สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

ผลของความถี่ของการให้น้ำและปริมาณน้ำที่แตกต่างกันที่มีผลต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และน้ำหวานของข้าวฟ่างหวาน 2 พันธุ์

Effect of Different Irrigation Frequencies and Water Amounts on Growth, Yield and Syrup of Two Sweet Sorghum Cultivars.

โดย

นายปรีชา นงนุช

นายสุขสันต์ เล็กน้อย

อาจารย์ที่ปรึกษา

รศ.ดร.สมยศ เดชภิรัตนมงคล

TT102699

ปร
ว467ผ
2550

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 102699
วัน,เดือน,ปี 18 ส.ค. 2552

เสนอ

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (พืชไร่)

พุทธศักราช 2550

b 19036596
i

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี
ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

เรื่อง

ผลของความถี่ของการให้น้ำและปริมาณน้ำที่แตกต่างกันที่มีผลต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และน้ำหวานของข้าวฟ่างหวาน 2 พันธุ์

Effect of Different Irrigation Frequencies and Water Amounts on Growth, Yield and Syrup of Two Sweet Sorghum Cultivars

โดย

นายปรีชา นงนุช

นายสุขสันต์ เล็กน้อย

ได้พิจารณาเห็นชอบจาก

.....

(รศ.ดร.สมยศ เดชภิรัตนมงคล)

อาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรอง

.....

(รศ.ดร.สมยศ เดชภิรัตนมงคล)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

วันที่ ๒๕ เดือน ๒๓ พ.ศ. ๒๕๕๓

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรื่อง : ผลของความถี่ของการให้น้ำและปริมาณน้ำที่แตกต่างกันที่มีผลต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และน้ำหวานของข้าวฟ่างหวาน 2 พันธุ์

โดย : นายปรีชา นงนุช

: นายสุขสันต์ เล็กน้อย

ภาควิชา : เทคโนโลยีการผลิตพืช

คณะ : เทคโนโลยีการเกษตร

อาจารย์ที่ปรึกษา : รศ.ดร.สมยศ เดชภิรัตนมงคล

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันข้อมูลงานทดลองที่เป็นประโยชน์เกี่ยวกับรูปแบบในการให้น้ำชลประทานแก่ข้าวฟ่างหวานยังมีน้อย ดังนั้น จุดประสงค์ของการทดลองนี้เพื่อต้องการทราบถึง การให้น้ำที่ระดับความถี่และปริมาณที่แตกต่างกัน ที่มีผลต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และปริมาณน้ำหวานของข้าวฟ่างหวาน 2 พันธุ์ โดยได้ทำการทดลองที่แปลงทดลองของภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ช่วงระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2550 วางแผนการทดลองแบบ spit-spit plot in randomized complete block design มีจำนวน 3 ซ้ำ ข้าวฟ่างหวานทั้ง 2 พันธุ์ (Keller และ Rio) ได้รับปริมาณน้ำ 3 ระดับ(ปริมาณน้ำเทียบเท่ากับปริมาณน้ำฝน เท่ากับ 10, 20 และ 30 มิลลิเมตร) และได้รับน้ำที่ระดับความถี่ 3 ระดับ (ได้รับน้ำทุก 3, 7 และ 15 วัน ตามลำดับ) ผลจากการทดลองพบว่า ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Rio มีความสูงของลำต้น น้ำหนักแห้งของลำต้นและใบ มากกว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Keller การให้น้ำชลประทานมีผลโดยตรงต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวฟ่างหวาน การให้น้ำในระดับความถี่มากที่สุด (ให้น้ำทุก 3 วัน) ข้าวฟ่างหวานจะมีการเจริญเติบโตทางลำต้น และผลผลิตสูงสุด รองลงมาคือ การให้น้ำที่ระดับความถี่ทุก 7 วัน และ15 วัน ตามลำดับ สำหรับปริมาณน้ำที่ให้ 3 ระดับนั้น ข้าวฟ่างหวานมีน้ำหนักต้น ซึ่งได้แก่ น้ำหนักแห้งของลำต้นและใบ และผลผลิต มีค่าเพิ่มมากขึ้น เมื่อปริมาณน้ำที่ได้รับเพิ่มขึ้น

คำสำคัญ : ความถี่ของการให้น้ำ, ปริมาณน้ำ, ข้าวฟ่างหวาน, ริโอ, คีลเลอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title : Effect of Different Irrigation Frequencies and Water Amounts on Growth, Yield and Syrup of Two Sweet Sorghum Cultivars.

Author : Mr. Preecha Nongnuch

: Mr. Suksun Leknoy

Department : Plant Production Technology

Faculty : Agricultural Technology

Advisor : Assoc.Prof.Dr.Somyot Datpiratmongkol

ABSTRACT

Little research information is presently available on the water irrigation patterns of two sweet sorghum cultivars. Thus, the objective of this research was to determine the effects of deferent irrigation frequencies and amount on growth yield and syrup of two sweet sorghum cultivars. An experimental field was conducted at Department of Plant Production Technology, Faculty of Agricultural Technology, KMITL, during February to May, 2007. Spit – spit plot in randomized complete block design with 3 replications was used. Two sweet sorghum cultivars (Keller and Rio) subjected to 3 water amounts (i.e. 10, 20, and 30 millimeters of water equivalent to rain fall) and 3 irrigation frequencies (i.e. irrigation 3, 7 and 15 days, respectively). The results shown that plant height, leaf and stem dry weight of Rio cultivar were greater than that of Keller cultivar. Irrigation directly affected growth and yield of sweet sorghum. The highest irrigation frequency (irrigation every 3 days) gave the highest stem growth and yield followed by irrigation frequency every 7 and 15 days, respectively. For three irrigation regimes, whole plant, stem and leaf dry matter and yield increased with increasing water applied.

Key word : Irrigation Frequencies, Water Amounts, Sweet Sorghum, Rio, Keller

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ปัญหาพิเศษฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาในระดับปริญญาตรี ในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ขอกราบขอบพระคุณ รศ.ดร. สมยศ เดชภิรัตนมงคล อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษที่เคารพเป็นอย่างสูง ที่กรุณาให้คำปรึกษาทางวิชาการ และให้คำแนะนำในการแก้ไขปัญหาต่างๆ ตลอดจนการตรวจทานแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ จนทำให้ปัญหาพิเศษฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์

ขอขอบคุณ คณาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืชทุกท่าน และคุณสมมารถ อยู่สุขยิ่ง-สถาพร ที่กรุณาให้คำแนะนำ ดูแล สอนเทคนิคต่างๆ ทางด้านสถิติ และให้ใช้ห้องทดลองตลอดระยะเวลาในการทำการทดลอง และพี่ๆ คนงานที่แปลงทุกคนที่ช่วยดูแลแปลงให้เมื่อพวกผมไม่ว่างที่คอยช่วยเหลือและให้กำลังใจมาโดยตลอด

ขอขอบคุณ นายวัชรพงศ์ วรรณวงศ์ นักศึกษาปริญญาโท ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ร่วมทำการทดลองและเก็บข้อมูลปัญหาพิเศษในครั้งนี้ ตลอดจนผู้ที่มิได้เอ่ยนามไว้ ณ โอกาสนี้ ที่ให้ความช่วยเหลือในการทำปัญหาพิเศษจนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณคุณพ่อ คุณแม่ และทุกๆคนในครอบครัวที่ให้การสนับสนุนและเป็นกำลังใจในการศึกษาตลอดจนสำเร็จด้วยดี ขอขอบคุณครับ

ปรีชา นงนุช

สุขสันต์ เล็กน้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(3)
คำนำ	1
การตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีการ	13
ผลการทดลอง	18
วิจารณ์	46
สรุป	49
เอกสารอ้างอิง	50
ประวัติผู้เขียน	55

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ปริมาณน้ำในใบ (เปอร์เซ็นต์) ของข้าวฟ่างหวานทั้งสองพันธุ์ เมื่อปลูกโดยให้ได้รับน้ำที่ระดับความถี่ และปริมาณที่แตกต่างกัน	22
2	อุณหภูมิใบ (องศาเซลเซียส) ของข้าวฟ่างหวานทั้งสองพันธุ์เมื่อปลูกโดยให้ได้รับน้ำที่ระดับความถี่ และปริมาณที่แตกต่างกัน	24
3	อัตราการคายน้ำจากใบ (mg $cm^{-2}s^{-1}$) ของข้าวฟ่างหวานทั้งสองพันธุ์เมื่อปลูกโดยให้ได้รับน้ำที่ระดับความถี่ และปริมาณที่แตกต่างกัน	26
4	Total conductance (mmol$m^{-2}s^{-1}$) ของข้าวฟ่างหวานทั้งสองพันธุ์เมื่อปลูกโดยให้ได้รับที่ระดับความถี่ และปริมาณที่แตกต่างกัน	28
5	ความสูงของข้าวฟ่างหวาน (เซนติเมตร) ทั้งสองพันธุ์เมื่อปลูกโดยให้ได้รับน้ำที่ระดับความถี่ และปริมาณที่แตกต่างกัน	30
6	ดัชนีพื้นที่ใบ(LAI)ของข้าวฟ่างหวานทั้งสองพันธุ์เมื่อปลูกโดยให้ได้รับน้ำที่ระดับความถี่ และปริมาณที่แตกต่างกัน	32
7	น้ำหนักใบสดเฉลี่ย (กรัม) ของข้าวฟ่างหวานทั้งสองพันธุ์เมื่อปลูกโดยให้ได้รับน้ำที่ระดับความถี่ และปริมาณที่แตกต่างกัน	34
8	น้ำหนักใบแห้งเฉลี่ย (กรัม) ของข้าวฟ่างหวานทั้งสองพันธุ์เมื่อปลูกโดยให้ได้รับน้ำที่ระดับความถี่ และปริมาณที่แตกต่างกัน	36
9	น้ำหนักต้นสดเฉลี่ย (กรัม) ของข้าวฟ่างหวานทั้งสองพันธุ์เมื่อปลูกโดยให้ได้รับน้ำที่ระดับความถี่ และปริมาณที่แตกต่างกัน	38
10	น้ำหนักต้นแห้งเฉลี่ย (กรัม) ของข้าวฟ่างหวานทั้งสองพันธุ์เมื่อปลูกโดยให้ได้รับน้ำที่ระดับความถี่ และปริมาณที่แตกต่างกัน	40
11	ปริมาณความชื้นในดิน (เปอร์เซ็นต์) ของแปลงปลูกข้าวฟ่างหวานทั้งสองพันธุ์เมื่อปลูกโดยให้ได้รับน้ำที่ระดับความถี่ และปริมาณที่แตกต่างกัน	42
12	องค์ประกอบผลผลิตของข้าวฟ่างหวานสองพันธุ์เมื่อปลูกโดยให้ได้รับน้ำที่ระดับความถี่ และปริมาณที่แตกต่างกัน	44

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	อุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดของอากาศ (A), อุณหภูมิเฉลี่ยของอากาศ (B), ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ (C) และการระเหยของน้ำ (D) ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2550 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2550	19
2	ปริมาณน้ำฝน ตั้งแต่เดือนมกราคม 2550 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2550	20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

ข้าวฟ่างหวาน (Sweet Sorghum หรือ Sorgo) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Sorghum bicolor* (L.) Moench (กสิกร, 2548) เป็นพืชที่มีต้นกำเนิดในประเทศทางแถบตะวันออกของอาฟริกา (เอธิโอเปียและซูดาน) ต่อมาได้มีการปลูกกันอย่างกว้างขวางโดยทั่วไปในอาฟริกาตั้งแต่ตอนต้นของยุคก่อนประวัติศาสตร์จนถึงปัจจุบัน ในศตวรรษที่ 13 ได้มีการนำข้าวฟ่างหวานเข้าไปปลูกในประเทศจีน สำหรับในอเมริกาได้มีการนำข้าวฟ่างหวานเข้าไปปลูกในตอนต้นของศตวรรษที่17 และมีการปลูกแพร่หลายกันอยู่ทั่วไปส่วนใหญ่ใช้ในอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ (FAO, 2002)

ข้าวฟ่างหวานจัดเป็นพืชตระกูลหญ้า ที่มีความสามารถในการทนทานต่อสภาพความแห้งแล้งได้ดี ส่วนใหญ่ปลูกเพื่อใช้เป็นอาหารมนุษย์ และเป็นอาหารสัตว์จัดเป็นพืชที่มีใบหยาบ ลำต้นมีลักษณะค่อนข้างแข็ง มีความสูงตั้งแต่ 4 เมตรจนถึง 5 เมตร แล้วแต่พันธุ์ ลำต้นเป็นข้อมีข้อตั้งแต่ 15 จนถึง 30 ข้อ มีใบออกมาในแต่ละข้อ อาจจะมีการแตกหน่อบ้างมากน้อยแตกต่างกันขึ้นอยู่กับพันธุ์ สำหรับการออกดอกข้าวฟ่างหวานมีการออกดอกเหมือนกับข้าวฟ่างเมล็ดโดยทั่วไป คือ ผลิตช่อดอกที่ปลายยอดของลำต้น มีเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียอยู่ในดอกเดียวกัน เป็นพืชผสมตัวเองเฉลี่ย 95 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดของข้าวฟ่างหวานมีหลายสีขึ้นอยู่กับพันธุ์

ลักษณะทางสัณฐานวิทยาทั่วไปของข้าวฟ่าง

ราก (root)

ข้าวฟ่างมีระบบรากเป็นแบบระบบรากฝอย (fibrous root system) ต้นอ่อนที่เจริญจากเมล็ดจะมีรากที่เกิดจากเมล็ดและรากที่เกิดจากข้อแรกของลำต้น (scutellar node) อยู่ระยะหนึ่ง (นพพร และคณะ, 2542) ซึ่งการเจริญเติบโตของรากเริ่มต้นจากเมื่อเมล็ดข้าวฟ่างได้รับน้ำประมาณ 3 วัน จะมี primary root งอกออกมาสู่พื้นดิน ซึ่ง primary root นี้จะสลายตัวไปหลังจากที่มี adventitious root เจริญออกมาจากส่วน mesocotyl เพื่อทำหน้าที่แทน (ไสว, 2534) สำหรับ adventitious root ของข้าวฟ่างสามารถแบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ

1.adventitious root ที่งอกออกจากส่วนที่เป็น basal node เป็นรากขนาดเล็กยาวประมาณ 5 – 15 เซนติเมตร (ไสว, 2534)

2.Adventitious root ที่งอกออกจากข้อที่ถัดขึ้นไปจาก basal node เป็นรากที่ทำหน้าที่ดูดน้ำและอาหารส่วนใหญ่มาหล่อเลี้ยงลำต้นข้าวฟ่าง รากชุดนี้จะมีขนาดใหญ่และยาวกว่าชุดอื่นๆบางครั้งยาวถึง 6 ฟุต (ไสว, 2534)

3.adventitious root ที่งอกออกจากข้อบนๆ ของลำต้นข้าวฟ่าง รากชุดนี้อาจ เรียกว่า brace root ซึ่งทำหน้าที่ในการยึดเกาะมากกว่าทำหน้าที่ดูดน้ำและอาหาร (ไสว, 2534)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในระยะที่ข้าวฟ่างเริ่มออกช่อดอก adventitious root จะเกิดขึ้นที่ข้อเหนือดิน 2 – 3 ข้อ รากนี้มีสีเขียวทำหน้าที่ช่วยพยุงลำต้น เรียกว่า prop root หรือ aerial root และทำหน้าที่ช่วยในการสังเคราะห์แสงด้วย (นพพร และคณะ, 2542) และรากของข้าวฟ่างมีปริมาณมากกว่ารากของข้าวโพดถึง 2 เท่า แผ่กระจายไปได้หลายฟุต ส่วนใหญ่อยู่ลึกจากหน้าดินประมาณ 3 – 4 ฟุต จึงทำให้ข้าวฟ่างมีความสามารถในการหาน้ำและอาหารมาหล่อเลี้ยงลำต้นได้ดีกว่าข้าวโพด (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2546) และนอกจากนี้ในชั้น endodermis ของรากข้าวฟ่างจะมีสารพวก ซิลิก้า จึงส่งผลให้รากของข้าวฟ่างมีความแข็งแรงอีกทั้งชอนไชได้ดีและยังช่วยให้ทนทานต่อสภาพความแห้งแล้งได้ดีอีกด้วย (ไสว, 2534)

ลำต้น (stem, culum or stalk)

ข้าวฟ่างเป็นพืชที่มีลักษณะคล้ายพืชตระกูลหญ้าทั่วไป หากมองเผินๆ จะมีลักษณะคล้ายต้นข้าวโพดมาก (นพพร และคณะ, 2542) ข้าวฟ่างพันธุ์ที่ปลูกกันโดยทั่วไปมีลำต้นสูงประมาณ 1.5 – 2.0 เมตร ในธรรมชาติพบว่าข้าวฟ่างมีความสูงตั้งแต่ 0.5 – 5.0 เมตร มีเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นตั้งแต่ 0.5 – 3.0 เซนติเมตร ลำต้นข้าวฟ่างส่วนใหญ่จะตั้งตรง ยกเว้นข้าวฟ่างพันธุ์ Korgi ซึ่งมีลำต้นโค้งเกือบขนานไปกับพื้นดิน ลำต้นข้าวฟ่างมีลักษณะเป็นข้อและปล้อง ปล้องที่อยู่บริเวณล่างๆ จะสั้นกว่าปล้องที่อยู่บริเวณเหนือกว่าเสมอ จำนวนปล้องอาจจะมีตั้งแต่ 7 – 17 ปล้อง และพบว่าข้าวฟ่างมีจำนวนปล้องสูงสุดถึง 30 ปล้อง (ไสว, 2534) ขณะที่ข้าวฟ่างยังเล็กลำต้นจะมีสีเขียว ม่วง หรือม่วงอ่อน เมื่อข้าวฟ่างสูงประมาณ 10 – 15 เซนติเมตร จะมีการเกิดหน่อจากตาที่ข้อล่างๆ ความมารถในการแตกกอนี้ขึ้นอยู่กับพันธุ์ ระยะปลูก ความชื้น และความอุดมสมบูรณ์ของดินรวมทั้งความแข็งแรงของต้นพืช แต่ข้าวฟ่างพันธุ์ปลูกในประเทศไทยมักจะไม่แตกกอ ยกเว้นกรณีที่ลำต้นถูกทำลายหรือแตกกอในระยะใกล้เก็บเกี่ยว บนลำต้นจะมีตาข้างทุกข้อ ยกเว้นปล้องบนสุดของลำต้น ตาข้างจะเจริญเป็นกิ่งแขนงที่สามารถให้ช่อดอกได้แต่เป็นลักษณะที่ไม่ต้องการเพราะกิ่งแขนงจะให้เมล็ดที่แก่ช้ากว่าลำต้นหลัก ทำให้ยากแก่การเก็บเกี่ยว (นพพร และคณะ, 2542) ภายในลำต้นข้าวฟ่างจะมีลักษณะคล้ายฟองน้ำ มีช่องว่าง (pith) ตรงกลางลำต้นของข้าวฟ่างบางสายพันธุ์อาจจะมีน้ำในลำต้น บางพันธุ์มีน้อย น้ำในลำต้นนั้นอาจจะหวาน (sweet) หรือไม่มีรส (insipid) (ไสว, 2534)

ใบ (leaf)

ใบข้าวฟ่างมีลักษณะเรียวยาวประกอบด้วย กาบใบ และแผ่นใบ โดยส่วนกาบใบจะห่อหุ้มอยู่รอบลำต้นมีสีเขียวอ่อน ส่วนแผ่นใบมีสีเข้มกว่า มีเส้นกลางใบ เรียกว่า mid lib และมีเส้นใบขนานไปกับเส้นกลางใบ (นพพร และคณะ, 2542) ข้าวฟ่างมีใบอยู่ประมาณ 7 – 24 ใบ ขึ้นอยู่กับพันธุ์ และสภาพแวดล้อม ใบแก่เต็มที่จะมีความยาวตั้งแต่ 30 – 135 เซนติเมตร และกว้างประมาณ 1.3 – 30 เซนติเมตร ใบของข้าวฟ่างติดอยู่กับข้อและออกเรียงสลับกันไปบนลำต้น มีรูปร่างคล้าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หอก (lanceolate) กว้างประมาณ 1.5 – 15.0 เซนติเมตร ยาวประมาณ 30 – 130 เซนติเมตร มีใบตั้งแต่ 7 – 17 ใบต่อต้น ใบของข้าวฟ่างประกอบด้วย 2 ส่วน คือตัวใบ (leaf blade) และกาบใบ (leaf sheath) ใบสุดท้ายที่ติดอยู่กับก้านช่อดอกเรียกว่า ใบธง(flag leaf) ส่วนต่อระหว่างกาบใบกับต้นจะมี auricle ซึ่งมีลักษณะคล้ายใบหู ทำหน้าที่ป้องกันไม่ให้ใบฉีกขาดเมื่อถูกลมพัดหรือเม็ดฝนกระแทก โดยทำให้ใบบิดตัวไปมาได้เมื่อได้รับแรงกระแทก (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2546) และบริเวณตรงกลางของส่วนต่อระหว่างตัวใบกับกาบใบจะมี ligule หรือ dewlap ซึ่งมีลักษณะเป็นรูปสามเหลี่ยม มีขนบางๆ โดยรอบทำหน้าที่ในการกำหนดความตั้ง และนอนของใบ นอกจากนี้เป็นส่วนที่ผลิตขี้ผึ้ง (wax or bloom) เพื่อป้องกันการสูญเสียน้ำจากใบและลำต้นของข้าวฟ่าง (ไสว, 2534)

