บทที่ 5
วิจารณ์ผลการทดลอง

การศึกษาการเปลี่ยนแปลงปริมาณเอทธิลีนในช่วงก่อนการออกดอกในยอดลำไยพันธุ์ดอ ลิ้นจี่พันธุ์ฮงฮวย และ มะปรางพันธุ์ทูลเกล้า โดยพบว่าในช่วงสัปดาห์ที่ 8, 6, และ 4 ก่อนการออกดอก ความเข้มข้นของเอทธิลีนของลำไยมีแนวโน้มลดลง ส่วนของลิ้นจี่และมะปรางมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น แต่ความเข้มข้นของเอทธิลีนที่มีแนวโน้มลดลงหรือเพิ่มขึ้นนั้นไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p \leq 0.05$) และความเข้มข้นของเอทธิลีนจะเพิ่มมากขึ้นจนแตกต่างกันทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ในสัปดาห์ที่ 2 ก่อนการออกดอก แต่อย่างไรก็ตามความเข้มข้นของเอทธิลีนของพืชทั้ง 3 ชนิดจะแตกต่างกัน โดยในลำไยจะมีความเข้มข้นของเอทธิลีนสูงสุด 1.0452-1.7613 สตล รองลงมาคือ ลิ้นจี่ 0.8351-1.3397 สตล และมะปราง 0.5223-1.4261 สตล และเมื่อตรวจสอบระยะที่เกิด flower initiation ด้วยวิธี microtome section พบว่า flower initiation ของลำไยสามารถตรวจพบได้ในสัปดาห์ที่ 8 ก่อนการออกดอก โดยตรวจพบ 10% ส่วนในสัปดาห์ที่ 6, 4, และ 2 ก่อนการออกดอกสามารถตรวจพบ 20, 30, และ 50% ตามลำดับ สำหรับลิ้นจี่สามารถตรวจพบช่วง flower initiation ได้ในสัปดาห์ที่ 6 ก่อนการออกดอก โดยตรวจพบ 10% ส่วนในสัปดาห์ที่ 4 และ 2 ก่อนการออกดอกสามารถตรวจพบ 20% และ 40% ตามลำดับ ส่วนการเกิด flower initiation ของมะปรางยังไม่สามารถตรวจสอบได้ในสัปดาห์ที่ 8, 6, 4, และ 2 ก่อนการออกดอก จากผลการตรวจสอบระยะที่เกิด flower initiation ของลำไยและลิ้นจี่ความเข้มข้นของเอทธิลีนเพิ่มขึ้นขณะที่เปอร์เซ็นต์การออกดอกเพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับพีรเดช (2537) ที่กล่าวว่าในช่วงที่มีการออกดอกของไม้ผลยืนต้นหลายชนิดจะมีการสร้างเอทธิลีนมากขึ้น ดังนั้นเอทธิลีนจึงน่าที่จะมีความสำคัญต่อการออกดอกของลำไย ลิ้นจี่ และ มะปราง

การศึกษาการเปลี่ยนแปลงปริมาณ TNC ในยอดลำไยพันธุ์ดอพบว่าปริมาณ TNC มีการเปลี่ยนแปลงโดยจะมีปริมาณที่คงที่ในสัปดาห์ที่ 8 และ 6 ก่อนการออกดอก และจะเพิ่มขึ้นสูงสุดในสัปดาห์ที่ 4 ก่อนการออกดอก หลังจากนั้นจะลดลงในสัปดาห์ที่ 2 ก่อนการออกดอก สำหรับการเปลี่ยนแปลงปริมาณ TNC ในยอดลิ้นจี่พันธุ์ฮงฮวยและมะปรางพันธุ์ทูลเกล้า มีรูปแบบการเปลี่ยนแปลงที่เหมือนกัน โดยพบว่าปริมาณ TNC มีการเปลี่ยนแปลงแบบไม่คงที่ มีการเปลี่ยนแปลงแบบขึ้นๆ ลงๆ โดยปริมาณ TNC จะสูงในสัปดาห์ที่ 8 ก่อนการออกดอก และลดลงต่ำในสัปดาห์ที่ 6 ก่อนการออกดอก และจะเพิ่มขึ้นสูงสุดในสัปดาห์ที่ 4 ก่อนการออกดอก หลังจากนั้นก็ลดลงในสัปดาห์ที่ 2 ก่อนการออกดอก จากผลการทดลองจะเห็นได้ว่าลำไยมีรูปแบบของการเปลี่ยนแปลงปริมาณ TNC แตกต่างกับลิ้นจี่และมะปราง และมีปริมาณ TNC ในยอดสูงกว่า โดยมี

ปริมาณ TNC ในยอดลำไย 41.908-55.881 mg glucose equivalent / gram dry weight ในยอดลิ้นจี่ 32.698-46.507 mg glucose equivalent / gram dry weight และในยอดมะปราง 35.437-40.053 mg glucose equivalent / gram dry weight

