₇	850	2.8	185	37.6
ไม่มีการให้น้ำ	554	1.8	142	37.4

LSD 0.05 133 0.7 14.6 NS

NS = Non Significant

ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต

ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตของทานตะวันได้แสดงในตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่าการหยุดให้น้ำ 2 สัปดาห์ในช่วงใดช่วงหนึ่งไม่ว่าจะเป็นระยะเวลาเจริญเติบโตทางลำต้นและใบ หรือระยะติดดอกออกผลก็ตาม การขาดน้ำที่เกิดขึ้นไม่ได้ส่งผลกระทบต่อผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตแตกต่างกันทางสถิติ และทั้งผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต

ตารางที่ 2 ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของทานตะวันลูกผสม (Hysun 33) เมื่อไม่มีการให้น้ำเป็นเวลา 2 สัปดาห์ ติดต่อกัน โดยเริ่มหยุดการให้น้ำที่ระยะการเจริญต่าง ๆ

ระยะการเจริญ ที่เริ่มหยุดให้น้ำ	ผลผลิต (กก./ไร่)	ขนาดของจานดอก (Ø ซม.)	จำนวนเมล็ด ต่อดอก	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)
ให้น้ำสัปดาห์ละครั้ง	567	21.4	1476	6.0
V ₁₀	516	19.8	1391	5.8
R ₁	556	20.6	1517	5.6
R ₃	545	20.9	1525	5.5
R ₅	565	20.9	1463	6.0
R ₇	515	20.6	1420	5.6
ไม่มีการให้น้ำ	237	14.0	864	4.1
LSD 0.05	88	2.4	202	0.6

เหล่านักไม่ได้แตกต่างไปจากทานตะวันที่ได้รับน้ำทุกสัปดาห์ แต่ทานตะวันที่ไม่ได้รับน้ำเลยตลอดฤดูปลูก ให้ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตอันประกอบด้วยขนาดของจานดอก (เส้นผ่าศูนย์กลางจานดอก) จำนวนเมล็ดต่อจานดอก และขนาดเมล็ด (น้ำหนัก 100 เมล็ด) ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เปรียบเทียบกับผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของทานตะวันที่ให้น้ำสัปดาห์ละครั้ง หรือที่ไม่ได้รับน้ำเป็นเวลา 2 สัปดาห์ในระยะการเจริญต่าง ๆ ของทานตะวัน ทานตะวันที่ไม่ได้รับน้ำเลยจะให้ผลผลิตเฉลี่ย 237 กก./ไร่ ในขณะที่แปลงที่ให้น้ำสัปดาห์ละครั้ง หรือแปลงที่ไม่ได้รับน้ำ 2 สัปดาห์ใน ระยะการเจริญต่าง ๆ

ให้ผลผลิต 515-567 กก./ไร่ องค์ประกอบผลผลิตส่วนที่เป็นจำนวนเมล็ดต่อจานดอกจะได้รับผลกระทบจากการขาดน้ำมากกว่าองค์ประกอบผลผลิตส่วนอื่น ๆ กล่าวคือ จำนวนเมล็ดต่อจานดอกของทานตะวันที่ได้รับน้ำสัปดาห์ละครั้งเฉลี่ย 1476 เมล็ด และจะลดลงเหลือ 864 เมล็ด ถ้าไม่มีการให้น้ำ หรือประมาณ 41% ขณะที่ขนาดของจานดอกและน้ำหนัก 100 เมล็ด ลดลงประมาณ 34% และ 32% ตามลำดับ

เปอร์เซ็นต์น้ำมันและโปรตีน

เปอร์เซ็นต์น้ำมันและโปรตีนในเมล็ด แสดงในตารางที่ 3 แสดงให้เห็นว่าการหยุดให้น้ำทานตะวันตลอดฤดูปลูก จะส่งผลกระทบต่อเปอร์เซ็นต์น้ำมันในเมล็ดลดลงอย่างนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับทานตะวันภายใต้กรรมวิธีการให้น้ำอื่น ๆ (ตารางที่ 3) ทานตะวันที่ได้รับน้ำสัปดาห์ละครั้ง หรือทานตะวันที่ไม่ได้รับน้ำ 2 สัปดาห์ในระยะการเจริญต่าง ๆ จะให้เปอร์เซ็นต์น้ำมันอยู่ระหว่าง 46-49 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่แตกต่างกัน แต่เมื่อเปรียบเทียบกับทานตะวันที่ไม่ได้รับน้ำเลยจะให้เปอร์เซ็นต์น้ำมันเพียง 43 เปอร์เซ็นต์ สำหรับเปอร์เซ็นต์โปรตีนไม่ได้รับผลกระทบจากการขาดน้ำที่เกิดจากกรรมวิธีการให้น้ำต่าง ๆ รวมทั้งทานตะวันที่ไม่ได้รับน้ำตลอดฤดูปลูก โดยเฉลี่ยทุกกรรมวิธีการให้น้ำ จะให้เปอร์เซ็นต์โปรตีนในเมล็ดประมาณ 15%

