

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

การเปรียบเทียบผลผลิตของพันธุ์ข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์

Comparison on Yield Trial of 4 Sweet Sorghum Varieties.

โดย

นายปรารถ แก้วกรุด

นางสาวสุพรรณษา ทุงสาร

อาจารย์ที่ปรึกษา

อาจารย์วิชัย ลิ่มกาญจนะพงศ์

มพ.
ม 152ก
2550

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....**102656**
วัน,เดือน,ปี...1.8...2.ถ...2552

เสนอ

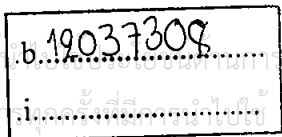


ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาตรีวิทยาศาสตร์บัณฑิต(เทคโนโลยีการผลิตพืช)

พุทธศักราช 2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้...
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสาร



ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี
ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

เรื่อง

การศึกษาเปรียบเทียบผลผลิตของพันธุ์ข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์
Comparison on Yield Trial of 4 Sweet Sorghum Varieties.

โดย

นายปรารถ แก้วกรุด
นางสาวสุพรรณษา ทุงสาร

ได้พิจารณาเห็นชอบจาก



(อาจารย์วิรัช ลิ้มกาญจนะพงศ)

อาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรอง

(รศ.ดร. สมยศ เดชภีรัตนมงคล)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

วันที่ ๒๕ เดือน ๕ พ.ศ. 255๑

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง : การเปรียบเทียบผลผลิตของพันธุ์ข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์
โดย : นายปรารถ แก้วกรุด
: นางสาวสุพรรณษา ทุ่งสาร
ภาควิชา : เทคโนโลยีการผลิตพืช
คณะ : เทคโนโลยีการเกษตร
อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์วิชัย ลิ้มกาญจนะพงศ

บทคัดย่อ

การทดลองศึกษาความแตกต่างของผลผลิตข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ โดยดำเนินการทดลองที่แปลงของภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ระหว่างเดือนมกราคม ถึง เดือนสิงหาคม 2550 โดยวางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) ประกอบไปด้วย 4 สิ่งทดลอง มีจำนวน 3 ซ้ำ คือ ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Keller พันธุ์ Rio พันธุ์ อีทานอล 1 และพันธุ์ สุพรรณบุรี BJ281 ทำแปลงทดลองขนาด 3 x 6 เมตร แต่ละแปลงมี 6 แถว ระยะห่างระหว่างแถว 50 เซนติเมตร ปลูกแบบโรยแถว โดยให้ข้าวฟ่างแต่ละต้นห่างกันประมาณ 10 เซนติเมตร ใส่ปุ๋ยใช้ปุ๋ยสูตร 15 - 15 - 15 ปริมาณ 50 กิโลกรัมต่อไร่ โดยแบ่งใส่ 2 ครั้ง และกำจัดวัชพืช หลังจากนั้นตัดข้าวฟ่างในระยะการบานของดอก 50 % จะเก็บผลผลิตและเก็บข้อมูลต่างๆ โดยการตัดต้นหาน้ำหนักสด ปริมาณน้ำคั้น และค่าความหวาน จากผลการทดลองสรุปได้ว่า ผลผลิตข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Keller ให้ผลผลิตมากที่สุด โดยมีผลผลิตน้ำหนักต้นสดได้ 3730.37 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักต้นก่อนคั้นได้ 2743.70 กิโลกรัมต่อไร่ ปริมาณน้ำคั้นได้ 573.33 ลิตรต่อไร่ ความสูงเฉลี่ยต่อต้นได้ 170.6 เซนติเมตร ขนาดลำต้นเฉลี่ยต่อต้นได้ 15.68 เซนติเมตร และความหวานมีค่า 12.67 องศาบริกซ์ รองมาคือผลผลิตของข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Rio ได้ผลผลิตน้ำหนักต้นสดได้ 3149.63 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักต้นก่อนคั้นได้ 2112.95 กิโลกรัมต่อไร่ ปริมาณน้ำคั้นได้ 482.96 ลิตรต่อไร่ ความสูงเฉลี่ยต่อต้นได้ 162.70 เซนติเมตร ขนาดลำต้นเฉลี่ยต่อต้นได้ 14.43 เซนติเมตร ความหวานมีค่า 13.67 องศาบริกซ์ ข้าวฟ่างหวานพันธุ์สุพรรณบุรี BJ281 ได้ผลผลิตน้ำหนักต้นสดได้ 2210.37 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักต้นก่อนคั้นได้ 1401.48 กิโลกรัมต่อไร่ ปริมาณน้ำคั้นได้ 342.22 ลิตรต่อไร่ ความสูงเฉลี่ยต่อต้นได้ 161.87 เซนติเมตร ขนาดลำต้นเฉลี่ยต่อต้นได้ 16.30 เซนติเมตร ความหวานมีค่า 14.33 องศาบริกซ์ และผลผลิตของข้าวฟ่างหวานพันธุ์ อีทานอล 1 ได้ผลผลิตน้ำหนักต้นสดได้ 1911.10 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักต้นก่อนคั้นได้ 1114.07 กิโลกรัมต่อไร่ ปริมาณน้ำคั้นได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

121.48 ลิตรต่อไร่ ความสูงเฉลี่ยต่อต้นได้ 130.09 เซนติเมตร ขนาดลำต้นเฉลี่ยต่อต้นได้ 111.91
เซนติเมตร ความหวานมีค่า 14.33 องศาบริกซ์
คำสำคัญ : ข้าวฟ่างหวาน, ปริมาณผลผลิต, ค่าความหวาน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title : Comparison on Yield Trial of 4 Sweet Sorghum Varieties.
Author : Mr. Prarod Kaewkrood
: Miss Supunsa Tungsan
Department : Plant Production of Technology
Faculty : Agricultural Technology
Advisor : Mr. Wichai Limkanchanapong

ABSTRACT

The Comparison on yield trial of 4 sweet sorghum varieties were conducted at Department of Plant Production Technology, Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute Technology Ladkrabang, during January – August 2007. A Completely randomized design (CRD) was used in the experiment with 4 treatments they had Keller, Rio, Etanal1 and BJ 281. Each treatment had 3 replications and the plot size was $3 \times 6 \text{ m}^2$. Between rows was 50 cm. and between plants was 10 cm. Each treatment received the same amount of fertilization, water, pest management and disease management. After that cut 50% of boom and data collected were weight of plant, height of plant, size of stem, sorghum juice and sweetness. The result shows that Keller gave the highest yield except sweetness and size of stem. The yield of Keller on weight of plant was 3730.37 kg./rai, weight of plant before squeeze was 2743.70 kg./rai, sorghum juice was 573.33 liters/rai, height of plant 170.6 cm./stem, size of stem 15.68 cm./stem and sweetness was 12.67 ° brix. Then the yield of Rio on weight of plant was 3149.63 kg./rai, weight of plant before squeeze was 2112.59 kg./rai, sorghum juice was 482.96 liters/rai, height of plant 162.7 cm./stem, size of stem 14.43 cm./stem and sweetness was 13.67 ° brix. The yield of BJ281 on weight of plant was 2210.37 kg./rai, weight of plant before squeeze was 1401.48 kg./rai, sorghum juice was 342.22 liters/rai, height of plant 161.87 cm./stem, size of stem 16.30 cm./stem and sweetness was 14.33 ° brix. And the yield of Etanal1 on weight of plant was 1911.10 kg./rai, weight of plant before squeeze was 1114.07 kg./rai, sorghum juice was 121.48 liters/rai, height of plant 130.09 cm./stem, size of stem 11.91 cm./ stem and sweetness was 14.33 ° brix.

Key word: sweet sorghum, yield, sweetness

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดีตามวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้ โดยได้รับความกรุณาจาก อาจารย์วิรัช ลิ้มกาญจนะพงศ อาจารย์ที่ปรึกษา ที่ให้ความช่วยเหลือให้คำปรึกษาแนะนำ ทางด้านการศึกษา การทดลอง รวมทั้งได้รับการตรวจทานแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆของปัญหาพิเศษเล่มนี้ จนถูกต้องครบถ้วนสมบูรณ์ ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบคุณท่านอาจารย์ทุกท่านที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ ขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร ที่ให้ความสะดวกในด้านเอกสารต่างๆ พนักงานเจ้าหน้าที่ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืชที่ให้ความสะดวกในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณ บิดามารดา และผู้อุปการคุณทุกท่านที่ให้การเลี้ยงดูอบรมสั่งสอน และสนับสนุนทุนทรัพย์ในการศึกษา ตลอดจนเป็นกำลังใจในการศึกษาเล่าเรียนเพื่อก่อให้เกิดความอดทน วิริยะ จนประสบความสำเร็จไปได้ด้วยดี

ขอขอบคุณพี่ๆ เพื่อนๆ น้องๆ ที่ให้ความช่วยเหลือและเป็นกำลังใจในการศึกษาปัญหาพิเศษครั้งนี้

สำหรับปัญหาพิเศษเล่มนี้ หากผู้ใดที่มีความสนใจในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาความรู้ที่มีอยู่ในเล่มนี้ ข้าพเจ้าหวังว่าปัญหาพิเศษเล่มนี้คงเป็นประโยชน์ไม่มากนักน้อย และขอยกความดีเหล่านั้นให้กับผู้มีพระคุณทุกท่าน ส่วนความบกพร่องผิดพลาดที่มี ข้าพเจ้าขออภัยมา ณ โอกาสนี้

ปรารถ แก้วรุศ
สุพรรณษา หุ่งสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญกราฟ	(2)
สารบัญตารางผนวก	(2)
สารบัญภาพผนวก	(3)
คำนำ	1
การตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีการ	16
ผลการทดลอง	18
วิจารณ์	30
สรุป	31
เอกสารอ้างอิง	32
ภาคผนวก	33
ประวัติผู้เขียน	42



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 แสดงผลวิเคราะห์ข้อมูลของผลการทดลองน้ำหนักสดข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์	19
2 แสดงผลวิเคราะห์ข้อมูลของผลการทดลองน้ำหนักต้นก่อนคั้นน้ำข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์	21
3 แสดงผลวิเคราะห์ข้อมูลของผลการทดลองปริมาณน้ำคั้นข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์	23
4 แสดงผลวิเคราะห์ข้อมูลของผลการทดลองความหวานข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์	25
5 แสดงผลวิเคราะห์ข้อมูลของผลการทดลองความสูงเฉลี่ยข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์	27
6 แสดงผลวิเคราะห์ข้อมูลของผลการทดลองขนาดลำต้นเฉลี่ยข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์	29

สารบัญกราฟ

กราฟที่	หน้า
1 เปรียบเทียบผลผลิตน้ำหนักสดของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์	18
2 เปรียบเทียบผลผลิตน้ำหนักต้นก่อนคั้นน้ำของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์	20
3 เปรียบเทียบผลผลิตปริมาณน้ำคั้นของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์	22
4 เปรียบเทียบความหวานของข้าวฟ่างหวาน 4 สายพันธุ์	24
5 เปรียบเทียบความสูงเฉลี่ยของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์	26
6 เปรียบเทียบขนาดลำต้นเฉลี่ยของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์	28

สารบัญตารางผนวก

ตารางผนวกที่	หน้า
1 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติของผลการทดลองผลผลิตน้ำหนักสดข้าวฟ่างหวาน	34
2 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติของผลการทดลองผลผลิตน้ำหนักต้นก่อนคั้นน้ำข้าวฟ่างหวาน	34
3 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติของผลการทดลองผลผลิตปริมาณน้ำคั้นข้าวฟ่างหวาน	35
4 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติของผลการทดลองความหวานน้ำคั้นข้าวฟ่างหวาน	35
5 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติของผลการทดลองความสูงเฉลี่ยข้าวฟ่างหวาน	36
6 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติของผลการทดลองขนาดลำต้นเฉลี่ยข้าวฟ่างหวาน	36

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพผนวก

ภาพที่	หน้า
1 ลักษณะแปลงที่ใช้ทดลอง	37
2 ลักษณะต้นข้าวฟ่างในพื้นที่แปลง	37
3 ลักษณะการตัดต้นข้าวฟ่าง	38
4 ลักษณะลำต้นข้าวฟ่างที่จะนำไปคั้น	38
5 ขั้นตอนการคั้นน้ำข้าวฟ่าง	39
6 ลักษณะน้ำข้าวฟ่างที่คั้นเสร็จแล้ว	39
7 เครื่องวัดค่าความหวาน "Hand refractometer" (°brix)	40
8 ลักษณะต้นข้าวฟ่างที่ถูกตัดแล้ว	40
9 ลักษณะขั้นตอนการให้ปุ๋ยกับข้าวฟ่างที่ไว้ต่อ	41
10 ลักษณะของต้นข้าวฟ่างที่ไว้ต่อ	41

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

ข้าวฟ่างหวาน (sweet sorghum) จัดเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญอีกชนิดหนึ่งที่เกษตรกรนิยมปลูก เนื่องจากข้าวฟ่างหวานเป็นพืชที่มีความทนทานต่อสภาพความแห้งแล้ง ปลูกได้ในดินเกือบทุกชนิดเป็นพืชที่มีศักยภาพสูงเหมาะที่จะนำมาเป็นวัตถุดิบผลิตเอทานอล สามารถนำมาใช้เสริมกับการใช้กากน้ำตาล(อ้อย)และมันสำปะหลัง โดยนำน้ำคั้นที่ได้จากส่วนของลำต้นที่มีความหวานมาหมักเป็นเอทานอล ข้าวฟ่างหวานให้ผลผลิตต่อเนื่องตลอดทั้งปี มีอายุการเก็บเกี่ยวสั้นเพียง 100 - 120 วัน ในรอบระยะเวลา 1 ปีข้าวฟ่างหวาน จะให้ผลผลิตได้ถึง 3 ครั้ง ก็สามารถเก็บเกี่ยวส่งเข้าโรงงานเอทานอลได้ เพื่อช่วยเสริมจากการที่โรงงานเอทานอลขาดแคลนวัตถุดิบ ปัจจุบันข้าวฟ่างหวานจึงเป็นที่สนใจมาก และมีการปลูกข้าวฟ่างหวานหลายพันธุ์เพื่อที่จะศึกษาถึงศักยภาพในการให้ผลผลิต เชื่อมั่นว่าข้าวฟ่างหวานจะเป็นพืชเศรษฐกิจหลักตัวใหม่ของเกษตรกร สามารถสร้างรายได้ให้เกษตรกรได้ตลอดทั้งปีและแหล่งรับซื้อหลักคือโรงงานผลิตเอทานอลที่จะเกิดขึ้นอีกมาก

ดังนั้นจึงศึกษาทดลองถึงศักยภาพในการให้ผลผลิตของข้าวฟ่างหวานแต่ละพันธุ์เพื่อเป็นแนวทางในการส่งเสริมการผลิตข้าวฟ่างหวานต่อไป

วัตถุประสงค์

เพื่อให้ทราบถึงปริมาณผลผลิตจริงในสภาพไร่ของข้าวฟ่างหวานแต่ละพันธุ์

การตรวจเอกสาร

ข้าวฟ่างหวาน (กรีก,2524)

ข้าวฟ่างหวาน (sweet sorghum หรือ sorgo) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Sorghum bicolor* (Linn) Moench เป็นพืชวงศ์หญ้า (Graminae) ได้รับการพัฒนาจากข้าวฟ่างดั้งเดิม มาปลูกเพื่อใช้ประโยชน์จากลำต้น เนื่องจากมีการสะสมน้ำตาลซูโครสในลำต้นเช่นเดียวกับอ้อย เป็นพืชที่ให้ประโยชน์แทบทุกส่วนของต้นพืช เช่น เมล็ดใช้เป็นอาหารสัตว์ ทำแป้ง หรือหมักเพื่อผลิตแอลกอฮอล์ ส่วนลำต้นที่ให้ประโยชน์ค้ำค่าต่อการปลูกคือลำต้นสามารถนำไปคั้นเป็นน้ำหวาน ผลิตเป็นน้ำเชื่อม น้ำตาล หรือน้ำตาลทรายขาว หรือนำไปหมักเพื่อผลิตแอลกอฮอล์ ส่วนที่เหลือจากการหมักทำเป็นอาหารสัตว์ กากที่เหลือจากการหีบน้ำหวานใช้เป็นเชื้อเพลิง

