รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

ผลของฮอร์โมนเร่งการสุกแก่อีทีฟอน ที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตน้ำตาล ของข้าวฟ่างหวาน

Effects of Ethephon Hormone as Ripeners on Growth and Sugar Yield of Sweet Sorghum

นายสมยศ เดชภิรัตนมงคล

นายธวัชชัย อุบลเกิด

นายสมมารถ อยู่สุขยิ่งสถาพร

ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัยจากเงิน งบประมาณแผ่นดิน ประจำปีงบประมาณ 2558

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

ผลของฮอร์โมนเร่งการสุกแก่อีทีฟอน ที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตน้ำตาล ของข้าวฟ่างหวาน

Effects of Ethephon Hormone as Ripeners on Growth and Sugar Yield of Sweet Sorghum

นายสมยศ เดชภิรัตนมงคล
นายธวัชชัย อุบลเกิด
นายสมมารถ อยู่สุขยิ่งสถาพร

RCH
ส274ผ
2558

b 12802669
i

เลขหมู่
เลขทะเบียน 143713
วัน.เดือน.ปี 29 ก.ย. 2559

ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัยจากเงิน งบประมาณแผ่นดิน ประจำปีงบประมาณ 2558

คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อโครงการ (ภาษาไทย) ผลของฮอร์โมนเร่งการสุกแก่อีทีฟอนที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตน้ำตาลของข้าวฟ่างหวาน

แหล่งเงิน เงินงบประมาณแผ่นดินประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2558

ประจำปีงบประมาณ 2558 จำนวนเงินที่ได้รับการสนับสนุน 200,000 บาท

ระยะเวลาทำการวิจัย 1 ปี ตั้งแต่ 1 ตุลาคม พ.ศ. 2557 ถึง 30 กันยายน พ.ศ. 2558

ชื่อ-สกุล หัวหน้าโครงการ และผู้ร่วมโครงการวิจัย พร้อมระบุ หน่วยงานต้นสังกัด

นายสมยศ เดชภิรัตนมงคล ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สจล.

นายธวัชชัย อุบลเกิด ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สจล.

นายสมมารถ อยู่สุขยิ่งสถาพร ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สจล.

บทคัดย่อ

จุดประสงค์ของการศึกษาในครั้งนี้เพื่อต้องการทราบว่า ผลของฮอร์โมนอีทีฟอนในฐานะที่เป็นสารเร่งการสุกแก่ ที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตน้ำตาลของข้าวฟ่างหวาน ได้แบ่งการศึกษาออกเป็น 2 การทดลอง ซึ่งทำที่คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ระหว่างเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2557 ถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2558

การทดลองที่ 1 มีวัตถุประสงค์ เพื่อต้องการศึกษาถึงผลของความเข้มข้นของฮอร์โมนอีทีฟอนแตกต่างกัน ที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ วางแผนการทดลองแบบ Split-plot design มีจำนวน 3 ซ้ำ Main plot ได้แก่ ข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ (พันธุ์ Ethanol 2, KKU 40 และ Cowley) ส่วน Sub plot ได้แก่ ระดับความเข้มข้นของสารอีทีฟอนแตกต่างกัน คือ (0, 200, 400. 600, 800 และ 1,000 ppm ตามลำดับ) ผลจากการทดลองพบว่า ผลผลิตน้ำหนักลำต้นสด และผลผลิตน้ำคั้นมีค่าสูงสุด ในข้าวฟ่างหวาน พันธุ์ Ethanol 2 รองลงมา คือ KKU 40 และ Cowley ตามลำดับ ความเข้มข้นฮอร์โมนอีทีฟอนแตกต่างกัน มีผลต่อการเจริญเติบโตทางลำต้น และผลผลิตข้าวฟ่างหวาน การเจริญเติบโตและผลผลิตข้าวฟ่างหวานมีค่าต่ำสุด เมื่อใช้ฮอร์โมนอีทีฟอนที่ระดับความเข้มข้น 1,000 ppm และมีค่าสูงที่สุดเมื่อใช้ระดับความเข้มข้น 0 ppm ไม่พบสหสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ข้าวฟ่างหวานกับความเข้มข้นฮอร์โมนอีทีฟอน ผลจากการทดลองนี้มีข้อเสนอแนะว่า ควรปลูกข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 และฉีดพ่นฮอร์โมนอีทีฟอนที่ระดับความเข้มข้น 400 ppm

การทดลองที่ 2 มีจุดประสงค์เพื่อต้องการทราบว่า ผลของฮอร์โมนอีทีฟอนที่ฉีดพ่นให้กับข้าวฟ่างหวานที่ช่วงอายุแตกต่างกัน จะมีผลต่อการสะสมน้ำตาล และผลผลิตข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์อย่างไร วางแผนการทดลองแบบ Split plot design มีจำนวน 3 ซ้ำ Main plot ได้แก่ ข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ (Ethanol 2, KKU 40 และ Cowley) Sub plots ได้แก่ ช่วงเวลาที่ฉีดพ่นสารให้กับข้าวฟ่างหวานที่ช่วงอายุแตกต่างกันของการเจริญเติบโต 6 ช่วงอายุ ได้แก่ ที่ช่วง Panicle stage, Heading stage, Milking

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

stage, Dough stage และ Harvesting stage และไม่มีการฉีดพ่น (ควบคุม) ผลจากการทดลอง พบว่า ข้าวฟ่างหวาน พันธุ์ Ethanol 2 มีการสะสมน้ำตาล และผลผลิตน้ำหนักลำต้นสด มีค่ามากกว่า พันธุ์ KKU 40 และCowley การฉีดพ่นฮอร์โมนอีทีฟอนมีผลต่อการสะสมน้ำตาล และผลผลิตของข้าวฟ่างหวาน ผลผลิตและการสะสมน้ำตาลมีค่าต่ำสุด เมื่อมีการฉีดพ่นสารอีทีฟอนที่ระยะ Panicle stage และมีค่าสูงสุดเมื่อมีการฉีดพ่นที่ระยะ Harvesting stage ไม่พบสหสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ข้าวฟ่างหวาน และช่วงเวลาในการฉีดพ่นฮอร์โมน อย่างไรก็ตามสามารถแนะนำได้ว่า ควรปลูกข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 และฉีดพ่นฮอร์โมนอีทีฟอนช่วง Harvesting stage

คำสำคัญ : ข้าวฟ่างหวาน, สารเคมีเร่งการสุกแก่, อีทีฟอน

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Research Title: Effects of Ethephon Hormone as Ripeners on Growth and Sugar Yield of Sweet Sorghum

Researcher: Mr.Somyot Detpiratmongkol

Faculty: Agricultural Technology **Department:** Plant Production Technology

ABSTRACT

The aims of this study were to determine the effect of ethephon hormone as ripeners on growth and sugar yield of sweet sorghum. Two experiments were conducted at Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut' s Institute of Technology Ladkrabang, during November, 2014 to May, 2015.

The first experiment was to investigate the effect of different concentrations of ethephon hormone on growth and yield of three sweet sorghum cultivars. The research design applied was split plot with basic design of randomized complete block design with three replications. The main plot was three sweet sorghum cultivars (Ethanol 2, KKU 40 and Cowley) and the subplot was six ethephon different concentrations (0, 200, 400, 600, 800 and 1,000 ppm). The results were showed that Ethanol 2 had highest juice extract and stem fresh weight yield followed by KKU 40 and Cowley, respectively. Different concentrations of ethephon hormone affected on growth and yield. The lowest growth and yield was obtained 1,000 ppm and the highest obtained 0 ppm. There were not found interaction between the sweet sorghum cultivars and ethephon concentrations. Based on the results it may be suggested to apply ethephon hormone at 400 ppm concentration for sweet sorghum (Ethanol 2 cultivar).

The aims of the second experiment was to investigate the effects of ethephon hormone applications at different growth stages on accumulation sugar and yield of three sweet sorghum cultivars. A split plot in randomized complete block design with three replications was used. Three sweet sorghum cultivars (Ethanol 2, KKU 40 and Cowley), were assessed as main plot and spraying ethephon at six growth stages (such as spraying at Panicle stage, Heading stage, Milking stage, Dough stage, Harvesting stage and non spraying (Control)) were designed as subplots. The results showed that Ethanol 2 cultivar gave higher accumulation sugar and stem fresh weight yield than KKU 40 and Cowley,

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

respectively. Spraying ethephen hormone affected on accumulation sugar and yield. The lowest yield and sugar accumulation was obtained when spraying ethephon hormone at panicle stage and the highest obtained at harvesting stage. There were not found interaction between the sweet sorghum cultivars and growth stages of applications. It may be suggested it should be to apply ethephon hormone with sweet sorghum, Ethanol 2 cultivar at harvesting stage.

Keywords : Sweet Sorghum, Chemical Ripener, Ethephon

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ผู้ทำการวิจัยใคร่ขอขอบคุณ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ได้สนับสนุนเงินทุนงานวิจัย จากแหล่งทุนงบประมาณแผ่นดิน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2558 ขอขอบคุณ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช สำหรับเครื่องมือ และอุปกรณ์ที่จำเป็นต่อการทำงานวิจัย จนทำให้งานวิจัยนี้มีความสมบูรณ์และสำเร็จลงด้วยดี

รศ. ดร. สมยศ เดชภิรัตนมงคล

ผศ. ธวัชชัย อุบลเกิด

นายสมมารถ อยู่สุขยิ่งสถาพร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ II

กิตติกรรมประกาศ III

สารบัญ VI

สารบัญตาราง VII

สารบัญภาพ X

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา 1

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย 3

1.3 ขอบเขตของโครงการวิจัย 3

บทที่ 2 ตรวจเอกสาร 4

การเขตกรรมของข้าวฟ่างหวาน 5

สารอีทีฟอน (Ethephon) ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช 7

บทที่ 3 อุปกรณ์ และวิธีการ 9

บทที่ 4 ผลการทดลอง 13

4.1 การทดลองที่ 1 การศึกษาถึงการให้สารอีทีฟอนในระดับความเข้มข้นที่แตกต่างกันที่มีต่อปริมาณของน้ำตาลซูโครส และผลผลิตน้ำหวานในลำต้นข้าวฟ่างหวาน 17

4.2 การทดลองที่ 2 การศึกษาถึงการฉีดพ่นสารอีทีฟอนให้แก่ข้าวฟ่างหวานที่ช่วงเวลาแตกต่างกันที่มีต่อปริมาณน้ำตาลซูโครสและผลผลิตน้ำหวานในลำต้นข้าวฟ่างหวาน 41

บทที่ 5 วิจารณ์ผลการทดลอง 60

บทที่ 6 สรุปผลการทดลอง 65

เอกสารอ้างอิง 66

ภาคผนวก 70

ข้อมูลประวัติคณะผู้วิจัย 72

ผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ลงในวารสาร 84

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ความสูงของลำต้น (เซนติเมตร) และจำนวนข้อของลำต้น (ข้อต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ ที่อายุ 120 วันหลังปลูก เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนในระดับความเข้มข้นที่แตกต่างกัน	18
2	น้ำหนักลำต้นสด และน้ำหนักลำต้นแห้ง (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ ที่อายุ 120 วันหลังปลูก เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนในระดับความเข้มข้นที่แตกต่างกัน	19
3	เส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้น (เซนติเมตร) ของข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ ที่อายุ 120 วันหลังปลูก เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนในระดับความเข้มข้นที่แตกต่างกัน	21
4	น้ำหนักใบสด และน้ำหนักใบแห้ง (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ ที่อายุ 120 วันหลังปลูก เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนในระดับความเข้มข้นที่แตกต่างกัน	22
5	พื้นที่ใบ (ตารางเซนติเมตร) และดัชนีพื้นที่ใบ ของข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ ที่อายุ 120 วันหลังปลูก เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนในระดับความเข้มข้นที่แตกต่างกัน	24
6	น้ำหนักรากสด และน้ำหนักรากแห้ง (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ ที่อายุ 120 วันหลังปลูก เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนในระดับความเข้มข้นที่แตกต่างกัน	26
7	น้ำหนักช่อดอกสด และน้ำหนักช่อดอกแห้ง (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ ที่อายุ 120 วันหลังปลูก เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนในระดับความเข้มข้นที่แตกต่างกัน	28
8	น้ำหนักแห้งรวม (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ ที่อายุ 120 วันหลังปลูก เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนในระดับความเข้มข้นที่แตกต่างกัน	29
9	ค่าความหวาน (องศาบริกซ์) ของข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ ที่อายุ 120 วัน หลังปลูก เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนในระดับความเข้มข้นที่แตกต่างกัน	30
10	จำนวนเมล็ดต่อช่อดอก (เมล็ด), น้ำหนักเมล็ดต่อช่อดอก และน้ำหนัก 1,000 เมล็ด (กรัม) ของข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ ที่อายุ 120 วันหลังปลูก เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนในระดับที่ความเข้มข้นที่แตกต่างกัน	32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
11	ผลผลิตน้ำหนักลำต้นสด (กิโลกรัมต่อไร่) และผลผลิตปริมาณน้ำคั้น (ลิตรต่อไร่) ของข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ ที่อายุ 120 วันหลังปลูก เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนในระดับที่ความเข้มข้นที่แตกต่างกัน	34
12	ความชื้นในดิน (เปอร์เซ็นต์) ในแปลงปลูกของข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ ที่อายุ 120 วันหลังปลูก เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนในระดับความเข้มข้นที่แตกต่างกัน	35
13	ความสูงของลำต้น (เซนติเมตร) และจำนวนข้อของลำต้น (ข้อต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ ที่อายุ 120 วันหลังปลูก เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนที่ช่วงระยะเวลาการเจริญเติบโตของข้าวฟ่างหวานที่แตกต่างกัน	41
14	น้ำหนักลำต้นสด และน้ำหนักลำต้นแห้ง (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ ที่อายุ 120 วันหลังปลูก เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารอีทีฟอน ที่ช่วงระยะเวลาการเจริญเติบโตของข้าวฟ่างหวานที่แตกต่างกัน	42
15	เส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้น (เซนติเมตร) ของข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ ที่อายุ 120 วันหลังปลูก เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนที่ช่วงระยะการเจริญเติบโตของข้าวฟ่างหวานที่แตกต่างกัน	44
16	น้ำหนักใบสด และน้ำหนักแห้งใบ (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ ที่อายุ 120 วันหลังปลูก เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารอีทีฟอน ที่ช่วงระยะเวลาการเจริญเติบโตของข้าวฟ่างหวานที่แตกต่างกัน	45
17	พื้นที่ใบ (ตารางเซนติเมตร) และดัชนีพื้นที่ใบ ของข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ ที่อายุ 120 วันหลังปลูก เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนที่ช่วงระยะเวลาการเจริญเติบโตของข้าวฟ่างหวานที่แตกต่างกัน	47
18	น้ำหนักรากสด และน้ำหนักรากแห้ง (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ ที่อายุ 120 วันหลังปลูก เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนที่ช่วงระยะเวลาการเจริญเติบโตของข้าวฟ่างหวานที่แตกต่างกัน	48

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่

19 น้ำหนักช่อดอกสด และน้ำหนักช่อดอกแห้ง (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ ที่อายุ 120 วันหลังปลูก เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนที่ช่วงระยะเวลาการเจริญเติบโตของข้าวฟ่างหวานที่แตกต่างกัน 50

20 น้ำหนักแห้งรวม (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ ที่อายุ 120 วันหลังปลูก เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนที่ช่วงระยะเวลาการเจริญเติบโตของข้าวฟ่างหวานที่แตกต่างกัน 52

21 ค่าความหวาน (องศาบริกซ์) ของข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ ที่อายุ 120 วันหลังปลูก เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนที่ช่วงระยะเวลาการเจริญเติบโตของข้าวฟ่างหวานที่แตกต่างกัน 53

22 จำนวนเมล็ดต่อช่อดอก (เมล็ด) น้ำหนักเมล็ดต่อช่อดอก และน้ำหนัก 1,000 เมล็ด (กรัม) ของข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ ที่อายุ 120 วันหลังปลูก เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนที่ช่วงเวลาการเจริญเติบโตที่แตกต่างกัน 55

23 ผลผลิตน้ำหนักลำต้นสด (กิโลกรัมต่อไร่) และ ผลผลิตปริมาณน้ำคั้น (ลิตรต่อไร่) ของข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ ที่อายุ 120 วันหลังปลูก เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน 57

24 ความชื้นดิน (เปอร์เซ็นต์) ของข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ ที่อายุ 120 วันหลังปลูก เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน 59

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	อุณหภูมิสูงสุดและอุณหภูมิต่ำสุดของอากาศ (องศาเซลเซียส) (A), ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ (เปอร์เซ็นต์) (B), ความเข้มของแสงแดด (เมกะจูลต่อตารางเมตร) (C), และการระเหยของน้ำ (มิลลิเมตร) (D) ตั้งแต่เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2557 ถึงเดือน เมษายน พ.ศ. 2558	14
2	ปริมาณน้ำฝน และการแพร่กระจายของฝนที่ตกลงมาทั้งหมด ระหว่างการทดลองในเดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2557 ถึงเดือน เมษายน พ.ศ. 2558	16
3	อุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดของอากาศ (องศาเซลเซียส) (A) , ความชื้นสัมพัทธ์ (เปอร์เซ็นต์) (B), ความเข้มของแสงแดด (เมกะจูลต่อตารางเมตร) (C) และการระเหยของน้ำ (มิลลิเมตร) (D) ตั้งแต่เดือนธันวาคม พ.ศ. 2557 ถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2558	38
4	ปริมาณน้ำฝน และการแพร่กระจายของฝนที่ตกลงมาทั้งหมด ระหว่างการทดลองในเดือน ธันวาคม พ.ศ. 2557 ถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2558	40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ข้าวฟ่างหวาน (Sweet Sorghum หรือ Sorgo) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Sorghum bicolor* (L.) Moench. เป็นพืชหนึ่งที่มีศักยภาพสูงในการนำมาผลิตเป็นเอทานอล มีลักษณะเป็นพืชที่ฉ่ำน้ำ มีการสะสมน้ำตาลในลำต้นมาก และมีอายุการเก็บเกี่ยวสั้นคือ 3-4 เดือนเท่านั้น และโตเร็ว (กสิกร, 2558) นอกจากนี้ข้าวฟ่างหวานยังเป็นวัตถุดิบทางเลือกใหม่ที่มีต้นทุนการผลิตที่ต่ำ สามารถใช้ทดแทนอ้อยได้โดยตรง เพราะน้ำคั้นภายในลำต้นมีรสชาติหวานคล้ายอ้อย สามารถนำไปหมักด้วยยีสต์จะให้ผลผลิตเอทานอลสูงคือ 60-70 ลิตรต่อตันของลำต้น ดังนั้นถ้าหากข้าวฟ่างหวานได้รับการพัฒนาพันธุ์และการเขตกรรม รวมทั้งมีการจัดการที่ดี ก็จะเป็นวัตถุดิบทางเลือกใหม่ และช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนวัตถุดิบสำหรับผลิตเอทานอลได้ (ประสิทธิ์ และจิรวัฒน์, 2550) ทั้งนี้ก็เพราะในปัจจุบันได้มีการใช้เอทานอลโดยนำมาผสมกับน้ำมันเบนซิน เพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงเพิ่มมากขึ้นแต่วัตถุดิบในการผลิตคือกากน้ำตาลที่ได้จากอ้อย และมันสำปะหลังก็มีอยู่อย่างจำกัดอีกทั้งในพืชทั้ง 2 ชนิดนี้กว่าจะให้ผลผลิตได้ก็ต้องใช้เวลานานประมาณ 1 ปี ดังนั้นในอนาคตการที่จะใช้วัตถุดิบดังกล่าวไม่น่าจะเพียงพออย่างแน่นอน ข้าวฟ่างหวานจึงเป็นพืชที่น่าสนใจเพราะนอกจากจะมีอายุที่สั้นแล้วยังสามารถปลูกได้ปีละประมาณ 2-3 ครั้ง สำหรับการปลูกข้าวฟ่างหวานในประเทศไทยปัญหาหนึ่งที่พบก็คือ ข้าวฟ่างหวานมีผลผลิตที่ดี แต่เมื่อพิจารณาถึงความหวานในลำต้น พบว่ามีความหวานในลำต้นต่ำมาก ดังนั้นเมื่อนำน้ำหวานในลำต้นไปผลิตเป็นเอทานอล ก็จะทำให้ได้ปริมาณของเอทานอลที่น้อยลงไปด้วย ซึ่งจากปัญหาดังกล่าวทางคณะผู้วิจัยได้มีการศึกษาถึงสารเร่งการสุกแก่ (Ripenes) พบว่า มีการใช้มากในอ้อย สารเร่งการสุกแก่นี้สามารถช่วยเพิ่มคุณภาพความหวานของอ้อยได้ แต่ในข้าวฟ่างหวานจากการศึกษาเบื้องต้นก็พบว่า สารเร่งการสุกแก่สามารถช่วยเพิ่มความหวานในข้าวฟ่างหวานได้เช่นกัน สารเร่งการสุกแก่ส่วนใหญ่เป็นฮอร์โมน และสารกำจัดวัชพืช ที่นิยมใช้มีหลายชนิด และที่ใช้กันมากได้แก่สารไกลโฟเสท และอีทีฟอน สำหรับอีทีฟอนได้มีการใช้กันมากอย่างแพร่หลายทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ โดยเฉพาะประเทศโคลัมเบียมีการใช้สารเร่งการสุกแก่ในพื้นที่ปลูกอ้อยมากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ สามารถทำให้หีบอ้อยได้ตลอดทั้งปี สารอีทีฟอน (Ethephon) นี้สามารถกระตุ้นให้อ้อยเร่งการสุกแก่ และมีการเพิ่มการสะสมน้ำตาลในลำต้นได้ Yao *et al.* (2000) ได้ศึกษาถึงอีทีฟอนที่มีผลต่ออ้อย พบว่าอีทีฟอนสามารถเพิ่มปริมาณน้ำตาลซูโครสในข้อปล้องอ้อยที่ยังไม่แก่ให้มีค่าเพิ่มมากขึ้นได้อย่างมาก Lin *et al.* (1990) ก็พบเช่นเดียวกันว่าการฉีดพ่นสารอีทีฟอนในอัตรา 500-1,000 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถเพิ่มปริมาณน้ำหวานในลำต้น และคุณภาพน้ำหวานให้มีค่าเพิ่มมากขึ้นในอ้อย 3 พันธุ์ หลังทำการฉีดพ่นไป 1 เดือน ส่วน Yang *et al.* (2007) พบว่า การใช้สารอีทีฟอนในอัตราที่สูงเกินไปก็ไม่ดีจะมีผลไปยับยั้งการเจริญเติบโตของพืช และมีผลทำให้พืชมีผลผลิตลดลงได้ อีทีฟอนเป็นสารที่นอกจากจะทำให้อ้อยชะงักการเจริญเติบโตของลำต้นแล้วยังมีผลต่อการยับยั้งการออกดอกในอ้อยอีกด้วย ซึ่งการใช้อีทีฟอนนี้มีการใช้มากที่อเมริกา การยับยั้งการออกดอกมีผลดีก็คือ ทำให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พืชไม่ต้องสูญเสียสารอาหารต่างๆ ที่ต้องนำไปใช้ในการสร้างดอก และเมล็ด ซึ่งทำให้มีการสะสมอาหารในลำต้นเพิ่มขึ้น และทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นอีกด้วย สำหรับการศึกษาถึงสารอีทีฟอนที่จะนำมาใช้กับข้าวฟ่างหวานนี้ ยังไม่สามารถทำได้ในทันที ทั้งนี้ก็เพราะการศึกษาส่วนใหญ่เป็นการศึกษาภายในอ้อย ซึ่งมีการใช้สารอีทีฟอนในระดับความเข้มข้นที่สูง ถ้านำมาใช้กับข้าวฟ่างหวานอาจจะทำให้ข้าวฟ่างหวานชะงักการเจริญเติบโต และผลผลิตลดลงได้ สมมารถ และคณะ (2556)0 ได้ทำการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับการใช้สารอีทีฟอนที่ระดับความเข้มแตกต่างกัน โดยใช้ระดับความเข้มข้นของสารอีทีฟอนที่มีการใช้ในอ้อยเป็นหลักก็พบว่า การใช้สารอีทีฟอนในระดับความเข้มข้นที่สูงคือใช้อัตรา 600-1,000 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งสามารถใช้ในอ้อยได้ผลดีคือ อ้อยมีการสะสมน้ำตาลในลำต้นมาก และผลิตน้ำหวานในลำต้นเพิ่มขึ้น แต่เมื่อนำมาใช้ในข้าวฟ่างหวานกลับพบว่า มีผลทำให้ข้าวฟ่างหวานชะงักการเจริญเติบโตใบแห้งตายลำต้นมีขนาดเล็ก มีน้ำหวานน้อย และมีผลผลิตที่ต่ำมาก ดังนั้นจึงได้ทำการศึกษาครั้งนี้ขึ้น การศึกษาครั้งนี้เพื่อต้องการทราบว่า การใช้สารอีทีฟอนในระดับความเข้มข้นที่ต่ำควรเป็นเท่าใด และการฉีดพ่นช่วงเวลาใดของการเจริญเติบโตจึงจะทำให้ข้าวฟ่างหวานมีการสะสมน้ำตาลในลำต้นมาก และให้ผลผลิตน้ำหวานในลำต้นมากที่สุดนอกจากนี้การใช้สารอีทีฟอนที่นำมาฉีดพ่นให้กับข้าวฟ่างหวานยังพบอีกว่า สารอีทีฟอนถ้าฉีดพ่นในระดับความเข้มข้นที่เหมาะสมสามารถทำให้มีผลต่อการออกดอก และการติดเมล็ดของข้าวฟ่างหวานลดลงได้ ซึ่งจะเป็นผลดีก็คือทำให้สารอาหารต่างๆ ที่ต้องสูญเสียไปกับการสร้างช่อดอกสามารถนำมาสะสมในลำต้นได้เพิ่มขึ้น พิพัฒน์ และคณะ (2557) ได้ทำการศึกษาถึงการตัดช่อดอกของข้าวฟ่างหวานก็พบว่า สามารถทำให้ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้นข้าวฟ่างหวานเพิ่มขึ้น และข้าวฟ่างหวานมีการสะสมปริมาณน้ำหวานในลำต้นเพิ่มขึ้น ในขณะที่มีปริมาณของไฟเบอร์ลดลง เมื่อเปรียบเทียบกับข้าวฟ่างหวานที่ไม่ตัดช่อดอก และติดเมล็ด ดังนั้นช่วงเวลาในการฉีดพ่นสารอีทีฟอนก็เป็นสิ่งที่สำคัญเช่นกัน สำหรับการใช้สารอีทีฟอนเป็นสารเร่งการสุกแก่ในข้าวฟ่างหวานนี้ก็ยังมีความแตกต่างกันในแต่ละพันธุ์หรือไม่หรือมีการตอบสนองที่คล้ายคลึงกันในปัจจุบันก็ยังมีการศึกษากันไม่มากนักเช่นกัน ดังนั้นการศึกษานี้จึงได้ทำการเลือกพันธุ์ข้าวฟ่างหวานที่มาทดสอบ 3 พันธุ์ คือ พันธุ์ KKU 40 เป็นพันธุ์ที่ดี และมีการส่งเสริมให้ปลูกกันมากในภาคกลาง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งได้นำมาปลูกเปรียบเทียบกันกับข้าวฟ่างหวานพันธุ์ต่างประเทศของบริษัทที่นำเข้าพันธุ์ข้าวฟ่างหวานมาจากอเมริกาคือ พันธุ์ Ethanol 2 เป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตดีกว่าพันธุ์ที่ปลูกในประเทศไทย และข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Cowley อีกพันธุ์หนึ่งคือ เป็นพันธุ์ที่ได้รับการยอมรับจากกรมวิชาการเกษตรนำมาปลูกเปรียบเทียบกัน การศึกษาในครั้งนี้เป็นการศึกษาต่อยอดหลังจากได้มีการศึกษาข้อมูลพื้นฐานเบื้องต้นกับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนให้กับข้าวฟ่างหวานบางส่วนแล้ว ซึ่งผลจากการศึกษาในครั้งจะมีประโยชน์แก่เกษตรกรผู้ปลูกข้าวฟ่างหวานเป็นอย่างมาก เพื่อจะเป็นการช่วยทำให้เปอร์เซ็นต์ความหวานของข้าวฟ่างหวานเพิ่มขึ้น ซึ่งจะมีผลต่อปริมาณน้ำตาลในลำต้นเพิ่มมากขึ้น และถ้านำไปผลิตเป็นเอทานอล ก็มีผลทำให้สามารถผลิตเป็นเอทานอลได้มากขึ้น ทำให้เกษตรกรผู้ปลูกข้าวฟ่างหวานได้รับผลผลิตเพิ่มมากขึ้น จึงทำให้มีรายได้ที่มากขึ้นได้ในอนาคต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1. เพื่อต้องการทราบว่า ข้าวฟ่างหวานทั้ง 3 พันธุ์คือ Ethanol 2, KKU 40 และ Cowley มีการเจริญเติบโตทางลำต้น และให้ผลผลิตน้ำหนักลำต้นสด รวมถึงปริมาณน้ำหวานมีความแตกต่างกันมากน้อยเพียงใด

2. เพื่อต้องการทราบว่าสารอีทีฟอนที่ฉีดพ่นทางใบให้กับข้าวฟ่างหวานในระดับความเข้มข้นที่แตกต่างกันจะมีผลต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตข้าวฟ่างหวานทั้ง 3 พันธุ์ เป็นอย่างไร

3. เพื่อต้องการทราบว่าการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบให้กับข้าวฟ่างหวานที่ช่วงอายุแตกต่างกันของการเจริญเติบโต การฉีดพ่นช่วงใดเป็นช่วงที่เหมาะสมที่สุด ข้าวฟ่างหวานทั้ง 3 พันธุ์จึงจะมีการสะสมน้ำหวานมาก และให้ผลผลิตสูงสุด

1.3 ขอบเขตของโครงการวิจัย

เป็นการศึกษาถึงการให้สารเคมีเร่งการสุกแก่ทางใบ คือ สารอีทีฟอน นำมาฉีดพ่นในอัตรา และช่วงเวลาที่แตกต่างกันแก่ข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ ซึ่งจะมีผลต่อการเจริญเติบโตผลผลิต และปริมาณน้ำหวานในลำต้นมากน้อยเพียงใด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ตรวจเอกสาร

ข้าวฟ่างหวานจัดว่าเป็นพืชที่มีประโยชน์อย่างมาก สามารถปลูกได้มากถึงปีละ 3 ครั้ง เป็นพืชที่สามารถนำมาผลิตเป็นแอลกอฮอล์หรือเอทานอลได้ ซึ่งในปัจจุบันวัตถุดิบที่นำมาใช้ในการผลิตเอทานอลขาดแคลนเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะอ้อย และมันสำปะหลัง ที่ปลูกได้ผลผลิตเพียงปีละ 1 ครั้งเท่านั้น และข้าวฟ่างหวานยังเป็นพืชซึ่งสามารถปลูกเสริมจากอ้อย และมันสำปะหลังได้ อย่างไรก็ตาม ข้าวฟ่างหวานเป็นพืชที่ใหม่สำหรับเกษตรกร จากการตรวจเอกสารงานทดลองพบว่า มีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับข้าวฟ่างหวานกันอยู่น้อยมาก ดังนั้นจึงได้ทำการศึกษาในครั้งนี้ขึ้น เกษตรกรที่ปลูกข้าวฟ่างเมล็ดอยู่เดิมมีอยู่ในหลายจังหวัดก็สามารถนำข้าวฟ่างหวานไปปลูกทดแทนได้ อย่างไรก็ตามยังพบว่า ความหวานในลำต้นของข้าวฟ่างหวานในช่วงเก็บเกี่ยวยังมีความแปรปรวนอยู่ ซึ่งจะมีผลทำให้ปริมาณน้ำตาลในลำต้นมีน้อย ซึ่งเมื่อเอาไปผลิตเป็นเอทานอลก็จะทำให้ได้เอทานอลที่น้อยลงได้ จากการศึกษาของคณะผู้วิจัย พบว่า การใช้สารอีทีฟอน ซึ่งเป็นสารเคมีเร่งการสุกแก่เมื่อนำมาฉีดพ่นทางใบให้แก่ข้าวฟ่างหวานก่อนการเก็บเกี่ยว เป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยทำให้ข้าวฟ่างหวานมีปริมาณน้ำตาลในลำต้นเพิ่มมากขึ้นได้ ดังนั้นจึงได้ทำการศึกษาในครั้งนี้ขึ้น ซึ่งในปัจจุบันก็ยังไม่มีหน่วยงานใดได้ทำการวิจัยกันมาก่อน การศึกษาในครั้งนี้จะเป็นประโยชน์อย่างมากต่อเกษตรกรผู้ปลูกข้าวฟ่างหวานจะได้นำผลการทดลองนี้ไปใช้ประโยชน์ในพื้นที่ปลูกข้าวฟ่างหวานในแปลงเกษตรกรต่อไป

ข้าวฟ่างหวาน (Sweet Sorghum) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Sorghum bicolor* (L.) Moench เป็นพืชที่มีต้นกำเนิดในประเทศทางแถบตะวันออกของอาฟริกา (เอธิโอเปีย และซูดาน) ต่อมาได้มีการปลูกกันอย่างกว้างขวางโดยทั่วไปในอาฟริกาตั้งแต่ตอนต้นของยุคก่อนประวัติศาสตร์จนถึงปัจจุบัน ในศตวรรษที่ 13 ได้มีการนำข้าวฟ่างหวานเข้าไปปลูกในประเทศจีน สำหรับในอเมริกาได้มีการนำข้าวฟ่างหวานเข้าไปปลูกในตอนต้นของศตวรรษที่ 17 และมีการปลูกแพร่หลายกันอยู่ทั่วไปส่วนใหญ่ใช้ในอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ (FAO, 2002)

ข้าวฟ่างหวานจัดเป็นพืชตระกูลหญ้า ส่วนใหญ่ปลูกเพื่อใช้เป็นอาหารมนุษย์ และเป็นอาหารสัตว์จัดเป็นพวกที่มีใบหยาบ ลำต้นมีลักษณะค่อนข้างแข็ง มีความสูงตั้งแต่น้อยกว่า 4 เมตร จนถึง 5 เมตร แล้วแต่สายพันธุ์ ลำต้นเป็นข้อมีข้อตั้งแต่ 15 จนถึง 30 ข้อ มีใบออกมาในแต่ละข้อ อาจจะมีการแตกหน่อบ้างมากน้อยแตกต่างกันขึ้นอยู่กับพันธุ์ สำหรับการออกดอกข้าวฟ่างหวานมีการออกดอกเหมือนกับข้าวฟ่างที่ผลิตโดยเมล็ดโดยทั่วไปคือ ผลิตช่อดอกที่ปลายของลำต้น มีเกสรตัวผู้ และเกสรตัวเมียอยู่ในดอกเดียวกัน มีการผสมตัวเองเฉลี่ย 95 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดของข้าวฟ่างหวานมีหลายสีขึ้นอยู่กับสายพันธุ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเขตกรรมของข้าวฟ่างหวาน

