บทคัดย่อ

การคัดเลือกพันธุ์ถั่วเหลืองที่สามารถตรึงไนโตรเจนได้ดีในสภาพที่มีไนโตรเจนสูง มีความจำเป็นในการผลิตถั่วเหลืองโดยใช้เชื้อไรโซเบียมร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีเพื่อให้ได้ผลผลิตสูง ดังนั้นวัตถุประสงค์ของการวิจัยนี้เพื่อทดสอบศักยภาพของพันธุ์ถั่วเหลือง พร้อมทั้งคัดเลือกสายพันธุ์ที่มีศักยภาพสูงในการสร้างปมและตรึงไนโตรเจนได้ดีเมื่อใช้ร่วมกับไรโซเบียมในสภาพการปลูกที่ดินมีไนโตรเจนสูง ดำเนินการทดลอง ณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี จ.นครราชสีมา สำหรับการทดลองมี 2 ส่วน ได้แก่ *ส่วนที่ 1* การประเมินศักยภาพในการสร้างปมราก และการตรึงไนโตรเจนในดินที่มีไนโตรเจนสูงของถั่วเหลืองจากต่างประเทศ 4 พันธุ์ (Harosoy 63, T370, T371, T372) พันธุ์ไทย 5 พันธุ์/สายพันธุ์ (LJ4, ชม.60, สจ.5, M3215, M3217) ปลูกโดยใช้เชื้อไรโซเบียมในการทดสอบ 2 สายพันธุ์ ได้แก่ USDA110 และ DASA66040 ทำการทดสอบในห้องปฏิบัติการ โดยให้ปุ๋ยไนโตรเจน 2 ระดับ คือใช้สารละลายที่มีและไม่มีไนโตรเจน ผลการทดสอบการปลูกถั่วเหลืองที่ให้สาร ละลายที่ไม่มีไนโตรเจน+ไม่คลุกไรโซเบียม ถั่วเหลืองเจริญเติบโตช้า ใบมีสีเหลือง สำหรับการปลูกที่ไม่ให้ไนโตรเจน+ไรโซเบียม และการปลูกที่ให้ไนโตรเจนสูง+ไรโซเบียม ถั่วเหลืองเจริญเติบโตปกติ อย่างไรก็ตามในสภาพที่มีไนโตรเจนสูงถั่วเหลืองสายพันธุ์ T370 และ T372 มีจำนวนปม น้ำหนักแห้งปม และประสิทธิภาพการตรึงไนโตรเจนสูงกว่าพันธุ์อื่น เมื่อเปรียบเทียบระหว่างสายพันธุ์ไรโซเบียม พบว่ามีผลต่อการตรึงไนโตรเจนไม่แตกต่างกัน แต่สายพันธุ์ DASA66040 มีแนวโน้มให้ผลดีกว่าเล็กน้อย *ส่วนที่ 2* เป็นการสร้างความแปรปรวนทางพันธุกรรมให้กับถั่วเหลืองโดย 2 วิธีการ คือ 1) การชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์โดยใช้สารเคมี EMS กับถั่วเหลือง 2 พันธุ์ (ชม.60, สจ.5) และวิธีการที่ 2) ทำการผสมระหว่างถั่วเหลืองพันธุ์ต่างประเทศที่มีความสามารถในการสร้างปมได้ดีผสมข้ามกับถั่วเหลืองพันธุ์ไทยที่สามารถปรับตัว และเจริญเติบโตได้ดีในสภาพแวดล้อมของไทย เมื่อสร้างความแปรปรวนทางพันธุกรรมโดยใช้ 2 วิธีแล้วได้สายพันธุ์ที่มีความหลากหลายเป็นจำนวนมาก จากนั้นคัดเลือกสายพันธุ์ที่สามารถตรึงไนโตรเจนได้สูง และเจริญเติบโตได้ดีในดินที่มีไนโตรเจนสูงเป็นระยะเวลา 6 ชั่วอายุ สามารถคัดเลือกสายพันธุ์ที่มีองค์ประกอบผลผลิตใกล้เคียงหรือสูงกว่าสายพันธุ์ที่ปลูกในสภาพที่ดินมีไนโตรเจนต่ำ เมื่อนำสายพันธุ์ที่ผ่านการคัดเลือกมาปลูกทดสอบในสภาพแปลง พบว่ามี 5 สายพันธุ์ (Superior lines) ที่มีจำนวนปม น้ำหนักปม น้ำหนักแห้งต้น องค์ประกอบผลผลิต และให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์เดิม (สจ. 5, T370 และ T372)

คำสำคัญ : ถั่วเหลือง, สายพันธุ์กลาย, การตรึงไนโตรเจน, แบรดี้ไรโซเบียม

Keywords : Soybean, mutant lines, nitrogen fixation, *Bradyrhizobium*

Abstract

Soybean varieties with nitrogen fixation potential under high soil nitrogen environment are needed for soybean yield improvement using the combination of chemical fertilizer and rhizobium inoculation. The objective of this research was to evaluate and screen soybean varieties with high nodulation and nitrogen fixation potential under rhizobium inoculation and high nitrogen application conditions. A series of experiments were conducted at Suranaree University of Technology, Nakhon Ratchasima. In the first part of the experiments, 4 soybean varieties from world collection (Harosoy 63, T370, T371, T372) and 5 Thai varieties/lines (LJ4, CM.60, SJ.5, M3215, M3217) were evaluated for nodulation and N fixation potential under the inoculation of 2 rhizobium strains (USDA110 and DASA66040). The experiment was carried out under laboratory conditions with the application of 2 nutrient solution formulas (with and without N). The results showed that under non rhizobium inoculation + N-free solution all soybeans had low growth rate and exhibited chlorosis symptoms on the leaves. Under rhizobium inoculation + N-free solution all soybeans had normal growth similarly to soybean grown under non-rhizobium inoculation + N solution. However, under rhizobium inoculation + N solution soybean varieties T370 and T372 exhibited more nodulation, nodule weight and higher nitrogen fixation efficiency than other lines/varieties. There was no statistically significant difference between two rhizobium strains on N fixation efficiency, even though DASA66040 tended to be slightly more efficient. In the second part of the experiments, genotypic variations of soybean lines were produced by: 1) EMS induced mutation of two soybean varieties (CM60 and SJ5) and 2) crossing between high N-fixation varieties from world collection and Thai varieties with good yield performance and adaptability to local conditions. Both methods produced large population of soybean lines with high genotypic variations. Selection of soybean based on N fixation potential and growth performance was carried out under high N application rate for 6 generations. There were several soybean lines having similar or better yield components than the control varieties. All selected lines were grown under field conditions. Five superior lines produced more nodule number and weight, more dry plant weight, yield components and grain yields than the control varieties (SJ5, CM60, T370 and T372).