ช่อดอก (inflorescence)

ช่อดอกข้าวฟ่างมีชื่อเรียกทั่วๆ ไปว่า head เป็นแบบ panicle เจริญมาจากปล้องสุดท้ายของลำต้น หรืออาจเรียกว่า ก้านช่อดอก ช่อดอกอาจจะแน่นหรือหลวม และมีขนาดแตกต่างกันไปในแต่ละพันธุ์ ก้านช่อดอกของข้าวฟ่างส่วนมากจะตั้งตรง แต่มีบางพันธุ์อาจโค้งงอได้ (นพพร และคณะ, 2542) ช่อดอกของข้าวฟ่างติดอยู่บนก้านช่อ (peduncle) ซึ่งเป็นปล้องสุดท้ายเหนือใบธง ช่อดอกข้าวฟ่างจะเป็นช่อแน่นๆ (compact) หรือเป็นช่อหลวมๆ (loose) ขึ้นกับพันธุ์ของข้าวฟ่าง ข้าวฟ่างพันธุ์ปลูกมักจะมีช่อดอกแบบพวก semi-compact (ไสว, 2534)

ไสว (2534) อธิบายถึงลักษณะช่อดอกของข้าวฟ่างว่า ช่อดอกข้าวฟ่างประกอบด้วยก้านช่อ (peduncle) มีส่วนของก้านช่อที่อยู่ระหว่างฐานของใบธงถึงฐานช่อเรียกว่า exertion ก้านที่เป็นแกนกลางของช่อที่ติดกับ peduncle เรียกว่า rachis จาก rachis นี้มีแขนงแยกออกไปเรียกว่าprimary branch และจาก primary branch นี้มีแขนงแยกออกไปอีกเรียกว่า secondary branchและจาก secondary branch ก็ยังมีแขนงย่อยแยกออกไปอีกเรียกว่า tertiary branch หรือ raceme ซึ่งเป็นที่ตั้งของดอกย่อย (spikelet) spikelet มีอยู่ 2 ชนิดคือ sessile spikelet และ pediceled spikelet ซึ่งจะเกิดอยู่เป็นคู่กันเสมอ ยกเว้นตรงปลายของช่อจะมี sessile spikelet 1 ดอกอยู่ร่วมกับ pediceled spikelet 2 ดอก และ sessile spikelet ประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

1.เปลือกหุ้มดอก (glume) มี 2 อันเรียกว่า upper glume และ lower glume เป็นแผ่นคล้ายกลีบดอก อยู่ชั้นนอกสุดทำหน้าที่ในการป้องกันส่วนประกอบภายในและสังเคราะห์แสงได้ (ไสว, 2534)

2.Lemma เป็นแผ่นบางๆ 2 อัน อยู่ถัดจาก glume เข้าไป ทำหน้าที่ในการป้องกันส่วนประกอบภายใน ดอกข้าวฟ่างบางพันธุ์ที่ lemma จะมีหางดอก (awn) 1 อัน หน้าที่ของหางดอกนี้ยังไม่ทราบแน่นอน แต่พบว่าหางดอกของข้าวฟ่างบางพันธุ์สามารถป้องกันการทำลายของนกได้ และยังพบว่าหางของข้าวฟ่างสามารถสังเคราะห์แสงได้ (ไสว, 2534)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.Palea เป็นแผ่นบางใส 1 อัน อยู่ถัดจาก lemma เข้าไปและทำหน้าที่เช่นเดียวกันกับ lemma (ไสว, 2534)

4.เกสรตัวผู้ (stamen) ประกอบด้วยอับละอองเกสร (anther) 3 อัน บนก้านชูเกสร (filament) ส่วนปลายของ anther จะมีรูเปิดเพื่อปล่อยละอองเกสร (pollen) เรียกว่า apical pore ในข้าวฟ่างบางพันธุ์มี anther 6 อัน (ไสว, 2534)

5.เกสรตัวเมีย (pistil) ประกอบด้วยรังไข่ (ovary) ซึ่งเป็นแบบ monocarpellary superior ovary ยอดเกสรตัวเมีย (stigma) มีลักษณะคล้ายแปลงเล็กๆ 2 อันแยกจากกัน ทำหน้าที่รับละอองเกสรตัวผู้ โดยมีก้านชูเกสรตัวเมียเรียกว่า style ช่วยชู stigma ขึ้นมารับการผสม (ไสว, 2534)

6.lodicule มีลักษณะเป็นกระเปาะกลมมีขนตรงปลาย ตั้งอยู่บนฐานดอกติดกับ ovary ทำหน้าที่ในการเปิด - ปิด glume เมื่อดอกบาน (ไสว, 2534)

เมล็ด (seed)

นพพร และคณะ (2542) อธิบายถึงลักษณะเมล็ดของข้าวฟ่างว่า เมล็ดของข้าวฟ่างที่แท้จริงแล้วคือผลชนิด caryopsis ซึ่งเป็นผลแห้ง (dry fruit) ไม่แตก มีเปลือกผลกับเปลือกเมล็ดเชื่อมติดกัน เมล็ดข้าวฟ่างอาจจะกลม รีเป็นรูปไข่ หรือแบนข้างหนึ่งนูนข้างหนึ่งก็ได้ ขึ้นอยู่กับชนิดของข้างฟ่าง เมล็ดข้าวฟ่างจะเจริญโดยที่ยังมีกลีบ (glume) หุ้มบางส่วนหรือทั้งเมล็ดไว้ ขนาด รูปร่าง และสีของเปลือกของเมล็ด ความยาวของ glume ที่หุ้มเมล็ดและลักษณะของแป้งในเอนโดสเปิร์มแตกต่างกันไปตามพันธุ์ อาจมีสีขาว เหลือง แดง ส้ม หรือน้ำตาล ซึ่งเม็ดสีที่ทำให้เกิดสีอาจอยู่ที่ pericarp หรือ seed coat เมล็ดของข้าวฟ่างจะมีสารแทนนิน (tannin) อยู่ที่ชั้นเนื้อเยื่อที่ต่อจากเยื่อหุ้มเมล็ด ซึ่งเรียกว่า testa หรือ seed coat ไสว (2534) ได้จำแนกขนาดเมล็ดของข้าวฟ่างแบ่งออกเป็น 3 ขนาด ดังนี้

1.เมล็ดขนาดใหญ่ เป็นเมล็ดที่ไม่สามารถผ่านตะแกรงร่อนขนาด 1/8 นิ้วได้

2.เมล็ดขนาดกลาง เป็นเมล็ดที่สามารถผ่านตะแกรงร่อนขนาด 1/8 นิ้วได้ แต่ไม่สามารถผ่านตะแกรงร่อนขนาด 1/10 นิ้วได้

3.เมล็ดขนาดเล็ก เป็นเมล็ดที่สามารถผ่านตะแกรงร่อนขนาด 1/10 นิ้วได้

ถ้าพิจารณาถึงน้ำหนักเมล็ดแล้ว ข้าวฟ่าง 100 เมล็ดจะมีน้ำหนักแห้งตั้งแต่ 10 ถึง 60 กรัม ซึ่งเมล็ดข้าวฟ่างประกอบด้วยส่วนที่สำคัญ 3 ส่วน คือ เปลือก (pericarp) ต้นอ่อน (embryo) และอาหารสะสม (endosperm) ซึ่งโดยปกติแล้วเมล็ดข้าวฟ่างจะประกอบด้วย endosperm ประมาณ 84 เปอร์เซ็นต์ embryo ประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ และ pericarp ประมาณ 6 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก (ไสว, 2534)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม

ดิน

โดยทั่วไปข้าวฟ่างเจริญเติบโตได้ในดินแทบทุกชนิดตั้งแต่ดินทราย ดินร่วนปนทรายจนถึงดินเหนียว แต่ดินที่เหมาะสมที่จะปลูกข้าวฟ่างให้ได้ผลผลิตสูง ควรจะเป็นดินร่วนเหนียวที่มีการระบายน้ำดี มีความเป็นกรด-ด่าง (pH) อยู่ระหว่าง 5.0 – 7.5 และในสภาพดินเค็มข้าวฟ่างยังสามารถเจริญเติบโตได้ดีกว่าข้าวโพด (เฉลิมพล, 2542)

อุณหภูมิ

เมล็ดข้าวฟ่างแม้ว่าจะสามารถงอกได้ในอุณหภูมิที่อยู่ระหว่าง 7 – 10องศาเซลเซียส แต่อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและการสร้างเมล็ดของข้าวฟ่างจะอยู่ระหว่าง 27 – 30 องศาเซลเซียส ถ้าอุณหภูมิสูงกว่านี้จะมีผลต่อประสิทธิภาพในการสร้างเมล็ด (เฉลิมพล, 2542) ข้าวฟ่างเจริญเติบโตได้ดีในที่ที่มีอุณหภูมิสูงกว่า 20 องศาเซลเซียส ยาวนานกว่า 4 เดือน (นพพร และคณะ, 2542)

แสง

นอกจากแสงจะเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อผลผลิตข้าวฟ่างแล้ว แสงยังมีผลต่อการออกดอกของข้าวฟ่างอีกด้วย โดยธรรมชาติข้าวฟ่างจัดเป็นพืชวันสั้น ซึ่งจะออกดอกเร็วเมื่อได้รับช่วงแสงนั้น และพันธุ์ที่ปลูกเป็นการค้า ส่วนใหญ่จะไม่ตอบสนองต่อช่วงแสงไม่ว่าจะปลูกในช่วงที่มีกลางวันสั้นหรือกลางวันยาว เมื่อถึงอายุที่จะออกดอก ข้าวฟ่างก็จะออกดอก ระยะเวลาตั้งแต่ปลูกจนถึงออกดอกจะแตกต่างกันไปตามพันธุ์ของข้าวฟ่างและสภาพแวดล้อม (เฉลิมพล, 2542)

ปริมาณและการกระจายของน้ำฝน

ข้าวฟ่างต้องการปริมาณน้ำฝนตลอดฤดูปลูกประมาณ 320 – 800 มิลลิเมตร โดยเฉพาะในช่วงที่ข้าวฟ่างกำลังตั้งท้อง ดอกบาน และเมล็ดเป็นระยะน้ำนม ถ้าขาดน้ำในช่วงเหล่านั้นจะมีผลกระทบต่อผลผลิตอย่างมาก ความต้องการน้ำของข้าวฟ่างจะลดลงในระยะที่เมล็ดเริ่มแก่จนถึงเก็บเกี่ยว นอกจากนี้ ข้าวฟ่างไม่ทนต่อสภาพน้ำขังในช่วงแรกของการเจริญเติบโต (ระยะกล้า) จะพบว่า ข้าวฟ่างจะมีใบเหลือง ต้นแคระแกรน และอาจตายไปในที่สุด (เฉลิมพล, 2542)

ฤดูปลูก

ข้าวฟ่างสามารถปลูกได้ตลอดทั้งปี ถ้าหากดินมีความชื้นเพียงพอ โดยใช้พันธุ์ที่ไม่ไวต่อช่วงแสง สำหรับสภาพเมืองไทยควรปลูกในช่วงปลายฤดูฝน ระหว่างเดือนสิงหาคม ถึงต้นเดือนกันยายน เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาเรื่องนก และเชื้อราเข้าทำลายช่อข้าวฟ่างในขณะที่ช่อข้าวฟ่างสุกแก่ เนื่องจากข้าวฟ่างจะสุกแก่พร้อมกับธัญพืชอื่นๆ โดยเฉพาะข้าวนาปี ทำให้นกกระจายไปกินเมล็ดธัญพืชอื่นๆ ทั้งขณะนั้นเป็นช่วงที่หมดฝน ความชื้นในอากาศมีน้อย จึงไม่ค่อยมีเชื้อราเข้าทำลายช่อข้าวฟ่าง ดังนั้นพันธุ์ข้าวฟ่างที่ปลูกในช่วงปลายฤดูฝนนี้ ควรจะเป็นพันธุ์ที่มีอายุเก็บเกี่ยวสั้นประมาณ 80 – 90 วัน (นพพร และคณะ, 2542)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเขตกรรมของข้าวฟ่างหวาน

การปลูกการเตรียมดิน

ดินที่เหมาะสมแก่การเจริญเติบโตของข้าวฟ่างคือ เป็นดินร่วนปนทราย แปลงปลูกต้องมีการระบายน้ำได้ง่าย ไม่เป็นที่ลุ่มน้ำขังเมื่อฝนตกชุก การเตรียมดินที่ดีการมีการไถให้ลึก 5 - 6 นิ้ว ตากดินทิ้งไว้ประมาณ 1 สัปดาห์ เพื่อให้วัชพืชตาย จากนั้นก็จะมีการไถแปรหรือไถพรวนให้ดินร่วน โดยเฉพาะบริเวณที่จะโรยเมล็ด เพราะต้นอ่อนของข้าวฟ่างหวานจะเจริญเติบโตได้ช้า ดินบริเวณดังกล่าวควรจะมีการเตรียมให้ร่วนซุยดี เพื่อเก็บความชื้นและมีการถ่ายเทอากาศได้ดี เหมาะแก่การงอกและการเจริญเติบโตของต้นข้าวฟ่าง การเตรียมดินไม่ดีอาจจะทำให้ต้นข้าวฟ่างงอกไม่สม่ำเสมอได้ (น้อม, 2524)

วิธีปลูก

การปลูกเป็นแถวอาจจะใช้วิธีหยอดเป็นหลุม หรือใช้ควายไถ หรือเปิดร่องให้ลึกประมาณ 1.5 - 2 นิ้ว แล้วโรยเมล็ดให้ห่างกันได้ระยะแล้วจึงกลบ การกลบไม่ควรเหยียบปากหลุมที่ปลูก เพราะเมล็ดข้าวฟ่างหวานจะงอกขึ้นมาไม่ได้ เนื่องจากเมล็ดเล็กมาก ระยะการปลูกที่แนะนำคือ ระหว่างแถว 75 เซนติเมตร และระหว่างต้น 15 - 20 เซนติเมตร จะมีจำนวนต้นต่อไร่ประมาณ 14,400 - 10,800 ต้น ปลูกเป็นแถวจะใช้เมล็ดประมาณ 1.5 - 2 กิโลกรัม (กรมวิชาการเกษตร, 2536 ; สุนทร, 2524) เพื่อให้เมล็ดข้าวฟ่างหวานขึ้นสม่ำเสมอควรคลุกเมล็ดก่อนปลูกด้วยยาป้องกันเชื้อราคือ แคบแทน, ไดเท็นเอ็ม 45 ในอัตรา 2.5 กรัมต่อเมล็ดพันธุ์ 1 กิโลกรัม นอกจากนี้เวลาปลูก ควรมีการโรยพวกยาฟูราดานลงในแถวที่ปลูกด้วย เพื่อป้องกันแมลงวันเจาะยอดข้าวฟ่างอัตราที่ใช้ประมาณ 3 กิโลกรัมต่อไร่ (น้อม, 2524)

การใส่ปุ๋ย

การใส่ปุ๋ย ควรจะมีการแบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งแรกใส่ในตอนปลูก และครั้งหลังใส่ก่อนออกดอกเล็กน้อย โดยเฉพาะไนโตรเจน ซึ่งปุ๋ยไนโตรเจนนี้พบได้ว่าในบริเวณที่มีการชลประทาน หรือปริมาณน้ำฝนอย่างเพียงพอ ข้าวฟ่างหวานสามารถตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจนได้ถึง 100 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ ปุ๋ยฟอสฟอรัสควรใส่ก่อนปลูก เพราะมีการสลายตัวได้ช้า แต่ปุ๋ยโปรตัสเซียมสามารถใส่พร้อมกับปุ๋ยไนโตรเจนครั้งที่สองได้ เพราะสลายตัวได้เร็วปุ๋ยโปรตัสเซียมมีส่วนช่วยทำให้เปอร์เซ็นต์ของน้ำตาลซูโครสเพิ่มขึ้น ดังนั้นจะเห็นว่าจะให้โปรตัสเซียมมากกว่าทุกธาตุ ปุ๋ยวิทยาศาสตร์ที่แนะนำให้ใช้คือปุ๋ยสูตร 13 – 13 - 21 หรือ 16 -16 – 18 ในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำในอัตรา 50 – 60 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ปุ๋ยวิทยาศาสตร์มีราคาแพง ควรจะมีการใส่ปุ๋ยคอกให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ (กรมวิชาการเกษตร, 2536)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การป้องกันและกำจัดวัชพืช

การไถพรวนเพื่อเตรียมดินในการปลูกข้าวฟ่าง เป็นวิธีหนึ่งที่ป้องกันการรบกวนจากวัชพืช แต่ถ้ายังมีวัชพืชมากอาจมีการใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดวัชพืช เช่น ใช้ atrazine ฉีดพ่นในอัตรา 350 – 400 กรัมต่อไร่ หลังจากที่ทำการปลูกข้าวฟ่างแล้ว และดินยังมีความชื้นอยู่เพื่อควบคุมวัชพืชไม่ให้มารบกวนข้าวฟ่างขณะที่ต้นยังเล็กอยู่ หรืออาจใช้แรงงานคนดายหญ้า (ทำรุ่น) เมื่อข้าวฟ่างมีอายุประมาณ 1 เดือน (เฉลิมพล, 2542)

การใช้ยากำจัดวัชพืช จะใช้พวก atrazine ใช้ฉีดก่อนปลูกและหลังปลูกในอัตราที่เหมาะสมขึ้นอยู่กับชนิดของดินที่ใช้ปลูก ในดินทรายควรจะใช้ในอัตราที่ต่ำกว่าดินเหนียว อัตราที่ใช้แนะนำคือ 480 กรัมต่อน้ำ 40 ลิตรต่อไร่ แต่ถ้าข้าวฟ่างหวานมีอาการแพ้ต่อ atrazine ดังนั้นการใช้ lasso ฉีดจะดีกว่า (กรมวิชาการเกษตร, 2539)

โรคและแมลงศัตรูของข้าวฟ่าง

เฉลิมพล (2542) รายงานว่า โรคที่ทำความเสียหายให้แก่ข้าวฟ่าง คือ โรคราบนช่อข้าวฟ่าง (head mold) เป็นโรคที่ทำให้เมล็ดสูญเสียคุณภาพไปเนื่องจากการทำลายของเชื้อราหลายชนิด เช่น *Fusarium semitectum, F. Moniliforme* และ *Curvularia lunata* โรคนี้เกิดจากเมล็ดมีความชื้นสูง วิธีการป้องกันการเกิดโรคนี้กระทำได้โดยจัดวันปลูกข้าวฟ่างให้เหมาะสมเพื่อให้ข้าวฟ่างสุกแก่ในช่วงที่ไม่มีฝนตก ซึ่งในประเทศไทยมีการปลูกข้าวฟ่างในเดือนสิงหาคมถึงเดือนกันยายน จึงสุกแก่ในเดือนพฤศจิกายน ถึงเดือนธันวาคม ซึ่งเป็นต้นฤดูหนาวไม่มีฝนตกจึงไม่มีปัญหาจากโรคนี้มากนักส่วนโรคทางใบ ต้นล้มและ Ergot ยังมีการระบาดน้อย

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช (2546) รายงานถึง แมลงศัตรูข้าวฟ่างที่สำคัญ คือ หนอนแมลงวันเจาะยอดข้าวฟ่าง (shoot fly; *Atherigona* (Rond)) แมลงชนิดนี้จะเข้าทำลายข้าวฟ่างในระยะต้นกล้า ตั้งแต่เริ่มงอกไปจนถึงอายุ 45 วัน ตัวเต็มวัยมีลักษณะคล้ายแมลงวันบ้านแต่มีขนาดเล็กกว่า จะวางไข่สีขาวเป็นแท่งเดี่ยวๆ ที่ใต้ใบ เมื่อไข่ถูกฟักออกเป็นตัวหนอน (larva) ตัวหนอนจะเข้าไปทำลายจุดเจริญของต้นข้าวฟ่าง (growth point) ทำให้ข้าวฟ่างเกิดอาการยอดแห้ง (deadheart) ไม่สามารถเจริญเติบโตสร้างช่อดอกได้ โดยปกติแล้วในพื้นที่ที่มีการปลูกข้าวฟ่างปีละครั้งและปลูกพร้อมกับข้าวฟ่างแปลงอื่นๆ จะไม่ถูกแมลงชนิดนี้ทำลาย ส่วนในบริเวณที่ปลูกข้าวฟ่างตลอดปีหรือปลูกตามหลังข้าวฟ่างแปลงอื่นๆ มักจะถูกแมลงชนิดนี้ทำลายเสมอวิธีป้องกันกำจัดคือ ใช้ฟูราดาน 3 เปอร์เซ็นต์ หรือคูราแทร์โรยพร้อมกับการหยอดเมล็ดข้าวฟ่างในอัตรา 6 – 8 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ถ้าปลูกข้าวฟ่างเก็บเมล็ดเพื่อเป็นการค้าแล้วการใช้ฟูราดาน 3 เปอร์เซ็นต์ เพื่อป้องกันหนอนแมลงวันเจาะยอดข้าวฟ่างจะไม่คุ้มกับการลงทุน วิธีการที่ดีเพื่อหลีกเลี่ยงการระบาดของแมลงชนิดนี้คือ การกำหนดวันปลูกที่เหมาะสมและปลูกข้าวฟ่างหมุนเวียนกับพืชไร่ชนิดอื่นๆ ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตัดและการเก็บเมล็ด

