

บทที่ 1

บทนำ

1. ที่มาและความสำคัญ

ปาล์มน้ำมัน (*Elaeis guineensis*) จัดเป็นพืชน้ำมันอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทยและของโลก เนื่องจากปาล์มน้ำมันเป็นพืชชนิดเดียวที่ให้ผลผลิตน้ำมันต่อหน่วยพื้นที่มากกว่าพืชน้ำมันอื่นๆ ทุกชนิด ปาล์มน้ำมันสามารถผลิตได้เฉพาะในเขตพื้นที่จำกัดประเภทร้อนชื้นเท่านั้น จึงมีเพียง 42 ประเทศที่สามารถปลูกได้ และมีเพียงไม่กี่ประเทศเท่านั้นที่สามารถปลูกปาล์มน้ำมันได้ผลดี เช่น มาเลเซีย อินโดนีเซีย โคลัมเบีย และไทย เป็นต้น สำหรับประเทศไทยปาล์มน้ำมันได้ถูกนำเข้ามาเพาะปลูกในภาคใต้เมื่อประมาณ 40 ปีที่ผ่านมาและมีการขยายพื้นที่การเพาะปลูกจนในปัจจุบันพบว่า มีพื้นที่การเพาะปลูกปาล์มน้ำมันประมาณ 2.75 ล้านไร่ โดยผลผลิตที่ได้คิดเป็นมูลค่าประมาณ 20,000 ล้านบาทต่อปี และสืบเนื่องมาจากวิกฤตด้านพลังงานทั่วโลก รัฐบาลไทยจึงมีนโยบายส่งเสริมพลังงานทดแทนเพื่อลดภาระการนำเข้าน้ำมันเชื้อเพลิงจากต่างประเทศและสร้างความมั่นคงด้านพลังงานจากทรัพยากรและวัตถุดิบที่มีอยู่ภายในประเทศ น้ำมันปาล์มจึงทวีบทบาทความสำคัญในฐานะพืชเพียงชนิดเดียวที่ยังคงมีปริมาณคงเหลือจากการบริโภคและสามารถนำมาแปรรูปเป็นพลังงานทดแทนได้ตามนโยบายของรัฐบาล ตามแผนพัฒนาอุตสาหกรรมปาล์มน้ำมันจะขยายพื้นที่การเพาะปลูกปาล์มน้ำมันให้ได้ 5.45 ล้านไร่ ในปี 2555 (จกรรจ์ สังข์ทอง, 2542, น.24-25)

จากสภาพวิกฤตด้านพลังงานเชื้อเพลิงที่มีราคาสูงอย่างต่อเนื่อง นับตั้งแต่ปี พ.ศ. 2547 เป็นต้นมาทำให้ปาล์มน้ำมันถูกจัดเป็นพืชหนึ่งที่รัฐบาลได้ให้ความสำคัญเป็นพิเศษเนื่องจากปาล์มน้ำมันสามารถนำมาทำไบโอดีเซลเพื่อลดภาระการนำเข้าน้ำมันเชื้อเพลิงบางส่วนจากต่างประเทศ (ปี พ.ศ. 2547 ประเทศไทยใช้น้ำมันดีเซลภายในประเทศคิดเป็นมูลค่ามากกว่า 270,000 ล้านบาท/ปี (กรมเจรจาการค้าระหว่างประเทศ, 6 มิ.ย. 2008)) ดังนั้นจำเป็นต้องมีวัตถุดิบปาล์มน้ำมันที่มากเพียงพอ ซึ่งแนวทางที่จะกระทำได้นั้นอาจมีแนวทางคือ 1.การเพิ่มผลผลิตหรือประสิทธิภาพการผลิตต่อหน่วยพื้นที่ 2.การขยายพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันให้มากขึ้นในพื้นที่ที่เหมาะสม ซึ่งทั้ง 2 แนวทางจำเป็นต้องใช้พันธุ์ปาล์มที่เป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงและปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมของประเทศไทยได้ดี โดยพื้นที่ส่วนใหญ่อยู่ในเขตภาคใต้และภาคตะวันออก

จากที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น แสดงให้เห็นว่าในปัจจุบันปาล์มน้ำมันนับเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ แต่ปัญหาการปลูกปาล์มของประเทศไทย คือ ผู้ปลูกเป็นเกษตรกรรายย่อยทำให้มีข้อจำกัดเรื่องการเพาะปลูกในพื้นที่ขนาดใหญ่ และเรื่องการจัดหาเมล็ดพันธุ์ที่จะนำมาปลูกจึงยากแก่การพัฒนา อีกทั้งยังมีคู่แข่งที่มีศักยภาพมากเช่นอินโดนีเซีย ซึ่งรัฐบาลให้สัมปทานพื้นที่ขนาดใหญ่และให้การสนับสนุนในหลายด้าน ซึ่งทำให้ง่ายต่อการบริหารจัดการรวมทั้งทำให้การลงทุน ทำให้การผลิตมีประสิทธิภาพและรัฐบาลก็มีรายได้จากภาษีอีกด้วย

