



บทคัดย่อ

การศึกษา การเปรียบเทียบพันธุ์ข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ คือ พันธุ์ RIO WRAY KORALL COWLEY เป็นพันธุ์ที่ได้รับการศึกษาพัฒนาพันธุ์ให้สามารถเจริญเติบโต ในสภาพแวดล้อมเขตอบอุ่น ถึงเขตกึ่งหนาว เพื่อเป็นการพัฒนาพันธุ์ทั้ง 4 พันธุ์ให้กว้างขวางขึ้น จึงได้มีการนำพันธุ์ดังกล่าวมาปลูก ณ สภาพแวดล้อมที่แตกต่างจากเดิม คือ ปลูกในสภาพภูมิอากาศแห้งแล้ง ฤดูหนาวมาปลูกเพื่อศึกษาเปรียบเทียบพันธุ์ โดยพิจารณาจากอัตราการเจริญเติบโต ทางใบ ผลผลิต ขนาดลำต้น และปริมาณน้ำตาลในลำต้น ที่แปลงปฏิบัติการคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง โดยวางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block (RCB) แบ่งการทดลองออกเป็น 4 ซ้ำ สิ่งทดลอง 4 สิ่งทดลอง

จากการศึกษา โดยพิจารณาจากอัตราการเจริญเติบโต และนำมาวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า พันธุ์ที่ให้ผลผลิตช่อรวงมากคือ พันธุ์ RIO และรองลงมาคือ พันธุ์ COWLEY และ KORALL และยังพบว่า พันธุ์ KORALL และ RIO ให้ปริมาณน้ำตาลและปริมาณน้ำหนักรวม ต่อแปลง สูงกว่าพันธุ์อื่นที่นำมาปลูกทดลองรวมกัน และพันธุ์ทั้ง 2 สามารถที่จะเจริญเติบโตได้ดีพอสมควร ณ พื้นที่เพาะปลูกในเขตลาดกระบัง แต่เมื่อวัดเปอร์เซ็นต์ปริมาณน้ำตาลในลำต้นของพันธุ์ KORALL และ RIO พบว่าให้ปริมาณน้ำตาลในลำต้นน้อยกว่าพันธุ์ WRAY

คำนิยม

ข้าพเจ้า กลุ่มนักศึกษาทำปัญหาพิเศษ เรื่อง การเปรียบเทียบพันธุ์ข้าวฟ่าง (A comparative of varietal characteristics of Sweet Sorghum) ขอกราบขอบพระคุณ รศ.ดร. ปัญญา โพธิ์ฐิติรัตน์ อาจารย์ที่ปรึกษา ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ช่วยเหลือ แก้ไขข้อบกพร่อง และอุปสรรคต่าง ๆ ในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ รวมทั้งขอกราบขอบพระคุณ ดร. เทียนชัย สุวรรณเวช ที่ได้กรุณาเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ให้คำปรึกษา แนะนำ และให้ความกระจ่างในการปฏิบัติงาน เตรียมแปลงทดลองที่ได้มาตรฐาน เพื่อเป็นพื้นฐานให้ผลการทดลองเป็นไปอย่างถูกต้อง และ สมบูรณ์ นอกจากนี้แล้วขอขอบพระคุณ คุณ พวงผกา สุนทรชัยนาคแสง นักศึกษาปริญญาเอก จาก ฝรั่งเศสที่กรุณาให้ความรู้และคำแนะนำ ขั้นตอนเก็บรวบรวมข้อมูล ตลอดจนการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการเก็บรวบรวมข้อมูล และขอขอบคุณ เพื่อน ๆ ทุกคนที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการร่วมทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ จนสำเร็จบรรลุผลตามวัตถุประสงค์ด้วยดี

นส. ฉันทลักษณ์ กุดแสง

นส. ชัชวีร์ ชีรพงษ์

นส. พิกุล เรืองยังมี

นส. วีรนุช ปิยะรุ่งโรจน์

กุมภาพันธ์ 2537

(ก)

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(ก)
สารบัญตาราง	(ข)
สารบัญภาพ	(ค)
คำนำ	(ง)
วัตถุประสงค์	1
การตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	14
ผลการทดลอง	18
วิจารณ์ผลการทดลอง	29
ข้อเสนอแนะ	31
สรุปผลการทดลอง	32
เอกสารอ้างอิง	
ภาคผนวก	

(๗)

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. แสดงการเปรียบเทียบน้ำหนักสดต่อแปลงของ ข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์	22
2. แสดงการเปรียบเทียบน้ำหนักแห้งต่อแปลงของ ข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์	23
3. แสดงการเปรียบเทียบน้ำหนักสดช่อรวงต่อ 10 ต้น ของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์	24
4. แสดงการเปรียบเทียบน้ำหนักแห้งช่อรวงต่อ 10 ต้น ของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์	25
5. แสดงการเปรียบเทียบน้ำหนักสดใบต่อแปลง ของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์	26
6. แสดงการเปรียบเทียบน้ำหนักแห้งใบต่อแปลง ของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์	27
7. แสดงการเปรียบเทียบ % น้ำตาลในลำต้นของ ของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์	28

(ภาคผนวก)

1. แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของ น้ำหนักสดต่อแปลง ข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์	1
2. แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของ น้ำหนักแห้งต่อแปลง ข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์	2
3. แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของ น้ำหนักสดช่อรวงต่อ 10 ต้น ข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์	3
4. แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของ น้ำหนักแห้งช่อรวงต่อ 10 ต้น ข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์	4

สารบัญตาราง (ต่อ)

5. แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของ น้ำหนักสดใบต่อแปลง ข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์	5
6. แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของ น้ำหนักแห้งใบต่อแปลง ข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์	6
7. แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของ เปอร์เซ็นต์น้ำตาลในลำต้น ข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์	7

(ค)

สารบัญภาพ(ภาคผนวก)

ภาพที่	หน้า
1. กราฟแสดงพื้นที่ใบของลำดับใบที่ 1-16 ข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์	1
2. กราฟแสดงความยาวใบของลำดับใบที่ 1-16 ข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์	2
3. กราฟแสดงความกว้างของลำดับใบที่ 1-16 ข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์	3
4. กราฟแสดงความสูงของลำดับข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ ทุกๆ 10 วัน	4
5. แสดงลักษณะช่อรวงของข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KORALL, COWLEY, RIO, WRAY	5

คำนำ

ข้าวฟ่าง จัดเป็นธัญพืชที่มีความสำคัญเป็นอันดับ 5 ของโลก รองลงมาจาก ข้าว ข้าวไรต์ ข้าวสาลี และข้าวบาร์เลย์ ข้าวฟ่างที่นิยมปลูกกันเป็นส่วนใหญ่นั้น เป็นข้าวฟ่างเมล็ด (grain sorghum) ซึ่งปลูกเพื่อนำเมล็ดไปใช้เป็นอาหารของมนุษย์ และอาหารสัตว์ ส่วนลำต้นของข้าวฟ่าง นอกจากจะสามารถนำไปใช้เลี้ยงสัตว์ได้อย่างดีแล้ว ยังสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในวงการอุตสาหกรรม ได้อีกหลายชนิด จากการที่ข้าวฟ่าง เป็นพืชที่ทนต่อสภาพแห้งแล้งได้ดี จึงทำให้มีการปลูกข้าวฟ่างกันอย่างแพร่หลายในเขตร้อน และเขตกึ่งร้อน ที่อยู่ระหว่างเส้นรุ้งที่ 45 องศาเหนือ ถึง 45 องศาใต้ ข้าวฟ่างเป็นพืชที่เจริญเติบโตได้ดี แม้ว่าบริเวณดังกล่าวจะมีปริมาณของฝน ค่อนข้างต่ำประมาณ 400-600 มม.ต่อปี ส่วนประเทศที่มีการปลูกข้าวฟ่างมากได้แก่ อินเดีย ประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน เกาหลี อเมริกาใต้ สหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย และประเทศไทย ส่วนประเทศที่สามารถผลิตข้าวฟ่างได้มากที่สุด ได้แก่ ประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งสามารถผลิตข้าวฟ่างได้ประมาณ 20 % ของผลผลิตข้าวฟ่างทั่วโลก รองลงมาได้แก่ ประเทศอินเดีย และประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน ส่วนประเทศที่ปลูกได้มากที่สุดในแอฟริกา ได้แก่ ในจีเรีย ซูดาน และเอธิโอเปีย ตามลำดับ สำหรับในอเมริกาใต้ ประเทศที่ผลิตข้าวฟ่างที่สำคัญคือ อาร์เจนตินา ส่วนในยุโรป ได้แก่ ประเทศสหภาพโซเวียต และฝรั่งเศส ส่วนในประเทศไทย ได้มีการปลูกข้าวฟ่างกันมานานแล้ว โดยเฉพาะทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งมีสภาพภูมิอากาศแห้งแล้ง ทั้งนี้เนื่องมาจากข้าวฟ่างเป็นพืชที่มีความทนทานต่อสภาพแห้งแล้ง ได้เป็นอย่างดี โดยเฉพาะข้าวฟ่างหวาน จัดเป็นข้าวฟ่างที่ให้ปริมาณของน้ำตาลค่อนข้างสูง ซึ่งมีแนวโน้มจะนำมาปลูกทดแทนอ้อยได้ ทั้งนี้เนื่องจากการเก็บเกี่ยวอ้อยได้แล้ว ก็สามารถผลิตข้าวฟ่างหวานป้อนโรงงานน้ำตาลได้ตลอดปี และเป็นการช่วยย่นระยะเวลาการมีรายได้เพิ่มสูงขึ้น คณะผู้วิจัย จึงได้นำพันธุ์ข้าวฟ่าง จากต่างประเทศมาปลูกเปรียบเทียบกัน เพื่อทดสอบหาพันธุ์ที่สามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมในประเทศไทย และเป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตและเปอร์เซ็นต์น้ำตาลในปริมาณมาก จากนั้นจะขยายพันธุ์ในเกษตรกรนำไปเพาะปลูกต่อไป

วัตถุประสงค์

การศึกษารังสีมีวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. เพื่อศึกษาการเปรียบเทียบพันธุ์ข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ คือ พันธุ์ KORALL, COWLEY, RIO และพันธุ์ WRAY
2. เพื่อศึกษาอัตราการเจริญเติบโตทางใบ ทางลำต้น และเปอร์เซ็นต์ น้ำตาลในลำต้น ของข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KORALL, COWLEY, RIO, และพันธุ์ WRAY

ตรวจเอกสาร

ข้าวฟ่างเป็นธัญพืชที่มีความสำคัญ ชนิดหนึ่งของโลกกรองลงมาจากรำ ข้าว ข้าวไรพุด ข้าวสาลีและข้าวบาเลย์ นอกจากเมล็ดจะใช้เป็นอาหารของมนุษย์ และสัตว์แล้ว ลำต้นยังใช้เป็นอาหารเลี้ยงสัตว์ และใช้ในอุตสาหกรรมหลายชนิด ซึ่งในปัจจุบันนี้ต่างประเทศได้ทำการทดลองคัดเลือกพันธุ์ข้าวฟ่างหวาน ที่ให้ปริมาณน้ำตาลสูง เพื่อนำมาใช้ในอุตสาหกรรม การทำแอลกอฮอล์ โดยเฉพาะ พันธุ์ wray เป็นพันธุ์ข้าวฟ่างที่ให้ปริมาณน้ำตาลสูง จัดเป็นประเภท sucrose-type เนื่องจากข้าวฟ่างเป็นพืชที่ทนต่อสภาพแห้งแล้งได้ดี จึงนิยมปลูกกันอย่างแพร่หลาย สำหรับประเทศไทยได้ปลูกข้าวฟ่างมาเป็นเวลานานแล้ว แต่ผลผลิตที่ได้ค่อนข้างต่ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เมื่อเปรียบเทียบกับต่างประเทศ ดังนั้นจึงได้มีการนำพันธุ์ที่ได้รับการปรับปรุงพันธุ์แล้วมาจากต่างประเทศ มาทดลองปลูกในประเทศไทย คือ พันธุ์ข้าวฟ่างหวาน พันธุ์ korall, Cowley, Rio และพันธุ์ Wray มาปลูกเพื่อเปรียบเทียบพันธุ์ โดยสังเกตอัตราการเจริญเติบโตของลำต้น ใบ และปริมาณผลผลิตของข้าวฟ่างหวาน

ประวัติและถิ่นกำเนิด

ข้าวฟ่างเป็นธัญพืชที่มีถิ่นกำเนิดอยู่ส่วนใดของโลกลังไม่เป็นที่ทราบแน่ชัด แต่จากหลักฐานต่าง ๆ พอสันนิษฐานได้ว่าข้าวฟ่างมีถิ่นกำเนิดอยู่บริเวณตะวันออกเฉียงเหนือของทวีปแอฟริกา (Doggett, 1976) ส่วนข้าวฟ่างพันธุ์ปลูก (Cultivated sorghum) เชื่อว่ามีถิ่นกำเนิดที่ Abyssinia ซึ่ง เป็นบริเวณชายแดนระหว่างประเทศซูดานและประเทศเอธิโอเปีย โดยเชื่อกันว่าบริเวณดังกล่าว มีการปลูกข้าวฟ่างกันมานานกว่า 3000 ปีก่อนคริสตกาล จากนั้นข้าวฟ่างก็แพร่กระจายเข้าสู่ประเทศบอตาวันนา ในศตวรรษที่ 10 และแพร่กระจายต่อไปยังแซมเบีย ประมาณศตวรรษที่ 14 และเข้าสู่แอฟริกาใต้ในศตวรรษ ที่ 16

