

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

การเปรียบเทียบผลผลิตข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Keller ระหว่างข้าวฟ่างปลูกกับการไถดอ

A Study on Yield Trail on Plant Crop and First Ratoon Crop on Sweet

Sorghum Variety Keller

โดย

นาย พงษ์ ใผาผม

นาย บุญเรือง ประสาทสิน

อาจารย์ ที่ปรึกษา

อาจารย์ วิชัย ลีมากาญจนะพงศ์



สพ.
ท 4351
2549

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน **102674**

วัน,เดือน,ปี...1.8...ค.ค...2552

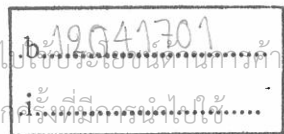
เสนอ

ภาควิชา เทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (พืชไร่)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ทดัดที่วันที่ 2549 เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้.....



ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี
ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

เรื่อง

การเปรียบเทียบผลผลิตข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Keller ระหว่างข้าวฟ่างปลูกกับการไถดอ

A Study on Yield Trail on Plant Crop and First Ratoon Crop on Sweet

Sorghum Variety Keller



ภาคิขารรับรอง

.....
(รศ.ดร. สมยศ เดชภีรัตน์มงคล)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

วันที่ ๒๙ เดือน พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๖๒

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง : การเปรียบเทียบผลผลิตข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Keller ระหว่างข้าวปลูกกับการไถดอ
โดย : นาย บุญเรือง ประสาทสิน
: นาย พงุทธิ์ เผ่าम्म
ภาควิชา : เทคโนโลยีการผลิตพืช
คณะ : เทคโนโลยีการเกษตร
อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์วิชัย ลิ้มกาญจนะพงศ

บทคัดย่อ

การทดลองศึกษาความแตกต่างของผลผลิตข้าวฟ่างหวานระหว่างผลผลิตข้าวฟ่างปลูกกับผลผลิตจากการไถดอที่หนึ่งและวิธีการไถดอของข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Keller จากการปลูกที่สามารถให้น้ำได้โดยแบ่งการทดลองเป็น 3 หน่วยทดลอง 4 ซ้ำ ซ้ำละ 16 ตารางเมตร โดยการปลูกข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Keller ในแปลงระยะห่างของแถว 70 เซนติเมตร ปลูกโดยโรยเป็นแถวดูแลรักษาตามปกติโดยมีการให้น้ำสูตร 16-20-0 แบ่งใส่สองครั้ง หลังจากนั้นทำการตัดในระยะการบานดอก 50% และเก็บข้อมูล โดยเก็บ น้ำหนักต้น จำนวนต้น ปริมาณน้ำคั้น ความหวาน ซึ่งผลจากการทดลองสรุปได้ว่าผลผลิตข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Keller ที่ได้จากข้าวฟ่างหวานปลูกให้ผลผลิตมากที่สุดและต่างกับผลผลิตกับการไถดออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้นค่าความหวาน โดยมีผลผลิตของข้าวฟ่างปลูกที่มีน้ำหนักต้นได้ 3,863 กิโลกรัมต่อไร่ จำนวนต้นได้ 11,400 ต้นต่อไร่ ปริมาณน้ำคั้นได้ 900 ลิตรต่อไร่ และความหวานมีค่า 15 องศาบริกซ์ ผลผลิตจากการไถดอทั้งสองแบบไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยผลผลิตจากตอ 1 ที่ไม่มีการตัดแต่งได้ผลผลิตน้ำหนักต้นได้ 2,513 กิโลกรัมต่อไร่ จำนวนต้นได้ 9,075 ต้นต่อไร่ ปริมาณน้ำคั้นได้ 398 ลิตรต่อไร่ และค่าความหวานของน้ำคั้นเท่ากับ 13.13 องศาบริกซ์ และผลผลิตจากการไถดอทั้งสองแบบ และผลผลิตจากตอ 1 ที่มีการตัดแต่งให้เหลือต้นเดียวได้ผลผลิตน้ำหนักต้น 2,400 กิโลกรัมต่อไร่ จำนวนต้นได้ 7,075 ต้นต่อไร่ ปริมาณน้ำคั้นได้ 334 ลิตรต่อไร่ และความหวานมีค่า 14.25 องศา บริกซ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title : A Study on Yield Trial on Plant Crop and First Ratoon Crop on Sweet Sorghum Variety Keller

Author : Mr. Bunrueang Prasartain
: Mr. Pharit Phaophom

Department : Plant Production Technology

Faculty : Agricultural Technology

Advisor : Mr. Vichai Limkanchanapong

ABSTRACT

A study on yield trial on plant and first ratoon crop on sweet sorghum variety Keller. The experiment was 3 treatments 4 replications, each replication 16 m². Sowing sweet sorghum variety Keller distant between rows 70 centimeters. After that cut 50% of boom and data collected is weight of plant, number of plant, sorghum juice, and sweetness. The result showed that on plant crop was highest yield and the highest significant with first ratoon crop except sweetness. The yield of plant crop was 3,863 kg. / rai, number of plant was 11, 40 plants/rai, sorghum juice were 900 liters/rai and sweetness was 15 ° brixs. The yield of ratoon crop was non-significant. The fresh weight of first ratoon crop without pruning was 2,513 kg./rai, and number of plant was 9,075 plants/ rai, while sorghum juice and sweetness were 398 liters/rai and sweetness 13.13 ° brixs. respectively first ratoon crop without pruning were the weight 2,400 kg/rai, number of plant was 7,075 plants/rai, sorghum juice were 334 liters/rai, and sweetness 14.25 ° brixs.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ในการทำงานทดลองเรื่องผลผลิตจากการปลูกด้วยเมล็ดกับการไถ่ต่อและวิธีการการไถ่ต่อข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Keller ที่ปลูกในสภาพไร่ที่ให้น้ำได้ครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีก็เพราะมีบุคคลเหล่านี้คอยช่วยเหลือขอบคุณ อาจารย์ วิชัย ลิ้มกาญจนะพงศ อาจารย์ที่ปรึกษาที่ให้คำปรึกษาและชี้แนะข้อบกพร่องต่างๆและขอบคุณ รศ.ดร. สมยศ เดชภักดิ์นวมงคล ที่ให้คำปรึกษาในเรื่องต่างๆที่มีประโยชน์ยิ่ง ขอขอบคุณ คณะเทคโนโลยีการเกษตรที่อนุเคราะห์ สถานที่ทำการวิจัยขอบคุณศูนย์วิจัยและประมวลผลคอมพิวเตอร์ ที่ให้ใช้คอมพิวเตอร์ในการค้นคว้างานและจัดพิมพ์งานขอบคุณอาจารย์ทุกท่านที่ให้ความรู้ สั่งสอน มาโดยตลอด ขอขอบคุณเพื่อนๆ ที่ให้การช่วยเหลือในเรื่องต่างๆ



นาย พงษ์ ฝ่อม
นาย บุญเรือง ประสาทสิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

| | |
|-------------------|-----|
| สารบัญ | (1) |
| สารบัญตาราง | (2) |
| สารบัญตารางผนวก | (2) |
| สารบัญกราฟ | (2) |
| สารบัญภาพ | (3) |
| คำนำ | 1 |
| การตรวจเอกสาร | 2 |
| อุปกรณ์และวิธีการ | 15 |
| ผลการทดลอง | 17 |
| วิจารณ์ผลการทดลอง | 25 |
| สรุปผลการทดลอง | 26 |
| เอกสารอ้างอิง | 27 |
| ภาคผนวก | 28 |
| ประวัติผู้เขียน | 35 |



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

| ตารางที่ | หน้า |
|--|------|
| 1 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลของผลการทดลองน้ำหนักสดข้าวฟ่างหวาน | 17 |
| 2 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลของผลการทดลองจำนวนต้นข้าวฟ่างหวาน | 19 |
| 3 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลของผลการทดลองปริมาณน้ำคั้นข้าวฟ่างหวาน | 21 |
| 4 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลของผลการทดลองความหวานข้าวฟ่างหวาน | 23 |

สารบัญกราฟ

| กราฟที่ | หน้า |
|--|------|
| 1 เปรียบเทียบผลผลิตน้ำหนักสดของข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Keller | 17 |
| 2 เปรียบเทียบผลผลิตจำนวนต้นของข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Keller | 19 |
| 3 เปรียบเทียบผลผลิตปริมาณน้ำคั้นของข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Keller | 21 |
| 4 เปรียบเทียบความหวานของข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Keller | 23 |

สารบัญตารางผนวก

| ตารางผนวกที่ | หน้า |
|--|------|
| 1 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติของผลการทดลองผลผลิตน้ำหนักสดข้าวฟ่างหวาน | 29 |
| 2 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติของผลการทดลองผลผลิตจำนวนต้นข้าวฟ่างหวาน | 29 |
| 3 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติของผลการทดลองผลผลิตปริมาณน้ำคั้นข้าวฟ่างหวาน | 30 |
| 4 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติของผลการทดลองผลผลิตความหวานข้าวฟ่างหวาน | 30 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

| ภาพที่ | หน้า |
|---|------|
| 1 แปลงทดลองภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช | 31 |
| 2 การเก็บผลผลิตข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Keller | 31 |
| 3 การแตกหน่อใหม่ที่ดีของข้าวฟ่างหวานคือจะแตกหน่อจากใต้ดิน | 31 |
| 4 การแตกหน่อที่ไม่ดีของข้าวฟ่างหวานคือมีการแตกหน่อเหนือผิวดิน | 32 |
| 5 การตัดแต่งหน่อข้าวฟ่างหวาน โดยจะเหลือหน่อแรกไว้ | 32 |
| 6 แปลงข้าวฟ่างหวานที่ทำการตัดแต่งให้เหลือต้นเดียว | 32 |
| 7 แปลงที่ไม่มี การตัดแต่งหน่อ | 33 |
| 8 เครื่องซังและการซังข้าวฟ่างหวาน | 33 |
| 9 เครื่องคั้นน้ำข้าวฟ่างซึ่งใช้เครื่องเดียวกันกับเครื่องคั้นน้ำอ้อย | 34 |
| 10 น้ำเริ่มเข้าท่อมแปลงจึงมีการเก็บเกี่ยวก่อนเวลาอันควร | 34 |



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

ข้าวฟ่างหวานเป็นพืชชนิดหนึ่งที่มีศักยภาพสูงในการนำมาผลิตเป็นเอทานอล โดยสามารถนำมาใช้เสริมกับการใช้กากน้ำตาล(อ้อย)และมันสำปะหลัง ข้าวฟ่างหวานใช้เป็นวัตถุดิบส่งโรงงานเอทานอลเพื่อเตรียมรับมือกับอ้อยมันสำปะหลังและกากน้ำตาลที่จะขาดแคลนในอนาคต พบว่าการผลทดสอบประสิทธิภาพไม่แตกต่างกัน ด้านโรงงานน้ำตาลขอนแก่นฯ รับ โดยนำไปทดลองปลูกในพื้นที่ก่อนส่งเสริมเกษตรกรปลูกบ่อนโรงงาน มีการจัดทำโครงการบูรณาการเรื่องพลังงานทดแทน พบว่า ข้าวฟ่างหวานเป็นพืชชนิดหนึ่งที่มีศักยภาพสูงในการนำมาผลิตเป็นเอทานอล โดยสามารถนำมาใช้เสริมกับการใช้กากน้ำตาล (อ้อย) และมันสำปะหลัง จากเดิมข้าวฟ่างหวานจะนำไปใช้เฉพาะในอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ แต่ยังไม่เคยมีการคิดค้นนำมาใช้ในโรงงานผลิตเอทานอลแต่อย่างใด ขณะนี้มีโรงงานผลิตเอทานอล สนใจนำข้าวฟ่างหวานไปใช้ในการผลิตคือ โรงงานน้ำตาลขอนแก่นที่ อ.น้ำพอง และโรงงานน้ำตาลมิตรผล ที่ อ.ภูเขียว จ.ชัยภูมิ จากการทดลองปลูกของโรงงานได้ผลผลิตต่อไร่ประมาณ 5-6 ตัน ซึ่งถือว่าผลผลิตดีพอสมควร ในอนาคตหากมีผู้ประกอบการสนใจผลิตเอทานอลเพิ่มขึ้นอาจทำให้วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตขาดแคลน โดยเฉพาะอ้อยและมันสำปะหลัง ที่ปลูกได้เพียงปีละ 1 ครั้ง ในขณะที่ข้าวฟ่างหวานนั้นจะสามารถผลิตได้ปีละ 3 ครั้ง และสามารถปลูกเสริมจากอ้อยและมันสำปะหลังได้ และผลตอบแทนไม่แตกต่างกันจึงคิดว่าน่าจะเป็นอีกทางเลือกหนึ่งของเกษตรกรและโรงงานที่จะนำไปผลิต ส่วนประกอบของข้าวฟ่างหวานที่จะนำมาใช้เพื่อบ่อนโรงงานผลิตเอทานอลคือส่วนที่เป็นลำต้นที่จะนำมาคั้นเอาน้ำเพื่อนำไปผลิตเอทานอลต่อไป การใช้ข้าวฟ่างหวานเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการผลิตเอทานอลเนื่องจากถ้าใช้อ้อยหรือโมลาต่อระยะหนึ่งอาจขาดแคลน แต่หากมีพืชตัวอื่นเป็นทางเลือกเพิ่มก็จะทำให้วัตถุดิบที่จะเข้าสู่การผลิตมีมากขึ้นเพื่อเพิ่มทางเลือกให้เกษตรกรอีกทางหนึ่ง (ประสิทธิภาพ,ไม่ระบุปี)

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้ทราบถึงปริมาณผลผลิตจริงในสภาพไร่
2. เพื่อให้ทราบถึงปริมาณผลผลิตที่ลดลงของข้าวฟ่างหวานที่ได้จากการไว้ตอ.
3. เพื่อให้ทราบถึงวิธีการไว้ตอที่เหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

ข้าวฟ่าง

การจำแนกทางอนุกรมวิธาน (taxonomic classification) (Doggett, 1970)

Class: Angiospermae

Order: Subclass ; Monocotyledoneae

Family: Gramineae

Tribe: Andropogoneae

Subtribe: Sorghastrae

Genus: *Sorghum*

Species: *bicolor*

Scientific names: *Sorghum bicolor* (L.) Moench

[Synonyms: *Holcus sorghum* L. ; *Andropogon sorghum* (L.) Brot ;

Sorghum vulgare Pers.]

