



รายงานโครงการวิจัย

โครงการวิจัยปรับปรุงพันธุ์กาแฟอาราบิกา
Improvement of Arabica coffee Varieties

หัวหน้าโครงการวิจัย
ฉัตรนภา ข่มอาวุธ
Chatnapa Khomarwut

ปี พ.ศ. 2564



รายงานโครงการวิจัย

โครงการวิจัยปรับปรุงพันธุ์กาแฟอาราบิก้า
Improvement of Arabica coffee Varieties

หัวหน้าโครงการวิจัย
ฉัตรนภา ข่มอาวุธ
Chatnapa Khomarwut

ปี พ.ศ. 2564

คำปรารภ (Foreword หรือ Preface)

กาแพะราบิกาเป็นพืชผสมตัวเอง ซึ่งพันธุ์รับรองเป็นพันธุ์จากต่างประเทศคัดเลือกโดยกรมวิชาการ เกษตร ข้อดีคือ ผลผลิตสูง ข้อเสียคือ เริ่มไม่ต้านทานต่อโรค เพราะสภาพแวดล้อมเปลี่ยนแปลงมีผลให้เชื้อโรค พัฒนาและมีความรุนแรงเพิ่มมากขึ้น ต้องปรับปรุงพันธุ์เพื่อสร้างพันธุ์ใหม่ โดยวิธีผสมพันธุ์ คัดเลือกพันธุ์ จาก แหล่งพันธุ์กรรมที่รวบรวมไว้ เพื่อเปรียบเทียบพันธุ์ และทดสอบพันธุ์ ควบคู่กับการศึกษาในระดับพันธุ์กรรม ของเชื้อโรคและของพืช จึงดำเนินโครงการวิจัยการปรับปรุงพันธุ์กาแพะราบิกา เป็นโครงการวิจัยที่ ดำเนินการภายใต้แผนงานวิจัยที่ 21 วิจัยและพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชสวนอุตสาหกรรม และ แผนงานวิจัยย่อยที่ 1 วิจัยและพัฒนาเพื่อเพิ่มการผลิตกาแพะคุณภาพ ดำเนินการปีงบประมาณ 2559-2564 วัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและปรับปรุงพันธุ์กาแพะราบิกาที่ให้ผลผลิตปานกลางถึงสูง ทนโรค คุณภาพรสชาติดี และเพื่อหาความหลากหลายและสร้างเอกลักษณ์ทางพันธุ์กรรมในระดับดีเอ็นเอของกาแพะราบิกา ดังนั้นจึง มีการดำเนินงานภายใต้โครงการ 3 กิจกรรม 16 การทดลอง ได้แก่ กิจกรรมที่ 1 การปรับปรุงพันธุ์กาแพะรา บิกาต้านทานต่อโรคราสนิม 13 การทดลอง กิจกรรมที่ 2 การปรับปรุงพันธุ์กาแพะราบิกาต้านทานต่อโรค แอนแทรกโนส 2 การทดลอง กิจกรรมที่ 3 การศึกษาการถ่ายทอดลักษณะทางคุณภาพของกาแพะราบิกา 1 การทดลองผลงานที่ได้รับคือ ได้พันธุ์กาแพะราบิกาพันธุ์ใหม่ที่มีผลผลิตและคุณภาพดีขึ้นกว่าพันธุ์เดิม สร้าง ทางเลือกให้เกษตรกรเพิ่มขึ้น ทำให้เกษตรกรสามารถสร้างรายได้เพิ่มขึ้น และได้ฐานข้อมูลทางพันธุ์กรรมเพื่อ ใช้ประโยชน์ในการปรับปรุงพันธุ์กาแพะของกรมวิชาการเกษตร ประโยชน์ที่ได้รับคือ (1) ได้พันธุ์กาแพะราบิกา ที่ผลผลิตปานกลางถึงสูง ทนโรค คุณภาพรสชาติดี (2) ได้ข้อมูลและพันธุ์กาแพะราบิกาที่เหมาะสมสำหรับปลูก ในพื้นที่อย่างน้อย 1 สายพันธุ์เพื่อนำเสนอเกษตรกร (3) ได้เอกสารวิชาการการปลูกกาแพะราบิกาเพื่อ เผยแพร่ต่อเกษตรกรและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง (4) ได้ข้อมูลความสัมพันธ์ของฐานพันธุ์กรรมของกาแพะราบิ กาในระดับดีเอ็นเอ รวมทั้ง ความแตกต่าง และความกว้างของฐานพันธุ์กรรม สำหรับรองรับการวิจัยด้านการ ปรับปรุงพันธุ์ เช่น สามารถนำข้อมูลมาประยุกต์ใช้ในการคัดเลือกพันธุ์พ่อแม่ที่มีฐานพันธุ์กรรมแตกต่างกันใน งานปรับปรุงพันธุ์กาแพะราบิกา (5) ได้ลายพิมพ์ดีเอ็นเอของกาแพะราบิกาแต่ละพันธุ์ สำหรับใช้ เปรียบเทียบพันธุ์ จำแนกพันธุ์ และตรวจสอบข้อมูลพันธุ์กรรม เพื่อรองรับการจดทะเบียนและคุ้มครองพันธุ์พืช (6) ได้ข้อมูลสำหรับประกอบการตัดสินใจการเก็บรักษาเชื้อพันธุ์กรรมกาแพะราบิกา (7) ได้เผยแพร่ผลงานวิจัย ในวารสารวิชาการต่าง ๆ โดยมีกลุ่มเป้าหมายที่นำไปใช้ประโยชน์ ได้แก่ เกษตรกร กลุ่มเกษตรกร วิชากิจ ผู้ประกอบการ นักวิชาการในมหาวิทยาลัย สมาคมผู้ปลูกกาแพะ หอการค้าจังหวัด องค์การบริหารส่วนจังหวัด มูลนิธิโครงการหลวง โครงการพระราชดำริ สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กระทรวงอุตสาหกรรม กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ มหาวิทยาลัยต่างๆ กระทรวงพัฒนาสังคมและ ความมั่นคงของมนุษย์ เทศบาล องค์การปกครองส่วนท้องถิ่น ผลการดำเนินงานแต่ละกิจกรรมพบว่า สามารถ บรรลุในบางวัตถุประสงค์ แต่ต้องมีการดำเนินการอย่างต่อเนื่องในระยะต่อไปคือในปีงบประมาณ 2565-2567

นางสาวฉัตรดนภา ช่มอาวุธ

หัวหน้าโครงการวิจัยปรับปรุงพันธุ์กาแพะราบิกา

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
ผู้วิจัย	ข
คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ	ค
บทนำ	1
บทคัดย่อ	13
กิจกรรมที่ 1	
การทดลองที่ 1.1 ทดสอบพันธุ์กาแฟอะราบิกาสายพันธุ์คาร์ติมอร์ต้านทานโรคราสนิมชุดที่ 2/1	15
การทดลองที่ 1.2 เปรียบเทียบกาแฟอะราบิกาชุดที่ 2/2 กับพันธุ์นำเข้าจากต่างประเทศ	62
การทดลองที่ 1.3 ทดสอบกาแฟอะราบิกาชุดที่ 2/2 ในแหล่งต่างๆ	73
การทดลองที่ 1.4 การคัดเลือกพันธุ์กาแฟอะราบิกาต้านทานโรคราสนิมลูกผสมชั่วที่ 5	90
การทดลองที่ 1.5 การคัดเลือกพันธุ์กาแฟอะราบิกาลูกผสมชั่วที่ 1 ชุดที่ 3/1	99
การทดลองที่ 1.6 การเปรียบเทียบสายพันธุ์กาแฟอะราบิกานำเข้าจากประเทศออสเตรเลีย	118
การทดลองที่ 1.7 การคัดเลือกพันธุ์กาแฟอะราบิกาผสม Sarchimor ชุดที่ 1	125
การทดลองที่ 1.8 การคัดเลือกพันธุ์กาแฟอะราบิกาผสมชั่วที่ 1 ชุดที่ 3/2	152
การทดลองที่ 1.9 การคัดเลือกพันธุ์กาแฟอะราบิกาผสมชั่วที่ 1 ชุดที่ 3/3	167
การทดลองที่ 1.10 การศึกษาจำแนกลักษณะพันธุ์กรรมโดยสัญญาณวิทยาของกาแฟอะราบิกาในแปลงรวบรวมพันธุ์	184
การทดลองที่ 1.11 การหาพื้นที่ต้านทานต่อโรคราสนิมในกาแฟอะราบิกาผสม ชุดที่ 1	230
การทดลองที่ 1.12 การตรวจวินิจฉัยและจำแนกสายชนิดเชื้อราสนิมในกาแฟอะราบิกาที่พบในภาคเหนือตอนบน	243
การทดลองที่ 1.13 การใช้เครื่องหมายโมเลกุลประเมินความหลากหลายทางพันธุ์กรรมและการตรวจสอบลายพิมพ์ดีเอ็นเอของกาแฟอะราบิกา	248

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
กิจกรรมที่ 2 การปรับปรุงพันธุ์กาแฟอะราบิกาต้านทานต่อโรคแอนแทรกโนส	
การทดลองที่ 2.1 การผสมพันธุ์กาแฟอะราบิกาต้านทานต่อโรคแอนแทรกโนส	258
การทดลองที่ 2.2 คัดเลือกพันธุ์กาแฟอะราบิกานำเข้าจากต่างประเทศต้านทานต่อโรคแอนแทรกโนส	271
กิจกรรมที่ 3 การศึกษาการถ่ายทอดลักษณะทางคุณภาพของกาแฟอะราบิกา	
การทดลองที่ 3.1 การคัดเลือกพันธุ์กาแฟอะราบิกาจากเมล็ด Peaberry	280
บทสรุปและข้อเสนอแนะ	294
บรรณานุกรม	309
ภาคผนวก	319

กรมวิชาการเกษตร

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณผู้บังคับบัญชาทุกระดับที่ให้การสนับสนุนในการทำงานวิจัยครั้งนี้ ตลอดจนผู้ร่วมทำงานทุกท่านที่มีนามปรากฏและไม่ปรากฏที่ทำให้งานสำเร็จลุล่วงได้แก่ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชสวน ศูนย์วิจัยและพัฒนาเกษตรที่สูงเชียงราย ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ ศูนย์วิจัยเกษตรที่สูงเพชรบูรณ์ ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรตาก สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช และ กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลการเกษตร

กรมวิชาการเกษตร

คณะผู้วิจัย

ที่ปรึกษาโครงการ

อุทัย นพคุณวงศ์^{1/}

ปิยนุช นาคะ^{1/}

ผู้วิจัย

ฉัตรตัญญา ช่อมอาวุธ^{1/}

สุภัทรา เลิศวัฒนาเกียรติ^{2/}

ศิริภรณ์ จรินทร์^{1/}

Chatnapa Khomarwut

Supathra Lertwatanakiat

Siriporn Jarintorn

วิมล แก้วสีดา^{3/}

ศุจิรัตน์ สงวนรังศิริกุล^{4/}

เกตุวดี สุขสันติมาศ^{5/}

Wimol Kaewseeda

Suchirat Sakuanrungrasirikul

Katwadee Suksantimas

ชิตชนก ก่อเจดีย์^{6/}

ประสาน สืบสุข^{7/}

บุญปิยธิดา คล่องแคล่ว^{8/}

Chitchanok Kaojedee

Prasarn Seubsuk

Boonyatida Klongkew

นัต ไชยมงคล^{8/}

ยุทธศักดิ์ เจียมไชยศรี^{9/}

ธารทิพย์ ภาสบุตร^{9/}

Nud Chaimongkol

Yuthasak Chiemchair

Tharntip Bhasbutra

โกเมศ สัตยอาวุธ^{10/}

จันทร์เพ็ญ แสนพรหม^{1/}

ธัญพร งามงอน^{11/}

Komate Sattayawut

Chanpen Saenphrom

Thunyporn Ngamngon

กุลหาลาบ คงทอง^{7/}

วีรภรณ์ แสงไสย^{4/}

Kularb Kongthong

Werakorn Saengsai

¹ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ อ.หางดง จ.เชียงใหม่ 50230

² สถาบันวิจัยพืชสวน 50 แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

³ ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย 72 หมู่ที่ 6 ต.ป่าอ้อดอนชัย อ.เมือง จ.เชียงราย 57000

⁴ ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น 180 ถนนมิตรภาพ อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น 40000

⁵ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรตาก 65 หมู่ 6 ตำบลแม่ท้อ อำเภอเมืองตาก จังหวัดตาก

⁶ ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย 85 หมู่ 6 ต.ปลาบ่า อ.ภูเรือ จ.เลย 42160

⁷ สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ กรมวิชาการเกษตร อ.ธัญบุรี จ.ปทุมธานี 12110

⁸ ศูนย์วิจัยและพัฒนาเกษตรที่สูงเชียงราย 140 หมู่ 3 บ้านดอยช้าง ตำบลลาวาวี อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย 57180

⁹ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร เลขที่ 50 ถนนพหลโยธิน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900

¹⁰ กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร. เลขที่ 50 ถนนพหลโยธิน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

¹¹ ศูนย์วิจัยเกษตรที่สูงเพชรบูรณ์ 51 หมู่ 3 ตำบลสะเดาพาง อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ 67270

คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ

ก.ก.	กิโลกรัม
ก.	กรัม
ซม.	เซนติเมตร
ม.	เมตร
มม.	มิลลิเมตร
°ซ.	องศาเซลเซียส
ต.	ตำบล
อ.	อำเภอ
จ.	จังหวัด
%	เปอร์เซ็นต์
มิลลิกรัม/ลิตร	มิลลิกรัมต่อลิตร
ไมโครกรัม/กิโลกรัม	ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม
กก./ไร่	กิโลกรัมต่อไร่
กก./ตัน	กิโลกรัมต่อตัน
ก./ผล	กรัมต่อผล
TSS	Total Soluble Solid
pH	ความเป็นกรด-ด่าง

บทนำ

ความสำคัญและที่มาของโครงการวิจัย

ผลผลิตกาแฟโลกในปี 2561 อันดับที่ 1 คือ ประเทศบราซิล 3.072 ล้านตัน คิดเป็นร้อยละ 32.04 (อะราบิกา 2.328 ล้านตัน โรบัสตา 0.744 ล้านตัน) อันดับ 2 คือ เวียดนาม 1.794 ล้านตัน คิดเป็นร้อยละ 18.7 (อะราบิกา 0.078 ล้านตัน โรบัสตา 1.716 ล้านตัน) อันดับ 3 คือ โคลัมเบีย 0.882 ล้านตัน คิดเป็นร้อยละ 9.19 (อะราบิกา 0.882 ล้านตัน) และอันดับ 4 คือ อินโดนีเซีย 0.654 ล้านตัน คิดเป็นร้อยละ 6.82 (อะราบิกา 0.078 ล้านตัน โรบัสตา 0.576 ล้านตัน) ช่วง 5 ปีที่ผ่านมา (ปี 2557-2561) ผลผลิตมีอัตราเพิ่มร้อยละ 0.45 แต่มีความต้องการใช้อัตราเพิ่มร้อยละ 2.92 แต่ในปี 2560-2561 พบว่า ผลผลิตกาแฟทั้งของโลกและไทยลดลงคือ อัตราลดลงร้อยละ 0.42 และ 10.17 ตามลำดับ ในปี 2561 ประเทศไทยมีเนื้อที่ให้ผล 259,867 ไร่ เพิ่มขึ้นจากปี 2559/2560 เป็น 253,054 ไร่ เพิ่มขึ้นร้อยละ 2.69 เนื่องจากมีการขยายพื้นที่ปลูกกาแฟอะราบิกาในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ที่ได้รับการสนับสนุนจากภาครัฐและเอกชน โดยปลูกแซมกับต้นไม้ใหญ่และไม่ยืนต้น ที่เริ่มให้ผลผลิตปี 2557 แต่เมื่อเปรียบเทียบกับกาแฟโรบัสตา พบว่า มีเนื้อที่ให้ผลลดลง ด้านผลผลิตพบว่า ปี 2560/2561 ให้ผลผลิต 23,273 ตัน ซึ่งมีผลผลิตลดลงจากปี 2559-2560 ซึ่งมีปริมาณ 25,909 ตัน (ลดลงร้อยละ 10.17) เนื่องจากมีฝนตกชุกใน จ.ระนอง และ จ.ชุมพร ความต้องการใช้กาแฟของไทยจากปี 2557/2558 80,000 ตัน เป็น 95,000 ตันในปี 2560/2561 คิดเป็นอัตราเพิ่มร้อยละ 5.56 ปัจจุบันพบว่า มีอัตราส่วนพื้นที่ปลูกของกาแฟโรบัสตา และอะราบิกาคิดเป็นร้อยละ 52.17 และ 47.86 ตามลำดับ ผลผลิตกาแฟของไทยโดยเฉพาะกาแฟพันธุ์อะราบิกาพบว่าเพิ่มขึ้น จากปี 2557/2558 มี 8,929 ตัน และปี 2560/2561 มี 11,138 ตัน คิดเป็นอัตราเพิ่มร้อยละ 24.56 โดยแหล่งปลูกกาแฟพันธุ์อะราบิกา ได้แก่ จังหวัดเชียงราย เชียงใหม่ แม่ฮ่องสอน น่าน ลำปาง แพร่ อุตรดิตถ์ ตาก พะเยา พิษณุโลก เพชรบูรณ์ เลย อุตรธานี ชัยภูมิ นครราชสีมา กาญจนบุรี เป็นต้น (กองส่งเสริมการค้าสินค้าเกษตร กรมการค้าภายใน, 2561; ณัฐวณิ ยมโชติ, 2561) เนื่องจากกระแสความนิยมดื่มกาแฟคั่วบด และกาแฟสำเร็จรูปในประเทศเพิ่มขึ้น ประกอบกับมีการส่งออกกาแฟสำเร็จรูปเพิ่มขึ้นแต่ต้นทุนการผลิตสูงกว่าประเทศเพื่อนบ้าน พันธุ์กาแฟเป็นปัจจัยการผลิตที่สำคัญโดยทั้งกาแฟโรบัสตาและกาแฟอะราบิกา มีข้อจำกัดทั้งในด้านการให้ผลผลิตและคุณภาพกาแฟอะราบิกาที่เกษตรกรปลูกอยู่ทั่วไปมีความอ่อนแอต่อโรคราสนิม และแอนแทรกโนส ทำให้ผลผลิตลดลงส่งผลต่อปริมาณผลผลิตซึ่งปกติมีปริมาณต่ำอยู่แล้วตามคุณลักษณะของพันธุ์ แม้ว่าผลการดำเนินงานวิจัยปรับปรุงพันธุ์กาแฟในช่วงปี 2532-2558 สามารถวิจัยได้พันธุ์กาแฟอะราบิกาได้พันธุ์รับรองจำนวน 1 พันธุ์ได้แก่ พันธุ์เชียงใหม่ 80 และในปี 2558 สามารถคัดเลือกพันธุ์กาแฟอะราบिकासายพันธุ์ต้านทานโรคราสนิมลูกผสมชั่วที่ 6 ในสภาพธรรมชาติ ได้จำนวน 2 สายพันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ H 528/46 ML 2/10-29-65-23 และ H 420/9 ML 2/4-78-31-34 และคัดเลือกพันธุ์กาแฟอะราบิกาลูกผสม HDT Derivatives กลุ่มพันธุ์ Cavimor ชั่วที่ 6 จำนวน 2 สายพันธุ์ ได้แก่ H420/9 ML 1/3 KW 54 และ H 420/9 ML 2/1 KW 82 ซึ่งจะสามารถนำไปทดสอบและเปรียบเทียบเพื่อให้ได้พันธุ์ที่จะได้พันธุ์แนะนำในอนาคต ประกอบกับการจำแนกลักษณะประจำพันธุ์ของเชื้อพันธุกรรมของกาแฟอะราบิกาเป็นการประเมินจากลักษณะทางฟีโนไทป์ รวมถึง

ลักษณะทางการเกษตรต่าง ๆ ซึ่งต้องใช้ระยะเวลาและพื้นที่ในการศึกษา แต่ยังไม่มีการศึกษาถึงความหลากหลายทางพันธุกรรมของกาแพอะราบิกาในระดับดีเอ็นเอ ทำให้การใช้ประโยชน์จากเชื้อพันธุกรรมได้ไม่เต็มที่มากนัก การจำแนกด้วยลักษณะภายนอกเพียงอย่างเดียวอาจให้ข้อมูลที่อาจไม่ถูกต้อง เพราะลักษณะบางอย่างแยกจากกันได้ยาก บางลักษณะอาจจะเป็นผลจากสภาพแวดล้อมภายนอกที่แตกต่างกัน การประเมินลักษณะประจำพันธุ์ที่ถูกต้องจะส่งผลดีโดยเฉพาะอย่างยิ่งงานปรับปรุงพันธุ์ ซึ่งนอกจากต้องมีการบ่งบอกพันธุ์และลักษณะประจำพันธุ์ที่ถูกต้องแม่นยำแล้ว ยังต้องมีข้อมูลที่สามารถระบุความใกล้ชิดทางพันธุกรรมอีกด้วย การหาความหลากหลายทางพันธุกรรมในระดับดีเอ็นเอ จึงเป็นวิธีที่ตอบสนองความต้องการดังกล่าวได้เป็นอย่างดี สามารถใช้เป็นหลักฐานยืนยันลักษณะจำเพาะของพันธุ์ต่าง ๆ ได้ รวมทั้งเป็นฐานข้อมูลสำหรับการปรับปรุงพันธุ์พืช แต่ความหลากหลายทางด้านพันธุกรรมยังอยู่ในปริมาณจำกัด ซึ่งเอื้อประโยชน์ต่อการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชกาแพซึ่งเป็นพืชหนึ่งในนโยบายปรับโครงสร้างการผลิตของรัฐบาลได้ไม่เต็มที่ ดังนั้นเพื่อเตรียมความพร้อมในการพัฒนาสินค้ากาแพให้มีความสมบูรณ์ทั้งระบบตามยุทธศาสตร์ของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ จึงจำเป็นต้องมีการวิจัยปรับปรุงพันธุ์กาแพอะราบิกาอย่างต่อเนื่อง เพื่อขยายฐานพันธุกรรมให้มีความหลากหลายสำหรับใช้เพิ่มประสิทธิภาพการผลิตให้สามารถแข่งขันกับประเทศผู้ผลิตรายอื่นได้อย่างยั่งยืน

ขอบเขตการศึกษา

ประเทศไทยในอดีตนับย้อนหลังไปประมาณ 40 กว่าปี กาแพอะราบิกาได้ถูกนำเข้ามาปลูกบนที่สูงแต่ไม่ประสบผลสำเร็จเนื่องจากกาแพที่ปลูกไว้เกิดโรคราสนิมซึ่งเป็นโรคที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Hemileia vastatrix* B.& Br. โรคนี้ทำความเสียหายร้ายแรงแก่กาแพอะราบิกาทั่วโลกจนกระทั่งปี พ.ศ. 2517 กรมวิชาการเกษตรได้ร่วมกับมูลนิธิโครงการหลวงภายใต้ความช่วยเหลือของกระทรวงเกษตรประเทศสหรัฐอเมริกา (USDA) ได้นำเข้ากาแพลูกผสม Hibrido de Timor Derivative (HDT Derivative) ช่วงที่ 2 จำนวน 15 ลูกผสมและคู่ผสมอื่นๆ (Non HDT Derivative) อีก 11 คู่ผสมมาปลูกไว้ในหมู่บ้านต่างๆ บนภูเขาที่เคยปลูกกาแพอะราบิกามาก่อนและกาแพอะราบิกาที่ปลูกไว้เป็นโรคราสนิมรุนแรงเช่น หมู่บ้านหนองหอยและหมู่บ้านแม่สาใหม่ อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ หมู่บ้านแม่หลอด อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ (ปัจจุบันเป็นสถานีวิจัยกาแพของมูลนิธิโครงการหลวง) เพื่อศึกษาความต้านทานต่อโรคราสนิมของกาแพลูกผสมเหล่านี้ในแหล่งที่มีโรคราสนิมระบาดและเพื่อการศึกษาความเป็นไปได้ในการปลูกกาแพอะราบิกาทดแทนการปลูกฝิ่นของชาวไทยภูเขาจากนั้นเก็บเมล็ดพันธุ์จากต้นและสายพันธุ์ที่ต้านทานต่อโรคราสนิมแจกจ่ายไปสู่เกษตรกรชาวไทยภูเขาจากเมล็ดกาแพที่นำเข้ามามีกาแพ HDT Derivative กลุ่มหนึ่งที่ได้จากการใช้กาแพอะราบิกาพันธุ์ Mundo Novo ต้นที่ 1535/33 ผสมกับกาแพ Hibrido de Timor ต้นที่ 832/1 หรือผสมกับลูกผสมของ Hibrido de Timor ต้นที่ 832/1 ก็คือ H.W.26/14 (19/1Caturra Vermelho x 832/1 Hibrido de Timor) กาแพในกลุ่มนี้ได้แก่สายพันธุ์ H.398/6 และ H.420/9 ตามลำดับลูกผสมซึ่งจะเป็นกาแพลูกผสม HDT Derivative ด้วยซึ่งต่อไปจะได้ชื่อพันธุ์ Cavimor เป็นการตั้งชื่อตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดไว้จากศูนย์วิจัยโรคราสนิมกาแพประเทศโปรตุเกส (อาภรณ์, 2531) การคัดเลือกพันธุ์กาแพอะราบิกา HDT Derivative กลุ่มพันธุ์ Cavimor ให้ต้านทานต่อโรคราสนิมได้เริ่มดำเนินการอย่างจริงจังจากนักวิชาการโรคพืชของกองโรคพืชและจุลชีววิทยาตั้งแต่ปี พ.ศ.2524 เป็นต้นมาโดยใช้ต้นแม่พันธุ์ลูกผสมที่ปลูกอยู่ที่สถานีวิจัยกาแพอะราบิกาแม่หลอดมูลนิธิโครงการหลวงจนกระทั่งถึงปัจจุบันสำหรับสายพันธุ์ H.398/6 ยังไม่ได้ดำเนินการและยังเป็นลูกผสมที่อยู่ในช่วงที่ 2 ที่ปลูกไว้ที่สถานีวิจัยกาแพอะราบิกาแม่หลอดส่วนสายพันธุ์ H.420/9 ได้ดำเนินการคัดเลือกจนถึงช่วงที่ 5 แล้วจากการศึกษาในขั้นแรกตั้งแต่กล้าช่วงที่ 3 ที่ถูกนำมาปลูกเพื่อทดสอบพบว่ามีเปอร์เซ็นต์ความต้านทานต่อเชื้อราชนิดนี้สูงมากโดยได้รับยีนต้านทานโรคราสนิมจากกาแพ Hibrido de

Timor (CIFC 832/1) กล้าที่ต้านทานต่อโรคราสนิมช่วงที่ 3 ได้ส่งไปปลูกที่สถานีทดลองเกษตรหลวงขุนวาง จ. เชียงใหม่ช่วงที่ 4 ปลูกที่สถานีทดลองเกษตรที่สูงเขาค้อ จ. เพชรบูรณ์ช่วงที่ 5 หลังผ่านการปลูกเชื้อทดสอบแล้ว ส่งไปปลูกที่สถานีทดลองพืชสวนดอยมูเซอผลการทดสอบความต้านทานของกล้าช่วงที่ 5 ปรากฏว่ายังมีระดับ ความต้านทานสูงเหมือนเดิมซึ่งคาดว่าสามารถเก็บเมล็ดได้ในปี 2547-2548 หลังจากนั้นนำเมล็ดไปเพาะเป็นกล้า กว่าจะได้เป็นต้นกาแฟช่วงที่ 6 สามารถปลูกเชื้อทดสอบความต้านทานโรคต่อราสนิมได้ลักษณะอื่นๆของกาแฟ ลูกผสมกลุ่มนี้คือทรงต้นใหญ่กว่ากาแฟพันธุ์ Caturra และ Catimor ใบใหญ่แผ่กว้าง และมีลำต้นที่แข็งแรง กว่า Typica ซึ่งเป็นลักษณะประจำพันธุ์ของกาแฟพันธุ์ Mudo Novo (อาภรณ์, 2545) ให้ผลและเมล็ดที่ ค่อนข้างใหญ่สามารถผลิตเป็นเมล็ดกาแฟดิบ (green coffee) เกรด A และ B ที่มีสีเขียวหยก หรือเขียว-น้ำ เงินเป็นกาแฟที่มีรสชาติดีเลิศขนาดของเมล็ดกาแฟเป็นปัจจัยหนึ่งที่ใช้ในการกำหนดราคาของและคุณภาพของ เมล็ดกาแฟดิบด้วยดังนั้นกาแฟลูกผสมในกลุ่มนี้จึงน่าสนใจมากจะเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่จะผลิตพันธุ์กาแฟ คุณภาพดีและต้านทานต่อโรคราสนิมเปรียบเทียบกับพันธุ์ Catimor ที่กรมวิชาการเกษตรจะใช้เป็นพันธุ์ แนะนำส่งเสริมให้เกษตรกรต่อไป

การตรวจเอกสาร

ประสงค์ มั่นสลุง และคณะ (2538) การรวบรวมและศึกษาพันธุ์กาแฟอะราบิกา ที่สถานีทดลอง เกษตรที่สูงวาวี จ. เชียงราย ได้แบ่งเป็น 4 ชุด คือ ชุดที่ 1 สายพันธุ์ที่ได้จากกองโรคพืชและจุลชีววิทยา 17 สาย พันธุ์ ชุดที่ 2 สายพันธุ์ HDT. derivative จำนวน 33 สายพันธุ์ ชุดที่ 3 สายพันธุ์กาแฟอะราบิกาจากรัฐ ฮาวาย 30 สายพันธุ์ และชุดที่ 4 กาแฟอะราบิกาจากเมืองโคน่า รัฐฮาวาย สหรัฐอเมริกา จำนวน 104 สาย พันธุ์ จากการศึกษาพบว่า กาแฟอะราบิกาชุดที่ 1 และ 2 มีการเจริญเติบโตดี ผลผลิตสูง และเป็นโรค ราสนิม ต่ำ โดยเฉพาะชุดที่ 2 ต้านทานโรคราสนิม 80-100% ของจำนวนต้นที่ปลูก ชุดที่ 3 เจริญเติบโตดี แต่อ่อนแอ ต่อโรคราสนิม และชุดที่ 4 การเจริญเติบโตดี และมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคราสนิมต่ำ

พิทักษ์ อาภาศิริผล (2536) การเปรียบเทียบพันธุ์กาแฟอะราบิกาจำนวน 5 พันธุ์ (ปี 2526-2535) ได้แก่พันธุ์ Caturra Bourbon, K.7, Arusha และ Blue Mountain. จากการทดลองพบว่าด้านผลผลิตมีความ แตกต่างกันทางสถิติ โดยพันธุ์ Caturra ให้ผลผลิตรวม/ไร่ 4 ปีสูงสุดคือ 889.68 กก./ไร่ รองลงมาได้แก่ K.7 763.96 กก./ไร่, Blue Mountain 746.42 กก./ไร่ และพันธุ์ Bourbon ให้ผลผลิตต่ำสุดคือ 722.48 กก./ไร่ พันธุ์ที่ให้ขนาดของสารกาแฟใหญ่สุดคือ พันธุ์ Blue Mountain (ขนาด 7.1 มม.) คิดเป็น 61.93% ของ ผลผลิตรวม รองลงมาได้แก่ K.7 58.55%, Arusha 57.13% พันธุ์ Caturra 48.86% และพันธุ์ Bourbon 47.68%

มานพ หาญเทวี และคณะ (2538) รวบรวมและศึกษาพันธุ์กาแฟอะราบิกาที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวง เชียงใหม่ ความสูง 1,300 เมตรจากระดับน้ำทะเล สามารถรวบรวมพันธุ์ได้ จำนวน 3 กลุ่ม คือ กลุ่มกาแฟอะ ราบิกาลูกผสมที่ต้านทานต่อโรคราสนิม ได้แก่ HDT. derivative 24 สายพันธุ์ (F4), Non HDT. derivative 2 สายพันธุ์ (F4) Catimor CIFC F5 จำนวน 1 สายพันธุ์, Catimor CIFC F6 จำนวน 2 สายพันธุ์ กลุ่มที่ 2 กลุ่ม กาแฟอะราบิกาสายพันธุ์ดั้งเดิม 11 สายพันธุ์ และกลุ่มที่ 3 กลุ่มกาแฟอะราบิกาจากฮาวาย 23 สายพันธุ์ จาก ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มที่ 1 ไม่เป็นโรคราสนิม เฉลี่ย 99.71% กลุ่มที่ 2 มีลักษณะต้นค่อนข้างสูงและไม่เป็นโร คราสนิมเฉลี่ย 37% และกลุ่มที่ 3 ไม่เป็นโรคราสนิม 100%

มานพ หาญเทวี และคณะ (2539) จากการคัดเลือกพันธุ์กาแฟอะราบิกาสายพันธุ์คาติมอร์ ลูกผสมชั่ว ที่ 7 จำนวน 16 สายต้น ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ที่ระดับความสูง 1,300 ม. จาก ระดับน้ำทะเล พื้นที่ 3 ไร่ ระยะเวลา ปี 2531-2539 สามารถคัดเลือกได้จำนวน 4 สายต้น มีลักษณะการ เจริญเติบโตดี คือ มีลักษณะต้นเตี้ย ขนาดของทรงพุ่มใหญ่ ลำต้นแข็งแรง ข้อถี่ และสั้น ใบใหญ่สีเขียวเข้มเป็น

มัน ให้ผลผลิตสูงสม่ำเสมอและมีคุณภาพ และมีความต้านทานต่อโรคราสนิมในสภาพธรรมชาติ ได้แก่ กาแฟอะราบิกาสายต้น CIFIC 7963-13-28 ให้ผลผลิตรวม 6 ปี (ที่ความชื้น 13%) 6.81 กก./ต้น เป็นสารกาแฟเกรด A เฉลี่ย 87.2% สายต้น CIFIC 7963-661-36 6.38 กก./ต้น เป็นสารกาแฟเกรด A เฉลี่ย 86.3% สายต้น CIFIC 7963-51-7 เฉลี่ย 5.94 กก./ต้น เป็นสารกาแฟเกรด A เฉลี่ย 85.5% และสายต้น CIFIC 7963-383-24 เฉลี่ย 5.63 กก./ต้น เป็นสารกาแฟเกรด A เฉลี่ย 84.7% เปรียบเทียบกับพันธุ์ Caturra ซึ่งให้ผลผลิตน้อยที่สุดคือ 2.69 กก./ต้น เป็นสารกาแฟเกรด A เฉลี่ย 74.9% และทุกสายต้นคัดเลือกต้านทานต่อโรคราสนิมในสภาพธรรมชาติ เมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์ Caturra ที่ไม่ต้านทานโรคราสนิม

มานพ หาญเทวี และคณะ (2540) การคัดเลือกและทดสอบปฏิกิริยากาแฟอะราบิกาลูกผสมชั่วที่ 4 ที่ไม่ใช่คาติมอร์ที่ต้านทานต่อโรคราสนิมในสภาพธรรมชาติ จากการคัดเลือกและทดสอบปฏิกิริยากาแฟอะราบิกาที่ไม่ใช่สายพันธุ์คาติมอร์ (Non HDT. derivative) ลูกผสมชั่วที่ 4 ที่ต้านทานต่อโรคราสนิมในสภาพธรรมชาติ จำนวน 18 สายต้น ที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ ระดับความสูง 1,300 ม. จากระดับน้ำทะเล ดำเนินการปี 2531-2538 สามารถคัดเลือกได้ 4 สายต้น ที่มีลักษณะทาง Phenotype คือ ต้นเตี้ย ข้อสั้น ใบใหญ่ และหนา (Compac Tree size) ให้ผลผลิตสูงและมีคุณภาพและลักษณะทาง Genotype คือ มี gene ที่ต้านทานต่อโรคราสนิม ได้แก่ สายต้นคัดเลือกที่ 1 H.473/13 ML 1/5-53-24 ซึ่งให้ผลผลิตรวม 6 ปี สูงสุดคือ 5.30 กก./ต้น และเป็นสารกาแฟเกรด A เฉลี่ย 79.30% สายต้นคัดเลือกที่ 2 H.473/13 ML 1/5-53-2 ให้ผลผลิต 4.91 กก./ต้น เป็นสารกาแฟเกรด A 77.90% สายต้นคัดเลือกที่ 3 H.503/24 ML 1/5-88-33 ให้ผลผลิต 4.39 กก./ต้น เป็นสารกาแฟเกรด A 76.50% และสายต้นคัดเลือกที่ 4 H.473/13 ML 1/5-53-8 ให้ผลผลิตรวม 6 ปี 4.27 กก./ต้น เป็นสารกาแฟเกรด A 75.70% และทั้ง 4 สายต้นคัดเลือกให้ผลผลิต/ต้นรวม 6 ปี และเปอร์เซ็นต์สารกาแฟเกรด A สูงกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยจาก 18 สายต้น มีค่าเฉลี่ยผลผลิตรวม 6 ปี เท่ากับ 3.48 กก./ต้น คิดเป็นสารกาแฟเกรด A 70.39% กับพันธุ์ Caturra ให้ผลผลิตรวม 6 ปี 2.68 กก./ต้น และเป็นสารกาแฟเกรด A 71.01%

มานพ หาญเทวีและคณะ (2540) การคัดเลือกและทดสอบปฏิกิริยากาแฟอะราบิกาสายพันธุ์คาติมอร์ลูกผสมชั่วที่ 4 ที่ต้านทานต่อโรคราสนิมในสภาพธรรมชาติ ที่หมู่บ้านเกษตรกรรมที่สูง จากการคัดเลือกและทดสอบปฏิกิริยากาแฟอะราบิกาสายพันธุ์คาติมอร์ลูกผสมชั่วที่ 4 ที่ต้านทานต่อโรคราสนิม จำนวน 8 สายต้น ที่หมู่บ้านขุนวาง ระดับความสูง 1,200 ม. จากระดับน้ำทะเล พื้นที่การทดลอง 2 ไร่ ระยะเวลา ปี 2532-2539 คัดเลือกได้ 2 สายต้น ที่มีลักษณะต้นเตี้ย ข้อสั้น ทรงพุ่มใหญ่ ลำต้นแข็งแรง ใบใหญ่ สีเขียวเข้มและเป็นมัน ให้ผลผลิตสูงสม่ำเสมอ มีคุณภาพ (ขนาดของสารกาแฟ, เปอร์เซ็นต์สารกาแฟเกรด A และการทดสอบรสชาติโดยวิธี (Cup test) และที่สำคัญคือ สามารถต้านทานต่อโรคราสนิมในสภาพธรรมชาติ ซึ่งได้แก่ กาแฟอะราบิกาสายต้นคัดเลือกที่ 1 H.42079 ML 2/4-2252-36 ซึ่งให้ผลผลิตรวม 6 ปี (2533-2538) 5.57 กก. และเป็นสารกาแฟเกรด A เฉลี่ย 79.80% และสายต้นคัดเลือกที่ 2 H.528/46 ML 2/10-2552-15 ให้ผลผลิต 5.01 กก. โดยเป็นสารกาแฟเกรด A เฉลี่ย 76.98% และทั้ง 2 สายต้นคัดเลือกให้ผลผลิตและเปอร์เซ็นต์สารกาแฟเกรด A สูงกว่า เปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยผลผลิตรวม 6 ปี จาก 8 กลุ่มสายต้นคัดเลือก 4.13 กก. และคิดเป็นสารกาแฟเกรด A เฉลี่ย 70.20% กับพันธุ์ Caturra ซึ่งให้ผลผลิตรวม 6 ปี น้อยที่สุดคือ 3.19 กก. สารกาแฟเกรด A เฉลี่ย 70.20% และไม่ต้านทานต่อโรคราสนิม

สงวน จันทรทะเล (2525) การศึกษากาแฟอะราบิกาโดยการนำพันธุ์ใหม่เข้ามาเพื่อทำการทดสอบและคัดเลือกสายพันธุ์จากประเทศบราซิล ได้แก่ พันธุ์ Caturra และ Catuai พบว่าพันธุ์ Catuai ที่ปลูกที่แปลงทดสอบหนองหอยเป็นโรคราสนิม race II จากประเทศแอฟริกาตะวันออก รัฐฮาวาย และอินโดนีเซีย แบ่งเป็น 5 กลุ่มคือ กลุ่ม E ได้แก่ พันธุ์ Villa Lobos 954 มีความต้านทานต่อสภาพอากาศหนาวเย็นแต่ต้านทานต่อโรครา

สนิมน้อยมาก กลุ่ม I ได้แก่พันธุ์ S-6 Cioicie, S-12 Kaffa ซึ่งมีความอ่อนแอต่อโรคราสนิม race x และ XVI กลุ่ม D ได้แก่พันธุ์ DK 1-6 ซึ่งอ่อนแอต่อโรคราสนิม race I, VIII, XII, XIV, XVII, XXIII และ XXIV แต่ต้านทานต่อโรคผลตำหรือผลเน่าที่เกิดจากเชื้อรา *Collectotrichum* sp. ได้ดี กลุ่ม A ได้แก่กาแพะราบิกาพันธุ์ H-17-1 Hibrido de Timor ซึ่งต้านทานต่อโรคราสนิมทุก race และยังต้านทานต่อโรคผลเน่า (เชื้อรา *Collectotrichum* sp.) และกลุ่ม B กาแพะราบิกาจากประเทศเคนยา ซึ่งต้านทานต่อโรคราสนิม race II และต้านทานโรคผลเน่าได้ดี และกาแพะจากประเทศอินเดีย ได้แก่พันธุ์ S.795, S.947, S.952, S.333, S.645, S.288, S.1934, Coorge, Kent Coorge X โดยพันธุ์ที่ขึ้นต้นด้วย S. จะปลูกในสภาพที่มีร่มเงา และยังต้านทานโรคราสนิม race I, II และ III จากผลการทดสอบกาแพะที่ปลูกในสภาพกลางแจ้ง ได้แก่ พันธุ์ Caturra และ Catuai กาแพะที่ปลูกในสภาพร่มเงา ได้แก่ K.7, DK 1-6, S.228, S.795 และ S.1934

อาภรณ์ ธรรมเขต (2527, 2528) กาแพะราบิกา HDT derivative เป็นกาแพะลูกผสมที่ได้จากศูนย์วิจัยโรคราสนิมกาแพะ ประเทศโปรตุเกส (Centro de Investigacao das Ferrugens do Cafeeiro – CIFIC) โดยการนำเอากาแพะราบิกา Hibrido de Timor (HDT) มาผสมกับกาแพะพันธุ์การค้าต่าง ๆ เช่น ถ้านำเอา HDT 832/1 ที่มีลักษณะเด่นคือ ต้านทานต่อโรคราสนิมที่เกิดจากเชื้อรา *Hemileia vastatrix* ทั้ง 35 races Rodrigues, et al, (1975) มาผสมกับพันธุ์ Caturra แล้วได้ลูกชั่วที่ 1 (F1) ที่มีลักษณะดีมีความต้านทานต่อโรคราสนิมคือ สายพันธุ์ H.W. 26 จากนั้นเอา H.W. 26 แต่ละต้นมาผสมกับพันธุ์ที่มีลักษณะดีต่าง ๆ เช่น มีรสชาติดี ผลดก และลักษณะที่ดีอื่น ๆ เช่น พันธุ์ Mundo Novo, Catuai, SL28 และ Bourbon เป็นต้น ได้ลูกชั่วที่ 2 ออกมาหลายสายพันธุ์ เช่น H.306/1, H.377/8, H.528/18, H.528/21, H.528/25, H.528/46 และ H.528/49 เป็นต้น ซึ่งเมื่อมีการคัดเลือกจนถึงชั่วที่ 7 หรือ 8 แล้วจะมีลักษณะทางพันธุกรรมคงที่ สามารถจะใช้เป็นพันธุ์ส่งเสริมหรือเผยแพร่ให้กับเกษตรกรได้ ในนามพันธุ์กาแพะราบิกา Catimor

อาภรณ์ ธรรมเขต (2528) กาแพะราบิกาลูกผสมระหว่าง Catimor และ Catuai เป็นลูกผสมที่สร้างขึ้นที่ประเทศบราซิล แล้วส่งเมล็ด F1 ไปที่ศูนย์วิจัยโรคราสนิมกาแพะ ประเทศโปรตุเกส เพื่อคัดเลือกต้นที่ต้านทานต่อโรคราสนิม หลังจากทางศูนย์ฯ ได้ทดสอบความต้านทานแล้วส่งเมล็ด F2 มาให้กองโรคพืชและจุลชีววิทยาเพื่อศึกษาความต้านทานต่อโรคราสนิมในประเทศไทย ขณะนี้กองโรคพืชฯ ได้คัดเลือกกล้าที่ต้านทานต่อโรคราสนิมมาจนถึง F3 โดยต้นกาแพะที่ต้านทานปลูกที่ สถานีวิจัยกาแพะราบิกาแม่หลอด จ.เชียงใหม่ และกำลังติดผล สามารถเก็บเมล็ดมาทำการเพาะเพื่อใช้ทดสอบความต้านทานต่อโรคราสนิมใน F4 ได้

อาภรณ์ ธรรมเขต (2531) การศึกษาปฏิกิริยาของกาแพะราบิกาลูกผสมชั่วที่ 4 ต่อเชื้อรา *Hemileia vastatrix* B&Br. จากการทดสอบปฏิกิริยาโรคราสนิมที่เกิดจากเชื้อรา *Hemileia vastatrix* ที่อุณหภูมิ 22 ± 2 °C. ความชื้นสัมพัทธ์ 91-92% กับต้นกล้ากาแพะราบิกาลูกผสมชั่วที่ 4 (ได้จากการคัดเลือกในลูกผสมชั่วที่ 3) 7 สายพันธุ์ จำนวน 7,602 ต้น โดยมีกาแพะราบิกาพันธุ์ T.980 และพันธุ์ Maclord เป็น Susceptible check และใช้พันธุ์ HDT. 2252/57 เป็น resistance check ในระหว่างเดือนเมษายน 2529-กุมภาพันธ์ 2530 ที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ จ.เชียงใหม่ พบว่า ต้นกล้ากาแพะราบิกาจาก 6 ต้นแม่พันธุ์คือ HDT. 2252/57 ML 2/5 KW.29, M.377/8 ML 2/4 KW.26, H.503/24 ML 1/5 KW.25, H.503/24 ML 1/5 KW.30, H.328/46 ML 1/9 KW.79 และ H.528/46 ML 2/11 KW.87ไม่เป็นโรคราสนิม จำนวน 389, 391, 502, 761, 383 และ 373 ต้น คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ 100.00, 94.90, 100.00, 99.87, 99.23 และ 98.42 % ตามลำดับ นอกนั้นมีเปอร์เซ็นต์เป็นโรคราสนิมต่ำกว่ามาตรฐานที่ตั้งไว้

อาภรณ์ ธรรมเขต (2531) การศึกษาปฏิกิริยาของกาแพะราบิกาลูกผสมชั่วที่ 7 ต่อเชื้อรา *Hemileia vastatrix* B&Br. จากการทดสอบปฏิกิริยาโรคราสนิมที่เกิดจากเชื้อรา *Hemileia vastatrix* ที่อุณหภูมิ 22 ± 2 °C. ความชื้นสัมพัทธ์ 91-92% กับต้นกล้ากาแพะราบิกาลูกผสมชั่วที่ 7 จำนวน 282 ต้น จาก 4 สายพันธุ์

K.41, K.47, K.48 และ K.50 ที่นำมาจาก Walkamin ออสเตรเลีย โดยศูนย์วิจัยและพัฒนากาแฟอาราบิกานที่สูง มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และต้นกล้ากาแฟอาราบิกาลูกผสมชั่วที่ 6 จากศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ จำนวน 10 ต้น ดำเนินการที่สำนักงานเกษตรภาคเหนือ พบว่า ต้นกล้าพันธุ์ K.41 เป็นโรคราสนิมทุกต้น เช่นเดียวกับพันธุ์ T.980 ซึ่งเป็น Susceptible check เป็นโรคราสนิมทุกต้น

อาจารย์ ธรรมเขต (2542) กาแฟอาราบิกา HDT derivative กลุ่มพันธุ์ Non Catimor ทั้ง 2 สายพันธุ์ คือ H.361/3 และ H.420/9 ได้ถูกนำเข้ามาจากศูนย์วิจัยโรคราสนิม ประเทศโปรตุเกส เป็นลูกผสมชั่วที่ 2 มาปลูกที่สถานีวิจัยกาแฟอาราบิกาแม่หลอด อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่ สายพันธุ์ H.361/3 ได้คัดเลือกต้นกาแฟลูกผสมชั่วที่ 2 จำนวน 2 ต้น ที่มี phenotype เหมือนกาแฟพันธุ์ Villa Sarchi คือมีลักษณะต้นเตี้ย ข้อสั้น ใบใหญ่หนา ขนาดของเมล็ดโต ทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศได้ดี โดยทำการเพาะเมล็ดกาแฟจากทั้ง 2 ต้น แล้วปลูกเชื้อราสนิมทดสอบความต้านทาน กล้ากาแฟชั่วที่ 3 นี้ มีความต้านทาน 97.73% แล้วนำกล้าที่ต้านทานไปปลูกในแปลงเพื่อเก็บเมล็ดมาเพาะกล้าเป็นลูกชั่วที่ 4 ผลการคัดเลือกกาแฟทั้ง 2 ต้น ในลูกชั่วที่ 4 พบว่า มีความต้านทาน 100% ทั้ง 2 ต้น ส่วนสายพันธุ์ H.420/9 ในชั่วที่ 2 ได้ทำการคัดเลือกต้น 7 ต้น นำมาเพาะเป็นกล้าแล้วปลูกเชื้อทดสอบหลังเช็คผลแล้วเลือกเอาเฉพาะต้นที่ต้านทานไปปลูกเพื่อเก็บเมล็ดในชั่วต่อไป ทำการคัดเลือกจนถึงกล้าชั่วที่ 5 ปรากฏว่าจากต้นที่คัดเลือกไว้ 5 ต้น คือ ML 2/8 KW 78 KW 106, 108, 117, 130 และ 169 นำเมล็ดมาเพาะเป็นกล้าแล้วทำการปลูกเชื้อ พบทุกสายต้นต้านทาน 100%

รายงานความก้าวหน้างานวิจัยคัดเลือกพันธุ์กาแฟอาราบิกาสายพันธุ์ต้านทานโรคราสนิมลูกผสมชั่วที่ 6 ในสภาพธรรมชาติ (2549-2553) พบว่า ได้พันธุ์ที่ผลผลิตมีแนวโน้มสูงกว่าพันธุ์อื่นๆ จำนวน 2 พันธุ์ คือ H420/9 ML 2/4 78-31-34 และ H528/46 ML2/10 29-65-23 (นิรนาม, 2552a) ส่วนงานวิจัยการคัดเลือกพันธุ์กาแฟอาราบิกาลูกผสม HDT Derivatives กลุ่มพันธุ์ Cavimor ชั่วที่ 6 (2548-53) ได้พันธุ์ที่ผลผลิตมีแนวโน้มสูงกว่าพันธุ์อื่นๆ จำนวน 2 พันธุ์ คือ H420/9 ML1/3 KW54 และ H420/9 ML2/1 KW8 (นิรนาม, 2552b)

ผานิต และคณะ (2558) ในรายงานสรุปผลการดำเนินโครงการวิจัยการปรับปรุงพันธุ์กาแฟในกิจกรรมปรับปรุงพันธุ์กาแฟอาราบิกา ดำเนินการปี พ.ศ. 2554-2558 ผลการดำเนินงานคือ ได้ต้นกาแฟอาราบิกาลูกผสมชั่วที่ 1 จำนวน 2,050 สายต้นจากการปรับปรุงพันธุ์กาแฟอาราบิกาโดยวิธีผสมพันธุ์ ซึ่งมีความต้านทานโรคราสนิมระดับ 0 ในสภาพโรงเรือนจำนวน 1,287 สายต้น จึงปลูกทดสอบและคัดเลือกพันธุ์ต่อโรคราสนิมในสภาพธรรมชาติในปี 2557 ปัจจุบันมีอายุ 1 ปี และยังไม่พบการเข้าทำลายของโรคราสนิม การคัดเลือกพันธุ์กาแฟอาราบิกาพบว่า ได้กาแฟอาราบิกาลูกผสมชั่วที่ 1 ที่ต้านทานต่อโรคราสนิม 49 สายต้นจากการคัดเลือกพันธุ์กาแฟอาราบิกาลูกผสมชั่วที่ 1 (F1) ที่ได้จากโครงการวิจัยและปรับปรุงพันธุ์กาแฟอาราบิกาโดยวิธีการผสมพันธุ์ และได้ต้นกาแฟอาราบิกาลูกผสมชั่วที่ 5 ที่ต้านทานต่อโรคราสนิมจำนวน 3 เบอร์ จากการคัดเลือกพันธุ์กาแฟอาราบิกาสายพันธุ์ต้านทานโรคราสนิมลูกผสมชั่วที่ 5 จำนวน 206 สายต้นจากการคัดเลือกพันธุ์กาแฟอาราบิกาลูกผสม Sarchimor ชุดที่ 1 การเปรียบเทียบและทดสอบพันธุ์พบว่าพันธุ์แนะนำ Catimor CIFIC 7963-13-28 มีอัตราการเพิ่มเจริญเติบโตมากกว่าพันธุ์ที่นำเข้ามาจากประเทศออสเตรเลีย กาแฟอาราบิกาพันธุ์คัดเลือกสายพันธุ์ H 420/9 ML 2/1 KW 82 และสายพันธุ์ H528/46 ML 2/10 29-65-23 มีแนวโน้มให้ผลผลิตมากกว่าพันธุ์นำเข้าจากต่างประเทศ กาแฟอาราบิกาสายพันธุ์ Catimor CIFIC 7963-13-28 ให้ผลผลิตมากที่สุดที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่และศูนย์วิจัยพืชสวนเลย สายพันธุ์ H 420/9 ML 2/4 78-31-34 ให้ผลผลิตมากที่สุดที่ศูนย์วิจัยเกษตรที่สูงเพชรบูรณ์ ไม่มีสายพันธุ์ที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกพันธุ์กาแฟอาราบิกาจากเมล็ด Peaberry สามารถรวบรวมและจำแนกลักษณะพันธุ์กรรมโดยสัณฐานวิทยาของกาแฟอาราบิกาใน 2 สถานที่จำนวน 94 สายพันธุ์ และได้ลายพิมพ์ดีเอ็นเอกาแฟอาราบิกาพันธุ์ เชียงใหม่

80 ซึ่งเป็นพันธุ์รับรองของกรมวิชาการเกษตร และสามารถตรวจลายพิมพ์ดีเอ็นเอกาแฟลูกผสมเปรียบเทียบกับพ่อแม่พันธุ์ รวมถึงวิธีการและตรวจยีนทรานสคริปชัน Sh3 ด้วยโมเลกุลเครื่องหมายชนิด SSR ด้วยเทคนิค Real-Time PCR และ melting temperature analysis และได้วิธีการขยายพันธุ์กาแฟอะราบิกาโดยวิธี somatic embryogenesis ใน 2 สายพันธุ์ คือ H.420/9 ML2/4-75-62-26 และ สายพันธุ์ Catimor CIFIC 7963-661-36 จากข้อมูลการคัดเลือกพันธุ์ เปรียบเทียบพันธุ์ และทดสอบพันธุ์ในกาแฟอะราบิกาพบว่า ยังไม่สามารถสรุปได้แน่ชัด ควรมีการศึกษาต่อไปเพื่อให้ได้ข้อมูลที่สมบูรณ์มากขึ้น

Carvalho and Monaco (1969) ศึกษาวิธีการผสมเกสรของกาแฟอะราบิกาโดยเริ่มจากเลือกดอกกาแฟที่ยังตูมอยู่ซึ่งอยู่ในระยะที่เรียกว่า candle stage แล้วทำหมัน ดอกกาแฟในระยะก่อนดอกบาน 1 หรือ 2 วัน เพื่อป้องกันการผสมตัวเองภายในดอกโดยใช้กรรไกรหรือคีมคีบ ตัดส่วนของชั้นกลีบดอก ทั้งหมดตรงบริเวณใกล้กับชั้นกลีบเลี้ยง แล้วดึงส่วนของ pistil และรังไข่ติดอยู่กับช่อดอก จากนั้นให้คลุมกึ่งที่ทำหมันดอกหมดแล้วด้วยถุงกระดาษ เมื่อต้องการผสมเกสรให้เปิดปากถุงออก ใช้ปลายพู่กันแต่ละอองเกสรที่เก็บไว้ในขวดเล็ก ๆ แล้วป้ายบนยอดเกสรตัวเมีย เมื่อเสร็จสิ้นแล้วให้ปิดไว้เหมือนเดิมพร้อมกับแขวนป้ายบอกชื่อสายพันธุ์พ่อแม่ที่ทำการผสม เมื่อดอกพัฒนาเป็นผลและสุกแก่เต็มที่แล้วจึงเก็บผลไปทำการศึกษาต่อไป

De Geus (1973) อุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปีเป็นปัจจัยสำคัญสำหรับปลูกกาแฟอะราบิกา ซึ่งควรอยู่ระหว่าง 15-25° ซ. แต่ถ้าอุณหภูมิต่ำลงถึง 10° ซ. หรือสูงขึ้นถึง 30° ซ. ไม่ได้หมายความว่าปลูกกาแฟอะราบิกาไม่ได้แต่ผลผลิตกาแฟอะราบิกาที่ปลูกอยู่ที่มีอุณหภูมิสูงและต่ำต่างกันมาก ๆ เช่นนี้จะต่ำมากไม่คุ้มกับการลงทุน น้ำค้างแข็ง (frost) และลมหนาว (Cold wind) มักจะเป็นอันตรายต่อกาแฟอะราบิกาเป็นอย่างมาก

Gouveia, Monaca และคณะ (1978) กาแฟอะราบิกาเป็นพืชวันสั้น และเป็นพืชผสมตัวเองแต่มีการผสมข้ามตามธรรมชาติประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์

Moncada และคณะ (1993) ศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการประเมินผลผลิตของกาแฟอะราบิกา ช่วงที่ 5 พบว่าการคัดเลือกลักษณะผลผลิตจากผลผลิตสะสมของต้นที่อายุ 36 เดือน จะทำให้ประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น 37% เมื่อเปรียบเทียบกับคัดเลือกโดยตรงจากผลผลิตสะสมที่อายุ 4 ปี (ต้นอายุ 68 เดือน) ช่วยลดระยะเวลาต่อรอบลงได้ 32 เดือน หรือประมาณ 13% ระยะเวลาเฉลี่ยต่อรอบ

L.D. KILAMBO et al. (2008) รายงานว่าประเทศ Tanzania ที่มีการปลูกกาแฟอะราบิกา มีการสำรวจพบ เชื้อราสนิม race II (v5), race I (v2,5), races III (v1,5), XXII (v5,6) และ XXXIV (v2,4,5,7,? or v2,4,5,7,9,?)

H. Zhang et al. (2012) รายงานว่า ที่มณฑลยูนนาน สาธารณรัฐประชาชนจีน มีการปลูกกาแฟอะราบิกา ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1892 โดยมีการนำเข้าพันธุ์มาปลูกทดสอบ ส่วนใหญ่มีการปลูกสายพันธุ์คาติมอร์ CIFIC 7963 ปัจจุบันพบว่าสายพันธุ์ดังกล่าวมีความอ่อนแอต่อการเข้าทำลายของโรคราสนิม ทั้งนี้ได้มีการสำรวจโรคราสนิมร่วมกับศูนย์วิจัยโรคราสนิม ประเทศโปรตุเกส พบ เชื้อราสนิม race VIII (v2,3,5), races XXXIII (v5,7 or v5,7,9), XXXIV (v2,5,7 or v2,5,7,9) and XLII (v2,5,7,8 or v2,5,7,8,9) และพบราสนิมที่ยังไม่สามารถจำแนกเชื้อได้อีกที่พบว่ามี ความรุนแรง

U. Noppakoonwong. et al. (2014) ได้มีการสำรวจโรคราสนิมในประเทศไทย ร่วมกับศูนย์วิจัยโรคราสนิม ประเทศโปรตุเกสในปี ค.ศ.2013 พบ เชื้อราสนิม race XXXVII (v2,5,6,7,9), race XXXI (2,5,6,9) และ พบพบราสนิมที่ยังไม่สามารถจำแนกเชื้อได้อีก 2 race ที่มี virulence genes v1,2,5,6,7,9 and v2,4,5,6,7,9 ซึ่งยังไม่เคยตรวจพบมาก่อนโดยศูนย์วิจัยโรคราสนิม ประเทศโปรตุเกส

ยุทธศักดิ์ (2557) ได้สำรวจโรคราแฟอะราบิกา รวบรวมและจำแนกชนิดเชื้อสาเหตุโรค โดยสำรวจพื้นที่ปลูกกาแฟอะราบิกาแหล่งปลูกต่างๆ ในเขต จ. เชียงใหม่ เชียงราย แม่ฮ่องสอน เก็บตัวอย่างโรครา

ทำการศึกษัจำนกษนิคในหองปฏิบัตการ สามารถจำแนกได้ คอโรคราสนิมกาแพ เกิดจากเชื้อรา *Hemileia vastatrix* พบมากที่แปลงปลูกปางตอง ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ศูนย์วิจัยและพัฒนาเกษตรที่สูงเชียงราย (วาวิ) โรคแอนแทรกโนส อยู่ระหว่างการจำแนกชนิดเชื้อราสาเหตุโรค พบมากที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง)

H. A. M. Van Der Vossen, *et al* (1976) ศึกษาการปรับปรุงพันธุ์ด้านทานต่อโรคแอนแทรกโนสในกาแพอะราบิกาที่เกิดจากเชื้อ *Colletotrichum coffeanum* Noack (Sensu Hindorf) ในประเทศเคนยาพบว่า วิธีการคัดเลือกเบื้องต้นในระดับโรงเรือน เป็นวิธีการหนึ่งในการคัดเลือกเพื่อให้ได้พันธุ์ด้านทานในเบื้องต้นได้ วิธีการดังกล่าว คือ ปลูกเชื้อเข้าไปที่ส่วน hypocotyl ของต้นกล้ากาแพที่อายุ 6 สัปดาห์ มีประสิทธิภาพดีกว่าการปลูกเชื้อเข้าไปที่บริเวณปลายยอดของต้นกล้าที่มีอายุ 10 เดือน

Prihastuti, H., *et al* (2009) สำรวจเชื้อรา *Colletotrichum* สกุลอื่นๆ ในพบในการเข้าทำลายกาแพอะราบิกาในเขตภาคเหนือของไทย พบว่า มีมากกว่า 5 สกุล และพบสายพันธุ์ใหม่ที่อยู่ในระหว่างจำแนกได้แก่ *C.asianum* sp. nov., *C.fruticicola* sp. nov. and *C.siamense* sp. nov. *C.kahawae* และ *C.gloeosporioides*

Deusdedit L.Kilambo, *et al.* (2013) ศึกษาการตอบสนองของกาแพต่อความต้านทานโรคราสนิมที่เกิดจากเชื้อ *Hemileia vastatrix* และโรคแอนแทรกโนส ที่เกิดจากเชื้อ *Colletotrichum kahawae* ในประเทศแทนซาเนีย โดยทดลองกาแพอะราบิกาลูกผสม 16 สายพันธุ์ โดยมีการทดสอบความต้านทานโรคในระดับโรงเรือน และในระดับแปลง ตั้งแต่ปี 2006-2011 พบว่า สายพันธุ์ CVT14 (CTR086 X (N39 X Rume Sudan Self F₂)) ต้านทานต่อทั้งสองโรคมากที่สุด ส่วน CVT4 (CTR088 X (SL34 X HDT) X (Kent X Rume Sudan) และ CVT13 (CTR127 X (Blue Mountain Jamaica) X Rume Sudan) ต้านทานต่อทั้งสองโรคต้านทานต่อทั้งสองโรคบางส่วน (partial resistance) ทั้งนี้รหัส CTR = PNI=Catimor line, CTR086 = PNI 086 10/5 = Caturra x HDT 1343/219F₅₋₆), CTR088 = PNI 088 10/2 = Caturra x HDT 1343/219F₅₋₆), HDT = HDT1593 และ N39 = Bourbom

Microsatellite ได้มีการพัฒนาและนำมาใช้สร้างแผนที่ยีนในธัญพืชหลายชนิด เช่น ข้าวบาร์เลย์ (*Hordeum vulgare*) (Liu *et al.*, 1996) ข้าวโพด (*Zea mays* L.) (Senior *et al.*, 1996) ข้าว (*Oryza sativa* L.) (McCouch *et al.*, 1997; Temnykh *et al.*, 1999), ข้าวสาลีที่มีโครโมโซม 6 ชุด (*Triticum aestivum* L.) (Roder *et al.*, 1998) ซึ่งแผนที่ยีนเหล่านี้ถูกนำมาใช้กันอย่างกว้างขวางสำหรับการติดตามยีนที่ควบคุมลักษณะสำคัญทางการเกษตร นอกจากนี้ microsatellite ได้นำไปใช้ตรวจสอบระดับความแปรปรวนทางพันธุกรรม ซึ่งสามารถเพิ่มความน่าเชื่อถือในการบ่งชี้ถึงความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมของเชื้อพันธุ์ได้ ตัวอย่างการศึกษาความหลากหลายทางพันธุกรรมในพืชตระกูลหญ้า เช่น ข้าว (Cho *et al.*, 2000) ข้าวโพด (Kantety *et al.*, 1995, Chin *et al.*, 1996) ข้าวบาร์เลย์ (Russell *et al.*, 1997) และ ข้าวสาลี (Eujayl *et al.*, 2000)

Vieira *et al.*, (2010) ได้ใช้เครื่องหมายดีเอ็นเอ SSR ในการวิเคราะห์ความคล้ายคลึงกันทางพันธุกรรมของกาแพอะราบิกา 25 พันธุ์ ที่ประกอบด้วยกาแพบราซิลพันธุ์ที่สำคัญทางการค้า 19 พันธุ์ และพันธุ์ลูกผสม 6 พันธุ์ จากการทดสอบพบเครื่องหมาย SSR จำนวน 22 ตำแหน่ง ที่สามารถให้ข้อมูลของแถบดีเอ็นเอที่แตกต่างกัน และพบจำนวนอัลลีล 2-7 อัลลีล มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.5 อัลลีลต่อตำแหน่ง และจัดแบ่งกลุ่มของกาแพ 25 พันธุ์ ออกเป็น 2 กลุ่มหลัก คือกลุ่มที่ 1 ส่วนใหญ่พันธุ์กาแพจากบราซิล และกลุ่มที่ 2 ประกอบด้วยพันธุ์ลูกผสมและมีกลุ่มพันธุ์บราซิลปะปน ผลจากการจัดกลุ่มทำให้รู้ว่าพันธุ์กาแพที่ใช้ทดสอบมีความคล้ายคลึงกันทางพันธุกรรมสูง

Hendre *et al.*, (2008) ได้พัฒนาเครื่องหมายดีเอ็นเอ SSR จากกาแฟโรบัสต้า จากการออกแบบไพรเมอร์จำนวน 58 คู่ พบว่าไพรเมอร์จำนวน 44 คู่ สามารถใช้เป็นเครื่องหมายดีเอ็นเอสำหรับตรวจสอบจีโนไทป์ของกาแฟอะราบิกา และโรบัสต้าได้ โดยแต่ละไพรเมอร์มีค่าเฉลี่ยของจำนวนอัลลีลเท่ากับ 3.3 และ 3.78 อัลลีลต่อไพรเมอร์ และมีค่า PIC เท่ากับ 0.49 และ 0.62 ตามลำดับ ซึ่งไพรเมอร์ทั้ง 44 คู่นี้จัดเป็นไพรเมอร์ชุดใหม่ของกาแฟที่สามารถนำไปใช้จำแนกหรือตรวจสอบตรวจสอบพันธุกรรมของกาแฟได้

ปูชากร (2549) การศึกษาความหลากหลายทางพันธุกรรมของงา 34 พันธุ์ จากการใช้เทคนิค PCR based marker โดยใช้ primer แบบสุ่มจำนวน 33 ชนิด มีเพียง 10 ชนิด ที่เกิดการสังเคราะห์และเพิ่มปริมาณ DNA ได้โดยให้แถบ DNA ที่มีขนาดแตกต่างกัน (polymorphic bands) เมื่อศึกษาลายพิมพ์ DNA ที่เกิดจาก primer ทั้ง 10 ชนิดพบว่าทำให้เกิดแถบของ DNA ที่มีความแตกต่างกัน 87 แถบ คิดเป็น 75.85 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งลายพิมพ์ DNA ที่เกิดขึ้นนั้น สามารถใช้บ่งบอกความแตกต่างของงาได้

รังสัน และสุจิตรา (2548) ได้ศึกษาความหลากหลายทางพันธุกรรมของประชากรไผ่ป่า 9 ประชากร โดยใช้เครื่องหมายไมโครแซทเทลไลท์ 9 ตำแหน่ง พบว่าประชากรไผ่ป่าที่ศึกษามีความหลากหลายทางพันธุกรรมและความแตกต่างทางพันธุกรรมค่อนข้างสูง จึงได้มีข้อเสนอแนะการพิจารณาการอนุรักษ์แหล่งพันธุกรรมของไผ่ป่าทั้งในถิ่นและนอกถิ่นกำเนิด

ศุจิรัตน์ และคณะ (2552) ได้ทำลายพิมพ์ดีเอ็นเอของมันสำปะหลังในระดับดีเอ็นเอ เพื่อเปรียบเทียบพันธุ์ จำแนกสายพันธุ์ และเป็นฐานข้อมูลพันธุกรรมสำหรับรองรับการวิจัยด้านปรับปรุงพันธุ์มันสำปะหลัง โดยใช้เทคนิค ISSR-Touchdown PCR ในการสร้างลายพิมพ์ดีเอ็นเอจากเชื้อพันธุ์มันสำปะหลังที่รวบรวมไว้ของกรมวิชาการเกษตร ผลการตรวจสอบมันสำปะหลังทั้งสิ้น 574 ตัวอย่างพันธุ์ พบแถบดีเอ็นเอ 479 ตำแหน่ง มีความใกล้ชิดกันทางพันธุกรรมระหว่าง 0.5198 ถึง 1.00 แบ่งกลุ่มได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ คือ กลุ่มพันธุ์ที่รวบรวมไว้ในไทย กลุ่มพันธุ์ที่นำเข้ามาจาก CIAT และกลุ่มพันธุ์อื่น ๆ ในเอเชีย ผลการวิเคราะห์ระยะทางทางพันธุกรรมพบว่าหากต้องการเพิ่มความหลากหลายทางพันธุกรรมภายในกลุ่มพันธุ์ไทย ควรนำเชื้อพันธุกรรมจากกลุ่มพันธุ์ที่นำเข้ามาจาก CIAT มาใช้

วันชัย และคณะ (2554) ได้ศึกษาความหลากหลายทางพันธุกรรมของข้าวโพดสายพันธุ์แท้ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (Ki) โดยใช้เครื่องหมายโมเลกุล SSR จำนวน 69 ตำแหน่ง ที่กระจายอยู่ทุกโครโมโซม และหาความสัมพันธ์ระหว่างข้าวโพดสายพันธุ์แท้ พบว่าทุกเครื่องหมายโมเลกุลให้ความแตกต่างระหว่างสายพันธุ์ได้ โดยมีค่า PIC เฉลี่ย เท่ากับ 0.64 จำนวนอัลลีลที่พบมีตั้งแต่ 2-14 อัลลีลต่อตำแหน่ง ค่าความหลากหลายทางพันธุกรรมเท่ากับ 0.68 เมื่อทำการจัดกลุ่มสามารถแบ่งออกได้เป็น 4 กลุ่ม ซึ่งส่วนใหญ่มีความสอดคล้องกับข้อมูลประวัติพันธุ์

ประสาน และคณะ (2554) ได้จัดทำลายพิมพ์ดีเอ็นเอของข้าวโพดทนแล้ง 26 พันธุ์ เพื่อสร้างเอกลักษณ์ทางพันธุกรรม โดยใช้เครื่องหมายโมเลกุล microsatellite พบว่าไพรเมอร์ 36 คู่ ให้รูปแบบการเกิดแถบดีเอ็นเอที่แตกต่างกัน จำนวน 139 ตำแหน่ง แต่ละไพรเมอร์มีโอกาสที่จะพบค่าความหลากหลาย (PICs) ตั้งแต่ 0.14-0.80 และ ได้ไพรเมอร์ 25 คู่ ที่สามารถบอกความเป็นลูกผสมของข้าวโพดทนแล้งพันธุ์นครสวรรค์ 3 ซึ่งรูปแบบของลายพิมพ์ดีเอ็นเอที่ได้จากข้าวโพดแต่ละพันธุ์ สามารถนำไปใช้เป็นเอกลักษณ์ทางพันธุกรรมประจำพันธุ์และเป็นฐานข้อมูลอ้างอิงสำหรับตรวจสอบพันธุ์ นอกจากนี้ยังได้ข้อมูลความหลากหลายทางพันธุกรรมของแต่ละพันธุ์ เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดทนแล้ง

นิยามศัพท์

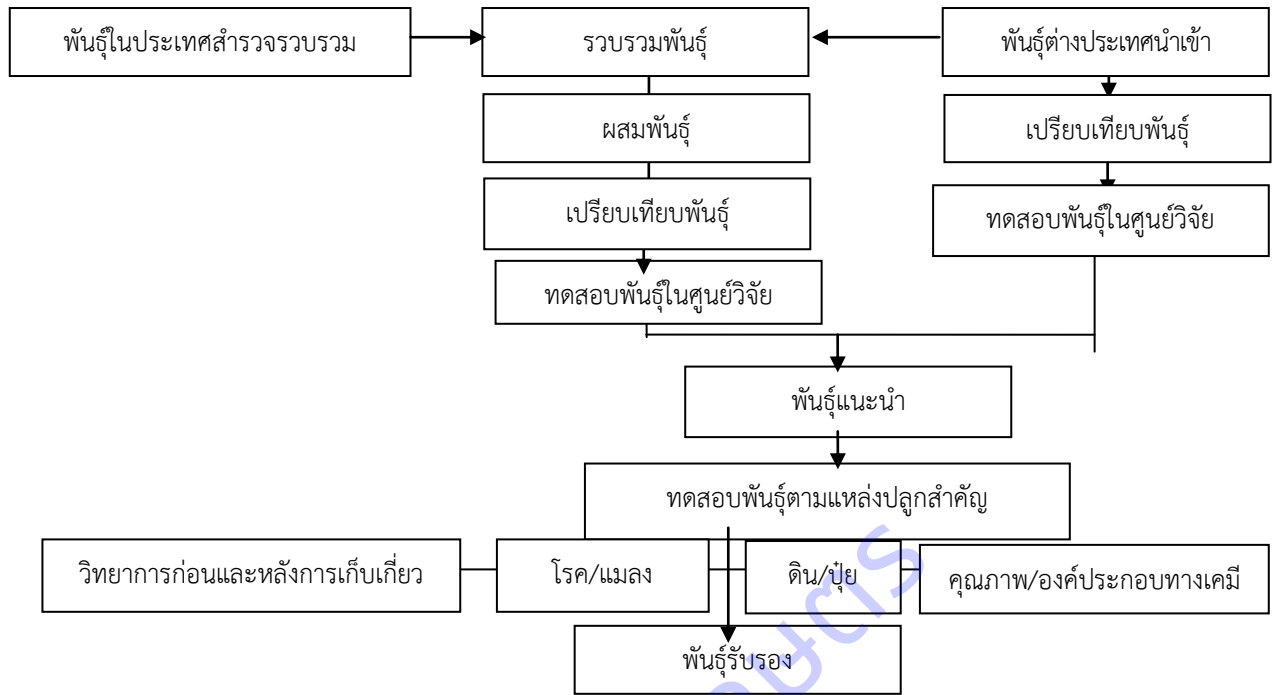
กาแฟอะราบิกา หมายถึง กาแฟชนิดที่มีความสำคัญ มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Coffea arabica* L. อยู่ในวงศ์ Rubiaceae คำว่า กาแฟอะราบิกา เป็นชื่อที่ทางราชบัณฑิตให้คำบัญญัติศัพท์ให้ แต่ในเอกสารทางราชการหลายแห่งใช้คำว่า กาแฟอาราบิก้า หรือ กาแฟอาราบิกา หรือ กาแฟอาราบิก้า

เกณฑ์การคัดเลือกพันธุ์ มีการคัดเลือกพันธุ์ต้านทานโรค ใน 2 ระดับคือ

1. ระดับโรงเรือน (ห้องปฏิบัติการ) คือ ต้านทานโรคราสนิมและโรคแอนแทรกโนส 100%
2. ระดับแปลง คือ มีสายเลือดกาแฟอะราบิกาเพิ่มขึ้นจาก 50-75% เป็น 87.25% ต้านทานโรคราสนิมและโรคแอนแทรกโนส 80-100% ต้นเตี้ย สูงปานกลาง ข้อสั้น ความยาวระหว่างข้อไม่เกิน 4 ซม. จำนวนเมล็ด/น้ำหนัก 100 ก. คือ ไม่น้อยกว่า 400 เมล็ด ผลผลิตสูง (เกรด A) 70% คุณภาพการชิม (Cup Quality test) ระดับคะแนนรวมไม่น้อยกว่า 6 จาก 10 คะแนน ทนทานต่อความแห้งแล้งได้ช่วงระยะเวลาหนึ่ง ให้ผลผลิต 150 กก./ไร่ (อายุการให้ผลผลิตหลังปลูก 5 ปี) และ ผลผลิต 215 กก./ไร่ (อายุการให้ผลผลิตหลังปลูก 7 ปี)

กรมวิชาการเกษตร

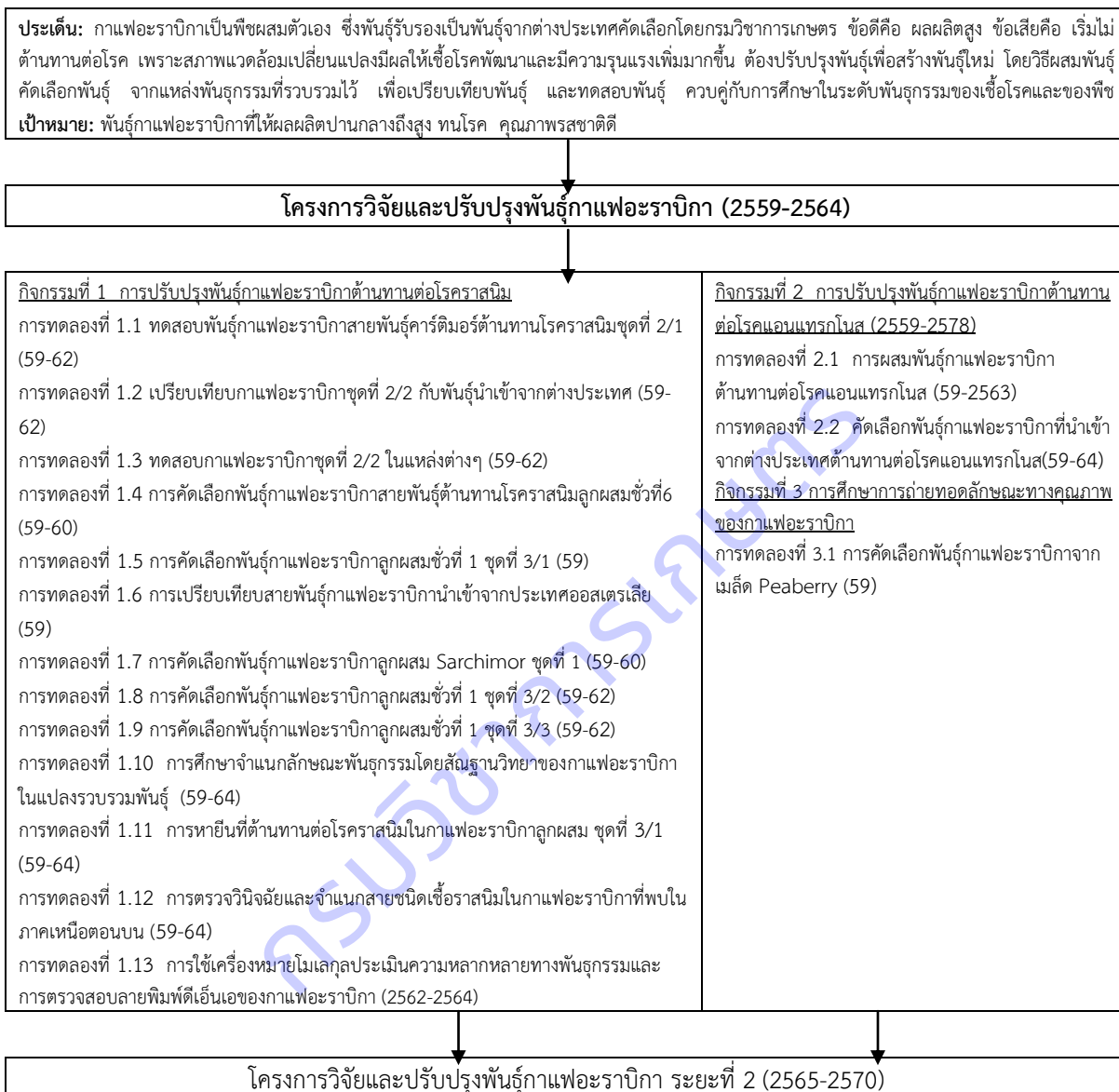
ขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์กาแฟอาราบิก้าเพื่อให้ได้พันธุ์แนะนำ/พันธุ์รับรอง (กรมวิชาการเกษตร)



วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาและปรับปรุงพันธุ์กาแฟอาราบิก้าที่ให้ผลผลิตปานกลางถึงสูง ทนโรค คุณภาพรสชาติดี
2. เพื่อหาความหลากหลายและสร้างเอกลักษณ์ทางพันธุกรรมในระดับดีเอ็นเอของกาแฟอาราบิก้า

วิธีการวิจัย



บทคัดย่อ

กาแพะราบิกาเป็นพืชผสมตัวเอง พันธุ์ที่คัดเลือกโดยกรมวิชาการเกษตร เป็นพันธุ์จากต่างประเทศ ข้อดีคือ ผลผลิตสูง ข้อเสียคือ เริ่มไม่ต้านทานต่อโรค เพราะสภาพแวดล้อมเปลี่ยนแปลงมีผลให้เชื้อโรคพัฒนา และมีความรุนแรงเพิ่มมากขึ้น ต้องปรับปรุงพันธุ์เพื่อสร้างพันธุ์ใหม่ โดยวิธีผสมพันธุ์ คัดเลือกพันธุ์ จากแหล่ง พันธุ์กรรมที่รวบรวมไว้ เพื่อเปรียบเทียบพันธุ์ และทดสอบพันธุ์ ควบคู่กับการศึกษาในระดับพันธุ์กรรมของเชื้อ โรคและของพืช จึงดำเนินโครงการปรับปรุงพันธุ์กาแพะราบิกา ในปีงบประมาณ 2559-2564 วัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาและปรับปรุงพันธุ์กาแพะราบิกาที่ให้ผลผลิตปานกลางถึงสูง ทนโรค คุณภาพรสชาติดี และเพื่อหา ความหลากหลายและสร้างเอกลักษณ์ทางพันธุกรรมในระดับดีเอ็นเอของกาแพะราบิกา จำนวน 3 กิจกรรม 16 การทดลอง ผลการดำเนินงานคือ (1) ได้พันธุ์กาแพะราบิกาที่ต้านทานต่อโรคราสนิม ให้ผลผลิตและ รสชาติดีจำนวน 2 พันธุ์ ได้แก่ H420/9 ML 3/1-106-WW 29/6 และ H420/9 ML 3/1-106-WW 29/13 ซึ่ง ได้รับอนุมัติเป็นพันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตรวันที่ 19 ก.ค. 2564 คือ พันธุ์เชียงราย 1 และ เชียงราย 2 ตามลำดับ (2) ได้พันธุ์กาแพะราบิกาสายพันธุ์ก้าวหน้าเพื่อวิจัยต่อปี 2565-2567 จำนวน 23 สายพันธุ์ ได้แก่ CIFIC No.1-T8, CIFIC No.1-T15, CIFIC No.1-T16, CIFIC No.1-T51, CIFIC No.2-T10, CIFIC No.2-T14, CIFIC No.2-T21, CIFIC No.2-T27, 1/1 B2T5, 1/4 B3T3, 2/12 B1T3, 2/12 B2T1, 2/12 B2T3, 2/27 B4T5, 2/22 BC B5T1, 2/57 BC B6T76, ลูกผสมของ Catimor CIFIC 7963-13-28 x 1/4 B3 SF, Catimor CIFIC 7963-13-28 x 2/20 B2 SF, Catimor CIFIC 7963-13-28 x 3/8-2 B7 T8, Catimor CIFIC 7963-13-28 x 3/14-2 B7 T10, Catimor CIFIC 7963-13-28 x 3/8-2 B7 T9, Catimor CIFIC 7963-13-28 x 3/2-1 B7 T6, 3/2-1-T7-B7 (3) ได้สายต้นที่มีศักยภาพที่พัฒนาต่อในปี 2568-2570 จำนวน 18 สายต้น ได้แก่ 6-2 (51-269), Catuai km18, H739/4-5B4/1T1, H739/4-5B4/1T2, H739/4-5B4/1T3, H739/4-5B4/1T6, H739/4-5B4/1T18, H739/4-5B4/1T19, H739/4-5B4/1T20, H7262/8-2 B6/1T1, H7262/8-2 B6/1T3, H306 1/7EK, 5-1-54 ต้นที่ 7, 5-1-54 ต้นที่ 4, 5-4-2764 ต้นที่ 11, 5-4-2764 ต้นที่ 8, 5-4-2764 ต้นที่ 9 และ 4-1-130-35 (4) ได้แหล่งรวบรวมพันธุกรรมของกาแพะราบิกา อย่างน้อย 4 แหล่ง 5,423 สายพันธุ์ (5) ได้ ข้อมูลว่า เมล็ด Peaberry มีการงอกและ เจริญเติบโตเป็นต้นที่สมบูรณ์และให้ผลผลิตเป็นเมล็ดปกติ (6) ได้ เทคนิคการตรวจสอบยีนที่ต้านทานต่อโรคราสนิมในกาแพะราบิกา (7) ได้เทคนิคการตรวจสอบยีนในเชื้อราที่เป็นสาเหตุให้เกิดโรคราสนิม และ (8) ได้ข้อมูลต้นแบบการตรวจลายพิมพ์ดีเอ็นเอของกาแพะราบิกา ด้วย เครื่องหมายโมเลกุล SSR และจัดกลุ่มความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมด้วยวิธี UPGMA ได้ 5 กลุ่ม

คำสำคัญ : กาแพะราบิกา, โรคราสนิมในกาแพ, โรคแอนแทรกโนส, ความหลากหลายทางพันธุกรรม

ABSTRACT

Arabica coffee is a self-pollinated plant. Catimor which suggest and selected by the Department of Agriculture receive from abroad. The advantage is high yield but it is not resistant to disease. Because the environment changes, causing the pathogen to develop and become more severe. Must to have new varieties by hybridization method, selective breeding from the collected genetic sources to compare varieties and testing with the study at the genetic level of pathogens and plants. The Improvement of Arabica coffee Varieties project were conducted during 2016-2021 that aim to develop and improve arabica coffee varieties for medium to high yield, disease resistance, good taste quality and to find diversity and create genetic identity at the DNA level of Arabica coffee which consisted of 3 subprojects 16 experiments. The results were (1) found that the potential varieties of Arabica coffee that is resistant to rust disease, high yield and good taste of 2 varieties, namely H420/9 ML 3/1-106-WW 29/6 and H420/9 ML 3/1-106-WW 29/13, which have been approved as recommended varieties by the Department of Agriculture on July 19, 2021, were Chiang Rai 1 and Chiang Rai 2, respectively. (2) could selected 23 advanced Arabica coffee cultivars for research in 2022-2024 as follow CIFIC No.1-T8, CIFIC No.1-T15, CIFIC No.1-T16, CIFIC No.1 - T51, CIFIC No.2-T10, CIFIC No.2-T14, CIFIC No.2-T21, CIFIC No.2-T27, 1/1 B2T5, 1/4 B3T3, 2/12 B1T3, 2/12 B2T1 , 2/12 B2T3, 2/27 B4T5, 2/22 BC B5T1, 2/57 BC B6T76, Hybrid of Catimor CIFIC 7963-13-28 x 1/4 B3 SF, Catimor CIFIC 7963-13-28 x 2/20 B2 SF, Catimor CIFIC 7963-13-28 x 3/8-2 B7 T8, Catimor CIFIC 7963-13-28 x 3/14-2 B7 T10, Catimor CIFIC 7963-13-28 x 3/8-2 B7 T9, Catimor CIFIC 7963-13-28 x 3/2-1 B7 T6, 3/2-1- T7-B7. (3) Obtaining 18 potential Arabica coffee clones for research in 2025-2027 as follows 6-2 (51-269), Catuai km18, H739/4-5B4/1T1, H739/4-5B4/1T2, H739/4-5B4/1T3, H739/4-5B4/1T6, H739/4-5B4/1T18, H739/4-5B4/1T19, H739/4-5B4/1T20, H7262/8-2 B6/1T1, H7262 /8-2 B6/1T3, H306 1/7EK, 5-1-54 -T7, 5-1-54-T4, 5-4-2764 -T11, 5-4-2764-T8, 5-4-2764-T9 and 4-1-130-35. (4) Obtaining at least 4 locations of collections of Arabica coffee for 5,423 varieties. (5) Peaberry seed of Arabica coffee could germinate, grow, fruit set and had yield like normal seed. (6) obtaining technique for detecting rust resistance genes in Arabica coffee. (7) obtaining gene testing techniques in Coffee leaf rust disease and (8) obtained the prototype data for DNA fingerprinting of Arabica coffee with SSR molecular markers and could divide by UPGMA method in five groups.

Keywords: Arabica coffee (*Coffea arabica*), coffee leaf rust, anthracnose, genetic diversity.

กิจกรรมที่ 1 การปรับปรุงพันธุ์กาแฟอาราบิกาด้านทานต่อโรคราสนิม
การทดลองที่ 1.1 ทดสอบพันธุ์กาแฟอาราบิกาสายพันธุ์คาร์ติมอร์ด้านทานโรคราสนิมชุดที่ 2/1
Experiment 1.1 Varietal trail on 'Catimor' arabica coffee for rust resistance series 2/1

สุภัทรา เลิศวัฒนาเกียรติ ฉัตรตันทา ช่มอาวุธ ชิดชนก ก่อเจติย์ นัด ไชยมงคล ยุทธศักดิ์ เจียมไชยศรี
วิมล แก้วสีดา เกษม ทองขาว จันทร์เพ็ญ แสนพรหม ศิริภรณ์ จรินทร์ วีรยุทธ ดัดตนรัมย์
บุญปิยธิดา คล่องแคล่ว

คำสำคัญ

กาแฟอาราบิกา, คาทิมอร์, โรคราสนิม

Key words

arabica coffee, rust, catimor, *Hemileia vastratrix* B.& Br.

บทคัดย่อ

โรคราสนิมของกาแฟอาราบิกา เชื้อสาเหตุ *Hemileia vastratrix* B.& Br. เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ผลผลิตกาแฟอาราบิกาลดลงทั่วโลก ในการศึกษาเพื่อคัดเลือกพันธุ์กาแฟอาราบิกาสายพันธุ์คาร์ติมอร์ เพื่อให้ต้านทานต่อโรคราสนิม โดยคัดเลือกจากต้นพันธุ์กาแฟอาราบิกาสายพันธุ์คาร์ติมอร์ซึ่งปลูกที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรจังหวัดเชียงราย เมื่อปี พ.ศ. 2545-2546 พื้นที่ปลูก 4 ไร่ จำนวน 38 สายพันธุ์ โดยคัดเลือกพันธุ์ที่มีการเจริญเติบโตดี และไม่เป็นโรคราสนิม ได้จำนวน 20 พันธุ์ ควบคุมดอกเมื่อผสมเกสร และนำเมล็ดชั่วที่ 6 มาเพาะกล้า และนำต้นกล้าอายุมากกว่า 6 เดือนมาทดสอบปฏิกิริยาโรคราสนิมที่เกิดจากเชื้อรา *Hemileia vastratrix* B.& Br. ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย โดย inoculate เชื้อราสนิม ที่อุณหภูมิ $22 \pm 2^{\circ}$ C. ความชื้นสัมพัทธ์ 90-91% ในห้องมีดนาน 24 ชั่วโมง จำนวน 2 ครั้ง แต่ละครั้งห่างกัน 1 เดือน inoculate เชื้อราสนิมกับต้นกล้ากาแฟอาราบิกาลูกผสมชั่วที่ 7 ในปี 2554 และปี 2555 และคัดต้นที่ไม่เป็นโรคราสนิม ได้จำนวน 9 สายพันธุ์ ได้แก่ H420/9 ML 3/1-106-WW29/5, H420/9 ML 3/1-106-WW 29/6, H420/9 ML 3/1-106-WW 29/10, H420/9 ML 3/1-106-WW 29/13, H420/9 ML 3/1-106-WW 29/14, H420/9 ML 3/1-106-WW 29/15, H420/9 ML 3/1-106-WW 29/23, H420/9 ML 3/1-106-WW 29/24 และ H420/9 ML 3/1-106-WW 29/26 และในปี 2555 ได้นำต้นกล้าที่ผ่านการปลูกเชื้อไปปลูกทดสอบพันธุ์ที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แปลงแม่จอนหลวง) และศูนย์วิจัยและพัฒนาเกษตรที่สูงเชียงราย โดยปลูกร่วมกับไม้บังร่มเงาได้แก่ ซิลเวอร์โอ๊กและกระถินอินโดนีเซีย พบว่า พันธุ์ที่มีศักยภาพได้แก่ H420/9 ML 3/1-106-WW 29/13 และ H420/9 ML 3/1-106-WW 29/6 ในการปลูกที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แปลงแม่จอนหลวง) และศูนย์วิจัยและพัฒนาเกษตรที่สูงเชียงราย

Abstracts

Rust fungus on Arabica coffee, infection of *Hemileia vastratrix* B.&Br. was a cause to reduce production of the world Arabica coffee products. Selections of Arabica coffee for rust resistance were studied by the collection of Arabica coffees, Catimor at Chiang Rai Agricultural Research and Development Center at Chiang Rai Province. The selection criteria were (1) no rust symptom (2) good production (3) compact tree by dwarf and short node. We brought the seeds from 20 selections for preparation to F6 seedling. When the seedlings were 6 months which should be at least 4-5 pairs of leaves. We inoculated *Hemileia vastratrix* B.& Br. on the seedlings in 22 ± 2 degree celcius, 90-91% of relative humidity in dark room. The inoculation was done twice by a month at intervals at Chiang Rai Horticultural Research Center. The 9 progenies had been selected for rust resistance; H420/9 ML 3/1-106-WW29/5, H420/9 ML 3/1-106-WW 29/6, H420/9 ML 3/1-106-WW 29/10, H420/9 ML 3/1-106-WW 29/13, H420/9 ML 3/1-106-WW 29/14, H420/9 ML 3/1-106-WW 29/15, H420/9 ML 3/1-106-WW 29/23, H420/9 ML 3/1-106-WW 29/24 and H420/9 ML 3/1-106-WW 29/26. Then the seedling with no rust symptoms had been grown for varietal trial at Chiang Mai Research Agricultural Research Center and Chiang Rai Agricultural Research and Development Center, under shady trees; silver oak and Indonesian Leucaena. The coffee at Chiang Mai Royal Agricultural Research Center had found that the potential varieties were suitable for Chiang Mai Royal Agricultural Research Center and Chiang Rai Agricultural Research and Development Center is H420/9 ML 3/1-106-WW 29/24-13 and H420/9 ML 3/1-106-WW 29/6.

บทนำ (Introduction)

กาแฟอาราบิก้า (*Coffea arabica* L.) เป็นพืชที่มีสำคัญทางเศรษฐกิจของภาคเหนือของประเทศไทย ได้มีการนำมาใช้เป็นพืชปลูกเพื่อทดแทนฝิ่นบนพื้นที่สูงตั้งแต่ปี 2526 ในอดีตได้มีการนำเข้าพันธุ์กาแฟอาราบิก้าหลายพันธุ์โดยหน่วยงานราชการและเอกชนมาปลูกกันแพร่หลาย ได้แก่ Typica, Bourbon, Caturra, Catuai ซึ่งในช่วงแรกมีการปลูกอย่างแพร่หลายแต่เนื่องจากพันธุ์เหล่านั้นมีความอ่อนแอต่อโรคราสนิม (*Hemileia vastatrix* B. & Br.) ซึ่งเป็นโรคที่ระบาดในแหล่งปลูกที่สำคัญของโลก ทำให้การปลูกกาแฟอาราบิก้าบางครั้งขาดหายไปเป็นช่วง แต่ในช่วงที่สำคัญคือช่วงที่โครงการหลวงพัฒนาชาวเขาได้มีการศึกษาการปลูกกาแฟอาราบิก้าเพื่อทดแทนการปลูกฝิ่นบนภูเขาในภาคเหนือ ร่วมกับกรมวิชาการเกษตรภายใต้ความช่วยเหลือของกระทรวงเกษตรสหรัฐอเมริกา (USDA) โดยได้นำกาแฟอาราบิก้าเข้ามาหลายพันธุ์ จากประเทศโปรตุเกส อินเดีย ต่อมาได้มีการนำเข้าภายใต้โครงการความช่วยเหลือของประเทศเนเธอร์แลนด์ที่ทำงานร่วมกับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (อาภรณ์, 2528) โรคราสนิม (rust) เกิดจากเชื้อ *Hemileia vastatrix* Berkeley and Broome เป็นโรคราสนิมที่กระทบในแหล่งปลูกกาแฟทั่วโลก โดยส่วนใหญ่พบในกาแฟอาราบิก้า ซึ่งมีการบริโภคกาแฟอาราบิก้ามีสัดส่วน 75% ของผลผลิตกาแฟโลก ทั้งนี้พบว่าผลผลิตกาแฟอาราบิก้าสูญเสียเนื่องจากการเข้าทำลายของโรคราสนิมในกาแฟถูกพบในปี 1868 ที่ศรีลังกา และต่อมาในปี 1986 ได้มีการระบาดของโรคราสนิมเข้าสู่แหล่งปลูกต่างๆ ของกาแฟทั่วโลก ในทวีปเอเชีย แอฟริกา อเมริกาใต้ และอเมริกากลาง มากกว่า 50 ประเทศ ทำให้ผลผลิตของกาแฟอาราบิก้าของแต่ละประเทศลดลงมากกว่า 50 % (Monaco, 1977) ในการแก้ปัญหาการระบาดของโรคได้มีการศึกษาหาพันธุ์ต้านทานโรค โดยเริ่มจากการคัดเลือกพันธุ์ที่เชื่อกันว่าเกิดจากการผสมกันเองในธรรมชาติระหว่าง *Coffea arabica* x *Coffea liberica* ต่อมามีการค้นพบพันธุ์ Kents ในอินเดีย จนกระทั่งต่อมาเชื้อโรคได้มีการพัฒนา races ใหม่ของเชื้อรา *Hemileia vastatrix* สามารถเข้าทำลายพันธุ์นี้ได้ ต่อมาได้มีการคัดเลือกพันธุ์ K 7 ได้อีกพันธุ์ในอินเดีย นับว่าเป็นการแก้ไขปัญหามาได้ระยะหนึ่ง จนกระทั่งต่อมาเชื้อโรคได้มีการพัฒนา races ใหม่ของเชื้อรา *Hemileia vastatrix*

ในปี 1927 มีการพบพันธุ์ Hibrido de Timor (HDT) ที่เกาะติมอร์ตะวันออก เชื่อกันว่าเกิดจาก Spontaneous hybrid ระหว่าง *C. arabica* var. Typica x *C. canephora* ซึ่งกาแฟพันธุ์นี้ต้านทานต่อโรคราสนิม เมล็ดกาแฟพันธุ์นี้ได้ถูกส่งมายังศูนย์วิจัยโรคราสนิมกาแฟของโปรตุเกส (Centro de Investigacao das Ferrugens do Cafeeiro, (CIFIC)) หลายรุ่น จำนวนหลายพันต้น CIFIC ได้นำกล้าเหล่านี้มาทดลองกับเชื้อรา *H. vastatrix* ที่ได้รับมาจากทุกมุมโลก พบว่า CIFIC 832/1, CIFIC 832/2 และ CIFIC 1343/269 ได้ถูกส่งไปยังประเทศโคลัมเบีย ต่อมา CIFIC ได้นำ Caturra Vermelho มาผสมกับ CIFIC 832/1 ได้ลูกผสมชั่วที่ 1 มา 5 ต้น ซึ่งลูกผสมชั่วที่ 1 ในแต่ละต้นได้ถูกนำมาผสมกลับ (backcross) พันธุ์ Catimor เป็นกาแฟที่ CIFIC ผสมขึ้นมาระหว่าง CIFIC 832/1 Hibrido de Timor x 19/1 Caturra ได้ลูกผสมชั่วแรกคัดเลือกได้ 5 ต้น คือ H.W.26/5, H.W.26/7, H.W.26/9, H.W.26/13 และ H.W.26/14 จากนั้นนำลูกผสมมาผสมกลับ (backcross) กับกาแฟที่เด่นๆ เช่น SL. 28, Mundo Novo, Catuai Amarelo, และ Caturra Vermelho (Rodrigues Jr. et al., 1975 ; อาภรณ์, 2527) Catimor ชุดนี้ไทยได้รับจาก CIFIC ผ่านกระทรวงเกษตรสหรัฐอเมริกา (USDA) โดยผ่านโครงการหลวงเมื่อเดือนเมษายน 2518 กองโรคพืชและจุลชีววิทยาในขณะนั้นได้ทำการทดสอบปฏิบัติการต่อเชื้อรา *H. vastatrix* ในห้องปฏิบัติการและในสภาพธรรมชาติบนสถานีต่างๆ ที่มีความสูงต่างกัน รวมทั้งทดสอบผลผลิต

ในปี พ.ศ. 2518 ศูนย์วิจัยโรคพืชโรคราสนิมกาแฟของประเทศโปรตุเกส ได้มอบเมล็ดกาแฟอาราบิก้าจำนวน 28 สายพันธุ์ (F2) และปลูกในปี พ.ศ. 2519 จำนวน 3 สถานี ได้แก่ สถานีวิจัยกาแฟแม่หลอด อ.แม่

แดง จ.เชียงใหม่ ศูนย์วิจัยกาแฟ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (แม่สาใหม่) และ ศูนย์วิจัยกาแฟ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (หนองหอย) ต่อมาได้มีการคัดเลือก และปลูกทดสอบตามแหล่งต่างๆ ได้แก่ โครงการพัฒนาอดอยตุง อ.แม่ฟ้าหลวง จ.เชียงราย ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรที่สูงเชียงราย อ.แม่สรวย จ.เชียงราย ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรที่สูงเพชรบูรณ์ (เขาค้อ) จ.เพชรบูรณ์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรตาก (มุเซอ) จ.ตาก และศูนย์วิจัยกาแฟ (ขุนช่างเคี่ยน) คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ รวมถึงแปลงของเกษตรกร เป็นต้น

ในปี พ.ศ. 2503 ศูนย์วิจัยโรคพืชโรคราสนิมกาแฟของประเทศโปรตุเกส (CIFC) ได้ผสมลูกผสมชั่วที่ 1 (F₁) จากการผสมพันธุ์ระหว่างพันธุ์ H.W.26/5 กับพันธุ์ SL28 โดย เมล็ดพันธุ์แต่ละชั่วของการคัด ได้แก่ กาแฟอะราบิกาสายพันธุ์ Catimor CIFIC 7958, CIFIC 7960, CIFIC 7962 และ CIFIC 7963 ได้ส่งไปปลูกคัดเลือกและทดสอบที่ประเทศแองโกลา บราซิล โปรตุเกส และประเทศไทย การปลูกและคัดเลือกลูกผสมชั่วที่ 2 (F₂) ดำเนินการที่ Insituto Interamericano de Ciencisa Sgricolas (IICA) ในประเทศแองโกลา ลูกผสมชั่วที่ 3 ที่บราซิล ลูกผสมชั่วที่ 4 ที่ CIFC ในปี 2527 ประเทศไทยได้ปลูกลูกผสมชั่วที่ 5 โดยศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) และในปี พ.ศ. 2539 ได้ทำการคัดเลือกจนถึงลูกผสมชั่วที่ 7 ทำการปลูกเปรียบเทียบ และทดสอบพันธุ์ในพื้นที่ ที่มีระดับความสูงตั้งแต่ 700-1,300 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง ได้แก่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรที่สูงเชียงราย (วาวิ) จ.เชียงราย ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรตาก (มุเซอ) จ.ตาก ศูนย์วิจัยเกษตรที่สูงเพชรบูรณ์ (เขาค้อ) จ. เพชรบูรณ์ จนถึงปีพ.ศ. 2544 ได้สายพันธุ์ดีเด่น Catimor CIFIC 7963-13-28 และได้รับการเสนอพิจารณาเป็นพันธุ์รับรองของกรมวิชาการเกษตร “เชียงใหม่ 80” เมื่อวันที่ 31 สิงหาคม 2550 (กรมวิชาการเกษตร, 2556) รวมระยะเวลาในการวิจัย ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2528-2544 เป็นเวลา 17 ปี โดยมีลักษณะเด่น ดังนี้

1. ต้านทานโรคราสนิมสูง (*Hemileia vastatrix* B. & Br.)
2. ให้ผลผลิตเมล็ดกาแฟดิบ สูงกว่าพันธุ์ Caturra, Bourbon และ Typica ที่เกษตรกรปลูกทั่วไป 1.79-2.39 เท่า
3. ให้ปริมาณสารกาแฟ (Green Bean) เกรด A เฉลี่ย 5 ปี ร้อยละ 81.3-87.3 (เฉลี่ย 5 ปี) ปริมาณคาเฟอีน ร้อยละ 0.42
4. คุณภาพการชิม (cup quality test) อยู่ระดับ 6.5-7.0 คะแนน (จาก 10 คะแนน) เปรียบเทียบกับ Caturra ได้คะแนน 5.5 คะแนน

เนื่องจากความสัมพันธ์ระหว่าง CIFC กับกรมวิชาการเกษตร ในระยะแรก Dr. Rodrigues ได้เดินทางมาประเทศไทยและร่วมงานสำรวจโรคราสนิมในประเทศไทย ร่วมกับ นายอาภรณ์ ธรรมเขต กรมวิชาการเกษตร ได้มีการส่งตัวอย่างไปตรวจสอบพบว่าในไทยพบเชื้อโรคราสนิม races II และต่อมาในเดือนมกราคม 2552 ทาง CIFC โดย Dr.Vitor Pinto Varzea, Deputy Director of Coffee Leaf Rust Research Centre (CIFC) ประเทศโปรตุเกสได้เดินทางมาประชุมร่วมกับนักวิจัยไทยและร่วมสำรวจโรคราสนิมกาแฟในประเทศไทยในระหว่างวันที่ 11-28 พฤศจิกายน 2552 ที่โครงการพัฒนาอดอยตุง อ.แม่ฟ้าหลวง จ.เชียงราย ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรที่สูงเชียงราย (วาวิ) อ.แม่สรวย จ.เชียงราย ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรที่สูงเพชรบูรณ์ (เขาค้อ) จ.เพชรบูรณ์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรตาก (มุเซอ) จ.ตาก และศูนย์วิจัยกาแฟ (ขุนช่างเคี่ยน) คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ รวมถึงแปลงของเกษตรกรที่ อ.ท่าวังผา จ.น่าน พบว่ากาแฟอะราบิกา สายพันธุ์ Catimor ที่ต้านทานต่อโรคราสนิม ปัจจุบันเริ่มไม่ต้านทาน แต่แสดงลักษณะทนทาน (ใบไม่ร่วง) ยังคงให้ผลผลิตได้ดี

โรคราสนิมในประเทศไทยซึ่งเดิมมีรายงานว่า 32 races (ปี พ.ศ. 2525) ซึ่งในทั่วโลกปัจจุบันพบว่ามีถึง 45 races ดังนั้น กาแฟอะราบิกา สายพันธุ์ Catimor ที่ต้านทานต่อโรคราสนิมในอดีต ปัจจุบันเริ่มไม่ต้านทาน แต่แสดงลักษณะทนทาน (ใบไม่ร่วง) ยังคงให้ผลผลิตได้ดี อีกวิธีหนึ่งคือ การประเมินด้วยสายตาพบว่า มีหลายต้นที่เป็น races ใหม่ แตกต่างจากลักษณะเดิมที่พบทั่วไป และในบริเวณเดียวกันมีต้นต้านทาน แต่พบว่าบางต้นไม่ต้านทานทั้งที่อยู่ในกลุ่มสายพันธุ์เดียวกัน แสดงว่าอาจเป็น races ของเชื้อราสนิมตัวใหม่ จากผลการนำไปตรวจสอบ races ที่ CIFIC ในปี พ.ศ.2552 พบว่าในประเทศไทยพบ races ใหม่ที่ไม่เคยพบมาก่อนจำนวน 2 races (Noppakoonwong, 2014) และในปี พ.ศ.2556-2557 (2013-2014) ได้มีการระบาดของโรคราสนิมในบริเวณแถบละตินอเมริกาและแคริบเบียน ผลกระทบความเสียหายกว่าพันล้านดอลลาร์ ในเอลซัลวาดอร์ผลผลิตลดลงมากกว่าปีที่ผ่านมา 59 % ถือว่าเป็นความเสียหายที่ร้ายแรงในรอบ 80 ปีของกาแฟอะราบิกาในแหล่งผลิตใหญ่ของโลก

การคัดเลือกกาแฟพันธุ์ต้านทานต่อโรคราสนิม (*H. vastatrix*) isolates ต่าง ๆ ของ CIFIC โดยการนำเอาต้นกล้ากาแฟลูกผสมหรือสายพันธุ์ต่าง ๆ นำมาปลูกเชื้อรา isolates ของ CIFIC ที่ได้จำแนกไว้แล้ว ซึ่งจะสามารถแยกกลุ่มกาแฟที่ต้านทานและอ่อนแอต่อโรคราสนิม ออกได้จำนวน 40 กลุ่มในจำนวนนี้ 16 กลุ่มสังเคราะห์ขึ้นที่ CIFIC กาแฟพันธุ์ต้านทานต่อโรคราสนิมได้ปรับปรุงพันธุ์จากกาแฟสายพันธุ์ Híbrido de Timor (HDT) ที่ค้นพบโดย CIFIC ได้ลูกผสมกับร้อยละสายพันธุ์ มากกว่า 90% นำไปปลูกแพร่หลายทั่วโลก ในปัจจุบันการจำแนกเชื้อราสนิมตามอาการความรุนแรงของเชื้อที่มีต่อต้นกาแฟ โดยการปลูกเชื้อราลงบนกาแฟสายพันธุ์ที่มีพันธุ์กรรมอ่อนแอต่อเชื้อราสนิมจำเพาะ (coffee differentials) ซึ่งสามารถจำแนกได้ที่ CIFIC จำนวน 45 races และเก็บรักษาสปอร์ (spore) ของเชื้อเหล่านี้ไว้ในไนโตรเจนเหลวได้หลายปี โดยเชื้อยังมีชีวิตอยู่ สามารถปลูกเลี้ยงขยายปริมาณสปอร์ได้ตามต้องการ

ทั้งนี้ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการต้านทานโรคของกาแฟ เนื่องจากกาแฟอะราบิกาจะอ่อนแอต่อการเข้าทำลายของโรคราสนิม แต่ในกาแฟโรบัสตามียีนที่ต้านทานโรค ทั้งนี้ได้มีการปรับปรุงพันธุ์กาแฟอะราบิกาโดยการผสมพันธุ์กันตามธรรมชาติ (spontaneous breeding) จึงได้มีการถ่ายทอดยีนในกาแฟอะราบิกา ซึ่งมีบางยีน quite durable การต้านทานในกาแฟอะราบิกานั้น ได้รับยีนจากการผสมกับกาแฟโรบัสตา ได้มีหลายพันธุ์การค้าของกาแฟอะราบิกาที่ได้รับการถ่ายยีนจากกาแฟโรบัสตาเช่นนี้ ได้แก่ พันธุ์ Catimor, Icatu และ Kent ซึ่งใช้ในการปลูกทั่วโลก แต่ทั้งนี้จะมีประสิทธิภาพในการต้านทานจนกระทั่งเชื้อราสนิมจะพัฒนา races ใหม่ ที่พันธุ์เดิมไม่สามารถต้านทานได้ ในด้านความรุนแรงของโรคขึ้นกับความหนาแน่นของแปลงปลูก ซึ่งหากหนาแน่นมากจะทำให้เกิดความรุนแรงได้มากกว่า ตลอดจนสภาพแวดล้อม ปริมาณน้ำฝน ความชื้นสัมพัทธ์ อุณหภูมิมีผลต่อการพัฒนาของสปอร์ของเชื้อรา (Kushalappa and Eskes, 1989)

Kushalappa และ Eskes (1989) กล่าวว่าปัญหาอุปสรรคในการปรับปรุงพันธุ์กาแฟเพื่อต้านทานโรคราสนิม ได้แก่ 1) ข้อจำกัดของพันธุ์กาแฟอะราบิกาที่มีความหลากหลายในการต้านทานราสนิม 2) ความแตกต่างของเชื้อราสนิมที่สามารถยับยั้งไม่ให้ยีนต้านทานโรคในพืชทำงานได้ (pathogenicity) และ 3) วงจรของการปรับปรุงพันธุ์กาแฟใช้เวลานานโดยเฉพาะอย่างยิ่งการผสมข้ามสายพันธุ์มีผลทำให้ใช้เวลานานในการปรับปรุงพันธุ์ ซึ่งในการเริ่มต้นในการปรับปรุงพันธุ์กาแฟอะราบิกาในอดีตที่ตั้งต้นดำเนินการได้สำเร็จ พบว่าในปัจจุบันในการพัฒนาพันธุ์ได้มีความมุ่งสนใจในการพัฒนาการคัดเลือกพันธุ์จากลูกผสมที่คัดจากการผสมข้ามสายพันธุ์ (interspecific hybrid population) ดังเช่นใน พันธุ์คาติมอร์ และ อิกาทู (Icatu) โดยในพันธุ์นี้ยังคงมียีนของกาแฟโรบัสตาอยู่ในโคลอมเบียได้มีการประสบความสำเร็จในการคัดเลือกกาแฟ F5 ได้พันธุ์ “Colombia” ซึ่งได้มีการกระจายพันธุ์เป็นการค้าในปัจจุบัน ซึ่งในอินเดียนและเคนยา (Carvalho, 1988) ก็เช่นเดียวกันประสบความสำเร็จในการคัดเลือกเช่นเดียวกัน

ปัจจุบัน CIFIC มีการจำแนกเชื้อราสนิม races ต่างๆ โดยสายพันธุ์กาแฟจำเพาะ (Coffee differentials) ได้ 45 races และอยู่ในระหว่างการดำเนินการอีก 5 races ซึ่งคาดว่าทั่วโลกมีมากกว่า 100 race ปัญหาที่พบคือ การหากาแฟสายพันธุ์จำเพาะที่จะมาจำแนกเชื้อรา races ต่าง ๆ ต้องอาศัยนักวิจัยจากประเทศผู้ปลูกกาแฟทั่วโลกส่งตัวอย่างเชื้อราสนิมและตัวอย่างพืช (ต้นกาแฟ) หรือเมล็ดพันธุ์กาแฟไปให้ CIFIC ศึกษาการจำแนกเชื้อรา races ใหม่สามารถดำเนินการโดยการเก็บตัวอย่างจากแหล่งปลูกพืช หรือส่งเคราะห์ขึ้นภายใน CIFIC

จากการศึกษาข้อมูลพื้นที่ปลูกกาแฟอาราบิก้าตามรายงานของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร พบว่า เริ่มมีการรวบรวมพื้นที่ปลูกตั้งแต่ปี 2526 ที่จังหวัดเชียงรายและเชียงใหม่ และมีการเพิ่มพื้นที่ปลูกในช่วงปี 2546-2548 ซึ่งมีความสอดคล้องกับระยะเดียวกับที่กรมวิชาการเกษตรได้มีการกระจายพันธุ์ให้โครงการต่าง ๆ ในพื้นที่สูง และมีอัตราการเพิ่มพื้นที่ปลูกอย่างรวดเร็ว หลังปี 2550 ซึ่งเป็นช่วงปีที่กรมวิชาการเกษตรได้ประกาศให้ กาแฟอาราบิก้าเชียงใหม่ 80 เป็นพันธุ์รับรองของกรมวิชาการเกษตร เมื่อวันที่ 31 สิงหาคม 2550 และอัตราการเพิ่มพื้นที่ยังคงสูงต่อเนื่องในช่วงปี 2549-2561 โดยเฉพาะพื้นที่จังหวัดเชียงรายและเชียงใหม่ (สถาบันวิจัยพืชสวน, 2559)

ในปัจจุบันจากการสำรวจพบว่าการระบาดของโรคราสนิมพบได้ทั่วไป เนื่องจากพันธุ์ส่วนใหญ่ที่ปลูกมีการกระจายพันธุ์จากหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้องตั้งแต่ปี 2527 การใช้พันธุ์ปลูกกาแฟอาราบิก้าในจังหวัดเชียงรายส่วนใหญ่ได้รับพันธุ์จากกรมวิชาการเกษตร แต่ในจังหวัดเชียงใหม่ได้พันธุ์จากสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูงและโครงการหลวง จังหวัดน่าน แม่ฮ่องสอนและลำปางได้จากกรมวิชาการเกษตร ซึ่งมาจากฐานพันธุ์กรรมเดียวกัน ประกอบกับเชื้อโรคราสนิมได้มีการพัฒนาเพิ่ม races มากกว่าเดิม จึงพบว่าเป็นโรคราสนิมในหลายแหล่ง (สถาบันวิจัยพืชสวน, 2559)

พื้นที่ปลูกกาแฟอาราบิก้าของประเทศไทยในปี 2561 มีพื้นที่ให้ผลผลิต 72,887 ไร่ ผลผลิต 11,138 ตัน ซึ่งเพิ่มขึ้นจากปี 2560 ร้อยละ 10.15 และ 24.56 ตามลำดับ เนื่องจากต้นกาแฟที่ปลูกแซมในสวนไม้ผล ไม้ยืนต้น ตั้งแต่ปี 2556 ให้ผลผลิตในปีแรก ประกอบกับสภาพอากาศเอื้ออำนวย มีปริมาณน้ำฝนเพียงพอ ไม่กระทบแล้งเหมือนปีที่ผ่านมา ทำให้ต้นกาแฟสมบูรณ์ออกดอกติดผลมากกว่าปีที่ผ่านมา ส่วนผลผลิตต่อไร่เฉลี่ย 140 กิโลกรัม เพิ่มขึ้นจากปี 2560 ร้อยละ 12.9 (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2561) ทั้งนี้พื้นที่ปลูกกาแฟอาราบิก้ามีแนวโน้มในการปลูกเพิ่มพื้นที่มากขึ้นตั้งแต่ปี 2550 โดยพื้นที่ปลูกส่วนใหญ่ที่จังหวัดเชียงราย เชียงใหม่ และสถานการณ์ผู้บริโภคกาแฟในประเทศไทยปัจจุบันมีการบริโภคกาแฟสดมากขึ้น ซึ่งเป็นส่วนสนับสนุนให้มีผู้สนใจในการปลูกกาแฟอาราบิก้าเพิ่มมากขึ้น ร่วมกับการพัฒนาการปลูกเพื่ออนุรักษ์รักษาสภาพแวดล้อม กาแฟก็เป็นพืชหนึ่งที่มีส่วนช่วยในการสร้างทางเลือกของเกษตรกรในการปลูกป่ากินได้ ป่าเศรษฐกิจ เนื่องจากสามารถปลูกร่วมกับพืชเศรษฐกิจอื่น ๆ ได้ ดังนั้น จึงมีความจำเป็นจะต้องพัฒนาพันธุ์กาแฟอาราบิก้าอย่างต่อเนื่อง วัตถุประสงค์เพื่อสนับสนุนเกษตรกรมีโอกาสในการใช้พันธุ์ต้านทานโรค ผลผลิตสูง และคุณภาพดี เป็นที่ยอมรับในการบริโภค

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

อุปกรณ์

1. วัสดุและอุปกรณ์การเกษตร ได้แก่

1.1 ต้นพันธุ์กาแฟอาราบิก้าสายพันธุ์ผสมที่เป็นกลุ่มกาแฟอาราบิก้า Hybrid de Timor (HDT) derivative ช่วงที่ 6 ที่เป็นผลจากการรวบรวมพันธุ์กาแฟอาราบิก้าที่ได้รับต้นพันธุ์จากนายอาภรณ์ ธรรมเขต นักวิชาการโรคพืชชำนาญการพิเศษ กองโรคพืชและจุลชีววิทยา (ในขณะนั้น) กรมวิชาการเกษตร

โดยนำมาปลูกที่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาเกษตรที่สูงเชียงราย (วาวิ) จ.เชียงราย เมื่อปี พ.ศ. 2545-2546 พื้นที่ปลูก 4 ไร่ จำนวน 38 สายพันธุ์

1.2 อื่นๆ ได้แก่ เครื่องชั่งน้ำหนัก ตาชั่ง ถัง ตะกร้า เครื่องปอกเปลือกกาแฟ ชั้นวาง ปุ๋ยคอก (มูลไก่ มูลวัว) ปุ๋ยเคมี (15-15-15 13-13-21 46-0-0 0-0-60) ปูนขาว ฟางข้าว เป็นต้น

2. วัสดุในการปลูกเชื้อ ได้แก่ ตู้ควบคุมความชื้น อุปกรณ์ในการฉีดพ่น uredospore, petri-dish

3. วัสดุวิทยาศาสตร์ สำหรับวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของกาแฟ

4. วัสดุสำนักงาน ได้แก่ กล้องถ่ายรูป กระดาษ ดินสอ ปากกา เป็นต้น

5. วัสดุคอมพิวเตอร์ ได้แก่ เครื่องคอมพิวเตอร์ หมึกพิมพ์ เครื่องพิมพ์

วิธีการ

1. แปลงรวบรวมพันธุ์กาแฟอะราบิกาสายพันธุ์คาติมอร์ สายพันธุ์ลูกผสมที่เป็นกลุ่มกาแฟอะราบิกา Hybrido de Timor (HDT) derivative ช่วงที่ 6 ที่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาเกษตรที่สูงเชียงราย (วาวิ) จ.เชียงราย เมื่อปี พ.ศ. 2545-2546 พื้นที่ปลูก 4 ไร่ จำนวน 38 สายพันธุ์ ในปี 2553-2554 ดำเนินการคัดเลือกต้นกาแฟอะราบิกาสายพันธุ์คาติมอร์ เกณฑ์การคัดเลือกคือ 1) ต้นที่ไม่เป็นโรคราสนิม 2) ต้นเตี้ย ข้อสั้น ใบกว้าง 3) ผลผลิตสูง

2. สร้างแปลงพันธุ์อ่อนแอ โดยใช้กาแฟอะราบิกา พันธุ์ Typica (T980) ซึ่งมีลักษณะอ่อนแอต่อเชื้อโรคราสนิมที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย

3. เก็บคัดเลือกเมล็ดพันธุ์จากต้นที่คัดเลือกไว้ในข้อ 1 จำนวนพันธุ์ละ 500 เมล็ด แล้วทำการเพาะเมล็ดที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรที่สูงเชียงราย (ระดับความสูงจากระดับน้ำทะเล 1,300 ม.) จนกระทั่งมีใบจริง 2-3 คู่ แล้วดำเนินการย้ายมาอนุบาลต่อที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย (ระดับความสูงจากระดับน้ำทะเล 300 ม.) อนุบาลจนมีใบจริง 4-5 คู่ใบ ทั้งนี้ให้เพาะเมล็ดพันธุ์ Typica (T980) พร้อมกันไปเพื่อใช้เป็นพันธุ์อ่อนแอในการประเมินการเป็นโรค ต้นกล้ากาแฟอะราบิการะยะที่เหมาะสมในการปลูกเชื้อใช้ระยะที่ต้นกล้าที่มีใบจริง 4-5 คู่ใบ (อาภรณ์, 2524; ฉัตรตัญญา, 2561)

4. เก็บรวบรวมเชื้อรา *Hemileia vastatrix* Berk & Br. โดยขูดจากใบที่เป็นโรค เพื่อใช้ปลูกเชื้อ

5. คัดเลือกต้นกล้าที่สมบูรณ์จำนวน 400 กล้าและมีใบจริง 4-5 คู่ใบ ทดสอบความต้านทานต่อโรคราสนิม (*Hemileia vastatrix* Berk & Br.) ในสภาพควบคุม (โรงเรือน) ที่ ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย

6. ทำการปลูกเชื้อ (inoculate) เชื้อ *Hemileia vastatrix* Berk & Br. จำนวน 2 ครั้ง แต่ละครั้งห่างกัน 1 เดือน ในการปลูกเชื้อโดยนำ uredospore ของเชื้อราโดยขูดจากใบที่เป็นโรค ใส่ใน petri-dish ที่มีน้ำกลั่น (หนึ่งฆ่าเชื้อแล้ว) 1 ชั่วโมง แล้วกรองด้วยกระดาษกรอง จากนั้นนำ uredospore มาทำ spore suspension ประมาณ 300 ซีซี แล้วบ่ม (incubate) ไว้ในอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส ประมาณ 3-5 ชั่วโมง จากนั้นนำ spore suspension มาพ่นด้วย atomizer กับต้นกล้ากาแฟในตู้พลาสติกขนาดประมาณ 2.0x1.0x1.0 เมตร ซึ่งสามารถควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ 90-92 % ในห้องปรับอากาศที่ควบคุมอุณหภูมิ 21-24 องศาเซลเซียส ในเวลากลางคืนประมาณ 20.00 น. เป็นต้นไป ควรเก็บในที่มืด เนื่องจากแสงมีอิทธิพลต่อการความงอกของ uredospore ของเชื้อรา หลังจากพ่นเชื้อราแล้วต้องเก็บในที่มืด 1 คืน ช่วงเช้าเวลาประมาณ 8.00 น. จึงนำกล้ากาแฟมาเก็บในเรือนเพาะชำเพื่อสังเกตอาการของโรค ทั้งนี้หากต้นที่เป็นโรคราสนิมแล้ว ไม่ต้องปลูกเชื้อ (inoculate) ซ้ำ โดยปลูกเชื้อห่างจากครั้งแรกนาน 1 เดือน

7. การเก็บข้อมูลให้ับจำนวนต้นที่เป็นโรคราสนิม จากการปลูกเชื้อต้นกล้ากาแฟจำนวน 300 ต้นกล้าต่อพันธุ์ เกณฑ์การคัดเลือกต้นคือ คัดเลือกพันธุ์ที่ไม่เป็นโรคราสนิมเกินกว่า 96% ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย

8. พันธุ์ที่คัดเลือกนำมาปลูกทดสอบพันธุ์ตามแหล่งต่างๆ ที่ระดับความสูงต่างๆ คือ 1,300 และ 700 เมตรจากระดับน้ำทะเล คือ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (1,300 เมตร) และ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรที่สูงเชียงราย (1,300 เมตร) โดยใช้ระยะปลูก 2x2 เมตร พันธุ์ละ 50 ต้น

9. การบันทึกข้อมูล ได้แก่

9.1 การเจริญเติบโต ได้แก่

9.1.1 ความสูง วัดจากพื้นดิน (โคนต้น) ถึงปลายยอดอ่อน

9.1.2 เส้นรอบวงโคนต้น วัดจากพื้นดิน 10 ซม.