ตารางที่ 3 เปอร์เซนต์น้ำมันและโปรตีนของเมล็ดทานตะวันลูกผสม (Hysun 33) เมื่อไม่มีการให้น้ำเป็นเวลา 2 สัปดาห์ ติดต่อกัน โดยเริ่มหยุดการให้น้ำที่ระยะเวลาการเจริญต่าง ๆ

ระยะการเจริญ ที่เริ่มหยุดให้น้ำ	% น้ำหนักแห้ง	
	น้ำมัน	โปรตีน
ให้น้ำสัปดาห์ละครั้ง	47.4	14.5
V ₁₀	46.4	15.8
R ₁	49.3	16.0
R ₃	46.3	15.4
R ₅	47.7	14.9
R ₇	46.9	15.6
ไม่มีการให้น้ำ	43.1	15.4

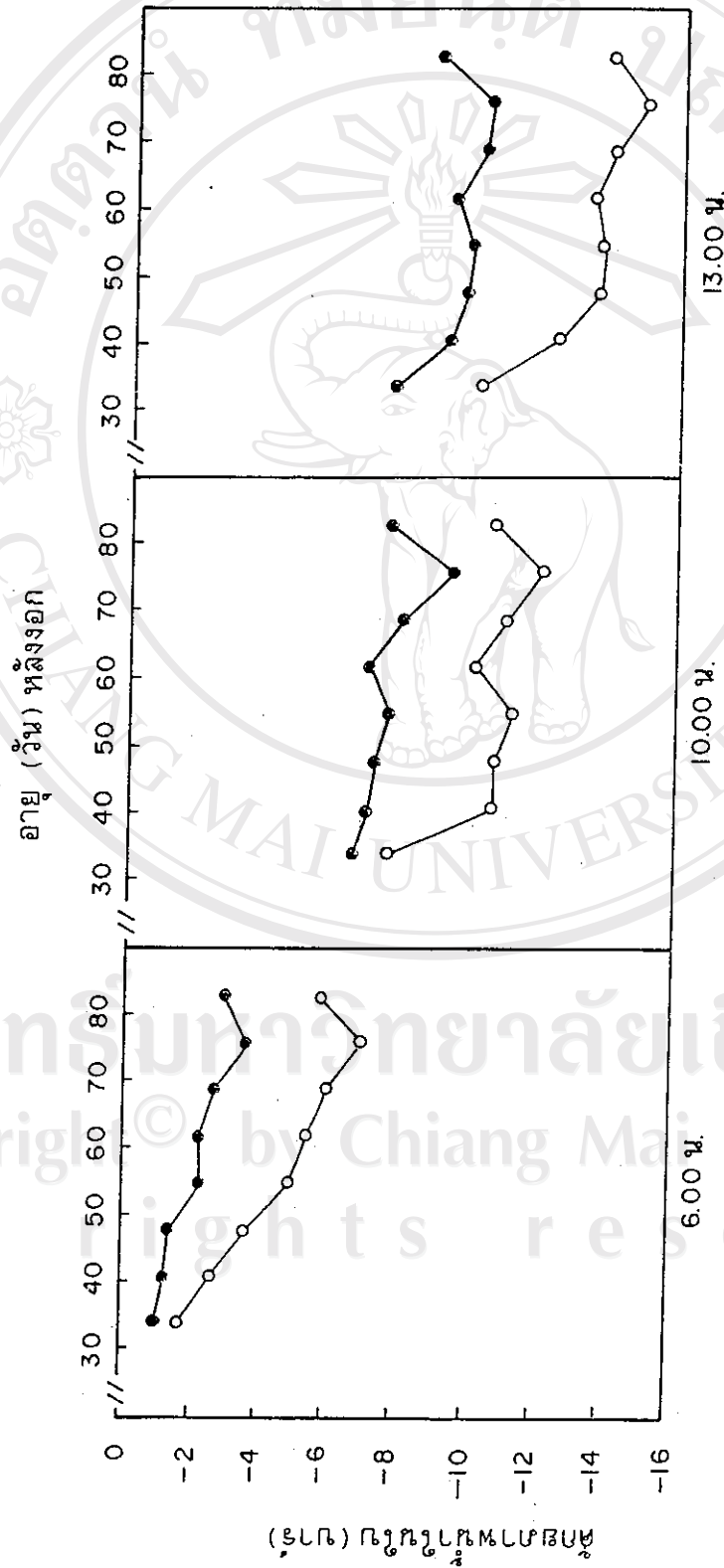
LSD 0.05

3.1

NS

ศักยภาพน้ำในใบ

จากการบันทึกศักยภาพน้ำในใบก่อนการให้น้ำ 1 วัน รวม 3 เวลา คือตอนเช้ามีด, 10:00 และ 13:00 น. พบว่าทุกกรรมวิธีของการให้น้ำศักยภาพน้ำในใบที่ทำการตรวจวัดก่อนการให้น้ำครั้งถัดไป ได้ลดลงเป็นลำดับนับตั้งแต่เช้ามีดเป็นต้นไป (ตารางที่ 4) และจากการตรวจวัดศักยภาพน้ำในใบตลอดฤดูปลูก ก็พบว่าในช่วงหลัง ๆ หรือเมื่อจำนวนวันผ่านไป ศักยภาพน้ำในใบได้ลดลงแม้ว่าช่วงการให้น้ำแต่ละครั้งจะเท่าเดิมก็ตาม (ตารางที่ 4 และภาพที่ 1) ดังเช่นทานตะวันที่มีการให้น้ำทุกสัปดาห์ ในช่วงต้นฤดูปลูกจะมีปริมาณน้ำหรือศักยภาพน้ำในใบเฉลี่ย -1.0 บาร์ แต่พอปลายฤดูปลูกศักยภาพน้ำในใบได้ลดลงเหลือ -3.6 บาร์ ทานองเดียวกันกรรมวิธีการให้น้ำอื่น ๆ ก็เกิดขึ้นคล้าย ๆ กัน และจากการตรวจวัดศักยภาพน้ำในใบของทานตะวันที่ไม่มีการให้น้ำ 2 สัปดาห์ ในระยะการเจริญต่าง ๆ พบว่าศักยภาพน้ำในใบได้ลดลงต่ำกว่าการให้น้ำทุกสัปดาห์ จะเห็นได้ว่าทานตะวันที่ได้รับน้ำสัปดาห์ละครั้งมีศักยภาพน้ำในใบ ซึ่งได้จากการบันทึกตอนบ่าย ตลอดฤดูปลูกอยู่ระหว่าง -7.7 บาร์ถึง -10.3 บาร์ ในขณะที่การหยุดให้น้ำ 2 