

ผลของตำแหน่งและพันธุ์ของต้นตอกลางต่อการต่อกิ่งมะม่วง

Effect of Position and Cultivar of Interstock on Grafting of Mango

วัลลภ จันทรัมย์^{1/} และ รัชชัย รัตนเลิศ^{1/}

Wanlop Junngam^{1/} and Tavatchai Radanachaless^{1/}

Abstract : Mango is the widely adapted fruit tree in the rainfed upland conditions, where the local cultivar, Kaew is most popular grown. The research aim to determine the ability of grafting Kaew scion on interstocks of three commercial cultivars, Kiew Sawoer, Nang Klangwan and Nam Dokmai and to evaluate the effects of cultivar and grafting position of interstocks on survival and growth of Kaew scions. The experiment was conducted in the nursery of Faculty of Agriculture, Chiang Mai University and farmer field at the Chom Tong Land Reform Project area, Doi Lor District, Chiang Mai Province. The cross-section of the grafted materials revealed that the callus of the interstocks originated from Kiew Sawoer and Nang Klangwan fused better with Kaew scion than those from Nam Dokmai at 60 days after grafting. When the Kaew scions were grafted on the main, secondary and tertiary branching positions of 9-10 year-old Kiew Sawoer and Nang Klangwan cultivars in farmer field, the survival and growth of the grafted scions were not different. However it would be more practical to graft on the secondary branches of the interstocks. The study concludes that it is possible to replace the unwanted mango trees by grafting the desirable Kaew scions on the secondary branches.

บทคัดย่อ : มะม่วงเป็นไม้ผลยืนต้นที่นิยมปลูกบนที่ดอนอาศัยน้ำฝน โดยมีมะม่วงแก้วเป็นพันธุ์ในท้องถิ่น ที่นิยมปลูกกันอย่างแพร่หลายที่สุด งานทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะวัดความสามารถในการเชื่อมประสานและการอยู่รอดของยอดพันธุ์แก้วเมื่อต่อกิ่งบนต้นตอกลางมะม่วงการค้า 3 พันธุ์ ได้แก่ เขียวเสวย หนั่งกลางวัน และน้ำดอกไม้ รวมทั้งประเมินผลของพันธุ์และตำแหน่งการต่อกิ่งที่มีต่อการอยู่รอดและการเจริญเติบโตของยอดพันธุ์แก้ว ได้ศึกษาในเรือนเพาะชำของคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และในแปลงของเกษตรกร บนพื้นที่ปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรมโครงการป่าจอมทอง กิ่งอำเภอค้อยหล่อ จังหวัดเชียงใหม่

^{1/} ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จ.เชียงใหม่ 50200

^{1/} Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200, Thailand.

การตัดเนื้อเยื่อตามแนวขวางบริเวณรอยต่อแสดงให้เห็นว่า แคลลัสซึ่งเจริญขึ้นมาจากต้นตอกลางเขียวเสวย และหนังกกลางวันเกิดการเชื่อมประสานกับยอดพันธุ์แก้วได้ดีกว่าต้นตอกลางน้ำดอกไม้ที่ 60 วันหลังการตอกิ่ง ในการต่อยอดพันธุ์แก้วที่ตำแหน่งกิ่งหลัก กิ่งรอง และกิ่งแขนง บนต้นตอกลางเขียวเสวยและหนังกกลางวัน ที่มีอายุ 9-10 ปี ในแปลงของเกษตรกร การอยู่รอดและการเจริญเติบโตของยอดพันธุ์แก้วไม่มีความแตกต่างกัน อย่างไรก็ตามการตอกิ่งในตำแหน่งกิ่งรองบนต้นตอกลางจะเหมาะสมในทางปฏิบัติ การศึกษานี้สรุปได้ว่ามีความเป็นไปได้ที่จะเปลี่ยนพันธุ์ต้นมะม่วงที่ไม่ต้องการโดยใช้ยอดพันธุ์แก้วตอกิ่งบนตำแหน่งกิ่งรอง

