

อิทธิพลของ Daminozide ต่อการเจริญและคุณภาพ ผลท้อพันธุ์ EarliGrande Effect of Daminozide on Fruit Development and Fruit Quality of Peach (*Prunus persica* (L.) Batsch) cv. EarliGrande

ชลิดา ตรีชั้น และ สุรนนต์ สุกัทรพันธุ์¹

Chalida Trichan and Suranant Subhadrabandhu

ABSTRACT

The effect of daminozide on fruit development and fruit quality of peach (*Prunus persica* (L.) Batsch) cv. EarliGrande revealed that daminozide applied at 2,4,6,8 and 10 weeks after full bloom did not affect fruit growth and fruit quality of peach in comparison with an untreated plot. The time taken from fruit set to maturity in this cultivar was about 10-14 weeks with a double sigmoid growth curve pattern. The process of pit hardening took about 4 weeks that is from 2nd to 6th week after fruit set. Daminozide at 5,000 and 10,000 ppm. tended to improve fruit colour, but did not have any effect on fruit weight, soluble solids, titratable acidity, and non-structural carbohydrates contents.

บทคัดย่อ

การศึกษาอิทธิพลของ daminozide ต่อการเจริญและคุณภาพของผลท้อ *Prunus persica* (L.) Batsch พันธุ์ EarliGrande ซึ่งปลูก ณ สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง โดยพ่นสาร daminozide ความเข้มข้น 3 ระดับ คือ 0, 5,000 และ 10,000 ppm. ขณะผลอายุต่างกัน 5 ระยะคือ 2,4,6,8 และ 10 สัปดาห์หลังดอกบาน พบว่า ระยะเวลาในการให้สารไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพของผลท้อ เมื่อเปรียบเทียบกับผลที่ไม่ได้รับการพ่นสาร โดยที่การเจริญเติบโตแบบ double sigmoid curve ของผลท้อตั้งแต่ติดผลจนกระทั่งผลแก่เต็มที่ใช้เวลาประมาณ 10-14 สัปดาห์ ช่วงการเกิดกระบวนการ pit hardening ใช้เวลานาน 4 สัปดาห์ การพ่นด้วย daminozide ความเข้มข้น 5,000 และ 10,000 ppm. มีผลต่อ

การพัฒนาของผลท้อมีแนวโน้มที่ช่วยให้การพัฒนาสีผลดีกว่าผลที่ไม่ได้รับการพ่นสาร แต่ไม่มีผลต่อน้ำหนักผล ปริมาณ soluble solids, และ titratable acidity ของผล รวมทั้ง total non-structural carbohydrates ของกิ่ง

คำนำ

ท้อเป็นไม้ผลชนิดหนึ่งซึ่งปัจจุบันได้มีการปลูกเป็นการค้าที่สำคัญในแถบภูเขาสูงของประเทศไทย โดยปกติชาวเขาจะเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ในระหว่างเดือนเมษายนถึง เดือนมิถุนายน แม้ว่าจะเป็นช่วงได้เปรียบท้อที่ปลูกในต่างประเทศซึ่งออกมาสู่ตลาดช้ากว่าก็ตาม แต่ช่วงเวลานี้ก็เป็นช่วงเริ่มต้นของฤดูฝน อากาศชื้นทำให้ประสบปัญหาเกี่ยวกับโรคและแมลงรบกวนมาก รวมทั้งการคมนาคมขนส่ง

¹ ภาควิชาพืชรวม คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
Dept of Horticulture, Faculty of Agriculture, Kasetsart Univ

ผลผลิตก็ลำบาก ดังนั้นถ้าสามารถทำให้ทอมีการพัฒนาของผลเร็วขึ้นกว่าเดิมโดยที่คุณภาพผลไม่เปลี่ยนแปลงจะทำให้สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ในเวลา ก่อนถึงฤดูฝน ซึ่งนอกจากจะช่วยแก้ไขปัญหในการผลิตและการขนส่งดังกล่าวแล้ว ยังทำให้การปฏิบัติงานในแปลงขณะเก็บเกี่ยวผลสะดวกขึ้นด้วย

การทำให้ผลทอมีช่วงการเจริญเติบโตสั้นลงนั้นวิธีหนึ่งที่นิยมใช้กันในประเทศ คือการใช้สารชะลอการเจริญเติบโตพวก succinamic acid สารที่สำคัญในกลุ่มนี้คือ daminozide ดังนั้นวัตถุประสงค์ในการศึกษาครั้งนี้ก็คือเพื่อศึกษาผลของ daminozide ในระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ที่มีต่อการเจริญและคุณภาพของผลทอ รวมทั้งศึกษาความแตกต่างของคุณภาพผลทอเมื่อให้สาร daminozide ในขณะที่ผลมีอายุต่างกันด้วย

