

อิทธิพลต้นตอมะม่วงทะวาย ต่อความหนาแน่นสโตมาตาของกิ่งพันธุ์ดี

Effect of Everbearing Mango Rootstock on Stomatal density of the Scions

เสริมสกุล พจนการุณ'¹ และ ตระกูล ต้นสุวรรณ'¹
Sermsakul Pojanaroon'¹ and Tragool Tunsuwan'¹

Abstract : Effect of everbearing mango (cv. Choke Anan) rootstock on stomatal density of the scions: Pim Sen Mun, Khiew Sawoey, and Nam Dok Mai, comparing with the Kaew rootstock and Choke Anan on Kaew were studied at Chiang Mai University during February to April 2000, by Silicone rubber impression technique. The results showed that Pim Sen Mun on Choke Anan gave the highest stomatal density, followed by Nam Dok Mai on Choke Anan, Choke Anan on Kaew, Pim Sen Mun on Kaew, Nam Dok Mai on Kaew, Khiew Sawoey on Choke Anan and Khiew Sawoey on Kaew respectively. Comparing between both rootstocks Choke Anan gave higher stomata density than Kaew in all scions with statistical significant difference. While among the three scions, Pim Sen Mun and Nam Dok Mai had numbers of stomata almost the same but more than Khiew Sawoey with statistical significant differences at 95% confidence. It can be concluded that Choke Anan rootstock had influenced on the scions to gave more stomatal density than Kaew rootstock.

บทคัดย่อ : อิทธิพลของต้นตอมะม่วงทะวายพันธุ์โชคอนันต์ ที่มีต่อความหนาแน่นสโตมาตาของกิ่งพันธุ์ดี พิมเสนมัน, เขียวเสวย และน้ำดอกไม้ เปรียบเทียบกับต้นตอแก้วและโชคอนันต์ที่เสียบบนต้นตอแก้ว ที่ภาควิชาพืชสวน มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงเมษายน 2543 โดยใช้วิธีการพิมพ์ด้วยยางซิลิโคน พบว่า พิมเสนมัน บนต้นตอโชคอนันต์มีความหนาแน่นสโตมาตาสูงที่สุด รองลงมาคือน้ำดอกไม้บนต้นตอโชคอนันต์, โชคอนันต์บน ต้นตอแก้ว, พิมเสนมันบนต้นตอแก้ว, น้ำดอกไม้บนต้นตอแก้ว, เขียวเสวยบนต้นตอโชคอนันต์ และ เขียวเสวยบนต้น ตอแก้ว ตามลำดับ เปรียบเทียบระหว่างต้นตอทั้งสองต้นตอ โชคอนันต์มีความหนาแน่นสโตมาตาสูงกว่าต้นตอแก้ว ทุกกิ่งพันธุ์ดีอย่างมีนัยสำคัญทาง

¹ ภาควิชาพืชสวน, คณะเกษตรศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่ 50200

¹ Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200, Thailand.

สถิติและระหว่างกิ่งพันธุ์ที่สามพบว่า พืชเสนมันและน้ำดอกไม้มี่จำนวนสโตมาตาใกล้เคียงกัน แต่จะมากกว่าเขียวเสวย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% จึงเห็นได้ว่าต้นตอไซคอนันต์มีอิทธิพลทำให้กิ่งพันธุ์ที่มีความหนาแน่นของสโตมาตาสูงกว่าต้นตอแก้ว

Indexwords : มะม่วง สโตมาตาความหนาแน่นสโตมาตา ความถี่สโตมาตา การพิมพ์ด้วยซิลิโคน ต้นตอมะม่วงทวาย
Mango, Stomata, Stomatadensity, Stomatal Frequency, Silicone rubber impressions, Everybearing mango rootstocks

คำนำ

ความหนาแน่นของสโตมาตาสามารถสังเกตด้วยตาได้ โดยนำ epidermal strips ไป fix ใน alcohol หรือ โดย applying collodion หรือใช้ silicone rubber ติดบนใบ แล้วนำไป strip บน microscope slide แล้วศึกษา impression ที่ได้โดยกล้องจุลทรรศน์ การสังเกตโดยตรงด้วยตาสามารถใช้กับกล้องและอุปกรณ์สร้างภาพที่มีประสิทธิภาพสูง (Kramer and Boyer, 1995) ความหนาแน่นของ สโตมาตาโดยใช้ impression techniques ร่วมกับ กล้องจุลทรรศน์นี้ได้ศึกษาและพัฒนาวิธีการโดย Tunsuwan and Bunemann (1973)

