บทที่ 5
วิจารณ์ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 ผลของจิบเบอเรลลิค แอซิดต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพของผลลำไยพันธุ์ดอ

1.1 ผลของจิบเบอเรลลิค แอซิดต่อจำนวนผล และการหลุดร่วงของผลลำไย

จำนวนผลเฉลี่ยต่อช่อ และเปอร์เซ็นต์การหลุดร่วงของผล พบว่า จิบเบอเรลลิค แอซิด ที่ความเข้มข้นสูงขึ้น มีผลต่อเปอร์เซ็นต์การหลุดร่วงของผลลำไยมากขึ้น (ตารางที่ 4.1) การใช้จิบเบอเรลลิค แอซิด 75 สตล. มีผลต่อการหลุดร่วงรวมของผลมากถึง 70 เปอร์เซ็นต์ เมื่อ 8 สัปดาห์หลังจากทำการทดลอง ในขณะที่กรรมวิธีควบคุมมีเปอร์เซ็นต์การหลุดร่วงเพียง 15 เปอร์เซ็นต์ โดยการร่วงของผลอาจเกิดขึ้นได้ ถ้ามีจิบเบอเรลลินสูง ดังนั้นในช่วงที่มีการติดผล พืชจะมีการแก่งแย่งอาหารต่างๆ และฮอร์โมนที่จำเป็นสำหรับการเจริญเติบโตของผล เพื่อส่งเสริมการเจริญเติบโตทางของไม้ผลยืนต้นหลายชนิด ถ้าในช่วงดังกล่าวมีการเจริญเติบโตทางด้านกิ่งและใบด้วย จะทำให้ผลเกิดการร่วงหล่นได้ นั้นคือ เกิดการแย่งอาหารระหว่างผล และใบพืช ดังนั้นระหว่างที่พืชติดผล ถ้าได้รับจิบเบอเรลลินในปริมาณที่สูง และมีเจริญทางลำต้นควบคู่ไปด้วยนั้นจะเป็นการกระตุ้นให้ผลหลุดร่วงได้ จากผลการทดลอง สอดคล้องกับการศึกษาของ นันทกร (2544) ที่ได้ทำการพ่นจิบเบอเรลลิค แอซิด ความเข้มข้นระหว่าง 5-15 สตล. พ่นกับองุ่นทำให้ผลองุ่นร่วงได้ (นพดล, 2537) และการศึกษาของ วชิระ (2549) ที่ทำการฉีดพ่นจิบเบอเรลลิค แอซิด 25 สตล. กับผลลิ้นจี่ พบว่า ผลลิ้นจี่ร่วงอย่างต่อเนื่อง และมีผลต่อจำนวนผลคงเหลือต่อช่อน้อยที่สุด

1.2 ผลของจิบเบอเรลลิค แอซิดต่อการเจริญเติบโต, ผลผลิตและคุณภาพผลผลิตของผลลำไย

จิบเบอเรลลิค แอซิดไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตของผลทั้งทางด้านความสูง ความกว้าง และความยาวผล เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกสัปดาห์ หลังจากทำการทดลอง การใช้จิบเบอเรลลิค แอซิด มีแนวโน้มการเพิ่มขึ้นของขนาดผลในด้านความสูงและความกว้างผล (ตารางที่ 4.2 และ 4.3) และความหนาเปลือก เนื้อ และเส้นผ่าศูนย์กลางเมล็ด (ตารางที่ 4.7) โดยเฉพาะกรรมวิธีที่ใช้จิบเบอเรลลิค แอซิดที่ 50 และ 75 สตล. ทั้งนี้ยังมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นของน้ำหนักเปลือก เนื้อ เมล็ด และน้ำหนักเฉลี่ยต่อผล

