สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

อิทธิพลของฮอร์โมน GA_3 ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของกกสามเหลี่ยม

Effect of GA_3 on Growth and Yield of Bulrush (*Scripus grossus*).

โดย

นายอนุวัต โฉมศรี

T102695

อาจารย์ที่ปรึกษา

รศ. ดร. สมยศ เดชภิรัตนมงคล

ว/ท.
ด223 ค
2550

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 102695
วัน,เดือน,ปี 18 ส.ค. 2552

เสนอ

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (พืชไร่)

พุทธศักราช 2550

b12037357
i.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี
ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

เรื่อง

อิทธิพลของฮอร์โมน GA_3 ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของกกสามเหลี่ยม

Effect of GA_3 on Growth and Yield of Bulrush (*Scripus grossus*).

โดย

นายอนุวัต โฉมศรี

ได้พิจารณาเห็นชอบจาก

.....

(รศ. ดร. สมยศ เดชภิรัตนมงคล)

อาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรอง

.....

(รศ.ดร.สมยศ เดชภิรัตนมงคล)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

วันที่ 25 เดือน เมษายน พ.ศ. 2551

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง : อิทธิพลของฮอร์โมน GA_3 ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของกกสามเหลี่ยม
โดย : นายอนุวัต โฉมศรี
ภาควิชา : เทคโนโลยีการผลิตพืช
คณะ : เทคโนโลยีการเกษตร
อาจารย์ที่ปรึกษา : รศ. ดร. สมยศ เดชภิรัตนมงคล

บทคัดย่อ

จุดประสงค์ของการศึกษาในครั้งนี้ เพื่อต้องการทราบถึงอิทธิพลของฮอร์โมน GA_3 ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของกกสามเหลี่ยม ซึ่งได้ทำการศึกษาโดยทำการทดลอง ในแปลงของคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังในช่วงเดือนสิงหาคม 2550 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2551 วางแผนการทดลองแบบ Spilt plot in randomized complete block design มีจำนวน 3 ซ้ำ Main plot ประกอบด้วยระยะเวลาฉีดพ่นฮอร์โมน GA_3 4 ระยะเวลาซึ่งได้แก่ที่อายุ 15, 30, 45 และ 60 วันหลังการออกดอก ส่วน Subplot ได้แก่ การฉีดพ่นฮอร์โมน GA_3 ให้แก่กกสามเหลี่ยมที่ระดับความเข้มข้นของฮอร์โมน GA_3 7 ระดับดังนี้คือ ความเข้มข้นของฮอร์โมน GA_3 0, 50, 100, 150, 200, 250 และ 300 ppm. ตามลำดับ ผลจากการทดลองพบว่า กกสามเหลี่ยมที่ฉีดพ่นฮอร์โมน GA_3 ที่ระดับความเข้มข้น 300 ppm. และที่อายุ 45 วันหลังออกดอกมีผลทำให้น้ำหนักแห้งและความยาวของลำต้นกกสามเหลี่ยมมีค่าสูงสุด

คำสำคัญ : กกสามเหลี่ม, การเจริญเติบโต, ฮอร์โมน GA_3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title	:	Effect of GA_3 on Growth and Yield of Bulrush (*Scripus grossus*).
Author	:	Mister Anuwat Chomsri
Department	:	Plant Production Technology
Faculty	:	Agricultural Technology
Advisor	:	Asist. Prof. Dr. Somyot Detpiratmongkol

ABSTRACT

The aim of this experiment was studied the effects of GA_3 on growth and yield of Bulrush *(Scripus grossus)*. The experiment was carried out at field condition of Faculty of Agricultural Teghnology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, during August 2007 to February 2008. A spilt plot in randomized complete block design with 3 replications was used. Four times of spraying stem like of such as 15, 30, 45 and 60 days after flowering (DAF) were considered as main plot and 7 levels of GA_3 concentrations (such as 0, 50, 100, 150, 200, 250 and 300 ppm, respectively) were considered as subplot. The result were shown that sparying with 300 ppm GA_3 concentrations and at 45 DAF gave the highest stem dry weight and length of Bulrush.

Key word : Bulrush, Growth, GA_3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ผู้จัดทำขอขอบพระคุณ รศ.ดร.สมยศ เดชภิรัตนมงคล อาจารย์ที่ปรึกษาที่ให้คำแนะนำ สั่งสอน ให้ข้อคิดต่าง ๆ ตลอดระยะเวลาในการทำปัญหาพิเศษอีกทั้งยังถ่ายทอดความรู้ ประสบการณ์ที่เป็นประโยชน์แก่ผู้จัดทำเป็นอย่างดี จนทำให้ปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณ รศ.ดร. ปัญญา โพธิ์ฐิติรัตน์ ที่กรุณาให้คำปรึกษาและแนะนำทำให้ปัญหาพิเศษฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ขอขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิประสาทวิชาความรู้

ขอขอบคุณ นางสาวสายสุรีย์ วงศ์วิชัยวัฒน์ นักศึกษาปริญญาโทที่กรุณาให้ข้อเสนอแนะถ่ายทอดความรู้ตลอดจนการตรวจสอบแก้ไขเพิ่มเติม และสละเวลาให้ความช่วยเหลือจนปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จ

ขอขอบคุณเพื่อน ๆ น้อง ๆ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช 2 ปี ต่อเนื่อง ที่เป็นกำลังใจและให้ความช่วยเหลือด้วยดีมาตลอด

ท้ายสุดขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ที่ได้ให้การสนับสนุนและเป็นกำลังใจมาโดยตลอด

อนุวัต โฉมศรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
คำนำ	1
การตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีการ	13
ผลการทดลอง	16
วิจารณ์	34
สรุป	35
เอกสารอ้างอิง	36
ประวัติผู้เขียน	40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงความสูงลำต้นเฉลี่ยของกกสามเหลี่ยม	17
2	แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยของกกสามเหลี่ยม	19
3	แสดงน้ำหนักก้านดอกสดเฉลี่ยของกกสามเหลี่ยม	21
4	แสดงน้ำหนักก้านดอกแห้งเฉลี่ยของกกสามเหลี่ยม	23
5	แสดงพื้นที่ใบเฉลี่ยของกกสามเหลี่ยม	24
6	แสดงน้ำหนักใบสดเฉลี่ยของกกสามเหลี่ยม	26
7	แสดงน้ำหนักใบแห้งเฉลี่ยของกกสามเหลี่ยม	27
8	แสดงน้ำหนักดอกสดเฉลี่ยของกกสามเหลี่ยม	29
9	แสดงน้ำหนักดอกแห้งเฉลี่ยของกกสามเหลี่ยม	30
10	แสดงน้ำหนักรากสดเฉลี่ยของกกสามเหลี่ยม	32
11	แสดงน้ำหนักรากแห้งเฉลี่ยของกกสามเหลี่ยม	33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

กกสามเหลี่ยม (Bulrush) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Scirpus grossus* L.f. เป็นวัชพืชและพืชเส้นใยที่มีความสำคัญมาก ลำต้นกกสามเหลี่ยมมีประโยชน์โดยสามารถนำไปใช้ในอุตสาหกรรมการทอเสื่อ อีกทั้งยังสามารถนำมาประดิษฐ์เป็นเครื่องใช้ได้มากมาย เช่น กระเป๋าถือของสตรี ที่รองจาน และอื่นๆโดยทำเป็นอาชีพเสริมควบคู่ไปกับการทำไร่ทำนา และยังช่วยเพิ่มรายได้ของเกษตรกรให้ดียิ่งขึ้นอีกด้วย นอกจากนี้กกสามเหลี่ยมยังเป็นพืชที่มีการลงทุนต่ำ เกษตรกรปลูกกกสามเหลี่ยมเพียงครั้งเดียวก็สามารถเก็บผลผลิตได้นานหลายปีเพราะกกสามเหลี่ยมมีลักษณะพิเศษคือสามารถแตกเหง้าและต้นใหม่ได้อีกหลายครั้ง (กองวิจัยเศรษฐกิจเกษตร,2530)

การปลูกกกสามเหลี่ยมโดยทั่วไปนั้นจะให้ผลผลิตอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำ ดังนั้นการศึกษาถึงฮอร์โมน GA_3 ในระดับความเข้มข้นต่างๆ กัน เพื่อที่จะทำให้กกสามเหลี่ยมมีคุณภาพดีและสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้นจึงเป็นสิ่งที่สำคัญมาก ทั้งนี้ก็เพราะในปัจจุบันการปลูกกกส่วนใหญ่ กกสามเหลี่ยมมักจะมีก้านช่อดอกค่อนข้างสั้นและไม่สามารถที่จะนำไปใช้ได้อย่างมีคุณภาพมากนัก ดังนั้นจึงมีแนวความคิดว่าถ้ามีการฉีดพ่นฮอร์โมน GA_3 ให้แก่กกสามเหลี่ยม หลังจากมีการออกดอกแล้วจะสามารถยืดความยาวของก้านช่อดอกของกกสามเหลี่ยมให้ยาวขึ้นได้ ก็จะสามารถเพิ่มคุณภาพของกกสามเหลี่ยมให้มากขึ้นได้ อย่างไรก็ตามการศึกษาถึงระดับความเข้มข้นของฮอร์โมน GA_3 ที่มีผลต่อการยืดตัวของก้านช่อดอกในปัจจุบันยังมีการศึกษาไม่มากนักและอยู่ในวงจำกัด อีกทั้งความเหมาะสมของช่วงเวลาในการฉีดพ่นฮอร์โมนอาจมีผลต่อความแตกต่างของความยาวก้านช่อดอกได้ ดังนั้นการทดลองนี้จึงได้แบ่งช่วงเวลาในการฉีดพ่นฮอร์โมน GA_3 ให้แก่กกสามเหลี่ยมเพื่อต้องการทราบถึงผลของฮอร์โมน GA_3 ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน การศึกษาครั้งนี้จึงเป็นประโยชน์แก่เกษตรกรผู้ปลูกกกสามเหลี่ยมเป็นอย่างมาก เพื่อเป็นแนวทางหนึ่งที่เกษตรกรจะทราบถึงการยืดตัวของก้านช่อดอกว่าเป็นอย่างไรและควรจะมีการกำหนดช่วงเวลาในการฉีดพ่นหลังจากที่กกสามเหลี่ยมออกดอกแล้วกี่วันจึงจะเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของก้านช่อดอกของกกสามเหลี่ยม

วัตถุประสงค์

1. เพื่อต้องการศึกษาถึงช่วงระยะเวลาที่เหมาะสมในการฉีดพ่นฮอร์โมน GA_3 ที่จะทำให้กกสามเหลี่ยมมีการเจริญเติบโตที่ดีและให้ผลผลิตสูงสุด

2. เพื่อต้องการศึกษาถึงปริมาณความเข้มข้นของฮอร์โมน GA_3 ที่จะทำให้กกสามเหลี่ยมมีการเจริญที่ดีและให้ผลผลิตสูงสุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

กกเป็นพืชเส้นใยชนิดหนึ่งที่นำมาใช้ในการทอเสื่อ (ฟู, 2479) จัดเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว (Monocotylodoneae) (ทิพวรรณ, 2529ก) มีอายุหลายปี ที่ปลูกกันอยู่โดยทั่วไปมีอยู่ 2 ตระกูลคือ จันคาซีอี้ (Juncaceae หรือ Rush) อยู่ใน Order Cyperales (Dahlgren. 1985 ; Huxley *et al*, 1992) มีชื่อสามัญว่า Common rush ,Soft rush (Huxley *et al.*,1992) Rush plant, Japanese Mat rush และ Mat rush (Bailey, 1975 ; Jelitto and Schacht,1990) มีอยู่ประมาณ 240 ชนิด ในจำนวนนี้มีประมาณ 225 ชนิด จะขึ้นอยู่บริเวณที่ชื้นแฉะตาม ห้วย หนอง คลอง บึง (Huxley *et al.*,1992)

พืชวงศ์กก (Cyperaceae) มีการกระจาย อย่างกว้างขวางทั่วโลกโดยเฉพาะเขตอบอุ่น สมาชิกของพืชวงศ์นี้มีประมาณ 102 -122 สกุล 4,000 – 5,000 ชนิด (Simpson, 1995) ซึ่งเป็นวงศ์ที่ใหญ่เป็นอันดับสามในกลุ่มพืชใบเลี้ยงเดี่ยว สำหรับในประเทศไทยมีรายงานพบ 42 สกุล 248 ชนิด (Simpson and Koyama, 1998) ในสมัยโบราณมนุษย์ใช้กก Cyperus papyrus ในการทำกระดาษ ใช้ *Eleocharis dulcis* รับประทาน และกกส่วนใหญ่จัดเป็นวัชพืชในนาข้าว ในไร่ (Burhl, 1995)

ลักษณะของพืชวงศ์กกคล้ายพืชวงศ์หญ้า ส่วนใหญ่มีลำต้นเหนือดินแข็งและเป็นสามเหลี่ยม ใบเป็นร่องตามยาว ออกเป็นสามแนวจากโคนหรือตลอดแนวของลำต้นเหนือดิน ออกดอกเป็นแบบช่อเชิงลด (spike) หลายช่อรวมกัน แต่ละช่อประกอบด้วยดอกย่อย (spikelet) จำนวนมาก ดอกย่อยแต่ละดอกมีริ้วประดับรองรับ เรียกว่ากาบช่อย่อย (glume) 1 อันกลีบดอกลดรูปเป็นขนหรือลดรูปหายไป เกสรเพศผู้มีตั้งแต่ 1 ถึง 6 อัน ในประเทศไทยส่วนใหญ่พบ 3 อัน (Simpson and Koyama,1998) เกสรเพศเมียมีรังไข่ 1 ห้อง 1 ออวุล ปลายก้านเกสรเพศเมียแยกเป็น 2 – 3 แฉก ผลเป็นแบบผลแห้งเมล็ดอ่อน (achene) หรือผลเปลือกแข็งเมล็ดเดียวขนาดเล็ก (nutlet) (Dahlgren, 1985 ; Keng, 1978)

Dahlgren (1985) ใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยาจำแนกพืชวงศ์กกได้เป็น 5 อนุวงศ์ ได้แก่ Scirpoideae , Rhynchosporoideae , Mapinodeae , Scleriodeae และ Caricoideae แต่ Bruhl (1995) จำแนกออกเป็น 2 อนุวงศ์ คือ Cyperoideae และ Caricoideae