จากหลักฐานทางโบราณคดีเชื่อได้ว่า ข้าวฟ่างได้แพร่กระจายเข้าสู่ทวีปเอเชีย จีน ญี่ปุ่น และแมนจูเรีย ในศตวรรษที่ 13 จากนั้นข้าวฟ่างก็แพร่กระจายเข้าสู่ทวีปยุโรปราวศตวรรษที่ 17 โดยพวกทาส ในระยะนั้นมีการปลูกข้าวฟ่างเพียงเล็กน้อย ส่วนในสหรัฐอเมริกามีหลักฐานเชื่อได้ว่าได้นำข้าวฟ่างหวาน (Sorgo) จากประเทศฝรั่งเศส เข้าไปปลูกในปี ค.ศ. 1853 เพื่อใช้ทำน้ำตาลและใช้เป็นอาหารสัตว์ พันธุ์ที่นำเข้าไปปลูกสมัยนั้นอาจเป็นเผ่าพันธุ์ หรืออาจเป็นพันธุ์ที่เหมือนกับหลาย ๆ พันธุ์ ที่ปลูกในสหรัฐอเมริกาทุกวันนี้ เช่นพันธุ์ Chicken corn และ Guinea kafir ซึ่งถูกนำเข้ามาโดยทาสจากแอฟริกา แต่พันธุ์ดังกล่าวไม่ได้มีการปลูกอย่างแพร่หลาย ส่วนข้าวฟ่าง

เมล็ด (grain sorghum) ที่ปลูกกันอย่างเป็นล่ำเป็นสันในสหรัฐอเมริกาได้แก่พันธุ์ brown durra และ white durra ซึ่งนำมาจากประเทศอียิปต์ในปี ค.ศ. 1874 สำหรับข้าวฟ่างพันธุ์ kafir นำเข้ามาจากอาฟริกาใต้ ในปี ค.ศ. 1876 ส่วนข้าวฟ่างพันธุ์ Milo นำเข้ามาจากโรดส์เบียร์ในปี ค.ศ. 1879 ข้าวฟ่างพันธุ์ shallu นำเข้ามาจากประเทศอินเดียในปี ค.ศ. 1890 และพันธุ์ feterita นำเข้ามาจากประเทศชูดาน ในปีค.ศ. 1890 การที่สหรัฐอเมริกา นำข้าวฟ่างพันธุ์ต่าง ๆ ก็เพื่อใช้ในการปรับปรุงพันธุ์

สำหรับในประเทศไทย คาดว่าข้าวฟ่างพันธุ์แรกที่ปลูกเพื่อผลิตเมล็ดและใช้เป็นอาหาร ก็คือข้าวฟ่าง หางช้างพวก shallu โดยการปลูกตามไร่บ้านหรือคันทนา ข้าวฟ่างพันธุ์นี้เมล็ดจะมีลักษณะ ค่อนข้างเรียวยาวเล็ก สีขาว ด้านในเป็นแป้งสีออกเหลือง เรื่อ ๆ ร่วนจะกระจายแบบข้าวที่เรียกว่า (shallu type) ลำต้นของข้าวฟ่างค่อนข้างใหญ่ ส่วนประวัติของข้าวฟ่างพันธุ์ดังกล่าว ยังไม่ทราบแน่ชัด แต่คาดว่าคงนำมาจาก อาฟริกาทั้งนี้เพราะข้าวฟ่างพันธุ์ดังกล่าวเป็นอาหารที่ชาว เรือที่เดินทางระหว่างอาฟริกาตะวันออก และอินเดียโบราณมาก

ข้าวฟ่างที่ปลูกกันอย่างแพร่หลายในประเทศไทยพันธุ์แรกคือพันธุ์เฮกการี (Hegari) โดยนำเข้ามาจากประเทศสหรัฐอเมริกาท่อนปี ค.ศ. 2494 ในระยะแรกได้มีการนำข้าวฟ่างมาปลูกเป็นจำนวนมาก แต่หลังจากคัดเลือกพันธุ์แล้วปรากฏว่าข้าวฟ่างพันธุ์ เฮกการี เป็นพันธุ์ที่ดีและเหมาะสมกับสภาพภูมิอากาศในประเทศไทยต่อมาในปีพ.ศ. 2499-2501 กองค้นคว้าและทดลอง กรมกสิกรรม (กรมวิชาการเกษตรในปัจจุบัน) ได้ทำการปลูกและคัดเลือกพันธุ์ข้าวฟ่าง ที่สถานีท่าพระ จังหวัด ขอนแก่น ซึ่งสามารถคัดเลือกพันธุ์ที่ดีไว้ได้ 3 สายพันธุ์ คือ พันธุ์ เฮกการี เบอร์ 34911 พันธุ์ Yellow Darso 2583 และพันธุ์ เฮกการี เบอร์ 2565

การปรับปรุงพันธุ์ และการคัดเลือกพันธุ์ข้าวฟ่างในประเทศไทย ได้พัฒนาการมาเรื่อย ๆ หน่วยงานที่สำคัญได้แก่ กรมวิชาการเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และบริษัทเอกชนได้ปรับปรุงพันธุ์ และผลิตพันธุ์ข้าวฟ่างลูกผสม (Hybrid) ขึ้นมาอีกหลายพันธุ์ ได้แก่พันธุ์ เฮกการีหนัก เฮกการีเบา อุทอง 1

การปลูกข้าวฟ่างในประเทศไทยมีมาตั้งแต่สมัยใด ยังไม่มีหลักฐานปรากฏแน่ชัด แต่ข้าวฟ่างพันธุ์แรกที่เกษตรกรปลูก และจัดเป็นข้าวฟ่างพันธุ์พื้นเมืองของไทย คือ ข้าวฟ่างหางช้าง ซึ่งจัดเป็นข้าวฟ่างพันธุ์ shallu ส่วนใหญ่ข้าวฟ่างพันธุ์นี้เกษตรกรนิยมปลูกกันตามไร่บ้านหรือปลูกรอบไร่ปลายนา การปลูกข้าวฟ่างส่วนใหญ่ในระยะนั้น จะปลูกเพื่อใช้เป็นอาหารสัตว์ที่เลี้ยงภายในครัว

เรือนมิได้ผลิตเพื่อการค้า ข้าวฟ่างพันธุ์หางช้างที่ปลูกมีความสูง 2.5-3.0 เมตร เมื่อข้าวฟ่างแก่จัดจะมีสีน้ำตาล มีการแตกกอดี ช่อดอกหลวม เมล็ดมีขนาดเล็กกลม และมีสีขาวนวลกาบที่หุ้มเมล็ดมีสีน้ำตาล ทนทานต่อการหักล้ม และสามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมในประเทศไทยได้อย่างดี

ส่วนข้าวฟ่างพันธุ์ที่ปลูกในปัจจุบัน เป็นข้าวฟ่างพันธุ์ที่นำมาจากประเทศสหรัฐอเมริกา เพื่อใช้เป็นอาหารสัตว์ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2494 โดยนำเข้ามาทดลองปลูกที่สถานีบำรุงพันธุ์สัตว์ ทับทวน จังหวัดสระบุรี จากการทดลองปลูกที่นำเข้ามาหลายพันธุ์ ปรากฏว่าข้าวฟ่างพันธุ์ เฮกการี (Hegari) เป็นพันธุ์ที่สามารถปรับปรุงตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมในประเทศไทยได้เป็นอย่างดี และจัดเป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงสุด จึงได้แนะนำให้เกษตรกรปลูก เพื่อใช้เมล็ดมาทำเป็นอาหารสัตว์ (จินดา จันทรอ่อน และ จุฬิ ทิพย์รักษ์ 2525)

ต่อมาในปี พ.ศ. 2520 นักวิชาการของกองค้นคว้าและทดลอง ของกรมการศึกษานอกโรงเรียน (กรมวิชาการเกษตรในปัจจุบัน) ได้นำพันธุ์ข้าวฟ่างสายพันธุ์ต่าง ๆ เข้ามาทดลองปลูก และทดสอบพันธุ์ที่สถานีศึกษานอกโรงเรียน ท่าพระ จังหวัดขอนแก่น ซึ่งสามารถคัดเลือกข้าวฟ่างที่มีลักษณะดีไว้ได้ 3 พันธุ์ คือ พันธุ์ เฮกการี เบอร์ 34911 พันธุ์ Yellow Darso 2583 และพันธุ์ เฮกการี เบอร์ 2565 ใน ปี พ.ศ. 2506 ได้มีการนำข้าวฟ่างพันธุ์เฮกการีหนักเข้ามาจากประเทศอินเดีย ซึ่งจัดเป็นพันธุ์ที่มีลักษณะดี และมีผลผลิตสูง จึงได้ส่งเสริมพันธุ์ดังกล่าวให้เกษตรกรปลูกจนเป็นการค้า และจัดเป็นพันธุ์ที่เกษตรกรนิยมปลูกกันมากในปัจจุบัน

ในปี พ.ศ. 2509 มูลนิธิรีออคกีเฟลเลอร์ได้ให้การสนับสนุนโครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวฟ่าง-ข้าวฟ่าง ที่สถานีวิจัยไร่สุวรรณจากกลกิจ ไร่ย่นพันธุ์ข้าวฟ่างจากอินเดีย และสหรัฐอเมริกา เข้ามาศึกษาและปรับปรุงพันธุ์ภายในประเทศ จนได้ข้าวฟ่างพันธุ์ใหม่ ๆ อีกหลายพันธุ์ได้แก่ IS S719, E 173, TSS 7-55, KU 005, KU 257, KU 301, KU 305, KU 306, KU 402, KU 439, KU 526 และ KU 630 ส่วนสถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร ได้มีการนำข้าวฟ่างจากต่างประเทศเข้ามาทดสอบศึกษาและคัดเลือกพันธุ์ข้าวฟ่างมาตามลำดับ จนกระทั่งในปี พ.ศ. 2524 จึงได้คัดเลือกสายพันธุ์ข้าวฟ่าง Ce 151, Ce 262 และสายพันธุ์ A₁P₁A₁ ซึ่งนำเข้ามาจาก IRAT โดยวิธีคัดเลือกแบบ ช่อต่อแถว จนได้ 3 ชั่ว จึงได้สายพันธุ์ใหม่ DA 50 ซึ่งต่อมาได้เปลี่ยนชื่อใหม่ เป็น อุทอง 1 ในปี พ.ศ. 2525 จึงได้ส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกทดแทนพันธุ์ข้าวฟ่างพันธุ์ดั้งเดิม อย่างไรก็ตาม ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2519 เป็นต้นมาประเทศไทยได้มีการนำเข้า

เมล็ดพันธุ์จากต่างประเทศ เข้ามาจำหน่ายในประเทศ โดยบริษัทเอกชน จนทำให้ในปัจจุบันได้มีเมล็ดพันธุ์ข้าวฟ่างลูกผสมเป็นจำนวนมาก ทำให้ผลผลิตสูง และปรับตัวได้ดีกับสภาพภูมิอากาศของประเทศไทย

แหล่งปลูกข้าวฟ่างที่สำคัญของประเทศไทย

โดยทั่ว ๆ ไปเกษตรกรจะปลูกข้าวฟ่างเป็นพืชรองหลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิตของพืชหลักแล้ว เกษตรกรจะปลูกข้าวฟ่างตาม ถ้ายังมีฝนตกอยู่อีกประมาณ 1-2 เดือน แหล่งปลูกข้าวฟ่างส่วนใหญ่จะอยู่ในภาคกลาง เช่น จังหวัด ลพบุรี นครสวรรค์ เพชรบูรณ์ และสระบุรี ภาคเหนือมีการปลูกข้าวฟ่างรองลงมา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือยังมีการปลูกข้าวฟ่างไม่มากนัก ส่วนภาคใต้ยังไม่มีรายงานว่ามีการปลูกข้าวฟ่างเป็นการค้าเลย ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกข้าวฟ่างทั้งหมดประมาณ 1.5 ล้านไร่ ผลผลิตเฉลี่ยทั่วประเทศอยู่ระหว่าง 163-226 กก.ต่อไร่

การจำแนกลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของข้าวฟ่าง

ข้าวฟ่าง (Sorghum) จัดเป็นธัญพืชที่มีการปลูกกันทั่วไปทั้งในประเทศ และ ต่างประเทศ จึงทำให้ในแต่ละท้องถิ่น เรียกชื่อข้าวฟ่างแตกต่างกัน เช่น ชาวอินเดีย เรียกว่า Jowar หรือ Jaur ชาวสเปน เรียกว่า Sorgo หรือ Zahina ชาวจีน เรียกว่า Kaoliang ชาวชูดาน เรียกว่า Durra ชาวแอฟริกาตะวันออก เรียกว่า Guinea corn ชาวแอฟริกาใต้ เรียกว่า Kafir corn นอกจากนี้ยังมีชื่ออื่น ๆ ที่เรียกข้าวฟ่างอีกหลายชื่อ ได้แก่ Milo, Durra milo, Milo maize, Shallu และ Indian millet ข้าวฟ่างมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า Sorghum bicolor (L.) Moench

