

บทที่ 4

วิจารณ์ผล

1. อิทธิพลของกรดจิบเบอเรลลิน (GA_3) ต่อการติดผลของส้มโอพันธุ์หอมหาคัดใหญ่

การศึกษาในครั้งนี้ใช้วิธีการฉีดพ่น GA_3 ให้กับช่อดอกของส้มโอพันธุ์หอมหาคัดใหญ่ โดยฉีดพ่นให้โดนทั่วทั้งใบและดอกให้เปียกโชก เพื่อให้รังไข่หรือผลอ่อนได้รับ GA_3 มากที่สุดตามวิธีการของ มนตรี ศรีอุทัย (2539) และจักรพงษ์ จิระแพทย์ (2540) การทดลองใช้ GA_3 ความเข้มข้น 100 ppm ฉีดพ่นช่อดอกของส้มโอพันธุ์หอมหาคัดใหญ่ ที่มีระยะการพัฒนาดอกแตกต่างกันในช่วงก่อนและหลังดอกบาน พบว่าสามารถเพิ่มค่าการติดผลให้กับส้มโอพันธุ์หอมหาคัดใหญ่ได้สูงกว่าหน่วยควบคุมที่ไม่ได้รับ GA_3 ซึ่งมีค่าการติดผลน้อยและเกิดการร่วงหล่นของผลอ่อนอย่างมาก (ตารางที่ 1 และรูปที่ 2) สาเหตุเกี่ยวข้องกับระดับของฮอร์โมนเร่งการเจริญเติบโตของพืช โดยเฉพาะจิบเบอเรลลินภายในผลที่ไม่เหมาะสม เนื่องจากส้มโอพันธุ์หอมหาคัดใหญ่เป็นส้มโอที่ไม่มีเมล็ดและติดผลได้เองโดยไม่ผ่านการผสมพันธุ์ (สยามล กาญจนปกรณ์, 2544) Roy และ Goldschmidt (1996) รายงานว่า ส้มที่มีการติดผลโดยไม่ผ่านการผสมพันธุ์จะให้ผลที่ไม่มีเมล็ด และมีค่าการติดผลต่ำ Nitsch (1953); Devlin และ Witham (1983) รายงานว่า เมล็ดเป็นแหล่งที่มีการสังเคราะห์ฮอร์โมนจิบเบอเรลลิน ที่มีบทบาทสำคัญในการส่งเสริมการติดผลของส้ม การพัฒนาของเมล็ดภายหลังจากดอกบานเป็นการเพิ่มปริมาณของจิบเบอเรลลินภายในผลอ่อนให้อยู่ในระดับที่เหมาะสมต่อการติดผล จึงมีความเป็นไปได้สูงที่ส้มโอพันธุ์หอมหาคัดใหญ่ซึ่งไม่มีเมล็ดจะมีระดับของฮอร์โมนจิบเบอเรลลินภายในรังไข่หรือผลอ่อนในระยะหลังดอกบานอยู่ในระดับต่ำ และเป็นระยะสำคัญที่จะกำหนดการติดผลของส้มโอพันธุ์นี้ Talon และคณะ (1992) รายงานว่า ส้มคลีเมนไทน์ แมนดารีน ที่ไม่มีเมล็ด พันธุ์โอโรวัล สามารถติดผลได้โดยไม่ผ่านการผสมพันธุ์ และมีระดับฮอร์โมนจิบเบอเรลลินภายในผลอ่อนในระยะหลังจากผ่านการติดผลใหม่ ๆ หรือเมื่อกลีบดอกร่วงในระดับที่ต่ำมากเพียง 13 picograms GA_1 ทำให้ค่าการติดผลต่ำ แต่เมื่อหยด GA_3 ความเข้มข้น 20 ppm ให้แก่ผลอ่อนในระยะดังกล่าวสามารถลดการหลุดร่วงของผลอ่อนและเพิ่มปริมาณการติดผลให้สูงขึ้นถึง 13 เท่า ซึ่งการให้ GA_3 แก่ดอกในระยะดังกล่าวจะทำให้ค่าการติดผลเพิ่มสูงขึ้นได้ Bain (1958) รายงานว่า ระยะหลังดอกบานใหม่ ๆ ของส้มเป็นระยะที่มีการแบ่งเซลล์อย่างรวดเร็วของเนื้อเยื่อผลอ่อนของส้ม การแบ่งเซลล์เป็นกระบวนการเจริญเติบโตเบื้องต้นของผลอ่อน ทำให้ผลอ่อนขยายขนาดขึ้นและเมื่อเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องเป็นผลให้เกิดการติดผล