Majumder *et al.* (1969) ได้ใช้ความหนาแน่นของสโตมาตาที่ได้จาก plastic film replicas ของผิวใบในการจัดจำแนกต้นตอมะม่วง ตามความแข็งแรง Beakbane and Majumder (1975) ได้ใช้ความหนาแน่นของสโตมาตาในการจัดจำแนกความแข็งแรง ของต้นตอแอปเปิ้ล Pathak *et al.* (1977) ใช้ความ หนาแน่นของสโตมาตา ในการทำนายความแข็งแรง ของต้นตอ plum 9 ชนิด ซึ่งต้นตอที่มีความแข็งแรงมากได้แก่ Myrobalan A มีจำนวนสโตมาตา 18.98 ขณะที่ Damas C ซึ่งเป็นต้นตอแคะมีจำนวนเพียง 6.62 Banger and Prasad (1992) ได้ใช้ความหนาแน่นของสโตมาตาในการจำแนกต้นตอ ber 4 ชนิด พบว่าต้นตอที่มีความหนาแน่นของ สโตมาตาสูงที่สุดจะมีความแข็งแรงที่สุดและที่มีความหนา

แน่นของ สโตมาตาดำที่สุดจะเป็นต้นตอแคะ รวมทั้งขนาดของสโตมาตาจะใหญ่กว่าสำหรับต้นตอที่แข็งแรง Guirguis *et al.* (1995) ใช้จำแนกต้นตอ stone fruit บางชนิดที่มีความหนาแน่นของสโตมาตาที่สูงสุด คือ peach c.v. Nemaguard ดำที่สุด คือ peach cv. Florida 9/3 และ sweet almond, ส่วน Peach cv. Okinawa และ Bitter almond มีความยาวสโตมาตา มากที่สุด ขณะที่ Okinawa และ Nemaguard มีความกว้างมากที่สุดจะเห็นได้ว่า มีการใช้ความหนาแน่นของสโตมาตาเป็นตัวบ่งบอก ชนิดของต้นตอในพืชหลายชนิดได้

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาอิทธิพลของต้นตอมะม่วงทวาย (ไซคอนันต์) เปรียบเทียบกับต้นตอแก้ว ที่มีต่อกิ่งพันธุ์ต่างๆเกี่ยวกับความหนาแน่นของ สโตมาตา

อุปกรณ์และวิธีการ

กำหนดศึกษามะม่วงพันธุ์ต่างๆ ได้แก่ พืชเสนมัน เขียวเสวย และน้ำดอกไม้มี่ ที่เสียบบนต้นตอแก้วเปรียบเทียบกับบนต้นตอไซคอนันต์และไซคอนันต์บนต้นตอแก้ว โดยต้นมะม่วงที่เสียบแล้วปลูกมีอายุประมาณ 4 ปี ปลูกในกระถางซีเมนต์เส้นผ่าศูนย์กลาง 50 เซนติเมตร ขนาด 50 ลิตร ใช้ทรายละเอียดเป็นวัสดุปลูกให้ธาตุอาหารพืช ในรูปสาร

ละลาย ซึ่งมีองค์ประกอบ และความเข้มข้นของ Mg^{2+} , K^+ , Ca^{2+} , SO_4^{2-} , $H_2PO_4^-$ และ NO_3^- อย่างละ 5 meq/l ส่วนธาตุอาหารรองให้ตามคำแนะนำของ Hoagland and Arnon (1952) และมีความเป็นกรดต่างเท่ากับ 6.5 รดด้วยสารละลายในช่วงเช้า ทุกวันตลอดการทดลองวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design: CRD) และใช้การทดสอบชนิดของปัจจัยแบบ แฟกทอเรียล (Two factors factorial) ในการศึกษา โดยใช้้อย่างละ 5 ซ้ำๆ ละ 1 ต้น ดำเนินการ ศึกษาที่เรือนเพาะชำไม้ผล ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ระหว่างวันที่ 17 กุมภาพันธ์ ถึง 2 เมษายน 2543 โดยทำการศึกษาความหนาแน่นดังนี้

ความหนาแน่นของสโตมาตา : ทำการสังเกตด้วยตาเปล่า (visual observation) โดยใช้วิธี silicone rubber impression ซึ่งเสนอวิธี โดย Tunsuwan and Bunemann (1973) พิมพ์สโตมาตาจากกิ่งกลางด้านหลังใบที่ 3 นับจากยอดที่ได้รับแสงอย่างเต็มที่ (ส่วนบนของทรงพุ่ม) พิมพ์จากตำแหน่งเดิมของใบเดิมตลอดการทดลองทำการพิมพ์ silicone rubber ทุกๆ ชั่วโมงตั้งแต่ 6.30 น. ถึง 18.30 น. แล้วจึงนำ Silicone rubber ไปพิมพ์ ลงบนสไลด์ โดยใช้สารละลายผสมของ acetate paper กับ