การปลูก

ดินที่เหมาะสมแก่การเจริญเติบโตของข้าวฟ่างหวาน คือ เป็นดินร่วนปนทราย แปลงปลูกต้องมีการระบายน้ำได้ง่าย ไม่เป็นที่ลุ่มน้ำขังเมื่อฝนตกชุก การเตรียมดินที่ดีควรมีการไถให้ลึก 5-6 นิ้ว ตากดินทิ้งไว้ประมาณ 1 สัปดาห์ เพื่อให้วัชพืชตาย จากนั้นก็จะมีการไถแปรหรือไถพรวนให้ดินร่วน โดยเฉพาะบริเวณที่จะโรยเมล็ด เพราะต้นอ่อนของข้าวฟ่างหวานจะเจริญเติบโตได้ช้า ดินบริเวณดังกล่าวควรจะมีการเตรียมให้ร่วนซุยดี เพื่อเก็บความชื้นและมีการถ่ายเทอากาศได้ดี เหมาะแก่การงอก และการเจริญเติบโตของต้นข้าวฟ่าง การเตรียมดินไม่ดีอาจจะทำให้ต้นข้าวฟ่างงอกไม่สม่ำเสมอได้ (น้อม, 2524)

วิธีปลูก

การปลูกเป็นแถวอาจจะใช้วิธีหยอดเป็นหลุมหรือใช้ควายไถ หรือเปิดร่องให้ลึกประมาณ 1.5-2.0 นิ้ว แล้วโรยเมล็ดให้ห่างกันได้ระยะแล้วจึงกลบ การกลบไม่ควรเหยียบปากหลุมที่ปลูก เพราะเมล็ดข้าวฟ่างหวานจะงอกขึ้นมาไม่ได้ เนื่องจากเมล็ดเล็กมาก ระยะการปลูกที่แนะนำคือ ระหว่างแถว 75 เซนติเมตร และระหว่างต้น 15-20 เซนติเมตร จะมีจำนวนต้นต่อไร่ประมาณ 14,400-10,800 ต้น ปลูกเป็นแถวจะใช้เมล็ดประมาณ 1.5-2.0 กิโลกรัม (กรมวิชาการเกษตร, 2536 ; สุนทร, 2524)

เพื่อให้เมล็ดข้าวฟ่างหวานขึ้นสม่ำเสมอควรคลุกเมล็ดก่อนปลูกด้วยยากันราคือ แคบแทน, ไดเทนเอ็ม 45 ในอัตรา 2.5 กรัมต่อเมล็ดพันธุ์ 1 กิโลกรัม นอกจากนี้เวลาปลูกควรมีการโรยพวกยาฟูราดานลงในแถวที่ปลูกด้วย เพื่อป้องกันแมลงวันเจาะยอดข้าวฟ่างอัตราที่ใช้ประมาณ 3 กิโลกรัมต่อไร่

การใส่ปุ๋ย

ควรจะมีการแบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งแรกใส่ในตอนปลูก และครั้งหลังใส่ก่อนออกดอกเล็กน้อย โดยเฉพาะไนโตรเจน ซึ่งปุ๋ยไนโตรเจนนี้พบได้ว่า ในบริเวณที่มีการชลประทาน หรือปริมาณน้ำฝนอย่างเพียงพอ ข้าวฟ่างหวานสามารถตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจนได้ถึง 100 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ ปุ๋ยฟอสฟอรัสควรใส่ก่อนปลูก (กรมวิชาการเกษตร, 2536)

การป้องกันกำจัดวัชพืช

การใช้ยากำจัดวัชพืช เราใช้พวก Atrazine ใช้ฉีดก่อนปลูก และหลังปลูกในอัตราที่เหมาะสมขึ้นอยู่กับชนิดของดินที่ใช้ปลูกในดินทรายควรจะใช้ในอัตราที่ต่ำกว่าดินเหนียว อัตราที่ใช้แนะนำคือ 480 กรัมต่อน้ำ 40 ลิตรต่อไร่ แต่ข้าวฟ่างหวานมีอาการแพ้ต่อ Atrazine ดังนั้นการใช้ Lasso ฉีดจะดีกว่า (กรมวิชาการเกษตร, 2536)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตัด และการเก็บเมล็ด

ข้าวฟ่างหวานจะเริ่มออกดอกเมื่ออายุครบ 60 วัน ขึ้นอยู่กับพันธุ์ การเจริญเติบโตในระยะแรก 10-20 วัน ค่อนข้างช้า แต่ในระยะ 30-60 วัน จะเริ่มเจริญเติบโตเร็วมาก และเมล็ดเริ่มแก่ เมื่อครบ 100 วัน ซึ่งเป็นระยะเดียวกับที่จะตัดต้นไปผลิตน้ำเชื่อมทำแอลกอฮอล์ได้ (ส่วนวิชาการสำนักงานบริหารธนาคารกสิกรไทย, 2524)

ได้มีการศึกษาถึงช่วงระยะเวลาต่างๆ ในการเก็บเกี่ยวของข้าวฟ่างหวาน ที่มีผลต่อผลผลิตของน้ำเชื่อมในลำต้น เพื่อดูว่าระยะไหนของข้าวฟ่างที่จะเหมาะสมต่อการเก็บมากที่สุดพบว่า ระยะที่มีน้ำตาลซูโครสมากที่สุดก็คือระยะแก่ (Ripe) เพราะหลังจากระยะนี้ไปแล้วน้ำตาลซูโครสจะลดมากที่สุด (แมคเคเลอร์ และอแลน, 2522)

การตัดข้าวฟ่างหวานมักตัดเหมือนอ้อย โดยการตัดยอด และกาบใบออกแล้ว ตัดช่อดอก หลังจากนั้นตัดลำต้นรวมเป็นมัดเข้าส่งโรงงาน ผลิตเป็นน้ำเชื่อมภายใน 24 ชั่วโมง ส่วนเมล็ดพันธุ์ที่ได้จากการกะเทาะเอาเมล็ดออกจากช่อดอกก่อน ต่อจากนั้นนำเมล็ดไปตากแดด 3-4 วัน แล้วคลุกยากันแมลงไว้ เพื่อเตรียมปลูกในครั้งต่อไป (กรมวิชาการเกษตร, 2536)

การผลิตเป็นน้ำตาลและแอลกอฮอล์

การหีบน้ำตาลจากต้นข้าวฟ่างหวานโดยใช้ลูกหีบเช่นเดียวกันกับอ้อย ซึ่งจะมีการหีบซ้ำอีกบีบคั้น และพรมน้ำ เพื่อล้างเอาน้ำตาลออกจากลำต้นข้าวฟ่างหวานที่หีบแล้ว สำหรับช่อดอก หรือเมล็ด หรือใบข้าวฟ่างหวานจะต้องตัดออกก่อนหีบ เพื่อมิให้มีสิ่งที่มิใช่น้ำตาลเข้าปะปนอยู่ในน้ำหวานได้

การทดสอบได้ค้นพบว่า ในการเติมปูนขาว (Milk of lime) ลงในน้ำหวาน เพื่อยกระดับความเป็นกรด-ด่างอยู่ระหว่าง 7.7-7.9 แล้วต้มในอุณหภูมิ 130 องศาฟาเรนไฮน์ แล้วเติมสารตกตะกอน (Flocculating agent) สักเล็กน้อย แล้วตั้งน้ำหวานทิ้งไว้จะทำให้เกิดแป้ง 95 เปอร์เซ็นต์ และมีตะกอนอื่นๆ ลอยรวมอยู่ด้วย

การต้มน้ำหวานที่ตกตะกอนแล้วนี้แล้วจะเปลี่ยนไปเป็นน้ำเชื่อม ภายใต้ความดันสูญญากาศ และอุณหภูมิ 140 องศาฟาเรนไฮน์ ปฏิบัติการเช่นเดียวกับการต้มเคี่ยวน้ำเชื่อมจากอ้อย เมื่อส่วนบนของน้ำเชื่อมซึ่งมีปริมาณของน้ำหนักของแข็งอื่นๆ เจือปนอยู่ 35 เปอร์เซ็นต์ ก็จะถูกกลั่นรวมออกมากับไอน้ำ และปฏิบัติซ้ำอีกเช่นเดียวกับน้ำหวานชุดแรก ทั้งนี้เพื่อดำเนินการขจัดแป้ง และสารที่ไม่ต้องการออกไป

วิธีการทำใส (Clarification) น้ำเชื่อมส่วนบนที่บางกว่าจะนำไประเหยออก แล้วเติมน้ำใสให้เพียงพอภายใต้ระบบสุญญากาศ ก็สามารถผลิตเป็นน้ำเชื่อม 65 เปอร์เซ็นต์ มีการเติมปูนขาว และแคลเซี่ยมคลอไรด์ลงไป เพื่อเอากรดอะโคนิติกออกจากน้ำเชื่อม ต้มจนเดือดแยกเอาสารไม่ละลายออกไปในรูปของเกลืออะโคนิติคออก น้ำเชื่อมจะมีสีใสที่จะมาทำเป็นน้ำตาลชนิดเม็ดหรือผลึกได้ต่อไป (กรดอะโคนิติคเป็นแป้งที่ไม่สามารถทำให้น้ำตาลตกผลึกได้)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนการผลิตแอลกอฮอล์ เมื่อเราได้น้ำหวานจากการหีบจากลูกหีบแล้ว นำน้ำหวานมาเติมปูนเพื่อให้ตกตะกอน นำน้ำหวานไปต้มเคี่ยวในอุณหภูมิ 105-110 องศาเซลเซียส และนำน้ำเชื่อมที่มีความเข้มข้นในระดับ 35-3 โบเม่ (Baume) น้ำเชื่อมที่ได้สามารถนำไปผลิตเป็นแอลกอฮอล์ (โพสิคและเคย์, 2524)

คุณประโยชน์ของข้าวฟ่างหวาน

ข้าวฟ่างหวานเป็นพืชที่มีคุณสมบัติทางพฤกษาศาสตร์ เหนือกว่าอ้อยอีกทั้งยังสามารถใช้ประโยชน์ได้ค่อนข้างมากกว่าอ้อย กล่าวคือ ส่วนผิวนอกของท่อนข้าวฟ่างหวาน ที่เหลือจากการผลิตน้ำตาลแล้ว สามารถนำไปใช้การผลิตกระดาษแข็ง แกนใน หรือไส้จะเป็นส่วนประกอบของน้ำหวานซึ่งมีน้ำตาลอยู่มาก สามารถนำไปหมักผลิตเป็นแอลกอฮอล์ใช้เป็นเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์ต่างๆ ได้เป็นอย่างดี ใบ และเมล็ด สามารถนำไปรวมกันเป็นอาหารหมักใช้เลี้ยงสัตว์ นอกจากนี้ช่อดอกยังใช้ทำปุ๋ยในดินธรรมชาติหรือเป็นเชื้อเพลิงสำหรับติดไฟได้ (น้อม, 2524 ; ส่วนวิชาการสำนักงานบริหารธนาคารกสิกรไทย, 2523)

สำหรับอ้อยนั้นใช้ประโยชน์เฉพาะด้านการผลิตเป็นน้ำตาล และกากอ้อยใช้ทำเป็นเชื้อเพลิงติดไฟได้เท่านั้น (น้อม, 2523 ; น้อม, 2524)

สารอีทีฟอน (Ethephon) ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช

เอธิลีน เป็นฮอร์โมนที่ทำให้พืชมีการสุกแก่ (Ripening hormone) เร็วขึ้น และพร้อมเพรียงกัน นอกจากนี้เอธิลีน ยังมีบทบาทที่สำคัญอีกหลายชนิด แหล่งของเอธิลีนที่สำคัญในการเกษตร และมีการใช้กันอย่างกว้างขวางก็คือ อีทีฟอน ซึ่งเมื่อเกิดปฏิกิริยาจะมีการปลดปล่อยเอธิลีนออกมา สารอีทีฟอน ใช้มากในไร่ฝ้าย และสับปะรด (สัมพันธ์, 2526) ในปัจจุบันได้มีการนำ อีทีฟอน มาใช้ในอ้อย เช่น การกระตุ้นการแตกหน่อ หรือการงอกของท่อนพันธุ์ Wen (1985) และ Ye *et al.* (2004) พบว่าการนำส่วนของท่อนพันธุ์อ้อยมาแช่ลงในสารละลายของ อีทีฟอนในอัตรา 50, 100 และ 200 มิลลิกรัมต่อลิตรสามารถส่งเสริมการงอก การแตกหน่อ และการเจริญเติบโตในช่วงแรก แต่การใช้สารละลายของอีทีฟอน ในอัตราที่เข้มข้นสูงจะยับยั้งการเจริญเติบโต Zhang *et al.* (2001) ชี้ให้เห็นว่าผลของการแช่ท่อนพันธุ์อ้อยในสารละลายอีทีฟอนไม่เพียงแต่ทำให้การงอก และการเจริญเติบโตของอ้อยนี้เพิ่มขึ้น ยังมีผลต่อการแตกหน่อ และการสะสมน้ำตาลในลำต้นเพิ่มขึ้นด้วย สำหรับการสะสมน้ำตาล และผลผลิตของอ้อยได้มีการศึกษาผลของสารอีทีฟอนค่อนข้างมาก Yao *et al.* (2000) ได้ศึกษาถึงผลของสารอีทีฟอนที่มีต่อการสุกแก่ และการเพิ่มขึ้นของน้ำตาลซูโครสในข้อปล้องอ้อยที่ยังไม่แก่ และที่แก่แล้วจำนวน 3 พันธุ์ คือพันธุ์ ROC16, GT11 และ G15 ผลจากการทดลองพบว่า อีทีฟอนสามารถเพิ่มปริมาณน้ำตาลซูโครสในข้อปล้องอ้อยที่ยังไม่แก่ให้มีค่าเพิ่มมากขึ้นได้เป็นอย่างมาก แต่ในข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปล้องอ้อยที่แก่แล้วปริมาณของซูโครสไม่เพิ่มขึ้น Liao *et al.* (2003) ได้ทดลองฉีดพ่นอีทีฟอนในอ้อยพันธุ์ที่มีอายุการเก็บเกี่ยวปานกลาง คือ GT15 ที่ช่วง 3 อายุการเจริญเติบโตในช่วงเวลาใกล้เก็บเกี่ยว พบว่าการฉีดพ่นอีทีฟอนมีผลทำให้น้ำตาลซูโครสเพิ่มมากขึ้นทั้ง 3 ช่วงอายุการเก็บเกี่ยว ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 1.46-2.96 เปอร์เซ็นต์ Lin *et al.* (1990) ก็พบเช่นเดียวกันว่า การฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบในอัตรา 500-1,000 มิลลิกรัมต่อลิตร ในช่วงต้นเดือนตุลาคม จะมีผลทำให้ปริมาณน้ำตาลในลำต้นและคุณภาพของน้ำหวานมีค่าเพิ่มมากขึ้นในอ้อย 3 สายพันธุ์ในช่วงระยะเวลา 1 เดือนหลังจากทำการฉีดพ่น ส่วน Yang-rui (2004) รายงานว่า ถ้ามีการฉีดพ่นสารอีทีฟอนในปริมาณความเข้มข้นที่มากเกินไปจะมีผลไปยับยั้งการเจริญเติบโตของพืชเป็นเวลานาน อย่างไรก็ตามจะเป็นผลดีต่อการสะสมน้ำตาลในลำต้นพืชเพิ่มขึ้น ซึ่งอีทีฟอนสามารถนำมาใช้เป็นสารเร่งการสุกแก่ของอ้อยได้ Luo *et al.* (1997) รายงานว่าการฉีดพ่นอีทีฟอนในอัตรา 100 มิลลิกรัมต่อลิตร ให้แก่อ้อยในระยะแตกหน่อ จะเพิ่มจำนวนของ Grana และคลอโรพลาสในใบของอ้อยได้ Pan *et al.* (2003) รายงานว่า สารอีทีฟอนจะมีผลต่อการเจริญเติบโตทางลำต้นของอ้อย ถ้าฉีดพ่นในอัตราที่เข้มข้นมากคือ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ในช่วงที่อ้อยแตกหน่อจะมีผลต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตของใบใหม่ เมื่อเปรียบเทียบกันกับอ้อยที่ไม่มีการฉีดพ่น Xu *et al.* (2009) ได้ทดลองฉีดพ่นสารไกลโฟเสทในอัตรา 0.03 เปอร์เซ็นต์ และสารอีทีฟอน ในอัตรา 0.04 เปอร์เซ็นต์ ให้กับอ้อยพันธุ์ที่ปรับปรุงขึ้นมาใหม่เพื่อนำมาใช้เป็นพืชพลังงาน และพืชน้ำตาลชื่อ FN9-1702 ที่ระยะ Boom growth stage พบว่าทั้งการฉีดพ่นไกลโฟเสท และการฉีดพ่นสารอีทีฟอนมีผลทำให้อ้อยมีการชะงักการเจริญเติบโตทางลำต้น จึงทำให้มีการสะสมน้ำตาลเพิ่มมากขึ้น

สำหรับการทดลองสารอีทีฟอนในประเทศไทยที่เกี่ยวกับพืช ยังมีการศึกษากันไม่มากนัก เช่น ถั่วเขียว ก็ได้มีการทดลองของ สมบุญ และคณะ (2538) ได้ทดลองสารอีทีฟอนในถั่วเขียวก็พบว่า การฉีดพ่นสารอีทีฟอนในอัตรา 200 ppm สามารถทำให้ถั่วเขียวมีการสะสมน้ำหนักแห้งเพิ่มมากขึ้นได้ แต่ถ้าใช้ในอัตราที่สูงจนเกินไปคือ 400 ppm ก็จะมีผลทำให้องค์ประกอบผลผลิตมีค่าลดลง นอกจากนี้ยังมีการนำสารอีทีฟอนมาใช้ในถั่วเขียวเพื่อต้านทานโรค (*Arora and Bajaj, 1985*) ใน *Cowpeas* เพื่อเพิ่มองค์ประกอบผลผลิต (Sakr and Moustafa, 1990) และในถั่วเขียวเพื่อกระตุ้นการงอกในสภาพที่ขาดแคลนน้ำ (Sharma and Rewel, 1987) เป็นต้น สำหรับการทดลองศึกษาที่เกี่ยวกับสารอีทีฟอนนำมาใช้ในอ้อยยังมีการศึกษากันไม่มากนัก ส่วนในข้าวฟ่างหวานนั้นจะเห็นได้ว่าจากการตรวจเอกสารทั้งในประเทศและต่างประเทศก็ยังไม่เคยมีการศึกษากันมาก่อน ดังนั้นจึงได้ทำการศึกษาในครั้งนี้ขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
อุปกรณ์ และวิธีการทดลอง

การศึกษาถึงการให้สารเคมีฮอร์โมนเร่งการสุกแก่ทางใบ ซึ่งได้แก่ สารอีทีฟอนที่มีต่อปริมาณของซูโครส และผลผลิตน้ำตาลในข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ ซึ่งได้แบ่งการทดลองออกเป็น 2 การทดลอง ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

การทดลองที่ 1 การศึกษาถึงการให้สารอีทีฟอนในระดับความเข้มข้นที่แตกต่างกันที่มีต่อปริมาณของน้ำตาลซูโครส และผลผลิตน้ำหวานในลำต้นข้าวฟ่างหวาน

วางแผนการทดลองแบบ Split-plot in randomized complete block design มีจำนวน 3 ซ้ำ โดยแบ่งสิ่งทดลองที่ต้องการศึกษา ดังนี้

Main plot ได้แก่ ข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์คือ

1. ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2
2. ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40
3. ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Cowley

Sub plot คือระดับความเข้มข้นของสารอีทีฟอนที่ฉีดพ่นทางใบให้กับข้าวฟ่างหวานในระดับความเข้มข้นที่แตกต่างกัน ดังนี้คือ

1. ระดับความเข้มข้นของสารอีทีฟอนเท่ากับ 0 พีพีเอ็ม (ppm)
2. ระดับความเข้มข้นของสารอีทีฟอนเท่ากับ 200 พีพีเอ็ม (ppm)
3. ระดับความเข้มข้นของสารอีทีฟอนเท่ากับ 400 พีพีเอ็ม (ppm)
4. ระดับความเข้มข้นของสารอีทีฟอนเท่ากับ 600 พีพีเอ็ม (ppm)
5. ระดับความเข้มข้นของสารอีทีฟอนเท่ากับ 800 พีพีเอ็ม (ppm)
6. ระดับความเข้มข้นของสารอีทีฟอนเท่ากับ 1,000 พีพีเอ็ม (ppm)

ทำการปลูกข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2, KKU 40 และ Cowley ลงในแปลงปลูกขนาด 3x3 เมตร จำนวน 54 แปลงย่อย ปลูกโดยหยอดเมล็ดข้าวฟ่างหวานลงไปในแถวที่มีระยะห่างระหว่างแถว 75 เซนติเมตร กลบดิน และรดน้ำพอประมาณ หลังจากปลูกประมาณ 15 วัน ข้าวฟ่างจะเริ่มงอกและตั้งตัวได้ ก็ทำการถอนแยกให้มีระยะห่างระหว่างต้น 10 เซนติเมตร เพื่อป้องกันโรค และแมลงควรคลุกยาป้องกันกำจัดเชื้อราคือ แคปแทน อัตรา 2.5 กรัมต่อเมล็ดพันธุ์ 1 กิโลกรัม และควรมีการโรยฟูราดานลงในแถวปลูกด้วยอัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ เพื่อป้องกันแมลงวันเจาะยอดข้าวฟ่าง ส่วนการให้น้ำชลประทานจะมีการให้น้ำชลประทานบ้างอย่างเพียงพอตลอดอายุการเจริญเติบโต ทำการใส่ปุ๋ยสูตร 13-13-21 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ โดยแบ่งใส่ 2 ครั้งคือ ใส่ครั้งแรกก่อนปลูก และใส่ครั้งที่ 2 ก่อนออกดอกเล็กน้อย ส่วนการฉีดพ่นสารเร่งการสุกแก่ให้กับข้าวฟ่างหวานได้มีการฉีดพ่นในอัตราต่างๆ ตามที่กำหนดไว้ในสิ่งทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับการเจริญเติบโตของข้าวฟ่างหวาน ส่วนใหญ่ข้าวฟ่างหวานมีการเจริญเติบโตในระยะแรกคือประมาณ 10-20 วัน ค่อนข้างจะช้า แต่เมื่อข้าวฟ่างหวานมีอายุมากขึ้นคือที่ระยะ 30-60 วัน จะมีการเจริญเติบโตที่เร็วมาก และเมล็ดเริ่มแก่ เมื่อมีอายุครบประมาณ 100-120 วันก็เป็นระยะเดียวกันกับที่จะตัดลำต้นไปผลิตเป็นน้ำเชื่อมเพื่อทำเป็นแอลกอฮอล์ได้

การเก็บข้อมูล

1. ทำการตรวจวัดความสูงของลำต้นข้าวฟ่างหวานในแต่ละแปลงย่อย ที่อายุ 120 วันหลังปลูก

2. ตรวจวัดหาค่าน้ำหนักสด และแห้งของลำต้น ใบ และช่อดอก ของข้าวฟ่างหวาน ที่อายุ 120 วันหลังปลูก

3. ตรวจวัดหาพื้นที่ใบ ของข้าวฟ่างหวาน ที่อายุ 120 วันหลังปลูก โดยการนำใบของข้าวฟ่างหวานมาวัดพื้นที่ใบโดยใช้เครื่องมือวัดพื้นที่ใบชนิด Automatic area meter model LI–3100

4. การตรวจวัดความหวานของข้าวฟ่างหวานจะทำการตรวจวัดเมื่อข้าวฟ่างหวานมีอายุ 120 วันหลังปลูก วิธีการตรวจวัดโดยทำการแบ่งลำต้นข้าวฟ่างหวาน 3 บริเวณ คือ บริเวณยอด, กลาง และโคนของลำต้น ทำการตัดลำต้นบีบเอาน้ำออกมาจากลำต้นเพื่อนำมาวัดความหวานโดยใช้เครื่องมือ Brix Refectometer การวัดหาเปอร์เซ็นต์ความหวานของข้าวฟ่างหวานทำการตรวจวัดจำนวน 3 ต้น และ 3 บริเวณ หลังจากนั้นจึงมาหาค่าเฉลี่ย

5. ทำการตรวจวัดองค์ประกอบผลผลิต โดยตรวจวัดหาค่าองค์ประกอบผลผลิตของเมล็ดข้าวฟ่างหวาน คือ จำนวนเมล็ดต่อช่อและน้ำหนัก 1,000 เมล็ด ตรวจวัดครั้งเดียวในช่วงเก็บเกี่ยว ที่อายุ 120 วันหลังปลูก

6. เก็บตัวอย่างดินเพื่อนำมาหาเปอร์เซ็นต์ความชื้น เมื่อข้าวฟ่างหวานมีอายุได้ 120 วันหลังปลูกโดยใช้สูตร

$$\text{เปอร์เซ็นต์ความชื้นของดิน} = \left(\frac{\text{ดินเปียก} - \text{ดินแห้ง}}{\text{ดินแห้ง}} \right) \times 100$$

7. ข้อมูลฟ้าอากาศได้จากสถานีตรวจอากาศของคณะเทคโนโลยีการเกษตร ทำการตรวจวัดทุกวันได้แก่ ปริมาณน้ำฝน ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ ความเร็วลม อุณหภูมิของอากาศ และการระเหยของน้ำจากถาดวัดระเหย เป็นต้น

ขั้นตอนและวิธีการในการวิเคราะห์

วิเคราะห์ข้อมูลที่รวบรวมได้ทางสถิติ ทำกราฟและตารางและรายงานผลการทดลองที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดลองที่ 2 การศึกษาถึงการฉีดพ่นสารอีทีฟอนให้แก่ข้าวฟ่างหวานที่ช่วงเวลาแตกต่างกันที่มีต่อปริมาณน้ำตาลซูโครสและผลผลิตน้ำหวานในลำต้นข้าวฟ่างหวาน

วางแผนการทดลองแบบ Split–plot in randomized complete block design มีจำนวน 3 ซ้ำ โดยแบ่งสิ่งทดลองที่ต้องการศึกษา ดังนี้

Main plot ได้แก่ ข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์คือ

1. ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2
2. ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40
3. ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Cowley

Sub plot ได้แก่การฉีดพ่นสารอีทีฟอนในช่วงเวลาที่แตกต่างกันของการเจริญเติบโตมีดังนี้คือ

1. ฉีดพ่นสารอีทีฟอนที่ระยะ Panicle initiation stage
2. ฉีดพ่นสารอีทีฟอนที่ระยะ Heading stage
3. ฉีดพ่นสารอีทีฟอนที่ระยะ Milking stage
4. ฉีดพ่นสารอีทีฟอนที่ระยะ Dough stage
5. ฉีดพ่นสารอีทีฟอนที่ระยะ Harvesting stage

หลังจากเตรียมดินเรียบร้อยแล้วก็ทำการปลูกข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2, KKU 40 และ Cowley ลงในแปลงปลูกขนาด 3x3 เมตร จำนวน 45 แปลงย่อย โดยทำการโรยเมล็ดข้าวฟ่างหวานลงไปในแถวที่มีระยะห่าง 75 เซนติเมตร จากนั้นก็ทำการกลบดินและรดน้ำพอประมาณ เมื่อข้าวฟ่างงอกและมีอายุได้ 15 วันหลังปลูก ก็ทำการถอนแยกให้มีระยะห่างระหว่างต้น 10 เซนติเมตร เมื่อข้าวฟ่างมีอายุได้ 30 วัน ก็มีการให้น้ำชลประทานปริมาณน้ำชลประทานคำนวณได้จากวิธีการของ Doorenbos and Pruilt (1977) ซึ่งเป็นปริมาณน้ำที่เพียงพอสำหรับการเจริญเติบโตของข้าวฟ่างหวานตลอดฤดูปลูก สำหรับการดูแลรักษา การควบคุมโรค และแมลงรวมทั้งการใส่ปุ๋ยลงในแปลงปลูกข้าวฟ่างหวานจะมีการปฏิบัติเหมือนกันกับการทดลองที่ 1 สำหรับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนได้ทำตามสิ่งทดลองที่กำหนดไว้ โดยใช้ระดับความเข้มข้นของสารอีทีฟอนที่ดีที่สุดที่ทำให้ข้าวฟ่างหวานมีการสะสมน้ำหวานมาก และให้ผลผลิตมากที่สุดมาจากการทดลองที่ 1

การเก็บข้อมูล

การเก็บข้อมูลในการทดลองครั้งที่ 2 นี้ จะมีวิธีการเก็บข้อมูลเหมือนกับการทดลองที่ 1 และมีการเก็บข้อมูลเพิ่มเติมอีกก็คือ

1. สำหรับผลผลิตข้าวฟ่างหวานก็ทำการสุ่มเก็บเมื่อข้าวฟ่างหวานที่มีอายุได้ 120 วันหลังปลูกในพื้นที่ 2x3 เมตร แล้วจากนั้นนำลำต้นข้าวฟ่างหวานมาหีบ เพื่อเอาน้ำหวานออกมาจากลำต้นแล้วจึงหาค่าเปอร์เซ็นต์น้ำตาลซูโครส เช่นเดียวกับงานทดลองที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ตรวจวัดค่าผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตเมล็ดข้าวฟ่างหวาน หลังจากเก็บเกี่ยว ที่อายุ 120 วันหลังปลูก ช่อดอกของข้าวฟ่างหวานที่ติดเมล็ดแล้วจะถูกนำมาผึ่งแดดเป็นเวลา 2-3 แดด แล้วจึงทำการนวดเอาเมล็ดออก จะได้ผลผลิตเมล็ดข้าวฟ่างหวาน ช่อดอกบางส่วนได้สุ่มออกมาก่อนที่จะทำการนวดเมล็ด นำไปหาค่าองค์ประกอบผลผลิตจำนวน 3 ช่อ หาค่าจำนวนเมล็ดต่อช่อ และน้ำหนัก 1,000 เมล็ด

ขั้นตอนและวิธีการในการวิเคราะห์

วิเคราะห์ข้อมูลที่รวบรวมได้ทางสถิติ ทำกราฟ และตารางรวมทั้งรายงานผลการทดลองที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 การศึกษาถึงการให้สารอีทีฟอนในระดับความเข้มข้นที่แตกต่างกันที่มีต่อปริมาณของน้ำตาลซูโครส และผลผลิตน้ำหวานในลำต้นข้าวฟ่างหวาน

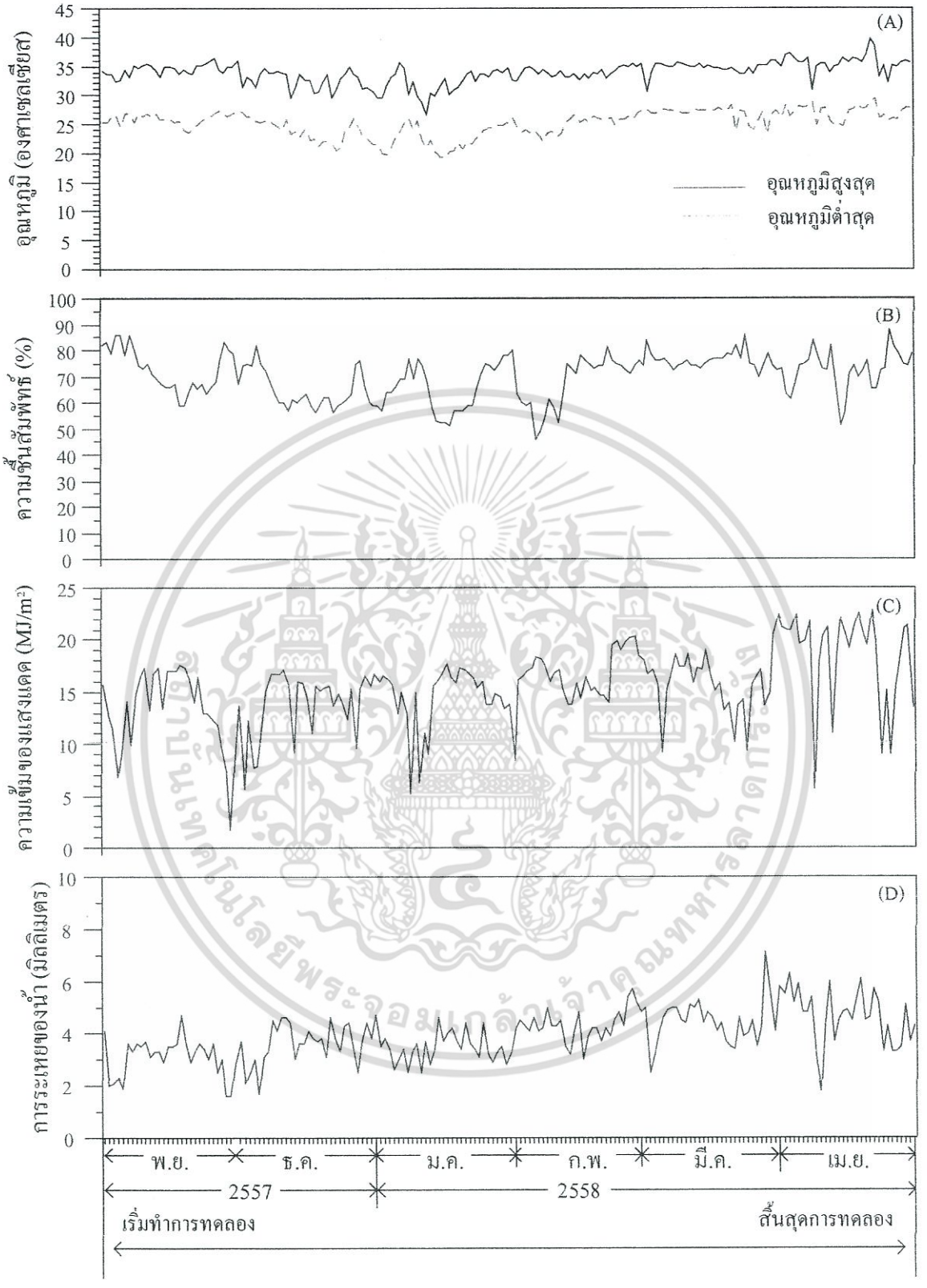
สภาพของภูมิอากาศ

อุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุดและต่ำสุดของอากาศ (ภาพที่ 1A) ในช่วงระหว่างการทดลอง (เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2557 ถึง เดือนเมษายน พ.ศ. 2558) พบว่า ช่วงเดือนพฤศจิกายนนั้นมีค่าอุณหภูมิของอากาศเฉลี่ยต่ำที่สุดเท่ากับ 25.85 องศาเซลเซียส และมีค่าอุณหภูมิของอากาศเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 34.44 องศาเซลเซียส หลังจากนั้นในช่วงเดือนธันวาคมและเดือนมกราคม อุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุดและต่ำสุดของอากาศมีค่าลดน้อยลง โดยเฉพาะในเดือนมกราคมมีค่าอุณหภูมิของอากาศเฉลี่ยต่ำที่สุดเท่ากับ 22.56 องศาเซลเซียส และมีค่าอุณหภูมิของอากาศเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 32.11 องศาเซลเซียส หลังจากนั้นในช่วงเดือนกุมภาพันธ์และมีนาคม อุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุดและต่ำสุดของอากาศก็มีค่าเพิ่มขึ้นโดยตลอด ในเดือนเมษายนอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดของอากาศมีค่าสูงที่สุด โดยมีค่าของอุณหภูมิสูงสุดของอากาศนั้นเท่ากับ 35.59 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิของอากาศเฉลี่ยต่ำที่สุดเท่ากับ 27.03 องศาเซลเซียส

ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยของอากาศ (ภาพที่ 1B) ในช่วงระหว่างการทดลอง (เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2557 ถึง เดือนเมษายน พ.ศ. 2558) พบว่า ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยของอากาศมีค่ามากในช่วงเดือนพฤศจิกายน จากนั้นค่าความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศมีค่าเฉลี่ยลดลงตลอด จนถึงเดือนกุมภาพันธ์ และมีค่าความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยของอากาศมีค่าเพิ่มขึ้นในเดือนมีนาคม จนถึงเดือนเมษายน อย่างไรก็ตามความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยของอากาศในเดือนธันวาคมมีค่าต่ำที่สุดเท่ากับ 64.71 เปอร์เซ็นต์ และในเดือนพฤศจิกายน มีค่าความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยของอากาศสูงสุดเท่ากับ 72.87 เปอร์เซ็นต์

ความเข้มของแสงแดด (ภาพที่ 1C) ในช่วงระหว่างการทดลอง (เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2557 ถึง เดือนเมษายน พ.ศ. 2558) ซึ่งในแต่ละวันความเข้มของแสงแดดมีความผันแปรเป็นอย่างมาก โดยในเดือนที่มีความเข้มแสงแดดเฉลี่ยสูงที่สุดคือ ในเดือนกุมภาพันธ์มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.18 เมกะจูลต่อตารางเมตร และในเดือนพฤศจิกายนมีความเข้มของแสงแดดเฉลี่ยต่ำที่สุดมีค่าเท่ากับ 6.41 เมกะจูลต่อตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



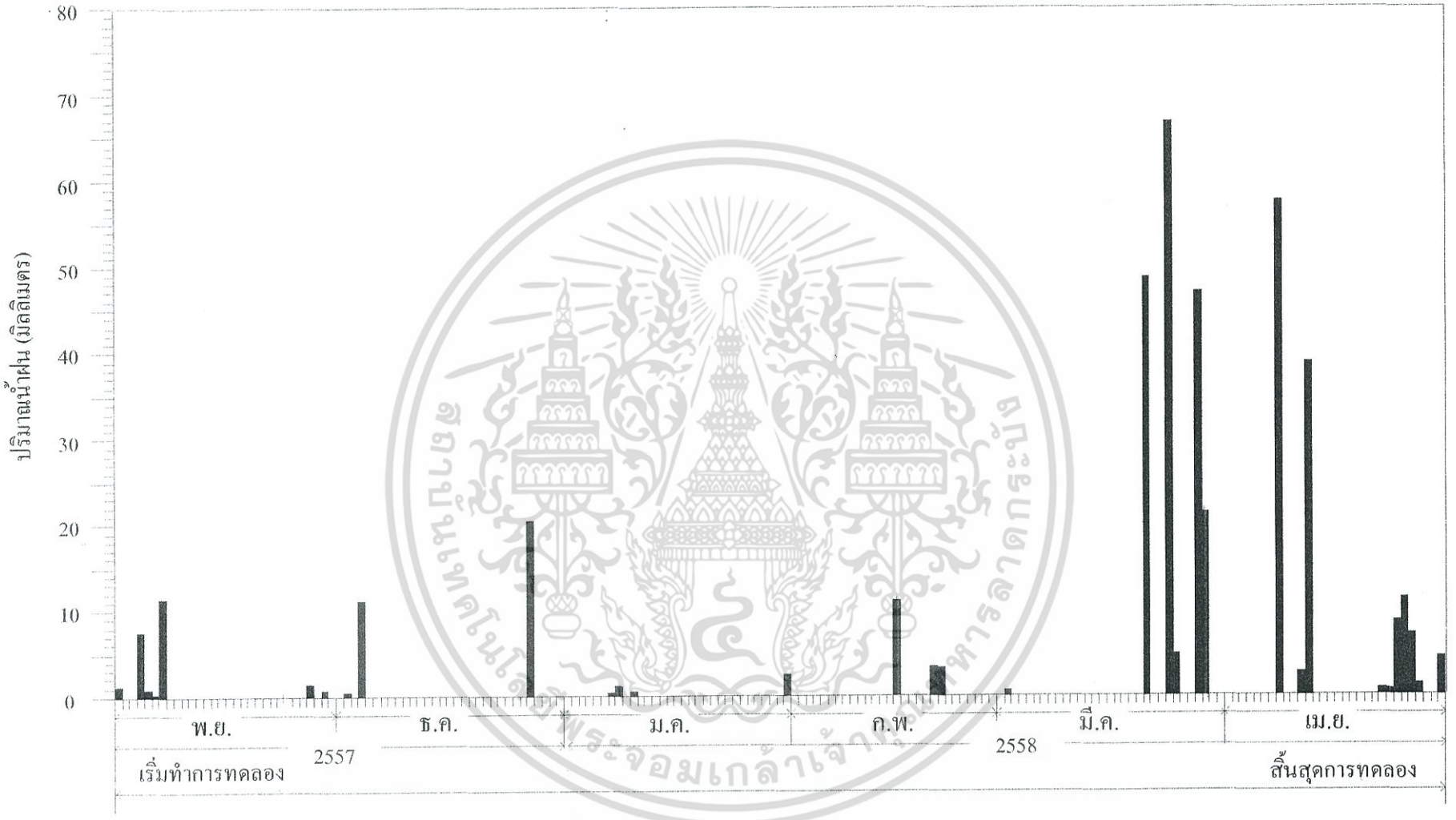
ภาพที่ 1 อุณหภูมิสูงสุดและอุณหภูมิต่ำสุดของอากาศ (องศาเซลเซียส) (A), ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ (เปอร์เซ็นต์) (B), ความเข้มของแสงแดด (เมกะจูลต่อตารางเมตร) (C), และการระเหยของน้ำ (มิลลิเมตร) (D) ตั้งแต่ เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2557 ถึง เดือนเมษายน พ.ศ. 2558

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เดือนเมษายน พ.ศ. 2558) พบว่า ในช่วงแรกคือเดือนพฤศจิกายน ถึง เดือนมกราคม มีการระเหยของน้ำต่อวันมีค่าน้อย และหลังจากนั้นการระเหยของน้ำมีค่าเพิ่มขึ้นในเดือนกุมภาพันธ์ ถึง เดือนเมษายน ในเดือนพฤศจิกายน มีการระเหยของน้ำเฉลี่ยต่ำที่สุดเท่ากับ 3.10 มิลลิเมตรต่อวัน ส่วนการระเหยของน้ำเฉลี่ยมีค่าสูงที่สุดในเดือนเมษายนโดยมีค่าเท่ากับ 6.30 มิลลิเมตรต่อวัน

ปริมาณน้ำฝนในช่วงระหว่างทำการทดลอง (เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2557 ถึง เดือนเมษายน พ.ศ. 2558) พบว่า มีปริมานน้ำฝนที่ตกลงมารวมทั้งหมดตลอดในการทดลองเท่ากับ 386.30 มิลลิเมตร ส่วนการกระจายน้ำฝนในแต่ละเดือนนั้นพบว่า ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2557 ไปจนกระทั่งถึง เดือนธันวาคม พ.ศ.2558 ปริมาณน้ำฝนมีตกลงมาค่อนข้างน้อย และมีปริมาณน้ำฝนลดลงในเดือนมกราคม หลังจากนั้นมีปริมาณน้ำฝนเพิ่มมากขึ้นในเดือนกุมภาพันธ์เล็กน้อย จากนั้นในตอนต้นเดือนมีนาคม มีฝนทิ้งช่วง ฝนจะเริ่มตกมาอีกครั้ง ในปลายเดือนมีนาคม ต่อเนื่องไปจนถึงเดือนเมษายน โดยในเดือนมีนาคมมีปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมามากที่สุดเท่ากับ 183.90 มิลลิเมตร และวันที่ 24 มีนาคม มีฝนตกลงมากที่สุดเท่ากับ 65.10 มิลลิเมตรต่อวัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2 ปริมาณน้ำฝนทั้งหมด ตั้งแต่เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2557 ถึงเดือน เมษายน พ.ศ. 2558

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การเจริญเติบโตทางลำต้น และผลผลิตของข้าวฟ่างหวาน เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนในระดับความเข้มข้นที่แตกต่างกัน

ความสูงของลำต้น

ความสูงของลำต้น (เซนติเมตร) ของข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ (ตารางที่ 1) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่าข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ มีค่าไม่แตกต่างกันในทางสถิติแต่มีแนวโน้มว่า ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีความสูงของลำต้นเท่ากับ 253.69 เซนติเมตร มีค่ามากกว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40 และ Cowley ที่มีความสูงเท่ากับ 250.13 และ 217.69 เซนติเมตร ตามลำดับ สำหรับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบให้กับข้าวฟ่างหวานที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกันพบว่า มีค่าแตกต่างกันในทางสถิติ โดยข้าวฟ่างหวานที่ไม่ได้รับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบ (0 ppm) มีความสูงของลำต้นมากที่สุดเท่ากับ 278.13 เซนติเมตร รองลงมาคือ การฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบที่ระดับความเข้มข้น 200, 400, 600 และ 800 ppm มีค่าความสูงของลำต้นลดลงเท่ากับ 255.75, 245.50 , 233.00 และ 223.75 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบให้กับข้าวฟ่างหวานที่ความเข้มข้น 1,000 ppm มีค่าความสูงของลำต้นน้อยที่สุดเท่ากับ 206.88 เซนติเมตร และยังไม่พบปฏิสัมพันธ์กันระหว่างพันธุ์ของข้าวฟ่างหวานกับระดับความเข้มข้นของสารอีทีฟอนที่แตกต่างกัน

จำนวนข้อของลำต้น

จำนวนข้อของลำต้น (ข้อต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ (ตารางที่ 1) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่าข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ มีค่าไม่แตกต่างกันในทางสถิติแต่มีแนวโน้มว่า ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีจำนวนข้อของลำต้นเท่ากับ 12.48 ข้อต่อต้น มีค่ามากกว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40 และCowley ที่มีจำนวนข้อของลำต้นเท่ากับ 12.08 และ 10.33 ข้อต่อต้น ตามลำดับ สำหรับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบให้กับข้าวฟ่างหวานที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกันพบว่า มีค่าแตกต่างกันในทางสถิติ โดยข้าวฟ่างหวานที่ไม่ได้รับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบ (0 ppm) มีจำนวนข้อของลำต้นมากที่สุดเท่ากับ 14.08 ข้อต่อต้น รองลงมาคือ การฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบที่ระดับความเข้มข้น 200, 400, 600 และ 800 ppm มีจำนวนข้อของลำต้นลดลงเท่ากับ 12.67, 12.25, 11.17 และ 10.55 ข้อต่อตน ตามลำดับ ส่วนการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบให้กับข้าวฟ่างหวานที่ความเข้มข้น 1,000 ppm มีจำนวนข้อของลำต้นน้อยที่สุดเท่ากับ 9.08ข้อต่อต้น และยังไม่พบปฏิสัมพันธ์กันระหว่างพันธุ์ของข้าวฟ่างหวานกับระดับความเข้มข้นของสารอีทีฟอนที่แตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

143713

ตารางที่ 1 ความสูงของลำต้น (เซนติเมตร) และจำนวนข้อของลำต้น (ข้อต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ ที่อายุ 120 วันหลังปลูก เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนในระดับความเข้มข้นที่แตกต่างกัน

สิ่งทดลอง		ความสูงของลำต้น (เซนติเมตร)	จำนวนข้อของลำต้น (ข้อต่อต้น)
พันธุ์ (A)	Ethanol 2	253.69	12.48
	KKU 40	250.13	12.08
	Cowley	217.69	10.33
ความเข้มข้นของการฉีดพ่นสารอีทีฟอน (B)			
	0 ppm	278.13 A[1/]	14.08 A
	200 ppm	255.75 AB	12.67 AB
	400 ppm	245.50 BC	12.25 ABC
	600 ppm	233.00 BCD	11.17 BC
	800 ppm	223.75 CD	10.55 CD
	1,000 ppm	206.88 D	9.08 D
ค่าเฉลี่ย		240.50	11.63
LSD (0.05) (A)		ns	ns
LSD (0.05) (B)		31.51	2.05
LSD (0.05) (A x B)		ns	ns
C.V. (%) (A)		13.58	17.09
C.V. (%) (B)		10.65	14.37

ns = ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

[1/] = ตัวอักษรที่เหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 เปอร์เซ็นต์

น้ำหนักลำต้นสด

น้ำหนักลำต้นสด (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ (ตารางที่ 2) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่าข้าวฟ่างหวานทั้ง 3 พันธุ์ มีค่าไม่แตกต่างกันในทางสถิติแต่มีแนวโน้มว่า ข้าวฟ่างหวานพันธุ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 น้ำหนักลำต้นสด และน้ำหนักลำต้นแห้ง (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ ที่อายุ 120 วันหลังปลูก เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนในระดับความเข้มข้นที่แตกต่างกัน

สิ่งทดลอง		น้ำหนักลำต้นสด (กรัมต่อต้น)		น้ำหนักลำต้นแห้ง (กรัมต่อต้น)	
พันธุ์ (A)	Ethanol 2	571.51		113.50	
	KKU 40	552.20		108.50	
	Cowley	425.46		77.96	
ความเข้มข้นของการฉีดพ่นสารอีทีฟอน (B)					
	0 ppm	652.63	A[1/]	153.30	A
	200 ppm	604.03	AB	118.41	B
	400 ppm	562.67	ABC	108.11	B
	600 ppm	488.00	BC	88.08	C
	800 ppm	443.70	CD	82.07	C
	1,000 ppm	347.31	D	49.95	D
ค่าเฉลี่ย		516.39		99.99	
LSD (0.05) (A)		ns		ns	
LSD (0.05) (B)		132.82		18.34	
LSD (0.05) (A x B)		ns		ns	
C.V. (%) (A)		19.56		20.70	
C.V. (%) (B)		20.90		14.91	

ns = ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

[1/] = ตัวอักษรที่เหมือนกัน แสดงไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 เปอร์เซ็นต์

Ethanol 2 มีน้ำหนักต้นสดเท่ากับ 571.51 กรัมต่อต้น มีค่ามากกว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40 และ Cowley ที่มีน้ำหนักลำต้นสดเท่ากับ 552.20 และ 425.46 กรัมต่อต้น ตามลำดับ สำหรับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบให้กับข้าวฟ่างหวานที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกันพบว่า มีค่าแตกต่างกันในทางสถิติ โดยข้าวฟ่างหวานที่ไม่ได้รับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบ (0 ppm) มีน้ำหนักลำต้นสดมากที่สุดเท่ากับ 652.63 กรัมต่อต้น รองลงมาคือ การฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบที่ระดับความเข้มข้น 200, 400, 600

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และ 800 ppm มีค่าน้ำหนักลำต้นสดมีค่าลดลงเท่ากับ 604.03, 562.67, 488.00 และ 443.70 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบให้กับข้าวฟ่างหวานที่ความเข้มข้น 1,000 ppm มีค่าน้ำหนักลำต้นสดน้อยที่สุดเท่ากับ 347.31 กรัมต่อต้น และยังไม่พบค่าปฏิสัมพันธ์กันระหว่างพันธุ์ของข้าวฟ่างหวานกับระดับความเข้มข้นของสารอีทีฟอนที่แตกต่างกัน

น้ำหนักลำต้นแห้ง

น้ำหนักลำต้นแห้ง (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ (ตารางที่ 2) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่าข้าวฟ่างหวานทั้ง 3 พันธุ์ มีค่าไม่แตกต่างกันในทางสถิติแต่มีแนวโน้มว่า ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีน้ำหนักต้นแห้งเท่ากับ 113.50 กรัมต่อต้น มีค่ามากกว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40 และ Cowley ที่มีค่าน้ำหนักลำต้นแห้งเท่ากับ 108.50 และ 77.96 กรัมต่อต้น ตามลำดับ สำหรับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบให้กับข้าวฟ่างหวานที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกันพบว่า มีค่าแตกต่างกันในทางสถิติ โดยข้าวฟ่างหวานที่ไม่ได้รับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบ (0 ppm) มีน้ำหนักลำต้นแห้งมากที่สุดเท่ากับ 153.30 กรัมต่อต้น รองลงมาคือ การฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบที่ระดับความเข้มข้น 200, 400, 600 และ 800 ppm มีค่าน้ำหนักลำต้นแห้งลดลงเท่ากับ 118.41, 108.11, 88.08 และ 82.07 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบให้กับข้าวฟ่างหวานที่ระดับความเข้มข้น 1,000 ppm มีค่าน้ำหนักลำต้นแห้งน้อยที่สุดเท่ากับ 49.95 กรัมต่อต้น และยังไม่พบค่าปฏิสัมพันธ์กันระหว่างพันธุ์ของข้าวฟ่างหวานกับระดับความเข้มข้นของสารอีทีฟอนที่แตกต่างกัน

เส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้น

เส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้น (เซนติเมตร) ของข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ (ตารางที่ 3) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่าข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ มีค่าไม่แตกต่างกันในทางสถิติแต่มีแนวโน้มว่า ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นเท่ากับ 1.66 เซนติเมตร มีค่ามากกว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40 และ Cowley ที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นเท่ากับ 1.56 และ 1.40 เซนติเมตร ตามลำดับ สำหรับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบให้กับข้าวฟ่างหวานที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกันพบว่า มีค่าแตกต่างกันในทางสถิติ โดยข้าวฟ่างหวานที่ไม่ได้รับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบ (0 ppm) มีเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นมากที่สุดเท่ากับ 2.21 เซนติเมตร รองลงมาคือ การฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบที่ระดับความเข้มข้น 200, 400, 600 และ 800 ppm มีค่าเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นลดลงเท่ากับ 1.57, 1.52, 1.44 และ 1.29 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 เส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้น (เซนติเมตร) ของข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ ที่อายุ 120 วัน หลังปลูก เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนในระดับความเข้มข้นที่แตกต่างกัน

สิ่งทดลอง		เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น (เซนติเมตร)
พันธุ์ (A)	Ethanol 2	1.66
	KKU 40	1.56
	Cowley	1.40
ความเข้มข้นของการฉีดพ่นสารอีทีฟอน (B)		
0 ppm		2.21 A[1/]
200 ppm		1.57 B
400 ppm		1.52 BC
600 ppm		1.44 BC
800 ppm		1.29 BC
1,000 ppm		1.21 C
ค่าเฉลี่ย		1.54
LSD (0.05) (A)		ns
LSD (0.05) (B)		0.35
LSD (0.05) (A x B)		ns
C.V. (%) (A)		14.00
C.V. (%) (B)		18.69

ns = ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

[1/] = ตัวอักษรที่เหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 เปอร์เซ็นต์

กับข้าวฟ่างหวานที่ความเข้มข้น 1,000 ppm มีเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้น น้อยที่สุดเท่ากับ 1.21 เซนติเมตร และยังไม่พบค่าปฏิสัมพันธ์กันระหว่างพันธุ์ของข้าวฟ่างหวานกับระดับความเข้มข้นของสารอีทีฟอนที่แตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำหนักใบสด

น้ำหนักใบสด (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ (ตารางที่ 4) ที่อายุ 120 วัน หลังปลูก พบว่าข้าวฟ่างหวานทั้ง 3 พันธุ์ มีค่าไม่แตกต่างกันในทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่า ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีน้ำหนักใบสด เท่ากับ 115.01 กรัมต่อต้น มีค่ามากกว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40 และ Cowley ที่มีค่าน้ำหนักใบสดเท่ากับ 109.38 และ 78.65 กรัมต่อต้น ตามลำดับ สำหรับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบให้กับข้าวฟ่างหวานที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกันพบว่า มีค่าแตกต่างกันในทางสถิติ

ตารางที่ 4 น้ำหนักใบสด และน้ำหนักใบแห้ง (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ ที่อายุ 120 วัน หลังปลูก เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนในระดับความเข้มข้นที่แตกต่างกัน

สิ่งทดลอง		น้ำหนักใบสด (กรัมต่อต้น)		น้ำหนักใบแห้ง (กรัมต่อต้น)	
พันธุ์ (A)	Ethanol 2	115.01		60.49	
	KKU 40	109.38		56.52	
	Cowley	78.65		35.95	
ความเข้มข้นของการฉีดพ่นสารอีทีฟอน (B)					
	0 ppm	138.12	A[1/]	92.24	A
	200 ppm	117.88	AB	62.63	B
	400 ppm	110.66	AB	58.09	B
	600 ppm	94.41	BC	47.92	BC
	800 ppm	80.76	BC	44.02	BC
	1,000 ppm	63.70	C	33.00	C
ค่าเฉลี่ย		101.01		56.32	
LSD (0.05) (A)		ns		ns	
LSD (0.05) (B)		12.43		6.95	
LSD (0.05) (A x B)		ns		ns	
C.V. (%) (A)		21.87		18.36	
C.V. (%) (B)		10.00		10.03	

ns = ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

[1/] = ตัวอักษรที่เหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยข้าวฟ่างหวานที่ไม่ได้รับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบ (0 ppm) มีน้ำหนักใบสดมากที่สุดเท่ากับ 138.12 กรัมต่อต้น รองลงมาคือการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบที่ระดับความเข้มข้น 200, 400, 600 และ 800 ppm มีค่าน้ำหนักใบสดลดลงเท่ากับ 117.88, 110.66, 94.41 และ 80.76 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบให้กับข้าวฟ่างหวานที่ความเข้มข้น 1,000 ppm มีค่าน้ำหนักใบสดน้อยที่สุดเท่ากับ 63.70 กรัมต่อต้น และยังไม่พบค่าปฏิสัมพันธ์กันระหว่างพันธุ์ของข้าวฟ่างหวานกับระดับความเข้มข้นของสารอีทีฟอนที่แตกต่างกัน

น้ำหนักใบแห้ง

น้ำหนักใบแห้ง (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ (ตารางที่ 4) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่าข้าวฟ่างหวานทั้ง 3 พันธุ์ มีค่าไม่แตกต่างกันในทางสถิติแต่มีแนวโน้มว่า ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีน้ำหนักใบแห้ง เท่ากับ 60.49 กรัมต่อต้น มีค่ามากกว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40 และ Cowley ที่มีค่าน้ำหนักใบแห้งเท่ากับ 56.52 และ 35.95 กรัมต่อต้น ตามลำดับ สำหรับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบให้กับข้าวฟ่างหวานที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกันพบว่า มีค่าแตกต่างกันในทางสถิติ โดยข้าวฟ่างหวานที่ไม่ได้รับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบ (0 ppm) มีน้ำหนักใบแห้งมากที่สุดเท่ากับ 92.24 กรัมต่อต้น รองลงมาคือการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบที่ระดับความเข้มข้น 200, 400, 600 และ 800 ppm มีค่าน้ำหนักใบแห้งลดลงเท่ากับ 62.63, 58.09, 47.92 และ 44.02 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบให้กับข้าวฟ่างหวานที่ระดับความเข้มข้น 1,000 ppm มีค่าน้ำหนักใบแห้งน้อยที่สุดเท่ากับ33.00 กรัมต่อต้น และยังไม่พบค่าปฏิสัมพันธ์กันระหว่างพันธุ์ของข้าวฟ่างหวานกับระดับความเข้มข้นของสารอีทีฟอนที่แตกต่างกัน

พื้นที่ใบ

พื้นที่ใบ (ตารางเซนติเมตร) ของข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ (ตารางที่ 5) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่าข้าวฟ่างหวานทั้ง 3 พันธุ์ มีค่าไม่แตกต่างกันในทางสถิติแต่มีแนวโน้มว่า ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีพื้นที่ใบเท่ากับ 7,164 ตารางเซนติเมตร มีค่ามากกว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40 และ Cowley ที่มีค่าพื้นที่ใบเท่ากับ 6,668 และ 6,365 ตารางเซนติเมตร ตามลำดับ สำหรับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบให้กับข้าวฟ่างหวานที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกันพบว่า มีค่าแตกต่างกันในทางสถิติ โดยข้าวฟ่างหวานที่ไม่ได้รับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบ (0 ppm) มีพื้นที่ใบมากที่สุดเท่ากับ 8,305 ตารางเซนติเมตร รองลงมาคือการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบที่ระดับความเข้มข้น 200, 400, 600 และ 800 ppm มีค่าพื้นที่ใบลดลงเท่ากับ 7,452, 7,029, 6,440 และ 6,003 ตารางเซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบให้กับข้าวฟ่างหวานที่ความเข้มข้น 1,000 ppm มีค่าพื้นที่ใบน้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่สุดเท่ากับ 5,155 ตารางเซนติเมตร และยังไม่พบปฏิสัมพันธ์กันระหว่างพันธุ์ของข้าวฟ่างหวานกับระดับความเข้มข้นของสารอีทีฟอนที่แตกต่างกัน

ตารางที่ 5 พื้นที่ใบ (ตารางเซนติเมตร) และดัชนีพื้นที่ใบ ของข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ ที่อายุ 120 วันหลังปลูก เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนในระดับความเข้มข้นที่แตกต่างกัน

สิ่งทดลอง		พื้นที่ใบ (ตารางเซนติเมตร)		ดัชนีพื้นที่ใบ	
พันธุ์ (A)	Ethanol 2	7,164		9.55	
	KKU 40	6,668		8.89	
	Cowley	6,365		8.49	
ความเข้มข้นของการฉีดพ่นสารอีทีฟอน (B)					
	0 ppm	8,305	A[1/]	11.07	A
	200 ppm	7,452	AB	9.94	AB
	400 ppm	7,029	AB	9.37	AB
	600 ppm	6,440	ABC	8.60	ABC
	800 ppm	6,003	BC	8.00	BC
	1,000 ppm	5,155	C	6.87	C
ค่าเฉลี่ย		6,732		8.98	
LSD (0.05) (A)		ns		ns	
LSD (0.05) (B)		1,207		1.61	
LSD (0.05) (A x B)		ns		ns	
C.V. (%) (A)		14.80		14.77	
C.V. (%) (B)		14.58		14.56	

ns = ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

[1/] = ตัวอักษรที่เหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 เปอร์เซ็นต์

ดัชนีพื้นที่ใบ

ดัชนีพื้นที่ใบของข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ (ตารางที่ 5) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่าข้าวฟ่างหวานทั้ง 3 พันธุ์ มีค่าไม่แตกต่างกันในทางสถิติแต่มีแนวโน้มว่า ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีดัชนี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้นที่ใบ เท่ากับ 9.55 มีค่ามากกว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40 และ Cowley ที่มีค่าดัชนีพื้นที่ใบเท่ากับ 8.89 และ 8.49 สำหรับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบให้กับข้าวฟ่างหวานที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกันพบว่า มีค่าแตกต่างกันในทางสถิติ โดยข้าวฟ่างหวานที่ไม่ได้รับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบ (0 ppm) มีดัชนีพื้นที่ใบมากที่สุดเท่ากับ 11.07 รองลงมาคือการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบที่ระดับความเข้มข้น 200, 400, 600 และ 800 ppm มีค่าดัชนีพื้นที่ใบลดลงเท่ากับ 9.94, 9.37, 8.60 และ 8.00 ตามลำดับ ส่วนการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบให้กับข้าวฟ่างหวานที่ระดับความเข้มข้น 1,000 ppm มีค่าดัชนีพื้นที่ใบน้อยที่สุดเท่ากับ 6.87 และยังไม่พบปฏิสัมพันธ์กันระหว่างพันธุ์ของข้าวฟ่างหวานกับระดับความเข้มข้นของสารอีทีฟอนที่แตกต่างกัน

น้ำหนักรากสด

น้ำหนักรากสด (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ (ตารางที่ 6) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่าข้าวฟ่างหวานทั้ง 3 พันธุ์ มีค่าไม่แตกต่างกันในทางสถิติแต่มีแนวโน้มว่า ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีน้ำหนักรากสด เท่ากับ 127.24 กรัมต่อต้น มีค่ามากกว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40 และ Cowley ที่มีค่าน้ำหนักรากสด เท่ากับ 118.64 และ 88.19 กรัมต่อต้น ตามลำดับ สำหรับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบให้กับข้าวฟ่างหวานที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกันพบว่า มีค่าแตกต่างกันในทางสถิติ โดยข้าวฟ่างหวานที่ไม่ได้รับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบ (0 ppm) มีน้ำหนักรากสดมากที่สุดเท่ากับ 153.50 กรัมต่อต้น รองลงมาคือการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบที่ระดับความเข้มข้น 200, 400, 600 และ 800 ppm มีค่าน้ำหนักรากสดลดลงเท่ากับ 128.78, 119.65, 104.40 และ 91.81 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบให้กับข้าวฟ่างหวานที่ระดับความเข้มข้น 1,000 ppm มีค่าน้ำหนักรากสดน้อยที่สุดเท่ากับ 70.00 กรัมต่อต้น และยังไม่พบค่าปฏิสัมพันธ์กันระหว่างพันธุ์ของข้าวฟ่างหวานกับระดับความเข้มข้นของสารอีทีฟอนที่แตกต่างกัน

น้ำหนักรากแห้ง

น้ำหนักรากแห้ง (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ (ตารางที่ 6) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่าข้าวฟ่างหวานทั้ง 3 พันธุ์ มีค่าไม่แตกต่างกันในทางสถิติแต่มีแนวโน้มว่า ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีน้ำหนักรากแห้งเท่ากับ 63.59 กรัมต่อต้น มีค่ามากกว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40 และ Cowley ที่มีค่าน้ำหนักรากแห้งเท่ากับ 57.91 และ 44.78 กรัมต่อต้น ตามลำดับ สำหรับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบให้กับข้าวฟ่างหวานที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกันพบว่า มีค่าแตกต่างกันในทางสถิติ โดยข้าวฟ่างหวานที่ไม่ได้รับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบ (0 ppm) มีน้ำหนักรากแห้งมากที่สุดเท่ากับ 82.41 กรัมต่อต้น รองลงมาคือการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบที่ระดับความเข้มข้น 200, 400, 600 และ 800 ppm มีค่าน้ำหนักรากแห้ง ลดลงเท่ากับ 62.63, 58.56, 47.44 และ 43.22 กรัมต่อต้น ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบให้กับข้าวฟ่างหวานที่ระดับความเข้มข้น 1,000 ppm มีค่าน้ำหนักรากแห้งน้อยที่สุดเท่ากับ 38.29 กรัมต่อต้น และยังไม่พบค่าปฏิสัมพันธ์กันระหว่างพันธุ์ของข้าวฟ่างหวานกับระดับความเข้มข้นของสารอีทีฟอนที่แตกต่างกัน

ตารางที่ 6 น้ำหนักรากสด และน้ำหนักรากแห้ง (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ ที่อายุ 120 วันหลังปลูก เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนในระดับความเข้มข้นที่แตกต่างกัน

สิ่งทดลอง		น้ำหนักรากสด (กรัมต่อต้น)		น้ำหนักรากแห้ง (กรัมต่อต้น)	
พันธุ์ (A)	Ethanol 2	127.24		63.59	
	KKU 40	118.64		57.91	
	Cowley	88.19		44.78	
ความเข้มข้นของการฉีดพ่นสารอีทีฟอน (B)					
0 ppm		153.50	A[1/]	82.41	A
200 ppm		128.78	AB	62.63	AB
400 ppm		119.65	ABC	58.56	AB
600 ppm		104.40	BCD	47.44	BC
800 ppm		91.81	CD	43.22	BC
1,000 ppm		70.00	D	38.29	C
ค่าเฉลี่ย		111.36		55.43	
LSD (0.05) (A)		ns		ns	
LSD (0.05) (B)		20.89		11.45	
LSD (0.05) (A x B)		ns		ns	
C.V. (%) (A)		21.11		20.21	
C.V. (%) (B)		15.24		16.80	

ns = ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

[1/] = ตัวอักษรที่เหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 เปอร์เซ็นต์

น้ำหนักช่อดอกสด

น้ำหนักช่อดอกสด (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ (ตารางที่ 7) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่าข้าวฟ่างหวานทั้ง 3 พันธุ์ มีค่าไม่แตกต่างกันในทางสถิติแต่มีแนวโน้มว่า ข้าวฟ่างหวานพันธุ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Ethanol 2 มีน้ำหนักช่อดอกสดเท่ากับ 57.60 กรัมต่อต้น มีค่ามากกว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40 และCowley ที่มีค่าน้ำหนักช่อดอกสด เท่ากับ 53.48 และ 42.46 กรัมต่อต้น ตามลำดับ สำหรับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบให้กับข้าวฟ่างหวานที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกันพบว่า มีค่าแตกต่างกันในทางสถิติโดยข้าวฟ่างหวานที่ไม่ได้รับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบ (0 ppm) มีน้ำหนักช่อดอกสดมากที่สุดเท่ากับ 71.30 กรัมต่อต้น รองลงมาคือการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบที่ระดับความเข้มข้น 200, 400, 600 และ 800 ppm มีค่าน้ำหนักช่อดอกสดลดลงเท่ากับ 57.88 , 52.89, 49.58 และ 43.12 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบให้กับข้าวฟ่างหวานที่ระดับความเข้มข้น 1,000 ppm มีค่าน้ำหนักช่อดอกสดน้อยที่สุดเท่ากับ 32.30 กรัมต่อต้น และยังไม่พบค่าปฏิสัมพันธ์กันระหว่างพันธุ์ของข้าวฟ่างหวานกับระดับความเข้มข้นของสารอีทีฟอนที่แตกต่างกัน

น้ำหนักช่อดอกแห้ง

น้ำหนักช่อดอกแห้ง (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ (ตารางที่ 7) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่าข้าวฟ่างหวานทั้ง 3 พันธุ์ มีค่าไม่แตกต่างกันในทางสถิติแต่มีแนวโน้มว่า ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีน้ำหนักช่อดอกแห้งเท่ากับ 32.09 กรัมต่อต้น มีค่ามากกว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40 และCowley ที่มีค่าน้ำหนักช่อดอกแห้งเท่ากับ 29.51 และ 25.82 กรัมต่อต้น ตามลำดับ สำหรับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบให้กับข้าวฟ่างหวานที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกันพบว่า มีค่าแตกต่างกันในทางสถิติ โดยข้าวฟ่างหวานที่ไม่ได้รับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบ (0 ppm) มีน้ำหนักช่อดอกแห้งมากที่สุดเท่ากับ 43.07 กรัมต่อต้น รองลงมาคือการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบที่ระดับความเข้มข้น 200, 400, 600 และ 800 ppm มีค่าน้ำหนักช่อดอกแห้งลดลงเท่ากับ 32.39, 31.42, 27.38 และ 24.91 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบให้กับข้าวฟ่างหวานที่ระดับความเข้มข้น 1,000 ppm มีค่าน้ำหนักช่อดอกแห้งน้อยที่สุดเท่ากับ 15.69 กรัมต่อต้น และยังไม่พบค่าปฏิสัมพันธ์กันระหว่างพันธุ์ของข้าวฟ่างหวานกับระดับความเข้มข้นของสารอีทีฟอนที่แตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 7 น้ำหนักช่อดอกสด และน้ำหนักช่อดอกแห้ง (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ ที่อายุ 120 วันหลังปลูก เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนในระดับความเข้มข้นที่แตกต่างกัน