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ทั่วไปของพืชวงศ์กก

1. แผ่นใบ

รูปร่างของภาคตัดขวางแผ่นใบมีความแปรผัน ซึ่งมีคุณค่าในการจำแนกและระบุในระดับชนิด พืชวงศ์กกส่วนใหญ่มีใบที่มีด้านบนด้านล่างต่างกัน (dorsiventral) ในแบบนี้มักมีความกว้างมากกว่าความหนา ถ้ามีความหนาเพิ่มขึ้นจะมีความกว้างลดลงจนมีลักษณะเป็นรูปอักษรตัววีที่หนา (thickly V - shaped) หรือกึ่งสามเหลี่ยมหรือรูปเสี้ยวพระจันทร์ เนื้อเยื่อชั้นผิวใบมีบริเวณที่ประกอบด้วยเซลล์เหนือมัดท่อลำเลียงสลับกับบริเวณที่ประกอบด้วยเซลล์ที่อยู่ระหว่างมัดท่อลำเลียงซึ่งเป็นบริเวณที่มีปากใบ ความกว้างของสองบริเวณนี้มีความสำคัญต่อการจำแนกชนิด เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบอาจจะมีปุ่ม (papillae) ผนังเซลล์มีทั้งหยักมาก เป็นคลื่นและเรียบ ปากใบส่วนใหญ่เป็นแบบพาราไซติก (paracytic) รูปร่างของเซลล์ข้างเซลล์คุมเป็นรูปโดม รูปสามเหลี่ยม และรูปสามเหลี่ยมผสมรูปโดม ขอบใบของพืชวงศ์กกส่วนใหญ่มีขนแบบหนามแข็ง (prickle) มีฐานพองปลายแหลมยื่นไปทางปลายใบ ส่วนแบบอื่นที่อาจพบได้คือ แบบเซลล์เดี่ยว (unicellular hair) ที่เนื้อเยื่อชั้นผิวของใบและลำต้นของพืชวงศ์กกทุกชนิดมีก้อนซิลิกา (Metcalfe, 1971) ซึ่งเป็นลักษณะทางพันธุกรรม ส่วนใหญ่จะอยู่ภายในเซลล์เนื้อเยื่อชั้นผิวที่ตรงกับกลุ่มเซลล์สเกลอเรงคิมาเหนือกลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียง รูปร่างก้อนซิลิกาเป็นรูปกรวย (cone - shaped) ปลายยื่นออกไปทางด้านที่สัมผัสภายนอก ในเนื้อเยื่อชั้นผิวของกกบางชนิดมีก้อนซิลิกาขนาดเล็กล้อมรอบก้อนรูปกรวยอีกด้วย (Sharma and Mehra, 1972)

2. ใบประดับ

ใบประดับของกกหลายชนิดในสกุล Schoenopactus มีรูปร่างเป็นทรงกระบอกและจะพบว่ากลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเรียงเป็นวง มีโฟลเอ็ม (phloem) อยู่ด้านนอกและไซเล็ม (xylem) อยู่ด้านใน (Metcalfe, 1971)

3. ลำต้นเหนือดิน

ใต้เนื้อเยื่อชั้นผิวของลำต้นพืชวงศ์กกหลายชนิดมีชั้นเนื้อเยื่อรองจากผิวซึ่งปกติเนื้อเยื่อนี้ประกอบด้วยเซลล์ที่มีความโปร่งแสง (translucent cell) แต่บางครั้งอาจเป็นเซลล์เส้นใย (fiber) ใต้เนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวมีเซลล์คลอเรงคิมาเรียงเป็นเนื้อเดียวกันตลอดหรือเรียงเป็นรัศมีรอบมัดท่อลำเลียงหรืออาจเป็นชั้นของแพลิเซด (palisade tissue) แต่ก็พบน้อยมาก กกที่เติบโตอยู่ในที่ชื้นแฉะจะมีโพรงอากาศ (air - cavity) หรือช่องว่างระหว่างเซลล์ (intercellular space) ขนาดใหญ่อยู่ในลำต้น โพรงอากาศส่วนใหญ่จะพบได้ในชั้นคลอเรงคิมา แต่บางชนิดเกิดจากช่องว่างใต้ปากใบขยายใหญ่ขึ้นติดเนื้อเยื่อชั้นผิว เหนือมัดท่อลำเลียงมีกลุ่มเซลล์สเกลอเรงคิมาให้ความแข็งแรงกับลำต้น ส่วนใหญ่มีรูปร่างเป็นแถบยาวจากเนื้อเยื่อชั้นผิวลงมาติดกับมัดท่อลำเลียง หรือเป็นกลุ่มอยู่ติดกับมัดท่อลำเลียงไม่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิว (Bruhl, 1995) มัดท่อลำเลียงมีจำนวนมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาดและการกระจายมีความแตกต่างกันในกกแต่ละชนิด ลำต้นเหนือดินของกกบางชนิดมีกลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงอยู่เฉพาะรอบนอกของลำต้น แต่แบบที่พบบ่อยจะเรียงกันคล้ายรูปมงกุฎออกจากไส้ไม้ (pith) มัดท่อลำเลียงแต่ละมัดถูกล้อมด้วยเยื่อหุ้มท่อลำเลียง แต่ไม่ชัดเจนเท่าในใบ (Metcalfe,1971)

ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของพืชวงศ์กกบางสกุล

1. Cyperus L.

แผ่นใบภาคตัดขวางมีรูปร่างหลากหลายพบทั้งแบบรูปอักษรตัววี เสี้ยวพระจันทร์ (crescentiform) รูปตัววีมีแขนยื่นออก (flang V - shaped) หรือรูปตัวดับเบิลยูหัวกลับ (reversed W - shaped) เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนมีขนาดใหญ่กว่าด้านล่าง ยกเว้นเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่เหนือกลุ่มเซลล์เส้นใยและใกล้กับขอบใบ เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนที่อยู่เหนือมัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่ตรงเส้นกลางใบมักจะพบเซลล์ม้วนซึ่งเป็นเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่มีขนาดใหญ่กว่าเซลล์อื่นๆ ในชั้นมีโซฟิลล์ (mesophyll) มีโพรงอากาศขนาดใหญ่เห็นชัด ส่วนใหญ่เกิดจากเซลล์พาเริงคิมารูปดาวเรียงต่อกันแต่มีได้น้อย เนื้อเยื่อสเกลอเรงคิมาในสกุล Cyperus แบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ แบบเรียงล้อมรอบมัดท่อลำเลียงเป็นรัศมี และแบบไม่เรียงเป็นรัศมีรอบมัดท่อลำเลียง มัดท่อลำเลียงมีเยื้อหุ้มท่อลำเลียงล้อมรอบ 2 ชั้น ชั้นเซลล์ที่เป็นองค์ประกอบของเยื่อหุ้มท่อลำเลียงมี 2 รูปแบบคือ แบบแรกชั้นในเป็นเซลล์ที่คล้ายพาเรงคิมา ชั้นนอกเป็นเซลล์เส้นใย แบบที่สองชั้นในเป็นเซลล์เส้นใย ชั้นนอกเป็นเซลล์ที่คล้ายพาเรงคิมา เนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวพบได้ทั้งใต้ผิวใบด้านบนและด้านล่างเป็นเซลล์โปร่งแสงหรือเซลล์เส้นใย ในบางชนิดมีมากกว่าหนึ่งชั้นบางชนิดไม่มีชั้นนี้ กลุ่มเซลล์เส้นใยส่วนใหญ่อยู่เหนือมัดท่อลำเลียงเรียงติดกันเป็นแถบติดเนื้อเยื่อชั้นผิวอยู่ตรงกับมัดท่อลำเลียง หรือเป็นแถบยาวจากชั้นเนื้อเยื่อผิวลงมาติดกับมัดท่อลำเลียง หรือเป็นกลุ่มอยู่ติดกับมัดท่อลำเลียง รูปโดม รูปตัวที (T - shaped) เป็นกึ่งสามเหลี่ยม (subtriangular) รูปคล้ายนวม (pulviniform) และแถบรูปเสี้ยวพระจันทร์ (crescentiform stands) สารสะสมมักเป็นแทนนิน (tannin) บางครั้งมีแป้ง (Bruhl, 1995 and Metcalfe,1971)

Govinodarajalu (1974) ได้ศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของใบ ลำต้นเหนือดินในพืชสกุล Cyperus สกุลย่อย Juncellus (Griseb.) C.B. Clarke 3 ชนิด พบว่า ลักษณะที่ใช้ในการจำแนกระดับชนิดได้คือ จำนวนของมัดท่อลำเลียง เยื่อหุ้มท่อลำเลียง ขนาดและความหนาของผนังเซลล์ที่สะสมผลึกซิลิกา ในสกุลย่อย Mariscus (Gaertner) C.B. Clarke จำนวน 10 ชนิด สามารถแบ่งออกเป็นสองกลุ่ม โดยพิจารณาจากการมีหรือไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว และในแต่ละกลุ่มสามารถใช้ลักษณะการมีหรือไม่มีโพรงอากาศ จำนวนของมัดท่อลำเลียง และจำนวนชั้นของเยื่อหุ้มท่อลำเลียงในการจำแนกชนิดได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำต้นมีมัดท่อลำเลียงรอบนอกสุดเรียงอยู่ใกล้เนื้อเยื่อชั้นผิวลำต้นหรือบริเวณขอบของคลอเรงคิมาเป็นมัดที่มีขนาดเล็กและมีจำนวนมากกว่าบริเวณกลางลำต้น มักพบกลุ่มเซลล์เส้นใยบนมัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่ด้านไซเล็ม มีกลุ่มเซลล์เส้นใยมีอยู่ด้านนอกของคลอเรงคิมา ในลำต้นของกกสกุล Cyperus บางชนิดมีแกลอเรงคิมาเป็นเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวด้วย เยื่อหุ้มท่อลำเลียงมี 2 ชั้น ชั้นในเป็นเซลล์เส้นใย ชั้นนอกเป็นพาเรงคิมา แต่ในบางชนิดชั้นในเป็นพาเรงคิมา ชั้นนอกเป็นเซลล์เส้นใย ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของ ลำต้นที่สามารถใช้ในการจำแนกชนิดในสกุล Cyperus ได้ คือ รูปร่างของลำต้นในภาคตัดขวาง การปรากฏและการกระจายของโพรงอากาศและรูปแบบการเรียงตัวของเซลล์สเกลอเรงคิมา (Metcalfe, 1971)

กกจำพวกนี้มีลำต้นตั้งตรงหรือเลื้อยไปตามผิวดิน มีใบบริเวณฐานของลำต้น เป็นพืชที่ชอบขึ้นบริเวณที่มีอากาศเย็นหรือบริเวณเขตอบอุ่น และชอบขึ้นที่ชื้นแฉะ ริมหนอง คลอง บึง (Dahlgren, 1985) ในศตวรรษที่ 15 กกพวกนี้ได้ถูกนำมาปลูกในแปลงนาและเป็นพืชอุตสาหกรรมที่สำคัญของประเทศญี่ปุ่น ลำต้นกกชนิดนี้มีขนาดเล็กและยาวสามารถนำกกชนิดนี้มาทอเสื่อได้ทั้งต้น โดยไม่ต้องมีการจักต้นกกก่อน หรือขูดลำต้น ชาวญี่ปุ่นนิยมใช้กันอยู่ทั่วไป เรียกว่า "เสื่อตาตามิ" (Tatami) (ทิพวรรณ, 2529ข ; Jelitto and Schacht, 1990) ปัจจุบันมีหลายพันธุ์ที่เกษตรกรปลูกกันอยู่ได้แก่ Okayama 3 , Asanagi , Kiyonani และ Sazanami ที่เมือง Kumamoto, Fukuoka , Hiroshima และ Okayama เป็นต้น (Detpiratmongkol, 1995) กกพวกนี้จะปลูกในแปลงกล้าใช้เวลา 4 เดือน คือระหว่างเดือนกรกฎาคมถึงเดือนตุลาคม หลังจากนั้นก็ย้ายต้นกล้าลงไปปลูกในแปลงนากลางเดือนพฤศจิกายน ถึงปลายเดือนธันวาคม และไปเก็บเกี่ยวกลางเดือนมิถุนายนถึงกลางเดือนกรกฎาคม (Detpiratmongkol, 1995)

ส่วนกกอีกตระกูลหนึ่งคือ ตระกูลไซเพซาซิอี้ (Cyperaceae หรือ Sedge) มีชื่อสามัญว่า Sedges ซึ่งมาจากภาษากรีกว่า Edge (Hyam and Pankhurt, 1995) พืชในตระกูลนี้ใกล้เคียงกับพืชตระกูลหญ้ามาก มีทั้งหมดประมาณ 3,000-4,000 ชนิด (สัมฤทธิ์ และคณะ, 2532 ; Novak, 1966) มีแพร่กระจายไปทั่วโลก และส่วนใหญ่เป็นพืชน้ำ ชอบขึ้นในที่ชื้นแฉะ หรือดินที่มีความชุ่มชื้น ลักษณะโดยทั่วไปเป็นพืชล้มลุกที่มีอายุปีเดียวหรือหลายปี ไม่มีเนื้อไม้ ลักษณะคล้ายหญ้า มีลำต้นใต้ดิน (ณพพร, 2530 ; มนตรี และชนินทร์, 2536 ; สุชาดา, 2530 ; สุรินทร์ และสมสุข, 2533 ;สัมฤทธิ์ และคณะ, 2532) กกในประเทศไทยมีอยู่มากมายหลายชนิด แต่ชนิดที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการทอเสื่อและผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนั้นมีอยู่ประมาณ 5 ชนิดคือ

1. กกลังกา (*Cyperus digitatus* Roxb.) ไม่มีการปลูกแต่ขึ้นเองตามธรรมชาติ ลำต้นค่อนข้างกลม ส่วนปลายใกล้ช่อดอกเป็นสามเหลี่ยม ลำต้นมีสีเขียวเข้มเป็นมันสูง 1-2 เมตร กลุ่มช่อดอกย่อยมีลักษณะเรียงกันเป็นพู่คล้ายแปรงล้างขวดอยู่รวมกัน ดอกมีสีเหลืองบานกระจายเป็นกลุ่มช่อดอกใหญ่ ใบประดับช่อดอกยาวกว่าความยาวของของช่อดอก บางท้องที่นำมาใช้ใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทอเสื่อ เช่น จังหวัดสกลนคร ขอนแก่น และกาฬสินธุ์ เป็นต้น ถึงแม้ว่าจะมีคุณภาพดีกว่ากกสามเหลี่ยมแต่ในปัจจุบันไม่เป็นที่นิยมปลูกกัน (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2529; กองส่งเสริมเทคโนโลยี, 2535 ; สัมฤทธิ์ และ คณะ, 2532)