9.1.3 ขนาดทรงพุ่ม วัดจากทิศเหนือ-ใต้ และทิศตะวันออก-ตก ของกิ่งแขนงส่วนที่ยาวที่สุดของต้น

9.1.4 อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ย ได้แก่

อัตราการเพิ่มของความสูง = ค่าที่วัดได้ในปัจจุบัน - ค่าที่วัดได้ในปีที่ผ่านมา

อัตราการเพิ่มของเส้นรอบวงโคนต้น = ค่าที่วัดได้ในปัจจุบัน - ค่าที่วัดได้ในปีที่ผ่านมา

อัตราการเพิ่มของทรงพุ่ม = ค่าที่วัดได้ในปัจจุบัน - ค่าที่วัดได้ในปีที่ผ่านมา

9.1.5 จำนวนข้อของลำต้น จากโคนต้นถึงยอดอ่อน

9.1.6 ความยาวระหว่างข้อของลำต้น วัดจาก

9.1.7 ความยาวระหว่างข้อของกิ่งที่ให้ผล วัดจาก

9.2 ศึกษาลักษณะภายนอกของผล ได้แก่ สีของผล (โดยใช้คู่มือเทียบสีมาตรฐานแบบ R.H.S. Color chart) ขนาดผล วัดโดยใช้เวอร์เนียร์คาลิเปอร์ น้ำหนักผล รูปร่างผล

9.3 ศึกษาผลผลิต

9.3.1 น้ำหนักแห้ง (กะลากาแฟ/ต้น และสารกาแฟ/ต้น ที่ความชื้น 13%)

9.3.2 ขนาดของสารกาแฟ %สารกาแฟเกรด 1, 2, 3 และ 4 ลักษณะการเกิด peaberry ข้อบกพร่อง (defect)

9.3.3 ศึกษาผลผลิตทางคุณสมบัติทางกายภาพและเคมี ได้แก่ ค่าความสว่าง (L) ค่าสีแดง (a) ค่าสีน้ำเงิน (b) ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ปริมาณ Total Soluble Solid (TSS) คาเฟอีน และกรดคลอโรเจนิก (Chologenic acid : CGAs)

9.4 ความต้านทานโรค ได้แก่ โรคราสนิม

9.5 ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา

เวลาและสถานที่ ระยะเวลา เริ่มต้น 2559 – สิ้นสุด 2562

สถานที่ทำการทดลอง ได้แก่ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาเกษตรที่สูงเชียงราย ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย และศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย

ผลการวิจัยและอภิปรายผล (Results and Discussion)

1. การคัดเลือกพันธุ์จากกาแฟอะราบิกาสายพันธุ์คาติมอร์ ลูกผสมชั่วที่ 5

จากแปลงที่รวบรวมพันธุ์กาแฟอะราบิกาสายพันธุ์คาติมอร์สายพันธุ์ลูกผสมที่เป็นกลุ่มกาแฟอะราบิกา Hybrid de Timor (HDT) derivative ชั่วที่ 6 ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาเกษตรที่สูงเชียงราย (วาวิ) จ.เชียงราย เมื่อปี พ.ศ. 2545-2546 พื้นที่ปลูก 4 ไร่ จำนวน 38 สายพันธุ์ ในปี 2553-2554 ดำเนินการคัดเลือกต้นกาแฟอะราบิกาสายพันธุ์คาติมอร์ โดยมีเกณฑ์ในการคัดเลือก ดังนี้ 1) ต้นที่ไม่เป็นโรคราสนิม 2) ต้นเตี้ย ข้อสั้น ใบกว้าง และ 3) ผลผลิตสูง โดยนำเมล็ดของสายพันธุ์ที่คัดเลือกได้ปี 2553 จำนวน 12 สายพันธุ์ และปี 2554 จำนวน 19 สายพันธุ์ มาเพาะเพื่อเตรียมการปลูกเชื้อโรคราสนิม ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย จ.เชียงราย

ทดสอบปฏิกริยาของโรคราสนิมต่อต้นกาแฟอะราบิกาสายพันธุ์คัระยะต้นกล้าในห้องปฏิบัติการที่ ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย จังหวัดเชียงราย ในปี 2553 ในเบื้องต้นจัดทำสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับการปลูกเชื้อโรคราสนิม คือ สภาพห้องปลูกเชื้อที่มีอุณหภูมิ ประมาณ $22 \pm 2^{\circ}$ C. เก็บในสภาพที่มีด้อยอย่างน้อยนาน 18-20 ชั่วโมง โดยปลูกเชื้อ (inoculate) เชื้อโรคราสนิม บนใบต้นกาแฟอะราบิกาสายพันธุ์คัระยะต้นกล้า ที่มีคูใบ 4-5 คูใบ โดยเก็บสปอร์เชื้อโรคราสนิมจากแหล่งปลูกต่างๆ มาปลูกเชื้อราสนิมลงต้นกล้าพันธุ์คัระยะต้นกล้า จำนวนประมาณ 300 ต้นต่อพันธุ์ แล้วทำการ inoculate เชื้อ *Hemileia vastatrix* Berk.&Br. แล้วเก็บใบที่มีด ออุณหภูมิ 22 ± 2 องศาเซลเซียส โดยทำการปลูกเชื้อจำนวน 2 ครั้ง แต่ละครั้งห่างกัน 1 เดือน โดยที่ หลังจาก inoculate แล้ว นำกล้ามาดูแลรักษาในเรือนเพาะชำ แล้วทำการประเมินการเป็นโรคราสนิม ในแต่ละครั้งทำการประเมินการเป็นโรคราสนิม คัดเลือกต้นที่ไม่เป็นโรคราสนิม 96% หากต้นที่เป็นโรคราสนิมแล้ว ไม่ต้อง inoculate ซ้ำ

(1) ปี 2553 คัดต้นพันธุ์ได้จำนวน 12 สายพันธุ์ โดยเก็บคัดเลือกเมล็ดพันธุ์จากต้นที่คัดเลือกไว้ พันธุ์ๆ ละ 500 เมล็ด นำไปเพาะ แล้วนำกล้าจำนวน 300 ต้นที่มีใบจริง 4-5 คูใบ นำไปปลูกเชื้อที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงรายเมื่อวันที่ 10 มกราคม-10 กุมภาพันธ์ 2554 หลังจากปลูกเชื้อแล้วพบว่าต้นไม่เป็นโรคราสนิม โดยใช้หลักเกณฑ์ในการคัดเลือกคือ คัดต้นที่ไม่เป็นโรค 96% ได้แก่ พันธุ์ 29/6, 29/13, 29/5, 29/10, 29/14, 14/3, 29/26, 29/24, 29/23, 29/3 และ 29/25 โดยมี%ต้นกล้าไม่เป็นโรค 99.67, 99.67, 99.33, 99.0, 99.0, 98.67, 98.0, 97.67, 97.33, 96.0 และ 96.0 %ตามลำดับ (ตารางการทดลองที่ 1.1- 1) พบว่าการเกิดโรคในแต่ละพันธุ์มีความแตกต่างกันทางสถิติ

(2) ในปี 2554 คัดต้นพันธุ์ได้จำนวน 18 สายพันธุ์ โดยเก็บคัดเลือกเมล็ดพันธุ์จากต้นที่คัดเลือกไว้ พันธุ์ๆ ละ 500 เมล็ดโดยทำการคลุมต้นที่คัดเลือกในระยะออกดอกและติดผล แล้วนำเมล็ดจากต้นที่คัดเลือกไปเพาะกล้าที่เรือนเพาะชำศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงราย จ.เชียงราย จนกระทั่งต้นกล้ามีคูใบ 2-3 คูใบ แล้วย้ายกล้ามาอนุบาลที่เรือนเพาะชำ ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย จ.เชียงราย ปฏิบัติดูแลรักษาจนกระทั่งต้นกล้าเจริญเติบโตมี 4-5 คูใบ นำไปปลูกเชื้อที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงรายเมื่อวันที่ 16 มกราคม-20 กุมภาพันธ์ 2555 หลังจากปลูกเชื้อแล้วพบว่าต้นกล้าที่ไม่เป็นโรคราสนิมที่ระดับ 96% ได้แก่ 29/7, 29/24, 29/17, 29/29, 29/5, 29/1, 29/22, 29/26, 29/23, 29/6, 29/10, 29/13, 29/3 และ 29/14 โดยมี%การไม่เป็นโรค 98.86, 98.86, 98.67, 98.33, 98.0, 97.67, 97.67, 97.55, 97.33, 97.0, 97.0, 97.0, 96.33 และ 96.33% ตามลำดับ (ตารางการทดลองที่ 1.1- 2) พบว่าการเกิดโรคในแต่ละพันธุ์มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ดังนั้นในการคัดเลือกได้พิจารณาจากเกณฑ์ที่กำหนด 1) ต้นไม่เป็นโรคราสนิม 96% ขึ้นไป 2) ต้นเตี้ย ข้อสั้น ใบกว้าง และ 3) ผลผลิตสูง (อาภรณ์ และศุภชัย, 2533) การพิจารณาในการคัดเลือกพันธุ์ โดยใช้เกณฑ์ที่กำหนดโดยพิจารณาหลายมิติ ทั้งลักษณะการไม่เป็นโรคราสนิมที่ระดับ 96% ผลผลิตสูง ความสมบูรณ์ของต้นแม่ ลักษณะต้นแม่ ต้นเตี้ย ข้อสั้นอาการกิ่งแห้ง และไม่โทรมต้นแข็งแรงดี ในการที่ไม่เลือกต้นที่มีลักษณะต้นสูง เนื่องจากในต้นสูงนั้น ลักษณะข้อจะห่าง ทำให้มีผลผลิตต่ำ ตลอดจนยากต่อการเก็บเกี่ยว และอาจมีผลของลมมากระทบด้วย ทำให้ได้ต้นพันธุ์คัดเลือกในเบื้องต้นเพื่อใช้ในการปลูกเชื้อ ตามหลักการมาตรฐานของ CIFC เพื่อให้ได้ต้นกล้าพันธุ์ที่แข็งแรง ทั้งนี้ในการปลูกเชื้อจำนวน 2 ครั้ง เพื่อป้องกันข้อบกพร่องบางประการในการดำเนินการ และป้องกันสภาพที่ไม่เหมาะสมบางประการที่ทำให้ใบกาแฟสามารถหลีกเลี่ยง (plant escape) การเข้าทำลายของเชื้อราได้ ทั้งๆที่ไม่ได้ต้านทานต่อโรคราสนิม แล้วนำไปปลูกเชื้อตามวิธีการที่กำหนด จะเห็นได้ว่าหลังจากสัปดาห์ที่สาม หลังปลูกเชื้อจะเริ่มเห็นอาการเข้าทำลายของเชื้อโรคราสนิม (*H. vastatrix*) หลังจากนั้นจะแยกกันไปปลูก โดยนำมาปลูกทดสอบพันธุ์ละ 50 ต้น ในแหล่งปลูกต่าง ๆ ที่กำหนด

ดังนั้นในการคัดเลือกพันธุ์ที่ทดสอบ จึงได้คัดเลือกพันธุ์ 29/5 29/6 29/10 29/13 29/14 29/17 29/22 29/23 และ 29/24 มาปลูกทดสอบพันธุ์

กรมวิชาการเกษตร

ตารางการทดลองที่ 1.1-1 แสดงผลการปลูกเชื้อราสนิมในต้นกล้ากาแฟอะราบิกาที่คัดเลือก ดำเนินการที่ ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงใหม่ในปี 2554

รหัสต้น	จำนวนต้นปลูกเชื้อ	จำนวนต้นที่ไม่เป็นโรค	%การต้านทานโรค	จำนวนต้นที่เป็นโรคราสนิม	%การเกิดโรค
14/3.	300	296	98.67	4	1.33
29/3.	300	288	96.00	12	4
29/5.	300	298	99.33	2	0.67
29/6.	300	299	99.67	1	0.33
29/10.	300	297	99.00	3	1
29/12.	300	248	82.67	52	17.33
29/13	300	299	99.67	1	0.33
29/14	300	297	99.00	3	1
29/23	300	292	97.33	8	2.67
29/24	300	293	97.67	7	2.33
29/25	300	288	96.00	12	4
29/26	300	294	98.00	6	2

$\chi^2 = 240.301^a$

ตารางการทดลองที่ 1.1-2 แสดงผลการปลูกเชื้อราสนิมในต้นกล้ากาแฟอะราบิกาที่คัดเลือก ดำเนินการที่ ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงรายในปี 2555

รหัสต้น	จำนวนต้นปลูกเชื้อ	จำนวนต้นที่ไม่เป็นโรค	%การต้านทานโรค	จำนวนต้นที่เป็นโรคราสนิม	%การเกิดโรค
29/1	300	293	97.67	7	2.33
29/2	300	279	93.00	21	7
29/3.	300	289	96.33	11	3.67
29/5	200	196	98.00	4	2
29/6	300	291	97.00	9	3
29/7	175	173	98.86	2	1.14
29/10	300	291	97.00	9	3
29/12	300	258	86.00	42	14
29/13	300	291	97.00	9	3
29/14	300	289	96.33	11	3.67
29/17	300	296	98.67	4	1.33
29/21	287	269	93.73	18	6.27
29/22	300	293	97.67	7	2.33
29/23	75	73	97.33	2	2.67
29/24	88	87	98.86	1	1.14
29/25	300	0	0.00	300	100
29/26	286	279	97.55	7	2.44
29/29	180	177	98.33	3	1.67
29/30	80	66	82.50	14	17.5

$\chi^2 = 146.604^a$

2. สร้างแปลงแม่พันธุ์อ่อนแอ

แปลงแม่พันธุ์สำหรับใช้เป็นแหล่งโรคราสนิมในการปลูกเชื้อ โดยใช้พันธุ์กาแฟอะราบิกา พันธุ์ Typica (T980) ซึ่งเป็นพันธุ์อ่อนแอ สำหรับใช้เป็นแหล่งโรคราสนิม โดยมี ต้นกระถินอินโด เป็นไม้บังร่ม ดำเนินการที่ ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย พื้นที่ 0.5 ไร่ ในปี 2553 และในปี 2555 และปี 2556 สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิต กาแฟพันธุ์ Typica (T980)

ทั้งนี้พบว่ากาแฟเป็นโรคราสนิมน้อย และสปอร์ไม่เพียงพอในการปลูกเชื้อ จึงทำการสำรวจและเก็บ ตัวอย่างโรคราสนิมกาแฟจากแปลงปลูกกาแฟในพื้นที่จังหวัดเชียงราย เชียงใหม่ แม่ฮ่องสอน และเลย ในปี 2553, 2554, 2555 และ 2556 เพื่อใช้ในการปลูกเชื้อ (inoculate) โรคราสนิมในต้นกล้ากาแฟที่คัดเลือก

3. ผลการทดสอบพันธุ์ที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แปลงแม่จอนหลวง)

3.1 ด้านการเจริญเติบโต

ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ ดำเนินการปลูกตามแผนการทดลอง โดยปลูก 2 ครั้ง โดยครั้งที่ 1 ปลูกวันที่ 29 มิถุนายน 2555 ครั้งที่ 2 ปลูกวันที่ 22 กุมภาพันธ์ 2556 รวมทั้งหมด 711 ต้น การเจริญเติบโต ของกาแฟอาราบิกาลูกผสม ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่จอนหลวง 1,300 เมตร จากระดับน้ำทะเล)

พบว่า ปลุกในวันที่ 29 มิถุนายน 2555 ทั้งหมด 9 สายพันธุ์ ๆ ละ 50 ต้น รวมทั้งหมด 711 ต้น ปัจจุบันรอดตาย 705 ต้น (ต้นรอดตาย 99.15 %)

(1) การเจริญเติบโตด้านความสูงเฉลี่ย เมื่ออายุ 6 ปี พบว่า 29/6 มีความสูงเฉลี่ยสูงสุดคือ 29/10 มีความสูงเฉลี่ย 224 ซม. ส่วนพันธุ์อื่นมีความสูงลำดับรองมาได้แก่ 29/26, 29/14, 29/13, 29/24, 29/5, และ 29/23 มีความสูงเฉลี่ย 212.3, 186.8, 180.5, 178.7, 171.0 และ 163.2 ซม. ส่วนพันธุ์เปรียบเทียบกับ SJ 133 มีความสูง 187.6 ซม. (ตารางการทดลองที่ 1.1- 3 และภาคผนวกการทดลองที่ 1.1- 1)

อัตราการเจริญเติบโตด้านความสูง โดยพันธุ์ 29/10 มีอัตราการเจริญเติบโตด้านความสูงมากที่สุดคือ 32.56 ลำดับรองลงมาได้แก่ พันธุ์ 29/6, 29/26, 29/14, 29/13, 29/24, 29/5 และ 29/23 โดยมีอัตราการเจริญเติบโตด้านความสูง 29.44, 26.26, 26.22, 24.5, 24.32, 22.98 และ 21.52 ตามลำดับ (ตารางการทดลองที่ 1.1- 6)

(2) การเจริญเติบโตด้านเส้นรอบวงโคนต้นเฉลี่ย เมื่ออายุ 6 ปี พบว่า 29/24 มีเส้นรอบวงโคนต้นเฉลี่ยสูงสุดคือ 16.4 ซม. ส่วนพันธุ์อื่นมีเส้นรอบวงโคนต้นเฉลี่ย ลำดับรองมาได้แก่ 29/6, 29/5, 29/10, 29/23, 29/26, 29/13 และ 29/14 มีเส้นรอบวงโคนต้นเฉลี่ย 16.1, 15.2, 14.8, 14.8, 14.6, 14.5 และ 14.5 ซม. ส่วนพันธุ์เปรียบเทียบกับ SJ 133 มีเส้นรอบวงโคนต้นเฉลี่ย 13.9 ซม. (ตารางการทดลองที่ 1.1- 4 และภาคผนวกการทดลองที่ 1.1- 2)

อัตราการเจริญเติบโตด้านขนาดเส้นรอบวง โดยพันธุ์ 29/6 มีอัตราการเจริญเติบโตด้านเส้นรอบวงมากที่สุดคือ 1.89 ลำดับรองลงมาได้แก่ พันธุ์ 29/24, 29/5, 29/26, 29/23, 29/10, 29/14 และ 29/13 โดยมีอัตราการเจริญเติบโตด้านขนาดเส้นรอบวง 1.81, 1.74, 1.67, 1.65, 1.63, 1.59 และ 1.47 ตามลำดับ (ตารางการทดลองที่ 1.1- 6)

(3) การเจริญเติบโตด้านขนาดทรงพุ่มเฉลี่ย เมื่ออายุ 6 ปี พบว่า 29/10 มีขนาดทรงพุ่มเฉลี่ย สูงสุดคือ มีขนาดทรงพุ่มเฉลี่ย 165.4 ซม. ส่วนพันธุ์อื่นมีขนาดทรงพุ่มเฉลี่ย ลำดับรองมาได้แก่ 29/6, 29/14, 29/5, 29/24, 29/26, 29/13 และ 29/23 มีขนาดทรงพุ่มเฉลี่ย 163.6, 153.0, 151.2, 148.3, 146.4, 141.8 และ 132.9 ซม. ส่วนพันธุ์เปรียบเทียบกับ SJ 133 มีขนาดทรงพุ่มเฉลี่ย 146.1 ซม. (ตารางการทดลองที่ 1.1- 5 และภาคผนวกการทดลองที่ 1.1- 3)

อัตราการเจริญเติบโตด้านขนาดทรงพุ่ม พบว่าสายพันธุ์ 29/10 มีอัตราการเจริญเติบโตด้านขนาดทรงพุ่มมากที่สุด คือ 11.35 ลำดับรองลงมาได้แก่ พันธุ์ 29/14, 29/6, 29/24, 29/5, 29/26, 29/13 และ 29/23 โดยมีอัตราการเจริญเติบโตด้านขนาดทรงพุ่ม 9.44, 9.31, 8.86, 8.55, 8.33, 6.08 และ 6.05 (ตารางการทดลองที่ 1.1- 6)

ตารางการทดลองที่ 1.1-3 แสดงการเจริญเติบโตด้านความสูง (ซม.) ของกาแฟอะราบิกาสายพันธุ์คาติมอร์ 8 กลุ่มสายต้นคัดเลือก เปรียบเทียบกับพันธุ์ SJ133 ในปี 2556-2561

กลุ่มสายต้น คัดเลือก	ปี 2556	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ปี 2557	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ปี 2558	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ปี 2559	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ปี 2560	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ปี 2561	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน
29/5	56.1	5.9	94.3	9.2	121.4	16.2	129.3	14.2	152.9	17.6	171.0	18.4
29/6	65.1	8.0	109.8	10.0	135.2	13.1	142.8	33.9	193.4	36.7	212.3	39.6
29/10	61.2	9.0	110.4	9.4	139.8	14.4	159.7	16.0	201.4	24.2	224.0	25.2
29/13	58.0	6.4	95.8	8.9	117.1	10.2	124.7	25.9	164.7	18.9	180.5	26.3
29/14	55.7	6.5	91.9	8.2	115.6	11.5	135.3	12.5	167.0	18.9	186.8	18.1
29/23	55.6	5.8	91.1	7.9	112.4	13.0	126.5	13.5	150.9	17.1	163.2	15.0
29/24	57.1	7.1	90.0	11.6	112.9	11.0	129.8	14.8	164.4	14.1	178.7	17.3
29/26	56.6	9.1	93.2	16.6	117.9	14.5	136.2	12.8	174.3	19.5	187.9	21.3
SJ133	46.8	5.4	84.6	8.9	119.5	8.8	133.4	9.0	171.8	22.9	187.6	26.8

ตารางการทดลองที่ 1.1-4 แสดงการเจริญเติบโตด้านเส้นรอบวงโคนต้น (ซม.) ของกาแฟอะราบิกาสายพันธุ์คาติมอร์ 8 กลุ่มสายต้นคัดเลือก เปรียบเทียบกับพันธุ์ SJ133 ในปี 2556-2561

กลุ่มสายต้น คัดเลือก	ปี 2556	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ปี 2557	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ปี 2558	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ปี 2559	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ปี 2560	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ปี 2561	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน
29/5	-	-	8.2	0.6	10.6	0.7	11.8	0.8	13.5	2.0	15.2	1.6
29/6	-	-	8.5	0.7	10.5	0.8	12.3	0.8	13.4	0.9	16.1	1.1
29/10	-	-	8.3	0.8	9.5	0.8	11.7	1.1	13.1	1.2	14.8	1.9
29/13	-	-	8.7	0.6	10.6	0.8	11.4	1.2	13.2	1.9	14.5	1.0
29/14	-	-	8.1	0.7	10.0	0.6	11.6	1.3	12.8	1.3	14.5	0.9
29/23	-	-	8.2	1.1	10.3	1.2	11.7	1.2	13.0	1.5	14.8	1.3
29/24	-	-	9.2	1.2	11.2	0.9	12.8	1.3	13.6	1.5	16.4	1.9
29/26	-	-	7.9	0.8	10.2	1.0	11.5	1.3	11.4	1.9	14.6	1.6
SJ133	-	-	7.0	0.9	9.7	0.9	11.1	1.2	11.8	1.6	13.9	1.9

ตารางการทดลองที่ 1.1-5 แสดงการเจริญเติบโตด้านความทรงพุ่ม (ซม.) ของกาแฟอะราบิกาสายพันธุ์คาติมอร์ 8 กลุ่มสายต้นคัดเลือก เปรียบเทียบกับพันธุ์ SJ133 ในปี 2556-2561

กลุ่มสายต้น คัดเลือก	ปี 2556	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ปี 2557	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ปี 2558	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ปี 2559	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ปี 2560	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ปี 2561	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน
29/5	108.4	6.4	124.7	11.7	124.7	11.7	113.0	22.3	165.7	23.9	151.2	16.6
29/6	117.0	8.0	129.5	7.7	129.5	7.7	112.6	40.0	172.1	13.3	163.6	14.3
29/10	108.7	18.4	135.9	10.7	135.9	10.7	130.1	10.5	172.1	10.0	165.4	8.5
29/13	111.4	9.0	120.0	9.3	120.0	9.3	115.9	25.5	150.6	20.9	141.8	17.9
29/14	105.8	8.6	125.2	8.3	125.2	8.3	123.7	11.2	164.6	12.4	153.0	12.5
29/23	102.6	15.4	118.2	10.9	118.2	10.9	114.2	13.6	152.6	15.1	132.9	14.0
29/24	104.0	7.0	121.5	9.8	121.5	9.8	116.0	9.4	164.4	11.9	148.3	10.1
29/26	104.8	13.9	118.8	12.1	118.8	12.1	125.9	8.9	156.7	13.3	146.4	10.1
SJ133	89.8	12.9	111.8	7.4	111.8	7.4	117.4	9.9	140.5	15.9	146.1	13.7

ตารางการทดลองที่ 1.1-6 อัตราการเจริญเติบโตด้านความสูง ขนาดเส้นรอบวงและขนาดทรงพุ่มของกาแพะ ราบिकासาย พันธุ์คาติมอร์ต้านทานโรคราสนิม ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่จอนหลวง)

หน่วย : ซม.

กลุ่มสายพันธุ์ คัดเลือก	อัตราการเจริญเติบโต ด้านความสูง	อัตราการเจริญเติบโต ด้านขนาดเส้นรอบวง	อัตราการเจริญเติบโตสัมพันธ์ ด้านขนาดทรงพุ่ม
29/5	22.98	1.74	8.55
29/6	29.44	1.89	9.31
29/10	32.56	1.63	11.35
29/13	24.50	1.47	6.08
29/14	26.22	1.59	9.44
29/23	21.52	1.65	6.05
29/24	24.32	1.81	8.86
29/26	26.26	1.67	8.33

หมายเหตุ : มาตรฐานการคัดเลือก : ความสูง (ซม.) < 180

(4) ในการคัดเลือกพันธุ์ต้องการพันธุ์ที่มีลักษณะจำนวนข้อลำต้นถี่ เพราะต้นเตี้ย จำนวนข้อมากทำให้มีโอกาสในการออกกิ่งได้จำนวนมาก ดังนั้นจำนวนข้อจึงเป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญ เกณฑ์ที่กำหนดคือจำนวนข้อมากกว่า 35 ข้อ จากการทดลองพบว่า พันธุ์ 29/6 มีจำนวนข้อต่อลำต้นสูงสุด คือ 40 ข้อ โดยในพันธุ์อื่น ๆ ได้แก่ พันธุ์ 29/10, 29/13 และ 29/24 พบว่ามีจำนวนข้อต่อลำต้น 39 ข้อ พันธุ์ 29/14 และ 29/23 พบว่ามีจำนวนข้อต่อลำต้น 37 ข้อ พันธุ์ 29/26 และ 29/5 พบว่ามีจำนวนข้อต่อลำต้น 35 และ 34 ข้อตามลำดับ โดยมีความเฉลี่ยภาพรวมจำนวนข้อต่อลำต้น 38 ข้อ ทั้งนี้มาตรฐานในการคัดเลือกพันธุ์ใช้เกณฑ์จำนวนข้อต่อลำต้นมากกว่า 35 ข้อ ซึ่งเกือบทุกพันธุ์มีจำนวนข้อต่อลำต้นตามเกณฑ์กำหนด ยกเว้นในพันธุ์ 29/5 มีจำนวนข้อเฉลี่ย 34 ข้อ (ตารางการทดลองที่ 1.1-7)

(5) ความยาวระหว่างข้อของลำต้น ในพันธุ์ 29/10 มีความยาวระหว่างข้อของลำต้นสูงสุด คือ 4.1 ซม. โดยในพันธุ์อื่นๆ ได้แก่ พันธุ์ 29/6, 29/26, 29/5, 29/14, 29/23, 29/24 และ 29/13 มีความยาวระหว่างข้อของลำต้น 3.9, 3.9, 3.8, 3.6, 3.4, 3.4, และ 3.3 ซม.ตามลำดับ มาตรฐานในการคัดเลือกพันธุ์ใช้เกณฑ์ความยาวระหว่างข้อของลำต้น น้อยกว่า 5.0 ซม. ซึ่งทุกพันธุ์มีความยาวตามเกณฑ์ที่กำหนด (ตารางการทดลองที่ 1.1-7)

(6) ความยาวระหว่างข้อของกิ่ง ในพันธุ์ 29/10 มีความยาวระหว่างข้อของกิ่งสูงสุด คือ 3.5 ซม. โดยในพันธุ์อื่นๆ ได้แก่ พันธุ์ 29/6, 29/26, 29/14, 29/5, 29/23, 29/24 และ 29/13 มีความยาวระหว่างข้อของลำต้น 3.3, 3.1, 3.0, 2.9, 2.8, 2.8 และ 2.8 ซม.ตามลำดับ ทั้งนี้มาตรฐานในการคัดเลือกพันธุ์ใช้เกณฑ์ความยาวระหว่างข้อของกิ่ง น้อยกว่า 5.0 ซม. ซึ่งทุกพันธุ์มีความยาวตามเกณฑ์ที่กำหนด (ตารางการทดลองที่ 1.1-7)

(7) ขนาดความกว้างใบ ในพันธุ์ 29/6 มีขนาดความกว้างใบเฉลี่ยสูงสุด 8.11 ซม. โดยในพันธุ์อื่นๆ ได้แก่ พันธุ์ 29/10, 29/13, 29/26, 29/24, 29/5, 29/14 และ 29/23 มีขนาดความกว้างใบเฉลี่ย 7.73, 7.02, 6.82, 6.74, 6.66, 6.38 และ 5.82 ซม.ตามลำดับ ทั้งนี้มาตรฐานในการคัดเลือกพันธุ์ใช้เกณฑ์ขนาดความกว้างใบเฉลี่ย มากกว่า 5.5 ซม. ซึ่งทุกพันธุ์มีความยาวตามเกณฑ์ที่กำหนด (ตารางการทดลองที่ 1.1-7)

(8) ขนาดความยาวใบในพันธุ์ 29/6 มีขนาดความยาวใบเฉลี่ยสูงสุด 15.84 ซม. โดยในพันธุ์อื่นๆ ได้แก่ พันธุ์ 29/10, 29/26, 29/13, 29/5, 29/24, 29/14 และ 29/23 มีขนาดความยาวใบเฉลี่ย 15.78,

14.64, 14.37, 14.03, 14.03, 14.44 และ 11.82 ซม. ตามลำดับ มาตรฐานในการคัดเลือกพันธุ์ใช้เกณฑ์ขนาดความยาวใบเฉลี่ยมากกว่า 13 ซม. ซึ่งทุกพันธุ์มีความยาวใบตามเกณฑ์ที่กำหนด (ตารางการทดลองที่ 1.1- 7) ตารางการทดลองที่ 1.1-7 จำนวนข้อของลำต้น (ข้อ) ความยาวระหว่างข้อของลำต้น (ซม.) ความยาวระหว่างข้อของกิ่ง (ซม.) และขนาดใบ (ซม.) ของกาแพะราบिकासายพันธุ์คาติมอร์ต้านทานโรคราสนิม (ต้นกาแพะอายุ 4 ปี) ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่จอนหลวง)

กลุ่มสายพันธุ์คัดเลือก	จำนวนข้อของลำต้น	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ความยาวระหว่างข้อของลำต้น	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ความยาวระหว่างข้อของกิ่ง	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ใบ-กว้าง	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ใบ-ยาว	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
29/5	34	4.9	3.8	0.3	2.9	0.5	6.66	0.80	14.03	1.47
29/6	40	5.2	3.9	0.4	3.3	0.6	8.11	1.34	15.84	1.19
29/10	39	2.9	4.1	0.6	3.5	0.4	7.73	0.67	15.78	0.95
29/13	39	6.0	3.3	0.7	2.8	0.4	7.02	0.59	14.37	1.66
29/14	37	3.9	3.6	0.4	3.0	0.3	6.38	0.57	13.44	1.21
29/23	37	3.6	3.4	0.3	2.8	0.2	5.82	0.56	11.82	1.20
29/24	39	3.8	3.4	0.3	2.8	0.1	6.74	0.47	14.03	1.28
29/26	35	3.8	3.9	0.4	3.1	0.5	6.82	0.57	14.64	1.35
ค่าเฉลี่ย	37.50	4.30	3.68	0.40	3.03	0.4	6.91	0.70	14.24	1.29
SJ133	30.0	4.2	4.5	0.4	3.3	0.4	7.19	0.58	15.00	1.07
มาตรฐานการคัดเลือก	> 35		< 5.0		< 5.0		> 5.5		> 13.0	

3.2 ด้านผลผลิต

3.2.1 ผลผลิตแปลงที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

จากการศึกษาพบว่าในปี 2561 อายุ 6 ปี ผลผลิตน้ำหนักรากสดต่อต้นของพันธุ์ 29/24 มีผลผลิตน้ำหนักรากสดสูงสุด คือ 3.59 กก./ต้น ส่วนลำดับรองมาเป็นพันธุ์ 29/10, 29/13, 29/23, 29/14, 29/5, 29/26 และ 29/6 โดยมีผลผลิตน้ำหนักรากสดต่อต้น 3.18, 3.02, 2.92, 2.42, 2.33, 2.13 และ 1.90 กก./ต้นตามลำดับ โดยมีผลผลิตเฉลี่ย 4 ปีแรก ดังนี้ พันธุ์ 29/13 มีผลผลิตเฉลี่ย 4 ปีแรกสูงสุด คือ 2.29 กก./ต้น ลำดับรองมาเป็นพันธุ์ 29/24 29/10 29/6 29/26 29/14 29/23 และ 29/5 มีผลผลิตน้ำหนักรากสดเฉลี่ย 3 ปี ดังนี้ 2.17, 2.16, 2.01, 1.88, 1.82, 1.80 และ 1.65 กก./ต้น ตามลำดับ ส่วนพันธุ์เปรียบเทียบกับ SJ133 อายุ 6 ปี มีผลผลิตสดต่อต้น 0.71 กก./ต้น และผลผลิตเฉลี่ย 4 ปีแรก 1 กก./ต้น (ตารางการทดลองที่ 1.1- 8)

ในปี 2561 อายุ 6 ปี ผลผลิตน้ำหนักรากสดต่อไร่ของพันธุ์ 29/23 มีผลผลิตสดสูงสุด คือ 3240 กก./ไร่ ส่วนลำดับรองมาเป็นพันธุ์ 29/24 29/10 29/5 29/6 29/13 29/14 และ 29/26 โดยมีผลผลิตน้ำหนักรากสดต่อไร่ 3,076, 2,784, 2,220, 2,220, 2,041.6, 1,744 และ 1,660 กก./ไร่ ตามลำดับ โดยมีผลผลิตเฉลี่ย 4 ปีแรก ดังนี้ พันธุ์ 29/24 มีผลผลิตเฉลี่ย 4 ปีแรกสูงสุด คือ 1,593.96 กก./ต้น ลำดับรองมาเป็นพันธุ์ 29/6 29/23 29/5 29/10 29/13 29/14 และ 29/26 มีผลผลิตน้ำหนักรากสดต่อไร่เฉลี่ย 3 ปี ดังนี้ 1,586.7, 1,518.15, 1,448.85, 1,406.82, 1,247.08, 1,159.34 และ 1,091.55 กก./ไร่ตามลำดับ ส่วนพันธุ์เปรียบเทียบกับ SJ133 อายุ 6 ปี มีผลผลิตน้ำหนักรากสดต่อไร่ 240 กก./ไร่ และผลผลิตเฉลี่ย 4 ปีแรก 534.7 กก./ไร่ (ตารางการทดลองที่ 1.1- 9)

ส่วนผลผลิตน้ำหนักรากแห้งต่อต้น พบว่า ในปี 2561 อายุ 6 ปี พันธุ์ที่มีน้ำหนักรากแห้งต่อต้นสูงสุดคือ พันธุ์ 29/24 มีน้ำหนักรากแห้งต่อต้น 0.72 กก./ต้น ลำดับรองมาเป็นพันธุ์ 29/10 29/13 29/23 29/14 29/5 29/26 และ 29/6 น้ำหนักรากแห้งต่อต้น ดังนี้ 0.64, 0.61, 0.58, 0.49, 0.47,

0.43 และ 0.38 กก./ตัน ตามลำดับ ส่วนน้ำหนักแห้งกะลาเฉลี่ยต่อตันในช่วง 4 ปีที่ให้ผลผลิต พบว่าพันธุ์ที่ให้สูงสุดคือ 29/13 น้ำหนักกะลาเฉลี่ยต่อตัน 0.51 กก./ตัน ลำดับรองมาเป็นพันธุ์ 29/10, 29/24, 29/6, 29/14, 29/26, 29/23 และ 29/5 น้ำหนักแห้งกะลาเฉลี่ยต่อตันเฉลี่ยในช่วง 4 ปี ดังนี้ 0.50, 0.48, 0.46, 0.44, 0.40, 0.39 และ 0.38 กก./ตัน ตามลำดับ ส่วนพันธุ์เปรียบเทียบกับ SJ133 อายุ 6 ปี มีน้ำหนักแห้งกะลาเฉลี่ยต่อตัน 0.14 กก./ตัน และน้ำหนักแห้งกะลาเฉลี่ยต่อตัน 4 ปีแรก 0.23 กก./ตัน (ตารางการทดลองที่ 1.1- 10)

ส่วนผลผลิตน้ำหนักแห้งกะลาต่อไร่ พบว่า ปี 2561 พันธุ์ที่มีน้ำหนักแห้งกะลาต่อไร่สูงสุดคือ พันธุ์ 29/23 มีน้ำหนักแห้งกะลาต่อไร่ 648 กก./ไร่ รองมาเป็นพันธุ์ 29/24 29/10 29/5 29/6 29/13 29/14 และ 29/26 น้ำหนักแห้งกะลาต่อไร่ เฉลี่ย ดังนี้ 615.2, 556.8, 444.0, 444.0, 408.0, 348.8 และ 332 กก./ไร่ ตามลำดับ ส่วนน้ำหนักแห้งกะลาเฉลี่ยต่อไร่ในช่วง 4 ปีที่ให้ผลผลิต พบว่าพันธุ์ที่ให้สูงสุดคือ 29/24 น้ำหนักแห้งกะลาต่อไร่ 328.33 กก./ไร่ ลำดับรองมาเป็นพันธุ์ 29/6, 29/23, 29/5, 29/10, 29/13, 29/14 และ 29/26 น้ำหนักแห้งกะลาต่อไร่ เฉลี่ยในช่วง 4 ปี ดังนี้ 322.81, 319.84, 304.72, 295.72, 268.82, 254.66 และ 225.82 กก./ไร่ ตามลำดับ ส่วนพันธุ์เปรียบเทียบกับ SJ133 อายุ 6 ปี มีน้ำหนักแห้งกะลาเฉลี่ยต่อไร่ 48 กก./ไร่ และน้ำหนักแห้งกะลาเฉลี่ยต่อไร่ 4 ปีแรก 122.86 กก./ตัน (ตารางการทดลองที่ 1.1- 11)

ในแต่ละพันธุ์พบว่าน้ำหนักแห้งสารกาแฟต่อตันในพันธุ์ 29/24 มีค่าสูงสุด คือ 0.58 กก./ตัน ส่วนลำดับรองมา ได้แก่ พันธุ์ 29/10, 29/13, 29/23, 29/14, 29/5, 29/26 และ 29/6 มีน้ำหนักแห้งสารกาแฟต่อตัน ดังนี้ 0.51, 0.49, 0.46, 0.39, 0.38, 0.34 และ 0.30 กก./ตัน ตามลำดับ ในขณะที่ค่าเฉลี่ย 4 ปีของผลผลิตพบว่ามีค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งสารกาแฟต่อตันสูงสุดในพันธุ์ 29/13 คือ 0.41 กก./ตัน ส่วนพันธุ์อื่นๆ ได้แก่ 29/10, 29/24, 29/6, 29/14, 29/26, 29/5, และ 29/23 มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งสารกาแฟต่อตัน 4 ปี ดังนี้ 0.40, 0.38, 0.37, 0.35, 0.32, 0.31 และ 0.31 กก./ตัน ตามลำดับ ส่วนพันธุ์เปรียบเทียบกับ SJ133 อายุ 6 ปี มีน้ำหนักแห้งสารกาแฟต่อตัน 0.3 กก./ตัน และน้ำหนักแห้งสารกาแฟต่อตัน 4 ปีแรก 0.29 กก./ตัน ในทุกพันธุ์พบว่ามีส่วนน้ำหนักแห้งกะลาต่อตัน: น้ำหนักแห้งสารกาแฟต่อตันคิดเป็น 1.25 ต่อ 1 (ตารางการทดลองที่ 1.1-12 และ 14)

ส่วนน้ำหนักแห้งสารกาแฟต่อไร่ในพันธุ์ 29/23 มีค่าสูงสุด คือ 518.4 กก./ไร่ ส่วนลำดับรองมา 492.2, 445.4, 355.2, 326.4, 309.8, 279.0 และ 265.6 กก./ไร่ ตามลำดับ ในขณะที่ค่าเฉลี่ย 4 ปีของผลผลิตพบว่ามีค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งสารกาแฟต่อไร่สูงสุดในพันธุ์ 29/24 คือ 262.66 กก./ไร่ ส่วนพันธุ์อื่นๆ ได้แก่ 29/23, 29/5, 29/6, 29/10, 29/13, 29/14 และ 29/26 มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งสารกาแฟต่อไร่ 4 ปี ดังนี้ 255.87, 243.78, 238.35, 236.57, 215.05, 203.73 และ 180.65 กก./ไร่ ตามลำดับ ส่วนพันธุ์เปรียบเทียบกับ SJ133 อายุ 6 ปี มีน้ำหนักแห้งสารกาแฟต่อไร่ 38.4 กก./ไร่ และน้ำหนักแห้งสารกาแฟต่อไร่ 4 ปีแรก 98.29 กก./ไร่ และในทุกพันธุ์พบว่ามีส่วนน้ำหนักแห้งกะลาต่อตัน: น้ำหนักแห้งสารกาแฟต่อตันคิดเป็น 1.25 ต่อ 1 (ตารางการทดลองที่ 1.1-13 และ 14)

โดยทั่วไปสัดส่วนของผลผลิตน้ำหนักสดต่อน้ำหนักแห้งกะลาอยู่ที่ประมาณ 5:1 ซึ่งในพันธุ์ที่ศึกษาพบว่ามีส่วนสดอยู่ในเกณฑ์ โดยพันธุ์ที่มีสัดส่วนของผลผลิตผลสดต่อน้ำหนักแห้งกะลาสูงสุดคือ 29/26 มีค่าเฉลี่ย 4.67 ต่อน้ำหนักแห้งกะลา/กก. พันธุ์อื่นมีส่วนสดเฉลี่ย 4 ปี ดังนี้ ได้แก่ 29/23, 29/24, 29/13, 29/6, 29/10, 29/5 และ 29/14 มีสัดส่วนของผลผลิตผลสดต่อน้ำหนักแห้งกะลา ดังนี้ 4.62, 4.54, 4.47, 4.36, 4.32, 4.31 และ 4.11 ต่อน้ำหนักแห้งกะลาต่อกิโลกรัม ตามลำดับ (ตารางการทดลองที่ 1.1-14)

ตารางการทดลองที่ 1.1- 8 ผลผลิตกาแฟ น้ำหนักสดต่อต้น (กิโลกรัม) ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ ปี 2558-2561

กลุ่มสายต้น คัดเลือก	น้ำหนักสดต่อต้น (กิโลกรัม)								เฉลี่ย
	ปี 2558		ปี 2559		ปี 2560		ปี 2561		
	อายุ3ปี	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	อายุ4ปี	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	อายุ5ปี	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	อายุ6ปี	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	
29/5	0.89	0.75	2.03	1.54	1.35	1.21	2.33	2.14	1.65
29/6	0.88	0.73	2.56	1.53	2.69	1.68	1.90	1.92	2.01
29/10	1.04	0.90	2.85	15.8	1.56	1.17	3.18	2.40	2.16
29/13	1.60	0.92	2.84	1.62	1.70	1.46	3.02	1.89	2.29
29/14	1.29	0.90	2.33	1.61	1.23	1.01	2.42	2.11	1.82
29/23	0.66	0.57	2.47	1.79	1.15	0.90	2.92	2.40	1.80
29/24	0.73	0.71	2.77	1.85	1.59	1.47	3.59	2.66	2.17
29/26	0.52	0.58	2.84	1.78	2.03	1.63	2.13	2.01	1.88
SJ133	0.76	0.47	1.90	1.25	0.64	0.51	0.71	0.65	1.00

ตารางการทดลองที่ 1.1- 9 ผลผลิตกาแฟน้ำหนักสดต่อไร่ (กิโลกรัม) ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ ปี 2558-2561

กลุ่มสายต้น คัดเลือก	น้ำหนักสดต่อไร่ (กิโลกรัม)								เฉลี่ย
	ปี 2558		ปี 2559		ปี 2560		ปี 2561		
	อายุ3ปี	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	อายุ4ปี	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	อายุ5ปี	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	อายุ6ปี	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	
29/5	746.1	120.8	1,376.0	128.4	1,453.3	205.3	2,220.0	334.7	1,448.85
29/6	693.1	210.4	1,805.7	305.1	1,628.0	247.2	2,220.0	521.7	1,586.70
29/10	561.3	124.7	1,674.0	235.3	608.0	207.2	2,784.0	604.7	1,406.82
29/13	647.8	174.5	1,885.6	273.7	413.3	128.6	2,041.6	380.0	1,247.08
29/14	785.4	152.9	1,528.0	521.4	580.0	264.3	1,744.0	391.8	1,159.34
29/23	600.3	228.7	1,969.0	560.0	263.3	116.2	3,240.0	254.6	1,518.15
29/24	586.7	208.0	2,009.1	376.0	704.0	104.3	3,076.0	543.9	1,593.96
29/26	560.9	165.8	1,501.3	121.0	644.0	113.5	1,660.0	274.7	1,091.55
SJ133	387.1	84.2	1,345.0	260.7	166.7	16.3	240.0	108.5	534.70

ตารางการทดลองที่ 1.1- 10 ผลผลิตกาแฟ น้ำหนักแห้งกะลาต่อต้น (กิโลกรัม) ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวง เชียงใหม่ ปี 2558-2561

กลุ่ม สายต้น คัดเลือก	น้ำหนักแห้งกะลาต่อต้น (กิโลกรัม)								เฉลี่ย
	ปี 2558		ปี 2559		ปี 2560		ปี 2561		
	อายุ3ปี	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	อายุ4ปี	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	อายุ5ปี	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	อายุ6 ปี	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	
29/5	0.21	0.17	0.57	0.39	0.28	0.25	0.47	0.43	0.38
29/6	0.19	0.16	0.71	0.38	0.56	0.35	0.38	0.38	0.46
29/10	0.22	0.19	0.79	0.40	0.35	0.26	0.64	0.48	0.50
29/13	0.28	0.21	0.79	0.41	0.37	0.32	0.61	0.38	0.51
29/14	0.29	0.20	0.73	0.40	0.26	0.22	0.49	0.42	0.44
29/23	0.15	0.13	0.60	0.45	0.23	0.19	0.58	0.48	0.39
29/24	0.16	0.16	0.68	0.47	0.35	0.33	0.72	0.53	0.48
29/26	0.11	0.13	0.65	0.43	0.42	0.34	0.43	0.40	0.40
SJ133	0.18	0.11	0.45	0.30	0.15	0.12	0.14	0.13	0.23

ตารางการทดลองที่ 1.1- 11 ผลผลิตกาแฟน้ำหนักแห้งกะลาต่อไร่ (กิโลกรัม) ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวง เชียงใหม่ ปี 2558-2561

กลุ่มสายต้น คัดเลือก	น้ำหนักแห้งกะลาต่อไร่ (กิโลกรัม)								เฉลี่ย
	ปี 2558		ปี 2559		ปี 2560		ปี 2561		
	อายุ3ปี	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	อายุ4ปี	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	อายุ5ปี	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	อายุ6ปี	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	
29/5	166.2	26.6	318.0	30.0	290.7	41.1	444.0	66.9	304.72
29/6	160.4	42.5	419.7	79.2	267.1	93.2	444.0	176.6	322.81
29/10	115.3	25.5	388.2	50.8	122.6	40.2	556.8	120.9	295.72
29/13	143.1	42.9	434.8	57.0	89.3	28.4	408.0	76.6	268.82
29/14	179.0	33.2	371.0	112.7	119.9	61.9	348.8	78.4	254.66
29/23	136.0	53.5	441.0	148.6	54.4	22.6	648.0	50.9	319.84
29/24	133.2	43.7	433.7	90.0	131.2	23.6	615.2	108.8	328.33
29/26	126.6	46.3	312.8	7.7	131.8	16.3	332.0	54.9	225.82
SJ133	92.1	25.8	317.5	77.6	33.8	9.1	48.0	21.7	122.86

ตารางการทดลองที่ 1.1- 12 ผลผลิตกาแฟน้ำหนักแห้งสารกาแฟต่อต้น (กิโลกรัม) ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวง เชียงใหม่ ปี 2558-2561

กลุ่มสายต้น คัดเลือก	น้ำหนักแห้งสารกาแฟต่อต้น (กิโลกรัม)								เฉลี่ย
	ปี2558		ปี2559		ปี2560		ปี2561		
	อายุ3ปี	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	อายุ4ปี	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	อายุ5ปี	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	อายุ6ปี	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	
29/5	0.17	0.14	0.46	0.31	0.22	0.20	0.38	0.34	0.31
29/6	0.15	0.13	0.57	0.31	0.45	0.28	0.30	0.31	0.37
29/10	0.18	0.16	0.63	0.32	0.28	0.21	0.51	0.38	0.40
29/13	0.22	0.17	0.63	0.32	0.30	0.26	0.49	0.30	0.41
29/14	0.23	0.16	0.58	0.32	0.21	0.18	0.39	0.34	0.35
29/23	0.12	0.10	0.48	0.36	0.18	0.15	0.46	0.38	0.31
29/24	0.13	0.13	0.54	0.38	0.28	0.26	0.58	0.43	0.38
29/26	0.09	0.10	0.52	0.35	0.34	0.27	0.34	0.32	0.32
SJ133	0.13	0.09	0.44	0.24	0.23	0.10	0.35	0.10	0.29

ตารางการทดลองที่ 1.1- 13 ผลผลิตกาแฟน้ำหนักแห้งสารกาแฟต่อไร่ (กิโลกรัม) ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวง เชียงใหม่ ปี 2558-2561

กลุ่มสายต้น คัดเลือก	น้ำหนักแห้งสารกาแฟต่อไร่ (กิโลกรัม)								เฉลี่ย
	ปี2558		ปี2559		ปี2560		ปี2561		
	อายุ3ปี	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	อายุ4ปี	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	อายุ5ปี	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	อายุ6ปี	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	
29/5	133.0	21.2	254.4	24.0	232.5	32.8	355.2	53.5	243.78
29/6	137.7	28.1	292.3	102.4	213.7	74.6	309.8	159.0	238.35
29/10	92.2	20.4	310.5	40.6	98.1	32.3	445.4	96.8	236.57
29/13	114.5	34.3	347.8	45.6	71.5	22.7	326.4	61.3	215.05
29/14	143.2	26.6	296.8	90.2	95.9	49.5	279.0	62.7	203.73
29/23	108.8	42.8	352.8	118.9	43.5	18.1	518.4	40.7	255.87
29/24	106.6	34.9	347.0	72.0	105.0	18.9	492.2	87.0	262.66
29/26	101.3	37.1	250.2	6.2	105.5	13.0	265.6	44.0	180.65
SJ133	73.7	20.6	254.0	62.4	27.1	7.3	38.4	17.4	98.29

ตารางการทดลองที่ 1.1- 14 ผลผลิตกาแฟเฉลี่ย และผลผลิตต่อไร่ ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวง เชียงใหม่ ปี 2558-2561 (กิโลกรัม)

กลุ่มสาย ต้น คัดเลือก	น้ำหนักสดต่อต้น (กิโลกรัม)			น้ำหนักแห้งกะลาต่อต้น (กิโลกรัม)			น้ำหนักแห้งสารกาแฟต่อต้น (กิโลกรัม)			สัดส่วน น้ำหนักสด : น้ำหนักแห้ง กะลา
	ต่อต้น	ค่า เบี่ยงเบน มาตรฐาน	ต่อไร่	ต่อต้น	ค่า เบี่ยงเบน มาตรฐาน	ต่อไร่	ต่อต้น	ค่า เบี่ยงเบน มาตรฐาน	ต่อไร่	
29/5	1.65	0.97	1,448.85	0.38	0.22	304.72	0.3	0.26	243.78	4.31
29/6	2.01	1.03	1,586.70	0.46	0.23	322.81	0.37	0.33	238.35	4.36
29/10	2.16	1.03	1,406.82	0.5	0.23	295.72	0.4	0.37	236.57	4.32
29/13	2.29	0.92	1,247.08	0.51	0.20	268.82	0.41	0.37	215.05	4.47
29/14	1.82	1.05	1,159.34	0.44	0.23	254.66	0.35	0.30	203.73	4.11
29/23	1.8	1.01	1,518.15	0.39	0.22	319.84	0.31	0.28	255.87	4.62
29/24	2.17	1.23	1,593.96	0.48	0.27	328.33	0.38	0.35	262.66	4.54
29/26	1.88	1.74	1,091.55	0.4	0.22	225.82	0.32	0.30	180.65	4.67
SJ133	1	0.6	534.7	0.23	0.15	122.86	0.29	0.10	98.29	0.23

3.2.2 ด้านคุณภาพผลผลิตทางกายภาพ

(1) พันธุ์ 29/5

- ขนาดผลสด น้ำหนักผลสดเฉลี่ย 1.62 ก./ผล ขนาดผลสด ความกว้างเฉลี่ย 11.69 มม. ความยาวเฉลี่ย 14.49 มม. ความหนาเฉลี่ย 12.67 มม. สีผล Red46A, Red 53 A, Red - Purple 59 A (ตารางการทดลองที่ 1.1-15) น้ำหนักเมล็ด 1,000 เมล็ด 156.14 ก. จำนวนเมล็ด 100 เมล็ด มีน้ำหนัก 643.33 ก. %เมล็ดกลม (peaberry) 12.77% และ เปอร์เซ็นต์สารกาแฟเกรด A 80.9% (ตารางการทดลองที่ 1.1-16) ส่วนข้อบกพร่องพบ 8.77% ประกอบด้วยเมล็ดดำ 0.36% เมล็ดแตก 8.41% (ตารางการทดลองที่ 1.1-17)

(2) พันธุ์ 29/6

- ขนาดผลสด น้ำหนักผลสดเฉลี่ย 1.66 ก./ผล ขนาดผลสด ความกว้างเฉลี่ย 11.90 มม. ความยาวเฉลี่ย 14.31 มม. ความหนาเฉลี่ย 12.85 มม. สีผล Red46A, Red53A, Greyed- Purple187A-C (ตารางการทดลองที่ 1.1-15) น้ำหนักเมล็ด 1,000 เมล็ด 161.56 ก. จำนวนเมล็ด 100 เมล็ด มีน้ำหนัก 619.90 ก. เปอร์เซ็นต์เมล็ดกลม (peaberry) 11.17% และเปอร์เซ็นต์สารกาแฟเกรด A 79.30% (ตารางการทดลองที่ 1.1-16) ข้อบกพร่องพบ 7.48% ประกอบด้วยเมล็ดดำ 0.65% เมล็ดแตก 6.83% (ตารางการทดลองที่ 1.1-17)

(3) พันธุ์ 29/10

- ขนาดผลสด น้ำหนักผลสดเฉลี่ย 1.65 ก./ผล ขนาดผลสด ความกว้างเฉลี่ย 12.21 มม. ความยาวเฉลี่ย 14.77 มม. ความหนาเฉลี่ย 13.15 มม. สีผล Red46A-B, Red47A, Red53 A, Greyed-Purple187A-B (ตารางการทดลองที่ 1.1- 15) น้ำหนักเมล็ด 1,000 เมล็ด 166.05 ก. จำนวนเมล็ด 100 เมล็ด มีน้ำหนัก 604.80 ก. เปอร์เซ็นต์เมล็ดกลม (peaberry) 8.56% และเปอร์เซ็นต์สารกาแฟเกรด A 80% (ตารางการทดลองที่ 1.1-16) ส่วนข้อบกพร่องพบ 10.09% ประกอบด้วยเมล็ดดำ 0.82% เมล็ดแตก 9.27% (ตารางการทดลองที่ 1.1-17)

(4) พันธุ์ 29/13

- ขนาดผลสด น้ำหนักผลสดเฉลี่ย 1.54 ก./ผล ขนาดผลสด ความกว้างเฉลี่ย 11.99 มม. ความยาวเฉลี่ย 14.99 มม. ความหนาเฉลี่ย 12.91 มม. สีผล Red46A, Red53A, Red Purple59A, Greyed-Purple185A, Greyed-Purple 187 A-B (ตารางการทดลองที่ 1.1-15) น้ำหนักเมล็ด 1,000 เมล็ด 166.05 กรัม จำนวนเมล็ด 100 เมล็ดมีน้ำหนัก 607.73 ก. เปอร์เซ็นต์เมล็ดกลม (peaberry) 11.46% และ เปอร์เซ็นต์สารกาแฟเกรด A 81.60% (ตารางการทดลองที่ 1.1-16) ส่วนข้อบกพร่องพบ 6.93% ประกอบด้วยเมล็ดดำ 0.32% เมล็ดแตก 6.33% เมล็ดชืด 0.28% (ตารางการทดลองที่ 1.1-17)

(5) พันธุ์ 29/14

- ขนาดผลสด น้ำหนักผลสดเฉลี่ย 1.56 ก./ผล ขนาดผลสด ความกว้างเฉลี่ย 11.67 มม. ความยาวเฉลี่ย 14.26 มม. ความหนาเฉลี่ย 12.63 มม. สีผล Red46A, Red53A, Greyed - Purple185A, Greyed-Purple 187A-B (ตารางการทดลองที่ 1.1-15) น้ำหนักเมล็ด 1,000 เมล็ด 153.61 ก. จำนวนเมล็ด 100 เมล็ดมีน้ำหนัก 649.80 ก. เพอร์เซ็นต์เมล็ดกลม (peaberry) 17.83 % และเพอร์เซ็นต์สารกาแฟเกรด A 78.1% (ตารางการทดลองที่ 1.1-16) ส่วนข้อบกพร่องพบ 10.30% ประกอบด้วยเมล็ดดำ 0.74% เมล็ดแตก 9.56% (ตารางการทดลองที่ 1.1- 17)

(6) พันธุ์ 29/23

- ขนาดผลสด น้ำหนักผลสดเฉลี่ย 1.49 ก./ผล ขนาดผลสด ความกว้างเฉลี่ย 11.80 มม. ความยาวเฉลี่ย 14.37 มม. ความหนาเฉลี่ย 12.54 มม. สีผล Red 46 A, Red 53 A, Greyed - Purple 185 A, Greyed - Purple 187 A-B (ตารางการทดลองที่ 1.1- 15) น้ำหนักเมล็ด 1,000 เมล็ด 149.00 ก. จำนวนเมล็ด 100 เมล็ดมีน้ำหนัก 671.10 ก. เพอร์เซ็นต์เมล็ดกลม (peaberry) 12.11% และเพอร์เซ็นต์สารกาแฟเกรด A 81.90% (ตารางการทดลองที่ 1.1- 16) ส่วนข้อบกพร่องพบ 7.41% ประกอบด้วยเมล็ดดำ 0.34% เมล็ดแตก 5.73 % เมล็ดเขียว 1.34% (ตารางการทดลองที่ 1.1- 17)

(7) พันธุ์ 29/24

- ขนาดผลสด น้ำหนักผลสดเฉลี่ย 1.61 ก./ผล ขนาดผลสด ความกว้างเฉลี่ย 12.14 มม. ความยาวเฉลี่ย 15.05 มม. ความหนาเฉลี่ย 13.05 มม. สีผล Red 46 A, Red 53 A, Greyed - Purple 183 A-B, Greyed - Purple 185 A, Greyed - Purple 187 A-B (ตารางการทดลองที่ 1.1-15) น้ำหนักเมล็ด 1,000 เมล็ด 160.79 ก. จำนวนเมล็ด 100 เมล็ดมีน้ำหนัก 621.27 ก. เพอร์เซ็นต์เมล็ดกลม (peaberry) 12.87% และเพอร์เซ็นต์สารกาแฟเกรด A 83.3% (ตารางการทดลองที่ 1.1-16) ส่วนข้อบกพร่องพบ 9.92% ประกอบด้วยเมล็ดดำ 0.70% เมล็ดแตก 6.01% เมล็ดเขียว 3.21% (ตารางการทดลองที่ 1.1-17)

(8) พันธุ์ 29/26

- ขนาดผลสด น้ำหนักผลสดเฉลี่ย 1.54 ก./ผล ขนาดผลสด ความกว้างเฉลี่ย 11.82 มม. ความยาวเฉลี่ย 14.76 มม. ความหนาเฉลี่ย 12.60 มม. สีผล Red 46 A, Red 53 A, Greyed - Purple 183 A, Greyed - Purple 187 A-B (ตารางการทดลองที่ 1.1- 15) น้ำหนักเมล็ด 1,000 เมล็ด 153.56 กรัม จำนวนเมล็ด 100 เมล็ดมีน้ำหนัก 649.50 กรัม %เมล็ดกลม (peaberry) 18.24% และ%สารกาแฟเกรด A 77.40% (ตารางการทดลองที่ 1.1-16) ส่วนข้อบกพร่องพบ 8.56% ประกอบด้วยเมล็ดดำ 0.51% เมล็ดแตก 7.69% เมล็ดเขียว 0.36% (ตารางการทดลองที่ 1.1- 17)

(9) พันธุ์ SJ133

- ขนาดผลสด น้ำหนักผลสดเฉลี่ย 1.75 ก./ผล ขนาดผลสด ความกว้างเฉลี่ย 12.19 มม. ความยาวเฉลี่ย 16.02 มม. ความหนาเฉลี่ย 12.68 มม. (ตารางการทดลองที่ 1.1- 12) น้ำหนักเมล็ด 1,000 เมล็ด 153.56 กรัม จำนวนเมล็ด 100 เมล็ดมีน้ำหนัก 649.50 ก. เพอร์เซ็นต์เมล็ดกลม (peaberry) 18.24 % และเพอร์เซ็นต์สารกาแฟเกรด A 77.40 % (ตารางการทดลองที่ 1.1-13) ส่วนข้อบกพร่องพบ 8.56% ประกอบด้วยเมล็ดดำ 0.51% เมล็ดแตก 7.69% เมล็ดเขียว 0.36% (ตารางการทดลองที่ 1.1- 17)

3.2.3 ด้านปริมาณ Total Soluble Solid (TSS) พบว่าในพันธุ์ 29/14 มีค่า TSS สูงสุด คือ 17.94% ลำดับรองมาได้แก่ 29/5, 29/26, 29/24, 29/23, 29/10, 29/13 และ 29/6 โดยมีค่า Total Soluble Solid (TSS) 17.76, 17.01, 16.63, 16.39, 15.68, 15.05, และ 14.54% ตามลำดับ ส่วนพันธุ์

เปรียบเทียบ SJ133 มีค่า TSS 17.61 ซึ่งระดับของ Total Soluble Solid (TSS) มีผลต่อคุณภาพของกาแฟ (ตารางการทดลองที่ 1.1- 12)

กรมวิชาการเกษตร

ตารางการทดลองที่ 1.1- 15 ขนาดผลสด (ซม.) น้ำหนักผลเฉลี่ยต่อผล (กรัม) และ Total Soluble Solid (TSS) (%) ของพันธุ์กาแพะราบिकासายพันธุ์คาติมอร์ต้านทานโรคราสนิม ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่จอนหลวง)

กลุ่มสายพันธุ์ คัดเลือก	ขนาดผลสด (มม.)						น้ำหนักผลเฉลี่ย/ผล (กรัม)	ค่า เบี่ยงเบน มาตรฐาน	%TSS (%Brix)	ค่า เบี่ยงเบน มาตรฐาน	สีผลสด
	ความ กว้าง	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ความ ยาว	ค่า เบี่ยงเบน มาตรฐาน	ความ หนา	ค่า เบี่ยงเบน มาตรฐาน					
29/5	11.69	0.6	14.49	0.4	12.67	0.4	1.62	0.06	17.76	2.21	Red46A, Red 53 A, Red - Purple 59 A
29/6	11.90	0.4	14.31	0.4	12.85	0.4	1.66	0.05	14.54	1.83	Red46A, Red53A, Greyed- Purple187A-C
29/10	12.21	0.4	14.77	0.4	13.15	0.5	1.65	0.05	15.68	2.78	Red46A-B, Red47A, Red53 A, Greyed-Purple187A-B
29/13	11.99	0.3	14.99	0.5	12.91	0.2	1.54	0.08	15.05	3.74	Red46A, Red53A, Red Purple59A, Greyed- Purple185A, Greyed-Purple 187 A-B
29/14	11.67	0.3	14.26	0.4	12.63	0.3	1.56	0.05	17.94	2.64	Red46A, Red53A, Greyed - Purple185A, Greyed- Purple 187A-B
29/23	11.80	0.4	14.37	0.7	12.54	0.4	1.49	0.06	16.39	2.98	Red 46 A, Red 53 A, Greyed - Purple 185 A, Greyed - Purple 187 A-B
29/24	12.14	0.3	15.05	0.5	13.05	0.4	1.61	0.04	16.63	1.21	Red 46 A, Red 53 A, Greyed - Purple 183 A-B, Greyed - Purple 185 A, Greyed-Purple 187 A-B
29/26	11.82	0.5	14.76	0.5	12.60	0.6	1.54	0.04	17.01	1.94	Red 46 A, Red 53 A, Greyed - Purple 183 A, Greyed - Purple 187 A-B
SJ133	12.19	0.4	16.02	0.4	12.68	0.6	1.75	0.07	17.61	2.52	na.

ตารางการทดลองที่ 1.1- 16 เปอร์เซ็นต์ความชื้นสารกาแฟ น้ำหนักสารกาแฟ 1,000 เมล็ด จำนวนเมล็ด 100 กรัม เปอร์เซ็นต์เมล็ดกลม และขนาดเมล็ดกาแฟแยกตามเกรดของการทดสอบพันธุ์กาแฟอะราบิกาสายพันธุ์คาติมอร์ ตำนานโรคราสนิม เมื่ออายุ 4 ปี (ผลผลิตปี 2559) ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่จอนหลวง)

กลุ่มสายพันธุ์คัดเลือก	ความชื้นเมล็ด (%)	น้ำหนักเมล็ด 1,000 เมล็ด (กรัม)	จำนวนเมล็ด 100 กรัม (เมล็ด)	เมล็ดกลม (%)	ขนาด 1	ขนาด 2	ขนาด 3	ขนาด 4	%สารกาแฟเกรด A
29/5	10.50	156.14	643.33	12.77	45.15	32.86	1.78	-	80.90
29/6	10.24	161.56	619.90	11.17	53.90	27.28	0.62	-	79.3
29/10	10.24	166.05	604.80	8.56	56.37	25.12	0.43	-	80.0
29/13	10.70	165.05	607.73	11.46	49.73	31.66	0.58	0.17	81.6
29/14	10.92	153.61	649.80	17.83	43.49	28.26	1.02	-	78.1
29/23	10.00	149.00	671.10	12.11	41.32	39.56	0.92	0.44	81.90
29/24	10.30	160.79	621.27	12.87	43.12	33.41	0.79	0.19	83.30
29/26	10.12	153.56	649.50	18.24	43.87	29.10	0.56	0.18	77.40

%สารกาแฟเกรด A คือ จำนวนสารกาแฟที่มีขนาดใหญ่กว่า 5.5 มม. = เกรด1+เกรด2+เกรด3

ตารางการทดลองที่ 1.1-17 ข้อบกพร่อง และลักษณะร่องของสารกาแฟ การทดสอบพันธุ์กาแฟอะราบิกาสายพันธุ์คาติมอร์ ตำนานโรคราสนิม เมื่ออายุ 4 ปี (ผลผลิตปี 2559) ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่จอนหลวง)

กลุ่มสายพันธุ์คัดเลือก	ข้อบกพร่อง (%)						ลักษณะร่องเมล็ดกาแฟ (%)			
	เมล็ดดำ	แมลงทำลาย	เมล็ดแตก	เมล็ดขีด	เมล็ดเขียว	รวม	ตรง		โค้ง	
							ตั้ง	ลึก	ตั้ง	ลึก
29/5	0.36	-	8.41	-	-	8.77	18.40	24.67	27.27	29.67
29/6	0.65	-	6.83	-	-	7.48	12.40	19.93	27.00	40.00
29/10	0.82	-	9.27	-	-	10.09	13.07	27.40	23.20	36.33
29/13	0.32	-	6.33	0.28	-	6.93	14.30	42.97	17.80	24.93
29/14	0.74	-	9.56	-	-	10.3	17.27	39.10	22.07	21.57
29/23	0.34	-	5.73	-	1.34	7.41	10.30	34.20	23.97	31.53
29/24	0.70	-	6.01	-	3.21	9.92	22.73	32.73	19.80	24.73
29/26	0.51	-	7.69	-	0.36	8.56	14.70	16.00	40.47	28.83

3.2.4 ด้านความต้านทานโรคราสนิม

พบว่าทุกพันธุ์ เมื่อปี 2560 พบว่าในพันธุ์ 29/5, 29/13, 29/14, 29/10, 29/6, 29/23, 29/26 และ 29/24 มีเปอร์เซ็นต์ต้นที่ไม่เป็นโรคตามลำดับ ดังนี้ 100.0, 97.92, 95.93, 93.94, 87.68, 85.11, 79.67 และ 72.22% จะเห็นได้ว่าในพันธุ์ 29/5 และ 29/13 มีเปอร์เซ็นต์ต้นที่ไม่เป็นโรคราสนิมมากกว่า 96% (ตารางการทดลองที่ 1.1- 18)

แต่ในปี 2561 พบว่า พันธุ์ 29/5, 29/26, 29/23, 29/24, 29/13, 29/6, 29/10 และ /29/14 มีเปอร์เซ็นต์ต้นที่ไม่เป็นโรคตามลำดับ ดังนี้ 92.86, 91.40, 90.43, 88.37, 84.38, 79.35, 77.27 และ 66.67% (ตารางการทดลองที่ 1.1-18)

ตารางการทดลองที่ 1.1-18 เเปอร์เซ็นต์ต้นที่ไม่เป็นโรคราสนิมของกาแพะราบिकासายพันธุ์คาติมอร์ต้านทานโรคราสนิม ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่จอนหลวง) ปี 2560-2561

กลุ่มสายพันธุ์ คัดเลือก	จำนวน ต้น	%การต้านทานต่อโรคราสนิม				
		ปี 2560	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ปี 2561	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าเฉลี่ย
29/5	49	100.00	0.00	92.86	4.33	96.43
29/6	46	87.68	21.34	79.35	1.54	83.51
29/10	44	93.94	3.47	77.27	9.64	85.61
29/13	48	97.92	2.08	84.38	7.37	91.15
29/14	42	95.93	1.41	66.67	13.47	81.30
29/23	47	85.11	25.80	90.43	13.54	87.77
29/24	43	72.22	48.11	88.37	6.58	80.30
29/26	40	79.67	35.20	91.40	5.09	85.54
SJ133	20	31.75	16.72	7.50	10.61	19.62

4. ผลการทดสอบพันธุ์ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาเกษตรที่สูงเชียงราย (วาวิ)

4.1 ด้านผลผลิต

จากการศึกษาพบว่าในปี 2561 น้ำหนักสดต่อต้นของพันธุ์ 29/10 มีน้ำหนักสดต่อต้นสูงสุด คือ 3.74 กก./ต้น ส่วนลำดับรองมาเป็นพันธุ์ 29/6, 29/14, 29/13, 29/22, 29/5, 29/23, 29/17 และ 29/24 โดยมีผลผลิตสดต่อต้น 3.58, 3.49, 2.97, 1.58, 1.56, 1.49, 1.44 และ 0.82 กก./ต้น ตามลำดับ โดยมีผลผลิตเฉลี่ย 3 ปีแรก ดังนี้ พันธุ์ 29/10 มีผลผลิตเฉลี่ย 3 ปีแรกสูงสุด คือ 3.38 กก./ต้น ลำดับรองมาเป็นพันธุ์ 29/14, 29/13, 29/6, 29/22, 29/5, 29/17, 29/23, และ 29/24 มีผลผลิตน้ำหนักสดเฉลี่ย 3 ปี ดังนี้ 3.29, 3.21, 3.20, 2.18, 2.13, 1.70, 1.56 และ 1.15 กก./ต้นตามลำดับ (ตารางการทดลองที่ 1.1- 19)

ส่วนผลผลิตน้ำหนักแห้งกะลาเฉลี่ยต่อต้นพบว่า ในปี 2561 พันธุ์ที่มีน้ำหนักแห้งกะลาต่อต้นสูงสุดคือ พันธุ์ 29/10 มีน้ำหนักแห้งกะลาเฉลี่ยต่อต้น 0.75 กก./ต้น ลำดับรองมาเป็นพันธุ์ 29/6, 29/14, 29/13, 29/22, 29/5, 29/23, 29/17 และ 29/24 น้ำหนักแห้งกะลาเฉลี่ยต่อต้น ดังนี้ 0.72, 0.70, 0.59, 0.32, 0.31, 0.30, 0.29 และ 0.16 กก./ต้น ตามลำดับ ส่วนน้ำหนักแห้งกะลาเฉลี่ยต่อต้นในช่วง 3 ปีที่ให้ผลผลิต พบว่าพันธุ์ที่ให้สูงสุดคือ 29/13 น้ำหนักแห้งกะลาต่อต้น 0.63 กก./ต้น ลำดับรองมาเป็นพันธุ์ 29/10, 29/14, 29/6, 29/22, 29/5, 29/17, 29/23 และ 29/24 น้ำหนักแห้งกะลาต่อต้นเฉลี่ยในช่วง 3 ปี ดังนี้ 0.6, 0.60, 0.59, 0.44, 0.39, 0.33, 0.30 และ 0.18 กก.ต่อต้นตาม ลำดับ (ตารางการทดลองที่ 1.1- 21)

โดยทั่วไปในสัดส่วนของผลผลิตน้ำหนักสดต่อน้ำหนักแห้งกะลา ประมาณ 5:1 ซึ่งในพันธุ์ที่ศึกษาพบว่ามีค่าสัดส่วนอยู่ในเกณฑ์ โดยพันธุ์ที่มีสัดส่วนของผลผลิตผลสดต่อน้ำหนักแห้งกะลาต่ำสุด คือพันธุ์ 29/17 มีค่าเฉลี่ย 5.40 ต่อน้ำหนักแห้งกะลาต่อกิโลกรัม ส่วนพันธุ์อื่นมีสัดส่วนเฉลี่ย 3 ปี ดังนี้ ได้แก่ 29/5, 29/14, 29/10, 29/13, 29/23, 29/24, 29/22 และ 29/6 มีสัดส่วนของผลผลิตผลสดต่อน้ำหนักแห้งกะลา ดังนี้ 5.25, 5.20, 5.05, 5.01, 5.00, 5.00, 4.97 และ 4.95 ต่อน้ำหนักแห้งกะลาต่อกิโลกรัมตามลำดับ (ตารางการทดลองที่ 1.1- 23)

ตารางการทดลองที่ 1.1-19 ผลผลิตกาแฟน้ำหนักสดต่อต้น (กิโลกรัม) ในปี 2559 -2561 ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนา
เกษตรที่สูงเชียงราย

พันธุ์	น้ำหนักสดต่อต้น(กิโลกรัม)						เฉลี่ย 3 ปี
	ปี 2559		ปี 2560		ปี 2561		
	อายุ4ปี	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	อายุ5ปี	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	อายุ6ปี	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	
29/5	2.38	2.3	2.46	1.35	1.56	0.15	2.13
29/6	3.61	1.05	2.41	0.64	3.58	0.3	3.20
29/10	2.39	1.55	4.0	1.06	3.74	0.19	3.38
29/13	4.09	1.98	2.58	1.04	2.97	0.29	3.21
29/14	3.94	1.42	2.44	0.77	3.49	0.26	3.29
29/17	1.13	0.31	2.53	1.19	1.44	0.21	1.70
29/22	2.40	1.25	2.55	1.19	1.58	0.33	2.18
29/23	1.65	1.28	1.53	1.43	1.49	0.18	1.56
29/24	-	-	1.48	1.45	0.82	0.18	1.15

ตารางการทดลองที่ 1.1- 20 ผลผลิตกาแฟน้ำหนักสดต่อไร่ (กิโลกรัม)ในปี 2559 -2561 ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนา
เกษตรที่สูงเชียงราย

พันธุ์	น้ำหนักสดต่อไร่ (กิโลกรัม)						เฉลี่ย 3 ปี
	ปี 2559		ปี 2560		ปี 2561		
	อายุ4ปี	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	อายุ5ปี	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	อายุ6ปี	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	
29/5	1088	85.1	960	53.8	625.6	63.11	891.2
29/6	1444	42.2	1072	25.4	1436	120.5	1317
29/10	954.2	62.2	1733.3	42.4	1496	76.38	1395
29/13	1,636	79.5	1040	27.0	1190	116.1	1289
29/14	1,576	56.8	1133.3	31.0	1399	107.9	1369
29/17	452	12.5	1031.1	51.0	579.2	85.62	687.4
29/22	960	50.0	1092	46.3	634	134.7	895.3
29/23	660	57.0	577.7	57.0	597.2	75.12	611.6
29/24	-	-	593.3	63.3	328.8	71.38	461.1

ตารางการทดลองที่ 1.1-21 ผลผลิตกาแฟน้ำหนักแห้งกะลาต่อต้น (กิโลกรัม) ในปี 2559 -2561 ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาเกษตรที่สูงเชียงราย

พันธุ์	น้ำหนักแห้งกะลาต่อต้น(กิโลกรัม)						เฉลี่ย 3 ปี
	ปี 2559		ปี 2560		ปี 2561		
	อายุ4ปี	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	อายุ5ปี	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	อายุ6ปี	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	
29/5	0.44	0.47	0.42	0.26	0.31	0.31	0.39
29/6	0.57	0.29	0.49	0.19	0.72	0.60	0.59
29/10	0.44	0.31	0.62	0.25	0.75	0.38	0.60
29/13	0.80	0.44	0.51	0.21	0.59	0.58	0.63
29/14	0.75	0.26	0.34	0.07	0.70	0.53	0.60
29/17	0.2	0.08	0.51	0.34	0.29	0.42	0.33
29/22	0.48	0.24	0.53	0.23	0.32	0.67	0.44
29/23	0.34	0.82	0.26	0.26	0.30	0.37	0.30
29/24	-	-	0.19	0.16	0.16	0.35	0.18

ตารางการทดลองที่ 1.1-22 ผลผลิตกาแฟน้ำหนักแห้งกะลาต่อไร่ (กิโลกรัม) ในปี 2559 -2561 ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาเกษตรที่สูงเชียงราย

พันธุ์	น้ำหนักแห้งกะลาต่อไร่ (กิโลกรัม)						เฉลี่ย 3 ปี
	ปี 2559		ปี 2560		ปี 2561		
	อายุ4ปี	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	อายุ5ปี	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	อายุ6ปี	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	
29/5	208	17.5	168	10.2	125.1	12.62	167
29/6	234.2	11.6	196	16.6	287.1	24.1	239
29/10	176	12.6	284.4	10.2	299.2	15.28	253.2
29/13	320	17.6	195.5	18.1	238.1	23.23	251.2
29/14	300	10.4	155.5	19.1	279.8	21.57	245.1
29/17	80	3.2	204.4	13.6	115.8	17.12	133.4
29/22	192	9.6	212	10.6	126.8	26.94	176.9
29/23	136	10.0	128.8	13.2	119.4	15.02	128.1
29/24	-	-	86.67	14.1	65.76	14.28	76.22

ตารางการทดลองที่ 1.1-23 ผลผลิตกาแฟเฉลี่ย (กิโลกรัม) ในปี 2559-2561 ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาเกษตรที่สูง เชียงราย

พันธุ์	น้ำหนักสดเฉลี่ย				น้ำหนักแห้งกะลาเฉลี่ย				สัดส่วน น้ำหนักสด: น้ำหนักแห้ง กะลาเฉลี่ย
	ต่อต้าน เฉลี่ย	ค่า เบี่ยงเบน มาตรฐาน	ต่อไร่ เฉลี่ย	ค่า เบี่ยงเบน มาตรฐาน	ต่อต้าน เฉลี่ย	ค่า เบี่ยงเบน มาตรฐาน	ต่อไร่ เฉลี่ย	ค่า เบี่ยงเบน มาตรฐาน	
29/5	2.13	0.5	891.2	238.8	0.39	0.07	167	41.46	5.25
29/6	3.20	0.68	1317	212.4	0.59	0.12	239.1	45.75	4.95
29/10	3.38	0.86	1395	399.3	0.60	0.16	253.2	67.27	5.05
29/13	3.21	0.78	1289	309.9	0.63	0.15	251.2	63.28	5.01
29/14	3.29	0.77	1369	222.8	0.60	0.22	245.1	78.25	5.20
29/17	1.70	0.74	687.4	304.3	0.33	0.16	133.4	64.04	5.40
29/22	2.18	0.52	895.3	235.7	0.44	0.11	176.9	44.55	4.97
29/23	1.56	0.08	611.6	43.01	0.30	0.04	128.1	8.32	5.00
29/24	1.15	0.47	461.1	187.0	0.18	0.02	76.22	14.79	5.00

4.2. ความต้านทานต่อโรคราสนิม (%)

พบว่าทุกพันธุ์ เมื่อเดือนธันวาคม 2559 และ มีนาคม 2560 พบว่ามีความต้านทานเฉลี่ย 97.1 % โดยในแต่ละพันธุ์มีความต้านทานโรคใน ดังนี้ 29/22, 29/6, 29/10, 29/13, 29/14, 29/17, 29/23 มีความต้านทานโรคราสนิม 97.8, 97.7, 97.7, 97.6, 97.6, 97.6, 97.0 %ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ 29/5 และ 29/24 มีความต้านทานโรค 95.5 และ 95.8 % ตามลำดับ (ตารางการทดลองที่ 1.1- 24)

ตารางการทดลองที่ 1.1- 24 เปอร์เซ็นต์ต้นที่ต้านทานต่อโรคราสนิมของกาแฟอะราบิกาสายพันธุ์คาติมอร์ต้านทานโรคราสนิม ชุดที่ 2/1 ในเดือน ธันวาคม 2559 และ มีนาคม 2560 ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาเกษตรที่สูง เชียงราย (วาวิ)

พันธุ์	จำนวน ต้นปลูก	จำนวนต้น รอดตาย	เดือน ธันวาคม 2559			เดือน มีนาคม 2560		
			จำนวนต้นเป็น โรคราสนิม	ต้นไม่เป็น ราสนิม	%ต้านทาน โรคราสนิม	จำนวนต้นเป็น โรคราสนิม	ต้นไม่เป็น ราสนิม	%ต้านทาน โรคราสนิม
29/5	50	44	2	42	95.5	2	42	95.5
29/6	50	44	1	43	97.7	1	43	97.7
29/10	50	44	1	43	97.7	1	43	97.7
29/13	50	42	1	41	97.6	1	41	97.6
29/14	50	42	1	41	97.6	1	41	97.6
29/17	50	42	1	41	97.6	1	41	97.6
29/22	50	46	1	45	97.8	1	45	97.8
29/23	45	33	1	32	97.0	1	32	97.0
29/24	30	24	1	23	95.8	1	23	95.8

5. ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพและเคมี

ในการวิเคราะห์ทางกายภาพและเคมีของผลผลิตเพื่อศึกษาหาค่าประกอบซึ่งสามารถบ่งชี้ถึงอัตลักษณ์ของกาแฟแต่ละพันธุ์ได้ โดยในการศึกษาปัจจัยต่างๆ ได้แก่ สีเพื่อดูค่าความสว่าง (L) นั้น จะช่วยให้ทราบถึงกระบวนการหมักที่มีประสิทธิภาพ หากค่ามีความสว่างมาก จะแสดงถึงคุณภาพผ่านกระบวนการที่มีคุณภาพ มีจุลินทรีย์ที่เหมาะสมในระหว่างกระบวนการ แสดงถึงค่าความสะอาดของตัวอย่าง ส่วนค่าสีแดง (a) จะทำให้ทราบถึงความเปรี้ยว ค่าสีน้ำเงิน (b) จะระบุถึงการปนเปื้อน และความใหม่ของตัวอย่าง ค่า pH โดยทั่วไปในกาแฟอาราบิกาในกระบวนการแบบเปียกจะมีค่าประมาณ 4.5-5 หากกาแฟมีกระบวนการผลิตแบบแห้งจะมีค่าประมาณ 3-4

ทั้งนี้ความเป็นกรด-ด่าง (pH) นั้นมีความสำคัญในการอธิบายช่วงรสชาติที่รับรู้ในกาแฟและสามารถนำมาประกอบกันโดยตรงกับกรดที่พบในเมล็ดกาแฟ การที่มีความเป็นกรดกำหนดเป็นสารที่มีค่า pH ต่ำกว่า 7 ซึ่งหมายความว่าให้ไอออน H^+ ลดลงในสารละลายในน้ำ เมื่อเรากลืนกรดไอออน H^+ ที่ปล่อยออกมากระตุ้นเซลล์ประสาทบนลิ้นซึ่งส่งสัญญาณไปยังสมองที่เราเชื่อมโยงกับรสชาติที่แตกต่างกัน เมื่อกาแฟสารที่ผ่านปฏิกิริยาทางเคมีในกระบวนการคั่วแล้วความเข้มข้นของกรดเฉพาะจะเปลี่ยนไป กรดส่วนใหญ่จะย่อยสลายในอุณหภูมิที่สูงขึ้น แต่เพิ่มขึ้นบ้าง โดยทั่วไปกระบวนการคั่วจะพยายามนำเอาส่วนผสมที่ดีที่สุดของกรดที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติมาพบในกาแฟที่เฉพาะเจาะจง เนื่องจากสารเหล่านี้เป็นสารประกอบที่ทำให้กาแฟมีลักษณะเฉพาะในการศึกษานี้พบว่าพันธุ์ 29/13 มีค่า pH สูงสุด เท่ากับ 5.3 ในเรื่องของ pH นั้น เป็นการประเมินสภาพความเป็นกรดต่างในภาพรวม แต่ในกรณีของ% กรดที่วัดนั้น บ่งบอกถึงปริมาณกรดทาทริก ในเมล็ดกาแฟ ในการเก็บข้อมูล% ถั่วนั้นจะทำให้ทราบการปนเปื้อนของตัวอย่าง โดยทั่วไปไม่ควรเกิน 5 % ส่วนปริมาณคาเฟอีนและกรดคลอโรเจนิก จะแสดงถึงคุณลักษณะเฉพาะในแต่ละพันธุ์ กรดคลอโรเจนิก (Chlorogenic acid : CGAs) เป็นองค์ประกอบหลักที่ทำให้ทราบถึงระดับความเป็นกรดของกาแฟเมื่อเปรียบเทียบกับกรดชนิดอื่นๆ จะย่อยสลายได้อย่างรวดเร็วในการคั่ว ดังนั้นในการคั่วอ่อนจึงเป็นเหตุให้สามารถอธิบายถึงตัวอย่างกาแฟที่แท้จริงได้ว่าการ bright หรือ acidity อย่างไร ซึ่งจะเห็นได้ชัดเจนกว่ากาแฟที่คั่วเข้ม ตัวกรดคลอโรเจนิกจะแสดงออกรสชาติของรสขมและขมมาก ในเมล็ดกาแฟมีหลายประเภทของ CGAs และส่วนใหญ่ที่พบในเมล็ดกาแฟเป็นกรด 5-caffeoylquinic นอกจากนี้ยังมี CGAs ต่อไปนี้ แต่พบในขนาดที่เล็กกว่ามากคือกรดเฟอร์รูลิกควินิกรด coumaroylquinic และกรด dicaffeoylquinic ปริมาณ CGA ที่พบในเมล็ดกาแฟจะเป็นตัวกำหนดคุณภาพของรสชาติและกลิ่นของกาแฟ ทำให้กาแฟมีรสชาติที่หลากหลาย (<https://greencoffees.org/green-coffee-information/cga-in-coffee-beans/>)

ส่วนปริมาณ Total Soluble Solid นั้น บ่งชี้ถึงคุณภาพของเมล็ดกาแฟคุณภาพ ในตัวอย่างที่ศึกษาพบว่ามีค่าใกล้เคียงกัน คือ 5-6 องศาบริกซ์ ในปริมาณคาเฟอีนที่วิเคราะห์พบว่า มีค่า 25.42-29.47 มิลลิกรัมต่อลิตร

จากตัวอย่างที่ศึกษาสีของตัวอย่างเมล็ดกาแฟ มีรายละเอียด ดังนี้ (ตารางการทดลองที่ 1.1- 25)

พันธุ์ 29/5 เมล็ดกาแฟมีค่าความสว่าง (L) คือ 44.77 ค่าสีแดง (a) คือ 7.49 และค่าสีน้ำเงิน (b) สูงสุด คือ 7.95 ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) สูงสุด 5.21 ค่า Total Soluble Solid (TSS) 6.0 องศาบริกซ์ เปอร์เซ็นต์กรด 0.0280 % ปริมาณคาเฟอีน 25.49 มก./ล. กรดคลอโรจีนิก 4.81 มก./ล.

พันธุ์ 29/6 เมล็ดกาแฟมีค่าความสว่าง (L) คือ 44.33 ค่าสีแดง (a) คือ 7.62 และค่าสีน้ำเงิน (b) สูงสุด คือ 8.03 ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) สูงสุด 5.18 ค่า Total Soluble Solid (TSS) 5.0 องศาบริกซ์ เปอร์เซ็นต์กรด 0.0280 % ปริมาณคาเฟอีน 29.55 มก./ล. กรดคลอโรจีนิก 3.87 มก./ล.

พันธุ์ 29/10 เมล็ดกาแฟมีค่าความสว่าง (L) คือ 40.95 ค่าสีแดง (a) คือ 6.76 และค่าสีน้ำเงิน (b) สูงสุด คือ 4.04 ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) สูงสุด 5.17 ค่า Total Soluble Solid (TSS) 5.0 องศาบริกซ์ เปอร์เซ็นต์กรด 0.0280 % ปริมาณคาเฟอีน 27.17 มก./ล. กรดคลอโรจีนิก 3.83 มก./ล.

พันธุ์ 29/13 เมล็ดกาแฟมีค่าความสว่าง (L) สูงสุด คือ 46.46 ค่าสีแดง (a) สูงสุด คือ 8.18 และค่าสีน้ำเงิน (b) สูงสุด คือ 10.37 ค่าความเป็นกรด-ต่าง (pH) สูงสุด 5.3 ค่า Total Soluble Solid (TSS) 6 องศาบริกซ์ เพอร์เซ็นต์กรด 0.0245% ปริมาณคาเฟอีน 26.93 มก./ล. กรดคลอโรจีนิก 3.06 มก./ล.

พันธุ์ 29/14 เมล็ดกาแฟมีค่าความสว่าง (L) คือ 42.36 ค่าสีแดง (a) คือ 7.21 และค่าสีน้ำเงิน (b) สูงสุด คือ 5.9 ค่าความเป็นกรด-ต่าง (pH) สูงสุด 5.17 ค่า Total Soluble Solid (TSS) 8.0 องศาบริกซ์ เพอร์เซ็นต์กรด 0.0350 % ปริมาณคาเฟอีน 25.42 มิลลิกรัมต่อลิตร กรดคลอโรจีนิก 4.92 มิลลิกรัมต่อลิตร

พันธุ์ 29/22 เมล็ดกาแฟมีค่าความสว่าง (L) คือ 41.81 ค่าสีแดง (a) คือ 7.11 และค่าสีน้ำเงิน (b) สูงสุด คือ 5.12 ค่าความเป็นกรด-ต่าง (pH) สูงสุด 5.14 ค่า Total Soluble Solid (TSS) 6.0 องศาบริกซ์ เพอร์เซ็นต์กรด 0.0420 % ปริมาณคาเฟอีน 26.34 มิลลิกรัมต่อลิตร กรดคลอโรจีนิก 4.43 มิลลิกรัมต่อลิตร

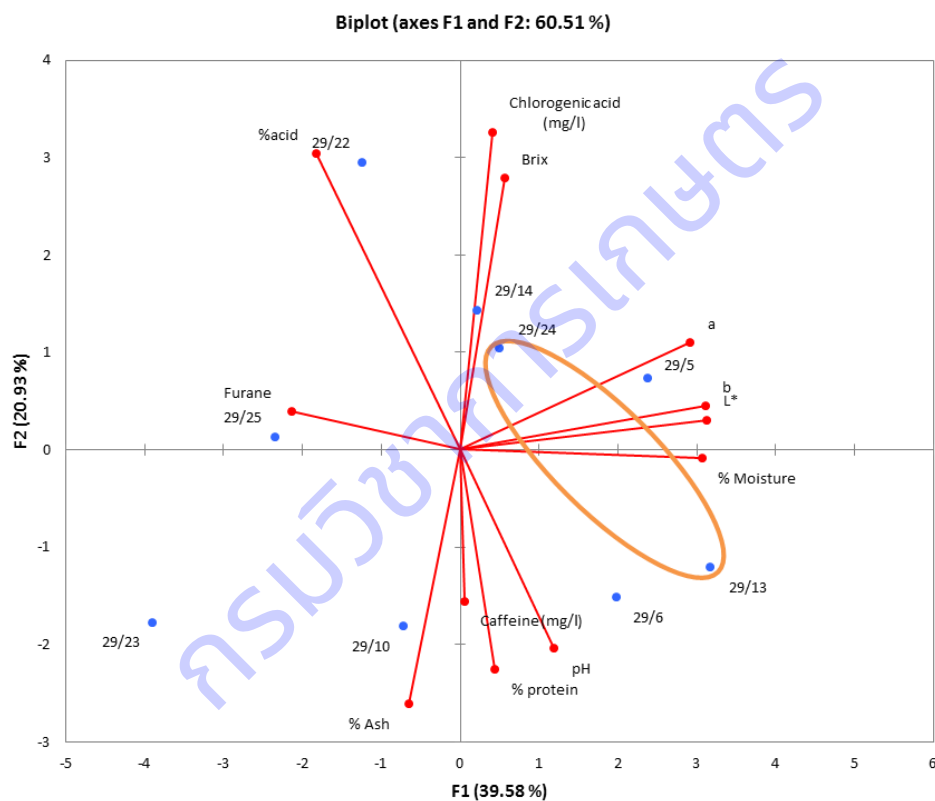
พันธุ์ 29/23 เมล็ดกาแฟมีค่าความสว่าง (L) คือ 38.19 ค่าสีแดง (a) คือ 4.95 และค่าสีน้ำเงิน (b) สูงสุด คือ 0.19 ค่าความเป็นกรด-ต่าง (pH) สูงสุด 5.25 ค่า Total Soluble Solid (TSS) 5.0 องศาบริกซ์ เพอร์เซ็นต์กรด 0.0315 % ปริมาณคาเฟอีน 25.17 มก./ล. กรดคลอโรจีนิก 3.27 มก./ล.

พันธุ์ 29/24 เมล็ดกาแฟมีค่าความสว่าง (L) คือ 42.87 ค่าสีแดง (a) คือ 7.51 และค่าสีน้ำเงิน (b) คือ 6.35 ค่าความเป็นกรด-ต่าง (pH) สูงสุด 5.2 ค่า Total Soluble Solid (TSS) 6.0 องศาบริกซ์ เพอร์เซ็นต์กรด 0.0280 % ปริมาณคาเฟอีน 22.65 มก./ล. กรดคลอโรจีนิก 5.12 มก./ล.

พันธุ์ 29/26 เมล็ดกาแฟมีค่าความสว่าง (L) คือ 40.05 ค่าสีแดง (a) คือ 6.42 และค่าสีน้ำเงิน (b) คือ 2.98 ค่าความเป็นกรด-ต่าง (pH) สูงสุด 5.12 ค่า Total Soluble Solid (TSS) 6.0 องศาบริกซ์ เพอร์เซ็นต์กรด 0.0350 % ปริมาณคาเฟอีน 29.47 มก./ล. กรดคลอโรจีนิก 4.05 มก./ล.