สัปดาห์ ศักยภาพน้ำในใบได้ลดลงอยู่ระหว่าง -10.0 บาร์ ถึง -13.5 บาร์ อย่างไรก็ตามภายหลังที่ครบการหยุดให้น้ำ 2 สัปดาห์แล้ว ศักยภาพน้ำในใบก็เพิ่มขึ้น เนื่องจากได้รับน้ำเช่นเดียวกับแปลงที่ได้รับน้ำสัปดาห์ละครั้ง ส่วนทานตะวันที่ไม่มีการให้น้ำเลย ศักยภาพน้ำในใบได้ลดลงตามจำนวนวันหรือเวลาที่ผ่านไป จากต้นฤดูปลูกมีศักยภาพน้ำในใบ -10.1 บาร์ พอเข้าสู่ปลายฤดูปลูกก็ลดลงเหลือ -14.9 บาร์ ซึ่งต่ำกว่าแปลงที่ได้รับน้ำสัปดาห์ละครั้งอย่างเด่นชัด (ภาพที่ 1) ในช่วงปลายฤดูปลูกทุกกรรมวิธีของการให้น้ำศักยภาพน้ำในใบได้เพิ่มขึ้นเล็กน้อย เนื่องจากมีฝนตกในช่วงดังกล่าว



ภาพที่ 1. ดัชนีภาพน้ำในเวลาที่แตกต่างกันของทางตะวันตกที่ได้รับน้ำทุกสัปดาห์ (●) และไม่ให้น้ำเลย (○)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright © by Chiang Mai University
 All rights reserved

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยศักยภาพน้ำ (-บาร์) ในใบของทานตะวัน ที่เวลาต่าง ๆ เมื่อทำการวัดก่อนการให้น้ำ หลังจากที่ได้มีการหยุดให้น้ำเป็นเวลา 2 สัปดาห์ โดยเริ่มที่ระยะเวลาเจริญต่าง ๆ

ระยะเวลาเจริญ ที่เริ่มหยุดให้น้ำ	เวลาที่ทำการวัด		
	6:00 น.	10:00 น.	13:00 น.
ให้น้ำสัปดาห์ละครั้ง	2.1(1.0-3.6)	7.4(6.6- 8.7)	9.3(7.7-10.3)
V ₁₀	1.2(1.0-1.6)	8.8(8.4- 9.4)	10.0(9.5-10.5)
R ₁	2.5(2.0-3.0)	9.7(9.2-11.0)	13.0(10.6-15.8)
R ₃	4.0(3.0-5.3)	10.3(7.0-11.8)	13.4(10.2-16.4)
R ₅	4.6(3.6-5.6)	10.4(9.6-12.0)	13.5(13.0-14.3)
R ₇	-	-	-
ไม่มีการให้น้ำ	4.6(1.6-7.0)	10.4(7.6-12.0)	13.2(10.1-14.9)