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

(ตารางที่ 4.8) เมื่อพิจารณาผลผลิตต่อช่อ พบว่า เปอร์เซ็นต์ผลในแต่ละเกรด กรรมวิธีที่ใช้จิบเบอเรลลิค แอซิดที่ 50 และ 75 สตล. มีเปอร์เซ็นต์ผลในเกรด AA และ A ในเปอร์เซ็นต์ที่สูงขึ้น (ตารางที่ 4.5) ซึ่งเกรด AA และ A จะใช้วัดว่ามีขนาดผลใหญ่ที่สุดตามลำดับ แต่การเพิ่มขึ้นของขนาดผล อาจเนื่องมาจากสาเหตุที่เกิดจากจำนวนผลคงเหลือต่อช่อที่น้อยกว่ากรรมวิธีควบคุม จากรายงานของ นพดลและคณะ (2545) การปลิดผลลำไยออก 40-60 เปอร์เซ็นต์ต่อช่อจะช่วย เพิ่มขนาดผลลำไยได้อย่างชัดเจน ดังนั้นการใช้จิบเบอเรลลิค แอซิดกับผลลำไยนอกจากทำให้ผลร่วงหล่น และสาเหตุที่ให้ขนาดผลมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอาจเกิดจากการที่มีปริมาณจิบเบอเรลลินสะสมอยู่ในผลที่เหลืออยู่บนช่อ โดยอาจเกิดการสะสมจิบเบอเรลลิน เพิ่มขึ้นในผลหลังจากทำการจุ่มช่อผลด้วยจิบเบอเรลลิค แอซิด ซึ่งอาจเป็นสาเหตุที่ทำให้มีการดึงอาหารสะสมจากแหล่งอื่นมายังส่วนของผล ทำให้มีการเจริญเติบโตของผลมากกว่าส่วนที่มีจิบเบอเรลลินที่น้อย ดังนั้นส่วนที่มีฮอร์โมนสะสมอยู่มาก จึงมีความสามารถในการแก่งแย่งอาหารได้มากกว่าส่วนที่มีฮอร์โมนน้อย (นพดล, 2536) เมื่อพิจารณาถึงคุณสมบัติของ จิบเบอเรลลิค แอซิด ซึ่งที่มีผลกระตุ้นการขยายขนาดของเซลล์ให้ยาวขึ้น (cell elongation) (ดนัย, 2539) จิบเบอเรลลินจะช่วยเร่งปฏิกิริยาการแยกสลายด้วยน้ำ (hydrolysis) ทำให้เกิดการเปลี่ยนแป้งเป็นน้ำตาล ส่งผลให้ค่า water potential ในเซลล์ต่ำน้ำจึงเข้าสู่เซลล์ได้มาก ทำให้เกิดแรงดันเต่ง (turgor pressure) มากขึ้น เซลล์พืชจึงมีการยืดตัว และมีการเพิ่มสภาพพลาสติก (plasticity) ของผนังเซลล์ได้มากขึ้น ส่งผลให้เซลล์พืชยืด และขยายตัวได้ดีขึ้น (Salibury and Ross, 1992)

มีรายงานการใช้จิบเบอเรลลิค แอซิดในไม้ผลหลายๆ ชนิด ซึ่งสามารถเพิ่มขนาดของผลและน้ำหนักผลได้ เช่นงานทดลองของ Thakur *et al.* (1991) การใช้จิบเบอเรลลิค แอซิด 50 สตล. จำนวน 5 ครั้ง ในลิ้นจี่พันธุ์ Purbi และ Deshi สามารถเพิ่มขนาดผลและน้ำหนักของผลลิ้นจี่ได้ นอกจากนี้ ผลเชอรี่หวาน (sweet cherry) ที่ได้รับจิบเบอเรลลิค แอซิด ในระยะก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิต 3 สัปดาห์ สามารถเพิ่มความแน่นของเนื้อผล (fruit firmness) และทำให้ผลมีขนาดใหญ่ขึ้นได้ (Kathleen, 2004) เช่นเดียวกับ กมลวรรณ (2544) การใช้จิบเบอเรลลิค แอซิด 50 สตล. ฉีดพ่นแก่ต้นลำไยที่มีอายุผล 6 สัปดาห์ จำนวน 3 ครั้ง ห่างกันครั้งละ 5 วัน ทำให้ผลลำไยมีการเจริญเติบโตได้ดีขึ้น ทั้งในส่วนของด้านกว้างและด้านยาวของผล นอกจากนี้ กิติโชติ และรวี (2537) พบว่า การใช้จิบเบอเรลลิค แอซิด 50 สตล. ฉีดพ่นแก่ลำไยในระยะ 2 และ 4 สัปดาห์หลังดอกบาน ทำให้ขนาดและน้ำหนักของผลเพิ่มขึ้น และมีแนวโน้มในการช่วยปรับปรุงคุณภาพผลลำไยได้

จากผลการทดลองครั้งนี้กรรมวิธีที่ใช้จิบเบอเรลลิค แอซิด 75 สตล. มีผลต่อการเพิ่มขนาดผลลำไย แต่เมื่อพิจารณาถึงผลผลิต และจำนวนผลคงเหลือต่อช่อ กรรมวิธีที่ใช้จิบเบอเรลลิค

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

แอซิด 50 สตล. จึงน่าจะเป็นความเข้มข้นที่เหมาะสมที่สุดในการใช้ปรับปรุงคุณภาพผลลำไย เนื่องจากทั้งจิบเบอเรลลิค แอซิด 50 และ 75 สตล. ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

1.3 ผลของจิบเบอเรลลิค แอซิดต่อคุณภาพผล และสีผิวเปลือกของผลลำไย

การใช้จิบเบอเรลลิค แอซิด ไม่มีผลต่อคุณภาพผล ในส่วนของปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีควบคุม สอดคล้องกับงานทดลองของ Han and Lee (1998) พบว่าการใช้จิบเบอเรลลิค แอซิด ความเข้มข้น 25 สตล. ชุบช่อผลอ่อนพันธุ์ Kyoho ไม่มีผลต่อการสะสมปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้

ค่าสีผิวเปลือกผลลำไย การใช้จิบเบอเรลลิค แอซิด ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสีผิวเปลือกทั้งในค่า *L, *a และ *b เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีควบคุม ส่งผลให้ผลลำไยมีสีผิวเปลือกผลไม่แตกต่างจากกรรมวิธีควบคุม ซึ่งจิบเบอเรลลิค แอซิด อาจไม่มีผลต่อการสร้างรงควัตถุบนเปลือกผล ทำให้สีเปลือกไม่ต่างจากกรรมวิธีควบคุม

