

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์

อิทธิพลของต้นตอมะม่วงทวายต่อสรีรวิทยาและการออกดอก
ของกิ่งพันธุ์ดี

ชื่อผู้เขียน

นายเสริมสกุล พจนการุณ

วิทยาศาสตร์ดุสิตบัณฑิต

สาขาวิชาพืชสวน

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

รองศาสตราจารย์ ดร. ตระภูต ต้นสุวรรณ	ประธานกรรมการ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พิทยา สรวมศิริ	กรรมการ
อาจารย์ ดร. โสระยา ร่วมรังษี	กรรมการ
รองศาสตราจารย์ ดร. คนัย บุญเกียรติ	กรรมการ
อาจารย์ ดร. เสกสันต์ อุตสหทานนท์	กรรมการ

บทคัดย่อ

การศึกษาอิทธิพลของต้นตอมะม่วงทวาย (ไซคอนันต์) และต้นตอแก้วต่อกิ่งพันธุ์ดี 3 พันธุ์ คือ พิมเสนมัน, เขียวเสวย และน้ำดอกไม้ ในแง่การเจริญเติบโต การออกดอกติดผล ปริมาณและคุณภาพของผลผลิต ปริมาณคลอโรฟิลล์ อัตราการสังเคราะห์แสง พฤติกรรมของสโตมาตาในใบ การเปลี่ยนแปลงปริมาณคาร์โบไฮเดรต ธาตุอาหาร และสารคลอโรฟิลล์ในใบและยอดของกิ่งพันธุ์ดี 4 ระยะการออกดอก (ระยะที่ 1 ยอดตูมเต็มที, ระยะที่ 2 แทงช่อดอก, ระยะที่ 3 ช่อดอกยาว 3-4 ซม. และระยะที่ 4 ช่อดอกยาว 10-12 ซม.) รวมทั้งปริมาณไซโตไคนินใน xylem exudate ของต้นตอระหว่างเดือนพฤษภาคม 2541 ถึง เมษายน 2543 ที่ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พบว่า น้ำดอกไม้และเขียวเสวยบนต้นตอไซคอนันต์ให้เปอร์เซ็นต์การออกดอก จำนวนครั้งการออกดอกทั้งหมด น้ำหนักของผล ความกว้างสโตมาตา และอัตราส่วนคาร์โบไฮเดรตต่อไนโตรเจนในใบของการพัฒนาช่อดอกระยะที่ 3 สูงกว่าบนต้นตอแก้ว น้ำดอกไม้บนต้นตอแก้วมีสัดส่วนเพศดอกตัวผู้ต่อดอกสมบูรณ์เพศ ปริมาณสารคลอโรฟิลล์ในยอดของการพัฒนาช่อดอกระยะที่ 2, 4 และเฉลี่ย อัตราส่วนของคาร์โบไฮเดรตต่อไนโตรเจนในยอดของการพัฒนาช่อดอกระยะที่ 1 ถึง 3

สูงกว่าบนต้นตอไซคอนันต์ แต่มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมดในผลน้อยกว่า ขณะที่เขียวสวย และพิมเสนมันบนต้นตอไซคอนันต์ มีปริมาณฟอสฟอรัสเฉลี่ยในใบ ปริมาณสารคล้ำยจิบเบอเรลลินเฉลี่ยในยอด และความกว้างของใบใหม่สูงกว่าบนต้นตอแก้ว แต่มีความยาวของยอดใหม่สั้นกว่า