อุปกรณ์และวิธีการ

ทำการคัดเลือกกิ่งทอสำหรับพ่นสาร daminozide จากต้นทอพันธุ์ EarliGrande อายุประมาณ 8 ปี จำนวน 15 ต้น ซึ่งปลูกที่สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง จังหวัดเชียงใหม่ ในแต่ละต้นเลือกกิ่ง 3 กิ่ง ที่มีระยะการเจริญอยู่ในช่วงเดียวกัน รวมทั้งมีขนาดของกิ่งและจำนวนดอกใกล้เคียงกัน

วางแผนการทดลองแบบ split-plot โดยให้อายุผลทอ 5 ระยะคือ 2,4,6,8 และ 10 สัปดาห์หลังดอกบาน เป็นปัจจัยใน main plot และมีความเข้มข้นของ daminozide 3 ระดับ คือ 0, 5,000 และ 10,000 ppm. เป็นปัจจัยใน subplot ทำทั้งหมด 3 ซ้ำ โดยให้กิ่งทอ 1 กิ่ง เท่ากับ .1 ซ้ำ

ใช้สาร daminozide 85 เปอร์เซ็นต์ ละลายน้ำตามความเข้มข้นดังกล่าว พ่นกิ่งทอทั้งกิ่ง โดยใช้ 1 กิ่ง ต่อ 1 ความเข้มข้น ตามแผนงานทดลองพ่นกิ่งด้วย hand sprayer ในเวลาเช้าประมาณ 10.00 น. กิ่งละ 1 ครั้ง ในปริมาณของสารละลาย 80 มิลลิลิตรต่อกิ่ง ในทอ 1 ต้นมีกิ่งที่ทดลอง 3 กิ่ง ดังนั้นในแต่ละต้นที่ทดลองจึงมีกิ่งที่ได้รับการเข้มข้นของ daminozide 3 ระดับ

หลังจากพ่นสาร daminozide แล้ว ทำการวัดขนาดผลทุก ๆ 7 วัน โดยการสุ่มวัดผล 2 ผลในแต่ละกิ่ง จนกระทั่งเก็บเกี่ยวผลซึ่งกระทำหลังจากผลทอเริ่มเปลี่ยนสี โดยทำการตัดผลให้มีก้านหรือกิ่งยาวประมาณ 8-12 ซม. ตีตามด้วย จึงทำการบันทึกจำนวนผลต่อกิ่ง เพื่อคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ของผลที่เก็บเกี่ยวได้ในแต่ละสัปดาห์ การศึกษาคุณภาพของผลทำให้วัดขนาดผล น้ำหนักผล ความแน่นเนื้อ ปริมาณ soluble solids (SS) ปริมาณ titratable acidity (TA) (Ulrich, 1970) วิเคราะห์หาปริมาณ reducing sugar (RS) และปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ไม่อยู่ในโครงสร้าง (total non-structural carbohydrates, TNC) ในกิ่ง

ผล

การเจริญเติบโตของผล

Daminozide ความเข้มข้น 5,000 และ 10,000 ppm ที่พ่นในระยะผลทออายุต่าง ๆ ตั้งแต่ 2-10 สัปดาห์หลังดอกบาน ไม่มีผลต่อลักษณะการเจริญเติบโตของผล เมื่อเปรียบเทียบกับผลที่ไม่ได้รับสาร โดยในช่วงสัปดาห์ที่ 1-2 หลังจากติดผล ผลทอเจริญเติบโตเร็วมาก แต่หลังสัปดาห์ที่ 2 จนถึงสัปดาห์ที่ 6 อัตราการเจริญเติบโตลดลงจนเกือบคงที่ หลังสัปดาห์ที่ 6 ไปจนถึงเก็บเกี่ยว ผลทอมีอัตราการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นอีกครั้ง (Fig. 1)

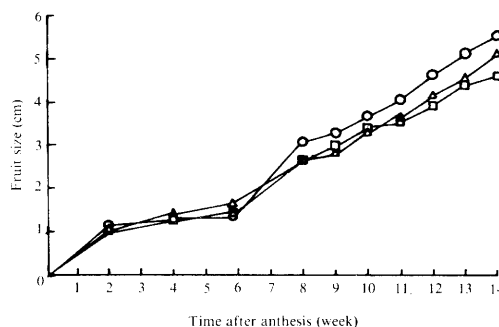


Figure 1. Fruit development pattern of Earli-Grande peach after receiving daminozide at O (△), 5,000 (O) and 10,000 ppm. (□)