การทดลองที่ 2 ผลของซีพีพียู ต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพของผลลำไยพันธุ์ดอ

2.1 ผลของซีพีพียูต่อจำนวนผลและการหลุดร่วงของผลลำไย

ซีพีพียู ทุกกรรมวิธีไม่มีผลต่อการร่วงของผล ทำให้จำนวนผลคงเหลือต่อช่อไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีควบคุม (ตารางที่ 4.11) ส่งผลให้จำนวนผลต่อช่อคงเหลืออยู่มาก ทั้งนี้การที่ผลลำไยหลุดร่วงน้อยหลังจากได้รับซีพีพียูนั้น อาจเกิดจากสาเหตุที่มีปริมาณของไซโตไคนินเพิ่มในผล และเมล็ดลำไย นพดล (2536) กล่าวว่า ฮอร์โมนพืชที่มีความสำคัญต่อการร่วงของผลพวกหนึ่งคือไซโตไคนิน ซึ่ง Chen(1983) (อ้างโดย นพดล, 2536) พบว่า ปริมาณไซโตไคนินในผลมะม่วงพันธุ์ Irwin จะเพิ่มมากขึ้น ภายใน 5-10 วันหลังดอกบาน ซึ่งส่วนใหญ่ไซโตไคนินจะพบในเมล็ด และเนื้อผล หลังจากนั้นปริมาณจะลดลงอย่างมากตั้งแต่ผลอายุ 20 วัน จนลดลงต่ำสุดเมื่อผลมีอายุ 25-30 วัน และจะลดลงจนถึงผลแก่ โดยปริมาณไซโตไคนินที่พบในเนื้อผลจะมีน้อยกว่าในเมล็ด แต่ผลที่เจริญขึ้นมาโดยไม่มีการผสมเกสร และไม่มีการพัฒนาของเมล็ดนั้น ในช่วงนี้ผลดังกล่าวจะหลุดร่วงหมด จึงอาจกล่าวว่าเมล็ดมะม่วงเป็นแหล่งสร้างสารไซโตไคนินที่มีผลทำให้ผลมะม่วงไม่มีการหลุดร่วง ในขณะที่ผลที่ไม่มีเมล็ดจะหลุดร่วงไปในที่สุด ซึ่งจากการทดลองในครั้งนี้ใช้ผลลำไยในระยะที่เมล็ดพัฒนาเต็มที่แล้ว และเริ่มมีการสร้างเนื้อผล ทำให้เมื่อจุ่มช่อผลลงในสารละลาย จึงทำให้มีการเพิ่มขึ้นของไซโตไคนินในเนื้อผล และเมล็ดที่มากขึ้น ส่งผลให้มีการร่วงหล่นน้อยลง และมีจำนวนผลคงเหลือต่อช่อที่ใกล้เคียงกับกรรมวิธีควบคุม และไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ สอดคล้องกับการทดลองของ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

Notodimedjo (2000) ที่ทำการใช้ซีพีพียู 10 สตล.กับผลมะม่วง สามารถป้องกันการร่วงของผลได้ นอกจากนั้นซีพีพียู ยังสามารถเพิ่มขนาดผล น้ำหนักผล ปริมาณผลต่อต้น ส่งผลต่อปริมาณผลผลิต และคุณภาพผล โดย Xiang *et al.* (1994) พบว่า ไซโตไคนินที่สะสมอยู่ในเมล็ดลิ้นจี่ เป็นแหล่งที่สำคัญที่ผลลิ้นจี่สามารถนำมาใช้ในการแบ่งเซลล์ของเนื้อผลได้ ทำให้ผลลิ้นจี่มีขนาดผลใหญ่ขึ้น