Common names: Sorghum; Great millet, Guinea corn (West Africa) ;

Kafir Corn (South Africa); Milo, Sorgo (United States);

Kaoliang (China); Durra (Sudan); Mtama (East Africa);

Jola, Jawa, Cholam (India)

ระบบการจำแนกพืชทางพฤกษศาสตร์ดังข้างบนนี้ได้ใช้ตาม Doggett (1970) ซึ่งยึดถือตามการจำแนกของ Garber (1950) โดยแบ่ง subtribe Sorghastrae ออกเป็น 2 genera คือ genus *Cleistachne* Benth. ซึ่งมีอยู่เพียง 4 species และ genus *Sorghum* ซึ่งแบ่งออกไปเป็น 6 subgenera ที่สำคัญที่ควรระกกล่าวเพราะจัดข้าวฟ่างอยู่ด้วยคือ subgenus *Sorghum* (*Eu-sorghum*) (โปรดสังเกตว่าชื่อสามัญ genus และ subgenus ทางสายการจำแนกนี้มีชื่อว่า *Sorghum* พ้องกันหมด อาจจะทำให้เกิดความสับสนได้) ใน subgenus นี้ ยังแบ่งออกไปเป็น 2 groups คือ group *Arundinacea* ($2n=20$) และ group *Halepensia* ($2n=20$ หรือ 40) ข้อแตกต่างระหว่าง 2 groups นี้ก็คือ *Arundiacea* เป็นพืชที่มีอายุปีเดียว (annual) หรือค้ำปี (Perennial) ที่ไม่มีรากเหง้าใต้ดิน (rhizome) ข้าวฟ่างจัดอยู่ในพวกนี้รวมทั้งหญ้าบางชนิด เช่น หญ้าชูดาน [Sudan grass : *S. arundinaceum* (Desv.) Stapf var. *sudanense* (Stapf) Hitchc.] ส่วน *Halepensia* เป็นพวกหญ้าอายุค้ำปีมีรากเหง้าอยู่ใต้ดิน เช่น หญ้าจอห์นสัน [Johnson grass : *S. halepense* (L.) Pers. ($2n=40$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจำแนก species ใน genus Sorghum นั้น Snowden (1936) ได้จำแนกไว้ทั้งหมด 31 spp. ด้วยกัน จากการศึกษาในภายหลังมีข้อสงสัยว่าการจำแนกนั้นอาจจะผิดได้ เนื่องจากมีการผสมข้ามกันได้ระหว่าง spp. จึงมีข้อสันนิษฐานว่า spp. เหล่านั้น อาจจะมาจาก spp. เดียวกันได้ แต่ได้เกิดการผันแปรออกไปเนื่องจากการผสมข้าม และคัดเลือกโดยทางธรรมชาติทำให้มีรูปร่างลักษณะต่างออกไปได้หลายรูปแบบ (polymorphic) อย่างไรก็ตามทางด้านอนุกรมวิธานพืชยังอนุโลมให้ใช้การจำแนกตาม Snowden นี้ไปก่อนจนกว่าจะมีหลักฐานการพิสูจน์เป็นที่แน่นอนเสียก่อน จึงจะมีการเปลี่ยนแปลงให้ถูกต้องต่อไปใหม่ เพื่อความสะดวกต่อการศึกษาทั่ว ๆ ไป Doggett (1965) และ Purseglove (1978) ได้แบ่ง genus นี้ออกไปเป็น 2 spp. ใหญ่ ๆ (ไม่ใช่เป็นการแบ่งตามอนุกรมวิธาน) คือรวมพวกที่ใช้เป็นพืชปลูก (cultivated species) ทั้งหมดไว้ใน spp. เดียวกันคือ *S. bicolor* และพวกที่เป็นพันธุ์ป่า (wild species) ไว้ในอีกพวกหนึ่งคือ *S. arundinaceum* นอกจากนี้ยังมีการแบ่งออกตามลักษณะการใช้ประโยชน์ เช่น Poehlman (1959) แบ่ง ออกไปเป็น

ข้าวฟ่างใช้เมล็ด (grain sorghums) ซึ่งแบ่งออกไปเป็นพันธุ์ต่าง ๆ คือ milo, kafir, hegari, feterita และข้าวฟ่างลูกผสมต่าง ๆ (hybrid grain sorghums)

ข้าวฟ่างหวาน (sorgos) พวกที่มีลำต้นหวาน สกัดทำน้ำเชื่อม น้ำตาล หรือเป็นอาหารเลี้ยงสัตว์ได้

ข้าวฟ่างหญ้า (grass sorghums) เป็นจำพวกหญ้าใช้สำหรับเลี้ยงสัตว์โดยเฉพาะ เช่น หญ้าชูดาน เป็นต้น

ข้าวฟ่างไม้กวาด (broom sorghum) ปลูกเพื่อใช้ทำไม้กวาดโดยเฉพาะ เนื่องจากมีลักษณะของช่อ (panicle) แยกเป็นแขนงยาวและแข็งผัดแผ่ไปจากข้าวฟ่างอื่น ๆ

ข้าวฟ่างที่ใช้ในกรณีพิเศษอื่น ๆ (special-purpose sorghums) เช่น ข้าวฟ่างคั่ว (pop sorghums) รับประทานเป็นอาหารว่าง หรือข้าวฟ่างที่เมล็ดมีแป้งเหนียว ปลูกไว้สำหรับทำกาบหรือในออฟริกาที่มีพันธุ์ที่ปลูกไว้สำหรับทำเบียร์ ข้าวฟ่าง (beer sorghum) โดยหมักจากเมล็ดซึ่งมีสารที่ทำให้เกิดรสขมอยู่แล้ว เป็นต้น

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของข้าวฟ่าง (Poehlman, 1959)

1. ราก (roots)

มีระบบรากเป็นแบบ fibrous root system รากแรกที่เกิดจาก radicle จะเจริญออกมาเป็นรากเดี่ยว ๆ เรียกว่า primary root และมีการแตกแขนงออกมาเป็น lateral root เช่นเดียวกับพืชตระกูลหญ้าอื่น ๆ รากชุดนี้เป็นรากชั่วคราว ทำหน้าที่เลี้ยงต้นอ่อนในระยะแรก ๆ เท่านั้น ส่วนรากถาวรซึ่งเป็น adventitious root นั้น เกิดตรง coleoptilar node และส่วนของเอกลำต้นเป็นเอกลำต้นที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญตให้หน้าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อสั้น ใต้ดิน จะแผ่กระจายออกไปเป็นจำนวนมากทางด้านข้างอาจจะยาวถึง 1.5 เมตร และหยั่งลึกลงไปประมาณ 1 เมตร ที่ข้อของลำต้นจะมี root bands ซึ่งมี root primordia จะงอกออกมาเป็นรากโดยเฉพาะบริเวณส่วนโคนของลำต้นเหนือพื้นดินทำหน้าที่ช่วยยึดลำต้นเรียกว่า prop root อีกด้วย รากข้าวฟ่างมีลักษณะพิเศษคือมี silica อยู่ในชั้นของ endodermis ซึ่งจะมีมากน้อยขึ้นอยู่กับพันธุ์และมีรากเป็นจำนวนมากเป็น 2 เท่าเมื่อเทียบกับข้าวโพด ลักษณะนี้ช่วยให้ข้าวฟ่างสามารถทนแล้งได้ดีกว่าข้าวโพด

2. ลำต้น (stem)

ลำต้นจะมีลักษณะแข็ง ตั้งตรง แห้งหรืออวบน้ำ มีหรือไม่มีน้ำตาลในลำต้นแล้วแต่ชนิดและพันธุ์ ขนาดของลำต้นจะมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 0.5-3 ซม. ความสูงขึ้นอยู่กับจำนวนข้อและปล้องของแต่ละพันธุ์ เช่น พันธุ์เฮกาเรียเบาสูงประมาณ 1 เมตร ส่วนพันธุ์เฮกาเรียหนักสูงประมาณ 2 เมตร หรือกว่า เป็นต้น เนื้อ root band จะมี growth ring ซึ่งเป็น intercalary meristem เวลาลำต้นล้ม ส่วนของเนื้อเยื่อชนิดนี้จะช่วยให้ลำต้นเจริญโดยงอขึ้นตั้งตรงได้อีก แต่ละข้อจะมี axillary bud อยู่ในข้อ bud groove axillary bud นี้สามารถจะเจริญออกไป ซึ่งถ้าเกิดอยู่ตรงส่วนบนของลำต้นจะเรียกว่าเป็นกิ่ง (branch) และถ้าเกิดตรงส่วนโคนของลำต้นเรียกว่าเป็นแขนง (tiller) ส่วนของกิ่งและแขนงนี้สามารถจะเกิดรวงและให้ผลเช่นเดียวกับ main stem

3. ใบ (leaves)

ข้าวฟ่างจะมีใบประมาณ 7-24 ใบ แล้วแต่พันธุ์เกิดสลับอยู่บนลำต้น ส่วนของใบจะมีกาบใบ (leaf sheath) ยาวประมาณ 15-35 เซนติเมตร หุ้มลำต้น และมักมีไขสีขาว (waxy bloom) ตามส่วนของกาบใบทั่วไป ส่วนแผ่นใบ (leaf blade) จะมีขนาดกว้างยาวประมาณ 30-135 x 1.5-13 เซนติเมตร จะสังเกตเห็นว่าแผ่นใบที่อยู่ส่วนกลางจะยาวกว่าใบที่อยู่ส่วนบนและส่วนล่างของลำต้น ผิวของใบเป็นมันเนื่องจากมีไขมันฉาบอยู่ ซึ่งลักษณะนี้ต่างจากใบของข้าวโพด แผ่นใบจะมีรูใบ (stomata) ทั้งสองด้าน และจะมีเซลล์พิเศษชนิดหนึ่งเรียกว่า motor cells ช่วยในการม้วนใบเวลาข้าวฟ่างขาดน้ำหรือกระทบแล้ง เส้นกลางใบ (mid rib) ถ้าอวบน้ำจะมีสีเขียว แต่ถ้ามีเนื้อค่อนข้างแห้งจะมีสีขาวหรือเหลืองเห็นเด่นชัดเป็นลักษณะประจำพันธุ์ เช่นกันตรงรอยต่อระหว่างกาบใบและแผ่นใบที่เรียกว่า blade joint จะมีเยื่อบาง ๆ ยาวประมาณ 1-3 มม. อยู่โดยรอบและแนบชิดกับลำต้นเรียกว่า ligule (เยื่อกั้นน้ำ) ทางด้านปลายของ blade joint ทั้งสองข้างจะมีส่วนที่เรียกว่า dewlap ลักษณะเป็นรูปสามเหลี่ยมหรือยาวรีบางและอ่อนช่วยในการไหวตัวของใบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบริการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ช่อดอก (inflorescence)