acetone เป็นตัวกลางในการพิมพ์ นำสไลด์ไปศึกษาพฤติกรรมของสโตมาตาภายใต้กล้องจุลทรรศน์ DAS Mikroskop LEICA DMLB (Bright field) ที่เชื่อมกับระบบคอมพิวเตอร์วิเคราะห์และประมวลผลภาพ LEICA Q 500 ทำการสุ่มนับจำนวนสโตมาตาต่อหน่วยพื้นที่ที่กำหนด คำนวณหาความหนาแน่นของสโตมาตาในหน่วยจำนวนสโตมาตาต่อตารางมิลลิเมตร

ผลการทดลอง

จากตารางที่ 1 และรูปที่ 1 พบว่าต้นตอโซคอนันต์มีความหนาแน่นของสโตมาตาในใบสูงกว่าต้นตอแก้วทุกกิ่งพันธุ์ดีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนระหว่างกิ่งพันธุ์ดีทั้งสามพิมพ์เสนมันและน้ำดอกไม้นับจำนวนสโตมาตาใกล้เคียงกันแต่จะมากกว่าเขียวเสวยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% พิมพ์เสนมันบนต้นตอโซคอนันต์มีความหนาแน่นของสโตมาตามากที่สุด เท่ากับ 720.04 mm^{-2} รองลงมาคือน้ำดอกไม้บนต้นตอโซคอนันต์, โซคอนันต์บนต้นตอแก้ว, พิมพ์เสนมันบนต้นตอแก้ว, น้ำดอกไม้บนต้นตอแก้ว, เขียวเสวยบนต้นตอโซคอนันต์และเขียวเสวยบนต้นตอแก้ว เท่ากับ 694.64, 671.20, 659.34, 628.02, 601.52 และ 600.02 ตารางมิลลิเมตรตามลำดับ

Table 1 Effect of mango rootstock on the stomatal density (unit : number/ mm^2).

Scion	Pim Sen Mun	Khiew Sawoeay	Nam Dok Mai	Average
Rootstock				
Kaew	659.34	600.02	628.20	629.19 ^b
Choke Anan	720.04	601.52	694.64	672.07 ^a
Average	689.69 ^a	600.77 ^b	661.42 ^a	

* Mean within the same row or column with different superscript differ significantly at 95% confidence by Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

** For Choke Anan on Kaew rootstock, the stomatal density was 671.20 number/ mm^2

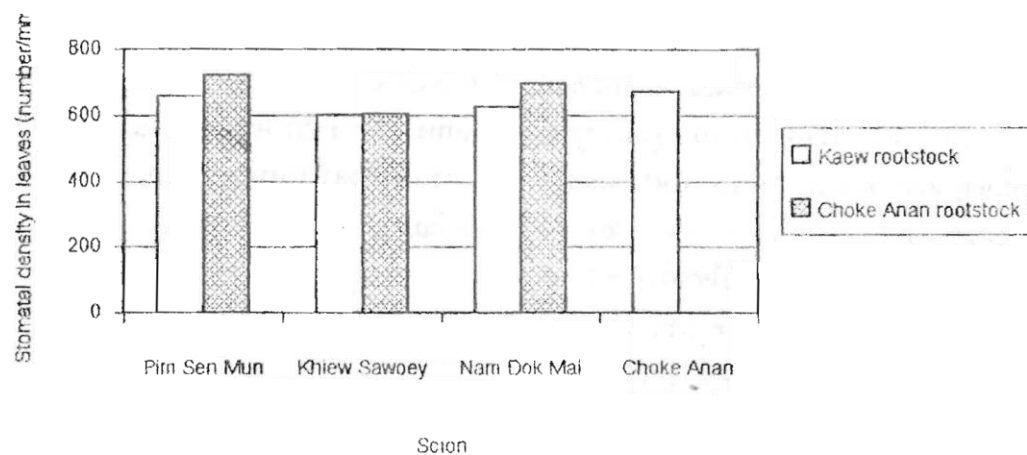


Figure 1 Effect of mango rootstock on the stomatal density (unit : number/mm²).