Index words: การตอกิ่ง ต้นตอ มะม่วง

Grafting, Interstock, Mango

คำนำ

มะม่วงการค้าหลายพันธุ์ไม่ประสบความสำเร็จในการปลูกบนพื้นที่ดอนอาศัยน้ำฝน ในเขตภาคเหนือตอนบน โดยเฉพาะพันธุ์เขียวเสวย น้ำดอกไม้ และหนังกกลางวัน ด้วยเหตุที่คุณภาพของผลจากเกษตรกรมักต่ำกว่าที่ตลาดต้องการ ประกอบกับผลผลิตส่วนใหญ่ออกล่าช้า ไปตรงกับช่วงที่ตลาดมะม่วงของประเทศมีราคาตกต่ำที่สุดในรอบปี หรืออาจกล่าวกันโดยรวมว่ามะม่วงพันธุ์การค้าเหล่านี้ไม่สอดคล้องกับสภาพพื้นที่และไม่เหมาะสมกับกลุ่มผู้ปลูก ปัจจุบันเกษตรกรประสงค์ที่จะเปลี่ยนเป็นพันธุ์ใหม่ โดยเฉพาะมะม่วงแก้วพันธุ์ดี (วัลลภ, 2543) ซึ่งใช้ปัจจัยการผลิตต่ำ ประกอบกับภาคเหนือตอนบนมีโรงงานอุตสาหกรรมแปรรูปผลไม้รองรับอยู่ค่อนข้างกว้างขวาง (รัชชัย และ คณะ, 2541)

แม้ว่าการขยายพันธุ์มะม่วงแบบไม่อาศัยเพศจะเป็นที่รู้จักกันอย่างกว้างขวางในปัจจุบัน โดยเฉพาะการนำพันธุ์การค้าไปตอกิ่งบนต้นตอพันธุ์พื้นเมืองที่มีระบบรากแข็งแรงเช่น พันธุ์ตลับนาถ ซึ่งเป็นที่นิยมกันมากในภาคเหนือตอนบน (รัชชัย และ คณะ, 2542) แต่ในทางกลับกันการนำมะม่วงแก้วพันธุ์ดีกลับมาตอกิ่งบนตอกลางพันธุ์การค้าที่ผลิดอกออกผลมาแล้ว ในสภาพที่ดอนอาศัยน้ำฝนยังไม่

พบการรายงานไว้ การทดลองนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะวัดความสามารถในการเชื่อมประสานและการอยู่รอดของยอดพันธุ์แก้ว เมื่อตอกิ่งบนต้นตอกลางมะม่วงการค้า 3 พันธุ์ ได้แก่ เขียวเสวย หนังกกลางวัน และน้ำดอกไม้ รวมทั้งประเมินผลของพันธุ์และตำแหน่งการตอกิ่งที่มีต่อการอยู่รอดและการเจริญเติบโตของยอดพันธุ์แก้ว

อุปกรณ์และวิธีการ

การทดลองที่ 1 นำยอดพันธุ์ดีมะม่วงแก้วศรีสะเกษ (สก 007) มาตอกิ่งแบบเวเนียร์ (veneer grafting) บนต้นตอกลางพันธุ์เขียวเสวย หนังกกลางวัน และน้ำดอกไม้ที่เป็นกิ่งทาบอายุ 1 ปี วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ให้ตอกลางทั้ง 3 พันธุ์เป็นวิธีการ จำนวน 3 ซ้ำ แต่ละซ้ำมีจำนวน 7 ต้น เพาะเลี้ยงในถุงดำ บริเวณลานทดลองคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ระหว่าง สิงหาคม 2540 – กุมภาพันธ์ 2541 นำต้นที่ตอกิ่งแล้วมาศึกษาเนื้อเยื่อวิทยาของรอยต่อตามวิธีการ paraffin embedding technique ของ Johansen (1940) ที่ 20 วัน และ 60 วันหลังการตอกิ่ง

การทดลองที่ 2 นำยอดพันธุ์แก้วศรีสะเกษไปตอกิ่งแบบเลียบเปลือกด้านข้าง (modified bark

grafting) ที่ 3 ตำแหน่งได้แก่ กิ่งหลัก กิ่งแขนง บนต้นมะม่วง (ตอกกลาง) พันธุ์การค้าของเกษตรกร ที่ให้ผลผลิตแล้ว อายุ 9-10 ปี จำนวน 2 พันธุ์คือ เชี่ยว เสวยและหนังกกลางวัน วางแผนการทดลองแบบ Factorial in CRD มี 2 ปัจจัย ให้ตำแหน่งการต่อกิ่ง เป็นปัจจัยแรกและพันธุ์ของต้นตอกกลางเป็นปัจจัยที่สอง จำนวน 3 ซ้ำ ให้แต่ละซ้ำมีจำนวน 7 ต้น พันธุ์ที่ศึกษาอยู่บนที่คอนอาศิยนน้ำฝน ในเขตปฏิรูปที่ดิน เพื่อเกษตรกรรมโครงการป่าจอมจอมทอง กิ่งอำเภอ ดอยหล่อ จ.เชียงใหม่ ระหว่าง สิงหาคม 2540 – กุมภาพันธ์ 2541

