ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี
ภาควิชาพืชสวน

เรื่อง

ผลของการใช้ Mepiquat Chloride ต่อการเจริญเติบโตของต้นข้าวฟ่างพันธุ์แปซิฟิค 99
Effect of Mepiquat Chloride on Growth of Sorghum 'Pacific 99'

โดย

นางสาวธนาภรณ์ แช่มเย็น

ได้รับพิจารณาโดย

.....
(อาจารย์บุญลือ กล้าหาญ)
อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ
วันที่ 14 **เดือน** พ.ค. **พ.ศ.** 47

ภาควิชารับรองแล้ว

.....
(รศ.สมภพ ฐิตะวสันต์)
หัวหน้าภาควิชาพืชสวน
วันที่ 17 **เดือน** พ.ค. **พ.ศ.** 47

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

ผลของการใช้ Mepiquat Chloride ต่อการเจริญเติบโตของต้นข้าวฟ่างพันธุ์แปซิฟิค 99
Effect of Mepiquat Chloride on Growth of Sorghum 'Pacific 99'

โดย

นางสาวธนาภรณ์ แช่มเย็น

วพ.
ธ246 ผ
2546

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 51252
วัน,เดือน,ปี - 8 ก.ค. 2547

b.11391119
i.....

เสนอ

ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

พ.ศ. 2546

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง : ผลของการใช้ Mepiquat Chloride ต่อการเจริญเติบโตของข้าวฟ่างพันธุ์แปซิฟิค 99

Effect of Mepiquat Chloride on Growth of Sorghum 'Pacific 99'

โดย : นางสาวธนาภรณ์ แช่มเย็น

สาขาวิชา : พืชสวน

ภาควิชา : พืชสวน

คณะ : เทคโนโลยีการเกษตร

อาจารย์ที่ปรึกษา: อาจารย์บุญลือ กล้าหาญ

บทคัดย่อ

จากการศึกษาผลของการใช้สาร Mepiquat Chloride ต่อการเจริญเติบโตของต้นข้าวฟ่างพันธุ์แปซิฟิค 99 โดยการวางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) 6 วิธีการ (Treatment) 4 ซ้ำ (Replication) จำนวน 144 กระถาง ใช้ Mepiquat Chloride ในระดับความเข้มข้น 0 , 100 , 300 , 500 , 700 และ 1,000 ppm ฉีดพ่นทางใบจำนวน 3 ครั้ง ครั้งละ 10 cc ต่อต้น ห่างกันครั้งละ 1 สัปดาห์

ผลการทดลองพบว่าสาร Mepiquat chloride มีความสามารถในการลดความสูงต้นของข้าวฟ่างได้ในระยะก่อนการออกดอกเท่านั้น หลังจากออกดอกแล้วจะมีผลช่วยให้ต้นข้าวฟ่างมีการเจริญเติบโตดีขึ้น โดยที่ระดับความเข้มข้น 500 ppm สามารถลดการเจริญเติบโตของต้นข้าวฟ่างทางด้านขนาดของลำต้น ขนาดช่อดอก ความกว้างและความยาวใบ ได้ดีที่สุด แต่ไม่มีผลต่อความสูงต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title : Effect of Mepiquat Chloride on Growth of Sorghum 'Pacific 99'

By : Miss Tanaporn Chamyen

Major : Horticulture

Department : Horticulture

Faculty : Agricultural Technology

Adviser : Mrs. Boonlue Glahan

Abstract

The effect of Mepiquat Chloride on Growth of Sorghum 'Pacific 99'. Statistical model was Completely Randomized Design (CRD) 6 treatment , 4 replication , 144 pots. The concentration was 0, 100, 300, 500, 700 and 1000 ppm. The foliar application 3 times every week, 10 cc/ plant.

The result showed that mepiquat chloride can decreased the height of sorghum only before the period of flowerer but after that the period it had effect to increased well growth. The concentration of 500 ppm can decreased the size of stem , the size of flower cluster , width and length leaf , but it had not effect the height of sorghum.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ขอขอบพระคุณอาจารย์บุญลือ กล้าหาญ อาจารย์ที่ปรึกษาที่ได้ให้คำแนะนำ ความรู้ และให้ความกรุณาช่วยเหลือในทุกๆด้าน ทั้งด้านวัสดุอุปกรณ์ และช่วยในการตรวจทานแก้ไขข้อผิดพลาดของปัญหาพิเศษฉบับนี้จนสำเร็จไปได้ด้วยดี

นอกจากนี้ต้องขอขอบคุณเพื่อนๆภาควิชาพืชสวนที่ได้ช่วยเหลือตั้งแต่การเตรียมดิน เตรียมพื้นที่ปลูก ช่วยรดน้ำ และไล่นกกับข้าพเจ้า เพื่อนที่น่ารักที่คอยหาเสบียงมาให้เสมอ และยังช่วยในการทำปัญหาพิเศษเล่มนี้ พร้อมทั้งให้คำปรึกษาข้อมูลการวิเคราะห์ผลทางสถิติเป็นอย่างดี

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ที่คอยช่วยเป็นกำลังใจให้กับข้าพเจ้า รวมถึงช่วยอนุเคราะห์ทางด้านการเงินที่นำมาทำการทดลองครั้งนี้ จนปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้

ธนาภรณ์ แช่มเย็น

พฤษภาคม 2547

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	ก
สารบัญภาพ	ข
สารบัญตารางภาคผนวก	ค
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
การตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธี	15
ผลการทดลอง	18
สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง	29
ข้อเสนอแนะ	30
เอกสารอ้างอิง	31
ภาคผนวก	33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตของต้นข้าวฟ่างหลังได้รับสาร Mepiquat Chloride แล้ว 7 สัปดาห์	20
2. แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของความสูงต้นข้าวฟ่าง	21
3. แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของขนาดลำต้นข้าวฟ่าง	21
4. แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของความยาวช่อดอกข้าวฟ่าง	22
5. แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของขนาดช่อดอกข้าวฟ่าง	22
6. แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของความกว้างใบข้าวฟ่าง	23
7. แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของความยาวใบข้าวฟ่าง	23
8. แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของจำนวนข้อปล้องข้าวฟ่าง	24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. กราฟแสดงการเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของต้นข้าวฟ่างหลังได้รับสาร Mepiquat Chloride แล้ว 7 สัปดาห์	25
2. ภาพแสดงการเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของต้นข้าวฟ่างหลังได้รับสาร Mepiquat Chloride แล้ว 7 สัปดาห์	26
3. ภาพแสดงการเปรียบเทียบขนาช่อดอกของต้นข้าวฟ่างหลังได้รับสาร Mepiquat Chloride แล้ว 7 สัปดาห์	26
4. ภาพแสดงช่อเมล็ดข้าวฟ่างที่ถูกนกทำลาย	27
5. ภาพแสดงการเกิดโรคในต้นข้าวฟ่าง	27
6. ภาพแสดงบริเวณพื้นที่ปลูกข้าวฟ่างต้องใช้ตาข่ายคลุมป้องกันนกเข้าทำลาย	28
7. ภาพแสดงข้าวฟ่างสีแดงลูกผสมพันธุ์แปซิฟิค 99	28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางผนวกที่	หน้า
1. แสดงความสูงต้นของข้าวฟ่างแต่ละวิธีการหลังได้รับสาร Mepiquat Chloride แล้ว 7 สัปดาห์	34
2. แสดงขนาดลำต้นของข้าวฟ่างแต่ละวิธีการหลังได้รับสาร Mepiquat Chloride แล้ว 7 สัปดาห์	34
3. แสดงความยาวช่อดอกของข้าวฟ่างแต่ละวิธีการหลังได้รับสาร Mepiquat Chloride แล้ว 7 สัปดาห์	35
4. แสดงขนาดช่อดอกของข้าวฟ่างแต่ละวิธีการหลังได้รับสาร Mepiquat Chloride แล้ว 7 สัปดาห์	35
5. แสดงความกว้างใบของข้าวฟ่างแต่ละวิธีการหลังได้รับสาร Mepiquat Chloride แล้ว 7 สัปดาห์	36
6. แสดงความยาวใบของข้าวฟ่างแต่ละวิธีการหลังได้รับสาร Mepiquat Chloride แล้ว 7 สัปดาห์	36
7. แสดงจำนวนข้อปล้องของข้าวฟ่างแต่ละวิธีการหลังได้รับสาร Mepiquat Chloride แล้ว 7 สัปดาห์	37

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

ในปัจจุบันคนเราอยู่กับธรรมชาติได้น้อยลงเพราะการที่ต้องทำงาน ทำให้เวลาในการพักผ่อนและกลับไปอยู่กับธรรมชาติได้น้อยลง แต่คนเราก็ยังต้องการที่จะอยู่กับธรรมชาติเพียงแต่มีเวลาเป็นตัวจำกัด ดังนั้นจึงได้นำเอาธรรมชาติมาไว้ใกล้ตัว ซึ่งสิ่งที่เป็นตัวแทนของธรรมชาติก็คือต้นไม้ จึงได้นำเอาต้นไม้เข้ามาประดับเป็นสวนหย่อม ประดับภายในอาคารสถานที่ก็เพื่อทำให้เกิดความรู้สึกผ่อนคลาย สบายใจ คลายความเครียดความกังวล และให้ความร่มรื่นแก่สถานที่นั้นๆ ซึ่งต้นไม้ที่นำมาใช้ในตกแต่งการประดับอาคารส่วนใหญ่เป็นไม้กระถางที่เป็นไม้ในร่มเพราะดูแลได้ง่าย รูปทรงของไม้กระถางมีขนาดกระทัดรัด มีสัดส่วนที่สวยงาม ขนย้ายได้สะดวก ดังนั้นในปัจจุบันจึงได้มีการพัฒนาพันธุ์ไม้ใหม่ๆเพื่อทำเป็นไม้กระถาง ซึ่งในการปรับปรุงพัฒนาพันธุ์ไม้เหล่านั้นต้องควบคุมองค์ประกอบหลายๆอย่าง แต่ในปัจจุบันที่นิยมใช้กันมากคือการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโต ซึ่งสะดวกและควบคุมได้ง่าย

ข้าวฟ่างเป็นพืชไร่ ที่มีลำต้นสูง และมีความสวยงามของรูปทรงต้นและช่อเมล็ด ข้าวฟ่างเป็นพืชที่ปลูกไว้สำหรับเป็นอาหารเลี้ยงสัตว์ เป็นพืชที่ต้องปลูกกลางแจ้ง ซึ่งโดยส่วนมากข้าวฟ่างจะมีสีเหลือง แต่พันธุ์ที่ได้นำมาศึกษาทดลองคือพันธุ์แปซิฟิค 99 ซึ่งเป็นพันธุ์ลูกผสมที่มีสีแดง เหมาะที่จะนำไปพัฒนาเป็นไม้ประดับกระถางเพื่อใช้ในการตกแต่งสถานที่และยังสามารถใช้ช่อดอกเป็นไม้ประดับแห้งต่อได้อีกด้วย

ดังนั้นจึงได้ศึกษาหาแนวทางในการลดความสูงของต้นข้าวฟ่าง โดยการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโต Mepiquat Chloride กับต้นข้าวฟ่างเพื่อศึกษาถึงอิทธิพลของสารที่มีต่อต้นข้าวฟ่างและเพื่อเป็นประโยชน์กับพันธุ์ไม้ชนิดอื่นต่อไปในการทำเป็นไม้กระถาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาผลของสาร Mepiquat Chloride ต่อการเจริญเติบโตของต้นข้าวฟ่าง และระดับความเข้มข้นที่เหมาะสมเพื่อทำเป็นไม้กระถาง
2. เพื่อศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการทดลองใช้สาร Mepiquat Chloride
3. เพื่อเป็นแนวทางในการใช้สาร Mepiquat Chloride กับพันธุ์ไม้ชนิดอื่นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

ข้าวฟ่าง (Sorghum) สามารถจำแนกลักษณะทางพฤกษศาสตร์ ได้ดังนี้ (De Wet และ Huckabay ,1967)

Family : Gramineae.

Sub-family : Panicoideae.