2.2 ผลของซีพีพียูต่อการเจริญเติบโต, ผลผลิต และคุณภาพของผลผลิตของผลลำไย

ซีพีพียู ทุกกรรมวิธีมีผลต่อการเจริญเติบโตของผลลำไยทั้งทางด้านความสูง, ความกว้าง และความยาวของผลในทุกสัปดาห์ โดยการใช้ไซโตไคนินกับลำไย ส่งเสริมให้มีการสะสม ไซโตไคนินภายในเมล็ดเพิ่มขึ้น ทำให้ผลลำไยมีแหล่งของไซโตไคนินที่ใช้ในการขยายขนาดผลและดึงอาหารสะสมภายในต้นมาใช้ได้เป็นอย่างดี มีผลต่อการเพิ่มขนาดผลทั้งในด้านความสูง ความกว้าง ความยาว (ตารางที่ 4.12, 4.13 และ 4.14) การเพิ่มความหนาเปลือกและเนื้อผล แต่ไม่ส่งผลต่อการเพิ่มขึ้นของขนาดเมล็ด เพราะอาจเนื่องจากการทดลองใช้ผลในระยะที่เมล็ดเจริญเติบโตเต็มที่แล้ว (ตารางที่ 4.17) โดยซีพีพียูที่ความเข้มข้น 20 และ 30 สตล. มีผลต่อการเพิ่มของเนื้อผลได้ดีที่สุด ซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่บ่งบอกได้ว่าผลผลิตที่ได้มีขนาดผลที่เพิ่มขึ้น ด้วยเหตุนี้ขนาดผลจึงมีขนาดใหญ่ขึ้น ทำให้มีเปอร์เซ็นต์ผลเกรด AA ต่อช่อที่เพิ่มขึ้น (ตารางที่ 4.15) เมื่อพิจารณาตามคุณสมบัติของซีพีพียู ซึ่งเป็นฮอร์โมนไซโตไคนินสังเคราะห์ มีบทบาทในการช่วยกระตุ้นการแบ่งเซลล์ (cell divisions) และการขยายขนาดของเซลล์ (cell enlargement) (ชวนพิศ, 2544) ซีพีพียูจึงอาจมีผลในการช่วยเพิ่มขนาดและน้ำหนักผลได้ (Antognozzi and Proietti, 1995) โดยทำให้เซลล์ผลลำไยมีจำนวนเซลล์เนื้อผลเพิ่มมากขึ้น และมีขนาดเซลล์ที่ใหญ่ขึ้นเมื่อได้รับสารซีพีพียู อีกทั้งสามารถเพิ่มส่วนแบ่งของอาหารสะสมในต้นให้กับผล หรือแก่งแย่งอาหารสะสมมาเลี้ยงผล และยังช่วยเพิ่มความหนาแน่นของเซลล์ระหว่างกระบวนการแบ่งเซลล์ของผลได้ (Blank *et al.*,1992) จากผลการทดลองสอดคล้องกับรายงานการใช้สารซีพีพียู เพื่อเพิ่มขนาดผล และคุณภาพผลในไม้ผลหลายชนิด เช่น กีวี และองุ่น เป็นต้น (Ogata *et al.*, 1983) การใช้ซีพีพียู ความเข้มข้น 2.5-10 สตล. กับผลแอปเปิลหลังจากติดดอกหรือติดผลขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 12 มิลลิเมตรสามารถเพิ่มขนาดผลในระยะเก็บเกี่ยวได้โดยไม่ต้องทำการปลิดผล (Basak, 1995) สอดคล้องกับผลการทดลองครั้งนี้คือ การใช้ซีพีพียู 30 สตล. มีผลทำให้ผลลำไยมีการพัฒนาคุณภาพทางด้านกายภาพของผลทั้งปริมาณผลผลิตและขนาดของผล รวมไปถึงน้ำหนักผลได้ดีกว่าทุกกรรมวิธี ซึ่งอาจเป็นผลมาจากผลลำไยมีความสามารถในการดึงดูดอาหารสะสมภายในต้นมาสู่ผลได้ดีกว่าผลที่ไม่ได้รับซีพีพียู

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

จากรายงานของ Famiani *et al.* (1995) ที่ได้ศึกษาซีพีพียู ต่อความสัมพันธ์ระหว่างอาหารสะสมภายในต้นกับผลของกีวี (*Actinidia deliciosa*) ที่อยู่บนต้น โดยพ่นซีพีพียู ความเข้มข้น 20 สตล. ต้นที่ทำการพ่นซีพีพียู มีน้ำหนักผลและผลผลิตต่อต้นเพิ่มขึ้น เมื่อเทียบกับต้นที่ไม่ได้พ่นสาร ดังนั้นเหตุผลดังกล่าวอาจเป็นสาเหตุของการเพิ่มน้ำหนักผลของผลลำไยเมื่อได้รับซีพีพียู

2.3 ผลของซีพีพียูต่อคุณภาพผลของลำไย

การใช้ซีพีพียู ในกรรมวิธีต่างๆ มีผลต่อการสะสมปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) ที่เพิ่มสูงขึ้นอย่างชัดเจน โดยเฉพาะกรรมวิธีที่ใช้ซีพีพียูที่ 30 สตล. (ตารางที่ 4.19) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ ซีพีพียู ซึ่งมีบทบาทต่อการเพิ่มส่วนแบ่งของอาหารสะสมของต้นให้กับผล (Blank *et al*., 1992) จึงอาจเป็นสาเหตุของการเพิ่มของปริมาณอาหารสะสมภายในผลลำไย ทั้งนี้อาจรวมไปถึงน้ำตาลในผลด้วย ซึ่งเป็นสาเหตุให้มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้เพิ่มขึ้น

ในด้านสีผิวเปลือกผล การใช้ซีพีพียูทุกกรรมวิธีไม่ส่งผลให้มีการเปลี่ยนแปลงของสีผิวเปลือกผลได้ (ตารางที่ 4.20) เช่นเดียวกับการใช้จิบเบอเรลลิค แอซิด ดังนั้นการใช้ซีพีพียูจึงมีผลต่อการพัฒนาคุณภาพผลด้านกายภาพเท่านั้น โดยความเข้มข้นที่เหมาะสมก็คือ ซีพีพียูที่ระดับความเข้มข้น 30 สตล.