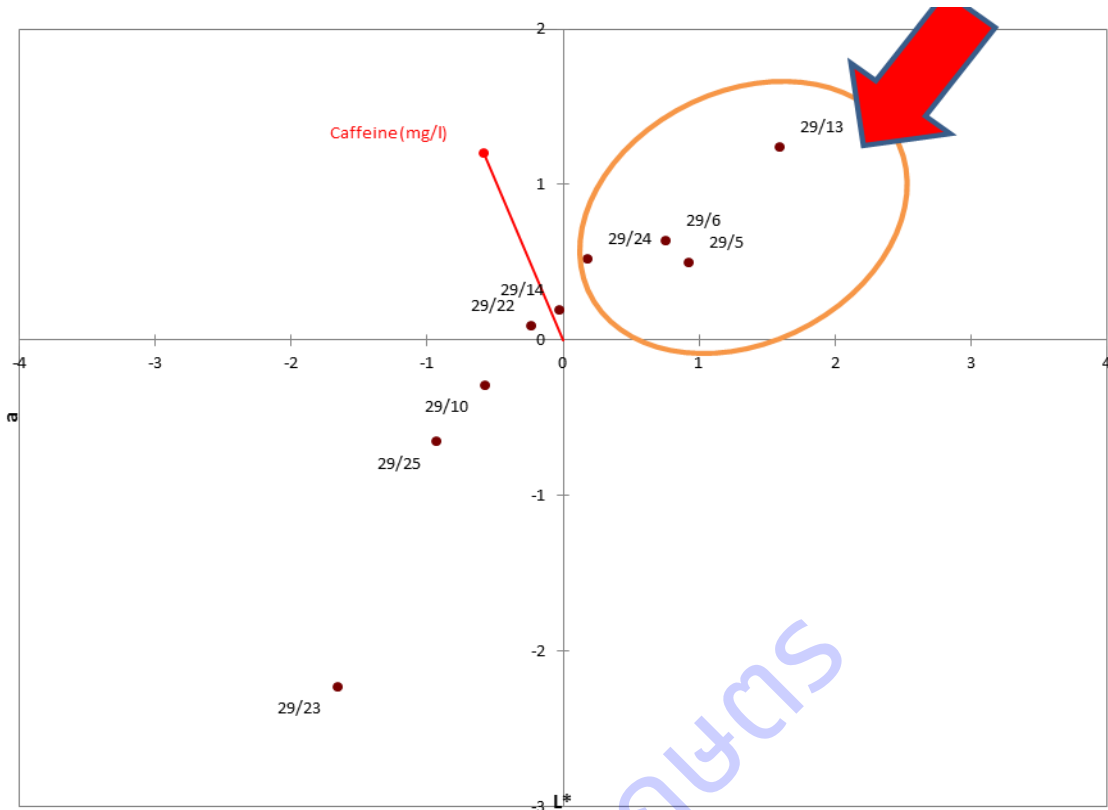
ตารางการทดลองที่ 1.1- 25 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพและเคมีของกาแฟพันธุ์ต่างๆ

พันธุ์	Color			pH	Brix	% acid	% protein	% Ash	% Moisture	Caffeine (mg/l)	Chlorogenic acid(mg/l)
	L* (ค่าความสว่าง)	a (ค่าสีแดง)	b (ค่าสีน้ำเงิน)								
29/5	44.77	7.49	7.95	5.21	6.00	0.0280	14.329	3.8862	4.4564	25.49	4.81
29/6	44.33	7.62	8.03	5.18	5.00	0.0280	14.865	4.2973	4.2238	29.55	3.87
29/10	40.95	6.76	4.04	5.17	5.00	0.0280	15.24	4.3517	2.7839	27.17	3.83
29/13	46.46	8.18	10.37	5.3	6.00	0.0245	14.223	4.0116	4.5357	26.93	3.06
29/14	42.36	7.21	5.9	5.17	8.00	0.0350	14.951	4.3904	3.1451	25.42	4.92
29/22	41.81	7.11	5.12	5.14	6.00	0.0420	13.789	3.3815	2.9872	26.34	4.43
29/23	38.19	4.95	0.19	5.25	5.00	0.0315	14.336	4.343	2.0513	25.17	3.27
29/24	42.87	7.51	6.35	5.2	6.00	0.0280	14.18	4.2459	3.1866	22.65	5.12
29/26	40.05	6.42	2.98	5.12	6.00	0.0350	14.144	4.4383	2.6078	29.47	4.05

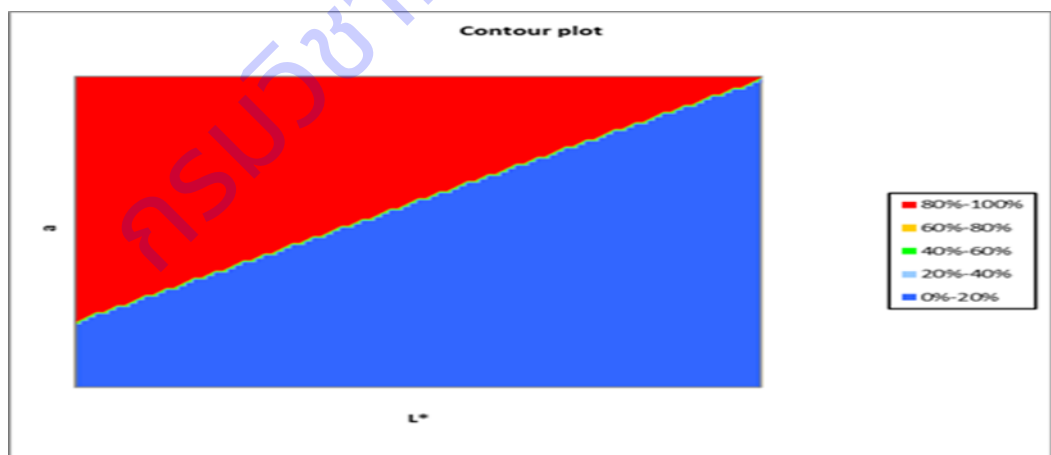


ภาพการทดลองที่ 1.1-1 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติโดยวิธี Principal Component Analysis (PCA) เพื่อการจัดจำแนกกลุ่มพันธุ์ที่เหมาะสมตาม criteria ที่กำหนด

จะเห็นว่าตามภาพการทดลองที่ 1.1-1 ผลการทดสอบการวิเคราะห์ทางสถิติโดยวิธี Principal Component Analysis (PCA) เพื่อการจัดจำแนกสายพันธุ์ที่เหมาะสมตาม criteria พบว่าพันธุ์ที่โดดเด่นใน cluster ขาว จำนวน 4 พันธุ์ คือ พันธุ์ 29/13 ส่วนลำดับรองมาได้แก่พันธุ์ 29/24, 29/5 และ 29/6 โดยมีความสอดคล้อง (direct correlation) กับปริมาณคาเฟอีน โปรตีน สี และผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส ในขณะที่สายพันธุ์อื่นไม่ตอบสนองต่อ criteria ที่กำหนด



ภาพการทดลองที่ 1.1-2 แสดงผลการวิเคราะห์ Partial Least Square (PLS) เพื่อทำการจัดกลุ่ม Cluster เป้าหมายพบว่าพันธุ์ 29/13 ส่วนลำดับรองมาได้แก่พันธุ์ 29/6, 29/5 และ 29/24 สอดคล้องไปในทางเดียวกันและมีศักยภาพในการส่งเสริมใกล้เคียงกันโดยมีความใกล้เคียงกับคุณสมบัติที่กำหนดในการคัดเลือกสายพันธุ์



ภาพการทดลองที่ 1.1-3 ผลวิเคราะห์ Preference Mapping โดยการเทียบเคียงผลวิเคราะห์ทางสถิติทั้งหมด ในรูปแบบ Heat Chart พบว่ามีสายพันธุ์ที่ตอบสนองต่อการเลือกพันธุ์ โดยพันธุ์ที่โดดเด่นที่สุดคือ พันธุ์ 29/13 ส่วนลำดับรองมาได้แก่พันธุ์ 29/24, 29/5 และ 29/6 อยู่ที่ระดับ 80-100 %

กาแฟอาราบิกามีโครโมโซม 4n เป็นพืชผสมตัวเอง ในการปรับปรุงพันธุ์กาแฟอาราบิกาในการผสมข้ามจะได้ลูกผสม F1 ซึ่งจะมีการกระจายตัวของลูกผสมชั่วที่ 1 นี้อยู่ ในการทดลองที่ศึกษานี้เป็นลูกผสมจากศูนย์วิจัยโรคราสนิมของโปรตุเกส (Centro de Investigacao das Ferrugens do Caffeiro : CIFC) โดยผสมพันธุ์ระหว่าง Mundo Novo x HW. 26/14 (ซึ่ง HW. 26/14 เป็นลูกผสมของ Caturra Vermelho x Hibrido de Timor 832/1) ประเทศไทยได้รับลูกผสมชั่วที่ 2 ปลูกไว้ที่สถานีวิจัยกาแฟอาราบิกาแม่หลอด (ในขณะนั้น ปัจจุบัน คือ ศูนย์วิจัยและส่งเสริม

กาแพะราบิกาโครงการหลวงแม่หลอด จ.เชียงใหม่) ต่อจากนั้นได้มีการนำต้นกล้า (F3) นำไปเพาะแล้วปลูกเชื้อโรคราสนิม หลังจากนั้นนำต้นกล้าที่ไม่เป็นโรคราสนิมไปปลูกที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (สถานีทดลองเกษตรหลวงขุนวาง ในขณะนั้น) หลังจากทีกาแพร์รุ่นที่ 3 ให้ผลผลิต ได้นำเมล็ดไปเพาะแล้วปลูกเชื้อ และนำต้นกล้าที่ไม่เป็นโรคไปปลูกที่ ศูนย์วิจัยพืชสวนเพชรบูรณ์ (สถานีทดลองเกษตรที่สูงเขาค้อ จ. เพชรบูรณ์ ในขณะนั้น) ได้ต้นกาแพร์รุ่นที่ 4 (F4) ซึ่งเมื่อกาแพร์ให้ผลผลิตแล้วนำเมล็ดรุ่นที่ 5 (F5) แล้วปลูกเชื้อราสนิม นำต้นที่ไม่เป็นโรคไปปลูกที่ศูนย์วิจัยและส่งเสริมกาแพะราบิกาโครงการหลวงแม่หลอด จ.เชียงใหม่ และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงราย (สถานีทดลองเกษตรที่สูงวาวี จังหวัดเชียงราย ในขณะนั้น) แล้วผลผลิตที่ได้นำไปเพาะและปลูกเชื้อราสนิม ต้นที่ไม่เป็นโรคราสนิม (รุ่นที่ 6) F6 นำไปปลูกที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงราย ตั้งแต่ปี 2548

จากการศึกษานี้จึงได้นำเมล็ดมาเพาะและปลูกเชื้อราสนิมในปี 2553 และ 2554 พบว่าพันธุ์ที่คัดเลือกมาทดสอบ ได้แก่ 29/5 29/6 29/10 29/13 29/14 29/17 29/22 29/23 และ 29/24 ทุกพันธุ์ได้จากต้นแม่รุ่น ที่ 5 เดียวกัน คือ H420/9 ML 2/8 KW 78 KK 106 ML 3/1 WW29 จึงเห็นได้ว่าค่าเฉลี่ยของผลผลิต และการเจริญเติบโต ไม่แตกต่างกันมาก แต่มีความแตกต่างกับพันธุ์เปรียบเทียบกับ SJ133

Cortina *et al.* (2014) ในโคลอมเบียได้มีการพัฒนากาแพะราบิกาต้านทานโรคราสนิม โดยการผสมข้ามระหว่างพันธุ์ Caturra และพันธุ์อื่นที่มีความต้านทานโรคราสนิมที่สำคัญ คือ Hibrido de Timor โดยในปี 1980 ได้เผยแพร่พันธุ์ Colombia ซึ่งมีผลผลิตสูง คุณภาพการชิมดี ต้นเตี้ย ต้านทานโรคราสนิม ในปี 2000 ได้เผยแพร่พันธุ์ Tabi ในปี 2005 ได้เผยแพร่พันธุ์ Castillo ซึ่งทั้งหมดมีต้นเตี้ย ข้อสั้น เป็น derivative ของ Hibrido de Timor ทั้งหมด Noppakoonwong *et al.* (2014) กรมวิชาการเกษตรได้พัฒนาพันธุ์กาแพะราบิกาต้านทานโรคราสนิม ในปี 2550 ได้รับรองพันธุ์เชียงใหม่ 80 และได้เผยแพร่พันธุ์ในปี 2550 นั้น สถาบันวิจัยพืชสวน (2559) ได้ประเมินการยอมรับพันธุ์เชียงใหม่ 80 ของเกษตรกร พบว่าเกษตรกรมีการยอมรับพันธุ์ได้ดี

Braghini *et al.* (2014) ในบราซิลได้ปรับปรุงพันธุ์กาแพะราบิกา โดย progeny ที่ต้านทานโรคราสนิมจากพันธุ์ Catimor และ Sarchimore ได้แก่ Sarchimores x Catuai, Catuai x BA10, และ Icatu x Catuai โดยได้คัดเลือกในช่วงปี 2008-2013 โดยไม่ใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดโรคราสนิม คัดเลือกผลผลิตต่อเฮกตาร์ ผลผลิตต่อปี ความแข็งแรงของต้น การสุกแก่ของผล คุณภาพของสารกาแพ พบว่าได้ 5 พันธุ์ลูกผสม ดังนี้ IAC 4520 (Icatu x Catuai), Obata IAC 1669-20, IAC H 13439-4 [Catuai Vermelho x (Catuai Vermelho x HT 832/1)], IAC 5158-2(Vila Sarchi x HT 832/2) และ IAC 4553 (Icatu x Catuai Vermelho) มีผลผลิตกาแพกะลา (green bean) ดังนี้ 3,108, 3,030, 2,802, 2,746 และ 2,754 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าพันธุ์ IAC 5158-2 เป็นลูกผสมที่ได้จากการผสมของ Villa Sarchi กับลูกผสมของติมอร์ CFC 832/2 ได้ผลผลิตสูง 2,802 กิโลกรัม เมล็ดก็มีขนาดใหญ่และน้ำหนักดี (ขนาดเมล็ด ตะแกรง 19.1)

Nagai *et al.* (2014) ในฮาวายได้มีการปรับปรุงพันธุ์กาแพเพื่อความเป็นเอกลักษณ์ของฮาวาย ซึ่งใช้พันธุ์ Kona มานานกว่า 20 ปีแล้ว และยังคงใช้จนถึงทุกวันนี้ โดยคงความเป็นเอกลักษณ์ในด้านคุณภาพกาแพชนิดพิเศษ แต่เพื่อเป็นการพัฒนาพันธุ์ประกอบกับผู้ที่มีความต้องการหาพันธุ์ใหม่และความเป็นเอกลักษณ์ของรสและกลิ่นเฉพาะของกาแพ ดังนั้นจึงได้ปรับปรุงพันธุ์ใหม่ มีการผสมพันธุ์ตั้งแต่ปี 1997 ในปี 1999 และ 2000 ได้พันธุ์ลูกผสมจำนวน 1500 ลูกผสมไปทดสอบที่ Kauai ในปี 2003-2005 จากการคัดเลือกผลผลิตและลักษณะคุณภาพต่างๆ รวมทั้งคุณภาพการชิม คัดเลือกลูกผสมได้ดังนี้ H99-153, H99-150 และ H99-160 โดยต้นที่ดีได้นำไปขยายพันธุ์โดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ (somatic embryo culture)

อุทัย และคณะ (2555) ได้วิจัยและพัฒนาพันธุ์กาแพะราบิกาโดยการผสมพันธุ์ คัดเลือกลูกผสมรุ่นที่ 1 (F1) จำนวน 17 สายต้น พบว่ามีความต้านทานโรคราสนิม ผลผลิตสูง เมล็ดมีขนาดใหญ่ คุณภาพการชิมระดับดี จำนวน 12 สายต้น โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ มีความต้านทานโรคราสนิม 100% 5 สายต้นและต้านทานโรคราสนิม 99-99.75%

จำนวน 7 สายต้น ส่วนอีกจำนวน 5 สายต้นที่เหลือมีความต้านทานโรคราสนิม และทนแล้ง ผลผลิตปานกลาง เมล็ดมีขนาดใหญ่ คุณภาพการชิมอยู่ในระดับดีมาก

ในการทดสอบพันธุ์กาแฟอาราบิก้าที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่จะพบว่า

- 29/10 มีอัตราการเจริญเติบโตสูงสุดด้านความสูง ลำดับรองมาเป็นพันธุ์ 29/6 29/26 และ 29/5
- 29/6 มีอัตราการเจริญเติบโตเส้นรอบวงสูงสุด ลำดับรองมาเป็นพันธุ์ 29/24 และ 29/5
- 29/10 มีอัตราการเจริญเติบโตขนาดทรงพุ่มสูงสุด ลำดับรองมาเป็นพันธุ์ 29/14 และ 29/6

ส่วนลักษณะการเจริญเติบโต ด้านจำนวนข้อของลำต้น ความยาวข้อของลำต้น ความยาวระหว่างข้อของกิ่ง ความกว้างใบ และความยาวใบ พันธุ์ 29/10 มีความโดดเด่นในทุกรายการยกเว้นในรายการจำนวนข้อต่อลำต้น ที่เป็นลำดับรองจากพันธุ์ 29/6 แต่ทุกพันธุ์ที่ทดสอบอยู่ในเกณฑ์การคัดเลือกที่กำหนด

พันธุ์ที่มีผลผลิตต่อต้นสูงตามลำดับ ได้แก่ 29/24, 29/10, 29/13, 29/23, 29/14, 29/5, 29/26 และ 29/6

ในเรื่องผลผลิตเฉลี่ย 4 ปี พบว่า

(1) พันธุ์ที่มีผลผลิตผลสดต่อต้นเฉลี่ย 4 ปีแรก ได้แก่พันธุ์ 29/13 มีผลผลิตเฉลี่ย 4 ปีแรกสูงสุด คือ 2.29 กก./ต้น (ตารางการทดลองที่ 1.1- 5) ผลผลิตผลสดต่อไร่เฉลี่ย 4 ปีแรกคือพันธุ์ 29/24 มีผลผลิตผลสดต่อไร่เฉลี่ย 4 ปีแรก 1,593.96 กก./ไร่ (ตารางการทดลองที่ 1.1- 8)

(2) น้ำหนักแห้งกะลาเฉลี่ยต่อต้นในช่วง 4 ปีที่ให้ผลผลิต พบว่าพันธุ์ที่ให้สูงสุดคือ 29/13 น้ำหนักแห้งกะลาต่อต้น 0.51 กก./ต้น (ตารางการทดลองที่ 1.1- 6) น้ำหนักแห้งกะลาเฉลี่ยต่อไร่ พบว่าพันธุ์ที่สูงที่สุดคือ 29/24 น้ำหนักแห้งกะลาเฉลี่ยต่อไร่ 328.33 กก./ไร่ (ตารางการทดลองที่ 1.1-9)

(3) น้ำหนักแห้งสารกาแฟเฉลี่ยต่อต้น 4 ปีแรกของผลผลิตพบว่าพันธุ์ 29/13 มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งสารกาแฟต่อต้นสูงสุด คือ 0.41 กก./ต้น (ตารางการทดลองที่ 1.1- 7) และน้ำหนักแห้งสารกาแฟต่อไร่เป็นพันธุ์ 29/24 คิดเป็น 262.66 กก./ไร่ (ตารางการทดลองที่ 1.1-10)

(4) สัดส่วนของน้ำหนักสดต่อน้ำหนักแห้งกะลาพบว่าไม่เกินเกณฑ์ 5:1 ในพันธุ์ทดสอบ ยกเว้นในพันธุ์เปรียบเทียบ พบว่าในพันธุ์ 29/26 มีสัดส่วนของน้ำหนักสดต่อน้ำหนักแห้งกะลา 4.67 กิโลกรัมต่อน้ำหนักแห้งกะลา 1 กิโลกรัม ส่วนลำดับรองมาได้แก่ พันธุ์ 29/23, 29/24, 29/13, 29/6, 29/10, 29/5 และ 29/14 มีสัดส่วนของน้ำหนักสดต่อน้ำหนักแห้งกะลา 4.62, 4.54, 4.47, 4.36, 4.32, 4.31 และ 4.11 ตามลำดับ

ปี 2560 พบว่าในพันธุ์ 29/5, 29/13, 29/14, 29/10, 29/6, 29/23, 29/26 และ 29/24 มี%ต้นที่ไม่เป็นโรคตามลำดับ ดังนี้ 100.0, 97.92, 95.93, 93.94, 87.68, 85.11, 79.67 และ 72.22% จะเห็นได้ว่าในพันธุ์ 29/5 และ 29/13 มีเปอร์เซ็นต์ต้นที่ไม่เป็นโรคราสนิมมากกว่า 96% แต่ในปี 2561 พบว่า พันธุ์ 29/5, 29/26, 29/23, 29/24, 29/13, 29/6, 29/10 และ 29/14 มีเปอร์เซ็นต์ต้นที่ไม่เป็นโรคตามลำดับ ดังนี้ 92.86, 91.40, 90.43, 88.37, 84.38, 79.35, 77.27 และ 66.67% ซึ่งเปอร์เซ็นต์การไม่เป็นโรคต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ส่วนผลผลิตที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรที่สูงเชียงราย พบว่า พันธุ์ที่ให้ผลผลิตน้ำหนักสดต่อต้นละต่อไร่ น้ำหนักแห้งกะลาต่อต้น และต่อไร่ สูงคือ พันธุ์ 29/10, 29/6, 29/14 และ 29/13 ผลวิเคราะห์ปริมาณคาเฟอีนและผลคุณภาพโดยรวมทางกายภาพและเคมี โดยพันธุ์ที่โดดเด่นที่สุดคือ พันธุ์ 29/13 ส่วนลำดับรองมาได้แก่พันธุ์ 29/24 29/5 และ 29/6

Eskes and Leroy (2004) กล่าวว่าในการคัดเลือกพันธุ์กาแฟโดยกำหนดใช้เกณฑ์การคัดเลือก พืชที่ความแข็งแรงและการเจริญเติบโตได้ดี นั้น สามารถใช้ความแตกต่างของเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นของอายุกาแฟในปีที่ 1 และ 2 ซึ่งจะมีความสัมพันธ์กับการเจริญเติบโตและพันธุกรรม ส่วนต้นอายุมากมักใช้การวัดความสูงและทรงพุ่มซึ่งจะมีความสัมพันธ์กับผลผลิต อย่างไรก็ตามก็ไม่ใช่เกณฑ์หลักในการคัดเลือก เนื่องจากสัดส่วนของ ผลผลิตต่อความแข็งแรง (vigor) ในเรื่องของทรงพุ่มในกาแฟโรบัสตา พบว่าไม่มีความแตกต่างกันมาก (Leroy, 1993) ดังนั้นข้อมูลการ

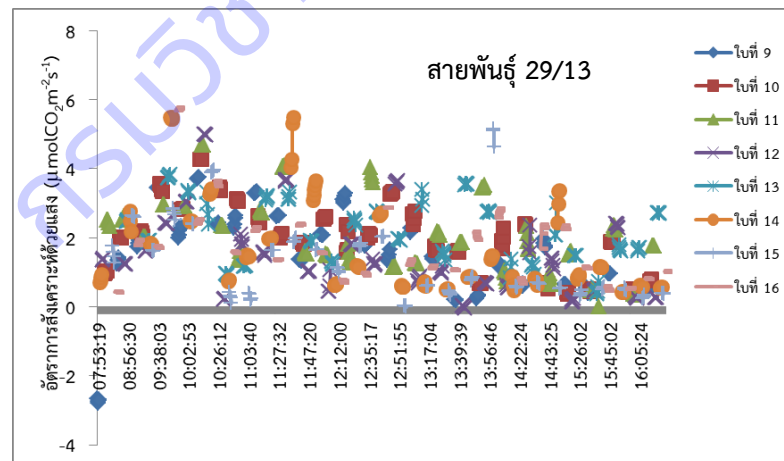
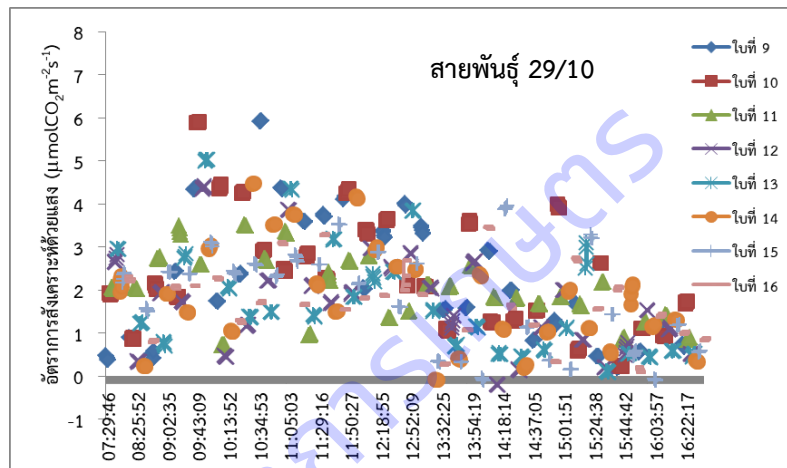
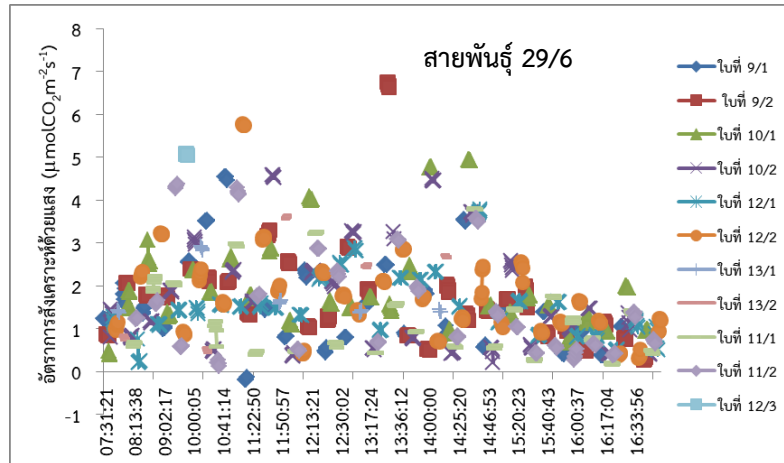
เจริญเติบโตจะสามารถใช้เป็นข้อมูลประกอบในการพิจารณาคัดเลือกพันธุ์ต่อไป ซึ่งพบว่า การเจริญเติบโตของพันธุ์ที่ทดสอบส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดรวมทั้งพันธุ์เปรียบเทียบ

ดังนั้น จึงขอสรุปในการเลือกพันธุ์ที่มีแนวโน้มในการเสนอพันธุ์ดี ได้แก่พันธุ์ 29/13 29/6 29/10 เนื่องจากพันธุ์ทั้งสามมีผลผลิตสูง มีความต้านทานโรคในระดับหนึ่ง และลักษณะทรงต้นเป็นไปตามเกณฑ์ ซึ่งการต้านทานโรคราสนิมนั้น จากคำแนะนำของ Dr. Vitor Varzea ได้กล่าวไว้ว่า เนื่องจากในปัจจุบันราสนิมมีการพัฒนาเป็น race ใหม่หลาย race แล้ว การแนะนำพันธุ์ต้องแนะนำว่าสามารถปลูกได้ดีในสภาพแวดล้อมใด เป็นการแนะนำตามสภาพพื้นที่ที่ทำการทดลอง ว่าต้นพืชมีระดับความต้านทานในสภาพพื้นที่เฉพาะถิ่น ทั้งนี้หากปลูกร่วมมือกับการจัดการที่ดี โดยต้องปลูกในสภาพร่มเงา เพื่อลดความรุนแรงของโรค เพราะว่าการที่พบโรคนั้นอยู่ระดับไม่รุนแรง ใบไม่ร่วง ไม่กระทบผลผลิต เกษตรกรสามารถจะได้รับรายได้มากกว่าพันธุ์เดิมที่มีอยู่ ตลอดจนคุณภาพการชิม ทั้งสามพันธุ์ต่างอยู่ในระดับปานกลางเช่นเดียวกัน จึงการยอมรับเรื่องรสชาติและคุณภาพ เป็นการยอมรับได้ ทั้งนี้เนื่องจากผลงานการปรับปรุงพันธุ์กาแฟอะราบิกาเพื่อต้านทานโรคราสนิม ในปี 1920 ได้มีการออกพันธุ์ Kent เพื่อต้านทานโรคราสนิม แต่เมื่อเวลาผ่านไป 10 ปี พบว่าความต้านทานที่เกิดขึ้นต้านทานได้บาง race โดยมี gene SH3 เพียงตัวเดียว หลังจากนั้นได้มีการพัฒนาพันธุ์อีก โดยนำลูกผสมของ *C. arabica* กับ *C. liberica* ตามธรรมชาติที่ได้จากการคัดเลือกต้นที่ต้านทานโรคในสายพันธุ์ S228 นำมาผสมกับ Kent ได้ลูกผสมเป็น S795 ซึ่งมีความต้านทานในระยะนั้น แต่ต่อมาจนกระทั่งในปี 1960 มีรายงานว่าเป็นโรคราสนิมแล้ว (Eskes and Leroy, 2004)

การศึกษาการสังเคราะห์ด้วยแสงในรอบวันของใบกาแฟพันธุ์ต่างๆ ของกาแฟสายพันธุ์ 29/6 29/10 และ 29/13 โดยใช้เครื่องวัดอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสง รุ่น LI-6400 (Licor Inc., NB, U.S.A.) ดำเนินศึกษาในแปลงกาแฟที่มีมะคาเดเมียเป็นพืชร่วม ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่จอนหลวง) เดือนกุมภาพันธ์ 2560 ซึ่งเป็นช่วงกาแฟอยู่ในระยะพัฒนาผล โดยบันทึกข้อมูลทางสรีรวิทยาได้แก่ อัตราการสังเคราะห์ด้วยแสง การคายน้ำในรอบวันของใบกาแฟจำนวน 3 สายพันธุ์ได้แก่ 29/6 29/10 และ 29/13 โดยคัดเลือกใบที่มีความสมบูรณ์คู่ที่ 3-4 ที่ตำแหน่งต่างๆ กระจายทั่วทรงพุ่มจำนวนต้นละ 8 ใบ ตั้งแต่เวลา 07.00 น.-16.00 น. ผลการศึกษาพบว่า

1. อัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงสุทธิของใบกาแฟในช่วงเวลากลางวัน

อัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงของใบกาแฟ 3 สายพันธุ์คือ 29/6 29/10 และ 29/13 มีการเปลี่ยนแปลงในช่วงเวลากลางวันที่คล้ายคลึงกัน โดยช่วงเช้าเวลา 07.00-12.00 น. อัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงสุทธิจะเพิ่มสูงขึ้น และจะเพิ่มสูงสุดในช่วงเวลา 10.00-11.30 น. จากนั้นจึงลดลงใกล้เคียงศูนย์ในช่วงเวลา 13.30-16.30 น. (ภาพการทดลองที่ 1.1-4) การกระจายของค่าอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงของกาแฟแต่ละสายพันธุ์ในรอบวันมีสาเหตุมาจากหลายๆ ปัจจัย ได้แก่ ตำแหน่งใบ อายุใบ การรับแสงของใบในเรือนพุ่มในรอบวัน อุณหภูมิ โดยพบว่า สายพันธุ์ 29/6 มีอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงสุทธิของใบส่วนใหญ่สูงสุดในช่วงเวลา 10.00-14.00 น. พบว่าใบที่ 9/2 มีอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงสุทธิเท่ากับ $6.76 \mu\text{molCO}_2\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$ และลดลงอย่างช้าๆในช่วงบ่าย ส่วนสายพันธุ์ 29/10 มีอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงสุทธิของใบส่วนใหญ่สูงสุดในช่วงเวลา 10.00-13.00 น. พบว่าใบที่ 9 มีอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงสุทธิของใบสุทธิเท่ากับ $5.91 \mu\text{molCO}_2\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$ และสายพันธุ์ 29/13 มีอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงสุทธิของใบส่วนใหญ่สูงสุดในช่วงเวลา 10.00-13.00 น. พบว่าใบที่ 16 มีอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงสุทธิเท่ากับ $5.71 \mu\text{molCO}_2\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$

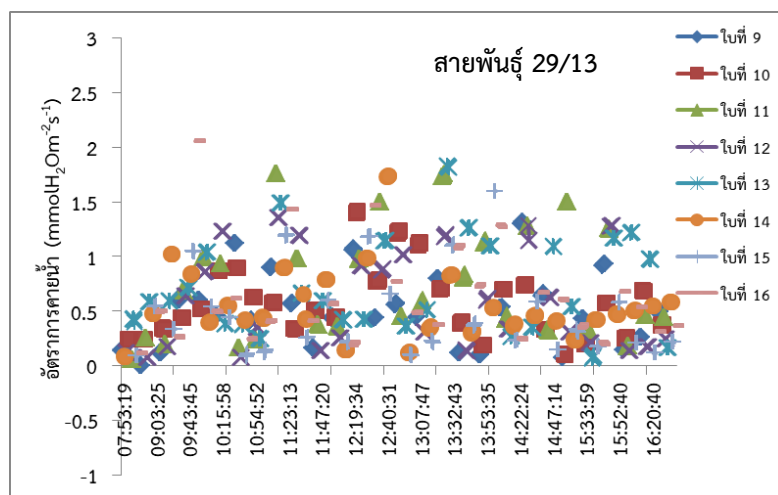
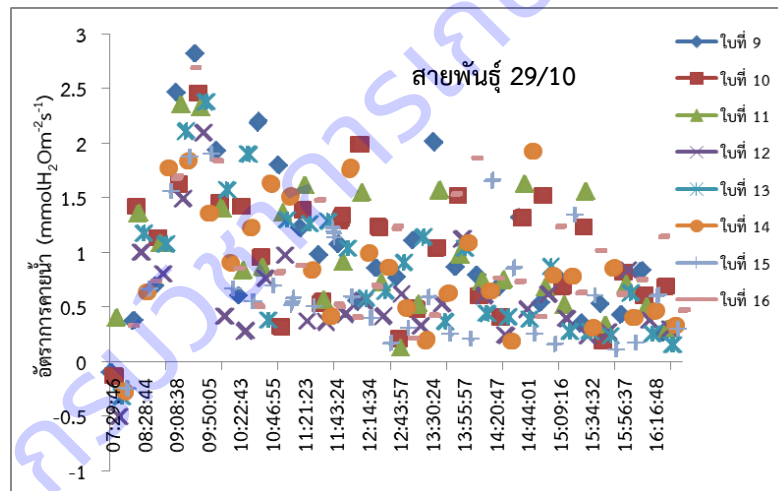
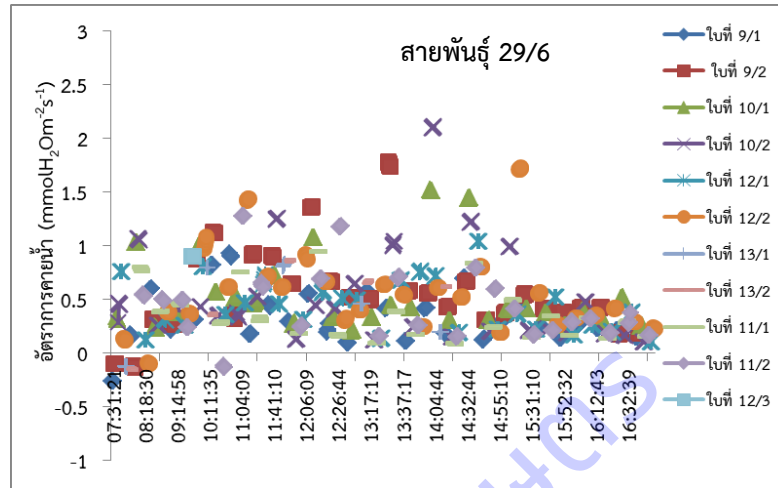


ภาพการทดลองที่ 1.1-4 อัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงสุทธิในรอบวันของใบกาแฟสายพันธุ์ต่างๆ

2. อัตราการคายน้ำของใบกาแฟในช่วงเวลากลางวัน

อัตราการคายน้ำของใบกาแฟจะบ่งบอกถึงการใช้น้ำของต้นกาแฟ โดย กาแฟทั้ง 3 สายพันธุ์มีการเปลี่ยนแปลงในช่วงเวลากลางวันที่คล้ายคลึงกันกับอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงของใบ ซึ่งการคายน้ำของใบกาแฟจะเพิ่มขึ้นในช่วงเวลาเช้าประมาณ 08.00-12.00 น. ซึ่งจะเพิ่มขึ้นสูงที่สุดในช่วงเวลาประมาณ 12.00-14.00 น. และลดลงจนมีค่าใกล้เคียงศูนย์ในช่วงเวลาประมาณ 16.30 น. โดยความแปรปรวนของอัตราการคายน้ำของใบกาแฟของทั้ง 3

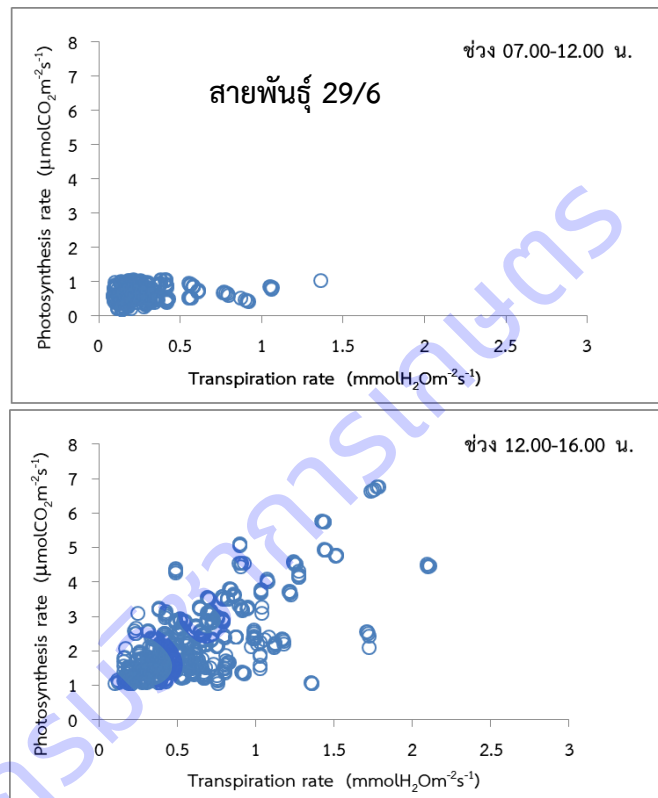
สายพันธุ์ เป็นผลมาจากการรับแสงของใบที่ตำแหน่งต่างๆ เช่นในสายพันธุ์ 29/10 มีอัตราการคายน้ำเพิ่มสูงสุดในช่วง 09.00-09.30 น. ส่งผลให้อัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงและการคายน้ำของเรือนพุ่มเพิ่มขึ้นในช่วงเวลาดังกล่าว (ภาพที่) โดยพบว่ากาแฟสายพันธุ์ 29/10 มีอัตราการคายน้ำของใบที่ 9 สูงสุดในช่วงเวลา 09.40 น. คือ $2.82 \text{ mmolH}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ รองลงมาคือสายพันธุ์ 29/6 และสายพันธุ์ 29/13 มีค่าเท่ากับ 2.09 และ $2.06 \text{ mmolH}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ ตามลำดับ (ภาพการทดลองที่ 1.1-5)

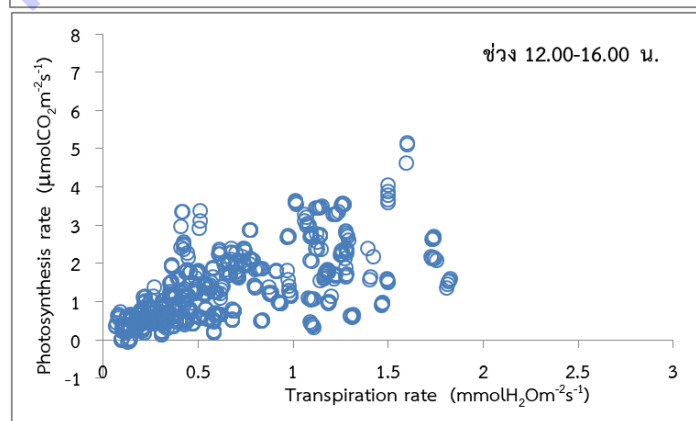
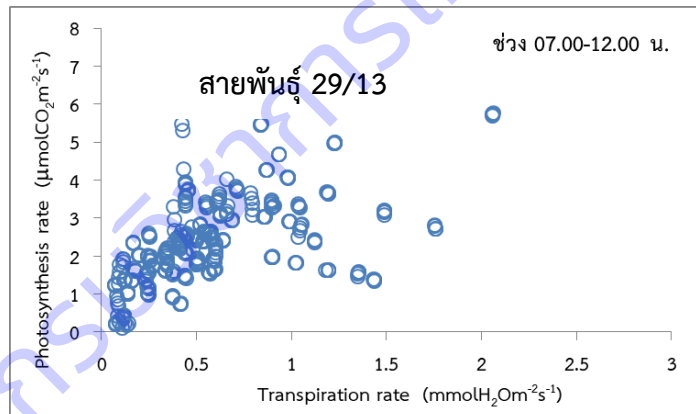
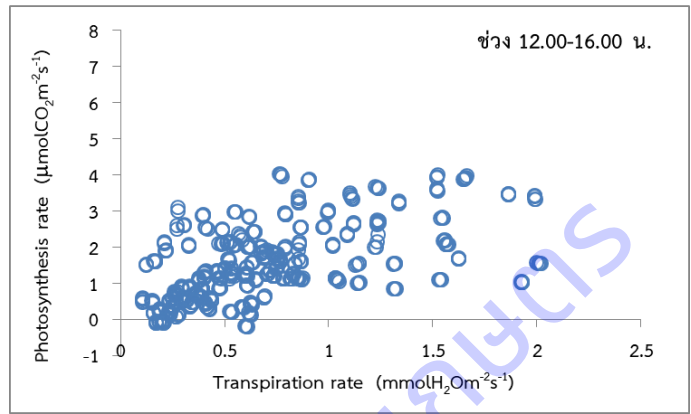
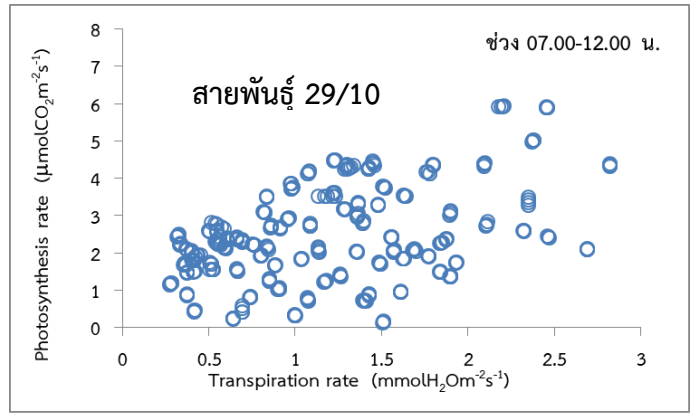


ภาพการทดลองที่ 1.1-5 อัตราการคายน้ำในรอบวันของใบกาแฟสายพันธุ์ต่างๆ

3. ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงสุทธิและอัตราการคายน้ำของใบกาแพในเวลากลางวัน

ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงสุทธิและอัตราการคายน้ำของใบกาแพทั้ง 3 สายพันธุ์มีความสัมพันธ์ในเชิงบวกคือ เมื่ออัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงเพิ่มขึ้นอัตราการคายน้ำจะเพิ่มตาม โดยระดับของความสัมพันธ์ดังกล่าวจะแตกต่างกันในช่วงเช้าและช่วงบ่าย เนื่องจากความแตกต่างของความชื้นสัมพัทธ์ (RH) และอุณหภูมิอากาศซึ่งมีอิทธิพลโดยตรงต่ออัตราการคายน้ำ โดยในช่วงบ่ายความชื้นสัมพัทธ์น้อยกว่า และอุณหภูมิอากาศสูงกว่าในช่วงเช้า จึงทำให้อัตราการคายน้ำในช่วงบ่ายมีค่ามากกว่า เมื่อเปรียบเทียบที่ระดับที่มีอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงเท่ากัน (ภาพการทดลองที่ 1.1-6)

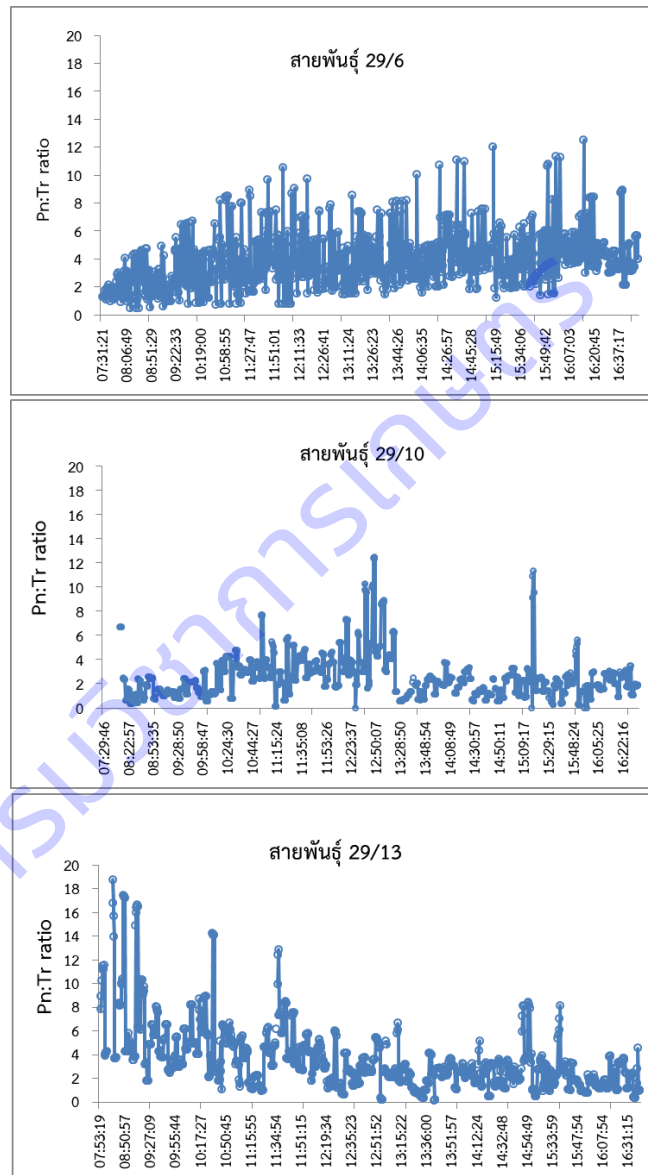




ภาพการทดลองที่ 1.1-6 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงและอัตราการคายน้ำของใบกาแฟพันธุ์ต่างๆ

4. ประสิทธิภาพการใช้น้ำในการสังเคราะห์ด้วยแสงของใบกาแพในช่วงเวลา 07.00-16.00 น.

จากภาพการทดลองที่ 1.1-7 แสดงให้เห็นว่าประสิทธิภาพการใช้น้ำในการสังเคราะห์ด้วยแสงของใบอ้อย ทั้ง 3 มีความแตกต่างกัน โดยสายพันธุ์ 29/6 และ 29/10 จะมีการเปลี่ยนแปลงในรอบวันที่คล้ายกัน โดยจะมีค่าต่ำสุด ในช่วงเวลาประมาณ 07.00-08.00 น. และจะเพิ่มขึ้นอย่างช้าๆจนถึงเวลาประมาณ 16.30 น. โดยพบว่าในช่วงเวลา 07.30-09.30 น. สายพันธุ์ 29/3 เป็นช่วงที่มีการสังเคราะห์ด้วยแสงและคายน้ำของเรือนพุ่มสูงที่สุด (ใช้น้ำในปริมาณ น้อยกว่าในการตรึงก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ปริมาณเท่ากัน) และพบว่าประสิทธิภาพการใช้น้ำในสายพันธุ์ 29/10 และ 29/13 จะลดต่ำลงในช่วง 13.30-16.30 น.

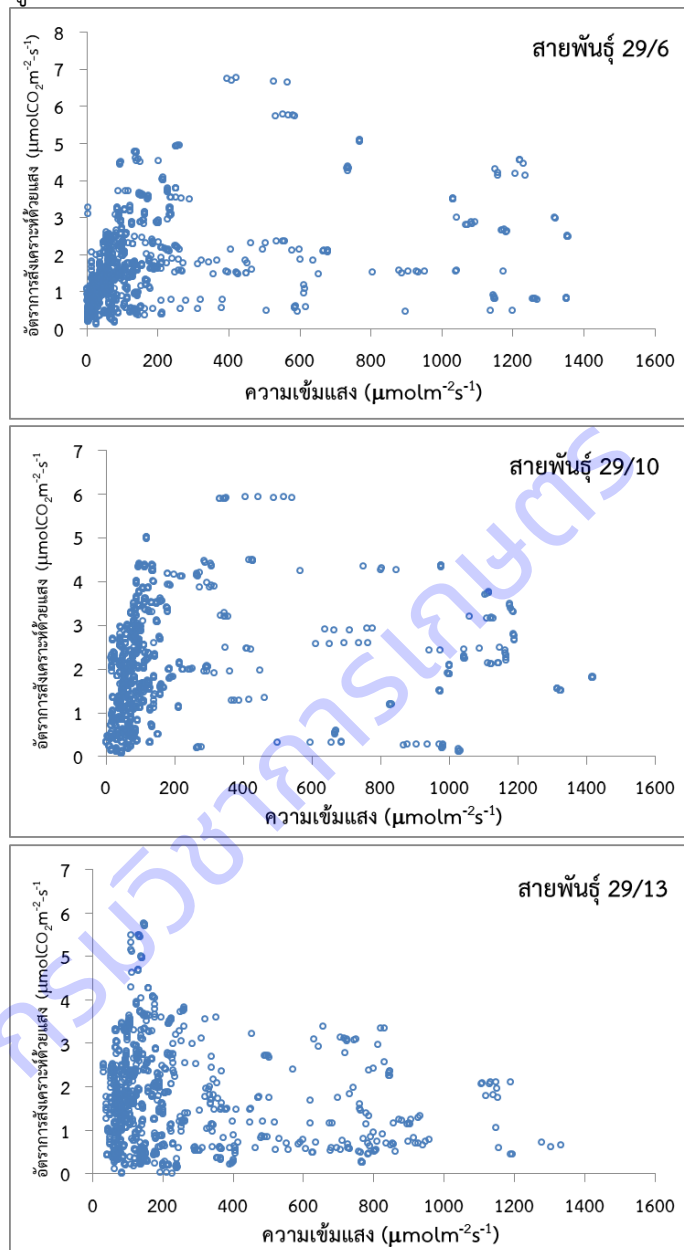


ภาพการทดลองที่ 1.1-7 อัตราส่วนระหว่างอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงและอัตราการคายน้ำของใบกาแพพันธุ์ต่างๆ (Pn:Tr ratio) ในรอบวัน

5. การตอบสนองต่อแสงของการสังเคราะห์ด้วยแสงของใบกาแพพันธุ์ต่างๆ

จากภาพการทดลองที่ 1.1-8 แสดงให้เห็นว่าการตอบสนองต่อแสงของการสังเคราะห์ด้วยแสงของใบกาแพ ทั้ง 3 สายพันธุ์ มีรูปแบบที่คล้ายคลึงกันคือ มีการตอบสนองต่อแสงในทางบวกและมีลักษณะเข้าสู่ระยะอิ่มตัวที่ความเข้มแสงสูงมาก เมื่อความเข้มของแสงเพิ่มขึ้นอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงของใบกาแพจะเพิ่มตาม แต่เมื่อถึงจุดหนึ่ง

หากเพิ่มความเข้มแสงขึ้นไปอีก อัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงของใบก็จะไม่เพิ่มแต่อย่างใด โดยพบว่า ใบของทั้ง 3 สายพันธุ์ ส่วนใหญ่จะตอบสนองได้ดีในช่วงที่แสงต่ำกว่า $200 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ เนื่องจากใบส่วนใหญ่อยู่ในสภาพที่มีร่มเงาหรือมีแสงจำกัดทำให้ใบปรับตัวให้สามารถสังเคราะห์ด้วยแสงได้ดีในสภาพที่มีแสงต่ำ และใบบางส่วนที่ได้รับแสงเต็มที่จะมีอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงสูงขึ้นตามความเข้มแสงที่เพิ่ม

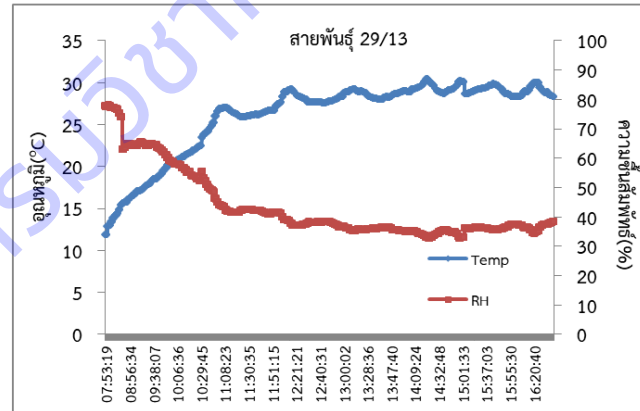
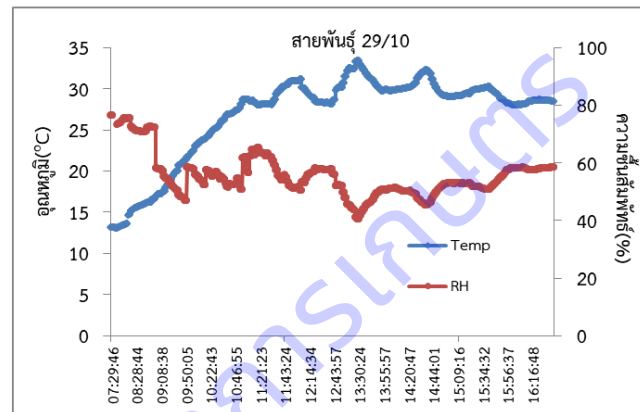
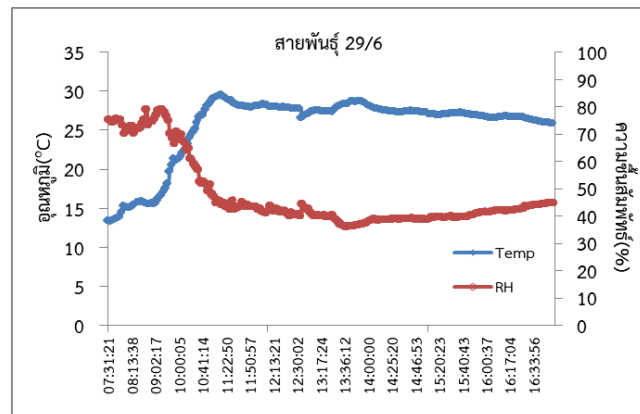


ภาพการทดลองที่ 1.1-8 การตอบสนองต่อแสงของการสังเคราะห์ด้วยแสงของใบกาแพ 3 สายพันธุ์

6. อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของแปลงกาแพในช่วงเวลา 07.00-16.00 น.

อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศในรอบวันของใบกาแพทั้ง 3 สายพันธุ์ได้รับมีการเปลี่ยนแปลงที่คล้ายคลึงกัน โดยจะมีอุณหภูมิต่ำสุดในช่วงเช้าและเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในช่วง 07.30-11.00 น. และจะเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยในช่วง 11.30-16.30 น. ส่วนความชื้นสัมพัทธ์นั้นจะมีค่าสูงในช่วงเช้าเวลา 07.30 และลดลงอย่างต่อเนื่องจนถึงเวลา 11.30 น. และมีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยในช่วง 11.30-16.30 น. โดยพบว่า สายพันธุ์ 29/13 ได้รับอุณหภูมิต่ำสุดในช่วงเช้า คือ 11.9 องศาเซลเซียส รองลงมาคือ สายพันธุ์ 29/10 และ 29/6 เท่ากับ 13.0 และ 13.3

องศาเซลเซียส ตามลำดับ และทั้ง 3 สายพันธุ์ได้รับอุณหภูมิสูงสุดในช่วง 13.00-14.30 น. (ตารางการทดลองที่ 1.1-26) และมีความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดในช่วงเช้าและลดต่ำลงในช่วง 13.00-14.30 น. (ภาพการทดลองที่ 1.1-9)



ภาพการทดลองที่ 1.1-9 อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในรอบวันของกาแฟ 3 สายพันธุ์

ตารางการทดลองที่ 1.1-26 ข้อมูลสภาพแวดล้อมที่ต้นกาแฟแต่ละพันธุ์ได้รับในรอบวัน

สายพันธุ์	อุณหภูมิ (เซลเซียส)			ความชื้นสัมพัทธ์ (%)		
	ต่ำสุด	สูงสุด	เฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด	เฉลี่ย
29/6	13.3	29.5	25.5	36.0	79.2	47.4
29/10	13.0	33.4	26.9	40.5	76.6	55.2
29/13	11.9	30.4	26.0	32.7	77.9	43.3

ทั้งนี้การศึกษาดังกล่าวเป็นการศึกษาในเบื้องต้นที่ทำให้ทราบว่า การแสดงออกทางสรีรวิทยาของใบกาแพมีความแตกต่างกันระหว่างสายพันธุ์ในช่วงพัฒนาผล โดยน่าจะเป็นผลมาจากความแตกต่างของอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสง และการรับแสงของใบกาแพที่เป็นผลมาจากพีชรม่งาคืออะคาเดเมีย ส่วนการคายน้ำและประสิทธิภาพการใช้น้ำของกาแพแต่ละสายพันธุ์จะใกล้เคียงกัน กาแพสายพันธุ์ที่มีความสามารถในการสังเคราะห์ด้วยแสงของใบมากจะสูญเสียน้ำโดยการคายน้ำมากด้วย โดยสัดส่วนของการสูญเสียน้ำต่อการสังเคราะห์ด้วยแสงหรือประสิทธิภาพการใช้น้ำในการสังเคราะห์ด้วยแสงที่ใกล้เคียงกัน ในการศึกษาดังกล่าวเป็นเพียงการศึกษาเบื้องต้นในช่วงการเจริญเติบโตเพียงช่วงเดียวคือ ช่วงพัฒนาผลของกาแพ จึงควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในด้านสรีรวิทยาในระยะการเจริญเติบโตต่างๆ การตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมต่างๆ เช่น การตอบสนองต่อความชื้นในดิน เพื่อนำข้อมูลดังกล่าวมาใช้ในการพิจารณาเพื่อคัดเลือกพันธุ์กาแพอะราบิกาและการจัดการแปลงปลูก ที่เหมาะสมต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในอนาคต

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ (Conclusion and Suggestion)

จากพันธุ์ที่นำมาศึกษาทดลองนั้น ที่มาพันธุ์ได้จาก CIFIC โดยนายอากรณ์ ธรรมเขต ได้รับพันธุ์ H420/9 ซึ่งได้จากการผสมพันธุ์ระหว่าง Mundo Novo x HDT 26/14 ใน รุ่น F2 นำมาปลูกที่พื้นที่ศูนย์วิจัยและส่งเสริมกาแพอะราบิกาโครงการหลวงแม่หลอด จ.เชียงใหม่ โดยนายอากรณ์ ธรรมเขต และได้นำรุ่น F3 ไปปลูกรวบรวมไว้ที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่และศูนย์วิจัยพัฒนาการเกษตรที่สูงเชียงราย ซึ่งต้นที่นำมาศึกษานำมาจากแปลงศูนย์วิจัยพัฒนาการเกษตรที่สูงเชียงราย ต้นที่คัดเลือกจากการปลูกเชื้อโรคราสนิมนั้นคือ

H420/9 ML 3/1-106 WW 29/5	H420/9 ML 3/1-106 WW 29/6
H420/9 ML 3/1-106 WW 29/10	H420/9 ML 3/1-106 WW 29/13
H420/9 ML 3/1-106 WW 29/14	H420/9 ML 3/1-106 WW 29/17
H420/9 ML 3/1-106 WW 29/22	H420/9 ML 3/1-106 WW 29/23
H420/9 ML 3/1-106 WW 29/24	H420/9 ML 3/1-106 WW 29/26

จะเห็นได้ว่าในพันธุ์ต่างๆ จากการทดสอบในแปลงทุกพันธุ์ต่างก็มีความต้านทานต่อโรคราสนิมมากกว่า 96% ในช่วงปี 58-60 ในแปลงศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ และแปลงศูนย์วิจัยพัฒนาการเกษตรที่สูงเชียงราย แต่ในปี 2561 พบว่ามีเปอร์เซ็นต์การต้านทานโรคลดลงทุกแปลง ทั้งอาจเป็นผลกระทบจากเชื้อสาเหตุโรคราสนิม อาจมีการพัฒนาเพิ่ม race ทำให้การแสดงออกของยีนในการต้านทานโรคลดลง ยีนใน อะราบิกาที่พบในการต้านทานโรค ได้แก่ SH1, SH2, SH3, SH4, SH5, SH6, SH7, SH8 และ SH9 ซึ่งหากพันธุ์ใดมียีนที่ต้านทานโรคหลายตัว จะทำให้มีระยะเวลาต้านทานโรคได้นานกว่า เช่น ใน Hibrido de Timor 832/1 มียีน SH6, SH7, SH8 และ SH9 ใน Hibrido de Timor 832/2 มียีน SH6 ดังนั้น ในการพัฒนาพันธุ์กาแพอะราบิกาเพื่อต้านทานโรคราสนิมนั้น ต้องใช้เทคโนโลยีในการดูแลรักษาควบคู่กันไปด้วย คือการปลูกกาแพภายใต้ร่มเงา เนื่องจากร่มเงาจะช่วยให้พืชมีความแข็งแรง ปากใบเปิดได้นานขึ้น ประสิทธิภาพการสังเคราะห์แสงมีประสิทธิภาพมากกว่า โดยร่วมกับการดูแลใส่ปุ๋ยให้น้ำตามระยะการเจริญเติบโต ดังนั้นจากการทดลองนี้จึงขอสรุปว่า สามารถคัดเลือกพันธุ์ที่มีศักยภาพจำนวน 2 พันธุ์ได้แก่

1. พันธุ์ 29/13 เนื่องจากมีผลผลิตสูงและมากกว่าค่าเฉลี่ย และมีความต้านทานโรคราสนิมปานกลาง เกษตรกรจะได้ผลผลิตมากกว่า เนื่องจากระดับความรุนแรงของโรคต่ำ ทั้งนี้ในการแนะนำควรปลูกภายใต้ร่มเงา เพื่อให้ผลผลิตมีคุณภาพดี และมีระดับความทนทานของโรค ประกอบด้วยองค์ประกอบทางกายภาพที่มีค่าความสว่าง (L*) สูงสุด ประมาณ 46.46 มีค่าความชอบสูง

2. พันธุ์ 29/6 เนื่องจากมีผลผลิตสูงและมากกว่าค่าเฉลี่ย และมีความต้านทานโรคราสนิมปานกลาง เกษตรกรจะได้ผลผลิตมากกว่า เนื่องจากระดับความรุนแรงของโรคต่ำ ทั้งนี้ในการแนะนำควรปลูกภายใต้ร่มเงา เพื่อให้ผลผลิตมี

คุณภาพดี และมีระดับความทนทานของโรค ประกอบด้วยองค์ประกอบทางกายภาพที่มีค่าความสว่าง (L*) ประมาณ 44.33 มีค่าความชอบปานกลาง

ทั้งนี้ได้นำตัวอย่างไปทดสอบคุณภาพที่ Acaemia do Café, Lisboa ประเทศโปรตุเกส พบว่า พันธุ์ 29/6, 29/13 ได้คะแนนการประเมิน 78 และ 79 ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง ส่วนรสชาติและกลิ่น นั้น พันธุ์ 29/6 : Fragrance of caramel, Nutty aroma, Sweet and mild flavor พันธุ์ 29/13 : Fragrance of sweet spices like clove, Spicy aroma, Mild acidity



29/13



29/6

ภาพการทดลองที่ 1.1-10 พันธุ์กาแฟอาราบิก้า 29/13 และ 29/6

ทั้งนี้ Varzea (2005) กล่าวว่าในการปรับปรุงพันธุ์กาแฟเพื่อด้านทานโรคราสนิมมักประสบปัญหา 1) การขาดข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับความรุนแรงของเชื้อราในท้องถิ่น 2) ความยากลำบากในการแยกแยะพืชที่มีสเปกตรัมความต้านทานสูงจากพืชกาแฟที่มีสเปกตรัมความต้านทานต่ำเมื่อประชากรกาแฟต้านทานต้องเผชิญกับการเกิดราสนิมในท้องถิ่น ส่วนใหญ่กาแฟที่มีผลผลิตสูงและลักษณะทางการเกษตรดี มักมีความต้านทานโรคราสนิมต่ำ (มียืนต้านทานต่ำ) low spectra ดังนั้นโอกาสความเป็นไปได้ที่ต้นกาแฟจะสูญเสียยืนที่มีความต้านทานโรคราสนิมมากขึ้นสูง และ 3) ความยากในการจำแนกแยกแยะความแตกต่างจากต้นกาแฟที่ต้านทานต่อโรคราสนิม แล้วมีการเกิดโรคราสนิมอีกครั้งโดยการเกิดจากรaces ชนิดใหม่ ทั้งนี้จากคำแนะนำของ Dr. Vitor Varzea (2552,; ติดต่อบุคคล) ควรออกคำแนะนำพันธุ์เฉพาะพื้นที่ เนื่องจากในปัจจุบันการพัฒนาของเชื้อราสนิมในไทยได้มีการพัฒนา races ไปมากกว่าที่เคยพบ และพันธุ์ที่สามารถทนทาน (durable resistance) ได้ในสภาพแวดล้อมนั้น จะมีความทนทานต่อ races ในเฉพาะพื้นที่นั้นๆ เนื่องจากสภาพพื้นที่ที่มีความแตกต่างกันทั้งด้านนิเวศวิทยา ภูมิประเทศ ดังนั้นพันธุ์ที่เหมาะสมในแต่ละสภาพพื้นที่ อาจจะมีเหมาะสมแตกต่างกัน จึงควรคำนึงถึงความเหมาะสมในการเลือกพันธุ์ เพื่อแนะนำเกษตรกรในแต่ละพื้นที่

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. กรมวิชาการเกษตรสามารถกระจายพันธุ์ให้แก่เกษตรกรได้ในปี 2562 โดยมุ่งเป้าที่เกษตรกรเครือข่ายและพื้นที่ในโครงการพระราชดำริเกษตรกรในการที่ผลิตเสียหายจากการเข้าทำลายของโรคราสนิม และกระจายพันธุ์ให้

เกษตรกรได้รับพันธุ์กาแฟอะราบิกาใหม่ กลุ่มเป้าหมายคือ เกษตรกรในเครือข่ายโครงการพระราชดำริ ของศูนย์บริการ และพัฒนาลุ่มน้ำปาย ตามพระราชดำริและ ศูนย์บริการและพัฒนาปางตองตามพระราชดำริ เกษตรกรพื้นที่บ้านปางตอง บ้านร่วมไทย บ้านรักไทย บ้านหนองเขียว บ้านห้วยไม้ดำ ห้วยฮี้ อ.เมือง บ้านแม่ฮี้ อ.ปาย บ้านปางคอง บ้านน้ำริน อ.ปางมะผ้า และบ้านห้วยห้อม อ.แม่ลาน้อย จ.แม่ฮ่องสอน เกษตรกรในจังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย และน่าน พร้อมการถ่ายทอดเทคโนโลยีการดูแลรักษาเพื่อความยั่งยืนของการปลูกกาแฟ เนื่องจากพื้นที่เป้าหมายเป็นพื้นที่สูง พื้นที่อนุรักษ์ต้นน้ำ โดยสนับสนุนให้ปลูกกาแฟร่วมกับพืชป่าในพื้นที่ ทั้งนี้หากปลูกสภาพร่มเงาด้วยแล้ว จะทำให้ได้กาแฟอะราบิกาที่มีคุณภาพ ตลอดจนสามารถสนับสนุนในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ โดยมีความสอดคล้องกับยุทธศาสตร์กาแฟ (2560-2564)

2. ต้นพันธุ์ที่คัดเลือกสามารถใช้เป็นฐานพันธุ์กรรมในการปรับปรุงพันธุ์ เนื่องจากเป็นพันธุ์ H420/9 ซึ่งได้จากลูกผสม Mundo Novo ซึ่งมียีน SH₅ มาผสมกับ H.W. 26/14 ซึ่งมียีนต้านทานโรคราสนิม ได้แก่ SH₆ SH₇ SH₈ SH₉ (Bettencourt, 1981) จึงสามารถใช้เป็นฐานพันธุ์กรรมในการปรับปรุงพันธุ์ต่อไปได้ จากงานทดลองนี้ 29/5 พบว่ายังมี ความต้านทานโรคบ้าง แต่เนื่องจากว่าผลผลิตเมื่อเทียบกับ พันธุ์ 29/13 29/6 ยังน้อยกว่า จึงเป็นแหล่งพันธุ์กรรมที่สามารถนำมาใช้ปรับปรุงพันธุ์ต่อไปได้

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 1.2 เปรียบเทียบกาแฟอาราบิกาชุดที่ 2/2 กับพันธุ์นำเข้าจากต่างประเทศ
Experiment 1.2 Varietal trial of introduced varieties and selected line (2/2) of
Arabica coffee

ฉัตรตัญญา ช่มอาวุธ ศิริภรณ์ จรินทร์ สุภัทรา เลิศวัฒน์เกียรติ จันท์เพ็ญ แสนพรหม

คำสำคัญ

กาแฟอาราบิกา, เปรียบเทียบ, โรคคราสนิม

Key words

Arabica coffee, Varietal trial, Coffee Leaf Rust

บทคัดย่อ

การเปรียบเทียบกาแฟอาราบิกาชุดที่ 2/2 กับพันธุ์นำเข้าจากต่างประเทศ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาลักษณะการเจริญเติบโต การเกิดโรค และผลผลิต ของกาแฟอาราบิกาชุดที่ 2/2 เปรียบเทียบกับพันธุ์นำเข้าจากต่างประเทศ ดำเนินการเดือน ต.ค. 2559-กันยายน 2562 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง: 1400 ม. จากระดับน้ำทะเล) อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่ วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 8 กรรมวิธี (พันธุ์) 4 ซ้ำ ๆ ละ 100 ต้น ได้แก่ Catimor C1FC 7963-13-28, Caturra, P2 (พันธุ์จากประเทศจีน), H 420/9 ML 2/4 78-31-34, H 528/46 ML 2/10 29-65-23, H 420/9 ML 1/3 KW 54, H 420/9 ML 2/1 KW 82 และ San Ramon (พันธุ์จากประเทศออสเตรเลีย) ด้านอัตราการเพิ่มเจริญเติบโต พบว่า พันธุ์ H 420/9 ML 2/1 KW 82 มีอัตราการเพิ่มความสูง เส้นรอบวงโคนต้น และขนาดทรงพุ่มเฉลี่ย มากที่สุดคือ 23.21 ซม., 2.38 ซม และ 23.64 ซม ตามลำดับ พันธุ์ San Ramon มีอัตราการเพิ่มความสูง และขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ 15.75 ซม. และ 20.26 ซม. ตามลำดับ และ พันธุ์ P2 มีอัตราการเพิ่มเส้นรอบวงโคนต้นเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ 2 ซม. ด้านผลผลิต พบว่า พันธุ์ H 420/9 ML 2/1 KW 82 ให้ผลผลิตน้ำหนักสดต่อต้น น้ำหนักสดต่อไร่ น้ำหนักแห้งกะลาต่อต้น และน้ำหนักแห้งกะลาต่อไร่ มากที่สุด คือ 1.52, 607.59, 0.30 และ 119.77 กก. ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ San Ramon ให้ผลผลิตน้ำหนักสดต่อต้น น้ำหนักสดต่อไร่ น้ำหนักแห้งกะลาต่อต้น และน้ำหนักแห้งกะลาต่อไร่ น้อยที่สุด คือ 0.72, 285.99, 0.18 และ 70.75 กก. ตามลำดับ

Abstracts

Varietal trial of Arabica coffee introduced from Australia aim to compare arabica coffee to coffee leaf rust under field condition. Researched in October 2017-September 2018 at the Royal Agricultural Research Centre (Khunwang: 1400 meter above msl.), Chiang Mai Thailand. Not have the experiment design. Trail on 8 lines of Arabica coffee as follow San Ramon Sln.7.3, and Caturra which from Australia compare with Catimor C1FC7963-13-28, H 420/9 ML 2/4 78-31-34, H528/46ML2/10-29-65-23, H 420/9 ML 1/3 KW 54 and P2 from China. After planted 9 years found that H 420/9 ML 2/1 KW 82 had the highest of plant growth rate in height, girth and bush and highest yield as follow 23.21 centimeters, 2.38 centimeters, 23.64 centimeters and 119.77 kilograms per rai of parchment.

บทนำ (Introduction)

กาแฟถือเป็นพืชอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของไทย เนื่องจากกาแฟมีความต้องการบริโภคมากกว่า 400,000 ล้านแก้วต่อปี กาแฟพันธุ์อะราบิกา (*Coffea arabica* L.) เป็นกาแฟชนิด (species) ที่มีความสำคัญเป็นอันดับหนึ่งของสายพันธุ์กาแฟที่มีการปลูกเป็นการค้า มีปริมาณการผลิตในรูปของกาแฟสำเร็จรูป (Instant Coffee) และกาแฟคั่วบด (Roasted Coffee or Ground Coffee) คิดเป็นร้อยละ 75 ของผลผลิตกาแฟโลก สำหรับประเทศไทยมีความต้องการกาแฟภายในประเทศมีมากถึง 1,500-2,000 ตัน จากเหตุผลดังกล่าวในการผลิตไม่เพียงพอต่อปริมาณความต้องการใช้ภายในประเทศ จึงทำให้มีการนำเข้ากาแฟอะราบิกาที่มีคุณภาพสูงจาก อเมริกา โคลัมเบีย คอสตารีกา และ จาไมกา เพื่อนำมาเป็นส่วนผสมกาแฟอะราบิกาในประเทศอย่างถูกกฎหมาย แต่มีกาแฟอะราบิกาส่วนหนึ่งที่มีคุณภาพต่ำ มีการลักลอบนำเข้าจากประเทศเพื่อนบ้าน เพื่อนำมาปลอมปนอ้างเป็นกาแฟอะราบิกาไทย ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องพัฒนาพันธุ์กาแฟอะราบิกาให้ได้สายพันธุ์ใหม่ที่มีลักษณะทางกายภาพ (Phenotype) คงที่คือต้านทานโรคราสนิม ซึ่งเป็นโรคที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Hemileia vastatrix* B.& Br. ทนแล้ง ให้ผลผลิตสูงสม่ำเสมอ โดยใช้กาแฟจากต่างประเทศมาเป็นตัวเปรียบเทียบกับกาแฟพันธุ์คัดเลือก โดยได้นำมาคัดเลือกความต้านทานโรคราสนิม ศักยภาพในการให้ผลผลิต และคุณภาพที่ดี

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

อุปกรณ์

- ต้นพันธุ์กาแฟอะราบิกาจำนวน 8 พันธุ์ ได้แก่ Catimor CIFC 7963-13-28, Caturra, P2 (พันธุ์จากประเทศจีน), H 420/9 ML 2/4 78-31-34, H 528/46 ML 2/10 29-65-23, H 420/9 ML 1/3 KW 54, H 420/9 ML 2/1 KW 82 และ San Ramon (พันธุ์จากประเทศออสเตรเลีย)
- วัสดุและอุปกรณ์การเกษตรอื่น ๆ ได้แก่ เครื่องชั่งน้ำหนัก ตาชั่ง ถัง ตะกร้า เวอร์เนียร์แคลิเปอร์ ปุ๋ยคอก (มูลไก่ มูลวัว) ปุ๋ยเคมี (15-15-15 13-13-21 46-0-0 0-0-60) ปูนขาว ฟางข้าว เป็นต้น
- วัสดุสำนักงาน ได้แก่ กล้องถ่ายรูป กระดาษ ดินสอ ปากกา เป็นต้น
- วัสดุคอมพิวเตอร์ ได้แก่ เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ หมึกพิมพ์ เครื่องพริ้นท์ เป็นต้น

วิธีการ

1. ปฏิบัติดูแลรักษาต้นกาแฟจำนวน 8 พันธุ์ ที่ปลูกในปี 2555 ใส่ปุ๋ยปีละ 2 ครั้ง ในช่วงเดือน พ.ค. และ ส.ค. ปีที่ 3-8 ใส่ปุ๋ยปีละ 3 ครั้ง ในช่วงเดือน พ.ค. ส.ค. และ ต.ค. กำจัดวัชพืชปีละ 4 ครั้ง คลุมโคนต้นทั้งปลายฤดูฝนของปีถัดไป

2. หลักการคัดเลือกพันธุ์ ต้นพันธุ์กาแฟอะราบิกาที่มีความต้านทานต่อโรคราสนิมในสภาพธรรมชาติ มากกว่า 96% คุณภาพการชิม (Cup Quality test) ระดับคะแนนรวมไม่น้อยกว่า 6 จาก 10 คะแนน

3. บันทึกข้อมูล ได้แก่

3.1 การศึกษาการเจริญเติบโตของกาแฟ ได้แก่ ขนาดเส้นรอบวงโคนต้น, ความสูง และทรงพุ่ม

3.2 อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ย

- อัตราเพิ่มของความสูง = ค่าที่วัดได้ในปัจจุบัน - ค่าที่วัดได้ในปีที่ผ่านมา

- อัตราเพิ่มของเส้นรอบวงโคนต้น = ค่าที่วัดได้ในปัจจุบัน - ค่าที่วัดได้ในปีที่ผ่านมา

- อัตราเพิ่มของทรงพุ่ม = ค่าที่วัดได้ในปัจจุบัน - ค่าที่วัดได้ในปีที่ผ่านมา

3.3 ลักษณะการเกิด Peaberry ผลผลิต (น้ำหนักของสารกาแฟที่ความชื้น 13%) เปอร์เซ็นต์สารกาแฟ และขนาดของเมล็ดกาแฟ มี 4 เกรดคือ เบอร์ 1 จะมีขนาดของเมล็ดกาแฟมากกว่าหรือเท่ากับ 7.1 มิลลิเมตร โดยตะแกรงร่อนหมายเลข 18 เบอร์ 2 จะมีขนาดของเมล็ดกาแฟ 6.3 ถึงน้อยกว่า 7.1 มิลลิเมตร โดยตะแกรงร่อน

หมายเลข 16 เบอร์ 3 จะมีขนาดของเมล็ดกาแฟ 5.6 ถึงน้อยกว่า 6.3 มิลลิเมตร โดยตะแกรงร่อนหมายเลข 14 และเบอร์ 4 จะมีขนาดของเมล็ดกาแฟน้อยกว่า 5.6 มิลลิเมตร โดยตะแกรงร่อนหมายเลข 12 (สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2552)

เวลาและสถานที่

ระยะเวลา : ตุลาคม 2559 – กันยายน 2562

สถานที่ : ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ต.แม่วิน อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่ (1400 ม.)

ผลการวิจัยและอภิปรายผล (Results and Discussion)

1. การเจริญเติบโตของกาแฟอะราบิก้าพันธุ์คัดเลือกและพันธุ์นำเข้ามาจากต่างประเทศ

1.1 ความสูง อายุ 6-9 ปีหลังจากปลูก พบว่า พันธุ์ H 420/9 ML 2/1 KW 82 มีความสูงมากที่สุด โดยปีที่ 9 มีความสูง 224.1 ซม. และพันธุ์ San Ramon มีความสูงน้อยที่สุด 132.7 ซม. (ตารางการทดลองที่ 1.2-1)

ตารางการทดลองที่ 1.2-1 การเจริญเติบโต ด้านความสูง ของการเปรียบเทียบกาแฟอาราบิก้าชุดที่ 2/2 กับพันธุ์นำเข้ามาจากต่างประเทศปี 2554-ปี2562 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) จ.เชียงใหม่

กรรมวิธี	2554 (1ปี)	2555 (2ปี)	2556 (3ปี)	2557 (4ปี)	2558 (5ปี)	2559 (6ปี)	2560 (7ปี)	2561 (8ปี)	2562 (9ปี)
Catimor C1FC 7963-13-28	19.6	28.5	49.1	84.7	99.4	124.3	150.2	155.8	189.9
Caturra	35.8	41.1	61.7	97.2	109.6	130.3	156.2	160.8	186.8
P2	41.1	43.6	63.9	95.5	112.7	130	149.7	159.1	192.6
H 420/9 ML 2/4 78-31-34	32.4	35.5	60.9	93.1	108.4	132.1	159.8	165.1	190.4
H528/46 ML 2/10 29-65-23	37.2	31.9	52.5	82.3	110.2	132.6	158.8	164.5	197.3
H 420/9 ML 1/3 KW 54	32.2	41.4	57.5	81.6	99.3	120.2	134.1	141.2	175.6
H 420/9 ML 2/1 KW 82	47.4	52.5	75.4	108.5	117.4	148.3	169.3	173.2	224.1
San Ramon	-	23.5	35.8	61.3	74	90.5	106.0	118.4	132.7

หมายเหตุ : มาตรฐานการคัดเลือก (อายุ 8 ปี) : ความสูง (ซม.) <180

1.2 เส้นรอบวงโคนต้น อายุ 6-9 ปีหลังจากปลูก พบว่า พันธุ์ H 420/9 ML 2/1 KW 82 มีเส้นรอบวงโคนต้นมากที่สุด โดยปีที่ 9 มีเส้นรอบวงโคนต้น 21.20 ซม. และพันธุ์ San Ramon มีเส้นรอบวงโคนต้นน้อยที่สุด คือ 16.43 ซม. (ตารางการทดลองที่ 1.2-2)

ตารางการทดลองที่ 1.2-2 การเจริญเติบโต ด้านขนาดเส้นรอบวงโคนต้น ของการเปรียบเทียบกาแฟอาราบิก้าชุดที่ 2/2 กับพันธุ์นำเข้ามาจากต่างประเทศปี 2554-ปี2562 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) จ.เชียงใหม่

กรรมวิธี	2554 (1ปี)	2555 (2ปี)	2556 (3ปี)	2557 (4ปี)	2558 (5ปี)	2559 (6ปี)	2560 (7ปี)	2561 (8ปี)	2562 (9ปี)
Catimor C1FC 7963-13-28	1.2	1.9	3.7	7.8	9.4	12.7	15.3	15.5	18.85
Caturra	1.7	2.3	3.7	7.3	9.9	12.7	15.0	15.1	18.58
P2	1.7	2.4	4.4	7.8	9.3	12.1	13.6	14.3	17.62
H 420/9 ML 2/4 78-31-34	1.3	1.8	4.0	7.9	10.3	13.5	15.5	16.3	19.37
H528/46 ML 2/10 29-65-23	1.2	1.7	3.4	6.4	9.4	11.8	15.2	15.2	18.49
H 420/9 ML 1/3 KW 54	1.6	1.9	3.8	6.9	9.3	12.7	14.4	14.8	19.15
H 420/9 ML 2/1 KW 82	2.2	2.6	4.5	8.5	10.8	14.2	17.0	17.1	21.20
San Ramon	-	1.5	2.4	4.0	6.4	9.9	12.0	12.8	16.43

1.3 ขนาดทรงพุ่ม อายุ 6-9 ปีหลังจากปลูก พบว่า พันธุ์ H 420/9 ML 2/1 KW 82 มีขนาดทรงพุ่มมากที่สุด โดยปีที่ 9 มีขนาดทรงพุ่มเฉลี่ย 189.0 ซม. และพันธุ์ San Ramon มีขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 151.7 ซม. (ตารางการทดลองที่ 1.2-3-ตารางการทดลองที่ 1.2-5)

ตารางการทดลองที่ 1.2-3 การเจริญเติบโต ด้านขนาดทรงพุ่มทึบเหนือ-ใต้ (ซม.) ของการเปรียบเทียบกาแฟอะราบิกา ชุดที่ 2/2 กับพันธุ์นำเข้าจากต่างประเทศปี 2554-ปี2562 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) จ.เชียงใหม่

กรรมวิธี	2554 (1ปี)	2555 (2ปี)	2556 (3ปี)	2557 (4ปี)	2558 (5ปี)	2559 (6ปี)	2560 (7ปี)	2561 (8ปี)	2562 (9ปี)
Catimor CIFC 7963-13-28	-	6.9	33.7	77.6	91.4	125.4	155.9	163.1	184.7
Caturra	-	9.6	32.8	76.3	103.2	121.8	150.0	155.1	173.0
P2	-	11.1	44.4	73.1	95.0	127.5	147.2	160.7	180.0
H 420/9 ML 2/4 78-31-34	-	3.9	40.6	79.3	100.8	131.7	159.5	163.5	168.3
H528/46 ML 2/10 29-65-23	-	4.8	30.2	75.3	97.4	128.8	155.5	159.2	182.9
H 420/9 ML 1/3 KW 54	-	10.3	34.7	65.4	84.8	118.2	129.8	137.5	169.2
H 420/9 ML 2/1 KW 82	-	15.6	53.9	92.8	111.1	137.2	169.7	173.3	190.8
San Ramon	-	-	14.6	44.2	67.3	101.5	126.7	127.9	154.0

ตารางการทดลองที่ 1.2-4 การเจริญเติบโต ด้านขนาดทรงพุ่มทึบออก-ตก (ซม.) ของการเปรียบเทียบกาแฟอะราบิกาชุดที่ 2/2 กับพันธุ์นำเข้าจากต่างประเทศปี 2554-ปี2562 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) จ.เชียงใหม่

กรรมวิธี	2554 (1ปี)	2555 (2ปี)	2556 (3ปี)	2557 (4ปี)	2558 (5ปี)	2559 (6ปี)	2560 (7ปี)	2561 (8ปี)	2562 (9ปี)
Catimor CIFC 7963-13-28	-	7.2	31.0	77.7	91.8	122.3	153.9	160.0	180.7
Caturra	-	11.0	31.0	77.8	103.3	123.4	149.3	155.0	172.0
P2	-	12.9	40.2	77.8	93.3	122.6	146.5	160.5	174.3
H 420/9 ML 2/4 78-31-34	-	3.7	37.4	81.5	101.8	128.5	157.8	163.1	174.5
H528/46 ML 2/10 29-65-23	-	5.9	31.2	74.3	95.2	125.9	154.8	157.9	177.5
H 420/9 ML 1/3 KW 54	-	10.8	37.0	63.8	86.1	117.5	131.9	139.0	171.4
H 420/9 ML 2/1 KW 82	-	18.0	54.0	91.5	110.8	136.3	168.3	169.9	187.2
San Ramon	-	-	15.8	42.4	66.6	99.6	126.4	129.6	149.4

ตารางการทดลองที่ 1.2-5 การเจริญเติบโต ด้านขนาดทรงพุ่มเฉลี่ย (ซม.) ของการเปรียบเทียบกาแฟอะราบิกาชุดที่ 2/2 กับพันธุ์นำเข้าจากต่างประเทศปี 2554-ปี2562 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) จ.เชียงใหม่

กรรมวิธี	2554 (1ปี)	2555 (2ปี)	2556 (3ปี)	2557 (4ปี)	2558 (5ปี)	2559 (6ปี)	2560 (7ปี)	2561 (8ปี)	2562 (9ปี)
Catimor CIFC 7963-13-28	-	7.1	32.4	77.7	91.6	123.9	154.9	161.6	182.7
Caturra	-	10.3	31.9	77.1	103.3	122.6	149.7	155.1	172.5
P2	-	12.0	42.3	75.5	94.2	125.1	146.9	160.6	177.2
H 420/9 ML 2/4 78-31-34	-	3.8	39.0	80.4	101.3	130.1	158.7	163.3	171.4
H528/46 ML 2/10 29-65-23	-	5.4	30.7	74.8	96.3	127.4	155.2	158.6	180.2
H 420/9 ML 1/3 KW 54	-	10.6	35.9	64.6	85.5	117.9	130.9	138.3	170.3
H 420/9 ML 2/1 KW 82	-	16.8	54.0	92.2	111.0	136.8	169.0	171.6	189.0
San Ramon	-	-	15.2	43.3	67.0	100.6	126.6	128.8	151.7

1.4 อัตราเพิ่มความสูง พบว่า พันธุ์ H 420/9 ML 2/1 KW 82 มีอัตราการเพิ่มความสูงเฉลี่ยมากที่สุดคือ 23.21 ซม. พันธุ์ San Ramon มีอัตราการเพิ่มขนาดความสูงเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ 15.75 ซม. (ตารางการทดลองที่ 1.2-6)

ตารางการทดลองที่ 1.2-6 การเจริญเติบโต ด้านอัตราเพิ่มความเสี่ยง (ชม.) ของการเปรียบเทียบกาแพะราบิกาชุดที่ 2/2 กับพันธุ์นำเข้าจากต่างประเทศปี 2554-ปี2562 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) จ.เชียงใหม่

กรรมวิธี	2555 (2ปี)	2556 (3ปี)	2557 (4ปี)	2558 (5ปี)	2559 (6ปี)	2560 (7ปี)	2561 (8ปี)	2562 (9ปี)	เฉลี่ย
Catimor CIFC 7963-13-28	8.9	20.6	35.6	14.7	24.9	25.9	5.6	34.14	21.29
Caturra	5.3	20.7	35.5	12.4	20.7	25.9	4.6	26.09	18.90
P2	5.0	19.1	31.7	17.2	17.3	19.7	9.4	33.55	19.12
H 420/9 ML 2/4 78-31-34	6.1	22.4	32.3	15.3	23.7	27.7	5.3	25.32	19.77
H528/46 ML 2/10 29-65-23	4.7	20.6	29.8	27.9	22.4	26.2	5.7	32.82	21.27
H 420/9 ML 1/3 KW 54	8.9	16.4	24.1	17.7	20.9	13.9	7.1	34.4	17.95
H 420/9 ML 2/1 KW 82	6.9	27.8	28.4	15.8	30.9	21	3.9	50.97	23.21
San Ramon	12.2	16.4	22.1	16.5	16.5	15.5	12.4	14.39	15.75
เฉลี่ย	7.25	20.50	29.94	17.19	22.16	21.98	6.75	31.46	19.65

1.5 อัตราเพิ่มเส้นรอบวงโคนต้น พบว่า พันธุ์ H 420/9 ML 2/1 KW 82 มีอัตราการเพิ่มขนาดเส้นรอบวงโคนต้นเฉลี่ยมากที่สุดคือ 2.38 ชม. พันธุ์ P2 มีอัตราการเพิ่มขนาดเส้นรอบวงโคนต้นเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ 2 ชม. (ตารางการทดลองที่ 1.2-7)

ตารางการทดลองที่ 1.2-7 การเจริญเติบโต ด้านอัตราเพิ่มเส้นรอบวงโคนต้น (ชม.) ของการเปรียบเทียบกาแพะราบิกาชุดที่ 2/2 กับพันธุ์นำเข้าจากต่างประเทศปี 2554-ปี2562 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) จ.เชียงใหม่

กรรมวิธี	2555 (2ปี)	2556 (3ปี)	2557 (4ปี)	2558 (5ปี)	2559 (6ปี)	2560 (7ปี)	2561 (8ปี)	2562 (9ปี)	เฉลี่ย
Catimor CIFC 7963-13-28	0.7	1.9	4.0	1.7	3.3	2.6	0.2	3.35	2.22
Caturra	0.5	1.5	3.6	2.6	2.8	2.3	0.1	3.48	2.11
P2	0.7	2.1	3.4	1.5	2.8	1.5	0.7	3.32	2.00
H 420/9 ML 2/4 78-31-34	0.5	2.1	3.9	2.4	3.2	2.0	0.8	3.07	2.25
H528/46 ML 2/10 29-65-23	0.4	1.7	3.0	3.0	2.4	3.4	0.0	3.29	2.15
H 420/9 ML 1/3 KW 54	0.3	1.9	3.1	2.4	3.4	1.7	0.4	4.35	2.19
H 420/9 ML 2/1 KW 82	0.4	2.0	3.9	2.3	3.4	2.8	0.1	4.10	2.38
San Ramon	0.9	1.6	2.4	3.5	3.5	2.1	0.8	3.63	2.3
เฉลี่ย	0.55	1.85	3.41	2.43	3.10	2.30	0.39	3.57	2.20

1.6 อัตราเพิ่มขนาดทรงพุ่ม พบว่า พันธุ์ H 420/9 ML 2/1 KW 82 มีอัตราการเพิ่มขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยมากที่สุดคือ 23.64 ชม. และพันธุ์ San Ramon มีอัตราการเพิ่มขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ 20.26 ชม. (ตารางการทดลองที่ 1.2-8 - ตารางการทดลองที่ 1.2-10)

ตารางการทดลองที่ 1.2-8 การเจริญเติบโต ด้านอัตราเพิ่มขนาดทรงพุ่มทิสเหนือ-ใต้ (ชม.) ของการเปรียบเทียบกาแพะราบิกาชุดที่ 2/2 กับพันธุ์นำเข้าจากต่างประเทศปี 2554-ปี2562 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) จ.เชียงใหม่

กรรมวิธี	2555 (2ปี)	2556 (3ปี)	2557 (4ปี)	2558 (5ปี)	2559 (6ปี)	2560 (7ปี)	2561 (8ปี)	2562 (9ปี)	เฉลี่ย
Catimor CIFC 7963-13-28	6.9	26.8	43.9	13.8	34	30.5	7.2	21.6	23.09
Caturra	9.6	23.2	43.5	26.9	18.6	28.2	5.1	17.9	21.63
P2	11.1	33.3	28.7	21.9	32.5	19.7	13.5	19.3	22.50
H 420/9 ML 2/4 78-31-34	3.9	36.7	38.7	21.5	30.9	27.8	4	4.8	21.04
H528/46 ML 2/10 29-65-23	4.8	25.4	45	22.1	31.4	26.7	3.7	23.7	22.85
H 420/9 ML 1/3 KW 54	10.3	24.4	30.7	19.4	33.4	11.6	7.7	31.7	21.15
H 420/9 ML 2/1 KW 82	15.6	38.3	38.9	18.3	26.1	32.5	3.6	17.5	23.85
San Ramon	14.6	14.6	23.2	23.1	34.2	25.2	1.2	26.1	20.28
เฉลี่ย	9.60	27.84	36.58	20.88	30.14	25.28	5.75	20.33	22.05

ตารางการทดลองที่ 1.2-9 การเจริญเติบโต ด้านอัตราเพิ่มขนาดทรงพุ่มทิสออก-ตก (ชม.) ของการเปรียบเทียบกาแพะราบิกาชุดที่ 2/2 กับพันธุ์นำเข้าจากต่างประเทศปี 2554-ปี2562 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) จ.เชียงใหม่

กรรมวิธี	2555 (2ปี)	2556 (3ปี)	2557 (4ปี)	2558 (5ปี)	2559 (6ปี)	2560 (7ปี)	2561 (8ปี)	2562 (9ปี)	เฉลี่ย
Catimor CIFC 7963-13-28	7.2	23.8	46.7	14.1	30.5	31.6	6.1	20.7	22.59
Caturra	11	20	46.9	25.5	20.1	25.9	5.7	17	21.51
P2	12.9	27.3	37.6	15.5	29.3	23.9	14	13.8	21.79
H 420/9 ML 2/4 78-31-34	3.7	33.7	44.1	20.3	26.7	29.3	5.3	11.4	21.81
H528/46 ML 2/10 29-65-23	5.9	25.3	43.1	20.9	30.7	28.9	3.1	19.6	22.19
H 420/9 ML 1/3 KW 54	10.8	26.2	26.8	22.3	31.4	14.4	7.1	32.4	21.43
H 420/9 ML 2/1 KW 82	18	36	37.5	19.3	25.5	32	1.6	17.3	23.40
San Ramon	0	15.8	24.3	24.2	33	26.8	3.2	19.8	18.39
เฉลี่ย	8.69	26.01	38.38	20.26	28.40	26.60	5.76	19.00	21.64

ตารางการทดลองที่ 1.2-10 การเจริญเติบโต ด้านอัตราเพิ่มขนาดทรงพุ่มเฉลี่ย (ซม.) ของการเปรียบเทียบกาแพอะราบิกาชุดที่ 2/2 กับพันธุ์นำเข้าจากต่างประเทศปี 2554-ปี2562 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) จ.เชียงใหม่

กรรมวิธี	2555 (2ปี)	2556 (3ปี)	2557 (4ปี)	2558 (5ปี)	2559 (6ปี)	2560 (7ปี)	2561 (8ปี)	2562 (9ปี)	เฉลี่ย
Catimor C1FC 7963-13-28	7.1	25.3	45.3	14	32.3	31.1	6.7	21.2	22.88
Caturra	10.3	21.6	45.2	26.2	19.4	27.1	5.4	17.5	21.59
P2	12	30.3	33.2	18.7	30.9	21.8	13.8	16.6	22.16
H 420/9 ML 2/4 78-31-34	3.8	35.2	41.4	20.9	28.8	28.6	4.7	8.1	21.44
H528/46 ML 2/10 29-65-23	5.4	25.4	44.1	21.5	31.1	27.8	3.4	21.7	22.55
H 420/9 ML 1/3 KW 54	10.6	25.3	28.8	20.9	32.4	13	7.4	32.1	21.31
H 420/9 ML 2/1 KW 82	16.8	37.2	38.2	18.8	25.8	32.3	2.6	17.4	23.64
San Ramon	14.6	15.2	23.8	23.7	33.6	26	2.2	23	20.26
เฉลี่ย	10.08	26.94	37.50	20.59	29.29	25.96	5.78	19.70	21.98

2. ผลผลิต

2.1 ผลผลิตน้ำหนักสดต่อต้น (กก.) และผลผลิตน้ำหนักสดต่อไร่ (กก.) พบว่า พันธุ์ H 420/9 ML 2/1 KW 82 ให้ผลผลิตน้ำหนักสดต่อต้นมากที่สุด คือ 1.52 กก. และผลผลิตน้ำหนักสดต่อไร่ 607.59 กก. ส่วนพันธุ์ San Ramon ให้ผลผลิตน้ำหนักสดต่อต้นน้อยที่สุด คือ 0.72 กก. และผลผลิตน้ำหนักสดต่อไร่ 285.99 กก. (ตารางการทดลองที่ 1.2-11 และ ตารางการทดลองที่ 1.2-12)

ตารางการทดลองที่ 1.2-11 ผลผลิตน้ำหนักสดต่อต้น (กก.) ของการเปรียบเทียบกาแพอะราบิกาชุดที่ 2/2 กับพันธุ์นำเข้าจากต่างประเทศปี 2554-ปี2562 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) จ.เชียงใหม่

กรรมวิธี	2558(5ปี)	2559(6ปี)	2560(7ปี)	2561(8ปี)	เฉลี่ย
Catimor C1FC 7963-13-28	0.65 b	1.17 ab	1.15	0.65 bc	0.91
Caturra	0.51 b	1.20 ab	0.62	0.82 bc	0.79
P2	0.97 ab	1.38 ab	1.13	0.96 bc	1.11
H 420/9 ML 2/4 78-31-34	0.54 b	1.51 ab	1.07	1.73 a	1.21
H528/46 ML 2/10 29-65-23	0.55 b	1.47 ab	0.76	1.10abc	0.97
H 420/9 ML 1/3 KW 54	0.82 b	0.80 b	0.82	0.58 bc	0.76
H 420/9 ML 2/1 KW 82	1.49 a	2.05 a	1.28	1.26 ab	1.52
San Ramon	0.68 b	0.63 b	1.06	0.49 c	0.72
CV (%)	49.5	36	40.76	53.73	
F-test	*	**	ns	*	

ตารางการทดลองที่ 1.2-12 ผลผลิตน้ำหนักรากสดต่อไร่ (กก.) ของการเปรียบเทียบกาแฟอาราบิกาชุดที่ 2/2 กับพันธุ์นำเข้าจากต่างประเทศปี 2554-ปี2562 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) จ.เชียงใหม่

กรรมวิธี	2558(5ปี)	2559(6ปี)	2560(7ปี)	2561(8ปี)	เฉลี่ย
Catimor CIFC 7963-13-28	259.42	468.95 ab	500.89	259.57 bc	372.21
Caturra	205.10	478.67 ab	246.37	327.35 bc	314.37
P2	388.31	553.93 ab	452.49	384.71 bc	444.86
H 420/9 ML 2/4 78-31-34	214.88	603.59 ab	444.47	690.21 a	488.29
H528/46 ML 2/10 29-65-23	219.41	589.34 ab	304.56	439.43 abc	388.18
H 420/9 ML 1/3 KW 54	327.70	321.67 b	374.53	230.61 bc	313.63
H 420/9 ML 2/1 KW 82	595.28	819.25 a	513.51	502.32 ab	607.59
San Ramon	273.75	252.07 b	422.31	195.82 c	285.99
CV (%)	49.5	36.1	40.73	53.73	
F-test	*	**	ns	*	

2.2 ผลผลิตน้ำหนักรากแห้งกะลาต่อต้น (กก.) และผลผลิตน้ำหนักรากแห้งกะลาต่อไร่ (กก.) พบว่า พันธุ์ H 420/9 ML 2/1 KW 82 ให้ผลผลิตน้ำหนักรากแห้งกะลาต่อต้นมากที่สุด คือ 0.30 กก. และผลผลิตน้ำหนักรากแห้งกะลาต่อไร่ 119.77 กก. และพันธุ์ San Ramon ให้ผลผลิตน้ำหนักรากแห้งกะลาต่อต้นน้อยที่สุด คือ 0.18 กก. และผลผลิตน้ำหนักรากแห้งกะลาต่อไร่ 70.75 กก. (ตารางการทดลองที่ 1.2-13 และตารางการทดลองที่ 1.2-14)

ตารางการทดลองที่ 1.2-13 น้ำหนักรากแห้งกะลาต่อต้น (กก.) ของการเปรียบเทียบกาแฟอาราบิกาชุดที่ 2/2 กับพันธุ์นำเข้าจากต่างประเทศปี 2554-ปี2562 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) จ.เชียงใหม่

กรรมวิธี	2558(5ปี)	2559(6ปี)	2560(7ปี)	2561(8ปี)	เฉลี่ย
Catimor CIFC 7963-13-28	0.14	0.23 ab	0.24	0.13 b	0.19
Caturra	0.10	0.23 ab	0.11	0.16 b	0.15
P2	0.19	0.38 a	0.22	0.21 ab	0.25
H 420/9 ML 2/4 78-31-34	0.10	0.3 ab	0.21	0.33 a	0.24
H528/46 ML 2/10 29-65-23	0.31	0.3 ab	0.15	0.22 ab	0.25
H 420/9 ML 1/3 KW 54	0.13	0.16 b	0.19	0.11 b	0.15
H 420/9 ML 2/1 KW 82	0.29	0.43 a	0.23	0.25 ab	0.30
San Ramon	0.14	0.26 b	0.21	0.10 b	0.18
CV (%)	82.8	45.8	49.1	54.91	
F-test	ns	*	ns	*	

ตารางการทดลองที่ 1.2-14 น้ำหนักรากแห้งกะลาต่อไร่ (กก.) ของการเปรียบเทียบกาแฟอาราบิกาชุดที่ 2/2 กับพันธุ์นำเข้าจากต่างประเทศปี 2554-ปี2562 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) จ.เชียงใหม่

กรรมวิธี	2558(5ปี)	2559(6ปี)	2560(7ปี)	2561(8ปี)	เฉลี่ย
Catimor CIFC 7963-13-28	54.25	92	94.42	51.821 b	73.12
Caturra	40.79	92	43.88	64.593 b	60.32
P2	74.69	152	89.29	85.129 ab	100.28
H 420/9 ML 2/4 78-31-34	38.09	120	82.98	132.943 a	93.50
H528/46 ML 2/10 29-65-23	122.18	120	59.16	88.971 ab	97.58
H 420/9 ML 1/3 KW 54	52.2	64	77.28	44.879 b	59.59
H 420/9 ML 2/1 KW 82	115.97	172	91.32	99.793 ab	119.77
San Ramon	54.69	104	84.29	40.029 b	70.75
CV (%)	82.6	45.6	48.8	54.91	
F-test	ns	*	ns	*	

3. คุณภาพผลผลิต

3.1 จำนวนเมล็ดต่อน้ำหนัก 100 กรัม พบว่า พันธุ์ P2 มีจำนวนเมล็ดต่อน้ำหนัก 100 กรัม น้อยที่สุด 600 เมล็ด รองลงมา พันธุ์ H 420/9 ML 1/3 KW 54 คือ 606 เมล็ด และพันธุ์ Catimor CIFIC 7963-13-28 มีจำนวนเมล็ดต่อน้ำหนัก 100 กรัมมากที่สุด 670 เมล็ด (ตารางการทดลองที่ 1.2-15)

3.2 น้ำหนัก 1000 เมล็ด (กรัม) พบว่า พันธุ์ P2 มีน้ำหนัก 1000 เมล็ดมากที่สุดคือ 168.4 กรัม รองลงมาคือ พันธุ์ H 420/9 ML 1/3 KW 54 คือ 162.6 กรัม และพันธุ์ Catimor CIFIC 7963-13-28 มีน้ำหนัก 1000 เมล็ดน้อยที่สุดคือ 150.8 กรัม (ตารางการทดลองที่ 1.2-15)

3.3 เปอร์เซ็นต์เมล็ด Peaberry พบว่า พันธุ์ H528/46 ML 2/10 29-65-23 มีเปอร์เซ็นต์เมล็ด Peaberry มากที่สุดคือ 25.2 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ พันธุ์ Catimor CIFIC 7963-13-28 คือ 22.8 เปอร์เซ็นต์ และ พันธุ์ H 420/9 ML 1/3 KW 54 และ San Ramon (พันธุ์จากประเทศออสเตรเลีย) มีเปอร์เซ็นต์เมล็ด Peaberry น้อยที่สุดคือ 17.6 เปอร์เซ็นต์ (ตารางการทดลองที่ 1.2-15)

3.4 ขนาดของเมล็ดกาแฟ มี 4 เกรด ดังนี้

3.4.1 เปอร์เซ็นต์เกรด 1 พบว่า พันธุ์ Caturra มีเปอร์เซ็นต์เกรด 1 มากที่สุดคือ 45.4% รองลงมาคือ พันธุ์ P2 คือ 41.9% และพันธุ์ Catimor CIFIC 7963-13-28 มีเปอร์เซ็นต์เกรด 1 น้อยที่สุดคือ 26.1% (ตารางการทดลองที่ 1.2-15)

3.4.2 เปอร์เซ็นต์เกรด 2 พบว่า พันธุ์ Catimor CIFIC 7963-13-28 มีเปอร์เซ็นต์เกรด 2 มากที่สุดคือ 29.6% รองลงมาคือ พันธุ์ H 420/9 ML 2/1 KW 82 คือ 28.7% และพันธุ์ Caturra มีเปอร์เซ็นต์เกรด 2 น้อยที่สุดคือ 20.5% (ตารางการทดลองที่ 1.2-15)

3.4.3 เปอร์เซ็นต์เกรด 3 พบว่า พันธุ์ Catimor CIFIC 7963-13-28 มีเปอร์เซ็นต์เกรด 3 มากที่สุดคือ 2.0% รองลงมาคือ พันธุ์ H 420/9 ML 1/3 KW 54 คือ 1.1% และพันธุ์ Caturra มีเปอร์เซ็นต์เกรด 3 น้อยที่สุดคือ 0.2% (ตารางการทดลองที่ 1.2-15)

3.4.4 เปอร์เซ็นต์เกรด 4 พบว่า พันธุ์ Catimor CIFIC 7963-13-28 มีเปอร์เซ็นต์เกรด 4 มากที่สุดคือ 0.3% รองลงมาคือ พันธุ์ San Ramon 0.2% และพันธุ์ P2 H 420/9 ML 2/4 78-31-34 H 420/9 ML 1/3 KW 54 และ H 420/9 ML 2/1 KW 82 มีเปอร์เซ็นต์เกรด 4 น้อยที่สุดคือ 0.1% (ตารางการทดลองที่ 1.2-15)

3.5 เปอร์เซ็นต์ข้อบกพร่อง พบว่า พันธุ์ Catimor CIFIC 7963-13-28 มีเปอร์เซ็นต์ข้อบกพร่องมากที่สุดคือ 19.2% รองลงมาคือ พันธุ์ San Ramon (พันธุ์จากประเทศออสเตรเลีย) คือ 17.1% และพันธุ์ H 420/9 ML 2/1 KW 82 มีเปอร์เซ็นต์ข้อบกพร่องน้อยที่สุดคือ 11.9% (ตารางการทดลองที่ 1.2-15)

ตารางการทดลองที่ 1.2-15 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์สารกาแฟตามเกรด 1-4 เปอร์เซ็นต์สารกาแฟ Peaberry เปอร์เซ็นต์ข้อบกพร่อง จำนวนเมล็ดต่อน้ำหนัก 100 กรัม น้ำหนัก 1000 เมล็ด ของการเปรียบเทียบกาแฟอะราบิกาชุดที่ 2/2 กับพันธุ์นำเข้าจากต่างประเทศของผลผลิตปี 2558 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง)

สายพันธุ์กาแฟอะราบิกา	เกรด A (%)				เกรด 4 (%)	Pea berry (%)	ข้อบกพร่อง (%)	นน. 1,000 เมล็ด (กรัม)	จำนวนเมล็ด/ นน.100 กรัม
	เกรด 1	เกรด 2	เกรด 3	รวม					
Catimor CIFC 7963-13-28	26.1	29.6	2.0	57.7	0.3	22.8	19.2	150.8	670
Caturra	45.4	20.5	0.2	66.2	0.0	20.6	13.2	161.3	618
P2	41.9	22.0	0.5	64.3	0.1	21.6	14.1	168.4	600
H 420/9 ML 2/4 78-31-34	39.5	25.3	0.8	65.6	0.1	22.0	12.3	162.8	618
H528/46 ML 2/10 29-65-23	37.7	22.9	0.5	61.1	0.0	25.2	13.7	161.1	630
H 420/9 ML 1/3 KW 54	36.6	27.7	1.1	65.5	0.1	17.6	16.5	162.6	606
H 420/9 ML 2/1 KW 82	37.0	28.7	0.6	66.3	0.1	21.8	11.9	161.9	620
San Ramon	36.6	27.4	1.0	65.1	0.2	17.6	17.1	157.0	647
CV (%)				24.7		27.4	42.9	5.9	6.7
F-test				ns		ns	ns	ns	ns

3.6 น้ำหนักผลเฉลี่ย พบว่า พันธุ์ San Ramon มีน้ำหนักผลเฉลี่ยต่อผลมากที่สุดคือ 1.66 กรัม และพันธุ์ Catimor CIFC 7963-13-28 มีน้ำหนักผลเฉลี่ยต่อผลน้อยที่สุดคือ 1.39 กรัม (ตารางการทดลองที่ 1.2-16)

3.7 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (%Brix) พบว่า พันธุ์ H528/46 ML 2/10 29-65-23 มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มากที่สุดคือ 20.86%Brix และพันธุ์ H 420/9 ML 2/1 KW 82 มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้น้อยที่สุดคือ 16.32 %Brix (ตารางการทดลองที่ 1.2-16)

ตารางการทดลองที่ 1.2-16 ขนาดผลสด น้ำหนักผลสด และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ (%Brix) ของการเปรียบเทียบกาแฟอะราบิกาชุดที่ 2/2 กับพันธุ์นำเข้าจากต่างประเทศซึ่งเก็บเกี่ยวผลผลิตตั้งแต่เดือน ธ.ค.2558 - มี.ค.2559 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) จ.เชียงใหม่

สายพันธุ์กาแฟอะราบิกา	ขนาดผลสดเฉลี่ย (มม.)			น้ำหนักผลเฉลี่ย/ผล (กรัม)	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (%Brix)
	ความกว้าง	ความยาว	ความหนา		
Catimor CIFC 7963-13-28	12.13	13.78	10.90	1.39	16.49
Caturra	12.28	13.83	11.65	1.45	16.94
P2	12.13	15.26	10.89	1.54	16.95
H 420/9 ML 2/4 78-31-34	12.09	14.78	10.62	1.43	18.92
H528/46 ML 2/10 29-65-23	11.87	13.41	10.70	1.60	20.86
H 420/9 ML 1/3 KW 54	12.65	14.59	11.50	1.54	17.39
H 420/9 ML 2/1 KW 82	12.11	13.78	11.45	1.44	16.32
San Ramon	13.08	14.99	11.51	1.66	19.90

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ (Conclusion and Suggestion)

1. อัตราการเพิ่มเจริญเติบโต พบว่า พันธุ์ H 420/9 ML 2/1 KW 82 มีอัตราการเพิ่มความสูง เส้นรอบวงโคนต้น และขนาดทรงพุ่มเฉลี่ย มากที่สุดคือ 23.21 ซม., 2.38 ซม และ 23.64 ซม ตามลำดับ พันธุ์ San Ramon มีอัตราการเพิ่มความสูง และขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ 15.75 ซม. และ 20.26 ซม. ตามลำดับ และ พันธุ์ P2 มีอัตราการเพิ่มเส้นรอบวงโคนต้นเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ 2 ซม.

2. ด้านผลผลิต พบว่า พันธุ์ H 420/9 ML 2/1 KW 82 ให้ผลผลิตน้ำหนักสดต่อต้น น้ำหนักสดต่อไร่ น้ำหนักแห้งกะลาต่อต้น และน้ำหนักแห้งกะลาต่อไร่ มากที่สุด คือ 1.52, 607.59, 0.30 และ 119.77 กก. ตามลำดับ ส่วนพันธุ์

San Ramon ให้ผลผลิตน้ำหนักสดต่อต้น น้ำหนักสดต่อไร่ น้ำหนักแห้งกะลาต่อต้น และน้ำหนักแห้งกะลาต่อไร่ น้อยที่สุด คือ 0.72, 285.99, 0.18 และ 70.75 กก. ตามลำดับ

3. ควรมีการศึกษาข้อมูลผลผลิตเพิ่มอีก 1-2 ปี เพื่อข้อมูลที่สมบูรณ์ต่อไป

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

สำหรับเป็นข้อมูลเพื่อเพิ่มทางเลือกแก่เกษตรกรในการประกอบการตัดสินใจในการปลูกกาแฟอาราบิกาสายพันธุ์คัดเลือก เพื่อผลิตกาแฟที่มีลักษณะต้านทานโรคราสนิม รวมทั้งกาแฟที่ให้ผลผลิตสูง และคุณภาพดี

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 1.3 ทดสอบกาแฟอาราบิก้าพันธุ์คัดเลือกชุดที่ 2/2 ในแหล่งต่างๆ
Experiment 1.3 Regional Variety testing of Arabica coffee line series 2/2
ฉัตรตันทา ช่อมอาวุธ ชิตชนก ก่อเจตีย์ ธีฎพร งามงอน ศิริภรณ์ จรินทร์ จิตอาภา จิจุบาล
สุภัทรา เลิศวัฒน์เกียรติ จันท์เพ็ญ แสนพรหม

คำสำคัญ

กาแฟอาราบิก้า, ทดสอบพันธุ์

Key words

Arabica coffee, rust, Regional Variety testing

บทคัดย่อ

ทดสอบกาแฟอาราบิก้าพันธุ์คัดเลือกชุดที่ 2/2 ในแหล่งต่างๆ วัตถุประสงค์เพื่อทดสอบพันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับแต่ละพื้นที่ ดำเนินการเดือนตุลาคม 2559-กันยายน 2562 ใน 3 สถานที่ที่มีความสูงจากระดับน้ำทะเลต่างกัน ได้แก่ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง: 1300 ม.) ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย (ภูเรือ: 1000 ม.) และศูนย์วิจัยเกษตรที่สูงเพชรบูรณ์ (เขาค้อ: 800 ม.) วางแผนการทดลองแบบ RCBD มี 6 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ดังนี้ กรรมวิธีที่ 1 H 420/9 ML 2/4 78-31-34 กรรมวิธีที่ 2 H 528/46 ML 2/10 29-65-23 กรรมวิธีที่ 3 H 420/9 ML 1/3 KW 54 กรรมวิธีที่ 4 H 420/9 ML 2/1 KW 82 กรรมวิธีที่ 5 Catimor CIFIC 7963-13-28 และ กรรมวิธีที่ 6 Cattura ผลการดำเนินการคือ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ เมื่ออายุ 8 ปีหลังจากปลูก พบว่า พันธุ์ H 420/9 ML 2/4 78-31-34 มีอัตราเพิ่มการเจริญเติบโตเฉลี่ยมากที่สุดคือ 16.35 ซม. และพันธุ์ Caturra มีผลผลิตน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 2.04 กก./ต้น และ 814.3 กก./ไร่ และพันธุ์ Catimor CIFIC 7963-13-28 ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้ง (กะลา) มากที่สุด 0.37 กก./ต้น และ 146.88 กก./ไร่ ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย เมื่ออายุ 7 ปีหลังจากปลูก พบว่า พันธุ์ Caturra มีอัตราเพิ่มการเจริญเติบโตเฉลี่ยมากที่สุดคือ 8.76 ซม. และ พันธุ์ H 528/46 ML 2/10 29-65-23 มีผลผลิตน้ำหนักสดเฉลี่ยมากที่สุด คือ 0.17 กก./ต้น และ 63.82 กก./ไร่ และมีผลผลิตน้ำหนักแห้งกาแฟกะลา 0.05 กก./ต้น และ 17.9 กก./ไร่ และมีเปอร์เซ็นต์ต้านทานต่อโรคราสนิมเฉลี่ยมากที่สุด 68.51% และศูนย์วิจัยเกษตรที่สูงเพชรบูรณ์ เมื่ออายุ 8 ปีหลังจากปลูก พบว่า พันธุ์ H 420/9 ML 1/3 KW82 มีอัตราเพิ่มการเจริญเติบโตเฉลี่ยมากที่สุดคือ 22.22 ซม. และพันธุ์ H 528/46 ML 2/10 29-65-23 มีผลผลิตน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งกาแฟกะลาเฉลี่ย 4 ปีมากที่สุด คือ 574.47 กก./ไร่ และ 110.94 กก./ไร่ ตามลำดับ

Abstracts

Regional Variety testing of Arabica coffee aim to test variety of arabica coffee in different location. Researched in October 2016-September 2018 at 3 location such as the Chiang Mai Royal Agricultural Research Center (Khunwang: 1400 meter above msl.), Chiang Mai, Loei Horticulture Research Center (Phu Rua: 1000 meter above msl.), Loei and the Phetchabun Highland Agricultural Research Center (Khao Kho: 800 meter above msl.), Phetchabun. The experiment design is RCBD in 6 treatments (variety) and planted in 2012 under shade. The result found that each variety had different growth in different location. At the Chiang Mai Royal Agricultural Research Center cv. H 420/9 ML 2/4 78-31-34 had the highest of plant growth rate in height, girth and bush and Catimor CIFIC 7963-13-28 had the highest of dry weight (parchment). At the Loei Horticulture Research Center cv. Caturra had the highest of plant growth rate in height, girth and bush and H 528/46 ML

2/10 29-65-23 had the highest of dry weight (parchment). At the Phetchabun Highland Agricultural Research Center cv. H 420/9 ML 1/3 KW82 had the highest of plant growth rate in height, girth and bush and cv. H 528/46 ML 2/10 29-65-23 had the highest of dry weight (parchment)

บทนำ (Introduction)

กาแฟ (Coffee) เป็นพืชเศรษฐกิจที่มีการผลิตแบบอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ มีการจ้างแรงงานทั่วโลกมากกว่า 20 ล้านคน และเป็นสินค้าอันดับรองจากน้ำมันปิโตรเลียม ซึ่งมีความต้องการบริโภคมากกว่า 400,000 ล้านแก้วต่อปี กาแฟพันธุ์อะราบิกา (*Coffea arabica* L.) เป็นกาแฟชนิด (species) ที่มีความสำคัญเป็นอันดับหนึ่งของสายพันธุ์กาแฟที่มีการปลูกเป็นการค้า โดยมีปริมาณการผลิตในรูปของกาแฟผงสำเร็จรูป (Instant Coffee) และกาแฟคั่วบด (Roasted Coffee or Ground Coffee) คิดเป็นร้อยละ 75 ของผลผลิตกาแฟโลก สำหรับประเทศไทยมีความต้องการกาแฟภายในประเทศมีมากถึง 1,500-2,000 ตันจากเหตุผลดังกล่าวในการผลิตไม่เพียงพอต่อปริมาณความต้องการใช้ภายในประเทศ จึงทำให้มีการนำเข้ากาแฟอาราบิก้าที่มีคุณภาพสูงจาก อเมริกา โคลัมเบีย คอสตาริกา และ จาไมกา เพื่อนำมาเป็นส่วนผสมกาแฟอะราบิกาในประเทศอย่างถูกกฎหมาย แต่มีกาแฟอะราบิกาส่วนหนึ่งที่มีคุณภาพต่ำ มีการลักลอบนำเข้าจากประเทศเพื่อนบ้าน เพื่อนำมาปลอมปนอ้างเป็นกาแฟอะราบิกาไทย เป็นเหตุให้กาแฟอะราบิกาของไทยในปัจจุบันไม่มีคุณภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกาแฟที่ลักลอบนำเข้ามีสารเคมีกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืชปนเปื้อนอยู่สูงมาก เพราะกาแฟอะราบิกาของประเทศที่ลักลอบเป็นกาแฟที่ผลิตจากต้นที่เป็นโรคราสนิม ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องพัฒนาพันธุ์กาแฟอะราบิกาให้ได้สายพันธุ์ใหม่ที่มีลักษณะทางกายภาพ (Phenotype) คงที่ คือต้านทานโรคราสนิม ซึ่งเป็นโรคที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Hemileia vastatrix* B.& Br. ทนแล้ง ให้ผลผลิตสูงสม่ำเสมอ ในทำนองเดียวกัน เชื้อโรคราสนิมก็จะมีพัฒนาสายพันธุ์ใหม่ขึ้นมา ซึ่งประเทศไทยพบในปี พ.ศ. 2535 ที่พบ 22 race (Rodrigues Jr. et al, 1975) ปัจจุบันเพิ่มขึ้นเป็น 52 race ดังนั้นจึงควรที่จะต้องปรับปรุงพันธุ์กาแฟอะราบิกาโดยวิธีการคัดเลือกพันธุ์ ประเทศไทยมีการนำกาแฟอะราบิกาเข้ามาปลูกครั้งแรก ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2393 ที่จังหวัดจันทบุรีเรียกว่า กาแฟจันทบูรณ์ แต่ไม่ทราบแหล่งที่มา จากนั้นก็มีผู้นำเข้ามาปลูกอีกมากมายจากหลายแหล่ง ได้แก่ ประเทศฟิลิปปินส์ คอสตาริกา อินโดนีเซีย บราซิล เคนยา เอธิโอเปีย กัวเตมาลา แอฟริกา สหรัฐอเมริกาและโปรตุเกส เป็นต้น (สถาบันวิจัยพืชสวน, 2553) สำหรับประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกส่วนใหญ่อยู่ในเขตภาคเหนือตอนบนและตอนล่างได้แก่ เชียงใหม่ เชียงราย ลำปาง พะเยา แพร่ น่าน ตาก แม่ฮ่องสอน อุตรดิตถ์ พิษณุโลก และเพชรบูรณ์ เป็นต้น รวมถึงพื้นที่สูงในภาคอีสานบางส่วนได้แก่ ชัยภูมิ และสกลนคร เป็นต้น ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องหาพันธุ์กาแฟอะราบิกาที่ให้ผลผลิตสูงสม่ำเสมอในแต่ละพื้นที่ปลูก

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

อุปกรณ์

1. ต้นพันธุ์กาแฟอะราบิกา จำนวน 6 พันธุ์ ได้แก่ H 528/46 ML 2/10 29-65-23, H 420/9 ML 2/4 78-31-34, H 420/9 ML 1/3 KW 54, H 420/9 ML 2/1 KW 82, Catimor CIFC 7963-13-28 และ Caturra
2. วัสดุและอุปกรณ์การเกษตรอื่นๆ ได้แก่ เครื่องชั่งน้ำหนัก ตาชั่ง ถัง ตะกร้า เครื่องปอกเปลือกกาแฟ ขึ้นวาง ปุ๋ยคอก ปุ๋ยเคมี (15-15-15 13-13-21 46-0-0 0-0-60) ปูนขาว ฟางข้าว เป็นต้น
3. วัสดุวิทยาศาสตร์ สำหรับวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของกาแฟ
4. วัสดุสำนักงาน ได้แก่ กล้องถ่ายรูป กระดาษ ดินสอ ปากกา เป็นต้น
5. วัสดุคอมพิวเตอร์ ได้แก่ เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ หมึกพิมพ์ เครื่องพรินท์

วิธีการ

1. ปฏิบัติดูแลรักษาต้นกาแพที่เป็นผลจากรหัสการทดลองที่ 01-14-49-01-02-01-03-49 คัดเลือกพันธุ์กาแพอะราบิกาสายพันธุ์ต้านทานโรคราสนิมลูกผสมชั่วที่ 6 ในสภาพธรรมชาติ (ดำเนินการปี 2549-2553) รหัสการทดลองที่ 01-14-49-01-02-01-04-49 คัดเลือกพันธุ์กาแพอะราบิกาลูกผสม HDT Derivative กลุ่มพันธุ์ Carvimore ชั่วที่ 6 (ดำเนินการปี 2549-2553) และรหัสการทดลอง 01-27-54-01-02-03-02-54ทดสอบกาแพอะราบิกานธุ์คัดเลือกในแหล่งต่างๆ (ดำเนินการปี 2554-2558) ที่ปลูกในปี 2555

2. ปฏิบัติดูแลรักษา เมื่ออายุ 1-2 ปีแรก ใส่ปุ๋ยปีละ 2 ครั้ง ในช่วงเดือน พ.ค. และ ส.ค. ปีที่ 3-8 ใส่ปุ๋ยปีละ 3 ครั้ง ในช่วงเดือน พ.ค. ส.ค. และ ต.ค. กำจัดวัชพืชปีละ 4 ครั้ง คลุมโคนต้นทั้งปลายฤดูฝนของปีถัดไป

3. บันทึกข้อมูล ได้แก่

3.1 การศึกษาการเจริญเติบโตของกาแพ ได้แก่ ความสูง เส้นรอบวงโคนต้น และขนาดทรงพุ่มเฉลี่ย (เหนือ-ใต้ และ ออก-ตก)

3.2 อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ย

- อัตราเพิ่มของความสูง = ค่าที่วัดได้ในปัจจุบัน - ค่าที่วัดได้ในปีที่ผ่านมา

- อัตราเพิ่มของเส้นรอบวงโคนต้น = ค่าที่วัดได้ในปัจจุบัน - ค่าที่วัดได้ในปีที่ผ่านมา

- อัตราเพิ่มของทรงพุ่ม = ค่าที่วัดได้ในปัจจุบัน - ค่าที่วัดได้ในปีที่ผ่านมา

3.3 ผลผลิต

เวลาและสถานที่

ระยะเวลา : ตุลาคม 2559 – กันยายน 2562

สถานที่ : 1. ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ต.แม่วิน อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่ (1400 ม.)

2. ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย (ภูเรือ) ต.ปลาบ่า อ.ภูเรือ จ.เลย (1000 ม.)

3. ศูนย์วิจัยเกษตรที่สูงเพชรบูรณ์ (เขาค้อ) ต.สะเดาพอง อ.เขาค้อ จ.เพชรบูรณ์ (800 ม.)

ผลการวิจัยและอภิปรายผล (Results and Discussion)

ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง: 1300 ม.)

