

1. ชุดโครงการวิจัย : งานวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ และคุณภาพผลผลิตให้ตรงตามความต้องการของตลาดและภาคอุตสาหกรรม ข้าวโพดฝักสด
2. โครงการวิจัย : ปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดฝักสด
กิจกรรม : การวิจัยและพัฒนาพันธุ์ข้าวโพดฝักอ่อน
3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) : การเปรียบเทียบมาตรฐานข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมเดี่ยว ชุดปี 2551
ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) : Standard Yield Trial of Baby Corn Single Cross Hybrid, Series 2008
4. คณะผู้ดำเนินงาน
หัวหน้าการทดลอง : นายฉลอง เกิดศรี ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท
ผู้ร่วมงาน : นางสาวอำไพ ประเสริฐสุข¹ นางพรอุมมา แซ่แซ่² วรรมน มงคล³

5. บทคัดย่อ

การเปรียบเทียบมาตรฐานข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสม เพื่อประเมินศักยภาพในการให้ผลผลิตและคุณภาพผลผลิตของข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมดีเด่น จำนวน 10 ลูกผสม ร่วมกับข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมที่เป็นการค้า จำนวน 2 พันธุ์ โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ จำนวน 3 ซ้ำ โดยปลูกทดสอบในฤดูฝน ปี 2559 และ 2560 ที่ ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี สามารถคัดเลือกข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมดีเด่น จำนวน 4 ลูกผสม ได้แก่ HY073556 HY074656 HY074659 และ HY074671ซึ่งให้ผลผลิตและคุณภาพของผลผลิตไม่แตกต่างจากข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมที่เป็นพันธุ์การค้า เพื่อเข้าทดสอบในท้องถิ่นเป็นลำดับต่อไป

Abstract

The standard yield trial of baby corn single cross hybrids were carried out in order to evaluate elite baby corn hybrids for yield and quality of baby corn product. Ten selected elite baby corn hybrids were tested with 2 commercial hybrid baby corn varieties in 3 replication of

¹ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี อ.เมือง จ.กาญจนบุรี 71000

Kanchanaburi Agricultural Research and Development Center, Muang district, Kanchanaburi 71000

² ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90110

Songkhla Field Crops Research Center, Hat Yai district, Songkhla 90110

³ ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท อ.เมือง จ.ชัยนาท 17000

Chainat Field Crops Research Center, Muang district, Chai Nat 17000

randomized complete block design (RCB) in rainy season of 2016 and 2017 at Chainat Field Crops Research Center, Songkhla Field Crops Research Center and Kanchanaburi Agricultural Research and Development Center. The result could select 4 elite baby corn hybrids including HY073556 HY074656 HY074659 and HY074671 that showed high yield and quality was not different from 2 commercial hybrid baby corn varieties. The selected elite baby corn hybrid will be tested in further regional yield trial.

6. คำนำ

ขั้นตอนหลักในการปรับปรุงพันธุ์พืชมีอยู่ 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การคัดเลือกสายพันธุ์ที่มีลักษณะที่ต้องการ 2) การสร้างพันธุ์ใหม่ 3) การทดสอบและประเมินผลพันธุ์ใหม่ และ 4) การรักษาความตรงต่อพันธุ์และการขยายพันธุ์ ขั้นตอนการทดสอบและประเมินผลพันธุ์ใหม่นั้น เป็นการแยกความแตกต่างของพันธุ์ใหม่ที่เกิดขึ้นจากพันธุกรรมและสิ่งแวดล้อม หรือปฏิกริยาของทั้งสองสิ่งออกจากกัน เพื่อให้สามารถคัดเลือกพันธุ์ที่สร้างขึ้นใหม่ได้อย่างถูกต้องแม่นยำ (อาวรุ, 2529) สถาบันวิจัยพืชไร่ได้กำหนดขั้นตอนการทดสอบและประเมินผลพันธุ์ใหม่ไว้ 5 ระดับ ได้แก่ 1) การเปรียบเทียบเบื้องต้น (preliminary yield trial) 2) การเปรียบเทียบมาตรฐาน (standard yield trial) 3) การเปรียบเทียบในท้องถิ่น (regional yield trial) 4) การเปรียบเทียบในไร่เกษตรกร (farm trial) และ 5) การทดสอบในไร่เกษตรกร (field test) (พิเชษฐ์, 2558) การเปรียบเทียบมาตรฐานเป็นขั้นตอนการเปรียบเทียบ หรือทดสอบ หรือประเมินพันธุ์พืชในขั้นพื้นฐาน เพื่อพิสูจน์สายพันธุ์ที่สร้างหรือพัฒนาขึ้นใหม่ มีความดีเด่นกว่าพันธุ์มาตรฐานหรือพันธุ์ที่เกษตรกรนิยมปลูกอยู่ในขณะนั้น และเหมาะสมที่จะขยายผลจากแปลงทดลองไปสู่การเพาะปลูกในสภาพไร่ของเกษตรกร โดยการเปรียบเทียบมาตรฐานเป็นขั้นตอนในการประเมินพันธุ์ดีเด่น (elite variety) ที่ผ่านการคัดเลือกจากการเปรียบเทียบเบื้องต้นมาแล้ว ซึ่งควรจะทำทั้งในและนอกสถานีวิจัยอย่างน้อย 3-4 สถานที่ (อาวรุ, 2529; พิเชษฐ์, 2558) ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลาได้พัฒนาข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมครั้งแรกเมื่อปี 2544 โดยการใช้ประโยชน์จากสายพันธุ์แท้ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่มีลักษณะฝักดก (ฉลอง และคณะ, 2546) ซึ่งข้าวโพดฝักอ่อนที่ได้พัฒนาขึ้นในขณะนั้นสามารถให้ผลผลิตได้สูงกว่าพันธุ์ผสมเปิดมากกว่าร้อยละ 60 และให้ผลผลิตได้ใกล้เคียงกับข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมที่เป็นพันธุ์การค้าในขณะนั้น (ฉลอง และ สมพงษ์, 2546) และได้ดำเนินการพัฒนางานวิจัยปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมมาอย่างต่อเนื่อง ทำให้ในปี 2550 สามารถพัฒนาและคัดเลือกข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมได้จำนวนหนึ่งที่มีศักยภาพในการให้ผลผลิตสูง ในสภาพแวดล้อมของภาคใต้ แต่ภายหลังจากนั้นศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลาได้ถูกปรับเปลี่ยนภารกิจความรับผิดชอบ จึงได้หยุดการดำเนินการวิจัยปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดฝักอ่อน ซึ่งในปี 2559 ศูนย์วิจัยพืชไร่ชยันนาทได้เล็งเห็นความสำคัญของการพัฒนาพันธุ์ข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสม จึงได้นำสายพันธุ์พ่อและแม่ข้าวโพดฝักอ่อนมาสร้างเป็นข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสม จึงควรได้รับการประเมินศักยภาพในการให้ผลผลิตในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ก่อนการแนะนำพันธุ์ที่ให้ผลผลิตและคุณภาพของผลผลิตสูงแก่เกษตรกรต่อไป

7. วิธีการดำเนินการ

- อุปกรณ์

เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมดีเด่น จำนวน 10 ลูกผสม ได้แก่ HY071129 HY071135 HY073556 HY073566 HY074656 HY074659 HY074671 HY076656 HY077103 และ HY077136 ข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมที่เป็นการค้าร่วมทดสอบพันธุ์ จำนวน 2 พันธุ์ ได้แก่ CPB905 และ PAC271 ปุ๋ยเคมี 15-15-15 ปุ๋ยเคมี 46-0-0 สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอกอะเซโทคลอร์ เครื่องหยอดเมล็ดข้าวโพดด้วยมือ ถังเก็บช่อดอกตัวผู้ ถังเก็บผลผลิต มีด ปอกเปลือกข้าวโพด เครื่องซัง ไม้บรรทัด

- วิธีการ

แผนการทดลองสุ่มอย่างสมบูรณ์ภายในบล็อก (Randomized Complete Block Design, RCB) สิ่งทดลองประกอบด้วยข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมดีเด่น และข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมที่เป็นการค้า จำนวน 12 สิ่งทดลอง 2 ซ้ำ วิเคราะห์ความแปรปรวนรวม (combined analysis of variance) และตรวจสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของการทดลองโดยใช้โปรแกรมสถิติสำเร็จรูป IRRISTAT version 3/93 (สุทธิราภรณ์ และ สุนันทา, 2537) และประเมินพันธุ์ในแต่ละสภาพแวดล้อมและข้ามสภาพแวดล้อมโดยวิธี GGE biplot (Yan, 2001; Yan and Tinker, 2006) วิเคราะห์ผลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Plant Breeding Tools (Sales *et al.*, 2013)

การปลูกปฏิบัติดูแลรักษา หว่านปุ๋ยเคมีรองพื้นพร้อมการเตรียมดินโดยใช้ปุ๋ย 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ จากนั้นจึงพรวนดิน และยกร่องปลูกระยะห่างร่อง 0.75 เมตร หยอดเมล็ดด้วยเครื่องหยอดเมล็ดด้วยมือบนร่องจำนวน 3 เมล็ดต่อหลุม ระยะห่างระหว่างหลุม 0.20 เมตร ปลูกข้าวโพดฝักอ่อนแถวยาว 5 เมตร จำนวน 4 แถวต่อแปลงย่อย ให้น้ำทั่วพื้นที่ปลูก ฉีดพ่นสารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอกหลังการปลูกเมื่อดินมีความชื้น เมื่อต้นข้าวโพดฝักอ่อนมีอายุได้ 2 สัปดาห์หลังปลูก ถอนแยกให้เหลือ 2 ต้นต่อหลุม เมื่อต้นข้าวโพดฝักอ่อนมีอายุได้ 4 สัปดาห์ ใส่ปุ๋ยแต่งหน้าโดยใช้ปุ๋ยเคมี 46-0-0 อัตรา 22 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อสังเกตเห็นช่อดอกตัวผู้กำลังจะโผล่พ้นใบตรงตั้งช่อดอกตัวผู้ออกทุกต้นก่อนช่อดอกตัวผู้ไปยละอองเกสรตัวผู้ ให้น้ำชลประทานอย่างน้อย 7 วันต่อครั้ง เก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่อเส้นไหมมีความยาวประมาณ 5-10 เซนติเมตร บันทึกข้อมูลลักษณะทางการเกษตรและเก็บเกี่ยวผลผลิตจาก 2 แถวกลางของแต่ละแปลงย่อย