การทดลองที่ 3 การเปรียบเทียบผลของวิตามินอี ต่อคุณภาพผลทางด้านกายภาพและทางเคมี

3.1 ผลของวิตามินอีต่อจำนวนผลและการหลุดร่วงของผลลำไย

การใช้วิตามินอี ทำให้มีจำนวนผลคงเหลือต่อช่อมากขึ้น แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีควบคุม (ตารางที่ 4.21) ทั้งนี้อาจเพราะวิตามินอี มีผลช่วยให้ผลลำไยมีความทนทานต่อสภาพแวดล้อมที่ผลลำไยได้รับ ส่งผลให้มีการร่วงหล่นน้อยลงได้ โดยปกติสภาพแวดล้อมที่เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดการหลุดร่วงของผลในสภาพแปลง อาจเป็นเพราะ การขาดน้ำ หรือสภาวะแห้งแล้ง ซึ่งสภาวะเช่นนี้มักเกิดขึ้นในสภาพแปลงโดยทั่วไป ส่งผลให้ผลลำไยร่วงหล่นได้ แต่ด้วยบทบาทของวิตามินอี ที่มีผลต่อการทนทานต่อสภาวะความเครียด (oxidative stress) ของพืชได้ (Schmitz, 1997) อาจเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดการร่วงหล่นของผลน้อยลง สอดคล้องกับงานทดลองของ Schmitz (1997) พบว่า การพ่นวิตามินอี ควบคู่ไปกับ $CaCl_2$ ช่วยลดการไหม้ของเปลือกผลที่เกิดจากแสงแดด และการลดการร่วงของผลได้ นอกจากนี้ Obaid (1996) พบว่า การพ่นวิตามินอี ความเข้มข้น 0.10-0.25 เปอร์เซ็นต์ กับแอปเปิล มีผลต่อการติดผล และทำให้มีการร่วงของผล

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

น้อยลงและมีผลทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น จึงอาจเป็นสาเหตุที่ทำให้ลดการร่วงของผลลำไยเมื่อใช้วิตามินอี ได้เช่นกัน

3.2 ผลของวิตามินอี ต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของผลลำไย

จากผลการทดลองการใช้วิตามินอี ไม่มีผลต่อขนาดผลในทุกส่วน และไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีควบคุม ส่งผลให้เปอร์เซ็นต์ผลในแต่ละเกรดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีควบคุม (ตารางที่ 4.25) แต่พบว่าการใช้วิตามินอี 1.00 เปอร์เซ็นต์ มีแนวโน้มที่ทำให้การเพิ่มของขนาดผลในทุกส่วน (ตารางที่ 4.22, 4.23 และ 4.24) ความหนาเนื้อ, เส้นผ่าศูนย์กลางเมล็ด และน้ำหนักเฉลี่ยต่อผล (ตารางที่ 4.27 และ 4.28) ซึ่งอาจเพราะ วิตามินอี มีผลต่อการทนทานต่อสภาวะความเครียด (oxidative stress) ของพืชได้ (Schmitz, 1997) ทำให้ผลลำไยเมื่อได้รับวิตามินอีมีกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางเคมีภายในผลลำไยที่เป็นไปอย่างปกติ เมื่อเกิดสภาวะเครียดเนื่องจากสาเหตุต่างๆ Noga (1995) พบว่า การใช้วิตามินอี สามารถช่วยทำให้น้ำหนักผล, ขนาดผล และคุณภาพผลเพิ่มขึ้นได้เช่นกัน

3.3 ผลของวิตามินอี ต่อคุณภาพผลของลำไย

การใช้วิตามินอีไม่มีผลต่อปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) และปริมาณกรดที่ไตเตรทได้ในเนื้อผล (TA) (ตารางที่ 4.29) โดยไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีควบคุม

ด้านสีผิวเปลือกผล กรรมวิธีที่ใช้วิตามินอี 0.50 และ 1.00 เปอร์เซ็นต์ มีผลต่อคุณภาพสีผิวเปลือกได้ดีขึ้น โดยเฉพาะค่า *L ซึ่งเป็นค่าที่บ่งบอกถึงความสว่างของผิวเปลือกผล แต่ไม่มีผลต่อค่า *a และ *b (ตารางที่ 4.30) ทั้งนี้โดยทั่วไปแล้วผลลำไยที่ได้รับแสงแดดจัดมักจะมีผิวเปลือกผลที่คล้ำหรือมีสีเหลืองทองน้อยลงเมื่อเปรียบเทียบกับผลลำไยที่อยู่ในร่ม ซึ่งจากการทดลองของ ธีระนุชและคณะ (2546) ทำการห่อช่อผลลำไยด้วยวัสดุพรางแสง สามารถทำให้ผลลำไยมีสีเหลืองทองได้ดีกว่าช่อผลที่ไม่ทำการห่อ แสงแดดจึงเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ผิวเปลือกลำไยมีสีผิวเปลือกที่คล้ำหรือไม่เป็นสีเหลืองทอง Schmitz and Noga (2000) ศึกษา รังสี UV-B ที่ช่วงคลื่น 280-300 nm สามารถทำอันตรายผิวผลแอปเปิล โดยจะทำให้เกิดการไหม้ของผิวผล ซึ่งรังสี UV-B จะทำให้ค่า maximum fluorescence (fm) ลดลง แต่การพ่นวิตามินอี ทำให้ศักยภาพของสารต่อต้านอนุมูลอิสระเพิ่มสูงขึ้น ดังนั้นวิตามินอี อาจป้องกันการทำลายผิวผล อันเนื่องมาจากแสงแดดได้ จากการทดลองครั้งนี้ การใช้วิตามินอี 0.50 และ 1.00 เปอร์เซ็นต์อาจเป็นแนวทางในการใช้ปรับปรุง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