Tribe : Andropogoneae

Sub-tribe : Sorghastrae

Genus : Sorghum

Species : bicolor

ในการจัดกลุ่มข้าวฟ่างตามความสัมพันธ์ของลักษณะต่างๆ สามารถจำแนกข้าวฟ่างออกได้ถึง 52 species :ซึ่งมีการแบ่งข้าวฟ่างออกเป็น 2 sub-species คือ

Sub-species 1. *Sorghum bicolor* spp. *halepense* ข้าวฟ่างพวกนี้จะมีลำต้นใต้ดิน (Rhizome) ได้แก่ *S. controversum* , *S. halepense* และ *S. propinguum*

Sub-species 2. *Sorghum bicolor* spp. *bicolor* ซึ่งสามารถแบ่งต่อไปได้อีก 4 varieties ได้แก่ aethiopicm , verticilliflorum, arundinaceum และ bicolor

ลักษณะสัณฐานวิทยาของข้าวฟ่าง (ประสิทธิ์ , 2529)

ข้าวฟ่างเป็นพืชตระกูลหญ้า ซึ่งเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวมีข้อและปล้องเห็นชัดเจน ข้าวฟ่างประกอบด้วยส่วนสำคัญต่างๆ ดังนี้

1. ระบบราก (root system)

ข้าวฟ่างมีระบบรากแบบรากฝอย (fibrous root system) รากอันแรกที่งอกออกมาเรียกว่า primary root หรือ seminal root ซึ่งเจริญออกมาจากส่วนที่เรียกว่า radical ต่อมาก็จะมีรากเล็กๆแตกออกมาจาก seminal root เรียกว่า lateral roots รากที่ออกมาจากข้อใต้ดินจะเจริญไปตามแนวราบและแนวดิ่ง ซึ่งอาจลงไปลึกถึง 6 ฟุต และรากพวกนี้จะมีปริมาณมากกว่าข้าวโพด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถึง 2 เท่า นอกจากนี้บริเวณรากข้าวฟ่างจะมีสารประกอบพวกซิลิก้าอยู่ในชั้น endodermis ทำให้รากแข็งแรงสามารถชอนไชในดิน และทนความแห้งแล้งได้ดี

2. ลำต้น (stem หรือ culm)

ลำต้นข้าวฟ่างค่อนข้างแข็ง ภายในลำต้นมีลักษณะคล้ายฟองน้ำและมีรูตรงแกนกลาง ข้าวฟ่างแต่ละพันธุ์มีความสูงแตกต่างกันมาก หรือมีความสูงตั้งแต่ 0.45-4 เมตรหรือมากกว่า แต่พันธุ์ข้าวฟ่างที่นิยมปลูกมีความสูงประมาณ 1-2 เมตร ลำต้นมีเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 0.5 -3 เซนติเมตร ลำต้นของข้าวฟ่างจะมีข้อและปล้องเห็นได้ชัดเจน ตรงบริเวณรอยต่อระหว่างกาบใบและข้อจะพบวงของ root band มีลักษณะเป็นจุดกลมๆของ root primodia เรียงอยู่รอบข้อ ซึ่งพร้อมจะเจริญออกมาเป็นรากของข้อที่อยู่ใต้ดินและใกล้ระดับดิน และถ้าแกะกาบใบข้าวฟ่างที่หุ้มลำต้นออกจะพบว่า บริเวณเหนือตาของทุกปล้องยกเว้นปล้องสุดท้ายจะมีร่อง bud groove เกิดขึ้นสลับกันตลอดลำต้น

3. ใบ (leaf)

ใบข้าวฟ่างจะเกิดตามข้อสลับกันไปบนลำต้น มีรูปร่างคล้ายใบหอก (lanceolate) หรือใบหอกเรียว (linear lanceolate) ใบข้าวฟ่างประกอบด้วย ตัวใบ และ กาบใบ

กาบใบข้าวฟ่างจะหุ้มอยู่รอบลำต้น โดยจะซ้อนวนเริ่มจากขวาทับซ้าย และซ้ายทับขวาเกิดตรงข้อที่ติดๆกัน กาบใบอาจมีความยาวตั้งแต่ 15-35 ซ.ม. กาบใบแรกและกาบใบสุดท้าย (ใบธง) จะสั้นกว่ากาบใบอื่นๆ กาบใบจะซ้อนกันมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับขนาดของข้อปล้อง ด้านหน้าของกาบใบอาจมีขี้ผึ้งปกคลุมอยู่ ตรงฐานของกาบใบส่วนที่ติดกับข้อจะมีขนสั้นๆเรียงติดกันเป็นแถว

แผ่นใบมีผิวเรียบหรือย่น ผิวหน้าเป็นมัน ไม่มีขน ยกเว้นบริเวณโคนแผ่นใบ ซึ่งติดอยู่กับกาบใบ เส้นกลางใบจะมีสีขาว เหลือง หรือเขียว ขึ้นอยู่กับพันธุ์

4. ช่อดอก (inflorescence)

ช่อดอกข้าวฟ่างเกิดบนก้านช่อ ซึ่งเป็นปล้องที่ยาวที่สุดของลำต้น ช่อดอกของข้าวฟ่างเป็นแบบ panical ขนาดความแน่นหรือความหลวมของช่อดอกขึ้นอยู่กับชนิดพันธุ์ของข้าวฟ่าง

ช่อดอกข้าวฟ่างประกอบด้วยก้านช่อดอก และแกนกลางของช่อดอก ซึ่งมีข้อและปล้องจำนวนมาก กิ่งแขนงชุดแรกที่แตกออกจากช่อดอก เรียกว่า primary branches จากกิ่งแขนงชุดแรก ก็จะมีก้านแขนงชุดสองเรียกว่า secondary branch เจริญออกมาและเป็นที่เกิดของ spikelet ก้านแขนงชุดที่สองรวมทั้งดอกเรียกว่า ระแง้ช่อดอก ที่ระแง้ประกอบด้วยดอกข้าวฟ่าง 2 ชนิด คือ ดอกที่มีก้านดอก และดอกที่ไม่มีก้านดอก ดอกข้าวฟ่างมักเกิดเป็นคู่เสมอ ดอกประกอบด้วยกลีบดอก 2 อันหุ้มดอกย่อยทั้ง 2 ไว้ และภายในดอกย่อยประกอบด้วยเกสรตัวผู้ 3 อันและรังไข่ 1 อัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ผลหรือเมล็ด (seed or caryopsis)

ผลหรือเมล็ดข้าวฟ่างมีรูปร่างกลม กลมรี หรือกลมแบน และมีสีแตกต่างกัน ได้แก่ สีขาว สีแดง สีน้ำตาล เหลือง ฯลฯ ขึ้นอยู่กับพันธุ์ข้าวฟ่าง ถ้าแกะเมล็ดข้าวฟ่างออกดูจะพบว่าบริเวณส่วนฐานของเมล็ดด้านหนึ่งจะมีติ่งเรียกว่า embryonic mark (scutellum) มีความยาวประมาณ 1/3-2/3 ของเมล็ด ส่วนอีกด้านหนึ่งจะพบจุดดำๆ เรียกว่า hilum ถ้าจุดนี้เปลี่ยนเป็นสีดำแสดงว่าข้าวฟ่างแก่เต็มที่แล้ว ที่บริเวณด้านปลายของเมล็ดมักจะพบหนามเล็กๆ 2 แฉก ติดอยู่ที่ปลายเมล็ด เมื่อหนามดังกล่าวเหี่ยวแห้งไป จะพบจุดสีน้ำตาลเข้ม 2 จุด ซึ่งเป็นร่องรอยแผลที่เกิดเนื่องจากก้านเกสรตัวเมีย(style) หลุดร่วงไป

เมล็ดข้าวฟ่างประกอบด้วย seed coat , embryo และ endosperm ภายในเนื้อเยื่ออาหารประกอบด้วยแป้ง โปรตีน น้ำมัน วิตามิน และน้ำตาล เมล็ดข้าวฟ่างอาจมีสีขาว เหลือง ส้ม หรือน้ำตาล ขึ้นอยู่กับชนิดพันธุ์

ชนิดของข้าวฟ่าง (อารันต์ ,2519)

ข้าวฟ่างมีหลายชนิด และแบ่งข้าวฟ่างออกเป็นพวกใหญ่ๆ 4 พวกด้วยกัน คือ

1. ข้าวฟ่างเมล็ด (Grain sorghum) ข้าวฟ่างชนิดนี้มีช่อและเมล็ดใหญ่กว่า ต้นเตี้ยกว่า และผลิตเมล็ดได้มากกว่าข้าวฟ่างชนิดอื่นๆ เป็นประเภทที่นำเมล็ดมาใช้เป็นอาหาร ทั้งอาหารสัตว์และอาหารมนุษย์ ข้าวฟ่างที่ปลูกกันส่วนใหญ่ในประเทศไทยได้แก่ข้าวฟ่างชนิดนี้

2. ข้าวฟ่างหญ้า (Grass sorghum) ได้แก่ข้าวฟ่างชนิดที่ใช้ใบและต้น สำหรับเลี้ยงสัตว์ อาจจะใช้ทำหญ้าหมัก หญ้าแห้ง หรือปลูกเป็นทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ ข้าวฟ่างพวกนี้มีลำต้นและใบเล็กเรียวยาวเหมือนหญ้า ตัวอย่างของข้าวฟ่างชนิดนี้ได้แก่ หญ้าซูดาน (Sudan grass) และหญ้าจอนสัน (Johnson grass) ซึ่งเป็นหญ้าอาหารสัตว์ที่นิยมใช้กันมากในต่างประเทศ

3. ข้าวฟ่างหวาน (Sorgo หรือ Sweet sorghum) ข้าวฟ่างชนิดนี้ลำต้นมีน้ำหวานอยู่มาก ใช้สำหรับทำ syrup และใช้ทำหญ้าหมักหรือให้สัตว์กินสดๆ

4. ข้าวฟ่างไม้กวาด (Broomcorn) ข้าวฟ่างชนิดนี้ มีช่อที่มีแขนงยาว 12-36 นิ้ว มีใบและเมล็ดน้อย ลำต้นแข็งใช้สำหรับทำไม้กวาด มีปลูกเป็นการค้าในสหรัฐฯ ฝรั่งเศส ฮังการี ออสเตรเลีย และอาเจนตินา

ฤดูปลูกข้าวฟ่าง (มนตรี,ม.ป.พ.)

ข้าวฟ่างเป็นพืชรุ่นสองซึ่งจะปลูกปลายฤดูฝนและเก็บเกี่ยวเมื่อเข้าฤดูหนาว เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาฝนตกในช่วงเก็บเกี่ยวซึ่งจะทำให้ข้าวฟ่างเกิดราที่ช่อ และนอกจากนี้ยังหลีกเลี่ยงปัญหาเรื่องนกมากินข้าวฟ่างก่อนเก็บเกี่ยว ช่วงเดือนที่เหมาะแก่การปลูกข้าวฟ่าง คือเดือนสิงหาคมถึงกันยายน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเตรียมดิน (ประสิทธิ์,2529)

ข้าวฟ่างสามารถเจริญเติบโตได้ดีในดินเกือบทุกชนิด ไม่ว่าจะเป็นดินเหนียว ดินร่วน หรือดินทราย แต่สภาพดินที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของข้าวฟ่าง ควรเป็นดินร่วนเหนียว หน้าดินลึก การระบายน้ำดี และดินต้องมีความอุดมสมบูรณ์สูง pH ที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตอยู่ระหว่าง 5.0-8.0 ข้าวฟ่างทนต่อสภาพดินเค็มได้ดีกว่าข้าวโพด การเตรียมดินปลูกควรมีการไถดินให้ลึก 5-6 นิ้ว พร้อมกับตากดิน 1 สัปดาห์ เพื่อให้แสงแดดฆ่าแมลง โรค และวัชพืช หลังจากนั้นทำการพรวนดิน 1-2 ครั้ง

วิธีการปลูก (ประสิทธิ์,2529)

วิธีการปลูกข้าวฟ่างที่นิยมมีอยู่ 3 แบบ คือ

1. การหว่านเมล็ด การปลูกแบบนี้จะใช้วิธีการหว่านเมล็ดข้าวฟ่าง 2.5-3 กิโลกรัม/ไร่ ลงบนพื้นที่ปลูก การปลูกแบบนี้ใช้แรงงานน้อยแต่หว่านเมล็ดไม่สม่ำเสมอ และไม่สะดวกในการกำจัดวัชพืช

2. การปลูกเป็นแถว ทำแถวปลูกให้เป็นร่องลึก 2 - 3 เซนติเมตร โรยเมล็ดในร่องกลบด้วยดินบางๆ ระยะห่างระหว่างแถวประมาณ 60-70 เซนติเมตร ระยะระหว่างต้น 10-15 เซนติเมตร ใช้เมล็ดประมาณ 2 กิโลกรัม/ไร่

3. การปลูกเป็นหลุม ใช้ระยะระหว่างแถว 65 เซนติเมตร และระหว่างหลุมประมาณ 30 เซนติเมตร โดยปลูก 3 ต้น/หลุม

การใส่ปุ๋ย (มนตรี ,ม.ป.พ.)