ข้าวฟ่างหวานจะเริ่มออกดอกเมื่ออายุครบ 60 วัน ขึ้นอยู่กับพันธุ์ การเจริญเติบโตในระยะแรก 10 - 20 วันค่อนข้างช้า แต่ในระยะ 30 - 60 วันจะเริ่มเจริญเติบโตเร็วมากและเมล็ดเริ่มแก่ เมื่อครบ 100 วันซึ่งเป็นระยะเดียวกับที่จะตัดต้นไปผลิตน้ำเชื่อมทำแอลกอฮอล์ได้ (ส่วนวิชาการสำนักงานบริหารธนาคารกสิกรไทย, 2524) ได้มีการศึกษาถึงช่วงระยะเวลาต่างๆ ในการเก็บเกี่ยวของข้าวฟ่างหวาน ที่มีผลผลิตของน้ำเชื่อมในลำต้นเพื่อดูว่าระยะไหนของข้าวฟ่างหวาน ที่จะเหมาะสมต่อการเก็บมากที่สุด พบว่าระยะที่มีน้ำตาลซูโคสมากที่สุดก็คือระยะแก่ (ripe) เพราะหลังจากระยะนี้ไปแล้วน้ำตาลซูโคสจะลดมากที่สุด (แมคเคเลอร์ โทมัส เจ และ อแลน สแคนซ์แลนด์, 2523) การตัดข้าวฟ่างหวานมักตัดเหมือนอ้อย โดยการตัดยอดและกาบใบออกแล้วตัดช่อดอก หลังจากนั้นตัดลำต้นรวมเป็นมัดส่งโรงงานเข้าผลิตเป็นน้ำเชื่อมภายใน 24 ชั่วโมงส่วนเมล็ดพันธุ์ที่ได้จากการกะเทาะเอาเมล็ดออกจากช่อดอกก่อน ต่อจากนั้นนำเมล็ดไปตากแดด 3 - 4 วัน แล้วคลุกยากันแมลงไว้ เพื่อเตรียมปลูกในครั้งต่อไป (กรมวิชาการเกษตร, 2536)

คุณประโยชน์ของข้าวฟ่างหวาน

ข้าวฟ่างหวานเป็นพืชที่มีคุณสมบัติทางพฤกษาศาสตร์ เหนือกว่าอ้อยอีกทั้งยังสามารถใช้ประโยชน์ได้ค่อนข้างมากกว่าอ้อย กล่าวคือ ส่วนผิวนอกของท่อนข้าวฟ่างหวาน ที่เหลือจากการผลิตน้ำตาลแล้ว สามารถนำไปใช้การผลิตกระดาษแข็ง แกนในหรือไส้จะเป็นส่วนประกอบของน้ำหวาน ซึ่งมีน้ำตาลอยู่มาก สามารถนำไปหมักผลิตเป็นแอลกอฮอล์ใช้เป็นเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์ต่างๆ ได้เป็นอย่างดี ใบและเมล็ดสามารถนำไปรวมกันเป็นอาหารหมักเลี้ยงสัตว์ นอกจากนี้ยังใช้ทำปุ๋ยในดินธรรมชาติ หรือเป็นเชื้อเพลิงสำหรับติดไฟได้ (น้อม, 2524 ; ส่วนวิชาการสำนักงานบริหารธนาคารกสิกรไทย, 2523)

สำหรับอ้อยนั้นใช้ประโยชน์เฉพาะด้านการผลิตเป็นน้ำตาล และกากอ้อยใช้ทำเป็นเชื้อเพลิงติดไฟได้เท่านั้น (น้อม, 2523 ; น้อม, 2524)

การผลิตเป็นน้ำตาลและแอลกอฮอล์

โพสิค เจ เอ (2524) อธิบายถึงการผลิตเป็นน้ำตาลและแอลกอฮอล์ ไว้ว่า การหีบน้ำตาลจากต้นข้าวฟ่างหวานโดยใช้ลูกหีบเช่นเดียวกับอ้อย ซึ่งจะมีการหีบซ้ำอีก บีบคั้นและพรมน้ำเพื่อล้างเอาน้ำตาลออกจากลำของข้าวฟ่างหวานที่หีบแล้ว สำหรับช่อดอก หรือเมล็ดหรือใบข้าวฟ่างหวานจะต้องตัดดอกก่อนหีบ เพื่อมิให้มีสิ่งที่มิใช่น้ำตาลเข้าปะปนอยู่ในน้ำหวาน การทดสอบได้ค้นพบว่า ในการเติมปูนขาว (milk of lime) ลงในน้ำหวานเพื่อยกระดับความเป็นกรด – ด่างอยู่ระหว่าง 7.7 - 7.9 แล้วต้มในอุณหภูมิ 130 องศาฟาเรนไฮต์ แล้วเติมสารตกตะกอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(flocculating agent) สักเล็กน้อย แล้วตั้งน้ำหวานทิ้งไว้จะทำให้เกิดแป้ง 95 เปอร์เซ็นต์ และมีตะกอนอื่นๆ ลอยรวมอยู่ด้วย การต้มน้ำหวานที่ตกตะกอนแล้วนี้จะเปลี่ยนไปเป็นน้ำเชื่อม ภายใต้ความดันสุญญากาศและอุณหภูมิ 140 องศาฟาเรนไฮต์ ปฏิบัติการเช่นเดียวกับการต้มเคี่ยวน้ำเชื่อมจากอ้อย เมื่อส่วนบนของน้ำเชื่อมซึ่งมีปริมาณของน้ำหนักของแข็งอื่นๆ เจือปนอยู่ 35 เปอร์เซ็นต์ ก็จะถูกกลั่นรวมออกมากับไอน้ำ และปฏิบัติซ้ำอีกเช่นเดียวกับน้ำหวานชุดแรก ทั้งนี้เพื่อดำเนินการกำจัดแป้งและสารที่ไม่ต้องการออกไป

วิธีการทำใส (clarification) น้ำเชื่อมส่วนบนที่บางกว่าจะนำไประเหยออก แล้วเติมน้ำใส่ให้เพียงพอภายใต้ระบบสุญญากาศ ก็สามารถผลิตเป็นน้ำเชื่อม 65 เปอร์เซ็นต์ มีการเติมปูนขาวและแคลเซียมคลอไรด์ลงไป เพื่อเอากรดอะโคนิติดออกจากน้ำเชื่อม ต้มจนเดือดแยกเอาสารไม่ละลายออกไปในรูปของเกลืออะโคนิติคออก น้ำเชื่อมจะมีสีใสที่จะมาทำเป็นน้ำตาลชนิดเม็ดหรือผลึกได้ต่อไป (กรดอะโคนิติคเป็นแป้งที่ไม่สามารถทำให้น้ำตาลตกผลึกได้) ส่วนการผลิตแอลกอฮอล์ เมื่อเราได้น้ำหวานจากการหีบจากลูกหีบแล้ว นำน้ำหวานมาเติมปูนเพื่อให้ตกตะกอน แล้วจึงนำน้ำหวานไปต้มเคี่ยวในอุณหภูมิ 105 – 110 องศาเซลเซียส และนำน้ำเชื่อมที่มีความเข้มข้นในระดับ 35 – 36 โบเม่ (Baume) น้ำเชื่อมที่ได้สามารถนำไปผลิตเป็นแอลกอฮอล์ได้ (โพลิคเจ เอ, 2524)

อิทธิพลของการให้น้ำที่มีต่อการเจริญเติบโตของผลผลิตของข้าวฟ่างหวาน

น้ำจะมีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืช กล่าวคือ น้ำจะเป็นส่วนประกอบของพืช ซึ่งจะเป็นส่วนประกอบของน้ำหนักสด และช่วยรักษาความเต่งของเซลล์เพื่อการยืดยาวของเซลล์และการเจริญเติบโต (Kramer, 1983) รวมทั้งน้ำประมาณ 70 - 90 เปอร์เซ็นต์จะเป็นส่วนประกอบที่สำคัญในกิจกรรมต่างๆ ของการเจริญเติบโตของพืชจำพวกไม้เนื้ออ่อน (Gardner, 1985) นอกจากนี้การให้น้ำในปริมาณที่น้อยจะมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืช กล่าวคือ หากการให้น้ำมีปริมาณเพียงพอจะทำให้พืชมีการใช้น้ำอย่างปกติโดยการระเหยน้ำของพืช แต่หากการให้น้ำแก่พืชในปริมาณที่น้อยกว่าปริมาณที่พืชต้องการเพื่อสร้างผลผลิตจะมีผลทำให้ผลผลิตโดยรวมมีค่าลดลง นอกจากนี้ปริมาณของการให้น้ำจะมีผลต่อระยะการเจริญเติบโตต่างๆ ของพืช หากมีการให้น้ำแก่พืชในปริมาณที่ไม่เพียงพอต่อการเจริญเติบโตจะมีผลทำให้ผลผลิตที่สมบูรณ์ลดลง ซึ่งระยะที่มีการตอบสนองต่อการลดลงเนื่องจากน้ำที่พืชต้องการใช้ลดลง คือ ช่วงแรกของการเจริญเติบโต (Tilahun and Raes, 2000) ข้าวไร่ที่ปลูกในสภาวะที่มีการให้น้ำในปริมาณที่มาก จะทำให้ค่าการคายระเหยน้ำและความหนาแน่นของรากมีค่ามากกว่าการให้น้ำในปริมาณที่น้อย (Cruz and O'Toole, 1984) เช่นเดียวกับการทดลองของ Das and Jat (1977) พบว่า ข้าวที่เจริญเติบโตในสภาพดินที่มีความชื้นสูงจะมีผลทำให้การเจริญเติบโต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพิ่มขึ้น เนื่องจากรากของข้าวสามารถดูดธาตุอาหารจากดินได้มากส่งผลให้การเจริญเติบโตทางลำต้นและผลผลิตเพิ่มขึ้น

ข้าวฟ่างลูกผสมที่ปลูกภายใต้สภาวะที่ได้รับน้ำในปริมาณที่เพิ่มสูงขึ้นเรื่อยๆ จะทำให้มีค่าศักย์ของน้ำภายในใบ, ความเต่งของใบ, การสังเคราะห์แสง, ดัชนีพื้นที่ใบ, อัตราการคายระเหย และผลผลิตน้ำหนักแห้งมีค่าเพิ่มสูงขึ้น (Singh and Singh, 1995) ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Natarajan and Willey (1986) รายงานว่า ข้าวฟ่างเมื่อได้รับน้ำในปริมาณที่เพิ่มขึ้นจะมีผลทำให้น้ำหนักแห้งรวมทั้งหมด ผลผลิตในช่วงระยะสืบพันธุ์ และดัชนีเก็บเกี่ยวมีค่าเพิ่มมากขึ้น การให้ปริมาณน้ำที่ระดับแตกต่างกันจะมีผลทำให้ผลผลิตและคุณภาพของอ้อยแตกต่างกัน โดยพบว่า การให้น้ำปริมาณที่น้อยแก่อ้อยจะมีผลทำให้ความบริสุทธิ์ของน้ำอ้อยและความเข้มข้นของน้ำตาลลดลง ส่งผลทำให้ผลผลิตน้ำตาลลดลง แต่เมื่ออ้อยได้รับปริมาณน้ำเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ จะมีผลทำให้ผลผลิตอ้อยและผลผลิตน้ำตาลเพิ่มขึ้น (Wiedenfeld, 1995)

ผลผลิตเมล็ดของข้าวโพดที่มีการให้น้ำ 3 ระยะต่อฤดูปลูก คือ ช่วงระยะที่ไหมเริ่มเจริญเติบโต ช่วงระยะหลังจากไหมเจริญเติบโตแล้ว 1 สัปดาห์ และช่วงระยะหลังจากไหมเจริญเติบโตแล้ว 2 สัปดาห์ จะให้ผลผลิตที่สูงกว่าข้าวโพดที่มีการให้น้ำ 2 ระยะต่อฤดูปลูก (ช่วงระยะที่ไหมเริ่มเจริญเติบโต และช่วงระยะหลังจากไหมเจริญเติบโตแล้ว 1 สัปดาห์) และการให้น้ำเพียงระยะเดียวต่อฤดูปลูก (ช่วงระยะที่ไหมเริ่มเจริญเติบโต) (Gordon, 1995) เช่นเดียวกับการทดลองของ สมชาย (2541) พบว่า การเพิ่มความถี่ของการให้น้ำแก่ข้าวโพดจากทุก 28 วัน เป็น 21, 14 และ 7 วัน ตามลำดับ จะทำให้ความสูงของลำต้น และน้ำหนักแห้งรวมของข้าวโพดมีค่าเพิ่มสูงขึ้น และการทดลองของ ธวัชชัย และคณะ (2527) ก็พบว่า การให้น้ำทุกๆ 7 วัน แก่ข้าวโพดหวานที่ปลูกแบบมีการไถพรวนจะทำให้มีน้ำหนักทั้งต้น และผลผลิตน้ำหนักฝักสดสูงกว่าการให้น้ำทุกๆ 14 วัน นอกจากนี้ Osman. (1989) พบว่า ข้าวโพดที่ได้รับน้ำในปริมาณที่น้อยจะมีผลทำให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งของต้นทั้งหมด น้ำหนักต้นหลัก น้ำหนักใบ และการสะสมน้ำหนักแห้งต่อวันมีค่าลดลง ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ วันชัย (2544) รายงานว่า เมื่อลดปริมาณน้ำที่ให้กับข้าวโพดคั่วจาก 45 มิลลิเมตรเป็น 35 และ 25 มิลลิเมตร ตามลำดับ จะมีผลทำให้อัตราการเจริญเติบโตลดลง เช่นเดียวกับการทดลองวันชัย (2542) พบว่า ความสูงของลำต้น น้ำหนักแห้งรวมทั้งหมด และผลผลิตของข้าวโพดคั่วจะมีค่าลดลงน้อยลงเมื่อลดปริมาณการให้น้ำจาก 45 มิลลิเมตรเป็น 35, 25 และ 15 มิลลิเมตร ตามลำดับ

Lauriault (2002) รายงานว่า Tall wheatgrass ที่มีการให้น้ำ 2 ครั้งต่อฤดูปลูกจะให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งสูงสุด รองลงมาคือ Tall wheatgrass ที่มีการให้น้ำเพียงครั้งเดียวต่อฤดูปลูก และ Tall wheatgrass ไม่มีการให้น้ำเลยตลอดฤดูปลูก จะให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งทั้งหมดต่ำสุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนี้ Assuero (2002) พบว่า การแตกหน่อ และน้ำหนักต้นแห้งของหญ้า Tall fescue จะสูงสุดเมื่อมีการให้น้ำในปริมาณ 1,000 มิลลิเมตรต่อวัน รองลงมาคือ การให้น้ำในปริมาณ 800 และ 600 มิลลิเมตรต่อวัน ส่วนหญ้า Tall fescue ที่มีการให้น้ำในปริมาณ 500 มิลลิเมตรต่อวัน จะมีการแตกหน่อ และให้น้ำหนักต้นต่ำสุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์การทดลอง

1.พืชที่ใช้ในการทดลอง

ข้าวฟ่างหวาน พันธุ์ Rio และ พันธุ์ Keller

2.อุปกรณ์

2.1 เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์

1. ตู้อบความร้อน (hot air oven)
2. เครื่องชั่งไฟฟ้า 2 ตำแหน่ง และ 3 ตำแหน่ง
3. เครื่องวัดพื้นที่ใบ (leaf area meter) ยี่ห้อ Li – COR รุ่น LI – 3100
4. โพโรมิเตอร์ (porometer) ยี่ห้อ Li – COR รุ่น LI – 600
5. เครื่องวัดความหวาน (brix refactometer)

2.2 อุปกรณ์ในการเตรียมแปลง

1. รถแทรกเตอร์
2. จอบ
3. คราด
4. ตลับเมตร
5. บัวรดน้ำ

2.3. อุปกรณ์ที่ใช้การทำการทดลอง

1. ถุงพลาสติกสำหรับเก็บตัวอย่างพืช
2. ถุงกระดาษสำหรับเก็บและอบตัวอย่างพืช
3. กระป๋องสำหรับเก็บและอบตัวอย่างดิน
4. ยางรัดถุง
5. เสียม
6. กรรไกร
7. มีด
8. เครื่องสูบน้ำ
9. สายยางรดน้ำ
10 ปากกาเมจิก
11. ไม้บรรทัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถานที่ทำการทดลอง

1.ทำการทดลองที่แปลงทดลองของภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ดินที่ใช้ในการทดลองเป็นดินชุดบางกอก (Bangkok series) มีเนื้อดินเป็นดินเหนียว มีสีเทาเข้มหรือสีน้ำตาลปนเทาจัดว่าเป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างสูง และมีความสามารถในการอุ้มน้ำได้ดี

2.ห้องปฏิบัติการทางสรีรวิทยาของพืช ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

แผนการทดลอง

การศึกษาถึงผลของความถี่การให้น้ำชลประทาน และปริมาณการให้น้ำชลประทานที่เหมาะสมที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตข้าวฟ่างหวาน 2 พันธุ์ โดยวางแผนการทดลองแบบ Split - split plot design มีจำนวน 3 ซ้ำโดยจัดแบ่งสิ่งทดลองที่ต้องการศึกษา ดังต่อไปนี้คือ

Main plot ได้แก่ข้าวฟ่างหวานจำนวน 2 พันธุ์ คือ

1.ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ริโอ (Rio)

2.ข้างฟ่างหวานพันธุ์คีลเลอร์ (Keller)

Sub plot ได้แก่ ความถี่ของการให้น้ำชลประทานแก่ข้าวฟ่างหวาน คือ

1.ให้น้ำชลประทานทุก 3 วัน

2.ให้น้ำชลประทานทุก 7 วัน

3.ให้น้ำชลประทานทุก 15 วัน

Sub - sub plot ได้แก่ปริมาณน้ำชลประทานที่ให้แก่ข้าวฟ่างหวาน คือ

1.ให้น้ำชลประทานแก่ข้าวฟ่างหวานเทียบเท่ากับปริมาณน้ำฝน 10 มิลลิเมตร

2.ให้น้ำชลประทานแก่ข้าวฟ่างหวานเทียบเท่ากับปริมาณน้ำฝน 20 มิลลิเมตร

3.ให้น้ำชลประทานแก่ข้าวฟ่างหวานเทียบเท่ากับปริมาณน้ำฝน 30 มิลลิเมตร

ขนาดของแปลงทดลอง

แปลงทดลองมีขนาด 2 × 3 เมตร จำนวน 54 แปลงย่อย

การเตรียมดิน การปลูก และการดูแลรักษา

1.การเตรียมดิน มีขั้นตอนในการปฏิบัติคล้ายกันกับการเตรียมดินในการปลูกข้าวโพดและพืชไร่ชนิดอื่นๆ คือการไถดินให้มีหน้าดินลึกประมาณ 12 เซนติเมตร แล้วตากดินทิ้งไว้ประมาณ 1 สัปดาห์ เพื่อเป็นการกำจัดแมลงศัตรูและวัชพืช หลังจากนั้นจึงทำการไถพรวนดินอีก 1 – 2 ครั้ง เพื่อย่อยดินให้ละเอียด ซึ่งจะส่งเสริมให้ข้าวฟ่างหวานงอกและเจริญเติบโตได้ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.การปลูก ทำการปลูกลงในแปลงปลูกขนาด 2×3 เมตร จำนวน 54 แปลงย่อย โดยทำการโรยเมล็ดข้าวฟ่างหวานลงไปในแถวที่มีระยะห่าง 75 เซนติเมตร จากนั้นก็ทำการกลบดินและรดน้ำพอประมาณ เมื่อข้าวฟ่างงอกและมีอายุได้ 15 วันหลังปลูก ก็ทำการถอนแยกให้มีระยะห่างระหว่างต้น 10 เซนติเมตร