ระยะเวลาในการเก็บเกี่ยว

Daminozide เข้มข้น 5,000 และ 10,000 ppm. ที่พ่นในระยะผลอายุ 2 และ 10 สัปดาห์หลังดอกบาน มีเปอร์เซ็นต์ของจำนวนและน้ำหนักผลที่เก็บเกี่ยวได้สูงสุดเมื่อผลอายุ 13 สัปดาห์หลังดอกบาน ถ้าให้ daminozide ในระยะผลมีอายุ 4 สัปดาห์หลังดอกบาน ผลท่อนที่ได้รับสาร daminozide เข้มข้น 5,000 ppm. มีเปอร์เซ็นต์ของจำนวนและน้ำหนักผลที่เก็บเกี่ยวได้สูงสุดในขณะผลอายุ 11 สัปดาห์หลังดอกบาน ส่วนผลท่อนที่ได้รับสาร daminozide เข้มข้น 10,000 ppm. มีเปอร์เซ็นต์ของจำนวนและน้ำหนักผลที่เก็บเกี่ยวได้สูงสุดในวันเดียวกับผลที่ไม่ได้รับการพ่นสารคือ ขณะผลอายุ 13 สัปดาห์หลังดอกบาน ถ้าให้ daminozide ในขณะผลอายุ 6 สัปดาห์ หลังดอกบาน พบว่า ผลท่อนที่ได้รับสาร daminozide เข้มข้น 5,000 ppm. มีเปอร์เซ็นต์ของจำนวนและน้ำหนักผลที่เก็บเกี่ยวได้สูงสุดวันเดียวกับผลท่อนที่ไม่ได้รับการพ่นสารคือ ขณะผลอายุ 13 สัปดาห์หลังดอกบาน ส่วนผลท่อนที่ได้รับสาร daminozide เข้มข้น 10,000 ppm. มีเปอร์เซ็นต์ของจำนวนและน้ำหนักผลที่เก็บเกี่ยวได้สูงสุดขณะผลอายุ 11 สัปดาห์หลังดอกบาน ถ้าให้ daminozide ในขณะผลอายุ 8 สัปดาห์หลังดอกบาน พบว่าผลท่อนที่ได้รับสาร daminozide เข้มข้น 5,000 ppm. มีเปอร์เซ็นต์ของจำนวนและน้ำหนักผลที่เก็บเกี่ยวได้สูงสุดขณะผลอายุ 12 สัปดาห์หลังดอกบาน ส่วนผลท่อนที่ได้รับสาร daminozide เข้มข้น 10,000 ppm. มีเปอร์เซ็นต์ของจำนวนและน้ำหนักผลที่เก็บเกี่ยวได้สูงสุดวันเดียวกับผลท่อนที่ไม่ได้รับสารขณะผลอายุ 13 สัปดาห์หลังดอกบาน

คุณภาพหลังการเก็บเกี่ยว

1. ขนาดของผล

ความกว้างของผลท่อนพันธุ์ EarliGrande ที่ได้รับ daminozide และผลท่อนที่ไม่ได้รับการพ่นสารมีค่าระหว่าง 5.3-5.5 เซนติเมตร การให้สารในระยะที่ผลมีอายุ 2,4,6,8 และ 10 สัปดาห์หลังดอกบาน ทำให้ความ

กว้างของผลมีค่าระหว่าง 5.2-5.5 เซนติเมตร (Table 1)

ความยาวของผลท่อนพันธุ์ EarliGrande ที่ได้รับ daminozide ในระดับความเข้มข้น 5,000 และ 10,000 ppm. มีค่า 5.55 และ 5.52 เซนติเมตร น้อยกว่าผลท่อนที่ไม่ได้รับการพ่นสารซึ่งมีค่าความยาวผล 5.71 เซนติเมตร การให้สารในขณะที่ผลอายุ 2,4,6,8 และ 10 สัปดาห์หลังดอกบาน ทำให้ความยาวของผลมีค่าระหว่าง 5.4-5.7 เซนติเมตร (Table 2)

2. น้ำหนักผล

น้ำหนักผลท่อนพันธุ์ EarliGrande ที่ได้รับ daminozide และผลท่อนที่ไม่ได้รับการพ่นสารมีค่าระหว่าง 73.4-78.9 กรัมต่อผล การให้สารในระยะที่ผลอายุ 2,4,6,8 และ 10 สัปดาห์หลังดอกบาน ทำให้น้ำหนักผลมีค่าระหว่าง 67.6-80.5 กรัมต่อผล (Table 3)

3. ความแน่นเนื้อของผล

ความแน่นเนื้อของผลท่อนพันธุ์ EarliGrande ที่ได้รับ daminozide เข้มข้น 5,000 และ 10,000 ppm. มีค่า 2.09 และ 1.86 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตรโดยผลท่อนที่ไม่ได้รับการพ่นสารมีค่าความแน่นเนื้อต่ำสุด 1.40 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร การให้สารในระยะที่ผลอายุ 2,4,6,8 และ 10 สัปดาห์หลังดอกบาน ให้ความแน่นเนื้อมีค่าระหว่าง 1.31-2.49 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร (Table 4)

4. ปริมาณ soluble solids (SS)

ปริมาณ SS ของผลท่อนพันธุ์ EarliGrande ที่ได้รับ daminozide และผลท่อนที่ไม่ได้รับสารมีค่าระหว่าง 11.7-11.9 เปอร์เซ็นต์ การให้สารในระยะอายุผล 2,4,6,8 และ 10 สัปดาห์หลังดอกบานทำให้ปริมาณ SS มีค่าระหว่าง 11.5-12.2 เปอร์เซ็นต์ (Table 5)

5. ปริมาณ titratable acidity (TA)