สอดคล้องกับผลการศึกษาคั้งนี้ที่ปรากฏว่า การฉีดพ่น GA₃ ความเข้มข้น 100 ppm ให้กับช่อดอกในระยะหลังดอกบาน 2-3 วัน ซึ่งเป็นระยะกลีบดอกเริ่มร่วงมีแนวโน้มให้ค่าการติดผลเบื้องต้นสูงเท่ากับ 23.80 เปอร์เซ็นต์ มากกว่าหน่วยควบคุมที่มีค่าการติดผลเพียง 9.33 เปอร์เซ็นต์

2. อิทธิพลของกรดจิบเบอเรลลิน (GA₃) ต่อการพัฒนาผลอ่อนของส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่

การฉีดพ่น GA₃ ความเข้มข้น 100 ppm ให้แก่ช่อดอกในระยะหลังดอกบาน 2-3 วัน มีผลทำให้การเจริญเติบโตและการพัฒนาของผลอ่อนของส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่สูงกว่าหน่วยควบคุมเฉพาะในช่วงหลังจากได้รับ GA₃ ไม่นานหรือประมาณ 1 เดือน (ตารางที่ 2-6) การเจริญเติบโตของผลอ่อนคือ น้ำหนักผลสด เส้นผ่านศูนย์กลางผล และความสูงของผล ที่ได้รับ GA₃ เพิ่มสูงกว่าหน่วยควบคุมอย่างมีนัยสำคัญยิ่งในสัปดาห์ที่ 1-2 ส่วนความหนาของเปลือกผล และความกว้างของกลีบผลที่ได้รับ GA₃ สูงกว่าหน่วยควบคุมในช่วงสัปดาห์ที่ 2-4 และสัปดาห์ที่ 1-5 ตามลำดับ และความกว้างของกลีบผลที่ได้รับ GA₃ เพิ่มสูงกว่าหน่วยควบคุมในช่วงสัปดาห์ที่ 1-4 หลังได้รับ GA₃ (ตารางที่ 5-6) สาเหตุสำคัญที่ทำให้ค่าการเจริญเติบโตและการพัฒนาการของผลอ่อนที่ได้รับ GA₃ สูงกว่าผลอ่อนที่ไม่ได้รับสารในช่วงเวลาหลังการติดผลไม่นานดังกล่าวน่าจะเกิดจากคุณสมบัติของฮอร์โมนจิบเบอเรลลินที่เป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการแบ่งเซลล์และการขยายตัวของเซลล์ภายในรังไข่และผลอ่อน ทำให้ผลอ่อนมีการเจริญเติบโตและพัฒนาอย่างรวดเร็ว (Leopold and Kriedemann, 1975) การให้ GA₃ ในระยะหลังดอกบาน 2-3 วัน เป็นการเพิ่มปริมาณของจิบเบอเรลลินที่มีอยู่ในผลอ่อนของส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่ให้สูงขึ้น และอยู่ในระดับเหมาะสมที่จะช่วยพัฒนาของผลเป็นไปอย่างปกติ ซึ่งปรากฏผลชัดเจนในช่วงหลังการติดผลใหม่ สอดคล้องกับการทดลองของ Garcia-Martinez และ Garcia-Papi (1979 b) ที่พบว่า เส้นผ่านศูนย์กลางของผลส้มคลีเมนไทน์ แมนดาริน พันธุ์ฟิโน ที่ได้รับ GA₃ ความเข้มข้น 100 ppm ในระยะหลังดอกบาน 7 วัน เพิ่มขนาดขึ้นอย่างรวดเร็วและสูงกว่าผลอ่อนที่ไม่ได้รับสารในวันที่ 9 หลังจากได้รับ GA₃ หลังจากนั้นเส้นผ่านศูนย์กลางของผลส้มจะไม่มี ความแตกต่างกัน Guardiola และคณะ (1993) รายงานว่า เส้นผ่านศูนย์กลางกลางของผล ความหนาของเปลือกผล และขนาดของกลีบผลของส้มแมนดาริน พันธุ์ชัชชума ที่ได้รับ GA₃ ความเข้มข้น 20 ppm เพิ่มสูงกว่าหน่วยควบคุมที่ไม่ได้รับ GA₃ ในช่วงเวลา 30 วันหลังจากได้รับ GA₃ จากนั้นค่าการตรวจวัดต่าง ๆ ดังกล่าวจะค่อย ๆ ลดลงตามลำดับจนไม่พบความแตกต่างในที่สุด โกล้เคียงกับผลการศึกษาในคั้งนี้ที่ปรากฏว่า