- ใส่ปุ๋ยรองพื้น ใส่พร้อมปลูก ใส่ปุ๋ยสูตร 16-20-0 , 20-20-0 , 15-15-15 โดยใส่ในอัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่

- ใส่ปุ๋ยแต่งหน้า ใช้ปุ๋ยยูเรีย (46-0-0) โรยข้างต้น ในอัตรา 15-20 กิโลกรัมต่อไร่ ขณะข้าวฟ่างอายุ 15-30 วัน โดยใส่ขณะดินมีความชื้นเพื่อให้ปุ๋ยละลายได้ดี

โรคและวิธีป้องกันกำจัด (ประสิทธ์ ,2529)

1. โรคราน้ำค้าง ใบมีแถบสีเหลืองแล้วเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลและเหี่ยวแห้งไป
   - การป้องกัน ใช้ เอพรอน (Apron 35% SD)คลุมเมล็ดพันธุ์ก่อนปลูก
2. โรคแอนแทรคโนส มีจุดฉ่ำน้ำบนใบข้าวฟ่าง สีน้ำตาล น้ำตาลแดง แพร่กระจายโดยน้ำฝน
   - การป้องกัน ใช้สารกำจัดเชื้อราฉีดป้องกันทุกๆ 7-15 วัน เช่น Benomyl, Maneb
3. โรคใบจุด ใบมีจุดสีน้ำตาลแดง ฉ่ำน้ำและมักเกิดกับใบแก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การป้องกันหนอนแมลงวันเจาะยอดข้าวฟ่าง (มนตรี ,ม.ป.พ.)

หนอนแมลงวันจะกัดกินส่วนยอดของต้นอ่อนข้าวฟ่าง ทำให้ข้าวฟ่างแตกกอ ออกดอก เก็บเกี่ยวได้ช้าลงและผลผลิตลดลง ดังนั้นควรป้องกันโดยโรยยาฟูราดานในแถวข้าวฟ่างพร้อมการปลูก หรือโรยใส่ยอดข้าวฟ่างหลังจากข้าวฟ่างงอก โดยใช้ยาในอัตรา 3 กิโลกรัมต่อไร่

การป้องกันและกำจัดวัชพืช (มนตรี ,ม.ป.พ.)

การใช้สารเคมีควบคุมกำจัดหญ้าในแปลงข้าวฟ่าง

- พ่นยาคุมวัชพืช โดยใช้ยาอาทราซีนเท่านั้น ฉีดพ่นในอัตรา 300 กรัมต่อไร่ โดยพ่นหลังจากปลูกขณะดินมีความชื้น ก่อนที่ข้าวฟ่างและหญ้างอก

- ในระยะที่ข้าวฟ่างเจริญเติบโต ถ้ามีวัชพืชในแปลงมาก และถ้าไม่ได้ใช้คนถาก หรือรถไถพรวนกลบ อาจใช้ยาพาราควอท (กรัมม็อคโซน) ฉีดพ่นระหว่างแถวข้าวฟ่าง ในอัตรา 80 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร (8 ช้อนแกง ต่อน้ำ 1 ปี๊บ) ทั้งนี้การฉีดพ่นต้องระมัดระวังไม่ให้ยาโดนต้นข้าวฟ่าง เพราะอาจทำให้ข้าวฟ่างไหม้ตายได้

* ยาคุมหญ้าที่ใช้ในข้าวฟ่างได้คือ อาทราซีน เท่านั้น ห้ามใช้ยาอะลาคลอร์โดยเด็ดขาด

พันธุ์ข้าวฟ่าง ที่ใช้ในการทดลอง

พันธุ์แปซิฟิค 99

ลักษณะช่อใหญ่ แน่น เมล็ดกลมใหญ่สีแดงเข้ม ความสูงต้น 145-175 ซ.ม. อายุการเก็บเกี่ยว 110-120 วัน อายุดอกบาน 56 วัน ผลผลิตเฉลี่ย 950 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตสูงสุด 1,200 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนัก 1,000 เมล็ด (ที่ความชื้น 15 %) เท่ากับ 31 กรัม ต้านทานโรคและแมลงดีมาก กระเทาะเมล็ดง่าย ต้านทานการหักล้ม ทนแล้งดีเยี่ยม

สารชะลอการเจริญเติบโต (Plant Growth Retardants)

พีรเดช (2529) กล่าวว่า สารชะลอการเจริญเติบโตจัดเป็น PGRC ที่พืชไม่สามารถสร้างขึ้นเองได้ สารทั้งหมดในกลุ่มนี้เป็นสารอินทรีย์ที่มนุษย์สังเคราะห์ขึ้นเพื่อประโยชน์ในทางเกษตร คุณสมบัติหลักของสารกลุ่มนี้คือ ชะลอการแบ่งเซลล์และการยืดตัวของเซลล์บริเวณใต้ปลายยอดของกิ่งพืช จึงมีผลทำให้พืชที่ได้รับสารมีความสูงน้อยกว่าปกติ ซึ่งเป็นประโยชน์ในการควบคุมความสูงของไม้ดอกไม้ประดับให้มีขนาดกะทัดรัดเหมาะแก่การปลูกเป็นไม้กระถาง พืชที่ได้รับสารชะลอการเจริญเติบโตมักจะมีใบหนาและเขียวเข้มกว่าปกติ ผลทางอ้อมจากการใช้สารกลุ่มนี้มีประโยชน์อย่างมากทางการเกษตร เช่นเพิ่มผลผลิตผักหลายชนิด เพิ่มคุณภาพผล ช่วยการติดผล เร่งการออกดอก ปัจจุบันมีสารชะลอการเจริญเติบโตหลายชนิดที่ผลิตขึ้นมาจำหน่าย คือ chlomequat , daminozide , ancymidol , mepiquat chloride และ paclobutrazol

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารชะลอการเจริญเติบโตของพืชมีมากมายหลายชนิด ระยะเวลาของการใช้ วิธีการใช้และปริมาณที่ให้จะมีความแตกต่างกันออกไปตามชนิดของสารชะลอการเจริญเติบโต ชนิดของพืช และจุดประสงค์ของการใช้ สิ่งต่างๆเหล่านี้ผู้ใช้ควรคำนึงถึงเพื่อประโยชน์การใช้สารชะลอการเจริญเติบโตให้เกิดประโยชน์สูงสุด (สัมพันธ์ , 2527)

ประโยชน์ของสารชะลอการเจริญเติบโต (สัมพันธ์ , 2527)

1. ลดความสูงของต้นพืช ไม้ดอกไม้ประดับที่ปลูกในกระถางหลายชนิดตอบสนองต่อการใช้สารชะลอการเจริญเติบโตได้ดี สารที่นิยมใช้ลดความสูงของต้นไม้ดอกไม้ประดับคือ ancymidol ส่วน chlomequte และ daminozide นิยมใช้กับพืชยืนต้นและไม้ผล สาร pacobutrazol เป็นสารใหม่ซึ่งกำลังมีงานทดลองทั่วโลกเพื่อนำมาใช้กับไม้ผลโดยเฉพาะในประเทศไทยเคยมีการทดลองใช้ daminozide และ ancymidol เพื่อลดความสูงของต้นดาวเรือง ดาวกระจาย พิทูเนีย ซึ่งปลูกในกระถาง ปรากฏว่าใช้ได้ผลดี โดยต้นที่ได้รับสารจะมีข้อปล้องสั้นลง รูปทรงกระทัดรัด โดยที่ขนาดดอกและจำนวนดอกไม่ลดลง

2. เพิ่มการออกดอก สารชะลอการเจริญเติบโตมีผลในการเพิ่มการออกดอกของพืชบางชนิดได้ เช่น การใช้ daminozide กับแอปเปิ้ล มะม่วง สาลี่ และการใช้ chlomequat กับมะเขือเทศ บิโกเนีย ถั่ว แกลดิโอลัส ผลการทดลองดังกล่าวนี้ทำขึ้นในต่างประเทศ ซึ่งอาจใช้ไม่ได้ผลในประเทศไทย ในขณะเดียวกันสารชะลอการเจริญเติบโตมีผลยับยั้งการออกดอกของพืชหลายชนิด โดยเฉพาะอย่างยิ่งพืชที่สามารถใช้ GA กระตุ้นการออกดอก เช่น ผักกาดหอม กะหล่ำปลี ผักกาดขาวปลี เนื่องจากสารชะลอการเจริญเติบโตมีผลยับยั้งการสร้างหรือการทำงานของ GAดังนั้น ปรากฏการณ์ใดก็ตามที่ถูกกระตุ้นโดย GA อาจถูกลบล้างได้โดยการใช้สารชะลอการเจริญเติบโต

3. เพิ่มการติดผลและคุณภาพของผล การใช้ chlomequat หรือ daminozide กับองุ่นจะทำให้การติดผลดีขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งองุ่นพันธุ์ที่ไม่มีเมล็ด พืชอื่นที่ใช้ได้ผลเช่นเดียวกันคือ แอปเปิ้ล มะเขือเทศ การใช้ daminozide กับท้อและมะเขือเทศยังมีผลเร่งการแก่ และการสุกของผลได้ ส่วนผลแอปเปิ้ลที่ได้รับสารนี้จะมีคุณภาพดีขึ้น เช่นเนื้อผลแน่นขึ้น ผิวสีแดงเข้มเนื่องจากมีเม็ดสีมากขึ้น (พีรเดช , 2529)

4. เพิ่มผลผลิตผัก พืชผักหลายชนิดสามารถเพิ่มผลผลิตได้ โดยการใช้สารชะลอการเจริญเติบโต เช่นการใช้ daminozide กับแครอท แรดิช ผักกาดขาวปลี กะหล่ำปลี ผักกาดเขียวปลี กะหล่ำดาว แต่พืชบางชนิดจะมีผลเล็กลงเนื่องจากการใช้สาร เช่น กะหล่ำดอก แตงกวา ผักกาดหอม เนื่องจากสารเหล่านี้มีผลยับยั้งการเจริญเติบโตโดยตรง (พีรเดช,2529)

5. ทำให้ใบเขียวเข้มขึ้น พืชที่ได้รับสารชะลอการเจริญเติบโตจะมีใบเขียวเข้มขึ้น ใบหนาขึ้น สัมพันธ์ (2527) ได้อ้างถึงการทดลองของ Scherff (1952) พบว่าพืชที่ได้รับ Amo-1618 จะมีใบหนาขึ้น 20% การที่มีใบหนามีสาเหตุจากการที่มีชั้นของ spongy parenchyma เพิ่มขึ้นอีก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1-3 ชั้น พืชอื่นๆ เช่น ฝ้าย ถั่วเขียว เมื่อได้รับ mepiquat chloride จะมีใบเขียวเข้มขึ้นและมีชีวิตอยู่ยาวนาน (โดยไม่เหลือง) กว่าพืชที่ได้รับสารดังกล่าว

6. ทนแล้ง พืชที่ได้รับสารชะลอการเจริญเติบโต จะสามารถทนทานต่อความแห้งแล้งได้ดีกว่าพืชชนิดเดียวกันที่ไม่ได้รับสารนี้ สัมพันธ์ (2527) ได้อ้างถึงการทดลองของ Halevy และ Kessler (1963) โดยปลูกต้นถั่วจนกระทั่งมีใบคู่ที่ 3 จึงฉีดด้วย CCC ขณะเดียวกันก็หยุดการให้น้ำด้วย ผลการทดลองพบว่าถั่วที่ไม่ได้รับสารนี้จะแสดงอาการเหี่ยวภายในวันที่ 5 หลังการให้น้ำ ใบร่วงในวันที่ 9 และตายในวันที่ 30 ส่วนพืชที่ได้รับสาร จะมีชีวิตอยู่รอดถึง 42 วัน สาเหตุที่พืชสามารถเจริญในสภาพแห้งแล้งได้ เข้าใจว่าเกี่ยวข้องกับการที่ CCC ลดการคายน้ำลง 60 - 80 %