3.การดูแลรักษา เมื่อข้าวฟ่างหวานมีอายุได้ 30 วันหลังปลูก ระยะนี้ข้าวฟ่างหวานเริ่มตั้งตัวได้ดี ก็ทำการควบคุมความถี่การให้น้ำและปริมาณน้ำตามที่กำหนดไว้ในสิ่งทดลอง สำหรับการดูแลรักษา การควบคุมโรคและแมลง โดยการคลุกยากันเชื้อราคือ แคปแทน อัตรา 2.5 กรัมต่อเมล็ดพันธุ์ 1 กิโลกรัม และควรมีการโรยยาฟูราดานลงในแถวปลูกด้วยอัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ เพื่อป้องกันหนอนแมลงวันเจาะยอดข้าวฟ่างหวาน ส่วนการให้น้ำชลประทานจะมีการให้น้ำชลประทานบ้างเฉพาะในช่วงแรกของการเจริญเติบโตเท่านั้น แต่หลังจากข้าวฟ่างหวานอายุได้ 30 วันหลังปลูกก็จะมีการให้น้ำชลประทานที่ระดับความถี่และปริมาณที่แตกต่างกัน เพื่อต้องการทดสอบว่าข้าวฟ่างหวานมีการเจริญเติบโต และให้ผลผลิตเป็นอย่างไร ส่วนการกำจัดวัชพืชมีการดายหญ้าทุก 15 วัน จนกระทั่งข้าวฟ่างหวานมีอายุได้ 60 วัน หรือทรงพุ่มชนกันจึงหยุดการกำจัดวัชพืช การใส่ปุ๋ยจะมีการใส่ปุ๋ยสูตร 15 – 15 – 15 หรือ 13 -13 - 21 อัตรา 50 - 60 กิโลกรัมต่อไร่ แบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งแรกใส่ตอนปลูก และครั้งที่สองควรใส่ก่อนออกดอกเล็กน้อย

การเก็บข้อมูล

1.ทำการตรวจวัดความสูงของลำต้นข้าวฟ่างหวานทุก 30 วัน ตั้งแต่หลังจากปลูกข้าวฟ่างหวานจนกระทั่งเก็บเกี่ยว คือที่อายุ 30, 60, 90 และ 120 วันหลังปลูก

2.ตรวจวัดหาค่าน้ำหนักแห้งของลำต้น ใบ และช่อดอก ตรวจวัดทุก 30 วัน ตั้งแต่หลังจากปลูกข้าวฟ่างหวานปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว การหาน้ำหนักแห้งของข้าวฟ่างหวานหาได้โดยนำข้าวฟ่างหวานมาอบที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 2 วัน แล้วจึงชั่งหาน้ำหนักแห้ง ข้อมูลเหล่านี้ทำการสุ่มเก็บจากทุกๆ แปลงย่อย แปลงละ 1 ต้น

3.ตรวจวัดหาค่าดัชนีพื้นที่ใบ (leaf area index) ของข้าวฟ่างหวานทุก 30 วัน ตั้งแต่หลังจากปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว โดยการนำใบของข้าวฟ่างหวานมาวัดพื้นที่ใบ โดยใช้เครื่องมือวัดพื้นที่ใบชนิด Automatic area meter model LI - 300 และคำนวณหาค่าดัชนีพื้นที่ใบโดยใช้สูตร

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

เมื่อ LA = พื้นที่ใบทั้งหมด (total leaf area)

GA = พื้นที่ดิน (ground area which supports AL)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.ตรวจวัดอุณหภูมิใบ (leaf temperature) อัตราการคายน้ำ (transpiration rate) และค่า Total conductance ของข้าวฟ่างหวาน เมื่อข้าวฟ่างหวานมีอายุได้ 30, 60, 90 และ 120 วันหลังปลูก โดยใช้เครื่อง LI – 600 Steady state porometer โดยสุ่มวัดใบที่มีการขยายตัวเต็มที่อยู่บริเวณตอนบนสุดของลำต้นต่อเมื่อข้าวฟ่างหวานโตและมีช่อดอกก็จะตรวจวัดใบที่นับจากยอดลงมาใบที่ 5 ทำการวัดจำนวน 3 ใบ แล้วจึงนำมาหาค่าเฉลี่ย ทำการตรวจวัดช่วงเวลา 14.00 - 16.00 นาฬิกา

5. คำนวณหาค่า Relative water content ของใบข้าวฟ่างหวาน เมื่อข้าวฟ่างหวาน มีอายุ 30, 60, 90 และ 120 วันหลังปลูก โดยทำการตัดใบที่มีการขยายตัวเต็มที่และอยู่บริเวณตอนบนสุดของลำต้นแล้วนำมาวัดหาจุดกึ่งกลางใบและทำเครื่องหมายไว้ และใช้ที่เจาะตาไก่ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางขนาด 1 เซนติเมตร ที่มีความคมตัดตรงบริเวณจุดกึ่งกลางใบที่ทำเครื่องหมายไว้ นำชิ้นส่วนตัวอย่างใบที่ได้ใส่ลงใน Capped micro – centrifuge tubes ขนาด 1.5 มิลลิลิตร ทำการชั่งและจดบันทึกน้ำหนักสดของใบ (FW) แล้วนำชิ้นส่วนตัวอย่างใบออกมาใส่ลงใน Petri dish ที่ใส่น้ำกลั่นไว้ แช่ชิ้นส่วนของใบไว้เป็นเวลานาน 4 ชั่วโมง (Barrs and Weatherly, 1962) ภายใต้ความเข้มแสง Fluorescent 30 ไมโครโมลต่อตารางเมตรต่อวินาที หลังจากนั้นจึงนำเอาชิ้นส่วนของใบออกมาและซับด้วยกระดาษกรอง แล้วนำชิ้นส่วนตัวอย่างใบมาใส่ลงใน Capped micro – centrifuge tubes อีกครั้ง ทำการชั่งและจดบันทึกน้ำหนักชิ้นส่วนของใบเมื่ออิ่มตัวด้วยน้ำ (TW) แล้วนำชิ้นส่วนของใบเข้าตู้อบ ที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 24 ชั่วโมง จากนั้นจึงชั่งหาน้ำหนักแห้งของชิ้นส่วนตัวอย่างใบ (DW) และนำค่าที่ได้ทั้งหมดหักลบกับน้ำหนักของ Capped micro – centrifuge tubes แล้วจึงนำค่าที่ได้ทั้งหมดมาคำนวณตามวิธีของ Turner (1981) โดยใช้สูตรดังนี้

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

เมื่อ FW = น้ำหนักสดของใบที่ต้องการวัด

DW = น้ำหนักแห้งของใบ

TW = น้ำหนักของใบเมื่ออิ่มตัวไปด้วยน้ำ

6.การตรวจวัดความหวานของข้าวฟ่างจะทำการตรวจวัดเมื่อข้าวฟ่างหวานมีอายุ 30 วันหลังปลูกและจะทำการตรวจวัดทุก 30 วันกระทั่งเก็บเกี่ยว วิธีการตรวจวัดความหวานโดยทำการแบ่งลำต้นข้าวฟ่างหวาน 3 บริเวณ คือ บริเวณยอด กลาง และโคนของลำต้น ทำการตัดลำต้นบีบเอาน้ำออกมาจากลำต้นเพื่อนำมาวัดความหวานโดยใช้เครื่องมือ Brix refectometer การวัดหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

เปอร์เซ็นต์ความหวานของข้าวฟ่างหวานทำการตรวจวัดจำนวน 3 ต้น และ 3 บริเวณหลังจากนั้นจึงนำมาหาค่าเฉลี่ย

7.การเก็บเกี่ยวข้าวฟ่างหวานจะทำการเก็บเกี่ยวเมื่อข้าวฟ่างหวานมีอายุ 120 วันหลังปลูก ทำการเก็บเกี่ยวข้าวฟ่างหวานในแต่ละแปลงย่อยโดยใช้พื้นที่เก็บเกี่ยวขนาด 1 ตารางเมตรตัดใบของข้าวฟ่างหวานออกทั้งหมดรวมทั้งช่อดอก จากนั้นตัดลำต้นของข้าวฟ่างหวานทั้งหมดนำมาชั่งหาน้ำหนักสด แล้วจึงนำลำต้นทั้งหมดมาบีบคั้นเอาน้ำหวานออกจากลำต้น โดยใช้เครื่องบีบน้ำหวานอ้อยเหล่านี้นำมาหาค่าเปอร์เซ็นต์ของน้ำตาล และหาค่าน้ำเชื่อมเป็นแกลลอนต่อต้นจากลำต้นของข้าวฟ่างหวานในแต่ละแปลงย่อย

8.ตรวจวัดค่าผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตเมล็ดข้าวฟ่างหวาน หลังจากเก็บเกี่ยวในขั้นตอนที่ 7 แล้ว ช่อดอกของข้าวฟ่างหวานที่ติดเมล็ดแล้วจะถูกนำมาผึ่งแดดเป็นเวลา 2 - 3 วัน แล้วจึงทำการนวดเอาเมล็ดออก จะได้ผลผลิตข้าวฟ่างหวาน ช่อดอกบางส่วนได้สุ่มออกมาก่อนที่จะทำการนวดเมล็ด นำไปหาค่าองค์ประกอบผลผลิตจำนวน 3 ช่อ หาค่าจำนวนเมล็ดต่อช่อและน้ำหนัก 100 เมล็ด

9.เก็บตัวอย่างดินเพื่อนำมาหาเปอร์เซ็นต์ความชื้น เมื่อข้าวฟ่างหวานอายุได้ 30, 60, 90 และ 120 วันหลังปลูก โดยใช้สูตร

$$\text{เปอร์เซ็นต์ความชื้นของดิน} = \frac{(\text{น้ำหนักดินเปียก} - \text{น้ำหนักดินแห้})}{\text{ดินแห้ง}} \times 100$$

10.ข้อมูลฟ้าอากาศได้จากสถานีตรวจอากาศของคณะเทคโนโลยีการเกษตร ทำการตรวจวัดทุกวันได้แก่ อุณหภูมิของอากาศ ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ ปริมาณน้ำฝน และการระเหยของน้ำ

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการทดลอง และนำมาวิเคราะห์ข้อมูล ข้อมูลทั้งหมดที่ได้มาจากการตรวจมาวัดวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variance) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้ least significant difference test (LSD) เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ตามแผนการทดลอง Randomized complete block design หลังจากนั้นจึง ทำตาราง และรายงานผลการทดลอง

102699

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

สภาพภูมิอากาศ

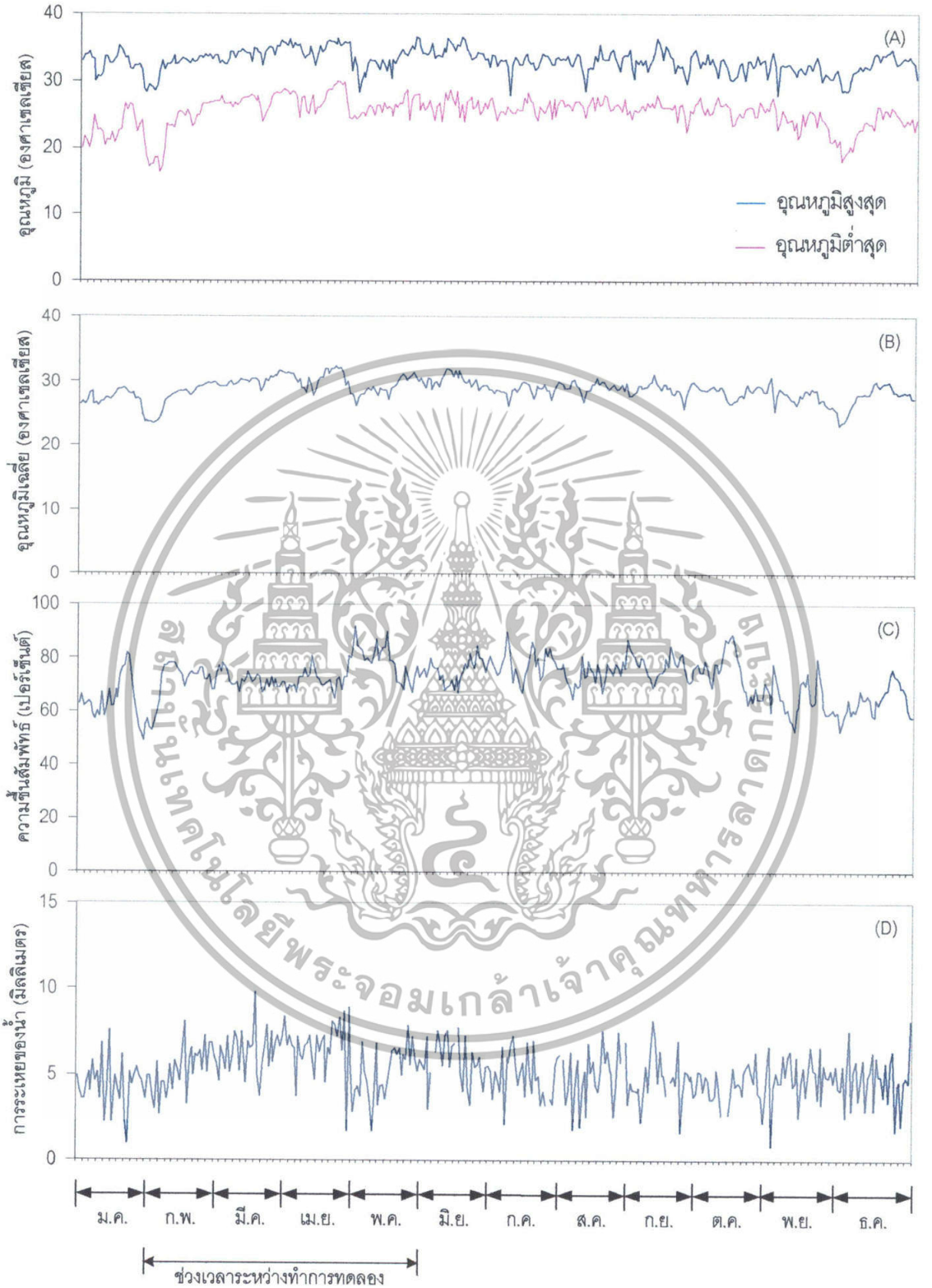
อุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดของอากาศในช่วงระหว่างทำการทดลอง (เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2550 ถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2550) (ภาพที่ 1A และ 1B) มีค่าต่ำสุดในเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2550 โดยมีค่าอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดเฉลี่ย เท่ากับ 27.53 องศาเซลเซียส หลังจากนั้น อุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดก็จะมีค่าเพิ่มมากขึ้น จนมีค่าสูงที่สุดในเดือนเมษายน พ.ศ. 2550 ซึ่งมีค่าอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดเฉลี่ย เท่ากับ 30.18 องศาเซลเซียส แต่หลังจากนั้นในเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2550 อุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดจะมีค่าลดลงเล็กน้อย อุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุด จะมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 29.24 องศาเซลเซียส

ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศเฉลี่ยในช่วงระหว่างทำการทดลอง (เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2550 ถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2550) (ภาพที่ 1C) พบว่า มีค่าของความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศประมาณ 73.95 เปอร์เซ็นต์ ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศจะมีค่าต่ำที่สุดในวันที่ 2 เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2550 โดยมีค่าเท่ากับ 53.00 เปอร์เซ็นต์ และความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศก็มีค่าเพิ่มมากขึ้นจนมีค่าความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศสูงที่สุดในวันที่ 1 เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2550 โดยมีค่าเท่ากับ 92.00 เปอร์เซ็นต์

การระเหยของน้ำ (ภาพที่ 1D) ในช่วงระหว่างทำการทดลอง (เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2550 ถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2550) พบว่า มีการระเหยของน้ำเฉลี่ยประมาณ 5.81 มิลลิเมตรต่อวัน เดือนเมษายน พ.ศ. 2550 มีการระเหยของน้ำเฉลี่ยสูงที่สุด เท่ากับ 6.59 มิลลิเมตรต่อวัน และในเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2550 มีการระเหยของน้ำเฉลี่ยต่ำที่สุด เท่ากับ 5.13มิลลิเมตรต่อวัน

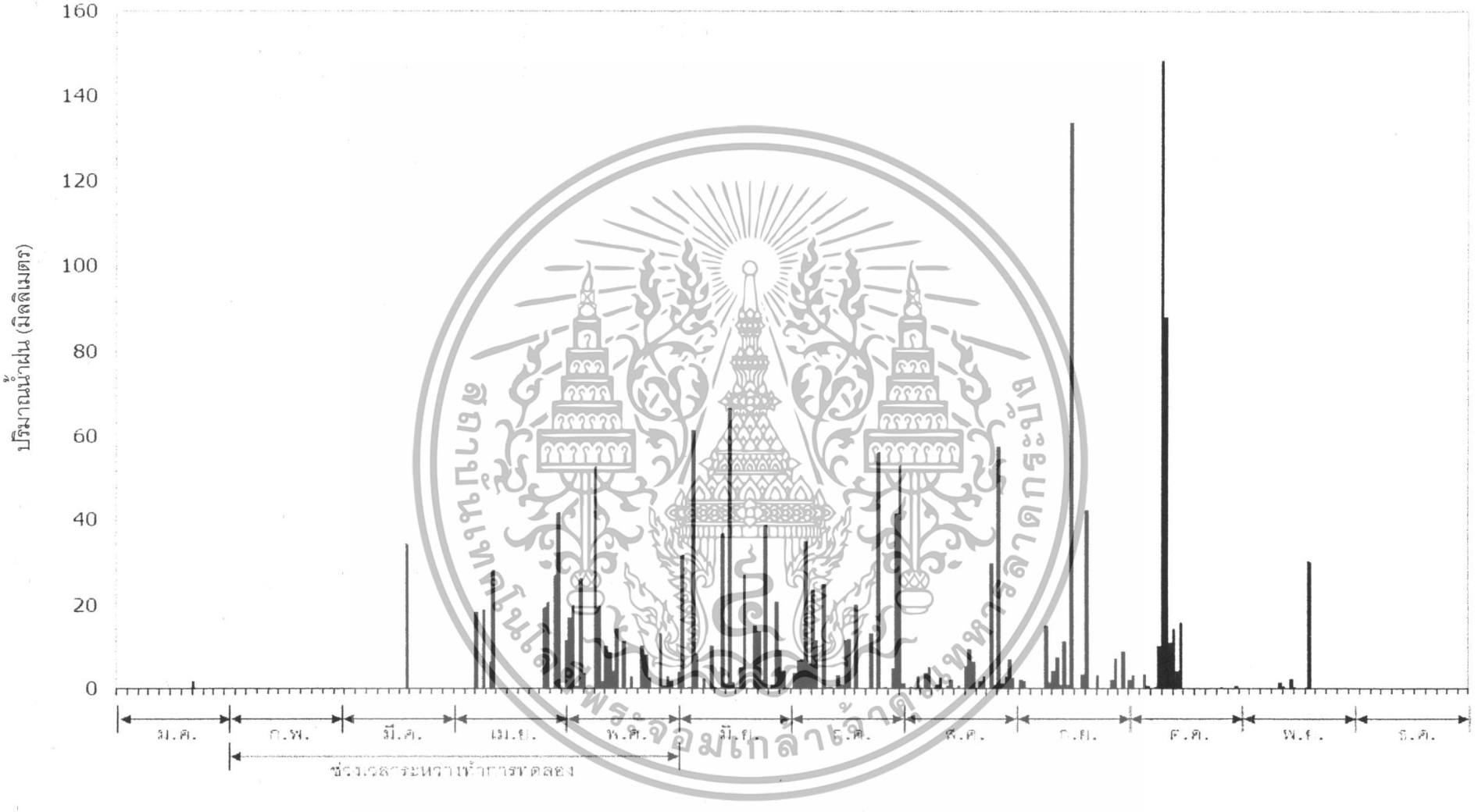
ปริมาณน้ำฝนในช่วงระหว่างทำการทดลอง (เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2550 ถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2550) (ภาพที่ 2) พบว่า มีปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมารวมทั้งหมดเท่ากับ 456.5 มิลลิเมตร ส่วนการแพร่กระจายของน้ำฝนในแต่ละเดือนนั้นพบว่า ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2550 มีฝนตกลงมาเพียงเล็กน้อย หลังจากนั้นในเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2550 ฝนจะเริ่มตกเพิ่มมากขึ้นและมีฝนตกมากที่สุดในวันที่ 9 เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2550 โดยมีปริมาณน้ำฝนเท่ากับ 52.6 มิลลิเมตร ซึ่งเป็นเดือนที่มีการแพร่กระจายของน้ำฝนเพิ่มขึ้น และเป็นช่วงปลายฤดูปลูกที่จะเก็บเกี่ยวข้าวฟ่างหวาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1 อุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดของอากาศ (A) อุณหภูมิเฉลี่ยของอากาศ (B) ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ (C) และการระเหยของน้ำ (D) ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2550 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2 ปริมาณน้ำฝนตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2550 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2550

ลักษณะทางสรีรวิทยาของข้าวฟ่างหวานทั้งสองพันธุ์ เมื่อได้รับน้ำในระดับและความถี่ที่แตกต่างกัน

ปริมาณน้ำในใบ (Relative water content)