ปลูกเมื่อปี พ.ศ. 2554 ภายใต้ร่มเงาต้นนางพญาเสือโคร่ง และ มะคาเดเมีย พบว่ามีการเจริญเติบโต การให้ผลผลิต และความต้านทานโรค เมื่ออายุ 8 ปีหลังจากปลูก ดังนี้

1. การเจริญเติบโต

1.1 ด้านความสูงและอัตราเพิ่มความสูง พบว่า พันธุ์ H 528/46 ML 2/10 29-65-23 มีความสูงและอัตราเพิ่มความสูงมากที่สุดคือ 229.11 และ 23.1 ซม. ตามลำดับ (ตารางการทดลองที่ 1.3-1 และ 1.3-2)

ตารางการทดลองที่ 1.3-1 การเจริญเติบโตด้านความสูงในการทดสอบกาแฟอะราบิกาพันธุ์คัดเลือกชุดที่ 2/2 ในแหล่งต่างๆ ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) จ.เชียงใหม่

สายพันธุ์กาแฟอะราบิกา	ความสูง (ซม.)								
	2554 (ปลูก)	2555 (1ปี)	2556 (2ปี)	2557 (3ปี)	2558 (4ปี)	2559 (5ปี)	2560 (6ปี)	2561 (7ปี)	2562 (8ปี)
H 528/46 ML 2/10 29-65-23	44.85	55.90	89.70	124.95	150.45	155.55	176.50	179.30	229.11
H 420/9 ML 2/4 78-31-34	32.72	39.47	78.35	108.05	126.35	133.10	196.70	203.60	211.79
H 420/9 ML 1/3 KW 54	45.10	51.72	81.00	116.80	136.40	141.75	176.56	182.20	212.44
Catimor CIFC 7963-13-28	47.82	55.92	91.75	123.35	144.20	151.95	187.49	192.60	221.63
Caturra	47.00	51.52	83.65	112.16	142.26	149.65	184.05	197.40	214.95

ตารางการทดลองที่ 1.3-2 อัตราการเพิ่มความสูงในการทดสอบกาแฟอะราบิกาพันธุ์คัดเลือกชุดที่ 2/2 ในแหล่งต่างๆ ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) จ.เชียงใหม่

สายพันธุ์กาแฟอะราบิกา	อัตราเพิ่มความสูง									เฉลี่ย
	2554 (ปลูก)	2555 (1ปี)	2556 (2ปี)	2557 (3ปี)	2558 (4ปี)	2559 (5ปี)	2560 (6ปี)	2561 (7ปี)	2562 (8ปี)	
H 528/46 ML 2/10 29-65-23	-	11.1	33.8	35.3	25.5	5.1	21.0	2.8	49.81	23.1
H 420/9 ML 2/4 78-31-34	-	6.8	38.9	29.7	18.3	6.8	63.6	6.9	8.19	22.4
H 420/9 ML 1/3 KW 54	-	6.6	29.3	35.8	19.6	5.3	34.8	5.6	30.24	20.9
Catimor CIFC 7963-13-28	-	8.1	35.8	31.6	20.9	7.8	35.5	5.1	29.03	21.7
Caturra	-	4.5	32.1	28.5	30.1	7.4	34.4	13.4	17.55	21.0
CV (%)		50.04	24.65	26.1	29.93	42.03				
F-test		ns	ns	ns	ns	ns				

1.2 ด้านเส้นรอบวงโคนต้นและอัตราเพิ่มเส้นรอบวงลำต้น พบว่า พันธุ์ H 420/9 ML 1/3 KW 54 มีขนาดเส้นรอบวงโคนต้นและอัตราเพิ่มขนาดเส้นรอบวงมากที่สุดคือ 20.28 ซม. และ 2.28 ซม. ตามลำดับ (ตารางการทดลองที่ 1.3-3 และ 1.3-4)

ตารางการทดลองที่ 1.3-3 การเจริญเติบโตด้านเส้นรอบวงโคนต้นในการทดสอบกาแพะราบิก้าพันธุ์คัดเลือกชุดที่ 2/2 ในแหล่งต่างๆ ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) จ.เชียงใหม่

สายพันธุ์กาแพะราบิก้า	เส้นรอบวงโคนต้น (ซม.)								
	2554 (ปลูก)	2555 (1ปี)	2556 (2ปี)	2557 (3ปี)	2558 (4ปี)	2559 (5ปี)	2560 (6ปี)	2561 (7ปี)	2562 (8ปี)
H 528/46 ML 2/10 29-65-23	2.54	3.4	5.99	9.42	11.46	11.86	15.52	15.6	18.74
H 420/9 ML 2/4 78-31-34	1.91	2.82	5.8	8.52	9.45	9.64	16.79	17.0	17.50
H 420/9 ML 1/3 KW 54	2.13	2.95	5.94	9.67	11.53	12.42	17.68	17.5	20.28
Catimor CIFC 7963-13-28	2.25	3.18	4.62	9.59	11.48	12	16.82	17.3	20.09
Caturra	2.3	3.06	5.25	9.1	11.11	11.76	15.79	16.7	18.80

ตารางการทดลองที่ 1.3-4 อัตราการเพิ่มของเส้นรอบวงโคนต้นในการทดสอบกาแพะราบิก้าพันธุ์คัดเลือกชุดที่ 2/2 ในแหล่งต่างๆ ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) จ.เชียงใหม่

สายพันธุ์กาแพะราบิก้า	อัตราเพิ่มเส้นรอบวงโคนต้น(ซม.)									เฉลี่ย
	2554 (ปลูก)	2555 (1ปี)	2556 (2ปี)	2557 (3ปี)	2558 (4ปี)	2559 (5ปี)	2560 (6ปี)	2561 (7ปี)	2562 (8ปี)	
H 528/46 ML 2/10 29-65-23	-	0.9	2.6	3.4	2.0	0.4	3.7	0.1	3.14	2.03
H 420/9 ML 2/4 78-31-34	-	0.9	3.0	2.7	0.9	0.2	7.2	0.2	0.50	1.95
H 420/9 ML 1/3 KW 54	-	0.8	3.0	3.7	1.9	0.9	5.3	0.32	2.28	2.28
Catimor CIFC 7963-13-28	-	0.9	1.4	5.0	1.9	0.5	4.8	0.5	2.79	2.22
Caturra	-	0.8	2.2	3.9	2.0	0.7	4.0	0.9	2.10	2.08
CV (%)		26.08	28.09	33.33	34.84	37.13				
F-test		ns	ns	ns	ns	ns				

1.3 ด้านทรงพุ่มและอัตราเพิ่มขนาดทรงพุ่ม พบว่า พันธุ์ Catimor CIFC 7963-13-28 มีขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยมากที่สุดคือ 199.6 ซม. และสายพันธุ์ H 420/9 ML 2/4 78-31-34 มีอัตราเพิ่มขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยมากที่สุดคือ 24.7 ซม. (ตารางการทดลองที่ 1.3-9 และ 1.3-10)

ตารางการทดลองที่ 1.3-5 การเจริญเติบโตด้านขนาดทรงพุ่มทิศเหนือ-ใต้ ในการทดสอบกาแพะราบิก้าพันธุ์คัดเลือกชุดที่ 2/2 ในแหล่งต่างๆ ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) จ.เชียงใหม่

สายพันธุ์กาแพะราบิก้า	ขนาดทรงพุ่มทิศเหนือ-ใต้ (ซม.)								
	2554 (ปลูก)	2555 (1ปี)	2556 (2ปี)	2557 (3ปี)	2558 (4ปี)	2559 (5ปี)	2560 (6ปี)	2561 (7ปี)	2562 (8ปี)
H 528/46 ML 2/10 29-65-23	-	34.38	71.55	100.35	121.70	154.25	155.33	158.1	194.6
H 420/9 ML 2/4 78-31-34	-	19.95	59	103.58	104.23	140.56	181.00	184.6	194.7
H 420/9 ML 1/3 KW 54	-	25.91	62.65	98.15	115.20	148.58	181.63	183.1	195.3
Catimor CIFC 7963-13-28	-	28.44	70.60	98.50	119.40	153.25	181.50	185.6	200.9
Caturra	-	32.95	55.85	87.56	113.75	149.94	169.00	181.1	187.6

ตารางการทดลองที่ 1.3-6 อัตราการเพิ่มของขนาดทรงพุ่มทึบเหนือ-ใต้ ในการทดสอบกาแพะระบิก้าพันธุ์คัดเลือกชุดที่ 2/2 ในแหล่งต่างๆ ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) จ.เชียงใหม่

สายพันธุ์กาแพะระบิก้า	อัตราเพิ่มขนาดทรงพุ่มทึบเหนือ-ใต้									
	2554 (ปลูก)	2555 (1ปี)	2556 (2ปี)	2557 (3ปี)	2558 (4ปี)	2559 (5ปี)	2560 (6ปี)	2561 (7ปี)	2562 (8ปี)	เฉลี่ย
H 528/46 ML 2/10 29-65-23	-	-	37.2	28.8	21.4	32.6	1.1	2.8	36.5	22.91
H 420/9 ML 2/4 78-31-34	-	-	39.1	44.6	0.7	36.3	40.4	3.6	10.1	24.97
H 420/9 ML 1/3 KW 54	-	-	36.7	35.5	17.1	33.4	33.1	1.5	12.2	24.21
Catimor CIFC 7963-13-28	-	-	42.2	27.9	20.9	33.9	28.3	4.1	15.3	24.66
Caturra	-	-	22.9	31.7	26.2	36.2	19.1	12.1	6.5	22.10
CV (%)			37.2	28.8	21.4	32.6	1.1	2.8		
F-test			ns	ns	ns	ns				

ตารางการทดลองที่ 1.3-7 การเจริญเติบโตด้านขนาดทรงพุ่มทึบออก-ตก ในการทดสอบกาแพะระบิก้าพันธุ์คัดเลือกชุดที่ 2/2 ในแหล่งต่างๆ ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) จ.เชียงใหม่

สายพันธุ์กาแพะระบิก้า	ขนาดทรงพุ่มทึบออก-ตก (ซม.)									
	2554 (ปลูก)	2555 (1ปี)	2556 (2ปี)	2557 (3ปี)	2558 (4ปี)	2559 (5ปี)	2560 (6ปี)	2561 (7ปี)	2562 (8ปี)	
H 528/46 ML 2/10 29-65-23	-	24.02	69.7	95.35	118.5	153.75	158.50	159.8	193.8	
H 420/9 ML 2/4 78-31-34	-	20.23	65.15	100.38	102.31	140.65	178.75	182.8	191.3	
H 420/9 ML 1/3 KW 54	-	21.67	62.7	100	117.8	142.75	170.35	173.5	190.8	
Catimor CIFC 7963-13-28	-	28.49	71.68	96.10	117.35	150.94	138.00	183.1	198.3	
Caturra	-	33.08	59.65	87.73	112.53	143.63	169.25	181.8	189.6	

ตารางการทดลองที่ 1.3-8 อัตราการเพิ่มของขนาดทรงพุ่มทึบออก-ตก ในการทดสอบกาแพะระบิก้าพันธุ์คัดเลือกชุดที่ 2/2 ในแหล่งต่างๆ ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) จ.เชียงใหม่

สายพันธุ์กาแพะระบิก้า	อัตราเพิ่มขนาดทรงพุ่มทึบออก-ตก									
	2554 (ปลูก)	2555 (1ปี)	2556 (2ปี)	2557 (3ปี)	2558 (4ปี)	2559 (5ปี)	2560 (6ปี)	2561 (7ปี)	2562 (8ปี)	เฉลี่ย
H 528/46 ML 2/10 29-65-23	-	-	45.7	25.7	23.2	35.3	4.8	1.3	34.0	24.29
H 420/9 ML 2/4 78-31-34	-	-	44.9	35.2	1.9	38.3	38.1	4.1	8.5	24.43
H 420/9 ML 1/3 KW 54	-	-	41.0	37.3	17.8	25.0	27.6	3.2	17.3	24.17
Catimor CIFC 7963-13-28	-	-	43.2	24.4	21.3	33.6	-12.9	45.1	15.2	24.27
Caturra	-	-	26.6	28.1	24.8	31.1	25.6	12.6	7.8	22.37
CV (%)			17.84	43.77	35.69	23.65				
F-test			ns	ns	ns	ns				

ตารางการทดลองที่ 1.3-9 การเจริญเติบโตด้านขนาดทรงพุ่มเฉลี่ย ในการทดสอบกาแพะระบิก้าพันธุ์คัดเลือกชุดที่ 2/2 ในแหล่งต่างๆ ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) จ.เชียงใหม่

สายพันธุ์กาแพะระบิก้า	ขนาดทรงพุ่มเฉลี่ย (ซม.)									
	2554 (ปลูก)	2555 (1ปี)	2556 (2ปี)	2557 (3ปี)	2558 (4ปี)	2559 (5ปี)	2560 (6ปี)	2561 (7ปี)	2562 (8ปี)	
H 528/46 ML 2/10 29-65-23	-	29.20	70.63	97.85	120.10	154.00	156.92	158.95	194.20	
H 420/9 ML 2/4 78-31-34	-	20.09	62.08	101.98	103.27	140.61	179.88	183.70	193.00	
H 420/9 ML 1/3 KW 54	-	23.79	62.68	99.08	116.50	145.67	175.99	178.30	193.05	

สายพันธุ์กาแฟอาราบิก้า	ขนาดทรงพุ่มเฉลี่ย (ซม.)								
	2554 (ปลูก)	2555 (1ปี)	2556 (2ปี)	2557 (3ปี)	2558 (4ปี)	2559 (5ปี)	2560 (6ปี)	2561 (7ปี)	2562 (8ปี)
Catimor CIFC 7963-13-28	-	28.47	71.14	97.30	118.38	152.10	159.75	184.35	199.60
Caturra	-	33.02	57.75	87.65	113.14	146.79	169.13	181.45	188.60

ตารางการทดลองที่ 1.3-10 อัตราการเพิ่มของขนาดทรงพุ่มเฉลี่ย ในการทดสอบกาแฟอาราบิก้าพันธุ์คัดเลือกชุดที่ 2/2 ในแหล่งต่างๆ ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) จ.เชียงใหม่

สายพันธุ์กาแฟอาราบิก้า	อัตราเพิ่มขนาดทรงพุ่มเฉลี่ย									
	2554 (ปลูก)	2555 (1ปี)	2556 (2ปี)	2557 (3ปี)	2558 (4ปี)	2559 (5ปี)	2560 (6ปี)	2561 (7ปี)	2562 (8ปี)	เฉลี่ย
H 528/46 ML 2/10 29-65-23	-	-	41.43	27.23	22.25	33.90	2.92	2.03	35.25	23.57
H 420/9 ML 2/4 78-31-34	-	-	41.99	39.91	1.29	37.34	39.27	3.82	9.30	24.70
H 420/9 ML 1/3 KW 54	-	-	38.89	36.40	17.43	29.17	30.33	2.31	14.75	24.18
Catimor CIFC 7963-13-28	-	-	42.68	26.16	21.08	33.72	7.66	24.60	15.25	24.45
Caturra	-	-	24.74	29.90	25.50	33.65	22.34	12.33	7.15	22.23

1.4 อัตราเพิ่มการเจริญเติบโตเฉลี่ย พบว่า สายพันธุ์ H 420/9 ML 2/4 78-31-34 มีอัตราเพิ่มการเจริญเติบโตเฉลี่ยมากที่สุดคือ 16.35 ซม. (ตารางการทดลองที่ 1.3-11)

ตารางการทดลองที่ 1.3-11 อัตราการเพิ่มการเจริญเติบโตเฉลี่ยเมื่ออายุ 8 ปี ในการทดสอบกาแฟอาราบิก้าพันธุ์คัดเลือกชุดที่ 2/2 ในแหล่งต่างๆ ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) จ.เชียงใหม่

หน่วย : เซนติเมตร

สายพันธุ์กาแฟอาราบิก้า	อัตราการเพิ่มความสูง	อัตราการเพิ่มเส้นรอบโคนต้นเฉลี่ย	อัตราเพิ่มทรงพุ่มเฉลี่ย	เฉลี่ย
H 528/46 ML 2/10-29-65-23	23.10	2.03	23.57	16.23
H 420/9 ML 2/4-78-31-34	22.40	1.95	24.70	16.35
H 420/9 ML 1/3 KW 54	20.90	2.28	24.18	15.79
Catimor CIFC 7963-13-28	21.70	2.22	24.45	16.12
Caturra	21.00	2.08	22.23	15.10

2. ผลผลิต

ผลผลิตเฉลี่ย รวม 5 ปี ตั้งแต่ปี 2558-2561 พบว่า พันธุ์ Caturra มีผลผลิตน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 2.04 กก./ต้น และ 814.3 กก./ไร่ Catimor CIFC 7963-13-28 น้ำหนักแห้ง (กะลา) มากที่สุด 0.37 กก./ต้น และ 146.88 กก./ไร่ (ตารางการทดลองที่ 1.3-12 และ 1.3-13)

ตารางการทดลองที่ 1.3-12 ผลผลิตน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งต่อต้น (กก.) ในการทดสอบกาแฟอาราบิก้าพันธุ์คัดเลือกชุดที่ 2/2 ในแหล่งต่างๆ เมื่ออายุ 4-7 ปี หลังจากปลูก ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) จ.เชียงใหม่

สายพันธุ์กาแฟอาราบิก้า	นน.สด/ต้น (กก./ต้น)						นน.แห้ง/ต้น (กก./ต้น)					
	ปี 2558 (4ปี)	ปี 2559 (5ปี)	ปี 2560 (6ปี)	ปี 2561 (7ปี)	รวม	เฉลี่ย 4 ปี	ปี 2558 (4ปี)	ปี 2559 (5ปี)	ปี 2560 (6ปี)	ปี 2561 (7ปี)	รวม	เฉลี่ย 4 ปี
H 528/46 ML 2/10 29-65-23	1.01	1.62	0.68	2.22 ab	5.53	1.38	0.18	0.3	0.14	0.45 ab	1.07	0.27
H 420/9 ML 2/4 78-31-34	0.57	0.56	0.46	1.36 b	2.95	0.74	0.13	0.12	0.08	0.27 b	0.6	0.15
H 420/9 ML 1/3 KW 54	1.02	1.7	0.91	2.42 ab	6.05	1.51	0.23	0.33	0.20	0.49 ab	1.25	0.31
Catimor CIFC 7963-13-28	1.83	1.78	1.23	2.46 ab	7.3	1.83	0.39	0.35	0.24	0.49 ab	1.47	0.37
Caturra	1.04	1.98	1.49	3.64 a	8.15	2.04	0.20	0.33	0.30	0.62 a	1.45	0.36
ค่าเฉลี่ย	1.09	1.53	0.96	2.42	6.00	1.50	0.23	0.29	0.19	0.46	1.17	0.29
CV (%)	80.59	50.72	63.5	41.27			80.30	47.55	61.17	43.72		
F-test	ns	ns	ns	*			ns	ns	ns	*		

ตารางการทดลองที่ 1.3-13 ผลผลิตน้ำหนักรส และน้ำหนักแห้งต่อไร่ (กก.) ในการทดสอบกาแพะราบิก้าพันธุ์คัดเลือกชุดที่ 2/2 ในแหล่งต่างๆ เมื่ออายุ 4-7 ปี หลังจากปลูก ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) จ.เชียงใหม่

สายพันธุ์กาแพะราบิก้า	น.ส.ด/ไร่ (กก.)						น.น.แห้ง/ไร่ (กก.)					
	ปี 2558 (4ปี)	ปี 2559 (5ปี)	ปี 2560 (6ปี)	ปี 2561 (7ปี)	รวม	เฉลี่ย 4 ปี	ปี 2558 (4ปี)	ปี 2559 (5ปี)	ปี 2560 (6ปี)	ปี 2561(7ปี)	รวม	เฉลี่ย 4 ปี
H 528/46 ML 2/10 29-65-23	405.8	648.6	272.7	887.8 ab	2,215	553.71	75.4	121	54.03	178.3 ab	428.72	107.18
H 420/9 ML 2/4 78-31-34	226.4	224.0	183.5	544.4 b	1,178	294.57	50.7	46.1	32.99	107.6 b	237.35	59.34
H 420/9 ML 1/3 KW 54	406.9	680.6	365.9	967.1 ab	2,420	605.12	92.9	131.2	79.73	196.1 ab	499.96	124.99
Catimor CIFC 7963-13-28	732	711.4	492.7	984.7 ab	2,921	730.19	155.4	140.9	95.73	195.5 ab	587.53	146.88
Caturra	414.5	790.4	596.3	1456.0 a	3,257	814.30	80.5	131.3	119.4	248.1 b	579.32	144.83
ค่าเฉลี่ย	437.1	611	382.2	967.97	2,398.31	599.58	90.9	114.1	76.38	185.12	466.58	116.64
CV (%)	80.59	50.72	63.5	41.27			80.30	47.55	61.17	43.72		
F-test	ns	ns	ns	*			ns	ns	ns	*		

3. คุณภาพผลผลิต

พบว่า พันธุ์ Caturra มีความกว้างและยาวผลมากที่สุดคือ 13.19 และ 15.01 มม. ตามลำดับ แล้วมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มากที่สุดคือ 13.93%Brix และ พันธุ์ Catimor CIFC 7963-13-28 มีความหนาผลน้ำหนักรสมากที่สุดคือ 13.68 มม. 1.7 ก./ผล และมีเปอร์เซ็นต์สารกาแพเกรด A มากที่สุดคือ 71.6% (ตารางการทดลองที่ 1.3-14 และ 1.3-15)

ตารางการทดลองที่ 1.3-14 ขนาดผลสด (มม.) น้ำหนักผลสด (ก.) และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (%Brix) ปี 2559 ในการทดสอบกาแพะราบิก้าพันธุ์คัดเลือกชุดที่ 2/2 ในแหล่งต่างๆ ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) จ.เชียงใหม่

สายพันธุ์กาแพะราบิก้า	ขนาดผลสด (มม.)			น้ำหนักผลเฉลี่ย/ผล (ก.)	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (%Brix)
	ความกว้าง	ความยาว	ความหนา		
H 528/46 ML 2/10 29-65-23	12.24	13.90	10.70	1.46	15.53
H 420/9 ML 2/4 78-31-34	12.97	14.55	11.39	1.64	10.98
H 420/9 ML 1/3 KW 54	12.94	14.45	11.44	1.60	13.91
Catimor CIFC 7963-13-28	13.12	14.67	13.68	1.72	12.79
Caturra	13.19	15.01	11.72	1.63	13.93

ตารางการทดลองที่ 1.3-15 จำนวนเมล็ดต่อน้ำหนัก 100 กรัม (เมล็ด) น้ำหนัก 1000 เมล็ด (ก.) เปอร์เซ็นต์สารกาแพเกรด 1-4 เปอร์เซ็นต์สารกาแพเกรด A เปอร์เซ็นต์สารกาแพ Pea berry เปอร์เซ็นต์สารกาแพข้อบกพร่อง ในการทดสอบกาแพะราบิก้าพันธุ์คัดเลือกชุดที่ 2/2 ในแหล่งต่างๆ ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) จ.เชียงใหม่

สายพันธุ์กาแพะราบิก้า	จำนวนเมล็ด/น.น. 100กรัม (เมล็ด)	น.น./1000 เมล็ด(ก.)	เกรดA(%)				เกรด 4(%)	Pea berry(%)	ข้อบกพร่อง (%)
			เกรด1	เกรด2	เกรด3	รวม			
H 528/46 ML 2/10 29-65-23	631	160.4	31.4	37.7	1.1	70.3	0.2	19.5	10.1
H 420/9 ML 2/4 78-31-34	688	147	24.7	42.1	2.3	69.1	0.3	21.9	7.5
H 420/9 ML 1/3 KW 54	625	158.7	31.5	28.2	1.3	61	0.2	24.7	14.1
Catimor CIFC 7963-13-28	651	153.9	25.9	43.9	1.6	71.6	0.2	15.4	12.8
Caturra	617	162.8	37.3	32.8	0.6	70.7	0.2	14.4	9.1
ค่าเฉลี่ย	642	156.6	30.16	36.94	1.38	68.5	0.2	19.9	10.7
CV (%)	6.7	5.7				10.7	94.4	21.1	41.2
F-test	ns	ns				ns	ns	ns	ns

4. ความต้านทานโรค

ได้แก่ โรคราสนิม โดยประเมินความเป็นโรคราสนิมในสภาพแปลงทุกเดือน เริ่มประเมินความเป็นโรคราสนิม หลังปลูกเดือน ต.ค. 2554 -2562 ไม่พบความเป็นโรคราสนิม แสดงว่ามีเปอร์เซ็นต์ต้านทานโรคราสนิม 100%ทุกสายพันธุ์ยกเว้นพันธุ์ Caturra

ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย (ภูเรือ: 1000 ม.)

ปลูกเมื่อปี พ.ศ. 2555 ภายใต้ร่มเงาลิ้นจี่ พบว่ามีการเจริญเติบโต การให้ผลผลิต และความต้านทานโรค เมื่ออายุ 7 ปีหลังจากปลูก ดังนี้

1. การเจริญเติบโต

1.1 ด้านความสูงและอัตราเพิ่มความสูง พบว่า พันธุ์ Caturra มีความสูงมากที่สุดคือ 161.1 ซม. และ WH 420/9 ML 1/3 KW 54 อัตราเพิ่มความสูงมากที่สุดคือ 8.2 ซม. (ตารางการทดลองที่ 1.3-16 และ 1.3-17)
ตารางการทดลองที่ 1.3-16 การเจริญเติบโต ด้านความสูง (ซม.) ในการทดสอบกาแฟอะราบิกาพันธุ์คัดเลือกชุดที่ 2/2 ในแหล่งต่างๆ ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย (ภูเรือ) จ.เลย

หน่วย : เซนติเมตร

สายพันธุ์กาแฟอะราบิกา	ปี2555 (ปลูก)	ปี2556 (1ปี)	ปี2557 (2ปี)	ปี2558 (3ปี)	ปี2559 (4ปี)	ปี2560 (5ปี)	ปี2561 (6ปี)	ปี2562 (7ปี)
H 528/46 ML 2/10-29-65-23	-	76.00	76.00	103.54	108.38	100.0	123.5	141.6
H 420/9 ML 2/4-78-31-34	-	63.00	87.90	101.73	84.21	121.6	123.7	135.4
H 420/9 ML 1/3 KW 54	-	71.00	93.80	101.37	123.79	136.6	138.9	149.1
H 420/9 ML 2/1 KW 82	-	74.00	76.10	91.46	101.71	112.5	129.1	137.1
Catimor CIFC 7963-13-28	-	48.00	64.60	88.87	91.12	101.9	113.2	130.9
Caturra	-	82.00	88.20	93.42	155.16	135.2	150.4	161.1

ตารางการทดลองที่ 1.3-17 อัตราการเพิ่มด้านความสูง (ซม.) ในการทดสอบกาแฟอะราบิกาพันธุ์คัดเลือกชุดที่ 2/2 ในแหล่งต่างๆ ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย (ภูเรือ) จ.เลย

หน่วย : เซนติเมตร

สายพันธุ์กาแฟอะราบิกา	ปี2555 (ปลูก)	ปี2556 (1ปี)	ปี2557 (2ปี)	ปี2558 (3ปี)	ปี2559 (4ปี)	ปี2560 (5ปี)	ปี2561 (6ปี)	ปี2562 (7ปี)	เฉลี่ย
H 528/46 ML 2/10-29-65-23	-	0.00	27.54	13.77	4.82	-8.4	23.5	6.4	9.66
H 420/9 ML 2/4-78-31-34	-	24.90	13.83	19.37	-17.52	37.4	2.1	7.9	12.57
H 420/9 ML 1/3 KW 54	-	22.80	7.57	15.19	22.42	12.8	2.3	8.2	13.04
H 420/9 ML 2/1 KW 82	-	2.10	15.36	8.73	10.25	10.8	16.6	3.8	9.66
Catimor CIFC 7963-13-28	-	16.60	24.27	20.44	2.25	10.8	11.3	2.8	12.64
Caturra	-	6.20	5.22	5.71	61.74	-20.0	15.2	5.8	11.41

1.2 ด้านเส้นรอบวงโคนต้นและอัตราเพิ่มเส้นรอบวงลำต้น พบว่า พันธุ์ Caturra มีขนาดเส้นรอบวงโคนต้นและอัตราเพิ่มขนาดเส้นรอบวงมากที่สุดมากที่สุดคือ 9.3 มม. และ 0.88 ซม. ตามลำดับ (ตารางการทดลองที่ 1.3-18 และ 1.3-19)

ตารางการทดลองที่ 1.3-18 การเจริญเติบโต ด้านเส้นรอบวงโคน(ซม.) ในการทดสอบกาแฟอะราบิกาพันธุ์คัดเลือกชุดที่ 2/2 ในแหล่งต่างๆ ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย (ภูเรือ) จ.เลย

หน่วย : เซนติเมตร

สายพันธุ์กาแฟอะราบิกา	ปี2555 (ปลูก)	ปี2556 (1ปี)	ปี2557 (2ปี)	ปี2558 (3ปี)	ปี2559 (4ปี)	ปี2560 (5ปี)	ปี2561 (6ปี)	ปี2562 (7ปี)
H 528/46 ML 2/10-29-65-23	-	-	-	5.25	5.97	6.0	7.2	8.1
H 420/9 ML 2/4-78-31-34	-	-	-	5.36	5.59	6.0	6.9	7.9
H 420/9 ML 1/3 KW 54	-	-	-	5.49	6.08	6.8	7.5	8.4
H 420/9 ML 2/1 KW 82	-	-	-	5.27	5.75	5.8	7.3	8.2
Catimor CIFC 7963-13-28	-	-	-	5.29	5.31	5.5	6.7	7.8
Cattura	-	-	-	5.38	6.42	6.5	8.5	9.3

ตารางการทดลองที่ 1.3-19 อัตราเพิ่มเส้นรอบวงโคนต้น (ซม.) ในการทดสอบกาแฟอะราบิกาพันธุ์คัดเลือกชุดที่ 2/2 ในแหล่งต่างๆ ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย (ภูเรือ)

หน่วย : เซนติเมตร

สายพันธุ์กาแฟอะราบิกา	ปี2555 (ปลูก)	ปี2556 (1ปี)	ปี2557 (2ปี)	ปี2558 (3ปี)	ปี2559 (4ปี)	ปี2560 (5ปี)	ปี2561 (6ปี)	ปี2562 (7ปี)	เฉลี่ย
H 528/46 ML 2/10-29-65-23	-	-	-	-	0.72	0.03	1.2	0.6	0.64
H 420/9 ML 2/4-78-31-34	-	-	-	-	0.23	0.41	0.9	1	0.64
H 420/9 ML 1/3 KW 54	-	-	-	-	0.59	0.72	0.7	0.4	0.60
H 420/9 ML 2/1 KW 82	-	-	-	-	0.48	0.05	1.5	0.6	0.66
Catimor CIFC 7963-13-28	-	-	-	-	0.02	0.19	1.2	1.1	0.63
Cattura	-	-	-	-	1.04	0.08	2	0.4	0.88

1.3 ด้านทรงพุ่มและอัตราเพิ่มขนาดทรงพุ่ม พบว่า พันธุ์ Cattura มีขนาดทรงพุ่มและอัตราเพิ่มขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยมากที่สุดคือ 137.25 ซม. และ 13.98 ซม. (ตารางการทดลองที่ 1.3-20-ตารางการทดลองที่ 1.3-23)

ตารางการทดลองที่ 1.3-20 การเจริญเติบโต ด้านขนาดทรงพุ่มทิศเหนือ-ใต้ (ซม.) ในการทดสอบกาแฟอะราบิกาพันธุ์คัดเลือกชุดที่ 2/2 ในแหล่งต่างๆ ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย (ภูเรือ) จ.เลย

หน่วย : เซนติเมตร

สายพันธุ์กาแฟอะราบิกา	ปี2555 (ปลูก)	ปี2556 (1ปี)	ปี2557 (2ปี)	ปี2558 (3ปี)	ปี2559 (4ปี)	ปี2560 (5ปี)	ปี2561 (6ปี)	ปี2562 (7ปี)
H 528/46 ML 2/10-29-65-23	-	-	-	88.61	98.38	101	108.2	125.2
H 420/9 ML 2/4-78-31-34	-	-	-	82.67	84.39	101.1	102	115
H 420/9 ML 1/3 KW 54	-	-	-	75.83	87.4	105.5	106.4	123.3
H 420/9 ML 2/1 KW 82	-	-	-	70.96	82.94	96	106.8	122.4
Catimor CIFC 7963-13-28	-	-	-	78.88	81.56	88.6	89	106.2
Cattura	-	-	-	78.61	83.3	112.2	117.7	138.1

ตารางการทดลองที่ 1.3-21 การเจริญเติบโต ด้านขนาดทรงพุ่มที่ออก-ตก (ชม.) ในการทดสอบกาแพะราบิก้าพันธุ์ คัดเลือกชุดที่ 2/2 ในแหล่งต่างๆ ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย (ภูเรือ) จ.เลย

หน่วย : เซนติเมตร

สายพันธุ์กาแพะราบิก้า	ปี2555 (ปลูก)	ปี2556 (1ปี)	ปี2557 (2ปี)	ปี2558 (3ปี)	ปี2559 (4ปี)	ปี2560 (5ปี)	ปี2561 (6ปี)	ปี2562 (7ปี)
H 528/46 ML 2/10-29-65-23	-	-	-	84.47	98.97	103.3	107.2	123.5
H 420/9 ML 2/4-78-31-34	-	-	-	79.9	85.18	98.1	100.8	113.9
H 420/9 ML 1/3 KW 54	-	-	-	73.77	107.05	112.8	113.7	122.8
H 420/9 ML 2/1 KW 82	-	-	-	71.32	83.92	94.2	102.4	120.2
Catimor CIFC 7963 – 13 – 28	-	-	-	71.29	78.16	86.4	96.6	103.2
Cattura	-	-	-	84.06	91.61	115.6	124.7	136.4

ตารางการทดลองที่ 1.3-22 การเจริญเติบโต ด้านขนาดทรงพุ่มเฉลี่ย (ชม.) ในการทดสอบกาแพะราบิก้าพันธุ์ คัดเลือกชุดที่ 2/2 ในแหล่งต่างๆ ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย (ภูเรือ) จ.เลย

หน่วย : เซนติเมตร

สายพันธุ์กาแพะราบิก้า	ปี2555 (ปลูก)	ปี2556 (1ปี)	ปี2557 (2ปี)	ปี2558 (3ปี)	ปี2559 (4ปี)	ปี2560 (5ปี)	ปี2561 (6ปี)	ปี2562 (7ปี)
H 528/46 ML 2/10-29-65-23	-	-	-	86.54	98.68	102.15	107.70	124.35
H 420/9 ML 2/4-78-31-34	-	-	-	81.29	84.79	99.60	101.40	114.45
H 420/9 ML 1/3 KW 54	-	-	-	74.80	97.23	109.15	110.05	123.05
H 420/9 ML 2/1 KW 82	-	-	-	71.14	83.43	95.10	104.60	121.30
Catimor CIFC 7963 – 13 – 28	-	-	-	75.09	79.86	87.50	92.80	104.70
Cattura	-	-	-	81.34	87.46	113.90	121.20	137.25

ตารางการทดลองที่ 1.3-23 อัตราเพิ่มขนาดทรงพุ่มเฉลี่ย (ชม.) ในการทดสอบกาแพะราบิก้าพันธุ์คัดเลือกชุดที่ 2/2 ในแหล่งต่างๆ ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย (ภูเรือ) จ.เลย

หน่วย : เซนติเมตร

สายพันธุ์กาแพะราบิก้า	ปี2559 (4ปี)	ปี2560 (5ปี)	ปี2561 (6ปี)	ปี2562 (7ปี)	เฉลี่ย
H 528/46 ML 2/10-29-65-23	12.14	3.48	5.55	16.65	9.45
H 420/9 ML 2/4-78-31-34	3.50	14.82	1.80	13.05	8.29
H 420/9 ML 1/3 KW 54	22.43	11.93	0.90	13.00	12.06
H 420/9 ML 2/1 KW 82	12.29	11.67	9.50	16.70	12.54
Catimor CIFC 7963 – 13 – 28	4.77	7.64	5.30	11.90	7.40
Cattura	6.12	26.45	7.30	16.05	13.98

1.4 อัตราเพิ่มการเจริญเติบโตเฉลี่ย พบว่า พันธุ์ Cattura มีอัตราเพิ่มการเจริญเติบโตเฉลี่ยมากที่สุดคือ 8.76 ชม. (ตารางการทดลองที่ 1.3-24)

ตารางการทดลองที่ 1.3-24 อัตราการเพิ่มการเจริญเติบโตเฉลี่ยเมื่ออายุ 8 ปี ในการทดสอบกาแพะราบิก้าพันธุ์ คัดเลือกชุดที่ 2/2 ในแหล่งต่างๆ ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) จ.เชียงใหม่

หน่วย : เซนติเมตร

สายพันธุ์กาแพะราบิก้า	อัตราการเพิ่มความสูง	อัตราการเพิ่มเส้นรอบโคนต้นเฉลี่ย	อัตราเพิ่มทรงพุ่มเฉลี่ย	เฉลี่ย
H 528/46 ML 2/10-29-65-23	9.66	0.64	9.45	6.58
H 420/9 ML 2/4-78-31-34	12.57	0.64	8.29	7.17
H 420/9 ML 1/3 KW 54	13.04	0.60	12.06	8.57
H 420/9 ML 2/1 KW 82	9.66	0.66	12.54	7.62
Catimor CIFC 7963-13-28	12.64	0.63	7.40	6.89
Cattura	11.41	0.88	13.98	8.76

2. ผลผลิต

ผลผลิตเฉลี่ย รวม 3 ปี ตั้งแต่ปี 2559-2561 พบว่า พันธุ์ H 528/46 ML 2/10 29-65-23 มีผลผลิตน้ำหนักสดเฉลี่ยมากที่สุด คือ 0.17 กก./ต้น และ 63.82 กก./ไร่ และมีผลผลิตน้ำหนักแห้งกาแฟกะลา 0.05 กก./ต้น และ 17.9 กก./ไร่ (ตารางการทดลองที่ 1.3-25 และ 1.3-26)

ตารางการทดลองที่ 1.3-25 ผลผลิตน้ำหนักสด (กก./ต้น) และน้ำหนักแห้งต่อต้น (กก./ต้น) ในการทดสอบกาแฟอะราบิกาพันธุ์คัดเลือกชุดที่ 2/2 ในแหล่งต่างๆ ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย จ.เลย

หน่วย : กิโลกรัมต่อต้น

พันธุ์	น้ำหนักสด/ต้น			น้ำหนักแห้ง/ต้น			ผลผลิตน้ำหนักสดเฉลี่ย 3 ปี	ผลผลิตน้ำหนักแห้งเฉลี่ย 3 ปี
	ปี 2558/59	ปี 2559/60	ปี 2560/61	ปี 2558/59	ปี 2559/60	ปี 2560/61		
H 528/46 ML 2/10 29-65-23	0.1	0.22	0.2	0.02	0.044	0.1	0.17	0.05
H 420/9 ML 2/4 78-31-34	0.06	0.19	0.05	0.012	0.038	0.02	0.10	0.02
H 420/9 ML 1/3 KW 54	0.07	0.18	0.11	0.014	0.036	0.07	0.12	0.04
H 420/9 ML 2/1 KW 82	0.09	0.16	0.06	0.018	0.032	0.03	0.10	0.03
Catimor CIFC 7963-13-28	0.07	0.21	0.07	0.014	0.042	0.04	0.12	0.03
Caturra	0.17	0.14	0.11	0.034	0.028	0.04	0.14	0.03

ตารางการทดลองที่ 1.3-26 ผลผลิตน้ำหนักสด (กก./ไร่) และน้ำหนักแห้งต่อไร่ (กก./ไร่) ในการทดสอบกาแฟอะราบิกาพันธุ์คัดเลือกชุดที่ 2/2 ในแหล่งต่างๆ ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย จ.เลย

หน่วย : กิโลกรัมต่อไร่

พันธุ์	น้ำหนักสด/ต่อไร่			น้ำหนักแห้ง/ต่อไร่			ผลผลิตน้ำหนักสดเฉลี่ย 3 ปี	ผลผลิตน้ำหนักแห้งเฉลี่ย 3 ปี
	ปี 2558/59	ปี 2559/60	ปี 2560/61	ปี 2558/59	ปี 2559/60	ปี 2560/61		
H 528/46 ML 2/10 29-65-23	40	88	63.45	8	17.6	28.1	63.82	17.90
H 420/9 ML 2/4 78-31-34	24	76	20.29	4.8	15.2	7.93	40.10	9.31
H 420/9 ML 1/3 KW 54	28	72	45.5	5.6	14.4	28.02	48.50	16.01
H 420/9 ML 2/1 KW 82	36	66	26.48	7.2	12.8	11.88	42.83	10.63
Catimor CIFC 7963-13-28	28	84	30.66	5.6	16.8	14.66	47.55	12.35
Caturra	68	56	42	13.6	11.2	14.37	55.33	13.06

3. คุณภาพผลผลิต

พบว่า พันธุ์ H 420/9 ML 1/3 KW 54 มีความกว้างผลมากที่สุดคือ 11.57 มม. และพันธุ์ H 420/9 ML 2/1 KW 82 มีความยาวผลเฉลี่ยมากที่สุดคือ 15.06 มม. (ตารางการทดลองที่ 1.3-27)

ตารางการทดลองที่ 1.3-27 ขนาดผลสดของกาแฟอะราบิกา (มม.) เมื่ออายุ 4 ปีหลังจากปลูก (ปี พ.ศ. 2558) ในการทดสอบกาแฟอะราบิกาพันธุ์คัดเลือกชุดที่ 2/2 ในแหล่งต่างๆ ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย (ภูเรือ) จ.เลย

หน่วย : มิลลิเมตร

สายพันธุ์กาแฟอะราบิกา	กว้าง	ยาว	เฉลี่ย
H 528/46 ML 2/10-29-65-23	10.87	13.36	12.12
H 420/9 ML 2/4-78-31-34	11.05	13.99	12.52
H 420/9 ML 1/3 KW 54	11.57	14.4	12.99
H 420/9 ML 2/1 KW 82	11.55	15.06	13.31
Catimor CIFC 7963-13-28	11.41	15.01	13.21
Caturra	11.12	14.1	12.61

4. ความต้านทานโรค

ได้แก่ โรคราสนิม และโรคแอนแทรกโนส โดยประเมินความเป็นโรคสภาพแปลงทุกเดือน เริ่มประเมินความเป็นโรคราสนิมหลังปลูกปี 2555-2562 เริ่มพบความเป็นโรคราสนิมและแอนแทรกโนสในเดือน พ.ย. 2559 พบว่า สายพันธุ์ H 528/46 ML 2/10 29-65-23 มีเปอร์เซ็นต์ต้านทานต่อโรคราสนิมเฉลี่ยมากที่สุด 68.51% และ H 420/9 ML 2/1 KW 82 มีเปอร์เซ็นต์ต้านทานต่อโรคแอนแทรกโนสเฉลี่ยมากที่สุด 99.34%

ตารางการทดลองที่ 1.3-28 เปอร์เซ็นต์ต้านทานต่อโรคราสนิมในการทดสอบกาแพะราบิภาพันธุ์คัดเลือกชุดที่ 2/2 ในแหล่งต่างๆ ในปี 2559-2562 ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย จ.เลย

กลุ่มสายพันธุ์คัดเลือก	เปอร์เซ็นต์ต้านทานต่อโรคราสนิม (%)									
	ปี2559 (พ.ย.)	ปี2560 (ก.ย.)	ปี2560 (ธ.ค.)	ปี2561 (มี.ค.)	ปี2561 (มิ.ย.)	ปี2561 (ก.ย.)	ปี2561 (ธ.ค.)	ปี2562 (มี.ค.)	ปี2562 (ก.ย.)	เฉลี่ย
H 528/46 ML 2/10 29-65-23	58.8	60.6	60.0	100.0	89.1	92.5	82.0	36.0	37.6	68.51
H 420/9 ML 2/4 78-31-34	42.4	15.3	55.6	96.4	92.7	61.1	37.0	13.0	5.9	46.60
H 420/9 ML 1/3 KW 54	25.6	28.4	57.3	100.0	91.8	72.7	63.6	27.3	14.6	53.48
H 420/9 ML 2/1 KW 82	47.6	40.0	48.2	89.7	93.6	62.7	33.3	9.3	42.9	51.92
Catimor CIFC 7963-13-28	34.9	56.9	53.1	100.0	94.3	83.6	59.7	23.4	6.9	56.98
Caturra	29.6	21.1	69.7	100.0	90.0	100.0	60.0	10.0	0	53.38

ตารางการทดลองที่ 1.3-29 เปอร์เซ็นต์ต้านทานต่อโรคแอนแทรกโนสในการทดสอบกาแพะราบิภาพันธุ์คัดเลือกชุดที่ 2/2 ในแหล่งต่างๆ ในปี 2559-2562 ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย จ.เลย

กลุ่มสายพันธุ์คัดเลือก	เปอร์เซ็นต์ต้านทานต่อโรคแอนแทรกโนส (%)									
	ปี2559 (พ.ย.)	ปี2560 (ก.ย.)	ปี2560 (ธ.ค.)	ปี2561 (มี.ค.)	ปี2561 (มิ.ย.)	ปี2561 (ก.ย.)	ปี2561 (ธ.ค.)	ปี2562 (มี.ค.)	ปี2562 (ก.ย.)	เฉลี่ย
H 528/46 ML 2/10 29-65-23	100.0	84.2	84.23	100.0	100.0	98.1	100.0	100.0	100.0	96.28
H 420/9 ML 2/4 78-31-34	98.3	90.5	90.48	100.0	100.0	96.3	100.0	100.0	100.0	97.29
H 420/9 ML 1/3 KW 54	100.0	86.6	86.59	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	97.02
H 420/9 ML 2/1 KW 82	100.0	97.7	97.70	98.7	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.34
Catimor CIFC 7963-13-28	97.6	94.9	94.94	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	98.60
Caturra	100.0	70	96.47	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	96.27

ศูนย์วิจัยเกษตรเพชรบูรณ์ (เขาค้อ: 800 ม.)

ปลูกในปี พ.ศ. 2555 ปลูกแซมระหว่างแถวลินจี พบว่า มีการเจริญเติบโต การให้ผลผลิต และความต้านทานต่อโรคราสนิม เมื่ออายุ 8 ปีหลังจากปลูก ดังนี้

1. การเจริญเติบโต

1.1 ด้านความสูงและอัตราเพิ่มความสูง พบว่า พันธุ์ H 420/9 ML 1/3 KW82 มีความสูงและอัตราเพิ่มความสูงมากที่สุดคือ 175 ซม. และ 11.71 ซม. ตามลำดับ (ตารางการทดลองที่ 1.3-30 และ 1.3-31)

ตารางการทดลองที่ 1.3-30 การเจริญเติบโต ด้านความสูง (ซม.) ในการทดสอบกาแฟอะราบิกาพันธุ์คัดเลือกชุดที่ 2/2 ในแหล่งต่างๆ ณ ศูนย์วิจัยเกษตรที่สูงเพชรบูรณ์ (เขาค้อ) จ.เพชรบูรณ์

หน่วย : เซนติเมตร

สายพันธุ์กาแฟอะราบิกา	ปี2555 (ปลูก)	ปี2556 (1ปี)	ปี2557 (2ปี)	ปี2558 (3ปี)	ปี2559 (4ปี)	ปี2560 (5ปี)	ปี2561 (6ปี)	ปี2562 (7ปี)
H 528/46 ML 2/10-29-65-23	86	99	109	123	147	151	154	163
H 420/9 ML 2/4-78-31-34	88	102	121	132	142	149	152	158
H 420/9 ML 1/3 KW 54	94	110	126	130	132	139	141	143
H 420/9 ML 2/1 KW 82	93	109	115	134	150	159	167	175
Catimor CIFC 7963-13-28	117	122	129	137	157	166	169	174
Caturra	89	100	110	142	147	154	159	167

ตารางการทดลองที่ 1.3-31 อัตราการเพิ่มของความสูง (ซม.) ในการทดสอบกาแฟอะราบิกาพันธุ์คัดเลือกชุดที่ 2/2 ในแหล่งต่างๆ ณ ศูนย์วิจัยเกษตรที่สูงเพชรบูรณ์ (เขาค้อ) จ.เพชรบูรณ์

หน่วย : เซนติเมตร

สายพันธุ์กาแฟอะราบิกา	ปี2555 (ปลูก)	ปี2556 (1ปี)	ปี2557 (2ปี)	ปี2558 (3ปี)	ปี2559 (4ปี)	ปี2560 (5ปี)	ปี2561 (6ปี)	ปี2562 (7ปี)	เฉลี่ย
H 528/46 ML 2/10-29-65-23		13.00	10.00	14.00	24.00	4.00	3.00	9.00	11.00
H 420/9 ML 2/4-78-31-34		14.00	19.00	11.00	10.00	7.00	3.00	6.00	10.00
H 420/9 ML 1/3 KW 54		16.00	16.00	4.00	2.00	7.00	2.00	2.00	7.00
H 420/9 ML 2/1 KW 82		16.00	6.00	19.00	16.00	9.00	8.00	8.00	11.71
Catimor CIFC 7963-13-28		5.00	7.00	8.00	20.00	9.00	3.00	5.00	8.14
Caturra		11.00	10.00	32.00	5.00	7.00	5.00	8.00	11.14

1.2 ด้านเส้นรอบวงโคนต้นและอัตราเพิ่มเส้นรอบวงลำต้น พบว่า พันธุ์ Catimor CIFC 7963-13-28 มีขนาดเส้นรอบวงโคนต้นและอัตราเพิ่มขนาดเส้นรอบวงมากที่สุดคือ 12.39 ซม. และ 0.95 ซม. ตามลำดับ (ตารางการทดลองที่ 1.3-32 และ 1.3-33)

ตารางการทดลองที่ 1.3-32 การเจริญเติบโต ด้านเส้นรอบวงโคนต้น (ซม.) ในการทดสอบกาแฟอะราบิกาพันธุ์คัดเลือกชุดที่ 2/2 ในแหล่งต่างๆ ณ ศูนย์วิจัยเกษตรที่สูงเพชรบูรณ์ (เขาค้อ) จ.เพชรบูรณ์

หน่วย : เซนติเมตร

สายพันธุ์กาแฟอะราบิกา	ปี2555 (ปลูก)	ปี2556 (1ปี)	ปี2557 (2ปี)	ปี2558 (3ปี)	ปี2559 (4ปี)	ปี2560 (5ปี)	ปี2561 (6ปี)	ปี2562 (7ปี)
H 528/46 ML 2/10-29-65-23	5.43	6.23	7.15	7.84	8.79	10.68	11.10	11.16
H 420/9 ML 2/4-78-31-34	5.72	6.44	7.24	7.75	8.51	10.27	10.78	10.80
H 420/9 ML 1/3 KW 54	6.76	7.36	8.08	8.69	8.73	10.86	11.05	11.40
H 420/9 ML 2/1 KW 82	6.52	7.22	8.22	9.07	10.54	11.52	11.94	11.94
Catimor CIFC 7963-13-28	5.75	6.25	8.07	9.47	10.89	11.74	12.19	12.39
Caturra	6.15	6.84	7.16	7.77	8.87	10.64	10.98	11.08

ตารางการทดลองที่ 1.3-33 อัตราการเพิ่มของเส้นรอบวงโคนต้น (ซม.) ในการทดสอบกาแฟอะราบิกาพันธุ์คัดเลือกชุดที่ 2/2 ในแหล่งต่างๆ ณ ศูนย์วิจัยเกษตรที่สูงเพชรบูรณ์ (เขาค้อ) จ.เพชรบูรณ์

หน่วย : เซนติเมตร

สายพันธุ์กาแฟอะราบิกา	ปี2555 (ปลูก)	ปี2556 (1ปี)	ปี2557 (2ปี)	ปี2558 (3ปี)	ปี2559 (4ปี)	ปี2560 (5ปี)	ปี2561 (6ปี)	ปี2562 (7ปี)	เฉลี่ย
H 528/46 ML 2/10-29-65-23		0.80	0.92	0.69	0.95	1.89	0.42	0.06	0.82
H 420/9 ML 2/4-78-31-34		0.72	0.80	0.51	0.76	1.76	0.51	0.02	0.73
H 420/9 ML 1/3 KW 54		0.60	0.72	0.61	0.04	2.13	0.19	0.35	0.66
H 420/9 ML 2/1 KW 82		0.70	1.00	0.85	1.47	0.98	0.42	0.00	0.77
Catimor CIFC 7963-13-28		0.50	1.82	1.40	1.42	0.85	0.45	0.20	0.95
Caturra		0.69	0.32	0.61	1.10	1.77	0.34	0.10	0.70

1.3 ด้านทรงพุ่มและอัตราเพิ่มขนาดทรงพุ่ม พบว่า พันธุ์ H 420/9 ML 2/1 KW 82 มีขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยมากที่สุดคือ 155.67 ซม. และพันธุ์ Caturra มีอัตราเพิ่มขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยมากที่สุดคือ 9.15 ซม. (ตารางการทดลองที่ 1.3-34 และ 1.3-35)

ตารางการทดลองที่ 1.3-34 การเจริญเติบโต ด้านขนาดทรงพุ่มเฉลี่ย (ซม.) ในการทดสอบกาแฟอะราบิกาพันธุ์คัดเลือกชุดที่ 2/2 ในแหล่งต่างๆ ณ ศูนย์วิจัยเกษตรที่สูงเพชรบูรณ์(เขาค้อ) จ.เพชรบูรณ์

หน่วย : เซนติเมตร

สายพันธุ์กาแฟอะราบิกา	ปี2555 (ปลูก)	ปี2556 (1ปี)	ปี2557 (2ปี)	ปี2558 (3ปี)	ปี2559 (4ปี)	ปี2560 (5ปี)	ปี2561 (6ปี)	ปี2562 (7ปี)
H 528/46 ML 2/10-29-65-23	93	107.5	124	143.5	117.46	127	131.43	152.24
H 420/9 ML 2/4-78-31-34	95	109.5	134.5	155.5	109.2	118	129.44	143.7
H 420/9 ML 1/3 KW 54	98	104.5	110	122	110.04	113	116.2	120.76
H 420/9 ML 2/1 KW 82	101	105	125.5	132	131.5	139	142.47	155.67
Catimor CIFC 7963-13-28	105.5	120	123.5	128	118.83	122	139.47	151.35
Caturra	90	109	119.5	128	118.64	125	131.76	154.03

หมายเหตุ : ขนาดทรงพุ่ม ในปี 2559 ลดลงเนื่องจากการตัดแต่งไม้บังร่ม ทำให้กิ่งหักเสียหาย

ตารางการทดลองที่ 1.3-35 อัตราการเพิ่มขนาดทรงพุ่มเฉลี่ย (ซม.) ในการทดสอบกาแฟอะราบิกาพันธุ์คัดเลือกชุดที่ 2/2 ในแหล่งต่างๆ ณ ศูนย์วิจัยเกษตรที่สูงเพชรบูรณ์ (เขาค้อ) จ.เพชรบูรณ์

หน่วย : เซนติเมตร

สายพันธุ์กาแฟอะราบิกา	ปี2555 (ปลูก)	ปี2556 (1ปี)	ปี2557 (2ปี)	ปี2558 (3ปี)	ปี2559 (4ปี)	ปี2560 (5ปี)	ปี2561 (6ปี)	ปี2562 (7ปี)	เฉลี่ย
H 528/46 ML 2/10-29-65-23	-	14.5	16.5	19.5	-26.04	9.54	4.43	20.81	33.20
H 420/9 ML 2/4-78-31-34	-	14.5	25	21	-46.3	8.8	11.44	14.26	2.40
H 420/9 ML 1/3 KW 54	-	6.5	5.5	12	-11.96	2.96	3.2	4.56	10.80
H 420/9 ML 2/1 KW 82	-	4	20.5	6.5	-0.5	7.5	3.47	13.2	54.17
Catimor CIFC 7963-13-28	-	14.5	3.5	4.5	-9.17	3.17	17.47	11.88	36.68
Caturra	-	19	10.5	8.5	-9.36	6.36	6.76	22.27	54.67

หมายเหตุ * ค่าที่ติดลบไม่นำมาคิดค่าเฉลี่ย เนื่องจากกิ่งหัก

1.4 อัตราเพิ่มการเจริญเติบโตเฉลี่ย พบว่า สายพันธุ์ H 420/9 ML 2/1 KW 82 มีอัตราเพิ่มการเจริญเติบโตเฉลี่ยมากที่สุดคือ 22.22 ซม. (ตารางการทดลองที่ 1.3-36)

ตารางการทดลองที่ 1.3-36 อัตราการเพิ่มการเจริญเติบโตเฉลี่ยเมื่ออายุ 8 ปี ในการทดสอบกาแฟอะราบิกาพันธุ์คัดเลือกรุ่นที่ 2/2 ในแหล่งต่างๆ ณ ศูนย์วิจัยเกษตรที่สูงเพชรบูรณ์ (เขาค้อ) จ.เพชรบูรณ์

หน่วย : เซนติเมตร

สายพันธุ์กาแฟอะราบิกา	อัตราการเพิ่มความสูง	อัตราการเพิ่มเส้นรอบโคนต้นเฉลี่ย	อัตราเพิ่มทรงพุ่มเฉลี่ย	เฉลี่ย
H 528/46 ML 2/10-29-65-23	11.00	0.82	33.20	15.01
H 420/9 ML 2/4-78-31-34	10.00	0.73	2.40	4.38
H 420/9 ML 1/3 KW 54	7.00	0.66	10.80	6.15
H 420/9 ML 2/1 KW 82	11.71	0.77	54.17	22.22
Catimor CIFC 7963-13-28	8.14	0.95	36.68	15.26
Caturra	11.14	0.70	54.67	22.17

2. ผลผลิต

ผลผลิตเฉลี่ย รวม 4 ปี ตั้งแต่ปี 2558-2561 พบว่า พันธุ์ H 528/46 ML 2/10 29-65-23 มีผลผลิตน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งกาแฟละมากที่สุดคือ 574.47 กก./ไร่ และ 110.94 กก./ไร่ ตามลำดับ (ตารางการทดลองที่ 1.3-37)

ตารางการทดลองที่ 1.3-37 ผลผลิตน้ำหนักสด (กก./ไร่) และน้ำหนักแห้ง (กก./ไร่) เมื่ออายุ 6 ปี หลังปลูก ในการทดสอบกาแฟอะราบิกาพันธุ์คัดเลือกรุ่นที่ 2/2 ในแหล่งต่างๆ ณ ศูนย์วิจัยเกษตรที่สูงเพชรบูรณ์ จ.เพชรบูรณ์

หน่วย : กิโลกรัมต่อไร่

พันธุ์	ผลผลิตน้ำหนักสด(กก./ไร่)				ผลผลิตน้ำหนักแห้งกาแฟละ(กก./ไร่)				ผลผลิตน้ำหนักสดเฉลี่ย 4 ปี	ผลผลิตน้ำหนักแห้งเฉลี่ย 4 ปี
	ปี 2558 (3ปี)	ปี 2559 (4ปี)	ปี 2560 (5ปี)	ปี 2561 (6ปี)	ปี 2558 (3ปี)	ปี 2559 (4ปี)	ปี 2560 (5ปี)	ปี 2561 (6ปี)		
H 528/46 ML 2/10 29-65-23	99	147.00	177.00	1874.87	19.8	29.40	35.40	359.17	574.47	110.94
H 420/9 ML 2/4 78-31-34	169	115.00	168.00	1163.55	33.8	23.00	33.60	228.14	403.89	79.64
H 420/9 ML 1/3 KW 54	120	91.00	258.00	1421.15	24	18.20	51.60	290.92	472.54	96.18
H 420/9 ML 2/1 KW 82	151	89.00	202.00	1254.82	30.2	17.80	40.40	269.56	424.21	89.49
Catimor CIFC 7963-13-28	71	67.00	303.00	1530.74	14.2	13.40	60.60	302.51	492.94	97.68
Caturra	66	65.00	225.00	1276.75	13.2	13.00	45.00	254.33	408.19	81.38

หมายเหตุ ช่วงเก็บเกี่ยวผลผลิตกาแฟ ในช่วง เดือน พ.ย. 60-ม.ค. 61 เก็บจำนวน 4 ครั้ง

ตารางการทดลองที่ 1.3-38 เปอร์เซ็นต์ด้านทานต่อโรคราสนิมในการทดสอบกาแฟอะราบิกาพันธุ์คัดเลือกรุ่นที่ 2/2 ในแหล่งต่างๆ ในปี 2560-2561 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรที่สูงเพชรบูรณ์ จ.เพชรบูรณ์

สายพันธุ์กาแฟอะราบิกา	เดือน มี.ค.60	เดือน มี.ย.60	เดือน มี.ย.61	เดือน ก.ย.61	เฉลี่ย
H 528/46 ML 2/10-29-65-23	78.02	86.81	55	74	73.46
H 420/9 ML 2/4-78-31-34	77.27	87.36	75	91	82.66
H 420/9 ML 1/3 KW 54	80.95	100.00	55	91	81.74
H 420/9 ML 2/1 KW 82	80.00	89.86	63	96	82.22
Catimor CIFC 7963-13-28	75.58	89.61	68	90	80.80
Caturra	78.31	94.87	50	79	75.55

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ (Conclusion and Suggestion)

ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง: 1300 ม.)

เมื่ออายุ 8 ปีหลังจากปลูก พบว่า พันธุ์ H 528/46 ML 2/10 29-65-23 มีความสูงและอัตราเพิ่มความสูงมากที่สุดคือ 229.11 และ 23.1 ซม. ตามลำดับ พันธุ์ H 420/9 ML 1/3 KW 54 มีขนาดเส้นรอบวงโคนต้นและอัตราเพิ่มขนาดเส้นรอบวงมากที่สุดคือ 20.28 ซม. และ 2.28 ซม. ตามลำดับ พันธุ์ Catimor CIFC 7963-13-28 มีขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยมากที่สุดคือ 199.6 ซม. น้ำหนักแห้ง (กะลา) มากที่สุด 0.37 กก./ต้น และ 146.88 กก./ไร่ และมีความหนาผลน้ำหนักผลสดมากที่สุดคือ 13.68 มม. 1.7 ก./ผล และมีเปอร์เซ็นต์สารกาแฟเกรด A มากที่สุดคือ 71.6% พันธุ์ H 420/9 ML 2/4 78-31-34 มีอัตราเพิ่มขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยมากที่สุดคือ 24.7 ซม. พันธุ์ H 420/9 ML 2/4 78-31-34 มีอัตราเพิ่มการเจริญเติบโตเฉลี่ยมากที่สุดคือ 16.35 ซม. และพันธุ์ Caturra มีผลผลิตน้ำหนักผลสดมากที่สุด คือ 2.04 กก./ต้น และ 814.3 กก./ไร่ มีความกว้างและยาวผลมากที่สุดคือ 13.19 และ 15.01 มม. ตามลำดับ แล้วมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มากที่สุดคือ 13.93%Brix สำหรับเปอร์เซ็นต์ต้านทานโรคราสนิม พบว่า มีความต้านทานต่อโรคราสนิม 100% ทุกสายพันธุ์ยกเว้นพันธุ์ Caturra สำหรับพันธุ์ H 420/9 ML 2/1 KW 82 ไม่มีข้อมูลเนื่องจากต้นพันธุ์ไม่เพียงพอจึงไม่ได้ปลูกทดสอบ

ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย (ภูเรือ: 1000 ม.)

เมื่ออายุ 7 ปีหลังจากปลูก พบว่า พันธุ์ Caturra มีความสูงมากที่สุดคือ 161.1 ซม. มีขนาดเส้นรอบวงโคนต้นมากที่สุดคือ 9.3 มม. อัตราเพิ่มขนาดเส้นรอบวงมากที่สุดคือ 0.88 ซม. มีขนาดทรงพุ่มและอัตราเพิ่มขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยมากที่สุดคือ 137.25 ซม. และ 13.98 ซม. และมีอัตราเพิ่มการเจริญเติบโตเฉลี่ยมากที่สุดคือ 8.76 ซม. พันธุ์ H 420/9 ML 1/3 KW 54 มีอัตราเพิ่มความสูงมากที่สุดคือ 8.2 ซม. และมีความกว้างผลมากที่สุดคือ 11.57 มม. พันธุ์ H 528/46 ML 2/10 29-65-23 มีผลผลิตน้ำหนักผลเฉลี่ยมากที่สุด คือ 0.17 กก./ต้น และ 63.82 กก./ไร่ และมีผลผลิตน้ำหนักแห้งกาแฟกะลา 0.05 กก./ต้น และ 17.9 กก./ไร่ และมีเปอร์เซ็นต์ต้านทานต่อโรคราสนิมเฉลี่ยมากที่สุด 68.51% และพันธุ์ H 420/9 ML 2/1 KW 82 มีความยาวผลเฉลี่ยมากที่สุดคือ 15.06 มม. และมีเปอร์เซ็นต์ต้านทานต่อโรคแอนแทรกโนสเฉลี่ยมากที่สุด 99.34%

ศูนย์วิจัยเกษตรเพชรบูรณ์ (เขาค้อ: 800 ม.)

เมื่ออายุ 8 ปีหลังจากปลูก พบว่า พันธุ์ H 420/9 ML 1/3 KW82 มีความสูงและอัตราเพิ่มความสูงมากที่สุดคือ 175 ซม. และ 11.71 ซม. ตามลำดับ มีขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยมากที่สุดคือ 155.67 ซม. และ มีอัตราเพิ่มการเจริญเติบโตเฉลี่ยมากที่สุดคือ 22.22 ซม. พันธุ์ Catimor CIFC 7963-13-28 มีขนาดเส้นรอบวงโคนต้นและอัตราเพิ่มขนาดเส้นรอบวงมากที่สุดคือ 12.39 ซม. และ 0.95 ซม. ตามลำดับ พันธุ์ Caturra มีอัตราเพิ่มขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยมากที่สุดคือ 9.15 ซม. และพันธุ์ H 528/46 ML 2/10 29-65-23 มีผลผลิตน้ำหนักผลและน้ำหนักแห้งกาแฟกะลาเฉลี่ย 4 ปีมากที่สุด คือ 574.47 กก./ไร่ และ 110.94 กก./ไร่ ตามลำดับ

จากข้อมูลการให้ผลผลิตทั้ง 3 สถานที่พบว่า แต่ละสายพันธุ์ให้ผลผลิตแตกต่างกัน ซึ่งให้ผลผลิตน้อยมากที่สุดที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย และศูนย์วิจัยเกษตรที่สูงเพชรบูรณ์ สาเหตุเนื่องจากปลูกภายในร่มเงาของต้นลิ้นจี่ และมะคาเดเมีย ซึ่งที่บวมมากเกินไป ดังนั้นจึงแนะนำให้มีการตัดแต่งกิ่งลิ้นจี่ เพื่อเพิ่มการสังเคราะห์แสงให้แก่กาแฟอะราบิกา ทั้งนี้ควรมีการเก็บข้อมูลเพิ่มทั้งด้านการเจริญเติบโต ผลผลิต และความต้านทานต่อโรคเพิ่มอีก 2 ปี เพื่อให้ได้ข้อมูลที่สมบูรณ์ต่อไป

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

ได้ข้อมูลเบื้องต้นสำหรับเพื่อหาพันธุ์กาแฟอะราบิกาที่เหมาะสมในแต่ละพื้นที่ สำหรับปลูกทดสอบในแปลงเกษตรกร เพื่อออกเป็นพันธุ์แนะนำสำหรับเกษตรกรต่อไปในโครงการปรับปรุงพันธุ์กาแฟ

การทดลองที่ 1.4 การคัดเลือกพันธุ์กาแฟอะราบิกาสายพันธุ์ต้านทานโรคราสนิมลูกผสมชั่วที่ 5
Experiment 1.4 Selection of F5 Arabica Coffee Varieties for Rust Resistance
เกตุวดี สุขสันติมาศ พรพิมล อธิปัญญาคม สุดารัตน์ โชคแสน รุ่งทิวา ดาร์กซ์ วราภรณ์ อุดมดี

คำสำคัญ

กาแฟอะราบิกา, การคัดเลือกพันธุ์

Key words

Arabica coffee, rust, Selection

บทคัดย่อ

การคัดเลือกพันธุ์กาแฟอะราบิกาสายพันธุ์ต้านทานโรคราสนิมลูกผสมชั่วที่ 5 ดำเนินการคัดเลือกต้นที่ต้านทานต่อโรคราสนิมในสภาพธรรมชาติ (แปลง) 100% จากต้นกาแฟสายพันธุ์ลูกผสมกลุ่มกาแฟอะราบิกา HDT derivative ชั่วที่ 5 ที่ได้จากการรวบรวมพันธุ์กาแฟอาราบิกาในแปลงปลูกของ ศวพ.ตาก ปลูกเมื่อปี 2541 จำนวน 14 รหัสสายพันธุ์ ๆ ละ 50 ต้น ได้แก่ 5-3-50-43 5-4-57-2 5-4-3-37 5-3-74-29 5-4-40-37 5-3-74-35 5-4-78-17 313.1/7 305.2/8 5-4-30-45 5-4-48-7 5-4-40-21 5-4-78-4 5-3-50-13 คัดเลือกต้นที่ไม่แสดงอาการของโรคราสนิมได้จำนวน 37 ต้น และให้รหัสใหม่เป็น No.1-No.37 เริ่มทำการทดลองในปี 2555-2560 ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรตาก โดยแบ่งเป็น 2 การทดลองย่อย คือ การทดลอง 1.1 การคัดเลือกพันธุ์กาแฟอะราบิกาสายพันธุ์ต้านทานโรคราสนิมลูกผสมชั่วที่ 5 จากต้นเพาะเมล็ด และการทดลอง 1.2 การคัดเลือกพันธุ์กาแฟอะราบิกาสายพันธุ์ต้านทานโรคราสนิมลูกผสมชั่วที่ 5 จากต้นเสียบยอด จากการทดลอง 1.1 พบว่า เมื่อนำเมล็ดกาแฟจากลูกผสมชั่วที่ 5 ทั้ง 37 เบอร์ เพาะเป็นต้นกล้าแล้วทดสอบความต้านทานต่อโรคราสนิมโดยการปลูกเชื้อ (เชื้อราสาเหตุ *Hemileia vastatrix*) ในสภาพโรงเรือน พบว่า สามารถคัดเลือกเบอร์ที่ต้านทานโรคราสนิม 96% ขึ้นไป (แสดงอาการแบบ Resistance และ Moderate resistance) ได้จำนวน 26 เบอร์ คือ No.1 2 4 5 6 7 9 10 11 13 14 15 17 19 20 21 26 27 29 31 32 33 34 35 36 และ 37 จากนั้นช่วงปี 2556 ได้นำมาปลูกแปลงแปลงเบอร์ละ 5 ต้น จนถึงปัจจุบัน ปี 2560 สามารถคัดเลือกเบอร์ที่แสดงอาการโรคราสนิมอยู่ในระดับที่ 1 (เปอร์เซ็นต์การสูญเสียพื้นที่ใบ 1-25%) และมีลักษณะต้นสมบูรณ์ ได้จำนวน 17 เบอร์ ได้แก่ No.1 No.9 No.10 No.11 No.13 No.15 No.17 No.19 No.20 No.26 No.27 No.29 No.31 No.32 No.34 No.35 และ No.36 รวม 66 สายต้น สำหรับการทดลองที่ 1.2 เมื่อนำยอดกาแฟจากแปลงลูกผสมชั่วที่ 5 ที่ผ่านการคัดเลือกจากการทดลอง 1.1 ทั้ง 26 เบอร์ ไปเสียบยอดกับต้นต่อแล้วคัดต้นสมบูรณ์ปลูกกลางแจ้ง เบอร์ละจำนวน 5 ต้น จนถึงปัจจุบัน (ปี 2560) ได้ประเมินการเกิดโรคราสนิมในสภาพโรงเรือน พบว่า ในช่วงเดือน ตุลาคม 2559-กันยายน 2560 สามารถคัดเลือกเบอร์ที่แสดงอาการโรคราสนิมอยู่ในระดับที่ 1 (เปอร์เซ็นต์การสูญเสียพื้นที่ใบ 1-25%) และมีลักษณะต้นสมบูรณ์ ได้จำนวน 15 เบอร์ ได้แก่ No.2 4 5 6 7 11 14 17 19 20 29 31 32 35 และ 37 รวม 40 สายต้น

บทนำ (Introduction)

กาแพะราบิกาเป็นพืชชนิดหนึ่งที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ และได้รับการส่งเสริมให้ปลูกบนที่สูงทางภาคเหนือของไทย ปัจจุบันผลผลิตกาแพะราบิกาในภาคเหนือมีประมาณปีละ 300-500 ตันเท่านั้น การประเมินจากสถานการณ์ตลาดเชื่อว่าความต้องการบริโภคกาแพะราบิกาภายในประเทศมีปีละไม่ต่ำกว่า 1,000 ตัน ซึ่งไม่พอต่อความต้องการของตลาด ลักษณะการปลูกกาแพะในเชิงการค้า จะทยอยออกดอกเป็นรุ่นๆ ปีละ 2-3 รุ่น ทำให้มีปัญหาในการเก็บเกี่ยวไม่พร้อมกัน ซึ่งเกิดจากลักษณะทางพฤกษศาสตร์และการจัดการน้ำ Drinnan and Menzel (1995) กล่าวว่า การออกดอกหลายๆ ครั้งของต้นกาแพะ คือ ปริมาณน้ำที่ต้นได้รับในแต่ละครั้งหลังจากที่ต้นกาแพะได้รับความเครียดจากการขาดน้ำ ทำให้ตาดอกที่แก่เต็มที่ผ่านระยะพักตัวมีการเปลี่ยนแปลงสัณฐานวิทยา ดอกบานในแต่ละรุ่นไม่พร้อมกัน ทำให้ผลสุกแก่ไม่พร้อมกัน ปัญหาที่สำคัญของการปลูกกาแพะราบิกา คือโรคราสนิม ที่เกิดจากเชื้อรา *Hemileia vastatrix* B. & Br. พบว่า ทำความเสียหายรุนแรงต่อการเจริญเติบโต ทำให้อายุของต้นกาแพะสั้นลง กาแพะที่เป็นโรครามีผลผลิตและคุณภาพลดลงหรือเก็บผลผลิตไม่ได้เลย การปรับปรุงพันธุ์เพื่อให้ได้สายพันธุ์ใหม่ โดยการผสมพันธุ์และการคัดเลือกพันธุ์ จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งต่อการพัฒนาการผลิตกาแพะเพื่อให้ได้สายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตดีทั้งปริมาณคุณภาพ อายุการให้ผลผลิต และลดต้นทุนการผลิต คุณภาพของกาแพะ นอกจากพันธุ์กรรมแล้วยังขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมในการปลูก การปลูกในพื้นที่สูงกว่าระดับน้ำทะเล 1,000 เมตรขึ้นไป จะพบว่ามีการเกิดโรคราสนิมน้อย แต่เมื่อนำพันธุ์เดียวกันมาปลูกในพื้นที่ที่ต่ำกว่าจะพบต้นกาแพะแสดงอาการของโรคราสนิมมากขึ้น ซึ่งโรคราสนิมแต่ละ race จะแสดงอาการของโรคเฉพาะเจาะจงต่อพันธุ์ที่แตกต่างกัน และการเกิดโรคจะแตกต่างกันเมื่อปลูกในสภาพแวดล้อมที่ต่างกัน ด้วยเหตุนี้พันธุ์กาแพะที่ปรับปรุงขึ้นโดยใช้สถานที่ทดสอบแตกต่างกัน จะเหมาะสมกับการปลูกในท้องถิ่นนั้นๆ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรตากมีแปลงปลูกกาแพะซึ่งปลูกมาเป็นเวลานานเกือบ 20 ปี จากการสังเกต พบว่า มีต้นกาแพะจำนวนประมาณ 30 กว่าต้นที่ไม่แสดงอาการของโรคราสนิมถึงแม้ต้นกาแพะรอบๆ ข้างจะมีการระบาดของโรคก็ตาม จึงเห็นว่าควรทำการวิจัยคัดเลือกพันธุ์ต้นกาแพะราบิกาที่ไม่แสดงอาการโรคราสนิมจากแปลงที่มีอยู่แล้ว เพื่อให้ได้พันธุ์กาแพะราบิกาที่ต้านทานต่อโรคราสนิมที่เหมาะสมกับสภาพปลูกในพื้นที่ภาคเหนือตอนล่าง โดยการคัดเลือกสายพันธุ์จากต้นที่มีอยู่ในศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรตาก

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

การทดลอง 1.1 การคัดเลือกพันธุ์กาแพะราบิกาสายพันธุ์ต้านทานโรคราสนิมลูกผสมชั่วที่ 5 จากต้นเพาะเมล็ดอุปกรณ

1. ต้นพันธุ์กาแพะราบิกาสายพันธุ์ลูกผสมกลุ่มกาแพะราบิกา HDT derivative ชั่วที่ 5
2. ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 13-13-21 46-0-0 0-0-60
3. สารกำจัดวัชพืช และ สารกำจัดแมลงศัตรูพืช
4. อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบความต้านทานต่อโรคราสนิม เช่น ถังพ่นแบบสะพายหลัง ผ้ามัด
5. ผงเชื้อโรคราสนิมกาแพะ (*H. vastatrix*)
6. กระดาษพลาสติกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 30 เซนติเมตร
7. วัสดุเพาะ

วิธีการ

ปี 2554-2555 คัดเลือกต้นที่ต้านทานต่อโรคราสนิมในสภาพธรรมชาติ (แปลง) 100% และมีลักษณะการสุกแก่ของผลใกล้เคียงกันจากต้นพันธุ์กาแพะราบิกาสายพันธุ์ลูกผสมกลุ่มกาแพะราบิกา HDT derivative ชั่วที่ 5 ที่ได้จากการรวบรวมพันธุ์กาแพะราบิกาในแปลงปลูกของ ศวพ.ตาก ปลูกเมื่อปี 2541 จำนวน 14 รหัสสายพันธุ์ ๆ ละ 50 ต้น ได้แก่ 5-3-50-43 5-4-57-2 5-4-3-37 5-3-74-29 5-4-40-37 5-3-74-35 5-4-78-17 313.1/7

305.2/8 5-4-30-45 5-4-48-7 5-4-40-21 5-4-78-4 5-3-50-13 คัดเลือกต้นที่ไม่แสดงอาการของโรคราสนิมได้จำนวน 37 ต้น และให้รหัสใหม่เป็น No.1-No.37 มาดำเนินการคัดเลือกพันธุ์ดังนี้

1. การเพาะเมล็ด นำเมล็ดกาแฟจากต้นที่คัดเลือกไว้จำนวน 37 เบอร์ (No.1-No.37) ไปขยายพันธุ์โดยวิธีเพาะกล้าให้ได้เบอร์ละ 500 ต้น เพาะเมล็ดในถุงเพาะกล้า ขนาด 2.5x8 นิ้ว ที่มีวัสดุเพาะ ใช้ส่วนผสมของดินร่วน 3 ส่วน ขี้เถ้ากลบ 2 ส่วน แกลบดิบ 1 ส่วน และปุ๋ยคอกเก่าครึ่งส่วน ผสมคลุกเคล้าให้เข้ากัน คัดเลือกเมล็ดที่สมบูรณ์ แยกเนื้อออกจากเมล็ด แช่น้ำไว้เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ล้างเมือกออกให้หมด ล้างน้ำให้สะอาด ผึ่งลมจนแห้งสนิท แล้วนำไปเพาะทันทีในเรือนเพาะชำที่มีหลังคาพรางแสง หมั่นรดน้ำอย่างสม่ำเสมอจนต้นกล้ามีอายุ 8 เดือนหลังเพาะนำไปทดสอบความต้านทานโรคราสนิมกาแฟโดยวิธีการปลูกเชื้อ

2. การปลูกเชื้อ *H. vastatrix* ในต้นกล้ากาแฟ เพื่อทดสอบความต้านทานโรคราสนิมในระยะกล้า (อากรณ, ม.ป.ป.) มีขั้นตอนดังนี้

2.1 เตรียมกล้ากาแฟที่มีใบจริงประมาณ 6 -8 คู่

2.2 เตรียมเชื้อรา *H. vastatrix* โดยปฏิบัติดังนี้

2.2.1 ชูต uredospores จากใบกาแฟที่เป็นโรคราสนิมกาแฟ ภายใน 24 ชั่วโมงเป็นอย่างช้า

2.2.2 นำ uredospores มาทำสารแขวนลอยสปอร์ (spore suspension) ในอัตรา 1 มิลลิกรัมของ uredospores ต่อน้ำกลั่นหนึ่งฆ่าเชื้อ 1 ลิตร

2.2.3 นำไปเก็บในตู้เย็นที่ 15 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 30 นาที

2.2.4 หลังจากครบ 30 นาที นำสารแขวนลอยสปอร์มาเขย่าประมาณ 5 นาที

2.3 ฟันสารแขวนลอยสปอร์ใต้ใบของต้นกล้ากาแฟในเวลาากลางคืน

2.4 นำต้นกล้าที่ได้รับการปลูกเชื้อแล้ว เก็บไว้ในตู้ในที่มืด ที่ความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 92 -95 อุณหภูมิ 22 ± 2 องศาเซลเซียส ประมาณ 18 -22 ชั่วโมง

2.5 เมื่อครบกำหนด 18 -22 ชั่วโมง นำต้นกล้าออกมาพักไว้ในโรงเรือน 45 -60 วัน จึงดำเนินการตรวจสอบเชื้อ ในการปลูกเชื้อทดสอบต้องใช้กาแฟพันธุ์ T980 เป็น susceptible check หาก susceptible check เป็นโรคราสนิมไม่ครบทุกต้น ต้องยกเลิกการทดลองและปลูกเชื้อทดสอบกับกล้าชุดนั้นครั้งที่ 1 ใหม่

3. การประเมินความเสียหายจากการเกิดโรคในระยะกล้า (อากรณ, ม.ป.ป.) ดังนี้ ประเมินการเกิดโรคหลังจากทำการปลูกเชื้อของโรคราสนิมได้ 45-60 วัน ทำการตรวจผลครั้งแรกโดยนับจำนวนต้นทั้งหมดและจำนวนต้นที่เป็นโรค แล้วนำมาคำนวณร้อยละของต้นที่เกิดโรค โดยการดูผลการเป็นโรคราสนิมด้านใต้ของใบทุกใบ ลักษณะของแผลใต้ใบแบ่งได้ดังนี้

-Resistance ไม่มีแผลบนใบเลย

-Moderate resistance มีแผลใต้ใบคล้ายสะเก็ดสีเหลือง แต่ไม่มีการเจริญเติบโตของแผลต่อ และตรวจสอบแล้วไม่มี uredospores ถูกผลิตขึ้นมาบนใบ

-Susceptible เกิดแผลใต้ใบ และแผลมีการเจริญเติบโตและพัฒนาจนกระทั่งเกิด uredospores ปริมาณของ uredospores มากหรือน้อยไม่ถือว่าเป็นสาระสำคัญ

ต้นกล้าที่ต้านทานโรคราสนิมทั้ง Resistance และ Moderate resistance จะต้องนำมาปลูกเชื้อรา *H. vastatrix* ซ้ำอีกครั้ง ควรเว้นระยะห่างกัน 1 -2 เดือน หากต้านทานโรคได้ร้อยละ 96 ขึ้นไปตามมาตรฐานของศูนย์วิจัยโรคราสนิมของโปรตุเกส ถือว่าสายต้นนั้นมีความต้านทาน

4. การคัดเลือกต้นกล้า คัดเลือกต้นกล้ากาแฟที่ไม่แสดงอาการของโรคราสนิม (Resistance) หลังจากปลูกเชื้อได้ 45 วัน เพื่อปลูกแปลงเบอร์ละ 5 ต้น

5. การปลูกและการดูแลรักษา

- เตรียมหลุมปลูกขนาด 0.5 x 0.5 x 0.5 เมตร รองก้นหลุมด้วยหินฟอสเฟตอัตรา 100 กรัม/หลุม และปุ๋ยคอกอัตรา 2 กก./หลุม

- ปี 2556 ปลูกต้นกาแฟที่คัดเลือกไว้โดยใช้ระยะปลูก 2x2 เมตรและปลูกกาแฟพันธุ์อ่อนแอต่อโรคราสนิมล้อมรอบเพื่อเป็นแหล่งอาศัยของโรคราสนิมช่วยให้การแพร่ระบาดในแปลงเป็นไปตามธรรมชาติอาศัยเชื้อจากต้นที่เป็นโรค

- ในสภาพดินที่ปลูกเป็นดินขาดความอุดมสมบูรณ์จึงใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ปีที่ 1 อัตรา 200 กรัม ต่อต้น ปีที่ 2 อัตรา 250 กรัม ต่อต้น และ ปีที่ 3 อัตรา 300 กรัม ต่อต้น โดยแบ่งใส่ 2 ครั้ง เท่ากัน ในต้นฤดูและปลายฤดูฝน ส่วนในปีที่ 4 ซึ่งเป็นปีที่เริ่มให้ผลผลิตใช้ปุ๋ย สูตร 13-13-21 หรือ 14-14-21 อัตรา 300-400 กรัม ต่อต้น แบ่งใส่สองครั้งต้นฤดูและปลายฤดูฝน วิธีใส่ปุ๋ยโดยหว่านรอบทรงพุ่มแล้วคลุมด้วยหญ้าแห้งหรือฟางข้าวแล้วรดน้ำตามกำจัดวัชพืชปีละ 4 ครั้ง

6. การประเมินความเสียหายจากการเกิดโรคในแปลง ประเมินการเกิดโรคราสนิมครั้งแรกหลังจากปลูกแปลงได้ 1 ปี ต่อจากนั้นประเมินทุกๆ 6 เดือน โดยใช้ percentage scale ทำการตรวจประเมินความเสียหายของพืชแต่ละต้น โดยการให้ระดับดังต่อไปนี้

ระดับ	เปอร์เซ็นต์การสูญเสียพื้นที่ใบ	ระดับความต้านทาน
0	0	ต้านทานโรค
1	$0 < X \leq 25$	ต้านทานโรคปานกลาง
2	$25 < X \leq 50$	ค่อนข้างต้านทานโรค
3	$50 < X \leq 75$	ค่อนข้างอ่อนแอต่อโรค
4	$75 < X \leq 100$	อ่อนแอต่อโรค

นำข้อมูลจากการประเมินการเกิดโรคราสนิมมาคำนวณหาตรรกะการถูกทำลายเพื่อวิเคราะห์ความทนทานของการเกิดโรคราสนิม จากสูตร

$$\% \text{ ตรรกะการทำลาย} = \frac{\text{ผลรวมของการเป็นโรคแต่ละระดับ}}{\text{จำนวนต้นพืชที่สุ่ม}} \times \frac{100}{\text{ระดับสูงสุดของการเป็นโรค}}$$

การทดลองที่ 1.2 การคัดเลือกพันธุ์กาแฟอะราบิกาสายพันธุ์ต้านทานโรคราสนิมลูกผสมชั่วที่ 5 จากต้นเสียบยอด

อุปกรณ์ เหมือน การทดลองที่ 1.1

วิธีการ

1. การคัดเลือกกิ่งพันธุ์ คัดเลือกกิ่งพันธุ์กาแฟลูกผสมชั่วที่ 5 จำนวน 26 เบอร์ ที่ผ่านการคัดเลือกการทดสอบความต้านทานโรคราสนิมจากการทดลองที่ 1.1 ในปี 2555 โดยเลือกกิ่งกระโดงที่ไม่แก่ไม่อ่อนเกินไปมีสีเขียวปนน้ำตาลตัดส่วนของยอดกิ่งยาวประมาณ 4-6 นิ้ว เพื่อนำไปเสียบกับต้นตอกาแฟอายุ 1 ปี ที่เตรียมไว้

2. การเตรียมต้นตอ เพาะเมล็ดกาแฟอะราบิกาโดยใช้วัสดุและวิธีการเหมือนการทดลองที่ 1.1 จนได้ต้นตออายุ 1 ปี จากนั้นนำยอดกิ่งพันธุ์กาแฟที่คัดเลือกไว้จำนวน 26 เบอร์ มาทำการเสียบยอด

3. การปลูกเชื้อ *H. vastatrix* กับกล้ากาแฟ เพื่อทดสอบความต้านทานโรคราสนิมในระยะกล้าตามวิธีของ (อาภรณ์, ม.ป.ป.) เหมือนการทดลองที่ 1.1

4. การประเมินความเสียหายจากการเกิดโรคในระยะกล้า (อาภรณ์, ม.ป.ป.) ประเมินการเกิดโรคหลังจากทำการปลูกเชื้อของโรคราสนิมได้ 45-60 วัน ทำการตรวจผลครั้งแรกโดยนับจำนวนต้นทั้งหมดและจำนวนต้นที่เป็นโรคแล้วนำมาคำนวณร้อยละของต้นที่เกิดโรค โดยการดูผลการเป็นโรคราสนิมด้านใต้ของใบทุกใบ ต้นที่ต้านทานโรคราสนิมทั้ง Resistance และ Moderate resistance จะต้องนำมาปลูกเชื้อรา *H. vastatrix* ซ้ำอีกครั้ง ควรเว้นระยะห่าง

กัน 1-2 เดือน หากต้านทานโรคได้ร้อยละ 96 ขึ้นไปตามมาตรฐานของศูนย์วิจัยโรคราสนิมของโปรตุเกส ถือว่าสายต้นนั้นมีความต้านทาน

5. การคัดเลือกต้นกล้า คัดเลือกต้นกาแพที่ไม่แสดงอาการของโรคราสนิม (Resistance) หลังจากปลูกเชื้อได้ 45 วันได้จำนวน 26 เบอร์ๆ ละ 5 ต้น ปลูกลงในกระถาง

6. การปลูก เตรียมกระถางพลาสติก ขนาด 30 x 30 เซนติเมตร ผสมวัสดุปลูก ดิน แกลบดำ ปุ๋ยคอก - ปลูกต้นกาแพที่คัดเลือกได้ลงในกระถาง โดยปลูก 1 ต้นต่อกระถาง

7. การปฏิบัติดูแลรักษา เมื่ออายุ 1-2 ปี แรกให้ใส่ปุ๋ยปีละ 2 ครั้ง ในช่วงเดือนพฤษภาคม และเดือนสิงหาคม กำจัดวัชพืชปีละ 4 ครั้ง คลุมโคนต้นทั้งปลายฤดูฝนของปีถัดไป

8. การประเมินความเสียหายจากการเกิดโรคราสนิมในกระถาง เหมือนการทดลองที่ 1.1

เวลาและสถานที่

ระยะเวลา : ตุลาคม 2559 – กันยายน 2560

สถานที่ : ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรตาก จ.ตาก

ผลการวิจัยและอภิปรายผล (Results and Discussion)

การทดลองที่ 1.1 การคัดเลือกพันธุ์กาแพอะราบिकासายพันธุ์ต้านทานโรคราสนิมลูกผสมชั่วที่ 5 จากต้นเพาะเมล็ด

ปีที่ 1 (2555) คัดเลือกต้นกาแพจากต้นพันธุ์กาแพอะราบिकासายพันธุ์ลูกผสมกลุ่มกาแพอะราบิกา HDT derivative ชั่วที่ 5 ที่ต้านทานต่อโรคราสนิมในสภาพธรรมชาติ (แปลง) 100% และมีลักษณะการสุกแก่ของผลใกล้เคียงกัน พบว่า สามารถคัดเลือกต้นที่ไม่แสดงอาการของโรคราสนิมได้จำนวน 37 ต้น และให้รหัสใหม่เป็น No.1-No.37 จากนั้นเก็บเมล็ดจากต้นที่คัดเลือกไว้มาเพาะเมล็ดจนเป็นต้นกล้า 8-10 เดือน เพื่อเตรียมเป็นต้นพันธุ์กาแพที่จะใช้ทดสอบความต้านทานโรคราสนิมในชั่วที่ 6

ปีที่ 2 (2556) ได้ทำการทดสอบความต้านทานต่อโรคราสนิมในต้นกล้ากาแพโดยการปลูกเชื้อในโรงเรือน ทั้ง 37 เบอร์ ทดสอบเบอร์ละ 100 ต้น โดยใช้เชื้อราสนิมที่พบใน ศวพ.ตาก และ ศวพ. ที่สูงเพชรบูรณ์ผสมกัน พบว่า มีเบอร์ที่ต้านทานโรคราสนิม 96% ขึ้นไป (แสดงอาการแบบ Resistance และ Moderate resistance) จำนวน 26 เบอร์ คือ No.1 2 4 5 6 7 9 10 11 13 14 15 17 19 20 21 26 27 29 31 32 33 34 35 36 และ 37 (ตารางการทดลองที่ 1.4- 1) จากนั้นคัดเลือกต้นที่สมบูรณ์นำมาปลูกแปลงที่เตรียมไว้ เบอร์ละ 5 ต้น เพื่อดูการเจริญเติบโต และโรคราสนิมที่เกิดขึ้น พร้อมดูแลรักษา กำจัดวัชพืช ใส่ปุ๋ย

ตารางการทดลองที่ 1.4- 1 ความต้านทานโรคราสนิม *Hemileia vastatrix* ของต้นกล้ากาแฟอะราบิกาลูกผสมชั่วที่ 5 จากต้นเพาะเมล็ด จำนวน 37 เบอร์ เปรียบเทียบกับพันธุ์ T. 980 ที่ศวพ.ตาก ปี 2555-2556

เบอร์ (No.)	ความต้านทาน (%)
No.1	99.0
No.2	96.0
No.3	40.9
No.4	97.0
No.5	98.0
No.6	98.0
No.7	96.0
No.8	61.0
No.9	99.0
No.10	100
No.11	100
No.12	52.0
No.13	97.0
No.14	98.0
No.15	96.7
No.16	73.5
No.17	98.0
No.18	33.0
No.19	100
No.20	97.0
No.21	96.0
No.22	76.8
No.23	57.0
No.24	89.0
No.25	28.9
No.26	96.0
No.27	97.0
No.28	91.0
No.29	99.0
No.30	66.0
No.31	100
No.32	98.0
No.33	96.0
No.34	98.0
No.35	96.0
No.36	99.0
No.37	96.0
T980 (susceptible check)	0.00

ปีที่ 3 (2557) จากการนำต้นกล้ากาแฟอะราบิกาลูกผสมชั่วที่ 5 ที่ได้จากการเพาะเมล็ดที่ผ่านการคัดเลือก จำนวน 26 เบอร์ ปลูกลงแปลงเบอร์ละ 5 ต้น และประเมินการเกิดโรคในสภาพธรรมชาติเมื่ออายุ 3 ปี พบว่า มีสปอร์ของโรคราสนิมเกิดขึ้นบนใบกาแฟอะราบิกาเบอร์คัดเลือก จำนวน 6 เบอร์ ได้แก่ No.19 33 34 35 36 และ 37 และพบว่า มีผลใต้ใบวงสีเหลือง แต่ไม่มีการเจริญเติบโตของแผลต่อ จำนวน 20 เบอร์ ได้แก่ No.1 2 4 5 6 7 9 10 11 13 14 15 17 20 21 26 27 29 31 และ 32

ปีที่ 4 (2558)

1. การตรวจโรคราสนิมกาแฟในแปลงลูกผสมชั่วที่ 5 จากต้นเพาะเมล็ด ในช่วงเดือน ตุลาคม 2557- กุมภาพันธ์ 2558 พบต้นกาแฟแสดงอาการโรคราสนิมอยู่ในระดับที่ 1 (เปอร์เซ็นต์การสูญเสียพื้นที่ใบ 1-25%) จำนวน 21 เบอร์ รวม 45 สายต้น และมีเบอร์ที่ไม่แสดงอาการของโรคเลยจำนวน 3 เบอร์ รวม 15 สายต้น ในช่วงเดือน

มีนาคม-สิงหาคม 2558 ต้นกาแฟของทุกเบอร์ไม่พบต้นที่แสดงอาการของโรคราสนิม เนื่องจากสภาพแวดล้อมช่วงนั้นมี อุณหภูมิสูงเกินไป ความชื้นต่ำ ช่วงกลางวันแสงแดดจัด ซึ่งสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสมต่อการแพร่ระบาดของโรค การเกิดโรคราสนิมที่มีเชื้อสาเหตุ *Hemileia vastatrix* จะแพร่กระจายโดย urediniospores ที่อยู่ในพื้นที่ ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม urediniospores ของเชื้อราสาเหตุงอกได้ดีที่ อุณหภูมิ 20-24 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ ร้อยละ 92-95 ในสภาพแสงน้อยหรือไม่มีแสงในเวลากลางคืน หลังจากที่ urediniospores งอกและแทง germ tube เข้าไปในปากใบสร้างเส้นใยพิเศษเข้าไปดูดสารอาหารในเซลล์พืช หลังจากนั้นในสภาพที่มีแดดเชื้อสาเหตุจะสร้าง urediniospore และ teliospore แพร่กระจายไปยังใบกาแฟใบอื่นบนกาแฟต้นเดียวกันและต้นอื่น สันนิษฐานว่ารังสี ultraviolet ที่อยู่ในแสงแดดอาจจะเป็นตัวกระตุ้นการสร้างสปอร์ของเชื้อสาเหตุ เนื่องจากว่าเดิมทีเมื่อมีการเลี้ยงเชื้อราบนอาหารร่วนหากเชื้อราไม่สร้างสปอร์ก็จะใช้ near UV เป็นตัวกระตุ้น และมีลมเป็นพาหะหลัก ต้นกาแฟซึ่งเป็นพืชอาศัยของเชื้อรา *Hemileia vastatrix* จะอยู่ในสภาพอ่อนแอในช่วงที่ผลกาแฟโตเต็มที่และเริ่มสุกแก่ ทำให้เชื้อราสาเหตุโรคเข้าทำลายได้ง่าย และต้องเป็นกาแฟที่เป็นพันธุ์อ่อนแอต่อโรคราสนิมกาแฟ

2. มีต้นกาแฟในแปลงทดลองตายบางต้นเนื่องจากสภาวะฝนแล้ง ทำให้เหลือต้นกาแฟในแปลงทดลอง ลูกผสมชั่วที่ 6 ทั้ง 26 เบอร์ไม่ครบเบอร์ละ 5 ต้น ดังนี้ No.10 เหลือ 2 ต้น No.7 No.9 เหลือ 3 ต้น No.2 No.4 No.5 No.6 No.27 เหลือ 4 ต้น No.1 No.11 No.13 No.14 No.15 No.17 No.19 No.20 No.21 No. 26 No.29 No.31 No.32 No.33 No.34 No.35 No. 36 No.37 เหลือ 5 ต้น

ปีที่ 5 (2559) จากการตรวจโรคราสนิมกาแฟในสภาพแปลงธรรมชาติ ช่วงเดือนตุลาคม 2558-กันยายน 2559 พบต้นกาแฟแสดงอาการโรคราสนิมอยู่ในระดับที่ 1 (เปอร์เซ็นต์การสูญเสียพื้นที่ใบ 1-25%) จำนวน 21 เบอร์ ได้แก่ No.1 No.9 No.10 No.11 No.13 No.14 No.15 No.17 No.19 No.20 No.21 No.26 No.27 No.29 No.31 No.32 No.33 No.34 No.35 No.36 และ No.37 รวม 72 สายต้น

ปีที่ 6 (2560)

1. การเกิดโรคราสนิมที่มีเชื้อสาเหตุ *Hemileia vastatrix* จากการตรวจโรคราสนิมกาแฟในแปลงลูกผสมชั่วที่ 5 จากต้นเพาะเมล็ด ในช่วงเดือน ตุลาคม 2559-กันยายน 2560 นั้นสามารถคัดเลือกเบอร์ที่แสดงอาการโรคราสนิมอยู่ในระดับที่ 1 (เปอร์เซ็นต์การสูญเสียพื้นที่ใบ 1-25%) และมีลักษณะต้นสมบูรณ์ ได้จำนวน 17 เบอร์ ได้แก่ No.1 No.9 No.10 No.11 No.13 No.15 No.17 No.19 No.20 No.26 No.27 No.29 No.31 No.32 No.34 No.35 และ No.36 รวม 66 สายต้น ซึ่งจะนำเมล็ดจากต้นกาแฟลูกผสมชั่วที่ 5 นี้ไปเพาะกล้าเพื่อทดสอบความต้านทานโรคราสนิมในโรงเรือนและปลูกกลางแจ้งจำนวนเบอร์ละ 50 ต้นต่อไป

2. มีต้นกาแฟในแปลงทดลองตายบางต้นเนื่องจากสภาวะฝนแล้ง ทำให้เหลือต้นกาแฟในแปลงทดลอง ลูกผสมชั่วที่ 6 ทั้ง 26 เบอร์ไม่ครบเบอร์ละ 5 ต้น ดังนี้ No.5 No.10 เหลือ 2 ต้น No.1 No.2 No.4 No.7 No.9 เหลือ 3 ต้น No.6 No.13 No.27 No.35 No.37 เหลือ 4 ต้น No.11 No.14 No.15 No.17 No.19 No.20 No.21 No. 26 No.29 No.31 No.32 No.33 No.34 No. 36 เหลือ 5 ต้น

3. การเกิดโรคราสนิมในแต่ละพื้นที่สามารถแสดงอาการของโรคได้มากน้อยแตกต่างกัน ถึงแม้ว่าจะเป็นต้นที่มาจากสายพันธุ์เดียวกันก็ตาม เนื่องจากเชื้อสาเหตุโรคราสนิมสามารถปรับตัวผสมกับเชื้อที่มีอยู่แล้วในพื้นที่นั้นได้ สามารถพัฒนาเชื้อเป็น race ใหม่ได้ จึงควรใช้พันธุ์กาแฟที่ปรับปรุงพันธุ์ขึ้นนั้น จำกัดเฉพาะเขตพื้นที่ปลูกเพื่อลดปัญหาการพัฒนาเชื้อโรคราสนิม

การทดลองที่ 1.2 การคัดเลือกพันธุ์กาแฟอะราบิกาสายพันธุ์ต้านทานโรคราสนิมลูกผสมชั่วที่ 5 จากต้นเสียยอด

ปีที่ 1 (2555) ได้ต้นกาแฟที่ผ่านการทดสอบความต้านทานโรคราสนิมในโรงเรือนจากการทดลองที่ 1.1 ที่มีความต้านทานโรคราสนิม 96% ขึ้นไป (แสดงอาการแบบ Resistance และ Moderate resistance) จาก 37 เบอร์

ที่มีลักษณะต้านทานต่อโรคราสนิมในสภาพธรรมชาติ เหลือ 26 เบอร์ ได้แก่ No.1 2 4 5 6 7 9 10 11 13 14 15 17 19 20 21 26 27 29 31 32 33 34 35 36 และ 37 จากนั้นเตรียมต้นพันธุ์และคัดเลือกยอดกิ่งกระโดงของต้นที่คัดเลือกไว้เพื่อเตรียมใช้ในการเสียบยอด

ปีที่ 2 (2556) นำยอดกาแพที่ผ่านการคัดเลือกทั้ง 26 เบอร์ จากแปลงลูกผสมชั่วที่ 5 โดยนำยอดกิ่งกระโดงหรือกิ่งที่มีการเจริญเติบโตในแนวตั้งเลือกกิ่งที่ไม่อ่อนไม่แก่เกินไปมีสีน้ำตาลอ่อนมาเสียบยอดบนต้นตอกาแพอะราบิกายู 1 ปี การเสียบยอดกาแพควรระมัดระวังในการคัดเลือกยอดกาแพที่จะนำมาเสียบยอดต้องใช้กิ่งกระโดงหรือกิ่งที่มีการเจริญเติบโตในแนวตั้งมาเสียบยอด ถ้าเลือกกิ่งผิดเป็นกิ่งแขนงที่มีการเจริญเติบโตในแนวนอนมาเสียบยอด จะทำให้ต้นกาแพที่ได้จากการเสียบยอดมีการเจริญเติบโตในแนวนอน ต้นจะเตี้ย ไม่สามารถเจริญเติบโตแตกกิ่งก้านได้เหมือนปกติ ทำให้ได้ผลผลิตน้อยกว่าปกติ

ปีที่ 3 (2557) ได้คัดเลือกต้นที่เสียบยอดดีอย่างสมบูรณ์และมีการเจริญเติบโตดี มาปลูกในกระถางพลาสติกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 30 นิ้ว เบอร์ ละ 5 ต้น เพื่อดูการเจริญเติบโต และโรคราสนิมที่เกิดขึ้น พร้อมดูแลรักษา กำจัดวัชพืช ใส่ปุ๋ย

ปีที่ 4 (2558) จากการนำต้นกาแพอาราบิกาที่ได้จากการเสียบยอดลูกผสมชั่วที่ 5 ของเบอร์ที่คัดเลือกจำนวน 26 เบอร์ ปลูกลงกระถางวางในโรงเรือนเบอร์ละ 5 ต้น เพื่อประเมินการโรคราสนิมโดยปล่อยให้เกิดโรคตามสภาพธรรมชาติ พบว่า ในช่วงเดือน ตุลาคม 2557-กุมภาพันธ์ 2558 มีเบอร์ที่ไม่แสดงอาการของโรคจำนวน 2 เบอร์ ได้แก่ No.26 และ No.36 รวม 10 สายต้น พบต้นกาแพแสดงอาการโรคราสนิมอยู่ในระดับที่ 1 (เปอร์เซ็นต์การสูญเสียพื้นที่ใบ 1-25%) จำนวน 24 เบอร์ รวม 64 สายต้น และ ในช่วงเดือนมีนาคม-มิถุนายน 2558 ทั้ง 26 เบอร์ พบว่ามีการเกิดโรคน้อยมากจนถึงไม่แสดงอาการของโรค เนื่องจากสภาพแวดล้อมช่วงนั้นมีอุณหภูมิสูงเกินไป ความชื้นต่ำ ช่วงกลางวันแสงแดดจัด ซึ่งสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสมต่อการแพร่ระบาดของโรค

ปีที่ 5 (2559) ในช่วงเดือน ตุลาคม 2558-กันยายน 2559 พบต้นกาแพแสดงอาการโรคราสนิมอยู่ในระดับที่ 1 (เปอร์เซ็นต์การสูญเสียพื้นที่ใบ 1-25%) จำนวน 23 เบอร์ ได้แก่ ได้แก่ No.1 2 4 5 6 7 9 10 11 13 14 17 19 20 26 27 29 31 32 34 35 36 และ 37 รวม 81 สายต้น

ปีที่ 6 (2560) ในช่วงเดือน ตุลาคม 2559-กันยายน 2560 สามารถคัดเลือกเบอร์ที่แสดงอาการโรคราสนิมอยู่ในระดับที่ 1 (เปอร์เซ็นต์การสูญเสียพื้นที่ใบ 1-25%) และมีลักษณะต้นสมบูรณ์ ได้จำนวน 15 เบอร์ ได้แก่ No.2 4 5 6 7 11 14 17 19 20 29 31 32 35 และ 37 รวม 40 สายต้น ซึ่งจะคัดเลือกยอดจากต้นกาแพ 15 เบอร์นี้ไปขยายพันธุ์โดยการเสียบยอดเพื่อเพิ่มจำนวนต้นแล้วปลูกลงแปลงเพื่อเก็บข้อมูลการเกิดโรคราสนิมต่อไป

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ (Conclusion and Suggestion)

1. การเกิดโรคราสนิมที่มีเชื้อสาเหตุ *Hemileia vastatrix* จากการตรวจโรคราสนิมกาแพในแปลงลูกผสมชั่วที่ 5 จากต้นเพาะเมล็ด ในช่วงเดือน ตุลาคม 2559-กันยายน 2560 นั้นสามารถคัดเลือกเบอร์ที่แสดงอาการโรคราสนิมอยู่ในระดับที่ 1 (เปอร์เซ็นต์การสูญเสียพื้นที่ใบ 1-25%) และมีลักษณะต้นสมบูรณ์ ได้จำนวน 17 เบอร์ ได้แก่ No.1 No.9 No.10 No.11 No.13 No.15 No.17 No.19 No.20 No.26 No.27 No.29 No.31 No.32 No.34 No.35 และ No.36 รวม 66 สายต้น ซึ่งจะนำเมล็ดจากต้นกาแพลูกผสมชั่วที่ 5 นี้ไปเพาะกล้าเพื่อทดสอบความต้านทานโรคราสนิมในโรงเรือนและปลูกลงแปลงจำนวนเบอร์ละ 50 ต้นต่อไป

2. การเกิดโรคราสนิมที่มีเชื้อสาเหตุ *Hemileia vastatrix* จากการตรวจโรคราสนิมกาแพในกระถางลูกผสมชั่วที่ 5 จากต้นเสียบยอด ในเดือน ตุลาคม 2559-กันยายน 2560 สามารถคัดเลือกเบอร์ที่แสดงอาการ โรคราสนิมอยู่ในระดับที่ 1 (เปอร์เซ็นต์การสูญเสียพื้นที่ใบ 1-25%) และมีลักษณะต้นสมบูรณ์ ได้จำนวน 15 เบอร์ ได้แก่ No.2 4 5 6 7

11 14 17 19 20 29 31 32 35 และ 37 รวม 40 สายต้น ซึ่งจะคัดเลือกยอดจากต้นกาแฟ 15 เบอร์นี้ ไปขยายพันธุ์ โดยการเสียบยอดเพื่อเพิ่มจำนวนต้นแล้วปลูกลงแปลงเพื่อเก็บข้อมูลการเกิดโรคราสนิมต่อไป

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

นำต้นกาแฟอะราบิกาคุณภาพผสมชั่วที่ 5 ที่มีความต้านทานโรคราสนิมไปปลูกทดสอบในสภาพธรรมชาติ เพื่อเก็บข้อมูลการเกิดโรค ผลผลิต และขยายพันธุ์เป็นต้นพันธุ์ดีให้เกษตรกรต่อไป

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 1.5 การคัดเลือกพันธุ์กาแฟอะราบิกาผสมชั่วที่ 1 ชุดที่ 3/1
Experiment 1.5 F1 Hybrid Selection in Arabica Coffee Series 3/1

ฉัตรตัญญา ชมอาวุธ มาณพ หาญเทวี สมคิด รัตนบุรี

คำสำคัญ

กาแฟอะราบิกา โรคราสนิม ลูกผสมชั่วที่ 1

Key words

Arabica coffee, Coffee Leaf Rust, F1 hybrid

บทคัดย่อ

การคัดเลือกพันธุ์กาแฟอะราบิกาผสมชั่วที่ 1 ชุดที่ 3/1 มีวัตถุประสงค์เพื่อคัดเลือกพันธุ์กาแฟที่ต้านทานต่อโรคราสนิม ดำเนินการเดือน ตุลาคม 2553-มกราคม 2560 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง: 1400 ม.จากระดับน้ำทะเล) อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่ ไม่มีการวางแผนการทดลอง โดยปลูกปี พ.ศ. 2553 และทดสอบความต้านทานต่อโรคราสนิมในสภาพแปลงและสภาพธรรมชาติทั้งหมด 40 คู่ผสม 65 สายพันธุ์ พบว่า สามารถออกดอก ติดผล และเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ 3 ปีหลังจากปลูก โดยมีการออกดอกและติดผลในเดือนเมษายน-พฤษภาคม และเก็บเกี่ยวผลผลิตในเดือนธันวาคม-กุมภาพันธ์ มีอายุเก็บเกี่ยว 8-10 เดือน เมื่ออายุ 3 ปี หลังจากปลูกให้ผลผลิตจำนวน 449 สายพันธุ์ เมื่ออายุ 4 ปี หลังจากปลูกให้ผลผลิตจำนวน 358 สายพันธุ์ และ เมื่ออายุ 5 ปี หลังจากปลูกให้ผลผลิตจำนวน 369 สายพันธุ์ ซึ่งเป็นต้นที่ให้ผลผลิตทั้ง 3 ปี จำนวน 524 สายพันธุ์ เกณฑ์การคัดเลือกพันธุ์ได้แก่ ต้านทานโรคราสนิม 100% (ในระดับห้องปฏิบัติการ) ต้านทานโรคราสนิม 99-100% (ในระดับแปลง) ต้านทานโรคแอนแทรกคโนส 95-100% (ในระดับแปลง) มีผลผลิตสูงและสม่ำเสมอ โดยมีผลผลิตน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งมากกว่าค่าเฉลี่ยทั้งหมด ผลผลิตน้ำหนักสดเฉลี่ย 3 ปีคือ 969 กรัมต่อต้น ผลผลิตน้ำหนักแห้งกาแฟกะลาเฉลี่ย 3 ปีคือ 208 กรัมต่อต้น มีความยาวระหว่างข้อของกิ่งที่ให้ผลระหว่าง 3-5 ซม. ผลการทดลองพบว่า ได้ต้นที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือก 52 สายพันธุ์ ซึ่งต้านทานโรคราสนิม 99-100% ผลผลิตน้ำหนักสดเฉลี่ย 3 ปีคือ 2,566.2 กรัมต่อต้น ผลผลิตน้ำหนักแห้งกาแฟกะลาเฉลี่ย 3 ปีคือ 547.7 กรัมต่อต้น ความยาวระหว่างข้อของกิ่งที่ให้ผลเฉลี่ย 3.4 ซม. เพื่อนำไปประเมินคุณภาพทางกายภาพของผลผลิตและคุณภาพการชิม (cup taste)

Abstract

F1 Hybrid Selection in Arabica coffee series 3/1 aim to select arabica coffee to coffee leaf rust. Researched in October 2011-January 2017 at the Royal Agricultural Research Centre (Khunwang: 1400 meter above msl.), Chiang Mai Thailand. Not have the experiment design. Trail on 652 clones that planted in November 2010 in Macadamia tree as shade. The result found that 524 clones started to flower and fruit set in April-May and harvested in December-February. According to the selection criteria, 52 clones that resistance to coffee leaf rust (100% in lab scale and 99-100% at field trial) and had high yield. Recommended to do cup taste analysis for select clone.

บทนำ (Introduction)

กาแฟอะราบิกา (*Coffea arabica* L.) เป็นพืชที่มีสำคัญทางเศรษฐกิจของภาคเหนือของประเทศไทย ได้มีการนำมาใช้เป็นพืชปลูกเพื่อทดแทนฝิ่นบนพื้นที่สูง ตั้งแต่ปี 2526 ในอดีตได้มีการนำเข้าพันธุ์กาแฟ

อะราบิก้าหลายพันธุ์โดยหน่วยงานราชการและเอกชนมาปลูกกันแพร่หลาย ได้แก่ Typica, Bourbon, Caturra, Catuai ซึ่งในช่วงแรกมีการปลูกอย่างแพร่หลายแต่เนื่องจากพันธุ์เหล่านั้นมีความอ่อนแอต่อโรคราสนิม (*Hemileia vastatrix* B. & Br.) ซึ่งเป็นโรคที่ระบาดในแหล่งปลูกที่สำคัญของโลก ทำให้การปลูกกาแฟอะราบิก้าบางครั้งขาดหายไปเป็นช่วง แต่ในช่วงที่สำคัญคือช่วงที่โครงการหลวงพัฒนาชาวเขาได้มีการศึกษาการปลูกกาแฟอะราบิก้าเพื่อทดแทนการปลูกฝิ่นบนภูเขาในภาคเหนือ ร่วมกับกรมวิชาการเกษตรภายใต้ความช่วยเหลือของกระทรวงเกษตรสหรัฐอเมริกา (USDA) โดยได้นำกาแฟอะราบิก้าเข้ามาหลายพันธุ์ จากประเทศโปรตุเกส อินเดีย ต่อมามีการนำเข้ามาภายใต้โครงการความช่วยเหลือของประเทศเนเธอร์แลนด์ที่ทำงานร่วมกับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ กาแฟอะราบิก้าได้ถูกนำเข้ามาปลูกบนที่สูงแต่ไม่ประสบผลสำเร็จเนื่องจากกาแฟที่ปลูกไว้เกิดโรคราสนิม ซึ่งเป็นโรคที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Hemileia vastatrix* B.& Br. โรคนี้ทำความเสียหายร้ายแรงแก่กาแฟอะราบิก้าทั่วโลก จนปี พ.ศ. 2517 กรมวิชาการเกษตรได้ร่วมกับมูลนิธิโครงการหลวงภายใต้ความช่วยเหลือของกระทรวงเกษตรประเทศสหรัฐอเมริกา (USDA) ได้นำเข้ามาปลูกผสม Hibrido de Timor Derivative (HDT Derivative) ชั่วที่ 2 จำนวน 15 คู่ผสม และคู่ผสมอื่น ๆ (Non HDT Derivative) อีก 11 คู่ผสม มาปลูกไว้ในหมู่บ้านต่าง ๆ บนภูเขาที่เคยปลูกกาแฟ อะราบิก้ามาก่อน และกาแฟอะราบิก้าที่ปลูกไว้นั้นเป็นโรคราสนิมรุนแรง เช่น หมู่บ้านหนองหอย และหมู่บ้านแม่สาใหม่ อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ หมู่บ้านแม่หลอด อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ (ปัจจุบันเป็นสถานีวิจัยกาแฟของมูลนิธิโครงการหลวง) เพื่อศึกษาความต้านทานต่อโรคราสนิมของกาแฟผสมเหล่านี้ในแหล่งที่มีโรคราสนิมระบาด และเพื่อการศึกษาความเป็นไปได้ในการปลูกกาแฟอะราบิก้าทดแทนการปลูกฝิ่นของชาวไทยภูเขา จากนั้นเก็บเมล็ดพันธุ์จากต้นและสายพันธุ์ที่ต้านทานต่อโรคราสนิมแจกจ่ายไปสู่เกษตรกรชาวไทยภูเขา ต่อมาในปี พ.ศ. 2525 พระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตรเสด็จทอดพระเนตรแปลงกาแฟที่ขุนวาง (ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ในปัจจุบัน) และทรงมีพระราชดำริให้กรมวิชาการเกษตรพัฒนาสายพันธุ์กาแฟที่เหมาะสมกับสภาพที่สูงของประเทศไทย เพื่อปลูกทดแทนฝิ่น นับแต่นั้นเป็นต้นมากรมวิชาการเกษตรได้ทำการศึกษาวิจัยอย่างจริงจัง ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2527 ได้มีการวิจัยและพัฒนากาแฟอะราบิก้าที่ต้านทานโรคราสนิมสายพันธุ์คาติมอร์ CIFIC 7963-13-28 จนได้พันธุ์กาแฟ คาติมอร์ “เชียงใหม่ 80” ในปี พ.ศ. 2550 ที่ปลูกแพร่หลายทั่วดอยต่าง ๆ เป็นที่ยอมรับคุณภาพในปัจจุบัน ในขณะเดียวกัน กรมวิชาการเกษตรโดยศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ ได้ทุนอุดหนุนการพัฒนาการวิจัยการเกษตรจากสำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน) หรือ สวก. เพื่อดำเนินการโครงการวิจัยและปรับปรุงพันธุ์กาแฟอะราบิก้าโดยวิธีการผสมพันธุ์ ในช่วงปี 2554-2558 และได้ลูกผสมชั่วที่ 1 ที่มีความต้านทานโรคราสนิมจำนวน 13 สายพันธุ์ (อุทัย และคณะ, 2557) ดังนั้นเพื่อความต่อเนื่องของการวิจัยปรับปรุงพันธุ์กาแฟอะราบิก้า จึงดำเนินการทดลองการคัดเลือกพันธุ์กาแฟอะราบิก้าลูกผสมชั่วที่ 1 ชุดที่ 3/1 ซึ่งเป็นการวิจัยต่อเนื่องจากการทดลองการคัดเลือกพันธุ์กาแฟอะราบิก้าลูกผสมชั่วที่ 1 (F1) ที่ได้จากโครงการวิจัยและปรับปรุงพันธุ์กาแฟอะราบิก้าโดยวิธีการผสมพันธุ์ รหัสการทดลอง 01-27-54-01-02-02-03-54 วัตถุประสงค์เพื่อคัดเลือกพันธุ์กาแฟที่ต้านทานต่อโรคราสนิม

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

อุปกรณ์

1. วัสดุและอุปกรณ์การเกษตร ได้แก่

1.1 ต้นกาแฟอะราบิก้าลูกผสมชั่วที่ 1 จำนวน 40 คู่ผสม 655 สายพันธุ์ ที่ผ่านการทดสอบโรคราสนิมจากห้องปฏิบัติการที่มีความต้านทานโรคราสนิม 100 เปอร์เซ็นต์ ตามตารางการทดลองที่ 1.5- 1

ตารางการทดลองที่ 1.5-1 ต้นกาแฟอาราบิกาลูกผสมชั่วที่ 1 จำนวน 40 คู่ผสม 655 สายพันธุ์ผ่านการทดสอบโรคราสนิมจากห้องปฏิบัติการที่มีความชำนาญโรคราสนิม

ที่	ต้นแม่		ต้นพ่อ	จำนวนต้นลูกผสม
1	Caturra Vermelho	X	K7	21
2	Caturra Vermelho	X	Catuai Vermelho	21
3	Caturra Vermelho	X	San Ramon Sln. 7.3	86
4	H 528/46 ML 2/10 29-65-23	X	Scott Laboratories 6(SL6)	3
5	H 528/46 ML 2/10 29-65-23	X	Catuai Vermelho	3
6	H 528/46 ML 2/10 29-65-23	X	Typica	4
7	H 528/46 ML 2/10 29-65-23	X	K7	20
8	Colombia	X	H 528/46 ML 2/10 29-65-23	5
9	H 420/9 ML 2/4 78-62-26	X	Scott Laboratories 6(SL6)	11
10	H 420/9 ML 2/4 78-62-26	X	Catuai Amarelo	5
11	H 420/9 ML 2/4 78-62-26	X	Bourbon Vermelho	8
12	H 420/9 ML 2/4 78-62-26	X	Cioccie	3
13	H 420/9 ML 2/4 78-62-26	X	Colombia	9
14	Colombia	X	H 420/9 ML 2/4 78-62-26	71
15	Catimor C1FC7963-661-36	X	Catuai Vermelho	25
16	Catimor C1FC7963-51-7	X	Catuai Vermelho	28
17	Catimor C1FC7963-51-7	X	Bourbon Vermelho	4
18	Catimor C1FC7963-661-36	X	Typica	9
19	Catimor C1FC7963-13-28	X	Colombia	6
20	Colombia	X	Catimor C1FC7963-13-28	11
21	Scott Laboratories 6(SL6)	X	H 528/46 ML 2/10 29-65-23	12
22	Scott Laboratories 6(SL6)	X	H 420/9 ML 2/4 78-62-26	4
23	Scott Laboratories 6(SL6)	X	Catimor C1FC7963-13-28	11
24	Catimor C1FC7963-13-28	X	Scott Laboratories 6(SL6)	7
25	Catuai Vermelho	X	H 528/46 ML 2/10 29-65-23	5
26	Catuai Amarelo	X	H 420/9 ML 2/4 78-62-26	2
27	Bourbon Vermelho	X	H 528/46 ML 2/10 29-65-23	1
28	Bourbon Vermelho	X	H 420/9 ML 2/4 78-62-26	3
29	Catimor C1FC7963-13-28	X	Bourbon Vermelho	7
30	Typica	X	Catimor C1FC7963-13-28	5
31	Catimor C1FC7963-13-28	X	K7	92
32	H 420/9 ML 2/4 78-62-26	X	Scott Laboratories 34(SL34)	13
33	Scott Laboratories 34(SL34)	X	Catimor C1FC7963-51-7	13
34	Catimor C1FC7963-661-36	X	San Ramon Sln. 7.3	11 และ 3
35	Scott Laboratories 34(SL34)	X	H 528/46 ML 2/10 29-65-23	3
36	Scott Laboratories 34(SL34)	X	H 420/9 ML 2/4 78-62-26	62
37	Catimor C1FC7963-13-28	X	Scott Laboratories 34(SL34)	10
38	San Ramon Sln. 7.3	X	H 528/46 ML 2/10 29-65-23	6
39	San Ramon Sln. 7.3	X	H 420/9 ML 2/4 78-62-26	11
40	San Ramon Sln. 7.3	X	Catimor C1FC7963-13-28	6 และ 7

1.2 ต้นกาแฟอาราบิกาที่ใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์ จำนวน 16 พันธุ์ 85 ต้น ดังนี้

Caturra Vermelho	H 528/46 ML 2/10 29-65-23
Colombia	H 420/9 ML 2/4 78-62-26
Catimor C1FC7963-661-36	Catimor C1FC7963-51-7
Catimor C1FC7963-13-28	Scott Laboratories 6(SL6)

Catuai Vermelho
Bourbon Vermelho
K7
San Ramon Sln. 7.3

Catuai Amarelo
Typica
Scott Laboratories 34(SL34)
Cioccie

- 1.3 พันธุ์อ่อนแอจำนวน 2 พันธุ์ 86 ต้นคือ Typica จำนวน 43 ต้น และ Caturra จำนวน 43 ต้น
- 1.4 อื่นๆ ได้แก่ เครื่องชั่งน้ำหนัก ตาชั่ง ถู ตะกร้า เครื่องปอกเปลือกกาแฟ ชั้นวาง ปุ๋ยคอก (มูลไก่ มูลวัว) ปุ๋ยเคมี (13-13-21 46-0-0 0-0-60) ปูนขาว ฟางข้าว เป็นต้น
2. วัสดุสำนักงาน ได้แก่ กล้องถ่ายรูป กระดาษ ดินสอ ปากกา เป็นต้น
3. วัสดุคอมพิวเตอร์ ได้แก่ เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ หมึกพิมพ์ เครื่องพิมพ์ เป็นต้น

วิธีการ

แบบและวิธีการทดลอง ไม่มีการวางแผนการทดลอง เปรียบเทียบความแตกต่างในแต่ละกลุ่มลูกผสม ซึ่งแต่ละกลุ่มลูกผสมประกอบด้วยพันธุ์ต้นพ่อแม่ และพันธุ์อ่อนแอ คือ พันธุ์ Typica และ Caturra โดยปลูกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 25-50 ต้น ระยะห่างระหว่างต้น 1 x 1 ม.