ช่อดอกข้าวฟ่างเป็นแบบ panicle มีก้านช่อดอกเรียกว่า peduncle ซึ่งเป็นปล้องสุดท้ายของลำต้น (uppermost internode) จะมีลักษณะตั้งตรงหรือโค้งงอแล้วแต่ชนิดของพันธุ์ แกนกลางของช่อดอกเรียกว่า rachis จะมีปล้องและข้อ ตรงข้อจะมีแขนงแยกออกไปเป็น primary branch ซึ่งจะแยกแขนงต่อไปอีกเป็น secondary branch หรือบางที่อาจจะมีถึง tertiary branch ก็ได้ แขนงที่ให้ spikelets มักจะเรียกว่า raceme รูปทรงของช่อดอกจะมีลักษณะต่าง ๆ กันเช่น ยาว รี ป้อมทรงกระบอก หรือจะอยู่กันอย่างอัดแน่น หรือหลวมๆ ขึ้นอยู่กับความสั้นยาวของ rachis และ branches ต่าง ๆ นั้นเอง

spikelet ของข้าวฟ่างจะอยู่เป็นคู่ ยกเว้นที่ปลายสุดของ raceme ที่จะมี 3 spikelets อยู่ด้วยกัน ที่อยู่เป็นคู่อันหนึ่งจะไม่มีก้านเรียกว่า sessile spikelet เป็นดอกสมบูรณ์ (perfect) คือมีทั้งเกสรตัวผู้ (stamen) และเกสรตัวเมีย (pistil) และอีกอันหนึ่งมีก้านดอกเรียกว่า pedicelled spikelet ซึ่งจะมีเกสรตัวผู้อย่างเดียวหรือเป็นหมันที่ปลายสุดของ raceme ที่มี 3 spikelet นั้น จะมี sessile spikelet 1 อัน และ pedicelled spikelet 2 อัน

sessile spikelet จะมีลักษณะใหญ่ขนาดประมาณ 3-10 ซม. จะประกอบด้วย glume 2 อัน ขนาดความยาวเท่า ๆ กัน คือ lower outer glume ซึ่งที่ผิวด้านนอกจะมีเส้น (nerve) เป็นทางยาว 8-16 เส้น glume อันนี้จะคลุม glume อีกอันหนึ่งตรงโคนของ spikelet และเรียก glume นี้ว่า upper inner glume ซึ่งมีลักษณะแคบกว่าอันแรก และที่ปลายค่อนข้างแหลม ที่ผิวด้านนอกมีเส้นตรงกลาง (central nerve) ชัดเจน glumes ของข้าวฟ่างอาจจะมีสีแตกต่างกันไปตามพันธุ์ sessile spikelet นี้จะมี 2 florets อันหนึ่งจะเป็นหมันเหลือ lemma เพียงอันเดียว มีลักษณะเป็นเยื่อบาง ๆ มีขน (ciliate) ส่วนอีก floret หนึ่งจะเป็นดอกย่อยสมบูรณ์ประกอบด้วย เยื่อ lemma บาง ๆ ตรงปลายแยกเป็น 2 แฉก ซึ่งอาจจะมีหรือไม่มีหาง (awn) palea จะมีลักษณะเล็กและบาง ซึ่งบางที่อาจจะไม่มีเลยก็ได้ มี 2 lepicules อยู่ข้าง ๆ ของ lemma มีลักษณะกว้าง สั้น หนุนขึ้นมาเล็กน้อยตรงขอบจะมีขน lodicule นี้จะทำหน้าที่เกี่ยวกับปิดเปิดของดอก ดอกย่อยนี้จะมีเกสรตัวผู้ (stamen) 3 อัน มีอับเกสรตัวผู้ (anther) ตรงปลายแยกเป็น 4 พู (lobe) เกสรตัวเมีย (pistil) มีรังไข่ (ovary) ที่มี ovule เพียงอันเดียว บน ovary จะมีก้านเกสรตัวเมีย (style) แยกเป็น 2 แฉก ซึ่งตรงปลายจะเป็น stigma มีลักษณะเป็นพู่ (plumose) sessile spikelet โดยปกติแล้วจะให้เมล็ดเพียงเมล็ดเดียว คือได้จากดอกย่อยสมบูรณ์ (fertile floret) แต่บางพันธุ์อาจจะมี 2 เมล็ด เนื่องจากดอกย่อยอีกดอกหนึ่งซึ่งโดยทั่วไปเป็นหมันนั้นเกิดเป็นดอกย่อยสมบูรณ์นั่นเอง

pedicelled spikelet เป็นดอกที่มีก้านซึ่งอาจจะยาวหรือสั้นแล้วแต่ชนิดของพันธุ์ มีขนาดเล็ก ยาว และบางกว่า sessile spikelet บางครั้ง pedicelled spikelet นี้ จะประกอบด้วย เกสรอันเป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรรมการแข่งขันเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้โดยไม่ผ่านการใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2 glumes เท่านั้น ในกรณีที่มีดอกย่อย (floret) ก็จะมีอยู่ 2 อันเช่นเดียวกัน อันแรกอยู่ตอนบน ประกอบด้วย lemma แต่ไม่มี palea หรือมีขนาดเล็ก มี 2 lodicules มีเกสรตัวผู้ (stamen) 3 อัน ซึ่งสามารถมี pollen ตามปกติ แต่จะไม่มีเกสรตัวเมีย (pistil) บางครั้งจึงเรียกว่าดอกย่อยตัวผู้ (male floret) อีก floret หนึ่งอยู่ทางด้านล่างเป็นหมัน (sterile floret) และจะเป็นแต่เพียง lemma เพียงอย่างเดียว

ดอกข้าวฟ่างจะบานจากปลายช่อดอกข้างบนลงมาข้างล่างเรื่อย ๆ จะบานเป็นชั้น ๆ ลงมาในระดับเดียวกัน spikelet ที่อยู่เป็นคู่ sessile spikelet จะบานก่อน pedicelled spikelet ประมาณ 2-4 วัน ตามปกติช่อดอกข้าวฟ่างจะบานหมดทั้งช่อใช้เวลาประมาณ 6-9 วัน ดอกจะบานในช่วงเวลาดังแต่ 20.00 น. หัวค่ำถึง 08.00 น. ตอนเช้า ดอกจะบานอยู่นานประมาณ 2 ชั่วโมง เวลาดอกเปิด anther และ stigma จะเผล่อ้อยู่ข้างนอกตรงปลายของ glumes ที่เปิดอยู่ stigma จะมีอายุผสมติด (receptive) ตั้งแต่ก่อนดอกบานประมาณ 1-2 วัน จนกระทั่งหลังจากดอกบานแล้วประมาณ 8-16 วัน สำหรับละอองเกสรตัวผู้ (pollen) จะแตกออกจากอับละอองเกสร (anther) ทันทีที่ดอกบานและจะมีอายุอยู่ได้ประมาณ 3-6 ชม. การผสมเกสร (pollination) อาจเกิดจาก pollen ภายในดอกเดียวกัน ดอกอื่นภายในช่อดอกเดียวกัน หรือต่างช่อดอกกันคือผสมข้ามต้นกันก็ได้ โดยธรรมชาติแล้วข้าวฟ่างเป็นพืชผสมตัวเอง (self pollinated crop) แต่อาจจะมี การผสมข้าม (cross pollination) ได้โดยเฉลี่ยแล้วประมาณ 5% แต่บางรายงานกล่าวว่าสูงกว่านี้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพของลม และลักษณะของช่อดอก ช่อดอกที่โปร่งมีโอกาสผสมข้ามได้มากกว่าช่อดอกที่มีลักษณะแน่น หลังจาก that pollen ตกบน stigma แล้วประมาณ 2 ชั่วโมง จึงจะเกิดการปฏิสนธิ (fertilization)

5. ผล (fruit)

ผลของข้าวฟ่างเรียกชื่อทางพฤกษศาสตร์ว่า caryopsis เช่นเดียวกับของข้าวหรือของหญ้าชนิดต่าง ๆ กล่าวคือ ผลที่มี pericarp บาง และ ovule ที่เจริญมาเป็น seed จะติดอยู่กับ pericarp นั้น ส่วนใหญ่จึงเป็นส่วนของเมล็ด และทำให้มีการเรียกจนติดปากว่าเมล็ด คำสามัญในภาษาอังกฤษใช้คำว่า grain เมล็ดข้าวฟ่างจะมีลักษณะกลมรีหรือแบน ขนาดและสีแตกต่างกันไปตามพันธุ์ ตอนบนของเมล็ดข้าวฟ่างจะมีจุดสีคล้ำ ๆ 2 จุด ซึ่งเป็นรอยที่ styles เคยอยู่บน ovary มาก่อนและหลุดร่วงไป เมล็ดจะมี seed coat ซึ่งส่วนของ testa จะประสานกลมกลืนไปกับ pericarp ส่วนนี้จะมีสีแตกต่างกันไปตั้งแต่สีเหลืองอ่อนไปจนถึงสีแดงหรือสีน้ำตาลคล้ำ เมล็ดข้าวฟ่างที่มีสีค่อนข้างคล้ำมักจะมีรสขม ตัวอย่างข้าวฟ่างพันธุ์เฮการ์ (Hegari) มี pericarp สีขาว แต่ testa สีน้ำตาลแดง จึงทำให้ดูเมล็ดของข้าวฟ่างพันธุ์นี้เป็นสี

ขาวปนเทา ข้าวฟ่างพันธุ์ TSS 7-5 เมล็ดออกสีเหลืองเนื่องจาก seed coat บาง และ
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

endosperm สีเหลือง ซึ่งมักมี carotene สูง มีคุณค่าทางอาหารในการผสมอาหารเลี้ยงสัตว์ ทัดเทียมกับข้าวโพดชนิดเมล็ดเหลือง

endosperm ที่อยู่ด้านนอกมักจะเป็นแป้งแข็ง ส่วนด้านในจะเป็นแป้งอ่อนที่มีลักษณะขาว ภายใน endosperm ในสภาพแห้งจะมีส่วนประกอบของแป้งประมาณ 68-74% โปรตีน 8-15% ไขมัน 2-5% เส้นใย (fiber) 1-3% และขี้เถ้า (ash) 1.5-2.0% นอกจากนี้ยังมีสารประกอบอินทรีย์อื่น ๆ อีก เช่น วิตามิน น้ำตาล และแทนนิน เป็นต้น ปริมาณกรดอะมิโนที่จำเป็นต่อคนและสัตว์ (essential amino acids) ที่มีจำกัดในเมล็ดข้าวฟ่าง คือ lysine และ methionine

เมล็ดข้าวฟ่างมักจะมีระยะพักตัวในช่วงประมาณเดือนแรกหลังจากเก็บเกี่ยว

6. ลักษณะพิเศษของข้าวฟ่างที่ควรทราบ

ส่วนที่อยู่เหนือดินของข้าวฟ่างโดยเฉพาะส่วนที่มีสีเขียวอันได้แก่ ใบและลำต้นจะมีสารประกอบที่เรียกว่า cyanogenic glycoside dhurrin ซึ่งถ้าถูก hydrolyse ด้วย enzyme บางชนิดแล้วก็จะให้ hydrocyanic acid (HCN) ในปริมาณประมาณ 0.5 กรัม สามารถที่จะให้วัวที่กินเข้าไปตายได้ โดยปกติถ้ามี HCN นี้อยู่ในข้าวฟ่างที่ตัดให้สัตว์กินสดมากกว่า 750 ppm. แล้วจะถือว่าอยู่ในขั้นอันตราย ปริมาณของกรด HCN นี้จะมีมากขึ้นอยู่กับชนิดหรือพันธุ์ และสภาวะการเจริญเติบโตของข้าวฟ่าง ต้นข้าวฟ่างหรือ tiller ที่ยังอ่อนอยู่มักมีสาร dhurrin ในปริมาณสูง ซึ่งส่วนมากจะมีอยู่ในใบ เมื่อต้นเจริญเติบโตขึ้นแล้วปริมาณของสารนี้จะลดน้อยลง ต้นข้าวฟ่างที่กระทบแล้งหรือที่เจริญขึ้นมาจากท่อนพันธุ์ (ratoon) ที่ยังสดอยู่ และต้นข้าวฟ่างที่เพิ่งฟื้นขึ้นมาจากสภาพเครียด (stress) เนื่องจากสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสมต่าง ๆ มีส่วนที่จะมีการสะสมสารนี้มากจึงไม่ควรจะนำไปให้สัตว์กินสด นอกจากนี้การให้น้ำปุ๋ยไนโตรเจน มักจะทำให้ HCN เพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตามลักษณะการเป็นพิษนี้จะถูกทำลายไปเมื่อน้ำส่วนต่าง ๆ ของลำต้นไปทำเป็นหญ้าแห้งหรือหมักก่อนที่จะนำไปให้สัตว์กิน

การปลูก (เฉลิมพล, 2547)

1. สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม

ข้าวฟ่างเจริญเติบโตได้ในดินเกือบทุกชนิด ตั้งแต่ดินทรายจนถึงดินเหนียว แต่ดินที่เหมาะสมที่จะปลูกข้าวฟ่างให้ได้ผลผลิตสูงควรเป็นดินร่วนเหนียวที่มีการระบายน้ำดี มีความเป็นกรดต่าง (pH) อยู่ระหว่าง 5.0 - 7.5 อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต และการสร้างเมล็ดอยู่ระหว่าง 27 - 30 องศาเซลเซียส ข้าวฟ่างต้องการปริมาณน้ำตลอดฤดูปลูกประมาณ 320-500 มิลลิเมตร โดยเฉพาะในช่วงที่กำลังตั้งท้องถึงช่วงที่ดอกบานหากขาดน้ำจะมีผลกระทบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยามให้นำไปเผยแพร่ขึ้นด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต่อผลผลิตมากแต่ข้าวฟ่างก็ไม่ทนทานต่อสภาพน้ำขังในช่วงต้นกล้าหรือในช่วงที่ไว้ตอเพราะจะทำให้ต้นหรือตอแคะแกระแกร็นหรืออาจตายไปในที่สุด

