

บทบาทของ cell wall hydrolases และการแสดงออกของยีนต่อการร่วงของดอกตูม
กล้วยไม้สกุลหวาย (*Dendrobium*) ที่ตอบสนองต่อเอทิลีน

**Role of Cell Wall Hydrolases and Gene Expression in Abscission of *Dendrobium*
Flower Buds in Response to Ethylene**

คำนำ

ดอกไม้สดที่ประเทศไทยส่งออกเป็นอันดับหนึ่งคือ กล้วยไม้ และกล้วยไม้สกุลหวายเป็นกล้วยไม้ตัดดอกที่มีพื้นที่ปลูกมากที่สุด (เฉลิมวุฒ, 2547) และส่งออกเป็นอันดับต้นเมื่อเปรียบเทียบกับกล้วยไม้สกุลอื่น ๆ นิรนาม (2529) ปัจจุบันสำนักงานเศรษฐกิจ (2549) รายงานว่ามีการเพิ่มพื้นที่ปลูกกล้วยไม้อย่างต่อเนื่องตั้งแต่ปี พ.ศ. 2545 แต่ปริมาณส่งออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศยังไม่คงที่เนื่องจากสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของกล้วยไม้ เช่น อุณหภูมิสูง ความชื้นต่ำ รวมทั้งการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวบางประการที่ไม่เหมาะสมเช่น ช่อดอกขาดน้ำนานเกินไปหลังจากถูกตัดจากต้น หรือการจัดการที่ไม่เหมาะสมระหว่างกระบวนการขนส่ง สิ่งเหล่านี้ทำให้ดอกกล้วยไม้มีคุณภาพภายหลังการเก็บเกี่ยวลดลง โดยเฉพาะอย่างยิ่งการร่วงของดอกภายในช่อดอก ซึ่งมาตรฐานของกล้วยไม้ตัดดอกทุกชนิด ไม่นอนุญาตให้มีช่อดอกที่มีดอกร่วงหรือดอกเสียหายปะปนอยู่ในกล่องหรือแม้แต่ตลาดภายในประเทศ การร่วงของดอกภายในช่อไม่เป็นที่ต้องการของผู้บริโภค

เอทิลีนทั้งที่เกิดจากการผลิตของดอกไม้เอง หรือได้รับจากภายนอกสามารถทำให้คุณภาพของดอกไม้ลดลง (Beaudry and Kays, 1988; Tripp and Wien, 1989; van Doorn, 1997) เสาวลักษณ์ (2549) รายงานว่า เมื่อจำลองการขาดน้ำกับกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์วรรณมา (*Den.* 'Wanna') และแอนนา (*Den.* 'Anna') ให้ช่อดอกขาดน้ำทันทีหลังการตัด หรือการเป่าลมในห้องปฏิบัติการ พบว่าดอกกล้วยไม้มีการสร้างเอทิลีนเพิ่มสูงขึ้นตามระยะเวลาการขาดน้ำที่นานขึ้น และดอกตูมสร้างเอทิลีนมากกว่าดอกบาน โดยทั่วไปการตอบสนองของดอกไม้เมื่อได้รับเอทิลีนจะแสดงอาการเสื่อมสภาพต่าง ๆ เช่น การเหี่ยว สีซีด และดอกร่วง จิตรา (2541) พบว่ากล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ปลั่งชิง (*Den.* 'Blushing') และแมรี่มาร์ก (*Den.* 'Mary Mark') เมื่อได้รับเอทิลีนความเข้มข้น $0.4 \mu\text{L L}^{-1}$ เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 25°C ทำให้ดอกตูมและดอกบานของกล้วยไม้พันธุ์ปลั่งชิงเกิดการร่วงภายหลังได้รับเอทิลีนเพียง 4 วัน แต่กล้วยไม้พันธุ์แมรี่มาร์กไม่เกิดการร่วงของดอก Bunya-atichart *et al.* (2006) ทำการทดลองให้เอทิลีนจากภายนอกความเข้มข้น $0.4 \mu\text{L L}^{-1}$ เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ

25 °C กับช่อดอกกล้วยไม้พันธุ์มีสทิน วรรณ และวิल्ली พบว่าช่อดอกกล้วยไม้ยังคงมีการตอบสนองต่อเอทิลีนโดยมีการร่วงเฉพาะดอกตูม เช่น วิल्ली และมีสทิน ส่วนวรรณมีการร่วงทั้งดอกตูมและดอกบาน จากผลการทดลองที่กล่าวมาโดยภาพรวมพบว่าดอกตูมเกิดการร่วงมากกว่าดอกบาน ได้มีการพิสูจน์หลายสมมุติฐานถึงการร่วงของดอกตูมที่มากกว่าดอกบาน เช่น 1) การผลิตเอทิลีนที่แตกต่างกัน 2) ปริมาณอาหารสะสมภายในช่อที่ต่างกัน 3) จำนวนดอกตูม-และดอกบานในแต่ละพันธุ์ที่ไม่เท่ากัน 4) ปัจจัยบางอย่างที่อยู่ภายในตัวดอก และ 5) ความแตกต่างระหว่างพันธุ์ พบว่าสมมุติฐานข้อ 1 ถึง 3 ดังที่ได้กล่าวมายังไม่สามารถอธิบายถึงการร่วงที่ต่างกันได้ คงเหลือแต่สมมุติฐานเรื่องปัจจัยบางอย่างที่อยู่ภายในตัวดอก และความแตกต่างระหว่างพันธุ์ ที่อาจเป็นตัวตอบคำถามการร่วงของดอกที่ต่างกัน ประกอบกับการรายงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการการร่วงในพืชอื่น ๆ ตัวอย่างเช่น มะเขือเทศ พบว่าการลดหรือยับยั้งการร่วงสามารถทำได้โดยการลดหรือยับยั้งกิจกรรมเอนไซม์ที่เป็นเอนไซม์หลักในการควบคุมกระบวนการร่วง ได้แก่ เอนไซม์ β -1,4-glucanase และ PG หรือการลดความไวของเนื้อเยื่อต่อเอทิลีน ซึ่งการลดกิจกรรมเอนไซม์ที่ควบคุมกระบวนการร่วงโดยการใช้เทคนิคทางด้านชีวโมเลกุล ทำให้ลดการร่วงของมะเขือเทศได้

เนื่องจากความสำคัญของการร่วงซึ่งเป็นหนึ่งในข้อกำหนดของมาตรฐานการส่งออกของกล้วยไม้ตัดดอก และการร่วงยังคงเป็นปรากฏการณ์ที่ควรศึกษาดังที่ได้กล่าวมา โดยเฉพาะการศึกษาถึงกิจกรรมของเอนไซม์หลักที่ควบคุมกระบวนการร่วงของดอก ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมุ่งประเด็นการศึกษาที่กิจกรรมของเอนไซม์ cell wall hydrolases และการแสดงออกของยีนที่มีบทบาทต่อการร่วงเพื่อใช้ในการอธิบายกระบวนการร่วงของดอกตูมของกล้วยไม้สกุลหวาย