บทคัดย่อ

หญ้าเนเปียร์ (*Pennisetum purpureum*) เป็นพืชชนิดหนึ่งที่มีศักยภาพสำหรับนำมาปลูกเพื่อเป็นวัตถุดิบสำหรับผลิตพลังงานทั้งในรูปของเอทานอลและก๊าซชีวภาพ อย่างไรก็ตามการปลูกหญ้าเนเปียร์เพื่อใช้เป็นพืชพลังงานควรส่งเสริมให้ปลูกในพื้นที่เสื่อมโทรมหรือพื้นที่ดินที่มีปัญหา เช่น พื้นที่ดินกรดและดินเค็ม เป็นต้น เพื่อลดการแข่งขันกับการปลูกพืชอาหารทั่วไป วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัยนี้ คือ เพื่อ (1) คัดเลือกหญ้าเนเปียร์ที่มีพันธุกรรมทนต่อดินกรดที่มีค่า pH ระหว่าง 0 ถึง 5.5 และทนต่อดินเค็มที่มีค่าการนำไฟฟ้าระหว่าง 4 ถึง 6 dS/m และ (2) ปรับปรุงพันธุ์หญ้าเนเปียร์เพื่อเพิ่มผลผลิตชีวมวลเมื่อปลูกในสภาพดินกรดและดินเค็ม และมีความเหมาะสมสำหรับการผลิตแก๊สชีวภาพ ดำเนินการโดย (1) รวบรวมพันธุ์หญ้าเนเปียร์และหญ้าไข่มุก (ซึ่งสามารถใช้ผสมพันธุ์กับหญ้าเนเปียร์ได้) ทั้งในประเทศไทย และต่างประเทศ ได้แก่ บราซิล มาเลย์เซีย เอธิโอเปีย และไต้หวัน มาปลูกทดสอบความทนทานต่อดินกรดและดินเค็มภายใต้สภาพกระถางและสภาพแปลงทดลอง และ (2) ผสมพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์หญ้าเนเปียร์ให้มีความทนทานต่อดินกรดและดินเค็ม โดย (i) การผสมตัวเองของหญ้าเนเปียร์ (ii) ผสมพันธุ์ระหว่างหญ้าเนเปียร์กับหญ้าไข่มุก และ (iii) ผสมพันธุ์ระหว่างหญ้าเนเปียร์กับหญ้าเนเปียร์ ผลการทดลองพบว่า (1) แม้ว่าพันธุ์หญ้าต่างๆ ที่รวบรวมได้ [หญ้าเนเปียร์ได้ 32 พันธุ์ (จากประเทศไทย 14 พันธุ์ และต่างประเทศ 28 พันธุ์) และหญ้าไข่มุกได้ 5 พันธุ์] จะมีลักษณะทางสัณฐาน ลักษณะทางสรีระวิทยา และผลผลิต ที่แตกต่างกัน แต่พันธุ์เหล่านี้ให้ผลผลิตต่ำหรือไม่สามารถเจริญเติบโตได้ในดินเค็มปานกลางถึงเค็มมาก (มีค่าการนำไฟฟ้าระหว่าง 6.0 ถึง 8 dS/m) ได้ (2) การผสมตัวเองของหญ้าเนเปียร์สามารถทำได้ โดยลูกที่ได้บางส่วนมีความมีชีวิตและมีความแปรปรวนทางพันธุกรรม (3) การผสมพันธุ์ระหว่างหญ้าเนเปียร์กับหญ้าไข่มุกสามารถทำได้ โดยลูกที่ได้บางส่วนมีความมีชีวิตและมีความแปรปรวนทางพันธุกรรม (4) การผสมพันธุ์ระหว่างหญ้าเนเปียร์กับหญ้าเนเปียร์สามารถทำได้ แต่ลูกที่ได้บางคู่ผสมมีความมีชีวิต และบางคู่ผสมไม่มีความมีชีวิต จากการปลูกทดสอบพันธุ์หญ้าเนเปียร์ที่รวบรวมได้ และลูกผสมชนิดต่างๆ ร่วมกัน ในแปลงดินกรดจัดน้อย (pH ประมาณ 5.3) และในแปลงดินเค็มปานกลางถึงเค็มมาก พบว่า หญ้าเนเปียร์ทั้งหมดที่ทดสอบ ให้ผลผลิตต่ำหรือไม่สามารถเจริญเติบโตได้ในดินเค็ม แต่ส่วนใหญ่สามารถเจริญเติบโตได้ดีในดินกรดจัดน้อยได้ โดย 8 พันธุ์ คือ ILRI16802, ILRI15743, ILRI16804, ILRI16800, NY63, PC9, ST85, บาน่า (Bana), ไต้หวัน และลูกผสมระหว่างพันธุ์เขียวกำแพงแสนกับพันธุ์มวกเหล็ก มีการเจริญเติบโตดีและมีแนวโน้มให้ผลผลิตสูง โดยที่ ILRI16802 และ ILRI15743 เป็นพันธุ์นำเข้าจากต่างประเทศ NY36, PC9 และ ST85 เป็นพันธุ์ที่เกิดจากการผสมตัวเองของพันธุ์เนเปียร์ยักษ์, ปากช่อง 1 และสุราษฎ์ธานี 1 ตามลำดับ บาน่า และ ไต้หวัน เป็นพันธุ์ที่ปลูกอยู่ในประเทศไทยนานแล้ว ส่วน เขียวกำแพงแสน x มวกเหล็ก เป็นพันธุ์ลูกผสมชั่วที่ 1 (F_1) ทีเกิดจากการผสมพันธุ์ระหว่างเขียวกำแพงแสน กับมวกเหล็ก

