บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ข้าวฟ่างหวาน (Sweet Sorghum หรือ Sorgo) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Sorghum bicolor* (L.) Moench. เป็นพืชหนึ่งที่มีศักยภาพสูงในการนำมาผลิตเป็นเอทานอล มีลักษณะเป็นพืชที่ฉ่ำน้ำ มีการสะสมน้ำตาลในลำต้น และสามารถนำน้ำตาลนี้มาใช้ในการผลิตเป็นเอทานอลได้เช่นเดียวกันกับอ้อย มีความสามารถทนทานต่อสภาพแวดล้อมที่แปรปรวนได้ดีกว่าอ้อย มีอายุการเก็บเกี่ยวสั้น 3-4 เดือน และโตเร็ว (กนกทิพย์ และคณะ, 2554; ประพันธ์ และคณะ, 2554) มีความต้องการใช้น้ำ และปุ๋ยน้อยกว่าอ้อย 60 และ 70 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (อารดา และคณะ, 2554) จึงทำให้หลายประเทศหันมาปลูกข้าวฟ่างหวานเพื่อผลิตเป็นน้ำตาล และเอทานอล ซึ่งได้แก่ ประเทศจีน อินเดีย ฝรั่งเศส อิตาลี อินโดนีเซีย และอิหร่านเป็นต้น (ธำรงศิลป์ และคณะ, 2554)

ข้าวฟ่างหวานจัดว่าเป็นพืชพลังงานที่น่าสนใจ และมีความสำคัญเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะในอนาคตอันใกล้นี้ที่ราคาน้ำมันในตลาดโลกพุ่งสูงขึ้นไม่หยุด ความต้องการหาพลังงานทดแทนโดยเฉพาะเอทานอลมีความต้องการมากขึ้น (ประพันธ์ และคณะ, 2554 ; ธำรงศิลป์ และคณะ, 2554 ; ดารารัตน์ และประพันธ์, 2554; กนกทิพย์ และคณะ, 2554) ดังนั้นรัฐบาลจึงมีนโยบายให้รถยนต์หันมาใช้พลังงานทางเลือกเอทานอล ซึ่งอยู่ในรูปแก๊สโซฮอส์เพิ่มขึ้น โดยในปี 2558 จะต้องมีรถยนต์ใช้แก๊สโซฮอส์ E85 ซึ่งต้องใช้เอทานอลมากถึง 85 เปอร์เซ็นต์ผสมกับน้ำมันเบนซินเพียง 15 เปอร์เซ็นต์เท่านั้น นำมาใช้เป็นเชื้อเพลิง ดังนั้นวัตถุดิบไม่ว่าจะเป็นอ้อย หรือมันสำปะหลังที่จะนำมาใช้ผลิตเป็นเอทานอลไม่น่าจะเพียงพอ เพราะพืชเหล่านี้ต้องใช้เวลานานถึง 1 ปีในการให้ผลผลิต แต่ข้าวฟ่างหวานน่าจะเป็นพืชที่มีศักยภาพดีในการที่จะนำมาผลิตเป็นเอทานอล เพราะใช้เวลาแค่ 4 เดือนเท่านั้น ในการให้ผลผลิต (สมชาย และคณะ, 2554; อารดา และคณะ, 2554) ทางภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร ได้มีความร่วมมือกับบริษัทเอกชน, มหาวิทยาลัยขอนแก่น และมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ซึ่งได้ทำการคัดเลือกสายพันธุ์ข้าวฟ่างหวานจำนวนมากกว่า 30 สายพันธุ์ ใช้เวลาในการศึกษามาประมาณ 5 ปี เพื่อคัดเลือกข้าวฟ่างหวานที่มีลักษณะทางลำต้นที่ดี การให้ผลผลิตและความหวานดี และสามารถทำการปลูกได้ดีในเขตภาคกลาง ซึ่งคัดเลือกข้าวฟ่างหวานได้จำนวน 4 พันธุ์ ซึ่งได้แก่ พันธุ์ KKU40, Ethanol 2, Wray และ Suwan Sweet 3 นำมาทำการทดลองในครั้งนี้ ซึ่งข้าวฟ่างหวานทั้ง 4 พันธุ์นี้ก็ยังมีข้อดี และข้อเสียที่แตกต่างกัน อย่างไรก็ตาม ก็มีปัญหาที่เกิดขึ้นก็คือ บางครั้งข้าวฟ่างหวานที่ได้รับจากการปลูกมีผลผลิตดี แต่มีค่าเปอร์เซ็นต์ความหวานค่อนข้างที่จะต่ำมาก ซึ่งความหวานที่มีค่าต่ำนี้จะมีผลต่อการนำน้ำหวานที่ได้ไปผลิตเป็นเอทานอลได้น้อยลง จากปัญหาดังกล่าวทางคณะผู้วิจัยพบว่า ในช่วงเก็บเกี่ยวข้าวฟ่างหวาน ข้าวฟ่างหวานจะมีการสูญเสียสารอาหารบางส่วนที่ต้องนำไปใช้ในการสร้างช่อดอก และเมล็ด ซึ่งจากการศึกษาก็พบว่า ข้าวฟ่างต้องเสียสารอาหารที่ต้องนำไปใช้ในการสร้างช่อดอก และเมล็ดเท่ากับ 52-57 เปอร์เซ็นต์ ในข้าวฟ่างเมล็ด และ 16-27 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักแห้งในข้าวฟ่างหวาน ทั้งนี้ขึ้นอยู่