คุณภาพสีเปลือกผลลำไย ให้มีสีเหลืองทองได้สอดคล้องกับการศึกษาผลของวิตามินอีในผลแอปเปิล มีการใช้วิตามินอี ทำให้แอปเปิลมีสีแดงในเปลือกมากขึ้น และยังลดอาการผิวผลไหม้เนื่องจากแสงแดดจัด และลดอาการตกกระที่ผิวผลได้ (Noga, 1995) ทั้งนี้ความเข้มข้นที่เหมาะสมต่อคุณภาพสีผิวเปลือกผลที่ทำให้ผลลำไยมีสีเหลืองทองได้คือความเข้มข้นของวิตามินอี ที่ 0.50 และ 1.00 เปอร์เซ็นต์ แต่เมื่อพิจารณาถึงผลผลิตต่อต้น และคุณภาพผลโดยรวม วิตามินอีความเข้มข้นที่ 1.00 เปอร์เซ็นต์ จึงน่าจะเป็นความเข้มข้นที่เหมาะสมมากที่สุดในการใช้ปรับปรุงคุณภาพผลลำไย

การทดลองที่ 4 ผลของจิบเบอเรลลิค แอซิด, ซีพีพียู และวิตามินอี การเจริญเติบโตและคุณภาพของผล และกระบวนการทางสรีรวิทยาพืชของลำไยพันธุ์ดอ

4.1 ผลของจิบเบอเรลลิค แอซิด, ซีพีพียู และ วิตามินอีต่อจำนวนผลและการหลุดร่วงของผลลำไย

การใช้สารเคมีทุกกรรมวิธีมีผลต่อจำนวนผลต่อช่อ อย่างมีความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเทียบกับกรรมวิธีควบคุม โดยกรรมวิธีที่ใช้จิบเบอเรลลิค แอซิด 50 สตล. มีการร่วงของผลในเปอร์เซ็นต์ที่สูงกว่าทุกกรรมวิธี ทำให้จำนวนผลคงเหลือต่อช่อน้อยกว่าทุกกรรมวิธี (ตารางที่ 4.31) กรรมวิธีที่มีการใช้วิตามินอี หรือซีพีพียู เพียงชนิดเดียว หรือใช้ร่วมกัน สามารถลดการร่วงของผลได้ ทำให้เปอร์เซ็นต์ของการร่วงหล่นของผลลดลง ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่าวิตามินอี และซีพีพียู มีผลต่อการลดการหลุดร่วงของผล เช่นเดียวกับการทดลองที่ 2 และ 3 ดังที่ได้กล่าวมาข้างต้น แต่เมื่อทำการทดลองผสมสารระหว่างวิตามินอี หรือ ซีพีพียู ร่วมกับจิบเบอเรลลิค แอซิด มีผลต่อการลดการร่วงของผลเช่นเดียวกับการใช้วิตามินอี หรือซีพีพียู เพียงอย่างเดียว ในขณะที่การใช้จิบเบอเรลลิค แอซิดเพียงชนิดเดียวจะทำให้การร่วงหล่นของผลมากที่สุด ซึ่งจากผลดังกล่าวอาจเป็นผลเนื่องจากวิตามินอี และซีพีพียู มีบทบาทในการลดการร่วงหล่นของผล ทำให้ผลลำไยมีการร่วงของผลที่น้อยลงอย่างเห็นได้ชัดเจน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

4.2 ผลของจิบเบอเรลลิค แอซิด, ซีพีพียู และวิตามินอี ต่อการเจริญเติบโต, ผลผลิต และคุณภาพของผลผลิตของผลลำไย

ทุกกรรมวิธีที่ใช้สารเคมี ยกเว้นกรรมวิธีที่ใช้วิตามินอี 1.00 เปอร์เซ็นต์ มีผลต่อการเจริญเติบโตของผลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีควบคุมในส่วนของความยาวผล แต่ไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติในด้านความสูง และความกว้างของผลเมื่อเปรียบเทียบกับทุกกรรมวิธี (ตารางที่ 4.32, 4.33 และ 4.34) ความหนาในส่วนเนื้อผลเพิ่มขึ้น