Abstract

Napier grass (*Pennisetum purpureum*) is a promising crop for being used as feedstock for biofuel production (both ethanol and biogas). However, production and cultivation of napier grass as biofuel should be done on degraded lands and problematic soils such as acidic soil and saline soil in order to avoid competition with food crop production. The objectives of this research were (1) to screen napier grass germplasm for resistance to acidic soil with pH between 0 to 5.5 and to saline soil with electric conductivity beyween 4 to 6 dS/m and (2) to develop napier grass lines with improved biomass and resistance to acidic and saline soils for biogas production. Napier grass and pearl millet (*Pennisetum glaucum*) were collected from Thailand and aboard (Brazil, Malaysia, Ethiopia and Taiwan) and were grown in acidic and alkaline soils under both greenhouse and field condition. Self pollination of napier grass and cross pollination of napier grass x pearl millet and napier grass x napier grass) were made to create genetic variations. Progenies from self and cross pollinations together with the collected germplasm were grown in acidic-soil field and alkaline-soil field. In total, 32 napier grass and 5 pearl millet accessions were collected from Thailand and aboard. Results from self and cross pollinations showed that (i) self pollination of napier grass was possible and gave some viable progenies that show genetic variation, (ii) cross pollination between napier grass and pearl millet was possible and yielded some viable progenies which have genetic variation, and (iii) cross pollination between napier grass and napier grass was possible but viability of progenies is dependent on cross combination. Although the collected germplasm and progenies derived from pollination showed variation in morphological and physiological characters and yield, they gave low biomass yield or were unable to grow normally under saline soil with 6.0 to 8.0 dS/m. However, most of them grew normally under acidic soil with pH of about 5.3. Among all the germplasm evaluated for resistance under acidic-soil field, eight accessions/lines including ILRI16802, ILRI15743, ILRI16804, ILRI16800, NY63, PC9, ST85, Bana, Taiwan and Kiew Kamphaeng Saen x Muak Lek showed rapid growth and promising yield component. ILRI16802 and ILRI15743 were introduced lines. NY36, PC9 and ST85 were derived from self pollination of Napier Yak, Pakchong 1, and Surat Thani 1, respectively. Bana and Taiwan were cultivars grown in Thailand. Kiew Kamphaeng Saen x Muak Lek is an F_1 hybrid from the cross pollination between Kiew Kamphaeng Saen and Muak Lek.