

การหาเครื่องหมายดีเอ็นเอที่อยู่ใกล้กับยีนที่ควบคุมความต้านทานต่อการเสื่อมคุณภาพ
ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองในสภาพไร่ของกลุ่มผสมระหว่างพันธุ์เชียงใหม่ 60 กับ
พันธุ์ GC10848 โดยการวิเคราะห์การกระจายตัวของลักษณะแบบรวม

**Identification of DNA Markers Linked to Genes Controlling Field Weathering
Resistance in Soybean Cross CM60 x GC10848 by Bulk Segregant Analysis**

คำนำ

ถั่วเหลืองเป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจพืชหนึ่งของโลก ปัจจุบันปริมาณการผลิตถั่วเหลืองในโลกมีประมาณ 206.38 ล้านตัน โดยประเทศสหรัฐอเมริกามีปริมาณการผลิตสูงสุดประมาณ 85.74 ล้านตัน รองลงมาคือ บราซิล 49.21 ล้านตัน, อาร์เจนตินา 32 ล้านตัน และจีน 17.75 ล้านตัน ส่วนประเทศไทยนั้นมีปริมาณการผลิตประมาณ 240,000 ตัน ซึ่งอยู่ในอันดับที่ 17 ของโลก ความสำคัญของถั่วเหลืองนอกจากจะใช้บริโภคแล้วยังนำไปใช้ในอุตสาหกรรมต่างๆอีกมาก เช่น อุตสาหกรรมอาหารสัตว์ อุตสาหกรรมน้ำมันพืช เป็นต้น ดังนั้นจึงมีความต้องการถั่วเหลืองในปริมาณที่มาก แต่ปริมาณการผลิตถั่วเหลืองภายในประเทศปี 2547 มีประมาณ 240,000 ตัน และผลผลิตเฉลี่ย 241 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งมีไม่เพียงพอกับความต้องการของผู้บริโภคส่งผลให้ต้องมีการนำเข้าถั่วเหลืองจากต่างประเทศโดยในปีพ.ศ. 2548 มีการนำเข้าเมล็ดถั่วเหลืองประมาณ 1,607,784 ตัน (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2547) ในขณะที่ความต้องการในการบริโภคเพิ่มสูงขึ้น แต่ปริมาณการผลิต ถั่วเหลืองนั้นต่ำกว่าความต้องการมาก ซึ่งข้อจำกัดของการผลิตคือ มีพื้นที่เพาะปลูกน้อยและเกษตรกรยังขาดแคลนเมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพดี การที่จะเพิ่มปริมาณการผลิตโดยการเพิ่มพื้นที่จึงเป็นไปได้ยาก ดังนั้นการเพิ่มผลผลิตต่อพื้นที่จึงจำเป็นมาก

การที่เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองโดยเฉพาะพันธุ์เชียงใหม่ 60 มีคุณภาพดีนั้นเนื่องมาจากสาเหตุของการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดในสภาพไร่ทำให้เมล็ดเสื่อมความงอกและความแข็งแรง ซึ่งสถาบันวิจัยพืชไร่ (2543) ได้รายงานว่าถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 เป็นพันธุ์ที่มีปัญหาความงอกต่ำเมื่อดินมีความชื้นสูง และมีการเสื่อมความงอกเร็วกว่าพันธุ์อื่นๆ ในรายงานการศึกษาความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 18 พันธุ์โดยวันชัย (2533) พบว่าเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่มีลักษณะยาวรี ขนาดเมล็ดเล็กจะมีความแข็งแรง และความงอกสูงหรืออาจกล่าวได้ว่า เมล็ดพันธุ์ถั่ว

เหลืองที่มีการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดในสภาพไร่ที่ซ้ำอาจเกิดจากเมล็ดมีลักษณะทางกายภาพที่เหมาะสม เช่น การมีเปลือกหุ้มเมล็ดที่หนาและเมล็ดมีขนาดเล็ก (วันชัยและคณะ, 2539) ดังนั้นการมีความรู้ความเข้าใจในกระบวนการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์จะนำไปสู่แนวทางการแก้ไขปัญหาการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ให้ช้าลงได้ นอกจากนี้การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองให้เมล็ดพันธุ์มีความต้านทานต่อการเสื่อมคุณภาพในไร่จะช่วยให้เกษตรกรได้ใช้เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพดีซึ่งจะส่งผลให้ผลผลิตเพิ่มสูงขึ้นได้

ปัจจุบันนักปรับปรุงพันธุ์พืชได้นำเครื่องหมายดีเอ็นเอ (DNA marker) ชนิดต่างๆ เช่น RFLP (Restriction Fragment Length Polymorphism) RAPD (Random Amplified Polymorphic DNA) AFLP (Amplified Fragment Length Polymorphism) และ SSR (Simple Sequence Repeat) มาใช้ในการคัดเลือกต้นพืชที่มีพันธุกรรม (genotype) ที่ต้องการจากประชากรพืชโดยตรง (Marker Assisted Selection หรือ MAS) โดยไม่ต้องอาศัยการดูจากลักษณะภายนอก (phenotype) จึงช่วยประหยัดเวลาและค่าใช้จ่าย เนื่องจากไม่ต้องทดสอบโรคและแมลงในแปลงปลูกหรือไม่ต้องรอจนถึงระยะสุกแก่หรือเก็บเกี่ยวผลผลิต นอกจากนี้ยังช่วยทำให้การคัดเลือกพืชมีประสิทธิภาพมากขึ้น เนื่องจากการคัดเลือกพืชโดยดูจากพันธุกรรม จึงไม่มีอิทธิพลของสภาพแวดล้อมเข้ามาเกี่ยวข้อง แต่ก่อนที่จะนำเครื่องหมายดีเอ็นเอมาใช้ในการคัดเลือกพืช จะต้องตรวจหาเครื่องหมายดีเอ็นเอที่วางตัวอยู่ชิดกับยีนที่ควบคุมลักษณะที่ต้องการก่อนดังรายงานของ Panthee *et al.* (2005) ได้ศึกษา QTL ที่ควบคุมระดับความเข้มข้นของโปรตีนและน้ำมัน และยีนที่ควบคุมขนาดของเมล็ดถั่วเหลืองโดยการศึกษาในประชากรลูกชั่วที่ 6 และ Kaeppler *et al.* (1993) ได้ตรวจหาเครื่องหมายดีเอ็นเอที่วางตัวอยู่ใกล้ชิดกับยีนที่ได้รับการถ่ายทอดจากพันธุ์ให้ (donor parent) โดยวิธีการวิเคราะห์จากสายพันธุ์คู่แฝด (near isogenic line หรือ NIL) แต่การสร้างสายพันธุ์คู่แฝดเป็นงานที่ยุ่งยากและใช้เวลานานในการพัฒนาสายพันธุ์ Michelmore *et al.* (1991) จึงได้เสนอการตรวจหาเครื่องหมายดีเอ็นเอโดยการวิเคราะห์การกระจายตัวของลักษณะแบบรวม (Bulk Segregant Analysis หรือ BSA) ซึ่งเป็นวิธีที่สะดวก รวดเร็ว และประหยัดเวลา

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาหาเครื่องหมายดีเอ็นเอที่วางตัวอยู่ใกล้กับยีนที่ควบคุมความต้านทานต่อการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองในสภาพไร่ของกลุ่มสมระหว่างพันธุ์เชียงใหม่ 60 ซึ่งอ่อนแอต่อการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์กับพันธุ์ GC10848 ซึ่งต้านทานต่อการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์โดยการวิเคราะห์การกระจายตัวของลักษณะแบบรวม