ผลของการให้สารเร่งการสุกแก่ทางใบ และการตัดช่อดอกที่มีผลต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวฟ่างหวาน

EFFECTS OF FOLIAR APPLICATION OF RIPENER AND PANICLE CUTTING ON GROWTH AND YIELD OF SWEET SORGHUM CULTIVARS

พิพัฒน์ ชัยยะภุกษ์

PIPAT CHAIYAPUEK

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเกษตรศาสตร์

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2558

KMITL-2015-AG-M-065-188

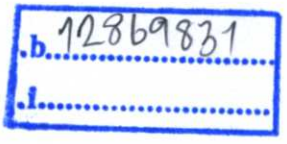
สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ผลของการให้สารเร่งการสุกแก่ทางใบ และการตัดช่อดอกที่มีผลต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวฟ่างหวาน

EFFECTS OF FOLIAR APPLICATION OF RIPENER AND PANICLE CUTTING ON GROWTH AND YIELD OF SWEET SORGHUM CULTIVARS

พิพัฒน์ ชัยพฤกษ์

PIPAT CHAIYAPURK



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเกษตรศาสตร์

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2558

KMITL-2015-AG-M-065-186

EFFECTS OF FOLIAR APPLICATION OF RIPENER AND PANICLE CUTTING ON GROWTH AND YIELD OF SWEET SORGHUM CULTIVARS

PIPAT CHAIYAPURK

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILMENT

OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF

MASTER OF SCIENCE IN AGRICULTURE

FACULTY OF AGRICULTURAL TECHNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2015

KMITL-2015-AG-M-065-186

COPYRIGHT 2015

FACULTY OF AGRICULTURAL TECHNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์ ผลของการให้สารเร่งการสุกแก่ทางใบและการตัดช่อดอกที่มีผลต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวฟ่างหวาน

Effects of Foliar Application of Ripener and Panicle Cutting on Growth and Yield of Sweet Sorghum Cultivars

นักศึกษา นายพิพัฒน์ ชัยพฤกษ์

รหัสประจำตัว 54641154

ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชา เกษตรศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รศ.ดร.สมยศ เดชภิรัตนมงคล

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม -

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์		ลายมือชื่อ
รศ.ดร.มยุรา	สุนย์วีระ	
รศ.ดร.อารมย์	ศรีพิจิตต์	
รศ.ภัญชนา	มีแก้วกุญชร	
รศ.ดร.สมยศ	เดชภิรัตนมงคล	
รศ.ดร.สุวรินทร์	บำรุงสุข	สุวรินทร์ บำรุงสุข

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

วัน / เดือน/ ปี ที่สอบ 13 กรกฎาคม 2558

สถานที่สอบ ห้องประชุมคณะเทคโนโลยีการเกษตร (ชั้น 1 ตึกบุนนาค L)

คณบดีรับรองแล้ว

มลฑล แก่นมณี

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มลฑล แก่นมณี)

คณบดีคณะเทคโนโลยีการเกษตร

วันที่ 14 **เดือน** กรกฎาคม **พ.ศ.** 2558

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ผลของการให้สารเร่งการสุกแก่ทางใบ และการตัดช่อดอกที่มีผลต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวฟ่างหวาน
ชื่อนักศึกษา	นายพิพัฒน์ ชัยพฤกษ์
รหัสประจำตัว	54641154
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เกษตรศาสตร์
พ.ศ.	2557
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	รองศาสตราจารย์ ดร. สมยศ เดชภิรัตนมงคล

บทคัดย่อ

จุดประสงค์ในการศึกษาครั้งนี้ เพื่อตรวจสอบผลของการให้สารเร่งการสุกแก่ทางใบและการตัดช่อดอกที่มีผลต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวฟ่างหวานโดยแบ่งการทดลองออกเป็น 3 การทดลอง ทำการทดลองที่แปลงทดลองคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในระหว่างเดือน มีนาคม พ.ศ. 2556 ถึงเดือน มิถุนายน พ.ศ. 2557

การทดลองที่ 1 มีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการทราบถึงการตอบสนองของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ต่อการพ่นสารไกลโฟเสททางใบที่ระยะการเจริญเติบโตแตกต่างกัน ทำการทดลองระหว่างเดือนมีนาคมถึงกรกฎาคม 2556 วางแผนการทดลองแบบ Split plot in RCBD มีจำนวน 3 ซ้ำ Main plot ได้แก่ข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ คือ Ethanol 2, KKU 40, Cowley และพันธุ์ Suwan sweet 3 ส่วน Sub plot ได้แก่การพ่นสารไกลโฟเสททางใบ 5 ระยะการเจริญโตได้แก่ panicle initiation, heading, milking, dough stage และ non treated (control) ผลการทดลองไม่พบสหสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กับช่วงเวลาการพ่นสารไกลโฟเสท ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีค่าการเจริญเติบโตและผลผลิตสูงที่สุด รองลงมาคือข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40 และ Cowley ตามลำดับ ขณะที่ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Suwan sweet 3 มีค่าต่ำสุด สำหรับการพ่นสารไกลโฟเสทที่ช่วงระยะการเจริญเติบโตแตกต่างกันมีผลต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวฟ่างหวาน พบว่าเมื่อพ่นสารไกลโฟเสทที่ dough stage (อายุ 100 วัน) ข้าวฟ่างหวานมีผลผลิตน้ำหนักลำต้นสดและน้ำคั้น มีค่ามากกว่าการพ่นสารที่ milking stage (อายุ 85 วัน) และ heading stage (อายุ 75 วัน) อย่างไรก็ตามที่ระยะ flowering stage (อายุ 65 วัน) ข้าวฟ่างหวานมีผลผลิตต่ำสุด

การทดลองที่ 2 มีวัตถุประสงค์ของการศึกษาในครั้งนี้เพื่อต้องการทราบถึง ผลของช่วงเวลาฉีดพ่นสารเคมีเร่งการสุกแก่ที่มีต่อคุณภาพน้ำหวาน ผลผลิตลำต้น และผลผลิตน้ำคั้นของข้าวฟ่างหวาน 2 พันธุ์ ทำการทดลองระหว่างเดือน กุมภาพันธ์ถึงมิถุนายน 2557 วางแผนการทดลองแบบ

Split plot design มีจำนวน 3 ซ้ำ Mian plot ได้แก่ข้าวฟ่างหวาน 2 พันธุ์ คือพันธุ์ Rio และ KKU 40 ส่วน Sub plot ได้แก่ ช่วงเวลาในการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ทางใบให้กับข้าวฟ่างหวานที่ 5 ช่วงเวลาคือ ที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว จากผลการทดลองพบว่า ไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ของข้าวฟ่างหวาน และช่วงเวลาของการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Rio มีความสูงของลำต้น, เส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้น, น้ำหนักลำต้น, ใบ และน้ำหนักแห้งรวม, ผลผลิตน้ำหนักลำต้นสด และผลผลิตน้ำคั้น มีค่ามากกว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40 ช่วงเวลาของการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ มีผลต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวฟ่างหวาน สำหรับการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน พบว่าค่าความหวาน (Brix degree) และผลผลิตลำต้นของข้าวฟ่างหวานมีค่าเพิ่มขึ้นสูงสุด เมื่อมีการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ที่ช่วงเวลา 1 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยวในขณะที่มีค่าต่ำที่สุด เมื่อมีการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ที่ช่วงเวลา 5 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว อย่างไรก็ตาม ผลจากการทดลองนี้อาจกล่าวได้ว่า ช่วงเวลาการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ที่เหมาะสมที่สุดคือ ควรฉีดพ่นที่ช่วงเวลา 1 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว

การทดลองที่ 3 มีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการทราบถึงการตอบสนองของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ต่อการตัดช่อดอกที่ช่วงระยะการเจริญเติบโตแตกต่างกัน ทำการทดลองระหว่างเดือนมีนาคม ถึงกรกฎาคม 2556 วางแผนการทดลองแบบ Split plot in RCBD มีจำนวน 3 ซ้ำ Main plot ได้แก่ ข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ คือพันธุ์ Ethanol 2, KKU 40, Cowley และ Suwan sweet 3 ส่วน Sub plot ได้แก่ช่วงระยะเวลาของการตัดช่อดอกข้าวฟ่างหวาน 4 ช่วงระยะการเจริญเติบโตและไม่ตัดช่อดอก (control) ผลจากการทดลองไม่พบสหสัมพันธ์ ระว่างพันธุ์ข้าวฟ่างหวานกับช่วงเวลาของการตัดช่อดอก สำหรับข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์พบว่า ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีการเจริญเติบโตทางลำต้นที่ดี ให้ผลผลิตน้ำหนักลำต้นสดและผลผลิตน้ำคั้น มีค่ามากที่สุด รองลงมาคือ ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40, Cowley และ Suwan sweet 3 ตามลำดับ ส่วนการตัดช่อดอกข้าวฟ่างหวานที่ช่วงอายุแตกต่างกันของการเจริญเติบโตพบว่า การตัดช่อดอกในช่วง panicle initiation stage ข้าวฟ่างหวานมีเปอร์เซ็นต์ความหวานในลำต้น การเจริญเติบโตและให้ผลผลิตน้ำหนักลำต้นสดมีค่ามากที่สุด และข้าวฟ่างหวานที่ไม่ได้รับการตัดช่อดอก (control) มีค่าต่ำที่สุด

Thesis Title	Effects of Foliar Application of Ripener and Panicle Cutting on Growth and Yield of Sweet Sorghum Cultivars
Student	Mr. Pipat Chaiyapurk
Student ID.	54641154
Degree	Master of Science in Agriculture
Program	Agriculture
Year	2014
Thesis Advisor	Assoc. Prof. Dr. Somyot Detpiratmongkol

ABSTRACT

The objectives of this study were to investigate the influence of foliar ripener application and panicle-cutting on growth and productivity of sweet sorghum. The three experiments were conducted at the field of Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok, during March, 2013 to June, 2014

The first objective of this study was to determine the response of the four sweet sorghum cultivars to foliar application of glyphosate at different growth stages. The experiment was carried out during March to July 2012. A split-plot in randomized complete block design with three replications was used. Main plot were four sweet sorghum cultivars (Ethanol 2, KKU 40, Cowley and Suwan sweet 3). Four foliar application times of glyphosate and non-spraying glyphosate (as control) were subplot. The results revealed that there was no interaction between sweet sorghum cultivar and date of spraying glyphosate. Growth and yield of Ethanol 2 gave the highest followed by KKU40 and Cowley, respectively while Suwan sweet 3 gave the lowest. Glyphosate application at different growth stages affected on growth and yield of sweet sorghum. Stem fresh weight and juice extract were higher at dough stage (age 100 days) than both milking stage and heading stage (age 85 and 75 days). However, the biomass yield was lowest at flowering stage (age 65 days).

The second experiment was to investigate the effect of application time of chemical ripener on juice quality, stem yield and juice extract yield of two sorghum cultivars. The experiment was carried out during February to June 2013. A split plot design with three

replications was used where two sweet sorghum cultivars (Rio and KKU 40) and five times of Fusilade Super foliar application at 1, 2, 3, 4 and 5 weeks before harvest (WBH), were randomly distributed in the main and sub plots, respectively. The results showed no interaction between sweet sorghum cultivars and the times of Fusilade super spraying. Rio cultivar gave the higher stem length, stem dry weight, leaf weight, stem fresh weight yield and juice extract than KKU 40 cultivar. The time of Fusilade super spraying affected growth and yield of sweet sorghum. For spraying at different growth stages, the largest increase in brix degree and stem yield was obtained with spraying Fusilade super at 1 WBH whereas the lowest was obtained with spraying at 5 WBH. However, on the basis of the results, the optimum time of spraying Fusilade super was 1 WBH.

The third experiment was carried out to study the response of the four sweet sorghum cultivars to panicle-cutting times at different growth stages. The experiment was carried out during March to July 2012. A split-plot in randomized complete block design with three replications was used. Main plot were four sweet sorghum cultivars (Ethanol 2, KKU 40, Cowley and Suwan sweet 3). Four panicle cutting times at different growth stages and non-panicle cutting (as control) were as subplot. The results revealed no interaction between sweet sorghum cultivar and panicle cutting times. Among the four sweet sorghum cultivars, Ethanol 2 gave the highest growth, stem fresh weight and juice extract yield followed by KKU 40, Cowley and Suwan sweet 3, respectively. For the panicle cutting at different growth stages, maximum growth and stem fresh weight yield and brix degree was obtained from the cutting at panicle initiation stage while minimum was obtained control.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้เป็นอย่างดี ด้วยคำแนะนำและคำปรึกษาเกี่ยวกับการผลิตข้าวฟ่างหวาน จาก รศ. ดร. สมยศ เดชภิรัตนมงคล ซึ่งเป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ข้าพเจ้ารู้สึกซาบซึ้งในความเมตตา ความกรุณา และขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ รศ. ดร. อารมย์ ศรีพิจิตต์ รศ. ภัญชนา มีแก้วกุญชร รศ. ดร. มยุรา สุนย์วีระ และ รศ. ดร. สุวรินทร์ บำรุงสุข ที่ได้ให้คำแนะนำและข้อเสนอแนะรวมทั้งช่วยตรวจทานแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนมีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

กราบขอบพระคุณ คณาจารย์ทุกท่านที่ให้ความรู้ คำปรึกษาในด้านการเรียน และการทำวิทยานิพนธ์จนสำเร็จลุล่วง

ขอขอบคุณ คุณสมมารถ อยู่สุขยิ่งสถาพร เจ้าหน้าที่ห้องวิทยาศาสตร์ คุณธนสิน ทับทิมโต นักวิชาการเกษตรประจำแปลงทดลอง และพี่ๆ คนงานที่แปลงเกษตรที่ได้ให้ความดูแลที่ช่วยเหลือและให้คำแนะนำในเรื่องอุปกรณ์ในการทำงานวิจัยต่างๆ ในครั้งนี้

ขอขอบคุณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุพรรณบุรีที่ได้ช่วยเหลือในด้านแล็ป และให้ความอนุเคราะห์เมล็ดพันธุ์ด้วยดีเสมอมา

ขอขอบคุณ ศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ ในความอนุเคราะห์เมล็ดพันธุ์สำหรับในการทำวิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณ เพื่อนๆ พี่ๆ น้องๆ นักศึกษาปริญญาโท และปริญญาตรี สาขาวิชาพืชไร่ และสาขาปฐพีวิทยาทุกท่าน ที่ให้ความช่วยเหลือทุกอย่างในการทำงานวิจัยชิ้นนี้ และคอยเป็นกำลังใจด้วยกันมาโดยตลอด

ขอขอบพระคุณ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังที่ได้สนับสนุนทุนทำวิทยานิพนธ์

ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ประจำปี ๒๕๕๘

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ และคุณแม่ ขอบคุณคุณย่าอรุณศรี สุขเกิดและสมาชิกในวงศ์ตระกูลทุกท่านที่ให้กำลังใจและให้การสนับสนุนในทุกๆ เรื่องมาโดยตลอดชีวิต ทำให้ข้าพเจ้าสามารถทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ข้าพเจ้าขอมอบแด่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

พิพัฒน์ ชัยพฤกษ์

4 มิถุนายน 2558

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	III
กิตติกรรมประกาศ	V
สารบัญ	VI
สารบัญตาราง	VIII
สารบัญภาพ	XI
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา	3
1.3 ความมุ่งหมายของการศึกษา	3
บทที่ 2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ข้าวฟ่างหวาน	5
2.2 สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม	8
2.3 การเขตกรรมของข้าวฟ่างหวาน	10
2.4 การป้องกันและกำจัดวัชพืช	12
2.5 โรคและแมลงศัตรูของข้าวฟ่างหวาน	13
2.6 ประโยชน์ของข้าวฟ่างหวาน	13
2.7 ข้าวฟ่างหวานในประเทศไทย	15
2.8 สารไกลโฟเสท (Glyphosate) ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช	17
2.9 สารฟูซิเลท ซูปเปอร์ (Fusilade super) ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช	18
2.10 การตัดช่อดอกที่มีผลต่อการเพิ่มขึ้นของน้ำหวาน และค่าความหวานในข้าวฟ่างหวาน	19
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการ	20
3.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง	20
3.2 สถานที่ทำการทดลอง และแผนการดำเนินการวิจัย	21
3.3 วิธีการดำเนินการ	22
3.4 การเตรียมดิน วิธีปลูก และการดูแลรักษา	23

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

3.5 การบันทึกผลการทดลอง..... 24

3.6 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ..... 27

บทที่ 4 ผลการทดลอง..... 28

4.1 สภาพภูมิอากาศการทดลองที่ 1 และ 3..... 28

4.2 สภาพภูมิอากาศการทดลองที่ 2..... 31

4.3 การทดลองที่ 1 การศึกษาถึงผลของการฉีดพ่นสารไกลโฟเสททางใบในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน ที่มีต่อการเพิ่มขึ้นของปริมาณน้ำตาลซูโครส และผลผลิตน้ำหวานในลำต้นข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์..... 34

4.4 การทดลองที่ 2 การศึกษาถึงผลของช่วงเวลาการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ที่จะทำให้มีการสะสมน้ำตาลในลำต้น ผลผลิตน้ำหนักลำต้นสด และปริมาณน้ำหวานในข้าวฟ่างหวานทั้ง 2 พันธุ์..... 62

4.5 การทดลองที่ 3 การศึกษาถึงผลของการตัดช่อดอกที่มีต่อการเพิ่มขึ้นของผลผลิตน้ำตาล และผลผลิตน้ำหวานของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์..... 89

บทที่ 5 วิจารณ์ผลการทดลอง..... 111

บทที่ 6 สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ..... 117

บรรณานุกรม..... 118

ภาคผนวก..... 126

ประวัติผู้เขียน..... 130

ผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์..... 131

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
4.1	ความสูงของลำต้น (เซนติเมตร) ของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน	35
4.2	น้ำหนักลำต้นสด (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน	36
4.3	น้ำหนักลำต้นแห้ง (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน	37
4.4	เส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้น (เซนติเมตร) ของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน	39
4.5	น้ำหนักใบสด (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน	40
4.6	น้ำหนักใบแห้ง (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน	41
4.7	พื้นที่ใบ (ตารางเซนติเมตร) และดัชนีพื้นที่ใบข้าวฟ่างหวานของข้าวฟ่าง 4 พันธุ์ เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ช่วงเวลาที่แตกต่างกัน	42
4.8	ดัชนีพื้นที่ใบข้าวฟ่างหวาน ของข้าวฟ่าง 4 พันธุ์ เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน	43
4.9	น้ำหนักรากสด (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน	45
4.10	น้ำหนักรากแห้ง (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ช่วงเวลาต่างกัน	46
4.11	น้ำหนักช่อดอกสด (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน	47
4.12	น้ำหนักช่อดอกแห้ง (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน	48
4.13	น้ำหนักแห้งรวม (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน	49
4.14	อัตราการเจริญเติบโต (กรัมต่อตารางเมตรต่อวัน) ของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน	50

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4.15	ค่าความหวาน (องศาบริกซ์) ของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน.....	52
4.16	ผลผลิตน้ำหนักลำต้นสด (กิโลกรัมต่อไร่) และผลผลิตน้ำคั้น (ลิตรต่อไร่) ช่วงเก็บเกี่ยว ที่อายุ 120 วันหลังปลูก ของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน.....	53
4.17	ค่าซีซีเอส และค่าเปอร์เซ็นต์ไฟเบอร์(เปอร์เซ็นต์) ช่วงเก็บเกี่ยวที่อายุ 120 วันหลังปลูก ของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน.....	55
4.18	ความบริสุทธิ์ (เปอร์เซ็นต์) และเปอร์เซ็นต์น้ำตาลซูโครส (เปอร์เซ็นต์) ช่วงเก็บเกี่ยว ที่อายุ 120 วันหลังปลูก ของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน	57
4.19	น้ำหนักเมล็ดต่อช่อดอก (กรัม) จำนวนเมล็ดต่อช่อดอก (เมล็ด) และน้ำหนัก 1,000 เมล็ด (กรัม) ช่วงเก็บเกี่ยวที่อายุ 120 วันหลังปลูก ของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน.....	59
4.20	ความชื้นของดิน (เปอร์เซ็นต์) ในแปลงปลูกของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน.....	61
4.21	ความสูงของลำต้น (เซนติเมตร) ของข้าวฟ่างหวาน 2 พันธุ์ เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน.....	63
4.22	น้ำหนักลำต้นสด (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 2 พันธุ์ เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน.....	64
4.23	น้ำหนักลำต้นแห้ง (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 2 พันธุ์ เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน.....	65
4.24	เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น (เซนติเมตร) ของข้าวฟ่างหวาน 2 พันธุ์ เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน.....	67
4.25	น้ำหนักใบสด (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 2 พันธุ์ เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน.....	68
4.26	น้ำหนักใบแห้ง (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 2 พันธุ์ เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน.....	69

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4.27	พื้นที่ใบ (ตารางเซนติเมตร) ของข้าวฟ่างหวาน 2 พันธุ์ เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน	70
4.28	ดัชนีพื้นที่ใบ ของข้าวฟ่างหวาน 2 พันธุ์ เมื่อได้รับการพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน	71
4.29	น้ำหนักรากสด (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 2 พันธุ์ เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน	72
4.30	น้ำหนักรากแห้ง (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 2 พันธุ์ เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน	73
4.31	น้ำหนักช่อดอกสด (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 2 พันธุ์ เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน	74
4.32	น้ำหนักช่อดอกแห้ง (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน2 พันธุ์ เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน	75
4.33	น้ำหนักแห้งรวม (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 2 พันธุ์ เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน	77
4.34	อัตราการเจริญเติบโต (กรัมต่อตารางเมตรต่อวัน) ของข้าวฟ่างหวาน 2 พันธุ์ เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน	78
4.35	ความหวาน (องศาบริกซ์) ของข้าวฟ่างหวาน 2 พันธุ์ เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน	79
4.36	ผลผลิตน้ำหนักลำต้นสด (กิโลกรัม/ไร่) และผลผลิตน้ำคั้น (ลิตร/ไร่) ของข้าวฟ่างหวาน 2 พันธุ์ช่วงเก็บเกี่ยวเมื่อได้รับการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ที่ช่วงแตกต่างกัน	81
4.37	ค่าซีซีเอส (เปอร์เซ็นต์) และค่าเปอร์เซ็นต์ไฟเบอร์ (เปอร์เซ็นต์) ของข้าวฟ่างหวาน 2 พันธุ์ช่วงเก็บเกี่ยวที่ 120 วันหลังปลูก เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ที่ช่วงเวลาที่แตกต่างกัน	82
4.38	ค่าความบริสุทธิ์ Purity (%) และเปอร์เซ็นต์น้ำตาลซูโครส (Pol) (%) ของข้าวฟ่างหวาน 2 พันธุ์ ช่วงเก็บเกี่ยวที่ 120 วัน เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน	84

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4.39	น้ำหนักเมล็ดต่อช่อดอก (กรัม) จำนวนเมล็ดต่อช่อดอก (เมล็ด) และน้ำหนัก 1,000 เมล็ด (กรัม) ของข้าวฟ่างหวาน 2 พันธุ์ ช่วงเก็บเกี่ยว เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน.....	86
4.40	ความชื้นในดิน(เปอร์เซ็นต์) ในแปลงปลูกของข้าวฟ่างหวาน 2 พันธุ์ เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน.....	88
4.41	ความสูงของลำต้น (เซนติเมตร) ของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ เมื่อได้รับการตัดช่อดอกที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน.....	89
4.42	น้ำหนักลำต้นสด (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ เมื่อได้รับการตัดช่อดอกที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน.....	91
4.43	น้ำหนักลำต้นแห้ง (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ เมื่อได้รับการตัดช่อดอกที่ ช่วงเวลาแตกต่างกัน.....	92
4.44	เส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้น (เซนติเมตร) ของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์เมื่อได้รับการตัดช่อดอกที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน.....	93
4.45	น้ำหนักใบสด (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ เมื่อได้รับการตัดช่อดอกที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน.....	94
4.46	น้ำหนักใบแห้ง (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ เมื่อได้รับการตัดช่อดอกที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน.....	95
4.47	พื้นที่ใบ (ตารางเซนติเมตร) ของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ เมื่อได้รับการตัดช่อดอกที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน.....	96
4.48	ดัชนีพื้นที่ใบของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ เมื่อได้รับการตัดช่อดอกที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน.....	98
4.49	น้ำหนักรากสด (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ เมื่อได้รับการตัดช่อดอกที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน.....	99
4.50	น้ำหนักรากแห้ง (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ เมื่อได้รับการตัดช่อดอกที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน.....	100
4.51	น้ำหนักแห้งรวมไม่รวมช่อดอก (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ เมื่อได้รับการตัดช่อดอกที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน.....	101

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4.52	อัตราการเจริญเติบโต (กรัมต่อตารางเมตรต่อวัน) ของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ เมื่อได้รับการตัดช่อดอกที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน.....	102
4.53	ความหวาน (องศาบริกซ์) ของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ เมื่อได้รับการตัดช่อดอกที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน.....	104
4.54	ผลผลิตน้ำหนักลำต้นสด (กิโลกรัมต่อไร่) และผลผลิตน้ำคั้น (ลิตรต่อไร่) ช่วงเก็บเกี่ยวที่อายุ 120 วันหลังปลูก ของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ เมื่อได้รับการตัดช่อดอกที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน.....	105
4.55	ค่าซีซีเอส และค่าเปอร์เซ็นต์ไฟเบอร์ (เปอร์เซ็นต์) ช่วงเก็บเกี่ยวที่อายุ 120 วันหลังปลูกของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์เมื่อได้รับการตัดช่อดอกที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน.....	106
4.56	ความบริสุทธิ์ (เปอร์เซ็นต์) และเปอร์เซ็นต์น้ำตาลซูโครส (เปอร์เซ็นต์) ช่วงเก็บเกี่ยวที่อายุ 120 วันหลังปลูก ของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ เมื่อได้รับการตัดช่อดอกที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน.....	108
4.57	ความชื้นของดิน (เปอร์เซ็นต์) ในแปลงปลูกของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ เมื่อได้รับการตัดช่อดอกที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน.....	109

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
4.1	อุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดของอากาศ (A), ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ (B), ความเข้มของ แสงแดด (C)และการระเหยของน้ำ (D) ในช่วงที่ทำการทดลองตั้งแต่เดือนมีนาคม ถึงเดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2556.....	29
4.2	ปริมาณน้ำฝนและการกระจายของฝนในช่วงระหว่างการทดลองเดือนมีนาคม ถึงเดือนกรกฎาคม พ.ศ.2556.....	30
4.3	อุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดของอากาศ (A), ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ (B), ความเข้มของ แสงแดด (C) และการระเหยของน้ำ (D) ในช่วงที่ทำการทดลองตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือน มิถุนายน พ.ศ. 2557.....	32
4.4	ปริมาณน้ำฝนและการกระจายของฝนในช่วงระหว่างการทดลองเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ.2557.....	33
ผ.1	(ก.) การย่อยดินก่อนทำการเตรียมแปลงปลูกข้าวฟ่างหวานทั้ง 4 พันธุ์ และ (ข.) สภาพแปลงย่อยทั้งหมดก่อนที่ทำการปลูกข้าวฟ่างหวานทั้ง 4 พันธุ์.....	128
ผ.2	(ก.)ลำต้นข้าวฟ่างหวานมีการเจริญเติบโตอย่างต่อเนื่องและมีการคลุมช่อดอกในแต่ละแปลงย่อย (ข.) และ (ค.) ข้าวฟ่างหวานในแต่ละแปลงย่อยออกดอกและมีการคลุมช่อดอกข้าวฟ่างหวานในแต่ละแปลงย่อย.....	129
ผ.3	(ก) และ (ข) วิธีการฉีดพ่นสารไกลโฟเสท และสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ทางใบให้กับข้าวฟ่างหวาน.....	130
ผ.4	(ก) และ (ข) วิธีการตัดช่อดอกให้กับข้าวฟ่างหวานตามสิ่งทดลองที่ได้กำหนดไว้..	130

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ข้าวฟ่างหวาน (Sweet Sorghum หรือ Sorgo) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Sorghum bicolor* (L.) Moench. ข้าวฟ่างหวานจัดว่าเป็นพืชพลังงานที่น่าสนใจและมีความสำคัญเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะในอนาคตอันใกล้นี้ที่ราคาน้ำมันในตลาดโลกพุ่งสูงขึ้นไม่หยุด ความต้องการหาพลังงานทดแทนโดยเฉพาะเอทานอลมีความต้องการมากขึ้น (ประพันธ์ ประเสริฐศักดิ์ และคณะ. 2554; ธำรงศิลป์ โพธิสูง และคณะ. 2554; ดารารัตน์ มณีจันทร์ และประพันธ์ ประเสริฐศักดิ์. 2554; กนกทิพย์ เลิศประเสริฐรัตน์ และคณะ. 2554) ซึ่งวัตถุดิบไม่ว่าจะเป็นอ้อยหรือมันสำปะหลังที่จะนำมาใช้ผลิตเป็นเอทานอลไม่น่าจะเพียงพอเพราะพืชเหล่านี้ต้องใช้เวลานานถึง 1 ปีในการให้ผลผลิต แต่ข้าวฟ่างหวานน่าจะเป็นพืชที่มีศักยภาพดีในการที่จะนำมาผลิตเป็นเอทานอล เพราะใช้เวลาแค่ 4 เดือนเท่านั้น ในการให้ผลผลิต (สมชาย บุญประดับ และคณะ, 2554; อารดา มาสิริ และคณะ. 2554) Almodares and Hadi (2009) รายงานว่า ข้าวฟ่างหวานสามารถผลิตเอทานอลได้สูงถึง 9,000 ลิตรต่อเฮกตาร์ต่อปี ในขณะที่อ้อยผลิตได้เพียง 5,000 ลิตรต่อเฮกตาร์ต่อปีเท่านั้น

ข้าวฟ่างหวานจัดว่าเป็นพืชที่มีความสำคัญมาก ดังนั้นทางภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร ได้มีความร่วมมือกับบริษัทเอกชน, มหาวิทยาลัยขอนแก่น และมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ซึ่งได้ทำการคัดเลือกสายพันธุ์ข้าวฟ่างหวานจำนวนมากกว่า 30 สายพันธุ์ ใช้เวลาในการศึกษามาประมาณ 5 ปี เพื่อคัดเลือกข้าวฟ่างหวานที่มีลักษณะทางลำต้นที่ดี การให้ผลผลิตและความหวานดี และสามารถทำการปลูกได้ดีในเขตภาคกลาง ซึ่งคัดเลือกข้าวฟ่างหวานได้แก่ ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2, KKU 40, Cowley, Rio และ Suwan sweet 3 นำมาทำการทดลองในครั้งนี้ ซึ่งข้าวฟ่างหวานทั้ง 5 พันธุ์นี้ก็ยังมีข้อดีและข้อเสียที่แตกต่างกัน คือบางครั้งข้าวฟ่างหวานที่ได้รับจากการปลูกมีผลผลิตดีแต่มีค่าเปอร์เซ็นต์ความหวานค่อนข้างที่จะต่ำมาก ซึ่งจะมีผลต่อการนำน้ำหวานที่ได้ไปผลิตเป็นเอทานอลได้น้อยลง จากปัญหาดังกล่าวจึงมีความเห็นว่าน่าจะใช้สารเคมีที่ใช้ในการเร่งสุกแก่ (Ripener) นำมาฉีดพ่นให้แก่ข้าวฟ่างหวาน รวมทั้งมีการนำวิธีการตัดช่อดอกข้าวฟ่างหวานในช่วงที่ข้าวฟ่างหวานมีการสะสมน้ำตาล เพื่อที่จะทำให้ข้าวฟ่างหวานมีการสะสมน้ำตาลในลำต้นเพิ่มมากขึ้น

สำหรับสารเร่งการสุกแก่นั้น จากการตรวจเอกสารพบว่า ได้มีการใช้สารไกลโฟเสท (glyphosate) และสาร Fusilade super ที่นำมาฉีดพ่นทางใบสามารถเพิ่มความหวานในลำต้นได้ ซึ่งได้มีการทดลองและใช้กันมากในอ้อย นิรันดร์ จันทวงศ์ และคณะ (2531) ได้ทดลองใช้สารไกลโฟเสทฉีดพ่นทางใบให้กับอ้อยพบว่า อ้อยมีการสะสมน้ำตาลเพิ่มมากกว่า 15.92 เปอร์เซ็นต์และ

ปริมาณของน้ำตาลซูโครสที่เพิ่มขึ้นนี้ก็ไม่ได้เป็นผลเนื่อง มาจากปริมาณน้ำในลำต้นที่ลดลง ปรีชา สุริยพันธุ์ และนงลักษณ์ รัตนารักษ์ (2535) รายงานว่า สารไกลโฟเสท จะทำให้ส่วนยอดของลำต้นหยุดชะงัก การเคลื่อนย้ายคาร์บอนที่เป็นองค์ประกอบของน้ำตาลเพิ่มมากขึ้น สำหรับงานที่จะทำกับข้าวฟ่างหวานนั้น อรรนพ แสนเมือง และสมยศ เดชภิรัตนมงคล (2553) รายงานการศึกษาเบื้องต้นเกี่ยวกับการฉีดพ่นสารไกลโฟเสททางใบให้กับข้าวฟ่างหวาน ผลปรากฏว่า ข้าวฟ่างหวานที่ได้รับการฉีดพ่นสารไกลโฟเสทมีแนวโน้มที่ทำให้ปริมาณน้ำหวานในลำต้นข้าวฟ่างหวานมีค่าเพิ่มมากขึ้นแตกต่างกับข้าวฟ่างหวานที่ไม่ได้รับการฉีดพ่นสารไกลโฟเสททางใบ สำหรับสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ก็จัดเป็นสารเคมีเร่งการสุกแก่ที่ใช้ได้ดีเช่นเดียวกันกับสารไกลโฟเสท และมีการใช้กันมากในอ้อยเช่นกัน ซึ่งพบว่ามีข้อดีก็คือ เมื่อฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ไปยังอ้อยจะไม่มีผลกระทบโดยตรงต่อการสังเคราะห์แสงของอ้อย ใบอ้อยไม่ไหม้ อ้อยมีการสะสมน้ำตาลในลำต้นเป็นไปได้อย่างต่อเนื่อง ในขณะที่การเจริญเติบโตของยอดจะหยุดชะงัก (Dalley and Richard. 2010) Watson and Stefano (1986) ได้ทำการศึกษาการใช้สารฟูซิเลท ซูปเปอร์ เป็นสารเร่งการสุกแก่ในมลรัฐฟอริดา พบว่าสามารถเพิ่มน้ำตาลในลำต้นอ้อยให้สูงขึ้นได้ ส่วน Rostron (1985) รายงานว่าการใช้สารฟูซิเลท ซูปเปอร์ อัตรา 125 กรัมต่อลิตร สามารถทำให้น้ำตาลในลำต้นอ้อยเพิ่มมากขึ้น และความบริสุทธิ์เพิ่มขึ้น โดยมีผลผลิตเพิ่มขึ้นจาก 1.1 ตันต่อเฮกตาร์ เป็น 1.5 ตันต่อเฮกตาร์ นอกจากนี้สารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ยังสามารถลดปริมาณน้ำในลำต้นอ้อยลง รวมทั้งยังลดการเจริญเติบโตทางใบลำต้น และเร่งให้พืชมีการสุกแก่ นอกจากนี้ยังได้มีการศึกษาอีกมากมายที่เกี่ยวกับการใช้สารฟูซิเลท ซูปเปอร์ กับอ้อยก็พบเช่นเดียวกันว่า มีผลทำให้น้ำตาลและผลผลิตของอ้อยเพิ่มมากขึ้นได้ดังเช่น การทดลองของ Morgan *et al.* (2001); Morgan *et al.* (2007); Sixto *et al.* (1994); Donaldson (2001); Donaldson (2002) และ Dalley and Richard (2010) เป็นต้น อย่างไรก็ตาม ผลจากการศึกษาส่วนใหญ่เป็นการศึกษาเฉพาะในอ้อยเท่านั้น สำหรับการศึกษาเกี่ยวกับ การใช้สารเคมีเร่งการสุกแก่กับข้าวฟ่างหวาน ยังมีอยู่น้อยมาก ดังนั้น จึงได้ทำการศึกษาในครั้งนี้ขึ้น นอกจากนี้ยังได้ศึกษาเพิ่มเติมถึงการตัดช่อดอกข้าวฟ่างหวานออกในช่วงเวลาที่เหมาะสมเพื่อที่จะทำให้ข้าวฟ่างหวานมีการสะสมน้ำตาลในลำต้นเพิ่มมากขึ้น จากการตรวจเอกสารก็พบว่า ได้มีการศึกษาในอ้อยก็พบว่าอ้อยที่มีการออกดอกจะมีการสูญเสียสารอาหารต่าง ๆ ที่นำไปใช้ในการสร้างช่อดอกและเมล็ด มีผลทำให้ในช่วงเก็บเกี่ยวผลผลิตน้ำหนักลำต้นสดและปริมาณน้ำตาลในลำต้น มีค่าลดลงมากเมื่อเปรียบเทียบกับต้นอ้อยที่ไม่ออกดอก (สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน. 2554 ; กรมวิชาการเกษตร. 2547) สำหรับ Berding and Hurney (2005) รายงานว่าการออกดอกของอ้อยทำให้ผลผลิตลดลงมาก โดยผลผลิตมีค่าของน้ำหนักลำต้นสดลดลง 6.8 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณน้ำตาลในลำต้นลดลง 3.0 เปอร์เซ็นต์ และผลผลิตน้ำตาลลดลง 9.4 เปอร์เซ็นต์ รวมทั้ง Moore and Osgood (1989) ยังพบอีกว่าการฉีดพ่นสารยับยั้งการออกดอกของอ้อย มีผลทำให้อ้อยออกดอกลดลง 87 เปอร์เซ็นต์ ผลผลิตของอ้อยเพิ่มมากขึ้นถึง 7.5 เปอร์เซ็นต์และผลผลิตน้ำตาลเพิ่มมากขึ้นประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ สำหรับการศึกษาในข้าวฟ่างนั้น Layaoen *et al.* (2010) พบว่า ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ SPV 422 ได้มีการเก็บเกี่ยวหลังจากตัดช่อดอกเป็นเวลา 10 วัน ข้าวฟ่างหวานจะมีค่าความหวานในลำต้น 14-18 บริกซ์

และมีน้ำหวานในลำต้นเท่ากับ 48-50 เปอร์เซ็นต์ แต่ถ้ามีการตัดช่อดอกก่อนการเก็บเกี่ยวเป็นเวลา 20 วัน ที่ระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาจะมีค่าความหวานเพิ่มมากขึ้นเป็น 16-23 บริกซ์ และมีน้ำหวานในลำต้นเพิ่มขึ้นเป็น 55-60 เปอร์เซ็นต์

อย่างไรก็ตาม ผลจากการทดลองนี้ก็ยังไม่สามารถชี้ชัดลงไปได้มากนัก เพราะเป็นการศึกษาเบื้องต้นเท่านั้น ดังนั้นจึงได้ทำการศึกษาในครั้งนี้ขึ้น การศึกษาในครั้งนี้จะมีประโยชน์แก่เกษตรกรผู้ที่ปลูกข้าวฟ่างหวานเป็นอย่างมาก เพราะจะช่วยทำให้เปอร์เซ็นต์ความหวานในลำต้นของข้าวฟ่างหวานเพิ่มมากขึ้น ซึ่งก็จะมีผลต่อปริมาณของน้ำตาลในลำต้นเพิ่มมากขึ้น และถ้านำไปผลิตเป็นเอทานอลก็มีผลทำให้สามารถผลิตเป็นเอทานอลได้มากขึ้น ซึ่งถ้าผลการทดลองนี้นำไปสู่เกษตรกรให้ไปปฏิบัติได้จริง ก็จะเป็นแนวทางหนึ่งที่ทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มมากขึ้นได้อนาคต

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1.2.1 เพื่อศึกษาผลของสารไกลโฟเสท ต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และความหวานของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ คือ Ethanol 2, KKU 40, Cowley และ Suwan sweet 3

1.2.2 เพื่อศึกษาช่วงเวลาที่เหมาะสมในการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ที่มีผลต่อการสะสมน้ำตาลในลำต้น ผลผลิตน้ำหนักต้นสด และปริมาณน้ำหวานสูงสุด ในข้าวฟ่างหวาน 2 พันธุ์คือ KKU 40 และ Rio

1.2.3 เพื่อศึกษาผลของการตัดช่อดอกที่ช่วงอายุแตกต่างกันต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และความหวานของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ คือ Ethanol 2, KKU 40, Cowley และ Suwan sweet 3

1.3 ความมุ่งหมายของการศึกษา

1.3.1 ทำให้ทราบถึงผลของสารไกลโฟเสท ฉีดพ่นให้แก่ข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ ในช่วงเวลาใดจึงจะเป็นช่วงที่เหมาะสม จึงจะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงความหวานในลำต้น และปริมาณน้ำหวาน

1.3.2 ทำให้ทราบถึงผลของสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ฉีดพ่นให้แก่ข้าวฟ่างหวาน 2 พันธุ์ ช่วงเวลาใดจึงจะเป็นช่วงที่เหมาะสม จึงจะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงความหวานในลำต้น และปริมาณน้ำหวาน

1.3.3 ทำให้ทราบถึงผลของการตัดช่อดอกให้กับข้าวฟ่างหวานทั้ง 4 พันธุ์ ตัดช่อดอกในช่วงเวลาใด จึงจะเป็นช่วงที่เหมาะสม จึงจะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงความหวานในลำต้น และปริมาณน้ำหวาน

บทที่ 2
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ข้าวฟ่างหวาน (Sweet Sorghum หรือ Sorgo) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Sorghum bicolor* (L.) Moench (กสิกร. 2548) เป็นพืชที่อยู่ในตระกูล (Poaceae) ข้าวฟ่างหวานนั้นเป็นพืชชนิดเดียวกันกับข้าวฟ่างที่ปลูกเพื่อใช้ประโยชน์จากเมล็ด (Grain sorghum) ซึ่งข้าวฟ่างหวานนั้นมีถิ่นกำเนิดในประเทศทางแถบตะวันออกของทวีปแอฟริกา (เอธิโอเปียและซูดาน) ต่อมาได้มีการปลูกกันอย่างกว้างขวางโดยทั่วไปในทวีปแอฟริกา ในปัจจุบันพื้นที่ผลิตข้าวฟ่างหวานที่สำคัญได้แก่ สหรัฐอเมริกา อินเดีย จีน และเม็กซิโก เป็นต้น โดยส่วนใหญ่มีการใช้ประโยชน์อยู่ในอุตสาหกรรมสำหรับทำเป็นอาหารมนุษย์และอาหารสัตว์ (FAO. 2002) นับว่าข้าวฟ่างหวานนั้นเป็นธัญพืชที่สำคัญอีกชนิดหนึ่งที่มีความสำคัญรองลงมาจาก ข้าวสาลี ข้าว และข้าวโพด สำหรับในประเทศไทยข้าวฟ่างหวานเป็นพืชที่สำคัญอีกชนิดหนึ่งที่นิยมปลูกกันมากบริเวณภาคกลางและภาคเหนือ อาทิ เช่น จังหวัดลพบุรี นครสวรรค์ เพชรบูรณ์ และสระบุรี เป็นต้น เนื่องจากเป็นพืชที่ปลูกง่าย มีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว มีการสะสมน้ำหนักแห้งได้ดี ต้นทุนการผลิตต่ำ และทนทานต่อสภาพแวดล้อมที่แปรปรวนได้ดี (Reddy and Sanjana, 2003)

ข้าวฟ่างหวานนั้นเป็นพืชที่ใช้ประโยชน์ได้แบบอเนกประสงค์ทั้งในรูปแบบอาหารและพลังงาน ซึ่งข้าวฟ่างหวานนี้สามารถให้พลังงานที่สูงจนกระทั่งได้ชื่อว่าเป็น “high energy crop” (Li, 1997) สามารถให้ผลผลิตน้ำหนักลำต้นสดได้สูงถึง 5-15 ตันต่อไร่ น้ำคั้นมีค่าความหวานอยู่ระหว่าง 15-24 องศาบริกซ์ Schaffert and Gourley (1982) รายงานว่า ข้าวฟ่างหวานอาจแบ่งตามองค์ประกอบของน้ำตาลได้เป็น 2 ลักษณะตามการใช้ประโยชน์ คือ ชนิดที่ใช้ทำน้ำตาลเกล็ด (Sugar varieties) ซึ่งประกอบด้วยน้ำตาลซูโครสเป็นส่วนใหญ่ สามารถตกผลึกได้ง่าย และนิยมนำไปผลิตเป็นน้ำตาลทราย ชนิดที่สองคือ ชนิดที่ใช้ทำน้ำเชื่อม (Syrup varieties) ซึ่งมีน้ำตาลกลูโครสเป็นองค์ประกอบ จึงไม่ตกผลึก (invert sugars) และนิยมนำไปผลิตเป็นน้ำเชื่อม นอกจากนี้กากที่เหลือจากการหีบน้ำหวานสามารถนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงได้อีกด้วย (วัชรี เลิศมงคล และ นพพร คล้ายพงษ์พันธุ์. 2547)

2.1 ลักษณะทางพฤษศาสตร์ข้าวฟ่างหวาน

2.1.1 ราก (Root)

ข้าวฟ่างหวานมีระบบรากเป็นรากฝอย (Fibrous root system) เหมือนกันกับข้าวฟ่างเมล็ด ซึ่งมีรากที่งอกออกจากเมล็ดโดยตรงมีเพียงรากเดียว เรียกว่า seminal root และจะมีรากเล็กๆแตกออกมากจาก seminal root ในระยะต้นกล้าจะใช้อาหารจาก เอนโดสเปิร์ม (endosperm) ในเมล็ดจนเกือบหมด (ประสิทธิ์ ใจศิล. 2529) ต้นอ่อนที่เจริญจากเมล็ดจะมีรากที่เกิดจากเมล็ดและรากที่เกิดจากข้อแรกของลำต้น (Scutellar node) อยู่ระยะหนึ่ง (นพพร สายัมพล และคณะ. 2542) ไสว พงษ์เก่า (2534) รายงานว่า การเจริญเติบโตของรากเริ่มต้นเมื่อเมล็ดข้าวฟ่างได้รับน้ำประมาณ 3 วัน จะมี Primary root งอกออกมาสู่พื้นดิน ซึ่ง Primary root นี้จะสลายตัวไปหลังจากที่มี Adventitious root เจริญออกมาจากส่วน Mesocotyl เพื่อทำหน้าที่แทน (ธำรงศิลป์ โพธิสูง. 2531) สำหรับ Adventitious root ของข้าวฟ่างหวานสามารถงอกออกมาสู่พื้นดินอย่างมากทั้งในแนวราบและแนวลึก ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ (1.) Adventitious root ที่งอกออกจากส่วนที่เป็น Basal node เป็นรากที่มีขนาดเล็กยาวประมาณ 5.0 ถึง 15.0 เซนติเมตร (2.) Adventitious root ที่งอกออกจากข้อที่ถัดขึ้นไปจาก Basal node เป็นรากที่ทำหน้าในการดูดน้ำและดูดธาตุอาหารส่วนใหญ่มาหล่อเลี้ยงต้นข้าวฟ่าง รากชุดนี้จะมีขนาดใหญ่และยาวกว่าชุดอื่นๆบางครั้งยาวมากถึง 6 ฟุต (เฉลิมพล แซมเพชร. 2535) (3.) Adventitious root ที่งอกออกจากข้อบริเวณส่วนบนของลำต้นข้าวฟ่าง รากชุดนี้อาจเรียกว่า Brace root ทำหน้าที่ในการยึดเกาะมากกว่าดูดอาหาร (ธำรงศิลป์ โพธิสูง. 2531) ในระยะที่ข้าวฟ่างเริ่มออกช่อดอก Adventitious root จะเกิดขึ้นที่ข้อเหนือพื้นดิน 2 ถึง 3 ข้อ รากนี้มีสีเขียวทำหน้าที่ช่วยพยุงลำต้นเรียกว่า Prop root หรือ Aerial root และทำหน้าที่ช่วยในการสังเคราะห์แสงได้ด้วย (นพพร สายัมพล และคณะ. 2542) รากข้าวฟ่างมีปริมาณมากกว่ารากข้าวโพดถึง 2 เท่า จึงทำให้มีความสามารถหาน้ำและอาหารมาหล่อเลี้ยงลำต้นได้ดีกว่าข้าวโพดและในชั้น Endodermis ของรากข้าวฟ่างจะมีสารพวกซิลิกาอยู่ภายใน จึงมีผลทำให้รากของข้าวฟ่างมีลักษณะแข็งแรงและชอนไชได้ดีและยังช่วยให้ทนทานต่อความแห้งแล้งได้ดีอีกด้วย (ศานิต สวัสดิกาญจน์. 2556; ไสว พงษ์เก่า. 2534)

2.1.2 ลำต้น (Stem, Column or Stalk)

ข้าวฟ่างหวานเป็นพืชที่มีลักษณะคล้ายพืชตระกูลหญ้าทั่วไป ลำต้นของข้าวฟ่างหวานมีลักษณะลำต้นคล้ายกับลำต้นของข้าวโพดมากแต่มีขนาดของลำต้นที่แข็งกว่า ลำต้นข้าวฟ่างหวานนั้นมีลักษณะที่ฉ่ำน้ำและมีปริมาณของน้ำตาลในลำต้นค่อนข้างสูง (วัชรี เลิศมงคล และ นพพร

คล้ายพงษ์พันธุ์. 2547) ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ที่ใช้ปลูกกันโดยทั่วไปมีลำต้นสูงประมาณ 4 เมตรจนถึง 7 เมตร (ศานิต สวัสดิกาญจน์. 2556) ส่วนข้าวฟ่างหวานที่ขึ้นในสภาพธรรมชาติพบว่า ลำต้นของข้าวฟ่างหวานมีความสูงตั้งแต่ 0.5 – 7.0 เมตร และมีเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นตั้งแต่ 0.5 – 3.0 เซนติเมตร

ลำต้นข้าวฟ่างหวานส่วนใหญ่จะตั้งตรง ยกเว้นข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Korgi ซึ่งมีลำต้นโค้งเกือบขนานไปกับพื้นดินจนถึงช่วงระยะออกดอก (สมบูรณ์ ผู้พัฒน์. 2526) ลำต้นของข้าวฟ่างหวานจะประกอบด้วยส่วนสำคัญ 2 ส่วนคือ (1) ส่วนของข้อ (node) มีส่วนต่างๆอีก 4 ส่วนประกอบด้วย คือ ปุ่มกำเนิดราก วงของเนื้อเยื่อเจริญ (growth ring) รอยกาบใบ (leaf scar) และตา (bud) ซึ่งตานี้สามารถเจริญเติบโตเป็นหน่อ (tiller) ได้ซึ่งข้าวฟ่างหวานยังเล็กลำต้นจะมีสีเขียว ม่วง หรือม่วงอ่อน ข้าวฟ่างหวานจะมีหน่อเกิดขึ้นบริเวณตาที่ข้อล่างๆ ของลำต้นทั้งนี้ความสามารถในการแตกกอของข้าวฟ่างหวานนี้ขึ้นอยู่กับพันธุ์ ระยะปลูก ความชื้น และความอุดมสมบูรณ์ของดินรวมทั้งความแข็งแรงของต้นพืชด้วย (2) ส่วนของปล้อง (internode) จะพบร่องตา (bud groove) อยู่บริเวณเหนือตาของทุกข้อปล้องบนลำต้น ยกเว้นข้อสุดท้ายที่จะเจริญเป็นช่อดอก (ศานิต สวัสดิกาญจน์. 2556) ซึ่งลักษณะลำต้นของข้าวฟ่างหวานที่เป็นข้อและปล้องนี้เองทำให้ ข้อปล้องที่อยู่บริเวณล่างๆ ของลำต้นจะสั้นกว่าข้อปล้องที่อยู่บริเวณเหนือกว่าเสมอ จำนวนข้อปล้องอาจจะมีตั้งแต่ 7 – 17 ข้อปล้อง (ไสว พงษ์เก่า. 2534) แต่บางครั้งก็พบว่าข้าวฟ่างหวานบางพันธุ์มีจำนวนข้อปล้องสูงสุดมากถึง 30 ข้อปล้อง (โพสิค เจ เอ และ ดี เอฟ เคย์. 2524) ภายในลำต้นข้าวฟ่างจะมีลักษณะคล้ายฟองน้ำ มีช่องว่าง (Pith) อยู่ตรงกลาง ลำต้นของข้าวฟ่างบางสายพันธุ์อาจจะมีน้ำในลำต้นมากหรือบางพันธุ์มีน้ำในลำต้นน้อย น้ำในลำต้นนั้นอาจจะหวาน (Sweet) หรือไม่มีรส (Insipid) (ธำรงศิลป์ โพธิสูง. 2531)

2.1.3 ใบ (Leaf)

ใบของข้าวฟ่างหวานประกอบด้วยส่วนประกอบที่สำคัญ 2 ส่วนคือ กาบใบ (leaf sheath) ทำหน้าที่หุ้มลำต้นมีลักษณะค่อนข้างหนา และแข็งแรงกว่าแผ่นใบ และพบไขสีขาวเป็นจำนวนมาก ซึ่งช่วยป้องกันการสูญเสียน้ำจากใบและลำต้นของข้าวฟ่างหวาน (ไสว พงษ์เก่า. 2534) ส่วนแผ่นใบมีลักษณะใบที่อ่อนกว่ากาบใบ มีสีเขียวที่เข้มกว่ากาบใบ และมีเส้นกลางใบเรียกว่า Mid lib ที่มีสีเขียวหรือสีเหลือง โดยมีลักษณะที่ขนานไปกับเส้นใบ (ศานิต สวัสดิกาญจน์. 2556) ใบของข้าวฟ่างหวานจะมีขนาดที่ยาวกว่าใบของข้าวโพด โดยใบที่อยู่ส่วนล่างมีความยาวมากกว่าใบที่อยู่ด้านบน ข้าวฟ่างหวานส่วนใหญ่มีใบอยู่ประมาณ 7 – 24 ใบ ขึ้นอยู่กับพันธุกรรม การดูแลรักษา และสภาพแวดล้อม ใบของข้าวฟ่างหวานจะติดอยู่กับข้อและออกเรียงสลับกันไปบนลำต้น มีรูปร่างคล้ายหอก (Lanceolate) ใบมีความกว้างประมาณ 0.5 – 10 เซนติเมตร และยาวประมาณ 30 – 150

เซนติเมตร ใบสุดท้ายที่ติดอยู่กับก้านช่อดอกเรียกว่า ใบธง (Flag leaf) (สมบูรณ์ ผู้พัฒน์. 2526) ใบของข้าวฟ่างหวานนี้จะมีสารในกลุ่มกลูโคไซด์ (Glucoside) ซึ่งจะพบสารนี้ได้มากเมื่อข้าวฟ่างหวานยังเล็กและสารนี้จะมีปริมาณลดน้อยลงเมื่อข้าวฟ่างหวานมีอายุที่เพิ่มมากขึ้นหรือไม่ก็ไม่พบสารนี้เลยเมื่อถึงช่วงเวลาเก็บเกี่ยว ซึ่งสารกลูโคไซด์นี้เมื่อถูกไฮโดรไลซ์จะทำให้เกิดสารพิษคือกรดไฮโดไซยานิก และจะเป็นอันตรายอย่างมากเมื่อนำใบข้าวฟ่างหวานไปใช้เลี้ยงสัตว์

2.1.4 ช่อดอก และดอก (Inflorescence and flower)

ข้าวฟ่างหวานมีช่อดอกคล้ายกับช่อดอกของข้าวฟ่างเมล็ด (ธนิษฐา วุ้นวงษ์. 2546) มีชื่อเรียกทั่วๆ ไปว่า Head เป็นแบบ Panicle เจริญมาจากปล้องสุดท้ายของลำต้น หรืออาจเรียกว่า ก้านช่อดอก (Peduncle) แกนหลักของช่อดอกเรียกว่า ราชิส (Rachis) และมีกิ่งแขนงแตกออกไปจากราชิส เรียกว่า กิ่งชุดแรก (Primary branch) และจะมีกิ่งแตกออกจากกิ่งสุดแรกอีก เรียกว่า กิ่งชุดสอง (Secondary branch) และกิ่งทั้งสองจะเกิดเป็นช่อดอกขนาดเล็กที่เรียกว่า ราซีม (Raceme) (ศานิต สวัสดิกาญจน์. 2556) ซึ่งเป็นที่ตั้งของดอกย่อย (Spikelet) Spikelet มีอยู่ 2 ชนิดคือ Sessile spikelet และ Pediceled spikelet ซึ่งจะเกิดอยู่เป็นคู่กันเสมอ ยกเว้นตรงปลายของช่อจะมี Sessile spikelet จำนวน 1 ดอกอยู่ร่วมกับ Pediceled spikelet จำนวน 2 ดอก (คณาจารย์ภาควิชาพืชไร่นา. 2535) ก้านช่อดอกของข้าวฟ่างส่วนมากจะตั้งตรง แต่มีบางพันธุ์อาจโค้งงอได้ (นพพร สายัมพล และคณะ. 2542) ช่อดอกข้าวฟ่างหวานจะเป็นช่อแน่นๆ (Compact) หรือเป็นช่อหลวมๆ (Loose) ขึ้นอยู่กับพันธุ์ของข้าวฟ่างหวาน (ธนิษฐา วุ้นวงษ์. 2546) ข้าวฟ่างพันธุ์ปลูกมักจะมีช่อดอกแบบพวก Semi – compact (ไสว พงษ์เก่า. 2534) และข้าวฟ่างหวานเป็นพืชที่มีดอกสมบูรณ์เพศ และเป็นพืชที่ผสมตัวเอง (Self-pollinated crop) แต่อาจมีการผสมข้ามได้บ้างไม่เกิน 5 เปอร์เซ็นต์ (ศานิต สวัสดิกาญจน์. 2556)

ประสิทธิ์ ใจศิล (2529) รายงานว่า ลักษณะการบานของดอกข้าวฟ่างหวานจะเริ่มบานในช่วง 22.00 นาฬิกา โดยสังเกตได้จากอับเรณู (Anther) ที่มีลักษณะที่เหลืองจะโพล่ห้อยออกมาแยกเป็น 2 แฉกระหว่างยอดเกสรตัวเมียกับกลีบหุ้มดอก การบานของดอกข้าวฟ่างจะเริ่มบานจากปลายช่อดอกลงมาที่โคนช่อดอก ข้าวฟ่าง 1 ช่อจะใช้เวลาบานประมาณ 6-9 วันแล้วแต่ขนาดของดอก อุณหภูมิ และพันธุ์ สภาพแวดล้อมมีอิทธิพลก็สำคัญต่อการบานของดอก ถ้าสภาพอากาศเย็นและชื้นดอกข้าวฟ่างจะบานช้า อุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับกับการบานของดอกข้าวฟ่างอยู่ระหว่าง 21-35 องศาเซลเซียส

2.1.5 ผล และเมล็ด (Fruit and seed)

ธนิษฐา วุ้นวงษ์ (2546) กล่าวว่าเมล็ดของข้าวฟ่างหวานนั้นมีลักษณะเมล็ดเหมือนกันกับเมล็ดของข้าวฟ่างเมล็ดทั่วๆ ไป จะแตกต่างกันบ้างก็เพียงแต่ลักษณะสีของเมล็ด ซึ่งทั้งนี้ก็ขึ้นอยู่กับพันธุ์ของข้าวฟ่างหวาน และเมล็ดข้าวฟ่างหวานจะมีลักษณะกลม รี หรือแบน และขนาดจะแตกต่างกันไปตามพันธุ์ (Doggett. 1970) ศานิต สวัสดิกาญจน์ (2556)ได้อธิบายถึงลักษณะเมล็ดของข้าวฟ่างว่า ผลของข้าวฟ่างหวานมีเยื่อหุ้มผล (Pericarp) ติดอยู่กับส่วนของเยื่อหุ้มเมล็ด (Seed coat หรือ Testa) เมล็ดของข้าวฟ่างที่แท้จริงเป็นแบบ Caryopsis เมล็ดแบบนี้มีส่วนของเปลือกหุ้มผลหรือเมล็ด เรียกว่า (Hull) ซึ่งเป็นผลแห้ง (Dry fruit) เมล็ดข้าวฟ่างจะเจริญโดยที่ยังมีกลีบ (Glumes) หุ้มบางส่วนหรือทั้งเมล็ดไว้ ขนาดรูปร่าง สีของเปลือกของเมล็ด ความยาวของ Glumes ที่หุ้มเมล็ด และลักษณะของแป้งในเอนโดสเปิร์มจะแตกต่างกันไปตามพันธุ์ อาจมีสีขาว เหลือง แดง ส้ม หรือน้ำตาล (นพพร สายัมพล และคณะ. 2542) ถ้าพิจารณาถึงน้ำหนักเมล็ดแล้ว ข้าวฟ่าง 1,000 เมล็ดจะมีน้ำหนักเมล็ดตั้งแต่ 10 - 60 กรัม เมล็ดข้าวฟ่างมีองค์ประกอบด้วยกัน 3 ส่วน คือ (1) เปลือก (Pericarp) ที่ติดกับเยื่อหุ้มเมล็ด (Seed coat) (2) ต้นอ่อนหรือคัพภะ (Embryo) ซึ่งเป็นส่วนของต้นอ่อน ประกอบด้วย แรดิเคิล (Radicle) พลูมูล (Plumule) ใบเลี้ยงที่ไม่มีการพัฒนา (Epiblast) และเนื้อเยื่อที่กั้นระหว่างคัพภะกับเอนโดสเปิร์ม (Scutellum) และ (3) อาหารสะสม (Endosperm) ทำหน้าที่สะสมอาหาร ประกอบด้วยแป้งที่สำคัญ 2 ชนิดคือ แป้งอ่อน ซึ่งอยู่ด้านในของเอนโดสเปิร์ม มีลักษณะการเกาะกันแบบหลวมๆ ทำให้เห็นเป็นสีขาวขุ่น และอีกชนิดคือ แป้งแข็ง ซึ่งอยู่ด้านนอกของเอนโดสเปิร์ม โมเลกุลแป้งมีการเกาะกันแน่นทำให้มองเห็นเป็นสีใส (ศานิต สวัสดิกาญจน์. 2556) ซึ่งโดยปกติแล้วเมล็ดข้าวฟ่างจะประกอบไปด้วย Endosperm เท่ากับ 84 เปอร์เซ็นต์ Embryo เท่ากับ 10 เปอร์เซ็นต์ และ Pericarp ประมาณ 6 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนัก (ธำรงศิลป์ โพธิสูง. 2531)

2.2 สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม

2.2.1 ดิน

ข้าวฟ่างหวานสามารถเจริญเติบโตได้ดีในดินเกือบทุกชนิด เช่น ดินเหนียว ดินทราย และดินร่วน (สถาบันวิจัยพืชไร่. 2547) ดินควรเป็นดินที่มีการระบายน้ำได้ดี มีความเป็นกรด – ด่าง (pH) อยู่ระหว่าง 5.5 – 8.5 (Acquaah. 2005) แต่สามารถเจริญเติบโตได้ดีที่สุดในสภาพที่ดินมีค่าความเป็นกรด-ด่าง ประมาณ 6.5 (วัชรี เลิศมงคล และนพพร คล้ายพงศ์พันธ์. 2547) เกษม สุขสถาน (2525) พบว่าปฏิกิริยาของดิน (pH) ไม่ค่อยมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของข้าวฟ่างหวาน และในสภาพดินเค็มข้าวฟ่างหวานยังสามารถเจริญเติบโตได้ดีกว่าข้าวโพด (เฉลิมพล แซมเพชร. 2542)

