30 พฤศจิกายน 2554
19:41

อรชร พูลศิริ. 2554. **การประเมินค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมของข้าวฟ่างหวานพันธุ์ต่างๆ เพื่อใช้ในแบบจำลองการเจริญเติบโตของพืช.** วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชไร่ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : รศ.ดร. ประสิทธิ์ ใจศิล, ผศ.ดร. ปรเมศ บรรเทิง

บทคัดย่อ

ข้าวฟ่างหวานเป็นพืชหนึ่งที่มีศักยภาพในการใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับผลิตเอทานอล แต่ในปัจจุบันประเทศไทยยังไม่มีการผลิตในเชิงพาณิชย์ ทำให้ยังขาดข้อมูลศักยภาพการให้ผลผลิตของข้าวฟ่างหวานในแต่ละฤดูปลูก รวมทั้งศักยภาพในการให้ผลผลิตภายใต้สภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน ดังนั้น วัตถุประสงค์ของการวิจัยในครั้งนี้ คือ 1) เพื่อทดสอบว่าการใช้ข้อมูลการทดลองจริงเพียง 2 ฤดู เพียงพอหรือไม่ ในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมของแบบจำลอง CSM-CERES-Sorghum และ 2) เพื่อศึกษาอิทธิพลของฤดูกาล พันธุ์ และปฏิสัมพันธ์ระหว่างฤดูกาลและพันธุ์ต่อ การเจริญเติบโตของข้าวฟ่างหวาน 8 พันธุ์ ใน 5 ฤดูปลูก โดยแบ่งออกเป็น 2 งานทดลอง ส่วนแรกเป็นการหาค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรม และประเมินการใช้ค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมของข้าวฟ่างหวาน 8 พันธุ์ โดยใช้แบบจำลองการเจริญเติบโตของพืช CSM-CERES-Sorghum ในสภาพแวดล้อมของจังหวัดขอนแก่น โดยใช้ข้อมูลจาก 2 ฤดูปลูก คือ กลางฤดูฝน 2552 (เดือน มิถุนายน) และปลายฤดูฝน 2552 (เดือนตุลาคม) และประเมินการใช้ค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรม โดยใช้ข้อมูล จาก 3 ฤดูปลูก ที่ไม่เกี่ยวข้องกับการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรม คือ ต้นฤดูฝน 2553/1 (เดือนกุมภาพันธ์) ต้นฤดูฝน 2553/2 (เดือนมีนาคม) และ กลางฤดูฝน 2553 (เดือนมิถุนายน) ในแต่ละฤดูปลูก เก็บข้อมูลดิน ข้อมูลอากาศ ข้อมูลการจัดการ และข้อมูลพืช หรือค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรม ซึ่งได้แก่ ข้อมูลด้านลักษณะพัฒนาการและข้อมูลการเจริญเติบโตของแต่ละพันธุ์ จากการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรรม ของข้าวฟ่างหวานจำนวน 8 พันธุ์ ใน 2 ฤดูปลูก พบว่า แบบจำลองการเจริญเติบโต สามารถทำนายอายุวันออกดอก อายุวันสุกแก่ได้ดี โดยมีค่า r^2 เท่ากับ 0.84 และ 0.57 ตามลำดับ สำหรับ มวลชีวภาพ และน้ำหนักแห้งต้นแบบจำลองสามารถทำนายมวลชีวภาพ และน้ำหนักแห้งต้นได้ดี ทั้ง 2 ฤดู โดยมีค่า d-index เท่ากับ 0.93 0.87 ตามลำดับ ส่วน น้ำหนักแห้งใบ และดรรชนีพื้นที่ใบนั้น แบบจำลองสามารถทำนายได้ปานกลาง ทั้ง 2 ฤดูปลูก โดยมีค่า d-index เท่ากับ 0.47 และ 0.66 ตามลำดับ สำหรับ การประเมินการใช้ค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรม ของข้าวฟ่างหวาน 8 พันธุ์ ใน 3 ฤดูปลูก พบว่า แบบจำลองสามารถทำนาย อายุวันออกดอก อายุวันสุกแก่ และมวลชีวภาพได้ดีในทั้ง 3 ฤดูปลูก

โดยมีค่า r^2 เท่ากับ 0.75 0.70 และ0.65 ตามลำดับ ค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมของข้าวฟ่างหวานที่ได้จากข้อมูลการทดลองเพียง 2 ฤดูปลูก มีความแม่นยำเพียงพอ สำหรับ การใช้ในงานด้านการปรับปรุงพันธุ์ และการวางแผนการผลิตข้าวฟ่างหวาน โดยใช้แบบจำลองการเจริญเติบโตของข้าวฟ่างหวาน CSM-SERES-Sorghum