เมื่อตรวจสอบระยะที่เกิด flower initiation โดยวิธี microtome section ในยอดลำไยในช่วง 8, 6, และ 4 สัปดาห์ก่อนการออกดอก พบว่าการเปลี่ยนแปลงปริมาณ TNC จะสอดคล้องกับเปอร์เซ็นต์การเกิดดอก คือ เปอร์เซ็นต์การเกิดดอกเพิ่มขึ้นจะมีการเปลี่ยนแปลงปริมาณ TNC เพิ่มขึ้นด้วย ส่วนในสัปดาห์ที่ 2 ก่อนการออกดอก พบว่าเปอร์เซ็นต์การเกิดดอกเพิ่มขึ้นแต่การเปลี่ยนแปลงปริมาณ TNC ลดลง อาจเป็นเพราะว่า ในช่วง 2 สัปดาห์ก่อนการออกดอก มีการนำคาร์โบไฮเดรตไปใช้ในการพัฒนาดอก และ ช่อดอก เช่นเดียวกับการทดลองของตระกูลและเสริมสกุล (2542) ที่พบว่าในช่วง 1 สัปดาห์ก่อนการออกดอกของมะม่วง จะมีปริมาณ TNC ต่ำ และ พงษ์นาถ (2540) ที่พบว่าปริมาณ TNC ของมะม่วงจะลดลงในระหว่างการพัฒนาของช่อดอก

สำหรับในยอดลิ้นจี่และมะปรางพบว่าการเปลี่ยนแปลงปริมาณ TNC แบบขึ้นๆ ลงๆ นั้น ไม่สอดคล้องกับเปอร์เซ็นต์การเกิดดอก ดังนั้นคาร์โบไฮเดรตอาจไม่เป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องในการออกดอกของลิ้นจี่และมะปราง เช่นเดียวกับการทดลองของ Luis *et al.* (1995) ที่ศึกษาปริมาณคาร์โบไฮเดรตและการออกดอกในส้ม พบว่าปริมาณคาร์โบไฮเดรตไม่ได้เป็นตัวกำหนดการออกดอกในส้ม นอกจากนี้ Goldschmidt *et al.* (1985) รายงานว่าปริมาณคาร์โบไฮเดรตไม่ได้เป็น limiting factor ในการออกดอกของส้มเช่นกัน และ Menzel *et al.* (1995) พบว่าการเกิด flower initiation ในลิ้นจี่ไม่ต้องการปริมาณคาร์โบไฮเดรตในระดับที่สูง อย่างไรก็ตาม Chaitrakulsup (1981) ศึกษาการเปลี่ยนแปลงคาร์โบไฮเดรตในใบและยอดของลิ้นจี่พันธุ์ฮงฮวยในรอบปี พบว่ามีการสะสม TNC ในใบหรือในยอดในช่วงก่อนการออกดอกหรือแตกใบอ่อนในลิ้นจี่ และปริมาณจะลดต่ำลงเมื่อมีการออกดอกหรือแตกใบอ่อน จะเห็นว่าผลการทดลองมีความขัดแย้งกัน ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่าธาตุอาหารเป็นเพียงส่วนสนับสนุนการออกดอกเท่านั้นไม่ได้เป็นตัวควบคุมการออกดอก (Bernier *et al.*, 1985)

เพื่อเป็นการศึกษาถึงการเปลี่ยนแปลงปริมาณเอทธิลีนและคาร์โบไฮเดรตในระยะก่อน flower initiation ของลำไยและลิ้นจี่ ควรจะเก็บตัวอย่างให้เร็วขึ้นมาอีกประมาณ 3-4 สัปดาห์เนื่องจากการทดลองนี้สามารถตรวจพบ flower initiation ในช่วง 8 สัปดาห์ก่อนการออกดอกของลำไย และ ในช่วง 6 สัปดาห์ก่อนการออกดอกของลิ้นจี่ สำหรับในมะปรางไม่สามารถตรวจพบช่วง flower initiation ในช่วงสัปดาห์ที่ 2 ก่อนการออกดอก อาจเป็นเพราะว่ามะปรางมีช่วง flower initiation ที่รวดเร็ว คือภายในช่วงเวลาน้อยกว่า 2 สัปดาห์ก่อนการออกดอก จึงทำให้ไม่สามารถตรวจพบระยะ flower initiation ของ apical meristem ได้ ดังนั้นในการทดลองครั้งต่อไปในช่วง

1 สัปดาห์ก่อนการออกดอก อาจมีการเก็บยอดมาทำ microtome section ทุกๆ วัน เพื่อหาช่วง flower initiation ของมะปรางได้