2.2.2 อุณหภูมิ

อุณหภูมิเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อการเจริญเติบโต ซึ่งอุณหภูมิที่ข้าวฟ่างต้องการนั้นจะอยู่ในช่วง 10-40 องศาเซลเซียส (Kimber. 2000) เฉลิมพล แซมเพชร (2542) กล่าวว่าอุณหภูมิที่เหมาะสมที่ข้าวฟ่างสามารถงอกได้คือ อุณหภูมิในช่วง 7-10 องศาเซลเซียส นพพร สายัมพล และคณะ (2542) พบว่าข้าวฟ่างหวานสามารถเจริญเติบโตได้ดีเมื่ออุณหภูมิมีค่าสูงกว่า 20 องศาเซลเซียส เป็นช่วงเวลายาวนานกว่า 4 เดือน แต่อย่างไรก็ตาม ข้าวฟ่างนั้นก็ไม่ควรที่จะได้รับอุณหภูมิที่ต่ำกว่า 15 องศาเซลเซียส เช่นกันโดยเฉพาะในช่วงออกดอก เพราะจะทำให้ดอกตัวผู้เป็นหมันและตายได้ (ศานิต สวัสดิกาญจน์. 2556) ดังนั้นจะเห็นได้ว่าข้าวฟ่างสามารถเจริญเติบโตได้ตั้งแต่พื้นที่ที่มีอุณหภูมิตั้งแต่ 10-50 องศาเซลเซียส ทำให้สามารถปลูกข้าวฟ่างได้ทุกภูมิภาคของโลก

2.2.3 แสง

โดยธรรมชาติของข้าวฟ่างจัดเป็นพืชวันสั้น ซึ่งจะมีผลทำให้ออกดอกเร็วขึ้นเมื่อได้รับช่วงแสงที่สั้นลง จึงนับว่าแสงเป็นปัจจัยที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งที่ส่งผลกระทบต่อผลผลิตที่ได้จากข้าวฟ่างและพันธุ์ที่ปลูกเป็นการค้า ซึ่งได้รับการปรับปรุงพันธุ์มานั้น ส่วนใหญ่มักจะไม่ตอบสนองต่อช่วงแสงไม่ว่าจะปลูกในช่วงที่มีกลางวันสั้นหรือกลางวันยาว เมื่อถึงอายุที่จะออกดอก ข้าวฟ่างก็จะออกดอก (เฉลิมพล แซมเพชร. 2535) ระยะเวลาตั้งแต่ปลูกจนถึงออกดอกของข้าวฟ่างจะแตกต่างกันไปตามพันธุ์และสภาพแวดล้อม (ไสว พงษ์เก่า. 2534)

2.2.4 ปริมาณน้ำและการกระจายของน้ำฝน

ข้าวฟ่างหวานต้องการปริมาณน้ำอย่างเพียงพอสำหรับการเจริญเติบโตตลอดฤดูการเพาะปลูกประมาณ 320 – 500 มิลลิเมตร ซึ่งข้าวฟ่างหวานจะต้องการน้ำมากเป็นพิเศษจะอยู่ในช่วงก่อนออกดอกไปจนถึงช่วงติดเมล็ด (Cothren *et al*., 2000) ซึ่งต้องการน้ำชลประทานน้อยกว่าอ้อยประมาณ 4 เท่า (สุรพงษ์ เจริญรัถ และ ประพันธ์ ประเสริฐศักดิ์. 2551) นอกจากนี้ความต้องการน้ำของข้าวฟ่างจะลดลงในระยะที่เมล็ดเริ่มแก่จนถึงเก็บเกี่ยว ข้าวฟ่างหวานนั้นมีคุณสมบัติพิเศษอีกอย่างหนึ่งคือ สามารถหยุดการเจริญเติบโตได้ในช่วงแล้งจัด และจะสามารถเจริญเติบโตได้ตามปกติเมื่อสภาพแวดล้อมนั้นเหมาะสม เนื่องจากข้าวฟ่างหวานมีลักษณะทางสรีรวิทยาบางประการในการดึงน้ำใต้ผิวดินมาใช้ในการเจริญเติบโตได้ดีเนื่องจากการมีรากที่แข็งแรง และหาอาหารได้เก่ง อีกทั้งยังลดการสูญเสียน้ำจากใบได้ดี ทั้งนี้ก็เนื่องมาจากการมีไขเคลือบที่ผิวใบ (สถาบันวิจัยพืชไร่. 2547) ข้าวฟ่างหวานนั้นเป็นพืชที่ไม่ทนต่อสภาพน้ำขัง โดยเฉพาะในช่วงแรกของการเจริญเติบโต (ระยะ

กล้า) จะพบว่า เมื่อเกิดน้ำท่วมขังในแปลงปลูก ข้าวฟ่างหวานจะมีใบสีเหลือง ลำต้นแคระแกรน และถ้าไม่มีการระบายน้ำออกจากแปลงปลูกก็อาจมีผลทำให้ข้าวฟ่างหวานตายไปในที่สุด (เฉลิมพล แซมเพชร. 2535)

2.2.5 ฤดูกาลเพาะปลูก

ข้าวฟ่างหวานเป็นพืชอีกชนิดหนึ่งที่สามารถปลูกได้ตลอดทั้งปี การปลูกข้าวฟ่างหวานที่นิยมปลูกมี 2 ช่วงเวลาด้วยกันคือ

(1) ต้นฤดูฝน เริ่มปลูกข้าวฟ่างหวานประมาณปลายเดือนเมษายนถึงมิถุนายน แต่ไม่เป็นที่นิยมมากนักเนื่องจากช่วงระยะสุกแก่ของข้าวฟ่างหวานยังคาบเกี่ยวระหว่างฤดูฝนกับฤดูหนาว ซึ่งยังมีความชื้นอยู่มาก ทำให้มีผลต่อคุณภาพของเมล็ดไม่ดี มีการเข้าทำลายของเชื้อราได้ แต่มีข้อดีก็คือมีการแข่งขันของวัชพืชน้อยกว่าการปลูกปลายฤดูฝน (ประสิทธิ์ ใจศิล และคณะ. 2550)

(2) ปลายฤดูฝน เริ่มปลูกข้าวฟ่างหวานประมาณปลายเดือนกรกฎาคมถึงต้นเดือนกันยายน การปลูกข้าวฟ่างหวานในช่วงนี้เป็นที่นิยมปลูกเพราะมีระยะเวลาการสุกแก่และเก็บเกี่ยวได้ในช่วงฤดูหนาว ซึ่งมีสภาพอากาศที่แห้ง ทำให้เมล็ดข้าวฟ่างหวานมีคุณภาพดีและไม่มีเชื้อราเข้าทำลาย แต่มีปัญหาที่สำคัญคือ การแข่งขันของวัชพืชจะมาก (ศานิต สวัสดิกาญจน์. 2556)

2.3 การเขตกรรมของข้าวฟ่างหวาน

2.3.1 การเตรียมดิน

การเตรียมดินที่ดีที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของข้าวฟ่างหวาน ควรมีการไถพรวนให้ดินลึกประมาณ 15-18 เซนติเมตร จากนั้นตากดินทิ้งไว้ประมาณ 1 สัปดาห์ เพื่อทำลายวัชพืชให้ตายก่อนการปลูก หลังจากนั้นทำการไถพรวนเพื่อให้ดินร่วนซุยอีก 1 ครั้ง สำหรับที่จะใช้ในการโรยเมล็ดพันธุ์ข้าวฟ่างหวาน ซึ่งการเตรียมดินที่ไม่ดีนั้นจะมีผลทำให้ข้าวฟ่างหวานงอกไม่สม่ำเสมอได้ (ศานิต สวัสดิกาญจน์. 2556)

2.3.2 วิธีการปลูก

ข้าวฟ่างหวานจะใช้วิธีปลูกแบบหยอดเป็นหลุม หรือไถดินเปิดร่องให้ลึกประมาณ 4 – 6 เซนติเมตร จากนั้นโรยเมล็ดข้าวฟ่างหวานให้ห่างจนได้ระยะที่ต้องการแล้วจึงกลบดิน การกลบดิน

นั้นไม่ควรกลบให้ดินแน่นจนเกินไป เพราะจะทำให้ข้าวฟ่างหวานงอกขึ้นมาไม่ได้หรืองอกขึ้นมาไม่สม่ำเสมอกัน เนื่องจากเมล็ดข้าวฟ่างหวานนั้นมีขนาดเล็กมาก สำหรับระยะปลูกที่แนะนำคือ ระยะห่างระหว่างแถวคือ 50-75 เซนติเมตร และระยะห่างระหว่างต้นคือ 10-20 เซนติเมตร ซึ่งจะมีจำนวนต้นต่อไร่ประมาณ 10,800-14,400 ต้น การปลูกเป็นแถวจะใช้ปริมาณเมล็ดข้าวฟ่างหวานประมาณ 1.5-2.0 กิโลกรัม (ธำรงศิลป์ โพธิสูง. 2531; ศานิต สวัสดิกาญจน์. 2556) ก่อนการปลูกควรมีการคลุกยาป้องกันกำจัดเชื้อราเพื่อให้ข้าวฟ่างหวานมีการงอกอย่างสม่ำเสมอ ยาที่นิยมใช้คือ แคปแทน หรือ ไดเท็นเอ็ม 45 โดยใช้ในอัตราการ 2.5 กรัมต่อเมล็ดพันธุ์ 1 กิโลกรัม นอกจากนี้เวลาปลูก ควรมีการโรยฟูราดานลงในแถวที่ปลูกด้วย เพื่อป้องกันกำจัดหนอนแมลงวันเจาะยอดข้าวฟ่างหวาน อัตราที่ใช้ประมาณ 3 กิโลกรัมต่อไร่ (น้อม ขันติคุณ. 2524)

2.3.3 การใส่ปุ๋ย

ข้าวฟ่างหวานเป็นพืชที่ต้องการปุ๋ยน้อยกว่าอ้อยประมาณ 60 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบตั้งแต่เริ่มปลูกจนถึงช่วงระยะเก็บเกี่ยว (ประสิทธิ์ ใจศิล. 2551) สำหรับการใส่ปุ๋ยให้กับข้าวฟ่างหวานนั้นควรมีการแบ่งใส่ 2 ครั้งด้วยกันคือ ใส่ครั้งแรกในตอนปลูกและใส่อีกครั้งเมื่อข้าวฟ่างหวานเข้าสู่ระยะก่อนการออกดอกเล็กน้อย โดยเฉพาะปุ๋ยไนโตรเจนซึ่งจากงานวิจัยพบว่า ในบริเวณที่มีการให้น้ำชลประทานอย่างเพียงพอ ข้าวฟ่างหวานสามารถตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจนได้ดี โดยให้ผลผลิตมากถึง 100 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ แต่ก็มีข้อจำกัดกล่าวคือ ถ้าใส่ปุ๋ยไนโตรเจนหรือปุ๋ยคอกที่สูงจนเกินไปจะมีผลต่อการเพิ่มสารพิษไซยาไนด์ และสารประกอบไนเตรตในลำต้นของข้าวฟ่างหวานได้ (กฤตพล สมมาตย์ และ ประสิทธิ์ ใจศิล. 2550) สำหรับการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสนั้น จากรายงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่า การตอบสนองของข้าวฟ่างหวานต่อปุ๋ยฟอสฟอรัสนั้น มีการตอบสนองที่น้อยมาก ฉะนั้นการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสจึงควรมีการใส่ก่อนการปลูกข้าวฟ่างหวาน จะทำให้ปุ๋ยสลายตัวได้ดียิ่งขึ้น (Weidenfeld. 1984) และปุ๋ยตัวสุดท้ายคือปุ๋ยโพแทสเซียมซึ่งเป็นปุ๋ยที่สลายตัวได้เร็ว ดังนั้นสามารถใส่พร้อมกับปุ๋ยไนโตรเจนได้เลย และปุ๋ยโพแทสเซียมนี้ยังมีส่วนช่วยทำให้เปอร์เซ็นต์ของน้ำตาลซูโครสในลำต้นข้าวฟ่างหวานเพิ่มขึ้น จึงควรใส่ปุ๋ยให้มากกว่าปุ๋ยทุกธาตุ ปุ๋ยวิทยาศาสตร์ที่กรมวิชาการเกษตรแนะนำให้ใช้คือ ปุ๋ยสูตร 13-13-21 หรือ 15-15-15 ใส่ในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำในอัตรา อัตรา 50 – 60 กิโลกรัมต่อไร่ แต่เนื่องจากปัจจุบันปุ๋ยวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่มีราคาแพง ดังนั้นจึงควรหันมาใช้ปุ๋ยคอกให้มากที่สุด อีกทั้งยังเป็นการลดต้นทุนในการผลิตด้วย (สถาบันวิจัยพืชไร่. 2547)

2.3.4 การตัดและการเก็บเกี่ยว

ส่วนวิชาการสำนักงานบริหารธนาคารกสิกรไทย (2524) กล่าวไว้ว่า ข้าวฟ่างหวานมีการเจริญเติบโตในระยะแรกคือที่อายุ 10-20 วันนั้น จะมีการเจริญเติบโตค่อนข้างที่จะช้า แต่ในช่วงที่อายุ 30-60 วัน ข้าวฟ่างหวานมีการเจริญเติบโตที่เร็วมาก โดยข้าวฟ่างหวานจะเริ่มออกดอกเมื่ออายุประมาณ 60 วัน ทั้งนี้การออกดอกช้าหรือเร็วนั้นจะขึ้นอยู่กับพันธุ์ของข้าวฟ่างหวาน และเมล็ดจะเริ่มสุกแก่ทางสรีรวิทยาเมื่อมีอายุได้ประมาณ 100 วัน ซึ่งเป็นช่วงระยะเวลาเดียวกันกับที่สามารถตัดลำต้นข้าวฟ่างหวานไปผลิตทำน้ำเชื่อม สำหรับนำไปทำแอลกอฮอล์ต่อไป สำหรับการศึกษาถึงผลผลิตของน้ำเชื่อมในลำต้นข้าวฟ่างหวานที่มีการสะสมน้ำตาลในช่วงระยะเวลาๆ พบว่าช่วงที่มีการสะสมของน้ำตาลซูโครสมากที่สุดในข้าวฟ่างหวานคือ ช่วงระยะแก่ (Ripe) แต่ถ้ามีการเก็บเกี่ยวช่วงหลังจากนี้ไปแล้วนั้น พบว่าน้ำตาลที่มีการสะสมในลำต้นข้าวฟ่างหวานจะมีค่าลดลงมากที่สุด (แมคเคเลอร์ โทมัส เจ และ อแลน สแคนซ์แลนด์. 2522; Lingle. 1987) ซึ่งจะแตกต่างกันกับอ้อย เพราะอ้อยนั้นเมื่อมีการออกดอก ผลผลิตและความหวานจะลดลงประมาณ 20 และ 25 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (ธงชัย ตั้งเปรมศรี และคณะ. 2537) การเก็บเกี่ยวข้าวฟ่างหวานนั้นจะมีการเก็บเกี่ยวเหมือนกันกับอ้อย โดยมีการตัดยอด กาบใบ และช่อดอกออก จากนั้นตัดต้นและมัดรวมเป็นมัดส่งโรงงาน เพื่อผลิตเป็นน้ำเชื่อมภายใน 24 ชั่วโมง ส่วนเมล็ดพันธุ์นั้นหลังจากกะเทาะเอาเมล็ดออกจากช่อดอกหมดแล้ว จะนำไปตากแดด 3-4 วัน เพื่อให้เมล็ดแห้งแล้วคลุกยากันแมลงไว้ สำหรับเพื่อเตรียมไว้ในการเพาะปลูกครั้งต่อไป (กรมวิชาการเกษตร. 2536)

2.4 การป้องกันและกำจัดวัชพืช

วัชพืชเป็นศัตรูพืชอีกชนิดที่สามารถสร้างความเสียหายให้แก่ข้าวฟ่างหวาน ทำให้การเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวฟ่างหวานลดลงอย่างชัดเจน (ศานิต สวัสดิกาญจน์. 2556) ฉะนั้นการไถพรวนดินเพื่อเตรียมการเพาะปลูกข้าวฟ่างหวาน ก็นับว่าเป็นอีกหนึ่งวิธีในการป้องกันกำจัดวัชพืชที่ขึ้นในแปลงปลูกข้าวฟ่างหวาน แต่ถ้าวัชพืชในแปลงปลูกข้าวฟ่างหวานมีมากขึ้นจำเป็นต้องหาวิธีการอื่นๆมาช่วยอาทิเช่น การใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดวัชพืช สารเคมีที่ใช้กำจัดคือ อาทราซีน ในอัตรา 350-480 กรัมต่อน้ำ 40 ลิตร หลังจากทำการเพาะปลูกไปแล้วเพื่อที่จะทำการควบคุมวัชพืช แต่ข้าวฟ่างหวานเองนั้นเป็นพืชที่ไม่ต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืชในกลุ่มอาทราซีน (ประสาน วงศาโรจน์. 2537) ดังนั้นควรใช้ยาในกลุ่ม แลสโซ่ ฉีดพ่นป้องกันกำจัดวัชพืชจะทำให้ได้ผลที่ดีกว่า (สถาบันวิจัยพืชไร่. 2547) รณชัย ช่างศรี (2541) รายงานว่า ถ้าไม่มีการกำจัดวัชพืชในแปลงปลูกข้าวฟ่างหวาน จะทำให้ผลผลิตน้ำหนักต้นสดของข้าวฟ่างหวานลดลง 79.02 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งรวมถึงความสูงของลำต้นก็ลดลงด้วย เมื่อเปรียบเทียบกับแปลงที่มีการกำจัดวัชพืชอยู่

ตลอด ซึ่งจะเห็นได้ว่าข้าวฟ่างหวานที่มีวัชพืชขึ้นรบกวนจะทำให้ผลผลิตลดลงอย่างมากเมื่อเทียบกันกับสภาพที่ไม่มีวัชพืชขึ้นรบกวน (Limom *et al.*, 1998)

2.5 โรคและแมลงศัตรูของข้าวฟ่างหวาน

โรคที่ทำความเสียหายให้แก่ข้าวฟ่างหวานคือ โรคเชื้อราบนช่อดอกของข้าวฟ่างหวาน (head mold) เป็นผลมาจากการเข้าทำลายของเชื้อสาเหตุ อาทิเช่น *Fusarium Semitiectum*, F. *Moniliforme* เป็นต้น ซึ่งเป็นเชื้อรา เกิดจากการที่เมล็ดข้าวฟ่างหวานมีความชื้นสูง (เฉลิมพล แซมเพชร. 2542) วิธีป้องกันการเกิดโรคนี้สามารถจัดการได้โดยการเลือกกำหนดช่วงวันปลูกที่เหมาะสมคือ ปลูกข้าวฟ่างหวานมีช่วงการสุกแก่ในช่วงที่ไม่ได้อยู่ในช่วงฤดูฝน สำหรับในประเทศไทยนั้นพบว่า มีการปลูกข้าวฟ่างหวานในช่วงเดือนสิงหาคมถึงกันยายน และข้าวฟ่างหวานจะเริ่มสุกแก่ทางสรีรวิทยาในเดือนพฤศจิกายนถึงธันวาคม ซึ่งเป็นช่วงเข้าสู่ต้นฤดูหนาวจึงไม่ค่อยเป็นปัญหามากนักสำหรับโรคนี้ (ศานิต สวัสดิกาญจน์. 2556)

แมลงศัตรูที่สำคัญของข้าวฟ่างหวานคือ หนอนแมลงวันเจาะยอดข้าวฟ่าง (Sorghum shootfly) หนอนชนิดนี้เป็นแมลงศัตรูที่สำคัญที่สุดของข้าวฟ่างหวานในระยะต้นกล้า (ธำรงศิลป์ โพธิสูง. 2531) โดยจะเริ่มเข้าทำลายในระยะเริ่มงอกไปจนถึงช่วงที่ข้าวฟ่างหวานอายุ 45 วัน ลักษณะตัวเต็มวัยของหนอนแมลงวันเจาะยอดข้าวฟ่างนั้น จะมีลักษณะคล้ายกับแมลงวันบ้านแต่มีขนาดเล็กกว่า โดยมีการวางไข่สีขาวเป็นแท่งๆบริเวณใต้แผ่นใบข้าวฟ่างหวาน ต่อมาเมื่อไข่ฝักเป็นหนอน (Larva) ตัวหนอนจะเข้าไปทำลายจุดเจริญของต้นข้าวฟ่างหวาน (Growth point) ทำให้เกิดอาการยอดข้าวฟ่างหวานตาย (Dead heart) ทำให้ไม่สามารถเจริญเติบโตและสร้างช่อดอกได้ วิธีป้องกันกำจัดหนองแมลงวันเจาะยอดข้าวฟ่างคือ ใช้ฟูราดาน 3 เปอร์เซ็นต์ หรือคูราแทร์ โรยพร้อมกับการปลูกข้าวฟ่างหวานในอัตรา 6-8 กิโลกรัมต่อไร่ วิธีการป้องกันที่ดีที่สุดคือในการหลีกเลี่ยงการระบาดของหนอนชนิดนี้คือ การกำหนดวันปลูกที่เหมาะสมและปลูกข้าวฟ่างหวานหมุนเวียนกับพืชไร่ชนิดอื่นๆ (สถาบันวิจัยพืชไร่. 2547)

2.6 ประโยชน์ของข้าวฟ่างหวาน

ข้าวฟ่างหวานเป็นพืชที่มีคุณลักษณะและคุณสมบัติที่มีความเหมาะสมที่สามารถนำมาผลิตเป็นเอทานอลได้ เพราะว่าน้ำคั้นของข้าวฟ่างหวานนั้นมีความหวานที่ใกล้เคียงกันกับอ้อย (ประสิทธิ์ ใจศิล. 2551) อีกทั้งยังสามารถใช้ประโยชน์ส่วนอื่นๆได้อีกด้วย กล่าวคือส่วนผิวของลำต้นข้าวฟ่างหวานที่เหลือจากการผลิตน้ำตาล สามารถนำไปใช้ในการผลิตกระดาษแข็งได้ ใบและเมล็ดสามารถ

นำไปใช้เป็นส่วนผสมสำหรับผลิตทำอาหารสัตว์โดยทำเป็นอาหารหมัก นอกจากนี้ยังสามารถใช้ในขั้นตอนการผลิตปุ๋ยอินทรีย์หรือจะนำไปใช้ในขั้นตอนผลิตกระบวนการผลิตทำเชื้อเพลิงชีวภาพได้อีกด้วย (น้อม ขันติคุณ. 2524) แตกต่างกับอ้อยคือสามารถใช้ประโยชน์ในด้านการผลิตเป็นน้ำตาลและกากน้ำตาลใช้ทำเป็นเชื้อเพลิงติดไฟได้เท่านั้น (น้อม ขันติคุณ. 2523)

ในต่างประเทศนั้นมีการนำน้ำคั้นของข้าวฟ่างหวานไปผลิตเพื่อทำน้ำเชื่อมใช้ในอุตสาหกรรมอาหารและขนมมากมาย ซึ่งองค์ประกอบของน้ำคั้นจากข้าวฟ่างหวานนี้มีคุณค่าทางโภชนาการที่สามารถเทียบเท่ากับน้ำผึ้งและยังอุดมไปด้วยธาตุเหล็กและแคลเซียม (Anonymous. 2003)

2.6.1 การผลิตเป็นน้ำตาลและแอลกอฮอล์

การผลิตเป็นน้ำตาลและแอลกอฮอล์ของข้าวฟ่างหวานนั้นจะมีการหีบน้ำตาลจากต้นข้าวฟ่างหวานโดยใช้ลูกหีบเช่นเดียวกับอ้อย และจะทำการหีบหลายๆรอบ โดยมีการพรมน้ำทุกครั้งเพื่อล้างเอาน้ำตาลออกมาให้มากที่สุด โดยก่อนการหีบนั้นจะทำการแยกเอาส่วนประกอบอื่นๆของข้าวฟ่างหวานออกก่อนเช่น ช่อดอก เมล็ด ใบ เพื่อป้องกันสิ่งแปลกปลอมตกลงไปในน้ำคั้น (โพสิค เจ เอ และ ดี เอฟ เคย์. 2524) น้ำคั้นข้าวฟ่างหวานนั้นเมื่อคั้นออกมาจะมีสภาพเป็นกรด ทำให้ต้องมีการเติมปูนขาวลงไปเพื่อยกระดับความเป็นกรด-ด่างให้สูงขึ้น โดยมีค่า pH อยู่ระหว่าง 7.7-7.9 จากนั้นนำไปต้มที่อุณหภูมิ 130 องศาฟาเรนไฮต์ และเติมสารเพื่อทำให้น้ำคั้นตกตะกอน สารที่ใช้คือ Lead substand จากนั้นตั้งน้ำคั้นทิ้งไว้จะทำให้เกิดแป้งแข็ง 95 เปอร์เซ็นต์ การต้มน้ำคั้นที่ตกตะกอนแล้ว จะทำให้เป็นน้ำเชื่อมได้โดยต้มอีกครั้งที่อุณหภูมิ 140 องศาฟาเรนไฮต์ ภายใต้ความดันสูญญากาศ ลักษณะการทำเช่นนี้จะทำเหมือนกับขั้นตอนการเคี่ยวเป็นน้ำเชื่อมของอ้อย ส่วนการผลิตแอลกอฮอล์ เมื่อเราได้น้ำหวานจากการหีบแล้วนำน้ำหวานมาเติมปูนเพื่อให้ตกตะกอนแล้วจึงนำน้ำหวานไปต้มเคี่ยวในอุณหภูมิ 246-255 องศาฟาเรนไฮต์ จนได้น้ำเชื่อมที่มีความเข้มข้นในระดับ 35 – 36 โบเม (Baume) และน้ำเชื่อมที่ได้สามารถนำไปผลิตเป็นแอลกอฮอล์ได้ สมใจ ศิริโชค (2544) รายงานว่า อุณหภูมิที่ใช้ในการหมักเพื่อผลิตเอทานอลโดยทั่วไปจะอยู่ระหว่าง 30-35 องศาเซลเซียส ซึ่งมีค่าสูงกว่าอุณหภูมิที่ใช้ในการหมักแอลกอฮอล์ เนื่องจากต้องการเฉพาะแอลกอฮอล์เท่านั้น จึงไม่จำเป็นต้องคำนึงถึงสารที่ให้กลิ่นรสที่จะเกิดขึ้นในกระบวนการหมัก ซึ่งสารเหล่านี้จะระเหยได้ง่ายในอุณหภูมิสูง

2.7 ข้าวฟ่างหวานในประเทศไทย

ข้าวฟ่างหวานเป็นพืชที่สามารถปลูกได้ทั่วไปโดยเฉพาะในเขตร้อน (ธนิษฐา วุ้นวงษ์. 2546) น้อม ขันติคุณ (2524) ได้นำเมล็ดข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ จากสหรัฐอเมริกา ในปี พ.ศ. 2523 ได้แก่พันธุ์ เรย์ (Wray) คีลเลอร์ (Keller) และพันธุ์ริโอ (Rio) สำหรับนำมาปลูกทดสอบหาปริมาณน้ำตาลในการที่จะผลิตเป็นแอลกอฮอล์และทดแทนน้ำตาลจากอ้อยในพื้นที่จังหวัดกาญจนบุรี ผลจากการทดลองปลูกเปรียบเทียบทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีน้ำตาลของข้าวฟ่างหวานทั้ง 3 พันธุ์ ปรากฏว่าค่าเปอร์เซ็นต์ความหวานของพันธุ์ Wray และ Keller สูงกว่าในสหรัฐอเมริกา แต่พันธุ์ริโอซึ่งเป็นพันธุ์ลูกผสมระหว่าง Wray และ Keller ความบริสุทธิ์อยู่ในเกณฑ์ต่ำ

พรพรรณ ยานะโส และ สมยศ เดชภิรัตนมงคล (2552) ได้ทำการศึกษาผลของการขาดน้ำชลประทานต่อการปลูกข้าวฟ่างหวาน 18 พันธุ์ ผลจากการทดลองพบว่าข้าวฟ่างหวาน พันธุ์ E36-1 มีความสูงของลำต้น น้ำหนักต้นแห้ง และผลผลิตน้ำหนักต้นสดมีค่ามากที่สุด ในขณะที่พันธุ์ ICSR 93031 มีค่าต่ำที่สุด ข้าวฟ่างหวานที่ได้รับการขาดน้ำมีผลทำให้ความสูงของลำต้น น้ำหนักแห้ง และผลผลิตน้ำหนักต้นสดมีค่าลดลงแตกต่างกันในทางสถิติ แต่ข้าวฟ่างหวานที่ไม่ขาดน้ำพบว่าไม่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตและผลผลิต

วัชรพงศ์ วรรณวงศ์ (2551) ได้ศึกษาถึงผลของช่วงเวลาในการปลูกและการให้น้ำชลประทานที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิต ของข้าวฟ่างหวานโดยปลูกข้าวฟ่างหวานในเดือน กุมภาพันธ์ เมษายน มิถุนายน สิงหาคม ตุลาคม และ ธันวาคม ผลจากการทดลองแสดงให้เห็นว่า ไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ข้าวฟ่างหวานกับช่วงเวลาปลูก ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Rio มีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตมากกว่าพันธุ์ Keller ข้าวฟ่างหวานที่ปลูกเร็วในเดือน เมษายน ให้ผลผลิตน้ำหนักต้นสดสูงสุดในขณะที่การปลูกข้าวฟ่างหวานที่ล่าช้าออกไปคือ จากเดือน มิถุนายน ถึงเดือน ตุลาคม ผลผลิตน้ำหนักต้นสดของข้าวฟ่างหวานมีค่าลดลงโดยการปลูกในเดือน ธันวาคม ผลผลิตลำต้นข้าวฟ่างหวานมีค่าต่ำสุด การให้น้ำมีผลกระทบโดยตรงต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวฟ่างหวานข้าวฟ่างหวานที่เจริญเติบโตภายใต้การให้น้ำที่มีความถี่มากที่สุด และปริมาณน้ำมากที่สุด มีความสูงของลำต้น น้ำหนักแห้งของลำต้นและใบ ผลผลิตน้ำหนักต้นสด และความหนาแน่นของรากมากที่สุด ในขณะที่ข้าวฟ่างหวานที่เจริญเติบโตภายใต้การให้น้ำที่มีความถี่น้อยที่สุด และปริมาณน้ำน้อยที่สุด มีค่าต่ำที่สุด การให้น้ำในระดับความถี่และปริมาณน้ำที่น้อยนั้นมีผลทำให้ อัตราการคายน้ำ ปริมาณน้ำในใบ และค่า Total stomata conductance มีค่าลดลง แต่อุณหภูมิใบของข้าวฟ่างหวานมีค่าเพิ่มมากขึ้น สอดคล้องกับการทดลองของ วัชรพงศ์ วรรณวงศ์ และ สมยศ เดชภิรัตนมงคล (2551)

ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ที่มีศักยภาพในการผลิตลำต้นสดและเมล็ดพันธุ์คือ ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Rio และข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Cowley ซึ่งได้ผลผลิตต้นสดเฉลี่ย 5-8 ตันต่อไร่ ผลผลิตน้ำหวาน

ประมาณ 350 – 400 ลิตรต่อตัน ลำต้นสดถ้านำมาหมักเป็นเอทานอลจะได้ประมาณ 50 – 70 ลิตรต่อตัน ข้าวฟ่างหวานนี้ให้เมล็ดพันธุ์ 200 – 250 กิโลกรัมต่อไร่ (กนกทิพย์ เลิศประเสริฐรัตน์. 2548) ซึ่งประสิทธิ์ ใจศิล (2551) พบว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Keller สามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมของประเทศไทยได้ดี แต่พันธุ์ที่นำเข้ามาในระยะแรกยังมีความแปรปรวนทางพันธุกรรมสูง อันเนื่องมาจากมีการผสมข้ามตามธรรมชาติ จึงได้ทำการคัดเลือกพันธุ์บริสุทธิ์ (Pure line selection) จนกระทั่งได้ข้าวฟ่างหวานสายพันธุ์ใหม่ ให้ชื่อว่า พันธุ์ มข.40 ซึ่งให้ผลผลิตน้ำหวานเฉลี่ย 2,500 – 3,500 ลิตรต่อไร่ สามารถนำไปผลิตเป็นเอทานอลได้ประมาณ 250 – 420 ลิตรต่อไร่ และได้มีการปลูกทดสอบเปรียบเทียบผลผลิตต้นสดของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ ได้แก่พันธุ์ Rio, Keller, Ethanol 1 และ สุพรรณบุรี BJ 281 พบว่าข้าวฟ่างหวาน พันธุ์ Keller มีผลผลิตน้ำหนักต้นสดมากที่สุด รองลงมาคือพันธุ์ Rio พันธุ์ สุพรรณบุรี BJ 281 และพันธุ์ Ethanol 1 ตามลำดับ แต่ค่าความหวานของข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Keller จะมีค่าน้อยที่สุด เนื่องจากลำต้นมีปริมาณน้ำสะสมมากจึงทำให้มีปริมาณน้ำตาลน้อย และมีความหวานน้อย เมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์อื่นๆ ส่วนพันธุ์ที่มีความหวานมากที่สุด 2 พันธุ์ คือ สุพรรณบุรี BJ 281และ พันธุ์ Ethanol 1 รองลงมาคือพันธุ์ Rio (ปรารถ แก้วกรูด และ สุพรรษา ทุ่งสาร. 2550) นอกจากนี้ Ratnavathi *et al.* (2003) ได้ทดสอบปลูกพันธุ์ข้าวฟ่างหวาน 5 สายพันธุ์ ได้แก่ Keller, SSV 84, BJ 248, Wray (สายพันธุ์แท้) และ NSSH 104 (ลูกผสม) พบว่าน้ำหวานในลำต้นที่หีบได้และปริมาณน้ำตาลมีความแตกต่างกันในแต่ละพันธุ์ ในพันธุ์ Wray มีค่าปริมาณน้ำหวานน้อยที่สุด เท่ากับ 3,110 ลิตรต่อไร่ และข้าวฟ่างหวานพันธุ์ SSV 84 ให้ปริมาณน้ำหวานสูงสุด เท่ากับ 5,504 ลิตรต่อไร่

2.7.1 ลักษณะประจำพันธุ์ของข้าวฟ่างหวานที่นำมาใช้ในการทดลองนี้ มีดังต่อไปนี้คือ

ก) ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Rio ประพันธ์ ประเสริฐศักดิ์ และ กนกทิพย์ เลิศประเสริฐรัตน์ (2550) รายงานไว้ว่า ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Rio มีลักษณะเมล็ดสีขาว ต้นสูงประมาณ 200 – 300 เซนติเมตร ใบมีขนาดใหญ่ แผ่กว้าง ช่อดอกยาวประมาณ 20 – 30 เซนติเมตร อายุการเก็บเกี่ยวประมาณ 100 –125 วันหลังปลูก มีความต้านทานต่อโรค Leaf anthracnose (*Colletotrichum graminicolum)* (ศานิต สวัสดิกาญจน์. 2556) มีค่าความหวานประมาณ 14-16 องศาบริกซ์

ข) ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีลักษณะเมล็ดสีแดงเข้ม เมล็ดใหญ่ทรงช่อดอกมีลักษณะตั้งตรง อายุดอกบาน 58 วันหลังปลูก น้ำหนัก 1,000 เมล็ดหนัก 30-40 กรัม ลำต้นสูงประมาณ 170 – 270 เซนติเมตร ใบตั้งตรง เก็บเกี่ยวได้เมื่ออายุประมาณ 110-120 วันหลังปลูก มีความต้านทานโรค แมลง และศัตรูพืชชนิดอื่นๆได้ดีมาก มีค่าความหวาน 18-22 องศาบริกซ์ (บริษัท เฟอร์ติไลเซอร์ แอนด์ ไบโอซีดส์ จก. 2555)

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ค) ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU40 ประสิทธิ์ ใจศิล (2550) รายงานว่า ลักษณะประจำพันธุ์ข้าวฟ่างหวานพันธุ์นี้ว่า ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU40 มีลักษณะเมล็ดสีน้ำตาลแดง ต้นสูง 210 – 260 เซนติเมตร มีเมล็ดน้อย ช่อดอกหลวม ใบอ่อนตั้งตรง ในขณะใบแก่โค้งลง เก็บเกี่ยวได้เมื่ออายุประมาณ 90-100 วันหลังปลูก (25-35 วันหลังดอกบาน) มีความต้านทานต่อโรค แมลง และศัตรูพืชชนิดอื่นๆได้ดี มีค่าความหวาน 18-22 องศาบริกซ์ (ประสิทธิ์ ใจศิล. 2550)

ง) ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Cowley มีลักษณะเมล็ดสีน้ำตาลอ่อนไปจนถึงสีน้ำตาลแดง ลำต้นสูง 260 – 320 เซนติเมตร มีเมล็ดต่อช่อค่อนข้างมาก ช่อดอกแน่น ใบตั้งตรง มีจำนวนข้อประมาณ 17 ข้อ เก็บเกี่ยวได้เมื่ออายุประมาณ 100 วันหลังปลูก มีค่าความหวาน 15-18 องศาบริกซ์ (Li *et al.* 2006)

จ) ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Suwan Sweet No.3 มีลักษณะเมล็ดสีน้ำตาลอ่อน ลำต้นสูง 200-300 เซนติเมตร อายุดอกบานประมาณ 65-67 วันหลังปลูก มีเมล็ดน้อย ช่อดอกหลอม เก็บเกี่ยวได้เมื่ออายุประมาณ 90-110 วันหลังปลูก มีค่าความหวาน 14-16 องศาบริกซ์ (Pothisoong and Jaisil. 2011)

2.8 สารไกลโฟเสท (glyphosate) ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช

พีรเดช ทองอำไพ (2529) รายงานว่า ไกลโฟเสท [N-(phosphonomethyl)glycing] เป็นสารที่คล้ายคลึงกับ glyphosine ใช้เป็นยากำจัดวัชพืชประเภทยาดูดซึมและยังใช้เร่งการแก่และเพิ่มน้ำตาลในอ้อยได้จัดเป็นสารที่มีพิษน้อย Mason (1986) กล่าวว่าสารไกลโฟเสทชนิดนี้อาจมีผลในการยับยั้งการเจริญเติบโตของพืชหรือไม้ผลก็ได้ ทั้งนั้นขึ้นอยู่กับพันธุ์พืชและระดับความเข้มข้นที่ใช้ นิรันดร์ จันทวงศ์ และคณะ (2531) รายงานว่าการให้สารไกลโฟเสทแก่อ้อย ในอัตรา 2,000 มิลลิกรัมต่อลิตร อาจมีผลทำให้อ้อยเหี่ยวเฉาได้ เนื่องจากได้รับสารไกลโฟเสทที่มากเกินไป และการให้ในอัตรา 400 มิลลิกรัมต่อลิตร อาจจะต่ำเกินไปจึงไม่มีผลในการยับยั้งการเจริญเติบโตของอ้อย โดยเฉพาะอ้อยพันธุ์ F140 อย่างไรก็ตามเปอร์เซ็นต์น้ำตาลซูโครสของอ้อยที่ได้รับไกลโฟเสทมีน้ำตาลซูโครสเพิ่มมากขึ้นถึง 15.92 เปอร์เซ็นต์ และซูโครสที่เพิ่มขึ้นก็ไม่ได้เป็นผลมาจากปริมาณน้ำในลำต้นที่ลดน้อยลง (น้ำหนักสดไม่ลด) จึงเป็นการเพิ่มซูโครสอย่างแท้จริง (Mason, 1986; Tianco and Gonzales, 1986) สอดคล้องกับการทดลองของ ปรีชา สุริยพันธุ์ และนงลักษณ์ รัตนารักษ์ (2535) ได้ทดลองพ่นสารไกลโฟเสทแก่อ้อย ซึ่งอ้อยได้มีการตอบสนองต่อไกลโฟเสทอย่างชัดเจน โดยใบอ้อยมีสีเหลืองขึ้นอยู่กับสารไกลโฟเสท การเจริญเติบโตส่วนยอดหยุดชะงักและการดูดใช้คาร์บอน (Assimilation) ลดลง แต่มีการเคลื่อนย้ายคาร์บอนซึ่งเป็นองค์ประกอบของน้ำตาลเพิ่มมากขึ้น (Babu, 1979) และภายหลังการพ่นสารไกลโฟเสทควรเก็บเกี่ยวให้เสร็จภายใน 8 สัปดาห์ จึงจะให้ผลผลิตน้ำตาลสูงสุด แต่ถ้าหากมีการปล่อยทิ้งไว้นานจนเกินกว่ากำหนดก็มีผลทำให้ความหวานมีค่าลดลง (Donaldson, 1990) Dalley and Richard (2010) ก็พบเช่นเดียวกันว่า เมื่อมี

148469

การฉีดพ่นสารไกลโฟเสททางใบให้กับอ้อย จะทำให้ตายอดของอ้อยถูกยับยั้ง แต่การเคลื่อนย้ายน้ำตาลซูโครสยังคงมีอยู่ต่อไป และหลังจากการฉีดพ่น 3 สัปดาห์ จะมีการสะสมน้ำตาลซูโครสเพิ่มมากถึง 30 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ Morgan *et al.* (2006) พบว่า การใช้สารไกลโฟเสทร่วมกับสารอีเทรล เป็นสารที่เร่งการสุกในอ้อย สามารถเพิ่มปริมาณของน้ำตาลซูโครสในลำต้นอ้อยให้มากขึ้นได้ หลังจากการฉีดพ่นสารทางใบ อรรถสิทธิ์ บุญธรรมและคณะ (2533) ได้พยายามใช้สารไกลโฟเสทในการเพิ่มความหวานให้แก่อ้อยและพบว่าสามารถเพิ่มความหวานได้มากกว่า 23.6 เปอร์เซ็นต์ พีรเดช ทองอำไพ (2529) พบว่าการใช้สารไกลโฟซินหรือสารไกลโฟเสท อัตรา 320-940 กรัมต่อไร่ ผสมน้ำ 8-24 ลิตร (ความเข้มข้นปริมาณ 4 เปอร์เซ็นต์) ทำการฉีดพ่นในช่วงอ้อยเริ่มมีการสะสมน้ำตาล จะช่วยเร่งการแก่และเพิ่มปริมาณน้ำตาล ภายหลังจากการให้สารแล้วต้องไม่มีฝนตกภายใน 4 ชั่วโมง เนื่องจากสารบางส่วนจะถูกชะล้างออกจากใบ ทำให้ไม่สามารถแสดงผลต่อพืชได้เต็มที่

2.9 สาร ฟูซิเลท ซูปเปอร์ (Fusilade super) ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช

สารฟูซิเลท ซูปเปอร์ เป็นสารเคมีที่ใช้กำจัดวัชพืช ซึ่งเมื่อนำมาฉีดพ่นไปที่พืชสามารถทำให้ตายอดตายได้ ในปัจจุบันได้มีการนำสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ มาใช้กันอย่างกว้างขวางเพื่อเป็นสารเร่งการสุกแก่ (Ripener) ในอ้อย ซึ่งการใช้สารเร่งการสุกแก่นี้สามารถเพิ่มความหวานให้แก่อ้อยได้ สารฟูซิเลท ซูปเปอร์ นี้มีข้อดีคือ ฉีดพ่นไปแล้ว มีฤทธิ์ตกค้างน้อยเมื่อเปรียบเทียบกันกับสารไกลโฟเสท Silva and Caputo (2012) กล่าวว่าสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ สามารถเคลื่อนย้ายไปในลำต้นพืชหลังจากฉีดพ่นโดยไม่ใช้พลังงาน สารนี้ได้นำมาใช้ในอ้อยโดยใช้เป็นสารเร่งการสุกแก่แต่จะใช้ฉีดพ่นในปริมาณความเข้มข้นที่น้อยคือ 0.1 ถึง 0.3 ลิตรต่อเฮกตาร์ สารฟูซิเลท ซูปเปอร์ สามารถซึมเข้าไปทางใบทำให้ใบมีสีขาว มีฤทธิ์ลักษณะเหมือนกับยากำจัดวัชพืช ซึ่งสามารถทำให้ตายอดชะงักการเจริญเติบโตได้ ดังนั้นการฉีดพ่นในอ้อยควรใช้ก่อนการเก็บเกี่ยวอ้อย 4-6 สัปดาห์ ถ้ามีการฉีดพ่นเร็วจนเกินไปอาจจะมีผลกระทบต่อการสูญเสียคุณภาพ และปริมาณของผลผลิตของอ้อยได้ สารฟูซิเลท ซูปเปอร์ มีฤทธิ์ยับยั้งการออกดอก และจำกัดปริมาตรของเนื้อเยื่อพาเรนไคมาโดยไม่มีผลต่อน้ำในเนื้อเยื่อไม่มีผลต่อหน่อ หรือตายอดที่จะแตกออกมาใหม่แต่ถ้าใช้สารไกลโฟเสทจะมีผลกระทบมากกว่า นอกจากนี้สารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ยังมีผลที่จะไปยับยั้งการสร้าง Acetyl-Coenzyme A Carboxylase (ACCase) ซึ่งเอนไซม์นี้มีผลกระทบต่อการสร้างกรดไขมันในพืช (Fatty Acid Biosynthesis) (Burton *et al.* 1989) เอนไซม์ ACCase ลดลงมีผลต่อการยับยั้งการสร้างไขมันในเนื้อเยื่อซึ่งมีความจำเป็นต่อการเจริญเติบโตของเซลล์ ผลก็คือ ทำให้เนื้อเยื่อเจริญของพืชตายโดยเฉพาะอย่างยิ่งตายอด (Donaldson and Van Staden. 1995) ผลของสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ต่ออ้อยจะมีปฏิกิริยาค่อนข้างช้าและไม่มีผลโดยตรงรบกวนต่อการสังเคราะห์แสง ซึ่งทำให้การสะสมน้ำตาลยังคงดำเนินการต่อไปได้ในขณะที่ตายอดหยุดการเจริญ เติบโต Watson and Stefano (1986)

แสดงให้เห็นว่าการใช้สารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ที่ 0.13 ถึง 0.28 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ จะมีผลอย่างมากเทียบเท่ากับการใช้สารไกลโฟเสทเร่งการสุกแก่ในอ้อยที่มลรัฐฟอริดา ในมลรัฐ หลุยเซียน่า การใช้สารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ที่ 0.13 ถึง 0.28 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์สามารถเพิ่มน้ำตาลซูโครสในอ้อยได้มากถึง 6 พันธุ์จากที่ทำการทดลองทั้งหมดจำนวน 7 พันธุ์ นอกจากนี้ยังสามารถเพิ่มผลผลิตน้ำหนักลำต้นอ้อยได้มากขึ้น (Watson and Stefano. 1986) อย่างไรก็ตาม ถึงแม้ว่ามีการใช้สารฟูซิเลท ซูปเปอร์ เป็นสารเร่งการสุกแก่เริ่มต้นที่อเมริกาใต้ใช้ในอุตสาหกรรมอ้อย แต่ก็มีการใช้เพิ่มมากขึ้นที่สหรัฐอเมริกา (Dalley and Richard. 2010) นอกจากนี้ Morgan *et al.* (2001) รายงานว่า มีการใช้สารฟูซิเลท ซูปเปอร์ กันอย่างแพร่หลายในประเทศแอฟริกาใต้ กายาน่า และสวาซิแลนด์ โดยเฉพาะในอ้อยพันธุ์ที่มีน้ำตาลในระดับต่ำในช่วงฤดูกาลเก็บเกี่ยวซึ่งมีผลทำให้ผลผลิตลดลง แต่ถ้ามีการพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ซึ่งเป็นสารเร่งการสุกแก่สามารถเพิ่มน้ำตาลซูโครสในอ้อยก่อนที่จะถึงช่วงเก็บเกี่ยวได้

2.10 การตัดช่อดอกที่มีผลต่อการเพิ่มขึ้นของน้ำหวานและค่าความหวานในข้าวฟ่างหวาน

การกระจายสารอาหารต่าง ๆ ในข้าวฟ่างหวานพบว่า ในช่วงแรกสารอาหารที่ได้จากการสังเคราะห์แสงที่เหลือจากการใช้จะมีการเคลื่อนย้ายมาสะสมในลำต้นข้าวฟ่างหวานก่อน หลังจากนั้น เมื่อมีการสร้างช่อดอก สารอาหารเหล่านั้นก็จะมีการเคลื่อนย้ายไปสะสมที่ช่อดอก และมีการสะสมสารอาหารในลำต้นลดลง จากการศึกษาพบว่าประมาณ 20-25 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักแห้ง ที่ต้องสูญเสียไปในการนำไปใช้ในการสร้างช่อดอก นอกจากนี้ยังพบความสัมพันธ์ที่ว่า น้ำหนักเมล็ดของข้าวฟ่างหวานมีความสัมพันธ์แบบผกผันกับน้ำหนักของลำต้นแห้ง ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่า ถ้าข้าวฟ่างหวานมีน้ำหนักของช่อดอกหรือน้ำหนักเมล็ดมีค่ามากก็จะมีผลต่อน้ำหนักลำต้นสด และแห้งของข้าวฟ่างหวานมีค่าลดลง ซึ่งจากข้อกำหนดดังกล่าวจึงมีแนวความคิดว่าถ้ามีการตัดเอาช่อดอกของข้าวฟ่างหวานออก สารอาหารต่างๆ ที่สะสมไว้ในลำต้นน่าจะมีค่าเพิ่มมากขึ้น ทั้งนี้ก็เพราะข้าวฟ่างหวานไม่ต้องสูญเสียสารอาหารที่ต้องนำไปใช้ในการสร้างช่อดอกและเมล็ด ซึ่งเป็นแนวทางหนึ่งในการเพิ่มสารอาหารในลำต้นมากขึ้นและยังเป็นการทำให้ผลผลิตน้ำหวานในลำต้นมีค่าเพิ่มมากขึ้นอีกด้วย สำหรับการศึกษาในต่างประเทศ Hoshikawa อ้างถึงใน FAO (2010) ได้พบว่าถ้ามีการตัดช่อดอกของข้าวฟ่างหวานออกในช่วงออกดอก ก็จะมีผลทำให้น้ำหนักต้นแห้งและปริมาณน้ำตาลในลำต้นช่วงเก็บเกี่ยวมีค่าเพิ่มมากขึ้นแตกต่างกันอย่างชัดเจน เมื่อเปรียบเทียบกันกับข้าวฟ่างหวานที่ไม่มีการตัดช่อดอก FAO (2002) รายงานว่า หลังจากตัดช่อดอกแล้วน้ำตาลในลำต้นจะไม่มีค่าลดลง แต่น้ำตาลในข้อบริเวณส่วนปลายของลำต้นบริเวณข้อที่ 3 ถึงข้อที่ 5 มีค่าเพิ่มมากขึ้นเล็กน้อย

บทที่ 3
อุปกรณ์และวิธีการ

3.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

3.1.1 พืชทดลอง

ข้าวฟ่างหวาน 5 พันธุ์คือ

1) Ethanol 2 ได้ติดต่อซื้อมาจากบริษัท เฟอร์ติไลเซอร์ แอนด์ ไบโอซีดส์ จำกัด
2) KKU 40 ได้รับความอนุเคราะห์เมล็ดพันธุ์มาจากมหาวิทยาลัยขอนแก่น
3) Cowley ได้รับความอนุเคราะห์เมล็ดพันธุ์จาก ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุพรรณบุรี
4) Suwan Sweet 3 ได้รับความอนุเคราะห์เมล็ดพันธุ์จาก ศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ
5) Rio ได้รับความอนุเคราะห์เมล็ดพันธุ์จาก ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุพรรณบุรี

3.1.2 อุปกรณ์

3.1.2.1 เครื่องมือวิทยาศาสตร์

1) ตู้อบความร้อน (Hot air oven) ยี่ห้อ WTB binder® รุ่น 7200 Tuttlingen
2) เครื่องชั่งไฟฟ้า 3 ตำแหน่ง ยี่ห้อ Adam® รุ่น AFP – 3100L
3) เครื่องวัดความหวาน (Brix refractometer) รุ่น ATAGO® รุ่น N-1[a]
4) เครื่องวัดข้อมูลอุตุนิยมวิทยา ยี่ห้อ Delta-T Longger® รุ่น DL2E
5) ถาดวัดการระเหยของน้ำ (American class A pan)
6) ถังฉีดยา ปริมาณ 18 ลิตร

3.1.2.2 อุปกรณ์ในการเตรียมแปลง

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

3.1.2.3 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

1) เครื่องสูบน้ำ
2) สายยางรดน้ำ
3) ไม้บรรทัด
4) กรรไกรตัดแต่งกิ่ง
5) ปากกาเมจิก
6) ถุงกระดาษสำหรับเก็บและอบตัวอย่างพืช

3.1.2.4 สารเคมี

1) Glyphosate (ไกลโฟเสท) ราวด์อัพ® ผลิตโดย บริษัท มอนซานโต้ ไทยแลนด์ จำกัด อาคาร รสา ทาวเวอร์ 1 เลขที่ 555 ถนนพหลโยธิน เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900
2) Fusilade super (ฟูซิเลท ซูปเปอร์) วันไซด์ ซูเปอร์®ผลิตโดย บริษัท ซินเจนทา ครอปโปรเทคชั่น จำกัด อาคารลิเบอร์ตี้สแควร์ เลขที่ 287 ถนนสีลม เขตบางรัก กรุงเทพฯ 10500

3.2 สถานที่ทำการทดลอง และแผนการดำเนินการ

3.2.1 สถานที่ทำการทดลอง ที่แปลงทดลองของภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร ตั้งอยู่เส้นรุ้งที่ 13 องศา 44 ลิปดาเหนือ และเส้นแวงที่ 100 องศา 34 ลิปดาตะวันออก พื้นที่สูงจากระดับน้ำทะเล 2 เมตร ดินที่ใช้ในการทดลองเป็นดินชุดบางกอก (Bangkok series)

3.2.2 ห้องปฏิบัติการทางสรีรวิทยาของพืช ห้องปฏิบัติการเครื่องมือวิทยาศาสตร์สาขาเทคโนโลยีการผลิตพืชคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร

3.2.3 ระยะเวลาที่ทำงานทดลอง ตั้งแต่เดือน มีนาคม 2556 ถึง เมษายน 2558 ทั้งหมด 26 เดือน

3.2.4 แผนการดำเนินงานตลอดโครงการ

ขั้นตอนการดำเนินงาน	เดือน											
	ม.ค.	ก.พ..	มี.ค.	เม.ย	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
การทดลองที่ 1 และ 3			←			2556		→				
การทดลองที่ 2				2557								
การวิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง	←		2558	→								

3.3 วิธีการดำเนินการ

ศึกษาถึงผลของการให้สารเร่งการสุกแก่ทางใบ และการตัดช่อดอกที่มีผลต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวฟ่างหวาน ซึ่งได้แบ่งการทดลองออกเป็น 3 การทดลองโดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.3.1 การทดลองที่ 1 การศึกษาถึงผลของการฉีดพ่นสารไกลโฟเสททางใบในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน ที่มีต่อการเพิ่มขึ้นของปริมาณน้ำตาลซูโครสและผลผลิตน้ำหวานในลำต้นข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์

วางแผนการทดลองแบบ Split plot in RCBD มีจำนวน 3 ซ้ำ

Main plot คือ พันธุ์ข้าวฟ่างหวานจำนวน 4 พันธุ์ คือ

1. พันธุ์ Ethanol 2
2. พันธุ์ KKU 40
3. พันธุ์ Cowley
4. พันธุ์ Suwan Sweet 3

Sub plot คือ การฉีดพ่นสารไกลโฟเสทในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน ของการเจริญเติบโต ได้แก่

1. ฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ระยะ panicle initiation stage
2. ฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ระยะ heading stage
3. ฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ระยะ milking stage
4. ฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ระยะ dough stage
5. ไม่มีการฉีดพ่นสารไกลโฟเสท

3.3.2 การทดลองที่ 2 การศึกษาถึงผลของการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ที่มีต่อการเพิ่มขึ้นของผลผลิต ปริมาณน้ำตาลและผลผลิตน้ำหวานของข้าวฟ่างหวาน 2 พันธุ์

วางแผนการทดลองแบบ Split plot in RCBD มีจำนวน 3 ซ้ำ

Main plot คือ พันธุ์ข้าวฟ่างหวาน จำนวน 2 พันธุ์ คือ

1. พันธุ์ Rio
2. พันธุ์ KKU 40

Sub plot คือ การฉีดพ่นสาร ฟูซิเลท ซูปเปอร์ ให้แก่ข้าวฟ่างหวานที่ระดับความเข้มข้นที่แตกต่างกันคือ

1. ระดับความเข้มข้นสาร 0 มิลลิกรัมต่อลิตร

2. ระดับความเข้มข้นสาร 100 มิลลิกรัมต่อลิตร

3. ระดับความเข้มข้นสาร 200 มิลลิกรัมต่อลิตร

4. ระดับความเข้มข้นสาร 300 มิลลิกรัมต่อลิตร

5. ระดับความเข้มข้นสาร 400 มิลลิกรัมต่อลิตร

3.3.3 การทดลองที่ 3 การศึกษาถึงผลของการตัดช่อดอกที่มีต่อการเพิ่มขึ้นของผลผลิตน้ำตาลและผลผลิตน้ำหวานของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์

วางแผนการทดลองแบบ Split plot in RCBD มีจำนวน 3 ซ้ำ

Main plot คือ พันธุ์ข้าวฟ่างหวาน จำนวน 4 พันธุ์ คือ

1. พันธุ์ Ethanol 2
2. พันธุ์ KKU 40
3. พันธุ์ Cowley
4. พันธุ์ Suwan Sweet 3

Sub plot คือ การตัดช่อดอกที่ระยะการเจริญเติบโตแตกต่างกัน คือ

1. ตัดช่อดอกที่ระยะ panicle initiation stage
2. ตัดช่อดอกที่ระยะ heading stage
3. ตัดช่อดอกที่ระยะ milking stage
4. ตัดช่อดอกที่ระยะ dough stage
5. ไม่มีการตัดช่อดอก

3.4 การเตรียมดิน วิธีปลูก และการดูแลรักษา

3.4.1 การทดลองที่ 1 หลังจากเตรียมดินเรียบร้อยแล้วก็ทำการปลูกข้าวฟ่างหวานทั้ง 4 พันธุ์ ลงในแปลงปลูกขนาด 3x3 เมตร จำนวน 60 แปลงย่อย โดยทำการโรยเมล็ดข้าวฟ่างหวานลงไปในแถวที่มีระยะห่าง 75 เซนติเมตร จากนั้นก็ทำการกลบดินและรดน้ำพอประมาณ เมื่อข้าวฟ่างหวานงอกและมีอายุได้ 15 วัน หลังปลูก ก็ทำการถอนแยกให้มีระยะห่างระหว่างต้น 10 เซนติเมตร เมื่อข้าวฟ่างหวานมีอายุได้ 30 วันก็มีการให้น้ำชลประทานในปริมาณที่เพียงพอสำหรับการเจริญเติบโตของข้าวฟ่างหวานตลอดฤดูปลูก โดยคำนวณปริมาณน้ำชลประทานที่ให้จากวิธีการของ Doorenbos and Pruitt (1977) ทำการใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ โดยแบ่งใส่ 2 ครั้ง คือ ใส่ครั้งแรกก่อนปลูก และใส่ครั้งที่ 2 ก่อนออกดอกเล็กน้อย สำหรับการดูแลรักษา การควบคุมโรคและแมลงได้มีการปฏิบัติตามวิธีการและคำแนะนำของ กรมวิชาการเกษตร (2536) ส่วนการฉีดพ่นสารไกลโฟเสทได้ฉีดพ่นในระดับความเข้มข้น 400 มิลลิกรัมต่อลิตร (อรรนพ แสนเมือง และสมยศ

เดชภิรัตนมงคล. 2553) และฉีดพ่นในช่วงเวลาที่แตกต่างกันของการเจริญเติบโต ตามที่ได้กำหนดไว้ในสิ่งทดลอง

3.4.2 การทดลองที่ 2 หลังจากเตรียมดินเรียบร้อยแล้วก็ทำการปลูกข้าวฟ่างหวานทั้ง 2 พันธุ์ ลงในแปลงปลูกขนาด 3x3 เมตร จำนวน 30 แปลงย่อย โดยทำการโรยเมล็ดข้าวฟ่างหวานลงไปในแถวที่มีระยะห่าง 75 เซนติเมตร จากนั้นก็ทำการกลบดินและรดน้ำพอประมาณ เมื่อข้าวฟ่างหวานงอกและมีอายุได้ 15 วัน หลังปลูก ก็ทำการถอนแยกให้มีระยะห่างระหว่างต้น 10 เซนติเมตร เมื่อข้าวฟ่างหวานมีอายุได้ 30 วันก็มีการให้น้ำชลประทาน ปริมาณน้ำชลประทานที่ให้ซึ่งเป็นปริมาณน้ำที่เพียงพอสำหรับการเจริญเติบโตของข้าวฟ่างหวานตลอดฤดูปลูก สำหรับการดูแลรักษา การควบคุมโรคและแมลงรวมทั้งการใส่ปุ๋ยลงในแปลงปลูกข้าวฟ่างหวานมีการปฏิบัติเหมือนกันกับการทดลองที่ 1 สำหรับการฉีดพ่นสาร Fusilade super จะนำมาฉีดพ่นในช่วงเวลาต่างๆ ตามที่กำหนดไว้ในสิ่งทดลอง

3.4.3 การทดลองที่ 3 ทำการปลูกข้าวฟ่างหวานทั้ง 4 พันธุ์ ลงในแปลงปลูกขนาด 3 x 3 เมตร จำนวน 60 แปลงย่อย วิธีปลูกโดยเมล็ดข้าวฟ่างหวานลงไปในแถวที่มีระยะห่างระหว่างแถว 75 เซนติเมตร กลบดินและรดน้ำพอประมาณ หลังจากปลูกประมาณ 15 วัน ข้าวฟ่างหวานจะเริ่มงอกและตั้งตัวได้ ก็ทำการถอนแยกให้มีระยะห่างระหว่างต้น 10 เซนติเมตร เพื่อป้องกันโรคและแมลง ควรคลุกยาป้องกันกำจัดเชื้อราคือ แคปแทน อัตรา 2.5 กรัมต่อเมล็ดพันธุ์ 1 กิโลกรัมและควรมีการโรยฟูราดานลงในแถวปลูกด้วยอัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ เพื่อป้องกันหนอนแมลงวันเจาะยอดข้าวฟ่างหวาน ส่วนการให้น้ำชลประทานจะมีการให้น้ำชลประทานอย่างเพียงพอตลอดอายุการเจริญเติบโต จะมีการปฏิบัติเหมือนกับการทดลองที่ 1 ส่วนการตัดช่อดอกข้าวฟ่างหวานได้มีการตัดช่อดอกข้าวฟ่างหวานตามสิ่งทดลองที่กำหนดไว้

3.5 การบันทึกผลการทดลอง

3.5.1 การเก็บข้อมูลในการทดลองที่ 1

1. ทำการตรวจวัดความสูงของลำต้นข้าวฟ่างหวานทั้ง 4 พันธุ์ ในแต่ละแปลงย่อย ตรวจวัดทุก 15 วัน ตั้งแต่หลังจากปลูกข้าวฟ่างหวานจนกระทั่งเก็บเกี่ยว คือที่อายุ 15, 30, 45, 60, 75, 90, 105 และ 120 วันหลังปลูก

2. ตรวจวัดหาค่าน้ำหนักสดและแห้งของลำต้น ใบ และช่อดอก ของข้าวฟ่างหวานทุก 30 วันตั้งแต่หลังจากปลูกข้าวฟ่างหวานจนกระทั่งเก็บเกี่ยว

3. ตรวจวัดหาค่าดัชนีพื้นที่ใบ (leaf area index) ของข้าวฟ่างหวานทุก 30 วัน ตั้งแต่หลังจากปลูกข้าวฟ่างหวานจนกระทั่งเก็บเกี่ยว โดยการนำใบของข้าวฟ่างหวานมาวัดพื้นที่ใบ ทำโดยใช้เครื่องมือวัดพื้นที่ใบชนิด Automatic area meter model LI – 300 และคำนวณหาค่าดัชนีพื้นที่ใบโดยใช้สูตร

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

เมื่อ LA = พื้นที่ใบทั้งหมด (Total leaf area)

GA = พื้นที่ดิน (Ground area which supports LA)

4. คำนวณอัตราการเจริญเติบโตของข้าวฟ่างหวาน (Crop growth rate) ทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ตั้งแต่อายุ 15 วันหลังปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว ตามวิธีการของ Hunt (1978) โดยใช้สูตร

$$\text{Crop growth rate} = \frac{1}{GA} \times \left[\frac{(W_2 - W_1)}{(T_2 - T_1)} \right]$$

เมื่อ GA = พื้นที่ดิน (ground area)

