ABSTRACT

Jatropha (*Jatropha curcas*) had recently been interested as an additional, sustainable source of non-edible biodiesel, but certain agronomic characteristics of non-domesticated plant limited basic information necessary for varietal improvement and R&D work has been done on *J. curcas*, compared to rapeseed, soybean, and palm oils, made it not ready for commercial production. This study aimed to gain these basic informations by 1) collecting and studying *J. curcas* germplasms; 2) studying genetic diversity of the collected germplasm using Amplified Fragment Length Polymorphism (AFLP) technique; 3) investigating mechanism for dwarfism using apical dominance hormone inhibitors (ADHI); and 4) investigating possibility of mutagenesis using Nitroso Methyl Urea (NMU) to increase genetic variation of *J. curcas*. In conclusion, more than 60 accessions of *J. curcas* from Thailand and elsewhere were collected. AFLP analysis using 64 pairs of primers could be able to differentiate *J. podariga* from all the other *J. curcas* accessions, and grouped all *J. curcas* according to their geographical distribution and their toxicity. However, high similarity index and percent polymorphism suggested that there is low genetic variation/ diversity among Thai *J. curcas* accessions, especially on plant height and seed production, thus made conventional breeding unsuitable. Biotechnology techniques such as induce mutagenesis to create population genetic diversity and/or various types of genetically modification techniques would be necessary to introduce new desirable traits in to *J. curcas* gene pools, is necessary for varietal improvement. However, mutagenesis using gamma ray radiation and chemical mutagent Nitroso Methyl Urea (NMU) was proved unsuccessful to create genetic diversity within the gene pool in this study.

GA inhibitor at the concentrations of 250 and 500 µM could inhibit the plant height and GA content without reducing total dry matter production and CO_2 sequestration. The lower plant height caused by shorter internode length, not less node numbers and branching, and should not affect flowering possibility as the plant will flowering at the branch. This finding might lead to the biochemical pathways important for genetically manipulating height of *J. curcas* plant, and genetically manipulating the involving genes could be useful for manipulating plant height. Confirming effect of GA inhibitor on gene expression and yield evaluation of the field grown plants is objectives of the new on-going project.

บทคัดย่อ

สบู่ดำ (*Jatropha curcas*) ได้รับความสนใจอย่างมากในการใช้เป็นพืชพลังงานทดแทนที่ไม่ใช่อาหารเพื่อใช้ในการผลิตไบโอดีเซล แต่ยังไม่สามารถผลิตเป็นการค้าได้เนื่องจากเป็นพืชป่าที่ยังไม่ได้รับการปรับปรุงพันธุ์ทำให้มีลักษณะไม่เหมาะสมเช่น ผลผลิตต่ำ ออกดอกไม่พร้อมกันและต้นสูง ทั้งยังขาดการรวบรวมพันธุ์และข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการปรับปรุงพันธุ์ด้วย งานวิจัยนี้จึงมุ่งเป้าศึกษาข้อมูลพื้นฐานเหล่านี้ โดยมีวัตถุประสงค์คือ 1) รวบรวมและศึกษาพันธุ์สบู่ดำทั้งในและต่างประเทศ 2) ศึกษาและวิเคราะห์ความหลากหลายทางพันธุกรรมจากลายพิมพ์ DNA โดยเทคนิค Amplified Fragment Length Polymorphism (AFLP) 3) ศึกษากลไกการเกิดต้นเตี้ยโดยการยั้บยั้งฮอร์โมนที่ข่มตาข้าง และ 4) ศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้สารก่อกลายพันธุ์ Nitroso Methyl Urea (NMU) เพื่อเพิ่มความหลากหลายทางพันธุกรรมให้มากขึ้น ผลการทดลองโดยสรุปคือสามารถรวบรวมสายพันธุ์ทั้งในและต่างประเทศได้ กว่า 60 สายพันธุ์ การวิเคราะห์ AFLP โดยใช้คู่ไพรเมอร์ 64 คู่ สามารถจำแนกกลุ่ม *J. curcas* ออกจาก *J. podariga* และกลุ่ม สบู่ดำที่มีพิษและไม่มีพิษออกจากกันได้ แต่เนื่องจากค่า similarity index and percent polymorphism สูงมาก จึงสรุปได้ว่าไม่มีความแตกต่างทางพันธุกรรมของสายพันธุ์ทั้งหมด โดยเฉพาะในแง่ของความสูงและการให้ผลผลิต จึงไม่เหมาะกับการปรับปรุงพันธุ์โดยวิธีธรรมดา และจะเป็นต้องใช้เทคนิคทางวิศวพันธุกรรมและการศึกษาทางสรีรวิทยาเพื่อศึกษาลักษณะที่ต้องการปรับปรุง การก่อกลายพันธุ์ด้วยสารก่อกลายพันธุ์ NMU ในการศึกษานี้ ไม่สามารถก่อให้เกิดต้นพืชที่มีลักษณะแตกต่างอย่างชัดเจนจึงไม่สามารถสร้างความแปรปรวนทางพันธุกรรมให้เกิดขึ้นตามที่ต้องการได้

สารยับยั้งฮอร์โมนจิบเบอริลิน (GA) ที่ความเข้มข้น 250 และ 500 µM สามารถลดความสูงของและปริมาณ GA ในต้นสบู่ดำได้อย่างมีนัยยะสำคัญ โดยน้ำหนักแห้งและการใช้ CO_2 ของพืช การลดความสูงเป็นผลจากการลดความยาวปล้องแต่ไม่ลดจำนวนข้อและจำนวนกิ่ง จึงไม่น่าจะมีผลต่อการลดจำนวนดอกเนื่องจากพืชจะออกดอกที่กิ่ง ผลการทดลองนี้นำไปสู่ความเข้าใจในขบวนการและยีนที่เกี่ยวข้องกับสร้างฮอร์โมน GA อันจะเป็นประโยชน์ต่อการดัดแปลงพันธุกรรมเพื่อควบคุมความสูงของต้นสบู่ดำได้ การยืนยันผลของสารยับยั้ง GA ต่อการแสดงออกของยีนที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์ GA รวมทั้งผลต่อการให้ผลผลิตของสบู่ดำในแปลงขนาดใหญ่ จึงเป็นเป้าหมายต่อไปของโครงการใหม่ที่กำลังดำเนินการอยู่