2. กกต้นกลมหรือกกจันทบูรณ์ (*Cyperus Corybosus* Rottb.) ลำต้นกลม มีสีเขียวเป็นมัน ลำต้นบริเวณส่วนปลายใกล้ช่อดอกเท่านั้นที่เป็นสามเหลี่ยม สูง 1-2 เมตร (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2529 ; กองส่งเสริมเทคโนโลยี, 2535 ; สุชาดา, 2530 ; สัมฤทธิ์ และคณะ, 2532 ; สุรินทร์ ,2538) ลำต้นใต้ดินเป็นแบบ Rhizome มีลักษณะเป็นเหง้าคล้ายกับเหง้าขิง มีสีน้ำตาลหรือสีน้ำตาลคล้ำ แตกสาขาได้อย่างรวดเร็ว ส่วนที่พ้นเหนือดินขึ้นมามีลักษณะเป็นลำต้นเนื้อตัน (ณพพร, 2530) มีระบบรากเป็นรากฝอย (Fibrous root system) และมีรากขนอ่อน (Root hair) ติดอยู่เล็กน้อย (สุชาดา, 2530 ; Mabberley, 1987 ; Oakes, 1990) ใบเป็นใบเดี่ยวที่ลดขนาดลงไปเป็นแผ่นใบขนาดเล็ก ๆ มีรูปร่างต่าง ๆ กันและมีจำนวนใบเพียงเล็กน้อยเท่านั้น อยู่ติดกับปลายกาบหุ้มใบ (Leaf sheath) (สุชาดา, 2530 ; Radford, 1986) ระหว่างแผ่นใบกับกาบใบ ไม่มีลิ้นใบ (Ligule) ดอกออกเป็นช่อแบบ Spike, Spikelets , Raceme , Panicle หรือ Head มีกลีบประดับลักษณะคล้ายใบจำนวน 2-3 หรือหลายใบรองรับช่อดอก ดอกย่อยมีขนาดเล็กมาก มีเพศครบ เห็นเป็นฝอยมีลักษณะสีขาวอมเหลือง พออายุมากขึ้นเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลอ่อน มีกาบเยื่อแข็งขนาดเล็ก (Chaffy) มารองรับ มีความยาวสั้นกว่าช่อดอก (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2529; ณพพร , 2530 ; สุชาดา, 2530 ; สัมฤทธิ์ และคณะ, 2532) ลำต้นสามารถจักเป็นเส้นเล็กได้ 2-8 เสี้ยว จัดเป็นกกที่มีคุณภาพดีที่สุด เป็นกกที่ปลูกกันมานานแล้วทางภาคตะวันออกแถบจังหวัดจันทบุรี ตราด และระยอง แต่ปลูกมากที่สุดที่จังหวัดจันทบุรี ได้แก่ที่อำเภอเมือง ตำบลบางกะจะ ตำบลหนองบัว และตำบลเกาะขวาง ที่อำเภอท่าใหม่ ตำบลตะกาดเหง้า และที่อำเภอแหลมสิงห์ ตำบลบางสระเก้า ตำบลบางกะไชย และตำบลปากน้ำแหลม (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2529)

เสื่อจันทบูรณ์ล้วนทำจากกกชนิดนี้ทั้งสิ้น เนื่องจากเป็นกกที่จัดว่ามีคุณภาพดีในการทอเสื่อ จึงมีผู้นำไปปลูกแพร่ขยายทั่วไปอีกหลายจังหวัดได้แก่ ที่ในจังหวัดปราจีนบุรี อำเภอบ้านสร้าง อำเภอเมือง อำเภอองครักษ์ อำเภอบ้านนา และอำเภอเมือง ในจังหวัดนครนายก อำเภอบางพลี ในจังหวัดสมุทรปราการ จังหวัดฉะเชิงเทรา อ่างทอง สุพรรณบุรีและสระบุรี ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือได้แก่ จังหวัดขอนแก่น กาฬสินธุ์ มหาสารคาม ร้อยเอ็ด สกลนคร หนองคาย อุดรธานี นครพนม และอุบลราชธานี เป็นต้น (กองส่งเสริมเทคโนโลยี, 2535 ; วิเศษศักดิ์ และ ทิพวรรณ, 2528)

3. กกยูนาน (*Scripus locustris validus*) ลำต้นเป็นกอตั้งขึ้นเหนือดิน (Tuft) หรือ แผ่กว้าง (Spreading) ไม่มีข้อปล้อง ลำต้นมีสีเขียวมันเข้ม สูง 1-2 เมตร (สุชาดา, 2530) ช่อดอกย่อยอยู่รวมกันเป็นกระจุกมีสีน้ำตาล ช่อดอกเป็นแบบ Capitate umbel หรือ Spikelet ดอกเป็นดอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมบูรณ์เพศ บริเวณปลายกระจุกช่อดอกจะแตกบานออกเล็กน้อย ใบประดับช่อดอกเป็นแผ่นใบเรียวสั้นกว่าความยาวของช่อดอก เป็นกกที่ปลูกมากที่อำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงราย (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2529 ; กองส่งเสริมเทคโนโลยี, 2535 ;และสุชาดา, 2530)

4. กกกระจูด (*Lepironia articulate*) มีปลูกและขึ้นเองแถบดินเลนชายทะเล ทางภาคใต้ เช่นจังหวัดนราธิวาส พัทลุง นครศรีธรรมราช และสุราษฎร์ธานี เป็นต้น ต้นกกกระจูดมีอยู่ 2 ชนิด คือ กระจูดใหญ่และกระจูดหนู กระจูดใหญ่จะนำไปใช้ประโยชน์ได้มาก ส่วนกระจูดหนูมีลำต้นเล็กและสั้น มีความเหนียวน้อยกว่ากระจูดใหญ่ ลำต้นของกกกระจูดจะมีลักษณะกลมกลวงเป็นปล้อง มีข้อภายในมีลักษณะเป็นเยื่อบาง ๆ เส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้น 1/8-5/16 นิ้ว หรือขนาดเท่าแท่งดินสอดำ มีความสูงประมาณ 1-3 เมตร จะมีความสูงมาก ถ้าขึ้นในที่ร่ม ไม่มีใบเนื่องจากใบจะเปลี่ยนรูปไปเป็นกาบหุ้มใบ (กองส่งเสริมเทคโนโลยี, 2535) ดอกมีลักษณะเป็นกระจุกแน่นออกดอกข้างลำต้นตอนที่อยู่ใต้ยอดของลำต้นลงมาเล็กน้อย คล้ายคลึงกับลักษณะการออกดอกของหญ้าทรงกระเทียม (*Scripus articulatus*) อันที่จริงตำแหน่งที่ออกดอกนั้นคือยอดของลำต้น ส่วนปลายที่เลยจากช่อดอกขึ้นไป และดูเหมือนกับเป็นส่วนของลำต้นนั้น ความจริงคือใบประกอบช่อดอกที่มีลักษณะตรง คล้ายคลึงกับส่วนของลำต้น (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2529)

5. กกสามเหลี่ยม (*Scripus grossus*) ลำต้นมีลักษณะเป็นรูปสามเหลี่ยมสีเขียวด้านทั้งสามเว้าเข้าหาแกนกลาง มีสีเขียว แต่ไม่เข้มและไม่มันเหมือนกกต้นกลม กกจันทบูรณ์และกกยูนาน ลำต้นสูง 1-2 เมตร ดอกรวมกันเป็นกระจุกเป็นกลุ่มช่อดอกย่อย มีรูปร่างกลมรี ใบเรียวแหลมสั้นหนา สีน้ำตาลเข้ม (ณพพร, 2530) แต่ละช่อดอกย่อยรวมกันเป็นกลุ่มช่อดอกใหญ่มีสีน้ำตาล ใบประดับช่อดอกมีขนาดใหญ่ ยาวกว่าความยาวของช่อดอกอย่างเห็นได้ชัด เท่าที่พบยังไม่มีการปลูกกกชนิดนี้ แต่ชาวบ้านจะตัดต้นกกที่ขึ้นเองตามธรรมชาติริมฝั่งคลอง ท้องนา หนองบึง ริมคูและที่ลุ่มต่าง ๆ กกชนิดนี้ขึ้นได้เกือบทุกภาค แถบตะวันออกเฉียงเหนือ เป็นเขตที่นำกกนี้มาใช้ทำเสื่อมากกว่าที่อื่น ๆ ชาวบ้านเรียกกันว่า "ต้นผือ" หรือ "ต้นปรือ" และบางที่ชาวบ้านก็เรียกว่า "กกควาย" (กองส่งเสริมเทคโนโลยี, 2535) เพราะนำไปเป็นอาหารของควาย ตามธรรมดาผิวของต้นกกชนิดนี้เมื่อแห้งจะเปราะ จึงไม่เหมาะที่จะใช้ทอเสื่อแบบจันทบุรี จึงมีผู้นำเสื่อชนิดที่มีคุณภาพต่ำออกจำหน่าย ซึ่งราคาไม่แพงมากนัก ลำต้นจะถูกจัดแบ่งออกได้เป็น 3 ส่วน ตามเหลี่ยมมุมของลำต้นก่อนที่จะนำไปทอเสื่อ บริเวณที่กกชนิดนี้มีมากได้แก่ จังหวัดอุบลราชธานี มหาสารคาม ขอนแก่น กาฬสินธุ์ สกลนคร หนองคาย และร้อยเอ็ด เป็นต้น (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2529 ; สัมฤทธิ์ และคณะ, 2532)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จิบเบอเรลลิน (Gibberellin)

จิบเบอเรลลิน (gibberellin) หมายถึง กลุ่มของสารที่สามารถกระตุ้นการยืดตัวของเซลล์ หรือการแบ่งตัวของเซลล์ หรือทั้งการยืดตัวและการแบ่งตัวของเซลล์ ทั้งยังมีผลในการทำลายระยะพักตัวของเมล็ดและการส่งเสริมการออกดอก จิบเบอเรลลินมีโครงสร้างเป็นแบบ ent-gibberellane ที่เป็นประโยชน์ส่วนใหญ่อยู่ในรูป GA_3 หรือ Gibberellin acid ซึ่งได้มาจากเชื้อรา ในการลำเลียง GA_s จะถูกลำเลียงไปตาม phloem และ xylem (Davies, 1995) พืชที่แคระเกร็นเนื่องจากสาเหตุทางด้านพันธุกรรม จะตอบสนองอย่างมากต่อการได้รับจิบเบอเรลลิน โดยสามารถยืดตัวจนมีความสูงเท่ากับพืชปกติได้ (สัมพันธ์, 2527) สารที่ต่อต้านการทำงานของจิบเบอเรลลิน เรียกว่า สารต่อต้านจิบเบอเรลลิน (antigibberellin) พืชที่ได้รับสารเหล่านี้จะมีการแบ่งเซลล์ หรือการยืดตัวของเซลล์น้อยกว่าปกติ ซึ่งเป็นสาเหตุที่สำคัญที่ทำให้พืชเตี้ยลง สารบางชนิดที่มีคุณสมบัติคล้ายจิบเบอเรลลินแต่มีโครงสร้างไม่เหมือนจิบเบอเรลลิน จึงเรียกสารที่มีคุณสมบัติดังกล่าวว่า สารคล้ายจิบเบอเรลลิน (gibberellin-like-substances) (พีระเดช, 2529)

จิบเบอเรลลินถูกพบครั้งแรกจาก เชื้อรา *Gibberella fujikuroi* โดยเป็นสารที่ออกฤทธิ์ได้ (active compound) ปัจจุบันได้พบในเชื้อราและพืชชั้นสูงประมาณ 90 ชนิด ที่นิยมใช้อยู่ในรูป GA_3 และ $GA_{4/7}$ (Gianfagna, 1995) โครงสร้างของจิบเบอเรลลินประกอบด้วย คาร์บอน 19 หรือ 20 อะตอม และมี carboxyl group อย่างน้อยหนึ่งกลุ่มเป็นส่วนประกอบ (นพดล, 2537) มีประสิทธิภาพอย่างมากในการกระตุ้นการยืดตัวของเซลล์ และการแบ่งตัวของเซลล์ นอกจากนี้ GA_3 ยังควบคุมกระบวนการต่าง ๆ ในพืชอีกหลายอย่าง ได้แก่ การกระตุ้นการงอกของเมล็ดและตา การเพิ่มการติดตา การเปลี่ยนเพศดอกและการเกิดตาดอก (พีระเดช, 2529 ; Davies, 1995)

กลไกการทำงานของ Gibberellins

การส่งเสริมให้เกิดการยืดตัวของลำต้นเป็นผลเนื่องมาจาก

1. เกิดการแบ่งเซลล์บริเวณ shoot apex โดยเฉพาะในส่วนของ meristem ที่พัฒนาไปเป็น cortex และ Pithliu and Loy (1976) พบว่า GA ส่งเสริมการแบ่งเซลล์ โดยกระตุ้นเซลล์ใน G1 phase ให้เข้าสู่ S phase และยังเป็นสาเหตุให้ระยะ S phase สั้นลง กลไกนี้ยังไม่แจ่มชัด แต่การเพิ่มจำนวนเซลล์ก่อให้เกิดการเจริญของลำต้นอย่างรวดเร็ว ซึ่งเป็นเพราะแต่ละเซลล์สามารถเจริญเติบโตต่อไปได้

2. GA บางครั้งส่งเสริมการเจริญเติบโต เพราะมันเพิ่มขบวนการ hydrolysis การย่อยสลายแป้ง fructans และ sucrose ไปเป็น glucose และ fructose ทั้ง glucose และ fructose จะให้พลังงานโดยผ่านกระบวนการหายใจ (respiration) เกิดการสร้างผนังเซลล์ และยังทำให้เซลล์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มี water potential ไปในทางลบ ทำให้น้ำซึมเข้าไปในเซลล์ได้อย่างรวดเร็ว ทำให้เซลล์ขยายใหญ่ขึ้นและเจือจางน้ำตาลลง ในลำต้นอ้อย GA กระตุ้นให้เกิดการเจริญเติบโต เป็นผลมาจากการเพิ่มการสร้างเอนไซม์ invertase ซึ่งจะไปย่อยสลาย sucrose ที่เก็บสะสมไว้ให้เป็น glucose และ fructose นอกจากนี้การทดลองกับพืชอื่น ๆ ยังบ่งชี้ว่า GA กระตุ้นให้ลำต้นเจริญเติบโต โดยจะเกิดขึ้นร่วมกับการเพิ่มกิจกรรมของ amylase ในพืชน้ำขนาดเล็กและพืชยืนต้นบางชนิดซึ่งทำให้เห็นว่า การเพิ่มกิจกรรมของ amylase และการเจริญเติบโต เป็นปรากฏการณ์ที่เป็นธรรมดาทั่วไปในพืช

