สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

ผลของความลึกของน้ำที่แตกต่างกันที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของกกสามเหลี่ยม

Effects of Different Water Depths on Growth and Yield of Bulrush (*Scirpus grossus* Linn.f.)

โดย

นายจักรี อาษาดี

นางสาวอรพรรณ มณีนพรัตน์

T109094

อาจารย์ที่ปรึกษา

รศ.ดร.สมยศ เดชภิรัตนมงคล

เสนอ

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....109094
วัน,เดือน,ปี.....-4 ส.ค. 2553
b.....
i.....

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาตรีวิทยาศาสตรบัณฑิต(พืชไร่)

พุทธศักราช 2551

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี
ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

เรื่อง

ผลของความลึกของน้ำที่แตกต่างกันที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิต
ของกกสามเหลี่ยม

Effects of Different Water Depths on Growth and
Yield of Bulrush (*Scirpus grossus* Linn.f.)

โดย

นายจักรี อาษาดี

นางสาวอรพรรณ มณีนพรัตน์

ได้พิจารณาเห็นชอบจาก

.....

(รศ.ดร.สมยศ เตชภิรัตนมงคล)

อาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรอง

.....

(รศ.ดร.สมยศ เตชภิรัตนมงคล)

ผู้ประสานงานภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

วันที่ 13 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2552

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

การทำปัญหาพิเศษของนักศึกษาระดับปริญญาตรีนับว่ามีความสำคัญอย่างยิ่ง เปรียบเสมือนการฝึกฝนสติปัญญา ปรับปรุงกระบวนความคิด และรู้จักแก้ไขปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นในขณะทำงานเพื่อสามารถนำความรู้ต่างๆไปใช้ประโยชน์ในอนาคตได้

ปัญหาพิเศษฉบับนี้จะไม่สำเร็จลุล่วงไปได้หากมิได้รับความอนุเคราะห์ให้คำปรึกษา ถ่ายทอดความรู้ แนวคิดและคำแนะนำ รวมทั้งการตรวจสอบและแก้ไขปัญหาต่างๆ ในโอกาสนี้ ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ รศ.ดร.สมยศ เดชภิรัตนมงคล ที่กรุณาเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาถ่ายทอดความรู้ และประสบการณ์ต่างๆที่เป็นประโยชน์ให้แก่ข้าพเจ้าเป็นอย่างมาก ขอขอบคุณ คุณสมมารถ อยู่สุขยิ่งสถาพร และภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ได้อนุเคราะห์สถานที่ เครื่องมือ และอุปกรณ์ต่างๆที่จำเป็นต่อการทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้

ขอขอบคุณ นางสาวสายสุรีย์ วงศ์วิชัยวัฒน์ นางสาวพรพรรณ ยานะโส (นักศึกษาปริญญาโท สาขาพืชไร่) นางสาวจิตราวดี สายกระสุน นางสาววัชรีภรณ์ พรมโสภา นางสาวอัชราภรย์ บุญทัน นางสาวอารยา นาบุญ (นักศึกษาปริญญาตรีชั้นปีที่ 4 สาขาพืชไร่) ตลอดจนเจ้าหน้าที่ทุกฝ่ายที่สละเวลาอันมีค่าให้ความช่วยเหลือจนปัญหาพิเศษฉบับนี้ลุล่วงไปได้ด้วยดี ท้ายที่สุดขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่และพี่ๆทุกคน ที่ได้ให้การสนับสนุนการศึกษาและคอยเป็นกำลังใจให้มาโดยตลอด

จักรี อาษาดี

อรพรรณ มณีนพรัตน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรื่อง	:	ผลของความลึกของน้ำที่แตกต่างกันที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของกกสามเหลี่ยม
โดย	:	นายจักรี อาษาดี
	:	นางสาวอรพรรณ มณีนพรัตน์
ภาควิชา	:	เทคโนโลยีการผลิตพืช
คณะ	:	เทคโนโลยีการเกษตร
อาจารย์ที่ปรึกษา	:	รศ.ดร.สมยศ เตชภิรัตนมงคล

บทคัดย่อ

จุดประสงค์ในการดำเนินการทดลองครั้งนี้ เพื่อต้องการศึกษาถึงการให้น้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกันที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของกกสามเหลี่ยม ซึ่งได้ทำการศึกษาทดลองแปลงนา ของคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ระหว่างเดือนมีนาคม ถึง สิงหาคม พ.ศ. 2551โดยวางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block design มีจำนวน 3 ซ้ำ สิ่งทดลองคือ กกสามเหลี่ยมที่ขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว กกสามเหลี่ยมที่รับน้ำที่ระดับความลึก 6 ระดับ ได้แก่ ความลึกของน้ำ 0 (ดินอิ่มตัวไปด้วยน้ำ), 5, 10, 15, 20 และ 30 เซนติเมตร ตามลำดับ ผลจากการทดลองพบว่า ระดับความลึกของน้ำที่แตกต่างกันมีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของกกสามเหลี่ยมเป็นอย่างมาก กกสามเหลี่ยมที่ปลูกโดยใช้ระดับความลึกของน้ำ 30 เซนติเมตร มีความสูงของก้านช่อดอก น้ำหนักใบสด และใบแห้ง น้ำหนักก้านช่อดอกสดและก้านช่อดอกแห้ง พื้นที่ใบ รวมทั้งน้ำหนักแห้งรวมมีค่ามากที่สุด รองลงมาคือ กกสามเหลี่ยมที่ได้รับน้ำที่ระดับความลึก 20, 10, 5 และ 0 เซนติเมตรตามลำดับ ในขณะที่กกสามเหลี่ยมที่ได้รับการขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยวมีค่าต่ำสุด

คำสำคัญ : ความลึกของน้ำ, การเจริญเติบโต, ผลผลิต, กกสามเหลี่ยม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title	:	Effects of different water depths on growth and yield of Bulrush (*Scirpus grossus* Linn.f.)
Anthor	:	Mr.Jakkree Arsadee
	:	Miss Oraphun Maneenopparat
Department	:	Plant Production Technology
Faculty	:	Agricultural Technology
Advisor	:	Assoc.Prof. Dr. Somyot Detpiratmongkol

ABSTRACT

The aim of this study is to determine the effect of different water depths on growth and yield of Bulrush (*Scirpus grossus* Linn.f.). The experiment was conducted under paddy field condition at the Faculty of Agricultural Technology , KMITL , during March to August , 2008. A randomized complete block design with three replications was employed. Treatments were water stress at 30 days after planting till harvest and 6 levels of water depth included 0 (saturated soil), 5 , 10 , 15, 20 and 30 centimeter., respectively. The results showed that different levels of water depths were greatly affected on growth and yield of bulrush. Bulrush grown under highest water depth (30 centimeters) gave the greatest of plant height, fresh and dry leaf weight, fresh and dry stem weight, leaf area and total dry weight and followed by 20, 10, 5, and 0 centimeters water depth treatment, respectively. Whereas bulrush grown under water stress at 30 days after planting till harvest gave the lowest.

Key word : water depth, growth, yield, Bulrush.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(3)
คำนำ	1
การตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีการ	8
ผลการทดลอง	12
วิจารณ์	37
สรุป	38
เอกสารอ้างอิง	39
ประวัติผู้เขียน	43

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	อุณหภูมิใบ (leaf temperature) (องศาเซลเซียส) ของกกสามเหลี่ยมเมื่อปลูกโดยได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน	15
2	ค่า total conductance ($mmolm^{-2} s^{-1}$) ของกกสามเหลี่ยมเมื่อปลูกโดยได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน	16
3	อัตราการคายน้ำ (transpiration rate) ($mg cm^{-2} s^{-1}$) ของกกสามเหลี่ยมเมื่อปลูกโดยได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน	17
4	ปริมาณน้ำในใบ (เปอร์เซ็นต์) ของกกสามเหลี่ยมเมื่อปลูกโดยได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน	18
5	อัตราการเจริญเติบโต (กรัมต่อตารางเมตรต่อวัน) ของกกสามเหลี่ยมเมื่อปลูกโดยได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน	19
6	ความสูงของก้านช่อดอก (เซนติเมตร) ของกกสามเหลี่ยมเมื่อปลูกโดยได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน	20
7	น้ำหนักใบสด (กรัมต่อหลุม) ของกกสามเหลี่ยมเมื่อปลูกโดยได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน	21
8	น้ำหนักใบแห้ง (กรัมต่อหลุม) ของกกสามเหลี่ยมเมื่อปลูกโดยได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน	22
9	พื้นที่ใบ (ตารางเซนติเมตร) ของกกสามเหลี่ยมเมื่อปลูกโดยได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน	23
10	ดัชนีพื้นที่ใบของกกสามเหลี่ยมเมื่อปลูกโดยได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน	24
11	น้ำหนักก้านช่อดอกสด (กรัมต่อหลุม) ของกกสามเหลี่ยมเมื่อปลูกโดยได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน	25
12	น้ำหนักก้านช่อดอกแห้ง (กรัมต่อหลุม) ของกกสามเหลี่ยมเมื่อปลูกโดยได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน	26
13	น้ำหนักดอกสด (กรัมต่อหลุม) ของกกสามเหลี่ยมเมื่อปลูกโดยได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน	27
14	น้ำหนักดอกแห้ง (กรัมต่อหลุม) ของกกสามเหลี่ยมเมื่อปลูกโดยได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน	28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
15	น้ำหนักใบรองช่อดอกสด (กรัมต่อหลุม) ของกกสามเหลี่ยมเมื่อปลูกโดยได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน	29
16	น้ำหนักใบรองช่อดอกแห้ง (กรัมต่อหลุม) ของกกสามเหลี่ยมเมื่อปลูกโดยได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน	30
17	น้ำหนักรากสด (กรัมต่อหลุม) ของกกสามเหลี่ยมเมื่อปลูกโดยได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน	31
18	น้ำหนักรากแห้ง (กรัมต่อหลุม) ของกกสามเหลี่ยมเมื่อปลูกโดยได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน	32
19	จำนวนต้น (ต้นต่อตารางเมตร) ของกกสามเหลี่ยมเมื่อปลูกโดยได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน	33
20	เส้นผ่านศูนย์กลาง (เซนติเมตร) ของกกสามเหลี่ยมเมื่อปลูกโดยได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน	34
21	น้ำหนักแห้งรวม (กรัมต่อหลุม) ของกกสามเหลี่ยมเมื่อปลูกโดยได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน	35
22	ผลผลิตน้ำหนักต้นสดและแห้ง (กิโลกรัมต่อไร่) ของกกสามเหลี่ยมเมื่อปลูกโดยได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน	36

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	อุณหภูมิสูงสุดและต่ำของอากาศ (A), ความชื้นสัมพัทธ์ (B), ความเข้มของแสง (C) และการระเหยของน้ำ (D)	13
2	ปริมาณน้ำฝนทั้งหมด ระหว่างเดือนมีนาคม พ.ศ. 2551 ถึง เดือนกันยายน พ.ศ. 2551	14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

กกสามเหลี่ยม มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Scirpus grossus* Linn.f. อยู่ในตระกูล Cyperaceae เป็นพืชล้มลุก (ประวิทย์, 2551) เป็นวัชพืชและพืชเส้นใยที่มีความสำคัญ มีชื่อเรียกแตกต่างกันไปได้แก่ กกปรือ กกสามเหลี่ยม กกสามเหลี่ยมใหญ่ กกคมบาง และกกตาแดง ประโยชน์ของกกชนิดนี้ก็คือ เกษตรกรมักจะนำลำต้นมาใช้ในการทอเสื่อ ทำที่รองจาน รองแก้ว และกระเป๋าถือ เป็นต้น (จเร, 2551) แต่เดิมกกชนิดนี้มักขึ้นอยู่บริเวณที่มีน้ำขัง บริเวณที่ลุ่มนาข้าว และคันคูน้ำทั่วไป ซึ่งเกษตรกรก็มักจะเก็บลำต้นของกกเหล่านี้มาทอเสื่อและใช้กันเฉพาะในครัวเรือนเท่านั้น ในปัจจุบันความต้องการของกกชนิดนี้มีเพิ่มมากขึ้น จึงได้มีการส่งเสริมให้เกษตรกรมีการรวมตัวกันในชุมชน มีการทอเสื่อกกกันมาก นอกจากนี้ยังได้มีการเพิ่มผลิตภัณฑ์เสื่อกกออกมาในรูปแบบต่าง ๆ มากมาย เพื่อให้เป็นสินค้าหนึ่งตำบลและหนึ่งผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพดีเพื่อส่งออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศ เมื่อความต้องการผลิตภัณฑ์ของเสื่อกกมีมากขึ้น การที่เกษตรกรจะไปเก็บต้นกกสามเหลี่ยมที่ได้จากตามแหล่งน้ำธรรมชาติหรือตามแปลงนาก็มีจำนวนไม่เพียงพอต่อการผลิต จึงทำให้เกษตรกรหันมาปลูกกกสามเหลี่ยมและมีการขยายพื้นที่ในการปลูกเพิ่มขึ้นเพื่อให้เพียงพอต่อการผลิตเสื่อกก อย่างไรก็ตามเมื่อเริ่มมีการปลูกกกสามเหลี่ยมกันอย่างจริงจังก็จะมีปัญหาที่ตามมาว่ากกที่ปลูกควรมีการจัดการอย่างไรจึงจะทำให้ได้กกที่มีคุณภาพที่ดีและมีผลผลิตสูง จากการศึกษาผลงานวิจัยต่างๆ พบว่าแปลงปลูกกกของเกษตรกรมีการจัดการอย่างไม่เหมาะสม คือกกสามเหลี่ยมได้รับน้ำไม่เพียงพอตลอดฤดูกาลเพาะปลูกและ ซึ่งทำให้กกสามเหลี่ยมชะงักการเจริญเติบโต ลำต้นกกจึงผอมเรียวและเส้นใยมีคุณภาพไม่ดี ผลผลิตต่ำ เกษตรกรบางรายให้น้ำในปริมาณที่มากจนเกินไป ทำให้กกอวบน้ำมีลำต้นค่อนข้างเปราะและคุณภาพของเส้นใยไม่ดี ซึ่งจากเหตุผลดังกล่าวนี้จึงได้ทำการศึกษาในครั้งนี้ขึ้น อย่างไรก็ตามการศึกษาเกี่ยวกับกกสามเหลี่ยมนี้ยังมีข้อมูลการวิจัยน้อยมาก ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากมีความเห็นว่ากกสามเหลี่ยมเป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจน้อย จึงไม่มีผู้ที่ให้ความสนใจและทำการวิจัยกันอย่างจริงจัง งานทดลองนี้จะทำให้ได้ทราบว่าความลึกของน้ำระดับเท่าใดจึงจะเพียงพอต่อการเจริญเติบโตของกกสามเหลี่ยมที่จะทำให้กกมีคุณภาพดีและผลผลิตสูงสุด ดังนั้นการทดลองนี้จะเป็นประโยชน์แก่เกษตรกรผู้ปลูกกกสามเหลี่ยมเป็นอย่างมาก เพราะถ้าการทดลองนี้ประสบความสำเร็จและบรรลุวัตถุประสงค์ตามที่ตั้งไว้ เกษตรกรก็ได้นำผลการทดลองนี้ไปใช้ในการปลูกและการดูแลรักษากกสามเหลี่ยมได้อย่างเหมาะสม ซึ่งจะเป็นการเพิ่มคุณภาพและผลผลิตของกกสามเหลี่ยมให้มากขึ้นได้ในอนาคต

วัตถุประสงค์

เพื่อต้องการศึกษาระดับความลึกของน้ำที่แตกต่างกันที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของกกสามเหลี่ยม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