นอกจากเอทธิลีนและคาร์โบไฮเดรตที่เกี่ยวข้องกับการออกดอกแล้ว ยังมีฮอร์โมนชนิดอื่นที่เกี่ยวข้องกับการออกดอกด้วย เช่น จิบเบอเรลลิน และ ไซโตไคนิน ดังนั้นควรจะมีการศึกษาปริมาณของฮอร์โมนชนิดอื่นด้วยเพื่อศึกษาถึงสมดุลฮอร์โมน เนื่องจากฮอร์โมนพืชแต่ละชนิดจะมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันทั้งในด้านส่งเสริมและยับยั้งการเจริญเติบโต กระบวนการเหล่านี้จะถูกควบคุมโดยระดับความสมดุลระหว่างสารกระตุ้นการเจริญเติบโตและสารยับยั้งการเจริญเติบโต

การออกดอกของไม้ผลหลายชนิดถูกควบคุมโดยปริมาณจิบเบอเรลลินและเอทธิลีนที่พืชสร้างขึ้น ในช่วงที่มีการออกดอกพบว่าปริมาณจิบเบอเรลรินจะลดระดับลงและมีการสร้างเอทธิลีนมากขึ้น (พีรเดช, 2537) นอกจากนี้ Chen (1990) ได้รายงานการศึกษาใน xylem sap และปลายยอดของลิ้นจี่ พบว่าในช่วงแตกใบอ่อนมีปริมาณจิบเบอเรลลินมาก และปริมาณจะลดลงในช่วงสร้างตาดอก ในขณะที่ปริมาณไซโตไคนินในช่วงแตกใบอ่อนมีปริมาณน้อยกว่าในช่วงสร้างตาดอก ส่วนปริมาณ ABA ในปลายยอดในช่วงแตกใบอ่อนมีปริมาณน้อยกว่าในช่วงออกดอก ดรุณี (2539) รายงานว่าในช่วงก่อนการออกดอกและแตกใบอ่อนของลิ้นจี่พันธุ์ฮงฮวยจะมีปริมาณสารคล้ายไซโตไคนินเพิ่มขึ้น สำหรับในยอดมะปราง ภาวินี (2542) รายงานว่าปริมาณสารคล้ายไซโตไคนินจะเพิ่มขึ้นในช่วงแตกใบอ่อนและก่อนการออกดอก ส่วนการศึกษาปริมาณจิบเบอเรลลิน คณพล (2532) พบว่าในช่วงก่อนการออกดอกของยอดมะม่วงพันธุ์เขียวเสวยปริมาณสารคล้ายจิบเบอเรลลินจะลดลงต่ำสุดในสัปดาห์ที่ออกดอก และ นพพร (2539) ศึกษาในยอดลำไยพันธุ์ดอพบว่าปริมาณสารคล้ายจิบเบอเรลลินจะลดลงต่ำสุดในสัปดาห์ที่ออกดอก

จากรูปแบบของการเปลี่ยนแปลงของฮอร์โมนแต่ละชนิดในช่วงก่อนการออกดอกและแตกใบอ่อน สามารถนำความรู้นี้มาใช้ในการทดลอง Plant Growth Regulator (PGR) เพื่อกระตุ้นหรือยับยั้งการออกดอก โดย PGR จะเข้าไปเปลี่ยนแปลงสมดุลของฮอร์โมนภายในพืช เพื่อให้เกิดกระบวนการทางชีวเคมีอันอาจจะเกี่ยวของกับการกระตุ้นหรือยับยั้งการออกดอกดอก เช่น งานทดลองของ Menzel and Simpson (1990) ศึกษาอิทธิพลของการใช้สาร paclobutrazol ทั้งพ่นทางใบและทางดินในระหว่างฤดูใบไม้ร่วงกับลิ้นจี่พันธุ์ Bengal, Kwai May Pink และ Tai So พบว่า paclobutrazol สามารถลดการแตกใบอ่อนและเพิ่มการออกดอก เช่นเดียวกับงานทดลองของ Thongumpai *et al.* (1997) ที่ศึกษาการให้ paclobutrazol ทางดินกับมะม่วงเขียวเสวย พบว่า paclobutrazol จะเพิ่มการออกดอก และเมื่อมะม่วงออกดอกปริมาณจิบเบอเรลลินในยอดจะลดลงไปจนถึงระดับที่ไม่สามารถตรวจพบได้ นอกจากนี้ Subhadrabandhu *et al.* (1997) ศึกษาอิทธิพลของ paclobutrazol ต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณ TNC และ reducing sugar ในมะม่วงพันธุ์

เขียวเสวย โดยให้ paclobutrazol 2, 4, และ 8 กรัม (สารออกฤทธิ์) ต่อต้น พบว่าปริมาณ TNC มีค่าสูงสุดเมื่อ 103, 96 และ 76 วัน หลังจากได้รับสาร ตามลำดับ ปริมาณ reducing sugar ในยอดและใบจะเพิ่มขึ้นหลังจากให้สารจนกระทั่งออกดอก จากผลการทดลองใช้ Plant Growth Regulator (PGR) นี้ อาจมีการนำมาใช้ในการควบคุมการออกดอกของลำไย ลิ้นจี่ และมะปรางได้

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University