

ยางพาราพันธุ์ “เฉลิมพระเกียรติ 984”

Hevea Clone “Chalerm Phrakiat 984”

กรรมการ ธีระวัฒนสุข^{1/} นภาพรณ เลขะวิวัฒน์^{2/}

กัลยา ประพาน^{1/} กฤษดา สังข์สิงห์^{3/} อารมณ โรจนสุจริต^{4/}

รชต เกษขุนทด^{5/} พรรษา อุดลยธรรม^{6/} วิภาวี พัฒนกุล^{7/}

บทคัดย่อ

การปรับปรุงพันธุ์ยาง มีวัตถุประสงค์หลักในการสร้างพันธุ์ยางที่ให้ผลผลิตน้ำยางสูง มีลักษณะรองที่ดี เช่น การเจริญเติบโตดี ต้านทานโรคที่สำคัญ ปรับตัวได้ดี เริ่มดำเนินงานในปี พ.ศ. 2535 โดยดำเนินงานผสมพันธุ์ยางที่ ศูนย์วิจัยยางตะพงเตา ได้ต้นกล้าลูกผสมจำนวน 2,175 ต้น นำลงปลูกในแปลงคัดเลือกพันธุ์ยางเบื้องต้น คัดเลือก ได้ต้นกล้าลูกผสมระหว่างพันธุ์ PB 5/51 กับ RRIC 101 ที่ปลูกในลำดับที่ 1396 (RRI-CH-35-1396) เปลี่ยนชื่อเป็น สถาบันวิจัยยาง 408 ในปี พ.ศ. 2545 และเปลี่ยนชื่อเป็นเฉลิมพระเกียรติ 984 ในปี พ.ศ. 2554) นำไปปลูกในแปลงเปรียบเทียบพันธุ์ยางขั้นต้น ขั้นปลาย และทดสอบพันธุ์ยาง ในระหว่าง ปี พ.ศ. 2539 – 2546 ผลการทดลองพบว่าพันธุ์ยางเฉลิมพระเกียรติ 984 ให้ผลผลิตเนื้อยางแห้งสูงมาก มีค่าเฉลี่ย 329.6 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี มากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ RRIM 600 ที่ให้ผลผลิต 235.1 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี คิดเป็นร้อยละ 53 การเจริญเติบโตระยะก่อนเปิดกรีดดี ทำให้เปิดกรีดได้เร็ว โดยมีค่าเฉลี่ยขนาดเส้นรอบวงลำต้นโตกว่าพันธุ์ RRIM 600 ระหว่างร้อยละ 7 - 10 และมีค่าเฉลี่ยขนาดเส้นรอบวงลำต้นที่เพิ่มแต่ละปีระหว่าง 6.0 - 8.2 สูงกว่าพันธุ์ RRIM 600 ระหว่างร้อยละ 8 – 15 มีขนาดลำต้นสม่ำเสมอขึ้นดี ทำให้มีจำนวนต้นยางที่สามารถเปิดกรีดได้มากตั้งแต่ปีแรกของการเปิดกรีด มีเปลือกหนา จำนวนงวน้ำยางมาก ต้านทานโรคราแป้งและใบร่วงไฟทอปธอร่าในระดับปานกลาง มีจำนวนต้นเสียหายจากภาวะแล้งน้อย มีลักษณะรูปทรงลำต้นตรง ลักษณะกลม การแตกกิ่งสมคูลยในระดับสูง ทำให้สามารถปลูกได้ในพื้นที่ที่มีข้อจำกัด เช่น ลาดชัน มีระดับน้ำใต้ดินสูง มีข้อจำกัดคือไม่เหมาะสม

^{1/} ศูนย์วิจัยยางตะพงเตา

^{2/} ศูนย์วิจัยยางหนองคาย

^{3/} ศูนย์วิจัยยางสุราษฎร์ธานี

^{4/} สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 7

^{5/} ศูนย์วิจัยและพัฒนาการผลิตพืชปฐพีกรรม

^{6/} ศูนย์วิจัยยางสงขลา

^{7/} สถาบันวิจัยยาง

สำหรับการใช้ระบบกรีตที่มีจำนวนวันกรีตมาก เพราะต้นยางจะเกิดอาการเปลือกแห้งได้ง่ายจากผลการทดลองดังกล่าวนี้ กล่าวได้ว่า พันธุ์ยางเฉลิมพระเกียรติ 984 เป็นพันธุ์ยางที่มีลักษณะสอดคล้องตามวัตถุประสงค์ของการปรับปรุงพันธุ์ และมีศักยภาพในการแนะนำพันธุ์ให้เป็นหนทางเลือกอีกด้านหนึ่งของเกษตรกรในการพิจารณาเลือกปลูกยางพาราเพื่อเอาผลผลิตน้ำยาง ซึ่งได้รับการพิจารณาเลื่อนชั้นจากชั้น 2 ในคำแนะนำพันธุ์ยางปี พ.ศ. 2550 เป็นพันธุ์ยางชั้น 1 ในคำแนะนำพันธุ์ยางปี พ.ศ. 2554

คำนำ

เนื่องจากความต้องการใช้ยางพาราของโลกมีปริมาณเพิ่มขึ้น ตามการขยายตัวของภาวะเศรษฐกิจ ทำให้ราคายางสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ประกอบกับในปี พ.ศ. 2547 รัฐบาลได้กำหนดนโยบายขยายพื้นที่ปลูกยางหนึ่งล้านไร่ไปยังพื้นที่ปลูกยางใหม่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคเหนือ ทำให้พื้นที่ปลูกยางในประเทศไทยเพิ่มขึ้นเป็น 16.74 ล้านไร่ แต่ทำให้ผลผลิตเฉลี่ยทั้งประเทศลดลงจาก 286 กิโลกรัมต่อปีเป็น 278 กิโลกรัมต่อปี และผันแปรไปในพื้นที่แต่ละภาค เนื่องจากสาเหตุหลัก 2 ประการ ประการที่หนึ่ง การขยายพื้นที่ปลูกยางจากแหล่งปลูกยางเดิมจากภาคใต้และภาคตะวันออกที่มีสภาพแวดล้อมเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตน้ำยาง ไปยังแหล่งปลูกยางใหม่ที่พื้นที่ส่วนใหญ่มีปริมาณฝนต่ำกว่า 1,600 มิลลิเมตรต่อปี มีการกระจายตัวของปริมาณฝนน้อย มีช่วงแล้งยาวนาน 4 – 6 เดือน ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ทำให้การปลูกยางมีอัตราการรอดตายต่ำ การเจริญเติบโตช้า ทำให้เปิดกรีตได้ช้ากว่าพื้นที่ปลูกยางเดิม 1 – 2 ปี และพันธุ์ยางแต่ละพันธุ์จะให้ผลผลิตน้ำยางลดต่ำกว่าพื้นที่ปลูกยางเดิมร้อยละ 10 – 20 ตามความสามารถในการปรับตัวของพันธุ์ นอกจากนี้แล้ว การปลูกยางในพื้นที่ปลูกยางใหม่ยังประสบปัญหาจากสภาพแวดล้อมหลายประการ เช่น ต้นยางเสียหายจากแสงแดด การระบาดของโรค – แมลงที่แตกต่างไปจากเดิม มีจำนวนต้นแสดงอาการเปลือกแห้งมาก และมีจำนวนต้นตายเนื่องจากสภาวะแล้งมากในบางปี ประการที่สองคือ ในพื้นที่ปลูกยางเดิม แม้ว่าสภาพแวดล้อมโดยส่วนใหญ่จะเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตน้ำยาง แต่พบว่าจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศในปัจจุบัน พบว่ามีผลต่อการระบาดของโรคที่เปลี่ยนแปลงไป ดังจะพบได้ว่าในบางปีมีการระบาดของโรคใบร่วงไฟทอปธอร่าและราสีชมพู รวมทั้งอาการเปลือกแห้งรุนแรงเพิ่มขึ้น ต้นยางเปิดกรีตได้ช้าลงเนื่องจากการเป็นกรปลูกยางในพื้นที่ปลูกเดิม และการให้ผลผลิตน้ำยางต่ำกว่าเดิม