การทดลองได้ติดตามวัดข้อมูลการเชื่อม ประสานของรอยต่อ อัตราการออกรอดและการเจริญเติบโตของยอดพันธุ์ นำผลการศึกษามาวิเคราะห์ด้วย เครื่องมือโครโมคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรม SX 3.5 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแต่ละวิธีการทดลองด้วยวิธี LSD (least significant difference test) ที่ระดับความ เชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ผลการทดลองและวิจารณ์

การต่อกิ่งบนต้นตอกกลางขนาดเล็ก

ยอดพันธุ์ดีมะม่วงแก้วศรีสะเกษ (สก 007) ที่นำไปต่อกิ่งบนตอกกลางมะม่วงพันธุ์การค้าเขียว เสวย น้ำดอกไม้ และหนังกกลางวัน ต้นขนาดเล็กอายุ 1 ปี และยังอยู่ในถุงปลูกพบว่าภายใน 20 วันแรกหลัง การต่อกิ่งยอดพันธุ์ดีเกือบทั้งหมดหรือร้อยละ 90 ขึ้น ไปยังออกรอด ไม่มีความแตกต่างกันแต่ที่ 60 วันหลัง การต่อกิ่งไปแล้ว พบว่าการออกรอดของยอดพันธุ์ดี

บนตอกกลางเขียวเสวยและหนังกกลางวัน จะสูงกว่า บนตอกกลางน้ำดอกไม้ ซึ่งมีค่าเปอร์เซ็นต์การออกรอด 90.5, 61.9 และ 36.9 ตามลำดับ (ตารางที่ 1) จากการ ศึกษาทางเนื้อเยื่อวิทยาเปิดเผยให้เห็นว่าที่ 20 วัน หลังการต่อกิ่งพบกลุ่มเซลล์พาเรงคิมา (parenchyma) ที่จะเจริญต่อไปเป็นแคลลัส (callus) ได้พัฒนาขึ้นมา แล้วที่บริเวณแนวเชื่อมประสาน โดยร้อยละ 80 สร้าง จากส่วนของต้นตอ เนื่องจากเป็นส่วนที่สมบูรณ์ มี ระบบราก สามารถสร้างเซลล์ใหม่ได้ง่าย (Soule, 1971) ที่เหลือจึงค่อยมาจากส่วนยอด เนื่องจากมี อาหารสะสมน้อย ซึ่งจะสร้างเซลล์ใหม่ได้น้อยกว่า (วิทยาและเสาวณี, 2527) การที่ไม่ปรากฏให้เห็นถึง ความแตกต่างอัตราการออกรอดของยอดพันธุ์บนต้น ตอกกลางพันธุ์การค้าทั้งสาม คาดว่าที่ 20 วันแรกการ เชื่อมประสานกับต้นตอกกลางยังไม่เกิดขึ้น แต่ยอด พันธุ์ดีเกือบทั้งหมดก็ยังออกรอดได้เพราะมีอาหาร สะสมไว้แต่หลังจากนั้นไปแล้วจนถึงที่ 60 วัน ยอด พันธุ์ดีบางส่วนที่การเชื่อมประสานไม่เกิดขึ้นก็จะ ขาดอาหารและค่อย ๆ แห้งตายไป ส่วนที่เชื่อม ประสานกันได้ก็จะพัฒนาจนถึงระยะใกล้จะ สมบูรณ์ การที่แคลลัสที่เจริญขึ้นมาจากต้นตอกกลาง น้ำดอกไม้เข้าเชื่อมกันกับยอดพันธุ์แก้วได้ไม่ดี เห็น ได้จากภาพตัดตามขวางที่บริเวณแนวเชื่อมประสาน ระหว่างต้นตอกกลางกับยอดพันธุ์ดีในกิ่งที่ยังมีชีวิต ซึ่งเปิดเผยให้เห็นถึงช่องว่างของรอยต่อที่ยังเหลือ ก่อนข้างกว้างอย่างชัดเจน คิดเป็นพื้นที่ช่องว่างถึง ประมาณร้อยละ 20 ขณะที่บนต้นตอกกลางของอีกสอง พันธุ์เหลือช่องว่างน้อยมากหรือต่ำกว่าร้อยละ 10 (ภาพที่ 1)

Table 1 Percent survival of the Kaew scions at 20 and 60 days after grafting on interstocks of the three mango cultivars.