3. GA บางครั้งจะเพิ่มความสามารถในการคลายตัว (plasticity) ของผนังเซลล์ ตัวอย่างที่เห็นได้อย่างชัดเจน คือ ในปล้องของข้าวโอ๊ต การส่งเสริมการเจริญเติบโตของเซลล์อายุน้อยใน meristem โดยไม่มีการแบ่งเซลล์ จะมีการยืดตัวที่ได้รับการกระตุ้นโดย GA_3 จะมีถึง15เท่าเมื่อเปรียบเทียบกับส่วนที่ไม่ได้ให้สาร

การทดลองที่แสดงให้เห็นการเจริญเติบโตโดยการเพิ่ม plasticity ของผนังเซลล์ โดย GA ยังพบใน hypocotyls ของ lettuce นอกจากนี้ยังพบว่า GA ไม่เพียงแต่ส่งเสริมการยืดตัวของส่วนลำต้นได้เท่านั้น ยังสามารถก่อให้เกิดการเจริญเติบโตทั่วทั้งต้นพืช อันประกอบด้วยใบและราก การให้ GA โดยตรงกับพืช จะกระตุ้นการเจริญเติบโตเล็กน้อย และสามารถมีอิทธิพลต่อรูปร่างของใบ แต่การให้ GA โดยตรงกับราก โดยทั่วไปแทบจะไม่มีผลต่อตัวรากเองเลย

หากให้ GA แล้วทำให้มันเคลื่อนที่ไปสู่บริเวณปลายยอด จะทำให้เกิดการแบ่งเซลล์และการเจริญเติบโตของเซลล์ ซึ่งจะนำไปสู่การยืดตัวของลำต้นอย่างชัดเจนและในพืชบางชนิด ยังเพิ่มการพัฒนาการ (development) ของใบอ่อนด้วย เมื่อเพิ่มการพัฒนาการของใบให้เร็วขึ้น ก็จะเป็นการเพิ่มอัตราการสังเคราะห์แสง ทำให้เพิ่มการเจริญเติบโตของพืชทั้งต้น ซึ่งรวมทั้งรากด้วย

อิทธิพลอื่น ๆ ของ Gibberellins

GA เป็นสาเหตุการเกิดการพัฒนาของผลแบบ parthenocarpy (ไม่มีเมล็ด) ในพืชหลายชนิด อิทธิพลสำคัญอื่น ๆ ของ GA ได้แก่ การชะลอการแก่ชรา (senescence) ในใบพืช และผลของพืชตระกูลส้ม นอกจากนี้ยังมีอิทธิพลต่อรูปร่างของใบพืชอีกด้วย

การส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชแต่ละชนิด

Christodoulou *et al.*(1968) รายงานการศึกษา การให้ GA_3 ที่อัตรา 20 ppm. ในระยะต่าง ๆ ขององุ่นที่ไม่มีเมล็ด (seedless grape) พบว่าระยะแรกช่วงดอกบาน และทำให้ก้านผล (rachis) ยาวเพิ่มขึ้นและจำนวนละอองเรณู (pollen) ลดลง ระยะที่สอง ช่วงติดดอก จำนวนผลต่อช่อลดลงแต่น้ำหนักและความยาวผลเพิ่มขึ้น ระยะสุดท้าย ช่วงคาบเกี่ยวระหว่างระยะติดดอกและ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ติดผล (fruitset period) ขนาดของ berry เพิ่มขึ้น (berry size) สุรศักดิ์ และคณะ (2539) รายงานผล GA_3 ที่ระดับ 50 ppm กับองุ่นชนิดมีเมล็ด (seeded grape) ทำให้ผลไม่มีการพัฒนาเป็นเมล็ด (parthenocarpic fruit) 98-100% และจำนวนเปอร์เซ็นต์น้ำตาลเพิ่มขึ้น แต่จำนวนเปอร์เซ็นต์กรดลดลง เก็บเกี่ยวได้เร็วขึ้น (Sidahmed and Kliewer , 1980 อ้างโดย Gianfagna, 1995) กล่าวว่าเนื่องจากช่วงระยะการติดผลมีการเพิ่มขบวนการ mobilization ของคาร์โบไฮเดรตไปยังผลมากขึ้น

สำหรับการติดผล ใน Rabbiteye blueberry (*vaccinium achei*) มีการศึกษา ที่ระดับ GA_3 250 มิลลิกรัมต่อลิตร พบว่า น้ำหนักผล (fruit weight) ลดลง แต่การติดผลเพิ่มขึ้น โดยทำการฉีดพ่นที่ระยะติดดอก แต่ขนาดของผลเฉลี่ยลดลง และพบว่า การทำงานของ PGR ได้ผลดีที่ระยะพัฒนาตาดอก (Flower bud stage) (NeSmith *et al.*,1995 ; Williamson *et al.*,1995 ; NeSmith and Krewer, 1992) นอกจากนี้ Praris and King (1985) กล่าวว่า การลดลงของน้ำหนักผลทำให้ Fruit load เพิ่มมากขึ้น

Garner and Armitagy (1996) ทดสอบ GA_3 ที่ระดับ 400 มิลลิกรัมต่อลิตร กับ *Limonium* sinuatum Mill มีผลให้ผลผลิตต่อต้นเพิ่มขึ้นและออกดอกเร็วขึ้น ลดการสร้างปัจจัย (Net energy inputs) ได้ดี สอดคล้องกับการรายงานผลของ GA_3 ที่ระดับ 500 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งลดเวลาการติดดอกและใช้กระตุ้นการออกดอก (Vernalisation) ได้ดีในสภาพวันยาว (Wiifret and Raulson, 1975 อ้างโดย Garner and Armitagy, 1996)

พืชพวก stone fruit เช่น peace , apricot , plum เป็นต้น มีรายงานการใช้ GA_3 เพื่อลดความหนาแน่นของตา (bud density) ช่วยประหยัดเวลาการทำ Hand-thinning ในเชิงพาณิชย์ได้ อีกทั้งไม่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพสีผิวของผลผลิต โดยที่ระดับ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร ได้ผลถึง 78% ในการลดความหนาแน่นของตาดอก และเพิ่มความหนาแน่นของตาข้าง ใน peach พันธุ์ Redkist (Fritts and Ward, 1995; Ward and Taylor, 1990) อย่างไรก็ตามการฉีดพ่น GA_3 ตลอดระยะการติดดอกมีผลกระทบต่อการพัฒนาของเนื้อเยื่อเจริญที่อยู่ด้านข้างของอวัยวะพืช (Lateral meristems) ใน peach (Ward and taylor, 1990)

GA_3 มีผลต่อระยะการสุกแก่ของผล (Fruit ripening) และช่วงเวลาการเก็บเกี่ยว Muhammand and Tayior (1990) รายงานว่า การสุกแก่ของ peach จะมีเวลาไล่เลี่ยกันจนสามารถเก็บเกี่ยวได้พร้อมกันในครั้งแรก ขณะที่ peach ที่ไม่ได้รับ GA_3 เก็บเกี่ยวได้เพียง 30% ในครั้งแรกและขณะเส้นผ่าศูนย์กลางเพิ่มขึ้น 6% ในระยะดังกล่าว ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาในปีถัดมาที่รายงานว่า GA_3 ที่ระดับ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร การสุกแก่ของผลชลอตัวถัดไป และความหนาแน่นของผลลดลงทำให้ขนาดผลเพิ่มขึ้น (Muhammand *et al.*,1996) ในการชะลออายุเก็บเกี่ยวออกไปทำให้มีการยืดอายุผลออกไป (Storage life of the fruit) พบได้เด่นชัดใน พืชกลุ่ม Citrus species เช่น ส้มพันธุ์ Naval และ Grape fruit (Coggins *et al.*,1960 อ้างโดย Gianfagan,

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1995) สำหรับการหลุดร่วงของผล (Fruit abscission) แม้จะควบคุมได้ด้วย 2,4-D แต่ทำให้เกิดลักษณะที่ผิดปกติบริเวณผิวได้ คุณภาพผลผลิตลดลง การใช้ GA_3 จะทำให้ช่วยลดอาการดังกล่าว ซึ่งเป็นความผิดปกติทางสรีรวิทยา เนื่องจาก rind tissue ชะลอการแก่ตัว (Gianfagan, 1995)

ในสตอเบอรี่ (*Fragania xananassa* Duch.) Dale *et al.* (1996) รายงานว่าการใช้ GA_3 กับสตอเบอรี่ ประเภทไม่ไวแสงที่ระดับสูง ๆ มีผลทำให้ internode เจริญได้ดี และสอดคล้องกับรายงานผลของ GA_3 ในการเพิ่มไหล (runner) ในสตอเบอรี่ (Reid, 1986 อ้างโดย Dale *et al.*, 1996)

Nilsamrancgit *et al.* (1996) ทดสอบระดับ GA_3 ที่ระดับ 50,100 และ 200 ppm กับ *Geranium thunbergii* ซึ่งเป็นพืชสมุนไพรตระกูล Geraniaaceae พบว่า สามารถเพิ่มจำนวนของใบ แต่ปริมาณความเข้มข้นของ tannin ในใบลดลง

Kochankov *et al.* (1996) รายงานว่า การผลิตเมล็ดพันธุ์ Crisphead lettuce (*Lactuca sativa* L.) ด้วย GA_3 ที่ระดับ 6.25 mg/dm^3 กับระยะใบที่ 11 และ 20 สามารถเร่ง stem Formation และระยะ early flowering รวมทั้งการสุกแก่ของเมล็ด ส่งผลให้จำนวนครั้งการเก็บเมล็ดพันธุ์ได้ 2-3 ครั้ง เมื่อเปรียบเทียบกับ control แต่การให้ GA_3 ที่ระยะต้น ๆ (ระยะใบที่ 7) หรือหลายครั้งที่อัตรา 12.5 และ 25 mg/dm^3 ส่งผลต่อการเจริญที่สูงเกินไปทำให้เกิดการหักล้มเนื่องจาก morphogenetic แสดงออกผิดปกติ เช่น stem curvature และ secondary head formation อย่างไรก็ตาม Garner and Armitage, (1996) รายงานว่า GA_3 ที่ระยะ 1 สัปดาห์ หลังปลูกใน *sinuatam* Mill ผลผลิตที่เพิ่มขึ้นมีความสัมพันธ์กับช่วงอายุการให้ GA_3

อ้อยเป็นพืชที่มีความไวต่อสภาพอากาศในฤดูหนาว โดยทำให้การเจริญของปล้องลดลง Moore *et al.* (1982) รายงานว่า GA_3 สามารถลดอาการดังกล่าวและเพิ่มน้ำหนักสดได้ 10.9 ตัน/เฮกตาร์ ปริมาณ sucrose เพิ่มขึ้น 1.1 ตัน/เฮกตาร์ หรือ 2.8% นอกจากนี้ พีระเดช (2529) รายงานอีกว่า GA_3 ที่อัตรา 10-30 กรัม/ไร่ ผสมน้ำ 10-15 ลิตร (ความเข้มข้นประมาณ 1,000-2,000 มิลลิกรัมต่อลิตร) ทำการฉีดพ่นในปริมาณต่ำ จะช่วยเร่งการเติบโตของต้นอ้อย เมื่อใช้กับอ้อยอายุ 1-2 ปี แต่ไม่ควรใช้กับอ้อยอายุต่ำกว่า 3 เดือน เนื่องจากเกิดปัญหาไม่แตกกอ

การใช้ GA_3 กับข้าวบาร์เล่ย์ จะทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นและทำให้ hydrolytic enzymes ในเมล็ด เพิ่มมากขึ้น และส่งผลต่อปริมาณน้ำตาลที่เพิ่มตาม เพื่อใช้ใน alcoholic fermentation อีกด้วย (Hedden and Hoad, 1994)

สำหรับในข้าวโพด Suttle *et al.* (1992) รายงานว่า GA_3 ช่วยกระตุ้น leaf – sheath elongation ของข้าวโพดพันธุ์แคระ (Phinney and West, (1960) อ้างโดย Han and Peter) ได้ศึกษา GA_3 ที่ระดับ 250 ไมโครกรัม ในข้าวโพดพันธุ์แคระและพันธุ์ป่า พบว่า พันธุ์แคระตอบสนองได้ดีและมีการเจริญจนเท่าต้นปกติ แต่ในพันธุ์ป่าพบว่า การเจริญของส่วนยอด ไม่ตอบสนอง GA_3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แต่ข้อปล้องมีการตอบสนองได้ดี Rood *et al.* (1990) โดยสังเกตได้ชัดเจนใน turnip (*Brassica rapa*) พันธุ์ป่า นอกจากนี้ Han and Peter กล่าวว่า พืชที่ขาด GA_3 (GA_3-deficient plants) มักจะมีลักษณะเป็น sterile แต่ถ้าได้รับ GA_3 ลักษณะดังกล่าวก็จะหายไปได้ ปัญญา (2536) รายงานผล GA_3 ที่ระดับ 100 , 200 และ 300 ppm. กับข้าวโพดหวาน พบว่าที่ระดับ 200 ppm. น้ำหนักเมล็ดเฉลี่ยมีค่าสูงสุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์การทดลอง

1.พืชที่ใช้ในการทดลอง

- กกสามเหลี่ยม

2.เครื่องมือวิทยาศาสตร์

- เครื่องวัดพื้นที่ใบ
- เครื่องชั่งน้ำหนักดิจิตอล 2 ตำแหน่ง
- ตู้อบ

3.อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำแปลง

- จอบ
- พลั่ว
- เขือก
- ตลับเมตร

4.อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

- เครื่องสูบน้ำ
- CORE SAMPING ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 15 เซนติเมตรสูง 30 เซนติเมตร
- มีดคัตเตอร์
- กระดาษกาว
- ปากกาเคมี
- ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15
- ถุงกระดาษใช้สำหรับเก็บและอบตัวอย่างพืช
- มีด
- ถุงพลาสติก
- ป้ายชื่อสิ่งทดลอง
- ยากำจัดหอยเชอรี่
- เวอร์เนียคาร์ลิปเปอร์
- ฮอร์โมน GA_3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถานที่ทำการทดลอง

ทำการทดลองที่แปลงของภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ดินที่ใช้ในการทดลองเป็นดินชุดบางกอก (Bangkok series) มีเนื้อดินเป็นแบบดินเหนียว มีสีเทาเข้มหรือสีน้ำตาลปนเทา จัดเป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างสูงมีความสามารถในการอุ้มน้ำดี ทดลองระหว่างเดือนสิงหาคม 2550 ถึง เดือนกุมภาพันธ์ 2551

แผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ Split plot in randomized complete block design โดยมีจำนวน 3 ซ้ำ

Main plot ประกอบด้วยระยะเวลาการฉีดพ่นหลังการออกดอก 4 ระยะ ดังนี้

1.ระยะการฉีดพ่นหลังการออกดอก 15 วัน

2.ระยะการฉีดพ่นหลังการออกดอก 30 วัน

3.ระยะการฉีดพ่นหลังการออกดอก 45 วัน

4.ระยะการฉีดพ่นหลังการออกดอก 60 วัน

Sub plot ประกอบด้วยความเข้มข้นฮอร์โมน GA_3 7 ระดับ ดังนี้

1.ความเข้มข้นฮอร์โมน GA_3 0 ppm.