กกเป็นพืชเส้นใยชนิดหนึ่งที่นำมาใช้ในการทอเสื่อ (ฟู, 2479) กกที่ปลูกกันโดยทั่วไปมีอยู่ 2 ตระกูล คือ จันคาซีอี (Juncaceae หรือ Rush) มีอยู่ประมาณ 240 ชนิด (Huxley *et al.*,1992) และ ตระกูลไซเพซาซิอี้ (Cyperaceae หรือ Sedge) พืชในตระกูลนี้มีลักษณะใกล้เคียงกับพืชตระกูลหญ้ามาก มีทั้งหมดประมาณ 3,000-4,000 ชนิด (สัมฤทธิ์และคณะ, 2532; Novak,1966) มีแพร่กระจายอยู่ทั่วโลกและส่วนใหญ่เป็นพืชน้ำชอบขึ้นในที่ชื้นแฉะ หรือดินที่มีความชุ่มชื้น ลักษณะโดยทั่วไปเป็นพืชล้มลุกที่มีอายุปีเดียวหรือหลายปี ไม่มีเนื้อไม้ลักษณะคล้ายหญ้ามีลำต้นใต้ดิน (ณพพร, 2530; มนตรีและชนินทร์, 2536; สุชาดา, 2530 ; สุรินทร์และสมสุข, 2533 ; สัมฤทธิ์และคณะ, 2532) กกในประเทศไทยที่นำมาใช้ในอุตสาหกรรมการทอสานนั้นมีอยู่ 5 ชนิด คือ กกต้นกลม หรือ กกจันทบูรณ์ (*Cyperus Corymbosus* Rottb.), กกยูนาน (*Scirpus locustris* validus), กกกระจูด (*Lepironia articulata*), กกลังกา (*Cyperus digitatas* Roxb.) และกกสามเหลี่ยม (*Scripus grossus* Linn.f .) (กรมส่งเสริมเทคโนโลยี, 2535)

กกสามเหลี่ยม (Bulrush) มีชื่อวิทยาศาสตร์ *Scirpus grossus* Linn.f อยู่ในตระกูล Cyperaceae เป็นพืชล้มลุก (ประวิทย์, 2551) มีชื่อเรียกแตกต่างกันไป ได้แก่ กกปรือ กกสามเหลี่ยม กกตะกรับ กกสามเหลี่ยมใหญ่ กกคมบาง และ กกดาแดง (นิรนาม, 2551ก.)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

กกสามเหลี่ยม จัดเป็นไม้น้ำขึ้นได้ทั้งในที่มีน้ำนิ่งหรือน้ำไหล หรือตามนาข้าว ตามคูน้ำทั่วๆไป (สุรินทร์และสมสุข, 2533) ลำต้นใต้ดินมีลักษณะเป็นหัวแข็งสีดำ มีรากเป็นฝอยและมีไหลแตกออกมาจากโคนของลำต้น ลำต้นเหนือดินเป็นกอ ประกอบด้วยใบและลำต้นที่สร้างช่อดอก ลักษณะลำต้นใหญ่เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมแหลมเป็นสีเขียวผิวของลำต้นมีลักษณะที่ไม่เข้มหรือเป็นมันเหมือนกับกกต้นกลมและกกยูนาน ลำต้นมีความสูง 1-2 เมตร ดอกรวมกันอยู่เป็นกระจุกเป็นกลุ่มช่อดอกย่อย ช่อดอกเป็นชนิดโครมบ์ (corymb) ดอกย่อยไม่มีก้านดอกเกิดลักษณะเวียนล้อมรอบก้านดอกอย่างหนาแน่น ดอกอ่อนมีสีเหลืองออกอมสีเขียว และเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเมื่อแก่ ดอกย่อยมีรูปร่างเป็นรูปไข่ปลายเรียวแหลม ยาว 5-10 มิลลิเมตร ดอกย่อยเป็นดอกสมบูรณ์เพศ เกสรตัวผู้จำนวน 2-3 อัน ยอดเกสรตัวเมียแตกออกเป็น 2-3 แฉก ใบประดับช่อดอกมีขนาดใหญ่ยาวกว่าความยาวช่อดอกอย่างเห็นได้ชัด ใบประดับช่อดอกมีจำนวน 3-4 ใบ และยาว 30-80 เซนติเมตร (สุชาดา, 2530 ; สุรชัย, 2538) ใบของกกสามเหลี่ยมมีจำนวนมาก ลักษณะใบหนาเรียวยาว 50-100 เซนติเมตร แผ่นใบมีลักษณะเป็นร่องตามยาวความยาวแขนงต่างๆมีความยาวแตกต่างกัน จำนวนแขนงมีประมาณ 10 แขนง แขนงเหล่านี้ยังสามารถแตกย่อยลงไปได้อีกหลาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชั้นที่ปลายแขนงมีช่อดอกย่อยเกิดขึ้น สำหรับผลของกกสามเหลี่ยมมีลักษณะเป็นผลเดี่ยวเมื่อแก่แล้วจะแห้งไม่แตก มีลักษณะเป็นรูปไข่กว้างและยาวประมาณ 2.5-3.5 มิลลิเมตร สำหรับการขยายพันธุ์ของกกชนิดนี้คือใช้ไหลและเมล็ดในการปลูก (สุรชัย,2538)

ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ทั่วไปของพืชวงศ์กก

1. แผ่นใบ

รูปร่างของภาคตัดขวางแผ่นใบมีความแปรผัน ซึ่งมีคุณค่าในการจำแนกและระบุในระดับชนิด พืชวงศ์กกส่วนใหญ่มีใบที่มีด้านบนด้านล่างต่างกัน (dorsiventpal) ใบแบบนี้แบบนี้มักมีความกว้างมากกว่าความหนา ถ้ามีความหนาเพิ่มขึ้นจะมีความกว้างลดลงจนมีลักษณะเป็นรูปอักษรตัววีที่หนา(thigkly V- shaped) หรือกึ่งสามเหลี่ยมหรือรูปเสี้ยวพระจันทร์ เนื้อเยื่อชั้นผิวใบมีบริเวณที่ประกอบด้วยเซลล์เหนือมัดท่อลำเลียงสลับกับบริเวณที่ประกอบด้วยเซลล์ที่อยู่ระหว่างมัดท่อลำเลียง ซึ่งเป็นบริเวณที่มีปากใบ ความกว้างของสองบริเวณนี้มีความสำคัญต่อการจำแนกชนิดเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบอาจจะมีปุ่ม (pepillae) ผนังเซลล์มีทั้งหยักมากเป็นคลื่นและเรียบปากใบส่วนใหญ่เป็นแบบพาราไซติก (paragytic) รูปร่างของเซลล์ข้างเซลล์คุมเป็นรูปโดม รูปสามเหลี่ยม และรูปสามเหลี่ยมผสมรูปโดม ขอบใบของพืชวงศ์กกส่วนใหญ่มีขนแบบหนามแข็ง (prickle) มีฐานพองปลายแหลมยื่นไปทางปลายใบ ส่วนแบบอื่นที่อาจพบได้คือ แบบเซลล์เดี่ยว (unicellular hair) ที่เนื้อเยื่อชั้นผิวของใบและลำต้นของพืชวงศ์กกทุกชนิดมีก้อนซิลิกา (Metcalfe, 1971) ซึ่งเป็นลักษณะทางพันธุกรรม ส่วนใหญ่จะอยู่ภายในเซลล์เนื้อเยื่อชั้นผิวที่ตรงกับกลุ่มเซลล์สเกลอเรงคิมาเหนือกลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียง รูปร่างก้อนซิลิกาเป็นรูปกรวย (cone-saped) ปลายยื่นออกไปทางด้านที่สัมผัสภายนอก ในเนื้อเยื่อชั้นผิวของกกบางชนิดมีก้อนซิลิกาขนาดเล็กล้อมรอบก้อนรูปกรวยอีกด้วย (Sharma and Mekra, 1972)

2. ใบประดับ

ใบประดับของกกหลายชนิดในสกุล Schoenopactus มีรูปร่างเป็นทรงกระบอกและจะพบว่าเนื้อเยื่อลำเลียงเรียงเป็นวงมีโฟลเอ็ม(phloem)อยู่ด้านนอกและไซเล็ม (xylem) อยู่ด้านใน (Metcalfe, 1971)

3. ลำต้นเหนือดิน

ใต้เนื้อเยื่อชั้นผิวของลำต้นพืชวงศ์กกหลายชนิดมีชั้นเนื้อเยื่อรองจากผิวซึ่งปกติเนื้อเยื่อนี้ประกอบด้วยเซลล์ที่มีความโปร่งแสง (translu cell) แต่บางครั้งอาจเป็นเซลล์เส้นใย (fiber) ใต้เนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวมีเซลล์คลอเรงคิมาเรียงเป็นเนื้อเดียวกันตลอดหรือเรียงเป็นรัศมีรอบมัดท่อลำเลียงหรืออาจเป็นชั้นของแพลิเซต (palisade tissue) แต่ก็พบน้อยมาก กกที่เติบโตอยู่ในที่ชื้นแฉะจะมีโพรงอากาศ (air- cavity) หรือช่องว่างระหว่างเซลล์ (intercellular space) ขนาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใหญ่อยู่ในลำต้น โพรงอากาศส่วนใหญ่จะพบได้ในชั้นคลอเรงคิมา แต่บางชนิดเกิดจากช่องว่างใต้ปากใบขยายใหญ่ขึ้นติดเนื้อเยื่อชั้นผิว เหนือมัดท่อลำเลียงมีกลุ่มเซลล์สเกลอเรงคิมาให้ความแข็งแรงกับลำต้น ส่วนใหญ่มีรูปร่างเป็นแถบยาวจากเนื้อเยื่อชั้นผิวลงมาติดกับมัดท่อลำเลียง หรือเป็นกลุ่มอยู่ติดกับมัดท่อลำเลียงไม่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิว (Bruhl, 1995) มัดท่อลำเลียงมีจำนวนมาก ขนาดและการกระจายมีความแตกต่างกันในกกแต่ละชนิด ลำต้นเหนือดินของกกบางชนิดมีกลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงอยู่เฉพาะรอบนอกของลำต้น แต่แบบที่พบบ่อยจะเรียงกันคล้ายรูปมงกุฎออกจากไส้ไม้ (pith) มัดท่อลำเลียงแต่ละมัดถูกล้อมด้วยเยื่อหุ้มท่อลำเลียง แต่ไม่ชัดเจนเท่าในใบ (Metcalfe, 1971)

ประโยชน์ของกกสามเหลี่ยม

กกสามเหลี่ยมหรือบางที่ชาวบ้านเรียกว่า "กกควาย" (กรมส่งเสริมเทคโนโลยี, 2535) เพราะนำไปเป็นอาหารของควายเป็นกกที่ปลูกกันมากในแถบภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เกษตรกรมักจะนำลำต้นมาใช้ในการทอเสื่อ ทำที่รองจาน รองแก้ว และกระเป๋าถือ เป็นต้น (จเร, 2551) แต่เดิมกกชนิดนี้มักขึ้นอยู่บริเวณที่มีน้ำขัง บริเวณที่ลุ่มนาข้าวและคันคูน้ำทั่วไป ซึ่งเกษตรกรก็มักจะเก็บลำต้นของกกเหล่านี้มาท่อเสื่อและใช้กันในเฉพาะครัวเรือนเท่านั้น จนปัจจุบันการทอเสื่อและการพัฒนาผลิตภัณฑ์ของเสื่อกกสามเหลี่ยมมีความก้าวหน้ามาก ทั้งนี้ก็เพราะทางรัฐบาลได้มีการส่งเสริมให้เกษตรกรมีการรวมตัวกันในชุมชน เกษตรกรจึงหันมาทอเสื่อกันเป็นอาชีพมากขึ้น ปริมาณของกกสามเหลี่ยมที่มีในธรรมชาติจึงลดลงและหาได้ยาก เกษตรกรจึงหันมาปลูกกกสามเหลี่ยมกันเป็นอาชีพกันมากขึ้น นอกจากนี้กกสามเหลี่ยมยังมีประโยชน์อีกมากมาย เช่น การใช้รากกกเป็นยาสมุนไพรแก้ไข้ แก้ท้องเสีย หรือการนำต้นกกมาใช้ในการบำบัดน้ำเสีย เป็นต้น (ชุลีพร, 2551)

การเขตกรรม

1.การปลูกกก กกเป็นวัชพืชใบเลี้ยงเดี่ยวขยายพันธุ์ด้วยหน่อหรือลำต้น เป็นพืชที่ชอบขึ้นตามหนองน้ำ คลอง บึง นาลุ่มที่มีน้ำขัง เจริญงอกงามดีในดินโคลนสีดำ ดินเหนียว และดินร่วนปนทราย การปลูกกกจะได้ผลดีจะต้องมีการเตรียมดินที่ดี คือ ต้องมีการไถ 2 ครั้ง ไถครั้งที่ 1 เรียกว่า ไถดะ เป็นการไถเปิดหน้าดิน กลับดินบนลงล่าง และกำจัดวัชพืชในแปลง ปล่อยทิ้งไว้ประมาณ 2 สัปดาห์ไถครั้งที่ 2 เรียกว่า ไถแปร เป็นการพรวนดิน ปรับหน้าดิน เก็บเศษหญ้าที่ยังเหลือค้างอยู่ในแปลงออก การปลูกกกนิยมปลูกในฤดูฝน ประมาณเดือนพฤษภาคม – มิถุนายน โดยใช้หน่อของต้นกกมาตัดส่วนบนของลำต้นให้เหลือประมาณ 30 เซนติเมตร แล้วนำไปปลูกในแปลงที่เตรียมไว้ แบ่งหน่อที่เตรียมไว้ออกเป็นส่วน ๆ ประมาณ 3 - 5 หน่อต่อหลุม แต่ละหลุมมีระยะห่างกันประมาณ 25 เซนติเมตร ระดับน้ำให้ต่ำกว่า 1 ฟุต เพราะถ้าน้ำมากรากจะขาด เวลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นำมาทอเสื่อจะขาด เมื่อต้นกกมีความยาวประมาณ 50 เซนติเมตร ซึ่งใช้ระยะเวลาประมาณ 20 – 30 วัน ควรกำจัดวัชพืชและใส่ปุ๋ย ปุ๋ยที่ใช้จะเป็นปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยวิทยาศาสตร์ก็ได้ ถ้าเป็นปุ๋ยวิทยาศาสตร์ใช้สูตร 20 – 0 – 0 (นิรนาม, 2552ข.)

2.การเก็บเกี่ยวกก การเก็บเกี่ยวกกจะต้องตัดเมื่อกกไม่อ่อนหรือแก่จนเกินไป จะได้กกที่มีความทน มีคุณภาพดี ถ้ากกแก่หรืออ่อนจนเกินไป เมื่อนำไปทอเสื่อจะทำให้เส้นกกขาดเสื่อที่ทอได้จะไม่สวย กกจะสวยงามและโตเต็มที่เมื่อมีอายุประมาณ 60 – 70 วัน การตัดกกให้สังเกตจากสีของดอกกก กกอ่อนดอกจะเป็นสีขาวหรือสีเหลือง กกแก่จะเป็นสีน้ำตาลแก่หรือสีเกือบดำ และตามลำต้นจะมีจุดผุด่างดำ กกที่เหมาะสำหรับทอเสื่อควรตัดขณะที่ดอกมีสีน้ำตาลอ่อนหรือสีน้ำตาล ดอกกำลังบานเต็มที่ (นิรนาม, 2552ข.)