การจำแนกข้าวฟ่างสามารถจำแนกได้ดังนี้

Family	: Gramineae
Sub - family	: Panicoideae
Tribe	: Andropogoneae
Sub - tribe	: Sorghastrae
Genus	: Sorghum
Species	: Bicolor

1. ราก (Root)

ข้าวฟ่างเป็นพืชตระกูลหญ้า ซึ่งมีระบบรากเป็นระบบรากฝอย (Fibrous root system) หลังจากเมล็ดข้าวฟ่างได้รับน้ำ หรือได้รับความชื้นที่เหมาะสม ประมาณ 3 วัน จะมีรากงอก และเจริญออกมาจากส่วนที่เรียกว่า radicle รากที่งอกออกมาอันแรกเรียกว่า primary root จาก primary root จะมีรากแขนงแตกออกมาเรียกว่า lateral root รากพวก primary root จะสลายตัวไป หลังจาก รากถาวรที่เรียกว่า adventitious root เจริญออกมาจากส่วนของ mesocotyl เพื่อทำหน้าที่แทน โดยทั่ว ๆ ไปรากของข้าวฟ่างจะมีปริมาณเป็น 2 เท่า ของรากข้าวโพด จึงทำให้รากข้าวฟ่างสามารถดูดน้ำ และ แร่ธาตุ ได้ดีกว่ารากของข้าวโพด นอกจากนี้ที่ชั้น endodermis ของข้าวฟ่างจะมีสารพวกซิลิกา (silica) ส่วนปริมาณของซิลิกา ในรากข้าวฟ่าง จะมีมากน้อยแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับพันธุ์ จึงทำให้รากแข็งแรง และ ไซซอนลงไปในดินได้ดี ซึ่งมีผลทำให้ข้าวฟ่าง มีความทนทานต่อสภาพแห้งแล้งได้เป็นอย่างดี รากพวก adventitious root แบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ

1). Adventitious root ที่งอกออกจากส่วนที่เป็น basal node เป็นรากขนาดเล็กที่มีความยาว 5 - 15 ซม.

2). Adventitious root ที่งอกจากข้อถัดจาก basal node ซึ่งส่วนใหญ่เป็นรากที่ดูดอาหารมาหล่อเลี้ยงต้นข้าวฟ่าง รากพวกนี้มีขนาดใหญ่กว่ารากอื่น ๆ และสามารถหยั่งลงไปในดินได้ลึกถึง 6 ฟุต

3). adventitious root เป็นรากที่งอกออกจากข้อส่วนของลำต้นรากพวกนี้ เรียกว่า brace root มีหน้าที่ยึดเกาะมากกว่าดูดธาตุอาหาร

2. ลำต้น (Stem)

ลำต้นของข้าวฟ่าง อาจเรียกว่า culm หรือ stalk ก็ได้ ข้าวฟ่างที่ปลูกทั่ว ๆ ไปมีความสูงประมาณ 1.5 - 2.0 เมตร แต่ในสภาพธรรมชาติ ข้าวฟ่างจะมีความสูงตั้งแต่ 0.5 - 5.0 เมตร เส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้น ประมาณ 0.5 - 3.0 ซม. โดยทั่ว ๆ ไป ลำต้นของข้าวฟ่างจะมีลักษณะ ตั้งตรง มีข้อปล้อง เห็นได้ชัดเจน ปล้องที่อยู่ด้านล่างจะสั้นกว่าปล้องที่อยู่เหนือ ๆ ขึ้นไป อยู่เสมอ จำนวนปล้องข้าวฟ่าง โดยทั่วไปจะอยู่ระหว่าง 7 - 17 ปล้อง ที่ข้อจะมี root band และ บริเวณ root band จะมี root primordia เรียงอยู่โดยรอบ root

primordia พวกนี้จะเจริญไปเป็นรากบริเวณข้อ ที่อยู่ใต้ดิน และ ากส์ระดับผิวดิน ในข้าวฟ่าง บางพันธุ์ที่มีลำต้นสูง จะมี prop root เจริญออกมาจากรากบริเวณข้อ เนื้อพื้นดิน ทาหน้าที่ ช่วยพยุงลำต้น ไม้ให้ล้ม เนื้อ root band ขึ้นไปจะพบ growing ring ซึ่งจะยึดตัวทาง ด้านล่าง มากกว่าทางด้านบน ทำให้ส่วนบนของลำต้นตั้งตรง ที่บริเวณข้อทุกข้อ จะมีตา (bud) เพียงอันเดียวเกิดสลับกัน ข้าวฟ่างบางพันธุ์ จะสามารถ แตกหน่อ (tiller) ได้จากตา ที่อยู่ บริเวณ ข้อใต้ดิน ข้าวฟ่างพันธุ์ลูกผสมส่วนใหญ่ จัดเป็นพวกที่ไม่มีลำต้นใต้ดิน (rhizome) เป็นพืช ฤดูเดียว อย่างไรก็ตาม เมื่อเก็บเกี่ยวผลผลิตไปแล้วครั้งหนึ่ง ถ้าความชื้นในดินมีปริมาณที่เพียงพอ ต้นข้าวฟ่างก็สามารถแตกกอขึ้นมาใหม่ ซึ่งแตกออกจากตา ของลำต้น ส่วนที่อยู่เหนือดิน กอที่ แตกออกมาใหม่ สามารถให้ผลผลิตออกมาได้อีก เรียกว่า ratoon crop

ภายในลำต้น ข้าวฟ่าง จะมีลักษณะคล้าย ฟองน้ำ มีช่องว่าง (pith) ตรงกลางลำต้น ของข้าวฟ่าง แต่ละสายพันธุ์ จะมีน้ำอยู่ภายใน ปริมาณของน้ำ ในลำต้นจะมากน้อยแตกต่างกัน น้ำ ที่อยู่ภายในลำต้นของข้าวฟ่าง บางพันธุ์อาจจะหวาน (sweet) หรืออาจจะไม่มีรส (insipid) ก็ได้

3. ใบ (Leaf)

ใบข้าวฟ่าง จะติดอยู่กับข้อ และจะเรียงสลับกันบนลำต้น ใบมีรูปร่างคล้ายหอก ความกว้าง ของใบ ประมาณ 1.5 - 15.0 ซม. ส่วนความยาวของใบจะมีตั้งแต่ 30 - 130 ซม. จำนวน ใบข้าวฟ่างจะมีตั้งแต่ 7 - 17 ใบ ใบข้าวฟ่าง คล้ายกับใบข้าวไรพด ประกอบด้วย ตัวใบ (leaf blade) และ กาบใบ (leaf sheath) ส่วนใบสุดท้ายที่ติดอยู่กับข้อดอก เรียกว่า ใบธง (flag leaf) ตรงบริเวณรอยต่อ ระหว่างกาบใบ และ ตัวใบ (leaf joint) จะมี auricle ซึ่งมีลักษณะ คล้าย หูใบ มีลักษณะเป็นรูปสามเหลี่ยม หรือแถบครึ่งก่อนข้างบาง และ อ่อน ทาหน้าที่ป้องกันไม่ให้ใบฉีกขาด เมื่อถูกลมพัด หรือ ถูกแรงกระแทกจากเม็ดฝน และยังช่วย ใ้ใบปิดตัวไปมา เมื่อได้รับแรงกระแทกจากภายนอก บริเวณตรงกลางส่วนต่อของใบ และ กาบ ใบ จะมี ligule หรือ dewlap ซึ่งมีขนาดเป็นรูปสามเหลี่ยม มีขนาดบาง ๆ บริเวณ รอบ ๆ ซึ่ง ทาหน้าที่กำหนดความต้ง หรือ นอนของใบ ข้าวฟ่างพันธุ์ใด มี ligule สั้น ใบข้าวฟ่างจะตั้งมาก ขึ้น ส่วนพันธุ์ข้าวฟ่างที่มี ligule ยาว ใบจะนอนราบ เกือบขนานกับพื้นดิน

กาบใบของข้าวฟ่างจะหุ้มอยู่รอบ ๆ ลำต้น และ จะมีไขสีขาวอยู่มากกว่า บริเวณแผ่นใบ

มีลักษณะเป็นผิวเรียบ ด้านหน้าเป็นมัน ไม่มีขน ยกเว้นบริเวณโคนของแผ่นใบที่อยู่ติดกับกาบใบ ขอบใบมีลักษณะเป็นจัก เล็ก ๆ คล้ายฟันเลื่อย โดยเฉพาะ บริเวณส่วนของปลายใบ เส้นกลางใบ (mid rib) อาจมีสีขาวหรือสีเขียวอ่อนก็ได้ ใบข้าวฟ่าง บริเวณส่วนกลางของลำต้น จะยาวกว่าใบที่อยู่ส่วนโคนและส่วนบนของลำต้น ข้าวฟ่างที่มีอายุต่ำกว่า 3 สัปดาห์ จะมี cyanogenic glucocides หรือ prussic acid ในปริมาณสูง ถ้าสัตว์กินเข้าไปอาจได้รับอันตรายได้

4. ช่อดอก (Inflorescence)

ช่อดอกของข้าวฟ่าง จะเกิดที่ปล้องสุดท้ายบนสุด (uppermost internode) ซึ่งมีความยาวของปล้องมากกว่าทุก ๆ ปล้อง และทำหน้าที่เป็นก้าน ช่อดอก (peduncle) ช่อดอกของข้าวฟ่าง อาจมีลักษณะเป็นช่อแน่น (compact) ช่อหลวม ๆ (loose) หรืออาจเป็นพวก bloom corn ก็ได้ ขึ้นอยู่กับพันธุ์ข้าวฟ่าง แต่พันธุ์ข้าวฟ่างที่นิยมปลูกทั่ว ๆ ไป จะมีลักษณะของช่อดอกแบบแน่นปานกลาง (semi - compact)

ช่อดอกข้าวฟ่างเป็นแบบ panicle ซึ่งเรียกทั่ว ๆ ไปว่า head ดอกประกอบด้วยก้านช่อดอก (peduncle) ซึ่งเป็นส่วนที่เชื่อมต่อ ระหว่างฐานใบธง กับฐานช่อดอก เรียกว่า exertion ช่อดอกส่วนใหญ่จะตั้งตรง แต่บางพันธุ์จะมีลักษณะโค้ง ส่วนแกนกลางของช่อดอก เรียกว่า rachis ซึ่งจะประกอบด้วยข้อ และปล้อง แต่ละข้อของแกนกลางจะมีก้านแขนงชุดแรกของช่อดอกแตกออกมา เรียกว่า primary branch แตกออกมาโดยรอบจากก้านแขนงชุดแรก จะมีก้านแขนงชุดที่สอง เรียกว่า secondary branch แตกออกมา และยังมีก้านแขนงย่อยแตกจากก้านแขนงชุดที่สองเรียกว่า tertiary branch หรือเรียกว่า raceme ซึ่งเป็นที่อยู่ของดอกย่อยของข้าวฟ่าง (spikelet) บริเวณรอยต่อของก้านแขนงชุดแรกกับแกนกลางช่อดอก จะมีลักษณะพอง ขยายตัวมากกว่าปกติ เรียกส่วนนี้ว่า pulvinus ดอกย่อยของข้าวฟ่าง มีอยู่ 2 ชนิด คือ ดอกย่อยที่ไม่มีก้านดอก เรียกว่า sessile spikelet และดอกย่อยที่มีก้านดอก เรียกว่า pedicelled spikelet ซึ่งจะเกิดเป็นคู่ ๆ เสมอ แต่ที่บริเวณปลายช่อดอก จะมีดอกที่ไม่มีก้านดอก 1 ดอก อยู่ร่วมกับดอกที่มีก้านดอก 2 ดอก

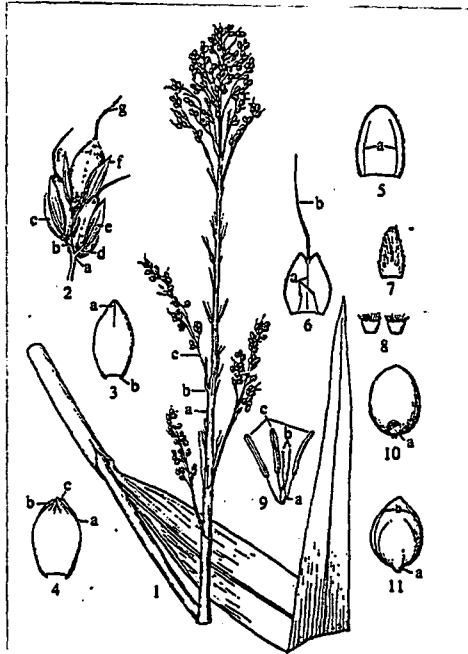


Fig. 3.3 The inflorescence and spikelets of *Sorghum bicolor* var. *bicolor*. (1) Part of panicle: a, internode of rachis; b, node with branches; c, branch with several racemes. (2) Raceme: a, node; b, internode; c, sessile spikelet; d, pedicel; e, pedicel-called spikelet; f, terminal pedicelled spikelets; g, awn. (3) Upper glume: a, keel; b, incurved margin. (4) Lower glume: a, keel; b, keel-wing; c, minute tooth terminating keel. (5) Upper lemma: a, nerve; b, awn. (6) Lower lemma: a, nerve; b, awn. (7) Palea. (8) Lodicules. (9) Flower: a, ovary; b, stigma; c, anther. (10) Grain: a, hilum. (11) Grain: a, embryo mark; b, lateral lines (1 x 2/4; 2-9 x 4; 10-11 x 5). (Snowden 1936)