W_1 = น้ำหนักแห้งทั้งหมดที่ระยะเวลา T_1

W_2 = น้ำหนักแห้งทั้งหมดที่ระยะเวลา T_2

T_1 = ระยะเวลาในการวัดน้ำหนักแห้งทั้งหมด ครั้งที่ 1

T_2 = ระยะเวลาในการวัดน้ำหนักแห้งทั้งหมด ครั้งที่ 2

5. การตรวจวัดความหวานของข้าวฟ่างหวานจะทำการตรวจวัดเมื่อข้าวฟ่างหวานมีอายุ 30 วันหลังปลูกและจะทำการตรวจวัดทุก 15 วันกระทั่งเก็บเกี่ยว วิธีการตรวจวัดโดยทำการแบ่งลำต้นข้าวฟ่างหวาน 3 บริเวณ คือ บริเวณยอด, กลาง และโคนของลำต้น ทำการตัดลำต้นบีบเอาน้ำออกมาจากลำต้นเพื่อนำมาวัดความหวานโดยใช้เครื่องมือ Hand Refectometer การวัดหาเปอร์เซ็นต์ความหวานของข้าวฟ่างหวานทำการตรวจวัดจำนวน 3 ต้น และ 3 บริเวณหลังจากนั้นจึงมาหาค่าเฉลี่ย

6. ช่วงเก็บเกี่ยวข้าวฟ่างหวานจะทำการเก็บเกี่ยวเมื่อข้าวฟ่างหวานมีอายุ 120 วันหลังปลูก ทำการเก็บเกี่ยวข้าวฟ่างหวานในแต่ละแปลงย่อยโดยใช้พื้นที่เก็บเกี่ยวขนาด 2x3 เมตร ตัดใบของข้าวฟ่างหวานออกทั้งหมดรวมทั้งช่อดอกจากนั้นตัดลำต้นของข้าวฟ่างหวานทั้งหมดนำมาชั่งหา

น้ำหนักสด แล้วจึงนำลำต้นทั้งหมดมาบีบคั้นเอาน้ำหวานออกจากลำต้นโดยใช้เครื่องหีบน้ำอ้อย น้ำหวานเหล่านี้นำมาหาค่าเปอร์เซ็นต์การบีบ เปอร์เซ็นต์ของน้ำตาลซูโครส เปอร์เซ็นต์ความบริสุทธิ์ และหาค่าน้ำเชื่อมเป็นลิตรต่อไร่ จากลำต้นของข้าวฟ่างหวานในแต่ละแปลงย่อย นอกจากนี้ลำต้นของข้าวฟ่างหวานบางส่วนที่เหลือจากแปลงจะถูกทำการสุ่มนำไปหาค่าเปอร์เซ็นต์ไฟเบอร์ ค่าบริกซ์ และความบริสุทธิ์ของน้ำหวานซึ่งใช้การตรวจวัดเช่นเดียวกันกับการวัดจากอ้อย โดยมีการตรวจวัด ดังต่อไปนี้

ในห้องปฏิบัติการ หาค่า Brix และ Pol ในน้ำข้าวฟ่างหวาน โดยนำน้ำข้าวฟ่างหวานจากลูกหีบชุดแรกไปวัดโดยใช้ Abbe Refractometer ถ่ายน้ำข้าวฟ่างหวานประมาณ 80 ลูกบาศเซนติเมตร ลงในบีคเกอร์ ใส่ Lead subacetate 0.5-1.0 กรัม ใช้แท่งแก้วคนให้เข้ากันกับน้ำข้าวฟ่างหวาน (Sorghum juice) นำมากรอง สารละลายที่กรองได้นำไปวัดโดยใช้ Polarimeter ปรับ Polariscope reading ไปที่อุณหภูมิมาตรฐาน 20 องศาเซลเซียส เปรียบเทียบกับค่า Brix ที่ 20 องศาเซลเซียส ค่าที่ได้เรียกว่า Pol in juice ที่ 20 องศาเซลเซียส

7. วิธีหา Fiber ของข้าวฟ่างหวาน โดยแบ่งส่วนของลำต้นออก 3 ส่วน คือ ส่วนโคน ส่วนกลางและส่วนปลาย

ลำที่ 1, 4, 7, 10 เก็บส่วนโคน

ลำที่ 2, 5, 8, 11 เก็บส่วนกลาง

ลำที่ 3, 6, 9, 12 เก็บส่วนปลาย

นำมารวมกันเข้าเครื่องฝน Fiber คลุกเคล้าให้เข้ากันแล้วชั่ง (W_1) ใส่ในถุงมัดให้แน่น นำไปแช่ และขยี้ในอ่างน้ำหลาย ๆ ครั้ง แล้วจึงนำไปต้มและอบที่ 105-110 องศาเซลเซียส ประมาณ 3-4 ชั่วโมง ทำให้เย็นใน desiccator แล้ว ชั่ง (W_2) อบชั่งน้ำหนักถึงได้ (W_3)

$$\% \text{ fiber in stalk} = \frac{(W_2 - W_3)}{W_1} \times 100$$

ส่วนการหาค่า Commercial Cane Sugar (C.C.S.) ได้จากการหาค่าเช่นเดียวกันกับอ้อย ซึ่ง C.C.S. หมายถึง ปริมาณของน้ำตาลคิดเป็นร้อยละของน้ำหนักอ้อยเมื่อนำเข้าหีบ แล้วทำให้บริสุทธิ์ตามกรรมวิธีมาตรฐานซึ่งระบุไว้ว่า ถ้าอ้อยมีสิ่งไม่บริสุทธิ์ละลายตัวอยู่ได้ 1 ส่วน ก็จะมีการสูญเสียน้ำตาลไปในกรรมวิธีการผลิต เพียงครึ่งส่วน โดยไม่สูญเสียน้ำตาลไปในทางอื่น

$$\text{C.C.S.} = \text{Pol in cane} - \left[\frac{\text{Impurity in cane}}{2} \right] \qquad (1)$$

$$\text{Impurity in cane} = \text{Brix in cane} - \text{Pol in cane} \quad (2)$$

$$\text{Brix in cane} = \text{Brix in juice} \times \left[\frac{100 - (\text{fiber} + 3)}{100}\right] \quad (3)$$

$$\text{Pol in cane} = \text{Pol in juice} \times \left[\frac{100 - (\text{fiber} + 5)}{100}\right] \quad (4)$$

$$\text{Brix} = \text{Sucrose} + \text{Impurity} \quad (5)$$

$$\text{Pol} = \text{Sucrose}$$

$$\text{Impurity} = (\text{Reducing sugar} + \text{Other organic matter} + \text{Ash} + \text{Water})$$

$$\text{Purity} = \frac{\text{Pol}}{\text{Brix}} \times 100 \quad (6)$$

7. เก็บตัวอย่างดินเพื่อนำมาหาเปอร์เซ็นต์ความชื้น เมื่อข้าวฟ่างหวานอายุได้ 15, 30, 45, 60, 75, 90, 105 และ 120 วัน และช่วงเก็บเกี่ยวโดยใช้สูตร

$$\text{เปอร์เซ็นต์ความชื้นของดิน} = \left[\frac{\text{ดินเปียก} - \text{ดินแห้ง}}{\text{ดินแห้ง}}\right] \times 100$$

8. ข้อมูลฟ้าอากาศได้จากสถานีตรวจอากาศของคณะเทคโนโลยีการเกษตร ทำการตรวจวัดทุกวันได้แก่ ปริมาณน้ำฝน ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ ความเร็วลม อุณหภูมิของอากาศ และการระเหยของน้ำจากถาดวัดระเหย เป็นต้น

9. ขั้นตอนและวิธีการในการวิเคราะห์

วิเคราะห์ข้อมูลที่รวบรวมได้ทางสถิติ ทำกราฟและตารางและรายงานผลการทดลองที่ 1

3.5.2 การเก็บข้อมูลในการทดลองที่ 2 และ 3 ทำการเก็บข้อมูลเหมือนกันกับการทดลองที่ 1

3.6 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

นำข้อมูลทั้งหมดที่ได้จากการตรวจวัดมาวิเคราะห์ทางสถิติ เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างสิ่งทดลอง โดยใช้ค่า Least Significant difference (LSD) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% หลังจากนั้น ทำตาราง และรายงานผลการทดลอง

บทที่ 4

ผลการทดลอง

4.1 สภาพภูมิอากาศ การทดลองที่ 1 และ 3

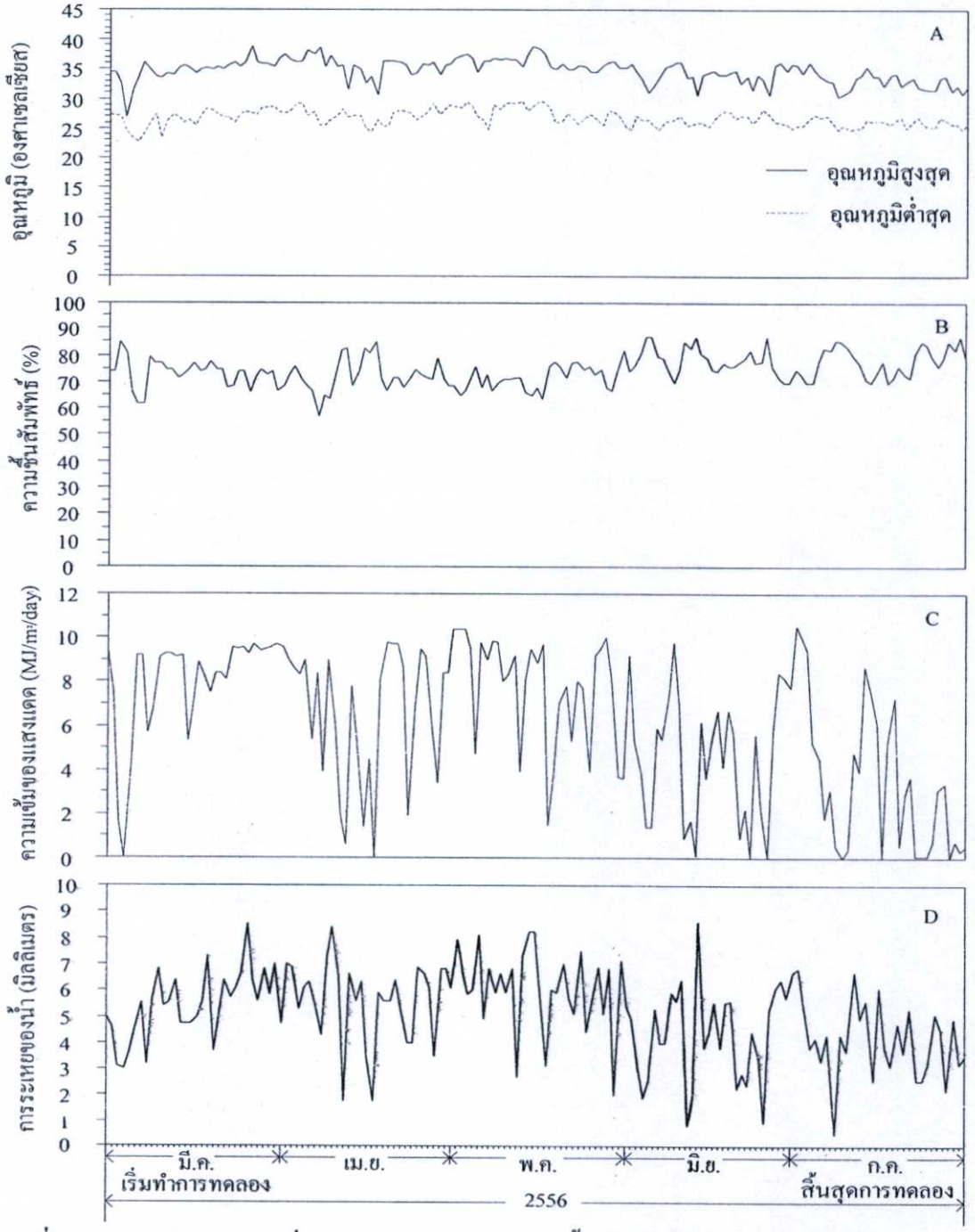
อุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุดและต่ำสุดของอากาศ (ภาพที่ 4.1A) ในช่วงระหว่างการทดลอง(เดือนมีนาคม ถึง เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2556) พบว่า ช่วงต้นเดือนมีนาคมนั้นมีอุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุด และต่ำสุดของอากาศมีค่าเท่ากับ 29.93 องศาเซลเซียส แต่หลังจากนั้นอุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุด และต่ำสุดของอากาศก็มีค่าเพิ่มมากขึ้นในเดือนเมษายน ถึงเดือนพฤษภาคม โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 30.64 และ 31.12 องศาเซลเซียส ต่อมาในเดือนมิถุนายน และเดือนกรกฎาคมมีอุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุด และต่ำสุดของอากาศมีค่าลดต่ำลง โดยมีค่าเท่ากับ 29.37 และ 28.70 องศาเซลเซียส ตามลำดับ

ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศเฉลี่ย (ภาพที่ 4.1B) ในช่วงระหว่างการทดลอง (เดือนมีนาคม ถึงเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2556) พบว่า ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยของอากาศมีค่าเท่ากับ 74.70 เปอร์เซ็นต์ ในช่วงแรกเดือนมีนาคม ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศเฉลี่ยมีค่าค่อนข้างสูง โดยมีค่าเท่ากับ 73.35 เปอร์เซ็นต์ หลังจากนั้นในเดือนเมษายน และเดือนพฤษภาคม ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศเฉลี่ยมีค่าลดต่ำลงเท่ากับ 72.37 และ 71.68 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ต่อมาในเดือนมิถุนายน และเดือนกรกฎาคม ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศเฉลี่ยก็มีค่าเพิ่มมากขึ้น ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกันคือ เท่ากับ 78.20 และ 77.94 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

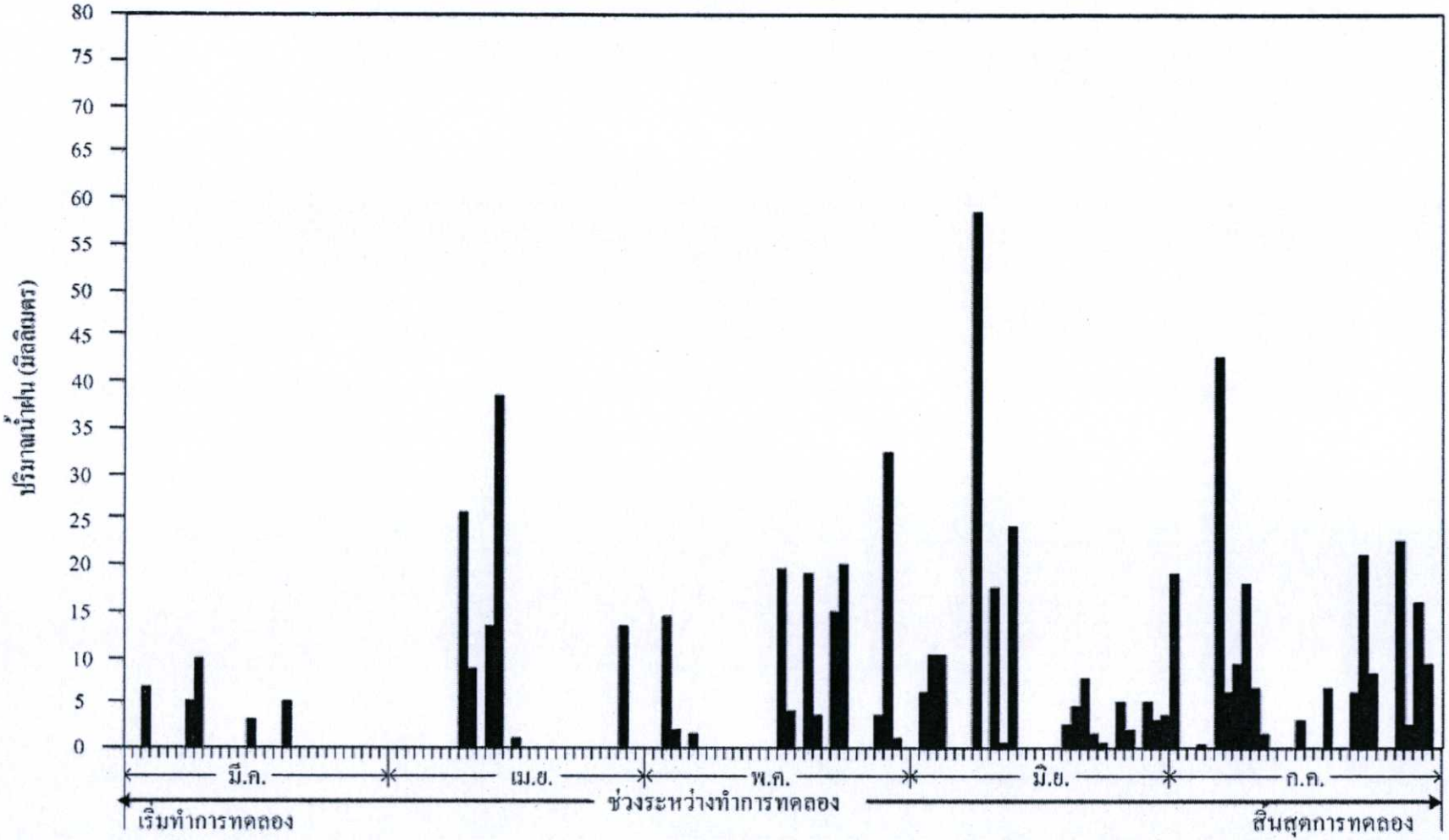
ความเข้มของแสงแดด (ภาพที่ 4.1C) ในช่วงระหว่างการทดลอง (เดือนมีนาคม ถึงเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2556) ซึ่งในแต่ละวันความเข้มของแสงแดดมีความผันแปรเป็นอย่างมากมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.06 $MJ/m^2/day$ โดยความเข้มของแสงแดดเฉลี่ยมีค่าสูงที่สุดในเดือนมีนาคมมีค่าเท่ากับ 7.99 $MJ/m^2/day$ และในเดือนที่มีความเข้มของแสงแดดเฉลี่ยต่ำที่สุดในเดือนกรกฎาคม มีค่าเท่ากับ 3.38 $MJ/m^2/day$

การระเหยของน้ำจากถาดวัดน้ำระเหย (ภาพที่ 4.1D) ในช่วงระหว่างการทดลอง (เดือนมีนาคม ถึงเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2556) พบว่า ในเดือนมีนาคม ถึงเดือนกรกฎาคม มีการระเหยของน้ำเฉลี่ยเท่ากับ 5.11 มิลลิเมตรต่อวัน สำหรับการระเหยของน้ำเฉลี่ย พบว่า มีการระเหยของน้ำเฉลี่ยต่ำที่สุดในเดือนกรกฎาคม เท่ากับ 4.18 มิลลิลิตรต่อวัน และมีการระเหยของน้ำเฉลี่ยสูงที่สุดในเดือนพฤษภาคมเท่ากับ 6.06 มิลลิลิตรต่อวัน

ปริมาณน้ำฝนในช่วงระหว่างการทำการทดลอง (เดือนมีนาคม ถึงเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2556) (ภาพที่ 4.2) พบว่า มีปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมารวมทั้งหมดในการทดลอง เท่ากับ 627.9 มิลลิเมตร ส่วนการแพร่กระจายของน้ำฝนในแต่ละเดือนนั้นพบว่า เดือนมีนาคมมีปริมาณน้ำฝนตกลงมาน้อยที่สุด มีปริมาณน้ำฝนทั้งหมดเท่ากับ 29.4 มิลลิเมตร ส่วนในเดือนกรกฎาคม พบว่า ปริมาณน้ำฝนตกลงมามากที่สุด มีปริมาณน้ำฝนทั้งหมดเท่ากับ 199.1 มิลลิเมตร



ภาพที่ 4.1 อุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดของอากาศ (A), ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ (B), ความเข้มของแสงแดด (C)และการระเหยของน้ำ (D) ในช่วงที่ทำการทดลองตั้งแต่ เดือนมีนาคม ถึงเดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2556



ภาพที่ 4.2 ปริมาณน้ำฝนและการกระจายของฝนในช่วงระหว่างการทดลองเดือนมีนาคม ถึงเดือนกรกฎาคม พ.ศ.2556

4.2 สภาพภูมิอากาศ การทดลองที่ 2

อุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุด และต่ำสุดของอากาศ (ภาพที่ 4.3A) ในช่วงระหว่างการทดลอง (เดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2557) พบว่า ในช่วงต้นเดือนกุมภาพันธ์นั้นมีอุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุดและต่ำสุดของอากาศ มีค่าเท่ากับ 28.36 องศาเซลเซียส แต่หลังจากนั้นอุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุดและต่ำสุดของอากาศก็มีค่าเพิ่มมากขึ้นในเดือนมีนาคมถึงเดือนเมษายน โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 30.41 และ 32.30 องศาเซลเซียส ต่อมาในเดือนพฤษภาคม และมิถุนายน อุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุดและต่ำสุดของอากาศก็มีค่าลดลง โดยมีค่าเท่ากับ 32.04 และ 30.85 องศาเซลเซียส ตามลำดับ

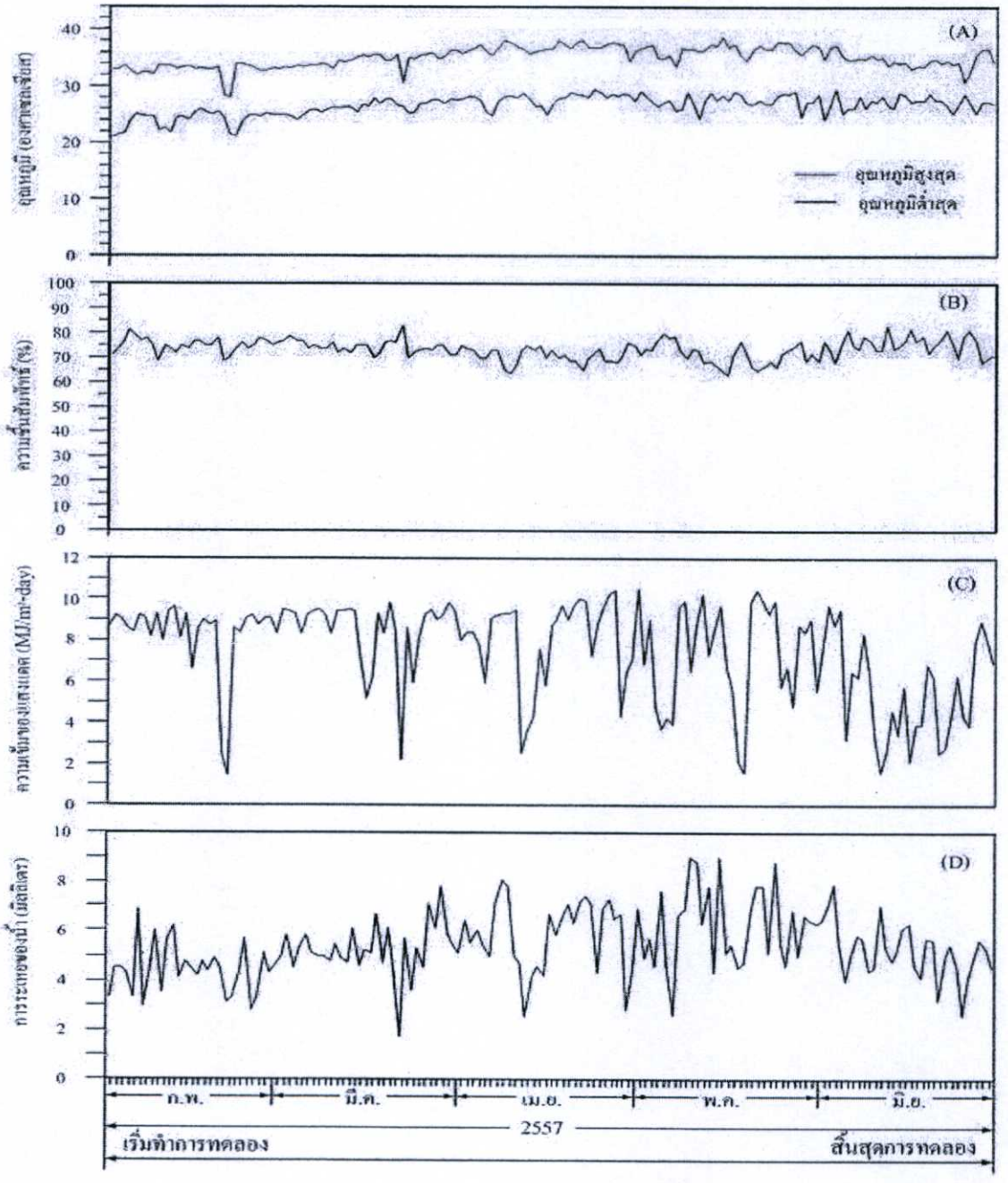
ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ (ภาพที่ 4.3B) ในช่วงระหว่างการทดลอง (เดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ.2557) พบว่าความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศเฉลี่ยในเดือนกุมภาพันธ์มีค่าค่อนข้างมากคือ มีค่าเท่ากับ 74.96 เปอร์เซ็นต์ และในเดือนมีนาคม และเมษายนความชื้นสัมพัทธ์ทางอากาศเฉลี่ยมีค่าลดลงเท่ากับ 74.52 และ 71.03 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ต่อมาในเดือนพฤษภาคม และมิถุนายนก็พบว่า ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศเฉลี่ยก็มีแนวโน้มว่าเพิ่มมากขึ้นซึ่งมีค่าเท่ากับ 71.42 และ 75.63 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ความเข้มของแสงแดด (ภาพที่ 4.3C) ในช่วงระหว่างการทดลอง (เดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ.2557) พบว่า ความเข้มของแสงแดดเฉลี่ยในช่วงระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ ถึงมีนาคม มีค่าค่อนข้างสูงโดยมีค่าความเข้มของแสงแดดเฉลี่ยเท่ากับ 8.28 และ 8.49 $MJ/m^2/day$ ต่อมาในเดือนเมษายน พฤษภาคม และมิถุนายน ความเข้มของแสงแดดเฉลี่ยก็มีค่าลดลงโดยตลอดโดยมีค่าเท่ากับ 7.47, 7.35 และ 4.99 $MJ/m^2/day$ ตามลำดับ

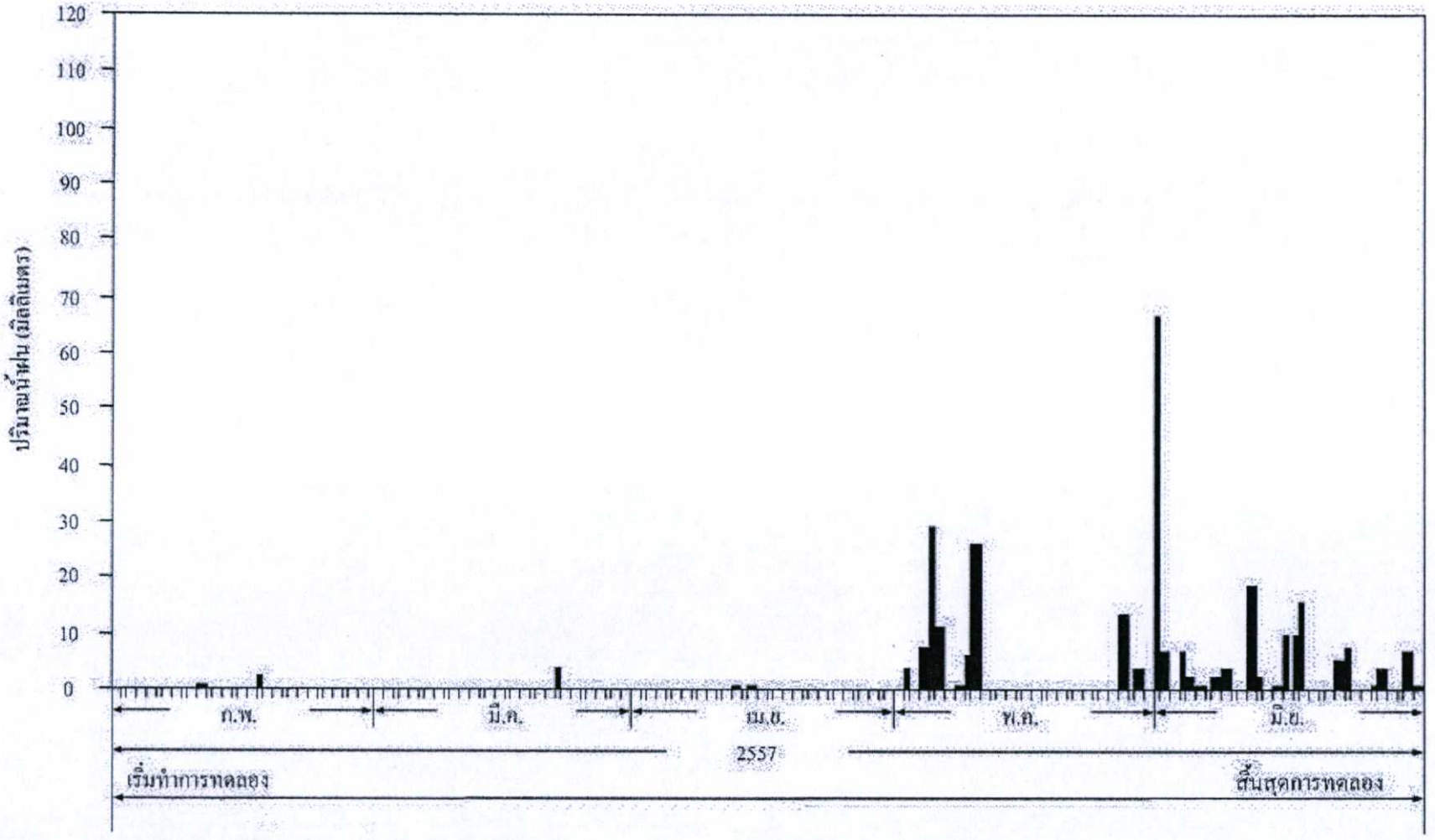
การระเหยของน้ำจากถาดวัดน้ำระเหย (ภาพที่ 4.3D) ในช่วงระหว่างการทดลอง (เดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือน มิถุนายน พ.ศ. 2557) พบว่าในเดือนกุมภาพันธ์มีการระเหยของน้ำเฉลี่ยค่อนข้างน้อย คือมีค่าเท่ากับ 4.41 มิลลิเมตรต่อวัน ต่อมาในเดือนมีนาคม เมษายน และพฤษภาคม การระเหยของน้ำจากถาดวัดน้ำระเหยก็มีค่าเพิ่มมากขึ้นโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.22, 5.82 และ 6.25 มิลลิเมตรต่อวัน ตามลำดับ แต่พอถึงเดือนมิถุนายน พบว่าการระเหยของถาดวัดน้ำระเหยก็มีค่าลดลงโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.19 มิลลิเมตรต่อวัน

ปริมาณน้ำฝนในช่วงระหว่างการทำการทดลอง (เดือนกุมภาพันธ์ ถึงมิถุนายน พ.ศ. 2557) (ภาพที่ 4.4) พบว่า มีปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมารวมทั้งหมดในการทดลอง เท่ากับ 280.7 มิลลิเมตร การกระจายตัวของฝนที่ตก พบว่าในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ มีนาคม และเมษายน มีฝนตกลงมาในแต่

ละเดือนมีค่าน้อยมาก ฝนเริ่มมีการตกมากขึ้นในช่วงระหว่างต้นเดือน และปลายเดือนพฤษภาคม โดยในเดือนนี้มีฝนตกมากขึ้นเท่ากับ 169.7 มิลลิเมตร ต่อมาในเดือนมิถุนายน พบว่ามีการแพร่กระจายของฝนมีการตกอย่างต่อเนื่องตลอดทั้งเดือนแต่ปริมาณของน้ำฝนเมื่อเปรียบเทียบกันกับปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมาในเดือนพฤษภาคมแล้วยังมีค่าที่น้อยกว่าซึ่งปริมาณของน้ำฝนทั้งหมดในเดือนนี้ที่ตกมีค่าเท่ากับ 104 มิลลิเมตร



ภาพที่ 4.3 อุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดของอากาศ (A), ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ (B), ความเข้มของแสงแดด (C) และการระเหยของน้ำ (D) ในช่วงที่ทำการทดลองตั้งแต่ เดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือน มิถุนายน พ.ศ. 2557



ภาพที่ 4.4 ปริมาณน้ำฝนและการกระจายของฝนในช่วงระหว่างการทดลองเดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ.2557

4.3 การทดลองที่ 1 การศึกษาถึงผลของการฉีดพ่นสารไกลโฟเสททางใบในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน ที่มีต่อการเพิ่มขึ้นของปริมาณน้ำตาลซูโครส และผลผลิตน้ำหวานในลำต้นข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์

4.3.1 ความสูงของลำต้น

ความสูงของลำต้น (เซนติเมตร) ของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ พบว่า มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่อายุ 60 วันหลังปลูกถึงที่อายุ 120 วันหลังปลูก (ตารางที่ 4.1) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่า ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีความสูงของลำต้นมากที่สุดเท่ากับ 307.34 เซนติเมตร รองลงมาคือ พันธุ์ KKU 40 และ Cowley ซึ่งมีความสูงเท่ากับ 266.37 และ 238.22 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ Suwan sweet3 มีความสูงของลำต้นน้อยที่สุดเท่ากับ 228.56 เซนติเมตร ส่วนการฉีดพ่นสารไกลโฟเสททางใบให้กับข้าวฟ่างหวานที่ช่วงระยะเวลาต่างกัน พบว่า ความสูงของลำต้นข้าวฟ่างหวานมีความแตกต่างกันในทางสถิติที่อายุ 60 วันหลังปลูก จนถึงที่อายุ 120 วันหลังปลูก ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่า ข้าวฟ่างหวานที่ไม่ได้รับการฉีดพ่นสารไกลโฟเสททางใบมีความสูงของลำต้น มีค่ามากที่สุดเท่ากับ 273.39 เซนติเมตร รองลงมาคือ การฉีดพ่นสารไกลโฟเสทให้แก่ข้าวฟ่างหวานที่ช่วง dough stage, milking stage และ heading stage มีค่าเท่ากับ 272.76, 260.50 และ 250.95 เซนติเมตร ส่วนการฉีดพ่นสารไกลโฟเสทให้กับข้าวฟ่างหวานที่ช่วง panicle initiation stage มีความสูงของลำต้นมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 243.03 เซนติเมตร

4.3.2 น้ำหนักลำต้นสด

น้ำหนักลำต้นสดของข้าวฟ่างหวานทั้ง 4 พันธุ์พบว่ามีค่าเพิ่มขึ้นตามอายุที่เพิ่มขึ้นแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโตยกเว้นที่อายุ 30 วันหลังปลูก (ตารางที่ 4.2) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีน้ำหนักลำต้นสดมากที่สุดเท่ากับ 732.91 กรัมต่อต้น รองลงมาคือ ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40, Cowley และ Suwan sweet 3 โดยมีน้ำหนักลำต้นสดเท่ากับ 508.46, 477.95 และ 427.83 กรัมต่อต้น ตามลำดับ สำหรับการฉีดพ่นสารไกลโฟเสททางใบที่ช่วงอายุแตกต่างของการเจริญเติบโตให้กับข้าวฟ่างหวานพบว่า มีผลทำให้น้ำหนักลำต้นสดมีค่าเพิ่มมากขึ้น แตกต่างกันในทางสถิติที่อายุ 60 วันหลังปลูก จนกระทั่งเก็บเกี่ยวที่อายุ 120 วันหลังปลูก ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่าการฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ระยะ dough stage ข้าวฟ่างหวานมีน้ำหนักลำต้นสดมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 585.36 กรัมต่อต้น รองลงมาคือ ข้าวฟ่างหวานที่ไม่มีการฉีดพ่นสารไกลโฟเสท การฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ระยะ milking stage และ heading stage โดยมี

ตารางที่ 4.1 ความสูงของลำต้น (เซนติเมตร) ของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง		ความสูงของลำต้น (เซนติเมตร)							
		อายุ (วันหลังปลูก)							
		15	30	45	60	75	90	105	120
พันธุ์ข้าวฟ่างหวาน	Ethanol 2	9.68	26.44	90.12	180.49	261.07	266.29	293.64	307.34
	KKU 40	9.52	25.58	96.76	177.66	224.36	227.75	259.85	266.37
	Cowley	8.99	26.31	97.38	161.98	203.28	207.00	228.06	238.22
	Suwan sweet 3	9.06	27.15	99.07	148.64	193.33	197.84	213.34	228.56
ช่วงเวลาการฉีดพ่นสารไกลโฟเสท	panicle initiation stage	9.87	25.48	96.17	162.26	200.53	202.24	228.77	243.03
	heading stage	9.22	25.83	97.44	167.53	212.92	215.94	247.06	250.95
	milking stage	9.05	26.70	98.83	167.39	226.56	231.25	247.59	260.50
	dough stage	9.44	26.68	92.67	169.23	231.08	235.82	257.15	272.76
	ไม่มีการฉีดพ่น (Control)	9.00	27.71	94.02	169.56	236.45	238.83	262.79	273.39
LSD(0.05)(พันธุ์)		ns	ns	ns	5.79	13.80	15.32	21.41	27.49
LSD(0.05)(ช่วงเวลาฉีดพ่นสาร)		ns	ns	ns	5.99	7.73	9.06	20.49	21.44
LSD(0.05)(พันธุ์)x(ช่วงเวลาฉีดพ่นสาร)		ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)(พันธุ์)		10.93	9.39	12.04	3.88	7.01	7.63	9.63	11.83
C.V. (%)(ช่วงเวลาฉีดพ่นสาร)		12.23	9.59	8.21	4.31	4.22	4.85	9.91	9.91

ns = ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4.2 น้ำหนักลำต้นสด (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง		น้ำหนักลำต้นสด			
		อายุ (วันหลังปลูก)			
		30	60	90	120
พันธุ์ข้าวฟ่างหวาน	Ethanol 2	11.87	315.52	449.22	732.91
	KKU 40	10.96	181.59	329.68	508.46
	Cowley	10.21	190.18	363.13	477.95
	Suwan sweet 3	10.59	232.56	395.53	427.83
ช่วงเวลาการฉีดพ่นสารไกลโฟเสท	panicle initiation stage	11.63	200.24	297.95	435.07
	heading stage	10.22	211.28	377.61	515.38
	milking stage	11.13	219.90	404.67	573.26
	dough stage	11.21	282.79	429.00	585.36
	ไม่มีการฉีดพ่น (Control)	10.33	235.79	412.75	574.86
LSD (0.05)(พันธุ์)		ns	62.79	71.76	87.60
LSD (0.05)(ช่วงเวลาฉีดพ่นสาร)		ns	30.69	70.93	85.05
LSD (0.05)(พันธุ์)x(ช่วงเวลาฉีดพ่นสาร)		ns	ns	ns	ns
C.V. (%)(พันธุ์)		23.05	30.56	20.89	18.26
C.V. (%)(ช่วงเวลาฉีดพ่นสาร)		16.00	16.05	22.99	19.05

ns = ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

น้ำหนักลำต้นสดมีค่าเท่ากับ 574.86, 573.26 และ 515.38 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนการฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ระยะ panicle initiation stage ข้าวฟ่างหวานมีน้ำหนักลำต้นสดมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 435.07 กรัมต่อต้น

4.3.3 น้ำหนักลำต้นแห้ง

น้ำหนักลำต้นแห้งของข้าวฟ่างหวานทั้ง 4 พันธุ์มีค่าเพิ่มมากขึ้นตามอายุที่เพิ่มขึ้นและมีค่าแตกต่างกันในทางสถิติที่อายุ 60 วันหลังปลูก จนถึงที่อายุ 120 วันหลังปลูก(ตารางที่ 4.3) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีน้ำหนักลำต้นแห้งมากที่สุดเท่ากับ 178.98 กรัมต่อต้น รองลงมาคือ ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40, Cowley และ Suwan sweet 3 โดยมีน้ำหนักลำต้น

แห้งเท่ากับ 131.45, 116.05 และ 97.39 กรัมต่อต้น ตามลำดับ สำหรับการฉีดพ่นสารไกลโฟเสททางใบที่ช่วงอายุแตกต่างของการเจริญเติบโตให้กับข้าวฟ่างหวานพบว่ามีผลทำให้น้ำหนักลำต้นแห้งของข้าวฟ่างหวานมีค่าแตกต่างกันในทางสถิติ ทุกช่วงอายุของการเจริญเติบโตยกเว้นที่อายุ 30 วันหลังปลูก ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่าการฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ระยะ dough stage ข้าวฟ่างหวานมีน้ำหนักลำต้นแห้งมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 150.38 กรัมต่อต้น รองลงมาคือ ข้าวฟ่างหวานที่ไม่มีการฉีดพ่นสารไกลโฟเสท ที่มีการฉีดพ่นสารไกลโพเสทที่ระยะ milking stage และ heading stage โดยมีน้ำหนักลำต้นแห้งเท่ากับ 146.28, 142.01 และ 114.08 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนการฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ระยะ panicle initiation stage ข้าวฟ่างหวานมีน้ำหนักลำต้นแห้งน้อยที่สุดเท่ากับ 102.10 กรัมต่อต้น

ตารางที่ 4.3 น้ำหนักลำต้นแห้ง (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง		น้ำหนักลำต้นแห้ง (อายุวันหลังปลูก)			
		30	60	90	120
พันธุ์ข้าวฟ่างหวาน	Ethanol 2	2.99	28.64	117.64	178.98
	KKU 40	2.86	20.05	88.14	131.45
	Cowley	2.62	18.35	80.86	116.05
	Suwan sweet 3	2.50	25.25	75.28	97.39
ช่วงเวลาการฉีดพ่นสารไกลโฟเสท	panicle initiation stage	2.80	22.01	76.43	102.10
	heading stage	2.80	20.95	82.69	114.08
	milking stage	2.93	23.05	93.16	142.01
	dough stage	2.55	22.02	104.60	150.38
	ไม่มีการฉีดพ่น(Control)	2.64	27.34	95.51	146.28
LSD(0.05)(พันธุ์)		ns	5.14	27.49	19.39
LSD(0.05)(ช่วงเวลาฉีดพ่นสาร)		ns	3.38	23.19	35.78
LSD(0.05)(พันธุ์)x(ช่วงเวลาฉีดพ่นสาร)		ns	ns	ns	ns
C.V.(%)(พันธุ์)		26.65	24.95	34.01	16.57
C.V.(%)(ช่วงเวลาฉีดพ่นสาร)		19.71	17.61	30.82	32.86

ns = ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

4.3.4 เส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้น

เส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นข้าวฟ่างหวานทั้ง 4 พันธุ์ มีค่าเพิ่มมากขึ้นตามอายุที่เพิ่มขึ้น และมีค่าแตกต่างกันในทางสถิติที่อายุ 45 วันหลังปลูก จนถึงที่อายุ 120 วันหลังปลูก (ตารางที่ 4.4) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่า ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นมากที่สุดเท่ากับ 2.39 เซนติเมตร รองลงมาคือ ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Cowley, KKU 40 และ Suwan sweet 3 โดยมีเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นเท่ากับ 2.00, 1.94 และ 1.87 เซนติเมตร ตามลำดับ สำหรับการฉีดพ่นสารไกลโฟเสททางใบที่ช่วงอายุแตกต่างของการเจริญเติบโตให้กับข้าวฟ่างหวานพบว่ามีค่าแตกต่างกันในทางสถิติที่อายุ 120 วันหลังปลูก ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่าข้าวฟ่างหวานที่มีการฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ระยะ dough stage มีค่าเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นมากที่สุดเท่ากับ 2.14 เซนติเมตร รองลงมาคือ ข้าวฟ่างหวานที่ไม่มีการฉีดพ่นสารไกลโฟเสท และการฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ระยะ milking stage และการฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ระยะ heading stage โดยมีค่าเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นเท่ากับ 2.07, 2.06 และ 2.00 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนการฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ระยะ panicle initiation stage ข้าวฟ่างหวานมีค่าเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นน้อยที่สุดเท่ากับ 1.99 เซนติเมตร ตามลำดับ

4.3.5 น้ำหนักใบสด

น้ำหนักใบสดของข้าวฟ่างหวานทั้ง 4 พันธุ์ มีค่าเพิ่มมากขึ้นตามอายุที่เพิ่มขึ้นและมีค่าแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ยกเว้นที่อายุ 30 วันหลังปลูก (ตารางที่ 4.5) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีน้ำหนักใบสดมากที่สุดเท่ากับ 124.08 กรัมต่อต้น รองลงมาคือ ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40, Cowley และ Suwan sweet 3 โดยมีน้ำหนักใบแห้งมีค่าเท่ากับ 90.74, 81.38 และ 60.28 กรัมต่อต้น ตามลำดับ สำหรับการฉีดพ่นสารไกลโฟเสททางใบที่ช่วงอายุแตกต่างของการเจริญเติบโตให้กับข้าวฟ่างหวาน พบว่ามีค่าแตกต่างกันในทางสถิติที่อายุ 90 และ 120 หลังปลูก ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่า ข้าวฟ่างหวานที่ไม่มีการฉีดพ่นสารไกลโฟเสท มีน้ำหนักใบสดมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 106.58 กรัมต่อต้น รองลงมาคือ การฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ระยะ dough stahe, milking stage และ heading stage โดยมีน้ำหนักใบสดเท่ากับ 96.58, 92.08 และ 77.63 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนการฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ระยะ panicle initiation stage ข้าวฟ่างหวานมีน้ำหนักใบสดน้อยที่สุดเท่ากับ 72.52 กรัมต่อต้น

ตารางที่ 4.4 เส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้น (เซนติเมตร) ของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง		เส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้น (เซนติเมตร)						
		อายุ (วันหลังปลูก)						
		30	45	60	75	90	105	120
พันธุ์ข้าวฟ่างหวาน	Ethanol 2	1.61	2.07	2.09	2.10	2.18	2.19	2.39
	KKU 40	1.59	1.70	1.74	1.79	1.83	1.85	1.94
	Cowley	1.46	1.68	1.74	1.76	1.99	1.99	2.00
	Suwan sweet 3	1.58	1.67	1.75	1.77	1.79	1.80	1.87
ช่วงเวลาการฉีดพ่นสารไกลโฟเสท	panicle initiation stage	1.51	1.80	1.85	1.88	1.97	1.91	1.99
	heading stage	1.65	1.86	1.90	1.95	1.91	1.93	2.00
	milking stage	1.61	1.89	1.94	1.95	1.90	1.93	2.06
	dough stage	1.53	1.81	1.86	1.87	2.02	2.03	2.14
	ไม่มีการฉีดพ่น(Control)	1.50	1.79	1.84	1.88	1.92	1.99	2.07
LSD(0.05)(พันธุ์)		ns	0.33	0.29	0.27	0.27	0.27	0.25
LSD(0.05)(ช่วงเวลาฉีดพ่นสาร)		ns	ns	ns	ns	ns	ns	0.13
LSD(0.05)(พันธุ์)x(ช่วงเวลาฉีดพ่นสาร)		ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)(พันธุ์)		22.02	20.25	17.55	15.68	15.76	15.71	13.38
C.V. (%)(ช่วงเวลาฉีดพ่นสาร)		19.25	12.27	11.09	9.87	8.49	8.22	7.40

ns = ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4.5 น้ำหนักใบสด (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง		น้ำหนักใบสด (กรัมต่อต้น)			
		อายุ (วันหลังปลูก)			
		30	60	90	120
พันธุ์ข้าวฟ่างหวาน	Ethanol 2	19.16	77.75	94.18	124.08
	KKU 40	18.62	72.13	82.53	90.74
	Cowley	17.79	56.93	67.83	81.38
	Suwan sweet 3	18.61	50.27	56.81	60.28
ช่วงเวลาการฉีดพ่นสารไกลโฟเสท	panicle initiation stage	19.26	65.20	66.43	72.52
	heading stage	18.01	62.41	68.79	77.63
	milking stage	18.46	70.91	74.95	92.08
	dough stage	18.80	60.78	79.62	96.80
	ไม่มีการฉีดพ่น(control)	18.19	62.05	86.94	106.58
LSD(0.05)(พันธุ์)		ns	15.64	16.84	14.37
LSD(0.05)(ช่วงเวลาฉีดพ่นสารไกลโฟเสท)		ns	ns	18.68	16.49
LSD(0.05)(พันธุ์)x(ช่วงเวลาฉีดพ่นสารไกลโฟเสท)		ns	ns	ns	ns
C.V.(%)(พันธุ์)		24.00	27.23	25.02	18.05
C.V.(%)(ช่วงเวลาฉีดพ่นสารไกลโฟเสท)		16.38	23.92	29.81	22.25

ns = ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

4.3.6 น้ำหนักใบแห้ง

น้ำหนักใบแห้งของข้าวฟ่างหวานทั้ง 4 พันธุ์ มีค่าเพิ่มมากขึ้นตามอายุที่เพิ่มขึ้นและมีค่าแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโตยกเว้นที่อายุ 30 วันหลังปลูก (ตารางที่ 4.6) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่า ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีน้ำหนักใบแห้งมากที่สุดเท่ากับ 40.56 กรัมต่อต้น รองลงมาคือ ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40, Cowley และ Suwan sweet 3 โดยมีน้ำหนักใบแห้งมีค่าเท่ากับ 32.06, 24.32 และ 19.41 กรัมต่อต้น ตามลำดับ สำหรับการฉีดพ่นสารไกลโฟเสททางใบที่ช่วงอายุแตกต่างของการเจริญเติบโตให้กับข้าวฟ่างหวาน มีผลทำให้น้ำหนักใบแห้งข้าวฟ่างหวานมีค่าแตกต่างกันในทางสถิติที่อายุ 90 และ 120 วันหลังปลูก ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่าข้าวฟ่างหวานที่ไม่ได้รับการฉีดพ่นสารไกลโฟเสททางใบมีน้ำหนักใบแห้งมากที่สุดเท่ากับ

33.41 กรัมต่อต้น รองลงมาคือ การฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ระยะ dough stage, milking stage และ heading stage โดยมีน้ำหนักใบแห้งมีค่าเท่ากับ 30.41, 28.02 และ 27.37 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนการฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ระยะ panicle initiation stage ข้าวฟ่างหวานมีน้ำหนักใบแห้งมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 25.23 กรัมต่อต้น

ตารางที่ 4.6 น้ำหนักใบแห้ง (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง		น้ำหนักใบแห้ง (กรัมต่อต้น)			
		อายุ (วันหลังปลูก)			
		30	60	90	120
พันธุ์ข้าวฟ่างหวาน	Ethanol 2	4.08	18.66	27.54	40.56
	KKU 40	3.80	15.58	21.08	32.06
	Cowley	3.55	13.67	20.67	24.32
	Suwan sweet 3	3.68	11.44	15.27	19.41
ช่วงเวลาการฉีดพ่นสารไกลโฟเสท	panicle initiation stage	4.01	15.37	18.61	25.23
	heading stage	3.66	14.32	20.55	27.37
	milking stage	3.96	16.00	20.78	28.02
	dough stage	3.72	14.40	21.59	30.41
	ไม่มีการฉีดพ่น(control)	3.55	14.09	24.16	33.41
LSD(0.05)(พันธุ์)		ns	3.47	4.51	3.29
LSD(0.05)(ช่วงเวลาฉีดพ่นสารไกลโฟเสท)		ns	ns	4.88	4.27
LSD(0.05)(พันธุ์)x(ช่วงเวลาฉีดพ่นสารไกลโฟเสท)		ns	ns	ns	ns
C.V.(%)(พันธุ์)		21.77	26.15	23.85	12.65
C.V.(%)(ช่วงเวลาฉีดพ่นสารไกลโฟเสท)		15.18	22.37	27.74	17.66

ns = ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

4.3.7 พื้นที่ใบของข้าวฟ่างหวาน

พื้นที่ใบ (ตารางเซนติเมตร) ของข้าวฟ่างหวานทั้ง 4 พันธุ์ (ตารางที่ 4.7) มีค่าเพิ่มมากขึ้นตามอายุที่เพิ่มขึ้นแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโตยกเว้นที่อายุ 30 วันหลังปลูก ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่า ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีพื้นที่ใบมากที่สุดเท่ากับ 12,327 ตาราง

เซนติเมตร รองลงมาคือ ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40, Cowley และ Suwan sweet 3 โดยมีพื้นที่ใบเท่ากับ 7,995, 6,749, 6,311 ตารางเซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนการฉีดพ่นสารไกลโฟเสททางใบให้กับข้าวฟ่างหวานที่ช่วงระยะเวลาแตกต่างกัน มีผลทำให้พื้นที่ใบของข้าวฟ่างหวานมีค่าแตกต่างกันในทางสถิติ ทุกช่วงอายุของการเจริญเติบโตยกเว้นที่อายุ 30 วันหลังปลูก ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่า ข้าวฟ่างหวานที่ไม่ได้รับการฉีดพ่นสารไกลโฟเสททางใบ มีพื้นที่ใบ มากที่สุดเท่ากับ 9,759 ตารางเซนติเมตร รองลงมาคือ การฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ระยะ dough stage, milking stage และ heading stage โดยมีพื้นที่ใบเท่ากับ 8,862, 7,868, 7,791 ตารางเซนติเมตร ส่วนการฉีดพ่นสารไกลโพเสททางใบให้กับข้าวฟ่างหวานที่ระยะ panicle initiation stageมีพื้นที่ใบน้อยที่สุดเท่ากับ 7,449 ตารางเซนติเมตร

ตารางที่ 4.7 พื้นที่ใบ (ตารางเซนติเมตร) ของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ช่วงเวลาที่แตกต่างกัน

สิ่งทดลอง		พื้นที่ใบ (ตารางเซนติเมตร)			
		อายุ (วันหลังปลูก)			
		30	60	90	120
พันธุ์ข้าวฟ่าง	Ethanol 2	2,484	8,253	9,987	12,327
	KKU 40	2,349	5,451	6,555	7,995
	Cowley	2,206	5,095	5,818	6,749
	Suwan sweet 3	2,222	5,162	5,715	6,311
ช่วงเวลาการฉีดพ่นสารไกลโฟเสท	panicle initiation stage	2,516	5,278	6,347	7,449
	heading stage	2,175	5,022	6,532	7,791
	milking stage	2,313	5,301	6,941	7,868
	dough stage	3,215	6,011	7,520	8,862
	ไม่มีการฉีดพ่น(control)	2,257	6,590	8,379	9,759
LSD(0.05) (พันธุ์)		ns	1,811	1,253	695
LSD(0.05) (ช่วงเวลาฉีดพ่นสารไกลโฟเสท)		ns	1,596	1,653	1,146
LSD(0.05) (พันธุ์)x(ช่วงเวลาฉีดพ่นสารไกลโฟเสท)		ns	ns	ns	ns
C.V. (%) (พันธุ์)		23.77	28.00	18.59	9.32
C.V. (%) (ช่วงเวลาฉีดพ่นสารไกลโฟเสท)		25.51	26.51	26.36	16.52

ns = ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

4.3.8 ดัชนีพื้นที่ใบของข้าวฟ่างหวาน

ดัชนีพื้นที่ใบของข้าวฟ่างหวานทั้ง 4 พันธุ์ มีค่าเพิ่มมากขึ้นเมื่อข้าวฟ่างหวานมีอายุมากขึ้น แตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโตยกเว้นที่อายุ 30 วันหลังปลูก (ตารางที่ 4.8) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีดัชนีพื้นที่ใบมากที่สุดเท่ากับ 2.05 รองลงมาคือ พันธุ์ KKU 40, Cowley และ Suwan sweet 3 โดยมีดัชนีพื้นที่เท่ากับ 1.33, 1.12, 1.05 ดัชนีพื้นที่ใบมากที่สุดเท่ากับ 1.63 รองลงมาคือ ที่ระยะ dough stage, milking stage และ heading stage โดยมีดัชนีพื้นที่ใบเท่ากับ 1.48, 1.31, 1.30 ตามลำดับ ส่วนการฉีดพ่นสารไกลโฟเสททางใบให้กับข้าวฟ่างหวานที่ระยะ panicle initiation stageมีดัชนีพื้นที่ใบน้อยที่สุดเท่ากับ 1.24

ตารางที่ 4.8 ดัชนีพื้นที่ใบของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง		ดัชนีพื้นที่ใบ			
		อายุ (วันหลังปลูก)			
		30	60	90	120
พันธุ์ข้าวฟ่างหวาน	Ethanol 2	0.41	1.37	1.66	2.05
	KKU 40	0.39	0.90	1.00	1.33
	Cowley	0.36	0.85	0.87	1.12
	Suwan sweet 3	0.37	0.88	0.89	1.05
ช่วงเวลาการฉีดพ่นสารไกลโฟเสท	panicle initiation stage	0.42	0.88	1.05	1.24
	heading stage	0.36	0.87	1.07	1.30
	milking stage	0.38	0.88	1.09	1.31
	dough stage	0.38	1.00	1.25	1.48
	ไม่มีการฉีดพ่น(control)	0.37	1.09	1.39	1.63
LSD(0.05)(พันธุ์)		ns	0.30	0.20	0.11
LSD(0.05)(ช่วงเวลาฉีดพ่นสารไกลโฟเสท)		ns	0.20	0.27	0.19
LSD(0.05)(พันธุ์)x(ช่วงเวลาฉีดพ่นสารไกลโฟเสท)		ns	ns	ns	ns
C.V. (%)(พันธุ์)		23.51	28.06	18.44	9.23
C.V. (%)(ช่วงเวลาฉีดพ่นสารไกลโฟเสท)		25.54	26.50	26.32	16.47

ns = ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตามลำดับ ส่วนการฉีดพ่นสารไกลโฟเสททางใบให้กับข้าวฟ่างหวานที่ช่วงระยะเวลาแตกต่างกัน มีผลทำให้ดัชนีพื้นที่ใบข้าวฟ่างหวานแตกต่างกันในทางสถิติที่อายุ 60 วันหลังปลูกจนถึงที่อายุ 120 วันหลังปลูก ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่าข้าวฟ่างหวานที่ไม่ได้รับการฉีดพ่นสารไกลโฟเสทมี

4.3.9 น้ำหนักรากสด

น้ำหนักรากสดของข้าวฟ่างหวานทั้ง 4 พันธุ์ มีค่าเพิ่มมากขึ้นตามอายุที่เพิ่มขึ้นแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโตยกเว้น ที่อายุ 30 วันหลังปลูก (ตารางที่ 4.9) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีน้ำหนักรากสดมากที่สุดเท่ากับ 189.58กรัมต่อต้น รองลงมาคือ ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Cowley, KKU 40 และ Suwan sweet 3 โดยมี

ตารางที่ 4.9 น้ำหนักรากสด (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง		น้ำหนักรากสด (กรัมต่อต้น)			
		อายุ (วันหลังปลูก)			
		30	60	90	120
พันธุ์ข้าวฟ่างหวาน	Ethanol 2	3.95	54.40	142.17	189.58
	KKU 40	3.81	47.75	116.66	158.61
	Cowley	3.71	46.68	129.81	166.46
	Suwan sweet 3	3.79	43.45	109.19	154.52
ช่วงเวลาการฉีดพ่นสารไกลโฟเสท	panicle initiation stage	4.23	32.19	104.79	146.48
	heading stage	3.64	43.75	119.20	157.15
	milking stage	3.87	43.59	125.98	172.90
	dough stage	3.88	49.72	129.32	177.49
	ไม่มีการฉีดพ่น (control)	3.69	69.10	143.10	182.44
LSD(0.05)(พันธุ์)		ns	10.95	31.55	18.26
LSD(0.05)(ช่วงเวลาฉีดพ่นสารไกลโฟเสท)		ns	10.50	31.03	15.50
LSD(0.05)(พันธุ์)x(ช่วงเวลาฉีดพ่นสารไกลโฟเสท)		ns	ns	ns	ns
C.V.(%)(พันธุ์)		34.67	25.49	28.38	12.21
C.V.(%)(ช่วงเวลาฉีดพ่นสารไกลโฟเสท)		34.91	26.26	29.98	11.14

ns = ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

น้ำหนักรากสดมีค่าเท่ากับ 166.46, 158.61 และ 154.52 กรัมต่อต้น ตามลำดับ สำหรับการฉีดพ่นสารไกลโฟเสททางใบที่ช่วงอายุแตกต่างของการเจริญเติบโต มีผลทำให้น้ำหนักรากสดของข้าวฟ่างหวานมีค่าแตกต่างกันในทางสถิติ ทุกช่วงอายุของการเจริญเติบโตยกเว้นที่อายุ 30 วันหลังปลูก ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่า ข้าวฟ่างหวานที่ไม่ได้รับการฉีดพ่นสารไกลโฟเสททางใบมีน้ำหนักรากสดมากที่สุดเท่ากับ 182.44 กรัมต่อต้น รองลงมาคือ ระยะ dough stage, milking stage และ heading stage โดยมีน้ำหนักรากสดเท่ากับ 177.49, 172.90 และ 157.15 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนการฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ระยะ panicle initiation stage ข้าวฟ่างหวานมีน้ำหนักรากสดน้อยที่สุดเท่ากับ 146.48 กรัมต่อต้น

4.3.10 น้ำหนักรากแห้ง

น้ำหนักรากแห้งของข้าวฟ่างหวานทั้ง 4 พันธุ์ มีค่าเพิ่มมากขึ้นตามอายุที่เพิ่มขึ้น และมีค่าแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโตยกเว้นที่อายุ 30 วันหลังปลูก (ตารางที่ 4.10) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีน้ำหนักรากแห้งมากที่สุดเท่ากับ 61.81 กรัมต่อต้น รองลงมาคือ ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Cowley, KKU 40 และ Suwan sweet 3 โดยมีน้ำหนักรากแห้งเท่ากับ 50.35, 44.62 และ 43.02 กรัมต่อต้น ตามลำดับ สำหรับการฉีดพ่นสารไกลโฟเสททางใบที่ช่วงอายุแตกต่างของการเจริญเติบโตให้กับข้าวฟ่างหวาน มีผลทำให้น้ำหนักรากแห้งของข้าวฟ่างหวานมีค่าแตกต่างกันในทางสถิติ ทุกช่วงอายุของการเจริญเติบโตยกเว้นที่อายุ 30 วันหลังปลูก ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่าข้าวฟ่างหวานที่ไม่ได้รับการฉีดพ่นสารไกลโฟเสททางใบมีน้ำหนักรากแห้งมากที่สุดเท่ากับ 66.76 กรัมต่อต้น รองลงมาคือ ที่ระยะ dough stage, milking stage และ heading stage โดยมีน้ำหนักรากแห้งเท่ากับ 53.89, 51.11 และ 43.92 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนการฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ระยะ panicle initiation stage ข้าวฟ่างหวานมีน้ำหนักรากแห้งน้อยที่สุดเท่ากับ 34.09 กรัมต่อต้น

ตารางที่ 4.10 น้ำหนักรากแห้ง (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ช่วงเวลาต่างกัน

สิ่งทดลอง		น้ำหนักรากแห้ง (กรัมต่อต้น)			
		อายุ (วันหลังปลูก)			
		30	60	90	120
พันธุ์ข้าวฟ่างหวาน	Ethanol 2	0.82	8.29	52.28	61.81
	KKU 40	0.81	6.76	42.18	44.62
	Cowley	0.72	7.80	41.19	50.35
	Suwan sweet 3	0.81	7.43	34.38	43.02
ช่วงเวลาการฉีดพ่นสารไกลโฟเสท	panicle initiation stage	0.91	6.20	30.39	34.09
	heading stage	0.70	7.39	38.10	43.92
	milking stage	0.78	7.47	41.90	51.11
	dough stage	0.80	7.74	44.73	53.89
	ไม่มีการฉีดพ่น (control)	0.75	9.06	57.40	66.76
LSD(0.05)(พันธุ์)		ns	1.53	9.64	8.91
LSD(0.05)(ช่วงเวลาฉีดพ่นสารไกลโฟเสท)		ns	1.10	6.32	6.72
LSD(0.05)(พันธุ์)x(ช่วงเวลาฉีดพ่นสารไกลโฟเสท)		ns	ns	ns	ns
C.V.(%)(พันธุ์)		32.26	22.62	25.38	19.97
C.V.(%)(ช่วงเวลาฉีดพ่นสารไกลโฟเสท)		38.71	17.51	17.64	16.19

ns = ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

4.3.11 น้ำหนักช่อดอกสด

น้ำหนักช่อดอกสด (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ มีค่าเพิ่มมากขึ้นเมื่อมีอายุเพิ่มขึ้น และมีค่าแตกต่างกันในทางสถิติที่อายุ 90 วันและ 120 วันหลังปลูก (ตารางที่ 4.11) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีน้ำหนักช่อดอกสด มากที่สุดเท่ากับ 102.73 กรัมต่อต้น รองลงมา คือพันธุ์ KKU 40 และ Cowley เท่ากับ 52.71 และ 51.69 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ Suwan sweet 3 มีน้ำหนักช่อดอกสดน้อยที่สุดเท่ากับ 6.88 กรัมต่อต้น ส่วนการฉีดพ่นสารไกลโฟเสททางใบให้กับข้าวฟ่างหวานที่ช่วงระยะเวลาต่างกัน มีผลทำให้น้ำหนักช่อดอกสดของข้าวฟ่างหวานมีความแตกต่างกันในทางสถิติที่อายุ 90 วันหลังปลูกจนถึงที่อายุ 120 วันหลังปลูก ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่าน้ำหนักช่อดอกสดของข้าวฟ่างหวานมีความแตกต่างกันในทาง

สถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโตข้าวฟ่างหวานที่ไม่ได้รับการฉีดพ่นสารไกลโฟเสททางใบมีน้ำหนักช่อดอกสดมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 72.49 กรัมต่อต้น รองลงมาคือ การฉีดพ่นสารไกรโฟเสทที่ระยะ dough stage, milking stage และheading stage มีน้ำหนักช่อดอกสดเท่ากับ 71.10, 58.82 และ 40.02 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนการฉีดพ่นสารไกลโฟเสทให้กับข้าวฟ่างหวานที่ระยะ panicle initiation stage ข้าวฟ่างหวานมีน้ำหนักช่อดอกสดน้อยที่สุดมีค่าเท่ากับ 25.08 กรัมต่อต้น

ตารางที่ 4.11 น้ำหนักช่อดอกสด (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง		น้ำหนักช่อดอกสด (กรัมต่อต้น)	
		อายุ (วันหลังปลูก)	
		90	120
พันธุ์ข้าวฟ่างหวาน	Ethanol 2	21.87	102.73
	KKU 40	14.65	52.71
	Cowley	22.63	51.69
	Suwan sweet 3	4.71	6.88
ช่วงเวลาการฉีดพ่นสารไกลโฟเสท	panicle initiation stage	10.57	25.08
	heading stage	19.01	40.02
	milking stage	15.86	58.82
	dough stage	19.80	71.10
	ไม่มีการฉีดพ่น (control)	14.58	72.49
LSD(0.05)(พันธุ์)		5.59	7.92
LSD(0.05)(ช่วงเวลาฉีดพ่นสารไกลโฟเสท)		7.25	4.71
LSD(0.05)(พันธุ์)x(ช่วงเวลาฉีดพ่นสารไกลโฟเสท)		ns	ns
C.V.(%)(พันธุ์)		39.21	16.57
C.V.(%)(ช่วงเวลาฉีดพ่นสารไกลโฟเสท)		54.59	10.60

ns = ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

4.3.12 น้ำหนักช่อดอกแห้ง

น้ำหนักช่อดอกแห้ง (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ มีค่าเพิ่มมากขึ้นและมีค่าแตกต่างกันในทางสถิติ ที่อายุ 90 และ 120 วันหลังปลูก (ตารางที่ 4.12) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก

พบว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีน้ำหนักช่อดอกแห้งมากที่สุดเท่ากับ 82.67 กรัมต่อต้น รองลงมาคือ พันธุ์ KKU 40 และ Cowley เท่ากับ 39.39 และ 38.42 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ Suwan sweet 3 มีน้ำหนักช่อดอกแห้งน้อยที่สุดเท่ากับ 5.35 กรัมต่อต้น ส่วนการฉีดพ่นสารไกลโฟเสททางใบให้กับข้าวฟ่างหวานที่ช่วงระยะเวลาต่างกัน มีผลทำให้น้ำหนักช่อดอกแห้งของข้าวฟ่างหวานมีความแตกต่างกันในทางสถิติที่อายุ 90 วันหลังปลูกจนถึงที่อายุ 120 วันหลังปลูก ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่าข้าวฟ่างหวานที่ไม่ได้รับการฉีดพ่นสารไกลโฟเสททางใบมีน้ำหนักช่อดอกแห้งมากที่สุดเท่ากับ 57.39 กรัมต่อต้น รองลงมาคือ การฉีดพ่นสารไกลโฟเสท ที่ระยะ dough stage มีน้ำหนักช่อดอกแห้งเท่ากับ 55.87 กรัมต่อต้น ส่วนการฉีดพ่นสารไกลโฟเสทให้แก่ข้าวฟ่างหวานที่ระยะ milking stage และ heading stage มีค่าน้ำหนักช่อดอกแห้งเท่ากับ 45.61 และ 29.72 กรัมต่อต้น ตามลำดับ สำหรับการฉีดพ่นสารไกลโฟเสทให้กับข้าวฟ่างหวานที่ระยะ panicle initiation stage ข้าวฟ่างหวานมีน้ำหนักช่อดอกแห้งน้อยที่สุดมีค่าเท่ากับ 18.70 กรัมต่อต้น

ตารางที่ 4.12 น้ำหนักช่อดอกแห้ง (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง		น้ำหนักช่อดอกแห้ง (กรัมต่อต้น)	
		อายุ (วันหลังปลูก)	
		90	120
พันธุ์ข้าวฟ่างหวาน	Ethanol 2	9.16	82.67
	KKU 40	7.26	39.39
	Cowley	8.11	38.42
	Suwan sweet 3	2.40	5.35
ช่วงเวลาการฉีดพ่นสารไกลโฟเสท	panicle initiation stage	5.00	18.70
	heading stage	8.81	29.72
	milking stage	5.84	45.61
	dough stage	8.52	55.87
	ไม่มีการฉีดพ่น(Control)	5.50	57.39
LSD(0.05)(พันธุ์)		0.99	7.35
LSD(0.05)(ช่วงเวลาฉีดพ่นสารไกลโฟเสท)		0.88	4.96
LSD(0.05)(พันธุ์)x(ช่วงเวลาฉีดพ่นสารไกลโฟเสท)		ns	ns
C.V.(%)(พันธุ์)		16.42	19.85
C.V.(%)(ช่วงเวลาฉีดพ่นสารไกลโฟเสท)		15.69	14.40

ns = ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

4.3.13 น้ำหนักแห้งรวม

น้ำหนักแห้งรวมของข้าวฟ่างหวานทั้ง 4 พันธุ์ มีค่าเพิ่มมากขึ้นตามอายุที่เพิ่มขึ้นและแตกต่างกันในทางสถิติ ตั้งแต่ที่อายุ 60 วันหลังปลูกจนถึงที่อายุ 120 วันหลังปลูก (ตารางที่ 4.13) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีน้ำหนักแห้งรวมมากที่สุดเท่ากับ 266.51 กรัมต่อต้น รองลงมาคือ ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40, Cowley และ Suwan sweet 3 โดยมีน้ำหนักแห้งรวมเท่ากับ 201.58, 161.71 และ151.81 กรัมต่อต้น ตามลำดับ สำหรับการฉีดพ่นสารไกลโฟเสททางใบที่ช่วงอายุแตกต่างของการเจริญเติบโตให้กับข้าวฟ่างหวาน มีผลทำให้น้ำหนักแห้งรวมของข้าวฟ่างหวานมีค่าแตกต่างกันในทางสถิติ ทุกช่วงอายุของการเจริญเติบโตยกเว้นที่อายุ

ตารางที่ 4.13 น้ำหนักแห้งรวม (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง		น้ำหนักแห้งรวม (กรัมต่อต้น)			
		อายุ (วันหลังปลูก)			
		30	60	90	120
พันธุ์ข้าวฟ่างหวาน	Ethanol 2	7.88	52.52	154.96	266.51
	KKU 40	7.46	38.25	104.99	201.58
	Cowley	6.88	39.81	113.12	161.71
	Suwan sweet 3	6.99	51.35	109.50	151.81
ช่วงเวลาการฉีดพ่นสารไกลโฟเสท	panicle initiation stage	7.73	43.58	97.81	145.82
	heading stage	7.65	42.60	112.61	170.88
	milking stage	7.17	46.52	123.02	206.29
	dough stage	7.06	44.15	126.01	218.93
	ไม่มีการฉีดพ่น(control)	6.93	50.49	143.75	235.15
LSD(0.05)(พันธุ์)		ns	8.29	23.72	22.73
LSD(0.05)(ช่วงเวลาฉีดพ่นสารไกลโฟเสท)		ns	5.16	18.43	29.16
LSD(0.05)(พันธุ์)x(ช่วงเวลาฉีดพ่นสารไกลโฟเสท)		ns	ns	ns	ns
C.V.(%)(พันธุ์)		21.14	20.41	22.05	13.02
C.V.(%)(ช่วงเวลาฉีดพ่นสารไกลโฟเสท)		17.11	16.31	18.68	17.95

ns = ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

30 วันหลังปลูก ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่าช่วงที่ไม่มีการฉีดพ่นสารไกลโฟเสท มีค่าน้ำหนักแห้งรวมมากที่สุดเท่ากับ 235.10 กรัมต่อต้น รองลงมาคือ การฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ระยะ dough stage การฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ระยะ milking stage และการฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ระยะ heading stage โดยมีค่าน้ำหนักแห้งรวมเท่ากับ 218.93, 206.29 และ 170.88 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนการฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ระยะ panicle initiation stage ข้าวฟ่างหวานมีค่าน้ำหนักแห้งรวมน้อยที่สุดเท่ากับ 145.82 กรัมต่อต้น

4.3.14 อัตราการเจริญเติบโต

อัตราการเจริญเติบโตของข้าวฟ่างหวานทั้ง 4 พันธุ์ พบว่า มีค่าแตกต่างกันในทางสถิติตั้งแต่ที่อายุ 30-60 วันหลังปลูกจนถึงที่อายุ 90-120 วันหลังปลูก (ตารางที่ 4.14) ที่อายุ 90-120 วัน

ตารางที่ 4.14 อัตราการเจริญเติบโต (กรัมต่อตารางเมตรต่อวัน) ของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง		อัตราการเจริญเติบโต (กรัมต่อตารางเมตรต่อวัน)			
		อายุ (วันหลังปลูก)			
		0-30	30-60	60-90	90-120
พันธุ์ข้าวฟ่างหวาน	Ethanol 2	0.05	0.43	1.57	0.99
	KKU 40	0.05	0.29	1.14	0.34
	Cowley	0.04	0.26	1.13	0.56
	Suwan sweet 3	0.04	0.38	1.01	0.69
ช่วงเวลาการฉีดพ่นสารไกลโฟเสท	panicle initiation stage	0.05	0.32	0.91	0.43
	heading stage	0.05	0.30	1.03	0.53
	milking stage	0.05	0.34	1.19	0.62
	dough stage	0.04	0.33	1.21	0.79
	ไม่มีการฉีดพ่น(control)	0.04	0.41	1.74	0.85
LSD(0.05)(พันธุ์)		ns	0.08	0.43	0.23
LSD(0.05)(ช่วงเวลาฉีดพ่นสารไกลโฟเสท)		ns	0.06	0.40	0.26
LSD(0.05)(พันธุ์)x(ช่วงเวลาฉีดพ่นสารไกลโฟเสท)		ns	ns	ns	ns
C.V.(%)(พันธุ์)		28.18	25.61	40.08	41.26
C.V.(%)(ช่วงเวลาฉีดพ่นสารไกลโฟเสท)		20.80	20.43	39.21	48.92

ns = ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

หลังปลูก พบว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 อัตราการเจริญเติบโตมากที่สุดเท่ากับ 0.99 กรัมต่อตารางเมตรต่อวัน รองลงมาคือ ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Suwan sweet 3, Cowley และ KKU 40 โดยมีอัตราการเจริญเติบโตเท่ากับ 0.69, 0.56 และ 0.34 กรัมต่อตารางเมตรต่อวัน ตามลำดับ สำหรับการฉีดพ่นสารไกลโฟเสททางใบที่ช่วงอายุแตกต่างกันของการเจริญเติบโตให้กับข้าวฟ่างหวาน มีผลทำให้อัตราการเจริญเติบโตของข้าวฟ่างหวานมีค่าแตกต่างกันในทางสถิติ ทุกช่วงอายุของการเจริญเติบโตยกเว้นที่อายุ 0-30 วันหลังปลูก ที่อายุ 90-120 วันหลังปลูก พบว่าข้าวฟ่างหวานที่ไม่มีการฉีดพ่นสารไกลโฟเสทมีอัตราการเจริญเติบโตมากที่สุดเท่ากับ 0.85 กรัมต่อตารางเมตรต่อวัน รองลงมาคือ ที่ระยะ dough stage, milking stage และการฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ระยะ heading stage โดยมีอัตราการเจริญเติบโตเท่ากับ 0.79, 0.62 และ 0.53 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนการฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ระยะ panicle initiation stage ข้าวฟ่างหวานมีอัตราการเจริญเติบโตน้อยที่สุดเท่ากับ 0.43 กรัมต่อตารางเมตรต่อวัน

4.3.15 ค่าความหวาน

ค่าความหวาน (องศาบริกซ์) ของข้าวฟ่างหวานทั้ง 4 พันธุ์ มีค่าเพิ่มมากขึ้นเมื่อข้าวฟ่างหวานมีอายุเพิ่มมากขึ้น และมีค่าแตกต่างกันในทางสถิติตั้งแต่ที่อายุ 75 วันหลังปลูกจนถึงที่อายุ 120 วันหลังปลูก (ตารางที่ 4.15) ช่วงเก็บเกี่ยวที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่าสำหรับข้าวฟ่างหวาน พันธุ์ Ethanol 2 มีค่าความหวานมากที่สุดเท่ากับ 18.84 องศาบริกซ์ รองลงมาคือ ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40, Cowley และ Suwan sweet 3 โดยมีค่าความหวานเท่ากับ 18.29, 16.51 และ 16.42 องศาบริกซ์ ตามลำดับ สำหรับการฉีดพ่นสารไกลโฟเสททางใบที่ช่วงอายุแตกต่างกันมีค่าความหวานแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโตยกเว้นที่อายุ 30 วันหลังปลูก จนถึงที่อายุ 60 วันหลังปลูก ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่าการฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ระยะ dough stage ข้าวฟ่างหวานมีค่าความหวานมากที่สุดเท่ากับ 20.44 องศาบริกซ์ รองลงมาคือ การฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ระยะ milking stage ข้าวฟ่างหวานที่ไม่มีการฉีดพ่นสารไกลโฟเสท และการฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ระยะ heading stage โดยมีค่าความหวานเท่ากับ 20.42, 17.75 และ 15.39 องศาบริกซ์ ตามลำดับ ส่วนการฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ระยะ panicle initiation stage ข้าวฟ่างหวานมีค่าความหวานน้อยที่สุดเท่ากับ 13.58 องศาบริกซ์

ตารางที่ 4.15 ค่าความหวาน (องศาบริกซ์) ของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง		ค่าความหวาน						
		อายุ (วันหลังปลูก)						
		30	45	60	75	90	105	120
พันธุ์ข้าวฟ่างหวาน	Ethanol 2	2.93	4.04	4.54	6.21	8.76	16.49	18.84
	KKU 40	2.86	3.92	4.86	7.89	12.56	17.53	18.29
	Cowley	2.78	3.80	4.88	6.07	10.76	13.44	16.51
	Suwan sweet 3	2.82	3.89	5.64	5.84	9.67	13.27	16.42
ช่วงเวลาการฉีดพ่นสารไกลโฟเสท	panicle initiation stage	2.87	4.26	4.95	7.16	10.17	12.61	13.58
	heading stage	2.85	3.91	4.83	6.32	10.22	13.33	15.39
	milking stage	2.72	3.70	5.13	6.49	11.81	16.67	20.42
	dough stage	3.05	3.76	5.03	6.02	10.45	17.56	20.44
	ไม่มีการฉีดพ่น(control)	2.75	3.88	4.97	6.51	9.53	15.75	17.75
LSD(0.05)(พันธุ์)		ns	ns	ns	0.84	2.15	2.55	1.84
LSD(0.05)(ช่วงเวลาฉีดพ่นสาร)		ns	ns	ns	0.97	1.10	1.27	1.57
LSD(0.05)(พันธุ์ x ช่วงเวลาฉีดพ่นสาร)		ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)(พันธุ์)		16.05	23.32	30.18	14.47	23.12	18.77	11.78
C.V. (%)(ช่วงเวลาฉีดพ่นสาร)		16.05	20.30	21.12	17.86	27.98	10.08	10.79

ns = ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

4.3.16 ผลผลิตน้ำหนักลำต้นสด

ผลผลิตน้ำหนักลำต้นสด (กิโลกรัมต่อไร่) ของข้าวฟ่างหวานทั้ง 4 พันธุ์ ช่วงเก็บเกี่ยว (ตารางที่ 4.16) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่า ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีผลผลิตน้ำหนักลำต้นสดมากที่สุดเท่ากับ 11,626 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือ ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40, Cowley และ Suwan sweet 3 โดยมีผลผลิตน้ำหนักลำต้นสดเท่ากับ 10,956, 10,732 และ 8,024 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ สำหรับการฉีดพ่นสารไกลโฟเสททางใบที่ช่วงอายุแตกต่างกันของการเจริญเติบโตพบว่า ที่ช่วงเก็บเกี่ยวข้าวฟ่างหวานที่ไม่มีการฉีดพ่นสารไกลโฟเสท มีผลผลิตน้ำหนักลำต้นสดมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 11,907 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือ การฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ระยะ dough stage, milking stage และ heading stage โดยมีผลผลิต น้ำหนักลำต้นสดเท่ากับ 11,465, 10,760 และ 9,805

ตารางที่ 4.16 ผลผลิตน้ำหนักลำต้นสด (กิโลกรัมต่อไร่) และผลผลิตน้ำคั้น (ลิตรต่อไร่) ช่วงเก็บเกี่ยว ที่อายุ 120 วันหลังปลูก ของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง		ผลผลิตน้ำหนักลำต้นสด (กิโลกรัมต่อไร่)	ผลผลิตน้ำคั้น (ลิตรต่อไร่)
พันธุ์ข้าวฟ่างหวาน	Ethanol 2	11,626	3,067
	KKU 40	10,956	2,597
	Cowley	10,732	2,516
	Suwan sweet 3	8,024	2,297
ช่วงเวลาการฉีดพ่นสารไกลโฟเสท	panicle initiation stage	7,735	1,505
	heading stage	9,805	1,983
	milking stage	10,760	2,891
	dough stage	11,465	3,256
	ไม่มีการฉีดพ่น (control)	11,907	3,462
LSD(0.05)(พันธุ์)		1,716	571
LSD(0.05)(ช่วงเวลาฉีดพ่นสาร)		1,366	490
LSD(0.05)(พันธุ์xช่วงเวลาฉีดพ่นสาร)		ns	ns
C.V.(%)(พันธุ์)		11.67	15.34
C.V.(%)(ช่วงเวลาฉีดพ่นสาร)		12.47	17.65

ns = ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนการฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ระยะ panicle initiation stage ข้าวฟ่างหวานมีผลผลิตน้ำหนักลำต้นสดมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 7,735 กิโลกรัมต่อไร่

4.3.17 ผลผลิตน้ำคั้น

ผลผลิตน้ำคั้น (ลิตรต่อไร่) ของข้าวฟ่างหวานทั้ง 4 พันธุ์ (ตารางที่ 4.16) ช่วงเก็บเกี่ยวที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีผลผลิตน้ำคั้นมากที่สุดเท่ากับ 3,067 ลิตรต่อไร่ รองลงมาคือ ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40, Cowley และ Suwan sweet 3 โดยมีผลผลิตน้ำคั้นเท่ากับ 2,597, 2,516 และ 2,297 ลิตรต่อไร่ ตามลำดับ สำหรับการฉีดพ่นสารไกลโฟเสททางใบที่ช่วงอายุแตกต่างกันพบว่า ที่ช่วงเก็บเกี่ยวข้าวฟ่างหวานที่ไม่มีการฉีดพ่นสารไกลโฟเสท มีผลผลิตน้ำคั้นมากที่สุดเท่ากับ 3,462 ลิตรต่อไร่ รองลงมาคือ การฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ช่วง dough stage, milking stage และ heading stage โดยมีผลผลิตน้ำคั้นเท่ากับ 3,256, 2,891 และ 1,983 ลิตรต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนการฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ช่วง panicle initiation stage ข้าวฟ่างหวานมีผลผลิตน้ำคั้นมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 1,505 ลิตรต่อไร่

4.3.18 ค่าซีซีเอส

ค่าซีซีเอสของข้าวฟ่างหวานทั้ง 4 พันธุ์ (ตารางที่ 4.17) ช่วงเก็บเกี่ยวที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่า ข้าวฟ่างหวานทั้ง 4 พันธุ์มีค่าซีซีเอสไม่แตกต่างกันในทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีค่าซีซีเอส มากที่สุดเท่ากับ 12.15 รองลงมาคือ ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40, Suwan sweet 3 และ Cowley โดยมีค่าซีซีเอสเท่ากับ 10.93, 10.11 และ 9.91 ตามลำดับ สำหรับการฉีดพ่นสารไกลโฟเสททางใบที่ช่วงอายุแตกต่างกันพบว่า มีค่าแตกต่างกันในทางสถิติ ซึ่งการฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ระยะ dough stage ข้าวฟ่างหวานมีค่าซีซีเอสมากที่สุดเท่ากับ 12.80 รองลงมาคือ การฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ระยะ milking stage และข้าวฟ่างหวานที่ไม่มีการฉีดพ่นสารไกลโฟเสท และการฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ระยะ heading stage โดยมีค่าซีซีเอสเท่ากับ 12.58, 11.02 และ 9.85 ตามลำดับ ส่วนการฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ระยะ panicle initiation stage ข้าวฟ่างหวานมีค่าซีซีเอสน้อยที่สุดเท่ากับ 7.63

4.3.19 ค่าเปอร์เซ็นต์ไฟเบอร์

ค่าเปอร์เซ็นต์ไฟเบอร์ของข้าวฟ่างหวานทั้ง 4 พันธุ์ (ตารางที่ 4.17) ช่วงเก็บเกี่ยวที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่าข้าวฟ่างหวานทั้ง 4 พันธุ์มีค่าเปอร์เซ็นต์ไฟเบอร์ไม่แตกต่างกันในทางสถิติ แต่มี

แนวโน้มว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีค่าเปอร์เซ็นต์ไฟเบอร์มีค่ามากที่สุดเท่ากับ 5.19 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40, Suwan sweet 3 และ Cowley โดยมีค่าเปอร์เซ็นต์ไฟเบอร์เท่ากับ 4.57, 4.22 และ 4.21 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สำหรับการฉีดพ่นสารไกลโฟเสททางใบที่ช่วงอายุแตกต่างกันมีค่าแตกต่างกันในทางสถิติ ซึ่งพบว่า การฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ระยะ heading stage ข้าวฟ่างหวานมีค่าเปอร์เซ็นต์ไฟเบอร์มากที่สุดเท่ากับ 4.96 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ การฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ระยะ milking stage, dough stage และข้าวฟ่างหวานที่ไม่มีการฉีดพ่นสารไกลโฟเสท โดยมีค่าซีซีเอสเท่ากับ 4.92, 4.92 และ 3.99 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนการฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ระยะ panicle initiation stage ข้าวฟ่างหวานมีค่าเปอร์เซ็นต์ไฟเบอร์น้อยที่สุดเท่ากับ 3.95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4.17 ค่าซีซีเอส และค่าเปอร์เซ็นต์ไฟเบอร์(เปอร์เซ็นต์) ช่วงเก็บเกี่ยวที่อายุ 120 วันหลังปลูกของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง		ค่าซีซีเอส	ค่าเปอร์เซ็นต์ไฟเบอร์ (เปอร์เซ็นต์)
พันธุ์ข้าวฟ่างหวาน	Ethanol 2	12.15	5.19
	KKU 40	10.93	4.57
	Cowley	9.91	4.21
	Suwan sweet 3	10.11	4.22
ช่วงเวลาการพ่นสารไกลโฟเสท	panicle initiation stage	7.63	3.95
	heading stage	9.85	4.96
	milking stage	12.58	4.92
	dough stage	12.80	4.92
	ไม่มีการฉีดพ่น (control)	11.02	3.99
LSD(0.05)(พันธุ์)		ns	ns
LSD(0.05)(ช่วงเวลาฉีดพ่นสารไกลโฟเสท)		2.21	0.43
LSD(0.05)(พันธุ์)x(ช่วงเวลาฉีดพ่นสารไกลโฟเสท)		ns	ns
C.V.(%)(พันธุ์)		19.51	19.17
C.V.(%)(ช่วงเวลาฉีดพ่นสารไกลโฟเสท)		19.33	8.95

ns = ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

4.3.20 ความบริสุทธิ์

ค่าความบริสุทธิ์ (เปอร์เซ็นต์) ของข้าวฟ่างหวานทั้ง 4 พันธุ์ (ตารางที่ 4.18) ช่วงเก็บเกี่ยว ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่า ข้าวฟ่างหวานทั้ง 4 พันธุ์ มีค่าความบริสุทธิ์แตกต่างกันในทางสถิติ ซึ่งข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีค่าความบริสุทธิ์มากที่สุดเท่ากับ 76.56 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40, Cowley และ Suwan sweet 3 โดยมีค่าความบริสุทธิ์เท่ากับ 75.90, 72.42 และ 69.66 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สำหรับการฉีดพ่นสารไกลโฟเสททางใบที่ช่วงอายุแตกต่างกันของการเจริญเติบโตให้กับข้าวฟ่างหวาน พบว่าที่ระยะ dough stage มีค่าความบริสุทธิ์มากที่สุดเท่ากับ 76.27 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ การฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ระยะ milking stage ข้าวฟ่างหวานที่ไม่มีการฉีดพ่นสารไกลโฟเสท และการฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ระยะ heading stage โดยมีค่าความบริสุทธิ์เท่ากับ 75.79, 74.66 และ 74.10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนการฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ระยะ panicle initiation stage ข้าวฟ่างหวานมีค่าความบริสุทธิ์น้อยที่สุดเท่ากับ 67.33 เปอร์เซ็นต์

4.3.21 เปอร์เซ็นต์น้ำตาลซูโครส (Pol)

ค่าเปอร์เซ็นต์น้ำตาลซูโครส (Pol) ของข้าวฟ่างหวานทั้ง 4 พันธุ์ (ตารางที่ 4.18) ช่วงเก็บเกี่ยว ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่าข้าวฟ่างหวานทั้ง 4 พันธุ์มีค่าเปอร์เซ็นต์น้ำตาลซูโครส (Pol) แตกต่างกันในทางสถิติ ซึ่งข้าวฟ่างหวาน พันธุ์ Ethanol 2 มีค่าเปอร์เซ็นต์น้ำตาลซูโครส (Pol) มากที่สุดเท่ากับ 14.28 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40, Suwan sweet 3 และ Cowley โดยมีค่าเปอร์เซ็นต์น้ำตาลซูโครส (Pol) เท่ากับ 12.97, 12.30 และ 11.13 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สำหรับการฉีดพ่นสารไกลโฟเสททางใบที่ช่วงอายุแตกต่างกัน มีค่าแตกต่างกันในทางสถิติ ซึ่งพบว่า การฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ระยะ dough stage ข้าวฟ่างหวานมีค่าเปอร์เซ็นต์น้ำตาลซูโครส (Pol) มากที่สุดเท่ากับ 14.72 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ การฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ช่วง milking stage ข้าวฟ่างหวานที่ไม่มีการฉีดพ่นสารไกลโฟเสท และการฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ช่วง heading stage โดยมีค่าเปอร์เซ็นต์น้ำตาลซูโครส (Pol) เท่ากับ 14.57, 12.91 และ 11.58 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนการฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ช่วง panicle initiation stage ข้าวฟ่างหวานมีค่าเปอร์เซ็นต์น้ำตาลซูโครส (Pol) น้อยที่สุดเท่ากับ 9.58 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4.18 ความบริสุทธิ์ (เปอร์เซ็นต์) และเปอร์เซ็นต์น้ำตาลซูโครส (เปอร์เซ็นต์) ช่วงเก็บเกี่ยวที่อายุ 120 วันหลังปลูก ของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง		ความบริสุทธิ์ (เปอร์เซ็นต์)	เปอร์เซ็นต์น้ำตาลซูโครส Pol (%น้ำตาลซูโครส)
พันธุ์ข้าวฟ่างหวาน	Ethanol 2	76.56	14.28
	KKU 40	75.90	12.97
	Cowley	72.42	11.13
	Suwan sweet 3	69.66	12.30
ช่วงเวลาการพ่นสารไกลโฟเสท	panicle initiation stage	67.33	9.58
	heading stage	74.10	11.58
	milking stage	75.79	14.57
	dough stage	76.27	14.72
	ไม่มีการฉีดพ่น (control)	74.66	12.91
LSD(0.05)(พันธุ์)		4.77	3.00
LSD(0.05)(ช่วงเวลาฉีดพ่นสารไกลโฟเสท)		5.56	2.00
LSD(0.05)(พันธุ์)x(ช่วงเวลาฉีดพ่นสารไกลโฟเสท)		ns	ns
C.V.(%)(พันธุ์)		4.55	16.65
C.V.(%)(ช่วงเวลาฉีดพ่นสารไกลโฟเสท)		7.12	14.90

ns = ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

4.3.22 น้ำหนักเมล็ดต่อช่อดอก

น้ำหนักเมล็ดต่อช่อดอก (กรัม) ของข้าวฟ่างหวานทั้ง 4 พันธุ์ (ตารางที่ 4.19) ช่วงเก็บเกี่ยวที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีน้ำหนักเมล็ดต่อช่อดอกมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 63.86 กรัม รองลงมาคือ ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40, Cowley และ Suwan sweet 3 โดยมีน้ำหนักเมล็ดต่อช่อดอกเท่ากับ 46.44, 32.47 และ 14.15 กรัม ตามลำดับ สำหรับการฉีดพ่นสารไกลโฟเสททางใบที่ช่วงอายุแตกต่างกันพบว่า ข้าวฟ่างหวานที่ไม่มีการฉีดพ่นสารไกลโฟเสท มีน้ำหนักเมล็ดต่อช่อดอกมากที่สุดเท่ากับ 47.18 กรัม รองลงมาคือ การฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ระยะ dough stage, milking stage และ heading stage โดยมีน้ำหนักเมล็ดต่อช่อดอกเท่ากับ 42.20, 39.36

และ 35.58 กรัม ตามลำดับ ส่วนการฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ระยะ panicle initiation stage ข้าวฟ่างหวานมีน้ำหนักเมล็ดต่อช่อดอกน้อยที่สุดเท่ากับ 31.82 กรัม

4.3.23 จำนวนเมล็ดต่อช่อดอก

จำนวนเมล็ดต่อช่อดอก (เมล็ด) ของข้าวฟ่างหวานทั้ง 4 พันธุ์ (ตารางที่ 4.19) ช่วงเก็บเกี่ยวที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีจำนวนเมล็ดต่อช่อดอกมากที่สุดเท่ากับ 3,647 เมล็ด รองลงมาคือ ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40, Cowley และ Suwan sweet 3 โดยมีจำนวนเมล็ดต่อช่อดอกเท่ากับ 3,179, 2,847 และ 382 เมล็ด ตามลำดับ สำหรับการฉีดพ่นสารไกลโฟเสททางใบที่ช่วงอายุแตกต่างกันพบว่า ข้าวฟ่างหวานที่ไม่มีการฉีดพ่นสารไกลโฟเสทมีจำนวนเมล็ดต่อช่อดอกมากที่สุดเท่ากับ 2,823 เมล็ด รองลงมาคือ ช่วงที่มีการฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ระยะ milking stage, dough stage และ heading stage โดยมีจำนวนเมล็ดต่อช่อดอกเท่ากับ 2,711, 2,651 และ 2,330 เมล็ด ตามลำดับ ส่วนการฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ระยะ panicle initiation stage ข้าวฟ่างหวานมีจำนวนเมล็ดต่อช่อดอกน้อยที่สุดเท่ากับ 2,055 เมล็ด

4.3.24 น้ำหนัก 1,000 เมล็ด

น้ำหนัก 1,000 เมล็ด (กรัม) ของข้าวฟ่างหวานทั้ง 4 พันธุ์ (ตารางที่ 4.19) ช่วงเก็บเกี่ยว ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีน้ำหนัก 1,000 เมล็ด มากที่สุดเท่ากับ 48.86 กรัม รองลงมาคือ ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40, Cowley และ Suwan sweet 3 โดยมีน้ำหนัก 1,000 เมล็ด เท่ากับ 42.44, 30.47 และ 12.15 กรัม ตามลำดับ สำหรับการฉีดพ่นสารไกลโฟเสททางใบที่ช่วงอายุแตกต่างกันพบว่า ข้าวฟ่างหวานที่ไม่มีการฉีดพ่นสารไกลโฟเสท มีน้ำหนัก 1,000 เมล็ด มากที่สุดเท่ากับ 41.43 กรัม รองลงมาคือ ข้าวฟ่างหวานที่มีการฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ระยะ dough stage, milking stage และ heading stage โดยมีน้ำหนัก 1,000 เมล็ด เท่ากับ 36.45, 33.61 และ 29.83 กรัม ตามลำดับ ส่วนการฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ระยะ panicle initiation stage ข้าวฟ่างหวานมีน้ำหนัก 1,000 เมล็ด น้อยที่สุดเท่ากับ 26.07 กรัม

ตารางที่ 4.19 น้ำหนักเมล็ดต่อช่อดอก (กรัม) จำนวนเมล็ดต่อช่อดอก (เมล็ด) และน้ำหนัก 1,000 เมล็ด (กรัม) ช่วงเก็บเกี่ยวที่อายุ 120 วันหลังปลูก ของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง		น้ำหนักเมล็ดต่อช่อดอก (กรัม)	จำนวนเมล็ดต่อช่อดอก (เมล็ด)	น้ำหนัก 1,000 เมล็ด (กรัม)
พันธุ์ข้าวฟ่างหวาน	Ethanol 2	63.86	3,647	48.86
	KKU 40	46.44	3,179	42.44
	Cowley	32.47	2,847	30.47
	Suwan sweet 3	14.15	382	12.15
ช่วงเวลาการฉีดพ่นสารไกลโฟเสท	panicle initiation stage	31.82	2,055	26.07
	heading stage	35.58	2,330	29.83
	milking stage	39.36	2,711	33.61
	dough stage	42.20	2,651	36.45
	ไม่มีการฉีดพ่น (control)	47.18	2,823	41.43
LSD(0.05)(พันธุ์)		4.53	264	3.96
LSD(0.05)(ช่วงเวลาฉีดพ่นสาร)		1.85	107	3.25
LSD(0.05)(พันธุ์)x(ช่วงเวลาฉีดพ่นสาร)		ns	ns	ns
C.V.(%)(พันธุ์)		12.93	11.75	13.25
C.V.(%)(ช่วงเวลาฉีดพ่นสาร)		11.51	13.03	11.69

ns = ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

4.3.25 ความชื้นในดิน

ความชื้นในดินในแปลงปลูกของข้าวฟ่างหวานทั้ง 4 พันธุ์ (ตารางที่ 4.20) พบว่า มีค่าไม่แตกต่างกันในทางสถิติ ในแต่ละช่วงอายุการเจริญเติบโตของข้าวฟ่างหวาน แต่มีแนวโน้มว่าที่อายุ 120 วันหลังปลูก ความชื้นในดินในแปลงปลูก ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีค่ามากที่สุดเท่ากับ 26.97 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ความชื้นในดินในแปลงปลูกข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Cowley, Suwan sweet 3 และ KKU 40 โดยมีความชื้นในดินเท่ากับ 26.50, 23.44 และ 23.43 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สำหรับการฉีดพ่นสารไกลโฟเสททางใบที่ช่วงอายุแตกต่างของการเจริญเติบโตให้กับข้าวฟ่างหวาน พบว่าค่าของความชื้นในดินในแปลงปลูกไม่แตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุของการเจริญเติบโต แต่มีแนวโน้มว่า ที่อายุ 120 วันหลังปลูกการฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ระยะ panicle initiation stage ความชื้นในดินในแปลงปลูกข้าวฟ่างหวานมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 26.10 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ความชื้นในดินในแปลงปลูกข้าวฟ่างหวานที่ไม่มีการฉีดพ่นสารไกลโฟเสท การฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ระยะ milking stage และการฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ระยะ heading stage โดยมีความชื้นในดินเท่ากับ 25.20, 25.04 และ 24.59 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนการฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ระยะ dough stage ความชื้นในดินในแปลงปลูกข้าวฟ่างหวานมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 24.49 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4.20 ความชื้นของดิน (เปอร์เซ็นต์) ในแปลงปลูกของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง		ความชื้นของดิน (เปอร์เซ็นต์)						
		อายุ (วันหลังปลูก)						
		30	45	60	75	90	105	120
พันธุ์ข้าวฟ่างหวาน	Ethanol 2	30.52	33.59	30.13	23.91	28.79	30.48	26.97
	KKU 40	29.51	32.70	33.63	23.335	30.39	30.97	23.43
	Cowley	29.57	33.87	29.26	21.55	26.72	31.12	26.50
	Suwan sweet 3	29.83	33.52	29.58	23.42	27.69	29.81	23.44
ช่วงเวลาการฉีดพ่นสารไกลโฟเสท	panicle initiation stage	28.17	31.42	31.58	21.33	28.53	30.61	26.10
	heading stage	28.37	34.74	31.11	24.60	27.57	30.48	24.59
	milking stage	30.07	35.53	32.12	22.18	29.49	30.12	25.04
	dough stage	31.07	31.65	29.38	22.60	28.33	30.42	24.49
	ไม่มีการฉีดพ่น(Control)	31.15	33.79	28.97	24.58	28.07	31.40	25.20
LSD(0.05) (พันธุ์)		ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
LSD(0.05) (ช่วงเวลาฉีดพ่นสาร)		ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
LSD(0.05) (พันธุ์)x(ช่วงเวลาฉีดพ่นสาร)		ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)(พันธุ์)		19.29	15.30	21.59	24.57	18.67	17.22	13.63
C.V. (%)(ช่วงเวลาฉีดพ่นสาร)		11.89	13.94	14.63	15.34	12.12	18.84	10.81

ns = ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

4.4 การทดลองที่ 2 การศึกษาถึงผลของช่วงเวลาการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ที่จะทำให้มีการสะสมน้ำตาลในลำต้น ผลผลิตน้ำหนักลำต้นสด และปริมาณน้ำหวานในข้าวฟ่างหวานทั้ง 2 พันธุ์

4.4.1 ความสูงของลำต้น

ความสูงของลำต้น (เซนติเมตร) ของข้าวฟ่างหวาน 2 พันธุ์ (ตารางที่ 4.21) พบว่า มีค่าเพิ่มมากขึ้นตามอายุที่เพิ่มขึ้น และมีความแตกต่างกันในทางสถิติที่อายุ 75 วันหลังปลูกจนถึงที่อายุ 120 วันหลังปลูก ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Rio มีความสูงของลำต้นเท่ากับ 243.83 เซนติเมตร ซึ่งมีค่ามากกว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40 ที่มีความสูงของลำต้น เท่ากับ 206.89 เซนติเมตร สำหรับการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ทางใบให้กับข้าวฟ่างหวานที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน พบว่า ความสูงของลำต้นข้าวฟ่างหวานมีความแตกต่างกันในทางสถิติที่อายุ 75 วันหลังปลูกจนถึงที่อายุ 120 วันหลังปลูก ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่าข้าวฟ่างหวานที่ได้รับการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ทางใบที่ช่วงเวลา 1 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว ข้าวฟ่างหวานมีความสูงของลำต้นมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 245.86 เซนติเมตร รองลงมาคือ การฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ทางใบให้แก่ข้าวฟ่างหวานที่ช่วงเวลา 2, 3 และ 4 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว โดยข้าวฟ่างหวานมีค่าความสูงของลำต้นเท่ากับ 231.98, 228.10 และ 215.14 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ทางใบที่ช่วงเวลา 5 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว ข้าวฟ่างหวานมีความสูงของลำต้นน้อยที่สุด มีค่าเท่ากับ 205.72 เซนติเมตร

4.4.2 น้ำหนักลำต้นสด

น้ำหนักลำต้นสด (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 2 พันธุ์ (ตารางที่ 4.22) พบว่า มีค่าเพิ่มมากขึ้นตามอายุที่เพิ่มขึ้น และมีความแตกต่างกันในทางสถิติที่อายุ 90 วันหลังปลูกจนถึงที่อายุ 120 วันหลังปลูก ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่า ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Rio มีน้ำหนักลำต้นสดเท่ากับ 544.94 กรัมต่อต้น ซึ่งมีค่ามากกว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40 ที่มีน้ำหนักลำต้นสด เท่ากับ 385.13 กรัมต่อต้น สำหรับการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ทางใบให้กับข้าวฟ่างหวานที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน พบว่า น้ำหนักลำต้นสดของข้าวฟ่างหวานมีความแตกต่างกันในทางสถิติที่อายุ 90 วันหลังปลูกจนถึงที่อายุ 120 วันหลังปลูก ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่าข้าวฟ่างหวานที่ได้รับการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ทางใบที่ช่วงเวลา 1 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว ข้าวฟ่างหวานมีน้ำหนักลำต้นสดมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 530.17 กรัมต่อต้น รองลงมาคือการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ทางใบให้แก่ข้าว

ตารางที่ 4.21 ความสูงของลำต้น (เซนติเมตร) ของข้าวฟ่างหวาน 2 พันธุ์ เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซุปเปอร์ ที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง		ความสูงของลำต้น (เซนติเมตร)							
		อายุ (วันหลังปลูก)							
		15	30	45	60	75	90	105	120
พันธุ์ข้าวฟ่างหวาน	Rio	9.24	25.26	133.19	180.31	211.13	222.54	237.53	243.83
	KKU 40	9.23	26.19	120.45	167.07	180.66	191.72	200.40	206.89
ระยะเวลาการฉีดพ่น	1 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว	9.72	25.45	129.75	176.62	216.57	228.02	237.85	245.86
สารฟูซิเลท ซุปเปอร์	2 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว	9.20	24.77	121.88	168.75	206.27	217.44	223.05	231.98
	3 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว	8.96	25.96	126.53	173.40	196.79	207.79	218.10	228.10
	4 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว	9.32	26.41	132.35	179.22	183.77	194.88	213.03	215.14
	5 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว	8.97	26.02	123.60	170.47	176.08	187.52	202.80	205.72
LSD (0.05) (พันธุ์)		ns	ns	ns	ns	27.10	30.17	35.86	36.76
LSD (0.05) (ระดับความเข้มข้น)		ns	ns	ns	ns	31.37	30.35	33.41	34.79
LSD (0.05) (พันธุ์ x ระดับความเข้มข้น)		ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
C.V. (%) (พันธุ์)		10.27	20.20	14.43	10.38	8.81	9.27	10.42	10.38
C.V. (%) (ระดับความเข้มข้น)		10.98	11.51	12.14	8.86	13.09	11.97	12.47	12.61

ns = ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ฟ่างหวานที่ช่วงเวลา 2, 3 และ 4 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว โดยข้าวฟ่างหวานมีน้ำหนักลำต้นสดมีค่าเท่ากับ 508.02, 479.18 และ 424.71 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ทางใบที่ช่วงเวลา 5 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว ข้าวฟ่างหวานมีน้ำหนักลำต้นสดน้อยที่สุดมีค่าเท่ากับ 383.09 กรัมต่อต้น

ตารางที่ 4.22 น้ำหนักลำต้นสด (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 2 พันธุ์ เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง		น้ำหนักต้นสด (กรัมต่อต้น)			
		อายุ (วันหลังปลูก)			
		30	60	90	120
พันธุ์ข้าวฟ่างหวาน	Rio	13.63	250.81	501.58	544.94
	KKU 40	13.25	221.14	346.82	385.13
ระยะเวลาการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์	1 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว	14.07	258.13	487.28	530.17
	2 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว	13.10	244.89	476.30	508.02
	3 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว	13.32	239.94	427.43	479.18
	4 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว	12.79	226.05	385.15	424.71
	5 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว	13.91	210.88	344.84	383.09
LSD (0.05) (พันธุ์)		ns	ns	142.32	129.99
LSD (0.05) (ระดับความเข้มข้น)		ns	ns	131.30	132.22
LSD (0.05) (พันธุ์ x ระดับความเข้มข้น)		ns	ns	ns	ns
C.V. (%) (พันธุ์)		22.32	18.39	21.36	17.79
C.V. (%) (ระดับความเข้มข้น)		17.09	33.07	25.29	23.23

ns = ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

4.4.3 น้ำหนักลำต้นแห้ง

น้ำหนักลำต้นแห้ง (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 2 พันธุ์ (ตารางที่ 4.23)พบว่า มีค่าเพิ่มมากขึ้นตามอายุที่เพิ่มขึ้น และมีความแตกต่างกันในทางสถิติที่อายุ 90 วันหลังปลูกจนถึงที่อายุ 120 วันหลังปลูก ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Rio มีน้ำหนักลำต้นแห้งเท่ากับ 184.78 กรัมต่อต้น ซึ่งมีค่ามากกว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40 ที่มีน้ำหนักลำต้นแห้งเท่ากับ 140.56 กรัมต่อต้น สำหรับการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ทางใบให้กับข้าวฟ่างหวานที่ช่วงเวลาแตกต่าง

กันพบว่า น้ำหนักลำต้นแห้งข้าวฟ่างหวานมีความแตกต่างกันในทางสถิติที่อายุ 90 วันหลังปลูก จนถึงที่อายุ 120 วันหลังปลูก ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่าข้าวฟ่างหวานที่ได้รับการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ทางใบที่ช่วงเวลา 1 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว ข้าวฟ่างหวานมีน้ำหนักลำต้นแห้งมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 175.79 กรัมต่อต้น รองลงมาคือ การฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ทางใบให้แก่ข้าวฟ่างหวานที่ช่วงเวลา 2, 3 และ 4 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยวโดยข้าวฟ่างหวานมีน้ำหนักลำต้นแห้งมีค่าเท่ากับ 166.45, 162.80 และ 156.37 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ทางใบที่ช่วงเวลา 5 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว ข้าวฟ่างหวานมีน้ำหนักลำต้นแห้งน้อยที่สุดมีค่าเท่ากับ 151.96 กรัมต่อต้น

ตารางที่ 4.23 น้ำหนักลำต้นแห้ง (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 2 พันธุ์ เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง		น้ำหนักลำต้นแห้ง (กรัมต่อต้น)			
		อายุ (วันหลังปลูก)			
		30	60	90	120
พันธุ์ข้าวฟ่างหวาน	Rio	3.72	70.44	127.72	184.78
	KKU 40	3.31	61.40	92.62	140.56
ระยะเวลาการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์	1 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว	3.74	82.12	124.89	175.79
	2 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว	3.46	70.40	115.90	166.45
	3 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว	3.27	67.34	107.56	162.80
	4 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว	3.75	56.68	101.55	156.37
	5 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว	3.37	53.06	100.96	151.96
LSD (0.05) (พันธุ์)		ns	ns	30.75	39.45
LSD (0.05) (ระดับความเข้มข้น)		ns	ns	18.61	23.16
LSD (0.05) (พันธุ์ x ระดับความเข้มข้น)		ns	ns	ns	ns
C.V. (%) (พันธุ์)		22.32	36.72	17.77	15.44
C.V. (%) (ระดับความเข้มข้น)		17.09	41.23	13.80	11.63

ns = ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

4.4.4 เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น

เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น (เซนติเมตร) ของข้าวฟ่างหวาน 2 พันธุ์ (ตารางที่ 4.24) พบว่า มีค่าเพิ่มมากขึ้นตามอายุที่เพิ่มขึ้น และมีความแตกต่างกันในทางสถิติที่อายุ 75 วันหลังปลูกจนถึงที่อายุ 120 วันหลังปลูก ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Rio มีเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นเท่ากับ 2.07เซนติเมตร ซึ่งมีค่ามากกว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40 ที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นเท่ากับ 1.73 เซนติเมตร สำหรับการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ทางใบให้กับข้าวฟ่างหวานที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน พบว่าเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นของข้าวฟ่างหวานมีความแตกต่างกันในทางสถิติที่อายุ 75 วันหลังปลูกจนถึงที่อายุ 120 วันหลังปลูก ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่าข้าวฟ่างหวานที่ได้รับการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ทางใบที่ช่วงเวลา 1 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว โดยข้าวฟ่างหวานมีเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 2.03 เซนติเมตร รองลงมาคือการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ทางใบให้แก่ข้าวฟ่างหวานที่ช่วงเวลา 2, 3 และ 4 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว โดยข้าวฟ่างหวานมีเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นมีค่าเท่ากับ 1.99, 1.91 และ 1.80 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ทางใบที่ช่วงเวลา 5 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว ข้าวฟ่างหวานมีเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นน้อยที่สุดมีค่าเท่ากับ 1.76 เซนติเมตร

4.4.5 น้ำหนักใบสด

น้ำหนักใบสด (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 2 พันธุ์ (ตารางที่ 4.25) พบว่า มีค่าเพิ่มมากขึ้นตามอายุที่เพิ่มขึ้น และมีความแตกต่างกันในทางสถิติที่อายุ 90 วันหลังปลูกจนถึงที่อายุ 120 วันหลังปลูก ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Rio มีน้ำหนักใบสดเท่ากับ 104.63 กรัมต่อต้น ซึ่งมีค่ามากกว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40 ที่มีน้ำหนักใบสด เท่ากับ 84.97 กรัมต่อต้น สำหรับการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ทางใบให้กับข้าวฟ่างหวานที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน พบว่าน้ำหนักใบสดของข้าวฟ่างหวานมีความแตกต่างกันในทางสถิติที่อายุ 90 วันหลังปลูกจนถึงที่อายุ 120 วันหลังปลูก ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่าข้าวฟ่างหวานที่ได้รับการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ทางใบที่ช่วงเวลา 1 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว มีน้ำหนักใบสด มีค่ามากที่สุดเท่ากับ 104.41 กรัมต่อต้น รองลงมาคือ การฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ทางใบให้แก่ข้าวฟ่างหวานที่ช่วงเวลา 2, 3 และ 4 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว โดยข้าวฟ่างหวานมีน้ำหนักใบสดมีค่าเท่ากับ 99.63, 94.94 และ 90.82 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ทางใบที่ช่วงเวลา 5 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว ข้าวฟ่างหวานมีน้ำหนักใบสดน้อยที่สุดมีค่าเท่ากับ 84.21 กรัมต่อต้น

ตารางที่ 4.24 เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น (เซนติเมตร) ของข้าวฟ่างหวาน 2 พันธุ์ เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง		เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น(เซนติเมตร)						
		อายุ (วันหลังปลูก)						
		30	45	60	75	90	105	120
พันธุ์ข้าวฟ่างหวาน	Rio	1.05	1.28	1.48	1.76	1.90	1.98	2.07
	KKU 40	0.92	1.23	1.40	1.50	1.61	1.68	1.73
ระยะเวลาการฉีดพ่น	1 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว	1.00	1.25	1.42	1.75	1.90	2.00	2.03
สารฟูซิเลท ซูปเปอร์	2 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว	1.00	1.27	1.45	1.67	1.76	1.93	1.99
	3 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว	1.00	1.34	1.46	1.62	1.74	1.80	1.91
	4 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว	0.99	1.20	1.53	1.58	1.72	1.74	1.80
	5 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว	0.96	1.21	1.36	1.54	1.64	1.68	1.76
LSD (0.05) (พันธุ์)		ns	ns	ns	0.26	0.29	0.30	0.34
LSD (0.05) (ระดับความเข้มข้น)		ns	ns	ns	0.20	0.24	0.31	0.24
LSD (0.05) (พันธุ์ x ระดับความเข้มข้น)		ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
C.V. (%) (พันธุ์)		9.02	11.72	11.32	10.01	10.54	10.59	11.39
C.V. (%) (ระดับความเข้มข้น)		10.31	13.80	11.51	10.18	11.15	14.01	10.34

ns = ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4.25 น้ำหนักใบสด (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 2 พันธุ์ เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง		น้ำหนักใบสด (กรัมต่อต้น)			
		อายุ (วันหลังปลูก)			
		30	60	90	120
พันธุ์ข้าวฟ่างหวาน	Rio	22.47	58.23	92.31	104.63
	KKU 40	19.88	50.88	71.99	84.97
ระยะเวลาการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์	1 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว	22.58	58.81	91.08	104.41
	2 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว	21.35	55.93	86.80	99.63
	3 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว	19.50	54.03	82.11	94.94
	4 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว	21.82	52.51	77.99	90.82
	5 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว	20.61	51.49	72.77	84.21
LSD (0.05) (พันธุ์)		ns	ns	16.38	18.67
LSD (0.05) (ระดับความเข้มข้น)		ns	ns	18.17	19.91
LSD (0.05) (พันธุ์ x ระดับความเข้มข้น)		ns	ns	ns	ns
C.V. (%) (พันธุ์)		20.98	13.29	12.69	12.53
C.V. (%) (ระดับความเข้มข้น)		34.16	16.80	18.08	17.16

ns = ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

4.4.6 น้ำหนักใบแห้ง

น้ำหนักใบแห้ง (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 2 พันธุ์ (ตารางที่ 4.26) พบว่า มีค่าเพิ่มมากขึ้นตามอายุที่เพิ่มขึ้น และมีความแตกต่างกันในทางสถิติที่อายุ 90 วันหลังปลูกจนถึงที่อายุ 120 วันหลังปลูก ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่า ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Rio มีน้ำหนักใบแห้งมีค่าเท่ากับ 43.62 กรัมต่อต้น ซึ่งมีค่ามากกว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40 ที่มีน้ำหนักใบแห้งเท่ากับ 33.32 กรัมต่อต้น สำหรับการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ทางใบให้กับข้าวฟ่างหวานที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน พบว่า น้ำหนักใบแห้งของข้าวฟ่างหวานมีความแตกต่างกันในทางสถิติที่อายุ 90 วันหลังปลูกจนถึงที่อายุ 120 วันหลังปลูก ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่าข้าวฟ่างหวานที่ได้รับการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ทางใบที่ช่วงเวลา 1 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว มีน้ำหนักใบแห้งมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 43.57 กรัมต่อต้น รองลงมาคือ การฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ทางใบให้แก่ข้าวฟ่างหวานที่ช่วงเวลา 2, 3 และ 4 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว โดยข้าวฟ่างหวานมีน้ำหนักใบแห้งมีค่าเท่ากับ 39.36, 38.60 และ

36.07 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ทางใบที่ช่วงเวลา 5 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว ข้าวฟ่างหวานมีน้ำหนักใบแห้งน้อยที่สุดมีค่าเท่ากับ 34.64 กรัมต่อต้น

ตารางที่ 4.26 น้ำหนักใบแห้ง (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 2 พันธุ์ เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง		น้ำหนักใบแห้ง (กรัมต่อต้น)			
		อายุ (วันหลังปลูก)			
		30	60	90	120
พันธุ์ข้าวฟ่างหวาน	Rio	5.62	30.39	37.99	43.62
	KKU 40	5.62	23.96	25.79	33.32
ระยะเวลาการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์	1 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว	5.06	25.79	36.51	43.57
	2 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว	5.42	28.85	33.36	39.36
	3 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว	5.93	27.49	32.15	38.60
	4 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว	5.78	26.06	29.96	36.07
	5 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว	5.91	27.69	27.47	34.64
LSD(0.05) (พันธุ์)		ns	ns	11.95	8.74
LSD(0.05) (ระดับความเข้มข้น)		ns	ns	5.18	5.41
LSD(0.05) (พันธุ์ x ระดับความเข้มข้น)		ns	ns	ns	ns
C.V. (%) (พันธุ์)		22.01	27.99	23.85	14.46
C.V. (%) (ระดับความเข้มข้น)		31.55	15.58	13.28	11.49

ns = ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

4.4.7 พื้นที่ใบ

พื้นที่ใบ (ตารางเซนติเมตร) ของข้าวฟ่างหวาน 2 พันธุ์ (ตารางที่ 4.27) พบว่า มีค่าเพิ่มมากขึ้นตามอายุที่เพิ่มขึ้น และมีความแตกต่างกันในทางสถิติที่อายุ 90 วันหลังปลูกจนถึงที่อายุ 120 วันหลังปลูก ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่า ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Rio มีพื้นที่ใบมีค่าเท่ากับ 7,992 ตารางเซนติเมตร ซึ่งมีค่ามากกว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40 ที่มีพื้นที่ใบเท่ากับ 6,567 ตารางเซนติเมตร สำหรับการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ทางใบให้กับข้าวฟ่างหวานที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน พบว่า พื้นที่ใบของข้าวฟ่างหวานมีความแตกต่างกันในทางสถิติที่อายุ 90 วันหลังปลูกจนถึงที่อายุ 120 วันหลังปลูก ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่าข้าวฟ่างหวานที่ได้รับการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ทางใบที่ช่วงเวลา 1 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว มีพื้นที่ใบมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 8,013 ตารางเซนติเมตร

รองลงมาคือ การฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ทางใบให้แก่ข้าวฟ่างหวานที่ช่วงเวลา 2, 3 และ 4 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว โดยข้าวฟ่างหวานมีพื้นที่ใบมีค่าเท่ากับ 7,224, 7,185 และ 7,119 ตารางเซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ทางใบที่ช่วงเวลา 5 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว ข้าวฟ่างหวานมีพื้นที่ใบน้อยที่สุดมีค่าเท่ากับ 6,856 ตารางเซนติเมตร

ตารางที่ 4.27 พื้นที่ใบ (ตารางเซนติเมตร) ของข้าวฟ่างหวาน 2 พันธุ์ เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง		พื้นที่ใบ (ตารางเซนติเมตร)			
		อายุ (วันหลังปลูก)			
		30	60	90	120
พันธุ์ข้าวฟ่างหวาน	Rio	2,372	5,450	6,214	7,992
	KKU 40	2,261	4,378	5,203	6,567
ระยะเวลาการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์	1 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว	2,627	5,371	6,524	8,013
	2 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว	2,212	5,182	6,057	7,224
	3 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว	2,534	4,879	5,679	7,185
	4 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว	2,108	4,645	5,323	7,119
	5 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว	2,107	4,492	4,960	6,856
LSD (0.05) (พันธุ์)		ns	ns	994	1,393
LSD (0.05) (ระดับความเข้มข้น)		ns	ns	1,209	1,108
LSD (0.05) (พันธุ์ x ระดับความเข้มข้น)		ns	ns	ns	ns
C.V. (%) (พันธุ์)		16.36	26.28	11.09	12.18
C.V. (%) (ระดับความเข้มข้น)		21.27	16.05	17.30	12.44

ns = ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

4.4.8 ดัชนีพื้นที่ใบ

ดัชนีพื้นที่ใบของข้าวฟ่างหวาน 2 พันธุ์ (ตารางที่ 4.28) พบว่า มีค่าเพิ่มมากขึ้นตามอายุที่เพิ่มขึ้น และมีความแตกต่างกันในทางสถิติที่อายุ 90 วันหลังปลูกจนถึงที่อายุ 120 วันหลังปลูก ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Rio มีดัชนีพื้นที่ใบมีค่าเท่ากับ 1.33 ซึ่งมีค่ามากกว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40 ที่ มีดัชนีพื้นที่ใบเท่ากับ 1.09 สำหรับการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ทางใบให้กับข้าวฟ่างหวานที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน พบว่า ดัชนีพื้นที่ใบของข้าวฟ่างหวานมีความแตกต่างกันในทางสถิติที่อายุ 90 วันหลังปลูกจนถึงที่อายุ 120 วันหลังปลูก ที่อายุ 120 วันหลังปลูก

พบว่า ข้าวฟ่างหวานที่ได้รับการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ทางใบที่ช่วงเวลา 1 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว มีดัชนีพื้นที่ใบมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 1.34 รองลงมาคือ การฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ทางใบให้แก่ข้าวฟ่างหวานที่ช่วงเวลา 2, 3 และ 4 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว โดยข้าวฟ่างหวานมีดัชนีพื้นที่ใบมีค่าเท่ากับ 1.21, 1.20 และ 1.19 ตามลำดับ ส่วนการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ทางใบที่ช่วงเวลา 5 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว ข้าวฟ่างหวานมีดัชนีพื้นที่ใบน้อยที่สุดมีค่าเท่ากับ 1.14

ตารางที่ 4.28 ดัชนีพื้นที่ใบ ของข้าวฟ่างหวาน 2 พันธุ์ เมื่อได้รับการพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง		ดัชนีพื้นที่ใบ			
		อายุ (วันหลังปลูก)			
		30	60	90	120
พันธุ์ข้าวฟ่างหวาน	Rio	0.40	0.91	1.04	1.33
	KKU 40	0.38	0.73	0.87	1.09
ระยะเวลาการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์	1 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว	0.44	0.90	1.09	1.34
	2 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว	0.37	0.86	1.01	1.21
	3 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว	0.42	0.81	0.95	1.20
	4 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว	0.35	0.77	0.89	1.19
	5 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว	0.35	0.75	0.83	1.14
LSD (0.05) (พันธุ์)		ns	ns	0.16	0.23
LSD (0.05) (ระดับความเข้มข้น)		ns	ns	0.20	0.18
LSD(0.05) (พันธุ์ x ระดับความเข้มข้น)		ns	ns	ns	ns
C.V. (%) (พันธุ์)		16.16	26.17	11.04	12.18
C.V. (%) (ระดับความเข้มข้น)		21.40	15.97	17.22	12.44

ns = ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

4.4.9 น้ำหนักรากสด

น้ำหนักรากสด (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 2 พันธุ์ (ตารางที่ 4.29) พบว่า มีค่าเพิ่มมากขึ้นตามอายุที่เพิ่มขึ้น และมีความแตกต่างกันในทางสถิติที่อายุ 90 วันหลังปลูกจนถึงที่อายุ 120 วันหลังปลูก ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่า ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Rio มีน้ำหนักรากสดมีค่าเท่ากับ 174.00 กรัมต่อต้น ซึ่งมีค่ามากกว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40 ที่มีน้ำหนักรากสดเท่ากับ 137.80 กรัมต่อต้น สำหรับการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ทางใบให้กับข้าวฟ่างหวานที่ช่วงเวลาแตกต่าง

กัน พบว่า น้ำหนักรากสดของข้าวฟ่างหวานมีความแตกต่างกันในทางสถิติที่อายุ 90 วันหลังปลูกจนถึงที่อายุ 120 วันหลังปลูก ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่าข้าวฟ่างหวานที่ได้รับการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ทางใบที่ช่วงเวลา 1 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว มีน้ำหนักรากสด มีค่ามากที่สุดเท่ากับ 174.15 กรัมต่อต้น รองลงมาคือ การฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ให้แก่ข้าวฟ่างหวานที่ช่วงเวลา 2, 3 และ 4 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว โดยข้าวฟ่างหวานมีน้ำหนักรากสดมีค่าเท่ากับ 158.86, 153.86 และ 147.32 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ทางใบที่ช่วงเวลา 5 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว ข้าวฟ่างหวานมีน้ำหนักรากสดมีค่าน้อยที่สุด ซึ่งมีค่าเท่ากับ 145.31 กรัมต่อต้น

ตารางที่ 4.29 น้ำหนักรากสด (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 2 พันธุ์ เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง		น้ำหนักรากสด (กรัมต่อต้น)			
		อายุ (วันหลังปลูก)			
		30	60	90	120
พันธุ์ข้าวฟ่างหวาน	Rio	11.37	57.64	155.70	174.00
	KKU 40	11.57	53.69	118.71	137.80
ระยะเวลาการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์	1 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว	10.44	57.14	155.64	174.15
	2 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว	10.41	57.45	139.97	158.86
	3 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว	12.56	47.67	136.10	153.86
	4 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว	11.95	57.60	128.16	147.32
	5 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว	11.99	58.46	126.10	145.31
LSD (0.05) (พันธุ์)		ns	ns	30.52	34.65
LSD (0.05) (ระดับความเข้มข้น)		ns	ns	19.88	23.66
LSD (0.05) (พันธุ์ x ระดับความเข้มข้น)		ns	ns	ns	ns
C.V. (%) (พันธุ์)		37.75	22.11	14.16	14.15
C.V. (%) (ระดับความเข้มข้น)		31.68	22.49	11.84	12.40

ns = ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

4.4.10 น้ำหนักรากแห้ง

น้ำหนักรากแห้ง (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 2 พันธุ์ (ตารางที่ 4.30) พบว่า มีค่าเพิ่มมากขึ้นตามอายุที่เพิ่มขึ้น และมีความแตกต่างกันในทางสถิติที่อายุ 90 วันหลังปลูกจนถึงที่อายุ 120 วันหลังปลูก ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่า ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Rio มีน้ำหนักรากแห้งมีค่าเท่ากับ