1. ดูแลรักษากาแฟอะราบิกาผสมชั่วที่ 1 (F1) ที่ได้จากโครงการวิจัยและปรับปรุงพันธุ์กาแฟอะราบิกาโดยวิธีการผสมพันธุ์ ที่ผ่านการทดสอบความต้านทานต่อโรคราสนิมในสภาพโรงเรือน มีความต้านทานต่อโรคราสนิม 100 เปอร์เซ็นต์ ปลูกตั้งแต่ปี 2553 โดยปลูกเป็นกลุ่ม แต่ละกลุ่ม ประกอบด้วยต้นพ่อแม่พันธุ์ แม่พันธุ์ และพันธุ์อ่อนแอคือ Typica และ Caturra ต่อมาได้ดำเนินการต่อในรหัสการทดลอง 01-27-54-01-02-02-03-54 การคัดเลือกพันธุ์กาแฟอะราบิกาผสมชั่วที่ 1 (F1) ที่ได้จากโครงการวิจัยและปรับปรุงพันธุ์กาแฟอะราบิกาโดยวิธีการผสมพันธุ์ (ดำเนินการปี 2554-2558) ที่มีระยะปลูก 1 x 1 ม. ขนาดหลุมปลูก 0.50 x 0.50 x 0.50 ลบ.ม. รองกันหลุมด้วยหินฟอสเฟต อัตรา 100 กรัมต่อหลุม และปุ๋ยคอก อัตรา 2 กิโลกรัมต่อหลุม ปลูกในสภาพร่มเงาร่วมกับต้นมะคาเดเมียพร้อมติดตั้งระบบน้ำหยดในปีแรกที่ปลูก ทำไม้ค้ำต้นเพื่อกันลม

2. การปฏิบัติดูแลรักษา

2.1 การใส่ปุ๋ยวิทยาศาสตร์

ปีที่ 1 ปุ๋ยเกรด 15-15-15 อัตรา 100 กรัมต่อต้นในเดือนพฤษภาคม ปุ๋ยเกรด 46-0-0 อัตรา 100 กรัมต่อต้นแบ่งใส่ 2 ครั้งในเดือนพฤษภาคม 50 กรัมต่อต้น และสิงหาคม 50 กรัมต่อต้น

ปีที่ 2 ปุ๋ยเกรด 46-0-0 อัตรา 150 กรัมต่อต้นแบ่งใส่ 3 ครั้งๆ ละเท่ากันในเดือนพฤษภาคม สิงหาคม และตุลาคม

ปีที่ 3 ปุ๋ยเกรด 46-0-0 อัตรา 150 กรัมต่อต้นแบ่งใส่ 2 ครั้งคือ เดือนพฤษภาคมอัตรา 50 กรัมต่อต้น และเดือนสิงหาคมอัตรา 100 กรัมต่อต้น ปุ๋ยเกรด 13-13-21 อัตรา 100 กรัมต่อต้นแบ่งใส่ 2 ครั้งๆ ละเท่ากันในเดือนพฤษภาคม และสิงหาคม ปุ๋ยเกรด 0-0-60 อัตรา 50 กรัมต่อต้นในเดือนตุลาคม

ปีที่ 4 ปุ๋ยเกรด 46-0-0 อัตรา 200 กรัมต่อต้นในเดือนพฤษภาคมและสิงหาคม ปุ๋ยเกรด 13-13-21 อัตรา 150 กรัมต่อต้นคือ เดือนพฤษภาคมอัตรา 50 กรัมต่อต้นและเดือนสิงหาคมอัตรา 100 กรัมต่อต้น ปุ๋ยเกรด 0-0-60 อัตรา 50 กรัมต่อต้นในเดือนตุลาคม

ปีที่ 5 ปุ๋ยเกรด 46-0-0 อัตรา 200 กรัมต่อต้นครั้งๆ ละเท่ากันในเดือนพฤษภาคมและสิงหาคม ปุ๋ยเกรด 13-13-21 อัตรา 150 กรัมต่อต้นคือ เดือนสิงหาคมอัตรา 100 กรัมต่อต้นและเดือนตุลาคมอัตรา 50 กรัมต่อต้น ปุ๋ยเกรด 0-0-60 อัตรา 150 กรัมต่อต้นคือ เดือนสิงหาคมอัตรา 50 กรัมต่อต้นและเดือนตุลาคมอัตรา 100 กรัมต่อต้น

ปีที่ 6 ปุ๋ยเกรด 46-0-0 อัตรา 200 กรัมต่อต้นครั้งๆ ละเท่ากันในเดือนพฤษภาคมและสิงหาคม ปุ๋ยเกรด 13-13-21 อัตรา 200 กรัมต่อต้นคือ เดือนพฤษภาคมอัตรา 50 กรัมต่อต้น เดือนสิงหาคมอัตรา 100 กรัมต่อ

ต้นและเดือนตุลาคมอัตรา 50 กรัมต่อต้น ปุ๋ยเกรด 0-0-60 อัตรา 150 กรัมต่อต้นคือ เดือนสิงหาคมอัตรา 100 กรัมต่อต้นและเดือนตุลาคมอัตรา 50 กรัมต่อต้น

ปีที่ 7 ปุ๋ยเกรด 46-0-0 อัตรา 200 กรัมต่อต้นครั้งๆละเท่ากันในเดือนพฤษภาคมและสิงหาคม ปุ๋ยเกรด 13-13-21 อัตรา 250 กรัมต่อต้นคือ เดือนพฤษภาคมอัตรา 100 กรัมต่อต้น เดือนสิงหาคมอัตรา 100 กรัมต่อต้นและเดือนตุลาคมอัตรา 50 กรัมต่อต้น ปุ๋ยเกรด 0-0-60 อัตรา 150 กรัมต่อต้นคือ เดือนสิงหาคมอัตรา 100 กรัมต่อต้นและเดือนตุลาคมอัตรา 50 กรัมต่อต้น

ปีที่ 8 ปุ๋ยเกรด 46-0-0 อัตรา 200 กรัมต่อต้นครั้งๆละเท่ากันในเดือนพฤษภาคมและสิงหาคม ปุ๋ยเกรด 13-13-21 อัตรา 300 กรัมต่อต้นคือ เดือนพฤษภาคมอัตรา 50 กรัมต่อต้น เดือนสิงหาคมอัตรา 100 กรัมต่อต้นและเดือนตุลาคมอัตรา 100 กรัมต่อต้น ปุ๋ยเกรด 0-0-60 อัตรา 150 กรัมต่อต้นคือ เดือนสิงหาคมอัตรา 100 กรัมต่อต้นและเดือนตุลาคมอัตรา 50 กรัมต่อต้น

2.2 การใส่ปุ๋ยคอก คือ ชีวัว อัตรา 2-5 กิโลกรัมต่อต้น ชีวักัดเม็ดอัตรา 100-150 กรัมต่อต้นในเดือนพฤษภาคม

2.3 ฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชตามความจำเป็น

2.4 กำจัดวัชพืชและคลุมโคนต้น โดยกำจัดปีละ 1 ครั้ง และคลุมโคนต้นด้วยฟางข้าวในเดือนพฤษภาคม

3. บันทึกข้อมูล ได้แก่

3.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ ได้แก่ ลักษณะทรงต้น (plant habit) ลักษณะต้น (tree shape) ลักษณะทรงพุ่ม (overall appearance) การแตกกิ่ง (branching habit) การแตกกิ่งของกิ่ง (angle of insertion of primary branches) ลักษณะหูใบ (stipule shape) ความยาวของหูใบ (stipule arista length) สีใบอ่อน (young leaf colour) ลักษณะแผ่นใบ (leaf shape) ลักษณะปลายใบ (leaf apex shape) สีก้านใบ (leaf petiole colour) สีใบแก่ (mature leaf colour) ขนที่ปกคลุมตุ่มใบ (domatia pilosity) ตำแหน่งของตุ่มใบ (position of the domatia) สีดอก สีผล (fruit colour) รูปร่างของผล (fruit shape) ขั้วผล (fruit-disc shape) ลักษณะขั้วที่ติดผล (calyx limb persistence) สีกระดาษ (parchment colour) รูปร่างกระดาษ (parchment shape) สีเมล็ด (seed colour) รูปร่างเมล็ด (seed shape)

3.2 ลักษณะทางการเกษตร ได้แก่ ความสูงต้น (plant height) ความกว้างทรงพุ่ม ขนาดเส้นรอบวงโคนต้น การเจริญเติบโตทางลำต้น (vegetative development) จำนวนกิ่งที่แตก (branch-ramification number) คือ จำนวนกิ่งตั้ง (orthotropic shoot) จำนวนกิ่งนอนที่ 1 (primary branch) และจำนวนกิ่งนอนที่ 2 (secondary branch) การแตกกิ่งของกิ่งจากลำต้น (angle of insertion of primary branches) จำนวนข้อต่อลำต้น จำนวนข้อต่อกิ่ง (กิ่งนอนที่ 1) จำนวนข้อที่ติดผลต่อกิ่ง (กิ่งนอนที่ 1) ความยาวระหว่างข้อในกิ่ง จำนวนผลต่อข้อ ความยาวใบ (leaf length) ความกว้างใบ (leaf width) ความยาวของก้านใบ (leaf petiole length) น้ำหนักผลสดเฉลี่ยต่อต้น น้ำหนักแห้ง (กระดาษ)เฉลี่ยต่อต้น ช่วงเวลาเก็บเกี่ยว (harvest duration) ความยาวกระดาษ (parchment length) ความกว้างกระดาษ (parchment width) ความหนากระดาษ (parchment thickness) ความยาวเมล็ด (seed length) ความกว้างเมล็ด (seed width) ความหนาเมล็ด (seed thickness) จำนวนเมล็ดต่อน้ำหนัก 100 กรัม น้ำหนักเมล็ดต่อจำนวน 100 เมล็ดแห้ง ระยะเวลาออกดอก ระยะเวลาเก็บเกี่ยว อายุเก็บเกี่ยว (เดือน) ความต้านทานต่อโรคราสนิม เปอร์เซ็นต์สารกาแฟเกรด 1,2,3 และ 4 เปอร์เซ็นต์สารกาแฟเกรด A (ผลรวมของเปอร์เซ็นต์สารเกรด 1-3) ลักษณะการเกิด peaberry ขอบกพร่อง (deflect)

4. กำหนดมาตรฐานการคัดเลือกพันธุ์ ดังนี้

4.1 การประเมินการเป็นโรคราสนิม

4.1.1 หากไม่พบการระบาดของโรคราสนิมคือ 0 เปอร์เซ็นต์ (ในระดับห้องปฏิบัติการ) คือ การต้านทานโรคราสนิม 100 เปอร์เซ็นต์

4.1.2 หากพบการระบาดของโรคราสนิมคือ 0-1 เปอร์เซ็นต์ ในระดับแปลงและสภาพธรรมชาติ คือ การต้านทานโรคราสนิม 99-100 เปอร์เซ็นต์

ทั้งนี้ในการประเมินเปอร์เซ็นต์การระบาดของโรคราสนิมกาแฟ จะประเมินจากเปอร์เซ็นต์การสูญเสียพื้นที่ใบ คือ ให้มีการประเมินในแต่ละต้นที่ทดลอง โดยจะติดป้ายแสดงหมายเลข (1-12) แล้วแบ่งต้นกาแฟเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนโคน ส่วนกลาง และส่วนยอด ซึ่งแต่ละส่วนแบ่งเป็น 4 ทิศ คือ ทิศเหนือ ทิศใต้ ทิศตะวันออก และทิศตะวันตก โดยติดป้ายแสดงหมายเลข 1-4 บริเวณส่วนโคนต้น หมายเลข 5-8 บริเวณส่วนกลางต้น และหมายเลข 9-12 บริเวณส่วนยอด เพื่อประเมินความรุนแรงของการระบาดของโรคราสนิมกาแฟ จากกิ่งที่ติดป้าย ในบริเวณที่ติดป้ายแต่ละส่วนดังนี้

- ส่วนต้น กำหนดให้ทั้งต้น คิด 100 เปอร์เซ็นต์ ดูการระบาดของโรคราสนิมว่าเป็นกี่เปอร์เซ็นต์
- ส่วนกิ่ง กำหนดให้ทั้งกิ่ง คิด 100 เปอร์เซ็นต์ ดูการระบาดของโรคราสนิมว่าเป็นกี่เปอร์เซ็นต์
- ส่วนใบ กำหนดให้ทั้งใบ คิด 100 เปอร์เซ็นต์ ดูการระบาดของโรคราสนิมว่าเป็นกี่เปอร์เซ็นต์

จากนั้นหาค่าเฉลี่ยทั้งสามส่วน สำหรับแบบประเมินเป็นแบบที่ปรับปรุงมาจากการประเมินของ (1) ศูนย์วิจัยโรคราสนิม (Coffee Leaf Rust Research Centre: CIFIC) โดย D'Oliveira (1954-1957) และ (2) นายศุภชัย ลีจรรย์เนียร นักวิชาการโรคพืชชำนาญการ กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร โดย Eskes และ Toma-Braghini (1981) ซึ่งทางโครงการวิจัยและปรับปรุงพันธุ์กาแฟอาราบิก้าโดยวิธีการผสมพันธุ์ (อุทัย และคณะ, 2556) ได้ปรับวิธีการในการประเมินผลความต้านทานของกาแฟต่อเชื้อราสนิม (*Hemileia vastatrix*) ภายใต้การแนะนำของผู้เชี่ยวชาญด้านโรคราสนิม Dr. Vitor Pinto Varzea จาก CIFIC

ซึ่งโดยทั่วไปในการศึกษาการคัดเลือกพันธุ์ต้านทานโรคราสนิมจะใช้เกณฑ์ในการคัดเลือกพันธุ์ที่มีความต้านทานโรคราสนิม 95 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป แต่ในการศึกษาการทดลองนี้ การคิดเป็นการคัดเลือกในแต่ละสายพันธุ์ของแต่ละคู่ผสมชั่วที่ 1 ซึ่งแต่ละสายพันธุ์มีความต้านทานและไม่ต้านทานต่อโรคราสนิมต่างกัน จึงไม่ได้ประเมินตามเกณฑ์การคัดเลือกปกติคือ มีความต้านทานต่อโรคราสนิม 95 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป ทั้งนี้สูตรคำนวณเปอร์เซ็นต์ต้านทานโรคราสนิมคือ

$$\text{เปอร์เซ็นต์ต้านทานโรคราสนิม} = \frac{\text{จำนวนต้นที่ไม่เป็นโรคราสนิม} \times 100}{\text{จำนวนต้นที่ปลูก}}$$

4.2 การประเมินการระบาดของโรคแอนแทรกโนส หากพบการระบาด 0-5 เปอร์เซ็นต์ (ในสภาพธรรมชาติ) คือ มีการต้านทานโรคแอนแทรกโนส 95 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป ทั้งนี้ใช้หลักการประเมินเช่นเดียวกับโรคราสนิม

4.3 มีผลผลิตสูงและสม่ำเสมอ โดยมีผลผลิตน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งมากกว่าค่าเฉลี่ยทั้งหมด

4.4 ความยาวระหว่างข้อของกิ่งที่ให้ผลระหว่าง 3-5 เซนติเมตร

เวลาและสถานที่

ระยะเวลา : ตุลาคม 2553-มกราคม 2560

สถานที่ : ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง: 1400 ม.จากระดับน้ำทะเล) อำเภอแม่วาง จังหวัดเชียงใหม่

ผลการวิจัยและอภิปรายผล (Results and Discussion)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของคู่ผสมแต่ละคู่ พบว่าในกลุ่มผสมชั่วที่ 1 ที่มีลักษณะทางพฤกษศาสตร์ที่เหมือนกันคือ มีลักษณะทรงต้นแบบไม้พุ่มที่มีการแตกกิ่ง (shrub) ลักษณะต้นแบบปิรามิด (pyramidal shape)

ลักษณะทรงพุ่มแบบปิรามิด มีการเจริญเติบโตทางลำต้นแบบที่มีการแตกกิ่งที่แกนหลัก มีการแตกแขนงออกเป็นกิ่งข้าง (sympodial) การแตกกิ่งแบบมีกิ่งหลักที่มีกิ่งแขนง 2-3 กิ่ง (primary with few secondary branches) การแตกกิ่งของกิ่งแบบแผ่กว้าง (horizontal or spreading) ลักษณะหุบใบแบบรูปไข่ (ovate) ลักษณะแผ่นใบแบบรูปรี (elliptic) ลักษณะปลายใบแบบเรียวแหลม (acuminate) สีก้านใบมีสีเขียว (green) สีใบแก่มีสีเขียว ขนที่ปกคลุมตุ่มใบแบบเบาบาง (sparse) ตำแหน่งของตุ่มใบคือตรงซอกหรือมุมบนระหว่างใบกับกิ่ง (axillary) สีดอกมีสีขาว รูปร่างของผลแบบรูปไข่ (ovate) ขั้วผลแบบเด่นชัดมีรูปทรงกระบอกหน้าตัดเป็นวงกลม (prominent cylindrical) ลักษณะขั้วที่ติดผลคือ ขั้วยังติดอยู่ไม่ร่วง สีกลีบเลี้ยงมีสีเหลือง (yellow) รูปร่างกลีบเลี้ยงแบบรูปกลม (roundish) สีเมล็ดสีเขียวอมเทา (green-gray) รูปร่างเมล็ดแบบรูปกลม พบว่า ในแต่ละกลุ่มสายพันธุ์มีลักษณะทางพฤกษศาสตร์ที่คล้ายกัน แต่มีความแตกต่างกันในลักษณะของสีใบอ่อน ได้แก่ เขียว แดง น้ำตาลแดง และสีผิวผล ได้แก่ แดง และเหลือง

ลักษณะทางการเกษตร จากข้อมูลผลการทดลองพบว่า ลูกผสมชั่วที่ 1 ที่ปลูกในปี พ.ศ. 2553 ทั้งหมด 40 คู่ผสม 655 สายพันธุ์ พบว่าสามารถออกดอก ติดผล และเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ 524 สายพันธุ์ โดยสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่ออายุ 4 ปีหลังจากปลูก ออกดอกและติดผลในเดือนเมษายน-พฤษภาคม เก็บเกี่ยวผลผลิตในเดือนธันวาคม-กุมภาพันธ์ (อายุเก็บเกี่ยว 8-10 เดือน) (ตารางการทดลองที่ 1.5-2) โดยผลผลิตรวม 3 ปี ได้แก่ น้ำหนักสดเฉลี่ยรวม 3 ปี 2,906 กรัมต่อต้น น้ำหนักแห้ง (กลีบเลี้ยง) เฉลี่ยรวม 3 ปี 624 กรัมต่อต้น น้ำหนักสดรวม 3 ปีสูงสุดคือ 18,690 กรัมต่อต้น น้ำหนักสดรวม 3 ปีต่ำสุดคือ 20 กรัมต่อต้น น้ำหนักแห้ง (กลีบเลี้ยง) รวม 3 ปีสูงสุดคือ 3,836 กรัมต่อต้น น้ำหนักแห้ง (กลีบเลี้ยง) รวม 3 ปีต่ำสุดคือ 4 กรัมต่อต้น ผลผลิตน้ำหนักสดเฉลี่ยต่อปี 969 กรัมต่อต้น น้ำหนักแห้ง (กลีบเลี้ยง) เฉลี่ยต่อปี 208 กรัมต่อต้น น้ำหนักสดเฉลี่ยต่อปีสูงสุดคือ 6,230 กรัมต่อต้น น้ำหนักสดเฉลี่ยต่อปีต่ำสุดคือ 7 กรัมต่อต้น น้ำหนักแห้ง (กลีบเลี้ยง) เฉลี่ยต่อปีสูงสุดคือ 1,279 กรัมต่อต้น น้ำหนักแห้ง (กลีบเลี้ยง) เฉลี่ยต่อปีต่ำสุดคือ 1 กรัมต่อต้น (ตารางผนวกที่ 1-40)

ตารางการทดลองที่ 1.5-2 ช่วงการออกดอก ติดผลและเก็บเกี่ยวของลูกผสม 40 คู่ผสม 524 สายพันธุ์

เก็บผลผลิตปีที่	ช่วงออกดอกและติดผล	ช่วงเก็บเกี่ยวผลผลิต	วันที่เก็บเกี่ยว
1	เมษายน-พฤษภาคม 2556	มกราคม-เมษายน 2557	8 มกราคม 2557, 12-13 กุมภาพันธ์ 2557, 24 เมษายน 2557
2	เมษายน-พฤษภาคม 2557	ธันวาคม 2557- กุมภาพันธ์ 2558	24-25 ธันวาคม 2557 21-28 มกราคม 2558, 25-30 กุมภาพันธ์ 2558
3	เมษายน-พฤษภาคม 2558	ธันวาคม 2558- กุมภาพันธ์ 2559	10-25 ธันวาคม 2558 20 มกราคม 2559 10, 20-27 กุมภาพันธ์ 2559

จากการประเมินการระบาดของโรคราสนิมและแอนแทรกโนสในสภาพธรรมชาติ โดยประเมินจากเปอร์เซ็นต์การสูญเสียพื้นที่ใบ เริ่มประเมินหลังจากปลูกเมื่อในเดือนมีนาคม 2553 ถึงเดือนธันวาคม 2559 โดยประเมินเดือนละครั้ง พบว่า

(1) เริ่มพบการระบาดของโรคราสนิมเมื่อเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2555 คิดเป็น 5-12.5% โดยพบทั้งในลูกผสมและพันธุ์ควบคุมที่มีความอ่อนแอต่อโรคราสนิม (พันธุ์ Caturra และ Typica) พบในช่วงเดือนมีนาคม 2553 ถึงเดือนธันวาคม 2559 พบการเข้าทำลายของโรคราสนิมน้อยที่สุด 0% สูงสุด 85% เฉลี่ย 2.13% (ตารางผนวกที่ 1-40)

(2) การระบาดของโรคแอนแทรกโนสในสภาพธรรมชาติ โดยเปอร์เซ็นต์การระบาดของโรคแอนแทรกโนสในกาแฟ ประเมินจากเปอร์เซ็นต์การสูญเสียพื้นที่ใบและผล เริ่มประเมินในเดือนตุลาคม 2557 ถึงเดือนธันวาคม 2559 โดยประเมินเดือนละครั้ง พบว่า เริ่มพบการระบาดของโรคแอนแทรกโนสเมื่อเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2558 คิดเป็น 5-40% พบทั้งในลูกผสมและพันธุ์ควบคุมที่มีความอ่อนแอต่อโรคราสนิม (พันธุ์ Caturra และ Typica) โดยตั้งแต่เดือนมีนาคม 2553 ถึงเดือนธันวาคม 2559 พบการเข้าทำลายของแอนแทรกโนสน้อยที่สุด 0% มากสุด 18% เฉลี่ย 1.37% (ตารางผนวกการทดลองที่ 1.5-1-ตารางภาคผนวกการทดลองที่ 1.5-40)

ดังนั้นในการคัดเลือกตามเกณฑ์ที่กำหนดในช่วงเดือนมกราคม 2560 สรุปได้ดังนี้

1. การต้านทานโรคราสนิม พบการเข้าทำลายของโรคราสนิมคือ 0-1 เปอร์เซ็นต์ ในระดับแปลงตั้งแต่หลังปลูกเดือนมีนาคม 2553 – เดือนธันวาคม 2559 พบว่า ผ่านเกณฑ์จำนวน 261 สายพันธุ์ (ตารางผนวกการทดลองที่ 1.5-1-ตารางภาคผนวกการทดลองที่ 1.5-40) และพบว่ามีสายพันธุ์ที่ไม่พบการเข้าทำลายของโรคราสนิม แต่พบการเข้าทำลายของโรคแอนแทรกโนสเฉลี่ย 0-3.75% แต่ไม่มีผลผลิต จำนวน 36 สายพันธุ์ (ตารางการทดลองที่ 1.5-1) และ (ตารางผนวกการทดลองที่ 1.5-1-ตารางภาคผนวกการทดลองที่ 1.5-40) จากการสังเกตพบว่า สายพันธุ์ในกลุ่มนี้ ไม่มีการออกดอก มีการเจริญเติบโตทางลำต้นอย่างเดียวแต่เจริญเติบโตช้ากว่าสายพันธุ์อื่นๆ ที่มีการให้ผลผลิต ทำให้สายพันธุ์ในกลุ่มนี้มีต้นเตี้ยกว่าสายพันธุ์อื่น (ภาพผนวกการทดลองที่ 1.5-1)

2. ผลผลิตสูงและสม่ำเสมอ โดยมีผลผลิตน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งมากกว่าค่าเฉลี่ยทั้งหมด พบว่า เมื่ออายุ 6 ปี 10 เดือน ให้ผลผลิต 3 ปี ดังนั้น ซึ่งมีผลผลิตเฉลี่ยต่อปี คือ 969 กรัมและ 208 กรัม ตามลำดับ โดยคัดจากต้นที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกอันดับ 1 จำนวน 261 สายพันธุ์ (จากข้อ 1) พบว่า ผ่านเกณฑ์จำนวน 109 สายพันธุ์ โดยสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงและสม่ำเสมอสูงสุด คือ

- สายพันธุ์ 2/22BCB5T1 ซึ่งเป็นลูกผสมระหว่าง Colombia x H 420/9 ML 2/4 78-62-26 ให้ผลผลิตน้ำหนักสดเฉลี่ย 3 ปีสูงสุดเท่ากับ 5,954 กรัมและผลผลิตน้ำหนักแห้ง (กะลา)เฉลี่ย 3 ปีสูงสุดเท่ากับ 1,235 กรัม

- สายพันธุ์ 3/8B7T10 ให้ผลผลิตน้ำหนักสดเฉลี่ย 3 ปีต่ำสุดเท่ากับ 631 กรัมและผลผลิตน้ำหนักแห้ง (กะลา) เฉลี่ย 3 ปีต่ำสุดเท่ากับ 230.7 กรัม

3. เมื่ออายุ 7 ปี พิจารณาจากเกณฑ์ความยาวระหว่างข้อของกิ่งที่ให้ผลระหว่าง 3-5 เซนติเมตร โดยคัดจากต้นที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกอันดับ 1 และ อันดับ 2 จำนวน 109 สายพันธุ์ พบว่า ผ่านเกณฑ์ทั้งหมด 86 สายพันธุ์ (ตารางการทดลองที่ 1.5-3-ตารางการทดลองที่ 1.5-5)

ตารางการทดลองที่ 1.5-3 กาแฟอะราบิกาปลูกผสมข้ามที่ 1 จำนวน 86 สายพันธุ์ที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกได้แก่ เปอร์เซ็นต์การเข้าทำลายของโรคราสนิมและโรคแอนแทรกคโนส (เปอร์เซ็นต์) ผลผลิตต้นน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้ง (กรัมต่อต้น) ความยาวระหว่างข้อของกิ่งที่ให้ผล (เซนติเมตร) ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ตำบลแม่วีน อำเภอแม่วาง จังหวัดเชียงใหม่

ที่	สายพันธุ์	ความต้านทานต่อโรค(เปอร์เซ็นต์)		ผลผลิตปีที่ 1(กรัม)		ผลผลิตปีที่ 2(กรัม)		ผลผลิตปีที่ 3(กรัม)		ผลผลิตรวม 3 ปี (กรัมต่อต้น)		ผลผลิตเฉลี่ย 3 ปี (กรัมต่อต้น)		ความยาวระหว่างข้อของกิ่งที่ให้ผล (เซนติเมตร)	สีใบอ่อน
		ราสนิม	แอนแทรกคโนส	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง		
1	1/1B1T1	99.7	99.5	4,965	1,054	587	137	3,500	933	9,052	2,124	3,017.3	708.0	3.2	แดง
2	1/1B1T7	99.0	99.2	2,720	530	0	0	2,710	622	5,430	1,152	1,810.0	384.0	3.2	แดง
3	1/1B1T10	99.2	100.0	0	0	1,998	445	3,050	565	5,048	1,010	1,682.7	336.7	3.5	น้ำตาลแดง
4	1/1B1T12	99.1	98.4	0	0	500	122	3,550	804	4,050	926	1,350.0	308.7	3.2	น้ำตาลแดง
5	1/1B1T13	99.2	99.5	0	0	1,735	328	2,200	472	3,935	800	1,311.7	266.7	3.9	แดง
6	1/1B1T14	99.2	99.9	2,310	462	2,400	427	1,600	339	6,310	1,228	2,103.3	409.3	3.5	แดง
7	1/1B1T18	99.5	99.2	1,120	200	728	121	2,190	430	4,038	751	1,346.0	250.3	3.2	แดง
8	1/1B1T20	99.7	99.2	2,420	474	570	100	4,730	916	7,720	1,490	2,573.3	496.7	3.6	น้ำตาลแดง
9	1/1B1T21	99.6	98.8	2,900	578	500	116	830	183	4,230	877	1,410.0	292.3	3.4	แดง
10	2/12B3 T1	99.1	98.5	1,020	220	1,140	256	8130	1787	10,290	2,263	3,430.0	754.3	3.5	เขียว
11	2/12B3T9	99.0	100.0	1,150	238	600	138	2810	706	4,560	1,082	1,520.0	360.7	3.4	เขียว
12	2/15B3T2	99.1	100.0	685	120	2,049	475	4680	1070	7,414	1,665	2,471.3	555.0	3.3	เขียว
13	2/22B3T1	99.5	99.8	2,440	500	2,058	503	2655	645	7,153	1,648	2,384.3	549.3	3.8	เขียว
14	2/22B3T4	99.7	99.4	1,030	210	1,637	406	2240	543	4,907	1,159	1,635.7	386.3	3.3	เขียว
15	2/22B3T8	99.9	99.8	845	168	1,981	466	1890	453	4,716	1,087	1,572.0	362.3	3.4	น้ำตาลแดง
16	2/22B3T9	99.7	98.9	2,160	492	300	68	2140	529	4,600	1,089	1,533.3	363.0	3.7	น้ำตาลแดง
17	2/22BCB5T1	99.8	99.8	6,320	1,260	2,468	505	9074	1940	17,862	3,705	5,954.0	1,235.0	3.8	น้ำตาลแดง
18	2/22BCB5T2	99.4	99.4	2,820	640	2,782	631	2690	528	8,292	1,799	2,764.0	599.7	3.4	น้ำตาลแดง
19	2/22BCB5T3	99.7	99.1	3,210	680	1,955	441	4572	947	9,737	2,068	3,245.7	689.3	3.5	น้ำตาลแดง
20	2/22BCB5T5	99.5	99.7	1,970	437	1,477	310	4020	534	7,467	1,281	2,489.0	427.0	3.1	น้ำตาลแดง
21	2/22BCB5T6	99.4	98.4	185	34	0	0	3770	813	3,955	847	1,318.3	282.3	3.4	น้ำตาลแดง
22	2/22BCB5T7	100.0	99.6	2,085	255	0	0	2388	500	4,473	755	1,491.0	251.7	3.3	น้ำตาลแดง
23	2/22BCB5T10	99.6	98.4	0	0	345	77	3125	696	3,470	773	1,156.7	257.7	3.7	น้ำตาลแดง
24	2/22BCB5T11	99.2	97.0	1,800	202	0	0	4370	935	6,170	1,137	2,056.7	379.0	3.6	น้ำตาลแดง
25	2/22BCB5T27	99.4	98.5	1,360	326	370	72	2020	443	3,750	841	1,250.0	280.3	3.1	น้ำตาลแดง

ที่	สายพันธุ์	ความต้านทานต่อโรค(เปอร์เซ็นต์)		ผลผลิตปีที่ 1(กรัม)		ผลผลิตปีที่ 2(กรัม)		ผลผลิตปีที่ 3(กรัม)		ผลผลิตรวม 3 ปี (กรัมต่อต้น)		ผลผลิตเฉลี่ย 3 ปี (กรัมต่อต้น)		ความยาว ระหว่างข้อ ของกิ่งที่ให้ผล (เซนติเมตร)	สีใบอ่อน
		ราสนิม	แอนแทรคโนส	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง		
26	2/22BCB5T28	99.1	95.9	940	240	580	127	3890	857	5,410	1,224	1,803.3	408.0	3.3	น้ำตาลแดง
27	2/22BCB5T30	99.7	100.0	3,760	890	0	0	6255	1402	10,015	2,292	3,338.3	764.0	3.6	น้ำตาลแดง
28	2/22BCB531	99.7	99.9	360	90	0	0	3510	731	3,870	821	1,290.0	273.7	3.0	น้ำตาลแดง
29	2/22BCB5T45	100.0	100.0	2,200	558	3,060	711	5080	1073	10,340	2,342	3,446.7	780.7	3.7	น้ำตาลแดง
30	2/22BCB5T46	99.5	98.7	420	94	1,250	277	5190	1015	6,860	1,386	2,286.7	462.0	3.7	น้ำตาลแดง
31	2/22BCB5T48	99.8	98.7	2,520	528	1,335	264	2075	357	5,930	1,149	1,976.7	383.0	3.2	น้ำตาลแดง
32	2/22BCB5T50	99.6	98.7	2,200	470	0	0	2650	535	4,850	1,005	1,616.7	335.0	3.6	น้ำตาลแดง
33	2/22BCB5T53	99.0	97.7	2,640	620	480	94	4550	964	7,670	1,678	2,556.7	559.3	3.2	น้ำตาลแดง
34	2/22BCB5T57	99.5	98.2	1,980	495	540	108	2340	493	4,860	1,096	1,620.0	365.3	3.3	น้ำตาลแดง
35	2/22BCB5T62	99.1	93.1	2,925	742	1,440	300	0	0	4,365	1,042	1,455.0	347.3	3.2	น้ำตาลแดง
36	2/22BCB5T63	99.6	97.7	580	150	0	0	2400	521	2,980	671	993.3	223.7	3.1	น้ำตาลแดง
37	2/22BCB5T64	99.3	97.4	2,380	630	870	168	755	164	4,005	962	1,335.0	320.7	3.3	น้ำตาลแดง
38	2/22BCB5T65	99.6	92.9	1,270	291	570	133	2508	529	4,348	953	1,449.3	317.7	3.2	น้ำตาลแดง
39	2/22BCB5T66	99.5	88.9	2,420	565	700	145	1935	401	5,055	1,111	1,685.0	370.3	3.4	น้ำตาลแดง
40	2/22BCB5T71	99.8	90.0	2,010	510	1,810	365	885	189	4,705	1,064	1,568.3	354.7	3.2	เขียว
41	2/27-B4T7	99.3	99.8	5,150	1,187	831	205	3400	726	9,381	2,118	3,127.0	706.0	3.0	เขียว
42	2/33-B4T2	99.5	100.0	2,525	572	1,145	323	0	0	3,670	895	1,223.3	298.3	3.4	เขียว
43	2/33-B4T3	99.9	100.0	5,760	1,202	1,160	252	3400	726	10,320	2,180	3,440.0	726.7	3.8	เขียว
44	2/33-B4T4	99.7	100.0	5,615	1,127	1,875	450	1180	256	8,670	1,833	2,890.0	611.0	3.6	เขียว
45	2/33-B4T5	99.4	99.0	7,180	1,570	0	0	830	183	8,010	1,753	2,670.0	584.3	4.5	แดง
46	2/33BCB6T1	99.8	99.6	3,775	758	4,417	943	4715	1151	12,907	2,852	4,302.3	950.7	3.2	น้ำตาลแดง
47	2/33BCB6T5	99.9	98.3	630	132	4,152	935	9400	1871	14,182	2,938	4,727.3	979.3	3.8	น้ำตาลแดง
48	2/33BCB6T8	99.7	97.2	2,975	632	4,565	907	3718	747	11,258	2,286	3,752.7	762.0	3.6	น้ำตาลแดง
49	2/33BCB6T10	99.8	99.1	3,780	750	5,979	1,346	4358	920	14,117	3,016	4,705.7	1,005.3	3.5	น้ำตาลแดง
50	2/33BCB6T11	99.5	98.5	1,680	362	55	15	1940	406	3,675	783	1,225.0	261.0	3.5	น้ำตาลแดง
51	2/36-BCB6T5	99.2	99.4	2,480	580	1,710	345	5855	1347	10,045	2,272	3,348.3	757.3	4.8	เขียว
52	2/37-B4T4	99.4	98.6	0	0	1,790	418	5560	1184	7,350	1,602	2,450.0	534.0	3.4	เขียว
53	2/37-B4T5	99.6	99.1	0	0	2,202	471	6348	1386	8,550	1,857	2,850.0	619.0	3.5	แดง
54	2/57BCB6T1	99.8	99.8	2,490	530	1,500	348	3360	999	7,350	1,877	2,450.0	625.7	3.5	แดง

ที่	สายพันธุ์	ความต้านทานต่อโรค(เปอร์เซ็นต์)		ผลผลิตปีที่ 1(กรัม)		ผลผลิตปีที่ 2(กรัม)		ผลผลิตปีที่ 3(กรัม)		ผลผลิตรวม 3 ปี (กรัมต่อต้น)		ผลผลิตเฉลี่ย 3 ปี (กรัมต่อต้น)		ความยาว ระหว่างข้อ ของกิ่งที่ให้ผล (เซนติเมตร)	สีใบอ่อน
		ราสนิม	แอนแทรคโนส	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง		
55	2/57BCB6T9	99.6	99.2	5,085	1,030	0	0	0	0	5,085	1,030	1,695.0	343.3	3.7	เขียว
56	2/57BCB6T10	99.8	99.5	4,770	784	0	0	5070	1167	9,840	1,951	3,280.0	650.3	3.1	แดง
57	2/57BCB6T13	99.9	99.4	3,140	695	900	199	1950	386	5,990	1,280	1,996.7	426.7	3.5	แดง
58	2/57BCB6T16	99.9	99.6	2,420	544	0	0	2250	504	4,670	1,048	1,556.7	349.3	3.5	แดง
59	2/57BCB6T18	99.7	99.5	2,670	594	0	0	1290	343	3,960	937	1,320.0	312.3	3.2	แดง
60	2/57BCB6T19	99.6	100.0	1,820	408	0	0	1740	385	3,560	793	1,186.7	264.3	3.1	แดง
61	2/57BCB6T32	99.5	98.9	5,190	1,060	3,777	739	3510	746	12,477	2,545	4,159.0	848.3	3.7	แดง
62	2/57BCB6T33	99.9	99.5	1,800	318	1,240	282	940	209	3,980	809	1,326.7	269.7	3.5	แดง
63	2/57BCB6T35	99.9	99.9	3,360	640	0	0	600	108	3,960	748	1,320.0	249.3	3.5	แดง
64	2/57BCB6T37	99.8	100.0	0	0	2,300	539	470	100	2,770	639	923.3	213.0	3.0	เขียว
65	2/57BCB6T38	99.9	100.0	2,950	900	1,600	367	0	0	4,550	1,267	1,516.7	422.3	3.2	แดง
66	2/57BCB6T39	99.5	99.9	5,165	1,030	0	0	5970	1210	11,135	2,240	3,711.7	746.7	3.4	แดง
67	2/57BCB6T40	99.4	99.7	5,210	960	1,400	235	9934	1274	16,544	2,469	5,514.7	823.0	3.1	แดง
68	2/57BCB6T41	100.0	99.5	3,855	790	1,180	269	4300	945	9,335	2,004	3,111.7	668.0	3.5	แดง
69	2/57BCB6T42	99.7	99.8	5,070	1,189	0	0	5710	1292	10,780	2,481	3,593.3	827.0	3.4	แดง
70	2/57BCB6T44	99.9	98.8	195	28	1,250	259	2810	596	4,255	883	1,418.3	294.3	3.0	แดง
71	2/57BCB6T50	99.5	98.9	1,320	330	0	0	1230	322	2,550	652	850.0	217.3	3.1	แดง
72	2/57BCB6T64	100.0	100.0	2,341	510	980	209	4080	884	7,401	1,603	2,467.0	534.3	3.0	แดง
73	2/57BCB6T65	99.9	98.3	2,700	610	2,080	450	6320	1342	11,100	2,402	3,700.0	800.7	3.1	แดง
74	2/57BCB6T66	99.7	99.0	6,000	1,370	1,697	357	4540	1138	12,237	2,865	4,079.0	955.0	3.1	แดง
75	2/57BCB6T70	100.0	98.6	2,780	550	200	46	3740	796	6,720	1,392	2,240.0	464.0	3.0	แดง
76	2/57BCB6T73	99.8	99.2	3,080	630	1,170	246	5120	1223	9,370	2,099	3,123.3	699.7	3.4	แดง
77	2/57BCB6T74	99.8	99.1	380	84	590	111	2410	493	3,380	688	1,126.7	229.3	3.2	แดง
78	2/57BCB6T76	99.9	99.5	1,422	362	400	81	5210	1098	7,032	1,541	2,344.0	513.7	3.5	แดง
79	2/57BCB6T78	99.9	99.8	2,110	442	0	0	2550	548	4,660	990	1,553.3	330.0	3.0	แดง
80	3/8B7T1	99.4	98.9	4,660	610	0	0	4160	841	8,820	1,451	2,940.0	483.7	3.5	น้ำตาลแดง
81	3/8B7T5	99.0	97.6	1,760	390	0	0	1190	256	2,950	646	983.3	215.3	3.3	เขียว
82	3/8B7T10	99.2	98.9	1,375	294	0	0	518	398	1,893	692	631.0	230.7	3.5	น้ำตาลแดง
83	3/8B7T11	99.2	98.5	1,675	400	0	0	2945	616	4,620	1,016	1,540.0	338.7	3.6	เขียว

ที่	สายพันธุ์	ความต้านทานต่อโรค(เปอร์เซ็นต์)		ผลผลิตปีที่ 1(กรัม)		ผลผลิตปีที่ 2(กรัม)		ผลผลิตปีที่ 3(กรัม)		ผลผลิตรวม 3 ปี (กรัมต่อต้น)		ผลผลิตเฉลี่ย 3 ปี (กรัมต่อต้น)		ความยาว ระหว่างข้อ ของกิ่งที่ให้ผล (เซนติเมตร)	สีใบอ่อน
		ราสนิม	แอนแทรกโนส	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง		
84	3/14B8T1	99.3	99.9	4,340	1,020	0	0	7115	1666	11,455	2,686	3,818.3	895.3	3.5	น้ำตาลแดง
85	3/14B8T3	99.5	99.9	1,460	310	590	123	1470	320	3,520	753	1,173.3	251.0	3.1	น้ำตาลแดง
86	3/14B8T4	99.9	100.0	880	178	2,010	475	910	184	3,800	837	1,266.7	279.0	3.5	น้ำตาลแดง
เกณฑ์การคัดเลือก		>99	>95							2,906	624	969	208	3-5	
	เฉลี่ย	99.6	98.8	2,431.9	516.5	1,111.2	241.6	3,291.5	707.6	6,834.6	1,465.7	2,278.2	488.6	3.4	
	สูงสุด	100.0	100.0	7,180	1,570	5,979	1,346	9,934	1,940	17,862	3,705	5,954	1,235	4.8	
	ต่ำสุด	99.0	88.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1,893	639	631	213	3.0	

ตารางการทดลองที่ 1.5-4 ความยาวระหว่างข้อของลำต้น (ซม.) ความสูงต้น (ซม.) เส้นรอบวงโคนต้น (ซม.) ขนาดผล (กว้าง ยาว หนา) (ซม.) น้ำหนักเฉลี่ยต่อผล (กรัม) ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (องศาบริกซ์) ของกาแฟอะราบิกาปลูกผสมชั่วที่ 1 จำนวน 86 สายพันธุ์ที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือก ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ตำบลแม่วิน อำเภอแม่วาง จังหวัดเชียงใหม่

สายพันธุ์	ความยาวระหว่างข้อของลำต้น (ซม.)	ความสูงต้น (ซม.)	เส้นรอบวงโคนต้น (ซม.)	ขนาดทรงพุ่มเฉลี่ย(ซม.)	ขนาดผล(ซม.)			น้ำหนักเฉลี่ยต่อผล (กรัม)	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (องศาบริกซ์)	รูปร่างผล	สีผล
					กว้าง	ยาว	หนา				
1/1B1T1	4	187	18.5	145	1.3	1.6	1.5	2.1	14.3	กลม	RED-PURPLE GROUP 59A
1/1B1T20	4.2	180	17.5	184	1.4	1.6	1.5	2	15.4	กลม	RED-PURPLE GROUP 59A
2/12B3 T1	4.5	208	24.5	202.5	1.3	1.5	1.4	2	19	กลม	GREYED-PURPLE GROUP 185A
2/22B3T1	4.6	230	23	207.5	1.3	1.6	1.5	2.1	16.1	กลม	GREYED-PURPLE GROUP 185A
2/22BCB5T1	5	226	25	202	1.3	1.6	1.5	2.1	15.3	กลม	GREYED-PURPLE GROUP 185A
2/22BCB5T2	4.9	185	21.5	202.5	1.3	1.5	1.5	2.2	15	กลม	GREYED-PURPLE GROUP 185A
2/22BCB5T3	5	197	22	185	1.3	1.5	1.5	2.1	16.7	กลม	RED GROUP 53B
2/22BCB5T5	5	205	23	191.5	1.3	1.6	1.5	2.2	16.4	กลม	GREYED-PURPLE GROUP 185A
2/22BCB5T7	5	175	10	190	-	-	-	-	-	-	-
2/22BCB5T10	5	165	18	200	-	-	-	-	-	-	-
2/22BCB5T27	3.8	190	19	205	-	-	-	-	-	-	-
2/22BCB5T30	4.5	225	25	204	1.3	1.6	1.5	2.1	18.2	กลม	GREYED-PURPLE GROUP 185A
2/22BCB531	4.5	185	16	185	-	-	-	-	-	-	-
2/22BCB5T45	5	198	21	195	1.4	1.6	1.5	2.4	19.2	กลม	GREYED-PURPLE GROUP 185A
2/22BCB5T65	5	175	17	180	-	-	-	-	-	-	-
2/22BCB5T66	4.5	165	17	191	-	-	-	-	-	-	-
2/22BCB5T71	3.4	143	15	193	-	-	-	-	-	-	-
2/33-B4T3	4.5	233	16.5	182.5	1.3	1.6	1.5	2.2	14.4	กลม	GREYED-PURPLE GROUP 185A
2/33-B4T4	4.2	214	19.5	178.5	1.3	1.6	1.5	2.1	16	กลม	RED-PURPLE GROUP 59A
2/33BCB6T5	4.2	204	27	235	1.3	1.6	1.4	1.9	1.7	กลม	GREYED-PURPLE GROUP 185A
2/37-B4T5	4	208	28	202.5	-	-	-	-	-	-	-
2/57BCB6T1	4.3	220	23	175.5	1.3	1.6	1.5	2.1	12	กลม	GREYED-PURPLE GROUP 185A
2/57BCB6T10	4.5	205	21	162.5	-	-	-	-	-	-	-
2/57BCB6T39	4.4	205	14	165	-	-	-	-	-	-	-
2/57BCB6T41	3.9	226	19	132.5	-	-	-	-	-	-	-
2/57BCB6T64	5	225	21	180	1.3	1.6	1.5	2.1	12.2	กลม	GREYED-PURPLE GROUP 185A

สายพันธุ์	ความยาวระหว่าง ข้อของลำต้น (ซม.)	ความสูงต้น (ซม.)	เส้นรอบวงโคน ต้น (ซม.)	ขนาดทรงพุ่ม เฉลี่ย(ซม.)	ขนาดผล(ซม.)			น้ำหนัก เฉลี่ยต่อผล (กรัม)	ปริมาณของแข็งที่ ละลายน้ำได้ (องศาบริกซ์)	รูปร่าง ผล	สีผล
					กว้าง	ยาว	หนา				
2/57BCB6T65	4.9	210	17	172.5	1.3	1.6	1.5	2.1	15.8	กลม	GREYED-PURPLE GROUP 185A
2/57BCB6T66	4.1	220	21	107.5	-	-	-	-	-	-	-
2/57BCB6T70	3.9	235	21	229	-	-	-	-	-	-	-
2/57BCB6T73	3.8	240	18	175	1.2	1.5	1.4	1.7	13.7	กลม	GREYED-PURPLE GROUP 185A
2/57BCB6T76	3.9	210	19.5	186.5	1.3	1.6	1.4	2	12.9	กลม	GREYED-PURPLE GROUP 185A
3/8B7T1	3.9	215	25.5	207	1.2	1.5	1.4	1.7	17.6	กลม	GREYED-PURPLE GROUP 185A

กรมวิชาการเกษตร

ตารางการทดลองที่ 1.5-5 ขนาดสารกาแฟ (กว้าง ยาว หนา) (มม.) จำนวนสารกาแฟต่อน้ำหนัก 100 กรัม (เมล็ด) เปอร์เซ็นต์สารกาแฟเกรด A (เปอร์เซ็นต์) เปอร์เซ็นต์สารกาแฟ Peaberry (เปอร์เซ็นต์) ของกาแฟอะราบิกาลูกผสมชั่วที่ 1 จำนวน 86 สายพันธุ์ที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือก ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ตำบลแม่วิน อำเภอแม่วาง จังหวัดเชียงใหม่

สายพันธุ์	ขนาดสารกาแฟ (มม.)			จำนวนสารกาแฟต่อน้ำหนัก 100 กรัม (เมล็ด)	เปอร์เซ็นต์สารกาแฟเกรด A (เปอร์เซ็นต์)	เปอร์เซ็นต์สารกาแฟ Peaberry (เปอร์เซ็นต์)
	กว้าง	ยาว	หนา			
2/22BCB5T1	7.2	9.2	4.0	553	58.7	23.9
2/22BCB5T2	7.4	9.2	4.2	575	71.3	6.9
2/22BCB5T3	7.4	9.5	4.3	579	72.9	6.6
2/22BCB5T5	6.9	9.2	4.2	676	71.2	10.1
2/22BCB5T7	7.0	9.2	3.7	660	73.0	21.9
2/22BCB5T10	7.2	9.5	4.3	608	72.5	12.3
2/22BCB5T27	6.9	9.2	4.1	705	54.9	23.5
2/22BCB531	6.6	8.9	3.7	630	74.6	24.5
2/22BCB5T45	7.4	10.4	4.4	525	71.7	15.3
2/22BCB5T65	7.0	9.9	4.4	530	63.9	18.2
2/22BCB5T66	7.3	10.9	4.5	548	53.8	32.5
2/22BCB5T71	6.5	8.7	3.3	644	65.2	23.6
2/33-B4T3	7.0	9.4	4.2	584	66.9	22.1
2/33-B4T4	7.4	9.8	4.4	546	74.3	14.6
2/57BCB6T39	7.3	9.8	3.4	525	77.5	18.7
2/57BCB6T41	7.1	12.8	4.4	508	68.6	17.5
2/57BCB6T50	7.4	10.8	3.9	605	54.4	44.8
2/57BCB6T64	7.4	9.9	4.3	560	74.7	11.0
2/57BCB6T65	7.4	9.8	4.2	551	72.2	14.3
2/57BCB6T66	7.3	9.8	4.2	551	67.3	11.2
2/57BCB6T70	7.3	9.9	4.6	575	61.4	22.5
2/57BCB6T73	7.1	9.5	4.0	664	59.3	25.8
2/57BCB6T78	7.0	10.1	4.1	515	75.4	22.7

ทั้งนี้จาก 86 สายพันธุ์ดังกล่าว มีสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสม่ำเสมอทั้ง 3 ปี และมีความยาวระหว่างข้อของกิ่งที่ให้ผลระหว่าง 3-5 เซนติเมตร พบว่าสายต้นที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือก การให้ผลผลิตสม่ำเสมอทั้ง 3 ปี และมีความยาวระหว่างข้อของกิ่งที่ให้ผลระหว่าง 3-5 เซนติเมตร คัดได้จำนวน 52 สายพันธุ์ (ตารางการทดลองที่ 1.5-ตารางการทดลองที่ 1.5-6) โดยพบว่า ลูกผสมระหว่าง Colombia x H 420/9 ML 2/4 78-62-26 จำนวน 15 สายพันธุ์ และลูกผสมระหว่าง Catimor CIFIC7963-13-28 x K7 จำนวน 14 สายพันธุ์ (ตารางการทดลองที่ 1.5-ตารางการทดลองที่ 1.5-6) ให้ลูกผสมชั่วที่ 1 ที่มีศักยภาพ มีความต้านทานต่อโรคราสนิม และให้ผลผลิตที่สูงและสม่ำเสมอกว่าลูกผสมคู่อื่นๆ โดยเฉพาะต้นแม่ที่เป็นพันธุ์ CIFIC7963-13-28 ซึ่งเป็นกาแพะราบิกาพันธุ์รับรองที่กรมวิชาการเกษตรพัฒนาจนได้พันธุ์สำหรับเกษตรกรในปี พ.ศ. 2550 จึงนำมาใช้เป็นต้นแม่พันธุ์ในการสร้างลูกผสมดังกล่าว

ตารางการทดลองที่ 1.5-6 สายพันธุ์ที่ผ่านการคัดเลือกตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด และมีผลผลิตที่สม่ำเสมอทั้ง 3 ปี จำนวน 52 สายพันธุ์

ต้นแม่		ต้นพ่อ	สายพันธุ์ที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือก
Caturra Vermelho	X	K7	1/1B1T1, 1/1B1T14, 1/1B1T18, 1/1B1T20, 1/1B1T21,
H 420/9 ML 2/4 78-62-26	X	Scott Laboratories 6(SL6)	2/12B3 T1, 2/12B3T9,
H 420/9 ML 2/4 78-62-26	X	Bourbon Vermelho	2/15B3T2
H 420/9 ML 2/4 78-62-26	X	Colombia	2/22B3T1, 2/22B3T4, 2/22B3T8, 2/22B3T9
Colombia	X	H 420/9 ML 2/4 78-62-26	2/22BCB5T1, 2/22BCB5T2, 2/22BCB5T3, 2/22BCB5T5, 2/22BCB5T27, 2/22BCB5T28, 2/22BCB5T45, 2/22BCB5T46, 2/22BCB5T48, 2/22BCB5T53, 2/22BCB5T57, 2/22BCB5T64, 2/22BCB5T65, 2/22BCB5T66, 2/22BCB5T71
Catimor CIFIC7963-661-36	X	Typica	2/27-B4T7
Catimor CIFIC7963-13-28	X	Colombia	2/33-B4T3, 2/33-B4T4
Colombia	X	Catimor CIFIC7963-13-28	2/33BCB6T1, 2/33BCB6T5, 2/33BCB6T8, 2/33BCB6T10, 2/33BCB6T11
Catimor CIFIC7963-13-28	X	Scott Laboratories 6(SL6)	2/36-BCB6T5
Catimor CIFIC7963-13-28	X	K7	2/57BCB6T1, 2/57BCB6T13, 2/57BCB6T32, 2/57BCB6T33, 2/57BCB6T40, 2/57BCB6T41, 2/57BCB6T44, 2/57BCB6T64, 2/57BCB6T65, 2/57BCB6T66,

ต้นแม่		ต้นพ่อ	สายพันธุ์ที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือก
			2/57BCB6T70, 2/57BCB6T73, 2/57BCB6T74, 2/57BCB6T76,
San Ramon Sln. 7.3	X	H 420/9 ML 2/4 78-62-26	3/14B8T3, 3/14B8T4

จากสายพันธุ์ที่ปลูกทั้งหมด 40 คู่ผสม 655 สายพันธุ์ สามารถคัดสายพันธุ์ที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือก 52 สายพันธุ์ ซึ่งมีสายพันธุ์ที่ผ่านเกณฑ์เป็นจำนวนมาก ดังนั้นควรคัดเลือกต่อไปโดยเกณฑ์ต่อไป โดยใช้ลักษณะคุณภาพของเมล็ดกาแฟ ได้แก่

1. ขนาดของสารกาแฟคือ กว้างมากกว่า 7 มม. ยาวมากกว่า 7 มม. และหนามากกว่า 2.8 มม.
2. จำนวนสารกาแฟต่อน้ำหนัก 100 กรัมคือ น้อยกว่า 600 เมล็ด
3. เปอร์เซ็นต์สารกาแฟเกรด A มากกว่า 70% (คำนวณจากผลรวมของเปอร์เซ็นต์สารกาแฟเกรด 1-3)
4. เปอร์เซ็นต์สารกาแฟ Peaberry น้อยกว่า 15%

Cortina *et al.* (2014) ในโคลอมเบียได้มีการพัฒนากาแฟอะราบิกาต้านทานโรคราสนิม โดยการผสมข้ามระหว่างพันธุ์ Caturra และพันธุ์อื่นที่มีความต้านทานโรคราสนิมที่สำคัญ คือ Hibrido de Timor โดยในปี 1980 ได้เผยแพร่พันธุ์ Colombia ซึ่งมีผลผลิตสูง คุณภาพการชิมดี ต้นเตี้ย ต้านทานโรคราสนิม ในปี 2000 ได้เผยแพร่พันธุ์ Tabi ในปี 2005 ได้เผยแพร่พันธุ์ Castillo ซึ่งทั้งหมดมีต้นเตี้ย ข้อสั้น เป็น derivative ของ Hibrido de Timor ทั้งหมด Noppakoonwong *et al.* (2014) กรมวิชาการเกษตรได้พัฒนาพันธุ์กาแฟอะราบิกาต้านทานโรคราสนิม ในปี 2550 ได้รับรองพันธุ์เชียงใหม่ 80 และได้เผยแพร่พันธุ์ในปี 2550 นั้น สถาบันวิจัยพืชสวน (2559) ได้ประเมินการยอมรับพันธุ์เชียงใหม่ 80 ของเกษตรกร พบว่าเกษตรกรมีการยอมรับพันธุ์ได้ดี

Braghini *et al.* (2014) ในบราซิลได้ปรับปรุงพันธุ์กาแฟอะราบิกา โดย progeny ที่ต้านทานโรคราสนิมจากพันธุ์ Catimor และ Sarchimore ได้แก่ Sarchimores x Catuai, Catuai x BA10, และ Icatu x Catuai โดยได้คัดเลือกในช่วงปี 2008-2013 โดยไม่ใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดโรคราสนิม คัดเลือกผลผลิตต่อเฮกตาร์ ผลผลิตต่อปี ความแข็งแรงของต้น การสุกแก่ของผล คุณภาพของสารกาแฟ พบว่าได้ 5 พันธุ์ลูกผสม ดังนี้ IAC 4520 (Icatu x Catuai), Obata IAC 1669-20, IAC H 13439-4 [Catuai Vermelho x (Catuai Vermelho x HT 832/1)], IAC 5158-2(Vila Sarchi x HT 832/2) และ IAC 4553 (Icatu x Catuai Vermelho) มีผลผลิตกาแฟกะลา (green bean) ดังนี้ 3,108, 3,030, 2,802, 2,746 และ 2,754 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าพันธุ์ IAC 5158-2 เป็นลูกผสมที่ได้จากการผสมของ Villa Sarchi กับลูกผสมของติมอร์ CIFC 832/2 ได้ผลผลิตสูง 2,802 กิโลกรัม เมล็ดก็มีขนาดใหญ่และน้ำหนักดี (ขนาดเมล็ดตะแกรง 19.1)

อุทัย และคณะ (2557) ได้วิจัยและพัฒนาพันธุ์กาแฟอะราบิกาโดยการผสมพันธุ์ คัดเลือกลูกผสมรุ่นที่ 1 (F1) จำนวน 17 สายต้น พบว่ามีความต้านทานโรคราสนิม ผลผลิตสูง เมล็ดมีขนาดใหญ่ คุณภาพการชิมระดับดี จำนวน 12 สายต้น โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ มีความต้านทานโรคราสนิม 100% 5 สายต้นและต้านทานโรคราสนิม 99-99.75% จำนวน 7 สายต้น ส่วนอีกจำนวน 5 สายต้นที่เหลือมีความต้านทานโรคราสนิม และทนแล้ง ผลผลิตปานกลาง เมล็ดมีขนาดใหญ่ คุณภาพการชิมอยู่ในระดับดีมาก

Eskes and Leroy (2004) กล่าวว่าในการคัดเลือกพันธุ์กาแฟโดยกำหนดใช้เกณฑ์การคัดเลือก พืชที่ความแข็งแรงและมีการเจริญเติบโตได้ดี นั้น สามารถใช้ความแตกต่างของเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นของอายุกาแฟในปีที่ 1 และ 2 ซึ่งจะมีความสัมพันธ์กับการเจริญเติบโตและพันธุกรรม ส่วนต้นอายุมากมักใช้การวัด

ความสูงและทรงพุ่มซึ่งจะมีความสัมพันธ์กับผลผลิต อย่างไรก็ตามก็ไม่ใช่เกณฑ์หลักในการคัดเลือก เนื่องจาก สัดส่วนของ ผลผลิตต่อความแข็งแรง (vigor) ในเรื่องของทรงพุ่มในกาแพโรบัสตา พบว่าไม่มีความแตกต่างกัน มาก (Leroy, 1993) ดังนั้นข้อมูลการเจริญเติบโตจะสามารถใช้เป็นข้อมูลประกอบในการพิจารณาคัดเลือก พันธุ์ต่อไป ซึ่งพบว่า การเจริญเติบโตของพันธุ์ที่ทดสอบส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดรวมทั้งพันธุ์เปรียบเทียบกับ ทั้งนี้ในการคัดเลือกพันธุ์กาแพในด้านผลผลิตควรมีการคัดเลือกพันธุ์ต่อเนื่องอย่างน้อยให้ได้ข้อมูล ผลผลิต 5 ปี เนื่องจากกาแพอะราบิกาสายพันธุ์ลูกผสมดังกล่าวนี้ เก็บเกี่ยวผลผลิตได้ 3 ปี แต่เกณฑ์คัดเลือก ตามมาตรฐานสากลในพืชกาแพคือ ต้องใช้ข้อมูลเฉลี่ยที่เก็บเกี่ยวผลผลิตได้ 4-5 ปี จะทำให้คัดเลือกสายพันธุ์ที่ เหมาะสม มีผลผลิตสูงและสม่ำเสมอทุกปี ประกอบกับความต้านทานต่อโรคราสนิมที่มี 99% ขึ้นไป

หลังจากนั้นควรนำไปทดสอบคุณภาพการซึมซึ่งเกณฑ์คือ มีคะแนนมากกว่า 6.5 คะแนน จากคะแนน เต็ม 10 คะแนน ที่เมื่อคัดเลือกกาแพอะราบิกาสายพันธุ์ลูกผสมชั่วที่ 1 ได้ ควรนำลูกผสมชั่วที่ 1 นำไป ขยายพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ โดยวิธีการ somatic embryogenesis เพื่อออกเป็นพันธุ์แนะนำต่อไป ซึ่งจะย่น ระยะเวลาในการปรับปรุงพันธุ์ มีพันธุ์ใหม่ๆ ออกมาสำหรับเป็นทางเลือกของเกษตรกรได้เร็วขึ้น ปัจจุบันมี หลายประเทศได้เริ่มใช้วิธีการนี้โดยเฉพาะประเทศฝรั่งเศส เนื่องจากพบว่า การขยายพันธุ์กาแพอะราบิกาโดย วิธีการปักชำ (cutting) เสียบยอด (grafting) หรือ ติดตา (budgrafting) พบว่า ใช้แรงงานจำนวนมาก (Etienne *et al.*, 2002) ต่อมา ได้มีการนำไปขยายพันธุ์ในสภาพปลอดเชื้อ โดยใช้ส่วนยอด (micro-cutting techniques) แต่พบว่า มีปัญหาในการผลิตกรณีที่ต้องการจำนวนต้นพันธุ์ในปริมาณมาก และใช้แรงงานใน การดูแลและจัดการมากเช่นเดียวกัน (Bertrand-Desbrunais *et al.*, 1991). ดังนั้นทาง The CIRAD- ECOMgroup consortium ได้พัฒนาวิธีการขยายพันธุ์ลูกผสมชั่วที่ 1 ของ *C. arabica* โดยวิธีการ somatic embryogenesis ขึ้นในปี ค.ศ. 2007 (Georget *et al.*, 2010) เนื่องจากใช้วิธีการดังกล่าวมีราคาแพง จึงได้มีการพัฒนาต่อเรื่อยๆ จนในปี ค.ศ. 2017 โดย Frédéric *et al.* สามารถขยายพันธุ์ลูกผสมชั่วที่ 1 ของ *C. arabica* โดยวิธีการ somatic embryogenesis ได้ต้นที่มีคุณภาพและใช้ต้นทุนในการผลิตที่ถูกลง โดยมีการนำ เทคนิคที่เรียกว่า horticultural rooted mini-cutting (HRMC) มาใช้ร่วมด้วย

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ (Conclusion and Suggestion)

1. จากเกณฑ์กำหนดมาตรฐานการคัดเลือก คือ ต้านทานโรคราสนิม 100 เปอร์เซ็นต์ (ในระดับห้องปฏิบัติการ) และ 99-100 เปอร์เซ็นต์ (ในระดับแปลงและสภาพธรรมชาติ ตั้งแต่เดือนมีนาคม 2553-ธันวาคม 2559) มีผลผลิตสูงและสม่ำเสมอ โดยมีผลผลิตน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งมากกว่าค่าเฉลี่ยทั้งหมดพบว่า เมื่ออายุ 6 ปี 10 เดือน ให้ผลผลิต 3 ปี ดังนั้น ซึ่งมีผลผลิตน้ำหนักสดเฉลี่ยต่อปีเท่ากับ 969 กรัมต่อต้น และผลผลิตน้ำหนักแห้ง (กะลา) เฉลี่ยต่อปีเท่ากับ 208 กรัม โดยแต่ละปีให้ผลผลิตทุกๆ ปีในตลอด 3 ปี และมีความยาวระหว่างข้อของกิ่งที่ 3-5 ซม. สามารถคัดสายพันธุ์ที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกจำนวน 52 สายพันธุ์

2. สายพันธุ์ที่ผ่านเกณฑ์เป็นจำนวนมาก ดังนั้นควรคัดเลือกต่อไปโดยเกณฑ์ต่อไป ได้แก่ ขนาดของสารกาแฟคือ กว้างมากกว่า 7 มม. ยาวมากกว่า 7 มม. และหนามากกว่า 2.8 มม. จำนวนสารกาแฟต่อน้ำหนัก 100 กรัมคือ น้อยกว่า 600 เมล็ด เปอร์เซ็นต์สารกาแฟเกรด A มากกว่า 70% (คำนวณจากผลรวมของเปอร์เซ็นต์สารกาแฟเกรด 1-3) เปอร์เซ็นต์สารกาแฟ Peaberry น้อยกว่า 15% และคัดเลือกต่อจนให้ผลผลิต 5 ปี เนื่องจากกาแฟอะราบิกาสายพันธุ์ลูกผสมดังกล่าวนี้ ให้ผลผลิตและสามารถเก็บเกี่ยวได้เมื่ออายุ 4 ปีหลังจากปลูก ทำให้ตั้งแต่ที่ปลูกในเดือนมีนาคม พ.ศ. 2553 จนถึงเดือนมกราคม 2560 เก็บเกี่ยวผลผลิตได้ 3 ปี แต่เกณฑ์คัดเลือกที่แท้จริงคือ ต้องใช้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องผลผลิตได้ 5 ปี คือ บันทึกข้อมูลต่อเพิ่มอีก 2 ปี จะทำให้คัดเลือกสายพันธุ์ที่เหมาะสม มีผลผลิตสูงและสม่ำเสมอทุกปี ประกอบกับความต้านทานต่อโรคราสนิมที่มี 99 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป จากนั้นนำไปทดสอบคุณภาพการชิมซึ่งเกณฑ์คือ มีคะแนนมากกว่า 6.5 คะแนน จากคะแนนเต็ม 10 คะแนน เพื่อประกอบการคัดเลือกที่เมื่อได้ต้นที่ดีคือ มี 2 แนวทางคือ

2.1 นำไปขยายพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ โดยวิธีการ somatic embryogenesis ซึ่งวิธีดังกล่าวจะได้ต้นตรงตามพันธุ์ เพื่อนำไปปลูกทดสอบสำหรับเป็นพันธุ์แนะนำต่อไป

2.2 นำไปคัดเลือกและทดสอบปฏิบัติการกาแฟอะราบิกาลูกผสมชั่วที่ 2 จนกระทั่งถึงลูกผสมชั่วที่ 7 ต่อไปจนกว่ามีพันธุ์กรรมคงที่เพื่อเป็นพันธุ์แนะนำต่อไป

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

ได้ข้อมูลเบื้องต้นเพื่อคัดเลือกพันธุ์กาแฟที่ต้านทานต่อโรคราสนิมในสภาพธรรมชาติ สำหรับใช้ในการทดสอบพันธุ์ในโครงการปรับปรุงพันธุ์ หรือนำไปขยายพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ โดยวิธีการ somatic embryogenesis ซึ่งวิธีดังกล่าวจะได้ต้นตรงตามพันธุ์ เพื่อนำไปปลูกทดสอบสำหรับเป็นพันธุ์แนะนำต่อไป

การทดลองที่ 1.6 การเปรียบเทียบสายพันธุ์กาแฟอาราบิกานำเข้าจากประเทศออสเตรเลีย

Experiment 1.6 Varietal trial of Arabica coffee introduced from Australia

ฉัตรตัญญา ช่มอาวุธ มานพ หาญเทวี สมคิด รัตน์บุรี

คำสำคัญ

กาแฟอาราบิกา การเปรียบเทียบพันธุ์

Key words

Arabica coffee, Varietal trial

บทคัดย่อ

การเปรียบเทียบสายพันธุ์กาแฟอาราบิกานำเข้าจากประเทศออสเตรเลีย มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบพันธุ์กาแฟให้ต้านทานต่อโรคราสนิมในสภาพธรรมชาติ สำหรับใช้ในการทดสอบพันธุ์ในโครงการปรับปรุงพันธุ์กาแฟ ดำเนินการเดือน ต.ค. 2554-กันยายน 2559 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง: 1400 ม.จากระดับน้ำทะเล) อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่ ไม่มีการวางแผนการทดลอง ในกาแฟอาราบิกา 6 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ Catimor CIFC7963-13-28 สายพันธุ์ H420/9ML2/4-78-62-26 สายพันธุ์ H528/46ML2/10-29-65-23 และพันธุ์ที่ได้รับเมล็ดจากประเทศออสเตรเลีย 3 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ San Ramon Sln.7.3 พันธุ์ Typica และพันธุ์ Caturra ปลูกในเดือนตุลาคม 2555 ร่วมกับต้นพลับ พบว่า กาแฟเริ่มออกดอกปีที่ 1 เดือน พ.ค. 2558 ติดผลเดือน มิ.ย.-ก.ค. 2558 เก็บเกี่ยวเดือน ม.ค. 2559 ด้านการเจริญเติบโต พบว่า สายพันธุ์ Catimor CIFC7963-13-28 มีอัตราการเพิ่มเจริญเติบโต ด้านความสูง เส้นรอบวงโคนต้น และขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยเมื่ออายุ 5 ปีหลังจากปลูกมากที่สุดคือ 21.5 ซม. 1.9 ซม. และ 25.8 ซม. ตามลำดับ และ พันธุ์ Caturra มีอัตราการเพิ่มเจริญเติบโต ด้านความสูง เส้นรอบวงโคนต้น และขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยเมื่ออายุ 5 ปีหลังจากปลูกน้อยที่สุดคือ 10.7 ซม. 1.3 ซม. และ 7.2 ซม. ด้านผลผลิตพบว่า พันธุ์ Caturra ให้ผลผลิตน้ำหนักรากต่อต้น ผลผลิตน้ำหนักรากต่อไร่ (กก.) ผลผลิตน้ำหนักรากแห้งกะลาต่อต้น และผลผลิตน้ำหนักรากแห้งกะลาต่อไร่ มากที่สุดคือ 0.38 กก.ต่อต้น 150.9 กก.ต่อไร่ 0.07 กก.ต่อต้น และ 29.7 กก.ต่อไร่ ตามลำดับ ด้านความต้านทานโรค พบว่า สายพันธุ์ Catimor CIFC7963-13-28 สายพันธุ์ H528/46ML2/10-29-65-23 และพันธุ์ Caturra มีเปอร์เซ็นต์ต้านทานโรคราสนิม 100%

Abstract

Varietal trial of Arabica coffee introduced from Australia aim to compare arabica coffee to coffee leaf rust under field condition. Researched in October 2011-September 2016 at the Royal Agricultural Research Centre (Khunwang: 1400 meter above msl.), Chiang Mai Thailand. Not have the experiment design. Trail on 6 lines of Arabica coffee as follow San Ramon Sln.7.3, Typica and Caturra which from Australia compare with Catimor CIFC7963-13-28, H420/9ML2/4-78-62-26, H528/46ML2/10-29-65-23. Planted in October 2012 in Persimmon tree as shade. First year, 3 selection groups started to flower in May 2015, fruit set in June-July 2015 and harvested in Jan.-Feb., 2016. Catimor CIFC7963-13-28 had the highest of plant growth rate after planted 5 years in height, girth and bush at 21.5 centimeters, 1.9 centimeters and 25.8 centimeters, respectively. Catimor CIFC7963-13-28,

H528/46ML2/10-29-65-23 and Caturra showed 100% of coffee leaf rust resistance excepted H420/9ML2/4-78-62-26, San Ramon Sln.7.3 and Typica because of not survive in 2014. Caturra had the highest yield of 29.7 kilograms per rai parchment.

บทนำ (Introduction)

กาแฟ (Coffee) เป็นพืชเศรษฐกิจที่มีการผลิตแบบอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ มีการจ้างแรงงานทั่วโลกมากกว่า 20 ล้านคน และเป็นสินค้าอันดับรองจากน้ำมันปิโตรเลียม ซึ่งมีความต้องการบริโภคมากกว่า 400,000 ล้านแก้วต่อปี กาแฟพันธุ์อะราบิกา (*Coffea arabica* L.) เป็นกาแฟชนิด (species) ที่มีความสำคัญเป็นอันดับหนึ่งของสายพันธุ์กาแฟที่มีการปลูกเป็นการค้า โดยมีปริมาณการผลิตในรูปของกาแฟผงสำเร็จรูป (Instant Coffee) และกาแฟคั่วบด (Roasted Coffee or Ground Coffee) คิดเป็นร้อยละ 75 ของผลผลิตกาแฟโลก สำหรับประเทศไทยมีความต้องการกาแฟภายในประเทศมีมากถึง 1,500-2,000 ตัน จากเหตุผลดังกล่าวในการผลิตไม่เพียงพอต่อปริมาณความต้องการใช้ภายในประเทศ จึงทำให้มีการนำเข้ากาแฟอาราบิก้าที่มีคุณภาพสูงจาก อเมริกา โคลัมเบีย คอสตาริกา และ จาไมกา เพื่อนำมาเป็นส่วนผสมกาแฟอะราบิกาในประเทศอย่างถูกกฎหมาย แต่มีกาแฟอะราบิกาส่วนหนึ่งที่มีคุณภาพต่ำ มีการลักลอบนำเข้าจากประเทศเพื่อนบ้าน เพื่อนำมาปลอมปนอ้างเป็นกาแฟอะราบิกาไทย เป็นเหตุให้กาแฟอะราบิกาของไทยในปัจจุบันไม่มีคุณภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกาแฟที่ลักลอบนำเข้ามีสารเคมีกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืชปนเปื้อนอยู่สูงมาก เพราะกาแฟอะราบิกาของประเทศที่ลักลอบเป็นกาแฟที่ผลิตจากต้นที่เป็นโรคราสนิม ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องพัฒนาพันธุ์กาแฟอะราบิกาให้ได้สายพันธุ์ใหม่ที่มีลักษณะทางกายภาพ (Phenotype) คงที่ คือต้านทานโรคราสนิม ซึ่งเป็นโรคที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Hemileia vastatrix* B.& Br. ทนแล้ง ให้ผลผลิตสูงสม่ำเสมอ ในทำนองเดียวกัน เชื้อโรคราสนิมก็จะมีพัฒนาสายพันธุ์ใหม่ขึ้นมา ซึ่งในอดีตมีเพียง 22 race ปัจจุบันเพิ่มขึ้นเป็น 52 race ดังนั้นจึงควรที่จะต้องปรับปรุงพันธุ์กาแฟอะราบิกาโดยวิธีการคัดเลือกพันธุ์ ประเทศไทยมีการนำกาแฟอะราบิกาเข้ามาปลูกครั้งแรก ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2393 ที่จังหวัดจันทบุรี เรียกว่า กาแฟจันทบูรณ์ แต่ไม่ทราบแหล่งที่มา จากนั้นก็มีผู้นำเข้ามาปลูกอีกมากมายจากหลายแหล่ง ได้แก่ ประเทศฟิลิปปินส์ คอสตาริกา อินโดนีเซีย บราซิล เคนยา เอธิโอเปีย กัวเตมาลา แอฟริกา สหรัฐอเมริกาและโปรตุเกส เป็นต้น (Op de Laak, 1987; สถาบันวิจัยพืชสวน, 2553) กรมวิชาการเกษตรได้รับเมล็ดพันธุ์จาก Walkamin, Queensland ประเทศออสเตรเลียในปี พ.ศ. 2543 และปลูกรวบรวมพันธุ์ที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่ สำหรับดำเนินการคัดเลือกพันธุ์เพื่อขยายฐานพันธุ์กรรมให้ความหลากหลาย นำพันธุ์ที่คัดเลือกมาเปรียบเทียบกับพันธุ์แนะนำ ดังนั้นจึงได้มีการศึกษาเปรียบเทียบสายพันธุ์กาแฟอะราบิกานำเข้าจากประเทศออสเตรเลีย มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบพันธุ์กาแฟให้ต้านทานต่อโรคราสนิมในสภาพธรรมชาติ สำหรับใช้ในการทดสอบพันธุ์ในโครงการปรับปรุงพันธุ์กาแฟ

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

อุปกรณ์

1. ต้นพันธุ์กาแฟอะราบิกาจากประเทศออสเตรเลีย จำนวน 3 สายพันธุ์ ได้แก่ San Ramon Sln. 7.3 Typica และ Caturra
2. ต้นพันธุ์กาแฟอะราบิกาสายพันธุ์แนะนำ จำนวน 3 สายพันธุ์ ได้แก่ Catimor CIFC 7963-13-28 H 420/9 ML 2/4-78-62-26 และ H 528/46 ML 2/10-29-65-23

3. วัสดุและอุปกรณ์การเกษตร ได้แก่ เครื่องซังน้ำหนัก ตาข่าย ถุง ตะกร้า เวอร์เนียแคลิเปอร์ ปุ๋ยคอก (มูลไก่ มูลวัว) ปุ๋ยเคมี (15-15-15 13-13-21 46-0-0 0-0-60) ปูนขาว ฟางข้าว เป็นต้น
4. วัสดุสำนักงาน ได้แก่ กล้องถ่ายรูป กระดาษ ดินสอ ปากกา เป็นต้น
5. วัสดุคอมพิวเตอร์ ได้แก่ เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ หมึกพิมพ์ เครื่องพริ้นท์ เป็นต้น

วิธีการ

1. ปลูกต้นพันธุ์ที่ใช้ในการทดลองลงในหลุมปลูกขนาด 0.50 x 0.50x0.50 ม. รองก้นหลุมด้วยหินฟอสเฟตอัตรา 100 ก./หลุม และปุ๋ยคอกอัตรา 2 กก./หลุม ปลูกเป็นกลุ่ม
2. ปฏิบัติดูแลรักษา เมื่ออายุ 1-2 ปีแรก ใส่ปุ๋ยปีละ 2 ครั้ง ในช่วงเดือน พ.ค. และ ส.ค. ปีที่ 3-8 ใส่ปุ๋ยปีละ 3 ครั้ง ในช่วงเดือน พ.ค. ส.ค. และ ต.ค. กำจัดวัชพืชปีละ 4 ครั้ง คลุมโคนต้นทั้งปลายฤดูฝนของปีถัดไป
3. บันทึกข้อมูล ได้แก่
 - 3.1 การศึกษาการเจริญเติบโตของกาแพ ได้แก่ ความสูง เส้นรอบวงโคนต้น และขนาดทรงพุ่มเฉลี่ย (เหนือ-ใต้ และ ออก-ตก)
 - 3.2 อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ย
 - อัตราเพิ่มของความสูง = ค่าที่วัดได้ในปีปัจจุบัน - ค่าที่วัดได้ในปีที่ผ่านมา
 - อัตราเพิ่มของเส้นรอบวงโคนต้น = ค่าที่วัดได้ในปีปัจจุบัน - ค่าที่วัดได้ในปีที่ผ่านมา
 - อัตราเพิ่มของทรงพุ่ม = ค่าที่วัดได้ในปีปัจจุบัน - ค่าที่วัดได้ในปีที่ผ่านมา
 - 3.3 ผลผลิต
 - 3.4 ข้อมูลอนุกรมวิธาน

เวลาและสถานที่

ระยะเวลา : ตุลาคม 2554-กันยายน 2559

สถานที่ : ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ต.แม่วิน อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่ (1400 ม.)

ผลการวิจัยและอภิปรายผล (Results and Discussion)

เมื่อนำต้นกล้ากาแพที่ในการทดลอง จำนวน 6 สายพันธุ์ ได้แก่ San Ramon Sln. 7.3, Typica, Caturra, Catimor CIFC7963-13-28, H420/9ML2/4-78-62-26 และ H528/46ML2/10-29-65-23 ปลูกเป็นกลุ่มในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2555 ภายใต้ร่มเงาร่วมกับต้นพลับ ซึ่งต้นกาแพมีการเจริญเติบโตถึงปี 2557 พบว่า เกิดการตาย 3 สายพันธุ์ ได้แก่ San Ramon Sln.7.3, Typica และ H420/9ML2/4-78-62-26 เพราะต้นตาย

1. การเจริญเติบโต

1.1 ความสูง เมื่ออายุ 2 ปีหลังจากปลูก พบว่า พันธุ์ Caturra มีความสูงมากที่สุดคือ 67.6 ซม. และสายพันธุ์ San Ramon Sln. 7.3 มีความสูงน้อยที่สุดคือ 23 ซม. เมื่ออายุ 3 ปีหลังจากปลูก พบว่า พันธุ์ Caturra มีความสูงมากที่สุดคือ 79.2 ซม. และสายพันธุ์ H528/46ML2/10-29-65-23 มีความสูงน้อยที่สุดคือ 71.8 ซม. เมื่ออายุ 4 ปีหลังจากปลูก พบว่า สายพันธุ์ Catimor CIFC7963-13-28 มีความสูงมากที่สุดคือ 102 ซม. และสายพันธุ์ H528/46ML2/10-29-65-23 มีความสูงน้อยที่สุดคือ 78.2 ซม. และเมื่ออายุ 5 ปีหลังจากปลูก พบว่า สายพันธุ์ Catimor CIFC7963-13-28 มีความสูงมากที่สุดคือ 118.4 ซม. และสายพันธุ์ H528/46ML2/10-29-65-23 มีความสูงน้อยที่สุดคือ 96.8 ซม. (ตารางการทดลองที่ 1.6-1)

1.2 เส้นรอบวงโคนต้น เมื่ออายุ 2 ปีหลังจากปลูก พบว่า พันธุ์ Caturra มีเส้นรอบวงโคนต้นมากที่สุดคือ 4 ซม. และสายพันธุ์ San Ramon Sln. 7.3 มีเส้นรอบวงโคนต้นน้อยที่สุดคือ 2.3 ซม. เมื่ออายุ 3 ปีหลังจากปลูก พบว่า สายพันธุ์ Catimor CIFC7963-13-28 มีเส้นรอบวงโคนต้นมากที่สุดคือ 5.6 ซม. และสายพันธุ์ H528/46ML2/10-29-65-23 และ Caturra มีความสูงน้อยที่สุดคือ 5.1 ซม. เมื่ออายุ 4 ปี และ 5 ปีหลังจากปลูก พบว่า สายพันธุ์ Catimor CIFC7963-13-28 มีความสูงมากที่สุดคือ 7 ซม. และ 9.1 ซม. ตามลำดับ และสายพันธุ์ H528/46ML2/10-29-65-23 มีความสูงน้อยที่สุดคือ 5.3 ซม. และ 7.9 ซม. ตามลำดับ (ตารางการทดลองที่ 1.6-1)

1.3 ขนาดทรงพุ่ม เมื่ออายุ 2 ปีหลังจากปลูก พบว่า พันธุ์ Caturra มีขนาดทรงพุ่มมากที่สุดคือ 36.9 ซม. และสายพันธุ์ San Ramon Sln. 7.3 มีขนาดทรงพุ่มน้อยที่สุดคือ 3.4 ซม. เมื่ออายุ 3 ปี 4 ปี และ 5 ปีหลังจากปลูก พบว่า สายพันธุ์ Catimor CIFC7963-13-28 มีขนาดทรงพุ่มมากที่สุดคือ 54 ซม. 68.1 ซม. และ 101.9 ซม.ตามลำดับ และพันธุ์ Caturra มีขนาดทรงพุ่มน้อยที่สุดคือ 37.4 ซม. 49.1 ซม. และ 58.5 ซม. (ตารางการทดลองที่ 1.6-1)

กรมวิชาการเกษตร

ตารางการทดลองที่ 1.6-1 การเจริญเติบโต ด้านความสูง เส้นรอบวงโคนต้น และขนาดทรงพุ่มเฉลี่ย ของการเปรียบเทียบสายพันธุ์กาแฟอะราบิกาที่นำเข้ามาจากประเทศออสเตรเลีย ตั้งแต่ปี 2556-2559 (อายุ 2 ถึง 5 ปี หลังจากปลูก) ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ต.แม่วีน อ.แม่ว้าง จ.เชียงใหม่

สายพันธุ์กาแฟอะราบิกา	ความสูง(ซม.)				เส้นรอบวงโคนต้น(ซม.)				ขนาดทรงพุ่มเฉลี่ย(ซม.)			
	2556 (2 ปี)	2557 (3 ปี)	2558 (4 ปี)	2559 (5 ปี)	2556 (2 ปี)	2557 (3 ปี)	2558 (4 ปี)	2559 (5 ปี)	2556 (2 ปี)	2557 (3 ปี)	2558 (4 ปี)	2559 (5 ปี)
Catimor CIFC7963-13-28	54	78.8	102	118.4	3.5	5.6	7	9.1	24.4	54	68.1	101.9
H528/46ML2/10-29-65-23	61.8	71.8	78.2	96.8	3.8	5.1	5.3	7.9	32.4	38.3	46.5	72
Caturra	67.6	79.2	89.2	99.6	3.9	5.1	5.5	7.8	36.9	37.4	49.1	58.5
San Ramon Sln.7.3	23				2.3				3.4			
Typica	46.2				3.5				12.1			
H420/9ML2/4-78-62-26	42.5				3.7				16.6			
ค่าเฉลี่ย	49.2	76.6	89.8	104.9	3.5	5.3	5.9	8.3	21	43.2	54.6	77.5
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	15.9	4.2	11.9	11.7	0.6	0.3	0.9	0.7	12.7	9.3	11.8	22.2

หมายเหตุ : มาตรฐานการคัดเลือก (อายุ 8 ปี) : ความสูง (ซม.) < 180, เส้นรอบวงโคนต้น (ซม.) > 18, ขนาดทรงพุ่ม (ซม.) > 180

ปี 2557-2558 ไม่มีข้อมูลของพันธุ์ San Ramon Sln.7.3 พันธุ์ Typica และสายพันธุ์ H420/9ML2/4-78-62-26 เพราะต้นตาย

1.4 อัตราเพิ่มความสูง พบว่า สายพันธุ์ Catimor CIFC7963-13-28 มีอัตราการเพิ่มความสูงเฉลี่ยต่อปีมากที่สุดคือ 21.5 ซม. และพันธุ์ Caturra มีอัตราการเพิ่มความสูงเฉลี่ยต่อปีน้อยที่สุดคือ 10.7 ซม. (ตารางการทดลองที่ 1.6-2)

1.5 อัตราเพิ่มเส้นรอบวงโคนต้น พบว่า สายพันธุ์ Catimor CIFC7963-13-28 มีอัตราการเพิ่มขนาดเส้นรอบวงโคนต้นเฉลี่ยต่อปีมากที่สุดคือ 1.9 ซม. และพันธุ์ Caturra มีอัตราการเพิ่มขนาดเส้นรอบวงโคนต้นเฉลี่ยต่อปีน้อยที่สุดคือ 1.3 ซม. (ตารางการทดลองที่ 1.6-2)

1.6 อัตราเพิ่มขนาดทรงพุ่ม พบว่า สายพันธุ์ Catimor CIFC7963-13-28 มีอัตราการเพิ่มขนาดทรงพุ่มโคนต้นเฉลี่ยต่อปีมากที่สุดคือ 25.8 ซม. และพันธุ์ Caturra มีอัตราการเพิ่มขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยต่อปีน้อยที่สุดคือ 7.2 ซม. (ตารางการทดลองที่ 1.6-2)

ตารางการทดลองที่ 1.6-2 อัตราการเพิ่มเจริญเติบโต ด้านความสูง เส้นรอบวงโคนต้น และขนาดทรงพุ่มเฉลี่ย ของการเปรียบเทียบสายพันธุ์กาแฟอะราบิกาที่นำเข้ามาจากประเทศออสเตรเลีย (อายุ 3 ถึง 5 ปี หลังจากปลูก) ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ต.แม่วีน อ.แม่ว้าง จ.เชียงใหม่

สายพันธุ์กาแฟอะราบิกา	อัตราเพิ่มความสูง(ซม.)				อัตราเพิ่มเส้นรอบวงโคนต้น(ซม.)				อัตราเพิ่มขนาดทรงพุ่มเฉลี่ย(ซม.)			
	3 ปี	4 ปี	5ปี	เฉลี่ย	3 ปี	4 ปี	5ปี	เฉลี่ย	3 ปี	4 ปี	5ปี	เฉลี่ย
Catimor CIFC7963-13-28	24.8	23.2	16.4	21.5	2.1	1.4	2.1	1.9	29.6	14.1	33.8	25.8
H528/46ML2/10-29-65-23	10	6.4	18.6	11.7	1.3	0.2	2.6	1.4	5.9	8.2	25.5	13.2
Caturra	11.6	10	10.4	10.7	1.2	0.4	2.3	1.3	0.5	11.7	9.4	7.2
ค่าเฉลี่ย	11.5	13.2	15.1	14.6	1.5	0.7	0.3	1.5	12	11.3	22.9	15.4

หมายเหตุ ไม่มีข้อมูลของพันธุ์ San Ramon Sln.7.3 พันธุ์ Typica และสายพันธุ์ H420/9ML2/4-78-62-26 เพราะต้นตายปี 2557

1.7 อัตราการเพิ่มเจริญเติบโต ด้านความสูง เส้นรอบวงโคนต้น และขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยเมื่อกาแฟอายุ 5 ปี หลังจากปลูก พบว่า สายพันธุ์ Catimor CIFC7963-13-28 มีอัตราการเพิ่มเจริญเติบโต ด้านความสูง เส้นรอบวงโคนต้น และขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยต่อปีมากที่สุดคือ 16.4 ซม. และพันธุ์ Caturra มีอัตราการเพิ่มเจริญเติบโต ด้านความสูง เส้นรอบวงโคนต้น และขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยต่อปีน้อยที่สุดคือ 7.2 ซม. (ตารางการทดลองที่ 1.6-3)

ตารางการทดลองที่ 1.6-3 อัตราการเพิ่มเจริญเติบโต ด้านความสูง เส้นรอบวงโคนต้น และขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยเมื่อกาแฟอายุ 5 ปี หลังจากปลูกของการเปรียบเทียบสายพันธุ์กาแฟอะราบิกาที่นำเข้ามาจากประเทศออสเตรเลีย ตั้งแต่ปี 2556-2559 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ต.แม่วีน อ.แม่ว้าง จ.เชียงใหม่

สายพันธุ์	อัตราเพิ่มของความสูง(ซม.)	อัตราเพิ่มเส้นรอบวงโคนต้น(ซม.)	อัตราเพิ่มทรงพุ่ม(ซม.)	อัตราการเพิ่มเฉลี่ย(ซม.)
Catimor CIFC7963-13-28	21.5	1.9	25.8	16.4
H528/46ML2/10-29-65-23	11.7	1.4	13.2	8.7
Caturra	10.7	1.3	7.2	6.4
ค่าเฉลี่ย	14.6	1.5	15.4	10.5

หมายเหตุ ไม่มีข้อมูลของพันธุ์ San Ramon Sln.7.3 พันธุ์ Typica และสายพันธุ์ H420/9ML2/4-78-62-26 เพราะต้นตายในปี 2557

2. ผลผลิต

หลังจากปลูกเมื่อเดือน ต.ค. 2555 พบว่า กาแฟเริ่มออกดอกปีที่ 1 เดือน พ.ค. 2558 ติดผลเดือน มิ.ย.-ก.ค. 2558 และเก็บเกี่ยววันที่ 6 ม.ค. 2559

2.1 พันธุ์ Caturra ให้ผลผลิตน้ำหนักสดต่อต้น และผลผลิตน้ำหนักสดต่อไร่มากที่สุดคือ 0.38 กก./ต้น และ 150.9 กก./ไร่ และสายพันธุ์ Catimor CIFC7963-13-28 ให้ผลผลิตน้ำหนักสดต่อต้น และผลผลิตน้ำหนักสดต่อไร่ร้อยละน้อยที่สุดคือ 0.24 กก./ต้น และ 94.5 กก./ไร่ (ตารางการทดลองที่ 1.6-3)

2.2 พันธุ์ Caturra ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งกะลาต่อต้น และผลผลิตน้ำหนักแห้งกะลาต่อไร่ มากที่สุดคือ 0.07 กก.ต่อต้น และ 29.7 กก.ต่อไร่ และสายพันธุ์ Catimor CIFC7963-13-28 ให้ผลผลิตน้ำหนักสดต่อต้น และผลผลิตน้ำหนักสดต่อไร่ร้อยละน้อยที่สุดคือ 0.05 กก./ต้น และ 18.5 กก./ไร่ (ตารางการทดลองที่ 1.6-3)

ตารางการทดลองที่ 1.6-3 ผลผลิตน้ำหนักสดต่อต้น (กก.) น้ำหนักแห้งกะลาต่อต้น (กก.) และน้ำหนักแห้งสารกาแฟต่อต้น(กก.) ผลผลิตน้ำหนักสดต่อไร่ (กก.) น้ำหนักแห้งกะลาต่อไร่ (กก.) และน้ำหนักแห้งสารกาแฟต่อไร่(กก.) ของการเปรียบเทียบสายพันธุ์กาแฟอาราบิก้าที่นำเข้ามาจากประเทศออสเตรเลีย ที่เก็บเกี่ยวผลผลิตใน 2559 (อายุ 5 ปี) ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ต.แม่วีน อ.แม่ว้าง จ.เชียงใหม่

สายพันธุ์กาแฟอาราบิก้า	น้ำหนักสดต่อต้น(กก.)	น้ำหนักแห้งกะลาต่อต้น(กก.)	น้ำหนักสดต่อไร่(กก.)	น้ำหนักแห้งกะลาต่อไร่(กก.)
Catimor CIFC7963-13-28	0.24	0.05	94.5	18.5
H528/46ML2/10-29-65-23	0.31	0.06	125	25.2
Caturra	0.38	0.07	150.9	29.7
ค่าเฉลี่ย	0.31	0.06	123.5	24.5

3. ความต้านทานโรค

ประเมินความเป็นโรคราสนิมในสภาพแปลงทุกเดือน โดยเริ่มประเมินความเป็นโรคราสนิมหลังปลูกเดือน ต.ค. 2555 ไม่พบความเป็นโรคราสนิม แสดงว่ามีเปอร์เซ็นต์ต้านทานโรคราสนิม 100% ทุกสายพันธุ์

4. ข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยา

ตั้งแต่ปี 2555-2559 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง: 1400 ม.จากระดับน้ำทะเล) พบว่า ปี 2555 มีอุณหภูมิเฉลี่ย 22.0°ซ. อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 29.0°ซ. อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 15.2°ซ. ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 83% ปริมาณน้ำฝนสะสม 1,913 ม.ม.ต่อปี ปี 2556 มีอุณหภูมิเฉลี่ย 19.4°ซ. อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 26.9°ซ. อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 14.2°ซ. ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 78.2% ปริมาณน้ำฝนสะสม 2,230.7ม.ม.ต่อปี ปี 2557 มีอุณหภูมิเฉลี่ย 19.7°ซ. อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 27.5°ซ. อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 10.6°ซ. ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 76.6% ปริมาณน้ำฝนสะสม 1,576.9 ม.ม.ต่อปี ปี 2558 มีอุณหภูมิเฉลี่ย 20.4°ซ. อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 31.1°ซ. อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 14.3°ซ. ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 78.5% ปริมาณน้ำฝนสะสม 1,684 ม.ม.ต่อปี และ ปี 2559 มีอุณหภูมิเฉลี่ย 20.6°ซ. อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 27.8°ซ. อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 14.5°ซ. ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 71.2% ปริมาณน้ำฝนสะสม 1,545.1 ม.ม.ต่อปี (กราฟภาคผนวกการทดลองที่ 1.5-1-กราฟภาคผนวกการทดลองที่ 1.5-5)

จากข้อมูลการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตพบว่า พันธุ์ Caturra ที่มาจากประเทศออสเตรเลียที่มีอัตราการเพิ่มเจริญเติบโต ด้านความสูง เส้นรอบวงโคนต้น และขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยเมื่อกาแฟอายุ 5 ปีหลังจากปลูกน้อยที่สุด แต่ให้ผลผลิตน้ำหนักสดต่อต้น ผลผลิตน้ำหนักสดต่อไร่ ผลผลิตน้ำหนักแห้งกะลาต่อต้น และ

ผลผลิตน้ำหนักร้างกะลาต่อไร่มากที่สุด ซึ่งแตกต่างจากสายพันธุ์ Catimor C1FC7963-13-28 ที่มีอัตราการเพิ่มเจริญเติบโต ด้านความสูง เส้นรอบวงโคนต้น และขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยเมื่อกาแพอายุ 5 ปีหลังจากปลูกมากที่สุด แต่ให้ผลผลิตน้ำหนักร้างต่อต้น ผลผลิตน้ำหนักร้างต่อไร่ ผลผลิตน้ำหนักร้างกะลาต่อต้น และผลผลิตน้ำหนักร้างกะลาต่อรายน้อยที่สุด ประกอบกับมีความต้านทานต่อโรคราสนิม สอดคล้องกับ Winston (1993) ที่ได้มีการเปรียบเทียบผลผลิตของกาแพอะราบิกา 40 สายพันธุ์ที่ปลูกในตอนเหนือของรัฐควีนส์แลนด์ ประเทศออสเตรเลียในช่วงปี พ.ศ. 2527-2531 พบว่า สายพันธุ์ที่มีแนวโน้มมากที่สุดคือผลผลิตที่ได้แก่ Catuai rojo (สีแดง) และ Catuai Amarillo (สีเหลือง) Catimra, Caturra, Mundo Novo, Kieperson, SL 6 และ Kairi Typica จากผลการทดลองพบว่า พันธุ์ Caturra ที่มาจากประเทศออสเตรเลีย สามารถนำไปใช้ในการทดสอบพันธุ์ในโครงการปรับปรุงพันธุ์กาแพต่อไป

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ (Conclusion and Suggestion)

1. สายพันธุ์ Catimor C1FC7963-13-28 มีอัตราการเพิ่มเจริญเติบโต ด้านความสูง เส้นรอบวงโคนต้น และขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยต่อปีมากที่สุดคือ 16.4 ซม. และพันธุ์ Caturra มีอัตราการเพิ่มเจริญเติบโต ด้านความสูง เส้นรอบวงโคนต้น และขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยต่อปีน้อยที่สุดคือ 6.4 ซม.
2. ทุกสายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ Catimor C1FC7963-13-28 สายพันธุ์ H528/46ML2/10-29-65-23 และพันธุ์ Caturra มีเปอร์เซ็นต์ต้านทานโรคราสนิม 100 เปอร์เซ็นต์
3. พันธุ์ Caturra ให้ผลผลิตน้ำหนักร้างต่อต้น (กก.) ผลผลิตน้ำหนักร้างต่อไร่ (กก.) ผลผลิตน้ำหนักร้างกะลาต่อต้น (กก.) และผลผลิตน้ำหนักร้างกะลาต่อไร่ (กก.) มากที่สุดคือ 0.38 กก.ต่อต้น 150.9 กก.ต่อไร่ 0.07 กก.ต่อต้น และ 29.7 กก.ต่อไร่ ตามลำดับ และสายพันธุ์ Catimor C1FC7963-13-28 ให้ผลผลิตน้ำหนักร้างต่อต้น (กก.) ผลผลิตน้ำหนักร้างต่อไร่ (กก.) ผลผลิตน้ำหนักร้างกะลาต่อต้น (กก.) และผลผลิตน้ำหนักร้างกะลาต่อไร่ (กก.) น้อยที่สุดคือ 0.24 กก.ต่อต้น 94.5 กก.ต่อไร่ 0.05 กก.ต่อต้น และ 18.5 กก.ต่อไร่ ตามลำดับ

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

ได้พันธุ์กาแพที่ต้านทานต่อโรคราสนิมในสภาพธรรมชาติ สำหรับใช้ในการทดสอบพันธุ์ในโครงการปรับปรุงพันธุ์กาแพ

การทดลองที่ 1.7 การคัดเลือกพันธุ์กาแฟอาราบิกาลูกผสม Sarchimor ชุดที่ 1
Experiment 1.7 Clonal selection of Arabica coffee var. Sarchimor seri 1

ฉัตรดนภา ช่มอาวุธ มานพ หาญเทวี สมคิด รัตน์บุรี ศิริภรณ์ จรินทร์

คำสำคัญ

กาแฟอาราบิกา พันธุ์ซาชิมอร์

Key words

Arabica coffee, Sarchimor

บทคัดย่อ

การคัดเลือกพันธุ์กาแฟอาราบิกาลูกผสม Sarchimor ชุดที่ 1 มีวัตถุประสงค์เพื่อคัดเลือกพันธุ์กาแฟที่ต้านทานต่อโรคราสนิมในสภาพธรรมชาติ สำหรับใช้ในการเปรียบเทียบพันธุ์ในโครงการปรับปรุงพันธุ์กาแฟอาราบิกา ดำเนินการเดือน ตุลาคม 2554-กันยายน 2561 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง: 1432 เมตรจากระดับน้ำทะเล) อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่ ไม่มีการวางแผนการทดลอง ในกาแฟอาราบิกาพันธุ์ Sarchimor จำนวน 5 กลุ่มพันธุ์ๆ ละ 50-70 สายพันธุ์ ได้แก่ CIFIC No.1 จำนวน 52 สายพันธุ์ CIFIC No.2 จำนวน 72 สายพันธุ์ CIFIC No.3 จำนวน 70 สายพันธุ์ CIFIC No.4 จำนวน 63 สายพันธุ์ CIFIC No.5 จำนวน 46 สายพันธุ์ รวม 303 สายพันธุ์ ปลูกในเดือนตุลาคม 2554 เกณฑ์การคัดเลือกพันธุ์ได้แก่ ต้านทานโรคราสนิม 100% (ในระดับแปลง) ต้านทานโรคแอนแทรกโนส 95-100% (ในระดับแปลง) มีผลผลิตสูงและสม่ำเสมอ โดยมีผลผลิตน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งมากกว่าค่าเฉลี่ยทั้งหมด คุณภาพการชิมมากกว่า 6.5 คะแนน จากคะแนนเต็ม 10 คะแนน เมื่ออายุ 7 ปี ควรมีความยาวระหว่างข้อของกิ่งที่ให้ผลระหว่าง 2-5 ซม. ความยาวระหว่างข้อของลำต้นน้อยกว่า 5 ซม. สารกาแฟมีขนาดกว้างและยาวมากกว่า 7 มม. และหนา มากกว่า 2.8 มม. จำนวนสารกาแฟต่อน้ำหนัก 100 กรัม น้อยกว่า 600 เมล็ด เปอร์เซ็นต์สารกาแฟเกรด A มากกว่า 70% และเปอร์เซ็นต์สารกาแฟ Peaberry น้อยกว่า 15% ผลการทดลองพบว่า ได้ต้นที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกจำนวน 8 สายพันธุ์ได้แก่ ได้แก่ CIFIC No.1-T8, CIFIC No.1-T15, CIFIC No.1-T16, CIFIC No.1-T51, CIFIC No.2-T10, CIFIC No.2-T14, CIFIC No.2-T21 และ CIFIC No.2-T27 ซึ่งไม่พบการเข้าทำลายของโรคราสนิม ผลผลิตน้ำหนักสดเฉลี่ย 5 ปีคือ 985.73 กรัมต่อต้น ผลผลิตน้ำหนักแห้งกาแฟละเฉลี่ย 5 ปีคือ 245.45 กรัมต่อต้น คุณภาพการชิมเฉลี่ย 8.4 คะแนน ความยาวระหว่างข้อของกิ่งที่ให้ผลเฉลี่ย 3.23 ซม. ความยาวระหว่างข้อของลำต้นเฉลี่ย 4.6 ซม. ขนาดของสารกาแฟได้แก่ กว้างเฉลี่ย 7 มม. ยาวเฉลี่ย 11 มม. หนาเฉลี่ย 4 มม. จำนวนสารกาแฟต่อน้ำหนัก 100 กรัมคือ 555 เมล็ด เปอร์เซ็นต์สารกาแฟเกรด A เฉลี่ย 86.89% และเปอร์เซ็นต์สารกาแฟ Peaberry เฉลี่ย 9.11%

Abstract

Clonal selection of Arabica coffee var. Sarchimor aim to select arabica coffee to coffee leaf rust under field condition. Researched in October 2011- April 2018 at the Royal Agricultural Research Centre (Khunwang: 1432 meter above msl.), Chiang Mai Thailand. Trail on 5 selection groups of 303 clones of Arabica coffee var. Sarchimor as follow (1) CIFIC No.1 has 52 clone (2) CIFIC No.2 has 72 clone (3) CIFIC No.3 has 70 clone (4) CIFIC No.4 has 63 clone and (5) CIFIC No.5 has 46 clone. Planted in October 2011. From criteria of breeding program specially to resistance to coffee leaf rust 100 percent at field trial and could select 8 clones as follow CIFIC No.1-T8, CIFIC No.1-T15, CIFIC No.1-T16, CIFIC No.1-T51, CIFIC No.2-T10, CIFIC No.2-T14, CIFIC No.2-T21 และ CIFIC No.2-T27.

บทนำ (Introduction)

กรมวิชาการเกษตร ได้มีการวิจัยและพัฒนากาแฟอะราบิกาที่ต้านทานโรคราสนิมสายพันธุ์คาติมอร์ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2527 เป็นต้นมา จนได้กาแฟอะราบิกาพันธุ์รับรอง “เชียงใหม่ 80” ในปี พ.ศ. 2550 ที่ปลูกแพร่หลายทั่วตอยต่าง ๆ เป็นที่ยอมรับคุณภาพในปัจจุบัน กรมวิชาการเกษตรมีงานวิจัยปรับปรุงพันธุ์กาแฟอย่างต่อเนื่อง พบว่า ความหลากหลายทางด้านพันธุกรรมจำกัด สายพันธุ์คาติมอร์เริ่มอ่อนแอต่อโรคราสนิม จำเป็นต้องมีการวิจัยปรับปรุงพันธุ์กาแฟอะราบิกาอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะการคัดเลือกพันธุ์เพื่อขยายฐานพันธุกรรมให้มีความหลากหลายสำหรับใช้เพิ่มประสิทธิภาพการผลิตให้สามารถแข่งขันกับประเทศผู้ผลิตรายอื่นได้อย่างยั่งยืน พบว่า กาแฟอะราบิกาพันธุ์ซาซิมอร์ (Sarchimor) ที่ได้รับเมล็ดพันธุ์จากศูนย์วิจัยโรคราสนิม (Centro de Ferrugens Investigaçao das Cafeeiro: Coffee Leaf Rust Research Centre; CIFIC) ประเทศโปรตุเกส ในเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2553 จำนวน 5 กลุ่มสายพันธุ์ เป็นเมล็ดลูกผสมชั่วที่ 4 ประวัติคือ

- F1 Villa Sachi CIFIC 971/10 (Semi dwarf mutant of Bourbon) X HDT832/2 (Arabica X Robusta) ที่ศูนย์วิจัยโรคราสนิม (CIFIC) ประเทศโปรตุเกส (ปี ค.ศ.1970)
- F2 Central Coffee Research Institute (CCRI) ประเทศอินเดีย (ปี ค.ศ. 1975-1981)
- F3 Central Coffee Research Institute (CCRI) ประเทศอินเดีย (ปี ค.ศ. 1981-1999)
- F4 ศูนย์วิจัยโรคราสนิม (CIFIC) ประเทศโปรตุเกส

พันธุ์ซาซิมอร์เป็นพันธุ์แนะนำของประเทศอินเดียในปี พ.ศ. 2552 ภายใต้ชื่อพันธุ์ Chandragiri ลักษณะเด่นคือ ต้นมีลักษณะเป็นทรงพุ่มโน้มลง ต้นเตี้ย คล้ายพันธุ์ Cauvery และ San Ramon มีความต้านทานต่อโรคราสนิม 95-98% แต่ไม่ต้านทานต่อการเข้าทำลายของหนอนเจาะลำต้นสีขาว ขนาดเมล็ดพบมีเมล็ดขนาดมากกว่าหรือเท่ากับ 7.5 มม. จำนวน 25% เมล็ดมีขนาด 7.1 ถึงน้อยกว่า 7.5 มม. จำนวน 26.8% เมล็ดมีขนาด 6.65 ถึงน้อยกว่า 7.1 มม. จำนวน 35% เมล็ดมีขนาด 6.3 ถึงน้อยกว่า 6.65 มม. เมล็ดมีขนาดน้อยกว่า 6.3 มม. ควรปลูกภายใต้สภาพร่มเงา ห่างจากแปลงอื่น และไม่ควรปลูกในพื้นที่ที่มีความสูงจากระดับน้ำทะเลต่ำกว่า 1000 ม.(Central Coffee Research Institute, 2010) พันธุ์ Sarchimore แม้ว่า จะมีประวัติว่ามีความต้านทานต่อเชื้อราสนิม (*Hemileia vastatrix*), เชื้อราที่เป็นสาเหตุของโรคผลเน่า (*Colletotrichum kahawae*) และไส้เดือนฝอย (*Meloidogyne* spp.) ซึ่งมีการคัดเลือกลูกชั่วที่ 2 (F2) ในประเทศต่างๆ นอกจากประเทศอินเดีย ได้แก่ Tupi, Obatã (IAC, Brazil); IAPAR 59, IPR 97, IPR 98, IPR 104 และ IPR 107 (IAPAR, Brazil); IHCAFE-2004 (IHCAFE, Honduras); T5296 (Central America);

Limaní (EEA, Puerto Rico). โดย CIFIC ประเทศโปรตุเกส IRD และ CIRAD ประเทศฝรั่งเศส รวมถึงสถาบันวิจัยกาแพ ประเทศ Latin America ซึ่งพันธุ์ดังกล่าวพบว่าปัจจุบันมีทั้งด้านทานและไม่ด้านทานต่อโรคราสนิม จึงไม่แนะนำให้ใช้พันธุ์ดังกล่าวในการเป็นพ่อแม่พันธุ์ในการผสมพันธุ์ (Varzer et al, 2008) ดังนั้นจึงได้มีการศึกษาว่า กาแพอะราบิกาลูกผสมพันธุ์ Sarchimor มีความต้านทานโรคราสนิมในสภาพธรรมชาติ และเจริญเติบโตให้ผลผลิต และคุณภาพดี สำหรับใช้เป็นพันธุ์แนะนำสำหรับเกษตรกรต่อไป โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อคัดเลือกพันธุ์กาแพที่ต้านทานต่อโรคราสนิมในสภาพธรรมชาติ สำหรับใช้ในการเปรียบเทียบพันธุ์ในโครงการปรับปรุงพันธุ์กาแพอะราบิกา

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

อุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์กาแพอะราบิกาพันธุ์ Sarchimor จำนวน 5 กลุ่มสายพันธุ์ ได้แก่ CIFIC No.1, CIFIC No.2, CIFIC No.3, CIFIC No.4 และ CIFIC No.5
2. วัสดุและอุปกรณ์การเกษตร ได้แก่ เครื่องชั่งน้ำหนัก ตาข่าย ถุง ตะกร้า เวอร์เนียแคลิเปอร์ ปุ๋ยคอก (มูลไก่ มูลวัว) ปุ๋ยเคมี (15-15-15 13-13-21 46-0-0 0-0-60) ปูนขาว ฟางข้าว เป็นต้น
3. วัสดุสำนักงาน ได้แก่ กล้องถ่ายรูป กระดาษ ดินสอ ปากกา เป็นต้น
4. วัสดุคอมพิวเตอร์ ได้แก่ เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ หมึกพิมพ์ เครื่องปริ้นเตอร์ เป็นต้น

วิธีการ

1. นำเมล็ดพันธุ์ที่ได้รับจาก CIFIC เพาะเป็นต้นกล้าพร้อมปลูก หลุมปลูกขนาด 0.50 × 0.50×0.50 เมตร รองก้นหลุมด้วยหินฟอสเฟตอัตรา 100 กรัม/หลุม และปุ๋ยคอกอัตรา 2 กก./หลุม ปลูกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 50-60 ต้น ดังนี้ CIFIC No.1 จำนวน 52 สายพันธุ์ CIFIC No.2จำนวน 72 สายพันธุ์ CIFIC No.3 จำนวน 70 สายพันธุ์ CIFIC No.4 จำนวน 63 สายพันธุ์ CIFIC No.5 จำนวน 46 สายพันธุ์ รวม 303 สายพันธุ์
2. ปฏิบัติดูแลรักษา กำจัดวัชพืชปีละ 1 ครั้ง คลุมโคนต้นทั้งปลายฤดูฝนของปีถัดไป และมีการใส่ปุ๋ยวิทยาศาสตร์ดังนี้

ปีที่	ปุ๋ย	ปริมาณปุ๋ย (กรัม/ต้น/ปี)	พฤษภาคม (กรัม/ต้น)	สิงหาคม (กรัม/ต้น)	ตุลาคม (กรัม/ต้น)
1	15-15-15	100	100	-	-
	46-0-0	100	50	50	-
2	46-0-0	150	50	50	50
	46-0-0	150	50	100	-
	13-13-21	100	50	50	-
3	0-0-60	50	-	-	50
	46-0-0	200	100	100	-
	13-13-21	150	50	100	-
4	0-0-60	50	-	-	50
	46-0-0	200	100	100	-
	13-13-21	150	50	100	-
5	0-0-60	50	-	-	50
	46-0-0	200	100	100	-
	13-13-21	150	-	100	50
6	0-0-60	150	-	50	100
	46-0-0	200	100	100	-
	13-13-21	200	50	100	50
7	0-0-60	150	-	100	50
	46-0-0	200	100	100	-
	13-13-21	200	50	100	50
	0-0-60	150	-	100	50

สำหรับการใส่ปุ๋ยคอก คือ ชีววั อัตรา 2-5 กก./ต้น ชีวภัอัดเม็ดอัตรา 100-150 กก./ต้น ในเดือน พฤษภาคม

3. บันทึกข้อมูล ได้แก่

3.1 การเจริญเติบโต ได้แก่

3.1.1 ความสูง วัดจากพื้นดิน (โคนต้น) ถึงปลายยอดอ่อน

3.1.2 เส้นรอบวงโคนต้น วัดจากพื้นดิน 10 ซม.