ปริมาณ TA ของผลท่อนพันธุ์ EarliGrande ที่ได้รับ daminozide และผลท่อนที่ไม่ได้รับการพ่นสาร มีค่าระหว่าง 0.81-0.85 เปอร์เซ็นต์ การให้สารในระยะผลอายุ 2,4,6,8 และ 10 สัปดาห์หลังดอกบานทำให้ปริมาณ TA มีค่าระหว่าง 0.79-0.91

เปอร์เซ็นต์ (Table 6)

6. ปริมาณ reducing sugars (RS)

ผลที่ได้รับสาร daminozide เข้มข้น 5,000 ppm. มีปริมาณ RS สูงสุด 0.105 มิลลิกรัมดี-กลูโคสต่อกรัมน้ำหนักแห้ง และผลที่ได้รับ daminozide เข้มข้น 10,000 ppm. มีปริมาณ RS ต่ำสุด 0.061 มิลลิกรัมดี-กลูโคสต่อกรัมน้ำหนักแห้ง การให้สารในระยะผลอายุ 2,4,6,8 และ 10 สัปดาห์หลังดอกบาน ทำให้ปริมาณ RS มีค่าระหว่าง 0.074-0.090 มิลลิกรัมดี-กลูโคสต่อกรัมน้ำหนักแห้ง (Table 7)

7. ปริมาณ total non-structural carbohydrates (TNC)

ปริมาณ TNC ของกิ่งที่ทอพันธุ์ EarliGrande ที่ได้รับ daminozide และกิ่งที่ไม่ได้รับการพ่นสาร มีค่าระหว่าง 0.066-0.074 มิลลิกรัมดี-กลูโคสต่อกรัมน้ำหนักแห้ง การให้สารในระยะที่ผลอายุ 2,4, 6,8 และ 10 สัปดาห์หลังดอกบานทำให้ปริมาณ TNC มีค่าระหว่าง 0.062-0.086 มิลลิกรัมดี-กลูโคสต่อกรัมน้ำหนักแห้ง (Table 8)

8. อัตราส่วน SS/TA

อัตราส่วน SS/TA ของผลทอพันธุ์ Earli-Grande ที่ได้รับ daminozide และผลที่ไม่ได้รับสาร มีค่าระหว่าง 14.19-14.87 การให้สารในระยะผลอายุ 2,4,6,8 และ 10 สัปดาห์หลังดอกบาน ทำให้อัตราส่วน SS/TA มีค่าระหว่าง 12.88-15.46 (Table 9)

Table 1 Width of treated and untreated Earli-Grande fruit

daminozide conc. (ppm.)	time after full bloom (wks.)	2	4	6	8	10	mean (conc.)
0	5.58	5.71	5.20	5.35	5.44	5.46	
5,000	5.55	5.31	5.10	5.52	5.30	5.35	
10,000	5.30	5.14	5.22	5.52	5.48	5.33	
mean (time)	5.48	5.39	5.18	5.46	5.40		
C.V.(time)		7.2%					
C.V.(conc.)		4.3%					

Table 2 Length of treated and untreated Earli-Grande fruit

daminozide conc (ppm.)	time after full bloom (wks.)	2	4	6	8	10	mean (conc.)
0	5.77	6.05	5.51	5.61	5.62	5.71	
5,000	5.75	5.51	5.36	5.65	5.48	5.55	
10,000	5.54	5.33	5.41	5.65	5.68	5.52	
mean (time)	5.68	5.63	5.43	5.63	5.59		
C.V.(time)		6.3%					
C.V.(conc.)		3.7%					

Table 3 Weight (g) of treated and untreated EarliGrande fruit

daminozide conc (ppm.)	time after full bloom (wks.)	2	4	6	8	10	(conc.) mean
0	87.11	89.69	68.96	72.15	76.71	78.92	
5,000	78.52	68.02	64.32	85.73	70.28	73.38	
10,000	75.96	66.34	69.45	74.79	83.78	74.06	
mean (time)	80.53	74.68	67.58	77.56	76.92		
C.V.(time)		23.5%					
C.V.(conc.)		13.7%					

Table 4 Firmness (kg/cm²) of treated and untreated EarliGrande fruit

daminozide conc (ppm.)	time after full bloom (wks.)	2	4	6	8	10	(conc.) mean
0	1.31	1.28	1.73	1.35	1.53	1.40	
5,000	1.65	1.76	3.07	1.12	2.87	2.09	
10,000	1.29	1.86	2.68	1.45	2.00	1.86	
mean (time)	1.36	1.63	2.49	1.31	2.13		
C.V.(time)		77.9%					
C.V.(conc.)		32.0%					

Table 5 Soluble solids contents (%) of treated and untreated EarliGrande fruit

daminozide conc. (ppm.)	time after full bloom (wks.)	2	4	6	8	10	(conc.) mean
0	11.80	11.67	12.06	11.85	12.20	11.92	
5,000	12.27	11.61	11.52	12.49	11.53	11.88	
10,000	12.49	11.08	11.65	11.92	11.63	11.75	
mean	12.19	11.46	11.74	12.09	11.78		(time.)
C.V.(time)			6.4%				
C.V.(conc.)			4.5%				

Table 6 Titratable acidity contents (%) of treated and untreated EarliGrande fruit

daminozide conc (ppm.)	time after full bloom (wks.)	2	4	6	8	10	(conc.) mean
0	0.81	0.78	0.98	0.81	0.85	0.85	
5,000	0.76	0.76	0.90	0.75	0.85	0.81	
10,000	0.80	0.85	0.86	0.82	0.78	0.82	
mean	0.79	0.80	0.91	0.79	0.83	0.79	(time.)
C.V.(time)			18.0%				
C.V.(conc.)			0.5%				

Table 7 Reducing sugars contents (mg. D-glucose/g. dry wt.) of treated and untreated EarliGrande fruit

daminozide conc. (ppm.)	time after full bloom (wks.)	2	4	6	8	10	(conc.) mean
0	0.114	0.080	0.052	0.075	0.108	0.086	
5,000	0.077	0.100	0.144	0.112	0.089	0.105	
10,000	0.080	0.041	0.056	0.084	0.046	0.061	
mean	0.090	0.074	0.084	0.090	0.081		(time.)
C.V.(time)			49.4%				
C.V.(conc.)			39.3%				

Table 8 Total non-structural carbohydrates content (mg. D-glucose/g. dry wt.) of treated and untreated EarliGrande stem cutting

daminozide conc. (ppm.)	time after full bloom (wks.)	2	4	6	8	10	mean (conc.)
0	0.086	0.065	0.085	0.054	0.079	0.074	
5,000	0.079	0.058	0.067	0.066	0.101	0.074	
10,000	0.070	0.063	0.053	0.067	0.079	0.066	
mean	0.078	0.062	0.068	0.062	0.086		(time.)
C.V.(time)			44.3%				
C.V.(conc.)			34.6%				

Table 9 SS/TA ratio of treated and untreated EarliGrande fruit

daminozide conc. (ppm.)	time after full bloom (wks.)	2	4	6	8	10	mean (conc.)
0	14.57	15.00	12.33	14.65	14.39	14.19	
5,000	16.18	15.26	12.80	16.56	13.53	14.87	
10,000	15.64	13.10	13.51	14.54	14.83	14.32	
mean	15.46	14.45	12.88	15.25	14.25		(time.)

วิจารณ์

การเจริญของผลท้อเป็นแบบ double sigmoid curve โดยในช่วงแรกก็อดั้งแต่ติดผลจนถึงอายุ 2 สัปดาห์หลังดอกบาน จะมีการเจริญเติบโตเร็วมาก เพราะเป็นช่วงที่เซลล์ในรังไข่แบ่งตัวและขยายตัว ยกเว้นส่วนของ endosperm และ embryo ซึ่งจะเจริญมากในระยะที่ 2 ตั้งแต่ผลมีอายุ 2-6 สัปดาห์ และในระยะที่ 2 นี้ผลจะเจริญเติบโตช้ามากเนื่องจากการเจริญส่วนใหญ่จะเป็นการเพิ่มความแข็งแรงในส่วน of endocarp และในระยะสุดท้ายคือระยะที่ 3 เมื่อผลมีอายุ 6 สัปดาห์ขึ้นไปจะเป็นการเจริญของส่วน mesocarp ซึ่งเป็นส่วนที่รับประทาน

และจะนำไปสู่การแก่และการสุกของผล (Romani and Jennings, 1971 ; Crane, 1969) การสร้างผนังเซลล์ในส่วน endocarp ให้แข็งแรงด้วยสารประกอบพวกลิกนินนั้นจะสำเร็จไปแล้วถึง 95 เปอร์เซ็นต์ก่อนที่จะเข้าสู่ระยะที่ 3 ของการเจริญผลเนื่องจากการสร้างผนังในส่วน endocarp นี้จะต้องใช้อาหาร เป็นจำนวนมาก จึงทำให้การเจริญเติบโตของผลในช่วงนี้น้อยมากเนื่องจากไปแย่ง อาหาร ที่จะใช้สร้างส่วนอื่น ๆ มาเสียเกือบหมดจึงเป็นผลทำให้การเจริญในส่วน mesocarp ถูกยับยั้ง (Bollard, 1970) เมื่อการสร้างผนังเซลล์เกือบจะสมบูรณ์แล้วผลจึงมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วอีกครั้งหนึ่งในส่วนของ mesocarp ในเรื่องขนาดของผลพบว่า daminozide มีผลทำให้ความยาวของผลลดลง ส่วนความกว้างของผลนั้นแม้จะไม่พบความแตกต่างทางสถิติระหว่างผลที่ได้รับสารกับที่ไม่ได้รับสาร แต่ถ้าดูจากค่าเฉลี่ยพบว่า daminozide มีแนวโน้มที่จะลดความกว้างของผลลงด้วย การที่ daminozide มีผลทำให้ขนาดของผลลดลงอาจเนื่องมาจาก daminozide ไปมีอิทธิพลในทางลดปริมาณของสารจิบเบอเรลลิน (Cathey, 1964) ซึ่งเป็นฮอร์โมนพืชที่สำคัญในการช่วยยืดตัวของเซลล์ และถ้าปริมาณจิบเบอเรลลินลดลง ประสิทธิภาพในการยืดตัวของเซลล์น่าจะลดลงด้วย

Daminozide นอกจากมีผลทางตรงที่ช่วยลดการสังเคราะห์จิบเบอเรลลินแล้วยังมีผลทางอ้อมด้วย กล่าวคือเมล็ดเป็นแหล่งสำคัญของพืชที่มีฮอร์โมนจิบเบอเรลลิน ออกซิน และไซโตไคนิน ทำให้มีการเคลื่อนย้ายของอาหารทั้งพวกคาร์โบไฮเดรต และกรดอะมิโนจากส่วนอื่นของพืชมายังเมล็ด ทำให้เนื้อเยื่อรอบเมล็ดได้รับอาหารมากขึ้นและเติบโตได้รวดเร็ว (พีรเดช, 2529) แต่เนื่องจาก daminozide มีผลยับยั้งการสังเคราะห์จิบเบอเรลลิน ดังนั้น การเคลื่อนย้ายของอาหารมาสู่ส่วนของผลที่อยู่ในบริเวณรอบ ๆ เมล็ดของผลที่ได้รับสาร daminozide อาจเป็นไปได้ช้ากว่าผลที่ไม่ได้รับการพ่นสาร ทำให้ขนาดของผลที่ได้รับ daminozide เล็กกว่าผลที่ไม่ได้รับการพ่นสาร หรืออาจเนื่องมา

จากสารชะลอการเติบโตนี้ ไป มีอิทธิพลใน ขนาดของ vessels ซึ่งจะทำให้การพัฒนาของท่อน้ำ ถูกยับยั้ง รวมทั้งการพัฒนาของ pericycle ในส่วนท่อน้ำอาหาร ก็ล่าช้าออกไปด้วย (Cathey, 1964) การเติบโตของผลจึงเกิดช้า เพราะการพัฒนาตัวของผลนั้นจะได้รับธาตุอาหารบางส่วนมาจากทางท่อน้ำ และบางส่วนมาจากท่อน้ำอาหาร (Bollard, 1970) น้ำหนักผลต่อที่ได้รับสาร daminozide ไม่แตกต่างจากผลที่ไม่ได้รับการพ่นสาร ทั้งที่ขนาดของผลที่ได้รับสารเล็กกว่าผลที่ไม่ได้รับการพ่นสาร อาจเนื่องมาจาก daminozide มีผลกระตุ้นให้พืชสังเคราะห์แสงมากขึ้นและลดการเจริญทางด้านกิ่งใบ ทำให้มีอาหารมากขึ้นและส่งไปเลี้ยงผลได้มากขึ้น (พีรเดช, 2529) อาหารที่ส่งมาเลี้ยงผลส่วนใหญ่จะเป็นพวกคาร์โบไฮเดรต (Kakie, 1974) ซึ่งสามารถสะสมอยู่ในผลได้ ผลที่ได้รับสาร daminozide จึงมีการสะสมอาหาร มากกว่าในขณะที่ผลเล็กกว่า ส่วนผลที่ไม่ได้รับการพ่นสารก็มีการเจริญและสะสมอาหารอยู่ตามปกติแล้วเช่นกัน ดังนั้น จึงอาจเป็นสาเหตุให้น้ำหนักผลไม่แตกต่างกัน

ค่าความแน่นเนื้อของผลที่ได้รับ daminozide 5,000 และ 10,000 ppm. มีแนวโน้มสูงกว่าผลที่ไม่ได้รับการพ่นสาร Looney (1970) พบว่า สารนี้สามารถยับยั้งหรือชะลอการสุกของผลโดยมีผลยับยั้งหรือชะลอการหายใจแบบ climacteric จึงอาจเป็นไปได้ว่าเมื่อผลที่ได้รับสารเกิดการหายใจแบบ climacteric ช้ากว่า เป็นเหตุให้ขบวนการอ่อนนุ่มของผลเกิดและดำเนินไปได้ช้ากว่าผลที่ไม่ได้รับสาร

Daminozide ไม่มีผลต่อปริมาณ SS และ TA ของผล แม้จะมีแนวโน้มว่า daminozide มีผลช่วยเร่งการพัฒนาสีผลได้ แต่ไม่มีผลต่อคุณภาพภายในผลซึ่งยังพัฒนาไม่เต็มที่ (Vijverberg, 1984) เนื่องจาก daminozide ไปยับยั้งการสร้างจิบเบอเรลลิน ซึ่งจิบเบอเรลลินนี้จะชะลอการสูญเสียคลอโรฟิลล์ (Nitsch, 1970) หรืออาจมีผลในการเพิ่มการสังเคราะห์ carotene และ anthocyanin (Senter, 1974) แต่ไม่มีผลต่อปริมาณ SS (Sullivan and Widmoyer, 1970) และปริมาณ TA ซึ่งสอดคล้องกับการทดลอง

ของ Senter (1974) ที่ให้ daminozide 1,500 ppm. แก่ผลท้อที่ระยะ pit hardening โดยพบว่า daminozide ไม่มีผลทำให้ TA และ SS แตกต่างจากผลที่ไม่ได้รับสาร จึงเป็นสาเหตุให้อัตราส่วน SS/TA ของผลท้อไม่ต่างกันโดยพบว่า SS/TA เพิ่มขึ้นเมื่อผลเริ่มแก่ นั่นเป็นเหตุผลหนึ่งที่ยอธิบายได้ว่าทำไมผลท้อเมื่อสุกจึงมีรสหวาน

โดยปกติแล้วในการเจริญและพัฒนาของผลนั้นจะต้องใช้คาร์โบไฮเดรตจากที่สะสมไว้ในกิ่งตั้งแต่ช่วงพักตัวของต้นและจากส่วนที่ใบสังเคราะห์ขึ้นใหม่ (Gross, 1973) จึงมีผลทำให้ปริมาณ TNC ในกิ่งที่รองรับผลนั้นมีค่าลดลง โดย TNC ถูกเปลี่ยนไปอยู่ในรูปของ reducing sugars เพื่อใช้ในการพัฒนาผล (Kakie, 1974) โดยเมล็ดในผลส่งฮอร์โมน เช่น จิบเบอเรลลินไปกระตุ้นเอ็นไซม์ที่ช่วยในการย่อยสลายคาร์โบไฮเดรตในกิ่ง และเคลื่อนย้าย reducing sugars เหล่านั้นไปเลี้ยงผล (Grochowska, 1973)

นอกจากเลี้ยงผลแล้ว คาร์โบไฮเดรตในกิ่งยังมีส่วนในการเลี้ยงใบ ซึ่งแตกออกมาใหม่ด้วย (Gross, 1973) เมื่อใบยังอ่อน ประสิทธิภาพการสังเคราะห์แสงยังต่ำ กิ่งจึงต้องส่งอาหารมาเลี้ยงใบแต่เมื่อใบแก่ตัวเต็มที่จะมีประสิทธิภาพสูงในการสังเคราะห์แสง และสามารถส่งอาหารไปเลี้ยงกิ่งได้ (Lasheen and Chaplin, 1977) จากที่กล่าวมาแล้วข้างต้น จึงอาจเป็นไปได้ว่า daminozide ที่ให้แก่กิ่งท้อแม่จะทำให้ขนาดของผลที่ได้รับสารแตกต่างจากผลที่ไม่ได้รับสาร ซึ่งจะเป็นสาเหตุให้เกิดการแก่งแย่งอาหารกันระหว่างผลที่มีขนาดเล็กและผลที่มีขนาดใหญ่ แต่ปริมาณคาร์โบไฮเดรตในกิ่งกลับไม่แตกต่างกัน อาจเป็นเพราะคาร์โบไฮเดรตที่ผลดึงดูดมาใช้ในการเจริญเติบโตนั้น นอกจากจะมาจากกิ่งแล้วยังมาจากใบที่เจริญเติบโตเต็มที่อีกทางหนึ่งด้วย ด้วย (Lasheen and Chaplin, 1977)

ปริมาณ reducing sugars ของผลท้อที่ได้รับ daminozide เข้มข้น 5,000 ppm. ทำให้ปริมาณ reducing sugars ในผลมีสูงกว่า ผลที่ได้รับ daminozide เข้มข้น 10,000 ppm. และผลที่ไม่ได้รับ

การพ่นสาร อาจเนื่องมาจาก daminozide เข้มข้น 5,000 ppm. เป็นระดับความเข้มข้นที่เหมาะสมสามารถไปเพิ่มประสิทธิภาพในการดูดดึงธาตุอาหาร เช่น น้ำตาลจากใบมาใช้เลี้ยงผลเพิ่มมากขึ้นกว่าผลที่ไม่ได้รับการพ่นสาร โดยอาจมีสาเหตุมาจาก daminozide ไปกระตุ้นขบวนการเมทาบอลิซึมของผล ซึ่งทำให้มีการดึงดูดอาหารเพิ่มขึ้น (Pollard, 1970) โดยปกติแล้วผลไม้พวก stone fruit สามารถใช้การเปลี่ยนแปลงของสีเป็นดัชนีในการเก็บเกี่ยวได้ แต่การเปลี่ยนแปลงสีผลไม่ได้บ่งบอกว่ารสชาติของผลไม้จะดีเสมอไป การวัดส่วนประกอบทางเคมีเป็นวิธีที่ค่อนข้างจะมีความสัมพันธ์โดยตรงกับรสชาติของผลไม้มากกว่า เนื่องจากการสร้างรงควัตถุบนผิวผลนั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยของอิทธิพลภายนอกหลายอย่าง และผลจากแต่ละปัจจัยจะแตกต่างกันไป การเก็บเกี่ยวผลผลิตในแต่ละปีจึงเก็บเมื่อผลมีความแตกต่างกัน รสชาติต่างกัน แต่สิ่งที่เหมือนกันทุกปีคือ ความสวยงามของสีผลซึ่งดึงดูดใจผู้บริโภค การเก็บเกี่ยวผลท้อโดยอาศัยสีของผลเป็นเกณฑ์ จึงมีข้อเสียที่ว่า เราไม่สามารถเก็บผลที่มีรสชาติและคุณภาพในการบริโภคดีเหมือนกันได้หมดดังนั้นจึงควรมีการใช้ปัจจัยอื่น ๆ ร่วมในการตัดสินใจเกี่ยวกับดัชนีในการเก็บเกี่ยวของผลท้อด้วย เช่น การวัด % SS ของท้อที่ทำการทดลอง เปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยทั่วไปในปีอื่น ๆ หรือการวัดปริมาณ anthocyanin, carotene หรือ chlorophyll ที่ผิวผล เพื่อให้ได้คุณภาพในการบริโภคเท่าเทียมกัน เนื่องจากในการศึกษาครั้งนี้ถือว่า วันที่ดอกบานพร้อมกันเกินกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ (full bloom) เป็นวันแรกของการใช้นับอายุผล ดังนั้น การบานของดอกแรกและดอกสุดท้ายซึ่งไม่พร้อมกันในแต่ละต้น จึงมีส่วนทำให้เกิดความแปรปรวนในการนับอายุผล คุณภาพผล และช่วงระยะเวลาในการพัฒนาของผล