2.ความเข้มข้นฮอร์โมน GA_3 50 ppm.

3.ความเข้มข้นฮอร์โมน $GA_3$100 ppm

4.ความเข้มข้นฮอร์โมน $GA_3$150 ppm

5.ความเข้มข้นฮอร์โมน $GA_3$200 ppm

6.ความเข้มข้นฮอร์โมน $GA_3$250 ppm

7.ความเข้มข้นฮอร์โมน $GA_3$300 ppm

ปลูกโดยวิธีการปักดำต้นกกสามเหลี่ยมลงในแปลงขนาด 2×3 เมตร โดยใช้ระยะปลูก 20×20 เซนติเมตร ใช้ต้นกกจำนวน 1 ต้น (เหง้า) ต่อหลุม ก่อนปลูกทำการตัดปลายยอดออกให้เหลือส่วนโคนลำต้นความยาวประมาณ 30 เซนติเมตร แล้วนำไปปักดำลงไปในแปลงตามระยะปลูกที่ต้องการ เมื่อปลูกเสร็จทำการไขน้ำเข้าแปลงทดลองให้ท่วมเหง้ากกสามเหลี่ยม แต่อย่าให้น้ำท่วมบริเวณยอดของลำต้นกกสามเหลี่ยม หลังจากกกตั้งตัวได้แล้วก็จะควบคุมระดับน้ำในแปลงทดลองให้มีระดับความลึกของน้ำประมาณ 20 เซนติเมตร กกสามเหลี่ยมออกดอกเมื่ออายุ 60 วันหลังปลูก ส่วนการกำจัดวัชพืชมีการถอนหญ้าทุกเดือน การใส่ปุ๋ยจะเริ่มใส่เมื่อกกมีอายุ 1 เดือน โดยจะใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ หรือ 90 กรัมต่อแปลง การป้องกันกำจัดหอยเชอรี่ที่มากัดกินต้นหรือต้นอ่อนของกกสามเหลี่ยม จะใช้ยาฆ่าแมลงผสมน้ำเทลงไปในแปลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเก็บข้อมูล

1. ตรวจวัดความสูงของลำต้นกกสามเหลี่ยมที่อายุ120 และ150 วันหลังปลูก โดยวัดความสูงตั้งแต่โคนของต้นกกจนถึงปลายยอดสุด แล้วนำไปหาค่าเฉลี่ย

2. ตรวจวัดการเจริญเติบโตของกกสามเหลี่ยม โดยสุ่มเก็บตัวอย่างของกกสามเหลี่ยมที่อายุ 120 และ 150 วันหลังปลูกของแต่ละแปลงย่อยจำนวน 1 ต้นต่อหลุม แล้วจึงนำไปชั่งน้ำหนักสดของดอก ใบ ลำต้นและราก จากนั้นจึงนำไปอบในตู้ที่มีอุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง แล้วจึงนำไปชั่งหาน้ำหนักแห้ง

3. ตรวจวัดเส้นรอบวงของกกสามเหลี่ยมที่อายุ 120 และ 150 วันหลังปลูก โดยนำลำต้นของต้นกกทุกต้น มาวัดเส้นรอบวงโดยใช้เวอร์เนียคาร์ลิปเปอร์วัดบริเวณ 3 ตำแหน่งบนลำต้นกก คือ โคน กลาง และปลายยอดสุด แล้วจึงนำไปหาค่าเฉลี่ย

4. ตรวจวัดพื้นที่ใบของกกสามเหลี่ยมที่อายุ 120 และ 150 วันหลังปลูก โดยนำใบของต้นกกมาทำการแยกออกจากส่วนของลำต้นกก แล้วนำมาวัดพื้นที่ใบโดยใช้เครื่องวัดพื้นที่ใบ จากนั้นจึงนำไปคำนวณหาค่าดัชนีพื้นที่ใบ โดยใช้สูตร

$$\text{ดัชนีพื้นที่ใบ} = \frac{\text{พื้นที่ใบ (Leaf area)}}{\text{พื้นที่ปลูก (Ground area)}}$$

5. ข้อมูลฟ้าอากาศได้จากการตรวจวัดของสถานีตรวจอากาศคณะเทคโนโลยีการเกษตร ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช ซึ่งตั้งอยู่ห่างจากแปลงทดลองประมาณ 20 เมตร เครื่องมือที่ใช้วัดได้แก่ American class A pan ซึ่งวัดการระเหยน้ำและใช้เครื่องมือวัดข้อมูลฟ้าอากาศชื่อ Delta-T Logger DL2e ผลิตที่ประเทศอังกฤษสามารถวัดข้อมูลปริมาณน้ำฝนและการกระจายของฝน อุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิต่ำสุด อุณหภูมิเฉลี่ย และความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

ความสูงเฉลี่ยของกกสามเหลี่ยม

กกสามเหลี่ยมที่ฉีดพ่นฮอร์โมน GA_3 ในระยะเวลาฉีดพ่นหลังการออกดอกที่ต่างกัน พบว่ามีความสูงเฉลี่ยที่แตกต่างกันทางสถิติทุกช่วงอายุของการเจริญเติบโต(ตารางที่ 1) โดยกกสามเหลี่ยมที่ฉีดพ่นฮอร์โมน GA_3 ที่อายุ 150 วันหลังการออกดอก กกสามเหลี่ยมมีความสูงที่น้อยกว่ากกสามเหลี่ยมที่ฉีดพ่นฮอร์โมน GA_3 ที่อายุ 30, 45 และ 60 วันหลังการออกดอก ที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่ากกสามเหลี่ยมที่ฉีดพ่นฮอร์โมนที่อายุ 15 วันหลังการออกดอก มีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 148.14 เซนติเมตรต่อต้น ซึ่งมีค่าน้อยกว่ากกสามเหลี่ยมที่ฉีดพ่นฮอร์โมน GA_3 ที่อายุ 30, 45 และ 60 วันหลังการออกดอกซึ่งมีความสูงเท่ากับ 155.63, 181.01 และ 169.50 เซนติเมตรต่อต้น ตามลำดับ

ความเข้มข้นของฮอร์โมน GA_3 ที่มีความเข้มข้นแตกต่างกันมีผลต่อระดับความสูงมีความแตกต่างกันทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต(ตารางที่ 1) ที่อายุ 150 วันหลังการปลูก กกสามเหลี่ยมที่ฉีดพ่นฮอร์โมน GA_3 ที่ความเข้มข้นน้อยที่สุดคือ 0 ppm. กกสามเหลี่ยมจะมีความสูงน้อยที่สุดเท่ากับ 144.60 เซนติเมตรต่อต้น และเมื่อใช้ฮอร์โมน GA_3 ที่มีความเข้มข้นมากขึ้น กกสามเหลี่ยมจะมีความสูงเพิ่มขึ้นตามลำดับ กกสามเหลี่ยมที่ฉีดพ่นฮอร์โมน GA_3 ที่มีความเข้มข้นมากที่สุดคือ 300 ppm. กกสามเหลี่ยมจะมีความสูงมากที่สุดคือ 181.82 เซนติเมตรต่อต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ตารางที่ 1 ความสูงเฉลี่ย (เซนติเมตรต่อต้น) ของกกสามเหลี่ยมเมื่อฉีดพ่นฮอร์โมน GA_3ที่ระยะเวลาหลังการออกดอกและความเข้มข้นของฮอร์โมน GA_3 ที่ต่างกัน

สิ่งทดลอง		อายุพืช (วันหลังปลูก)	
		120	150
ระยะเวลาฉีดพ่น	15 วัน	146.21	148.14
	30 วัน	154.78	157.63
	45 วัน	179.09	181.01
	60 วัน	166.25	169.50
ความเข้มข้นฮอร์โมน	0 ppm.	147.73	144.61
	50 ppm.	148.16	150.03
	100 ppm.	158.34	160.15
	150 ppm.	164.28	166.39
	200 ppm.	167.48	168.65
	250 ppm.	172.63	175.83
	300 ppm	178.45	181.82
เฉลี่ย		161.58	163.61
LSD(0.05)(ระยะเวลาฉีดพ่น)		33.36	22.96
LSD(0.05)(ความเข้มข้นฮอร์โมน)		43.99	15.35
LSD(0.05)(ระยะเวลาฉีดพ่น×ความเข้มข้นฮอร์โมน)		ns	ns
CV%(ระยะเวลาฉีดพ่น)		9.83	9.94
CV%(ความเข้มข้นฮอร์โมน)		12.96	11.64

102695

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยของกกสามเหลี่ยม

กกสามเหลี่ยมที่ฉีดพ่นฮอร์โมน GA_3 ในระยะเวลาฉีดพ่นหลังการออกดอกที่ต่างกัน พบว่ามีเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยที่แตกต่างกันทางสถิติทุกช่วงอายุของการเจริญเติบโต (ตารางที่ 2) โดยกกสามเหลี่ยมที่ฉีดพ่นฮอร์โมน GA_3 ที่อายุ 15 วันหลังการออกดอก กกสามเหลี่ยมมีเส้นผ่าศูนย์กลางที่น้อยกว่ากกสามเหลี่ยมที่ฉีดพ่นฮอร์โมน GA_3 ที่อายุ 30, 45 และ 60 วันหลังการออกดอก ที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่ากกสามเหลี่ยมที่ฉีดพ่นฮอร์โมน GA_3 ที่อายุ 15 วันหลังการออกดอกมีเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 1.20 เซนติเมตรต่อต้น ซึ่งมีค่าเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยน้อยกว่ากกสามเหลี่ยมที่ฉีดพ่นฮอร์โมน GA_3 ที่อายุ 30, 45 และ 60 วันหลังการออกดอกซึ่งมีเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยเท่ากับ 1.23, 1.33 และ 1.28 เซนติเมตรต่อต้น ตามลำดับ

ความเข้มข้นของฮอร์โมน GA_3 ที่มีความเข้มข้นแตกต่างกันมีผลต่อเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยมีความแตกต่างกันทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต(ตารางที่ 2) ที่อายุ 150 วันหลังการปลูก กกสามเหลี่ยมที่ฉีดพ่นฮอร์โมน GA_3 ที่ความเข้มข้นน้อยที่สุดคือ 0 ppm. กกสามเหลี่ยมจะมีเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 1.11 เซนติเมตรต่อต้น และเมื่อใช้ฮอร์โมน GA_3 ที่มีความเข้มข้นมากขึ้น กกสามเหลี่ยมจะมีเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยเพิ่มขึ้นตามลำดับ กกสามเหลี่ยมที่ฉีดพ่นฮอร์โมน GA_3 ที่มีความเข้มข้นมากที่สุดคือ 300 ppm. กกสามเหลี่ยมจะมีเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยมากที่สุดคือ 1.39 เซนติเมตรต่อต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 เส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ย (เซนติเมตรต่อต้น) ของกกสามเหลี่ยมเมื่อฉีดพ่นฮอร์โมน GA_3 ที่ระยะเวลาหลังการออกดอกและความเข้มข้นของฮอร์โมน GA_3 ที่ต่างกัน

สิ่งทดลอง		อายุพืช (วันหลังปลูก)	
		120	150
ระยะเวลาฉีดพ่น	15 วัน	1.16	1.20
	30 วัน	1.20	1.23
	45 วัน	1.31	1.33
	60 วัน	1.26	1.28
ความเข้มข้นฮอร์โมน	0 ppm.	1.08	1.11
	50 ppm.	1.15	1.18
	100 ppm.	1.20	1.22
	150 ppm.	1.23	1.27
	200 ppm.	1.29	1.31
	250 ppm.	1.32	1.33
	300 ppm	1.36	1.39
เฉลี่ย		1.23	1.26
LSD(0.05)(ระยะเวลาฉีดพ่น)		0.74	0.39
LSD(0.05)(ความเข้มข้นฮอร์โมน)		0.36	0.42
LSD(0.05)(ระยะเวลาฉีดพ่น×ความเข้มข้นฮอร์โมน)		ns	ns
CV%(ระยะเวลาฉีดพ่น)		18.78	9.63
CV%(ความเข้มข้นฮอร์โมน)		10.54	11.83

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำหนักก้านดอกสดเฉลี่ย

กกสามเหลี่ยมที่ฉีดพ่นฮอร์โมน GA_3 ในระยะเวลาฉีดพ่นหลังการออกดอกที่ต่างกัน พบว่ามีน้ำหนักก้านดอกสดเฉลี่ยที่แตกต่างกันทางสถิติทุกช่วงอายุของการเจริญเติบโต (ตารางที่ 3) โดยกกสามเหลี่ยมที่ฉีดพ่นด้วยฮอร์โมน GA_3 ที่อายุ 15 วันหลังการออกดอก กกสามเหลี่ยมมีน้ำหนักก้านดอกสดที่น้อยกว่ากกสามเหลี่ยมที่ฉีดพ่นด้วยฮอร์โมน GA_3 ที่อายุ 30, 45 และ 60 วันหลังการออกดอก ที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่ากกสามเหลี่ยมที่ฉีดพ่นฮอร์โมน GA_3 ที่อายุ 15 วันหลังการออกดอก มีความสูงเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 49.94 กรัม ซึ่งมีค่าน้อยกว่ากกสามเหลี่ยมที่ฉีดพ่นฮอร์โมน GA_3 ที่อายุ 30, 45 และ 60 วันหลังการออกดอกซึ่งมีน้ำหนักก้านดอกสดเฉลี่ยเท่ากับ 69.63, 83.55 และ 73.96 กรัม ตามลำดับ