ตัวเลขในวงเล็บเป็นช่วงค่าศักยภาพน้ำในใบที่เกิดขึ้นในระหว่างการทดลอง

ความชื้นดิน

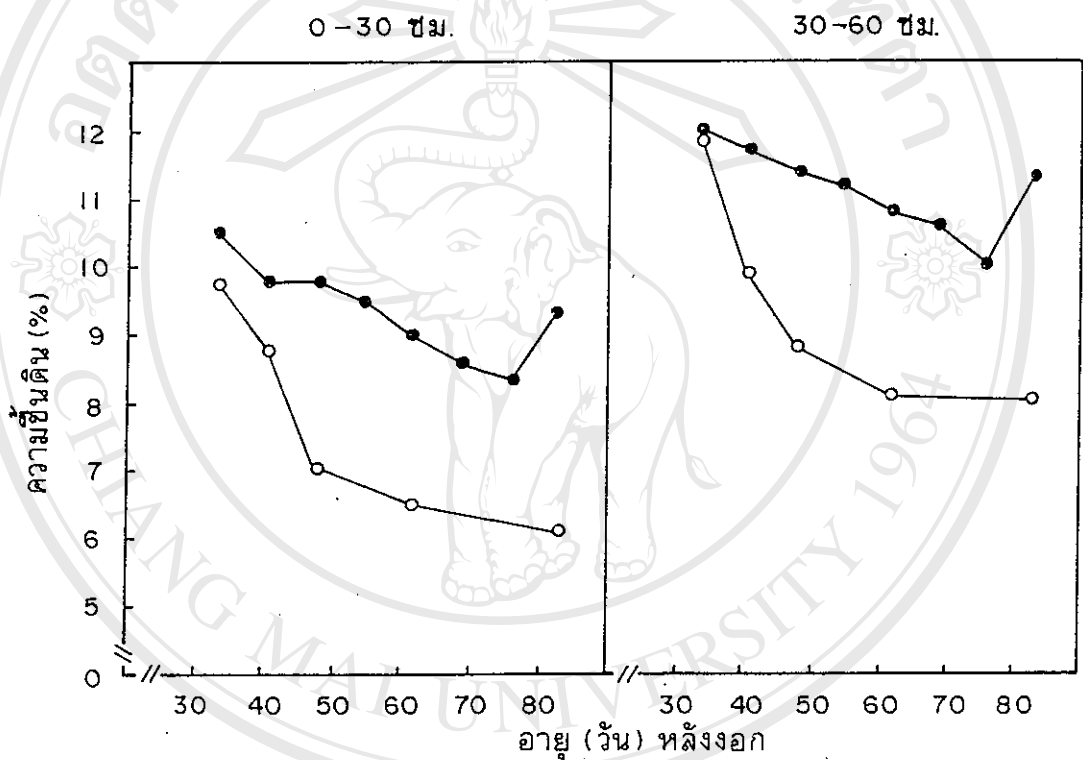
ผลการวิเคราะห์ความชื้นของดิน (% โดยน้ำหนัก) ที่ระดับความลึก 0-30 ซม. และ 30-60 ซม. พบว่าบริเวณใกล้ผิวดินมีความชื้นต่ำกว่าดินที่อยู่ระดับลึกลงไป (ตารางที่ 5) และการเปลี่ยนแปลงความชื้นดินทั้ง 2 ระดับความลึกจะขึ้นอยู่กับลักษณะการให้น้ำ กล่าวคือ แปลงที่ได้รับน้ำบ่อยก็จะมีค่าความชื้นสูงกว่าแปลงที่ได้รับน้ำน้อยกว่า หรือไม่มีการให้น้ำเลย ตลอดฤดูปลูกพบว่าแปลงที่มีการให้น้ำทุกสัปดาห์มีความชื้นเฉลี่ย 9.4% (ระดับ 0-30 ซม.) และแปลงที่เว้นการให้น้ำ 2 สัปดาห์ในระยะเวลาเจริญต่าง ๆ มี

ความชื้นเฉลี่ย 6.8% แต่อย่างไรก็ตามภายหลังจากที่ครบเวลาการหยุดให้น้ำ 2 สัปดาห์เมื่อมีการให้น้ำปกติเช่นเดียวกับแปลงที่ได้รับสัปดาห์ละครั้ง แล้วความชื้นของดินก็ได้เพิ่มขึ้น แต่สำหรับแปลงที่ไม่มีการให้น้ำเลย ความชื้นได้ลดลงตลอดเวลาที่การเจริญเติบโตของพืชเพิ่มขึ้นหรือจำนวนวันที่ผ่านไป จะเห็นได้ว่าตอนต้นฤดูปลูกแปลงที่ไม่มีการให้น้ำเลย มีความชื้นเฉลี่ย 9.8% แต่เมื่อเข้าสู่ปลายฤดูปลูกความชื้นที่ได้ลดลงเหลือเพียง 6.1% ซึ่งต่ำกว่าแปลงที่ให้น้ำทุกสัปดาห์อย่างเด่นชัด (ภาพที่ 2) และจากการติดตามความชื้นของดิน แสดงให้เห็นว่าดินมีการเปลี่ยนแปลงความชื้นคล้าย ๆ กับศักยภาพน้ำในใบของพืช กล่าวคือ ในช่วงต้นฤดูปลูก ดินมีความชื้นสูงกว่าในช่วงถัดมาหรือปลายฤดูปลูก แม้ว่าที่ระยะเวลาการให้น้ำแต่ละครั้งจะเท่ากันก็ตาม (ภาพที่ 2) ดังดูได้จากแปลงที่ให้น้ำทุกสัปดาห์ ซึ่งมีความชื้นต้นฤดูเฉลี่ย 10.5% เมื่อเวลาผ่านไปหรือการเจริญของพืชเพิ่มขึ้น ความชื้นได้ลดลงเป็นลำดับ พอถึงระยะปลายฤดูปลูกดินมีความชื้นลดลงเหลือประมาณ 8.3% อย่างไรก็ตามในช่วงท้าย ๆ ฤดูปลูกความชื้นดินโดยเฉพาะระดับ 0-30 ซม. ได้เพิ่มขึ้นเนื่องจากมีฝนตกในช่วงดังกล่าว

ตารางที่ 5 ความชื้นของดิน (% โดยน้ำหนัก) เมื่อทำการวัดก่อนการให้น้ำ หลังจากที่ได้มีการหยุดให้น้ำเป็นเวลา 2 สัปดาห์ โดยเริ่มที่ระยะการเจริญต่าง ๆ

ระยะการเจริญ ที่เริ่มหยุดให้น้ำ	ความลึก	
	0-30 ซม.	30-60 ซม.
ให้น้ำสัปดาห์ละครั้ง	9.4 (8.3-10.5)	11.1 (10.0-12.0)
V ₁₀	8.5 (8.0- 9.0)	10.0 (9.8-10.2)
R ₁	6.9 (6.2- 7.8)	9.2 (8.8- 9.6)
R ₃	6.2 (6.0- 6.7)	8.6 (7.2- 9.6)
R ₅	5.9 (4.8- 7.3)	7.8 (6.3- 8.5)
R ₇	-	-
ไม่มีการให้น้ำ	7.6 (6.1- 9.8)	9.4 (8.0-11.9)

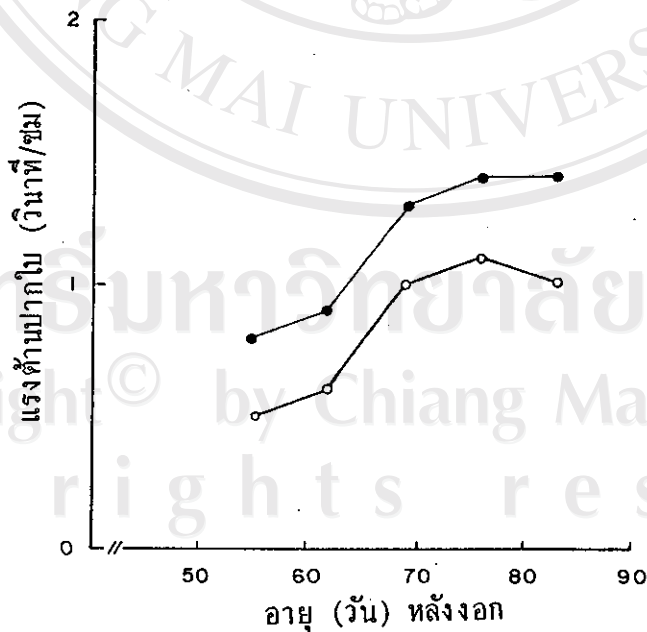
ตัวเลขในวงเล็บเป็นช่วงค่าความชื้นของดินที่เกิดขึ้นในระหว่างการทดลอง



ภาพที่ 2 ความชื้นของดินที่ระดับความลึก 0-30 ซม. และ 30-60 ซม. ของทานตะวันที่ได้รับน้ำทุกสัปดาห์ (●—●) เมื่อวัดก่อนการให้น้ำ และไม่ให้น้ำเลย (○—○) ที่เวลาต่างๆ กัน

แรงต้านปากใบ

การวัดแรงต้านปากใบของทานตะวันที่ได้รับน้ำด้วยกรรมวิธีต่าง ๆ กัน ภายหลังจากที่ทานตะวันงอกมาได้ประมาณ 55 วัน (R₄) ปรากฏว่าการให้น้ำทุกสัปดาห์ หรือเว้นการให้น้ำ 2 สัปดาห์ติดต่อกันในระยะการเจริญต่าง ๆ ไม่มีผลทำให้แรงต้านปากใบแตกต่างกัน แต่สำหรับการไม่ให้น้ำเลยนั้น จะยังผลให้ทานตะวันมีแรงต้านปากใบเพิ่มขึ้น และสูงกว่าทานตะวันที่ได้รับน้ำสัปดาห์ละครั้งอย่างเด่นชัด (ภาพที่ 3) โดยเฉลี่ยทานตะวันที่ได้รับน้ำทุกสัปดาห์มีแรงต้านปากใบประมาณ 0.78 วินาที/เซนติเมตร ในขณะที่ทานตะวันที่ไม่ได้รับน้ำเลยแรงต้านปากใบได้เพิ่มขึ้นเป็น 1.16 วินาที/เซนติเมตร



ภาพที่ 3 แรงต้านปากใบของทานตะวันที่ได้รับน้ำทุกสัปดาห์ (●-●) เมื่อวัดก่อนการให้น้ำและไม่มีการให้น้ำเลย (○-○)

การทดลองที่ 2 การตอบสนองของทานตะวันต่อความถี่ของการให้น้ำ

น้ำหนักแห้งและดัชนีพื้นที่ใบ

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติแสดงให้เห็นว่าความถี่ของการให้น้ำที่ต่างกัน ส่งผลให้การสะสมน้ำหนักแห้งของต้นและใบ และดัชนีพื้นที่ใบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ พบว่าทั้งน้ำหนักแห้งและดัชนีพื้นที่ใบลดลงเป็นลำดับ เมื่อความถี่ของการให้น้ำลดลง (ตารางที่ 6) แต่ความแตกต่างของน้ำหนักแห้งและดัชนีพื้นที่ใบระหว่างความถี่ของการให้น้ำทุก ๆ 3 และ 4 สัปดาห์ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ทานตะวันที่ได้รับน้ำทุกสัปดาห์ มีน้ำหนักแห้ง 746 กก./ไร่ และน้ำหนักแห้งได้ลดลงประมาณ 65% เมื่อไม่มีการให้น้ำเลย สำหรับดัชนีพื้นที่ใบได้ลดลงจาก 2.5 เหลือ 0.8 ที่ไม่มีการให้น้ำ

ความสูงและจำนวนใบ

จากผลการวิเคราะห์ทางสถิติในตารางที่ 6 ปรากฏว่าการให้น้ำแก่ทานตะวัน ที่ระดับความถี่ต่าง ๆ ได้ส่งผลกระทบต่อความสูงของทานตะวันในแต่ละความถี่ของการให้น้ำแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ยกเว้นทานตะวันที่ได้รับน้ำทุก 1 กับ 2 สัปดาห์ และ 2 กับ 3 และ 3 กับ 4 สัปดาห์ต่อครั้ง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ทานตะวันที่ได้รับน้ำทุกสัปดาห์ให้ความสูงของลำต้นสูงสุด (เฉลี่ย 171 ซม.) และความสูงได้ลดลงเมื่อความถี่ของการให้น้ำลดลง ซึ่งลดลงมากที่สุดกับทานตะวันที่ไม่ได้รับน้ำเลย (เฉลี่ย 91 ซม.) สำหรับจำนวนใบต่อต้นไม่ได้รับผลจากความถี่ของการให้น้ำที่ต่างกัน (ตารางที่ 6) จำนวนใบโดยเฉลี่ยจากทุกความถี่ของการให้น้ำประมาณ 36 ใบต่อต้น

ตารางที่ 6 ผลกระทบของความถี่การให้น้ำที่มีต่อน้ำหนักแห้ง ดัชนีพื้นที่ใบ ความสูงและจำนวนใบของทานตะวันลูกผสม (Hysun 33)

ความถี่การให้น้ำ (สัปดาห์)	นน. แห้ง (กก./ไร่)	ดัชนีพื้นที่ใบ	ความสูง (ซม.)	จำนวนใบ/ ต้น
1	764	2.5	171	36.1
2	575	2.1	160	35.5
3	454	1.5	146	36.1
4	437	1.3	133	36.4
ไม่มีการให้น้ำ	269	0.8	90	35.6
LSD 0.05	89	0.3	19.8	NS

ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต

ผลกระทบของความถี่ของการให้น้ำที่มีต่อผลผลิต มีลักษณะเช่นเดียวกับการสะสมน้ำหนักแห้งและดัชนีพื้นที่ใบ กล่าวคือ ผลผลิตลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อความถี่ของการให้น้ำลดลง (ตารางที่ 7) ทานตะวันที่ได้รับน้ำทุกสัปดาห์ให้ผลผลิตเฉลี่ย 430 กก./ไร่ และผลผลิตนี้ลดลง โดยเฉลี่ย 12%, 33%, 51% และ 75% เมื่อความถี่ของการให้น้ำเป็นทุก ๆ 2, 3, 4 สัปดาห์ และไม่มีการให้น้ำเลย ตามลำดับ และผลจากการวิเคราะห์องค์ประกอบของผลผลิต พบว่าเส้นผ่าศูนย์กลางจานดอก จำนวนเมล็ดต่อจานดอก และน้ำหนัก 100 เมล็ด ได้ลดลงตามความถี่ของการให้น้ำที่ลดลง (ตารางที่ 7) ดังเช่นต้นทานตะวันที่ได้รับน้ำทุกสัปดาห์ให้จำนวนเมล็ดเฉลี่ยต่อจานดอกสูงสุด 1308 เมล็ดและลด

ลงเหลือ 836 เมล็ด เมื่อมีการให้น้ำทุก 4 สัปดาห์ และเหลือ 462 เมล็ดต่อจานดอกไม้
 ไม่มีการให้น้ำเลย สำหรับผลของการให้น้ำทุก ๆ 1, 2, 3, 4 สัปดาห์ และไม่ให้น้ำเลย
 ต่อดัชนีเก็บเกี่ยว พบว่าการให้น้ำความถี่ต่าง ๆ กัน ไม่มีผลให้ดัชนีเก็บเกี่ยวเปลี่ยน
 แปลงไปมากนัก ยกเว้นการให้น้ำทุก ๆ 4 สัปดาห์ และไม่ให้น้ำเลยเท่านั้น ที่ทำให้ดัชนีเก็บ
 เกี่ยวลดลง

ตารางที่ 7 ผลผลิต องค์ประกอบผลผลิต และดัชนีเก็บเกี่ยวของทานตะวันลูกผสม
 (Hysun 33) ภายใต้ความถี่ของการให้น้ำต่างกัน

ความถี่การให้น้ำ (สัปดาห์)	ผลผลิต (กก./ไร่)	ขนาดของจานดอก (Ø, ซม.)	จำนวนเมล็ด ต่อดอก	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)	ดัชนีเก็บ เกี่ยว
1	430	19.1	1308	5.1	0.36
2	380	17.1	1299	4.6	0.39
3	286	14.8	967	4.6	0.38
4	209	12.7	836	3.9	0.32
ไม่มีการให้น้ำ	106	9.5	462	3.5	0.28
LSD 0.05	29	0.9	143	0.3	

$$* \text{ ดัชนีเก็บเกี่ยว} = \frac{\text{น้ำหนักเมล็ด (ผลผลิต)}}{\text{น้ำหนักแห้งรวม (ต้น + เมล็ด)}}$$

เปอร์เซ็นต์น้ำมันและโปรตีน

เปอร์เซ็นต์น้ำมันในเมล็ดจะผันแปรไปตามความถี่ของการให้น้ำ ทานตะวันที่ได้รับน้ำทุกสัปดาห์ให้เปอร์เซ็นต์น้ำมันในเมล็ดสูงสุด และลดลง ตามความถี่ของการให้น้ำที่ลดลง (ตารางที่ 8) ทานตะวันที่มีการให้น้ำทุกสัปดาห์ให้เปอร์เซ็นต์น้ำมันสูงสุดคือ 51.4% และลดลงเหลือ 41.6% เมื่อไม่ให้น้ำเลย สำหรับเปอร์เซ็นต์โปรตีนมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อความถี่ของการให้น้ำลดลง แต่ความแตกต่างไม่ถึงระดับมีนัยสำคัญทางสถิติ ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์โปรตีนที่วิเคราะห์ได้อยู่ระหว่าง 15.8%-16.9%

ตารางที่ 8 เปอร์เซ็นต์น้ำมันและโปรตีนของเมล็ดทานตะวันลูกผสม (Hysun 33) ภายใต้ความถี่ของการให้น้ำต่างกัน

ความถี่การให้น้ำ (สัปดาห์)	% น้ำหนักแห้ง	
	น้ำมัน	โปรตีน
1	51.4	15.8
2	46.3	16.0
3	46.7	16.1
4	42.1	16.9
ไม่มีการให้น้ำ	41.6	16.9
LSD 0.05	1.8	NS

NS = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ศักยภาพน้ำในใบ

ตารางที่ 9 แสดงค่าเฉลี่ยของศักยภาพน้ำในใบที่ได้จากการตรวจวัดก่อนการให้น้ำ 1 วัน พบว่าศักยภาพน้ำในใบลดลงเป็นลำดับจากเช้ามืดถึงบ่ายและเมื่อความถี่ของการให้น้ำลดลง ก็ทำให้ศักยภาพน้ำในใบลดลงตามไปด้วย ทานตะวันที่ได้รับน้ำทุกสัปดาห์มีค่าศักยภาพน้ำในใบที่ได้จากการบันทึกในตอนบ่าย สูงสุดคือ -9.5 บาร์ และลดลงเหลือ -14.4, -16.4 และ -16.6 บาร์ เมื่อการให้น้ำทุก ๆ 2, 3, 4 สัปดาห์ ตามลำดับ สำหรับทานตะวันที่ไม่มีการให้น้ำเลย ศักยภาพน้ำในใบได้ลดลงเป็นลำดับตามการเจริญเติบโตของพืชหรือจำนวนวันที่ผ่านไป ดังจะเห็นได้ว่าศักยภาพน้ำในใบตอนต้นฤดูเฉลี่ย -7.2 บาร์ และจะลดลงเหลือ -18.0 บาร์ในช่วงปลายฤดู

ตารางที่ 9 ค่าเฉลี่ยศักยภาพน้ำ (-บาร์) ในใบของทานตะวัน ก่อนการให้น้ำ 1 วัน ที่เวลาต่างๆภายใต้ความถี่ของการให้น้ำต่างกัน

ความถี่ของการให้น้ำ (สัปดาห์)	เวลาที่ทำการวัด		
	6:00 น.	10:00 น.	13:00 น.
1	2.1 (0.8-3.2)	6.6 (2.4- 9.4)	9.5 (3.5-12.4)
2	4.6 (3.2-5.5)	11.7 (10.0-13.0)	14.4 (13.4-15.8)
3	6.6 (5.4-7.9)	14.3 (12.9-15.7)	16.4 (15.8-16.9)
4	6.6 (3.7-9.4)	14.2 (10.2-17.8)	16.6 (13.7-19.6)
ไม่มีการให้น้ำ	5.5 (1.7-8.1)	12.9 (5.2-16.4)	14.9 (7.2-18.0)