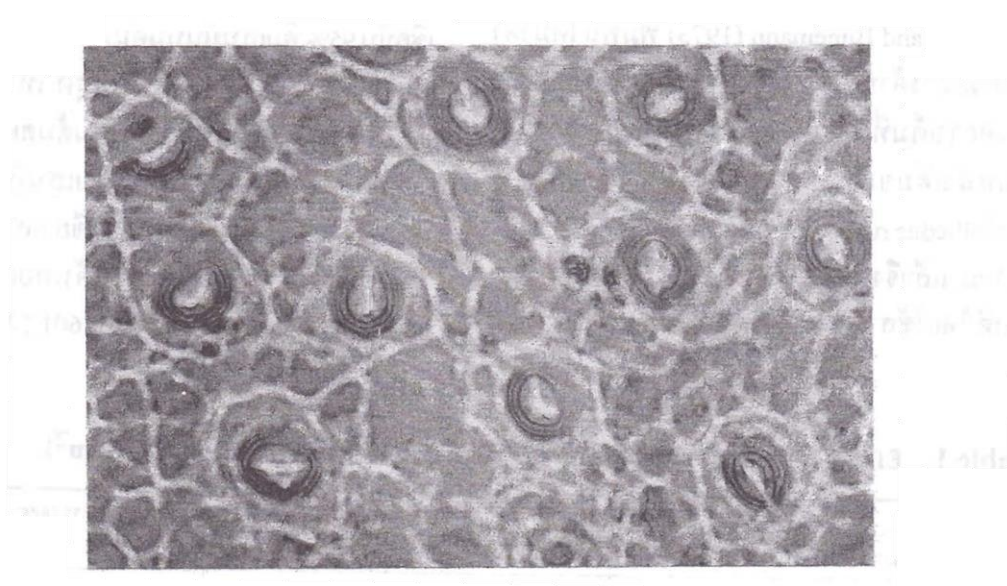


Figure 2 Stomata density of mango leaf cv. Pim Sen Mun on Choke Anan rootstock.

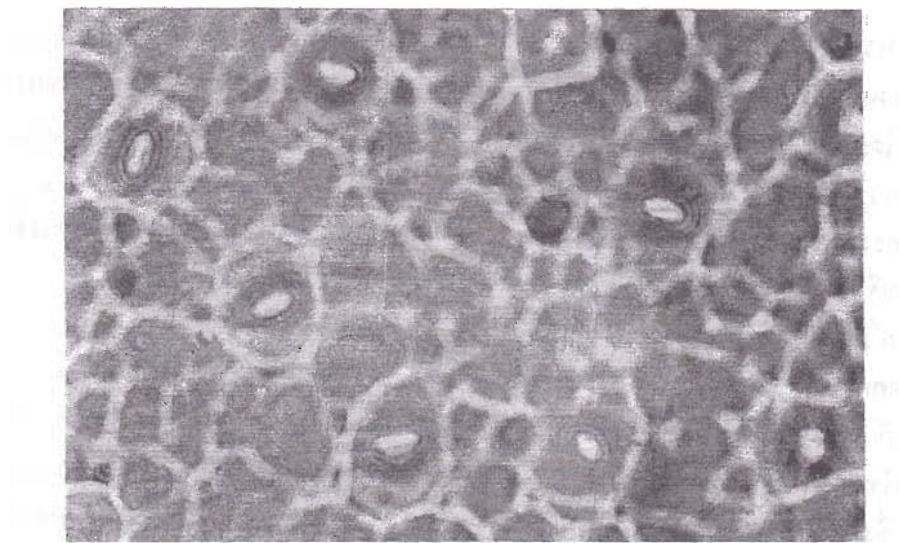


Figure 3 Stomata density of mango leaf cv. Khiew Sawoey on Kaew rootstock.