กฤตพล,2550 ได้ให้รายละเอียดเกี่ยวกับต้นข้าวฟ่างหวาน มีถิ่นกำเนิดในแอฟริกา จัดเป็นพืชที่ปลูกเพื่อวัตถุประสงค์เป็นพืชอาหารสัตว์มานานแล้วทั้งในแอฟริกา สหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย และอินเดีย ทางคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ได้จัดทำโครงการวิจัยการใช้ประโยชน์จากต้นข้าวฟ่างหวานเพื่อเป็นอาหารสัตว์มาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2548 ผลจากการวิจัยพบว่าต้นข้าวฟ่างหวานมีคุณค่าทางโภชนาการที่มีความเหมาะสมสำหรับเป็นพืชอาหารของการเลี้ยงโคเนื้อและโคนม ต้นข้าวฟ่างหวานจัดเป็นพืชที่มีอายุการเก็บเกี่ยวสั้น จึงปลูกได้หลายครั้งต่อปี จัดเป็นพืชที่มีคุณสมบัติทนแล้งได้ดี และให้ผลผลิตมวลชีวะสูงกว่าต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ประมาณ 20 - 30% มีปริมาณน้ำตาลจากลำต้นใกล้เคียงกับอ้อย ในขณะที่ผลผลิตของต้นข้าวฟ่างหวานในแต่ละสายพันธุ์มีความแตกต่างกันโดยมีผลผลิตเฉลี่ยระหว่าง 1 - 4 ตันต่อไร่ นอกจากนั้นในแต่ละสายพันธุ์ยังมีค่าความหวานแตกต่างกันด้วยโดยมีค่าเฉลี่ยระหว่าง 7.3 - 14.67 เปอร์เซ็นต์บริกซ์ และยังได้อธิบายถึงคุณค่าทางโภชนาการของต้นข้าวฟ่างหวานที่ใช้เป็นพืชอาหารสัตว์จะใกล้เคียงกับต้นข้าวโพดหมัก แต่ค่าพลังงานที่ให้ประโยชน์ได้ต่ำกว่าต้นข้าวโพดหมักประมาณ 15 - 20% เนื่องจากมีสัดส่วนเมล็ดต่อต้นใบที่ต่ำกว่า วิธีการใช้ต้นข้าวฟ่างหวานเป็นอาหารสัตว์นั้นใช้ได้หลายวิธี แต่ที่นิยมมากที่สุดคือ ใช้รูปแบบการหมัก วิธีการหมักควรจะเก็บเกี่ยวในระยะเริ่มออกดอกและเมล็ดอยู่ในระยะน้ำนมหรืออายุหลังปลูกประมาณ 8 - 10 สัปดาห์ จะให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งและโปรตีนสูงสุด สำหรับการทำต้นข้าวฟ่างหวานตากแห้ง ถ้าจะให้ผลผลิตสูงควรเก็บเกี่ยวในระยะเริ่มออกดอก เมล็ดอยู่ในระยะน้ำนมระยะกลาง ควรตากแดดให้แห้งมีค่าความชื้นไม่เกิน 12% (ไม่แนะนำให้ทำในช่วงฤดูฝน) ในขณะที่การใช้ ต้นข้าวฟ่างหวานตัดสับให้กินแบบสด ควรใช้หลังจากต้นออกดอกแต่มีข้อควรระวังสำหรับการปล่อยให้โคเนื้อและโคนมแทะเล็มกินต้นข้าวฟ่างหวานในแปลงปลูก ควรจะปล่อยให้เข้ากินหลังจากต้นข้าวฟ่างหวานมีอายุปลูกอย่างน้อย 5 - 6 สัปดาห์ เนื่องจากต้นข้าวฟ่างหวานมีสารพิษที่เป็นอันตรายต่อสัตว์ถ้ารับประทานมากคือ กรดไฮโดรไซยานิก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งจะพบปริมาณกรดชนิดนี้สูงในระยะต้นอ่อนและหน่ออกใหม่ เมื่อปล่อยให้โคเนื้อและโคนมเข้าแทะเล็มในแปลงปลูกต้นข้าวฟ่างหวานควรมีความสูงไม่ต่ำกว่า 18 - 20 นิ้ว

ประสิทธิ์(2547) กล่าวถึงข้าวฟ่างหวานว่าเป็นพืชที่เหมาะสมจะผลิตเอทานอล ทั้งนี้เพราะน้ำคั้นของลำต้นมีความหวานใกล้เคียงกับอ้อยสามารถนำไปหีบเพื่อเอาน้ำคั้นมาหมักเป็นเอทานอลได้ไม่ต่างจากอ้อย โดยให้ผลผลิตเอทานอล 70 ลิตร/ข้าวฟ่างหวาน 1 ตัน น้ำ เชื่อมเข้มข้นจากต้นข้าวฟ่างหวาน 1 ตัน ที่ค่าความหวาน 75 - 80 บริกซ์ สามารถแปรรูปเป็นเอทานอลได้ปริมาณถึง 380 ลิตร ส่วนกากน้ำตาล 1 ตัน ที่ค่าความหวานเท่ากันแปรรูปเป็นเอทานอลได้ 250 ลิตร จุดเด่นข้าวฟ่างหวาน คือ ให้ผลผลิตได้ต่อเนื่องตลอดทั้งปี ปลูกเพียง 100 - 120 วันเท่านั้น จึงสามารถปลูกและเก็บเกี่ยวได้ 3 ครั้ง/ปี หรือ อาจปลูกเสริมในช่วงที่อ้อยและมันสำปะหลังไม่มีผลผลิตในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงตุลาคม โรงงานผลิตเอทานอลสามารถปรับเครื่องจักรเล็กน้อยเพื่อใช้ต้นข้าวฟ่างหวานเป็นวัตถุดิบผลิตเอทานอลได้ต่อเนื่องตลอดทั้งปี การวิจัยพืชพลังงานเป็นที่สนใจของผู้ประกอบการโรงงานเอทานอลโดยเฉพาะในพื้นที่จังหวัดขอนแก่น โรงงานน้ำตาลขอนแก่นและกลุ่มบริษัทน้ำตาลมิตรผลวางแผนที่จะนำข้าวฟ่างหวานมาใช้เป็นวัตถุดิบเสริมผลิตเอทานอลของโรงงาน โดยโรงงานน้ำตาลขอนแก่นได้ทดลองปลูกข้าวฟ่างหวานเมื่อต้นปี 2547 ได้ผลผลิตเฉลี่ย 5 - 6 ตัน/ไร่ และสามารถเพิ่มผลผลิตได้ถึง 15 ตัน/ไร่ หากปลูกในเขตชลประทาน เชื่อกันว่า ข้าวฟ่างหวานจะเป็นพืชเศรษฐกิจหลักตัวใหม่ของเกษตรกรอีสาน สามารถสร้างรายได้ให้เกษตรกรได้ตลอดทั้งปี โดยแหล่งรับซื้อหลักคือโรงงานผลิตเอทานอล

สมจินตนา(2550) ให้รายละเอียดว่าข้าวฟ่างเป็นพืชอาหารที่เจริญเติบโตในดินทุกชนิด ดินทราย ดินร่วนปนทราย จนถึงดินเหนียว แต่ดินที่เหมาะสมสำหรับการปลูกข้าวฟ่างคือดินร่วนเหนียวที่มีการระบายน้ำได้ดี มีความเป็นกรดเป็นด่าง 5.0 - 7.5 อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต อยู่ระหว่าง 27 - 30 องศาเซลเซียส ต้องการปริมาณน้ำฝนตลอดฤดูปลูก 320 - 500 มิลลิเมตร การกระจายของฝนดี โดยเฉพาะช่วงตั้งท้องดอกบานและเมล็ดระยะน้ำนม ความต้องการน้ำจะลดลงเมื่อเข้าสู่ระยะเมล็ดเริ่มแก่จนถึงเก็บเกี่ยว แหล่งปลูกที่สำคัญ ได้แก่ ลพบุรี เพชรบูรณ์ นครสวรรค์ สระบุรี ในยุคที่น้ำมันเชื้อเพลิงมีราคาสูงมากเช่นปัจจุบัน พลังงานจากพืชเป็นทางเลือกหนึ่งที่มีความเป็นไปได้สูง "ข้าวฟ่างหวาน" เป็นพืชหนึ่งซึ่งสามารถนำมาผลิตเป็นเอทานอลได้เช่นเดียวกับอ้อยและมันสำปะหลัง ข้าวฟ่างหวานเป็นพืชที่แตกต้นใหม่ได้หลังจากตัดต้นเดิมไปแล้วและมีน้ำในลำต้นหวานสามารถนำไปใช้ผลิตน้ำตาลที่ไม่ต้องผ่านกระบวนการตกผลึก เช่น syrup jaggery brown sugar เช่นเดียวกับอ้อย และที่สำคัญคือ เป็นพืชที่ต้องการน้ำและปุ๋ยน้อยกว่าอ้อยประมาณ 60% จะตัดต้นมาหีบหลังเก็บเกี่ยวขอไปแล้ว ใช้ระยะเวลาประมาณ 3 - 4 เดือน ซึ่งสั้นกว่าอ้อยราว 8 เดือน นอกจากนี้เมล็ดที่เก็บได้สามารถใช้เป็นเมล็ดพันธุ์ปลูกขยายต่อไปได้อีกในพื้นที่ 1 : 30 สูงกว่าอ้อย (1 : 10) ประมาณ 3 เท่า ข้าวฟ่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้า เมื่ออนุญาตให้นำไปเผยแพร่บนฐานการ

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หวานที่ปลูกในสภาพอากาศน้ำฝนจะให้ผลผลิตต้นสดเฉลี่ยประมาณ 4 - 7 ตัน/ไร่ เพราะส่วนใหญ่ไม่สามารถเก็บผลผลิตจากตอได้ หากปลูกในสภาพที่มีน้ำจะได้ผลผลิตต้นสดเฉลี่ย (จากการตัดต้นครั้งแรกและครั้งที่ 2 ตอ) ตั้งแต่ 15 - 20 ตัน/ไร่ ความหวานเฉลี่ยในรูปของค่า brix อยู่ระหว่าง 15 - 22 องศาบริกซ์ ปริมาณน้ำที่หีบได้อยู่ระหว่าง 300 - 400 ลิตร/น้ำหนักสด 1 ตัน พันธุ์ที่มีอยู่ในปัจจุบันได้แก่ Rio , Wray , และ Cowley สำหรับผลผลิตเอทานอลขณะนี้ยังไม่มีการวิจัยที่จะให้ค่าตอได้ พันธุ์ที่มีความหวานสูงมีแนวโน้มจะผลิตเป็นเอทานอลได้มาก ทั้งนี้ก็ขึ้นอยู่กับกระบวนการหมักและเชื้อยีสต์ที่ใช้

ชนิดของพันธุ์ข้าวฟ่าง (สมจินตนา, 2550)

ข้าวฟ่างที่ปลูกกันโดยทั่วไปนั้นอาจจะแบ่งเป็นชนิดต่างๆโดยอาศัยลักษณะการใช้ประโยชน์ได้เป็น 5 ชนิดดังนี้

1. ข้าวฟ่างเมล็ด (grain sorghum) มีขนาดข้อและเมล็ดใหญ่กว่า ต้นเตี้ยกว่า และผลิตเมล็ดได้มากกว่าข้าวฟ่างชนิดอื่นๆ ข้าวฟ่างชนิดนี้นำเมล็ดมาใช้เป็นอาหารทั้งอาหารมนุษย์และอาหารสัตว์ ปลูกกันโดยทั่วไปในประเทศไทย แบ่งเป็น 2 กลุ่มคือ

1.1 ข้าวฟ่างลูกผสม มีลักษณะดีเด่นหลายประการคือ ให้ผลผลิตสูงออกดอกเร็ว อายุเก็บเกี่ยวสั้น ต้นเตี้ยเก็บเกี่ยวได้ง่าย ด้านทานโรคแมลงได้ดี แต่เมล็ดพันธุ์มีราคาแพง และไม่สามารถเก็บเมล็ดพันธุ์ไว้ปลูกในฤดูต่อไป ได้แก่ พันธุ์ KU8501 ข้าวฟ่างลูกผสมของบริษัทเอกชน (แปซิฟิค80, มรกต, มงกุฏ, DK54, DK59, DK64 เป็นต้น)

1.2 ข้าวฟ่างพันธุ์แท้ เป็นข้าวฟ่างที่มีความคงตัว คือรุ่นลูกจะมีลักษณะคล้ายรุ่นพ่อแม่ ในธรรมชาติแล้ว ข้าวฟ่างจะเป็นพันธุ์แท้เกือบทั้งหมด ได้แก่ พันธุ์เสกการีหนัก, เสกการีเบา, คู่ทอง 1 (เมล็ดสีขาว), สุพรรณบุรี 60 (เมล็ดสีแดง), สุพรรณบุรี 1 (เมล็ดสีแดง), KU439 (เมล็ดสีขาว), KU630 (เมล็ดสีแดง)

2. ข้าวฟ่างหญ้า (grass sorghum) ใช้ใบและลำต้นเลี้ยงสัตว์ โดยทำเป็นหญ้าหมัก หญ้าแห้ง ตัดต้นสดให้สัตว์กิน หรือปลูกเป็นทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ ข้าวฟ่างชนิดนี้มีลำต้นและใบเล็ก ยาวเรียวเหมือนหญ้า เมล็ดค่อนข้างเล็กแต่มีขนาดใหญ่กว่าเมล็ดหญ้าทั่วไป ได้แก่ หญ้าชูดาน หญ้าชูดอกซ์ (sudax) ซึ่งเป็นลูกผสมระหว่างข้าวฟ่างกับหญ้าชูดาน

3. ข้าวฟ่างหวาน (sorgo หรือ sweet sorghum) มีลำต้นค่อนข้างสูง (มากกว่า 2 เมตร) ในลำต้นจะมีน้ำหวานอยู่มากคล้ายอ้อย ใช้หีบเอาไปทำน้ำเชื่อมหรือน้ำตาลได้ นอกจากนี้ยังสามารถนำไปใช้ทำแอลกอฮอล์ได้อีกด้วย ต้นและใบใช้ทำหญ้าหมักหรือปลูกให้สัตว์กินสดๆได้ ในปัจจุบันเป็นพืชที่สำคัญในการนำมาผลิตเป็นเอทานอลเช่นเดียวกับอ้อยและมันสำปะหลัง

4. ข้าวฟ่างไม้กวาด (broom corn) มีชื่อหรือก้านรวงที่มีแขนงยาวถึง 30 - 90 เซนติเมตร ก้านรวงที่เอาเมล็ดออกไปแล้วจึงเหมาะที่จะใช้ทำไม้กวาดได้ดี ข้าวฟ่างชนิดนี้มีใบและเมล็ดน้อย เมล็ดค่อนข้างเล็ก มักมีขนหรือหาง ลำต้นแข็ง ในยุโรปและอเมริกาจึงนิยมปลูกเพื่อนำมาทำไม้กวาด