ต้นตอไซคอนันต์ให้อัตราการสังเคราะห์แสง ความหนาแน่นของสโตมาตา ปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่โครงสร้างรวมทั้งหมด (Total non-structural carbohydrate ; TNC) ในใบทั้ง 4 ระยะการพัฒนาช่อดอก ปริมาณโปแตสเซียมเฉลี่ยในใบของกิ่งพันธุ์ดีและปริมาณ zeatin/ zeatin riboside (Z/ZR) ใน xylem exudate สูงกว่าต้นตอแก้ว แต่ไม่พบความแตกต่างระหว่างต้นตอทั้งสองที่มีต่อกิ่งพันธุ์ดีในด้านความสูงของต้น ความกว้างทรงพุ่ม เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น เปอร์เซ็นต์การผลิชอบใบ จำนวนครั้งการผลิชอบใบ จำนวนใบต่อยอดใหม่ เปอร์เซ็นต์การติดผล จำนวนผลเฉลี่ยต่อต้น ปริมาณกรดที่ไทเตรตได้รวมทั้งหมด ปริมาณคลอโรฟิลล์เอและบีในใบ น้ำหนักแห้งของราก ลำต้น ใบ และทั้งต้น ปริมาณ TNC ในยอด ปริมาณธาตุไนโตรเจนรวม (Total Nitrogen; TN) แคลเซียม และแมกนีเซียมเฉลี่ยในใบ และปริมาณสาร N⁶-(δ^2 -Isopentenyl) adenine/ N⁶-(δ^2 -Isopentenyl) adenosine (iP/iPA) ใน xylem exudate

พฤติกรรมสโตมาตาของกิ่งพันธุ์ดีศึกษาโดยวิธีการพิมพ์ด้วยยางซิลิโคน พบว่าสโตมาตาของพิมเสนมันบนต้นตอไซคอนันต์และน้ำดอกไม้บนต้นตอไซคอนันต์เปิดกว้างที่สุดเวลา 09.30น. ส่วนพิมเสนมันบนต้นตอแก้วและเขียวสวยบนต้นตอไซคอนันต์เปิดกว้างที่สุดที่เวลา 10.30น. ขณะที่น้ำดอกไม้และเขียวสวยบนต้นตอแก้วเปิดกว้างที่สุดเวลา 13.30น. และ 16.30น.ตามลำดับ สโตมาตาของกิ่งพันธุ์ดีบนต้นตอทุกพันธุ์ปิดที่เวลา 12.30น. และเปิดกว้างขึ้นเวลา 13.30น. และปิดแคบลงอีกครั้งเวลา 18.30น. การวัดการปิดเปิดสโตมาตาโดยวัดเวลาที่ใช้ในการแทรกซึมผ่านใบ โดยสารผสมเหลว พบว่าเวลาที่ใช้ผูกพันกับความกว้างของสโตมาตา กล่าวคือ ต้นตอแก้วจะใช้เวลาในการแทรกซึมผ่านใบนานกว่าต้นตอไซคอนันต์ ซึ่งผลที่ได้สอดคล้องกันทั้งสองวิธี

สำหรับปริมาณ TNC น้ำตาลรีดิวซ์ (Reducing sugar, RS) และโปแตสเซียมในใบจะลดลงจากระยะที่ 1 ถึง 4 สำหรับ TNC ในยอดจะต่ำในระยะที่ 1 เพิ่มสูงขึ้นในระยะที่ 2 และค่อนข้างคงที่ในระยะที่ 3 และ 4 ขณะที่ RS ในยอดจะเพิ่มขึ้นจากระยะที่ 1 ถึง 4 ปริมาณ TN ในใบและยอดจะลดต่ำลงจากระยะที่ 1 ไปต่ำสุดระยะที่ 2 และเพิ่มขึ้นในระยะที่ 3 และ 4 ส่วนอัตราส่วนคาร์โบไฮเดรตต่อไนโตรเจน (CN ratio) ในใบและยอดมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากระยะที่ 1 สูงสุดในระยะที่ 2 และลดลงในระยะที่ 3 และ 4 สำหรับปริมาณสารคล้ำยจิบเบอเรลลินในยอดจะต่ำในระยะที่ 1 และจะเพิ่มสูงสุดในระยะที่ 4 ทุกคู่ของกิ่งพันธุ์ดีและต้นตอ