Interstock cultivar	Percent survival of Kaew scion	
	20 DAG	60 DAG
Kiew Sawoer	90.5	90.5
Nam Dokmai	95.2	36.9
Nang Klangwan	100.0	61.9
LSD _{0.05}	ns	33.7
C.V. (%)	26.8	11.2

DAG: days after grafting

Table 2 Percent survival of Kaew scion on interstock of the two cultivars at three grafting positions under the upland rainfed conditions at the Chom Tong Land Reform Project area, Chiang Mai Province.

Interstock cultivar	Percent survival of Kaew scion			
	Main	Secondary	Tertiary	Average
Kiew Sawoer	91.6	93.3	83.3	89.4
Nang Klanwan	100.0	64.4	94.4	86.3
Average	95.8	78.8	88.8	
C.V. (%)	19.92			

การตอกกิ่งบนต้นตอกลางขนาดใหญ่

ยอดพันธุ์ดีแก้วเมื่อนำไปตอกกิ่งบนต้นตอกลางขนาดใหญ่ พันธุ์เขียวเสวยและหนังกลางวัน อายุประมาณ 9-10 ปี ในแปลงของเกษตรกรบนพื้นที่ดอนอาศัยน้ำฝนซึ่งมีสภาพแห้งแล้งปรากฏว่าอัตราการอยู่รอดของยอดพันธุ์ดีแก้วบนต้นตอกลางทั้งสองพันธุ์ไม่มีความแตกต่างกันแม้ที่ 60 วันหลังการตอกกิ่ง โดยมีอัตราการอยู่รอดสูงถึงร้อยละ 89.4 และ 86.3 ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

การตอกกิ่งบนต้นตอกลางของมะม่วงการค้าทั้งสองพันธุ์ ที่สามตำแหน่งคือ กิ่งหลัก กิ่งรอง

และ กิ่งแขนง ผลการทดลองพบว่าที่ 60 วันหลังการตอกกิ่ง อัตราการอยู่รอดของยอดพันธุ์ดีแก้วก็ไม่แตกต่างกัน โดยมีค่าอยู่ที่ร้อยละ 95.8, 78.8 และ 88.8 ตามลำดับ (ตารางที่ 2) แม้ว่าที่ตำแหน่งทั้งสามของต้นมีความหนาของเปลือกกิ่งไม่เท่ากัน โดยมีลำดับจากหนามากลงไปหานาน้อยตามลำดับ (ตารางที่ 3) คือ กิ่งหลัก (0.18 ซม.) กิ่งรอง (0.15 ซม.) และ กิ่งแขนง (0.12 ซม.) ซึ่งชี้ให้เห็นว่าต้นมะม่วงอายุ 9-10 ปี ซึ่งมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นใหญ่ประมาณ 15 เซนติเมตร ความหนาของเปลือกกิ่งทั้งสามตำแหน่งยังไม่เป็นอุปสรรคสำคัญสำหรับการตอกกิ่งมากนัก แม้ว่า สุภชัย (2528) กล่าวว่าควรมีขนาดไม่เกิน 10

เซนติเมตร ขณะที่ Hartmann *et al.* (1990) ระบุว่า เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นที่ใหญ่ขึ้นอาจมีปัญหาได้ ดังนั้นการนำยอดพันธุ์ดีมาต่อกิ่งแบบเสียบเปลือก ด้านข้างบนต้นตอกลางขนาดใหญ่ อายุ 9-10 ปี จึงเหมาะสมซึ่งสอดคล้องกับงานของ De Pedro (1995) และเป็นไปได้ทั้งสามตำแหน่ง แต่ในทางปฏิบัติจุดอ่อนของกิ่งหลัก หลายครั้งอยู่ในตำแหน่งที่ต่ำใกล้พื้นดินเกินไป และมีจำนวนให้เลือกน้อย ขณะที่กิ่งแขนงจะอยู่สูงไม่สะดวกต่อการปฏิบัติงาน

และต้องต่อกิ่งหลายจุดซึ่งจะสิ้นเปลืองทั้งยอดพันธุ์ดี และแรงงานเพิ่มขึ้น

การผลิยอดใหม่ของยอดพันธุ์ดีแก้วบน ต้นตอกลางเขียวเสวยและหนังกวางวัน พบว่าใช้เวลาไม่แตกต่างกันนับได้ 24.6 และ 25.2 วันหลังการต่อกิ่งตามลำดับ สำหรับตำแหน่งการต่อกิ่งที่กิ่งหลัก กิ่งรอง และกิ่งแขนง การผลิยอดใหม่จากยอดพันธุ์ดีแก้วก็ใช้เวลาไม่แตกต่างกันคือ 23.9, 24.8 และ 26.1 ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