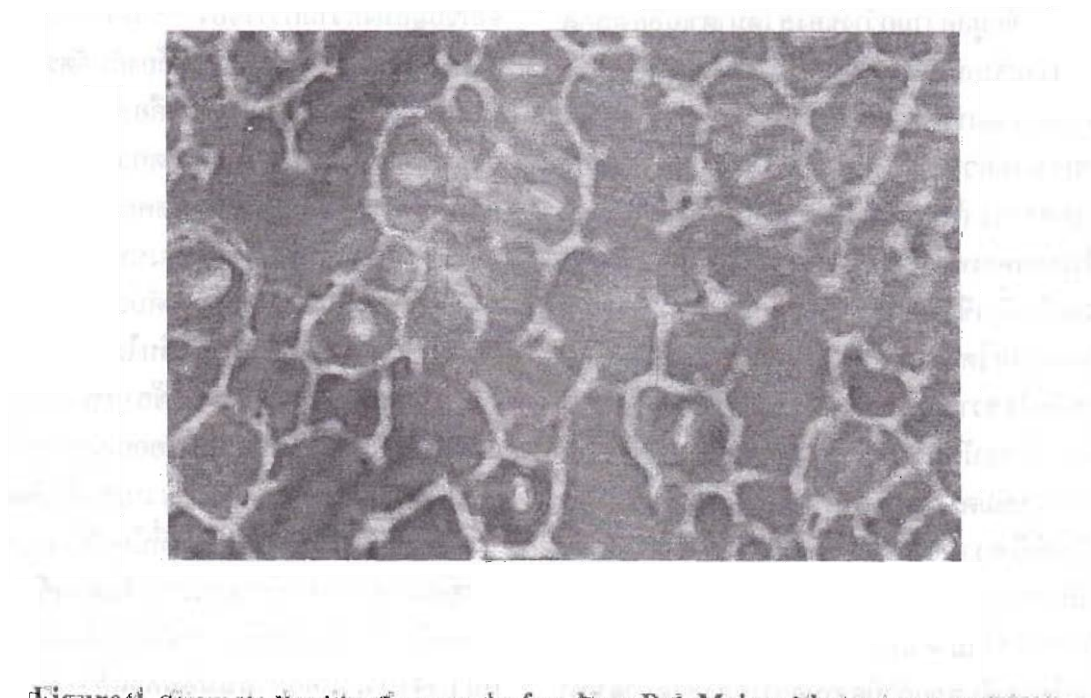


Figure 4 Stomata density of mango leaf cv. Nam Dok Mai on Choke Anan rootstock.

สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

ความหนาแน่นของสโตมาตามีความสัมพันธ์กับขนาดของทรงพุ่ม (ในที่นี้จะพิจารณาถึงอัตราการเติบโตความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ยตลอดช่วงการทดลอง) ถ้าความหนาแน่นของสโตมาตามากขึ้น ความกว้างของทรงพุ่มจะกว้างขึ้น จากผลการทดลองข้างต้นสามารถเรียงลำดับได้ดังนี้ พิมเสนมันบนต้นตอไซคอนันต์มีอัตราการเติบโต ความกว้างทรงพุ่มมากกว่าน้ำดอกไม้นบนต้นตอไซคอนันต์, พิมเสนมันบนต้นตอแก้ว, น้ำดอกไม้นบนต้นตอแก้ว, เชียวเสวยบนต้นตอไซคอนันต์ และเชียวเสวยบนต้นตอแก้วตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดลองของ Pathak *et al.* (1977) โดยใช้ความหนาแน่นของสโตมาตาในการทำนายความแข็งแรงของต้นตอ plum 9 ชนิด ซึ่งต้นตอที่มีความแข็งแรงมากได้แก่ Myrobalan A มีจำนวนสโตมาตา 18.98 ขณะที่ Damas C ซึ่งเป็นต้นตอ แคระมีเพียง 6.62

ข้อมูลความกว้างของสโตมาตาเฉลี่ยตลอดทั้งวัน (เสริมสกุล และ ตระกูล, 2543 กำลังตีพิมพ์) มีความสัมพันธ์กับขนาดของต้น (พิจารณาจากอัตราการเติบโตความกว้างของทรงพุ่มเฉลี่ยตลอดช่วงการทดลอง) ถ้าความกว้าง สโตมาตาเพิ่มขึ้น ความกว้างของทรงพุ่มจะเพิ่มขึ้น ซึ่งสามารถเรียงลำดับได้ดังต่อไปนี้ เชียวเสวยบน ต้นตอไซคอนันต์ ความกว้างของสโตมาตาเท่ากับ 1.74 มิลลิเมตร มีอัตราการเติบโตความกว้างทรงพุ่มมากกว่าพิมเสนมันบนต้นตอไซคอนันต์มีความกว้าง ของสโตมาตาเท่ากับ 1.65 มิลลิเมตร มากกว่าน้ำดอกไม้นบนต้นตอไซคอนันต์มีความกว้างของสโตมาตาเท่ากับ 1.54 มิลลิเมตร มากกว่าพิมเสนมันบนต้นตอแก้วมีความกว้างของสโตมาตาเท่ากับ 1.46 มิลลิเมตร มากกว่าน้ำดอกไม้นบนต้นตอแก้วมีความกว้างของสโตมาตาเท่า

กับ 1.39 มิลลิเมตร และ มากกว่าเชียวเสวยบนต้นตอแก้วมีความกว้างของสโตมาตาเท่ากับ 1.39 มิลลิเมตร ซึ่งส่วนใหญ่ (ยกเว้นเฉพาะกรณีเชียวเสวยบนต้นตอแก้ว) จะสอดคล้องกับผลการทดลองของ Banger and Prasad (1992) ที่ใช้ความหนาแน่นและขนาดของสโตมาตาในการจำแนกต้นตอ ber 4 ชนิด พบว่าขนาดของสโตมาตาใหญ่ขึ้น ขนาดของต้น ตอก็ใหญ่ขึ้นด้วย