3.วิธีเก็บเกี่ยวกก ส่วนมากจะใช้เคียวเกี่ยว จะตัดลำต้นจนติดกับพื้นดินให้เหลือตอสั้นที่สุด ขณะเก็บเกี่ยวนั้นนิยมกำจัดวัชพืชไปด้วย เพื่อให้หน่อกกโตขึ้นมาได้อีก เมื่อตัดกกเรียบร้อยแล้วก็ตัดส่วนใบทิ้งไป แล้วนำไปแยกขนาดความยาวของลำต้น ใช้มีดตัดปลายกกเพื่อให้มีขนาดเท่ากัน โดยใช้ไม้วัดทาบวัดขนาดของลำต้นกกก่อนทำการตัด ขนาดที่ใช้อาจเป็น 80 , 100 , 120 , 140 หรือ160 เซนติเมตรตามแต่ขนาดของเสื่อที่จะทอ กกที่มีความยาวเต็มที่หรือยิ่งได้ความยาวเท่าไหร่ก็ยิ่งดี หลังจากการคัดเลือกแล้วจึงตัดปลายของกกทิ้ง (นิรนาม, 2552ข.)

ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของกกสามเหลี่ยม

ดิน ดินที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของกกสามเหลี่ยมต้องเป็นดินเปรี้ยวจัด

น้ำ กกสามเหลี่ยมสามารถเจริญเติบโตได้ดีทั้งในน้ำนิ่งและน้ำไหล

โดยที่น้ำเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตและองค์ประกอบของเซลล์พืช น้ำช่วยละลายแร่ธาตุและอาหารต่างๆซึ่งใช้ในการเจริญเติบโต กระบวนการเมตาบอลิซึม ตลอดจนปฏิกิริยาต่างๆภายในเซลล์จะต้องอาศัยน้ำ โดยน้ำมีส่วนร่วมในปฏิกิริยานั้นๆทั้งทางตรงและทางอ้อม นอกจากนั้นยังช่วยรักษาอุณหภูมิของพืชมิให้เกิดความผันแปรมาก (สมบุญ, 2548) Doorenbos and Pruitt (1977) ได้อธิบายถึงความหมายของความต้องการน้ำของพืชคือ ปริมาณน้ำที่ใช้ไปในการระเหยน้ำ (ET, evapotranspiration) ซึ่งประกอบด้วย 2 กระบวนการได้แก่ การระเหยของน้ำจากผิวดิน (evaporation) และการคลายน้ำของพืช (transpiration) หรืออาจเรียกว่า water consumptive use of crop หรือ crop water use (ธวัชชัย, 2526; วิบูลย์, 2526) การระเหยของน้ำในฤดูกาลหนึ่งๆจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับปัจจัยที่มาเกี่ยวข้องหลายประการ ได้แก่ สภาพภูมิอากาศ ปริมาณน้ำที่พืชได้รับ ชนิดของพืช ชนิดของดิน ตลอดจนความอุดมสมบูรณ์ของดินเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต้น การระเหยน้ำจากผิวดินมักเกิดขึ้นควบคู่กับการคายน้ำของพืช การระเหยน้ำจากผิวดินในฤดูกาลหนึ่งๆมีค่าโดยประมาณเท่ากับค่าการคายน้ำของพืช หรืออีกนัยหนึ่งค่าการระเหยของน้ำจากผิวดินจะมีประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ ของค่าการระเหยน้ำ (นิภา, 2531) สมยศ และสมมารถ (2543) ได้ศึกษาถึงผลของการให้น้ำในระดับที่แตกต่าง กันที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วพุ่ม พบว่าถั่วพุ่มมีการตอบสนองต่อปริมาณน้ำที่ได้รับคือถั่วพุ่มที่ได้รับน้ำในระดับที่มากจะมีการเจริญเติบโตทางลำต้น และผลผลิตแห้งรวมสูงกว่าถั่วพุ่มที่ได้รับน้ำในระดับที่น้อยลง

ความสัมพันธ์ระหว่างความลึกของน้ำกับการเจริญเติบโตของพืช

ส่วนความลึกของน้ำที่เหมาะสมแก่กก กก เป็นพืชที่ต้องการน้ำในปริมาณค่อนข้างมากตลอดฤดูปลูก และชอบขึ้นในบริเวณที่มีน้ำขัง กรมส่งเสริมการเกษตร (2529) และกองส่งเสริมเทคโนโลยี(2535) ได้แนะนำโดยทั่วไปว่าการปลูกกกควรรักษาระดับน้ำไว้ประมาณ 20 เซนติเมตร จากการศึกษาในพืชที่ชอบขึ้นในที่น้ำขังเช่นเดียวกันกับกกก็คือ ข้าว พบว่าระดับความลึกของน้ำที่แตกต่างกันมีผลกระทบต่อผลผลิตของข้าวอย่างมาก Oelxe and Mueller (1969) พบว่าข้าวที่มีระดับน้ำขังลึก 4 เซนติเมตร ให้ผลผลิตมากกว่า ข้าวที่ปลูกในที่มีระดับน้ำลึกปานกลาง 8 เซนติเมตร และที่ความลึกของน้ำมากกว่า 18 เซนติเมตร ส่วน Zeng *et al.* (2003) ได้ศึกษาถึงการเจริญเติบโตของต้นข้าวและผลผลิตต่อการเปลี่ยนแปลงระดับการขังน้ำ 6 ระดับคือ 4, 7, 10, 13, 16 และ 20 เซนติเมตร พบว่าที่ระดับการขังน้ำที่ตื้น (น้อยกว่า 10 เซนติเมตร) มีการสร้างต้นอ่อนและผลผลิตเมล็ดข้าวสูงกว่าระดับการขังน้ำที่ลึก มากกว่า 10 เซนติเมตร ในขณะที่ Pande and Mittra (1970) รายงานว่าการเจริญเติบโตทางลำต้น และผลผลิตข้าวที่ปลูกโดยการรักษาระดับความลึกของน้ำเอาไว้ที่ 5 และ 10 เซนติเมตร ไม่มีความแตกต่างกัน นอกจากนี้ เมื่อศึกษาถึงระดับความลึกของน้ำที่มีผลต่อการแตกกอ Oelxe and Mueller (1969) ได้พบว่า การแตกกอของข้าวลดลงในระดับความลึกน้ำที่ลึกมากกว่า 4 เซนติเมตร ส่วน De Datta (1981) ได้รายงานว่า ข้าวจะแตกกอน้อยลง แต่จะมีความสูงเพิ่มมากขึ้น เมื่อระดับน้ำลึกมากกว่า 15 เซนติเมตร นอกจากนี้ Teare and Peet (1982) ได้ศึกษาน้ำขังในข้าว พบว่าจำนวนต้นของข้าวมีมากที่สุดที่ระดับน้ำขังลึกที่ระดับ 3 เซนติเมตร เมื่อเปรียบเทียบกับที่ระดับน้ำขังลึกที่ระดับ 6 และ 0 เซนติเมตร ซึ่งสอดคล้องกับงานทดลองของ Fagade and De Datta (1971) ชุติวัฒน์ และคณะ (2536) รายงานว่า ข้าวขาวดอกมะลิ 105 ที่ปลูกในระดับความลึกของน้ำ 0, 5, 10 และ 15 เซนติเมตร มีความสูงของลำต้นน้อยกว่า แต่มีการแตกกอและให้ผลผลิตมากกว่าข้าวที่ปลูกในระดับความลึกของน้ำ 20 เซนติเมตร และข้าวที่ปลูกที่ระดับน้ำเรี่ยดิน (0 เซนติเมตร) ให้ผลผลิตสูงสุด สอดคล้องกันกับ Sugimoto (1976) และ Anbumozhi *et al.* (1998)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถึงแม้ว่าทางกรมวิชการเกษตรจะแนะนำว่า การปลูกข้าวควรรักษาระดับความลึกของน้ำให้สูงจากผิวดินอย่างน้อย 5-10 เซนติเมตร ตลอดฤดูปลูก (ประพาส, 2517; วาสนา, 2523; พัชราภรณ์, 2539) แต่อย่างไรก็ตามระดับความลึกของน้ำก็ยังมีผลต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวเช่นกัน ในพืชชนิดอื่น เดือนฉาย (2546)ได้ศึกษาถึงผลของความลึกของน้ำที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของแห้วจีน พบว่าระดับความลึกของน้ำที่ 30 เซนติเมตร แห้วจีนมีการเจริญเติบโตทางลำต้นและการสะสมน้ำหนักแห้งสูงสุด เมื่อเปรียบเทียบกับการให้น้ำในปริมาณที่มากกว่าหรือน้อยกว่า 30 เซนติเมตร ซึ่งจะมีผลทำให้แห้วจีนมีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตลดลง นอกจากนี้ สายสุรีย์ และ นฤมล (2549) ได้ทำการทดลองให้น้ำแก่เผือกหอม 2 พันธุ์ ที่ระดับความลึกของน้ำแตกต่างกัน พบว่า เผือกหอมที่ได้รับน้ำในระดับความลึกมากที่สุดคือ 30 เซนติเมตร เผือกหอมจะมีการเจริญเติบโตทางลำต้นและการสะสมน้ำหนักแห้งรวมมีค่ามากที่สุดและเมื่อได้รับน้ำในระดับความลึกที่ลดลงคือ 20,10, 5 และ 0 เซนติเมตร เผือกหอมก็จะมีการเจริญเติบโตทางลำต้นและการสะสมน้ำหนักแห้งรวมลดลง ส่วนในกกได้มีการศึกษาในกกกลมหรือกกจันทบูรณ์ การศึกษาของสมยศ และคณะ (2541) พบว่ากกที่ได้รับน้ำที่ระดับความลึก 20 เซนติเมตรตลอดฤดูปลูกจะให้ผลผลิตน้ำหนักต้นแห้งมากกว่ากกที่ปลูกโดยได้รับการขาดน้ำเป็นช่วงๆตลอดอายุการเจริญเติบโต ซึ่งกกที่ได้รับน้ำในปริมาณน้อยกกอาจจะเกิดการขาดน้ำขึ้นได้ ซึ่งมีผลทำให้ผลผลิตกกมีค่าต่ำที่สุด สอดคล้องกับงานทดลองของ สมยศ (2542) นอกจากนี้การศึกษาของสมมารถ (2544) ได้ศึกษาถึงผลของความลึกของน้ำที่แตกต่างกันที่มีต่อกกพันธุ์พื้นเมือง 2 พันธุ์ พบว่าระดับความลึกของน้ำที่แตกต่างกันมีผลโดยตรงต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตกก โดยที่กกที่ปลูกในระดับความลึกของน้ำ 40 เซนติเมตร จะมีการเจริญเติบโตที่ดีและให้ผลผลิตน้ำหนักต้นแห้งมากกว่ากกที่ปลูกในระดับความลึกของน้ำที่ 30, 20, 10 และ 5 เซนติเมตร ซึ่งสอดคล้องกันกับ Hayball and Pearce (2004) ได้ศึกษาถึงการขังน้ำของพืชจำพวกกก *Bolboschoenus caldwellii* โดยการขังน้ำที่ 2 ระดับคือ 0 และ 10 เซนติเมตร พบว่า จำนวนต้นของกกที่ขังน้ำที่ระดับ 10 เซนติเมตร มีจำนวนต้นมากกว่าการขังน้ำที่ระดับ 0 เซนติเมตร อย่างไรก็ตามการศึกษาการให้น้ำในระดับความลึกต่างๆในกกสามเหลี่ยมก็ยังไม่มีการศึกษากันมาก่อน ดังที่ได้กล่าวมาแล้วในข้างต้นจึงได้ทำการทดลองในครั้งนี้ขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. พืชที่ใช้ในการทดลอง
   - กกสามเหลี่ยม
2. อุปกรณ์ที่ใช้ในการดำเนินงาน
   - จอบ เสียม
   - ตลับเมตร
   - บุ๊งกี๋
   - เชือกฟาง
   - มีด
   - พลั่ว
   - คราด
3. เครื่องมือวิทยาศาสตร์
   - ตู้อบความร้อน (Hot air oven) ยี่ห้อ WTB binder รุ่น 7200 Tuttlingen
   - เครื่องชั่งไฟฟ้า 3 ตำแหน่ง ยี่ห้อ Adam รุ่น AFT – 3100
   - โพโรมิเตอร์ (Porometer) ยี่ห้อ LI-COR รุ่น LI-1600 Steady state
   - เครื่องวัดพื้นที่ใบ(leaf area meter) ยี่ห้อ LI- COR รุ่น LI-3100
   - เครื่องมือวัดข้อมูลดินฟ้าอากาศ ยี่ห้อ Delta-T Logger รุ่น DL2e
4. อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง
   - เครื่องสูบน้ำ
   - มีดคัตเตอร์
   - กระดาษกาว
   - ปากกาเคมี
   - ถุงกระดาษสำหรับเก็บและอบตัวอย่างพืช
   - มีด
   - ถุงพลาสติก
   - ป้ายชื่อสิ่งทดลอง
   - เวอร์เนียร์คาร์ลิปเปอร์
   - ปุ๋ยสูตร 15 – 15 – 15 และปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต
   - สายยางรดน้ำ
   - สารเคมีริโดมิล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถานที่ที่ใช้ทดลอง

1. แปลงทดลองเกษตรกรรม ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร

2. ห้องปฏิบัติการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยี การเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร

วิธีการดำเนินการ

เป็นการศึกษาถึงผลของความลึกของน้ำที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของกกสามเหลี่ยม วางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block design มีจำนวน 3 ซ้ำ

ทำการปลูกกกลงในแปลงและควบคุมระดับน้ำโดยให้มีความลึกดังต่อไปนี้

1. กกสามเหลี่ยมที่ขาดน้ำเมื่อมีอายุ 30 วันหลังปลูก จนกระทั่งเก็บเกี่ยว
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

ทำการปลูกกกสามเหลี่ยมลงในแปลงขนาดขนาด 2x3 เมตร จำนวน 21 แปลงย่อย โดยใช้เหง้ากก จำนวน 1 เหง้าต่อหลุม ปลูกโดยใช้ระยะ 20x20 เซนติเมตร เมื่อปลูกเสร็จทิ้งแปลงกกให้แห้งประมาณ 5-7 วัน เพื่อกกที่ปลูกใหม่ไม่เน่าตายและแตกหน่อได้มาก เมื่อหน่อเริ่มโผล่เหนือดิน ก็ทำการทดน้ำเข้าแปลงอย่าให้น้ำท่วมยอดของลำต้น หลังจากกกมีอายุได้ 30 วัน ซึ่งมีลำต้นสูงเพียงพอแล้วก็จะเริ่มให้น้ำตามสิ่งทดลองที่กำหนด การควบคุมวัชพืชทำการถอนวัชพืชน้ำที่ขึ้นอยู่ในแปลงกกออก จำนวน 3 ครั้ง เมื่อกกมีอายุ 15, 30 และ 45 วัน หลังปักดำ การควบคุมโรคพืชใช้สารเคมีริโดมิล อัตรา 15-20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นทุก 2 สัปดาห์หลังจากมีการปักดำเพื่อป้องกันโรคราน้ำค้างที่เกิดจากเชื้อ *Phytopthora cyperi* ซึ่งกกค่อนข้างจะอ่อนแอต่อโรคนี้มาก ส่วนการป้องกันกำจัดแมลงต้องฉีดพ่นสารเคมีอะโซดริน อัตรา 20 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นทุก 15 วัน หรือตามความจำเป็น การใส่ปุ๋ยใช้สูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ แบ่งใส่ 2 ครั้ง คือช่วงก่อนปลูกและหลังจากปักดำไปแล้ว 30 วัน ใส่ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ ช่วงเวลา 1 เดือน ก่อนการเก็บเกี่ยวต้นกก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเก็บข้อมูล