ความเข้มข้นของฮอร์โมน GA_3ที่มีความเข้มข้นแตกต่างกันมีผลต่อน้ำหนักก้านดอกสดมีความแตกต่างกันทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต (ตารางที่ 3)ที่อายุ 150 วันหลังการปลูก กกสามเหลี่ยมที่ฉีดพ่นฮอร์โมน GA_3ที่ความเข้มข้นน้อยที่สุดคือ 0 ppm.กกสามเหลี่ยมจะมีน้ำหนักก้านดอกสดน้อยที่สุดเท่ากับ 56.88 กรัม และเมื่อใช้ฮอร์โมน GA_3ที่มีความเข้มข้นมากขึ้น กกสามเหลี่ยมจะมีน้ำหนักก้านดอกสดเพิ่มขึ้นตามลำดับ กกสามเหลี่ยมที่ฉีดพ่นฮอร์โมน GA_3ที่มีความเข้มข้นมากที่สุดคือ 300 ppm. กกสามเหลี่ยมจะมีน้ำหนักก้านดอกสดมากที่สุดคือ 85.29 กรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 น้ำหนักก้านดอกสดเฉลี่ย (กรัมต่อต้น) ของกกสามเหลี่ยมเมื่อฉีดพ่นฮอร์โมน GA_3ที่ช่วงระยะเวลาฉีดพ่นที่แตกต่างและความเข้มข้นของฮอร์โมน GA_3 ที่ต่างกัน

สิ่งทดลอง		อายุพืช (วันหลังปลูก)	
		120	150
ระยะเวลาฉีดพ่น	15 วัน	49.65	49.94
	30 วัน	67.00	69.63
	45 วัน	79.60	83.55
	60 วัน	71.80	73.96
ความเข้มข้นฮอร์โมน	0 ppm.	53.94	56.88
	50 ppm.	54.45	57.72
	100 ppm.	58.33	62.14
	150 ppm.	61.74	63.32
	200 ppm.	77.42	78.11
	250 ppm.	80.30	81.43
	300 ppm	82.91	85.29
เฉลี่ย		67.01	69.27
LSD(0.05)(ระยะเวลาฉีดพ่น)		29.32	23.02
LSD(0.05)(ความเข้มข้นฮอร์โมน)		22.38	27.83
LSD(0.05)ระยะเวลาฉีดพ่น×ความเข้มข้นฮอร์โมน)		ns	ns
CV%(ระยะเวลาฉีดพ่น)		13.75	13.87
CV%(ความเข้มข้นฮอร์โมน)		17.28	14.36

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำหนักก้านดอกแห้งเฉลี่ย

กกสามเหลี่ยมที่ฉีดพ่นฮอร์โมน GA_3 ในระยะเวลาฉีดพ่นหลังการออกดอกที่ต่างกัน พบว่ามีน้ำหนักก้านดอกแห้งเฉลี่ยที่แตกต่างกันทางสถิติทุกช่วงอายุของการเจริญเติบโต (ตารางที่ 4) โดยกกสามเหลี่ยมที่ฉีดพ่นฮอร์โมน GA_3 ที่อายุ 15 วันหลังการออกดอก กกสามเหลี่ยมมีน้ำหนักก้านดอกแห้งเฉลี่ยที่น้อยกว่ากกสามเหลี่ยมที่ฉีดพ่นด้วยฮอร์โมน GA_3 ที่อายุ 30, 45 และ 60 วันหลังการออกดอก ที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่ากกสามเหลี่ยมที่ฉีดพ่นฮอร์โมน GA_3 ที่อายุ 15 วันหลังการออกดอก มีน้ำหนักก้านดอกแห้งเฉลี่ยน้อยสุดเท่ากับ 19.81 กรัม ซึ่งมีค่าน้อยกว่ากกสามเหลี่ยมที่ฉีดพ่นฮอร์โมน GA_3 ที่อายุ 30, 45 และ 60 วันหลังการออกดอกซึ่งมีน้ำหนักก้านดอกแห้งเฉลี่ยเท่ากับ 24.55, 29.37 และ 26.63 กรัม ตามลำดับ

ความเข้มข้นของฮอร์โมน GA_3 ที่มีความเข้มข้นแตกต่างกันมีผลต่อน้ำหนักก้านดอกแห้งเฉลี่ยมีความแตกต่างกันทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต (ตารางที่ 4) ที่อายุ 150 วันหลังการปลูก กกสามเหลี่ยมที่ฉีดพ่นฮอร์โมน GA_3 ที่ความเข้มข้นน้อยที่สุดคือ 0 ppm. กกสามเหลี่ยมจะมีน้ำหนักก้านดอกแห้งเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 20.77 กรัมต่อต้น และเมื่อใช้ฮอร์โมน GA_3 ที่มีความเข้มข้นมากขึ้น กกสามเหลี่ยมจะมีน้ำหนักก้านดอกแห้งเฉลี่ยเพิ่มขึ้นตามลำดับ กกสามเหลี่ยมที่ฉีดพ่นฮอร์โมนด้วย GA_3 ที่มีความเข้มข้นมากที่สุดคือ 300 ppm. กกสามเหลี่ยมจะมีน้ำหนักก้านดอกแห้งเฉลี่ยมากที่สุดคือ 30.29 กรัม

พื้นที่ใบเฉลี่ย

กกสามเหลี่ยมที่ฉีดพ่นฮอร์โมน GA_3 ในระยะเวลาฉีดพ่นหลังการออกดอกที่ต่างกัน พบว่ามีพื้นที่ใบเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 5) แต่มีแนวโน้มว่าที่อายุ 150 วันหลังปลูกกกสามเหลี่ยมเมื่อฉีดพ่นฮอร์โมน GA_3 ที่อายุ 15 วันหลังการออกดอก มีพื้นที่ใบเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 666.64 ตารางเซนติเมตร และค่าพื้นที่ใบเฉลี่ยจะค่อย ๆ เพิ่มมากขึ้น เมื่อฉีดพ่นฮอร์โมนในระยะเวลาที่ 30,45 และ 60 วันหลังการออกดอก คือ 673.41, 679.59 และ 672.10 ตารางเซนติเมตร ตามลำดับ

พื้นที่ใบเฉลี่ยของกกสามเหลี่ยมเมื่อฉีดพ่นฮอร์โมนที่มีความเข้มข้นต่างกัน พบว่า พื้นที่ใบไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 5) แต่มีแนวโน้มว่าที่อายุ 150 วันหลังปลูก กกสามเหลี่ยมที่ฉีดพ่นฮอร์โมน ที่มีความเข้มข้น 0 ppm. กกสามเหลี่ยมจะมีค่าพื้นที่ใบน้อยที่สุดเท่ากับ 664.95 ตารางเซนติเมตร และเมื่อใช้ฮอร์โมนที่มีความเข้มข้นที่มากขึ้น กกสามเหลี่ยมจะมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้นที่ใบเพิ่มมากขึ้นตามลำดับ กกสามเหลี่ยมที่ฉีดพ่นฮอร์โมนที่ความเข้มข้นมากที่สุดคือ 300 ppm. กกสามเหลี่ยมจะมีพื้นที่ใบมากที่สุดคือ 683 ตารางเซนติเมตร

ตารางที่ 4 น้ำหนักก้านดอกแห้งเฉลี่ย (กรัมต่อต้น) ของกกสามเหลี่ยมเมื่อฉีดพ่นฮอร์โมน GA_3 ที่ช่วงระยะเวลาฉีดพ่นที่แตกต่างและความเข้มข้นของฮอร์โมน GA_3 ที่ต่างกัน

สิ่งทดลอง		อายุพืช (วันหลังปลูก)	
		120	150
ระยะเวลาฉีดพ่น	15 วัน	17.86	19.81
	30 วัน	22.45	24.55
	45 วัน	27.37	29.37
	60 วัน	24.90	26.63
ความเข้มข้นฮอร์โมน	0 ppm.	18.85	20.77
	50 ppm.	20.95	23.00
	100 ppm.	22.17	24.15
	150 ppm.	23.03	24.92
	200 ppm.	24.26	25.97
	250 ppm.	24.58	26.54
	300 ppm	28.15	30.29
เฉลี่ย		23.14	25.09
LSD(0.05)(ระยะเวลาฉีดพ่น)		7.14	8.55
LSD(0.05)(ความเข้มข้นฮอร์โมน)		6.39	6.86
LSD(0.05)ระยะเวลาฉีดพ่น×ความเข้มข้นฮอร์โมน)		ns	ns
CV%(ระยะเวลาฉีดพ่น)		9.69	10.71
CV%(ความเข้มข้นฮอร์โมน)		9.87	9.78

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 พื้นที่ใบเฉลี่ย (ตารางเซนติเมตร) ของกกสามเหลี่ยมเมื่อฉีดพ่นฮอร์โมน GA_3ที่ช่วงระยะเวลาหลังการออกดอกและความเข้มข้นของฮอร์โมน GA_3 ที่ต่างกัน

สิ่งทดลอง		อายุพืช (วันหลังปลูก)	
		120	150
ระยะเวลาฉีดพ่น	15 วัน	663.19	666.64
	30 วัน	669.05	673.41
	45 วัน	675.98	679.59
	60 วัน	670.00	672.10
ความเข้มข้นฮอร์โมน	0 ppm.	661.10	664.95
	50 ppm.	663.67	667.24
	100 ppm.	666.64	668.90
	150 ppm.	668.34	672.41
	200 ppm.	672.64	675.54
	250 ppm.	674.55	678.50
	300 ppm	679.93	683.00
เฉลี่ย		669.55	577.28
LSD(0.05)(ระยะเวลาฉีดพ่น)		ns	ns
LSD(0.05)(ความเข้มข้นฮอร์โมน)		ns	ns
LSD(0.05)ระยะเวลาฉีดพ่น×ความเข้มข้นฮอร์โมน)		ns	ns
CV%(ระยะเวลาฉีดพ่น)		16.93	16.53
CV%(ความเข้มข้นฮอร์โมน)		18.70	14.90

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำหนักใบสดเฉลี่ย

กกสามเหลี่ยมที่ฉีดพ่นฮอร์โมน GA_3 ในระยะเวลาฉีดพ่นหลังการออกดอกที่ต่างกัน พบว่าน้ำหนักใบสดเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 6) แต่มีแนวโน้มว่ากกสามเหลี่ยมเมื่อฉีดพ่นฮอร์โมน GA_3 ที่อายุ 15 วันหลังการออกดอก มีน้ำหนักใบสดเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 56.06 กรัมต่อต้น และค่าน้ำหนักใบสดเฉลี่ยจะค่อยมีค่า ๆ เพิ่มมากขึ้น เมื่อฉีดพ่นในระยะเวลาที่ 30, 45 และ 60 วันหลังการออกดอก โดยมีน้ำหนักใบสดเฉลี่ยเท่ากับ 57.97, 61.85 และ 59.75 กรัมต่อต้น ตามลำดับ

น้ำหนักใบสดเฉลี่ยของกกสามเหลี่ยมเมื่อฉีดพ่นด้วยฮอร์โมน GA_3 ที่มีความเข้มข้นแตกต่างกัน (ตารางที่ 6) พบว่าน้ำหนักใบสดเฉลี่ยมีค่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่าที่อายุ 150 วันหลังปลูก กกสามเหลี่ยมที่ฉีดพ่นฮอร์โมน GA_3 ที่มีความเข้มข้น 0 ppm. กกสามเหลี่ยมจะมีค่าน้ำหนักใบสดเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 51.29 กรัมต่อต้น และเมื่อใช้ฮอร์โมน GA_3 ที่มีความเข้มข้นที่มากขึ้น กกสามเหลี่ยมจะมีน้ำหนักใบสดเฉลี่ยเพิ่มมากขึ้นตามลำดับ กกสามเหลี่ยมที่ฉีดพ่นฮอร์โมน GA_3 ที่ความเข้มข้นมากที่สุดคือ 300 ppm. กกสามเหลี่ยมจะมีน้ำหนักใบสดเฉลี่ยมากที่สุดคือ 62.68 กรัมต่อต้น

น้ำหนักใบแห้งเฉลี่ย

กกสามเหลี่ยมที่ฉีดพ่นฮอร์โมน GA_3 ในระยะเวลาฉีดพ่นหลังการออกดอกที่ต่างกัน พบว่ามีน้ำหนักใบแห้งเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 7) แต่มีแนวโน้มว่ากกสามเหลี่ยมเมื่อฉีดพ่นฮอร์โมน GA_3 ที่อายุ 15 วันหลังการออกดอก มีน้ำหนักใบแห้งเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 2.49 กรัมต่อต้น และค่าน้ำหนักใบแห้งเฉลี่ยจะค่อย ๆ เพิ่มมากขึ้น เมื่อฉีดพ่นในระยะเวลาที่ 30,45 และ 60 วันหลังการออกดอก คือ 2.53.2.63 และ 2.58 กรัมต่อต้น ตามลำดับ

น้ำหนักใบแห้งเฉลี่ยของกกสามเหลี่ยมเมื่อฉีดพ่นฮอร์โมน GA_3 ที่มีความเข้มข้นแตกต่างกัน (ตารางที่ 7) พบว่า น้ำหนักใบแห้งเฉลี่ยมีค่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่าที่อายุ 150 วันหลังปลูก กกสามเหลี่ยมที่ฉีดพ่นฮอร์โมน GA_3 ที่มีความเข้มข้น 0 ppm. กกสามเหลี่ยมจะมีค่าน้ำหนักใบแห้งเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 2.49 กรัมต่อต้น และเมื่อใช้ฮอร์โมน GA_3 ที่มีความเข้มข้นที่มากขึ้น กกสามเหลี่ยมจะมีน้ำหนักใบแห้งเฉลี่ยเพิ่มมากขึ้นตามลำดับ กกสามเหลี่ยมที่ฉีดพ่นฮอร์โมน GA_3 ที่ความเข้มข้นมากที่สุดคือ 300 ppm. กกสามเหลี่ยมจะมีน้ำหนักใบแห้งเฉลี่ยเท่ากับ 2.63 กรัมต่อต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 น้ำหนักใบสดเฉลี่ย (กรัมต่อต้น) ของกกสามเหลี่ยมเมื่อฉีดพ่นฮอร์โมน GA_3ที่ช่วงระยะเวลาหลังการออกดอก และความเข้มข้นของฮอร์โมน GA_3 ที่ต่างกัน