99.66 กรัมต่อต้น ซึ่งมีค่ามากกว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40 ที่มีน้ำหนักรากแห้งเท่ากับ 76.50 กรัมต่อต้น สำหรับการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ทางใบให้กับข้าวฟ่างหวานที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน พบว่า น้ำหนักรากแห้งของข้าวฟ่างหวานมีความแตกต่างกันในทางสถิติที่อายุ 90 วันหลังปลูกจนถึงที่อายุ 120 วันหลังปลูก ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่าข้าวฟ่างหวานที่ได้รับการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ทางใบที่ช่วงเวลา 1 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว มีน้ำหนักรากแห้ง มีค่ามากที่สุดเท่ากับ 96.84 กรัมต่อต้น รองลงมาคือ การฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ทางใบให้แก่ข้าวฟ่างหวานที่ช่วงเวลา 2, 3 และ 4 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว โดยข้าวฟ่างหวานมีน้ำหนักรากแห้งเท่ากับ 92.26, 87.88 และ 83.11 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ทางใบที่ช่วงเวลา 5 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว ข้าวฟ่างหวานมีน้ำหนักรากแห้งน้อยที่สุดมีค่าเท่ากับ 78.30 กรัมต่อต้น

ตารางที่ 4.30 น้ำหนักรากแห้ง (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 2 พันธุ์ เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง		น้ำหนักรากแห้ง (กรัมต่อต้น)			
		อายุ (วันหลังปลูก)			
		30	60	90	120
พันธุ์ข้าวฟ่างหวาน	Rio	3.71	13.88	84.84	99.66
	KKU 40	3.08	11.21	62.05	76.50
ระยะเวลาการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์	1 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว	3.78	13.53	77.70	96.84
	2 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว	2.80	12.12	70.63	92.26
	3 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว	3.68	11.28	68.06	87.88
	4 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว	3.50	12.59	65.88	83.11
	5 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว	3.20	13.22	59.94	78.30
LSD (0.05) (พันธุ์)		ns	ns	11.48	22.88
LSD (0.05) (ระดับความเข้มข้น)		ns	ns	10.92	20.36
LSD (0.05) (พันธุ์ x ระดับความเข้มข้น)		ns	ns	ns	ns
C.V. (%) (พันธุ์)		22.01	30.12	10.68	16.53
C.V. (%) (ระดับความเข้มข้น)		31.55	18.72	10.68	18.89

ns = ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

4.4.11 น้ำหนักช่อดอกสด

น้ำหนักช่อดอกสด (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 2 พันธุ์ (ตารางที่ 4.31) พบว่ามีค่าเพิ่มมากขึ้นตามอายุที่เพิ่มขึ้น และมีความแตกต่างกันในทางสถิติที่อายุ 90 วันหลังปลูกจนถึงที่อายุ 120 วันหลังปลูก ที่อายุ 120วันหลังปลูก พบว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Rio มีน้ำหนักช่อดอกสดมีค่าเท่ากับ 161.42 กรัมต่อต้น ซึ่งมีค่ามากกว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40 ที่มีน้ำหนักช่อดอกสด เท่ากับ 109.55 กรัมต่อต้น สำหรับการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ทางใบให้กับข้าวฟ่างหวานที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน พบว่าน้ำหนักช่อดอกสดของข้าวฟ่างหวานมีความแตกต่างกันในทางสถิติที่อายุ 90 วันหลังปลูกจนถึงที่อายุ 120 วันหลังปลูก ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่าข้าวฟ่างหวานที่ได้รับการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ทางใบที่ช่วงเวลา 1 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว มีน้ำหนักช่อดอกสด มีค่ามากที่สุด เท่ากับ 156.09 กรัมต่อต้น รองลงมาคือ การฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ทางใบให้แก่

ตารางที่ 4.31 น้ำหนักช่อดอกสด (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 2 พันธุ์ เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง		น้ำหนักช่อดอกสด (กรัมต่อต้น)	
		อายุ (วันหลังปลูก)	
		90	120
พันธุ์ข้าวฟ่างหวาน	Rio	141.93	161.42
	KKU 40	103.04	109.55
ระยะเวลาการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์	1 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว	135.07	156.09
	2 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว	127.78	148.68
	3 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว	125.25	142.82
	4 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว	119.05	120.64
	5 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว	105.27	109.21
LSD(0.05) (พันธุ์)		105.27	27.78
LSD(0.05) (ช่วงเวลาการฉีดพ่นสาร)		15.38	18.87
LSD(0.05) (พันธุ์ x ช่วงเวลาการฉีดพ่นสาร)		ns	ns
C.V. (%) (พันธุ์)		13.70	13.05
C.V. (%) (ช่วงเวลาการฉีดพ่นสาร)		10.26	11.38

ns = ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ข้าวฟ่างหวานที่ช่วงเวลา 2, 3 และ4 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว โดยข้าวฟ่างหวานมีน้ำหนักช่อดอกสดเท่ากับ 148.68, 142.82 และ 120.64 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ทางใบที่ช่วงเวลา 5 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว ข้าวฟ่างหวานมีน้ำหนักช่อดอกสดน้อยที่สุด มีค่าเท่ากับ 109.21 กรัมต่อต้น

4.4.12 น้ำหนักช่อดอกแห้ง

น้ำหนักช่อดอกแห้ง (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 2 พันธุ์ (ตารางที่ 4.32) พบว่า มีค่าเพิ่มมากขึ้นตามอายุที่เพิ่มขึ้น และมีความแตกต่างกันในทางสถิติที่อายุ 90 วันหลังปลูกจนถึงที่อายุ 120 วันหลังปลูก ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่า ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Rio มีน้ำหนักช่อดอกแห้งมีค่าเท่ากับ 113.80 กรัมต่อต้น ซึ่งมีค่ามากกว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40 ที่มีน้ำหนักช่อดอกแห้งเท่ากับ 60.60 กรัมต่อต้น สำหรับการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ทางใบให้กับข้าวฟ่างหวานที่ช่วง

ตารางที่ 4.32 น้ำหนักช่อดอกแห้ง (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน2 พันธุ์ เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง		น้ำหนักช่อดอกแห้ง (กรัมต่อต้น)	
		อายุ (วันหลังปลูก)	
		90	120
พันธุ์ข้าวฟ่างหวาน	Rio	98.80	113.80
	KKU 40	50.60	60.60
ระยะเวลาการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์	1 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว	91.56	104.06
	2 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว	80.03	92.53
	3 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว	73.59	86.09
	4 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว	72.42	84.92
	5 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว	55.91	68.41
LSD (0.05) (พันธุ์)		25.98	25.98
LSD (0.05) (ระดับความเข้มข้น)		16.10	25.98
LSD (0.05) (พันธุ์ x ระดับความเข้มข้น)		ns	ns
C.V. (%) (พันธุ์)		22.13	18.96
C.V. (%) (ระดับความเข้มข้น)		17.61	15.08

ns = ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

เวลาแตกต่างกัน พบว่าน้ำหนักช่อดอกแห้งของข้าวฟ่างหวานมีความแตกต่างกันในทางสถิติที่อายุ 90 วันหลังปลูกจนถึงที่อายุ 120 วันหลังปลูก ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่าข้าวฟ่างหวานที่ได้รับการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ทางใบที่ช่วงเวลา 1 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว มีน้ำหนักช่อดอกแห้งมากที่สุดเท่ากับ 104.06 กรัมต่อต้น รองลงมาคือ การฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ทางใบให้แก่ข้าวฟ่างหวานที่ช่วงเวลา 2, 3 และ 4 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว โดยข้าวฟ่างหวานมีน้ำหนักช่อดอกแห้งเท่ากับ 92.53, 86.09 และ 84.92 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ทางใบที่ช่วงเวลา 5 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว ข้าวฟ่างหวานมีน้ำหนักช่อดอกแห้งน้อยที่สุดมีค่าเท่ากับ 68.41 กรัมต่อต้น

4.4.13 น้ำหนักแห้งรวม

น้ำหนักแห้งรวม (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 2 พันธุ์ (ตารางที่ 4.33) มีค่าเพิ่มมากขึ้นตามอายุที่เพิ่มขึ้น และมีความแตกต่างกันในทางสถิติที่อายุ 90 วันหลังปลูกจนถึงที่อายุ 120 วันหลังปลูก ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่า ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Rio มีน้ำหนักแห้งรวมเท่ากับ 441.46 กรัมต่อต้น ซึ่งมีค่ามากกว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40 ที่มีน้ำหนักแห้งรวมเท่ากับ 310.58 กรัมต่อต้น สำหรับการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ทางใบให้กับข้าวฟ่างหวานที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน พบว่าข้าวฟ่างหวานมีน้ำหนักแห้งรวมแตกต่างกันในทางสถิติที่อายุ 90 วันหลังปลูกจนถึงที่อายุ 120 วันหลังปลูก ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่าข้าวฟ่างหวานที่ได้รับการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ทางใบที่ช่วงเวลา 1 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว ข้าวฟ่างหวานมีน้ำหนักแห้งรวมมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 421.76 กรัมต่อต้น รองลงมาคือ การฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ทางใบให้แก่ข้าวฟ่างหวานที่ช่วงเวลา 2, 3 และ 4 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว โดยข้าวฟ่างหวานมีค่าน้ำหนักแห้งรวมเท่ากับ 390.59, 375.37 และ 360.47 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ทางใบที่ช่วงเวลา 5 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว ข้าวฟ่างหวานมีน้ำหนักแห้งรวมน้อยที่สุดมีค่าเท่ากับ 331.91 กรัมต่อต้น

4.4.14 อัตราการเจริญเติบโต

อัตราการเจริญเติบโต (กรัมต่อตารางเมตรต่อวัน) ของข้าวฟ่างหวาน 2 พันธุ์ (ตารางที่ 4.34) พบว่า มีค่าเพิ่มมากขึ้นตามอายุที่เพิ่มขึ้น และมีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ช่วงอายุ 60-90 วันหลังปลูกจนถึงที่ช่วงอายุ 90-120 วันหลังปลูก ที่ช่วงอายุ 90-120 วันหลังปลูก พบว่า ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Rio มีอัตราการเจริญเติบโต เท่ากับ 1.03 กรัมต่อตารางเมตรต่อวัน ซึ่งมีค่ามากกว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40 ที่มีอัตราการเจริญเติบโตเท่ากับ 0.78 กรัมต่อตารางเมตรต่อวัน สำหรับการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ทางใบให้กับข้าวฟ่างหวานที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน พบว่าอัตราการ

เจริญเติบโต ของข้าวฟ่างหวานมีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ช่วงอายุ 60-90 วันหลังปลูกจนถึงที่ช่วงอายุ 90-120 วันหลังปลูก ที่ช่วงอายุ 90-120 วันหลังปลูก พบว่า ข้าวฟ่างหวานที่ได้รับการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ทางใบที่ช่วงเวลา 1 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว ข้าวฟ่างหวานมีอัตราการเจริญเติบโตมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 0.98 กรัมต่อตารางเมตรต่อวัน รองลงมาคือ การฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ทางใบให้แก่ข้าวฟ่างหวานที่ช่วงเวลา 2, 3 และ 4 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว โดยข้าวฟ่างหวานมีอัตราการเจริญเติบโตมีค่าเท่ากับ 0.93, 0.91 และ 0.87 กรัมต่อตารางเมตรต่อวัน ตามลำดับ ส่วนการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ทางใบที่ช่วงเวลา 5 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว ข้าวฟ่างหวานมีอัตราการเจริญเติบโตน้อยที่สุดมีค่าเท่ากับ 0.84 กรัมต่อตารางเมตรต่อวัน

ตารางที่ 4.33 น้ำหนักแห้งรวม (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 2 พันธุ์ เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง		น้ำหนักแห้งรวม (กรัมต่อต้น)			
		อายุ (วันหลังปลูก)			
		30	60	90	120
พันธุ์ข้าวฟ่างหวาน	Rio	13.06	125.40	350.68	441.46
	KKU 40	12.01	108.76	231.06	310.58
ระยะเวลาการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์	1 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว	12.58	125.12	335.65	421.76
	2 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว	11.69	118.54	304.92	390.59
	3 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว	12.88	102.71	286.35	375.37
	4 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว	13.03	112.05	278.15	360.47
	5 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว	12.48	126.96	249.27	331.91
LSD (0.05) (พันธุ์)		ns	ns	54.79	107.36
LSD (0.05) (ระดับความเข้มข้น)		ns	ns	61.85	85.51
LSD (0.05) (พันธุ์ x ระดับความเข้มข้น)		ns	ns	ns	ns
C.V. (%) (พันธุ์)		7.30	21.24	11.99	18.17
C.V. (%) (ระดับความเข้มข้น)		22.83	26.58	17.37	18.80

ns = ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4.34 อัตราการเจริญเติบโต (กรัมต่อตารางเมตรต่อวัน) ของข้าวฟ่างหวาน 2 พันธุ์ เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง		อัตราการเจริญเติบโต (กรัมต่อตารางเมตรต่อวัน)			
		อายุ (วันหลังปลูก)			
		0-30	30-60	60-90	90-120
พันธุ์ข้าวฟ่างหวาน	Rio	0.02	0.45	0.71	1.03
	KKU 40	0.01	0.41	0.51	0.78
ระยะเวลาการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์	1 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว	0.02	0.48	0.69	0.98
	2 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว	0.01	0.43	0.64	0.93
	3 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว	0.01	0.35	0.60	0.91
	4 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว	0.02	0.41	0.57	0.87
	5 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว	0.02	0.48	0.56	0.84
LSD(0.05) (พันธุ์)		ns	ns	0.17	0.22
LSD(0.05) (ระดับความเข้มข้น)		ns	ns	0.10	0.13
LSD(0.05) (พันธุ์ x ระดับความเข้มข้น)		ns	ns	ns	ns
C.V. (%) (พันธุ์)		24.38	35.14	17.76	15.43
C.V. (%) (ระดับความเข้มข้น)		27.29	38.10	13.86	11.53

ns = ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

4.4.15 ความหวาน

ความหวาน (องศาบริกซ์) ของข้าวฟ่างหวาน 2 พันธุ์ (ตารางที่ 4.35) พบว่า มีค่าเพิ่มมากขึ้นตามอายุที่เพิ่มขึ้น และมีความแตกต่างกันในทางสถิติที่อายุ 75 วันหลังปลูกจนถึงที่อายุ 120 วันหลังปลูก ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่า ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Rio มีค่าความหวาน เท่ากับ 16.57 องศาบริกซ์ ซึ่งมีค่าน้อยกว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40 ที่มีค่าของความหวานเท่ากับ 20.64 องศาบริกซ์ สำหรับการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ทางใบให้กับข้าวฟ่างหวานที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน พบว่าความหวานของข้าวฟ่างหวานมีความแตกต่างกันในทางสถิติที่อายุ 75 วันหลังปลูกจนถึงที่อายุ 120 วันหลังปลูก ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่า ข้าวฟ่างหวานที่ได้รับการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ทางใบที่ช่วงเวลา 1 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว มีค่าของความหวานมากที่สุดเท่ากับ

ตารางที่ 4.35 ความหวาน (องศาบริกซ์) ของข้าวฟ่างหวาน 2 พันธุ์ เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง		ความหวาน (องศาบริกซ์)						
		อายุ (วันหลังปลูก)						
		30	45	60	75	90	105	120
พันธุ์ข้าวฟ่างหวาน	Rio	3.74	4.07	7.22	9.51	12.66	15.39	16.57
	KKU 40	3.73	4.30	8.48	11.3	15.65	19.14	20.64
ระยะเวลาการฉีดพ่น	1 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว	3.83	4.66	8.72	11.11	16.31	19.37	20.37
สารฟูซิเลท ซูปเปอร์	2 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว	3.62	3.89	8.51	11.02	15.62	17.61	19.67
	3 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว	3.85	4.32	8.09	10.38	13.26	17.36	18.50
	4 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว	3.67	3.81	7.14	10.31	13.33	16.40	17.55
	5 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว	3.72	4.27	6.81	9.45	12.26	15.57	16.93
LSD (0.05) (พันธุ์)		ns	ns	ns	1.72	2.33	3.48	3.95
LSD (0.05) (ระดับความเข้มข้น)		ns	ns	ns	1.56	3.15	2.76	2.94
LSD (0.05) (พันธุ์ x ระดับความเข้มข้น)		ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
C.V. (%) (พันธุ์)		18.57	15.16	28.02	10.50	10.49	12.82	13.51
C.V. (%) (ระดับความเข้มข้น)		17.13	17.63	24.51	12.22	18.19	13.06	12.92

ns = ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

20.37 องศาบริกซ์ รองลงมาคือ การฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ทางใบให้แก่ข้าวฟ่างหวานที่ช่วงเวลา 2, 3 และ 4 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว โดยข้าวฟ่างหวานมีค่าความหวานเท่ากับ 19.69, 18.50 และ 17.55 องศาบริกซ์ ตามลำดับ ส่วนการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ทางใบที่ช่วงเวลา 5 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว ข้าวฟ่างหวานมีความหวานน้อยที่สุด มีค่าเท่ากับ 16.93 องศาบริกซ์

4.4.16 ผลผลิตน้ำหนักลำต้นสด

ผลผลิตน้ำหนักลำต้นสด (กิโลกรัมต่อไร่) ของข้าวฟ่างหวาน 2 พันธุ์ ช่วงเก็บเกี่ยวที่อายุ 120 วันหลังปลูก (ตารางที่ 4.36) พบว่า ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Rio มีผลผลิตน้ำหนักลำต้นสดเท่ากับ 7,582 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งมีค่ามากกว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40 ที่มีผลผลิตน้ำหนักลำต้นสดเท่ากับ 6,386 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ทางใบให้กับข้าวฟ่างหวานที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน พบว่าผลผลิตน้ำหนักลำต้นสด ของข้าวฟ่างหวานมีความแตกต่างกันในทางสถิติที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่าข้าวฟ่างหวานที่ได้รับการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ทางใบที่ช่วงเวลา 1 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว มีผลผลิตน้ำหนักลำต้นสดมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 7,678 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือ การฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ทางใบให้แก่ข้าวฟ่างหวานที่ช่วงเวลา 2, 3 และ 4 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว โดยข้าวฟ่างหวานมีผลผลิตน้ำหนักลำต้นสด เท่ากับ 7,348, 7,013 และ 6,597 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ทางใบที่ช่วงเวลา 5 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว ข้าวฟ่างหวานมีผลผลิตน้ำหนักลำต้นสดน้อยที่สุดมีค่าเท่ากับ 6,283 กิโลกรัมต่อไร่

4.4.17 ผลผลิตน้ำคั้น

ผลผลิตน้ำคั้น (ลิตรต่อไร่) ของข้าวฟ่างหวาน 2 พันธุ์ ช่วงเก็บเกี่ยวที่อายุ 120 วันหลังปลูก (ตารางที่ 4.36) พบว่า ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Rio มีผลผลิตน้ำคั้นเท่ากับ 2,926 ลิตรต่อไร่ ซึ่งมีค่ามากกว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40 ที่มีผลผลิตน้ำคั้นเท่ากับ 2,389 ลิตรต่อไร่ สำหรับการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ทางใบให้กับข้าวฟ่างหวานที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน พบว่าผลผลิตน้ำคั้นของข้าวฟ่างหวานมีความแตกต่างกันในทางสถิติที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่าข้าวฟ่างหวานที่ได้รับการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ทางใบที่ช่วงเวลา 1 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว มีผลผลิตน้ำคั้นมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 3,159 ลิตรต่อไร่ รองลงมาคือ การฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ทางใบให้แก่ข้าวฟ่างหวานที่ช่วงเวลา 2, 3 และ 4 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว โดยข้าวฟ่างหวานมีผลผลิตน้ำคั้นลดลงเท่ากับ 2,923, 2,733 และ 2,583 ลิตรต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ทางใบที่

ช่วงเวลา 5 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว ข้าวฟ่างหวานมีผลผลิตน้ำคั้นน้อยที่สุดมีค่าเท่ากับ 2,389 ลิตรต่อไร่

ตารางที่ 4.36 ผลผลิตน้ำหนักลำต้นสด (กิโลกรัม/ไร่) และผลผลิตน้ำคั้น (ลิตร/ไร่) ของข้าวฟ่างหวาน 2 พันธุ์ช่วงเก็บเกี่ยวเมื่อได้รับการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ที่ช่วงแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง		ผลผลิตน้ำหนักลำต้นสด (กิโลกรัม/ไร่)	ผลผลิตน้ำคั้น (ลิตร/ไร่)
พันธุ์ข้าวฟ่างหวาน	Rio	7,582	2,926
	KKU 40	6,386	2,389
ระยะเวลาการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์	1 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว	7,678	3,159
	2 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว	7,348	2,923
	3 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว	7,013	2,733
	4 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว	6,597	2,583
	5 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว	6,283	2,389
LSD (0.05) (พันธุ์)		1,193	529
LSD (0.05) (ระดับความเข้มข้น)		1,343	766
LSD (0.05) (พันธุ์ x ระดับความเข้มข้น)		ns	ns
C.V. (%) (พันธุ์)		10.87	12.67
C.V. (%) (ระดับความเข้มข้น)		15.72	23.56

ns = ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

4.4.18 ค่าซีซีเอส

ค่าซีซีเอสของข้าวฟ่างหวาน 2 พันธุ์ช่วงเก็บเกี่ยวที่อายุ 120 วันหลังปลูก (ตารางที่ 4.37) พบว่ามีค่าไม่แตกต่างกันในทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่า ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40 มีค่าซีซีเอสมีค่าเท่ากับ 12.15 ซึ่งมีค่ามากกว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Rio ที่มีค่าซีซีเอสเท่ากับ 9.14 สำหรับการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ทางใบให้กับข้าวฟ่างหวานที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน พบว่า ค่าซีซีเอสของข้าวฟ่างหวานมีความแตกต่างกันในทางสถิติที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่าข้าวฟ่างหวานที่ได้รับการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ทางใบที่ช่วงเวลา 1 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว มีค่าซีซีเอสมากที่สุดเท่ากับ 12.50รองลงมาคือ การฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ทางใบให้แก่ข้าวฟ่างหวานที่ช่วงเวลา 2, 3 และ 4 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว โดยข้าวฟ่างหวานมีค่าซีซีเอสเท่ากับ 11.89, 10.73 และ 9.52 ตามลำดับ

ส่วนการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ทางใบที่ช่วงเวลา 5 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว ข้าวฟ่างหวานมีค่าซีซีเอสน้อยที่สุดมีค่าเท่ากับ 8.58

ตารางที่ 4.37 ค่าซีซีเอส (เปอร์เซ็นต์) และค่าเปอร์เซ็นต์ไฟเบอร์ (เปอร์เซ็นต์) ของข้าวฟ่างหวาน 2 พันธุ์ช่วงเก็บเกี่ยวที่ 120 วันหลังปลูก เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ที่ช่วงเวลาที่แตกต่างกัน

สิ่งทดลอง		ค่าซีซีเอส (เปอร์เซ็นต์)	ค่าเปอร์เซ็นต์ไฟเบอร์ (เปอร์เซ็นต์)
พันธุ์ข้าวฟ่างหวาน	Rio	9.14	9.77
	KKU 40	12.15	8.13
ระยะเวลาการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์	1 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว	12.50	7.48
	2 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว	11.89	8.48
	3 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว	10.73	9.21
	4 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว	9.52	9.56
	5 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว	8.58	10.01
LSD (0.05) (พันธุ์)		ns	ns
LSD (0.05) (ระดับความเข้มข้น)		3.23	2.05
LSD (0.05) (พันธุ์ x ระดับความเข้มข้น)		ns	ns
C.V. (%) (พันธุ์)		20.65	16.12
C.V. (%) (ระดับความเข้มข้น)		18.63	14.04

ns = ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

4.4.19 ค่าเปอร์เซ็นต์ไฟเบอร์

ค่าเปอร์เซ็นต์ไฟเบอร์ของข้าวฟ่างหวาน 2 พันธุ์ ช่วงเก็บเกี่ยวที่อายุ 120 วันหลังปลูก (ตารางที่ 4.37) พบว่า มีค่าเปอร์เซ็นไฟเบอร์ไม่แตกต่างกันทางสถิติแต่มีแนวโน้มว่า ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40 มีค่าเปอร์เซ็นต์ไฟเบอร์เท่ากับ 8.13 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีค่าน้อยกว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Rio ที่มีค่าเปอร์เซ็นต์ไฟเบอร์เท่ากับ 9.77 เปอร์เซ็นต์ สำหรับการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ทางใบให้กับข้าวฟ่างหวานที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน พบว่า ค่าเปอร์เซ็นต์ไฟเบอร์ของข้าวฟ่างหวานมีความแตกต่างกันในทางสถิติที่อายุ 120 วันหลังปลูกพบว่า ข้าวฟ่างหวานที่ได้รับการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ทางใบที่ช่วงเวลา 1 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว มีค่าเปอร์เซ็นต์ไฟเบอร์น้อยที่สุดเท่ากับ 7.48 เปอร์เซ็นต์ การฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ให้แก่ข้าวฟ่างหวานที่ช่วงเวลา 2, 3 และ 4 สัปดาห์

ก่อนการเก็บเกี่ยว มีผลทำให้ค่าเปอร์เซ็นต์ไฟเบอร์ของข้าวฟ่างหวานมีค่าเพิ่มมากขึ้น โดยข้าวฟ่างหวานมีค่าเปอร์เซ็นต์ไฟเบอร์เท่ากับ 8.48, 9.21 และ 9.56 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ทางใบที่ช่วงเวลา 5 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว ข้าวฟ่างหวานมีค่าเปอร์เซ็นต์ไฟเบอร์มากที่สุด มีค่าเท่ากับ 10.01 เปอร์เซ็นต์

4.4.20 ค่าความบริสุทธิ์ (Purity)

ค่าความบริสุทธิ์ (เปอร์เซ็นต์) ของข้าวฟ่างหวาน 2 พันธุ์ ช่วงเก็บเกี่ยวที่อายุ 120 วันหลังปลูก(ตารางที่ 4.38) พบว่า ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40 มีค่าความบริสุทธิ์ มีค่าเท่ากับ 79.64 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีค่ามากกว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Rio ที่มีค่าความบริสุทธิ์ เท่ากับ 70.32 เปอร์เซ็นต์ สำหรับการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ทางใบให้กับข้าวฟ่างหวานที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน พบว่า ค่าความบริสุทธิ์ของข้าวฟ่างหวานมีความแตกต่างกันในทางสถิติที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่า ข้าวฟ่างหวานที่ได้รับการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ทางใบที่ช่วงเวลา 1 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว มีค่าความบริสุทธิ์มากที่สุดเท่ากับ 78.36 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ การฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ทางใบให้แก่ฟ่างหวานที่ช่วงเวลา 2, 3 และ 4 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว โดยข้าวฟ่างหวานมีค่าความบริสุทธิ์เท่ากับ 76.83, 75.96 และ 73.28 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ทางใบที่ช่วงเวลา 5 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว ข้าวฟ่างหวานมีค่าความบริสุทธิ์น้อยที่สุด มีค่าเท่ากับ 70.46 เปอร์เซ็นต์

4.4.21 เปอร์เซ็นต์น้ำตาลซูโครส (Pol)

ค่าเปอร์เซ็นต์น้ำตาลซูโครส (Pol) (เปอร์เซ็นต์) ของข้าวฟ่างหวาน 2 พันธุ์ช่วงเก็บเกี่ยวที่อายุ 120 วันหลังปลูก (ตารางที่ 4.38) พบว่า ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40 มีค่าเปอร์เซ็นต์ Pol เท่ากับ 15.96 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีค่ามากกว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Rio ที่มีค่าเปอร์เซ็นต์ Pol เท่ากับ 11.88 เปอร์เซ็นต์ สำหรับการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ทางใบให้กับข้าวฟ่างหวานที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน พบว่า ค่าเปอร์เซ็นต์ Pol ของข้าวฟ่างหวานมีความแตกต่างกันในทางสถิติที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่า ข้าวฟ่างหวานที่ได้รับการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ทางใบที่ช่วงเวลา 1 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว มีค่าเปอร์เซ็นต์ Pol มากที่สุดเท่ากับ 15.34 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ การฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ทางใบให้แก่ข้าวฟ่างหวานที่ช่วงเวลา 2, 3 และ 4 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว โดยข้าวฟ่างหวานมีเปอร์เซ็นต์ Pol เท่ากับ 14.88, 14.08 และ 13.13 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ทางใบที่ช่วงเวลา 5 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว ข้าวฟ่างหวานมีค่าเปอร์เซ็นต์ Polน้อยที่สุดมีค่าเท่ากับ 12.18 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4.38 ค่าความบริสุทธิ์ Purity (%) และเปอร์เซ็นต์น้ำตาลซูโครส (Pol) (%) ของข้าวฟ่างหวาน 2 พันธุ์ ช่วงเก็บเกี่ยวที่ 120 วัน เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง		ความบริสุทธิ์ (เปอร์เซ็นต์)	เปอร์เซ็นต์น้ำตาลซูโครส Pol (%น้ำตาลซูโครส)
พันธุ์ข้าวฟ่างหวาน	Rio	70.32	11.88
	KKU 40	79.64	15.96
ระยะเวลาการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์	1 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว	78.36	15.34
	2 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว	76.83	14.88
	3 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว	75.96	14.08
	4 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว	73.28	13.13
	5 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว	70.46	12.18
LSD(0.05) (พันธุ์)		9.11	3.45
LSD(0.05) (ระดับความเข้มข้น)		7.24	2.55
LSD(0.05) (พันธุ์ x ระดับความเข้มข้น)		ns	ns
C.V. (%) (พันธุ์)		7.73	15.78
C.V. (%) (ระดับความเข้มข้น)		7.89	14.97

ns = ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

4.4.22 น้ำหนักเมล็ดต่อช่อดอก

น้ำหนักเมล็ดต่อช่อดอก (กรัม) ของข้าวฟ่างหวาน 2 พันธุ์ ช่วงเก็บเกี่ยวที่อายุ 120 วันหลังปลูก (ตารางที่ 4.39) พบว่า ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Rio มีค่าน้ำหนักเมล็ดต่อช่อดอกเท่ากับ 44.42 กรัม ซึ่งมีค่ามากกว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40 ที่มีน้ำหนักเมล็ดต่อช่อดอกเท่ากับ 33.07 กรัม สำหรับการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ทางใบให้กับข้าวฟ่างหวานที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน พบว่า ข้าวฟ่างหวานที่ได้รับการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ทางใบที่ช่วงเวลา 1 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว มีน้ำหนักเมล็ดต่อช่อดอก มีค่ามากที่สุดเท่ากับ 45.98 กรัม รองลงมาคือ การฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ทางใบให้แก่ข้าวฟ่างหวานที่ช่วงเวลา 2, 3 และ 4 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว โดยข้าวฟ่างหวานมีน้ำหนักเมล็ดต่อช่อดอกเท่ากับ 40.74, 38.51 และ 35.42 กรัม ตามลำดับ ส่วนการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ทางใบที่ช่วงเวลา 5 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว ข้าวฟ่างหวานมีน้ำหนักเมล็ดต่อช่อดอกน้อยที่สุดมีค่าเท่ากับ 33.09 กรัมต่อต้น

4.4.23 จำนวนเมล็ดต่อช่อดอก

จำนวนเมล็ดต่อช่อดอก (เมล็ด) ของข้าวฟ่างหวาน 2 พันธุ์ ช่วงเก็บเกี่ยวที่อายุ 120 วันหลังปลูก (ตารางที่ 4.39) พบว่า ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Rio มีค่าจำนวนเมล็ดต่อช่อดอกเท่ากับ 3,986 เมล็ด ซึ่งมีค่ามากกว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40 ที่มีจำนวนเมล็ดต่อช่อดอกเท่ากับ 3,282 เมล็ด สำหรับการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ทางใบให้กับข้าวฟ่างหวานที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน พบว่า ข้าวฟ่างหวานที่ได้รับการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ทางใบที่ช่วงเวลา 1 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว มีจำนวนเมล็ดต่อช่อดอก มีค่ามากที่สุดเท่ากับ 4,023 เมล็ด รองลงมาคือ การฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ทางใบให้แก่ข้าวฟ่างหวานที่ช่วงเวลา 2, 3 และ 4 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว โดยข้าวฟ่างหวานมีจำนวนเมล็ดต่อช่อดอกเท่ากับ 3,816, 3,629 และ 3,410 เมล็ด ตามลำดับ ส่วนการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ทางใบที่ช่วงเวลา 5 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว ข้าวฟ่างหวานมีจำนวนเมล็ดต่อช่อดอกน้อยที่สุดมีค่าเท่ากับ 3,291 เมล็ด

4.4.24 น้ำหนัก 1,000 เมล็ด

น้ำหนัก 1,000 เมล็ด (กรัม) ของข้าวฟ่างหวาน 2 พันธุ์ ช่วงเก็บเกี่ยวที่อายุ 120 วันหลังปลูก (ตารางที่ 4.39) พบว่า ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Rio มีค่าน้ำหนัก 1,000 เมล็ด มีค่าสูงสุดเท่ากับ 47.82 กรัม ซึ่งมีค่ามากกว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40 ที่มีน้ำหนัก 1,000 เมล็ด เท่ากับ 36.33 กรัม สำหรับการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ทางใบให้กับข้าวฟ่างหวานที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน พบว่า ข้าวฟ่างหวานที่ได้รับการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ทางใบที่ช่วงเวลา 1 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว มีน้ำหนัก 1,000 เมล็ด มีค่ามากที่สุด เท่ากับ 47.50 กรัม รองลงมาคือ การฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ทางใบให้แก่ข้าวฟ่างหวานที่ช่วงเวลา 2, 3 และ 4 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว โดยข้าวฟ่างหวานมีน้ำหนัก 1,000 เมล็ด เท่ากับ 44.18, 42.47 และ 39.60 กรัม ตามลำดับ ส่วนการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ทางใบที่ช่วงเวลา 5 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว ข้าวฟ่างหวานมีน้ำหนัก 1,000 เมล็ดน้อยที่สุด มีค่าเท่ากับ 36.61 กรัม

ตารางที่ 4.39 น้ำหนักเมล็ดต่อช่อดอก (กรัม) จำนวนเมล็ดต่อช่อดอก (เมล็ด) และน้ำหนัก 1,000 เมล็ด (กรัม) ของข้าวฟ่างหวาน 2 พันธุ์ ช่วงเก็บเกี่ยว เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง		น้ำหนักเมล็ดต่อช่อดอก (กรัม)	จำนวนเมล็ดต่อช่อดอก (เมล็ด)	น้ำหนัก 1,000 เมล็ด (กรัม)
พันธุ์ข้าวฟ่างหวาน	Rio	44.42	3,986	47.82
	KKU 40	33.07	3,282	36.33
ระยะเวลาการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์	1 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว	45.98	4,023	47.50
	2 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว	40.74	3,816	44.18
	3 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว	38.51	3,629	42.47
	4 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว	35.42	3,410	39.60
	5 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว	33.09	3,291	36.61
LSD (0.05) (พันธุ์)		9.97	695	10.80
LSD (0.05) (ระดับความเข้มข้น)		12.85	729	10.14
LSD (0.05) (พันธุ์ x ระดับความเข้มข้น)		ns	ns	ns
C.V. (%) (พันธุ์)		16.38	12.17	16.34
C.V. (%) (ระดับความเข้มข้น)		27.09	16.39	19.70

ns = ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

4.4.25 ความชื้นในดิน

ความชื้นในดิน (เปอร์เซ็นต์) ในแปลงปลูกของข้าวฟ่างหวาน 2 พันธุ์ (ตารางที่ 4.40) พบว่ามีความผันแปรแต่ละช่วงอายุการเจริญเติบโตและไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่า ในแปลงปลูกข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Rio มีความชื้นในดิน เท่ากับ 27.01 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีค่ามากกว่าความชื้นในดินในแปลงปลูกข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40 ที่มีความชื้นในดินเท่ากับ 26.50 เปอร์เซ็นต์ สำหรับการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ทางใบให้กับข้าวฟ่างหวานที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน พบว่า ไม่มีผลทำให้ความชื้นในดินในแปลงปลูกของข้าวฟ่างหวานมีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่า ข้าวฟ่างหวานที่ได้รับการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ทางใบที่ช่วงเวลา 5 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว มีความชื้นในดินมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 28.94เปอร์เซ็นต์รองลงมาคือ การฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ทางใบให้แก่ข้าวฟ่างหวานที่ช่วงเวลา 3, 4 และ 2 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว โดยมีความชื้นในดินในแปลงปลูกข้าวฟ่างหวาน เท่ากับ 27.75, 25.88 และ 25.75 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ทางใบที่ช่วงเวลา 1 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว พบว่ามีความชื้นในดินในแปลงปลูกข้าวฟ่างหวานน้อยที่สุดมีค่าเท่ากับ 25.45 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4.40 ความชื้นในดิน (เปอร์เซ็นต์) ในแปลงปลูกของข้าวฟ่างหวาน 2 พันธุ์ เมื่อได้รับการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง		ความชื้นในดิน(เปอร์เซ็นต์)							
		อายุ (วันหลังปลูก)							
		15	30	45	60	75	90	105	120
พันธุ์ข้าวฟ่างหวาน	Rio	28.23	29.61	31.19	30.96	28.89	30.61	28.31	27.01
	KKU 40	29.04	30.76	28.72	31.27	27.60	28.78	30.08	26.50
ระยะเวลาการฉีดพ่น	1 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว	29.25	30.20	30.38	30.06	27.62	30.60	29.68	25.45
สารฟูซิเลท ซูปเปอร์	2 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว	28.73	29.77	29.05	32.39	29.76	28.54	28.11	25.75
	3 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว	28.92	29.48	30.59	31.17	27.39	29.75	28.41	27.75
	4 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว	29.32	31.52	31.00	32.87	27.14	30.30	28.72	25.88
	5 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว	26.95	30.12	28.73	29.09	29.33	29.24	31.04	28.94
LSD (0.05) (พันธุ์)		ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
LSD (0.05) (ระดับความเข้มข้น)		ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
LSD (0.05) (พันธุ์ x ระดับความเข้มข้น)		ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
C.V. (%) (พันธุ์)		19.29	14.81	19.92	11.94	19.53	23.56	41.14	20.73
C.V. (%) (ระดับความเข้มข้น)		14.37	19.29	11.91	15.54	13.04	14.50	14.45	16.59

ns = ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

4.5 การทดลองที่ 3 การศึกษาถึงผลของการตัดช่อดอกที่มีต่อการเพิ่มขึ้นของผลผลิตน้ำตาล และผลผลิตน้ำหวานของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์

4.5.1 ความสูงของลำต้น

ความสูงของลำต้น (เซนติเมตร) ของข้าวฟ่างหวานทั้ง 4 พันธุ์ (ตารางที่ 4.41) พบว่า มีค่าแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ยกเว้นที่อายุ 30 วันหลังปลูก ความสูงของลำต้นของข้าวฟ่างหวานมีค่าเพิ่มมากขึ้น เมื่อข้าวฟ่างหวานมีอายุเพิ่มมากขึ้น ที่อายุ 120 วันหลังปลูก ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีความสูงของลำต้นมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 271.67 เซนติเมตร รองลงมาคือข้าวฟ่างพันธุ์ KKU 40, Cowley และ Suwan sweet 3 โดยมีความสูงของลำต้นเท่ากับ 246.98,

ตารางที่ 4.41 ความสูงของลำต้น (เซนติเมตร) ของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ เมื่อได้รับการตัดช่อดอกที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง		ความสูงของลำต้น (เซนติเมตร)			
		อายุ (วันหลังปลูก)			
		30	60	90	120
พันธุ์ข้าวฟ่างหวาน	Ethanol 2	38.55	191.52	265.21	271.67
	KKU 40	41.01	170.31	240.39	246.98
	Cowley	39.27	165.03	236.23	241.10
	Suwan sweet 3	40.88	153.47	224.56	229.20
การตัดช่อดอกที่ระยะ	panicle initiation stage	38.37	181.49	253.23	258.65
	heading stage	39.99	175.82	247.67	252.99
	milking stage	41.47	174.21	242.69	251.36
	dough stage	41.76	161.28	233.31	238.44
	ไม่มีการตัดช่อดอก	40.02	156.61	231.09	234.76
LSD.(0.05) (พันธุ์)		ns	37.51	28.85	37.51
LSD.(0.05) (ช่วงเวลาการตัดช่อดอก)		ns	22.41	20.43	22.41
LSD.(0.05) (พันธุ์) x (ช่วงเวลาการตัดช่อดอก)		ns	ns	ns	ns
CV.(%)(พันธุ์)		10.06	24.68	13.37	16.98
CV.(%)(ช่วงเวลาการตัดช่อดอก)		13.74	15.84	10.17	10.90

ns= ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

241.10 และ 229.20 เซนติเมตร ตามลำดับ สำหรับการตัดช่อดอกที่ช่วงอายุแตกต่างกันของการเจริญเติบโตของข้าวฟ่างหวาน พบว่า มีผลทำให้ความสูงของลำต้น มีค่าแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุของการเจริญเติบโตยกเว้นที่อายุ 30 วันหลังปลูก ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่า ข้าวฟ่างหวานที่ได้รับการตัดช่อดอกที่ระยะ panicle initiation stage มีความสูงของลำต้นสูงที่สุดเท่ากับ 258.65 เซนติเมตร รองลงมาคือ การตัดช่อดอกที่ระยะ dough stage, milking stage และ heading stage โดยมีความสูงของลำต้นเท่ากับ 252.99, 251.36 และ 238.44 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนข้าวฟ่างหวานที่ไม่มีการตัดช่อดอก ข้าวฟ่างหวานมีความสูงของลำต้นน้อยที่สุดเท่ากับ 234.76 เซนติเมตร

4.5.2 น้ำหนักลำต้นสด

น้ำหนักลำต้นสด (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวานทั้ง 4 พันธุ์ (ตารางที่ 4.42) พบว่า มีค่าแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ยกเว้นที่อายุ 30 วันหลังปลูก น้ำหนักลำต้นสดของข้าวฟ่างหวานมีค่าเพิ่มมากขึ้น เมื่อข้าวฟ่างหวานมีอายุเพิ่มมากขึ้น ที่อายุ 120 วันหลังปลูก ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีน้ำหนักลำต้นสดมากที่สุดเท่ากับ 330.55 กรัมต่อต้น รองลงมาคือ ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40, Cowley และ Suwan sweet 3 โดยมีน้ำหนักลำต้นสดเท่ากับ 240.71, 216.68 และ 207.86 กรัมต่อต้น ตามลำดับ สำหรับการตัดช่อดอกที่ช่วงอายุแตกต่างกันของการเจริญเติบโตข้าวฟ่างหวาน พบว่า มีผลทำให้น้ำหนักลำต้นสด มีค่าแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุของการเจริญเติบโต ยกเว้นที่อายุ 30 วันหลังปลูก ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่า ข้าวฟ่างหวานที่ได้รับการตัดช่อดอกที่ระยะ panicle initiation stage มีน้ำหนักลำต้นสดมากที่สุดเท่ากับ 280.30 กรัมต่อต้น รองลงมาคือ การตัดช่อดอกที่ระยะ heading stage, milking stage และ dough stage โดยมีน้ำหนักลำต้นสดเท่ากับ 250.60, 244.28 และ 237.30 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนข้าวฟ่างหวานที่ไม่มีการตัดช่อดอกข้าวฟ่างหวานมีน้ำหนักลำต้นสดน้อยที่สุดเท่ากับ 232.27 กรัมต่อต้น

4.5.3 น้ำหนักลำต้นแห้ง

น้ำหนักลำต้นแห้ง (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวานทั้ง 4 พันธุ์ (ตารางที่ 4.43) พบว่า มีค่าแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ยกเว้นที่อายุ 30 วันหลังปลูก น้ำหนักลำต้นแห้งของข้าวฟ่างหวานมีค่าเพิ่มมากขึ้น เมื่อข้าวฟ่างหวานมีอายุเพิ่มมากขึ้น ที่อายุ 120 วันหลังปลูก ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีน้ำหนักลำต้นแห้งมากที่สุดเท่ากับ 227.12 กรัมต่อต้น รองลงมาคือ ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40, Cowley และ Suwan sweet 3 โดยมีน้ำหนักลำต้นแห้งเท่ากับ 188.71, 181.28 และ 154.70 กรัมต่อต้น ตามลำดับ สำหรับการตัดช่อดอกที่ช่วงอายุแตกต่างกันของการ

เจริญเติบโตของข้าวฟ่างหวาน พบว่ามีผลทำให้น้ำหนักลำต้นแห้ง มีค่าแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุของการเจริญเติบโต ยกเว้นที่อายุ 30 วันหลังปลูก ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่าข้าวฟ่างหวานที่ได้รับการตัดช่อดอกที่ระยะ panicle initiation stage มีน้ำหนักลำต้นแห้งมากที่สุดเท่ากับ 219.30 กรัมต่อต้น รองลงมาคือ การตัดช่อดอกที่ระยะ heading stage, milking stage และ dough stage โดยมีน้ำหนักต้นแห้งเท่ากับ 189.60, 183.28 และ 176.30 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนข้าวฟ่างหวานที่ไม่มีการตัดช่อดอกข้าวฟ่างหวานมีน้ำหนักลำต้นแห้งน้อยที่สุดเท่ากับ 171.27 กรัมต่อต้น

ตารางที่ 4.42 น้ำหนักลำต้นสด (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ เมื่อได้รับการตัดช่อดอกที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง		น้ำหนักลำต้นสด (กรัมต่อต้น)			
		อายุ (วันหลังปลูก)			
		30	60	90	120
พันธุ์ข้าวฟ่างหวาน	Ethanol 2	10.49	241.50	305.80	330.55
	KKU 40	10.73	215.82	223.81	240.71
	Cowley	12.14	198.15	205.61	216.68
	Suwan sweet 3	10.05	167.44	197.70	207.86
การตัดช่อดอกที่ระยะ	panicle initiation stage	10.38	236.19	264.58	280.30
	heading stage	10.88	211.54	234.88	250.60
	milking stage	11.26	201.79	228.55	244.28
	dough stage	11.44	197.59	221.58	237.30
	ไม่มีการตัดช่อดอก	10.29	194.05	216.54	232.27
LSD.(0.05) (พันธุ์)		ns	58.15	73.57	45.76
LSD.(0.05) (ช่วงเวลาการตัดช่อดอก)		ns	40.37	20.08	21.66
LSD.(0.05) (พันธุ์) x (ช่วงเวลาการตัดช่อดอก)		ns	ns	ns	ns
CV.(%)(พันธุ์)		36.27	31.26	35.31	20.57
CV.(%)(ช่วงเวลาการตัดช่อดอก)		18.22	23.31	10.35	10.46

ns= ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4.43 น้ำหนักลำต้นแห้ง (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ เมื่อได้รับการตัดช่อดอกที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง		น้ำหนักลำต้นแห้ง (กรัมต่อต้น)			
		อายุ (วันหลังปลูก)			
		30	60	90	120
พันธุ์ข้าวฟ่างหวาน	Ethanol 2	4.04	109.64	141.40	227.12
	KKU 40	3.04	88.14	117.98	188.71
	Cowley	3.95	80.86	106.15	181.28
	Suwan sweet 3	3.42	75.28	102.21	154.70
การตัดช่อดอกที่ระยะ	panicle initiation stage	3.37	102.60	137.93	219.30
	heading stage	3.56	93.51	118.83	189.60
	milking stage	4.04	91.16	115.09	183.28
	dough stage	3.75	80.69	108.76	176.30
	ไม่มีการตัดช่อดอก	3.34	74.43	103.96	171.27
LSD.(0.05) (พันธุ์)		ns	27.49	16.96	64.99
LSD.(0.05) (ช่วงเวลาการตัดช่อดอก)		ns	23.18	18.86	20.60
LSD.(0.05) (พันธุ์) x (ช่วงเวลาการตัดช่อดอก)		ns	ns	ns	ns
CV.(%)(พันธุ์)		50.58	34.78	16.23	38.70
CV.(%)(ช่วงเวลาการตัดช่อดอก)		24.48	31.52	19.40	13.18

ns= ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

4.5.4 เส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้น

เส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้น (เซนติเมตร) ของข้าวฟ่างหวานทั้ง 4 พันธุ์ (ตารางที่ 4.44) พบว่า มีค่าแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ยกเว้นที่อายุ 30 วันหลังปลูก เส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นของข้าวฟ่างหวานมีค่าเพิ่มมากขึ้น เมื่อข้าวฟ่างหวานมีอายุเพิ่มมากขึ้น ที่อายุ 120 วันหลังปลูก ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นมากที่สุดเท่ากับ 1.99 เซนติเมตร รองลงมาคือ ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40, Cowley และ Suwan sweet 3 โดยมีเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นเท่ากับ 1.85 1.70 และ 1.40 เซนติเมตร ตามลำดับ สำหรับการตัดช่อดอกที่ช่วงอายุแตกต่างกันของการเจริญเติบโตของข้าวฟ่างหวาน พบว่ามีผลทำให้เส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้น มีค่าแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุของการเจริญเติบโต ยกเว้นที่อายุ 30 วันหลังปลูก ที่

อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่าข้าวฟ่างหวานที่ได้รับการตัดช่อดอกที่ระยะ panicle initiation stage มีเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 1.87 เซนติเมตร รองลงมาคือ การตัดช่อดอกที่ระยะ heading stage, milking stage และ dough stage โดยมีเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นเท่ากับ 1.79, 1.77 และ 1.70 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนข้าวฟ่างหวานที่ไม่มีการตัดช่อดอกมีเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 1.54 เซนติเมตร

ตารางที่ 4.44 เส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้น (เซนติเมตร) ของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์เมื่อได้รับการตัดช่อดอกที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง		เส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้น (เซนติเมตร)			
		อายุ (วันหลังปลูก)			
		30	60	90	120
พันธุ์ข้าวฟ่างหวาน	Ethanol 2	1.44	1.75	1.86	1.99
	KKU 40	1.37	1.70	1.74	1.85
	Cowley	1.28	1.54	1.67	1.70
	Suwan sweet 3	1.22	1.30	1.36	1.40
การตัดช่อดอกที่ระยะ	panicle initiation stage	1.39	1.66	1.75	1.87
	heading stage	1.36	1.62	1.71	1.79
	milking stage	1.31	1.59	1.69	1.77
	dough stage	1.29	1.52	1.61	1.70
	ไม่มีการตัดช่อดอก	1.29	1.46	1.53	1.54
LSD.(0.05) (พันธุ์)		ns	0.26	0.26	0.49
LSD.(0.05) (ช่วงเวลาการตัดช่อดอก)		ns	0.18	0.16	0.32
LSD.(0.05) (พันธุ์) x (ช่วงเวลาการตัดช่อดอก)		ns	ns	ns	ns
CV.(%)(พันธุ์)		27.92	18.81	17.51	31.75
CV.(%)(ช่วงเวลาการตัดช่อดอก)		16.92	14.08	11.79	22.52

ns= ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

4.5.5 น้ำหนักใบสด

น้ำหนักใบสด (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวานทั้ง 4 พันธุ์ (ตารางที่ 4.45) พบว่า มีค่าแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ยกเว้นที่อายุ 30 วันหลังปลูก น้ำหนักใบสดของ

ข้าวฟ่างหวานมีค่าเพิ่มมากขึ้นเมื่อข้าวฟ่างหวานมีอายุเพิ่มมากขึ้น ที่อายุ 120 วันหลังปลูก ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีน้ำหนักใบสดมากที่สุดเท่ากับ 149.07 กรัมต่อต้น รองลงมาคือ ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40, Cowley และ Suwan sweet 3 โดยมีน้ำหนักใบสดเท่ากับ 111.80, 105.92 และ 97.74 กรัมต่อต้น ตามลำดับ สำหรับการตัดช่อดอกที่ช่วงอายุแตกต่างกันของการเจริญเติบโตของข้าวฟ่างหวาน พบว่า มีผลทำให้น้ำหนักใบสด มีค่าแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุของการเจริญเติบโต ยกเว้นที่อายุ 30 วันหลังปลูก ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่าข้าวฟ่างหวานที่ได้รับการตัดช่อดอกที่ระยะ panicle initiation stage มีน้ำหนักใบสดมากที่สุดเท่ากับ 137.66 กรัมต่อต้น รองลงมาคือ การตัดช่อดอกที่ระยะ heading stage, milking stage และ dough stage โดยมีน้ำหนักใบสดเท่ากับ 123.13, 110.05 และ 107.07 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนข้าวฟ่างหวานที่ไม่มีการตัดช่อดอกข้าวฟ่างหวานมีน้ำหนักใบสดน้อยที่สุดเท่ากับ 102.74 กรัมต่อต้น

ตารางที่ 4.45 น้ำหนักใบสด (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ เมื่อได้รับการตัดช่อดอกที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง		น้ำหนักใบสด (กรัมต่อต้น)			
		อายุ (วันหลังปลูก)			
		30	60	90	120
พันธุ์ข้าวฟ่างหวาน	Ethanol 2	19.16	97.90	120.74	149.07
	KKU 40	18.62	78.04	101.00	111.80
	Cowley	17.79	74.70	95.00	105.92
	Suwan sweet 3	18.61	70.18	82.53	97.74
การตัดช่อดอกที่ระยะ	panicle initiation stage	19.26	89.24	111.42	137.66
	heading stage	18.01	80.54	104.10	123.13
	milking stage	18.46	77.74	99.38	110.05
	dough stage	18.81	77.39	93.28	107.07
	ไม่มีการตัดช่อดอก	18.20	76.12	90.91	102.74
LSD.(0.05) (พันธุ์)		ns	15.84	16.84	27.21
LSD.(0.05) (ช่วงเวลาการตัดช่อดอก)		ns	12.79	18.68	25.02
LSD.(0.05) (พันธุ์) x (ช่วงเวลาการตัดช่อดอก)		ns	ns	ns	ns
CV.(%)(พันธุ์)		24.01	21.82	18.88	26.33
CV.(%)(ช่วงเวลาการตัดช่อดอก)		16.38	19.17	22.50	25.91

ns= ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

4.5.6 น้ำหนักใบแห้ง

น้ำหนักใบแห้ง (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวานทั้ง 4 พันธุ์ (ตารางที่ 4.46) พบว่า มีค่าแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ยกเว้นที่อายุ 30 วันหลังปลูก น้ำหนักใบแห้งของข้าวฟ่างหวานมีค่าเพิ่มมากขึ้น เมื่อข้าวฟ่างหวานมีอายุเพิ่มมากขึ้น ที่อายุ 120 วันหลังปลูก ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีน้ำหนักใบแห้งมากที่สุดเท่ากับ 44.41 กรัมต่อต้น รองลงมาคือ ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40, Cowley และ Suwan sweet 3 โดยมีน้ำหนักใบแห้งเท่ากับ 33.74, 26.83 และ 24.13 กรัมต่อต้น ตามลำดับ สำหรับการตัดช่อดอกที่ช่วงอายุแตกต่างกันของการเจริญเติบโตของข้าวฟ่างหวาน พบว่ามีผลทำให้น้ำหนักใบแห้ง มีค่าแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุของการ

ตารางที่ 4.46 น้ำหนักใบแห้ง (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ เมื่อได้รับการตัดช่อดอกที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง		น้ำหนักใบแห้ง (กรัมต่อต้น)			
		อายุ (วันหลังปลูก)			
		30	60	90	120
พันธุ์ข้าวฟ่างหวาน	Ethanol 2	5.51	24.32	35.13	44.41
	KKU 40	4.98	15.82	25.06	33.74
	Cowley	5.33	14.29	23.50	26.83
	Suwan sweet 3	5.17	12.70	19.04	24.13
การตัดช่อดอกที่ระยะ	panicle initiation stage	5.70	20.91	33.45	39.15
	heading stage	5.16	18.78	25.79	36.40
	milking stage	5.37	15.01	25.41	33.07
	dough stage	5.07	14.88	22.74	27.11
	ไม่มีการตัดช่อดอก	4.94	14.50	21.02	25.67
LSD.(0.05) (พันธุ์)		ns	4.22	4.51	11.22
LSD.(0.05) (ช่วงเวลาการตัดช่อดอก)		ns	2.51	4.88	5.84
LSD.(0.05) (พันธุ์) x (ช่วงเวลาการตัดช่อดอก)		ns	ns	ns	ns
CV.(%)(พันธุ์)		37.26	28.06	19.63	38.90
CV.(%)(ช่วงเวลาการตัดช่อดอก)		21.79	17.64	22.84	21.74

ns= ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

เจริญเติบโตยกเว้นที่อายุ 30 วันหลังปลูก ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่าข้าวฟ่างหวานที่ได้รับการตัดช่อดอกที่ระยะ panicle initiation stage มีน้ำหนักใบแห้งมากที่สุดเท่ากับ 39.15 กรัมต่อต้น รองลงมาคือ การตัดช่อดอกที่ระยะ heading stage, milking stage และ dough stage โดยมีน้ำหนักใบแห้งเท่ากับ 36.40, 33.07 และ 27.11 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนข้าวฟ่างหวานที่ไม่มีการตัดช่อดอกข้าวฟ่างหวานมีน้ำหนักใบแห้งน้อยที่สุดเท่ากับ 25.67 กรัมต่อต้น

4.5.7 พื้นที่ใบ

พื้นที่ใบ (ตารางเซนติเมตร) ของข้าวฟ่างหวานทั้ง 4 พันธุ์ (ตารางที่ 4.47) พบว่ามีค่าแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ยกเว้นที่อายุ 30 วันหลังปลูก พื้นที่ใบของข้าว

ตารางที่ 4.47 พื้นที่ใบ (ตารางเซนติเมตร) ของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ เมื่อได้รับการตัดช่อดอกที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง		พื้นที่ใบ (ตารางเซนติเมตร)			
		อายุ (วันหลังปลูก)			
		30	60	90	120
พันธุ์ข้าวฟ่างหวาน	Ethanol 2	4,330	10,102	11,566	12,167
	KKU 40	3,113	6,090	7,696	8,080
	Cowley	3,223	5,783	6,434	6,686
	Suwan sweet 3	3,002	5,228	6,212	6,582
การตัดช่อดอกที่ระยะ	panicle initiation stage	3,914	7,952	9,336	9,776
	heading stage	3,696	7,296	8,544	8,958
	milking stage	3,412	7,116	7,843	8,034
	dough stage	3,042	5,981	7,430	7,730
	ไม่มีการตัดช่อดอก	3,022	5,655	6,728	7,394
LSD.(0.05) (พันธุ์)		ns	2,618	1,677	1,845
LSD.(0.05) (ช่วงเวลาการตัดช่อดอก)		ns	1,861	1,124	1,795
LSD.(0.05) (พันธุ์) x (ช่วงเวลาการตัดช่อดอก)		ns	ns	ns	ns
CV.(%)(พันธุ์)		68.73	59.56	23.53	24.65
CV.(%)(ช่วงเวลาการตัดช่อดอก)		34.50	32.91	16.95	25.76

ns= ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ฟ่างหวานมีค่าเพิ่มมากขึ้น เมื่อข้าวฟ่างหวานมีอายุเพิ่มมากขึ้น ที่อายุ 120 วันหลังปลูก ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีพื้นที่ใบมากที่สุดเท่ากับ 12,167 ตารางเซนติเมตร รองลงมาคือ ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40, Cowley และ Suwan sweet 3 โดยมีพื้นที่ใบเท่ากับ 8,080, 6,686 และ 6,582 ตารางเซนติเมตร ตามลำดับ สำหรับการตัดช่อดอกที่ช่วงอายุแตกต่างกันของข้าวฟ่างหวาน พบว่ามีผลทำให้พื้นที่ใบ มีค่าแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุของการเจริญเติบโต ยกเว้นที่อายุ 30 วันหลังปลูก ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่า ข้าวฟ่างหวานที่ได้รับการตัดช่อดอกที่ระยะ panicle initiation stage มีพื้นที่ใบมากที่สุดเท่ากับ 9,776 ตารางเซนติเมตร รองลงมาคือ การตัดช่อดอกที่ระยะ heading stage, milking stage และ dough stage โดยมีพื้นที่ใบเท่ากับ 8,958, 8,034 และ 7,730 ตารางเซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนข้าวฟ่างหวานที่ไม่มีการตัดช่อดอกข้าวฟ่างหวานที่มีพื้นที่ใบน้อยที่สุดเท่ากับ 7,394 ตารางเซนติเมตร

4.5.8 ดัชนีพื้นที่ใบ

ดัชนีพื้นที่ใบของข้าวฟ่างหวานทั้ง 4 พันธุ์ (ตารางที่ 4.48) พบว่า มีค่าแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ยกเว้นที่อายุ 30 วันหลังปลูก ดัชนีพื้นที่ใบของข้าวฟ่างหวานมีค่าเพิ่มมากขึ้น เมื่อข้าวฟ่างหวานมีอายุเพิ่มมากขึ้น ที่อายุ 120 วันหลังปลูก ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีดัชนีพื้นที่ใบมากที่สุดเท่ากับ 2.03 รองลงมาคือ ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40, Cowley และ Suwan sweet 3โดยมีดัชนีพื้นที่ใบเท่ากับ 1.35, 1.11 และ 1.09 ตามลำดับ สำหรับการตัดช่อดอกที่ช่วงอายุแตกต่างกันของการเจริญเติบโตของข้าวฟ่างหวาน พบว่ามีผลทำให้ดัชนีพื้นที่ใบ มีค่าแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุของการเจริญเติบโตยกเว้นที่อายุ 30 วันหลังปลูก ที่อายุ 120 วันหลังปลูก ข้าวฟ่างหวานที่ได้รับการตัดช่อดอกที่ระยะ panicle initiation stage มีดัชนีพื้นที่ใบมากที่สุดเท่ากับ 1.63 รองลงมาคือ การตัดช่อดอกที่ระยะ heading stage, milking stage และ dough stage โดยมีดัชนีพื้นที่ใบเท่ากับ 1.49, 1.34 และ 1.29 ตามลำดับ ส่วนข้าวฟ่างหวานที่ไม่มีการตัดช่อดอกข้าวฟ่างหวานที่มีดัชนีพื้นที่ใบน้อยที่สุดเท่ากับ 1.23

4.5.9 น้ำหนักรากสด

น้ำหนักรากสด (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวานทั้ง 4 พันธุ์ (ตารางที่ 4.49) พบว่ามีค่าแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ยกเว้นที่อายุ 30 วันหลังปลูก น้ำหนักรากสดของข้าวฟ่างหวานมีค่าเพิ่มมากขึ้น เมื่อข้าวฟ่างหวานมีอายุเพิ่มมากขึ้น ที่อายุ 120 วันหลังปลูก ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีน้ำหนักรากสดมากที่สุดเท่ากับ 201.32 กรัมต่อต้น รองลงมาคือ ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40, Cowley และ Suwan sweet 3 โดยมีน้ำหนักรากสดเท่ากับ 179.66, 167.50

และ 136.43 กรัมต่อต้น ตามลำดับ สำหรับการตัดช่อดอกที่ช่วงอายุแตกต่างกันของการเจริญเติบโตของข้าวฟ่างหวาน พบว่ามีผลทำให้น้ำหนักรากสด มีค่าแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุของการเจริญเติบโตยกเว้นที่อายุ 30 วันหลังปลูก ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่าข้าวฟ่างหวานที่ได้รับการตัดช่อดอกที่ระยะ panicle initiation stage มีน้ำหนักรากสดมากที่สุดเท่ากับ 186.38 กรัมต่อต้น รองลงมาคือ การตัดช่อดอกที่ระยะ heading stage, milking stage และ dough stage โดยมีน้ำหนักรากสดเท่ากับ 181.43, 178.84 และ 161.09 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนข้าวฟ่างหวานที่ไม่มีการตัดช่อดอกข้าวฟ่างหวานมีน้ำหนักรากสดน้อยที่สุดเท่ากับ 150.41 กรัมต่อต้น