แต่เมื่อพิจารณาจากอัตราการเติบโตความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ยตลอดช่วงการทดลอง (Pojanagaroon and Tunsuwan, 2000, In press) พบว่าเชียวเสวยบนต้นตอแก้วกลับมีอัตราการเติบโตความกว้างของทรงพุ่มเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 84.50% รองลงมาคือเชียวเสวยบนต้นตอไซคอนันต์ เท่ากับ 70.70%, พิมเสนมันบนต้นตอไซคอนันต์ เท่ากับ 64.47%, น้ำดอกไม้นบนต้นตอไซคอนันต์ เท่ากับ 63.94%, พิมเสนมันบนต้นตอแก้วเท่ากับ 63.65% และน้ำดอกไม้นบนต้นตอแก้วเท่ากับ 52.02% ตามลำดับ จากข้อมูลทั้งความกว้างของ สโตมาตาและความหนาแน่นของสโตมาตาจะ สอดคล้องกับอัตราการเติบโตความกว้างของทรงพุ่ม กล่าวคือ เชียวเสวยบนต้นตอไซคอนันต์มีอัตราการเติบโตความกว้างทรงพุ่มกว้างกว่าพิมเสนมันบนต้นตอไซคอนันต์, น้ำดอกไม้นบนต้นตอไซคอนันต์, พิมเสนมันบนต้นตอแก้วและน้ำดอกไม้นบนต้นตอแก้วตามลำดับสำหรับกรณีเชียวเสวยบนต้นตอแก้วมีอัตราการเติบโตความกว้างทรงพุ่มสูงที่สุด ทั้งนี้อาจเพราะว่าอาหารในการเจริญเติบโตของทรงพุ่มมากกว่าการออกดอก จะเห็นได้ว่าเชียวเสวยบนต้นตอแก้วมีจำนวนครั้งที่ผลิข่อดอกทั้งหมดตลอดช่วงการทดลองที่น้อยที่สุดในทุกกิ่งพันธุ์ดีและต้นตอคือเชียวเสวยบนต้นตอแก้ว เท่ากับ 1.39 ครั้ง เมื่อเทียบกับพิมเสนมันบนต้นตอแก้วเท่ากับ 1.94 ครั้ง, น้ำดอกไม้นบนต้นตอแก้ว เท่ากับ 2.01

ครั้ง, พืชมะม่วงบนต้นตอโชคอนันต์ เท่ากับ 2.11 ครั้ง, เติบโตบนต้นตอโชคอนันต์เท่ากับ 2.45 ครั้ง และน้ำดอกไม้นบนต้นตอโชคอนันต์เท่ากับ 2.67 ครั้ง (Pojana- garoon, 2000; In progress) ถ้าเทียบให้จำนวนครั้ง ที่ผลิซ่อดอกทั้ง หดตลอดช่วงการทดลองของน้ำดอกไม้นบนต้นตอโชคอนันต์คิดเป็น 100% เติบโตบนต้นตอแก้วจะมีจำนวนครั้งที่ผลิซ่อดอกรวมทั้งหมดคิดเป็นเพียง 52.06% เท่านั้น ซึ่งน้อยกว่ามากอาจเป็นไปได้ว่า เติบโตบนต้นตอแก้วใช้อาหารในการออกดอกและเลี้ยงลูกผลน้อยที่สุด จึงทำให้มีอัตราการเติบโตความกว้างของทรงพุ่มสูงที่สุด การวัดนี้เป็นการวัดอัตราการเจริญเติบโตที่เพิ่มขึ้น แต่ไม่ใช่ขนาดของทรงพุ่มที่เจริญเติบโตเต็มที่ จึงอาจจะเป็นไปได้ว่าเมื่อเจริญเติบโตต่อไปจนทรงพุ่มของเติบโตบนต้นตอแก้วเจริญเต็มที่ อาจจะแคบกว่าทรงพุ่ม ของน้ำดอกไม้นบนต้นตอแก้วก็ได้ ซึ่งส่วนที่ขัดแย้งกันนี้สอดคล้องกับผลการทดลองของ Beakbane and Majumder (1975) ที่ได้ศึกษาความ หนาแน่นสโตมาตาของแอปเปิ้ลพันธุ์ต่าง ๆ ที่ใช้ เป็นต้นตอ พบว่าต้นตอที่มีความหนาแน่นของ สโตมาตาน้อยที่สุด คือ พันธุ์แคระ (dwarfing clone) M9 ส่วนต้นตอที่มีความหนาแน่นมากที่สุดคือ vigorating clone MM111 และ M25 ถ้าเรียง ลำดับตามความหนาแน่นของสโตมาตาหรือจำนวน สโตมาตาต่อ 0.02 ตารางมิลลิเมตรพบว่า แอปเปิ้ลพันธุ์แคระ (dwarfing clone): M9 และ M27 มีจำนวน สโตมาตาเท่ากับ 7.0 และ 8.6 ต่อ 0.02 ตารางมิลลิเมตร ตามลำดับ; semi-dwarfing clone : M26 และ M7 มีจำนวน สโตมาตาเท่ากับ 8.8 และ 8.9 ต่อ 0.02 ตารางมิลลิเมตรตามลำดับ; Intermediate clone MM106 มีจำนวนสโตมาตาเท่ากับ 10.1 ต่อ 0.02 ตารางมิลลิเมตร และ Invigorating clone: MM111 และ M25 มีจำนวน สโตมาตาเท่ากับ 11.8 และ 25 ต่อ 0.02 ตารางมิลลิเมตร ตามลำดับ จะเห็นได้ว่า