1. ตรวจวัดความสูงของก้านช่อดอกของกกสามเหลี่ยมทุก 30 วัน ตั้งแต่หลังจากปลูกกกสามเหลี่ยมจนกระทั่งเก็บเกี่ยวคือ ที่อายุ 30, 60, 90, 120 และช่วงเก็บเกี่ยวที่อายุ 150 วัน

2. ตรวจวัดจำนวนลำต้นต่อหลุมน้ำหนักสดและแห้งของก้านช่อดอก ใบ ใบรองช่อดอก ราก และช่อดอกของกกสามเหลี่ยมทุก 30 วัน ตั้งแต่หลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว

3. ตรวจวัดหาค่าดัชนีพื้นที่ใบ (Leaf area index) ของกกสามเหลี่ยมตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว โดยการนำใบของกกสามเหลี่ยมมาวัดพื้นที่ใบ ทำโดยใช้เครื่องมือวัดพื้นที่ใบ และคำนวณตามวิธีของ Ghosh (2004) โดยใช้สูตรดังนี้

$$\text{Leaf area index} = LA/GA$$

เมื่อ LA = พื้นที่ใบทั้งหมด (Total leaf area)

GA = พื้นที่ดิน (Ground area)

4. คำนวณหาค่าอัตราการเจริญเติบโตของกกสามเหลี่ยม (Crop growth rate) ทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว ตามวิธีการของ Hunt (1978) โดยใช้สูตรดังนี้

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

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

5. ตรวจวัดอุณหภูมิใบ (Leaf temperature) อัตราการคายน้ำจากใบ (Transpiration rate) และค่า Total stomata conductance ของกกสามเหลี่ยม เมื่อกกสามเหลี่ยมมีอายุได้ 30, 60, 90,120และ 150 วัน หลังปลูก โดยใช้เครื่องมือ LI – 600 Steady state porometer โดยทำการสุ่มวัดใบ ที่มีการขยายตัวเต็มที่และอยู่บริเวณตอนบนสุดของลำต้น วัดจำนวน 3 ใบ แล้วจึงนำมาหาค่าเฉลี่ยทำการตรวจวัดช่วงเวลา 14.00-16.00 นาฬิกา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. คำนวณหาค่า Relative water content ของใบกกสามเหลี่ยมเมื่อกกสามเหลี่ยมมีอายุ 30, 60, 90, 120 และ150 วันหลังปลูก โดยทำการตัดใบที่มีการขยายตัวเต็มที่และอยู่บริเวณตอนบนสุดของลำต้นแล้วนำมาวัดหาจุดกึ่งกลางใบและทำเครื่องหมายไว้ และใช้ที่เจาะตาไก่ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 เซนติเมตร ที่มีความคมตัดตรงบริเวณจุดกึ่งกลางใบที่ทำเครื่องหมายไว้ นำชิ้นส่วนตัวอย่างใบที่ได้ใส่ลงใน Capped micro – centrifuge tubes ขนาด 1.5 มิลลิลิตร ทำการชั่งและจดบันทึกน้ำหนักสดของชิ้นส่วนตัวอย่างใบ (FW) แล้วนำชิ้นส่วนตัวอย่างใบออกมาใส่ลงใน Petri dish ที่ใส่น้ำกลั่นไว้ แช่ชิ้นส่วนตัวอย่างใบไว้เป็นเวลานาน 4 ชั่วโมง (Barrs and Weatherly, 1962) ภายใต้ความเข้มแสง Fluorescent 30 µmol m^{-2} s^{-1} หลังจากนั้นจึงนำชิ้นส่วนตัวอย่างใบออกมาและซับด้วยกระดาษกรอง แล้วนำชิ้นส่วนตัวอย่างใบมาใส่ลงใน Capped micro – centrifuge tubes อีกครั้ง ทำการชั่งและจดบันทึกน้ำหนักชิ้นส่วนตัวอย่างใบเมื่ออิ่มตัวด้วยน้ำ (TW) แล้วนำชิ้นส่วนตัวอย่างใบเข้าอบในตู้อบความร้อน ที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียสเป็นเวลานาน 24 ชั่วโมง จากนั้นจึงชั่งหาน้ำหนักแห้งของชิ้นส่วนตัวอย่างใบ (DW) และนำค่าที่ได้ทั้งหมดหักลบกับน้ำหนักของ Capped micro – centrifuge tubes แล้วจึงนำค่าที่ได้ทั้งหมดมาคำนวณตามวิธีของ Turner (1981) โดยใช้สูตรดังนี้

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

เมื่อ FW = น้ำหนักสดของใบที่ต้องการวัด

DW = น้ำหนักแห้งของใบ

TW = น้ำหนักของใบเมื่ออิ่มตัวไปด้วยน้ำ

7. ช่วงการเก็บเกี่ยวกกสามเหลี่ยมจะทำการเก็บเกี่ยวเมื่อกกสามเหลี่ยมมีอายุ 150 หลังปลูก ทำการเก็บเกี่ยวกกสามเหลี่ยมในแต่ละแปลงย่อยโดยใช้พื้นที่เก็บเกี่ยวขนาด 2x2 เมตร ทำการเก็บกกสามเหลี่ยมทั้งหมด ตัดช่อดอกออกทั้งหมดแล้วจึงชั่งหาน้ำหนักก้านช่อดอกสดและนำเข้าตู้อบที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 2 วัน หลังจากนั้นนำมาชั่งเพื่อหาน้ำหนักก้านช่อดอกแห้ง

8. ข้อมูลดินฟ้าอากาศได้จากสถานีตรวจอากาศของคณะเทคโนโลยีการเกษตรทำการตรวจวัดได้แก่ ปริมาณน้ำฝน ความสัมพัทธ์ของอากาศ ความเร็วลม อุณหภูมิของอากาศและการระเหยของน้ำจากถาดวัดการระเหยของน้ำ (American class A pan) เป็นต้น เพื่อนำข้อมูลเหล่านี้มาใช้ในการคำนวณหาปริมาณการใช้น้ำของกกสามเหลี่ยม ตามวิธีการของ Doorenbos and Pruilt (1977)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

สภาพภูมิอากาศ

อุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดของอากาศ (ภาพที่ 1A) ในช่วงระหว่างการทดลอง (เดือนมีนาคม ถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2551) มีค่าสูงที่สุดในเดือน เมษายน ซึ่งมีค่าอุณหภูมิและต่ำสุดเฉลี่ย เท่ากับ 28.40 องศาเซลเซียส หลังจากนั้นอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดเฉลี่ยจะมีค่าลดลงและมีค่าต่ำสุดในเดือน กรกฎาคมโดยมีค่าอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดเฉลี่ย เท่ากับ 27.12 องศาเซลเซียส

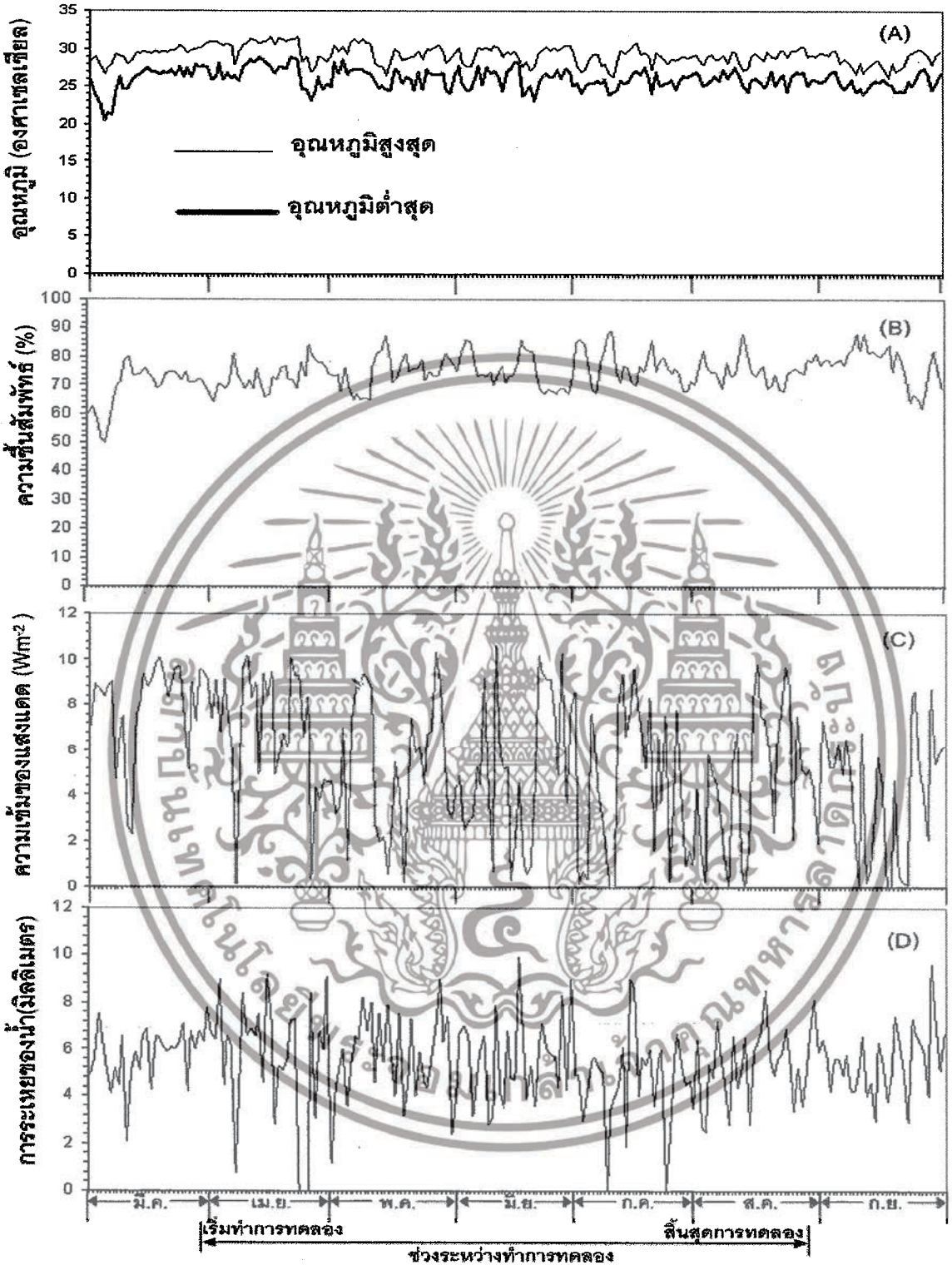
ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศเฉลี่ย (ภาพที่ 1B) ในช่วงระหว่างการทดลอง (เดือนมีนาคม ถึง เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2551) ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศมีค่าต่ำที่สุดในวันที่ 1 เดือนเมษายน โดยมีค่าเท่ากับ 64 เปอร์เซ็นต์ และความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศก็มีค่าเพิ่มมากขึ้น ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศมีค่าสูงที่สุดในวันที่ 10 กรกฎาคม โดยมีค่าเท่ากับ 89 เปอร์เซ็นต์

ความเข้มของแสงแดด (ภาพที่ 1C) ในช่วงระหว่างการทดลอง (เดือนมีนาคม ถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2551) ซึ่งในแต่ละวันมีความผันแปรอย่างมาก แต่โดยเฉลี่ยในแต่ละเดือน มีค่าอยู่ประมาณ 0.1 - 10.6 wm^{-2} เดือนที่มีความเข้มของแสงเฉลี่ยต่ำที่สุดคือ กรกฎาคม และในส่วนของเดือนที่มีความเข้มของแสงเฉลี่ยมากที่สุดคือเดือน เมษายน

การระเหยของน้ำ (ภาพที่ 1D) ในช่วงระหว่างการทดลอง (เดือนมีนาคม ถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2551) มีการระเหยของน้ำเฉลี่ยสูงที่สุดในเดือนเมษายน เท่ากับ 6.06 มิลลิเมตรต่อวัน และมีการระเหยของน้ำเฉลี่ยต่ำที่สุดในเดือนกรกฎาคม เท่ากับ 5.05 มิลลิเมตรต่อวัน หลังจากนั้นการระเหยของน้ำก็มีการเปลี่ยนแปลงมากนัก

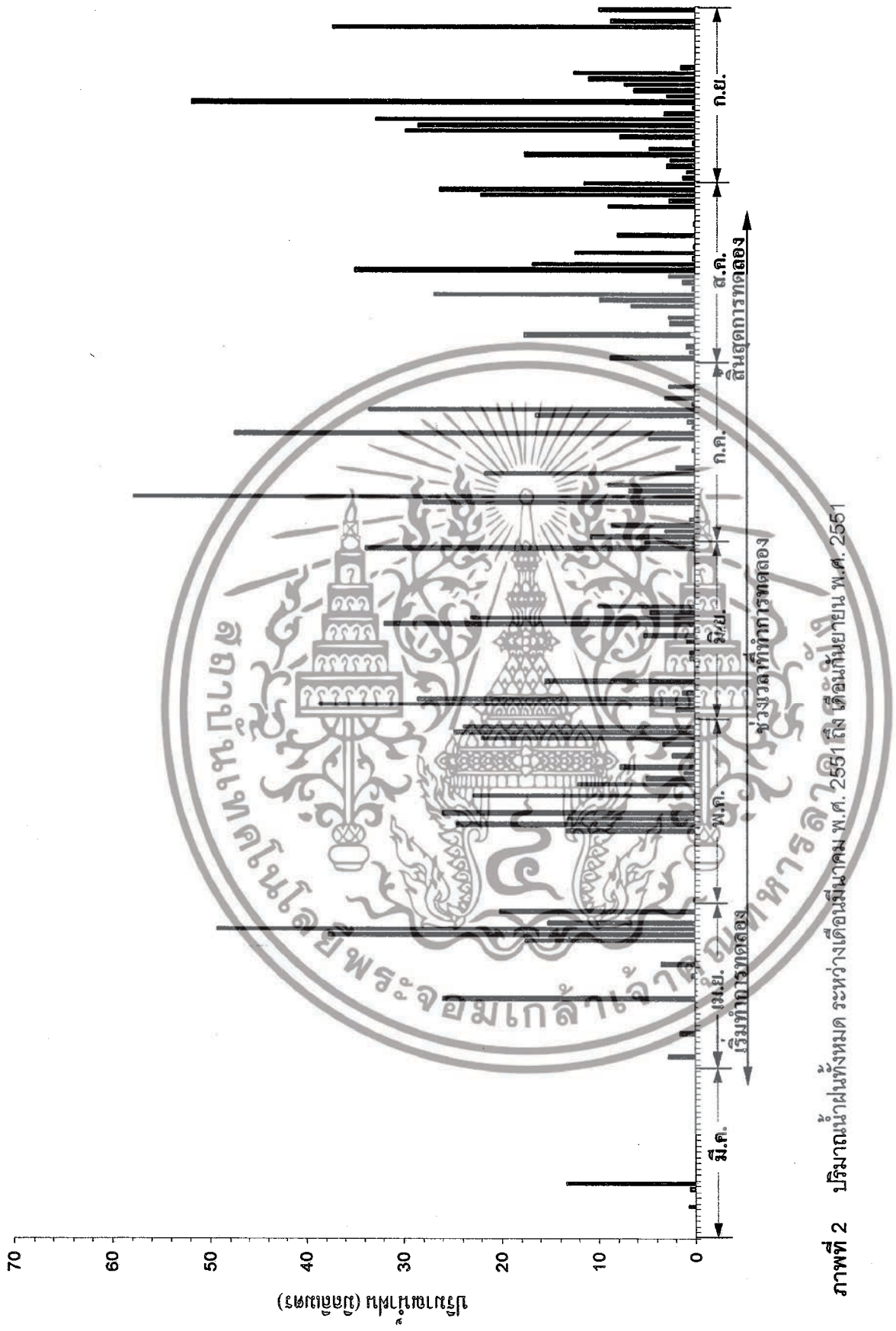
ปริมาณน้ำฝนในช่วงระหว่างทำการทดลอง (เดือนมีนาคม ถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2551) (ภาพที่ 2) พบว่ามีปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมารวมทั้งหมดเท่ากับ 998.6 มิลลิเมตร ส่วนการแพร่กระจายของน้ำฝนในแต่ละเดือนนั้นพบว่า ในช่วงเดือนมีนาคมมีปริมาณน้ำฝนตกลงมาน้อยและเพิ่มขึ้นในช่วงปลายเดือนเมษายน จากนั้นฝนเริ่มตกมากขึ้นในช่วงเดือนพฤษภาคมเพราะเป็นช่วงต้นฤดูฝน และเริ่มกระจายอย่างต่อเนื่องในช่วงเดือนมิถุนายนถึงเดือนสิงหาคม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1 อุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดของอากาศ (A), ความชื้นสัมพัทธ์ (B), ความเข้มของแสง (C) และการระเหยของน้ำ (D) ตั้งแต่เดือนมีนาคม พ.ศ. 2551 ถึง เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2551