ดังนั้นการใช้พันธุ์ยางที่มีอยู่เดิมมาแนะนำให้เกษตรกรปลูก จะส่งผลกระทบต่อการใช้ผลผลิตและเสี่ยงต่อความเสียหายที่เกิดขึ้นในอนาคต จึงจำเป็นที่จะต้องดำเนินงานปรับปรุงพันธุ์เพื่อหาพันธุ์ยางใหม่ ๆ ที่ให้ผลผลิตน้ำยางและ/หรือเนื้อไม้สูง ต้านทานโรค ปรับตัวได้ดีในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ให้มากขึ้น และมีลักษณะของพันธุ์ยางตรงตามความต้องการของเกษตรกร ให้เกษตรกรมีโอกาสนในการเลือกใช้พันธุ์ยางได้มากขึ้น ซึ่งจะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตโดยมีต้นทุนคงที่และลดการเสี่ยงต่อความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้นได้

วัตถุประสงค์

สร้างพันธุ์ยางใหม่ที่ให้ผลผลิตน้ำยางสูง มีลักษณะรองต่าง ๆ เช่น การเจริญเติบโตดี ต้านทานโรคที่สำคัญ เช่น ไฟทอปธอรา ราแป้ง ปรับตัวได้ดีในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ รวมทั้งมีลักษณะอื่นๆที่ดี คุณสมบัติของน้ำยางที่เหมาะสมกับอุตสาหกรรมยาง

วิธีดำเนินการ

ดำเนินงานปรับปรุงพันธุ์ยางตามขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์ยางมาตรฐาน (Conventional breeding) ตามแผนภูมิที่ 1

ปีที่ดำเนินงาน	ขั้นตอนการดำเนินงาน	สถานที่ดำเนินงาน
ปีที่ 1 (2535)	ผสมพันธุ์ยาง PB 5/51 x RRIC 101	สวย.ละเซิงเทรา
ปีที่ 2 (2535 – 2538)	การคัดเลือกพันธุ์ยาง ในระยะต้นกล้า	สวย.ละเซิงเทรา
ปีที่ 5 (2539 – 2546)	เปรียบเทียบพันธุ์ยางขั้นต้น	สวพ.บุรีรัมย์ 1 สวย.สุราษฎร์ธานี
ปีที่ 12 (2540 – 2548)	เปรียบเทียบพันธุ์ยางขั้นปลาย	สวย.หนองคาย สวย.ละเซิงเทรา
ปีที่ 15 (2550)	พันธุ์ยางชั้น 2 คำแนะนำพันธุ์ยางฉบับปี 2550	
ปีที่ 19 (2554)	พันธุ์ยางชั้น 1 คำแนะนำพันธุ์ยางฉบับปี 2554	

แผนภูมิที่ 1 แสดงขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์ยางเฉลิมพระเกียรติ 984

1. การผสมพันธุ์ยาง (Hand Pollination) เริ่มในปี พ.ศ. 2528 เริ่มปลูกแม่-พ่อพันธุ์ในแปลงผสมพันธุ์ยาง ที่ศูนย์วิจัยยางจะเข้ตรงจำนวน 24 พันธุ์ ได้แก่ BPM 24 Haiken 1 PB 217 PB 235 PB 310 PB 5/51 PB 5/63 PB unknow PR 302 PR 305 RRIC 100 RRIC 101 RRIC 110 RRIC 121 RRIC 52 RRIC 7 RRIM 600 RRIM 707 RRIM 717 RRIT13 RRIT156 RRIT 21 SCATC 93-114 และ Tianren 31-45 พันธุ์ละ 10 ต้น ระยะปลูก 8 x 8 เมตร ในปี พ.ศ. 2535 ดำเนินการผสมพันธุ์ยางและเก็บเมล็ดยางลูกผสมเปิดจากแม่พันธุ์ในแปลงผสมพันธุ์ ดังกล่าวนี้นำไปเพาะและเก็บเมล็ดงอกปลูกในถุง เมื่อต้นยางมีจักรใบแก่นำไปปลูกในแปลงคัดเลือกพันธุ์ยาง เบื้องต้น

2. การคัดเลือกพันธุ์ยางเบื้องต้น (Seedling Evaluation Trial) ปลูกต้นกล้าลูกผสมปี พ.ศ. 2535 จำนวน 2,175 ต้นแยกแต่ละกลุ่มผสม (family) ที่ศูนย์วิจัยยางจะเข้ตรง โดยใช้ระยะปลูก 2 x 2 เมตร ซึ่งพันธุ์ยางเฉลิมพระเกียรติ 984 เป็นต้นกล้าที่เกิดจากการผสมพันธุ์ยางระหว่างแม่พันธุ์ PB 5/51 กับพ่อพันธุ์ RRIC 101 และปลูกในลำดับต้นที่ 1396 จึงกำหนดชื่อสายพันธุ์เป็น RRI-CH-35-1396 เปลี่ยนชื่อเป็นสถาบันวิจัยยาง 408 (RRIT 408) ในปี พ.ศ.2545 และเปลี่ยนชื่อเป็นเฉลิมพระเกียรติ 984 ในปี พ.ศ.2554 เริ่มเปิดกรีดเมื่อต้นยางอายุ 2 ปี ที่ระดับความสูง 40 ซม.จากพื้นดินด้วยระบบกรีดครึ่งลำต้น วันเว้นสองวัน (S/2 d/3 67%) และเก็บผลผลิตน้ำยางเป็นยางก้อน 30 ครั้งกรีด หลังจากนั้นใช้สารเคมีเร่งน้ำยาง (ET 1.25%) ทาใต้รอยกรีด เก็บผลผลิต 30 ครั้งกรีด บันทึกข้อมูลผลผลิตและลักษณะอื่น ๆ คัดเลือกพันธุ์โดยพิจารณาจากกลุ่มผสมที่มีค่าเฉลี่ยสูงแล้วคัดเลือกต้นที่มีค่าเฉลี่ยสูงในกลุ่มผสมนั้น (Family and Individual Selection) จำนวนร้อยละ 15 – 20 นำไปขยายพันธุ์ในแปลงกิ่งตา