2. การเตรียมดิน

ไถดินให้ลึก 15-20 เซนติเมตร ตากดิน 1-2 สัปดาห์ แล้วพรวนให้ดินร่วนซุย

3. ฤดูปลูก

3.1. ปลายฤดูฝน (สิงหาคม-กันยายน) เพื่อให้ได้เมล็ดที่มีผลผลิตและคุณภาพสูง

3.2. ต้นฤดูฝน (พฤษภาคม-มิถุนายน) เพื่อตัดต้นสดในรุ่นแรกแล้วไว้ตอเพื่อเก็บ

เมล็ดในข้าวฟ่างตอ

4. วิธีการปลูกและระยะปลูก สามารถปลูกได้หลายวิธีคือ (เฉลิมพล,2547)

4.1. หว่าน ใช้เมล็ดข้าวฟ่างอัตรา 2-3 กก./ไร่ เป็นวิธีที่สะดวก ประหยัดแรงงานและเวลา แต่ต้องระวังเรื่องการแข่งขันกับวัชพืชหรือจำนวนต้นต่อไร่มากเกินไป จะทำให้ช่อข้าวฟ่างมีขนาดเล็ก

4.2. โรยเป็นแถว ใช้เมล็ดพันธุ์ 2 กก./ไร่ ถอนแยกให้เหลือ 10 ต้นต่อแถวยาว 1 เมตร หลังข้าวฟ่างออก 15 วัน

4.3. หยอดเป็นหลุมใช้เมล็ดพันธุ์ 2 กก./ไร่ โดยใช้ระยะระหว่างแถว 60 ซม. ระยะระหว่างหลุม 30 ซม. หยอดหลุมละ 6-7 เมล็ด แล้วถอนให้เหลือหลุมละ 3 ต้น หลังข้าวฟ่างออก 15 วัน

5. การใส่ปุ๋ย

ในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์สูงไม่จำเป็นต้องใส่ปุ๋ย แต่หากดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ (จากการสังเกตตัวอย่างดินวิเคราะห์) ควรใส่ปุ๋ยอินทรีย์เพื่อปรับปรุงคุณสมบัติของดินร่วมกับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน (แอมโมเนียมซัลเฟต 25-30 กก./ไร่) และฟอสฟอรัส (ทริปเปิลซูเปอร์ฟอสเฟต 10-20 กก./ไร่) และหากเป็นดินทรายควรเพิ่มปุ๋ยโปแตสเซียม (โปแตสเซียมคลอไรด์ 8 กก./ไร่) ด้วย การใส่ปุ๋ยเคมีควรแบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งแรกใส่พร้อมปลูก และครั้งที่ 2 เมื่อข้าวฟ่างออกได้ 21-28 วัน โดยโรยระหว่างแถวแล้วพรวนดินกลบพร้อมกับการกำจัดวัชพืช

6. การให้น้ำ

การให้น้ำสำหรับข้าวฟ่างที่ปลูกเพื่อเก็บเกี่ยวผลผลิตเมล็ดจะไม่คุ้มกับการลงทุนแต่มีความจำเป็นในการให้น้ำในช่วงแล้งเพื่อให้ตอข้าวฟ่างแตกหน่อใหม่สำหรับนำต้นไปเป็นอาหารสัตว์เพื่อตัดได้หลายครั้งต่อปี

7. การดูแลรักษา

เมล็ดพันธุ์ข้าวฟ่างที่จะใช้ปลูกควรซื้อจากแหล่งที่เชื่อถือได้หรือซื้อเมล็ดพันธุ์ที่ผ่าน

การรับรองคุณภาพ เพราะเมล็ดจะมีความงอกสูงและมีความสม่ำเสมอการกำจัดวัชพืช ควรทำ
เอกสารแนะนำเกษตรกรที่สนใจให้รับทราบเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก่อนที่ข้าวฟ่างจะตั้งท้อง และถ้าพืชแสดงอาการขาดธาตุอาหาร ควรใส่ปุ๋ยแต่งหน้าโดยเฉพาะ ช่วงระยะ 25-30 วัน ซึ่งเป็นระยะที่ข้าวฟ่างมีการสร้างตาดอก

8. การเก็บเกี่ยว

จะเก็บเกี่ยวได้เมื่ออายุ 80-90 วัน หลังออก หรือ เมื่อดอกบาน 50% สำหรับข้าวฟ่างหวาน

9. การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์

ในกรณีที่จะเก็บเป็นพันธุ์หรือผลิตเมล็ดพันธุ์จะต้องคัดเลือกช่อดอกที่ตรงตามพันธุ์ไม่มีโรคหรือแมลง นำไปตากแดดให้มีความชื้นพอเหมาะที่จะนวด โดยใช้ความเร็วรอบเครื่องนวดที่ไม่ทำลายคุณภาพเมล็ด คัดแยกและทำความสะอาดเมล็ด ทดสอบความงอกและความชื้น ก่อนนำไปบรรจุในกระสอบและเก็บในห้องเก็บที่มีอุณหภูมิ และควรคลุมแฉกเทลิค 50% EC อัตรา 4-5 ซีซี./น้ำ 300-500 ซีซี. ก่อนนำเข้าเก็บรักษาเพื่อป้องกันแมลงเข้าทำลาย จะสามารถเก็บเมล็ดไว้ได้นาน

แมลงศัตรูข้าวฟ่าง (เฉลิมพล, 2547)

แมลงศัตรูที่สำคัญที่พบระบอบเป็นประจำในฤดูปลูกข้าวฟ่างมีดังนี้

1. หนอนแมลงวันเจาะยอดข้าวฟ่าง

ตัวเต็มวัยมีลักษณะคล้ายแมลงวันบ้าน แต่มีขนาดเล็กและสีอ่อนกว่า ตัวเมียจะวางไข่เป็นพองเดี่ยว ๆ ใต้ใบข้าวฟ่าง โดยไข่จะมีสีขาวรูปทรงกระบอก ปลายไข่ทั้ง 2 ข้างเรียวมน ขนาด 0.25 x 1.20 มิลลิเมตร เมื่อหนอนฟักออกจากไข่จะอาศัยกัดกินบริเวณจุดเจริญเติบโตของข้าวฟ่าง ทำให้ข้าวฟ่างแสดงอาการยอดเหี่ยวและไม่ให้ผลผลิต

หนอนแมลงวันเจาะยอดข้าวฟ่าง เป็นแมลงศัตรูที่สำคัญที่สุดของข้าวฟ่าง ทำลายข้าวฟ่างตั้งแต่เริ่มออกจนอายุประมาณ 6 สัปดาห์

วัชพืชหลายชนิด เช่น หญ้าตีนนก หญ้าตีนติด หญ้าตีนกา และหญ้าจรจบ เป็นพืชอาศัยของหนอนชนิดนี้และมีพืชอาศัยอีกหลายชนิด ดังนั้น การเผาตอซังข้าวฟ่างและวัชพืชก่อนปลูกจึงเป็นการลดการทำลายของหนอนชนิดนี้

การป้องกันและกำจัด

1. ปลูกข้าวฟ่างพันธุ์แท้ที่แนะนำโดยปลูกแบบเป็นแถวจะให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์ไฮบริด ทั้งในสภาพที่มีและไม่มีภาระระบาดของหนอนแมลงวันเจาะยอดข้าวฟ่างนี้
2. กำหนดวันปลูกข้าวฟ่างในแต่ละท้องถื่นให้ใกล้เคียงกันเพราะข้าวฟ่างที่ปลูกล่าจะถูกหนอนแมลงวันที่ส่องทำลายอย่างรุนแรง เพราะแมลงชนิดนี้มีวงจรชีวิตสั้นประมาณ 3 สัปดาห์เท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ควรเผาทำลายต่อขังและวัชพืชก่อนปลูกข้าวฟ่าง
4. ใช้เมล็ดพันธุ์ให้มากกว่า 2 กิโลกรัมต่อไร่ เพื่อชดเชยความเสียหายโดยถอนต้นที่ถูกทำลายเอาไปเผาทิ้งเมื่อต้นกล้าอายุ 2 สัปดาห์ แต่ถ้าไม่ถอนต้นข้าวฟ่างที่ถูกทำลาย ควรพ่นสารฆ่าแมลงคาร์โบซัลเฟน อัตรา 0.1% ของสารออกฤทธิ์ เมื่อข้าวฟ่างอายุ 1 สัปดาห์ หรือเมื่อมี 4-5 ใบ
5. ใช้กับดักปลาปนไม่สกัดน้ำมัน (อาหารไก่) ดักจับตัวเต็มวัยก่อนฤดูปลูก เพื่อลดปริมาณในฤดูปลูกต่อไป
6. ควรปลูกพืชอื่นหมุนเวียนที่มีใช้พืชอาศัยของหนอนแมลงชนิดนี้

2. เพลี้ยอ่อนอ้อย

ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยดูดกินน้ำเลี้ยงตามส่วนต่าง ๆ ของข้าวฟ่างตั้งแต่อายุ 40 วัน จนถึงระยะออกช่อและติดเมล็ดชอบดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณโคนข้างแก่โดยเฉพาะใต้ใบโคนต้นข้าวฟ่างการระบาดจะรุนแรงมากขึ้นถ้าเกิดสภาวะแห้งแล้งหรือฝนทิ้งช่วงทำให้ต้นข้าวฟ่างชะงักการเจริญเติบโต

การป้องกันและกำจัด

ในสภาพแห้งแล้งหรือฝนทิ้งช่วงนานถ้าพบเพลี้ยอ่อนอ้อยระบาดรุนแรงในระยะที่กำลังออกช่อและเริ่มติดเมล็ด ควรใช้สารฆ่าแมลงไตรอะโซฟอส อัตรา 48 กรัม หรือคาร์โบซัลเฟน อัตรา 24 กรัม ของเนื้อสารออกฤทธิ์ต่อไร่ อย่างไม่อย่างหนึ่งเพียงครั้งเดียวโดยพ่นบริเวณโคนต้นที่พบการระบาดเพื่อลดค่าใช้จ่ายและหลีกเลี่ยงการทำลายแมลงศัตรูธรรมชาติเช่นด้วงเต่า

3. หนอนกระทู้คอรวง

จะกัดกินยอดและใบข้าวฟ่างในตอนกลางคืน โดยทำลายข้าวฟ่างอายุตั้งแต่ 1 เดือน ถึงระยะออกช่อ ลักษณะใบที่ถูกทำลายคล้ายกับการกัดกินของตั๊กแตนมาก โดยจะพบมูลและหนอนตามยอดและซอกกาบใบ ถ้าระบาดรุนแรงในช่วงข้าวฟ่างจะออกช่อทำให้ผลผลิตลดลงอย่างเห็นได้ชัด

การป้องกันและกำจัด

ถ้าพบหนอนกระทู้คอรวงทำลายข้าวฟ่างอย่างรุนแรง ตั้งแต่อายุ 40 วัน จนถึงระยะออกช่อ ควรใช้สารฆ่าแมลง อะซินฟอสเมทิน หรือคาร์บาริล หรือเมทโรนิล ชนิดใดชนิดหนึ่งฉีดพ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. หนอนเจาะสมอฝ้าย

จะกัดกินดอกและเมล็ดในข้อข้าวฟ่าง การทำลายจึงมีผลต่อผลผลิตโดยตรง โดยเฉพาะข้าวฟ่างพันธุ์ที่มีช่อรวงใหญ่และแน่นกาบใบชิดช่อรวง เพราะหนอนสามารถใช้เป็นที่ยึดเกาะและหลบซ่อนตัวได้หลายตัวต่อมวลของหนอนที่ถ่ายทิ้งไว้ในข้อ เมื่อมีเชื้อราต่าง ๆ มาขึ้น ทำให้คุณภาพของเมล็ดลดลง

การป้องกันกำจัด

1. ควรปลูกข้าวฟ่างพันธุ์ที่ช่อรวงไม่แน่นมากนัก
2. ถ้าพบหนอนจำนวนน้อยควรเก็บทำลาย
3. ถ้าพบหนอนระบาดรุนแรงในข้อข้าวฟ่างที่กำลังเริ่มติดเมล็ดควรใช้สารฆ่าแมลง ไธโอไดคาร์บ อัตรา 90 กรัม หรือเมโทมิล อัตรา 72 กรัมของสารออกฤทธิ์ พ่นเพียงครั้งเดียว เฉพาะข้อข้าวฟ่างบริเวณที่พบหนอนทำลาย

ข้าวฟ่างหวาน (กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 2547)

ข้าวฟ่างหวาน (sweet sorghum; *Sorghum bicolor* L. Moench.) เป็นข้าวฟ่างที่มีน้ำหวานในลำต้น (juicy stem; D gene) และมีรสหวาน (sweet stalk; x gene) คล้ายอ้อย จึงนำมาใช้ประโยชน์ได้หลากหลายรูปแบบ หรือเป็นพืชเอนกประสงค์ ทั้งในรูปของพืชอาหารสัตว์ และอาหารมนุษย์ โดยการหีบเอาน้ำหวานมาแปรรูปเป็นอาหารของมนุษย์ และผลิตเอทานอล