ผลความแปรปรวนอย่างรุนแรงของภูมิอากาศทำให้เกิดการตอบสนองที่แตกต่างกันระหว่างช่วงเกิดปรากฏการณ์ ‘เอลนีโญ’ ในเดือนมิถุนายน ถึง กันยายน พ.ศ 2541 กับช่วงเกิดปรากฏการณ์ ‘ลานีญา’ ในเดือนมิถุนายน ถึงเดือนกันยายน พ.ศ 2542 พบว่า ในช่วงเกิดปรากฏการณ์ ‘เอลนีโญ’ ต้นมะม่วงมี

อัตราการเติบโตทั้งด้านความสูงของต้น ความกว้างทรงพุ่ม เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น และเปอร์เซ็นต์การผลิ
ช่อใบมากกว่าในช่วงการเกิดปรากฏการณ์ ‘ลานีญา’ อย่างชัดเจนทุกคู่ของกิ่งพันธุ์ดีและต้นตอ ในช่วง
‘เอลนีโญ’ มีการออกดอกประปรายนอกฤดูกาลปกติตลอดช่วงเดือนพฤษภาคม ถึง พฤศจิกายน พ.ศ
2541 เกือบทุกคู่ของกิ่งพันธุ์ดีและต้นตอ โดยเฉพาะน้ำดอกไม้บนต้นตอ โชคอนันต์มีเปอร์เซ็นต์การ
ออกดอกสูงที่สุด ยกเว้นเขียวเสวยบนต้นตอแก้วเท่านั้นที่ไม่มีการออกดอกนอกฤดูกาลปกติ ซึ่งแตก
ต่างอย่างเห็นได้ชัดกับช่วงเกิดปรากฏการณ์ ‘ลานีญา’ ที่ไม่พบการออกดอกนอกฤดูกาลปกติเลย

จึงสรุปได้ว่าต้นตอมะม่วงทวายพันธุ์โชคอนันต์ มีอิทธิพลอย่างมากต่อสรีรวิทยาและการออก
ดอกของกิ่งพันธุ์ดีในหลายด้าน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการออกดอกนอกฤดูกาลปกติช่วงเกิดปรากฏการณ์
‘เอลนีโญ’ การออกดอกในฤดูกาลปกติและคุณภาพผลที่ดีขึ้นอย่างเด่นชัดของน้ำดอกไม้และ
เขียวเสวยเมื่อเปรียบเทียบกับเสียบบนต้นตอแก้ว

Thesis Title	Effect of Everbearing Mango Rootstock on Physiology and Flowering of Scion	
Author	Mr. Sermsakul Pojanagaroon	
Doctor of Philosophy	Horticulture	
Examining Committee		
	Assoc. Prof. Dr. Tragool Tunsuwan	Chairman
	Asst. Prof. Dr. Pittaya Sruamsiri	Member
	Lect. Dr. Soraya Ruamrungsri	Member
	Assoc. Prof. Dr. Danai Boonyakiat	Member
	Lect. Dr. Sakesan Ussahatanonta	Member

Abstract

The effects of everbearing mango rootstock (Choke Anan) and Kaew on 3 scion cultivars namely 'Pim Sen Mun', 'Khiew Sawoey' and 'Nam Dok Mai' were studied on the following parameters: vegetative growth and development, flowering, fruit-setting, fruit production, fruit quality, chlorophyll content, photosynthetic rate, stomatal behavior of leaves, changing in carbohydrate, mineral nutrients, gibberellin-like substances of terminal shoots during the 4 stages of inflorescence development (which corresponding to mature shoot stage, bud-break, inflorescence 3-4 cm long and the inflorescence 10-12 cm long) and cytokinins content in xylem exudate. This studied was conducted at the experimental plots in Chiang Mai during May 1998 to April 2000. The results showed that Nam Dok Mai and Khiew Sawoey on Choke Anan rootstock had higher percentage of flowering, total numbers of flowering, fruit weight, stomata width and the C/N ratio of leaves in the 3rd stage of inflorescence development than on Kaew rootstock. While Nam Dok Mai on Kaew had higher ratio of male to perfect flower, gibberellin-like

substances in the 2nd and the 4th stages of inflorescence development and the average gibberellin-like substances in the terminal shoots, and the C/N ratio of terminal shoots in the 1st to the 3rd stage of inflorescence development than on Choke Anan but lower total soluble solids (TSS) in the fruits. Whereas Khiew Sawoey and Pim Sen Mun on Choke Anan had higher phosphorous level of leaves, the average gibberellin-like substances of terminal shoots and the width of new leaves than on Kaew but shorter new shoots length.