สรุป

การศึกษาอิทธิพลของความเข้มข้นและระยะการเติบโตที่ฉีดพ่นสาร daminozide ที่มีต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพของท้อพันธุ์ EarliGrande

สรุปผลได้ดังนี้

1. ผลที่ใช้เวลาในการเจริญเติบโตแบบ double sigmoid curve ประมาณ 10-14 สัปดาห์ หลังดอกบาน
2. การเกิด pit hardening ใช้เวลาดังแต่ผลมีอายุ 2-6 สัปดาห์หลังดอกบาน
3. ระยะเวลาในการให้สาร daminozide ไม่มีผลต่อการเจริญและคุณภาพของผลที่อยู่ในขณะที่ระดับความเข้มข้นที่ต่างกันของสารจะมีอิทธิพลต่อการเจริญและคุณภาพของผลที่มากกว่า
4. daminozide ความเข้มข้น 5,000 และ 10,000 ppm. มีแนวโน้มทำให้เก็บเกี่ยวผลได้เร็วขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- พีรเดช ทองอำไพ. 2529. สอร์โมนพืชและสารสังเคราะห์ : แนวทางการใช้ประโยชน์ในประเทศไทย.
- หจก. ไดนามิกการพิมพ์, กรุงเทพฯ. 196 น.
- Bollard, E. G. 1970. The physiology and nutrition of developing fruits, pp. 387-425. In A.C. Hulme (ed.) The Biochemistry of Fruits and Their Products. Vol. I. Academic Press, London.
- Cathey, H. M. 1964. Physiology of growth retarding chemical. Ann. Rev. Plant Physiol. 15 : 271-302.
- Crane, J. C. 1969. The role of hormones in fruit set and development. HortScience 4(2) : 108-111.
- Grochowska, M.J. 1973. Comparative studies on physiological and morphological features of bearing and non-bearing spurs of the apple tree. I. Changes in starch content during growth. J. Hort. Sci. 48 : 347-356.
- Gross, J. A. 1973. Physiology of Plants and Their Cell. Pergamon Press Inc., New York.
- Kakie, T. 1974. Metabolism of glucose, fructose and sucrose in tobacco leaves during maturity. Soil Sci. Plant Nutr. 20 : 271-278.
- Lasheen, A. L. and C. E. Chaplin. 1977. Seasonal sugar concentration in two peach cultivars differing in cold hardiness. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 102 : 171-174.
- Looney, N. E. 1970. Metabolic control of ripening. HortScience 5(1) : 39-41.
- Nitsch, J. P. 1970. Hormonal factors in growth and development, pp. 427-472. In A.C. Hulme (ed). The Biochemistry of Fruits and Their Products. Vol. I. Academic Press, London.
- Romani, R. J. and W.G. Jennings. 1971. Stone fruits, pp. 411-436. In A.C. Hulme (ed.). The Biochemistry of Fruits and Their Products. Vol. II. Academic Press, London.
- Senter, S. D. 1974. Effects of SADH on flavor and select physicochemical properties of freestone peaches. HortScience 9(1) : 30-32.
- Sullivan, D. T. and F. B. Widmoyer. 1970. Effect of succinic acid 2,2-dimethylhydrazide (Alar) on bloom delay and fruit development of Delicious apples. HortScience 5(2) : 91-92.
- Ulrich, R. 1970. Organic acids, pp. 89-115. In A.C. Hulme (ed.). The Biochemistry of Fruits and Their Products. Vol. I. Academic Press, London.
- Vijverberg, H. 1984. Alar, more than a growth retardant. Plant Growth Regulator Abstr. 10 : 1279.