ข้าวฟ่างหวานเป็นธัญพืชที่เพาะปลูกได้ง่ายปรับตัวได้ดีกับสภาพแห้งแล้งต้องการน้ำ 250-350 ลิตร เพื่อการผลิตน้ำหนักแห้ง 1 กิโลกรัม ทนสภาพดินเค็มและดินต่างได้ปานกลาง (pH 5.0-8.5) รวมทั้งทนต่อสภาพน้ำท่วมซึ่งได้พอสมควร ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ปลูกในปัจจุบัน ให้ผลผลิตต้นสดตั้งแต่ 5-12 ตันต่อไร่ สามารถนำไปเป็นอาหารสัตว์ เช่น ทำหญ้าหมักไว้เลี้ยงสัตว์ ได้โดยตรง หรือจะหีบน้ำหวานมาใช้ประโยชน์เพื่อทำน้ำตาล หรือ syrup หรือน้ำข้าวฟ่างหวานพร้อมดื่มก็ได้ ซึ่งน้ำหวานที่คั้นออกมาได้จะมีความหวานอยู่ระหว่าง 15-24 บริกซ์ น้ำหวานที่ได้นี้อาจจะเป็น sucrose type สำหรับทำน้ำตาล หรือเป็น syrup type สำหรับทำน้ำผึ้ง หรือ syrup ไม่สามารถตกผลึกเป็นน้ำตาลได้ เนื่องจากมีปริมาณ reducing sugar สูง ปริมาณน้ำคั้นที่ได้จะอยู่ระหว่าง 40-45% ค่า pH ของน้ำหวานจะอยู่ระหว่าง 4.5-5.2 ขึ้นอยู่กับปริมาณ aconitic acid และมีค่าความถ่วงจำเพาะอยู่ระหว่าง 1.05-1.08 ในยุคที่น้ำมันเชื้อเพลิงมีราคาสูงมากเช่นปัจจุบันหลายฝ่ายหันมามองหาพลังงานจากพืช "ข้าวฟ่างหวาน" ถูกเอ่ยถึงในฐานะที่เป็นพืชที่สามารถนำมาผลิตเป็น เอทานอล ได้ เช่นเดียวกับอ้อย และมันสำปะหลัง แต่

งานวิจัยเกี่ยวกับข้าวฟ่างหวาน และการปลูกข้าวฟ่างหวานในเชิงการค้ายังมีน้อยมากลองมาเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำความเข้าใจกับข้าวฟ่างหวานกันหน่อยเป็นไร

ข้าวฟ่างหวาน (*Sorghum bicolor* L. Moench) เป็นพืชที่แตกต้นใหม่ได้หลังจากตัดต้นเดิมไปแล้วและมีน้ำในลำต้นหวานสามารถนำไปใช้ผลิตน้ำตาลที่ไม่ต้องผ่านกระบวนการตกผลึก เช่น syrup jaggery brown sugar ได้เช่นเดียวกับอ้อย ที่สำคัญ เป็นพืชที่ต้องการน้ำและปุ๋ยน้อยกว่าอ้อยประมาณ 60% จะตัดต้นมาหีบหลังเก็บเกี่ยวช่อไปแล้ว จะใช้ระยะเวลาประมาณ 3-4 เดือน ซึ่งสั้นกว่าอ้อยราว 8 เดือน นอกจากนี้เมล็ดที่เก็บได้สามารถใช้เป็นเมล็ดพันธุ์ปลูกขยายต่อไปได้อีกในพื้นที่ 1 : 30 สูงกว่าอ้อย (1 : 10) ประมาณ 3 เท่า ข้าวฟ่างหวานที่ปลูกในสภาพอาศัยน้ำฝนจะให้ผลผลิตต้นสดเฉลี่ยประมาณ 4-7 ตัน/ไร่ เพราะส่วนใหญ่ไม่สามารถเก็บผลผลิตจากตอได้ หากปลูกในสภาพที่มีน้ำจะได้ผลผลิตต้นสดเฉลี่ย (จากการตัดต้นครั้งแรกและครั้งที่ 2 ตอ) ตั้งแต่ 15-20 ตัน/ไร่ ความหวานเฉลี่ยในรูปของค่า brix จะอยู่ระหว่าง 15-22 องศาบริกซ์ ปริมาณน้ำที่หีบได้อยู่ระหว่าง 300-400 ลิตร/น้ำหลักสด 1 ตัน พันธุ์ที่มีอยู่ในปัจจุบันได้แก่ Rio Wray Cowley สำหรับผลผลิตเอทานอลขณะนี้ยังไม่มีการวิจัยที่จะให้คำตอบได้ โดยเป็นพันธุ์ที่มีความหวานสูง ก็มีแนวโน้มจะผลิตเป็นเอทานอลได้มาก ทั้งนี้ก็ขึ้นอยู่กับกระบวนการหมักและเชื้อยีสต์ที่ใช้ที่จะต้องอาศัยเจ้าภาพเพื่อบูรณาการในระดับต่อไป กรมวิชาการเกษตร มีงานวิจัยและพัฒนาข้าวฟ่างหวาน เพื่อผลิตเอทานอล อยู่ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี โดยมีแนวทางการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาพันธุ์ ทั้งพันธุ์ที่มีอยู่แล้วในขณะนี้ พันธุ์ที่นำมาจากแหล่งต่างๆ ทั่วโลก เพื่อนำมาทดสอบและปรับปรุงพันธุ์ขึ้นมาใหม่ นอกจากนี้ยังมีการวิจัยเกี่ยวกับเทคโนโลยีการผลิต เช่น การเขตกรรมในเขตชลประทาน และเขตที่มีแหล่งน้ำเสริมการเขตกรรมในเขตอาศัยน้ำฝน การเขตกรรมสำหรับกรปลูกข้าวฟ่างหวานในนาข้าวมีการวิจัยและพัฒนาด้านวิทยาการเมล็ดพันธุ์ และการผลิตเมล็ดพันธุ์ การแก้ปัญหาโรคราสนิมการวิจัยคุณภาพของข้าวฟ่างหวานที่เหมาะสมสำหรับการผลิตเอทานอลรวมทั้งการใช้ประโยชน์จากผลิตภัณฑ์พลอยได้ หรือของเสียจากกระบวนการผลิตเอทานอลด้วย

การใช้ข้าวฟ่างหวานผลิตเอทานอล (ประสิทธิ์, ไม่ระบุปี)

มหาวิทยาลัยขอนแก่นเปิดตัวพืชเศรษฐกิจพันธุ์ใหม่ หนุนปลูกข้าวฟ่างหวานผลิตเอทานอลเปิดผลวิจัยร้อน ม.ขอนแก่น พบ "ข้าวฟ่างหวาน" สายพันธุ์ใหม่ ให้ผลผลิตสูงกว่าอ้อยถึง 2 เท่า มีคุณสมบัติเยี่ยมเป็นพืชเศรษฐกิจพลังงานทดแทน เตรียมส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกเป็นวัตถุดิบป้อนโรงงานเอทานอล แก้ปัญหาขาดแคลนอ้อยและมันสำปะหลัง

รศ.ดร.ประสิทธิ์ ใจคิด รองคณบดีฝ่ายวิจัย คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่นเปิดเผยว่า เพื่อเป็นการแก้ไขปัญหาผลิตผลทางการเกษตรมากเกินไปความต้องการของตลาดทั้ง

ในแต่ละต่างประเทศ ส่งผลให้ราคาพืชผลตกต่ำและมีราคาไม่แน่นอน เพราะต้องพึ่งพาสถานเอกอัครราชทูตไทยในต่างประเทศเพื่อการค้าขายในเมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต่างประเทศ และเพื่อแก้ปัญหาการขาดแคลนน้ำมันเชื้อเพลิง ทางคณะเกษตรศาสตร์ได้ใช้เวลาอย่างต่อเนืองนานกว่า 10 ปี วิจัยพืชพลังงานทดแทนชนิดใหม่ คือ ข้าวฟ่างหวาน เพื่อให้เสริมกากน้ำตาล และยังพบว่าข้าวฟ่างหวานเป็นวัตถุดิบที่มีศักยภาพรองจากมันสำปะหลัง ถ้าสามารถผลิต ในเชิงพาณิชย์ได้ ก็จะเป็นพืชไร่ที่เป็นทางเลือกใหม่ของอุตสาหกรรมการผลิตเอทานอลของประเทศไทย

ทั้งนี้ ข้าวฟ่างหวานเป็นพืชที่มีศักยภาพในการใช้เป็นวัตถุดิบ เพื่อผลิตเอทานอลสูงมาก น้ำคั้นในลำต้นมีความหวานใกล้เคียงกับอ้อย สามารถนำไปหีบเพื่อเอาน้ำคั้นมาหมักเป็นเอทานอลได้โดยตรง นอกจากนี้ยังมีข้อได้เปรียบอีกคือ เป็นพืชอายุสั้น สามารถเก็บเกี่ยวได้ภายในระยะเวลา 100-120 วัน ในขณะที่อ้อยต้องใช้เวลา 1 ปีเต็ม และผลผลิตที่ได้ก็ไม่ต่ำกว่าอ้อยมากนัก โดยข้าวฟ่างหวานให้ผลผลิตเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 5-6 ตันต่อไร่ อ้อยให้ผลผลิตเฉลี่ย 9-10 ตันต่อไร่

สำหรับระยะเวลาการผลิตนั้น ข้าวฟ่างหวานสามารถปลูกได้อย่างน้อยปีละ 3 ครั้ง อ้อยปลูกได้แค่ปีละ 1 ครั้ง เมื่อเปรียบเทียบระยะเวลา 1 ปี ข้าวฟ่างหวานจึงให้ผลผลิตสูงกว่าอ้อยประมาณ 2 เท่า ดังนั้นข้าวฟ่างหวานจึงเป็นพืชที่ช่วยเสริมระบบการผลิตเอทานอลของโรงงานให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น และยังเป็นพืชทนแล้ง ปลูกได้ดีในภาคอีสานและทั่วประเทศ จึงเป็นทางเลือกใหม่ให้เกษตรกรในอนาคตอันใกล้

รศ.ดร.ประสิทธิ์เปิดเผยอีกว่า การใช้ข้าวฟ่างหวานเป็นวัตถุดิบเสริมในระบบการผลิตเอทานอลจะเป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยเสริมประสิทธิภาพการผลิตเอทานอลของโรงงานต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม เพื่อเป็นวัตถุดิบป้อนโรงงานในระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม ซึ่งเป็นช่วงที่เหมาะสมสำหรับการปลูกข้าวฟ่างหวาน ในขณะที่อ้อยและมันสำปะหลังจะเก็บเกี่ยวระหว่างเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนเมษายน ดังนั้นการออกแบบโรงงานผลิตเอทานอลที่สามารถใช้วัตถุดิบได้ทั้งอ้อย กากน้ำตาล มันสำปะหลัง และข้าวฟ่างหวาน จะช่วยให้โรงงานมีความยืดหยุ่นในการเลือกใช้วัตถุดิบ โดยสามารถปรับเปลี่ยนและเลือกใช้วัตถุดิบตามฤดูกาลที่มีราคาถูกลงกว่าได้

นอกจากนี้ราคามันสำปะหลังยังคงผันผวนไปตามความต้องการของตลาด และมีประโยชน์ที่หลากหลาย จึงอาจเกิดการแย่งวัตถุดิบกันได้ ในอนาคต ซึ่งจะทำให้ราคามันสำปะหลังสูงขึ้น จนกระทบต่อต้นทุนการผลิต ในขณะที่โครงสร้างราคาเอทานอลก็ยังไม่มีความแน่นอน และมีความผันผวนมากพอสมควร ส่วนอ้อยและกากน้ำตาล ก็เช่นกัน เพราะการใช้อ้อยเป็นวัตถุดิบโดยตรง จะต้องพิจารณาราคาน้ำตาลทรายดิบในตลาดโลกด้วย ถ้ามีราคาสูงกว่ากิโลกรัมละ 15 บาท ก็จะเริ่มไม่คุ้มค่าในทางเศรษฐศาสตร์ในการใช้ น้ำอ้อยมาผลิตเอทานอลโดยตรง ในขณะที่กากน้ำตาลก็มีแนวโน้มสูงขึ้นมาก ซึ่งไม่คุ้มกับการลงทุนเช่นกัน

เอกสารเป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลพลอยได้จากการคั้นน้ำหวานแล้วจะได้กากข้าวฟ่างหวาน สามารถนำไปผลิตไม้อัดได้ ซึ่งใช้กระบวนการผลิตที่พัฒนาโดย Carlsberg Research Laboratory ประเทศเดนมาร์ก นอกจากนี้ ยังนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับผลิตไฟฟ้า หรือผลิตอาหารสัตว์ โดยนำกากข้าวฟ่างหวานในปริมาณ 40-60% ผสมกับกากน้ำตาล 40% เมล็ดธัญพืชและถั่วบดอีก 5% และแร่ธาตุอีก 10% หรือนำกากข้าวฟ่างหวานไปหมักกับยูเรีย 2% ใช้เป็นอาหารสัตว์เคี้ยวเอื้องได้เช่นกัน