แสดงลักษณะของดอก

1. ดอกที่มีก้านดอก (pedicelled spikelet) เป็นดอกที่มีขนาดเล็ก ยาว และบาง ส่วนใหญ่เป็นดอกที่เป็นหมัน (sterile) มีเปลือกหุ้มดอก (glume) 2 อัน ยกเว้นบางพันธุ์อาจมี lemma ด้วย แต่ในข้าวฟ่างบางพันธุ์ จะมีเกสรตัวผู้ภายใน 3 อัน และให้ละอองอัับเรณูได้ดี เรียกดอกพวกนี้ว่า staminate flower

ลักษณะการบานของดอกข้าวฟ่าง จะเริ่มบานจากปลายช่อดอกลงมา ริดดอกพวกที่มีก้านดอก (pedicelled spikelet) จะบานก่อนเสมอ ตามปกติข้าวฟ่างเป็นพืชที่ผสมตัวเอง แต่ก็อาจมีการผสมข้ามได้บ้างประมาณ 5 เปอร์เซ็นต์ ยกเว้นในช่อดอกที่เกสรตัวผู้ไม่สมบูรณ์ หรือเป็นหมัน ข้าวฟ่างอาจผสมข้ามได้ 100 เปอร์เซ็นต์

2. ดอกที่ไม่มีก้านดอก (sessile spikelet) เป็นดอกสมบูรณ์เพศ ซึ่งอาจผสมพันธุ์ภายในดอกเดียวกันก็ได้ ดอกที่ไม่มีก้านดอก มีขนาดใหญ่ ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

2.1 เปลือกหุ้มดอก (glume) มีส่วนประกอบ 2 อัน เรียกว่า upper glume และ lower glume ซึ่งมีลักษณะเป็นแผ่นคล้ายกลีบดอก ที่อยู่ชั้นนอกสุด เป็นชั้นที่ทำหน้าที่ป้องกันส่วนประกอบที่อยู่ภายในดอก และทำหน้าที่สังเคราะห์แสงได้ดี

2.2 Lemma เป็นแผ่นบาง ๆ 2 อัน ซึ่งอยู่ถัดจากชั้นของ glume เข้าไป lemma ทำหน้าที่ป้องกัน ส่วนต่างๆ ที่อยู่ภายในดอก ข้าวฟ่างบางพันธุ์บริเวณ lemma จะมีหางดอก (awn) 1 อัน หน้าของ awn ยังไม่ทราบแน่นอน แต่ awn ของข้าวฟ่างบางพันธุ์ สามารถป้องกันการทำ

ลายของงาได้ และ awn ยังสามารถสังเคราะห์แสงได้อีกด้วย

2.3 Palea มีลักษณะเป็นแผ่นบางใส มีเพียง 1 อัน ที่อยู่ถัดจากชั้น lemma เข้าไป และทำหน้าที่คล้ายกับ lemma

2.4 Stamen (เกสรตัวผู้) ดอกย่อยข้างฟางประกอบด้วย อับละอองเรณู (anther) 3 อัน ที่ติดอยู่บนก้านชูเกสรตัวผู้ (filament) ส่วนปลายของ anther จะมีช่องเปิดเพื่อปล่อยละอองอับเรณู (pollen) เรียกช่องเปิดพวกนี้ว่า apical pore ข้างฟางบางพันธุ์อาจมี anther ถึง 6 อัน

2.5 Pistil (เกสรตัวเมีย) ประกอบด้วยรังไข่ (ovary) รังไข่ของข้าวฟาง เป็นแบบ monocarpelary superior ovary ยอดเกสรตัวเมีย (stigma) มีลักษณะคล้ายขนนก (plumose stigma) 2 อัน แยกจากกัน ทำหน้าที่คอยรับละอองเกสรตัวผู้ ส่วนเกสรตัวเมียจะอยู่บริเวณส่วนยอด ของก้านชูเกสรตัวเมีย (style)

2.6 Lodicule เป็นส่วนของดอกข้าวฟางที่มีลักษณะเป็นกระเปาะกลม มีขนตรงปลาย ตั้งอยู่บนฐานดอกติดอยู่กับ ovary ทำหน้าที่ในการปิดและเปิด glume เมื่อดอกบาน

ประวัติพันธุ์ข้าวฟางหวาน

พันธุ์ COWLEY

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Sorghum bicolor* (L.) Moench.

ได้ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีซูโครสและ biomass มากที่ The Lower Rio Grande Valley of Texas ได้มีการแก้ไขในปี 1984 โดยโครงการวิจัยร่วมของ The Texas Agricultural Experiment Station และ USDA-ARS พันธุ์ COWLEY ได้รับการคัดเลือกใน ค.ศ. 1971 จาก F2 progeny ของการผสมข้ามพันธุ์ MER. 64-7 * MER. 64-6 และรับการตั้งชื่อในการปรับปรุงพันธุ์ว่า MER. 75-10

ชื่อดอกของ Cowley

มีลักษณะชะลูด อยู่ชิดกัน มีรูปทรงเป็นวงรี กิ่งบริเวณช่อดอกจะแตกออกหมดเมื่อถึงข้อที่ 8 เมื่อถึงช่วงอายุเก็บเกี่ยว glume จะมีสีน้ำตาลเข้มถึงดำ และจะมีการเปลี่ยนแปลงบางส่วน ยก

เว้นส่วนขอบของเมล็ดและ callus ที่มีขนยาวติดอยู่ ส่วนของ glume ที่หุ้มเมล็ดอยู่จะมีลักษณะเป็นทรงแหลม โดยที่ glume จะไม่ยุบแน่นชิดกับเมล็ด

ขนาดของเมล็ดพันธุ์ Cowley จะมีขนาดกลางถึงใหญ่ มีสีขาถึงครีม และที่เมล็ดจะมีรอยนูน cowley มีเยื่อหุ้มชั้นนอกเป็นสีขาว และชั้นถัดมาเป็นสีน้ำตาล ส่วนชั้นในสุดจะมีสีขาวขุ่นคล้ายฝุ่นขอสักและหุ้มด้วยเนื้อเยื่อบางใสอีกที

ความต้านทานโรค

พันธุ์ Cowley มีความสามารถในการต้านทานโรค leaf anthracnose and stalk rot เชื้อสาเหตุ *Collectotrichum graminicola*(Ces.)G.W.wils และยังต้านทานได้ดีเท่ากับโรค rough leaf spot ซึ่งเชื้อสาเหตุคือ *Ascochyta sorghina* Sacc. และ Cowley ยังต้านทานโรค Lead smut เชื้อสาเหตุคือ *Sphacelotheca reiliana*(Kuehn) Clint. และสามารถต้านทานโรครดowny mildew เชื้อสาเหตุ *Peronosclerospora sorghi*(Weston and Uppal)C.G.Shaw และ maize dwarf mosaic virus แต่ Cowley ไม่สามารถต้านทานโรค Leaf burn ได้

การเปรียบเทียบระหว่าง Cowley กับ Wray

พันธุ์ Cowley จะให้ผลการเก็บเกี่ยวล่าช้ากว่าพันธุ์ Wray ประมาณ 2-4 สัปดาห์ แต่มีความสูงใกล้เคียงกับ Wray คือ 2.5-2.7 เมตร แต่ Cowley จะมีก้านชูรวงเป็นลักษณะเหลี่ยมไม่กลมเหมือน Wray . Cowley มีความหวานเท่ากับ Wray แต่ในทางอุตสาหกรรมจะได้ปริมาณน้ำตาลต่อเฮกตาร์มากกว่า Wray ประมาณ 20% เมล็ดพันธุ์ได้รับการปรับปรุงดูแลที่ Texas Agric.Exp.Stn., Weslaco ,TX 78596.

พันธุ์ RIO

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Sorghum bicolor*(L.)Moench

ได้คัดเลือกจากการผสมข้ามระหว่าง Rex (MN23)และ PI 152959 (MN1048) ที่ Meridian, Missisippy เมล็ดพันธุ์ที่ใช้เพาะปลูกถูกคัดเลือกมาจาก ลูกรุ่นที่ 2 เมื่อ ค.ศ.1949

และมีหมายเลขการปรับปรุงพันธุ์คือ Mer.55-1

ลักษณะช่อดอกของ Rio

ปกติจะมีความยาวประมาณ 20-30 ซม. อยู่เกาะกลุ่มกันแน่นปานกลาง รูปทรงช่อดอกไม่สามารถระบุได้ ส่วน lemma จะไม่มีขน ขนาดของเมล็ด ปานกลางและมีผงสีขาวคล้ายขอล็ก หุ้มส่วนของ testa ส่วนของ endosperm จะมีแป้งอยู่ด้วย

อายุการเก็บเกี่ยวของ Rio นับจากวันปลูกประมาณ 105-130 วัน

ความต้านทานโรคและแมลงของ Rio

มีความต้านทานโรคสูงต่อโรค leaf anthranose (*Colletotrihum graminicolum* [Cepurpurea Cke.] และยังมี ความต้านทานต่อ cotton insecticides คุณสมบัติของ Rio ที่สามารถต้านทานโรคได้ดีและให้ผลผลิตน้ำตาลสูงต่อเมื่ออยู่ภายใต้สภาพแวดล้อมเหมือนใน southern U.S.

การแก้ไขพันธุ์ของ Rio

พันธุ์ Rio ได้รับการแก้ไขเมื่อ ค.ศ. 1965 ผู้ที่ทำการผสมพันธุ์ได้เก็บเมล็ดไว้ภายใต้การดูแลรักษาของ The Foundation Seed Program, Missi State College and U.S. Sugar Crops Field Station, Meridian, Miss.

พันธุ์ Wray

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Sorghum bicolor* (L.) Moench เป็นพันธุ์ข้าวฟ่างหวานชนิด Sucrose-type ซึ่งได้รับการพัฒนาพันธุ์โดย U.S. Sugar Crops Field Station Meridian Mississippi โดยโครงการวิจัยร่วมของ AR-SEA-USDA and The Agricultural Experiment Station of Louisiana, Mississippi and Texas. พันธุ์ที่ใช้เพาะปลูกได้รับการคัดเลือกในปี ค.ศ. 1977 จาก F₂ progeny ซึ่งได้คัดเลือกจากการผสมข้ามของ PI 152728 (Mer.57-1) ของ (Brawley + Rio) และได้รับหมายเลขภายใต้การปรับปรุงพันธุ์ว่า Mer.69-13

ลักษณะช่อดอก

ช่อรวงจะหย่อนโน้มลงมาอันเนื่องมาจากน้ำหนักของช่อรวงเอง โดยทั้งหมดจะโน้มไปในทิศทางเดียวกัน เมื่อถึงอายุเก็บเกี่ยวสภาพของ Black glumes จะกระเทาะประมาณครึ่งหนึ่งยกเว้นส่วนเส้นขอบเปลือก และส่วน callus ที่มีหนวดยาวมากจะมีแนวโน้มว่าจะไม่มีการเปลี่ยนแปลง ส่วนของ glume มีลักษณะปลายแหลม และคลุม $1\frac{1}{4}$ ของเมล็ด สำหรับเมล็ดที่สูงแก่เต็มที่จะไม่มี glume หุ้มและส่วนที่หนวดติดอยู่ เมล็ดมีสีน้ำตาลรูปทรงวงรี มีขนาดตั้งแต่ขนาดกลางถึงใหญ่ โดยจะไม่มีส่วน lemma เมล็ดมีขนนุ่มสีขาวคล้ายผงชอล์กคลุมส่วนของ subcoat สำหรับส่วนของ endosperm ประกอบด้วยแป้งและมี coleoptile เป็นสีเขียว

ความสามารถต้านทานโรคและแมลง

Wray มีความสามารถในการต้านทานต่อโรค anthranose และ stalk red rot ทั้งสองโรคนี้น่าจะเกิดมาจากเชื้อ *Colletotrichum graminicola* (Ces) G.W. Wils นอกจากนี้แล้ว Wray ยังแสดงให้เห็นความสามารถในการต้านทานโรค Maize dwarf mosaic virus แต่อ่อนแอต่อโรค Downy mildew (*Peronosclerospora Sorghi* Weston and Uppal) และมีความต้านทานต่อและมีความทนทานต่อ Most cotton insecticide และต้านทานต่อโรคราสนิมที่มีสาเหตุจากเชื้อ *Puccinia purpurea* Cke.