การบันทึกข้อมูล บันทึกลักษณะทางการเกษตรที่สำคัญ ได้แก่ อายุเก็บเกี่ยวผลผลิต ช่วงเวลาเก็บเกี่ยวผลผลิต จำนวนฝักเก็บเกี่ยว จำนวนฝักต่อต้น ผลผลิตน้ำหนักฝักทั้งเปลือก ผลผลิตน้ำหนักฝักปอกเปลือก จำนวนฝักที่ได้มาตรฐาน น้ำหนักฝักที่ได้มาตรฐาน และ อัตราแลกเนื้อ

- เวลาและสถานที่

ระยะเวลาดำเนินการ เริ่มต้นตุลาคม 2558 สิ้นสุดกันยายน 2560 ดำเนินการในฤดูฝนที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ ชัยนาท ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

การทดลองในปี 2559

การทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลาไม่สามารถดำเนินการทดลองได้ เนื่องจาก ประสพภาวะแห้งแล้งอย่างรุนแรง จึงวิเคราะห์ข้อมูลการทดลองจากศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวม (combined analysis of variance) ของอายุเก็บเกี่ยวผลผลิต (days to harvest) ช่วงเวลาเก็บเกี่ยวผลผลิต (time to harvest) จำนวนฝักต่อต้น (ear per plant) ผลผลิตน้ำหนักฝักทั้งเปลือก (yield of ear with husk) ผลผลิตน้ำหนักฝักปอกเปลือก (yield of ear without husk) น้ำหนักฝักที่ได้มาตรฐาน (standard ear weight) และ อัตราแลกเปลี่ยน (standard ear ratio) ซึ่งแสดงใน Table 1 รายละเอียดของผลการทดลอง ดังนี้

อายุเก็บเกี่ยวผลผลิต สภาพแวดล้อม (Location) มีอิทธิพลต่อลักษณะอายุเก็บเกี่ยวผลผลิต (Table 1) แสดงว่า การแสดงออกของลักษณะดังกล่าวของข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมดีเด่นและพันธุ์การค้ามีความแตกต่างกันในแต่ละสถานที่ ซึ่งจากตารางที่ 1 จะเห็นได้ว่าอายุเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวโพดฝักอ่อนที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาทเฉลี่ยเท่ากับ 50 วัน ในขณะที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรีมีอายุเก็บเกี่ยวผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 51 วัน ข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมดีเด่นและพันธุ์การค้าส่วนใหญ่ที่ปลูกที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาทจะสามารถเก็บเกี่ยวได้เร็วกว่าที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี จำนวน 1-2 วัน ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาทข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมดีเด่นที่มีอายุเก็บเกี่ยวผลผลิตเร็วกว่าที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี จำนวน 1 วัน ได้แก่ HY073556 HY073566 HY074656 HY074659 และ HY077136 ในขณะที่ข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมดีเด่น HY074671 และ HY077136 มีอายุเก็บเกี่ยวผลผลิตที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาทเร็วกว่าที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี จำนวน 2 วัน แต่ข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมดีเด่น HY071129 HY071135 และ HY076656 มีอายุเก็บเกี่ยวผลผลิตเท่ากันทั้ง 2 สถานที่ทำการทดลอง

พันธุกรรม (Genotype) มีอิทธิพลต่ออายุเก็บเกี่ยวผลผลิต (Table 1) แสดงว่า ข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมดีเด่นและพันธุ์การค้าแต่ละพันธุ์ มีอายุเก็บเกี่ยวผลผลิตแตกต่างกัน แต่ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุกรรมกับสภาพแวดล้อม (LxG) แสดงว่า ข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมดีเด่นและพันธุ์การค้าแต่ละลูกผสม/พันธุ์ มีการแสดงออกของลักษณะอายุเก็บเกี่ยวผลผลิตคล้ายคลึงกันทั้ง 2 สถานที่ทำการทดลอง จึงใช้ค่าเฉลี่ยอายุเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวโพดฝักอ่อนจาก 2 สถานที่ทดลอง เพื่อพิจารณาอิทธิพลของพันธุกรรมต่ออายุเก็บเกี่ยวผลผลิต ดังนี้ ข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมดีเด่นเป็นการค้าพันธุ์ CPB905 มีอายุเก็บเกี่ยวผลผลิต (49.5 วัน) เร็วกว่าพันธุ์ PAC271 (51.0 วัน) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมดีเด่นที่มีอายุเก็บเกี่ยวผลผลิตเฉลี่ยเร็วไม่แตกต่างจากข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมดีเด่นเป็นการค้าพันธุ์ CPB905 คือ HY071129 และ HY071135 ส่วนข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมดีเด่น HY076656 มีอายุเก็บเกี่ยวผลผลิต

เฉลี่ยช้าที่สุด เท่ากับ 52.0 วัน มากกว่าข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมที่เป็นการค้าพันธุ์ CPB905 และ PAC271 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ช่วงเวลาเก็บเกี่ยวผลผลิต สภาพแวดล้อมมีอิทธิพลต่อช่วงเวลาเก็บเกี่ยวผลผลิต (Table 1) แสดงว่า การแสดงออกของลักษณะดังกล่าวของข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมดีเด่นและพันธุ์การค้ามีความแตกต่างกันในแต่ละสถานที่ กล่าวคือ ข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมบางพันธุ์/ลูกผสมมีช่วงเวลาเก็บเกี่ยวผลผลิตในสถานที่หนึ่งสั้นกว่าหรือยาวนานกว่าอีกสถานที่หนึ่ง จากตารางที่ 1 จะเห็นได้ว่าข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมดีเด่น HY074656 และ ข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมพันธุ์ PAC271 มีช่วงเวลาเก็บเกี่ยวผลผลิตที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท สั้นกว่าที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี ส่วนข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมดีเด่น HY073566 HY074671 HY077103 และ HY077136 มีช่วงเวลาเก็บเกี่ยวผลผลิตที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท ยาวนานกว่าที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี จำนวน 1-2 วัน

พันธุ์กรรมมีอิทธิพลต่อช่วงเวลาเก็บเกี่ยวผลผลิต (Table 1) แสดงว่า ข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมดีเด่นและพันธุ์การค้าแต่ละพันธุ์ มีช่วงเวลาเก็บเกี่ยวผลผลิตแตกต่างกัน แต่ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กรรมกับสภาพแวดล้อมแสดงว่า ข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมดีเด่นและพันธุ์การค้าแต่ละลูกผสม/พันธุ์ มีการแสดงออกของลักษณะช่วงเวลาเก็บเกี่ยวผลผลิตคล้ายคลึงกันทั้ง 2 สถานที่ทำการทดลอง จึงใช้ค่าเฉลี่ยช่วงเวลาเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวโพดฝักอ่อนจาก 2 สถานที่ทดลอง เพื่อพิจารณาอิทธิพลของพันธุ์กรรมต่อช่วงเวลาเก็บเกี่ยวผลผลิต ดังนี้ ข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมดีเด่น HY076656 มีช่วงเวลาเก็บเกี่ยวผลผลิตเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 9.0 วัน น้อยกว่าข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมพันธุ์ CPB905 และ PAC271 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งช่วงเวลาเก็บเกี่ยวที่สั้นหรือน้อยนั้น จะเป็นประโยชน์ต่อเกษตรกรที่จะช่วยลดค่าจ้างแรงงานสำหรับการเก็บเกี่ยวผลผลิตลงได้ ส่วนข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมดีเด่น HY073566 HY074656 และ HY077136 ซึ่งมีช่วงเวลาเก็บเกี่ยวผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 9.5 วัน น้อยกว่าข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมพันธุ์ CPB905 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่แตกต่างจากข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมพันธุ์ PAC271 ในขณะที่ข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมดีเด่นอื่นๆ นั้น มีช่วงเวลาเก็บเกี่ยวผลผลิตเฉลี่ยไม่แตกต่างจากข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมที่เป็นพันธุ์การค้าทั้งสองพันธุ์

จำนวนฝักต่อต้น สภาพแวดล้อมมีอิทธิพลต่อจำนวนฝักต่อต้น ซึ่งจาก Table 1 แสดงให้เห็นว่าข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมดีเด่น HY071129 และ HY074656 และข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมที่เป็นการค้าพันธุ์ CPB905 มีจำนวนฝักต่อต้นที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรีมากกว่าที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท เท่ากับ 0.4 0.4 และ 0.6 ฝักต่อต้นตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมอื่น ๆ ไม่มีความแตกต่างระหว่างสถานที่ทำการทดลอง

พันธุ์กรรมมีอิทธิพลต่อจำนวนฝักต่อต้น (Table 1) แสดงว่า ข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมดีเด่นและพันธุ์การค้าแต่ละพันธุ์ มีจำนวนฝักต่อต้นแตกต่างกัน แต่ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กรรมกับสภาพแวดล้อมแสดงว่า ข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมดีเด่นและพันธุ์การค้าแต่ละลูกผสม/พันธุ์ มีการแสดงออกของลักษณะจำนวนฝักต่อต้นคล้ายคลึงกันทั้ง 2 สถานที่ทำการทดลอง จึงใช้ค่าเฉลี่ยจำนวนฝักต่อต้นข้าวโพดฝักอ่อนจาก 2 สถานที่ทดลอง เพื่อพิจารณาอิทธิพลของ