3.1.3 ขนาดทรงพุ่ม วัดจากทิศเหนือ-ใต้ และทิศตะวันออก-ตก ของกิ่งแขนงส่วนที่ยาวที่สุด

ของต้น

3.1.4 อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ย

- อัตราการเพิ่มของความสูง = ค่าที่วัดได้ในปัจจุบัน - ค่าที่วัดได้ในปีที่ผ่านมา

- อัตราการเพิ่มของเส้นรอบวงโคนต้น = ค่าที่วัดได้ในปัจจุบัน - ค่าที่วัดได้ในปีที่ผ่านมก

- อัตราการเพิ่มของทรงพุ่ม = ค่าที่วัดได้ในปัจจุบัน - ค่าที่วัดได้ในปีที่ผ่านมา

3.1.5 จำนวนข้อของลำต้น จากโคนต้นถึงยอดอ่อน

3.1.6 จำนวนข้อของกิ่งที่ให้ผล จากโคนกิ่งคือ ปลายยอดอ่อนของกิ่งแขนงที่ให้ผล

3.1.7 ความยาวระหว่างข้อของลำต้น วัดจาก

- ส่วนโคนต้น จำนวน 3 ข้อ ข้อที่ 3-5 ของลำต้นที่แตกกิ่งแขนงแรก

- ส่วนกลางของลำต้น วัดจากจุดกิ่งกลางที่ได้จากการนับจำนวนข้อทั้งหมดของลำต้น

แล้วหารด้วย 2 โดยวัดจำนวน 4 ข้อ

- ส่วนปลายของลำต้น จำนวน 3 ข้อ เริ่มจากข้อ 5-7 นับจากยอด

3.1.8 ความยาวระหว่างข้อของกิ่งที่ให้ผล วัดจาก

- ส่วนโคนต้น จำนวน 3 กิ่ง

- ส่วนกลางของลำต้น จำนวน 4 กิ่ง

- ส่วนปลายของลำต้น จำนวน 3 กิ่ง

แต่ละกิ่งจะวัดความยาวระหว่างข้อจาก

- ส่วนโคนกิ่ง นับจากใบแรก - คู่ที่ 3

- ส่วนกลางของกิ่ง วัดจากจำนวนข้อของกิ่งทั้งหมดแล้วหารด้วย 2 วัดจำนวน 4 ข้อ

- ส่วนปลายของกิ่ง วัดจากใบคู่ที่ 3-5 นับจากยอด โดยวัดจำนวน 3 ข้อ

3.2 ศึกษาลักษณะภายนอกของผล ได้แก่ สีของผล โดยใช้แผ่นเทียบสี (R.H.S. Colour Chart) ขนาดผล วัดโดยใช้เวอร์เนียคาลิเปอร์ น้ำหนักผล รูปปร่างผล

3.3 ศึกษาผลผลิต

3.3.1 จำนวนผล/ข้อ

- กิ่งจากส่วนโคนของลำต้น กิ่งที่ 3-5 จำนวน 3 กิ่ง

- กิ่งจากส่วนกลางของลำต้น จำนวน 4 กิ่ง

- กิ่งจากส่วนปลายของลำต้น นับจากกิ่งที่ 5 จากยอดลงมา จำนวน 3 กิ่ง

3.3.2 น้ำหนักแห้ง (กะลาภาแพ/ต้น และสารกาแพ/ต้น ที่ความชื้น 13%)

3.3.3 ขนาดของสารกาแพ เเปอร์เซ็นต์สารกาแพเกรด 1,2,3 และ 4 (ตารางการทดลองที่ 1.7-

1) ลักษณะการเกิด Peaberry ข้อบกพร่อง (Deflect) (ตารางการทดลองที่ 1.7-2) แบ่งตามมาตรฐานสินค้าเกษตร มกษ.5701-2552 เมล็ดกาแพอะราบิกา (สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ, 2552)

ตารางการทดลองที่ 1.7-1 ขนาดของเมล็ดกาแฟอาราบิก้า

รหัสขนาดเกรด	ขนาดของเมล็ดกาแฟ (mm)	เมล็ดกาแฟที่ค้างอยู่บนตะแกรงร่อนหมายเลขต่างๆ ตามมาตรฐาน ISO41510:1991 (sieve No.)
1	≥7.1	18
2	6.3 - <7.1	16
3	5.6 - <6.3	14
4	<5.6	-

ตารางการทดลองที่ 1.7-2 เกณฑ์ข้อบกพร่องของเมล็ดกาแฟอาราบิก้า

ข้อบกพร่อง	สัดส่วนโดยน้ำหนัก (%)
เมล็ดดำ	0.5
เมล็ดขึ้นรา	0.5
เมล็ดแตก	1.5
เมล็ดถูกแมลงทำลาย	0.5
ผลกาแฟแห้ง	0.5
สิ่งแปลกปลอม	0.5
ข้อบกพร่องรวม	3

3.3.4 คุณภาพทางประสาทสัมผัส (คุณภาพการชิม) ทดสอบคุณภาพการชิมโดยนักวิชาการของศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ที่ผ่านการอบรม โดยนำเมล็ดกาแฟมาคั่วด้วยเครื่องคั่วยี่ห้อ PROBAT รุ่น PRE-1 ELECTRIC ROASTER (พลังงานไฟฟ้า) ที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 9 นาที จากนั้นนำมาทดสอบคุณภาพการชิม โดยใช้ Application Cupping Lab version 1.0 เสนอโดย Coffee Lab Asia Limited SCAA 2013 โดยนักวิชาการเกษตรจาก ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชสวน ที่ผ่านการอบรมจากส่วนราชการได้แก่ กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตรกรรมวิชาการเกษตร มีการให้ระดับคะแนน 1 - 10 คือ มีระดับคะแนนดี (Good = 6.0-6.75) ดีมาก (Very Good = 7.0-7.75) ยอดเยี่ยม (Excellent = 8.0-8.75) สุดยอด (Out standing = 9.0-9.75) ในลักษณะของ Fragrance/Aroma, Acidity, Body, Flavor, Sweetness, Clean cup, Balance, Uniformity, Aftertaste และ Overall

3.4 ความต้านทานโรค ได้แก่ โรคราสนิม และโรคแอนแทรกโนส ประเมินความเป็นโรคในสภาพแปลงทุกเดือน

3.5 ข้อมูลอุตุนิยมนิเวศวิทยา

4. กำหนดมาตรฐานการคัดเลือก คือ

4.1 ไม่พบการระบาดของโรคราสนิมคือ 0 เปอร์เซ็นต์ ในระดับแปลงและสภาพธรรมชาติ ซึ่งปกติเกณฑ์การคัดเลือกคือ มีความต้านทานต่อโรคราสนิม 95 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป ซึ่งสูตรคำนวณคือ

$$\text{เปอร์เซ็นต์ต้านทานโรคราสนิม} = \frac{\text{จำนวนต้นที่ไม่เป็นโรคราสนิม} \times 100}{\text{จำนวนต้นที่ปลูก}}$$

เปอร์เซ็นต์การระบาดของโรคราสนิมกาแฟ โดยประเมินจากเปอร์เซ็นต์การสูญเสียพื้นที่ใบ คือ ในแต่ละต้นที่ทดลอง จะติดป้ายแสดงหมายเลข (1-12) แบ่งต้นกาแฟเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนโคน ส่วนกลาง และส่วนยอด ซึ่งแต่ละส่วนแบ่งเป็น 4 ทิศ คือ ทิศเหนือ ทิศใต้ ทิศตะวันออก และทิศตะวันตก โดยติดป้ายแสดงหมายเลข 1-4 บริเวณส่วนโคนต้น หมายเลข 5-8 บริเวณส่วนกลางต้น และหมายเลข 9-12 บริเวณส่วนยอด เพื่อประเมินความรุนแรงของการระบาดของโรคราสนิมกาแฟ จากกิ่งที่ติดป้าย ในบริเวณที่ติดป้ายแต่ละส่วนดังนี้

- ส่วนต้น กำหนดให้ทั้งต้น คิด 100% ดูการระบาดของโรคราสนิมว่าเป็นที่เปอร์เซ็นต์
- ส่วนกิ่ง กำหนดให้ทั้งกิ่ง คิด 100% ดูการระบาดของโรคราสนิมว่าเป็นที่เปอร์เซ็นต์
- ส่วนใบ กำหนดให้ทั้งใบ คิด 100% ดูการระบาดของโรคราสนิมว่าเป็นที่เปอร์เซ็นต์

จากนั้นหาค่าเฉลี่ยทั้งสามส่วน สำหรับแบบประเมินเป็นแบบที่ปรับมาจากการประเมินของ ศูนย์วิจัยโรคราสนิม (Coffee Leaf Rust Research Centre: CIFIC) โดย D'Oliveira (1954-1957) และ นาย ศุภชัย ลีลจำเนียร นักวิชาการโรคพืช กรมวิชาการเกษตร โดย Eskes และ Toma-Braghini (1981) ซึ่งทาง โครงการวิจัยและปรับปรุงพันธุ์กาแฟอะราบิกาโดยวิธีการผสมพันธุ์ (อุทัย และคณะ, 2556) ได้ปรับวิธีการในการประเมินผลความต้านทานของกาแฟต่อเชื้อราสนิม (*Hemileia vastatrix*) ภายใต้การชี้แนะและให้ คำปรึกษาจากผู้เชี่ยวชาญด้านโรคราสนิม Dr. Vitor Pinto Varzea จาก CIFIC

เนื่องจากพันธุ์ซาชิมอร์ มีความต้านทานและไม่ต้านทานต่อโรคราสนิม จึงไม่แนะนำให้ใช้พันธุ์ดังกล่าวในการเป็นพ่อแม่พันธุ์ในการผสมพันธุ์ และหากพบว่ามีอาการระบาดของโรคราสนิมกาแฟในแต่ละสายพันธุ์ คือ มากกว่า 0% ขึ้นไป ให้คัดออกและทำลายต้นดังกล่าวทิ้ง เพื่อไม่ให้เป็นแหล่งกระจายโรคต่อไป (Varzer *et al*, 2008)

4.2 พบการระบาดของโรคแอนแทรคโนส 0-5% (ในสภาพธรรมชาติ) ใช้หลักการประเมิน เช่นเดียวกับโรคราสนิม คือ มีความต้านทานโรคแอนแทรคโนส 95% ขึ้นไป

4.3 มีผลผลิตสูงและสม่ำเสมอ โดยมีผลผลิตน้ำหนักรสและน้ำหนักแห้งมากกว่าค่าเฉลี่ยทั้งหมด

4.4 คุณภาพการชิมมากกว่า 6.5 คะแนน จากคะแนนเต็ม 10 คะแนน

4.5 เมื่ออายุ 7 ปี มีลักษณะทางการเกษตรดังนี้

4.5.1 ความยาวระหว่างข้อของกิ่งที่ให้ผลระหว่าง 2-5 ซม.

4.5.2 ความยาวระหว่างข้อของลำต้นน้อยกว่า 5 ซม.

4.5.3 สารกาแฟมีขนาดกว้างและยาวมากกว่า 7 มม. และหนามากกว่า 2.8 มม.

4.5.4 จำนวนสารกาแฟต่อน้ำหนัก 100 กรัมไม่น้อยกว่า 600 เมล็ด

4.5.5 เปอร์เซ็นต์สารกาแฟเกรด A มากกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ (คำนวณจากผลรวมของ เปอร์เซ็นต์สารกาแฟ เกรด 1 เกรด 2 และเกรด 3 ซึ่งแบ่งตามมาตรฐานสินค้าเกษตร มกษ.5701-2552 เมล็ด กาแฟอะราบิกา (สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ, 2552) คือ มีขนาดของเมล็ดกาแฟ มากกว่า 5.6 มม. ขึ้นไป)

4.5.6 เปอร์เซ็นต์สารกาแฟ Peaberry น้อยกว่า 15%

เวลาและสถานที่

ระยะเวลา : ตุลาคม 2554 – กันยายน 2560

สถานที่ : ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ต.แม่วีน อ.แม่ว้าง จ.เชียงใหม่ (1400 ม.)

ผลการวิจัยและอภิปรายผล (Results and Discussion)

ปี 2553 ได้รับเมล็ดกาแฟอะราบิกาพันธุ์ Sarchimor จากศูนย์วิจัยโรคราสนิม (Centro de Ferrugens Investigaçao das Cafeeiro: Coffee Leaf Rust Research Centre; CIFIC) ประเทศโปรตุเกส ในเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2553 จำนวน 5 กลุ่มสายพันธุ์ ได้แก่ CIFIC No.1, CIFIC No.2, CIFIC No.3, CIFIC No.4 และ CIFIC No.5 (ภาพผนวกที่ 1) เพาะเป็นต้นกล้า

ปี 2554 ปลูกทดสอบในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2554 ปลูกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 50-70 สายพันธุ์ จำนวน 5 กลุ่มสายพันธุ์ รวมทั้งหมด 303 สายพันธุ์คือ CIFIC No.1 จำนวน 52 สายพันธุ์ CIFIC No.2 จำนวน 72 สาย

พันธุ์ CIFIC No.3 จำนวน 70 สายพันธุ์ CIFIC No.4 จำนวน 63 สายพันธุ์ และ CIFIC No.5 จำนวน 46 สายพันธุ์ ปลูกในหลุมปลูกขนาด 0.50 x 0.50x0.50 เมตร รองก้นหลุมด้วยหินฟอสเฟตอัตรา 100 กรัม/หลุม และปุ๋ยคอกอัตรา 2 กิโลกรัมต่อหลุม ในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2554 โดยปลูกภายใต้ร่มเงาร่วมกับต้นพลับ พิกัด ละติจูด 18.62945 ลองจิจูด 98.50298 ความสูงจากระดับน้ำทะเล 1432 เมตรจากระดับน้ำทะเล

ปี 2555-2556 กาแฟอะราบิกาพันธุ์ Sarchimor แต่ละกลุ่มสายพันธุ์มีการเจริญเติบโตตามปกติ พบว่า กลุ่มสายพันธุ์ CIFIC No.3 มีการเจริญเติบโตและอัตราการเจริญเติบโต ด้านอัตราเพิ่มของความสูง เส้นรอบวงโคนต้น และขนาดทรงพุ่มมากที่สุด (ตารางการทดลองที่ 1.7-3-ตารางการทดลองที่ 1.7-8)

ตารางการทดลองที่ 1.7-3 การเจริญเติบโตด้านความสูง ในกาแฟอะราบิกาพันธุ์ Sarchimor จำนวน 5 กลุ่มสายพันธุ์ ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ต.แม่วิน อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่ หน่วย: ซม.

กลุ่มสายพันธุ์	ปี 2555 (อายุ 1 ปี)	ปี 2556 (อายุ 2 ปี)	ปี 2557 (อายุ 3 ปี)	ปี 2558 (อายุ 4 ปี)	ปี 2559 (อายุ 5 ปี)	ปี 2560 (อายุ 6 ปี)
CIFIC No.1	44.2	67	109.4	110	115.5	140.1
CIFIC No.2	67	86.2	100.8	101	106.1	135.3
CIFIC No.3	86.6	109.2	129.4	145.2		
CIFIC No.4	50.4	67.2	70.5	72.1	75	95
CIFIC No.5	35.8	47.8	60.6	67.6	81.7	106.5
ค่าเฉลี่ย	56.80	75.48	94.14	99.18	94.58	119.23

หมายเหตุ : ปี 2559 และ ปี 2560

ตารางการทดลองที่ 1.7-4 อัตราการเจริญเติบโตด้านอัตราเพิ่มของความสูง ในกาแฟอะราบิกาพันธุ์ Sarchimor จำนวน 5 กลุ่มสายพันธุ์ ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ต.แม่วิน อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่ หน่วย: ซม.

กลุ่มสายพันธุ์	อายุ 2 ปี	อายุ 3 ปี	อายุ 4 ปี	อายุ 5 ปี	อายุ 6 ปี	เฉลี่ย
CIFIC No.1	22.8	42.4	0.6	5.5	24.6	19.18
CIFIC No.2	19.2	14.6	0.2	5.1	29.2	13.66
CIFIC No.3	22.6	20.2	15.8	-	-	-
CIFIC No.4	16.8	3.3	1.6	2.9	20.0	8.92
CIFIC No.5	12.0	12.8	7.0	14.1	24.8	14.14
ค่าเฉลี่ย	18.68	18.66	5.04	6.90	24.65	13.98

หมายเหตุ : ปี 2559 และ ปี 2560 ไม่มีข้อมูลของกลุ่มสายพันธุ์ CIFIC No.3 เนื่องจากตัดต้นที่พบโรคราสนิมทั้งหมดในเดือน ตุลาคม 2558, อัตราเพิ่มของความสูง = ค่าที่วัดได้ในปีปัจจุบัน - ค่าที่วัดได้ในปีที่ผ่านมา

ตารางการทดลองที่ 1.7-5 การเจริญเติบโตด้านเส้นรอบวงโคนต้น ในกาแฟอะราบิกาพันธุ์ Sarchimor จำนวน 5 กลุ่มสายพันธุ์ ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ต.แม่วิน อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่ หน่วย: ซม.

กลุ่มสายพันธุ์	ปี 2555 (อายุ 1 ปี)	ปี 2556 (อายุ 2 ปี)	ปี 2557 (อายุ 3 ปี)	ปี 2558 (อายุ 4 ปี)	ปี 2559 (อายุ 5 ปี)	ปี 2560 (อายุ 6 ปี)
CIFIC No.1	2.9	4.90	8.62	8.90	9.40	11.60
CIFIC No.2	3.7	5.20	7.60	7.90	8.70	12.30
CIFIC No.3	3.9	6.40	10.00	14.10		
CIFIC No.4	3.3	4.90	5.10	5.10	5.30	7.80
CIFIC No.5	2.1	2.80	4.20	5.50	6.00	7.50
ค่าเฉลี่ย	3.2	4.84	7.10	8.30	7.35	9.80

หมายเหตุ : ปี 2559 และ ปี 2560 ไม่มีข้อมูลของกลุ่มสายพันธุ์ CIFIC No.3 เนื่องจากตัดต้นที่พบโรคราสนิมทั้งหมดในเดือน ตุลาคม 2558

ตารางการทดลองที่ 1.7-6 อัตราการเจริญเติบโตด้านอัตราเพิ่มของเส้นรอบวงโคนต้น ในกาแพอะราบิกา พันธุ์ Sarchimor จำนวน 5 กลุ่มสายพันธุ์ ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ต.แม่วีน อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่

หน่วย: ซม.

กลุ่มสายพันธุ์	อายุ 2 ปี	อายุ 3 ปี	อายุ 4 ปี	อายุ 5 ปี	อายุ 6 ปี	เฉลี่ย
CIFC No.1	2.0	3.72	0.28	0.5	2.2	1.74
CIFC No.2	1.5	2.4	0.3	0.8	3.6	1.72
CIFC No.3	2.5	3.6	4.1			
CIFC No.4	1.6	0.2	0	0.2	2.5	0.96
CIFC No.5	0.7	1.4	1.3	0.5	1.5	1.08
ค่าเฉลี่ย	1.66	2.26	1.20	0.50	2.45	1.61

หมายเหตุ : ปี 2559 และ ปี 2560 ไม่มีข้อมูลของกลุ่มสายพันธุ์ CIFC No.3 เนื่องจากตัดต้นที่พบโรคราสนิมทั้งหมดในเดือน ตุลาคม 2558, อัตราเพิ่มของเส้นรอบวงโคนต้น = ค่าที่วัดได้ในปีปัจจุบัน - ค่าที่วัดได้ในปีที่ผ่านมา

ตารางการทดลองที่ 1.7-7 การเจริญเติบโตด้านขนาดทรงพุ่ม ในกาแพอะราบิกาพันธุ์ Sarchimor จำนวน 5 กลุ่มสายพันธุ์ ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ต.แม่วีน อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่

หน่วย: ซม.

กลุ่มสายพันธุ์	ปี2555 (อายุ1ปี)	ปี2556 (อายุ2 ปี)	ปี2557 (อายุ3 ปี)	ปี2558 (อายุ4 ปี)	ปี2559 (อายุ5 ปี)	ปี2560 (อายุ6 ปี)
CIFC No.1	31.4	50.2	65.5	76.0	84.6	113.6
CIFC No.2	31.8	48.6	59.3	62.0	71.6	89.4
CIFC No.3	43.6	71.7	100.5	125.4		
CIFC No.4	28.9	38.4	42.5	43.4	44.9	64.1
CIFC No.5	12.2	22.3	33.4	33.9	45.0	86.3
ค่าเฉลี่ย	29.6	46.2	60.2	68.14	61.52	88.35

หมายเหตุ : ปี 2559 และ ปี 2560 ไม่มีข้อมูลของกลุ่มสายพันธุ์ CIFC No.3 เนื่องจากตัดต้นที่พบโรคราสนิมทั้งหมดในเดือน ตุลาคม 2558

ตารางการทดลองที่ 1.7-8 อัตราการเจริญเติบโตด้านอัตราเพิ่มของขนาดทรงพุ่ม ในกาแพอะราบิกาพันธุ์ Sarchimor จำนวน 5 กลุ่มสายพันธุ์ ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ต.แม่วีน อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่

หน่วย: ซม.

กลุ่มสายพันธุ์	อายุ 2 ปี	อายุ 3 ปี	อายุ 4 ปี	อายุ 5 ปี	อายุ 6 ปี	เฉลี่ย
CIFC No.1	18.8	15.3	10.5	8.6	29.0	16.44
CIFC No.2	16.8	10.7	2.7	9.6	17.8	11.52
CIFC No.3	28.1	28.8	24.9			
CIFC No.4	9.5	4.1	0.9	1.5	19.2	7.04
CIFC No.5	10.1	11.1	0.5	11.1	41.3	14.82
ค่าเฉลี่ย	16.7	14.0	7.9	7.7	26.82	12.46

หมายเหตุ : ปี 2559 และ ปี 2560 ไม่มีข้อมูลของกลุ่มสายพันธุ์ CIFC No.3 เนื่องจากตัดต้นที่พบโรคราสนิมทั้งหมดในเดือน ตุลาคม 2558, อัตราเพิ่มของขนาดทรงพุ่ม = ค่าที่วัดได้ในปีปัจจุบัน - ค่าที่วัดได้ในปีที่ผ่านมา

ปี 2557 เริ่มพบการตายของกาแพพันธุ์ Sarchimor แต่ละกลุ่มสายพันธุ์ในเดือนมีนาคมและเมษายน 2557 ทำให้เหลือต้นรอดตายทั้งหมด 216 สายพันธุ์คือ CIFC No.1 จำนวน 47 สายพันธุ์ CIFC No.2 จำนวน 45 สายพันธุ์ CIFC No.3 จำนวน 44 สายพันธุ์ CIFC No.4 จำนวน 45 สายพันธุ์ และ CIFC No.5 จำนวน 35 สายพันธุ์ (ตารางการทดลองที่ 1.7- 9) สาเหตุที่มีต้นตายเป็นจำนวนมาก สัมพันธ์กับข้อมูลทาง อุตุนิยมวิทยา คือ ไม่มีฝนตกติดต่อกัน 3 เดือนในปี 2557 คือตั้งแต่เดือนมกราคม - มีนาคม 2557 ความชื้น

สัมพัทธ์ในอากาศค่อยๆ ลดลงในเดือนมกราคม 2557 จาก 71.5 เปอร์เซ็นต์ ลดลงเหลือเพียง 39 เปอร์เซ็นต์ ในเดือนมีนาคม 2557 (ภาพการทดลองที่ 1.7-1-ภาพการทดลองที่ 1.7-6) ต้นกาแพเกิดการขาดน้ำส่งผลให้ต้นกาแพในแต่ละสายพันธุ์เกิดการตายเหลือเพียง 216 สายพันธุ์ คิดเป็นเปอร์เซ็นต์รอดตาย 71.29% การออกดอกและติดผลพบว่า CIFIC No.3 มีการออกดอกและติดผลเร็วกว่ากลุ่มอื่นๆ และเริ่มพบการระบาดของโรคราสนิมในแต่ละสายพันธุ์ โดยเฉพาะในกลุ่มของ CIFIC No.3 ในเดือนเมษายน 2557 แต่ไม่พบเดือนพฤษภาคม-เดือนกรกฎาคม 2557 ต่อมาเริ่มเพิ่มการระบาดของโรคราสนิมเพิ่มมากขึ้นตั้งแต่เดือนสิงหาคม 2557 เป็นต้นไปและมากที่สุดในเดือนพฤศจิกายน 2557 และพบการระบาดลดลงในเดือนธันวาคม 2557 (ตารางการทดลองที่ 1.7- 9 และ ตารางการทดลองที่ 1.7-10)

ปี 2558 พันธุ์ Sarchimore แม้ว่าจะมีประวัติว่ามีความต้านทานต่อเชื้อราสนิม (*Hemileia vastatrix*), เชื้อราที่เป็นสาเหตุของโรคผลเน่า (*Colletotrichum kahawae*) และไส้เดือนฝอย (*Meloidogyne* spp.) ซึ่งมีการคัดเลือกลูกชี้ที่ 2 (F2) ในประเทศต่างๆ นอกจากประเทศอินเดีย ได้แก่ Tupi, Obatã (IAC, Brazil); IAPAR 59, IPR 97, IPR 98, IPR 104 และ IPR 107 (IAPAR, Brazil); IHCAFE-2004 (IHCAFE, Honduras); T5296 (Central America); Limaní (EEA, Puerto Rico). โดย CIFIC ประเทศโปรตุเกส IRD และ CIRAD ประเทศฝรั่งเศส รวมถึงสถาบันวิจัยกาแพ ประเทศ Latin America ซึ่งพันธุ์ดังกล่าวพบว่าปัจจุบันมีทั้งต้านทานและไม่ต้านทานต่อโรคราสนิม จึงไม่แนะนำให้ใช้พันธุ์ดังกล่าวในการเป็นพ่อแม่พันธุ์ในการผสมพันธุ์ และหากพบว่าไม่ต้านทานต่อโรคราสนิม ให้ทำลายต้นดังกล่าวทิ้งเพื่อไม่ให้เป็นแหล่งกระจายโรคต่อไป (Varzer *et al*, 2008) ดังนั้น ในเดือน ตุลาคม 2558 ดำเนินการตัดต้นกาแพในแต่ละกลุ่มที่แสดงอาการโรคราสนิมทั้งหมด พบว่า กลุ่มสายพันธุ์ CIFIC No.3 ได้ถูกตัดทิ้งทั้งหมด เหลือเพียง 4 กลุ่มสายพันธุ์ คือ CIFIC No.1, No.2, No.4 และ No.5 เหลือ 233 สายพันธุ์ (ตารางการทดลองที่ 1.7-9 และ ตารางการทดลองที่ 1.7-10)

ปี 2559 ดำเนินการตัดต้นกาแพที่แสดงอาการโรคราสนิมซึ่งเพิ่มจากปี 2558 ในเดือน มิถุนายน 2559 เหลือ 4 กลุ่มสายพันธุ์ จำนวน 148 สายพันธุ์คือ CIFIC No.1 จำนวน 48 สายพันธุ์ CIFIC No.2 จำนวน 40 สายพันธุ์ CIFIC No.4 จำนวน 25 สายพันธุ์ และ CIFIC No.5 จำนวน 35 สายพันธุ์ (ตารางการทดลองที่ 1.7-9 และ ตารางการทดลองที่ 1.7-10)

ปี 2560 ดำเนินการตัดต้นกาแพที่แสดงอาการโรคราสนิมซึ่งเพิ่มจากปี 2559 ในเดือน มกราคม 2560 เหลือ 4 กลุ่มสายพันธุ์ จำนวน 148 สายพันธุ์คือ CIFIC No.1 จำนวน 48 สายพันธุ์ CIFIC No.2 จำนวน 40 สายพันธุ์ CIFIC No.4 จำนวน 25 สายพันธุ์ และ CIFIC No.5 จำนวน 35 สายพันธุ์ (ตารางการทดลองที่ 1.7-9 และ ตารางการทดลองที่ 1.7-10)

ปี 2561 ดำเนินการตัดต้นกาแพที่แสดงอาการโรคราสนิมซึ่งเพิ่มจากปี 2560 ในเดือน กันยายน 2561 เหลือ 4 กลุ่มสายพันธุ์ จำนวน 148 สายพันธุ์คือ CIFIC No.1 จำนวน 48 สายพันธุ์ CIFIC No.2 จำนวน 40 สายพันธุ์ CIFIC No.4 จำนวน 25 สายพันธุ์ และ CIFIC No.5 จำนวน 35 สายพันธุ์ (ตารางการทดลองที่ 1.7- 9 และ ตารางการทดลองที่ 1.7-10 และตารางภาคผนวกการทดลองที่ 1.7-1-ตารางภาคผนวกการทดลองที่ 1.7-5)

ตารางการทดลองที่ 1.7-9 เปอร์เซ็นต์ต้านทานต่อโรคราสนิม ตั้งแต่เดือนเมษายน 2557- ธันวาคม 2560 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ต.แม่วิน อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่

กลุ่มสายพันธุ์	จำนวนต้นที่		เปอร์เซ็นต์ต้านทานต่อโรคราสนิม (%)																						
	ปลูก	รอดตาย	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	
CIFCNo.1	52	47	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
CIFCNo.2	72	45	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	93.3
CIFCNo.3	71	44	63.6	100	100	100	90.9	75.0	63.6	38.6	84.1	84.1	84.1	84.1	84.1	84.1	88.6	93.2	47.7	18.2	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.4	62	45	91.1	100	100	100	100	91.1	91.1	71.1	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	84.4	75.6	66.7	57.8	97.8	97.8	95.6	73.3	73.3
CIFCNo.5	46	35	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
รวม	303	216																							
เฉลี่ย			91.0	100	100	100	98.2	93.2	91.0	82.0	92.8	92.8	92.8	92.8	92.8	92.8	94.6	93.7	82.9	75.2	99.4	99.5	98.9	93.3	93.3

หมายเหตุ ปลูกเมื่อเดือนตุลาคม 2554 และรอดตายเมื่อตั้งแต่เดือนเมษายน 2557 ไม่มีข้อมูลของกลุ่มสายพันธุ์ CIFC No.3 เนื่องจากตัดต้นที่พบการระบาดของโรคราสนิมทิ้งและเผาทำลายทั้งหมดในเดือน ตุลาคม 2558

$$\text{เปอร์เซ็นต์ต้านทานโรคราสนิม} = \frac{\text{จำนวนต้นที่ไม่เป็นโรคราสนิม}}{\text{จำนวนต้นที่ปลูกและรอดตาย}} \times 100$$

ตารางการทดลองที่ 1.7-9 (ต่อ) เปอร์เซ็นต์ต้านทานต่อโรคราสนิม ตั้งแต่เดือนเมษายน 2557- ธันวาคม 2560 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ต.แม่วิน อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่

กลุ่มสายพันธุ์	เปอร์เซ็นต์ต้านทานต่อโรคราสนิม (%)																								
	ก.พ. 59	มี.ค. 59	เม.ย. 59	พ.ค. 59	มิ.ย. 59	ก.ค. 59	ส.ค. 59	ก.ย. 59	ต.ค. 59	พ.ย. 59	ธ.ค. 59	ม.ค. 60	ก.พ. 60	มี.ค. 60	เม.ย. 60	พ.ค. 60	มิ.ย. 60	ก.ค. 60	ส.ค. 60	ก.ย. 60	ต.ค. 60	พ.ย. 60	ธ.ค. 60	เฉลี่ย	
CIFCNo.1	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	89.6	97.9	87.2	85.1	99.1
CIFCNo.2	93.3	93.3	93.3	93.3	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	97.8	93.3	86.7	86.7	71.1	68.9	97.9	
CIFCNo.3	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	76.9
CIFCNo.4	73.3	73.3	100	100	100	100	100	100	97.8	97.8	97.8	97.8	97.8	97.8	100	95.6	91.1	73.3	73.3	66.7	73.3	66.7	66.7	87.0	
CIFCNo.5	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
รวม																									
เฉลี่ย	93.3	93.3	100	100	100	100	100	100	99.4	99.4	99.4	99.4	99.4	99.4	100	98.9	97.8	92.8	91.7	85.7	89.5	81.3	80.2		

หมายเหตุ: ปลุกเมื่อเดือนตุลาคม 2554 และรอดตายเมื่อตั้งแต่เดือนเมษายน 2557 ไม่มีข้อมูลของกลุ่มสายพันธุ์ CIFC No.3 เนื่องจากตัดต้นที่พบการระบาดของโรคราสนิมทิ้งและเผาทำลายทั้งหมดในเดือน ตุลาคม 2558

$$\text{เปอร์เซ็นต์ต้านทานโรคราสนิม} = \frac{\text{จำนวนต้นที่ไม่เป็นโรคราสนิม}}{\text{จำนวนต้นที่ปลูกและรอดตาย}} \times 100$$

ตารางการทดลองที่ 1.7-10 เปอร์เซ็นต์การระบาดของโรคราสนิมกาแฟ ตั้งแต่เดือนเมษายน 2557- ธันวาคม 2560 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ต.แม่วิน อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่

กลุ่มสายพันธุ์	จำนวนต้นที่		เปอร์เซ็นต์การระบาดของโรคราสนิมกาแฟ (%)																						
	ปลูก	รอดตาย	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	
CIFCNo.1	52	47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.2	72	45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.06	0.45	0.23	0.31	
CIFCNo.3	71	44	1.15	0	0	0	0.48	0.78	1.88	4.95	1.19	1.22	1.24	1.26	1.28	1.31	1.14	0.8	8.18	9.4	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	
CIFCNo.4	62	45	0.3	0	0	0	0.02	0.44	0.67	1.8	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	0.89	2.39	9.57	9.61	0.5	0.44	0.83	2.71	
CIFCNo.5	46	35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
รวม	303	216																							
เฉลี่ย			0.29	0.00	0.00	0.00	0.10	0.24	0.51	1.35	0.57	0.58	0.58	0.59	0.59	0.60	0.41	0.64	3.55	3.82	0.14	0.22	0.27	0.76	

หมายเหตุ ปลูกเมื่อเดือนตุลาคม 2554 และรอดตายเมื่อตั้งแต่เดือนเมษายน 2557 ไม่มีข้อมูลของกลุ่มสายพันธุ์ CIFC No.3 เนื่องจากตัดต้นที่พบการระบาดของโรคราสนิมทิ้งและเผาทำลายทั้งหมดในเดือน ตุลาคม 2558

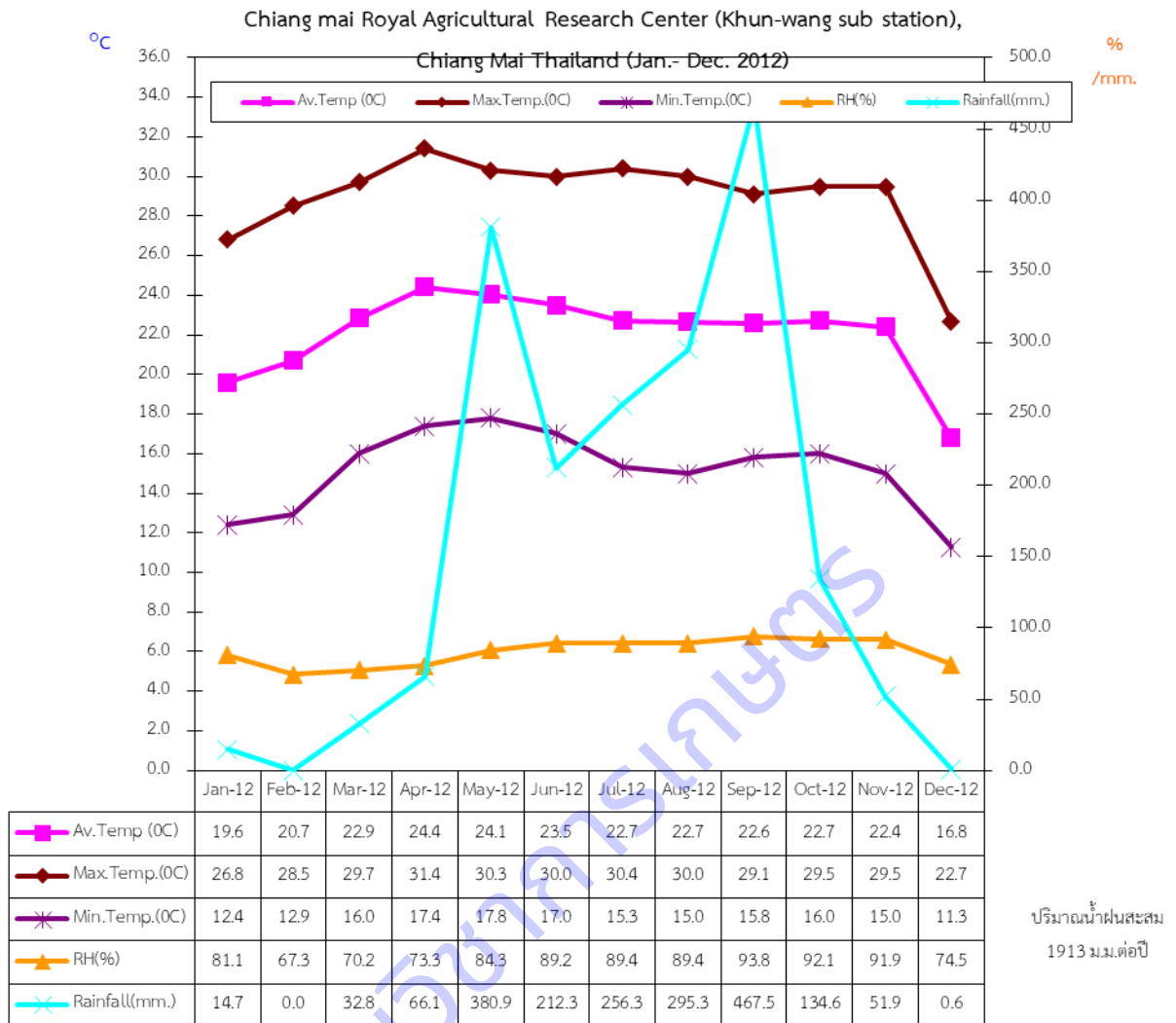
ตารางการทดลองที่ 1.7-10 (ต่อ) เปอร์เซ็นต์การระบาดของโรคราสนิมกาแฟ ตั้งแต่เดือนเมษายน 2557- ธันวาคม 2560 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ต.แม่วิน อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่

กลุ่มสายพันธุ์	เปอร์เซ็นต์การระบาดของโรคราสนิมกาแฟ (%)																							เฉลี่ย	
	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.		
CIFCNo.1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.33	0.22	0.83	1.33	0.06	
CIFCNo.2	0.31	0.31	0.31	0.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.18	0.49	1.28	1.34	3.00	3.75	0.28	
CIFCNo.3	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	2.01
CIFCNo.4	2.71	2.71	0	0	0	0	0	0	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0	1.83	2.33	8.67	8.67	12.3	8.67	12.3	15.3	2.61	
CIFCNo.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
รวม																									
เฉลี่ย	0.76	0.76	0.08	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.00	0.46	0.58	2.21	2.29	3.48	2.56	4.04	5.10	0.99	

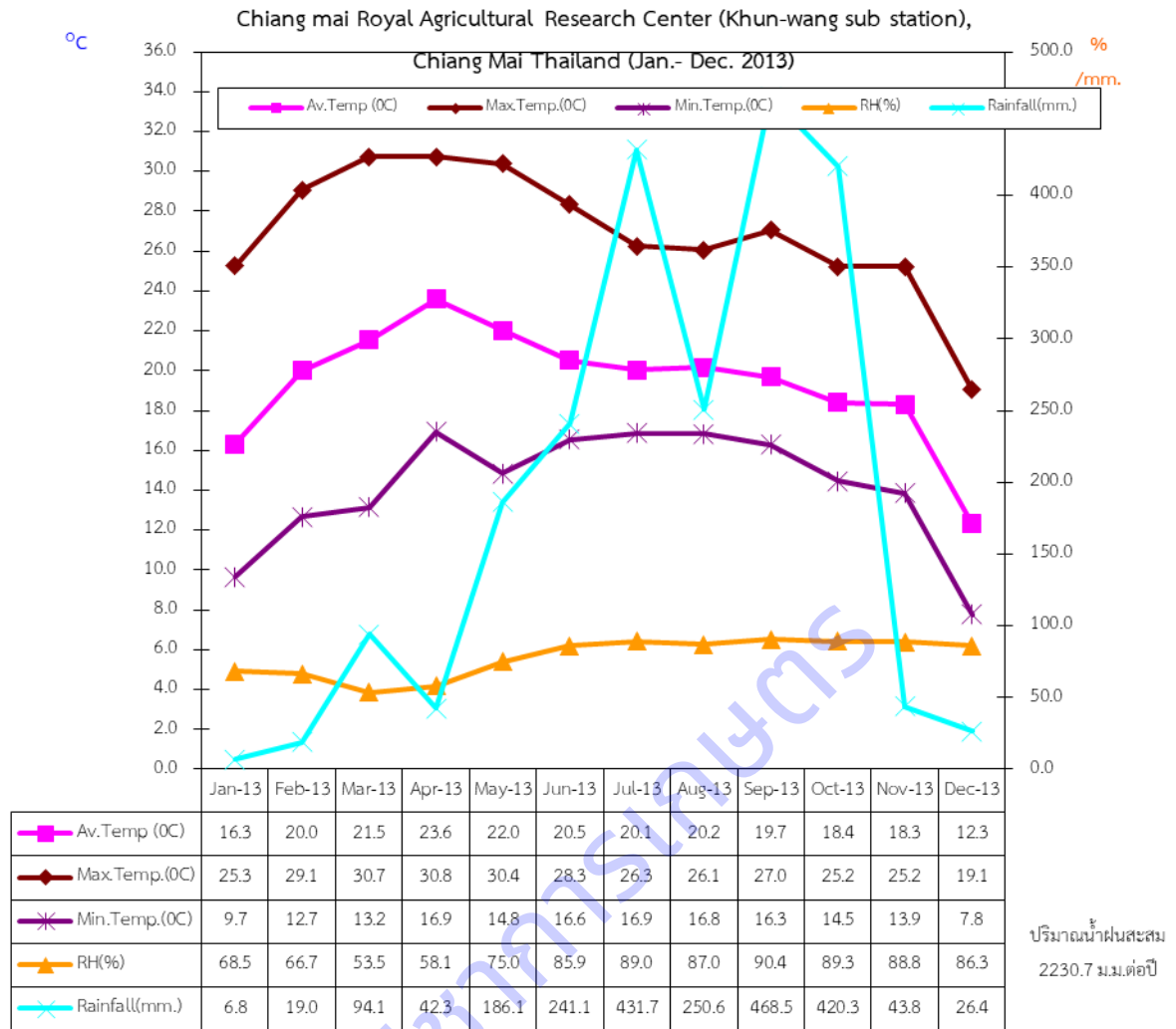
หมายเหตุ ปลูกเมื่อเดือนตุลาคม 2554 และรอดตายเมื่อตั้งแต่เดือนเมษายน 2557 ไม่มีข้อมูลของกลุ่มสายพันธุ์ CIFC No.3 เนื่องจากตัดต้นที่พบการระบาดของโรคราสนิมทิ้งและเผาทำลายทั้งหมดในเดือน ตุลาคม 2558

ข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยา

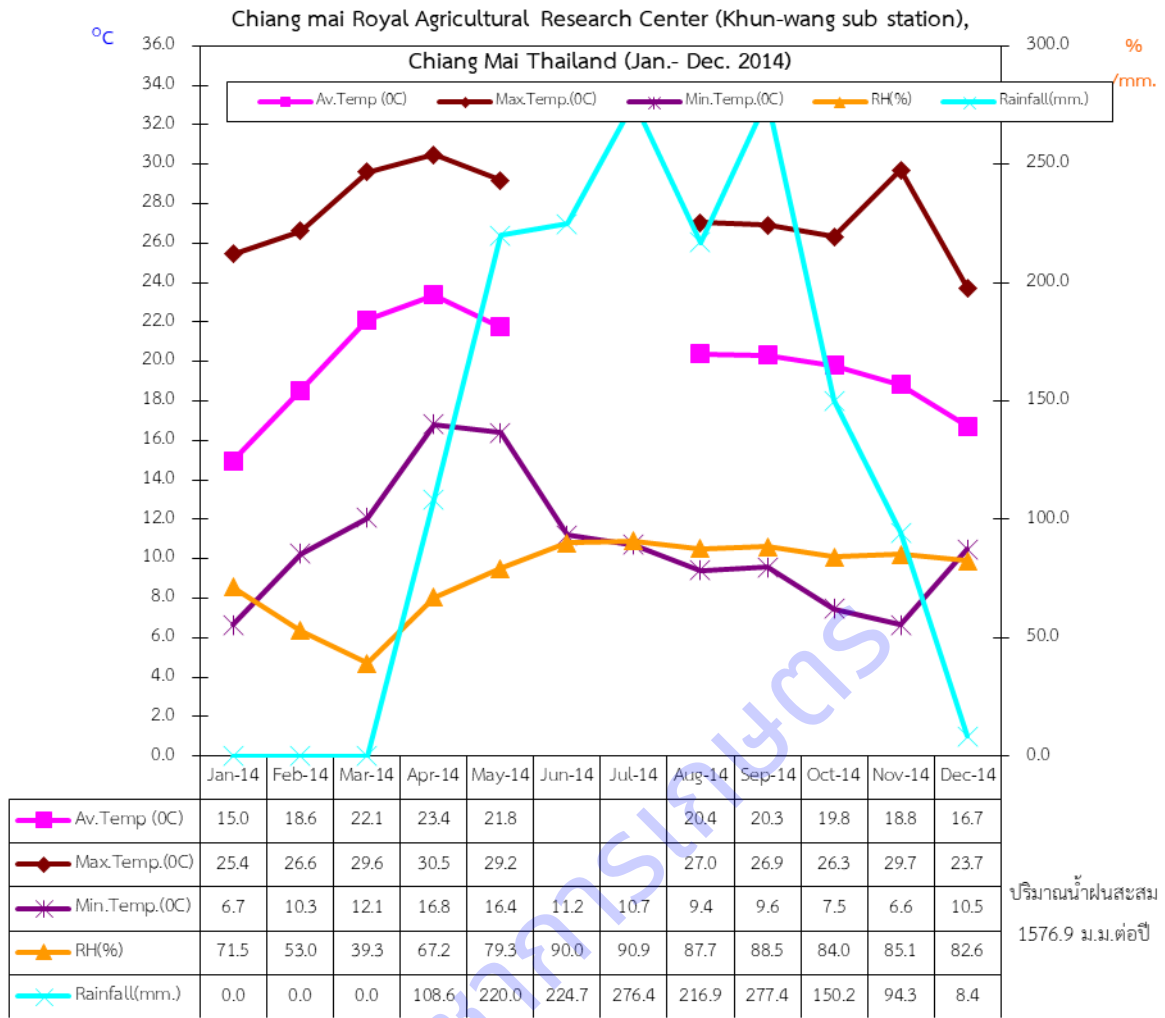
จากข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยา ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง: 1400 เมตรจากระดับน้ำทะเล) ตั้งแต่ปี 2555-2560 พบว่า ปี 2555 มีอุณหภูมิเฉลี่ย 22.0^oซ. อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 29^oซ. อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 15.2^oซ. ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 83% ปริมาณน้ำฝนสะสม 1,913 มม.ต่อปี ปี 2556 มีอุณหภูมิเฉลี่ย 19.4^oซ. อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 26.9^oซ. อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 14.2^oซ. ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 78.2% ปริมาณน้ำฝนสะสม 2,230.7 มม.ต่อปี ปี 2557 มีอุณหภูมิเฉลี่ย 19.7^oซ. อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 27.5^oซ. อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 10.6^oซ. ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 76.6% ปริมาณน้ำฝนสะสม 1,576.9 มม.ต่อปี ปี 2558 มีอุณหภูมิเฉลี่ย 20.4^oซ. อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 31.1^oซ. อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 14.3^oซ. ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 78.5% ปริมาณน้ำฝนสะสม 1,684 มม.ต่อปี ปี 2559 มีอุณหภูมิเฉลี่ย 20.6^oซ. อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 27.8^oซ. อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 14.5^oซ. ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 71.2% ปริมาณน้ำฝนสะสม 1,545.1 มม.ต่อปี และปี 2560 มีอุณหภูมิเฉลี่ย 17.9^oซ. อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 22^oซ. อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 14.4^oซ. ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 83.1% ปริมาณน้ำฝนสะสม 2,228 มม.ต่อปี ซึ่งพบว่า มีความสัมพันธ์กับจำนวนต้นรอดตาย เนื่องจากเริ่มพบการตายของกาแฟพันธุ์ Sarchimor แต่ละกลุ่มสายพันธุ์ในเดือนมีนาคมและเมษายน 2557 สัมพันธ์กับข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยา คือ ไม่มีฝนตกติดต่อกัน 3 เดือนในปี 2557 คือตั้งแต่เดือนมกราคม - มีนาคม 2557 ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศค่อยๆ ลดลงในเดือนมกราคม 2557 จาก 71.5% ลดลงเหลือเพียง 39% ในเดือนมีนาคม 2557 และสัมพันธ์กับช่วงเวลาการออกในแต่ละปีขึ้นกับปริมาณฝนที่ตกในแต่ละปี และสัมพันธ์กับการระบาดของโรคราสนิมเนเดียวกัน ซึ่งพบว่า ในเดือนที่ไม่มีฝนหรือมีฝนมากจะไม่พบการเข้าทำลายของโรคราสนิม (ตารางการทดลองที่ 1.7-10 ภาพการทดลองที่ 1.7-1- ภาพการทดลองที่ 1.7-6 และ ตารางภาคผนวกการทดลองที่ 1.7-1-ตารางภาคผนวกการทดลองที่ 1.7-5)



ภาพการทดลองที่ 1.7-1 ข้อมูลอุณหภูมิเฉลี่ย อุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุด ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำฝนสะสม ปี 2555 ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง:1,400 เมตรจากระดับน้ำทะเล)

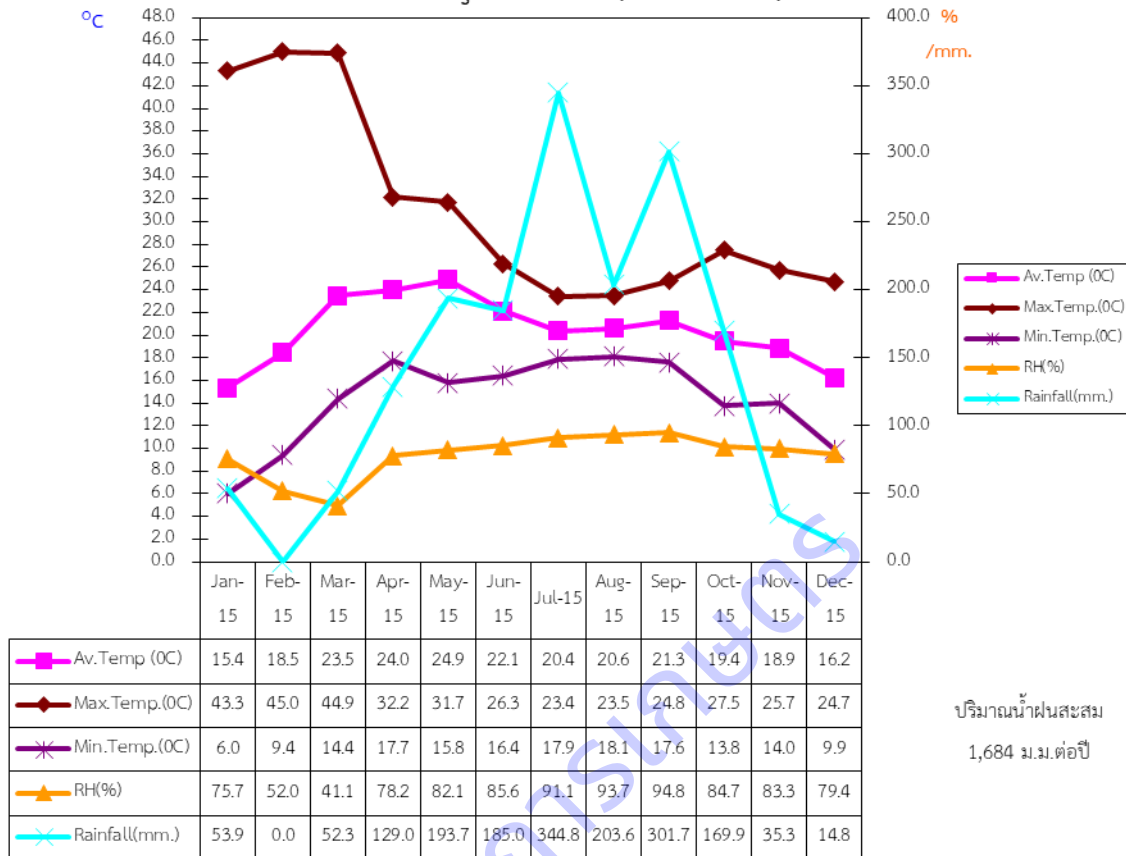


ภาพการทดลองที่ 1.7-2 ข้อมูลอุณหภูมิเฉลี่ย อุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุด ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำฝนสะสม ปี 2556 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง:1,400 เมตรจากระดับน้ำทะเล)

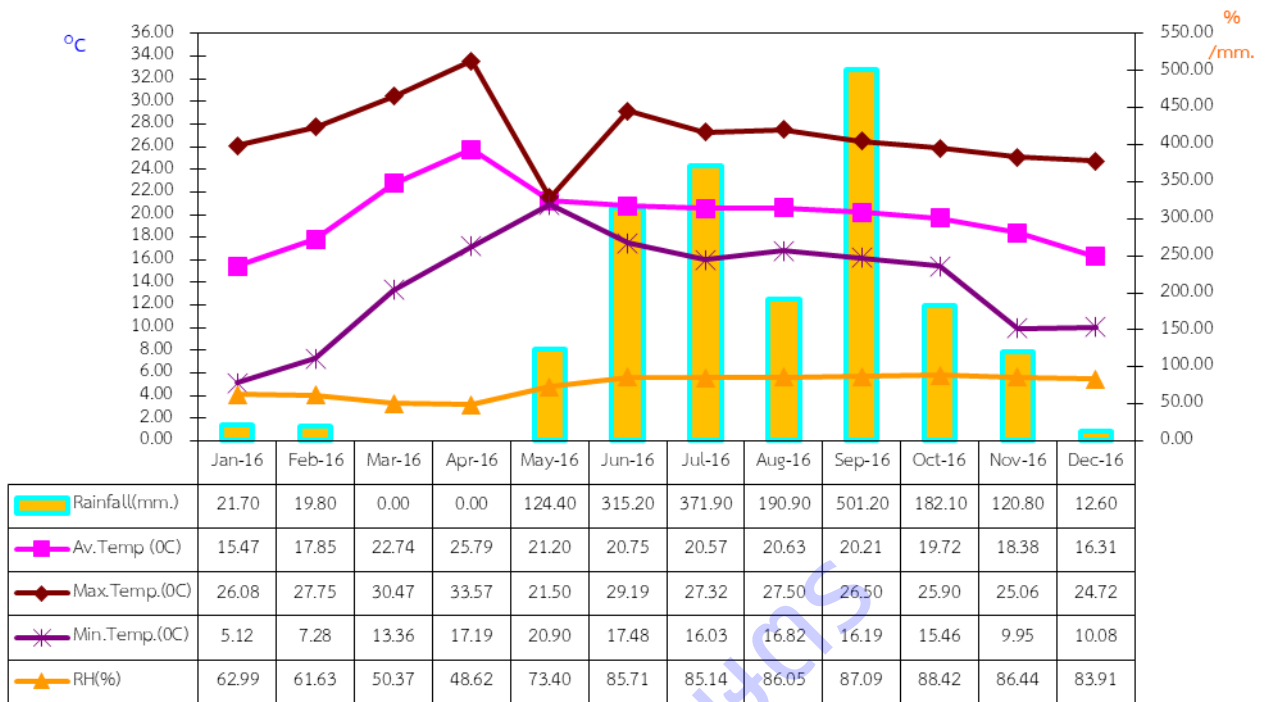


ภาพการทดลองที่ 1.7-3 ข้อมูลอุณหภูมิเฉลี่ย อุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุด ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำฝนสะสม ปี 2557 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง:1,400 เมตรจากระดับน้ำทะเล)

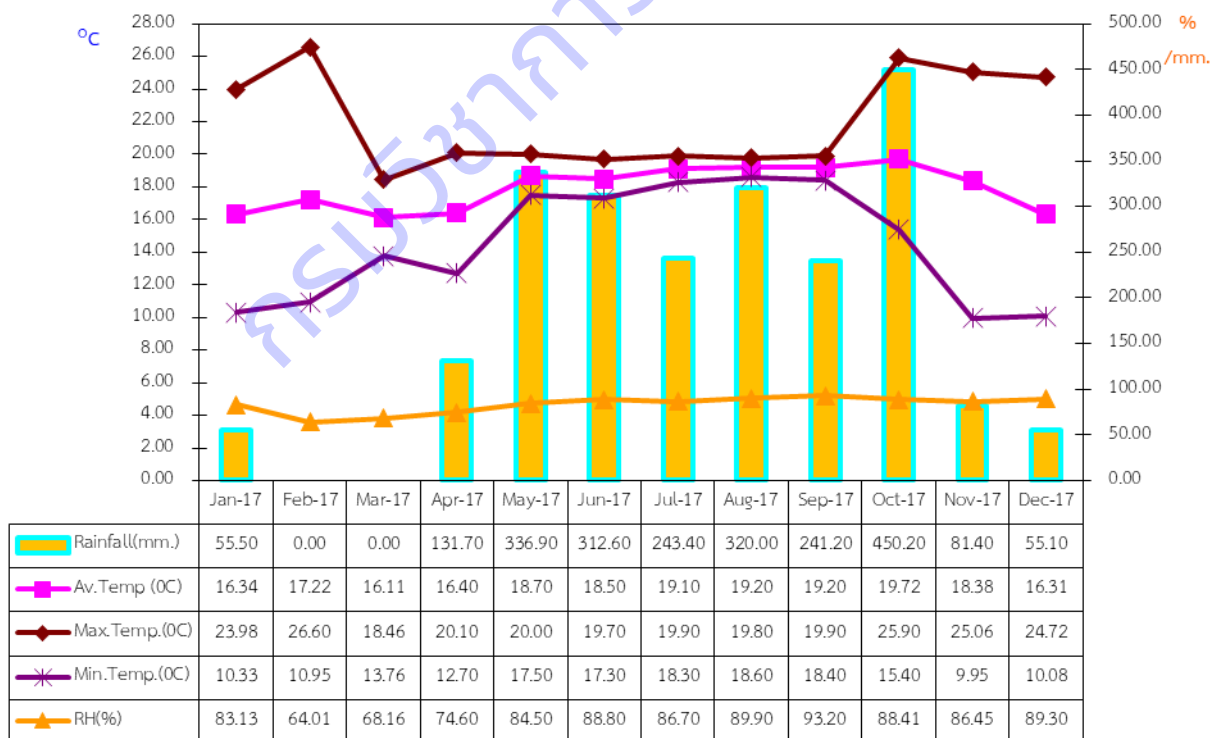
Chiang mai Royal Agricultural Research Center (Khun-wang sub station),
Chiang Mai Thailand (Jan.- Dec. 2015)



ภาพการทดลองที่ 1.7-4 ข้อมูลอุณหภูมิเฉลี่ย อุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุด ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำฝนสะสม ปี 2558 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง:1,400 เมตรจากระดับน้ำทะเล)



ภาพการทดลองที่ 1.7-5 ข้อมูลอุณหภูมิเฉลี่ย อุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุด ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำฝนสะสม ปี 2559 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง:1,400 เมตรจากระดับน้ำทะเล)



ภาพการทดลองที่ 1.7-6 ข้อมูลอุณหภูมิเฉลี่ย อุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุด ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำฝนสะสม ปี 2560 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง:1,400 เมตรจากระดับน้ำทะเล)

ดำเนินการบันทึกลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของกาแพะราบิกา ได้แก่ ลักษณะทรงต้น (Plant habit) ลักษณะต้น (Tree shape) ลักษณะทรงพุ่ม (Overall appearance) การแตกกิ่ง (Branching habit) การแตกง่าของกิ่ง (Angle of insertion of primary Branches) ลักษณะหูใบ (Stipule shape) ความยาวของหูใบ (Stipule arista length) สีใบอ่อน (Young leaf colour) ลักษณะแผ่นใบ (Leaf shape) ลักษณะปลายใบ (Leaf apex shape) สีก้านใบ (Leaf petiole colour) สีใบแก่ (Mature leaf colour) ขนที่ปกคลุมตุ่มใบ (Domatia pilosity) ตำแหน่งของตุ่มใบ (Position of the domatia) สีดอก สีผล (Fruit colour) รูปร่างของผล (Fruit shape) ขั้วผล (Fruit-disc shape) ลักษณะขั้วที่ติดผล (Calyx limb persistence) สีกระดาษ (Parchment colour) รูปร่างกระดาษ (Parchment shape) สีเมล็ด (Seed colour) รูปร่างเมล็ด (Seed shape) พบว่า ในแต่ละกลุ่มสายพันธุ์มีลักษณะทางพฤกษศาสตร์ที่คล้ายกัน แต่มีความแตกต่างอย่างเห็นได้ชัดในลักษณะของใบอ่อน และสีผิวผล

นอกจากนี้ได้มีการบันทึกลักษณะทางการเกษตร ได้แก่ ความสูงต้น (Plant height) ความกว้างทรงพุ่ม ขนาดเส้นรอบวงโคนต้น การเจริญเติบโตทางลำต้น (Vegetative development) จำนวนกิ่งที่แตก (Branch-ramification number) คือ จำนวนกิ่งตั้ง (Orthotropic shoot) จำนวนกิ่งนอนที่ 1 (Primary branch) และจำนวนกิ่งนอนที่ 2 (Secondary branch) การแตกง่าของกิ่งจากลำต้น (Angle of insertion of primary branches) จำนวนข้อต่อลำต้น จำนวนข้อต่อกิ่ง (กิ่งนอนที่ 1) จำนวนข้อที่ติดผลต่อกิ่ง (กิ่งนอนที่ 1) ความยาวระหว่างข้อในกิ่ง จำนวนผล/ข้อ ความยาวใบ (Leaf length) ความกว้างใบ (Leaf width) ความยาวของก้านใบ (Leaf petiole length) น้ำหนักผลสดเฉลี่ยต่อต้น น้ำหนักแห้ง (กะลา) เฉลี่ยต่อต้น ขนาดของสารกาแพ เพอร์เซ็นต์สารกาแพเกรด 1,2,3 และ 4 (ตารางการทดลองที่ 1.7- 1) ลักษณะการเกิด Peaberry ข้อบกพร่อง (Deflect) ช่วงเวลาเก็บเกี่ยว (Harvest duration) ระยะเวลาออกดอก ระยะเวลาเก็บเกี่ยว อายุเก็บเกี่ยว (เดือน) ความต้านทานต่อโรคราสนิม และโรคแอนแทรกโนส พบว่า ในแต่ละกลุ่มสายพันธุ์มีลักษณะทางการเกษตรที่แตกต่างต่างกัน โดยเฉพาะน้ำหนักผลสดเฉลี่ยต่อต้น น้ำหนักแห้ง (กะลา) เฉลี่ยต่อต้น ขนาดของสารกาแพ เพอร์เซ็นต์สารกาแพเกรด 1,2,3 และ 4 (ตารางการทดลองที่ 1.7- 1) ลักษณะการเกิด Peaberry ความต้านทานต่อโรคราสนิม และโรคแอนแทรกโนส สำหรับที่เหมือนและใกล้เคียงกันคือ ระยะเวลาออกดอก ระยะเวลาเก็บเกี่ยว อายุเก็บเกี่ยว (เดือน)

เดือนกันยายน พ.ศ. 2561 ดำเนินการคัดเลือกตามมาตรฐานการคัดเลือกตามลำดับดังนี้

อันดับที่ 1 คือ ไม่พบการเข้าทำลายของโรคราสนิมคือ 0% ในระดับแปลงตั้งแต่หลังปลูกเดือนตุลาคม 2554 – เดือนธันวาคม 2560 พบว่า ผ่านเกณฑ์จำนวน 96 สายพันธุ์

อันดับที่ 2 คือ มีผลผลิตสูงและสม่ำเสมอ โดยมีผลผลิตน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งมากกว่าค่าเฉลี่ยทั้งหมดคือ 404.22 กรัมและ 96.8 กรัม ตามลำดับ โดยคัดจากต้นที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกอันดับ 1 จำนวน 96 สายพันธุ์พบว่า ผ่านเกณฑ์จำนวน 37 สายพันธุ์

อันดับที่ 3 คือ คุณภาพการชิมมากกว่า 6.5 คะแนน จากคะแนนเต็ม 10 คะแนน โดยคัดจากต้นที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกอันดับ 1 และ 2 จำนวน 37 สายพันธุ์ พบว่า ผ่านเกณฑ์ทั้งหมด 37 สายพันธุ์

อันดับที่ 4 คือ เมื่ออายุ 7 ปี ความยาวระหว่างข้อของกิ่งที่ให้ผลน้อยกว่า 5 ซม. และมากกว่า 2 ซม. โดยคัดจากต้นที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกอันดับ 1 อันดับ 2 และ 3 จำนวน 37 สายพันธุ์ พบว่า ผ่านเกณฑ์ทั้งหมด 35 สายพันธุ์

อันดับที่ 5 คือ เมื่ออายุ 7 ปี ความยาวระหว่างข้อของลำต้นน้อยกว่า 5 ซม. โดยตัดจากต้นที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกอันดับ 1 อันดับ 2 อันดับ 3 และ 4 จำนวน 35 สายพันธุ์ พบว่า ผ่านเกณฑ์ทั้งหมด 35 สายพันธุ์

อันดับที่ 6 คือ เมื่ออายุ 7 ปี ขนาดของสารกาแฟคือ กว้างมากกว่า 7 มม. ยาวมากกว่า 7 มม. และหนาแน่นกว่า 2.8 มม. โดยตัดจากต้นที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกอันดับ 1 อันดับ 2 อันดับ 3 อันดับ 4 และ 5 จำนวน 35 สายพันธุ์ พบว่า ผ่านเกณฑ์ทั้งหมด 34 สายพันธุ์

อันดับที่ 7 คือ เมื่ออายุ 7 ปี จำนวนสารกาแฟ/น้ำหนัก 100 กรัมคือ น้อยกว่า 600 เมล็ด โดยตัดจากต้นที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกอันดับ 1 อันดับ 2 อันดับ 3 อันดับ 4 อันดับ 5 และ 6 จำนวน 34 สายพันธุ์ พบว่า ผ่านเกณฑ์ทั้งหมด 11 สายพันธุ์

อันดับที่ 8 คือ เมื่ออายุ 7 ปี เปอร์เซ็นต์สารกาแฟเกรด A มากกว่า 70% (คำนวณจากผลรวมของเปอร์เซ็นต์สารกาแฟเกรด 1-3) โดยตัดจากต้นที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกอันดับ 1 อันดับ 2 อันดับ 3 อันดับ 4 อันดับ 5 อันดับ 6 และ 7 จำนวน 11 สายพันธุ์ พบว่า ผ่านเกณฑ์ทั้งหมด 10 สายพันธุ์

อันดับที่ 9 คือ เมื่ออายุ 7 ปี เปอร์เซ็นต์สารกาแฟ Peaberry น้อยกว่า 15% โดยตัดจากต้นที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกอันดับ 1 อันดับ 2 อันดับ 3 อันดับ 4 อันดับ 5 อันดับ 6 อันดับ 7 และ 8 จำนวน 10 สายพันธุ์ พบว่า ผ่านเกณฑ์ทั้งหมด 8 สายพันธุ์ ได้แก่ CIFIC No.1-T8, CIFIC No.1-T15, CIFIC No.1-T16, CIFIC No.1-T51, CIFIC No.2-T10, CIFIC No.2-T14, CIFIC No.2-T21 และ CIFIC No.2-T27 ซึ่งไม่พบการเข้าทำลายของโรคราสนิม ผลผลิตน้ำหนัสดเฉลี่ย 5 ปีคือ 985.73 กรัมต่อต้น ผลผลิตน้ำหนักแห้งกาแฟกะลาเฉลี่ย 5 ปีคือ 245.45 กรัมต่อต้น คุณภาพการชิมเฉลี่ย 8.4 คะแนน โดยมีกลิ่นและรสชาติแตกต่างกันได้แก่ กลิ่นดอกไม้ เซอร์รี่ มะพร้าว ไปยกัก มีรสหวานผลไม้ กลิ่นเครื่องเทศ เมเปิล ดาร์กช็อกโกแลต มีรสหวานผลไม้ และถั่ว กลิ่นแบล็คเบอร์รี่, ไวน์, ชาดำ, คาราเมล มีรสผลไม้และสมุนไพร กลิ่นกุหลาบ สตรอเบอร์รี่ ฝรั่ง ส้ม และวนิลา เป็นต้น ความยาวระหว่างข้อของกิ่งที่ให้ผลเฉลี่ย 3.23 ซม. ความยาวระหว่างข้อของลำต้นเฉลี่ย 4.6 ซม. ขนาดของสารกาแฟได้แก่ กว้างเฉลี่ย 7 มม. ยาวเฉลี่ย 11 มม. หนาเฉลี่ย 4 มม. จำนวนสารกาแฟต่อน้ำหนัก 100 กรัมคือ 555 เมล็ด เปอร์เซ็นต์สารกาแฟเกรด A เฉลี่ย 86.89% และเปอร์เซ็นต์สารกาแฟ Peaberry เฉลี่ย 9.11% (ตารางการทดลองที่ 1.7-11-ตารางการทดลองที่ 1.7-13 และตารางภาคผนวกการทดลองที่ 1.76-ตารางภาคผนวกการทดลองที่ 1.7-21)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ และลักษณะทางการเกษตรของต้นที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือก

การออกดอก ติดผล และเก็บเกี่ยวผลผลิต พบว่า โดยพบว่า กาแฟเริ่มแทงช่อดอกปีที่ 1 (อายุ 2 ปี หลังปลูก) ในเดือนมีนาคม พ.ศ. 2556 ดอกบานและติดผลเดือนเมษายน – พฤษภาคม พ.ศ. 2556 และเก็บเกี่ยวเดือนมีนาคม พ.ศ. 2557 เริ่มแทงช่อดอกปีที่ 2 (อายุ 3 ปีหลังปลูก) ในเดือนเมษายน พ.ศ. 2557 ดอกบานและติดผลเดือนพฤษภาคม-มิถุนายนพ.ศ. 2557 และเก็บเกี่ยววันที่ 21 มกราคม พ.ศ. 2558 เริ่มแทงช่อดอกปีที่ 3 (อายุ 4 ปีหลังปลูก) ในเดือนเมษายน พ.ศ. 2558 ดอกบานและติดผลเดือนพฤษภาคม – มิถุนายน พ.ศ. 2558 และเก็บเกี่ยววันที่ 16 ธันวาคม พ.ศ. 2558 และ วันที่ 13 มกราคม พ.ศ. 2559 เริ่มแทงช่อดอกปีที่ 4 (อายุ 5 ปีหลังปลูก) ในเดือนเมษายน พ.ศ. 2559 ดอกบานและติดผลเดือนพฤษภาคม – มิถุนายน พ.ศ. 2559 และเก็บเกี่ยววันที่ 1 ธันวาคม พ.ศ. 2559 และ 3 มกราคม พ.ศ. 2560 เริ่มแทงช่อดอกปีที่ 5 (อายุ 6 ปีหลังปลูก) ในเดือนเมษายน พ.ศ. 2560 ดอกบานและติดผลเดือนพฤษภาคม – มิถุนายน พ.ศ. 2560 และเก็บเกี่ยววันที่ 8 ธันวาคม พ.ศ. 2560 วันที่ 29 ธันวาคม พ.ศ. 2560 และวันที่ 29 มกราคม พ.ศ. 2561 ให้ผลผลิตจำนวน 303 สายพันธุ์ ซึ่งได้ตัดทิ้งในต้นที่เป็นโรคราสนิมทั้งหมดให้ผลผลิตทั้ง 5 ปี (อายุ 7 ปี หลังปลูก) จำนวน 148 สายพันธุ์ (48.8%) ดังนั้นกลุ่มสายพันธุ์ในภาพรวมมีการออกดอกและติดผลในเดือน

มีนาคม-พฤษภาคม และเก็บเกี่ยวผลผลิตในเดือนเดือนธันวาคม-มกราคม (อายุเก็บเกี่ยว 8-10 เดือน) ดังนั้นพบว่า สายพันธุ์ที่คัดเลือกมีการออกดอกและติดผลในเดือนมีนาคม-พฤษภาคม และเก็บเกี่ยวผลผลิตในเดือนธันวาคม-มกราคม (อายุเก็บเกี่ยว 8-10 เดือน) โดยมีลักษณะทางพฤกษศาสตร์ และลักษณะทางการเกษตรดังนี้

1. CIFC No.1-T8 คือ ความสูง 170 ซม. เส้นรอบวง 15 ซม. ขนาดทรงพุ่ม 142.5 ซม. จำนวนข้อของลำต้นคือ 38 ข้อ จำนวนข้อของกิ่งที่ให้ผลคือ 22 ข้อ ความยาวระหว่างข้อของลำต้นคือ 4.2 ซม. ความยาวระหว่างข้อของกิ่งที่ให้ผลคือ 3.4 ซม. ความยาวกิ่งต่อต้นคือ 69.5 ซม.ผลสดมีขนาดกว้าง 12.88 มม. ยาว 16.59 มม.หนา 11.8 มม. หนัก 1.74 กรัม สีผลคือ GREYED-PULPLE GROUP 184A รูปร่างผลกลม จำนวนข้อที่ติดผลคือ 6 ข้อ จำนวนผลต่อข้อคือ 11 ผล น้ำหนักผลสดเฉลี่ย 5 ปีคือ 456 กรัมต่อต้น น้ำหนักแห้งกาแฟกะลาสดเฉลี่ย 5 ปีคือ 119.8 กรัมต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อน้ำหนัก 100 กรัมคือ 460 เมล็ด เปอร์เซ็นต์สารกาแฟเกรด A (คำนวณจากผลรวมของเปอร์เซ็นต์สารกาแฟเกรด 1-3) 87.16% เปอร์เซ็นต์สารกาแฟ Peaberry 12.84% ขนาดของสารกาแฟคือ กว้าง 6.69 มม. ยาว 9.89 มม. และหนา 3.62 มม. (ตารางการทดลองที่ 1.7-11-ตารางการทดลองที่ 1.7-13 และตารางภาคผนวกการทดลองที่ 1.7-6-ตารางภาคผนวกการทดลองที่ 1.7-21)

2. CIFC No.1-T15 คือ ความสูง 170 ซม. เส้นรอบวง 15 ซม. ขนาดทรงพุ่ม 132.5 ซม. จำนวนข้อของลำต้นคือ 37 ข้อ จำนวนข้อของกิ่งที่ให้ผลคือ 18 ข้อ ความยาวระหว่างข้อของลำต้นคือ 4.5 ซม. ความยาวระหว่างข้อของกิ่งที่ให้ผลคือ 3.3 ซม. ความยาวกิ่งต่อต้นคือ 57.8 ซม.ผลสดมีขนาดกว้าง 13.18 มม. ยาว 16.32 มม.หนา 11.83 มม. หนัก 1.77 กรัม สีผลคือ GREYED-PULPLE GROUP 184A รูปร่างผลกลม จำนวนข้อที่ติดผลคือ 8 ข้อ จำนวนผลต่อข้อคือ 17 ผล น้ำหนักผลสดเฉลี่ย 5 ปีคือ 1,596 กรัมต่อต้น น้ำหนักแห้งกาแฟกะลาสดเฉลี่ย 5 ปีคือ 365.1 กรัมต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อน้ำหนัก 100 กรัมคือ 580 เมล็ด เปอร์เซ็นต์สารกาแฟเกรด A (คำนวณจากผลรวมของเปอร์เซ็นต์สารกาแฟเกรด 1-3) 83.76% เปอร์เซ็นต์สารกาแฟ Peaberry 10.37% ขนาดของสารกาแฟคือ กว้าง 7.67 มม. ยาว 10.78 มม. และหนา 4.55 มม. (ตารางการทดลองที่ 1.7-11-ตารางการทดลองที่ 1.7-13 และตารางภาคผนวกการทดลองที่ 1.7-6-ตารางภาคผนวกการทดลองที่ 1.7-21)

3. CIFC No.1-T16 คือ ความสูง 165 ซม. เส้นรอบวง 14 ซม. ขนาดทรงพุ่ม 137.5 ซม. จำนวนข้อของลำต้นคือ 38 ข้อ จำนวนข้อของกิ่งที่ให้ผลคือ 18 ข้อ ความยาวระหว่างข้อของลำต้นคือ 4.2 ซม. ความยาวระหว่างข้อของกิ่งที่ให้ผลคือ 3 ซม. ความยาวกิ่งต่อต้นคือ 52.4 ซม.ผลสดมีขนาดกว้าง 13.4 มม. ยาว 15.84 มม.หนา 11.98 มม. หนัก 1.77 กรัม สีผลคือ GREYED-PULPLE GROUP 184A รูปร่างผลกลม จำนวนข้อที่ติดผลคือ 9 ข้อ จำนวนผลต่อข้อคือ 9 ผล น้ำหนักผลสดเฉลี่ย 5 ปีคือ 1,276 กรัมต่อต้น น้ำหนักแห้งกาแฟกะลาสดเฉลี่ย 5 ปีคือ 287.4 กรัมต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อน้ำหนัก 100 กรัมคือ 600 เมล็ด เปอร์เซ็นต์สารกาแฟเกรด A (คำนวณจากผลรวมของเปอร์เซ็นต์สารกาแฟเกรด 1-3) 90.43% เปอร์เซ็นต์สารกาแฟ Peaberry 5.81% ขนาดของสารกาแฟคือ กว้าง 6.98 มม. ยาว 11.51 มม. และหนา 4.3 มม. (ตารางการทดลองที่ 1.7-11-ตารางการทดลองที่ 1.7-13 และตารางภาคผนวกการทดลองที่ 1.7-6-ตารางภาคผนวกการทดลองที่ 1.7-21)

4. CIFC No.1-T51 คือ ความสูง 155 ซม. เส้นรอบวง 15 ซม. ขนาดทรงพุ่ม 145 ซม. จำนวนข้อของลำต้นคือ 32 ข้อ จำนวนข้อของกิ่งที่ให้ผลคือ 25 ข้อ ความยาวระหว่างข้อของลำต้นคือ 4.7 ซม. ความยาวระหว่างข้อของกิ่งที่ให้ผลคือ 2.4 ซม. ความยาวกิ่งต่อต้นคือ 46.4 ซม. รูปร่างผลกลม จำนวนข้อที่ติดผลคือ 6 ข้อ จำนวนผลต่อข้อคือ 10 ผล น้ำหนักผลสดเฉลี่ย 5 ปีคือ 868 กรัมต่อต้น น้ำหนักแห้งกาแฟกะลาสด

เฉลี่ย 5 ปีคือ 214.7 กรัมต่อตัน จำนวนเมล็ดต่อน้ำหนัก 100 กรัมคือ 600 เมล็ด เปอร์เซ็นต์สารกาแฟเกรด A (คำนวณจากผลรวมของเปอร์เซ็นต์สารกาแฟเกรด 1-3) 97.03% เปอร์เซ็นต์สารกาแฟ Peaberry 2.97% ขนาดของสารกาแฟคือ กว้าง 7.45 มม. ยาว 11.75 มม. และหนา 4.47 มม. (ตารางการทดลองที่ 1.7-11-ตารางการทดลองที่ 1.7-13 และตารางภาคผนวกการทดลองที่ 1.7-6-ตารางภาคผนวกการทดลองที่ 1.7-21)

5. CIFIC No.2-T10 คือ ความสูง 182 ซม. เส้นรอบวง 17 ซม. ขนาดทรงพุ่ม 110 ซม. จำนวนข้อของลำต้นคือ 41 ข้อ จำนวนข้อของกิ่งที่ให้ผลคือ 15 ข้อ ความยาวระหว่างข้อของลำต้นคือ 4.3 ซม. ความยาวระหว่างข้อของกิ่งที่ให้ผลคือ 3.4 ซม. ความยาวกิ่งต่อต้นคือ 51.5 ซม.ผลสดมีขนาดกว้าง 13.65 มม. ยาว 17.36 มม.หนา 11.5 มม. น้ำหนัก 1.89 กรัม สีผลคือ GREYED-PULPLE GROUP 185A รูปร่างผลกลม จำนวนข้อที่ติดผลคือ 9 ข้อ จำนวนผลต่อข้อคือ 8 ผล น้ำหนักผลสดเฉลี่ย 5 ปีคือ 1,306 กรัมต่อตัน น้ำหนักแห้งกาแฟกะลาสดเฉลี่ย 5 ปีคือ 339.6 กรัมต่อตัน จำนวนเมล็ดต่อน้ำหนัก 100 กรัมคือ 510 เมล็ด เปอร์เซ็นต์สารกาแฟเกรด A (คำนวณจากผลรวมของเปอร์เซ็นต์สารกาแฟเกรด 1-3) 84.03% เปอร์เซ็นต์สารกาแฟ Peaberry 10.95% ขนาดของสารกาแฟคือ กว้าง 7.38 มม. ยาว 10.75 มม. และหนา 5.39 มม. (ตารางการทดลองที่ 1.7-11-ตารางการทดลองที่ 1.7-13 และตารางภาคผนวกการทดลองที่ 1.7-6-ตารางภาคผนวกการทดลองที่ 1.7-21)

6. CIFIC No.2-T14 คือ ความสูง 155 ซม. เส้นรอบวง 13 ซม. ขนาดทรงพุ่ม 102.5 ซม. จำนวนข้อของลำต้นคือ 30 ข้อ จำนวนข้อของกิ่งที่ให้ผลคือ 12 ข้อ ความยาวระหว่างข้อของลำต้นคือ 4.8 ซม. ความยาวระหว่างข้อของกิ่งที่ให้ผลคือ 3.8 ซม. ความยาวกิ่งต่อต้นคือ 45 ซม.ผลสดมีขนาดกว้าง 13.71 มม. ยาว 16.61 มม.หนา 11.37 มม. น้ำหนัก 1.77 กรัม สีผลคือ GREYED-PULPLE GROUP 183A รูปร่างผลกลม จำนวนข้อที่ติดผลคือ 9 ข้อ จำนวนผลต่อข้อคือ 9 ผล น้ำหนักผลสดเฉลี่ย 5 ปีคือ 510 กรัมต่อตัน น้ำหนักแห้งกาแฟกะลาสดเฉลี่ย 5 ปีคือ 134.5 กรัมต่อตัน จำนวนเมล็ดต่อน้ำหนัก 100 กรัมคือ 580 เมล็ด เปอร์เซ็นต์สารกาแฟเกรด A (คำนวณจากผลรวมของเปอร์เซ็นต์สารกาแฟเกรด 1-3) 81.37% เปอร์เซ็นต์สารกาแฟ Peaberry 11.36% ขนาดของสารกาแฟคือ กว้าง 7.03 มม. ยาว 11.15 มม. และหนา 4.18 มม. (ตารางการทดลองที่ 1.7-11-ตารางการทดลองที่ 1.7-13 และตารางภาคผนวกการทดลองที่ 1.7-6-ตารางภาคผนวกการทดลองที่ 1.7-21)

7. CIFIC No.2-T21 คือ ความสูง 170 ซม. เส้นรอบวง 17 ซม. ขนาดทรงพุ่ม 101 ซม. จำนวนข้อของลำต้นคือ 37 ข้อ จำนวนข้อของกิ่งที่ให้ผลคือ 18 ข้อ ความยาวระหว่างข้อของลำต้นคือ 5 ซม. ความยาวระหว่างข้อของกิ่งที่ให้ผลคือ 3.3 ซม. ความยาวกิ่งต่อต้นคือ 55.3 ซม.ผลสดมีขนาดกว้าง 13.32 มม. ยาว 16.42 มม.หนา 11.52 มม. น้ำหนัก 1.71 กรัม สีผลคือ GREYED-PULPLE GROUP 185A รูปร่างผลกลม จำนวนข้อที่ติดผลคือ 7 ข้อ จำนวนผลต่อข้อคือ 12 ผล น้ำหนักผลสดเฉลี่ย 5 ปีคือ 1,187.8 กรัมต่อตัน น้ำหนักแห้งกาแฟกะลาสดเฉลี่ย 5 ปีคือ 336.3 กรัมต่อตัน จำนวนเมล็ดต่อน้ำหนัก 100 กรัมคือ 600 เมล็ด เปอร์เซ็นต์สารกาแฟเกรด A (คำนวณจากผลรวมของเปอร์เซ็นต์สารกาแฟเกรด 1-3) 88.58% เปอร์เซ็นต์สารกาแฟ Peaberry 6.67% ขนาดของสารกาแฟคือ กว้าง 6.97 มม. ยาว 10.76 มม. และหนา 4.37 (ตารางการทดลองที่ 1.7-11-ตารางการทดลองที่ 1.7-13 และตารางภาคผนวกการทดลองที่ 1.7-6-ตารางภาคผนวกการทดลองที่ 1.7-21)

8. CIFIC No.2-T27 คือ ความสูง 157 ซม. เส้นรอบวง 13 ซม. ขนาดทรงพุ่ม 95 ซม. จำนวนข้อของลำต้นคือ 30 ข้อ จำนวนข้อของกิ่งที่ให้ผลคือ 15 ข้อ ความยาวระหว่างข้อของลำต้นคือ 5.1 ซม. ความยาวระหว่างข้อของกิ่งที่ให้ผลคือ 3.2 ซม. ความยาวกิ่งต่อต้นคือ 46.5 ซม.ผลสดมีขนาดกว้าง 14.51 มม. ยาว 16.24 มม.หนา 12.24 มม. น้ำหนัก 1.88 กรัม สีผลคือ GREYED-PULPLE GROUP 183A รูปร่างผลกลม

จำนวนข้อที่ติดผลคือ 10 ข้อ จำนวนผลต่อข้อคือ 7 ผล น้ำหนักผลสดเฉลี่ย 5 ปีคือ 686 กรัมต่อต้น น้ำหนักแห้งกาแฟกะลาสดเฉลี่ย 5 ปีคือ 166.2 กรัมต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อน้ำหนัก 100 กรัมคือ 510 เมล็ดเปอร์เซ็นต์สารกาแฟเกรด A (คำนวณจากผลรวมของเปอร์เซ็นต์สารกาแฟเกรด 1-3) 82.79% เปอร์เซ็นต์สารกาแฟ Peaberry 11.89% ขนาดของสารกาแฟคือ กว้าง 6.82 มม. ยาว 10.98 มม. และหนา 4.44 มม. (ตารางการทดลองที่ 1.7-11-ตารางการทดลองที่ 1.7-13 และตารางภาคผนวกการทดลองที่ 1.7-6-ตารางภาคผนวกการทดลองที่ 1.7-21)

กรมวิชาการเกษตร

ตารางการทดลองที่ 1.7-11 กาแฟอะราบิกาพันธุ์ Sarchimor จำนวน 8 สายพันธุ์ที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกได้แก่ เปอร์เซ็นต์การเข้าทำลายของโรคราสนิมและโรคแอนแทรกโนส ผลผลิตน้ำหนักรสและน้ำหนักแห้ง (กรัมต่อต้น) คุณภาพการชิม (คะแนน) ความยาวระหว่างข้อของกิ่งที่ให้ผล (ซม.) ความยาวระหว่างข้อของลำต้น (ซม.) ขนาดของสารกาแฟ (กว้าง-ยาว-หนา) (ซม.) จำนวนสารกาแฟต่อน้ำหนัก 100 กรัม (เมล็ด) เปอร์เซ็นต์สารกาแฟเกรด A และเปอร์เซ็นต์สารกาแฟ Peaberry ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ต.แม่วีน อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่

สายพันธุ์	ความต้านทานต่อโรค (เปอร์เซ็นต์)		ผลผลิตเฉลี่ย 5 ปี (กรัม)		คุณภาพการชิม (คะแนน)	ความยาวระหว่างข้อของกิ่งที่ให้ผล(ซม.)	ความยาวระหว่างข้อของลำต้น (ซม.)	ขนาดของสารกาแฟ (มม.)			จำนวนสารกาแฟต่อน้ำหนัก 100 กรัม (เมล็ด)	เปอร์เซ็นต์สารกาแฟเกรด A (เปอร์เซ็นต์)	เปอร์เซ็นต์สารกาแฟ Peaberry (เปอร์เซ็นต์)
	ราสนิม	แอนแทรกโนส	น้ำหนักรส	น้ำหนักแห้ง				กว้าง	ยาว	หนา			
CIFC No.1-T8	100	96.7	456.0	119.8	8.80	3.4	4.2	7	10	4	460	87.16	12.84
CIFC No.1-T15	100	96.8	1,596.0	365.1	8.60	3.3	4.5	8	11	5	580	83.76	10.37
CIFC No.1-T16	100	96.4	1,276.0	287.4	8.50	3.0	4.2	7	12	4	600	90.43	5.81
CIFC No.1-T51	100	97.7	868.0	214.7	8.28	2.4	4.7	7	12	4	600	97.03	2.97
CIFC No.2-T10	100	97.4	1,306.0	339.6	8.30	3.4	4.3	7	11	5	510	84.03	10.95
CIFC No.2-T14	100	98.7	510.0	134.5	8.25	3.8	4.8	7	11	4	580	81.37	11.36
CIFC No.2-T21	100	99.0	1,187.8	336.3	8.20	3.3	5.0	7	11	4	600	88.58	6.67
CIFC No.2-T27	100	98.4	686.0	166.2	8.45	3.2	5.1	7	11	4	510	82.79	11.89
เฉลี่ย	100	97.6	985.73	245.45	8.42	3.23	4.60	7	11	4	555	86.89	9.11
เกณฑ์การคัดเลือก	100	>95	404.22	96.8	>6.5	2-5	<5	>7	>7	>2.8	<600	>70	<15

ตารางการทดลองที่ 1.7-12 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ และลักษณะทางการเกษตรของกาแฟอะราบิกาพันธุ์ Sarchimor จำนวน 8 สายพันธุ์ ที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกได้แก่ ความสูง (ซม.) เส้นรอบวงโคนต้น (ซม.) ขนาดทรงพุ่มเฉลี่ย (ซม.) จำนวนข้อของลำต้น (ข้อ) จำนวนข้อของกิ่งที่ให้ผล (ข้อ) ความยาวกิ่งต่อต้น (ซม.) ขนาดผลสด (กว้าง-ยาว-หนา) (มม.) น้ำหนักผลสด (กรัม) สีผล รูปร่างผล จำนวนข้อที่ติดผล (ข้อ) จำนวนผลต่อข้อ (ผล) ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ต.แม่วีน อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่

สายพันธุ์	ความสูงต้น(ซม.)	เส้นรอบวงโคนต้น(ซม.)	ขนาดทรงพุ่มเฉลี่ย(ซม.)	จำนวนข้อของลำต้น(ข้อ)	จำนวนข้อของกิ่งที่ให้ผล(ข้อ)	ความยาวกิ่งต่อต้น(ซม.)	ขนาดของผลสด(มม.)		
							กว้าง	ยาว	หนา
CIFC No.1-T8	170	15	142.5	38	22	69.5	7	10	4
CIFC No.1-T15	170	15	132.5	37	18	57.8	8	11	5
CIFC No.1-T16	165	14	137.5	38	18	52.4	7	12	4
CIFC No.1-T51	155	15	145	32	25	46.4	7	12	4
CIFC No.2-T10	182	17	110	41	15	51.5	7	11	5
CIFC No.2-T14	155	13	102.5	30	12	45.0	7	11	4
CIFC No.2-T21	170	17	101	37	18	55.3	7	11	4
CIFC No.2-T27	157	13	95	30	15	46.5	7	11	4
เฉลี่ย							7	11	4
เกณฑ์การคัดเลือก							>7	>7	>2.8

หมายเหตุ: ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ และลักษณะทางการเกษตรของกาแฟอะราบิกาพันธุ์ Sarchimor จำนวน 8 สายพันธุ์ ที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกเมื่ออายุ 7 ปี สีของผล โดยใช้แผ่นเทียบสี (R.H.S. Colour Chart) รูปร่างผลประเมินจาก

ตารางการทดลองที่ 1.7-13 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ และลักษณะทางการเกษตรของกาแฟอะราบิกาพันธุ์ Sarchimor จำนวน 8 สายพันธุ์ ที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกได้แก่ น้ำหนักผล สด (กรัม) สีผล รูปร่างผล จำนวนข้อที่ติดผล (ข้อ) จำนวนผลต่อข้อ (ผล) ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ในผลสด (องศาบริกซ์) คุณภาพการชิม(คะแนน) ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ต.แม่वीน อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่

สายพันธุ์	น้ำหนักผลสด(กรัม)	สีผล	รูปร่างผล	จำนวนข้อที่ติดผล (ข้อ)	จำนวนผลต่อข้อ (ผล)	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ในผลสด(องศาบริกซ์)	คุณภาพการชิม(คะแนน)	หมายเหตุ
CIFC No.1-T8	1.74	GREYED-PULPLE GROUP 185A	รูปกลมรี	6	11	21.3	8.8	-กลืนดอกไม้, เซอร์รี่, มะพร้าว, โป๊ยกั๊ก -มีรสหวานผลไม้
CIFC No.1-T15	1.77	GREYED-PURPLE GROUP 184 A	กลม	8	17	18.6	-	-ไม่ได้ทดสอบคุณภาพการชิม
CIFC No.1-T16	1.77	GREYED-PURPLE GROUP 184 A	กลม	9	9	19.4	-	-ไม่ได้ทดสอบคุณภาพการชิม
CIFC No.1-T51	2.14	RED-PURPLE GROUP 59 A	รูปกลมรี	6	10	18.2	8.28	-กลืนเครื่องเทศ, เมเปิล, ดาร์กช็อกโกแลต -มีรสหวานผลไม้ และถั่ว
CIFC No.2-T10	1.89	GREYED-PURPLE GROUP 185 A	กลม	9	8	15.8	-	-ไม่ได้ทดสอบคุณภาพการชิม
CIFC No.2-T14	1.77	GREYED-PURPLE GROUP183 A	กลม	9	9	19.9	8.25	-กลืนแบล็คเบอร์รี่, ไวน์, ชาดำ, คาราเมล -มีรสผลไม้และสมุนไพร
CIFC No.2-T21	1.71	GREYED-PURPLE GROUP 185 A	กลม	7	12	16.8	-	-ไม่ได้ทดสอบคุณภาพการชิม
CIFC No.2-T27	1.88	GREYED-PURPLE GROUP183 A	กลม	10	7	18.5	8.45	-กลืนกุหลาบ, สตอเบอร์รี่, ฝรั่ง, ส้ม, วนิลา -มีรสผลไม้ตระกูลส้ม

หมายเหตุ: ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ และลักษณะทางการเกษตรของกาแฟอะราบิกาพันธุ์ Sarchimor จำนวน 8 สายพันธุ์ ที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกเมื่ออายุ 7 ปี สีของผล โดยใช้แผ่นเทียบสี (R.H.S. Colour Chart) รูปร่างผลประเมินผลตามหลัก International Plant Genetic Resources Institute : IPGRI (1996) คุณภาพการชิม มีคะแนนเต็ม 10 คะแนน

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ (Conclusion and Suggestion)

1. ได้ต้นที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกจำนวน 8 สายพันธุ์ได้แก่ ได้แก่ CIFIC No.1-T8, CIFIC No.1-T15, CIFIC No.1-T16, CIFIC No.1-T51, CIFIC No.2-T10, CIFIC No.2-T14, CIFIC No.2-T21 และ CIFIC No.2-T27 ซึ่งไม่พบการเข้าทำลายของโรคราสนิม ผลผลิตน้ำหนักสดเฉลี่ย 5 ปีคือ 985.73 กรัมต่อต้น ผลผลิตน้ำหนักแห้งกาแฟกะลาเฉลี่ย 5 ปีคือ 245.45 กรัมต่อต้น ความยาวระหว่างข้อของกิ่งที่ให้ผลเฉลี่ย 3.23 ซม. ความยาวระหว่างข้อของลำต้นเฉลี่ย 4.6 ซม. ขนาดของสารกาแฟได้แก่ กว้างเฉลี่ย 7 มม. ยาวเฉลี่ย 11 มม. หนาเฉลี่ย 4 มม. จำนวนสารกาแฟต่อน้ำหนัก 100 กรัมคือ 555 เมล็ด เปอร์เซ็นต์สารกาแฟเกรด A เฉลี่ย 86.89% และเปอร์เซ็นต์สารกาแฟ Peaberry เฉลี่ย 9.11%

2. จากข้อเสนอแนะของศูนย์วิจัยโรคราสนิม ประเทศโปรตุเกส (Varzer et al, 2008) ว่านำเมล็ดของสายพันธุ์ที่คัดเลือกไปเพาะ และทดสอบความต้านทานต่อโรคราสนิมในระดับโรงเรือนและในระดับแปลงซ้ำจากข้อเสนอแนะของศูนย์วิจัยโรคราสนิม ประเทศโปรตุเกส (Varzer et al, 2008) ว่านำเมล็ดของสายพันธุ์ที่คัดเลือกไปเพาะ และทดสอบความต้านทานต่อโรคราสนิมในระดับโรงเรือนและในระดับแปลงซ้ำ ซึ่งมีแผนดำเนินการเก็บเกี่ยวผลผลิตในเดือนธันวาคม พ.ศ. 2561 และดำเนินการทดสอบตามขั้นตอนต่อไป

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

ได้สายพันธุ์คัดเลือกเพื่อดำเนินการเปรียบเทียบพันธุ์ สำหรับใช้ในการทดสอบพันธุ์ในโครงการปรับปรุงพันธุ์กาแฟอะราบิกาในปีงบประมาณ 2565

การทดลองที่ 1.8 การคัดเลือกพันธุ์กาแฟอาราบิกาลูกผสมชั่วที่ 1 ชุดที่ 3/2

Experiment 1.8 Selected line of F1 Arabica coffee seri 3/2

ฉัตรดนภา ช่มอาวุธ ศิริภรณ์ จรินทร์ จันท์เพ็ญ แสนพรหม ยุทธศักดิ์ เจียมไชยศรี โกเมศ สัตยารุช

คำสำคัญ

กาแฟอาราบิกา การคัดเลือกพันธุ์

Key words

Arabica coffee, Selection

บทคัดย่อ

การคัดเลือกพันธุ์กาแฟอาราบิกาลูกผสมชั่วที่ 1 ชุดที่ 3/2 มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาลักษณะการเจริญเติบโต การเกิดโรค และผลผลิต ของกาแฟอาราบิกาลูกผสมชั่วที่ 1 ชุดที่ 3/2 จำนวน 14 คู่ผสม 457 สายพันธุ์ โดยเปรียบเทียบกับพันธุ์พ่อแม่ และพันธุ์อ่อนแอ คือ พันธุ์ Typica ดำเนินการเดือน ต.ค. 2559-กันยายน 2562 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง: 1400 ม.จากระดับน้ำทะเล) อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่ ไม่มีการวางแผนการทดลอง พบว่า กลุ่มคู่ผสม K7 X H 528/46 ML2/10-29-65-23 มีอัตราเพิ่มการเจริญเติบโตเฉลี่ยมากที่สุดคือ 23.94 ซม. โดยมีความสูง เส้นรอบวงโคนต้น และขนาดทรงพุ่มมากที่สุดคือ 257.29 ซม. 23.9 ซม. และ 258.96 ซม. ตามลำดับ ผลผลิตเฉลี่ย 2 ปี พบว่า กลุ่มคู่ผสม Caturra Amarelo x Catimor CIFC 7963-13-28 B.C. มีน้ำหนักผลสด และน้ำหนักแห้ง (กะลา) มากที่สุด 2,132.3 กรัมต่อต้น และ 417.4 กรัมต่อต้น ความต้านทานต่อโรคพบว่า ทุกคู่ผสมมีความอ่อนแอต่อโรคราสนิม แต่คู่ผสมของ Caturra Amarelo Catimor X CIFC 7963-13-28 B.C. เกิดโรคราสนิมน้อยที่สุด การเกิดโรคแอนแทรกโนส พบว่า ทุกคู่ผสมอ่อนแอต่อโรคยกเว้น 2 คู่ผสม คือ Caturra Vermelho x Catimor CIFC 7963-13-28 B.C. และ Caturra Vermelho x H 420/9 ML2/4-78-62-26 ที่ไม่พบการเข้าทำลายของโรคแอนแทรกโนส

Abstract

Selected line of F1 Arabica coffee seri 3/2 aim to study the growth characteristics, disease pathogenesis and yield of the F1 hybrid Arabica coffee series 3/2, consisting of 14 crossbreeds, 457 hybrid lines under field condition. Researched in October 2016-September 2019 at the Royal Agricultural Research Centre (Khunwang: 1400 meter above msl.), Chiang Mai Thailand. Planted in September 2014 in Wild Himalayan Cherry and macadamia tree as shade. The result found that the crossbreed between K7 X H 528/46 ML2/10-29-65-23 had the highest of average growth rate, heigh, girth and canopy size as follow 23.94 cm., 257.29 cm., 23.9 cm. and 258.96 cm., respectively. The average yield of 2 years. It was found that the crossbreed between Caturra Amarelo x Catimor CIFC 7963-13-28 B.C. had the highest of fresh weight and dry weight (parchment) was 2,132.3 g/plant and 417.4 g/plant. All crossbreeds were susceptible to coffee leaf rust, but the crossbreeds between Caturra Amarelo X Catimor CIFC 7963-13-28

B.C. were least susceptible to coffee leaf rust. All crossbreeds were susceptible to antracnose except the two crossbreed between Caturra Vermelho x Catimor CIFIC 7963-13-28 B.C. and Caturra Vermelho x H 420/9 ML2/4-78-62-26 that did not find any invasion of anthracnose.

บทนำ (Introduction)

กาแฟ (Coffee) เป็นพืชเศรษฐกิจที่มีการผลิตแบบอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ มีการจ้างแรงงานทั่วโลกมากกว่า 20 ล้านคน และเป็นสินค้าอันดับรองจากน้ำมันปิโตรเลียม ซึ่งมีความต้องการบริโภคมากกว่า 400,000 ล้านแก้วต่อปี กาแฟพันธุ์อะราบิกา (*Coffea arabica* L.) เป็นกาแฟชนิด (species) ที่มีความสำคัญเป็นอันดับหนึ่งของสายพันธุ์กาแฟที่มีการปลูกเป็นการค้า โดยมีปริมาณการผลิตในรูปของกาแฟผงสำเร็จรูป (Instant Coffee) และกาแฟคั่วบด (Roasted Coffee or Ground Coffee) คิดเป็นร้อยละ 75 ของผลผลิตกาแฟโลก สำหรับประเทศไทยมีความต้องการกาแฟภายในประเทศมีมากถึง 1,500-2,000 ตัน จากเหตุผลดังกล่าวในการผลิตไม่เพียงพอต่อปริมาณความต้องการใช้ภายในประเทศ จึงทำให้มีการนำเข้ากาแฟอาราบิก้าที่มีคุณภาพสูงจากอเมริกา โคลัมเบีย คอสตาริกา และ จาไมกา เพื่อนำมาเป็นส่วนผสมกาแฟอะราบิกาในประเทศอย่างถูกกฎหมาย แต่มีกาแฟอะราบิกาส่วนหนึ่งที่มีคุณภาพต่ำ มีการลักลอบนำเข้าจากประเทศเพื่อนบ้าน เพื่อนำมาปลอมปนอ้างเป็นกาแฟอะราบิกาไทย เป็นเหตุให้กาแฟอะราบิกาของไทยในปัจจุบันไม่มีคุณภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกาแฟที่ลักลอบนำเข้ามีสารเคมีกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืชปนเปื้อนอยู่สูงมาก เพราะกาแฟอะราบิกาของประเทศที่ลักลอบเป็นกาแฟที่ผลิตจากต้นที่เป็นโรคราสนิม ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องพัฒนาพันธุ์กาแฟอะราบิกาให้ได้สายพันธุ์ใหม่ที่มีลักษณะทางกายภาพ (Phenotype) คงที่ คือต้านทานโรคราสนิม ซึ่งเป็นโรคที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Hemileia vastatrix* B.& Br. ทนแล้ง ให้ผลผลิตสูงสม่ำเสมอ ในทำนองเดียวกัน เชื้อโรคราสนิมก็จะมีการพัฒนาสายพันธุ์ใหม่ขึ้นมา ซึ่งในอดีตมีเพียง 22 race (Rodrigues Jr. *et al*, 1975) ปัจจุบันพบว่า สายพันธุ์ที่มีความต้านทานต่อโรคราสนิมเริ่มไม่มีความต้านทาน เนื่องจากเชื้อราสนิมได้มีการพัฒนาและมีความรุนแรงของโรคเพิ่มขึ้น ทั่วโลกพบ 49 race แต่สามารถจำแนกได้ 45 race (Elijah K. Gichurul. *et al*, 2012) จากที่ประเทศไทยเคยมีรายงานว่าในปี พ.ศ. 2535 ว่ามี 32 race และเพิ่มเป็น 37 race คือ race XXXVII (v2,5,6,7,9) และ race XXXI (2,5,6,9) และมี race ใหม่เกิดขึ้น แต่ยังไม่สามารถจำแนกได้คือ genotype (v1,2,5,6,7,9 or v2,4,5,6,7,9) ที่พบในสายพันธุ์ Catimor (Uthai *et. al*, 2014) ดังนั้นจึงควรที่จะต้องปรับปรุงพันธุ์กาแฟอะราบิกาโดยวิธีการผสมพันธุ์ ดังนั้นจึงดำเนินการผสมพันธุ์ระหว่างสายพันธุ์แท้กับสายพันธุ์ลูกผสม จำนวน 24 คู่ผสม ในปี 2554-2556 ต่อมาดำเนินการศึกษาปฏิกิริยาของกาแฟอะราบิกาสายพันธุ์ลูกผสมชั่วที่ 1 (F1) ต่อโรคราสนิมในสภาพโรงเรือนในปี 2556 และเริ่มคัดเลือกพันธุ์กาแฟอะราบิกาลูกผสมชั่วที่ 1 (F1) ต่อโรคราสนิมในสภาพธรรมชาติ ในปี 2557-2558 และดำเนินการคัดเลือกพันธุ์อย่างต่อเนื่อง วัตถุประสงค์เพื่อคัดเลือกพันธุ์กาแฟให้ต้านทานต่อโรคราสนิมในสภาพธรรมชาติ สำหรับนำไปขยายพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ โดยวิธีการ somatic embryogenesis หรือดำเนินการคัดเลือกและทดสอบปฏิกิริยาของกาแฟอะราบิกาลูกผสมชั่วที่ 2 จนกระทั่งถึงลูกผสมชั่วที่ 7 ต่อไปจนกว่ามีพันธุ์กรรมคงที่ สำหรับนำไปปลูกทดสอบสำหรับเป็นพันธุ์แนะนำต่อไป

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

อุปกรณ์

1. ต้นพันธุ์กาแฟอะราบิกาสายพันธุ์ลูกผสมชั่วที่ 1 (F1) ระหว่างสายพันธุ์แท้ กับสายพันธุ์ลูกผสม จำนวน 14 คู่ผสม 457 สายต้น ได้แก่ ได้แก่ K7x Catimor CIFIC 7963-13-28 B.C จำนวน 85 สายต้น, K7x H 528/46ML2/10-29-65-23 จำนวน 51 สายต้น, H 420/9 ML2/4-78-62-26 x Catuai Amarelo B.C. จำนวน 37 สายต้น, Bourbon x H 420/9 ML2/4-78-62-26 จำนวน 36 สายต้น, H 420/9 ML2/4-78-62-26x Catuai Amareloจำนวน 30 สายต้น, Caturra Amarelo x H 420/9 ML2/4-78-62-26 BC. จำนวน 31 สายต้น, Caturra Vermelho x Catimor CIFIC 7963-13-28 B.C. จำนวน 3 สายต้น, Caturra Vermelho x H 528/46 ML2/10-29-65-23 จำนวน 22 สายต้น, Caturra Amarelo x H 420/9 ML2/4-78-62-26 จำนวน 7 สายต้น, Caturra Vermelho x H 420/9 ML2/4-78-62-26 จำนวน 27 สายต้น, Bourbon x H 420/9 ML2/4-78-62-26 B.C. จำนวน 88 สายต้น, Caturra Amarelo x Catimor CIFIC 7963-13-28 B.C.จำนวน 31 สายต้น, Catimor CIFIC 7963-661-36 x Cioccieจำนวน 4 สายต้น และ K7x H 528/46 ML2/10-29-65-23 จำนวน 5 สายต้น

2. อื่นๆ ได้แก่ เครื่องชั่งน้ำหนัก ตาชั่ง ถู ตะกร้า เครื่องปอกเปลือกกาแฟ ชั้นวาง ปุ๋ยคอก (มูลไก่ มูลวัว) ปุ๋ยเคมี (15-15-15 13-13-21 46-0-0 0-0-60) ปูนขาว ฟางข้าว เป็นต้น

3. วัสดุวิทยาศาสตร์ สำหรับวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของกาแฟ

4. วัสดุสำนักงานได้แก่ กล้องถ่ายรูป กระดาษ ดินสอ ปากกา เป็นต้น

5. วัสดุคอมพิวเตอร์ ได้แก่ เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ หมึกพิมพ์ เครื่องพรินท์

วิธีการ

ไม่มีการวางแผนการทดลอง เปรียบเทียบความแตกต่างในแต่ละสายพันธุ์ โดยเปรียบเทียบกับพันธุ์พ่อแม่ และพันธุ์อ่อนแอ คือ พันธุ์ Typica โดยปลูกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 25-50 ต้น ระยะห่างระหว่างกลุ่ม 4 เมตร

1. ดูแลรักษาและคัดเลือกต้นกาแฟที่ได้จากการทดลอง 01-27-54-01-02-01-01-54 การปรับปรุงพันธุ์กาแฟโดยวิธีการผสมพันธุ์ระหว่างสายพันธุ์แท้กับสายพันธุ์ลูกผสม จำนวน 24 คู่ผสม (ดำเนินการปี 2554-2556) รหัสการทดลอง 01-27-54-01-02-02-01-54 การศึกษาปฏิกริยาของกาแฟอะราบิกาสายพันธุ์ลูกผสมชั่วที่ 1 (F1) ระหว่างสายพันธุ์แท้กับสายพันธุ์ลูกผสมต่อโรคราสนิมในสภาพโรงเรือน (ดำเนินการปี 2554-2556) รหัสการทดลอง 01-27-54-01-02-02-06-55 การทดสอบและคัดเลือกพันธุ์กาแฟอะราบิกาลูกผสมชั่วที่ 1 (F1) ระหว่างสายพันธุ์แท้กับสายพันธุ์ลูกผสมต่อโรคราสนิมในสภาพธรรมชาติ (ดำเนินการปี 2558-2558) แล้วปลูกเมื่อวันที่ 2 กันยายน 2557 จำนวน 14 คู่ผสม 457 สายต้น โดยปลูกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 25-50 ต้น ระยะห่างระหว่างกลุ่ม 4 เมตร หลุมปลูกขนาด 0.50 x 0.50x0.50 ม. รองก้นหลุมด้วยหินฟอสเฟตอัตรา 100 กรัม/หลุม และปุ๋ยคอกอัตรา 2 กก./หลุม

2. การปฏิบัติดูแลรักษา เมื่ออายุ 1-2 ปีแรก ใส่ปุ๋ยปีละ 2 ครั้ง ในช่วงเดือน พ.ค. และ ส.ค. ปีที่ 3-8 ใส่ปุ๋ยปีละ 3 ครั้ง ในช่วงเดือน พ.ค. ส.ค. และ ต.ค. กำจัดวัชพืชปีละ 4 ครั้ง คลุมโคนต้นทั้งปลายฤดูฝนของปีถัดไป

3. การบันทึกข้อมูล การเจริญเติบโตและการให้ผลผลิต ได้แก่ ความสูง, ขนาดเส้นรอบวงโคนต้น, , ทรงพุ่ม, อัตราการเพิ่มของการเจริญเติบโตด้านความสูง ด้านขนาดเส้นรอบวงโคนต้น ด้านขนาดทรงพุ่ม คือ ค่าที่วัดได้ในปัจจุบัน – ค่าที่วัดได้ในปีที่ผ่านมา, ความยาวระหว่างข้อของลำต้น, ความยาวระหว่างกิ่งที่ให้ผล (กิ่งล่าง

3 กิ่ง, กิ่งจากส่วนกลาง 4 กิ่ง และกิ่งจากส่วนปลายของลำต้น 3 กิ่ง) ขนาดของใบ (ใบจากกิ่งล่าง 3 กิ่ง, จากส่วนกลาง 3 กิ่ง, จากส่วนปลาย 3 กิ่ง โดยใช้ใบคู่ที่ 3-5 นับจากปลายกิ่งเข้ามา) สีของใบ สีมล, (ใช้แผ่นเทียบสี) ลักษณะการเกิด Pea berry ผลผลิต (น้ำหนักของสารกาแฟที่ความชื้น 13%) ประเมินความเป็นโรคราสนิมในสภาพแปลงทุกเดือน

4. กำหนดมาตรฐานการคัดเลือก คือ ต้านทานโรคราสนิม 100% (ในระดับห้องปฏิบัติการ) และ 99-100% (ในระดับแปลงตั้งแต่เดือน ก.ย. 2557-ก.ย.2552) มีความยาวข้ออยู่ระหว่าง 3-5 ซม. ผลผลิตสูง เมล็ดมีขนาดใหญ่ คุณภาพการชิมระดับดี (ระดับคะแนนรวมไม่น้อยกว่า 6 คะแนน จาก 10 คะแนน)

เวลาและสถานที่

ระยะเวลา : ตุลาคม 2559 – กันยายน 2562

สถานที่ : ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ต.แม่วิน อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่ (1400 ม.)