ปริมาณน้ำในใบของข้าวฟ่างหวานทั้งสองพันธุ์ (ตารางที่ 1) พบว่า ในช่วงแรกของการเจริญเติบโต คือ ที่มีอายุ 30 วันหลังปลูก ปริมาณน้ำในใบของข้าวฟ่างหวานทั้งสองพันธุ์ ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ แต่หลังจากที่ข้าวฟ่างหวานมีอายุเพิ่มมากขึ้น คือ ที่อายุ 60 – 120 วันหลังปลูก พบว่า ปริมาณน้ำในใบของข้าวฟ่างหวานทั้งสองพันธุ์มีความแตกต่างกันในทางสถิติ โดยข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Rio มีปริมาณน้ำในใบมากกว่าพันธุ์ Keller ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่า ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Rio และ Keller มีปริมาณน้ำในใบเท่ากับ 80.17 และ 69.26 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ข้าวฟ่างหวานเมื่อได้รับน้ำที่ระดับความถี่ที่แตกต่างกัน พบว่า ในช่วงแรกของการเจริญเติบโต คือ ที่อายุ 30 วันหลังปลูก ปริมาณน้ำในใบของข้าวฟ่างหวาน ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ แต่หลังจากที่ข้าวฟ่างหวานมีอายุเพิ่มมากขึ้น คือ ที่อายุ 60 – 120 วันหลังปลูก พบว่า ข้าวฟ่างหวานเมื่อได้รับน้ำที่ระดับความถี่แตกต่างกัน มีค่าปริมาณน้ำในใบแตกต่างกันในทางสถิติ โดยข้าวฟ่างหวานที่ได้รับน้ำที่ระดับความถี่ ทุก 3 วัน มีปริมาณน้ำในใบมากที่สุด รองลงมาคือ ข้าวฟ่างหวานที่ได้รับน้ำในระดับความถี่ทุก 7 และ 15 วัน ตามลำดับ

ข้าวฟ่างหวานเมื่อได้รับน้ำในปริมาณที่แตกต่างกัน พบว่า ในช่วงแรกของการเจริญเติบโต คือ ที่อายุ 30 วันหลังปลูก ปริมาณน้ำในใบของข้าวฟ่างหวาน ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ แต่หลังจากที่ข้าวฟ่างหวานมีอายุเพิ่มมากขึ้น คือ ที่อายุ 60 – 120 วันหลังปลูก พบว่า ปริมาณน้ำในใบของข้าวฟ่างหวานที่ได้รับน้ำในปริมาณมากที่สุด คือ ที่ระดับ 30 มิลลิเมตร มีปริมาณน้ำในใบมากที่สุด รองลงมาคือข้าวฟ่างหวานที่ได้รับน้ำที่ระดับ 20 และ 10 มิลลิเมตร ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 ปริมาณน้ำในใบ (เปอร์เซ็นต์) ของข้าวฟ่างหวานทั้งสองพันธุ์ เมื่อปลูกโดยให้ได้รับน้ำที่ระดับความถี่ และปริมาณที่แตกต่างกัน

สิ่งทดลอง		อายุพืช (วันหลังปลูก)			
		30	60	90	120
พันธุ์	Rio	91.18	85.18	88.12	80.17
	Keller	88.09	72.61	75.70	69.26
ความถี่การให้น้ำ	3 วัน	89.81	86.94	87.96	82.91
	7 วัน	89.65	76.42	77.10	71.24
	15 วัน	89.46	74.10	76.33	69.81
ปริมาณน้ำ	10 มม.	90.00	74.68	75.80	69.11
	20 มม.	89.00	83.76	85.82	72.20
	30 มม.	89.93	86.21	87.95	82.73
LSD (0.05) (พันธุ์)		ns	6.25	5.97	5.38
LSD (0.05) (ความถี่)		ns	7.51	7.30	6.47
LSD (0.05) (ปริมาณน้ำ)		ns	7.27	7.21	6.43
CV (a) (%) (พันธุ์)		12.09	15.16	15.02	16.70
CV (b) (%) (ความถี่การให้น้ำ)		12.33	14.70	13.71	14.23
CV (c) (%) (ปริมาณการให้น้ำ)		12.32	14.05	14.18	14.81

ns = ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับ 0.05 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุณหภูมิใบของข้าวฟ่างหวาน

อุณหภูมิใบของข้าวฟ่างหวานทั้งสองพันธุ์ (ตารางที่ 2) พบว่าอุณหภูมิใบของข้าวฟ่างหวานทั้งสองพันธุ์ มีความแตกต่างกันในทางสถิติ ทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ยกเว้นที่อายุ 30 วันหลังปลูก แต่หลังจากที่ข้าวฟ่างหวานมีอายุเพิ่มมากขึ้น คือ ที่อายุ 60 – 120 วันหลังปลูก พบว่าอุณหภูมิใบของข้าวฟ่างหวานทั้งสองพันธุ์มีความแตกต่างกันในทางสถิติ โดยข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Rio มีอุณหภูมิใบมากกว่าพันธุ์ Keller ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่า ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Rio และ Keller มีอุณหภูมิใบเท่ากับ 38.41 และ 35.76 องศาเซลเซียส ตามลำดับ

ข้าวฟ่างหวานเมื่อได้รับน้ำที่ระดับความถี่ที่แตกต่างกัน พบว่า ในช่วงแรกของการเจริญเติบโต คือ ที่อายุ 30 วันหลังปลูก อุณหภูมิใบของข้าวฟ่างหวาน ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ แต่หลังจากที่ข้าวฟ่างหวานมีอายุเพิ่มมากขึ้น พบว่า อุณหภูมิใบของข้าวฟ่างหวานเมื่อได้รับน้ำที่ระดับความถี่ที่แตกต่างกัน มีความแตกต่างกันในทางสถิติโดยข้าวฟ่างหวานเมื่อได้รับน้ำที่ระดับความถี่ ทุก 15 วัน มีอุณหภูมิใบมากที่สุด รองลงมาคือ ข้าวฟ่างหวานที่ได้รับน้ำในระดับความถี่ทุก 7 และ 3 วัน ตามลำดับ

ข้าวฟ่างหวานเมื่อได้รับน้ำในปริมาณที่แตกต่างกัน พบว่า ในช่วงแรกของการเจริญเติบโต คือ ที่อายุ 30 วันหลังปลูก อุณหภูมิใบของข้าวฟ่างหวาน ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ แต่หลังจากที่ข้าวฟ่างหวานมีอายุเพิ่มมากขึ้น คือ ที่อายุ 60 – 120 วันหลังปลูก พบว่า อุณหภูมิใบของข้าวฟ่างหวานเมื่อได้รับน้ำในปริมาณที่แตกต่างกัน มีความแตกต่างกันในทางสถิติ โดยข้าวฟ่างหวานที่ได้รับน้ำในปริมาณที่มากที่สุด คือ ที่ระดับ 10 มิลลิเมตร มีอุณหภูมิใบมากที่สุด รองลงมาคือ ข้าวฟ่างหวานที่ได้รับปริมาณน้ำที่ระดับ 20 และ 30 มิลลิเมตร ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 อุณหภูมิใบ (องศาเซลเซียส) ของข้าวฟ่างหวานทั้งสองพันธุ์เมื่อปลูกโดยให้ได้รับน้ำที่ระดับความถี่ และปริมาณที่แตกต่างกัน

สิ่งทดลอง		อายุพืช (วันหลังปลูก)			
		30	60	90	120
พันธุ์	Rio	31.82	33.82	36.61	38.41
	Keller	30.16	31.16	34.12	35.76
ความถี่การให้น้ำ	3 วัน	30.42	29.42	33.37	34.30
	7 วัน	32.55	32.36	35.71	37.06
	15 วัน	33.01	33.71	36.42	38.12
ปริมาณน้ำ	10 มม.	33.85	34.64	37.64	39.72
	20 มม.	31.70	32.17	35.21	36.20
	30 มม.	30.16	31.54	34.40	35.61
LSD (0.05) (พันธุ์)		ns	2.13	2.30	2.46
LSD (0.05) (ความถี่)		ns	1.40	1.51	1.62
LSD (0.05) (ปริมาณน้ำ)		ns	1.60	1.56	1.72
CV (a) (%) (พันธุ์)		13.31	13.67	14.16	14.57
CV (b) (%) (ความถี่การให้น้ำ)		13.89	14.12	14.60	14.96
CV (c) (%) (ปริมาณการให้น้ำ)		13.60	14.31	14.78	14.63

ns = ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับ 0.05 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อัตราการคายน้ำจากใบของข้าวฟ่างหวาน

อัตราการคายน้ำจากใบของข้าวฟ่างหวานทั้งสองพันธุ์ (ตารางที่ 3) พบว่า ในช่วงแรกของการเจริญเติบโต คือ ที่อายุ 30 วันหลังปลูก อัตราการคายน้ำจากในของข้าวฟ่างหวานทั้งสองพันธุ์ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ แต่หลังจากที่ข้าวฟ่างหวานมีอายุเพิ่มมากขึ้น คือ ที่อายุ 60 – 120 วันหลังปลูก พบว่า อัตราการคายน้ำจากใบของข้าวฟ่างหวานทั้งสองพันธุ์มีความแตกต่างกันในทางสถิติ โดยข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Rio มีอัตราการคายน้ำจากใบมากกว่าพันธุ์ Keller ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่า ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Rio และ Keller มีอัตราการคายน้ำจากใบเท่ากับ 4.29 และ 3.03 mg cm^{-2} s^{-1} ตามลำดับ

ข้าวฟ่างหวานเมื่อได้รับน้ำที่ระดับความถี่ที่แตกต่างกัน พบว่า ในช่วงแรกของการเจริญเติบโต คือ ที่อายุ 30 วันหลังปลูก อัตราการคายน้ำจากใบของข้าวฟ่างหวาน ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ แต่หลังจากที่ข้าวฟ่างหวานมีอายุเพิ่มมากขึ้น คือ ที่อายุ 60 – 120 วันหลังปลูก พบว่า อัตราการคายน้ำจากใบของข้าวฟ่างหวานเมื่อได้รับน้ำที่ระดับความถี่ที่แตกต่างกัน มีความแตกต่างกันในทางสถิติ โดยข้าวฟ่างหวานที่ได้รับน้ำที่ระดับความถี่ทุก 3 วัน มีอัตราการคายน้ำจากใบมากที่สุด รองลงมาคือ ข้าวฟ่างหวานที่ได้รับน้ำในระดับความถี่ทุก 7 และ 15 วัน ตามลำดับ

ข้าวฟ่างหวานเมื่อได้รับน้ำในปริมาณที่แตกต่างกัน พบว่า ในช่วงแรกของการเจริญเติบโต คือ ที่อายุ 30 วันหลังปลูก อัตราการคายน้ำจากใบของข้าวฟ่างหวาน ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ แต่หลังจากที่ข้าวฟ่างหวานมีอายุเพิ่มมากขึ้น คือ ที่อายุ 60 –120 วันหลังปลูก พบว่า อัตราการคายน้ำจากใบของข้าวฟ่างหวานเมื่อได้รับน้ำในปริมาณที่แตกต่างกัน มีความแตกต่างกันในทางสถิติ โดยข้าวฟ่างหวานที่ได้รับน้ำในปริมาณมากที่สุด คือ ที่ระดับ 30 มิลลิเมตร มีอัตราการคายน้ำจากใบมากที่สุด รองลงมาคือข้าวฟ่างหวานที่ได้รับน้ำที่ระดับ 20 และ 10 มิลลิเมตร ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 อัตราการคายน้ำจากใบ (mg $cm^{-2}s^{-1}$) ของข้าวฟ่างหวานทั้งสองพันธุ์เมื่อปลูกโดยให้ได้รับน้ำที่ระดับความถี่ และปริมาณที่แตกต่างกัน

สิ่งทดลอง		อายุพืช (วันหลังปลูก)			
		30	60	90	120
พันธุ์	Rio	2.87	3.56	3.96	4.29
	Keller	2.14	3.10	3.37	3.03
ความถี่การให้น้ำ	3 วัน	2.71	3.17	3.58	4.17
	7 วัน	1.58	2.54	3.14	3.52
	15 วัน	1.21	2.01	2.86	3.13
ปริมาณน้ำ	10 มม.	2.67	3.05	3.30	4.02
	20 มม.	1.92	2.41	3.11	3.37
	30 มม.	1.85	2.29	2.75	3.01
LSD (0.05) (พันธุ์)		ns	0.31	0.50	0.62
LSD (0.05) (ความถี่)		ns	0.07	0.11	0.23
LSD (0.05) (ปริมาณน้ำ)		ns	0.04	0.13	0.17
CV (a) (%) (พันธุ์)		15.52	14.12	14.02	20.37
CV (b) (%) (ความถี่การให้น้ำ)		17.14	16.73	18.17	21.56
CV (c) (%) (ปริมาณการให้น้ำ)		18.26	17.91	15.60	17.74

ns = ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับ 0.05 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Total conductance ของข้าวฟ่างหวาน

Total conductance ของข้าวฟ่างหวานทั้งสองพันธุ์ (ตารางที่ 4) พบว่า Total conductance ของข้าวฟ่างหวานทั้งสองพันธุ์ มีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต โดยข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Rio มีค่า Total conductance มากกว่าพันธุ์ Keller ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่า ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Rio และ Keller มีค่า Total conductance เท่ากับ 50.29 และ 44.13 $mmolm^2s^{-1}$ ตามลำดับ

ข้าวฟ่างหวานเมื่อได้รับน้ำที่ระดับความถี่ที่แตกต่างกัน พบว่า ในช่วงแรกของการเจริญเติบโต คือ ที่อายุ 30 วันหลังปลูก Total conductance ของข้าวฟ่างหวาน ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ แต่หลังจากที่ข้าวฟ่างหวานมีอายุเพิ่มมากขึ้น คือ ที่อายุ 60 – 120 วันหลังปลูก พบว่า Total conductance ของข้าวฟ่างหวานเมื่อได้รับน้ำที่ระดับความถี่ที่แตกต่างกัน มีความแตกต่างกันในทางสถิติ โดยข้าวฟ่างหวานที่ได้รับน้ำที่ระดับความถี่ ทุก 3 วัน มีค่า Total conductance มากที่สุด รองลงมาคือ ข้าวฟ่างหวานที่ได้รับน้ำในระดับความถี่ทุก 7 และ 15 วัน ตามลำดับ

ข้าวฟ่างหวานเมื่อได้รับน้ำในปริมาณที่แตกต่างกัน พบว่า ในช่วงแรกของการเจริญเติบโต คือ ที่อายุ 30 วันหลังปลูก Total conductance ของข้าวฟ่างหวาน ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ แต่หลังจากที่ข้าวฟ่างหวานมีอายุเพิ่มมากขึ้น คือ ที่อายุ 60 – 120 วันหลังปลูก พบว่า Total conductance ของข้าวฟ่างหวานเมื่อได้รับน้ำในปริมาณที่แตกต่างกัน มีความแตกต่างกันในทางสถิติ โดยข้าวฟ่างหวานที่ได้รับน้ำในปริมาณมากที่สุด คือ ที่ระดับ 30 มิลลิเมตร มีค่า Total conductance มากที่สุด รองลงมาคือข้าวฟ่างหวานที่ได้รับปริมาณน้ำที่ระดับ 20 และ 10 มิลลิเมตร ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 Total conductance ($mmolm^{2}s^{-1}$) ของข้าวฟ่างหวานทั้งสองพันธุ์เมื่อปลูกโดยให้ได้รับที่ระดับความถี่ และปริมาณที่แตกต่างกัน

สิ่งทดลอง		อายุพืช (วันหลังปลูก)			
		30	60	90	120
พันธุ์	Rio	34.20	40.12	46.81	50.29
	Keller	29.42	34.60	41.62	44.13
ความถี่การให้น้ำ	3 วัน	31.92	41.46	47.26	49.18
	7 วัน	31.84	36.72	38.72	40.62
	15 วัน	31.67	34.69	35.41	37.70
ปริมาณน้ำ	10 มม.	32.28	33.74	34.92	36.54
	20 มม.	32.01	35.30	36.41	38.34
	30 มม.	31.14	40.71	42.28	45.29
LSD (0.05) (พันธุ์)		2.60	4.76	4.95	5.87
LSD (0.05) (ความถี่)		ns	2.31	5.12	5.39
LSD (0.05) (ปริมาณน้ำ)		ns	3.15	4.16	4.85
CV (a) (%) (พันธุ์)		13.00	15.56	17.29	19.35
CV (b) (%) (ความถี่การให้น้ำ)		15.22	14.18	18.18	17.81
CV (c) (%) (ปริมาณการให้น้ำ)		15.15	14.72	15.70	20.16

ns = ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับ 0.05 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะการเจริญเติบโตทางลำต้นและการสะสมน้ำหนักแห้งของข้าวฟ่างหวานทั้งสองพันธุ์ เมื่อได้รับน้ำในระดับความถี่ และปริมาณที่แตกต่างกัน

ความสูงเฉลี่ย

ความสูงของลำต้นเฉลี่ยของข้าวฟ่างหวานสองพันธุ์ (ตารางที่ 5) พบว่า ความสูงของลำต้นเฉลี่ยของข้าวฟ่างหวานทั้งสองพันธุ์มีค่าเพิ่มมากขึ้นเมื่ออายุเพิ่มขึ้น ความสูงของลำต้นเฉลี่ยของข้าวฟ่างหวานทั้งสองพันธุ์มีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต โดยข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Rio มีความสูงของลำต้นเฉลี่ยมากกว่าพันธุ์ Keller ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่า ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Rio และ Keller มีความสูงของลำต้นเฉลี่ยเท่ากับ 194.72 และ 164.84 เซนติเมตร ตามลำดับ

ข้าวฟ่างหวานเมื่อได้รับน้ำที่ระดับความถี่ที่แตกต่างกัน พบว่า ในช่วงแรกของการเจริญเติบโต คือ ที่อายุ 30 วันหลังปลูก ความสูงของลำต้นเฉลี่ยของข้าวฟ่างหวาน ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ แต่หลังจากที่ข้าวฟ่างหวานมีอายุเพิ่มมากขึ้น คือ ที่อายุ 60 – 120 วันหลังปลูก พบว่า ความสูงของลำต้นเฉลี่ยของข้าวฟ่างหวานที่ได้รับน้ำที่ระดับความถี่ที่แตกต่างกัน มีความแตกต่างกันในทางสถิติ โดยข้าวฟ่างหวานที่ได้รับน้ำที่ระดับความถี่ ทุก 3 วัน มีความสูงของลำต้นเฉลี่ยมากที่สุด รองลงมาคือ ข้าวฟ่างหวานที่ได้รับน้ำในระดับความถี่ทุก 7 และ 15 วัน ตามลำดับ

ข้าวฟ่างหวานเมื่อได้รับน้ำในปริมาณที่แตกต่างกัน พบว่า ในช่วงแรกของการเจริญเติบโต คือ ที่อายุ 30 วันหลังปลูก ความสูงของลำต้นเฉลี่ยของข้าวฟ่างหวาน ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ แต่หลังจากที่ข้าวฟ่างหวานมีอายุเพิ่มมากขึ้น คือ ที่อายุ 60 – 120 วันหลังปลูก พบว่า ความสูงของลำต้นเฉลี่ยของข้าวฟ่างหวานเมื่อได้รับน้ำในปริมาณที่แตกต่างกัน มีความแตกต่างกันในทางสถิติ โดยข้าวฟ่างหวานที่ได้รับน้ำปริมาณมากที่สุด คือ ข้าวฟ่างหวานที่ได้รับปริมาณน้ำที่ระดับ 30 มิลลิเมตร มีความสูงของลำต้นเฉลี่ยมากที่สุด รองลงมาคือข้าวฟ่างหวานที่ได้รับปริมาณน้ำที่ระดับ 20 และ 10 มิลลิเมตร ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 ความสูงของข้าวฟ่างหวาน (เซนติเมตร) ทั้งสองพันธุ์เมื่อปลูกโดยให้ได้รับน้ำที่ระดับความถี่ และปริมาณที่แตกต่างกัน

สิ่งทดลอง		อายุพืช (วันหลังปลูก)			
		30	60	90	120
พันธุ์	Rio	16.20	91.16	187.91	194.72
	Keller	12.15	84.72	156.10	164.84
ความถี่การให้น้ำ	3 วัน	13.70	93.15	198.71	205.91
	7 วัน	14.06	84.52	160.55	170.14
	15 วัน	14.76	82.20	156.37	164.75
ปริมาณน้ำ	10 มม.	13.95	81.35	153.91	170.96
	20 มม.	14.45	85.81	157.80	174.91
	30 มม.	14.12	98.29	196.54	209.16
LSD (0.05) (พันธุ์)		1.27	5.45	26.02	25.86
LSD (0.05) (ความถี่)		ns	6.40	32.16	29.35
LSD (0.05) (ปริมาณน้ำ)		ns	6.37	31.81	28.97
CV (a) (%) (พันธุ์)		13.76	16.17	25.61	24.80
CV (b) (%) (ความถี่การให้น้ำ)		19.96	14.46	23.74	21.15
CV (c) (%) (ปริมาณการให้น้ำ)		20.16	15.70	23.15	18.10

ns = ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับ 0.05 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดัชนีพื้นที่ใบ

ดัชนีพื้นที่ใบของข้าวฟ่างหวานทั้งสองพันธุ์ (ตารางที่ 6) พบว่า ในช่วงแรกของการเจริญเติบโต คือ ที่อายุ 30 วันหลังปลูก ดัชนีพื้นที่ใบของข้าวฟ่างหวานทั้งสองพันธุ์ ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ แต่หลังจากข้าวฟ่างหวานมีอายุเพิ่มมากขึ้น คือ ที่อายุ 60 – 120 วันหลังปลูก พบว่า ดัชนีพื้นที่ใบของข้าวฟ่างหวานทั้งสองพันธุ์มีความแตกต่างกันในทางสถิติ โดยข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Rio มีดัชนีพื้นที่ใบมากกว่าพันธุ์ Keller ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่า ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Rio และ Keller มีดัชนีพื้นที่ใบเท่ากับ 2.14 และ 1.60 ตามลำดับ

ข้าวฟ่างหวานเมื่อได้รับน้ำที่ระดับความถี่ที่แตกต่างกัน พบว่า ในช่วงแรกของการเจริญเติบโต คือ ที่อายุ 30 วันหลังปลูก ดัชนีพื้นที่ใบของข้าวฟ่างหวาน ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ แต่หลังจากที่ข้าวฟ่างหวานมีอายุเพิ่มมากขึ้น คือ ที่อายุ 60 – 120 วันหลังปลูก พบว่า ดัชนีพื้นที่ใบของข้าวฟ่างหวานเมื่อได้รับน้ำที่ระดับความถี่ที่แตกต่างกัน มีความแตกต่างกันในทางสถิติ โดยข้าวฟ่างหวานที่ได้รับน้ำที่ระดับความถี่ทุก 3 วัน มีดัชนีพื้นที่ใบมากที่สุด รองลงมาคือ ข้าวฟ่างหวานที่ได้รับน้ำในระดับความถี่ทุก 7 และ 15 วัน ตามลำดับ

ข้าวฟ่างหวานเมื่อได้รับน้ำในปริมาณที่แตกต่างกัน พบว่า ในช่วงแรกของการเจริญเติบโต คือ ที่อายุ 30 วันหลังปลูก ดัชนีพื้นที่ใบของข้าวฟ่างหวาน ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ แต่หลังจากที่ข้าวฟ่างหวานมีอายุเพิ่มมากขึ้น คือ ที่อายุ 60 – 120 วันหลังปลูก พบว่า ดัชนีพื้นที่ใบของข้าวฟ่างหวานเมื่อได้รับน้ำในปริมาณที่แตกต่างกัน มีความแตกต่างกันในทางสถิติ โดยข้าวฟ่างหวานที่ได้รับน้ำปริมาณมากที่สุด คือ ที่ระดับ 30 มิลลิเมตร มีดัชนีพื้นที่ใบมากที่สุด รองลงมาคือ ข้าวฟ่างหวานที่ได้รับปริมาณน้ำที่ระดับ 20 และ 10 มิลลิเมตร ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 ดัชนีพื้นที่ใบ (LAI) ของข้าวฟ่างหวานทั้งสองพันธุ์เมื่อปลูกโดยให้ได้รับน้ำที่ระดับความถี่ และปริมาณที่แตกต่างกัน

สิ่งทดลอง		อายุพืช (วันหลังปลูก)			
		30	60	90	120
พันธุ์	Rio	0.20	3.31	4.71	2.14
	Keller	0.15	2.50	3.88	1.60
ความถี่การให้น้ำ	3 วัน	0.17	3.26	4.81	2.04
	7 วัน	0.16	2.80	4.10	1.78
	15 วัน	0.16	2.72	3.95	1.70
ปริมาณน้ำ	10 มม.	0.17	2.50	3.98	1.54
	20 มม.	0.16	2.78	4.16	1.82
	30 มม.	0.16	3.46	5.12	2.58
LSD (0.05) (พันธุ์)		ns	0.29	0.48	0.23
LSD (0.05) (ความถี่)		ns	0.35	0.53	0.14
LSD (0.05) (ปริมาณน้ำ)		ns	0.38	0.61	0.31
CV (a) (%) (พันธุ์)		14.58	21.67	20.67	25.82
CV (b) (%) (ความถี่การให้น้ำ)		15.06	25.71	25.71	18.19
CV (c) (%) (ปริมาณการให้น้ำ)		14.02	23.47	23.47	21.70

ns = ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับ 0.05 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำหนักใบสดเฉลี่ย

น้ำหนักใบสดเฉลี่ยของข้าวฟ่างหวานทั้งสองพันธุ์ (ตารางที่ 7) พบว่า ในช่วงแรกของการเจริญเติบโต คือ ที่อายุ 30 วันหลังปลูก น้ำหนักใบสดเฉลี่ยของข้าวฟ่างหวานทั้งสองพันธุ์ ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ แต่หลังจากที่ข้าวฟ่างหวานมีอายุเพิ่มมากขึ้น คือ ที่อายุ 60 – 120 วันหลังปลูก พบว่า น้ำหนักใบสดเฉลี่ยของข้าวฟ่างหวานทั้งสองพันธุ์ มีความแตกต่างกันในทางสถิติ โดยข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Rio มีน้ำหนักใบสดเฉลี่ยมากกว่าพันธุ์ Keller ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่า ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Rio และ Keller มีน้ำหนักใบสดเฉลี่ยเท่ากับ 34.40 และ 28.05 กรัม ตามลำดับ

ข้าวฟ่างหวานเมื่อได้รับน้ำที่ระดับความถี่ที่แตกต่างกัน พบว่า ในช่วงแรกของการเจริญเติบโต คือ ที่อายุ 30 วันหลังปลูก น้ำหนักใบสดเฉลี่ยของข้าวฟ่างหวาน ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ แต่หลังจากที่ข้าวฟ่างหวานมีอายุเพิ่มมากขึ้น คือ ที่อายุ 60 – 120 วันหลังปลูก พบว่า น้ำหนักใบสดเฉลี่ยของข้าวฟ่างหวานเมื่อได้รับน้ำที่ระดับความถี่ที่แตกต่างกัน มีความแตกต่างกันในทางสถิติ โดยข้าวฟ่างหวานที่ได้รับน้ำที่ระดับความถี่ทุก 3 วัน มีน้ำหนักใบสดมากที่สุด รองลงมาคือ ข้าวฟ่างหวานที่ได้รับน้ำในระดับความถี่ทุก 7 และ 15 วัน ตามลำดับ

ข้าวฟ่างหวานเมื่อได้รับน้ำในปริมาณที่แตกต่างกัน พบว่า ในช่วงแรกของการเจริญเติบโต น้ำหนักใบสดเฉลี่ยของข้าวฟ่างหวาน ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ แต่หลังจากที่ข้าวฟ่างหวานมีอายุเพิ่มมากขึ้น คือ ที่อายุ 60 – 120 วันหลังปลูก พบว่า น้ำหนักใบสดเฉลี่ยของข้าวฟ่างหวานเมื่อได้รับน้ำในปริมาณที่แตกต่างกัน มีความแตกต่างกันในทางสถิติ โดยข้าวฟ่างหวานที่ได้รับน้ำปริมาณมากที่สุด คือ ที่ระดับ 30 มิลลิเมตร มีน้ำหนักใบสดมากที่สุด รองลงมาคือข้าวฟ่างหวานที่ได้รับปริมาณน้ำที่ระดับ 20 และ 10 มิลลิเมตร ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 7 น้ำหนักใบสดเฉลี่ย (กรัม) ของข้าวฟ่างหวานทั้งสองพันธุ์เมื่อปลูกโดยให้ได้รับน้ำที่ระดับความถี่ และปริมาณที่แตกต่างกัน

สิ่งทดลอง		อายุพืช (วันหลังปลูก)			
		30	60	90	120
พันธุ์	Rio	2.93	64.70	64.31	34.40
	killer	1.79	51.41	52.13	28.05
ความถี่การให้น้ำ	3วัน	2.42	60.42	63.41	37.81
	7วัน	2.34	57.81	50.81	29.12
	15วัน	2.34	49.20	52.27	27.87
ปริมาณน้ำ	10มม.	2.33	49.98	50.83	28.40
	20มม.	2.34	58.44	52.17	29.16
	30มม.	2.44	60.12	64.04	36.84
LSD (0.05) (พันธุ์)		ns	7.03	6.82	4.14
LSD (0.05) (ความถี่)		ns	5.92	8.71	6.74
LSD (0.05) (ปริมาณน้ำ)		ns	6.24	9.62	5.29
CV (a) (%) (พันธุ์)		15.74	17.53	17.07	18.76
CV (b) (%) (ความถี่การให้น้ำ)		30.24	24.44	25.70	24.48
CV (c) (%) (ปริมาณการให้น้ำ)		30.21	25.68	23.18	22.14

ns = ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับ 0.05 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำหนักใบแห้งเฉลี่ย

น้ำหนักใบแห้งเฉลี่ยของข้าวฟ่างหวานทั้งสองพันธุ์ (ตารางที่ 8) พบว่า ในช่วงแรกของการเจริญเติบโต คือ ที่อายุ 30 วันหลังปลูก น้ำหนักใบแห้งเฉลี่ยของข้าวฟ่างหวานทั้งสองพันธุ์ ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ แต่หลังจากที่ข้าวฟ่างหวานมีอายุเพิ่มมากขึ้น คือ ที่อายุ 60 – 120 วันหลังปลูก พบว่า น้ำหนักใบแห้งเฉลี่ยของข้าวฟ่างหวานทั้งสองพันธุ์มีความแตกต่างกันในทางสถิติ โดยข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Rio มีน้ำหนักใบแห้งเฉลี่ยมากกว่าพันธุ์ Keller ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่า ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Rio และ Keller มีน้ำหนักใบแห้งเฉลี่ยเท่ากับ 13.20 และ 11.64 กรัม ตามลำดับ

ข้าวฟ่างหวานเมื่อได้รับน้ำที่ระดับความถี่ที่แตกต่างกัน พบว่า ในช่วงแรกของการเจริญเติบโต คือ ที่อายุ 30 วันหลังปลูก น้ำหนักใบแห้งเฉลี่ยของข้าวฟ่างหวาน ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ แต่หลังจากที่ข้าวฟ่างหวานมีอายุเพิ่มมากขึ้น คือ ที่อายุ 60 – 120 วันหลังปลูก พบว่า น้ำหนักใบแห้งเฉลี่ยของข้าวฟ่างหวานเมื่อได้รับน้ำที่ระดับความถี่แตกต่างกัน มีความแตกต่างกันในทางสถิติ โดยข้าวฟ่างหวานที่ได้รับน้ำที่ระดับความถี่ทุก 3 วัน มีน้ำหนักใบแห้งเฉลี่ยมากที่สุด รองลงมาคือ ข้าวฟ่างหวานที่ได้รับน้ำในระดับความถี่ทุก 7 และ 15 วัน ตามลำดับ

ข้าวฟ่างหวานเมื่อได้รับน้ำในปริมาณที่แตกต่างกัน พบว่า ในช่วงแรกของการเจริญเติบโต คือ ที่อายุ 30 วันหลังปลูก น้ำหนักใบแห้งเฉลี่ยของข้าวฟ่างหวาน ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ แต่หลังจากที่ข้าวฟ่างหวานมีอายุเพิ่มมากขึ้น คือ ที่อายุ 60 – 120 วันหลังปลูก พบว่า น้ำหนักใบแห้งเฉลี่ยของข้าวฟ่างหวานเมื่อได้รับน้ำในปริมาณที่แตกต่างกัน มีความแตกต่างกันในทางสถิติ โดยข้าวฟ่างหวานที่ได้รับน้ำปริมาณมากที่สุด คือ ที่ระดับ 30 มิลลิเมตร มีน้ำหนักใบแห้งเฉลี่ยมากที่สุด รองลงมาคือข้าวฟ่างหวานที่ได้รับปริมาณน้ำที่ระดับ 20 และ 10 มิลลิเมตร ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 8 น้ำหนักใบแห้งเฉลี่ย (กรัม) ของข้าวฟ่างหวานทั้งสองพันธุ์เมื่อปลูกโดยให้ได้รับน้ำที่ระดับความถี่ และปริมาณที่แตกต่างกัน

สิ่งทดลอง		อายุพืช (วันหลังปลูก)			
		30	60	90	120
พันธุ์	Rio	0.43	23.65	16.27	13.20
	Keller	0.39	17.44	13.96	11.64
ความถี่การให้น้ำ	3 วัน	0.35	22.96	16.98	14.82
	7 วัน	0.35	19.11	13.74	12.01
	15 วัน	0.36	18.72	12.50	11.27
ปริมาณน้ำ	10 มม.	0.35	17.90	12.32	11.89
	20 มม.	0.35	19.26	13.21	12.04
	30 มม.	0.37	23.95	15.93	13.78
LSD (0.05) (พันธุ์)		ns	2.20	1.65	1.26
LSD (0.05) (ความถี่)		ns	2.71	2.37	1.65
LSD (0.05) (ปริมาณน้ำ)		ns	2.95	2.14	1.42
CV (a) (%) (พันธุ์)		13.63	17.58	16.80	13.26
CV (b) (%) (ความถี่การให้น้ำ)		13.25	13.60	13.74	14.11
CV (c) (%) (ปริมาณการให้น้ำ)		13.15	13.21	14.86	13.17

ns = ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับ 0.05 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำหนักต้นสดเฉลี่ย

น้ำหนักต้นสดเฉลี่ยของข้าวฟ่างหวานทั้งสองพันธุ์ (ตารางที่ 9) พบว่า มีน้ำหนักต้นสดเฉลี่ยมีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต โดยข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Rio มีน้ำหนักต้นสดเฉลี่ยมากกว่าพันธุ์ Keller ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่า ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Rio และ Keller มีน้ำหนักต้นสดเฉลี่ยเท่ากับ 389.90 และ 296.34 กรัม ตามลำดับ

ข้าวฟ่างหวานเมื่อได้รับน้ำที่ระดับความถี่ที่แตกต่างกัน พบว่า ในช่วงแรกของการเจริญเติบโต คือ ที่อายุ 30 วันหลังปลูก น้ำหนักต้นสดเฉลี่ยของข้าวฟ่างหวาน ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ แต่หลังจากที่ข้าวฟ่างหวานมีอายุเพิ่มมากขึ้น คือ ที่อายุ 60 – 120 วันหลังปลูก พบว่า น้ำหนักต้นสดเฉลี่ยของข้าวฟ่างหวานเมื่อได้รับน้ำที่ระดับความถี่แตกต่างกัน มีความแตกต่างกันในทางสถิติ โดยข้าวฟ่างหวานที่ได้รับน้ำที่ระดับความถี่ทุก 3 วัน มีน้ำหนักต้นสดเฉลี่ยมากที่สุด รองลงมาคือ ข้าวฟ่างหวานที่ได้รับน้ำในระดับความถี่ทุก 7 และ 15 วัน ตามลำดับ

ข้าวฟ่างหวานเมื่อได้รับน้ำในปริมาณที่แตกต่างกัน พบว่า ในช่วงแรกของการเจริญเติบโต คือ ที่อายุ 30 วันหลังปลูก น้ำหนักต้นสดเฉลี่ยของข้าวฟ่างหวาน ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ แต่หลังจากที่ข้าวฟ่างหวานมีอายุเพิ่มมากขึ้น คือ ที่อายุ 60 – 120 วันหลังปลูก พบว่า น้ำหนักต้นสดเฉลี่ยของข้าวฟ่างหวานเมื่อได้รับน้ำในปริมาณที่แตกต่างกัน มีความแตกต่างกันในทางสถิติ โดยข้าวฟ่างหวานที่ได้รับน้ำปริมาณมากที่สุด คือ ระดับ 30 มิลลิเมตร มีน้ำหนักต้นสดเฉลี่ยมากที่สุด รองลงมาคือ ข้าวฟ่างหวานที่ได้รับปริมาณน้ำที่ระดับ 20 และ 10 มิลลิเมตร ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 9 น้ำหนักต้นสดเฉลี่ย (กรัม) ของข้าวฟ่างหวานทั้งสองพันธุ์เมื่อปลูกโดยให้ได้รับน้ำที่ระดับความถี่ และปริมาณที่แตกต่างกัน

สิ่งทดลอง		อายุพืช (วันหลังปลูก)			
		30	60	90	120
พันธุ์	Rio	3.15	172.64	331.72	389.90
	Keller	2.31	151.19	297.34	296.34
ความถี่การให้น้ำ	3 วัน	2.70	190.18	346.80	358.32
	7 วัน	2.72	162.82	301.12	335.51
	15 วัน	2.76	195.90	298.36	315.52
ปริมาณน้ำ	10 มม.	2.80	160.67	271.74	277.56
	20 มม.	2.73	164.18	306.91	343.81
	30 มม.	2.66	198.41	385.62	407.05
LSD (0.05) (พันธุ์)		0.29	19.20	32.86	35.27
LSD (0.05) (ความถี่)		ns	22.91	39.16	43.19
LSD (0.05) (ปริมาณน้ำ)		ns	28.27	41.48	54.79
CV (a) (%) (พันธุ์)		14.05	18.52	20.29	22.19
CV (b) (%) (ความถี่การให้น้ำ)		21.14	20.64	17.18	22.57
CV (c) (%) (ปริมาณการให้น้ำ)		21.07	14.72	18.67	16.56

ns = ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับ 0.05 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำหนักต้นแห้งเฉลี่ย

น้ำหนักต้นแห้งเฉลี่ยของข้าวฟ่างหวานทั้งสองพันธุ์ (ตารางที่ 10) พบว่า ในช่วงแรกของการเจริญเติบโต คือ ที่อายุ 30 วันหลังปลูก น้ำหนักต้นแห้งเฉลี่ยของข้าวฟ่างหวานทั้งสองพันธุ์ ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ แต่หลังจากที่ข้าวฟ่างหวานมีอายุเพิ่มมากขึ้น คือ ที่อายุ 60 – 120 วันหลังปลูก พบว่า น้ำหนักต้นแห้งเฉลี่ยของข้าวฟ่างหวานทั้งสองพันธุ์มีความแตกต่างกันในทางสถิติ โดยข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Rio มีน้ำหนักต้นแห้งเฉลี่ยมากกว่าพันธุ์ Keller ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่า ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Rio และ Keller มีน้ำหนักต้นแห้งเท่ากับ 151.12 และ 113.71 กรัม ตามลำดับ

ข้าวฟ่างหวานเมื่อได้รับน้ำที่ระดับความถี่ที่แตกต่างกัน พบว่า ในช่วงแรกของการเจริญเติบโต คือ ที่อายุ 30 วันหลังปลูก น้ำหนักต้นแห้งเฉลี่ยของข้าวฟ่างหวาน ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ แต่หลังจากที่ข้าวฟ่างหวานมีอายุเพิ่มมากขึ้น คือ ที่อายุ 60 – 120 วันหลังปลูก พบว่า น้ำหนักต้นแห้งเฉลี่ยของข้าวฟ่างหวานเมื่อได้รับน้ำที่ระดับความถี่แตกต่างกัน มีความแตกต่างกันในทางสถิติ โดยข้าวฟ่างหวานที่ได้รับน้ำที่ระดับความถี่ทุก 3 วัน มีน้ำหนักต้นแห้งเฉลี่ยมากที่สุด รองลงมาคือ ข้าวฟ่างหวานที่ได้รับน้ำในระดับความถี่ทุก 7 และ 15 วัน ตามลำดับ

ข้าวฟ่างหวานเมื่อได้รับน้ำในปริมาณที่แตกต่างกัน พบว่า ในช่วงแรกของการเจริญเติบโต คือ ที่อายุ 30 วันหลังปลูก น้ำหนักต้นแห้งเฉลี่ยของข้าวฟ่างหวาน ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ แต่หลังจากที่ข้าวฟ่างหวานมีอายุเพิ่มมากขึ้น คือ ที่อายุ 60 – 120 วันหลังปลูก พบว่า น้ำหนักต้นแห้งเฉลี่ยของข้าวฟ่างหวานเมื่อได้รับน้ำในปริมาณที่แตกต่างกัน มีความแตกต่างกันในทางสถิติ โดยข้าวฟ่างหวานที่ได้รับน้ำปริมาณมากที่สุด คือ ที่ระดับ 30 มิลลิเมตร มีน้ำหนักต้นแห้งเฉลี่ยมากที่สุด รองลงมาคือ ข้าวฟ่างหวานที่ได้รับปริมาณน้ำที่ระดับ 20 และ 10 มิลลิเมตร ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 10 น้ำหนักต้นแห้งเฉลี่ย (กรัม) ของข้าวฟ่างหวานทั้งสองพันธุ์เมื่อปลูกโดยให้ได้รับน้ำที่ระดับความถี่ และปริมาณที่แตกต่างกัน

สิ่งทดลอง		อายุพืช (วันหลังปลูก)			
		30	60	90	120
พันธุ์	Rio	0.30	38.91	116.96	151.12
	Keller	0.24	25.42	76.81	113.16
ความถี่การให้น้ำ	3 วัน	0.28	39.68	100.43	1518.8
	7 วัน	0.26	24.97	98.27	112.35
	15 วัน	0.25	22.81	64.62	109.17
ปริมาณน้ำ	10 มม.	0.24	24.60	81.24	114.18
	20 มม.	0.25	26.36	85.80	117.60
	30 มม.	0.27	41.81	127.81	164.61
LSD (0.05) (พันธุ์)		ns	12.79	26.83	36.80
LSD (0.05) (ความถี่)		ns	13.10	30.60	40.85
LSD (0.05) (ปริมาณน้ำ)		ns	13.01	34.25	42.14
CV (a) (%) (พันธุ์)		14.51	20.16	17.82	21.70
CV (b) (%) (ความถี่การให้น้ำ)		13.17	14.57	24.08	26.80
CV (c) (%) (ปริมาณการให้น้ำ)		13.60	16.10	21.93	23.72

ns = ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับ 0.05 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริมาณความชื้นในดิน

ปริมาณความชื้นในดินของแปลงปลูกข้าวฟ่างหวานทั้งสองพันธุ์ (ตารางที่ 11) พบว่า ในช่วงแรกของการเจริญเติบโต คือ ที่อายุ 30 วันหลังปลูก ปริมาณความชื้นในดินของข้าวฟ่างหวานทั้งสองพันธุ์ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ แต่หลังจากที่ข้าวฟ่างหวานมีอายุเพิ่มมากขึ้น คือ ที่อายุ 60 – 120 วันหลังปลูก พบว่า ปริมาณความชื้นในดินของแปลงปลูกข้าวฟ่างหวานทั้งสองพันธุ์มีความแตกต่างกันในทางสถิติ โดยในแปลงปลูกข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Rio มีปริมาณความชื้นในดินมากกว่าแปลงปลูกข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Keller ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่า แปลงปลูกข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Rio และ Keller มีปริมาณความชื้นในดินเท่ากับ 54.16 และ 50.17 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ข้าวฟ่างหวานเมื่อได้รับน้ำที่ระดับความถี่ที่แตกต่างกัน พบว่า ในช่วงแรกของการเจริญเติบโต คือ ที่อายุ 30 วันหลังปลูก ปริมาณความชื้นในดินของแปลงปลูกข้าวฟ่างหวานทั้งสองพันธุ์ ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ แต่หลังจากที่ข้าวฟ่างหวานมีอายุเพิ่มมากขึ้น คือ ที่อายุ 60 – 120 วันหลังปลูก พบว่า ปริมาณความชื้นในดินของแปลงปลูกข้าวฟ่างหวานเมื่อได้รับน้ำที่ระดับความถี่แตกต่างกัน มีความแตกต่างกันในทางสถิติ โดยข้าวฟ่างหวานที่ได้รับน้ำที่ระดับความถี่ ทุก 3 วัน มีปริมาณความชื้นในดินมากที่สุด รองลงมาคือ แปลงปลูกข้าวฟ่างหวานที่ได้รับน้ำในระดับความถี่ทุก 7 และ 15 วัน ตามลำดับ

ข้าวฟ่างหวานเมื่อได้รับน้ำในปริมาณที่แตกต่างกัน พบว่า ในช่วงแรกของการเจริญเติบโต คือ ที่อายุ 30 วันหลังปลูก ปริมาณความชื้นในดินของแปลงปลูกข้าวฟ่างหวานทั้งสองพันธุ์ ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ แต่หลังจากที่ข้าวฟ่างหวานมีอายุเพิ่มมากขึ้น คือ ที่อายุ 60 – 120 วันหลังปลูก พบว่า ปริมาณความชื้นในดินของแปลงปลูกข้าวฟ่างหวานเมื่อได้รับน้ำในปริมาณที่แตกต่างกัน มีความแตกต่างกันในทางสถิติ โดยข้าวฟ่างหวานที่ได้รับน้ำปริมาณมากที่สุด คือ ที่ระดับ 30 มิลลิเมตร มีปริมาณความชื้นในดินมากที่สุด รองลงมาคือแปลงปลูกข้าวฟ่างหวานที่ได้รับปริมาณน้ำที่ระดับ 20 และ 10 มิลลิเมตร ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 11 ปริมาณความชื้นในดิน (เปอร์เซ็นต์) ของแปลงปลูกข้าวฟ่างหวานทั้งสองพันธุ์เมื่อปลูกโดยให้ได้รับน้ำที่ระดับความถี่ และปริมาณที่แตกต่างกัน

สิ่งทดลอง		อายุพืช (วันหลังปลูก)			
		30	60	90	120
พันธุ์	Rio	43.91	46.74	53.92	54.16
	Keller	42.38	42.81	45.71	50.17
ความถี่การให้น้ำ	3 วัน	46.99	50.81	57.35	59.14
	7 วัน	42.90	44.25	50.67	55.18
	15 วัน	39.54	42.70	44.72	48.81
ปริมาณน้ำ	10 มม.	43.80	39.56	46.90	53.96
	20 มม.	43.23	46.17	47.81	55.17
	30 มม.	42.40	47.68	48.11	56.46
LSD (0.05) (พันธุ์)		ns	3.21	3.36	2.70
LSD (0.05) (ความถี่)		ns	4.36	4.57	3.78
LSD (0.05) (ปริมาณน้ำ)		ns	3.94	4.02	3.61
CV(a) (%)(พันธุ์)		13.57	14.30	13.65	18.76
CV(b) (%)(ความถี่การให้น้ำ)		11.76	15.21	15.91	15.44
CV(c) (%)(ปริมาณการให้น้ำ)		13.76	14.46	14.02	17.21

ns = ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับ 0.05 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบผลผลิต

ปริมาณน้ำหวาน

ปริมาณน้ำหวานของข้าวฟ่างหวานทั้งสองพันธุ์ (ตารางที่ 12) พบว่า ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Rio มีปริมาณน้ำหวานมากกว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Keller โดยมีปริมาณน้ำหวานเท่ากับ 2,194.37 และ 1,982.40 ลิตรต่อไร่ ตามลำดับ

ข้าวฟ่างหวานเมื่อได้รับน้ำที่ระดับความถี่ที่แตกต่างกัน พบว่า ปริมาณน้ำหวานของข้าวฟ่างหวานเมื่อได้รับน้ำที่ระดับความถี่แตกต่างกัน มีความแตกต่างกันในทางสถิติ โดยข้าวฟ่างหวานที่ได้รับน้ำที่ระดับความถี่ทุก 3 วัน มีปริมาณน้ำหวานมากที่สุด รองลงมาคือ ข้าวฟ่างหวานที่ได้รับน้ำที่ระดับความถี่ทุก 7 และ 15 วัน ตามลำดับ

ข้าวฟ่างหวานเมื่อได้รับน้ำในปริมาณที่แตกต่างกัน พบว่า ปริมาณน้ำหวานของข้าวฟ่างหวานเมื่อได้รับน้ำในปริมาณที่แตกต่างกัน มีความแตกต่างกันในทางสถิติ โดยข้าวฟ่างหวานที่ได้รับน้ำปริมาณมากที่สุด คือ ที่ระดับ 30 มิลลิเมตร มีปริมาณน้ำหวานมากที่สุด รองลงมาคือข้าวฟ่างหวานที่ได้รับปริมาณน้ำที่ระดับ 20 และ 10 มิลลิเมตร ตามลำดับ

น้ำหนัก 100 เมล็ด

น้ำหนัก 100 เมล็ดของข้าวฟ่างหวานทั้งสองพันธุ์ (ตารางที่ 12) พบว่า ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Keller มีน้ำหนัก 100 เมล็ดมากกว่าพันธุ์ Rio โดยมีน้ำหนัก 100 เมล็ด เท่ากับ 1.76 และ 1.56 กรัม ตามลำดับ

ข้าวฟ่างหวานเมื่อได้รับน้ำที่ระดับความถี่ที่แตกต่างกัน พบว่า น้ำหนัก 100 เมล็ดของข้าวฟ่างหวานเมื่อได้รับน้ำที่ระดับความถี่แตกต่างกัน มีความแตกต่างกันในทางสถิติ โดยข้าวฟ่างหวานที่ได้รับน้ำที่ระดับความถี่ทุก 3 วัน มีน้ำหนัก 100 เมล็ดมากที่สุด รองลงมาคือ ข้าวฟ่างหวานที่ได้รับน้ำในระดับความถี่ทุก 7 และ 15 วัน ตามลำดับ

ข้าวฟ่างหวานเมื่อได้รับน้ำในปริมาณที่แตกต่างกัน พบว่า น้ำหนัก 100 เมล็ดของข้าวฟ่างหวานเมื่อได้รับน้ำในปริมาณที่แตกต่างกัน มีความแตกต่างกันในทางสถิติ โดยข้าวฟ่างหวานที่ได้รับน้ำปริมาณมากที่สุด คือ ที่ระดับ 30 มิลลิเมตร มีน้ำหนัก 100 เมล็ดมากที่สุด รองลงมาคือข้าวฟ่างหวานที่ได้รับปริมาณน้ำที่ระดับ 20 และ 10 มิลลิเมตร ตามลำดับ

น้ำหนักเมล็ดต่อซ่อ

น้ำหนักเมล็ดต่อซ่อของข้าวฟ่างหวานทั้งสองพันธุ์ (ตารางที่ 12) พบว่า ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Keller มีน้ำหนักเมล็ดต่อซ่อมากกว่าพันธุ์ Rio โดยมีน้ำหนักเมล็ดต่อซ่อ เท่ากับ 34.22 และ 26.48 กรัม ตามลำดับ

ข้าวฟ่างหวานเมื่อได้รับน้ำที่ระดับความถี่ที่แตกต่างกัน พบว่า น้ำหนักเมล็ดต่อซ่อของข้าวฟ่างหวานเมื่อได้รับน้ำที่ระดับความถี่แตกต่างกัน มีความแตกต่างกันในทางสถิติ โดยข้าวฟ่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 12 องค์ประกอบผลผลิตของข้าวฟ่างหวานทั้งสองพันธุ์ เมื่อปลูกโดยให้ได้รับน้ำที่ระดับความถี่ และปริมาณที่แตกต่างกัน

สิ่งทดลอง		องค์ประกอบผลผลิต				
		ปริมาณน้ำหวาน (ลิตร/ไร่)	นน.100เมล็ด (กรัม)	นน.เมล็ด/ช่อ (กรัม)	นน.ช่อสด/ต้น (กรัม)	นน.ช่อแห้ง/ต้น (กรัม)
พันธุ์	Rio	2194.37	1.56	26.48	47.18	41.28
	killer	1982.40	1.76	34.22	64.69	57.55
ความถี่การให้น้ำ	3วัน	2444.10	1.70	34.11	58.63	51.74
	7วัน	2034.70	1.67	29.61	56.31	50.04
	15วัน	1786.40	1.51	27.33	52.87	46.46
ปริมาณน้ำ	10 มม.	2261.80	1.56	21.89	49.76	43.77
	20 มม.	2090.70	1.68	30.39	56.53	50.25
	30 มม.	1912.70	1.74	38.77	61.52	54.22
LSD (0.05) (พันธุ์)		182.14	0.08	6.43	4.71	3.86
LSD (0.05) (ความถี่)		223.07	0.09	7.87	5.77	4.73
LSD (0.05) (ปริมาณน้ำ)		202.04	0.08	8.76	6.79	5.64
CV(a) (พันธุ์)		19.55	10.32	47.47	15.20	15.65
CV(b) (ความถี่การให้น้ำ)		15.44	11.97	48.77	22.06	22.71
CV(c) (ปริมาณการให้น้ำ)		19.17	11.29	43.86	20.40	21.36

หวานที่ได้รับน้ำที่ระดับความถี่ทุก 3 วัน มีน้ำหนักเมล็ดต่อช่อมากที่สุด รองลงมาคือ ข้าวฟ่างหวานที่ได้รับน้ำที่ระดับความถี่ทุก 7 และ 15 วัน ตามลำดับ

ข้าวฟ่างหวานเมื่อได้รับน้ำในปริมาณที่แตกต่างกัน พบว่า น้ำหนักเมล็ดต่อช่อของข้าวฟ่างหวานเมื่อได้รับน้ำในปริมาณที่แตกต่างกัน มีความแตกต่างกันในทางสถิติ โดย ข้าวฟ่างหวานที่ได้รับน้ำปริมาณมากที่สุด คือ ที่ระดับ 30 มิลลิเมตร มีน้ำหนักเมล็ดต่อช่อมากที่สุด รองลงมาคือ ข้าวฟ่างหวานที่ได้รับปริมาณน้ำที่ระดับ 20 และ 10 มิลลิเมตร ตามลำดับ

น้ำหนักช่อดอกสดต่อต้น

น้ำหนักช่อดอกสดต่อต้นของข้าวฟ่างหวานทั้งสองพันธุ์ (ตารางที่ 12) พบว่า ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Keller มีน้ำหนักช่อดอกสดต่อต้นมากกว่าพันธุ์ Rio โดยมีน้ำหนักช่อดอกสดต่อต้นเท่ากับ 64.69 และ 47.19 กรัม ตามลำดับ

ข้าวฟ่างหวานเมื่อได้รับน้ำที่ระดับความถี่ที่แตกต่างกัน พบว่า น้ำหนักช่อดอกสดต่อต้นของข้าวฟ่างหวานเมื่อได้รับน้ำที่ระดับความถี่แตกต่างกัน มีความแตกต่างกันในทางสถิติ โดยข้าวฟ่างหวานที่ได้รับน้ำที่ระดับความถี่ทุก 3 วัน มีน้ำหนักช่อดอกสดต่อต้นมากที่สุด รองลงมาคือ ข้าวฟ่างหวานที่ได้รับน้ำที่ระดับความถี่ทุก 7 และ 15 วัน ตามลำดับ

ข้าวฟ่างหวานเมื่อได้รับน้ำในปริมาณที่แตกต่างกัน พบว่า น้ำหนักช่อดอกสดต่อต้นของข้าวฟ่างหวานเมื่อได้รับน้ำในปริมาณที่แตกต่างกัน มีความแตกต่างกันในทางสถิติ โดยข้าวฟ่างหวานที่ได้รับน้ำปริมาณมากที่สุด คือ ที่ระดับ 30 มิลลิเมตร มีน้ำหนักช่อดอกสดต่อต้นมากที่สุด รองลงมาคือข้าวฟ่างหวานที่ได้รับปริมาณน้ำที่ระดับ 20 และ 10 มิลลิเมตร ตามลำดับ

น้ำหนักช่อดอกแห้งต่อต้น

น้ำหนักช่อดอกแห้งต่อต้นของข้าวฟ่างทั้งหวานพันธุ์ (ตารางที่ 12) พบว่า ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Keller มีน้ำหนักช่อดอกแห้งต่อต้นมากกว่าพันธุ์ Rio โดยมีน้ำหนักช่อแห้งต่อต้นเท่ากับ 57.55 และ 41.28 กรัม ตามลำดับ

ข้าวฟ่างหวานเมื่อได้รับน้ำที่ระดับความถี่ที่แตกต่างกัน พบว่า น้ำหนักช่อดอกแห้งต่อต้นของข้าวฟ่างหวานเมื่อได้รับน้ำที่ระดับความถี่แตกต่างกัน มีความแตกต่างกันในทางสถิติ โดยข้าวฟ่างหวานที่ได้รับน้ำที่ระดับความถี่ทุก 3 วัน มีน้ำหนักช่อดอกแห้งต่อต้นมากที่สุด รองลงมาคือ ข้าวฟ่างหวานที่ได้รับน้ำที่ระดับความถี่ทุก 7 และ 15 วัน ตามลำดับ

ข้าวฟ่างหวานเมื่อได้รับน้ำในปริมาณที่แตกต่างกัน พบว่า น้ำหนักช่อดอกแห้งต่อต้นของข้าวฟ่างหวานเมื่อได้รับน้ำในปริมาณที่แตกต่างกัน มีความแตกต่างกันในทางสถิติ โดยข้าวฟ่างหวานที่ได้รับน้ำปริมาณมากที่สุด คือ ที่ระดับ 30 มิลลิเมตร มีน้ำหนักช่อดอกแห้งต่อต้นมากที่สุด รองลงมาคือ ข้าวฟ่างหวานที่ได้รับปริมาณน้ำที่ระดับ 20 และ 10 มิลลิเมตร ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์

จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า ข้าวฟ่างหวานทั้งสองพันธุ์ มีการเจริญเติบโตทางลำต้นและการสะสมน้ำหนักต้นและใบแห้ง รวมทั้งปริมาณน้ำหวานแตกต่างกันอย่างชัดเจน โดยข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Rio จะมีการเจริญเติบโตทางลำต้นที่ดีกว่า มีการสะสมน้ำหนักแห้งของลำต้นและใบรวมทั้งปริมาณน้ำหวานมากกว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Keller อีกทั้งข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Rio ยังมีพื้นที่ใบมากกว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Keller จึงทำให้มีพื้นที่รับแสงเพื่อการสังเคราะห์แสงมากจึงมีการสร้างอาหารค่อนข้างมาก ดังนั้นจึงมีการสะสมน้ำหนักแห้งของลำต้นและใบมากกว่า เมื่อมีการให้น้ำในระดับความถี่และปริมาณที่แตกต่างกันก็จะมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตทางลำต้นและการสะสมน้ำหนักแห้งของข้าวฟ่างหวานทั้งสองสายพันธุ์ กล่าวคือ ข้าวฟ่างหวานที่ได้รับน้ำในระดับความถี่นานครั้งและปริมาณน้ำที่ได้รับน้อย จะมีผลทำให้ค่าปริมาณน้ำในใบของพืชลดลง (ตารางที่ 1) ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Kramer (1983) ที่กล่าวว่า พืชที่ได้รับน้ำในปริมาณที่น้อยจะมีผลทำให้ความเต่งของใบมีค่าลดลงเนื่องจากปริมาณน้ำในใบลดลง อัตราการคายน้ำและค่าของ Total conductance มีค่าลดลง (ตารางที่ 4) ในขณะที่อุณหภูมิใบสูงขึ้น (Pandey *et. al.*, 1995) เมื่อเปรียบเทียบกันกับข้าวฟ่างหวานที่ได้รับน้ำในระดับความถี่ที่บ่อยครั้ง และในปริมาณน้ำที่มากซึ่ง Pandey (1995) ได้อธิบายว่า พืชเมื่อได้รับน้ำในปริมาณน้อยซึ่งไม่เพียงพอต่อความต้องการของพืชจะมีผลทำให้ศักยภาพของน้ำในพืชลดลง ปากใบของพืชปิด (Sivarkumar and Shaw, 1978) นอกจากนี้การให้น้ำในปริมาณที่น้อยจะมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืช กล่าวคือ หากการให้น้ำมีปริมาณเพียงพอจะทำให้พืชมีการใช้น้ำอย่างปกติโดยการคายระเหยน้ำของพืช แต่หากการให้น้ำแก่พืชในปริมาณที่น้อยกว่าปริมาณที่พืชต้องการเพื่อสร้างผลผลิตจะมีผลทำให้ผลผลิตโดยรวมมีค่าลดลง นอกจากนี้ปริมาณของการให้น้ำจะมีผลต่อระยะการเจริญเติบโตต่างๆ ของพืช หากมีการให้น้ำแก่พืชในปริมาณที่ไม่เพียงพอต่อการเจริญเติบโตจะมีผลทำให้ผลผลิตที่สมบูรณ์ลดลง ซึ่งระยะที่มีการตอบสนองต่อการลดลงเนื่องจากน้ำที่พืชต้องการใช้ลดลง คือ ช่วงแรกของการเจริญเติบโต (Tilahun and Raes, 2000) การคายน้ำของพืช และค่า Total conductance มีค่าลดลงอย่างชัดเจนแตกต่างกันกับพืชที่ได้รับน้ำปกติและไม่มีการขาดน้ำ นอกจากนี้ Lawn (1984) ยังพบอีกว่าค่าของ Total conductance จะมีความสัมพันธ์แบบผกผันกับค่าอุณหภูมิของใบพืช กล่าวคือ ถ้าอุณหภูมิของใบมีค่าเพิ่มมากขึ้นจะมีผลทำให้ค่า Total conductance ลดลง และส่งผลต่อเนื่องไปถึงอัตราการคายน้ำจากใบพืชมีค่าลดลง ข้าวฟ่างลูกผสมที่ปลูกภายใต้สภาวะที่ได้รับน้ำในปริมาณที่เพิ่มสูงขึ้นเรื่อยๆ จะทำให้มีค่าศักย์ของน้ำภายในใบ, ความเต่งของใบ, การสังเคราะห์แสง, ดัชนีพื้นที่ใบ, อัตราการคายระเหยและผลผลิตน้ำหนักแห้งมีค่าเพิ่มสูงขึ้น (Singh and Singh, 1995) ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Natarajan