พันธุ์กรรมต่อจำนวนฝักต่อต้น ดังนี้ ข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมที่เป็นการค้าพันธุ์ PAC271 มีค่าเฉลี่ยของจำนวนฝักต่อต้น สูงที่สุด เท่ากับ 2.6 ฝักต่อต้น ส่วนข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมที่เป็นการค้าพันธุ์ CPB905 มีค่าเฉลี่ยของจำนวนฝักต่อต้น เฉลี่ยเท่ากับ 2.4 ฝักต่อต้น ข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมดีเด่น จำนวน 4 ลูกผสม ได้แก่ HY071129 HY073556 HY073566 และ HY076656 มีค่าเฉลี่ยของจำนวนฝักต่อต้นเท่ากับ 2.4 2.6 2.5 และ 2.4 ฝักต่อต้น ตามลำดับ ไม่แตกต่างจากข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมพันธุ์ PAC271 และ CPB905 ส่วนข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมดีเด่น HY071135 HY074656 และ HY077103 มีค่าเฉลี่ยของจำนวนฝักต่อต้นน้อยกว่าข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมพันธุ์ PAC271 แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมพันธุ์ CPB905

ผลผลิตน้ำหนักรวมฝักทั้งเปลือก สภาพแวดล้อม และปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กรรมและสภาพแวดล้อมไม่มีอิทธิพลต่อการให้ผลผลิตน้ำหนักรวมฝักทั้งเปลือก ในขณะที่พันธุ์กรรมมีอิทธิพลต่อการให้ผลผลิตน้ำหนักรวมฝักทั้งเปลือก (Table 1) แสดงว่า ข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมให้ผลผลิตแตกต่างกันขึ้นอยู่กับพันธุ์ และการแสดงออกของแต่ละพันธุ์มีการแสดงออกที่คล้ายคลึงกันทั้ง 2 สภาพแวดล้อม จาก Table 1 แสดงค่าเฉลี่ยของผลผลิตน้ำหนักรวมฝักทั้งเปลือก 2 สภาพแวดล้อม (G-mean) ข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมที่เป็นการค้าพันธุ์ CPB905 และ PAC271 ให้ผลผลิตเท่ากับ 2,753 และ 2,497 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมดีเด่น HY074659 ให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 2,532 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างทางสถิติกับข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมที่เป็นการค้าทั้งสองพันธุ์ข้างต้น และข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมดีเด่นจำนวน 5 ลูกผสมที่ให้ผลผลิตน้ำหนักรวมฝักทั้งเปลือกเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 2,180-2,400 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตน้อยกว่าข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมพันธุ์ CPB905 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมดีเด่น HY074659 และข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมพันธุ์ PAC271

ผลผลิตน้ำหนักรวมฝักเปลือก จาก Table 1 พบว่า สภาพแวดล้อม พันธุ์กรรม และปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมและพันธุ์กรรม มีอิทธิพลต่อการให้ผลผลิตน้ำหนักรวมฝักเปลือกของข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสม นั่นคือ การผลิตข้าวโพดฝักอ่อนที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาทนั้น ข้าวโพดฝักอ่อนเกือบทุกพันธุ์ให้ผลผลิตสูงกว่าการผลิตที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี ยกเว้น ข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมดีเด่น HY071129 HY074656 และข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมพันธุ์ CPB905 ให้ผลผลิตไม่แตกต่างกันทั้งสองสภาพแวดล้อม การให้ผลผลิตของข้าวโพดฝักอ่อนทั้งสองสภาพแวดล้อมไม่เป็นไปในทางเดียวกัน กล่าวคือ ข้าวโพดฝักอ่อนบางพันธุ์ หรือบางลูกผสมดีเด่นให้ผลผลิตสูงในสถานที่หนึ่ง แต่ให้ผลผลิตต่ำในอีกสถานที่หนึ่ง ตัวอย่างเช่น ข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมดีเด่น HY073556 HY074659 HY076656 และ HY077136 ให้ผลผลิตสูงที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท แต่ให้ผลผลิตต่ำที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี

การทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท พบว่า ข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมดีเด่น HY073556 HY074656 HY074659 และ HY077136 ให้ผลผลิตเท่ากับ 524 517 601 และ 534 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมที่เป็นการค้าพันธุ์ CPB905 และ PAC271 ที่ให้ผลผลิตเท่ากับ 620 และ 547 กิโลกรัมต่อไร่

ตามลำดับ ส่วนการทดลองที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี พบว่า ข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมดีเด่นทุกลูกผสม ซึ่งให้ผลผลิตอยู่ระหว่าง 247-434 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตน้อยกว่าข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมพันธุ์ CPB905 (544 กิโลกรัมต่อไร่) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมพันธุ์ PAC271 ที่ให้ผลผลิตเท่ากับ 338 กิโลกรัมต่อไร่

ผลผลิตน้ำหนักรวมที่ได้มาตรฐาน สภาพแวดล้อมไม่มีอิทธิพลต่อลักษณะผลผลิตน้ำหนักรวมที่ได้มาตรฐาน (Table 1) แสดงว่า ข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมให้ผลผลิตในแต่ละสถานที่ทำการทดลองไม่แตกต่างกัน แต่พบว่าพันธุ์กรรมและปฏิกริยาระหว่างพันธุ์กรรมกับสภาพแวดล้อมมีอิทธิพลต่อการให้ผลผลิตน้ำหนักรวมที่ได้มาตรฐาน ของข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมแต่ละพันธุ์ในแต่ละสถานที่ดำเนินการทดลอง แสดงว่า ข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมแต่ละพันธุ์/ลูกผสมให้ผลผลิตแตกต่างกัน และข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมบางพันธุ์/ลูกผสมแสดงออกในสถานที่หนึ่งแตกต่างจากสถานที่หนึ่ง

จากตารางที่ 1 การทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท พบว่า ข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมที่เป็นการค้าพันธุ์ CPB905 และ PAC271 ให้ผลผลิตน้ำหนักรวมที่ได้มาตรฐานเท่ากับ 551 และ 500 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมดีเด่น HY073556 และ HY074659 ซึ่งให้ผลผลิตเท่ากับ 507 และ 518 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมที่เป็นพันธุ์การค้าดังกล่าวข้างต้น และข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมดีเด่น จำนวน 5 ลูกผสม ที่ให้ผลผลิตอยู่ระหว่าง 430-449 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตน้อยกว่าข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมพันธุ์ CPB905 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่แตกต่างจากข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมพันธุ์ PAC271 ในขณะที่การทดลองที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี พบว่า ข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมดีเด่นทุกลูกผสมให้ผลผลิตน้อยกว่าข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมที่เป็นการค้าพันธุ์ CPB905 ที่ให้ผลผลิตเท่ากับ 544 กิโลกรัมต่อไร่ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมดีเด่น จำนวน 8 ลูกผสม ที่ให้ผลผลิตอยู่ระหว่าง 280-434 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตไม่แตกต่างทางสถิติกับข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมพันธุ์ PAC271 ที่ให้ผลผลิตเท่ากับ 338 กิโลกรัมต่อไร่

อัตราแลกเนื้อ เป็นอัตราส่วนของผลผลิตน้ำหนักรวมที่เปลือกต่อน้ำหนักรวมที่ได้มาตรฐาน ซึ่งพบว่าสภาพแวดล้อม พันธุ์กรรม และปฏิกริยาระหว่างพันธุ์กรรมกับสิ่งแวดล้อมมีอิทธิพลต่อการแสดงออกของลักษณะอัตราแลกเนื้อของข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสม (Table 1) กล่าวคือ ข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมส่วนใหญ่มีอัตราแลกเนื้อในสถานที่ทำการทดลองศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี สูงกว่าที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท มีเพียงข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมดีเด่น HY071129 และ HY074656 และข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมที่เป็นการค้าพันธุ์ CPB905 ที่มีอัตราแลกเนื้อไม่แตกต่างกันในระหว่าง 2 สถานที่ทำการทดลอง ส่วนข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมดีเด่น HY0472556 HY073566 และ HY074659 มีอัตราแลกเนื้อที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาทอยู่ในระดับต่ำ เท่ากับ 4.8 4.9 และ 5.0 ตามลำดับ แต่มีอัตราแลกเนื้อสูงที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี เท่ากับ 7.1 7.3 และ 7.3 ตามลำดับ สาเหตุประการหนึ่งที่ทำให้ข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี มีอัตราแลกเนื้อสูงกว่าที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท แม้ว่าลักษณะผลผลิตน้ำหนักรวมที่เปลือกของทั้งสองสถานที่นั้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ นั่นคือ ผลผลิตน้ำหนักรวมที่เปลือก

เปลือกที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรีได้มาตรฐานทั้งหมด และมีโอกาสที่มีจำนวนฝักขนาดเล็กปริมาณสูง ในขณะที่ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาทมีผลผลิตน้ำหนักฝักเปลือกสูง แต่มีน้ำหนักของฝักที่ไม่ได้มาตรฐานปะปนอยู่ด้วย ซึ่งมีโอกาสมีฝักขนาดใหญ่ปริมาณสูงกว่าที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี จึงทำให้มีอัตราแลกเนื้อต่ำ

จากผลการทดลองข้างต้นสามารถคัดเลือกข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมดีเด่นได้ ดังนี้

1. ข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมดีเด่น HY074659 ให้ผลผลิตสูงไม่แตกต่างจากข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมที่เป็นพันธุ์การค้า และเหมาะสมสำหรับการผลิตที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาทมากกว่าที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี
2. ข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมดีเด่น HY074656 ให้ผลผลิตดีน้อยกว่าข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมที่เป็นการค้าพันธุ์ CPB905 แต่ไม่แตกต่างจากข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมพันธุ์ PAC271 และสามารถปลูกได้ทั้ง 2 สภาพแวดล้อม มีเสถียรภาพในการให้ผลผลิตที่ดี สภาพแวดล้อมไม่มีอิทธิพลต่อการแสดงออกของพันธุ์
3. ข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมดีเด่น HY073556 มีจำนวนฝักต่อต้นสูง และให้ผลผลิตน้ำหนักฝักที่ได้มาตรฐานสูง แสดงว่า การปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดฝักอ่อนให้มีจำนวนฝักต่อต้นสูง ก็จะมีโอกาสได้ผลผลิตมาตรฐานสูง แตกต่างจากข้อสรุปของ ฉลอง และคณะ (2544) และฉลอง (2546) ที่ได้สรุปว่าจำนวนฝักต่อต้นมีอิทธิพลทางตรง (direct effect) ต่อลักษณะผลผลิตน้ำหนักฝักที่ได้มาตรฐานน้อย แต่ทั้งนี้ข้อขัดแย้งเกิดจากประชากรที่ใช้ในการศึกษามีความแตกต่างกัน กล่าวคือ ฉลอง และคณะ (2544) และฉลอง (2546) ได้ศึกษาในประชากรข้าวโพดฝักอ่อนผสมเปิด ทำให้ความสม่ำเสมอของผลผลิตมีความแตกต่างกัน ส่วนการทดลองนี้ศึกษาในพันธุ์ลูกผสมซึ่งมีความสม่ำเสมอของผลผลิตสูงมากกว่าประชากรผสมเปิด (กฤษฎา, 2551)