ผลการวิจัยและอภิปรายผล (Results and Discussion)

1. การเจริญเติบโต

1.1 ด้านความสูงและอัตราเพิ่มความสูง พบว่า กลุ่มคู่ผสมของ K7 X H 528/46 ML2/10-29-65-23 มีความสูงและอัตราเพิ่มความสูงมากที่สุดคือ 257.29 ซม. และ 40.58 ซม. ตามลำดับ (ตารางการทดลองที่ 1.8-1 และ 1.8-2)

ตารางการทดลองที่ 1.8-1 การเจริญเติบโตด้านความสูงของกาแฟอะราบิกา (ซม.) ในการทดลองการคัดเลือกพันธุ์กาแฟอะราบิกาผสมข้ามชั่วที่ 1 ชุดที่ 3/2 ที่ปลูกเดือนกันยายน 2557 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) จ.เชียงใหม่

รหัส	ต้นแม่พันธุ์	ต้นพ่อพันธุ์	ความสูง (ซม.)					
			ปี2557 (ปลูก)	ปี 2558 (1ปี)	ปี2559 (2ปี)	ปี2560 (3ปี)	ปี2561 (4ปี)	2562 (5ปี)
A	K7	Catimor CIFC 7963-13-28 B.C	68.8	76	101.5	115.5	146.3	161.29
B	K7	H 528/46ML2/10-29-65-23	64.2	79	98	132.2	163.9	175.49
C	H 420/9 ML2/4-78-62-26	Catuai Amarelo B.C.	74	92.8	92	142.4	175.7	186.71
D	Bourbon	H 420/9 ML2/4-78-62-26	69.8	85	98.4	152.6	188.6	197.27
E	H 420/9 ML2/4-78-62-26	Catuai Amarelo	66	76	93.4	135.8	173.6	186.21
F	Caturra Amarelo	H 420/9 ML2/4-78-62-26 B.C.	56.6	61.8	63.2	106.8	143.9	160.13
G	Caturra Vermelho	Catimor CIFC 7963-13-28 B.C.	51.7	60.7	96	120.0	130.0	133.33
H	Caturra Vermelho	H 528/46 ML2/10-29-65-23	64.8	73.4	92.9	123.8	145.8	158.94
I	Caturra Amarelo	H 420/9 ML2/4-78-62-26	46.2	54.2	78.57	121.4	154.3	167.14
J	Caturra Vermelho	H 420/9 ML2/4-78-62-26	55.4	61.6	82.6	114.1	154.5	168.42
K	Bourbon	H 420/9 ML2/4-78-62-26 B.C.	70.6	78.6	83.6	140.1	180.8	189.67
L	Caturra Amarelo	Catimor CIFC 7963-13-28 B.C.	61.2	70.8	95.4	123.5	157.3	172.26
M	Catimor CIFC 7963-661-36	Cioccie	60	72.8	109.2	134.3	162.5	168.75
N	K7	H 528/46 ML2/10-29-65-23	54.4	67.2	109	132.4	247.9	257.29

ตารางการทดลองที่ 1.8-2 อัตราเพิ่มด้านความสูงของกาแฟอะราบิกา (ชม.) ในการทดลองการคัดเลือกพันธุ์ กาแฟอะราบิกาปลูกผสมชั่วที่ 1 ชุดที่ 3/2 ที่ปลูกเดือนกันยายน 2557 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) จ.เชียงใหม่

รหัส	ต้นแม่พันธุ์	ต้นพ่อพันธุ์	ความสูง (ชม.)						เฉลี่ย
			ปี2557 (ปลูก)	ปี 2558 (1ปี)	ปี2559 (2ปี)	ปี2560 (3ปี)	ปี2561 (4ปี)	2562 (5ปี)	
A	K7	Catimor CIFC 7963-13-28 B.C		7.2	25.5	14	30.8	14.99	18.50
B	K7	H 528/46ML2/10-29-65-23		14.8	19	34.2	31.7	11.59	22.26
C	H 420/9 ML2/4-78-62-26	Catuai Amarelo B.C.		18.8	-0.8	50.4	33.3	11.01	22.54
D	Bourbon	H 420/9 ML2/4-78-62-26		15.2	13.4	54.2	36	8.67	25.49
E	H 420/9 ML2/4-78-62-26	Catuai Amarelo		10	17.4	42.4	37.8	12.61	24.04
F	Caturra Amarelo	H 420/9 ML2/4-78-62-26 B.C.		5.2	1.4	43.6	37.1	16.23	20.71
G	Caturra Vermelho	Catimor CIFC 7963-13-28 B.C.		9	35.3	24	10	3.33	16.33
H	Caturra Vermelho	H 528/46 ML2/10-29-65-23		8.6	19.5	30.9	22	13.14	18.83
I	Caturra Amarelo	H 420/9 ML2/4-78-62-26		8	24.37	42.83	32.9	12.84	24.19
J	Caturra Vermelho	H 420/9 ML2/4-78-62-26		6.2	21	31.5	40.4	13.92	22.60
K	Bourbon	H 420/9 ML2/4-78-62-26 B.C.		8	5	56.5	40.7	8.87	23.81
L	Caturra Amarelo	Catimor CIFC 7963-13-28 B.C.		9.6	24.6	28.1	33.8	14.96	22.21
M	Catimor CIFC 7963-661-36	Cioccie		12.8	36.4	25.1	28.2	6.25	21.75
N	K7	H 528/46 ML2/10-29-65-23		12.8	41.8	23.4	115.5	9.39	40.58

1.2 ด้านเส้นรอบวงโคนต้นและอัตราเพิ่มเส้นรอบวงลำต้น พบว่า กลุ่มคู่ผสมของ K7 X H 528/46 ML2/10-29-65-23 มีขนาดเส้นรอบวงโคนต้นและอัตราเพิ่มขนาดเส้นรอบวงมากที่สุดคือ 23.9 ซม. และ 3.98 ซม. ตามลำดับ (ตารางการทดลองที่ 1.8-3 และ 1.8-4)

ตารางการทดลองที่ 1.8-3 การเจริญเติบโตด้านเส้นรอบวงโคนต้น ของกาแฟอะราบิกาในการทดลองการคัดเลือกพันธุ์กาแฟอะราบิกาภูมิผสมชั่วที่ 1 ชุดที่ 3/2 ที่ปลูกเดือนกันยายน 2557 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) จ.เชียงใหม่

รหัส	ต้นแม่พันธุ์	ต้นพ่อพันธุ์	เส้นรอบวงโคนต้น (ซม.)					
			ปี2557 (ปลูก)	ปี 2558 (1ปี)	ปี2559 (2ปี)	ปี2560 (3ปี)	ปี2561 (4ปี)	2562 (5ปี)
A	K7	Catimor CIFC 7963-13-28 B.C	5.6	6.0	9	11.2	12.99	13.29
B	K7	H 528/46ML2/10-29-65-23	5.1	6.2	8.4	12.8	14	14.28
C	H 420/9 ML2/4-78-62-26	Catuai Amarelo B.C.	5.3	6.5	8.3	12.2	13.7	14.09
D	Bourbon	H 420/9 ML2/4-78-62-26	5.1	6.1	8.7	13.3	14.7	15.30
E	H 420/9 ML2/4-78-62-26	Catuai Amarelo	4.7	5.4	7.3	10.8	11.9	12.36
F	Caturra Amarelo	H 420/9 ML2/4-78-62-26 B.C.	4.3	4.5	5.5	8.5	9.4	10.11
G	Caturra Vermelho	Catimor CIFC 7963-13-28 B.C.	3.4	4.0	5.3	8.0	8.5	8.67
H	Caturra Vermelho	H 528/46 ML2/10-29-65-23	4.8	5.5	7.1	9.8	10.3	10.75
I	Caturra Amarelo	H 420/9 ML2/4-78-62-26	3.4	4.0	5.29	9.4	9.7	10.07
J	Caturra Vermelho	H 420/9 ML2/4-78-62-26	4.0	4.5	5.55	8.5	9.4	9.92
K	Bourbon	H 420/9 ML2/4-78-62-26 B.C.	5.3	6.3	7.5	12.5	13.3	14.36
L	Caturra Amarelo	Catimor CIFC 7963-13-28 B.C.	4.4	5.1	8.4	12.1	12.8	14.00
M	Catimor CIFC 7963-661-36	Cioccie	5.0	6.1	10.75	13.8	15.0	16.38
N	K7	H 528/46 ML2/10-29-65-23	4.0	4.8	8.4	13.1	22.3	23.90

ตารางการทดลองที่ 1.8-4 อัตราเพิ่มเส้นรอบวงโคนต้น ของกาแฟอะราบิกาในการทดลองการคัดเลือกพันธุ์กาแฟอะราบิกาภูมิผสมชั่วที่ 1 ชุดที่ 3/2 ที่ปลูกเดือนกันยายน 2557 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) จ.เชียงใหม่

รหัส	ต้นแม่พันธุ์	ต้นพ่อพันธุ์	อัตราเพิ่มเส้นรอบวงโคนต้น (ซม.)						เฉลี่ย
			ปี2557 (ปลูก)	ปี 2558 (1ปี)	ปี2559 (2ปี)	ปี2560 (3ปี)	ปี2561 (4ปี)	2562 (5ปี)	
A	K7	Catimor CIFC 7963-13-28 B.C		0.4	3	2.2	1.79	0.3	1.54
B	K7	H 528/46ML2/10-29-65-23		1.1	2.2	4.4	1.2	0.28	1.84
C	H 420/9 ML2/4-78-62-26	Catuai Amarelo B.C.		1.2	1.8	3.9	1.5	0.39	1.76
D	Bourbon	H 420/9 ML2/4-78-62-26		1	2.6	4.6	1.4	0.6	2.04
E	H 420/9 ML2/4-78-62-26	Catuai Amarelo		0.7	1.9	3.5	1.1	0.46	1.53
F	Caturra Amarelo	H 420/9 ML2/4-78-62-26 B.C.		0.2	1	3	0.9	0.71	1.16
G	Caturra Vermelho	Catimor CIFC 7963-13-28 B.C.		0.6	1.3	2.7	0.5	0.17	1.05
H	Caturra Vermelho	H 528/46 ML2/10-29-65-23		0.7	1.6	2.7	0.5	0.45	1.19
I	Caturra Amarelo	H 420/9 ML2/4-78-62-26		0.6	1.29	4.11	0.3	0.37	1.33
J	Caturra Vermelho	H 420/9 ML2/4-78-62-26		0.5	1.05	2.95	0.9	0.52	1.18
K	Bourbon	H 420/9 ML2/4-78-62-26 B.C.		1	1.2	5	0.8	1.06	1.81
L	Caturra Amarelo	Catimor CIFC 7963-13-28 B.C.		0.7	3.3	3.7	0.7	1.2	1.92
M	Catimor CIFC 7963-661-36	Cioccie		1.1	4.65	3.05	1.2	1.38	2.28
N	K7	H 528/46 ML2/10-29-65-23		0.8	3.6	4.7	9.2	1.6	3.98

1.3 ด้านทรงพุ่มและอัตราเพิ่มขนาดทรงพุ่ม พบว่า กลุ่มคู่ผสมของ K7 X H 528/46 ML2/10-29-65-23 มีขนาดทรงพุ่มและมีอัตราเพิ่มขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยมากที่สุดคือ 258.96 ซม. และ 43.45 ซม. (ตารางการทดลองที่ 1.8-5 และ 1.8-6)

ตารางการทดลองที่ 1.8-5 การเจริญเติบโตด้านขนาดทรงพุ่มของกาแฟอะราบิกา ในการทดลองการคัดเลือกพันธุ์กาแฟอะราบิกาฤดูผสมครั้งที่ 1 ชุดที่ 3/2 ที่ปลูกเดือนกันยายน 2557 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) จ.เชียงใหม่

รหัส	ต้นแม่พันธุ์	ต้นพ่อพันธุ์	ขนาดทรงพุ่ม (ซม.)					
			ปี2557 (ปลูก)	ปี 2558 (1ปี)	ปี2559 (2ปี)	ปี2560 (3ปี)	ปี2561 (4ปี)	2562 (5ปี)
A	K7	Catimor CIFC 7963-13-28 B.C	57	61.3	77.8	97	102.2	152.31
B	K7	H 528/46ML2/10-29-65-23	62	74.2	77.5	137.3	138.6	167.46
C	H 420/9 ML2/4-78-62-26	Catuai Amarelo B.C.	70.3	72.8	74.4	135.4	139.3	171.29
D	Bourbon	H 420/9 ML2/4-78-62-26	63.3	68.5	79.8	144.2	148.9	186.09
E	H 420/9 ML2/4-78-62-26	Catuai Amarelo	61.5	66.5	72	121.6	127.1	172.53
F	Caturra Amarelo	H 420/9 ML2/4-78-62-26 B.C.	55.8	56.3	61.9	90.8	100.4	144.05
G	Caturra Vermelho	Catimor CIFC 7963-13-28 B.C.	42.2	46.7	62.2	88.7	93.8	95
H	Caturra Vermelho	H 528/46 ML2/10-29-65-23	56.4	58.9	64.8	95.4	112.6	138.06
I	Caturra Amarelo	H 420/9 ML2/4-78-62-26	34.2	37.9	59.9	95.1	98.9	131.07
J	Caturra Vermelho	H 420/9 ML2/4-78-62-26	49.7	55	68.6	97.3	106.1	160
K	Bourbon	H 420/9 ML2/4-78-62-26 B.C.	65.6	72.3	88.4	130.3	139.4	173
L	Caturra Amarelo	Catimor CIFC 7963-13-28 B.C.	46.4	58.9	74	111.1	119.4	192.74
M	Catimor CIFC 7963-661-36	Cioccie	51.7	61.5	87.5	142.5	143.1	171.25
N	K7	H 528/46 ML2/10-29-65-23	41.7	57.5	71	143.9	148	258.96

ตารางการทดลองที่ 1.8-6 อัตราเพิ่มทรงพุ่มของกาแฟอะราบิกา ในการทดลองการคัดเลือกพันธุ์กาแฟอะราบิกา ลูกผสมชั่วที่ 1 ชุดที่ 3/2 ที่ปลูกเดือนกันยายน 2557 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) จ.เชียงใหม่

รหัส	ต้นแม่พันธุ์	ต้นพ่อพันธุ์	อัตราเพิ่มขนาดทรงพุ่ม (ซม.)						
			ปี2557 (ปลูก)	ปี 2558 (1ปี)	ปี2559 (2ปี)	ปี2560 (3ปี)	ปี2561 (4ปี)	2562 (5ปี)	เฉลี่ย
A	K7	Catimor CIFC 7963-13-28 B.C		4.3	16.5	19.2	5.2	50.11	19.06
B	K7	H 528/46ML2/10-29-65-23		12.2	3.3	59.8	1.3	28.86	21.09
C	H 420/9 ML2/4-78-62-26	Catuai Amarelo B.C.		2.5	1.6	61	3.9	31.99	20.20
D	Bourbon	H 420/9 ML2/4-78-62-26		5.2	11.3	64.4	4.7	37.19	24.56
E	H 420/9 ML2/4-78-62-26	Catuai Amarelo		5	5.5	49.6	5.5	45.43	22.21
F	Caturra Amarelo	H 420/9 ML2/4-78-62-26 B.C.		0.5	5.6	28.9	9.6	43.65	17.65
G	Caturra Vermelho	Catimor CIFC 7963-13-28 B.C.		4.5	15.5	26.5	5.1	1.2	10.56
H	Caturra Vermelho	H 528/46 ML2/10-29-65-23		2.5	5.9	30.6	17.2	25.46	16.33
I	Caturra Amarelo	H 420/9 ML2/4-78-62-26		3.7	22	35.2	3.8	32.17	19.37
J	Caturra Vermelho	H 420/9 ML2/4-78-62-26		5.3	13.6	28.7	8.8	53.9	22.06
K	Bourbon	H 420/9 ML2/4-78-62-26 B.C.		6.7	16.1	41.9	9.1	33.6	21.48
L	Caturra Amarelo	Catimor CIFC 7963-13-28 B.C.		12.5	15.1	37.1	8.3	73.34	29.27
M	Catimor CIFC 7963-661-36	Cioccie		9.8	26	55	0.6	28.15	23.91
N	K7	H 528/46 ML2/10-29-65-23		15.8	13.5	72.9	4.1	110.96	43.45

1.4 อัตราเพิ่มการเจริญเติบโตเฉลี่ย พบว่า กลุ่มคู่ผสมของ K7 X H 528/46 ML2/10-29-65-23 มีอัตราเพิ่มการเจริญเติบโตเฉลี่ยมากที่สุดคือ 23.94 ซม. (ตารางการทดลองที่ 1.8-7)

ตารางการทดลองที่ 1.8-7 อัตราเพิ่มการเจริญเติบโต ได้แก่ ความสูง เส้นรอบวงโคนต้น และทรงพุ่มของ กาแฟอะราบิกา ในการทดลองการคัดเลือกพันธุ์กาแฟอะราบิกา ลูกผสมชั่วที่ 1 ชุดที่ 3/2 ที่ปลูกเดือนกันยายน 2557 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) จ.เชียงใหม่

หน่วย : เซนติเมตร

รหัส	ต้นแม่พันธุ์	ต้นพ่อพันธุ์	อัตราการเพิ่ม ความสูง	อัตราการเพิ่มเส้น รอบโคนต้นเฉลี่ย	อัตราเพิ่ม ทรงพุ่มเฉลี่ย	เฉลี่ย
A	K7	Catimor CIFC 7963-13-28 B.C	18.50	1.54	19.06	13.03
B	K7	H 528/46ML2/10-29-65-23	22.26	1.84	21.09	15.06
C	H 420/9 ML2/4-78-62-26	Catuai Amarelo B.C.	22.54	1.76	20.20	14.83
D	Bourbon	H 420/9 ML2/4-78-62-26	25.49	2.04	24.56	17.36
E	H 420/9 ML2/4-78-62-26	Catuai Amarelo	24.04	1.53	22.21	15.93
F	Caturra Amarelo	H 420/9 ML2/4-78-62-26 B.C.	20.71	1.16	17.65	13.17
G	Caturra Vermelho	Catimor CIFC 7963-13-28 B.C.	16.33	1.05	10.56	9.31
H	Caturra Vermelho	H 528/46 ML2/10-29-65-23	18.83	1.19	16.33	12.12
I	Caturra Amarelo	H 420/9 ML2/4-78-62-26	24.19	1.33	19.37	14.97
J	Caturra Vermelho	H 420/9 ML2/4-78-62-26	22.60	1.18	22.06	15.28
K	Bourbon	H 420/9 ML2/4-78-62-26 B.C.	23.81	1.81	21.48	15.70
L	Caturra Amarelo	Catimor CIFC 7963-13-28 B.C.	22.21	1.92	29.27	17.80
M	Catimor CIFC 7963-661-36	Cioccie	21.75	2.28	23.91	15.98
N	K7	H 528/46 ML2/10-29-65-23	40.58	3.98	43.45	29.34

2. ลักษณะทางสัณฐานวิทยา

2.1 K7x Catimor C1FC 7963-13-28 B.C ลักษณะทางสัณฐานวิทยา คือ มีสีเขียวอ่อนเป็นสีเขียว 83 สายต้น สีแดงอ่อน 2 ต้น เมื่ออายุ 3 ปี พบว่ามี 27 ข้อต่อต้นมีความยาวข้อของลำต้น 3.83 ซม. มีความยาวกิ่งเฉลี่ย 42.53 ซม. มี 13 ข้อต่อกิ่ง แต่ละข้อในกิ่งยาว 3.25 ซม. เมื่อสุกแก่มีผลสุกสีแดง (ตารางการทดลองที่ 1.8-8)

2.2 K7x H 528/46ML2/10-29-65-23 ลักษณะทางสัณฐานวิทยา คือ มีสีเขียวอ่อนเป็นสีเขียว 28 สายต้น สีแดงอ่อน 21 ต้น เมื่ออายุ 3 ปี พบว่ามี 25 ข้อต่อต้นมีความยาวข้อของลำต้น 3.85 ซม. มีความยาวกิ่งเฉลี่ย 42.3 ซม. มี 12 ข้อต่อกิ่ง แต่ละข้อในกิ่งยาว 3.51 ซม. เมื่อสุกแก่มีผลสุกมีทั้งสีแดงและสี (ตารางการทดลองที่ 1.8-8)

2.3 H 420/9 ML2/4-78-62-26 x Catuai Amarelo B.C ลักษณะทางสัณฐานวิทยา คือ มีสีเขียวอ่อนเป็นสีเขียว 33 สายต้น สีแดง 1 สายต้น สีแดงอ่อน 1 ต้น เมื่ออายุ 3 ปี พบว่ามี 22 ข้อต่อต้น มีความยาวข้อของลำต้น 4.23 ซม. มีความยาวกิ่งเฉลี่ย 41.32 ซม. มี 11 ข้อต่อกิ่ง แต่ละข้อในกิ่งยาว 3.75 ซม. เมื่อสุกแก่มีผลสุกมีทั้งสีแดงและสีเหลือง (ตารางการทดลองที่ 1.8-8)

2.4 Bourbon x H 420/9 ML2/4-78-62-26 ลักษณะทางสัณฐานวิทยา คือ มีสีเขียวอ่อนเป็นสีเขียว 14 สายต้น สีแดง 4 สายต้น สีแดงอ่อน 17 ต้น เมื่ออายุ 3 ปี พบว่ามี 24 ข้อต่อต้น มีความยาวข้อของลำต้น 4.22 ซม. มีความยาวกิ่งเฉลี่ย 44.35 ซม. มี 11 ข้อต่อกิ่ง แต่ละข้อในกิ่งยาว 3.96 ซม. เมื่อสุกแก่มีผลสุกสีแดง (ตารางการทดลองที่ 1.8-8)

2.5 H 420/9 ML2/4-78-62-26x Catuai Amarelo ลักษณะทางสัณฐานวิทยา คือ มีสีเขียวอ่อนเป็นสีเขียว 28 สายต้น สีแดงอ่อน 2 ต้น เมื่ออายุ 3 ปี พบว่ามี 22 ข้อต่อต้นมีความยาวข้อของลำต้น 4.24 ซม. มีความยาวกิ่งเฉลี่ย 34.63 ซม. มี 8 ข้อต่อกิ่ง แต่ละข้อในกิ่งยาว 4.66 ซม. เมื่อสุกแก่มีผลสุกทั้งสีแดงและสีเหลือง (ตารางการทดลองที่ 1.8-8)

2.6 Catuai Amarelo x H 420/9 ML2/4-78-62-26 BC ลักษณะทางสัณฐานวิทยา คือ มีสีเขียวอ่อนเป็นสีเขียว 26 สายต้น สีแดงอ่อน 1 สายต้น เมื่ออายุ 3 ปี พบว่ามี 19 ข้อต่อต้นมีความยาวข้อของลำต้น 3.33 ซม. มีความยาวกิ่งเฉลี่ย 30.38 ซม. มี 8 ข้อต่อกิ่ง แต่ละข้อในกิ่งยาว 3.85 ซม. เมื่อสุกแก่มีผลสุกสีแดง (ตารางการทดลองที่ 1.8-8)

2.7 Caturra Vermelho x Catimor C1FC 7963-13-28 B.C. ลักษณะทางสัณฐานวิทยา คือ มีสีเขียวอ่อนเป็นสีเขียว 3 สายต้น เมื่ออายุ 3 ปี พบว่ามี 22 ข้อต่อต้นมีความยาวข้อของลำต้น 4.29 ซม. มีความยาวกิ่งเฉลี่ย 32.75 ซม. มี 8 ข้อต่อกิ่ง แต่ละข้อในกิ่งยาว 4.19 ซม. เมื่อสุกแก่มีผลสุกสีแดง (ตารางการทดลองที่ 1.8-8)

2.8 Caturra Vermelho x H 528/46 ML2/10-29-65-23 ลักษณะทางสัณฐานวิทยา คือ มีสีเขียวอ่อนเป็นสีเขียว 16 สายต้น สีแดงอ่อน 3 สายต้น เมื่ออายุ 3 ปี พบว่ามี 21 ข้อต่อต้น มีความยาวข้อของลำต้น 4.92 ซม. มีความยาวกิ่งเฉลี่ย 30.25 ซม. มี 9 ข้อต่อกิ่ง แต่ละข้อในกิ่งยาว 3.88 ซม. เมื่อสุกแก่มีผลสุกสีแดง (ตารางการทดลองที่ 1.8-8)

2.9 Caturra Amarelo x H 420/9 ML2/4-78-62-26 ลักษณะทางสัณฐานวิทยา คือ มีสีเขียวอ่อนเป็นสีเขียว 7 สายต้น เมื่ออายุ 3 ปี พบว่ามี 19 ข้อต่อต้นมีความยาวข้อของลำต้น 4.19 ซม. มีความยาวกิ่งเฉลี่ย 29.75 ซม. มี 6 ข้อต่อกิ่ง แต่ละข้อในกิ่งยาว 4.7 ซม. (ตารางการทดลองที่ 1.8-8)

2.10 Caturra Vermelho x H 420/9 ML2/4-78-62-26 ลักษณะทางสัณฐานวิทยา คือ มีสียอดอ่อนเป็นสีเขียว 17 สายต้น เมื่ออายุ 3 ปี พบว่ามี 19 ข้อต่อต้นมีความยาวข้อของลำต้น 4.43 ซม. มีความยาวกิ่งเฉลี่ย 34.1 ซม. มี 7 ข้อต่อกิ่ง แต่ละข้อในกิ่งยาว 4.73 ซม. เมื่อสุกแก่มีผลสุกสีแดง (ตารางการทดลองที่ 1.8-8)

2.11 Bourbon x H 420/9 ML2/4-78-62-26 ลักษณะทางสัณฐานวิทยา คือ มีสียอดอ่อนเป็นสีเขียว 44 สายต้น สีแดง 4 สายต้น สีแดงอ่อน 28 สายต้น เมื่ออายุ 3 ปี พบว่ามี 19 ข้อต่อต้นมีความยาวข้อของลำต้น 3.93 ซม. มีความยาวกิ่งเฉลี่ย 34.01 ซม. มี 8 ข้อต่อกิ่ง แต่ละข้อในกิ่งยาว 4.42 ซม. เมื่อสุกแก่มีผลสุกสีแดง (ตารางการทดลองที่ 1.8-8)

2.12 Caturra Amarelo x Catimor CIFIC 7963-13-28 ลักษณะทางสัณฐานวิทยา คือ มีสียอดอ่อนเป็นสีเขียว 30 สายต้น เมื่ออายุ 3 ปี พบว่ามี 23 ข้อต่อต้นมีความยาวข้อของลำต้น 4.23 ซม. มีความยาวกิ่งเฉลี่ย 42.28 ซม. มี 12 ข้อต่อกิ่ง แต่ละข้อในกิ่งยาว 3.51 ซม. เมื่อสุกแก่มีผลสุกสีแดง (ตารางการทดลองที่ 1.8-8)

2.13 Catimor CIFIC 7963-13-28x Cioccie ลักษณะทางสัณฐานวิทยา คือ มีสียอดอ่อนเป็นสีเขียว 4 สายต้น เมื่ออายุ 3 ปี พบว่ามี 30 ข้อต่อต้นมีความยาวข้อของลำต้น 3.73 ซม. มีความยาวกิ่งเฉลี่ย 52.44 ซม. มี 16 ข้อต่อกิ่ง แต่ละข้อในกิ่งยาว 3.2 ซม. เมื่อสุกแก่มีผลสุกสีแดง (ตารางการทดลองที่ 1.8-8)

2.14 K7x H 528/46 ML2/10-29-65-23 ลักษณะทางสัณฐานวิทยา คือ มีสียอดอ่อนเป็นสีเขียว 4 สายต้น สีแดง 1 สายต้น เมื่ออายุ 3 ปี พบว่ามี 24 ข้อต่อต้น มีความยาวข้อของลำต้น 4.52 ซม. มีความยาวกิ่งเฉลี่ย 44.9 ซม. มี 11 ข้อต่อกิ่ง แต่ละข้อในกิ่งยาว 4.15 ซม. เมื่อสุกแก่มีผลสุกทั้งสีแดงและสีเหลือง (ตารางการทดลองที่ 1.8-8)

ตารางการทดลองที่ 1.8-8 สียอดอ่อน จำนวนข้อต่อต้น ความยาวข้อต่อต้น(ซม.) ความยาวกิ่งเฉลี่ย(ซม.) จำนวนข้อต่อกิ่งเฉลี่ยความยาวข้อต่อกิ่งเฉลี่ย(ซม.) และความยาวข้อต่อกิ่งเฉลี่ย(ซม.) ของกาแฟอะราบิกาที่มีอายุ 2 ปี และ 3 ปี หลังจากปลูก ในการทดลองการคัดเลือกพันธุ์กาแฟอะราบิกาปลูกผสมชั่วที่ 1 ชุดที่ 3/2 ที่ปลูกเมื่อ 2 ก.ย.2557 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง)

รหัส	ต้นแม่พันธุ์	ต้นพ่อพันธุ์	สีของยอดอ่อน(จำนวนต้น)			จน.ข้อต่อต้น			ความยาวข้อต่อต้น (ซม.)			ความยาวกิ่งเฉลี่ย (ซม.)			จำนวนข้อต่อกิ่งเฉลี่ย (กิ่ง)			ความยาวข้อต่อกิ่งเฉลี่ย (ซม.)		
			เขียว	แดง	แดงอ่อน	ปี 2559 (อายุ 2ปี)	ปี 2560 (อายุ 3ปี)	ปี 2561 (อายุ 4ปี)	ปี 2559 (อายุ 2ปี)	ปี 2560 (อายุ 3ปี)	ปี 2561 (อายุ 4ปี)	ปี 2559 (อายุ 2ปี)	ปี 2560 (อายุ 3ปี)	เฉลี่ย	ปี 2559 (อายุ 2ปี)	ปี 2560 (อายุ 3ปี)	เฉลี่ย	ปี 2559(อายุ 2ปี)	ปี 2560(อายุ 3ปี)	เฉลี่ย
A	K7	Catimor CIFC 7963-13-28 B.C	83	-	2	19	26.7	29	3.3	3.83	4.6	23.7	42.53	33.1	9	13	11.0	2.7	3.25	3.0
B	K7	H 528/46ML2/10-29-65-23	28	-	21	15	25.2	30	4.8	3.85	5.1	27.4	42.3	34.9	8	12	10.0	3.6	3.51	3.6
C	H 420/9 ML2/4-78-62-26	Catuai Amarelo B.C.	33	1	1	17	22	29	4.8	4.23	5.7	31.1	41.32	36.2	8	11	9.5	3.8	3.75	3.8
D	Bourbon	H 420/9 ML2/4-78-62-26	14	4	17	16	23.5	28	5.7	4.22	6.3	36	44.35	40.2	8	11	9.5	4.5	3.96	4.2
E	H 420/9 ML2/4-78-62-26	Catuai Amarelo	28		2	17	22	24	5	4.24	6.4	37.1	34.63	35.9	9	8	8.5	4.3	4.66	4.5
F	Caturra Amarelo	H 420/9 ML2/4-78-62-26 BC.	29		1	16	19.1	23	3.9	3.33	5.2	25.8	30.38	28.1	7	8	7.5	3.9	3.85	3.9
G	Caturra Vermelho	Catimor CIFC 7963-13-28 B.C.	3			20	22.3	21	3.7	4.29	7.0	28.9	32.75	30.8	7	8	7.5	4.4	4.19	4.3
H	Caturra Vermelho	H 528/46 ML2/10-29-65-23	16		3	19	20.7	22	3.6	4.92		31.1	30.25	30.7	9	9	9.0	3.7	3.88	3.8
I	Caturra Amarelo	H 420/9 ML2/4-78-62-26	7			18	19	22	3.2	4.19		23.4	29.75	26.6	8	6	7.0	3.4	4.7	4.1
J	Caturra Vermelho	H 420/9 ML2/4-78-62-26	17			17	18.6	21	3.9	4.43	6.6	28.6	34.1	31.4	7	7	7.0	4.2	4.73	4.5
K	Bourbon	H 420/9 ML2/4-78-62-26 B.C.	44	4	28	18	18.7	25	4.2	3.93	7.4	33.5	34.01	33.8	9	8	8.5	3.8	4.42	4.1
L	Caturra Amarelo	Catimor CIFC 7963-13-28 B.C.	30			22	23.4	29	3	4.23	5.0	26.2	42.28	34.2	10	12	11.0	2.7	3.51	3.1
M	Catimor CIFC 7963-661-36	Cioccie	4			25	29.5	32	3.6	3.73	4.6	41.6	52.44	47.0	14	16	15.0	3.0	3.20	3.1
N	K7	H 528/46 ML2/10-29-65-23	4	1		24	24.4	32	3.8	4.52	5.0	41.4	44.9	43.2	11	11	11.0	3.6	4.15	3.9

3. ความเป็นโรค

3.1 โรคราสนิม หลังจากปลูกเมื่อวันที่ 2 กันยายน 2557 เริ่มพบการระบาดของโรคราสนิมในเดือนตุลาคม 2558 ทุกคู่ผสม ยกเว้นใน 3 คู่ผสม คือ Caturra Vermelho x Catimor CIFC 7963-13-28 B.C., Caturra Amarelo x Catimor CIFC 7963-13-28 และ K7x H 528/46 ML2/10-29-65-23 จนกระทั่งในเดือนตุลาคม 2559 (เดือนที่ 25 หลังจากปลูก) พบว่า ทุกคู่ผสมมีความอ่อนแอต่อโรคราสนิม แต่คู่ผสมของ Caturra Amarelo X Catimor CIFC 7963-13-28 B.C. พบเปอร์เซ็นต์เกิดโรคราสนิมน้อยที่สุดคือ 1.28% เมื่อ 31 เดือน หลังจากปลูก (เมษายน 2560) (ตารางการทดลองที่ 1.8-9)

3.2 โรคแอนแทรกโนส หลังจากปลูกเมื่อวันที่ 2 กันยายน 2557 เริ่มพบการระบาดของโรคแอนแทรกโนสในเดือนเมษายน 2558 (เดือนที่ 19 หลังจากปลูก) ทุกคู่ผสม ยกเว้นใน 2 คู่ผสมคือ Caturra Vermelho x Catimor CIFC 7963-13-28 B.C. และ Caturra Vermelho x H 420/9 ML2/4-78-62-26 ที่ไม่พบการเข้าทำลายของโรคแอนแทรกโนส (ตารางการทดลองที่ 1.8-9)

กรมวิชาการเกษตร

ตารางการทดลองที่ 1.8-9 ระดับความรุนแรงของโรคราสนิมและโรคแอนแทรกโนสในแต่ละเดือน ของการทดลองการคัดเลือกพันธุ์กาแฟอาราบิกาลูกผสม
 ช่วงที่ 1 ชุดที่ 3/2 ที่ปลูกเมื่อเดือนกันยายน 2557 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง)

รหัส	ต้นแม่พันธุ์	ต้นพ่อพันธุ์	ระดับความรุนแรงโรคราสนิม(เปอร์เซ็นต์)										ระดับความรุนแรงโรคแอนแทรกโนส(เปอร์เซ็นต์)		
			ต.ค. 58	พ.ย. 58	ธ.ค. 58	ม.ค. 59	มี.ย. 59	ก.ค. 59	ส.ค. 59	ก.ย. 59	เฉลี่ย 25 เดือน	เฉลี่ย 31 เดือน	เฉลี่ย 19 เดือน	เฉลี่ย 25 เดือน	เฉลี่ย 31 เดือน
A	K7	Catimor CIFC 7963-13-28 B.C	0.06	0.61	0.61	1.03	0.06	0.03	0.02	0.00	7.98	12.09	4.74	0.17	1.35
B	K7	H 528/46ML2/10-29-65-23	0.00	0.12	0.20	0.59	0.00	0.00	0.00	0.00	2.78	6.76	2.39	0.07	1.03
C	H 420/9 ML2/4-78-62-26	Catuai Amarelo B.C.	0.14	0.14	0.14	0.68	0.14	0.05	0.11	0.00	6.57	8.47	5.95	0.17	1.15
D	Bourbon	H 420/9 ML2/4-78-62-26	0.90	1.49	1.81	2.57	0.90	0.56	0.39	0.00	9.17	11.74	5.84	0.18	1.35
E	H 420/9 ML2/4-78-62-26	Catuai Amarelo	0.00	1.37	1.72	2.17	0.00	0.00	0.00	0.00	4.42	6.43	1.63	0.05	0.58
F	Caturra Amarelo	H 420/9 ML2/4-78-62-26 B.C.	0.00	1.19	0.74	0.73	0.00	0.00	0.00	0.00	2.33	5.26	0.46	0.02	0.22
G	Caturra Vermetho	Catimor CIFC 7963-13-28 B.C.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.79	3.28	0.00	0.00	0.00
H	Caturra Vermetho	H 528/46 ML2/10-29-65-23	0.00	4.43	1.59	0.68	0.00	0.00	0.00	0.00	6.64	12.31	4.09	0.08	1.10
I	Caturra Amarelo	H 420/9 ML2/4-78-62-26	0.00	2.50	2.50	2.86	0.00	0.00	0.00	0.00	8.15	12.86	1.85	0.08	1.20
J	Caturra Vermetho	H 420/9 ML2/4-78-62-26	0.00	0.19	0.37	0.93	0.00	0.00	0.00	0.00	3.30	8.08	0.00	0.00	0.00
K	Bourbon	H 420/9 ML2/4-78-62-26 B.C.	0.20	0.48	0.31	1.70	0.20	0.17	0.13	0.17	6.93	10.88	0.08	0.98	0.98
L	Caturra Amarelo	Catimor CIFC 7963-13-28 B.C.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.58	1.28	0.14	0.24	0.24
M	Catimor CIFC 7963-661-36	Cioccie	0.00	4.38	1.25	1.25	0.00	0.00	0.00	0.00	10.98	7.75	0.38	1.89	1.89
N	K7	H 528/46 ML2/10-29-65-23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.70	7.52	0.17	1.13	1.13

หมายเหตุ เฉลี่ย 19 เดือน หมายถึง ข้อมูลระดับความรุนแรงของโรคราสนิมตั้งแต่เดือนตุลาคม 2557-เมษายน 2559
 เฉลี่ย 31 เดือน หมายถึง ข้อมูลระดับความรุนแรงของโรคราสนิมตั้งแต่เดือนตุลาคม 2557-เมษายน 2560

เฉลี่ย 25 เดือน หมายถึง ข้อมูลระดับความรุนแรงของโรคราสนิมตั้งแต่เดือนตุลาคม 2557-ตุลาคม 2559

4. การให้ผลผลิต

หลังจากปลูกเมื่อ 2 กันยายน 2557 เริ่มให้ผลผลิตเมื่ออายุ 3 ปี หลังจากปลูก (ปี 2560) พบว่า เริ่มมีการออกดอกและติดผลเดือนพฤษภาคม 2559 และเก็บเกี่ยวผลผลิตในวันที่ 7 กุมภาพันธ์ถึงวันที่ 16 มีนาคม 2560 จากข้อมูลผลผลิตเฉลี่ย 2 ปี พบว่า คู่ผสม L คือ Caturra Amarelo x Catimor CIFC 7963-13-28 B.C. มีผลผลิตน้ำหนักผลสด และน้ำหนักแห้ง (กะลา) มากที่สุด 2,132.3 กรัมต่อต้น และ 417.4 กรัมต่อต้น (ตารางการทดลองที่ 1.8-10)

ตารางการทดลองที่ 1.8-10 ผลผลิตน้ำหนักสด และน้ำหนักแห้ง (กะลา) ของกาแฟลูกผสมชั่วที่ 1 ที่เกิดจากการผสมพันธุ์ของการทดลองการคัดเลือกพันธุ์กาแฟอะราบิกาลูกผสมชั่วที่ 1 ชุดที่ 3/2 ที่ปลูกเมื่อเดือนกันยายน 2557 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) จ.เชียงใหม่

รหัส	ต้นแม่พันธุ์	ต้นพ่อพันธุ์	ปี2560/61		ปี2561/62		เฉลี่ยผลผลิต 2 ปี	
			น้ำหนักผลสด/ต้น (กรัม)	น้ำหนักแห้ง (กะลา)/ต้น (กรัม)	น้ำหนักผลสด/ต้น (กรัม)	น้ำหนักแห้ง (กะลา)/ต้น (กรัม)	น้ำหนักผลสด/ต้น (กรัม)	น้ำหนักแห้ง (กะลา)/ต้น (กรัม)
A	K7	Catimor CIFC 7963-13-28 B.C	458.44	90.5	1,375.50	256	917.0	173.3
B	K7	H 528/46 ML2/10-29-65-23	553.62	106.45	3,449.70	657.5	2,001.7	382.0
C	H 420/9 ML2/4-78-62-26	Catuai Amarelo B.C.	821.05	151.79	2,455.60	493.3	1,638.3	322.5
D	Bourbon	H 420/9 ML2/4-78-62-26	708.78	144.47	1,462.20	327.9	1,085.5	236.2
E	H 420/9 ML2/4-78-62-26	Catuai Amarelo	279.55	60.73	1,093.10	227.1	686.3	143.9
F	Caturra Amarelo	H 420/9 ML2/4-78-62-26 B.C.	57.5	16.25	707.7	150.7	382.6	83.5
G	Caturra Vermelho	Catimor CIFC 7963-13-28 B.C.	10	6	506.7	98.7	258.4	52.4
H	Caturra Vermelho	H 528/46 ML2/10-29-65-23	172.5	43.125	1,177.30	199.5	674.9	121.3
I	Caturra Amarelo	H 420/9 ML2/4-78-62-26	-	-	955.7	180.3	955.7	180.3
J	Caturra Vermelho	H 420/9 ML2/4-78-62-26	92.86	24.71	928.2	168	510.5	96.4
K	Bourbon	H 420/9 ML2/4-78-62-26 B.C.	392.86	93.67	2,393.70	465.8	1,393.3	279.7
L	Caturra Amarelo	Catimor CIFC 7963-13-28 B.C.	394	79.2	3,870.60	755.5	2,132.3	417.4
M	Catimor CIFC 7963-661-36	Cioccie	880	188.75	1,155.00	216.5	1,017.5	202.6
N	K7	H 528/46 ML2/10-29-65-23	182.5	29.75	3,164.00	637	1,673.3	333.4

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ (Conclusion and Suggestion)

1. กลุ่มคู่ผสมของ K7 X H 528/46 ML2/10-29-65-23 มีอัตราเพิ่มการเจริญเติบโตเฉลี่ยมากที่สุดคือ 23.94 ซม. โดยมีความสูง เส้นรอบวงโคนต้น และขนาดทรงพุ่มมากที่สุดคือ 257.29 ซม. 23.9 ซม. และ 258.96 ซม. ตามลำดับ

2. ผลผลิตเฉลี่ย 2 ปี พบว่า คู่ผสม L คือ Caturra Amarelo x Catimor CIFC 7963-13-28 B.C. มีน้ำหนักผลสด และน้ำหนักแห้ง (กะลา) มากที่สุด 2,132.3 กรัมต่อต้น และ 417.4 กรัมต่อต้น และควรมีการศึกษาข้อมูลด้านผลผลิตเพิ่มเติมอีกอย่างน้อย 5 ปี

3. บันทึกลักษณะทางสัณฐานวิทยาของกาแฟได้ทั้งหมด 14 คู่ผสม

4. การประเมินความเป็นโรค พบว่าทุกคู่ผสมมีความอ่อนแอต่อโรคราสนิม แต่คู่ผสมของคู่ผสมของ Caturra Amarelo Catimor X CIFC 7963-13-28 B.C. เกิดโรคราสนิมน้อยที่สุด การเกิดโรคแอนแทรกโนส พบว่ามี 2 คู่ผสมที่ยังไม่พบการเกิดโรคแอนแทรกโนส คือ Caturra Vermelho x Catimor CIFC 7963-13-28 B.C. และ Caturra Vermelho x H 420/9 ML2/4-78-62-26 ที่ไม่พบการเข้าทำลายของโรคแอนแทรกโนส

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

สำหรับเป็นข้อมูลเพื่อเพิ่มทางเลือกแก่เกษตรกรในการประกอบการตัดสินใจในการปลูกกาแฟอาราบิกาสายพันธุ์คัดเลือก เพื่อผลิตกาแฟที่มีลักษณะต้านทานโรคราสนิม รวมทั้งกาแฟที่ให้ผลผลิตสูง และคุณภาพดี

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 1.9 การคัดเลือกพันธุ์กาแฟอาราบิกาลูกผสมชั่วที่ 1 ชุดที่ 3/3

Experiment 1.9 Selected line of F1 Arabica coffee seri 3/3

ฉัตรดนภา ช่มอาวุธ ศิริภรณ์ จรินทร์ จันท์เพ็ญ แสนพรหม ยุทธศักดิ์ เจียมไชยศรี โกเมศ สัตยารุช

คำสำคัญ

กาแฟอาราบิกา การคัดเลือกพันธุ์

Key words

Arabica coffee, Selection

บทคัดย่อ

การคัดเลือกพันธุ์กาแฟอาราบิกาลูกผสมชั่วที่ 1 ชุดที่ 3/3 มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาลักษณะการเจริญเติบโต การเกิดโรค และผลผลิต ของกาแฟอาราบิกาลูกผสมชั่วที่ 1 ชุดที่ 3/3 จำนวน 17 คู่ผสม 478 สายพันธุ์ โดยเปรียบเทียบกับพันธุ์พ่อแม่ และพันธุ์อ่อนแอ คือ พันธุ์ Typica ดำเนินการเดือน ต.ค. 2559-กันยายน 2562 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง: 1400 ม.จากระดับน้ำทะเล) อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่ ไม่มีการวางแผนการทดลอง พบว่า กลุ่มคู่ผสมของ SL6 x H528/46 ML2/10 29-65-23 มีอัตราเพิ่มการเจริญเติบโตเฉลี่ยมากที่สุดคือ 21.33 ซม. โดยมีความสูง ขนาดทรงพุ่มมากที่สุดคือ 225.3 ซม. และ 194.7 ซม. ตามลำดับ และกลุ่มคู่ผสมของ H420/9ML2/4 78-31-34 x Caturra มีขนาดเส้นรอบวงโคนต้นมากที่สุดคือ 14.5 ซม. ผลผลิตเฉลี่ย 2 ปี พบว่า คู่ผสมของ H528/76ML2/1029-65-23 x San Ramon มีผลผลิตน้ำหนักผลสด และน้ำหนักแห้ง (กะลา) มากที่สุดคือ 2,225 กรัมต่อต้น และ 440.25 กรัมต่อต้น ความต้านทานต่อโรค พบว่า ทุกคู่ผสมมีความอ่อนแอต่อโรคราสนิม แต่คู่ผสมของ H420/9ML2/1 KW54 x San Ramon พบเปอร์เซ็นต์เกิดโรคราสนิม น้อยที่สุดคือ 8.44% การเกิดโรคแอนแทรกโนส พบว่า ทุกคู่ผสมมีความอ่อนแอต่อโรคแอนแทรกโนส แต่คู่ผสมของ H420/9ML2/1 KW54 x San Ramon พบเปอร์เซ็นต์เกิดโรคแอนแทรกโนสน้อยที่สุดคือ 0.03%

Abstract

Selected line of F1 Arabica coffee seri 3/3 aim to study the growth characteristics, disease pathogenesis and yield of the F1 hybrid Arabica coffee series 3/3, consisting of 17 crossbreeds, 478 hybrid lines under field condition. Researched in October 2016-September 2019 at the Royal Agricultural Research Centre (Khunwang: 1400 meter above msl.), Chiang Mai Thailand. Planted in September 2014 in macadamia tree as shade. The result found that the crossbreed between SL6 x H528/46 ML2/10 29-65-23 had the highest of average growth rate, height and canopy size as follow 21.33 cm., 225.3 cm. and 194.7 cm., respectively. The crossbreed between H420/9ML2/4 78-31-34 x Caturra had the highest of girth as 14.5 cm. The average yield of 2 years. It was found that the crossbreed between H528/76ML2/1029-65-23 x San Ramon had the highest of fresh weight and dry weight (parchment) was 2,225 g/plant and 440.25 g/plant. All crossbreeds were susceptible to coffee leaf rust, but the crossbreeds

between H420/9ML2/1 KW54 x San Ramon were least susceptible to coffee leaf rust 8.44%. All crossbreeds were susceptible to anthracnose but the crossbreeds between H420/9ML2/1 KW54 x San Ramon were least susceptible to anthracnose 0.03%.

บทนำ (Introduction)

กาแฟ (Coffee) เป็นพืชเศรษฐกิจที่มีการผลิตแบบอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ มีการจ้างแรงงานทั่วโลกมากกว่า 20 ล้านคน และเป็นสินค้าอันดับรองจากน้ำมันปิโตรเลียม ซึ่งมีความต้องการบริโภคมากกว่า 400,000 ล้านแก้วต่อปี กาแฟพันธุ์อะราบิกา (*Coffea arabica* L.) เป็นกาแฟชนิด (species) ที่มีความสำคัญเป็นอันดับหนึ่งของสายพันธุ์กาแฟที่มีการปลูกเป็นการค้า โดยมีปริมาณการผลิตในรูปของกาแฟผงสำเร็จรูป (Instant Coffee) และกาแฟคั่วบด (Roasted Coffee or Ground Coffee) คิดเป็นร้อยละ 75 ของผลผลิตกาแฟโลก สำหรับประเทศไทยมีความต้องการกาแฟภายในประเทศมีมากถึง 1,500-2,000 ตัน จากเหตุผลดังกล่าวในการผลิตไม่เพียงพอต่อปริมาณความต้องการใช้ภายในประเทศ จึงทำให้มีการนำเข้ากาแฟอาราบิก้าที่มีคุณภาพสูงจากอเมริกา โคลัมเบีย คอสตาริก้า และ จาไมก้า เพื่อนำมาเป็นส่วนผสมกาแฟอะราบิกาในประเทศอย่างถูกกฎหมาย แต่มีกาแฟอะราบิกาส่วนหนึ่งที่มีคุณภาพต่ำ มีการลักลอบนำเข้าจากประเทศเพื่อนบ้าน เพื่อนำมาปลอมปนอ้างเป็นกาแฟอะราบิกาไทย เป็นเหตุให้กาแฟอะราบิกาของไทยในปัจจุบันไม่มีคุณภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกาแฟที่ลักลอบนำเข้ามีสารเคมีกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืชปนเปื้อนอยู่สูงมาก เพราะกาแฟอะราบิกาของประเทศที่ลักลอบเป็นกาแฟที่ผลิตจากต้นที่เป็นโรคราสนิม ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องพัฒนาพันธุ์กาแฟอะราบิกาให้ได้สายพันธุ์ใหม่ที่มีลักษณะทางกายภาพ (Phenotype) คงที่ คือต้านทานโรคราสนิม ซึ่งเป็นโรคที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Hemileia vastatrix* B.& Br. ทนแล้ง ให้ผลผลิตสูงสม่ำเสมอ ในทำนองเดียวกัน เชื้อโรคราสนิมก็จะมีการพัฒนาสายพันธุ์ใหม่ขึ้นมา ซึ่งในอดีตมีเพียง 22 race (Rodrigues Jr. *et al*, 1975) ปัจจุบันพบว่า สายพันธุ์ที่มีความต้านทานต่อโรคราสนิมเริ่มไม่มีความต้านทาน เนื่องจากเชื้อราสนิมได้มีการพัฒนาและมีความรุนแรงของโรคเพิ่มขึ้น ทั่วโลกพบ 49 race แต่สามารถจำแนกได้ 45 race (Elijah K. Gichurul. *et al*, 2012) จากที่ประเทศไทยเคยมีรายงานว่าในปี พ.ศ. 2535 ว่ามี 32 race และเพิ่มเป็น 37 race คือ race XXXVII (v2,5,6,7,9) และ race XXXI (2,5,6,9) และมี race ใหม่เกิดขึ้น แต่ยังไม่สามารถจำแนกได้คือ genotype (v1,2,5,6,7,9 or v2,4,5,6,7,9) ที่พบในสายพันธุ์ Catimor (Uthai *et. al*, 2014) ดังนั้นจึงควรที่จะต้องปรับปรุงพันธุ์กาแฟอะราบิกาโดยวิธีการผสมพันธุ์ ดังนั้นจึงดำเนินการผสมพันธุ์ระหว่างสายพันธุ์แท้กับสายพันธุ์ลูกผสมชั่วที่ 6 จำนวน 17 คู่ผสม ในปี 2554-2556 ต่อมาดำเนินการศึกษาปฏิกริยาของกาแฟอะราบิกาสายพันธุ์ลูกผสมชั่วที่ 1 (F1) ต่อโรคราสนิมในสภาพโรงเรือนในปี 2556 และเริ่มคัดเลือกพันธุ์กาแฟอะราบิกาลูกผสมชั่วที่ 1 (F1) ต่อโรคราสนิมในสภาพธรรมชาติ ในปี 2557-2558 และดำเนินการคัดเลือกพันธุ์อย่างต่อเนื่อง วัตถุประสงค์เพื่อคัดเลือกพันธุ์กาแฟให้ต้านทานต่อโรคราสนิมในสภาพธรรมชาติ สำหรับนำไปขยายพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ โดยวิธีการ somatic embryogenesis หรือดำเนินการคัดเลือกและทดสอบปฏิกริยาของกาแฟอะราบิกาลูกผสมชั่วที่ 2 จนกระทั่งถึงลูกผสมชั่วที่ 7 ต่อไปจนกว่ามีพันธุ์กรรมคงที่ สำหรับนำไปปลูกทดสอบสำหรับเป็นพันธุ์แนะนำต่อไป

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

อุปกรณ์

1. ต้นพันธุ์กาแฟสายพันธุ์ลูกผสมชั่วที่ 1 (F1) ระหว่างสายพันธุ์แท้ กับสายพันธุ์ลูกผสมชั่วที่ 6 จำนวน 17 คู่ผสม 478 สายต้น ได้แก่ Bournbon x H528/46ML/10 29-65-23 จำนวน 42 สายต้น, H528/46 ML2/10 29-65-23x Catuai Amarero จำนวน 62 สายต้น, B.C.H528/46 ML2/10 29-65-23x SL6 จำนวน 53 สายต้น, H528/46 ML2/10 29-65-23x SL6 จำนวน 38 สายต้น, B.C. Catuaix H528/46 ML2/10 29-65-23 จำนวน 66 สายต้น, SL34x Catimor CIFC 7963-13-28 จำนวน 11 สายต้น, 420/9ML2/1KW82x Catuai จำนวน 4 สายต้น, H420/9ML2/1KW54 x Catuai จำนวน 15 สายต้น, H420/9ML2/4 78-31-34 x Typica จำนวน 16 สายต้น, H528/76ML2/1029-65-23 x San Ramon จำนวน 1 สายต้น, H420/9ML2/1KW82 x Typica จำนวน 22 สายต้น, H420/9ML2/4 78-31-34 x Caturra จำนวน 4 สายต้น, H420/9ML2/4 78-31-34 x Caturraจำนวน 34 สายต้น, H528/46ML5/1029-65-23 x Catuai จำนวน 8 สายต้น, H528/46ML5/1029-65-23 x Typica จำนวน 42 สายต้น, H420/9ML2/1 KW54 x Sanramon จำนวน 56 สายต้น, H420/9ML2/1 KW82 x Catuaiจำนวน 4 สายต้น

2. อื่นๆ ได้แก่ เครื่องชั่งน้ำหนัก ตาชั่ง ฤง ตะกร้า เครื่องปอกเปลือกกาแฟ ชันวาง ปุยคอก (มูลไก่ มูลวัว) ปุยเคมี (15-15-15 13-13-21 46-0-0 0-0-60) ปูนขาว ฟางข้าว เป็นต้น

3. วัสดุวิทยาศาสตร์ สำหรับวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของกาแฟ

4. วัสดุสำนักงานได้แก่ กล้องถ่ายรูป กระดาษ ดินสอ ปากกา เป็นต้น

5. วัสดุคอมพิวเตอร์ ได้แก่ เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ หมึกพิมพ์ เครื่องพริ้นท์

วิธีการ

ไม่มีการวางแผนการทดลอง เปรียบเทียบความแตกต่างในแต่ละสายพันธุ์ โดยเปรียบเทียบกับพันธุ์พ่อแม่ และพันธุ์อ่อนแอ คือ พันธุ์ Typica โดยปลูกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 25-50 ต้น ระยะห่างระหว่างกลุ่ม 4 เมตร

1. ดูแลรักษาและคัดเลือกต้นกาแฟที่ได้จากการทดลอง 01-27-54-01-02-01-02-54 การปรับปรุงพันธุ์กาแฟโดยวิธีการผสมพันธุ์ระหว่างสายพันธุ์แท้กับสายพันธุ์ลูกผสมชั่วที่ 6 จำนวน 17 คู่ผสม (ดำเนินการปี 2554-2556) รหัสการทดลอง 01-27-54-01-02-02-02-54 การศึกษาปฏิกิริยาของกาแฟอะราบิกาสายพันธุ์ลูกผสมชั่วที่ 1 (F1) ระหว่างสายพันธุ์แท้กับสายพันธุ์ลูกผสมสายพันธุ์ลูกผสมชั่วที่ 6 ต่อโรคราสนิมในสภาพโรงเรือน (ดำเนินการปี 2554-2556) รหัสการทดลอง 01-27-54-01-02-02-06-55 การทดสอบและคัดเลือกพันธุ์กาแฟอะราบิกาลูกผสมชั่วที่ 1 (F1) ระหว่างสายพันธุ์แท้กับสายพันธุ์ลูกผสมชั่วที่ 6 ต่อโรคราสนิมในสภาพธรรมชาติ (ดำเนินการปี 2555-2558) ที่ปลูกเมื่อวันที่ 2 กันยายน 2557 จำนวน 17 คู่ผสม 478 สายต้น ปลูกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 25-50 ต้น ระยะห่างระหว่างกลุ่ม 4 เมตร หลุมปลูกขนาด 0.50 x 0.50x0.50 เมตร รองก้นหลุมด้วยหินฟอสเฟตอัตรา 100 กรัม/หลุม และปุ๋ยคอกอัตรา 2 กก./หลุม

2. การปฏิบัติดูแลรักษา เมื่ออายุ 1-2 ปีแรก ใส่ปุ๋ยปีละ 2 ครั้ง ในช่วงเดือน พ.ค. และ ส.ค. ปีที่ 3-8 ใส่ปุ๋ยปีละ 3 ครั้ง ในช่วงเดือน พ.ค. ส.ค. และ ต.ค. กำจัดวัชพืชปีละ 4 ครั้ง คลุมโคนต้นทั้งปลายฤดูฝนของปีถัดไป

3. การบันทึกข้อมูล การเจริญเติบโตและการให้ผลผลิต ได้แก่ ความสูง, ขนาดเส้นรอบวงโคนต้น, , ทรงพุ่ม, อัตราการเพิ่มของการเจริญเติบโตด้านความสูง ด้านขนาดเส้นรอบวงโคนต้น ด้านขนาดทรงพุ่ม คือ ค่าที่วัดได้ในปัจจุบัน – ค่าที่วัดได้ในปีที่ผ่านมา, ความยาวระหว่างข้อของลำต้น, ความยาวระหว่างกิ่งที่ให้ผล (กิ่งล่าง

3 กิ่ง, กิ่งจากส่วนกลาง 4 กิ่ง และกิ่งจากส่วนปลายของลำต้น 3 กิ่ง) ขนาดของใบ (ใบจากกิ่งล่าง 3 กิ่ง, จากส่วนกลาง 3 กิ่ง, จากส่วนปลาย 3 กิ่ง โดยใช้ใบคู่ที่ 3-5 นับจากปลายกิ่งเข้ามา) สีของใบ สีมล, (ใช้แผ่นเทียบสี) ลักษณะการเกิด Pea berry ผลผลิต (น้ำหนักของสารกาแฟที่ความชื้น 13%) ประเมินความเป็นโรคราสนิมในสภาพแปลงทุกเดือน

4. กำหนดมาตรฐานการคัดเลือก คือ ต้านทานโรคราสนิม 100% (ในระดับห้องปฏิบัติการ) และ 99-100% (ในระดับแปลงตั้งแต่เดือน ก.ย. 2557-ก.ย.2552) มีความยาวข้ออยู่ระหว่าง 3-5 ซม. ผลผลิตสูง เมล็ดมีขนาดใหญ่ คุณภาพการชิมระดับดี (ระดับคะแนนรวมไม่น้อยกว่า 6 คะแนน จาก 10 คะแนน)

เวลาและสถานที่

ระยะเวลา : ตุลาคม 2559 – กันยายน 2562

สถานที่ : ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ต.แม่วิน อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่ (1400 ม.)

ผลการวิจัยและอภิปรายผล (Results and Discussion)

1. การเจริญเติบโต

1.1 ด้านความสูงและอัตราเพิ่มความสูง พบว่า กลุ่มคู่ผสมของ SL6 x H528/46 ML2/10 29-65-23 มีความสูงและอัตราเพิ่มความสูงมากที่สุดคือ 255.3 ซม. และ 35.62 ซม. ตามลำดับ (ตารางการทดลองที่ 1.9-1 และ 1.9-2)

ตารางการทดลองที่ 1.9-1 การเจริญเติบโตด้านความสูงของกาแฟอะราบิกาลูกผสม จำนวน 17 คู่ผสม ในการทดลองการคัดเลือกพันธุ์กาแฟอะราบิกาลูกผสมชั่วที่ 1 ชุดที่ 3/3 ที่ปลูกเดือนกันยายน 2557 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) จ.เชียงใหม่

รหัส	ต้นแม่พันธุ์	ต้นพ่อพันธุ์	ความสูง (ซม.)					
			ปี2557 (ปลูก)	ปี 2558 (1ปี)	ปี2559 (2ปี)	ปี2560 (3ปี)	ปี2561 (4ปี)	ปี2562 (5ปี)
a	Bourbon	H528/46ML/10 29-65-23	70.8	89.8	108.8	117.8	138.42	171.6
b	H528/46 ML2/10 29-65-23	Catuai Amarero	58.6	68.2	94	103.2	117.93	159.8
c	SL6	H528/46 ML2/10 29-65-23	77.2	101	114.2	180.2	222.11	255.3
d	H528/46 ML2/10 29-65-23	SL6	70.6	83.6	97.4	136.6	145.56	181.7
e	H528/46 ML2/10 29-65-23	Catuai	66.8	84.4	108.4	122.2	140.72	177.5
f	SL34	Catimor CIFC 7963-13-28	57.2	66.4	93	107.9	133.18	162.3
h	H420/9ML2/1KW82	Catuai	56.6	63.7	110			
ก	H420/9ML2/1KW54	Catuai	63.4	70.6	94.7	126.1	140.4	170
ข	H420/9ML2/4 78-31-34	Typica	54.2	60.2	88.9	131.8	153.7	177.3
ค	H528/76ML2/1029-65-23	San Ramon	43	52	90	132	155	190
ง	H420/9ML2/1KW82	Typica	51.6	58	93.4	129.3	153.9	177.8
จ	H420/9ML2/4 78-31-34	Caturra	44.9	53.4	81.75	122.8	140	160
ฉ	H420/9ML2/4 78-31-34	Caturra	70	80	105.5	122.9	145	167.3
ช	H528/46ML5/1029-65-23	Catuai	46.2	50	80	123.1	154.3	186.9
ช	H528/46ML5/1029-65-23	Typica	59.8	76.8	107.2	133	155.4	182.8
ณ	H420/9ML2/1 KW54	Sanramon	61.6	69	97.3	131.4	152.8	179.1
ญ	H420/9ML2/1 KW82	Catuai	46.8	57	90.5	134.3	158.8	177.5

ตารางการทดลองที่ 1.9-2 อัตราเพิ่มด้านความสูงของกาแฟอะราบิกาผสม จำนวน 17 คู่ผสม (ชม.) ในการทดลองการคัดเลือกพันธุ์กาแฟอะราบิกาผสมชั่วที่ 1 ชุดที่ 3/3 ที่ปลูกเดือนกันยายน 2557 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) จ.เชียงใหม่

รหัส	ต้นแม่พันธุ์	ต้นพ่อพันธุ์	อัตราเพิ่มความสูง (ชม.)						
			ปี2557 (ปลูก)	ปี 2558 (1ปี)	ปี2559 (2ปี)	ปี2560 (3ปี)	ปี2561 (4ปี)	ปี2562 (5ปี)	เฉลี่ย
a	Bourmbon	H528/46ML/10 29-65-23		19	19	9	20.62	33.18	20.16
b	H528/46 ML2/10 29-65-23	Catuai Amarero		9.6	25.8	9.2	14.73	41.87	20.24
c	SL6	H528/46 ML2/10 29-65-23		23.8	13.2	66	41.91	33.19	35.62
d	H528/46 ML2/10 29-65-23	SL6		13	13.8	39.2	8.96	36.14	22.22
e	H528/46 ML2/10 29-65-23	Catuai		17.6	24	13.8	18.52	36.78	22.14
f	SL34	Catimor CIFC 7963-13-28		9.2	26.6	14.9	25.28	29.12	21.02
h	H420/9ML2/1KW82	Catuai		7.1	46.3				26.70
ก	H420/9ML2/1KW54	Catuai		7.2	24.1	31.4	14.3	29.6	21.32
ข	H420/9ML2/4 78-31-34	Typica		6	28.7	42.9	21.9	23.6	24.62
ค	H528/76ML2/1029-65-23	San Ramon		9	38	42	23	35	29.40
ง	H420/9ML2/1KW82	Typica		6.4	35.4	35.9	24.6	23.9	25.24
จ	H420/9ML2/4 78-31-34	Caturra		8.5	28.35	41.05	17.2	20	23.02
ฉ	H420/9ML2/4 78-31-34	Caturra		10	25.5	17.4	22.1	22.3	19.46
ช	H528/46ML5/1029-65-23	Catuai		3.8	30	43.1	31.2	32.6	28.14
ซ	H528/46ML5/1029-65-23	Typica		17	30.4	25.8	22.4	27.4	24.60
ณ	H420/9ML2/1 KW54	Sanramon		7.4	28.3	34.1	21.4	26.3	23.50
ญ	H420/9ML2/1 KW82	Catuai		10.2	33.5	43.8	24.5	18.7	26.14

1.2 ด้านเส้นรอบวงโคนต้นและอัตราเพิ่มเส้นรอบวงลำต้น พบว่า กลุ่มคู่ผสมของ H420/9ML2/4 78-31-34 x Caturra มีขนาดเส้นรอบวงโคนต้นมากที่สุดคือ 14.5 ซม. และกลุ่มคู่ผสมของ H528/76ML2/1029-65-23 X San Ramon อัตราเพิ่มขนาดเส้นรอบวงมากที่สุดคือ 2.1 ซม. ตามลำดับ (ตารางการทดลองที่ 1.9-3 และ 1.9-4)

ตารางการทดลองที่ 1.9-3 การเจริญเติบโตด้านเส้นรอบวงโคนต้น ของกาแพะราบิกาถูกผสม จำนวน 17 คู่ผสม (ชม.) ในการทดลองการคัดเลือกพันธุ์กาแพะราบิกาถูกผสมชั่วที่ 1 ชุดที่ 3/3 ที่ปลูกเดือนกันยายน 2557 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) จ.เชียงใหม่

รหัส	ต้นแม่พันธุ์	ต้นพ่อพันธุ์	เส้นรอบวงโคนต้น (ชม.)					
			ปี2557 (ปลูก)	ปี 2558 (1ปี)	ปี2559 (2ปี)	ปี2560 (3ปี)	ปี2561 (4ปี)	ปี2562 (5ปี)
a	Bourbon	H528/46ML/10 29-65-23	5.12	5.9	7.05	9.65	10.7	12
b	H528/46 ML2/10 29-65-23	Catuai Amarero	4.4	5.3	7.65	8.18	9	10.5
c	SL6	H528/46 ML2/10 29-65-23	4.72	6.3	7.8	12.76	13.5	14.4
d	H528/46 ML2/10 29-65-23	SL6	4.4	5.4	7.1	10.42	11.7	12.4
e	H528/46 ML2/10 29-65-23	Catuai	4.56	5.5	8	10.33	11.6	12.3
f	SL34	Catimor CIFC 7963-13-28	4.4	4.6	5.6	7.36	7.4	8.3
h	H420/9ML2/1KW82	Catuai	3.98	4.58	7.3			
ก	H420/9ML2/1KW54	Catuai	3.9	4.7	6.9	9.4	10.2	10.7
ข	H420/9ML2/4 78-31-34	Typica	3.6	4.8	7.8	12.6	13.3	13.9
ค	H528/76ML2/1029-65-23	San Ramon	3.5	4.5	7	12	13	14
ง	H420/9ML2/1KW82	Typica	3.7	4	7.9	6.78	12.2	12.7
จ	H420/9ML2/4 78-31-34	Caturra	3.2	5.6	7	11	11.9	12.9
ฉ	H420/9ML2/4 78-31-34	Caturra	5.4	5.6	9.4	12.2	13.2	14.5
ช	H528/46ML5/1029-65-23	Catuai	3.4	4.3	6.29	11.3	12.3	13.2
ช	H528/46ML5/1029-65-23	Typica	4.7	5.3	8.5	11.1	12.1	13.1
ณ	H420/9ML2/1 KW54	Sanramon	4.7	4.8	7.5	9.8	10.6	11.4
ญ	H420/9ML2/1 KW82	Catuai	3.6	5	7.5	12.4	12.5	13.4

ตารางการทดลองที่ 1.9-4 อัตราเพิ่มเส้นรอบวงโคนต้น ของกาแพะราบิกาถูกผสม จำนวน 17 คู่ผสม (ชม.) ในการทดลองการคัดเลือกพันธุ์กาแพะราบิกาถูกผสมชั่วที่ 1 ชุดที่ 3/3 ที่ปลูกเดือนกันยายน 2557 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) จ.เชียงใหม่

ลำดับที่	รหัส	ต้นแม่พันธุ์	ต้นพ่อพันธุ์	อัตราเพิ่มเส้นรอบวงโคนต้น (ชม.)						เฉลี่ย
				ปี2557 (ปลูก)	ปี 2558 (1ปี)	ปี2559 (2ปี)	ปี2560 (3ปี)	ปี2561 (4ปี)	ปี2562 (5ปี)	
1	a	Bourbon	H528/46ML/10 29-65-23		0.78	1.15	2.6	1.05	1.3	1.38
2	b	H528/46 ML2/10 29-65-23	Catuai Amarero		0.9	2.35	0.53	0.82	1.5	1.22
3	c	SL6	H528/46 ML2/10 29-65-23		1.58	1.5	4.96	0.74	0.9	1.94
4	d	H528/46 ML2/10 29-65-23	SL6		1	1.7	3.32	1.28	0.7	1.60
5	e	H528/46 ML2/10 29-65-23	Catuai		0.94	2.5	2.33	1.27	0.7	1.55
6	f	SL34	Catimor CIFC 7963-13-28		0.2	1	1.76	0.04	0.9	0.78
7	h	H420/9ML2/1KW82	Catuai		0.6	2.72				1.66
8	ก	H420/9ML2/1KW54	Catuai		0.8	2.2	2.5	0.8	0.5	1.36
9	ข	H420/9ML2/4 78-31-34	Typica		1.2	3	4.8	0.7	0.6	2.06
10	ค	H528/76ML2/1029-65-23	San Ramon		1	2.5	5	1	1	2.10
11	ง	H420/9ML2/1KW82	Typica		0.3	3.9	-1.12	5.42	0.5	1.80
12	จ	H420/9ML2/4 78-31-34	Caturra		2.4	1.4	4	0.9	1	1.94

ลำดับที่	รหัส	ต้นแม่พันธุ์	ต้นพ่อพันธุ์	อัตราเพิ่มเส้นรอบวงโคนต้น (ซม.)						เฉลี่ย
				ปี2557 (ปลูก)	ปี 2558 (1ปี)	ปี2559 (2ปี)	ปี2560 (3ปี)	ปี2561 (4ปี)	ปี2562 (5ปี)	
13	ฉ	H420/9ML2/4 78-31-34	Caturra		0.2	3.8	2.8	1	1.3	1.82
14	ช	H528/46ML5/1029-65-23	Catuai		0.9	1.99	5.01	1	0.9	1.96
15	ซ	H528/46ML5/1029-65-23	Typica		0.6	3.2	2.6	1	1	1.68
16	ฅ	H420/9ML2/1 KW54	Sanramon		0.1	2.7	2.3	0.8	0.8	1.34
17	ญ	H420/9ML2/1 KW82	Catuai		1.4	2.5	4.9	0.1	0.9	1.96

1.3 ด้านทรงพุ่มและอัตราเพิ่มขนาดทรงพุ่ม พบว่า กลุ่มคู่ผสมของ SL6 x H528/46 ML2/10 29-65-23 มีขนาดทรงพุ่มมากที่สุดคือ 194.7 ซม. และกลุ่มคู่ผสมของ H528/76ML2/1029-65-23 x San Ramon มีอัตราเพิ่มขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยมากที่สุดคือ 30.9 ซม. (ตารางการทดลองที่ 1.9-5 และ 1.9-6)

ตารางการทดลองที่ 1.9-5 การเจริญเติบโตด้านขนาดทรงพุ่มของกาแพะราบีกาลูกผสม จำนวน 17 คู่ผสม (ซม.) ในการทดลองการคัดเลือกพันธุ์กาแพะราบีกาลูกผสมชั่วที่ 1 ชุดที่ 3/3 ที่ปลูกเดือนกันยายน 2557 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) จ.เชียงใหม่

ลำดับที่	รหัส	ต้นแม่พันธุ์	ต้นพ่อพันธุ์	ขนาดทรงพุ่ม (ซม.)					
				ปี2557 (ปลูก)	ปี 2558 (1ปี)	ปี2559 (2ปี)	ปี2560 (3ปี)	ปี2561 (4ปี)	ปี2562 (5ปี)
1	a	Bourbon	H528/46ML/10 29-65-23	61.2	75.5	80.2	111.53	135.2	169.9
2	b	H528/46 ML2/10 29-65-23	Catuai Amarero	52.1	61	75.5	98.91	121.8	158.3
3	c	SL6	H528/46 ML2/10 29-65-23	62.6	75.7	70.4	154.00	178.2	194.7
4	d	H528/46 ML2/10 29-65-23	SL6	53.6	63	56.5	116.32	149.9	174.0
5	e	H528/46 ML2/10 29-65-23	Catuai	57	57.5	66	99.21	118.5	173.2
6	f	SL34	Catimor C1FC 7963-13-28	46.4	48	65.7	97.50	103.6	149.8
7	h	H420/9ML2/1KW82	Catuai	46.48	50.6	75.8			
8	ก	H420/9ML2/1KW54	Catuai	57.0	57.8	75	113.4	113.9	150.7
9	ข	H420/9ML2/4 78-31-34	Typica	40.0	45.2	66.5	142.2	149.7	172.7
10	ค	H528/76ML2/1029-65-23	San Ramon	23.0	34.0	60.5	142.5	85.0	177.5
11	ง	H420/9ML2/1KW82	Typica	35.6	47.2	62.3	121.0	141.3	165.9
12	จ	H420/9ML2/4 78-31-34	Caturra	28.1	38.2	60.6	118.1	137.5	169.4
13	ฉ	H420/9ML2/4 78-31-34	Caturra	58.0	64.5	79.5	125.9	143.2	177.3
14	ช	H528/46ML5/1029-65-23	Catuai	31.0	31.0	54.5	124.3	136.8	176.8
15	ซ	H528/46ML5/1029-65-23	Typica	41.0	57.0	76.8	121.7	140.9	184.9
16	ฅ	H420/9ML2/1 KW54	Sanramon	45.4	50.3	64.5	111.3	137.2	174.5
17	ญ	H420/9ML2/1 KW82	Catuai	39.0	46.3	63.1	113.4	148.3	192.5

ตารางการทดลองที่ 1.9-6 อัตราเพิ่มทรงพุ่มของกาแพะราบิกาหลุมผสม จำนวน 17 คู่ผสม (ชม.) ในการทดลอง การคัดเลือกพันธุ์กาแพะราบิกาหลุมผสมชั่วที่ 1 ชุดที่ 3/3 ที่ปลูกเดือนกันยายน 2557 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวง เชียงใหม่ (ขุนวาง) จ.เชียงใหม่

ลำดับที่	รหัส	ต้นแม่พันธุ์	ต้นพ่อพันธุ์	อัตราเพิ่มทรงพุ่ม (ชม.)						เฉลี่ย
				ปี2557 (ปลูก)	ปี 2558 (1ปี)	ปี2559 (2ปี)	ปี2560 (3ปี)	ปี2561 (4ปี)	ปี2562 (5ปี)	
1	a	Bourbon	H528/46ML/10 29-65-23		14.3	4.7	31.33	23.67	34.7	21.74
2	b	H528/46 ML2/10 29-65-23	Catuai Amarero		8.9	14.5	23.41	22.89	36.5	21.24
3	c	SL6	H528/46 ML2/10 29-65-23		13.1	-5.3	83.6	24.2	16.5	26.42
4	d	H528/46 ML2/10 29-65-23	SL6		9.4	-6.5	59.82	33.58	24.1	24.08
5	e	H528/46 ML2/10 29-65-23	Catuai		0.5	8.5	33.21	19.29	54.7	23.24
6	f	SL34	Catimor CIFC 7963-13-28		1.6	17.7	31.8	6.1	46.2	20.68
7	h	H420/9ML2/1KW82	Catuai		4.12	25.2				14.66
8	ก	H420/9ML2/1KW54	Catuai		0.8	17.2	38.4	0.5	36.8	18.74
9	ข	H420/9ML2/4 78-31-34	Typica		5.2	21.3	75.7	7.5	23	26.54
10	ค	H528/76ML2/1029-65-23	San Ramon		11	26.5	82	-57.5	92.5	30.90
11	ง	H420/9ML2/1KW82	Typica		11.6	15.1	58.7	20.3	24.6	26.06
12	จ	H420/9ML2/4 78-31-34	Caturra		10.1	22.4	57.5	19.4	31.9	28.26
13	ฉ	H420/9ML2/4 78-31-34	Caturra		6.5	15	46.4	17.3	34.1	23.86
14	ช	H528/46ML5/1029-65-23	Catuai		0	23.5	69.8	12.5	40	29.16
15	ช	H528/46ML5/1029-65-23	Typica		16	19.8	44.9	19.2	44	28.78
16	ณ	H420/9ML2/1 KW54	Sanramon		4.9	14.2	46.8	25.9	37.3	25.82
17	ญ	H420/9ML2/1 KW82	Catuai		7.3	16.8	50.3	34.9	44.2	30.70

1.4 อัตราเพิ่มการเจริญเติบโตเฉลี่ย พบว่า กลุ่มคู่ผสมของ SL6 x H528/46 ML2/10 29-65-23 มี อัตราเพิ่มการเจริญเติบโตเฉลี่ยมากที่สุดคือ 21.33 ชม. (ตารางการทดลองที่ 1.9-7)

ตารางการทดลองที่ 1.9-7 อัตราเพิ่มการเจริญเติบโต ได้แก่ ความสูง เส้นรอบวงโคนต้น และทรงพุ่มของ กาแพะราบิกาหลุมผสม จำนวน 17 คู่ผสม (ชม.) ในการทดลองการคัดเลือกพันธุ์กาแพะราบิกาหลุมผสมชั่วที่ 1 ชุด ที่ 3/3 ที่ปลูกเดือนกันยายน 2557 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) จ.เชียงใหม่

หน่วย : เซนติเมตร

ลำดับที่	รหัส	ต้นแม่พันธุ์	ต้นพ่อพันธุ์	อัตราการเพิ่ม ความสูง	อัตราการเพิ่มเส้น รอบโคนต้นเฉลี่ย	อัตราเพิ่มทรงพุ่ม เฉลี่ย	เฉลี่ย
1	a	Bourbon	H528/46ML/10 29-65-23	20.16	1.38	21.74	14.43
2	b	H528/46 ML2/10 29-65-23	Catuai Amarero	20.24	1.22	21.24	14.23
3	c	SL6	H528/46 ML2/10 29-65-23	35.62	1.94	26.42	21.33
4	d	H528/46 ML2/10 29-65-23	SL6	22.22	1.60	24.08	15.97
5	e	H528/46 ML2/10 29-65-23	Catuai	22.14	1.55	23.24	15.64
6	f	SL34	Catimor CIFC 7963-13-28	21.02	0.78	20.68	14.16
7	h	H420/9ML2/1KW82	Catuai	26.70	1.66	14.66	14.34
8	ก	H420/9ML2/1KW54	Catuai	21.32	1.36	18.74	13.81
9	ข	H420/9ML2/4 78-31-34	Typica	24.62	2.06	26.54	17.74
10	ค	H528/76ML2/1029-65-23	San Ramon	29.40	2.10	30.90	20.80

ลำดับที่	รหัส	ต้นแม่พันธุ์	ต้นพ่อพันธุ์	อัตราการเพิ่ม ความสูง	อัตราการเพิ่มเส้น รอบโคนต้นเฉลี่ย	อัตราเพิ่มทรงพุ่ม เฉลี่ย	เฉลี่ย
11	ง	H420/9ML2/1KW82	Typica	25.24	1.80	26.06	17.70
12	จ	H420/9ML2/4 78-31-34	Caturra	23.02	1.94	28.26	17.74
13	ฉ	H420/9ML2/4 78-31-34	Caturra	19.46	1.82	23.86	15.05
14	ช	H528/46ML5/1029-65-23	Catuai	28.14	1.96	29.16	19.75
15	ซ	H528/46ML5/1029-65-23	Typica	24.60	1.68	28.78	18.35
16	ฅ	H420/9ML2/1 KW54	Sanramon	23.50	1.34	25.82	16.89
17	ญ	H420/9ML2/1 KW82	Catuai	26.14	1.96	30.70	19.60

2. ลักษณะทางสัณฐานวิทยา

2.1 Bourbon x H528/46ML/10 29-65-23 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาคือ มีสีเขียวอ่อนเป็นสีเขียว 40 สายต้น สีแดง 1 สายต้น สีแดงอ่อน 3 สายต้น เมื่ออายุ 3 ปี พบว่ามี 26 ข้อต่อต้น มีความยาวข้อของลำต้น 4.22 ซม. มีความยาวกิ่งเฉลี่ย 34.8 ซม. มี 11 ข้อต่อกิ่ง แต่ละข้อในกิ่งยาว 3.28 ซม. เมื่อสุกแก่มีผลสุกทั้งสีแดงและสีเหลือง (ตารางการทดลองที่ 1.9-8 และ 1.9-9)

2.2 H528/46 ML2/10 29-65-23 x Catuai Amarero ลักษณะทางสัณฐานวิทยาคือ มีสีเขียวอ่อนเป็นสีเขียว 60 สายต้น สีแดง 12 ต้น เมื่ออายุ 3 ปี พบว่ามี 26 ข้อต่อต้นมีความยาวข้อของลำต้น 4.43 ซม. มีความยาวกิ่งเฉลี่ย 31.34 ซม. มี 10 ข้อต่อกิ่ง แต่ละข้อในกิ่งยาว 3.29 ซม. เมื่อสุกแก่มีผลสุกทั้งสีแดงและสีเหลือง (ตารางการทดลองที่-8 และ 1.9-9)

2.3 SL6 x H528/46 ML2/10 29-65-23 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาคือ มีสีเขียวอ่อนเป็นสีเขียว 20 สายต้น สีแดง 2 สายต้น สีแดงอ่อน 32 ต้น เมื่ออายุ 3 ปี พบว่ามี 27 ข้อต่อต้นมีความยาวข้อของลำต้น 4.7 ซม. มีความยาวกิ่งเฉลี่ย 34.69 ซม. มี 10 ข้อต่อกิ่ง แต่ละข้อในกิ่งยาว 4.28 ซม. เมื่อสุกแก่มีผลสุกทั้งสีแดงและสีเหลือง (ตารางการทดลองที่ 1.9-8 และ 1.9-9)

2.4 H528/46 ML2/10 29-65-23 x SL6 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาคือ มีสีเขียวอ่อนเป็นสีเขียว 14 สายต้น สีแดงอ่อน 24 ต้น เมื่ออายุ 3 ปี พบว่ามี 22 ข้อต่อต้นมีความยาวข้อของลำต้น 4.4 ซม. มีความยาวกิ่งเฉลี่ย 26.02 ซม. มี 7 ข้อต่อกิ่ง แต่ละข้อในกิ่งยาว 3.65 ซม. เมื่อสุกแก่มีผลสุกสีแดง (ตารางการทดลองที่ 1.9-8 และ 1.9-9)

2.5 H528/46 ML2/10 29-65-23 x Catuai ลักษณะทางสัณฐานวิทยาคือ มีสีเขียวอ่อนเป็นสีเขียว 65 สายต้น สีแดงอ่อน 1 ต้น เมื่ออายุ 3 ปี พบว่ามี 25 ข้อต่อต้นมีความยาวข้อของลำต้น 4.3 ซม. มีความยาวกิ่งเฉลี่ย 26.08 ซม. มี 7 ข้อต่อกิ่ง แต่ละข้อในกิ่งยาว 3.46 ซม. เมื่อสุกแก่มีผลสุกทั้งสีแดงและสีเหลือง (ตารางการทดลองที่ 1.9-8 และ 1.9-9)

2.6 SL34x Catimor CIFC 7963-13-28 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาคือ มีสีเขียวอ่อนเป็นสีเขียว 7 สายต้น สีแดง 1 สายต้น สีแดงอ่อน 3 สายต้น เมื่ออายุ 3 ปี พบว่ามี 22 ข้อต่อต้น มีความยาวข้อของลำต้น 4.12 ซม. มีความยาวกิ่งเฉลี่ย 26.24 ซม. มี 8 ข้อต่อกิ่ง แต่ละข้อในกิ่งยาว 3.55 ซม. (ตารางการทดลองที่ 1.9-9)

2.7 H420/9ML2/1KW82x Catuai ลักษณะทางสัณฐานวิทยาคือ มีสีเขียวอ่อนเป็นสีเขียว 4 สายต้น เมื่ออายุ 3 ปี พบว่ามี 29 ข้อต่อต้น มีความยาวข้อของลำต้น 3.6 ซม. มีความยาวกิ่งเฉลี่ย 20.7 ซม. มี 7 ข้อต่อกิ่ง แต่ละข้อในกิ่งยาว 3.4 ซม. (ตารางการทดลองที่ 1.9-8 และ 1.9-9)

2.8 H420/9ML2/1KW54 x Catuai ลักษณะทางสัณฐานวิทยา คือ มีสีเขียวอ่อนเป็นสีเขียว 12 สายต้น สีแดง 2 สายต้น สีแดงอ่อน 1 สายต้น เมื่ออายุ 3 ปี พบว่ามี 21 ข้อต่อต้น มีความยาวข้อของลำต้น 4.45 ซม. มีความยาวกิ่งเฉลี่ย 30.84 ซม. มี 8 ข้อต่อกิ่ง แต่ละข้อในกิ่งยาว 4.18 ซม. เมื่อสุกแก่มีทั้งผลสุกสีแดงและสีเหลือง (ตารางการทดลองที่ 1.9-8 และ 1.9-9)

2.9 H420/9ML2/4 78-31-34 x Typica ลักษณะทางสัณฐานวิทยา คือ มีสีเขียวอ่อนเป็นสีเขียว 13 สายต้น สีแดง 2 สายต้น สีแดงอ่อน 1 สายต้น เมื่ออายุ 3 ปี พบว่ามี 24 ข้อต่อต้น มีความยาวข้อของลำต้น 3.82 ซม. มีความยาวกิ่งเฉลี่ย 33.94 ซม. มี 9 ข้อต่อกิ่ง แต่ละข้อในกิ่งยาว 3.82 ซม. เมื่อสุกแก่มีผลสุกสีแดง (ตารางการทดลองที่ 1.9-8 และ 1.9-9)

2.10 H528/76ML2/1029-65-23 x San Ramon ลักษณะทางสัณฐานวิทยา คือ มีสีเขียวอ่อนเป็นสีเขียว 1 สายต้น เมื่ออายุ 3 ปี พบว่ามี 21 ข้อต่อต้น มีความยาวข้อของลำต้น 4.3 ซม. มีความยาวกิ่งเฉลี่ย 30.95 ซม. มี 9 ข้อต่อกิ่ง แต่ละข้อในกิ่งยาว 3.65 ซม. (ตารางการทดลองที่ 1.9-8 และ 1.9-9)

2.11 H420/9ML2/1KW82 x Typica ลักษณะทางสัณฐานวิทยา คือ มีสีเขียวอ่อนเป็นสีเขียว 21 สายต้น สีแดงอ่อน 2 สายต้น เมื่ออายุ 3 ปี พบว่ามี 23 ข้อต่อต้น มีความยาวข้อของลำต้น 4.03 ซม. มีความยาวกิ่งเฉลี่ย 30.5 ซม. มี 9 ข้อต่อกิ่ง แต่ละข้อในกิ่งยาว 3.54 ซม. เมื่อสุกแก่มีผลสุกสีแดง (ตารางการทดลองที่ 1.9-8 และ 1.9-9)

2.12 H420/9ML2/1KW82 x Caturra ลักษณะทางสัณฐานวิทยา คือ มีสีเขียวอ่อนเป็นสีเขียว 3 สายต้น สีแดงอ่อน 1 สายต้น เมื่ออายุ 3 ปี พบว่ามี 19 ข้อต่อต้น มีความยาวข้อของลำต้น 4.27 ซม. มีความยาวกิ่งเฉลี่ย 33.92 ซม. มี 10 ข้อต่อกิ่ง แต่ละข้อในกิ่งยาว 3.46 ซม. เมื่อสุกแก่มีผลสุกสีแดง (ตารางการทดลองที่ 1.9-8 และ 1.9-9)

2.13 H420/9ML2/4 78-31-34 x Caturra ลักษณะทางสัณฐานวิทยา คือ มีสีเขียวอ่อนเป็นสีเขียว 23 สายต้น สีแดง 2 สายต้น สีแดงอ่อน 17 สายต้น เมื่ออายุ 3 ปี พบว่ามี 27 ข้อต่อต้น มีความยาวข้อของลำต้น 3.9 ซม. มีความยาวกิ่งเฉลี่ย 40.63 ซม. มี 12 ข้อต่อกิ่ง แต่ละข้อในกิ่งยาว 3.55 ซม. เมื่อสุกแก่มีผลสุกสีแดง (ตารางการทดลองที่ 1.9-8 และ 1.9-9)

2.14 H528/46ML5/1029-65-23 x Catuai ลักษณะทางสัณฐานวิทยา คือ มีสีเขียวอ่อนเป็นสีเขียว 7 สายต้น สีแดงอ่อน 1 สายต้น เมื่ออายุ 3 ปี พบว่ามี 20 ข้อต่อต้น มีความยาวข้อของลำต้น 3.95 ซม. มีความยาวกิ่งเฉลี่ย 25.66 ซม. มี 7 ข้อต่อกิ่ง แต่ละข้อในกิ่งยาว 3.71 ซม. (ตารางการทดลองที่ 1.9-8 และ 1.9-9)

2.15 H528/46ML5/1029-65-23 x Typica ลักษณะทางสัณฐานวิทยา คือ มีสีเขียวอ่อนเป็นสีเขียว 41 สายต้น สีแดงอ่อน 1 สายต้น เมื่ออายุ 3 ปี พบว่ามี 24 ข้อต่อต้น มีความยาวข้อของลำต้น 4.5 ซม. มีความยาวกิ่งเฉลี่ย 36.04 ซม. มี 11 ข้อต่อกิ่ง แต่ละข้อในกิ่งยาว 3.52 ซม. เมื่อสุกแก่มีผลสุกทั้งสีแดงและสีเหลือง (ตารางการทดลองที่ 1.9-8 และ 1.9-9)

2.16 H420/9ML2/1 KW54 x Sanramon ลักษณะทางสัณฐานวิทยา คือ มีสีเขียวอ่อนเป็นสีเขียว 46 สายต้น สีแดงอ่อน 10 สายต้น เมื่ออายุ 3 ปี พบว่ามี 23 ข้อต่อต้น มีความยาวข้อของลำต้น 4.25 ซม. มีความยาวกิ่งเฉลี่ย 31.25 ซม. มี 8 ข้อต่อกิ่ง แต่ละข้อในกิ่งยาว 4.21 ซม. เมื่อสุกแก่มีผลสุกทั้งสีแดงและสีเหลือง (ตารางการทดลองที่ 1.9-8 และ 1.9-9)

2.17 H420/9ML2/1 KW54 x Catuai ลักษณะทางสัณฐานวิทยาคือ มีสีเขียวอ่อนเป็นสีเขียว 1 สาย
ต้น สีแดงอ่อน 3 สายต้น เมื่ออายุ 3 ปี พบว่ามี 23 ข้อต่อต้น มีความยาวข้อของลำต้น 3.98 ซม.มีความยาวกิ่ง
เฉลี่ย 29.36 ซม. มี 7 ข้อต่อกิ่ง แต่ละข้อในกิ่งยาว 4.48 ซม. (ตารางการทดลองที่ 1.9-8 และ 1.9-9)

กรมวิชาการเกษตร

ตารางการทดลองที่ 1.9-8 สียอดอ่อน จำนวนข้อต่อต้น (ข้อ) และความยาวข้อต่อต้น (ซม.) ของกาแฟอะราบิกาผสม จำนวน 17 คู่ผสม ในการทดลองการคัดเลือกพันธุ์กาแฟอะราบิกาผสมชั่วที่ 1 ชุดที่ 3/3 ที่ปลูกเดือนกันยายน 2557 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) จ.เชียงใหม่

ลำดับที่	ต้นแม่พันธุ์	ต้นพ่อพันธุ์	สียอดอ่อน(จำนวนต้น)			จน.ข้อต่อต้น(ข้อ)				ความยาวข้อต่อต้น (ซม.)				
			เขียว	แดง	แดงอ่อน	ปี2559 (อายุ2ปี)	ปี2560 (อายุ3ปี)	ปี2561 (อายุ4ปี)	ปี2562 (อายุ5ปี)	ปี2559 (อายุ2ปี)	ปี2560 (อายุ3ปี)	ปี2561 (อายุ4ปี)	ปี2562 (อายุ5ปี)	เฉลี่ย
a	Bournbon	H528/46ML/10 29-65-23	40	1	3	18	26	29.5	31.3	3.9	4.22	5.4	5.5	4.76
b	H528/46 ML2/10 29-65-23	Catuai Amarero	60	2		18	26	26.7	29.6	3.5	4.43	5.1	5.4	4.61
c	SL6	H528/46 ML2/10 29-65-23	20	2	32	20	27	31.0	31.7	5.0	4.7	8.0	8.0	6.43
d	H528/46 ML2/10 29-65-23	SL6	14		24	17	22	29.4	31.3	4.2	4.44	5.8	5.9	5.09
e	H528/46 ML2/10 29-65-23	Catuai	65		1	19	25	29.1	31.3	3.9	4.33	5.5	5.8	4.88
f	SL34	Catimor CIFC 7963-13-28	7	1	3	18	22	27.3	29.6	3.8	4.12	5.5	5.5	4.73
h	H420/9ML2/1KW82	Catuai				22	29			3.6	3.6			3.60
ก	H420/9ML2/1KW54	Catuai	12	2	1	19	21	29.6	29.6	4.0	4.45	5.2	6.0	4.91
ข	H420/9ML2/4 78-31-34	Typica	13	2	1	19	24	28.4	30.5	3.9	3.82	6.0	5.9	4.91
ค	H528/76ML2/1029-65-23	San Ramon	1			17	21	37.0	41	4.4	4.3	4.9	5	4.65
ง	H420/9ML2/1KW82	Typica	21		2	18	23	32.4	34.2	3.4	4.03	5.4	5.2	4.51
จ	H420/9ML2/4 78-31-34	Caturra	3		1	23	19	30.5	31.3	3.3	4.27	5.1	5.1	4.44
ฉ	H420/9ML2/4 78-31-34	Caturra	23	2	17	23	27	31.8	32.9	3.3	3.9	5.2	5.1	4.38
ช	H528/46ML5/1029-65-23	Catuai	7		1	18	20	32.7	34.1	3.4	3.95	5.0	5.5	4.46
ช	H528/46ML5/1029-65-23	Typica	41		1	21	24	33.5	35.4	3.7	4.5	5.2	5.2	4.65
ฌ	H420/9ML2/1 KW54	Sanramon	46		10	22	23	24.9	32.6	3.4	4.25	5.1	5.6	4.59
ญ	H420/9ML2/1 KW82	Catuai	1		3	21	23	27.8	27.8	3.7	3.98	6.3	6.7	5.17

ตารางการทดลองที่ 1.9-9 ความยาวกิ่งเฉลี่ย(ซม.) จำนวนข้อต่อกิ่งเฉลี่ย (กิ่ง) และความยาวข้อต่อกิ่งเฉลี่ย (ซม.) ของกาแฟอะราบิกาลูกผสม ที่มีอายุ 2 ปี และ 3 ปี หลังจากปลูก ในการทดลองการคัดเลือกพันธุ์กาแฟอะราบิกาลูกผสมชั่วที่ 1 ชุดที่ 3/3 ที่ปลูกเดือนกันยายน 2557 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) จ.เชียงใหม่

ลำดับ ที่	ต้นแม่พันธุ์	ต้นพ่อพันธุ์	ความยาวกิ่งเฉลี่ย (ซม.)			จำนวนข้อต่อกิ่งเฉลี่ย (กิ่ง)			ความยาวข้อต่อกิ่งเฉลี่ย (ซม.)		
			ปี2559 (อายุ2ปี)	ปี2560 (อายุ3ปี)	เฉลี่ย	ปี2559 (อายุ2ปี)	ปี2560 (อายุ3ปี)	เฉลี่ย	ปี2559 (อายุ2ปี)	ปี2560 (อายุ3ปี)	เฉลี่ย
a	Bournbon	H528/46ML/10 29-65-23	23.4	46.2	34.80	9	12	11	2.5	4.06	3.28
b	H528/46 ML2/10 29-65-23	Catuai Amarero	21	41.68	31.34	8	11	10	2.6	3.98	3.29
c	SL6	H528/46 ML2/10 29-65-23	27.2	42.18	34.69	7	12	10	4.1	4.45	4.28
d	H528/46 ML2/10 29-65-23	SL6	19.6	32.43	26.02	6	8	7	3.2	4.09	3.65
e	H528/46 ML2/10 29-65-23	Catuai	17.2	34.95	26.08	7	7	7	2.8	4.12	3.46
f	SL34	Catimor CIFC 7963-13-28	21.6	30.88	26.24	7	8	8	3.2	3.89	3.55
h	H420/9ML2/1KW82	Catuai	20.7	20.7	20.70	6	8	7	3.4	3.4	3.40
ก	H420/9ML2/1KW54	Catuai	29.2	32.48	30.84	8	7	8	3.5	4.86	4.18
ข	H420/9ML2/4 78-31-34	Typica	31.6	36.28	33.94	9	9	9	3.6	4.03	3.82
ค	H528/76ML2/1029-65-23	San Ramon	25.6	36.3	30.95	7	10	9	3.7	3.6	3.65
ง	H420/9ML2/1KW82	Typica	24.4	36.6	30.50	7	10	9	3.3	3.77	3.54
จ	H420/9ML2/4 78-31-34	Caturra	30.9	36.94	33.92	9	11	10	3.5	3.42	3.46
ฉ	H420/9ML2/4 78-31-34	Caturra	30.9	50.35	40.63	9	14	12	3.5	3.59	3.55
ช	H528/46ML5/1029-65-23	Catuai	21.1	30.21	25.66	6	8	7	3.5	3.91	3.71
ซ	H528/46ML5/1029-65-23	Typica	30.5	41.58	36.04	9	12	11	3.5	3.54	3.52
ณ	H420/9ML2/1 KW54	Sanramon	26.8	35.7	31.25	7	8	8	3.9	4.51	4.21
ญ	H420/9ML2/1 KW82	Catuai	23.6	35.12	29.36	6	7	7	4	4.96	4.48

3. ความเป็นโรค

3.1 โรคราสนิม หลังจากปลูกเมื่อวันที่ 3 กันยายน 2557 เริ่มพบการระบาดของโรคราสนิมในเดือนตุลาคม 2558 ทุกคู่ผสม ยกเว้นใน 10 คู่ผสม คือ Bourbon x H528/46ML/10 29-65-23, H528/46 ML2/10 29-65-23 x Catuai Amarero, SL6 x H528/46 ML2/10 29-65-23, H528/46 ML2/10 29-65-23 x Catuai, H420/9ML2/1KW82 x Catuai, H528/76ML2/1029-65-23 x San Ramon, H420/9ML2/1KW82 x Typica, H528/46ML5/1029-65-23 x Catuai, H528/46ML5/1029-65-23 x Typica และ H420/9ML2/1 KW82 x Catuai จนกระทั่งในเดือนตุลาคม 2559 (เดือนที่ 25 หลังจากปลูก) พบว่า ทุกคู่ผสมมีความอ่อนแอต่อโรคราสนิม แต่คู่ผสมของ H420/9ML2/1 KW54 x San Ramon พบเปอร์เซ็นต์เกิดโรคราสนิมน้อยที่สุดคือ 8.44% เมื่อ 31 เดือนหลังจากปลูก (เมษายน 2560) (ตารางการทดลองที่ 1.9-10)

3.2 โรคแอนแทรกโนส หลังจากปลูกเมื่อวันที่ 3 กันยายน 2557 เริ่มพบการระบาดของโรคแอนแทรกโนสในเดือนเมษายน 2558 (เดือนที่ 19 หลังจากปลูก) ทุกคู่ผสม ยกเว้นใน 1 คู่ผสมคือ H420/9ML2/1 KW54 x San Ramon ที่ไม่พบการเข้าทำลายของโรคแอนแทรกโนส จนกระทั่งในเดือนเมษายน 2560 (เดือนที่ 31 หลังจากปลูก) พบว่า ทุกคู่ผสมมีความอ่อนแอต่อโรคแอนแทรกโนส แต่คู่ผสมของ H420/9ML2/1 KW54 x San Ramon พบเปอร์เซ็นต์เกิดโรคแอนแทรกโนสน้อยที่สุดคือ 0.03% (ตารางการทดลองที่ 1.9-10)

ตารางการทดลองที่ 1.9-10 ระดับความรุนแรงของโรคราสนิมและโรคแอนแทรกโนสในแต่ละเดือน ของการทดลองการคัดเลือกพันธุ์กาแฟอะราบิกาลูกผสม
 ครั้งที่ 1 ชุดที่ 3/3 ที่ปลูกเมื่อเดือนกันยายน 2557 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง)

รหัส	ต้นแม่พันธุ์	ต้นพ่อพันธุ์	ระดับความรุนแรงโรคราสนิม(เปอร์เซ็นต์)										ระดับความรุนแรงโรคแอนแทรกโนส(เปอร์เซ็นต์)		
			ต.ค. 58	พย. 58	ธค. 58	มค. 59	มิย. 59	กค. 59	สค. 59	กย. 59	เฉลี่ย 25 เดือน	เฉลี่ย 31 เดือน	เฉลี่ย 19 เดือน	เฉลี่ย 25 เดือน	เฉลี่ย 31 เดือน
a	Bourbon	H528/46ML/10 29-65-23	0.00	0.12	0.00	0.23	0.00	0.05	0.06	0.00	5.99	9.79	5.19	0.15	1.27
b	H528/46 ML2/10 29-65-23	Catuai Amarero	0.00	0.65	0.32	0.40	0.00	0.13	0.24	1.98	6.28	6.94	0.90	0.17	0.20
c	SL6	H528/46 ML2/10 29-65-23	0.00	0.28	0.19	0.19	0.00	0.05	0.06	1.49	6.59	9.32	2.86	0.26	0.70
d	H528/46 ML2/10 29-65-23	SL6	0.13	0.13	0.13	0.20	0.13	0.13	0.08	0.00	7.57	9.70	3.20	0.14	0.89
e	H528/46 ML2/10 29-65-23	Catuai	0.00	0.76	0.34	0.15	0.00	0.05	0.00	0.00	3.01	9.90	2.83	0.08	0.97
f	SL34	Catimor CIFC 7963-13-28	4.77	9.32	1.14	1.36	4.77	0.45	0.64	5.68	7.99	16.70	2.05	0.03	1.28
h	H420/9ML2/1KW82	Catuai	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.88					
ก	H420/9ML2/1KW54	Catuai	0.67	1.50	2.00	3.00	0.67	0.40	0.20	0.00	7.42	17.21	4.24	0.09	0.69
ข	H420/9ML2/4 78-31-34	Typica	1.56	1.56	1.41	4.06	1.56	0.69	1.19	0.00	7.73	17.24	3.11	0.69	1.52
ค	H528/76ML2/1029-65-23	San Ramon	0.00	0.00	0.00	5.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.88	17.86	2.50	0.04	0.00
ง	H420/9ML2/1KW82	Typica	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.22	4.82	9.33	1.80	0.54	0.22
จ	H420/9ML2/4 78-31-34	Caturra	1.88	0.00	0.00	0.00	1.88	1.25	1.25	0.00	8.28	13.88	3.20	0.14	1.94
ฉ	H420/9ML2/4 78-31-34	Caturra	0.24	0.65	0.36	0.60	0.24	0.00	0.07	0.12	5.72	11.42	2.70	0.99	1.20
ช	H528/46ML5/1029-65-23	Catuai	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.69	11.31	1.21	0.43	0.50
ซ	H528/46ML5/1029-65-23	Typica	0.00	0.59	0.11	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	6.99	16.05	3.59	0.33	0.81
ฌ	H420/9ML2/1 KW54	Sanramon	0.22	0.22	0.31	0.44	0.22	0.00	0.22	0.00	2.63	8.44	0.00	0.00	0.03
ญ	H420/9ML2/1 KW82	Catuai	0.00	1.00	1.00	2.00	0.00	0.00	0.00	1.00	5.61	10.17	1.39	0.32	0.44

หมายเหตุ เฉลี่ย 19 เดือน หมายถึง ข้อมูลระดับความรุนแรงของโรคราสนิมตั้งแต่เดือนตุลาคม 2557-เมษายน 2559
 เฉลี่ย 31 เดือน หมายถึง ข้อมูลระดับความรุนแรงของโรคราสนิมตั้งแต่เดือนตุลาคม 2557-เมษายน 2560

เฉลี่ย 25 เดือน หมายถึง ข้อมูลระดับความรุนแรงของโรคราสนิมตั้งแต่เดือนตุลาคม 2557-ตุลาคม 2559

4. การให้ผลผลิต

หลังจากปลูกเมื่อ 3 กันยายน 2557 เริ่มให้ผลผลิตเมื่ออายุ 3 ปีหลังจากปลูก (ปี 2560) พบว่า เริ่มมีการออกดอกและติดผลครั้งแรกเดือนพฤษภาคม 2559 และเก็บเกี่ยวผลผลิตวันที่ 7 กุมภาพันธ์ถึงวันที่ 16 มีนาคม 2560 จากข้อมูลผลผลิตเฉลี่ย 2 ปี พบว่า คู่ผสม ค คือ H528/76ML2/1029-65-23 x San Ramon มีผลผลิตน้ำหนักผลสด และน้ำหนักแห้ง (กะลา) มากที่สุด 2,225 กรัมต่อต้น และ 440.25 กรัมต่อต้น (ตารางการทดลองที่ 1.9-11)

ตารางการทดลองที่ 1.9-11 ผลผลิตน้ำหนักสด และน้ำหนักแห้ง (กะลา) ของกาแฟลูกผสมชั่วที่ 1 จำนวน 17 คู่ผสม ที่เกิดจากการผสมพันธุ์ของการทดลองการคัดเลือกพันธุ์กาแฟอะราบิกาลูกผสมชั่วที่ 1 ชุดที่ 3/3 ที่ปลูกเมื่อเดือนกันยายน 2557 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) จ.เชียงใหม่

รหัส	จำนวนต้นที่ปลูก	จำนวนต้นที่ติดผล	ปี2560/61		ปี2561/62		เฉลี่ยผลผลิต 2 ปี	
			น้ำหนักผลสด/ต้น(กรัม)	น้ำหนักแห้ง (กะลา)/ต้น (กรัม)	น้ำหนักผลสด/ต้น (กรัม)	น้ำหนักแห้ง (กะลา)/ต้น (กรัม)	น้ำหนักผลสด/ต้น (กรัม)	น้ำหนักแห้ง (กะลา)/ต้น (กรัม)
a	Bourbon	H528/46ML/10 29-65-23	145	64.1	1,013	283	579	173.55
b	H528/46 ML2/10 29-65-23	Catuai Amarero	266.3	52.9	589	153	427.65	102.95
c	SL6	H528/46 ML2/10 29-65-23	292.9	63.8	1,039	273	665.95	168.4
d	H528/46 ML2/10 29-65-23	SL6	142	33.6	2,043	399	1092.5	216.3
e	H528/46 ML2/10 29-65-23	Catuai	233.3	49.7	1,370	363	801.65	206.35
f	SL34	Catimor C1FC 7963-13-28	0	0	0	0	0	0
h	H420/9ML2/1KW82	Catuai	0	0	0	0	0	0
ก	H420/9ML2/1KW54	Catuai	148.6	25.6	651	138	399.8	81.8
ข	H420/9ML2/4 78-31-34	Typica	60	15	1,878	342	969	178.5
ค	H528/76ML2/1029-65-23	San Ramon	0	0	4,450	881	2225	440.5
ง	H420/9ML2/1KW82	Typica	84	20	1,834	406	959	213
จ	H420/9ML2/4 78-31-34	Caturra	60	17	1,913	423	986.5	220
ฉ	H420/9ML2/4 78-31-34	Caturra	759.3	141.1	3,230	624	1994.65	382.55
ช	H528/46ML5/1029-65-23	Catuai	0	0	1,700	354	850	177
ซ	H528/46ML5/1029-65-23	Typica	310	62	1,795	408	1052.5	235
ฅ	H420/9ML2/1 KW54	Sanramon	305.6	62.8	1,001	186	653.3	124.4
ญ	H420/9ML2/1 KW82	Catuai	0	0	1,900	391	950	195.5

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ (Conclusion and Suggestion)

1. กลุ่มคู่ผสมของ SL6 x H528/46 ML2/10 29-65-23 มีอัตราเพิ่มการเจริญเติบโตเฉลี่ยมากที่สุดคือ 21.33 ซม. โดยมีความสูง ขนาดทรงพุ่มมากที่สุดคือ 225.3 ซม. และ 194.7 ซม. ตามลำดับ และกลุ่มคู่ผสมของ H420/9ML2/4 78-31-34 x Caturra มีขนาดเส้นรอบวงโคนต้นมากที่สุดคือ 14.5 ซม.
2. ผลผลิตเฉลี่ย 2 ปี พบว่า คู่ผสม ค คือ H528/76ML2/1029-65-23 x San Ramon มีผลผลิตน้ำหนักรผลสด และน้ำหนักแห้ง (กะลา) มากที่สุด 2,225 กรัมต่อต้น และ 440.25 กรัมต่อต้น และควรมีการศึกษาข้อมูลด้านผลผลิตเพิ่มเติมอีกอย่างน้อย 5 ปี
3. บันทึกลักษณะทางสัณฐานวิทยาของกาแฟได้ทั้งหมด 17 คู่ผสม
4. การประเมินความเป็นโรค พบว่า ทุกคู่ผสมมีความอ่อนแอต่อโรคราสนิม แต่คู่ผสมของ H420/9ML2/1 KW54 x San Ramon พบเปอร์เซ็นต์เกิดโรคราสนิมน้อยที่สุดคือ 8.44% การเกิดโรคแอนแทรกคโนส พบว่า ทุกคู่ผสมมีความอ่อนแอต่อโรคแอนแทรกคโนส แต่คู่ผสมของ H420/9ML2/1 KW54 x San Ramon พบเปอร์เซ็นต์เกิดโรคแอนแทรกคโนสน้อยที่สุดคือ 0.03%

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

สำหรับเป็นข้อมูลเพื่อเพิ่มทางเลือกแก่เกษตรกรในการประกอบการตัดสินใจในการปลูกกาแฟอาราบิกาสายพันธุ์
คัดเลือก เพื่อผลิตกาแฟที่มีลักษณะต้านทานโรคราสนิม รวมทั้งกาแฟที่ให้ผลผลิตสูง และคุณภาพดี

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 1.10 การศึกษาจำแนกลักษณะพันธุกรรมโดยสัณฐานวิทยาของกาแฟอาราบิกาในแปลงรวบรวมพันธุ์

Experiment 1.10 A study of genetic characterization by morphology of Arabica coffee

ศิริภรณ์ จรินทร์ ฉัตรต้นภา ช่มอาวูธ ชิตชนก ก่อเจดีย์ บุญปิยธิดา คล่องแคล่ว

คำสำคัญ

กาแฟอาราบิกา สัณฐานวิทยาของกาแฟอาราบิกา

Key words

Arabica coffee, Morphology of Arabica coffee

บทคัดย่อ

การศึกษาจำแนกลักษณะพันธุกรรมโดยสัณฐานวิทยาของกาแฟอาราบิกาในแปลงรวบรวมพันธุ์ มีวัตถุประสงค์ เพื่อให้ได้กาแฟอาราบิกาที่ได้จากการศึกษาจำแนกลักษณะพันธุกรรมโดยสัณฐานวิทยาของกาแฟอาราบิกาในแปลงรวบรวมพันธุ์ สำหรับใช้ในการคัดเลือกพันธุ์ในโครงการปรับปรุงพันธุ์กาแฟอาราบิกา ดำเนินการเดือน ต.ค. 2559-กันยายน 2564 บันทึกข้อมูลต้นพันธุ์กาแฟที่รวบรวม 3 สถานที่ ได้แก่ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง: 1400 ม.จากระดับน้ำทะเล) จ.เชียงใหม่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรที่สูงเชียงราย (วาวิ: 1300 ม.จากระดับน้ำทะเล) จ.เชียงราย และศูนย์วิจัยพืชสวนเลย (ภูเรือ: 700 ม.จากระดับน้ำทะเล) จ.เลย พบสายต้นที่มีศักยภาพที่จะสามารถพัฒนาเพื่อปรับปรุงพันธุ์ ให้ผลผลิตสูง มีความต้านทานต่อโรคราสนิมและโรคแอนแทรกโนส โดยศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ คัดเลือกได้ 2 สายพันธุ์ 9 สายต้น ได้แก่ สายพันธุ์ 6-2 (51-269), สายพันธุ์ Catuai km18, สายต้น H739/4-5B4/1T1, H739/4-5B4/1T2, H739/4-5B4/1T3, H739/4-5B4/1T6, H739/4-5B4/1T18, H739/4-5B4/1T19 H739/4-5B4/1T20, H7262/8-2 B6/1T1 และ H7262/8-2 B6/1T3 ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรที่สูงเชียงราย (วาวิ) คัดเลือกได้ 1 สายพันธุ์ 5 สายต้น ได้แก่ สายพันธุ์ H306 1/7EK, สายต้น 5-1-54 ต้นที่ 7, 5-1-54 ต้นที่ 4, 5-4-2764 ต้นที่ 11, 5-4-2764 ต้นที่ 8 และ 5-4-2764 ต้นที่ 9 และศูนย์วิจัยพืชสวนเลย คัดเลือกได้ 1 สายพันธุ์ คือ 4-1-130-35 ซึ่งมีศักยภาพที่จะพัฒนาพันธุ์ต่อไป สำหรับใช้ในการปรับปรุงพันธุ์เพื่อคัดเลือกพันธุ์กาแฟอาราบิกา ที่มีความต้านทานต่อโรคราสนิม และโรคแอนแทรกโนสได้

Abstract

A study of genetic characterization by morphology of Arabica coffee. The objective is to develop and improve Arabica coffee varieties with high yield, disease resistance, taste quality. For use in breeding tests in Arabica coffee breeding projects. To obtain selected Arabica coffee cultivars obtained from morphological characterization studies of Arabica coffee in the cultivar collection. Implemented in October 2016-September 2021, Recorded data on at 3 locations: Chiang Mai Royal Agricultural Research Center (CMRARC) (Khun Wang: 1400 msl.), Chiang Rai Highland Agricultural Research and Development Center (CRHARDC) (Wawee: 1300 msl) and Loei Horticultural Research Center (LHRC) (Phu Ruea: 700 m sl.). A potential plant that could be developed for breeding, high yield, resistance to rust and anthracnose was found. CMRARC can select 2 species, 9 tree lines, namely 6-2 (51-269), Catuai km18, H739/4-5B4/1T1, H739/4-5B4/1T2, H739/4-5B4/1T3, H739/4-5B4/1T6, H739/4-5B4/1T18, H739/4-5B4/1T19, H739/4-5B4/1T20, H7262/8-2 B6/1T1 and H7262/8-2 B6/1T3, CRHARDC selected 1 cultivar, 5 tree lines,

namely H306 1/7EK, 5-1-54 No.7, 5-1-54 No.4, 5-4-2764 No.11, 5-4-2764 No.8 and 5-4-2764 No.9 and LHRC can select 1 species, namely 4-1-130-35, which has the potential to develop further varieties for use in breeding for the selection of Arabica coffee varieties with resistance to rust and anthracnose disease.