3. การเปรียบเทียบพันธุ์ยางขั้นต้น (Small Scale Clone Trial) ดำเนินงานใน 2 พื้นที่ ในปี พ.ศ. 2539 ที่ศูนย์บริการวิชาการด้านพืชและปัจจัยการผลิตบุรีรัมย์ โดยปลูกพันธุ์ยางเฉลิมพระเกียรติ 984 ร่วมกับสายพันธุ์ลูกผสมปี พ.ศ.2535 จำนวน 95 สายพันธุ์ และพันธุ์เปรียบเทียบจำนวน 4 พันธุ์ ได้แก่ สถาบันวิจัยยาง 251 BPM 24 PB 260 และ RRIM 600 วางแผนการทดลอง Triple Lattice 3 ซ้ำ ระยะปลูก 3 x 7 เมตร จำนวน 7 ต้นต่อแปลงย่อย และในปี พ.ศ.2541 ที่ศูนย์วิจัยยางสุราษฎร์ธานี โดยปลูกต้นกล้ายางและติดตามแปลงพันธุ์ยางเฉลิมพระเกียรติ 984 สายพันธุ์ยางปี พ.ศ. 2535 จำนวน 95 สายพันธุ์ และพันธุ์เปรียบเทียบ สถาบันวิจัยยาง 251 BPM 24 PB260 และ RRIM600 วางแผนการทดลอง Triple Lattice 3 ซ้ำ ระยะปลูก 3 x 7 เมตร จำนวน 8 ต้นต่อแปลงย่อย การปลูกและดูแลต้นยางปฏิบัติตามคำแนะนำของสถาบันวิจัยยาง เปิดกรีดเมื่อต้นยางมีขนาดเส้นรอบวงลำต้น 45 ซม.ขึ้นไป (วัดที่ระดับความสูง 170 ซม. จากพื้นดิน) มีจำนวนอย่างน้อยร้อยละ 50 ของจำนวนต้นยางทั้งหมด ใช้ระบบครึ่งต้นวันเว้นวัน (1/2S.d/2 100%) เก็บข้อมูลผลผลิตเป็นยางก้อน (Cuplump) วัดการเจริญเติบโต สำรวจเสียหายเนื่องจากโรค - ลมหรือสาเหตุอื่นๆ เช่น อาการเปลือกแห้งทุก 6 เดือน วัดความหนาเปลือกและวิเคราะห์ห้วงท่อน้ำยาง วิเคราะห์องค์ประกอบทางชีวเคมีน้ำยาง (Latex Diagnosis) และวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและทางเคมีด้านอุตสาหกรรม เช่น ดัชนีความอ่อนตัว (Plasticity Retention Index) ความหนืด (Mooney viscosity)

4. การเปรียบเทียบพันธุ์ยางขั้นปลาย (Large Scale Clone Trial) ดำเนินการทดลองที่ศูนย์วิจัยยางหนองคายในปี พ.ศ. 2540 และศูนย์วิจัยยางจะเข้ตรงในปี พ.ศ. 2542 วางแผนการทดลองแบบ Randomized

Completed Block Design จำนวน 4 ซ้ำ ใช้พันธุ์ยางจำนวน 20 พันธุ์ ได้แก่ เกล็ดพระเกียรติ 984 RRI-CH-35-1077 RRI-CH-35-1259 RRI-CH-35-1290 RRI-CH-35-1301 RRI-CH-35-1316 RRI-CH-35-1323 RRI-CH-35-1351 RRI-CH-35-1352 RRI-CH-35-1500 RRI-CH-35-1314 RRI-CH-35-1782 RRI-CH-35-1886 RRI-CH-35-1975 RRI-CH-35-210 RRI-CH-35-799 Haiken 2 RRII 105 และพันธุ์เปรียบเทียบ 2 พันธุ์ PB 255 และ RRIM 600 ระยะปลูก 3 x 7 เมตร จำนวน 60 ต้นต่อแปลงย่อย วิธีปฏิบัติการทดลอง และเก็บข้อมูลเช่นเดียวกับแปลงเปรียบเทียบพันธุ์ยางขั้นต้น

5. การทดสอบพันธุ์ (Promotion Plot) นำพันธุ์ยางเกล็ดพระเกียรติ 984 ปลูกทดสอบร่วมกับพันธุ์ยางชั้น 1 ในพื้นที่ต่าง ๆ ทั้งในพื้นที่ปลูกยางเดิมและพื้นที่ปลูกยางใหม่ แต่เนื่องจากแปลงทดลองเหล่านี้ ยังไม่มีการเปิดกรีด จึงไม่นำมาสรุปผลรวม

6. การประเมินระดับความต้านทานโรคของพันธุ์ยางที่มีศักยภาพในการแนะนำพันธุ์

ประเมินความรุนแรงของโรคเช่น ราแป้ง ใบร่วง ไฟทอปธอราตามฤดูกาลระบาด โดยพิจารณาพื้นที่แผลของโรคบนใบการกระจายของใบที่เป็นโรคของทรงพุ่ม การร่วงของใบตามวิธีการประเมินของสถาบันวิจัยยาง (2544). Zhang (1987) และ Shamsul (1994)

7. การตรวจสอบลักษณะประจำพันธุ์

ตรวจสอบลักษณะทางพฤกษศาสตร์ในแปลงกิ่งตา ได้แก่ ฉัตรใบ ใบ ก้านใบ ก้านใบย่อย เปลือก และตา และตรวจสอบลักษณะต้นยางใหญ่ในแปลงเปรียบเทียบพันธุ์ยาง ได้แก่ ลำต้น ทรงพุ่ม การแตกกิ่ง เมล็ด สีน้ำยาง ลักษณะเด่นประจำพันธุ์ และตรวจสอบลักษณะทางพันธุกรรมร่วมกับพันธุ์ยางอื่นๆ จำนวน 15 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ยาง เกล็ดพระเกียรติ 984 PB 5/51 RRIC 101 RRIM 600 AVROS 2037 BPM 1 BPM 24 PB 235 PB 255 PB 260 RRII 118 สถาบันวิจัยยาง 226 สถาบันวิจัยยาง 251 ฉะเชิงเทรา 50 และ JVP 80 ด้วยเครื่องหมายโมเลกุล microsatellite จำนวน 18 primer ได้แก่ Ma31 Ma197 M264 M613 Ma179 Ma188 Hb46 Hb52 Nb62 Hb66 Hb59 Hb76 Hb108 Hb49 Hb110 และ Hb111

เวลาและสถานที่ดำเนินการ

งานทดลอง	สถานที่	เริ่มต้น	สิ้นสุด
1. การผสมพันธุ์ยาง	ศูนย์วิจัยยางฉะเชิงเทรา	2528	2542
2. การคัดเลือกพันธุ์ยางเบื้องต้น	ศูนย์วิจัยยางฉะเชิงเทรา	2535	2546
3. การเปรียบเทียบพันธุ์ยางขั้นต้น RRI-CH-35/1/1	ศูนย์บริการด้านพืชและปัจจัยการผลิตบุรีรัมย์	2539	2559
4. การเปรียบเทียบพันธุ์ยางขั้นต้น RRI-CH-35/1/2	ศูนย์วิจัยยางสุราษฎร์ธานี	2541	2561
5. การเปรียบเทียบพันธุ์ยางขั้นปลาย RRI-CH-35/2/1	ศูนย์วิจัยยางฉะเชิงเทรา	2545	2565