อายุการเก็บเกี่ยว

Wray มีอายุการเก็บเกี่ยวประมาณ 105-130 วัน มีความสูงไร่เดียวกับ Rio แต่มีขนาดของลำต้นและใบน้อยกว่าพันธุ์ Rio เมล็ดที่นำมาเพาะปลูกจะมีขนาดเล็ก และมีความต้านทานต่อสภาพแวดล้อมในที่เพาะปลูกได้ดีกว่าพันธุ์ Rio และมีใบแห้งที่ต้นแก่เก็บเกี่ยวน้อยกว่าพันธุ์ Rio

Wray มีปริมาณผลผลิตที่ได้จากส่วนของลำต้น และน้ำหวานของลำต้นสูงกว่าพันธุ์ Rio ปริมาณน้ำหวานในลำต้นดังกล่าวสามารถนำไปหมักให้เป็นแอลกอฮอล์เท่ากับผลผลิตของพืชที่ให้น้ำตาลบางชนิด พันธุ์ Wray ได้รับการเก็บรักษา และดูแลพันธุ์ที่ U.S. Sugar Crops Field Station meridian, Ms 39301

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

อุปกรณ์แบ่งได้ 2 ส่วน

1. อุปกรณ์ที่ใช้ในการเตรียมพื้นที่เพาะปลูก
 - 1.1 รถไถพาน7
 - 1.2 รถไถพรวน
 - 1.3 รถไถ rotary ย่อยดิน
 - 1.4 ตลับเมตร
 - 1.5 เชือกวัดระยะปลูก
 - 1.6 จอบ
 - 1.7 เครื่องหยอดเมล็ด
 - 1.8 เมล็ดพันธุ์ข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ คือพันธุ์ KORALL, RIO, COWLEY, WRAY
 - 1.9 ปุ๋ยขี้หมูสูตร 15-15-15
 - 1.10 พูราดาน
2. อุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บข้อมูล
 - 2.1 เครื่องวัดเบอร์เซ็นต์น้ำตาลในลำต้น
 - 2.2 คาร์ลิลเบอร์เวอร์เนียสเกล
 - 2.3 ตารางบันทึกข้อมูลแบ่งเป็น 2 ชนิดคือ
 - 2.3.1 ตารางบันทึกข้อมูลจำนวนใบที่เพิ่มขึ้นทุกๆ7วัน
 - 2.3.2 ตารางบันทึกข้อมูลพื้นที่ใบ น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้งทุกๆ14วัน
 - 2.4 ตู้อบแห้ง
 - 2.5 กรรไกรตัดกิ่ง
 - 2.6 กรรไกร ไม้บรรทัด คัตเตอร์
 - 2.7 ปากกา permanent
 - 2.8 หนั่งยาง
 - 2.9 ตระกร้า

- 2.10 ถุงพลาสติก
- 2.11 ถุงกระดาษขนาดเล็กและขนาดใหญ่
- 2.12 เครื่องชั่งน้ำหนักทั้งแบบละเอียดและแบบหยาบ

วิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ RANDOMIZED COMPLETE BLOCK DESIGN (RCB) มี 4 ซ้ำ (replication) แต่ละซ้ำมี 5 สิ่งทดลอง (treatment) คือ

- Treatment 1 (T1) คือ ข้าวฟ่างพันธุ์ Cowley
- Treatment 2 (T2) คือ ข้าวฟ่างพันธุ์ Korall
- Treatment 3 (T3) คือ ข้าวฟ่างพันธุ์ Rio
- Treatment 4 (T4) คือ ข้าวฟ่างพันธุ์ Wray

การปฏิบัติทดลอง

- 1. การเตรียมแปลงเพาะปลูกข้าวฟ่างหวาน 5 พันธุ์
 - 1.1 ทำการไถเปิดหน้าดินทิ้งไว้ประมาณ 4 วันแล้วไถพรวน และไถ rotary เพื่อให้ดินแตกเป็นก้อนเล็กมากขึ้น
 - 1.2 ทำการวัดแปลงขนาด 8*4 จำนวน 16 แปลง
 - 1.3 ทำการขึ้นแปลง เพื่อจัดรูปแบบแปลงให้เหมาะสมต่อการปลูกและการดูแลรักษา ระยะระหว่างระหว่างแปลง คือ 1 เมตร และระยะห่างระหว่างซ้ำ คือ 2 เมตร
 - 1.4 ทำการแบ่งข้าวฟ่างหวานออกเป็น 4 Replication แต่ละ Replication แบ่งออกเป็น 4 Treatment Treatment ละ 4 กิโลกรัม โดยวิธีการสุ่ม แล้วแบ่งข้าวฟ่างส่วนที่เหลือมาทำการทดสอบเปอร์เซ็นต์ความงอก แต่ละพันธุ์ได้เปอร์เซ็นต์การงอกดังนี้

Korall=79%	Rio=37%
Cowley=58%	Wray=14%

- 1.5 ทำการโรยปุ๋ยสูตรเสมอ 15-15-15 แลวละ 100 กรัม แล้วเอาดินกลบ ทำก่อนการปลูก 1 วัน
- 1.6 ทำการปลูกข้าวฟ่าง ใดยใช้ระยะปลูก 75 * 25 เซนติเมตร จำนวนเมล็ดประมาณ 10-30 เมล็ด/หลุม แต่สำหรับบางพันธุ์ที่มีเปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำก็ควรเพิ่มจำนวนเมล็ดต่อหลุมให้มากขึ้นกว่าพันธุ์อื่น เพื่อเพิ่มเปอร์เซ็นต์ความงอก
- 1.7 หลังจากทีปลูกเสร็จสิ้นแล้ว ให้ทำการหว่านปุ๋รดานให้ทั่วแปลง เพื่อกันแมลงมากินเมล็ดพันธุ์
- 1.8 ทำการเพาะข้าวฟ่างหวานใส่ถุงดำเพื่อเตรียมปลูกซ่อม พันธุ์ละ 60 ถุง
- 1.9 เมื่อระยะเวลาผ่านไป 7 วัน พันธุ์ที่ยังไม่งอกก็ทำการปลูกซ่อมรดยนาพันธุ์จากถุงดำหรือนำเมล็ดมาลงปลูกเลย สังเกตดูการงอกของเมล็ดอีก 7 วันต่อไป ถ้ายังพบว่ามียางพันธุ์ที่ยังไม่งอก ให้หน้าเมล็ดของพันธุ์นั้นไปเร่งการงอกรดยนาไปแช่น้ำที่อุณหภูมิ 40-50 องศาเซลเซียส ประมาณ 30 นาที แล้วจึงนำไปปลูกซ่อม
- 1.10 การดูแลรดน้ำ จะรดน้ำ 1 ครั้งต่อ 1 วัน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อนำมาวิเคราะห์อัตราการเจริญของข้าวฟ่างหวานโดยสุ่มเก็บตัวอย่างต้นข้าวฟ่างหวาน โดยมีวิธีการดังนี้

1. การนับจำนวนใบ

ทำการสุ่มต้นข้าวฟ่างหวานจำนวน 4 ต้นต่อ 1 แปลงต่อ 1 พันธุ์ เพื่อทำการศึกษาจำนวนใบที่เพิ่มขึ้นทุกๆ 7 วันจนถึงวันออกดอก

2. การวัดพื้นที่ใบ

ทำการสุ่มต้นตัวแทนข้าวฟ่างจากแปลงทุกแปลง ใดยแปลงละ 4 หลุม แล้วมัดแยกหลุมทีละหลุม และแยกแต่ละพันธุ์ไว้อย่างชัดเจน จากนั้นทำการคัดเลือกต้นที่สมบูรณ์มาพันธุ์ละ 6 ต้น โดยไม่คำนึงถึง Replication นำต้นตัวแทนมาวัดความยาวของลำต้น ความยาวของช่อดอก ความกว้างของใบ เส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้น และคำนวณหาพื้นที่ใบโดยวิธีสูตร

$$\text{Leaf area} = k \cdot l \cdot w$$

โดย k =ค่าคงที่, l =ความยาวใบ, w =ความกว้างใบ

จะทำการเก็บข้อมูลทุกๆ 14 วัน

3. การหาค่าน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้ง

ข้อมูลที่น่ามาหาค่าน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งจะได้จากข้อมูลชุดเดียวกันกับข้อมูลที่น่ามาวัดหาพื้นที่ใบ

3.1 การหาค่าน้ำหนักสด

จะทำการชั่งน้ำหนักสดรวมทั้งหมดของ 4 หลุมของแต่ละแปลง

3.2 การหาค่าน้ำหนักแห้ง

หลังจากที่สุ่มตัวอย่างได้แปลงละ 4 หลุมแล้ว รวมทั้งแยกพันธุ์ไว้แล้วด้วย

ให้สุ่มมาแปลงละ 3 ต้น โดยที่แยกแต่ละพันธุ์และแต่ละ Replication ไว้ด้วย

จากนั้นนำตัวอย่างของแต่ละซ้ำ และแต่ละแปลงมาตัดแยกส่วนเป็น ใบ ลำต้น

ดอก และนำไปอบแห้งที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 วัน แล้ว

จึงนำไปชั่งน้ำหนัก

4. การเก็บเกี่ยว

เริ่มปลูกเมื่อ 12 พ.ย. เก็บเกี่ยวเมื่อ 15 ก.พ. รวมเป็นเวลา 3 เดือน

โดยพื้นที่การเก็บเกี่ยว 11.25 ตารางเมตร จากพื้นที่แปลง 32 ตารางเมตร

100256

ผลการทดลอง

การเจริญเติบโตของใบ

จากการทดลอง การเจริญเติบโตของใบพิจารณาจากการเพิ่มขึ้นของพื้นที่ใบที่ลำดับใบต่างๆ ดังแสดงในกราฟภาคผนวกที่ 1 พบว่า การเจริญเติบโตของใบสามารถอธิบายได้ 3 ช่วงด้วยกัน

ช่วงที่ 1 การเจริญเติบโตของใบตั้งแต่ใบที่ 1 ถึงใบที่ 3 พบว่ามีค่าพื้นที่ใบใกล้เคียงกันมาก

ช่วงที่ 2 การเจริญเติบโตของใบตั้งแต่ใบที่ 4 ถึงใบที่ 11 พบว่า พื้นที่ใบของข้าวฟ่างหวานทั้ง 4 พันธุ์มีพื้นที่ใบเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ โดยเฉพาะพื้นที่ใบของพันธุ์ Cowley จะมีค่ามากกว่า พื้นที่ใบของพันธุ์ Wray, Rio และ พันธุ์ Korall ที่ลำดับใบเดียวกัน

ช่วงที่ 3 การเจริญเติบโตของใบตั้งแต่ใบที่ 12 ถึงใบที่ 15 พบว่า พื้นที่ใบของข้าวฟ่างทั้ง 4 พันธุ์ลดลงโดยเฉพาะพื้นที่ใบของพันธุ์ Korall จะลดลงมากที่สุด

การเจริญเติบโตของความยาวใบ

จากการทดลอง การเจริญเติบโตของความยาวใบ แสดงในกราฟภาคผนวกที่ 2 พบว่า การเจริญเติบโตของความยาวใบสามารถอธิบายได้ 3 ช่วงดังนี้

ช่วงที่ 1 การเจริญเติบโตของความยาวใบ ตั้งแต่ใบที่ 1 ถึงใบที่ 5 พบว่าความยาวใบของข้าวฟ่างหวานเพิ่มขึ้นใกล้เคียงกันทั้ง 4 พันธุ์

ช่วงที่ 2 การเจริญเติบโตของความยาวใบ ตั้งแต่ใบที่ 6 ถึงใบที่ 11 พบว่า ความยาวของใบ มีอัตราเพิ่มขึ้น โดยพันธุ์ Wray มีค่าความยาวใบมากกว่าพันธุ์อื่นที่ลำดับใบเดียวกัน รองลงมาคือ พันธุ์ Cowley, Rio และ

พันธุ์ Korall ตามลำดับ

ช่วงที่ 3 การเจริญเติบโตของความยาวใบ ตั้งแต่ใบที่ 11 ถึงใบที่ 16 พบว่า การเจริญเติบโตของความยาวใบลดลง พันธุ์ Wray มีความยาวใบลดลงแต่ลดลงในลักษณะที่ความยาวใบยังคงมีค่ามากกว่า พันธุ์อื่น ส่วนพันธุ์ Korall อัตราการลดลงของความยาวใบมากกว่าทุกพันธุ์ ที่ลำดับใบเดียวกัน

การเจริญเติบโตของความกว้างใบ

จากการทดลอง การเจริญเติบโตของความกว้างใบ แสดงในกราฟ ภาคผนวกที่ 3 สามารถอธิบายได้ว่าความกว้างของใบ แบ่งได้เป็น 4 ช่วงคือ

ช่วงที่ 1 การเจริญเติบโตของความกว้างใบ ตั้งแต่ใบที่ 1 ถึงใบที่ 3 พบว่า ชาวฟางหวานทั้ง 4 พันธุ์ ใกล้เคียงกัน

ช่วงที่ 2 การเจริญเติบโตของความกว้างใบ ตั้งแต่ใบที่ 3 ถึงใบที่ 8 พบว่า ชาวฟางหวานทั้ง 4 พันธุ์ มีความกว้างของใบในอัตราเพิ่มขึ้น แต่พันธุ์ Korall จะมีความยาวใบลดลงต่ำกว่าพันธุ์ Cowley, Rio. wray ที่ลำดับใบเดียวกัน