M27 ซึ่งปกติ เมื่อต่อกับยอดพันธุ์แล้วการเจริญเติบโตจะถูกจัด อยู่ใน dwarfing clone แต่เมื่อพิจารณาจากความ หนาแน่นของสโตมาตากลับพบว่า มีจำนวนสโตมาตาเหมือนกับ semidwarfing clone กล่าวคือมีจำนวนสโตมาตา 8.6 ต่อ 0.02 ตารางมิลลิเมตรจึงถือว่าควรอยู่ในกลุ่ม semidwarfing clone ซึ่งมี จำนวนสโตมาตา 8.8 ถึง 8.9 ต่อ 0.02 ตารางมิลลิเมตร (คือ M26 และ M7) ตามลำดับ แต่พบเพิ่มเติมอีกว่าถ้าปลูกต้นตอนี้โดยไม่ต่อยอดแต่ปล่อยให้เจริญเติบโตต่อไปจนเติบโตเต็มที่ ขนาดของต้นจะเป็น semi-dwarfing clone

Pallas and Box (1970) ได้อธิบายผลของ cytokinins ต่อการเปิดปิดของสโตมาตาว่า cytokinins ทำให้สโตมาตาเปิดเพิ่มขึ้น โดยลดความต้านทานของสโตมาตาและลดอัตราการหายใจ ทำให้ internal CO₂ ลดลง ฉะนั้นในต้นตอโชคอนันต์ ซึ่งมี cytokinins สูงกว่าต้นตอแก้วจากการทดลอง (Pojanagaroon and Tunsuwan, 2000; In press) พบว่าใน xylem exudate ของต้นตอมะม่วงโชคอนันต์ มี zeatin/zeatinriboside (Z/ZR) เท่ากับ 8.67 ng/ml ซึ่งมากกว่าต้นตอแก้วที่เท่ากับ 2.45 ng/ml อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ขณะที่ N⁶-(δ^2 -Isopen-tenyl) adenine /N⁶-(δ^2 -Isopentenyl) adenosine (iP/iPA) ของต้น ตอโชคอนันต์มีปริมาณสูงกว่าต้นตอแก้วอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% กล่าวคือต้นตอโชคอนันต์มีค่าเท่ากับ 0.261 ng/ml ต้นตอแก้วมีค่าเท่ากับ 0.165 ng/ml การที่ต้น ตอโชคอนันต์สามารถสร้างสาร cytokinins ใน ปริมาณที่มากกว่าต้นตอแก้วนี้ ทำให้กิ่งพันธุ์ดีต่อเข้ากับต้นตอโชคอนันต์ทุกกิ่งพันธุ์ดีมีสโตมาตา เปิดกว้างกว่ากิ่งพันธุ์ดีพันธุ์เดียวกันที่เสียบกับต้นตอแก้ว และ cytokinins ที่สูงนี้จะไปลดอัตราการหายใจของกิ่งพันธุ์ดี ทำให้เกิด