อย่างไรก็ตาม การทดลองนี้จะต้องดำเนินการทดสอบศักยภาพในการให้ผลผลิตในปี 2560 ซึ่งผลการทดลองจะถูกนำมาพิจารณาโดยรวมอีกครั้งหนึ่ง เพื่อคัดเลือกข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมดีเด่นเข้ารับการทดสอบประเมินพันธุ์ในขั้นตอนต่อไป

การทดลองในปี 2560

ดำเนินการทดลอง 3 สถานที่ ได้แก่ ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท จ.ชัยนาท (Chai Nat, CNT) ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี จ.กาญจนบุรี (Kanchanaburi, KRI) และ ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา ผลการทดลองนี้ใช้การประเมินปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กรรมกับสภาพแวดล้อม ในการคัดเลือกข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมเดี่ยว โดยใช้ลักษณะทางการเกษตรที่สำคัญ คือ ผลผลิตฝักทั้งเปลือก ผลผลิตฝักเปลือก และผลผลิตฝักที่ได้มาตรฐาน เป็นเกณฑ์สำคัญในการคัดเลือก ดังนี้

ผลผลิตฝักทั้งเปลือก ข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมดีเด่นให้ผลผลิตตั้งแต่ 1,359-3,412 กิโลกรัมต่อไร่ โดยมีค่าเฉลี่ยทั้ง 3 สถานที่ อยู่ระหว่าง 1,754-2,585 กิโลกรัมต่อไร่ ในขณะที่ข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมที่เป็นพันธุ์การค้าซึ่งเป็นพันธุ์ตรวจสอบให้ผลผลิตตั้งแต่ 1,660-3,013 กิโลกรัมต่อไร่ โดยมีค่าเฉลี่ยทั้ง 3 สถานที่ อยู่ระหว่าง 2,294-2,339 กิโลกรัมต่อไร่ สถานที่ทดสอบพันธุ์ที่ชัยนาทมีค่าเฉลี่ยของผลผลิตสูงที่สุด รองลงมาได้แก่ กาญจนบุรี และ สงขลา

ตามลำดับ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2,534 2,045 และ 1,781 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (Table 2) และพบว่า ที่ชัยนาท ข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมดีเด่น HY074671 ให้ผลผลิตสูงกว่าข้าวโพดฝักอ่อนพันธุ์ตรวจสอบ PAC271 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และที่กาญจนบุรี ข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมดีเด่น HY073566 ให้ผลผลิตสูงกว่าข้าวโพดฝักอ่อนพันธุ์ตรวจสอบ CPB905 และ PAC271 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ความสัมพันธ์ของสภาพแวดล้อมแสดงในภาพ GGE biplot-environment (Figure 1) สามารถอธิบายความแปรปรวนได้ร้อยละ 90.3 (PC1 + PC2) สภาพแวดล้อมทั้ง 3 สภาพแวดล้อมนั้น มีความแตกต่างกันในการทำให้ข้าวโพดฝักอ่อนให้ผลผลิตแตกต่างกัน สภาพแวดล้อมชัยนาทเป็นสถานที่ทดสอบที่เปิดโอกาสให้พันธุ์ข้าวโพดฝักอ่อนที่ถูกทดสอบ แสดงศักยภาพของพันธุ์ (discriminating) ได้อย่างเต็มที่ เนื่องจาก เวกเตอร์สภาพแวดล้อม ซึ่งเป็นค่าประมาณของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) ของแต่ละสภาพแวดล้อมมีความยาวมากกว่าสภาพแวดล้อมอื่น ๆ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของผลผลิตมากกว่าค่าเฉลี่ยของการทดลอง (Table 2) และทำมุมแคบกับเส้นแกนค่าเฉลี่ยของสภาพแวดล้อม (AEA, average-environment axis) ซึ่งลักษณะของสภาพแวดล้อมเช่นนี้เหมาะสำหรับการคัดเลือกพันธุ์ที่มีความสามารถในการปรับตัวได้กว้าง หรือสามารถใช้ปลูกได้ทั่วไป สภาพแวดล้อมกาญจนบุรีและสงขลามีความสัมพันธ์กันน้อยมาก ซึ่งมุมของเส้นเวกเตอร์ระหว่างสภาพแวดล้อมที่จุดกำเนิดจะมีความสัมพันธ์กับค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (correlation coefficient) (Kroonenberg, 1995) นั่นคือ มุมแคบที่เกิดขึ้นระหว่างสภาพแวดล้อม แสดงถึง สภาพแวดล้อมทั้งสองนั้นมีความสัมพันธ์กันในเชิงบวก และจะให้ข้อมูลทางพันธุกรรมที่มีความคล้ายคลึงกัน ตรงกันข้ามกับมุมกว้างจะแสดงความสัมพันธ์ในเชิงลบหรือมีระดับความสัมพันธ์น้อย หรือสภาพแวดล้อมทั้งสองจะให้ข้อมูลทางพันธุกรรมที่แตกต่างกัน (Akter *et al.*, 2015; Yan and Tinker, 2006; Yan, 2001)

การประเมินพันธุ์ที่สัมพันธ์กับพันธุ์ในอุดมคติ (ideal genotype) (Figure 2) พันธุ์ในอุดมคติเป็นพันธุ์ที่มีทั้งค่าเฉลี่ยลักษณะทางการเกษตรที่สนใจสูง (มีอิทธิพลหลักที่ 1, PC1 มาก) และมีเสถียรภาพ (stable) ของพันธุกรรมในการแสดงลักษณะนั้น ๆ สูง (มีอิทธิพลหลักที่ 2, PC2 น้อย) (Yan and Rajcan, 2002; Yan and Kang, 2003) ซึ่งพันธุ์ในอุดมคติจะอยู่บนเส้นแกนค่าเฉลี่ยของสภาพแวดล้อม และอาจจะไม่มีพันธุ์ที่เป็นในอุดมคติอยู่จริง แต่สามารถใช้เป็นพันธุกรรมอ้างอิงสำหรับการประเมินพันธุ์ได้ (Mitrovic, 2012) ดังนั้น พันธุ์ที่มีคุณค่าจึงควรใกล้เคียงกับพันธุ์ในอุดมคติมากที่สุด (Kaya *et al.*, 2006) พบว่า ข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมดีเด่น HY074671 และ HY073566 เป็นลูกผสมที่ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงกว่าค่าเฉลี่ยของการทดลอง โดยให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 2,585 และ 2,579 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (Table 2) แต่มีเสถียรภาพของพันธุ์น้อย ในขณะที่ข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมดีเด่น HY074659 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 2,176 กิโลกรัมต่อไร่ แต่มีเสถียรภาพในการให้ผลผลิตสูง นั่นคือ ให้ผลผลิตไม่แตกต่างกันใน 3 สภาพแวดล้อม และข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมที่เป็นพันธุ์การค้า CPB902 และ PAC271 ให้ผลผลิตเท่ากับ 2,294 และ 2,339 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ แต่มีเสถียรภาพของพันธุ์น้อย

การพิจารณาความเหมาะสมของพันธุ์ต่อสภาพแวดล้อมจากกราฟ Which-Won-Where biplot (Figure 3) Yan และ Kang (2003) ได้แนะนำว่าเป็นประโยชน์ในการจำแนกหรือคัดเลือกพันธุ์ให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมที่มีความเกี่ยวข้องกับปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุกรรมและสภาพแวดล้อมได้ดี และสามารถจัดกลุ่มความสัมพันธ์ของสภาพแวดล้อมได้ด้วย (Gauch and Zobel, 1977) สภาพแวดล้อมที่ทำการทดสอบพันธุกรรมข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมถูกแบ่งออกเป็น 4 ส่วน แต่สภาพแวดล้อมดังกล่าวจะอยู่ 2 ส่วนด้านขวาของแกนอิทธิพลหลักที่ 1 สภาพแวดล้อมชัชนาและสงขลาจัดอยู่ในกลุ่มเดียวกัน ข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมดีเด่น HY074671 มีความเหมาะสมต่อการให้ผลผลิตฝักทั้งเปลือกที่ชัชนาและสงขลา ในขณะที่ข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมดีเด่น HY073566 มีความเหมาะสมต่อการให้ผลผลิตอย่างเจาะจงที่กาญจนบุรี เนื่องจาก มีตำแหน่งของสภาพแวดล้อมอยู่ต่างส่วนกับสภาพแวดล้อมอื่น ๆ และอยู่ห่างไกลจากจุดกำเนิดมาก และข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมดีเด่น HY073566 มีตำแหน่งอยู่ที่มุมสุด (vertex) ในส่วนนี้ มีระยะห่างจากจุดกำเนิดมาก และมีตำแหน่งอยู่ใกล้สภาพแวดล้อมขอนแก่น (Yan and Tinker, 2006) ส่วนข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมดีเด่น HY074659 และ HY074656 เป็นลูกผสมที่ให้ผลผลิตไม่สูงมากนักแต่มีเสถียรภาพของพันธุ์ที่ดี เนื่องจาก มีตำแหน่งอยู่ใกล้จุดกำเนิด (Yan and Tinker, 2006)