รศ.ดร.ประสิทธิ์กล่าวอีกว่า ในปัจจุบันคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ได้คิดค้นข้าวฟ่างหวานสายพันธุ์ใหม่ ชื่อว่าพันธุ์ มข.40 ซึ่งศึกษาวิจัยและทดลองปลูก พบว่าฤดูปลูกที่เหมาะสมอยู่ในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงเดือนพฤศจิกายน มีอายุของการเก็บเกี่ยวระหว่าง 22-40 วัน หลังดอกบาน 50% ซึ่งเป็นช่วงการปิดทึบของโรงงานน้ำตาล ถ้าสามารถผลักดันให้มีการปลูกข้าวฟ่างหวานสลับในไร่อ้อยที่รอตัดรอการปลูกอ้อยใหม่ ก็จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ที่ดินด้วย ทั้งนี้ในฤดูเพาะปลูกปี 2550 คณะเกษตรศาสตร์จะศึกษาต้นทุนการผลิตข้าวฟ่างหวานสำหรับการคำนวณราคารับซื้อลำต้นสดจากเกษตรกร และหาต้นทุนการผลิตน้ำเชื่อม เพื่อคำนวณราคารับซื้อน้ำเชื่อมจากโรงงานน้ำตาล ซึ่งมีความเป็นไปได้ในการผลักดันให้ข้าวฟ่างหวานเป็นพืชเศรษฐกิจชนิดใหม่ โดยมีเป้าหมาย 3 ประการ คือ เกษตรกรได้รับราคาที่เป็นธรรม โรงงานน้ำตาลที่ผลิตน้ำเชื่อมก็มีกำไร และข้าวฟ่างหวานสามารถแข่งขันกับกากน้ำตาลหรือมันสำปะหลังได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. เมล็ดข้าวฟ่าง พันธุ์ Keller
2. ปุ๋ยน้ำ
3. รถแทรกเตอร์
4. เครื่องขั้่ง
5. มีด
6. ถังตวง
7. เครื่องวัดความหวาน (Refract meter)
8. กล้องถ่ายรูป
9. เครื่องคั้นน้ำข้าวฟ่าง
10. เชิง
11. ปุ๋ย (สูตร 16-20-0 และ 15-15-15)
12. อุปกรณ์จัดบันทึก (กระดาษ ปากา ดินสอ)

วิธีการทดลอง

การวางแผนการทดลอง

1. การเตรียมดิน

มีการไถเตรียมดิน 2 ครั้ง คือ

- 1.1 ไถตะเพื่อตากดิน
- 1.2 ไถพรวน

2. การปลูก

ระยะระหว่างแถว 70 เซนติเมตร ปลูกแบบโรยเป็นแถวและถอนแยกให้เหลือ 10 ต้นต่อ

1 เมตรเมื่อข้าวฟ่างมีอายุ 25 วัน

3. การดูแลรักษา

ให้น้ำหากฝนทิ้งช่วงนาน ใส่ปุ๋ยสูตร 16 – 20 – 0 ปริมาณ 50 กิโลกรัมต่อไร่ แบ่งใส่ 2 ครั้งหลังถอนแยกและใส่ในระยะเริ่มออกดอก

4. การเก็บเกี่ยว

เมื่ออายุการบานของดอกประมาณ 50 % เก็บผลผลิตและข้อมูล ต่าง ๆ โดยตัดต้นและ

หา น้ำหนักสด จำนวนต้น ปริมาณน้ำคั้น และความหวาน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ตัดแต่งตอให้ชิดดิน ให้น้ำและให้ปุ๋ย
6. ตัดแต่งหน่อข้าวฟ่างในหน่วยทดลองโดยที่ใช้วิธีการไว้ตอหน่อเดียวใหม่ให้เหลือเพียงหน่อเดียว
7. ให้ปุ๋ยสูตร 15 – 15 – 15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ แบ่งใส่ 2 ครั้ง
 - 7.1 ใส่หลังแต่งตอ และกำจัดวัชพืชเส
 - 7.2 หลังจากใส่ครั้งแรกแล้วประมาณ 45 วัน
8. การเก็บเกี่ยวเมื่อดอกบาน 50 % ทำการตัดและเก็บข้อมูลผลผลิตตอที่หนึ่ง เหมือนกับการเก็บข้อมูลผลผลิตที่ได้จากการปลูกด้วยเมล็ด

การวางแผนการทดลอง

โดยแบ่งการทดลองเป็น 3 หน่วยทดลอง 4 ซ้ำ ซ้ำละ 16 ตารางเมตร ระยะห่างของแถว 70 เซนติเมตร ระยะห่างระหว่างต้น 10 เซนติเมตร

หน่วยที่ 1 คือ ข้าวฟ่างปลูก

หน่วยที่ 2 คือ ข้าวฟ่างตอ 1 ไม่มีการตัดแต่งจำนวนต้น

หน่วยที่ 3 คือ ข้าวฟ่างตอ 1 มีการตัดแต่งให้เหลือเพียงต้นเดียว

การเก็บข้อมูล

1. น้ำหนักต้น (กก.)
2. จำนวนต้น (ต้น)
3. ปริมาณน้ำคั้น (ลิตร)
4. ค่าความหวาน (องศา Brix)

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

วิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของงานทดลองโดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ทางสถิติ

SIRICHAJ

สถานที่ทำการวิจัย

แปลงฝึกงานเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

เริ่มทำการทดลองเมื่อวันที่ 5 เมษายน 2549

สิ้นสุดการทดลองเมื่อวันที่ 16 กันยายน 2549

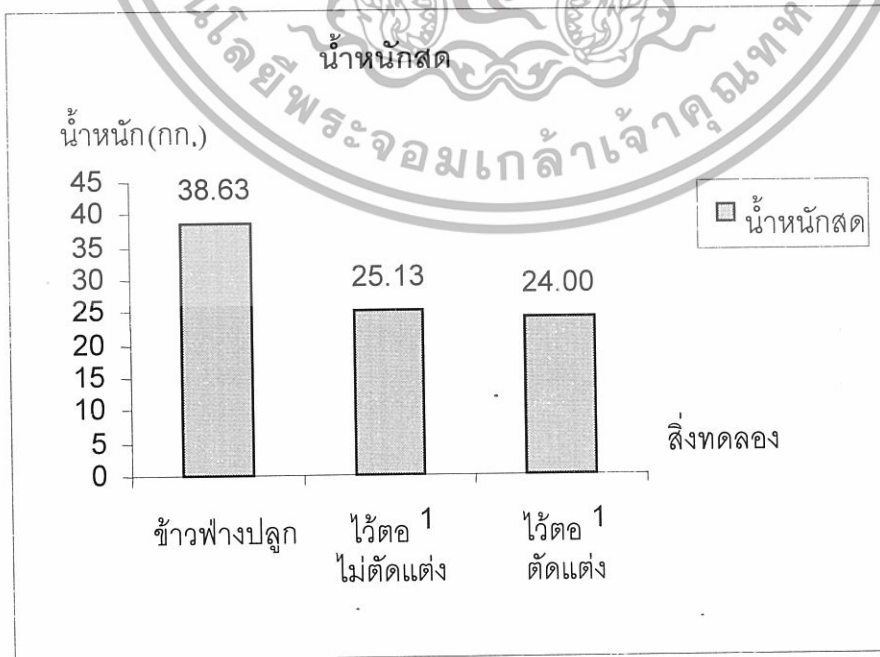
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

น้ำหนักสด

จากการศึกษาเปรียบเทียบผลผลิตข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Keller ระหว่างข้าวฟ่างปลูกกับการไว้ตอให้ผลเป็นดังนี้ผลการเปรียบเทียบของน้ำหนักสดข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Keller จากข้าวฟ่างปลูกที่ได้เฉลี่ย 38.63 กิโลกรัมต่อหนึ่งหน่วยทดลอง (16 ตารางเมตร) เมื่อคิดเป็นผลผลิตต่อไร่ได้ 3,863 กิโลกรัมต่อไร่ ข้าวฟ่างหวานจากการไว้ตอโดยไม่มีการตัดแต่งให้ผลผลิต 25.13 กิโลกรัมต่อหนึ่งหน่วยทดลอง (16 ตารางเมตร) คิดเป็นผลผลิตต่อไร่ได้ 2,513 กิโลกรัมต่อไร่ และข้าวฟ่างหวานจากการไว้ตอที่มีการตัดแต่งให้เหลือต้นเดียวได้ 24 กิโลกรัมต่อหนึ่งหน่วยทดลอง (16 ตารางเมตร) และคิดเป็นผลผลิตต่อไร่ได้ 2,400 กิโลกรัมต่อไร่ พบว่าข้าวฟ่างปลูก, ไว้ตอไม่ตัดแต่งและไว้ตอตัดแต่งมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งดังแสดงในกราฟที่ 1, ตารางที่ 1 และ ตารางผนวกที่ 1 และข้าวฟ่างที่ไว้ตอไม่ตัดแต่งกับไว้ตอตัดแต่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติดังแสดงใน กราฟที่ 1, ตารางที่ 1 และ ตารางผนวกที่ 1

กราฟที่ 1 เปรียบเทียบผลผลิตน้ำหนักสดของข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Keller หน่วยเป็น กก. ต่อหนึ่งหน่วยการทดลอง (16 ตารางเมตร)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

102674

ตารางที่ 1 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลของผลการทดลองน้ำหนักสดข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Kell
หน่วยเป็น กก.ต่อหนึ่งหน่วยการทดลอง (16 ตารางเมตร)

| น้ำหนักสด | ซ้ำ | | | | รวม | เฉลี่ย |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | | |
| ข้าวฟ่างปลูก | 43.00 | 35.50 | 37.50 | 38.50 | 154 | 38.6250 A |
| ไว้ตอไม่ตัดแต่ง | 26.75 | 22.25 | 25.25 | 26.25 | 100.5 | 25.1250 B |
| ไว้ตอตัดแต่ง | 28.00 | 20.00 | 22.00 | 26.00 | 96 | 24.0000 B |
| P.VALUE | | | | | | ** |
| LSD .01 | | | | | | 3.33 |

กลุ่ม A เป็นกลุ่มที่แสดงน้ำหนักสดของข้าวฟ่างปลูกที่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวงมี
นัยสำคัญยิ่งให้น้ำหนักเฉลี่ย 38.6250 กิโลกรัม

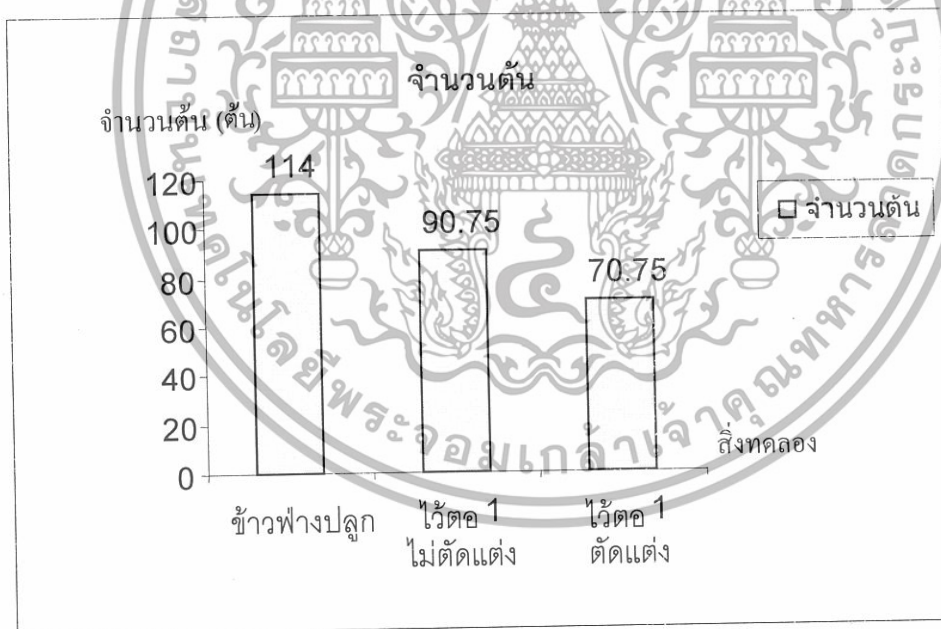
กลุ่ม B เป็นกลุ่มที่แสดงน้ำหนักสดของข้าวฟ่างหวานที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติของข้าวฟ่างไม่
ตัดแต่งและตัดแต่งให้น้ำหนักเฉลี่ย 25.1250 กิโลกรัม และ 24.00 กิโลกรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำนวนต้น