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2 ปริมาณน้ำฝนทั้งหมด ระหว่างเดือนมีนาคม พ.ศ. 2551 ถึง เดือนกันยายน พ.ศ. 2551

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะทางสรีระวิทยาของกกสามเหลี่ยมที่เมื่อปลูกโดยได้รับน้ำที่ความลึกแตกต่างกัน

อุณหภูมิใบ (leaf temperature)

กกสามเหลี่ยมเมื่อได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน 7 ระดับ พบว่าอุณหภูมิใบมีความแตกต่างกันทางสถิติตั้งแต่อายุ 90 วันหลังปลูก จนกระทั่งที่อายุ 150 วันหลังปลูก ที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่า กกสามเหลี่ยมที่ได้รับการขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูก จนกระทั่งเก็บเกี่ยวจะมีอุณหภูมิใบสูงที่สุดเท่ากับ 37.33 องศาเซลเซียส ส่วนกกสามเหลี่ยมที่ได้รับน้ำที่ระดับความลึก 0, 5, 10, 15 และ 20 เซนติเมตร จะมีอุณหภูมิใบเท่ากับ 34.22, 33.84, 33.64, 33.32 และ 33.22 องศาเซลเซียส ตามลำดับ ส่วนกกสามเหลี่ยมที่ได้รับน้ำที่ระดับความลึกมากที่สุด 30 เซนติเมตร จะมีอุณหภูมิใบน้อยที่สุดเท่ากับ 32.93 องศาเซลเซียส

ตารางที่ 1 อุณหภูมิใบ (leaf temperature) (องศาเซลเซียส) ของกกสามเหลี่ยมเมื่อปลูกโดยได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	อายุพืชหลังปลูก (วัน)			
	60	90	120	150
กกสามเหลี่ยมที่ขาดน้ำตั้งแต่ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว	36.08	37.27	37.07	37.33
ความลึกของน้ำ (เซนติเมตร) 0	35.22	35.12	34.61	34.22
5	34.52	34.06	33.97	33.84
10	34.04	33.81	33.80	33.64
15	33.19	33.54	33.55	33.32
20	32.80	33.44	33.28	33.22
30	32.38	33.14	33.03	32.93
เฉลี่ย	34.03	34.34	34.19	34.07
LSD (0.05)	ns	2.30	2.33	2.05
CV.(%)	3.99	3.77	3.83	3.39

ns = ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับ 0.05 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่า total conductance ของกกสามเหลี่ยม

กกสามเหลี่ยมเมื่อได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน 7 ระดับ พบว่าค่า total conductance มีความแตกต่างกันทางสถิติตั้งแต่อายุ 60 วันหลังปลูก จนกระทั่งที่อายุ 150 วันหลังปลูก ที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่า กกสามเหลี่ยมที่ได้รับการขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูก จนกระทั่งเก็บเกี่ยวจะมีค่า total conductance ต่ำที่สุดเท่ากับ 37.39 $mmolm^{-2}$ s^{-1} ส่วนกกสามเหลี่ยมที่ได้รับน้ำที่ระดับความลึก 0, 5, 10, 15 และ 20 เซนติเมตร จะมีค่า total conductance เท่ากับ 55.39, 61.37, 63.27, 68.05 และ 70.08 $mmolm^{-2}$ s^{-1} ตามลำดับ ส่วนกกสามเหลี่ยมที่ได้รับน้ำที่ระดับความลึกมากที่สุด 30 เซนติเมตร จะมีค่า total conductance มากที่สุดเท่ากับ 72.75 $mmolm^{-2}$ s^{-1}

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

สิ่งทดลอง	อายุพืชหลังปลูก (วัน)			
	60	90	120	150
กกสามเหลี่ยมที่ขาดน้ำตั้งแต่ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว	35.34	35.52	36.52	37.39
ความลึกของน้ำ (เซนติเมตร) 0	40.63	42.76	46.96	55.39
5	43.77	45.21	55.60	61.37
10	47.40	48.50	58.13	63.27
15	49.25	51.43	60.90	68.05
20	52.38	54.28	65.35	70.08
30	55.39	61.72	69.91	72.75
เฉลี่ย	46.27	48.49	56.19	61.19
LSD (0.05)	8.72	13.16	10.17	11.75
CV.(%)	10.60	15.26	10.17	10.79

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

อัตราการคายน้ำจากใบของกกสามเหลี่ยม (transpiration rate)

กกสามเหลี่ยมเมื่อได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน 7 ระดับ พบว่าอัตราการคายน้ำจากใบมีความแตกต่างกันทางสถิติตั้งแต่อายุ 60 วันหลังปลูก จนกระทั่งที่อายุ 150 วันหลังปลูก ที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่า กกสามเหลี่ยมที่ได้รับการขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูก จนกระทั่งเก็บเกี่ยวจะมีค่า อัตราการคายน้ำจากใบต่ำที่สุดเท่ากับ 0.61 mg cm^{-2} s^{-1} ส่วนกกสามเหลี่ยมที่ได้รับน้ำที่ระดับความลึก 0, 5, 10, 15 และ 20 เซนติเมตร จะมีค่าอัตราการคายน้ำจากใบเท่ากับ 1.33, 1.39, 1.46, 1.52 และ 1.57 mg cm^{-2} s^{-1} ตามลำดับ ส่วนกกสามเหลี่ยมที่ได้รับน้ำที่ระดับความลึกมากที่สุด 30 เซนติเมตร จะมีค่า อัตราการคายน้ำจากใบมากที่สุดเท่ากับ 1.89 mg cm^{-2} s^{-1}

ตารางที่ 3 อัตราการคายน้ำ (transpiration rate) (mg cm^{-2} s^{-1})ของกกสามเหลี่ยมเมื่อปลูกโดยได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	อายุพืชหลังปลูก (วัน)			
	60	90	120	150
กกสามเหลี่ยมที่ขาดน้ำตั้งแต่ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว	0.32	0.40	0.49	0.61
ความลึกของน้ำ 0 (เซนติเมตร)	0.94	1.01	1.19	1.33
5	1.09	1.14	1.32	1.39
10	1.22	1.38	1.40	1.46
15	1.30	1.40	1.45	1.52
20	1.34	1.43	1.53	1.57
30	1.64	1.72	1.78	1.89
เฉลี่ย	1.12	1.21	1.31	1.40
LSD (0.05)	0.19	0.21	0.26	0.26
CV.(%)	9.40	9.83	11.08	10.35

109094
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Relative Water Content (ปริมาณน้ำภายในใบ)

กกสามเหลี่ยมเมื่อได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน 7 ระดับ พบว่าปริมาณน้ำภายในใบมีความแตกต่างกันทางสถิติตั้งแต่อายุ 60 วันหลังปลูก จนกระทั่งที่อายุ 150 วันหลังปลูก ที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่า กกสามเหลี่ยมที่ได้รับการขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูก จนกระทั่งเก็บเกี่ยวจะมีปริมาณน้ำภายในใบต่ำที่สุดเท่ากับ 45.54 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกกสามเหลี่ยมที่ได้รับน้ำที่ระดับความลึก 0, 5, 10, 15 และ 20 เซนติเมตร จะมีปริมาณน้ำภายในใบเท่ากับ 59.28, 64.68, 66.22, 72.67 และ 76.30 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกกสามเหลี่ยมที่ได้รับน้ำที่ระดับความลึกมากที่สุด 30 เซนติเมตร จะมีปริมาณน้ำภายในใบมากที่สุดเท่ากับ 76.30 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4 ปริมาณน้ำภายในใบ (เปอร์เซ็นต์)ของกกสามเหลี่ยมเมื่อปลูกโดยได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	อายุพืชหลังปลูก (วัน)			
	60	90	120	150
กกสามเหลี่ยมที่ขาดน้ำตั้งแต่ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว	39.63	41.62	43.70	45.54
ความลึกของน้ำ (เซนติเมตร) 0	49.80	54.95	56.31	59.28
5	57.33	58.89	59.02	64.68
10	61.03	63.90	65.15	66.22
15	63.31	65.65	71.25	72.67
20	65.43	67.56	72.28	73.42
30	66.13	69.25	73.35	76.30
เฉลี่ย	57.52	60.26	63.07	65.45
LSD (0.05)	10.78	11.96	13.17	11.11
CV.(%)	10.53	11.16	11.73	12.93

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อัตราการเจริญเติบโต

กกสามเหลี่ยมเมื่อได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน 7 ระดับ พบว่ามีอัตราการเจริญเติบโตมีความแตกต่างกันทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ที่อายุ 90-120 วันหลังปลูก พบว่า กกสามเหลี่ยมที่ได้รับการขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูก จนกระทั่งเก็บเกี่ยวจะมีอัตราการเจริญเติบโตต่ำที่สุดเท่ากับ 5.95 กรัมต่อตารางเมตรต่อวัน ส่วนกกสามเหลี่ยมที่ได้รับน้ำที่ระดับความลึก 0, 5, 10, 15 และ 20 เซนติเมตร จะมีอัตราการเจริญเติบโตเท่ากับ 7.48, 7.61, 8.35, 10.60 และ 13.96 กรัมต่อตารางเมตรต่อวัน ตามลำดับ ส่วนกกสามเหลี่ยมที่ได้รับน้ำที่ระดับความลึกมากที่สุด 30 เซนติเมตร จะมีอัตราการเจริญเติบโตมากที่สุดเท่ากับ 15.37 กรัมต่อตารางเมตรต่อวัน

ตารางที่ 5 อัตราการเจริญเติบโต (กรัมต่อตารางเมตรต่อวัน) ของกกสามเหลี่ยมเมื่อปลูกโดยได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง		อายุพืช(วันหลังปลูก)		
		60-90	90-120	120-150
กกสามเหลี่ยมที่ขาดน้ำตั้งแต่ 30 วันหลังปลูก จนกระทั่งเก็บเกี่ยว		4.52	5.95	2.78
ความลึกของน้ำ (เซนติเมตร)	0	5.83	7.48	6.99
	5	6.87	7.61	8.53
	10	7.69	8.35	8.94
	15	10.55	10.60	10.96
	20	12.96	13.96	12.62
	30	14.79	15.37	12.68
เฉลี่ย		9.03	9.90	9.07
LSD (0.05)		2.35	2.00	2.98
CV.(%)		14.65	11.38	18.46

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะการเจริญเติบโตของกกสามเหลี่ยมที่เมื่อปลูกโดยได้รับน้ำที่ความลึกแตกต่างกัน

ความสูงของก้านช่อดอก

กกสามเหลี่ยมเมื่อได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน 7 ระดับ พบว่าความสูงของก้านช่อดอกมีความแตกต่างกันทางสถิติตั้งแต่อายุ 60 วันหลังปลูก จนกระทั่งที่อายุ 150 วันหลังปลูก ที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่า กกสามเหลี่ยมเมื่อได้รับน้ำที่ระดับความลึกของน้ำสูงสุดเท่ากับ 30 เซนติเมตร จะมีความสูงของก้านช่อดอกสูงสุดเท่ากับ 193.12 เซนติเมตร และเมื่อลดระดับความลึกของน้ำที่ให้แก่กกสามเหลี่ยมลง ความสูงของก้านช่อดอกก็จะมีค่าลดลงตามลำดับ (ที่ระดับความลึกที่ 20, 15, 10, 5 และ 0 เซนติเมตร) กกสามเหลี่ยมที่ได้รับการขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูก จนกระทั่งเก็บเกี่ยวจะมีความสูงของก้านช่อดอกน้อยที่สุดเท่ากับ 142.89 เซนติเมตร ซึ่งความสูงของก้านช่อดอกของกกสามเหลี่ยมมีค่าลดลงมากถึง 26.01 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกันกับความสูงของก้านช่อดอกของกกสามเหลี่ยมที่ได้รับน้ำที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตร

ตารางที่ 6 ความสูงของก้านช่อดอก (เซนติเมตร) ของกกสามเหลี่ยมเมื่อปลูกโดยได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง		อายุพืชหลังปลูก (วัน)				
		30	60	90	120	150
กกสามเหลี่ยมที่ขาดน้ำตั้งแต่ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว		40.20	60.94	89.45	122.54	142.89
ความลึกของน้ำ (เซนติเมตร)	0	40.42	64.75	124.67	145.00	153.73
	5	43.50	70.28	137.97	149.82	161.76
	10	43.68	72.28	141.31	153.33	165.44
	15	48.14	74.60	148.15	156.86	166.26
	20	48.15	86.24	150.21	160.73	177.22
	30	49.17	91.13	162.41	172.15	193.12
เฉลี่ย		44.75	74.32	136.31	151.49	165.78
LSD (0.05)		ns	17.73	24.49	27.03	22.81
CV.(%)		14.41	13.41	10.10	10.03	7.73

ns = ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับ 0.05 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำหนักใบสดของกกสามเหลี่ยม

กกสามเหลี่ยมเมื่อได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน 7 ระดับ พบว่าน้ำหนักใบสดมีความแตกต่างกันทางสถิติตั้งแต่อายุ 60 วันหลังปลูก จนกระทั่งที่อายุ 150 วันหลังปลูก ที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่า กกสามเหลี่ยมเมื่อได้รับน้ำที่ระดับความลึกของน้ำสูงสุดเท่ากับ 30 เซนติเมตร จะมีน้ำหนักใบสดสูงสุด 40.57 กรัมต่อหลุม และเมื่อลดระดับความลึกของน้ำที่ให้แก่กกสามเหลี่ยมลง น้ำหนักใบสดก็จะมีค่าลดลงตามลำดับ (ที่ระดับความลึกที่ 20, 15, 10, 5 และ 0 เซนติเมตร) กกสามเหลี่ยมที่ได้รับการขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยวจะมีน้ำหนักใบสดน้อยที่สุดเท่ากับ17.27 กรัมต่อหลุม ซึ่งน้ำหนักใบสดของกกสามเหลี่ยมมีค่าลดลงมากถึง 57.43 เปอร์เซ็นต์เมื่อเปรียบเทียบกับน้ำหนักใบสดของกกสามเหลี่ยมที่ได้รับน้ำที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตร

ตารางที่ 7 น้ำหนักใบสด (กรัมต่อหลุม) ของกกสามเหลี่ยมเมื่อปลูกโดยได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง		อายุพืชหลังปลูก (วัน)				
		30	60	90	120	150
กกสามเหลี่ยมที่ขาดน้ำตั้งแต่ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว		7.17	13.52	14.65	16.18	17.27
ความลึกของน้ำ (เซนติเมตร)	0	8.01	15.44	17.21	19.25	20.53
	5	9.41	18.21	19.50	20.61	22.25
	10	9.68	19.62	21.09	22.78	24.22
	15	9.75	21.09	26.19	30.33	33.67
	20	10.23	23.31	27.57	35.85	38.13
	30	10.50	24.66	29.77	37.31	40.57
เฉลี่ย		9.25	19.41	22.28	26.04	28.09
LSD (0.05)		ns	5.54	5.18	4.85	7.68
CV.(%)		22.46	16.04	13.07	10.48	15.36

ns = ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับ 0.05 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำหนักใบแห้งของกกสามเหลี่ยม

กกสามเหลี่ยมเมื่อได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน 7 ระดับ พบว่ามีน้ำหนักใบแห้งมีความแตกต่างกันทางสถิติตั้งแต่อายุ 60 วันหลังปลูก จนกระทั่งที่อายุ 150 วันหลังปลูก ที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่า กกสามเหลี่ยมเมื่อได้รับน้ำที่ระดับความลึกของน้ำสูงสุดเท่ากับ 30 เซนติเมตร จะมีน้ำหนักใบแห้งสูงสุด 9.66 กรัมต่อหลุม และเมื่อลดระดับความลึกของน้ำที่ให้แก่กกสามเหลี่ยมลง น้ำหนักใบแห้งก็จะมีค่าลดลงตามลำดับ (ที่ระดับความลึกที่ 20, 15, 10, 5 และ 0 เซนติเมตร) กกสามเหลี่ยมที่ได้รับการขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยวจะมีน้ำหนักใบแห้งน้อยที่สุดเท่ากับ 3.17 กรัมต่อหลุม ซึ่งน้ำหนักใบแห้งของกกสามเหลี่ยมมีค่าลดลงมากถึง 67.18 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกันกับน้ำหนักใบแห้งของกกสามเหลี่ยมที่ได้รับน้ำที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตร

ตารางที่ 8 น้ำหนักใบแห้ง (กรัมต่อหลุม) ของกกสามเหลี่ยมเมื่อปลูกโดยได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	อายุพืชหลังปลูก (วัน)				
	30	60	90	120	150
กกสามเหลี่ยมที่ขาดน้ำตั้งแต่ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว	1.55	2.56	2.72	3.04	3.17
ความลึกของน้ำ (เซนติเมตร) 0	1.64	2.85	3.13	3.49	3.85
5	1.91	3.38	3.67	3.75	4.48
10	2.03	3.89	4.04	4.16	4.82
15	2.04	4.16	5.41	5.94	6.98
20	2.28	5.09	5.81	7.35	8.51
30	2.33	5.85	6.35	7.63	9.66
เฉลี่ย	1.97	3.97	4.45	5.05	5.92
LSD (0.05)	ns	1.99	1.50	1.34	2.26
CV.(%)	25.16	28.16	18.93	14.94	21.43

ns = ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับ 0.05 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้นที่ใบของกกสามเหลี่ยม

กกสามเหลี่ยมเมื่อได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน 7 ระดับ พบว่าพื้นที่ใบมีความแตกต่างกันทางสถิติตั้งแต่อายุ 60 วันหลังปลูก จนกระทั่งที่อายุ 150 วันหลังปลูก ที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่า กกสามเหลี่ยมเมื่อได้รับน้ำที่ระดับความลึกของน้ำสูงสุดเท่ากับ 30 เซนติเมตร จะมีพื้นที่ใบสูงสุด 2079.86 ตารางเซนติเมตร และเมื่อลดระดับความลึกของน้ำที่ให้แก่กกสามเหลี่ยมลง พื้นที่ใบก็จะมีค่าลดลงตามลำดับ (ที่ระดับความลึกที่ 20, 15, 10, 5 และ 0 เซนติเมตร) กกสามเหลี่ยมที่ได้รับการขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยวจะมีพื้นที่ใบน้อยที่สุดเท่ากับ 893.95 ตารางเซนติเมตร ซึ่งพื้นที่ใบของกกสามเหลี่ยมมีค่าลดลงมากถึง 57.02 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกันกับพื้นที่ใบของกกสามเหลี่ยมที่ได้รับน้ำที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตร

ตารางที่ 9 พื้นที่ใบ (ตารางเซนติเมตร) ของกกสามเหลี่ยมเมื่อปลูกโดยได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	อายุพืชหลังปลูก (วัน)				
	30	60	90	120	150
กกสามเหลี่ยมที่ขาดน้ำตั้งแต่ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว	293.26	496.94	568.12	611.19	893.95
ความลึกของน้ำ (เซนติเมตร) 0	310.58	665.96	714.15	848.56	1233.41
5	315.79	711.90	817.52	906.51	1513.86
10	321.28	749.93	898.37	1163.06	1643.33
15	352.24	776.58	931.89	1260.74	1796.19
20	366.62	795.28	1343.15	1573.32	1906.65
30	370.19	845.87	1537.61	1700.17	2079.86
เฉลี่ย	322.85	720.27	972.97	1151.94	1581.03
LSD (0.05)	ns	132.34	498.18	366.21	551.90
CV.(%)	17.95	10.33	28.78	17.87	19.62

ns = ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับ 0.05 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดัชนีพื้นที่ใบของกกสามเหลี่ยม

กกสามเหลี่ยมเมื่อได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน 7 ระดับ พบว่าดัชนีพื้นที่ใบมีความแตกต่างกันทางสถิติตั้งแต่อายุ 60 วันหลังปลูก จนกระทั่งที่อายุ 150 วันหลังปลูก ที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่า กกสามเหลี่ยมเมื่อได้รับน้ำที่ระดับความลึกของน้ำสูงสุดเท่ากับ 30 เซนติเมตร จะมีดัชนีพื้นที่ใบสูงสุด 5.20 และเมื่อลดระดับความลึกของน้ำที่ให้แก่กกสามเหลี่ยมลง ดัชนีพื้นที่ใบก็จะมีค่าลดลงตามลำดับ (ที่ระดับความลึกที่ 20, 15, 10, 5 และ 0 เซนติเมตร) กกสามเหลี่ยมที่ได้รับการขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูก จนกระทั่งเก็บเกี่ยวจะมีดัชนีพื้นที่ใบน้อยที่สุดเท่ากับ 2.24 ซึ่งดัชนีพื้นที่ใบของกกสามเหลี่ยมมีค่าลดลงมากถึง 56.92 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกันกับดัชนีพื้นที่ใบของกกสามเหลี่ยมที่ได้รับน้ำที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตร

ตารางที่ 10 ดัชนีพื้นที่ใบของกกสามเหลี่ยมเมื่อปลูกโดยได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	อายุพืชหลังปลูก (วัน)				
	30	60	90	120	150
กกสามเหลี่ยมที่ขาดน้ำตั้งแต่ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว	0.73	1.24	1.42	1.53	2.24
ความลึกของน้ำ (เซนติเมตร) 0	0.78	1.67	1.79	2.12	3.08
5	0.79	1.78	2.04	2.27	3.78
10	0.80	1.87	2.25	2.91	4.11
15	0.88	1.94	2.33	3.37	4.49
20	0.92	1.99	3.36	3.93	4.77
30	0.93	2.11	3.85	4.25	5.20
เฉลี่ย	0.83	1.80	2.43	2.91	3.95
LSD (0.05)	ns	0.33	1.24	1.01	1.38
CV.(%)	17.90	10.39	28.69	19.48	19.61

ns = ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับ 0.05 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำหนักก้านช่อดอกสดของกกสามเหลี่ยม

กกสามเหลี่ยมเมื่อได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน 7 ระดับ พบว่าน้ำหนักก้านช่อดอกสดมีความแตกต่างกันทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่า กกสามเหลี่ยมเมื่อได้รับน้ำที่ระดับความลึกของน้ำสูงสุดเท่ากับ 30 เซนติเมตร จะมีน้ำหนักก้านช่อดอกสดสูงสุดเท่ากับ 59.46 กรัมต่อหลุม และเมื่อลระดับความลึกของน้ำที่ให้แก่กกสามเหลี่ยมลง น้ำหนักก้านช่อดอกสดก็จะมีค่าลดลงตามลำดับ (ที่ระดับความลึกที่ 20, 15, 10, 5 และ 0 เซนติเมตร) กกสามเหลี่ยมที่ได้รับการขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยวจะมีน้ำหนักก้านช่อดอกสดน้อยที่สุดเท่ากับ 28.09 กรัมต่อหลุม ซึ่งน้ำหนักก้านช่อดอกสดของกกสามเหลี่ยมมีค่าลดลงมากถึง 52.76 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกันกับน้ำหนักก้านช่อดอกสดของกกสามเหลี่ยมที่ได้รับน้ำที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตร

ตารางที่ 11 น้ำหนักก้านช่อดอกสด (กรัมต่อหลุม) ของกกสามเหลี่ยมเมื่อปลูกโดยได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	อายุพืชหลังปลูก (วัน)			
	60	90	120	150
กกสามเหลี่ยมที่ขาดน้ำตั้งแต่ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว	3.60	15.86	25.01	28.09
ความลึกของน้ำ (เซนติเมตร) 0	5.00	19.60	27.60	32.17
5	5.70	23.39	31.92	35.97
10	7.98	26.42	34.68	39.44
15	9.24	29.86	39.78	42.02
20	10.30	32.46	45.63	48.49
30	11.72	35.12	50.08	59.46
เฉลี่ย	7.65	26.10	36.39	40.80
LSD (0.05)	1.49	10.28	7.30	10.82
CV.(%)	10.92	22.15	11.28	14.91

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำหนักก้านแห้งของกกสามเหลี่ยม

กกสามเหลี่ยมเมื่อได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน 7 ระดับ พบว่าน้ำหนักก้านช่อดอกแห้งมีความแตกต่างกันทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่า กกสามเหลี่ยมเมื่อได้รับน้ำที่ระดับความลึกของน้ำสูงสุดเท่ากับ 30 เซนติเมตร จะมีน้ำหนักก้านช่อดอกแห้งสูงสุดเท่ากับ 40.12 กรัมต่อหลุม และเมื่อลดระดับความลึกของน้ำที่ให้แก่กกสามเหลี่ยมลง น้ำหนักก้านช่อดอกแห้งก็จะมีค่าลดลงตามลำดับ (ที่ระดับความลึกที่ 20, 15, 10, 5 และ 0 เซนติเมตร) กกสามเหลี่ยมที่ได้รับการขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยวจะมีน้ำหนักก้านช่อดอกแห้งน้อยที่สุดเท่ากับ 14.95 กรัมต่อหลุม ซึ่งน้ำหนักก้านช่อดอกแห้งของกกสามเหลี่ยมมีค่าลดลงมากถึง 62.74 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกันกับน้ำหนักก้านช่อดอกแห้งของกกสามเหลี่ยมที่ได้รับน้ำที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตร

ตารางที่ 12 น้ำหนักก้านช่อดอกแห้ง (กรัมต่อหลุม) ของกกสามเหลี่ยมเมื่อปลูกโดยได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	อายุพืชหลังปลูก (วัน)			
	60	90	120	150
กกสามเหลี่ยมที่ขาดน้ำตั้งแต่ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว	0.71	5.72	11.75	14.95
ความลึกของน้ำ (เซนติเมตร) 0	1.00	7.09	13.14	18.38
5	1.23	8.13	16.00	22.39
10	1.75	9.29	17.38	24.97
15	1.87	11.54	21.04	30.10
20	2.35	14.18	27.30	34.80
30	3.03	18.03	31.30	40.12
เฉลี่ย	1.71	10.57	19.70	26.53
LSD (0.05)	0.83	2.59	3.77	7.03
CV.(%)	27.26	13.76	10.76	14.89

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำหนักดอกสดของกกสามเหลี่ยม

กกสามเหลี่ยมเมื่อได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน 7 ระดับ พบว่าน้ำหนักดอกสดมีความแตกต่างกันทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่ากกสามเหลี่ยมเมื่อได้รับน้ำที่ระดับความลึกของน้ำสูงสุดเท่ากับ 30 เซนติเมตร จะมีน้ำหนักดอกสดสูงสุดเท่ากับ 13.32 กรัมต่อหลุม และเมื่อลดระดับความลึกของน้ำที่ให้แก่กกสามเหลี่ยมลงน้ำหนักดอกสดก็จะมีค่าลดลงตามลำดับ (ที่ระดับความลึกที่ 20, 15, 10, 5 และ 0 เซนติเมตร) กกสามเหลี่ยมที่ได้รับการขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยวจะมีน้ำหนักดอกสดน้อยที่สุดเท่ากับ 2.93 กรัมต่อหลุม ซึ่งน้ำหนักดอกสดของกกสามเหลี่ยมมีค่าลดลงมากถึง 78.00 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกันกับน้ำหนักดอกสดของกกสามเหลี่ยมที่ได้รับน้ำที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตร

ตารางที่ 13 น้ำหนักดอกสด (กรัมต่อหลุม) ของกกสามเหลี่ยมเมื่อปลูกโดยได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	อายุพืชหลังปลูก (วัน)			
	60	90	120	150
กกสามเหลี่ยมที่ขาดน้ำตั้งแต่ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว	0.23	0.47	2.40	2.93
ความลึกของน้ำ (เซนติเมตร) 0	0.47	1.02	3.22	5.49
5	0.59	1.52	3.42	7.23
10	0.64	1.92	4.33	7.96
15	0.68	2.18	5.24	9.23
20	1.01	2.77	6.94	11.82
30	1.49	4.47	8.89	13.32
เฉลี่ย	0.73	2.05	4.92	8.28
LSD (0.05)	0.19	0.53	0.95	2.39
CV.(%)	14.92	14.62	10.80	16.19

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำหนักดอกแห้งของกกสามเหลี่ยม

กกสามเหลี่ยมเมื่อได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน 7 ระดับ พบว่าน้ำหนักดอกแห้งมีความแตกต่างกันทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่ากกสามเหลี่ยมเมื่อได้รับน้ำที่ระดับความลึกของน้ำสูงสุดเท่ากับ 30 เซนติเมตร จะมีน้ำหนักดอกแห้งสูงสุดเท่ากับ 10.38 กรัมต่อหลุม และเมื่อลดระดับความลึกของน้ำที่ให้แก่กกสามเหลี่ยมลงน้ำหนักดอกแห้งก็จะมีค่าลดลงตามลำดับ (ที่ระดับความลึกที่ 20, 15, 10, 5 และ 0 เซนติเมตร) กกสามเหลี่ยมที่ได้รับการขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยวจะมีน้ำหนักดอกแห้งน้อยที่สุดเท่ากับ 1.99 กรัมต่อหลุม ซึ่งน้ำหนักดอกแห้งของกกสามเหลี่ยมมีค่าลดลงมากถึง 80.83 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกันกับน้ำหนักดอกแห้งของกกสามเหลี่ยมที่ได้รับน้ำที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตร

ตารางที่ 14 น้ำหนักดอกแห้ง (กรัมต่อหลุม) ของกกสามเหลี่ยมเมื่อปลูกโดยได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	อายุพืชหลังปลูก (วัน)			
	60	90	120	150
กกสามเหลี่ยมที่ขาดน้ำตั้งแต่ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว	0.07	0.24	1.69	1.99
ความลึกของน้ำ (เซนติเมตร) 0	0.16	0.64	2.15	4.60
5	0.22	1.01	2.30	5.91
10	0.28	1.38	3.19	6.32
15	0.32	1.66	3.63	7.31
20	0.56	2.13	4.92	9.73
30	0.78	3.66	6.42	10.38
เฉลี่ย	0.34	1.53	3.47	6.61
LSD (0.05)	0.13	0.67	1.02	2.37
CV.(%)	20.58	24.71	16.53	20.14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำหนักใบรองช่อดอกสดของกกสามเหลี่ยม