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

and Willey (1986) รายงานว่า ข้าวฟ่างเมื่อได้รับน้ำในปริมาณที่เพิ่มขึ้นจะมีผลทำให้น้ำหนักแห้งรวมทั้งหมด ผลผลิตในช่วงระยะสืบพันธุ์ และดัชนีเก็บเกี่ยวมีค่าเพิ่มมากขึ้น การให้ปริมาณน้ำที่ระดับแตกต่างกันจะมีผลทำให้ผลผลิตและคุณภาพของพืชแตกต่างกัน โดยพบว่าการให้น้ำปริมาณที่น้อยแก่อ้อยจะมีผลทำให้ความบริสุทธิ์ของน้ำอ้อยและความเข้มข้นของน้ำตาลลดลง ส่งผลทำให้ผลผลิตน้ำตาลลดลง แต่เมื่ออ้อยได้รับปริมาณน้ำเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ จะมีผลทำให้ผลผลิตอ้อยและผลผลิตน้ำตาลเพิ่มขึ้น (Wiedenfeld, 1995) เช่นเดียวกับการทดลองของ สมชาย (2541) พบว่า การเพิ่มความถี่ของการให้น้ำแก่ข้าวโพดจากทุก 28 วัน เป็น 21, 14 และ 7 วัน ตามลำดับ จะทำให้ความสูงของลำต้น และน้ำหนักแห้งรวมของข้าวโพดมีค่าเพิ่มสูงขึ้น และการทดลองของ ธวัชชัย และคณะ (2527) ก็พบว่า การให้น้ำทุกๆ 7 วัน แก่ข้าวโพดหวานที่ปลูกแบบมีการไถพรวนจะทำให้มีน้ำหนักทั้งต้น และผลผลิตน้ำหนักฝักสดสูงกว่าการให้น้ำทุกๆ 14 วัน ซึ่งการให้น้ำในระดับความถี่และปริมาณน้อยแก่ข้าวฟ่างหวานนี้มีผลต่อทางสรีวิทยาของข้าวฟ่างหวานอย่างชัดเจน

ส่วนผลของการให้น้ำในระดับความถี่และปริมาณที่แตกต่างกันมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และปริมาณน้ำหวานของข้าวฟ่างหวานเป็นอย่างมาก ข้าวฟ่างหวานที่ได้รับน้ำในระดับความถี่มาก (ทุก 3 วัน) และปริมาณน้ำที่มาก (30 มิลลิเมตร) จะส่งผลให้ข้าวฟ่างหวานมีการเจริญเติบโตทางลำต้นที่ดี มีขนาดลำต้นใหญ่และสูง มีใบและพื้นที่ใบมาก และให้ผลผลิตรวมทั้งปริมาณน้ำหวานมีค่ามากที่สุด ในขณะที่ข้าวฟ่างหวานที่ได้รับน้ำในรับความถี่ที่ลดลง (ทุก 15 วัน) และปริมาณน้ำที่ได้รับค่อนข้างน้อย (10 มิลลิเมตร) ข้าวฟ่างหวานจะแสดงอาการขาดน้ำเกิดขึ้นในแปลงทดลอง คือ ลำต้นมีความสูงน้อย (ตารางที่ 5) มีพื้นที่ใบและน้ำหนักใบแห้งน้อย (ตารางที่ 6 และ 8) ทั้งนี้อาจเป็นไปได้ว่าข้าวฟ่างหวานเมื่อได้รับน้ำที่ระดับความถี่น้อยและปริมาณน้ำที่ได้รับน้อยอาจไม่เพียงพอต่อการเจริญเติบโตของข้าวฟ่างหวาน ซึ่งข้าวฟ่างหวานได้แสดงออกทางด้านสรีรวิทยาของการขาดน้ำซึ่งได้อธิบายไว้บ้างแล้วในข้างต้น นอกจากนี้ Boyer (1976) ยังได้อธิบายเพิ่มเติมอีกว่าในการขาดน้ำของพืชมีผลต่อเนื่องไปถึง อัตราการสังเคราะห์แสงของพืชและการสะสมน้ำหนักแห้งของพืชมีค่าลดลง พืชมีการแตกใบใหม่น้อย การขยายตัวของใบที่กำลังเจริญเติบโตมีน้อย จำนวนใบย่อยลดลง (สมยศ, 2539; Pandey *et al.*, 1984) ดัชนีพื้นที่ใบและการสะสมน้ำหนักใบแห้งมีค่าลดลง Paez *et al.* (1995) การเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวฟ่างหวานจึงมีค่าน้อยลง

ดังนั้นในการปลูกข้าวฟ่างหวาน เพื่อให้ได้ผลผลิตที่ดีจะต้องมีการให้น้ำอย่างสม่ำเสมอและเพียงพอ ตลอดอายุการเจริญเติบโต ผลจากการทดลองนี้อาจพอกล่าวได้ว่าในการปลูกข้าวฟ่างหวานที่ดี ข้าวฟ่างหวานควรจะได้รับน้ำอย่างสม่ำเสมอและเพียงพอ คือมีการให้น้ำชลประทานแก่ข้าวฟ่างหวานที่ระดับความถี่ทุก 3 วันและปริมาณน้ำที่ให้เท่ากับ 30 มิลลิเมตร ซึ่งจะทำให้ข้าว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฟ่างหวานมีลักษณะการเจริญเติบโตทางลำต้นที่ดี และให้ผลผลิตรวมทั้งปริมาณน้ำหวานสูง และควรหลีกเลี่ยงในการให้น้ำชลประทานในระดับความถี่ที่น้อย และปริมาณน้ำที่ได้รับน้อย ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตให้ลดลงได้ อย่างไรก็ตามการทดลองนี้เป็นการทดลองแรกเท่านั้น ดังนั้นการสรุปผลดังกล่าวอาจยังไม่ชัดเจนนัก ยังจะต้องมีการทดลองเพิ่มอีกในอนาคต เพื่อยืนยันผลที่ได้รับอย่างถูกต้องอีกครั้ง เพื่อเป็นประโยชน์และจะได้นำไปแนะนำให้แก่เกษตรกรผู้ปลูกข้าวฟ่างหวานได้จัดการให้น้ำชลประทาน แก่ข้าวฟ่างหวานได้อย่างเหมาะสมเพื่อเป็นการเพิ่มผลผลิตข้าวฟ่างหวานให้มากขึ้นได้ในอนาคต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป

จากผลการทดลองพอที่จะสรุปได้ว่า ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Rio มีความสูงของลำต้น น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของลำต้นและใบ รวมทั้งปริมาณน้ำหวานมากกว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Keller ข้าวฟ่างหวานเมื่อได้รับความถี่ในการให้น้ำทุก3 วัน จะมีการเจริญเติบโต และให้ผลผลิตรวมทั้งปริมาณน้ำหวานมากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับความถี่ในการให้น้ำทุก 7 และ 15 วัน ส่วนปริมาณน้ำที่แตกต่างกัน พบว่า ข้าวฟ่างหวานที่ได้รับน้ำ ปริมาณ 30 มิลลิเมตร จะมีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตรวมทั้งปริมาณน้ำหวานมากที่สุด ในขณะที่ข้าวฟ่างหวานที่ได้รับน้ำในปริมาณ 10 มิลลิเมตร ข้าวฟ่างหวานจะมีการเจริญเติบโตทางลำต้น และให้ผลผลิตรวมทั้งปริมาณน้ำหวานมีค่าต่ำที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2536. คำแนะนำที่ 35 เรื่องการปลูกข้าวฟ่าง. ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย, กรุงเทพฯ. 14 หน้า.

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

คณะกรรมการกลุ่มปรับปรุงชุดวิชาพืชเศรษฐกิจ. 2546. เอกสารการสอนชุดวิชาพืชเศรษฐกิจ. พิมพ์ ครั้งที่10.สาขาวิชาส่งเสริมการเกษตรและสหกรณ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. นนทบุรี.หน้า 113-124.

เฉลิมพล แซมเพชร. 2542. สรีรวิทยาการผลิตพืชไร่. ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยา ลัยเชียงใหม่. หน้า 188-201.

ธวัชชัย ณ.นคร. 2526. ความสัมพันธ์ระหว่างดิน น้ำและพืช. วารสารวิชาการเกษตร 1 : 186 : 194.

ธวัชชัย ณ.นคร และคณะ. 2527. อิทธิพลวิธีการไถพรวน และความถี่ของการให้น้ำต่อการเจริญเติบโต และการใช้ของข้าวโพด. วารสารวิชาการเกษตร 2 : 10-15.

ธวัชชัย ณ.นคร. 2527. ความสัมพันธ์ระหว่างดิน น้ำและพืช. วารสารวิชาการเกษตร 1 : 186 : 194.

โพสิค เจ เอ .2424. การผลิตน้ำตาลจากข้าวฟ่างหวาน. วารสารน้ำตาล. 17(1) : 1-7.

นพพร สายัมพล เรวัต เลิศฤทัยโยธิน รังสฤษดิ์ กาวี๊ต๊ะ และสนธิชัย จันทร์เปรม. 2542. พืชเศรษฐกิจ. ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. หน้า 50-54.

นิภา วีระนันทาเวทย์. 2531. การศึกษาความต้องการน้ำ การใช้น้ำ และประสิทธิภาพการใช้น้ำของพันธุ์พืชต่าง ๆ. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยข่อนแก่น.

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

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

บริษัท น้ำตาลข่อนแก่น จำกัด 2548. นำเข้าเอทานอล 20 ล้านลิตร กระทบการผลิต รัฐไม่ได้ให้ความชัดเจนของราคาซื้อจนผู้ผลิตเข็ดขยาด. [Online]. Available. www.manager.co.th.

ประสิทธิ์ ใจศิล. 2548. หวั่นอุตสาหกรรมการผลิตเอทานอลขาดวัตถุดิบ หนุน ข้าวฟ่างหวาน ปลูกเสริมผลิตทั้งปี. [Online]. Available : www.manager.co.th.

แมคเคเลอร์ โทมัส เจ และ อแลน สแคนซ์แลนด์. 2522. ข้าวฟ่างจะสามารถผลิตเป็นน้ำตาล อาหารคน อาหารสัตว์ ตลอดจนเส้นใยและน้ำมันเชื้อเพลิงได้เพียงใด. วารสารน้ำตาล. 15(7) : 1-7.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วันชัย ถนอมทรัพย์ กนกพร เมาลานนท์ และเทวา เมาลานนท์. 2538. อิทธิพลของอัตราปลูกและปริมาณการให้น้ำต่อผลผลิตและประสิทธิภาพการใช้น้ำของถั่วเหลือง. วารสารเกษตร. 13(1) : 64-71.

วันชัย ถนอมทรัพย์. 2542. การตอบสนองของข้าวโพดคั่วต่อปริมาณน้ำและอัตราปลูก. วารสารวิชาการเกษตร 17 (2) : 139-149.

วันชัย ถนอมทรัพย์. 2544. การตอบสนองของข้าวโพดคั่วต่ออัตราและระยะเวลาการหยุดให้น้ำ. วารสารวิชาการเกษตร 19 (2) : 157-167.

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

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

สุนทร ทวีโภค. 2524. ข้าวฟ่างหวานพืชพลังงาน. เคหะเกษตร. 5(1) : 39-40, 61.

สถาบันวิจัยพืชไร่. 2536. การปลูกข้าวฟ่างหวาน. เอกสารพันธุ์พืชไร่. กรุงเทพฯ 147 หน้า.

สถาบันวิจัยพืชไร่. 2537. ข้าวฟ่างหวาน. การผลิตเมล็ดพันธุ์หลักพืชไร่. คุรุสภาลาดพร้าว, กรุงเทพฯ. 124 หน้า.

สถาบันวิจัยพืชไร่. 2539. เอกสารวิชาการพันธุ์พืชไร่ 2539. คุรุสภาลาดพร้าว, กรุงเทพฯ. 143 หน้า.

ไสว พงษ์เก่า. 2534. พืชเศรษฐกิจ เล่ม 1. ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. หน้า 74-96.

สมชาย บุญประดับ. 2541. การตอบสนองของข้าวโพดไร่หลังข้าวต่อความถี่ในการให้น้ำและการคลุมดิน. วารสารวิชาการเกษตร 16 (1) : 59-68.

สมยศ เดชภิรัตนมงคล. 2534. พืชหัว. ภาควิชาเทคโนโลยีการผลผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.กรุงเทพฯ.

อภิพรรณ พุกภักดี ไสว พงษ์เก่า และวิจารณ์ วิชชุกิจ. 2529. สรีรวิทยาการผลิตพืชไร่. ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

Assuero, S.G. 2002. Effects of water deficit on Mediterranean and temperate cultivars of tall fescue. Australian J. of Agri. Res. 53 (1) : 29-40.

Begg, A.K., Ghare, M.M. and Asana, R.D. 1973. Physiological analysis of the response of sorghum hybrids (SH1 and SH2) to rained cultivation. J. Agri. Sci. 43 : 225-228.

Begg, J.E. and Turner, N.C. 1976. Crop water deficit. Adv. Agron. 28 : 161-217.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Blum, H. and Arkin, G.F. 1984. Sorghum root growth and water – use as affected by water supply and growth duration. Field Crops Res. 9(2) : 131-142.

Bohm, W. 1979. Methods of studying root systems. Springer. Verleg, New York.

Boyer, J.S. 1976. Photosynthesis at low Water Potential. Phill. Trans. R. Soc. Lond B. 273 : 501-512.

Cruz, R.T. and O'Toole, J.C. 1984. Dry land rice response to an irrigation gradient at flowering stage. Agro. J. 69(2) : 178-183.

Das, D.K. and Jat, R.L. 1977. Influence of three soil – water regimes on root porosity and growth of four rice varieties. Agro. J. 69(2) : 197-200.

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

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

Freeman, K.C. Broadhead, D.M. and Zummo, N. 1973. Culture of sweet sorghum for syrup production. Agriculture Handbook. No. 441, USDA. 30p.

Freeman, K.C. 1980. Sweet sorghum culture and syrup production. Agriculture Handbook. No. 611. USDA. 55p.

Gardner, F.P. 1985. Physiology of crop plants. The Iowa state university, USA.

Garside, A.L., Lawn, R.J. and Byth, D.E. 1992. Irrigation managements of soybean (gyrations frequency on growth, development and yield). Aust. J. Agric. Rer. 43 : 1003-1017.

Gordon, W.B. 1995. Irrigation management practices for corn production in north central Kansas. The Journal of Soil and Water Conservation. 50 (4) : 395-398.

Grassi, G. 2004. Sweet sorghum one of the best world food – feed – energy crop. LAMNET publication. Brussels.

Hsiao, T.C. 1982. The soil – plant – atmosphere continuum in relation to drought and crop production. Pages 39-52. In IRRI. eds. Drought resistance in crop with emphasis on rice. Laguna, Banes, IRRI. Los. Philippine.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Hsiao, T.C., Reres, E., Acevedo, E. and Henderson, D.W. 1976. Water stress and dynamics of growth and yield of crop plants. Pages 281-305. In O.L. Lange, L.Kepper, E.D. Schulze. eds. Water and plant life. Problems and Modern Approaches. Springer Verlag, New York.

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

Kashyap S.P. and Panda, R.K. 2003. Effect of Irrigation scheduling on potato crop parameter under water stressed condition. Agri. Water manage. 59 : 49-66.

Kleinkopf, G.E. and Dwelle, R.B. 1973. Nitrogen uptake efficiency by potato varieties. In Proc. 10th Annual Idaho Potato School. Univ. IdahoColl. Agri. Idaho. Moscow.

Kramer, P.K. 1969. Plant and soil water relationships a modern synthesis. McGraw – Hill, inc, New York.

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

Kuepper, G. 1992. Sweet sorghum production and processing. The kerr center. Poteau. UK. 93 p.

Lauriault, L.M. 2002. Irrigation and nitrogen effects on tall wheatgrass yield in the southern high plains. Agron. J. 94 (4) :792-797.

Lawn, R.J. 1984. Response of four grain legumes to water stress southeastern Queensland. I. Physiological response mechanisms. Aust. Agric. Res. 33 : 511-521.

Ludlow, M.M. and Muchow, R.C. 1988. Critical evaluation of the possibilities for modifying crop for high production per unit precipitation. Pages 179-211. In F.R. Bidinger and C. johansson. eds. Drought Research Priorities for the Dayland Tropics. Patancheru, ICRISAT. India.

Meyer, R.D. and Marcum, D. B. 1998. Potato yield, petiole nitrogen and soil nitrogen response to water and nitrogen. Am. Potato. J. 67 : 29-43.

Natarajan, M. and Willey, R.W. 1986. The effects of water stress on yield advantages of intercropping system. Field Crops Res. 13(2) : 117-131.

Osman, H.E. 1989. Growth analysis of water stress on yield advantages of intercropping systems. Tropical Agriculture. 66 (2) : 153-157.

Pandey, A. 1995. Water stress and clipping management effect on guineagress : grow and biomass allocation. Agron. J. 76 : 553-557.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Schonfeld, M.A. Johnson, S.C., Carver, B.F. and Mornhiweg, D,W, 1988. Water relations in winter wheat as drought resistance indicator. Corp Sci. 28 (3) :526-531.

Singh, B.R. and Singh, D.P. 1995. Agronomic and physiological responses of sorghum, maize and pearl millet to irrigation. Field Crops Research. 42(2-3) : 103-109.

Sivarkumar, M.V.K. and Shaw, R.H. 1987. Relative evaluation of water stress indicators for soybeans. Agron. J. 79 : 1019-1026.

Tilahun, N.C. and Raes, D.P. 2000. Sensitivity analysis of optimal irrigation scheduling using a dynamic programming model. Australian J. of Agri. Res. 53(3) : 339-346.

Turner, N.C. and Begg, J.E. 1973. Stomata behavior and water stress of maize, sorghum and tobacco under field condition. Plant Physiol. 51 : 31-36.

Turner, F.T. and McCauley, G.N. 1983. Crop water relations in rice. John Wiley & Sons, New York.

Wall, J.S. and William, M.R. 1970. Sorghum production and utilization, London.

Wiedenfield, R.P. 1995. Effects of irrigation and N fertilizer application on sugarcane yield and quality. Field Crops Res. 43(2-3) : 101-108.

Wright, G.C. and Smith, R.C.G. 1983a. Differences between two grain sorghum genotypes in adaptation to drought stress. II. Root water uptake and water use. Aust. J. Agric. Res. 34 : 627-636.

Wright, G.C., Smith, R.C.G. and McWilliam, J.R. 1983b. Differences between two grain sorghum genotypes in adaptation to drought stress. I. Crop growth and yield responses. Aust. J. Agric. Res. 34 : 615-625.

Wright, G.C., Smith, R.C.G. and Morgan, J.M. 1983c. Differences between two grain sorghum genotypes in adaptation to drought stress. III. Physiological responses. Aust. J. Agric. Res. 34 : 637-651.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ – นามสกุล : นายปรีชา นงนุช

วันเดือนปีเกิด : วันที่ 26 มกราคม พ.ศ. 2527

ที่อยู่ในสำเนาทะเบียนบ้าน : 179 หมู่ 7 บ.พุประดู่ ต.หนองบัว อ.เมือง จ.กาญจนบุรี 71190

โทรศัพท์ : 0-8191-2830, 0-841010-359

ที่อยู่ปัจจุบัน : 179 หมู่ 7 บ.พุประดู่ ต.หนองบัว อ.เมือง จ.กาญจนบุรี 71190

โทรศัพท์ : 0-8191-2830, 0-841010-359

การศึกษา : พ.ศ.2534-2539 ระดับประถมศึกษา โรงเรียนบ้านหัวเขาพุประดู่ จ.กาญจนบุรี

พ.ศ.2540-2542 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนบ้านเก่าวิทยา จ.กาญจนบุรี

พ.ศ.2543-2545 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนบ้านเก่าวิทยา จ.กาญจนบุรี

พ.ศ.2547 ระดับปริญญาตรี วิทยาศาสตรบัณฑิต (พืชไร่) คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ชื่อ – นามสกุล : นายสุขสันต์ เล็กน้อย

วันเดือนปีเกิด : วันที่ 3 มกราคม พ.ศ. 2529

ที่อยู่ในสำเนาทะเบียนบ้าน : 33 หมู่ 5 ต.บางกะพี้ อ.บ้านหมี่ จ.ลพบุรี 15110

โทรศัพท์ : 0-3647-4274, 0-3647-4275

ที่อยู่ปัจจุบัน : 33 หมู่ 5 ต.บางกะพี้ อ.บ้านหมี่ จ.ลพบุรี 15110

โทรศัพท์ : 0-3647-4275

การศึกษา : พ.ศ.2535-2540 ระดับประถมศึกษา โรงเรียนวัดวังใต้ จ.ลพบุรี

พ.ศ.2541-2543 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนบ้านหมี่วิทยา จ.ลพบุรี

พ.ศ.2544-2546 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนบ้านหมี่วิทยา จ.ลพบุรี

พ.ศ.2547 ระดับปริญญาตรี วิทยาศาสตรบัณฑิต (พืชไร่) คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้