7. ทนเค็ม ทนเปรี้ยว สัมพันธ์ (2527) อ้างถึง Marth และ Frank (1961) ทดลองในถั่วเหลืองพบว่าพืชที่ได้รับสารชะลอการเจริญเติบโตจะทนเค็มได้ดี ถั่วเหลืองปกติจะไม่สามารถเจริญเติบโตได้ในดินที่ได้รับปุ๋ยในอัตราสูง 9810 ปอนด์/เอเคอร์ แต่ถั่วเหลืองชนิดเดียวกันที่ได้รับ Amo-1618 สามารถเจริญเติบโตและให้ผลผลิตได้แม้ว่าจะได้รับปุ๋ยในปริมาณที่ต่ำก็ตาม นอกจากจะทนเค็มได้แล้วพืชยังสามารถทนเปรี้ยวและฝาดได้อีกด้วย ข้าวสาลีที่ได้รับการพ่น CCC ลงบนใบจะสามารถเจริญเติบโตได้ในดินที่มี pH 3.24 หรือ 11.98 ได้ ในขณะที่ข้าวสาลีที่ไม่ได้รับ CCC จะไม่สามารถเจริญเติบโตได้ในดินดังกล่าว

8. การเก็บเกี่ยวไม้ผลง่ายขึ้น แอปเปิ้ลที่ได้รับการพ่นด้วย Ethephon จะทำให้ผลที่สุกแล้วร่วงจากขั้วได้ง่าย ในออสเตรเลียพบว่า การใช้ SADH กับ Ethephon จะทำให้เชอรี่สุกเร็วและร่วงจากกิ่งหรือต้นได้ง่าย จึงสะดวกต่อการเก็บเกี่ยว โดยเฉพาะวิธีที่ใช้แรงเขย่าจากมนุษย์หรือเครื่องจักรให้ผลหลุดออกจากกิ่ง

9. ทำให้พืชมีลำต้นแข็งแรง ปัญหาที่สำคัญของพืชใบเลี้ยงเดี่ยว โดยเฉพาะธัญพืชได้แก่การล้ม พืชพวกข้าว ข้าวโพด ข้าวสาลี ข้าวบาร์เลย์ ถ้ามีเปอร์เซ็นต์การล้มสูงจะทำให้ผลผลิตตกต่ำ เพราะการล้มจะทำให้เมล็ดบางส่วนเสียหายได้ นอกจากนี้การล้มยังเป็นอุปสรรคที่สำคัญในการใช้เครื่องทุ่นแรงช่วยในการเก็บเกี่ยวอีกด้วย พืชที่ได้รับการพ่นด้วยสารชะลอการเจริญเติบโตจะช่วยแก้ปัญหาเหล่านี้ได้ ในสหรัฐอเมริกาและยุโรปมีการใช้ Ethephon และ CCC กับข้าวสาลีและข้าวบาร์เลย์กันอย่างกว้างขวาง นอกจากนี้ยังมีสารอีกชนิดหนึ่งคือ Terpal ซึ่งเป็นฮอร์โมนผสมระหว่าง Ethrel และ PIX สามารถลดการหักล้มของข้าวบาเลย์ได้เป็นอย่างดีในเขตชุ่มชื้นนั้นจะลดเปอร์เซ็นต์การหักล้มของธัญพืชแต่เพียงอย่างเดียวจะทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นถึง 25 %

10. ช่วยลดค่าใช้จ่าย ในการใช้สารกำจัดแมลงและโรคพืช พืชที่ได้รับสารชะลอการเจริญเติบโตมักมีขนาดเล็กกว่าปกติ ทรงพุ่มกระทัดรัดไม่รกทึบ การที่พืชมีขนาดเล็กทำให้การดูแลตลอดจนถึงการฉีดพ่นยาทำได้ง่ายกว่าปกติ เป็นการลดค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติงาน นอกจากนี้พืชที่มีทรงพุ่มโปร่งมักไม่ถูกแมลงและโรคพืชทำลายเหมือนในพืชที่มีใบหนาทึบ นับเป็นการประหยัดค่าใช้ยากำจัดศัตรูพืชวิธีหนึ่ง (สัมพันธ์,2527)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารชะลอการเจริญเติบโตแบ่งออกเป็น 6 ชนิด (สัมพันธ์ , 2527)

1. Quaternary ammonium carbamates สารที่สำคัญในกลุ่มนี้ได้แก่ Amo-1618 หรือ ACPC ซึ่งเป็นสารที่มีความรุนแรงในการยับยั้งการเจริญเติบโตมากที่สุด ในบรรดาสารประกอบ quaternary ทั้งหลาย Amo-1618 เป็นสารที่สามารถละลายน้ำได้ดี ใช้ได้กับพืชทั้งวิธีการพ่นทางใบและราดลงดินมีความคงทนเมื่ออยู่ในดินนานนับ 10 ปี พืชที่ตอบสนองต่อการได้รับAmo-1618 มากที่สุดได้แก่พืชพวกถั่ว Amo-1618 ที่ผลิตจำหน่ายทั่วๆไปเป็นสารชนิดผงมีความเข้มข้นของตัวยา 100% ความเข้นข้นที่ใช้มีตั้งแต่ 10-1000 ppm ขึ้นอยู่กับชนิดพืชและวิธีการใช้ พืชที่ได้รับ Amo-1618 มากเกินไปจะทำให้ขอบใบมีสีเหลือง

2. Quaternary phosphonium สารสำคัญในกลุ่มนี้ได้แก่ Phosphon-D หรือ CBBP สารนี้สามารถละลายน้ำได้ดี มีความคงทนในดินมากกว่า 1 ปี วิธีการใช้ที่ได้ผลคือการลดสารละลายลงดิน การผ่านทางใบจะทำให้ใบมีอาการผิดปกติ สีซีดจาง เมื่อพืชได้รับ Phosphon-D มากเกินไปจะทำให้เส้นใบมีสีใส ขอบใบมีสีน้ำตาล พืชที่ตอบสนองต่อฮอร์โมนชนิดนี้ได้แก่ ถั่วและเบญจมาศ Phosphon-D มีจำหน่ายทั้งชนิดผง (เข้มข้น 100%) และชนิดน้ำ (10%)

3. Substituted cholines เป็นสารพวก quaternary เช่นเดียวกับ Amo-1618 และ Phosphon-D สารสำคัญในกลุ่มนี้ได้แก่ CCC ซึ่งเป็นสารที่ละลายน้ำได้ดี ความคงทนที่อยู่ในดินประมาณ 3-4 สัปดาห์ ในการใช้กับพืชนั้น ทำได้ทั้งวิธีการพ่น หรือลดสารละลายลงดิน แต่การรดลงดินจะมีประสิทธิภาพสูงกว่า การพ่นทางใบอาจทำความเสียหายได้ ใบพืชที่ได้รับอันตรายจาก CCC ความเข้มข้นสูงเกินไปจะมีลักษณะฐานใบสีซีดจาง CCC ที่ผลิตจำหน่ายมีทั้งชนิดผง (เข้มข้น 65%) และชนิดน้ำ (12%) CCC ใช้ได้ผลดีกับข้าวสาลีและพืชตระกูลแตง

4. Succinamic acids เป็นฮอร์โมนที่แตกต่างจากฮอร์โมนชนิดอื่นๆที่กล่าวมาแล้ว คือ โครงสร้างที่มีวงแหวนเบนซิน Quaternary ammonium หรือ Phosphonium cations สารที่สำคัญในกลุ่มนี้ได้แก่ SADH เริ่มใช้ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1962 ปัจจุบันมีการผลิตสารนี้ขึ้นเป็นการค้าหลายชนิด เช่น Alar , B-995 ,B-nine มีจำหน่ายทั้งชนิดผง (ความเข้มข้น 85%) และชนิดน้ำ (5%) ความเข้มข้นที่ใช้จะอยู่ในปริมาณที่ค่อนข้างสูง เมื่อเปรียบเทียบกับสารชนิดอื่นๆ ปริมาณที่ใช้มีตั้งแต่ 1,000- 10,000 ppm ใช้ได้ดีเมื่อพ่นสารลงบนใบ ถ้าใช้รดลงดินจะไม่ได้ผล รวมทั้งอาจเป็นพิษกับพืชได้ SADH สามารถซึมซาบลงบนใบได้ดี โดยจะซึมลงสู่ท่อน้ำท่ออาหารของพืชได้หมดหรือเกือบหมดในเวลา 24 ชั่วโมง ดังนั้นการพ่นใบพืชด้วยSADH จึงควรหลีกเลี่ยงหรือป้องกันมิให้ใบพืชถูกน้ำภายในระยะเวลา 24 ชั่วโมงภายหลังการพ่นยา

5. Piperidine ฮอร์โมนในกลุ่มนี้ได้แก่ Mepiquat chloride ซึ่งมีชื่อทางเคมีว่า 1,1-dimethyl-piperidinium chloride ($C_7H_{16}CLN$ M.W. 149.7) ชื่อการค้าว่า PIX สารชนิดนี้เป็นสารผลึกสีขาว ไม่มีกลิ่น จุดหลอมเหลวเท่ากับ 285° C ละลายได้ดีในน้ำ แต่ละลายได้น้อยมาก

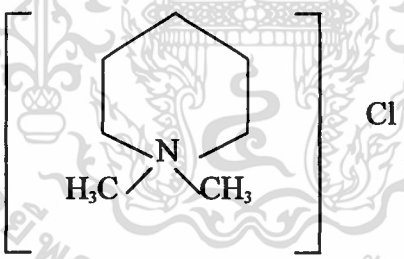
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในตัวทำละลายอินทรีย์ มีค่าความเป็นพิษกับหนู (LD_{50}acute oral) เท่ากับ 1,490 มิลลิกรัม/กิโลกรัม เป็นพิษกับผิวหน้ากระต่าย (LD_{50}acute dermal) เท่ากับ 7,800 มิลลิกรัม/กิโลกรัม PIX ช่วยลดความยาวของปล้อง ส่งเสริมการแตกกิ่งและช่วยเพิ่มความเขียวเข้มของใบ ในบางกรณีจะช่วยส่งเสริมความยาวของปล้อง PIX ทดลองแล้วได้ผลดีกับฝ้าย แอปเปิ้ล ส้ม องุ่น มันฝรั่ง และไม้ประดับหลายชนิด

6. Substituted pyrimidine สารที่สำคัญในกลุ่มนี้ได้แก่ ancymidol หรือ A-rest เป็นสารที่ใช้ได้ผลดีทั้งวิธีการพ่นสารลงบนใบหรือรดลงบนดิน เมื่อใช้ทางใบจะใช้สารในปริมาณที่มากกว่า สำหรับพืชอาจใช้แช่ทั้งหัวก็ได้ A-rest เป็นสารที่มีผลึกสีขาว มีจุดหลอมเหลว 110° C ละลายได้ดีในน้ำและตัวทำละลายอินทรีย์อีกหลายชนิด สามารถคงสภาพอยู่ในดินได้นานถึง 1 ปี A-rest ใช้ได้ผลดีกับพืชหลายชนิด เช่น เบญจมาศ คาร์เนชั่น และไฮเดรนเยีย เป็นต้น นอกจากจะทำให้พืชต้นเตี้ยแล้วยังทำให้การบานล่าช้าออกไปอีกด้วย A-rest ที่ผลิตจำหน่ายเป็นชนิดน้ำความเข้มข้น 254 ppm

คุณสมบัติทางเคมีและฟิสิกส์ของสาร Mepiquat chloride

เมพิควอทคลอไรด์ (Mepiquat chloride) มีชื่อทางเคมีว่า 1,1-dimethyl-piperidinium chloride มีชื่อการค้าว่า "PIX" หรือ DMPC สูตรเอ็มไพริกัลคือ $C_7H_{16}ClN$ และมีสูตรโครงสร้างดังนี้