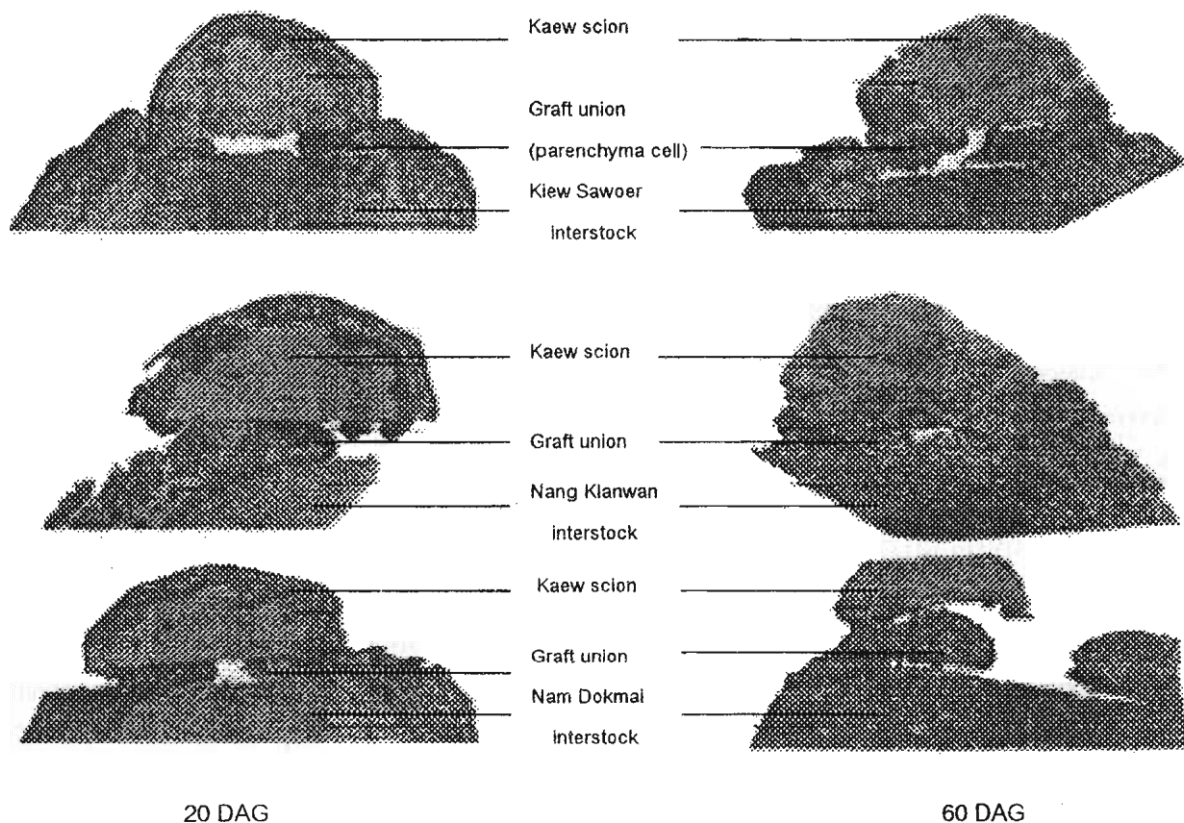


Figure 1 Cross section of grafting material at graft union of Kaew scion and three interstocks at 20 and 60 days after grafting (DAG).

Table 3 Stem bark thickness of interstocks at main, secondary and tertiary branch of Kiew Sawoer and Nang Klangwan cultivar.

Grafting position	Thickness of stem bark (cm)	
Main branch	Kiew Sawoer	0.17 ± 0.01
	Nang Klanwan	0.19 ± 0.02
	Average	0.18
Secondary branch	Kiew Sawoer	0.15 ± 0.02
	Nang Klanwan	0.15 ± 0.03
	Average	0.15
Tertiary branch	Kiew Sawoer	0.12 ± 0.01
	Nang Klanwan	0.11 ± 0.03
	average	0.12

Table 4 The days from grafting to new shoot emergence of Kaew scion at three grafting positions and two interstock cultivars under the upland rainfed conditions at the Chom Tong Land Reform Project area, Chiang Mai Province.

Interstock cultivar	Days from grafting to new shoot emergence			
	Main	Secondary	Tertiary	Average
Kiew Sawoer	26.5	23.4	23.9	24.6
Nang Klanwan	21.2	26.2	28.2	25.2
Average	23.9	24.8	26.1	
C.V. (%)		32.21		

การเจริญเติบโตของยอดพันธุ์ดี

เส้นผ่าศูนย์กลางของยอดผลิใหม่ ตั้งแต่แรกวัดได้เดือนกันยายนไปจนถึงเดือนกุมภาพันธ์มีการเพิ่มขึ้นไปในทิศทางเดียวกันและใกล้เคียงกันคือประมาณ 0.1 เซนติเมตร/เดือน สำหรับค่าที่วัดได้ในเดือนสุดท้ายหลังการตัดกิ่งไปแล้ว 6 เดือนบนต้นคอกกลางเขียวสวายและหนังกกลางวันพบว่าไม่มีความแตกต่างกัน ซึ่งมีขนาด 0.99 และ 0.93

เซนติเมตรตามลำดับ และบนตำแหน่งกิ่งหลัก กิ่งรอง และกิ่งแขนง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของยอดผลิใหม่ก็ไม่มีมีความแตกต่างกัน วัดได้ 0.95, 0.97 และ 0.95 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

ความยาวของยอดผลิใหม่จากการติดตามในช่วง 6 เดือนหลังการตัดกิ่งพบว่าความยาวก็เพิ่มขึ้นไปในทิศทางเดียวกันและใกล้เคียงกันคือยาวเพิ่มขึ้นประมาณ 9.6 เซนติเมตร/เดือน ข้อมูลครั้งสุดท้ายในเดือนกุมภาพันธ์บนต้นคอกกลางเขียว

เสวยและหนังกวางวน วัดเดียว 55.7 และ 53.6 เซนติเมตรตามลำดับ บนตำแหน่งกิ่งหลัก กิ่งรอง และกิ่งแขนง วัดไค้ยาว 51.2, 54.8 และ 58.0 เซนติเมตรตามลำดับ ซึ่งข้อมูลภายในแต่กลุ่มของทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ภาพที่ 3)

จำนวนใบที่ผลิออกมาใหม่บนแต่ละยอด หลังการต่อกิ่งในเดือนสิงหาคมจนถึงเดือนกุมภาพันธ์ ก็มีการเพิ่มขึ้นไปในทิศทางเดียวกันและใกล้เคียงกัน ครั้งสุดท้ายในเดือนกุมภาพันธ์ บนต้นตอกลางเขียวเสวยและหนังกวางวันมีจำนวน

บนใบ เดรวม 29.8 และ 30.5 ใบ/ยอดตามลำดับ บนตำแหน่งกิ่งหลัก กิ่งรอง และกิ่งแขนงนับได้ 28.8, 30.0 และ 31.7 ใบ/ยอดตามลำดับ ซึ่งข้อมูลภายในแต่กลุ่มของทั้งสองกลุ่มก็ไม่มี ความแตกต่างกันทางสถิติ

การเจริญเติบโตของยอดพันธุ์ที่ติดตามในแปลงของเกษตรกรนี้ จะสามารถนำไปใช้กับสภาพแวดล้อมบนที่ดอนอาศัยน้ำฝนของภาคเหนือตอนบนได้อย่างใกล้เคียงที่สุด

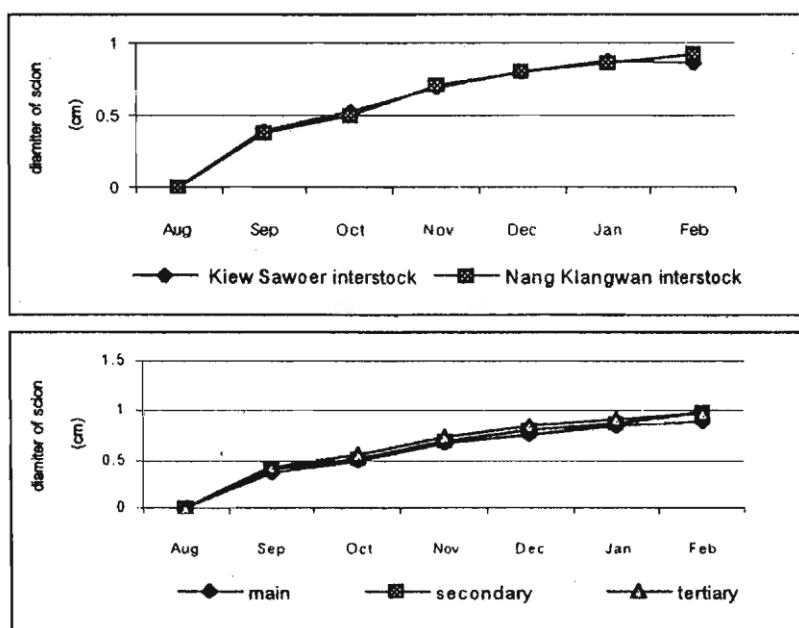


Figure 2 Scion diameter of Kaew scion on Kiew Sawoer and Nang Klangwan interstock at main, secondary and tertiary branch, after grafting in August 1997.

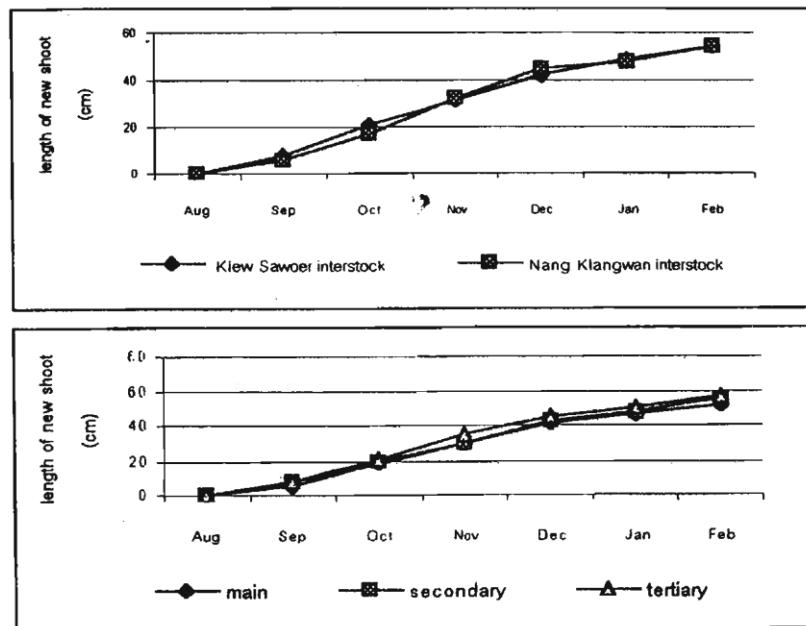


Figure 3 Length of new short of Kaew scion on Kiew Sawoer and Nang Klangwan interstock at main, secondary and tertiary branch, after grafting in August 1997.

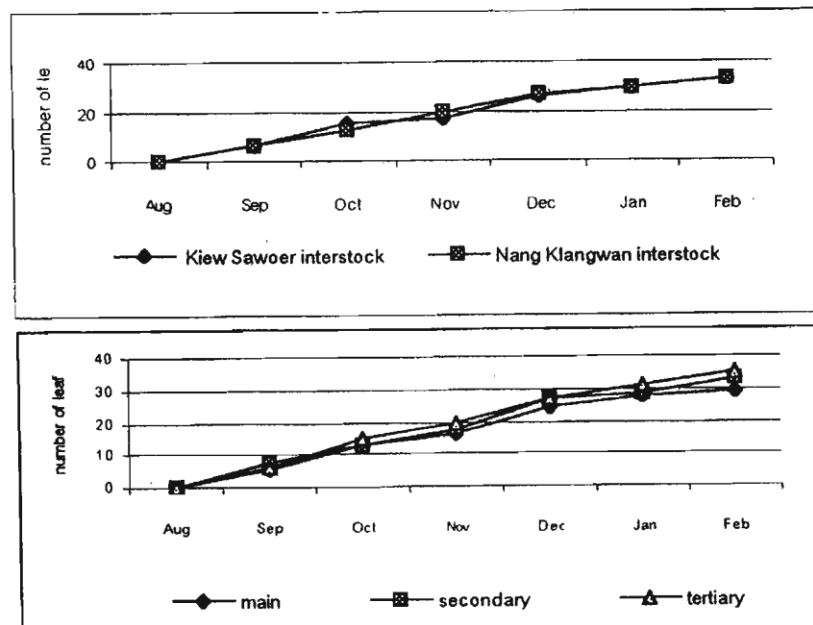


Figure 4 Number of leaf of Kaew scion on Kiew Sawoer and Nang Klangwan interstock at main, secondary and tertiary branch, after grafting in August 1997.