(ตารางที่ 4.37) เปอร์เซ็นต์เกรดผลในเกรด AA เพิ่มขึ้น (ตารางที่ 4.35) การใช้ซีพีพียู เพียงอย่างเดียว สามารถเพิ่มขนาดผลทั้งในด้านของความยาวผล และขนาดผลโดยเฉลี่ยได้ดีกว่าการใช้สาร จิบเบอเรลลิค แอซิด หรือ วิตามินอี เพียงชนิดเดียว การใช้ซีพีพียู ร่วมกับ จิบเบอเรลลิค แอซิด 50 สตล. หรือ ร่วมกับวิตามินอี 1.00 เปอร์เซ็นต์ สามารถส่งเสริมให้มีการเพิ่มขึ้นของขนาดผลลำไยได้ เช่นเดียวกับการใช้ซีพีพียู 30 สตล.เพียงชนิดเดียว สอดคล้องกับการทดลองของ Retamales *et al*. (1993) ที่ใช้ซีพีพียู ร่วมกับจิบเบอเรลลิค แอซิด ฉีดพ่นให้กับผลองุ่นในระยะผลขนาด 4 มิลลิเมตร สามารถเพิ่มขนาดผลได้ โดยให้ผลเช่นเดียวกับการใช้ซีพีพียูเพียงชนิดเดียว นอกจากนี้ Dokoozlian (2000) รายงานว่า การใช้ซีพีพียู ร่วมกับจิบเบอเรลลิค แอซิด มีผลให้มีการเพิ่มขึ้นของน้ำหนักผลได้ 16 เปอร์เซ็นต์ การใช้จิบเบอเรลลิค แอซิด ร่วมกับ ซีพีพียู กับองุ่นไร้เมล็ดพันธุ์ Thompson seedless สามารถเพิ่มความยาวของช่อและคุณภาพของผลได้สูงขึ้น ซึ่งให้ผลดีกว่าการใช้สารนั้นๆ เพียงอย่างเดียว (Marvet *et al*., 1997) จากคุณสมบัติของจิบเบอเรลลิค แอซิดซึ่งมีบทบาทต่อการขยายขนาดเซลล์ (ดนัย, 2539) และซีพีพียู มีบทบาทต่อกระบวนการแบ่งเซลล์ (Blank *et al*.,1992) การใช้สารทั้ง 2 ชนิดร่วมกันอาจส่งผลให้ผลลำไยมีขนาดผลที่ใหญ่ขึ้นได้ โดยสารทั้ง 2 ชนิดอาจมีบทบาทในการส่งเสริมการทำงานซึ่งกันและกัน

สำหรับการใช้วิตามินอี ไม่มีผลต่อการเพิ่มของขนาดผล แต่เมื่อนำมาใช้ร่วมกับซีพีพียู สามารถทำให้ผลลำไยมีขนาดเพิ่มขึ้นได้เช่นเดียวกับการใช้ซีพีพียูเพียงอย่างเดียว การใช้ซีพีพียู มีแนวโน้มต่อการเพิ่มของน้ำหนักผลของลำไย ทั้งกรรมวิธีที่ใช้ซีพีพียูเพียงชนิดเดียว หรือร่วมกับจิบเบอเรลลิค แอซิด หรือร่วมกับ วิตามินอี เมื่อเปรียบเทียบกับทุกกรรมวิธี

4.3 ผลของจิบเบอเรลลิค แอซิด, ซีพีพียู, และวิตามินอี ต่อคุณภาพผล และสีผิวเปลือกผลของลำไย

การใช้สารเคมีทุกกรรมวิธีไม่มีผลต่อการสะสมปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) ทำให้ความหวานของผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.39) แต่พบว่า การใช้ซีพีพียูเพียงอย่างเดียว มีแนวโน้มในการเพิ่มขึ้นของปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ซึ่งให้ผลที่สอดคล้องกับการทดลองที่ 2 ซึ่งอาจเป็นผลที่เกิดจากคุณสมบัติของซีพีพียูดังที่ได้กล่าวมาข้างต้น (2.3)

ในด้านสีผิวเปลือกผลกรรมวิธีที่ใช้วิตามินอี เพียงอย่างเดียวหรือใช้ร่วมกับซีพีพียู หรือจิบเบอเรลลิค แอซิด พบว่า มีค่า *L หรือความสว่างของเปลือกผลสูงกว่าทุกกรรมวิธี และมีความแตกต่างกันนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่ค่า *a และ *b ไม่มีผลแตกต่างกันในทุกกรรมวิธี (ตารางที่ 4.40) ทั้งนี้อาจเป็นผลเนื่องมาจากวิตามินอี ที่ส่วนส่งเสริมให้เกิดการรักษาสภาพผิวเปลือกที่ถูกทำลายเนื่องจากแสงแดด จากการศึกษาของ Noga (2000) แสง UV-B

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ที่ช่วงคลื่น 280-300 nm สามารถทำอันตรายผิวผลแอปเปิล โดยจะทำให้เกิดการไหม้ของผิวผล รังสี UV-B จะทำให้ค่า maximum fluorescence (fm) ลดลง แต่การพ่นวิตามินอี ทำให้ศักยภาพของสารต่อต้านอนุมูลอิสระเพิ่มสูงขึ้น จากสาเหตุดังกล่าววิตามินอี จึงอาจส่งผลทำให้ผิวผลลำไยมีสีเหลืองทองได้ เนื่องจากวิตามินอี ป้องกันการทำลายผิวผล อันเนื่องมาจากแสงแดด ดังนั้นการใช้วิตามินอี อาจช่วยส่งเสริมให้ผิวเปลือกลำไยมีสีเหลืองทองได้ ซึ่งจากผลของวิตามินอี สอดคล้องกับการทดลองที่ 4 และคุณสมบัติของวิตามินอี ดังที่ได้กล่าวมาข้างต้น ซึ่งวิธีการดังกล่าวอาจให้ผลที่ดีเช่นเดียวกับการห่อช่อผลลำไยด้วยวัสดุพรางแสง พบว่า สามารถทำให้ผลลำไยมีสีเหลืองทองได้ดีกว่าช่อผลที่ไม่ทำการห่อ (ธีระนุชและคณะ, 2546)