อิทธิพลของการใช้ GA_3 ฉีดพ่นช่อดอกในระยะหลังดอกบาน 2-3 วัน ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและพัฒนาการของผลอ่อนส้มโอพันธุ์หอมหาคัดใหญ่ จะเกิดขึ้นชัดเจนในช่วงเวลา 1-3 สัปดาห์หลังจากได้รับ GA_3 (ตารางที่ 13)

สำหรับปริมาณของธาตุ N, P และ K ในส่วนของใบและผลอ่อนของส้มโอพันธุ์หอมหาคัดใหญ่ที่ได้รับ GA_3 มีค่าสูงกว่าหน่วยควบคุมหลังจากได้รับ GA_3 ไปไม่นานหรือประมาณ 1 เดือน (ตารางที่ 7-12) พบว่า ปริมาณธาตุ N ในใบและผลอ่อนอยู่ในช่วง 1.87-2.33 และ 1.28-1.52 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักแห้ง ตามลำดับ (ตารางที่ 7-8) ปริมาณธาตุ P ในส่วนของใบและผลอ่อนอยู่ในช่วง 0.11-0.15 และ 0.17-0.19 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักแห้ง ตามลำดับ (ตารางที่ 9-10) และ ปริมาณธาตุ K ในใบและผลอ่อนของส้มโอพันธุ์หอมหาคัดใหญ่อยู่ในช่วง 2.84-3.04 และ 2.26-2.64 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักแห้ง ตามลำดับ (ตารางที่ 11 และ 12) Chapman (1968) ได้ศึกษาวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในพืชตระกูลส้มที่ไม่มีเมล็ดคือ ส้มเกรฟฟรุต (grape fruit; *Citrus paradisi*) อายุต้น 19 ปี พบว่ามีปริมาณธาตุในส่วนของใบและผลอ่อนคือ N เท่ากับ 2.41 และ 1.56, P เท่ากับ 0.14 และ 0.18 และ K เท่ากับ 2.46 และ 1.80 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักแห้ง ตามลำดับ ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบปริมาณธาตุ N, P และ K ในใบและผลอ่อนระหว่างส้มโอพันธุ์หอมหาคัดใหญ่และส้มเกรฟฟรุตแล้วจะเห็นว่าธาตุ N และ P อยู่ในระดับที่ใกล้เคียงกัน ส่วนธาตุ K ของส้มโอพันธุ์หอมหาคัดใหญ่ค่อนข้างสูงกว่าเล็กน้อย อาจเกิดจากความแตกต่างของชนิดหรือพันธุ์พืช และช่วงเวลาในการเก็บตัวอย่างพืชมาวิเคราะห์ธาตุอาหารก็เป็นได้ Roy and Goldschmidt (1996); ยงยุทธ โอสถสภา (2540) รายงานว่า โดยทั่วไปธาตุ N เป็นธาตุที่มีบทบาทสำคัญต่อการเจริญเติบโต โดยเป็นส่วนประกอบของคลอโรฟิลล์และโปรตีนที่จำเป็นต่อกระบวนการแบ่งเซลล์และการขยายตัวของเซลล์ ทำให้ปริมาณของธาตุ N มีมากในส่วนของใบและผลอ่อนของส้ม ส่วนธาตุ P จะเป็นส่วนประกอบสำคัญของกรดนิวคลีอิกในโมเลกุลของ DNA และ RNA และเป็นส่วนประกอบของฟอสโฟไลปิดในเนื้อเยื่อของเซลล์ รวมทั้งเป็นส่วนประกอบของ ATP ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการเคลื่อนย้ายพลังงานไปใช้ในการสังเคราะห์สารต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช และธาตุ K ที่เป็นส่วนประกอบสำคัญของผลคิดเป็น 40 เปอร์เซ็นต์ของธาตุอาหารทั้งหมด ซึ่งธาตุ K เป็นตัวเพิ่มกระบวนการเคลื่อนย้ายคาร์โบไฮเดรต ควบคุมการปิดเปิดของปากใบ และเป็นตัวสำคัญในการควบคุมปริมาณของกรดภายในน้ำผลส้มอีกด้วย จากผลการศึกษาค้นคว้าที่ปรากฏว่า ปริมาณธาตุ N, P และ K ภายผลอ่อนของส้มโอพันธุ์หอมหาคัดใหญ่ที่ได้รับการฉีดพ่น GA_3 แก่ช่อดอกในระยะหลังดอกบาน 2-3 วัน มีแนวโน้มเพิ่มสูงกว่าหน่วยควบคุมในช่วง 1-3 สัปดาห์หลังจากได้รับ GA_3 (ตารางที่ 13) สาเหตุสำคัญน่าจะเกิดจากการให้ GA_3 ในระยะหลังดอกบาน 2-3

วัน ทำให้ระดับของของจิบเบอเรลลินที่มีอยู่ในผลอ่อนของส้มโอพันธุ์หอมหาคีใหญ่ให้สูงขึ้นในระดับที่เหมาะสม และกระตุ้นให้เกิดการแบ่งเซลล์และการขยายตัวของเซลล์ภายในรังไข่หรือผลอ่อนอย่างรวดเร็ว ทำให้ผลอ่อนซึ่งเป็นแหล่งใช้สารอาหารที่แข็งแรง (sink strength) สามารถดึงดูดธาตุอาหารที่จำเป็นมายังส่วนที่มีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วส่วนนี้ได้มาก สอดคล้องกับการทดลองของ Garcia-Martinez และ Garcia-Papi (1979 b) ที่พบว่า ปริมาณธาตุ N, P และ K ในส่วนของผลอ่อนจะเพิ่มสูงกว่าหน่วยควบคุมหลังจากได้รับ GA_3 ไปแล้วในวันที่ 5, 16 และ 7 วันหลังจากได้รับ GA_3 ตามลำดับ

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า กรดจิบเบอเรลลิน (GA_3) มีอิทธิพลต่อการติดผลและการพัฒนาผลอ่อนของส้มโอพันธุ์หอมหาคีใหญ่ ซึ่งการใช้ GA_3 ความเข้มข้น 100 ppm ฉีดพ่นช่อดอกของส้มโอพันธุ์หอมหาคีใหญ่ ในระยะหลังดอกบาน 2-3 วัน ให้ค่าการติดผลและการเจริญเติบโตของผลอ่อนเบื้องต้นสูงสุด เป็นเพราะการให้ GA_3 จากภายนอกไปเพิ่มปริมาณของจิบเบอเรลลินภายในรังไข่หรือผลอ่อนให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม ช่วยกระตุ้นกระบวนการแบ่งเซลล์และการขยายตัวของเซลล์ภายในรังไข่และผลอ่อนให้เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว เพิ่มความสามารถในการดึงดูดธาตุอาหารที่จำเป็น (N, P และ K) ทำให้รังไข่มีการเจริญเติบโตและการพัฒนาเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วจนได้เป็นผลอ่อน ซึ่งเป็นแหล่งใช้สารอาหารที่แข็งแรง (sink strength) โดยเกิดขึ้นอย่างชัดเจนในช่วง 1-3 สัปดาห์หลังจากได้รับ GA_3 (ตารางที่ 13) จากผลการศึกษาครั้งนี้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการเพิ่มการติดผลเบื้องต้นให้กับส้มโอพันธุ์หอมหาคีใหญ่ได้ โดยการใช้ GA_3 ความเข้มข้น 100 ppm ฉีดพ่นช่อดอกในระยะหลังดอกบาน 2-3 วัน เพื่อให้เกิดการติดผลทั่วทรงพุ่ม จากนั้นเมื่อผลอ่อนเจริญเติบโตถึงระยะ 6 สัปดาห์หลังจากได้รับ GA_3 ที่ไม่เกิดการหลุดร่วงของผลอ่อนแล้ว ให้ทำการตัดแต่งช่อผล เพื่อให้ผลผลิตที่ได้อยู่ในปริมาณเหมาะสมและมีคุณภาพดีตรงตามความต้องการของตลาดต่อไป และข้อเสนอแนะอีกประการหนึ่งจากการศึกษาครั้งนี้คือควรที่จะมีการศึกษาทางเนื้อเยื่อวิทยาถึงบทบาทของ GA_3 ต่อการแบ่งเซลล์และการขยายตัวของเซลล์และเนื้อเยื่อภายในรังไข่และผลอ่อน โดยเฉพาะในช่วง 1 เดือนนับตั้งแต่วันที่ดอกบาน ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่เกิดการติดผลและมีการพัฒนาของผลที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว เพื่อจะได้เป็นแนวทางการใช้ GA_3 ในการผลิตส้มโอพันธุ์หอมหาคีใหญ่ที่เหมาะสมและชัดเจนยิ่งขึ้น