ตารางที่ 4.48 ดัชนีพื้นที่ใบของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ เมื่อได้รับการตัดช่อดอกที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง		ดัชนีพื้นที่ใบ			
		อายุ (วันหลังปลูก)			
		30	60	90	120
พันธุ์ข้าวฟ่างหวาน	Ethanol 2	0.72	1.68	1.93	2.03
	KKU 40	0.54	1.01	1.28	1.35
	Cowley	0.52	0.96	1.07	1.11
	Suwan sweet 3	0.50	0.87	1.04	1.10
การตัดช่อดอกที่ระยะ	panicle initiation stage	0.65	1.33	1.56	1.63
	heading stage	0.62	1.22	1.42	1.49
	milking stage	0.57	1.19	1.31	1.34
	dough stage	0.51	0.99	1.24	1.29
	ไม่มีการตัดช่อดอก	0.50	0.94	1.12	1.23
LSD.(0.05) (พันธุ์)		ns	0.60	0.28	0.31
LSD.(0.05) (ช่วงเวลาการตัดช่อดอก)		ns	0.31	0.19	0.30
LSD.(0.05) (พันธุ์) x (ช่วงเวลาการตัดช่อดอก)		ns	ns	ns	ns
CV.(%)(พันธุ์)		68.91	59.57	23.53	24.70
CV.(%)(ช่วงเวลาการตัดช่อดอก)		34.51	32.94	16.95	25.75

ns= ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4.49 น้ำหนักรากสด (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ เมื่อได้รับการตัดช่อดอกที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง		น้ำหนักรากสด (กรัมต่อต้น)			
		อายุ (วันหลังปลูก)			
		30	60	90	120
พันธุ์ข้าวฟ่างหวาน	Ethanol 2	11.84	108.46	170.31	201.32
	KKU 40	11.52	91.16	150.45	179.66
	Cowley	11.13	85.96	143.41	167.50
	Suwan sweet 3	11.37	70.35	117.82	136.43
การตัดช่อดอกที่ระยะ	panicle initiation stage	12.09	127.25	160.77	186.38
	heading stage	10.91	91.61	158.96	181.43
	milking stage	11.60	79.20	150.73	178.84
	dough stage	11.64	77.02	135.96	161.09
	ไม่มีการตัดช่อดอก	11.08	69.84	121.05	150.41
LSD(0.05) (พันธุ์)		ns	26.37	47.27	18.26
LSD(0.05) (ช่วงเวลาการตัดช่อดอก)		ns	17.18	48.32	15.50
LSD(0.05) (พันธุ์) x (ช่วงเวลาการตัดช่อดอก)		ns	ns	ns	ns
CV.(%)(พันธุ์)		34.63	33.17	36.36	11.93
CV.(%)(ช่วงเวลาการตัดช่อดอก)		34.91	23.22	39.94	10.88

ns= ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

4.5.10 น้ำหนักรากแห้ง

น้ำหนักรากแห้ง (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวานทั้ง 4 พันธุ์ (ตารางที่ 4.50) พบว่า มีค่าแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ยกเว้นที่อายุ 30 วันหลังปลูก น้ำหนักรากแห้งของข้าวฟ่างหวานมีค่าเพิ่มมากขึ้นเมื่อข้าวฟ่างหวานมีอายุเพิ่มมากขึ้น ที่อายุ 120 วันหลังปลูก ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีน้ำหนักรากแห้งมากที่สุดเท่ากับ 126.17 กรัมต่อต้น รองลงมาคือ ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40, Cowley และ Suwan sweet 3 โดยมีน้ำหนักรากแห้งเท่ากับ 105.37, 93.73 และ 84.34 กรัมต่อต้น ตามลำดับ สำหรับการตัดช่อดอกที่ช่วงอายุแตกต่างกันของการเจริญเติบโตของข้าวฟ่างหวาน พบว่า มีผลทำให้น้ำหนักรากแห้ง มีค่าแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุของการเจริญเติบโต ยกเว้นที่อายุ 30 วันหลังปลูก น้ำหนักรากแห้งของข้าวฟ่างหวานมีค่าเพิ่มมากขึ้น

เมื่อข้าวฟ่างหวานมีอายุเพิ่มมากขึ้น ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่า ข้าวฟ่างหวานที่ได้รับการตัดช่อดอกที่ระยะ panicle initiation stage มีน้ำหนักรากแห้งมากที่สุดเท่ากับ 122.33 กรัมต่อต้น รองลงมาคือ การตัดช่อดอกที่ระยะ heading stage, milking stage และ dough stage โดยมีน้ำหนักรากแห้งเท่ากับ 109.10, 98.23 และ 92.91 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนข้าวฟ่างหวานที่ไม่มีการตัดช่อดอก ข้าวฟ่างหวานมีน้ำหนักรากแห้งน้อยที่สุดเท่ากับ 89.45 กรัมต่อต้น

ตารางที่ 4.50 น้ำหนักรากแห้ง (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ เมื่อได้รับการตัดช่อดอกที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง		น้ำหนักรากแห้ง (กรัมต่อต้น)			
		อายุ (วันหลังปลูก)			
		30	60	90	120
พันธุ์ข้าวฟ่างหวาน	Ethanol 2	0.82	32.08	89.17	126.17
	KKU 40	0.81	24.73	67.83	105.37
	Cowley	0.72	20.66	64.96	93.73
	Suwan sweet 3	0.81	12.94	48.97	84.34
การตัดช่อดอกที่ระยะ	panicle initiation stage	0.91	30.11	86.46	122.33
	heading stage	0.71	22.67	72.68	109.10
	milking stage	0.78	20.75	68.81	98.23
	dough stage	0.80	19.82	58.17	92.91
	ไม่มีการตัดช่อดอก	0.75	19.70	52.74	89.45
LSD.(0.05) (พันธุ์)		ns	3.90	13.28	21.18
LSD.(0.05) (ช่วงเวลาการตัดช่อดอก)		ns	2.88	13.00	20.34
LSD.(0.05) (พันธุ์) x (ช่วงเวลาการตัดช่อดอก)		ns	ns	ns	ns
CV.(%)(พันธุ์)		32.10	19.30	21.95	23.15
CV.(%)(ช่วงเวลาการตัดช่อดอก)		38.68	15.34	23.08	23.89

ns= ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

4.5.11 น้ำหนักแห้งรวมไม่รวมช่อดอก

น้ำหนักแห้งรวมไม่รวมช่อดอก (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวานทั้ง 4 พันธุ์ (ตารางที่ 4.51) พบว่า มีค่าแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ยกเว้นที่อายุ 30 วันหลังปลูก

น้ำหนักแห้งรวมของข้าวฟ่างหวานมีค่าเพิ่มมากขึ้น เมื่อข้าวฟ่างหวานมีอายุเพิ่มมากขึ้น ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่า ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีน้ำหนักแห้งรวมมากที่สุดเท่ากับ 399.04 กรัมต่อต้น รองลงมาคือ ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40, Cowley และ Suwan sweet 3 โดยมีน้ำหนักแห้งรวมเท่ากับ 327.94, 302.81 และ 263.56 กรัมต่อต้น ตามลำดับ สำหรับการตัดช่อดอกที่ช่วงอายุแตกต่างกันของการเจริญเติบโตของข้าวฟ่างหวาน พบว่ามีผลทำให้น้ำหนักแห้งรวม มีค่าแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุของการเจริญเติบโตยกเว้นที่อายุ 30 วันหลังปลูก ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่า ข้าวฟ่างหวานที่ได้รับการตัดช่อดอกที่ระยะ panicle initiation stage มีน้ำหนักแห้งรวมมากที่สุดเท่ากับ 383.25 กรัมต่อต้น รองลงมาคือ การตัดช่อดอกที่ระยะ heading stage, milking stage และ dough stage โดยมีน้ำหนักรากแห้งเท่ากับ 335.10, 314.99 และ 296.80 กรัมต่อต้น ตามลำดับ

ตารางที่ 4.51 น้ำหนักแห้งรวมไม่รวมช่อดอก (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ เมื่อได้รับการตัดช่อดอกที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง		น้ำหนักแห้งรวมไม่รวมช่อดอก (กรัมต่อต้น)			
		อายุ (วันหลังปลูก)			
		30	60	90	120
พันธุ์ข้าวฟ่างหวาน	Ethanol 2	10.36	165.46	264.95	399.04
	KKU 40	8.83	116.84	222.58	327.94
	Cowley	10.00	113.37	196.03	302.81
	Suwan sweet3	9.39	100.09	170.84	263.56
การตัดช่อดอกที่ระยะ	panicle initiation stage	9.98	152.33	256.66	383.25
	heding stage	9.41	125.73	228.99	335.10
	milking stage	10.18	123.37	209.88	314.99
	dough stage	9.62	110.48	194.10	296.80
	ไม่มีการตัดช่อดอก	9.03	107.80	178.37	286.55
LSD.(0.05) (พันธุ์)		ns	19.70	30.23	62.72
LSD.(0.05) (ช่วงเวลาการตัดช่อดอก)		ns	14.93	26.77	26.98
LSD.(0.05) (พันธุ์) x (ช่วงเวลาการตัดช่อดอก)		ns	ns	ns	ns
CV.(%)(พันธุ์)		36.22	17.79	15.84	21.71
CV.(%)(ช่วงเวลาการตัดช่อดอก)		15.76	14.48	15.07	10.03

ns= ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ส่วนข้าวฟ่างหวานที่ไม่มีการตัดช่อดอกข้าวฟ่างหวานมีน้ำหนักแห้งรวมน้อยที่สุดเท่ากับ 286.55 กรัมต่อต้น

4.5.12 อัตราการเจริญเติบโต

อัตราการเจริญเติบโต (กรัมต่อตารางเมตรต่อวัน) ของข้าวฟ่างหวานทั้ง 4 พันธุ์ (ตารางที่ 4.52) พบว่า มีค่าเพิ่มมากขึ้นเมื่ออายุข้าวฟ่างหวานมีค่าเพิ่มมากขึ้น แตกต่างกันในทางสถิติที่อายุ 60-90 และ 90-120 วันหลังปลูก ที่อายุ 90-120 วันหลังปลูก พบว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีอัตราการเจริญเติบโตมากที่สุดเท่ากับ 2.01 กรัมต่อตารางเมตรต่อวัน รองลงมาคือ ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40, Cowley และ Suwan sweet 3 โดยมีอัตราการเจริญเติบโตเท่ากับ 1.20, 0.82 และ0.82

ตารางที่ 4.52 อัตราการเจริญเติบโต (กรัมต่อตารางเมตรต่อวัน) ของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ เมื่อได้รับการตัดช่อดอกที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง		อัตราการเจริญเติบโต (กรัมต่อตารางเมตรต่อวัน)			
		อายุ (วันหลังปลูก)			
		0-30	30-60	60-90	90-120
พันธุ์ข้าวฟ่างหวาน	Ethanol 2	0.15	0.55	1.66	2.01
	KKU 40	0.13	0.41	1.48	1.20
	Cowley	0.17	0.37	1.59	0.82
	Suwan sweet 3	0.16	0.47	1.34	0.82
การตัดช่อดอกที่ระยะ	panicle initiation stage	0.15	0.39	1.47	1.23
	heading stage	0.15	0.40	1.56	1.33
	milking stage	0.16	0.48	1.41	1.20
	dough stage	0.15	0.45	1.59	1.18
	ไม่มีการตัดช่อดอก	0.14	0.54	1.60	1.14
LSD.(0.05) (พันธุ์)		ns	ns	0.28	0.09
LSD.(0.05) (ช่วงเวลาการตัดช่อดอก)		ns	ns	0.19	0.14
LSD.(0.05) (พันธุ์) x (ช่วงเวลาการตัดช่อดอก)		ns	ns	ns	ns
CV.(%)(พันธุ์)		20.42	15.35	16.77	15.56
CV.(%)(ช่วงเวลาการตัดช่อดอก)		20.55	17.82	12.56	16.97

ns= ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

กรัมต่อตารางเมตรต่อวัน ตามลำดับ สำหรับการตัดช่อดอกข้าวฟ่างหวานที่ช่วงอายุแตกต่างกันของการเจริญเติบโต พบว่า มีผลทำให้อัตราการเจริญเติบโตของข้าวฟ่างหวานมีค่าแตกต่างกันในทางสถิติที่อายุ 60-90 และ 90-120 วันหลังปลูก ที่อายุ 90-120 วันหลังปลูก พบว่าการตัดช่อดอกที่ระยะ heading stage ข้าวฟ่างหวานมีอัตราการเจริญเติบโตมากที่สุดเท่ากับ 1.33 กรัมต่อตารางเมตรต่อวัน รองลงมาคือ การตัดช่อดอกที่ระยะ panicle initiation stage, milking stage และ dough stage โดยมีอัตราการเจริญเติบโตเท่ากับ 1.23, 1.20 และ 1.18 กรัมต่อตารางเมตรต่อวัน ตามลำดับ ส่วนข้าวฟ่างหวานที่ไม่มีการตัดช่อดอกมีอัตราการเจริญเติบโตน้อยที่สุดเท่ากับ 1.14 กรัมต่อตารางเมตรต่อวัน

4.5.13 ค่าความหวาน

ค่าความหวานในลำต้น (องศาบริกซ์) ข้าวฟ่างหวานทั้ง 4 พันธุ์ (ตารางที่ 4.53) พบว่า มีค่าแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ยกเว้นที่อายุ 30 วันหลังปลูก ค่าความหวานของข้าวฟ่างหวานมีค่าเพิ่มมากขึ้นเมื่อข้าวฟ่างหวานมีอายุเพิ่มมากขึ้น ที่อายุ 120 วันหลังปลูก ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40 มีค่าความหวานมากที่สุดเท่ากับ 19.19 องศาบริกซ์ รองลงมาคือ ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2, Cowley และ Suwan sweet 3 โดยมีค่าความหวาน 17.28, 16.80 และ 15.52 องศาบริกซ์ ตามลำดับ สำหรับการตัดช่อดอกที่ช่วงอายุแตกต่างกันของการเจริญเติบโตของข้าวฟ่างหวาน พบว่ามีผลทำให้ค่าความหวานในลำต้นข้าวฟ่างหวาน มีค่าแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุของการเจริญเติบโตยกเว้นที่อายุ 30 วันหลังปลูก ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่า ข้าวฟ่างหวานที่ได้รับการตัดช่อดอกที่ระยะ panicle initiation stage มีค่าความหวานมากที่สุดเท่ากับ 18.31 องศาบริกซ์ รองลงมาคือ การตัดช่อดอกที่ระยะ heading stage, milking stage และ dough stage โดยมีความหวาน 17.45, 17.20 และ 17.04 องศาบริกซ์ ตามลำดับ ส่วนข้าวฟ่างหวานที่ไม่มีการตัดช่อดอกมีค่าความหวานน้อยที่สุดเท่ากับ 15.98 องศาบริกซ์

ตารางที่ 4.53 ความหวาน (องศาบริกซ์) ของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ เมื่อได้รับการตัดช่อดอกที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง		ความหวาน (องศาบริกซ์)			
		อายุ (วันหลังปลูก)			
		30	60	90	120
พันธุ์ข้าวฟ่างหวาน	Ethanol 2	2.93	6.21	15.05	17.28
	KKU 40	2.85	7.89	16.22	19.19
	Cowley	2.70	6.07	14.84	16.80
	Suwan sweet 3	2.82	5.84	13.18	15.52
การตัดช่อดอกที่ระยะ	panicle initiation stage	2.87	7.16	16.79	18.31
	heading stage	2.85	6.32	15.78	17.45
	milking stage	2.73	6.49	14.29	17.20
	dough stage	3.05	6.02	13.79	17.04
	ไม่มีการตัดช่อดอก	2.75	6.51	13.64	15.98
LSD.(0.05) (พันธุ์)		ns	0.84	2.57	2.68
LSD.(0.05) (ช่วงเวลาการตัดช่อดอก)		ns	0.96	1.47	2.33
LSD.(0.05) (พันธุ์) x (ช่วงเวลาการตัดช่อดอก)		ns	ns	ns	ns
CV.(%)(พันธุ์)		16.02	14.45	21.63	17.45
CV.(%)(ช่วงเวลาการตัดช่อดอก)		16.07	17.85	11.92	16.29

ns= ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

4.5.14 ผลผลิตน้ำหนักลำต้นสด

ผลผลิตน้ำหนักลำต้นสด (กิโลกรัมต่อไร่) ช่วงเก็บเกี่ยวที่อายุ 120 วันหลังปลูก ของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ (ตารางที่ 4.54) พบว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีค่าของผลผลิตน้ำหนักลำต้นสดมากที่สุดเท่ากับ 10,883 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือ พันธุ์ KKU 40 และ Cowley ซึ่งมีค่าของผลผลิตน้ำหนักลำต้นสดเท่ากับ 10,066 และ 9,650 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนพันธุ์ Suwan sweet 3 มีค่าผลผลิตน้ำหนักลำต้นสดน้อยที่สุดเท่ากับ 7,850 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับการตัดช่อดอกที่ช่วงอายุแตกต่างกันของการเจริญเติบโต พบว่าการตัดช่อดอกที่ระยะ panicle initiation stage มีค่าผลผลิตน้ำหนักลำต้นสดมากที่สุดเท่ากับ 10,801 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือ การตัดช่อดอกที่ระยะ heading stage, milky stage และ dough stage โดยมีค่าผลผลิตน้ำหนักลำต้นสดเท่ากับ 10,193, 9,150

และ 9,117 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนข้าวฟ่างหวานที่ไม่มีการตัดช่อดอก มีค่าผลผลิตน้ำหนักลำต้นสดน้อยที่สุดเท่ากับ 8,738 กิโลกรัมต่อไร่

ตารางที่ 4.54 ผลผลิตน้ำหนักลำต้นสด (กิโลกรัมต่อไร่) และผลผลิตน้ำคั้น (ลิตรต่อไร่) ช่วงเก็บเกี่ยวที่อายุ 120 วันหลังปลูก ของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ เมื่อได้รับการตัดช่อดอกที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง		ผลผลิตน้ำหนักลำต้นสด (กิโลกรัมต่อไร่)	ผลผลิตน้ำคั้น (ลิตรต่อไร่)
พันธุ์ข้าวฟ่างหวาน	Ethanol 2	10,883	2,811
	KKU 40	10,066	2,361
	Cowley	9,650	2,005
	Suwan sweet3	7,850	1,931
การตัดช่อดอกที่ระยะ	panicle initiation stage	10,801	2,539
	heding stage	10,193	2,408
	milking stage	9,150	2,249
	dough stage	9,117	2,221
	ไม่มีการตัดช่อดอก	8,738	1,966
LSD.(0.05) (พันธุ์)		2,100	486
LSD.(0.05) (ช่วงเวลาการตัดช่อดอก)		1,542	572
LSD.(0.05) (พันธุ์) x (ช่วงเวลาการตัดช่อดอก)		ns	ns
CV.(%)(พันธุ์)		24.48	23.87
CV.(%)(ช่วงเวลาการตัดช่อดอก)		19.31	30.23

ns= ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

4.5.15 ผลผลิตน้ำคั้น

ผลผลิตน้ำคั้น (ลิตรต่อไร่) ช่วงเก็บเกี่ยวที่อายุ 120 วันหลังปลูก ของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ (**ตารางที่** 4.54) ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีค่าของผลผลิตน้ำคั้นมากที่สุดเท่ากับ 2,811 ลิตรต่อไร่ รองลงมาคือพันธุ์ KKU 40 และ Cowley มีค่าของผลผลิตน้ำคั้นเท่ากับ 2,361 และ 2,005 ลิตรต่อไร่ ส่วนพันธุ์ Suwan sweet 3 มีค่าผลผลิตน้ำคั้นน้อยที่สุดเท่ากับ 1,931 ลิตรต่อไร่ สำหรับการตัดช่อดอกที่ช่วงอายุแตกต่างกันของการเจริญเติบโต พบว่า การตัดช่อดอกที่ระยะ panicle initiation

stage มีค่าผลผลิตน้ำคั้นมากที่สุดเท่ากับ 2,539 ลิตรต่อไร่ รองลงมาคือ การตัดช่อดอกที่ระยะ heading stage, milky stage และ dough stage โดยมีค่าผลผลิตน้ำคั้นเท่ากับ 2,408, 2,249 และ 2,221 ลิตรต่อไร่ ส่วนข้าวฟ่างหวานที่ไม่มีตัดช่อดอกมีค่าผลผลิตน้ำคั้นน้อยที่สุดเท่ากับ 1,966 ลิตรต่อไร่

4.5.16 ค่าซีซีเอส

ค่าซีซีเอสช่วงเก็บเกี่ยวที่อายุ 120 วันหลังปลูก ของข้าวฟ่างหวานทั้ง 4 พันธุ์ (ตารางที่ 4.55) พบว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40 มีค่าซีซีเอสมากที่สุดเท่ากับ 8.54 รองลงมาคือ ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Cowley, Ethanol 2 และ Suwan sweet 3 โดยมีค่าซีซีเอสเท่ากับ 8.47, 8.24 และ 7.60 ตามลำดับ สำหรับการตัดช่อดอกที่ช่วงอายุแตกต่างของการเจริญเติบโตให้กับข้าวฟ่างหวาน ข้าว

ตารางที่ 4.55 ค่าซีซีเอส และค่าเปอร์เซ็นต์ไฟเบอร์ (เปอร์เซ็นต์) ช่วงเก็บเกี่ยวที่อายุ 120 วันหลังปลูกของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์เมื่อได้รับการตัดช่อดอกที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง		ค่าซีซีเอส	ค่าเปอร์เซ็นต์ไฟเบอร์ (เปอร์เซ็นต์)
พันธุ์ข้าวฟ่างหวาน	Ethanol 2	8.24	4.45
	KKU 40	8.54	4.93
	Cowley	8.47	5.35
	Suwan Sweet 3	7.60	4.72
การตัดช่อดอกที่ระยะ	panicle initiation stage	8.92	5.22
	heading stage	8.82	4.88
	milking stage	8.55	4.47
	dough stage	7.38	4.67
	ไม่มีการตัดช่อดอก	7.32	5.07
LSD(0.05)(พันธุ์)		ns	ns
LSD(0.05)(ช่วงเวลาการตัดช่อดอก)		ns	ns
LSD(0.05)(พันธุ์)x(ช่วงเวลาการตัดช่อดอก)		ns	ns
C.V.(%) (พันธุ์)		24.12	25.11
C.V.(%) (ช่วงเวลาการตัดช่อดอก)		18.83	20.21

ns = ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

หวานที่ได้รับการตัดช่อดอกที่ระยะ panicle initiation stage มีค่าซีซีเอส มากที่สุดเท่ากับ 8.92 รองลงมาคือ การตัดช่อดอกที่ระยะ heading stage, milking stage และ dough stage โดยมีค่าซีซีเอส เท่ากับ 8.82, 8.55 และ 7.38 ตามลำดับ ส่วนข้าวฟ่างหวานที่ไม่มีการตัดช่อดอกมีค่าซีซีเอส น้อยที่สุดเท่ากับ 7.32

4.5.17 ค่าเปอร์เซ็นต์ไฟเบอร์

ค่าเปอร์เซ็นต์ไฟเบอร์ (เปอร์เซ็นต์) ช่วงเก็บเกี่ยวที่อายุ 120 วันหลังปลูก ของข้าวฟ่างหวานทั้ง 4 พันธุ์ (ตารางที่ 4.55) พบว่า ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Cowley มีค่าเปอร์เซ็นต์ไฟเบอร์มากที่สุด เท่ากับ 5.35 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40, Suwan sweet 3 และ Ethanol 2 โดยมีค่าเปอร์เซ็นต์ไฟเบอร์เท่ากับ 4.93, 4.72 และ 4.45 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สำหรับการตัดช่อดอกที่ช่วงอายุแตกต่างของการเจริญเติบโตให้กับข้าวฟ่างหวาน พบว่า ข้าวฟ่างหวานที่ได้รับการตัดช่อดอกที่ระยะ panicle initiation stage มีค่าเปอร์เซ็นต์ไฟเบอร์มากที่สุดเท่ากับ 5.22 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ข้าวฟ่างหวานที่ไม่ได้ทำการตัดช่อดอกการตัดช่อดอกที่ระยะ heading stage และ dough stage โดยมีค่าเปอร์เซ็นต์ไฟเบอร์เท่ากับ 5.07, 4.88 และ 4.67 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนข้าวฟ่างหวานที่ตัดช่อดอกที่ระยะ milking stage มีค่าเปอร์เซ็นต์ไฟเบอร์น้อยที่สุดเท่ากับ 4.47 เปอร์เซ็นต์

4.5.18 ความบริสุทธิ์

ค่าความบริสุทธิ์ (เปอร์เซ็นต์) ช่วงเก็บเกี่ยวที่อายุ 120 วันหลังปลูก ของข้าวฟ่างหวานทั้ง 4 พันธุ์ (ตารางที่ 4.56) พบว่า มีค่าไม่แตกต่างกันในทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่า ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Cowley มีค่าความบริสุทธิ์มากที่สุดเท่ากับ 68.69 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40, Suwan sweet 3 และ Ethanol 2 โดยมีค่าความบริสุทธิ์เท่ากับ 67.87, 67.36 และ 66.96 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สำหรับการตัดช่อดอกที่ช่วงอายุแตกต่างของการเจริญเติบโตให้กับข้าวฟ่างหวาน พบว่า ไม่มีผลทำให้ค่าความบริสุทธิ์ของข้าวฟ่างหวานมีค่าแตกต่างกัน แต่มีแนวโน้มว่า ข้าวฟ่างหวานที่ได้รับการตัดช่อดอกที่ระยะ panicle initiation stage มีค่าความบริสุทธิ์มากที่สุดเท่ากับ 69.61 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ การตัดช่อดอกที่ระยะ dough stage, heading stage และ milking stage โดยมีค่าความบริสุทธิ์เท่ากับ 69.49, 69.01 และ 65.24 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนข้าวฟ่างหวานที่ไม่มีการตัดช่อดอกมีค่าความบริสุทธิ์น้อยที่สุดเท่ากับ 65.21 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4.56 ความบริสุทธิ์ (เปอร์เซ็นต์) และเปอร์เซ็นต์น้ำตาลซูโครส (เปอร์เซ็นต์) ช่วงเก็บเกี่ยวที่อายุ120 วันหลังปลูก ของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ เมื่อได้รับการตัดช่อดอกที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง		ความบริสุทธิ์ (เปอร์เซ็นต์)	เปอร์เซ็นต์น้ำตาลซูโครส (Pol) (เปอร์เซ็นต์)
พันธุ์ข้าวฟ่างหวาน	Ethanol 2	66.96	44.79
	KKU 40	67.87	46.13
	Cowley	68.69	44.59
	Suwan sweet 3	67.36	40.73
การตัดช่อดอกที่ระยะ	panicle initiation stage	69.61	44.61
	heading stage	69.01	46.56
	milking stage	65.24	41.25
	dough stage	69.49	47.04
	ไม่มีการตัดช่อดอก	65.21	40.84
LSD.(0.05) (พันธุ์)		ns	ns
LSD.(0.05) (ช่วงเวลาการตัดช่อดอก)		ns	5.91
LSD.(0.05) (พันธุ์) x (ช่วงเวลาการตัดช่อดอก)		ns	ns
CV.(%)(พันธุ์)		4.89	22.14
CV.(%)(ช่วงเวลาการตัดช่อดอก)		7.13	12.66

ns = ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

4.5.19 เปอร์เซ็นต์น้ำตาลซูโครส (Pol)

ค่าเปอร์เซ็นต์น้ำตาลซูโครส (Pol) (เปอร์เซ็นต์) ของข้าวฟ่างหวานทั้ง 4 พันธุ์ (ตารางที่ 4.56) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่า มีค่าไม่แตกต่างกันในทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่า ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40 มีค่าค่าเปอร์เซ็นต์น้ำตาลซูโครส (Pol) มากที่สุดเท่ากับ 46.13 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2, Cowley และ Suwan sweet 3 โดยมีค่าเปอร์เซ็นต์น้ำตาลซูโครส (Pol) 44.79, 44.59 และ 40.73 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สำหรับการตัดช่อดอกที่ช่วงอายุแตกต่างของการเจริญเติบโตให้กับข้าวฟ่างหวาน ข้าวฟ่างหวานที่ได้รับการตัดช่อดอกที่ระยะ dough stage มีค่าเปอร์เซ็นต์น้ำตาลซูโครส (Pol) มากที่สุดเท่ากับ 47.04 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ การตัดช่อดอกที่

ระยะ heading stage, panicle initiation stage และ milking stage โดยมีค่าเปอร์เซ็นต์น้ำตาลซูโครส (Pol) เท่ากับ 46.56, 44.61 และ 41.25 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนข้าวฟ่างหวานที่ไม่มีการตัดช่อดอกมีค่าเปอร์เซ็นต์น้ำตาลซูโครส (Pol) น้อยที่สุดเท่ากับ 40.84 เปอร์เซ็นต์

4.5.20 ความชื้นในดิน

ความชื้นในดินในแปลงปลูก (เปอร์เซ็นต์) ของข้าวฟ่างหวานทั้ง 4 พันธุ์ (ตารางที่ 4.57) พบว่า มีความผันแปรในแต่ละช่วงอายุการเจริญเติบโตและมีค่าไม่แตกต่างกันในทางสถิติ แต่มีแนวว่าที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่า ความชื้นในดินในแปลงปลูกข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40 มีค่ามากที่สุดเท่ากับ 26.97 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ความชื้นในดินในแปลงปลูก ข้าวฟ่างหวานพันธุ์

ตารางที่ 4.57 ความชื้นของดิน (เปอร์เซ็นต์) ในแปลงปลูกของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ เมื่อได้รับการตัดช่อดอกที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง		ความชื้นดิน (เปอร์เซ็นต์)			
		อายุ (วันหลังปลูก)			
		30	60	90	120
พันธุ์ข้าวฟ่างหวาน	Ethanol 2	29.15	33.63	30.39	23.43
	KKU 40	30.52	30.13	28.79	26.97
	Cowley	29.57	29.26	26.72	26.50
	Suwan sweet3	29.83	29.58	27.69	23.44
การตัดช่อดอกที่ระยะ	panicle initiation stage	29.83	29.58	27.69	23.44
	heding stage	28.17	31.58	28.53	26.10
	milking stage	28.37	31.11	27.57	24.59
	dough stage	30.07	32.12	29.49	25.04
	ไม่มีการตัดช่อดอก	31.15	28.97	28.07	25.20
LSD.(0.05) (พันธุ์)		ns	ns	ns	ns
LSD.(0.05) (ช่วงเวลาการตัดช่อดอก)		ns	ns	ns	ns
LSD.(0.05) (พันธุ์) x (ช่วงเวลาการตัดช่อดอก)		ns	ns	ns	ns
CV.(%)(พันธุ์)		19.29	21.59	18.67	13.63
CV.(%)(ช่วงเวลาการตัดช่อดอก)		11.89	14.63	12.12	10.81

ns= ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

Cowley, Suwan sweet 3 และ Ethanol 2 โดยมีความชื้นของดินเท่ากับ 26.50, 23.44 และ 23.43 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สำหรับการตัดช่อดอกที่ช่วงอายุแตกต่างกันของการเจริญเติบโตของข้าวฟ่างหวานพบว่าความชื้นในดินในแปลงปลูกข้าวฟ่างหวานมีค่าไม่แตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุของการเจริญเติบโต แต่มีแนวโน้มว่า ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่า ข้าวฟ่างหวานที่ได้รับการตัดช่อดอกที่ระยะ heading stage มีความชื้นในดินมากที่สุดเท่ากับ 26.10 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือในแปลงปลูกข้าวฟ่างหวานที่ไม่มีการตัดช่อดอก การตัดช่อดอกที่ระยะ dough stage และการตัดช่อดอกที่ระยะ milking stage โดยมีความชื้นของดินเท่ากับ 25.20, 25.04 และ 24.59 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ การตัดช่อดอกข้าวฟ่างหวานที่ระยะ panicle initiation stage พบว่า ข้าวฟ่างหวานมีความชื้นในดินในแปลงปลูกน้อยที่สุดเท่ากับ 23.44 เปอร์เซ็นต์

บทที่ 5
วิจารณ์ผลการทดลอง

5.1 การศึกษาถึงการให้สารไกลโฟเสทต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และความหวานของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ คือ Ethanol 2, KKU 40, Cowley และ Suwan sweet 3

ผลจากการทดลองพบว่า ข้าวฟ่างหวานทั้ง 4 พันธุ์มีการเจริญเติบโตทางลำต้นและให้ผลผลิตที่แตกต่างกันโดยเฉพาะในช่วงเก็บเกี่ยวมีการเจริญเติบโตทางลำต้นของข้าวฟ่างหวานมีค่าแตกต่างกันในทางสถิติ ซึ่งเป็นผลมาจากลักษณะทางพันธุกรรมที่แตกต่างกัน (กอบเดช ลังการัตน์. 2554) ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีอัตราการเจริญเติบโตมากที่สุด มากกว่าข้าวฟ่างหวานอีก 3 พันธุ์ ที่เป็นเช่นนี้เพราะข้าวฟ่างหวานที่มีความสูงของลำต้นมากจะมีพื้นที่ใบมากตามไปด้วย (ตารางที่ 4.1 และ 4.7) จึงทำให้มีพื้นที่ในการสังเคราะห์แสง และสามารถสร้างอาหารได้มาก อาหารดังกล่าวจะนำมาสะสมไว้ในลำต้น และช่อดอกมาก (ตารางที่ 4.2 และ ตารางที่ 4.11) จึงทำให้มีน้ำหนักแห้งรวมมีค่ามาก เมื่อเปรียบเทียบกันกับข้าวฟ่างหวานที่เหลืออีก 3 พันธุ์ สอดคล้องกับการทดลองของ อรรนพ และคณะ (2553) ซึ่งได้ทำการทดลองถึงการเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวฟ่างหวานจำนวน 6 พันธุ์ ก็พบว่า ข้าวฟ่างหวานที่มีความสูงของลำต้นมากจะทำให้ผลผลิตน้ำคั้น และผลผลิตน้ำหนักลำต้นสดมีค่ามากกว่าข้าวฟ่างหวานที่มีความสูงของลำต้นน้อยมีค่าต่างกัน อย่างไรก็ตาม ผลผลิตข้าวฟ่างหวานทั้ง 4 พันธุ์ ให้ผลผลิตอยู่ในระดับที่ค่อนข้างสูง คือมีค่าอยู่ระหว่าง 8-11 ตันต่อไร่ ซึ่งอาจเป็นไปได้ว่าการปลูกข้าวฟ่างหวานในช่วงฤดูฝนจึงทำให้มีผลผลิตน้ำหนักลำต้นสดมีค่าค่อนข้างสูง สอดคล้องกับการทดลองของ ประสิทธิ์ (2548) รายงานว่า ข้าวฟ่างหวานเป็นพืชที่สามารถนำไปผลิตเป็นเอทานอลได้ และให้ผลผลิตเท่ากับ 5-15 ตันต่อไร่ และนอกจากนี้ พรพรรณ ยานะโส (2552) ยังได้ทำการทดลองปลูกข้าวฟ่างหวานเปรียบเทียบพันธุ์จำนวน 18 พันธุ์ ก็พบเช่นเดียวกันว่า ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีการเจริญเติบโตทางลำต้นที่ดีกว่า ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40, Cowley และ Suwan sweet 3 ตามลำดับ อย่างชัดเจน

สารไกลโฟเสทเมื่อนำมาฉีดพ่นทางใบให้กับข้าวฟ่างหวานก็พบว่า การฉีดพ่นสารไกลโฟเสททางใบให้กับข้าวฟ่างหวาน มีผลต่อการเจริญเติบโตทางลำต้น และน้ำหนักลำต้นสดของข้าวฟ่างหวานเป็นอย่างมาก การฉีดพ่นสารไกลโฟเสทให้กับข้าวฟ่างหวานที่เร็วเกินไป คือการฉีดพ่นที่ระยะ panicle initiation stage จึงมีผลทำให้การเจริญเติบโตทางลำต้นหยุดชะงัก ความสูงของลำต้นและการสะสมน้ำหนักลำต้นสดมีค่าลดลง เมื่อเทียบกับข้าวฟ่างหวานที่ไม่ได้รับการฉีดพ่นสารไกลโฟเสท (Control) ช่วงนี้ยังเป็นช่วงที่ข้าวฟ่างหวานยังมีการเจริญเติบโตทางลำต้นอยู่ และเริ่มมี

การสร้างช่อดอก ดังนั้นการฉีดพ่นสารไกลโพเสทที่ช่วงระยะเวลาดังกล่าว จึงทำให้ข้าวฟ่างหวานมีการชะงักการเจริญเติบโต และมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตทางลำต้น น้ำหนักลำต้นสด น้ำหนักลำต้นแห้ง และน้ำหนักแห้งรวม มีค่าลดลง (ตารางที่ 4.1, 4.2, 4.3 และ 4.13) Mason (1986) กล่าวว่า สารไกลโฟเสทมีผลกระทบโดยตรงต่อการเจริญเติบโตของพืช ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของพืช และระดับความเข้มข้นของสารที่ใช้ นอกจากพบในข้าวฟ่างหวานแล้วยังพบได้ในอ้อย (Donaldson. 1990) สำหรับการฉีดพ่นที่ระยะ dough stage เป็นช่วงที่เหมาะสมที่สุด เพราะช่วงนี้เป็นช่วงที่ข้าวฟ่างหวานมีการสุกแก่ทางสรีระวิทยา และมีการสะสมน้ำตาลในลำต้นมาก แต่ก็ยังมีบางข้อของลำต้นโดยเฉพาะข้อปล้องที่อยู่บริเวณปลายยอดยังมีการสะสมน้ำตาลในลำต้นไม่เต็มที่ ดังนั้นการฉีดพ่นสารไกลโฟเสทจึงเป็นตัวช่วยทำให้ข้าวฟ่างหวานมีการสะสมน้ำตาลในลำต้นเพิ่มมากขึ้นได้ จะเห็นได้จากค่าเฉลี่ยความหวานของน้ำตาลในลำต้นมีค่าเพิ่มมากขึ้น (ตารางที่ 4.15) สอดคล้องกับการทดลอง Mogan *et al.* (2007) ซึ่งได้ใช้สารไกลโฟเสทฉีดพ่นทางใบให้กับอ้อย พบว่า อ้อยเมื่อได้รับสารไกลโฟเสทแล้วมีผลทำให้อ้อยชะงักการเจริญเติบโตทางลำต้น และมีการสะสมน้ำตาลภายในลำต้นเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน Richard *et al.* (2006) ได้อธิบายการทำงานของสารไกลโฟเสทเมื่อมีการฉีดพ่นสารไกลโฟเสททางใบให้แก่อ้อย จะทำให้ตายอดของอ้อยถูกยับยั้ง แต่การเคลื่อนย้ายน้ำตาลซูโครสในลำต้นยังคงดำเนินต่อไป และปริมาณน้ำตาลซูโครสในลำต้นเพิ่มมากขึ้นถึง 30 เปอร์เซ็นต์ หลังจากได้รับการฉีดพ่นสารไกลโฟเสทให้แก่อ้อยแล้ว 8 สัปดาห์ สมมารถ อยู่สุขยิ่ง สถาพร และสมยศ เดชภิรัตนมงคล (2555) ได้ทดลองฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ช่วงเวลาแตกต่างกันของการเจริญเติบโตพบว่า ช่วงเวลาที่ฉีดพ่นสารไกลโฟเสทเหมาะสมที่สุดคือ ช่วงที่ข้าวฟ่างหวานมีอายุ 15 วันก่อนการเก็บเกี่ยว ข้าวฟ่างหวานมีผลผลิตน้ำหนักลำต้นสด และค่าความหวานมากที่สุดเมื่อเทียบกันกับการฉีดพ่นสารไกลโฟเสทให้กับข้าวฟ่างหวานในช่วงอื่น ๆ ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองในที่นี้ก็คือ หลังจากฉีดพ่นสารไกลโฟเสทไปแล้ว น้ำตาลในลำต้นมีค่าเพิ่มมากขึ้นแตกต่างกับการไม่ฉีดพ่นสารไกลโฟเสทอย่างชัดเจน

ผลการทดลองนี้สามารถกล่าวได้ว่า ในการปลูกข้าวฟ่างหวานควรปลูกข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 จะให้ผลดีที่สุด และควรฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ระยะ dough stage ซึ่งเป็นระยะที่เหมาะสม ผลผลิตลดลงไม่มากนัก และมีค่าไม่แตกต่างกันกับข้าวฟ่างหวาน ที่ไม่ได้รับการฉีดพ่นสารไกลโฟเสทแต่มีผลทำให้ค่าความหวานในลำต้นมีค่ามากที่สุด (ตารางที่ 4.15)

5.2 การศึกษานี้เพื่อศึกษาช่วงเวลาที่เหมาะสมในการฉีดพ่นสาร Fusilade super ที่มีผลต่อการสะสมน้ำตาลในลำต้น ผลผลิตน้ำหนักลำต้นสด และปริมาณน้ำหวานสูงสุด ในข้าวฟ่างหวาน 2 พันธุ์คือ KKU 40 และ Rio

ผลการทดลองนี้พบว่า ข้าวฟ่างหวานทั้ง 2 พันธุ์นั้น มีการเจริญเติบโตทางลำต้นที่แตกต่างกัน โดยข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Rio มีการเจริญเติบโตทางลำต้นที่มากคือ มีลักษณะความสูงของลำต้น การเจริญเติบโตของลำต้น ใบ และราก รวมไปถึงอัตราการเจริญเติบโตของลำต้น มีค่ามากกว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU40 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4.21, 4.22, 4.23, 4.25, 4.26, 4.29, 4.30 และ 4.34) จึงทำให้ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Rio มี การสะสมน้ำหนักแห้งรวม ผลผลิตน้ำหนักลำต้นสด และผลผลิตของน้ำคั้น มีค่ามากกว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU40 (ตารางที่ 4.33 และ 4.36) ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ ธำรงศิลป์ โพธิสูง และคณะ (2554) ที่ศึกษาศักยภาพการผลิตเอทานอลจากข้าวฟ่างหวานลูกผสมชั่วที่ 1 ก็พบว่า ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Rio เป็นข้าวฟ่างหวานพันธุ์ที่ดีที่มีความสูงลำต้นที่มีค่ามากกว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในทางสถิติ อีกทั้งยังมีผลผลิตน้ำหนักลำต้นสดมากถึง 48.33 ตันต่อเฮกตาร์ รวมถึงยังมีผลผลิตน้ำคั้นที่มีความหวานที่สกัดได้ เท่ากับ 18.00 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีค่ามากกว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40 และนอกจากนี้ Pothisoong and Jaisil (2011) ที่ได้ทำการทดลองเปรียบเทียบพันธุ์ข้าวฟ่างหวานจำนวน 20 พันธุ์ ก็พบเช่นเดียวกันว่า ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Rio เป็นข้าวฟ่างหวานพันธุ์ที่ดีที่มีความสูงของลำต้นมาก มีผลผลิตน้ำหนักลำต้นสด มากถึง 51.15 ตันต่อเฮกตาร์ แต่อย่างไรก็ตาม ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Rio มีค่าความหวานที่น้อยกว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40 (ตารางที่ 4.35) ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ สุจินต์ รงฤทธิ์ และคณะ (2554) ที่กล่าวว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40 เป็นพันธุ์ที่ค่อนข้างหวานโดยมีค่าความหวานเฉลี่ยประมาณ 17-20 องศาบริกซ์

สำหรับสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ นั้นตามปกติได้มีการนำมาใช้เป็นสารเคมีที่ใช้กำจัดวัชพืช แต่ในปัจจุบันได้มีการนำมาใช้เป็นสารเร่งการสุกแก่ของพืชซึ่งเมื่อนำมาฉีดพ่นทางใบให้กับข้าวฟ่างหวานทั้ง 2 พันธุ์ ก็พบว่า การฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ทางใบมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวฟ่างหวานอย่างมาก โดยสารนี้สามารถดูดซึม และเคลื่อนย้ายได้อย่างรวดเร็วภายในใบของข้าวฟ่างหวาน (Silva and Caputo. 2012) ส่งผลทำให้ใบมีลักษณะแห้งเป็นบางส่วน และ ส่งผลต่อการสังเคราะห์แสงของใบ ทั้งนี้เนื่องมาจากพื้นที่สีเขียวของใบลดลง (Restron. 1975) นอกจากนี้สารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ยังมีฤทธิ์ในการฆ่าหรือยับยั้งการเจริญเติบโตของปลายยอด หลังการฉีดพ่นจึงทำให้ตายอดหยุดชะงักการเจริญเติบโต (Daily and Richard. 2010) สารฟูซิเลท ซูปเปอร์ นี้จะเข้าไปยับยั้งการทำงานของฮอร์โมน Gibberellic acid (GA) ซึ่งฮอร์โมนนี้จะช่วยในการยืดตัวของข้อและปล้อง ทำให้ข้อและปล้องชะงักการเจริญเติบโต และหยุดการยืดตัว (Resende *et al.*, 2002) ดังนั้นเมื่อฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ให้กับข้าวฟ่างหวานแล้วจึงมีผลทำให้ความสูงของลำต้นข้าวฟ่างหวานมีค่าลดลง ซึ่งค่าความสูงของลำต้นและการสะสมน้ำหนักลำต้นสดมีค่าลดลงนี้ ก็มีแนวโน้มที่ว่าจะทำให้ผลผลิตน้ำหนักลำต้นสด และผลผลิตน้ำคั้นมีค่าลดลงด้วยเช่นกัน (ตารางที่ 4.21, 4.22 และ 4.36) สำหรับการฉีดพ่นสารเคมีเร่งการสุกแก่ฟูซิเลท ซูปเปอร์ ให้แก่ข้าวฟ่างหวานที่ช่วงเวลาแตกต่างกันก็พบว่าการฉีดพ่นสารเคมีเร่งการสุกแก่เร็วจนเกินไปคือที่ช่วงเวลา

5 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว ซึ่งการฉีดพ่นสารเคมีในช่วงเวลานี้ เป็นช่วงเวลาที่ข้าวฟ่างหวานยังมีเจริญเติบโตทางลำต้นและยังไม่มีการสะสมน้ำตาลในลำต้น หรือถ้ามีการสะสมน้ำตาลในลำต้นอยู่บ้างก็เป็นปริมาณเพียงเล็กน้อยเท่านั้น ดังนั้นเมื่อมีการฉีดพ่นสารเคมีเร่งการสุกแก่ในช่วงนี้ จึงมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตทางลำต้นค่อนข้างมาก การสะสมน้ำหนักลำต้น ใบ และรากรวมทั้งการสะสมน้ำหนักแห้งรวมมีค่าลดลง ซึ่งจะมีผลต่อเนื่องไปจนถึงปริมาณน้ำหวานในลำต้นและผลผลิตน้ำหนักลำต้นสดมีค่าลดลง แต่เมื่อมีการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ที่ช่วงเวลา 1-2 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว พบว่าข้าวฟ่างหวานเมื่อได้รับสารเคมีเร่งการสุกแก่ในช่วงนี้ เป็นช่วงที่เหมาะสมเพราะเป็นช่วงที่ข้าวฟ่างหวานมีการหยุดการเจริญเติบโตทางลำต้น และมีการสะสมน้ำตาลในลำต้นเพิ่มมากขึ้น สอดคล้องกันกับการทดลองของ สมมารถ อยู่สุขยิ่งสถาพร และสมยศ เดชภิรัตนมงคล (2555) ได้ทดลองฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ช่วงเวลาแตกต่างกันของการเจริญเติบโตให้กับข้าวฟ่างหวานก็พบเช่นเดียวกันว่า ช่วงเวลาที่พ่นสารไกลโฟเสทที่เหมาะสมที่สุดคือ ช่วงที่ข้าวฟ่างหวานมีอายุ 15 วันก่อนการเก็บเกี่ยว ข้าวฟ่างหวานมีผลผลิตน้ำหนักลำต้นสด และค่าความหวานมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกันกับการฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ช่วงระยะเวลาอื่นๆ สอดคล้องกันกับการทดลองนี้ก็คือ หลังจากฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ให้กับข้าวฟ่างหวานไปแล้วที่ช่วง 1 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว มีผลทำให้น้ำตาลในลำต้นมีค่าเพิ่มมากขึ้นแตกต่างกันอย่างชัดเจนเมื่อเปรียบเทียบกันกับการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ที่ช่วงระยะเวลาอื่นๆก่อนการเก็บเกี่ยว นอกจากนี้การฉีดพ่นสารเร่งการสุกแก่ในระยะนี้จะช่วยเร่งการสุกแก่ให้กับข้อและปล้องบนลำต้นของข้าวฟ่างหวานโดยเฉพาะบริเวณปลายยอดของลำต้นที่ยังเป็นสีเขียวอยู่และยังไม่สุกแก่ และเมื่อได้รับสารเคมีที่นำมาฉีดพ่นในช่วงเวลาดังกล่าว ก็จะเป็นตัวช่วยเร่งทำให้ข้าวฟ่างหวานมีการสุกแก่เพิ่มขึ้น โดยข้อและปล้องดังกล่าวมีการเปลี่ยนสีจากสีเขียวเป็นสีน้ำตาลและมีความหวานในลำต้นเพิ่มมากขึ้น และใช้เวลาในการสุกแก่ที่น้อยลง (Rostron. 1985)ในขณะข้าวฟ่างหวานที่ถ้าไม่มีการฉีดพ่นสารเคมีก็จะพบว่าบริเวณข้อ และปล้องบริเวณตอนปลายของลำต้นใกล้กับช่อดอกดังกล่าว จะยังไม่มีการสุกแก่กล่าวคือยังมีสีเขียวและยังมีการเจริญเติบโตทางลำต้น จึงทำให้ลำต้นมีการสะสมน้ำตาลในลำต้นน้อย และมีความหวานที่น้อยกว่า ดังนั้นการฉีดพ่นสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ที่ดีควรฉีดพ่นให้กับข้าวฟ่างหวานที่ช่วงเวลา 1-2 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว จะให้ผลดีที่สุด

5.3 การศึกษาถึงการตัดช่อดอกที่ช่วงอายุแตกต่างกันที่มีต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และความหวานในลำต้นของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์คือ Ethanol 2, KKU 40, Cowley และ Suwan sweet 3

ผลจากการทดลองนี้พบว่าการเจริญเติบโตทางลำต้นของข้าวฟ่างหวานที่ช่วงเก็บเกี่ยวพบว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีการเจริญเติบโตทางลำต้นดีที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกันกับ ข้าวฟ่าง

หวานพันธุ์อื่นๆอีก 3 พันธุ์ โดยมีความสูงของลำต้น น้ำหนักลำต้นสด ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้น และดัชนีพื้นที่ใบมีค่ามากที่สุด รองลงมาคือ ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40 และ Cowley ตามลำดับ ส่วนข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Suwan sweet 3 พบว่า มีการเจริญเติบโตทางลำต้นต่ำสุด (ตารางที่ 4.41, 4.42, 4.44, และ 4.48) นอกจากนี้ เมื่อพิจารณาถึงผลผลิตน้ำหนักลำต้นสด และผลผลิตน้ำหวาน ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 ก็มีค่ามากที่สุดเช่นกัน รองลงมาคือ พันธุ์ KKU 40 และ Cowley ส่วนพันธุ์ Suwan sweet 3 พบว่า มีผลผลิตน้ำหนักต้นสดและผลผลิตน้ำหวานต่ำสุด (ตารางที่ 13) สอดคล้องกับการทดลองของ อรรนพ แสนเมือง (2555) และ สมมารถ อยู่สุขยิ่งสถาพร และสมยศ เดชภิรัตนมงคล (2555) ที่พบว่า ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 เป็นพันธุ์ที่มีการเจริญเติบโตทางลำต้นดี มีการสะสมน้ำหนักลำต้นส่วนที่อยู่เหนือดินมาก จึงทำให้มีผลผลิตน้ำหนักลำต้นสดและผลผลิตน้ำคั้นมีค่ามากกว่าเมื่อเปรียบเทียบกันกับข้าวฟ่างหวานพันธุ์อื่นๆ แต่อย่างไรก็ตาม ข้าวฟ่างหวานพันธุ์นี้ ถึงแม้ว่าจะให้ผลผลิตดีและมีผลผลิตน้ำคั้นมาก แต่ก็มีค่าความหวานมีค่าน้อยกว่าพันธุ์ KKU 40 สุจินต์ รงฤทธิ์ และคณะ (2554) กล่าวว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40 เป็นพันธุ์ที่ค่อนข้างจะมีความหวานมากโดยมีค่าความหวานเฉลี่ย 17-20 องศาบริกซ์ ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดลองนี้

ส่วนการตัดช่อดอกข้าวฟ่างหวานที่อายุแตกต่างกันของการเจริญเติบโตเปรียบเทียบกันกับที่ไม่ตัดช่อดอก ผลจากการทดลองก็พบว่า การตัดช่อดอกที่ระยะ panicle initiation stage ข้าวฟ่างหวานมีน้ำหนักลำต้นสด เส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้น ค่าความหวาน ผลผลิตน้ำหนักลำต้นสด และผลผลิตน้ำคั้นมีค่าสูงสุด รองลงมาคือ การตัดช่อดอกที่ระยะ heading stage และ milking stage ส่วนข้าวฟ่างหวานที่ไม่ได้รับการตัดช่อดอกจะมีการเจริญเติบโตทางลำต้นและให้ผลผลิตต่ำสุด (ตารางที่ 4.42, 4.44, 4.53 และ 4.54) สอดคล้องกับการทดลองของ Monteiro *et al.* (2012) ที่พบว่า ข้าวฟ่างหวานที่ได้รับการตัดช่อดอกในระยะ panicle initiation stage มีการสะสมน้ำหนักลำต้นสดมากกว่าการตัดช่อดอกในช่วงอื่นๆ และไม่มีการตัดช่อดอก และยังมีรายงานของ Hoshikawa ที่อ้างถึงใน FAO (2010) ที่พบว่าการตัดช่อดอกของข้าวฟ่างหวานออกในช่วงออกดอก จะมีผลทำให้น้ำหนักต้นแห้ง และน้ำตาลในลำต้นช่วงเก็บเกี่ยวมีค่าเพิ่มขึ้น ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่า การตัดช่อดอกเป็นเวลา 3 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว มีผลทำให้ธาตุอาหารต่างๆ ที่ได้จากทางรากพืชมีการเคลื่อนย้ายมาเก็บสะสมไว้ที่ลำต้นอย่างต่อเนื่อง แทนที่จะเก็บสะสมไว้ที่ช่อดอก จึงมีผลทำให้น้ำหนักลำต้นสดมีค่าเพิ่มมากขึ้น นอกจากนี้ จากการสังเกตก็พบว่า การตัดช่อดอก ใบของข้าวฟ่างหวานยังคงมีสีเขียวและมีอายุที่ยาวนานกว่าใบของข้าวฟ่างที่ไม่ได้ตัดช่อดอก จึงทำให้มีการสร้างอาหารและนำมาเก็บสะสมไว้ในลำต้นเพิ่มมากขึ้นได้ ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดลองนี้

สำหรับผลจากการทดลองนี้ไม่พบสหสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ของข้าวฟ่างหวานและช่วงเวลาการตัดช่อดอกในหลายลักษณะที่ได้ทำการศึกษาคือ ความสูงของลำต้น น้ำหนักลำต้นสด ดัชนีพื้นที่ใบ เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น ค่าความหวาน ผลผลิตน้ำหนักลำต้นสด และผลผลิตน้ำคั้นนั้น (ตาราง

ที่ 4.41, 4.42, 4.44, 4.48, 4.53 และ 4.54) อาจเป็นไปได้ว่าในการตัดช่อดอกของข้าวฟ่างหวานในแต่ละพันธุ์ จะพบการตอบสนองของข้าวฟ่างหวานเป็นไปในทิศทางเดียวกัน จึงทำให้ไม่พบลักษณะที่เป็นสหสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นดังกล่าว อย่างไรก็ตามการศึกษาในครั้งนี้เป็นการศึกษาครั้งแรก ดังนั้นยังต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมอีกในอนาคต

บทที่ 6

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

จากผลของการศึกษาการให้สารเร่งการสุกแก่ทางใบ และการตัดช่อดอกที่มีผลต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวฟ่างหวาน พอสรุปผลการทดลอง และข้อเสนอแนะได้ดังนี้

1. ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีการเจริญเติบโตดีที่สุดโดยมีความสูงของลำต้น มีการสะสมน้ำหนักลำต้นสดและให้ผลผลิตน้ำคั้นมากที่สุด รองลงมาคือข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40, Cowley และ Suwan sweet 3 ตามลำดับ รวมทั้งการฉีดพ่นสารไกลโฟเสททางใบที่ระยะ dough stage เป็นช่วงระยะที่ฉีดพ่นสารดีที่สุด มีผลทำให้ข้าวฟ่างหวานมีผลผลิตน้ำหนักลำต้นสดมากที่สุด รองลงมาคือ การฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ระยะ milking stage และไม่มีการพ่นสารไกลโฟเสทตามลำดับ ส่วนการฉีดพ่นสารไกลโฟเสทให้กับข้าวฟ่างหวานที่ระยะ panicle initiation stage ควรหลีกเลี่ยงเพราะจะทำให้ผลผลิตน้ำหนักลำต้นสดและมีค่าความหวานในลำต้นน้อยที่สุด

2. ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Rio เป็นพันธุ์ที่มีการเจริญเติบโตทางลำต้นที่ดีมีการสะสมน้ำหนักแห้งมาก จึงทำให้มีผลผลิตน้ำหนักลำต้นสดและผลผลิตน้ำคั้นมีค่ามากกว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40 สำหรับการฉีดพ่นสารเคมีเร่งการสุกแก่ฟูซิเลท ซูปเปอร์ ให้แก่ข้าวฟ่างหวานที่ช่วงอายุแตกต่างกันก็พบว่า ถ้าต้องการให้ข้าวฟ่างหวานมีการเจริญเติบโตทางลำต้นที่ดีและให้ผลผลิตน้ำหนักลำต้นสดมีค่ามากที่สุด ก็ไม่ควรฉีดพ่นสารเคมีเร่งการสุกแก่ทางใบให้แก่ข้าวฟ่างหวาน แต่ถ้าต้องการให้ปริมาณน้ำตาลในน้ำหวานของลำต้นมีค่าเพิ่มมากขึ้นก็ควรฉีดพ่นสารเคมีเร่งการสุกแก่ให้แก่ข้าวฟ่างหวานที่ช่วง 1-2 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว จะให้ผลดีที่สุด ผลจากการทดลองนี้ในทุกพารามิเตอร์ เราไม่พบสหสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ของข้าวฟ่างหวานกับช่วงเวลาการฉีดพ่นสารเคมีเร่งการสุกแก่ฟูซิเลท ซูปเปอร์

3. ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีการเจริญเติบโตทางลำต้นที่ดี ให้ผลผลิตน้ำหนักลำต้นสดและผลผลิตน้ำคั้น มีค่ามากที่สุด รองลงมาคือ ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40 และ Cowley ส่วนข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Suwan sweet 3 มีการเจริญเติบโตทางลำต้นและให้ผลผลิตต่ำสุด สำหรับการตัดช่อดอกข้าวฟ่างหวานที่ช่วงอายุแตกต่างกันของการเจริญเติบโตเปรียบเทียบกับการไม่ตัดช่อดอก ก็พบว่าการตัดช่อดอกในช่วงแรกสุดคือที่ระยะ panicle initiation stage ข้าวฟ่างหวานมีการเจริญเติบโตมากและให้ผลผลิตน้ำหนักลำต้นสด ค่าความหวาน และปริมาณน้ำคั้นมีค่ามากที่สุด ส่วนข้าวฟ่างหวานที่ไม่ได้รับการตัดช่อดอกมีค่าความหวานน้อย และให้ผลผลิตต่ำสุด

บรรณานุกรม

กอบเดช ลังการัตน์. 2554. **"การศึกษาการเจริญเติบโตและพัฒนา เปอร์เซ็นต์บริกซ์ และปริมาณน้ำหวานในข้าวฟ่างหวาน 9 พันธุ์."** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยแม่โจ้.

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

กรมวิชาการเกษตร. 2536. **"คำแนะนำที่ 35 เรื่องการปลูกข้าวฟ่าง."** กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

กนกทิพย์ เลิศประเสริฐรัตน์. 2548. กรมวิชาการ. "เกษตรขยับวิจัยข้าวฟ่างหวานใช้เป็นวัตถุดิบเสริมพืชพลังงาน สกัดวิกฤติผลผลิตอ้อยขาดแคลน." **แนวหน้า.** หน้า 18.

กนกทิพย์ เลิศประเสริฐรัตน์ อรรณพ กสิวิวัฒน์ วีระ สุวรรณประเสริฐ แฉล้ม มาศวรรณา รัชดา ปรัชเจริญวณิชย์ พินิจ กัลยาศิลปิน สำนอง นวลอ่อน อานนท์ มลิพันธ์ และชูชาติ บุญศักดิ์. 2554. "ข้าวฟ่างหวาน." หน้า 402-409. ใน **เอกสารการประชุมวิชาการข้าวโพดข้าวฟ่างแห่งชาติ ครั้งที่ 35.** กรุงเทพฯ. โรงแรมมารวยการ์เด้น.

กรมวิชาการเกษตร. 2547. **"เอกสารวิชาการอ้อย."** กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 148หน้า.

เกษม สุขสถาน. 2525. **"พืชเศรษฐกิจ."** กรุงเทพฯ: ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

กฤตพล สมมาตย์ และ ประสิทธิ์ ใจศิล. 2550. "ข้าวฟ่างหวาน เป็นพืชอาหารสัตว์ทางเลือกใหม่ได้อย่างไร." **เทคโนโลยีชาวบ้าน.** 19(412): 72.

คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา. 2523. **"ปฐพีวิทยาเบื้องต้น."** กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์รุ่งเรืองธรรม.

คณาจารย์ภาควิชาพืชไร่นา. 2535. **"พฤกษศาสตร์พืชเศรษฐกิจ."** กรุงเทพฯ: ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เฉลิมพล แซมเพชร. 2542. **"สรีรวิทยาการผลิตพืชไร่."** กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.

ดารารัตน์ มณีจันทร์ และประพันธ์ ประเสริฐศักดิ์. 2554. "การจัดการวัตถุดิบหลังเก็บเกี่ยวข้าวฟ่างหวานเพื่อผลผลิตเอทานอล." หน้า 342-351. ใน **เอกสารการประชุมวิชาการข้าวโพดข้าวฟ่างแห่งชาติ ครั้งที่ 35.** กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ธงชัย ตั้งเปรมศรี นริศร ขจรผล วิทยา มีรักษ์ และ ประชา ถ้ำทอง. 2537. "ผลการออกดอกของอ้อยที่มีต่อผลผลิตและคุณภาพ." ใน **รายงานผลงานวิจัยกรมวิชาการเกษตร.** สุพรรณบุรี : ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร.

ธนิษฐา วุ้นวงษ์. 2546. **"ลักษณะประจำพันธุ์ของข้าวฟ่างหวาน 10 พันธุ์."** ปัญหาพิเศษวิทยาศาสตรบัณฑิต ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ธำรงศิลป์ โพธิสูง. 2531. **"การปรับปรุงพันธุ์ข้าวฟ่าง."** กรุงเทพฯ: ศูนย์วิจัยข้าวโพดข้าวฟ่างแห่งชาติ. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ธำรงศิลป โพธิสูง ประสิทธิ์ ใจศิล สมชาย ปิยพันธวานนท์ และถวิล นิลพยัคฆ์. 2554. "ศักยภาพการผลิตเอทานอลจากข้าวฟ่างหวานลูกผสมชั่วที่ 1." หน้า 424-439. ใน **เอกสารการประชุมวิชาการข้าวโพดข้าวฟ่างแห่งชาติ ครั้งที่ 35.** กรุงเทพฯ. โรงแรมมารวยการ์เด้น.