มีน้ำหนักโมเลกุลเท่ากับ 149.7 สารชนิดนี้เป็นผลึกสีขาว ไม่มีกลิ่น จุดหลอมเหลวเท่ากับ 285° C ละลายได้ดีในน้ำ แต่ละลายได้น้อยมากในตัวทำละลายอินทรีย์ เช่น อะซีโตน อีเทอร์ คลอโรฟอร์ม แอลกอฮอล์ เอทิลอะซีเตรต และน้ำมันมะกอก มีความเป็นพิษต่ำ มีค่าความเป็นพิษกับหนูเมื่อให้ทางปาก (LD_{50} oral-rat) เท่ากับ 1,490 มิลลิกรัม/กิโลกรัม และค่าความเป็นพิษกับกระต่ายเมื่อให้ทางผิวหนัง (LD_{50} dermal-rat) เท่ากับ 7,800 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ค่าความเป็นพิษกับปลาเทราท์เมื่อให้ทางปาก (LD_{50} oral-trout) 4800 มิลลิกรัม/กิโลกรัม แต่ไม่มีความเป็นพิษต่อผึ้ง (BASF,1982) เมื่ออยู่ในรูปสารละลายจะมีความเข้มข้น 50 g/l (5 เปอร์เซ็นต์) เป็นสารดูดซึมทางใบ สามารถเคลื่อนย้ายไปตามส่วนต่างๆของพืชเพื่อทำหน้าที่ลดการเจริญของใบ โดยไปชะลอการแบ่งเซลล์บริเวณ subapical meristem ทำให้ความยาวข้อปล้องสั้นลง ต้นเตี้ยลง การแตกกิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีมาก ทำให้ลักษณะทรงพุ่มดีขึ้น ป้องกันการหักล้ม ช่วยเพิ่มความเขียวเข้มของใบ ลดการทำลายของโรคและแมลง นอกจากนี้เมพิควอท คลอไรด์ ยังช่วยควบคุมการสังเคราะห์ฮอร์โมนบางชนิดอีกด้วย (Schott และ Willard, 1978;สัมพันธ์,2527)

ข้อมูลการใช้สาร

Mepiquat chloride เป็นสารชะลอการเจริญเติบโตที่มีความเป็นพิษน้อย ส่งเสริมประสิทธิภาพในการดูดธาตุแคลเซียมของพืชให้สูงขึ้น ช่วยลดความยาวของปล้อง ส่งเสริมการแตกกิ่งและช่วยเพิ่มความเข้มของใบ ซึ่งใช้ได้ผลดีกับฝ้าย แอปเปิ้ล ส้ม องุ่น และไม้ประดับหลายชนิด (สัมพันธ์ ,2527) และสารนี้ดูดซึมเข้าทางใบได้ดีจึงเหมาะที่จะใช้ฉีดพ่นทางใบเป็นสารที่ใช้ควบคุมความสูงของไม้ดอกไม้ประดับและพืชไร่หลายชนิด และยังช่วยลดความสูงของธัญพืชเพื่อป้องกันการหักล้ม (สมบุญ ,2535)

ตัวอย่างการใช้สารในไม้ผล เช่น แอปเปิ้ล ใช้ Mepiquat chloride เข้มข้น 25-100 ppm ฉีดในระยะเริ่มออกดอกถึงระยะติดผล ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการดูดแคลเซียมให้สูงขึ้น ผลผลิตเพิ่มขึ้น ในมันฝรั่งใช้ความเข้มข้น 50-200 ppm ฉีดในระยะที่ต้นกำลังยืดตัว หรือสูงประมาณ 15 เซนติเมตร จนถึงระยะเริ่มออกดอก ทำให้ผลผลิตสูงขึ้น ส้มใช้ความเข้มข้น 25 – 100 ppm ฉีดใบและต้นในระยะเริ่มออกดอกทำให้ผลส้มมีขนาดใหญ่ และมีอัตราส่วนของน้ำตาลต่อกรดสูง (BASF,1982)

Pool (1982) ได้ทดลองใช้ mepiquat chloride กับองุ่นพันธุ์ *'Concord'* พบว่าถ้าใช้ในระยะก่อนดอกบานและระหว่างออกดอกจะทำให้มีการติดผลมากขึ้น จำนวนผลต่อช่อเพิ่มขึ้น เมื่อใช้สารที่ความเข้มข้นต่ำ 250 , 500 และ 1000 แต่ในระดับความเข้มข้นสูง 5000 และ10000 ppm จะทำให้เกิดอาการเป็นพิษ ขนาดของผลเล็กลง และถ้าใช้สารนี้ก่อนออกดอกจะยับยั้งการยืดตัวของข้อปล้อง การพ่นในระยะออกดอกจะเพิ่มน้ำหนักของช่อผล ซึ่งต้องฉีดพ่นสารที่ช่อผลโดยตรงเท่านั้น ไม่ได้เกิดจากการฉีดที่ใบแก่หรือใบยอด แต่ปล้องจะยืดยาวมากขึ้นเมื่อใช้สารที่ระดับความเข้มข้น 100 ppm

เมื่อใช้ mepiquat chloride กับฝ้าย ที่ความเข้มข้น 0.5 - 1.0 ลิตร / เฮกเตอร์ ทำให้การสังเคราะห์คลอโรฟิลล์เพิ่มขึ้น แต่การเจริญเติบโตและความยาวกิ่งก้านลดลง ต้นฝ้ายชิดกันช้าลง จึงทำให้แสงสามารถส่องผ่านลงไปในทรงพุ่มมากขึ้น ลดการทำลายของโรคและแมลง(BASF,1978) และเมื่อใช้ความเข้มข้นสูง 460 กรัม/ลิตร รดทางดิน ทำให้ฝ้ายเตี้ยลงกิ่งก้านสั้น ป้องกันการร่วงของดอกและผล (พีรเดช , 2529)

ฝ้ายพันธุ์ศรีสำโรง 3 เมื่อใช้ mepiquat chloride ฉีดพ่นในระยะก่อนออกดอก 15 วัน ทำให้ความสูงต้น จำนวนข้อ ความยาวปล้อง น้อยกว่าต้นควบคุม ใบมีสีเขียวเข้มขึ้น แต่ไม่ทำให้คลอโรฟิลล์ภายในใบเพิ่มขึ้น (สมพงษ์,2529)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฝ้ายสายพันธุ์ B-577 ใช้ mepiquat chloride อัตรา 0.5 , 1.0 , 1.5 และ 2 ลิตร/เฮกเตอร์ พ่นในระยะออกดอกมีผลทำให้ความสูงของต้น จำนวนข้อ ความยาวข้อปล้องลดลง (Huang และ Gausman,1983)

และฝ้ายพันธุ์ MC Nair 220 mepiquat chloride ช่วยเพิ่มความสามารถในการทนความร้อนสูงถึง 55 องศาเซลเซียส นาน 4 ชั่วโมง และทนอุณหภูมิเย็นในการเข้า freezing chamber ที่อุณหภูมิ -2.2 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง ได้ดีกว่าต้นที่ไม่ได้รับสารนี้ Gausman(1983)

นอกจากวิธีการฉีดพ่นแล้ว mepiquat chloride ยังสามารถใช้การคลุกกับเมล็ดฝ้ายที่ระดับความเข้มข้น 25-100 ppm ทำให้มีอัตราการงอกของ radicle เร็วขึ้น และยังทำให้ต้นทนต่อสภาพความแห้งแล้งได้ดี เปอร์เซ็นต์การหักล้มลดลง และความสูงของต้นลดลง 33 เปอร์เซ็นต์ และช่วยเพิ่มผลผลิต เนื่องจากจำนวนดอกต่อต้นเพิ่มขึ้น การร่วงของดอกลดน้อยลง สมอเกิดและแก่เร็วขึ้น

ในธัญพืช Giltrap และ Garstang (1991) พบว่า การใช้สาร mepiquat chloride ร่วมกับ ethephon ทำให้ข้าวบาร์เลย์เตี้ยลง

ถั่ว (pea) ที่ได้รับ mepiquat chloride ในอัตรา 610 กรัม/เฮกเตอร์ เมื่อถั่วติดฝักแรก 50 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ความสูงของต้นถั่วลดลงเล็กน้อยแต่ไม่มีผลต่อผลผลิต (Richards และ Smith ,1987)

ในถั่วเขียวพันธุ์อู่ทอง-1 เมื่อฉีดพ่นทางใบที่ความเข้มข้น 150 ppm มีแนวโน้มเร่งการออกดอกเพิ่มจำนวนดอกให้ผลผลิตเพิ่ม ทำให้ใบเขียวขึ้นและมีชีวิตอยู่ได้นานขึ้น (พีรเดช,2529)

ถั่วเหลือง mepiquat chloride ช่วยลดความยาวของลำต้นในช่วงแรกของการเจริญเติบโต ทำให้ทรงพุ่มกระทัดรัด แต่ความสูงจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในระยะออกดอกมีผลต่อการพัฒนาขนาดเมล็ด (Marandi และ Carsano ,1993)

นอกจากนี้ยังมีการนำเอา mepiquat chloride มาทำสารผสมตัวใหม่ใช้ชื่อว่า Trepal สารนี้ 1 ลิตร ประกอบด้วยสาร mepiquat chloride 305 กรัม และ ethephon 155 กรัม มีผลทำให้ข้าวไรน์มีข้อปล้องสั้นลง ลำต้นแข็งแรง ลดการหักล้มและการเป็นโรค foot rot (Lasson,1983)

ทานตะวันมีการตอบสนองในทุกระดับความเข้มข้นของ mepiquat chloride ตั้งแต่ 250-1000 ppm ทำให้ลำต้นเตี้ยลงใน 3 สัปดาห์แรก หลังจาก 4 สัปดาห์ พบว่าไม่มีความแตกต่างในด้านความสูง (อิทธิฤทธิ์,2535)

กระเจี๊ยบเขียวพันธุ์ SUN 999 สาร mepiquat chloride ทำให้ความสูงและความยาวฝักลดลง แต่ไม่มีผลต่อน้ำหนักสด ความกว้างฝัก จำนวนฝักต่อต้น จำนวนใบต่อต้น และความยาวแขนงรองสุดท้าย (ปวีณา ,2543)

สำหรับไม้ดอกไม้ประดับเช่น เบญจมาศ พิทูเนีย บีโกเนีย ฯลฯ ใช้ mepiquat chloride ความเข้มข้น 0.1-0.3 เปอร์เซ็นต์ ฉีดใบและต้น ช่วยยับยั้งการยืดตัวของลำต้น ทำให้ต้นเตี้ยไม่ล้ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง่าย และช่วยทำให้คุณภาพของดอกและใบดีขึ้น (BASF,1982) และในรายงานของพีรเดช (2529) กล่าวว่ามีผลในการควบคุมความสูงต้นคริสต์มาสไม่ว่าจะพ่นทางใบหรือรดลงดิน

เมื่อใช้ Mepiquat chlorideในอัตราความเข้มข้น 500 ppm จะทำให้ต้นอมรเบิกฟ้ามีความสูงลดลง แต่ที่ระดับความเข้มข้น 700 ppm จะเหมาะแก่การทำเป็นไม้กระถางมากที่สุดเพราะ ทรงพุ่มกระทัดรัด และดอกมีสีเข้มขึ้น (วนิดา,2545)

ในไม้ประดับ สาร Mepiquat chloride มีผลกับคล้า 3 สายพันธุ์ คือ คล้าถุงเงิน ม้าลาย และซีโตส ซึ่งที่ระดับความเข้มข้น 300 ppmจะสามารถควบคุมความสูง ขนาดพุ่มต้น จำนวนหน่อและใบได้ดีที่สุด แต่ไม่มีผลในการลดความสูงในคล้ามรกตและคล้าเทพวรรณ แต่จะมีผลช่วยเพิ่มจำนวนหน่อและใบ (พจนันท์,2545)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. เมล็ดข้าวฟ่างสีแดงพันธุ์ แปซิฟิค 99
2. วัสดุปลูก (ดินใบก้ามปู กาบมะพร้าวสับ แกลบดิบ ปุ๋ยคอก และทราย อัตราส่วน 1:1/2:1/2:1/4:1/4)
3. กระถางปลูกขนาด 8 นิ้ว
4. ปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-16 , ปุ๋ยยูเรีย 46-0-0
5. ยาปราบศัตรูพืช เซฟวิน ป้องกันกำจัด แมลง มด
6. อุปกรณ์ฉีดพ่นสารเคมีแบบ Hand sprayer
7. อุปกรณ์ให้น้ำ (บัวรดน้ำ)
8. สารควบคุมการเจริญเติบโต Mepiquat chloride ชื่อการค้า โกรบอนล์
9. อุปกรณ์การเตรียมสาร
   - บิ๊กเกอร์ (Beaker) 50 , 200 cc
   - ปิเปต (Pipet) 1 cc
   - กระบอกตวง (Cylinder) 25 , 100 cc
   - แท่งแก้วคนสาร
   - ขวดสีชา
10. อุปกรณ์บันทึกผล
   - ไม้บรรทัด สายวัด เวอร์เนีย
   - สมุดบันทึก
   - ดินสอ
   - สมุดเทียบสี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการทดลอง

<u>ขั้นตอนที่ 1</u> การวางแผนการทดลอง

ทำการทดลองแบบ CRD (Completely Randomized Design) โดยทำการทดลองทั้งหมด 6 วิธีการ (treatment) วิธีการละ 4 ซ้ำ (replication) โดยทำซ้ำละ 6 กระถาง ดังนี้

Treatment 1 ไม่ใช้สาร Mepiquat Chloride (control)

Treatment 2 ใช้สาร Mepiquat Chloride ระดับความเข้มข้น 100 ppm

Treatment 3 ใช้สาร Mepiquat Chloride ระดับความเข้มข้น 300 ppm

Treatment 4 ใช้สาร Mepiquat Chloride ระดับความเข้มข้น 500 ppm

Treatment 5 ใช้สาร Mepiquat Chloride ระดับความเข้มข้น 700 ppm

Treatment 6 ใช้สาร Mepiquat Chloride ระดับความเข้มข้น 1,000 ppm

<u>ขั้นตอนที่ 2</u> การดำเนินการทดลอง

ทำการเพาะเมล็ดข้าวฟ่างในกระถางขนาด 8 นิ้ว โดยใช้วัสดุปลูกที่ประกอบด้วย ดินใบก้ามปู 1 ส่วน ทราย ¼ ส่วน แกลบดิบ ½ ส่วน ปุ๋ยคอก ¼ ส่วน กาบมะพร้าว ½ ส่วน โดยหยอดเมล็ดข้าวฟ่าง 3-4 เมล็ดต่อกระถาง ปลูกทั้งหมด 144 กระถาง ตั้งปลูกเลี้ยงในที่ที่มีแดด เมื่อปลูกเลี้ยงได้ 14 วัน ทำการถอนแยกให้เหลือกระถางละ 1 ต้น โดยเลือกต้นที่สมบูรณ์แข็งแรง จากนั้นจัดเรียงกระถางตามวิธีการทดลองที่กำหนดเพื่อให้สาร Mepiquat Chloride โดยเตรียมสารละลายเข้มข้นที่มีสารออกฤทธิ์ 50 เปอร์เซ็นต์ ให้มีความเข้มข้นต่างๆกันตั้งแต่ 100, 300 , 500, 700, 1,000 ppm ตามลำดับ ฉีดพ่นในปริมาตร 10 cc ต่อต้น จำนวน 3 ครั้ง โดยแต่ละครั้งห่างกัน 1 สัปดาห์ จดบันทึกผลทุกสัปดาห์

การปฏิบัติและการดูแลรักษา

1. รดน้ำทุกวัน เช้า – เย็น
2. ให้ปุ๋ยสูตรเสมอ 16-16-16 รอบโคนต้นทุก 2 สัปดาห์
3. ฉีดยาเซฟวินป้องกันกำจัดแมลงและมด ทุก 2 สัปดาห์
4. คอยตัดแต่งใบที่เหี่ยวออก
5. คอยเติมดินให้เต็มกระถาง
6. เมื่อข้าวฟ่างออกดอกและเริ่มติดเมล็ดจึงทำการกางตาข่ายคลุมแปลงเพื่อป้องกันนกมาทำลาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การบันทึกข้อมูล

บันทึกข้อมูลก่อนการใช้สารและบันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตของต้นข้าวฟ่างหลังจากได้รับสารแล้วทุกสัปดาห์ โดยข้อมูลที่บันทึกมีดังนี้

1. ความสูงต้น วัดจากบริเวณผิวดินจนถึงสุดปลายยอด
2. ขนาดลำต้น โดยวัดจากเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น
3. ขนาดใบ - กว้างใบ / ยาวใบ โดยวัดจากขอบบริเวณที่กว้างและยาวที่สุดของใบที่สมบูรณ์เต็มที่ใกล้ปลายยอด
4. จำนวนใบ
5. จำนวนหน่อ
6. ความยาวช่อดอก โดยวัดจากปลายสุดจนถึงบริเวณโคนช่อดอก
7. ขนาดช่อดอก โดยวัดจากบริเวณที่มีขนาดสม่ำเสมอของช่อดอก
8. จำนวนข้อปล้อง
9. สีเมล็ด โดยวัดเมื่อเมล็ดเจริญมากและเริ่มมีสีแดงคงที่
10. สีใบ

ระยะเวลาในการทดลอง

เริ่มทำการทดลองวันที่ 10 ธันวาคม 2546 สิ้นสุดการทดลอง 1 มีนาคม 2547 ระยะเวลาในการทดลอง 83 วัน

สถานที่ทำการทดลอง

แปลงทดลองบริเวณหน้าคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

51252

ผลการทดลอง

จากการทดลองใช้สาร Mepiquat chloride กับต้นข้าวฟ่างพันธุ์แปซิฟิค 99 ในระดับความเข้มข้น 100 (Tr2), 300 (Tr3), 500 (Tr4), 700 (Tr5), และ 1,000(Tr6) ppm และ Control (ไม่ใช้สาร:Tr1) จำนวน 3 ครั้ง ครั้งละ 10 ml ต่อต้น ห่างกันครั้งละ 1 สัปดาห์ ปรากฏผลดังนี้

1. ความสูงต้น

พบว่าวิธีการไม่ใช้สาร (Control) ให้ค่าเฉลี่ยความสูงต้นต่ำสุด เท่ากับ 108.90 เซนติเมตร รองมาคือวิธีการใช้สารที่ระดับความเข้มข้น 100 ,300 ,700 , 500 , และ 1,000 ppm ซึ่งให้ค่าเฉลี่ยความสูงต้นเท่ากับ 113.35 ,117.81 ,118.68, 119.51 และ 122.50 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 1, ภาพที่ 1 และ 2) จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในทุกวิธีการ (ตารางที่ 1 และ2)

2. ขนาดลำต้น

พบว่าวิธีการใช้สารที่ระดับความเข้มข้น 500 ppm ให้ค่าเฉลี่ยขนาดลำต้นน้อยสุด เท่ากับ 1.67 เซนติเมตร รองมาคือวิธีการใช้สารที่ระดับความเข้มข้น 700 , 1,000 , 300 , 100 และ 0 ppm เท่ากับ 1.78 , 1.79 , 1.81 , 1.91 และ 1.92 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 1 ,ภาพที่ 1และ2) จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าวิธีการใช้สารที่ระดับความเข้มข้น 500 ppm มีความแตกต่างกับวิธีการใช้สารในระดับความเข้มข้น 100 ppm และวิธีการไม่ใช้สาร (control) อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางที่1 และ 3)

3. ความยาวช่อดอก

พบว่าวิธีการใช้สารที่ระดับความเข้มข้น 700 ppm ให้ค่าเฉลี่ยความยาวช่อดอกต่ำสุดเท่ากับ 25.08 เซนติเมตร รองลงมาคือวิธีการใช้สารที่ระดับความเข้มข้น 1,000 ,500 , 100, 0 และ 300 ppm เท่ากับ 25.62 , 25.68 , 25.72 , 26.06 และ 27.26 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 1, ภาพที่ 1 และ3) จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในทุกวิธีการ (ตารางที่ 1และ4)

4. ขนาดช่อดอก

พบว่าวิธีการใช้สารที่ระดับความเข้มข้น 500 ppm ให้ค่าเฉลี่ยขนาดช่อดอกต่ำสุด เท่ากับ 6.42 เซนติเมตร รองลงมาคือวิธีการใช้สารที่ระดับความเข้มข้น 1,000 , 700 ,100 ,0 และ 300 ppm เท่ากับ 6.55 , 6.69 , 6.73 , 7.11 และ 7.12 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 1 , ภาพที่ 1และ 3) จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในทุกวิธีการ (ตารางที่ 1และ5)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ความกว้างใบ

พบว่าวิธีการใช้สารที่ระดับความเข้มข้น 500 ppm ให้ค่าเฉลี่ยความกว้างใบต่ำสุด เท่ากับ 6.06 เซนติเมตร รองลงมาคือวิธีการใช้สารที่ระดับความเข้มข้น 100 , 300 , 0 , 700 และ 1,000 ppm เท่ากับ 6.16 , 6.31, 6.44 , 6.74 และ 6.75 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่1 , ภาพที่ 1) จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าวิธีใช้สารที่ระดับความเข้มข้น 500 ppm ไม่มีความแตกต่างกับวิธีใช้สารในระดับความเข้มข้น 100 ppm แต่จะมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับวิธีการใช้สารในระดับความเข้มข้น 700 และ 1,000 ppm (ตารางที่ 1 และ6)

6. ความยาวใบ

พบว่าวิธีการใช้สารที่ระดับความเข้มข้น 500 ppm ให้ค่าเฉลี่ยความยาวใบต่ำสุด เท่ากับ 59.55 เซนติเมตร รองลงมาคือวิธีการใช้สารที่ระดับความเข้มข้น 1,000 ,700, 100, 300 และ 0 ppm เท่ากับ 61.74 , 63.06 , 63.90 , 64.50 และ 66.12 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 1,ภาพที่ 1) จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าวิธีใช้สารที่ระดับความเข้มข้น 500 ppm มีความแตกต่างกับวิธีการใช้สารทุกวิธีการอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับวิธีการไม่ใช้สาร (control) (ตารางที่1และ 7)

7. จำนวนข้อปล้อง

พบว่าวิธีการใช้สารที่ระดับความเข้มข้น 100 ppm ให้ค่าเฉลี่ยจำนวนข้อปล้องต่ำสุด เท่ากับ 6.37 ข้อ รองลงมาคือวิธีการใช้สารที่ระดับความเข้มข้น 0 , 300 , 1,000 ,500 และ 700 ppm เท่ากับ 6.81 , 6.95 , 6.97 , 7.00 , 7.05 ข้อ ตามลำดับ (ตารางที่ 1และภาพที่1) จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าวิธีใช้สารที่ระดับความเข้มข้น 100 ppm มีความแตกต่างกับวิธีการใช้สารทุกวิธีการอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางที่1 และ8)

8. สีใบ

เมื่อเปรียบเทียบสีใบของต้นข้าวฟ่างกับสมุดเทียบสีพืชสวนหลังจากให้สารแล้ว พบว่าไม่มีความแตกต่างกัน โดยมีสีอยู่ในระดับ Yellow Green grop 147 C (ตารางที่1)

9. สีเมล็ด

เมื่อเปรียบเทียบสีเมล็ดข้าวฟ่างที่แก่เต็มที่กับสมุดเทียบสีพืชสวนหลังการให้สารแล้วพบว่าไม่มีความแตกต่างกัน โดยมีสีอยู่ในระดับ Greyed - orange grop 171 C (ตารางที่1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของการเจริญเติบโตในแต่ละวิธีการหลังได้รับสาร Mepiquat Chloride แล้ว 7 สัปดาห์

วิธีการ	ความสูงต้น (ซ.ม.)	ขนาดต้น (ซ.ม.)	ความยาวช่อดอก (ซ.ม.)	ขนาดช่อดอก (ซ.ม.)	ความกว้างใบ (ซ.ม.)	ความยาวใบ (ซ.ม.)	จำนวนข้อปล้อง (ข้อ)	สีใบ	สีดอก
Tr1=control	108.90 a	1.92 a	26.06 a	7.11 a	6.44 ab	66.12 a	6.81 ab	147C (Y)	171C (G)
Tr2= 100 ppm	113.35 a	1.91 a	25.72 a	6.73 a	6.16 b	63.90 ab	6.37 b	147C (Y)	171C (G)
Tr3= 300 ppm	117.81 a	1.81 ab	27.26 a	7.12 a	6.31 ab	64.50 ab	6.95 a	147C (Y)	171C (G)
Tr4= 500 ppm	119.51 a	1.67 b	25.68 a	6.42 a	6.06 b	59.55 b	7.00 a	147C (Y)	171C (G)
Tr5= 700 ppm	118.68 a	1.78 ab	25.08 a	6.69 a	6.74 a	63.06 ab	7.05 a	147C (Y)	171C (G)
Tr6= 1000 ppm	122.50 a	1.79 ab	25.62 a	6.55 a	6.75 a	61.74 ab	6.97 a	147C (Y)	171C (G)