Choke Anan rootstock caused the scions to have higher net photosynthetic rate, stomatal density, the amount of total non-structural carbohydrate (TNC) of leaves in all 4 stages of inflorescence development, the potassium level of leaves of scions and the zeatin/zeatin riboside (Z/ZR) level in xylem exudate than on Kaew. However, there were no effect of rootstocks on stem height, canopy width and stem diameter growth rate, percentage of shooting, total numbers of shooting, number of leaves per new shoot, percentage of fruit setting, number of fruits per tree, titratable acid (TA), amount of chlorophyll a and b of leaves, dry weight of roots, stems, leaves and whole plants, amount of reducing sugar (RS) of leaves and terminal shoots, amount of TNC of terminal shoots, total nitrogen (TN), calcium, and magnesium level of leaves of scions and N⁶-(δ^2 -Isopentenyl) adenine/ N⁶-(δ^2 -Isopentenyl) adenosine (iP/iPA) level in xylem exudate of the stocks

The result of the study on the stomatal behavior of scions by Silicone rubber impression technique showed that the stomata of Pim Sen Mun and Nam Dok Mai on Choke Anan opened widest at 9.30 a.m., while Pim Sen Mun on Kaew and Khiew Sawoey on Choke Anan opened widest at 10.30 a.m. Whereas Nam Dok Mai and Khiew Sawoey on Kaew open widest at 13.30 p.m. and 16.30 p.m., respectively. Stomata of all scions on the two rootstocks closed at 12.30 p.m. and opened wider at 13.30 p.m., then closed again at 18.30 p.m. Another method of measuring stomata behavior was by using mixed solvents in the Infiltration Technique. Leaves of the scions on Kaew rootstock required more time for the solvents to penetrate than those on Choke Anan which indicated a smaller stomatal opening and lower density.

The amounts of TNC, RS and potassium of the leaves were decreased from the 1st stage to the 4th stage. The amount of TNC of the terminal shoots were low in the 1st stage, increased in the 2nd stage and constant in the 3rd and 4th stages, while the RS of the terminal shoots were increased from the 1st stage to the 4th stage. The amount of TN of leaves and terminal shoots were

decreased from the 1st stage and to the lowest in the 2nd stage, then increased in the 3rd to the 4th stage. The C/N ratio of leaves and terminal shoots were increased from the 1st stage to the highest in the 2nd stage, then decreased in the 3rd to the 4th stage. While the content of GA-like substances of the terminal shoots of all scion-rootstock combinations were increased from the 1st to the 4th stage.

The impact of severe climatic variability of 'El Niño' (from June to September 1998) and 'La Niña' conditions (from June to September 1999) showed that, the rate of height, canopy width, stem diameter and percentage of new shoots of all scion-rootstock combinations were definitely higher during 'El Niño' than 'La Niña' condition. During 'El Niño' condition, almost all scion-rootstock combinations had off-season flowering from May to November 1998; especially, Nam Dok Mai on Choke Anan which had the highest percentage of flowering. Only Khiew Sawoey on Kaew had no off-season flowering. Whereas during 'La Niña' condition, there were no off-season flowering in all scion-rootstock combinations.

It was concluded that, the everbearing mango rootstock 'Choke Anan' had significantly influenced on physiological properties and flowering of the scions; especially, on improving off-season flowering during 'El Niño' condition, the normal season flowering and the fruit-quality of 'Nam Dok Mai' and 'Khiew Sawoey' scions.