กกสามเหลี่ยมเมื่อได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน 7 ระดับ พบว่าน้ำหนักใบรองช่อดอกสดมีความแตกต่างกันทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่า กกสามเหลี่ยมเมื่อได้รับน้ำที่ระดับความลึกของน้ำสูงสุดเท่ากับ 30 เซนติเมตร จะมีน้ำหนักใบรองช่อดอกสดสูงสุดเท่ากับ 2.89 กรัมต่อหลุม และเมื่อลดระดับความลึกของน้ำที่ให้แก่กกสามเหลี่ยมลง น้ำหนักใบรองช่อดอกสดก็จะมีค่าลดลงตามลำดับ (ที่ระดับความลึกที่ 20, 15, 10, 5 และ 0 เซนติเมตร) กกสามเหลี่ยมที่ได้รับการขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยวจะมีน้ำหนักใบรองช่อดอกสดน้อยที่สุดเท่ากับ 1.07 กรัมต่อหลุม ซึ่งน้ำหนักใบรองช่อดอกสดของกกสามเหลี่ยมมีค่าลดลงมากถึง 62.98 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกันกับน้ำหนักใบรองช่อดอกสดของกกสามเหลี่ยมที่ได้รับน้ำที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตร

ตารางที่ 15 น้ำหนักสดใบรองช่อดอกสด (กรัมต่อหลุม) ของกกสามเหลี่ยมเมื่อปลูกโดยได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	อายุพืชหลังปลูก (วัน)			
	60	90	120	150
กกสามเหลี่ยมที่ขาดน้ำตั้งแต่ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว	0.26	0.47	0.88	1.07
ความลึกของน้ำ (เซนติเมตร) 0	0.71	0.81	1.01	1.21
5	0.80	0.98	1.28	1.54
10	0.94	1.18	1.38	1.88
15	1.28	1.51	2.03	2.12
20	1.83	2.04	2.29	2.57
30	2.28	2.30	2.55	2.89
เฉลี่ย	1.17	1.33	1.63	1.90
LSD (0.05)	0.30	0.30	0.36	0.34
CV.(%)	14.28	12.89	12.52	10.11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำหนักใบรองช่อดอกแห้งของกกสามเหลี่ยม

กกสามเหลี่ยมเมื่อได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน 7 ระดับ พบว่าน้ำหนักใบรองช่อดอกแห้งมีความแตกต่างกันทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่า กกสามเหลี่ยมเมื่อได้รับน้ำที่ระดับความลึกของน้ำสูงสุดเท่ากับ 30 เซนติเมตร จะมีน้ำหนักใบรองช่อดอกแห้งสูงสุดเท่ากับ 2.03 กรัมต่อหลุม และเมื่อลดระดับความลึกของน้ำที่ให้แก่กกสามเหลี่ยมลง น้ำหนักใบรองช่อดอกแห้งก็จะมีค่าลดลงตามลำดับ (ที่ระดับความลึกที่ 20, 15, 10, 5 และ 0 เซนติเมตร) กกสามเหลี่ยมที่ได้รับการขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยวจะมีน้ำหนักใบรองช่อดอกแห้งน้อยที่สุดเท่ากับ 0.81 กรัมต่อหลุม ซึ่งน้ำหนักใบรองช่อดอกแห้งของกกสามเหลี่ยมมีค่าลดลงมากถึง 60.10 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกันกับน้ำหนักใบรองช่อดอกแห้งของกกสามเหลี่ยมที่ได้รับน้ำที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตร

ตารางที่ 16 น้ำหนักสดใบรองช่อดอกแห้ง (กรัมต่อหลุม) ของกกสามเหลี่ยมเมื่อปลูกโดยได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	อายุพืชหลังปลูก (วัน)			
	60	90	120	150
กกสามเหลี่ยมที่ขาดน้ำตั้งแต่ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว	0.16	0.25	0.50	0.81
ความลึกของน้ำ (เซนติเมตร) 0	0.31	0.45	0.57	0.92
5	0.39	0.65	0.94	1.10
10	0.44	0.81	1.03	1.45
15	0.57	1.03	1.16	1.67
20	0.70	1.26	1.43	1.93
30	1.11	1.36	1.62	2.03
เฉลี่ย	0.52	0.83	1.04	1.41
LSD (0.05)	0.14	0.26	0.33	0.53
CV.(%)	15.07	17.72	17.65	21.18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำหนักรากสดของกกสามเหลี่ยม

กกสามเหลี่ยมเมื่อได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน 7 ระดับ พบว่าน้ำหนักรากสดมีความแตกต่างกันทางสถิติตั้งแต่อายุ 60 วันหลังปลูก จนกระทั่งที่อายุ 150 วันหลังปลูก ที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่า กกสามเหลี่ยมเมื่อได้รับน้ำที่ระดับความลึกของน้ำสูงสุดเท่ากับ 30 เซนติเมตร จะมีน้ำหนักรากสดสูงสุดเท่ากับ 60.68 กรัมต่อหลุม และเมื่อลดระดับความลึกของน้ำที่ให้แก่กกสามเหลี่ยมลง น้ำหนักรากสดก็จะมีค่าลดลงตามลำดับ (ที่ระดับความลึกที่ 20, 15, 10, 5 และ 0 เซนติเมตร) กกสามเหลี่ยมที่ได้รับการขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยวจะมีน้ำหนักรากสดน้อยที่สุดเท่ากับ 23.89 กรัมต่อหลุม ซึ่งน้ำหนักรากสดของกกสามเหลี่ยมมีค่าลดลงมากถึง 60.63 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกันกับน้ำหนักรากสดของกกสามเหลี่ยมที่ได้รับน้ำที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตร

ตารางที่ 17 น้ำหนักรากสด (กรัมต่อหลุม) ของกกสามเหลี่ยมเมื่อปลูกโดยได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	อายุพืชหลังปลูก (วัน)				
	30	60	90	120	150
กกสามเหลี่ยมที่ขาดน้ำตั้งแต่ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว	6.38	7.08	13.45	18.48	23.89
ความลึกของน้ำ (เซนติเมตร) 0	7.55	9.78	19.34	22.42	27.00
5	11.51	12.14	24.82	30.94	34.01
10	11.58	15.77	27.17	35.65	42.12
15	13.11	21.26	32.92	40.20	46.34
20	13.60	25.45	39.21	45.62	50.92
30	14.34	34.60	47.51	52.77	60.68
เฉลี่ย	11.15	18.01	29.21	35.01	40.71
LSD (0.05)	ns	3.34	7.21	11.25	9.64
CV.(%)	29.29	10.43	13.87	18.06	13.31

ns = ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับ 0.05 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำหนักรากแห้งของกกสามเหลี่ยม

กกสามเหลี่ยมเมื่อได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน 7 ระดับ พบว่าน้ำหนักรากแห้งมีความแตกต่างกันทางสถิติตั้งแต่อายุ 60 วันหลังปลูก จนกระทั่งที่อายุ 150 วันหลังปลูก ที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่า กกสามเหลี่ยมเมื่อได้รับน้ำที่ระดับความลึกของน้ำสูงสุดเท่ากับ 30 เซนติเมตร จะมีน้ำหนักรากแห้งสูงสุดเท่ากับ 17.47 กรัมต่อหลุม และเมื่อลดระดับความลึกของน้ำที่ให้แก่กกสามเหลี่ยมลง น้ำหนักรากสดก็จะมีค่าลดลงตามลำดับ (ที่ระดับความลึกที่ 20, 15, 10, 5 และ 0 เซนติเมตร) กกสามเหลี่ยมที่ได้รับการขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูก จนกระทั่งเก็บเกี่ยวจะมีน้ำหนักรากแห้งน้อยที่สุดเท่ากับ 5.32 กรัมต่อหลุม ซึ่งน้ำหนักรากแห้งของกกสามเหลี่ยมมีค่าลดลงมากถึง 69.55 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกันกับน้ำหนักรากแห้งของกกสามเหลี่ยมที่ได้รับน้ำที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตร

ตารางที่ 18 น้ำหนักรากแห้ง (กรัมต่อหลุม)ของกกสามเหลี่ยมเมื่อปลูกโดยได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	อายุพืชหลังปลูก (วัน)				
	30	60	90	120	150
กกสามเหลี่ยมที่ขาดน้ำตั้งแต่ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว	1.34	1.38	2.19	3.27	5.32
ความลึกของน้ำ 0 (เซนติเมตร)	1.52	1.61	3.58	4.71	6.47
5	2.05	2.29	5.21	7.74	8.47
10	2.47	2.85	5.52	8.52	10.90
15	2.93	3.27	8.47	10.42	11.97
20	3.08	4.04	9.80	12.00	13.41
30	3.29	6.69	12.07	14.07	17.47
เฉลี่ย	2.38	3.16	6.69	8.68	10.57
LSD (0.05)	ns	0.88	2.78	3.81	4.58
CV.(%)	32.77	15.64	23.39	24.70	24.35

ns = ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับ 0.05 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำนวนต้น

กกสามเหลี่ยมเมื่อได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน 7 ระดับ พบว่าจำนวนต้นมีความแตกต่างกันทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่า กกสามเหลี่ยมเมื่อได้รับน้ำที่ระดับความลึกของน้ำสูงสุดเท่ากับ 30 เซนติเมตร จะมีจำนวนต้นสูงสุดเท่ากับ 175 ต้นต่อตารางเมตร และเมื่อลดระดับความลึกของน้ำที่ให้แก่กกสามเหลี่ยมลง จำนวนต้นก็จะมีค่าลดลงตามลำดับ (ที่ระดับความลึกที่ 20, 15, 10, 5 และ 0 เซนติเมตร) กกสามเหลี่ยมที่ได้รับการขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยวจะมีจำนวนต้นน้อยที่สุดเท่ากับ 58.33 ต้นต่อตารางเมตร ซึ่งจำนวนต้นของกกสามเหลี่ยมมีค่าลดลงมากถึง 66.67 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกันกับจำนวนต้นของกกสามเหลี่ยมที่ได้รับน้ำที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตร

ตารางที่ 19 จำนวนต้น (ต้นต่อตารางเมตร) ของกกสามเหลี่ยมเมื่อปลูกโดยได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	อายุพืชหลังปลูก (วัน)			
	60	90	120	150
กกสามเหลี่ยมที่ขาดน้ำตั้งแต่ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว	25.00	41.67	50.00	58.33
ความลึกของน้ำ (เซนติเมตร) 0	41.67	50.00	66.67	91.67
5	66.67	75.00	83.33	108.33
10	75.00	83.33	91.67	125.00
15	83.33	91.67	100.00	133.33
20	91.67	100.00	125.00	150.00
30	116.67	125.00	150.00	175.00
เฉลี่ย	71.43	80.95	95.24	120.24
LSD (0.05)	37.38	44.83	28.85	23.77
CV.(%)	29.42	31.13	17.02	11.11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เส้นผ่านศูนย์กลาง

กกสามเหลี่ยมเมื่อได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน 7 ระดับ พบว่าเส้นผ่านศูนย์กลางมีความแตกต่างกันทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่า กกสามเหลี่ยมเมื่อได้รับน้ำที่ระดับความลึกของน้ำสูงสุดเท่ากับ 30 เซนติเมตร จะมีเส้นผ่านศูนย์กลางสูงสุดเท่ากับ 1.00 เซนติเมตร และเมื่อลดระดับความลึกของน้ำที่ให้แก่กกสามเหลี่ยมลง เส้นผ่านศูนย์กลางก็จะมีค่าลดลงตามลำดับ (ที่ระดับความลึกที่ 20, 15, 10, 5 และ 0 เซนติเมตร) กกสามเหลี่ยมที่ได้รับการขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยวจะมีเส้นผ่านศูนย์กลางน้อยที่สุดเท่ากับ 0.73 เซนติเมตร ซึ่งเส้นผ่านศูนย์กลางของกกสามเหลี่ยมมีค่าลดลงมากถึง 27.00 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกันกับเส้นผ่านศูนย์กลางของกกสามเหลี่ยมที่ได้รับน้ำที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตร

ตารางที่ 20 เส้นผ่านศูนย์กลาง (เซนติเมตร) ของกกสามเหลี่ยมเมื่อปลูกโดยได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	อายุพืชหลังปลูก (วัน)			
	60	90	120	150
กกสามเหลี่ยมที่ขาดน้ำตั้งแต่ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว	0.42	0.67	0.69	0.73
ความลึกของน้ำ (เซนติเมตร) 0	0.43	0.74	0.75	0.80
5	0.45	0.76	0.78	0.83
10	0.53	0.81	0.85	0.88
15	0.67	0.84	0.88	0.92
20	0.69	0.86	0.91	0.94
30	0.77	0.89	0.93	1.00
เฉลี่ย	0.57	0.80	0.83	0.87
LSD (0.05)	0.24	0.13	0.14	0.13
CV.(%)	24.20	9.37	9.20	8.15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำหนักแห้งรวมของกกสามเหลี่ยม

กกสามเหลี่ยมเมื่อได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน 7 ระดับ พบว่าน้ำหนักแห้งรวมมีความแตกต่างกันทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่ากกสามเหลี่ยมเมื่อได้รับน้ำที่ระดับความลึกของน้ำสูงสุดเท่ากับ 30 เซนติเมตร จะมีน้ำหนักแห้งรวมสูงสุดเท่ากับ 62.19 กรัมต่อหลุม และเมื่อลดระดับความลึกของน้ำที่ให้แก่กกสามเหลี่ยมลงน้ำหนักแห้งรวมก็จะมีค่าลดลงตามลำดับ (ที่ระดับความลึกที่ 20, 15, 10, 5 และ 0 เซนติเมตร) กกสามเหลี่ยมที่ได้รับการขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยวจะมีน้ำหนักแห้งรวมน้อยที่สุดเท่ากับ 20.91 กรัมต่อหลุม ซึ่งน้ำหนักแห้งรวมของกกสามเหลี่ยมมีค่าลดลงมากถึง 66.38 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับน้ำหนักแห้งรวมของกกสามเหลี่ยมที่ได้รับน้ำที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตร

ตารางที่ 21 น้ำหนักแห้งรวม (กรัมต่อหลุม) ของกกสามเหลี่ยมเมื่อปลูกโดยได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง		อายุพืชหลังปลูก (วัน)			
		60	90	120	150
กกสามเหลี่ยมที่ขาดน้ำตั้งแต่ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว		3.49	8.92	16.98	20.91
ความลึกของน้ำ (เซนติเมตร)	0	4.32	11.31	19.36	27.75
	5	5.22	13.46	22.99	33.88
	10	6.36	15.53	25.75	37.55
	15	6.92	19.62	31.77	46.07
	20	8.70	23.37	40.99	54.97
	30	10.78	29.40	46.98	62.19
เฉลี่ย		6.54	17.38	29.26	40.47
LSD (0.05)		2.61	3.73	5.98	7.72
CV.(%)		22.42	12.06	11.48	10.72

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลผลิตน้ำหนักต้นสดและแห้ง (Stem fresh and dry weight yield)

ผลผลิตน้ำหนักต้นสดและแห้งของกกสามเหลี่ยม ที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่ากกสามเหลี่ยมเมื่อได้รับน้ำที่ระดับความลึกของน้ำสูงสุดเท่ากับ 30 เซนติเมตร จะมีผลผลิตน้ำหนักต้นสดและแห้งสูงสุดเท่ากับ 2,378 และ 1,604 กิโลกรัมต่อไร่ และเมื่อลดระดับความลึกของน้ำที่ให้แก่กกสามเหลี่ยมลง ผลผลิตน้ำหนักต้นสดและแห้งก็จะมีค่าลดลงตามลำดับ (ที่ระดับความลึกที่ 20, 15, 10, 5 และ 0 เซนติเมตร) กกสามเหลี่ยมที่ได้รับการขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูก จนกระทั่งเก็บเกี่ยวจะมีผลผลิตน้ำหนักต้นสดและแห้งน้อยที่สุดเท่ากับ 1,123 และ 598 กิโลกรัมต่อไร่

ตารางที่ 22 ผลผลิตน้ำหนักต้นสดและแห้ง (กิโลกรัม/ไร่) ของกกสามเหลี่ยมเมื่อปลูกโดยได้รับน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	ผลผลิตน้ำหนักต้นสด (กิโลกรัม/ไร่)	ผลผลิตน้ำหนักต้นแห้ง (กิโลกรัม/ไร่)
กกสามเหลี่ยมที่ขาดน้ำตั้งแต่ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว	1123	598
ความลึกของน้ำ (เซนติเมตร) 0	1286	735
5	1438	895
10	1510	998
15	1680	1204
20	1939	1392
30	2378	1604
ค่าเฉลี่ย	1622	1061
LSD (0.05)	431.92	281.09
CV.(%)	14.96	14.89

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์

การเจริญเติบโตทางลำต้นและผลผลิตของกกสามเหลี่ยมขึ้นอยู่กับระดับความลึกของน้ำที่แตกต่างกัน กกที่ปลูกในระดับความลึกของน้ำ 0, 5, 10, 15, 20 และ 30 เซนติเมตร ตามลำดับการเจริญเติบโตทางลำต้นและผลผลิตมีค่าเพิ่มขึ้น น้ำหนักต้นแห้งและดัชนีพื้นที่ใบก็มีค่าเพิ่มขึ้นอีกด้วย Alessi *et al.* (1977) กล่าวว่าการสะสมน้ำหนักแห้งจะมีความสัมพันธ์กันอย่างมากกับปริมาณน้ำรวมทั้งหมดที่พืชได้รับ เมื่อพืชได้รับน้ำในปริมาณที่เพิ่มมากขึ้นพืชจะมีการสะสมน้ำหนักแห้งเพิ่มมากตามไปด้วยซึ่งสิ่งนี้ชี้ให้เห็นว่าปริมาณน้ำที่ให้แก่พืชที่แตกต่างกันเป็นปัจจัยที่สำคัญในการกำหนดการเจริญเติบโตและการสะสมน้ำหนักแห้งของพืช พืชที่ได้รับน้ำในปริมาณที่น้อยก็จะแสดงอาการขาดน้ำ โดยมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตทางลำต้นของพืชอย่างชัดเจน สำหรับในกกสามเหลี่ยมที่มีผลต่อการเจริญเติบโตทางลำต้นเฉลี่ยต่ำที่สุดก็คือ กกสามเหลี่ยมที่ขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว เมื่อเปรียบเทียบกันกับกกที่ได้รับน้ำอย่างเพียงพอที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตร กกสามเหลี่ยมจะมีการเจริญเติบโตทางลำต้นที่ดี มีการสะสมน้ำหนักแห้งมากที่สุด ซึ่งจะเห็นได้ว่าความลึกของน้ำมีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของกกสามเหลี่ยมเป็นอย่างมาก เพราะกกสามเหลี่ยมชอบขึ้นในบริเวณที่มีน้ำท่วมขังและยังพบอีกว่ากกที่ได้รับน้ำในปริมาณน้อยมีผลทำให้การสะสมน้ำหนักต้นแห้งและความสูงของลำต้นมีค่าลดลง ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากเมื่อได้รับน้ำในปริมาณน้อยกกสามเหลี่ยมจะเกิดการขาดน้ำขึ้นซึ่งจะมีผลต่อการขยายตัวของเซลล์และการแบ่งเซลล์ลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับกกสามเหลี่ยมที่ไม่มีการขาดน้ำ (Kramer, 1983) สอดคล้องกับผลการทดลองนี้ที่พบว่าเมื่อกกสามเหลี่ยมได้รับการขาดน้ำหรือได้รับน้ำที่ระดับความลึกเพียง 0 เซนติเมตร กกสามเหลี่ยมมีปริมาณน้ำภายในใบและอัตราการคายน้ำของใบต่ำมาก เมื่อเปรียบเทียบกับกกสามเหลี่ยมที่ได้รับน้ำอย่างเพียงพอในระดับความลึกที่ 30 เซนติเมตร (ตารางที่ 3 และ 4)

ผลจากการทดลองนี้อาจกล่าวได้ว่า การปลูกกกสามเหลี่ยมควรปลูกและควบคุมการให้น้ำที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตร และถ้าได้รับน้ำในระดับความลึกที่น้อยกว่านี้ก็จะมีผลทำให้การเจริญเติบโตทางลำต้นและการสะสมน้ำหนักแห้งของกกสามเหลี่ยมมีค่าลดลง อย่างไรก็ตามการทดลองนี้เป็นการทดลองแรกที่ศึกษาถึงระดับความลึกน้ำในกกสามเหลี่ยมดังนั้นจึงต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมอีกเพื่อยืนยันผลการทดลองอีกครั้ง ก่อนนำผลการทดลองนี้ไปแนะนำแก่เกษตรกรผู้ปลูกกกสามเหลี่ยมได้นำไปใช้ซึ่งจะเป็นการเพิ่มผลผลิตแก่เกษตรกรให้มากขึ้นอีกในอนาคต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป

ผลจากการทดลองพอสรุปผลได้ว่า กกสามเหลี่ยมที่ทำการปลูกทดลองในแปลงปลูกเมื่อได้รับน้ำที่มีระดับความลึกที่แตกต่างกันพบว่า กกที่ได้รับน้ำที่ระดับความลึกที่มากสุดคือ 30 เซนติเมตร กกสามเหลี่ยมจะมีการเจริญเติบโตทางลำต้นและการสะสมน้ำหนักแห้งรวมมากที่สุด และเมื่อได้รับน้ำที่ระดับความลึกน้อยลงมาคือ 20, 15, 10, 5 และ 0 เซนติเมตร กกจะมีการเจริญเติบโตทางลำต้นและการสะสมน้ำหนักแห้งรวมลดลงตามลำดับ สำหรับกกสามเหลี่ยมที่ขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว กกจะมีการเจริญเติบโตทางลำต้นและการสะสมน้ำหนักแห้งรวมมีค่าต่ำสุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2529. เอกสารวิชาการที่ 33 เรื่อง กก. กองเกษตรสัมพันธ์ กรมส่งเสริมการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 43 หน้า.

กองส่งเสริมเทคโนโลยี. 2535. เทคโนโลยีการทำผลิตภัณฑ์จาก "กก". สำนักงานปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพมหานคร. 74 หน้า.

จเร สดากร. [Online]. เข้าถึงได้จาก :http://th.wikipedia.org/wiki.html. 12 พ.ย.2551.

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

ชุลีพร เดชะศีลพิพัฒน์. ประโยชน์ของวัชพืช. [Online]. เข้าถึงได้จาก : http://www.agriqua.doae.go.th.plantclinic/clinic/other/weed/Uses.pdf. 12 พ.ย.2551.

ณพพร ดำรงศิริ. 2530. พฤกษาอนุกรมวิธาน Taxonomy of vascular plants. ภาควิชาชีววิทยา. คณะวิทยาศาสตร์. มหาวิทยาลัยรามคำแหง. กรุงเทพมหานคร. หน้า 269-277.

เดือนฉาย มุ่งพันกลาง. 2546. ผลของความลึกของน้ำที่แตกต่างกันที่มีต่อการเจริญเติบโตของแห้วจีน. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพมหานคร.

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

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

นิรนาม.กกสามเหลี่ยม.[Online]. เข้าถึงได้จาก: http://www.rspg.thigov.net/plants_data/use/crop_d4.html. 20 ต.ค. 2551ก.

นิรนาม. การปลูกกก.[Online]. เข้าถึงได้จาก. http://www.geocities.com/tumbolbangsakhou/abotbsh/kok2.html. 12 ม.ค. 2552ข.

ประพาส วีระแพทย์. 2517. ความรู้เรื่องข้าว. กองการข้าว กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพมหานคร.

ประวิทย์ สุรนีรนาถ. กกสามเหลี่ยม. [Online]. เข้าถึงได้จาก. http://www.ku.ac.th/ Agrinfo/thaifish. 18 พ.ย. 2551.

พัชราภรณ์ ตั้งมั่น. 2539. เทคโนโลยีการผลิตข้าว. คณะเกษตรบางพระ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตพิษณุโลก. พิษณุโลก.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฟู สัตย์สงวน. 2479. นากก. กสิกร. 9 (5) : 686-695.

มนตรี พงษ์เจริญ และ ชนินทร์ นนทะเสน. 2536. กกสานตำนานอาชีพทำเงินจากเมืองจันทร์ถึงสุรินทร์ และนครพนม. เทคโนโลยีชาวบ้าน. 5 (75) : 14-17.

วิบูลย์ บุญยธโรกุล. 2526. หลักการชลประทาน. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพมหานคร.

วาสนา ผลารักษ์. 2523. ข้าว. ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยขอนแก่น.ขอนแก่น .

สุชาดา ศรีเพ็ญ. 2530. พรรณไม้น้ำ. ภาควิชาพฤกษศาสตร์. คณะวิทยาศาสตร์. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

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

สมบุญ เตชะภิญญาวัฒน์. 2548. สรีรวิทยาของพืช. ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์.

สมมารถ อยู่สุขยิ่งสถาพร. 2544. อิทธิพลของระยะปลูกและความลึกของน้ำที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของกกพันธุ์พื้นเมือง 2 พันธุ์. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพมหานคร.

สมยศ เดชภิรัตนมงคล และคณะ. 2541. ผลของการขาดน้ำต่อการเจริญเติบโตของลำต้น และรากกพื้นเมือง 2 พันธุ์. วิทยาสารวัชพืช. 2541 (2) : 59-68.

สมยศ เดชภิรัตนมงคล. 2542. การศึกษาระบบรากของกกที่ได้รับน้ำและงดให้น้ำโดยใช้วิธี Soil profile. หน้า 180-190. เอกสารประกอบการประชุมวิชาการ 30 ปี เกษตรเจ้าคุณทหารลาดกระบัง 24-25 มิถุนายน 2542. คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพมหานคร.

สมยศ เดชภิรัตนมงคล และ สมมารถ อยู่สุขยิ่งสถาพร. 2543. ผลของการให้น้ำในระดับที่แตกต่างกันต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วพุ่ม. หน้า 300-308. ใน การประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 38. คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพมหานคร.

สุรินทร์ มัจฉาชีพและสมสุข มัจฉาชีพ. 2533. สารานุกรมพืชและสัตว์ เล่มที่ 5. สำนักพิมพ์แพร่พิทยา. กรุงเทพมหานคร. 132 หน้า.

สุรชัย มัจฉาชีพ. 2538. วัชพืชในประเทศไทย. สำนักพิมพ์แพร่พิทยา. กรุงเทพมหานคร.

สายสุรีย์ วงศ์วิชัยวัฒน์ และ นฤมล สอนพรม. 2549. ผลของความลึกของน้ำที่มีต่อการเจริญเติบโตของเผือกหอมพันธุ์พื้นเมือง 2 พันธุ์. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพมหานคร.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Alessi, J., Power, J.F. and Zimmerman, D.C. 1977. Sunflower yield and water use as influenced by planting date, Population and row spacing. Agron. J. 69 : 465-469.

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 Mange. 37, 241-253.

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 : 413 – 428.

Bruhl, J. J. 1995. Sedge genera of the world : relationships and a new classification of the Cyperaceae. Australian Systematic Botany 8 : 125-305.

De Datta, S.K. 1981. Water management systems : characteristics and limitation. Principles and practices of rice production. John Wiley & Sons, New York . p 318-333.

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

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 : 503-506.

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 : 227 – 237.

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. Aquatic Botany. 78 : 233-242.

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

Huxley, A., Griffiths, M. and Levy, M. 1992. The new horticultural society dictionary of gardening. He Macmillan press limited, London. p 720-721.

Kramer, P.K. 1983. Water relation of plant. Academic Press , New York.

Metcalfe, C.R. 1971. Anatomy of the monocotyledon. V. Cyperaceae. Clarendon, Oxford, London.

Novak, F.A. 1966. The dictorial encyclopedia of plants and flowers. The Hamlyn publishing group limited, London. p. 486-491.

Oelxe, E.A. and Mueller, K.E. 1969. Influences of water management and fertility on rice growth and yield. Agron. J. 61 : 227-228.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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 : 197-200.

Shama, O.P. and Mekra, P.N. 1972. Systematics anatomy of *fimbristelis Vahl.* (Cyperaceae) Bot.Gaz. 133(2) : 95-97.

Sugimoto, K. 1976. Relationship between evapotranspiration and dry matter production of indica rice. Symposium on water management in rice field. TARC Bull.9.

Teare, I.D. and Peet, M.M. 1982. Crop water relation. John Wiley & Sons. New York. 547 p.

Turner, N.C. 1981. Techniques and experimental approaches for the measurement of plant water status. Plant Soil. 58 : 339 – 366.

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, 65-67.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ – นามสกุล : นางสาวอรพรรณ มณีนพรัตน์

วันเดือนปีเกิด : 28 เมษายน 2529

ที่อยู่ในสำเนาทะเบียนบ้าน : 47 ม.6 ต.แปลงยาว อ.แปลงยาว จ.ฉะเชิงเทรา 24190

โทรศัพท์ : 08-09866276

ที่อยู่ปัจจุบัน : 47 ม.6 ต.แปลงยาว อ.แปลงยาว จ.ฉะเชิงเทรา 24190

โทรศัพท์ : 08-09866276

การศึกษา : พ.ศ. 2536-2541 ระดับ ประถมศึกษาโรงเรียนวัดอรัญญิการาม
จังหวัดฉะเชิงเทรา

พ.ศ. 2542-2544 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนดัดดรุณี
จังหวัดฉะเชิงเทรา

พ.ศ. 2545-2547 ระดับ มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนดัดดรุณี
จังหวัดฉะเชิงเทรา

พ.ศ.2548 ระดับปริญญาตรี วิทยาศาสตรบัณฑิต (พืชไร่)
คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ – นามสกุล : นายจักรี อาษาดี

วันเดือนปีเกิด : 6 เมษายน 2529

ที่อยู่ในสำเนาทะเบียนบ้าน : 79 ม.4 ต.คลองตะเกรา อ.ท่าตะเกียบ จ.ฉะเชิงเทรา

โทรศัพท์ : 087-1346234

ที่อยู่ปัจจุบัน : 79 ม.4 ต.คลองตะเกรา อ.ท่าตะเกียบ จ.ฉะเชิงเทรา

โทรศัพท์ : 087-1346234

การศึกษา : พ.ศ. 2536-2541 ระดับ ประถมศึกษา โรงเรียนบ้านวังหิน (มั่นภักดีอุปถัมภ์) จังหวัดฉะเชิงเทรา

พ.ศ. 2542-2544 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนพนมสารคาม"พนมอดุลวิทยา" จังหวัดฉะเชิงเทรา

พ.ศ. 2545-2547 ระดับ มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนพนมสารคาม"พนมอดุลวิทยา" จังหวัดฉะเชิงเทรา

พ.ศ.2548 ระดับปริญญาตรี วิทยาศาสตรบัณฑิต (พืชไร่) คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้