กับพันธุ์ของข้าวฟ่างในแต่ละพันธุ์ (FAO, 2010) การสะสมน้ำตาลในลำต้นของข้าวฟ่างมีค่ามากในช่วงออกดอก และมีการสะสมอย่างต่อเนื่องมีค่าสูงสุดจนกระทั่งเก็บเกี่ยว Hoshikawa อ้างถึงใน FAO (2010) ได้ศึกษาถึงการตัดช่อดอกของข้าวฟ่างหวานในช่วงออกดอก มีผลทำให้น้ำหนักต้นแห้ง และปริมาณน้ำตาลในลำต้นมีค่าเพิ่มมากขึ้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับข้าวฟ่างหวานที่ไม่มีการตัดช่อดอก ได้มีการศึกษาในอ้อยก็พบเช่นเดียวกันว่าอ้อยที่มีการออกดอกจะมีการสูญเสียสารอาหารต่างๆ ที่นำไปใช้ในการสร้างช่อดอก และเมล็ด มีผลทำให้ในช่วงเก็บเกี่ยวผลผลิตน้ำหนักต้นสด และปริมาณน้ำตาลในลำต้น มีค่าลดลงมากเมื่อเปรียบเทียบกับต้นอ้อยที่ไม่ออกดอก (สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน, 2554 ; กรมวิชาการเกษตร, 2547) Berding and Hurney (2005) กล่าวว่า การออกดอกของอ้อยทำให้ผลผลิตลดลงมากโดยผลผลิตมีค่าของน้ำหนักลำต้นสดลดลง 6.8 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณน้ำตาลในลำต้นลดลง 3.0 เปอร์เซ็นต์ และผลผลิตน้ำตาลลดลง 9.4 เปอร์เซ็นต์ Hoore and Osgood (1987) กล่าวว่า ถ้ามีการฉีดพ่นสารยับยั้งการออกดอกของอ้อย ทำให้อ้อยออกดอกลดลง 87 เปอร์เซ็นต์ ผลผลิตของอ้อยเพิ่มมากขึ้นถึง 7.5 เปอร์เซ็นต์ และผลผลิตน้ำตาลเพิ่มมากขึ้นประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ 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 ซึ่งจะเห็นได้ว่า ช่อดอกของข้าวฟ่างหวานต้องใช้สารอาหารในการเจริญเติบโตของดอก และเมล็ดเป็นอย่างมาก แต่ถ้ามีการตัดช่อดอกออกในช่วงเวลาที่เหมาะสมจะสามารถเพิ่มความหวาน และผลผลิตน้ำหวานในลำต้นข้าวฟ่างหวานเพิ่มมากขึ้นได้ อย่างไรก็ตามการศึกษาเกี่ยวกับการตัดช่อดอกของข้าวฟ่างหวานในประเทศไทยยังไม่เคยมีการศึกษากันมาก่อน ดังนั้นจึงได้ทำการศึกษาในครั้งนี้ขึ้น นอกจากนี้ยังได้ทำการศึกษาถึงการใช้สารเร่งการสุก และนำมาฉีดพ่นทางใบให้กับข้าวฟ่างหวานในช่วงที่ข้าวฟ่างหวานมีการสะสมน้ำตาลในลำต้นเพื่อที่ทำให้ข้าวฟ่างหวานมีการสะสมน้ำตาลในลำต้นนี้เพิ่มมากขึ้นได้ จากการตรวจเอกสารก็พบว่า สารไกลโฟเสท (glyphosate) เป็นสารเร่งการสุกแก่ที่นำมาฉีดพ่นทางใบสามารถจะเพิ่มความหวานในลำต้นพืชได้ ซึ่งได้มีการทดลองในอ้อย นิรันดร์ และคณะ (2531) ได้ทดลองใช้สารไกลโฟเสทฉีดพ่นทางใบให้กับอ้อยพบว่า อ้อยมีน้ำตาลเพิ่มมากกว่า 15.92 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณของน้ำตาลซูโครสที่เพิ่มขึ้นนี้ก็ไม่ได้เป็นผลเนื่องมาจากปริมาณน้ำในลำต้นที่ลดลง ปรีชา และนงลักษณ์ (2535) รายงานว่า สารไกลโฟเสทจะทำให้ส่วนยอดของลำต้นหยุดชงัก การเคลื่อนย้ายคาร์บอนที่เป็นองค์ประกอบของน้ำตาลเพิ่มมากขึ้น Dusky และคณะ (2006) ยังกล่าวเพิ่มเติมอีกว่า การให้สารไกลโฟเสทแก่อ้อยจะทำให้อ้อยมีความเข้มข้นของน้ำตาลเพิ่มมากขึ้น และมีค่าสูงสุด นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับพันธุ์ที่ใช้ปลูก และสภาพแวดล้อมประกอบกัน อย่างไรก็ตามงานวิจัยส่วนใหญ่ที่ทำมักจะเป็นแต่ในอ้อยเท่านั้น แต่งานที่จะทำกับข้าวฟ่างหวาน พบว่า ยังไม่เคยมีการศึกษามาก่อนทั้งในต่างประเทศ และในประเทศก็ยังไม่เคยมีการศึกษามาก่อนเช่นกัน อรรนพ และสมยศ (2553) ได้ทำการศึกษาเบื้องต้นเกี่ยวกับการฉีดพ่นสารไกลโฟเสททางใบให้กับข้าวฟ่างหวาน ผลจากการศึกษาก็พบว่าข้าวฟ่างหวานที่ได้รับการฉีดพ่นสารไกลโฟเสทมีแนวโน้มที่