สิ่งทดลอง		อายุพืช (วันหลังปลูก)	
		120	150
ระยะเวลาฉีดพ่น	15 วัน	53.97	56.06
	30 วัน	55.88	57.97
	45 วัน	59.72	61.85
	60 วัน	56.89	59.75
ความเข้มข้นฮอร์โมน	0 ppm.	49.15	51.29
	50 ppm.	54.24	56.42
	100 ppm.	56.07	58.56
	150 ppm.	57.66	59.85
	200 ppm.	59.00	61.34
	250 ppm.	59.80	62.20
	300 ppm	60.37	62.68
เฉลี่ย		56.61	58.91
LSD(0.05)(ระยะเวลาฉีดพ่น)		ns	ns
LSD(0.05)(ความเข้มข้นฮอร์โมน)		ns	ns
LSD(0.05)(ระยะเวลาฉีดพ่น×ความเข้มข้นฮอร์โมน)		ns	ns
CV%(ระยะเวลาฉีดพ่น)		14.64	14.19
CV%(ความเข้มข้นฮอร์โมน)		14.10	13.73

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 7 น้ำหนักใบแห้งเฉลี่ย (กรัมต่อต้น) ของกกสามเหลี่ยมเมื่อฉีดพ่นฮอร์โมน GA_3ที่ช่วงระยะเวลาหลังการออกดอกและความเข้มข้นของฮอร์โมน GA_3 ที่ต่างกัน

สิ่งทดลอง		อายุพืช (วันหลังปลูก)	
		120	150
ระยะเวลาฉีดพ่น	15 วัน	2.45	2.49
	30 วัน	2.44	2.53
	45 วัน	2.55	2.63
	60 วัน	2.55	2.58
ความเข้มข้นฮอร์โมน	0 ppm.	2.43	2.47
	50 ppm.	2.46	2.50
	100 ppm.	2.47	2.53
	150 ppm.	2.53	2.55
	200 ppm.	2.56	2.59
	250 ppm.	2.58	2.61
	300 ppm	2.59	2.63
เฉลี่ย		2.52	2.55
LSD(0.05)(ระยะเวลาฉีดพ่น)		ns	ns
LSD(0.05)(ความเข้มข้นฮอร์โมน)		ns	ns
LSD(0.05)(ระยะเวลาฉีดพ่น×ความเข้มข้นฮอร์โมน)		ns	ns
CV%(ระยะเวลาฉีดพ่น)		8.19	11.44
CV%(ความเข้มข้นฮอร์โมน)		16.85	14.09

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำหนักดอกสดเฉลี่ย

กกสามเหลี่ยมที่ฉีดพ่นด้วยฮอร์โมน GA_3 ในระยะเวลาฉีดพ่นหลังการออกดอกที่แตกต่างกัน พบว่ามีน้ำหนักดอกสดเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 8) แต่มีแนวโน้มว่ากกสามเหลี่ยมที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่า เมื่อฉีดพ่นด้วยฮอร์โมน GA_3 ที่อายุ 15 วันหลังการออกดอกมีน้ำหนักดอกสดเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 3.29 กรัมต่อต้น และค่าน้ำหนักดอกสดเฉลี่ยจะค่อย ๆ มีค่าเพิ่มมากขึ้น เมื่อฉีดพ่นในระยะเวลาที่ 30,45 และ 60 วันหลังการออกดอก คือ 3.31,3.49 และ 3.33 กรัมต่อต้น ตามลำดับ

น้ำหนักดอกสดเฉลี่ยของกกสามเหลี่ยมเมื่อฉีดพ่นฮอร์โมน GA_3 ที่มีความเข้มข้นต่างกัน พบว่า น้ำหนักดอกสดเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 8) แต่มีแนวโน้มว่ากกสามเหลี่ยมที่อายุ 150 วันหลังปลูก พบว่าที่ฉีดพ่นด้วยฮอร์โมน GA_3 ที่มีความเข้มข้น 0 ppm. กกสามเหลี่ยมจะมีค่าน้ำหนักดอกสดเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 3.31 กรัมต่อต้นและเมื่อใช้ฮอร์โมน GA_3 ที่มีความเข้มข้นที่มากขึ้น กกสามเหลี่ยมจะมีน้ำหนักดอกสดเฉลี่ยเพิ่มมากขึ้นตามลำดับ กกสามเหลี่ยมที่ฉีดพ่นฮอร์โมน GA_3 ที่ความเข้มข้นมากที่สุดคือ 300 ppm. กกสามเหลี่ยมจะมีน้ำหนักดอกสดเฉลี่ยมากที่สุดคือ 3.40 กรัมต่อต้น

น้ำหนักดอกแห้งเฉลี่ย

กกสามเหลี่ยมที่ฉีดพ่นด้วยฮอร์โมน GA_3 ในระยะเวลาฉีดพ่นหลังการออกดอกที่ต่างกัน พบว่ามีน้ำหนักดอกแห้งเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 9)แต่มีแนวโน้มว่ากกสามเหลี่ยมที่อายุ 150 วันหลังปลูก เมื่อฉีดพ่นฮอร์โมน GA_3 ที่อายุ 15 วันหลังการออกดอกมีน้ำหนักดอกแห้งเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 0.80 กรัมต่อต้น และค่าน้ำหนักดอกแห้งเฉลี่ยจะค่อย ๆ เพิ่มมากขึ้น เมื่อฉีดพ่นใน ระยะเวลา 30,45 และ 60 วันหลังการออกดอก คือ 0.83,0.92 และ 0.85 กรัมต่อต้น ตามลำดับ

พื้นที่ใบเฉลี่ยของกกสามเหลี่ยมเมื่อฉีดพ่นด้วยฮอร์โมน GA_3 ที่มีความเข้มข้นแตกต่างกัน พบว่า น้ำหนักดอกแห้งเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ(ตารางที่ 9) แต่มีแนวโน้มว่ากกสามเหลี่ยมที่อายุ 150 วันหลังปลูกที่ฉีดพ่นด้วยฮอร์โมน GA_3 ที่มีความเข้มข้น 0 ppm. กกสามเหลี่ยมจะมีค่าน้ำหนักดอกแห้งเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 0.77 กรัมต่อต้น และเมื่อใช้ฮอร์โมน GA_3 ที่มีความเข้มข้นที่มากขึ้น กกสามเหลี่ยมจะมีน้ำหนักดอกแห้งเฉลี่ยเพิ่มมากขึ้นตามลำดับ กกสามเหลี่ยมที่ฉีดพ่นฮอร์โมน GA_3 ที่ความเข้มข้นมากที่สุดคือ 300 ppm. กกสามเหลี่ยมจะมีน้ำหนักดอกแห้งเฉลี่ยมากที่สุดคือ 0.93 กรัมต่อต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 8 น้ำหนักดอกสดเฉลี่ย (กรัมต่อต้น) ของกกสามเหลี่ยมเมื่อฉีดพ่นฮอร์โมน GA_3 ระยะเวลาหลังการออกดอกและความเข้มข้นของฮอร์โมน GA_3 ที่ต่างกัน

สิ่งทดลอง		อายุพืช (วันหลังปลูก)	
		120	150
ระยะเวลาฉีดพ่น	15 วัน	3.28	3.29
	30 วัน	3.30	3.31
	45 วัน	3.42	3.49
	60 วัน	3.32	3.33
ความเข้มข้นฮอร์โมน	0 ppm.	3.27	3.31
	50 ppm.	3.30	3.33
	100 ppm.	3.32	3.35
	150 ppm.	3.33	3.36
	200 ppm.	3.35	3.37
	250 ppm.	3.36	3.39
	300 ppm	3.37	3.40
เฉลี่ย		3.32	3.36
LSD(0.05)(ระยะเวลาฉีดพ่น)		ns	ns
LSD(0.05)(ความเข้มข้นฮอร์โมน)		ns	ns
LSD(0.05)(ระยะเวลาฉีดพ่น×ความเข้มข้นฮอร์โมน)		ns	ns
CV%(ระยะเวลาฉีดพ่น)		12.59	18.30
CV%(ความเข้มข้นฮอร์โมน)		19.07	20.75

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 9 น้ำหนักดอกแห้งเฉลี่ย (กรัมต่อต้น) ของกกสามเหลี่ยมเมื่อฉีดพ่นฮอร์โมน GA_3 ระยะเวลาหลังการออกดอกและความเข้มข้นของฮอร์โมน GA_3 ที่ต่างกัน

สิ่งทดลอง		อายุพืช (หลังปลูก)	
		120	150
ระยะเวลาฉีดพ่น	15 วัน	0.79	0.80
	30 วัน	0.81	0.83
	45 วัน	0.91	0.92
	60 วัน	0.83	0.85
ความเข้มข้นฮอร์โมน	0 ppm.	0.75	0.77
	50 ppm.	0.80	0.82
	100 ppm.	0.81	0.83
	150 ppm.	0.82	0.85
	200 ppm.	0.86	0.88
	250 ppm.	0.88	0.90
	300 ppm	0.91	0.93
เฉลี่ย		0.83	0.85
LSD(0.05)(ระยะเวลาฉีดพ่น)		ns	ns
LSD(0.05)(ความเข้มข้นฮอร์โมน)		ns	ns
LSD(0.05)(ระยะเวลาฉีดพ่น×ความเข้มข้นฮอร์โมน)		ns	ns
CV%(ระยะเวลาฉีดพ่น)		10.87	9.76
CV%(ความเข้มข้นฮอร์โมน)		12.16	17.30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำหนักรากสดเฉลี่ย

กกสามเหลี่ยมที่ฉีดพ่นฮอร์โมน GA_3 ในระยะเวลาฉีดพ่นหลังการออกดอกที่ต่างกัน พบว่ามีน้ำหนักรากสดเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 10) แต่มีแนวโน้มว่ากกสามเหลี่ยมที่อายุ 150 วันหลังปลูก เมื่อฉีดพ่นด้วยฮอร์โมน GA_3 ที่อายุ 15 วันหลังการออกดอก มีน้ำหนักรากสดเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 11.10กรัมต่อต้น และค่าน้ำหนักรากสดเฉลี่ยจะค่อย ๆ มีค่าเพิ่มมากขึ้น เมื่อฉีดพ่นที่ระยะเวลา 30,45 และ 60 วันหลังการออกดอก คือ 11.24,11.84 และ 11.58 กรัมต่อต้น ตามลำดับ

น้ำหนักรากสดเฉลี่ยของกกสามเหลี่ยมเมื่อฉีดพ่นฮอร์โมน GA_3 ที่มีความเข้มข้นต่างกัน พบว่า น้ำหนักรากสดเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 10) แต่มีแนวโน้มว่ากกสามเหลี่ยมที่อายุ 150 วันหลังปลูกที่ฉีดพ่นด้วยฮอร์โมน GA_3 ที่มีความเข้มข้น 0 ppm. กกสามเหลี่ยมจะมีค่าน้ำหนักรากสดเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 10.38 กรัมต่อต้น และเมื่อใช้ฮอร์โมน GA_3 ที่มีความเข้มข้นที่มากขึ้น กกสามเหลี่ยมจะมีน้ำหนักเฉลี่ยรากสดเพิ่มมากขึ้นตามลำดับ กกสามเหลี่ยมที่ฉีดพ่นฮอร์โมน GA_3 ที่ความเข้มข้นมากที่สุดคือ 300 ppm. กกสามเหลี่ยมจะมีน้ำหนักรากสดเฉลี่ยมากที่สุดคือ 12.69 กรัมต่อต้น

น้ำหนักรากแห้งเฉลี่ย

กกสามเหลี่ยมที่ฉีดพ่นฮอร์โมน GA_3 ในระยะเวลาฉีดพ่นหลังการออกดอกที่ต่างกัน พบว่ามีน้ำหนักรากแห้งเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 11) แต่มีแนวโน้มว่าที่อายุ 150 วันหลังปลูกกกสามเหลี่ยม เมื่อฉีดพ่นฮอร์โมน GA_3 ที่อายุ 15 วันหลังการออกดอก มีน้ำหนักรากแห้งเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 1.90 กรัมต่อต้น และค่าน้ำหนักรากแห้งเฉลี่ยจะค่อย ๆ มีค่าเพิ่มมากขึ้น เมื่อฉีดพ่นที่ระยะเวลา 30,45 และ 60 วันหลังการออกดอก คือ 1.91, 1.96 และ 1.94 กรัมต่อต้น ตามลำดับ

น้ำหนักรากแห้งเฉลี่ยของกกสามเหลี่ยมเมื่อฉีดพ่นฮอร์โมน GA_3 ที่มีความเข้มข้นต่างกัน พบว่า น้ำหนักรากแห้งเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 11) แต่มีแนวโน้มว่าที่อายุ 150 วันหลังปลูกกกสามเหลี่ยมที่ฉีดพ่นด้วยฮอร์โมน GA_3 ที่มีความเข้มข้น 0 ppm. กกสามเหลี่ยมจะมีค่าน้ำหนักรากแห้งเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 10.38 กรัมต่อต้น และเมื่อใช้ฮอร์โมน GA_3 ที่มีความเข้มข้นที่มากขึ้น กกสามเหลี่ยมจะมีน้ำหนักรากแห้งเพิ่มมากขึ้นตามลำดับ กกสามเหลี่ยมที่ฉีดพ่นฮอร์โมน GA_3 ที่ความเข้มข้นมากที่สุดคือ 300 ppm. กกสามเหลี่ยมจะมีน้ำหนักรากแห้งเฉลี่ยมากที่สุดคือ 2.06 กรัมต่อต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 10 น้ำหนักรากสดเฉลี่ย (กรัมต่อต้น) ของกกสามเหลี่ยมเมื่อฉีดพ่นฮอร์โมน GA_3 ระยะเวลาหลังการออกดอกและความเข้มข้นของฮอร์โมน GA_3 ที่ต่างกัน