พันธุ์ปาล์มน้ำมันในประเทศไทยยังมีคุณภาพไม่ดีนัก ดังนั้นจึงมีการพัฒนาและการปรับปรุงพันธุ์ของปาล์มน้ำมันขึ้น ในอดีตการปรับปรุงพันธุ์ปาล์มน้ำมันต้องใช้ระยะเวลานานเพราะปาล์มน้ำมันจะโตเต็มที่ที่ใช้ระยะเวลาประมาณ 5-6 ปี แต่ในปัจจุบันมีการนำเครื่องหมายดีเอ็นเอ (DNA marker) มาใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ เครื่องหมายดีเอ็นเอหมายถึงลำดับเบสบนช่วงหนึ่งบนโครโมโซมอาจเป็นตำแหน่งยืนหรือไม่ใช่ยืนก็ได้ที่สามารถบอกตำแหน่งใดตำแหน่งหนึ่งบนโครโมโซมและมีการถ่ายทอดลักษณะไปสู่รุ่นลูกได้โดยไม่มีสภาวะแวดล้อมเข้ามาเป็นตัวแปรในการคัดเลือกพันธุ์ ช่วยให้เราสามารถคัดเลือกต้นอ่อนปาล์มที่มีลักษณะที่ต้องการได้โดยไม่ต้องรอให้โตเต็มที่ ดังนั้นจึงนำเครื่องหมายดีเอ็นเอมาใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ โดยการใช้เทคนิค Marker Assisted Selection (MAS) มาคัดเลือกพันธุ์จึงช่วยลดระยะเวลาในการปรับปรุงพันธุ์ปาล์มน้ำมัน โดยผสมผสานระหว่างวิธีการปรับปรุงพันธุ์แบบปกติ (conventional breeding) กับดีเอ็นเอเทคโนโลยี การวิจัยและพัฒนาเครื่องหมายปรับปรุงพันธุ์กรรมที่ควบคุมลักษณะของพืชหรือสัตว์ที่ต้องการและนำไปประยุกต์กับ MAS สามารถลดระยะเวลาในการปรับปรุงพันธุ์แบบปกติได้ถึง 3-5 ฤดูปลูกหรือชั่วอายุ นอกจากนี้ยังเป็นเครื่องมือที่เอื้อให้เกิดประสิทธิภาพในกระบวนการคัดเลือกสายพันธุ์ได้อย่างแม่นยำและถูกต้องกว่าการคัดเลือกด้วยการพิจารณาจากลักษณะของพืชหรือสัตว์ที่แสดงออกที่อาจมีอิทธิพลจากสิ่งแวดล้อมที่เข้ามาเกี่ยวข้องด้วย

เครื่องหมายดีเอ็นเอที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายคือ เครื่องหมายไมโครแซทเทลไลท์ (microsatellite) หรือ SSR (simple sequence repeat) เป็นเครื่องหมายดีเอ็นเอที่มีจำนวนเบสซ้ำในหนึ่งหน่วยซ้ำไม่มากนักประมาณ 1-6 เบส มีจำนวนไม่เกินร้อยซ้ำ ข้อดีของเครื่องหมายดีเอ็นเอชนิดนี้คือสามารถแยกความแตกต่างแบบข่มร่วมได้ (codominant) กระจายทั่วทั้งจีโนม ในสิ่งมีชีวิตพวกยูคาริโอตจะให้โพลิมอร์ฟิซึมที่สูงระหว่างจีโนมไทป์ แต่ทว่าการพัฒนาเครื่องหมาย SSR ด้วยวิธีมาตรฐานค่อนข้างยุ่งยาก ใช้เวลานาน ค่าใช้จ่ายสูง และในปัจจุบันได้มีการหาฐานข้อมูลจากฐานข้อมูลสาธารณะ EST (Expressed sequence tags) มาใช้ในการหาเครื่องหมาย SSR เพื่อเป็นการลดค่าใช้จ่ายและระยะเวลาในการพัฒนาเครื่องหมายชนิด EST-

SSR (Expressed sequence tag-Simple sequence repeat) และวิธีการนี้เป็นที่แพร่หลายในการพัฒนาเครื่องหมายดีเอ็นเอในปัจจุบัน

วิทยานิพนธ์นี้ เป็นการพัฒนาเครื่องหมาย EST-SSR โดยการทำเหมืองข้อมูล (data mining) จากฐานข้อมูลสาธารณะ EST ของปาล์มน้ำมัน (Jouannic, et al., 2005) และข้อมูลที่ได้มาจากการหาลำดับเบสของศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ (BIOTEC) จากนั้นทำการประเมินประสิทธิภาพของเครื่องหมายที่พัฒนาได้เพื่อนำไปสร้างแผนที่ทางพันธุกรรมของปาล์มน้ำมันเพื่อการเพื่อใช้ประโยชน์ในการปรับปรุงพันธุ์ปาล์มน้ำมันต่อไปได้

2. วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

พัฒนาและประเมินประสิทธิภาพของเครื่องหมาย EST-SSR ของปาล์มน้ำมันจากฐานข้อมูล EST ของปาล์มน้ำมัน

3. ขอบเขตของงานวิจัย

1.) ค้นหาและรวบรวมข้อมูลลำดับนิวคลีโอไทด์ในส่วนของ EST จากเหมืองข้อมูลสาธารณะของปาล์มน้ำมันและข้อมูลจากศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ

2.) นำข้อมูลนิวคลีโอไทด์ของ EST ที่รวบรวมได้ มาพัฒนาเป็นเครื่องหมายดีเอ็นเอชนิด EST-SSR

3.) ประเมินประสิทธิภาพของเครื่องหมาย EST-SSR ที่พัฒนาได้

4. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

การศึกษานี้เป็นการวิจัยเบื้องต้น เพื่อพัฒนาเครื่องหมายทางโมเลกุลของปาล์ม น้ำมันที่สามารถจำแนกและวิเคราะห์ความหลากหลายทางพันธุกรรมของปาล์ม น้ำมัน ซึ่งผลการทดลองที่ได้จะเป็นฐานข้อมูลที่สำคัญที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับงานอื่นๆทางด้านพันธุศาสตร์ของปาล์ม น้ำมันและการปรับปรุงพันธุ์ปาล์ม น้ำมันให้มีลักษณะที่ดียิ่งขึ้นต่อไป