ธำรงศิลป โพธิสูง ประสิทธิ์ ใจศิล สมชาย ปิยะพันธวานนท์ และถวิล นิลพยัคฆ์. 2554. "สมรรถนะการรวมตัวของข้าวฟ่างสายพันธุ์เพศผู้เป็นหมันแบบ CMS." หน้า 440-453. ใน **เอกสารการประชุมวิชาการข้าวโพดข้าวฟ่างแห่งชาติ ครั้งที่ 35.** กรุงเทพฯ. โรงแรมมารวยการ์เด้น.

นพพร สายัมพล, เรวัต เลิศฤทัยโยธิน, รังสฤษดิ์ กาวีต๊ะ และ สนธิชัย จันทร์เปรม. 2542. **"พืชเศรษฐกิจ"**. กรุงเทพฯ: ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

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

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

นิรันดร์ จันทวงศ์ สุมน มาสุธน วัลลภ อารีรบ และ มาลี ณ นคร. 2531. "ผลของ glyphosate ต่อการเติบโตและปริมาณซูโครสของอ้อยพันธุ์ เอฟ140." หน้า 237-241. ใน **เอกสารการประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 26.** กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

บริษัท เฟอร์ติไลเซอร์ แอนด์ ไบโอซีดส์ จก. 2555. **"เมล็ดข้าวฟ่างหวานลูกผสมสีแดง."** http://www.fbcthai.com/index.php?option=com_content&task=view&id=33&Itemid=43. (12 สิงหาคม 2556)

ประพันธ์ ประเสริฐศักดิ์ นัฐภัทร์ คำหล้า อนุวัฒน์ จันทรสุวรรณ คมสัน นครศรี กอบเกียรติ ไพศาล เจริญ นิลุบล วีกุล ปรีชา กาเพชร วิสุทธิ์ กีปทอง อรรณพ กสิวิวัฒน์ และกนกทิพย์ เลิศประเสริฐรัตน์. 2554. "เทคโนโลยีการผลิตข้าวฟ่างหวานในเขตอาศัยน้ำฝนเพื่อผลิตเอธานอล." หน้า 466-475. ใน **เอกสารการประชุมวิชาการข้าวโพดข้าวฟ่างแห่งชาติ ครั้งที่ 35.** กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ประพันธ์ ประเสริฐศักดิ์ และ กนกทิพย์ เลิศประเสริฐรัตน์. 2550. "ข้าวฟ่างหวาน." ใน **การประชุมวิชาการพืชไร่ ประจำปี 2550**. กรุงเทพฯ: สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร.

ประสิทธิ์ ใจศิล. 2529. **"ข้าวฟ่าง."** ภาควิชาพืชศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ประสิทธิ์ ใจศิล. 2548. "ศักยภาพของการใช้ข้าวฟ่างหวานเป็นวัตถุดิบเสริมในระบบการผลิตเอทานอลเชิงพานิชย์". หน้า 49-50. ใน **เอกสารการประชุมวิชาการข้าวโพดข้าวฟ่างแห่งชาติ ครั้งที่ 32.** วันที่ 13-15 ก.ค. 2548. ณ โรงแรมไพลิน สุโขทัย.

ประสิทธิ์ ใจศิล. 2550. "อิทธิพลของวันปลูก ต่อผลผลิตต้นสดและลักษณะทางการเกษตรของข้าวฟ่างหวานพันธุ์ มข. 40." **แก่นเกษตร** 35(1): 188-193.

ประสิทธิ์ ใจศิล. 2551. "**เอกสารแนะนำข้าวฟ่างหวานพันธุ์ มข.40 เพื่อผลิตเอทานอล.**" คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.

ประสิทธิ์ ใจศิล, ฉัตรชัย อาภรณ์รัตน์ และ อาคม คิดการ. 2550. "อิทธิพลของวันปลูกต่อผลผลิตต้นสดและลักษณะทางการเกษตรของข้าวฟ่างหวานพันธุ์ มข.40." **วารสารแก่นเกษตร** 35(พิเศษ): 188-193.

ประสาน วงศาโรจน์. 2537. การควบคุมวัชพืชโดยใช้สารเคมี. หน้า 163-187. ใน การประชุมวิชาการอารักขาพืชเพื่อความปลอดภัยและเพิ่มรายได้ให้เกษตรกร. ณ โรงแรมเพชรงาม จังหวัดเชียงใหม่. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

ปรีชา สุริยพันธุ์ และนงลักษณ์ รัตนารักษ์. 2535. "ผลของไกลโฟเสทและซีอีพีเอต่อการเพิ่มผลผลิตและความหวานของอ้อย." หน้า 525-530. ใน **เอกสารการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 30 สาขาพืช.** กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ปรารถ แก้วกรูด และ สุพรรษา ทุ่งสาร. 2550. "**การเปรียบเทียบผลผลิตของพันธุ์ข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์.**" ปัญหาพิเศษวิทยาศาสตรบัณฑิต ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

พรพรรณ ยานะโส. 2552. "**ผลของการขาดน้ำและการให้น้ำชลประทานที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวฟ่างหวาน.**" วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

พรพรรณ ยานะโส และ สมยศ เดชภิรัตนมงคล. 2552. "ผลของการขาดน้ำที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวฟ่างหวาน." หน้า 465-471. ใน **เอกสารการประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 47.** กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

พีรเดช ทองอำไพ. 2529. **ฮอร์โมนพืชและสารสังเคราะห์.** กรุงเทพฯ, ไดนามิคการพิมพ์.

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

แมคเคเลอร์ โทมัส เจ และอแลน สแคนซ์แลนด์. 2522. "ข้าวฟ่างหวานจะสามารถผลิตเป็นน้ำตาลอาหารคน อาหารสัตว์ ตลอดจนเส้นใยและน้ำมันเชื้อเพลิงได้เพียงใด." **วารสารน้ำตาล** 15(7): 1-7.

รณชัย ช่างศรี. 2541. "**การแข่งขันของข้าวฟ่างหวานและวัชพืชในปลายฤดูฝน.**" ปัญหาพิเศษ. ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

วัชรพงศ์ วรรณวงศ์. 2551. "**ผลของช่วงเวลาในการปลูกและการให้น้ำชลประทานต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และน้ำหวานของข้าวฟ่างหวาน 2 พันธุ์.**" วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร

มหาบัณฑิต ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

วัชรพงศ์ วรรณวงศ์ และ สมยศ เดชภิรัตนมงคล. 2551. "ผลของความถี่ของการให้น้ำและปริมาณน้ำที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวฟ่างหวาน." หน้า 481-488. ใน **เอกสารการประชุมวิชาการของมหาวิยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 46 สาขาพืช.** กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วัชรี เลิศมงคล และ นพพร คล้ายพงษ์พันธุ์. 2547. **"พืชเศรษฐกิจ".** กรุงเทพฯ: ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ศานิต สวัสดิกาญจน์. 2556. "พืชไร่เศรษฐกิจ." กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.

ไสว พงษ์เก่า. 2534. **"พืชเศรษฐกิจ."** กรุงเทพฯ: ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สุรพงษ์ เจริญรัถ และ ประพันธ์ ประเสริฐศักดิ์. 2551. "ข้าวฟ่างหวานกับพลังงานชีวภาพ." **กสิกร.** 81(1): 92-98.

สถาบันวิจัยพืชไร่. 2537. "**เอกสารวิชาการ การปลูกพืชไร่**". กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สมใจ ศิริโชค. 2544. "**การผลิตเอทานอล.**" จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ: บริษัทพิมพ์ดีจำกัด.

สมชาย บุญประดับ ธำรง ช่วยเจริญ อนุวัฒน์ จันทรสุวรรณ คมสัน นครศรี และประพันธ์ ประเสริฐศักดิ์. 2554. "โอกาสและความเป็นไปได้ในการผลิตข้าวฟ่างหวานในพื้นที่นาเพื่อผลิตเอทานอล." หน้า 335-341. ใน **เอกสารการประชุมวิชาการข้าวโพดข้าวฟ่างแห่งชาติ ครั้งที่ 35.** กรุงเทพฯ : โรงแรมมารวยการ์เด้น.

สมบูรณ์ ผู้พัฒน์. 2526. "**การผลิตแอลกอฮอล์จากข้าวฟ่างหวาน.**" วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สมมารถ อยู่สุขยิ่งสถาพร และสมยศ เดชภิรัตนมงคล. 2555. "การใช้สารสารเคมีเร่งการสุกแก่ทางใบที่มีผลต่อการเพิ่มขึ้นของน้ำตาลตาลซูโครสและผลผลิตน้ำตาลตาลในข้าวฟ่างหวาน 2 พันธุ์." รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

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

สุจินต์ รงฤทธิ์, เกษสุดา เดชภิมล และ ประสิทธิ์ ใจศิล. 2554. "อิทธิพลของวันปลูก ต่อผลผลิตต้นสดและลักษณะทางการเกษตรของข้าวฟ่างหวาน." **แก่นเกษตร** 39(2):131-136.

สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน. 2554. **อ้อย**. [Online] Available : http: Kanchanapisek. or.th./kp 6. (3 มิถุนายน 2556)

อารดา มาสริ เชาวนาถ พฤทธิเทพ ชูชาติ บุญศักดิ์ กนกทิพย์ เลิศประเสริฐรัตน์ วันชัย ถนอมทรัพย์ และศักดิ์ เพ่งผล. 2554. "การทดสอบพันธุ์ข้าวฟ่างหวานในเขตชลประทาน." หน้า 410-416. ใน **เอกสารการประชุมวิชาการข้าวโพดข้าวฟ่างแห่งชาติ ครั้งที่ 35.** กรุงเทพฯ : โรงแรมมารวยการ์เด้น.

อรรนพ แสนเมือง. 2555. "ผลของการให้ปุ๋ยโปแตสเซียมทางใบ และสารไกลโฟเสทที่มีต่อการเจริญเติบโต และปริมาณของซูโครสในข้าวฟ่างหวาน 6 พันธุ์." วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาพืชไร่ คณะเทคโนโลยีการเกษตร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ.

อรรนพ แสนเมือง และสมยศ เดชภิรัตนมงคล. 2553. "ผลของไกลโฟเสทที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตข้าวฟ่างหวาน." หน้า 388-395. ใน **เอกสารประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 48.** กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อรรถสิทธิ์ บุญธรรม นริศร ขจรผล และธงชัย ตั้งเปรมศรี. 2533. "ผลของการใช้สารเร่งการสุกอัตราต่างๆ ต่อการเจริญเติบโตและปริมาณน้ำตาลของอ้อยพันธุ์อู่ทอง 1." หน้า 207-214. ใน **รายงานประจำปีศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี.** สถาบันวิจัยพืชไร่. กรมวิชาการเกษตร.

Almodares, A. and Hadi, M. R. 2009. "Production of bioethanol from sweet sorghum". **African Journal of Agricultural Research** 4(9); 772-780.

Anonymous. 2003. "Developing sorghum as an efficient biomass and bio-energy crop and providing value addition to the rain damaged kharif grain for creating industrial demand." **Annual report of the project NATP-RNPS-24 report**, 2003. India : NATP.

Babu, C.N. 1979. **Sugarcane**, 1 *st.*published, New Delhi. Allied Publisher Private Limited.

Berding, N. and Hurney, A.P. 2005. "Flowering and lodging, physiological based trials affecting cane and sugar yield : What do we know of their control mechanism and how do we manage them?." **Field Crops Research.** 92(3):261-275.

Burton, J. D., Gronwald, J.W., Somers, D. A., Gengenbach, B. G. and Wyse, D. L. 1989. "Inhibition of corn acetyl-co A carboxylase by cyclohexanedione and aryloxyphenoxy propionate herbicides." **Pesticide Biochemistry and Physiology**. 34(1): 76-85.

Cothren, J.T., Matocha, J.E., and Clark, L.E. 2000. **"Integrated Crop Management for Sorghum."** pp. 409-441. In Sorghum: Origin, History, Technology, and Production. Smith, C. W. and Frederiksen, R. A. (eds.). New York: John Wiley and Sons, Inc.

Dalley, C.D. and Richard, E. P. Jr. 2010. "Herbicides as ripeners for sugarcane." **Weed Science.** 58(3) :329-333.

Doggett, H. 1970. "**Sorghum in Tropical Agriculture Series.**" London: Green and Longmans.

Donaldson, R.A. 1990. "Ripener used in South Africa in 1989". International Society of Sugar Cane Technologist. Technical **Newsletter** No. 1.

Donaldson, R. A. and Van Staden, J. 1995. "Some effects of the ripener fusilade super and dought stress on stalk components and leaf emergence of sugarcane." 41-45. **In Proceedings of the South African Sugar Technologists' Association**, South African.

Donaldson, R. A. 2001. "Effects of fusilade super and ethephon as single and tandem treatments on four sugarcane varieties." 196-198. **In Proceedings of the American Society of Sugar Cane Technologists.** Brisbane, Australia.

Donaldson, R. A. 2002. "Changes in the component of sugarcane stalks from ripening with Fusilade super." 106-109. **In Proceedings of the South African Sugar Technologists' Association. Sugar Association Experiment Station**, South African.

Doorenbos, J. and Pruitt. W.O. 1977. "**Crop water requirements.**" FAO.Rome.

FAO.2002. "**Sweet sorghum in Chaina.**" Agriculture Department Food and Agriculture Organization of the United Nations.(FAO), USA.

FAO. 2010. "**Sweet sorghum.**" [Online] Available: http//FAO.Org/docrep/t4470e/t4470e05. htm. (28 July 2014)

Hunt, R. 1978. "Plant growth analysis :The rationale behind the use of the fitted mathematical function." **Annals of Botany**. 43(2): 245-249.

Kimber, C. 2000. "**Origins of domesticated sorghum and its early diffusion to India and China.**" In W.C. Smith and R.A. Frederiksen (ed), Sorghum: origin, history, technology and production. New York. John Wiley.

Layaoen, H.L., Remolacio, M.I. and Ramos, R.G. 2010. "**Sweet sorghum production.**" [Online] Available:http//WWW.Mixph.Com/2008/04/sweet-sorghum-production.html. (28 July 2014)

Li, G., Gu, W., Alastair, H. and Keith, R. C. 2006. Atraining Manuand for Sweet Sorghum. [Online]. Available : http://ecoport.org/ep. search type. (3/1/2013)

Li, D. Ed. 1997. The importance of health behavior to personal and organizational health. "**Proceedings of First International Sweet Sorghum Conference**". Beijing, China. pp.793.

Limon-Ortega, A., Mason, S. C. and Martin, A. R. 1998. "Production practices improve grain sorghum and pearl millet competitiveness with weeds." **Agron. Journal**. 90(4):227–232.

Lingle, S.E. 1987. "Sucrose Metabolism in the Primary Culm of Sweet Sorghum During Development." **Crop Science.** 27(1): 1214-1219.

Mason, G.F. 1986. "Chemical ripening of variety B41227 in Trinidad." 663-675. **In Proceedings of the International Society of Sugar Cane Technologists.** Barbados, Jamaica.

Moore, A.L. and Osgood, J.A. 1989. "Prevention of flowering and increasing sugar yield of sugarcane by application of Ethephone (2-chloroethyl – phosphonic acid.)" **Journal of Plant Growth Regulation**. 8(3): 205-210.

Monteiro, J. S. T., B. Havrland. and T. Ivanova. 2012. "Sweet sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) bioenergy value – importance for Portugal." **Agricultura Tropica ET. Subtropica**. 45(1):12-19.

Morgan, T., Jackson, P., Mc Donald, L. and Holtum, J. 2006. " Chemical Ripeners Increase Early Season Sugar Content in A Range of Sugarcane Varieties." **Australian Journal of Agricultural Research** 58(3) : 233-241.

Morgan, T., Mcdonald, L., Jackson, P. and Holtum, J. 2001. "Changes in sugar content of Australian sugarcane cultivars after application of chemical ripeners." 1600-1730. **In Proceedling of 10th Australian Agronomy Conference.** Hobart, Tasmania.

Morgan, T., Jackson, P., Mc. Donald, L. and Holtum, J. 2007. "Chemical ripeners increase early season sugar content in a range of sugarcane varieties Australian." **Journal of Agricultural Research.** 58 (3):233-241.

Pothisoong, T. and P. Jaisil. 2011. "Yield potential, heterosis and ethanol production in F1 hybrids of sweet sorghum (Sorghum bicolor L. Moench)." **KMITL Science and Technology Journal** 11(1): 17-24.

Ratnavathi, C.V., Biswas, P.K., Pallavi, M., Maheswari, M., Vijay-Kumar, B.S. and Seetharama, N. 2003. "Alternative Uses of Sorghum-Methods and Feasibility: Indian Perspective." 188-200. **In Proceedings of the Expert Meeting**. India :ICRISAT. Patancheru, Andhra Pradesh, India,

Reddy, B. V. S. and Sanjana, R. P. 2003. "Sweet sorghum: characteristics and potential." **International Sorghum and Millets Newsletter** 44(5):26–28.

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

Restron, H. 1975. "An assessment of chemical ripening of sugarcane in South Africa and Swasiland." **South African Sugar Technology Association** 49(3):160-163.

Richard, Jr. E. P., Dalley, C. D. and Viator, R. P. 2006. "Ripener influences on sugarcane yield in Louisiana." **American Society of Sugar Cane Technology** 26(4):54-55.

Rostron, H., 1985. "Chemical ripening of sugarcane with Fusilade super." 168-175. **In Proceedings of The South African Sugar Technologists' Association.** Mount Edgecombe, Durban, South Africa.

Schaffert, R. E. and Gourley, L. M. 1982. "Sorghum as an energy source." 605–623. **In Proceedings of The International Symposium on Sorghum**. 2–7 November 1981, ICRISAT Centre, Patancheru, Andhra Pradesh, India.

Silva, M. A. and Caputo, M. M. 2012. **"Ripening and the use of ripeners for better sugarcane management**." Crop Management - Cases and Tools for Higher Yield and Sustainability, Sao Paulo University, Brazil.

Sixto, R., Rodriguez, T. and Hernandez, R. 1994. "The effect of fluazifop-butyl on sugarcane ripening in Las Tunas." **Cana Azucar.** 12 (2) :61 :71.

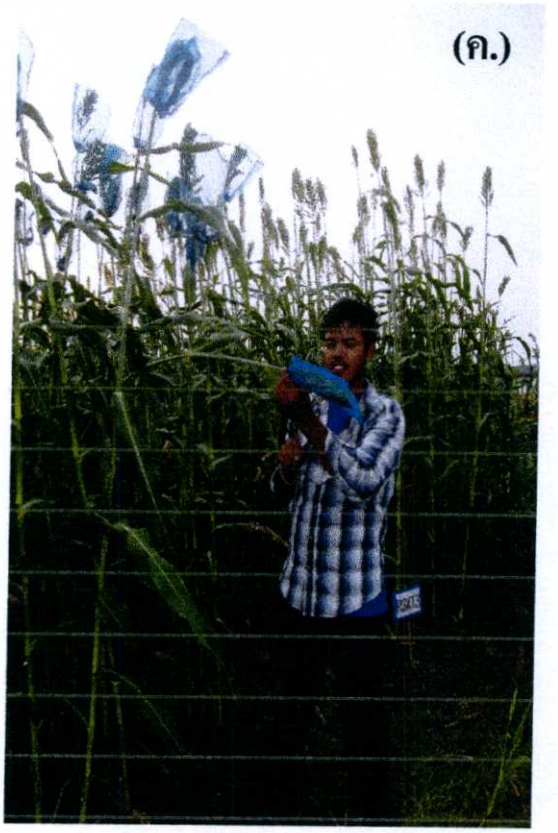
Tianco, A.P. and Gonzales, M.I. 1986. "Effect of glyphosate ripener on growth response and sugar yield of sugarcane." **Seventeenth Congress of the International Society of Sugar Cane Technologists.** 17(1):694-709.

Watson, F. C. and Sestefano, R. P. 1986. "The use of fluazifop-butyl and sethoxydim as sugarcane ripeners." 56-58. **In Proceedings of the American Society of Sugar Cane Technologists.** Florida and Louisiana Divisions, USA.

Weidenfeld, R. P. 1984. "Nutrient Requirements and Use Efficiency by Sweet Sorghum." **Energy in Agriculture** 3(1):49-59.

ภาคผนวก

ภาพผนวกที่ ผ.1 ขั้นตอนการเตรียมแปลงปลูกข้าวฟ่างหวานทั้ง 4 พันธุ์ **(ก.)** การย่อยดิน **(ข.)** การแบ่งแปลงย่อย



ภาพผนวกที่ ผ.2 (ก.) การเจริญเติบโตของข้าวฟ่างหวานพันธุ์ๆ (ข.) และ (ค.) การคลุมช่อดอกข้าวฟ่างหวานในแต่ละแปลงย่อย

ภาพผนวกที่ ผ.3 (ก) และ (ข) วิธีการฉีดพ่นสารไกลโฟเสท และสารฟูซิเลท ซูปเปอร์ ทางใบให้กับข้าวฟ่างหวานพันธุ์ต่างๆ

ภาพผนวกที่ ผ.4 (ก) และ (ข) วิธีการตัดช่อดอกให้กับข้าวฟ่างหวานตามสิ่งทดลองที่ได้กำหนดไว้

ผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์

พิพัฒน์ ชัยพฤกษ์, สมยศ เดชภิรัตนมงคล และ สมมารถ อยู่สุขยิ่งสถาพร. 2557. "ผลของการตัดช่อดอกที่ช่วงระยะการเจริญเติบโตแตกต่างกันที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวฟ่างหวาน." หน้า 450-457. ใน **การประชุมวิชาการเกษตร ครั้งที่ 15.** ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

พิพัฒน์ ชัยพฤกษ์ และ สมยศ เดชภิรัตนมงคล. 2557. "ผลการพ่นสารไกลโฟเสททางใบที่ช่วงระยะการเจริญเติบโตแตกต่างกันที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวฟ่างหวาน." หน้า 47-54. ใน **การประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 52 สาขาพืช.** กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

พิพัฒน์ ชัยพฤกษ์, สมยศ เดชภิรัตนมงคล และ **ธวัชชัย** อุบลเกิด. 2558. "ผลของการพ่นสาร Fusilade super ที่ช่วงระยะเวลาแตกต่างกันที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวฟ่างหวานสองพันธุ์." หน้า 41-48 ใน **การประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 53 สาขาพืช.** กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

50 ปี
คณะเกษตรศาสตร์
มหาวิทยาลัยขอนแก่น

แก่นเกษตร

KHON KAEN AGRICULTURE JOURNAL

ปีที่ 42 ฉบับพิเศษ 1 2557 VOL 42 SUPPLEMENT 1 2014

ประชุมวิชาการเกษตร ครั้งที่ ๑๕

15th Agriculture Annual Conference

วันที่ ๒๗ - ๒๘ มกราคม ๒๕๕๗

27-28 January 2014

http://ags.kku.ac.th/conference15

ISSN 0125-0485

แก่นเกษตร 42 ฉบับพิเศษ 1 : (2557). KHON KAEN AGR. J. 42 SUPPL. 1 : (2014).

ผลของการตัดช่อดอกที่ช่วงระยะการเจริญเติบโตแตกต่างกันที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวฟ่างหวาน

Effects of panicle-cutting at different growth stages on growth and yield of sweet sorghum

พิพัฒน์ ชัยพฤกษ์[1*], สมยศ เดชภิรัตนมงคล[1] และ สมมารถ อยู่สุขยิ่งสถาพร[1]

Pipat Chaiyapurk[1*], Somyot Detpiratmongkol[1] and Sommart Yoosukyingsataporn[1]

บทคัดย่อ: วัตถุประสงค์ของการศึกษาในครั้งนี้เพื่อต้องการทราบถึงการตอบสนองของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ต่อการตัดช่อดอกที่ช่วงระยะการเจริญเติบโตแตกต่างกัน ทำการทดลองในไร่ทดลองของคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ระหว่างเดือนมีนาคมถึงสิงหาคม 2556 วางแผนการทดลองแบบ Split plot in RCBD มีจำนวน 3 ซ้ำ Main plot ได้แก่ข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ คือพันธุ์ Ethanol 2, KKU 40, Cowley และ Suwan sweet 3 ส่วน Sub plot ได้แก่ช่วงระยะเวลาของการตัดช่อดอกข้าวฟ่างหวาน 4 ช่วงระยะการเจริญเติบโตและไม่ตัดช่อดอก(control) ผลจากการทดลองไม่พบสหสัมพันธ์ ระว่างพันธุ์ข้าวฟ่างหวานกับช่วงเวลาของการตัดช่อดอก สำหรับข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ พบว่า ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีการเจริญเติบโตทางลำต้นที่ดี ให้ผลผลิตน้ำหนักลำต้นสดและผลผลิตน้ำคั้น มีค่ามากที่สุด รองลงมาคือ ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40, Cowley และ Suwan sweet 3 ตามลำดับ ส่วนการตัดช่อดอกข้าวฟ่างหวานที่ช่วงอายุแตกต่างกันของการเจริญเติบโตพบว่า การตัดช่อดอกในช่วง panicle initiation stage ข้าวฟ่างหวานมีเปอร์เซ็นต์ความหวานในลำต้น การเจริญเติบโตและให้ผลผลิตน้ำหนักลำต้นสดมีค่ามากที่สุด และข้าวฟ่างหวานที่ไม่ได้รับการตัดช่อดอก (control) มีค่าต่ำที่สุด

คำสำคัญ: ช่วงเวลาการตัดช่อดอก, ผลผลิต, การเจริญเติบโต, ข้าวฟ่างหวาน

ABSTRACT: The objectives of this experiment were to determine the response of the four sweet sorghum cultivars to panicle-cutting times at different growth stages. The experiment was carried out at the field of Faculty of Agriculture Technology, King's Mongkut Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok during March to August 2012. A split-plot in randomized complete block design with three replications was used. Main plot were four sweet sorghum cultivars (Ethanol 2, KKU 40, Cowley and Suwan sweet 3). Four panicle cutting times at different growth stages and non-panicle cutting (as control) were as subplot. The results were revealed that there was no interaction between sweet sorghum cultivar and panicle cutting times. As four sweet sorghum cultivars, Ethanol 2 gave the highest growth, stem fresh weight and juice extract yield followed by KKU 40, Cowley and Suwan sweet 3, respectively. For the panicle cutting at different growth stages, maximum growth and stem fresh weight yield and brix degree was obtained from the cutting at panicle initiation stage and minimum was obtained from non-panicle cutting (control).

Keywords: panicle-cutting times, yield, growth, sweet sorghum

[1] ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืชคณะเทคโนโลยีการเกษตรสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร

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

* Corresponding author: pex_sweetmullet@yahoo.com

KHON KAEN AGR. J. 42 SUPPL. 1 : (2014).

บทนำ

ข้าวฟ่างหวาน (Sweet sorghum หรือ Sorgo) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Sorghum bicolor* (L.) Moench. เป็นพืชหนึ่งที่มีการสะสมน้ำตาลในลำต้น สามารถทนต่อสภาพแวดล้อมที่แปรปรวนได้ดีกว่าอ้อย เป็นพืชที่โตเร็วและมีอายุการเก็บเกี่ยวสั้น (กสิกร. 2548) อย่างไรก็ตาม บางครั้งข้าวฟ่างหวานที่ได้รับจากการปลูกมีผลผลิตดีแต่มีค่าเปอร์เซ็นต์ความหวานค่อนข้างที่จะต่ำมาก ซึ่งความหวานที่มีค่าต่ำนี้จะมีผลต่อการนำน้ำหวานที่ได้ไปผลิตเป็นเอทานอลได้น้อยลง จากปัญหาดังกล่าวทางผู้วิจัยมีแนวคิดว่า ถ้ามีการตัดช่อดอกของข้าวฟ่างหวานออกในช่วงเวลาที่เหมาะสมจะสามารถเพิ่มความหวานและผลผลิตของของข้าวฟ่างหวานได้ ทำให้ข้าวฟ่างหวานมีการสะสมน้ำตาลในส่วนของลำต้นเพิ่มขึ้น และทำให้ผลผลิตมากขึ้นได้ จากการตรวจเอกสาร พบว่าในอ้อยที่มีการออกดอกจะมีการสูญเสียสารอาหารต่างๆ ที่นำไปใช้ในการสร้างช่อดอกและเมล็ด มีผลทำให้ในช่วงเก็บเกี่ยวผลผลิตน้ำหนักลำต้นสดและปริมาณน้ำตาลในลำต้น มีค่าลดลงมากเมื่อเปรียบเทียบกันกับต้นอ้อยที่ไม่ออกดอก (สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน, 2554) Moore and Osgood (1989) กล่าวว่า ถ้ามีการฉีดพ่นสารยับยั้งการออกดอกของอ้อย ทำให้อ้อยออกดอกลดลง 87 เปอร์เซ็นต์ ผลผลิตของอ้อยเพิ่มมากขึ้นถึง 7.5 เปอร์เซ็นต์และผลผลิตน้ำตาลเพิ่มมากขึ้นประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ Berding and Hurney (2005) กล่าวว่า การออกดอกของอ้อยทำให้ผลผลิตลดลงมาก โดยน้ำหนักลำต้นสดลดลง 6.8 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณน้ำตาลในลำต้นลดลง 3.0 เปอร์เซ็นต์ และผลผลิตน้ำตาลลดลงมากถึง 9.4 เปอร์เซ็นต์ ซึ่ง Hoshikawa อ้างถึงใน FAO (2010) ได้ศึกษาถึงการตัดช่อดอกของข้าวฟ่างหวานในช่วงออกดอก มีผลทำให้น้ำหนักต้นแห้งและปริมาณน้ำตาลในลำต้นมีค่าเพิ่มมากขึ้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับข้าวฟ่างหวานที่ไม่มีการตัดช่อดอก สำหรับการศึกษาในข้าวฟ่าง Layaoen *et al.* (2010) พบว่า ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ SPV 422 ได้มีการเก็บเกี่ยวหลังจากตัดช่อดอกเป็นเวลา 10 วัน ข้าวฟ่างหวานจะมีค่าความหวานในลำต้น 14-18 บริกซ์ และมีน้ำหวานในลำต้นเท่ากับ 48-50 เปอร์เซ็นต์ แต่ถ้ามีการตัดช่อดอกก่อนการเก็บเกี่ยวเป็นเวลา 20 วัน ที่ระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาจะมีค่าความหวานเพิ่มมากขึ้นเป็น 16-23 บริกซ์และมีน้ำหวานในลำต้นเพิ่มขึ้นเป็น 55-60 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งจะเห็นได้ว่า ช่อดอกของข้าวฟ่างหวานก็ต้องใช้สารอาหารในการเจริญเติบโตของดอกและเมล็ดเป็นอย่างมาก แต่ถ้ามีการตัดเอาช่อดอกออกในช่วงเวลาที่เหมาะสมจะสามารถเพิ่มความหวานและผลผลิตน้ำหวานในลำต้นข้าวฟ่างหวานเพิ่มมากขึ้นได้ อย่างไรก็ตาม การศึกษาเกี่ยวกับการตัดช่อดอกของข้าวฟ่างหวานในประเทศไทยยังไม่เคยมีการศึกษากันมาก่อน ดังนั้นจึงได้ทำการศึกษาในครั้งนี้ขึ้น การศึกษาครั้งนี้จะเป็นประโยชน์ต่อเกษตรกรผู้ปลูกข้าวฟ่างหวานเป็นอย่างมาก สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้จริง ทำให้เปอร์เซ็นต์ความหวานและปริมาณน้ำตาลในลำต้นของข้าวฟ่างหวานเพิ่มมากขึ้นและเมื่อนำไปผลิตเป็นเอทานอลก็สามารถได้ปริมาณของเอทานอลเพิ่มมากขึ้นได้

วิธีการศึกษา

ทำการทดลองที่แปลงทดลองของคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ระหว่างเดือนมีนาคม ถึงสิงหาคม 2556 โดยวางแผนการทดลองแบบ Split plot in RCBD มีจำนวน 3 ซ้ำ สิ่งทดลองคือ Main plot ได้แก่ ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol2, KKU 40, Cowley และ Suwan Sweet 3 ส่วน Subplot ได้แก่ การตัดช่อดอกข้าวฟ่างหวานที่ระยะการเจริญเติบโตต่างๆดังนี้คือ panicle initiation stage, heading stage, milky stage, dough stage และ non cutting (control) ทำการปลูกข้าวฟ่างหวานลงในแปลงปลูกขนาด 3x3 ม. จำนวน 60 แปลงย่อย โดยโรยเมล็ดข้าวฟ่างหวานลงไปในแถวที่มีระยะห่างระหว่างแถวเท่ากับ 75 ซม. หลังจากปลูกประมาณ 15 วัน ก็ทำการถอนแยกให้มีระยะห่างระหว่างต้น 10 ซม. สำหรับการตัดช่อดอกให้กับข้าวฟ่างหวานนั้นจะ

ทำการตัดช่อดอกให้กับข้าวฟ่างหวานตามสิ่งทดลองที่ได้กำหนด ส่วนการเก็บข้อมูลได้ทำการสุ่มเก็บตัวอย่างข้าวฟ่างหวานในแต่ละแปลงย่อยเมื่อข้าวฟ่างหวานมีช่วงอายุเก็บเกี่ยวข้าวฟ่างหวานแต่ละพันธุ์ เก็บแปลงละ 3 ต้น จากนั้นนำมาแยกส่วนเอาใบ ต้น และช่อดอกแยกออกจากกัน นำส่วนของลำต้นไปชั่งหาน้ำหนักลำต้นสด จากนั้นนำใบไปตรวจวัดหาดัชนีพื้นที่ใบโดยใช้เครื่องวัดพื้นที่ใบ Li – COR รุ่น 3100 การหาค่าความหวานในลำต้นจะทำการตรวจวัดที่ช่วงอายุเก็บเกี่ยวข้าวฟ่างหวานแต่ละพันธุ์ เช่นกัน โดยการบีบเอาน้ำในลำต้นข้าวฟ่างหวานมาตรวจวัดหาเปอร์เซ็นต์ความหวานโดยใช้เครื่องมือ Hand refractometer ส่วนช่วงเก็บเกี่ยวข้าวฟ่างหวานนั้นจะทำการเก็บเกี่ยวข้าวฟ่างหวานที่อายุ 120 วันหลังปลูก ในพื้นที่ 1 ตารางเมตร โดยทำการตัดเอาใบและช่อดอกออกจากลำต้นข้าวฟ่างหวาน แล้วจึงนำลำต้นทั้งหมดมาชั่งหาผลผลิตน้ำหนักลำต้นสด จากนั้นนำลำต้นข้าวฟ่างหวานทั้งหมดนำมาหีบเพื่อหาผลผลิตน้ำคั้นทั้งหมดต่อไป สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติในการทดลองนี้ใช้โปรแกรม Statistix 8.0 โดยเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของแต่ละตำรับทดลองโดยวิธี Least Significant Difference (LSD)

ผลการศึกษา

ค่าเฉลี่ยของช่วงอายุข้าวฟ่างหวาน

ค่าเฉลี่ยของช่วงอายุข้าวฟ่างหวานตั้งแต่ปลูกจนถึงข้าวฟ่างออกดอก 50% (Table 1) พบว่า ข้าวฟ่างหวานทั้ง 4 พันธุ์คือ Ethanol 2, KKU 40, Cowley และ Suwan sweet 3 มีค่าไม่แตกต่างกันในทางสถิติ

ความสูงลำต้นและน้ำหนักลำต้นสด

ความสูงของลำต้นและน้ำหนักลำต้นสดข้าวฟ่างหวานทั้ง 4 พันธุ์ที่ช่วงเก็บเกี่ยว (Table 1) พบว่า ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีค่าความสูงของลำต้นและน้ำหนักลำต้นสดมากที่สุดเท่ากับ 271.67 ซม. และ 331 กรัมต่อต้น ตามลำดับ รองลงมาคือข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40, Cowley และ Suwan sweet 3 ซึ่งมีความสูงของลำต้นเท่ากับ 246.98, 241.10 และ 229.20 ซม. และมีน้ำหนักลำต้นสดเท่ากับ 241, 217 และ 208 กรัมต่อต้น ตามลำดับ สำหรับการตัดช่อดอกข้าวฟ่างหวานที่ช่วงอายุการเจริญเติบโตต่างๆกันพบว่า ข้าวฟ่างหวานที่ได้รับการตัดช่อดอกที่ช่วง panicle initiation stage มีค่าความสูงของลำต้นและน้ำหนักต้นสดมากที่สุดเท่ากับ 258.65 ซม. และ 280 กรัมต่อต้น รองลงมาคือ ข้าวฟ่างหวานที่ได้รับการตัดช่อดอกที่ heading stage, milky stage และ dough stage โดยมีความสูงของลำต้นเท่ากับ 252.99, 251.36 และ 238.44 ซม.และมีน้ำหนักลำต้นสดเท่ากับ 251, 244 และ 237 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนข้าวฟ่างหวานที่ไม่ได้รับการตัดช่อดอกมีความสูงของลำต้นและน้ำหนักต้นสดน้อยที่สุดมีค่าเท่ากับ 234.76 ซม. และ 232 กรัมต่อต้น ตามลำดับ

KHON KAEN AGR. J. 42 SUPPL. 1 : (2014).

Table 1 Days to flowering, plant height (cm.), stem fresh weight (g/plant), leaf area index and stalk diameterat harvesting of 4 sweet sorghum cultivars as affected by panicle-cutting times at different growth stages

Treatments		Days to 50% flowering	Plant height (cm.)	Stem fresh weight (g/plant)	LAI	Stalk diameter (cm.)
Cultivars	Ethanol 2	68A*	271.67A	331A	2.03A	1.99A
	KKU 40	63A	246.98AB	241B	1.35B	1.85AB
	Cowley	68A	241.10AB	217B	1.11B	1.70AB
	Suwan Sweet 3	67A	229.20B	208B	1.10B	1.40B
panicle-cutting times	panicle initiation stage	67a	258.65a	280a	1.63a	1.87a
	heading stage	65a	252.99ab	251b	1.49a b	1.79ab
	milky stage	65a	251.36ab	244b	1.34a b	1.77ab
	dough stage	66a	238.44ab	237b	1.29b	1.70ab
	non panicle-cutting	68a	234.76b	232b	1.23b	1.54b
LSD(0.05)(cultivars)		ns	37.51	45.76	0.31	0.49
LSD(0.05)(panicle-cutting)		ns	22.41	21.66	0.30	0.32
LSD(0.05)(cultivars x panicle-cutting)		ns	ns	ns	ns	ns
C.V.(%) (cultivars)		8.25	16.98	20.57	24.70	31.75
C.V.(%) (panicle-cutting)		6.85	10.90	10.46	25.75	22.52

ns = no significant at the 0.05 probability level ; * = values within a column followed by the same letters are not significantly different by LSD $p \leq 0.05$

ดัชนีพื้นที่ใบและเส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้น

ดัชนีพื้นที่ใบและเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นของข้าวฟ่างหวานทั้ง 4 พันธุ์ที่ช่วงเก็บเกี่ยว (Table 1) พบว่า ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีดัชนีพื้นที่ใบและเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นมากที่สุดเท่ากับ 2.03 และ 1.99 ซม. ตามลำดับ รองลงมาคือ ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40, Cowley และ Suwan sweet 3 โดยมีดัชนีพื้นที่ใบเท่ากับ 1.35, 1.11 และ 1.10 และมีเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นเท่ากับ 1.85, 1.70 และ 1.40 ซม. ตามลำดับ สำหรับการตัดช่อดอกข้าวฟ่างหวานที่ช่วงอายุการเจริญเติบโตต่างๆกันพบว่า ข้าวฟ่างหวานที่ได้รับการตัดช่อดอกที่ช่วง panicle initiation stage มีค่าดัชนีพื้นที่ใบและเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นมากที่สุดเท่ากับ 1.63 และ 1.87 ซม. ตามลำดับ รองลงมาก็คือ ข้าวฟ่างหวานที่ได้รับการตัดช่อดอกที่ heading stage, milky stage และ dough stage โดยมีดัชนีพื้นที่ใบมีค่าเท่ากับ 1.49, 1.34 และ 1.29 และเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นมีค่าเท่ากับ 1.79, 1.77 และ 1.70 ซม. ตามลำดับ

ส่วนข้าวฟ่างหวานที่ไม่ได้รับการตัดช่อดอกมีดัชนีพื้นที่ใบและเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นมีค่าเท่ากับ 1.23 และ 1.54 ซม. ตามลำดับ

ค่าความหวาน

ค่าความหวานของข้าวฟ่างหวานทั้ง 4 พันธุ์ที่ช่วงเก็บเกี่ยว (Table 2) พบว่า ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40 มีค่าความหวานมากที่สุดเท่ากับ 19.19 องศาบริกซ์ รองลงมาคือ ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2, Cowley และ Suwan sweet 3 โดยมีค่าความหวานเท่ากับ 17.28, 16.80 และ 15.52 องศาบริกซ์ ตามลำดับ สำหรับการตัดช่อดอกข้าวฟ่างหวานที่ช่วงอายุการเจริญเติบโตต่างๆกันพบว่า ข้าวฟ่างหวานที่ได้รับการตัดช่อดอกที่ช่วง panicle initiation stage มีค่าความหวานมากที่สุดเท่ากับ 18.31 องศาบริกซ์ รองลงมาก็คือข้าวฟ่างหวานที่ได้รับการตัดช่อดอกที่ heading stage, milky stage และ dough stage โดยมีค่าความหวานมีค่าเท่ากับ 17.45, 17.20 และ 17.04 องศาบริกซ์ ตามลำดับ ส่วนข้าวฟ่างหวานที่ไม่ได้รับการตัดช่อดอกมีค่าความหวานน้อยสุดมีค่าเท่ากับ 15.98 องศาบริกซ์

ผลผลิตน้ำหนักลำต้นสดและผลผลิตน้ำคั้น

ผลผลิตน้ำหนักลำต้นสดและผลผลิตน้ำคั้นของข้าวฟ่างหวานทั้ง 4 พันธุ์ที่ช่วงเก็บเกี่ยว (Table 2) พบว่า ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีผลผลิตน้ำหนักลำต้นสดและผลผลิตน้ำคั้นมากที่สุดเท่ากับ 10,833 กิโลกรัมต่อไร่และ 2,811 ลิตรต่อไร่ รองลงมาคือ ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40, Cowley และ Suwan sweet 3 โดยมีผลผลิตน้ำหนักลำต้นสดมีค่าเท่ากับ 10,066, 9,650 และ 7,850 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และมีผลผลิตน้ำคั้นมีค่าเท่ากับ 2,361, 2,005 และ 1,931 ลิตรต่อไร่ ตามลำดับ สำหรับการตัดช่อดอกข้าวฟ่างหวานที่ช่วงอายุการเจริญเติบโตต่างๆกันพบว่า ข้าวฟ่างหวานที่ได้รับการตัดช่อดอกที่ช่วง panicle initiation stage มีผลผลิตน้ำหนักลำต้นสดและผลผลิตน้ำคั้นมากที่สุดเท่ากับ 10,801 กิโลกรัมต่อไร่ และ 2,539 ลิตรต่อไร่ ตามลำดับ รองลงมาก็คือ ข้าวฟ่างหวานที่ได้รับการตัดช่อดอกที่ช่วง heading stage, milky stage และ dough stage โดยมีผลผลิตน้ำหนักลำต้นสดมีค่าเท่ากับ 10,193, 9,150 และ 9,117 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และมีผลผลิตน้ำคั้นมีค่าเท่ากับ 2,408, 2,249 และ 2,221 ลิตรต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนข้าวฟ่างหวานที่ไม่ได้รับการตัดช่อดอกมีผลผลิตน้ำหนักลำต้นสดและผลผลิตน้ำคั้นมีค่าเท่ากับ 8,738 กิโลกรัมต่อไร่ และ 1,966 ลิตรต่อไร่ ตามลำดับ

ในทุกพารามิเตอร์ที่ตรวจวัดที่ช่วงเก็บเกี่ยว ซึ่งได้แก่ ความสูงของลำต้น น้ำหนักลำต้นสด ดัชนีพื้นที่ใบ เส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้น เปอร์เซ็นต์ความหวาน ผลผลิตน้ำหนักลำต้นสด และผลผลิตน้ำคั้น ไม่พบสหสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ข้าวฟ่างหวานกับช่วงเวลาที่ตัดช่อดอก (Table 1 and 2)

KHON KAEN AGR. J. 42 SUPPL. 1 : (2014).

Table 2 Brix degree, Stem fresh weight yield (kg/rai) and juice extract yield (l/rai) at harvesting of 4 sweet sorghum cultivars as affected by panicle-cutting times at different growth stages.

Treatments		Brix degree	Stem fresh weight yield (kg/rai)	Juice extract yield (l/rai)
Cultivars	Ethanol 2	17.28AB*	10,833A	2,811A
	KKU 40	19.19A	10,066A	2,361AB
	Cowley	16.80AB	9,650AB	2,005B
	Suwan Sweet 3	15.52B	7,850B	1,931B
panicle-cutting times	panicle initiation stage	18.31a	10,801a	2,539a
	heading stage	17.45ab	10,193ab	2,408ab
	milky stage	17.20ab	9,150b	2,249ab
	dough stage	17.04ab	9,117b	2,221ab
	non panicle-cutting	15.98b	8,738b	1,966b
LSD(0.05)(cultivars)		2.68	2100	486
LSD(0.05)(panicle-cutting)		2.33	1542	572
LSD(0.05)(cultivars x panicle-cutting)		ns	ns	ns
C.V.(%) (cultivars)		17.45	24.48	23.87
C.V.(%) (panicle-cutting)		16.29	19.31	30.23

ns = no significant at the 0.05 probability level ; * = values within a column followed by the same letters are not significantly different by LSD $p \leq 0.05$.

วิจารณ์

ผลจากการทดลองนี้พบว่าในค่าเฉลี่ยของช่วงอายุข้าวฟ่างหวานทั้ง 4 พันธุ์ตั้งแต่ปลูกจนกระทั่งออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์ (Table 1) มีค่าใกล้เคียงกันและไม่แตกต่างกันในทางสถิติ จึงทำให้สามารถกำหนดวันเก็บเกี่ยวในวันเดียวกันได้ อย่างไรก็ตามการทดลองนี้แตกต่างไปกับการทดลองของ Pothisoong and Jaisil (2011) ที่พบว่าข้าวฟ่างหวานแต่ละพันธุ์ที่นำมาศึกษามีช่วงอายุตั้งแต่ปลูกถึงวันออกดอกไม่เท่ากัน โดยข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Cowley มีค่ามากที่สุดเท่ากับ 76 วัน รองลงมาคือ พันธุ์ Suwan sweet 3 และ KKU 40 ที่มีอายุเท่ากับ 67 และ 60 วันหลังปลูก ตามลำดับ ส่วนการเจริญเติบโตทางลำต้นที่ช่วงเก็บเกี่ยวพบว่า ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีการเจริญเติบโตทางลำต้นดีที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกันกับ ข้าวฟ่างหวานพันธุ์อื่นๆ อีก 3 พันธุ์ โดยมีความสูงของลำต้น น้ำหนักลำต้นสด ดัชนีพื้นที่ใบ และขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นมีค่ามากที่สุด รองลงมาคือ ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40 และ Cowley ตามลำดับ ส่วนข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Suwan sweet 3 พบว่ามีการเจริญเติบโตทางลำต้นต่ำสุด (Table 1) นอกจากนี้ เมื่อพิจารณาถึงผลผลิตน้ำหนัก

ลำต้นสดและผลผลิตน้ำหวาน ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 ก็มีค่ามากที่สุดเช่นกัน รองลงมาคือพันธุ์ KKU 40 และ Cowley ส่วนพันธุ์ Suwan sweet 3 พบว่ามีผลผลิตน้ำหนักต้นสดและผลผลิตน้ำหวานต่ำสุด (Table 2) สอดคล้องกับการทดลองของ อรรนพ (2555) และ สมมารถและสมยศ (2555) ที่พบว่า ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 เป็นพันธุ์ที่มีการเจริญเติบโตทางลำต้นดี มีการสะสมน้ำหนักลำต้นส่วนที่อยู่เหนือดินมาก จึงทำให้มีผลผลิตน้ำหนักลำต้นสดและผลผลิตน้ำคั้นมีค่ามากกว่าเมื่อเปรียบเทียบกันกับข้าวฟ่างหวานพันธุ์อื่นๆ แต่อย่างไรก็ตาม ข้าวฟ่างหวานพันธุ์นี้ ถึงแม้ว่าจะให้ผลผลิตดีและมีผลผลิตน้ำคั้นมาก แต่ก็มีค่าความหวานมีค่าน้อยกว่าพันธุ์ KKU 40 สุจินต์ และคณะ (2554) กล่าวว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40 เป็นพันธุ์ที่ค่อนข้างจะมีความหวานมากโดยมีค่าความหวานเฉลี่ย 17-20 องศาบริกซ์ ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดลองนี้

ส่วนการตัดช่อดอกข้าวฟ่างหวานที่อายุแตกต่างกันของการเจริญเติบโตเปรียบเทียบกันกับที่ไม่ตัดช่อดอก ผลจากการทดลองก็พบว่า การตัดช่อดอกที่ช่วง panicle initiation stage ข้าวฟ่างหวานมีน้ำหนักลำต้นสด เส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้น ค่าความหวาน ผลผลิตน้ำหนักลำต้นสด และผลผลิตน้ำคั้นมีค่าสูงสุด รองลงมาคือ การตัดช่อดอกที่ช่วง heading stage และ milky stage ส่วนข้าวฟ่างหวานที่ไม่ได้รับการตัดช่อดอก จะมีการเจริญเติบโตทางลำต้นและให้ผลผลิตต่ำสุด (Table 1 and 2) สอดคล้องกับการทดลองของ Monteiro *et al.* (2012) ที่พบว่า ข้าวฟ่างหวานที่ได้รับการตัดช่อดอกในช่วง panicle initiation stage มีการสะสมน้ำหนักลำต้นสดมากกว่าการตัดช่อดอกในช่วงอื่นๆ และไม่มีการตัดช่อดอก ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่า การตัดช่อดอกเป็นเวลา 3 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว มีผลทำให้ธาตุอาหารต่างๆ ที่ได้จากทางรากพืชมีการเคลื่อนย้ายมาเก็บสะสมไว้ที่ลำต้นอย่างต่อเนื่อง แทนที่จะเก็บสะสมไว้ที่ช่อดอก จึงมีผลทำให้น้ำหนักลำต้นสดมีค่าเพิ่มมากขึ้น นอกจากนี้ จากการสังเกตก็พบว่าการตัดช่อดอก ใบของข้าวฟ่างหวานยังคงมีสีเขียวและมีอายุที่ยาวนานกว่าใบของข้าวฟ่างที่ไม่ได้ตัดช่อดอก จึงทำให้มีการสร้างอาหารและนำมาเก็บสะสมไว้ในลำต้นเพิ่มมากขึ้นได้ ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดลองนี้

สำหรับผลจากการทดลองนี้ไม่พบสหสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ของข้าวฟ่างหวานและช่วงเวลาการตัดช่อดอกในหลายลักษณะที่ได้ทำการศึกษาคือ ความสูงของลำต้น น้ำหนักลำต้นสด ดัชนีพื้นที่ใบ เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น ค่าความหวาน ผลผลิตน้ำหนักลำต้นสด และผลผลิตน้ำคั้นนั้น (Table 1 and 2) อาจเป็นไปได้ว่าในการตัดช่อดอกของข้าวฟ่างหวานในแต่ละพันธุ์ จะพบการตอบสนองของข้าวฟ่างหวานเป็นไปในทิศทางเดียวกัน จึงทำให้ไม่พบลักษณะที่เป็นสหสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นดังกล่าว อย่างไรก็ตามการศึกษาในครั้งนี้เป็นการศึกษาครั้งแรก ดังนั้นยังต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมอีกในอนาคต

สรุป

ผลจากการทดลองสรุปได้ว่าข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ที่ช่วงเก็บเกี่ยวนี้ ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีการเจริญเติบโตทางลำต้นที่ดี ให้ผลผลิตน้ำหนักลำต้นสดและผลผลิตน้ำคั้น มีค่ามากที่สุด รองลงมาคือ ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40 และ Cowley ส่วนข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Suwan sweet 3 มีการเจริญเติบโตทางลำต้นและให้ผลผลิตต่ำสุด สำหรับการตัดช่อดอกข้าวฟ่างหวานที่ช่วงอายุแตกต่างกันของการเจริญเติบโตเปรียบเทียบกับการไม่ตัดช่อดอก ก็พบว่าการตัดช่อดอกในช่วงแรกสุดคือที่ช่วง panicle initiation stage ข้าวฟ่างหวานมีการเจริญเติบโตมากและให้ผลผลิตน้ำหนักลำต้นสด ค่าความหวาน และปริมาณน้ำคั้นมีค่ามากที่สุด ส่วนข้าวฟ่างหวานที่ไม่ได้รับการตัดช่อดอกมีค่าความหวานน้อย และให้ผลผลิตต่ำสุด

คำขอบคุณ

คณะผู้วิจัยใคร่ขอขอบพระคุณ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบัน

เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังที่ได้สนับสนุนเงินทุนในการทำวิจัยและได้ให้ใช้อุปกรณ์และเครื่องมือต่างๆ ที่จำเป็นต่องานวิจัย จนทำให้งานวิจัยในครั้งนี้สำเร็จลงด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

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

ประสิทธิ์ ใจศิล. 2548. ศักยภาพของการใช้ข้าวฟ่างหวานเป็นวัตถุดิบเสริมในระบบการผลิตเอทานอลเชิงพานิชย์. ใน: การประชุมวิชาการข้าวโพดข้าวฟ่างแห่งชาติ ครั้งที่ 32. หน้า 49-50.

สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน. 2554. อ้อย. http: Kanchanapisek. or.th./kp 6. ค้นเมื่อ 15 กันยายน 2556.

สุจินต์ รงฤทธิ์, เกษสุดา เดชภิมล และ ประสิทธิ์ ใจศิล. 2554. อิทธิพลของวันปลูก ต่อผลผลิตต้นสดและลักษณะทางการเกษตรของข้าวฟ่างหวาน. แก่นเกษตร 39:131-136.

สมมารถ อยู่สุขยิ่งสถาพร และสมยศ เดชภิรัตนมงคล. 2555. การใช้สารสารเคมีเร่งการสุกแก่ทางใบที่มีผลต่อการเพิ่มขึ้นของน้ำตาลซูโครสและผลผลิตน้ำตาลในข้าวฟ่างหวาน 2 พันธุ์. ใน: รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

อรรนพ แสนเมือง. 2555. ผลของการให้ปุ๋ยโปแทสเซียมทางใบและไกลโฟเสทที่มีต่อการเจริญเติบโตและปริมาณซูโครสในข้าวฟ่างหวาน 6 พันธุ์. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.

Berding, N. and A.P. Hurney. 2005. Flowring and lodging, physiological based trials afferting came and sugar yield : What do we know of their control mechanism and how do we manage them?. Field Crops Research. 92:261-275.

FAO. 2010. Sweet sorghum. FAO. Org/docrep/t4470e/t4470e05. htm. Accessed 10 Oct. 2013.

Layaoen, H.L., M.I. Remolacio. and R.G. Ramos. 2010. Sweet sorghum production. WWW. Mixph. Com/2008/04/sweet sorghum-production. html. Accessed 10 Oct. 2013.

Moore, A.L. and J.A. Osgood. 1989. Prevention of flowering and increasing sugar yield of sugarcane by application of Ethephone (2-chloroethyl – phosphonic acid. J. Plant Growth Regul. 8 : 205-210.

Monteiro, J. S. T., B. Havrland. and T. Ivanova. 2012. Sweet sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) bioenergy value – importance for Portugal. Agricultura Tropica ET. Subtropica. 45(1):12-19.

Pothisoong, T. and P. Jaisil. 2011. Yield potential, heterosis and ethanol production in F_1 hybrids of sweet sorghum (*Sorghum bicolor* L. Moench). KMITL Sci. Tech. J. 11(1): 17-24.

The Proceedings

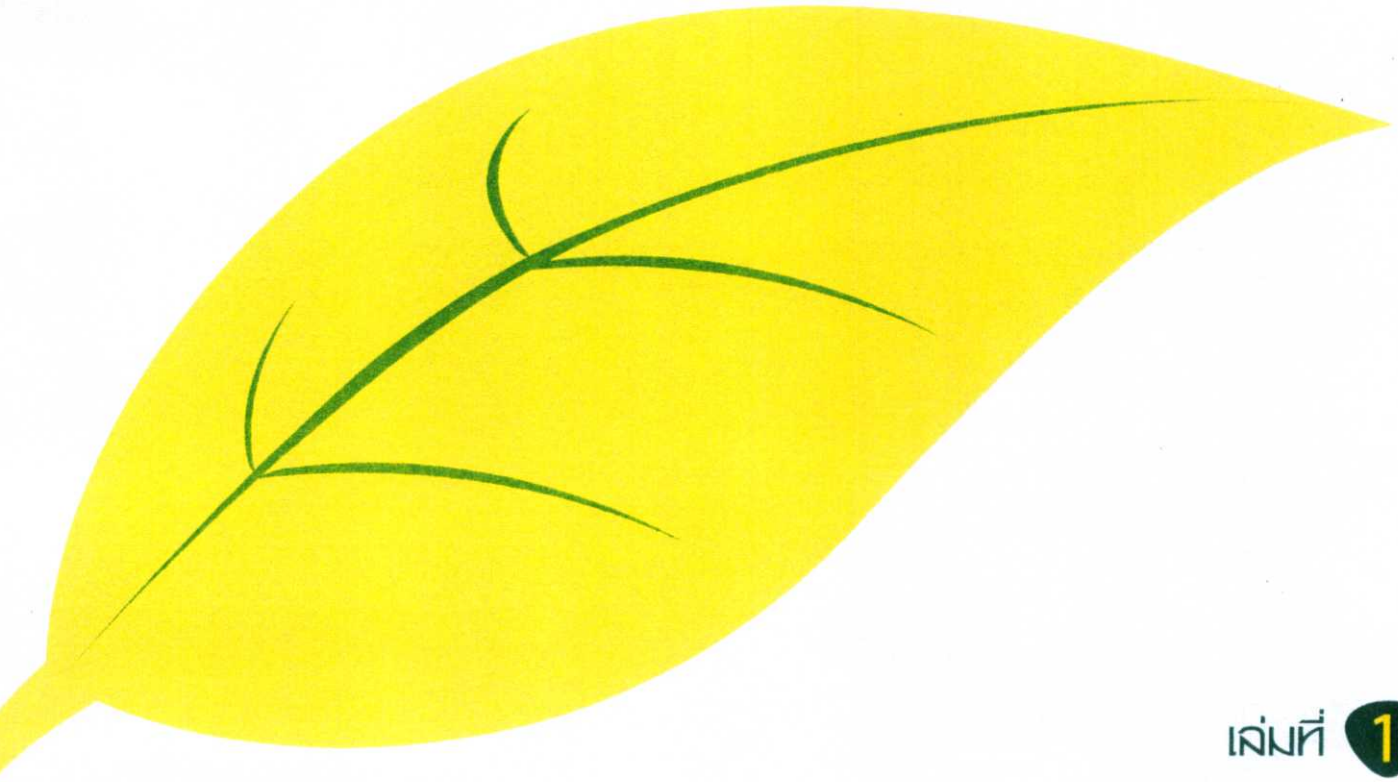
52nd

KASETSART UNIVERSITY ANNUAL CONFERENCE

Agricultural Sciences:

Leading Thailand to World Class Standards

เกษตรศาสตร์นำไทยสู่มาตรฐานสากล



เล่มที่ 1

สาขาพืช Plants

ผลการพ่นสารไกลโฟเสททางใบที่ช่วงระยะการเจริญเติบโตแตกต่างกันที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวฟ่างหวาน

Effect of Foliar Application of Glyphosate at Different Growth Stages on Growth and Yield of Sweet Sorghum

พิพัฒน์ ชัยพฤกษ์[1] และ สมยศ เดชภิรัตนมงคล[1]

Pipat Chaiyapurk[1] and Somyot Detpiratmongkol[1]

บทคัดย่อ

ปัจจุบันความรู้เกี่ยวกับผลของการใช้สารเร่งการสุกแก่ที่พ่นทางใบที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวฟ่างหวานยังมีน้อยมาก ดังนั้นวัตถุประสงค์ของการศึกษาในครั้งนี้เพื่อต้องการทราบถึงการตอบสนองของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ต่อการพ่นสารไกลโฟเสททางใบที่ระยะการเจริญเติบโตที่แตกต่างกัน ทำการทดลองในไร่ทดลองของคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ระหว่างเดือนมีนาคมถึงสิงหาคม 2556 วางแผนการทดลองแบบ Split plot in RCBD มีจำนวน 3 ซ้ำ Main plot ได้แก่ข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ คือ Ethanol 2, KKU 40, Cowley และพันธุ์ Suwan sweet 3 ส่วน Sub plot ได้แก่การพ่นสารไกลโฟเสททางใบ 5 ระยะการเจริญโตได้แก่ panicle initiation, heading, milking, dough stage และ non treated(control) ผลการทดลองไม่พบสหสัมพันธ์ระว่างพันธุ์กับช่วงเวลาการพ่นสารไกลโฟเสท การเจริญเติบโตและผลผลิตข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีค่าสูงที่สุด รองลงมาคือข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40 และ Cowley ตามลำดับ ขณะที่ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Suwan sweet 3 มีค่าต่ำสุด สำหรับการพ่นสารไกลโฟเสทที่ช่วงระยะการเจริญเติบโตแตกต่างกันมีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวฟ่างหวาน ผลผลิตน้ำหนักลำต้นสดและน้ำคั้น เมื่อพ่นสารไกลโฟเสทที่ dough stage มีค่ามากกว่าการพ่นสารที่ milking stage และ heading stage อย่างไรก็ตามที่ระยะ flowering stage ข้าวฟ่างหวานมีผลผลิตต่ำสุด

ABSTRACT

Presently, it is lack information the influence of foliar ripener application on growth and productivity of sweet sorghum. Thus, the objectives of this experiment were to determine the response of the four sweet sorghum cultivars to foliar application of glyphosate at different growth stages; The experiment was carried out at the field of Faculty of Agricultural Technology, King's Mongkut Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok during March to August 2012. A split-plot in randomized complete block design with three replications was used. Main plot were four sweet sorghum cultivars (Ethanol 2, KKU 40, Cowley and Suwan sweet 3). Four foliar application times of glyphosate and non-spraying glyphosate (as control) were as subplot. The results revealed that there

Key words : glyphosate, growth, yield, sweet sorghum

E-mail : pex_sweetmullet@yahoo.com

[1]ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

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

was no interaction between sweet sorghum cultivar and date of spraying glyphosate. Growth and yield of Ethanol 2 gave the highest followed by KKU40 and Cowley, respectively while Suwan sweet 3 gave the lowest. Glyphosate application at different growth stages affected on growth and yield of sweet sorghum. Stem fresh weight and juice extract were higher at dough stage than both milking stage and heading stage. However, the biomass yield lowest was at flowering stage.