สรุปผลการทดลอง

1. การนำยอดพันธุ์มะม่วงแก้วศรีสะเกษ มาต่อกิ่งบนต้นตอกลางขนาดเล็กอายุ 1 ปี 3 พันธุ์ ได้แก่ เชี่ยวเสวย หนังกกลางวัน และนำดอกไม้ ใน เรือนเพาะชำ ข้อมูลจากการศึกษาในห้องปฏิบัติการ ทางเนื้อเยื่อวิทยาเปิดเผยให้เห็นว่า แคลลัสที่เชื่อม ประสานรอยต่อระหว่างต้นตอกับยอดพันธุ์ดีส่วนใหญ่พัฒนาจากฝ่ายต้นตอ และที่ 20 วันหลังการต่อกิ่ง แม้จะพบกลุ่มเซลล์พาเร็นไคมาที่จะพัฒนาไป เป็นแคลลัสจำนวนมากแล้ว แต่การเชื่อมประสาน คาดว่ายังไม่เกิดขึ้น

2. ความสามารถในการเชื่อมประสาน พบว่าระหว่างยอดพันธุ์แก้วกับต้นตอกลางพันธุ์ เชี่ยวเสวยและหนังกกลางวัน จะสูงกว่าระหว่างยอด พันธุ์แก้วกับต้นตอกลางพันธุ์นำดอกไม้ และการ เชื่อมประสานเกิดขึ้นเกือบจะสมบูรณ์ภายในระยะ เวลา 60 วันหลังการต่อกิ่ง ส่งผลให้ยอดพันธุ์แก้วบน ตอกลางเขียวเสวยและหนังกกลางวันมีเปอร์เซ็นต์การ อยู่รอดที่สูงกว่า

3. การต่อกิ่งบนต้นตอกลางขนาดใหญ่ อายุ 9-10 ปี ที่ศึกษาในแปลงเกษตรกรบนที่ดอนอาศัย น้ำฝน พบว่าการอยู่รอดและการเจริญเติบโตของยอด พันธุ์แก้วที่ต่อกิ่งบนต้นตอกลางพันธุ์เขียวเสวยและ หนังกกลางวัน ไม่มีความแตกต่างกัน

4. การต่อกิ่งบนต้นตอกลางขนาดใหญ่ อายุ 9-10 ปี บน 3 ตำแหน่ง คือ กิ่งหลัก กิ่งรอง และ กิ่งแขนง ซึ่งกิ่งจะมีความหนาของเปลือกจากหนาไป หาน้อย พบว่ายอดพันธุ์แก้วมีเปอร์เซ็นต์การอยู่รอด และการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกัน

เอกสารอ้างอิง

- ธวัชชัย รัตนชเลศ พฤกษ์ ยิบมันตะสิริ และ รุ่งทิพย์ อุทุมพันธ์. 2541. อุตสาหกรรมการแปรรูปมะม่วงในภาคเหนือตอนบน. Agricultural Systems Working Paper No.48. 11 น.
- ธวัชชัย รัตนชเลศ พฤกษ์ ยิบมันตะสิริ และ รุ่งทิพย์ อุทุมพันธ์. 2542. แนวทางการพัฒนาอาชีพจากมะม่วง. Agricultural Systems Working Paper No.105. 17 น.
- วิทยา สุริยาภณานนท์ และ เสาวณี สุริยาภณานนท์. 2527. การพัฒนาของรอยประสานของมะม่วง. ว.วิชาการเกษตร. 2:82-87.
- วัลลภ จันทรงาม. 2543. ผลของพันธุ์ ตำแหน่ง และอายุ ของต้นตอกลางต่อการต่อกิ่งของยอดพันธุ์ มะม่วงแก้ว. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหา บัณฑิต (เกษตรศาสตร์) สาขาวิชาพืชสวน มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 144 น.
- สุภชัย วิจารณ์ญาณ. 2528. การขยายพันธุ์มะม่วงอย่างมือ อาชีพ. สำนักพิมพ์วารสารเคหการเกษตร, กรุงเทพฯ. 82 น.
- De Pedro, C.B. 1995. Topworking 'Kachamitha' to 'Carabao' Mango. Philipp. Mango Forum 1(2):80-84.
- Hartmann, H.T., D.E. Kester and F.T. Davies. 1990. Plant propagation: Principles and practices. Fifth edition. Prentice Hall, New Jersey. 647 p.
- Johansen, D.A. 1940. Plant Microtechnique. Mc Graw-Hill Book Co., Inc., London. 523 p.
- Soule, J. 1971. Anatomy of the bud union in mango (*Mangifera indica* L.) J. Amer. Soc. Hort. Sci. 96(3):380-383.