หมายเหตุ ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่เหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ไม่เหมือนกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

(Y) = Yellow Green grop (G) = Greyed orange grop

ตารางที่ 2 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของความสูงของต้นข้าวฟ่าง

ANOVA

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	474.889	94.978	2.15^{ns}	2.77	4.25
Ex.Error	18	796.584	44.255			
Total	23	1271.473	55.281			

CV. = 49.27%

^{ns} = ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 3 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของขนาดลำต้นของต้นข้าวฟ่าง

ANOVA

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	0.170	0.034	5.99 *	2.77	4.25
Ex.Error	18	0.102	0.006			
Total	23	0.272	0.012			

CV. = 4.14 %

* = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของความยาวช่อดอกต้นข้าวฟ่าง

ANOVA

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	10.849	2.169	2.11^{ns}	2.77	4.25
Ex.Error	18	18.508	1.028			
Total	23	29.357	1.276			

CV. = 3.91 %

^{ns} = ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 5 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของขนาดช่อดอกข้าวฟ่าง

ANOVA

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	1.650	0.330	1.69^{ns}	2.77	4.25
Ex.Error	18	3.516	0.195			
Total	23	5.166	0.224			

CV. = 6.52 %

^{ns} = ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของความกว้างใบข้าวฟ่าง

ANOVA

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	1.678	0.335	7.07*	2.77	4.25
Ex.Error	18	0.854	0.047			
Total	23	2.533	0.110			

CV. = 3.39 %

* = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

ตารางที่ 7 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของความยาวใบข้าวฟ่าง

ANOVA

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	104.755	20.951	3.67^{ns}	2.77	4.25
Ex.Error	18	102.697	5.705			
Total	23	207.452	9.019			

CV. = 3.78%

^{ns} = ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 8 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของจำนวนข้อปล้องข้าวฟ่าง

ANOVA

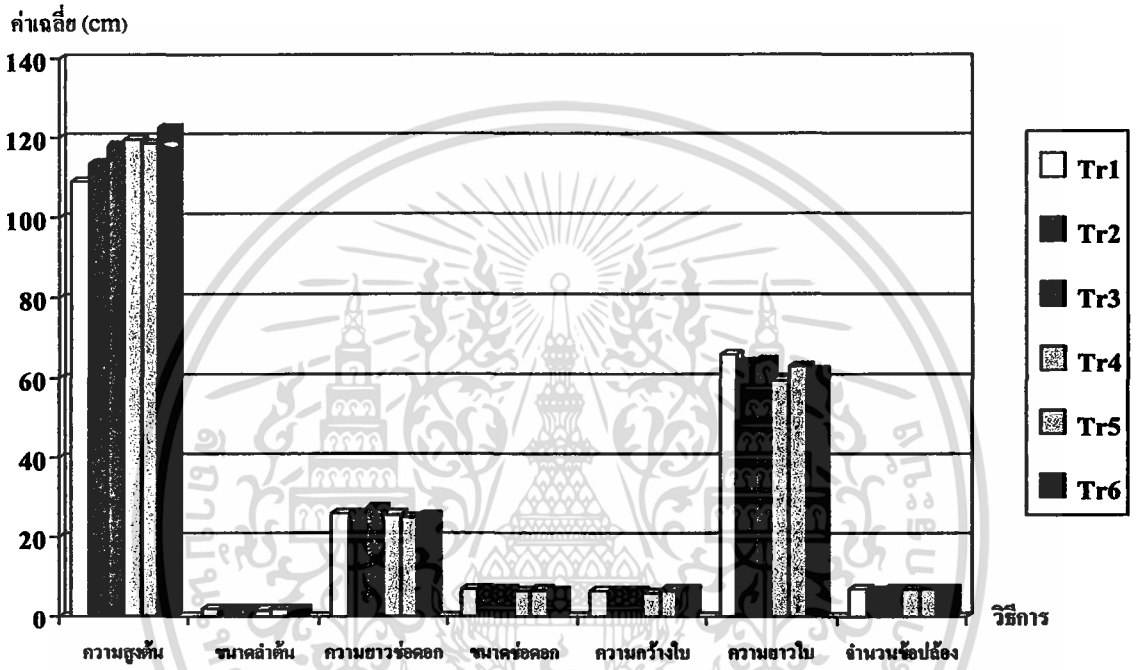
Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	1.263	0.253	4.40*	2.77	4.25
Ex.Error	18	1.034	0.058			
Total	23	2.297	0.099			

CV. = 3.49%

* = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 99%

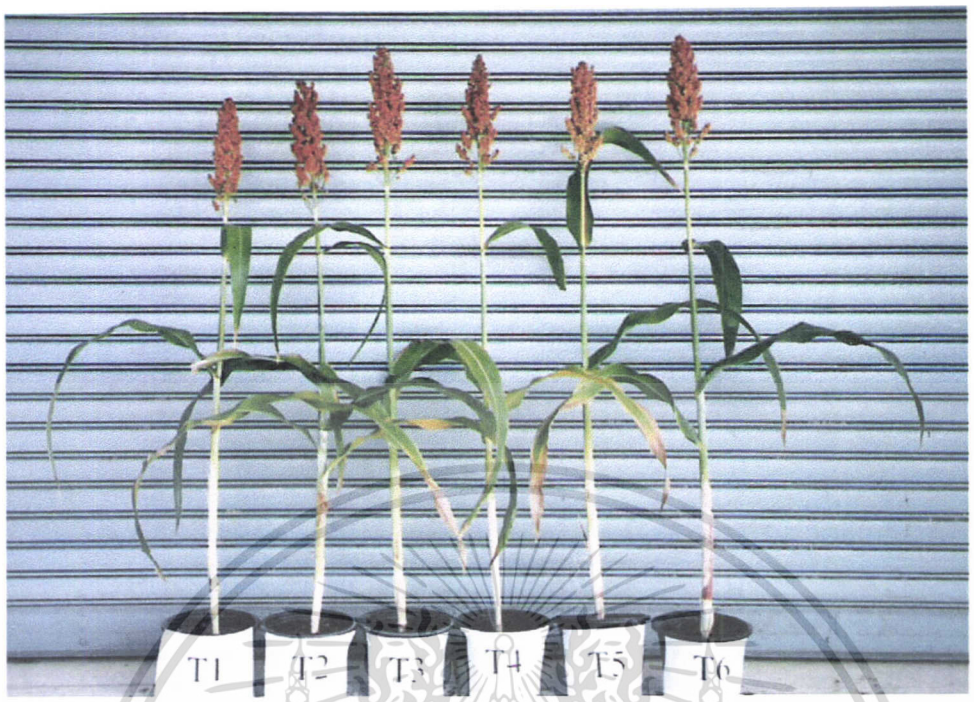
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กราฟแสดงผลการทดลอง



<u>ภาพที่</u>1 กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตของต้นข้าวฟ่างหลังได้รับสาร Mepiquat Chloride แล้ว 7 สัปดาห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของต้นข้าวฟ่างพันธุ์แปซิฟิค 99 หลังได้รับสาร Mepiquat Chloride แล้ว 7 สัปดาห์

ภาพที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบขนาดช่อดอกของต้นข้าวฟ่างพันธุ์แปซิฟิค 99 ทั้ง 6 วิธีการหลังได้รับสาร Mepiquat Chloride แล้ว 7 สัปดาห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 4 แสดงช่อเมล็ดข้าวฟ่างที่ถูกนกทำลาย

ภาพที่ 5 แสดงการเกิดโรคในต้นข้าวฟ่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 6 แสดงสภาพบริเวณพื้นที่ปลูกข้าวฟ่างต้องใช้ตาข่ายคลุมเพื่อป้องกันนกเข้าทำลาย

ภาพที่ 7 แสดงข้าวฟ่างสีแดงลูกผสมพันธุ์แปซิฟิค 99

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการศึกษาการใช้สาร Mepiquat Chloride ฉีดพ่นทางใบแก่ต้นข้าวฟ่างที่ระดับความเข้มข้น 100 , 300 ,500 ,700 และ 1000 ppm โดยให้สารครั้งละ 10 cc จำนวน 3 ครั้ง ห่างกันครั้งละ 1 สัปดาห์ เปรียบเทียบกับการไม่ใช้สาร (control) จากการทดลองพบว่าหลังการให้สาร Mepiquat Chloride แล้ว 7 สัปดาห์ สารดังกล่าวสามารถลดความสูงของต้นข้าวฟ่างได้ในระยะแรกของการให้สาร แต่หลังจากต้นข้าวฟ่างเริ่มแทงช่อดอกแล้ว กลับมีแนวโน้มทางด้านความสูงเพิ่มขึ้นในทุกวิธีการ โดยที่วิธีการใช้สารในระดับความเข้มข้น 100 ppm ให้ค่าเฉลี่ยความสูงต้นต่ำสุด เท่ากับ 113.38 เซนติเมตร แต่เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการไม่ใช้สาร (control) แล้ว พบว่าวิธีการไม่ใช้สารมีความสูงต้นต่ำสุดเท่ากับ 108.90 เซนติเมตร แสดงว่าสาร Mepiquat Chloride มีผลในการลดความสูงของต้นข้าวฟ่างในช่วงก่อนการออกดอกแต่หลังจากข้าวฟ่างเจริญเติบโตจนออกดอกแล้วสาร Mepiquat Chloride จะไม่มีผลต่อการลดความสูงของต้นข้าวฟ่าง และเมื่อเพิ่มระดับความเข้มข้นของสาร Mepiquat Chloride ให้สูงขึ้น ก็จะช่วยส่งเสริมให้ต้นข้าวฟ่างมีการ เจริญเติบโตดีขึ้นซึ่งสอดคล้องกับสัมพันธ์ (2527) ที่กล่าวว่า สารกลุ่ม Mepiquat chloride มีคุณสมบัติช่วยลดความยาวข้อปล้อง ส่งเสริมการแตกกิ่ง และใบมีสีเข้มขึ้น แต่ในบางกรณีจะช่วยส่งเสริมความยาวข้อปล้องได้

เมื่อพิจารณาในภาพรวมพบว่าวิธีการใช้สารที่ระดับความเข้มข้น 500 ppm มีความเหมาะสมต่อพัฒนาการของต้นข้าวฟ่างในกระถางมากที่สุด กล่าวคือให้ค่าเฉลี่ยความสูงต้น , ขนาดลำต้น , ความยาวช่อดอก , ขนาดช่อดอก , ความกว้างและความยาวใบ เท่ากับ 119.51 , 1.67 , 25.68 , 6.42 , 6.06 , 59.55 เซนติเมตร ตามลำดับ และถึงแม้ที่ระดับความเข้มข้น 500 ppm จะเป็นความเข้มข้นที่มีผลในการลดการเจริญเติบโตของต้นข้าวฟ่างดีที่สุดจากการทดลอง แต่ก็ไม่สามารถลดความสูงของต้นข้าวฟ่างได้หลังจากเริ่มแทงช่อดอกและยังช่วยเพิ่มความสูงต้นข้าวฟ่างอีกด้วย ซึ่งจะทำให้ต้นข้าวฟ่างสูงเกินกว่าที่จะปลูกในกระถางเพราะจะทำให้การเคลื่อนย้ายไม่สะดวกมากนักและต้นอาจจะล้มได้ ลักษณะผลดังกล่าวอาจเกิดจากหลายสาเหตุคือการเลือกต้นข้าวฟ่างที่ใช้ในการทดลองตั้งแต่เริ่มแรกไม่มีความสม่ำเสมอกัน จึงอาจมีผลทำให้ต้นข้าวฟ่างมีการเจริญไม่เท่ากันซึ่งจะมีผลกับการทดลองทำให้การทดลองผิดพลาดได้ และปัญหาในการพ่นสาร ช่วงเวลาพ่นไม่ควรพ่นสารในขณะที่มีแดดจัดเพราะจะทำให้ใบไหม้และต้นอาจเหี่ยวเน่าตาย และช่วงเวลาที่ทำการทดลองเป็นช่วงฤดูหนาวที่มีลมพัดแรงทำให้ต้นข้าวฟ่างโค่นล้มมีผลทำให้ลำต้นข้าวฟ่างเอียงซึ่งอาจมีผลในการวัดผลทำให้เกิดการคลาดเคลื่อนได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสนอแนะ

1. ในการปลูกข้าวฟ่างในกระถางไม่ควรฝังเมล็ดตื้นเกินไปเพราะอาจจะทำให้รากลอย และเมื่อต้นโตขึ้นกระถางอาจล้มได้
2. ในการคัดเลือกต้นข้าวฟ่างหลังจากปลูกแล้วควรเลือกต้นที่มีความสมบูรณ์แข็งแรง มีขนาดและความสูงต้นสม่ำเสมอกัน เพราะทั้งหมดจะเป็นตัวกำหนดการเจริญของต้นข้าวฟ่าง ทั้งนี้อาจทำให้มีข้าวฟ่างบางต้นสูงผอม บางต้นใหญ่เตี้ย
3. การวางกระถางปลูกควรหาวัสดุรองพื้นเพื่อเป็นการป้องกันไม่ให้รากลงดิน เพราะถ้ารากลงดินอาจทำให้การทดลองผิดพลาดได้
4. ไม่ควรทำการเคลื่อนย้ายบ่อยเพราะอาจทำให้รากได้รับความกระทบกระเทือนและขาดได้เป็นผลให้ต้นชะงักการเจริญเติบโต
5. ข้าวฟ่างเมื่อปลูกในกระถางจะต้องการน้ำมากเพราะในการถางปลูกจะมีวัสดุปลูกอยู่น้อยทำให้ดูดซับน้ำ และเก็บความชื้นไว้ได้น้อย ดังนั้นจึงควรทำการรดน้ำอย่างสม่ำเสมอทั้งเช้าและเย็น เพราะถ้าเมื่อต้นข้าวฟ่างขาดน้ำอาจทำให้เหี่ยวแห้งตายได้
6. เมื่อต้นข้าวฟ่างเริ่มติดเมล็ดควรรีบทำการกางมุ้งคลุมแปลงข้าวฟ่างทันที เพื่อเป็นการป้องกันการเข้าทำลายของนกและแมลงต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

ประสิทธิ์ ใจศิล. 2529. **ข้าวฟ่าง.** ภาควิชาพืชศาสตร์. คณะเกษตรศาสตร์.มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 193 หน้า.

ปวีณา แซ่ลิ้ม. 2543 . **ผลของสาร Mepiquat Chloride ต่อกระเจี๊ยบเขียวพันธุ์ Sun 999.** ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาพืชสวน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.กรุงเทพฯ.

พจนันท์ ดีประเสริฐ. 2545. **ผลของMepiquat Chloride ต่อการเจริญเติบโตของคล้า 5 ชนิด.** ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาพืชสวน สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ.

พีรเดช ทองอำไพ. 2529. **ฮอร์โมนและการสังเคราะห์แนวทางการใช้ประโยชน์ในประเทศไทย.** หจก. ไดนามิคการพิมพ์, กรุงเทพฯ.

มนตรี คงแดง. ม.ป.พ. (ไม่ปรากฏปีที่พิมพ์). **เอกสารแนะนำการปลูกข้าวฟ่างลูกผสม.**เอกสารเผยแพร่ของบริษัทแปซิฟิคเมล็ดพันธุ์ จำกัด อ.พระพุทธบาท จ.สระบุรี.

วนิดา สวัสดิ์จุ้น . 2545. **การใช้ Mepiquat chloride ต่อพัฒนาการของต้นอมรเบิกฟ้า.** ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาพืชสวน สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.กรุงเทพฯ.

สมบุญ เตชะภิญญาวัฒน์.2535.**สรีรวิทยาของพืช.**มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.กรุงเทพฯ.239 หน้า.

สมพงษ์ ศรีนิลทา.2529.**ผลของเมพิควอท คลอไรด์ต่อการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาบางประการการเจริญเติบโตและผลผลิตของฝ้ายพันธุ์ศรีสำโรง 3.**วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

สัมพันธ์ คัมภิรานนท์. 2527. **ฮอร์โมนพืช.** สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

อิทธิฤทธิ์ อึ้งวิเชียร. 2535. **ผลของเมพิควอท คลอไรด์ที่มีต่อความสูงของทานตะวัน.** ปัญหาพิเศษปริญาโท ภาควิชาพืชสวน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ

อารันต์ พัฒโนทัย. 2519. **ข้าวฟ่าง.** แก่นเกษตร 4(6) : 11-12

BASF.1978. **PIX (mepiquat chloride) growth regulator for Cotton.** Agrochemicals of our time. 8 pp.[En].Ludwigshafen, German Federal Repupblic.

BASF.1982. **PIX : Growth regulartor for cotton.** Agrochemicals of our time. 8p.(mimeographed)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

De wet,J.M.J and J.P. Huckabay. 1967. **The origin of Sorghum bicolor.II. Distribution and domestication.** Evolution 21(4) : 787-802

Gausman, H.W.1983. **Increase cotton plant'heat torelance by Mepiquat Chloride.** Field Crop Abstr.36(7) : 602.

Giltrap , N.J. and J.R. Garstang. 1991.**Effect of PGRS and nitrogen rate on grain Yield and quality of Marinka winter barley**. Proceeding of Brighton Crop Protection Conf.3 : 987-994.

Huang,S.Y. and H.W. Gausman.1983. **Effect of mepiquat chloride on cotton (*Gossypium hirsutum* L.) seed germination.** Field Crop Abstr.36(3) : 405.

Lasson, B.1983. **Terpal.** Field Crop Abstr.36(10) : 819

Marandi, E.N. and L.M. Carsano.1983. **Effect of N,N-dimethyl piperidinium chloride On the vegetable and reproductive of soybean (*Glycine max*(L.),Merrill).** Phyton.43(1) : 35-44.

Pool, R.m. 1982. **Effect of Mepiquat Chloride on the growth and yield of '*Concord*' grapevines.**J. Amer.Soc. Hort. Sci. 107 : 376-380.

Richards , M.C. and M.L. Smith.1987.**Preliminary investication into plant growth Regulators on combining peas and field beans in Scotland.** Crop Protection In Northern Britian.Proc., Dundee Univ.249-254.

Schott,P.E. and J.I. Willard.1978. **PIX the growth regulator for cotton.** BASF Agr. News 4 : 3-6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 1 แสดงความสูงต้นของข้าวฟ่างในแต่ละวิธีการหลังได้รับสาร Mepiquat Chloride แล้ว 7 สัปดาห์ (เซนติเมตร)

วิธีการ	จำนวนซ้ำ				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
Tr1 = ไม่ใช้สาร	96.40	110.10	119.88	109.25	435.63	108.90
Tr2 = 100 ppm	103.83	117.00	110.00	122.58	453.41	113.35
Tr3 = 300 ppm	113.16	122.00	120.60	115.50	471.26	117.81
Tr4 = 500 ppm	119.00	120.30	122.60	116.16	478.06	119.51
Tr5 = 700 ppm	111.50	122.50	122.42	117.90	474.72	118.68
Tr6 = 1000 ppm	113.08	130.88	123.58	122.50	490.04	122.50

ตารางภาคผนวกที่ 2 แสดงขนาดลำต้นของข้าวฟ่างในแต่ละวิธีการหลังได้รับสาร Mepiquat Chloride แล้ว 7 สัปดาห์ (เซนติเมตร)

วิธีการ	จำนวนซ้ำ				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
Tr1 = ไม่ใช้สาร	1.82	1.98	1.88	2.02	7.70	1.92
Tr2 = 100 ppm	2.00	1.90	1.88	1.88	7.66	1.91
Tr3 = 300 ppm	1.90	1.73	1.84	1.78	7.25	1.81
Tr4 = 500 ppm	1.62	1.76	1.66	1.66	6.70	1.67
Tr5 = 700 ppm	1.90	1.80	1.72	1.72	7.14	1.78
Tr6 = 1000 ppm	1.90	1.78	1.80	1.72	7.20	1.79

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 3 แสดงความยาวช่อดอกของข้าวฟ่างในแต่ละวิธีการหลังได้รับสาร Mepiquat Chloride แล้ว 7 สัปดาห์ (เซนติเมตร)

วิธีการ	จำนวนซ้ำ				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
Tr1 = ไม่ใช้สาร	23.80	26.20	27.00	27.25	104.25	26.06
Tr2 = 100 ppm	25.16	26.08	26.58	25.08	102.90	25.72
Tr3 = 300 ppm	25.92	26.75	28.5	27.9	109.07	27.26
Tr4 = 500 ppm	25.43	26.00	26.10	25.25	102.75	25.68
Tr5 = 700 ppm	24.42	24.50	26.92	24.50	100.34	25.08
Tr6 = 1000 ppm	25.42	25.38	25.50	26.20	102.50	25.62

ตารางภาคผนวกที่ 4 แสดงขนาดช่อดอกข้าวฟ่างในแต่ละวิธีการหลังได้รับสาร Mepiquat Chloride แล้ว 7 สัปดาห์ (เซนติเมตร)

วิธีการ	จำนวนซ้ำ				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
Tr1 = ไม่ใช้สาร	6.62	7.68	7.48	6.68	28.46	7.11
Tr2 = 100 ppm	6.95	7.03	6.62	6.32	26.92	6.73
Tr3 = 300 ppm	6.90	7.88	7.30	6.40	28.48	7.11
Tr4 = 500 ppm	6.84	6.36	6.50	6.00	25.70	6.42
Tr5 = 700 ppm	6.86	6.10	7.15	6.66	26.77	6.69
Tr6 = 1000 ppm	6.83	6.25	6.46	6.68	26.22	6.55

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 5 แสดงความกว้างใบของข้าวฟ่างในแต่ละวิธีการหลังได้รับสาร Mepiquat Chloride แล้ว 7 สัปดาห์ (เซนติเมตร)

วิธีการ	จำนวนซ้ำ				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
Tr1 = ไม่ใช้สาร	6.13	6.42	6.40	6.83	25.78	6.44
Tr2 = 100 ppm	6.10	6.23	6.45	5.88	24.66	6.16
Tr3 = 300 ppm	6.40	6.00	6.46	6.38	25.24	6.31
Tr4 = 500 ppm	5.98	6.02	5.94	6.33	24.27	6.06
Tr5 = 700 ppm	6.90	6.50	7.02	6.56	26.98	6.74
Tr6 = 1000 ppm	6.83	6.75	6.77	6.67	27.02	6.75

ตารางภาคผนวกที่ 6 แสดงความยาวใบของข้าวฟ่างในแต่ละวิธีการหลังได้รับสาร Mepiquat chloride แล้ว 7 สัปดาห์ (เซนติเมตร)

วิธีการ	จำนวนซ้ำ				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
Tr1 = ไม่ใช้สาร	60.83	67.80	67.13	68.75	264.51	66.12
Tr2 = 100 ppm	65.33	62.12	64.83	63.33	255.61	63.90
Tr3 = 300 ppm	62.50	65.00	66.20	64.30	258.00	64.50
Tr4 = 500 ppm	58.00	63.00	55.20	62.00	238.20	59.55
Tr5 = 700 ppm	63.17	62.50	63.17	63.40	252.24	63.06
Tr6 = 1000 ppm	60.67	59.64	63.50	63.17	246.58	61.74

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 7 แสดงจำนวนข้อปล้องข้าวฟ่างในแต่ละวิธีการหลังจากได้รับสาร Mepiquat Chloride แล้ว 7 สัปดาห์ (ข้อ)

วิธีการ	จำนวนซ้ำ				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
Tr1 = ไม่ใช้สาร	6.60	7.00	7.00	6.67	27.27	6.81
Tr2 = 100 ppm	6.50	6.67	6.00	6.33	25.50	6.37
Tr3 = 300 ppm	7.00	6.80	7.20	6.80	27.80	6.95
Tr4 = 500 ppm	7.40	6.80	6.80	7.00	28.00	7.00
Tr5 = 700 ppm	7.00	7.40	7.00	6.83	28.23	7.05
Tr6 = 1000 ppm	6.83	7.25	7.00	6.80	27.88	6.97

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้