ช่วงที่ 3 การเจริญเติบโตของความกว้างใบ ตั้งแต่ใบที่ 8 ถึงใบที่ 11 พบว่า การเจริญเติบโตความกว้างใบพันธุ์ Cowley อัตราเพิ่มขึ้นสูงกว่าพันธุ์ korall, Wray และพันธุ์ Rio

ช่วงที่ 4 การเจริญเติบโตของความกว้างใบ ตั้งแต่ใบที่ 11 ถึงใบที่ 15 พบว่า พันธุ์ Cowley มีการเจริญของความกว้างใบมากกว่าพันธุ์ Wray, Rio. และพันธุ์ Wray แต่ที่ลำดับใบที่ 14-15 พบว่า พันธุ์ Cowley จะมีการเจริญของความกว้างใบใกล้เคียงกับพันธุ์ Wray และพันธุ์ Cowley

อัตราการเจริญเติบโตของความสูงลำต้น

จากการทดลอง อัตราการเจริญเติบโตของความสูงลำต้น ดังแสดงในกราฟ ภาคผนวกที่ 4 สามารถอธิบายความรอยแบ่งออกเป็น 4 ช่วง ดังนี้

ช่วงที่ 1 อัตราการเจริญเติบโตความสูงของลาตันตั้งแต่ปลุกจนถึงอายุ 30 วัน พบว่าพันธุ์ Korall มีอัตราการเจริญเติบโตความสูงของลาตันสูงมากกว่าพันธุ์ Cowley, RIO และพันธุ์ Wray

ช่วงที่ 2 อัตราการเจริญเติบโตความสูงของลาตันตั้งแต่ปลุกจนอายุ 30 วัน ถึง 45 วัน พบว่าพันธุ์ข้าวฟ่างหวานทั้ง 4 พันธุ์มีอัตราการเจริญเติบโตความสูงของลาตันโดยพันธุ์ Korall มีอัตราการเจริญเติบโตมากกว่าพันธุ์ Cowley, RIO และพันธุ์ Wray

ช่วงที่ 3 อัตราการเจริญเติบโตความสูงของลาตันตั้งแต่ปลุกจนอายุ 45 วัน ถึง 60 วัน พบว่าพันธุ์ข้าวฟ่างหวานทั้ง 4 พันธุ์มีอัตราการเจริญเติบโตของลาตันน้อยกว่าช่วงที่ 2 แต่พันธุ์ Wray จะมีอัตราการเจริญเติบโตความสูงของลาตันมากกว่าทุกพันธุ์ ซึ่งจะมีความสูงของลาตันสูงกว่าพันธุ์ Korall และ RIO ที่อายุ 55 วัน

ช่วงที่ 4 อัตราการเจริญเติบโตความสูงของลาตันตั้งแต่ปลุกจนอายุ 60 วัน ถึง 80 วัน พบว่าพันธุ์ข้าวฟ่างหวานทั้ง 4 พันธุ์มีอัตราการเจริญเติบโตของลาตันเริ่มคงที่

การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของน้ำหนักสดต่อแปลงและน้ำหนักร้างต่อแปลงข้าวฟ่าง

จากการทดลองพบว่าน้ำหนักร้างสดของพันธุ์ Korall มีน้ำหนักร้างที่สุทธองลงมาคือพันธุ์ RIO, Wray และ Cowley (ดูจากตารางที่ 1) และเมื่อนำค่าน้ำหนักร้างสดแปลงมาวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ พบว่ามีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

ส่วนน้ำหนักร้างแปลงพบว่าพันธุ์ Korall มีน้ำหนักร้างที่สุทธองลงมาคือพันธุ์ RIO, Wray และ Cowley (ดูจากตารางที่ 2) และเมื่อนำค่าน้ำหนักร้างแปลงมาวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ พบว่ามีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของน้ำหนักร้างต่อแปลงต่อ 10 ต้นและน้ำหนักร้างต่อแปลง 10 ต้น

จากการทดลองพบว่า น้ำหนักร้างต่อแปลงต่อ 10 ต้นพันธุ์ Cowley มีน้ำหนักร้างที่

~~X~~

14533

สุด รองลงมาคือพันธุ์ RIO (ดูจากตารางที่ 3)และเมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ พบว่ามีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

ส่วนน้ำหนักแห้งข้อรวงต่อ 10 ต้นพบว่า พันธุ์ RIO มีน้ำหนักมากที่สุด รองลงมาคือพันธุ์ Cowley (ดูจากตารางที่ 4) เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ พบว่ามีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติน้ำหนักสดของใบต่อแปลงและน้ำหนักแห้งของใบต่อแปลง

จากการทดลองพบว่า น้ำหนักสดของใบพันธุ์ RIO มีน้ำหนักมากกว่าพันธุ์ Cowley, Korall และพันธุ์ Wray (ดูในตารางที่ 5)และเมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ พบว่ามีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

ส่วนน้ำหนักแห้งของใบพบว่า พันธุ์ Cowley และพันธุ์ RIO มีน้ำหนักมากกว่าพันธุ์ Korall และพันธุ์ Wray (ดูในตารางที่ 6) เมื่อนำค่ามาวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ พบว่า มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติของปริมาณน้ำตาล

จากการทดลองพบว่า % น้ำตาลในต้นของพันธุ์ Wray มีมากที่สุด รองลงมาคือ Korall, Cowley และ RIO ตามลำดับ (ดูจากตารางที่ 7) เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

**กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าพระยาวิทยาเขตบางนา**

ตารางที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบน้ำหนักสดต่อแปลงของ ข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ (k_{μ})

พันธุ์	น้ำหนักสดต่อแปลง (k_{μ})
Korall	9.245 A
Rio	7.30 AB
Wray	7.00 AB
Cowley	5.80 B

ตารางที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบน้ำหนักแห้งต่อแปลงของ ข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ (kg)

พันธุ์	น้ำหนักแห้งต่อแปลง (kg)
Korall	4.195 A
Rio	3.142 AB
Wray	2.845 B
Cowley	2.195 B

ตารางที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบน้ำหนักสดต่อรวงต่อ 10 ต้นของ ข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ (k_{μ})

พันธุ์	น้ำหนักสดต่อรวงต่อ 10 ต้น (k_{μ})
Cowley	0.3950 A
Rio	0.3700 AB
Korall	0.3020 BC
Wray	0.2475 C

ตารางที่ 4 แสดงการเปรียบเทียบน้ำหนักแห้งข้อรวงต่อ 10 ต้นของ ข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ (kg)

พันธุ์	น้ำหนักแห้งข้อรวงต่อ 10 ต้น (kg)
Rio	0.25000 A
Cowley	0.22250 A
Korall	0.16225 B
Wray	0.14000 B

ตารางที่ 5 แสดงการเปรียบเทียบน้ำหนักสดของใบต่อแปลงของ ข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ (k_{μ})

พันธุ์	น้ำหนักสดของใบต่อแปลง (k_{μ})
Rio	0.1525 A
Cowley	0.145 AB
Korall	0.1415 AB
Wray	0.1075 B

ตารางที่ 6 แสดงการเปรียบเทียบน้ำหนักแห้งของใบต่อแปลงของ ข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ (k_p)

พันธุ์	น้ำหนักแห้งของใบต่อแปลง (k_p)
Cowley	0.08509 A
Rio	0.0850 A
Korall	0.0700 AB
Wray	0.0510 B

ตารางที่ 7 แสดงการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์น้ำตาลในลำต้นของ ข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์

พันธุ์	เปอร์เซ็นต์น้ำตาลในลำต้น (brix)
Wray	4.600 A
Korall	3.825 A
Cowley	3.542 A
Rio	3.125 A

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดลอง จะเห็นว่าพันธุ์ Korall เป็นพันธุ์ที่สามารถเจริญเติบโตได้ดี ทั้ง ส่วนสูงของลำต้น ขนาดของลำต้น น้ำหนักของต้น รวมทั้ง จำนวนตาในลำต้น ซึ่งอาจเนื่องมาจาก พันธุ์ Korall สามารถเจริญเติบโตได้ดี ณ สภาพแวดล้อมหลายแบบ หรือมีความสามารถในการปรับตัวได้ดี จึงเจริญเติบโตได้ดีกว่าพันธุ์อื่น ณ พื้นที่ปลูกเดียวกัน แต่เมื่อนำข้อมูลขนาดของลำต้นมาวิเคราะห์อัตราการเจริญเติบโต พบว่า เมื่อข้าวฟ่างอายุประมาณ 70 วัน ขนาดของลำต้นจะลดลง อาจเนื่องจากสาเหตุหลายปัจจัยด้วยกัน อาจเนื่องจากการควบคุมสมบูรณ์ของดิน การขาดน้ำในระยะที่จำเป็นของพืช หรือการกระจายผลผลิตจากการสังเคราะห์แสง (Doggest, 1970.. Martin et al., 1929 และ Donald, 1963.) มาสะสมที่ช่อร่วงมากเกินไป เป็นผลให้ขนาดของลำต้นเล็กลง ถึงแม้ว่าจะมีการสะสมอาหารที่ช่อร่วงมากก็ตาม แต่ก็พบว่าน้ำหนักช่อร่วงต่อต้นมากกว่าพันธุ์ Rio เนื่องจากข้าวฟ่างมีคุณสมบัติในห่อหุ้มประกอบของผลผลิตที่แปรปรวนทดแทนซึ่งกันและกันได้ คือ เมื่อจำนวนต้นต่อแปลงเพิ่มขึ้น จำนวนช่อร่วงต่อแปลงก็มากขึ้น แต่เมล็ดในช่อร่วงต่อต้นจะลดลง (Robbinson et al., 1964., Laude et al., 1929, Bowers et al., 1970) ซึ่งเมื่อนำน้ำหนักผลผลิตช่อร่วงมาวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติพบว่า น้ำหนักช่อร่วงต่อ 10 ต้นต่ำกว่าพันธุ์ Rio ถึงแม้ว่าการเจริญเติบโตจะมากกว่าก็ตาม

ส่วนพันธุ์ Rio จัดเป็นพันธุ์ที่สามารถเจริญเติบโตได้ดีรองจากพันธุ์ Korall แต่มีขนาดของลำต้นใหญ่กว่า Korall อาจเนื่องมาจากการปลูกซ่อมภายในแปลงหลายครั้งทำให้ลำต้นภายในแปลงเดียวกันเจริญได้ไม่เท่ากัน เป็นการลดการแข่งขันระหว่างต้นลง จึงทำให้ขนาดของลำต้นพันธุ์ Rio บางส่วน มีขนาดลำต้นโตกว่าและมีขนาดของช่อร่วงใหญ่กว่าน้ำหนักช่อร่วงมากกว่าพันธุ์ Korall ด้วย ถึงแม้ว่าจำนวนช่อร่วงต่อแปลงจะต่ำกว่าพันธุ์ Korall ก็ตาม และเมื่อวัด จำนวนตาในลำต้นของแต่ละพันธุ์ พบว่า พันธุ์ Rio ให้ จำนวนตาในลำต้นต่ำที่สุด ซึ่งอาจเนื่องสภาพแวดล้อมไม่ส่งเสริมให้มีการสร้างปริมาณจำนวนตาในลำต้นสูง (D.M Boardhead, 1972)

ส่วนพันธุ์ Cowley เป็นพันธุ์ที่เจริญเติบโตได้น้อยที่เมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์ Korall, Rio, Wray ปลูก ณ พื้นที่ทดลองเดียวกัน ซึ่งอาจเนื่องมาจากหลายปัจจัยด้วยกัน โดยเฉพาะ ความสามารถในการงอกของเมล็ดพันธุ์ในพื้นที่ปลูกหรือการเก็บเมล็ดในวันเก็บเกี่ยวทำให้

ความสามารถในการงอกและความแข็งแรงของเมล็ดลดลงได้ (Powell, 1986) ซึ่งจะเห็นได้ว่า เมื่อนำเมล็ดพันธุ์มาทดสอบความงอกพบว่า ๖๕% ความงอกเท่ากับ 58% เมื่อเทียบกับเปอร์เซ็นต์ความงอกมาตรฐานที่มีค่าเท่ากับ 90% แล้วพันธุ์ Cowley ถือว่าเป็นพันธุ์ที่มีความสามารถในการงอก ณ พื้นที่ปลูกต่ำ

ส่วนพันธุ์ Wray ที่มีเปอร์เซ็นต์ความงอกเท่ากับ 14% ซึ่งมีค่าต่ำมาก ดังนั้นในการปลูกเพื่อให้สามารถเจริญได้ทั้งแปลง จึงต้องมีการปลูกซ่อมหลายครั้งทำให้การเจริญเติบโตไม่สม่ำเสมอ ต้นที่สามารถงอกได้ในระยะแรกที่ปลูกก็มีการเจริญเติบโตที่ทั้งทางใบ และทางลำต้น ซึ่งเมื่อนำขนาดของลำต้นมาวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ จึงพบว่า พันธุ์ Wray มีขนาดของลำต้นใหญ่กว่าทุกพันธุ์ที่ปลูกทดลองร่วมกัน และเมื่อวัดเปอร์เซ็นต์น้ำตาลในลำต้น พบว่าพันธุ์ Wray มีเปอร์เซ็นต์น้ำตาลในลำต้นสูงที่สุด ซึ่งเป็นคุณสมบัติเด่นของข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Wray

(D.M. Broadhead, 1981)

จากการทดลองการปลูกเปรียบเทียบพันธุ์ข้าวฟ่างหวานในแปลงปฏิบัติการพบว่าช่วงที่ข้าวฟ่างมีอายุประมาณ 70-80 วัน เหลื้อได้เข้าทำลายทำให้เกิดผลกระทบต่อผลผลิตข้าวฟ่างหวาน รดยรวมของทุกพันธุ์ในระยะเก็บเกี่ยวซึ่งเมื่อนำผลผลิตเก็บเกี่ยวครั้งสุดท้ายมาวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติผลที่ได้จึงคาดเคลื่อน เนื่องมาจากว่าพันธุ์ข้าวฟ่างทั้ง 4 พันธุ์ คือ พันธุ์ KORALL RIO COWLEY และ WRAY ไม่มีความสามารถในการต้านทานการเข้าทำลายของเหลื้อ (D.M. Broadhead, K.C. Freeman, and N. Zummo, 1981, D.M. Broadhead, 1972.)