สิ่งทดลอง		อายุพืช (วันหลังปลูก)	
		120	150
ระยะเวลาฉีดพ่น	15 วัน	8.89	11.10
	30 วัน	9.18	11.24
	45 วัน	9.93	11.84
	60 วัน	9.51	11.58
ความเข้มข้นฮอร์โมน	0 ppm.	8.36	10.38
	50 ppm.	8.53	10.46
	100 ppm.	9.05	11.19
	150 ppm.	9.30	11.35
	200 ppm.	9.62	11.85
	250 ppm.	10.13	12.16
	300 ppm	10.63	12.69
เฉลี่ย		9.37	11.44
LSD(0.05)(ระยะเวลาฉีดพ่น)		ns	ns
LSD(0.05)(ความเข้มข้นฮอร์โมน)		ns	ns
LSD(0.05)(ระยะเวลาฉีดพ่น×ความเข้มข้นฮอร์โมน)		ns	ns
CV%(ระยะเวลาฉีดพ่น)		14.93	9.35
CV%(ความเข้มข้นฮอร์โมน)		17.41	13.86

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 11 น้ำหนักรากแห้ง (กรัมต่อต้น) ของกกสามเหลี่ยมเมื่อฉีดพ่นฮอร์โมน GA_3ระยะเวลาหลังการออกดอกและความเข้มข้นของฮอร์โมน GA_3ที่ต่างกัน

สิ่งทดลอง		อายุพืช (วันหลังปลูก)	
		120	150
ระยะเวลาฉีดพ่น	15 วัน	1.88	1.90
	30 วัน	1.90	1.91
	45 วัน	1.94	1.96
	60 วัน	1.91	1.94
ความเข้มข้นฮอร์โมน	0 ppm.	1.76	1.78
	50 ppm.	1.80	1.83
	100 ppm.	1.85	1.86
	150 ppm.	1.93	1.94
	200 ppm.	1.97	1.98
	250 ppm.	2.02	2.03
	300 ppm	2.03	2.06
เฉลี่ย		1.90	1.93
LSD(0.05)(ระยะเวลาฉีดพ่น)		ns	ns
LSD(0.05)(ความเข้มข้นฮอร์โมน)		ns	ns
LSD(0.05)ระยะเวลาฉีดพ่น×ความเข้มข้นฮอร์โมน)		ns	ns
CV%(ระยะเวลาฉีดพ่น)		16.99	20.44
CV%(ความเข้มข้นฮอร์โมน)		20.23	17.86

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์

ผลจากการทดลองพบว่า การฉีดพ่นฮอร์โมน GA_3 นั้นมีผลต่อการเจริญเติบโตของกกสามเหลี่ยมโดยตรง กกสามเหลี่ยมที่ฉีดพ่นฮอร์โมน GA_3 ในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน พบว่าจะมีการเจริญเติบโตทางลำต้นดีที่สุดเมื่อฉีดพ่นที่อายุ 45 วันหลังการออกดอก ส่วนระดับความเข้มข้นของฮอร์โมน GA_3 ที่แตกต่างกันนั้นก็พบว่า การใช้ฮอร์โมน GA_3 ในอัตราที่มีความเข้มข้นมากที่สุด คือ 300 ppm จะมีผลทำให้กกสามเหลี่ยมมีการเจริญเติบโตทางลำต้นดีที่สุด ซึ่งการใช้ฮอร์โมน GA_3 ฉีดพ่นเพื่อช่วยในการยืดตัวของก้านช่อดอก หรือลำต้นเทียมของกกสามเหลี่ยมนี้ พีระเดช (2529) รายงานว่าเมื่อนำฮอร์โมน GA_3 มาฉีดพ่นแก่พืชจะมีประสิทธิภาพอย่างมากต่อการกระตุ้นการยืดตัวและการแบ่งตัวของเซลล์ ซึ่งฮอร์โมน GA_3 ฉีดพ่นแก่พืชก็จะถูกลำเลียงไปตามท่อน้ำและท่ออาหารมีผลทำให้เกิดการกระตุ้นการยืดตัวของเซลล์ได้ดี (Davies, 1995)

Moore และคณะ (1982) พบว่าอ้อยที่มีความไวต่ออุณหภูมิในฤดูหนาว จะมีผลทำให้การเจริญเติบโตของข้อและปล้องลดลง การฉีดพ่นฮอร์โมน GA_3 จะช่วยสามารถลดอาการดังกล่าวได้ นอกจากนี้พีระเดช (2529) ก็ยังรายงานอีกว่าฮอร์โมน GA_3 ฉีดพ่นแก่อ้อยอัตรา 10-30 กรัมต่อน้ำ 15 ลิตร จะสามารถช่วยเร่งอัตราการเจริญเติบโตของอ้อยได้ ดังนั้นฮอร์โมน GA_3 เป็นฮอร์โมนที่จัดว่ามีความสำคัญต่อการเกษตรมาก ในการปลูกกกสามเหลี่ยมปัญหาที่พบก็คือ หลังจากกกสามเหลี่ยมออกดอกแล้ว ก้านช่อดอกหรือลำต้นเทียมจะมีความยาวที่สั้น ไม่สามารถนำมาใช้ในการทอเสื่อหรือจักสานได้ ซึ่งมีจำนวนมากที่ก้านช่อดอกหรือลำต้นเทียมไม่ได้ขนาด ดังนั้นแนวทางหนึ่งในการเพิ่มผลผลิตความยาวก้านช่อดอกหรือลำต้นเทียมของกกสามเหลี่ยมให้มากขึ้นได้ก็คือการใช้ฮอร์โมน GA_3 เข้ามาช่วย ซึ่งผลจากการทดลองนี้พบว่าฮอร์โมน GA_3 นำมาใช้กับกกสามเหลี่ยมจะได้ผลดีก็ต่อเมื่อมีการฉีดพ่นฮอร์โมน GA_3 หลังจากกกออกดอกแล้ว 45 วัน โดยให้มีความเข้มข้นของฮอร์โมนเท่ากับ 300 ppm จะให้ผลผลิตดีที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป

ผลจากการทดลองนี้พอจะสรุปได้ว่า กกสามเหลี่ยมที่ฉีดพ่นฮอร์โมน GA_3 ที่อายุที่แตกต่างกันหลังการออกดอกพบว่า ที่อายุ 45 วันหลังการออกดอก กกสามเหลี่ยมมีการเจริญเติบโตทางลำต้นที่ดีที่สุดและการฉีดพ่นที่ระดับความเข้มข้นที่แตกต่างกัน การใช้ฮอร์โมน GA_3 ที่ระดับความเข้มข้น 300 ppm กกสามเหลี่ยมจะมีการเจริญเติบโตที่ดีมีน้ำหนักแห้งและความยาวของลำต้นมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

กองวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร.2530.การผลิตและการตลาดเสื่อกกและผลิตภัณฑ์จากกก กระทรวงเกษตรละสหกรณ์.46หน้า.

กรมวิชาการเกษตร. 2534. เอกสารประกอบการฝึกอบรมหลักสูตรการปลูกพืชไร่ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่. จังหวัดเชียงใหม่. 9 หน้า.

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

กองส่งเสริมเทคโนโลยี. 2535. เทคโนโลยีการทำผลิตภัณฑ์จาก กก. สำนักงานปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม.กรุงเทพฯ .

ณพพร ดำรงศิริ. 2530. พฤกษอนุกรมวิธาน Taxonomy of vascular plant. ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง.กรุงเทพฯ .

ทิพวรรณ บุญวาที. 2529ก. คุยเรื่อง กก. วารสารโลกเกษตร. 6(28) : 32-39.

ทิพวรรณ บุญวาที.2529ข.เอกสารวิชาการ 33 เรื่อง กก.กองเกษตรสัมพันธ์ กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.43หน้า.

นิตยา แจ้งกระจ่าง. 2543. กายวิภาคศาสตร์เพื่อการจำแนกประเภทพืชวงศ์กก 30 ชนิด. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.ขอนแก่น. 136 หน้า.

นพดล จรัสสัมฤทธิ์. 2537. ฮอร์โมนพืชและสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช. สำนักพิมพ์รั้วเขียว. กรุงเทพฯ. หน้า 31-41.

ปิยะรัตน์ อิฐรัตน์. 2542. การศึกษาพัฒนาการของเมกะสปอร์และแกมีโทไฟต์เพศเมียของพืชวงศ์กก (Cyperaceae) 20 ชนิด ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.ขอนแก่น. 103 หน้า.

ปัญญา โพธิ์ฐิติรัตน์. 2536. การศึกษาอิทธิพลของ GA_3 ที่มีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดหวาน. ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.กรุงเทพฯ .

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

พีระเดช ทองอำไพ. 2529. ฮอร์โมนและสารสังเคราะห์. แนวทางการใช้ประโยชน์ในประเทศไทย. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.กรุงเทพฯ . 120 หน้า.

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิเศษศักดิ์ ศรีสุริยะธาดาและทิพวรรณ บุญวาที. 2528. กก. ข่าวส่งเสริมการเกษตร. 15(1) : 26-35.

สัมพันธ์ คัมภิรานนท์. 2527. ฮอร์โมนพืช. ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. หน้า 8-9.

สัมฤทธิ์ เฟื่องจันทร์ และคณะ. 2532. กก. วารสารแก่นเกษตร. 17(3) : 121-125.

สุชาดา ศรีเพ็ญ. 2530. พรรณไม้น้ำ. ภาควิชาพฤกษศาตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.กรุงเทพฯ.

สุรินทร์ มัจฉาชีพ . 2538. วัชพืชในประเทศไทย. สำนักพิมพ์แพร่พิทยา.กรุงเทพฯ.

สุรินทร์ มัจฉาชีพ . 2533. สารานุกรมพืชและสัตว์ .เล่ม 5. สำนักพิมพ์แพร่พิทยา.กรุงเทพฯ. 123 หน้า.

Bailey L.H. 1975. Cyclobedis of American horticulture. Gordon press, New York.

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

Christodoulou, A.J. , Weavver, R. R., and R.M. Pool. 1968. Relation of gibberellin treatment to fruit set , berry development and cluster compactness in *Vitis vinifera* grapes. Proc. Amer. soc. Hort. Soc. 92 :301-310.

Coggins, C.W., Hield, H.I. and S.B. Boswel. 1960. The influence of potassium gibberellate on "Lisbon" lemon trees and fruit. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 76 : 199-207.

Dahlgren, R.M.T. 1985. The families of the monocotyledons. Springer Verlag. Tokyo.

Dale, A., Elfving, D.C. and C.K. Chandler. 1996. Benzyladenine and Gibberellic acid increase runner production in dayneutral strawberries. Hort. Sci. 31(7) : 1190-1194.

Davies, P. J. 1995. The plant hormones : their nature occerence and functions. In: Davies P. J. (ed) Plant hormones physiology, Biochemistry and Molecular Biology. Kluwer Academic Publishers., Netherlands.

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

Garner, J.M. and Armitage, A.M.1996. Gibberellin Appications influence the Scheduling and Flowering of *Limonium X* 'Misty Blue. Hort. Sci. 31(2) : 247-248.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Gianfagna, T.J. 1995. Natural and synthrtic growth regulators and their use in horticultural and agonomic crops. In; Davies (ed) Plant hormones physiology, Biochemistry and Molecular biology. Kluwer Academic Publishers., Netherlands.

Han, M. and Schopfer, P. 1995. Plant physiology. Springer-Verlag., New York.pp. 389-393.

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

Hyam, R. and Pankhurst, R. 1995. Plant and their names. Oxford University press, New York. p138.

Jelitto, L. and Schacht, W. 1990. Hardy herbaceous perennials. Timber press .Portland : Oregon.

Keng, H. 1978. Order and families malayan seed plant. University press, Singapore. 437 pp.

Kochankov, L.S., Zhivukina, E.A. and J. Borkowski. 1996. Effect of GA_3 on growth, flowering and sed production in crispheads leccuce (*Lactuca sativa* L.) Folia Hort.8(1) :11-18.

Mabberley, D.J. 1987. The plant-book. Cambridge University press,New York.166p.

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

Moore, P.H., Osgood, R.V., Carr, J.B. and H.S. Ginoza. 1982. Sugarcane studies with gibberellin. V. Plot harvest vs. stalk harvest to assess the effect of applied GA_3 on sucrose yield. J. Plant Growth Reg.1 : 205-210.

Muhammand, S. and Taylor, B.H.1990. Effect of GA_3 on the time of maturity, firmness, color and size of peach fruit. Hort. Sci. 25(9) : 1167.

Muhammand, S., Taylor, B. H., Wais, A., Gibson , P. and F. Manan, 1996. Effect of GA_3 and fruit density on the quality and maturity of peach cultivar Rio-Oso-Gem. Annals of Biology Lcdhiana. 12(2) : 169-173.

NeSmith, D.S., Krewer, G., Rieger, M. and Mullinix,B. 1995. Gibberellic acid-induce fruit set rabbiteye Blueberry following free and physiology Injury. Hort. Sci. 30(6) : 1241-1243.

Novak, F.A.1966. The dictorial encyclopedia of plant and flowers. The Hamlyn publishing group limited. pp. 486-491.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Oakes, A.L. 1990. Ornamental grasses and grasslike plants. Van Nostrand Reinholet press, New York . pp.467-519.

Pharis, R.P. and. King, R.W. 1985. Gibberellins and reproductive development of seed plants. Annu. Rev. Plant physiol 36 : 517-568.

Phinnery, B.O. and West, C.A. 1960. Developing cell system and their control. Ronald, New York, pp71-92.

Radford, A.E. 1986. Fundamentals of plant systematics. Harper and Row Press., New York.

Shama, O.P. and Mehra, P.N. 1972. Systematics Anatomy of *Fimbristvlis* Vahl. (Cyperaceae). Bot. Gaz. 133(2) : 95-97.

Simpson, D.A. and Koyama, T. 1998. Flora of Thailand. The Forest Herbarium, Royal Forest Department, Bangkok, 6(4) : 1.

Simpson, D.A., Parnell, J.A.N., Chantaranothai, P. and Middleton, D.J. 1995. The Royal Botanic Gardena Kew, Khon Khaen University and Trinity Collage Dublin expeditions to Thailand. 1990 and 1993. Thai Forest Bulletins(Botany) 23: 50-61.

Suttle, J.C., Hultstrand, J.F. and Tanaka , F.S. 1992. The biological activities of five azido N-substituted phthalimides : photoaffinity reagents for gibberellin receptors. Plant Growth Reg. 11(3) : 311-318.

Ward, D.L. and taylor, B.H. 1990. GA_3 sparys alter the fate of lateral meristems of "Redkist" peach. Hort. Sci. 25(9) : 1167.

Williamson, J.G., Darnell , R.L., Krewer, G. and S. Nesmith. 1995. Effect of GA_3 . Hort. Sci. 30(4) : 853.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้