ทำให้ปริมาณน้ำหวานในลำต้นข้าวฟ่างหวานมีค่าเพิ่มมากขึ้น แตกต่างกับข้าวฟ่างหวานที่ไม่ได้รับการฉีดพ่นสารไกลโฟเสททางใบ อย่างไรก็ตามผลจากการทดลองก็ยังไม่สามารถชี้ชัดลงไปได้มากนัก เพราะเป็นการศึกษาเบื้องต้นเท่านั้น ดังนั้นจึงได้ทำการศึกษาในครั้งนี้ขึ้น การศึกษานี้จะมีประโยชน์แก่เกษตรกรผู้ที่ปลูกข้าวฟ่างหวานเป็นอย่างมาก เพราะจะช่วยทำให้เปอร์เซ็นต์ความหวานในลำต้นของข้าวฟ่างหวานเพิ่มมากขึ้น ซึ่งก็จะมีผลต่อปริมาณของน้ำตาลในลำต้นเพิ่มมากขึ้น และถ้านำไปผลิตเป็นเอทานอลก็มีผลทำให้สามารถผลิตเป็นเอทานอลได้มากขึ้น นอกจากนี้ในปัจจุบันทางบริษัทเอกชนก็ได้มีการส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกข้าวฟ่างหวานกันอย่างจริงจัง เพื่อส่งโรงงานผลิตเอทานอลกันมากขึ้น ซึ่งน่าจะนำผลการทดลองนี้นำไปสู่เกษตรกรให้ไปปฏิบัติได้จริง และถ้าโรงงานมีการรับซื้อข้าวฟ่างหวานตามเปอร์เซ็นต์ความหวานเช่น เดียวกันกับอ้อยก็จะเป็นแนวทางหนึ่งที่ทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มมากขึ้นได้ในอนาคต

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1. เพื่อต้องการทราบว่า ข้าวฟ่างหวานทั้ง 4 พันธุ์ มีการเจริญเติบโต และให้ผลผลิตมีความแตกต่างกันมากน้อยเพียงใด และพันธุ์ใดให้ผลผลิตดี และมีความหวานดีที่สุด

2. เพื่อต้องการทราบว่า เมื่อข้าวฟ่างหวานทั้ง 4 พันธุ์ ได้รับการตัดช่อดอกที่ช่วงอายุแตกต่างกันมีผลต่อการเพิ่มขึ้นของปริมาณซูโครส และผลผลิตน้ำหวานแตกต่างกันมากน้อยเพียงใด

3. เพื่อต้องการศึกษาถึงการฉีดพ่นให้สารไกลโฟเสททางใบให้แก่ข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ ในแต่ละช่วงอายุการเจริญเติบโตจะมีผลต่อการเพิ่มขึ้นของผลผลิต รวมทั้งปริมาณซูโครสมีความแตกต่างกันมากน้อยเพียงใด