4.4 การเปลี่ยนแปลงของกระบวนการทางสรีรวิทยาพืชในใบลำไย

การเปลี่ยนแปลงของกระบวนการทางสรีรวิทยาพืชที่สำคัญในใบลำไย พบว่าทุกกรรมวิธีที่ใช้สารเคมี ไม่มีผลต่อกระบวนการสังเคราะห์แสง, การคายน้ำ, การยอมให้ก๊าซผ่านของปากใบ และปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่โครงสร้างในใบลำไย (TNC) หลังจากทำการบันทึกผลทุกสัปดาห์ โดยจะเห็นได้ว่าทุกค่าให้ผลที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติทุกกรรมวิธี แสดงว่าการใช้สารเคมีกับผลลำไยไม่ส่งผลให้มีการเปลี่ยนแปลงของกระบวนการทางสรีรวิทยาในใบลำไย กระบวนการที่สำคัญที่สุดก็คือ การสังเคราะห์แสง ซึ่งสำคัญต่อการสร้างอาหารให้แก่ผลลำไย การที่พืชสังเคราะห์แสงได้นั้นมีปัจจัยหลาย ๆ อย่างเข้ามาเกี่ยวข้อง เช่น แสง อุณหภูมิ น้ำ ธาตุอาหาร ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ อายุใบพืช เป็นต้น (ชวนพิศ, 2544) โดยพืชต้องได้รับอย่างเหมาะสมตามระยะการเจริญเติบโตของพืช โดยปัจจัยเหล่านี้ยังเกี่ยวข้องกับการคายน้ำ และการยอมให้ก๊าซผ่านของปากใบด้วยเช่นกัน ซึ่งมีความสัมพันธ์กับกระบวนการสังเคราะห์แสงโดยตรง โดยการสังเคราะห์แสงมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น หลังจากมีการสร้างเนื้อผลมากขึ้นในสัปดาห์ที่ 3 หลังทำการทดลองหรือในสัปดาห์ที่ 14 และ 15 หลังติดผล ทั้งนี้อายุผลทำให้อัตราการสังเคราะห์แสงมีการเพิ่มขึ้น แต่จากผลการทดลอง จำนวนผลผลิตต่อช่อถึงแม้จะมีจำนวนผลน้อยในกรรมวิธีที่ใช้จิบเบอเรลลิค แอซิด หรือจำนวนผลมากในกรรมวิธีที่ใช้ วิตามินอี แต่ไม่ทำให้อัตราการสังเคราะห์แสงมีความแตกต่างกัน ส่งผลให้ปริมาณ TNC สะสมภายในใบลำไยในปริมาณที่ใกล้เคียงกันทุกกรรมวิธีและไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการใช้สารเคมีกับผลลำไยให้ผลเฉพาะที่บริเวณผล ทำให้อัตราการสังเคราะห์แสงที่ใบไม่ต่างกัน แต่เมื่ออายุผลของลำไยเพิ่มขึ้น อัตราการสังเคราะห์แสงก็เพิ่มขึ้นตาม ซึ่งส่งผลให้มีปริมาณ TNC ที่เพิ่มขึ้น (ตารางที่ 4.44) ดังนั้นความต้องการอาหารในผลลำไยจึงเพิ่มขึ้นตามอายุของผล โดยความต้องการคาร์โบไฮเดรตของพืชมีการเพิ่มขึ้นตามอายุของพืช ทำให้การสังเคราะห์แสงจึงสูงขึ้นตามอายุผล

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

(สุรนันต์, 2526) คาร์โบไฮเดรตที่เกิดจากการสังเคราะห์แสงของใบ ในระยะการติดผลจะเคลื่อนย้าย โดยมีทิศทางไปสู่ผลมากกว่าส่วนอื่น ๆ บนต้น (Davis and Sparks, 1974) เพราะฉะนั้น การใช้สารเคมีกับผลลำไย อาจมีผลเพียงเพิ่มพื้นที่สะสมอาหารภายในผลลำไยเท่านั้น แต่ไม่มีผลกับการสังเคราะห์แสงเพื่อสร้างอาหารในใบพืชให้สูงขึ้น

ดังนั้นการปรับปรุงคุณภาพผลให้ได้คุณภาพ นอกจากการใช้สารเคมีจำเป็นต้องมีการบำรุงดูแลรักษาสภาพต้นลำไยให้มีความสมบูรณ์ พืชจึงจะตอบสนองได้เป็นอย่างดีกับสารที่ได้รับ ทั้งยังต้องมีการตัดแต่งกิ่งให้ทรงต้นโปร่ง เพื่อที่ใบลำไยทุกใบสามารถสังเคราะห์แสงเพื่อสร้างอาหารสะสมภายในต้นลำไยเพื่อใช้ในการหล่อเลี้ยงต้นพืชและผลผลิต เมื่อลำไยติดผลและให้สารเคมีในการเพิ่มขนาดผล ผลลำไยที่ได้จึงจะตอบสนองต่อสารเคมีที่ได้รับและทำให้มีผลที่มีขนาดใหญ่ตามที่ต้องการ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved