ผลของการขาดน้ำ และความลึกของน้ำที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของกก สาระเหลี่ยม (*Scirpus grossus* Linn.f.)

EFFECT OF WATER DEFICIT AND WATER DEPTH ON GROWTH AND YIELD OF BULRUSH (*Scirpus grossus* Linn.f.)

สายสุรีย์ วงศ์วิชัยวัฒน์

SAISUREE WONGWICHAIWAT

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาพืชไร่

ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2552

KMITL-2009-AG-M-010-086

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ผลของการขาดน้ำ และความลึกของน้ำที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของกก สามเหลี่ยม (*Scirpus grossus* Linn.f.)

EFFECT OF WATER DEFICIT AND WATER DEPTH ON GROWTH AND YIELD OF BULRUSH (*Scirpus grossus* Linn.f.)

T105546

สายสุรีย์ วงศ์วิชัยวัฒน์

SAISUREE WONGWICHAIWAT

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 105546
วัน,เดือน,ปี 26 พ.ย. 2552

b.....
i.....

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาพืชไร่

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2552

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KMITL-2009-AG-M-010-036

EFFECT OF WATER DEFICIT AND WATER DEPTH ON GROWTH AND YIELD OF BULRUSH (*Scirpus grossus* Linn.f.)

SAISUREE WONGWICHAIWAT

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT

OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF

MASTER OF SCIENCE IN AGRONOMY

FACULTY OF AGRICULTURAL TECHNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2009

KMITL-2009-AG-M-010-036

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COPYRIGHT 2009
FACULTY OF AGRICULTURAL TECHNOLOGY
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ผลของการขาดน้ำ และความลึกของน้ำที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของกกสามเหลี่ยม
ชื่อนักศึกษา	นางสาวสายสุรีย์ วงศ์วิชัยวัฒน์
รหัสประจำตัว	50065253
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	พืชไร่
พ.ศ.	2552
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	รศ.ดร.สมยศ เดชภิรัตนมงคล

บทคัดย่อ

น้ำเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดสำหรับผลผลิตพืช ดังนั้นจุดประสงค์ของการศึกษาในครั้งนี้เพื่อต้องการทราบถึง ผลกระทบของการขาดน้ำ และระดับความลึกของน้ำที่แตกต่างกัน มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของกกสามเหลี่ยม การทดลองนี้แบ่งออกเป็น 2 การทดลอง ซึ่งทำการทดลองที่แปลงทดลองของ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ ระหว่างเดือน มีนาคม ถึงเดือน สิงหาคม พ.ศ. 2551

การทดลองแรกมีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการศึกษาถึงผลของการขาดน้ำที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของกกสามเหลี่ยม โดยวางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block design มีจำนวน 3 ซ้ำ สิ่งทดลองได้แก่ กกสามเหลี่ยมที่ขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว กกสามเหลี่ยมที่ขาดน้ำเป็นเวลา 30 วันเมื่อมีอายุ 30, 60, 90, 120 วันหลังปลูก และกกสามเหลี่ยมที่ได้รับน้ำตลอดฤดูปลูกและไม่มีการขาดน้ำ ผลจากการทดลองชี้ให้เห็นว่า การขาดน้ำมีผลโดยตรงต่อการเจริญเติบโตและน้ำหนักลำต้นแห้งของกกสามเหลี่ยม การขาดน้ำมีผลทำให้ปริมาณน้ำในใบ อัตราการคายน้ำจากใบ และค่า Total stomata conductance ของกกสามเหลี่ยมมีค่าลดลง ในขณะที่อุณหภูมิใบมีค่าเพิ่มขึ้น กกสามเหลี่ยมค่อนข้างจะอ่อนแอต่อการขาดน้ำโดยเฉพาะในช่วงแรกของการเจริญเติบโตทางลำต้น สำหรับในสิ่งทดลองที่มีการขาดน้ำของกกทั้งหมด พบว่า กกสามเหลี่ยมที่ขาดน้ำในช่วงหลังของการเจริญเติบโต (ที่อายุ 120 วันหลังปลูก) มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตน้ำหนักต้นแห้งน้อยมาก เมื่อเปรียบเทียบกันกับกกสามเหลี่ยมที่ขาดน้ำในช่วงแรกของการเจริญเติบโต (ที่อายุ 30 วันหลังปลูก) อย่างไรก็ตามกกสามเหลี่ยมที่ปลูกโดยได้รับน้ำอย่างเพียงพอจะมีการเจริญเติบโตและผลผลิตน้ำหนักต้นแห้งมีค่าเพิ่มขึ้นมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดลองที่สองมีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการศึกษาถึง ผลของความลึกน้ำที่แตกต่างกันที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของกกสามเหลี่ยม โดยวางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block design มีจำนวน 3 ซ้ำ สิ่งทดลองคือ กกสามเหลี่ยมที่ขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว กกสามเหลี่ยมที่ได้รับน้ำที่ระดับความลึก 6 ระดับ ได้แก่ ความลึกของน้ำ 0 (ดินอิ่มตัวไปด้วยน้ำ), 5, 10, 15, 20 และ 30 เซนติเมตร ผลจากการทดลองพบว่า ระดับความลึกของน้ำที่แตกต่างกันมีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของกกสามเหลี่ยมเป็นอย่างมาก ความสูงและความหนาของลำต้นของกกสามเหลี่ยมมีค่าเพิ่มมากขึ้นตามระดับความลึกของน้ำ กกสามเหลี่ยมที่ปลูกโดยใช้ระดับความลึกของน้ำ 30 เซนติเมตร มีความสูงของลำต้น น้ำหนักใบสด และใบแห้ง น้ำหนักลำต้นสดและลำต้นแห้ง พื้นที่ใบ รวมทั้งน้ำหนักแห้งรวมมีค่ามากที่สุด รองลงมาคือ กกสามเหลี่ยมที่ได้รับน้ำที่ระดับความลึก 20, 10, 5 และ 0 เซนติเมตร อย่างไรก็ตามกกสามเหลี่ยมที่ปลูกโดยได้รับการขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยวมีค่าการเจริญเติบโตและผลผลิตดังกล่าวต่ำสุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	Effect of Water Deficit and Water Depth on Growth and Yield of Bulrush (*Scirpus grossus* Linn.f.)
Student	Miss Saisuree Wongwichaiwat
Student ID.	50065253
Degree	Master of Science
Program	Agronomy
Year	2009
Thesis Advisor	Assoc. Prof. Dr. Somyot Detpiratmongkol

ABSTRACT

Water is extremely importance for crop production. Therefore, the purposes of this study were to determine the effect of water deficits and water depths on growth and yield of bulrush. Two experiments were conducted at Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang Bangkok, during March to August, 2008.

The first experiment was to study the effect of water deficit on growth and yield of bulrush. A randomized complete block design with 3 replications was used. Treatments were water deficit at 30 days after planting (DAP) till harvest, water deficit for 30 days at 30, 60, 90, 120 DAP and non water deficit. The result showed that water deficit directly effected on growth and culm dry weight of bulrush. Water stress caused decrease in relative water content, transpiration rate and total stomata conductance but increase in leaf temperature. Bulrush was quite susceptible to water stress during early vegetative growth stages. For all of the water stress treatments, water deficit at late growth stages (at 120 DAP) had a less severe effect on growth and culm dry weight yield than water deficit at early growth stages (at 30 DAP). However, in well-watered plants, increasing of growth and culm dry weight yield were the highest.

The objective of the second experiment was to determine the effect of different water depths on growth and yield of bulrush. A randomized complete block design with three replications was employed. Treatments were water stress at 30 days after planting (DAP) till harvest and 6 levels of water depth including 0 (saturated soil), 5 , 10 , 15, 20 and 30 centimeter. The results showed that different levels of water depths were greatly affected on

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

growth and yield of bulrush. Culm height and thickness also increased with depth. Among the different water depths, bulrush grown under the highest water depth (at 30 centimeters depth) gave the greatest of plant height, fresh and dry leaf weight, fresh and dry culm weight, leaf area and total dry weight and followed by 20, 10, 5, and 0 centimeters water depth treatments. However, bulrush grown under water stress at 30 days after planting (DAP) till harvest gave the lowest in those growth and yield.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะไม่สำเร็จลุล่วงไปได้หากมิได้รับความอนุเคราะห์ให้คำปรึกษา ถ่ายทอดความรู้ แนวคิด และคำแนะนำ ตลอดทั้งตรวจทานแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ในโอกาสนี้ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ รศ.ดร.สมยศ เดชภิรัตนมงคล อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาถ่ายทอดความรู้ และประสบการณ์ต่างๆที่เป็นประโยชน์ให้แก่ข้าพเจ้าเป็นอย่างมาก จนกระทั่งสำเร็จลุล่วงไปได้อย่างสมบูรณ์

ขอกราบขอบพระคุณ รศ.ดร. อารมย์ ศรีพิจิตต์ รศ.ดร. ปัญญา โพธิ์ปิติรัตน์ รศ.ดร. มยุรา สุนย์วีระ และ รศ. ภัญชนา มีแก้วกุญชร ที่ให้คำปรึกษาแนะนำ และตรวจทานแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้มีความสมบูรณ์มากขึ้น

ขอขอบคุณคณาจารย์ และเจ้าหน้าที่ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ให้ความอนุเคราะห์สถานที่ทดลอง เครื่องมือและอุปกรณ์ที่จำเป็นต่างๆ ขอขอบคุณทุกกำลังใจที่มีให้ในการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

ขอขอบคุณ พี่จักรกฤษณ์ วิวัฒน์ภิญโญ พี่วัชรพงษ์ วรรณวงค์ พี่ฉัตรชีวิน ดาวใหญ่ คุณพรพรรณ ยานะโส เพื่อนๆพี่ๆน้องๆที่เรียนปริญญาโทด้วยกัน และน้องๆนักศึกษาปริญญาตรีชั้นปีที่ 4 สาขาพืชไร่ ที่ทำปัญหาพิเศษกับข้าพเจ้า (น้องต่อ น้องส้ม น้องปุ้ย น้องแอน น้องเก๋ น้องเบียร์ น้องป็อก และน้องกี้) ที่ให้ความช่วยเหลือในการทำวิทยานิพนธ์เป็นอย่างดีมาโดยตลอด

สุดท้ายกราบขอบพระคุณ มารดาของข้าพเจ้า รวมทั้งคนในครอบครัว ที่ให้การสนับสนุนเรื่องการศึกษา และเป็นกำลังใจที่ดีที่สุดในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนสำเร็จ

สายสุรีย์ วงศ์วิชัยวัฒน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	III
กิตติกรรมประกาศ	IV
สารบัญ	VI
สารบัญตาราง	VIII
สารบัญภาพ	XII
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา	2
1.3 ความมุ่งหมายของการศึกษา	2
บทที่ 2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
2.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์	3
2.2 การเขตกรรมกกสามเหลี่ยม	4
2.3 ประโยชน์ของกกสามเหลี่ยม	5
2.4 ผลของการขาดน้ำ และความลึกของน้ำที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืช	6
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการ	12
3.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง	12
3.2 สถานที่ทำการทดลองและแผนการดำเนินการ	13
3.3 วิธีการทดลอง	13
3.4 การเตรียมดิน การปลูก และการดูแลรักษา	14
3.5 การบันทึกผลการทดลอง	15
3.6 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ	17
บทที่ 4 ผลการทดลอง	18
4.1 สภาพภูมิอากาศ	18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

4.2 การทดลองที่ 1 การศึกษาผลของการขาดน้ำที่มีต่อ เจริญเติบโตและผลผลิตของกกสามเหลี่ยม..... 21

4.3 การทดลองที่ 2 การศึกษาผลของความลึกของน้ำที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของกกสามเหลี่ยม..... 43

บทที่ 5 วิจารณ์ผลการทดลอง..... 65

บทที่ 6 สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ..... 71

บรรณานุกรม..... 72

ภาคผนวก..... 83

ประวัติผู้เขียน..... 88

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
4.1	อุณหภูมิใบ (leaf temperature) (องศาเซลเซียส) ของกกสามเหลี่ยมที่มีการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆกันของการเจริญเติบโต.....	21
4.2	อัตราการคายน้ำจากใบ (transpiration rate) (mg cm^{-2} s^{-1}) ของกกสามเหลี่ยมที่มีการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆกันของการเจริญเติบโต.....	22
4.3	ค่า total stomata conductance ($mmolm^{-2}$ s^{-1}) ของกกสามเหลี่ยมที่มีการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆกันของการการเจริญเติบโต.....	23
4.4	ปริมาณน้ำในใบ (เปอร์เซ็นต์) ของกกสามเหลี่ยมที่มีการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆกันของการเจริญเติบโต.....	24
4.5	จำนวนลำต้น (ต้นต่อตารางเมตร) ของกกสามเหลี่ยมที่มีการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆกันของการเจริญเติบโต.....	25
4.6	ความสูงของลำต้น (เซนติเมตร) ของกกสามเหลี่ยมที่มีการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆกันของการเจริญเติบโต.....	26
4.7	น้ำหนักใบสด (กรัมต่อหลุม) ของกกสามเหลี่ยมที่มีการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆกันของการเจริญเติบโต.....	27
4.8	น้ำหนักใบแห้ง (กรัมต่อหลุม) ของกกสามเหลี่ยมที่มีการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆกันของการเจริญเติบโต.....	28
4.9	พื้นที่ใบ (ตารางเซนติเมตร) ของกกสามเหลี่ยมที่มีการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆกันของการเจริญเติบโต.....	29
4.10	ดัชนีพื้นที่ใบของกกสามเหลี่ยมที่มีการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆกันของการเจริญเติบโต.....	30
4.11	น้ำหนักลำต้นสด (กรัมต่อหลุม) ของกกสามเหลี่ยมที่มีการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆกันของการเจริญเติบโต.....	31
4.12	น้ำหนักลำต้นแห้ง (กรัมต่อหลุม) ของกกสามเหลี่ยมที่มีการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆกันของการเจริญเติบโต.....	32
4.13	น้ำหนักช่อดอกสด (กรัมต่อหลุม) ของกกสามเหลี่ยมที่มีการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆกันของการเจริญเติบโต.....	33
4.14	น้ำหนักช่อดอกแห้ง (กรัมต่อหลุม) ของกกสามเหลี่ยมที่มีการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆกันของการเจริญเติบโต.....	34

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4.15	น้ำหนักใบรองช่อดอกสด (กรัมต่อหลุม) ของกกสามเหลี่ยมที่มีการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆกันของการเจริญเติบโต.....	35
4.16	น้ำหนักใบรองช่อดอกแห้ง (กรัมต่อหลุม) ของกกสามเหลี่ยมที่มีการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆกันของการเจริญเติบโต.....	36
4.17	น้ำหนักรากสด (กรัมต่อหลุม) ของกกสามเหลี่ยมที่มีการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆกันของการเจริญเติบโต.....	37
4.18	น้ำหนักรากแห้ง (กรัมต่อหลุม) ของกกสามเหลี่ยมที่มีการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆกันของการเจริญเติบโต.....	38
4.19	น้ำหนักแห้งรวม (กรัมต่อหลุม) ของกกสามเหลี่ยมที่มีการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆกันของการเจริญเติบโต.....	39
4.20	ความหนาของลำต้นเฉลี่ย (เซนติเมตร) ของกกสามเหลี่ยมที่มีการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆกันของการเจริญเติบโต.....	40
4.21	อัตราการเจริญเติบโต (กรัมต่อตารางเมตรต่อวัน) ของกกสามเหลี่ยมที่มีการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆของการเจริญเติบโต.....	41
4.22	ผลผลิตน้ำหนักต้นสดและแห้ง (กิโลกรัมต่อไร่) ของกกสามเหลี่ยมที่มีการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆของการเจริญเติบโต.....	42
4.23	อุณหภูมิใบ (leaf temperature) (องศาเซลเซียส) ของกกสามเหลี่ยมเมื่อปลูกโดยได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน.....	43
4.24	ค่า total stomata conductance ($mmolm^{-2}\ s^{-1}$) ของกกสามเหลี่ยมเมื่อปลูกโดยได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน.....	44
4.25	อัตราการคายน้ำจากใบ (transpiration rate) ($mg\ cm^{-2}\ s^{-1}$) ของกกสามเหลี่ยมเมื่อปลูกโดยได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน.....	45
4.26	ปริมาณน้ำในใบ (เปอร์เซ็นต์) ของกกสามเหลี่ยมเมื่อปลูกโดยได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน.....	46
4.27	จำนวนลำต้น (ต้นต่อตารางเมตร) ของกกสามเหลี่ยมเมื่อปลูกโดยได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน.....	47

เอกสารนี้เป็นเอกสาร... เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4.28	ความสูงของลำต้น (เซนติเมตร) ของกกสามเหลี่ยมเมื่อปลูกโดยได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน.....	48
4.29	น้ำหนักใบสด (กรัมต่อหลุม) ของกกสามเหลี่ยมเมื่อปลูกโดยได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน.....	49
4.30	น้ำหนักใบแห้ง (กรัมต่อหลุม) ของกกสามเหลี่ยมเมื่อปลูกโดยได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน.....	50
4.31	พื้นที่ใบ (ตารางเซนติเมตร) ของกกสามเหลี่ยมเมื่อปลูกโดยได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน.....	51
4.32	ดัชนีพื้นที่ใบของกกสามเหลี่ยมเมื่อปลูกโดยได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน	52
4.33	น้ำหนักลำต้นสด (กรัมต่อหลุม) ของกกสามเหลี่ยมเมื่อปลูกโดยได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน.....	53
4.34	น้ำหนักลำต้นแห้ง (กรัมต่อหลุม) ของกกสามเหลี่ยมเมื่อปลูกโดยได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน.....	54
4.35	น้ำหนักช่อดอกสด (กรัมต่อหลุม) ของกกสามเหลี่ยมเมื่อปลูกโดยได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน.....	55
4.36	น้ำหนักช่อดอกแห้ง (กรัมต่อหลุม) ของกกสามเหลี่ยมเมื่อปลูกโดยได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน.....	56
4.37	น้ำหนักใบรองช่อดอกสด (กรัมต่อหลุม) ของกกสามเหลี่ยมเมื่อปลูกโดยได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน.....	57
4.38	น้ำหนักใบรองช่อดอกแห้ง (กรัมต่อหลุม) ของกกสามเหลี่ยมเมื่อปลูกโดยได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน.....	58
4.39	น้ำหนักรากสด (กรัมต่อหลุม) ของกกสามเหลี่ยมเมื่อปลูกโดยได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน.....	59
4.40	น้ำหนักรากแห้ง (กรัมต่อหลุม) ของกกสามเหลี่ยมเมื่อปลูกโดยได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน.....	60
4.41	ความหนาของลำต้นเฉลี่ย (เซนติเมตร) ของกกสามเหลี่ยมเมื่อปลูกโดยได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน.....	61

เอกสารนี้เป็นเอกสาร... ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น... ด้านการค้า

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4.42	น้ำหนักแห้งรวม (กรัมต่อหลุม) ของกกสามเหลี่ยมเมื่อปลูกโดยได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน	62
4.43	อัตราการเจริญเติบโต (กรัมต่อตารางเมตรต่อวัน) ของกกสามเหลี่ยมเมื่อปลูกโดยได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน	63
4.44	ผลผลิตน้ำหนักต้นสดและแห้ง (กิโลกรัมต่อไร่) ของกกสามเหลี่ยมเมื่อปลูกโดยได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน	64

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
4.1	อุณหภูมิสูงสุด และอุณหภูมิต่ำสุดของอากาศ (A), ความชื้นสัมพัทธ์ (B), ความเข้มของแสง(C), และการระเหยของน้ำ (D) ตั้งแต่เดือน มีนาคม ถึง เดือน กันยายน พ.ศ. 2551	19
4.2	ปริมาณน้ำฝนและการกระจายของน้ำฝนที่ตกลงมาระหว่าง เดือน มีนาคม ถึง เดือน กันยายน พ.ศ. 2551	20
ผ.1	การให้น้ำแก่กกสามเหลี่ยมและการกำจัดวัชพืช	84
ผ.2	แปลงกกสามเหลี่ยมที่อายุ 60 วันหลังปลูก	84
ผ.3	แปลงกกสามเหลี่ยมที่อายุ 120 วันหลังปลูก	85
ผ.4	แปลงกกสามเหลี่ยมที่อายุ 150 วันหลังปลูก	85
ผ.5	การเก็บข้อมูลความสูงของลำต้น	86
ผ.6	การวัดความหนาของกกสามเหลี่ยม	86
ผ.7	การแยกส่วนต่างๆของกกสามเหลี่ยม โดยการตัดแยกชิ้นต่างๆออกเพื่อทำการเก็บข้อมูล	87

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

กกสามเหลี่ยม (bulrush) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Scirpus grossus* Linn.f. อยู่ในตระกูล Cyperaceae เป็นพืชล้มลุก (ประวิทย์ สุรนีรนาถ. 2551) มีชื่อเรียกแตกต่างกันไปได้แก่ กกปรือ กกสามเหลี่ยม กกสามเหลี่ยมใหญ่ กกคมบาง และกกตาแดง (นิรนาม. 2551) ประโยชน์ของกกชนิดนี้ก็คือ เกษตรกรมักจะนำลำต้นมาใช้ในการทอเสื่อ ทำที่รองจาน รองแก้ว และกระเป๋าถือ เป็นต้น (จเร สดากร. 2551) แต่เดิมกกชนิดนี้มักขึ้นอยู่บริเวณที่มีน้ำขัง บริเวณที่ลุ่มนาข้าว และคันคูน้ำทั่วไป ซึ่งเกษตรกรมักจะเก็บลำต้นของกกเหล่านี้มาทอเสื่อและใช้กันเฉพาะในครัวเรือนเท่านั้น ในปัจจุบันความต้องการของกกชนิดนี้มีเพิ่มมากขึ้น ทั้งนี้เพราะทางรัฐบาลมีการส่งเสริมให้เกษตรกรมีการรวมตัวกันในชุมชนให้มีการทอเสื่อกกกันมาก นอกจากนี้ยังได้มีการเพิ่มผลิตภัณฑ์เสื่อกกออกมาในรูปแบบต่าง ๆ มากมาย โดยมีกรมส่งเสริมอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรมเข้ามารับรองผลิตภัณฑ์ชุมชนและแนะนำการผลิตอย่างใกล้ชิด เพื่อให้เป็นสินค้าหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพดีสามารถนำส่งออกไปจำหน่ายยังประเทศญี่ปุ่นและไต้หวันกันมากขึ้น (กนกวรรณ นิลเพ็ชร์. 2551) เมื่อความต้องการผลิตภัณฑ์ของเสื่อกกมีมากขึ้น ปริมาณของกกที่ขึ้นอยู่ตามแหล่งน้ำในธรรมชาติมีจำนวนไม่เพียงพอต่อการผลิต จึงทำให้เกษตรกรหันมาปลูกกกสามเหลี่ยมและมีการขยายพื้นที่ในการปลูกเพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตามจากการศึกษาแหล่งปลูกกกในหลายจังหวัด เช่น บุรีรัมย์ อุบลราชธานี มหาสารคาม กาฬสินธุ์ และหนองคาย เป็นต้น พบว่าแปลงปลูกกกของเกษตรกรมีการจัดการอย่างไม่เหมาะสม กล่าวคือกกสามเหลี่ยมได้รับน้ำในปริมาณที่น้อยจนเกินไปไม่เพียงพอแก่ความต้องการตลอดฤดูปลูกและเกิดการขาดน้ำขึ้นในช่วงต่างๆของการเจริญเติบโต ซึ่งการขาดน้ำมีผลทำให้กกสามเหลี่ยมชะงักการเจริญเติบโต ลำต้นกกผอมเรียวและผลผลิตต่ำ ในขณะที่เกษตรกรบางรายมีการให้น้ำในปริมาณที่มากจนเกินไป ก็มีผลทำให้กกอวบน้ำมีลำต้นค่อนข้างเปราะ สมยศ เดชภิรัตนมงคล และสมมารถ อยู่สุขยิ่งสถาพร (2547) ได้ทำการศึกษากกกลมหรือกกจันทบูรณ์ พบว่าการให้น้ำแก่กกอย่างเพียงพอและควบคุมน้ำในระดับความลึกที่เหมาะสมสามารถช่วยให้กกมีลำต้นใหญ่และมีคุณภาพที่ดีอีกทั้งยังสามารถเพิ่มผลผลิตให้มากขึ้นได้ จากการศึกษาเกี่ยวกับกกสามเหลี่ยมในประเทศไทย พบว่ามีข้อมูลการวิจัยต่างๆที่เกี่ยวข้องกับกกนั้นน้อยมาก ดังนั้นจึงได้ทำการศึกษาครั้งนี้ขึ้นเพื่อให้ทราบว่าควรให้น้ำแก่กกสามเหลี่ยมในระดับความลึกเท่าใดจึงจะเพียงพอต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตสูงสุด และหากเกิดการขาดน้ำขึ้นในแปลงปลูกกกสามเหลี่ยมจะได้ทราบว่าช่วงใดของการเจริญเติบโตเป็นช่วงที่วิกฤติที่สุด ซึ่งผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้นำไปดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดลองนี้จะเป็นประโยชน์อย่างมากแก่เกษตรกรผู้ปลูกกกสามเหลี่ยมที่จะได้นำผลจากการทดลองนี้ไปจัดการให้น้ำชลประทานแก่กกได้อย่างเหมาะสม ซึ่งจะเป็นการช่วยเพิ่มผลผลิตของกกสามเหลี่ยมให้มากขึ้นได้ในอนาคต

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อศึกษาผลของการขาดน้ำในแต่ละช่วงอายุการเจริญเติบโตที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของกกสามเหลี่ยม และต้องการทราบว่าช่วงใดของการขาดน้ำที่เป็นช่วงที่วิกฤตที่สุด

1.2.2 เพื่อศึกษาผลของระดับความลึกของน้ำต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของกกสามเหลี่ยม

1.3 ความมุ่งหมายของการศึกษา

1.3.1 จะทำให้ทราบว่ากกสามเหลี่ยมเมื่อขาดน้ำในแต่ละช่วงอายุของการเจริญเติบโต มีการตอบสนองเป็นเช่นไร และช่วงใดของการขาดน้ำเป็นช่วงที่วิกฤตที่สุด

1.3.2 เพื่อจะได้ทราบว่าความลึกของน้ำที่ให้แก่กกสามเหลี่ยมที่แตกต่างกัน มีผลกระทบต่อการ เจริญเติบโตและผลผลิตอย่างไร และความลึกของน้ำระดับใดที่จะทำให้กกสามเหลี่ยมมีผลผลิตสูงสุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กกสามเหลี่ยม (kok-saamliam) เป็นพืชล้มลุก มีชื่อสามัญคือ Bulrush และมีชื่อเรียกอื่นๆ อีกเช่น กกผือ กกคมบาง กกตะกรับ กกตาแดง กกควาย กกสามเหลี่ยม และกกสามเหลี่ยมแห้วกระดาน เป็นต้น กกสามเหลี่ยมเป็นไม้น้ำขึ้นได้ทั้งในที่น้ำนิ่ง หรือน้ำไหล หรือตามนาข้าว ตามคูน้ำทั่วไป (สุรินทร์ มัจฉาชีพ และสมสุข มัจฉาชีพ. 2533) พืชในตระกูลนี้ใกล้เคียงกับพืชตระกูลหญ้ามาก มีทั้งหมด 3,000 – 4,000 ชนิด (สัมฤทธิ์ เฟื่องจันทร์ และคณะ. 2532) มีการแพร่กระจายอยู่ทั่วโลกและส่วนใหญ่เป็นพืชน้ำ ชอบขึ้นในที่ชื้นแฉะ หรือดินที่มีความชุ่มชื้น ลักษณะโดยทั่วไปเป็นพืชล้มลุกที่มีอายุปีเดียวหรือหลายปี ไม่มีเนื้อไม้และมีลำต้นใต้ดิน (ณพพร ดำรงศิริ. 2530; มนตรี พงษ์เจริญ และชนินทร์ นนทะเสน. 2536 ; สุชาดา ศรีเพ็ญ. 2530 ; สุรินทร์ มัจฉาชีพและสมสุข มัจฉาชีพ. 2533 ; สุรชัย มัจฉาชีพ. 2538 ; สัมฤทธิ์ เฟื่องจันทร์ และคณะ. 2532) กกในประเทศไทยที่นำมาใช้ในอุตสาหกรรมการทอเสื่อมีอยู่ 5 ชนิด คือ กกต้นกลม หรือกกจันทบูรณ์ (*Cyperus Corymbosus* Rottb.) กกยูนาน (*Scirpus locustris* validus) กกกระจูด (*Lepironia articulata*) กกลังกา (*Cyperus digitatas* Roxb.) และกกสามเหลี่ยม (*Scripus grossus* Linn.f.) (กองส่งเสริมเทคโนโลยี. 2535)

2.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

กกสามเหลี่ยมมี ลำต้น (stem) ใต้ดินมีลักษณะเป็นหัวแข็ง สีดำ นอกจากนี้ยังมีลำต้นเหนือดินที่เป็นกอประกอบด้วย ใบ และลำต้นที่สร้างช่อดอก (culm) ลำต้นมีขนาดใหญ่ เป็นรูปสามเหลี่ยม สูง 60 - 150 เซนติเมตร ลำต้นเรียบสีเขียวเข้ม ส่วนใบกกสามเหลี่ยม (leave) มีลักษณะเป็นใบเดี่ยว รูปเข็มปลายแหลม ขอบเรียบ ใบมีจำนวนมาก แต่มีกาบใบหุ้มลำต้นไว้ ผิวใบด้านบนเรียบ และด้านล่างหยาบ เส้นกลางใบเป็นร่องลึกตามยาว ใบกว้าง 0.8 – 1.0 เซนติเมตร และยาว 20 - 80 เซนติเมตร โคนใบมีสีน้ำตาลแดง (เชาวณีย์ ไชยปัญญา. 2548) ดอกของกกสามเหลี่ยม (flower) รวมกันอยู่เป็นกระจุก ดอกมีขนาดเล็กมาก แต่ละดอกมีกาบช่อย่อย (glume) รองรับและอยู่รวมกันแน่นในช่อดอกย่อย (spikelet) (กมลทิพย พลูวงษ์และคณะ. 2543) ดอกมีลักษณะเป็นกลุ่มช่อดอกย่อย ช่อดอกเชิงหลั่น(corymbosus) มีก้านช่อดอกแตกเป็นแขนงย่อยจากปลายลำต้น เกิดลักษณะเวียนล้อมรอบก้านดอกอย่างหนาแน่น ดอกอ่อนมีสีเหลืองอมเขียว และเป็นสีน้ำตาลเมื่อแก่ ก้านช่อดอกยาว 0.7 – 1.5 เซนติเมตร มีใบประดับรองช่อดอก มีขนาดใหญ่ ยาวกว่าความยาวช่อดอกอย่างเห็นได้ชัด มีจำนวน 3 - 4 ใบ ยาว 20 - 40 เซนติเมตร มีช่อแขนง 9 - 10 แขนง แต่ละแขนงยังแตกย่อยลงไปอีกหลายชั้น ความยาวของช่อแขนงยาว 0.3 – 0.5 เซนติเมตร ที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ทั้งนี้ห้ามมิให้ทำซ้ำ ดัดแปลง เผยแพร่ หรือนำไปใช้

ปลายแขนงมีช่อดอกย่อย กลีบรองรับช่อดอกย่อย 2 - 3 กลีบ กลีบรองดอกรูปไข่ ปลายเรียวแหลม สีน้ำตาลไหม้ เกสรตัวผู้มีจำนวน 2 - 3 อัน เกสรเพศเมียโดยมีรังไข่อยู่เหนือวงกลีบเลี้ยง และวงกลีบดอก (superior ovary) ยอดเกสรเพศเมียแตกเป็น 2 - 3 แฉก (สุชาดา ศรีเพ็ญ. 2530 ; สุรชัย มัจฉาชีพ. 2538 ; เชาวณีย์ ไชยปัญญา. 2548) ผลของกกสามเหลี่ยม (fruit) เป็นผลเดี่ยว แบบผลแห้งเมล็ดล่อน (achene) มีลักษณะเป็นรูปไข่ (เชาวณีย์ ไชยปัญญา. 2548) เมื่อแก่แล้วจะแห้งไม่แตก ผลมีความกว้างและยาวประมาณ 2.5 -3.5 มิลลิเมตร สำหรับการขยายพันธุ์ของกกชนิดนี้ ใช้ไหล และเมล็ดในการเพาะปลูก (สุรชัย มัจฉาชีพ. 2538)

สำหรับระบบรากกก เชาวณีย์ ไชยปัญญา (2548) รายงานว่า กกมีระบบรากเป็นแบบรากฝอย (Kado. 1959 ; Hanai and Kobayashi. 1972 ; Kado. 1971) นอกจากนี้ยังได้มีการศึกษาเพิ่มเติมถึงระบบรากของกก (Kado. 1959 ; Hanai and Kobayashi. 1972 ; Kado. 1971) Detpiratmongkol (1995) ได้ศึกษาต้นกกพันธุ์ Okayama 3 ที่เมือง Kumamoto ประเทศญี่ปุ่น พบว่าการเจริญเติบโตของลำต้นและรากมีความสัมพันธ์กันอย่างมาก และกกมีรากโดยเฉลี่ย 2 รากต่อต้น (Detpiratmongkol and Katano. 1996a) ระบบรากของต้นกกเป็นแบบ concentrated root system ซึ่งเหมือนกันกับรากของข้าว ความลึกของรากกกโดยประมาณ 30 เซนติเมตร รากส่วนใหญ่กระจายอยู่บริเวณผิวดินและอยู่ใกล้กับลำต้นและจะค่อยลดลงเมื่อระยะทางห่างออกไป (Detpiratmongkol. 1995 ; Detpiratmongkol and Katano. 1996b) ช่วงเวลาในการเก็บเกี่ยวของต้นกกเป็นสิ่งสำคัญจากการศึกษาพบว่า กกที่เก็บเกี่ยวเร็วจะให้ผลผลิตมากกว่ากกที่เก็บเกี่ยวล่าช้าออกไป (Detpiratmongkol and Katano. 1996a) อย่างไรก็ตามได้มีนักวิจัยหลายท่านได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการเขตกรรมของกกเอาไว้ค่อนข้างมากซึ่งส่วนใหญ่มีการศึกษาในประเทศญี่ปุ่น (Nakano and Sadahira. 1962 ; Kado. 1969 ; Hanai and Kobayashi. 1972 ; Imaki. 1982 ; Ogo *et al.* 1982a ; Ogo *et al.* 1982b; Ogo *et al.* 1985; Sadahira *et al.* 1988 ; Morifuji *et al.* 1991)

2.2 การเขตกรรมกกสามเหลี่ยม

2.2.1 การเตรียมดิน

กก จัดเป็นพืชเส้นใยชนิดหนึ่ง สามารถเจริญเติบโตได้ดีในที่ที่มีน้ำท่วมขัง ขยายพันธุ์ด้วยหน่อหรือลำต้น(สุรชัย มัจฉาชีพ. 2538) เป็นพืชที่ชอบขึ้นตามหนองน้ำ คลอง บึง นาลุ่มที่มีน้ำขัง (สุรินทร์ มัจฉาชีพ และสมสุข มัจฉาชีพ. 2533) เจริญงอกงามได้ดีในดินโคลนสีดำ ดินเหนียว และดินร่วนปนทราย การปลูกกกจะได้ผลดีจะต้องมีการเตรียมดินที่ดี คือ ต้องมีการไถ 2 ครั้ง ไถครั้งที่ 1 เรียกว่า ไถดะ เป็นการไถเปิดหน้าดิน กลับดินบนลงล่าง และกำจัดวัชพืชในแปลง ปล่อยทิ้งไว้ประมาณ 2 สัปดาห์ ไถดะครั้งที่ 2 เรียกว่าไถแปร เป็นการพรวนดิน ปรับหน้าดิน เก็บเศษหญ้าที่ยังเหลือค้างอยู่ในแปลงออก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2 วิธีการปลูก

การปลูกกกนิยมปลูกในฤดูฝน ประมาณเดือนพฤษภาคม – มิถุนายน โดยใช้หน่อของต้นกกมาตัดส่วนบนของลำต้นให้เหลือประมาณ 30 เซนติเมตร แล้วนำไปปลูกในแปลงที่เตรียมไว้ แบ่งหน่อที่เตรียมไว้ออกเป็นส่วน ๆ ประมาณ 3 - 5 หน่อต่อหลุม แต่ละหลุมมีระยะห่างกันประมาณ 25 เซนติเมตร ระดับน้ำให้ต่ำกว่า 1 ฟุต เมื่อต้นกกมีความยาวประมาณ 50 เซนติเมตร ซึ่งใช้ระยะเวลาประมาณ 20 – 30 วันหลังปลูก ควรกำจัดวัชพืชและใส่ปุ๋ย ปุ๋ยที่ใช้จะเป็นปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยวิทยาศาสตร์ ถ้าเป็นปุ๋ยวิทยาศาสตร์ใช้สูตร 20-0-0 (ธีรวัลย์ ศิลารัตน์. 2552)

2.2.3 การเก็บเกี่ยว

การเก็บเกี่ยวกกจะต้องตัดเมื่อกกไม่อ่อนหรือแก่จนเกินไป จะได้กกที่มีความคงทนและมีคุณภาพดี ถ้ากกแก่หรืออ่อนจนเกินไป เมื่อนำไปทอเสื่อจะทำให้เส้นกกขาด เสื่อที่ทอได้จะไม่สวย ระยะเวลาเก็บเกี่ยว ควรเก็บเกี่ยวโดยการตัดต้นกกเมื่อกกมีอายุประมาณ 120 – 150 วันหลังปลูก วิธีการสังเกตว่ากกสามารถตัดได้คือ การดูจากสีของดอกกก ถ้ากกอ่อนดอกจะเป็นสีขาวหรือสีเหลือง แต่ถ้ากกแก่ดอกจะเป็นสีน้ำตาลแก่หรือสีเกือบดำ และตามลำต้นจะมีจุดผุด่างดำ กกที่เหมาะสำหรับทอเสื่อ ควรตัดขณะที่ดอกกำลังบานเต็มที่และดอกมีสีน้ำตาลอ่อนหรือสีน้ำตาล

2.2.4 วิธีการเก็บเกี่ยวและการตัดปลายกก

ส่วนมากจะใช้เคียวเกี่ยว จะตัดลำต้นจนติดกับพื้นดินให้เหลือตอสั้นที่สุด ขณะเก็บเกี่ยวนั้นนิยมกำจัดวัชพืชไปด้วย เพื่อให้หน่อกกโตขึ้นมาได้อีก เมื่อตัดกกเรียบร้อยแล้วก็ตัดส่วนใบทิ้งไปแล้วนำไปแยกขนาดความยาวของลำต้น ใช้มีดตัดปลายกกเพื่อให้มีขนาดเท่ากัน โดยใช้ไม้วัดทาบวัดขนาดของลำต้นกกก่อนทำการตัด ขนาดที่ใช้อาจเป็น 80, 100, 120, 140 หรือ 160 เซนติเมตร ตามแต่ขนาดของเสื่อที่จะทอ กกที่มีความยาวเต็มที่หรือยิ่งได้ความยาวเท่าไหร่ก็ยิ่งดี หลังจากการคัดเลือกแล้วจึงตัดปลายของกกทิ้ง (ธีรวัลย์ ศิลารัตน์. 2552)

2.3 ประโยชน์ของกกสามเหลี่ยม

ในประเทศไทยกกสามเหลี่ยมเป็นกกที่ปลูกกันมากในแถบภาคตะวันออกเฉียงเหนือ แต่เดิมกกสามเหลี่ยมถูกมองว่าเป็นวัชพืชที่ไร้ค่าไม่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจ เกษตรกรจึงมีการปลูกกกชนิดนี้กันน้อยมากเพราะสามารถเก็บต้นกกในแหล่งน้ำธรรมชาติ แล้วนำมาทอเสื่อซึ่งก็มีจำนวนไม่มากนัก จนปัจจุบันการทอเสื่อ และการพัฒนาผลิตภัณฑ์ของเสื่อกกสามเหลี่ยมมีความก้าวหน้ามากและมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์เสื่อกกอยู่ตลอดเวลาโดยการแปรรูปจากผืนเสื่อให้ไปเป็นกระเป๋า ที่รองจาน รองเท้า หรือสินค้าประเภทอื่นๆที่เป็นที่ต้องการของตลาด เกษตรกรจึงหันมาปลูกกกและ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้นำไปดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆกันเพิ่มมากขึ้น (จเร สดากร. 2551) นอกจากคุณประโยชน์ทางด้านการแปรรูปเป็นสินค้าต่างๆ แล้วกกสามเหลี่ยมยังสามารถช่วยบำบัดน้ำเสีย ให้เป็นน้ำดีได้ (โครงการคลังปัญญาไทย. 2552) รากของกกสามเหลี่ยมยังมีคุณสมบัติในการรักษาไข้ และแก้ท้องเสีย (ชุลีพร เดชะศีลพิพัฒน์. 2551) อย่างไรก็ตามวิธีการปลูกกกสามเหลี่ยมยังไม่เป็นที่แพร่หลายมากนัก อีกทั้งยังมีผู้ที่ทำการศึกษาเกี่ยวกับกกกันน้อยมาก จะมีบ้างก็เป็นการศึกษาเกี่ยวกับกกต้นกลมหรือกกจันทบูรณ์ อย่างไรก็ตามผลการวิจัยทั้งหมดก็ยังมีไม่มากนัก (กองส่งเสริมเทคโนโลยี. 2535)

2.4 ผลของการขาดน้ำ และความลึกของน้ำที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืช

น้ำเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโต และองค์ประกอบของเซลล์พืช น้ำช่วยละลายแร่ธาตุ และอาหารต่างๆ ซึ่งใช้ในการเจริญเติบโต กระบวนการเมตาบอลิซึม ตลอดจนปฏิกิริยาต่างๆ ภายในเซลล์จะต้องอาศัยน้ำ โดยน้ำมีส่วนร่วมในปฏิกิริยานั้นๆ ทั้งทางตรง และทางอ้อม นอกจากนี้ยังช่วยรักษาอุณหภูมิของพืชมิให้เกิดความผันแปรมากด้วย (สมบุญ เตชะภิญญาวัฒน์. 2548) Doorenbos and Pruitt (1977) ได้อธิบายถึงความหมายของความต้องการน้ำของพืชคือ ปริมาณน้ำที่ใช้ไปในการระเหยน้ำ (ET, evapotranspiration) ซึ่งประกอบด้วย 2 กระบวนการ ได้แก่ การระเหยของน้ำจากผิวดิน (evaporation) และการคายน้ำของพืช(transpiration) หรืออาจเรียกว่า water consumptive use of crop หรือ crop water use (ธวัชชัย ณ นคร. 2526 ; วิบูลย์ บุญยธโรกุล. 2526) การระเหยของน้ำในฤดูกาลหนึ่งๆ จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับปัจจัยที่มาเกี่ยวข้องหลายประการ ได้แก่ สภาพภูมิอากาศ ปริมาณน้ำที่พืชได้รับ ชนิดของพืช ชนิดของดิน ตลอดจนความอุดมสมบูรณ์ของดิน เป็นต้น การระเหยน้ำจากผิวดินมักเกิดขึ้นควบคู่กับการคายน้ำของพืช การระเหยน้ำจากผิวดินในฤดูกาลหนึ่งๆ มีค่าโดยประมาณเท่ากับค่าการคายน้ำของพืช หรืออีกนัยหนึ่งค่าการระเหยของน้ำจากผิวดินจะมีประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ ของค่าการคายระเหยของน้ำ (นิภา วีระนันทาเวทย์. 2531)

ในสภาวะที่พืชขาดน้ำโดยพืชมีอัตราการคายน้ำมากกว่าอัตราการดูดน้ำ เป็นผลทำให้ปริมาณน้ำในใบพืชลดลงจนมีผลกระทบต่อลักษณะทางสรีรวิทยาของพืช ซึ่งการตอบสนองของกระบวนการทางสรีรวิทยาจะแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับความรุนแรงของการขาดน้ำ และช่วงเวลาการขาดน้ำ (สายัณห์ สดุดี. 2537 ; อภิพรรณ พุกภักดี. 2544) อาการที่มองเห็นได้ชัดเจนคือ การเหี่ยวของใบซึ่งอาการที่เกิดมี 2 รูปแบบ กล่าวคือ

1. อาการเหี่ยวระยะสั้นหรือชั่วคราว เรียกว่า temporary wilting หรือ transient wilting อาการเหี่ยวลักษณะนี้มักเกิดกับพืชอวบน้ำ (herbaceous plant) ที่เรียกว่าชั่วคราวเพราะว่าเกิดภายใต้สภาพอากาศที่มีแสงอาทิตย์ตลอดวันและอากาศร้อนหรือมีลมพัดแรง พอเวลาเย็นหรือกลางคืนอาการเหี่ยวจะหายไป ดังนั้นอาการเหี่ยวแบบนี้จึงเป็นอาการปกติที่มักจะเกิดขึ้น ถึงแม้ว่าดินจะมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความชื้นเพียงพอต่อการเจริญเติบโต (Kramer. 1969 ; Treshow. 1970 ; Greulach and Adams. 1976 ; Mingcai *et al*. 2007 ; Guo *et al*. 2007)

2. อาการเหี่ยวถาวร (permanent wilting) เป็นอาการเหี่ยวที่เกิดนานกว่าชนิดแรก เป็นลักษณะการขาดน้ำอย่างรุนแรง เกิดขึ้นเนื่องจากน้ำในดินมีไม่เพียงพอ จึงทำให้การดึงดูดน้ำของรากลดลงทำให้ใบและลำต้นเกิดอาการเหี่ยวและฟุบตัวลง อาการนี้จะไม่หายไป ถึงแม้จะมีการให้น้ำแก่พืช (Kramer. 1969 ; Greulach and Adams. 1976 ; Sang-Hyun *et al*. 2006 ; Ergun *et al*. 2007)

ดังที่ได้กล่าวข้างต้นแล้วว่าน้ำมีความสำคัญต่อขบวนการต่างๆ ของพืชทั้งทางตรงและทางอ้อม การขาดน้ำจึงมีผลต่อพืช ซึ่งอาจสรุปได้ดังนี้

1. ผลการขาดน้ำที่มีต่อการสังเคราะห์แสง และการหายใจ

เมื่อพืชขาดน้ำจะส่งผลให้การสังเคราะห์แสงลดลง (โครงการคลังปัญญาไทย. 2552) อันเป็นผลมาจากที่พืชมีแรงต้านของปากใบ (r_s) เพิ่มขึ้น ทำให้มีการปิดปากใบจะส่งผลให้การใช้ CO_2 (สายัณห์ สดุดี. 2537) แรงต้านของปากใบอาจเพิ่มจาก 1-2 วินาที/เซนติเมตร ถึง 50-100 วินาที/เซนติเมตร ได้ถึงแม้พืชจะเกิดความเครียดของน้ำเพียงเล็กน้อย ความกว้างของปากใบเป็นเครื่องบ่งชี้ถึงแรงต้านของปากใบได้เป็นอย่างดี สำหรับพืชบางชนิดอัตราการสังเคราะห์แสงของพืชที่ปลูกอยู่ในสภาพไร่นา ลดลงในช่วงเที่ยงวัน ถือได้ว่าเป็นเรื่องธรรมดา เพราะในช่วงเวลานี้พืชมีโอกาสที่จะขาดน้ำได้มากที่สุด ดังนั้นถ้าต้องการที่จะรักษาระดับการสังเคราะห์แสงไม่ให้ลดลง ก็ต้องให้น้ำแก่พืช หรือรักษาระดับความชื้นของดินให้สูงอยู่เสมอ สำหรับผลของการขาดน้ำที่มีผลต่อการหายใจนั้น จากการรายงานต่างๆ แสดงให้เห็นว่า พืชมีอัตราการหายใจเพิ่มขึ้น และขบวนการเคลื่อนย้ายอาหารลดลง นอกจากนี้การขาดน้ำยังมีผลต่อการสังเคราะห์โปรตีน และการผลิตฮอร์โมนเพื่อการเจริญเติบโตของพืชอีกด้วย (สายัณห์ สดุดี. 2537) การปิดเปิดของปากใบนับว่ามีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการควบคุมระดับของน้ำภายในต้นพืชโดยทั่วไป พืชจะเปิดปากใบในเวลากลางวัน เมื่อเซลล์คุมเต่งมีน้ำเต็มที่และจะปิดปากใบเมื่อเซลล์คุมเหี่ยวและเกิดในเวลากลางคืน ซึ่งจะตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมทั้งภายในและภายนอก เช่น แสงแดด ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ และน้ำ (เฉลิมพล แซมเพชร. 2526)

2. ผลการขาดน้ำที่มีต่อการเจริญทางลำต้น และใบ

การเจริญเติบโตของพืชอาจกล่าวได้ว่า เป็นการเพิ่มขนาดและจำนวนเซลล์ หรือเนื้อเยื่อ อันเป็นผลมาจากทางสรีรวิทยาของพืช เซลล์ของพืชมีคุณสมบัติยืดหยุ่นได้ และการยืดขยายตัวของเซลล์นี้ขึ้นอยู่กับความเต่งของเซลล์ ซึ่งความเต่งนี้ถูกกำหนดโดยปริมาณน้ำภายในเซลล์นั้น พืชบางชนิดยังสามารถคงความเต่งของเซลล์ไว้ได้ชั่วระยะหนึ่ง ถึงแม้ว่าพืชเกิดขาดน้ำ โดยการดึงดูดพวกเกลือ หรือน้ำตาลเข้ามาแทน ค่า relative water content (RWC) เป็นสิ่งหนึ่งที่สามารถบ่งบอกระดับความเต่งของเซลล์ได้ เมื่อน้ำเป็นปัจจัยสำคัญที่กำหนดความเต่งของเซลล์ ดังนั้นพืชที่ขาดน้ำจึงปรากฏว่ามีต้นเล็กลง ใบสั้น และแคบ พื้นที่ใบลดลง เซลล์ หรือเนื้อเยื่อที่ยังอ่อนอยู่ และอยู่ในระยะ

ที่กำลังเจริญเติบโต จะได้รับผลกระทบจากการขาดน้ำ มากกว่าเซลล์ที่แก่กว่า หรือการฟื้นตัวของพืช จะยังไม่เข้าสู่สภาพปกติทันที ถึงแม้ว่าจะได้มีการแก้ปัญหาเรื่องการขาดน้ำแล้วก็ตาม พืชต้องการระยะเวลาหนึ่งหรือเวลาหลายวัน กว่าการเจริญนั้นจะเป็นปกติ (เฉลิมพล แซมเพชร. 2526 ; ธวัชชัย ณ นคร. 2526)

3. ผลการขาดน้ำที่มีต่อการติดดอกออกผล

การเจริญของกลุ่มเนื้อเยื่อที่ให้กำเนิดดอก มีความไวต่อการขาดน้ำ พืชอาจจะไม่สามารถพัฒนาตาดอกขึ้นมาได้ ถ้าได้รับผลกระทบจากการขาดน้ำอย่างรุนแรง (ธวัชชัย ณ นคร. 2526) ในขณะที่เนื้อเยื่อกำลังพัฒนา พืชบางชนิดอาจจะยังสามารถสร้างกลุ่มเนื้อเยื่อดอกชุดที่สองขึ้นมาทดแทนได้บ้าง ถ้าการขาดน้ำได้รับการปรับปรุงแก้ไข ถึงกระนั้นก็ตามผลผลิตในขั้นสุดท้ายก็ยังลดลง พืชที่ขาดน้ำในช่วงเวลาที่กำลังมีการผสมเกสร ผลที่จะเกิดขึ้นโดยส่วนรวมคือ จะส่งผลกระทบต่อการสร้างละอองเกสร การเจริญของเกสรจาก stigma ไปยังรังไข่ และ style จะเหี่ยว ทำให้ได้เมล็ดน้อยลง ดังจะเห็นได้ชัดกับข้าวโพด หรือถ้าพืชเกิดขาดน้ำในช่วงเวลาการสะสมน้ำหนักเมล็ด (grain filling) ก็จะมีผลทำให้เมล็ดมีขนาดเล็กลง (ไพศาล หิรัญมาศสุวรรณ. 2552) ทั้งนี้เพราะว่าการขาดน้ำมีผลทำให้การเคลื่อนย้ายสารอาหารจากแหล่งอื่นมาเก็บสะสมไว้ที่เมล็ดลดน้อยลง

ผลของการขาดน้ำที่มีต่อการติดดอกออกผล จะแตกต่างกันออกไปตามชนิดของพืช พืชพวกที่มีช่วงระยะเวลาการออกดอกสั้น และมีการออกดอกชุดเดียวเช่น ข้าวโพด จะได้รับความเสียหายมากกว่าพืชพวกที่มีช่วงเวลาการออกดอกที่ยาวนาน และมีการออกดอกจำนวนหลายชุด เช่น ถั่วเหลือง ทั้งนี้ก็เพราะถึงแม้ว่าดอกชุดแรกจะเสียหายไปพืชก็ยังสามารถสร้างดอกชุดที่สองขึ้นมาชดเชยได้ (สุดชล วุ้นประเสริฐ และ วันชัย ถนอมทรัพย์ . 2552)

4. ผลการขาดน้ำที่มีต่อผลผลิต

ผลผลิตของพืชจะลดลงมาก หรือน้อยเมื่อพืชขาดน้ำ ขึ้นอยู่กับช่วงเวลาความรุนแรงของการขาดน้ำ และลักษณะการเจริญเติบโตของพืช ซึ่งเป็นที่ทราบกันดีว่าการสร้างผลผลิตของพืชนั้นจะต้องผ่านขบวนการสังเคราะห์แสง(ขบวนการสร้างขนาดของ sink และขบวนการเคลื่อนย้ายอาหาร) ซึ่งขบวนการเหล่านี้จะดำเนินไปได้อย่างดีนั้น พืชจะต้องได้รับน้ำอย่างเพียงพอ การสร้างใบหรือพื้นที่ใบมีความไวต่อการขาดน้ำโดยเฉพาะในช่วงที่พืชมีอัตราการเจริญเติบโตที่มาก พืชที่มีประสิทธิภาพในการสังเคราะห์แสงสูง การลดลงของพื้นที่ใบจะมีผลกระทบต่อการสร้างผลผลิตอย่างรุนแรง จำนวน และขนาดของ sink จะลดลงเมื่อพืชขาดน้ำ ในขณะที่ตาดอกกำลังพัฒนา และถ้าพืชขาดน้ำในช่วงเวลาที่เมล็ดกำลังเจริญ ก็มีผลทำให้ผลผลิตลดลง เนื่องมาจากมีอาหารไปสะสมในเมล็ดไม่เพียงพอ (สุดชล วุ้นประเสริฐ และ วันชัย ถนอมทรัพย์ . 2552)

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของผลงานทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Ghulam *et al.* (1999) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับผลของการขาดน้ำ ในระยะการเจริญเติบโตทางลำต้น และระยะการสืบพันธุ์ ของข้าวสาลี 4 สายพันธุ์ พบว่า การขาดน้ำทั้งสองระยะทำให้ผล

ผลิตเมล็ดข้าวสาลีลดลง เมื่อเปรียบเทียบกันกับชุดควบคุมที่พืชได้รับน้ำเต็มที่ เนื่องจากการขาดน้ำจะลดจำนวนต้นต่อกอ และน้ำหนักเมล็ดของข้าวสาลี สมยศ เดชภิรัตนมงคล (2544) พบว่าตะไคร้ที่ได้รับการขาดน้ำจะมีผลทำให้การเจริญเติบโตทางลำต้นลดลง ลำต้นแคระแกร็น ความสูงลดลง และมีการแตกกอน้อย รวมไปถึงการสะสมน้ำหนักแห้งรวมมีค่าลดลงมาก ผลในลักษณะนี้ยังพบในพืชชนิดอื่นอีกหลายชนิดได้แก่ ถั่วเหลือง (สมยศ เดชภิรัตนมงคล และธวัชชัย อุบลเกิด. 2542) ข้าว (สาวิตร มีจุ้ย. 2540) กก (สมยศ เดชภิรัตนมงคล และคณะ. 2541) งา (สมยศ เดชภิรัตนมงคล. 2542) และถั่วพุ่ม (สมยศ เดชภิรัตนมงคล และสมมารถ อยู่สุขยิ่งสถาพร. 2543) เป็นต้น ในระหว่างที่เกิด water stress ขึ้นในพืช ในส่วนของ protoplasm จะเกิดการหดตัว (protoplasmic dehydration) ทำให้มีการลดกิจกรรมต่างๆ ทางสรีรวิทยาของเซลล์ เช่น การหายใจลดลง การขยายตัวของเซลล์ลดลง ทำให้ขนาดใบลดลง การยืดตัวของส่วนยอดและรากลดลง การสังเคราะห์แสงลดลง ทำให้พืชมีเจริญเติบโตทางลำต้นลดลง (Treshow. 1970 ; Pereyra *et al.* 2006 ; Qiang *et al.* 2006 ; Galmes *et al.* 2007 ; Zobayed *et al.* 2007)

ส่วนความลึกของน้ำที่เหมาะสมแก่กกนั้น กกเป็นพืชที่ต้องการน้ำในปริมาณค่อนข้างมากตลอดฤดูปลูก และชอบขึ้นในบริเวณที่มีน้ำขัง กรมส่งเสริมการเกษตร (2529) และกองส่งเสริมเทคโนโลยี (2535) ได้แนะนำโดยทั่วไปว่าการปลูกกกควรรักษาระดับน้ำไว้ประมาณ 20 เซนติเมตร แต่จากการศึกษาในพืชที่ชอบขึ้นในที่น้ำขังเช่นเดียวกันกับกกก็คือ ข้าว พบว่าระดับความลึกของน้ำที่แตกต่างกันมีผลกระทบต่อผลผลิตของข้าวอย่างมาก Oelke and Mueller (1969) พบว่าข้าวที่มีระดับน้ำขังลึก 4 เซนติเมตร ให้ผลผลิตมากกว่า ข้าวที่ปลูกในที่มีระดับน้ำขังลึกปานกลาง 8 เซนติเมตร และที่ความลึกของน้ำมากกว่า 18 เซนติเมตร ส่วน Zeng *et al.* (2003) ได้ศึกษาถึงการเจริญเติบโตและผลผลิตของต้นข้าวต่อการเปลี่ยนแปลงระดับการขังน้ำ 6 ระดับคือ 4, 7, 10, 13, 16 และ 20 เซนติเมตร พบว่าที่ระดับการขังน้ำที่ตื้น (น้อยกว่า 10 เซนติเมตร) ข้าวมีการสร้างต้นอ่อนและผลผลิตเมล็ด มีค่าสูงกว่าระดับการขังน้ำที่ลึก มากกว่า 10 เซนติเมตร ในขณะที่ Pande and Mittra (1970) รายงานว่าการเจริญเติบโตทางลำต้น และผลผลิตข้าวที่ปลูกโดยการรักษาระดับความลึกของน้ำเอาไว้ที่ 5 และ 10 เซนติเมตร ไม่มีความแตกต่างกัน นอกจากนี้ เมื่อศึกษาถึงระดับความลึกของน้ำที่มีผลต่อการแตกกอ Oelke and Mueller (1969) ได้พบว่า การแตกกอของข้าวลดลงในระดับความลึกน้ำที่ลึกมากกว่า 4 เซนติเมตร ส่วน De Datta (1981) ได้รายงานว่า ข้าวจะแตกกอได้น้อยลง แต่จะมีความสูงเพิ่มมากขึ้น เมื่อปลูกในที่มีระดับน้ำลึกมากกว่า 15 เซนติเมตร นอกจากนี้ Teare and Peet (1982) ได้ศึกษาน้ำขังในข้าว พบว่าจำนวนต้นของข้าวมีมากที่สุดที่ระดับน้ำขังลึก 3 เซนติเมตร เมื่อเปรียบเทียบกันกับที่ระดับน้ำขังลึก 6 และ 0 เซนติเมตรตามลำดับ (ชุติวัฒน์ วรรณสาย และคณะ .2536 ; Anbumozhi *et al.* 1998 ; Fagade and De Datta . 1971 และ Sugimoto . 1976) กรมวิชาการเกษตรได้แนะนำว่า ในการปลูกข้าวควรรักษาระดับความลึกของน้ำให้สูงจากผิวดินอย่างน้อย 5 - 10 เซนติเมตร ตลอดฤดูปลูก (ประพาส วีระเพทย์. 2517: วาสนา ผลารักษ์. 2523; พัชราภรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำ ดัดแปลง เผยแพร่ หรือแสวงหาประโยชน์ทางการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้นำไฟล์ไปเผยแพร่ต่อ ไม่ว่าจะเป็นการให้ยืม หรือให้เช่า

ตั้งมั่น. 2539) แต่อย่างไรก็ตามระดับความลึกของน้ำก็ยังมีผลต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวเช่นกัน ส่วนในพืชชนิดอื่น เดือนฉาย มุ่งพันกลาง (2546) ได้ศึกษาถึงผลของความลึกของน้ำที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของแห้วจีน พบว่าระดับความลึกของน้ำที่ 30 เซนติเมตร แห้วจีนมีการเจริญเติบโตทางลำต้นและการสะสมน้ำหนักแห้งสูงสุด เมื่อเปรียบเทียบกับการให้น้ำในระดับความลึกที่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร ซึ่งจะมีผลทำให้แห้วจีนมีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตลดลง นอกจากนี้ สายสุรีย์ วงศ์วิชัยวัฒน์และ นฤมล สอนพรม (2549) ได้ทำการทดลองให้น้ำแก่เผือกหอม 2 พันธุ์ ที่ระดับความลึกของน้ำแตกต่างกัน ก็พบเช่นเดียวกันว่า เผือกหอมที่ได้รับน้ำในระดับความลึกมากที่สุดคือ 30 เซนติเมตร เผือกหอมจะมีการเจริญเติบโตทางลำต้นและการสะสมน้ำหนักแห้งรวมมีค่ามากที่สุดและเมื่อได้รับน้ำในระดับความลึกที่ลดลงคือ 20, 10, 5 และ 0 เซนติเมตร เผือกหอมก็จะมีการเจริญเติบโตทางลำต้นและการสะสมน้ำหนักแห้งรวมมีค่าลดลงตามลำดับ สำหรับในกก สมยศ เดชภิรัตนมงคล (2541) ได้ทำการศึกษาในกกกลมหรือกกจันทบูรณ์ พบว่ากกที่ได้รับน้ำที่ระดับความลึก 20 เซนติเมตรตลอดฤดูปลูก จะให้ผลผลิตน้ำหนักต้นแห้งมากกว่ากกที่ปลูกโดยได้รับการขาดน้ำเป็นช่วงๆ ตลอดอายุการเจริญเติบโต ซึ่งกกที่ได้รับน้ำในปริมาณน้อยกกอาจจะเกิดการขาดน้ำขึ้นได้ ซึ่งมีผลทำให้ผลผลิตกกมีค่าต่ำที่สุด สอดคล้องกันกับ สมยศ เดชภิรัตนมงคล และสมมารถ อยู่สุขยิ่งสถาพร (2547) ได้ศึกษาถึงการปลูกกกในสภาพน้ำขัง โดยใช้กกต้นกลมหรือกกจันทบูรณ์ พบว่าการรักษาระดับน้ำไว้โดยที่ให้มีความสูงของน้ำระดับ 30 เซนติเมตร กกต้นกลมมีการเจริญเติบโตที่ดี และมีการสะสมน้ำหนักแห้งของลำต้น และความสูงของลำต้น มีค่ามากเมื่อเปรียบเทียบกันกับกกต้นกลมที่ได้รับน้ำในปริมาณน้อย สอดคล้องกับ Hayball and Pearce (2004) ได้ศึกษาถึงการขังน้ำของพืชจำพวกกก *Bolboschoenus caldwellii* โดยการขังน้ำที่ 2 ระดับ คือ 0 และ 10 เซนติเมตร พบว่า จำนวนลำต้นของกกที่ขังน้ำที่ระดับ 10 เซนติเมตร มีจำนวนก้านช่อดอกมากกว่าการขังน้ำที่ระดับ 0 เซนติเมตร นอกจากนี้ สมยศ เดชภิรัตนมงคล และคณะ (2541) ได้ทำการปลูกกกโดยให้มีการขาดน้ำในช่วงอายุที่แตกต่างกัน ก็พบว่ากกต้นกลมหรือกกจันทบูรณ์ค่อนข้างจะอ่อนแอต่อการขาดน้ำเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะในช่วงแรกของการเจริญเติบโต กกจะมีลำต้นเล็ก ต้นเตี้ย ให้น้ำหนักแห้งน้อย และมีการแตกกอน้อย แต่การขาดน้ำในช่วงหลัง ๆ ของการเจริญเติบโตมีผลกระทบต่อกกน้อยมาก ส่วนกกที่ได้รับน้ำอย่างเพียงพอตลอดอายุการเจริญเติบโตจะมีการเจริญเติบโตทางลำต้นที่ดี ลำต้นมีความสูงและแตกกอมาก ลำต้นอวบแข็งแรง และให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งสูงสุด

อย่างไรก็ตามจะเห็นได้ว่างานวิจัยเรื่องกกมีการศึกษากันน้อยมาก และกกที่ทำการศึกษาส่วนใหญ่ก็เป็นกกลำต้นกลมหรือกกจันทบูรณ์ (สมยศ เดชภิรัตนมงคล. 2541 ; สมยศ เดชภิรัตนมงคล และคณะ. 2541 ; สมยศ เดชภิรัตนมงคล และสมมารถ อยู่สุขยิ่งสถาพร. 2547) ซึ่งจะมีการเจริญเติบโตทางลำต้น ลักษณะทรงต้นแตกต่างกันอย่างมากกับกกสามเหลี่ยม จึงไม่สามารถจะใช้วิธีการจัดการในการปลูกทดแทนกันได้ ดังนั้นจึงได้ทำการศึกษาในครั้งนี้ขึ้น การศึกษาในครั้งนี้จะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้ง

เป็นประโยชน์ต่อเกษตรกรผู้ปลูกกกสามเหลี่ยม ที่จะได้ทราบว่ากกสามเหลี่ยมเมื่อขาดน้ำในแต่ละช่วงอายุของการเจริญเติบโตจะมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตเป็นอย่างไรและระดับความลึกของน้ำเป็นเท่าใด จึงจะเหมาะสมต่อการปลูกกกสามเหลี่ยม ซึ่งเป็นแนวทางหนึ่งในการเพิ่มคุณภาพและผลผลิตของกกสามเหลี่ยมให้ดีขึ้นและมากขึ้นได้ อันจะเป็นการเพิ่มผลผลิตและรายได้ให้แก่เกษตรกรผู้ปลูกกกให้มากขึ้นได้ในอนาคต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
อุปกรณ์และวิธีการ

3.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

3.1.1 พืชทดลอง

กกสามเหลี่ยม

3.1.2 อุปกรณ์

3.1.2.1 เครื่องมือวิทยาศาสตร์

1) ตู้อบความร้อน (hot air oven) ยี่ห้อ WTB binder รุ่น 7200 Tuttlingen
2) เครื่องชั่งไฟฟ้า 2 ตำแหน่ง
3) เครื่องชั่งไฟฟ้า 3 ตำแหน่งยี่ห้อ Adam รุ่น AFP – 3100L
4) เครื่องวัดพื้นที่ใบ (leaf area meter) ยี่ห้อ Li – COR รุ่น LI – 3100
5) โพโรมิเตอร์ (porometer) ยี่ห้อ Li – COR รุ่น LI – 1600 Steady state
6) เครื่องมือวัดข้อมูลฟ้าอากาศ ยี่ห้อ Delta – T Logger รุ่น DL2e
7) ที่เจาะตาไก่ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 เซนติเมตร
8) Capped micro- centrifuge tubes ขนาด 1.5 มิลลิลิตร
9) จานทดลอง (petri dish) ขนาด 9 เซนติเมตร
10) เวอร์เนียคาร์ลิปเปอร์ (vernier caliper)

3.1.2.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำการทดลอง

1) เครื่องสูบน้ำ
2) มีดคัตเตอร์
3) กระดาษกาว
4) ปากกาเคมี
5) ถุงกระดาษสำหรับเก็บและอบตัวอย่างพืช
6) มีด
7) ถุงพลาสติก
8) ป้ายชื่อสิ่งทดลอง
9) เวอร์เนียร์คาร์ลิปเปอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10) สายยางรดน้ำ

3.1.2.3 สารเคมี

1) ปุ๋ยสูตร 15 – 15 – 15

2) สารเคมีริโดมิล

3) ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต

3.2 สถานที่ทำการทดลองและแผนการดำเนินการ

แปลงทดลองของภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร ตั้งอยู่ที่เส้นรุ้งที่ 13 องศา 44 ลิปดาเหนือ และเส้นแวงที่ 100 องศา 34 ลิปดาตะวันออก พื้นที่สูงจากระดับน้ำทะเล 2 เมตร ดินบริเวณแปลงทดลองเป็นดินชุดบางกอก ลักษณะเนื้อดินเป็นดินเหนียว หรือดินเหนียวปนทรายมีสีเทาเข้ม หรือสีน้ำตาลเทามีจุดประสีน้ำตาลแก่ หรือแดงปนเทา ดินมีการระบายน้ำไม่ดี เริ่มทำการทดลองระหว่าง เดือน มีนาคม ถึงเดือน สิงหาคม พ.ศ. 2551

ขั้นตอนการดำเนินงาน	เดือน											
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
การทดลองที่ 1			←		2551				→			
การทดลองที่ 2					2551				→			
การวิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง	←	2552	→						←	2551		→

3.3 วิธีการดำเนินการ

3.3.1 การทดลองที่ 1 เป็นการศึกษาผลของการขาดน้ำที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของกกสามเหลี่ยม วางแผนการทดลองแบบ randomized complete block design จำนวน 3 ซ้ำ สิ่งทดลองมีดังต่อไปนี้

1. กกสามเหลี่ยมขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังจากปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว
2. กกสามเหลี่ยมขาดน้ำที่อายุ 30 วันหลังปลูก โดยงดให้น้ำเป็นเวลา 30 วัน หลังจากนั้นจึงให้น้ำตามปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสาร... ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีก... เนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. กกสามเหลี่ยมขาดน้ำที่อายุ 60 วันหลังปลูก โดยงดให้น้ำเป็นเวลา 30 วัน หลังจากนั้นจึงให้น้ำตามปกติ
4. กกสามเหลี่ยมขาดน้ำที่อายุ 90 วันหลังปลูก โดยงดให้น้ำเป็นเวลา 30 วัน หลังจากนั้นจึงให้น้ำตามปกติ
5. กกสามเหลี่ยมขาดน้ำที่อายุ 120 วันหลังปลูก โดยงดให้น้ำเป็นเวลา 30 วัน หลังจากนั้นจึงให้น้ำตามปกติ
6. กกสามเหลี่ยมได้รับน้ำตลอดช่วงอายุการเจริญเติบโตและไม่มีการขาดน้ำ

3.3.2 การทดลองที่ 2 การศึกษาผลของความลึกของน้ำที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของกกสามเหลี่ยม วางแผนการทดลองแบบ randomized complete block design จำนวน 3 ซ้ำ สิ่งทดลองคือ ทำการปลูกกกสามเหลี่ยมลงในแปลงปลูกและควบคุมระดับน้ำดังต่อไปนี้

1. กกสามเหลี่ยมที่ขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว
2. กกสามเหลี่ยมได้รับน้ำที่ระดับความลึก 0 เซนติเมตร (คือได้รับน้ำในระดับที่ดินอิ่มตัวไปด้วยน้ำเท่านั้น)
3. กกสามเหลี่ยมได้รับน้ำที่ระดับความลึก 5 เซนติเมตร
4. กกสามเหลี่ยมได้รับน้ำที่ระดับความลึก 10 เซนติเมตร
5. กกสามเหลี่ยมได้รับน้ำที่ระดับความลึก 15 เซนติเมตร
6. กกสามเหลี่ยมได้รับน้ำที่ระดับความลึก 20 เซนติเมตร
7. กกสามเหลี่ยมได้รับน้ำที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตร

3.4 การเตรียมดิน การปลูก และการดูแลรักษา

3.4.1 การทดลองที่ 1 ทำการปลูกกกสามเหลี่ยมลงในแปลงนาขนาด 3x3 เมตร จำนวน 18 แปลงย่อย โดยใช้เหง้ากกขนาดอายุ 1 เดือน นำมาตัดบริเวณปลายของลำต้นกกออกให้มีความสูงประมาณ 30 เซนติเมตร ใช้เหง้ากกปลูกจำนวน 1 เหง้าต่อหลุม และใช้ระยะปลูกเท่ากับ 20x20 เซนติเมตร เมื่อปลูกเสร็จทิ้งแปลงกกให้แห้งประมาณ 5-7 วัน เพื่อให้กกที่ปลูกใหม่ไม่เน่าตาย และแตกหน่อได้มาก เมื่อหน่อเริ่มโผล่เหนือดิน ทำการทดน้ำเข้าแปลง โดยระวังไม่ให้น้ำท่วมยอดของลำต้น หลังจากกกสามารถตั้งตัวได้แล้วประมาณ 15 วันก็จะเริ่มให้น้ำ และให้กกขาดน้ำตามสิ่งทดลองที่กำหนด สำหรับการให้น้ำ มีการควบคุมระดับน้ำที่ความลึก 20 เซนติเมตรตลอดฤดูปลูก การควบคุมวัชพืชทำการถอนวัชพืชน้ำที่ขึ้นอยู่ในแปลงกกออก จำนวน 3 ครั้งคือ เมื่อกกมีอายุ 15, 30 และ 45 วันหลังปลูก การควบคุมโรคพืชใช้สารเคมีริโดมิล อัตรา 15-20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ฉีด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พ่นทุก 2 สัปดาห์หลังจากมีการปักดำ เพื่อป้องกันโรคลำต้นเน่าที่เกิดจากเชื้อ *Phytopthora cyperi* ซึ่งกกค่อนข้างอ่อนแอต่อโรคนี้มาก ส่วนการป้องกันกำจัดแมลง ฉีดพ่นด้วยสารเคมีอะโซดริน อัตรา 20 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร ทุก 15 วัน หรือตามความจำเป็น การใส่ปุ๋ยใช้สูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ แบ่งใส่ 2 ครั้ง ช่วงก่อนปลูก และหลังจากปักดำแล้ว 30 วัน ใส่ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อกกมีอายุ 120 วัน และเก็บเกี่ยวเมื่อกกมีอายุ 150 วัน

3.4.2 การทดลองที่ 2 ทำการปลูกกกสามเหลี่ยมลงในแปลงนาขนาด 3x3 เมตร จำนวน 21 แปลงย่อย โดยใช้เหง้ากกขนาดอายุ 1 เดือน นำมาตัดบริเวณปลายของลำต้นกกออกให้มีความสูงประมาณ 30 เซนติเมตร ใช้เหง้ากกปลูกจำนวน 1 เหง้าต่อหลุม และใช้ระยะปลูกเท่ากับ 20x20 เซนติเมตร เมื่อปลูกเสร็จทิ้งแปลงกกให้แห้งประมาณ 5-7 วัน เพื่อให้กกที่ปลูกใหม่ไม่เน่าตายและแตกหน่อได้มาก เมื่อหน่อเริ่มโผล่เหนือดิน ทำการทดน้ำเข้าแปลงโดยระวังมิให้น้ำท่วมยอดของลำต้น หลังจากกกสามารถตั้งตัวได้แล้วประมาณ 15 วันจึงจะเริ่มให้น้ำตามสิ่งทดลองที่กำหนด การควบคุมวัชพืช โรคและแมลง และการให้ปุ๋ย ปฏิบัติเช่นเดียวกันกับการทดลองที่ 1

3.5 การบันทึกผลการทดลอง

3.5.1 การทดลองที่ 1 บันทึกผลการทดลองดังนี้

ดำเนินการเก็บข้อมูลเมื่อกกมีอายุ 30, 60 , 90, 120 และ 150 วันหลังปลูก (ช่วงเก็บเกี่ยว) ซึ่งข้อมูลที่ตรวจวัดประกอบด้วย

1) ตรวจวัดความสูงของลำต้นของกกสามเหลี่ยม โดยทำการวัดตั้งแต่โคนของลำต้นจนถึงปลายลำต้น

2) ตรวจวัดจำนวนลำต้น น้ำหนักสด และแห้งของลำต้น ใบ ช่อดอก ใบรองช่อดอก และราก โดยตัดลำต้นของกกสามเหลี่ยม หลังจากนั้นนำมาแยกส่วนใบ ลำต้น ดอก และใบรองช่อดอกออกจากกัน จากนั้นนำส่วนต่างๆไปชั่งหาน้ำหนักสดแล้วจึงนำไปอบให้แห้ง ที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 วัน หรือจนน้ำหนักแห้งคงที่ จากนั้นจึงนำตัวอย่างทั้งหมดมาชั่งหาน้ำหนักแห้ง

3) วัดความหนาของลำต้น โดยการใช้เวอร์เนียคาร์ลิปเปอร์ วัด 3 จุดคือ บริเวณตรงโคนกลาง และปลายของลำต้นจากนั้นนำมาหาค่าเฉลี่ย

4) ตรวจวัดหาค่าดัชนีพื้นที่ใบ (leaf area index) โดยการนำใบของกกสามเหลี่ยม ก่อนนำเข้าตู้อบ นำมาวัดพื้นที่ใบ ทำโดยใช้เครื่องมือวัดพื้นที่ใบ และคำนวณหาดัชนีพื้นที่ใบตามวิธีของ Ghosh (2004) จากสูตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น และไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\text{ดัชนีพื้นที่ใบ} = \frac{\text{พื้นที่ใบทั้งหมด}}{\text{พื้นที่ดิน}}$$

5) คำนวณหาค่าอัตราการเจริญเติบโต (crop growth rate) ของกกสามเหลี่ยม ในช่วงอายุ 60-90, 90-120 และ 120-150 วันหลังปลูก ตามวิธีการของ Hunt (1978) จากสูตร

$$\text{อัตราการเจริญเติบโต} = \frac{1}{GA} \times \frac{(W_2 - W_1)}{(T_2 - T_1)}$$

เมื่อ GA = พื้นที่ดิน (ground area)

W_1 = น้ำหนักแห้งทั้งหมดที่ระยะเวลา T_1

W_2 = น้ำหนักแห้งทั้งหมดที่ระยะเวลา T_2

T_1 = ระยะเวลาในการวัดน้ำหนักแห้งทั้งหมด ครั้งที่ 1

T_2 = ระยะเวลาในการวัดน้ำหนักแห้งทั้งหมด ครั้งที่ 2

6) ตรวจวัดอุณหภูมิใบ (leaf temperature) อัตราการคายน้ำจากใบ (transpiration rate) และค่า total stomata conductance โดยใช้เครื่อง porometer ทำการสุ่มวัดใบ ที่มีการขยายตัวเต็มที่ จำนวน 3 ใบ แล้วจึงนำมาหาค่าเฉลี่ยทำการตรวจวัดช่วงเวลา 14.00-16.00 นาฬิกา

7) คำนวณหาค่า relative water content โดยทำการตัดใบที่มีการขยายตัวเต็มที่แล้วจึงนำมาวัดหาจุดกึ่งกลางใบและทำเครื่องหมายไว้ จากนั้นใช้ที่เจาะตาไก่ ที่มีความคมตัดตรงบริเวณจุดกึ่งกลางใบที่ทำเครื่องหมายไว้ นำชิ้นส่วนตัวอย่างใบที่ได้ใส่ลงใน capped micro – centrifuge tubes ขนาด 1.5 มิลลิลิตร ทำการชั่ง และจดบันทึกน้ำหนักสดของชิ้นส่วนตัวอย่างใบ (FW) แล้วนำชิ้นส่วนตัวอย่างใบออกมาใส่ลงในจานทดลองที่ใส่น้ำกลั่นไว้ แช่ชิ้นส่วนตัวอย่างใบไว้เป็นเวลานาน 4 ชั่วโมง (Barrs and Weatherly. 1962) ภายใต้ความเข้มแสง Fluorescent 30 $\mu mol\ m^{-2}\ s^{-1}$ หลังจากนั้นนำชิ้นส่วนตัวอย่างมาซับด้วยกระดาษกรอง แล้วใส่ลงใน capped micro – centrifuge tubes อีกครั้ง ทำการชั่งและจดบันทึกน้ำหนักชิ้นส่วนตัวอย่างใบเมื่ออิ่มตัวด้วยน้ำ (TW) นำชิ้นส่วนตัวอย่างใบเข้าอบในตู้อบความร้อน ที่อุณหภูมิ 70 °c เป็นเวลานาน 24 ชั่วโมง จากนั้นจึงชั่งหาน้ำหนักแห้งของชิ้นส่วนตัวอย่างใบ (DW) และนำค่าที่ได้ทั้งหมดหักลบกับน้ำหนักของ capped micro – centrifuge tubes แล้วจึงนำค่าที่ได้ทั้งหมดมาคำนวณตามวิธีของ Turner (1981) โดยใช้สูตร

$$\text{relative water content (\%)} = \frac{FW - DW}{TW - DW} \times 100$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อ FW = น้ำหนักสดของใบที่ต้องการวัด

DW = น้ำหนักแห้งของใบ

TW = น้ำหนักของใบเมื่ออิ่มตัวไปด้วยน้ำ

8) การเก็บเกี่ยวกกสามเหลี่ยม ทำการเก็บเกี่ยวเมื่อกกสามเหลี่ยมมีอายุ 150 หลังปลูก โดยในแต่ละแปลงย่อยเก็บเกี่ยวในพื้นที่ขนาด 1 x 1 เมตร การเก็บเกี่ยวจะตัดลำต้น จากนั้นตัดช่อดอกออกทั้งหมดแล้วจึงชั่งหาน้ำหนักลำต้นสด และนำเข้าตู้อบที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 2 วัน หรือจนน้ำหนักแห้งคงที่ จากนั้นนำมาชั่งเพื่อหาน้ำหนักลำต้นแห้ง

9) ข้อมูลฟ้าอากาศได้จากสถานีตรวจอากาศของคณะเทคโนโลยีการเกษตร ทำการตรวจวัดข้อมูลทุกวัน ได้แก่ อุณหภูมิของอากาศ ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ ความเข้มของแสง การระเหยของน้ำ และ ปริมาณน้ำฝน เป็นต้น

3.5.2 การทดลองที่ 2 บันทึกผลการทดลองดังนี้

ทำการตรวจวัดหาข้อมูลต่างๆ โดยวิธีการทดสอบเช่นเดียวกันกับการทดลองที่ 1

3.6 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

นำข้อมูลการทดลองที่ 1 และ 2 ที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติ เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างสิ่งทดลองโดยใช้ค่า Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

105546

บทที่ 4

ผลการทดลอง

4.1 สภาพภูมิอากาศ

อุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุดและต่ำสุดของอากาศ (ภาพที่ 4.1A) ในช่วงระหว่างการทดลอง (เดือนมีนาคม ถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2551)ในช่วงต้นเดือนมีนาคมนั้นอุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุดและต่ำสุดของอากาศมีค่าน้อยแต่หลังจากนั้นก็มีค่าเพิ่มสูงขึ้น โดยมีค่าสูงที่สุดในเดือน เมษายน ซึ่งมีค่าอุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุดและต่ำสุดของอากาศ เท่ากับ 28.40 องศาเซลเซียส ต่อมาอุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุดและต่ำสุดของอากาศจะมีค่าลดลงและมีค่าต่ำสุดในเดือน กรกฎาคมโดยมีค่าอุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุดและต่ำสุดของอากาศ เท่ากับ 27.12 องศาเซลเซียส

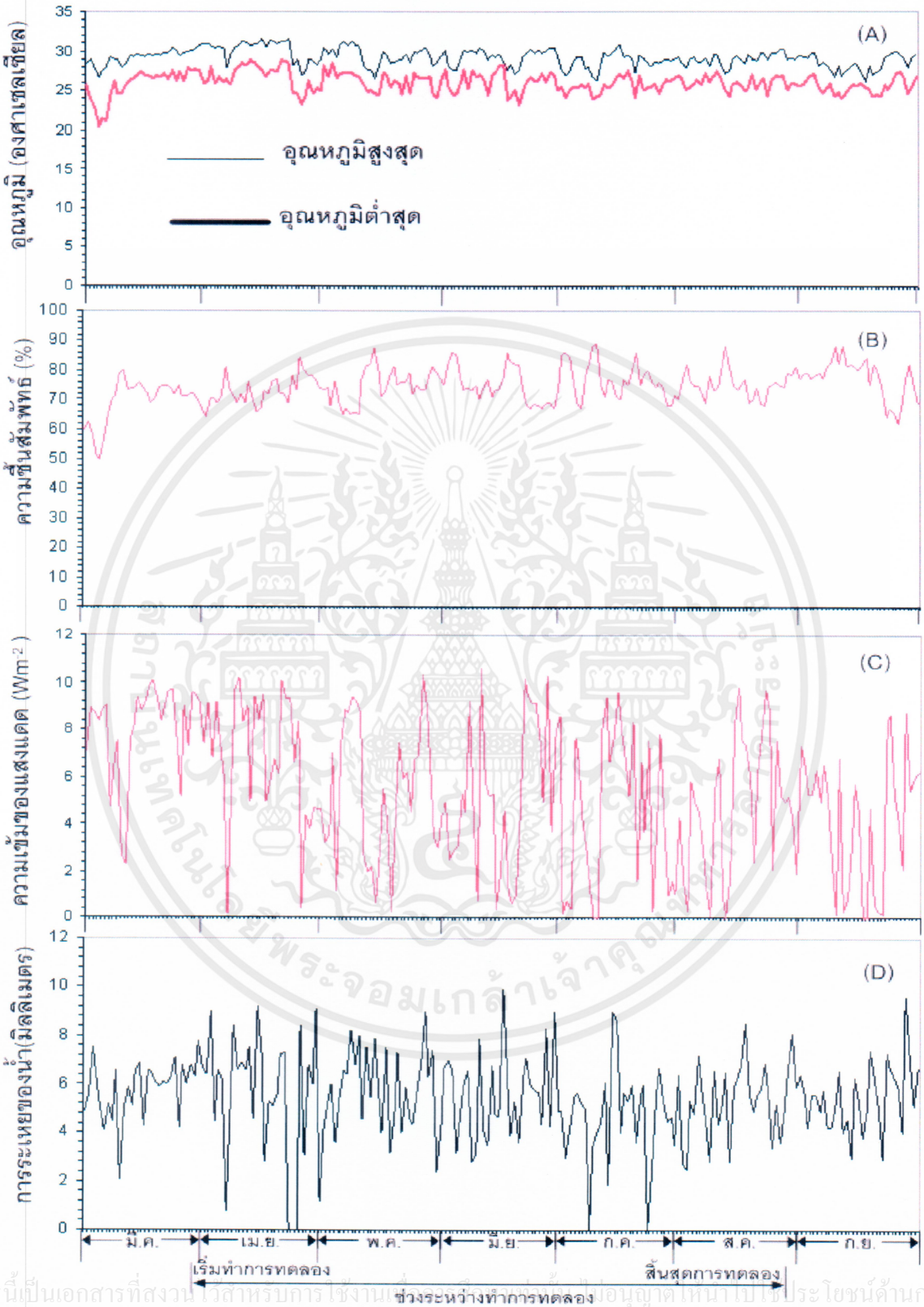
ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยของอากาศ (ภาพที่ 4.1B) ในช่วงระหว่างการทดลอง (เดือนมีนาคม ถึง เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2551) พบว่า ในช่วงปลายเดือนมีนาคมความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยของอากาศมีค่าลดต่ำลงและความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยของอากาศมีค่าต่ำที่สุดในวันที่ 1 เดือนเมษายน โดยมีค่าเท่ากับ 64 เปอร์เซ็นต์ แต่หลังจากนั้นความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยของอากาศก็มีค่าเพิ่มมากขึ้นตามลำดับ ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยของอากาศมีค่าสูงที่สุดในวันที่ 10 กรกฎาคม โดยมีค่าเท่ากับ 89 เปอร์เซ็นต์

ความเข้มของแสงแดด (ภาพที่ 4.1C) ในช่วงระหว่างการทดลอง (เดือนมีนาคม ถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2551) ซึ่งในแต่ละวันมีความผันแปรอย่างมาก ความเข้มของแสงโดยเฉลี่ยในแต่ละเดือน มีค่าอยู่ประมาณ 0.1 - 10.6 wm^{-2} เดือนที่มีความเข้มของแสงเฉลี่ยต่ำที่สุดคือ กรกฎาคม และในเดือนที่มีความเข้มของแสงเฉลี่ยสูงที่สุดคือเดือน เมษายน

การระเหยของน้ำ (ภาพที่ 4.1D) ในช่วงระหว่างการทดลอง (เดือนมีนาคม ถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2551) มีการระเหยของน้ำเฉลี่ยสูงที่สุดในเดือนเมษายน เท่ากับ 6.06 มิลลิเมตรต่อวัน และมีการระเหยของน้ำเฉลี่ยต่ำที่สุดในเดือนกรกฎาคม เท่ากับ 5.05 มิลลิเมตรต่อวัน หลังจากนั้นการระเหยของน้ำก็มีการเปลี่ยนแปลงมากนัก

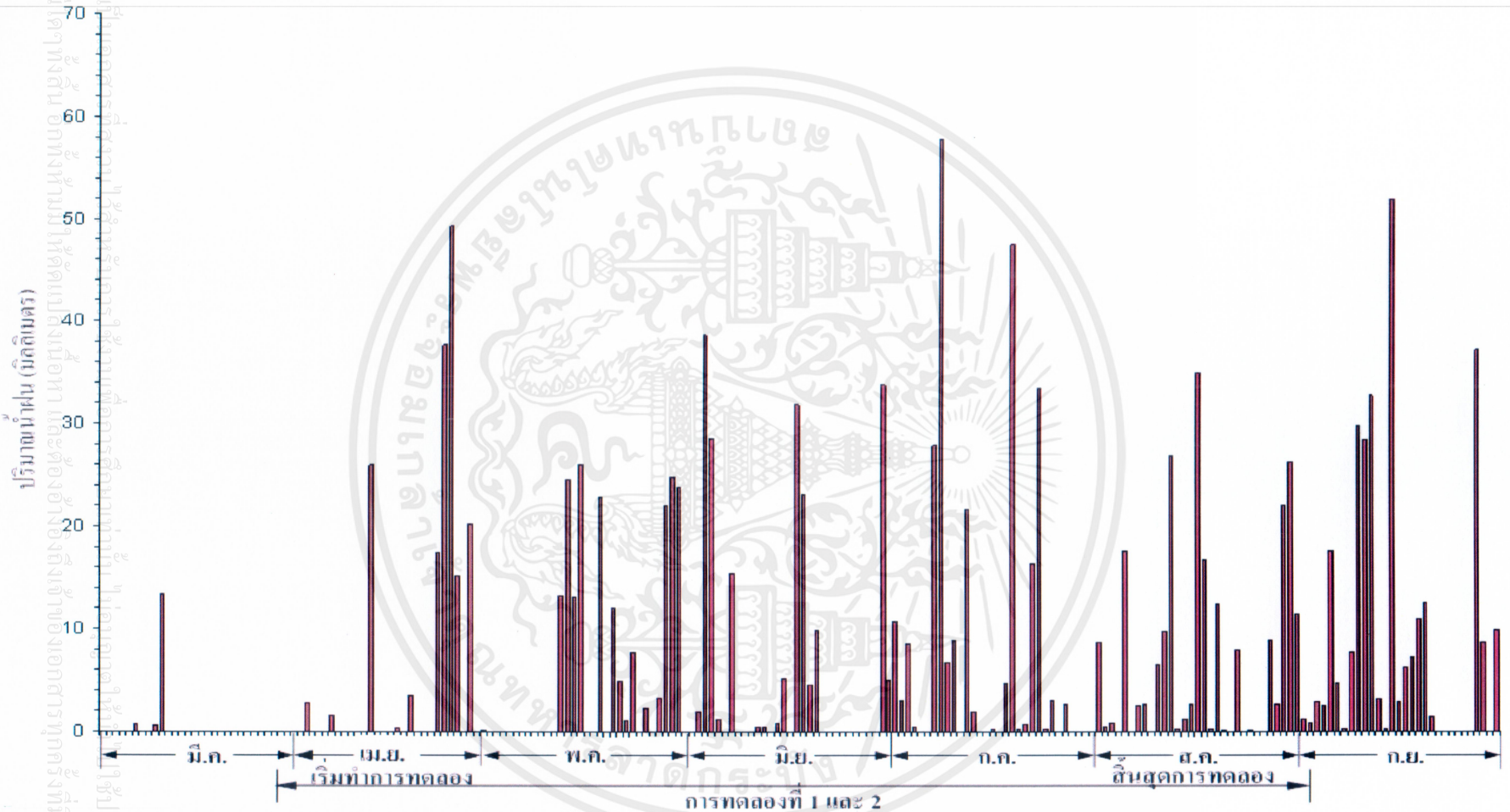
ปริมาณน้ำฝนในช่วงระหว่างทำการทดลอง (เดือนมีนาคม ถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2551) (ภาพที่ 4.2) พบว่ามีปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมารวมทั้งหมดเท่ากับ 998.6 มิลลิเมตร ส่วนการแพร่กระจายของน้ำฝนในแต่ละเดือนนั้นพบว่า ในช่วงเดือนมีนาคมมีปริมาณน้ำฝนตกลงมาเล็กน้อยและการตกของน้ำฝนเพิ่มมากขึ้นในช่วงปลายเดือนเมษายน พอถึงช่วงต้นเดือนพฤษภาคมพบว่ามีฝนทิ้งช่วงเป็นเวลานานมากถึง 2 สัปดาห์ แต่หลังจากนั้นความถี่ของการตกของฝนก็เริ่มตกมากขึ้นโดยเฉพาะในช่วงกลางเดือนพฤษภาคมเพราะเป็นช่วงต้นฤดูฝน และหลังจากนั้นการแพร่กระจายของฝนก็เป็นไปอย่างต่อเนื่องในช่วงเดือนมิถุนายนจนถึงเดือนสิงหาคม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำ ดัดแปลง เผยแพร่ หรือนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น



ภาพที่ 4.1 อุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดของอากาศ (A), ความชื้นสัมพัทธ์ (B), ความเข้มข้องแสง (C) และการระเหยของน้ำ (D) ตั้งแต่เดือนมีนาคม ถึง เดือนกันยายนพ.ศ. 2551

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่อนุญาตให้นำไปดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของผลงานทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.2 ปริมาณน้ำฝนและการกระจายของน้ำฝนที่ตกลงมาระหว่างเดือน มีนาคม ถึง เดือน กันยายน พ.ศ. 2551

4.2 การทดลองที่ 1 การศึกษาผลของการขาดน้ำที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของกกสามเหลี่ยม

การขาดน้ำที่มีผลต่อลักษณะทางสรีรวิทยาของกกสามเหลี่ยม

4.2.1 อุณหภูมิใบ (leaf temperature)

อุณหภูมิใบ (องศาเซลเซียส) ของกกสามเหลี่ยมเมื่อได้รับการขาดน้ำที่ช่วงอายุต่างๆกัน (ตารางที่ 4.1) พบว่ามีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต โดยที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่า กกสามเหลี่ยมที่ขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว (W_1) มีอุณหภูมิใบสูงสุดเท่ากับ 37.56 องศาเซลเซียส รองลงมาคือกกสามเหลี่ยมที่มีการขาดน้ำในช่วงอายุ 120, 30, 60 และ 90 วันหลังปลูก (W_5, W_2, W_3 และ W_4) ซึ่งมีอุณหภูมิใบเท่ากับ 35.21, 33.77, 33.51 และ 33.24 องศาเซลเซียส ตามลำดับ ส่วนกกสามเหลี่ยมที่ได้รับน้ำตลอดช่วงอายุการเจริญเติบโตและไม่มีการขาดน้ำ (W_6) มีอุณหภูมิใบต่ำสุดเท่ากับ 32.49 องศาเซลเซียส

ตารางที่ 4.1 อุณหภูมิใบ (leaf temperature) (องศาเซลเซียส) ของกกสามเหลี่ยมที่มีการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆกันของการเจริญเติบโต

สิ่งทดลอง	อายุพืช (วันหลังปลูก)			
	60	90	120	150
กกสามเหลี่ยมที่ขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว (W_1)	39.52a[1/]	39.94a	39.01a	37.56a
กกขาดน้ำที่อายุ 30 วัน (W_2)	37.89ab	33.10c	33.31ab	33.77b
กกขาดน้ำที่อายุ 60 วัน (W_3)	33.32b	38.96ab	33.20ab	33.51b
กกขาดน้ำที่อายุ 90 วัน (W_4)	32.36b	33.40bc	38.57a	33.24b
กกขาดน้ำที่อายุ 120 วัน (W_5)	33.50b	33.61bc	33.36ab	35.21ab
กกไม่มีการขาดน้ำ (W_6)	33.25b	32.73c	31.33b	32.49b
ค่าเฉลี่ย	34.97	35.29	34.80	34.30
CV%	8.02	8.45	8.67	4.61

[1/] ตัวเลขค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.2 อัตราการคายน้ำจากใบ (transpiration rate)

อัตราการคายน้ำจากใบ (mg cm^{-2} s^{-1}) ของกกสามเหลี่ยม (ตารางที่ 4.2) เมื่อได้รับการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆกันของการเจริญเติบโต พบว่า มีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต โดยที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่ากกสามเหลี่ยมที่ได้รับน้ำตลอดช่วงอายุการเจริญเติบโตและไม่มีการขาดน้ำ (W_6) มีอัตราการคายน้ำจากใบสูงที่สุดเท่ากับ 1.88 mg cm^{-2} s^{-1} รองลงมาคือกกสามเหลี่ยมที่มีการขาดน้ำในช่วงอายุ 90, 60, 30 และ 120 วันหลังปลูก (W_4, W_3, W_2 และ W_5) ซึ่งมีอัตราการคายน้ำจากใบเท่ากับ 1.62, 1.47, 1.43 และ 1.04 mg cm^{-2} s^{-1} ตามลำดับ ส่วนกกสามเหลี่ยมที่ขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว (W_1) มีอัตราการคายน้ำจากใบต่ำที่สุดเท่ากับ 0.80 mg cm^{-2} s^{-1}

ตารางที่ 4.2 อัตราการคายน้ำ (transpiration rate) (mg cm^{-2} s^{-1}) ของกกสามเหลี่ยมที่มีการขาดน้ำในช่วงต่างๆกันของการเจริญเติบโต

สิ่งทดลอง	อายุพืช (วันหลังปลูก)			
	60	90	120	150
กกสามเหลี่ยมที่ขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว(W_1)	0.31b[1/]	0.48b	0.61b	0.80c
กกขาดน้ำที่อายุ 30 วัน (W_2)	0.58b	1.60a	1.71a	1.43ab
กกขาดน้ำที่อายุ 60 วัน (W_3)	1.68a	0.53b	1.61a	1.47ab
กกขาดน้ำที่อายุ 90 วัน (W_4)	1.72a	1.71a	0.71b	1.62a
กกขาดน้ำที่อายุ 120 วัน (W_5)	1.71a	1.81a	1.73a	1.04bc
กกไม่มีการขาดน้ำ (W_6)	1.85a	1.84a	1.86a	1.88a
ค่าเฉลี่ย	1.30	1.33	1.37	1.37
CV%	9.50	24.61	29.84	17.76

[1/] ตัวเลขค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.3 ค่า total stomata conductance ($mmolm^{-2} s^{-1}$)

ค่า total stomata conductance ($mmolm^{-2} s^{-1}$) ของกกสามเหลี่ยม (ตารางที่ 4.3) เมื่อที่ได้รับการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆกันของการเจริญเติบโต พบว่า ค่า total stomata conductance มีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต โดยที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่ากกสามเหลี่ยมที่ได้รับน้ำตลอดช่วงอายุการเจริญเติบโตและไม่มีการขาดน้ำ (W_6) มีค่า total stomata conductance สูงที่สุดเท่ากับ 64.47 $mmolm^{-2} s^{-1}$ รองลงมาคือกกสามเหลี่ยมที่มีการขาดน้ำในช่วงอายุ 90, 60, 30 และ 120 วันหลังปลูก (W_4, W_3, W_2 และ W_5) ซึ่งมีค่า total stomata conductance เท่ากับ 63.71, 63.17, 63.13 และ 56.66 $mmolm^{-2} s^{-1}$ ตามลำดับ ส่วนกกสามเหลี่ยมที่ขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว (W_1) มีค่า total stomata conductance ต่ำที่สุดเท่ากับ 42.47 $mmolm^{-2} s^{-1}$

ตารางที่ 4.3 ค่า total stomata conductance ($mmolm^{-2} s^{-1}$) ของกกสามเหลี่ยมที่มีการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆกันของการเจริญเติบโต

สิ่งทดลอง	อายุพืช (วันหลังปลูก)			
	60	90	120	150
กกสามเหลี่ยมที่ขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว(W_1)	39.91b [1/]	42.07b	40.60b	42.47b
กกขาดน้ำที่อายุ 30 วัน (W_2)	39.05b	59.98a	65.48a	63.13a
กกขาดน้ำที่อายุ 60 วัน (W_3)	60.45a	43.07b	60.12a	63.17a
กกขาดน้ำที่อายุ 90 วัน (W_4)	62.38a	63.50a	45.37b	63.71a
กกขาดน้ำที่อายุ 120 วัน (W_5)	63.30a	63.28a	66.10a	56.66a
กกไม่มีการขาดน้ำ (W_6)	66.27a	67.45a	66.99a	64.47a
ค่าเฉลี่ย	60.18	56.56	57.44	48.32
CV%	11.35	11.52	10.33	11.07

[1/] ตัวเลขค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.4 ปริมาณน้ำในใบ (relative water content)

ปริมาณน้ำในใบ (เปอร์เซ็นต์) ของกกสามเหลี่ยม (ตารางที่ 4.4) เมื่อได้รับการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆกันของการเจริญเติบโต พบว่า ปริมาณน้ำในใบมีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต โดยที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่ากกสามเหลี่ยมที่ได้รับน้ำตลอดช่วงอายุการเจริญเติบโตและไม่มีการขาดน้ำ (W_6) มีปริมาณน้ำในใบสูงที่สุดเท่ากับ 71.24 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือกกสามเหลี่ยมที่มีการขาดน้ำในช่วงอายุ 90, 60, 30 และ 120 วันหลังปลูก (W_4, W_3, W_2 และ W_5) ซึ่งมีปริมาณน้ำในใบเท่ากับ 69.34, 68.26, 67.77 และ 62.57 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกกสามเหลี่ยมที่ขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว (W_1) มีปริมาณน้ำในใบต่ำที่สุดเท่ากับ 43.58 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4.4 ปริมาณน้ำในใบ (เปอร์เซ็นต์) ของกกสามเหลี่ยมที่มีการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆกันของการเจริญเติบโต

สิ่งทดลอง	อายุพืช (วันหลังปลูก)			
	60	90	120	150
กกสามเหลี่ยมที่ขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว(W_1)	42.16b[1/]	42.51b	43.55b	43.58b
กกขาดน้ำที่อายุ 30 วัน (W_2)	43.77b	59.72a	67.75a	67.77a
กกขาดน้ำที่อายุ 60 วัน (W_3)	64.63a	44.42b	61.14a	68.26a
กกขาดน้ำที่อายุ 90 วัน (W_4)	65.67a	63.31a	44.33b	69.34a
กกขาดน้ำที่อายุ 120 วัน (W_5)	66.99a	67.17a	67.17a	62.57a
กกไม่มีการขาดน้ำ (W_6)	67.38a	69.24a	69.67a	71.24a
ค่าเฉลี่ย	58.43	57.73	58.94	63.79
CV%	12.06	12.78	11.85	9.49

[1/] ตัวเลขค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การขาดน้ำที่มีต่อการเจริญเติบโตทางลำต้นและผลผลิตของกกสามเหลี่ยม

4.2.5 จำนวนลำต้น

จำนวนลำต้น (ต้นต่อตารางเมตร) ของกกสามเหลี่ยม (ตารางที่ 4.5) มีค่าเพิ่มมากขึ้นเมื่อกกมีอายุมากขึ้น กกสามเหลี่ยมที่ได้รับการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆกันของการเจริญเติบโต พบว่า จำนวนลำต้นมีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต โดยที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่ากกสามเหลี่ยมที่ได้รับน้ำตลอดช่วงอายุการเจริญเติบโตและไม่มีการขาดน้ำ (W_6) มีจำนวนลำต้นสูงที่สุดเท่ากับ 191.67 ต้นต่อตารางเมตร รองลงมา คือกกสามเหลี่ยมที่มีการขาดน้ำในช่วงอายุ 120, 90, 60 และ 30 วันหลังปลูก (W_5, W_4, W_3 และW_2) ซึ่งมีจำนวนลำต้นเท่ากับ 166.67, 158.33, 133.33 และ 116.67 ต้นต่อตารางเมตร ตามลำดับ ส่วนกกสามเหลี่ยมที่ขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว (W_1) มีจำนวนลำต้นน้อยที่สุดเท่ากับ 75.00 ต้นต่อตารางเมตร

ตารางที่ 4.5 จำนวนลำต้น (ต้นต่อตารางเมตร) ของกกสามเหลี่ยมที่มีการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆกันของการเจริญเติบโต

สิ่งทดลอง	อายุพืช (วันหลังปลูก)			
	60	90	120	150
กกสามเหลี่ยมที่ขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว(W_1)	41.67c[1/]	50.06d	58.33c	75.00d
กกขาดน้ำที่อายุ 30 วัน (W_2)	41.67c	58.33cd	83.33c	116.67c
กกขาดน้ำที่อายุ 60 วัน (W_3)	50.00bc	91.67bc	116.67b	133.33bc
กกขาดน้ำที่อายุ 90 วัน (W_4)	58.33abc	125.00ab	133.33ab	158.33ab
กกขาดน้ำที่อายุ 120 วัน (W_5)	66.67ab	133.33a	150.00a	166.67ab
กกไม่มีการขาดน้ำ (W_6)	75.00a	141.67a	158.33a	191.67a
ค่าเฉลี่ย	66.61	100.01	116.67	140.28
CV%	19.56	19.90	14.11	14.43

[1/]ตัวเลขค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.6 ความสูงของลำต้น

ความสูงของลำต้น (เซนติเมตร) ของกกสามเหลี่ยม (ตารางที่ 4.6) มีค่าเพิ่มมากขึ้นเมื่อกกมีอายุมากขึ้น กกสามเหลี่ยมที่ได้รับการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆกันของการเจริญเติบโต พบว่า ความสูงของลำต้นมีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ยกเว้นที่อายุ 30 วันหลังปลูก โดยที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่ากกสามเหลี่ยมที่ได้รับน้ำตลอดช่วงอายุการเจริญเติบโตและไม่มีการขาดน้ำ (W_6) มีความสูงของลำต้นสูงสุดเท่ากับ 202.50 เซนติเมตร รองลงมาคือกกสามเหลี่ยมที่มีการขาดน้ำในช่วงอายุ 120, 90, 60 และ 30 วันหลังปลูก (W_5, W_4, W_3 และW_2) ซึ่งมีความสูงของลำต้นเท่ากับ 196.20, 188.55, 180.66 และ 175.62 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนกกสามเหลี่ยมที่ขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว (W_1) มีความสูงของลำต้นน้อยที่สุดเท่ากับ 162.65 เซนติเมตร

ตารางที่ 4.6 ความสูงของลำต้น (เซนติเมตร) ของกกสามเหลี่ยมที่มีการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆกันของการเจริญเติบโต

สิ่งทดลอง	อายุพืช (วันหลังปลูก)				
	30	60	90	120	150
กกสามเหลี่ยมที่ขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว(W_1)	48.24a[1/]	74.48c	97.95d	124.33b	162.65b
กกขาดน้ำที่อายุ 30 วัน (W_2)	48.62a	76.84c	108.59cd	140.17ab	175.62ab
กกขาดน้ำที่อายุ 60 วัน (W_3)	55.09a	80.83bc	121.81bc	146.50ab	180.66ab
กกขาดน้ำที่อายุ 90 วัน (W_4)	59.43a	85.81bc	124.61bc	159.33a	188.55ab
กกขาดน้ำที่อายุ 120 วัน (W_5)	60.53a	96.02b	139.82ab	164.02a	196.20a
กกไม่มีการขาดน้ำ (W_6)	63.10a	115.13a	149.67a	166.03a	202.50a
ค่าเฉลี่ย	55.84	88.19	123.74	150.06	184.36
CV%	14.39	9.09	9.60	9.61	7.39

[1/]ตัวเลขค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.7 น้ำหนักใบสด

น้ำหนักใบสด (กรัมต่อหลุม) ของกกสามเหลี่ยม (ตารางที่ 4.7) มีค่าเพิ่มมากขึ้นเมื่อกกมีอายุมากขึ้น กกสามเหลี่ยมที่ได้รับการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆกันของการเจริญเติบโต พบว่า น้ำหนักใบสดมีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ยกเว้นที่อายุ 30 วันหลังปลูก โดยที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่ากกสามเหลี่ยมที่ได้รับน้ำตลอดช่วงอายุการเจริญเติบโตและไม่มีการขาดน้ำ (W_6) มีน้ำหนักใบสดสูงสุดเท่ากับ 32.41 กรัมต่อหลุม รองลงมาคือกกสามเหลี่ยมที่มีการขาดน้ำในช่วงอายุ 120, 90, 60 และ 30 วันหลังปลูก (W_5, W_4, W_3 และW_2) ซึ่งมีน้ำหนักใบสดเท่ากับ 27.62, 23.72, 20.54 และ 17.14 กรัมต่อหลุม ตามลำดับ ส่วนกกสามเหลี่ยมที่ขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว (W_1) มีน้ำหนักใบสดน้อยที่สุดเท่ากับ 15.85 กรัมต่อหลุม

ตารางที่ 4.7 น้ำหนักใบสด (กรัมต่อหลุม) ของกกสามเหลี่ยมที่มีการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆกันของการเจริญเติบโต

สิ่งทดลอง	อายุพืช(วันหลังปลูก)				
	30	60	90	120	150
กกสามเหลี่ยมที่ขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว(W_1)	10.61a[1/]	13.04d	13.41d	15.01d	15.85d
กกขาดน้ำที่อายุ 30 วัน (W_2)	11.54a	14.29cd	15.18cd	16.81d	17.14d
กกขาดน้ำที่อายุ 60 วัน (W_3)	11.64a	17.08bc	17.68bc	19.84cd	20.54cd
กกขาดน้ำที่อายุ 90 วัน (W_4)	11.11a	18.84b	20.15ab	21.79bc	23.72bc
กกขาดน้ำที่อายุ 120 วัน (W_5)	11.89a	22.18a	23.03a	26.08ab	27.62ab
กกไม่มีการขาดน้ำ (W_6)	11.07a	19.25ab	22.34a	28.09a	32.41a
ค่าเฉลี่ย	11.31	17.45	18.63	21.27	22.88
CV%	11.73	9.85	11.23	11.92	12.57

[1/]ตัวเลขค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.8 น้ำหนักใบแห้ง

น้ำหนักใบแห้ง (กรัมต่อหลุม) ของกกสามเหลี่ยม (ตารางที่ 4.8) มีค่าเพิ่มมากขึ้นเมื่อกกมีอายุมากขึ้น กกสามเหลี่ยมที่ได้รับการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆกันของการเจริญเติบโต พบว่า น้ำหนักใบแห้งมีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ยกเว้นที่อายุ 30 วันหลังปลูก โดยที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่ากกสามเหลี่ยมที่ได้รับน้ำตลอดช่วงอายุการเจริญเติบโตและไม่มีการขาดน้ำ (W_6) มีน้ำหนักใบแห้งสูงสุดเท่ากับ 7.64 กรัมต่อหลุม รองลงมาคือกกสามเหลี่ยมที่มีการขาดน้ำในช่วงอายุ 120, 90, 60 และ 30 วันหลังปลูก (W_5, W_4, W_3 และW_2) ซึ่งมีน้ำหนักใบแห้งเท่ากับ 6.92, 6.13, 5.19 และ 3.80 กรัมต่อหลุม ตามลำดับ ส่วนกกสามเหลี่ยมที่ขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว (W_1) มีน้ำหนักใบแห้ง น้อยที่สุดเท่ากับ 2.92 กรัมต่อหลุม

ตารางที่ 4.8 น้ำหนักใบแห้ง (กรัมต่อหลุม) ของกกสามเหลี่ยมที่มีการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆกันของการเจริญเติบโต

สิ่งทดลอง	อายุพืช(วันหลังปลูก)				
	30	60	90	120	150
กกสามเหลี่ยมที่ขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว(W_1)	1.63a[1/]	2.59d	2.65d	2.71d	2.92c
กกขาดน้ำที่อายุ 30 วัน (W_2)	1.64a	3.35cd	3.39cd	3.64cd	3.80bc
กกขาดน้ำที่อายุ 60 วัน (W_3)	1.66a	4.17bc	4.25bc	5.12bc	5.19abc
กกขาดน้ำที่อายุ 90 วัน (W_4)	1.64a	4.98ab	5.65ab	5.82ab	6.13ab
กกขาดน้ำที่อายุ 120 วัน (W_5)	1.68a	5.73a	6.87a	7.35a	6.92a
กกไม่มีการขาดน้ำ (W_6)	1.50a	5.10ab	6.40a	6.58ab	7.64a
ค่าเฉลี่ย	1.63	4.32	4.87	5.20	5.43
CV%	14.46	17.72	16.31	19.76	29.14

[1/]ตัวเลขค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.9 พื้นที่ใบ

พื้นที่ใบ (ตารางเซนติเมตร) ของกกสามเหลี่ยม (ตารางที่ 4.9) มีค่าเพิ่มมากขึ้นเมื่อกกมีอายุมากขึ้น กกสามเหลี่ยมที่ได้รับการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆกันของการเจริญเติบโต พบว่า พื้นที่ใบมีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ยกเว้นที่อายุ 30 วันหลังปลูก โดยที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่ากกสามเหลี่ยมที่ได้รับน้ำตลอดช่วงอายุการเจริญเติบโตและไม่มีการขาดน้ำ (W_6) มีพื้นที่ใบสูงสุดเท่ากับ 1,543.61 ตารางเซนติเมตร รองลงมาคือกกสามเหลี่ยมที่มีการขาดน้ำในช่วงอายุ 120, 90, 60 และ 30 วันหลังปลูก (W_5, W_4, W_3 และW_2) ซึ่งมีพื้นที่ใบเท่ากับ 1,333.19, 1,106.35, 999.91 และ 912.63 ตารางเซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนกกสามเหลี่ยมที่ขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว (W_1) มีพื้นที่ใบน้อยที่สุดเท่ากับ 874.23 ตารางเซนติเมตร

ตารางที่ 4.9 พื้นที่ใบ (ตารางเซนติเมตร) ของกกสามเหลี่ยมที่มีการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆกันของการเจริญเติบโต

สิ่งทดลอง	อายุพืช(วันหลังปลูก)				
	30	60	90	120	150
กกสามเหลี่ยมที่ขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว(W_1)	300.03a[1/]	525.94b	574.45c	669.60e	874.23c
กกขาดน้ำที่อายุ 30 วัน (W_2)	315.00a	558.36b	691.23bc	846.57de	912.63c
กกขาดน้ำที่อายุ 60 วัน (W_3)	322.59a	718.13a	737.57b	951.02cd	999.91c
กกขาดน้ำที่อายุ 90 วัน (W_4)	335.77a	769.64a	895.48a	1,092.68bc	1,106.35bc
กกขาดน้ำที่อายุ 120 วัน (W_5)	360.88a	784.74a	940.60a	1,256.94ab	1,333.19ab
กกไม่มีการขาดน้ำ (W_6)	363.81a	792.94a	977.69a	1,322.10a	1,543.61a
ค่าเฉลี่ย	333.01	693.77	812.74	1,023.15	1,128.32
CV%	21.47	10.32	10.20	11.37	12.27

[1/] ตัวเลขค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.10 ดัชนีพื้นที่ใบ

ดัชนีพื้นที่ใบกกสามเหลี่ยม (ตารางที่ 4.10) มีค่าเพิ่มมากขึ้นเมื่อกกมีอายุมากขึ้น กกสามเหลี่ยมที่ได้รับการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆกันของการเจริญเติบโต พบว่า ดัชนีพื้นที่มีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ยกเว้นที่อายุ 30 วันหลังปลูก โดยที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่ากกสามเหลี่ยมที่ได้รับน้ำตลอดช่วงอายุการเจริญเติบโตและไม่มีการขาดน้ำ (W_6) มีดัชนีพื้นที่ใบสูงสุดเท่ากับ 3.86 รองลงมาคือกกสามเหลี่ยมที่มีการขาดน้ำในช่วงอายุ 120, 90, 60 และ 30 วันหลังปลูก (W_5, W_4, W_3 และW_2) ซึ่งมีดัชนีพื้นที่ใบเท่ากับ 3.33, 2.76, 2.50 และ 2.28 ตามลำดับ ส่วนกกสามเหลี่ยมที่ขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว (W_1) มีดัชนีพื้นที่ใบน้อยที่สุดเท่ากับ 2.18

ตารางที่ 4.10 ดัชนีพื้นที่ใบของกกสามเหลี่ยมที่มีการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆกันของการเจริญเติบโต

สิ่งทดลอง	อายุพืช(วันหลังปลูก)				
	30	60	90	120	150
กกสามเหลี่ยมที่ขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว(W_1)	0.75a[1/]	1.32b	1.44c	1.67d	2.18c
กกขาดน้ำที่อายุ 30 วัน (W_2)	0.79a	1.39b	1.73bc	2.12cd	2.28c
กกขาดน้ำที่อายุ 60 วัน (W_3)	0.81a	1.79a	1.84b	2.38bc	2.50c
กกขาดน้ำที่อายุ 90 วัน (W_4)	0.84a	1.92a	2.24a	2.73ab	2.76bc
กกขาดน้ำที่อายุ 120 วัน (W_5)	0.90a	1.96a	2.35a	3.14a	3.33ab
กกไม่มีการขาดน้ำ (W_6)	0.91a	1.98a	2.45a	3.30a	3.86a
ค่าเฉลี่ย	0.83	1.73	2.01	2.56	2.82
CV%	21.83	10.38	10.21	11.79	12.29

[1/]ตัวเลขค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.11 น้ำหนักลำต้นสด

น้ำหนักลำต้นสด (กรัมต่อหลุม) ของกกสามเหลี่ยม (ตารางที่ 4.11) มีค่าเพิ่มมากขึ้นเมื่อกกมีอายุมากขึ้น กกสามเหลี่ยมที่ได้รับการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆกันของการเจริญเติบโต พบว่า น้ำหนักลำต้นสดมีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต โดยที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่ากกสามเหลี่ยมที่ได้รับน้ำตลอดช่วงอายุการเจริญเติบโตและไม่มีการขาดน้ำ (W_6) มีน้ำหนักลำต้นสดสูงสุดเท่ากับ 56.61 กรัมต่อหลุม รองลงมา คือกกสามเหลี่ยมที่มีการขาดน้ำในช่วงอายุ 120, 90, 60 และ 30 วันหลังปลูก (W_5, W_4, W_3 และW_2) ซึ่งมีน้ำหนักลำต้นสดเท่ากับ 44.60, 40.55, 37.54 และ 31.48 กรัมต่อหลุม ตามลำดับ ส่วนกกสามเหลี่ยมที่ขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว (W_1) มีน้ำหนักลำต้นสดน้อยที่สุดเท่ากับ 24.88 กรัมต่อหลุม

ตารางที่ 4.11 น้ำหนักลำต้นสด (กรัมต่อหลุม) ของกกสามเหลี่ยมที่มีการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆกันของการเจริญเติบโต

สิ่งทดลอง	อายุพืช(วันหลังปลูก)			
	60	90	120	150
กกสามเหลี่ยมที่ขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว(W_1)	5.56c[1/]	15.39c	21.35c	24.88c
กกขาดน้ำที่อายุ 30 วัน (W_2)	7.28bc	17.96c	27.14bc	31.48bc
กกขาดน้ำที่อายุ 60 วัน (W_3)	8.09abc	19.26bc	29.70abc	37.54bc
กกขาดน้ำที่อายุ 90 วัน (W_4)	9.87ab	24.07ab	32.12abc	40.55b
กกขาดน้ำที่อายุ 120 วัน (W_5)	11.53a	27.81a	44.61a	44.60ab
กกไม่มีการขาดน้ำ (W_6)	10.37ab	25.41a	43.50ab	56.61a
ค่าเฉลี่ย	8.78	21.65	33.07	39.28
CV%	20.41	13.01	25.95	18.40

[1/] ตัวเลขค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.12 น้ำหนักลำต้นแห้ง

น้ำหนักลำต้นแห้ง (กรัมต่อหลุม) ของกกสามเหลี่ยม(ตารางที่ 4.12) มีค่าเพิ่มมากขึ้นเมื่อกกมีอายุมากขึ้น กกสามเหลี่ยมที่ได้รับการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆกันของการเจริญเติบโต พบว่าน้ำหนักลำต้นแห้งมีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต โดยที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่ากกสามเหลี่ยมที่ได้รับน้ำตลอดช่วงอายุการเจริญเติบโตและไม่มีการขาดน้ำ (W_6) มีน้ำหนักลำต้นแห้งสูงสุดเท่ากับ 40.99 กรัมต่อหลุม รองลงมาคือกกสามเหลี่ยมที่มีการขาดน้ำในช่วงอายุ 120, 90, 60 และ 30 วันหลังปลูก (W_5, W_4, W_3 และW_2) ซึ่งมีน้ำหนักลำต้นแห้งเท่ากับ 32.24, 26.13, 24.18 และ 22.85 กรัมต่อหลุม ตามลำดับ ส่วนกกสามเหลี่ยมที่ขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว (W_1) มีน้ำหนักลำต้นแห้งน้อยที่สุดเท่ากับ 17.56 กรัมต่อหลุม

ตารางที่ 4.12 น้ำหนักลำต้นแห้ง (กรัมต่อหลุม) ของกกสามเหลี่ยมที่มีการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆกันของการเจริญเติบโต

สิ่งทดลอง	อายุพืช(วันหลังปลูก)			
	60	90	120	150
กกสามเหลี่ยมที่ขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว(W_1)	1.06b[1/]	5.58c	12.29c	17.56d
กกขาดน้ำที่อายุ 30 วัน (W_2)	1.10b	7.86bc	17.17c	22.85cd
กกขาดน้ำที่อายุ 60 วัน (W_3)	1.88ab	8.79bc	18.87c	24.18bcd
กกขาดน้ำที่อายุ 90 วัน (W_4)	2.04ab	11.23ab	20.38bc	26.13bc
กกขาดน้ำที่อายุ 120 วัน (W_5)	2.77a	16.02a	31.42a	32.24b
กกไม่มีการขาดน้ำ (W_6)	2.53a	12.33ab	29.09ab	40.99a
ค่าเฉลี่ย	1.90	10.30	21.54	27.33
CV%	29.72	24.85	22.84	16.05

[1/]ตัวเลขค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.13 น้ำหนักช่อดอกสด

น้ำหนักช่อดอกสด (กรัมต่อหลุม) ของกกสามเหลี่ยม (ตารางที่ 4.13) มีค่าเพิ่มมากขึ้นเมื่อกกมีอายุมากขึ้น กกสามเหลี่ยมที่ได้รับการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆกันของการเจริญเติบโต พบว่าน้ำหนักช่อดอกสดมีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต โดยที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่ากกสามเหลี่ยมที่ได้รับน้ำตลอดช่วงอายุการเจริญเติบโตและไม่มีการขาดน้ำ (W_6) มีน้ำหนักช่อดอกสดสูงสุดเท่ากับ 7.06 กรัมต่อหลุม รองลงมา คือกกสามเหลี่ยมที่มีการขาดน้ำในช่วงอายุ 120, 90, 60 และ 30 วันหลังปลูก (W_5, W_4, W_3 และW_2) ซึ่งมีน้ำหนักช่อดอกสดเท่ากับ 5.91, 5.50, 5.00 และ 4.17 กรัมต่อหลุม ตามลำดับ ส่วนกกสามเหลี่ยมที่ขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว (W_1) มีน้ำหนักช่อดอกสดน้อยที่สุดเท่ากับ 2.82 กรัมต่อหลุม

ตารางที่ 4.13 น้ำหนักช่อดอกสด (กรัมต่อหลุม) ของกกสามเหลี่ยมที่มีการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆกันของการเจริญเติบโต

สิ่งทดลอง	อายุพืช(วันหลังปลูก)			
	60	90	120	150
กกสามเหลี่ยมที่ขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว(W_1)	0.25b[1/]	2.20c	2.32d	2.82d
กกขาดน้ำที่อายุ 30 วัน (W_2)	0.28b	3.28b	3.36cd	4.17cd
กกขาดน้ำที่อายุ 60 วัน (W_3)	0.47a	3.53b	3.82cd	5.00bc
กกขาดน้ำที่อายุ 90 วัน (W_4)	0.49a	4.03b	4.75bc	5.50bc
กกขาดน้ำที่อายุ 120 วัน (W_5)	0.60a	5.01a	6.62a	5.91ab
กกไม่มีการขาดน้ำ (W_6)	0.55a	4.15ab	5.92ab	7.06a
ค่าเฉลี่ย	0.44	3.70	4.47	5.08
CV%	19.68	13.13	20.59	16.13

[1/]ตัวเลขค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.14 น้ำหนักช่อดอกแห้ง

น้ำหนักช่อดอกแห้ง (กรัมต่อหลุม) ของกกสามเหลี่ยม (ตารางที่ 4.14) มีค่าเพิ่มมากขึ้นเมื่อกกมีอายุมากขึ้น กกสามเหลี่ยมที่ได้รับการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆกันของการเจริญเติบโต พบว่าน้ำหนักช่อดอกแห้งมีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต โดยที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่ากกสามเหลี่ยมที่ได้รับน้ำตลอดช่วงอายุการเจริญเติบโตและไม่มีการขาดน้ำ (W_6) มีน้ำหนักช่อดอกแห้งสูงสุดเท่ากับ 5.83 กรัมต่อหลุม รองลงมา คือกกสามเหลี่ยมที่มีการขาดน้ำในช่วงอายุ 120, 90, 60 และ 30 วันหลังปลูก (W_5, W_4, W_3 และW_2) ซึ่งมีน้ำหนักช่อดอกแห้งเท่ากับ 4.69, 4.04, 3.49 และ 2.78 กรัมต่อหลุม ตามลำดับ ส่วนกกสามเหลี่ยมที่ขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว (W_1) มีน้ำหนักช่อดอกแห้งน้อยที่สุดเท่ากับ 1.76 กรัมต่อหลุม

ตารางที่ 4.14 น้ำหนักช่อดอกแห้ง (กรัมต่อหลุม) ของกกสามเหลี่ยมที่มีการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆกันของการเจริญเติบโต

สิ่งทดลอง	อายุพืช(วันหลังปลูก)			
	60	90	120	150
กกสามเหลี่ยมที่ขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว(W_1)	0.12b[1/]	1.48b	1.52d	1.76d
กกขาดน้ำที่อายุ 30 วัน (W_2)	0.15b	2.65a	2.68cd	2.78cd
กกขาดน้ำที่อายุ 60 วัน (W_3)	0.29a	2.74a	3.02bcd	3.49bc
กกขาดน้ำที่อายุ 90 วัน (W_4)	0.30a	3.08a	3.97abc	4.04bc
กกขาดน้ำที่อายุ 120 วัน (W_5)	0.34a	3.24a	5.35a	4.69ab
กกไม่มีการขาดน้ำ (W_6)	0.33a	3.18a	4.65ab	5.83a
ค่าเฉลี่ย	0.26	2.73	3.53	3.77
CV%	25.50	20.07	24.32	17.69

[1/]ตัวเลขค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.15 น้ำหนักใบรองช่อดอกสด

น้ำหนักใบรองช่อดอกสด (กรัมต่อหลุม) ของกกสามเหลี่ยม (ตารางที่ 4.15) มีค่าเพิ่มมากขึ้นเมื่อกกมีอายุมากขึ้น กกสามเหลี่ยมที่ได้รับการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆกันของการเจริญเติบโต พบว่าน้ำหนักใบรองช่อดอกสดมีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต โดยที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่ากกสามเหลี่ยมที่ได้รับน้ำตลอดช่วงอายุการเจริญเติบโตและไม่มีการขาดน้ำ (W_6) มีน้ำหนักใบรองช่อดอกสดสูงสุดเท่ากับ 2.26 กรัมต่อหลุม รองลงมา คือกกสามเหลี่ยมที่มีการขาดน้ำในช่วงอายุ 120, 90, 60 และ 30 วันหลังปลูก (W_5, W_4, W_3 และW_2) ซึ่งมีน้ำหนักใบรองช่อดอกสดเท่ากับ 1.96, 1.74, 1.62 และ 1.42 กรัมต่อหลุม ตามลำดับ ส่วนกกสามเหลี่ยมที่ขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว (W_1) มีน้ำหนักใบรองช่อดอกสดน้อยที่สุดเท่ากับ 1.23 กรัมต่อหลุม

ตารางที่ 4.15 น้ำหนักใบรองช่อดอกสด (กรัมต่อหลุม) ของกกสามเหลี่ยมที่มีการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆกันของการเจริญเติบโต

สิ่งทดลอง	อายุพืช(วันหลังปลูก)			
	60	90	120	150
กกสามเหลี่ยมที่ขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูก				
จนกระทั่งเก็บเกี่ยว(W_1)	0.79c[1/]	1.09b	1.16c	1.23c
กกขาดน้ำที่อายุ 30 วัน (W_2)	1.03bc	1.14b	1.28bc	1.42bc
กกขาดน้ำที่อายุ 60 วัน (W_3)	1.24bc	1.17b	1.59abc	1.62abc
กกขาดน้ำที่อายุ 90 วัน (W_4)	1.34ab	1.48ab	1.64abc	1.74abc
กกขาดน้ำที่อายุ 120 วัน (W_5)	1.39ab	1.76a	1.92ab	1.96ab
กกไม่มีการขาดน้ำ (W_6)	1.77a	1.93a	2.18a	2.26a
ค่าเฉลี่ย	1.26	1.43	1.63	1.71
CV%	20.57	17.90	21.85	20.07

[1/]ตัวเลขค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.16 น้ำหนักใบรองช่อดอกแห้ง

น้ำหนักใบรองช่อดอกแห้ง (กรัมต่อหลุม) ของกกสามเหลี่ยม (ตารางที่ 4.16) มีค่าเพิ่มมากขึ้นเมื่อกกมีอายุมากขึ้น กกสามเหลี่ยมที่ได้รับการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆกันของการเจริญเติบโต พบว่า น้ำหนักใบรองช่อดอกแห้งมีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต โดยที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่ากกสามเหลี่ยมที่ได้รับน้ำตลอดช่วงอายุการเจริญเติบโตและไม่มีการขาดน้ำ (W_6) มีน้ำหนักใบรองช่อดอกแห้งสูงสุดเท่ากับ 1.78 กรัมต่อหลุม รองลงมา คือกกสามเหลี่ยมที่มีการขาดน้ำในช่วงอายุ 120, 90, 60 และ 30 วันหลังปลูก (W_5, W_4, W_3 และW_2) ซึ่งมีน้ำหนักใบรองช่อดอกแห้งเท่ากับ 1.57, 1.37, 1.25 และ 1.02 กรัมต่อหลุม ตามลำดับ ส่วนกกสามเหลี่ยมที่ขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว (W_1) มีน้ำหนักใบรองช่อดอกแห้งน้อยที่สุดเท่ากับ 0.86 กรัมต่อหลุม

ตารางที่ 4.16 น้ำหนักใบรองช่อดอกแห้ง (กรัมต่อหลุม) ของกกสามเหลี่ยมที่มีการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆกันของการเจริญเติบโต

สิ่งทดลอง	อายุพืช(วันหลังปลูก)			
	60	90	120	150
กกสามเหลี่ยมที่ขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว(W_1)	0.40c[1/]	0.54b	0.64c	0.86d
กกขาดน้ำที่อายุ 30 วัน (W_2)	0.53bc	0.56b	0.83bc	1.02cd
กกขาดน้ำที่อายุ 60 วัน (W_3)	0.65abc	0.60b	1.20abc	1.25bcd
กกขาดน้ำที่อายุ 90 วัน (W_4)	0.75abc	1.11a	1.26ab	1.37abc
กกขาดน้ำที่อายุ 120 วัน (W_5)	0.88ab	1.34a	1.43a	1.57ab
กกไม่มีการขาดน้ำ (W_6)	1.02a	1.40a	1.64a	1.78a
ค่าเฉลี่ย	0.71	0.93	1.17	1.31
CV%	26.89	28.72	26.36	18.12

[1/]ตัวเลขค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.17 น้ำหนักรากสด

น้ำหนักรากสด (กรัมต่อหลุม) ของกกสามเหลี่ยม (ตารางที่ 4.17) มีค่าเพิ่มมากขึ้นเมื่อกกมีอายุมากขึ้น กกสามเหลี่ยมที่ได้รับการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆกันของการเจริญเติบโต พบว่า น้ำหนักรากสดมีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ยกเว้นที่อายุ 30 วันหลังปลูก โดยที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่ากกสามเหลี่ยมที่ได้รับน้ำตลอดช่วงอายุการเจริญเติบโตและไม่มีการขาดน้ำ (W_6) มีน้ำหนักรากสดสูงสุดเท่ากับ 50.83 กรัมต่อหลุม รองลงมา คือกกสามเหลี่ยมที่มีการขาดน้ำในช่วงอายุ 120, 90, 60 และ 30 วันหลังปลูก (W_5, W_4, W_3 และW_2) ซึ่งมีน้ำหนักรากสดเท่ากับ 44.62, 36.41, 31.49 และ 29.94 กรัมต่อหลุม ตามลำดับ ส่วนกกสามเหลี่ยมที่ขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว (W_1) มีน้ำหนักรากสดน้อยที่สุดเท่ากับ 28.51 กรัมต่อหลุม

ตารางที่ 4.17 น้ำหนักรากสด (กรัมต่อหลุม) ของกกสามเหลี่ยมที่มีการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆกันของการเจริญเติบโต

สิ่งทดลอง	อายุพืช(วันหลังปลูก)				
	30	60	90	120	150
กกสามเหลี่ยมที่ขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว(W_1)	9.62a[1/]	18.12b	22.71d	24.37b	28.51c
กกขาดน้ำที่อายุ 30 วัน (W_2)	9.67a	18.89b	24.26cd	26.73b	29.94c
กกขาดน้ำที่อายุ 60 วัน (W_3)	9.56a	21.36ab	25.38cd	30.38b	31.49bc
กกขาดน้ำที่อายุ 90 วัน (W_4)	9.92a	23.80ab	33.71bc	33.43b	36.41bc
กกขาดน้ำที่อายุ 120 วัน (W_5)	10.01a	25.15a	36.30ab	43.13a	44.62ab
กกไม่มีการขาดน้ำ (W_6)	10.19a	27.16a	44.41a	46.98a	50.83a
ค่าเฉลี่ย	9.83	22.41	31.13	34.17	36.97
CV%	24.46	13.75	17.41	14.44	18.85

[1/]ตัวเลขค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.18 น้ำหนักรากแห้ง

น้ำหนักรากแห้ง (กรัมต่อหลุม) ของกกสามเหลี่ยม (ตารางที่ 4.18) มีค่าเพิ่มมากขึ้นเมื่อกกมีอายุมากขึ้น กกสามเหลี่ยมที่ได้รับการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆกันของการเจริญเติบโต พบว่า น้ำหนักรากแห้งมีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ยกเว้นที่อายุ 30 วันหลังปลูก โดยที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่ากกสามเหลี่ยมที่ได้รับน้ำตลอดช่วงอายุการเจริญเติบโตและไม่มีการขาดน้ำ (W_6) มีน้ำหนักรากแห้งสูงสุดเท่ากับ 15.04 กรัมต่อหลุม รองลงมา คือกกสามเหลี่ยมที่มีการขาดน้ำในช่วงอายุ 120, 90, 60 และ 30 วันหลังปลูก (W_5, W_4, W_3 และW_2) ซึ่งมีน้ำหนักรากแห้งเท่ากับ 10.74, 7.60, 6.54 และ 6.20 กรัมต่อหลุม ตามลำดับ ส่วนกกสามเหลี่ยมที่ขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว (W_1) มีน้ำหนักรากแห้งน้อยที่สุดเท่ากับ 6.16 กรัมต่อหลุม

ตารางที่ 4.18 น้ำหนักรากแห้ง (กรัมต่อหลุม) ของกกสามเหลี่ยมที่มีการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆกันของการเจริญเติบโต

สิ่งทดลอง	อายุพืช(วันหลังปลูก)				
	30	60	90	120	150
กกสามเหลี่ยมที่ขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว(W_1)	1.35a[1/]	3.02b	4.68c	4.67c	6.16b
กกขาดน้ำที่อายุ 30 วัน (W_2)	1.50a	3.19b	4.77c	4.64c	6.20b
กกขาดน้ำที่อายุ 60 วัน (W_3)	1.57a	3.30b	4.87c	4.70c	6.54b
กกขาดน้ำที่อายุ 90 วัน (W_4)	1.66a	3.40b	5.49bc	6.67b	7.60b
กกขาดน้ำที่อายุ 120 วัน (W_5)	1.70a	4.01b	7.66ab	7.82b	10.74ab
กกไม่มีการขาดน้ำ (W_6)	1.98a	5.81a	9.51a	13.50a	15.04a
ค่าเฉลี่ย	1.63	3.79	6.16	7.00	8.71
CV%	39.00	25.62	20.67	15.11	29.67

[1/]ตัวเลขค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.19 น้ำหนักแห้งรวม

น้ำหนักแห้งรวม (กรัมต่อหลุม) ของกกสามเหลี่ยม (ตารางที่ 4.19) มีค่าเพิ่มมากขึ้นเมื่อกกมีอายุมากขึ้น กกสามเหลี่ยมที่ได้รับการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆกันของการเจริญเติบโต พบว่า น้ำหนักแห้งรวมมีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต โดยที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่า กกสามเหลี่ยมที่ได้รับน้ำตลอดช่วงอายุการเจริญเติบโตและไม่มีการขาดน้ำ (W_6) มีน้ำหนักแห้งรวมสูงสุดเท่ากับ 56.25 กรัมต่อหลุม รองลงมา คือกกสามเหลี่ยมที่มีการขาดน้ำในช่วงอายุ 120, 90, 60 และ 30 วันหลังปลูก (W_5, W_4, W_3 และW_2) ซึ่งมีน้ำหนักแห้งรวมเท่ากับ 45.42, 37.67, 34.11 และ 30.47 กรัมต่อหลุม ตามลำดับ ส่วนกกสามเหลี่ยมที่ขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว (W_1) มีน้ำหนักแห้งรวมน้อยที่สุดเท่ากับ 23.12 กรัมต่อหลุม ซึ่งน้ำหนักแห้งรวมของกกสามเหลี่ยมมีค่าลดลงมากถึง 58.90 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกันกับ น้ำหนักแห้งรวมของกกสามเหลี่ยมที่ได้รับน้ำตลอดช่วงอายุเจริญเติบโตและไม่มีการขาดน้ำ (W_6)

ตารางที่ 4.19 น้ำหนักแห้งรวม (กรัมต่อหลุม) ของกกสามเหลี่ยมที่มีการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆกันของการเจริญเติบโต

สิ่งทดลอง	อายุพืช(วันหลังปลูก)			
	60	90	120	150
กกสามเหลี่ยมที่ขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว(W_1)	4.19d[1/]	10.26e	17.17c	23.12d
กกขาดน้ำที่อายุ 30 วัน (W_2)	5.14d	14.46de	24.32bc	30.47c
กกขาดน้ำที่อายุ 60 วัน (W_3)	6.99c	16.39cd	28.21b	34.11c
กกขาดน้ำที่อายุ 90 วัน (W_4)	8.07bc	21.08bc	31.43b	37.67c
กกขาดน้ำที่อายุ 120 วัน (W_5)	9.73a	27.48a	45.55a	45.42b
กกไม่มีการขาดน้ำ (W_6)	8.98ab	23.32ab	41.97a	56.25a
ค่าเฉลี่ย	7.18	18.83	31.44	37.84
CV%	8.38	14.78	15.58	10.58

[1/]ตัวเลขค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.20 ความหนาของลำต้นเฉลี่ย

ความหนาของลำต้นเฉลี่ย (เซนติเมตร) ของกกสามเหลี่ยม (ตารางที่ 4.20) มีค่าเพิ่มมากขึ้นเมื่อกกมีอายุมากขึ้น กกสามเหลี่ยมที่ได้รับการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆกันของการเจริญเติบโต พบว่าความหนาของลำต้นเฉลี่ยมีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโตยกเว้นที่อายุ 60 วันหลังปลูก โดยที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่ากกสามเหลี่ยมที่ได้รับน้ำตลอดช่วงอายุการเจริญเติบโตและไม่มีการขาดน้ำ (W_6) มีความหนาของลำต้นเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 1.10 เซนติเมตร รองลงมา คือกกสามเหลี่ยมที่มีการขาดน้ำในช่วงอายุ 120, 90, 60 และ 30 วันหลังปลูก (W_5, W_4, W_3 และW_2) ซึ่งมีความหนาของลำต้นเฉลี่ยเท่ากับ 0.98, 0.95, 0.90 และ 0.85 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนกกสามเหลี่ยมที่ขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว (W_1) มีความหนาของลำต้นเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 0.79 เซนติเมตร

ตารางที่ 4.20 ความหนาของลำต้นเฉลี่ย (เซนติเมตร) ของกกสามเหลี่ยมที่มีการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆกันของการเจริญเติบโต

สิ่งทดลอง	อายุพืช(วันหลังปลูก)			
	60	90	120	150
กกสามเหลี่ยมที่ขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว(W_1)	0.50a[1/]	0.68b	0.70c	0.79b
กกขาดน้ำที่อายุ 30 วัน (W_2)	0.50a	0.79ab	0.80bc	0.85b
กกขาดน้ำที่อายุ 60 วัน (W_3)	0.58a	0.84a	0.85abc	0.90b
กกขาดน้ำที่อายุ 90 วัน (W_4)	0.63a	0.86a	0.88ab	0.95ab
กกขาดน้ำที่อายุ 120 วัน (W_5)	0.67a	0.90a	0.93ab	0.98ab
กกไม่มีการขาดน้ำ (W_6)	0.68a	0.93a	1.00a	1.10a
ค่าเฉลี่ย	0.59	0.83	0.86	0.93
CV%	19.00	9.19	11.08	10.54

[1/]ตัวเลขค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.21 อัตราการเจริญเติบโต (crop growth rate)

อัตราการเจริญเติบโต (กรัมต่อตารางเมตรต่อวัน) ของกกสามเหลี่ยม (ตารางที่ 4.21) มีค่าเพิ่มมากที่สุดที่ช่วงอายุ 90-120 วันหลังปลูก กกสามเหลี่ยมที่ได้รับการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆกันของการเจริญเติบโต พบว่า อัตราการเจริญเติบโตมีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต โดยที่ช่วงอายุ 90-120 วันหลังปลูก พบว่ากกสามเหลี่ยมที่ได้รับน้ำตลอดช่วงอายุการเจริญเติบโตและไม่มีการขาดน้ำ (W_6) มีอัตราการเจริญเติบโตสูงที่สุดเท่ากับ 15.54 กรัมต่อตารางเมตรต่อวัน รองลงมาคือ กกสามเหลี่ยมที่มีการขาดน้ำในช่วงอายุ 120, 90, 60 และ 30 วันหลังปลูก (W_5, W_4, W_3 และW_2)จะมีอัตราการเจริญเติบโตเท่ากับ 14.89, 9.41, 8.63 และ 8.22 กรัมต่อตารางเมตรต่อวัน ตามลำดับ ส่วนกกสามเหลี่ยมที่ขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว(W_1) มีอัตราการเจริญเติบโตน้อยที่สุดเท่ากับ 5.52 กรัมต่อตารางเมตรต่อวัน

ตารางที่ 4.21 อัตราการเจริญเติบโต (กรัมต่อตารางเมตรต่อวัน) ของกกสามเหลี่ยมที่มีการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆกันของการเจริญเติบโต

สิ่งทดลอง	อายุพืช(วันหลังปลูก)		
	60-90	90-120	120-150
กกสามเหลี่ยมที่ขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว(W_1)	5.03c[1/]	5.52c	3.53b
กกขาดน้ำที่อายุ 30 วัน (W_2)	7.60bc	8.22c	4.96b
กกขาดน้ำที่อายุ 60 วัน (W_3)	7.71bc	8.63c	5.00b
กกขาดน้ำที่อายุ 90 วัน (W_4)	10.74ab	9.41bc	5.13b
กกขาดน้ำที่อายุ 120 วัน (W_5)	14.49a	14.89ab	5.20b
กกไม่มีการขาดน้ำ (W_6)	14.36a	15.54a	8.20a
ค่าเฉลี่ย	9.99	10.37	5.34
CV%	22.19	41.6	55.13

[1/]ตัวเลขค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.22 ผลผลิตน้ำหนักต้นสดและแห้ง (culm fresh and dry weight yield)

ผลผลิตน้ำหนักต้นสดและแห้งของกกสามเหลี่ยมในช่วงเก็บเกี่ยว ที่อายุ 150 วันหลังปลูก (ตารางที่ 4.22) กกสามเหลี่ยมที่ได้รับน้ำอย่างตลอดช่วงอายุการเจริญเติบโต มีผลผลิตน้ำหนักต้นสดและแห้งมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 2,291 และ 1,533 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ รองลงมาคือ กกสามเหลี่ยมที่มีการขาดน้ำที่อายุ 120, 90, 60 และ 30 วันหลังปลูก (W_5, W_4, W_3 และW_2) ก็มีผลทำให้กกสามเหลี่ยม มีผลผลิตน้ำหนักต้นสดลดลงเท่ากับ 1,784, 1,542, 1,528 และ 1,259 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และผลผลิตน้ำหนักต้นแห้งเท่ากับ 1,289, 1,045, 967 และ 914 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนกกสามเหลี่ยมที่ได้รับการขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว (W_1) มีผลผลิตน้ำหนักต้นสดและแห้งน้อยที่สุดเท่ากับ 995 และ 782 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งผลผลิตน้ำหนักต้นสดและแห้งของกกสามเหลี่ยมมีค่าลดลงมากถึง 56.57 และ 48.99 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกันกับผลผลิตน้ำหนักต้นสดและแห้งของกกสามเหลี่ยมที่ไม่มีการขาดน้ำ (W_6)

ตารางที่ 4.22 ผลผลิตน้ำหนักต้นสดและแห้ง (กิโลกรัมต่อไร่) ของกกสามเหลี่ยมที่มีการขาดน้ำในช่วงอายุต่างๆกันของการเจริญเติบโต

สิ่งทดลอง	ผลผลิตน้ำหนักต้นสด (กิโลกรัมต่อไร่)	ผลผลิตน้ำหนักต้นแห้ง (กิโลกรัมต่อไร่)
กกสามเหลี่ยมที่ขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วัน หลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว(W_1)	995c[1/]	782c
กกขาดน้ำที่อายุ 30 วัน (W_2)	1,259bc	914c
กกขาดน้ำที่อายุ 60 วัน (W_3)	1,528bc	967c
กกขาดน้ำที่อายุ 90 วัน (W_4)	1,542bc	1,045bc
กกขาดน้ำที่อายุ 120 วัน (W_5)	1,784ab	1,289ab
กกไม่มีการขาดน้ำ (W_6)	2,291a	1,533a
ค่าเฉลี่ย	1,566	1,088
CV%	19.83	13.50

[1/] ตัวเลขค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 การทดลองที่ 2 การศึกษาผลของความลึกของน้ำที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของกกสามเหลี่ยม

ความลึกของน้ำที่มีต่อลักษณะทางสรีรวิทยาของกกสามเหลี่ยม

4.3.1 อุณหภูมิใบ (leaf temperature)

กกสามเหลี่ยมเมื่อได้รับน้ำที่ระดับความลึกที่แตกต่างกัน พบว่า อุณหภูมิใบ (องศาเซลเซียส) มีความแตกต่างกันทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต (ตารางที่ 4.23) ที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่า กกสามเหลี่ยมที่ได้รับการขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว มีอุณหภูมิใบสูงที่สุดเท่ากับ 37.33 องศาเซลเซียส ส่วนกกสามเหลี่ยมที่ได้รับน้ำที่ระดับความลึก 0, 5, 10, 15 และ 20 เซนติเมตร อุณหภูมิใบมีค่าลดลงเท่ากับ 34.22, 33.84, 33.64, 33.32 และ 33.22 องศาเซลเซียส ตามลำดับ สำหรับกกสามเหลี่ยมที่ได้รับน้ำที่ระดับความลึกมากที่สุดคือ 30 เซนติเมตร อุณหภูมิใบมีค่าต่ำที่สุดเท่ากับ 32.93 องศาเซลเซียส

ตารางที่ 4.23 อุณหภูมิใบ (leaf temperature) (องศาเซลเซียส) ของกกสามเหลี่ยมเมื่อปลูกโดยได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	อายุพืช(วันหลังปลูก)			
	60	90	120	150
1) กกสามเหลี่ยมที่ขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว	36.08a[1/]	37.27a	37.07a	37.33a
2) ความลึกของน้ำ 0 เซนติเมตร	35.22ab	35.12ab	34.61b	34.22b
3) ความลึกของน้ำ 5 เซนติเมตร	34.52abc	34.06b	33.97b	33.84b
4) ความลึกของน้ำ 10 เซนติเมตร	34.04abc	33.81b	33.80b	33.64b
5) ความลึกของน้ำ 15 เซนติเมตร	33.19bc	33.54b	33.55b	33.32b
6) ความลึกของน้ำ 20 เซนติเมตร	32.80bc	33.44b	33.28b	33.22b
7) ความลึกของน้ำ 30 เซนติเมตร	32.38c	33.14b	33.03b	32.93b
ค่าเฉลี่ย	34.03	34.34	34.19	34.07
CV (%)	3.99	3.77	3.83	3.39

[1/] ตัวเลขค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.2 ค่า total stomata conductance

กกสามเหลี่ยมเมื่อได้รับน้ำที่ระดับความลึกที่แตกต่างกัน พบว่าค่า total stomata conductance ($mmolm^{-2} s^{-1}$) มีความแตกต่างกันทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต (ตารางที่ 4.24) ที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่า กกสามเหลี่ยมที่ได้รับการขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว มีค่า total stomata conductance ต่ำที่สุดเท่ากับ 37.39 $mmolm^{-2} s^{-1}$ ส่วนกกสามเหลี่ยมที่ได้รับน้ำที่ระดับความลึก 0, 5, 10, 15 และ 20 เซนติเมตร ค่า total stomata conductance มีค่าเพิ่มมากขึ้นเท่ากับ 55.39, 61.37, 63.27, 68.05 และ 70.08 $mmolm^{-2} s^{-1}$ ตามลำดับ สำหรับกกสามเหลี่ยมที่ได้รับน้ำที่ระดับความลึกมากที่สุดคือ 30 เซนติเมตรมีค่า total stomata conductance สูงที่สุดเท่ากับ 72.75 $mmolm^{-2} s^{-1}$

ตารางที่ 4.24 ค่า total stomata conductance ($mmolm^{-2} s^{-1}$)ของกกสามเหลี่ยมเมื่อปลูกโดยได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	อายุพืช(วันหลังปลูก)			
	60	90	120	150
1) กกสามเหลี่ยมที่ขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว	35.34d[1/]	35.52c	36.52c	37.39c
2) ความลึกของน้ำ 0 เซนติเมตร	40.63cd	42.76bc	46.96bc	55.39b
3) ความลึกของน้ำ 5 เซนติเมตร	43.77bcd	45.21bc	55.60bc	61.37ab
4) ความลึกของน้ำ 10 เซนติเมตร	47.40abc	48.50abc	58.13abc	63.27ab
5) ความลึกของน้ำ 15 เซนติเมตร	49.25abc	51.43ab	60.90ab	68.05ab
6) ความลึกของน้ำ 20 เซนติเมตร	52.38ab	54.28ab	65.35ab	70.08a
7) ความลึกของน้ำ 30 เซนติเมตร	55.39a	61.72a	69.91a	72.75a
ค่าเฉลี่ย	46.27	48.49	56.19	61.19
CV (%)	10.60	15.26	10.17	10.79

[1/] ตัวเลขค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.3 อัตราการคายน้ำจากใบ (transpiration rate)

กกสามเหลี่ยมเมื่อได้รับน้ำที่ระดับความลึกที่แตกต่างกัน พบว่าอัตราการคายน้ำจากใบ ($mg\ cm^{-2}\ s^{-1}$) มีความแตกต่างกันทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต (ตารางที่ 4.25) ที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่า กกสามเหลี่ยมที่ได้รับการขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว มีค่า อัตราการคายน้ำจากใบต่ำที่สุดเท่ากับ 0.61 $mg\ cm^{-2}\ s^{-1}$ ส่วนกกสามเหลี่ยมที่ได้รับน้ำที่ระดับความลึก 0, 5, 10, 15 และ 20 เซนติเมตร ค่าอัตราการคายน้ำจากใบมีค่าเพิ่มมากขึ้นเท่ากับ 1.33, 1.39, 1.46, 1.52 และ 1.57 $mg\ cm^{-2}\ s^{-1}$ ตามลำดับ สำหรับกกสามเหลี่ยมที่ได้รับน้ำที่ระดับความลึกมากที่สุดคือ 30 เซนติเมตร จะมีค่า อัตราการคายน้ำจากใบสูงที่สุดเท่ากับ 1.89 $mg\ cm^{-2}\ s^{-1}$

ตารางที่ 4.25 อัตราการคายน้ำจากใบ (transpiration rate) ($mg\ cm^{-2}\ s^{-1}$)ของกกสามเหลี่ยมเมื่อปลูกโดยได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	อายุพืช(วันหลังปลูก)			
	60	90	120	150
1) กกสามเหลี่ยมที่ขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว	0.32e[1/]	0.40d	0.49d	0.61c
2) ความลึกของน้ำ 0 เซนติเมตร	0.94d	1.01c	1.19c	1.33b
3) ความลึกของน้ำ 5 เซนติเมตร	1.09cd	1.14c	1.32bc	1.39b
4) ความลึกของน้ำ 10 เซนติเมตร	1.22bc	1.38b	1.40bc	1.46b
5) ความลึกของน้ำ 15 เซนติเมตร	1.30b	1.40b	1.45bc	1.52b
6) ความลึกของน้ำ 20 เซนติเมตร	1.34b	1.43b	1.53ab	1.57b
7) ความลึกของน้ำ 30 เซนติเมตร	1.64a	1.72a	1.78a	1.89a
ค่าเฉลี่ย	1.12	1.21	1.31	1.40
CV (%)	9.40	9.83	11.08	10.35

[1/]ตัวเลขค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.4 ปริมาณน้ำในใบ (relative water content)

กกสามเหลี่ยมเมื่อได้รับน้ำที่ระดับความลึกที่แตกต่างกัน พบว่าปริมาณน้ำในใบ (เปอร์เซ็นต์) มีความแตกต่างกันทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต (ตารางที่ 4.26) ที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่า กกสามเหลี่ยมที่ได้รับการขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว มีปริมาณน้ำในใบต่ำที่สุดเท่ากับ 45.54 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกกสามเหลี่ยมที่ได้รับน้ำที่ระดับความลึก 0, 5, 10, 15 และ 20 เซนติเมตร จะมีปริมาณน้ำในใบเพิ่มมากขึ้นเท่ากับ 59.28, 64.68, 66.22, 72.67 และ 73.42 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สำหรับกกสามเหลี่ยมที่ได้รับน้ำที่ระดับความลึกมากที่สุดคือ 30 เซนติเมตร มีปริมาณน้ำในใบมากที่สุดเท่ากับ 76.30 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4.26 ปริมาณน้ำในใบ (เปอร์เซ็นต์) ของกกสามเหลี่ยมเมื่อปลูกโดยได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	อายุพืช(วันหลังปลูก)			
	60	90	120	150
1) กกสามเหลี่ยมที่ขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว	39.63c[1/]	41.62c	43.70c	45.54c
2) ความลึกของน้ำ 0 เซนติเมตร	49.80bc	54.95b	56.31bc	59.28b
3) ความลึกของน้ำ 5 เซนติเมตร	57.33ab	58.89ab	59.02ab	64.68ab
4) ความลึกของน้ำ 10 เซนติเมตร	61.03ab	63.90ab	65.15ab	66.22ab
5) ความลึกของน้ำ 15 เซนติเมตร	63.31a	65.65ab	71.25a	72.67ab
6) ความลึกของน้ำ 20 เซนติเมตร	65.43a	67.56ab	72.28a	73.42a
7) ความลึกของน้ำ 30 เซนติเมตร	66.13a	69.25a	73.35a	76.30a
ค่าเฉลี่ย	57.52	60.26	63.07	65.45
CV (%)	10.53	11.16	11.73	12.93

[1/] ตัวเลขค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.5 จำนวนลำต้น

จำนวนลำต้น (ต้นต่อตารางเมตร) ของกกสามเหลี่ยม (ตารางที่ 4.27) มีค่าเพิ่มมากขึ้นตามอายุของกกที่เพิ่มขึ้นและเมื่อกกสามเหลี่ยมได้รับน้ำที่ระดับความลึกที่แตกต่างกัน พบว่าจำนวนลำต้นของกกสามเหลี่ยมมีความแตกต่างกันทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่า กกสามเหลี่ยมที่ได้รับน้ำที่ระดับความลึกสูงสุดเท่ากับ 30 เซนติเมตร จะมีจำนวนลำต้นสูงสุดเท่ากับ 175 ต้นต่อตารางเมตร และเมื่อลดระดับความลึกของน้ำที่ให้แก่กกสามเหลี่ยมลง จำนวนลำต้นก็จะมีค่าลดลงตามลำดับ (ระดับความลึกของน้ำเท่ากับ 20, 15, 10, 5 และ 0 เซนติเมตร) กกสามเหลี่ยมที่ได้รับการขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยวจะมีจำนวนลำต้นน้อยที่สุดเท่ากับ 58.33 ต้นต่อตารางเมตร ซึ่งจำนวนลำต้นของกกสามเหลี่ยมมีค่าลดลงมากถึง 66.67 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกันกับจำนวนลำต้นของกกสามเหลี่ยมที่ได้รับน้ำที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตร

ตารางที่ 4.27 จำนวนลำต้น (ต้นต่อตารางเมตร) ของกกสามเหลี่ยมเมื่อปลูกโดยได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	อายุพืช(วันหลังปลูก)			
	60	90	120	150
1) กกสามเหลี่ยมที่ขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว	25.00d[1/]	41.67d	50.00e	58.33f
2) ความลึกของน้ำ 0 เซนติเมตร	41.67cd	50.00cd	66.67de	91.67e
3) ความลึกของน้ำ 5 เซนติเมตร	66.67bc	75.00bcd	83.33cd	108.33de
4) ความลึกของน้ำ 10 เซนติเมตร	75.00cd	83.33abcd	91.67cd	125.00cd
5) ความลึกของน้ำ 15 เซนติเมตร	83.33ab	91.67abc	100.00bc	133.33bc
6) ความลึกของน้ำ 20 เซนติเมตร	91.67ab	100.00ab	125.00ab	150.00b
7) ความลึกของน้ำ 30 เซนติเมตร	116.67a	125.00a	150.00a	175.00a
ค่าเฉลี่ย	71.43	80.95	95.24	120.24
CV (%)	29.42	31.13	17.02	11.11

[1/] ตัวเลขค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

เอกสารนี้ ... ไม่ว่ากรณีใดๆ ... ห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.6 ความสูงของลำต้น

ความสูงของลำต้น (เซนติเมตร) ของกกสามเหลี่ยม (ตารางที่ 4.28) มีค่าเพิ่มมากขึ้นตามอายุของกกที่เพิ่มขึ้นและเมื่อกกสามเหลี่ยมได้รับน้ำที่ระดับความลึกที่แตกต่างกัน พบว่าความสูงของลำต้นมีความแตกต่างกันทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ยกเว้นที่อายุ 30 วันหลังปลูก ที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่า กกสามเหลี่ยมที่ได้รับน้ำที่ระดับความลึกสูงสุดเท่ากับ 30 เซนติเมตร จะมีความสูงของลำต้นสูงสุดเท่ากับ 193.12 เซนติเมตร และเมื่อลดระดับความลึกของน้ำที่ให้แก่กกสามเหลี่ยมลง ความสูงของลำต้นก็จะมีค่าลดลงตามลำดับ (ระดับความลึกของน้ำเท่ากับ 20, 15, 10, 5 และ 0 เซนติเมตร) กกสามเหลี่ยมที่ได้รับการขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูก จนกระทั่งเก็บเกี่ยว จะมีความสูงของลำต้นน้อยที่สุดเท่ากับ 142.89 เซนติเมตร ซึ่งความสูงของลำต้นของกกสามเหลี่ยมมีค่าลดลงมากถึง 26.01 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกันกับความสูงของลำต้นของกกสามเหลี่ยมที่ได้รับน้ำที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตร

ตารางที่ 4.28 ความสูงของลำต้น (เซนติเมตร) ของกกสามเหลี่ยมเมื่อปลูกโดยได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	อายุพืช(วันหลังปลูก)				
	30	60	90	120	150
1) กกสามเหลี่ยมที่ขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว	40.20a[1/]	60.94c	89.45c	122.54b	142.89c
2) ความลึกของน้ำ 0 เซนติเมตร	40.42a	64.75c	124.67b	145.00ab	153.73bc
3) ความลึกของน้ำ 5 เซนติเมตร	43.50a	70.28bc	137.97ab	149.82ab	161.76bc
4) ความลึกของน้ำ 10 เซนติเมตร	43.68a	72.28abc	141.31ab	153.33a	165.44bc
5) ความลึกของน้ำ 15 เซนติเมตร	48.14a	74.60abc	148.15ab	156.86a	166.26bc
6) ความลึกของน้ำ 20 เซนติเมตร	48.15a	86.24ab	150.21ab	160.73a	177.22ab
7) ความลึกของน้ำ 30 เซนติเมตร	49.17a	91.13a	162.41a	172.15a	193.12a
ค่าเฉลี่ย	44.75	74.32	136.31	151.49	165.78
CV (%)	14.41	13.41	10.10	10.03	7.73

[1/] ตัวเลขค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.7 น้ำหนักใบสด

น้ำหนักใบสด (กรัมต่อหลุม) ของกกสามเหลี่ยม (ตารางที่ 4.29) มีค่าเพิ่มมากขึ้นตามอายุของกกที่เพิ่มขึ้นและเมื่อกกสามเหลี่ยมได้รับน้ำที่ระดับความลึกที่แตกต่างกัน พบว่าน้ำหนักใบสดมีความแตกต่างกันทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ยกเว้นที่อายุ 30 วันหลังปลูก ที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่า กกสามเหลี่ยมที่ได้รับน้ำที่ระดับความลึกสูงสุดเท่ากับ 30 เซนติเมตร จะมีน้ำหนักใบสดสูงสุดเท่ากับ 40.57 กรัมต่อหลุม และเมื่อลดระดับความลึกของน้ำที่ให้แก่กกสามเหลี่ยมลง น้ำหนักใบสดก็จะมีค่าลดลงตามลำดับ (ระดับความลึกของน้ำเท่ากับ 20, 15, 10, 5 และ 0 เซนติเมตร) กกสามเหลี่ยมที่ได้รับการขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว จะมีน้ำหนักใบสดน้อยที่สุดเท่ากับ17.27 กรัมต่อหลุม ซึ่งน้ำหนักใบสดของกกสามเหลี่ยมมีค่าลดลงมากถึง 57.43 เปอร์เซ็นต์เมื่อเปรียบเทียบกันกับน้ำหนักใบสดของกกสามเหลี่ยมที่ได้รับน้ำที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตร

ตารางที่ 4.29 น้ำหนักใบสด (กรัมต่อหลุม) ของกกสามเหลี่ยมเมื่อปลูกโดยได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	อายุพืช(วันหลังปลูก)				
	30	60	90	120	150
1) กกสามเหลี่ยมที่ขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว	7.17a[1/]	13.52d	14.65d	16.18d	17.27b
2) ความลึกของน้ำ 0 เซนติเมตร	8.01a	15.44cd	17.21cd	19.25cd	20.53b
3) ความลึกของน้ำ 5 เซนติเมตร	9.41a	18.21bcd	19.50cd	20.61cd	22.25b
4) ความลึกของน้ำ 10 เซนติเมตร	9.68a	19.62abc	21.09bc	22.78c	24.22b
5) ความลึกของน้ำ 15 เซนติเมตร	9.75a	21.09abc	26.19ab	30.33b	33.67a
6) ความลึกของน้ำ 20 เซนติเมตร	10.23a	23.31ab	27.57a	35.85a	38.13a
7) ความลึกของน้ำ 30 เซนติเมตร	10.50a	24.66a	29.77a	37.31a	40.57a
ค่าเฉลี่ย	9.25	19.41	22.28	26.04	28.09
CV (%)	22.46	16.04	13.07	10.48	15.36

[1/] ตัวเลขค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.8 น้ำหนักใบแห้ง

น้ำหนักใบแห้ง (กรัมต่อหลุม) ของกกสามเหลี่ยม (ตารางที่ 4.30) มีค่าเพิ่มมากขึ้นตามอายุของกกที่เพิ่มขึ้นและเมื่อกกสามเหลี่ยมได้รับน้ำที่ระดับความลึกที่แตกต่างกัน พบว่าน้ำหนักใบแห้งมีความแตกต่างกันทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ยกเว้นที่อายุ 30 วันหลังปลูก ที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่า กกสามเหลี่ยมที่ได้รับน้ำที่ระดับความลึกสูงสุดเท่ากับ 30 เซนติเมตร จะมีน้ำหนักใบแห้งสูงสุดเท่ากับ 9.66 กรัมต่อหลุม และเมื่อลดระดับความลึกของน้ำที่ให้แก่กกสามเหลี่ยมลงน้ำหนักใบแห้งก็จะมีค่าลดลงตามลำดับ (ระดับความลึกของน้ำเท่ากับ 20, 15, 10, 5 และ 0 เซนติเมตร) กกสามเหลี่ยมที่ได้รับการขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยวจะมีน้ำหนักใบแห้งน้อยที่สุดเท่ากับ 3.17 กรัมต่อหลุม ซึ่งน้ำหนักใบแห้งของกกสามเหลี่ยมมีค่าลดลงมากถึง 67.18 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกันกับน้ำหนักใบแห้งของกกสามเหลี่ยมที่ได้รับน้ำที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตร

ตารางที่ 4.30 น้ำหนักใบแห้ง (กรัมต่อหลุม) ของกกสามเหลี่ยมเมื่อปลูกโดยได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	อายุพืช(วันหลังปลูก)				
	30	60	90	120	150
1) กกสามเหลี่ยมที่ขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว	1.55a[1/]	2.56c	2.72c	3.04c	3.17d
2) ความลึกของน้ำ 0 เซนติเมตร	1.64a	2.85c	3.13c	3.49c	3.85d
3) ความลึกของน้ำ 5 เซนติเมตร	1.91a	3.38bc	3.67c	3.75c	4.48d
4) ความลึกของน้ำ 10 เซนติเมตร	2.03a	3.89abc	4.04bc	4.16c	4.82cd
5) ความลึกของน้ำ 15 เซนติเมตร	2.04a	4.16abc	5.41ab	5.94b	6.98bc
6) ความลึกของน้ำ 20 เซนติเมตร	2.28a	5.09ab	5.81a	7.35a	8.51ab
7) ความลึกของน้ำ 30 เซนติเมตร	2.33a	5.85a	6.35a	7.63a	9.66a
ค่าเฉลี่ย	1.97	3.97	4.45	5.05	5.92
CV (%)	25.16	28.16	18.93	14.94	21.43

[1/] ตัวเลขค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.9 พื้นที่ใบ

พื้นที่ใบ (ตารางเซนติเมตร) ของกกสามเหลี่ยม (ตารางที่ 4.31) มีค่าเพิ่มมากขึ้นตามอายุของกกที่เพิ่มขึ้นและเมื่อกกสามเหลี่ยมได้รับน้ำที่ระดับความลึกที่แตกต่างกัน พบว่าพื้นที่ใบมีความแตกต่างกันทางสถิติตั้งแต่อายุ 60 วันหลังปลูก จนกระทั่งที่อายุ 150 วันหลังปลูก ที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่า กกสามเหลี่ยมที่ได้รับน้ำที่ระดับความลึกสูงสุดเท่ากับ 30 เซนติเมตร จะมีพื้นที่ใบสูงสุดเท่ากับ 2,079.86 ตารางเซนติเมตร และเมื่อลดระดับความลึกของน้ำที่ให้แก่กกสามเหลี่ยมลงพื้นที่ใบก็จะมีค่าลดลงตามลำดับ (ระดับความลึกของน้ำเท่ากับ 20, 15, 10, 5 และ 0 เซนติเมตร) กกสามเหลี่ยมที่ได้รับการขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยวจะมีพื้นที่ใบน้อยที่สุดเท่ากับ 893.95 ตารางเซนติเมตร ซึ่งพื้นที่ใบของกกสามเหลี่ยมมีค่าลดลงมากถึง 57.02 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกันกับพื้นที่ใบของกกสามเหลี่ยมที่ได้รับน้ำที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตร

ตารางที่ 4.31 พื้นที่ใบ (ตารางเซนติเมตร) ของกกสามเหลี่ยมเมื่อปลูกโดยได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	อายุพืช(วันหลังปลูก)				
	30	60	90	120	150
1) กกสามเหลี่ยมที่ขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว	293.26a[1/]	496.94c	568.12c	611.19e	893.95c
2) ความลึกของน้ำ 0 เซนติเมตร	310.58a	665.96b	714.15c	848.56de	1,233.41bc
3) ความลึกของน้ำ 5 เซนติเมตร	315.79a	711.90ab	817.52bc	906.51cde	1,513.86abc
4) ความลึกของน้ำ 10 เซนติเมตร	321.28a	749.93ab	898.37bc	1,163.06cd	1,643.33abc
5) ความลึกของน้ำ 15 เซนติเมตร	352.24a	776.58ab	931.89bc	1,260.74bc	1,796.19ab
6) ความลึกของน้ำ 20 เซนติเมตร	366.62a	795.28ab	1,343.15ab	1,573.32ab	1,906.65a
7) ความลึกของน้ำ 30 เซนติเมตร	370.19a	845.87a	1,537.61a	1,700.17a	2,079.86a
ค่าเฉลี่ย	322.85	720.27	972.97	1,151.94	1,581.03
CV (%)	17.95	10.33	28.78	17.87	19.62

[1/] ตัวเลขค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.10 ดัชนีพื้นที่ใบ

ดัชนีพื้นที่ใบของกกสามเหลี่ยม (ตารางที่ 4.32) มีค่าเพิ่มมากขึ้นตามอายุของกกที่เพิ่มขึ้น และเมื่อกกสามเหลี่ยมได้รับน้ำที่ระดับความลึกที่แตกต่างกัน พบว่าดัชนีพื้นที่ใบมีความแตกต่างกันทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ยกเว้นที่อายุ 30 วันหลังปลูก ที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่า กกสามเหลี่ยมที่ได้รับน้ำที่ระดับความลึกสูงสุดเท่ากับ 30 เซนติเมตร มีดัชนีพื้นที่ใบสูงสุดเท่ากับ 5.20 และเมื่อลดระดับความลึกของน้ำที่ให้แก่กกสามเหลี่ยมลง ค่าดัชนีพื้นที่ใบก็จะมีค่าลดลงตามลำดับ (ระดับความลึกของน้ำเท่ากับ 20, 15, 10, 5 และ 0 เซนติเมตร) กกสามเหลี่ยมที่ได้รับการขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยวจะมีค่าดัชนีพื้นที่ใบน้อยที่สุดเท่ากับ 2.24 ซึ่งค่าดัชนีพื้นที่ใบของกกสามเหลี่ยมมีค่าลดลงมากถึง 56.92 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกันกับค่าดัชนีพื้นที่ใบของกกสามเหลี่ยมที่ได้รับน้ำที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตร

ตารางที่ 4.32 ดัชนีพื้นที่ใบของกกสามเหลี่ยมเมื่อปลูกโดยได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	อายุพืช(วันหลังปลูก)				
	30	60	90	120	150
1) กกสามเหลี่ยมที่ขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว	0.73a[1/]	1.24c	1.42c	1.53d	2.24c
2) ความลึกของน้ำ 0 เซนติเมตร	0.78a	1.67b	1.79c	2.12cd	3.08bc
3) ความลึกของน้ำ 5 เซนติเมตร	0.79a	1.78ab	2.04bc	2.27cd	3.78ab
4) ความลึกของน้ำ 10 เซนติเมตร	0.80a	1.87ab	2.25bc	2.91bc	4.11ab
5) ความลึกของน้ำ 15 เซนติเมตร	0.88a	1.94ab	2.33bc	3.37ab	4.49ab
6) ความลึกของน้ำ 20 เซนติเมตร	0.92a	1.99ab	3.36ab	3.93ab	4.77a
7) ความลึกของน้ำ 30 เซนติเมตร	0.93a	2.11a	3.85a	4.25a	5.20a
ค่าเฉลี่ย	0.83	1.80	2.43	2.91	3.95
CV (%)	17.90	10.39	28.69	19.48	19.61

[1/] ตัวเลขค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.11 น้ำหนักลำต้นสด

น้ำหนักลำต้นสด (กรัมต่อหลุม) ของกกสามเหลี่ยม (ตารางที่ 4.33) มีค่าเพิ่มมากขึ้นตามอายุของกกที่เพิ่มขึ้นและเมื่อกกสามเหลี่ยมได้รับน้ำที่ระดับความลึกที่แตกต่างกัน พบว่าน้ำหนักลำต้นสดมีความแตกต่างกันทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่า กกสามเหลี่ยมที่ได้รับน้ำที่ระดับความลึกสูงสุดเท่ากับ 30 เซนติเมตร จะมีน้ำหนักลำต้นสดสูงสุดเท่ากับ 59.46 กรัมต่อหลุม และเมื่อลดระดับความลึกของน้ำที่ให้แก่กกสามเหลี่ยมลง น้ำหนักลำต้นสดก็จะมีค่าลดลงตามลำดับ (ระดับความลึกของน้ำเท่ากับ 20, 15, 10, 5 และ 0 เซนติเมตร) กกสามเหลี่ยมที่ได้รับการขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยวจะมีน้ำหนักลำต้นสดน้อยที่สุดเท่ากับ 28.09 กรัมต่อหลุม ซึ่งน้ำหนักลำต้นสดของกกสามเหลี่ยมมีค่าลดลงมากถึง 52.76 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกันกับน้ำหนักลำต้นสดของกกสามเหลี่ยมที่ได้รับน้ำที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตร

ตารางที่ 4.33 น้ำหนักลำต้นสด (กรัมต่อหลุม) ของกกสามเหลี่ยมเมื่อปลูกโดยได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	อายุพืช(วันหลังปลูก)			
	60	90	120	150
1) กกสามเหลี่ยมที่ขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว	3.60e[1/]	15.86d	25.01e	28.09d
2) ความลึกของน้ำ 0 เซนติเมตร	5.00de	19.60cd	27.60de	32.17cd
3) ความลึกของน้ำ 5 เซนติเมตร	5.70d	23.39bcd	31.92de	35.97cd
4) ความลึกของน้ำ 10 เซนติเมตร	7.98c	26.42abcd	34.68cd	39.44bcd
5) ความลึกของน้ำ 15 เซนติเมตร	9.24bc	29.86abc	39.78bc	42.02bc
6) ความลึกของน้ำ 20 เซนติเมตร	10.30ab	32.46ab	45.63ab	48.49b
7) ความลึกของน้ำ 30 เซนติเมตร	11.72a	35.12a	50.08a	59.46a
ค่าเฉลี่ย	7.65	26.10	36.39	40.80
CV (%)	10.92	22.15	11.28	14.91

[1/] ตัวเลขค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.12 น้ำหนักลำต้นแห้ง

น้ำหนักลำต้นแห้ง (กรัมต่อหลุม) ของกกสามเหลี่ยม (ตารางที่ 4.34) มีค่าเพิ่มมากขึ้นตามอายุของกกที่เพิ่มขึ้นและเมื่อกกสามเหลี่ยมได้รับน้ำที่ระดับความลึกที่แตกต่างกัน พบว่าน้ำหนักลำต้นแห้งมีความแตกต่างกันทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่า กกสามเหลี่ยมที่ได้รับน้ำที่ระดับความลึกสูงสุดเท่ากับ 30 เซนติเมตร จะมีน้ำหนักลำต้นแห้งสูงสุดเท่ากับ 40.12 กรัมต่อหลุม และเมื่อลดระดับความลึกของน้ำที่ให้แก่กกสามเหลี่ยมลง น้ำหนักลำต้นแห้งก็จะมีค่าลดลงตามลำดับ (ระดับความลึกของน้ำเท่ากับ 20, 15, 10, 5 และ 0 เซนติเมตร) กกสามเหลี่ยมที่ได้รับการขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยวจะมีน้ำหนักลำต้นแห้งน้อยที่สุดเท่ากับ 14.95 กรัมต่อหลุม ซึ่งน้ำหนักลำต้นแห้งของกกสามเหลี่ยมมีค่าลดลงมากถึง 62.74 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกันกับน้ำหนักลำต้นแห้งของกกสามเหลี่ยมที่ได้รับน้ำที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตร

ตารางที่ 4.34 น้ำหนักลำต้นแห้ง (กรัมต่อหลุม) ของกกสามเหลี่ยมเมื่อปลูกโดยได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	อายุพืช(วันหลังปลูก)			
	60	90	120	150
1) กกสามเหลี่ยมที่ขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว	0.71d[1/]	5.72e	11.75f	14.95e
2) ความลึกของน้ำ 0 เซนติเมตร	1.00cd	7.09de	13.14ef	18.38de
3) ความลึกของน้ำ 5 เซนติเมตร	1.23cd	8.13de	16.00de	22.39d
4) ความลึกของน้ำ 10 เซนติเมตร	1.75bc	9.29cd	17.38cd	24.97cd
5) ความลึกของน้ำ 15 เซนติเมตร	1.87bc	11.54c	21.04c	30.10bc
6) ความลึกของน้ำ 20 เซนติเมตร	2.35ab	14.18b	27.30b	34.80ab
7) ความลึกของน้ำ 30 เซนติเมตร	3.03a	18.03a	31.30a	40.12a
ค่าเฉลี่ย	1.71	10.57	19.70	26.53
CV (%)	27.26	13.76	10.76	14.89

[1/]ตัวเลขค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.13 น้ำหนักช่อดอกสด

น้ำหนักช่อดอกสด (กรัมต่อหลุม) ของกกสามเหลี่ยม (ตารางที่ 4.35) มีค่าเพิ่มมากขึ้นตามอายุของกกที่เพิ่มขึ้นและเมื่อกกสามเหลี่ยมได้รับน้ำที่ระดับความลึกที่แตกต่างกัน พบว่าน้ำหนักช่อดอกสดมีความแตกต่างกันทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่า กกสามเหลี่ยมที่ได้รับน้ำที่ระดับความลึกสูงสุดเท่ากับ 30 เซนติเมตร จะมีน้ำหนักช่อดอกสดสูงสุดเท่ากับ 13.32 กรัมต่อหลุม และเมื่อลดระดับความลึกของน้ำที่ให้แก่กกสามเหลี่ยมลง น้ำหนักช่อดอกสดก็จะมีค่าลดลงตามลำดับ (ระดับความลึกของน้ำเท่ากับ 20, 15, 10, 5 และ 0 เซนติเมตร) กกสามเหลี่ยมที่ได้รับการขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยวจะมีน้ำหนักช่อดอกสดน้อยที่สุดเท่ากับ 2.93 กรัมต่อหลุม ซึ่งน้ำหนักช่อดอกสดของกกสามเหลี่ยมมีค่าลดลงมากถึง 78.00 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกันกับน้ำหนักช่อดอกสดของกกสามเหลี่ยมที่ได้รับน้ำที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตร

ตารางที่ 4.35 น้ำหนักช่อดอกสด (กรัมต่อหลุม) ของกกสามเหลี่ยมเมื่อปลูกโดยได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	อายุพืช(วันหลังปลูก)			
	60	90	120	150
1) กกสามเหลี่ยมที่ขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว	0.23e[1/]	0.47f	2.40f	2.93d
2) ความลึกของน้ำ 0 เซนติเมตร	0.47d	1.02	3.22ef	5.49c
3) ความลึกของน้ำ 5 เซนติเมตร	0.59cd	1.52de	3.42de	7.23bc
4) ความลึกของน้ำ 10 เซนติเมตร	0.64cd	1.92cd	4.33cd	7.96bc
5) ความลึกของน้ำ 15 เซนติเมตร	0.68c	2.18c	5.24c	9.23b
6) ความลึกของน้ำ 20 เซนติเมตร	1.01b	2.77b	6.94b	11.82a
7) ความลึกของน้ำ 30 เซนติเมตร	1.49a	4.47a	8.89a	13.32a
ค่าเฉลี่ย	0.73	2.05	4.92	8.28
CV (%)	14.92	14.62	10.80	16.19

[1/]ตัวเลขค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.14 น้ำหนักช่อดอกแห้ง

น้ำหนักช่อดอกแห้ง (กรัมต่อหลุม) ของกกสามเหลี่ยม (ตารางที่ 4.36) มีค่าเพิ่มมากขึ้นตามอายุของกกที่เพิ่มขึ้นและเมื่อกกสามเหลี่ยมได้รับน้ำที่ระดับความลึกที่แตกต่างกัน พบว่าน้ำหนักช่อดอกแห้งมีความแตกต่างกันทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่า กกสามเหลี่ยมที่ได้รับน้ำที่ระดับความลึกสูงสุดเท่ากับ 30 เซนติเมตร จะมีน้ำหนักช่อดอกแห้งสูงสุดเท่ากับ 10.38 กรัมต่อหลุม และเมื่อลดระดับความลึกของน้ำที่ให้แก่กกสามเหลี่ยมลง น้ำหนักช่อดอกแห้งก็จะมีค่าลดลงตามลำดับ (ระดับความลึกของน้ำเท่ากับ 20, 15, 10, 5 และ 0 เซนติเมตร) กกสามเหลี่ยมที่ได้รับการขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยวจะมีน้ำหนักช่อดอกแห้งน้อยที่สุดเท่ากับ 1.99 กรัมต่อหลุม ซึ่งน้ำหนักช่อดอกแห้งของกกสามเหลี่ยมมีค่าลดลงมากถึง 80.83 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกันกับน้ำหนักช่อดอกแห้งของกกสามเหลี่ยมที่ได้รับน้ำที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตร

ตารางที่ 4.36 น้ำหนักช่อดอกแห้ง (กรัมต่อหลุม) ของกกสามเหลี่ยมเมื่อปลูกโดยได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	อายุพืช(วันหลังปลูก)			
	60	90	120	150
1) กกสามเหลี่ยมที่ขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว	0.07e[1/]	0.24e	1.69e	1.99d
2) ความลึกของน้ำ 0 เซนติเมตร	0.16de	0.64de	2.15de	4.60c
3) ความลึกของน้ำ 5 เซนติเมตร	0.22cd	1.01cd	2.30de	5.91bc
4) ความลึกของน้ำ 10 เซนติเมตร	0.28cd	1.38c	3.19cd	6.32bc
5) ความลึกของน้ำ 15 เซนติเมตร	0.32c	1.66bc	3.63c	7.31b
6) ความลึกของน้ำ 20 เซนติเมตร	0.56b	2.13b	4.92b	9.73a
7) ความลึกของน้ำ 30 เซนติเมตร	0.78a	3.66a	6.42a	10.38a
ค่าเฉลี่ย	0.34	1.53	3.47	6.61
CV (%)	20.58	24.71	16.53	20.14

[1/] ตัวเลขค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.15 น้ำหนักใบรองช่อดอกสด

น้ำหนักใบรองช่อดอกสด (กรัมต่อหลุม) ของกกสามเหลี่ยม (ตารางที่ 4.37) มีค่าเพิ่มมากขึ้นตามอายุของกกที่เพิ่มขึ้นและเมื่อกกสามเหลี่ยมได้รับน้ำที่ระดับความลึกที่แตกต่างกัน พบว่าน้ำหนักใบรองช่อดอกสดมีความแตกต่างกันทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่า กกสามเหลี่ยมที่ได้รับน้ำที่ระดับความลึกสูงสุดเท่ากับ 30 เซนติเมตร จะมีน้ำหนักใบรองช่อดอกสดสูงสุดเท่ากับ 2.89 กรัมต่อหลุม และเมื่อลดระดับความลึกของน้ำที่ให้แก่กกสามเหลี่ยมลง น้ำหนักใบรองช่อดอกสดก็จะมีค่าลดลงตามลำดับ (ระดับความลึกของน้ำเท่ากับ 20, 15, 10, 5 และ 0 เซนติเมตร) กกสามเหลี่ยมที่ได้รับการขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยวจะมีน้ำหนักใบรองช่อดอกสดน้อยที่สุดเท่ากับ 1.07 กรัมต่อหลุม ซึ่งน้ำหนักใบรองช่อดอกสดของกกสามเหลี่ยมมีค่าลดลงมากถึง 62.98 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกันกับน้ำหนักใบรองช่อดอกสดของกกสามเหลี่ยมที่ได้รับน้ำที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตร

ตารางที่ 4.37 น้ำหนักใบรองช่อดอกสด (กรัมต่อหลุม) ของกกสามเหลี่ยมเมื่อปลูกโดยได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	อายุพืช(วันหลังปลูก)			
	60	90	120	150
1) กกสามเหลี่ยมที่ขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว	0.26e[1/]	0.47e	0.88d	1.07d
2) ความลึกของน้ำ 0 เซนติเมตร	0.71d	0.81d	1.01cd	1.21cd
3) ความลึกของน้ำ 5 เซนติเมตร	0.80d	0.98cd	1.28c	1.54c
4) ความลึกของน้ำ 10 เซนติเมตร	0.94d	1.18c	1.38c	1.88b
5) ความลึกของน้ำ 15 เซนติเมตร	1.28c	1.51b	2.03b	2.12b
6) ความลึกของน้ำ 20 เซนติเมตร	1.83b	2.04a	2.29ab	2.57a
7) ความลึกของน้ำ 30 เซนติเมตร	2.28a	2.30a	2.55a	2.89a
ค่าเฉลี่ย	1.17	1.33	1.63	1.90
CV (%)	14.28	12.89	12.52	10.11

[1/] ตัวเลขค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.16 น้ำหนักใบรองช่อดอกแห้ง

น้ำหนักใบรองช่อดอกแห้ง (กรัมต่อหลุม) ของกกสามเหลี่ยม (ตารางที่ 4.38) มีค่าเพิ่มมากขึ้นตามอายุของกกที่เพิ่มขึ้นและเมื่อกกสามเหลี่ยมได้รับน้ำที่ระดับความลึกที่แตกต่างกัน พบว่าน้ำหนักใบรองช่อดอกแห้งมีความแตกต่างกันทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่า กกสามเหลี่ยมที่ได้รับน้ำที่ระดับความลึกสูงสุดเท่ากับ 30 เซนติเมตร จะมีน้ำหนักใบรองช่อดอกแห้งสูงสุดเท่ากับ 2.03 กรัมต่อหลุม และเมื่อลดระดับความลึกของน้ำที่ให้แก่กกสามเหลี่ยมลง น้ำหนักใบรองช่อดอกแห้งก็จะมีค่าลดลงตามลำดับ (ระดับความลึกของน้ำเท่ากับ 20, 15, 10, 5 และ 0 เซนติเมตร) กกสามเหลี่ยมที่ได้รับการขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยวจะมีน้ำหนักใบรองช่อดอกแห้งน้อยที่สุดเท่ากับ 0.81 กรัมต่อหลุม ซึ่งน้ำหนักใบรองช่อดอกแห้งของกกสามเหลี่ยมมีค่าลดลงมากถึง 60.10 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกันกับน้ำหนักใบรองช่อดอกแห้งของกกสามเหลี่ยมที่ได้รับน้ำที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตร

ตารางที่ 4.38 น้ำหนักใบรองช่อดอกแห้ง (กรัมต่อหลุม) ของกกสามเหลี่ยมเมื่อปลูกโดยได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	อายุพืช(วันหลังปลูก)			
	60	90	120	150
1) กกสามเหลี่ยมที่ขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว	0.16e[1/]	0.25e	0.50d	0.81d
2) ความลึกของน้ำ 0 เซนติเมตร	0.31d	0.45ef	0.57d	0.92cd
3) ความลึกของน้ำ 5 เซนติเมตร	0.39d	0.65de	0.94c	1.10cd
4) ความลึกของน้ำ 10 เซนติเมตร	0.44cd	0.81cd	1.03c	1.45bc
5) ความลึกของน้ำ 15 เซนติเมตร	0.57bc	1.03bc	1.16bc	1.67ab
6) ความลึกของน้ำ 20 เซนติเมตร	0.70b	1.26ab	1.43ab	1.93ab
7) ความลึกของน้ำ 30 เซนติเมตร	1.11a	1.36a	1.62a	2.03a
ค่าเฉลี่ย	0.52	0.83	1.04	1.41
CV (%)	15.07	17.72	17.65	21.18

[1/] ตัวเลขค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.17 น้ำหนักรากสด

น้ำหนักรากสด (กรัมต่อหลุม) ของกกสามเหลี่ยม (ตารางที่ 4.39) มีค่าเพิ่มมากขึ้นตามอายุของกกที่เพิ่มขึ้นและเมื่อกกสามเหลี่ยมได้รับน้ำที่ระดับความลึกที่แตกต่างกัน พบว่าน้ำหนักรากสดมีความแตกต่างกันทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ยกเว้นที่อายุ 30 วันหลังปลูก ที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่า กกสามเหลี่ยมที่ได้รับน้ำที่ระดับความลึกสูงสุดเท่ากับ 30 เซนติเมตร จะมีน้ำหนักรากสดสูงสุดเท่ากับ 60.68 กรัมต่อหลุม และเมื่อลดระดับความลึกของน้ำที่ให้แก่กกสามเหลี่ยมลงน้ำหนักรากสดก็จะมีค่าลดลงตามลำดับ (ระดับความลึกของน้ำเท่ากับ 20, 15, 10, 5 และ 0 เซนติเมตร) กกสามเหลี่ยมที่ได้รับการขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยวจะมีน้ำหนักรากสดน้อยที่สุดเท่ากับ 23.89 กรัมต่อหลุม ซึ่งน้ำหนักรากสดของกกสามเหลี่ยมมีค่าลดลงมากถึง 60.63 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกันกับน้ำหนักรากสดของกกสามเหลี่ยมที่ได้รับน้ำที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตร

ตารางที่ 4.39 น้ำหนักรากสด (กรัมต่อหลุม) ของกกสามเหลี่ยมเมื่อปลูกโดยได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	อายุพืช(วันหลังปลูก)				
	30	60	90	120	150
1) กกสามเหลี่ยมที่ขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว	6.38a[1/]	7.08f	13.45f	18.48e	23.89e
2) ความลึกของน้ำ 0 เซนติเมตร	7.55a	9.78ef	19.34ef	22.42de	27.00de
3) ความลึกของน้ำ 5 เซนติเมตร	11.51a	12.14e	24.82de	30.94cd	34.01cd
4) ความลึกของน้ำ 10 เซนติเมตร	11.58a	15.77d	27.17cd	35.65bc	42.12bc
5) ความลึกของน้ำ 15 เซนติเมตร	13.11a	21.26c	32.92bc	40.20bc	46.34b
6) ความลึกของน้ำ 20 เซนติเมตร	13.60a	25.45b	39.21b	45.62ab	50.92b
7) ความลึกของน้ำ 30 เซนติเมตร	14.34a	34.60a	47.51a	52.77a	60.68a
ค่าเฉลี่ย	11.15	18.01	29.21	35.01	40.71
CV (%)	29.29	10.43	13.87	18.06	13.31

[1/] ตัวเลขค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.18 น้ำหนักรากแห้ง

น้ำหนักรากแห้ง (กรัมต่อหลุม) ของกกสามเหลี่ยม (ตารางที่ 4.40) มีค่าเพิ่มมากขึ้นตามอายุของกกที่เพิ่มขึ้นและเมื่อกกสามเหลี่ยมได้รับน้ำที่ระดับความลึกที่แตกต่างกัน พบว่าน้ำหนักรากแห้งมีความแตกต่างกันทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ยกเว้นที่อายุ 30 วันหลังปลูก ที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่า กกสามเหลี่ยมที่ได้รับน้ำที่ระดับความลึกสูงสุดเท่ากับ 30 เซนติเมตร จะมีน้ำหนักรากแห้งสูงสุดเท่ากับ 17.47 กรัมต่อหลุม และเมื่อลดระดับความลึกของน้ำที่ให้แก่กกสามเหลี่ยมลงน้ำหนักรากแห้งก็จะมีค่าลดลงตามลำดับ (ระดับความลึกของน้ำเท่ากับ 20, 15, 10, 5 และ 0 เซนติเมตร) กกสามเหลี่ยมที่ได้รับการขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยวจะมีน้ำหนักรากแห้งน้อยที่สุดเท่ากับ 5.32 กรัมต่อหลุม ซึ่งน้ำหนักรากแห้งของกกสามเหลี่ยมมีค่าลดลงมากถึง 69.55 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกันกับน้ำหนักรากแห้งของกกสามเหลี่ยมที่ได้รับน้ำที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตร

ตารางที่ 4.40 น้ำหนักรากแห้ง (กรัมต่อหลุม) ของกกสามเหลี่ยมเมื่อปลูกโดยได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	อายุพืช(วันหลังปลูก)				
	30	60	90	120	150
1) กกสามเหลี่ยมที่ขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว	1.34a[1/]	1.38e	2.19d	3.27e	5.32d
2) ความลึกของน้ำ 0 เซนติเมตร	1.52a	1.61e	3.58cd	4.71de	6.47cd
3) ความลึกของน้ำ 5 เซนติเมตร	2.05a	2.29de	5.21c	7.74cd	8.47bcd
4) ความลึกของน้ำ 10 เซนติเมตร	2.47a	2.85cd	5.52c	8.52bcd	10.90bc
5) ความลึกของน้ำ 15 เซนติเมตร	2.93a	3.27bc	8.47b	10.42abc	11.97b
6) ความลึกของน้ำ 20 เซนติเมตร	3.08a	4.04b	9.80ab	12.00ab	13.41ab
7) ความลึกของน้ำ 30 เซนติเมตร	3.29a	6.69a	12.07a	14.07a	17.47a
ค่าเฉลี่ย	2.38	3.16	6.69	8.68	10.57
CV (%)	32.77	15.64	23.39	24.70	24.35

[1/] ตัวเลขค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.19 ความหนาของลำต้นเฉลี่ย

ความหนาของลำต้นเฉลี่ย (เซนติเมตร) ของกกสามเหลี่ยม (ตารางที่ 4.41) มีค่าเพิ่มมากขึ้นตามอายุของกกที่เพิ่มขึ้นและเมื่อกกสามเหลี่ยมได้รับน้ำที่ระดับความลึกที่แตกต่างกัน พบว่าความหนาของลำต้นเฉลี่ย มีความแตกต่างกันทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่า กกสามเหลี่ยมที่ได้รับน้ำที่ระดับความลึกสูงสุดเท่ากับ 30 เซนติเมตร จะมีความหนาของลำต้นเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 1.00 เซนติเมตร และเมื่อลดระดับความลึกของน้ำที่ให้แก่กกสามเหลี่ยมลง ความหนาของลำต้นเฉลี่ยก็จะมีค่าลดลงตามลำดับ (ระดับความลึกของน้ำเท่ากับ 20, 15, 10, 5 และ 0 เซนติเมตร) กกสามเหลี่ยมที่ได้รับการขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยวจะมีความหนาของลำต้นเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 0.73 เซนติเมตร ซึ่งความหนาของลำต้นเฉลี่ยของกกสามเหลี่ยมมีค่าลดลงมากถึง 27.00 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกันกับความหนาของลำต้นเฉลี่ยของกกสามเหลี่ยมที่ได้รับน้ำที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตร

ตารางที่ 4.41 ความหนาของลำต้นเฉลี่ย (เซนติเมตร) ของกกสามเหลี่ยมเมื่อปลูกโดยได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	อายุพืช(วันหลังปลูก)			
	60	90	120	150
1) กกสามเหลี่ยมที่ขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว	0.42c[1/]	0.67c	0.69d	0.73d
2) ความลึกของน้ำ 0 เซนติเมตร	0.43bc	0.74bc	0.75cd	0.80cd
3) ความลึกของน้ำ 5 เซนติเมตร	0.45bc	0.76abc	0.78bcd	0.83bcd
4) ความลึกของน้ำ 10 เซนติเมตร	0.53abc	0.81abc	0.85abc	0.88abc
5) ความลึกของน้ำ 15 เซนติเมตร	0.67abc	0.84ab	0.88abc	0.92abc
6) ความลึกของน้ำ 20 เซนติเมตร	0.69ab	0.86ab	0.91ab	0.94ab
7) ความลึกของน้ำ 30 เซนติเมตร	0.77a	0.89a	0.93a	1.00a
ค่าเฉลี่ย	0.57	0.80	0.83	0.87
CV (%)	24.20	9.37	9.20	8.15

[1/] ตัวเลขค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.20 น้ำหนักแห้งรวม

น้ำหนักแห้งรวม (กรัมต่อหลุม) ของกกสามเหลี่ยม (ตารางที่ 4.42) มีค่าเพิ่มมากขึ้นตามอายุของกกที่เพิ่มขึ้นและเมื่อกกสามเหลี่ยมได้รับน้ำที่ระดับความลึกที่แตกต่างกัน พบว่าน้ำหนักแห้งรวมมีความแตกต่างกันทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่า กกสามเหลี่ยมที่ได้รับน้ำที่ระดับความลึกสูงสุดเท่ากับ 30 เซนติเมตร จะมีน้ำหนักแห้งรวมสูงสุดเท่ากับ 62.19 กรัมต่อหลุม และเมื่อลดระดับความลึกของน้ำที่ให้แก่กกสามเหลี่ยมลง น้ำหนักแห้งรวมก็จะมีค่าลดลงตามลำดับ (ระดับความลึกของน้ำเท่ากับ 20, 15, 10, 5 และ 0 เซนติเมตร) กกสามเหลี่ยมที่ได้รับการขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยวจะมีน้ำหนักแห้งรวมน้อยที่สุดเท่ากับ 20.91 กรัมต่อหลุม ซึ่งน้ำหนักแห้งรวมของกกสามเหลี่ยมมีค่าลดลงมากถึง 66.38 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับน้ำหนักแห้งรวมของกกสามเหลี่ยมที่ได้รับน้ำที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตร

ตารางที่ 4.42 น้ำหนักแห้งรวม (กรัมต่อหลุม) ของกกสามเหลี่ยมเมื่อปลูกโดยได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	อายุพืช(วันหลังปลูก)			
	60	90	120	150
1) กกสามเหลี่ยมที่ขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว	3.49d[1/]	8.92f	16.98e	20.91e
2) ความลึกของน้ำ 0 เซนติเมตร	4.32cd	11.31ef	19.36e	27.75de
3) ความลึกของน้ำ 5 เซนติเมตร	5.22cd	13.46de	22.99de	33.88cd
4) ความลึกของน้ำ 10 เซนติเมตร	6.36bc	15.53d	25.75d	37.55c
5) ความลึกของน้ำ 15 เซนติเมตร	6.92bc	19.62c	31.77c	46.07b
6) ความลึกของน้ำ 20 เซนติเมตร	8.70ab	23.37b	40.99b	54.97a
7) ความลึกของน้ำ 30 เซนติเมตร	10.78a	29.40a	46.98a	62.19a
ค่าเฉลี่ย	6.54	17.38	29.26	40.47
CV (%)	22.42	12.06	11.48	10.72

[1/] ตัวเลขค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.21 อัตราการเจริญเติบโต (crop growth rate)

อัตราการเจริญเติบโต (กรัมต่อตารางเมตรต่อวัน) ของกกสามเหลี่ยม (ตารางที่ 4.43) มีค่าเพิ่มมากขึ้นตามอายุของกกที่เพิ่มขึ้นและมีค่าสูงที่สุดในช่วงอายุ 90-120 วันหลังปลูกและอัตราการเจริญเติบโตก็มีค่าลดลง เมื่อกกสามเหลี่ยมได้รับน้ำที่ระดับความลึกที่แตกต่างกัน พบว่ามีอัตราการเจริญเติบโตมีความแตกต่างกันทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ที่ช่วงอายุ 90-120 วันหลังปลูก พบว่า กกสามเหลี่ยมที่ได้รับการขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูก จนกระทั่งเก็บเกี่ยวจะมีอัตราการเจริญเติบโตต่ำที่สุดเท่ากับ 5.95 กรัมต่อตารางเมตรต่อวัน ส่วนกกสามเหลี่ยมที่ได้รับน้ำที่ระดับความลึกเพิ่มขึ้นคือ 0, 5, 10, 15 และ 20 เซนติเมตร จะมีอัตราการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นเท่ากับ 7.48, 7.61, 8.35, 10.60 และ 13.96 กรัมต่อตารางเมตรต่อวัน ตามลำดับ ส่วนกกสามเหลี่ยมที่ได้รับน้ำที่ระดับความลึกมากที่สุด 30 เซนติเมตร จะมีอัตราการเจริญเติบโตมากที่สุดเท่ากับ 15.37 กรัมต่อตารางเมตรต่อวัน

ตารางที่ 4.43 อัตราการเจริญเติบโต (กรัมต่อตารางเมตรต่อวัน) ของกกสามเหลี่ยมเมื่อปลูกโดยได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	อายุพืช(วันหลังปลูก)		
	60-90	90-120	120-150
1) กกสามเหลี่ยมที่ขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว	4.52d[1/]	5.95d	2.78d
2) ความลึกของน้ำ 0 เซนติเมตร	5.83cd	7.48cd	6.99c
3) ความลึกของน้ำ 5 เซนติเมตร	6.87cd	7.61cd	8.53bc
4) ความลึกของน้ำ 10 เซนติเมตร	7.69c	8.35c	8.94bc
5) ความลึกของน้ำ 15 เซนติเมตร	10.55b	10.60b	10.96ab
6) ความลึกของน้ำ 20 เซนติเมตร	12.96a	13.96a	12.62a
7) ความลึกของน้ำ 30 เซนติเมตร	14.79a	15.37a	12.68a
ค่าเฉลี่ย	9.03	9.90	9.07
CV (%)	14.65	11.38	18.46

[1/]ตัวเลขค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.22 ผลผลิตน้ำหนักต้นสดและแห้ง (clum fresh and dry weight yield)

ผลผลิตน้ำหนักต้นสดและแห้งของกกสามเหลี่ยมในช่วงเก็บเกี่ยวที่อายุ 150 วันหลังปลูก (ตารางที่ 4.45) พบว่า กกสามเหลี่ยมเมื่อได้รับน้ำที่ระดับความลึกสูงสุดเท่ากับ 30 เซนติเมตร จะมีผลผลิตน้ำหนักต้นสดและแห้งสูงสุดเท่ากับ 2,378 และ 1,604 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และเมื่อลดระดับความลึกของน้ำที่ให้แก่กกสามเหลี่ยมลง ผลผลิตน้ำหนักต้นสดและแห้งก็จะมีค่าลดลงตามลำดับ (ระดับความลึกของน้ำเท่ากับ 20, 15, 10, 5 และ 0 เซนติเมตร) กกสามเหลี่ยมที่ได้รับการขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยวจะมีผลผลิตน้ำหนักต้นสดและแห้งน้อยที่สุดเท่ากับ 1,123 และ 598 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ซึ่งผลผลิตน้ำหนักต้นสดและแห้งของกกสามเหลี่ยมมีค่าลดลงมากถึง 52.78 และ 62.72 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกันกับผลผลิตน้ำหนักต้นสดและแห้งของกกสามเหลี่ยมที่ได้รับน้ำที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตร

ตารางที่ 4.45 ผลผลิตน้ำหนักต้นสดและแห้ง (กิโลกรัมต่อไร่) ของกกสามเหลี่ยมเมื่อปลูกโดยได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	ผลผลิตน้ำหนักต้นสด (กิโลกรัมต่อไร่)	ผลผลิตน้ำหนักต้นแห้ง (กิโลกรัมต่อไร่)
1) กกสามเหลี่ยมที่ขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว	1,123d[1/]	598e
2) ความลึกของน้ำ 0 เซนติเมตร	1,286cd	735de
3) ความลึกของน้ำ 5 เซนติเมตร	1,438cd	895d
4) ความลึกของน้ำ 10 เซนติเมตร	1,510bcd	998cd
5) ความลึกของน้ำ 15 เซนติเมตร	1,680bc	1,204bc
6) ความลึกของน้ำ 20 เซนติเมตร	1,939b	1,392ab
7) ความลึกของน้ำ 30 เซนติเมตร	2,378a	1,604a
ค่าเฉลี่ย	1,622	1,061
CV (%)	14.96	14.89

[1/] ตัวเลขค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
วิจารณ์ผลการทดลอง

5.1 ผลของการขาดน้ำที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของกกสามเหลี่ยม

5.1.1ผลกระทบของการขาดน้ำที่มีต่อลักษณะทางสรีรวิทยาบางประการของกกสามเหลี่ยม

กกสามเหลี่ยมที่ได้รับการขาดน้ำมีผลกระทบต่อลักษณะทางสรีรวิทยาของกกสามเหลี่ยมอย่างเห็นได้ชัด กล่าวคือเมื่อกกสามเหลี่ยมได้รับการขาดน้ำมีผลทำให้ อัตราการคายน้ำจากใบ Total stomata conductance และปริมาณน้ำในใบ มีค่าลดลง(ตารางที่ 4.2, 4.3 และ 4.4) ในขณะที่อุณหภูมิใบมีค่าเพิ่มมากขึ้น (ตารางที่ 4.1) ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่า พืชเมื่อได้รับการขาดน้ำจะมีผลทำให้อุณหภูมิของทรงพุ่มมีค่าเพิ่มมากขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกันกับพืชที่ไม่ขาดน้ำ ทั้งนี้เพราะพืชที่มีการขาดน้ำจะมีการปรับตัวเพื่อลดการคายน้ำของพืชลง ศักยภาพของน้ำในใบลดลงและปากใบปิด (Francisco *et al.* 2007 ; Guerra *et al.* 2007 ; Li *et al.* 2008 ; Monu *et al.* 2008 ; Sivakumar and Shaw. 1978 ; Zeqiang *et al.* 2008) เมื่ออัตราการคายน้ำจากปากใบลดลง จึงมีผลทำให้อุณหภูมิใบมีค่าเพิ่มมากขึ้นแตกต่างกันกับพืชที่ไม่ขาดน้ำ (Laura *et al.* 2008 ; Pandey *et al.* 1984 ; Raymond. 2007 ; Sergi *et al.* 2006 ; Sirrine *et al.* 2008) สมบุญ เตชะภิญญาวัฒน์ (2548) รายงานว่า การคายน้ำสามารถช่วยลดอุณหภูมิของใบพืชได้ ดังนั้น เมื่อพืชมีการคายน้ำลดลงจึงมีผลทำให้อุณหภูมิใบมีค่าเพิ่มสูงขึ้น Pereyra *et al.* (2006) พบว่าค่า Total stomata conductance มีความสัมพันธ์แบบผกผันกันกับค่าของอุณหภูมิใบ กล่าวคือ ค่าของอุณหภูมิใบมีค่าสูงขึ้นจะมีผลทำให้ Total stomata conductance มีค่าลดลง และมีผลต่อเนื่องไปถึงอัตราการคายน้ำของพืชมีค่าลดลง ซึ่งผลจากการทดลองนี้ชี้ให้เห็นว่ากกสามเหลี่ยม เมื่อมีการขาดน้ำมีผลกระทบต่อลักษณะทางสรีรวิทยาของกกสามเหลี่ยมอย่างชัดเจน โดยเฉพาะเมื่อกกสามเหลี่ยม ได้รับการขาดน้ำในช่วงแรกของการเจริญเติบโต และเมื่อช่วงเวลาของการขาดน้ำยิ่งมีระยะเวลานานขึ้นก็จะทำให้กกสามเหลี่ยมแสดงอาการต่างๆ ที่กล่าวมาชัดเจนยิ่งขึ้น วัชราภรณ์ แสนสระน้อย และ เอมอร เขาวรุตม์ (2541) พบว่าการขาดน้ำจะมีผลทำให้พืชมีค่าศักยภาพของน้ำในใบลดลง ซึ่งมีผลต่อเนื่องไปถึงเซลล์ รวมทั้ง guard cell สูญเสียความเต่ง ปากใบจึงปิดหรือลดขนาดลง ค่า Total stomata conductance จึงมีค่าลดต่ำลง ซึ่งมีผลทำให้เกิดการขัดขวางการแพร่กระจายของ CO_2 จากอากาศเข้าสู่ใบพืชมากขึ้น ซึ่งจากสภาพดังกล่าวนี้มีผลทำให้พืชลดอัตราการสังเคราะห์แสงลง โดยเฉพาะการขาดน้ำที่เกิดขึ้นในระยะแรกของการเจริญเติบโต มีผลมากกว่าการขาดน้ำในระยะการเจริญเติบโตอื่นๆ ซึ่งจากผลดังกล่าวนี้ ยังสามารถพบอีกได้ในพืชที่ได้รับการขาดน้ำในช่วงระยะเวลาสั้นๆ ที่ให้ผลการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารนี้ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทดลองเช่นเดียวกันกับการทดลองนี้ก็มีอยู่หลายชนิด เช่น กกจันทบูรณ์ (ธนวัฒน์ ชูช่อ และไมตรี รัตนผ่องศิริ. 2541) ถั่วเหลือง (สมยศ เดชภิรัตนมงคล และธวัชชัย อุบลเกิด. 2542) งา (สมยศ เดชภิรัตนมงคล. 2542) ถั่วพุ่ม (สมยศ เดชภิรัตนมงคล และสมมารถ อยู่สุขยิ่งสถาพร. 2543) ตะไคร้ (สมยศ เดชภิรัตนมงคล. 2544) หญ้าปักกิ่ง (ณัฐวุฒิ จุลสงค์. 2547) ทานตะวัน (Goksoya *et al.* 2004) และมันฝรั่ง (Bao *et al.* 2003 ; Fulai *et al.* 2006) เป็นต้น

5.1.2 ผลกระทบของการขาดน้ำที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของกกสามเหลี่ยม

กกสามเหลี่ยมที่ขาดน้ำในช่วงแรกของการเจริญเติบโตนอกจากจะมีผลกระทบต่อลักษณะทางสรีรวิทยาแล้วยังมีผลต่อเนื่องไปถึงการเจริญเติบโตทางลำต้นและผลผลิตซึ่งได้แก่ จำนวนลำต้น ความสูงของลำต้น น้ำหนักใบสดและแห้ง น้ำหนักลำต้นสดและแห้ง น้ำหนักช่อดอกสดและแห้ง ตลอดจนน้ำหนักแห้งรวม(ตารางที่ 4.5, 4.6, 4.7, 4.8, 4.11, 4.12, 4.13, 4.14 และ 4.19) มีค่าลดลง เมื่อเปรียบเทียบกันกับกกสามเหลี่ยมที่ได้รับการขาดน้ำในช่วงใกล้ระยะเก็บเกี่ยว นอกจากนี้กกสามเหลี่ยมที่มีการขาดน้ำเป็นเวลานานตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว จะมีผลทำให้การเจริญเติบโตทางลำต้นและผลผลิตกกสามเหลี่ยมมีค่าลดลงมากกว่าการขาดน้ำเป็นช่วงระยะเวลาที่สั้นคือการขาดน้ำเป็นเวลา 30 วัน ในแต่ละช่วงอายุของการเจริญเติบโต ซึ่งส่งผลทำให้อัตราการเจริญเติบโต ผลผลิตน้ำหนักต้นสดและแห้งต่อไร่ (ตารางที่ 4.21 และ 4.22) มีค่าลดลง สมยศ เดชภิรัตนมงคล (2544) พบว่าพืชเมื่อได้รับการขาดน้ำจะมีผลต่อการแตกใบใหม่ การสร้างพื้นที่ใบลดลง และเมื่อสภาวะขาดน้ำมีความรุนแรงเพิ่มมากขึ้น ก็จะมีผลทำให้เกิดการร่วงของใบ พื้นที่รับแสงลดลง การสังเคราะห์แสงลดลง (Zobayed *et al.* 2007) ซึ่งส่งผลต่อเนื่องไปถึงผลผลิตของพืชมีค่าลดลง Pereyra *et al.* (2006) ได้ศึกษาถึงการขาดน้ำในพืชหลายชนิด พบว่า เมื่อพืชเกิดการขาดน้ำขึ้นจะมีผลทำให้ความสูงของลำต้น และน้ำหนักผลผลิตแห้งรวมมีค่าลดลงอย่างเด่นชัด และการขาดน้ำเป็นระยะเวลาที่ยาวนานจะมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของพืชมากกว่าการขาดน้ำเป็นระยะเวลาสั้นๆ Sdoodee (1990) ทำการเปรียบเทียบระหว่าง พืชที่มีการขาดน้ำเปรียบเทียบกันกับพืชที่ได้รับน้ำอย่างสม่ำเสมอ พบว่า พืชที่ได้รับการขาดน้ำมีพื้นที่ใบมีค่าลดลงอย่างมาก ถึงแม้ว่าจะมีการให้น้ำอย่างเพียงพอในภายหลังก็ไม่สามารถทำให้พื้นที่ใบมีค่าเพิ่มมากขึ้นเท่ากันกับพืชที่ได้รับน้ำอย่างสม่ำเสมอตลอดอายุการเจริญเติบโตได้ เฉลิมพล แซมเพชร (2526) บรรยายว่า การขาดน้ำในช่วงแรกของการเจริญเติบโตของพืชเป็นช่วงวิกฤตที่สุด เพราะการขาดน้ำในระยะนี้จะมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตทางลำต้นเป็นอย่างมาก และยังทำให้พืชมีการแตกหน่อน้อย การแตกใบใหม่ และจำนวนใบย่อยเกิดน้อย ทำให้พืชมีพื้นที่สังเคราะห์แสงลดลง การสร้างอาหารจึงมีน้อย จึงทำให้การเจริญเติบโตของพืชลดลง (Ahmet and Riza. 2003 ; Bergez and Nolleau. 2003 ;

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Ioannis *et al.* 2006 ; Kirda *et al.* 2005 ; Mehmet *et al.* 2005) ถึงแม้ว่าพืชได้รับน้ำชลประทานอย่างเพียงพอในภายหลังก็ไม่สามารถชดเชยผลผลิตที่ลดลงได้ อาการเหล่านี้ยังพบในพืชอีกหลายชนิด เช่น มันเทศ (ธวัชชัย อุบลเกิด และสมยศ เดชภิรัตนมงคล. 2539) กก (สมยศ เดชภิรัตนมงคล และคณะ. 2541) ถั่วเหลือง (สมยศ เดชภิรัตนมงคล และธวัชชัย อุบลเกิด. 2542) ถั่วพุ่ม (สมยศ เดชภิรัตนมงคล และสมมารถ อยู่สุขยิ่งสถาพร. 2543) ตะไคร้ (สมยศ เดชภิรัตนมงคล. 2544) และ ข้าวสาลี (Pereyra *et al.* 2006) ณัฐวุฒิ จุลสงค์ (2547) ได้ทำการทดลองปลูกหญ้าปักกิ่งโดยให้มีการขาดน้ำเป็นช่วงเวลาสั้นๆ ของการเจริญเติบโต ก็พบว่าการขาดน้ำในช่วงแรกของการเจริญเติบโตเป็นช่วงวิกฤตที่สุด ส่งผลให้พืชมีการเจริญเติบโตทางลำต้นน้อย มีการสะสมน้ำหนักสด และน้ำหนักแห้งน้อยกว่าหญ้าปักกิ่งที่ได้รับการขาดน้ำในช่วงหลังๆ ของการเจริญเติบโต อย่างไรก็ตามเมื่อหญ้าปักกิ่งได้รับน้ำเพิ่มขึ้นในภายหลังก็จะฟื้นตัว และมีการสะสมน้ำหนักแห้งเพิ่มขึ้นได้เท่ากันกับพืชที่ไม่มีการขาดน้ำ สายัณห์ สดุดี (2537) กล่าวว่า ความสามารถในการฟื้นตัวของพืช มีความสำคัญอย่างมากในสภาวะของการขาดน้ำที่เกิดขึ้นเป็นช่วงๆ คือ ช่วยให้พืชสามารถดำเนินการสังเคราะห์แสงและสร้างอาหารอย่างเพียงพอสำหรับการให้ผลผลิต การฟื้นตัวหลังจากพืชได้รับน้ำนี้จะช่วยให้พืชมีการเจริญเติบโตอย่างต่อเนื่อง และสามารถรักษาระดับความสามารถในการให้ผลผลิตไว้ได้ Oner and Demet (2008) กล่าวว่า พืชจะหยุดการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว เมื่อพืชขาดน้ำและพร้อมที่จะฟื้นตัวอย่างรวดเร็วเมื่อได้รับน้ำในภายหลัง ในการทดลองนี้ ถึงแม้ว่ากกสามเหลี่ยมที่มีการขาดน้ำในช่วงแรกของการเจริญเติบโต จะสามารถฟื้นตัวได้ในภายหลังจากการได้รับน้ำชลประทานอีกครั้งก็ตาม แต่ก็ไม่สามารถรักษาระดับของผลผลิตให้เทียบเท่ากันกับกกสามเหลี่ยมที่ไม่มีการขาดน้ำได้ (ตารางที่ 4.22)

5.2 ผลของความลึกของน้ำที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของกกสามเหลี่ยม

5.2.1 ผลของความลึกของน้ำที่มีต่อลักษณะทางสรีรวิทยาบางประการของกกสามเหลี่ยม

จากการทดลองนี้พบว่ากกสามเหลี่ยมที่ได้รับน้ำในระดับความลึกที่มากที่สุดคือ 30 เซนติเมตร มีค่าของ อัตราการคายน้ำจากใบ Total stomata conductance และปริมาณน้ำในใบสูงที่สุด แต่มีผลทำให้อุณหภูมิใบมีค่าลดลง ในทุกๆ ช่วงอายุการเจริญเติบโต (ตารางที่ 4.23, 4.24, 4.25 และ 4.26) และเมื่อกกสามเหลี่ยมได้รับน้ำที่ระดับความลึกลดลงคือ 20, 15, 10, 5 และ 0 เซนติเมตร มีผลทำให้ อัตราการคายน้ำจากใบ ค่า Total stomata conductance และปริมาณน้ำในใบมีค่าลดลงตามลำดับ ในขณะที่อุณหภูมิใบมีค่าเพิ่มสูงขึ้น ส่วนกกสามเหลี่ยมที่ได้รับการขาดน้ำเป็นเวลานานตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยวมีค่า อัตราการคายน้ำจากใบ ค่า Total

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

stomata conductance และปริมาณน้ำในใบ ต่ำที่สุด โดยการที่กกสามเหลี่ยมได้รับน้ำในระดับความลึกที่ลดลงนี้ ทำให้มีผลกระทบต่อค่าศักยภาพของน้ำ (water potential) ภายในใบลดลง เมื่อปริมาณน้ำภายในใบของพืชลดลง พืชจะมีการปรับตัวเพื่อลดการสูญเสียน้ำออกจากใบ จึงมีผลทำให้ปากใบปิด (Neelam and Rajput. 2007 ; Ormeno *et al.* 2007 ; Ould *et al.* 2007 ; Sara *et al.* 2006 ; Turk and Hall. 1980 ; Zhang *et al.* 2007) ซึ่งผลกระทบดังกล่าว มีผลทำให้อุณหภูมิของใบมีค่าเพิ่มมากขึ้น (Ahmet *et al.* 2004 ; Iniesta *et al.* 2008 ; Jackson. 1987 ; Luoa *et al.* 2004 ; Pierre *et al.* 2007) สายสุรีย์ วงศ์วิชัยวัฒน์ และ นฤมล สอนพรม (2549) ทำการศึกษาถึงระดับความลึกของน้ำที่แตกต่างกันในเผือกหอม ก็พบเช่นเดียวกันว่า เผือกหอมที่ได้รับความลึกของน้ำน้อยที่สุดคือ 0 เซนติเมตร เผือกหอมมีอุณหภูมิใบสูงที่สุด และเป็นผลต่อเนื่องให้ อัตราการคายน้ำจากใบ และค่า Total stomata conductance มีค่าลดลง ซึ่งสอดคล้องกันกับผลการทดลองนี้

5.2.1 ผลของความลึกของน้ำที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของกกสามเหลี่ยม

การทดลองนี้ชี้ให้เห็นได้อย่างชัดเจนว่า เมื่อกกสามเหลี่ยมได้รับความลึกของน้ำเพิ่มขึ้น ความสูงของลำต้น น้ำหนักใบสดและแห้ง น้ำหนักลำต้นสดและแห้ง น้ำหนักช่อดอกสดและแห้ง ตลอดจนน้ำหนักแห้งรวม (ตารางที่ 4.28, 4.29, 4.30, 4.33, 4.34, 4.35, 4.36 และ 4.42) มีค่าเพิ่มมากขึ้น และมีค่าสูงสุดที่ระดับความลึกของน้ำเท่ากับ 30 เซนติเมตร ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่า กกสามเหลี่ยมที่ได้รับน้ำอย่างเพียงพอ จะมีการเจริญเติบโตทางลำต้นมากและให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งรวมมาก ในขณะที่กกสามเหลี่ยมที่ได้รับการขาดน้ำที่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว และกกสามเหลี่ยมที่ได้รับน้ำที่ระดับความลึกน้อยที่สุด คือที่ระดับ ความลึกของน้ำเท่ากับ 0 เซนติเมตร พบว่ากกสามเหลี่ยมมีการเจริญเติบโตทางลำต้นน้อย และผลผลิตน้ำหนักต้นแห้งมีค่าต่ำ (ตารางที่ 4.45) สมยศ เดชภิรัตนมงคล และคณะ (2541) ก็พบเช่นเดียวกันว่า กกที่ได้รับน้ำในปริมาณน้อยจะมีผลต่อการสะสมน้ำหนักต้นแห้ง และความสูงของลำต้นมีค่าลดลง ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก เมื่อได้รับน้ำน้อย กกจะมีการขาดน้ำเกิดขึ้น ซึ่งจะมีผลกระทบต่อการขยายตัวของเซลล์ และการแบ่งเซลล์ลดลง ส่งผลทำให้การสังเคราะห์แสงลดลง ความสูงและ การสะสมน้ำหนักแห้งจึงมีค่าลดลง เมื่อเปรียบเทียบกันกับกกที่ไม่มีการขาดน้ำ (สมชาย บุญประดับ. 2535; Kramer. 1969) นอกจากนี้เมื่อพืชปิดปากใบจะส่งผลทำให้การใช้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ลดลงด้วย เนื่องจากก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จะผ่านเข้าทางปากใบพืชได้น้อยลง (สายัณห์ สดุดี. 2537 ; Hsiao. 1982) ซึ่งมีผลต่อการคายน้ำของพืช ทำให้การเจริญเติบโตของพืชลดลง จำนวนใบย่อยและการขยายตัวของใบใหม่ลดลง ส่งผลทำให้พื้นที่ใบทั้งหมดมีค่าลดลง (ตารางที่ 4.31) เช่นเดียวกับ สมชาย บุญประดับ (2535) และ Pandey *et al.* (1984) ที่พบว่า การขาดน้ำมีผลต่อการพัฒนาพื้นที่ใบของพืชลดลง เพื่อช่วยลดการสูญเสียน้ำจากกระบวนการคายน้ำ ซึ่งเป็นการปรับตัวของพืชเพื่อให้อยู่รอดเมื่อเกิด

เอกสารนี้สงวนลิขสิทธิ์ ไม่อนุญาตให้ใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของลิขสิทธิ์ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สภาวะการขาดน้ำหรือได้รับน้ำไม่เพียงพอกับการเจริญเติบโต (Elston *et al.* 1976 ; Turner. 1979) ผลในทำนองเดียวกันนี้ยังพบได้ในพืชหลายชนิด เช่น ถั่วเหลือง (Mayaki *et al.* 1975) ข้าวฟ่าง (สุทธิพร อนันต์สุชาติกุล. 2521 ; Kaigama *et al.* 1997) ข้าวสาลี (Ghulam *et al.* 1999) งา (สมยศ เดชภิรัตนมงคล. 2542) และถั่วพุ่ม (สมยศ เดชภิรัตนมงคล และสมมารถ อยู่สุขยิ่งสถาพร. 2543) เป็นต้น

เมื่อระดับความลึกของน้ำเพิ่มขึ้นกกสามเหลี่ยมจะมีการแตกหน่อมากขึ้น จำนวนลำต้นต่อตารางเมตรเพิ่มขึ้น (ตารางที่ 4.27) ซึ่งแตกต่างกันเด่นชัดกับกกสามเหลี่ยมที่ปลูกอยู่ที่ระดับความลึกของน้ำน้อย ซึ่งผลดังกล่าวนี้จะแตกต่างไปจากพืชชนิดอื่นที่ปลูกอยู่ในสภาพน้ำขัง Oelke and Mueller (1969) พบว่าข้าวที่ปลูกในระดับความลึกของน้ำเท่ากับ 4 เซนติเมตร ให้ผลผลิตมากกว่าข้าวที่ปลูกในระดับความลึกของน้ำปานกลางเท่ากับ 8 เซนติเมตร และระดับความลึกของน้ำมากกว่า 18 เซนติเมตร (Zeng *et al.* 2003) Pande and Mittra (1970) รายงานว่าการเจริญเติบโตทางลำต้น และผลผลิตข้าวที่ปลูกโดยการรักษาระดับความลึกของน้ำเอาไว้ที่ 5 และ 10 เซนติเมตร ไม่มีความแตกต่างกัน นอกจากนี้ เมื่อศึกษาถึงระดับความลึกของน้ำที่มีผลต่อการแตกกอ Oelke and Mueller (1969) ได้พบว่า การแตกกอของข้าวลดลงในระดับความลึกของน้ำที่มากกว่า 4 เซนติเมตร ซึ่งสอดคล้องกับงานทดลองของ Teare and Peet (1982) ที่พบว่าข้าวที่ปลูกอยู่ในแปลงนาและมีการเพิ่มระดับของน้ำให้สูงขึ้น ต้นข้าวจะเพิ่มความสูงหนีน้ำ การแตกกอมีน้อย เนื่องจากมีการนำพลังงานส่วนใหญ่ไปใช้ในการยืดตัวของลำต้นเพื่อหนีพ้นน้ำ (ชุติวัฒน์ วรรณสาย และคณะ. 2536 ; De Datta .1981 ; Mazaredo and Vergara .1982 ; Setter *et al.* 1989 และ Sugimoto .1976) แต่ในกกพบว่าผลผลิตของกกเพิ่มขึ้น เมื่อเพิ่มระดับความลึกของน้ำมากขึ้นซึ่งแตกต่างไปจากต้นข้าวมาก นอกจากนี้ยังพบในพืชน้ำชนิดอื่นๆ Brian *et al.* (2002) ได้ศึกษาผลของความลึกของน้ำต่อการเจริญเติบโตของกกพันธุ์ *Eleocharis sphacelata.* พบว่ากกที่ได้รับน้ำที่ระดับความลึกมาก กกนี้มีการแตกกอมาก และมีความสูงของลำต้นเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับกกที่ได้รับน้ำที่ระดับความลึกที่น้อยกว่า ซึ่งสอดคล้องกับ Shuhei *et al.* (2001) ที่ได้ทำการศึกษาผลของความลึกของน้ำต่อการเจริญเติบโตของต้นอ้อ ก็พบเช่นเดียวกันว่า ความลึกของน้ำที่มากกว่า 30 เซนติเมตรส่งผลให้ต้นอ้อมีการแตกหน่อมาก เมื่อเปรียบเทียบกันกับต้นอ้อที่ได้รับน้ำที่ระดับความลึกน้อยกว่า 30 เซนติเมตร ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่า ความลึกของน้ำที่เพิ่มขึ้นจะส่งเสริมให้กก มีการเจริญเติบโตมากขึ้น ผลจากการทดลองนี้พบว่าที่ระดับความลึกของน้ำเท่ากับ 30 เซนติเมตร ส่งผลให้กกสามเหลี่ยมมีการเจริญเติบโตที่ดี โดยกกสามเหลี่ยมมีลำต้นขนาดใหญ่ มีขนาดความหนาเฉลี่ยของลำต้นมาก (ตารางที่ 4.41) มีความสูง และการสะสมน้ำหนักแห้งค่อนข้างมาก (ตารางที่ 4.28 และ 4.42) มีการแตกกอมาก และมีจำนวนลำต้นต่อตารางเมตรมาก (ตารางที่ 4.27) จึงมีผลต่อเนื่องทำให้ผลผลิตน้ำหนักต้นแห้งมีค่ามากที่สุด และมีค่าลดลง เมื่อได้รับน้ำในระดับความลึกที่ลดลงคือ 20, 15, 10, 5 และ 0 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างกันอย่างชัดเจน สำหรับในกกกลม สมยศ เดชภิรัตนมงคล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้นำไปดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของผลงานทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และสมมารถ อยู่สุขยิ่งสถาพร (2547) พบว่าการรักษาระดับน้ำไว้โดยให้มีความสูงของน้ำที่ระดับ 30 เซนติเมตร ทำให้กกกลมมีการเจริญเติบโตที่ดี มีความสูงของลำต้นมาก และมีการสะสมน้ำหนักแห้งมาก ซึ่งในเผือกหอมและแห้วจีนก็พบเช่นเดียวกันว่า ระดับความลึกของน้ำที่ระดับ 30 เซนติเมตร แห้วจีนมีการเจริญเติบโตทางลำต้นและการสะสมน้ำหนักแห้งสูงสุด และ ในเผือกหอมเมื่อได้รับน้ำที่ระดับความลึกมากที่สุดคือ 30 เซนติเมตร เผือกหอมก็มีการเจริญเติบโตทางลำต้นและการสะสมน้ำหนักแห้งรวมมีค่ามากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับเผือกหอมที่ได้รับน้ำที่ระดับความลึกน้อยกว่า 30 เซนติเมตร (เดือนฉาย มุ่งพันกลาง. 2546 ; สายสุรีย์ วงศ์วิชัยวัฒน์ และนฤมล สอนพรม. 2549 ; ศุภสิทธิ์ ประทุมศรี และสุนิดา ชูสมบัติ. 2549)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6
สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

การทดลองที่ 1 ผลจากการศึกษาถึง ผลของการขาดน้ำที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของกกสามเหลี่ยม พบว่ากกสามเหลี่ยมที่มีการขาดน้ำเป็นเวลานานตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว มีการเจริญเติบโตทางลำต้น การพัฒนาพื้นที่ใบ การสะสมน้ำหนักแห้งและผลผลิตต่อไร่ต่ำสุด สำหรับกกสามเหลี่ยมที่ขาดน้ำในช่วงระยะเวลาที่แตกต่างกัน พบว่ากกสามเหลี่ยมที่ขาดน้ำในช่วงแรกของการเจริญเติบโต คือ ที่อายุ 30 วันหลังปลูก เป็นช่วงวิกฤตที่สุดของการขาดน้ำ ส่วนการขาดน้ำในช่วงระยะหลังๆของการเจริญเติบโต พบว่าไม่มีผลกระทบต่อลักษณะอื่นๆมากนัก

การทดลองที่ 2 ผลจากการศึกษาถึง ความลึกของน้ำที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของกกสามเหลี่ยม พบว่าความลึกของน้ำที่แตกต่างกันมีผลต่อการเจริญเติบโต การสะสมน้ำหนักแห้ง โดยกกสามเหลี่ยมที่ได้รับการขาดน้ำเป็นเวลานานตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว มีการสะสมน้ำหนักแห้งและผลผลิตต่อไร่มีค่าน้อยที่สุด รองลงมาคือกกสามเหลี่ยมที่ได้รับน้ำที่ความลึกเท่ากับ 0, 5 , 10, 15 และ 20 เซนติเมตรตามลำดับ ส่วนกกสามเหลี่ยมที่ได้รับน้ำที่ระดับความลึกมากที่สุดเท่ากับ 30 เซนติเมตร กกสามเหลี่ยมมีการเจริญเติบโตทางลำต้น การพัฒนาพื้นที่ใบ การสะสมน้ำหนักแห้งและผลผลิตต่อไร่สูงที่สุด

ผลจากทั้ง 2 การทดลองนี้สามารถสรุปได้ว่า การขาดน้ำจะมีผลทำให้การเจริญเติบโตทางลำต้น และผลผลิตของกกสามเหลี่ยมมีค่าลดลง ดังนั้นการแนะนำหรือส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกกกสามเหลี่ยมให้ได้ผลผลิตที่สูง จึงควรหลีกเลี่ยงที่จะทำให้กกสามเหลี่ยมเกิดการขาดน้ำขึ้นโดยเฉพาะในช่วงแรกของการเจริญเติบโต เพราะช่วงนี้เป็นช่วงที่วิกฤตที่สุด ถึงแม้ว่าจะเป็นการขาดน้ำในช่วงระยะเวลาสั้นๆก็ตาม สำหรับการควบคุมระดับความลึกของน้ำที่ให้แก่กกสามเหลี่ยม พบว่าในเขตที่มีน้ำชลประทานเพียงพอ เกษตรกรควรควบคุมระดับความลึกของน้ำให้มีความลึกมากกว่า 20 เซนติเมตร ถ้าเป็นไปได้ควรควบคุมระดับความลึกของน้ำเพิ่มขึ้นจนมีความลึกมากถึง 30 เซนติเมตรตลอดฤดูปลูก จะเป็นสิ่งที่ดีมาก เพราะสามารถทำให้กกสามเหลี่ยมมีการเจริญเติบโตที่ดีและให้ผลผลิตมากที่สุด นอกจากนี้ในเขตที่มีน้ำน้อยไม่เพียงพอที่จะให้แก่กกสามเหลี่ยมตลอดอายุการเจริญเติบโต ก็ไม่ควรสนับสนุนให้มีการปลูกกกสามเหลี่ยม เพราะอาจทำให้กกสามเหลี่ยมเกิดการขาดน้ำขึ้นได้ ซึ่งจะส่งผลให้ได้ผลผลิตที่ต่ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

กนกวรรณ นิลเพ็ชร์. 2551. **"การส่งออกสินค้าหัตถกรรม สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนเล่มที่ 21"** [Online]. Available : http://www.guru.sanook.com/search.list_show.php?q=&all _cond=&p=52.12 ก.ย. 2551.

กมลทิพย์ พลูวงษ์ อัจฉรา ธรรมถาวร และประนอม จันทรโณทัย. 2543. "กายวิภาคศาสตร์สำหรับอนุกรมวิธานของกก 15 ชนิดในประเทศไทย" หน้า 448-456. ใน **เอกสารการประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 39.** กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2529. **เอกสารวิชาการที่ 33 เรื่อง กก.** กรุงเทพฯ : กองเกษตรสัมพันธ์ กรมส่งเสริมการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

กองส่งเสริมเทคโนโลยี. 2535. **เทคโนโลยีการทำผลิตภัณฑ์จาก "กก"** กรุงเทพฯ : สำนักงานปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม.

โครงการคลังปัญญาไทย. 2552. **"การสังเคราะห์แสง"** [Online]. Available: http://www.panyathai.or.th/wiki/index.php/. 15 พ.ค. 2552.

โครงการคลังปัญญาไทย. 2552. **"การบำบัดน้ำเสียด้วยการผสมผสานระหว่างพืชน้ำกับการเติมอากาศ"** [Online]. Available: http: //www.panyathai.or.th/wiki/index.php/. 15 พ.ค. 2552.

จเร สดากร. 2551. **"กกสามเหลี่ยม"** [Online]. Available : http://th.wikipedia.org/wiki.html. 12 ก.ย. 2551.

เฉลิมพล แซมเพชร. 2535. **สรีรวิทยาการผลิตพืชพืช.** เชียงใหม่ : ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ชุติวัฒน์ วรรณสาย และคณะ. 2536. "อิทธิพลของระดับน้ำต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และคุณภาพของข้าวขาวดอกมะลิ 105 " **วารสารวิชาการเกษตร.** 11(1) : 2-6.

ชุลีพร เดชะศีลพิพัฒน์. 2551. **"ประโยชน์ของวัชพืช"** [Online]. Available : http://www.agriqua.doae.go.th.plantclinic/clinic/other/weed/Uses.pdf. 15 ก.ย. 2551.

เชาวณีย์ ไชยปัญญา. 2548. **"ความหลากหลายของพรรณไม้น้ำในพื้นที่ชุ่มน้ำจังหวัดชัยภูมิ ขอนแก่น ยโสธร อำนาจเจริญ และร้อยเอ็ด"** ปัญหาพิเศษปริญญาตรี สาขาทรัพยากรเกษตรชีวภาพ คณะทรัพยากรธรรมชาติและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ.

ณัฐวุฒิ จุลสงค์. 2547. **"ผลของการขาดน้ำที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของของหญ้าปักกิ่ง"** วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาพืชไร่ บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ณพพร คำรงศิริ. 2530. **พฤกษอนุกรมวิธาน Taxonomy of vascular plants.** กรุงเทพฯ : ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง. หน้า 269-277.

เดือนฉาย มุ่งพันกลาง. 2546. **"ผลของความลึกของน้ำที่แตกต่างกันที่มีต่อการเจริญเติบโตของแห้วจีน"** ปัญหาพิเศษปริญญาตรี สาขาพืชไร่ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ธนวัฒน์ ชูช่อ และไมตรี รัตนผ่องศิริ. 2541. **"การศึกษากกพันธุ์พื้นเมือง 2 พันธุ์ในสภาวะการขาดน้ำ"** ปัญหาพิเศษปริญญาตรี สาขาพืชไร่ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง .

ธวัชชัย ณ นคร. 2526. ความสัมพันธ์ระหว่างดิน น้ำ และพืช. **วารสารวิชาการเกษตร.** 1 : 186 – 194.

ธวัชชัย อุบลเกิด และ สมยศ เดชภิรัตนมงคล. 2539. "ผลของการขาดน้ำช่วงต่างๆ ที่มีผลต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของมันเทศ" **วารสารเกษตรพระจอมเกล้า.** 14(3) : 24 – 29.

ธีรวัลย์ ศิลารัตน์. 2552. **"กระบวนการจัดการเรียนรู้ชุมชนบางสระเก้า"** [Online]. Available : http://www.rubr.ac.th/org/mat/gog/1.php. 15 พ.ค. 2552 .

นิภา วีระนันทาเวทย์. 2531. **"การศึกษาความต้องการน้ำ การใช้น้ำ และปริมาณน้ำที่มีต่อสรีรวิทยาบางลักษณะของงาพันธุ์ต่างๆ"** วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

นิรนาม. 2551. **"กกสามเหลี่ยม"** [Online]. Available : http://www.rspg.thai.gov.net/plant_data/user/crop_1.htm. 18 ก.ย. 2551.

ประพาส วีระแพทย์. 2517. **ความรู้เรื่องข้าว.** กรุงเทพฯ : กองการข้าว กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

ประวิทย์ สุรนีรนาถ. 2551. **"กกสามเหลี่ยม"** [Online]. Available : http://www.ku.ac.th/AgrInfo/thaifish/agplant/agpto56.html. 12 ก.ย. 2551.

พัชราภรณ์ ตั้งมั่น. 2539. **เทคโนโลยีการผลิตข้าว.** พิษณุโลก : คณะเกษตรบางพระ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตพิษณุโลก.

ไพศาล หิรัญมาศสุวรรณ. 2552. **"เทคนิคการปลูกข้าวโพดหวาน"** [Online]. Available : http://www.pacthai.co.th/knowleage_base/sweetcorn.htm. 18 พ.ค. 2552.

มนตรี พงษ์เจริญ และชนินทร์ นนทะเสน. 2536. กกสานตำนานอาชีพทำเงินจากเมืองจันท์ถึงสุรินทร์และนครพนม. **เทคโนโลยีชาวบ้าน.** 5(75) : 14-17.

วิบูลย์ บุญยธโรกุล. 2526. **หลักการชลประทาน.** กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วชิราภรณ์ แสนสระน้อย และเอมอร เยาวรุตม์. 2541. **"ผลของการขาดน้ำที่มีต่อการเจริญเติบโตของกกพันธุ์พื้นเมือง 2 พันธุ์"** ปัญหาพิเศษปริญญาตรี สาขาพืชไร่ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วาสนาผลารักษ์. 2523. **ข้าว.** ขอนแก่น : ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สุชาดา ศรีเพ็ญ. 2530. **พรรณไม้น้ำ.** กรุงเทพฯ : ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สุดชล วุ้นประเสริฐ และ วันชัย ถนอมทรัพย์ . 2552. **"การจัดการน้ำสำหรับถั่วเหลือง"** [Online]. Available : http://210.246.186.28/fieldcrops/soy/oth/003.HTM. 18 พ.ค. 2552.

สุทธิพร อนันต์สุชาติกุล. 2521. **" การศึกษาการใช้น้ำและขาดน้ำในข้าวฟ่าง"** วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สมชาย บุญประดับ และคณะ. 2535. **" ผลกระทบของการให้น้ำต่างระดับต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของพันธุ์ถั่วเขียว"** วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัญฑิต สาขาพืชไร่ บัณฑิตวิทยาลัย คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

สัมฤทธิ์ เฟื่องจันทร์ , โสพส จินดาประเสริฐ และทวีเกียรติ ยิ้มสวัสดิ์. 2532. กก. **แก่นเกษตร.** 17 (3) : 121-125.

สมบุญ เตชะภิญญาวัฒน์. 2548. **สรีรวิทยาของพืช.** กรุงเทพฯ : ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สมยศ เดชภิรัตนมงคล. 2541. " การศึกษาสัณฐานวิทยาและสรีรวิทยาของกกพันธุ์พื้นเมือง 2 พันธุ์ภายใต้สภาพการขาดน้ำ" กรุงเทพฯ : **รายงานการวิจัย ปี 2541 สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.** 51 หน้า.

สมยศ เดชภิรัตนมงคล. 2542. "การศึกษาสิทธิภาพการใช้น้ำและการเจริญเติบโตของงา 6 พันธุ์ ภายใต้สภาพการขาดน้ำ" **วารสารเกษตรพระจอมเกล้า.** 17(2) : 69-77.

สมยศ เดชภิรัตนมงคล. 2544. "การตอบสนองของตะไคร้พันธุ์พื้นเมือง 2 พันธุ์ ต่อการขาดน้ำ" **วารสารเกษตรพระจอมเกล้า.** 19(2) : 12 – 20.

สมยศ เดชภิรัตนมงคล และธวัชชัย อุบลเกิด. 2542. "ผลของการขาดน้ำช่วงต่างๆ กันของการเจริญเติบโตที่มีต่อผลผลิตเมล็ดถั่วเหลืองฝักสด 3 พันธุ์" **วารสารวิทยาศาสตร์ ฉาดกระบัง.** 9(2) : 62 – 74.

สมยศ เดชภิรัตนมงคล, อารมย์ ศรีพิจิตต์ และทรงยศ ตันพิพัฒน์. 2541. "ผลของการขาดน้ำต่อการเจริญเติบโตของลำต้นและรากกกพื้นเมือง 2 พันธุ์" **วิทยาสารวัชพืช.** 2(1) : 59 – 68.

สมยศ เดชภิรัตนมงคล และสมมารถ อยู่สุขยิ่งสถาพร. 2543. "ผลของการให้น้ำในระดับแตกต่างกันต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วพุ่ม" หน้า 300 – 308. ใน **เอกสารการประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 38.** กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมยศ เดชภิรัตนมงคล และสมมารถ อยู่สุขยิ่งสถาพร . 2547. "ผลของความลึกน้ำที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของกกพันธุ์พื้นเมือง 2 พันธุ์" **วารสารพระจอมเกล้าลาดกระบัง.** 12(1) : 54-60.

สายัณห์ สดุดี. 2537. **สภาวะการขาดน้ำในการผลิตพืช.** สงขลา : ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่.

สายสุรีย์ วงศ์วิชัยวัฒน์ และ นฤมล สอนพรม. 2549. **"ผลของความลึกของน้ำที่มีต่อการเจริญเติบโตของเผือกหอมพันธุ์พื้นเมือง 2 พันธุ์"** ปัญหาพิเศษปริญญาตรี สาขาพืชไร่ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

สาวิตร มีจุ้ย. 2540. "การตอบสนองของข้าวนาฝนในสภาพปริมาณน้ำที่ให้แตกต่างกัน" หน้า 363-372. ใน **รายงานการประชุมสัมมนาวิชาการ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ 14.** ลำปาง : สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล สถาบันวิจัยและฝึกอบรมการเกษตรลำปาง.

สุรชัย มัจฉาชีพ. 2538. **วัชพืชในประเทศไทย.** กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แพร่พิทยา.

สุรินทร์ มัจฉาชีพและสมสุข มัจฉาชีพ. 2533. **สารานุกรมพืชและสัตว์ เล่มที่ 5** . กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แพร่พิทยา.

ศุภสิทธิ์ ประทุมศรี และสุนิดา ชูสมบัติ. 2549. **"ผลของความลึกของน้ำที่มีต่อผลผลิตของเผือกหอมพันธุ์พื้นเมือง 2 พันธุ์"** ปัญหาพิเศษปริญญาตรี สาขาพืชไร่ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

อภิพรรณ พุกภักดี. 2544. **ระบบการปลูกพืชและการวิจัยพัฒนาระบบการทำฟาร์ม สู่ถาวรภาพของการเกษตรกรรม.** กรุงเทพฯ : ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

Ahmet, E. and Riza, K. 2003. "Effects of different drip irrigation programs on the boll number and shedding percentage and yield of cotton." **Agric. Water Manage.** 60(1) : 1–11.

Ahmet, E., Suat, S., Cenk, K. and Ibrahim, G. 2004. "Irrigation frequency and amount affect yield components of summer squash (*Cucurbita pepo* L.)." **Agric. Water Manage.** 67(1) : 63–76.

Anbumozhi, V., Yamaji, E. and Tabuchi, T. 1998. "Rice crop growth and yield as influenced by changed in ponding water depth water regime and fertigation level." **Agric. Water Manage.** 37(3) : 241-253.

Bao. Z.Y., Soichi, N. and Yaohu, K. 2003. "Effects of different irrigation regimes on the growth and yield of drip-irrigated potato." **Agric. Water Manage.** 63(3) : 153–167.

Barrs, H.D. and Weatherly, P.E. 1962. "A re – examination of the relative turgidity technique for estimation water deficits in leaves." **Aust. J. Biol. Sci.** 15(1) : 413 – 428.

Bergez, J.E. and Nolleau, S. 2003. "Maize grain yield variability between irrigation stands: a theoretical study." **Agric. Water Manage.** 60(1) : 43–57.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Brian, K.S., Chris, C.T. and James, P.S.S. 2002. "Effects of water depth and substrate on growth and morphology of *Eleocharis sphacelata* : implications for culm support and internal gas transport." **Aquat. Bot.** 73(2) : 93-106.

Detpiratmongkol. S. 1995. "Root system formation of mat rush (*Juncus decipiens* Nakai)." Ph.D. Thesis of Kyushu Tokai University.

Detpiratmongkol, S. and Katano, M. 1996a. Numerical relationship between the stems and adventitious roots per hill in mat rush. **Proc. Sch. Agric. Kyushu Tokai Univ.** 15(1) :13-22.

Detpiratmongkol, S. and Katano M., 1996b. Root system development of mat rush by soil profile and monolith method. **Proc. Sch. Agric. Kysuhu Tokai Univ.** 15(1) :1-12.

De Datta, S.K. 1981. **Water management systems : characteristics and limitation. Principles and practices of rice production.** New York : John Wiley and Sons.

Doorenbos, J. and Pruitt, W.O. 1977. **Crop water requirements**. Rome : Food and agriculture organization.

Elston, J., Karamanos, A.J., Kassam, A.H. and Wadsworth, R.M.1976. " The water relations of the field bean crop." Philos. **Trans. R. Soc. London. Ser.** 73(1) : 581-591.

Ergun, D. Halil, K. and Osman, C. 2007. "Effect of seasonal water stress on soybean and site specific evaluation of crop growth soybean model under semi-arid climatic conditions." **Agric. Water Manage.** 90(1-2) : 56 – 62.

Fagade, S.O. and De Datta, S.K. 1971. "Leaf area index, tillering capacity and grain yield of tropical rice as affected by plant density and nitrogen level." **Agron. J.** 65(1) : 503-506.

Francisco, L.S., Pedro, C., Alice, F.R., Joao, L.R. and Nadia, L.C. 2007. "Water use and response of a dry-farmed olive orchard recently converted to irrigation." **Biosystems Eng.** 98(1) : 102 – 114.

Fulai, L., Ali, S., Mathias, N.A., Sven, E.J. and Christian, R.J. 2006. "Effects of deficit irrigation (DI) and partial root drying (PRD) on gas exchange, biomass partitioning and water use efficiency in potato." **Sci. Horticulture.** 109(2) : 113–117.

Galmes, J., Ribas-Carbo, M., Medrano, H. and Flexas, J. 2007. "Response of leaf respiration to water stress in Mediterranean species with different growth forms." **J. Arid Environ.** 68(2) : 206 - 222.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Ghosh, P.K. 2004. "Growth, yield, competition and economics of groundnut/cereal fodder intercropping systems in the semi-aria tropics of India." **Field Crops Res.** 88(2-3) : 227 – 237.

Ghulam, Q., Saeed, M., and Cheema, M. A. 1999. Effect of water stress on growth and yield performance of four wheat cultivars. **Pakistan J. of Biol. Sci.** 2 (1) : 236-239.

Goksoya, A.T., Demir, A.O., Turana, Z.M. and Dagustu, N. 2004. "Responses of sunflower (*Helianthus annuus* L.) to full and limited irrigation at different growth stages." **Field Crops Res.** 87(2-3) : 167–178.

Greulach, V.A. and Adams, J.E. 1976. **Plant: an introduction to modern botany.** 3 rd ed. New York : John Wiley and Sons.

Guo, W., Lia, B., Zhang, X. and Wang, R. 2007. "Architectural plasticity and growth responses of *Hippophae rhamnoides* and Caragana intermedia seedlings to simulated water stress." **J. Arid Environ.** 69(3) : 385–399.

Guerra, L.C., Garcia, A., Hook, J.E., Harrison, K.A., Thomas, D.L., Stooksbury, D.E. and Hoogenbooma, G. 2007. "Irrigation water use estimates based on crop simulation models and kriging." **Agric. Water Manage.** 89(3) : 199 – 207.

Hanai, Y. and Kobayashi, H. 1972. "Varietal differences in the photoperiodic responses of rush plant (*Juncus decipiens* Nakai)". **Jpn. J. Crop Sci.** 41(1) : 367-371.

Hunt, R. 1978. **Plant growth analysis.** London : Edward Arnold.

Hayball, N. and Pearce, M.W. 2004. "Influences of simulated gazing and water depth on The growth of Juvenile *Bolboschoenus caldwellii*, *Phragmites australis* and *Schoenoplectus validus*. plants." **Aquat. Bot.** 78(3) : 233-242.

Hsiao, T.C. 1982. " The soil-plant-atmosphere continuum in relation to drought and crop production." Pp.39-52. In IRRI (ed). Drought resistance in crops with emphasis on rice. Philippines : IRRI.

Imaki, T. 1982. "Effect of light intensity on crop photosynthesis of mat rush (*Juncus decipiens* Nakai)." **Jpn. J. Crop Sci.** 51(1) : 65-69

Iniesta, F., Testi, L., Goldhamer, D.A. and Fereres, E. 2008. "Quantifying reductions in consumptive water use under regulated deficit irrigation in pistachio (*Pistacia vera* L.)." **Agric. Water Manage.** 95(7) : 877 – 886.

Ioannis, D., Par, A. and Martin, W. 2006. "Stress tolerance of five willow clones after irrigation with different amounts of landfill leachate." **Bioresour. Technol.** 97(1) : 150–157.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้นำเอกสารนี้ไปเผยแพร่ต่อ ในรูปแบบสื่อใดๆ ก่อนได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยเท่านั้น

Jackson, M.S. 1987. "Injure to rice plants caused by complete submergence : A contribution by ethylene." **J. Exp. Bot.** 38(1) : 1826 – 1838.

Kado, T. 1959. " Studies of rush plant. 5. Relations of tillering time to the speed of tillering sequence". **Proc. Crop Sci. Soc. Jpn.** 28(1) :113-114.

Kado, T. 1969. " Studies of rush plant. (*Juncus effuses*. Linn. Var *decipiens*. Buch). 5. Relations of tillering time to the speed of tillering sequence". **Proc. Crop Sci. Soc. Jpn.** 28 :113-114.

Kado, T. 1971. "Studies on the morphology and ecology of mat rush". Ph.D. thesis of Kyoto Univ.

Kaigama, B.K., Teare, I.D., Stone, L.R. and Power, W.L. 1977. " Root and top growth of irrigated and non irrigated gain sorghum." **Argon. J.** 17(1) : 555-559.

Kirda, C., Topcu, S., Kaman, K., Ulger, A.C., Yazici, A., Cetin, M. and Derici, M.R. 2005. "Grain yield response and N-fertilizer recovery of maize under deficit irrigation." **Field Crops Res.** 93(2-3) : 132–141.

Kramer, P.K. 1969. **Water relation of plant**. New York : Academic Press.

Laura, E., Leonardo, L., Marco, M., Alessandro, M. and Iduna, A. 2008. "Post-anthesis dry matter and nitrogen dynamics in durum wheat as affected by nitrogen supply and soil water availability." **Eur. J. Agron.** 28(2) : 138–147.

Li, Q., Chen, Y., Liu, M., Zhou, X., Yu, S. and Dong, B. 2008. "Effects of irrigation and planting patterns on radiation use efficiency and yield of winter wheat in North China." **Agric. Water manage.** 95(4) : 469 – 476.

Luo, J., Lindsey, S. and Xue, J. 2004. "Irrigation of meat processing wastewater onto land." **Agric. Eco. Environ.** 103(1) : 123–148.

Mayaki, W.C., Teare, I.D. and Stone, L.R. 1975. " Top and root growth of irrigated and non-irrigated soybean." **Crop Sci.** 16(1) : 92-94.

Mazaredo, A.M. and Vergara, B.S. 1982. " Physiological difference in rice varieties tolerance and susceptible to complete submergence." Pp.327-341. **In Proceeding of the 1981 International Deepwater Rice Workshop.** IRRI, Los Banos, Philippines.

Mehmet, S., Tahsin, T., Murat, K., Nuray. C. and Zeki, D. 2005. "The effects of different irrigation regimes on cucumber (*Cucumbis sativus* L.) yield and yield characteristics under open field conditions." **Agric. Water Manage.** 73(3) : 173–191.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Mingcai, Z., Liusheng, D., Xiaoli,T., Zhongpei, H., Jianmin, L., Baomin, W. and Zhaohu, L. 2007. "Uniconazole-induced tolerance of soybean to water deficit stress in relation to changes in photosynthesis, hormones and antioxidant system." **J. Plant Physio.** 164(6) : 709 - 717.

Monu, A., Bala, K., Shweta, R., Anchal, R., Barinder, K. and Neeraj, M. 2008. "Heavy metal accumulation in vegetables irrigated with water from different sources." **Food Chem.** 111(4) : 811–815.

Morifuji, N., Matsui, Y., Yanagimoto, M. and Sumiyoshi ,T.1991. "A method of top clipping for improvement of quality and stable cultivation in early and middle harvesting cultures of mat rush." **Bull. Fukuoka Agric. Res. Cent.** 11(1) : 39-44.

Nakano, Y. and Sadahira, M. 1962. "Studies on the growth habit and tillering process of mat rush". **Proc. Crop Sci. Soc. Jpn.** 31(2) : 6-10.

Neelam, P. and Rajput, T.B.S. 2007. "Effect of drip tape placement depth and irrigation level on yield of potato." **Agric. Water Manage.** 88(1-3) : 209 – 223.

Ogo, T., Sasai, K., Arita, K. and Fukuda, M. 1982a. "Studies on growth types of mat rush (*Juncus decipiens*) 1. Classification of the growth types and their difference in the determination of yield." **Jpn. J. Crop Sci.** 51(1) : 369-374.

Ogo, T., Sasai, K. Kakimi, T. and Marukawa, Y.1982b. "Studies on growth types of mat rush. 2. Determination of the growth stage exceedingly related to the long stem yield and its difference between tiller type (Asanagi) and elongation type (Shimomasada-zairai) of mat rush cultivar." **Jpn. J. Crop Sci.** 51(1) : 375-379.

Ogo, T., Tsuchiya, M. and Miyaki, M. 1985. "Studies on the growth type of mat rush (*Juncus decipiens* Nakai). 3. Effect of nitrogen level at the different growth stages on the long stem yield". **Jpn. J. Crop Sci.** 54(2) : 359-364.

Oelke, E.A. and Mueller, K.E. 1969. "Influences of water management and fertility on rice growth and yield." **Agron. J.** 61(1) : 227-228.

Oner, C. and Demet, U. 2008. "The effect of drip line spacing, irrigation regimes and planting geometries of tomato on yield, irrigation water use efficiency and net return." **Agric. Water Manage.** 95(8) : 949 – 958.

Ormeno, E., Mevy, J.P., Vila, B., Bousquet, M.D., Greff, S., Bonin, G. and Fernandez, C. 2007. "Water deficit stress induces different monoterpene and sesquiterpene emission changes in Mediterranean species." **Chemosphere.** 67(2): 276–284.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Ould, B.A.A., Yamamoto, T., Rasiah, V., Inoue, M. and Anyoji, M. 2007. "The impact of saline water irrigation management options in a dune sand on available soil water and its salinity." **Agric. Water Manage.** 88(1-3) : 63 – 72.

Pande, K.K. and Mittra, B.N. 1970. "Response of lowland rice to varying levels of soil, water, fertility management in different seasons." **Agron. J.** 62(1) : 197-200.

Pandey, R.K., Herrea, W.A.T. and Villegas, A.N. 1984. "Drought response of grain legumes under irrigation gradient : III. Plant growth." **Agron. J.** 76(2) : 557 – 560.

Pereyra, M.A., Zalazar, C.A. and Barassia, C.A. 2006. "Root phospholipids in *Azospirillum* inoculated wheat seedlings exposed to water stress." **Plant Physio. and Biochem.** 44 (11-12) : 873–879.

Pierre, C.S., Peterson, C.J., Ross, A.S., Ohml, J.B., Verhoeven, M.C., Larson, M. and Hoefer, B. 2008. "Winter wheat genotypes under different levels of nitrogen and water stress: Changes in grain protein composition." **J. Cereal Sci.** 47(3) : 407–416.

Qiang, S.W., Ying, N.Z. and Ren, X.X. 2006. "Effects of water stress and arbuscular mycorrhizal fungi on reactive oxygen metabolism and antioxidant production by citrus (*Citrus tangerine*) roots." **European J. Soil Bio.** 42 (3) : 166–172.

Raymond, E.E.J. 2007. "Sensitivity of a crop growth simulation model to variation in LAI and canopy nitrogen used for run-time calibration." **Ecol. Model.** 200(2) : 89–98.

Sadahira, M., Shimoyamane,Y., Hamada, S.and Akagi, T. 1988. "Study of water management in mat rush cultivation . 4. Effects of planting depth and irrigation level on growth and quality of mat rush." **Hiroshima Agric. Exp. Stat.** 51(1) : 55-64.

Sang-Hyun, L., Jin-Ho, C., Wol-Soo, K., Tae-Ho H., Ong-Seo, P. and Gemma., H. 2006. "Effect of soil water stress on the development of stone cells in pear (*Pyrus pyrifolia* cv. 'Niitaka') flesh." **Scientia Horticulturae.** 110(4) : 247–253.

Sara, B.C., Maria, I.P., Abel, M.F. and Carmen, V.C. 2006. "Biogenic mono-, di- and polyamine contents in Spanish wines and influence of a limited irrigation." **Food Chem.** 96(1) : 43–47.

Sdoodee, S. 1990. "Adaptative mechanisms of blackgram (*Vigna mungo* L.) and pigeonpea (*Cajanus cajan* L.) to water stress at different growth stages." Ph.D. thesis, University of Queensland, Brisbane.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Sergi, M.B. and Jana, C. 2006. "Effects of water deficit on photosystem II photochemistry and photoprotection during acclimation of lyreleaf sage(*Salvia lyrata* L.) plants to high light." **J. Photochem. Photobiol. B.** 85(1) : 191–197.

Setter, T.L., Greenway , H and Kupkanchanakul,T. 1989. " Submergence of rice. II Adverse effects of low CO_2 concentration." **Aus. J. Plant Physiol.** 16(3) : 265-278.

Shuhei, T., Shigeo, F., Kiyoshi , Y. and Atsushi, I. 2001. "Influence of water depth and ground level change on reed growth" **J. Jpn. Soc. Water Environ.** 24(1) : 667-672.

Sirrine, JR., Letourneau, D.K., Shennan, C., Sirrine, C., Fouch, R., Jackson, L. and Mages, A. 2008. "Impacts of groundcover management systems on yield, leaf nutrients,weeds and arthropods of tart cherry in Michigan, USA." **Agric. Eco. Environ.** 125(2) : 239–245.

Sivarkumar, M.V.K. and Shaw, R.H. 1978. "Relative evaluation of water stress indicators for soybeans." **Agron. J.** 70(1) : 619-623.

Sugimoto, K. 1976. "Relationship between evapotranspiration and dry matter production of indica rice." Symposium on water management in rice field. **TARC no.**9.

Teare, I.D. and Peet, M.M. 1982. **Crop water relation.** New York. : John Wiley and Sons.

Treshow, M. 1970. **Environment and plant response.** New York : McGraw Hill.

Turk, K.J. and Hall, A.E. 1980. "Drought adaptation of cowpea : 4. influence of drought on water use and relations with growth and seed yield." **Agron. J.** 72 (1) : 434 – 439.

Turner, N.C. 1979. " Drought resistance and adaptation to water deficits in crop plants." p. 343-372. In : Mussell, H.W. and Staples, R.(ed.) **Stress Physiology in crop plants.** John Wiley & Son, New York.

Turner, N.C. 1981. "Techniques and experimental approaches for the measurement of plant water status." **Plant and Soil.** 58(1-3) : 339 – 366.

Zhang, X., Hu, L., Bian, X., Zhao, B., Chai, F. and Sun, X. 2007. "The most economical irrigation amount and evapotranspiration of the turfgrasses in Beijing City, China." **Agric. Water Manage.** 89(1-2) : 98 – 104.

Zeng, L., Lesch, S.M. and Grieve, C.M. 2003. "Rice growth and yield response to changes in water depth and salinity stress." **Agric. Water Manage.** 59(1) : 65-67.

Zeqiang, S., Yaohu, K. and Shufang, J. 2008. "Effects of water application intensity, drop size and water application amount on the characteristics of topsoil pores under sprinkler irrigation." **Agric. Water Manage.** 95(7) : 869 – 876.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Zobayed, S.M.A., Afreen, F. and Kozai, T. 2007. "Phytochemical and physiological changes in the leaves of St. John's wort plants under a water stress condition." **Environ. Exp. Bot.** 59(2) : 109–116.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพผนวกที่ ผ.1 การให้น้ำแก่กกสามเหลี่ยมและการกำจัดวัชพืช

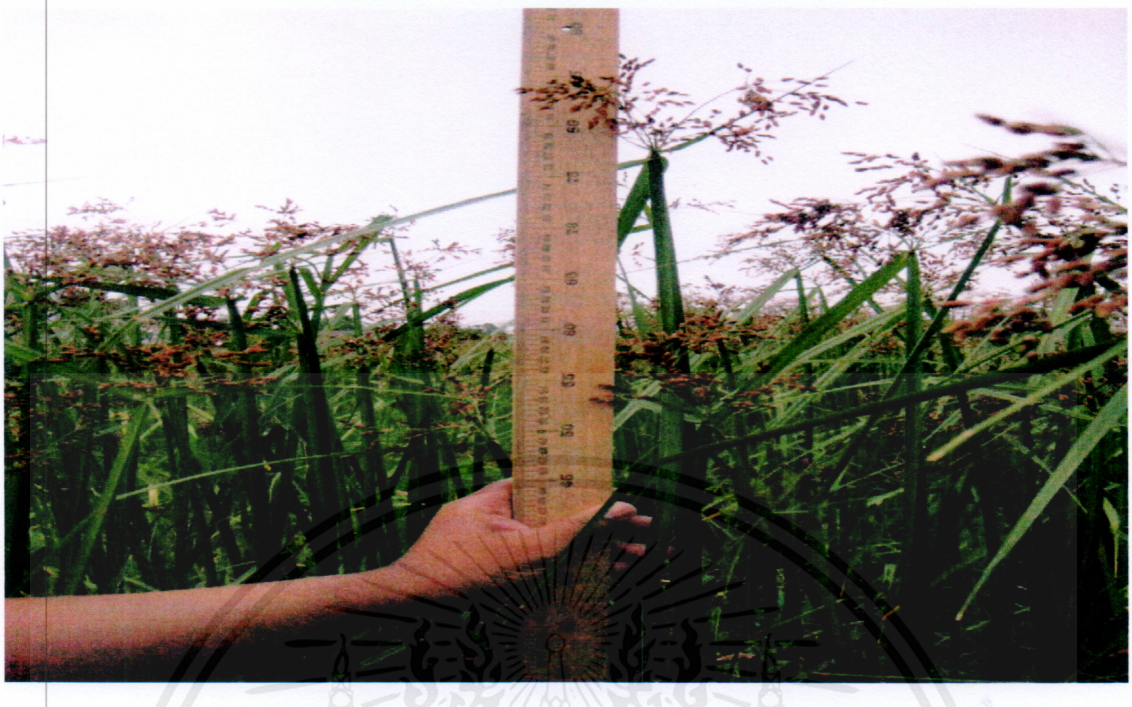
ภาพผนวกที่ ผ.2 แปลงกกสามเหลี่ยมที่อายุ 60 วันหลังปลูก

เอกสาร ... ...การค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพผนวกที่ ผ.3 แปลงกกสามเหลี่ยมที่อายุ 120 วันหลังปลูก

ภาพผนวกที่ ผ.4 แปลงกกสามเหลี่ยมที่อายุ 150 วันหลังปลูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ ผ.5 การเก็บข้อมูลความสูงของลำต้น

ภาพผนวกที่ ผ.6 การวัดความหนาของกกสามเหลี่ยม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพผนวกที่ ผ.7 การแยกส่วนต่างๆของกกสามเหลี่ยม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ - นามสกุล	นางสาวสายสุรีย์ วงศ์วิชัยวัฒน์
วัน เดือน ปีเกิด	เกิดเมื่อวันที่ 21 เมษายน พ.ศ. 2527 ที่จังหวัดกรุงเทพฯ
ภูมิลำเนา	บ้านเลขที่ 527/64 เลขที่ใหม่ 61 ถนนทนุรัตน์ แขวงทุ่งวัดดอน เขตสาทร จังหวัดกรุงเทพฯ 10120 เบอร์ติดต่อ 087-3562897 เบอร์บ้าน 0-22871854
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2544 สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนสีคิ้ว "สวัสดิ์ผดุงวิทยา" จังหวัดนครราชสีมา พ.ศ.2549 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี วิทยาศาสตรบัณฑิต (พืชไร่) คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง พ.ศ.2552 ถึงปัจจุบัน กำลังศึกษาระดับปริญญาโท วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (พืชไร่) คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้