งานทดลองที่สอง เป็นการศึกษาอิทธิพลของ ฤดูกาล พันธุ์ และปฏิสัมพันธ์ระหว่างฤดูกาลและพันธุ์ต่อการเจริญเติบโตของข้าวฟ่างหวาน 8 พันธุ์ ใน 5 ฤดูปลูก ในสภาพแวดล้อมของจังหวัดขอนแก่น พบว่า อิทธิพลที่ส่งผลกระทบต่อมวลชีวภาพมากที่สุดคือ พันธุกรรม คิดเป็น 41 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ฤดูกาล และปฏิสัมพันธ์ระหว่างฤดูกาลและพันธุ์ คิดเป็น 20 และ18 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ซึ่งในกลางฤดูฝน 2553 มีมวลชีวภาพสูงที่สุด เท่ากับ 37,453 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ มีอัตราการเจริญเติบโต เท่ากับ 632 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ต่อวัน เนื่องจากมีอุณหภูมิเฉลี่ยและความเข้มแสงสูงในช่วง 100 วันหลังงอก และข้าวฟ่างหวานพันธุ์ SV74 มีมวลชีวภาพ น้ำหนักแห้งใบ และน้ำหนักแห้งเมล็ดสูงที่สุด พันธุ์ Urja มีน้ำหนักแห้งต้นมากที่สุด จะเห็นได้ว่า พันธุกรรมและสิ่งแวดล้อมมีความสำคัญต่อผลผลิตข้าวฟ่างหวาน การเลือกพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงและมีเสถียรภาพ และการเลือกฤดูปลูกที่เหมาะสมจะทำให้ข้าวฟ่างหวานมีประสิทธิภาพในการผลิตมากขึ้น

Orrachoan Poolsiri. 2011. **Evaluating Genetic Coefficients of Different Sweet Sorghum Varieties for Crop Simulation Model.** Master of Science Thesis in Agronomy, Graduate School, Khon Kaen University.

Thesis Advisors: Assoc.Prof. Dr. Prasit Jaisil, Asst. Prof. Dr. Poramate Banterng

ABSTRACT

Sweet sorghum is a crop that has potential for use as feedstock for bio-ethanol production. However, the crop has not been produced commercially in Thailand because the information on yield potential under different seasons and diverse environments is lacking. The objectives of this study were to evaluate whether (or not) the data from two trials are sufficient in determination of sorghum genetic coefficients for use in a CSM-CERES-Sorghum simulation model and to study the effects of season and variety on growth traits of sweet sorghum and season and variety interaction for growth characters. Eight varieties of sweet sorghum were evaluated for five seasons under growing environments in Khon Kaen. Data of two first seasons, which were planted in mid-rainy season 2009 (June) and late rainy season 2009 (October), were used for determination of genetic coefficients for use in CSM-CERES-Sorghum simulation model to evaluate crop performance in five growing seasons. The data of three remaining seasons (early rainy season1 2010 (February), early rainy season2 2010 (March) and mid-rainy season 2010 (June) were not used for determination of genetic coefficients, but the data of all seasons were still used for comparison of simulated results by dividing the data into two groups of seasons. The first groups consisted of two seasons that were related to genetic coefficients and the second group comprised three seasons that were not related to genetic coefficients. The data of five seasons were also used for studying the effects of season and variety on growth traits of sweet sorghum and season and variety interactions for growth characters. Soil data, weather data, management data and genetic coefficients of plant development and growth characteristics were used as input data.

The model could reasonably predict days to flowering and days to maturity for both seasons in the first group, with r^2 values of 0.84 and 0.57, respectively, and the predictions of biomass and stem dry weight were also good for both seasons, with d-indices of 0.93 and 0.87,

respectively. The simulated leaf dry weight and leaf area index were moderately associated with field data with d-indices of 0.47 and 0.66, respectively. For the predictions of the second group in which the data were independent from the genetic coefficients, the simulated data and trial data for days to flowering and days to maturity were in good agreement for all seasons, with r^2 values of 0.75, 0.70 and 0.65, respectively. The experiment data of two seasons were sufficient for determination of genetic coefficients of sweet sorghum, and the model provided reasonably good predictions for both related and independent data sets. The simulation model is useful for sweet sorghum breeding and production planning.

Analysis of variance of five seasons showed that variation among varieties contributed to the largest portion and accounted for 41% of total variation for biomass, whereas variations among seasons and variation due to variety x season interactions, which accounted for 20 and 18%, respectively, contributed the significant portion to total variation. Sweet sorghum grown in mid-rainy season 2010 had the highest biomass (37,453 $kgha^{-1}$), and the growth rate was also highest, being 632 kg ha^{-1} day^{-1} due possibly to higher temperature and light intensity from emergence to 100 days after emergence. SV74 had the highest biomass, leaf dry weight and grain dry weight, whereas Urja had the highest stem weight. As environment and genotype were the most important factors affecting on growth to sweet sorghum, selection of sweet sorghum varieties with high and stable yield and suitable growing seasons can increase the efficiency of sweet sorghum production.