สิ่งทดลอง		น้ำหนักดอกสด (กรัมต่อต้น)	น้ำหนักดอกแห้ง (กรัมต่อต้น)
พันธุ์ (A)	Ethanol 2	57.60	32.09
	KKU 40	53.48	29.51
	Cowley	42.46	25.82
ความเข้มข้นของการฉีดพ่นสารอีทีฟอน (B)			
0	ppm	71.30 A[1/]	43.07 A
200	ppm	57.88 B	32.39 B
400	ppm	52.89 BC	31.42 BC
600	ppm	49.58 BC	27.38 BC
800	ppm	43.12 D	24.91 C
1,000	ppm	32.30 E	15.69 D
ค่าเฉลี่ย		51.18	29.14
LSD (0.05) (A)		ns	ns
LSD (0.05) (B)		6.34	5.34
LSD (0.05) (A x B)		ns	ns
C.V. (%) (A)		25.90	14.10
C.V. (%) (B)		10.07	14.91

ns = ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

[1/] = ตัวอักษรที่เหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 เปอร์เซ็นต์

น้ำหนักแห้งรวม

น้ำหนักแห้งรวม (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ (ตารางที่ 8) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่าข้าวฟ่างหวานทั้ง 3 พันธุ์ มีค่าไม่แตกต่างกันในทางสถิติแต่มีแนวโน้มว่า ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีน้ำหนักแห้งรวม เท่ากับ 237.58 กรัมต่อต้น มีค่ามากกว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40 และ Cowley ที่มีค่าน้ำหนักแห้งรวมเท่ากับ 222.93 และ 174.69 กรัมต่อต้น ตามลำดับ สำหรับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบให้กับข้าวฟ่างหวานที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกัน พบว่ามีค่าแตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในทางสถิติ โดยข้าวฟ่างหวานที่ไม่ได้รับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบ (0 ppm) มีน้ำหนักแห้งรวมมากที่สุดเท่ากับ327.96 กรัมต่อต้น รองลงมาคือการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบที่ระดับความเข้มข้น 200, 400, 600 และ 800 ppm มีค่าน้ำหนักแห้งรวมลดลงเท่ากับ 243.66, 224.76, 183.46 และ 169.32 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบให้กับข้าวฟ่างหวานที่ระดับความเข้มข้น 1,000 ppm มีค่าน้ำหนักแห้งรวมน้อยที่สุดเท่ากับ 121.25 กรัมต่อต้น และยังไม่พบค่าปฏิสัมพันธ์กันระหว่างพันธุ์ของข้าวฟ่างหวานกับระดับความเข้มข้นของสารอีทีฟอนที่แตกต่างกัน

ตารางที่ 8 น้ำหนักแห้งรวม (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ ที่อายุ 120 วันหลังปลูก เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนในระดับความเข้มข้นที่แตกต่างกัน

สิ่งทดลอง		น้ำหนักแห้งรวม (กรัมต่อต้น)
พันธุ์ (A)	Ethanol 2	237.58
	KKU 40	222.93
	Cowley	174.69
ความเข้มข้นของการฉีดพ่นสารอีทีฟอน (B)		
	0 ppm	327.96 A[1/]
	200 ppm	243.66 B
	400 ppm	224.76 B
	600 ppm	183.46 C
	800 ppm	169.32 C
	1,000 ppm	121.25 D
ค่าเฉลี่ย		211.73
LSD (0.05) (A)		ns
LSD (0.05) (B)		26.04
LSD (0.05) (A x B)		ns
C.V. (%) (A)		18.65
C.V. (%) (B)		10.00

ns = ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

[1/] = ตัวอักษรที่เหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่าความหวาน

ค่าความหวาน (องศาบริกซ์) ของข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ (ตารางที่ 9) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่าข้าวฟ่างหวานทั้ง 3 พันธุ์ มีค่าไม่แตกต่างกันในทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีค่าความหวานเท่ากับ 17.83 องศาบริกซ์ มีค่ามากกว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40 และ Cowley โดยมีค่าความหวานเท่ากับ 17.18 และ 16.66 องศาบริกซ์ ตามลำดับ สำหรับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบให้กับข้าวฟ่างหวานที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกันพบว่า มีค่าแตกต่างกันในทางสถิติ โดยข้าวฟ่างหวานที่ได้รับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบที่ระดับความเข้มข้น 400 ppm มีค่าความหวานมากที่สุดเท่ากับ 19.08 องศาบริกซ์ รองลงมาคือ การฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบที่ระดับความเข้มข้น

ตารางที่ 9 ค่าความหวาน (องศาบริกซ์) ของข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ ที่อายุ 120 วัน หลังปลูก เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนในระดับความเข้มข้นที่แตกต่างกัน

สิ่งทดลอง		ค่าความหวาน (องศาบริกซ์)
พันธุ์ (A)	Ethanol 2	17.83
	KKU 40	17.18
	Cowley	16.66
ความเข้มข้นของการฉีดพ่นสารอีทีฟอน (B)		
	0 ppm	15.05 C[1/]
	200 ppm	17.72 ABC
	400 ppm	19.08 A
	600 ppm	18.27 AB
	800 ppm	17.89 ABC
	1,000 ppm	15.33 BC
ค่าเฉลี่ย		17.44
LSD (0.05) (A)		ns
LSD (0.05) (B)		3.03
LSD (0.05) (A x B)		ns
C.V. (%) (A)		11.13
C.V. (%) (B)		14.29

ns = ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

[1/] = ตัวอักษรที่เหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

600, 800, 200 และ 1,000 ppm มีค่าความหวานลดลงเท่ากับ 18.27, 17.89, 17.72 และ 15.33 องศาบริกซ์ ตามลำดับ ส่วนการฉีดพ่นสารอีทีฟอนให้กับข้าวฟ่างหวานที่ระดับความเข้มข้น 0 ppm มีค่าความหวานน้อยที่สุดเท่ากับ 15.05 องศาบริกซ์ และยังไม่พบค่าปฏิสัมพันธ์กันระหว่างพันธุ์ของข้าวฟ่างหวานกับระดับความเข้มข้นของสารอีทีฟอนที่แตกต่างกัน

จำนวนเมล็ดต่อช่อดอก

จำนวนเมล็ดต่อช่อดอก (เมล็ด) ของข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ (ตารางที่ 10) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่าข้าวฟ่างหวานทั้ง 3 พันธุ์ มีค่าไม่แตกต่างกันในทางสถิติแต่มีแนวโน้มว่า ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีจำนวนเมล็ดต่อช่อดอกเท่ากับ 2,990 เมล็ด มีค่ามากกว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40 และCowley ที่มีจำนวนเมล็ดต่อช่อดอกเท่ากับ 2,737 และ 2,367 เมล็ด ตามลำดับ สำหรับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบให้กับข้าวฟ่างหวานที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกันพบว่า มีค่าแตกต่างกันในทางสถิติ โดยข้าวฟ่างหวานที่ไม่ได้รับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบ (0 ppm) มีจำนวนเมล็ดต่อช่อดอกมากที่สุดเท่ากับ 3,716 เมล็ด รองลงมาคือการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบที่ระดับความเข้มข้น 200, 400, 600 และ 800 ppm มีจำนวนเมล็ดต่อช่อดอกลดลงเท่ากับ 3,588, 2,758, 2,246 และ 2,140 เมล็ด ตามลำดับ ส่วนการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบให้กับข้าวฟ่างหวานที่ระดับความเข้มข้น 1,000 ppm มีจำนวนเมล็ดต่อช่อดอกน้อยที่สุดเท่ากับ 1,739 เมล็ด และยังไม่พบค่าปฏิสัมพันธ์กันระหว่างพันธุ์ของข้าวฟ่างหวานกับระดับความเข้มข้นของสารอีทีฟอนที่แตกต่างกัน

น้ำหนักเมล็ดต่อช่อดอก

น้ำหนักเมล็ดต่อช่อดอก (กรัม) ของข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ (ตารางที่ 10) ที่อายุ 120 วัน หลังปลูก พบว่าข้าวฟ่างหวานทั้ง 3 พันธุ์ มีค่าไม่แตกต่างกันในทางสถิติแต่มีแนวโน้มว่า ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีน้ำหนักเมล็ดต่อช่อดอกเท่ากับ 144.79 กรัม มีค่ามากกว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40 และ Cowley ที่มีน้ำหนักเมล็ดต่อช่อดอกเท่ากับ 140.81 และ 120.20 กรัม ตามลำดับ สำหรับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบให้กับข้าวฟ่างหวานที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกันพบว่า มีค่าแตกต่างกันในทางสถิติ โดยข้าวฟ่างหวานที่ไม่ได้รับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบ (0 ppm) มีน้ำหนักเมล็ดต่อช่อดอกมากที่สุดเท่ากับ 221.30 กรัม รองลงมาคือการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบที่ระดับความเข้มข้น 200, 400, 600 และ 800 ppm มีน้ำหนักเมล็ดต่อช่อดอกลดลงเท่ากับ 165.22, 139.83, 120.58 และ 105.62 กรัม ตามลำดับ ส่วนการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบให้กับข้าวฟ่างหวานที่ระดับความเข้มข้น 1,000 ppm มีน้ำหนักเมล็ดต่อช่อดอกน้อยที่สุดเท่ากับ 59.05 กรัม และยังไม่พบค่าปฏิสัมพันธ์กันระหว่างพันธุ์ของข้าวฟ่างหวานกับระดับความเข้มข้นของสารอีทีฟอนที่แตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 10 จำนวนเมล็ดต่อช่อดอก (เมล็ด), น้ำหนักเมล็ดต่อช่อดอก และน้ำหนัก 1,000 เมล็ด (กรัม) ของข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ ที่อายุ 120 วันหลังปลูก เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนในระดับที่ความเข้มข้นที่แตกต่างกัน

สิ่งทดลอง		จำนวนเมล็ดต่อช่อดอก (เมล็ด)	น้ำหนักเมล็ดต่อช่อดอก (กรัม)	น้ำหนัก 1,000 เมล็ด (กรัม)
พันธุ์ (A)	Ethanol 2	2,990	144.79	47.22
	KKU 40	2,737	140.81	44.90
	Cowley	2,367	120.20	35.88
ความเข้มข้นของการฉีดพ่นสารอีทีฟอน (B)				
0 ppm		3,716 A[1/]	221.30 A	55.67 A
200 ppm		3,588 A	165.22 B	51.12 A
400 ppm		2,758 B	139.83 BC	43.83 B
600 ppm		2,246 BC	120.58 C	40.98 BC
800 ppm		2,140 BC	105.62 C	37.65 BC
1,000 ppm		1,739 C	59.05 D	26.76 C
ค่าเฉลี่ย		2,698	135.27	42.67
LSD (0.05) (A)		ns	ns	ns
LSD (0.05) (B)		374.08	37.42	7.46
LSD (0.05) (A x B)		ns	ns	ns
C.V. (%) (A)		18.36	21.69	19.30
C.V. (%) (B)		11.27	22.48	14.22

ns = ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

[1/] = ตัวอักษรที่เหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 เปอร์เซ็นต์

น้ำหนัก 1,000 เมล็ด

น้ำหนัก 1,000 เมล็ด (กรัม) ของข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ (ตารางที่ 10) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่าข้าวฟ่างหวานทั้ง 3 พันธุ์ มีค่าไม่แตกต่างกันในทางสถิติแต่มีแนวโน้มว่า ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีน้ำหนัก 1,000 เมล็ดเท่ากับ 47.22 กรัม มีค่ามากกว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40 และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Cowley ที่มีน้ำหนัก 1,000 เมล็ด เท่ากับ 44.90 และ 35.88 กรัม ตามลำดับ สำหรับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบให้กับข้าวฟ่างหวานที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกันพบว่า มีค่าแตกต่างกันในทางสถิติ โดยข้าวฟ่างหวานที่ไม่ได้รับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบ (0 ppm) มีน้ำหนัก 1,000 เมล็ดมากที่สุด เท่ากับ 55.67 กรัม รองลงมาคือการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบที่ระดับความเข้มข้น 200, 400, 600 และ 800 ppm มีน้ำหนัก 1,000 เมล็ดลดลงเท่ากับ 51.12, 43.83, 40.98 และ 37.65 กรัม ตามลำดับ ส่วนการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบให้กับข้าวฟ่างหวานที่ระดับความเข้มข้น 1,000 ppm มีน้ำหนัก 1,000 เมล็ด น้อยที่สุดเท่ากับ 26.76 กรัม และยังไม่พบค่าปฏิสัมพันธ์กันระหว่างพันธุ์ของข้าวฟ่างหวานกับระดับความเข้มข้นของสารอีทีฟอนที่แตกต่างกัน

ผลผลิตน้ำหนักลำต้นสด

ผลผลิตน้ำหนักลำต้นสด (กิโลกรัมต่อไร่) ของข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ (ตารางที่ 11) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่าข้าวฟ่างหวานทั้ง 3 พันธุ์ มีค่าไม่แตกต่างกันในทางสถิติแต่มีแนวโน้มว่า ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีผลผลิตน้ำหนักลำต้นสด เท่ากับ 5,033 กิโลกรัมต่อไร่ มีค่ามากกว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40 และ Cowley ที่มีผลผลิตน้ำหนักลำต้นสดเท่ากับ 4,875 และ 4,450 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ สำหรับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบให้กับข้าวฟ่างหวานที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกันพบว่า มีค่าแตกต่างกันในทางสถิติ โดยข้าวฟ่างหวานที่ไม่ได้รับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบ (0 ppm) มีผลผลิตน้ำหนักลำต้นสดมากที่สุดเท่ากับ 6,700 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบที่ระดับความเข้มข้น 200, 400, 600 และ 800 ppm มีผลผลิตน้ำหนักลำต้นสดลดลงเท่ากับ 5,783, 5,225, 4,450 และ 3,958 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบให้กับข้าวฟ่างหวานที่ระดับความเข้มข้น 1,000 ppm มีผลผลิตน้ำหนักลำต้นสดน้อยที่สุดเท่ากับ 2,600 กิโลกรัมต่อไร่ และยังไม่พบค่าปฏิสัมพันธ์กันระหว่างพันธุ์ของข้าวฟ่างหวานกับระดับความเข้มข้นของสารอีทีฟอนที่แตกต่างกัน

ผลผลิตปริมาณน้ำคั้น

ผลผลิตปริมาณน้ำคั้น (ลิตรต่อไร่) ของข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ (ตารางที่ 11) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่าข้าวฟ่างหวานทั้ง 3 พันธุ์ มีค่าไม่แตกต่างกันในทางสถิติแต่มีแนวโน้มว่า ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีผลผลิตปริมาณน้ำคั้นเท่ากับ 1,278 ลิตรต่อไร่ มีค่ามากกว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40 และCowley ที่มีผลผลิตปริมาณน้ำคั้นเท่ากับ 1,058 และ 1,018 ลิตรต่อไร่ ตามลำดับ สำหรับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบให้กับข้าวฟ่างหวานที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกันพบว่า มีค่าแตกต่างกันในทางสถิติ โดยข้าวฟ่างหวานที่ไม่ได้รับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบ (0 ppm) มีผลผลิตปริมาณน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คั้นมากที่สุดเท่ากับ 1,609 ลิตรต่อไร่ รองลงมาคือการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบที่ระดับความเข้มข้น 200, 400, 600 และ 800 ppm มีผลผลิตปริมาณน้ำคั้นลดลงเท่ากับ 1,489, 1,161, 985 และ 825 ลิตรต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบให้กับข้าวฟ่างหวานที่ระดับความเข้มข้น 1,000 ppm มีผลผลิตปริมาณน้ำคั้นน้อยที่สุดเท่ากับ 640 ลิตรต่อไร่ และยังไม่พบค่าปฏิสัมพันธ์กันระหว่างพันธุ์ของข้าวฟ่างหวานกับระดับความเข้มข้นของสารอีทีฟอนที่แตกต่างกัน

ตารางที่ 11 ผลผลิตน้ำหนักลำต้นสด (กิโลกรัมต่อไร่) และผลผลิตปริมาณน้ำคั้น (ลิตรต่อไร่) ของข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ ที่อายุ 120 วันหลังปลูก เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารสารอีทีฟอนในระดับที่ความเข้มข้นที่แตกต่างกัน

สิ่งทดลอง		ผลผลิตน้ำหนักลำต้นสด (กิโลกรัมต่อไร่)		ผลผลิตปริมาณน้ำคั้น (ลิตรต่อไร่)	
พันธุ์ (A)	Ethanol 2	5,033		1,278	
	KKU 40	4,875		1,058	
	Cowley	4,450		1,018	
ความเข้มข้นของการฉีดพ่นสารอีทีฟอน (B)					
	0 ppm	6,700	A[1/]	1,609	A
	200 ppm	5,783	B	1,489	B
	400 ppm	5,225	B	1,161	C
	600 ppm	4,450	C	985	C
	800 ppm	3,958	C	825	C
	1,000 ppm	2,600	D	640	D
ค่าเฉลี่ย		4,786		1,118	
LSD (0.05) (A)		ns		ns	
LSD (0.05) (B)		765.32		309.20	
LSD (0.05) (A x B)		ns		ns	
C.V. (%) (A)		15.55		21.14	
C.V. (%) (B)		12.99		22.46	

ns = ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

[1/] = ตัวอักษรที่เหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความชื้นในดิน

ความชื้นดิน (เปอร์เซ็นต์) ของข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ (ตารางที่ 12) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่าข้าวฟ่างหวานทั้ง 3 พันธุ์ มีค่าไม่แตกต่างกันในทางสถิติแต่มีแนวโน้มว่า ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีค่าความชื้นดินเท่ากับ 32.33 เปอร์เซ็นต์ ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40 และ Cowley มีความชื้นในดินเท่ากับ 30.31 และ 33.21 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สำหรับการฉีดสารอีทีฟอนทางใบให้กับข้าวฟ่างหวานที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกันพบว่า ไม่มีค่าแตกต่างกันทางสถิติเช่นเดียวกัน โดยข้าวฟ่างหวานที่ระดับความเข้มข้นที่ 800 ppm มีแนวโน้มว่าค่าความชื้นดินมากที่สุดเท่ากับ 34.10 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ การฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบที่ความเข้มข้น 0, 400, 1,000, และ 600 ppm มีค่าความชื้นดินเท่ากับ 33.10, 32.81, 32.31 และ 29.90 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนการฉีดพ่นสารอีที

ตารางที่ 12 ความชื้นในดิน (เปอร์เซ็นต์) ในแปลงปลูกของข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ ที่อายุ 120 วันหลังปลูก เมื่อได้รับการฉีดพ่นอีทีฟอนในระดับความเข้มข้นที่แตกต่างกัน

สิ่งทดลอง			ความชื้นในดิน (เปอร์เซ็นต์)
พันธุ์ (A)		Ethanol 2	32.33
		KKU 40	30.31
		Cowley	33.21
ความเข้มข้นของการฉีดพ่นสารอีทีฟอน (B)			
	0	ppm	33.10
	200	ppm	29.50
	400	ppm	32.81
	600	ppm	29.90
	800	ppm	34.10
	1,000	ppm	32.31
ค่าเฉลี่ย			31.95
LSD (0.05) (A)			ns
LSD (0.05) (B)			ns
LSD (0.05) (A x B)			ns
C.V. (%) (A)			10.49
C.V. (%) (B)			17.49

ns = ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฟอนทางใบให้กับข้าวฟ่างหวานที่ความเข้มข้น 200 ppm มีค่าความชื้นดินน้อยที่สุดเท่ากับ 29.50 เปอร์เซ็นต์

การทดลองที่ 2 การศึกษาถึงการฉีดพ่นสารอีทีฟอนให้แก่ข้าวฟ่างหวานที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน ที่มีต่อปริมาณน้ำตาลซูโครสและผลผลิตน้ำหวานในลำต้นข้าวฟ่างหวาน

สภาพภูมิอากาศ

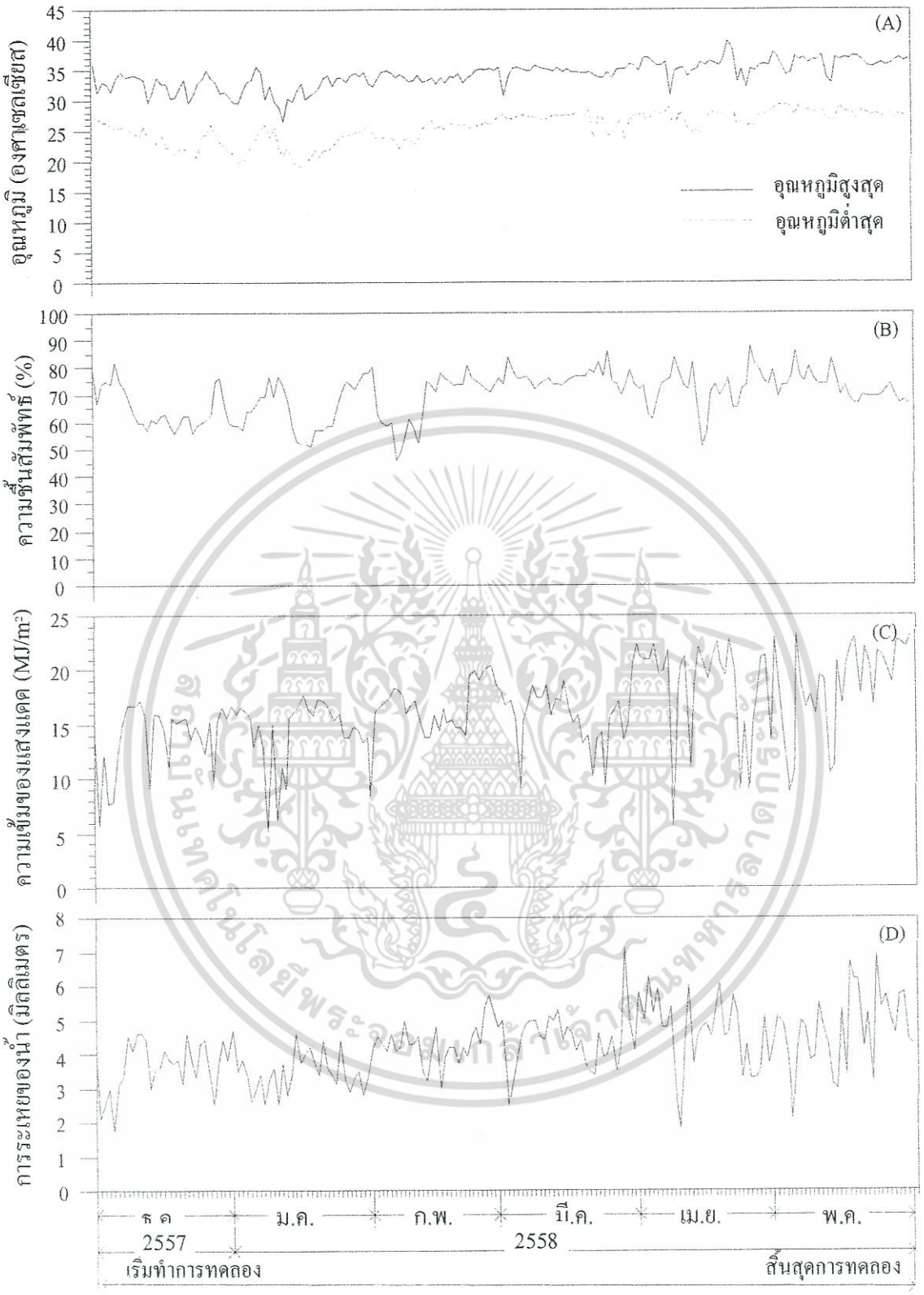
อุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุด และต่ำสุดของอากาศ (ภาพที่ 3A) ในช่วงระหว่างการทดลอง (เดือนธันวาคม พ.ศ. 2557 ถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2558) พบว่า ช่วงเดือนธันวาคม และเดือนมกราคมนั้น อุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุด และต่ำสุดของอากาศมีค่าน้อย โดยเฉพาะในเดือนมกราคมมีค่าอุณหภูมิของอากาศเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 22.56 องศาเซลเซียส และมีค่าอุณหภูมิของอากาศเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 32.11 องศาเซลเซียส หลังจากนั้นในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือนเมษายน อุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุด และต่ำสุดของอากาศมีค่าสูงขึ้นโดยตลอด ในเดือนพฤษภาคมอุณหภูมิสูงสุด และต่ำสุดของอากาศมีค่าสูงสุด โดยมีค่าของอุณหภูมิสูงสุดของอากาศเฉลี่ยเท่ากับ 36.25 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิต่ำสุดของอากาศเฉลี่ย เท่ากับ 28.02 องศาเซลเซียส

ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยของอากาศ (ภาพที่ 3B) ในช่วงระหว่างการทดลอง (เดือนธันวาคม พ.ศ. 2557 ถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2558) พบว่า ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยของอากาศมีค่าน้อยในช่วงแรกคือในช่วงเดือนธันวาคมถึงเดือนกุมภาพันธ์ จากนั้นความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศก็มีค่าเพิ่มขึ้นโดยตลอดจนถึง เดือนพฤษภาคม อย่างไรก็ตามความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยของอากาศในเดือนธันวาคม มีค่าต่ำสุดเท่ากับ 64.70 เปอร์เซ็นต์ และในเดือนมีนาคมมีค่าสูงสุดเท่ากับ 76.16 เปอร์เซ็นต์

ความเข้มของแสงแดด (ภาพที่ 3C) ในช่วงระหว่างการทดลอง (เดือนธันวาคม พ.ศ. 2557 ถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2558) ซึ่งในแต่ละวันความเข้มของแสงแดดมีค่าความผันแปรเป็นอย่างมาก โดยในเดือนที่มีความเข้มของแสงแดดเฉลี่ยสูงที่สุดคือ เดือนกุมภาพันธ์ มีค่าเท่ากับ 8.17 เมกะจูลต่อตารางเมตร และในเดือนธันวาคมมีความเข้มของแสงแดดเฉลี่ยต่ำที่สุด มีค่าเท่ากับ 6.60 เมกะจูลต่อตารางเมตร

การระเหยของน้ำ (ภาพที่ 3D) ช่วงระหว่างการทดลอง (เดือนธันวาคม พ.ศ. 2557 ถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2558) พบว่า ช่วงเดือนธันวาคม และเดือนมกราคม มีการระเหยของน้ำต่อวันมีค่าน้อยที่สุด แต่หลังจากนั้นก็มีค่าเพิ่มขึ้นในเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน ในเดือนมกราคมมีการระเหยของน้ำเฉลี่ยต่ำที่สุด เท่ากับ 3.45 มิลลิเมตรต่อวัน ส่วนการระเหยของน้ำเฉลี่ยมีค่าสูงที่สุดในเดือนพฤษภาคม โดยมีค่าเท่ากับ 4.72 มิลลิเมตรต่อวัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



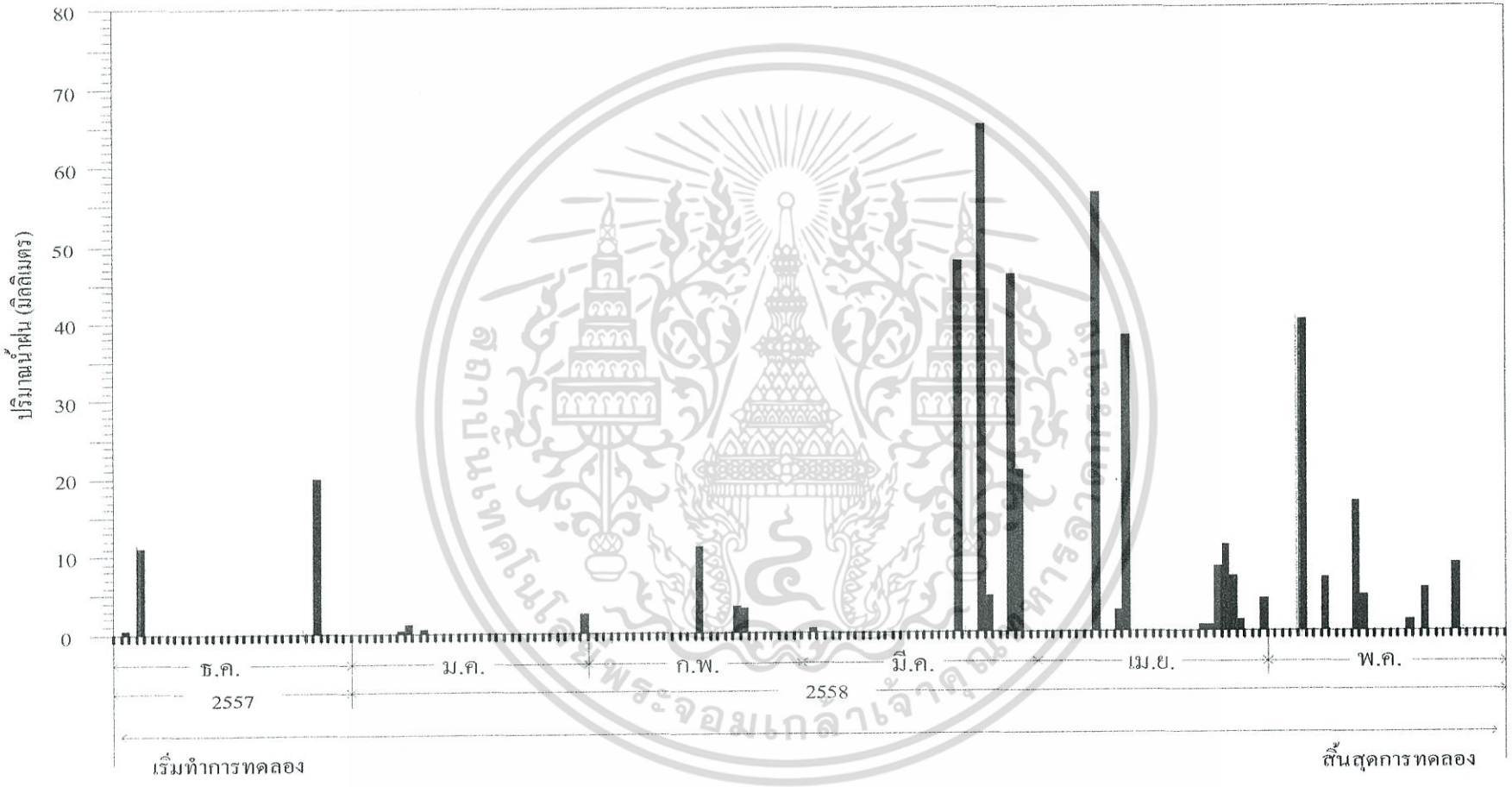
ภาพที่ 3 อุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดของอากาศ (องศาเซลเซียส) (A), ความชื้นสัมพัทธ์ (เปอร์เซ็นต์) (B), ความเข้มของแสงแดด (เมกะจูลต่อตารางเมตร) (C) และการระเหยของน้ำ (มิลลิเมตร) (D) ตั้งแต่เดือนธันวาคม พ.ศ. 2557 ถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2558

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริมาณน้ำฝนในช่วงระหว่างทำการทดลอง (เดือนธันวาคม พ.ศ. 2557 ถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2558) (ภาพที่ 4) พบว่า มีปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมารวมทั้งหมดในการทดลองเท่ากับ 446.6 มิลลิเมตร ส่วนการแพร่กระจายของน้ำฝนในแต่ละเดือนนั้นพบว่า ตั้งแต่เดือนธันวาคมไป พ.ศ.2557 จนถึงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ.2558 มีปริมาณน้ำฝนตกลงมาค่อนข้างน้อย และตั้งแต่เดือนมีนาคม และเมษายน พบว่ามีการตกของฝนเพิ่มมากขึ้นจนถึงเดือนพฤษภาคมพบว่าการตกของฝนลดลง โดยในเดือนมีนาคมมีปริมาณน้ำฝนตกลงมามากที่สุดเท่ากับ 183.9 มิลลิเมตรต่อวัน และวันที่ 24 มีนาคม มีฝนตกมากที่สุดเท่ากับ 65.1 มิลลิเมตรต่อวัน

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4 ปริมาณน้ำฝน และการแพร่กระจายของฝนที่ตกลงมาทั้งหมด ระหว่างการทดลองในเดือนธันวาคม พ.ศ. 2557 ถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2558

การเจริญเติบโตทางลำต้น และผลผลิตของข้าวฟ่างหวาน เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนที่ช่วงระยะเวลาการเจริญเติบโตของข้าวฟ่างหวานที่แตกต่างกัน

ความสูงของลำต้น

ความสูงของลำต้น (เซนติเมตร) ของข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ (ตารางที่ 13) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่า มีค่าไม่แตกต่างกันในทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีความสูงของลำต้นเท่ากับ 293.60 เซนติเมตร มีค่ามากกว่า พันธุ์ KKU 40 และ Cowley ซึ่งมีความสูงของลำต้นเท่ากับ 240.00 และ 228.31 เซนติเมตร ตามลำดับ สำหรับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบให้กับข้าวฟ่างหวานในแต่ละระยะของการเจริญเติบโต พบว่า มีค่าความแตกต่างกันในทางสถิติ โดยข้าวฟ่างหวานที่ไม่ได้รับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบ (Control) ความสูงของลำต้นข้าวฟ่างหวานมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 275.41 เซนติเมตร รองลงมาคือ การฉีดพ่นสารอีทีฟอนให้แก่ข้าวฟ่างหวานในระยะ Harvesting stage, Dough stage, Milking stage และ Heading stage มีค่าความสูงของลำต้นลดลงเท่ากับ 271.38, 260.55, 253.98 และ 236.57 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนการฉีดพ่นสารอีทีฟอนให้กับข้าวฟ่างหวานในช่วงระยะ Panicle stage ความสูงของลำต้นฟ่างหวานมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 225.94 เซนติเมตร และยังไม่พบปฏิสัมพันธ์กันระหว่างพันธุ์ของข้าวฟ่างหวานกับช่วงเวลาของการฉีดพ่นสารอีทีฟอนในระยะการเจริญเติบโตที่แตกต่างกัน

จำนวนข้อของลำต้น

จำนวนข้อของลำต้น (ข้อต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ (ตารางที่ 13) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่าไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีจำนวนข้อของลำต้นข้าวฟ่างหวานเท่ากับ 12.25 ข้อต่อต้น มีค่ามากกว่า พันธุ์ KKU 40 และ Cowley ซึ่งมีจำนวนข้อของลำต้นเท่ากับ 11.62 และ 11.50 ข้อต่อต้น ตามลำดับ สำหรับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบในแต่ละระยะของการเจริญเติบโต พบว่า มีค่าความแตกต่างกันในทางสถิติ โดยข้าวฟ่างหวานที่ไม่ได้รับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบ (Control) จำนวนข้อของลำต้นมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 13.33 ข้อต่อต้น รองลงมาคือ การฉีดพ่นสารอีทีฟอนให้แก่ข้าวฟ่างหวานในระยะ Harvesting stage, Dough stage, Milking stage และ Heading stage มีจำนวนข้อของลำต้นมีค่าลดลงเท่ากับ 13.00, 11.83, 11.58 และ 11.00 ข้อต่อต้น ตามลำดับ ส่วนการฉีดพ่นสารอีทีฟอนให้กับข้าวฟ่างหวานในช่วงระยะ Panicle stage จำนวนข้อของลำต้นมีค่าน้อยที่สุดมีค่าเท่ากับ 10.00 ข้อต่อต้น และยังไม่พบปฏิสัมพันธ์กันระหว่างพันธุ์ของข้าวฟ่างหวานกับช่วงเวลาของการฉีดพ่นสารอีทีฟอนในระยะการเจริญเติบโตที่แตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 13 ความสูงของลำต้น (เซนติเมตร) และจำนวนข้อของลำต้น (ข้อต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ ที่อายุ 120 วันหลังปลูก เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนที่ช่วงระยะเวลาการเจริญเติบโตของข้าวฟ่างหวานที่แตกต่างกัน

สิ่งทดลอง		ความสูง (เซนติเมตร)		จำนวนข้อของลำต้น (ข้อต่อต้น)	
พันธุ์ข้าวฟ่างหวาน (A)	Ethanol 2	293.60		12.25	
	KKU 40	240.00		11.62	
	Cowley	228.31		11.50	
ช่วงเวลาฉีดพ่นสารอีทีฟอน (B)	ไม่ฉีดพ่น (Control)	275.41	A[1/]	13.33	A
	Panicle stage	225.94	C	10.00	D
	Heading stage	236.57	BC	11.00	CD
	Milking stage	253.98	ABC	11.58	BCD
	Dough stage	260.55	ABC	11.83	ABC
	Harvesting stage	271.38	AB	13.00	AB
ค่าเฉลี่ย		253.97		11.79	
LSD (0.05) (A)		ns		ns	
LSD (0.05) (B)		17.57		0.80	
LSD (0.05) (A x B)		ns		ns	
C.V. (%) (A)		19.36		19.83	
C.V. (%) (B)		11.98		11.80	

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

[1/] = ตัวอักษรที่เหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 เปอร์เซ็นต์

น้ำหนักลำต้นสด

น้ำหนักลำต้นสด (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ (ตารางที่ 14) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่า มีค่าไม่แตกต่างกันในทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีน้ำหนักลำต้นสดเท่ากับ 600.26 กรัมต่อต้น มีค่ามากกว่า พันธุ์ KKU 40 และ Cowley ซึ่งมีน้ำหนักลำต้นสดมีค่าเท่ากับ 573.87 และ 538.25 กรัมต่อต้น ตามลำดับ สำหรับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบในแต่ละระยะของการเจริญเติบโต พบว่า มีค่าความแตกต่างกันในทางสถิติ โดยข้าวฟ่างหวานที่ไม่ได้รับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบ (Control) น้ำหนักลำต้นสดมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 636.73 กรัมต่อต้น รองลงมาคือ การฉีดพ่นสารอีทีฟอนให้แก่ข้าวฟ่างหวานในระยะ Harvesting stage, Dough stage, Milking stage และ Heading stage มีค่าน้ำหนักลำต้นสดลดลงเท่ากับ 634.14, 610.62, 552.84 และ 536.40 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนการฉีดพ่นสารอีทีฟอนให้กับข้าวฟ่างหวานในช่วงระยะ Panicle stage น้ำหนักลำต้นสดของข้าวฟ่างหวานมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 454.04 กรัมต่อต้น และยังไม่พบปฏิสัมพันธ์กันระหว่างพันธุ์ของข้าวฟ่างหวานกับช่วงเวลาฉีดพ่นสารอีทีฟอนในระยะการเจริญเติบโตที่แตกต่างกัน

ตารางที่ 14 น้ำหนักลำต้นสด และน้ำหนักลำต้นแห้ง (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ ที่อายุ 120 วันหลังปลูก เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารอีทีฟอน ที่ช่วงระยะเวลาการเจริญเติบโตของข้าวฟ่างหวานที่แตกต่างกัน

สิ่งทดลอง		น้ำหนักลำต้นสด (กรัมต่อต้น)		น้ำหนักลำต้นแห้ง (กรัมต่อต้น)	
พันธุ์ข้าวฟ่างหวาน (A)	Ethanol 2	600.26		128.45	
	KKU 40	573.87		124.90	
	Cowley	538.25		113.62	
ช่วงเวลาฉีดพ่นสารอีทีฟอน (B)	ไม่ฉีดพ่น (Control)	636.73	A[1/]	137.84	A
	Panicle stage	454.04	D	101.21	C
	Heading stage	536.40	C	111.12	B
	Milking stage	552.84	BC	119.35	ABC
	Dough stage	610.62	ABC	129.26	AB
	Harvesting stage	634.14	AB	135.16	A
ค่าเฉลี่ย		570.79		122.32	
LSD (0.05) (A)		ns		ns	
LSD (0.05) (B)		38.60		10.03	
LSD (0.05) (A x B)		ns		ns	
C.V. (%) (A)		18.27		19.06	
C.V. (%) (B)		11.71		14.21	

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

[1/] = ตัวอักษรที่เหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำหนักลำต้นแห้ง

น้ำหนักลำต้นแห้ง (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ (ตารางที่ 14) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่า มีค่าไม่แตกต่างกันในทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีน้ำหนักลำต้นแห้งเท่ากับ 128.45 กรัมต่อต้น มีค่ามากกว่า พันธุ์ KKU 40 และ Cowley ซึ่งมีน้ำหนักลำต้นแห้งเท่ากับ 124.90 และ 113.62 กรัมต่อต้น ตามลำดับ สำหรับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบในแต่ละระยะของการเจริญเติบโต พบว่า มีค่าความแตกต่างกันในทางสถิติ โดยข้าวฟ่างหวานที่ไม่ได้รับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบ (Control) น้ำหนักลำต้นแห้งมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 137.84 กรัมต่อต้น รองลงมาคือการฉีดพ่นสารอีทีฟอน ให้แก่ข้าวฟ่างหวานในระยะ Harvesting stage, Dough stage, Milking stage และ Heading stage มีค่าน้ำหนักลำต้นแห้งลดลงเท่ากับ 135.16, 129.26, 119.35 และ 111.12 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนการฉีดพ่นสารอีทีฟอนให้กับข้าวฟ่างหวานที่ช่วงระยะ Panicle stage น้ำหนักลำต้นแห้งของข้าวฟ่างหวานมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 101.21 กรัมต่อต้น และยังไม่พบปฏิสัมพันธ์กันระหว่างพันธุ์ของข้าวฟ่างหวานกับช่วงเวลาของการฉีดพ่นสารอีทีฟอนในระยะการเจริญเติบโตที่แตกต่างกัน

เส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้น

เส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้น (เซนติเมตร) ของข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ (ตารางที่ 15) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่า มีค่าไม่แตกต่างกันในทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นของข้าวฟ่างหวานเท่ากับ 1.84 เซนติเมตร มีค่ามากกว่า พันธุ์ KKU 40 และ Cowley ซึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นข้าวฟ่างหวานมีค่าเท่ากับ 1.78 และ 1.76 เซนติเมตร ตามลำดับ สำหรับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบในแต่ละระยะของการเจริญเติบโต พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยข้าวฟ่างหวานที่ไม่ได้รับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบ (Control) เส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 1.94 เซนติเมตร รองลงมาคือ การฉีดพ่นสารอีทีฟอนให้แก่ข้าวฟ่างหวานในช่วงระยะ Harvesting stage, Dough stage, Milking stage และ Heading stage มีค่าเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นลดลงเท่ากับ 1.94, 1.86, 1.75 และ 1.69 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนการฉีดพ่นสารอีทีฟอนให้กับข้าวฟ่างหวานที่ช่วงระยะ Panicle stage เส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 1.59 เซนติเมตร และยังไม่พบปฏิสัมพันธ์กันระหว่างพันธุ์ของข้าวฟ่างหวานกับช่วงเวลาของการฉีดพ่นสารอีทีฟอนในระยะการเจริญเติบโตที่แตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 15 เส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้น (เซนติเมตร) ของข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ ที่อายุ 120 วันหลังปลูก เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนที่ช่วงระยะการเจริญเติบโตของข้าวฟ่างหวานที่แตกต่างกัน

สิ่งทดลอง		เส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้น (เซนติเมตร)
พันธุ์ข้าวฟ่างหวาน (A)	Ethanol 2	1.84
	KKU 40	1.78
	Cowley	1.76
ช่วงเวลาฉีดพ่นสารอีทีฟอน (B)	ไม่ฉีดพ่น (Control)	1.94 A[1/]
	Panicle stage	1.59 C
	Heading stage	1.69 BC
	Milking stage	1.75 ABC
	Dough stage	1.86 AB
	Harvesting stage	1.94 A
ค่าเฉลี่ย		1.79
LSD (0.05) (A)		ns
LSD (0.05) (B)		0.10
LSD (0.05) (A x B)		ns
C.V. (%) (A)		12.00
C.V. (%) (B)		10.14

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

[1/] = ตัวอักษรที่เหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 เปอร์เซ็นต์

น้ำหนักใบสด

น้ำหนักใบสด (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ (ตารางที่ 16) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่า มีค่าไม่แตกต่างกันในทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีน้ำหนักใบสดเท่ากับ 74.10 กรัมต่อต้น มีค่ามากกว่า พันธุ์ KKU 40 และ Cowley ซึ่งมีน้ำหนักใบสดเท่ากับ 69.77 และ 66.82 กรัมต่อต้น ตามลำดับ สำหรับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบในแต่ละระยะของการเจริญเติบโต พบว่า มีค่าความแตกต่างกันในทางสถิติ โดยข้าวฟ่างหวานที่ไม่ได้รับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบ (Control) น้ำหนักใบสดมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 79.24 กรัมต่อต้น รองลงมาคือ การฉีดพ่นสารอีทีฟอนให้แก่ข้าวฟ่างหวานในระยะ Harvesting stage, Dough stage, Milking stage และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Heading stage มีค่าน้ำหนักใบสดลดลงเท่ากับ 77.27, 76.80, 67.77 และ 63.72 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนการฉีดพ่นสารอีทีฟอนให้กับข้าวฟ่างหวานที่ในช่วงระยะ Panicle stage น้ำหนักใบสดค่าน้อยที่สุดมีค่าเท่ากับ 56.58 กรัมต่อต้น และยังไม่พบปฏิสัมพันธ์กันระหว่างพันธุ์ของข้าวฟ่างหวานกับช่วงเวลาของการฉีดพ่นสารอีทีฟอนในระยะการเจริญเติบโตที่แตกต่างกัน

ตารางที่ 16 น้ำหนักใบสด และน้ำหนักแห้งใบ (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ ที่อายุ 120 วันหลังปลูก เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารอีทีฟอน ที่ช่วงระยะเวลาการเจริญเติบโตของข้าวฟ่างหวานที่แตกต่างกัน

สิ่งทดลอง		น้ำหนักใบสด (กรัมต่อต้น)	น้ำหนักใบแห้ง (กรัมต่อต้น)
พันธุ์ข้าวฟ่างหวาน (A)	Ethanol 2	74.10	28.32
	KKU 40	69.77	27.49
	Cowley	66.82	24.95
ช่วงเวลาฉีดพ่นสารอีทีฟอน (B)	ไม่ฉีดพ่น (Control)	79.24 A[1/]	37.95 A
	Panicle stage	56.58 D	17.49 E
	Heading stage	63.72 CD	22.64 D
	Milking stage	67.77 BC	24.29 CD
	Dough stage	76.80 AB	27.56 BC
	Harvesting stage	77.27 AB	31.60 B
ค่าเฉลี่ย		70.23	26.92
LSD (0.05) (A)		ns	ns
LSD (0.05) (B)		4.96	2.01
LSD (0.05) (A x B)		ns	ns
C.V. (%) (A)		21.06	16.54
C.V. (%) (B)		12.25	12.94

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

[1/] = ตัวอักษรที่เหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำหนักใบแห้ง

น้ำหนักใบแห้ง (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ (ตารางที่ 16) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่า มีค่าไม่แตกต่างกันในทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีน้ำหนักใบแห้งเท่ากับ 28.32 กรัมต่อต้น มีค่ามากกว่า พันธุ์ KKU 40 และ Cowley ซึ่งมีน้ำหนักใบแห้งมีค่าเท่ากับ 27.49 และ 24.95 กรัมต่อต้น ตามลำดับ สำหรับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบในแต่ละระยะของการเจริญเติบโต พบว่า มีความแตกต่างกันในทางสถิติ โดยข้าวฟ่างหวานที่ไม่ได้รับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบ (Control) น้ำหนักใบแห้งมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 37.95 กรัมต่อต้น รองลงมาคือ การฉีดพ่นสารอีทีฟอนให้แก่ข้าวฟ่างหวานในระยะ Harvesting stage, Dough stage, Milking stage และ Heading stage มีค่าน้ำหนักใบแห้งเท่ากับ 31.60, 27.56, 24.29 และ 22.64 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนการฉีดพ่นสารอีทีฟอนให้กับข้าวฟ่างหวานที่ช่วงระยะ Panicle stage น้ำหนักใบแห้งค่าน้อยที่สุดมีค่าเท่ากับ 17.49 กรัมต่อต้น และยังไม่พบปฏิสัมพันธ์กันระหว่างพันธุ์ของข้าวฟ่างหวานกับช่วงเวลาของการฉีดพ่นสารอีทีฟอนในระยะการเจริญเติบโตที่แตกต่างกัน

พื้นที่ใบ

พื้นที่ใบ (ตารางเซนติเมตร) ของข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ (ตารางที่ 17) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่า มีค่าไม่แตกต่างกันในทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีค่าพื้นที่ใบเท่ากับ 7,445 ตารางเซนติเมตร มีค่ามากกว่า พันธุ์ KKU 40 และ Cowley ซึ่งมีพื้นที่ใบเท่ากับ 6,569 และ 5,860 ตารางเซนติเมตร ตามลำดับ สำหรับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบในแต่ละระยะของการเจริญเติบโต พบว่ามีความแตกต่างกันในทางสถิติ โดยข้าวฟ่างหวานที่ไม่ได้รับการฉีดพ่นสาร อีทีฟอนทางใบ (Control) ค่าพื้นที่ใบมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 7,851 ตารางเซนติเมตร รองลงมาคือการฉีดพ่นสารอีทีฟอนให้แก่ข้าวฟ่างหวานในระยะ Harvesting stage, Dough stage, Milking stage และ Heading stage มีค่าพื้นที่ใบลดลงเท่ากับ 7,596, 6,953, 6,410 และ 5,725 ตารางเซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนการฉีดพ่นสารอีทีฟอนให้กับข้าวฟ่างหวานที่ช่วงระยะ Panicle stage ค่าพื้นที่ใบมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 5,213 ตารางเซนติเมตร และยังไม่พบปฏิสัมพันธ์กันระหว่างพันธุ์ของข้าวฟ่างหวานกับช่วงเวลาของการฉีดพ่นสารอีทีฟอนในระยะการเจริญเติบโตที่แตกต่างกัน

ดัชนีพื้นที่ใบ

ดัชนีพื้นที่ใบของข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ (ตารางที่ 17) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่า มีค่าไม่แตกต่างกันในทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีดัชนีพื้นที่ใบเท่ากับ 9.92 มีค่ามากกว่า พันธุ์ KKU 40 และ Cowley ซึ่งโดยมีดัชนีพื้นที่ใบมีค่าเท่ากับ 8.76 และ 7.81 ตามลำดับ สำหรับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบในแต่ละระยะของการเจริญเติบโต พบว่า มีความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แตกต่างกันทางสถิติ โดยข้าวฟ่างหวานที่ไม่ได้รับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบ (Control) ดัชนีพื้นที่ใบมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 10.46 รองลงมาคือ การฉีดพ่นสารอีทีฟอนให้แก่ข้าวฟ่างหวานในระยะ Harvesting stage, Dough stage, Milking stage และ Heading stage มีค่าดัชนีพื้นที่ใบลดลงเท่ากับ 10.13, 9.27, 8.54 และ 7.63 ตามลำดับ ส่วนการฉีดพ่นสารอีทีฟอนให้กับข้าวฟ่างหวานที่ช่วงระยะ Panicle stage ดัชนีพื้นที่ใบมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 6.95 และยังไม่พบปฏิสัมพันธ์กันระหว่างพันธุ์ของข้าวฟ่างหวานกับช่วงเวลาของการฉีดพ่นสารอีทีฟอนในระยะการเจริญเติบโตที่แตกต่างกัน

ตารางที่ 17 พื้นที่ใบ (ตารางเซนติเมตร) และดัชนีพื้นที่ใบ ของข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ ที่อายุ 120 วันหลังปลูก เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนที่ช่วงระยะเวลาการเจริญเติบโตของข้าวฟ่างหวานที่แตกต่างกัน

สิ่งทดลอง		พื้นที่ใบ (ตารางเซนติเมตร)		ดัชนีพื้นที่ใบ	
พันธุ์ข้าวฟ่างหวาน (A)	Ethanol 2	7,445		9.92	
	KKU 40	6,569		8.76	
	Cowley	5,860		7.81	
ช่วงเวลาฉีดพ่นสารอีทีฟอน (B)	ไม่ฉีดพ่น (Control)	7,851	A[1/]	10.46	A
	Panicle stage	5,213	D	6.95	D
	Heading stage	5,725	CD	7.63	CD
	Milking stage	6,410	BC	8.54	BC
	Dough stage	6,953	AB	9.27	AB
	Harvesting stage	7,596	A	10.13	A
ค่าเฉลี่ย		6,625		8.83	
LSD (0.05) (A)		ns		ns	
LSD (0.05) (B)		426.38		0.56	
LSD (0.05) (A x B)		ns		ns	
C.V. (%) (A)		13.67		13.70	
C.V. (%) (B)		11.15		11.14	

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

[1/] = ตัวอักษรที่เหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำหนักรากสด

น้ำหนักรากสด (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ (ตารางที่ 18) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่า มีค่าไม่แตกต่างกันในทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีน้ำหนักรากสดมากที่สุดเท่ากับ 128.24 กรัมต่อต้น มีมากกว่า พันธุ์ KKU 40 และ Cowley ซึ่งมีน้ำหนักรากสดเท่ากับ 122.97 และ 113.91 กรัมต่อต้น ตามลำดับ สำหรับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบในแต่ละระยะของการเจริญเติบโต พบว่า มีค่าความแตกต่างกันในทางสถิติ ข้าวฟ่างหวานที่ไม่ได้รับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบ (Control) มีน้ำหนักรากสดมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 131.13 กรัมต่อต้น รองลงมา

ตารางที่ 18 น้ำหนักรากสด และน้ำหนักรากแห้ง (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ ที่อายุ 120 วันหลังปลูก เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนที่ช่วงระยะเวลาการเจริญเติบโตของข้าวฟ่างหวานที่แตกต่างกัน

สิ่งทดลอง		น้ำหนักรากสด (กรัมต่อต้น)		น้ำหนักรากแห้ง (กรัมต่อต้น)	
พันธุ์ข้าวฟ่างหวาน (A)	Ethanol 2	128.24		50.06	
	KKU 40	122.97		48.20	
	Cowley	113.91		46.65	
ช่วงเวลาฉีดพ่นสารอีทีฟอน (B)	ไม่ฉีดพ่น (Control)	131.13	A[1/]	55.47	A
	Panicle stage	103.20	C	40.07	C
	Heading stage	115.97	BC	44.91	BC
	Milking stage	121.44	AB	47.69	ABC
	Dough stage	128.64	AB	49.49	AB
	Harvesting stage	129.89	AB	52.19	AB
ค่าเฉลี่ย		121.71		49.42	
LSD (0.05) (A)		ns		ns	
LSD (0.05) (B)		7.08		4.36	
LSD (0.05) (A x B)		ns		ns	
C.V. (%) (A)		16.59		19.38	
C.V. (%) (B)		10.08		15.30	

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

[1/] = ตัวอักษรที่เหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คือ การฉีดพ่นสารอีทีฟอนให้แก่ข้าวฟ่างหวานในระยะ Harvesting stage, Dough stage, Milking stage และ Heading stage มีค่าน้ำหนักรากสดมีค่าลดลงเท่ากับ 129.89, 128.64, 121.44 และ 115.97 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนการฉีดพ่นสารอีทีฟอนให้กับข้าวฟ่างหวานที่ช่วงระยะ Panicle stage มีน้ำหนักรากสดมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 103.20 กรัมต่อต้น และยังไม่พบปฏิสัมพันธ์กันระหว่างพันธุ์ของข้าวฟ่างหวานกับช่วงเวลาของการฉีดพ่นสารอีทีฟอนในระยะการเจริญเติบโตที่แตกต่างกัน

น้ำหนักรากแห้ง

น้ำหนักรากแห้ง (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ (ตารางที่ 18) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่า มีค่าไม่แตกต่างกันในทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีน้ำหนักรากแห้งเท่ากับ 50.56 กรัมต่อต้น มีค่ามากกว่า พันธุ์ KKU 40 และ Cowley ซึ่งมีน้ำหนักรากแห้งเท่ากับ 48.20 และ 46.65 กรัมต่อต้น ตามลำดับ สำหรับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบในแต่ละระยะของการเจริญเติบโต พบว่า มีความแตกต่างกันในทางสถิติ โดยข้าวฟ่างหวานที่ไม่ได้รับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบ (Control) น้ำหนักรากแห้งมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 55.47 กรัมต่อต้น รองลงมาคือ การฉีดพ่นสารอีทีฟอนให้แก่ข้าวฟ่างหวานในระยะ Harvesting stage, Dough stage, Milking stage และ Heading stage มีค่าน้ำหนักรากแห้งลดลงเท่ากับ 52.19, 49.49, 47.69 และ 44.91 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนการฉีดพ่นสารอีทีฟอนให้กับข้าวฟ่างหวานที่ช่วงระยะ Panicle stage น้ำหนักรากแห้งมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 40.07 กรัมต่อต้น และยังไม่พบปฏิสัมพันธ์กันระหว่างพันธุ์ของข้าวฟ่างหวานกับช่วงเวลาของการฉีดพ่นสารอีทีฟอนในระยะการเจริญเติบโตที่แตกต่างกัน

น้ำหนักช่อดอกสด

น้ำหนักช่อดอกสด (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ (ตารางที่ 19) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่า มีค่าไม่แตกต่างกันในทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีน้ำหนักช่อดอกสดเท่ากับ 33.67 กรัมต่อต้น มีค่ามากกว่า พันธุ์ KKU 40 และ Cowley ตามลำดับ ซึ่งมีน้ำหนักช่อดอกสดเท่ากับ 28.18 และ 26.31 กรัมต่อต้น ตามลำดับ สำหรับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบในแต่ละระยะของการเจริญเติบโต พบว่า มีความแตกต่างกันในทางสถิติ โดยข้าวฟ่างหวานที่ไม่ได้รับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบ (Control) น้ำหนักช่อดอกสดมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 38.40 กรัมต่อต้น รองลงมาคือ การฉีดพ่นสารอีทีฟอนให้แก่ข้าวฟ่างหวานในระยะ Harvesting stage, Dough stage, Milking stage และ Heading stage มีค่าน้ำหนักช่อดอกสดลดลงเท่ากับ 34.90, 31.97, 27.31 และ 23.52 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนการฉีดพ่นสารอีทีฟอนให้กับข้าวฟ่างหวานที่ช่วงระยะ Panicle stage น้ำหนักช่อดอกสดค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 20.23 กรัมต่อต้น และยังไม่พบปฏิสัมพันธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กันระหว่างพันธุ์ของข้าวฟ่างหวานกับช่วงเวลาของการฉีดพ่นสารอีทีฟอนในระยะการเจริญเติบโตที่แตกต่างกัน

ตารางที่ 19 น้ำหนักช่อดอกสด และน้ำหนักช่อดอกแห้ง (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ ที่อายุ 120 วันหลังปลูก เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนที่ช่วงระยะเวลาการเจริญเติบโตของข้าวฟ่างหวานที่แตกต่างกัน

สิ่งทดลอง		น้ำหนักช่อดอกสด (กรัมต่อต้น)	น้ำหนักช่อดอกแห้ง (กรัมต่อต้น)
พันธุ์ข้าวฟ่างหวาน (A)	Ethanol 2	33.67	16.80
	KKU 40	28.18	14.71
	Cowley	26.31	13.27
ช่วงเวลาฉีดพ่นสารอีทีฟอน (B)	ไม่ฉีดพ่น (Control)	38.40 A[1/]	17.46 A
	Panicle stage	20.23 C	11.98 C
	Heading stage	23.52 C	13.80 BC
	Milking stage	27.31 BC	13.90 ABC
	Dough stage	31.97 AB	16.00 AB
	Harvesting stage	34.90 AB	16.43 AB
ค่าเฉลี่ย		29.39	14.93
LSD (0.05) (A)		ns	ns
LSD (0.05) (B)		3.58	1.71
LSD (0.05) (A x B)		ns	ns
C.V. (%) (A)		19.20	15.19
C.V. (%) (B)		21.12	19.87

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

[1/] = ตัวอักษรที่เหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 เปอร์เซ็นต์

น้ำหนักช่อดอกแห้ง

น้ำหนักช่อดอกแห้ง (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ (ตารางที่ 19) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่า มีค่าไม่แตกต่างกันในทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีน้ำหนักช่อดอกแห้งเท่ากับ 16.80 กรัมต่อต้น มีค่ามากกว่า พันธุ์ KKU 40 และ Cowley ซึ่งมีน้ำหนักช่อดอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แห้งเท่ากับ 14.71 และ 13.27 กรัมต่อต้น ตามลำดับ สำหรับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบในแต่ละระยะของการฉีดพ่นสารอีทีฟอนให้แก่ข้าวฟ่างหวานในระยะการเจริญเติบโต Harvesting stage, Dough stage, Milking stage และ Heading stage พบว่า มีความแตกต่างกันในทางสถิติ โดยข้าวฟ่างหวานที่ไม่ได้รับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบ (Control) น้ำหนักช่อดอกแห้งมีค่ามากที่สุด เท่ากับ 17.46 กรัมต่อต้น รองลงมาคือ การฉีดพ่นสารอีทีฟอนให้แก่ข้าวฟ่างหวานในระยะ Harvesting stage, Dough stage, Milking stage และ Heading stage มีค่าน้ำหนักช่อดอกแห้งลดลงมีค่าเท่ากับ 16.43, 16.00, 13.90 และ 13.80 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนการฉีดพ่นสารอีทีฟอนให้กับข้าวฟ่างหวานที่ช่วงระยะ Panicle stage น้ำหนักช่อดอกแห้งมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 11.98 กรัมต่อต้น และยังไม่พบปฏิสัมพันธ์กันระหว่างพันธุ์ของข้าวฟ่างหวานกับช่วงเวลาของการฉีดพ่นสารอีทีฟอนในระยะการเจริญเติบโตที่แตกต่างกัน

น้ำหนักแห้งรวม

น้ำหนักแห้งรวม (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ (ตารางที่ 20) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่า มีค่าไม่แตกต่างกันในทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีน้ำหนักแห้งรวมเท่ากับ 223.65 กรัมต่อต้น มีค่ามากกว่า พันธุ์ KKU 40 และ Cowley ซึ่งมีน้ำหนักแห้งรวมมีค่าเท่ากับ 211.35 และ 202.48 กรัมต่อต้น ตามลำดับ สำหรับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบในแต่ละระยะของการเจริญเติบโต พบว่า มีความแตกต่างกันในทางสถิติ โดยข้าวฟ่างหวานที่ไม่ได้รับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบ (Control) น้ำหนักแห้งรวมมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 248.74 กรัมต่อต้น รองลงมาคือ การฉีดพ่นสารอีทีฟอนให้แก่ข้าวฟ่างหวานในระยะ Harvesting stage, Dough stage, Milking stage และ Heading stage มีค่าน้ำหนักแห้งรวมลดลง เท่ากับ 235.39, 222.33, 205.25 และ 192.48 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนการฉีดพ่นสารอีทีฟอนให้กับข้าวฟ่างหวานที่ช่วงระยะ Panicle stage น้ำหนักแห้งรวมมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 170.77 กรัมต่อต้น และยังไม่พบปฏิสัมพันธ์กันระหว่างพันธุ์ของข้าวฟ่างหวานกับช่วงเวลาของการฉีดพ่นสารอีทีฟอนในระยะการเจริญเติบโตที่แตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 20 น้ำหนักแห้งรวม (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ ที่อายุ 120 วันหลังปลูก เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนที่ช่วงระยะเวลาการเจริญเติบโตของข้าวฟ่างหวานที่แตกต่างกัน

สิ่งทดลอง		น้ำหนักแห้งรวม (กรัมต่อต้น)	
พันธุ์ข้าวฟ่างหวาน (A)	Ethanol 2	223.65	
	KKU 40	211.35	
	Cowley	202.48	
ช่วงเวลาฉีดพ่นสารอีทีฟอน (B)	ไม่ฉีดพ่น (Control)	248.74	A[1/]
	Panicle stage	170.77	D
	Heading stage	192.48	CD
	Milking stage	205.25	BC
	Dough stage	222.33	AB
	Harvesting stage	235.39	A
ค่าเฉลี่ย		212.49	
LSD (0.05) (A)		ns	
LSD (0.05) (B)		13.43	
LSD (0.05) (A x B)		ns	
C.V. (%) (A)		16.44	
C.V. (%) (B)		10.95	

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

[1/] = ตัวอักษรที่เหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 เปอร์เซ็นต์

ค่าความหวาน

ค่าความหวาน (องศาบริกซ์) ของข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ (ตารางที่ 21) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่า มีค่าไม่แตกต่างกันในทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีค่าความหวานเท่ากับ 17.01 องศาบริกซ์ มีค่ามากกว่า พันธุ์ KKU 40 และ Cowley ซึ่งมีความหวานเท่ากับ 16.75 และ 16.62 องศาบริกซ์ ตามลำดับ สำหรับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบในแต่ละระยะการเจริญเติบโต พบว่ามีความแตกต่างกันในทางสถิติ โดยการฉีดพ่นในระยะ Havesting stage มีค่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความหวานมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 19.30 องศาบริกซ์ รองลงมาคือ การฉีดพ่นสารอีทีฟอนให้แก่ข้าวฟ่างหวาน ในระยะ Dough stage, Milking stage, Heading stage และ Panicle stage มีค่าความหวานลดลงเท่ากับ 18.22, 17.16, 16.41 และ 15.27 องศาบริกซ์ ตามลำดับ ส่วนข้าวฟ่างหวานที่ไม่ได้รับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบ (Control) ค่าความหวานน้อยที่สุดเท่ากับ 14.39 องศาบริกซ์ และยังไม่พบปฏิสัมพันธ์กันระหว่างพันธุ์ของข้าวฟ่างหวานกับช่วงเวลาของการฉีดพ่นสารอีทีฟอนในระยะการเจริญเติบโตที่แตกต่างกัน

ตารางที่ 21 ค่าความหวาน (องศาบริกซ์) ของข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ ที่อายุ 120 วันหลังปลูก เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนที่ช่วงระยะเวลาการเจริญเติบโตของข้าวฟ่างหวานที่แตกต่างกัน

สิ่งทดลอง		ค่าความหวาน (องศาบริกซ์)	
พันธุ์ข้าวฟ่างหวาน (A)	Ethanol 2	17.01	
	KKU 40	16.75	
	Cowley	16.62	
ช่วงเวลาฉีดพ่นสารอีทีฟอน (B)	ไม่ฉีดพ่น (Control)	14.39	D[1/]
	Panicle stage	15.27	CD
	Heading stage	16.41	BCD
	Milking stage	17.16	ABC
	Dough stage	18.22	AB
	Harvesting stage	19.30	A
ค่าเฉลี่ย		16.79	
LSD (0.05) (A)		ns	
LSD (0.05) (B)		1.11	
LSD (0.05) (A x B)		ns	
C.V. (%) (A)		16.14	
C.V. (%) (B)		11.48	

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

[1/] = ตัวอักษรที่เหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำนวนเมล็ดต่อช่อดอก

จำนวนเมล็ดต่อช่อดอก (เมล็ด) ของข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ (ตารางที่ 22) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่า มีค่าไม่แตกต่างกันในทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีจำนวนเมล็ดต่อช่อดอกเท่ากับ 2,039 เมล็ด มีค่ามากกว่าพันธุ์ KKU 40 และ Cowley ซึ่งมีจำนวนเมล็ดต่อช่อดอกเท่ากับ 2,008 และ 1,873 เมล็ด ตามลำดับ สำหรับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบให้กับข้าวฟ่างหวานในแต่ละระยะของการเจริญเติบโต พบว่า มีค่าความแตกต่างกันในทางสถิติ โดยข้าวฟ่างหวานที่ไม่ได้รับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบ (Control) จำนวนเมล็ดต่อช่อดอกมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 2,287 เมล็ด รองลงมาคือ การฉีดพ่นสารอีทีฟอนให้แก่ข้าวฟ่างหวานในระยะ Harvesting stage, Dough stage, Milking stage และ Heading stage มีค่าจำนวนเมล็ดต่อช่อดอกรองลงมาคือมีค่าลดลงเท่ากับ 2,109, 2,067, 1,992 และ 1,760 เมล็ด ตามลำดับ ส่วนการฉีดพ่นสารอีทีฟอนให้กับข้าวฟ่างหวานที่ช่วง Panicle stage จำนวนเมล็ดต่อช่อดอกมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 1,627 เมล็ด และยังไม่พบปฏิสัมพันธ์กันระหว่างพันธุ์ของข้าวฟ่างหวานกับช่วงเวลาของการฉีดพ่นสารอีทีฟอนในระยะการเจริญเติบโตที่แตกต่างกัน

น้ำหนักเมล็ดต่อช่อดอก

น้ำหนักเมล็ดต่อช่อดอก (กรัม) ของข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ (ตารางที่ 22) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่า มีค่าไม่แตกต่างกันในทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีน้ำหนักเมล็ดต่อช่อดอกเท่ากับ 170.26 กรัม มีค่ามากกว่า พันธุ์ KKU 40 และ Cowley ซึ่งมีน้ำหนักเมล็ดต่อช่อดอก เท่ากับ 164.60 และ 160.34 กรัม ตามลำดับ สำหรับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบให้กับข้าวฟ่างหวานในแต่ละระยะของการเจริญเติบโต พบว่า มีค่าแตกต่างกันในทางสถิติ โดยข้าวฟ่างหวานที่ไม่ได้รับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบ (Control) น้ำหนักเมล็ดต่อช่อดอกมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 181.47 กรัม รองลงมาคือ การฉีดพ่นสารอีทีฟอนให้แก่ข้าวฟ่างหวานในระยะ Harvesting stage, Dough stage, Milking stage และ Heading stage มีน้ำหนักเมล็ดต่อช่อดอกมีค่าลดลงเท่ากับ 179.66, 174.96,162.86 และ 152.80 กรัม ตามลำดับ ส่วนการฉีดพ่นสารอีทีฟอนให้กับข้าวฟ่างหวานที่ช่วง Panicle stage น้ำหนักเมล็ดต่อช่อดอกมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 138.64 กรัม และยังไม่พบปฏิสัมพันธ์กันระหว่างพันธุ์ของข้าวฟ่างหวานกับช่วงเวลาของการฉีดพ่นสารอีทีฟอนในระยะการเจริญเติบโตที่แตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 22 จำนวนเมล็ดต่อช่อดอก (เมล็ด) น้ำหนักเมล็ดต่อช่อดอก และน้ำหนัก 1,000 เมล็ด (กรัม) ของข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ ที่อายุ 120 วันหลังปลูก เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนที่ช่วงเวลา แตกต่างกัน

สิ่งทดลอง		จำนวนเมล็ดต่อช่อดอก (เมล็ด)	น้ำหนักเมล็ดต่อช่อดอก (กรัม)	น้ำหนัก 1,000 เมล็ด (กรัม)
พันธุ์ข้าวฟ่างหวาน (A)	Ethanol 2	2,039	170.26	66.11
	KKU 40	2,008	164.60	64.57
	Cowley	1,873	160.34	60.89
ช่วงเวลาฉีดพ่นสารอีทีฟอน (B)	ไม่ฉีดพ่น (Control)	2,287 A[1/]	181.47 A	76.00 A
	Panicle stage	1,627 D	138.64 C	43.97 D
	Heading stage	1,760 CD	152.80 BC	58.32 C
	Milking stage	1,992 BC	162.86 AB	59.08 BC
	Dough stage	2,067 AB	174.96 A	72.18 AB
	Harvesting stage	2,109 AB	179.66 A	73.57 A
ค่าเฉลี่ย		1,974	165.07	63.86
LSD (0.05) (A)		ns	ns	ns
LSD (0.05) (B)		134.89	10.16	6.29
LSD (0.05) (A x B)		ns	ns	ns
C.V. (%) (A)		13.85	15.01	12.38
C.V. (%) (B)		11.84	10.67	17.07

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

[1/] = ตัวอักษรที่เหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 เปอร์เซ็นต์

น้ำหนัก 1,000 เมล็ด

น้ำหนัก 1,000 เมล็ด (กรัม) ของข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ (ตารางที่ 22) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่า ค่าไม่แตกต่างกันในทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีน้ำหนัก 1,000 เมล็ด เท่ากับ 66.11 กรัม มีค่ามากกว่า พันธุ์ KKU 40 และ Cowley ซึ่งมีน้ำหนัก 1,000 เมล็ด เท่ากับ 64.57 และ 60.89 กรัม ตามลำดับ สำหรับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบให้กับข้าวฟ่างหวานในแต่ละระยะของการเจริญเติบโต พบว่า มีความแตกต่างกันในทางสถิติ โดยข้าวฟ่างหวานที่ไม่ได้รับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบ (Control) น้ำหนัก 1,000 เมล็ด มีค่ามากที่สุดเท่ากับ 76.00 กรัม รองลงมาคือ การฉีดพ่นสารอีทีฟอนให้แก่ข้าวฟ่างหวานในระยะ Harvesting stage, Dough stage, Milking stage และ Heading stage มีค่าน้ำหนัก 1,000 เมล็ด มีค่าลดลงเท่ากับ 73.57, 72.18, 59.08 และ 58.32 กรัม ตามลำดับ ส่วนการฉีดพ่นสารอีทีฟอนให้กับข้าวฟ่างหวานที่ช่วง Panicle stage น้ำหนัก 1,000 เมล็ด มีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 43.97 กรัม และยังไม่พบปฏิสัมพันธ์กันระหว่างพันธุ์ของข้าวฟ่างหวานกับช่วงเวลาของการฉีดพ่นสารอีทีฟอนในระยะการเจริญเติบโตที่แตกต่างกัน

ผลผลิตน้ำหนักลำต้นสด

ผลผลิตน้ำหนักลำต้นสด (กิโลกรัมต่อไร่) ของข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ (ตารางที่ 23) ช่วงเก็บเกี่ยวที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่า มีค่าไม่แตกต่างกันในทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีผลผลิตน้ำหนักลำต้นสด เท่ากับ 7,713 กิโลกรัมต่อไร่ มีค่ามากกว่า พันธุ์ KKU 40 และ Cowley ซึ่งมีผลผลิตน้ำหนักลำต้นสดเท่ากับ 7,640 และ 7,473 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ สำหรับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบให้กับข้าวฟ่างหวานในแต่ละระยะของการเจริญเติบโต พบว่า มีความแตกต่างกันในทางสถิติ โดยข้าวฟ่างหวานที่ไม่ได้รับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบ (Control) ผลผลิตน้ำหนักลำต้นสดมีค่ามากที่สุด เท่ากับ 8,826 กรัมต่อต้น รองลงมาคือ การฉีดพ่นสารอีทีฟอนให้แก่ข้าวฟ่างหวานในระยะ Harvesting stage, Dough stage, Milking stage และ Heading stage มีค่าผลผลิตน้ำหนักลำต้นสดมีค่าลดลงเท่ากับ 8,626, 8,520, 7,246 และ 6,766 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนการฉีดพ่นสารอีทีฟอนให้กับข้าวฟ่างหวานที่ช่วง Panicle stage ผลผลิตน้ำหนักลำต้นสดมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 5,666 กิโลกรัมต่อไร่ และยังไม่พบปฏิสัมพันธ์กันระหว่างพันธุ์ของข้าวฟ่างหวานกับช่วงเวลาของการฉีดพ่นสารอีทีฟอนในระยะการเจริญเติบโตที่แตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 23 ผลผลิตน้ำหนักลำต้นสด (กิโลกรัมต่อไร่) และผลผลิตปริมาณน้ำคั้น (ลิตรต่อไร่) ของข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ ที่อายุ 120 วันหลังปลูก เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง		ผลผลิตน้ำหนักลำต้นสด (กิโลกรัมต่อไร่)	ผลผลิตปริมาณน้ำคั้น (ลิตรต่อไร่)
พันธุ์ข้าวฟ่างหวาน (A)	Ethanol 2	7,713	1,985
	KKU 40	7,640	1,978
	Cowley	7,473	1,925
ช่วงเวลาฉีดพ่นสารอีทีฟอน (B)	ไม่ฉีดพ่น (Control)	8,826 A[1/]	2,320 A
	Panicle stage	5,666 D	1,705 C
	Heading stage	6,766 CD	1,738 BC
	Milking stage	7,246 BC	1,786 BC
	Dough stage	8,520 AB	2,078 AB
	Harvesting stage	8,626 AB	2,150 A
ค่าเฉลี่ย		7,608	1,963
LSD (0.05) (A)		ns	ns
LSD (0.05) (B)		741.03	164.50
LSD (0.05) (A x B)		ns	ns
C.V. (%) (A)		13.77	18.50
C.V. (%) (B)		16.87	14.51

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

[1/] = ตัวอักษรที่เหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 เปอร์เซ็นต์

ผลผลิตปริมาณน้ำคั้น

ผลผลิตปริมาณน้ำคั้น (ลิตรต่อไร่) ของข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ (ตารางที่ 23) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่า มีค่าไม่แตกต่างกันในทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีค่าผลผลิตปริมาณคั้น เท่ากับ 1,985 ลิตรต่อไร่ มีค่ามากกว่า พันธุ์ KKU 40 และ Cowley ซึ่งมีค่าผลผลิตปริมาณน้ำคั้นเท่ากับ 1,978 และ 1,925 ลิตรต่อไร่ ตามลำดับ สำหรับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบให้กับข้าวฟ่างหวานในแต่ละระยะของการเจริญเติบโต พบว่า มีความแตกต่างกันในทางสถิติ โดยข้าว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฟ่างหวานที่ไม่ได้รับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบ (Control) ผลผลิตปริมาณน้ำคั้นมีค่ามากที่สุด เท่ากับ 2,320 ลิตรต่อไร่ รองลงมาคือ การฉีดพ่นสารอีทีฟอนให้แก่ข้าวฟ่างหวานในระยะ Harvesting stage, Dough stage, Milking stage และ Heading stage มีค่าผลผลิตปริมาณน้ำคั้นมีค่าลดลง เท่ากับ 2,150, 2,078, 1,786 และ 1,738 ลิตรต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนการฉีดพ่นสารอีทีฟอนให้กับข้าวฟ่างหวาน ที่ช่วง Panicle stage ผลผลิตปริมาณน้ำคั้นมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 1,705 ลิตรต่อไร่ และยังไม่พบปฏิสัมพันธ์กันระหว่างพันธุ์ของข้าวฟ่างหวานกับช่วงเวลาของการฉีดพ่นสารอีทีฟอนในระยะการเจริญเติบโตที่แตกต่างกัน

ความชื้นในดิน

ความชื้นดินในของข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ (ตารางที่ 24) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีความชื้นในดินมีแนวโน้มมากที่สุด เท่ากับ 35.06 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ พันธุ์ KKU40 และ Cowley ซึ่งมีความชื้นในดินเท่ากับ 33.50 และ 31.70 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สำหรับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบให้กับข้าวฟ่างหวานในแต่ละระยะของการเจริญเติบโตก็ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติเช่นกันโดย พบว่า ข้าวฟ่างหวานที่ไม่ได้รับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบ (Control) มีค่าความชื้นในดินมากที่สุดเท่ากับ 33.82 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือการฉีดพ่นสารอีทีฟอนให้แก่ ข้าวฟ่างหวานในระยะ Harvesting stage, Dough stage, Milking stage และ Heading stage มีค่าความชื้นในดินมีค่าลดลงเท่ากับ 33.53, 33.45, 33.36 และ 33.21 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนการฉีดพ่นสารอีทีฟอนให้กับข้าวฟ่างหวานที่ช่วง Panicle stage มีความชื้นในดินมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 33.18 เปอร์เซ็นต์ และยังไม่พบปฏิสัมพันธ์กันระหว่างพันธุ์ข้าวฟ่างหวานกับช่วงเวลาฉีดพ่นสารอีทีฟอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 24 ความชื้นดิน (เปอร์เซ็นต์) ของข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ ที่อายุ 120 วันหลังปลูก เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนที่ ช่วงเวลาแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง		ความชื้นในดิน (เปอร์เซ็นต์)
พันธุ์ข้าวฟ่างหวาน (A)	Ethanol 2	35.06
	KKU 40	33.50
	Cowley	31.70
ช่วงเวลาฉีดพ่นสารอีทีฟอน (B)	ไม่ฉีดพ่น (Control)	33.82
	Panicle stage	33.18
	Heading stage	33.21
	Milking stage	33.36
	Dough stage	33.45
	Harvesting stage	33.53
ค่าเฉลี่ย		33.42
LSD (0.05) (A)		ns
LSD (0.05) (B)		ns
LSD (0.05) (A x B)		ns
C.V. (%) (A)		11.27
C.V. (%) (B)		21.45

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
วิจารณ์ผลการทดลอง

วิจารณ์ผลการทดลองที่ 1

ผลจากการทดลองที่ 1 นี้ พบว่า ข้าวฟ่างหวานทั้ง 3 พันธุ์ คือ พันธุ์ Ethanol 2, KKU 40 และ Cowley นั้นมีการเจริญเติบโตทางลำต้นมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่า ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีการเจริญเติบโตทางลำต้นที่มาก คือ มีความสูงของลำต้น การสะสมน้ำหนักลำต้นสด น้ำหนักใบสด พื้นที่ใบ และน้ำหนักแห้งรวม (ตารางที่ 1, 4, 5 และ 8) มีค่ามากกว่า ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40 และ Cowley จึงทำให้ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีผลผลิตน้ำหนักลำต้นสด และผลผลิตของน้ำคั้นมีค่ามากกว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40 และ Cowley สอดคล้องกับการทดลองของ พรพรรณ (2552) ซึ่งได้ทำการทดลองปลูกข้าวฟ่างหวานเปรียบเทียบพันธุ์จำนวนทั้งหมด 18 พันธุ์ ก็พบเช่นเดียวกันว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40 มีการเจริญเติบโตทางลำต้นที่ดีกว่าพันธุ์ Cowley และเมื่อพิจารณาถึงผลผลิตน้ำหนักลำต้นสด และผลผลิตเมล็ดข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40 มีค่ามากกว่าพันธุ์ Cowley อรรนพ (2555) ได้ทำการทดลองปลูกข้าวฟ่างหวานจำนวน 6 พันธุ์ ผลจากการทดลองพบว่า ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 และ KKU 40 มีการเจริญเติบโตและผลผลิต มีค่ามากกว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Cowley ซึ่งความแตกต่างกันนี้อาจเป็นผลเนื่องมาจากข้าวฟ่างหวานมีลักษณะทางพันธุกรรมที่แตกต่างกัน สำหรับผลจากการทดลองนี้พบว่า ผลผลิตของข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2, KKU 40 และ Cowley ให้ผลผลิตเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 5.03, 4.87 และ 4.45 ตันต่อไร่ (ตารางที่ 11) สอดคล้องกันกับการทดลองของ ประสิทธิ์ และคณะ (2550) ที่รายงานว่า ตามปกติข้าวฟ่างหวานให้ผลผลิต 5-6 ตันต่อไร่ แต่ถ้ามีการให้น้ำชลประทานเพิ่มเติม ผลผลิตข้าวฟ่างหวานจะสามารถให้เพิ่มได้มากถึง 15 ตันต่อไร่ ซึ่งมีค่าค่อนข้างมากกว่าผลผลิตที่ได้จากการทดลองนี้ อย่างไรก็ตามผลผลิตข้าวฟ่างหวานก็ยังมีความผันแปรขึ้นอยู่กับฤดูกาลปลูกและสภาพแวดล้อมต่างๆ ที่ได้รับในช่วงต่างๆ ของการเจริญเติบโตประกอบกัน (วัชรพงศ์ และ สมยศ 2551 ; ประสิทธิ์ และคณะ, 2550 ; อรรนพ, 2555)

สำหรับการฉีดพ่นสารอีทีฟอน ให้กับข้าวฟ่างหวานที่ระดับความเข้มข้นที่แตกต่างกันพบว่า มีผลต่อการเจริญเติบโตทางลำต้น และผลผลิตของข้าวฟ่างหวานทั้ง 3 พันธุ์ กล่าวคือ ข้าวฟ่างหวานที่ไม่มีการฉีดพ่นสารอีทีฟอน มีการเจริญเติบโตทางลำต้นอย่างต่อเนื่อง และไม่มีการชะงักการเจริญเติบโตทางลำต้น จึงทำให้ข้าวฟ่างหวานมีความสูงของลำต้นมาก มีการสะสมน้ำหนักลำต้น ใบ และช่อดอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มากที่เป็นเช่นนี้ก็เพราะว่าสาร อีทีฟอน เป็นสารเคมีที่ใช้ป้องกันกำจัดวัชพืช เมื่อมีการนำมาใช้เป็นสารเร่งการสุกแก่ สารนี้จะสามารถดูดซึม และเคลื่อนย้ายได้อย่างรวดเร็วภายในใบทำให้ใบมีลักษณะใบแห้งเฉพาะส่วน (Necrosis) เนื่องจากฤทธิ์สารเคมีชนิดนี้ นอกจากนี้สารอีทีฟอน ยังมีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของตายอด หลังการฉีดพ่นจึงทำให้ตายอดชะงักการเจริญเติบโตและสารอีทีฟอนยังสามารถยับยั้งการทำงานของฮอร์โมน Gibberellic acid (GB) ซึ่งฮอร์โมนชนิดนี้จะช่วยในการยืดยาวของข้อและปล้องทำให้ความยาวของข้อ และปล้องลดลง (Resende *et al.*, 2002) จึงมีผลต่อความสูงของลำต้นข้าวฟ่างหวานลดลงหลังจากที่มีการฉีดพ่นสารอีทีฟอน อีกทั้งการฉีดพ่นสารเร่งการสุกแก่นี้จะทำให้อัตราการสังเคราะห์แสงลดลง (Restron, 1974) นอกจากนี้ Foster *et al.*, (1991) รายงานว่า การตอบสนองของสารอีทีฟอนมีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับ ชนิดของพืช, พันธุ์พืช, อัตราที่ใช้สารอีทีฟอน และช่วงเวลาของการฉีดพ่นสารอีทีฟอน ดังนั้นหลังจากการฉีดพ่นสารเคมีเร่งการสุกแก่จึงทำให้ความสูงของลำต้นมีค่าลดลง ใบไหม้ และทำให้คลอโรฟิลล์ภายในใบลดลง มีผลต่อการสังเคราะห์แสงของพืช การสะสมน้ำหนักลำต้นแห้ง และใบแห้งมีค่าลดลง น้ำหนักช่อดอกสดและแห้งลดลง ผลผลิตน้ำหนักลำต้นสดลดลง และมีปริมาณน้ำหวานหรือผลผลิตน้ำคั้นจะมีค่าลดลง แต่เปอร์เซ็นต์ความหวานในลำต้นมีค่าเพิ่มมากขึ้น ซึ่งผลจากการทดลองนี้ให้ผลสอดคล้องกันกับ Ye *et al.* (2004) กล่าวว่า การใช้สารอีทีฟอนในอัตราที่เข้มข้นสูงกับพืช จะมีผลยับยั้งการเจริญเติบโตของพืชเป็นเวลานาน ทำให้การเจริญเติบโตทางลำต้นลดลง ผลผลิตของพืชจึงมีค่าลดลง ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองนี้ที่พบว่าเมื่อมีการฉีดพ่นสารอีทีฟอนให้กับข้าวฟ่างหวานในระดับความเข้มข้นที่แตกต่างกันตั้งแต่ 200, 400, 600, 800 และ 1,000 ppm ก็พบว่าข้าวฟ่างหวานเมื่อได้รับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนในระดับความเข้มข้นที่น้อยจะมีผลกระทบต่อผลผลิตน้ำหนักสดและการเจริญเติบโตทางลำต้นมีค่าแตกต่างกันไม่มากนัก โดยที่ระดับความเข้มข้น 400 ppm เป็นระดับความเข้มข้นที่ดีที่สุดเพราะมีผลทำให้ความหวานในลำต้นของข้าวฟ่างหวานมีค่าเพิ่มมากขึ้น ในขณะที่การใช้สารอีทีฟอน ฉีดพ่นในปริมาณที่น้อยคือ 200 ppm เป็นระดับความเข้มข้นที่น้อยจนเกินไปการเจริญเติบโตทางลำต้น และผลผลิตน้ำหนักลำต้นสด จึงมีค่าไม่แตกต่างจาก Control มากนัก แต่การใช้สารอีทีฟอน ในระดับความเข้มข้น 600, 800 และ 1,000 ppm ก็เป็นระดับความเข้มข้นที่สูงเกินไป (ตารางที่ 11) ข้าวฟ่างหวานที่ได้รับสารเคมีในระดับความเข้มข้นนี้หลังจากฉีดพ่นทางใบจะทำให้ใบแห้งและมีสีน้ำตาลออกขาวและไม่มีคลอโรฟิลล์ภายในใบ จึงทำให้การสังเคราะห์แสงหยุดชะงักหรือมีการสังเคราะห์แสงลดลงเพราะพื้นที่ใบที่มีสีเขียวที่ใช้ในการสังเคราะห์แสงมีพื้นที่น้อยลง อรรนพ (2555) ได้ทำการทดลองพบว่า การใช้สารเคมีเร่งการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สุกแก่ฉีดพ่นทางใบให้กับข้าวฟ่างหวานควรมีการใช้ระดับความเข้มข้นที่เหมาะสม โดยได้ทำการทดลองฉีดพ่นสารเร่งการสุกแก่ทางใบคือ สารไกลโฟเสท ฉีดพ่นในระดับความเข้มข้นที่ 200-300 ppm พบว่าข้าวฟ่างหวานมีการตอบสนองที่ดีให้ผลผลิต และมีความหวานดีที่สุด Lin *et al.* (1990) ก็พบเช่นเดียวกันว่า การฉีดพ่นสารอีทีฟอนในอัตรา 500-1,000 ppm สามารถเพิ่มปริมาณน้ำหวานในลำต้นและคุณภาพน้ำหวานมีค่าเพิ่มมากขึ้นในอ้อย 3 พันธุ์ หลังการฉีดพ่นไป 1 เดือน ซึ่งแตกต่างจากการทดลองในข้าวฟ่างหวานที่พบว่าการฉีดพ่นสารอีทีฟอนระดับความเข้มข้นที่ 400 ppm จะให้ผลดีที่สุด สำหรับผลการทดลองนี้ มีคำแนะนำเพิ่มเติมว่าสามารถเพิ่มค่าความหวานของข้าวฟ่างหวานได้โดยการฉีดพ่นสารอีทีฟอนในระดับความเข้มข้น 200 และ 400 ppm สามารถเพิ่มความหวานได้มากขึ้นเท่ากับ 17.09 และ 19.86 องศาบริกซ์ ตามลำดับ โดยไม่ทำให้ผลผลิตน้ำหนักลำต้นสด และผลผลิตน้ำคั้น ลดลงต่ำมากเมื่อเปรียบเทียบกับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนในระดับความเข้มข้นที่ 600, 800, 1000 ppm (ตารางที่ 9 และ 11) เพราะการฉีดพ่นสารอีทีฟอนในระดับความเข้มข้นที่สูงขึ้นมากกว่านี้จะมีผลทำให้ความหวานมีค่าลดลง อีกทั้งมีผลกระทบต่อผลผลิตน้ำหนักลำต้นสด และผลผลิตน้ำคั้นมีค่าลดลงอีกด้วย

วิจารณ์ผลการทดลองที่ 2

ผลจากการทดลองที่ 2 นี้พบว่า ข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ คือ พันธุ์ Ethanol 2, KKU 40 และ Cowley นั้น มีการเจริญเติบโตทางลำต้นที่ไม่มีความแตกต่างกัน ข้าวฟ่างหวานมีการเจริญเติบโตทางลำต้น พื้นที่ใบ การสะสมน้ำหนักสด และแห้งมีค่าไม่แตกต่างกันในทางสถิติสอดคล้องกับการทดลองที่ 1 แต่มีแนวโน้มว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 และ KKU40 มีการเจริญเติบโตทางลำต้น พื้นที่ใบ การสะสมน้ำหนักสด และน้ำหนักแห้งมีค่ามากกว่าพันธุ์ Cowley ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดลองของ พรพรรณ (2552) ที่พบว่า การปลูกข้าวฟ่างหวานเพื่อเปรียบเทียบสายพันธุ์จำนวน 18 พันธุ์ ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 และ KKU40 มีความสูงของลำต้น พื้นที่ใบ การสะสมน้ำหนักสด และแห้ง ผลผลิตน้ำหนักลำต้นสด และผลผลิตปริมาณน้ำคั้นมีค่าสูงมากกว่าพันธุ์ Cowley อรรพนพ (2553) ก็พบเช่นเดียวกันว่า การปลูกข้าวฟ่างหวานจำนวน 6 พันธุ์ ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 และ KKU 40 มีการเจริญเติบโตทางลำต้น ผลผลิตน้ำหนักลำต้นสด และผลผลิตปริมาณน้ำคั้นมากกว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Cowley นอกจากนี้ ปรารถนา และสุพรรณษา (2550) ได้ทำการทดลองปลูกข้าวฟ่างหวานจำนวน 4 พันธุ์ พบว่า ข้าวฟ่างหวานมีพื้นที่ใบมาก ทำให้การสังเคราะห์แสงเพื่อสร้างอาหาร และนำไปเก็บสะสมในลำต้นก็จะมีปริมาณที่สูง ปริมาณของน้ำคั้น และผลผลิตน้ำหนักลำต้นสดจึงมีค่ามากซึ่งเกิดจากการเก็บสะสมไว้ที่ลำต้นของข้าวฟ่างหวานในปริมาณที่มากนั้นเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนี้การเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวฟ่างหวานที่มีความแตกต่างกันก็ยังมีความผันแปรขึ้นอยู่กับ ลักษณะของพันธุกรรม (เฉลิมพล, 2542 ; กอบเดช, 2554) วันปลูก (ประพันธ์ และกนกทิพย์, 2550) ด้านเขตกรรม (ประสิทธิ์, 2550 ; ประพันธ์ และกนกทิพย์, 2550 ; วัชรพงศ์, 2551 ; พรพรรณ, 2552) และอื่นๆ

สารอีทีฟอนเป็นสารเคมีเร่งการสุกแก่ สามารถดูดซึมและเคลื่อนย้ายได้อย่างรวดเร็วภายในใบ สำหรับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนในช่วงระยะเวลาที่แตกต่างกันของข้าวฟ่างหวาน พบว่า มีผลทำให้ค่าความสูงของลำต้น น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของลำต้น และพื้นที่ใบ มีความแตกต่างกันในทางสถิติ การฉีดพ่นสารอีทีฟอนในช่วงระยะเวลา Panicle initiation stage มีผลทำให้ความสูงของลำต้น ผลผลิตน้ำหนักลำต้นสด และผลผลิตน้ำคั้น แตกต่างไปจากช่วงระยะเวลา ที่ไม่มีการฉีดพ่นสารอีทีฟอน (Control) มีผลกระทบต่อผลผลิตของข้าวฟ่างหวานอย่างชัดเจน คือ ข้าวฟ่างหวานมีผลผลิตน้ำหนักลำต้นสด และผลผลิตน้ำคั้นมีค่าลดลงแตกต่างกัน (Table 1) ผลการทดลองนี้สอดคล้องกันกับการทดลองของ สมมารถ และคณะ (2556) ได้รายงานผลของการฉีดพ่นสารอีทีฟอนในระดับความเข้มข้นที่แตกต่างกันให้กับข้าวฟ่างหวานในช่วง 2 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว การฉีดพ่นสารอีทีฟอนในระดับความเข้มข้นที่สูงคือ 600 มิลลิกรัมต่อลิตร จะมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตทางลำต้น และผลผลิตของข้าวฟ่างหวานอย่างชัดเจน โดยข้าวฟ่างหวานมีผลผลิตน้ำหนักลำต้นสด ผลผลิตน้ำคั้นและค่าความหวานมีค่าลดลง และแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกันกับข้าวฟ่างหวานที่มีการฉีดพ่นสารอีทีฟอน ในระดับที่มีความเข้มข้นที่น้อยกว่า ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Foster *et al.* (1991) พบว่า อัตราที่ใช้และช่วงระยะการเจริญเติบโตของลำต้นของข้าวฟ่างหวานที่ฉีดพ่นสารอีทีฟอน Li and Solomon (2003) พบว่า คุณภาพของอ้อยจะดีขึ้น เมื่อมีการฉีดพ่นสารอีทีฟอน และยังมีผลต่อผลผลิตของอ้อย และการสะสมน้ำตาลในลำต้นเพิ่มมากขึ้น Almodares *et al.* (2010) ก็พบเช่นเดียวกันว่า การฉีดพ่นสารอีทีฟอนกับข้าวฟ่างหวานในช่วงระยะแรกของการเจริญเติบโตทางลำต้นมีการสะสมน้ำหนักแห้งของลำต้นน้อยที่สุด แตกต่างกันกับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนกับข้าวฟ่างหวานในช่วงระยะ Harvesting stage มีการสะสมน้ำหนักแห้งของลำต้นมากที่สุด

อย่างไรก็ตามในผลการทดลองนี้ไม่พบปฏิสัมพันธ์กันระหว่างพันธุ์ของข้าวฟ่างหวาน กับช่วงระยะการเจริญเติบโตของลำต้นข้าวฟ่างหวาน สำหรับผลการทดลองนี้ มีคำแนะนำเพิ่มเติมว่าสามารถเพิ่มค่าความหวานของข้าวฟ่างหวานได้โดยการฉีดพ่นสารอีทีฟอนในช่วงระยะ Harvesting stage การเจริญเติบโตของน้ำหนักลำต้นสด และค่าความหวานสามารถเพิ่มมากขึ้นได้เท่ากับ 624.14 กรัมต่อต้น และ 19.30 องศาบริกซ์ ตามลำดับ โดยไม่มีผลทำให้น้ำหนักลำต้นสด และค่าความหวาน มีค่าแตกต่างกันกับข้าวฟ่างหวานที่ไม่มีการฉีดพ่นสารอีทีฟอน (ตารางที่ 2 และ 14) แต่เมื่อมีการฉีดพ่นสารอีทีฟอนในช่วงระยะ Panicle initiation stage การเจริญเติบโตของน้ำหนักลำต้นสด และค่าความหวานลดลงน้อย เท่ากับ 504.04 กรัมต่อต้น และ 15.27 องศาบริกซ์ ตามลำดับ การฉีดพ่นสารอีทีฟอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในช่วงระยะ Panicle initiation stage จะทำให้การเจริญเติบโตทางลำต้น พื้นที่ใบ น้ำหนักลำต้นสด และค่าความหวาน รวมถึงผลผลิตก็มีค่าลดน้อยลงด้วยแตกต่างกันในทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6
สรุปผลการทดลอง

ผลจากการทดลองทั้ง 2 การทดลอง สามารถสรุปผลการทดลองได้ดังนี้ คือ

ผลจากการทดลองที่ 1 นี้สามารถสรุปได้ว่า การฉีดพ่นสารอีทีฟอนให้แก่ข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ ในระดับความเข้มข้นที่แตกต่างกัน พบว่าข้าวฟ่างหวานทั้ง 3 พันธุ์มีการเจริญเติบโต และให้ผลผลิตไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่า ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีผลผลิตน้ำหนักลำต้นสด และผลผลิตน้ำหวานมีค่ามากกว่าพันธุ์ KKU 40 และ Cowley สำหรับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนที่ระดับความเข้มข้นน้อยคือ 200 ppm ไม่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตทางลำต้นและผลผลิตมากนัก แต่ถ้ามีการใช้สารอีทีฟอนที่ระดับความเข้มข้นสูงคือ 400, 600, 800 และ 1,000 ppm จะมีผลทำให้ข้าวฟ่างหวานมีการเจริญเติบโตทางลำต้นและผลผลิตลดลงมาก การฉีดพ่นสารอีทีฟอนในระดับความเข้มข้นที่น้อยมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์ความหวานในลำต้นเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะการฉีดพ่นที่ระดับความเข้มข้น 400 ppm มีค่าความหวานสูงสุด อย่างไรก็ตาม การทดลองนี้ไม่พบปฏิสัมพันธ์กันระหว่างพันธุ์ของข้าวฟ่างหวาน และการฉีดพ่นของสารอีทีฟอนในระดับความเข้มข้นที่แตกต่างกัน

ผลจากการทดลองที่ 2 นี้สามารถสรุปได้ว่า การฉีดพ่นสารอีทีฟอนให้แก่ข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ ในระยะการเจริญเติบโตที่แตกต่างกัน พบว่า ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ทั้ง 3 พันธุ์มีการเจริญเติบโตทางลำต้นและให้ผลผลิตไม่แตกต่างกันในทางสถิติสอดคล้องกันกับผลการทดลองแรก แต่มีแนวโน้มว่า ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีผลผลิตน้ำหนักลำต้นสด และผลผลิตน้ำหวานมีค่ามากที่สุด รองลงมาคือพันธุ์ KKU 40 และ Cowley สำหรับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบ ในระยะการเจริญเติบโตที่แตกต่างกัน พบว่าระยะ Harvesting stage ไม่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตทางลำต้นและผลผลิต แต่ถ้ามีการฉีดพ่นสารอีทีฟอนที่ระยะ Panicle stage, Heading stage, Milking stage, และ Dough stage จะมีผลทำให้ข้าวฟ่างหวานมีการเจริญเติบโตทางลำต้นและผลผลิตลดน้อยลงโดยเฉพาะการฉีดพ่นที่ระยะ Panicle stage ข้าวฟ่างหวานมีการเจริญเติบโต และให้ผลผลิตน้อยที่สุด สำหรับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนในระยะ Harvesting stage จะทำให้เปอร์เซ็นต์ความหวานในลำต้นเพิ่มขึ้นมากที่สุด เพราะว่าการฉีดพ่นช่วงนี้ข้าวฟ่างหวานมีการสุกแก่ทางสรีรวิทยา นอกจากนี้ยังไม่พบปฏิสัมพันธ์กันระหว่างพันธุ์ของข้าวฟ่างหวานกับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนในระยะการเจริญเติบโตที่แตกต่างกัน

ดังนั้นจากผลการทดลองทั้ง 2 การทดลองสามารถสรุปได้ว่า ข้าวฟ่างหวานที่ปลูกทั้ง 3 พันธุ์มีการเจริญเติบโตทางลำต้น และให้ผลผลิตไม่แตกต่างกัน แต่พันธุ์ Ethanol 2 มีแนวโน้มที่จะให้ผลผลิตดีที่สุด สำหรับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนควรฉีดพ่นที่ระดับ 400 ppm ที่ระยะ Harvesting stage จะให้ผลดีที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2536. คำแนะนำที่ 35. เรื่องการปลูกข้าวฟ่าง. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

น้อม ขันติคุณ. 2523. ข้าวฟ่างหวานในรูปวัตถุดิบเพื่อใช้ผลิตน้ำตาล. วารสารน้ำตาล 16(1):11-16.

น้อม ขันติคุณ. 2524. มาปลูกข้างฟ่างหวานทำแอลกอฮอล์กันเถอะ. ชาวเกษตร 1(1) : 34-37.

ประสิทธิ์ ใจศีล ฉัตรชัย อาภรณ์ และอาคม คิดการ. 2550. อิทธิพลของวันปลูกต่อผลผลิตต้นสดและลักษณะทางการเกษตรของข้าวฟ่างหวานพันธุ์มข.40. วารสารแก่นเกษตร. 35(พิเศษ): 188-193.

พิพัฒน์ ชัยพฤกษ์, สมยศ เดชภิรัตนมงคล และ สมมารถ อยู่สุขยิ่งสถาพร. 2557. ผลของการตัดช่อดอกที่ช่วงระยะการเจริญเติบโตแตกต่างกันที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวฟ่างหวาน. วารสารแก่นเกษตร 42 ฉบับพิเศษ 1 : 450-457.

พรพรรณ ยานะโส. 2552. ผลของการขาดน้ำและการให้น้ำชลประทาน ที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวฟ่างหวาน. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต.สาขาพืชไร่. คณะเทคโนโลยีการเกษตร. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

โพสิค เจ เอ และ ดี เอฟ เคย์. 2524. สถาบันน้ำตาลแห่ง Au du bon: ข้าวฟ่างหวานผลิตอีทานอลแอลกอฮอล์. วารสารน้ำตาล 17(1):1-7.

แมคเคเลอร์โทมัส เจ และอแลน สแคนซ์แลนด์. 2522. ข้าวฟ่างหวานจะสามารถผลิตเป็นน้ำตาลอาหารคน อาหารสัตว์ ตลอดจนเส้นใยและน้ำมันเชื้อเพลิงได้เพียงใด. วารสารน้ำตาล 15(7) : 1-7.

วัชรพงศ์ วรรณวงศ์ และสมยศ เดชภิวัตนมงคล. 2551. ผลของความถี่ของการให้น้ำ และปริมาณน้ำที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตข้าวฟ่างหวาน. ในเอกสารประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ครั้งที่ 46 (สาขาพืช). กรุงเทพฯ.

สัมพันธ์ คัมภิรานนท์. 2526. ฮอร์โมนพืช. ภาควิชาพฤกษศาสตร์. คณะวิทยาศาสตร์. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร. 174 หน้า.

ส่วนวิชาการสำนักงานบริหารธนาคารกสิกรไทย. 2524. ข้าวฟ่างหวานพืชน้ำตาลและพลังงานในอนาคต. สรุปข่าวธุรกิจ. 11(8) : 1-4.

ส่วนวิชาการสำนักงานบริหารธนาคารกสิกรไทย. 2523. ความหวังที่จะคลายพันธนาการจากน้ำมัน. สรุปข่าวธุรกิจ. 11(20):3-7.

สุนทร ทวีโภค. 2524. ข้าวฟ่างหวานพืชพลังงาน. เคหเกษตร. 5(1) : 39-40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อรรนพ แสนเมือง. 2555. ผลของการใช้ปุ๋ยโปแทสเซียมใบและไกลโฟเสท ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและปริมาณซูโครสในข้าวฟ่างหวาน 6 พันธุ์. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

กอบเดช ลังการัตน์. 2554. ศึกษาการเจริญเติบโตและพัฒนา เปอร์เซ็นต์บริกซ์ และปริมาณน้ำหวานในข้าวฟ่างหวาน 9 พันธุ์ สาขาพืชไร่ สำนักบริหารและพัฒนาวิชาการ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

เฉลิมพล แซมเพชร. 2542. สรีรวิทยาการผลิตพืชไร่. เชียงใหม่. ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ประพันธ์ ประเสริฐศักดิ์ และกนกทิพย์ เลิศประเสริฐรัตน์. 2550. ข้าวฟ่างหวาน. ในการประชุมวิชาการพืชไร่ประจำปี. 2550. กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพมหานคร

ประสิทธิ์ ใจศิล. 2550. การวิจัยและพัฒนาข้าวฟ่างหวานเพื่อใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับผลิตเอทานอลในเชิงพาณิชย์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.

ประสิทธิ์ ใจศิล และ จิรวัฒน์ สนิทชน. 2550. การปรับปรุงพันธุ์ข้าวฟ่างหวานเพื่อใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับผลิตเอทานอล. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2550. สำนักบริหารการวิจัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น 265 หน้า.

ปรารถนา แก้วกรูด และสุพรรษา ทุ่งสาร. 2550. การเปรียบเทียบผลผลิตของพันธุ์ข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์. ปัญหาพิเศษ วิทยาศาสตร์บัณฑิต. ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช. คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

วัชรพงศ์ วรรณวงศ์. 2551. ผลของความถี่ของการให้น้ำและปริมาณน้ำที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวฟ่างหวาน. หน้า 481-488. ในการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 46 สาขาพืช. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

สมบุญ เดชะภิญญาวัฒน์ มาลี ณ นคร และนุศรา สินบัวทอง. 2538. ผลของเอทีฟอนและพาโคลบิวทราโซล ที่มีการเจริญเติบโต และผลผลิตของถั่วเขียวพันธุ์กำแพงแสน 1. ว. เกษตรศาสตร์ (วิทย.) 29 : 193-204.

สมมารถ อยู่สุขยิ่งสถาพร สมยศ เดชภิรัตนมงคล และธวัชชัย อุบลเกิด. 2556. ผลของอีทีฟอนที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตข้าวฟ่างหวาน. หน้า 345-352. ในการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 51 สาขาพืช มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

อรรนพ แสนเมือง. 2553. ผลของการใช้ปุ๋ยโปแตสเซียมทางใบและไกลโฟเสทที่มีต่อการเจริญเติบโตและปริมาณของซูโครสในข้าวฟ่างหวาน 6 พันธุ์.วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์บัณฑิต ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

FAO. 2002. Sweet sorghum in chaina. Agriculture Department Food and Agriculture Organization of the United Nation. (FAO), USA.

Foster, K., Reid. D. and Taylor. J. 1991. Tillering and yield responses to ethephon in three barley cultivars. Crop Science. 31(1): 130.

Liao, W. Z, Li, Y. R., Lin, Y. K., Nong, Y. K.., Lia, Y. and Yang, L. T. 2003. Effects of ethephon applied at different time of late growth stage on ripening of sugarcane. Southwest China Journal of Agricultural Science. 23(4) : in press. (in Chinese).

Li, Y.and Solomon, S., 2003. Ethephon: a versatile growth regulator for sugar cane industry. Sugar Tech. 5 (4) : 213-223.

Lin, Y. K., Li, Y. Y. and Ye, Y. P. 1990. Eftects of three growth regerlators on growth and sucrose accumulation in sugercane. Journal of Guangxi Agricultural. Uni. 9(4) : 35-43. (in Chinese).

Luo, R. B., Li, Y. R. and Lin, Y. K. 1997. Effect of ethephon sprayed at early growth stage on ultrastructure of chloroplast in sugarcane. Journal. of Guangxi. Agricultural. Uni. 16(3) : 192-197. (in Chinese).

Pan, Y. Q., Li, V. R. and Lin, Y. K. 2003. Effect of high concentration ethephon on growth of leaves and some physiological and biochemical characters in sugercane. Sugar. Crops of China.
1 : 10-13. (in Chinese).

Resende, J.V.T., Maluf, W.R., Caroloso, M.G., Nelson, D.L. and Faria, MV. 2002. Inheritance of aeylsugar contents in tomatoes derived from an interspecific cross with the wild tomato *Lycopersicon penellii* and their effect on spider mite repellence. Genetic and Molecular Research (1):106-116.

Rostron, H. 1974. Chemical ripening of sugarcane with ethrel and polaris. American society of sugar cane technologists. 15:953-965.

Wen, Y. 1985. Effects of several ripeners on growth and sugar accumulation of sugarcane. Sichuan Sugarcane Tech. 3 : 20-26. (in Chinese).

Xu L., Deng Z., Zhang H., Guo Z. 2009. Effects of glyphosate and ethephon on ripening and increasing sucrose content in energy and sugar sugarcane. Sugar Crops of China.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Yang-rui, L. 2004. Beneficial effect of ethephon application on sugareane under sub-tropical chemate in China. Sugar Tech. 6(4) : 235-240.

Yao, R. L., Li, Y. R. and Yang. L. T. 2000. Effect of ethephon on ripening and increasing sucrose content in mature and immature internodes of sugarcane. Southwest China Journal. of Agriculture. Science. 20(2) : 89-94. (in Chinese).

Ye, Y. P., Yang, L. T., Li, Y. R. and Li, Y. J. 2004. Effect of seed-cane soaking with ethephon on the drought resistance in sugarcane. Sugar Crops of China. (in press) (in Chinese).

Zhang, X. J., Li, Y. R. and Lin, Y. K. 2001. Effect of different concentration of ethephon soaking seed cane an agronomical characters and some physiological and biochemical characters in sugar cane stalk tissue. Sugarcane 8(3) : 14-19. (in Chinese).

Almodares, A., Taheri, R. and Eraghizadeh. F. 2010. The effects of ethephon on biomass and carbohydrate content in two sweet sorghum cultivars. International Journal of Plant Production. 5 (3) : 221-226.

Doorenbos, J. and. Pruitt, W. O 1977. Crop water requirements.FAO Irrigation and Drainage Paper No. 24. Food and Agric. Organiz. of the U.N. Rome.

Sharma, R. G. and Rewal, M. K.1987. Effect of Ethral on some morphological and biochemical parameters in soybean germination under moisture stress. Indian J. Plant Physiol. 30 : 91-95.

Arora, Y. K. and Bajaj, K. L. 1985. Peroxidase and Polyphenol Oxidase Associated with, Induced Resistance of Mung Bean to Rhizoctonia solani Kuhn.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติคณะผู้วิจัย

1. ชื่อ-นามสกุล (ภาษาไทย) นายสมยศ เดชภิรัตนมงคล

   ชื่อ-นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) MR.SOMYOT DETPIRATMONGKOL

2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน : 3-1206-00663-06-3

3. ตำแหน่งปัจจุบัน : รองศาสตราจารย์ ระดับ 9

4. หน่วยงานที่อยู่ที่ติดต่อได้พร้อมโทรศัพท์และโทรสาร

   สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

   คณะเทคโนโลยีการเกษตร

   สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

   ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

   โทรศัพท์ 0-2326-4306 โทรสาร 0-2326-4306

5. ประวัติการศึกษา

ปีที่จบการศึกษา	ระดับ	อักษรย่อปริญญาและชื่อเต็ม	สาขาวิชา	วิชาเอก	สถาบัน
พ.ศ.2524	ปริญญาตรี	วท.บ. วิทยาศาสตรบัณฑิต	พืชศาสตร์	การผลิตพืชไร่	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
พ.ศ.2528	ปริญญาโท	วท.ม. วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต	พืชศาสตร์	พืชไร่	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
พ.ศ.2539	ปริญญาเอก	Ph.D(Agri.) Doctor degree in agriculture	Agronomy	-	Kyushu Tokai University

6. สาขาวิชาที่มีความชำนาญพิเศษ

   - สรีรวิทยาการผลิตพืช

7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย

   - งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว

   7.1 การศึกษาการเจริญเติบโต และการกระจายของรากพืชไร่บางชนิดในดินชุด โคราช และยโสธร. พิมพ์เผยแพร่ในรายงานผลการค้นคว้าวิจัยประจำปี 2528-2529 ศูนย์ศึกษาค้นคว้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และพัฒนาการเกษตรกรรมภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดขอนแก่น สำนักงานปลัดกระทรวง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ หน้า 368-377.

- สถานภาพในการทำวิจัย เป็นผู้ร่วมโครงการ

7.2 อิทธิพลของปริมาณน้ำ และระยะเวลาการให้น้ำที่มีต่อผลการเจริญเติบโตและประสิทธิภาพการใช้น้ำของถั่วลิสง เสนอผลงานในการประชุมสัมมนาถั่วลิสง ระหว่างวันที่ 18-20 มีนาคม 2530. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จำนวน 13 หน้า.

- สถานภาพในการทำวิจัย ผู้ร่วมโครงการ

7.3 การศึกษาอิทธิพลของการให้น้ำปริมาณต่างกันที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของงา พันธุ์บุรีรัมย์ และ W-53. เสนอผลงานในการประชุมแถลงผลงานวิจัยงา ครั้งที่ 2 ระหว่างวันที่ 19-20 พฤษภาคม 2530. ณ ห้องประชุม ศูนย์ฝึกอบรมสหกรณ์ที่ 3 นครราชสีมา จำนวน 8 หน้า

- สถานภาพในการทำวิจัย หัวหน้าโครงการ

7.4 การเจริญเติบโตของรากและผลผลิตของถั่วลิสงภายใต้สภาพดินในภาคตะวันออกเฉียงเหนือแตกต่างกัน. เสนอผลงานในการประชุมสัมมนาถั่วลิสง ระหว่างวันที่ 18-20 มีนาคม 2530. ณ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จำนวน 13 หน้า.

- สถานภาพในการทำวิจัย ผู้ร่วมโครงการ

7.5 Effect of different water regimes and irrigation intervals on crop performance and water efficiency. KKU-ACNARP 1986. Technical Report Faculty of Agriculture, Khon Kaen University, Khon Kaen. Thailand. P.111-161.

- สถานภาพในการทำวิจัย ผู้ร่วมโครงการ

7.6 Responses of soybean (SJ and SJ. 4) to levels and intervals of water application. KKU-ACNARP 1986. Technical Report Faculty of Agriculture, Khon Kaen University, Khon Kaen, Thailand. P.93-110.

- สถานภาพในการทำวิจัย ผู้ร่วมโครงการ

7.7 อิทธิพลของปริมาณน้ำและระยะเวลาการให้น้ำที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของงา. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า 10(1):31-41. (ปีที่พิมพ์ พ.ศ.2535.)

- สถานภาพในการทำวิจัย หัวหน้าโครงการ

7.8 อิทธิพลของการขาดน้ำช่วงต่าง ๆ ที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตงา วารสารเกษตรพระจอมเกล้า 10(2):20-80 (ปีที่ พิมพ์ พ.ศ.2535).

- สถานภาพในการทำวิจัย หัวหน้าโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.9 การขาดน้ำที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของมันเทศ. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า 14(2) : 38-42.. 2539.

- สถานภาพในการทำวิจัย หัวหน้าโครงการ

7.10 สมยศ เดชภิรัตนมงคล. 2539. ผลของการตลบเถาและไม่ตลบเถาที่มีต่อผลผลิตของมันเทศ. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า 14 (3) : 15-18.

- สถานภาพในการทำวิจัย หัวหน้าโครงการ

7.11 สมยศ เดชภิรัตนมงคล. 2541. ผลของการขาดน้ำที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วลิสง 2 พันธุ์. วารสารพระจอมเกล้าลาดกระบัง 6 (2) : 39-47.

- สถานภาพในการทำวิจัย หัวหน้าโครงการ

7.12 สมยศ เดชภิรัตนมงคล. 2541. ผลของปริมาณน้ำและระยะเวลาการให้น้ำที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของมันเทศ. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า 16 (2) : 44-51.

- สถานภาพในการทำวิจัย หัวหน้าโครงการ

7.13 สมยศ เดชภิรัตนมงคล อารมย์ ศรีพิจิตต์ และทรงยศ ตันพิพัฒน์. 2541. ผลของการขาดน้ำต่อการเจริญเติบโตของลำต้นและรากกกพื้นเมือง 2 พันธุ์.วิทยาสารวัชพืช 2 : 59-68.

- สถานภาพในการทำวิจัย หัวหน้าโครงการ

7.14 สมยศ เดชภิรัตนมงคล. 2542. ความสัมพันธ์ระหว่างมุมของรากและขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของรากข้าว.หน้า 170-179. ในเอกสารการประชุมวิชาการ 30 ปี เกษตรเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วันที่ 24-25 มิถุนายน2542 ณ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร

- สถานภาพในการทำวิจัย หัวหน้าโครงการ

7.15 สมยศ เดชภิรัตนมงคล. 2542. การศึกษาระบบรากของกกที่ได้รับน้ำ และงดให้น้ำโดยใช้วิธี soil profile. หน้า 180-190. ในเอกสารการประชุมวิชาการ 30 ปี เกษตรเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วันที่ 24-25 มิถุนายน 2542 ณ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร.

- สถานภาพในการทำวิจัย หัวหน้าโครงการ

7.16 สมยศ เดชภิรัตนมงคล อารมย์ ศรีพิจิตต์ และทรงยศ ตันพิพัฒน์. 2542. การตอบสนองของกกต่อการขาดน้ำระยะต่าง ๆ กันของการเจริญเติบโต. หน้า 191-202. ในเอกสารการประชุมวิชาการ 30 ปี เกษตรเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วันที่ 24-25 มิถุนายน 2542 ณ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

- สถานภาพในการทำวิจัย หัวหน้าโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.17 สมยศ เดชภิรัตนมงคล และธวัชชัย อุบลเกิด. 2542. ผลของการขาดน้ำช่วงต่าง ๆ กันของการเจริญเติบโตที่มีต่อผลผลิตเมล็ดถั่วเหลืองฝักสด 3 พันธุ์. วารสารวิทยาศาสตร์ลาดกระบัง 9 (2) : 62-74.

- สถานภาพในการทำวิจัย หัวหน้าโครงการ

7.18 สมยศ เดชภิรัตนมงคล. 2542. การศึกษาประสิทธิภาพการใช้น้ำและการเจริญเติบโตของงา 6 พันธุ์ภายใต้สภาพการขาดน้ำ. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า 17 (2) : 69-77.

- สถานภาพในการทำวิจัย หัวหน้าโครงการ

7.19 สมยศ เดชภิรัตนมงคล และสมมารถ อยู่สุขยิ่งสถาพร. 2543. ผลของการให้น้ำในระดับแตกต่างกันต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วพุ่ม. ซีดีรอม. ในการประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 38 สาขาพืช ระหว่างวันที่ 1-4 กุมภาพันธ์ 2543 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพมหานคร.

- สถานภาพในการทำวิจัย หัวหน้าโครงการ

7.20 สมยศ เดชภิรัตนมงคล และสมมารถ อยู่สุขยิ่งสถาพร. 2552. ผลของปุ๋ยเคมีที่มีต่อการเจริญเติบโตของตะไคร้ 2 พันธุ์. หน้า 450-456. เอกสารการประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ครั้งที่ 47. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร.

- สถานภาพในการทำวิจัย หัวหน้าโครงการ

7.21 สมยศ เดชภิรัตนมงคล ธวัชชัย อุบลเกิด สมมารถ อยู่สุขยิ่งสถาพร และนิตยา ผกามาศ. 2552. ผลของปุ๋ยมูลสัตว์ที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตขมิ้นชัน. หน้า 473-480. เอกสารการประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ครั้งที่ 47. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร.

- สถานภาพในการทำวิจัย หัวหน้าโครงการ

7.23 สมยศ เดชภิรัตนมงคล ธวัชชัย อุบลเกิด นิตยา ผกามาศ และสมมารถ อยู่สุขยิ่งสถาพร. 2552. ผลของระยะปลูกต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตตะไคร้พื้นเมือง 2 ชนิด. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 27 : 6-15.

- สถานภาพในการทำวิจัย หัวหน้าโครงการ

7.24 ศุภษา ธิติทวีสิน สมยศ เดชภิรัตนมงคล และสมมารถ อยู่สุขยิ่งสถาพร. 2553. ผลของขนาดหัวพันธุ์ที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตเผือกหอม. หน้า 396-403. เอกสารการประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ครั้งที่ 48. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร.

- สถานภาพในการทำวิจัย ผู้ร่วมโครงการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.25 สมยศ เดชภิรัตนมงคล และสมมารถ อยู่สุขยิ่งสถาพร. 2553. ผลของการขาดน้ำและความลึกของน้ำที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของกกสามเหลี่ยม. หน้า 404-411. เอกสารการประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ครั้งที่ 48. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร.

- สถานภาพในการทำวิจัย หัวหน้าโครงการ

7.26 สมยศ เดชภิรัตนมงคล สมมารถ อยู่สุขยิ่งสถาพร และธวัชชัย อุบลเกิด. 2554. ผลของระยะปลูกที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมันเทศ. หน้า 337-344. เอกสารการประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ครั้งที่ 49. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร.

- สถานภาพในการทำวิจัย หัวหน้าโครงการ

7.27 สมยศ เดชภิรัตนมงคล สมมารถ อยู่สุขยิ่งสถาพร และธวัชชัย อุบลเกิด. 2554. การตอบสนองของการเจริญเติบโตและผลผลิตเผือกหอมต่อการขาดน้ำ. หน้า 345-352. เอกสารการประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ครั้งที่ 49. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร.

- สถานภาพในการทำวิจัย หัวหน้าโครงการ

7.28 อรรนพ แสนเมือง สมยศ เดชภิรัตนมงคล สมมารถ อยู่สุขยิ่งสถาพร และธวัชชัย อุบลเกิด. 2554. อิทธิพลของการให้ปุ๋ยโปแตสเซียมทางใบที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวฟ่างหวาน. หน้า 458-464. เอกสารการประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 49 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร.

- สถานภาพในการทำวิจัย ผู้ร่วมโครงการวิจัย

7.29 สมมารถ อยู่สุขยิ่งสถาพร สมยศ เดชภิรัตนมงคล และบุญฤทธิ์ ชุมทอง. 2555. ผลของการให้น้ำชลประทานที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของหญ้าปักกิ่ง. หน้า 240-247. เอกสารการประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ครั้งที่ 50. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร.

- สถานภาพในการทำวิจัย ผู้ร่วมโครงการวิจัย

7.30 สมยศ เดชภิรัตนมงคล และอรรนพ แสนเมือง. 2555. ผลของปุ๋ยคอกที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของหญ้าปักกิ่ง. หน้า 224-231. เอกสารการประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ครั้งที่ 50. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร.

- สถานภาพในการทำวิจัย หัวหน้าโครงการ

-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.31 สมยศ เดชภิรัตนมงคล ธวัชชัย อุบลเกิด และสมมารถ อยู่สุขยิ่งสถาพร. 2556. ผลของการพรางแสงที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของหญ้าปักกิ่ง. หน้า 409-416. เอกสารการประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ครั้งที่ 51. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร.

- สถานภาพในการทำวิจัย หัวหน้าโครงการ

7.32 สมมารถ อยู่สุขยิ่งสถาพร สมยศ เดชภิรัตนมงคล และธวัชชัย อุบลเกิด. 2556. ผลของอีทีฟอนที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวฟ่างหวาน. หน้า 345-352. เอกสารการประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ครั้งที่ 51. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร.

- สถานภาพในการทำวิจัย ผู้ร่วมโครงการวิจัย

7.33 สมยศ เดชภิรัตนมงคล ธวัชชัย อุบลเกิด และสมมารถ อยู่สุขยิ่งสถาพร. 2557. ผลของอัตราและช่วงเวลาการใส่ปุ๋ยมูลสุกรที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตหญ้าหวาน. หน้า 363-371. เอกสารการประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ครั้งที่ 52. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร.

- สถานภาพในการทำวิจัย หัวหน้าโครงการ

7.34 สมยศ เดชภิรัตนมงคล สมมารถ อยู่สุขยิ่งสถาพร และธวัชชัย อุบลเกิด. 2557. ผลของการให้น้ำชลประทานในปริมาณที่แตกต่างกันที่มีต่อการเจริญเติบโตของหญ้าปักกิ่ง. หน้า 407-414. เอกสารการประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ครั้งที่ 52. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร.

- สถานภาพในการทำวิจัย หัวหน้าโครงการ

7.35 สมมารถ อยู่สุขยิ่งสถาพร สมยศ เดชภิรัตนมงคล และธวัชชัย อุบลเกิด. 2557. ผลของของปุ๋ยมูลไก่และมูลโคอัตราต่างๆ ต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของผักคาวตอง (*Houttuynia cordata* Thunb.). หน้า 415-422. เอกสารการประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ครั้งที่ 52. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร.

- สถานภาพในการทำวิจัย ผู้ร่วมโครงการวิจัย

7.36 สมมารถ อยู่สุขยิ่งสถาพร สมยศ เดชภิรัตนมงคล และธวัชชัย อุบลเกิด. 2557. ผลของช่วงเวลาและความยาวนานของการขาดน้ำที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตผักคาวตอง. หน้า 33-40. เอกสารการประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ครั้งที่ 52. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร.

- สถานภาพในการทำวิจัย ผู้ร่วมโครงการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.37 โสมนันทน์ ลิพันธ์ และสมยศ เดชภิรัตนมงคล. 2557. ผลของจำนวนครั้งการใส่ปุ๋ยและอัตราการให้ปุ๋ยคอก 2 ชนิดที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของผักคาวตอง. หน้า 200-207. ในเอกสารการประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 52. ระหว่างวันที่ 4-7 กุมภาพันธ์ 2557.

- สถานภาพในการทำวิจัย ผู้ร่วมโครงการวิจัย

7.38 สมมารถ อยู่สุขยิ่งสถาพร และสมยศ เดชภิรัตนมงคล. 2557. ผลของปุ๋ยไนโตรเจนต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และสารเคอร์คูมินอยด์ของขมิ้นชัน. หน้า 458-464. เอกสารการประชุมวิชาการเกษตร. ครั้งที่ 15. มหาวิทยาลัยขอนแก่น ขอนแก่น.

- สถานภาพในการทำวิจัย ผู้ร่วมโครงการวิจัย

7.39 พิพัฒน์ ชัยพฤกษ์, สมยศ เดชภิรัตนมงคลและ สมมารถ อยู่สุขยิ่งสถาพร. 2557. ผลของการตัดช่อดอกที่ช่วงระยะการเจริญเติบโตแตกต่างกันที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวฟ่างหวาน. วารสารแก่นเกษตร 42 ฉบับพิเศษ. 1 : 450-4578.

- สถานภาพในการทำวิจัย ผู้ร่วมโครงการวิจัย

7.40 Detpiratmongkol, S., Ubolkerd, T. and Yoosukyingstaporn, S. 2013. Effects of chicken, pig and cow manures on growth and yield of Kalmegh (*Andrographis paniculata* Nees). Proceedings of The 17th Asian Agricultural Symposium. Tokai University, Kumamoto, Japan. pp. 21.

7.41 Detpiratmongkol, S., Ubolkerd, T. and Yoosukyingstaporn, S. 2014. Effects of chichen, pig and cow manures on growth and yield of Kalmegh (*Andrographis paniculata* Nees). Journal of Agricultural Technology. 10(2) : 475-482.

7.42 สมมารถ อยู่สุขยิ่งสถาพร และสมยศ เดชภิรัตนมงคล. 2558. ผลของการขาดน้ำที่มีต่อการเจริญเติบโตของฟ้าทะลายโจร. หน้า 97-104. ในเอกสารการประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 53. ระหว่างวันที่ 3-6 กุมภาพันธ์ 2558.

- สถานภาพในการทำวิจัย ผู้ร่วมโครงการวิจัย

7.43 สมยศ เดชภิรัตนมงคล และโสมนันทน์ ลิพันธ์. 2558. ผลของปุ๋ยมูลไก่ที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของหญ้าปักกิ่ง. หน้า 650-655. ในเอกสารการประชุมวิชาการเกษตร ครั้งที่ 16. วารสารแก่นเกษตร ปีที่ 43 ฉบับพิเศษ 1. ระหว่างวันที่ 26-27 มกราคม 2558

- สถานภาพในการทำวิจัย หัวหน้าโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.44 โสมนันทน์ ลิพันธ์ และสมยศ เดชภิรัตนมงคล. 2558. ผลของปริมาณน้ำชลประทานที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของผักคาวตอง (*Houttuynia cordata* Thunb.). หน้า 102-107. ในเอกสารการประชุมวิชาการเกษตร ครั้งที่16. วารสารแก่นเกษตร ปีที่ 43 ฉบับพิเศษ 1. ระหว่างวันที่ 26-27 มกราคม 2558.

- สถานภาพในการทำวิจัย ผู้ร่วมโครงการวิจัย

7.45 Sommart Yoosukyingsataporn and Somyot Detpiratmongkol. 2015. Influence of Chemical Ripener (Fusilade Super) Application on Growth and Yield of Sweet Sorghum. 2015 Internationnal Congress on Natural Sciences and Engineering (ICNSE 2015). May 07-09, 2015. Kyoto, Japan.

7.46 Somyot Detpiratmongkol Somanan Liphan and Sommart Yoosukyingsata porn. 2015. Effects of Different Irrigation Levels on Growth and Yield of Chinese Lizard Tail. 2015 Internationnal Congress on Natural Sciences and Engineering (ICNSE 2015). May 07-09, 2015. Kyoto, Japan.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้ร่วมวิจัย :

1. นายธวัชชัย อุบลเกิด

   MR. TAWATCDHAI UBOLKERD

2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน : 3-1006-00120-21-3

3. ตำแหน่งปัจจุบัน : ผู้ช่วยศาสตราจารย์

4. หน่วยงานที่อยู่ที่ติดต่อได้พร้อมโทรศัพท์และโทรสาร

   สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

   คณะเทคโนโลยีการเกษตร

   สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

   ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

   โทรศัพท์ 0-2329-8512โทรสาร 0-2329-8512

5. ประวัติการศึกษา

ปีที่จบการศึกษา	ระดับ	อักษรย่อปริญญาและชื่อเต็ม	สาขาวิชา	วิชาเอก	สถาบัน
พ.ศ.2520	ปริญญาตรี	วท.บ. วิทยาศาสตรบัณฑิต	พืชศาสตร์	การผลิตพืชไร่	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
พ.ศ.2550	ปริญญาโท	M.P.A. Master of Public Administration	Management for Executive		สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ (NIDA)

6. สาขาวิชาที่มีความชำนาญพิเศษ

   - ระบบการปลูกพืช
   - สรีรวิทยาการผลิตพืช

7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย

   งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว

   7.1 อิทธิพลของปริมาณน้ำและระยะเวลาการให้น้ำที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของงา. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 10(1) : 31-41 (ปีที่พิมพ์ พ.ศ. 2545)

   - สถานภาพในการทำวิจัย ผู้ร่วมโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.2 ผลของการขาดน้ำช่วงต่าง ๆ ที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมันเทศ. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า 14 (3) : 24-29.(ปีที่พิมพ์ พ.ศ. 2539)

- สถานภาพในการทำวิจัย หัวหน้าโครงการ

7.3 สมยศ เดชภิรัตนมงคล สมมารถ อยู่สุขยิ่งสถาพร และธวัชชัย อุบลเกิด.2554. ผลของระยะปลูกที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมันเทศ. หน้า 337-344. เอกสารการประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 49 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร.

- สถานภาพในการทำวิจัย ผู้ร่วมโครงการ

7.4 สมยศ เดชภิรัตนมงคล สมมารถ อยู่สุขยิ่งสถาพร และธวัชชัย อุบลเกิด.2554. การตอบสนองของการเจริญเติบโตและผลผลิตเผือกหอมต่อการขาดน้ำ. หน้า 345-352. เอกสารการประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 49 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร.

- สถานภาพในการทำวิจัย ผู้ร่วมโครงการ

7.5 อรรนพ แสนเมือง สมยศ เดชภิรัตนมงคล สมมารถ อยู่สุขยิ่งสถาพร และธวัชชัย อุบลเกิด. 2554. อิทธิพลของการให้ปุ๋ยโปแตสเซียมทางใบที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวฟ่างหวาน. หน้า 458-464. เอกสารการประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 49 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร.

- สถานภาพในการทำวิจัย ผู้ร่วมโครงการ

7.6 บุญฤทธิ์ ชุมทอง สมยศ เดชภิรัตนมงคล และธวัชชัย อุบลเกิด.2554. ผลของการให้น้ำชลประทานในปริมาณที่แตกต่างกันที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของมันเทศ 6 พันธุ์ หน้า 560-566. เอกสารการประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 49 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร.

- สถานภาพในการทำวิจัย ผู้ร่วมโครงการ

7.7 สมยศ เดชภิรัตนมงคล, ธวัชชัย อุบลเกิด, นิตยา ผกามาศ และสมมารถ อยู่สุขยิ่งสถาพร. 2552. ผลของระยะปลูกต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตตะไคร้พื้นเมือง 2 ชนิด. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 27:6-15.

- สถานภาพในการทำวิจัย ผู้ร่วมโครงการ

7.8 สมยศ เดชภิรัตนมงคล, ธวัชชัย อุบลเกิด, สมมารถ อยู่สุขยิ่งสถาพร และนิตยา ผกามาศ. 2552. ผลของปุ๋ยมูลสัตว์ที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตขมิ้นชัน. หน้า 473-480. เอกสารประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 47 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร.

- สถานภาพในการทำวิจัย ผู้ร่วมโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.9 สมยศ เดชภิรัตนมงคล สมมารถ อยู่สุขยิ่งสถาพร และธวัชชัย อุบลเกิด.2551. ผลของขนาดหัวพันธุ์และระยะปลูกที่มีต่อการเจริญเติบโตของแห้วจีน หน้า 295-302 เอกสารการประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 46 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร.

- สถานภาพในการทำวิจัย ผู้ร่วมโครงการ

7.10 สมยศ เดชภิรัตนมงคล สมมารถ อยู่สุขยิ่งสถาพร และธวัชชัย อุบลเกิด. 2551. ผลของความลึกของน้ำที่แตกต่างกันที่มีผลต่อผลผลิตเผือกหอมพันธุ์พื้นเมือง 2 พันธุ์ หน้า 303-310. เอกสารการประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 46 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร.

- สถานภาพในการทำวิจัย ผู้ร่วมโครงการ

7.11 สมยศ เดชภิรัตนมงคล ธวัชชัย อุบลเกิด สมมารถ อยู่สุขยิ่งสถาพร. 2548. ผลของระยะปลูกที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตขมิ้นชัน. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า 23: 18-27.

- สถานภาพในการทำวิจัย ผู้ร่วมโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้ร่วมวิจัย :

1. ชื่อ-นามสกุล (ภาษาไทย) นายสมมารถ อยู่สุขยิ่งสถาพร

   ชื่อ-นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) MR. SOMMART YOOSUKYINGSATAPORN

2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน : 3-1898-00009-18-7

3. ตำแหน่งปัจจุบัน : นักวิทยาศาสตร์ ระดับ 6

4. หน่วยงานที่อยู่ที่ติดต่อได้พร้อมโทรศัพท์และโทรสาร

   ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

   คณะเทคโนโลยีการเกษตร

   สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

   ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

   โทรศัพท์ 0-2326-4306 โทรสาร 0-2326-4306

5. ประวัติการศึกษา

ปีที่จบการศึกษา	ระดับ	อักษรย่อปริญญาและชื่อเต็ม	สาขาวิชา	วิชาเอก	สถาบัน
พ.ศ. 2543	ปริญญาตรี	วท.บ. วิทยาศาสตรบัณฑิต	เกษตรศาสตร์	พืชไร่	สถาบันราชภัฏจันทรเกษม
พ.ศ. 2545	ปริญญาโท	วท.ม. วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต	-	พืชไร่	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

6. สาขาวิชาที่มีความชำนาญพิเศษ

   -

7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย

   งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว

   7.1 ผลของการให้น้ำในระดับแตกต่างกันต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วพุ่ม. ซีดีรอม.ใน การประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 38 สาขาพืช ระหว่างวันที่ 1-4 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2543 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ

   - สถานภาพในการทำวิจัย ผู้ร่วมโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.2 นพวรรณ ประสาทเงิน สมยศ เดชภิรัตนมงคล และสมมารถ อยู่สุขยิ่งสถาพร. 2548. การศึกษาขนาดของท่อนพันธุ์ที่เหมาะสมที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตขมิ้นชัน. ว.วิทย. กษ.36 5-6 (พิเศษ) : 1010-1012.

- สถานภาพในการทำวิจัย ผู้ร่วมโครงการ

7.3 สมยศ เดชภิรัตนมงคล ธวัชชัย อุบลเกิด และสมมารถ อยู่สุขยิ่งสถาพร. 2548. ผลของระยะปลูกที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตขมิ้นชัน. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 23(3) : 18-27.

- สถานภาพในการทำวิจัย ผู้ร่วมโครงการ

7.4 สมยศ เดชภิรัตนมงคล สัจจา ธรรมาวิสุทธิผล และสมมารถ อยู่สุขยิ่งสถาพร. 2549. ผลของการขาดน้ำที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตตะไคร้พันธุ์พื้นเมือง 2 พันธุ์. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 24(1): 1-12

- สถานภาพในการทำวิจัย ผู้ร่วมโครงการ

7.5 สมยศ เดชภิรัตนมงคล สมมารถ อยู่สุขยิ่งสถาพร และนพวรรณ ประสาทเงิน. 2549. ผลของการขาดน้ำที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของเผือกหอมพันธุ์พื้นเมือง. หน้า 511-517. การประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 44 สาขาพืช ระหว่างวันที่ 30 มกราคม – 2 กุมภาพันธ์. ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน กรุงเทพมหานคร.

- สถานภาพในการทำวิจัย ผู้ร่วมโครงการ

7.6 Sommart Yoosukyingsataporn and Somyot Detpiratmongkol. 2015. Influence of Chemical Ripener (Fusilade Super) Application on Growth and Yield of Sweet Sorghum. 2015 Internationnal Congress on Natural Sciences and Engineering (ICNSE 2015). May 07-09, 2015. Kyoto, Japan.