5. ข้าวฟ่างคั่ว (pop sorghum) มีเมล็ดค่อนข้างแข็งแแรง มีส่วนของแป้งแข็ง ซึ่งล้อมรอบแป้งอ่อนมาก เมื่อนำมาคั่วจะแตกพองเช่นเดียวกับข้าวโพดคั่วนิยมรับประทานในหลายประเทศ ในประเทศไทยมีปลูกกันมานานแล้ว ตามคันนา หรือบริเวณบ้าน ต้นสูงประมาณ 3 เมตร ต้นสีน้ำตาล ช่อดอกหลวม เมล็ดเล็ก สีเหลืองนวลหรือสีขาว มีแป้งใสมาก มีคุณค่าอาหารสูง พันธุ์ที่รู้จักกันทั่วไป คือข้าวฟ่างหางช้างซึ่งเป็นพันธุ์ข้าวฟ่างที่ทนทานต่อสภาพแวดล้อมที่เลวได้ดี แต่ไวต่อช่วงแสงคือถ้าปลูกก่อนเดือนกรกฎาคมซึ่งเป็นเดือนที่เหมาะสมแก่การปลูก จะยืดระยะของกาเจริญเติบโตออกไปอีก ทำให้อายุเก็บเกี่ยวยาวกว่าปกติ เนื่องจากช่วงแสงแดดในระยะเวลาอันนั้นไม่เหมาะสมกับการผลิดอกออกช่อและแก่เพื่อเก็บเกี่ยวได้

การใช้ประโยชน์ (คณาจารย์ภาควิชาพืชไร่นา,2547)

ประโยชน์ของข้าวฟ่างมีมากใกล้เคียงกับข้าวโพดและมีคุณค่าทางอาหารคล้ายกับข้าวโพดและอาจใช้แทนกันได้ ข้าวฟ่างมีปริมาณโปรตีนสูงกว่าแต่มีปริมาณไขมันต่ำกว่า มีวิตามินเอน้อยกว่าข้าวโพด ข้าวฟ่างสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้หลายอย่าง และนำไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ ได้หลายชนิด ซึ่งอาจแยกตามการใช้ประโยชน์ได้ ดังนี้

1.ใช้เป็นอาหารของมนุษย์ โดยทั่วไปนั้นประชาชนในทวีปแอฟริกาหลายประเทศ บางภาคของประเทศจีนและอินเดีย บริโภคข้าวฟ่างเป็นอาหารประจำวัน โดยหุงต้มคล้ายข้าวเจ้ารับประทานกับนมและน้ำตาล ในประเทศไทยใช้แป้งข้าวฟ่างผสมกับแป้งธัญพืชชนิดอื่น เช่น แป้งข้าวสาลี หรือแป้งข้าวเจ้า ทำเป็นเส้นก๋วยเตี๋ยว เส้นหมี่ ขนมจีน มักกะโรนี และขนมได้หลายประเภท

2.ใช้เป็นอาหารสัตว์ เมล็ดและลำต้นของข้าวฟ่างใช้เป็นอาหารที่มีคุณค่าแก่สัตว์เลี้ยงและนกหลายชนิด ลำต้นของข้าวฟ่างใช้เป็นอาหารสัตว์ในรูปของหญ้าแห้ง หญ้าหมัก และทุ่งหญ้าสด แต่มีข้อควรระวัง คือไม่ควรนำต้นข้าวฟ่างอ่อนที่มีอายุน้อยกว่า 50 วัน หรือต้นข้าวฟ่างที่กระทบแล้งมาใช้เลี้ยงสัตว์

3.ใช้ในอุตสาหกรรม ได้แก่ ผลิตเป็นแป้ง น้ำมันบริโภค ทำผลิตภัณฑ์ขนมอบต่างๆ ใช้ผลิตแอลกอฮอล์ น้ำส้มสายชู กรดแลคติก วิตามินบี 2 ยาปฏิชีวนะ ทำมอลท์เพื่อใช้ในการผลิตเบียร์ และทำน้ำเชื่อม กลูโคส นอกจากนี้แป้งข้าวฟ่างที่ผลิตได้ใช้ผสมลงในอาหารกระป๋องต่างๆ

เช่น ชุป ข้าวฟ่างบางชนิดนำไปใช้ทำไม้กวาด สีย้อมหนัง กาวกระดาษ และผ้า ต้นแห้งของข้าวฟ่าง พันธุ์ป่ายังสามารถนำไปปลูกหลังคาบ้าน ปลูกบ้าน และสานตะกร้าได้อีกด้วย

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ (คณาจารย์ภาควิชาพืชไร่ฯ, 2547)

ราก ข้าวฟ่างมีระบบรากเป็นแบบรากฝอย (fibrous root system) ต้นอ่อนที่เจริญจาก เมล็ดจะมีรากที่เกิดจากเมล็ดและรากที่เกิดจากข้อแรกของลำต้น (scutellar node) อยู่ระยะหนึ่ง จนเมื่อ adventitious root ซึ่งเกิดจากจุดกำเนิดรากที่อยู่บริเวณข้อใต้ดินถัดขึ้นไปสามารถดูดน้ำ และอาหารเลี้ยงลำต้นได้เองแล้ว รากชุดที่เกิดที่ scutellar node ก็จะเน่าตายไป ในระยะที่ข้าวฟ่าง เริ่มออกช่อดอก adventitious root จะเกิดขึ้นที่ข้อเหนือดิน 2 - 3 ข้อ รากนี้มีสีเขียวทำหน้าที่ช่วย พยุงลำต้น เรียกว่า prop root หรือ aerial root และทำหน้าที่ช่วยในการสังเคราะห์แสงด้วย

ลำต้น ข้าวฟ่างเป็นพืชที่มีลักษณะคล้ายพืชตระกูลหญ้าทั่วไป หากมองเผินๆ จะเหมือน ต้นข้าวโพดมาก ขณะที่ยังเล็กลำต้นข้าวฟ่างจะมีสีเขียว ม่วง หรือม่วงอ่อน เมื่อข้าวฟ่างสูง 10 - 15 เซนติเมตร จะมีการแตกหน่อจากตาที่ข้อล่างๆ ความสามารถในการแตกกอขึ้นขึ้นอยู่กับพันธุ์ ระยะ ปลูก ความชื้น และความอุดมสมบูรณ์ของดินรวมทั้งความแข็งแรงของต้นพืช แต่ข้าวฟ่างพันธุ์ปลูก ในประเทศไทยมักจะไม่แตกกอ ยกเว้นในกรณีที่ลำต้นถูกทำลายหรือแตกกอในระยะใกล้เก็บเกี่ยว บนลำต้นจะมีตาข้างทุกข้อ ยกเว้นปล้องบนสุดของลำต้น ตาข้างนี้จะเจริญเป็นกิ่งแขนงที่สามารถ ให้ช่อดอกได้ แต่เป็นลักษณะที่ไม่ต้องการเพราะกิ่งแขนงจะให้เมล็ดที่แก่ช้ากว่าลำต้นหลัก ทำให้ ยากแก่การเก็บเกี่ยว เมื่อข้าวฟ่างโตเต็มที่ลำต้นจะมีความสูงตั้งแต่น้อยกว่า 1 เมตร ไปจนถึง มากกว่า 6 เมตร

ใบ ใบข้าวฟ่างมีลักษณะเรียวยาวประกอบด้วย กาบใบ และแผ่นใบ โดยส่วนของกาบใบ จะห่อหุ้มอยู่รอบลำต้นมีสีเขียวอ่อน ส่วนแผ่นใบมีสีเขียวเข้มกว่า มีเส้นกลางใบ เรียกว่า mid rib และมีเส้นใบขนานไปกับเส้นกลางใบ แผ่นใบมีผิวเรียบหรือย่น ผิวหน้าเป็นมัน ไม่มีขน ยกเว้น บริเวณส่วนโคนที่ติดกับกาบใบ ขอบใบโดยเฉพาะส่วนปลายใบเป็นจักรเล็กๆ คล้ายฟันเลื่อย นอกจากนี้ในส่วนของระหว่างกาบใบ และแผ่นใบจะพบลิ้นใบ (ligule) หูใบหรือเขี้ยวใบ (auricle) ซึ่งมีหน้าที่ในการควบคุมการเคลื่อนไหวของใบ รอยต่อระหว่างกาบใบและแผ่นใบเรียกว่า leaf collar ซึ่งมองเห็นได้ชัดเจนจากด้านใต้ใบ บริเวณกาบใบจะมีไรสิวามากกว่าส่วนอื่นๆของลำต้น ใบข้าวฟ่างที่อายุน้อยกว่า 3 สัปดาห์ จะมีสาร cyanogenic glucoside dhurrin สะสมอยู่ใน ปริมาณที่สูงกว่าใบที่มีอายุยาวมาก ทำให้ต้นอ่อนในระยะนี้ไม่เหมาะจะนำไปเลี้ยงสัตว์ เพราะจะ ทำให้เกิดอันตรายต่อสัตว์ได้ ถ้ากินเข้าไปในปริมาณมากพอ ทั้งนี้เนื่องจากสาร dhurrin เมื่อถูก ไฮโดรไลซ์ จะเกิดเป็น hydrocyanic acid (HCN, prussic acid) และ p-hydroxybenzaldehyde

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่ง HCN นี้ถ้ามีอยู่ในปริมาณที่มากกว่า 250 ppm จะเป็นอันตรายต่อสัตว์ได้ แต่ในปัจจุบันข้าวฟ่างพันธุ์ที่ปลูกเป็นการค้า จะมีปริมาณของสารนี้อยู่ต่ำมาก ซึ่งไม่เป็นอันตรายต่อสัตว์

ดอก ช่อดอกของข้าวฟ่างมีชื่อเรียกทั่วไปว่า head เป็นแบบ panicle เจริญมาจากปล้องสุดท้ายของลำต้น หรืออาจเรียกว่า ก้านช่อดอก ช่อดอกอาจจะแน่นหรือหลวม และมีขนาดแตกต่างกันในแต่ละพันธุ์ ก้านช่อดอกของข้าวฟ่างส่วนมากจะตั้งตรง แต่มีบางพันธุ์อาจโค้งงอได้ แกนกลางช่อดอกเรียก rachis หรือ panicle axis จาก rachis มีกิ่งแขนงชุดแรกแตกออกมา และมีกิ่งชุดที่ 2 ซึ่งแตกออกจากกิ่งชุดแรก ดอกย่อยเกิดเป็นกลุ่มๆ ละ 3 ดอก กลุ่มดอกย่อย เรียกว่า spikelet เกิดเป็นคู่ประกอบด้วยกลุ่มดอกย่อยที่ไม่มีก้าน (sessile spikelet) และกลุ่มดอกย่อยที่มีก้าน (pedicelled spikelet) ยกเว้นที่ปลายก้านแขนงจะมีกลุ่มดอกย่อยที่ไม่มีก้าน 1 กลุ่มอยู่ตรงกลาง และมีกลุ่มดอกย่อยที่มีก้าน 2 กลุ่มอยู่คนละด้านของกลุ่มดอกย่อยที่ไม่มีก้าน กลุ่มดอกย่อยที่ไม่มีก้านจะเป็นดอกสมบูรณ์เพศ มีขนาดใหญ่และมีดอกย่อยที่เจริญให้เมล็ด ส่วนกลุ่มดอกย่อยที่มีก้านนั้น ในข้าวฟ่างพันธุ์ปลูกส่วนใหญ่จะเป็นหมันพบน้อยมากที่เป็นดอกตัวผู้หรือดอกสมบูรณ์เพศ

ผลและเมล็ด ข้าวฟ่างเป็นพืชผสมตัวเอง มีการผสมข้ามในธรรมชาติ 5 - 15 เปอร์เซ็นต์ โดยที่การผสมเกสรมักเกิดก่อนดอกบาน เมล็ดข้าวฟ่างจะเจริญโดยที่ยังมีกลีบ (glume) หุ้มบางส่วนหรือทั้งเมล็ดไว้ ขนาดรูปร่าง และสีของเปลือกเมล็ด ความยาวของ glume ที่หุ้มเมล็ด และลักษณะของแป้งในเอนโดสเปิร์มแตกต่างกันไปตามพันธุ์ เมล็ดอาจมีสีขาว เหลือง แดง ส้ม หรือน้ำตาล ซึ่งเมล็ดสีที่ทำให้เกิดสีอาจอยู่ที่ pericarp หรือ seed coat เมล็ดข้าวฟ่างจะมีสารแทนนิน (tannin) อยู่ที่ชั้นเนื้อเยื่อที่ต่อจากเยื่อหุ้มเมล็ด ซึ่งเรียกว่า testa หรือ seed coat ส่วนมากพบว่าเมล็ดที่มีสีน้ำตาลมักมีสารแทนนินอยู่มาก สารนี้เป็นพิษต่อสัตว์ถ้าให้สัตว์กินในปริมาณมากพอ ส่วนเมล็ดสีเหลืองจะมีสาร carotene ซึ่งเป็นสารที่มีคุณค่าของอาหารสัตว์อยู่มาก แป้งในเมล็ดข้าวฟ่างมี 2 ชนิด คือ แป้งแข็ง แป้งชนิดนี้ของแป้งอัดตัวกันแน่นทำให้เอนโดสเปิร์มมีสีใส ส่วนแป้งอ่อนนั้นของแป้งอัดตัวกันหลวมๆ ทำให้เอนโดสเปิร์มมีสีขุ่น เมล็ดข้าวฟ่างมีส่วนประกอบที่เป็นแป้ง 70 เปอร์เซ็นต์ โปรตีน 9 เปอร์เซ็นต์ และน้ำมัน 3.5 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดที่มีส่วนประกอบเป็นแป้งแข็งมากนิยมใช้ทำเป็นอาหาร และทนทานต่อการเจาะทำลายของแมลงได้ดีกว่าเมล็ดที่มีแป้งแข็งน้อย

ถึงแม้ข้าวฟ่างจะเป็นพืชล้มลุก แต่หลังจากเก็บเกี่ยวเมล็ดแล้ว ยังสามารถไว้ตอและเก็บเกี่ยวผลผลิตต่อไปได้อีก 1 - 2 ครั้ง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความสมบูรณ์ของต้น ความชื้นในดินหรือปริมาณน้ำฝน ความอุดมสมบูรณ์ของดินและการปฏิบัติดูแลหลังจากการเก็บเกี่ยว

สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม (คณาจารย์ภาควิชาพืชไร่นา,2547)

สภาพพื้นที่ดิน ข้าวฟ่างสามารถปลูกได้ในดินแทบทุกชนิด แต่ดินที่เหมาะสมกับการปลูกข้าวฟ่างให้ได้ผลผลิตสูง คือดินร่วนเหนียว (clay loam) หน้าดินลึก ระบายน้ำดีและมีความอุดมสมบูรณ์สูง ความเป็นกรดเป็นด่างของดินไม่ค่อยกระทบกระเทือนต่อการเจริญเติบโตของข้าวฟ่างเท่าใดนัก ข้าวฟ่างขึ้นได้ดีในดินที่มี pH ตั้งแต่ 5.5 - 8.5 ทนต่อดินเค็ม แต่ดินที่ปลูกข้าวฟ่างได้ดีที่สุด คือ ดินที่เป็นกรดอ่อนๆ pH ประมาณ 6.5

ถึงแม้ข้าวฟ่างเป็นพืชผลสมตัวเอง แต่มีเปอร์เซ็นต์ผสมข้าม 5 - 15 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นพื้นที่ปลูกข้าวฟ่างเพื่อเก็บเมล็ดพันธุ์ไว้ใช้ในฤดูกาลถัดไปต้องมีระยะห่างจากแปลงข้าวฟ่างอื่นไม่น้อยกว่า 8 กิโลเมตร หรือไม่ควรปลูกข้าวฟ่างพันธุ์อื่นในฤดูกาลปลูกที่แล้วในแปลงขยายพันธุ์

สภาพอากาศ ข้าวฟ่างเจริญเติบโตได้ดีที่สุดในที่ที่มีอุณหภูมิสูงกว่า 20 องศาเซลเซียส ยาวนานกว่า 4 เดือน และมีปริมาณน้ำฝนตลอดช่วงฤดูปลูกไม่ต่ำกว่า 400 มิลลิเมตร โดยเฉพาะช่วงก่อนออกดอก (booting stage) ไม่ควรขาดน้ำ ในขณะที่เมล็ดข้าวฟ่างเปลี่ยนเป็นเมล็ดแข็งจนถึงก่อนเก็บเกี่ยวไม่ควรจะมีฝนตก เพื่อหลีกเลี่ยงการเกิดโรคราซอดดอก ซึ่งทำให้เมล็ดพันธุ์ข้าวฟ่างมีคุณภาพต่ำ