ผลผลิตฝักเปลือก ข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมดีเด่นให้ผลผลิตตั้งแต่ 265-514 กิโลกรัมต่อไร่ โดยมีค่าเฉลี่ยทั้ง 3 สถานที่ อยู่ระหว่าง 312-434 กิโลกรัมต่อไร่ ในขณะที่ข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมที่เป็นพันธุ์การค้าซึ่งเป็นพันธุ์ตรวจสอบให้ผลผลิตตั้งแต่ 373-604 กิโลกรัมต่อไร่ โดยมีค่าเฉลี่ยทั้ง 3 สถานที่ อยู่ระหว่าง 445-467 กิโลกรัมต่อไร่ สถานที่ทดสอบพันธุ์ที่ชัชนามีค่าเฉลี่ยของผลผลิตสูงที่สุด รองลงมาได้แก่ กาญจนบุรี และ สงขลา ตามลำดับ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 436 349 และ 345 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (Table 2) และพบว่า ไม่มีข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมดีเด่นใดๆ ในทั้ง 3 สถานที่ ที่ให้ผลผลิตมากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบทั้ง 2 พันธุ์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ความสัมพันธ์ของสภาพแวดล้อมแสดงในภาพ GGE biplot-environment (Figure 4) สามารถอธิบายความแปรปรวนได้ร้อยละ 93.5 (PC1 + PC2) สภาพแวดล้อมทั้ง 3 สภาพแวดล้อมนั้น มีความแตกต่างกันในการทำให้ข้าวโพดฝักอ่อนให้ผลผลิตแตกต่างกัน สภาพแวดล้อมชัชนาเป็นสถานที่ทดสอบที่เปิดโอกาสให้พันธุ์ข้าวโพดฝักอ่อนที่ถูกทดสอบแสดงศักยภาพของพันธุ์ (discriminating) ได้อย่างเต็มที่ เนื่องจาก เวกเตอร์สภาพแวดล้อมมีความยาวมากซึ่งมีค่าเฉลี่ยของผลผลิตมากกว่าค่าเฉลี่ยของการทดลอง (377 กิโลกรัมต่อไร่) ซึ่งมีค่าเฉลี่ยผลผลิตในสภาพแวดล้อมที่ชัชนาเท่ากับ 436 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 2) สภาพแวดล้อมกาญจนบุรีและสงขลามีความสัมพันธ์ต่อพันธุกรรมที่ให้ผลผลิตฝักเปลือกคล้ายกัน เนื่องจาก มุมของเส้นเวกเตอร์ระหว่างสภาพแวดล้อมที่จุดกำเนิดทำมุมแคบซึ่งกันและกัน แสดงถึง สภาพแวดล้อมทั้งสองนั้นมีความสัมพันธ์กันในเชิงบวก และจะให้ข้อมูลทางพันธุกรรมที่มีความคล้ายคลึงกัน แต่ในสภาพแวดล้อมที่กาญจนบุรีนั้น เปิดโอกาสให้พันธุ์ข้าวโพดฝักอ่อนที่ถูกทดสอบแสดงศักยภาพของพันธุ์ (discriminating) น้อย เนื่องจาก เวกเตอร์สภาพแวดล้อมมีความยาวสั้นกว่าสภาพแวดล้อมอื่น ๆ มาก

การประเมินพันธุ์ที่สัมพันธ์กับพันธุ์ในอุดมคติ (ideal genotype) (Figure 5) พบว่า ข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมที่เป็นพันธุ์การค้า CPB905 เป็นพันธุ์ที่อยู่ในจุดพันธุ์ในอุดมคติ คือ ให้ผลผลิตสูงมาก ถึงแม้ว่าจะมีเสถียรภาพของพันธุ์น้อยก็ตาม รองลงมา คือ PAC271 ให้ผลผลิตใกล้เคียงค่าเฉลี่ยของการทดลอง และมีเสถียรภาพของพันธุ์สูง ในขณะที่ข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมดีเด่น HY074656 และ HY074671 ให้ผลผลิตรองลงมาจากข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมที่เป็นพันธุ์การค้าข้างต้น แต่ก็มีเสถียรภาพของพันธุ์สูง โดยให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 434 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 2)

การพิจารณาความเหมาะสมของพันธุ์ต่อสภาพแวดล้อมจากกราฟ Which-Won-Where biplot (Figure 6) สภาพแวดล้อมที่ทำการทดสอบพันธุ์กรรมข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมถูกแบ่งออกเป็น 5 ส่วน แต่สภาพแวดล้อมดังกล่าวจะอยู่ 2 ส่วนด้านขวาของแกนอิทธิพลหลักที่ 1 สภาพแวดล้อมสงขลาและกาญจนบุรีจัดอยู่ในกลุ่มเดียวกัน ไม่มีข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมดีเด่นใดๆ ที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมทั้งสองนี้ในการให้ผลผลิตฝักเปลือก แต่ข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมพันธุ์ PAC271 มีความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมที่กาญจนบุรีและสงขลา ในขณะที่ข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมดีเด่น HY074656 และ HY074671 มีความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมชัยนาท แต่ข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมพันธุ์ CPB905 มีความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมชัยนาทมากที่สุด

ผลผลิตฝักที่ได้มาตรฐาน ข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมดีเด่นให้ผลผลิตตั้งแต่ 251-456 กิโลกรัมต่อไร่ โดยมีค่าเฉลี่ยทั้ง 3 สถานที่ อยู่ระหว่าง 285-415 กิโลกรัมต่อไร่ ในขณะที่ข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมที่เป็นพันธุ์การค้าซึ่งเป็นพันธุ์ตรวจสอบให้ผลผลิตตั้งแต่ 313-492 กิโลกรัมต่อไร่ โดยมีค่าเฉลี่ยทั้ง 3 สถานที่ อยู่ระหว่าง 418-428 กิโลกรัมต่อไร่ สถานที่ทดสอบพันธุ์ที่ชัยนาทมีค่าเฉลี่ยของผลผลิตสูงที่สุด รองลงมาได้แก่ สงขลา และ กาญจนบุรี ตามลำดับ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 358 337 และ 290 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (Table 2) และพบว่า ไม่มีข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมดีเด่นใดๆ ในทั้ง 3 สถานที่ ที่ให้ผลผลิตมากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบทั้ง 2 พันธุ์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ความสัมพันธ์ของสภาพแวดล้อมแสดงในภาพ GGE biplot-environment (Figure 7) สามารถอธิบายความแปรปรวนได้ร้อยละ 95.4 (PC1 + PC2) สภาพแวดล้อมทั้ง 3 สภาพแวดล้อมนั้น มีความแตกต่างกันในการทำให้ข้าวโพดฝักอ่อนให้ผลผลิตแตกต่างกัน สภาพแวดล้อมชัยนาทเป็นสถานที่ทดสอบที่เปิดโอกาสให้พันธุ์ข้าวโพดฝักอ่อนที่ถูกทดสอบ แสดงศักยภาพของพันธุ์ (discriminating) ได้อย่างเต็มที่ เนื่องจาก เวกเตอร์สภาพแวดล้อมมีความยาวมากกว่าสภาพแวดล้อมอื่น ๆ และมีค่าเฉลี่ยของผลผลิตมากกว่าค่าเฉลี่ยของการทดลอง (348 กิโลกรัมต่อไร่) ซึ่งมีค่าเฉลี่ยผลผลิตในสภาพแวดล้อมชัยนาท เท่ากับ 358 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 2) และทำมุมแคบกับเส้นแกนค่าเฉลี่ยของสภาพแวดล้อม (AEA, average-environment axis) ซึ่งลักษณะของสภาพแวดล้อมเช่นนี้เหมาะสำหรับการคัดเลือกพันธุ์ที่มีความสามารถในการปรับตัวได้กว้าง หรือสามารถใช้ปลูกได้ทั่วไป สภาพแวดล้อมกาญจนบุรีเป็นสถานที่ทดสอบที่เปิดโอกาสให้พันธุ์ข้าวโพดฝักอ่อนที่ถูกทดสอบแสดงศักยภาพของพันธุ์ได้น้อย เนื่องจาก เวกเตอร์สภาพแวดล้อมมีความยาวสั้นกว่าสภาพแวดล้อมอื่น ๆ มาก ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของการทดลองที่กาญจนบุรีเพียง 290 กิโลกรัม

ต่อไร่ (Table 2) ในขณะที่สภาพแวดล้อมสงขลาเป็นสถานที่ทดสอบที่เปิดโอกาสให้พันธุ์ข้าวโพดฝักอ่อนที่ถูกทดสอบ แสดงศักยภาพของพันธุ์ได้อย่างเต็มที่

การประเมินพันธุ์ที่สัมพันธ์กับพันธุ์ในอุดมคติ (ideal genotype) (Figure 8) พบว่า ข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสม ที่เป็นพันธุ์การค้า CPB905 เป็นพันธุ์ที่อยู่ในจุดพันธุ์ในอุดมคติ คือ ให้ผลผลิตสูงมาก และมีเสถียรภาพของพันธุ์ดี รองลงมา คือ PAC271 และข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมดีเด่น HY074671 ให้ผลผลิตมากกว่าค่าเฉลี่ยของการทดลอง โดยให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 418 และ 415 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (Table 2)

การพิจารณาความเหมาะสมของพันธุ์ต่อสภาพแวดล้อมจากกราฟ Which-Won-Where biplot (Figure 9) สภาพแวดล้อมที่ทำการทดสอบพันธุ์กรรมข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมถูกแบ่งออกเป็น 4 ส่วน แต่สภาพแวดล้อมดังกล่าว จะอยู่ส่วนด้านขวาของแกนอิทธิพลหลักที่ 1 ทั้งหมด ในขณะที่ข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมดีเด่น HY074656 มีความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมที่กาญจนบุรี ในขณะที่ข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมดีเด่น HY074671 มีความเหมาะสมกับ สภาพแวดล้อม ชัยนาทและสงขลา

การทดลองในปี 2560 จะเห็นได้ว่าข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมดีเด่นที่มีความน่าสนใจ สำหรับคัดเลือกเข้า ทดสอบพันธุ์ในขั้นตอนต่อไป ได้แก่ HY074656 และ HY074671 เนื่องจากให้ผลผลิตใกล้เคียงกับข้าวโพดฝักอ่อน ลูกผสมที่เป็นพันธุ์การค้า และให้ผลผลิตไม่เปลี่ยนแปลงมากเมื่อปลูกในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

คัดเลือกข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมดีเด่น HY073556 HY074656 HY074659 และ HY074671 เข้า เปรียบเทียบในท้องถิ่นเป็นลำดับถัดไป

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

นำข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมดีเด่นที่ได้รับการคัดเลือกเข้าทดสอบศักยภาพของพันธุ์ในพื้นที่ต่างๆ ที่มีความ หลากหลายของสภาพแวดล้อม และฤดูกาลเพิ่มมากขึ้น เพื่อคัดเลือกห้าตัวข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมเดี่ยวที่มีความ เหมาะสมโดยทั่วไป หรือเหมาะสมอย่างเฉพาะเจาะจงต่อพื้นที่ต่อไป

11. เอกสารอ้างอิง

กฤษฎา สัมพันธ์รักษ์. 2551. *ปรับปรุงพันธุ์พืช : พื้นฐาน วิธีการ และแนวคิด*. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 465 หน้า.