ตัวเลขในวงเล็บเป็นช่วงค่าศักยภาพน้ำในใบที่เกิดขึ้นในระหว่างการทดลอง

ความชื้นของดิน

ผลการวิเคราะห์ความชื้นของดิน ก่อนการให้น้ำ 1 วัน (ตารางที่ 10) พบว่าบริเวณใกล้ผิวดินมีความชื้นต่ำกว่าบริเวณที่ลึกลงไป และการเปลี่ยนแปลงความชื้นของดินทั้งสองระดับความลึกจะผันแปรไปตามลักษณะการให้น้ำ ซึ่งมีลักษณะคล้ายกับการเปลี่ยนแปลงศักยภาพน้ำในใบดังกล่าวมาแล้ว กล่าวคือ แปลงที่ได้รับน้ำที่น้อยกว่าก็จะมีความชื้นสูงกว่า จากการตรวจวัดความชื้นของดินที่ระดับ 0-30 ซม. แสดงให้เห็นว่าแปลงที่ได้รับน้ำสัปดาห์ละครั้ง มีความชื้นสูงสุด คือ 8.5-12.2% และจะลดลงเหลือ 7.3-9.6%, 7.4-7.5% และ 5.7-9.1% เมื่อความถี่ของการให้น้ำลดลงเป็นทุก ๆ 2, 3 และ 4 สัปดาห์ ตามลำดับ (ตารางที่ 10) สำหรับแปลงเปรียบเทียบ ซึ่งไม่มีการให้น้ำเลยปรากฏว่าความชื้นได้ลดลงตลอดเวลาตามจำนวนวันที่ผ่านไป จะเห็นว่าความชื้นจากต้นฤดูปลูกเฉลี่ย 10.1% และลดลงเรื่อย ๆ จนถึงปลายฤดูปลูกจะเหลือความชื้นอยู่ประมาณ 6.1%

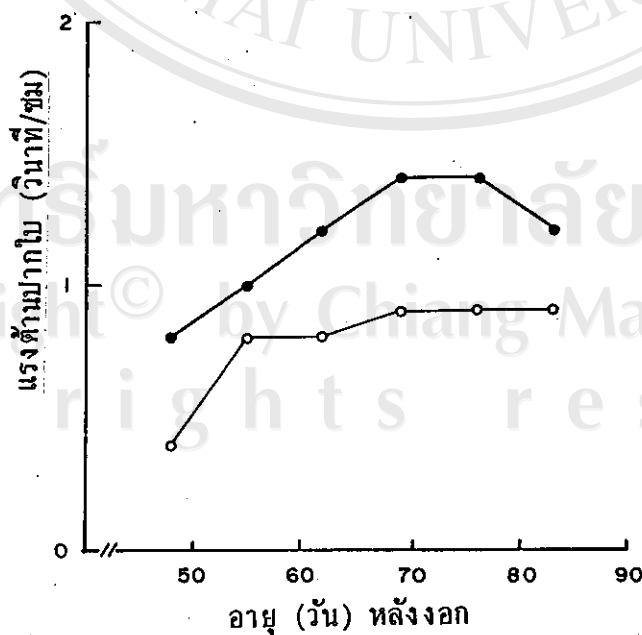
ตารางที่ 10 ความชื้นของดิน (% โดยน้ำหนัก) ก่อนการให้น้ำ 1 วัน ภายใต้ความถี่การให้น้ำต่างกัน

ความถี่การให้น้ำ (สัปดาห์)	ความลึก	
	0-30 ซม.	30-60 ซม.
1	10.8(8.5-12.2)	12.2(11.0-13.2)
2	8.6(7.3- 9.6)	10.0(8.5-11.7)
3	7.4(7.4- 7.5)	9.8(9.3-10.4)
4	7.4(5.7- 9.1)	9.4(7.2-11.7)
ไม่มีการให้น้ำ	7.9(6.1-10.1)	9.8(7.9-11.9)

ตัวเลขในวงเล็บเป็นช่วงค่าความชื้นของดินที่เกิดขึ้น ในระหว่างการทดลอง

แรงต้านปากใบ

การให้น้ำแก่ทานตะวันด้วยความถี่ต่าง ๆ กัน คือ ทุก ๆ 1, 2, 3, 4 สัปดาห์และไม่ให้น้ำเลย ปรากฏว่าทานตะวันที่ได้รับน้ำทุกสัปดาห์มีแรงต้านปากใบต่ำกว่ากรรมวิธีการให้น้ำอื่น ๆ โดยมีค่าเฉลี่ยแรงต้านปากใบประมาณ 0.86 วินาที/เซนติเมตร และแรงต้านปากใบนี้ได้เพิ่มขึ้นเมื่อความถี่ของการให้น้ำลดลง แต่อย่างไรก็ตามแรงต้านปากใบไม่ได้เพิ่มขึ้นตามความถี่ของการให้น้ำที่ลดลงอย่างเป็นลำดับดังเช่น การเปลี่ยนแปลงศักยภาพน้ำในใบ ซึ่งพบว่า การให้น้ำทุก ๆ 2, 3, 4 สัปดาห์หรือไม่ให้น้ำเลย การตอบสนองหรือการปิดเปิดของปากใบไม่เด่นชัด โดยเฉลี่ย ทานตะวันที่ได้รับน้ำด้วยความถี่ดังกล่าวมีแรงต้านปากใบประมาณ 1.16 วินาที/เซนติเมตร ซึ่งสูงกว่าทานตะวันที่ได้รับน้ำสัปดาห์ละครั้ง (ภาพที่ 4)



ภาพที่ 4 แรงต้านปากใบของทานตะวันที่มีการให้น้ำสัปดาห์ละครั้ง (0-0) เมื่อวัดก่อนการให้น้ำและไม่มีการให้น้ำเลย (1-1)