ข้อเสนอแนะ

1. จากผลของการทดลองครั้งนี้พบว่า พันธุ์ RIO เป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์อื่น ๆ รองลงมาคือ พันธุ์ KORALL ซึ่งสามารถที่เจริญได้ดีทั้งในส่วนของลำต้นและการให้ผลผลิตช่อรวง ดังนั้นในการแนะนำให้เกษตรกรปลูกพันธุ์ข้าวฟ่างหวาน ควรแนะนำพันธุ์ทั้งสอง
2. ในการทดลองเปรียบเทียบครั้งนี้เป็นการทดลองครั้งแรกในพื้นที่เขตลาดกระบัง ประกอบกับเบี่ยงช่วงฤดูแล้งจึงทำให้การเจริญเติบโตของข้าวฟ่างไม่ดีเท่าที่ควร ดังนั้นควรมีการศึกษาทดลองเปรียบเทียบพันธุ์รายการปลูกช่วงฤดูฝน เพื่อให้ข้อมูลที่ได้มีความแน่นอนและถูกต้องมากยิ่งขึ้น
3. จากการทดลองพบว่าพันธุ์ข้าวฟ่างหวานที่ปลูกมีปริมาณของเมล็ดค่อนข้างสูงโดยเฉพาะพันธุ์ RIO COWLEY และ KORALL นอกจากนี้ปริมาณของน้ำตาลในต้นยังสูงกว่าข้าวฟ่างเลี้ยงสัตว์ทั่วไป ดังนั้นถ้าเกษตรกรปลูกพันธุ์ RIO และ KORALL ก็จะช่วยให้เกษตรกรได้ปริมาณของเมล็ดข้าวฟ่างหวาน ใกล้เคียงกับข้าวฟ่างเลี้ยงสัตว์และยังได้ประโยชน์จากลำต้นในการเลี้ยงสัตว์หรือส่งโรงงานน้ำตาลเป็นการเสริมรายได้ อีกทางหนึ่ง
4. ในการส่งเสริมให้มีข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KORALL หรือ RIO ควรแนะนำให้เกษตรกรเตรียมในการป้องกัน การเข้าทำลายของเพลี้ย

สรุปผลการทดลอง

1. พบว่าพันธุ์ KORALL มีความสามารถในการเจริญเติบโตได้ดีกว่าพันธุ์ข้าวฟ่างหวานพันธุ์อื่นๆ ที่ปลูกทดลองร่วมกัน โดยมีน้ำหนักสดต่อแปลงมากที่สุด และมีอัตราการเจริญเติบโตของความสูงของลำต้นในอัตราที่สูงกว่าพันธุ์อื่นๆ นอกจากนั้นแล้วยังมี % น้ำตาลในลำต้นได้ใกล้เคียงกับพันธุ์ WRAY ซึ่งเป็นพันธุ์ที่ให้ % น้ำตาลในลำต้นสูงสุด ถึงแม้ว่าน้ำหนักช่อรวงของ KORALL จะน้อยกว่าพันธุ์อื่นๆ แต่ว่าพันธุ์ KORALL สามารถที่จะเจริญเติบโตในสภาพพื้นที่ที่แห้งแล้ง

2. พันธุ์ RIO เป็นพันธุ์ข้าวฟ่างหวานที่มีความสามารถในการเจริญเติบโตรองลงมาจากพันธุ์ KORALL ทั้งในส่วนของน้ำหนักสดต่อแปลง การเจริญทางลำต้นและ % น้ำตาลในลำต้น ที่ให้ต่ำกว่าพันธุ์ข้าวฟ่างหวานทุกพันธุ์ที่นำมาปลูกทดลองร่วมกัน แต่ในส่วนของผลผลิตช่อรวงพันธุ์ RIO จะให้ผลผลิตมากกว่าพันธุ์ KORALL

3. พันธุ์ WRAY เป็นพันธุ์ข้าวฟ่างหวานที่เจริญเติบโตรองลงมาจาก พันธุ์ KORALL และพันธุ์ RIO ตามลำดับ ทั้งในส่วนของความสูงของลำต้นโดยเฉลี่ย ปริมาณผลผลิตช่อรวงที่ต่ำกว่า แต่พันธุ์ WRAY มี % ในลำต้นสูงกว่าพันธุ์ KORALL RIO และ COWLEY ถึงแม้ว่าเมื่อนำไปวิเคราะห์ผลทางสถิติแล้วยังไม่มีความแตกต่างทางสถิติก็ตาม

4. พันธุ์ COWLEY เป็นพันธุ์ข้าวฟ่างหวานที่มีอัตราการเจริญเติบโตต่ำกว่าทุกพันธุ์แต่พันธุ์ COWLEY ก็มีลักษณะช่อรวงที่สมบูรณ์ มีปริมาณเมล็ดต่อช่อมากกว่ากันพันธุ์ KORALL และพันธุ์ WRAY ในขณะที่เจริญเติบโตเต็มที่เหมือนกัน

จากการทดลองเมื่อนำอัตราการเจริญเติบโตในส่วนของใบ ขนาดลำต้น น้ำหนักช่อรวง ของแต่ละพันธุ์มาวิเคราะห์พบว่าพันธุ์ KORALL และพันธุ์ RIO เป็นพันธุ์ที่สามารถส่งเสริมให้มีการปลูกได้ ส่วนพันธุ์ WRAY และพันธุ์ COWLEY ไม่เหมาะที่จะมีการส่งเสริมให้ปลูก

เอกสารอ้างอิง

- กฤษฎา สันพันธารักษ์, ____ .ข้าวฟ่าง พืชไร่ ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ หน้า 53.
- จวงจันท์ ดวงพัตรา, 2521. ความแข็งแรงและการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์ ภาควิชาพืชไร่ นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ หน้า 60-80.
- สุทธิพร อนันต์ชาติกุล, 2524. อิทธิพลของระดับประชากรและการกระจายของต้นพืชต่อผลผลิต สรีรวิทยาการผลิตพืช ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง หน้า 151.
- Bower, S.A., Chu-Hun-Tin., A.C. Witton., and Van-Truoc., 1970. The influence of nitrogen and phosphorus and row spacing on grain sorghum production in An-Giang Province. Annual Report On Crop Improvement Program. 1969. Institute of Agricultural Research, Agronomy Service, Ministry of Land Reform and Agricultural and Fishery Development Republic of Vietnam, III.31-III.47.
- _____. 1972. Registration of Crop Cultivars Crop Science 12: ____.
- _____. 1980. Registration of Crop Cultivars Crop Science 20: ____.
- _____. 1985. Registration of Crop Cultivars Crop Science 25: ____.
- Doggett, H., 1970. Sorghum. Longman, Green s Co. Ltd. 403 pp.
- Donald, C.M., 1963. Competition among crop and pasture plants. Advan. Agron. 15:1-118.
- Powell, A.A., 1986. Cell membrane and Seed leachate conductivity in relation to the quality of Seed for Sourin. J. Sees Technol. 10:81-80.
- Robinson, R.G., L.A. Barnet, W.W. Nelson., R.C. Thomson., and J.R. Thomson., 1964. Row Spacing and Plant Population Grain Sorghum in the humid North. Agron. J. 56:189-191.

ภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่ 1 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของ
น้ำหนักสดต่อแปลง ของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ (L₄),

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	101.155	33.718	10.717**	3.86	6.99
Treatment	3	24.379	8.126	2.583	3.86	6.99
Ex.Error	9	28.317	3.146			
Total	15	153.851	10.257			

CV = 24.17%

LSD.05= 2.837149

LSD.01= 4.076384

ตารางภาคผนวกที่ 2 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของ น้ำหนักแห้งต่อแปลง (kg)
ข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	15.704	5.235	8.043**	3.86	6.99
Treatment	3	8.339	2.780	4.271*	3.86	6.99
Ex.Error	9	5.858	0.651			
Total	15	29.901	1.993			

cv = 26.07%

LSD.05= 1.29039

LSD.01= 1.854012

ตารางภาคผนวกที่ 3 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของ
น้ำน้กสดข่ร่ว่งต่อ 10 ตัน ของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ (k_4)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	0.093	0.031	11.978**	3.86	6.99
Treatment	3	0.054	0.018	6.884*	3.86	6.99
Ex.Error	9	0.023	0.003			
Total	15	0.170	0.011			

CV = 15.49%

LSD.05= 8.142673E-02

LSD.01= 0.1169924

ตารางภาคผนวกที่ 4 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของ
น้ำหนักแห้งข้อรวงต่อ 10 ต้น ของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ (k_4)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	0.052	0.017	12.249**	3.86	6.99
Treatment	3	0.031	0.010	7.486*	3.86	6.99
Ex.Error	9	0.013	0.001			
Total	15	0.096	0.006			

CV = 19.33%

LSD.05= 0.0598898

LSD.01= 3.604855E-02

ตารางภาคผนวกที่ 5 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของ
น้ำหนักสดใบต่อแปลง ของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ (k_2)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	0.016	0.005	9.917**	3.86	6.99
Treatment	3	0.005	0.002	3.049	3.86	6.99
Ex.Error	9	0.005	0.001			
Total	15	0.025	0.002			

CV = 16.73%

LSD.05= 3.655252E-02

LSD.01= 5.251798E-02

ตารางภาคผนวกที่ 6 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของ
น้ำหนักแห้งใบต่อแปลง ของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ (t_{α}),

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	0.010	0.003	13.668**	3.86	6.99
Treatment	3	0.003	0.001	4.383*	3.86	6.99
Ex.Error	9	0.002	0.000			
Total	15	0.015	0.001			

CV = 21.21%

LSD.05= 0.0246847

LSD.01= 3.548653E-02

ตารางภาคผนวกที่ 7 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของ
น้ำตาลในลำต้น ของข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ (k_4)

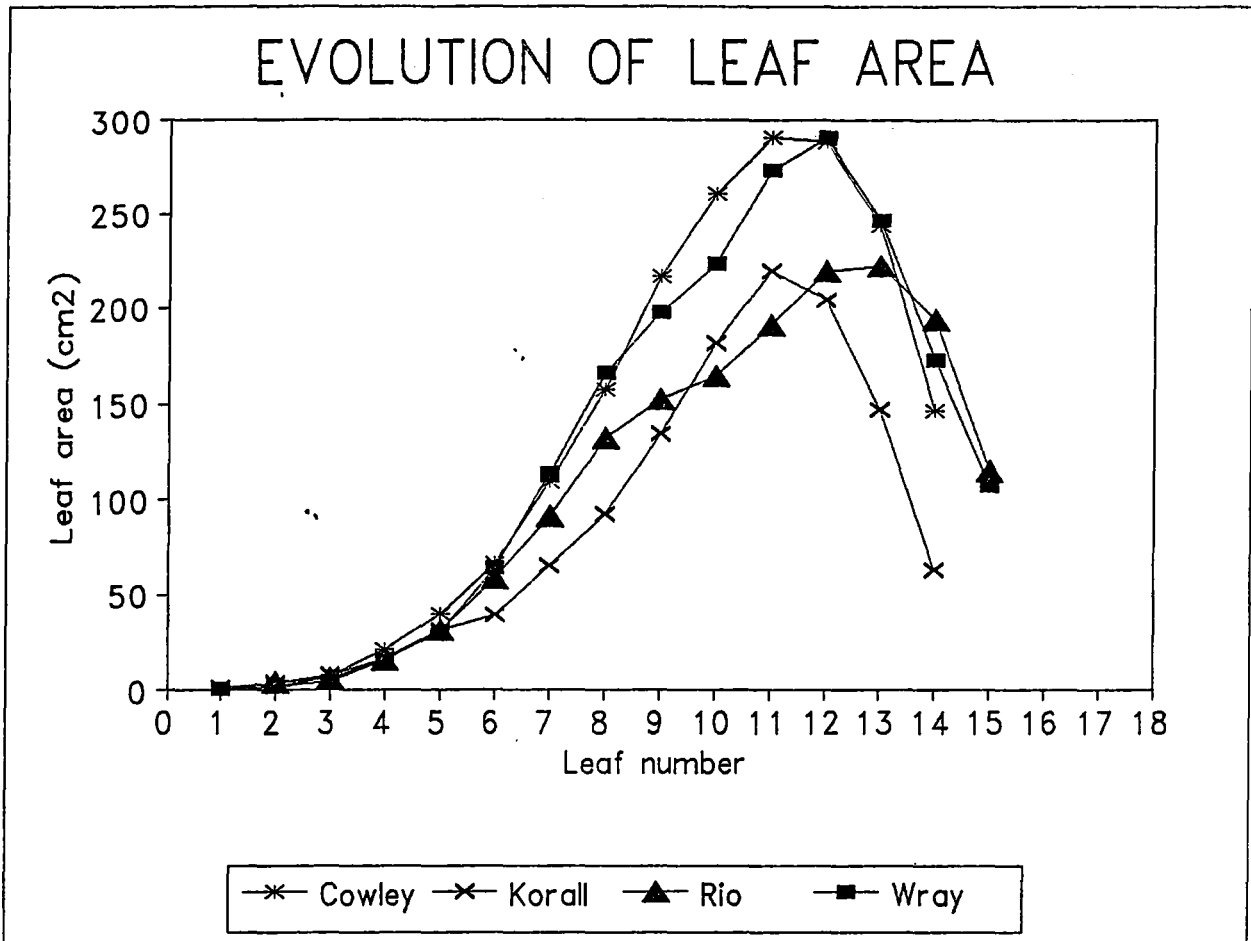
Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	1.508	0.503	0.379	3.86	6.99
Treatment	3	4.639	1.546	1.167	3.86	6.99
Ex.Error	9	11.929	1.325			
Total	15	18.075	1.205			

CV = 30.51%

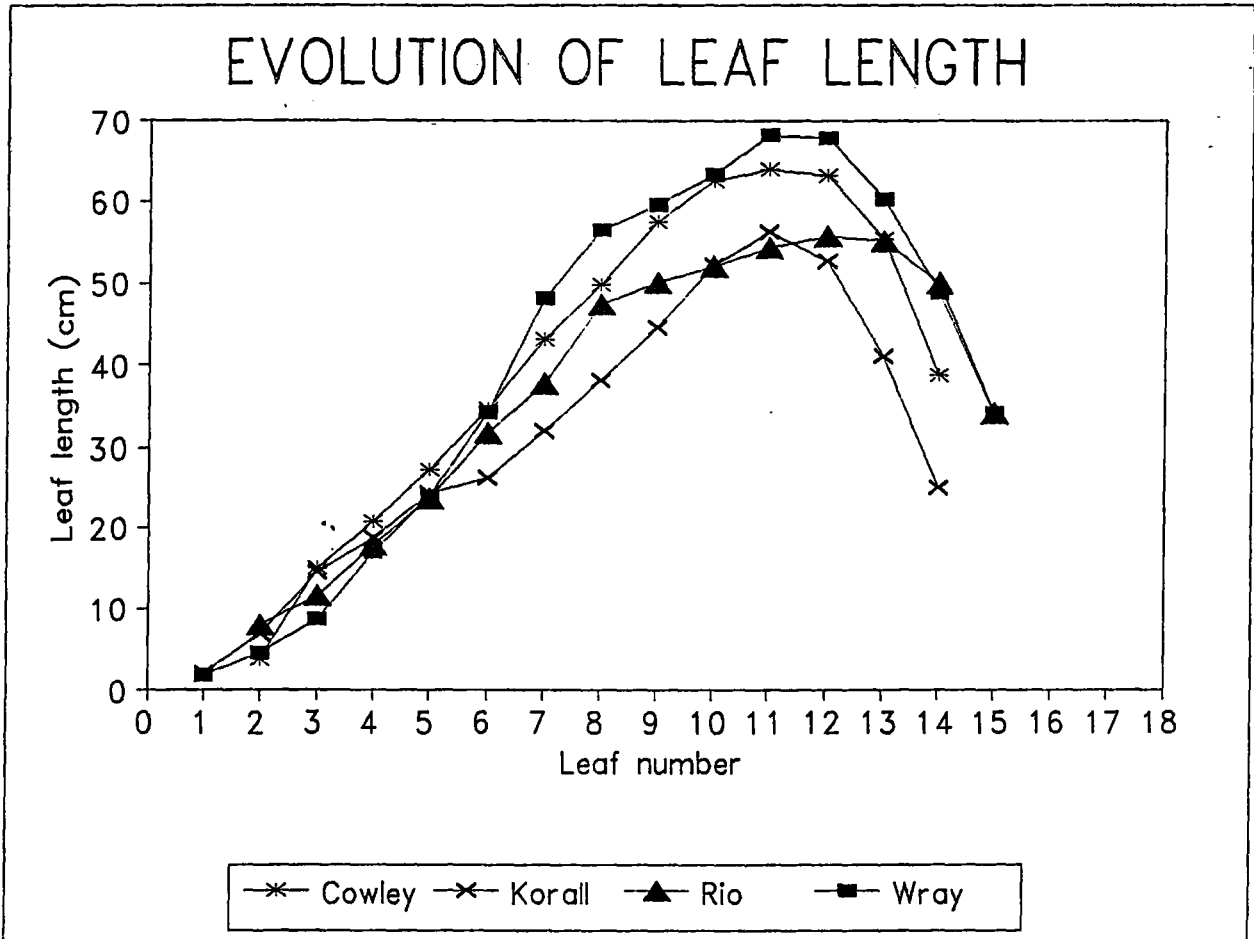
LSD.05= 1.841495

LSD.01= 2.645697

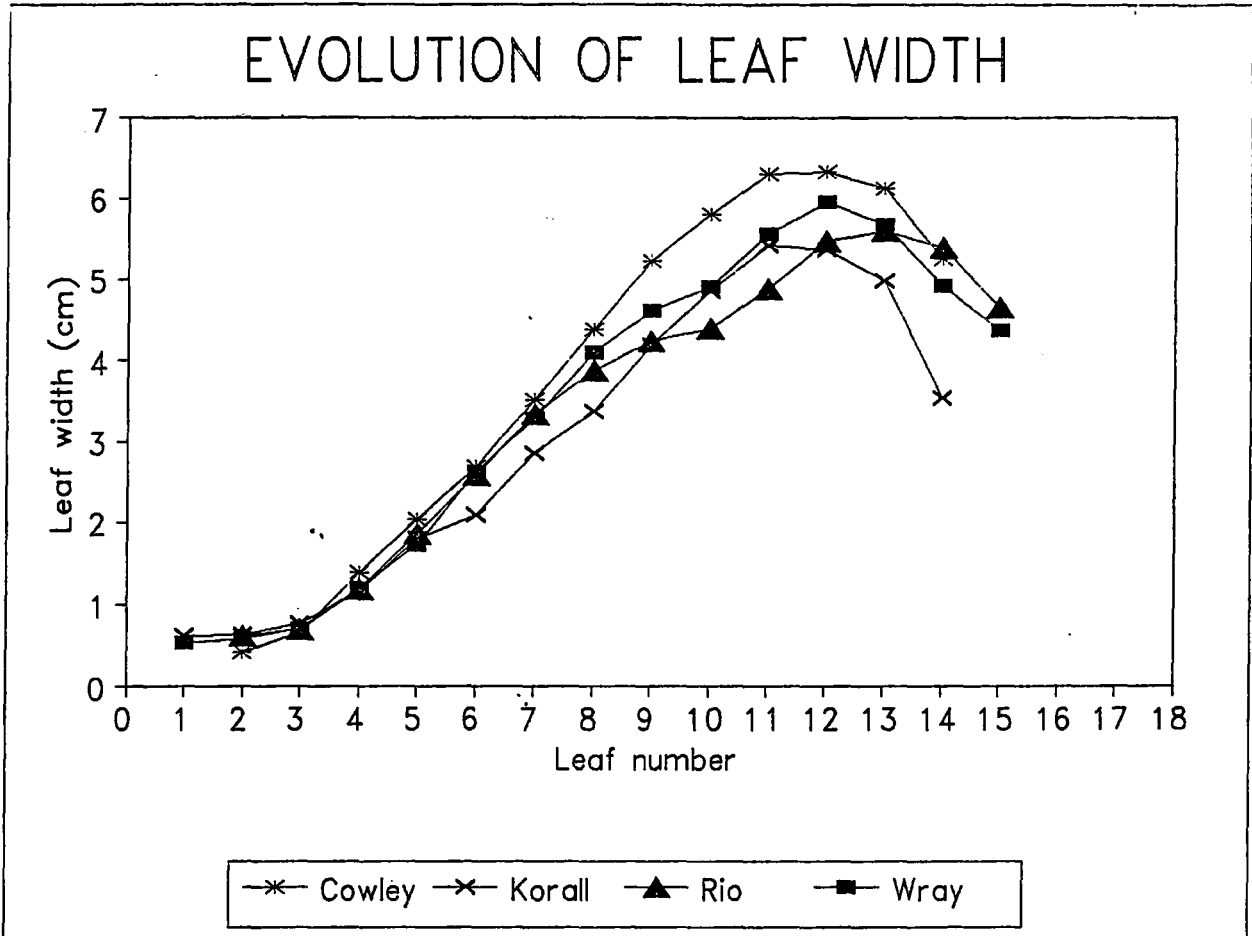
กราฟแสดงพื้นที่ใบของลำดับใบที่ 1-16 ข้าวท่าหวาน 4 พันธุ์



กราฟแสดงความยาวใบของลำดับใบที่ 1-16 ข้าวฟ่างหวาน + พันธุ์

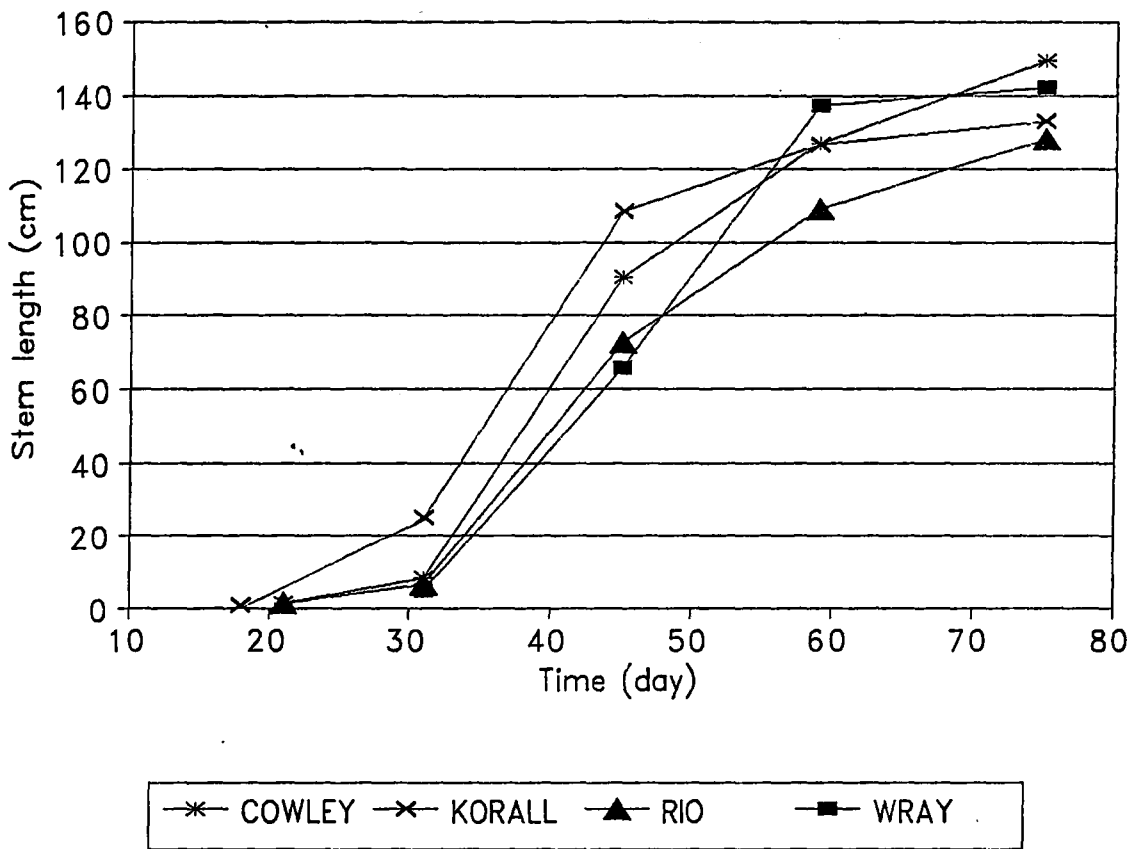


กราฟแสดงความกว้างของลำดับใบที่ 1-16 ซ้ำพ่างหวาน 4 พันธุ์



กราฟแสดงความสูงของลำต้นข้าวฟ่างหวาน 4 พันธุ์ทุกๆ 10 วัน

EVOLUTION OF STEM LENGTH



ภาพลักษณะช่อรวงข้าวฟ่างหวานพันธุ์ KORALL, RIO, COWLEY และพันธุ์ WRAY