ผลการเปรียบเทียบจำนวนต้นของข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Keller จากข้าวฟ่างปลูกได้เฉลี่ย 114 ต้นต่อหนึ่งหน่วยทดลอง (16 ตารางเมตร) เมื่อคิดเป็นจำนวนต่อไร่ได้ 11,400 ต้นต่อไร่ จำนวนต้นข้าวฟ่างจากการไว้ตอโดยไม่มีการตัดแต่งได้ 90.75 ต้นต่อหนึ่งหน่วยทดลอง (16 ตารางเมตร) คิดเป็นจำนวนต้นต่อไร่ได้ 9,075 ต้นต่อไร่ และจำนวนต้นข้าวฟ่างหวานจากการไว้ตอที่มีการตัดแต่งให้เหลือต้นเดียวได้ 70.75 ต้นต่อหนึ่งหน่วยทดลอง (16 ตารางเมตร) และคิดเป็นจำนวนต้นต่อไร่ได้ 7,075 ต้นต่อไร่ จากการเปรียบเทียบกันทางสถิติพบว่าข้าวฟ่างปลูก, ไว้ตอไม่ตัดแต่งและไว้ตอตัดแต่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งดังแสดงในกราฟที่ 2, ตารางที่ 2 และตารางผนวกที่ 2

กราฟที่ 2 เปรียบเทียบผลผลิตจำนวนต้นของข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Keller หน่วยเป็น ต้นต่อหน่วยการทดลอง (16 ตารางเมตร)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลของผลการทดลองจำนวนต้นข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Kelle
หน่วยเป็นต้น ต่อหนึ่งหน่วยการทดลอง (16 ตารางเมตร)

| จำนวนต้น | ต้นข้าว | | | | รวม | เฉลี่ย |
|------------------|---------|--------|--------|--------|-----|------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | | |
| ข้าวฟ่างปลูก | 117.00 | 110.00 | 114.00 | 115.00 | 456 | 114.0000 A |
| ไว้ต่อไม่ตัดแต่ง | 90.00 | 85.00 | 92.00 | 96.00 | 363 | 90.7500 B |
| ไว้ต่อตัดแต่ง | 70.00 | 68.00 | 72.00 | 73.00 | 283 | 70.7500 C |
| P.VALUE | | | | | | ** |
| LSD .01 | | | | | | 5.30 |

กลุ่ม A เป็นกลุ่มที่แสดงจำนวนต้นของข้าวฟ่างปลูกที่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมี
นัยสำคัญถึงจำนวนต้นเฉลี่ย 114 ต้น

กลุ่ม B เป็นกลุ่มที่แสดงจำนวนต้นของข้าวฟ่างที่ไม่มีการตัดแต่งที่มีความแตกต่างกันทางสถิติ
อย่างมีนัยสำคัญถึงจำนวนต้นเฉลี่ย 90.75 ต้น

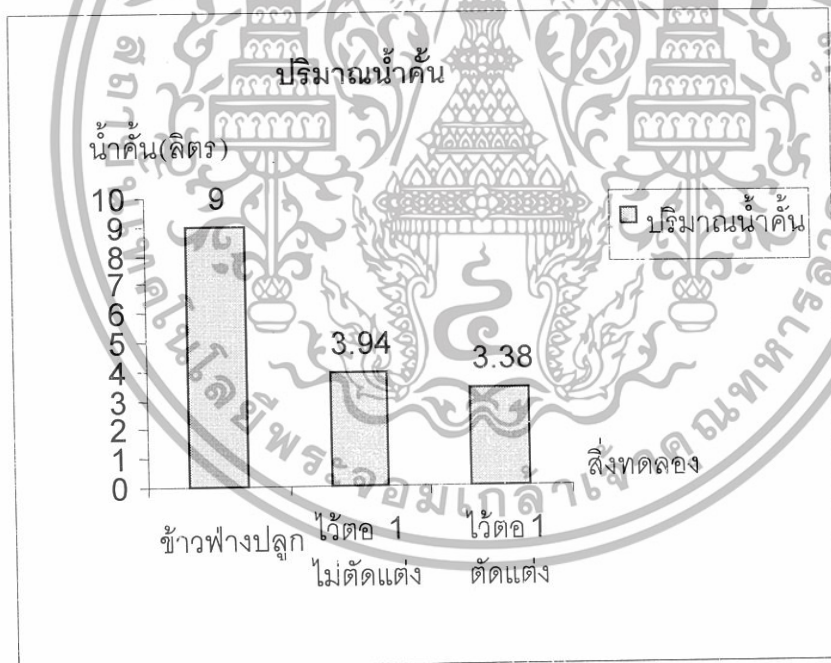
กลุ่ม C เป็นกลุ่มที่แสดงจำนวนต้นของข้าวฟ่างที่มีการตัดแต่งที่มีความแตกต่างกันทางสถิติ
อย่างมีนัยสำคัญถึงจำนวนต้นเฉลี่ย 70.75 ต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริมาณน้ำคั้น

ผลการทดลองปริมาณน้ำคั้นของข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Keller ปริมาณน้ำคั้นจากข้าวฟ่างปลูกที่ได้เฉลี่ย 9 ลิตรต่อหนึ่งหน่วยทดลอง (16 ตารางเมตร) เมื่อคิดเป็นปริมาณน้ำคั้นต่อไร่ได้ 900 ลิตรต่อไร่ ปริมาณน้ำคั้นข้าวฟ่างจากการไว้ตอโดยไม่มีการตัดแต่งได้ 3.98 ลิตรต่อหนึ่งหน่วยทดลอง (16 ตารางเมตร) คิดเป็นผลผลิตต่อไร่ได้ 398 ลิตรต่อไร่ และปริมาณน้ำคั้นข้าวฟ่างหวานจากการไว้ตอที่มีการตัดแต่งให้เหลือต้นเดียวได้ 3.34 ลิตรต่อหนึ่งหน่วยทดลอง (16 ตารางเมตร) และคิดเป็นผลผลิตต่อไร่ได้ 334 ลิตรต่อไร่จากการเปรียบเทียบกันทางสถิติพบว่า ข้าวฟ่างปลูก, ไว้ตอไม่ตัดแต่งและไว้ตอตัดแต่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งดังแสดงในกราฟที่ 3, ตารางที่ 3 และตารางผนวกที่ 3

กราฟที่ 3 เปรียบเทียบผลผลิตปริมาณน้ำคั้นของข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Keller หน่วยเป็น ลิตรต่อหนึ่งหน่วยการทดลอง (16 ตารางเมตร)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลของผลการทดลองปริมาณน้ำคั้นข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Keller หน่วยเป็น ลิตร.ต่อหนึ่งหน่วยการทดลอง (16 ตารางเมตร)

| ปริมาณน้ำคั้น | ซ้ำ | | | | รวม | เฉลี่ย |
|------------------|------|------|------|------|-------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | | |
| ข้าวฟ่างปลูก | 9.00 | 9.25 | 9.00 | 8.75 | 36 | 9.0000 A |
| ไว้ต่อไม่ตัดแต่ง | 4.25 | 4.00 | 3.50 | 4.00 | 15.75 | 3.9375B |
| ไว้ต่อตัดแต่ง | 4.00 | 3.00 | 3.00 | 3.50 | 13.50 | 3.375C |
| P.VALUE | | | | | | ** |
| LSD .01 | | | | | | 1.09 |

กลุ่ม A เป็นกลุ่มที่แสดงปริมาณน้ำคั้นของข้าวฟ่างปลูกที่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งเฉลี่ย 9 ลิตร

กลุ่ม B เป็นกลุ่มที่แสดงปริมาณน้ำคั้นของข้าวฟ่างที่ไม่มีการตัดแต่งที่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างนัยสำคัญยิ่งเฉลี่ย 3.94 ลิตร

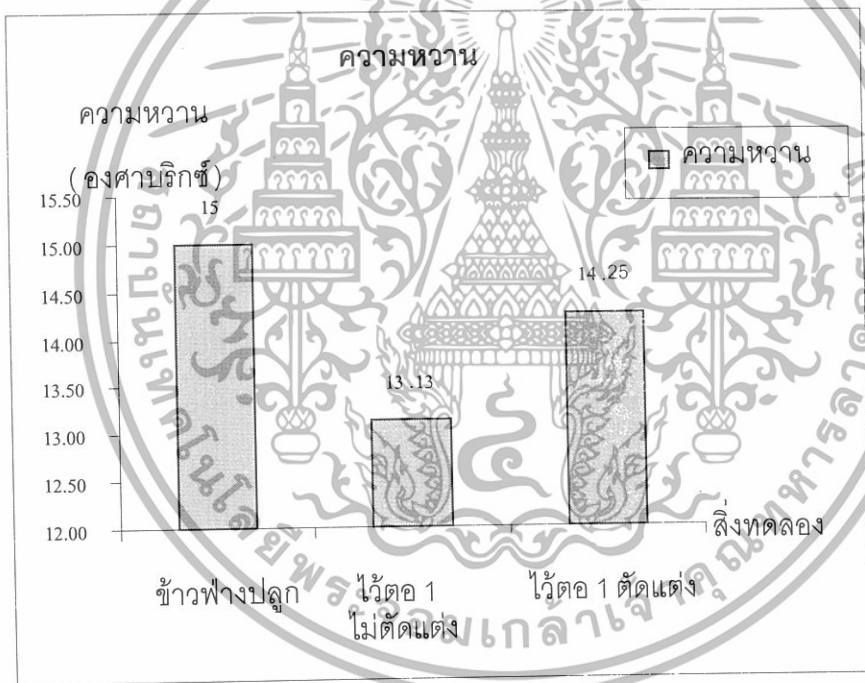
กลุ่ม C เป็นกลุ่มที่แสดงปริมาณน้ำคั้นของข้าวฟ่างที่มีการตัดแต่งที่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างนัยสำคัญยิ่งเฉลี่ย 3.38 ลิตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความหวาน

ผลการทดลองความหวานของข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Keller ความหวานจากข้าวฟ่างปลูกที่ได้เฉลี่ย 15 องศาบริกซ์ ความหวานข้าวฟ่างจากการไว้ตอโดยไม่มี การตัดแต่งได้ 13.3 องศาบริกซ์และความหวานข้าวฟ่างหวานจากการไว้ตอที่มีการตัดแต่งให้เหลือต้นเดียวได้ 14.25 องศาบริกซ์ จากการเปรียบเทียบกันทางสถิติพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญดังแสดงในกราฟที่ 4, ตารางที่ 4 และตารางผนวกที่ 4

กราฟที่ 4 เปรียบเทียบความหวานของข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Keller หน่วยเป็น องศา Brix ต่อหนึ่งหน่วยการทดลอง (16 ตารางเมตร)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลของผลการทดลองความหวานข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Keller
หน่วยเป็น องศา Brix.ต่อหนึ่งหน่วยการทดลอง (16 ตารางเมตร)

| น้ำหนักสด | ซ้ำ | | | | รวม | เฉลี่ย |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | | |
| ข้าวฟ่างปลูก | 15.50 | 14.50 | 15.00 | 15.00 | 60 | 15.0000 A |
| ไว้ตอไม่ตัดแต่ง | 13.50 | 13.00 | 13.00 | 13.13 | 52.63 | 13.1575 A |
| ไว้ตอไม่ตัดแต่ง | 13.00 | 15.00 | 15.00 | 14.25 | 57.25 | 14.3125 A |
| P.VALUE | | | | | | * |
| LSD .01 | | | | | | 1.91 |

กลุ่ม A เป็นกลุ่มที่แสดงความหวานของข้าวฟ่างปลูก, ข้าวฟ่างที่ไว้ตอ 1 ไม่มีการตัดแต่งและ
ข้าวฟ่างไว้ตอ 1 ที่มีการตัดแต่งพบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ
เฉลี่ย 15, 13.1575 และ 14.3125 องศา Brix ตามลำดับ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิจารณ์ผลการทดลอง

จากผลการทดลองเปรียบเทียบผลผลิตข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Keller พบว่าผลผลิตข้าวฟ่างหวาน จากการปลูกด้วยเมล็ดและการไว้ต่อนั้น ให้ผลผลิตที่แตกต่างกันอย่างชัดเจน เกิดจากการไว้ตอดตัดไม่ชิดโคน ทำให้รากที่เกิดใหม่หาอาหารได้ไม่เต็มที่ จึงทำให้ต้นเล็กและตอใหม่ที่เกิดมานั้นบางต้นไม่สมบูรณ์ไม่สามารถให้ผลผลิตได้ บางต้นเกิดจากการแตกหน่อเหนือดินทำให้รากไม่มีที่ยึดเกาะ และหยั่งรากถึงดินช้าทำให้ต้นไม่สมบูรณ์ จึงได้ผลผลิตค่อนข้างต่ำ ในระหว่างการทดลองนั้นเกิดน้ำท่วมจึงต้องเก็บเกี่ยวก่อนกำหนด ปกติจะเก็บเกี่ยวในช่วงการบานของดอก 50 % แต่ที่ได้ทำการเก็บเกี่ยวรวบรวมข้อมูลนั้นอยู่ในช่วงการบานของดอก 40 % เท่านั้น

จากผลการทดลองการไว้ตอข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Keller ที่ไว้ตอโดยไม่มีการตัดแต่งตอ และข้าวฟ่างที่มีการตัดแต่งตอ พบว่าผลผลิตที่ดีที่ไม่ตัดแต่งตอจะดีกว่าการตัดแต่งตอ เนื่องจากการเก็บเกี่ยวผลผลิตของข้าวฟ่างหวานนั้น เก็บโดยการรวมผลผลิตทั้งหมด จากที่เราตัดแต่งตอให้เหลือเพียงตอเดียวนั้นจะต้นใหญ่ก็จริงแต่มีจำนวนต้นที่น้อย ทำให้ได้ผลผลิตที่น้อยกว่าการไม่ตัดแต่งตอ ข้าวฟ่างหวานที่ไม่ตัดแต่งตอนั้นจะต้นเล็ก แต่จะมีจำนวนต้นที่มาก ทำให้ได้ผลผลิตที่มากตามไปด้วย แต่ความหวานข้าวฟ่างหวานที่ตัดแต่งตอพบว่าดีกว่าที่ไม่ตัดแต่งตอ อาจเป็นเพราะว่าการเก็บเกี่ยวเป็นการเก็บต้นทั้งหมด ต้นข้าวฟ่างหวานที่ไม่มีการตัดแต่งตอ อาจจะมีต้นที่เล็กยังไม่มีการสะสมน้ำตาลหรือมีแต่อาจจะเป็นจำนวนที่น้อยอยู่จึงทำให้ความหวานของไว้ตอแล้วตัดแต่งดีกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองสรุปได้ว่าผลผลิตข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Keller ที่ได้จากข้าวฟ่างหวานปลูกและข้าวฟ่างตอมีผลผลิตที่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งดังแสดงผลดังนี้ ข้าวฟ่างหวานปลูกให้ผลผลิตมากที่สุดโดยมีผลผลิตน้ำหนักต้นได้ 3,863 กิโลกรัมต่อไร่ จำนวนต้นได้ 11,400 ต้นต่อไร่ ปริมาณน้ำคั้นได้ 900 ลิตรต่อไร่ และความหวานมีค่า 15 องศาบริกซ์ และผลผลิตจากการไว้ตอทั้งสองแบบไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยผลผลิตจากตอ 1 ที่ไม่มีการตัดแต่งได้ผลผลิตน้ำหนักต้นได้ 2,513 กิโลกรัมต่อไร่ จำนวนต้นได้ 9,075 ต้นต่อไร่ ปริมาณน้ำคั้นได้ 398 ลิตรต่อไร่ และปริมาณน้ำคั้นได้ 13.13 องศาบริกซ์ และผลผลิตจากการไว้ตอทั้งสองแบบ และผลผลิตจากตอ 1 ที่มีการตัดแต่งให้เหลือต้นเดียวได้ผลผลิตน้ำหนักต้น 2,400 กิโลกรัมต่อไร่ จำนวนต้นได้ 7,075 ต้นต่อไร่ ปริมาณน้ำคั้นได้ 334 ลิตรต่อไร่ และความหวานมีค่า 14.25 องศาบริกซ์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

กิตติชัย ไตรรัตนศิริชัย ข้าวฟ่างหวานผลิตเอทานอล.

http://www.aggiethai.com/forum8.5/forum_posts.asp?TID=158&PN=1

12 ตุลาคม 2549.

กรมวิชาการเกษตร. ข้าวฟ่างหวาน.

<http://www.doa.go.th/th/ShowArticles.aspx?id=1674> 19 มีนาคม 2550.

ข้าวฟ่าง : พืชพลังงานศักยภาพสูงสำหรับใช้เป็นวัตถุดิบเสริมในการผลิตเอทานอล.

http://search.sanook.com/knowledge/enc_preview.php?id=652#ข้าว

หวาน20(sorgo%20หรือ%20sweet%20sorghum) 26 เมษายน 2550.

เฉลิมพล ไหลรุ่งเรือง. 2547. ข้าวฟ่าง. สถาบันวิจัยพืชไร่กรมวิชาการเกษตรกระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 61-72.

ประสิทธิ์ ใจศีล. การใช้ข้าวฟ่างหวานผลิตเอทานอล.

http://home.kku.ac.th/info/dailynews04_kku_50.htm 24 มกราคม 2550

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์วิทยาเขตกำแพงแสน. 2524. สัมมนาพิเศษข้าวฟ่างหวานกับการพัฒนาอุตสาหกรรมหมักนึ่งวิชาการอ้อยและน้ำตาลแห่งประเทศไทย. หน้า 96-105.

วิจัย ข้าวฟ่างหวาน เอทานอล.

<http://www.ftawatch.org/news/view.php?id=684> 11 ตุลาคม 2549.

Doggett, H. 1965. The Development of the Cultivated Sorghums. Crop Plant Evolution. ed. Joseph Hutchinson. Cambridge UP. pp. 50-69.

Garber, E.D. 1950. Cytotaxonomic Studies in the Genus Sorghum. Univ. California Pub. Bot., 23:283-362.

Poehlman. J.M. 1959. Breeding Field Crops. Henry Holt. 14 (3), 221-221.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 1 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติของผลการทดลองผลผลิตน้ำหนักรสข้าว
ฟางหวานปลูกกับการไถต่อแบบต่างๆในพื้นที่ Keller

| Source | df | SS | MS | F | F.05 | F.01 | F-Prob |
|-----------|----|----------|----------|----------|------|-------|--------|
| Block | 3 | 72.6667 | 24.2222 | 14.97 | 4.76 | 9.78 | 0.0043 |
| Treatment | 2 | 529.8750 | 264.9375 | 163.74** | 5.14 | 10.92 | 0.0001 |
| Ex.Error | 6 | 9.7083 | 1.6181 | | | | |
| Total | 11 | 612.2500 | 55.6591 | | | | |

CV = 4.3488 %

LSD .05 = 2.20

LSD .01 = 3.33

**แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

ตารางผนวกที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติของผลการทดลองผลผลิตจำนวนต้นข้าว
ฟางหวานปลูกกับการไถต่อแบบต่างๆในพื้นที่ Keller

| Source | df | SS | MS | F | F.05 | F.01 | F-Prob |
|-----------|----|-----------|-----------|----------|------|-------|--------|
| Block | 3 | 79.0000 | 26.3333 | 6.45 | 4.76 | 9.78 | 0.0268 |
| Treatment | 2 | 3748.1667 | 1874.0833 | 458.96** | 5.14 | 10.92 | 0.0000 |
| Ex.Error | 6 | 24.5000 | 4.0833 | | | | |
| Total | 11 | 3851.6667 | 350.1515 | | | | |

CV = 2.2004 %

LSD .05 = 3.50

LSD .01 = 5.30

**แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 3 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติของผลการทดลองผลผลิตปริมาณน้ำคั้น
ข้าวฟ่างหวานปลูกกับการไถต่อแบบต่างๆในพื้นที่ Keller

| Source | df | SS | MS | F | F.05 | F.01 | F-Prob |
|-----------|----|---------|---------|----------|------|-------|--------|
| Block | 3 | 0.1250 | 0.0625 | 0.75 | 6.94 | 18.00 | 0.5308 |
| Treatment | 2 | 61.1667 | 30.5833 | 367.00** | 6.94 | 18.00 | 0.0005 |
| Ex.Error | 6 | 0.3333 | 0.0833 | | | | |
| Total | 11 | 61.6250 | 7.7031 | | | | |

CV = 5.4127 %

LSD .05 = 0.65

LSD .01 = 1.09

**แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

ตารางผนวกที่ 4 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติของผลการทดลองผลผลิตความหวานข้าว
ฟ่างหวานปลูกกับการไถต่อแบบต่างๆในพื้นที่ Keller

| Source | df | SS | MS | F | F.05 | F.01 | F-Prob |
|-----------|----|---------|--------|-------|------|-------|--------|
| Block | 3 | 0.1703 | 0.0568 | 0.11 | 4.76 | 9.78 | 0.9522 |
| Treatment | 2 | 6.9353 | 3.4677 | 6.56* | 5.14 | 10.92 | 0.0310 |
| Ex.Error | 6 | 3.1693 | 0.5282 | | | | |
| Total | 11 | 10.2749 | 0.9341 | | | | |

CV = 5.1339 %

LSD .05 = 1.26

LSD .01 = 1.91

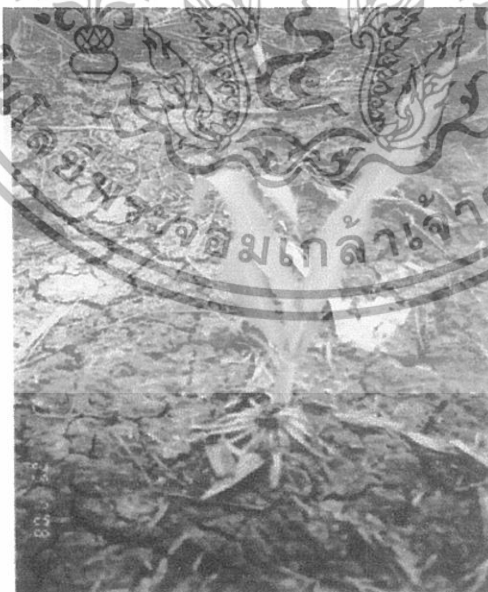
*แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปผนวกที่ 1 แปลงทดลองคณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง

รูปผนวกที่ 2 การเก็บผลผลิตข้าวฟ่าง
หวานพันธุ์ Keller



รูปผนวกที่ 3 การแตกหน่อใหม่ที่ตีสของข้าวฟ่างหวานคือจะแตกหน่อจากใต้ดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปผนวกที่ 4 การแตกหน่อที่ไม่ดีของ
ข้าวฟ่างหวานคือมีการ
แตกหน่อเหนือผิวดิน

รูปผนวกที่ 5 การตัดแต่งหน่อข้าวฟ่างหวาน
โดยจะเหลือหน่อแรกไว้



รูปผนวกที่ 6 แปลงข้าวฟ่างหวานที่ทำการตัดแต่งให้เหลือต้นเดียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

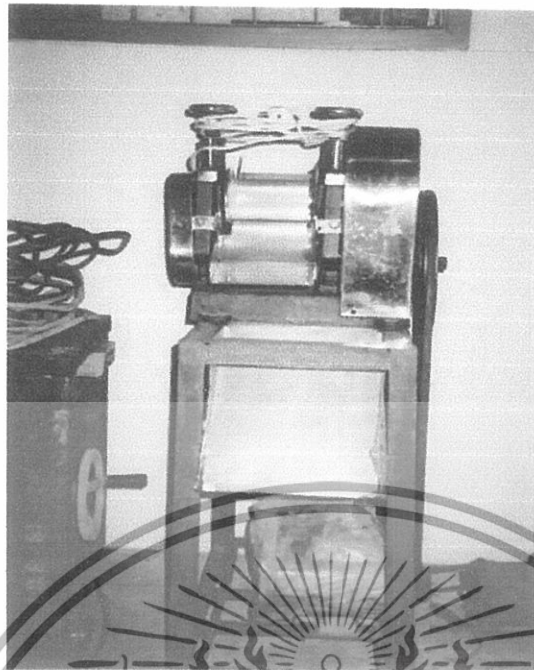


รูปผนวกที่ 7 แปลงที่ไม่มี การตัดแต่งหน่อ



รูปผนวกที่ 8 เครื่องชั่งและการชั่งข้าวฟ่างหวาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปผนวกที่ 9 เครื่องคั้นน้ำข้าวฟ่างซึ่งใช้เครื่องเดียวกันกับเครื่องคั้นน้ำอ้อย



รูปผนวกที่ 10 น้ำเริ่มเข้าท่วมแปลงจึงมีการเก็บเกี่ยวก่อนเวลาอันควร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล : นาย บุญเรือง ประสาทสิน

วันเดือนปีเกิด : 4 พฤษภาคม 2527

ที่อยู่ : 54 หมู่ 5 บ้านพองหนีบ ต.ศรีฐาน อ.ภูกระดึง จ.เลย 42180

โทรศัพท์ : 084-0304850

การศึกษา : พ.ศ.2534-2539 ระดับประถมศึกษาโรงเรียนบ้านพองหนีบ จังหวัดเลย

พ.ศ.2540-2542 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นโรงเรียนบ้านอีเลิศ จังหวัดเลย

พ.ศ.2543-2545 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีชัยภูมิ
จังหวัดชัยภูมิ

พ.ศ. 2546-2547ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยี
มหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม

พ.ศ. 2548-2549 ระดับปริญญาตรีวิทยาศาสตร์บัณฑิต (เทคโนโลยีการผลิตพืช)
คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้า
คุณทหารลาดกระบัง

ชื่อ-นามสกุล : นาย พงษ์ เผ่าผม

วันเดือนปีเกิด : 24 กรกฎาคม 2527

ที่อยู่ : 345 หมู่ 1 บ้านบัวงาม ต.บัวงาม อ.เดชอุดม จ.อุบลราชธานี 34160

โทรศัพท์ : 087-5096323

การศึกษา : พ.ศ.2534-2539 ระดับประถมศึกษาโรงเรียนบ้านบัวงาม จ.อุบลราชธานี

พ.ศ.2540-2542 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นโรงเรียนบ้านบัวงาม จ.อุบลราชธานี

พ.ศ.2543-2545 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยี
อุบลราชธานีจังหวัดอุบลราชธานี

พ.ศ. 2546-2547 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยี
มหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม

พ.ศ. 2548-2549 ระดับปริญญาตรีวิทยาศาสตร์บัณฑิต (เทคโนโลยีการผลิตพืช)
คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้