ฉลอง เกิดศรี. 2546. *การพัฒนาข้าวโพดฝักอ่อนพันธุ์สังเคราะห์จากสายพันธุ์ผสมตัวเองชั่วที่ 2 ของประชากร CM90 RM IV*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สงขลา. 95 หน้า.

- ฉลอง เกิดศรี อีระ เอกสมทราเมษฐ์ วินิจ เสรีประเสริฐ และ วัชรินทร์ ชื่นสุวรรณ. 2544. ความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตและลักษณะทางการเกษตรบางประการของข้าวโพดฝักอ่อน หน้า F1-F10. ใน : *การสัมมนาข้าวโพดอุตสาหกรรม ครั้งที่ 7*. 22-24 พฤษภาคม 2544 ณ โรงแรม ลี การ์เดนส์ พลาซ่า, หาดใหญ่, สงขลา.
- ฉลอง เกิดศรี และ สมพงษ์ ทองช่วย. 2546. การเปรียบเทียบเทียบมาตรฐานพันธุ์ข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมเดี่ยว. หน้า 158-164. ใน : *การประชุมวิชาการข้าวโพดข้าวฟ่างแห่งชาติ ครั้งที่ 31*. 11-15 พฤษภาคม 2546 ณ โรงแรมโรสการ์เดนส์ เอไพรม รีสอร์ท สามพราน, นครปฐม.
- ฉลอง เกิดศรี สมพงษ์ ทองช่วย และ สมรรถ จันทะโร. 2546. การประเมินสายพันธุ์แท้ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เพื่อสร้างข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมเดี่ยว. หน้า 15-25. ใน : *การประชุมวิชาการข้าวโพดข้าวฟ่างแห่งชาติ ครั้งที่ 31*. 11-15 พฤษภาคม 2546 ณ โรงแรมโรสการ์เดนส์ เอไพรม รีสอร์ท สามพราน, นครปฐม.
- พิเชษฐ กรุดลอยมา. 2558. *แนวคิดและข้อเสนอแนะในการปรับปรุงพันธุ์พืชไร่*. เอกสารประกอบการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ หลักสูตรการปรับปรุงพันธุ์พืชไร่แบบผสมผสาน. 20-23 มกราคม 2558 ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง จ.ระยอง.
- สุทธิธารณ สิริสิงห และ สุนันทา ศรีสุข. 2537. *เอกสารประกอบคำบรรยายโปรแกรมสำเร็จรูป ทางสถิติ Irristat version 92-1 และ 3/93*. ฝ่ายวิชาการสถิติ, กองแผนงานและวิชาการ, กรมวิชาการเกษตร. 203 หน้า.
- อาวุธ ณ ลำปาง. 2529. ข้อสังเกตและคำแนะนำในการปรับปรุงพันธุ์พืชไร่. *วารสารวิชาการเกษตร* 4: 85-92.
- Akter, A., M. J. Hasan, U. Kulsum, M.H. Rahman, M. Khatun and M.R. Islam. 2015. GGE biplot analysis for yield stability in multi-environment trials of promising hybrid rice (*Oryza sativa* L.). *Bangladesh Rice J.* 19(1): 1-8.
- Gauch, H.G. and R.W. Zobel. 1997. Identifying mega-environments and targeting genotypes. *Crop Sci.* 37: 311-326.
- Kaya, Y., M. Akcura and S. Taner. 2006. GGE biplot analysis of multi-environment yield trials in bread wheat. *Turk. J. Agric.* 30: 325-337.
- Kroonenberg, P.M. 1995. *Introduction to biplots for GxE tables*. Department of Mathematics, Research Report 51. Australia: Univ. of Queensland.
- Mitrovic, B., D. Stanisavljevi, S. Treski, M. Stojakovic, M. Ivanovic, G. Bekabac and M. Rajkovic. 2012. Evaluation of experimental maize hybrids tested in multi-location trials using AMMI and GGE biplot analysis. *Turkish J. Field Crops.* 17(1): 35-40.

- Sales N., V. Bartolome, A. Cañeda, A. Guller, R.I.Z. Morante, L. Nora, A.M. Raquel, C.E. Relente, D. Talay and G. Ye. 2013. Plant breeding tools: Software for plant breeders, 1-40. *In: 12th National Convention on Statistics*. October 1-2, 2013 Shangri-La Hotel, Mandaluyong City, Philippines.
- Yan, W. 2001. GGEbiplot – a Windows application for graphical analysis of multi-environment trial data and other types of two-way data. *Agron. J.* 93: 1111–1118.
- Yan, W. and N.A. Tinker. 2006. Biplot analysis of multi-environment trial data: Principles and applications. *Can. J. Plant Sci.* 86: 623–645.
- Yan, W. and M.S. Kang. 2003. *GGE biplot analysis: a graphical tool for breeders, geneticists and agronomists*. CRC Press LLC., Boca Raton, Florida.
- Yan, W. and I. Rajcan. 2002. Biplot analysis of test sites and trait relations of soybean in Ontario. *Crop Sci.* 42: 11-20.

Table 1 Means from combined analysis of variance over 3 replications for yield and some important agronomics traits of elite baby corn hybrids and commercial varieties grown at Chainat Field Crops Research Center (CNT) and Kanchanaburi Agricultural Research and Development Center (KRI) in rainy season, 2016

Genotype (G)	Days to harvest (day)				Time for harvest (day)				Number of ear per plant (ear)			
	CNT	KRI	G-mean	L-Diff.	CNT	KRI	G-mean	L-Diff.	CNT	KRI	G-mean	L-Diff.
HY071129	49 d	49 d	49.0 f	0 ^{ns}	10 ab	10 ab	10.0 a-d	0 ^{ns}	2.2 b	2.6 a	2.4 a-d	-0.4*
HY071135	50 c	50 b	50.0 de	0 ^{ns}	10 ab	10 ab	10.0 a-d	0 ^{ns}	2.3 b	2.4 abc	2.3 b-e	-0.1 ^{ns}
HY073556	50 c	51 b	50.5 cd	-1*	10 ab	10 ab	10.0 a-d	0 ^{ns}	2.7 a	2.6 a	2.6 a	0.1 ^{ns}
HY073566	51 b	52 a	51.5 ab	-1*	10 ab	9 c	9.5 bcd	1*	2.4 ab	2.6 a	2.5 abc	-0.2 ^{ns}
HY074656	50 c	51 b	50.5 cd	-1*	9 c	10 ab	9.5 bcd	-1*	2.1 b	2.5 ab	2.3 b-e	-0.4*
HY074659	51 b	52 a	51.5 ab	-1*	10 ab	10 ab	10.0 a-d	0 ^{ns}	2.2 b	2.0 c	2.1 e	0.1 ^{ns}
HY074671	50 c	52 a	51.0 bc	-2**	11 a	9 c	10.0 a-d	2**	2.1 b	2.0 c	2.1 e	0.1 ^{ns}
HY076656	52 a	52 a	52.0 a	0 ^{ns}	9 c	9 c	9.0 d	0 ^{ns}	2.3 b	2.5 ab	2.4 a-d	-0.2 ^{ns}
HY077103	50 c	52 a	51.0 bc	-2**	11 a	10 ab	10.5 abc	1*	2.2 b	2.2 bc	2.2 cde	0.1 ^{ns}
HY077136	51 b	52 a	51.5 ab	-1*	10 ab	9 c	9.5 bcd	1*	2.2 b	2.1 c	2.1 e	0.1 ^{ns}
CPB905	49 d	50 c	49.5 ef	-1*	11 a	11 a	11.0 a	0 ^{ns}	2.1 b	2.6 a	2.4 a-d	-0.6**
PAC271	50 c	52 a	51.0 bc	-2**	10 ab	11 a	10.5 abc	-1*	2.7 a	2.6 a	2.6 a	0.1 ^{ns}
L-mean	50	51	-	-	10	10	-	-	2.3	2.4	-	-
Location (L)			**				*				*	
Genotype (G)			**				**				**	
LxG			ns				ns				ns	
C.V.(%)		1.3				9.1				9.8		

- In a column, means followed by a common letter are not significantly different at p<0.05 probability level by DMRT

- * and ** are significant at 5% and 1% level, respectively

- ns is not significant

Table 1 (cont.) Means from combined analysis of variance over 3 replications for yield and some important agronomics traits of elite baby corn hybrids and commercial varieties grown at Chainat Field Crops Research Center (CNT) and Kanchanaburi Agricultural Research and Development Center (KRI) in rainy season, 2016