งานทดลอง	สถานที่	เริ่มต้น	สิ้นสุด
6. การประเมินระดับความต้านทานโรคพันธุ์ยาง	ศูนย์วิจัยยางสุราษฎร์ธานี	2545	2550
7.วิเคราะห์สมบัติทางกายภาพพื้นฐานของยางแผ่นดิบ	ส่วนอุตสาหกรรมศูนย์วิจัยยางสงขลาและสถาบันวิจัยยาง	2549	2551
8. การตรวจสอบลักษณะประจำพันธุ์และการตรวจสอบลักษณะทางพันธุกรรม	ศูนย์วิจัยยางยะโฮร์เบารู	2545	2546

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การผสมพันธุ์ยางและคัดเลือกพันธุ์ยางเบื้องต้น

จากการผสมพันธุ์ยางในปี พ.ศ. 2535 ได้ต้นยางลูกผสมจำนวน 2,175 ต้น นำมาปลูกในเดือนกรกฎาคม มีต้นยางตายและแคะแสร้งจำนวน 522 ต้น เริ่มเปิดกรีดในเดือนพฤษภาคม 2537 มีต้นยางลูกผสมเปิดกรีดได้จำนวน 1,653 ต้น ผลการทดลองพบว่าพันธุ์ยางเฉลิมพระเกียรติ 984 มีการเจริญเติบโตดี โดยมีขนาดเส้นรอบวงลำต้น 15.0 เซนติเมตร สูงกว่าค่าเฉลี่ยของกลุ่มผสมแม่-พ่อพันธุ์ PB 5/51 x RRIC 101 และค่าเฉลี่ยของแปลงทดลองที่มีค่าเฉลี่ยขนาดเส้นรอบวงลำต้น 13.6 และ 13.2 เซนติเมตรตามลำดับ และพันธุ์ยางเฉลิมพระเกียรติ 984 ให้ผลผลิตน้ำยางสูงมาก 29.2 กรัมต่อต้นต่อ 10 ครั้งกรีด ซึ่งเป็นค่าผลผลิตสูงสุดของทั้งแปลงและสูงกว่าค่าเฉลี่ยของกลุ่มผสม PB 5/51 x RRIC 101 และค่าเฉลี่ยของแปลงทดลองที่มีค่าเฉลี่ยผลผลิตน้ำยาง 10.6 และ 6.4 กรัมต่อต้นต่อ 10 ครั้งกรีดตามลำดับ ส่วนผลผลิตเมื่อใช้สารเคมีเร่งน้ำยาง พบว่าพันธุ์ยางเฉลิมพระเกียรติ 984 เป็นพันธุ์ยางที่มีการตอบสนองต่อการใช้สารเคมีเร่งน้ำยางในระดับต่ำ โดยให้ผลผลิตเพียง 22.4 กรัมต่อต้นต่อ 10 ครั้งกรีด เมื่อเปรียบเทียบกับการให้ผลผลิตเมื่อไม่ใช้สารเคมีเร่งน้ำยาง แม้ว่าจะสูงกว่าค่าเฉลี่ยของกลุ่มผสม PB 5/51 x RRIC 101 และค่าเฉลี่ยของแปลงทดลอง ที่มีค่าเฉลี่ยผลผลิตน้ำยาง 16.9 และ 10.7 กรัมต่อต้นต่อ 10 ครั้งกรีดตามลำดับ ส่วนความหนาเปลือก พบว่า พันธุ์ยางเฉลิมพระเกียรติ 984 มีเปลือกหนา 4.4 มิลลิเมตร บางกว่าค่าเฉลี่ยของต้นยางลูกผสมระหว่างแม่-พันธุ์ PB 5/51 x RRIC 101 และค่าเฉลี่ยของแปลงทดลอง ที่มีค่าเฉลี่ย 4.9 และ 4.7 มิลลิเมตรตามลำดับ และพันธุ์ยางเฉลิมพระเกียรติ 984 มีจำนวนวงท่อน้ำยาง 6.00 วง เท่ากับค่าเฉลี่ยของแปลง แต่สูงกว่าค่าเฉลี่ยกลุ่มผสมแม่-พ่อพันธุ์ PB 5/51 x RRIC 101 ที่มีค่าเฉลี่ย 5.8 วง

2. การเปรียบเทียบพันธุ์ยางขั้นต้นและการเปรียบเทียบพันธุ์ยางขั้นปลาย

เมื่อพิจารณาผลการดำเนินงานในแปลงเปรียบเทียบพันธุ์ยางขั้นต้นจำนวน 2 แปลงทดลอง คือ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรบุรีรัมย์และศูนย์วิจัยยางสุราษฎร์ธานี ร่วมกับผลการดำเนินงานในแปลงเปรียบเทียบพันธุ์ยางขั้นปลายจำนวน 2 แปลงทดลอง คือ ศูนย์วิจัยยางยะโฮร์เบารูและศูนย์วิจัยยางหนองคาย สรุปผลการทดลองได้ดังนี้

1. ผลผลิตเนื้อยางแห้ง

ผลการกรีดในแปลงเปรียบเทียบพันธุ์ยางขั้นต้นและขั้นปลายในทั้ง 4 แปลงทดลอง พบว่า พันธุ์ยางเฉลิมพระเกียรติ 984 ให้ผลผลิตเนื้อยางแห้งสูงกว่าพันธุ์เปรียบเทียบและค่าเฉลี่ยแปลงทดลองทุกแปลง ดังนี้

ผลผลิตกรัมต่อตันต่อครั้งกรีด พันธุ์ยางเฉลิมพระเกียรติ 984 ให้ผลผลิตสูงมากตั้งแต่ระยะแรกของการเปิดกรีด โดยในแปลงเปรียบเทียบพันธุ์ยางขั้นต้นที่บุรีรัมย์ให้ผลผลิตเฉลี่ย 8 ปี 46.6 กรัมต่อตันต่อครั้งกรีดสูงกว่าพันธุ์เปรียบเทียบทุกพันธุ์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งสูงกว่าพันธุ์ RRIM 600 ที่เป็นพันธุ์ยางแนะนำที่เกษตรกรนิยมปลูกมากที่สุดในปัจจุบันถึงร้อยละ 72 ในแปลงเปรียบเทียบพันธุ์ยางขั้นต้นที่ศูนย์วิจัยยางสุราษฎร์ธานี พันธุ์ยางเฉลิมพระเกียรติ 984 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 5 ปี 46.1 กรัมต่อตันต่อครั้งกรีดสูงกว่าพันธุ์ RRIM 600 ร้อยละ 31 ต่ำกว่าพันธุ์สถาบันวิจัยยาง 251 ที่ให้ผลผลิต 52.7 กรัมต่อตันต่อครั้งกรีดเล็กน้อย เนื่องจากแปลงทดลองดังกล่าวนี้ มีจำนวนวันกรีดที่สูงมากเฉลี่ย 158 วัน และไม่หยุดพักกรีด ทำให้พันธุ์ยางเฉลิมพระเกียรติ 984 ไม่ตอบสนองต่อการใช้ระบบกรีดที่มีจำนวนวันกรีดมาก ส่วนผลการทดลองในแปลงเปรียบเทียบพันธุ์ยางขั้นปลายให้ผลสอดคล้องกัน กล่าวคือ ในแปลงเปรียบเทียบพันธุ์ยางขั้นปลายที่ศูนย์วิจัยยางจะเชิงเทรา พันธุ์ยางเฉลิมพระเกียรติ 984 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 3 ปี 46.1 กรัมต่อตันต่อครั้งกรีดสูงกว่าพันธุ์ RRIM 600 ร้อยละ 46 และในแปลงเปรียบเทียบพันธุ์ยางขั้นปลายที่ศูนย์วิจัยยางหนองคาย พันธุ์ยางเฉลิมพระเกียรติ 984 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 3 ปีกรีด 52.04 กรัมต่อตันต่อครั้งกรีดสูงกว่าพันธุ์ PB 255 ซึ่งเป็นพันธุ์ยางแนะนำชั้น 1 และค่าเฉลี่ยแปลงทดลองร้อยละ 72.7 และจากค่าเฉลี่ยผลผลิตในทุกแปลงทดลอง พันธุ์ยางเฉลิมพระเกียรติ 984 ให้ผลผลิต 44.4 กรัมต่อตันต่อครั้งกรีดสูงกว่าพันธุ์ RRIM 600 และค่าเฉลี่ยแปลงทดลองร้อยละ 50 และ 77 ตามลำดับ

ผลผลิตกิโลกรัมต่อไร่ต่อปี พันธุ์ยางเฉลิมพระเกียรติ 984 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 8 ปีในแปลงเปรียบเทียบพันธุ์ยางขั้นต้นที่บุรีรัมย์ 352.4 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปีสูงกว่าพันธุ์เปรียบเทียบทุกพันธุ์และสูงกว่าพันธุ์ RRIM 600 ถึงร้อยละ 77 ในแปลงเปรียบเทียบพันธุ์ยางขั้นต้นที่ศูนย์วิจัยยางสุราษฎร์ธานี พันธุ์ยางเฉลิมพระเกียรติ 984 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 5 ปี 441.6 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปีสูงกว่าพันธุ์ RRIM 600 ร้อยละ 18 ส่วนผลการทดลองในแปลงเปรียบเทียบพันธุ์ยางขั้นปลายที่ศูนย์วิจัยยางจะเชิงเทรา พันธุ์ยางเฉลิมพระเกียรติ 984 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 3 ปีกรีด 216.6 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปีสูงกว่าพันธุ์ RRIM 600 ร้อยละ 63 และในแปลงเปรียบเทียบพันธุ์ยางขั้นปลายที่ศูนย์วิจัยยางหนองคาย พันธุ์ยางเฉลิมพระเกียรติ 984 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 3 ปีกรีด 307.9 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปีสูงกว่าสูงกว่าพันธุ์ PB 255 และค่าเฉลี่ยแปลงทดลองร้อยละ 68.6 และจากค่าเฉลี่ยผลผลิตในทุกแปลงทดลอง พันธุ์ยางเฉลิมพระเกียรติ 984 ให้ผลผลิต 329.6 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปีสูงกว่าพันธุ์ RRIM 600 และค่าเฉลี่ยแปลงทดลองร้อยละ 53 และ 56 ตามลำดับ

2. การเจริญเติบโต

ระยะก่อนเปิดกรีด พบว่า พันธุ์ยางเฉลิมพระเกียรติ 984 มีการเจริญเติบโตดีกว่าพันธุ์เปรียบเทียบทุกพันธุ์และในทุกแปลงทดลอง โดยมีค่าเฉลี่ยขนาดเส้นรอบวงลำต้นสูงกว่าพันธุ์ RRIM 600 ระหว่างร้อยละ 7 - 10 และมีค่าเฉลี่ยขนาดเส้นรอบวงลำต้นที่เพิ่มแต่ละปีระหว่าง 6.0 - 8.2 สูงกว่าพันธุ์ RRIM 600 ระหว่างร้อยละ 8 - 15

ระยะระหว่างกรีด พันธุ์ยางเฉลิมพระเกียรติ 984 มีค่าเฉลี่ยเส้นรอบวงของลำต้นที่เพิ่มขึ้นต่อปีระหว่างกรีดอยู่ในช่วงระหว่าง 1.4 - 3.8 ซม. ต่ำกว่าพันธุ์ RRIM 600 ระหว่างร้อยละ 19 - 31

จำนวนต้นกรีดต่อไร่ พันธุ์ยางเฉลิมพระเกียรติ 984 มีค่าเฉลี่ยจำนวนต้นกรีด 61 ต้นต่อไร่

3. ความหนาเปลือกและจำนวนวงท่อน้ำยาง

พันธุ์ยางเฉลิมพระเกียรติ 984 มีความหนาเปลือก 5.6 ซม.ใกล้เคียงกับพันธุ์ BPM 24 ซึ่งจัดเป็นพันธุ์ที่มีเปลือกหนาและมีจำนวนวงท่อน้ำยาง 9.1 วง ไม่แตกต่างจากพันธุ์เปรียบเทียบ

4. ค่าวิเคราะห์องค์ประกอบทางชีวเคมีของน้ำยาง

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางชีวเคมีของน้ำยาง พบว่าพันธุ์ยางเฉลิมพระเกียรติ 984 จัดอยู่ในกลุ่มพันธุ์ที่มีขบวนการเมตาบอลิซึมสูง มีอัตราการสังเคราะห์น้ำยางสูง โดยมีปริมาณของแข็งในน้ำยางร้อยละ 42.08 ปริมาณ sucrose ต่ำ 6.71 มิลลิกรัม เนื่องจากน้ำตาลที่ต้นยางสังเคราะห์ได้ถูกนำไปใช้ในการสังเคราะห์น้ำยางได้เร็ว ปริมาณ Pi สูง 18.57 มิลลิกรัม จากการใช้พลังงานในการสังเคราะห์น้ำยางมาก และมีปริมาณ Thiol 0.72 มิลลิกรัม เมื่อกระตุ้นให้มีการสังเคราะห์น้ำยางเพิ่มมากขึ้นโดยใช้ระบบกริดที่มีจำนวนวันกริดมากหรือสารเคมีเร่งน้ำยาง จะทำให้ต้นยางแสดงอาการเปลือกแห้งได้ง่าย

5. การประเมินระดับความต้านทานโรคและความเสียหายเนื่องจากสาเหตุอื่น ๆ

ความต้านทานโรค พันธุ์ยางเฉลิมพระเกียรติ 984 จัดเป็นพันธุ์ที่มีความต้านทานโรคระดับปานกลาง โดยมีดัชนีความรุนแรงของโรคราแป้งที่เกิดจากเชื้อราสาเหตุ *Oidium heveae* Steinm. ร้อยละ 58.3 และมีดัชนีความรุนแรงของโรคใบร่วงที่เกิดจากเชื้อราไฟทอปธอรา ที่เกิดจากเชื้อสาเหตุ *Phytophthora* spp ร้อยละ 60.0

อาการเปลือกแห้ง พันธุ์ยางเฉลิมพระเกียรติ 984 มีจำนวนต้นแสดงอาการเปลือกแห้งร้อยละ 11.1 รองจากพันธุ์ PB 260 ที่มีจำนวนต้นแสดงอาการเปลือกแห้งสูงมากถึงร้อยละ 17.6 ดังนั้นพันธุ์ยางเฉลิมพระเกียรติ 984 ไม่เหมาะสมกับระบบกริดที่มีจำนวนวันกริดมาก

ความเสียหายเนื่องจากภัยแล้ง พันธุ์ยางเฉลิมพระเกียรติ 984 มีค่าเฉลี่ยจำนวนต้นแสดงอาการยืนต้นตายและยอดแห้งจำนวน 2.7 ต้นต่อไร่ น้อยกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ



ก



ข

ภาพที่ 1 แสดงต้นยางที่เสียหายเนื่องจากภาวะแห้งแล้งที่ศูนย์วิจัยยางยะเชิงเทราในปี พ.ศ. 2548

พันธุ์ยางเฉลิมพระเกียรติ 984 (ก) RRII 105 (ข)

6. ผลการทดสอบสมบัติทางกายภาพพื้นฐานของยางแผ่นดิบ พันธุ์ยางเฉลิมพระเกียรติ 984 มีสมบัติที่เหมาะสมสำหรับนำมาใช้ในการทำอุตสาหกรรมยาง โดยมีค่าเฉลี่ยสิ่งสกปรก ға้า สิ่งระเหย และปริมาณไนโตรเจนร้อยละ 0.026 0.36 0.58 และ 0.23 ตามลำดับ มีค่าดัชนีความอ่อนตัว 64.6 มีค่าดัชนีความอ่อนตัว 76.0 แต่มีค่าสีของยางแผ่นดิบ (Lovibond) เท่ากับ 11.1 ทำให้ยางแผ่นมีค่อนข้างคล้ำ

7. การตรวจสอบทางพฤกษศาสตร์และพันธุกรรมของพันธุ์ยางเฉลิมพระเกียรติ 984

การตรวจสอบลักษณะทางพฤกษศาสตร์ พันธุ์ยางเฉลิมพระเกียรติ 984 มีลักษณะฉัตรเป็นรูปครึ่งวงกลม ฐานกว้าง ระยะฉัตรห่าง ฉัตรโปร่ง เป็นฉัตรเปิด ใบมีสีเขียวอ่อน รูปร่างป้อมปลายใบ ปลายใบเรียวแหลม ฐานใบเป็นรูปลิ้น แผ่นใบหยาบ ก้านใบตรง ขาวปานกลาง ฐานก้านใบเรียว เป็นฐานสองชั้น ทิศทางก้านใบตั้งฉากกับลำต้น ก้านใบย่อยยาว มุมระหว่างก้านใบย่อยแคบ ตาก้านใบบนน้อย อยู่ชิดฐานก้านใบ น้ำขุ่นมีสีครีม เมื่อนำไปทำเป็นยางแผ่นดิบมีสีคล้ำเล็กน้อย ลำต้นกลม ตรง ทรงพุ่มรูปร่างเป็นวงรี ขนาดค่อนข้างใหญ่ แตกกิ่งสูง มีความหนาแน่นของใบปานกลาง เมล็ดมีรูปร่างสี่เหลี่ยม ขนาดปานกลาง ดังแสดงในภาพที่ 2 – 3



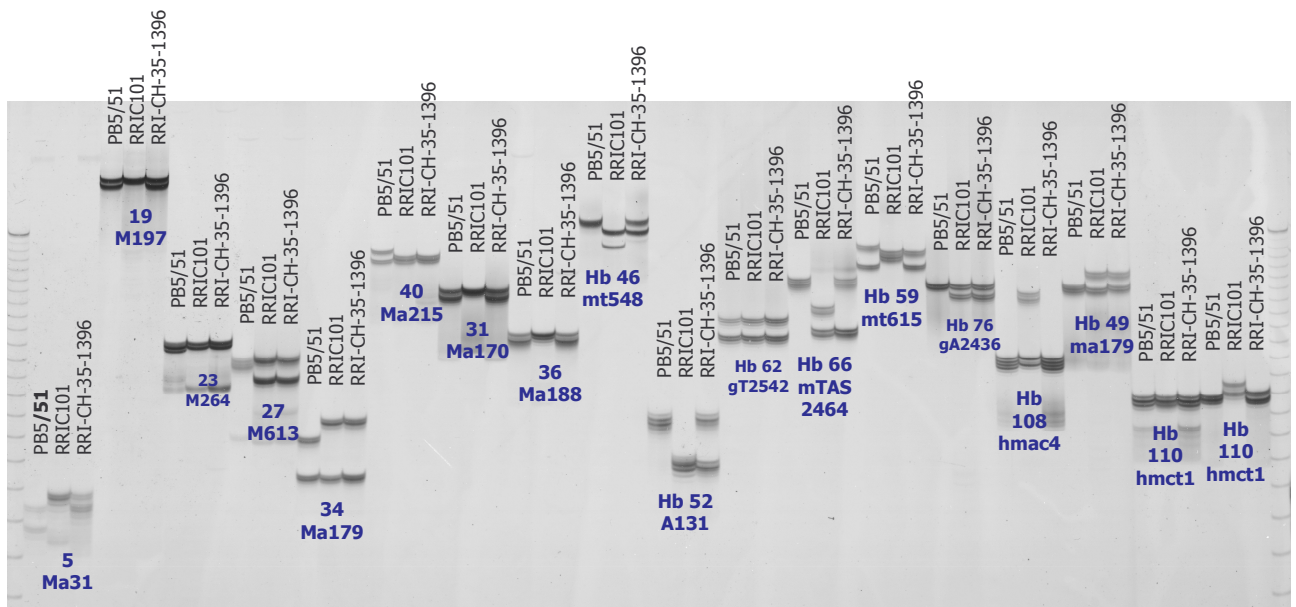
ภาพที่ 2 แสดงลักษณะใบ ฉัตรใบ เมล็ด และสีเนื้อยางแห้งของพันธุ์ยางเฉลิมพระเกียรติ 984



ภาพที่ 3 แสดงรูปทรงลำต้นและการแตกกิ่งของพันธุ์ยาง เฉลิมพระเกียรติ 984 (ก)
สถาบันวิจัยยาง 251 (ข) PB 260 (ค) และ RRIM 600 (ง)

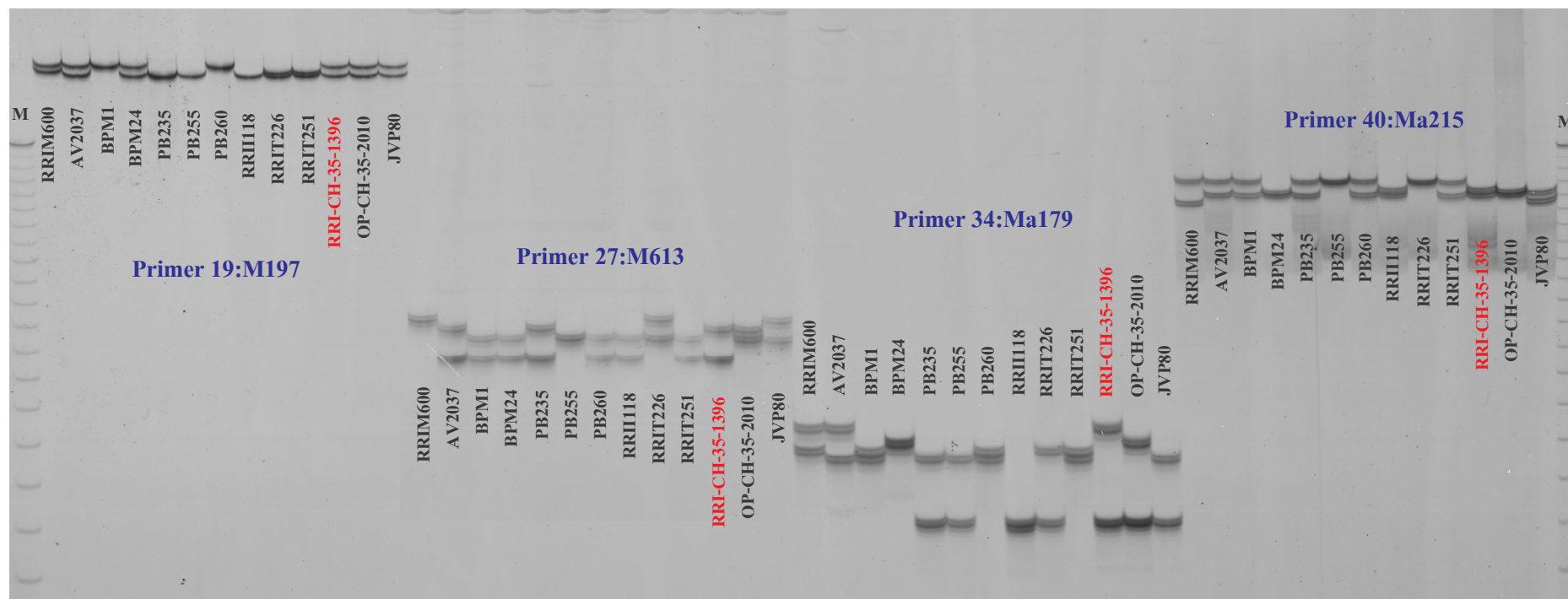
การตรวจสอบลักษณะทางพันธุกรรม

จากการตรวจสอบพันธุ์ดีเอ็นเอของพันธุ์ยางเฉลิมพระเกียรติ 984 ร่วมกับแม่ – พ่อพันธุ์ (PB5/51 และ RRIC101) ด้วยเครื่องหมายโมเลกุล microsatellite จำนวน 18 คู่ไพร์เมอร์ พบว่าพันธุ์ยางเฉลิมพระเกียรติ 984 มีแถบดีเอ็นเอตรงกับแม่-พ่อพันธุ์ PB5/51 และ RRIC101 และเมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์ยางอื่นๆ จำนวน 12 พันธุ์ ได้แก่ RRIM 600 AVROS 2037 BPM 1 BPM 24 PB 235 PB 255 PB 260 RRII 118 RRII 226 RRII 251 OP-CH-35-2010 และ JVP80 ด้วยเครื่องหมายโมเลกุล microsatellite จำนวน 4 คู่ไพร์เมอร์ พบว่ารูปแบบของแถบดีเอ็นเอที่ปรากฏมีความแตกต่างกัน ดังนั้นการตรวจสอบทางพันธุกรรมของพันธุ์ยางเฉลิมพระเกียรติ 984 ด้วยเครื่องหมายโมเลกุล microsatellite สามารถตรวจสอบความถูกต้องของพันธุ์ยางเฉลิมพระเกียรติ 984 และความแตกต่างกับพันธุ์ยางอื่นๆ ได้



ภาพที่ 4 แสดงแถบดีเอ็นเอของยางพาราพันธุ์ PB5/51 RRIC101 และ RRI-CH-35-1396 ที่วิเคราะห์ด้วยเครื่องหมายโมเลกุล microsatellite โดยใช้ไพร์เมอร์จำนวน 18 คู่ไพร์เมอร์

เปรียบเทียบขางพาราจำนวน 13 พันธุ์ โดยใช้ไพรเมอร์จำนวน 4 คู่ไพรเมอร์



ภาพที่ 5 แถบดีเอ็นเอของขางพาราจำนวน 13 พันธุ์คือ RRIM 600 AVROS 2037 BPM 1 BPM 24 PB 235 PB 255 PB 260 RRII 118 RRIT 226 RRIT 251 RRI-CH-35-1396 OP-CH-35-2010 และJVP80 ตามลำดับ จากเทคนิคไมโครแซทเทลไลท์ เมื่อใช้ไพรเมอร์จำนวน 4 คู่ไพรเมอร์ดังนี้ 19:M197, 27:M613, 34:Ma179 และ 40:Ma215 (M) คือ DNA Ladder ขนาด 10 คู่เบส

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ผลจากการทดลองดังกล่าวข้างต้นนำมาสรุปลักษณะเด่นและข้อจำกัดทางการเกษตรของพันธุ์ยางเฉลิมพระเกียรติ 984 ได้ดังนี้

ลักษณะเด่น

1. ให้ผลผลิตเนื้อยางแห้งสูงมาก โดยในพื้นที่ปลูกยางใหม่มีค่าเฉลี่ย 8 ปี 329.6 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี มากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบกับ RRIM 600 ที่ให้ผลผลิต 235.1 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี คิดเป็นร้อยละ 53
2. การเจริญเติบโตระยะก่อนเปิดกรีดดี ทำให้เปิดกรีดได้เร็ว โดยมีค่าเฉลี่ยขนาดเส้นรอบวงลำต้นสูงกว่าพันธุ์ RRIM 600 ระหว่างร้อยละ 7 - 10 และมีค่าเฉลี่ยขนาดเส้นรอบวงลำต้นที่เพิ่มแต่ละปีระหว่าง 6.0 - 8.2 สูงกว่าพันธุ์ RRIM 600 ระหว่างร้อยละ 8 - 15
3. มีขนาดลำต้นสม่ำเสมอขึ้นดี ทำให้มีจำนวนต้นยางที่สามารถเปิด กรีดได้มากตั้งแต่ปีแรกของการเปิดกรีด
4. มีเปลือกหนา จำนวนงท่อน้ำยางมาก
5. รูปทรงลำต้นตรง ลักษณะกลม การแตกกิ่งสมดุลง่ายในระดับสูง ทำให้สามารถแนะนำให้ปลูกได้ในพื้นที่ที่มีข้อจำกัด เช่น ลาดชัน มีระดับน้ำใต้ดินสูง
6. ต้านทานโรคราแป้งและใบร่วงไฟทอปธอร่าในระดับปานกลาง มีจำนวนต้นเสียหายจากภาวะแล้งน้อย

ข้อจำกัด

ไม่เหมาะสมสำหรับการกรีดเก็บผลผลิตน้ำยางด้วยระบบกรีด ที่มีจำนวนวันกรีดมาก เพราะต้นยางจะเกิดอาการเปลือกแห้งได้ง่าย

การนำไปใช้ประโยชน์

1. ได้พันธุ์ยางใหม่ที่ให้ผลผลิตสูง เมื่อนำไปแนะนำให้เกษตรกรปลูกสามารถเพิ่มผลผลิตน้ำยางให้แก่เกษตรกรได้กว่าพันธุ์ RRIM 600 ที่เกษตรกรนิยมปลูกมากกว่าร้อยละ 59 คาดว่าทำให้เกษตรกรได้รับผลผลิตเพิ่มขึ้นอย่างน้อย 50 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ทำให้มีรายได้เพิ่มขึ้นมากกว่า 50,000 บาทต่อไร่ต่อปี (ราคาเฉลี่ย 150 บาทต่อกิโลกรัม จ่ายค่าจ้างกรีดร้อยละ 30) และแม้ว่าจะให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์ยางสถาบันวิจัยยาง 251 เพียงเล็กน้อย แต่มีลักษณะการแตกกิ่ง ทรงพุ่มที่สมดุลง่ายกว่าพันธุ์ยางสถาบันวิจัยยาง 251 ทำให้สามารถแนะนำปลูกในพื้นที่ที่มีข้อจำกัด เช่น ลาดชัน พื้นที่ที่มีระดับน้ำใต้ดินสูงได้

2. เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม เนื่องจากยางพาราเป็นวัตถุดิบที่สำคัญต่อการพัฒนาอุตสาหกรรมยานยนต์และอุตสาหกรรมอื่นๆมากมาย ทำให้ยางพาราเป็นสินค้าส่งออกที่ไทยเป็นประเทศผู้ผลิตและส่งออกอันดับหนึ่งของโลก ทำรายได้จากการส่งออกยาง ผลิตภัณฑ์ยาง และไม้ยางพารา คิดเป็นมูลค่ากว่า 331,090.65 ล้านบาทในปี พ.ศ.2552 ซึ่งหากมีการปลูกพันธุ์ยางเฉลิมพระเกียรติแทนพันธุ์ยางเก่า 1 ล้านไร่ คาดว่า

ไทยจะได้รายได้จากการส่งออกยางเพิ่มขึ้นอย่างน้อย ห้าหมื่นล้านบาทต่อปี ส่งผลให้เศรษฐกิจในท้องถิ่นจนถึงระดับประเทศดีขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- กฤษฎา สังขสิงห์ และ วิทยา พรหมมี. 2554. การเปรียบเทียบพันธุ์ยางขึ้นต้นสายพันธุ์ยาง RRI-CH-35/1/2 รายงานเรื่องเต็ม ผลการทดลองสิ้นสุด ปีงบประมาณ 2553. 11 หน้า.
- กรรณิการ์ ชีระวัฒนสุข กัลยา ประพาน ประเทือง เกษุนทด ชีระชาติ วิชิตชลชัย จ่านง คงศิลป์. 2546. การผสมพันธุ์ยางชุด RRIT 400 รายงานผลงานประจำปี 2545 10 หน้า
- กรรณิการ์ ชีระวัฒนสุข กัลยา ประพาน ประเทือง เกษุนทด สุริยะ คงศิลป์ จ่านง คงศิลป์. 2546. การเปรียบเทียบพันธุ์ยางขึ้นต้น RRI-CH-35/1/1 รายงานผลงานประจำปี 2546 เอกสารไม่ได้ตีพิมพ์ 10 หน้า
- กรรณิการ์ ชีระวัฒนสุข และ กัลยา ประพาน. 2554. การเปรียบเทียบพันธุ์ยางขึ้นต้นสายพันธุ์ยาง RRI-CH-35/1/1 รายงานเรื่องเต็ม ผลการทดลองสิ้นสุด ปีงบประมาณ 2553. 12 หน้า.
- นภาพรรณ เลขะวิวัฒน์ รัชณี รัตนวงศ์ และกรรณิการ์ ชีระวัฒนสุข. 2554. การเปรียบเทียบพันธุ์ยางขึ้นปลาย RRI-CH-35/1/2. รายงานเรื่องเต็ม ผลการทดลองสิ้นสุด ปีงบประมาณ 2553. 12 หน้า.
- วิภาวี พัฒนกุล. 2549. รายงานผลทดสอบยางดิบ ใบรายงานผลที่ 2/2549 2551 เอกสารไม่ได้ตีพิมพ์. 6 หน้า
- สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร. 2544. คู่มือการประเมินโรคในแปลงยาง. 15 หน้า.
- สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร. 2544. คู่มือการปฏิบัติงานวิจัยโรคยางพารา. 24 หน้า.
- สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร. 2544. การทดสอบมาตรฐานยางแท่งเอสทีอาร์ เอกสารวิชาการที่ 1/2544 71 หน้า.
- สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร. 2545. รายงานประจำปี 2551. 87 หน้า.
- สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร. 2554. คำแนะนำพันธุ์ยางปี พ.ศ. 2554 เอกสารฉบับร่างคำแนะนำพันธุ์ยางปี พ.ศ. 2554 41 หน้า.
- หรรษา อุดลยธรรม. 2542. แจ้งผลการทดสอบยาง. บันทึกข้อความ ที่ กษ.0924.04/915 ลงวันที่ 1 พฤษภาคม 2551 เอกสารไม่ได้ตีพิมพ์. 28 หน้า.
- อารมณั์ โรจน์สุจิตร์ กฤษฎา สังขสิงห์ วิทยา พรหมมี รัชมิ สุรวาณิช สโรชา กริธาพล สมคิด ดำน้อย
อนงค์นาฏ พรหมทะสาร และปราโมทย์ คำพุทธ. 2553. การประเมินความต้านทานโรคในแปลง
เปรียบเทียบพันธุ์ยางไทยในเขตภาคใต้ตอนบน รายงานเรื่องเต็มผลการทดลองสิ้นสุด ปีงบประมาณ
2553. 31 หน้า.
- Auzac. J.D., J.L. Jacob, J.C. Prevot, A. Clement, R. Gollois, H. Crestin, R. Lacote and V. Pujade-Renaud.
1997. The regulation of cis-polyisoprene production (natural rubber) from *Hevea brasiliensis*. Resent
Res. Devel. In Plant Physiol. 273-332.

- Chee, K.H. 1969. Leaf fall due to *Phytophthora botryose*. Planters' Bulletin 104 : 190-198
- Green D.W. ; J.E. Winandy and D.E. Kretschmann. 1999. Mechanical properties of wood. 45p.
- Gomez, J.B., R. Narayanan and K.T. Chen. 1972. Some structural factors affecting the productivity of *Hevea brasiliensis* : Quantitative determination of laticiferous tissue. J. Rubb. Res. Inst. Malay : 23-193.
- Ho., C.Y. 1987. Tha/82/007 Rubber breeding Selection and Planting Recommendations In Thailand (Mission II). Sime Darby Services. Kuala Lumpur. 90 p.