ขบวนการเผาผลาญและใช้อาหารอันเกิดจากขบวนการหายใจลดลง จึงเหลืออาหารสำคัญสำหรับการเจริญเติบโตและการ ออกดอกมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ Kamboj *et al.*, (1999) ทำการทดลองกับต้นตอแอปเปิล พบว่าความเข้มข้นของ cytokinins (zeatin/zeatin riboside ; Z/ZR) ใน shoot xylem sap ของต้นตอ จะเพิ่มขึ้นเมื่อเพิ่มความแข็งแรงของต้นตอ โดยที่ ต้นตอแกระ M27 และ M9 มีความเข้มข้นของ Z/ZR เท่ากับ 1.13 และ 1.41 ng/ml ตามลำดับต้นตอ intermediate MM106 มีความเข้มข้น Z/ZR เท่า 1.91 ng/ml และเมื่อนำเอาต้นตอเหล่านี้มาต่อกับ กิ่งพันธุ์ดี Fiesta พบว่า ความเข้มข้นของ Z/ZR กิ่งพันธุ์ดีที่ต่อเข้ากับต้นตอ M27, M9 และ MM 106 เท่ากับ 1.08, 1.51 และ 1.65 ng/ml ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าความเข้มข้นของ cytokinins ใน shoot xylem sap เพิ่มขึ้นเมื่อเพิ่มความแข็งแรงของต้นตอและพบว่าความยาวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยของกิ่งพันธุ์ดี Fiesta ต่อกับต้นตอ M27, M9 และ MM 106 คือ 99.60, 105.80 และ 134.90 cm ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าความเข้มข้นของ cytokinins ใน ต้นตอเพิ่มขึ้น ความยาวเฉลี่ยของกิ่งพันธุ์ดีจะเพิ่มขึ้นด้วย ซึ่งเป็นการเจริญเติบโตในช่วง Juvenile stage ที่ยังไม่มีการออกดอก จึงแสดงให้เห็นว่า cytokinins มีผลต่อการเจริญเติบโตอย่างชัดเจน

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณ นางสุธีวรรณ ศรีอุทัย ผู้อำนวยการศูนย์วิทยาศาสตร์ การแพทย์ เชียงใหม่ที่ได้กรุณาอนุญาตให้ ใช้เครื่องมือขอขอบพระคุณนางสลักจิต ขุนพิทักษ์วิเวท หัวหน้าแผนกพยาธิวิทยา และ นายวารินทร์ บุญเย็น นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ 5 ศูนย์วิทยาการแพทย์ เชียงใหม่ที่ได้กรุณาแนะนำ และช่วยเหลือในภาค

ปฏิบัติการเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือ DAS Mikroskop LEICA DMLB (Brightfield) พร้อมกับ LEICA Q 500 Image processing and analysis system ในการสุ่มนับจำนวนสโโตมาตา

เอกสารอ้างอิง

- เสริมสกุล พจนการุณ และ ตระกูล ต้นสุวรรณ. 2543. อิทธิพลของต้นตอมะม่วงทวายต่อพฤติกรรมสโโตมาตาของกิ่งพันธุ์ดี. กำลังตีพิมพ์.
- Banker, G.J. and R.N. Prasad. 1992. Relation between stomatal distribution and growth of ber rootstocks. Indian Journal of Horticulture. 49(2): 169-171.
- Beakbane, A.B. and P.K. Majumder. 1975. Relation ship between Stomatal density and growth potential in apple rootstocks. J. Hort. Sci. 50: 285-289.
- Guirguis, N.S. and M.A. Khalil. 1995. Leaf stomata and stem lenticle as a means of identification of some stone fruits stocks. Acta Hort. 409: 229 - 239.
- Hogland, D.R. and D.I. Arnon. 1952. The water culture method for growing plants without soil. California Agricultural. Experimental Station, Bullentin No. 147.
- Kamboj J.S., P.S. Blake, J.D. Quinlan and D.A. Baker. 1999. Identification and quantitation by GC-MS of zeatin and zeatin riboside in xylem sap from rootstock and scion of grafted apple trees. Plant Growth Regulation. 28: 199-205.
- Kramer, P.J and J.S. Boyer. 1995. Water Relation of Plants and Soils. 2nd ed., Academic Press, Inc., San Diego, California. 495 p.
- Majumder, P.K., B.P. Chakladar., and S.K. Mukherjee. 1969. Selection and classification of mango rootstocks in the nursery stage. Abs. int. Symp. Mango and Mango Cult., New Dehli, 11-12.

- Pallas, J.E. and J.E. Box. 1970. Explanation for the stomatal response of excised leaves to kinetin. *Nature*. 227: 87-88.
- Pathak, R. K., D. Pandey and V.S. Pandey. 1977. Stomatal distribution as an index for predicting vigour of plum rootstocks. *Indian of Horticulture*. 34 (2): 117-119.
- Pojanagaroon, S. and T. Tunsuwan. 2000. Effect of everbearing mango rootstock on cytokinins content in xylem exudate. In press.
- Pojanagaroon, S. 2000. Effect of Everbearing Mango Rootstock on Physiology and Flowering of Scions. Ph.D. Thesis. Graduate School. Chiang Mai University. In press.
- Tunsuwan, T. and G. Bunemann. 1973. Spaltöffnungsverhalten bei Apfelbaumen mit und ohne Früchte. *Gartenbauwiss*. 38: 109-115.
-