Genotype (G)	Yield with husk (kg.rai ⁻¹)			Yield without husk (kg.rai ⁻¹)				Standard ear weight (kg.rai ⁻¹)			Standard ear ratio			
	CNT	KRI	G-mean	CNT	KRI	G-mean	L-Diff.	CNT	KRI	G-mean	CNT	KRI	G-mean	L-Diff.
HY071129	1,958 b	2,075 bcd	2,017 e	377 d	323 cd	423	54 ^{ns}	307 e	323 bcd	315	6.4 a	6.4 bc	6.4	0.0 ^{ns}
HY071135	2,145 ab	2,216 bcd	2,180 b-e	486 c	322 cd	484	164 ^{**}	430 cd	322 b-e	376	5.0 c	6.9 b	5.9	-1.9 ^{**}
HY073556	2,425 ab	2,369 bc	2,397 bcd	524 abc	335 cd	514	189 ^{**}	507 abc	335 bc	421	4.8 c	7.1 ab	5.9	-2.3 ^{**}
HY073566	2,118 ab	2,037 bcd	2,077 de	500 bc	280 cd	464	220 ^{**}	430 cd	280 cde	355	4.9 c	7.3 ab	6.1	-2.4 ^{**}
HY074656	2,291 ab	2,509 b	2,400 bcd	517 abc	434 b	576	83 ^{ns}	449 bcd	434 b	441	5.1 c	5.8 cd	5.4	-0.7 ^{ns}
HY074659	2,579 a	2,486 b	2,532 ab	601 ab	341 c	561	261 ^{**}	518 ab	341 bc	429	5.0 c	7.3 ab	6.1	-2.3 ^{**}
HY074671	2,189 ab	2,122 bcd	2,155 cde	488 c	305 cd	475	183 ^{**}	430 cd	305 cde	368	5.1 bc	7.0 b	6.0	-1.9 ^{**}
HY076656	2,548 ab	1,979 cd	2,264 b-e	493 bc	247 d	438	246 ^{**}	411 d	247 e	329	6.2 ab	8.0 a	7.1	-1.8 ^{**}
HY077103	2,164 ab	1,877 d	2,020 e	436 cd	251 cd	410	184 ^{**}	392 d	251 de	321	5.5 abc	7.5 ab	6.5	-1.9 ^{**}
HY077136	2,319 ab	2,061 bcd	2,190 b-e	534 abc	287 cd	487	247 ^{**}	449 bcd	287 cde	368	5.2 bc	7.2 ab	6.2	-2.0 ^{**}
CPB905	2,553 ab	2,952 a	2,753 a	620 a	544 a	707	76 ^{ns}	551 a	544 a	547	4.6 c	5.4 d	5.0	-0.8 ^{ns}
PAC271	2,534 ab	2,459 bc	2,497 abc	547 abc	338 abc	529	210 ^{**}	500 abc	338 bc	419	5.1 c	7.3 ab	6.2	-2.2 ^{**}
L-mean	2,318	2,262	-	510	334	-	-	448	334	-	5.2	6.9	-	-
Location	ns			**				ns			**			
Genotype	**			**				**			**			
LxG	ns			**				**			**			
C.V.(%)	12.2			12.8				11.6			9.8			

- In a column, means followed by a common letter are not significantly different at p<0.05 probability level by DMRT

- * and ** are significant at 5% and 1% level, respectively

- ns is not significant

Table 2 Important agronomic traits of elite baby corn hybrids and checkers, CPB905 and PAC271 was evaluated in 3 locations; Chai Nat (CNT), Kanchanaburi (KRI) and Songkhla (SKA) in rainy season of 2017.

Genotype	Yield with husk (kg.rai ⁻¹)				Yield without husk (kg.rai ⁻¹)				Standard ear weight (kg.rai ⁻¹)			
	CNT	KRI	SKA	G-Mean	CNT	KRI	SKA	G-Mean	CNT	KRI	SKA	G-Mean
HY071129	2,160	2,076	1,602	1,946	376	334	320	343	322	330	291	316
HY071135	2,247	1,656	1,431	1,778	449	290	361	367	331	251	361	327
HY073556	1,847	1,811	1,605	1,754	332	333	337	334	317	281	320	323
HY073566	2,934	<u>3,000</u>	1,803	2,579	352	383	312	349	300	286	311	331
HY074656	2,627	1,916	1,799	2,114	509	408	384	434	387	333	360	385
HY074659	2,730	2,041	1,758	2,176	420	339	305	355	343	276	296	326
HY074671	<u>3,412</u>	2,156	2,188	2,585	514	375	414	434	456	294	415	415
HY076656	2,615	2,341	1,611	2,189	433	356	281	357	333	288	281	323
HY077103	1,993	2,081	1,548	1,874	336	321	279	312	292	253	269	294
HY077136	2,269	1,799	1,359	1,809	405	294	265	321	296	255	265	285
CPB905	3,013	1,660	2,208	2,294	604	373	424	467	492	315	420	428
PAC271	2,556	2,005	2,456	2,339	499	380	457	445	423	313	452	418
L-Mean	2,534	2,045	1,781	2,120	436	349	345	377	358	290	337	348
C.V. (%)	16.8	14.9	14.3	-	17.4	10.3	14.9	-	18.4	10.5	16.1	-

- single underline showed significantly different over checker, PAC271 at LSD .05 level

- double underline showed significantly different over checkers, CPB905 and PAC271 at LSD .05 level

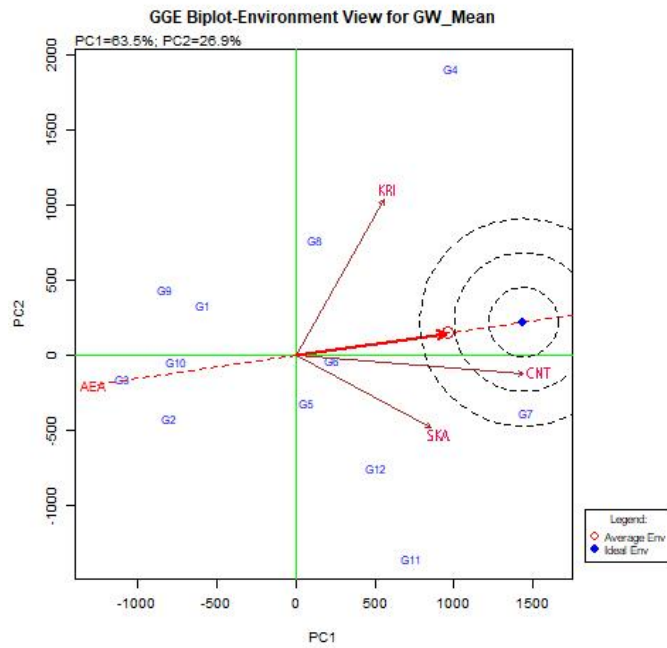


Figure 1 The GGE biplot-environment view show the discriminating ability and representativeness the test environments for yield with husk

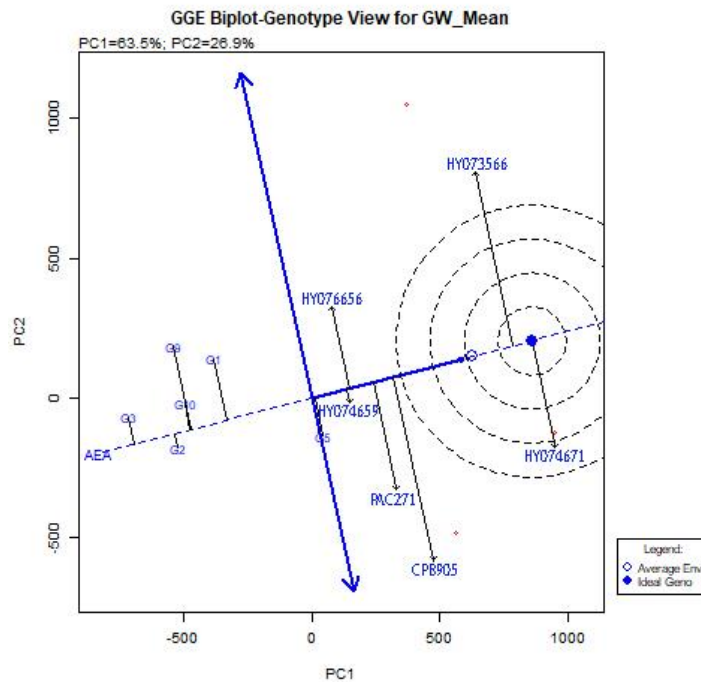


Figure 2 The GGE biplot-genotype view show the mean performance and stability of the 12 genotypes for yield with husk and compare the genotypes with respect to the ideal genotype

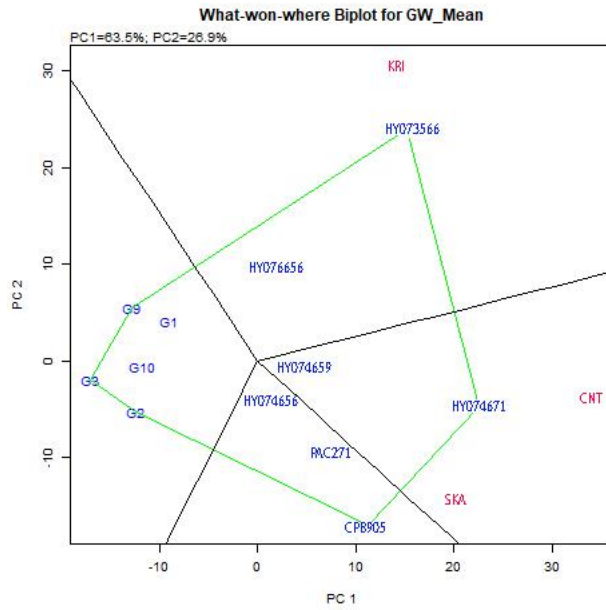


Figure 3 The which-won-where view of the GGE biplot show which genotypes performed best in which environments for yield with husk

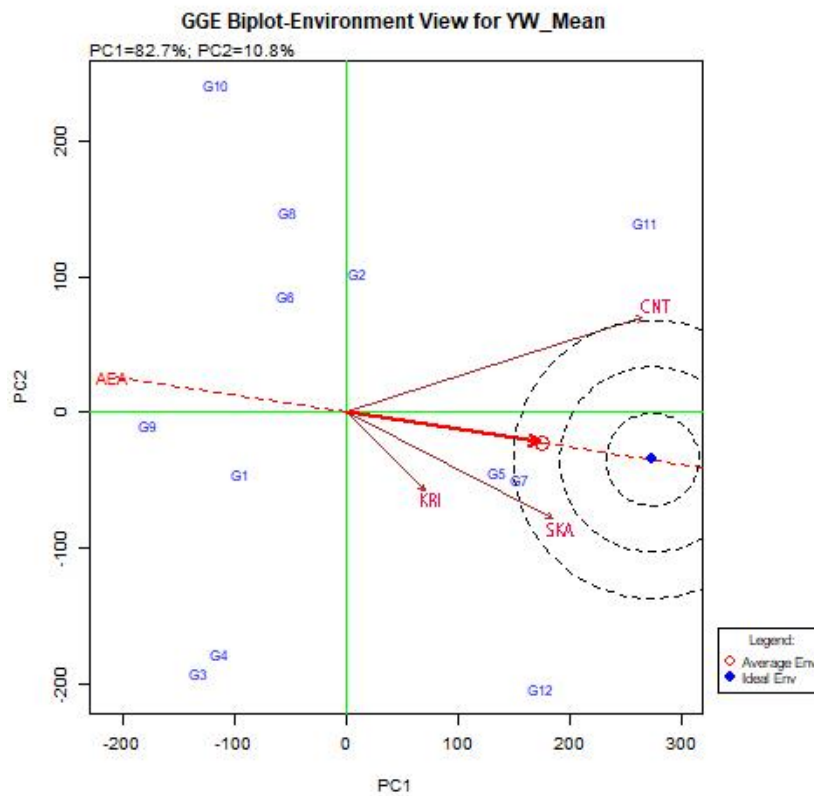


Figure 4 The GGE biplot-environment view show the discriminating ability and representativeness the test environments for yield without husk

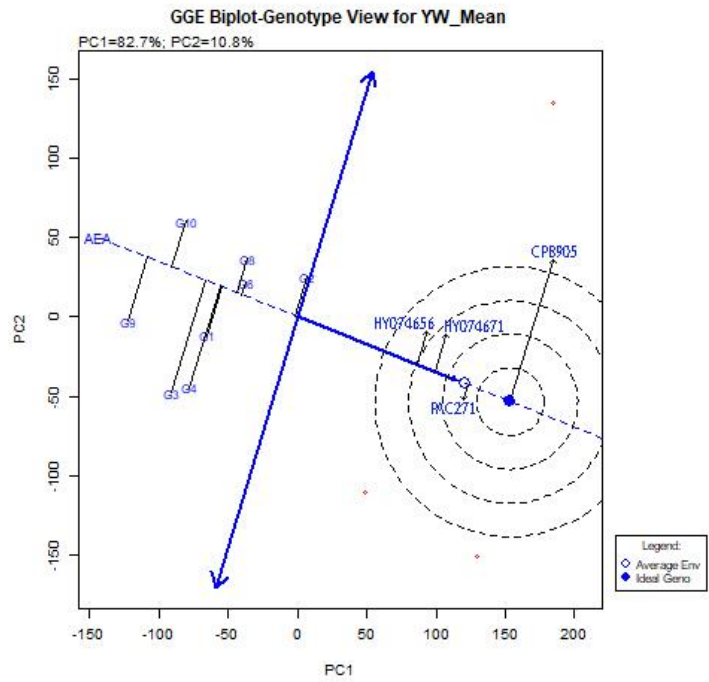


Figure 5 The GGE biplot-genotype view show the mean performance and stability of the 12 genotypes for yield without husk and compare the genotypes with respect to the ideal genotype

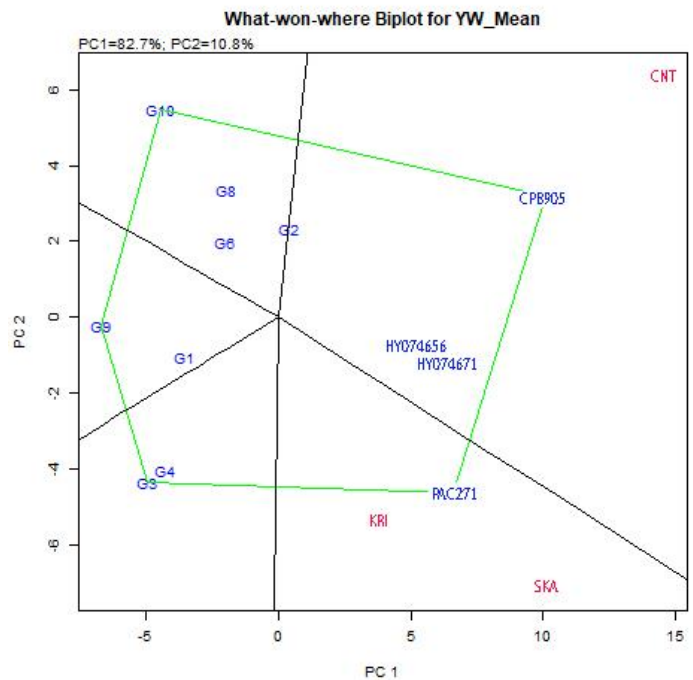


Figure 6 The which-won-where view of the GGE biplot show which genotypes performed best in which environments for yield without husk

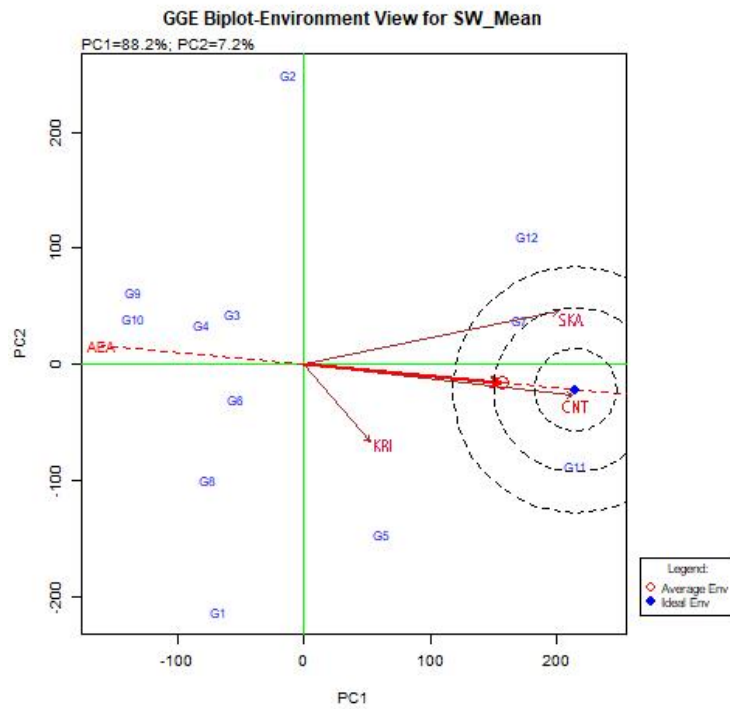


Figure 7 The GGE biplot-environment view show the discriminating ability and representativeness the test environments for standard ear weight

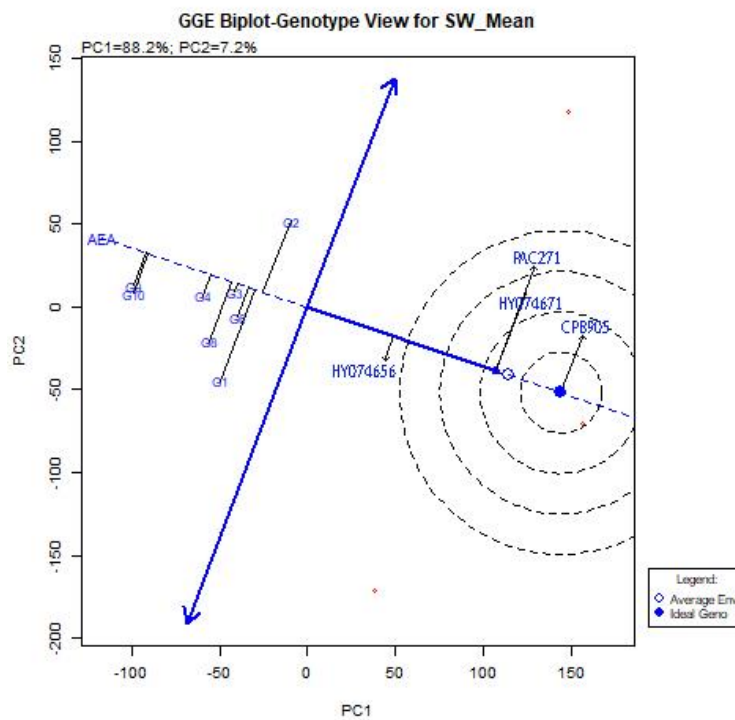


Figure 8 The GGE biplot-genotype view show the mean performance and stability of the 12 genotypes for standard ear weight and compare the genotypes with respect to the ideal genotype

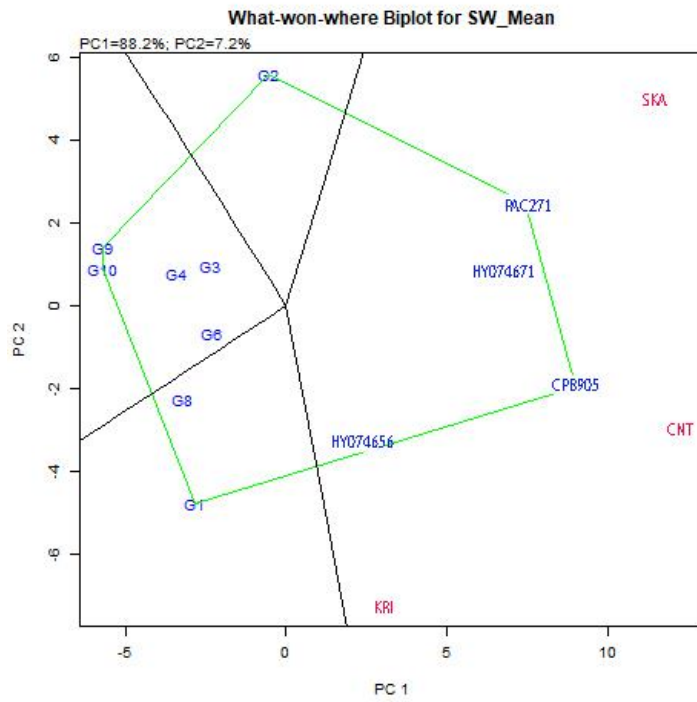


Figure 6 The which-won-where view of the GGE biplot show which genotypes performed best in which environments for standard ear weight