คำนำ

ข้าวฟ่างหวาน (Sweet Sorghum หรือ Sorgo) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Sorghum bicolor* (L.) Moench. เป็นพืชหนึ่งที่มีการสะสมน้ำตาลในลำต้น สามารถทนต่อสภาพแวดล้อมที่แปรปรวนได้ดีกว่าอ้อย เป็นพืชที่โตเร็ว และมีอายุการเก็บเกี่ยวสั้น (กสิกร. 2548) อย่างไรก็ตาม ในการปลูกข้าวฟ่างหวานก็มีปัญหา กล่าวคือข้าวฟ่างหวานที่ปลูกให้ผลผลิตดี แต่มีเปอร์เซ็นต์ความหวานค่อนข้างที่จะต่ำมาก มีผลต่อการผลิตเอทานอลได้น้อยลง จากปัญหาดังกล่าวจึงทำให้ผู้วิจัยมีความเห็นว่าน่าจะนำสารสังเคราะห์เร่งการสุกแก่ (ripener) นำมาใช้กับข้าวฟ่างหวาน สามารถช่วยเพิ่มคุณภาพความหวานของข้าวฟ่างหวานได้ ทำให้ข้าวฟ่างหวานมีการสะสมน้ำตาลในส่วนของลำต้นเพิ่มขึ้น และทำให้ผลผลิตมากขึ้นได้ จากการตรวจเอกสารได้มีการใช้สารเร่งการสุกแก่กันมากในอ้อยและใช้กันอย่างแพร่หลายในต่างประเทศ และสารที่ใช้มากคือสารไกลโฟเสท ปรีชาและนงลักษณ์ (2535) รายงานว่าสารไกลโฟเสทเมื่อนำมาฉีดพ่นในอ้อย ทำให้ลำต้นอ้อยส่วนยอดหยุดชะงักการเจริญเติบโตและการเคลื่อนย้ายคาร์โบไฮเดรตที่เป็นองค์ประกอบของน้ำตาลเพิ่มมากขึ้น ส่วนอรรถสิทธิ์ (2547) รายงานว่าการใช้สารไกลโฟเสทจะให้ได้ผลดีต้องพ่นให้กับอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยว 6 สัปดาห์ ในอ้อยพันธุ์ Phil 56-266 ที่มีอายุ 8 เดือน สามารถเพิ่มน้ำตาลในอ้อยได้มากถึง 26 เปอร์เซ็นต์ สำหรับในข้าวฟ่างหวาน สมมารถและสมยศ (2555) ได้ทดลองใช้สารไกลโฟเสทพ่นให้กับข้าวฟ่างหวาน 2 พันธุ์ก็พบว่า การพ่นสารไกลโฟเสททางใบที่อายุ 15 วันก่อนการเก็บเกี่ยวโดยใช้ระดับความเข้มข้นน้อยที่สุดคือ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ข้าวฟ่างหวานให้ผลผลิตสูงสุด อย่างไรก็ตามผลการทดลองในข้าวฟ่างหวานเพียงการทดลองเดียวยังไม่สามารถอธิบายได้อย่างชัดเจนมากนัก จึงได้ทำการทดลองในครั้งนี้ขึ้น การศึกษาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการทราบถึงระยะการพ่นของสารเคมีเร่งการสุกแก่ทางใบได้แก่สารไกลโฟเสทในข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ มีผลต่อการเจริญเติบโตทางลำต้น ผลผลิต และความหวานของลำต้น การศึกษาครั้งนี้จะเป็นประโยชน์ต่อเกษตรกรผู้ปลูกข้าวฟ่างหวานอย่างมาก สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้จริง ทำให้เปอร์เซ็นต์ความหวานและปริมาณน้ำตาลในลำต้นของข้าวฟ่างหวานเพิ่มมากขึ้นและเมื่อนำไปผลิตเป็นเอทานอลก็สามารถได้ปริมาณเอทานอลเพิ่มมากขึ้นได้

อุปกรณ์และวิธีการ

ทดลองที่แปลงทดลองของคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ระหว่างเดือนมีนาคม ถึงสิงหาคม 2556 โดยวางแผนการทดลองแบบ Split plot in RCBD มีจำนวน 3 ซ้ำ สิ่งทดลองคือ Main plot ได้แก่ ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol2, KKU 40, Cowley และ Suwan Sweet 3 ส่วน Subplot ได้แก่ การฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ระยะการเจริญเติบโตต่างๆดังนี้คือ panicle initiation stage, heading stage, milking stage, dough stage และ non-treated (control) ปลูกข้าวฟ่างหวานลงในแปลงปลูกขนาด 3x3 เมตร จำนวน 60 แปลงย่อย โดยโรยเมล็ดข้าวฟ่างหวานลงไปในแถวที่มีระยะห่างระหว่างแถวเท่ากับ 75 เซนติเมตร หลังจากปลูกประมาณ 15 วัน ก็ทำการถอนแยกให้มีระยะห่างระหว่างต้น 10 เซนติเมตร การ

ป้องกันโรคและแมลง ทำการคลุกยาป้องกันเชื้อราคือ แคปแทน อัตรา 2.5 กรัมต่อเมล็ดพันธุ์ 1 กิโลกรัม และมีการโรยฟูราดานลงในแถวปลูกอัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ มีการให้น้ำชลประทานอย่างเพียงพอตลอดอายุการเจริญเติบโต โดยคำนวณได้จากวิธีการของ Doorenbos and Pruitt (1977) สำหรับการพ่นสารไกลโฟเสททางใบให้กับข้าวฟ่างหวานนั้นจะทำการพ่นให้กับข้าวฟ่างหวานตามสิ่งทดลองที่ได้กำหนด การเก็บข้อมูลโดยการสุ่มเก็บตัวอย่างข้าวฟ่างหวานในแต่ละแปลงย่อยเมื่อข้าวฟ่างหวานมีอายุ 120 วันหลังปลูก เก็บแปลงละ 3 ต้น จากนั้นนำมาแยกส่วนเอาใบ ต้น และช่อดอกแยกออกจากกัน นำส่วนของลำต้นไปชั่งหาน้ำหนักลำต้นสด จากนั้นนำใบไปตรวจวัดหาดัชนีพื้นที่ใบโดยใช้เครื่องวัดพื้นที่ใบ Li – COR รุ่น 3100 ส่วนการหาค่าความหวานในลำต้นจะทำการตรวจวัดทุก 15 วันหลังปลูก โดยการบีบเอาน้ำในลำต้นข้าวฟ่างหวานมาตรวจวัดหาปริมาณน้ำตาลโดยใช้เครื่องมือ Brix refractometer เก็บเกี่ยวข้าวฟ่างหวานที่อายุ 120 วันหลังปลูก ในพื้นที่ 1 ตารางเมตร โดยทำการตัดเอาใบและช่อดอกออกจากลำต้นข้าวฟ่างหวาน แล้วจึงนำลำต้นทั้งหมดมาชั่งหาผลผลิตน้ำหนักลำต้นสด จากนั้นนำลำต้นข้าวฟ่างหวานทั้งหมดนำมาหีบเพื่อหาผลผลิตน้ำคั้นทั้งหมดต่อไป

ผลการทดลอง

ความสูงลำต้น

ความสูงของลำต้นข้าวฟ่างหวานทั้ง 4 พันธุ์ (Table 1) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีค่าความสูงของลำต้นมากที่สุดเท่ากับ 307.34 เซนติเมตร รองลงมาคือข้าวฟ่างหวานพันธุ์, KKU 40, Cowley และ Suwan sweet 3 ซึ่งมีความสูงของลำต้นลดลงเท่ากับ 13.33, 22.4 และ 25.63 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ สำหรับการพ่นสารไกลโฟเสททางใบที่ช่วงอายุแตกต่างให้กับข้าวฟ่างหวานพบว่า ข้าวฟ่างหวานที่ไม่ได้รับการพ่นสารไกลโฟเสทมีค่าความสูงของลำต้นมากที่สุดเท่ากับ 273.39 เซนติเมตร รองลงมาคือข้าวฟ่างหวานที่ได้รับการพ่นสารไกลโฟเสทที่ dough stage, milking stage และ heading stage โดยมีความสูงของลำต้นลดลงเท่ากับ 0.23, 4.71 และ 8.21 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนการพ่นสารไกลโฟเสทที่ panicle initiation stage ข้าวฟ่างหวานมีความสูงของลำต้นน้อยที่สุดโดยมีความสูงลดลงเท่ากับ 11.11 เปอร์เซ็นต์

น้ำหนักลำต้นสด

น้ำหนักลำต้นสดของข้าวฟ่างหวานทั้ง 4 พันธุ์ (Table 1) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีน้ำหนักลำต้นสดมากที่สุดเท่ากับ 732 กรัมต่อต้น รองลงมาคือข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40, Cowley และ Suwan sweet 3 โดยมีน้ำหนักลำต้นสดลดลงเท่ากับ 30.60, 34.84 และ 41.67 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สำหรับการพ่นสารไกลโฟเสททางใบที่ช่วงอายุแตกต่างของการเจริญเติบโตให้กับข้าวฟ่างหวานพบว่าช่วง dough stage ของข้าวฟ่างหวานมีน้ำหนักต้นสดมากที่สุดเท่ากับ 585 กรัมต่อต้น รองลงมาก็คือข้าวฟ่างหวานที่ไม่มีการพ่นสารไกลโฟเสทและการพ่นสารไกลโฟเสทที่ milking stage และ heading stage โดยมีน้ำหนักลำต้นสดลดลงมีค่าเท่ากับ 1.88, 2.05 และ 11.97 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนการพ่นสารไกลโฟเสทที่ panicle initiation stage ข้าวฟ่างหวานมีน้ำหนักลำต้นสดลดลงมากที่สุดมีค่าเท่ากับ 25.64 เปอร์เซ็นต์

ดัชนีพื้นที่ใบ

ดัชนีพื้นที่ใบของข้าวฟ่างหวานทั้ง 4 พันธุ์ (Table 1) ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีค่าดัชนีพื้นที่ใบมากที่สุดเท่ากับ 2.05 รองลงมาคือข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40, Cowley และ Suwan sweet 3 โดยมีค่าดัชนีพื้นที่ใบลดลงเท่ากับ 35.12, 45.37 และ 48.78 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สำหรับการ

พ่นสารไกลโฟเสททางใบที่ช่วงอายุแตกต่างของการเจริญเติบโตให้กับข้าวฟ่างหวาน พบว่าข้าวฟ่างหวานที่ไม่ได้รับการพ่นสารไกลโฟเสท มีค่าดัชนีพื้นที่ใบมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 1.63 รองลงมาคือการพ่นสารไกลโฟเสทให้กับข้าวฟ่างหวานที่ dough stage, milking stage, heading stage และ โดยมีค่าดัชนีพื้นที่ใบลดลงเท่ากับ 9.20, 19.63 และ 20.25 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนการพ่นสารไกลโฟเสทที่ panicle initiation stage ข้าวฟ่างหวานมีค่าดัชนีพื้นที่ใบลดลงมากสุดเท่ากับ 23.93 เปอร์เซ็นต์

Table 1 Plant height (cm.) , stem fresh weight (g/plant) and leaf area index of 4 sweet sorghum cultivars as affected by glyphosate application times at different growth stages.

Treatments		Plant height (cm.)	Stem fresh wight (g/plant)	Leaf area index
Cultivars	Ethanol 2	307.34	732	2.05
	KKU 40	266.37	508	1.33
	Cowley	238.22	477	1.12
	Suwan Sweet 3	228.56	427	1.05
glyphosate application times	panicle initiation stage	243.03	435	1.24
	heading stage	250.95	515	1.30
	milking stage	260.50	573	1.31
	dough stage	272.76	585	1.48
	non application (control)	273.39	574	1.63
LSD(0.05)(cultivars)		27.49	87.60	0.11
LSD(0.05)(spraying periods)		21.44	85.05	0.19
LSD(0.05)(cultivars x spraying periods)		ns	ns	ns
C.V.(%) (cultivars)		11.83	18.26	9.23
C.V.(%) (spraying period)		9.91	19.05	16.47

ns = no significant at the 0.05 probability level.

เปอร์เซ็นต์ความหวาน

เปอร์เซ็นต์ความหวานของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ (Table 2) มีค่าเพิ่มมากขึ้นเมื่อข้าวฟ่างหวานมีอายุเพิ่มมากขึ้น ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่าเปอร์เซ็นต์ความหวานของข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีค่ามากที่สุดเท่ากับ 18.84 องศาบริกซ์ รองลงมาคือข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40, Cowley และ Suwan sweet 3 มีค่าเปอร์เซ็นต์ความหวานลดลงเท่ากับ 2.92, 12.37 และ 12.85 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สำหรับการพ่นสารไกลโฟเสทที่ช่วงเวลาแตกต่างกันให้กับข้าวฟ่างหวานพบว่า การพ่นที่ dough stage ข้าวฟ่างหวานมีเปอร์เซ็นต์ความหวานมากที่สุดเท่ากับ 20.44 องศาบริกซ์ รองลงมา คือการพ่นที่ milking stage ไม่มีการพ่นสารไกลโฟเสท และที่ heading stage ข้าวฟ่างหวานมีเปอร์เซ็นต์ความหวานลดลงมีค่าเท่ากับ 0.10, 13.16 และ 24.71 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนการพ่นสารไกลโฟเสทที่ panicle initiation stage ข้าวฟ่างหวานมีเปอร์เซ็นต์ความหวานน้อยที่สุดโดยมีความหวานลดลงเท่ากับ 33.56 เปอร์เซ็นต์

Table 2 Brix degree of 4 sweet sorghum cultivars as affected by glyphosate application times at different growth stages.

Treatments		Brix degree						
		Ages after planting (days)						
		30	45	60	75	90	105	120
Cultivars	Ethanol 2	2.93	4.04	4.54	6.21	8.76	16.49	18.84
	KKU 40	2.86	3.92	4.86	7.89	12.56	17.53	18.29
	Cowley	2.78	3.80	4.88	6.07	10.76	13.44	16.51
	Suwan Sweet 3	2.82	3.89	5.64	5.84	9.67	13.27	16.42
glyphosate application times	panicle initiation stage	2.87	4.26	4.95	7.16	10.17	12.61	13.58
	heading stage	2.85	3.91	4.83	6.32	10.22	13.33	15.39
	milking stage	2.72	3.70	5.13	6.49	11.81	16.67	20.42
	dough stage	3.05	3.76	5.03	6.02	10.45	17.56	20.44
	non application (control)	2.75	3.88	4.97	6.51	9.53	15.75	17.75
LSD(0.05)(cultivars)		ns	ns	ns	0.84	2.15	2.55	1.84
LSD(0.05)(spraying period)		ns	ns	ns	0.97	ns	1.27	1.57
LSD(0.05)(cultivars x spraying period)		ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
C.V.(%) (cultivars)		16.05	23.32	30.18	14.47	23.12	18.77	11.78
C.V.(%) (spraying period)		16.05	20.30	21.12	17.86	27.98	10.08	10.79

ns = no significant at the 0.05 probability level.

ผลผลิตน้ำหนักลำต้นสด

ผลผลิตน้ำหนักลำต้นสดของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ (Table 3) ช่วงเก็บเกี่ยว พบว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีค่าผลผลิตน้ำหนักลำต้นสดมากที่สุดเท่ากับ 11,626 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40, Cowley และ Suwan sweet 3 มีค่าผลผลิตน้ำหนักต้นสดลดลงมีค่าเท่ากับ 5.76, 7.69 และ 30.98 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สำหรับการพ่นสารไกลโฟเสททางใบที่ช่วงอายุแตกต่างให้กับข้าวฟ่างหวานก็พบว่าข้าวฟ่างหวานที่ไม่ได้รับการพ่นสารไกลโฟเสทมีค่าผลผลิตน้ำหนักลำต้นสดสูงที่สุดเท่ากับ 11,907 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือข้าวฟ่างหวานที่ได้รับการพ่นสารไกลโฟเสทที่ช่วง dough stage, milking stage และ heading stage ซึ่งมีค่าผลผลิตน้ำหนักลำต้นสดมีค่าลดลงเท่ากับ 3.72, 9.64 และ 17.65 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนการพ่นสารไกลโฟเสทที่ช่วง panicle initiation stage ข้าวฟ่างหวานมีค่าผลผลิตน้ำหนักลำต้นสดลดลงมากที่สุด 35.04 เปอร์เซ็นต์

ผลผลิตน้ำคั้น

ผลผลิตน้ำคั้นของข้าวฟ่างหวานทั้ง 4 พันธุ์ (Table 3) ช่วงเก็บเกี่ยว พบว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีปริมาณน้ำคั้นมากที่สุดเท่ากับ 3,067 ลิตรต่อไร่ รองลงมาคือข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40, Cowley และ Suwan sweet 3 มีผลผลิตน้ำคั้นมีค่าลดลงเท่ากับ 15.31, 17.97 และ 25.10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สำหรับการพ่นสารไกลโฟเสททางใบที่ช่วงอายุแตกต่างของการเจริญเติบโตให้กับข้าวฟ่างหวานพบว่าข้าวฟ่างหวานที่ไม่ได้รับการพ่นสารไกลโฟเสททางใบมีผลผลิตน้ำคั้นสูงที่สุดเท่ากับ 3,462 ลิตรต่อไร่ รองลงมา คือข้าวฟ่างหวานที่พ่นสารไกลโฟเสทที่ dough stage, milking stage และ heading stage ข้าวฟ่างหวานมีผลผลิตน้ำคั้นลดลงโดยมี

ค่าเท่ากับ 5.97, 16.50 และ 42.73 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนการพ่นสารไกลโฟเสทที่ช่วง panicle initiation stage ข้าวฟ่างหวานมีผลผลิตน้ำคั้นมีค่าลดลงมากที่สุดมีค่าเท่ากับ 56.54 เปอร์เซ็นต์

Table 3 Stem fresh weight yield (kg/rai) and juice extract yield (l/rai) of 4 sweet sorghum cultivars as affected by glyphosate application times at different growth stages.

Treatments		Stem fresh weight yield (kg/rai)	Juice extract yield (l/rai)
Cultivars	Ethanol 2	11,626	3,067
	KKU 40	10,956	2,597
	Cowley	10,732	2,516
	Suwan Sweet 3	8,024	2,297
glyphosate application times	panicle initiation stage	7,735	1,505
	heading stage	9,805	1,983
	milking stage	10,760	2,891
	dough stage	11,465	3,256
	non application (control)	11,907	3,462
LSD(0.05)(cultivars)		1716	571
LSD(0.05)(spraying period)		1366	490
LSD(0.05)(cultivars x spraying period)		ns	ns
C.V.(%) (cultivars)		11.67	15.34
C.V.(%) (spraying period)		12.47	17.65

ns = no significant at the 0.05 probability level.

ผลจากการทดลองทั้งหมดนี้พบว่า ความสูงของลำต้น น้ำหนักลำต้นสด ดัชนีพื้นที่ใบ เปอร์เซ็นต์ความหวาน ผลผลิตน้ำหนักลำต้นสดและผลผลิตน้ำคั้นของข้าวฟ่างหวาน ไม่พบสหสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ของข้าวฟ่างหวานกับช่วงเวลาการพ่นสารไกลโฟเสทให้กับข้าวฟ่างหวานที่ช่วงอายุแตกต่างกัน (Table 1, 2 and 3)

วิจารณ์

ผลจากการทดลองพบว่าข้าวฟ่างหวานทั้ง 4 พันธุ์ในช่วงเก็บเกี่ยว มีการเจริญเติบโตทางลำต้นโดยมีความสูง น้ำหนักลำต้นสด ดัชนีพื้นที่ใบและเปอร์เซ็นต์ความหวานมีค่าแตกต่างกันในทางสถิติ (Table 1 and 2) ซึ่งเป็นผลเนื่องมาจากลักษณะทางพันธุกรรมที่แตกต่างกัน(กอบเดช, 2554) ข้าวฟ่างหวานที่มีความสูงของลำต้นและมีการสะสมน้ำหนักลำต้นสดมีค่ามาก ก็มีแนวโน้มที่จะให้ผลผลิตน้ำหนักต้นสดและผลผลิตน้ำคั้นมีค่ามากเช่นกัน ซึ่งผลการทดลองนี้พบว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีผลผลิตน้ำหนักลำต้นสดและผลผลิตน้ำคั้นมีค่ามากที่สุด ในขณะที่ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Suwan sweet 3 มีค่าต่ำที่สุด อรรนพและคณะ (2553) รายงานว่าข้าวฟ่างหวานที่มีความสูงของลำต้นและมีการสะสมน้ำหนักต้นสดมากจะให้ผลผลิตน้ำคั้นและผลผลิตน้ำหนักต้นสดมีค่ามากกว่าข้าวฟ่างที่มีความสูงของลำต้นและน้ำหนักต้นสดน้อยมีค่าที่ต่างกัน สำหรับเปอร์เซ็นต์ความหวานในข้าวฟ่างหวานทั้ง 4 พันธุ์ที่อายุ 120 วันหลังปลูก พบว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีค่าความหวานมากที่สุดมีค่าเท่ากับ 18.84 องศาบริกซ์ ซึ่งอรรนพ (2555) ได้ปลูกข้าวฟ่างหวานเปรียบเทียบพันธุ์ก็พบเช่นเดียวกันว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีการสะสมน้ำหนักต้นสดและให้ผลผลิตน้ำคั้นรวมทั้งมีค่าความหวานมากกว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40 แตกต่างกันอย่างชัดเจน ผลผลิตข้าวฟ่างหวานจากการทดลองนี้พบว่า ข้าวฟ่างหวานทั้ง 4 พันธุ์ ให้ผลผลิตอยู่ในระดับที่ค่อนข้างสูงคือ มีค่าอยู่ที่ 8-11 ตันต่อไร่ ซึ่งเป็นการปลูกข้าวฟ่างหวานในช่วงฤดู

ฝน จึงมีผลทำให้มีผลผลิตน้ำหนักลำต้นสดมีค่าค่อนข้างสูง สอดคล้องกับการทดลองของประสิทธิ์ (2548) รายงานว่าข้าวฟ่างหวานเป็นพืชที่นำไปผลิตเอทานอล ซึ่งสามารถให้ผลผลิตเท่ากับ 5-15 ตันต่อไร่

สารไกลโฟเสทเมื่อนำมาใช้พ่นทางใบให้กับข้าวฟ่างหวาน ก็พบว่า การพ่นสารไกลโฟเสททางใบให้กับข้าวฟ่างหวาน มีผลต่อการเจริญเติบโตทางลำต้นและผลผลิตของข้าวฟ่างหวานเป็นอย่างมาก การพ่นสารไกลโฟเสทเร็วเกินไปคือพ่นที่ panicle initiation stage มีผลทำให้การเจริญเติบโตทางลำต้นหยุดชะงัก ความสูงของลำต้นและการสะสมน้ำหนักต้นสดมีค่าลดลง เมื่อเปรียบเทียบกับข้าวฟ่างหวานที่ไม่มีการพ่นสารไกลโฟเสท แต่เมื่อมีการพ่นสารไกลโฟเสทที่ heading stage และ milking stage ก็พบว่ามีผลกระทบต่อผลผลิตน้ำหนักลำต้นสดและผลผลิตน้ำคั้นมีค่าน้อยลง ส่วนการพ่นสารไกลโฟเสทที่ dough stage ซึ่งเป็นระยะที่เมล็ดของข้าวฟ่างแข็ง และเป็นระยะข้าวฟ่างหวานใกล้เก็บเกี่ยวก็จะพบว่า ผลผลิตน้ำหนักต้นสดและผลผลิตน้ำคั้นมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติกับการไม่พ่นสารไกลโฟเสท ซึ่งที่ dough stage นี้น่าจะเป็นระยะที่พ่นสารไกลโฟเสทดีที่สุด นอกจากนี้เมื่อพิจารณาค่าเปอร์เซ็นต์ความหวานก็พบเช่นเดียวกันว่า การพ่นสารไกลโฟเสทที่ dough stage ข้าวฟ่างหวานมีค่าความหวานสูงสุดเท่ากับ 20.44 องศาบริกซ์ ซึ่งมีค่าสูงกว่าการพ่นสารไกลโฟเสทในระยะอื่นๆและไม่มีการพ่นสารไกลโฟเสท (Table 2) สอดคล้องกับการทดลองของ Morgan *et al.* (2007) ได้ใช้สารไกลโฟเสทพ่นทางใบให้กับอ้อย พบว่าอ้อยเมื่อได้รับสารไกลโฟเสทแล้วมีผลทำให้อ้อยชะงักการเจริญเติบโตทางลำต้นและมีการสะสมน้ำตาลภายในลำต้นเพิ่มมากขึ้นอย่างชัดเจน ซึ่ง Richard *et al.* (2006) ได้อธิบายถึงการทำงานของสารไกลโฟเสทเมื่อมีการพ่นสารไกลโฟเสททางใบให้กับอ้อย จะทำให้ตายอดของอ้อยถูกยับยั้งแต่การเคลื่อนย้ายน้ำตาลซูโครสในลำต้นยังคงดำเนินต่อไปและปริมาณน้ำตาลซูโครสในลำต้นเพิ่มมากขึ้นถึง 30 เปอร์เซ็นต์ หลังจากที่พ่นสารไกลโฟเสทให้แก่อ้อยแล้ว 8 สัปดาห์ สมมารถและสมยศ (2555) ได้ทดลองพ่นสารไกลโฟเสทที่ช่วงเวลาแตกต่างกันของการเจริญเติบโตก็พบว่า ช่วงเวลาที่พ่นสารไกลโฟเสทที่เหมาะสมที่สุดคือ ช่วงที่ข้าวฟ่างหวานมีอายุ 15 วันก่อนการเก็บเกี่ยว ข้าวฟ่างหวานมีผลผลิตน้ำหนักลำต้นสดและค่าความหวานมากที่สุดเมื่อเทียบกันกับการพ่นสารไกลโฟเสทในช่วงอื่นๆ ซึ่งสอดคล้องกันกับผลการทดลองในข้าวฟ่างหวานนี้ก็คือ หลังจากพ่นสารไกลโฟเสทไปแล้ว น้ำตาลในลำต้นมีค่าเพิ่มมากขึ้นแตกต่างกับการไม่พ่นสารไกลโฟเสทอย่างชัดเจน โดยเฉพาะการพ่นสารไกลโฟเสทให้แก่ข้าวฟ่างหวานในระยะก่อนการเก็บเกี่ยว

ผลจากการทดลองนี้ไม่พบสหสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ของข้าวฟ่างหวานและช่วงระยะการพ่นสารไกลโฟเสทซึ่งสามารถอธิบายได้ว่า การพ่นสารไกลโฟเสทให้แก่ข้าวฟ่างหวานทั้ง 4 พันธุ์นี้มีการตอบสนองที่ไปในทิศทางเดียวกัน แต่ถ้าจะให้เลือกพันธุ์ข้าวฟ่างหวานที่จะนำมาใช้ในการปลูกก็ควรจะใช้พันธุ์ Ethanol 2 จะให้ผลดีที่สุดและควรพ่นสารไกลโฟเสทที่ dough stage ซึ่งเป็นระยะที่เหมาะสม ผลผลิตลดลงไม่มากนักและมีค่าไม่แตกต่างกันกับข้าวฟ่างหวานที่ไม่มีการพ่นสารไกลโฟเสท แต่มีผลทำให้ความหวานในลำต้นเพิ่มมากขึ้นอย่างมากถึง 13.16 เปอร์เซ็นต์

สรุป

ผลการทดลองนี้สรุปได้ว่า การปลูกข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Ethanol 2 มีการเจริญเติบโตที่ดีมีความสูงของลำต้นมาก มีการสะสมน้ำหนักลำต้นสดและให้ผลผลิตน้ำคั้นมากที่สุด รองลงมาคือข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40, Cowley และ Suwan sweet 3 ตามลำดับ ส่วนการฉีดพ่นสารเร่งการสุกแก่คือไกลโฟเสทในช่วงอายุที่แตกต่างกันก็พบว่า การพ่นสารไกลโฟเสททางใบที่ dough stage เป็นช่วงระยะที่พ่นสาร

ดีที่สุด ข้าวฟ่างหวานมีผลผลิตน้ำหนักลำต้นสดมากที่สุดรองลงมาคือการพ่นสารไกลโฟเสทที่ milking stage และไม่มีการพ่นสารไกลโฟเสท ตามลำดับ ส่วนการพ่นสารไกลโฟเสทให้กับข้าวฟ่างหวานที่ panicle initiation stage ควรหลีกเลี่ยงเพราะจะทำให้ผลผลิตน้ำหนักลำต้นสดและมีค่าความหวานในลำต้นน้อยที่สุด

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยใคร่ขอขอบคุณภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังที่ได้สนับสนุนเงินทุนในการทำวิจัยและได้ให้ใช้อุปกรณ์และเครื่องมือต่างๆ ที่จำเป็นต่องานวิจัย ขอขอบคุณคุณนางสาวภัทรพร จำปาทอง นางสาวรสสุคนธ์ ครุฑจันทร์ นางสาวศิริรัตน์ แก่นนอก ที่มีส่วนช่วยเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ผลการทดลอง จนทำให้งานวิจัยในครั้งนี้สำเร็จลงด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

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

กอบเดช ลังการัตน์. 2554. **การศึกษาการเจริญเติบโตและพัฒนา เปอร์เซ็นต์บริกซ์ และปริมาณน้ำหวานในข้าวฟ่างหวาน 9 พันธุ์**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยแม่โจ้.

ประสิทธิ์ ใจศิล. 2548. ศักยภาพของการใช้ข้าวฟ่างหวานเป็นวัตถุดิบเสริมในระบบการผลิตเอทานอลเชิงพานิชย์, น. 49-50. *ในการประชุมวิชาการข้าวโพดข้าวฟ่างแห่งชาติ ครั้งที่* 32.

ปรีชา สุริยพันธ์ และ นงลักษณ์ รัตนารักษ์. 2535. ผลของไกลโฟเสทและซีอีพีเอต่อการเพิ่มผลผลิตและความหวานของอ้อย. น.525-530. *ใน* **รายงานการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่** 30.

สมมารถ อยู่สุขยิ่งสถาพร และสมยศ เดชภิรัตนมงคล. 2555. การใช้สารสารเคมีเร่งการสุกแก่ทางใบที่มีผลต่อการเพิ่มขึ้นของน้ำตาลซูโครสและผลผลิตน้ำตาลในข้าวฟ่างหวาน 2 พันธุ์. *ใน* **รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์**, คณะเทคโนโลยีการเกษตร. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

อรรนพ แสนเมือง และสมยศ เดชภิรัตนมงคล. 2553. ผลของไกลโฟเสทที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตข้าวฟ่างหวาน, น. 388-395. *ใน* **เอกสารประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่** 48.

อรรนพ แสนเมือง. 2555. **ผลของการให้ปุ๋ยโปแทสเซียมทางใบและไกลโฟเสทที่มีต่อการเจริญเติบโตและปริมาณซูโครสในข้าวฟ่างหวาน 6 พันธุ์**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

อรรถสิทธิ์ บุญธรรม. 2547. วิทยาการก่อนและหลังการเก็บเกี่ยว, น.123-129. *ใน* **เอกสารวิชาการอ้อย**. กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

Doorenbos, J. and W.O. Pruitt. 1977. Crop water requirements. FAO, Rome.

Morgan, T., P. Jackson, L. McDonald. and J. Holtum. 2007. Chemical ripeners increase early-season sugar content in a range of sugarcane varieties. Aust. J. Agric. Res. 58:233–241.

Richard, Jr. E. P., C. D. Dalley. and R. P. Viator. 2006. Ripener influences on sugarcane yield in Louisiana. Proc. Am. Soc. Sugar Cane Technol 26:54–55.

บทคัดย่อการประชุมทางวิชาการ ครั้งที่ 53 ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

กลุ่มที่ 1

KU

72 ปี
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
พ.ศ. 2486-2558

53rd KASETSART UNIVERSITY ANNUAL CONFERENCE

Book of Abstracts

สาขาสัตว์ Animals
สาขาสัตวแพทยศาสตร์ Veterinary Medicine
สาขาประมง Fisheries
สาขาส่งเสริมการเกษตรและคหกรรมศาสตร์ Agricultural Extension and Home Economics
สาขาพืช Plants

Smart Agriculture 'The future of Thailand'

ผลของการพ่นสาร Fusilade super ที่ช่วงระยะเวลาแตกต่างกันที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวฟ่างหวานสองพันธุ์

Effects of Foliar Application of Fusilade Super at Different Growth Stages of Two Sweet Sorghum Variety

พิพัฒน์ ชัยพฤกษ์[1*] สมยศ เดชภิรัตนมงคล[1] และ ธวัชชัย อุบลเกิด[1]

Pipat Chaiyapurk[1*] Somyot Detpiratmongkol[1] and Thawatchai U-bolkerd[1]

บทคัดย่อ

สาร Fuailade Super (Fluazifop-butyl) เป็นสารเคมีที่ใช้กำจัดวัชพืช ซึ่งได้มีการนำมาใช้เป็นสารเคมีเร่งการสุกแก่โดยใช้ในระดับความเข้มข้นที่ต่ำ ดังนั้นจุดประสงค์ของการศึกษาในครั้งนี้เพื่อต้องการทราบถึง ผลของเวลาพ่นสารเคมีเร่งการสุกแก่ที่มีต่อคุณภาพน้ำหวาน, ผลผลิตลำต้น และผลผลิตน้ำคั้นของข้าวฟ่างหวาน 2 พันธุ์ วางแผนการทดลองแบบ Split plot design มีจำนวน 3 ซ้ำ Mian plot ได้แก่ข้าวฟ่างหวาน 2 พันธุ์ คือพันธุ์ Rio และ KKU 40 ส่วน Sub plot ได้แก่ ช่วงเวลาในการฉีดพ่นสาร Fusilade super ทางใบให้กับข้าวฟ่างหวานที่ 5 ช่วงเวลาคือ ที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว จากผลการทดลองพบว่า ไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ของข้าวฟ่างหวาน และช่วงเวลาของการฉีดพ่นสาร Fusilade super ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Rio มีความสูงของลำต้น, เส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้น, น้ำหนักลำต้น, ใบ และน้ำหนักแห้งรวม, ผลผลิตน้ำหนักลำต้นสด และผลผลิตน้ำคั้น มีค่ามากกว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40 ช่วงเวลาของการฉีดพ่นสาร Fusilade super มีผลต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวฟ่างหวาน สำหรับการฉีดพ่นสาร Fusilade super ที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน พบว่าค่าความหวาน(Brix degree) และผลผลิตลำต้นของข้าวฟ่างหวานมีค่าเพิ่มขึ้นสูงสุด เมื่อมีการฉีดพ่นสาร Fusilade super ที่ช่วงเวลา 1 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยวในขณะที่มีค่าต่ำที่สุด เมื่อมีการฉีดพ่นสาร Fusilade super ที่ช่วงเวลา 5 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว อย่างไรก็ตามผลจากการทดลองนี้อาจกล่าวได้ว่า ช่วงเวลาการฉีดพ่นสาร Fusilade super ที่เหมาะสมที่สุดคือ ควรฉีดพ่นที่ช่วงเวลา 1 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว

ABSTRACT

Fusilade super (Fluazifop-butyl) is a grass herbicide that has shown promise as chemical ripener at low rates of application. Therefore, the objective of this study was to investigate the effect of application time chemical ripener on juice quality, stem yield and juice extract yield of two sorghum cultivars. A split plot design with three replications was used where two sweet sorghum cultivars (Rio and KKU 40) and five times of Fusilade Super foliar application at 1, 2, 3, 4 and 5 weeks before

Key words: Fusilade super, Sweet sorghum, Foliar application.

* Corresponding author; e-mail: pex_sweetmullet@yahoo.com

[1] ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10520

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

harvest (WBH), were randomly distributed in the main and sub plots, respectively. The results showed that, there was no interaction between sweet sorghum cultivars and the times of Fusilade super spraying. Rio cultivar gave the higher stem length, stem dry weight, LAI, stem fresh weight yield and juice extract than KKU 40 cultivar. The time of Fusilade super spraying affected growth and yield of sweet sorghum. For spraying at different growth stages, the largest increase in brix degree and stem yield was obtained with spraying Fusilade super at 1 WBH whereas the lowest was obtained with spraying at 5 WBH. However, on the basis of the results, the optimum time of spraying Fusilade super was 1 WBH.

คำนำ

ข้าวฟ่างหวาน (Sweet Sorghum หรือ Sorgo) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Sorghum bicolor* (L.) Moench. จัดว่าเป็นพืชพลังงานที่มีศักยภาพอีกชนิดหนึ่งที่น่าสนใจในการนำมาผลิตเป็นเอทานอล ข้าวฟ่างหวานเป็นพืชที่ใช้ประโยชน์จากน้ำคั้นภายในลำต้นเป็นหลัก จะมีความหวานเช่นเดียวกันกับอ้อย สามารถปลูกได้ตลอดทั้งปี ถ้าปลูกในสภาพอาศัยน้ำฝนทั่วไปจะให้ผลผลิตต้นสดเฉลี่ยประมาณ 4-7 ตันต่อไร่ แต่หากปลูกในสภาพที่มีน้ำชลประทานจะได้ผลผลิตต้นสดประมาณ 15-20 ตันต่อไร่ และมีอายุเก็บเกี่ยว 100-120 วัน (สุพจน์, 2549) จึงเป็นพืชที่ได้รับความสนใจ และจากการศึกษาพบว่าข้าวฟ่างหวานสามารถนำมาใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับผลิตเอทานอลได้เป็นอย่างดี และไม่มีข้อจำกัดในการต้องนำมาใช้เป็นพืชอาหาร และใช้ในปศุสัตว์ และจากการศึกษาพบว่า ข้าวฟ่างหวานสามารถนำไปผลิตเอทานอลได้ แต่ก็มีข้อจำกัดคือมีการสะสมน้ำตาลในลำต้นค่อนข้างช้า จึงทำให้ช่วงเก็บเกี่ยวมีเปอร์เซ็นต์ความหวานค่อนข้างต่ำ ซึ่งค่าเปอร์เซ็นต์ความหวานค่อนข้างต่ำนี้จะมีผลต่อการนำน้ำหวานที่ได้ไปผลิตเป็นเอทานอลได้ในปริมาณที่น้อยลง จากปัญหาดังกล่าวทางคณะผู้วิจัยจึงมีความเห็นว่าน่าจะใช้สารเคมีที่ใช้ในการเร่งสุกแก่ (ripener) นำมาฉีดพ่นให้แก่ข้าวฟ่างหวาน สารเคมีที่เร่งการสุกแก่นี้สามารถช่วยเพิ่มคุณภาพความหวานของข้าวฟ่างหวานได้ ทำให้ข้าวฟ่างหวานมีการสะสมน้ำตาลในลำต้นเพิ่มขึ้น และมีผลต่อผลผลิตข้าวฟ่างหวานมากขึ้น สำหรับสารเร่งการสุกแก่ ซึ่งได้แก่ Fusilade super ได้มีการนำมาใช้ฉีดพ่นกันอย่างกว้างขวางในอ้อย (Donaldson, 1994) Cutino *et al.* (1992) พบว่าการใช้สารเคมีเร่งการสุกแก่ Fusilade super เพียงอย่างเดียวจะให้ผลดีกว่าการใช้สารเคมีเร่งการสุกแก่มากกว่า 2 ชนิด นำมาผสมกัน ซึ่งจากการศึกษาเบื้องต้น ได้มีการนำสาร Fusilade super มาใช้กับข้าวฟ่างหวานซึ่งพบว่า การใช้สาร Fusilade super ในระดับความเข้มข้นที่ 200-300 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถเพิ่มระดับความหวานในลำต้นข้าวฟ่างหวานได้แต่ยังไม่ทราบว่า สมควรที่จะนำมาฉีดพ่นในช่วงเวลาใดจึงจะเหมาะสมที่ทำให้ข้าวฟ่างหวานมีการสะสมน้ำตาลซูโครสในลำต้นเพิ่มมากขึ้น และปริมาณน้ำหวานมากที่สุด ดังนั้นจึงได้ทำการศึกษาในครั้งนี้ขึ้น การศึกษาในครั้งนี้จะมีประโยชน์อย่างมาก สามารถช่วยทำให้เปอร์เซ็นต์ความหวานของลำต้นข้าวฟ่างหวานเพิ่มมากขึ้น ปริมาณน้ำตาลในลำต้นเพิ่มมากขึ้นและถ้านำไปผลิตเป็นเอทานอลก็สามารถทำให้ผลผลิตปริมาณเอทานอลเพิ่มมากขึ้นได้

อุปกรณ์และวิธีการ

ทำการทดลองที่แปลงทดลองของคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ ถึงมิถุนายน 2557 โดยวางแผนการทดลองแบบ Split plot in RCBD มีจำนวน 3 ซ้ำ สิ่งทดลองคือ Mian plot ได้แก่ข้าวฟ่างหวาน 2 พันธุ์ คือพันธุ์ Rio และ KKU 40 ส่วน Sub plot ได้แก่ ช่วงเวลาในการฉีดพ่นสาร Fusilade super ทางใบให้กับข้าวฟ่างหวานที่ 5 ช่วงเวลาคือ ที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว การปลูกข้าวฟ่างหวานลงในแปลงปลูกขนาด 3x3 เมตร จำนวน 30 แปลงย่อย โดยโรยเมล็ดข้าวฟ่างหวานลงไปในแถวที่มีระยะห่างระหว่างแถวเท่ากับ 75 เซนติเมตร หลังจากปลูกประมาณ 15 วัน ก็ทำการถอนแยกให้มีระยะห่างระหว่างต้น 10 เซนติเมตร การป้องกันโรคและแมลง คลุกยาป้องกันเชื้อราคือ แคปแทน อัตรา 2.5 กรัมต่อเมล็ดพันธุ์ 1 กิโลกรัม และสำหรับการป้องกันแมลง โรยฟูราดานลงในแถวปลูกอัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ การให้น้ำชลประทานมีการให้น้ำชลประทานอย่างเพียงพอตลอดอายุการเจริญเติบโตโดยคำนวณได้จากวิธีการของ Doorenbos and Pruitt (1977) สำหรับการฉีดพ่นสาร Fusilade super ทางใบให้กับข้าวฟ่างหวานนั้นฉีดพ่นให้กับข้าวฟ่างหวาน โดยทำการฉีดพ่นในอัตรา 300 มิลลิกรัมต่อลิตร การเก็บข้อมูลได้ทำการสุ่มเก็บตัวอย่างข้าวฟ่างหวานในแต่ละแปลงย่อยเมื่อข้าวฟ่างหวานมีอายุ 120 วันหลังปลูก เก็บแปลงละ 3 ต้น จากนั้นนำมาแยกส่วนเอาใบ ต้น และช่อดอกแยกออกจากกัน นำส่วนของลำต้นไปชั่งหาน้ำหนักลำต้นสดและวัดความสูงของลำต้น จากนั้นนำใบไปตรวจวัดหาดัชนีพื้นที่ใบโดยใช้เครื่องวัดพื้นที่ใบ Li – COR รุ่น 3100 การหาค่าความหวานในลำต้นทำการตรวจวัดทุกๆ 15 วันหลังปลูก โดยการบีบเอาน้ำในลำต้นข้าวฟ่างหวานมาตรวจวัดหาปริมาณน้ำตาลโดยใช้เครื่องมือ Hand refractometer ช่วงเก็บเกี่ยวข้าวฟ่างหวานนั้น เก็บเกี่ยวข้าวฟ่างหวานที่อายุ 120 วันหลังปลูก ในพื้นที่ 1 ตารางเมตร โดยตัดเอาใบและช่อดอกออกจากลำต้นข้าวฟ่างหวาน แล้วจึงนำลำต้นทั้งหมดมาชั่งหาผลผลิตน้ำหนักลำต้นสด จากนั้นนำลำต้นข้าวฟ่างหวานทั้งหมดนำมาหีบเพื่อหาผลผลิตน้ำคั้นทั้งหมดต่อไป

ผลการทดลอง

ความสูงลำต้น และน้ำหนักลำต้นแห้ง

ความสูงของลำต้น (เซนติเมตร) และน้ำหนักลำต้นแห้ง (กรัมต่อต้น) ของข้าวฟ่างหวาน 2 พันธุ์ ช่วงเก็บเกี่ยว (Table 1) พบว่า ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Rio มีความสูงของลำต้น และน้ำหนักลำต้นแห้ง มากกว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40 สำหรับการฉีดพ่นสาร Fusilade super ทางใบให้กับข้าวฟ่างหวานที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน พบว่าข้าวฟ่างหวานที่ได้รับการฉีดพ่นสาร Fusilade super ทางใบที่ช่วงเวลา 1 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว ข้าวฟ่างหวาน มีความสูงของลำต้น และน้ำหนักลำต้นแห้งมีค่ามากที่สุด รองลงมาคือ การฉีดพ่นสาร Fusilade super ทางใบให้แก่ข้าวฟ่างหวานที่ช่วงเวลา 2, 3 และ 4 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว ตามลำดับ ส่วนการฉีดพ่นสาร Fusilade super ทางใบที่ช่วงเวลา 5 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว ข้าวฟ่างหวานมีความสูงของลำต้น และมีน้ำหนักลำต้นแห้งน้อยที่สุด และไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ของข้าวฟ่างหวานกับช่วงเวลาการฉีดพ่นสารเคมีเร่งการสุกแก่ Fusilade super

ดัชนีพื้นที่ใบ

ดัชนีพื้นที่ใบของข้าวฟ่างหวาน 2 พันธุ์ ช่วงเก็บเกี่ยว (Table 1) พบว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Rio มีค่าดัชนีพื้นที่ใบมากกว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40 สำหรับการฉีดพ่นสาร Fusilade super ทางใบให้กับข้าวฟ่างหวานที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน พบว่าข้าวฟ่างหวานที่ได้รับการฉีดพ่นสาร Fusilade super ทางใบที่ช่วงเวลา 1 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว มีดัชนีพื้นที่ใบมีค่ามากที่สุด รองลงมาคือ การฉีดพ่นสาร Fusilade super ทางใบให้แก่ข้าวฟ่างหวานที่ช่วงเวลา 2, 3 และ 4 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว ตามลำดับ ส่วนการฉีดพ่นสาร Fusilade super ทางใบที่ช่วงเวลา 5 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว ข้าวฟ่างหวานมีดัชนีพื้นที่ใบน้อยที่สุด และไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ของข้าวฟ่างหวานกับช่วงเวลาการฉีดพ่นสารเคมีเร่งการสุกแก่ Fusilade super

Table 1 Plant height (cm.), stem dry weight (g/plant) and leaf area index at harvesting of 2 sweet sorghum cultivars as affected by Fusilade super application at different times of growth stage.

Treatments		Plant height	Stem dry weight	LAI
Cultivars	Rio	243.83	185	1.33
	KKU 40	206.89	141	1.09
Times of Fusilade super Application.	1 week before harvest	245.86	176	1.34
	2 weeks before harvest	231.98	167	1.21
	3 weeks before harvest	228.10	163	1.20
	4 weeks before harvest	215.14	156	1.19
	5 weeks before harvest	205.72	152	1.14
LSD(0.05)(Cultivars)		36.7	40	0.23
LSD(0.05)(Times of fusilade super application.)		34.7	23	0.18
LSD(0.05)(Cultivars x Times of fusilade super application.)		ns	ns	ns
C.V.(%) (Cultivars)		10.3	15.4	12.1
C.V.(%) (Times of fusilade super application.)		12.6	11.6	12.4

ns = no significant at the 0.05 probability level.

เปอร์เซ็นต์ความหวาน

ความหวาน (องศาบริกซ์) ของข้าวฟ่างหวานทั้ง 2 พันธุ์ (Table 2) มีค่าเพิ่มขึ้นเมื่ออายุเพิ่มขึ้น ที่อายุ 120 วันหลังปลูกพบว่า ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Rio มีค่าความหวานน้อยกว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40 สำหรับการฉีดพ่นสาร Fusilade super ทางใบให้กับข้าวฟ่างหวานที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน พบว่าข้าวฟ่างหวานที่ได้รับการฉีดพ่นสาร Fusilade super ทางใบที่ช่วงเวลา 1 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว มีค่าของความหวานมากที่สุด รองลงมาคือ การฉีดพ่นสาร Fusilade super ทางใบให้แก่ข้าวฟ่างหวานที่ช่วงเวลา 2, 3 และ 4 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว ตามลำดับ ส่วนการฉีดพ่นสาร Fusilade super ทางใบที่ช่วงเวลา 5 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว ข้าวฟ่างหวานมีความหวานน้อยที่สุด และไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ของข้าวฟ่างหวานกับช่วงเวลาการฉีดพ่นสารเคมีเร่งการสุกแก่ Fusilade super

Table 2 Brix degrees of 2 sweet sorghum cultivars as affected by Fusilade super application at different times of growth stage.

Treatments		Brix degree						
		Ages after planting (days)						
		30	45	60	75	90	105	120
Cultivars	Rio	3.74	4.07	7.22	9.51	12.66	15.39	16.57
	KKU 40	3.73	4.30	8.48	11.39	15.65	19.14	20.64
Times of Fusilade super Application	1 week before harvest	3.83	4.66	8.72	11.11	16.31	19.37	20.37
	2 weeks before harvest	3.62	3.89	8.51	11.02	15.62	17.61	19.67
	3 weeks before harvest	3.85	4.32	8.09	10.38	13.26	17.36	18.50
	4 weeks before harvest	3.67	3.81	7.14	10.31	13.33	16.40	17.55
	5 weeks before harvest	3.72	4.27	6.81	9.45	12.26	15.57	16.93
LSD(0.05)(Cultivars)		ns	ns	ns	1.72	2.33	3.48	3.95
LSD(0.05)(Times of fusilade super application.)		ns	ns	ns	1.56	3.15	2.76	2.94
LSD(0.05)(Cultivars x Times of fusilade super application.)		ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
C.V.(%) (Cultivars)		18.5	15.1	28.0	10.5	10.4	12.8	13.5
C.V.(%) (Times of fusilade super application.)		17.1	17.6	24.5	12.2	18.1	13.0	12.9

ns = No significant at the 0.05 probability level.

ผลผลิตน้ำหนักลำต้นสด และผลผลิตน้ำคั้น

ผลผลิตน้ำหนักลำต้นสด (กิโลกรัมต่อไร่) และผลผลิตน้ำคั้น (ลิตรต่อไร่) ของข้าวฟ่างหวาน 2 พันธุ์ ช่วงเก็บเกี่ยวที่อายุ 120 วันหลังปลูก (Table 3) ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Rio มีผลผลิตน้ำหนักลำต้นสด และผลผลิตน้ำคั้น

Table 3 Stem fresh weight yield (kg/rai) and juice extract yield (l/rai) of 2 sweet sorghum cultivars as affected by Fusilade super at different times of growth stage.

Treatments		Stem fresh weight yield (kg/rai)	Juice extract yield (l/rai)
Cultivars	Rio	7,582	2,926
	KKU 40	6,386	2,389
Times of Fusilade super Application	1 week before harvest	7,678	3,159
	2 weeks before harvest	7,348	2,923
	3 weeks before harvest	7,013	2,733
	4 weeks before harvest	6,597	2,583
	5 weeks before harvest	6,283	2,389
LSD(0.05)(Cultivars)		1,193	529
LSD(0.05)(Times of fusilade super application.)		1,343	766
LSD(0.05)(Cultivars x Times of fusilade super application.)		ns	ns
C.V.(%) (Cultivars)		10.8	12.6
C.V.(%) (Times of fusilade super application.)		15.7	23.5

ns = No significant at the 0.05 probability level.

มากกว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU40 สำหรับการฉีดพ่นสาร Fusilade super ทางใบให้กับข้าวฟ่างหวานที่ช่วงเวลาแตกต่างกัน พบว่าข้าวฟ่างหวานที่ได้รับการฉีดพ่นสาร Fusilade super ทางใบที่ช่วงเวลา 1 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว มีผลผลิตน้ำหนักลำต้นสด และผลผลิตน้ำคั้นมีค่ามากที่สุด รองลงมาคือ การฉีดพ่นสาร Fusilade super ทางใบให้แก่ข้าวฟ่างหวานที่ช่วงเวลา 2, 3 และ 4 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว ตามลำดับ ส่วนการฉีดพ่นสาร Fusilade super ทางใบที่ช่วงเวลา 5 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว ข้าวฟ่างหวานมีผลผลิตน้ำหนักลำต้นสด และผลผลิตน้ำคั้นน้อยที่สุด ไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ของข้าวฟ่างหวานกับช่วงเวลาการฉีดพ่นสารเคมีเร่งการสุกแก่ Fusilade super

วิจารณ์

จากผลการทดลองพบว่า ข้าวฟ่างหวานทั้ง 2 พันธุ์นั้น มีการเจริญเติบโตทางลำต้นที่แตกต่างกัน โดยข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Rio มีการเจริญเติบโตทางลำต้นที่มากคือ มีความสูงของลำต้น การสะสมน้ำหนักลำต้นสด และดัชนีพื้นที่ใบ มีค่ามากกว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Table 1) จึงทำให้ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Rio มีผลผลิตน้ำหนักลำต้นสด และผลผลิตของน้ำคั้น มีค่ามากกว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU40 (Table 3) ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ ธำรงศิลป์ และคณะ (2554) ที่ศึกษาศักยภาพการผลิตเอทานอลจากข้าวฟ่างหวานลูกผสมชั่วที่ 1 ก็พบว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Rio เป็นข้าวฟ่างหวานพันธุ์ที่ดีที่มีความสูงทางลำต้นที่มีค่ามากกว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในทางสถิติกับข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40 อีกทั้งยังมีผลผลิตน้ำหนักลำต้นสดมากถึง 48.33 ตันต่อเฮกตาร์ รวมถึงยังมีผลผลิตน้ำคั้นที่มีความหวานที่สกัดได้ เท่ากับ 18.00 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีค่ามากกว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40 แต่อย่างไรก็ตาม ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Rio มีค่าความหวานที่น้อยกว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40 (Table 2) ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ สุจินต์ และ คณะ (2554) ที่กล่าวว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40 เป็นพันธุ์ที่ค่อนข้างหวานโดยมีค่าความหวานเฉลี่ยประมาณ 17-20 องศาบริกซ์

สำหรับสาร Fusilade super นั้นตามปกติได้มีการนำมาใช้เป็นสารเคมีที่ใช้กำจัดวัชพืช แต่ในปัจจุบันได้มีการนำมาใช้เป็นสารเร่งการสุกแก่ของพืชซึ่งเมื่อนำมาฉีดพ่นทางใบให้กับข้าวฟ่างหวานทั้ง 2 พันธุ์ ก็พบว่า การฉีดพ่นสาร Fusilade super ทางใบมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวฟ่างหวานอย่างมาก โดยสารนี้สามารถดูดซึม และเคลื่อนย้ายได้อย่างรวดเร็วภายในใบของข้าวฟ่างหวาน ส่งผลทำให้ใบมีลักษณะแห้งเป็นบางส่วนและ ส่งผลต่อการสังเคราะห์แสงของใบ ทั้งนี้เนื่องมาจากพื้นที่สีเขียวของใบลดลง (Restron , 1974) นอกจากนี้สาร Fusilsde super ยังมีฤทธิ์ในการฆ่าหรือยับยั้งการเจริญเติบโตของปลายยอด หลังการฉีดพ่นจึงทำให้ตายอดหยุดชะงักการเจริญเติบโตโดยสาร Fusilade super นี้จะเข้าไปยับยั้งการทำงานของฮอร์โมน Gibberellic acid (GA) ซึ่งฮอร์โมนนี้จะช่วยในการยืดตัวของข้อและปล้อง ทำให้ข้อและปล้องชะงักการเจริญเติบโตและหยุดการยืดตัว (Resende *et al.*, 2002) ดังนั้นเมื่อฉีดพ่นสาร Fusilade super ให้กับข้าวฟ่างหวานแล้วจึงมีผลทำให้ความสูงของลำต้นข้าวฟ่างหวานมีค่าลดลง ซึ่งค่าความสูงของลำต้นและการสะสมน้ำหนักลำต้นสดมีค่าลดลงนี้ ก็มีแนวโน้มที่ว่าจะทำให้ผลผลิตน้ำหนักลำต้นสด และผลผลิตน้ำคั้นมีค่าลดลงด้วยเช่นกัน (Table 1 and 3) สำหรับการฉีดพ่นสารเคมีเร่งการสุกแก่ Fusilade super ให้แก่ข้าวฟ่างหวานที่ช่วงเวลาแตกต่างกันก็พบว่าการฉีดพ่นสารเคมีเร่งการสุกแก่เร็วจนเกินไปคือที่ช่วงเวลา 5 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว ซึ่งการฉีดพ่นสารเคมีในช่วงเวลานี้ เป็นช่วงเวลาที่ข้าวฟ่างหวานยังมีเจริญเติบโตทางลำต้นและยังไม่มีการสะสมน้ำตาล

ในลำต้น หรือถ้ามีการสะสมน้ำตาลในลำต้นอยู่บ้างก็เป็นปริมาณเพียงเล็กน้อยเท่านั้น ดังนั้นเมื่อมีการฉีดพ่นสารเคมีเร่งการสุกแก่ในช่วงนี้ จึงมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตทางลำต้นค่อนข้างมาก การสะสมน้ำหนักลำต้นสดมีค่าลดลง ซึ่งจะมีผลต่อเนื่องไปจนถึงปริมาณน้ำหวานในลำต้นและผลผลิตน้ำหนักลำต้นสดมีค่าลดลง แต่เมื่อมีการฉีดพ่นสาร Fusilade super ที่ช่วงเวลา 1-2 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว พบว่าข้าวฟ่างหวานเมื่อได้รับสารเคมีเร่งการสุกแก่ในช่วงนี้ เป็นช่วงที่เหมาะสมเพราะเป็นช่วงที่ข้าวฟ่างหวานมีการหยุดการเจริญเติบโตทางลำต้น และมีการสะสมน้ำตาลในลำต้นเพิ่มขึ้น สอดคล้องกันกับการทดลองของ สมมารถ และสมยศ (2555) ได้ทดลองฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ช่วงเวลาแตกต่างกันของการเจริญเติบโตให้กับข้าวฟ่างหวานก็พบเช่นเดียวกันว่าช่วงเวลาที่พ่นสารไกลโฟเสทที่เหมาะสมที่สุดคือ ช่วงที่ข้าวฟ่างหวานมีอายุ 15 วันก่อนการเก็บเกี่ยว ข้าวฟ่างหวานมีผลผลิตน้ำหนักลำต้นสด และค่าความหวานมากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกันกับการฉีดพ่นสารไกลโฟเสทที่ช่วงระยะเวลาอื่นๆ สอดคล้องกันกับการทดลองนี้ก็คือ หลังจากฉีดพ่นสาร Fusilade super ให้กับข้าวฟ่างหวานไปแล้วที่ช่วง 1 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยว มีผลทำให้น้ำตาลในลำต้นมีค่าเพิ่มขึ้นแตกต่างกันอย่างชัดเจนเมื่อเปรียบเทียบกันกับการฉีดพ่นสาร Fusilade super ที่ช่วงระยะเวลาอื่นๆก่อนการเก็บเกี่ยว นอกจากนี้การฉีดพ่นสารเร่งการสุกแก่ในระยะนี้จะช่วยเร่งการสุกแก่ให้กับข้อและปล้องบนลำต้นของข้าวฟ่างหวานโดยเฉพาะบริเวณปลายยอดของลำต้นที่ยังเป็นสีเขียวอยู่และยังไม่สุกแก่ และเมื่อได้รับสารเคมีที่นำมาฉีดพ่นในช่วงเวลาดังกล่าว ก็จะเป็นตัวช่วยเร่งทำให้ข้าวฟ่างหวานมีการสุกแก่เพิ่มขึ้นโดยข้อและปล้องดังกล่าวมีการเปลี่ยนสีจากสีเขียวเป็นสีน้ำตาลและมีความหวานในลำต้นเพิ่มมากขึ้น และใช้เวลาในการสุกแก่ที่น้อยลง ในขณะข้าวฟ่างหวานที่ถ้าไม่มีการฉีดพ่นสารเคมีก็จะพบว่าบริเวณข้อและปล้องบริเวณตอนปลายของลำต้นใกล้กับช่อดอกดังกล่าว จะยังไม่มีการสุกแก่กล่าวคือยังมีสีเขียวและยังมีการเจริญเติบโตทางลำต้น จึงทำให้มีการสะสมน้ำตาลในลำต้นน้อยและมีความหวานที่น้อยกว่า ดังนั้นการฉีดพ่นสาร Fusilade super ที่ดีควรฉีดพ่นให้กับข้าวฟ่างหวานที่ช่วงเวลา 1-2 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยวจะให้ผลดีที่สุด

สรุป

จากผลการทดลองนี้ สามารถสรุปได้ว่าในการปลูกข้าวฟ่างหวาน 2 พันธุ์ ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Rio เป็นพันธุ์ที่มีการเจริญเติบโตทางลำต้นที่ดีมีการสะสมน้ำหนักแห้งมาก จึงทำให้มีผลผลิตน้ำหนักลำต้นสดและผลผลิตน้ำคั้นมีค่ามากกว่าข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KKU 40 สำหรับการฉีดพ่นสารเคมีเร่งการสุกแก่ Fusilade super ให้แก่ข้าวฟ่างหวานที่ช่วงอายุแตกต่างกันพบว่า ถ้าต้องการให้ข้าวฟ่างหวานมีการเจริญเติบโตทางลำต้นที่ดีและให้ผลผลิตน้ำหนักลำต้นสดมีค่ามากที่สุด ก็ไม่ควรฉีดพ่นสารเคมีเร่งการสุกแก่ทางใบให้แก่ข้าวฟ่างหวาน แต่ถ้าต้องการให้ปริมาณน้ำตาลในน้ำหวานของลำต้นมีค่าเพิ่มขึ้นก็ควรฉีดพ่นสารเคมีเร่งการสุกแก่ให้แก่ข้าวฟ่างหวานที่ช่วง 1-2 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยวจะให้ผลดีที่สุด ผลจากการทดลองนี้ในทุกพารามิเตอร์ เราไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ของข้าวฟ่างหวานกับช่วงเวลาการฉีดพ่นสารเคมีเร่งการสุกแก่ Fusilade super

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยใคร่ขอขอบพระคุณสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ที่ได้สนับสนุนเงินทุนในการทำวิจัยครั้งนี้และขอขอบคุณ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังที่ได้ให้ใช้อุปกรณ์และเครื่องมือต่างๆ ที่จำเป็นต่องานวิจัย และขอขอบคุณนายนุกูล ศิร

อักษร และนายวรุฒ ครุฑธะ นักศึกษารับปริญญาตรีที่มีส่วนช่วยเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ผลการทดลอง จนทำให้งานวิจัยในครั้งนี้สำเร็จลงด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงพลังงาน. 2553. การนำเข้าน้ำมันเชื้อเพลิง. แหล่งข้อมูล http//www.doeb.go.th/Information/import_year.xls. สืบค้นเมื่อ 15 กรกฎาคม 2556

ธำรงศิลป์ โพสูง ประสิทธิ์ ใจศิล สมชาย ปิยพันธวานนท์ และถวิล พิคพยัคฆ์. 2554. ศักยภาพการผลิตเอทานอลจากข้าวฟ่างหวานลูกผสมชั่งที่ 1. หน้า 424-429. ใน **เอกสารการประชุมวิชาการข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ ครั้งที่ 35**. กรุงเทพฯ.

สุจินต์ รงฤทธิ์ เกษสุดา เดชภิมล และประสิทธิ์ ใจศิล. 2554. อิทธิพลของวันปลูกต่อผลผลิตต้นสด และลักษณะทางการเกษตรของข้าวฟ่างหวาน. **แก่นเกษตร** 39:131-136

สุพจน์ หมื่นวณิชกูล. 2549. ข้าวฟ่างพืชสำหรับผลิตเอทานอล. **วารสารเศรษฐศาสตร์การเกษตร**. 52(55):5

สมมารถ อยู่สุขยิ่งสถาพร และสมยศ เดชภิรัตนมงคล. 2555. การใช้สารเคมีเร่งการสุกแก่ทางใบที่มีผลต่อการเพิ่มขึ้นของน้ำตาลซูโครส และผลผลิตน้ำหวานในข้าวฟ่างหวาน 2 พันธุ์. ใน **รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์**, คณะเทคโนโลยีการเกษตร. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

Cutiono, A. L., Creach, I., Guevara, H., Gonzalez-Tellez, F.,Pifiero, J., Gomez, H., Fernandez, O., Cobas, D. and Diaz, J. C. 1992. Fluazifop, ethephon, glyphosate and ethephon+fluazifop as ripeners of six sugarcane cultivars in Cuba. In:Abstract XXIISSCT Congress, Bangkok, 3-14 March, 1992. p57.

Doorenbos, J. and Pruitt, W.O. 1977. Crop Water Requirements. FAO, Rome.

Donaldson, R. A. 1994. Responses of sugarcane varieties to standard and combination ripener treatments. **Proc. S. Afr. Sug. Technol. Ass.** 20:19-22.

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

Restron, H. 1975. An assessment of chemical ripening of sugarcane south Africa and Swaziland. **Proc. S. Afr. Sug. Technol. Ass.**49:160-168.

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ – นามสกุล	นายพิพัฒน์ ชัยพฤกษ์
วันเดือนปีเกิด	วันที่ 18 มิถุนายน พ.ศ. 2531
ที่อยู่ปัจจุบัน	81 ม.4 ต.บางบุตร อ.บ้านค่าย จ.ระยอง 21120
โทรศัพท์	085-393-6905
การศึกษา	พ.ศ.2546 สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้นจาก โรงเรียนอัสสัมชัญระยอง จ.ระยอง พ.ศ.2549 สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายจาก โรงเรียนอัสสัมชัญระยอง จ.ระยอง พ.ศ.2553 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี วิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) สาขาปฐพีวิทยา คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