ฤดูปลูก ข้าวฟ่างสามารถปลูกได้ตลอดปี ถ้าหากดินมีความชื้นเพียงพอ โดยใช้พันธุ์ที่ไม่ไวต่อแสง สำหรับสภาพเมืองไทยควรปลูกในช่วงฤดูฝน ระหว่างเดือนสิงหาคมถึงเดือนกันยายน เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาเรื่องนกก และเชื้อราเข้าทำลายช่อข้าวฟ่างในขณะช่อข้าวฟ่างแก่

การปลูก (คณาจารย์ภาควิชาพืชไร่นา,2547)

การเตรียมดิน ควรไถดินให้ลึก 15 - 30 เซนติเมตร แล้วตากดินไว้ 1 - 2 สัปดาห์ เพื่อกำจัดโรคแมลงและวัชพืช ต่อจากนั้นไถแปรและไถพรวน 1 - 2 ครั้งเพื่อเก็บความชื้นและมีการถ่ายเทอากาศได้ดี เหมาะแก่การงอกและการเจริญเติบโตของต้นอ่อน

วิธีการปลูกและระยะปลูก

1. **การปลูกแบบหว่าน** การปลูกแบบนี้เกษตรกรจะหว่านเมล็ดข้าวฟ่างให้กระจายอย่างสม่ำเสมอลงบนพื้นที่ แล้วพรวนกลบ โดยใช้เมล็ดพันธุ์ในอัตรา 2.5 - 3.0 กิโลกรัมต่อไร่ วิธีนี้ทำให้เสียแรงงานน้อย ต้นทุนในการผลิตต่ำ สามารถปลูกเป็นแปลงใหญ่ๆได้ทันเวลา หากมีการเตรียมดินดีพอสมควร เกษตรกรมีความชำนาญในการหว่าน และดินมีความชื้นสม่ำเสมอ แต่จะมีข้อเสียคือถ้าหว่านแน่นเกินไป ต้นข้าวฟ่างจะขึ้นถี่ทำให้ช่อข้าวฟ่างมีขนาดเล็ก หรือหว่านบางเกินไปก็จะมีปัญหาในการกำจัดวัชพืชมาก

2. **การปลูกแบบเป็นแถว** ใช้ระยะปลูกระหว่างแถว 60 - 65 เซนติเมตร ระยะระหว่างต้น

10 เซนติเมตร จำนวน 1 ต้นต่อหลุม โดยการเปิดร่องลึก 2 - 3 เซนติเมตร โรยเมล็ดลงในร่องแล้วเอกลำต้นเป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลบดินบางๆ เพื่อไม่ให้หนักหรือแมลงทำลายได้ และช่วยรักษาความชื้นให้เมล็ด เมื่อข้าวฟ่างอายุได้ 2 - 3 สัปดาห์ ถอนแยกให้เหลือระยะต่อต้นระหว่าง 10 - 15 เซนติเมตร จำนวนต้นต่อไร่ประมาณ 26,000 ต้น เมล็ดพันธุ์ที่ใช้ประมาณ 2 กิโลกรัมต่อไร่ วิธีนี้สะดวกในการดูแลกำจัดวัชพืชและการเกษตรกรรมอื่นๆ มีการเจริญเติบโตที่สม่ำเสมอ ให้ผลผลิตสูง

3. การปลูกแบบเป็นหลุม ข้าวฟ่างสามารถปลูกได้ดีในบางพื้นที่ โดยใช้ระยะปลูกระหว่างแถว 60 เซนติเมตร ระยะระหว่างหลุม 30 เซนติเมตร จำนวน 3 ต้นต่อหลุม วิธีนี้ง่ายต่อการดูแลรักษา การกำจัดวัชพืช และการใส่ปุ๋ย

การดูแลรักษา (คณาจารย์ภาควิชาพืชไร่มา, 2547)

ปุ๋ยและการใส่ปุ๋ย ดินที่มีความอุดมสมบูรณ์อยู่แล้วก็ไม่จำเป็นต้องใส่ปุ๋ยอีก แต่ถ้าดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ควรใส่ปุ๋ยสูตร 16 - 20 - 0 หรือ 15 - 15 - 15 ก่อนปลูกในอัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่และใส่อีกครั้งเมื่อข้าวฟ่างอายุได้ 1 เดือน ในอัตราที่เท่ากันหากดินมีความอุดมสมบูรณ์ปานกลางให้ใส่ปุ๋ยครั้งเดียวเมื่อข้าวฟ่างอายุได้ 1 เดือน ในอัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับวิธีการใส่จะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับวิธีการปลูกถ้าปลูกแบบหว่านเมล็ด ควรใส่ปุ๋ยโดยวิธีการหว่านแล้วพรวนกลบก่อนหว่านเมล็ด แต่ถ้าปลูกแบบเป็นแถวหรือแบบเป็นหลุมอาจใส่โดยวิธีการโรยข้างแถวแล้วพรวนโคนกลบร่องข้าวฟ่างให้สูงขึ้นเป็นการกำจัดวัชพืชไปด้วย หลังการเก็บเกี่ยวควรไถกลบส่วนที่เหลือของพืช ซึ่งจะช่วยให้โครงสร้างของดินและการอุ้มน้ำของดินดีขึ้นแล้ว ยังเป็นการคืนธาตุอาหารที่จำเป็นสำหรับการปลูกครั้งต่อไปลงสู่ดินอีกด้วย

การควบคุมวัชพืช วัชพืชแย่งน้ำและอาหารจากข้าวฟ่าง จึงควรกำจัดให้หมดไปก่อนจะทำการปลูกโดยการไถพรวน และคราดวัชพืชออกเสียก่อนการคราดควรทำหลายๆ ครั้ง วิธีการที่ได้ผลดีคือ เมื่อเริ่มมีฝนให้ไถไว้แล้วรอกจนกว่าวัชพืชเริ่มงอกแล้วจึงไถพรวนแล้วคราดอีกครั้งหนึ่งจึงค่อยปลูกข้าวฟ่างลงไป วิธีนี้จะช่วยกำจัดวัชพืชได้มากโดยเฉพาะต้นอ่อนที่เกิดจากเมล็ด เมื่อปลูกข้าวฟ่างเสร็จแล้วฉีดพ่นสารกำจัดวัชพืช พวกอะทราซีน (Atrazine) อัตรา 320 กรัมต่อไร่ ทันทีเพื่อกำจัดวัชพืชพวกหญ้าที่อาจงอกขึ้นมาอีก สำหรับการกำจัดวัชพืชใบกว้างนั้นควรใช้ 2, 4-d amine อัตรา 50 กรัมต่อไร่ หลังปลูก 3 - 4 สัปดาห์ การฉีดพ่นไม่ควรฉีดให้โดนต้นและใบข้าวฟ่าง

นอกจากนี้อาจกำจัดวัชพืชโดยการใช้จอบ ควรทำอย่างน้อย 2 ครั้ง หรือไถพรวนระหว่างแถวพร้อมกับพรวนโคนต้นข้าวฟ่างและกลบวัชพืชไปในตัว ทำครั้งแรกเมื่อข้าวฟ่างมีอายุได้ประมาณ 1 เดือน และครั้งที่ 2 เมื่อข้าวฟ่างอายุได้ประมาณ 2 เดือน จะทำให้ผลผลิตเพิ่มมากขึ้น

การไถดง (ratooning) (ไสว,2534)

ข้าวฟ่างที่ได้รับการดูแลเป็นอย่างดีสามารถจะไถดงได้ 2 - 3 ครั้ง โดยที่สามารถเก็บเกี่ยวจากหน่อที่เกิดใหม่ (ratoon) ได้ในระยะเวลาเพียง 90 วัน ในขณะที่การปลูกจากเมล็ดจะใช้เวลาดั้งแต่ปลูกจนถึงเก็บเกี่ยวประมาณ 100 วัน การที่จะให้ได้หน่อที่ดีควรปฏิบัติดังต่อไปนี้

1. เก็บเกี่ยว main crop ทันทันที่เมล็ดแก่ คือไม่ควรเกิน 45 วันหลังจากออกดอก ข้อนี้เป็นสิ่งสำคัญที่สุดที่จะทำให้ได้ ratoon ที่ได้ผลผลิตดีหรือไม่
2. ตัดต้นข้าวฟ่างระดับดิน เพราะ ratoon ที่ดีต้องงอกจากข้อที่อยู่ใต้ดิน หน่อที่แตกข้อที่อยู่เหนือดินจะไม่สม่ำเสมอและอ่อนแอต่อการหักล้ม
3. ตัดต้นทันทีหลังจากเก็บเกี่ยว main crop อย่างช้าไม่เกิน 5 วัน ถ้าหากตัดช้าจะทำให้หน่อเหนือดินที่งอกขึ้นมาแย่งใช้อาหารบางส่วนที่จะใช้เป็นประโยชน์แก่หน่อที่เกิดจากข้อใต้ดิน
4. ให้น้ำในปริมาณเพียงพอหลังจากตัด main crop
5. เนื่องจาก ratoon จะแก่ก่อน main crop ประมาณ 10 วัน จึงต้องให้น้ำทันทีหลังจากตัดการให้น้ำครั้งต่อไป การกำจัดวัชพืช และการป้องกันกำจัดโรคและแมลงเช่นเดียวกับใน main crop การที่ ratoon จะให้ผลผลิตดีหรือไม่ขึ้นขึ้นอยู่กับ main crop คือ main crop ให้ผลผลิตสูง ratoon ก็จะทำให้ผลผลิตสูงด้วย ดังนั้นถ้าหาก main crop ให้ผลผลิตไม่ดีก็ควรไถทิ้งและปลูกใหม่

โรคและการป้องกันกำจัด (คณาจารย์ภาควิชาพืชไร่นา,2547)

โรคลำต้นเน่า (stem rot)

เชื้อสาเหตุ : เชื้อรา *Rhizoctonia solani*

อาการ : ลำต้นหักล้มช่อดอกล้มผืนดินและได้รับความชื้นมากเมล็ดอาจงอกเสียหายได้

การแพร่ระบาด : เป็นกับข้าวฟ่างที่ปลูกในระยะฝนตกชุกและอากาศร้อน

การป้องกันกำจัด : โดยการเคลื่อนย้ายต้นที่เป็นโรคออกจากแปลงทันทีหลังเก็บเกี่ยวและใช้สาร pentachloro nitrobenzene (PCNB) โรยตามแถวข้าวฟ่างระยะที่เป็นต้นอ่อน

โรคโคนเน่า (charcoal rot)

เชื้อสาเหตุ : เชื้อรา *Macrophomina phaseoil*

อาการ : มีการหักล้มของลำต้น เชื้อโรคจะเริ่มทำลายลำต้นบริเวณติดดินและราก ลูกกลมไปยังข้อที่อยู่ถัดขึ้นมา ทำให้ลำต้นบริเวณนั้นเปราะ ตรงรอยหักพบว่าเนื้อเยื่อถูกทำลายเหลือแต่ส่วนท่อน้ำและท่ออาหารที่ล้อมรอบด้วยกลุ่มของ sclerotia ของเชื้อที่มีสีดำ

การแพร่ระบาด : เกิดโรคกับข้าวฟ่างในสภาพอากาศแห้งแล้งระยะที่ข้าวฟ่างสร้างเมล็ด

การป้องกันกำจัด : หลีกเลี่ยงการใส่ปุ๋ย N แต่ควรเพิ่มปุ๋ย K เพื่อให้ลำต้นแข็งแรง หรือ

ก่อนปลูกคลุกเมล็ดด้วยสารเคมีพวก Thiram ในอัตรา 2.5 - 5 กรัมต่อเมล็ด 1 กิโลกรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โรคราช่อดอก (head mould)

เชื้อสาเหตุ : เชื้อรา *Aspergillus spp.*, *Alternaria spp.*, *Fusarium spp.*, *Oidium spp.*, *Cladosporium spp.*, *Penicillium spp.*, *Nigrospora spp.*, และ *Phoma spp.*

อาการ : จะเข้าทำลายในระยะออกดอก จะสังเกตเห็นสปอร์และเส้นใยของเชื้อราสีเขียวปกคลุมช่อดอกและเมล็ดในเวลาต่อมา ส่วนเชื้อราอื่นๆ จะทำลายเมล็ดในระยะเริ่มแก่ และทำให้คุณภาพเมล็ดลดลง

การแพร่ระบาด : อาการจะปรากฏรุนแรงเมื่อความชื้นในอากาศสูง

การป้องกันกำจัด : ควรใช้เมล็ดพันธุ์จากแหล่งที่ไม่เคยมีโรคระบาด ทำความสะอาดแปลงปลูกและจัดเวลาการปลูกให้เมล็ดสุกแก่ในขณะที่อากาศแห้ง

โรคใบไหม้ (leaf blight)

เชื้อสาเหตุ : เชื้อรา *Exserohilum turcicum* หรือชื่อเดิม *Helminthosporium turcicum*

อาการ : เชื้อจะเข้าทำลายที่ใบข้าวฟ่างตลอดอายุการเจริญเติบโต โดยอาการเริ่มแรกจะเห็นเป็นจุดชุ่มน้ำสีเขียวเข้ม ต่อมาเมื่อแผลแห้งขึ้นจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลอ่อน และน้ำตาลปนแดง ในที่สุด ความรุนแรงของโรคขึ้นกับสภาพแวดล้อม อายุ และพันธุ์ของข้าวฟ่าง ถ้ามีความชื้นนานๆ มักจะพบว่าบริเวณกลางแผลแต่ละแผลจะมีจุดสีดำเล็กๆ ของ conidia ของเชื้อราปรากฏให้เห็น ถ้าเกิดรอยแผลจำนวนมากบนใบจะทำให้ใบแห้งตาย ผลผลิตของข้าวฟ่างก็จะลดลงตามไปด้วย

การป้องกันกำจัด :

1. รักษาความสะอาดแปลงปลูก ซึ่งได้แก่ การกำจัดเศษพืชที่ตกค้างอยู่ในแปลง
2. สารที่ใช้ป้องกันกำจัดได้ผลได้แก่ ไธเน็บ (zineb; พาราเซท 65%) อัตรา 2.5 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร ฉีดพ่นทุกวันติดต่อกัน 11 ครั้ง
3. ใช้พันธุ์ต้านทาน

โรคใบจุด (zonate leaf spot)

เชื้อสาเหตุ : เชื้อรา *Gloeocercospora sorghi*

อาการ : เมื่อเชื้อเริ่มเข้าทำลายใบจะปรากฏเป็นจุดจ้ำน้ำสีน้ำตาลแดง บางครั้งก็เป็นจุดเล็กสีเขียวซีด ต่อมาแผลกลายเป็นสีแดงเข้มและขยายไปในทิศทางที่ขนานกับเส้นใบ ในที่สุดจะใหญ่และเชื่อมกับวงอื่นๆ บริเวณสีม่วงแดงจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลอ่อนหรือม่วง ทำให้เกิดลักษณะเป็นวงเรียงเป็นชั้นๆ อาการนี้จะพบเฉพาะที่ใบและกาบใบ แต่เชื้อราจะทำลายที่เปลือกเมล็ดได้ด้วย

การแพร่ระบาด : การระบาดจะเป็นไปอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 28 - 30 องศาเซลเซียส และมีความชื้นสัมพัทธ์สูง

การป้องกันกำจัด :

1. ใช้เมล็ดจากแหล่งปลูกที่ปราศจากโรค
2. คลุกเมล็ดก่อนปลูกด้วยสารประกอบของแคดเมียม (Cadmium)
3. ทำลายซากพืชที่เป็นโรค และวัชพืชในแปลงปลูกหลังการเก็บเกี่ยว โดยการฉีดพ่นสารฟูราไรซ์ 177 อัตรา 1 ลิตรต่อน้ำ 5,000 ลิตร
4. ใช้พันธุ์ต้านทาน

โรคราน้ำค้าง (downy mildew)

เชื้อสาเหตุ : เชื้อรา *Peronosclerospora sorghi* หรือชื่อเดิม *Sclerospora sorghi*

อาการ : โรคนี้พบทั่วไปในเขตร้อนหรือเขตกึ่งร้อนของแอฟริกาและเอเชีย โรคจะเข้าทำลายพืชทั้งในระยะกล้า ระยะต้นโต จนถึงระยะใกล้เก็บเกี่ยว โดยจะเข้าทำลายเซลล์ของใบ ทำให้เห็นเป็นแถบสีเหลืองตามความยาวของใบ ซึ่งต่อมาจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลและเหี่ยวไปในที่สุด ต้นข้าวฟ่างที่เป็นโรคนี้จะไม่สร้างเมล็ด

การป้องกันกำจัด :

1. ใช้เมล็ดที่ปราศจากโรค
2. ทำลายส่วนที่เป็นโรคในแปลงหลังจากเก็บเกี่ยว
3. คลุกเมล็ดก่อนปลูกด้วย ริโดมิล 35% SD หรือ เอฟรอน 35% SD ในอัตรา 7 กรัมต่อเมล็ดข้าวฟ่าง 3 - 4 กิโลกรัม ก่อนคลุกสารใช้น้ำคลุกเมล็ดให้เปียก จะช่วยให้สารติดผิวเมล็ดดีขึ้น

โรครากปมข้าวฟ่าง (root knot of sorghum)

เชื้อสาเหตุ : ไร้เดือนฝอย *Meloidogyne sp.*

อาการ : ไร้เดือนฝอยเข้าไปดูดอาหารจากเซลล์ของรากข้าวฟ่าง และจะปล่อยสารชนิดหนึ่งออกมาทำให้เซลล์บริเวณนั้นขยายตัวใหญ่ขึ้น และการแบ่งเซลล์เกิดขึ้นรวดเร็วจนทำให้รากเป็นปมเห็นได้ชัด รากที่ถูกทำลายจะชะงักการเจริญ ลำต้นและใบแคระแกร็นไม่เติบโตตามปกติ

การแพร่ระบาด : การระบาดจะเป็นไปอย่างรวดเร็วเมื่อดินมีอุณหภูมิ 27 - 30 องศาเซลเซียส

การป้องกันกำจัด :

1. หลีกเลี่ยงการใช้เครื่องมือที่มีไร้เดือนฝอยติดมาด้วย
2. ในกรณีที่มีการระบาดเกิดขึ้น ควรขังน้ำท่วมแปลงนาน 3 - 4 เดือนเพื่อฆ่าตัวอ่อน ถ้าเป็นไปได้ ขังน้ำไว้นานถึง 12 เดือน จะทำลายไข่ไร้เดือนฝอยได้ด้วย
3. ไถดินพลิกขึ้นฝั่งแดดในฤดูร้อน เพื่อให้ความร้อนช่วยฆ่าตัวอ่อน และไข่ที่กำลังจะฟัก
4. สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่พบว่าใช้ได้ผล ก็คือ สารฮาโลจีเนต ไฮโดรคาร์บอน

(halogenated hydrocarbon) ได้แก่ ดีดี มิกเจอร์ (mixture) เอทิลีนไดโบรไมด์ (ethylene dichloride) เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

dibromide) และคลอโรพิกริน (chloropicrin) สารคาร์บาเมท (carbamate nematicide) ที่เป็นสารประกอบอินทรีย์ได้แก่ ทานิลด์แลนเนท และ คาร์โบฟูราน (carbofuran) สาร organic phosphorous nematicides ได้แก่ โมแคพ ไคซิสตอน ไคอะโกนอน ซิโนฟอส และโรเมท สาร sodium silinate ได้แก่ โมโลน สารดังกล่าวเมื่อฉีดลงในดินจะมีประสิทธิภาพในการทำลายตัวอ่อนและไข่ของไส้เดือนฝอยได้

แมลงศัตรูพืชและการป้องกันกำจัด (คณาจารย์ภาควิชาพืชไร่นา,2547)

หนอนแมลงวันเจาะยอดข้าวฟ่าง

ตัวเต็มวัยมีลักษณะคล้ายแมลงวันบ้าน แต่มีขนาดเล็กและสีอ่อนกว่า ตัวเมียจะวางไข่เป็นฟองเดี่ยว ๆ ได้ใบข้าวฟ่าง โดยไข่จะมีสีขาวรูปทรงกระบอก ปลายไข่ทั้ง 2 ข้างเรียวมน ขนาด 0.25 x 1.20 มิลลิเมตร เมื่อหนอนฟักออกจากไข่จะอาศัยกัดกินบริเวณจุดเจริญเติบโตของข้าวฟ่าง ทำให้ข้าวฟ่างแสดงอาการยอดเหี่ยวและไม่ให้ผลผลิตเป็นแมลงศัตรูที่สำคัญที่สุดของข้าวฟ่าง ทำลายข้าวฟ่างตั้งแต่เริ่มงอกจนอายุประมาณ 6 สัปดาห์ วัชพืชหลายชนิด เช่น หญ้าตีนนก หญ้าตีนติด หญ้าตีนกา และหญ้าขจรจบ เป็นพืชอาศัยของหนอนชนิดนี้และมีพืชอาศัยอีกหลายชนิด ดังนั้นการเผาตอซังข้าวฟ่างและวัชพืชก่อนปลูกจึงเป็นการลดการทำลายของหนอนชนิดนี้

การป้องกันกำจัด : โดยการปลูกข้าวฟ่างปลายฤดูฝน ประมาณเดือนสิงหาคม ซึ่งเป็นช่วงที่แมลงมีปริมาณน้อยหรือพ่นสารฆ่าแมลงคาร์โบซัลแฟน อัตรา 0.1% ของสารออกฤทธิ์ เมื่อข้าวฟ่างอายุ 1 สัปดาห์ หรือเมื่อมี 4 - 5 ใบ

เพลี้ยอ่อนอ้อย

ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยดูดกินน้ำเลี้ยงตามส่วนต่าง ๆ ของข้าวฟ่างตั้งแต่อายุ 40 วัน จนถึงระยะออกช่อและติดเมล็ดชอบดูดกินน้ำเลี้ยง โดยเฉพาะได้ใบโคนต้นข้าวฟ่าง การระบาดจะรุนแรงมากขึ้นถ้าเกิดสภาวะฝนแล้งหรือฝนทิ้งช่วงทำให้ต้นข้าวฟ่างชะงักการเจริญเติบโต

การป้องกันกำจัด : ในสภาพแห้งแล้งหรือฝนทิ้งชวงนานถ้าพบเพลี้ยอ่อนอ้อยระบาดรุนแรงในระยะที่กำลังออกช่อและเริ่มติดเมล็ด ควรใช้สารฆ่าแมลง ไตรอะซิฟอส อัตรา 48 กรัม หรือ คาร์โบซัลแฟน อัตรา 24 กรัม ของเนื้อสารออกฤทธิ์ต่อไร่ อย่างใดอย่างหนึ่งเพียงครั้งเดียวโดยพ่นบริเวณโคนต้นที่พบการระบาด เพื่อลดค่าใช้จ่ายและหลีกเลี่ยงการทำลายแมลงศัตรูธรรมชาติ เช่น ค้างคาว

หนอนเจาะสมอฝ้าย

หนอนเจาะสมอฝ้ายจะกัดกินดอกและเมล็ดในช่อข้าวฟ่าง การทำลายจึงมีผลต่อผลผลิตโดยตรง โดยเฉพาะข้าวฟ่างพันธุ์ที่มีช่อรวงใหญ่และแน่นกาบใบชิดช่อรวง เพราะหนอนสามารถใช้

เป็นที่อาศัยกัดกินและหลบซ่อนตัวได้หลายตัว วัสดุของหนอนที่ถ่ายทิ้งไว้ในซอ เมื่อมีเชื้อราต่าง ๆ มากขึ้น ทำให้คุณภาพของเมล็ดลดลง

การป้องกันกำจัด :

1. ควรปลูกข้าวฟ่างพันธุ์ที่ช่อรวงไม่แน่นมากนัก
2. ถ้าพบหนอนจำนวนน้อยควรเก็บทำลาย
3. ถ้าพบหนอนระบาดรุนแรงในซอข้าวฟ่างที่กำลังเริ่มติดเมล็ดควรใช้สารฆ่าแมลง ไธโอไดคาร์บ อัตรา 90 กรัม หรือเมทโรมิล อัตรา 72 กรัมของสารออกฤทธิ์ ฟ่นเพียงครั้งเดียวเฉพาะซอ

ไดคาร์บ อัตรา 90 กรัม หรือเมทโรมิล อัตรา 72 กรัมของสารออกฤทธิ์ ฟ่นเพียงครั้งเดียวเฉพาะซอ ข้าวฟ่างบริเวณที่พบหนอนทำลาย

หนอนกระทู้คอรวง

หนอนกระทู้คอรวงจะกัดกินยอดและใบข้าวฟ่างในตอนกลางคืน โดยทำลายข้าวฟ่างอายุ ตั้งแต่ 1 เดือนถึงระยะออกซ่อ ลักษณะใบที่ถูกทำลายคล้ายกับการกัดกินของตั๊กแตนมาก โดยจะพบมูลและหนอนตามยอดและซอกกาบใบ ถ้าระบาดรุนแรงในช่วงข้าวฟ่างจะออกซ่อทำให้ผลผลิตลดลงอย่างเห็นได้ชัด

การป้องกันกำจัด : ถ้าพบหนอนกระทู้คอรวงทำลายข้าวฟ่างอย่างรุนแรง ตั้งแต่อายุ 40 วัน จนถึงระยะออกซ่อ ควรใช้สารฆ่าแมลง อะซินฟอสเมทิน 40 % EC อัตรา 25 - 30 ซีซี หรือคาร์บาริล 85 % WP อัตรา 50 กรัม หรือเมทโรมิล 90 % WP อัตรา 15 - 20 กรัม ชนิดใดชนิดหนึ่งผสม น้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นบริเวณที่มีหนอนระบาด

ด้วงวงหรือด้วงวงข้าว (Rice weevil; *Sitophilus oryzae*)

ด้วงวงอาจเข้าทำลายหรือวางไข่ไว้บนเมล็ดข้าวฟ่างก่อนถึงระยะเก็บเกี่ยว

การป้องกันกำจัด : การเก็บเมล็ดเร็ว อบเมล็ดหรือตากให้แห้ง จะเป็นการช่วยลดความเสียหายจากการทำลายของแมลงนี้ได้ โรงเก็บเมล็ดควรทำความสะอาดด้วยการฉีดพ่นเมทโรซีคลอร์ (methoxychlor) 2.5 % E ในอัตรา 20 ลิตรต่อพื้นที่ 50 ตารางเมตร หรือใช้สารรม (fumigant) เช่น คาร์บอน เททราคลอไรด์ (carbon tetrachloride) หรือ คาร์บอน ไดซัลไฟด์ (carbon disulfide) ในอัตรา 1 ลิตรต่อห้องที่เก็บเมล็ดได้ ประมาณ 5 ตัน การใช้สารรมต้องทำอย่างระมัดระวัง ปิดยุงฉางให้มิดชิด และห้ามใช้ไฟในบริเวณใกล้เคียงเพราะสารรมบางชนิดเป็นสารที่ไวไฟมาก

ศัตรูอื่นๆ และการป้องกันกำจัด

ศัตรูที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งของข้าวฟ่างคือ นก ซึ่งจะกัดกินเมล็ดในระยะก่อนเก็บเกี่ยว นกที่มีขนาดใหญ่ เช่น นกพิราบ นอกจากจะกัดกินเมล็ดแล้วยังทำให้ซอหักเสียหายด้วย การป้องกันโดยปลูกข้าวฟ่างเป็นแปลงใหญ่ และปลูกในเวลาเดียวกันกับไร่ข้างเคียง

การเก็บเกี่ยวและการเก็บรักษา (คณาจารย์ภาควิชาพืชไร่นา,2547)

เมล็ดข้าวฟ่างที่สุกแก่ทางสรีรวิทยาจะมีความงอก ความแข็งแรง และมีน้ำหนักแห้งสูงสุด แต่ยังมีปริมาณชื้นค่อนข้างสูงประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ จึงควรเก็บเกี่ยวหลังจากระยะนี้ประมาณ 1 สัปดาห์ ถ้าเก็บเกี่ยวช้ามากไปเมล็ดจะเสื่อมคุณภาพ โดยทั่วไปเมล็ดข้าวฟ่างจะแก่หลังจากดอกบานประมาณ 45 วัน เมล็ดที่แก่พร้อมที่จะเก็บเกี่ยวจะมีเนื้อเยื่อใต้เปลือกเมล็ดที่เรียกว่า black layer ถ้าเนื้อเยื่อนี้มีสีดำแสดงว่าเมล็ดพร้อมจะเก็บเกี่ยวได้แล้ว การไว้ก้านช่อขณะเก็บเกี่ยวขึ้นอยู่กับชนิดของเครื่องนวด ถ้าเครื่องนวดเป็นชนิดที่ต้องใช้มือจับก้านช่อไว้ ก็ควรตัดก้านช่อยาวประมาณ 30 เซนติเมตร เครื่องนวดชนิดนี้มักเป็นเครื่องนวดขนาดเล็ก ส่วนเครื่องนวดขนาดใหญ่ มักจะใช้วิธีเทช่อข้าวฟ่างลงไปทีละมากๆและไม่ต้องใช้มือจับก้านช่อไว้ ฉะนั้นก็ตัดชิดโคนช่อได้ การนวดโดยใช้แรงงานของสัตว์ก็ตัดเช่นเดียวกันกับการนวดด้วยเครื่องนวดขนาดใหญ่ หลังจากตัดแล้วอย่านำช่อเมล็ดมากองรวมกัน เพราะจะทำให้เมล็ดเน่าเสียง่าย ควรรีบนำมาตากให้แห้ง เพื่อเวลานวดกลีบดอกจะได้หลุดออกจากเมล็ดได้ง่าย เมื่อช่อเมล็ดแห้งดีแล้วจึงนำมานวด ขจัดสิ่งปลอมปนและเมล็ดแตก โดยใช้ตะแกรงที่มีขนาดเหมาะสม แล้วนำเมล็ดสะอาดบรรจุกระสอบเก็บไว้ในโรงเก็บที่ทำความสะอาดแล้ว โรงเก็บเมล็ดพันธุ์ที่ดีจะต้องไม่เก็บปุ๋ย สารกำจัดวัชพืชและสารกำจัดแมลงรวมอยู่ด้วย ถ้าเป็นโรงเก็บที่ไม่มีการควบคุมอุณหภูมิ จะต้องมีการถ่ายเทอากาศดี ทำความสะอาดง่าย สามารถป้องกันแดด ฝน นก หนู และศัตรูพืชอื่นๆ ได้ สามารถรมด้วยสารหรือฉีดสารกำจัดแมลงได้เป็นครั้งคราว เมล็ดที่จะเก็บไว้ทำพันธุ์ควรคลุกสารแอกเทลิค 50% EC อัตรา 4 - 5 ซีซีต่อน้ำ 300 - 500 ซีซี เพื่อป้องกันแมลง

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

1. เมล็ดข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ Keller, พันธุ์ Rio, พันธุ์ อีทานอล 1 และพันธุ์ สุพรรณบุรี BJ281
2. เครื่องสูบน้ำ, สายยางรดน้ำ
3. รถแทรกเตอร์
4. เครื่องชั่ง
5. มีด
6. ถังตวง
7. เครื่องวัดความหวาน "Hand refractometer" ($^{\circ}$ brix)
8. กล้องถ่ายรูป
9. เครื่องคั้นน้ำข้าวฟ่าง
10. เข่ง
11. ปุ๋ยเคมีสูตร 15 - 15 - 15
12. อุปกรณ์บันทึกข้อมูล
13. ตลับเมตร
14. เครื่องวัดขนาดต้น (Vernier)

วิธีการทดลอง

การวางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) โดยมีจำนวน 3 ซ้ำ (Replications) ซ้ำละ 18 ตารางเมตร ประกอบไปด้วย 4 สิ่งทดลอง (Treatments) คือ

1. ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Keller
2. ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Rio
3. ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ อีทานอล 1
4. ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ สุพรรณบุรี BJ281

การเตรียมแปลงปลูก

เตรียมดินโดยไถพลิกดินตากทิ้งไว้ 1 สัปดาห์ ทำแปลงทดลองขนาด 3 x 6 เมตร จำนวน 12 แปลง ระยะห่างระหว่างแปลง 80 เซนติเมตร แต่ละแปลงมี 6 แถว ระยะห่างระหว่างแถว 50 เซนติเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การปลูก

การปลูกจะใช้การปลูกแบบเป็นแถว นำเมล็ดพันธุ์ข้าวฟ่างปลูกลงแปลง โดยทำแถวปลูกให้เป็นร่องลึกประมาณ 2 - 3 เซนติเมตร จากนั้นโรยเมล็ดลงไปในเรื่องแล้วกลบดินบางๆ แล้วรดน้ำให้ทั่วเพื่อให้ดินชุ่มพอประมาณ รอจนเมล็ดงอกขึ้นมาจากดินประมาณ 2-3 สัปดาห์ ถอนแยกบริเวณที่ต้นข้าวฟ่างขึ้นถี่เกินไป โดยให้ข้าวฟ่างแต่ละต้นห่างกันประมาณ 10 เซนติเมตร และปลูกซ่อมบริเวณที่มีต้นข้าวฟ่างขึ้นห่างเกิน 10 เซนติเมตร

การดูแลรักษา

การดูแลรักษาจะให้น้ำ 2 - 3 วันต่อครั้ง หรือสังเกตจากดินว่าแห้งหรือไม่ การใส่ปุ๋ยใช้ปุ๋ยสูตร 15 - 15 - 15 ปริมาณ 50 กิโลกรัมต่อไร่ โดยแบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งแรกใส่หลังถอนแยกเสร็จ ครั้งที่ 2 ใส่ในระยะที่ข้าวฟ่างเริ่มออกดอกโดยโรยระหว่างแถวแล้วพรวนดินกลบ การกำจัดวัชพืช โดยใช้จอบตาก พร้อมกับพูนโคนต้นข้าวฟ่าง

การเก็บเกี่ยว

เมื่อข้าวฟ่างมีการบานของดอก 50 % จะเก็บผลผลิตและเก็บข้อมูลต่างๆ โดยการตัดต้นหาน้ำหนักสด ปริมาณน้ำคั้นและค่าความหวาน

การเก็บข้อมูล

1. น้ำหนักต้น(กก.)
2. ปริมาณน้ำคั้น (ลิตร)
3. ค่าความหวาน (องศา Brix)
4. ความสูง (เซนติเมตร)
5. ขนาดของลำต้น (เซนติเมตร)

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

วิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของงานทดลองโดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ทางสถิติ ด้วยโปรแกรม Sirichai

สถานที่ทำการวิจัย

แปลงฝึกงานเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

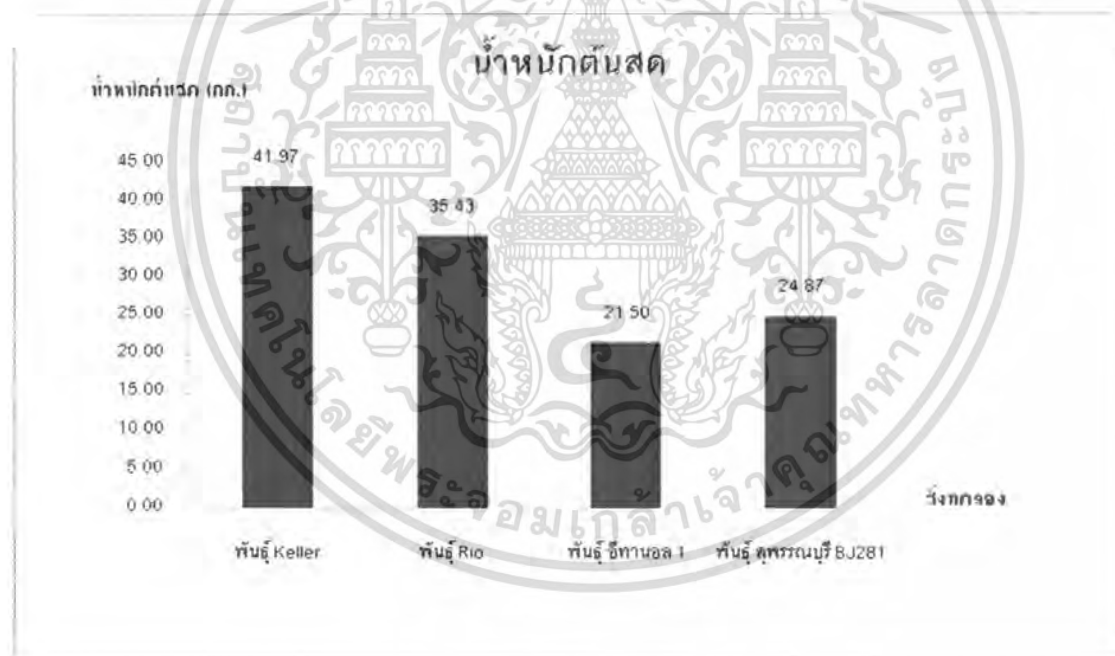
ระหว่างเดือนมกราคมถึงเดือนสิงหาคม 2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

น้ำหนักสด

จากการศึกษาเปรียบเทียบผลผลิตข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ ให้ผลดังนี้ ผลการเปรียบเทียบของน้ำหนักสดข้าวฟ่างพันธุ์ Keller ได้เฉลี่ย 41.97 กิโลกรัมต่อหนึ่งหน่วยทดลอง (18 ตารางเมตร) คิดเป็นผลผลิตต่อไร่ได้ 3730.37 กิโลกรัมต่อไร่ ข้าวฟ่างพันธุ์ Rio ได้ผลผลิตเฉลี่ย 35.43 กิโลกรัมต่อหนึ่งหน่วยทดลอง (18 ตารางเมตร) คิดเป็นผลผลิตต่อไร่ได้ 3149.63 กิโลกรัมต่อไร่ ข้าวฟ่างพันธุ์ อีทานอล 1 ได้ผลผลิตเฉลี่ย 21.50 กิโลกรัมต่อหนึ่งหน่วยทดลอง (18 ตารางเมตร) คิดเป็นผลผลิตต่อไร่ได้ 1911.10 กิโลกรัมต่อไร่ และข้าวฟ่างพันธุ์ สุพรรณบุรี BJ 281 ได้ผลผลิตเฉลี่ย 24.87 กิโลกรัมต่อหนึ่งหน่วยทดลอง (18 ตารางเมตร) คิดเป็นผลผลิตต่อไร่ได้ 2210.37 กิโลกรัมต่อไร่ พบว่าข้าวฟ่างหวาน 4 สายพันธุ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติดังแสดงในกราฟที่ 1 ตารางที่ 1 และตารางผนวกที่ 1



กราฟที่ 1 เปรียบเทียบผลผลิตน้ำหนักสดของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ หน่วยเป็น กก. ต่อหนึ่งหน่วยการทดลอง (18 ตารางเมตร)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

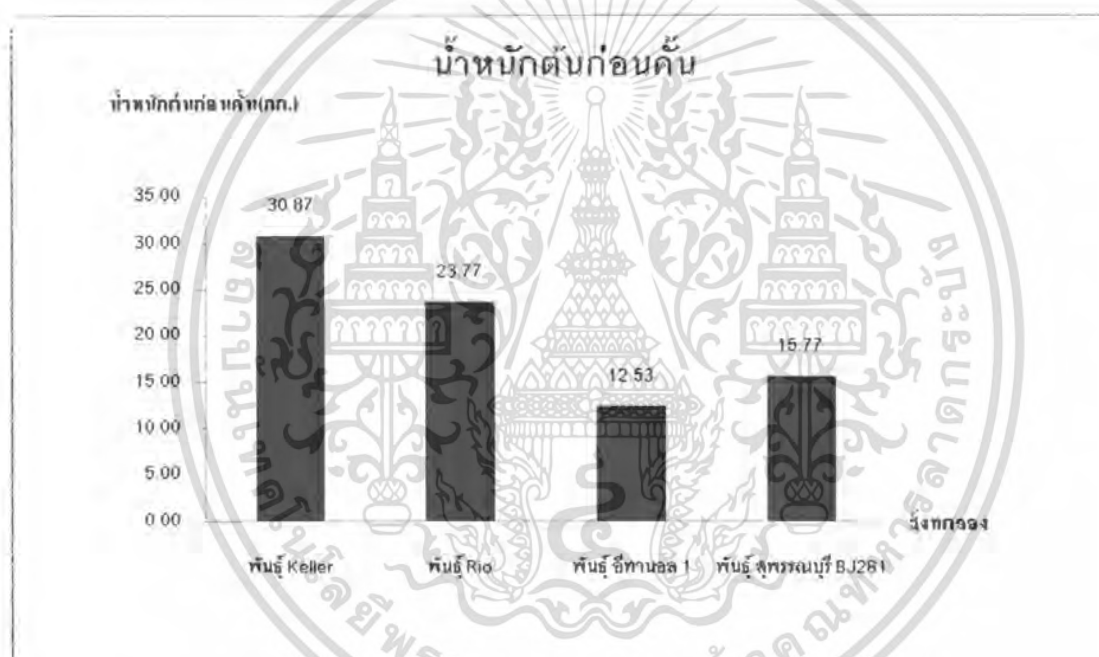
ตารางที่ 1 แสดงผลวิเคราะห์ข้อมูลของผลการทดลองน้ำหนักสดข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ หน่วยเป็น กก. ต่อหนึ่งหน่วยการทดลอง (18 ตารางเมตร)

น้ำหนักสด	ซ้ำ (Replication)			รวม	ค่าเฉลี่ย
	1	2	3		
พันธุ์ Keller	56.4	30.6	38.9	125.9	41.97 A
พันธุ์ Rio	48.3	30.2	27.8	106.3	35.43 A
พันธุ์ อีทานอล 1	26.2	14.8	23.5	64.5	21.50 A
พันธุ์ สุพรรณบุรี BJ281	24	18.3	32.3	74.6	24.87 A
P.VALUE					ns
LSD .01					26.84
LSD .05					18.45

กลุ่ม A เป็นกลุ่มที่แสดงน้ำหนักสดของข้าวฟ่างหวาน พันธุ์ Keller พันธุ์ Rio พันธุ์ อีทานอล 1 และ พันธุ์ BJ28 ได้เฉลี่ย 41.97, 35.43, 21.50 และ 24.87 กิโลกรัม ตามลำดับ

น้ำหนักระดับก่อนคั้น

จากการศึกษาเปรียบเทียบผลผลิตข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ ให้ผลดังนี้ ผลการเปรียบเทียบของน้ำหนักสดข้าวฟ่างพันธุ์ Keller ได้เฉลี่ย 30.87 กิโลกรัมต่อหนึ่งหน่วยทดลอง (18 ตารางเมตร) คิดเป็นผลผลิตต่อไร่ได้ 2743.70 กิโลกรัมต่อไร่ ข้าวฟ่างพันธุ์ Rio ได้ผลผลิตเฉลี่ย 23.77 กิโลกรัมต่อหนึ่งหน่วยทดลอง (18 ตารางเมตร) คิดเป็นผลผลิตต่อไร่ได้ 2112.59 กิโลกรัมต่อไร่ ข้าวฟ่างพันธุ์ อีทานอล 1 ได้ผลผลิตเฉลี่ย 12.53 กิโลกรัมต่อหนึ่งหน่วยทดลอง (18 ตารางเมตร) คิดเป็นผลผลิตต่อไร่ได้ 1114.07 กิโลกรัมต่อไร่ และข้าวฟ่างพันธุ์ สุพรรณบุรี BJ 281 ได้ผลผลิตเฉลี่ย 15.77 กิโลกรัมต่อหนึ่งหน่วยทดลอง (18 ตารางเมตร) คิดเป็นผลผลิตต่อไร่ได้ 1401.48 กิโลกรัมต่อไร่ พบว่าข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติตั้งแต่แสดงในกราฟที่ 2 ตารางที่ 2 และตารางผนวกที่ 2



กราฟที่ 2 เปรียบเทียบผลผลิตน้ำหนักระดับก่อนคั้นน้ำของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ หน่วยเป็น กก. ต่อหนึ่งหน่วยการทดลอง (18 ตารางเมตร)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 แสดงผลวิเคราะห์ข้อมูลของผลการทดลองน้ำหนักต้นก่อนคั้นน้ำข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์
หน่วยเป็น กก. ต่อหนึ่งหน่วยการทดลอง (18 ตารางเมตร)

น้ำหนักต้นก่อนคั้น	ซ้ำ (Replication)			รวม	ค่าเฉลี่ย
	1	2	3		
พันธุ์ Keller	44.7	20.6	27.3	92.6	30.87 A
พันธุ์ Rio	36.5	19	15.8	71.3	23.77 A
พันธุ์ อีทานอล 1	15.7	8.5	13.4	37.6	12.53 A
พันธุ์ สุพรรณบุรี BJ281	13.5	12.4	21.4	47.3	15.77 A
P.VALUE					ns
LSD .01					24.36
LSD .05					16.74

กลุ่ม A เป็นกลุ่มที่แสดงน้ำหนักต้นก่อนคั้นน้ำของข้าวฟ่างหวาน พันธุ์ Keller พันธุ์ Rio พันธุ์อีทานอล 1 และพันธุ์ BJ28 เฉลี่ย 30.87, 23.77, 12.53 และ 15.77 กิโลกรัม ตามลำดับ

ปริมาณน้ำคั้น

ผลการทดลองปริมาณน้ำคั้นของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ ปริมาณน้ำคั้นจากข้าวฟ่างพันธุ์ Keller ได้เฉลี่ย 6.45 ลิตรต่อหนึ่งหน่วยทดลอง (18 ตารางเมตร) เมื่อคิดเป็นปริมาณน้ำคั้นต่อไร่ได้ 573.33 ลิตรต่อไร่ ข้าวฟ่างพันธุ์ Rio ได้ปริมาณน้ำคั้นเฉลี่ย 5.43 ลิตรต่อหนึ่งหน่วยทดลอง (18 ตารางเมตร) คิดเป็นปริมาณน้ำคั้นต่อไร่ได้ 482.96 ลิตรต่อไร่ ข้าวฟ่างพันธุ์ อีทานอล 1 ได้ปริมาณน้ำคั้นเฉลี่ย 1.37 ลิตรต่อหนึ่งหน่วยทดลอง (18 ตารางเมตร) คิดเป็นปริมาณน้ำคั้นต่อไร่ได้ 121.48 ลิตรต่อไร่ และข้าวฟ่างพันธุ์ สุพรรณบุรี BJ 281 ได้ปริมาณน้ำคั้นเฉลี่ย 3.85 ลิตรต่อหนึ่งหน่วยทดลอง (18 ตารางเมตร) คิดเป็นปริมาณน้ำคั้นต่อไร่ได้ 342.22 ลิตรต่อไร่ จากการเปรียบเทียบทางสถิติพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างนัยสำคัญยิ่งดังที่แสดงในกราฟกราฟที่ 3 ตารางที่ 3 และตารางผนวกที่ 3



กราฟที่ 3 เปรียบเทียบผลผลิตปริมาณน้ำคั้นของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ หน่วยเป็น ลิตร ต่อหนึ่งหน่วยการทดลอง (18 ตารางเมตร)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 แสดงผลวิเคราะห์ข้อมูลของผลการทดลองปริมาณน้ำคั้นข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ หน่วยเป็น ลิตร ต่อหนึ่งหน่วยการทดลอง (18 ตารางเมตร)

ปริมาณน้ำคั้น	ซ้ำ (Replication)			รวม	ค่าเฉลี่ย
	1	2	3		
พันธุ์ Keller	8.2	4.75	6.4	19.35	6.45 A
พันธุ์ Rio	6.7	5.1	4.5	16.3	5.43 A
พันธุ์ อีทานอล 1	1.8	0.7	1.6	4.1	1.37 B
พันธุ์ สุพรรณบุรี BJ281	2.6	3.2	5.75	11.55	3.85 AB
P.VALUE					**
LSD .01					3.72
LSD .05					2.56

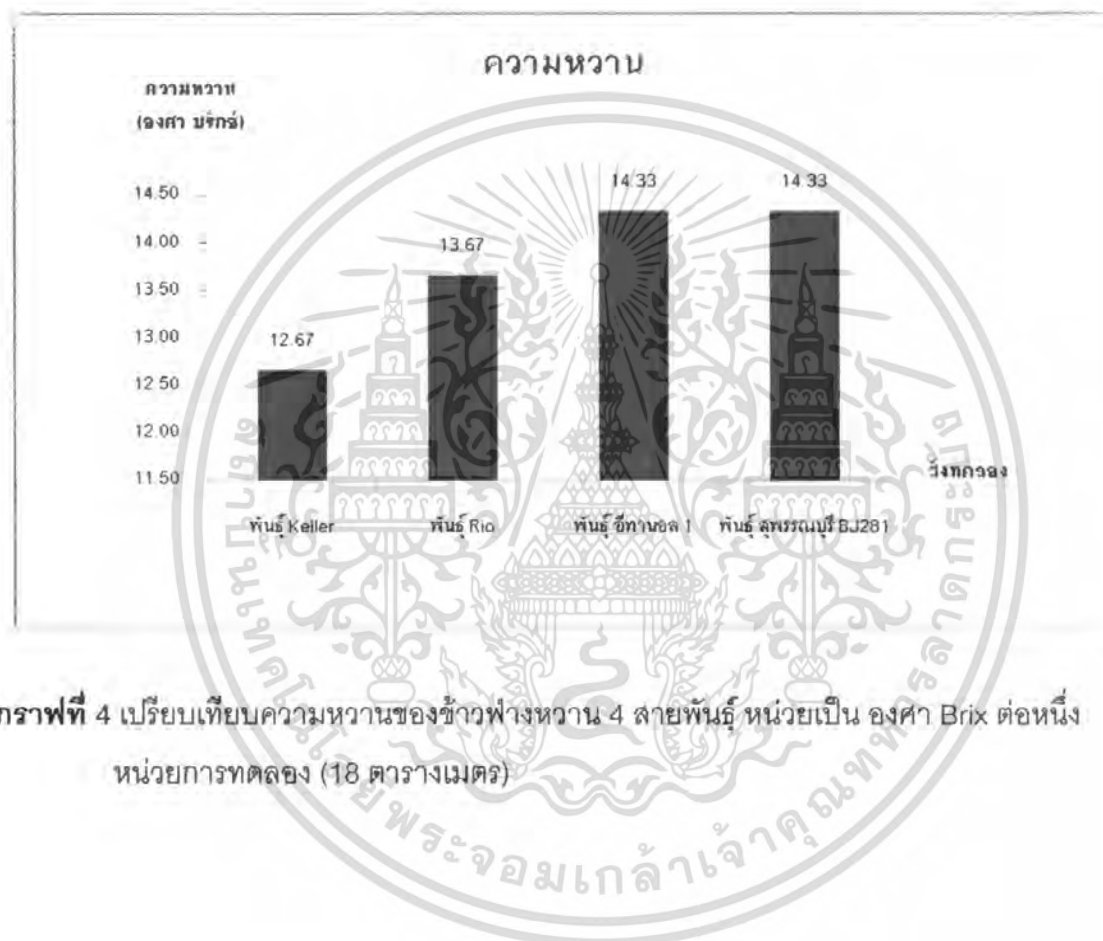
กลุ่ม A เป็นกลุ่มที่แสดงปริมาณน้ำคั้นของข้าวฟ่างหวาน พันธุ์ Keller และพันธุ์ Rio เฉลี่ย 6.45 ลิตร และ 5.43 ลิตร

กลุ่ม ABเป็นกลุ่มที่แสดงปริมาณน้ำคั้นของข้าวฟ่างหวาน พันธุ์ สุพรรณบุรี BJ281 เฉลี่ย 3.85 ลิตร

กลุ่ม B เป็นกลุ่มที่แสดงปริมาณน้ำคั้นของข้าวฟ่างหวาน พันธุ์ อีทานอล 1 เฉลี่ย 1.37 ลิตร

ความหวาน

ผลการทดลองความหวานของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ ความหวานจากข้าวฟ่างพันธุ์ Keller ได้เฉลี่ย 12.67 องศาบริกซ์ ข้าวฟ่างพันธุ์ Rio ได้ความหวานเฉลี่ย 13.67 องศาบริกซ์ ข้าวฟ่างพันธุ์ อีทานอล 1 ได้ความหวานเฉลี่ย 14.33 องศาบริกซ์ และข้าวฟ่างพันธุ์ สุพรรณบุรี BJ281 ได้ความหวานเฉลี่ย 14.33 องศาบริกซ์ จากการเปรียบเทียบกันทางสถิติพบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญดังแสดงในกราฟที่ 4 ตารางที่ 4 และตารางผนวกที่ 4



กราฟที่ 4 เปรียบเทียบความหวานของข้าวฟ่างหวาน 4 สายพันธุ์ หน่วยเป็น องศา Brix ต่อหนึ่ง หน่วยการทดลอง (18 ตารางเมตร)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

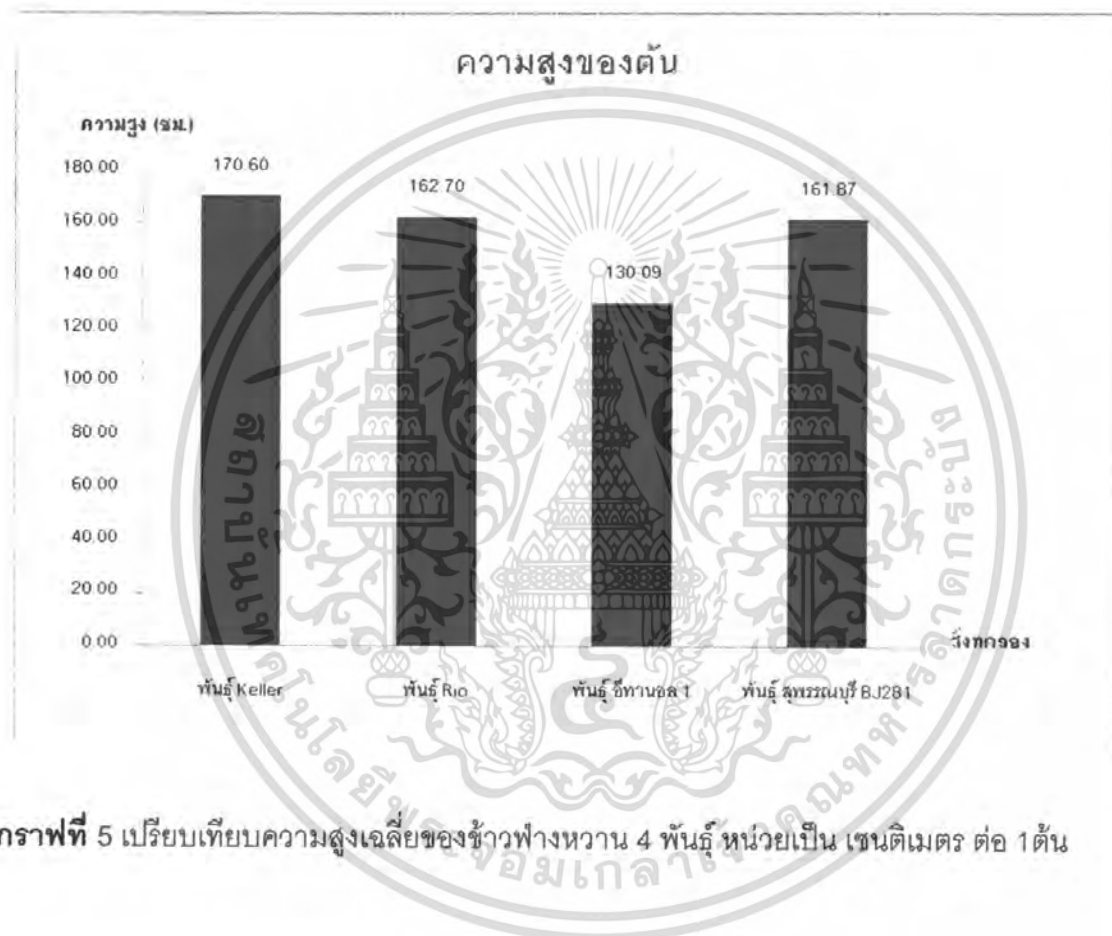
ตารางที่ 4 แสดงผลวิเคราะห์ข้อมูลของผลการทดลองความหวานข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ หน่วยเป็น องศา Brix ต่อหนึ่งหน่วยการทดลอง (18 ตารางเมตร)

ความหวาน	ซ้ำ (Replication)			รวม	ค่าเฉลี่ย
	1	2	3		
พันธุ์ Keller	13	12	13	38	12.67 B
พันธุ์ Rio	13	14	14	41	13.67 AB
พันธุ์ อีทานอล 1	14	14	15	43	14.33 A
พันธุ์ สุพรรณบุรี BJ281	15	14	14	43	14.33 A
P.VALUE					.
LSD .01					1.58
LSD .05					1.08

กลุ่ม A เป็นกลุ่มที่แสดงความหวานของข้าวฟ่างหวาน พันธุ์ Keller พันธุ์ Rio พันธุ์ อีทานอล 1 และพันธุ์ BJ281 เฉลี่ย 12.67, 13.67, 14.33 และ 14.33 องศา Brix ตามลำดับ

ความสูง

ผลการทดลองความสูงเฉลี่ยของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ ความสูงจากข้าวฟ่างพันธุ์ Keller ได้เฉลี่ย 170.6 เซนติเมตรต่อต้น ข้าวฟ่างพันธุ์ Rio ได้ความสูงเฉลี่ย 162.7 เซนติเมตรต่อต้น ข้าวฟ่างพันธุ์อีทานอล 1 ได้ความสูงเฉลี่ย 130.09 เซนติเมตรต่อต้น และข้าวฟ่างพันธุ์ สุพรรณบุรี BJ281 ได้ความสูงเฉลี่ย 161.87 เซนติเมตรต่อต้น จากการเปรียบเทียบกันทางสถิติพบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งดังแสดงในกราฟที่ 5 ตารางที่ 5 และตารางผนวกที่ 5



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 แสดงผลวิเคราะห์ข้อมูลของผลการทดลองความสูงเฉลี่ยข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ หน่วย
เป็น เซนติเมตร ต่อ 1 ต้น

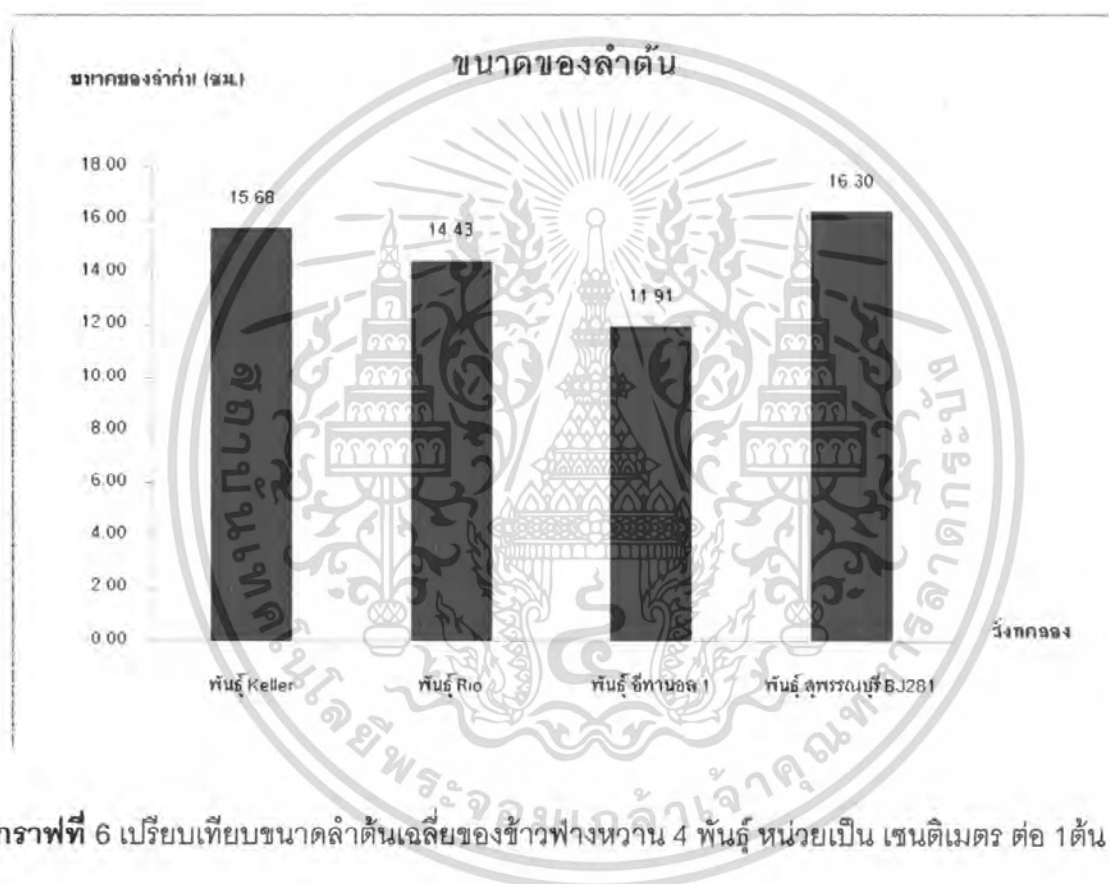
ความสูงของลำต้น	ซ้ำ (Replication)			รวม	ค่าเฉลี่ย
	1	2	3		
พันธุ์ Keller	171.35	167.99	172.46	511.8	170.60 A
พันธุ์ Rio	155.4	168.63	164.07	488.1	162.70 A
พันธุ์ อีทานอล 1	136.55	117.45	136.28	390.28	130.09 B
พันธุ์ สุพรรณบุรี BJ281	150.15	163.6	171.85	485.6	161.87 A
P.VALUE					**
LSD .01					23.34
LSD .05					16.04

กลุ่ม A เป็นกลุ่มที่แสดงความสูงเฉลี่ยของข้าวฟ่างหวาน พันธุ์ Keller พันธุ์ Rio และ พันธุ์
สุพรรณบุรี BJ281 เฉลี่ย 170.60, 162.70 และ 161.87 เซนติเมตร ตามลำดับ

กลุ่ม B เป็นกลุ่มที่แสดงความสูงเฉลี่ยของข้าวฟ่างหวาน พันธุ์ อีทานอล 1 เฉลี่ย 130.09 เซนติเมตร

ขนาดของลำต้น

ผลการทดลองขนาดลำต้นเฉลี่ยของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ ขนาดลำต้นจากข้าวฟ่างพันธุ์ Keller ได้เฉลี่ย 15.68 เซนติเมตรต่อต้น ข้าวฟ่างพันธุ์ Rio ได้ขนาดลำต้นเฉลี่ย 14.43 เซนติเมตรต่อต้น ข้าวฟ่างพันธุ์อีทานอล 1 ได้ขนาดลำต้นเฉลี่ย 11.91 เซนติเมตรต่อต้น และข้าวฟ่างพันธุ์ สุพรรณบุรี BJ281 ได้ขนาดลำต้นเฉลี่ย 16.30 เซนติเมตรต่อต้น จากการเปรียบเทียบกันทางสถิติ พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งดังแสดงในกราฟที่ 6 ตารางที่ 6 และตารางผนวกที่ 6



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 แสดงผลวิเคราะห์ข้อมูลของผลการทดลองขนาดลำต้นเฉลี่ยข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ หน่วย เป็น เซนติเมตร ต่อ 1 ต้น

ขนาดของลำต้น	ซ้ำ (Replication)			รวม	ค่าเฉลี่ย
	1	2	3		
พันธุ์ Keller	14.97	15.32	16.76	47.05	15.68 A
พันธุ์ Rio	15.64	12.48	15.16	43.28	14.43 AB
พันธุ์ อีทานอล 1	11.67	11.57	12.5	35.74	11.91 B
พันธุ์ สุพรรณบุรี BJ281	15.86	16.38	16.66	48.9	16.30 A
P.VALUE					**
LSD .01					2.81
LSD .05					1.93

กลุ่ม A เป็นกลุ่มที่แสดงขนาดลำต้นเฉลี่ยของข้าวฟ่างหวาน พันธุ์ Keller และพันธุ์ สุพรรณบุรี BJ281 เฉลี่ย 15.68 และ 16.30 เซนติเมตร

กลุ่ม B เป็นกลุ่มที่แสดงความสูงเฉลี่ยของข้าวฟ่างหวานพันธุ์ อีทานอล 1 เฉลี่ย 11.91 เซนติเมตร

กลุ่ม AB เป็นกลุ่มที่แสดงความสูงเฉลี่ยของข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Rio เฉลี่ย 14.43 เซนติเมตร

วิจารณ์

จากผลการทดลองเปรียบเทียบผลผลิตของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ พบว่าผลผลิตน้ำหนักต้นสดและน้ำหนักต้นสดเมื่อเอาใบออกของข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Keller มีปริมาณมากที่สุด รองลงมาคือพันธุ์ Rio, พันธุ์สุพรรณบุรี BJ281 และพันธุ์อีทานอล 1 ตามลำดับ อาจจะเป็นไปได้ว่าในข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Keller มีปริมาณน้ำสะสมอยู่ในต้นมากกว่าพันธุ์อื่นๆ ทำให้ได้ผลผลิตน้ำหนักต้นสดมาก ปริมาณน้ำคั้นของข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Keller ให้ปริมาณน้ำมากที่สุด รองลงมาคือพันธุ์ Rio, พันธุ์สุพรรณบุรี BJ281 และพันธุ์อีทานอล 1 ตามลำดับ ซึ่งมีผลทำให้ปริมาณผลผลิตมากตามขึ้นไปด้วย แต่ค่าความหวานของข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Keller มีค่าน้อยที่สุด เนื่องจากในลำต้นมีปริมาณน้ำสะสมมากมีปริมาณน้ำตาลน้อย จึงทำให้มีค่าความหวานน้อย ส่วนพันธุ์ที่มีค่าความหวานมากที่สุด 2 พันธุ์คือพันธุ์สุพรรณบุรี BJ281 และพันธุ์อีทานอล 1 รองลงมาคือพันธุ์ Rio

นอกจากนี้ได้มีการทดลองไว้ต่อหลังเก็บผลผลิตแล้ว โดยเมื่อเก็บเกี่ยวผลผลิตก็ตัดแต่งต่อให้ชิดดิน พรวนดิน ใส่ปุ๋ย และให้น้ำ รวจนต้นแตกใหม่ ทำการบำรุงดูแลรักษา เมื่อข้าวฟ่างมีการบานของดอก 50 % จะเก็บผลผลิตและเก็บข้อมูลต่างๆ พบว่า ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Rio ให้ผลผลิตมากที่สุด รองมาคือผลผลิตของข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Keller, พันธุ์อีทานอล 1 และพันธุ์สุพรรณบุรี BJ281 เนื่องจากจำนวนต้นที่แตกใหม่ของข้าวฟ่างหวานแต่ละพันธุ์ไม่เท่ากัน ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Rio มีจำนวนต้นมากที่สุดส่งผลให้ปริมาณของผลผลิตมีมากที่สุด

การทดลองเมื่อนำผลมาเปรียบเทียบกันระหว่างข้าวฟ่างปลูกและการไว้ตอ พบว่าผลผลิตของการไว้ตอข้าวฟ่างหวานให้ผลผลิตมากกว่าข้าวฟ่างจากการปลูก โดยปกติข้าวฟ่างหวานที่ปลูกด้วยเมล็ดจะต้องให้ผลผลิตมากกว่าการไว้ตอ แต่ผลที่ได้ อาจเกิดมาจากการปลูกด้วยเมล็ด ก่อนปลูกไม่ได้ใส่ปุ๋ยรองกันหลุม เมื่อข้าวฟ่างงอกมาก็ไม่ได้รับปุ๋ย ต้นข้าวฟ่างอาจมีการเจริญเติบโตช้า ปุ๋ยในดินมีน้อย ต้นข้าวฟ่างที่งอกนั้นบางบริเวณขึ้นถี่ บางบริเวณขึ้นห่าง ต้องเสียเวลา 1 สัปดาห์ในการการถอนแยกและปลูกซ่อม จึงใส่ปุ๋ยครั้งแรกช้า ข้าวฟ่างเจริญเติบโตไม่ค่อยดี ต้นเกิดการแคระแกรนต้นเล็ก เมื่อถึงระยะออกดอกก็จะออกดอกพร้อมกัน และเมื่อระยะเก็บเกี่ยวในช่วงการบานของดอก 50 % ก็ทำการเก็บเกี่ยว ทำให้ได้ผลผลิตที่มีต้นข้าวฟ่างหวานต้นเล็กและเตี้ย ปริมาณผลผลิตที่ได้จึงมีน้อยกว่าข้าวฟ่างหวานที่ไว้ตอ ซึ่งเมื่อเก็บเกี่ยวเสร็จก็จะตัดแต่งต่อให้ชิดดิน ทำการพรวนดินให้น้ำและใส่ปุ๋ยโดยทันที ข้าวฟ่างหวานที่งอกออกมาใหม่ได้รับปุ๋ยทันที จึงมีการเจริญเติบโตที่ดีลำต้นไม่แคระแกรน ช่วงที่ทำการไว้ตอเป็นช่วงฤดูฝน ต้นข้าวฟ่างหวานได้รับน้ำอย่างเพียงพอ เมื่อเก็บผลผลิตจึงได้ปริมาณผลผลิตมากกว่า

สรุป

จากการทดลองสรุปได้ว่าผลผลิตข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ แสดงผลดังนี้ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Keller ให้ผลผลิตมากที่สุดโดยมีผลผลิตน้ำหนักต้นสดได้ 3730.37 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักต้นก่อนคั้นได้ 2743.70 กิโลกรัมต่อไร่ ปริมาณน้ำคั้นได้ 573.33 ลิตรต่อไร่ ความสูงเฉลี่ยต่อต้นได้ 170.6 เซนติเมตร ขนาดลำต้นเฉลี่ยต่อต้นได้ 15.68 เซนติเมตร และความหวานมีค่า 12.67 องศาบริกซ์ รองมาคือผลผลิตของข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Rio ได้ผลผลิตน้ำหนักต้นสดได้ 3149.63 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักต้นก่อนคั้นได้ 2112.59 กิโลกรัมต่อไร่ ปริมาณน้ำคั้นได้ 482.96 ลิตรต่อไร่ ความสูงเฉลี่ยต่อต้นได้ 162.70 เซนติเมตร ขนาดลำต้นเฉลี่ยต่อต้นได้ 14.43 เซนติเมตร ความหวานมีค่า 13.67 องศาบริกซ์ ข้าวฟ่างหวานพันธุ์สุพรรณบุรี BJ281 ได้ผลผลิตน้ำหนักต้นสดได้ 2210.37 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักต้นก่อนคั้นได้ 1401.48 กิโลกรัมต่อไร่ ปริมาณน้ำคั้นได้ 342.22 ลิตรต่อไร่ ความสูงเฉลี่ยต่อต้นได้ 161.87 เซนติเมตร ขนาดลำต้นเฉลี่ยต่อต้นได้ 16.30 เซนติเมตร ความหวานมีค่า 14.33 องศาบริกซ์ และผลผลิตของข้าวฟ่างหวานพันธุ์ อีทานอล 1 ได้ผลผลิตน้ำหนักต้นสดได้ 1911.10 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักต้นก่อนคั้นได้ 1114.07 กิโลกรัมต่อไร่ ปริมาณน้ำคั้นได้ 121.48 ลิตรต่อไร่ ความสูงเฉลี่ยต่อต้นได้ 130.09 เซนติเมตร ขนาดลำต้นเฉลี่ยต่อต้นได้ 111.91 เซนติเมตร ความหวานมีค่า 14.33 องศาบริกซ์

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. 2523. แนะนำพันธุ์พืชไร่. กองพืชไร่. กรุงเทพฯ. 47 หน้า.
- กรมวิชาการเกษตร. 2536. เอกสารพันธุ์พืชไร่. ห้างหุ้นส่วนจำกัด พันธุ์พืชบลิซซิ่ง. กรุงเทพฯ. 147 หน้า.
- กรมวิชาการเกษตร. 2537. เอกสารวิชาการปลูกพืชไร่. โรงพิมพ์คุรุสภา. กรุงเทพฯ. 287 หน้า.
- คณาจารย์ภาควิชาพืชไร่นา. 2547. พืชเศรษฐกิจ. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 460 หน้า.
- ประสิทธิ์ ใจคิด. 2529. ข้าวฟ่าง. คณะเกษตรศาสตร์. มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 193 หน้า.
- ไสว พงษ์เก่า. 2534. พืชเศรษฐกิจ เล่ม 1. ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 478 หน้า.
- กฤตพล สมมาตย์. ต้นข้าวฟ่างหวาน ทางเลือกใหม่. <http://agro.psu.ac.th/index>. (25 ต.ค. 50)
- กรีก นฤทุม. ข้าวฟ่างหวาน. <http://www.safetybio.com/Admin/newsletter/Upload/pdf/1/BBIC%20V16.pdf>. (22 ต.ค. 50)
- กรมวิชาการเกษตร. ข้าวฟ่างหวาน. <http://www.doa.go.th/th/ShowArticles>. (22 ต.ค. 50)
- ประสิทธิ์ ใจคิด. ชูข้าวฟ่างหวานเหมาะผลิตเอทานอล. <http://www.ftawatch.org/news/view>. (22 ต.ค. 50)
- สมจินตนา ทุมแสน. ข้าวฟ่าง. http://www.ekaset.net/index.php?option=com_content&task=view&id=43&Itemid=31. (22 ต.ค. 50)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางผนวกที่ 1 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติของผลการทดลองผลผลิตน้ำหนักรสข้าว
ฟางหวาน**

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	3	803.3292	267.7764	2.79 ^{ns}	4.07	7.59	0.1092
Ex.Error	8	768.2400	96.0300				
Total	11	1571.5692	142.8699				

CV = 31.6709 %

LSD .05 = 18.45

LSD .01 = 26.84

ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

**ตารางผนวกที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติของผลการทดลองผลผลิตน้ำหนักรสข้าว
น้ำข้าวฟางหวาน**

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	3	611.3800	203.7933	2.58 ^{ns}	4.07	7.59	0.1264
Ex.Error	8	633.0667	79.1333				
Total	11	1244.4467	113.1315				

CV = 42.9053 %

LSD .05 = 16.74

LSD .01 = 24.36

ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางผนวกที่ 3 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติของผลการทดลองผลผลิตปริมาณน้ำคั้นข้าว
ฟางหวาน**

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	3	44.1342	14.7114	7.94**	4.07	7.59	0.0092
Ex.Error	8	14.8233	1.8529				
Total	11	58.9575	5.3598				

CV = 31.8414 %

LSD .05 = 2.56

LSD .01 = 3.72

** แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

**ตารางผนวกที่ 4 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติของผลการทดลองความหวานน้ำคั้นข้าวฟาง
หวาน**

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	3	5.5833	1.8611	5.58*	4.07	7.59	0.0232
Ex. Error	8	2.6667	0.3333				
Total	11	8.2500	0.7500				

CV = 4.1989 %

LSD .05 = 1.08

LSD .01 = 1.58

* แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางผนวกที่ 5 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติของผลการทดลองความสูงเฉลี่ยข้าวฟ่าง
หวาน**

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	3	2748.0898	916.0299	12.81 ^{***}	4.07	7.59	0.0025
Ex. Error	8	572.1286	71.5161				
Total	11	3320.2184	301.8380				

CV = 5.4574 %

LSD .05 = 15.92

LSD .01 = 23.16

**** แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง**

**ตารางผนวกที่ 6 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติของผลการทดลองขนาดลำต้นเฉลี่ยข้าวฟ่าง
หวาน**

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	3	39.4450	13.1483	32.78 ^{***}	4.07	7.59	0.0002
Ex. Error	8	3.2088	0.4011				
Total	11	42.6538	3.8776				

CV = 4.4483 %

LSD .05 = 1.19

LSD .01 = 1.73

**** แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ 2 ลักษณะต้นข้าวฟ่างในพื้นที่แปลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ 3 ลักษณะการตัดต้นข้าวฟ่าง



ภาพผนวกที่ 4 ลักษณะลำต้นข้าวฟ่างที่จะนำไปคั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ 5 ขั้นตอนการคั้นน้ำข้าวฟ่าง



ภาพผนวกที่ 6 ลักษณะน้ำข้าวฟ่างที่คั้นเสร็จแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ 7 เครื่องวัดค่าความหวาน "Hand refractometer" (°brix)



ภาพผนวกที่ 8 ลักษณะต้นข้าวฟ่างที่ถูกตัดแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ 9 ลักษณะขั้นตอนการให้ปุ๋ยกับข้าวฟ่างที่ไว้ตอ



ภาพผนวกที่ 10 ลักษณะของต้นข้าวฟ่างที่ไว้ตอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ – นามสกุล : นายปรารอด แก้วกวด
 วันเดือนปีเกิด : 20 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2528
 ที่อยู่ปัจจุบัน : 10/1 หมู่ 5 ตำบลอ่างทอง อำเภอทับสะแก จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ 77130
 โทรศัพท์ : 086-0302435
 การศึกษา : พ.ศ. 2535 - 2538 ระดับ ประถมศึกษา

โรงเรียนบ้านหนองมะค่า จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

พ.ศ. 2543 - 2546 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

โรงเรียนบ้านหนองมะค่า จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

พ.ศ. 2546 - 2548 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีเพชรบุรี

พ.ศ. 2548 - 2549 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีมหาสารคาม

พ.ศ. 2549 ระดับปริญญาตรี วิทยาศาสตร์บัณฑิต (พืชไร่)

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ - นามสกุล : นางสาวสุพรรณษา พุ่งสาร
 วันเดือนปีเกิด : 29 ตุลาคม พ.ศ. 2528
 ที่อยู่ปัจจุบัน : 219/1 ตำบลจุมพล อำเภอโพธาราม จังหวัดหนองคาย 43120
 โทรศัพท์ : 089-6179336
 การศึกษา : พ.ศ. 2535 - 2538 ระดับ ประถมศึกษา

โรงเรียนอนุบาลจุมพล จังหวัดหนองคาย

พ.ศ. 2543 - 2546 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

โรงเรียนชุมพลโพธาราม จังหวัดหนองคาย

พ.ศ. 2546 - 2548 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

โรงเรียนชุมพลโพธาราม จังหวัดหนองคาย

พ.ศ. 2548 - 2549 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

พ.ศ. 2549 ระดับปริญญาตรี วิทยาศาสตร์บัณฑิต (พืชไร่)

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้