7.7 Somyot Detpiratmongkol Somanan Liphan and Sommart Yoosukyingsata porn. 2015. Effects of Different Irrigation Levels on Growth and Yield of Chinese Lizard Tail. 2015 Internationnal Congress on Natural Sciences and Engineering (ICNSE 2015). May 07-09, 2015. Kyoto, Japan.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

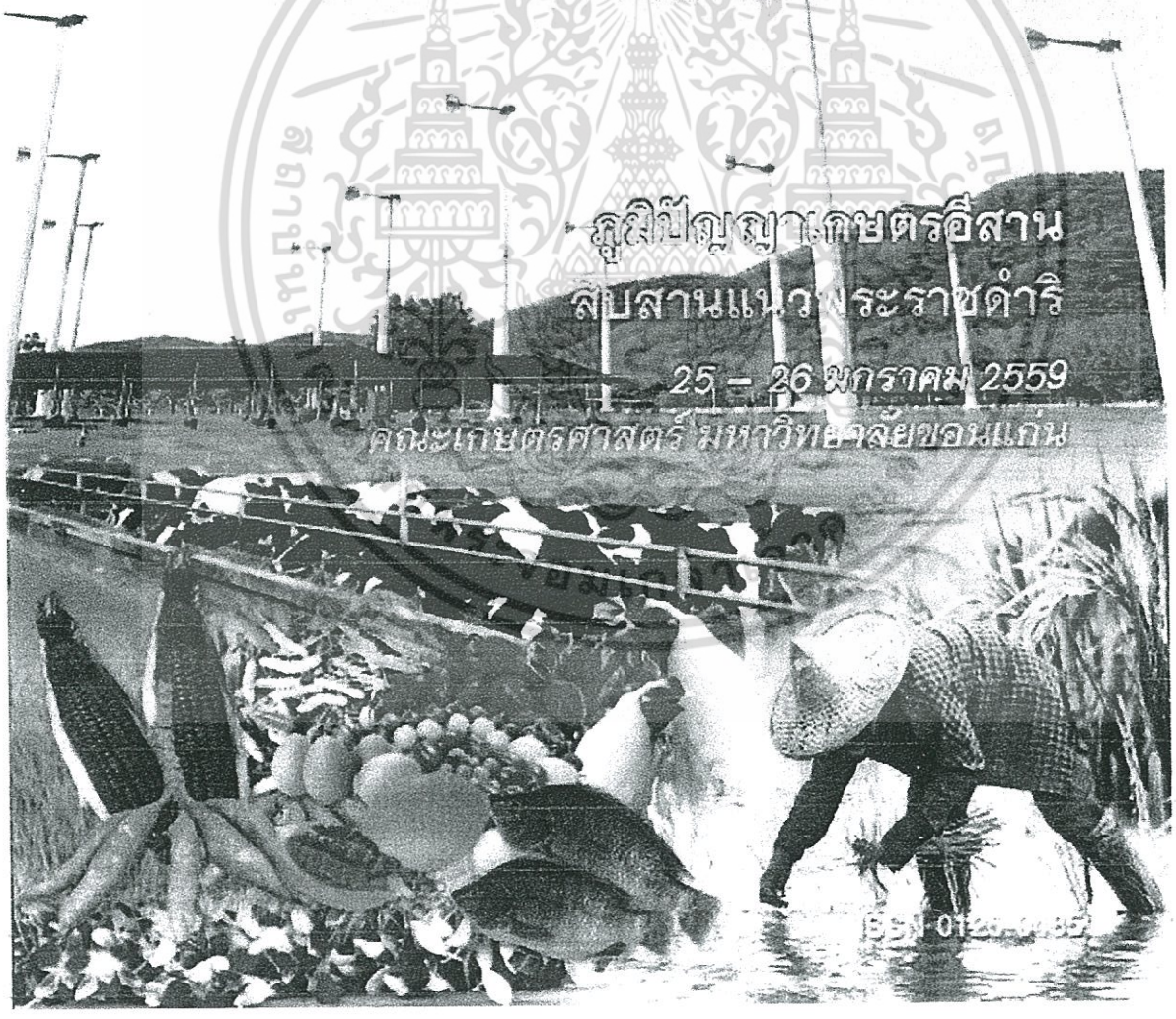
ผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ลงในวารสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขอนแก่นเกษตร
KHON KAEN AGRICULTURE JOURNAL
ปีที่ 44 ฉบับพิเศษ 1 2559 VOL. 44 SUPPLEMENT 1 2016

ประชุมวิชาการเกษตร ครั้งที่ 17

The 17th Agricultural Confere...



ภูมิปัญญาเกษตรอีสาน
สืบสานแนวพระราชดำริ
25 – 26 พฤกษาคม 2559
คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ISSN 0125-...

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลของการฉีดพ่นสารฮอร์โมนอีทีฟอน ที่ระดับความเข้มข้นที่แตกต่างกัน ที่มีต่อการเจริญเติบโต และน้ำคั้นของข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์

Effects of ethephon hormone applied at different concentrations on growth and juice extract yields of 3 sweet sorghum cultivars

สมมารถ อยู่สุขยิ่งสถาพร[1*] และ สมยศ เดชภิรัตนมงคล[1]

Sommart Yoosukyingsataporn[1*] and Somyot Detpiratmongkol[1]

บทคัดย่อ: จุดประสงค์สำหรับการศึกษาในครั้งนี้ เพื่อประเมินผลของความเข้มข้นของสารฮอร์โมนอีทีฟอน ที่มีต่อผลผลิตข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ ทำการทดลองในไร่ทดลองของคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพ ช่วงระหว่างเดือนธันวาคม 2557 ถึงเมษายน 2558 วางแผนการทดลองแบบ Split plot design มีจำนวน 3 ซ้ำ Main plot ได้แก่ ข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ คือ พันธุ์ Ethanol 2, KKU 40 และ Cowley ส่วน Sub plot คือ ระดับ ความเข้มข้นของสารอีทีฟอนที่ฉีดพ่นให้กับข้าวฟ่างหวาน ในระดับความเข้มข้นที่แตกต่างกัน 6 ระดับ ดังนี้ คือ 0, 200, 400, 600, 800 และ 1,000 ppm ตามลำดับ ผลการทดลอง พบว่าความสูงของลำต้น ค่าความหวาน ผลผลิตน้ำหนักลำต้นสด และผลผลิตน้ำคั้นของข้าวฟ่างหวานทั้ง 3 พันธุ์ มีค่าไม่แตกต่างกันในทางสถิติ ความเข้มข้นของอีทีฟอน มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิต โดยการฉีดพ่นฮอร์โมนอีทีฟอนที่ระดับความเข้มข้น 0, 200 และ 400 ppm ให้กับข้าวฟ่างหวาน พบว่า ไม่ทำให้ผลผลิตน้ำหนักลำต้นสด และผลผลิตน้ำคั้น มีค่าแตกต่างกัน ความเข้มข้นของอีทีฟอนสูงสุด (1,000 ppm) ไม่เพียงแต่ทำให้ค่าความหวาน ผลผลิตน้ำหนักลำต้นสดลดลง ยังมีผลทำให้ผลผลิตน้ำคั้นลดลงด้วย อย่างไรก็ตาม อัตราที่เหมาะสมในการฉีดพ่นอีทีฟอน คือ 400 ppm ซึ่งมีผลทำให้ค่าความหวานของข้าวฟ่างหวาน มีค่าสูงสุด การศึกษาในครั้งนี้ไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ข้าวฟ่างหวาน และความเข้มข้นของสารอีทีฟอน

คำสำคัญ: ข้าวฟ่างหวาน, สารเคมีเร่งการสุกแก่, อีทีฟอน

ABSTRACT: The objectives of this study were to investigate the effect of concentration of ethephon hormone on yield of three sweet sorghum cultivars. Field experiment was conducted at Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok, during December, 2014 to April, 2015. Three sweet sorghum cultivars (KKU 40, Ethanol 2 and Cowley) and 6 ethephon concentrations (0, 200, 400, 600, 800 and 1,000 ppm) were designed in a split-plot with three replications. Sweet sorghum cultivars assessed as main plot and ethephon concentrations as sub plot, respectively. The results revealed that stem height, brix, juice extract and stem fresh weight yield of three sorghum cultivars were not significantly different. Ethephon applied at 0, 200 and 400 ppm to sweet sorghum did not show a significant effect on stem fresh weight and juice extract yields. The highest concentration of ethephon (1,000 ppm) not only decreased brix value and stem fresh weight yield but also juice extract yield. However, optimum rate of ethephon (400 ppm) gave the highest brix degree of sweet sorghum. In this study, significant interaction between sweet sorghum cultivars and ethephon concentrations were not observed.

Keywords: Sweet Sorghum, Chemical Ripener, Ethephon

[1] ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

Department of Plant Production Technology Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok 10520

* Corresponding author: kysommart@kmitl.ac.th

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทนำ

ข้าวฟ่างหวาน (Sweet sorghum: *Sorghum bicolor* (L.) Moench.) เป็นพืช C_4 และมีศักยภาพสูงในการนำมาผลิตเป็นเอทานอล (กสิกร, 2548) เป็นพืชที่โตได้เร็ว ลำต้นมีความสูงเฉลี่ย 2.0-3.5 เมตร อายุการเก็บเกี่ยวสั้นคือ 3-4 เดือน นอกจากนี้ยังเป็นพืชที่มีการสะสมน้ำตาลในลำต้นเป็นจำนวนมาก ดังนั้นข้าวฟ่างหวานจึงเป็นวัตถุดิบทางเลือกใหม่ที่มีต้นทุนการผลิตที่ต่ำสามารถใช้ทดแทนอ้อยได้โดยตรง เพราะน้ำคั้นภายในลำต้นของข้าวฟ่างหวานมีความหวานใกล้เคียงกับอ้อย ส่วนของเมล็ดยังสามารถใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตเอทานอลได้เช่นเดียวกันเพราะมีแป้งประมาณ 60-70 % (ประสิทธิ์, 2544; นิรนาม, 2548) ดังนั้นถ้าหากข้าวฟ่างหวานได้รับการพัฒนาวิธีการเขตกรรมรวมทั้งมีการจัดการที่ดี ก็จะเป็นวัตถุดิบทางเลือกใหม่และช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนวัตถุดิบสำหรับผลิตเอทานอลได้ (ประสิทธิ์ และจิรวัฒน์, 2553) ปัญหาหนึ่งสำหรับการปลูกข้าวฟ่างหวานในประเทศไทยที่พบคือผลผลิตน้ำหวานของข้าวฟ่างหวานในช่วงเก็บเกี่ยว ดังนั้นเมื่อนำน้ำหวานในลำต้นไปผลิตเป็นเอทานอลก็จะทำให้ได้ปริมาณของเอทานอลที่น้อยลงไปด้วย ซึ่งจากปัญหาดังกล่าวทางคณะผู้วิจัยจึงได้มีการศึกษาถึงสารเร่งการสุกแก่ (ripener) และพบว่า ในอ้อยได้มีการใช้สารเร่งการสุกแก่อย่างแพร่หลาย และมีการใช้สารเร่งการสุกแก่ฉีดพ่นกับลำต้นอ้อยสามารถที่จะช่วยเพิ่มคุณภาพความหวานของลำต้นอ้อยได้ สารเร่งการสุกแก่ส่วนใหญ่เป็นสารกำจัดวัชพืช และฮอร์โมนพืช ที่นิยมใช้ฉีดพ่นกันมากในต่างประเทศได้แก่ สารไกลโฟเสท (Dusky et al., 1986) อีทีฟอน (Yang, 1969)และ Fluazifop-p-butyl (Watson and Stefano, 1986) เป็นต้น สำหรับสารอีทีฟอนในประเทศจีนมีการใช้ฉีดพ่นในพื้นที่ปลูกอ้อยสามารถทำให้เพิ่มการสะสมน้ำตาลในลำต้นได้ (Lin et al. 1990) สารอีทีฟอน (ethephon) นี้สามารถเร่งให้อ้อยสุกแก่ และมีการเพิ่มการสะสมน้ำตาลในลำต้นได้ จากการศึกษาเบื้องต้นก็พบว่า สารเร่งการสุกแก่สามารถช่วยเพิ่มความหวานให้กับข้าวฟ่างหวานได้เช่นเดียวกัน สมมารถ และคณะ (2556) ได้ทำการศึกษาการใช้สารอีทีฟอนที่ระดับความเข้มแตกต่างกันโดยใช้ระดับความเข้มข้นของสารอีทีฟอนที่มีการใช้ในอ้อยเป็นหลักก็พบว่า การใช้สารอีทีฟอนในระดับความเข้มข้นที่สูงคือ 600-1,000 มิลลิกรัมต่อลิตรสามารถช่วยให้อ้อยมีการสะสมน้ำตาล และผลิตน้ำหวานในลำต้นเพิ่ม แต่เมื่อนำมาใช้ในข้าวฟ่างหวานกลับพบว่า มีผลทำให้ข้าวฟ่างหวานมีการชะงักการเจริญเติบโต ใบเหี่ยวแห้งตาย ลำต้นมีขนาดเล็ก และมีปริมาณน้ำหวานน้อยลง และให้ผลผลิตที่ต่ำมาก ดังนั้นการศึกษาครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์ขึ้น เพื่อต้องการทราบว่า การใช้สารอีทีฟอนในระดับความเข้มข้นที่เหมาะสมควรเป็นเท่าใดจึงจะทำให้ข้าวฟ่างหวานมีการสะสมน้ำตาลในลำต้นมากและให้ผลผลิตน้ำหวานในลำต้นมากที่สุด

วิธีการศึกษา

ทำการทดลองที่แปลงทดลองของคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ระหว่างเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2557 เดือนมีนาคม. พ.ศ. 2558 วางแผนการทดลองแบบ Split–plot design มีจำนวน 3 ซ้ำ Main plot ได้แก่ ข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์คือ พันธุ์ *Ethanol* 2, KKU 40 และ Cowley ส่วน Sub plot คือระดับความเข้มของสารอีทีฟอนที่ฉีดพ่นให้กับข้าวฟ่างหวานในระดับความเข้มข้นที่แตกต่างกัน 6 ระดับความเข้มข้นได้แก่ 0, 200, 400, 600, 800 และ 1,000 พีพีเอ็ม (ppm) ปลูกข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 , KKU 40 และ Cowley ลงในแปลงปลูกขนาด 3x3 เมตร จำนวน 54 แปลงย่อย ปลูกวันที่ 3 พฤศจิกายน พ.ศ. 2557 วิธีปลูกโดยเมล็ดข้าวฟ่างหวานลงไปในแถวที่มีระยะห่างระหว่างแถว 75 เซนติเมตร หลังจากปลูกไปแล้ว 15 วันได้ทำการถอนแยกให้มีระยะห่างระหว่างต้น 10 เซนติเมตร เพื่อป้องกันโรครา ได้คลุกเมล็ดก่อนปลูกด้วยสารป้องกันกำจัดเชื้อราคือ แคปแทน อัตรา 2.5 กรัมต่อเมล็ดพันธุ์ 1 กิโลกรัม และมีการโรยฟูราดานลงในแถวปลูกด้วยอัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ เพื่อป้องกันหนอนแมลงวันเจาะยอดข้าวฟ่าง มีการให้น้ำชลประทานอย่างเพียงพอ

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตลอดอายุการเจริญเติบโต ใส่ปุ๋ยมีการใส่ปุ๋ยสูตร 13-13-21 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ โดยแบ่งใส่ 2 ครั้งคือ ใส่ครั้งแรกก่อนปลูก และใส่ครั้งที่ 2 ก่อนออกดอกเล็กน้อย วันที่ 27 ธันวาคม พ.ศ. 2557 ส่วนการฉีดพ่นสารสารอีทีฟอนให้กับข้าวฟ่างหวานจะทำการฉีดพ่นในอัตราต่างๆ ที่อายุ 2 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว ส่วนการเก็บข้อมูลทำการเก็บที่ระยะเก็บเกี่ยวคือ ที่อายุ 120 วันหลังปลูกทำการเก็บเกี่ยวข้าวฟ่างหวานที่อายุ 120 วันหลังปลูก ในพื้นที่ 1 ตารางเมตร ทำการวัดความสูงของลำต้นจากโคนต้นถึงใบธง จากนั้นทำการตัดเอาใบ และช่อดอกออกจากลำต้นข้าวฟ่างหวาน แล้วจึงนำลำต้นทั้งหมดมาชั่งหาผลผลิตน้ำหนักลำต้นสด จากนั้นนำลำต้นข้าวฟ่างหวานทั้งหมดมาหีบโดยใช้เครื่องหีบเช่นเดียวกับอ้อยเพื่อหาผลผลิตน้ำคั้นทั้งหมด ตรวจวัดเส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้น จำนวน 3 ต้นต่อแปลงปลูก ตรวจวัด 3 ตำแหน่งของลำต้นคือ โคน กลาง และปลายของลำต้นนำค่าที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย หลังจากนั้นนำลำต้นมาหีบใช้เครื่องหีบเช่นเดียวกับอ้อยเพื่อหาปริมาณผลผลิตน้ำคั้นทั้งหมด และค่าความหวาน โดยใช้เครื่องวัดความหวาน hand refractometer การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้โปรแกรม Statixtix 8.0 การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี least singnificant difference (LSD)

ผลการศึกษาและวิจารณ์

ความสูงของลำต้น

ความสูงของลำต้นข้าวฟ่างหวานทั้ง 3 พันธุ์ ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ (Table 1) ส่วนการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบให้กับข้าวฟ่างหวานที่ระดับความเข้มข้นที่แตกต่างกัน ไม่มีผลทำให้ความสูงของลำต้นของข้าวฟ่างหวานมีความแตกต่างกันในทางสถิติเช่นกัน และไม่พบปฏิสัมพันธ์กันระหว่างข้าวฟ่างหวาน กับระดับความเข้มข้นของสารอีทีฟอนที่มีต่อความสูงของลำต้นข้าวฟ่างหวาน

Table 1 Plant height (cm), stem diameter (mm), brix degree, stem fresh weight yield (kg rai^{-1}) and juice extract yield (l rai^{-1}) of 3 sweet sorghum cultivars at harvest as affected by different ethephon concentrations.

Treatments		Plant height (cm)	Stem diameter (mm)	Brix value$^{(0)}$	Stem fresh weight yield (kg rai^{-1})	Juice extract yield (l rai^{-1})
Cultivars	Ethanol 2	193	10.90	17.47	5,261	1,486
	KKU 40	163	8.35	17.00	4,787	1,353
	Cowley	192	9.74	17.68	4,289	1,343
Ethephon concentrations (ppm)						
	0	196	11.58	16.16b	5,827a	2,054a
	200	188	10.48	18.95a	5,376ab	1,682a
	400	186	10.07	19.16a	5,103abc	1,604ab
	600	183	9.20	17.67ab	4,723bc	1,165bc
	800	173	8.49	16.92ab	4,274cd	1,028c
	1,000	172	8.15	15.44b	3,371d	813c
LSD (0.05) (Cultivars)		ns	ns	ns	ns	ns
LSD (0.05) (Ethephon con.)		ns	ns	2	1,034	500
LSD (0.05) (Cultivars) x(Ethephon con.)		ns	ns	ns	ns	ns
CV (%) (Cultivars)		11.65	29.36	17.82	18.72	23.67
CV (%) (Ethephon con.)		11.89	16.21	11.05	17.23	27.37

ns = No significant at the 0.05 probability level. ; Means in the same column followed by the same letter are not significantly different (P < 0.05)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้น

เส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้นของข้าวฟ่างหวานทั้ง 3 พันธุ์ มีค่าไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ (Table 1) ส่วนการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบให้กับข้าวฟ่างหวานที่ระดับความเข้มข้นที่แตกต่างกันเส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้นข้าวฟ่างหวานไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติเช่นกัน และไม่พบปฏิสัมพันธ์กันระหว่างข้าวฟ่างหวาน กับระดับความเข้มข้นของสารอีทีฟอนที่มีต่อเส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้นข้าวฟ่างหวาน

ค่าความหวาน

ค่าความหวานของข้าวฟ่างหวานทั้ง 3 พันธุ์ มีค่าไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ (Table 1) ส่วนการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบให้กับข้าวฟ่างหวานที่ระดับความเข้มข้นที่แตกต่างกันมีค่าความหวานของข้าวฟ่างหวานมีความแตกต่างกันในทางสถิติ โดยพบว่า ข้าวฟ่างหวานที่ได้รับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบที่ระดับความเข้มข้น 400 ppm.มีค่าความหวานสูงที่สุดมีค่าเท่ากับ 19.16 องศาบริกซ์ รองลงมาคือ การฉีดพ่นสารอีทีฟอนที่ระดับความเข้มข้น 200, 600, 800 และ 0 ppm ข้าวฟ่างหวานมีค่าความหวานที่ลดลงเท่ากับ 18.95, 17.67, 16.92 และ 16.16 องศาบริกซ์ ตามลำดับ ส่วนข้าวฟ่างหวานที่ได้รับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบที่ระดับความเข้มข้น 1,000 ppm ให้ค่าความหวานต่ำที่สุดโดยมีค่าเท่ากับ 15.44 องศาบริกซ์ และไม่พบปฏิสัมพันธ์กันระหว่างข้าวฟ่างหวานกับระดับความเข้มข้นของสารอีทีฟอนที่มีต่อค่าความหวานของข้าวฟ่างหวาน

ผลผลิตน้ำหนักลำต้นสด และผลผลิตน้ำคั้น

ผลผลิตน้ำหนักลำต้นสด (กิโลกรัมต่อไร่) และผลผลิตน้ำคั้น (ลิตรต่อไร่) ของข้าวฟ่างหวานทั้ง 3 พันธุ์ มีค่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (Table 1) การฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบให้กับข้าวฟ่างหวานที่ระดับความเข้มข้นที่แตกต่างกันมีผลทำให้ผลผลิตน้ำหนักลำต้นสด และผลผลิตน้ำคั้นของข้าวฟ่างหวานมีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพบว่า ข้าวฟ่างหวานที่ได้รับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบที่ระดับความเข้มข้นที่ 0 ppm มีผลผลิตน้ำหนักลำต้นสด และผลผลิตน้ำคั้นสูงที่สุดโดยมีค่าเท่ากับ 5827.90 กิโลกรัมต่อไร่ และ 2,054.00 ลิตรต่อไร่ รองลงมาคือ การฉีดพ่นสารอีทีฟอนที่ระดับความเข้มข้น 200, 400, 600 และ 800 ppm. ข้าวฟ่างหวานมีค่าผลผลิตน้ำหนักลำต้นสดเท่ากับ 5,376.70, 5,103.20, 4,723.70 และ 4,274.70 กิโลกรัมต่อไร่ และผลผลิตน้ำคั้นมีค่าลดลงน้อยลงเท่ากับ 1,682.90, 1,604.70, 1,165.70 และ 1,028.30 ลิตรต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนการฉีดพ่นสารอีทีฟอนทางใบให้กับข้าวฟ่างหวานที่ระดับความเข้มข้น 1,000 ppm. ผลผลิตน้ำหนักลำต้นสด และ ผลผลิตน้ำคั้น มีค่าน้อยที่สุดมีค่าเท่ากับ 3,371.20 กิโลกรัมต่อไร่ และ 813.30 ลิตรต่อไร่ และไม่พบปฏิสัมพันธ์กันระหว่างข้าวฟ่างหวาน กับระดับความเข้มข้นของสารอีทีฟอนที่มีต่อผลผลิตน้ำหนักลำต้นสด และผลผลิตน้ำคั้นของข้าวฟ่างหวาน

จากผลการทดลอง พบว่า ข้าวฟ่างหวานทั้ง 3 พันธุ์ คือ พันธุ์ KKU 40, Cowley และ Ethanol 2 ช่วงเก็บเกี่ยว มีการเจริญเติบโตทางลำต้น ซึ่งได้แก่ ความสูงของลำต้น เส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้น ค่าบริกซ์ ผลผลิตน้ำหนักลำต้นสด และผลผลิตน้ำคั้น ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่อย่างไรก็ตาม มีแนวโน้มว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีความสูงของลำต้น ผลผลิตน้ำหนักลำต้นสด และผลผลิตน้ำคั้น สูงกว่าพันธุ์ KKU 40 และ Cowley (Table 1) สอดคล้องกับการทดลองของสมมารถ และคณะ (2556) ที่พบว่าข้าวฟ่างหวาน พันธุ์ Ethanol 2 มีการเจริญเติบโตทางลำต้น ซึ่งได้แก่ ความสูง เปอร์เซ็นต์ความหวาน และผลผลิตลำต้น มีค่ามากกว่าข้าวฟ่างหวาน พันธุ์ KKU 40 ซึ่งความแตกต่างนี้อาจเป็นผลเนื่องมาจากข้าวฟ่างหวานมีลักษณะพันธุกรรมที่แตกต่างกันในแต่ละพันธุ์ (เฉลิมพล, 2535)

อีทีฟอนเป็นฮอร์โมนที่ควบคุมการเจริญเติบโตของพืช สามารถนำมาใช้ในการเป็นสารเร่งการสุกแก่ ซึ่งมีการใช้กันมากในอ้อย หลังจากฉีดพ่นสารอีทีฟอนไปแล้วจะถูกดูดซับเข้าไปในเนื้อเยื่อของพืชอย่างรวดเร็ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปลี่ยนแปลงไปเป็นเอทิลีน, ฟอสเฟต และคลอไรด์ไอออน (Yang, 1969) สารเอทิลีนจะมีผลช่วยเร่งการสุกแก่ของพืช (Caleb et al., 2010) สำหรับการฉีดพ่นสารอีทีฟอนในระดับความเข้มข้นที่แตกต่างกันในช่วงเวลา 2 สัปดาห์ ก่อนการเก็บเกี่ยว พบว่า มีผลทำให้ค่าเปอร์เซ็นต์ความหวาน ผลผลิตน้ำหนักลำต้นสด และผลผลิตน้ำคั้น มีความแตกต่างกันในทางสถิติ การฉีดพ่นสารอีทีฟอนในระดับความเข้มข้นที่น้อยคือ 200 และ 400 ppm ไม่มีผลทำให้ความสูงของลำต้น ผลผลิตน้ำหนักลำต้นสด และผลผลิตน้ำคั้น แตกต่างไปจากการไม่ฉีดพ่นสารอีทีฟอน แต่ถ้ามีการใช้สารอีทีฟอนฉีดพ่นในระดับความเข้มข้นที่มากขึ้นคือ 600, 800 และ 1,000 ppm มีผลกระทบต่อผลผลิตของข้าวฟ่างหวานอย่างชัดเจน คือข้าวฟ่างหวานมีผลผลิตน้ำหนักลำต้นสด และผลผลิตน้ำคั้นมีค่าลดลงแตกต่างกัน (Table 1) ผลการทดลองนี้สอดคล้องกันกับการทดลองของ สมมารถ และคณะ (2556) ได้รายงานผลของการฉีดพ่นสารอีทีฟอนในระดับความเข้มข้นที่แตกต่างกันให้กับข้าวฟ่างหวานในช่วง 2 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว การฉีดพ่นสารอีทีฟอนในระดับความเข้มข้นที่สูงคือ 600 มิลลิกรัมต่อลิตร จะมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตทางลำต้น และผลผลิตของข้าวฟ่างอย่างชัดเจน โดยข้าวฟ่างมีผลผลิตน้ำหนักลำต้นสด ผลผลิตน้ำคั้น และค่าบริกซ์ มีค่าลดลง และแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกันกับข้าวฟ่างหวานที่มีการฉีดพ่นสารอีทีฟอน ในระดับที่มีความเข้มข้นที่น้อยกว่าแตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งผลการทดลองนี้แตกต่างไปจากการทดลองของ Almodares et al. (2010) ซึ่งได้ทำการศึกษาการฉีดพ่นสารอีทีฟอนในอัตรา 0, 200, 400, 600 และ 800 ppm ให้กับข้าวฟ่างหวาน 2 พันธุ์ ผลจากการทดลองพบว่า การฉีดพ่นสารอีทีฟอนในอัตรา 800 ppm ข้าวฟ่างหวานมีค่าความหวานสูงสุดเมื่อเปรียบเทียบกับการฉีดพ่นในระดับความเข้มข้นอื่นๆ และในสิ่งทดลองที่ไม่ได้ฉีดพ่นสารอีทีฟอน สอดคล้องกันกับผลการทดลองของ Almodares et al. (2013) ได้ทำการศึกษาการฉีดพ่นสารอีทีฟอนให้แก่ข้าวฟ่างหวานในระดับความเข้มข้นที่แตกต่างกัน คือ 0, 800, 1,000 และ 1,200 ppm ก็พบเช่นเดียวกันว่า การฉีดพ่นสารอีทีฟอนในระดับความเข้มข้นที่สูงที่สุด คือ 1,200 ppm ข้าวฟ่างหวานให้ผลผลิตน้ำหวานและผลผลิตเอทานอลสูงสุด และมีความหวานมากที่สุด อย่างไรก็ตาม Yang rui (2004) และ Ye et al. (2005) กล่าวว่า ถ้ามีการฉีดพ่นสารอีทีฟอนเพื่อเป็นสารเร่งการสุกแก่ ในปริมาณที่ระดับความเข้มข้นที่มากจนเกินไป จะมีผลยับยั้งการเจริญเติบโตของอ้อยได้ (Lin et al., 1990) นอกจากนี้ผลของอีทีฟอนที่มีต่อข้าวฟ่างหวานนั้น ยังขึ้นอยู่กับชนิดของพันธุ์ข้าวบาร์เลย์ (Taylor et al., 1991)อัตราที่ใช้ และเวลาที่ฉีดพ่น (Foster, 1991)

อย่างไรก็ตาม ในผลการทดลองนี้ไม่พบสหสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ของข้าวฟ่างหวาน กับอัตราการฉีดพ่นสารอีทีฟอน สำหรับผลการทดลองนี้ มีคำแนะนำเพิ่มเติมว่าสามารถเพิ่มค่าความหวานของข้าวฟ่างหวานได้โดยการฉีดพ่นสารอีทีฟอนในระดับความเข้มข้น 200 และ 400 ppm สามารถเพิ่มความหวานได้มากขึ้นเท่ากับ 18.95 และ 19.16 องศาบริกซ์ตามลำดับ โดยไม่มีผลทำให้ผลผลิตน้ำหนักลำต้นสด และผลผลิตน้ำคั้น มีค่าแตกต่างกันกับข้าวฟ่างหวานที่ไม่มีการฉีดพ่นสารอีทีฟอน (Table 1) แต่เมื่อมีการฉีดพ่นสารอีทีฟอนฉีดพ่นในระดับความเข้มข้นที่สูงขึ้นมากกว่านี้จะมีผลทำให้ความหวานมีค่าลดลง อีกทั้งมีผลกระทบต่อผลผลิตน้ำหนักลำต้นสด และผลผลิตน้ำคั้นมีค่าลดลงอีกด้วย

สรุป

ผลจากการทดลองนี้สามารถสรุปได้ว่า การฉีดพ่นสารอีทีฟอนในระดับความเข้มข้นที่ต่ำ คือ 400 ppm ไม่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตทางลำต้นและผลผลิตข้าวฟ่างหวาน แต่ถ้าใช้ในระดับความเข้มข้นที่สูงขึ้น คือ 600, 800 และ 1,000 ppm จะมีผลทำให้ผลผลิตน้ำหนักลำต้นสด และปริมาณน้ำคั้นในลำต้นของข้าวฟ่างหวานลดลง ดังนั้นการฉีดพ่นสารอีทีฟอนที่เหมาะสม ควรใช้สารอีทีฟอนที่ระดับความเข้มข้นเท่ากับ 400 ppm จะให้ผลดีที่สุด คือ ข้าวฟ่างหวานมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลผลิตน้ำหนักลำต้นสด และปริมาณน้ำคั้นไม่แตกต่างกันการไม่ฉีดพ่นฮอร์โมน แต่มีระดับความหวานในลำต้นมีค่าสูงที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับข้าวฟ่างหวานที่ฉีดพ่นในระดับความเข้มข้นอื่นๆ และไม่ฉีดพ่นสารอีทีฟอน

คำขอบคุณ

คณะผู้วิจัยใคร่ขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ที่ได้สนับสนุนเงินทุนในการทำวิจัยในครั้งนี้ และขอขอบคุณ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังที่ได้ให้เงินทุนสนับสนุนงานวิจัย และให้ใช้อุปกรณ์ และเครื่องมือต่างๆ ที่จำเป็นต่อการวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

กสิกร. 2548. ข้าวฟ่างหวาน : พืชพลังงานสะอาด. กสิกร. 78(4): 77.

เฉลิมพล แซมเพชร. 2535. สรีรวิยาการผลิตพืชไร่. ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ประสิทธิ์ ใจศิล. 2544. คำแนะนำการปลูกข้าวฟ่างหวานเพื่อผลิตเอทานอล. เอกสารแผ่นพับคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.

นิรนาม. 2548. ข้าวฟ่างหวาน. จดหมายข่าวผลิใบ. 8(4): 16.

ประสิทธิ์ ใจศิล และ จิรวัฒน์ สนิทชน. 2550. การปรับปรุงพันธุ์ข้าวฟ่างหวานเพื่อใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับผลิตเอทานอล. ในรายงานผลงานวิจัยประจำปี 2550. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สมมารถ อยู่สุขยิ่งสถาพร, สมยศ เดชภิรัตนมงคล และ ธวัชชัย อุบลเกิด. 2556. ผลของอีทีฟอนที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตข้าวฟ่างหวาน. หน้า 345-352. ใน: การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 51 สาขาพืช มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

Almodares, A., M. Usofzadeh, and M. Daneshvar. 2013. Effect of nitrogen and ethephon on growth parameters, carbohydrate contents and bioethanol production from sweet sorghum. Sugar Tech. 15(3): 300-304.

Almodares, A., R. Taheri, and F. Eraghizadeh. 2010. The effects of ethephon on biomass and carbohydrate content in two sweet sorghum cultivars. International Journal of Plant Production. 5(3): 221-226.

Caleb, D. D. and P. R. Jr. Edward, 2010. Herbicides as Ripeners for Sugarcane. Weed Science. 58(3): 329-333.

Dusky, J. A., M. S. Kang, B. Glaz, and J. D. Miller. 1985. Response of eight sugarcane varieties to Glyphosine and Glyphosate ripeners. Journal of Plant Growth Regulation. 4(1): 225-235.

Foster, K. R., D. M. Reid, and J. S. Taylor. 1991. Tillering and yield responses to ethephon in three barley cultivars. Crop Science. 31: 130–134.

Lin, Y.K., Y.Y. Li, and Y.P. Ye, 1990. Effects of three growth regerlators on growth and sucrose accumulation in sugarcane. J. of Guangxi Agri. Uni. 9(4): 35-43.

Taylor, J. S., K. R. Foster, and C. D. Caldwell. 1991. Ethephon effects on barley in central Alberta. Canadian Journal of Plant Science. 71(4): 983-995.

Watson, F. C. and R. P. Stefano. 1986. The use of fluazifopbutyl and sethoxydim as sugarcane ripeners. Proc. Am. Soc. Sugarcane Technol. 6: 56-58.

Wei, Y.W., C.J. Hu, Z.N. Deng, and Y.R. Li. 2006. Differential gene expression in sugarcane regulated by ethephon at early growth stage. Sugar Tech. 8: 306–308.

Yang, S.F. 1969. Ethylene evolution from 2-chloroethyl phosphonic acid. Plant Physiology. 44: 1203–1204.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้