บทนำ (Introduction)

พันธุ์กาแฟเป็นปัจจัยการผลิตที่สำคัญโดยทั้งกาแฟโรบัสตาและกาแฟอะราบิกา มีข้อจำกัดทั้งในด้านการให้ผลผลิตและคุณภาพ กาแฟอะราบิกาที่เกษตรกรปลูกอยู่ทั่วไปมีความอ่อนแอต่อโรคราสนิมและโรคแอนแทรกโนส ทำให้ผลผลิตลดลง ส่งผลต่อปริมาณผลผลิตซึ่งปกติมีปริมาณต่ำอยู่แล้วตามคุณลักษณะของพันธุ์โรคราสนิมในกาแฟ มีสาเหตุจากเชื้อรา *Hemileia vastatrix* B.& Br. โรคนี้ทำความเสียหายร้ายแรงแก่กาแฟอาราบิกาทั่วโลก กรมวิชาการเกษตรได้ร่วมกับมูลนิธิโครงการหลวงภายใต้ความช่วยเหลือของกระทรวงเกษตรประเทศสหรัฐอเมริกา (USDA) ได้นำเข้ากาแฟลูกผสมเข้ามาปลูก เพื่อศึกษาความต้านทานต่อโรคราสนิมของกาแฟ และยังได้ทำการคัดเลือกสายต้นที่มีความต้านทานโรคราสนิมรวมถึงโรคแอนแทรกโนส มาพัฒนาปรับปรุงและคัดเลือกสายพันธุ์ที่มีความต้านทานต่อโรค รวมไปถึงให้ผลผลิตและคุณภาพสูง การจำแนกลักษณะประจำพันธุ์ของเชื้อพันธุ์กรรมของกาแฟอาราบิกาเป็นการประเมินจากลักษณะทางฟีโนไทป์ รวมถึงลักษณะทางการเกษตรต่าง ๆ ซึ่งต้องใช้ระยะเวลาและพื้นที่ในการศึกษา บางลักษณะอาจจะเป็นผลจากสภาพแวดล้อมภายนอกที่แตกต่างกัน การประเมินลักษณะประจำพันธุ์ที่ถูกต้องจะส่งผลดี โดยเฉพาะอย่างยิ่งงานปรับปรุงพันธุ์ ซึ่งจะต้องมีการบ่งบอกพันธุ์และลักษณะประจำพันธุ์ที่ถูกต้องแม่นยำ สามารถใช้เป็นหลักฐานยืนยันลักษณะจำเพาะของพันธุ์ต่างๆ ได้ รวมทั้งเป็นฐานข้อมูลสำหรับการปรับปรุงพันธุ์พืช ศก.ชม. รวบรวมไว้ 2 ชุด คือ ชุดที่ 1 เป็นสายพันธุ์ที่ได้รับจากสถานีโครงการหลวงแม่หลอด มูลนิธิโครงการหลวง จำนวน 20 สายพันธุ์ที่ปลูกในสภาพแปลง ชุดที่ 2 เป็นสายพันธุ์ที่ได้รับเมล็ดมาจากประเทศออสเตรเลีย ที่ปลูกในสภาพแปลง มีทั้งหมด 34 สายพันธุ์ ในปี 2554-2558 ประเมินความเป็นโรคราสนิมและบันทึกข้อมูลลักษณะผลผลิต พบว่า มีต้นที่ไม่เป็นโรคราสนิม 11 สายพันธุ์ 27 สายต้น แต่เป็นต้นที่ให้เมล็ดที่มีขนาดใหญ่ (มีจำนวนเมล็ดน้อยกว่า 400 เมล็ดต่อน้ำหนัก 100 กรัม) 4 สายพันธุ์ 5 สายต้น ได้แก่ 64(4-1)No5 ต้นที่ 2, 64(4-1)No5 ต้นที่ 9, 62(2-2)No12AH ต้นที่ 7, Catuai Rojo ต้นที่ 5 และ SL14km8 ต้นที่ 17 ในปี 2558 ทดสอบความต้านทานต่อโรคราสนิมบนต้นกาแฟสายพันธุ์ที่คัด พบว่า ไม่เป็นโรคราสนิม ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการวิจัยปรับปรุงพันธุ์กาแฟอาราบิกาอย่างต่อเนื่อง เพื่อศึกษาความต้านทานต่อโรคราสนิมและโรคแอนแทรกโนส โดยเฉพาะการคัดเลือกพันธุ์เพื่อขยายฐานพันธุ์กรรมให้มีความหลากหลาย พัฒนาพันธุ์ให้มีความต้านทานต่อโรค และพัฒนาสายพันธุ์กาแฟอาราบิกาให้มีความต้านทาน ตลอดจนสำหรับใช้ในการทดสอบพันธุ์ และเป็นพันธุ์แนะนำสำหรับเกษตรกรต่อไป

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

อุปกรณ์

1. ต้นพันธุ์กาแฟที่รวบรวม 3 สถานที่ ได้แก่

1.1 ศก.ชม.(ขุนวาง) เป็นพันธุ์ที่ได้รับเมล็ดมาจากประเทศออสเตรเลีย มีทั้งหมด 42 พันธุ์ ละ 20 ต้น รวมทั้งหมด 840 สายพันธุ์ ได้แก่ PoPv-4, H 722/16-1 แดง, Catura red km 4, Catuai RoJo, CSFRI 11 km 23, Java km 46, Dk 1/6 CIFC 32/1, Bourbon km 51, Bourbon km 45, CSFRI 11 km 21, LB km 11, SL 14 km 8, San Ramon sln 7.2 km 30, Catimor PT1 km 42, H 722/16-2, Catimor do co

11670, Catimor 8664 PT1, 67(2-2) No 5, A5 7958, H739/4-5, H762/8-2, KL south Africa, H722/16-1, 64 (4-1) No 5, 62 (2-2) No 12 AH, 62 (2-2) No 9, H 762/8-2 เหลือง, Catimor km 68, Giesha km 40, 64 (2-4) No 8 AH, Catura rojo km 33 และ Catuai km 18

1.2 ศวพ.กล.เชียงราย (วาวี) แบ่งเป็น 4 ชุด คือ ชุดที่ 1 สายพันธุ์ที่ได้จากกองโรคพืชและจุลชีววิทยา 17 สายพันธุ์ ชุดที่ 2 สายพันธุ์ HDT. Derivative จำนวน 33 สายพันธุ์ ชุดที่ 3 สายพันธุ์กาแพอะราบิก้าจากรัฐฮาวาย 30 สายพันธุ์ และชุดที่ 4 กาแพอะราบิก้าจากเมืองโคน่า รัฐฮาวาย สหรัฐอเมริกา จำนวน 104 สายพันธุ์

1.3 ศวส.เลย เป็นต้นที่ได้ชื่อเมล็ดพันธุ์มาจากศูนย์วิจัยกาแฟแม่หลอด มูลนิธิโครงการหลวง อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่ จำนวน 6 สายพันธุ์ ได้แก่ 4-1-130-35, 301 1/12, 8-7-78-108, 8-7-78-129, Catimor และ H761/5-6

2. อื่นๆ ได้แก่ เครื่องชั่งน้ำหนัก ตาชั่ง ถัง ตะกร้า ปุ๋ยคอก (มูลไก่ มูลวัว) ปุ๋ยเคมี (15-15-15 13-13-21 46-0-0 0-0-60) ปูนขาว ฟางข้าว เครื่องวัดพิกัด (GPS) เป็นต้น

3. วัสดุคอมพิวเตอร์ ได้แก่ เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ หมึกพิมพ์ เครื่องพรินท์

วิธีการ

1. สำรวจ รวบรวมเชื้อพันธุ์ที่มีอยู่เดิมในศูนย์วิจัยพืชสวน และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตร ซึ่งได้รับเมล็ดพันธุ์จากต่างประเทศ

2. ศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ การประเมินคุณลักษณะทางพันธุกรรม โดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยาอย่างละเอียด และประเมินลักษณะทางการเกษตร ข้อมูลผลผลิต และความต้านทานโรคและแมลง

3. ปฏิบัติดูแลรักษาแปลงรวบรวมพันธุ์พืชอย่างสม่ำเสมอ

4. จัดทำฐานข้อมูลพืช (Database) ของพืชที่สำรวจและรวบรวม

5. หลักการคัดเลือกพันธุ์ มีสายเลือดกาแพอะราบิก้าเพิ่มขึ้นจาก 50-75 % เป็น 87.25% ต้านทานโรคราสนิมในสภาพธรรมชาติ มากกว่า 96% ต้นเตี้ย สูงปานกลาง ข้อสั้น ความยาวระหว่างข้อไม่เกิน 4 ซม. จำนวนเมล็ด/น้ำหนัก 100 กรัม คือ ไม่น้อยกว่า 400 เมล็ด ผลผลิตสูง (เกรด A) 70% คุณภาพการชิม (Cup Quality test) ระดับคะแนนรวมไม่น้อยกว่า 6 จาก 10 คะแนน ทนทานต่อความแห้งแล้งได้ช่วงระยะเวลาหนึ่ง

6. บันทึกข้อมูล ได้แก่ ลักษณะประจำพันธุ์ตามหลัก IPGR การประเมินคุณลักษณะทางพันธุกรรม โดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยาอย่างละเอียด และประเมินลักษณะทางการเกษตร ข้อมูลผลผลิต และความต้านทานโรคและแมลง

เวลาและสถานที่

ระยะเวลา : ตุลาคม 2558 – กันยายน 2564

สถานที่ : ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง:1400 ม.จากระดับน้ำทะเล) จ.เชียงใหม่

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรที่สูงเชียงราย (วาวี:1300 ม.จากระดับน้ำทะเล) จ.เชียงราย

ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย (ภูเรือ:700 ม.จากระดับน้ำทะเล) จ.เลย

ผลการวิจัยและอภิปรายผล (Results and Discussion)

ดำเนินการ 3 สถานที่ ได้แก่ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรที่สูงเชียงราย และศูนย์วิจัยพืชสวนเลย บันทึกลักษณะทางสัณฐานวิทยาตามหลักของ IPGR เพื่อประเมินคุณลักษณะทางพันธุกรรมสำหรับใช้เป็นข้อมูลในการคัดเลือกพันธุ์ เพื่อให้ได้กาแพอะราบิก้าสายพันธุ์คัดที่จะใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ต่อไป

ตารางการทดลองที่ 1.10- 1 สายพันธุ์กาแฟอะราบิกาที่ปลูกในพื้นที่ของหน่วยงานกรมวิชาการเกษตร ได้แก่ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ศกล.ชม.) ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรที่สูงเชียงราย (ศวพ.กล.เชียงราย) และ ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย (ศวส.เลย)

ลำดับที่	สายพันธุ์	ลำดับที่	สายพันธุ์
ศกล.ชม.			
1	62 (2-2) No 12 AH	25	H 739/4-5
2	62 (2-2) No 9	26	H 762/8-2
3	64 (2-4) No 8 AH	27	H 762/8-2 เหลือง
4	64 (4-1) No 5	28	Java km 46
5	67 (2-2) No 5	29	KL south Africa
6	A5 7958	30	LB km 11
7	Bour bon km 45	31	PoPv-4
8	Bour bon km 51	32	San Ramon sin 7.2 km 30
9	Catimor 8664 PT 1	33	SL 6 (South Africa) Km7
10	Catimor do co 11670	34	SL 14 km 8
11	Catimor km 68	35	6-2 (51-269)
12	Catimor PT 1 km 42	36	B-1
13	Catuai km 18	37	B-2
14	Catuai RoJo	38	CATURA
15	Catura red km 4	39	H 420/9 ML 1/3 8-1
16	Catura rojo km 33	40	H 420/9ML 1/10 8-4
17	CSFRI 11 km 21	41	H 420/9 ML 2/4 8-7
18	CSFRI 11 km 23	42	H 420/9 ML 2/6 8-8
19	Dk 1/6 CIFC 32/1	43	H 420/9 ML 8-5
20	Giesha km 40	44	H 528/46 ML 2/10 5-4
21	H 722/16-1 แดง	45	H 530/24 ML 1/5 14-1
22	H 722/16-1 เหลือง	46	H 577/8 ML 2/6 7-4
23	H 722/16-2	47	H 2253/13 3/1
24	H 727/2-6		
ศวพ.กล.เชียงราย			
1	449	29	8-2-18
2	908	30	8-2-74
3	2047	31	8-7-78
4	2256	32	12-2-45
5	2268	33	14-1-25
6	03-2/5	34	14-1-30
7	05-2/10	35	14-1-82
8	07-2/4	36	25-2/2
9	08-2/1	37	32-3/1
10	09-2/3	38	A3
11	09-2/9	39	A 3/1
12	4-1-45	40	A 4/1
13	4-2-40	41	A 4/3
14	4-2-45	42	A 4/4
15	4-2-59	43	A 5/1
16	4-2-806	44	A 5/2
17	5-1-54	45	A 5/3
18	5-1-65	46	H 17-1

ลำดับที่	สายพันธุ์	ลำดับที่	สายพันธุ์
19	5-1-97	47	H 306 1/7 EK
20	5-1-869	48	H 306/1 ML
21	5-1-1167	49	H 528/46 ML2/10 KW
22	5-4-45	50	HDT
23	5-4-2762	51	K7
24	5-4-2764	52	KM 48
25	5-5-23	53	KM 50
26	7-5-137	54	S288
27	8-1-19	55	S795
28	8-1-35		
ศวส.เลย			
1	4-1-130-35	5	Catimor
2	8-7-78-108	6	H 761/5-6
3	8-7-78-129	7	301 1/12
4	8-7-78-169		

ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

รวบรวมไว้ 2 ชุด คือ ชุดที่ 1 เป็นสายพันธุ์ที่ได้รับจากสถานีโครงการหลวงแม่หลอด มูลนิธิโครงการหลวง จำนวน 20 สายพันธุ์ที่ปลูกในสภาพแปลง ชุดที่ 2 เป็นสายพันธุ์ที่ได้รับเมล็ดมาจากประเทศออสเตรเลียที่ปลูกในสภาพแปลง มีทั้งหมด 34 สายพันธุ์ ดำเนินการศึกษาในลักษณะของชุดที่ 2 ซึ่งเป็นสายพันธุ์ที่ได้รับเมล็ดมาจากประเทศออสเตรเลีย ที่ปลูกในสภาพแปลง มีทั้งหมด 34 สายพันธุ์ๆ ละ 20 ต้น รวมทั้งหมด 680 สายต้น ได้แก่ PoPv-4, H 722/16-1 แดง, Catura red km 4, Catuai RoJo, CSFRI 11 km 23, Java km 46, Dk 1/6 CIFIC 32/1, Bour bon km 51, Bour bon km 45, CSFRI 11 km 21, LB km 11, SL 14 km 8, San Ramon sin 7.2 km 30, Catimor PT 1 km 42, H 722/16-2, Catimor do co 11670, Catimor 8664 PT 1, 67(2-2) No 5, A5 7958, H 739/4-5, H 762/8-2, KL south Africa, H 722/16-1 เหลือง, 64 (4-1) No 5, 62 (2-2) No 12 AH, 62 (2-2) No 9, H 762/8-2 เหลือง, Catimor km 68, Giesha km 40, 64 (2-4) No 8 AH, Catura rojo km 33, H727/2-6, SL6 (South Africa) Km7 และ Catuai km 18 ที่ปลูกปี พ.ศ. 2550 ภายใต้มงเงาร่วมกับต้นนางพญาเสือโคร่ง มะคาเดเมีย พิกัดแปลง Latitude 18037.719/N Longitude 98030.12/E Altitude 1485 เมตรจากระดับน้ำทะเล จากข้อมูลใน ปี 2554-2558 มีต้นที่ไม่เป็นโรคราสนิม 11 สายพันธุ์ 27 สายต้น แต่เป็นต้นที่ให้เมล็ดที่มีขนาดใหญ่ (มีจำนวนเมล็ดน้อยกว่า 400 เมล็ดต่อน้ำหนัก 100 กรัม) 4 สายพันธุ์ 5 สายต้น ได้แก่ 64 (4-1) No.5 ต้นที่ 2, 64 (4-1) No.5 ต้นที่ 9, 62 (2-2) No.12 AH ต้นที่ 7, Catuai Rojo ต้นที่ 5 และ SL14 km8 ต้นที่ 17 ปี 2558 ทดสอบความต้านทานต่อโรค ราสนิมบนต้นกาแฟสายพันธุ์ที่คัด พบว่า ไม่เป็นโรคราสนิม ปี 2559 สํารวจต้นที่รอดตายพบว่าเหลือเพียง 34 พันธุ์ 577 สายต้น ประเมินความเป็นโรคราสนิมและโรคแอนแทรกคโนส พบต้นที่เป็นโรคราสนิมเพิ่มขึ้น แต่ไม่พบต้นที่เป็นโรคแอนแทรกคโนส เก็บเกี่ยวผลผลิตพร้อมบันทึกสีผิวผลที่สุกแก่ พบว่า กลุ่มพันธุ์ Catuai km18 ให้ผลผลิตน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้ง (กะลา) เฉลี่ยต่อต้นรวม 3 ปีมากที่สุดคือ 7.44 และ 2.08 กิโลกรัม ตามลำดับ แม้ว่ากลุ่มพันธุ์ดังกล่าวพบการระบาดของโรคราสนิมทุกสายต้น เฉลี่ย 12 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือกลุ่มพันธุ์ H7262/8-2 เหลือง 6/1 ให้ผลผลิตน้ำหนักสด และน้ำหนักแห้ง (กะลา) เฉลี่ยต่อต้นรวม 3 ปีมากที่สุดคือ 7.23 และ 1.79 กิโลกรัม ตามลำดับ แม้ว่ากลุ่มพันธุ์ดังกล่าวพบการระบาดของโรคราสนิม 5.8 เปอร์เซ็นต์ แต่ในกลุ่มดังกล่าวพบว่า สายต้นที่ 1, 3, 4, 5, 6, 12, 13 ไม่พบการระบาดของโรคราสนิม ปี 2560 พบเป็นโรคราสนิมเกือบทั้งหมดจึงทำการตัดพุ่มต้น ปี 2561 ดำเนินการศึกษาสัณฐานวิทยาของกาแฟอะราบิกาทุกผสม ช่วงที่ 3 (ปลูกเมื่อ พ.ศ. 2524 อายุ 38 ปี) จำนวน 13 กลุ่ม 1,517 สายพันธุ์ ณ

ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) พิกัดแปลง Latitude 18 °37.943 ° N Longitude 98 ° 30.328 ° E
Altitude 1,372 เมตร จากระดับน้ำทะเล

ลักษณะประจำพันธุ์

1. 62 (2-2) No 12 AH

มีสีเขียวเป็นสีเขียว มีความยาวก้านใบเฉลี่ย 1.06 เซนติเมตร ส่วนขนาดใบ มีความกว้าง และความยาวเฉลี่ย 6.55 และ 15.32 เซนติเมตร ตามลำดับ มุมระหว่างลำต้นและกึ่งเฉลี่ย 54.78 องศา ลักษณะรูปร่างใบเป็นรูปรี (Elliptic) ขอบใบมีลักษณะหยักเป็นคลื่น (Undulate) ฐานใบแบบรูปสามเหลี่ยม (Cuneate) และปลายใบเรียวแหลม (Acuminate) มีความยาวข้อของกึ่งเฉลี่ย 3.63 เซนติเมตร ความยาวข้อของลำต้นเฉลี่ย 3.69 เซนติเมตร ส่วนจำนวนผลต่อข้ออยู่ระหว่าง 1 - 9 ผลต่อข้อ ในด้านขนาดผล (4 เดือน) มีความกว้าง ความหนา และความยาวเฉลี่ย เท่ากับ 10.59, 10.76 และ 14.55 มิลลิเมตร ตามลำดับ และมีพื้นที่ใบเฉลี่ย 91.12 ตารางเซนติเมตร

2. 62 (2-2) No 9

มีสีเขียวเป็นสีเขียว มีความยาวก้านใบเฉลี่ย 0.98 เซนติเมตร ส่วนขนาดใบ มีความกว้าง และความยาวเฉลี่ย 6.51 และ 15.32 เซนติเมตร ตามลำดับ มุมระหว่างลำต้นและกึ่งเฉลี่ย 53.67 องศา ลักษณะรูปร่างใบเป็นรูปรี (Elliptic) ขอบใบมีลักษณะหยักเป็นคลื่น (Undulate) ฐานใบแบบรูปสามเหลี่ยม (Cuneate) และปลายใบเรียวแหลม (Acuminate) มีความยาวข้อของกึ่งเฉลี่ย 3.12 เซนติเมตร ความยาวข้อของลำต้นเฉลี่ย 3.53 เซนติเมตร ส่วนจำนวนผลต่อข้ออยู่ระหว่าง 1 - 6 ผลต่อข้อ ในด้านขนาดผล (4 เดือน) มีความกว้าง ความหนา และความยาวเฉลี่ย เท่ากับ 10.44, 10.87 และ 14.47 มิลลิเมตร ตามลำดับ และมีพื้นที่ใบเฉลี่ย 69.70 ตารางเซนติเมตร

3. 64 (2-4) No 8 AH

มีสีเขียวเป็นสีเขียว มีความยาวก้านใบเฉลี่ย 1.22 เซนติเมตร ส่วนขนาดใบ มีความกว้าง และความยาวเฉลี่ย 6.44 และ 14.73 เซนติเมตร ตามลำดับ มุมระหว่างลำต้นและกึ่งเฉลี่ย 52.61 องศา ลักษณะรูปร่างใบเป็นรูปรี (Elliptic) ขอบใบมีลักษณะหยักเป็นคลื่น (Undulate) ฐานใบแบบรูปสามเหลี่ยม (Cuneate) และปลายใบเรียวแหลม (Acuminate) มีความยาวข้อของกึ่งเฉลี่ย 3.01 เซนติเมตร ความยาวข้อของลำต้นเฉลี่ย 3.30 เซนติเมตร ส่วนจำนวนผลต่อข้ออยู่ระหว่าง 1 - 16 ผลต่อข้อ ในด้านขนาดผล (4 เดือน) มีความกว้าง ความหนา และความยาวเฉลี่ย เท่ากับ 10.57, 10.67 และ 14.47 มิลลิเมตร ตามลำดับ และมีพื้นที่ใบเฉลี่ย 67.81 ตารางเซนติเมตร

4. 64 (4-1) No 5

มีสีเขียวเป็นสีเขียว มีความยาวก้านใบเฉลี่ย 1.27 เซนติเมตร ส่วนขนาดใบ มีความกว้าง และความยาวเฉลี่ย 7.35 และ 16.85 เซนติเมตร ตามลำดับ มุมระหว่างลำต้นและกึ่งเฉลี่ย 57.33 องศา ลักษณะรูปร่างใบเป็นรูปรี (Elliptic) ขอบใบมีลักษณะหยักเป็นคลื่น (Undulate) ฐานใบแบบรูปสามเหลี่ยม (Cuneate) และปลายใบเรียวแหลม (Acuminate) มีความยาวข้อของกึ่งเฉลี่ย 3.26 เซนติเมตร ความยาวข้อของลำต้นเฉลี่ย 3.25 เซนติเมตร ส่วนจำนวนผลต่อข้ออยู่ระหว่าง 1 - 14 ผลต่อข้อ ในด้านขนาดผล (4 เดือน) มีความกว้าง ความหนา และความยาวเฉลี่ย เท่ากับ 10.54, 11.01 และ 15.10 มิลลิเมตร ตามลำดับ และมีพื้นที่ใบเฉลี่ย 72.26 ตารางเซนติเมตร

5. 67 (2-2) No 5

มีสีเขียวเป็นสีน้ำตาลแดง มีความยาวก้านใบเฉลี่ย 1.18 เซนติเมตร ส่วนขนาดใบ มีความกว้าง และความยาวเฉลี่ย 6.98 และ 16.33 เซนติเมตร ตามลำดับ มุมระหว่างลำต้นและกึ่งเฉลี่ย 60.61 องศา ลักษณะรูปร่างใบเป็นรูปรี (Elliptic) ขอบใบมีลักษณะหยักเป็นคลื่น (Undulate) ฐานใบแบบรูปสามเหลี่ยม (Cuneate) และปลายใบเรียวแหลม (Acuminate) มีความยาวข้อของกึ่งเฉลี่ย 3.36 เซนติเมตร ความยาวข้อของลำต้นเฉลี่ย 3.36 เซนติเมตร ส่วนจำนวนผลต่อข้ออยู่ระหว่าง 1 - 12 ผลต่อข้อ ในด้านขนาดผล (4 เดือน) มีความกว้าง ความหนา และความยาวเฉลี่ย เท่ากับ 11.08, 11.15 และ 16.13 มิลลิเมตร ตามลำดับ และมีพื้นที่ใบเฉลี่ย 79.81 ตารางเซนติเมตร

6. A5 7958

มีสีเขียว มีความยาวก้านใบเฉลี่ย 1.10 เซนติเมตร ส่วนขนาดใบ มีความกว้าง และความยาวเฉลี่ย 7.55 และ 17.06 เซนติเมตร ตามลำดับ มุมระหว่างลำต้นและกิ่งเฉลี่ย 57.33 องศา ลักษณะรูปร่างใบเป็นรูปรี (Elliptic) ขอบใบมีลักษณะหยักเป็นคลื่น (Undulate) ฐานใบแบบรูปสามเหลี่ยม (Cuneate) และปลายใบเรียวแหลม (Acuminate) มีความยาวข้อของกิ่งเฉลี่ย 2.81 เซนติเมตร ความยาวข้อของลำต้นเฉลี่ย 3.00 เซนติเมตร ส่วนจำนวนผลต่อข้ออยู่ระหว่าง 1 - 12 ผลต่อข้อ ในด้านขนาดผล (4 เดือน) มีความกว้าง ความหนา และความยาวเฉลี่ย เท่ากับ 10.38, 10.16 และ 13.75 มิลลิเมตร ตามลำดับ และมีพื้นที่ใบเฉลี่ย 70.00 ตารางเซนติเมตร

7. Bour bon km 45

มีสีเขียว มีความยาวก้านใบเฉลี่ย 0.95 เซนติเมตร ส่วนขนาดใบ มีความกว้าง และความยาวเฉลี่ย 7.60 และ 18.33 เซนติเมตร ตามลำดับ มุมระหว่างเส้นกลางใบและเส้นแขนงใบเฉลี่ย 49.50 องศา ลักษณะรูปร่างใบเป็นรูปรี (Elliptic) ขอบใบมีลักษณะหยักเป็นคลื่น (Undulate) ฐานใบแบบรูปสามเหลี่ยม (Cuneate) และปลายใบเรียวแหลม (Acuminate) มีความยาวข้อของกิ่งเฉลี่ย 5.10 เซนติเมตร ความยาวข้อของลำต้นเฉลี่ย 5.20 เซนติเมตร ส่วนจำนวนผลต่อข้ออยู่ระหว่าง 2 - 6 ผลต่อข้อ ในด้านขนาดผล (4 เดือน) มีความกว้าง ความหนา และความยาวเฉลี่ย เท่ากับ 10.74, 11.13 และ 14.76 มิลลิเมตร ตามลำดับ และมีพื้นที่ใบเฉลี่ย 73.99 ตารางเซนติเมตร

8. Bour bon km

มีสีเขียว มีสีน้ำตาลแดง มีความยาวก้านใบเฉลี่ย 1.05 เซนติเมตร ส่วนขนาดใบ มีความกว้าง และความยาวเฉลี่ย 7.13 และ 18.50 เซนติเมตร ตามลำดับ มุมระหว่างเส้นกลางใบและเส้นแขนงใบเฉลี่ย 50.50 องศา ลักษณะรูปร่างใบเป็นรูปรี (Elliptic) ขอบใบมีลักษณะหยักเป็นคลื่น (Undulate) ฐานใบแบบรูปสามเหลี่ยม (Cuneate) และปลายใบเรียวแหลม (Acuminate) มีความยาวข้อของกิ่งเฉลี่ย 3.47 เซนติเมตร ความยาวข้อของลำต้นเฉลี่ย 4.63 เซนติเมตร ส่วนจำนวนผลต่อข้ออยู่ระหว่าง 3 - 11 ผลต่อข้อ ในด้านขนาดผล (4 เดือน) มีความกว้าง ความหนา และความยาวเฉลี่ย เท่ากับ 9.75, 10.80 และ 15.12 มิลลิเมตร ตามลำดับ และมีพื้นที่ใบเฉลี่ย 67.22 ตารางเซนติเมตร

9. Catimor 8664 PT 1

มีสีเขียว มีความยาวก้านใบเฉลี่ย 1.15 เซนติเมตร ส่วนขนาดใบ มีความกว้าง และความยาวเฉลี่ย 7.43 และ 16.66 เซนติเมตร ตามลำดับ มุมระหว่างลำต้นและกิ่งเฉลี่ย 57.67 องศา ลักษณะรูปร่างใบเป็นรูปรี (Elliptic) ขอบใบมีลักษณะหยักเป็นคลื่น (Undulate) ฐานใบแบบรูปสามเหลี่ยม (Cuneate) และปลายใบเรียวแหลม (Acuminate) มีความยาวข้อของกิ่งเฉลี่ย 3.45 เซนติเมตร ความยาวข้อของลำต้นเฉลี่ย 3.18 เซนติเมตร ส่วนพื้นที่ใบมีค่าเฉลี่ย 82.20 ตารางเซนติเมตร และยังไม่มีการติดผล

10. Catimor do co 11670

มีสีเขียว มีสีน้ำตาลแดง มีความยาวก้านใบเฉลี่ย 1.15 เซนติเมตร ส่วนขนาดใบ มีความกว้าง และความยาวเฉลี่ย 7.03 และ 16.73 เซนติเมตร ตามลำดับ มุมระหว่างลำต้นและกิ่งเฉลี่ย 59.06 องศา ลักษณะรูปร่างใบเป็นรูปรี (Elliptic) ขอบใบมีลักษณะหยักเป็นคลื่น (Undulate) ฐานใบแบบรูปสามเหลี่ยม (Cuneate) และปลายใบเรียวแหลม (Acuminate) มีความยาวข้อของกิ่งเฉลี่ย 3.18 เซนติเมตร ความยาวข้อของลำต้นเฉลี่ย 4.90 เซนติเมตร ส่วนจำนวนผลต่อข้ออยู่ระหว่าง 1 - 9 ผลต่อข้อ ในด้านขนาดผล (4 เดือน) มีความกว้าง ความหนา และความยาวเฉลี่ย เท่ากับ 10.65, 10.83 และ 15.47 มิลลิเมตร ตามลำดับ และมีพื้นที่ใบเฉลี่ย 73.73 ตารางเซนติเมตร

11. Catimor km 68

มีสีเขียว มีความยาวก้านใบเฉลี่ย 1.02 เซนติเมตร ส่วนขนาดใบ มีความกว้าง และความยาวเฉลี่ย 7.18 และ 16.10 เซนติเมตร ตามลำดับ มุมระหว่างลำต้นและกิ่งเฉลี่ย 55.11 องศา ลักษณะรูปร่างใบเป็นรูปรี (Elliptic) ขอบใบมีลักษณะหยักเป็นคลื่น (Undulate) ฐานใบแบบรูปสามเหลี่ยม (Cuneate) และปลายใบเรียวแหลม (Acuminate) มีความยาวข้อของกิ่งเฉลี่ย 3.31 เซนติเมตร ความยาวข้อของลำต้นเฉลี่ย 3.54 เซนติเมตร ส่วนจำนวนผลต่อข้ออยู่ระหว่าง 1 - 9 ผลต่อข้อ ในด้านขนาดผล (4 เดือน) มีความกว้าง ความหนา และความยาวเฉลี่ย เท่ากับ 10.84, 11.46 และ 15.00 มิลลิเมตร ตามลำดับ และมีพื้นที่ใบเฉลี่ย 85.22 ตารางเซนติเมตร

12. Catimor PT 1 km 42

มีสีเขียว มีความยาวก้านใบเฉลี่ย 1.12 เซนติเมตร ส่วนขนาดใบ มีความกว้าง และความยาวเฉลี่ย 7.38 และ 15.68 เซนติเมตร ตามลำดับ มุมระหว่างลำต้นและกิ่งเฉลี่ย 61.78 องศา ลักษณะรูปร่างใบเป็นรูปรี (Elliptic) ขอบใบมีลักษณะหยักเป็นคลื่น (Undulate) ฐานใบแบบรูปสามเหลี่ยม (Cuneate) และปลายใบเรียวแหลม (Acuminate) มีความยาวข้อของกิ่งเฉลี่ย 3.20 เซนติเมตร ความยาวข้อของลำต้นเฉลี่ย 3.76 เซนติเมตร ส่วนจำนวนผลต่อข้ออยู่ระหว่าง 1 - 10 ผลต่อข้อ ในด้านขนาดผล (4 เดือน) มีความกว้าง ความหนา และความยาวเฉลี่ย เท่ากับ 11.01, 11.22 และ 15.68 มิลลิเมตร ตามลำดับ และมีพื้นที่ใบเฉลี่ย 81.02 ตารางเซนติเมตร

13. Catuai km 18

มีสีเขียว มีความยาวก้านใบเฉลี่ย 1.10 เซนติเมตร ส่วนขนาดใบ มีความกว้าง และความยาวเฉลี่ย 7.00 และ 15.59 เซนติเมตร ตามลำดับ มุมระหว่างลำต้นและกิ่งเฉลี่ย 55.94 องศา ลักษณะรูปร่างใบเป็นรูปรี (Elliptic) ขอบใบมีลักษณะหยักเป็นคลื่น (Undulate) ฐานใบแบบรูปสามเหลี่ยม (Cuneate) และปลายใบเรียวแหลม (Acuminate) มีความยาวข้อของกิ่งเฉลี่ย 2.91 เซนติเมตร ความยาวข้อของลำต้นเฉลี่ย 3.11 เซนติเมตร ส่วนพื้นที่ใบมีค่าเฉลี่ย 78.86 ตารางเซนติเมตร

14. Catuai RoJo

มีสีเขียวอ่อนเป็นสีเขียว มีความยาวก้านใบเฉลี่ย 1.03 เซนติเมตร ส่วนขนาดใบ มีความกว้าง และความยาวเฉลี่ย 8.48 และ 19.20 เซนติเมตร ตามลำดับ มุมระหว่างเส้นกลางใบและเส้นแขนงใบเฉลี่ย 56.67 องศา ลักษณะรูปร่างใบเป็นรูปรี (Elliptic) ขอบใบมีลักษณะหยักเป็นคลื่น (Undulate) ฐานใบแบบรูปสามเหลี่ยม (Cuneate) และปลายใบเรียวแหลม (Acuminate) มีความยาวข้อของกิ่งเฉลี่ย 3.63 เซนติเมตร ความยาวข้อของลำต้นเฉลี่ย 3.73 เซนติเมตร ส่วนจำนวนผลต่อข้ออยู่ระหว่าง 1 - 3 ผลต่อข้อ ในด้านขนาดผล (4 เดือน) มีความกว้าง ความหนา และความยาวเฉลี่ย เท่ากับ 9.72, 10.88 และ 14.21 มิลลิเมตร ตามลำดับ และมีพื้นที่ใบเฉลี่ย 80.38 ตารางเซนติเมตร

15. Catura red km 4

มีสีเขียว มีความยาวก้านใบเฉลี่ย 1.13 เซนติเมตร ส่วนขนาดใบ มีความกว้าง และความยาวเฉลี่ย 8.85 และ 17.78 เซนติเมตร ตามลำดับ มุมระหว่างเส้นกลางใบและเส้นแขนงใบเฉลี่ย 51.67 องศา ลักษณะรูปร่างใบเป็นรูปรี (Elliptic) ขอบใบมีลักษณะหยักเป็นคลื่น (Undulate) ฐานใบแบบรูปสามเหลี่ยม (Cuneate) และปลายใบเรียวแหลม (Acuminate) มีความยาวข้อของกิ่งเฉลี่ย 3.27 เซนติเมตร ความยาวข้อของลำต้นเฉลี่ย 3.53 เซนติเมตร ส่วนจำนวนผลต่อข้ออยู่ระหว่าง 1 - 5 ผลต่อข้อ ในด้านขนาดผล (4 เดือน) มีความกว้าง ความหนา และความยาวเฉลี่ย เท่ากับ 10.43, 11.35 และ 14.66 มิลลิเมตร ตามลำดับ และมีพื้นที่ใบเฉลี่ย 67.22 ตารางเซนติเมตร

16. Catura rojo km 33

มีสีเขียว มีความยาวก้านใบเฉลี่ย 1.14 เซนติเมตร ส่วนขนาดใบ มีความกว้าง และความยาวเฉลี่ย 7.18 และ 16.45 เซนติเมตร ตามลำดับ มุมระหว่างลำต้นและกิ่งเฉลี่ย 52.44 องศา ลักษณะรูปร่างใบเป็น

รูปรี (Elliptic) ขอบใบมีลักษณะหยักเป็นคลื่น (Undulate) ฐานใบแบบรูปปลี (Cuneate) และปลายใบเรียวแหลม (Acuminate) มีความยาวข้อของกิ่งเฉลี่ย 2.99 เซนติเมตร ความยาวข้อของลำต้นเฉลี่ย 3.33 เซนติเมตร ส่วนจำนวนผลต่อข้ออยู่ระหว่าง 1 - 9 ผลต่อข้อ ในด้านขนาดผล (4 เดือน) มีความกว้าง ความหนา และความยาวเฉลี่ย เท่ากับ 11.16, 11.86 และ 15.32 มิลลิเมตร ตามลำดับ และมีพื้นที่ใบเฉลี่ย 70.86 ตารางเซนติเมตร

17. CSFRI 11 km 21

มีสีเขียวเป็นสีเขียว มีความยาวก้านใบเฉลี่ย 0.80 เซนติเมตร ส่วนขนาดใบ มีความกว้าง และความยาวเฉลี่ย 6.65 และ 15.75 เซนติเมตร ตามลำดับ มุมระหว่างเส้นกลางใบและเส้นแขนงใบเฉลี่ย 58.33 องศา ลักษณะรูปร่างใบเป็นรูปรี (Elliptic) ขอบใบมีลักษณะหยักเป็นคลื่น (Undulate) ฐานใบแบบรูปปลี (Cuneate) และปลายใบเรียวแหลม (Acuminate) มีความยาวข้อของกิ่งเฉลี่ย 5.20 เซนติเมตร ความยาวข้อของลำต้นเฉลี่ย 5.73 เซนติเมตร ส่วนจำนวนผลต่อข้ออยู่ระหว่าง 1 - 2 ผลต่อข้อ ในด้านขนาดผล (4 เดือน) มีความกว้าง ความหนา และความยาวเฉลี่ย เท่ากับ 9.74, 10.78 และ 13.41 มิลลิเมตร ตามลำดับ และมีพื้นที่ใบเฉลี่ย 72.26 ตารางเซนติเมตร

18. CSFRI 11 km 23

มีสีเขียวเป็นสีเขียว มีความยาวก้านใบเฉลี่ย 0.88 เซนติเมตร ส่วนขนาดใบ มีความกว้าง และความยาวเฉลี่ย 6.40 และ 15.28 เซนติเมตร ตามลำดับ มุมระหว่างเส้นกลางใบและเส้นแขนงใบเฉลี่ย 48.00 องศา ลักษณะรูปร่างใบเป็นรูปรี (Elliptic) ขอบใบมีลักษณะหยักเป็นคลื่น (Undulate) ฐานใบแบบรูปปลี (Cuneate) และปลายใบเรียวแหลม (Acuminate) มีความยาวข้อของกิ่งเฉลี่ย 5.37 เซนติเมตร ความยาวข้อของลำต้นเฉลี่ย 5.57 เซนติเมตร ส่วนจำนวนผลต่อข้ออยู่ระหว่าง 1 - 19 ผลต่อข้อ ในด้านขนาดผล (4 เดือน) มีความกว้าง ความหนา และความยาวเฉลี่ย เท่ากับ 10.83, 11.52 และ 16.46 มิลลิเมตร ตามลำดับ และมีพื้นที่ใบเฉลี่ย 76.38 ตารางเซนติเมตร

19. Dk 1/6 CIFC 32/1

มีสีเขียวเป็นสีน้ำตาลแดง มีความยาวก้านใบเฉลี่ย 0.75 เซนติเมตร ส่วนขนาดใบ มีความกว้าง และความยาวเฉลี่ย 6.35 และ 17.00 เซนติเมตร ตามลำดับ มุมระหว่างเส้นกลางใบและเส้นแขนงใบเฉลี่ย 51.33 องศา ลักษณะรูปร่างใบเป็นรูปรี (Elliptic) ขอบใบมีลักษณะหยักเป็นคลื่น (Undulate) ฐานใบแบบรูปปลี (Cuneate) และปลายใบเรียวแหลม (Acuminate) มีความยาวข้อของกิ่งเฉลี่ย 4.97 เซนติเมตร ความยาวข้อของลำต้น 5.27 เซนติเมตร ส่วนจำนวนผลต่อข้ออยู่ระหว่าง 3 - 14 ผลต่อข้อ ในด้านขนาดผล (4 เดือน) มีความกว้าง ความหนา และความยาวเฉลี่ย เท่ากับ 9.65, 11.21 และ 15.54 มิลลิเมตร ตามลำดับ และมีพื้นที่ใบเฉลี่ย 66.62 ตารางเซนติเมตร

20. Giesha km 40

มีสีเขียวเป็นสีเขียว มีความยาวก้านใบเฉลี่ย 1.11 เซนติเมตร ส่วนขนาดใบ มีความกว้าง และความยาวเฉลี่ย 7.55 และ 16.38 เซนติเมตร ตามลำดับ มุมระหว่างลำต้นและกิ่งเฉลี่ย 52.56 องศา ลักษณะรูปร่างใบเป็นรูปรี (Elliptic) ขอบใบมีลักษณะหยักเป็นคลื่น (Undulate) ฐานใบแบบรูปปลี (Cuneate) และปลายใบเรียวแหลม (Acuminate) มีความยาวข้อของกิ่งเฉลี่ย 3.35 เซนติเมตร ความยาวข้อของลำต้นเฉลี่ย 3.71 เซนติเมตร ส่วนจำนวนผลต่อข้ออยู่ระหว่าง 1 - 8 ผลต่อข้อ ในด้านขนาดผล (4 เดือน) มีความกว้าง ความหนา และความยาวเฉลี่ย เท่ากับ 10.66, 10.77 และ 15.09 มิลลิเมตร ตามลำดับ และมีพื้นที่ใบเฉลี่ย 83.80 ตารางเซนติเมตร

21. H 722/16-1 แดง

มีสีเขียวอ่อนเป็นสีเขียว มีความยาวก้านใบเฉลี่ย 0.83 เซนติเมตร ส่วนขนาดใบ มีความกว้าง และความยาวเฉลี่ย 6.53 และ 15.45 เซนติเมตร ตามลำดับ มุมระหว่างเส้นกลางใบและเส้นแขนงใบเฉลี่ย 49.50 องศา

ลักษณะรูปร่างใบเป็นรูปรี (Elliptic) ขอบใบมีลักษณะหยักเป็นคลื่น (Undulate) ฐานใบแบบรูปสามเหลี่ยม (Cuneate) และปลายใบเรียวแหลม (Acuminate) มีความยาวข้อของกิ่งเฉลี่ย 3.63 เซนติเมตร ความยาวข้อของลำต้นเฉลี่ย 5.80 เซนติเมตร ส่วนจำนวนผลต่อข้ออยู่ระหว่าง 1 - 2 ผลต่อข้อ ในด้านขนาดผล (4 เดือน) มีความกว้าง ความหนา และความยาวเฉลี่ย เท่ากับ 9.41, 9.57 และ 14.12 มิลลิเมตร ตามลำดับ และมีพื้นที่ใบเฉลี่ย 70.17 ตารางเซนติเมตร

22. H 722/16-1 เหลือง

มีสีเขียวเป็นสีเขียว มีความยาวก้านใบเฉลี่ย 1.23 เซนติเมตร ส่วนขนาดใบ มีความกว้าง และความยาวเฉลี่ย 6.67 และ 16.02 เซนติเมตร ตามลำดับ มุมระหว่างลำต้นและกิ่งเฉลี่ย 54.17 องศา ลักษณะรูปร่างใบเป็นรูปรี (Elliptic) ขอบใบมีลักษณะหยักเป็นคลื่น (Undulate) ฐานใบแบบรูปสามเหลี่ยม (Cuneate) และปลายใบเรียวแหลม (Acuminate) มีความยาวข้อของกิ่งเฉลี่ย 2.99 เซนติเมตร ความยาวข้อของลำต้นเฉลี่ย 3.47 เซนติเมตร ส่วนจำนวนผลต่อข้ออยู่ระหว่าง 1 - 6 ผลต่อข้อ ในด้านขนาดผล (4 เดือน) มีความกว้าง ความหนา และความยาวเฉลี่ย เท่ากับ 11.94, 12.22 และ 14.72 มิลลิเมตร ตามลำดับ และมีพื้นที่ใบเฉลี่ย 82.28 ตารางเซนติเมตร

23. H 722/16-2

มีสีเขียวเป็นสีเขียว มีความยาวก้านใบเฉลี่ย 1.13 เซนติเมตร ส่วนขนาดใบ มีความกว้าง และความยาวเฉลี่ย 7.60 และ 16.47 เซนติเมตร ตามลำดับ มุมระหว่างลำต้นและกิ่งเฉลี่ย 55.28 องศา ลักษณะรูปร่างใบเป็นรูปรี (Elliptic) ขอบใบมีลักษณะหยักเป็นคลื่น (Undulate) ฐานใบแบบรูปสามเหลี่ยม (Cuneate) และปลายใบเรียวแหลม (Acuminate) มีความยาวข้อของกิ่งเฉลี่ย 2.89 เซนติเมตร ความยาวข้อของลำต้นเฉลี่ย 3.33 เซนติเมตร ส่วนจำนวนผลต่อข้ออยู่ระหว่าง 1 - 12 ผลต่อข้อ ในด้านขนาดผล (4 เดือน) มีความกว้าง ความหนา และความยาวเฉลี่ย เท่ากับ 11.13, 10.76 และ 15.23 มิลลิเมตร ตามลำดับ และมีพื้นที่ใบเฉลี่ย 82.95 ตารางเซนติเมตร

24. H 727/2-6

เมื่ออายุ 9 ปีหลังจากปลูก (ปี 2559) พบว่า มีขนาดเส้นรอบวงโคนต้นเฉลี่ย 15.1 เซนติเมตร ความสูงต้นเฉลี่ย 188.6 เซนติเมตร มี 39 ข้อต่อต้น ความยาวข้อต่อต้นคือ 4.89 เซนติเมตร ขนาดทรงพุ่มเฉลี่ย 157.8 เซนติเมตร (ทิศเหนือ-ใต้เฉลี่ย 185 เซนติเมตร ทิศตะวันออก-ตะวันตกเฉลี่ย 130.6 เซนติเมตร) ความยาวกิ่งเฉลี่ย 69.9 เซนติเมตร จำนวนข้อต่อกิ่งเฉลี่ย 24 ข้อ ความยาวระหว่างข้อในกิ่ง 3.02 เซนติเมตร ไม่มีข้อมูลผลผลิต เมื่ออายุ 10 ปีหลังจากปลูก (ปี 2560) พบว่า มีขนาดเส้นรอบวงโคนต้นเฉลี่ย 15.4 เซนติเมตร ความสูงต้นเฉลี่ย 197.9 เซนติเมตร มี 42 ข้อต่อต้น ความยาวข้อต่อต้นคือ 4.8 เซนติเมตร ขนาดทรงพุ่มเฉลี่ย 128 เซนติเมตร (ทิศเหนือ-ใต้เฉลี่ย 126.1 เซนติเมตร ทิศตะวันออก-ตะวันตกเฉลี่ย 130.3 เซนติเมตร) ไม่มีผลผลิต

25. H 739/4-5

มีสีเขียวเป็นสีน้ำตาลแดง มีความยาวก้านใบเฉลี่ย 1.28 เซนติเมตร ส่วนขนาดใบ มีความกว้าง และความยาวเฉลี่ย 6.93 และ 15.28 เซนติเมตร ตามลำดับ มุมระหว่างลำต้นและกิ่งเฉลี่ย 53.28 องศา ลักษณะรูปร่างใบเป็นรูปรี (Elliptic) ขอบใบมีลักษณะหยักเป็นคลื่น (Undulate) ฐานใบแบบรูปสามเหลี่ยม (Cuneate) และปลายใบเรียวแหลม (Acuminate) มีความยาวข้อของกิ่งเฉลี่ย 2.22 เซนติเมตร ความยาวข้อของลำต้นเฉลี่ย 2.85 เซนติเมตร ส่วนจำนวนผลต่อข้ออยู่ระหว่าง 1 - 8 ผลต่อข้อ ในด้านขนาดผล (4 เดือน) มีความกว้าง ความหนา และความยาวเฉลี่ย เท่ากับ 11.20, 11.19 และ 15.30 มิลลิเมตร ตามลำดับ และมีพื้นที่ใบเฉลี่ย 58.10 ตารางเซนติเมตร

26. H 762/8-2

มีสีเขียวเป็นสีเขียว มีความยาวก้านใบเฉลี่ย 1.24 เซนติเมตร ส่วนขนาดใบ มีความกว้าง และความยาวเฉลี่ย 7.68 และ 18.41 เซนติเมตร ตามลำดับ มุมระหว่างลำต้นและกิ่งเฉลี่ย 62.39 องศา ลักษณะรูปร่างใบเป็นรูปรี (Elliptic) ขอบใบมีลักษณะหยักเป็นคลื่น (Undulate) ฐานใบแบบรูปสามเหลี่ยม (Cuneate) และปลายใบเรียว

แหลม (Acuminate) มีความยาวข้อของกิ่งเฉลี่ย 3.37 เซนติเมตร ความยาวข้อของลำต้นเฉลี่ย 3.96 เซนติเมตร ส่วนจำนวนผลต่อข้ออยู่ระหว่าง 1 - 19 ผลต่อข้อ ในด้านขนาดผล (4 เดือน) มีความกว้าง ความหนา และความยาวเฉลี่ย เท่ากับ 11.45, 11.18 และ 15.32 มิลลิเมตร ตามลำดับ และมีพื้นที่ใบเฉลี่ย 79.54 ตารางเซนติเมตร

27. H 762/8-2 เหลือง

มีสีเขียวเป็นสีเขียว มีความยาวก้านใบเฉลี่ย 0.98 เซนติเมตร ส่วนขนาดใบ มีความกว้าง และความยาวเฉลี่ย 7.07 และ 15.70 เซนติเมตร ตามลำดับ มุมระหว่างลำต้นและกิ่งเฉลี่ย 56.83 องศา ลักษณะรูปร่างใบเป็นรูปรี (Elliptic) ขอบใบมีลักษณะหยักเป็นคลื่น (Undulate) ฐานใบแบบรูปสามเหลี่ยม (Cuneate) และปลายใบเรียวแหลม (Acuminate) มีความยาวข้อของกิ่งเฉลี่ย 3.13 เซนติเมตร ความยาวข้อของลำต้นเฉลี่ย 3.78 เซนติเมตร ส่วนพื้นที่ใบมีค่าเฉลี่ย 82.62 ตารางเซนติเมตร และยังไม่มีการติดผล

28. Java km 46

มีสีเขียวเป็นสีน้ำตาลแดง มีความยาวก้านใบเฉลี่ย 1.10 เซนติเมตร ส่วนขนาดใบ มีความกว้าง และความยาวเฉลี่ย 7.23 และ 17.98 เซนติเมตร ตามลำดับ มุมระหว่างเส้นกลางใบและเส้นแขนงใบเฉลี่ย 51.50 องศา ลักษณะรูปร่างใบเป็นรูปรี (Elliptic) ขอบใบมีลักษณะหยักเป็นคลื่น (Undulate) ฐานใบแบบรูปสามเหลี่ยม (Cuneate) และปลายใบเรียวแหลม (Acuminate) มีความยาวข้อของกิ่งเฉลี่ย 4.03 เซนติเมตร ความยาวข้อของลำต้นเฉลี่ย 4.37 เซนติเมตร ส่วนจำนวนผลต่อข้ออยู่ระหว่าง 1 - 4 ผลต่อข้อ ในด้านขนาดผล (4 เดือน) มีความกว้าง ความหนา และความยาวเฉลี่ย เท่ากับ 10.59, 11.58 และ 17.63 มิลลิเมตร ตามลำดับ และมีพื้นที่ใบเฉลี่ย 76.34 ตารางเซนติเมตร

29. KL south Africa

มีสีเขียวเป็นสีน้ำตาลแดง มีความยาวก้านใบเฉลี่ย 1.20 เซนติเมตร ส่วนขนาดใบ มีความกว้าง และความยาวเฉลี่ย 7.21 และ 16.05 เซนติเมตร ตามลำดับ มุมระหว่างลำต้นและกิ่งเฉลี่ย 60.78 องศา ลักษณะรูปร่างใบเป็นรูปรี (Elliptic) ขอบใบมีลักษณะหยักเป็นคลื่น (Undulate) ฐานใบแบบรูปสามเหลี่ยม (Cuneate) และปลายใบเรียวแหลม (Acuminate) มีความยาวข้อของกิ่งเฉลี่ย 4.63 เซนติเมตร ความยาวข้อของลำต้นเฉลี่ย 5.92 เซนติเมตร ส่วนพื้นที่ใบมีค่าเฉลี่ย 92.81 ตารางเซนติเมตร และยังไม่มีการติดผล

30. LB km 11

มีสีเขียวเป็นสีน้ำตาลแดง มีความยาวก้านใบเฉลี่ย 1.00 เซนติเมตร ส่วนขนาดใบ มีความกว้าง และความยาวเฉลี่ย 7.08 และ 16.48 เซนติเมตร ตามลำดับ มุมระหว่างเส้นกลางใบและเส้นแขนงใบเฉลี่ย 53.17 องศา ลักษณะรูปร่างใบเป็นรูปรี (Elliptic) ขอบใบมีลักษณะหยักเป็นคลื่น (Undulate) ฐานใบแบบรูปสามเหลี่ยม (Cuneate) และปลายใบเรียวแหลม (Acuminate) มีความยาวข้อของกิ่งเฉลี่ย 3.67 เซนติเมตร ความยาวข้อของลำต้นเฉลี่ย 4.87 เซนติเมตร ส่วนจำนวนผลต่อข้ออยู่ระหว่าง 4 - 10 ผลต่อข้อ ในด้านขนาดผล (4 เดือน) มีความกว้าง ความหนา และความยาวเฉลี่ย เท่ากับ 11.71, 12.24 และ 16.04 มิลลิเมตร ตามลำดับ และมีพื้นที่ใบเฉลี่ย 61.48 ตารางเซนติเมตร

31. PoPv-4

ใบ มีสีเขียวอ่อนเป็นสีเขียว มีความยาวก้านใบเฉลี่ย 1.15 เซนติเมตร ส่วนขนาดใบ มีความกว้าง และความยาวเฉลี่ย 7.43 และ 16.85 เซนติเมตร ตามลำดับ มุมระหว่างเส้นกลางใบและเส้นแขนงใบเฉลี่ย 50.50 องศา ลักษณะรูปร่างใบเป็นรูปรี (Elliptic) ขอบใบมีลักษณะหยักเป็นคลื่น (Undulate) ฐานใบแบบรูปสามเหลี่ยม (Cuneate) และปลายใบเรียวแหลม (Acuminate) มีความยาวข้อของกิ่งเฉลี่ย 3.90 เซนติเมตร ความยาวข้อของลำต้นเฉลี่ย 4.10 เซนติเมตร ผลส่วนจำนวนผลต่อข้ออยู่ระหว่าง 2 - 7 ผลต่อข้อ ในด้านขนาดผล (4 เดือน) มี

ความกว้าง ความหนา และความยาวเฉลี่ย เท่ากับ 9.38, 10.24 และ 14.66 มิลลิเมตร ตามลำดับ และมีพื้นที่ใบเฉลี่ย 76.38 ตารางเซนติเมตร

32. San Ramon sin 7.2 km 30

มีสีเขียวเป็นสีน้ำตาลแดง มีความยาวก้านใบเฉลี่ย 0.96 เซนติเมตร ส่วนขนาดใบ มีความกว้าง และความยาวเฉลี่ย 6.23 และ 13.50 เซนติเมตร ตามลำดับ มุมระหว่างลำต้นและกิ่งเฉลี่ย 59.28 องศา ลักษณะรูปร่างใบเป็นรูปรี (Elliptic) ขอบใบมีลักษณะหยักเป็นคลื่น (Undulate) ฐานใบแบบรูปสามเหลี่ยม (Cuneate) และปลายใบเรียวแหลม (Acuminate) มีความยาวข้อของกิ่งเฉลี่ย 3.00 เซนติเมตร ความยาวข้อของลำต้นเฉลี่ย 3.94 เซนติเมตร ส่วนจำนวนผลต่อข้ออยู่ระหว่าง 1 - 10 ผลต่อข้อ ในด้านขนาดผล (4 เดือน) มีความกว้าง ความหนา และความยาวเฉลี่ย เท่ากับ 10.60, 10.72 และ 14.74 มิลลิเมตร ตามลำดับ และมีพื้นที่ใบเฉลี่ย 56.48 ตารางเซนติเมตร เมื่ออายุ 10 ปีหลังจากปลูก (ปี 2560) พบว่า มีขนาดเส้นรอบรอบวงโคนต้นเฉลี่ย 16.5 เซนติเมตร ความสูงต้นเฉลี่ย 177.2 เซนติเมตรมี 39 ข้อต่อต้น ความยาวข้อต่อต้นคือ 4.6 เซนติเมตร ขนาดทรงพุ่มทึบเหนือ-ใต้เฉลี่ย 140.7 เซนติเมตร ขนาดทรงพุ่ม ทิศตะวันออก-ตะวันตกเฉลี่ย 129.4 เซนติเมตร ขนาดทรงพุ่มเฉลี่ย 135 เซนติเมตร ผลผลิตน้ำหนักรสเฉลี่ยต่อต้นคือ 1.42 กิโลกรัมต่อต้น ผลผลิตน้ำหนักแห้งกะลาเฉลี่ยต่อต้นคือ 0.37 กิโลกรัมต่อต้น

33. SL 6 (South Africa) Km7

ลักษณะทรงต้นแบบไม้พุ่มที่มีการแตกกิ่ง (Shrub) ลักษณะต้นแบบพีระมิด (Pyramidal shape) ลักษณะทรงพุ่มพบบทังแบบปิรามิดและเป็นรูปกรวย (Elongated conical) การแตกกิ่งพบบทังแบบแตกกิ่งข้าง (Monopodial) และแบบที่มีการแตกกิ่งที่แกนหลัก มีการแตกแขนงออกเป็นกิ่งข้าง (Sympodial) การแตกกิ่งแบบมีกิ่งหลักที่มีกิ่งแขนง 2-3 กิ่ง (Primary with few secondary branches) การแตกกิ่งของกิ่งส่วนใหญ่พบบทังตั้งตรงครึ่งหนึ่ง (Semi-erect) ร่องมาคือแบบโน้มลง (Drooping) และแบบแผ่กว้าง (Horizontal or spreading) ตามลำดับลักษณะหุบใบแบบรูปไข่ (Ovate) หุบใบยาว 0.3 เซนติเมตร ใบยอดอ่อนสีเขียวลักษณะแผ่นใบแบบรูปรี (Elliptic) กว้างใบเฉลี่ย 5.9-7.9 เซนติเมตร ยาวใบเฉลี่ย 13.4-17.94 เซนติเมตร ลักษณะปลายใบแบบเรียวแหลม (Acuminate) ก้านใบยาวเฉลี่ย 0.7 เซนติเมตร สีก้านใบมีสีเขียว (Green) สีใบแก่มีสีเขียว ขนที่ปกคลุมหุบใบแบบเบาบาง (Sparse) ตำแหน่งของหุบใบคือตรงซอกหรือมุมบนระหว่างใบกับกิ่ง (Axillary) สีดอกมีสีขาว รูปร่างของผลแบบรูปรี (Elliptic) มีขนาดขั้วผลแบบเด่นชัดมีรูปทรงกระบอกหน้าตัดเป็นวงกลม (Prominent cylindrical) ลักษณะขั้วที่ติดผลคือ ขั้วยังติดอยู่ไม่ร่วง ความยาวผล 10.9-14.36 เซนติเมตร ความกว้างผล 9.1-11.37 เซนติเมตร สีกะลามีสีเหลือง (Yellow) รูปร่างกะลาแบบรูปกลม (Roundish) สีเมล็ดสีเขียวอมเทา (Green-gray) รูปร่างเมล็ดแบบรูปกลม

34. SL 14 km 8

มีสีเขียวเป็นสีน้ำตาลแดง มีความยาวก้านใบเฉลี่ย 0.9 เซนติเมตร ส่วนขนาดใบ มีความกว้าง และความยาวเฉลี่ย 6.80 และ 16.58 เซนติเมตร ตามลำดับ มุมระหว่างเส้นกลางใบและเส้นแขนงใบเฉลี่ย 50.17 องศา ลักษณะรูปร่างใบเป็นรูปรี (Elliptic) ขอบใบมีลักษณะหยักเป็นคลื่น (Undulate) ฐานใบแบบรูปสามเหลี่ยม (Cuneate) และปลายใบเรียวแหลม (Acuminate) มีความยาวข้อของกิ่งเฉลี่ย 4.87 เซนติเมตร ความยาวข้อของลำต้นเฉลี่ย 5.13 เซนติเมตร ส่วนจำนวนผลต่อข้ออยู่ระหว่าง 6 - 15 ผลต่อข้อ ในด้านขนาดผล (4 เดือน) มีความกว้าง ความหนา และความยาวเฉลี่ย เท่ากับ 11.04, 12.29 และ 15.42 มิลลิเมตร ตามลำดับ และมีพื้นที่ใบเฉลี่ย 81.17 ตารางเซนติเมตร

35. 6-2 (51-269)

ทรงพุ่มเป็นแบบรูปกรวยเหลี่ยม แบบสี่เหลี่ยมผืนผ้า และแบบคอลัมน์ การแตกองศาของกิ่งเป็นแบบตั้งตรงครึ่งหนึ่ง โนม้ลงหรือห้อยลง และแบบแผ่กว้าง หูใบเป็นแบบมีสามมุมหรือมีหน้าตัดเป็นสามเหลี่ยม และแบบรูปไข่ สียอดอ่อนเป็นสีแกรมเขียว เขียว น้ำตาลแดง แกรมน้ำตาลแดง และบรอนซ์ ลักษณะแผ่นใบเป็นแบบรูปไข่กลับ รูปไข่ และรูปรี ลักษณะปลายใบเป็นแบบปลายป้าน ปลายแหลม ปลายเรียวแหลม ปลายใบมน ขนาดใบยาว 15.82 ซม. กว้าง 7.02 ซม. ความยาวก้านใบ 1.15 ซม. ขนาดผลยาว 16.28 มม. กว้าง 13.51 มม. หนา 12.85 มม. และเปอร์เซ็นต์ความหวานของผลสุก (สีแดง) 15.25 %Brix

36. B-1

ทรงพุ่มเป็นแบบรูปกรวยเหลี่ยม สี่เหลี่ยมผืนผ้า และแบบคอลัมน์ การแตกองศาของกิ่งเป็นแบบตั้งตรงครึ่งหนึ่ง โนม้ลงหรือห้อยลง และแบบแผ่กว้าง หูใบแบบรูปไข่ แบบสามมุม และแบบสามเหลี่ยม สียอดอ่อนเป็นสีแกรมเขียว และเขียว ลักษณะแผ่นใบเป็นแบบรูปไข่กลับ รูปไข่ และรูปรี ลักษณะปลายใบเป็นแบบแหลม เรียวแหลม และปลายใบมน ขนาดใบยาว 15.99 ซม. กว้าง 7.08 ซม. ความยาวก้านใบ 1.14 ซม. ขนาดผลยาว 15.63 มม. กว้าง 13.75 มม. หนา 12.20 มม. และเปอร์เซ็นต์ความหวานของผลสุก (สีแดง) 14.80 %Brix

37. B-2

ทรงพุ่มเป็นแบบรูปกรวยเหลี่ยม สี่เหลี่ยมผืนผ้า การแตกองศาของกิ่งเป็นแบบตั้งตรงครึ่งหนึ่ง โนม้ลงหรือห้อยลง และแบบแผ่กว้าง หูใบแบบรูปไข่ แบบสามมุม และแบบสามเหลี่ยม สียอดอ่อนเป็นสีแกรมเขียว เขียว น้ำตาลแดง แกรมน้ำตาลแดง และบรอนซ์ ลักษณะแผ่นใบเป็นแบบรูปไข่กลับ รูปไข่ รูปรี และรูปใบหอก ลักษณะปลายใบเป็นแบบป้าน แหลม เรียวแหลม และปลายใบมน ขนาดใบยาว 16.43 ซม. กว้าง 6.93 ซม. ความยาวก้านใบ 1.11 ซม. ขนาดผลยาว 16.06 มม. กว้าง 14.16 มม. หนา 12.82 มม. และเปอร์เซ็นต์ความหวานของผลสุก (สีแดง) 14.97 %Brix

38. CATURA

การแตกองศาของกิ่งเป็นแบบตั้งตรงครึ่งหนึ่ง หูใบแบบสามเหลี่ยม สียอดอ่อนเป็นสีแกรมเขียว ลักษณะแผ่นใบรูปใบหอก ลักษณะปลายใบเรียวแหลม ขนาดใบยาว 16.63 ซม. กว้าง 7.44 ซม. ความยาวก้านใบ 1.08 ซม.

39. H 420/9 ML 1/3 8-1

ทรงพุ่มเป็นแบบรูปกรวยเหลี่ยม หรือปริมิต การแตกองศาของกิ่งเป็นแบบโน้มลง หรือ ห้อยลง แบบแผ่กว้าง และแบบตั้งตรงครึ่งหนึ่ง หูใบรูปไข่ และรูปสี่เหลี่ยมด้านไม่เท่า สียอดอ่อนเป็นสีบรอนซ์ แกรมเขียว แกรมน้ำตาล และสีเขียว ลักษณะแผ่นใบรูปไข่กลับ รูปไข่ และรูปรี ส่วนปลายใบป้าน แหลม เรียวแหลม และปลายใบมน ขนาดใบยาว 15.99 ซม. กว้าง 7.86 ซม. ความยาวก้านใบ 1.10 ซม. ขนาดผลยาว 15.61 มม. กว้าง 14.58 มม. หนา 12.96 มม. และเปอร์เซ็นต์ความหวานของผลสุก (สีแดง) 14.59 %Brix

40. H 420/9ML 1/10 8-4

ทรงพุ่มเป็นแบบ ยาวเรียวเป็นรูปกรวย รูปกรวยเหลี่ยม หรือปริมิต การแตกองศาของกิ่งเป็นแบบโน้มลง หรือ ห้อยลง แผ่กว้าง และแบบตั้งตรงครึ่งหนึ่ง หูใบรูปไข่ มีสามมุม, มีหน้าตัดเป็นสามเหลี่ยม และรูปสี่เหลี่ยมด้านไม่เท่า สียอดอ่อนเป็นสีบรอนซ์ แกรมเขียว แกรมน้ำตาล และสีเขียว ลักษณะแผ่นใบรูปไข่กลับ รูปไข่ รูปรี และรูปใบหอก ส่วนปลายใบกลม ป้าน แหลม เรียวแหลม และปลายใบมน ขนาดใบยาว 17.91 ซม. กว้าง 7.05 ซม. ความยาวก้านใบ 1.13 ซม. ขนาดผลยาว 15.29 มม. กว้าง 13.95 มม. หนา 12.44 มม. และเปอร์เซ็นต์ความหวานของผลสุก (สีแดง) 14.08 %Brix

41. H 420/9 ML 2/4 8-7

ทรงพุ่มเป็นแบบยาวเรียวเป็นรูปกรวย รูปกรวยเหลี่ยม หรือปริมิต และเป็นพุ่ม การแตกงอกของกิ่งเป็นแบบโน้มลง หรือห้อยลง แผ่กว้าง และแบบตั้งตรงครึ่งหนึ่ง หูใบรูปไข่ และมีสามมุม สียอดอ่อนเป็นสีบรอนซ์ แกรมเขียว แกรมน้ำตาล และสีเขียว ลักษณะแผ่นใบรูปไข่กลับ รูปรี และรูปใบหอก ส่วนปลายใบกลม แหลม เรียว แหลม และปลายใบมน ขนาดใบยาว 14.47 ซม. กว้าง 6.47 ซม. ความยาวก้านใบ 1.19 ซม. ขนาดผลยาว 15.61 มม. กว้าง 14.58 มม. หนา 12.79 มม. และเปอร์เซ็นต์ความหวานของผลสุก (สีแดง) 14.40 %Brix

42. H 420/9 ML 2/6 8-8

ทรงพุ่มเป็นแบบ ยาวเรียวเป็นรูปกรวย และรูปกรวยเหลี่ยม หรือปริมิต การแตกงอกของกิ่งเป็นแบบ แผ่กว้าง และแบบตั้งตรงครึ่งหนึ่ง หูใบรูปไข่ และรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า สียอดอ่อนเป็นสีบรอนซ์ แกรมเขียว และแกรมน้ำตาล ลักษณะแผ่นใบรูปไข่กลับ รูปไข่ รูปรี และรูปใบหอก ส่วนปลายใบแหลม เรียวแหลม และปลายใบมน ขนาดใบยาว 16.98 ซม. กว้าง 7.49 ซม. ความยาวก้านใบ 1.13 ซม. ขนาดผลยาว 15.34 มม. กว้าง 14.01 มม. หนา 12.69 มม. และเปอร์เซ็นต์ความหวานของผลสุก (สีแดง) 14.59 %Brix

43. H 420/9 ML 8-5

หูใบแบบสามเหลี่ยม สียอดอ่อนเป็นสีเขียวเข้ม ลักษณะแผ่นใบเป็นแบบรูปไข่กลับ รูปไข่ รูปรี และรูปใบหอก ลักษณะปลายใบมน ขนาดใบยาว 11.85 ซม. กว้าง 5.43 ซม. ความยาวก้านใบ 1.15 ซม.

44. H 528/46 ML 2/10 5-4

ทรงพุ่มเป็นแบบ ยาวเรียวเป็นรูปกรวย และรูปกรวยเหลี่ยม หรือปริมิต การแตกงอกของกิ่งเป็นแบบ แผ่กว้าง และแบบตั้งตรงครึ่งหนึ่ง หูใบรูปไข่ มีสามมุม, มีหน้าตัดเป็นสามเหลี่ยม และรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า สียอดอ่อนเป็นสี แกรมเขียว และสีเขียว ลักษณะแผ่นใบรูปไข่กลับ รูปไข่ และรูปรี ส่วนปลายใบ เรียวแหลม และปลายใบมน ขนาดใบยาว 15.60 ซม. กว้าง 7.32 ซม. ความยาวก้านใบ 1.14 ซม. ขนาดผลยาว 15.60 มม. กว้าง 14.56 มม. หนา 12.56 มม. และเปอร์เซ็นต์ความหวานของผลสุก (สีแดง) 14.53 %Brix

45. H 530/24 ML 1/5 14-1

ทรงพุ่มเป็นแบบ ยาวเรียวเป็นรูปกรวย และรูปกรวยเหลี่ยม หรือปริมิต การแตกงอกของกิ่งเป็นแบบ แผ่กว้าง และแบบตั้งตรงครึ่งหนึ่ง หูใบรูปไข่ มีสามมุม, มีหน้าตัดเป็นสามเหลี่ยม และรูปสี่เหลี่ยมด้านไม่เท่า สียอดอ่อนเป็นสีบรอนซ์ แกรมน้ำตาล และสีเขียว ลักษณะแผ่นใบรูปไข่กลับ รูปไข่ รูปรี และรูปใบหอก ส่วนปลายใบกลม ป้าน เรียวแหลม และปลายใบมน ขนาดใบยาว 16.81 ซม. กว้าง 7.58 ซม. ความยาวก้านใบ 1.19 ซม. ขนาดผลยาว 15.59 มม. กว้าง 13.44 มม. หนา 11.93 มม. และเปอร์เซ็นต์ความหวานของผลสุก (สีแดง) 15.15 %Brix

46. H 577/8 ML 2/6 7-4

ทรงพุ่มเป็นแบบรูปกรวยเหลี่ยม หรือปริมิต การแตกงอกของกิ่งเป็นแบบแผ่กว้าง และแบบตั้งตรงครึ่งหนึ่ง หูใบรูปไข่ และรูปสี่เหลี่ยมด้านไม่เท่า สียอดอ่อนเป็นสีบรอนซ์ แกรมเขียว แกรมน้ำตาล และสีเขียว ลักษณะแผ่นใบรูปไข่กลับ รูปไข่ รูปรี และรูปใบหอก ส่วนปลายใบกลม ป้าน แหลม และเรียวแหลม ขนาดใบยาว 15.49 ซม. กว้าง 6.84 ซม. ความยาวก้านใบ 1.21 ซม. ขนาดผลยาว 15.91 มม. กว้าง 13.74 มม. หนา 12.13 มม. และเปอร์เซ็นต์ความหวานของผลสุก (สีแดง) 14.48 %Brix

47. H 2253/13 3/1

ทรงพุ่มเป็นแบบรูปกรวยเหลี่ยม สี่เหลี่ยมผืนผ้า และแบบคอคลิมน์ การแตกงอกของกิ่งเป็นแบบตั้งตรงครึ่งหนึ่ง โนมลงหรือห้อยลง และแบบแผ่กว้าง หูใบแบบรูปไข่ และแบบสามเหลี่ยม สียอดอ่อนเป็นสี เขียว และบรอนซ์ ลักษณะแผ่นใบเป็นแบบรูปไข่กลับ รูปไข่ รูปรี และรูปใบหอก ลักษณะปลายใบเป็นแบบกลม แหลม เรียว

แหลม และปลายใบมน ขนาดใบยาว 16.43 ซม. กว้าง 6.93 ซม. ความยาวก้านใบ 1.11 ซม. ขนาดผลยาว 16.06 มม. กว้าง 14.16 มม. หนา 12.82 มม. และมีเปอร์เซ็นต์ความหวานของผลสุก (สีแดง) 14.97 %Brix

เมื่อผลสุกเต็มที่เป็นสีแดง พบว่า พันธุ์ 6-2 (51-269) มีขนาดผลใหญ่ที่สุด โดยมีความยาว กว้าง หนา ของผลสุก 16.28 13.51 12.85 มม. และมีเปอร์เซ็นต์ความหวาน มากที่สุด 15.25 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา พันธุ์ H530/24 ML 1/5 14-1 มีเปอร์เซ็นต์ความหวาน 15.15 เปอร์เซ็นต์ (ตารางการทดลองที่ 1.10- 2)

ตารางการทดลองที่ 1.10- 2 ข้อมูลลักษณะประจำพันธุ์พื้นฐานของกาแฟในแปลงปลูก ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง)

ชื่อพันธุ์ กาแฟ	ทรง พุ่ม	การ แตก กิ่ง/ องศา	หูใบ	สีเขียวอ่อน	แผ่น ใบ	ปลายใบ	ใบ			ผล			% ความหวาน			
							ยาว	กว้าง	ก้าน ใบ	ยาว	กว้าง	หนา	เขียว	แดง เหลือง	แดง	แดง ม่วง
H2253/13 3	R,P,C	น,ต, ,ผ	2,4	B,G,N	1,2,3	3,4,5	16.51	7.27	1.30	15.13	12.87	11.65	4.53	13.04	15.02	17.10
6-2 (51- 269)	R,P,C	น,ต	2,4	B,GN,BN,G	1,2,3, 4	1,2,3,4,5	15.82	7.02	1.15	16.28	13.51	12.85	4.77	12.38	15.25	17.60
B-2	R,P	น,ต, ,ผ	2,4	B,GN,BN,G	1,2,3, 4	2,3,4,5	16.43	6.93	1.11	16.06	14.16	12.82	3.87	11.84	14.97	17.15
B-1	R,P	น,ต, ,ผ	2,3,4	GN,G	1,2,3	3,4,5	15.99	7.08	1.14	15.63	13.75	12.20	4.30	12.45	14.80	17.97
H420/9 ML 8-5			4	GN	1,2,3	5	11.85	5.43	1.15							
CATURA		ต	2,4	G,BN,GN	2,3,4	5	14.63	7.44	1.08							
H577/8 ML 2/6 7-4	R,P	ต,ผ	2,5	B,GN,BN,G	1,2,3, 4	1,2,3,4	15.49	6.84	1.21	15.91	13.74	12.13	4.37	11.96	14.48	16.62
H420/9 ML 2/4 8-7	R,P,O	น,ต, ,ผ	2,4	B,GN,BN,G	1,3,4	1,3,4,5	14.47	6.47	1.19	15.61	14.58	12.79	4.92	11.93	14.40	16.60
H420/9ML 1/10 8-4	R,P,C	น,ต, ,ผ	2,3,4	B,GN,BN,G	1,2,3,4	1,2,3,4,5	17.91	7.05	1.13	15.29	13.95	12.44	3.84	12.05	14.08	16.28
H530/24 ML 1/5 14- 1	R,P	ต,ผ	2,3,5	B,GN,G	1,3	2,4,5	16.81	7.58	1.19	15.59	13.44	11.93	5.72	12.65	15.15	17.98
H528/46 ML 2/10 5- 4	R,P	ต,ผ	3,4	GN,G	1,2,3	4,5	15.75	7.32	1.14	15.60	14.56	12.56	3.49	11.64	14.53	16.00
H420/9ML 2/6 8-8	R,P	ต,ผ	2, 4	B,GN,BN	1,2,3,4	3,4,5	16.98	7.49	1.13	15.34	14.01	12.69	4.16	11.96	14.59	17.89
H420/9 ML 1/3 8-1	R,P	น,ต, ,ผ	2, 5	B,GN,BN,G	1,2,3,5	2,3,4,5	15.99	7.86	1.10	15.61	14.58	12.96	4.61	12.42	14.59	16.99

ผลผลิต

ข้อมูลทางด้านผลผลิต พบว่า กลุ่มพันธุ์ Catuai km18 ให้ผลผลิตน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้ง (กะลา) เฉลี่ยต่อต้นรวม 4 ปี (ปี 2557-2560) มากที่สุดคือ 9.01 และ 2.46 กิโลกรัม ตามลำดับ แม้ว่ากลุ่มพันธุ์ดังกล่าวพบการระบาดของโรคราสนิมทุกสายต้นเฉลี่ย 12 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือกลุ่มพันธุ์ H7262/8-2 เหลือง 6/1 ให้ผลผลิตน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้ง (กะลา) เฉลี่ยต่อต้นรวม 4 ปีมากที่สุดคือ 8.53 และ 2.11 กิโลกรัม ตามลำดับ (ตารางการทดลองที่ 1.10- 3)

ตารางการทดลองที่ 1.10- 3 ผลผลิตเฉลี่ยต่อต้น ได้แก่ น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้ง (กะลา) ตั้งแต่ปี 2557-2560 ในการศึกษาจำแนกลักษณะพันธุกรรมโดยสัณฐานวิทยาของกาแฟอะราบิกาในแปลงรวบรวมพันธุ์ ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง)

ที่	กลุ่มพันธุ์	สีผิวผล สุก	ผลผลิตเฉลี่ยต่อต้น ปี56/57		ผลผลิตเฉลี่ยต่อต้น ปี57/58		ผลผลิตเฉลี่ยต่อต้น ปี58/59		ผลผลิตเฉลี่ยรวม3 ปีต่อต้น(ปี57-59)		ผลผลิตเฉลี่ยต่อต้น ปี59/60		ผลผลิตเฉลี่ยรวม4 ปี ต่อต้น(ปี57-60)	
			น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง กะลา	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง กะลา	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง กะลา	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง กะลา	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง กะลา	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง กะลา
1	62 (2-2) No 9		1,632	438					1,632	438			1,632	438
2	62 (2-2) No 12 AH		1,090	328					1,090	328			1,090	328
3	64 (2-4) No 8 AH	แดง	1,623	409	827	209			2,450	618			2,450	618
4	64 (4-1) No 5	แดง	1,924	612	1,672	397	1,418	301	5,014	1,310	999	225	6,013	1,535
5	67(2-2) No 5	แดง	1,241	364					1,241	364	123	49	1,364	413
6	A5 7958		669	159					669	159			669	159
7	Bour bon km 45	แดง	1,034	318	1,231	317	910	174	3,175	809	797	220	3,973	1,029
8	Bour bon km 51		1,100	320					1,100	320			1,100	320
9	Catimor 8664 PT 1	แดง	827	228					827	228	259	60	1,086	289
10	Catimor do co 11670	แดง	835	255	2,047	481	723	167	3,606	903	1,028	254	4,634	1,158
11	Catimor km 68	แดง	1,233	319			610	134	1,843	453			1,843	453
12	Catimor PT 1 km 42		1,723	495					1,723	495			1,723	495
13	Catuai km 18	แดง	2,526	732	3,264	960	1,650	387	7,440	2,079	1,573	377	9,013	2,456
14	Catuai RoJo		528	142					528	142			528	142
15	Catura red km 4	แดง	2,169	591	1,527	380	2,390	517	6,086	1,488	2,467	589	8,553	2,077
16	Catura rojo km 33		775	228					775	228			775	228
17	CSFRI 11 km 21	แดง	1,784	540	1,571	383	1,670	364	5,025	1,287	598	137	5,623	1,424
18	CSFRI 11 km 23		903	250	901	215			1,804	465			1,804	465
19	Dk 1/6 C1FC 32/1	แดง	2,596	726	2,326	626			4,922	1,352	1,420	362	6,342	1,714
20	Giesha km 40		1,528	390					1,528	390			1,528	390
21	H 722/16-1 แดง		1,075	265					1,075	265			1,075	265
22	H 722/16-1 เหลือง		1,998	610					1,998	610			1,998	610
23	H 722/16-2		1,367	339					1,367	339			1,367	339
24	H727/2-6												0	0
25	H 739/4-5	แดง	1,194	362	748	181	1,965	450	3,907	993	1,378	332	5,285	1,325
26	H 762/8-2		1,236	347					1,236	347			1,236	347
27	H 762/8-2 เหลือง	แดง	3,110	831	2,004	493	2,111	461	7,225	1,786	1,308	327	8,533	2,112
28	Java km 46	แดง	1,315	363	899	229			2,215	592	950	249	3,165	841
29	KL south Africa		1,663	496					1,663	496			1,663	496
30	LB km 11	แดง	2,233	691	1,833	439	2,190	478	6,256	1,608	910	204	7,166	1,811
31	PoPv-4		778	188					778	188			778	188
32	San Ramon sin 7.2 km 30	แดง	1,642	502	1,370	345	1,766	361	4,778	1,207	1,416	371	6,193	1,578
33	SL 6(South Africa Km7)												0	0
34	SL 14 km 8	แดง	1,899	550	1,473	364			3,372	914			3,372	914

ความเป็นโรคราสนิมและแอนแทรกโนส

ประเมินความเป็นโรคราสนิม และโรคแอนแทรกโนส ในปี 2559 ซึ่งพบต้นที่เป็นโรคราสนิมราสนิมเพิ่มขึ้น และพบว่าเป็นโรคแอนแทรกโนสร่วมด้วย พันธุ์ A5 7958, 62 (2-2) No 9 และ H 739/4-5 พบความรุนแรงของโรคราสนิมเฉลี่ยน้อยที่สุด 6.18 และ 6.25 เปอร์เซ็นต์ และพันธุ์ H 722/16-1 แดง, H 727/2-6 และ KL south Africa (KL South Africa Km 12) ไม่พบความรุนแรงของโรคแอนแทรกโนส (ตารางการทดลองที่ 1.10- 4)

นอกจากนี้พบว่า พันธุ์ H 739/4-5 และ H7262/8-2 เหลือง มีสายต้นที่ไม่พบทั้งโรค ราสนิมและโรคแอนแทรกโนสจำนวน 9 สายต้น ได้แก่ H739/4-5B4/1T1, H739/4-5B4/1T2, H739/4-5B4/1T3, H739/4-5B4/1T6, H739/4-5B4/1T18, H739/4-5B4/1T19, H739/4-5B4/1T20, H7262/8-2 เหลือง B6/1T1 และ H7262/8-2 เหลือง B6/1T3

ทั้งนี้จากการเก็บบันทึกข้อมูลต่างๆ ของกาแพะราบิกาที่นำเข้ามาจากต่างประเทศในแปลงรวบรวม ในปี 2561 พบว่า ในแปลงมีการระบาดของโรคราสนิมและแอนแทรกโนสอย่างรุนแรง จึงต้องทำการตัดแต่งต้นและเผาทำลายเศษกิ่งแห้ง เพื่อลดการระบาดของโรคราภายในแปลง

ตารางการทดลองที่ 1.10-4 ความเป็นโรคราสนิมและแอนแทรกโนสในการศึกษาจำแนกลักษณะพันธุ์กรรมโดย สันฐานวิทยาของกาแพะราบิกา ในแปลงรวบรวมพันธุ์ ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ตั้งแต่เดือน กันยายน-ธันวาคม 2559

ที่	กลุ่มพันธุ์	ความรุนแรงของโรคราสนิม (เปอร์เซ็นต์)					ความรุนแรงของโรคแอนแทรกโนส (เปอร์เซ็นต์)				
		ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	เฉลี่ย	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	เฉลี่ย
1	62 (2-2) No 9	5.00	0.83	5.00	5.00	6.25	0.00	0.00	5.00	5.00	5.00
2	62 (2-2) No 12 AH	5.56	2.94	5.00	5.15	6.91	0.00	0.00	5.00	5.00	5.83
3	64 (2-4) No 8 AH	1.84	1.84	5.66	3.75	8.42	0.00	0.00	3.16	3.16	2.63
4	64 (4-1) No 5	5.00	2.11	5.00	5.00	6.67	0.00	0.00	5.00	5.00	5.00
5	67 (2-2) No 5	5.00	1.50	5.00	5.00	7.63	0.00	0.00	5.00	5.00	5.00
6	A5 7958	5.00	0.59	5.00	5.00	6.18	0.00	0.00	5.31	5.31	5.31
7	Bour bon Km 45	5.00	4.41	9.84	7.57	17.81	0.00	0.00	5.00	5.00	5.00
8	Bour bon Km51	5.00	5.00	7.00	6.00	8.03	0.00	0.00	5.00	5.00	5.00
9	Catimor 8664 PT 1	5.00	2.22	5.69	5.49	8.38	0.00	0.00	5.00	5.00	5.00
10	Catimor do co 11670	5.28	4.63	10.25	7.88	13.63	0.00	0.00	5.00	5.00	5.00
11	Catimor Km 68	5.00	0.56	5.00	5.00	7.36	0.00	0.00	5.00	5.00	5.00
12	Catimor PT 1 Km 42 (Catimor Post 1 Km 47)	5.00	2.50	6.50	5.75	8.38	0.00	0.00	5.00	5.00	5.00
13	Catui Km 18	5.19	3.68	9.58	8.19	10.14	0.00	0.00	5.71	5.71	5.50
14	Catui Rojo	5.00	1.79	5.00	5.00	7.29	0.00	0.00	5.00	5.00	5.00
15	Catui Rojo Km 33	5.00	1.18	5.88	5.81	9.41	0.00	0.00	5.00	5.00	5.00
16	Catura Red Km 4	5.00	1.58	9.34	8.22	10.79	0.00	0.00	5.71	5.71	5.63
17	CSFRI 11 Km 21	5.00	3.75	13.33	9.33	18.33	0.00	0.00	5.00	5.00	5.00
18	CSFRI 11 Km 23	3.33	0.67	9.00	8.50	14.17	0.00	0.00	4.29	4.29	5.00
19	Dk 1/6 CIFC 32/1	5.00	5.00	5.29	5.15	6.62	0.00	0.00	5.00	5.00	5.00
20	Giesha Km 40	5.00	1.25	5.13	5.06	7.50	0.00	0.00	5.00	5.00	5.00
21	H 722/16-1 แดง	5.00	0.63	5.00	5.00	6.88	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22	H 722/16-1 เหลือง	5.00	4.23	5.00	5.00	9.58	0.00	0.00	5.00	5.00	5.00
23	H 722/16-2	5.00	2.50	5.00	5.00	7.66	0.00	0.00	5.00	5.00	5.00
24	H 727/2-6	5.00	2.65	5.44	5.29	8.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
25	H 739/4-5	0.00	0.00	5.00	5.00	6.25	0.00	0.00	6.25	6.25	5.42
26	H 762/8-2	1.00	1.00	5.00	3.00	7.38	0.00	0.00	5.00	5.00	5.00
27	H 7262/8-2 เหลือง	0.00	0.28	5.00	5.00	8.64	0.00	0.00	5.00	5.00	5.00
28	Java Km 46	5.00	2.22	6.39	5.69	9.31	0.00	0.00	5.00	5.00	5.00
29	KL south Africa (KL South Africa Km 12)	5.23	3.52	5.00	5.08	7.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
30	LB Km 11	5.00	4.41	7.50	6.54	12.79	0.00	0.00	5.00	5.00	5.00
31	Popv-4	0.00	0.00	5.00	5.00	6.59	0.00	0.00	5.00	5.00	5.00
32	San ramon Sin 7.2 Km 30	0.00	0.00	5.56	5.56	8.06	0.00	0.00	5.63	5.63	5.31
33	SL 6 (South Africa Km 7)	5.63	3.04	14.11	11.70	21.79	5.00	0.71	6.00	1.96	5.36
34	SL 14 Km 8	5.00	5.00	10.26	7.63	14.61	0.00	0.00	5.00	5.00	5.00

หากพิจารณาตามเกณฑ์การคัดเลือก พบว่า พันธุ์ 6-2 (51-269) มีขนาดผลใหญ่ที่สุด และมีเปอร์เซ็นต์ความหวานมากที่สุด พันธุ์ Catuai km18 ให้ผลผลิตน้ำหนักรสและน้ำหนักแห้ง (กะลา) เฉลี่ยต่อต้นรวม 4 ปี (ปี 2557-2560) มากที่สุด พันธุ์ H 739/4-5 (สายต้น H739/4-5B4/1T1, H739/4-5B4/1T2, H739/4-5B4/1T3, H739/4-5B4/1T6, H739/4-5B4/1T18, H739/4-5B4/1T19 และ H739/4-5B4/1T20) และพันธุ์ H7262/8-

2 เหลือง (สายต้น H7262/8-2 เหลือง B6/1T1 และ H7262/8-2 เหลือง B6/1T3) มีความต้านทานต่อโรคราสนิมและโรคแอนแทรกโนส ซึ่งพันธุ์ดังกล่าวมีศักยภาพที่จะพัฒนาพันธุ์ต่อไปสำหรับการปรับปรุงพันธุ์เพื่อคัดเลือกพันธุ์กาแพอะราบิกา ที่มีความต้านทานต่อโรคราสนิม และโรคแอนแทรกโนสได้

ศูนย์วิจัยและพัฒนาเกษตรที่สูงเชียงราย (วาวิ)

แบ่งเป็น 4 ชุด คือ ชุดที่ 1 สายพันธุ์ที่ได้จากกองโรคพืชและจุลชีววิทยา 17 สายพันธุ์ ชุดที่ 2 สายพันธุ์ HDT. derivative จำนวน 33 สายพันธุ์ ชุดที่ 3 สายพันธุ์กาแพอะราบิกาจากรัฐฮาวาย 30 สายพันธุ์ และชุดที่ 4 กาแพอะราบิกาจากเมืองโคน่า รัฐฮาวาย สหรัฐอเมริกา จำนวน 104 สายพันธุ์ ดำเนินการบันทึกลักษณะประจำพันธุ์พื้นฐานในกาแพจำนวน 27 สายพันธุ์ ในปี 2559 ได้แก่ 5-1-65, 4-2-40, 4-1-45, 4-2-45, 4-2-59, 5-4-45, 5-5-23, 8-2-18, 5-1-97, 8-1-19, 8-1-35, 8-7-78, 8-2-74, 12-2-45, 14-1-25, 14-1-30, 14-1-82, H528/46ML2/10KW, KM 48, KM 50, A 4/4, A 5/1, A 5/2, A 5/3, A 3/1, A 4/3, A 4/1, 5-1-54, 5-4-2764. 908, 5-1-1167, 2256, 449, 2047, 7-5-137, 5-1-869 และ 4-2-806 ปี 2560 ดำเนินการบันทึกลักษณะประจำพันธุ์พื้นฐานในกาแพเพิ่มอีก 13 สายพันธุ์ ๆ ละ 6 ต้น ได้แก่ H306 1/7EK, 449, 908, 2047, 2256, 2268, 4-2-806, 5-1-54, 5-1-869, 5-1-1167, 5-4-2762, 5-4-2764, 7-5-137 ปี 2561 ดำเนินการบันทึกลักษณะประจำพันธุ์พื้นฐานในกาแพเพิ่มอีก 11 สายพันธุ์ ได้แก่ 03-2/5, 07-2/4, 08-2/1, 09-2/9, 32-3/1, HDT, 05-2/10, 25-2/2, H17-1, H306/1 ML และ K7 ปี 2562 จำนวน 4 พันธุ์ ๆ ละ 6 ต้น ได้แก่ 09-2/3, A3, S288 และ S795 โดยลักษณะที่บันทึก ได้แก่ ลักษณะทรงพุ่ม ลักษณะการแตกกิ่ง รูปร่างหุบ ใบ รูปร่างแผ่นใบ ลักษณะปลายใบ สีก้านใบ สีใบอ่อน สีใบแก่ ความยาวก้านใบ ความหนา ก้านใบ ความยาวใบ ความกว้างใบ เดือนที่เริ่มแทงช่อดอก เดือนที่ดอกบาน เดือนที่ดอกเริ่มร่วง เดือนที่ดอกร่วงหมด จำนวนดอกต่อช่อ จำนวนกลุ่มดอกต่อช่อ จำนวนดอกต่อกลุ่ม ลักษณะผล รูปร่างผล เดือนที่เริ่มติดผล เดือนที่ผลสุกแก่ เดือนที่ผลสุกแก่ ลักษณะเมล็ด รูปร่างเมล็ด ขนาดเมล็ด พร้อมกับบันทึกภาพ

ลักษณะประจำพันธุ์

1. 449

ลำต้น มีทรงพุ่มแบบพีระมิด (pyramidal) แตกกิ่งแล้วแผ่ไปด้านข้าง (spreading) จำนวนช่อดอกกิ่ง เฉลี่ย 20 ช่อ ใบ รูปร่างกลมรีหรือรูปไข่ หุบใบรูปสามเหลี่ยม ปลายเรียวแหลมหรือแหลมตึง สีเขียวอ่อน โคนใบสอบหรือมน ขอบใบเป็นคลื่น ปลาย ใบเรียวแหลม กว้าง 8.92 เซนติเมตร ยาว 18.13 เซนติเมตร ก้านใบสีเขียว ยาว 1.43 เซนติเมตรหนา 0.33 เซนติเมตร ใบอ่อนสีเขียวอ่อน ใบแก่สีเขียว ดอก เป็นดอกแบบสมบูรณ์เพศ สมมาตรตามแนวรัศมี เริ่มแทงดอกในเดือนเมษายน ดอกเริ่มบานในช่วงต้นเดือนพฤษภาคม ดอกจะทยอยบานและร่วงหมดภายในเดือนพฤษภาคม ดอกออกเป็นกลุ่มตามช่อ จำนวนดอกต่อช่อ เฉลี่ย 8 ดอก จำนวนดอกเฉลี่ย 34 ดอกต่อกิ่ง ก้านดอกสั้นมาก สีเขียวอ่อน ดอกสีขาว กว้าง 2.83 เซนติเมตร ยาว 2.50 เซนติเมตร รังไข่อยู่ใต้วงกลีบ (inferior ovary) ภายในรังไข่มี 2 คาร์เพล แต่ละคาร์เพล มีไข่อ่อน 1 ออวูล และติดกับผนังรังไข่ที่บริเวณฐาน (basal placentation) เกสรเพศผู้สีขาว จำนวน 5 อัน ผล เป็นผลเดี่ยว รูปร่างกลมรี ผลอ่อนสีเขียวและเมื่อสุกเป็นสีแดง เริ่มติดผลในเดือนมิถุนายน ผลเจริญเต็มที่ในเดือนพฤศจิกายน เริ่มเปลี่ยนสีเป็นสีแดงในเดือนธันวาคม และเริ่มเก็บเกี่ยวในเดือนมกราคมจนถึงต้นเดือนมีนาคม เมล็ด รูปร่างกลมรี มีเปลือกหุ้มเมล็ด เรียกว่า กะลา สีครีมหรือเหลืองอ่อน กว้าง 0.84 เซนติเมตร ยาว 1.11 เซนติเมตร หนา 0.49 เซนติเมตร ผลผลิตที่เป็นผลสด เฉลี่ย 0.36 กิโลกรัมต่อต้น และผลผลิตกาแพกะลา เฉลี่ย 0.07 กิโลกรัมต่อต้น

2. 908

ลำต้น มีทรงพุ่มแบบพีระมิด (pyramidal) แตกกิ่งแล้วแผ่ไปด้านข้าง (spreading) จำนวนข้อต่อกิ่ง เฉลี่ย 22 ข้อ ใบ รูปร่างกลมรีหรือรูปไข่ หูใบรูปสามเหลี่ยม ปลายเรียวแหลมหรือแหลมตึง สีเขียวอ่อน โคนใบสอบหรือมน ขอบใบเป็นคลื่น ปลาย ใบเรียวแหลม กว้าง 9.02 เซนติเมตร ยาว 18.59 เซนติเมตร ก้านใบสีเขียว ยาว 1.45 เซนติเมตรหนา 0.31 เซนติเมตร ใบอ่อนสีเขียวอ่อน ใบแก่สีเขียว ดอก เป็นดอกแบบสมบูรณ์เพศ สมมาตรตามแนวรัศมี เริ่มแทงดอกในเดือนเมษายน ดอกเริ่มบานในช่วงต้นเดือนพฤษภาคม ดอกจะทยอยบานและร่วงหมดภายในเดือนพฤษภาคม ดอกออกเป็นกลุ่มตามข้อ จำนวนดอกต่อข้อ เฉลี่ย 11 ดอก จำนวนดอกเฉลี่ย 56 ดอกต่อกิ่ง ก้านดอกสั้นมาก สีเขียวอ่อน ดอกสีขาว กว้าง 2.59 เซนติเมตรยาว 2.40 เซนติเมตร รังไข่อยู่ใต้วงกลีบ (inferior ovary) ภายในรังไข่มี 2 คาร์เพล แต่ละคาร์เพล มีไข่อ่อน 1 ออวูล และติดกับผนังรังไข่ที่บริเวณฐาน (basal placentation) เกสรเพศผู้สีขาว จำนวน 5 อัน ผล เป็นผลเดี่ยว รูปร่างกลมรี ผลอ่อนสีเขียวและเมื่อสุกเป็นสีแดง เริ่มติดผลในเดือนมิถุนายน ผลเจริญเต็มที่ในเดือนพฤศจิกายน เริ่มเปลี่ยนสีเป็นสีแดงในเดือนธันวาคม และเริ่มเก็บเกี่ยวในเดือนมกราคมจนถึงต้นเดือนมีนาคม เมล็ด รูปร่างกลมรี มีเปลือกหุ้มเมล็ด เรียกว่า กะลา สีครีมหรือเหลืองอ่อน กว้าง 0.82 เซนติเมตร ยาว 1.13 เซนติเมตรหนา 0.49 เซนติเมตรผลผลิตที่เป็นผลสด เฉลี่ย 0.82 กิโลกรัมต่อต้น และผลผลิตตากแห้งกะลา เฉลี่ย 0.18 กิโลกรัมต่อต้น

3. 2047

ลำต้น มีทรงพุ่มแบบพีระมิด (pyramidal) แตกกิ่งแล้วแผ่ไปด้านข้าง (spreading) จำนวนข้อต่อกิ่ง เฉลี่ย 18 ข้อ ใบ รูปร่างกลมรีหรือรูปไข่ หูใบรูปสามเหลี่ยม ปลายเรียวแหลมหรือแหลมตึง สีเขียวอ่อน โคนใบสอบหรือมน ขอบใบเป็นคลื่น ปลาย ใบเรียวแหลม กว้าง 9.83 เซนติเมตร ยาว 19.81 เซนติเมตร ก้านใบสีเขียว ยาว 1.29 เซนติเมตรหนา 0.54 เซนติเมตร ใบอ่อนสีเขียวอ่อนหรือน้ำตาลอ่อน ใบแก่สีเขียว ดอก เป็นดอกแบบสมบูรณ์เพศ สมมาตรตามแนวรัศมี เริ่มแทงดอกในเดือนเมษายน ดอกเริ่มบานในช่วงต้นเดือนพฤษภาคม ดอกจะทยอยบานและร่วงหมดภายในเดือนพฤษภาคม ดอกออกเป็นกลุ่มตามข้อ จำนวนดอกต่อข้อ เฉลี่ย 11 ดอก จำนวนดอกเฉลี่ย 54 ดอกต่อกิ่ง ก้านดอกสั้นมาก สีเขียวอ่อน ดอกสีขาว กว้าง 2.94 เซนติเมตรยาว 2.57 เซนติเมตร รังไข่อยู่ใต้วงกลีบ (inferior ovary) ภายในรังไข่มี 2 คาร์เพล แต่ละคาร์เพล มีไข่อ่อน 1 ออวูล และติดกับผนังรังไข่ที่บริเวณฐาน (basal placentation) เกสรเพศผู้สีขาว จำนวน 5 อัน ผล เป็นผลเดี่ยว รูปร่างกลมรี ผลอ่อนสีเขียวและเมื่อสุกเป็นสีแดง เริ่มติดผลในเดือนมิถุนายน ผลเจริญเต็มที่ในเดือนพฤศจิกายน เริ่มเปลี่ยนสีเป็นสีแดงในเดือนธันวาคม และเริ่มเก็บเกี่ยวในเดือนมกราคมจนถึงต้นเดือนมีนาคม เมล็ด รูปร่างกลมรี มีเปลือกหุ้มเมล็ด เรียกว่า กะลา สีครีมหรือเหลืองอ่อน กว้าง 0.81 เซนติเมตร ยาว 1.13 เซนติเมตรหนา 0.50 เซนติเมตรผลผลิตที่เป็นผลสด เฉลี่ย 0.31 กิโลกรัมต่อต้น และผลผลิตตากแห้งกะลา เฉลี่ย 0.10 กิโลกรัมต่อต้น

4. 2256

ลำต้น มีทรงพุ่มแบบพีระมิด (pyramidal) แตกกิ่งแล้วแผ่ไปด้านข้าง (spreading) จำนวนข้อต่อกิ่ง เฉลี่ย 19 ข้อ ใบ รูปร่างกลมรีหรือรูปไข่ หูใบรูปสามเหลี่ยม ปลายเรียวแหลมหรือแหลมตึง สีเขียวอ่อน โคนใบสอบหรือมน ขอบใบเป็นคลื่น ปลาย ใบเรียวแหลม กว้าง 9.04 เซนติเมตร ยาว 18.24 เซนติเมตร ก้านใบสีเขียว ยาว 1.44 เซนติเมตรหนา 0.31 เซนติเมตร ใบอ่อนสีเขียวอ่อนหรือน้ำตาลอ่อน ใบแก่สีเขียว ดอก เป็นดอกแบบสมบูรณ์เพศ สมมาตรตามแนวรัศมี เริ่มแทงดอกในเดือนเมษายน ดอกเริ่มบานในช่วงต้นเดือนพฤษภาคม ดอกจะทยอยบานและร่วงหมดภายในเดือนพฤษภาคม ดอกออกเป็นกลุ่มตามข้อ จำนวนดอกต่อข้อ เฉลี่ย 11 ดอก จำนวนดอกเฉลี่ย 52 ดอกต่อกิ่ง ก้านดอกสั้นมาก สีเขียวอ่อน ดอกสีขาว กว้าง 2.55 เซนติเมตรยาว 2.49 เซนติเมตร รังไข่อยู่ใต้วงกลีบ (inferior ovary) ภายในรังไข่มี 2 คาร์เพล แต่ละคาร์เพล มีไข่อ่อน 1 ออวูล และติดกับผนังรังไข่ที่บริเวณฐาน (basal placentation) เกสรเพศผู้สีขาว จำนวน 5 อันผล เป็นผลเดี่ยว รูปร่างกลมรี ผลอ่อนสีเขียวและเมื่อสุกเป็นสีแดง เริ่มติดผลในเดือนมิถุนายน ผลเจริญเต็มที่ในเดือนพฤศจิกายน เริ่มเปลี่ยนสีเป็นสีแดงใน

เดือนธันวาคม และเริ่มเก็บเกี่ยวในเดือนมกราคมจนถึงต้นเดือนมีนาคม เมล็ด รูปร่างกลมรี มีเปลือกหุ้มเมล็ด เรียกว่า กะลา สีครีมหรือเหลืองอ่อน กว้าง 0.89 เซนติเมตร ยาว 1.16 เซนติเมตรหนา 0.68 เซนติเมตรผลผลิตที่เป็นผลสด เฉลี่ย 0.11 กิโลกรัมต่อต้น และผลผลิตกาแฟกะลา เฉลี่ย 0.03 กิโลกรัมต่อต้น

5. 2268

ลำต้น มีทรงพุ่มแบบพีระมิด (pyramidal) แตกกิ่งแล้วแผ่ไปด้านข้าง (spreading) จำนวนข้อต่อกิ่ง เฉลี่ย 16 ข้อ ใบ รูปร่างกลมรีหรือรูปไข่ หูใบรูปสามเหลี่ยม ปลายเรียวแหลมหรือแหลมตึง สีเขียวอ่อน โคนใบสอบหรือมน ขอบใบเป็นคลื่น ปลายใบเรียวแหลม กว้าง 9.58 เซนติเมตร ยาว 19.29 เซนติเมตร ก้านใบสีเขียว ยาว 1.39 เซนติเมตรหนา 0.33 เซนติเมตร ใบอ่อนสีเขียวอ่อนหรือน้ำตาลอ่อน ใบแก่สีเขียว ดอก เป็นดอกแบบสมบูรณ์เพศ สมมาตรตามแนวรัศมี เริ่มแทงดอกในเดือนเมษายน ดอกเริ่มบานในช่วงต้นเดือนพฤษภาคม ดอกจะทยอยบานและร่วงหมดภายในเดือนพฤษภาคม ดอกออกเป็นกลุ่มตามข้อ ก้านดอกสั้นมาก สีเขียวอ่อน ดอกสีขาว ฝังอยู่ใต้วงกลีบ (inferior ovary) ภายในรังไข่มี 2 คาร์เพล แต่ละคาร์เพล มีไข่อ่อน 1 ออวูล และติดกับผนังรังไข่ที่บริเวณฐาน (basal placentation) เกสรเพศผู้สีขาว จำนวน 5 อัน ผล เป็นผลเดี่ยว รูปร่างกลมรี ผลอ่อนสีเขียว และเมื่อสุกเป็นสีแดง เริ่มติดผลในเดือนมิถุนายน ผลเจริญเต็มที่ในเดือนพฤศจิกายน เริ่มเปลี่ยนสีเป็นสีแดงในเดือนธันวาคม และเริ่มเก็บเกี่ยวในเดือนมกราคมจนถึงต้นเดือนมีนาคม เมล็ด รูปร่างกลมรี มีเปลือกหุ้มเมล็ด เรียกว่า กะลา สีครีมหรือเหลืองอ่อน กว้าง 0.79 เซนติเมตร ยาว 1.14 เซนติเมตรหนา 0.48 เซนติเมตร ผลผลิตที่เป็นผลสด เฉลี่ย 0.32 กิโลกรัมต่อต้น และผลผลิตกาแฟกะลา เฉลี่ย 0.10 กิโลกรัมต่อต้น

6. 03-2/5

ลำต้น มีทรงพุ่มแบบพีระมิด (pyramidal) แตกกิ่งแล้วแผ่ไปด้านข้าง (spreading) ใบ รูปร่างกลมรีหรือรูปไข่ หูใบรูปสามเหลี่ยม ปลายเรียวแหลมหรือแหลมตึง สีเขียวอ่อน โคนใบสอบหรือมน ขอบใบเป็นคลื่น ปลายใบเรียวแหลม กว้าง 6.4 - 9.7 เซนติเมตร ยาว 14.6 - 19.4 เซนติเมตร ก้านใบสีเขียว ยาว 0.89 - 1.93 เซนติเมตรหนา 0.23 - 0.35 เซนติเมตร ใบอ่อนสีเขียวอ่อนหรือน้ำตาลอ่อน ใบแก่สีเขียว ดอก เป็นดอกแบบสมบูรณ์เพศ สมมาตรตามแนวรัศมี ดอกออกเป็นกลุ่มตามข้อ จำนวนข้อต่อกิ่ง 10 - 30 ข้อ ข้อที่มีดอก 5 - 14 ข้อ จำนวนดอกต่อข้อ 17 - 165 ดอก กลุ่มดอกต่อข้อ 2 - 5 กลุ่ม จำนวนดอกต่อกลุ่ม 2 - 7 ดอก และจำนวนดอกต่อข้อ 4 - 26 ดอก ก้านดอกสั้นมาก สีเขียวอ่อน ดอกสีขาว เกสรเพศผู้สีขาว เริ่มแทงดอกในเดือนเมษายน ดอกเริ่มบานในช่วงต้นเดือนพฤษภาคม ดอกจะทยอยบานและร่วงหมดภายในเดือนพฤษภาคมผล เป็นผลเดี่ยว ผลออกเป็นกลุ่ม รูปร่างกลมรี เมื่ออายุน้อยผลมีสีเขียว แต่เมื่อสุกแก่ผลมีสีแดงโดยจะเริ่มติดผลในเดือนมิถุนายน ผลเจริญเต็มที่ในเดือนตุลาคม เริ่มเปลี่ยนสีในเดือนพฤศจิกายน ผลร่วงในเดือนกุมภาพันธ์และมีนาคม

7. 05-2/10

ลำต้น มีทรงพุ่มแบบพีระมิด (pyramidal) แตกกิ่งแล้วแผ่ไปด้านข้าง (spreading) ใบ รูปร่างกลมรีหรือรูปไข่ หูใบรูปสามเหลี่ยม ปลายเรียวแหลมหรือแหลมตึง สีเขียวอ่อน โคนใบสอบหรือมน ขอบใบเป็นคลื่น ปลายใบเรียวแหลม กว้าง 6.90 - 9.70 เซนติเมตร ยาว 14.20 - 22.40 เซนติเมตร ก้านใบสีเขียว ยาว 0.72 - 1.34 เซนติเมตรหนา 0.23 - 0.30 เซนติเมตร ใบอ่อนสีเขียวอ่อน ใบแก่สีเขียว ดอก เป็นดอกแบบสมบูรณ์เพศ สมมาตรตามแนวรัศมี ดอกออกเป็นกลุ่มตามข้อ จำนวนข้อต่อกิ่ง 9 - 26 ข้อ ข้อที่มีดอก 4 - 14 ข้อ จำนวนดอกต่อข้อ 14-72 ดอก กลุ่มดอกต่อข้อ 2 - 6 กลุ่ม จำนวนดอกต่อกลุ่ม 1 - 4 ดอก และจำนวนดอกต่อข้อ 4 - 18 ดอก ก้านดอกสั้นมาก สีเขียวอ่อน ดอกสีขาว เกสรเพศผู้สีขาว เริ่มแทงดอกในเดือนเมษายน ดอกเริ่มบานในช่วงต้นเดือนพฤษภาคม ดอกจะทยอยบานและร่วงหมดภายในเดือนพฤษภาคมผล เป็นผลเดี่ยว ผลออกเป็นกลุ่ม รูปร่างขอบขนาน เมื่ออายุน้อยผลมีสีเขียว แต่เมื่อสุกแก่ผลมีสีแดงโดยจะเริ่มติดผลในเดือนมิถุนายน ผลเจริญเต็มที่ในเดือนตุลาคม เริ่มเปลี่ยนสีในเดือนพฤศจิกายน ผลร่วงในเดือนกุมภาพันธ์และมีนาคม

8. 07-2/4

ลำต้น มีทรงพุ่มแบบพีระมิด(pyramidal) แตกกิ่งแล้วแผ่ไปด้านข้าง (spreading) ใบ รูปร่างกลมรีหรือรูปไข่ หูใบรูปสามเหลี่ยม ปลายเรียวแหลมหรือแหลมติ่ง สีเขียวอ่อน โคนใบสอบหรือมน ขอบใบเป็นคลื่น ปลายใบเรียวแหลม กว้าง 6.6-9.2เซนติเมตร ยาว 15.2-19.8เซนติเมตร ก้านใบสีเขียว ยาว 1.14-1.78เซนติเมตรหนา 0.21-0.39เซนติเมตร ใบอ่อนสีเขียวอ่อนหรือน้ำตาลอ่อน ใบแก่สีเขียว ดอก เป็นดอกแบบสมบูรณ์เพศ สมมาตรตามแนวรัศมี ดอกออกเป็นกลุ่มตามข้อ จำนวนข้อต่อกิ่ง 9-19ข้อ ข้อที่มีดอก2-12ข้อ จำนวนดอกต่อข้อ 9-148 ดอก กลุ่มดอกต่อข้อ 2-7กลุ่ม จำนวนดอกต่อกกลุ่ม 2-5ดอก และจำนวนดอกต่อข้อ 3-21 ดอก ก้านดอกสั้นมาก สีเขียวอ่อน ดอกสีขาว เกสรเพศผู้สีขาว เริ่มแทงดอกในเดือนเมษายน ดอกเริ่มบานในช่วงต้นเดือนพฤษภาคม ดอกจะทยอยบานและร่วงหมดภายในเดือนพฤษภาคมผล เป็นผลเดี่ยว ผลออกเป็นกลุ่ม รูปร่างกลมรี เมื่ออายุน้อยผลมีสีเขียว แต่เมื่อสุกแก่ผลมีสีแดงโดยจะเริ่มติดผลในเดือนมิถุนายน ผลเจริญเต็มที่ในเดือนตุลาคม เริ่มเปลี่ยนสีในเดือนพฤศจิกายน ผลร่วงในเดือนกุมภาพันธ์และมีนาคม

9. 08-2/1

ลำต้น มีทรงพุ่มแบบพีระมิด(pyramidal) แตกกิ่งแล้วแผ่ไปด้านข้าง (spreading) ใบ รูปร่างกลมรีหรือรูปไข่ หูใบรูปสามเหลี่ยม ปลายเรียวแหลมหรือแหลมติ่ง สีเขียวอ่อน โคนใบสอบหรือมน ขอบใบเป็นคลื่น ปลายใบเรียวแหลม กว้าง 6.6-8.5เซนติเมตร ยาว 13.6-19.4 เซนติเมตร ก้านใบสีเขียว ยาว 1.03-1.92เซนติเมตรหนา 0.20-0.29เซนติเมตร ใบอ่อนสีเขียวอ่อน ใบแก่สีเขียว ดอก เป็นดอกแบบสมบูรณ์เพศ สมมาตรตามแนวรัศมี ดอกออกเป็นกลุ่มตามข้อ จำนวนข้อต่อกิ่ง 11-25 ข้อ ข้อที่มีดอก3-13ข้อ จำนวนดอกต่อข้อ 9-109 ดอก กลุ่มดอกต่อข้อ 2 - 5 กลุ่ม จำนวนดอกต่อกกลุ่ม 2-5ดอก และจำนวนดอกต่อข้อ 2-20ดอก ก้านดอกสั้นมาก สีเขียวอ่อน ดอกสีขาว เกสรเพศผู้สีขาว เริ่มแทงดอกในเดือนเมษายน ดอกเริ่มบานในช่วงต้นเดือนพฤษภาคม ดอกจะทยอยบานและร่วงหมดภายในเดือนพฤษภาคมผล เป็นผลเดี่ยว ผลออกเป็นกลุ่ม รูปร่างกลมรี เมื่ออายุน้อยผลมีสีเขียว แต่เมื่อสุกแก่ผลมีสีแดงโดยจะเริ่มติดผลในเดือนมิถุนายน ผลเจริญเต็มที่ในเดือนตุลาคม เริ่มเปลี่ยนสีในเดือนพฤศจิกายน ผลร่วงในเดือนกุมภาพันธ์และมีนาคม

10. 09-2/3

ลำต้น มีทรงพุ่มแบบพีระมิด (pyramidal) แตกกิ่งแล้วแผ่ไปด้านข้าง (spreading) ใบ รูปร่างกลมรีหรือรูปไข่ หูใบรูปสามเหลี่ยม ปลายเรียวแหลมหรือแหลมติ่ง สีเขียวอ่อน โคนใบสอบหรือมน ขอบใบเป็นคลื่น ปลายใบเรียวแหลม กว้าง 7.50 - 10.40 เซนติเมตร ยาว 17.60 - 21.60 เซนติเมตร ก้านใบสีเขียว ยาว 0.93 - 1.59 เซนติเมตร หนา 0.29 - 0.35 เซนติเมตร ใบอ่อนสีเขียวอ่อน ใบแก่สีเขียว ดอก เป็นดอกแบบสมบูรณ์เพศ สมมาตรตามแนวรัศมี ดอกออกเป็นกลุ่มตามข้อ จำนวนข้อต่อกิ่ง 11 - 27 ข้อ ข้อที่มีดอก 3 - 15 ข้อ จำนวนดอกต่อข้อ 143- 112 ดอก กลุ่มดอกต่อข้อ 2 - 6 กลุ่ม จำนวนดอกต่อกกลุ่ม 2 - 5 ดอก และจำนวนดอกต่อข้อ 3 - 21 ดอก ก้านดอกสั้นมาก สีเขียวอ่อน ดอกสีขาว เกสรเพศผู้สีขาว เริ่มแทงดอกในเดือนเมษายน ดอกเริ่มบานในช่วงต้นเดือนพฤษภาคม ดอกจะทยอยบานและร่วงหมดภายในเดือนพฤษภาคม ผล เป็นผลเดี่ยว ผลออกเป็นกลุ่ม รูปร่างขอบขนาน เมื่ออายุน้อยผลมีสีเขียว แต่เมื่อสุกแก่ผลมีสีแดง โดยจะเริ่มติดผลในเดือนมิถุนายน ผลเจริญเต็มที่ในเดือนตุลาคม เริ่มเปลี่ยนสีในเดือนพฤศจิกายน ผลร่วงในเดือนกุมภาพันธ์และมีนาคม

11. 09-2/9

ลำต้น มีทรงพุ่มแบบพีระมิด(pyramidal) แตกกิ่งแล้วแผ่ไปด้านข้าง (spreading) ใบ รูปร่างกลมรีหรือรูปไข่ หูใบรูปสามเหลี่ยม ปลายเรียวแหลมหรือแหลมติ่ง สีเขียวอ่อน โคนใบสอบหรือมน ขอบใบเป็นคลื่น ปลายใบเรียวแหลม กว้าง 6.4-9.3เซนติเมตร ยาว 14.6-20.6เซนติเมตร ก้านใบสีเขียว ยาว 0.92-1.47เซนติเมตรหนา 0.20-0.39เซนติเมตร ใบอ่อนสีเขียวอ่อนหรือน้ำตาลอ่อน ใบแก่สีเขียว ดอก เป็นดอกแบบสมบูรณ์เพศ สมมาตร

ตามแนวรัศมี ดอกออกเป็นกลุ่มตามข้อ จำนวนข้อต่อกิ่ง 7-20ข้อ ข้อที่มีดอก2-10ข้อ จำนวนดอกต่อข้อ 7-102 ดอก กลุ่มดอกต่อข้อ 2 - 5 กลุ่ม จำนวนดอกต่อกลุ่ม 2-5ดอก และจำนวนดอกต่อข้อ 2-13ดอก ก้านดอกสั้นมาก สีเขียวอ่อน ดอกสีขาว เกสรเพศผู้สีขาว เริ่มแทงดอกในเดือนเมษายน ดอกเริ่มบานในช่วงต้นเดือนพฤษภาคม ดอกจะทยอยบานและร่วงหมดภายในเดือนพฤษภาคมผล เป็นผลเดี่ยว ผลออกเป็นกลุ่ม รูปร่างกลมรี เมื่ออายุน้อยผลมีสีเขียว แต่เมื่อสุกแก่ผลมีสีแดงโดยจะเริ่มติดผลในเดือนมิถุนายน ผลเจริญเต็มที่ในเดือนตุลาคม เริ่มเปลี่ยนสีในเดือนพฤศจิกายน ผลร่วงในเดือนกุมภาพันธ์และมีนาคม

12. 4-1-45

ลำต้น มีทรงพุ่มแบบพีระมิด (pyramidal) แตกกิ่งแล้วแผ่ไปด้านข้าง (spreading) ใบ รูปร่างกลมรีหรือรูปไข่ หูใบรูปสามเหลี่ยม ปลายเรียวแหลมหรือแหลมติ่ง สีเขียวอ่อน โคนใบสอบหรือมน ขอบใบเป็นคลื่น ปลายใบเรียวแหลม กว้าง 4.50 - 8.90 เซนติเมตร ยาว 14.50 - 18.80 เซนติเมตร ก้านใบสีเขียว ยาว 1.17 - 1.63 เซนติเมตร หนา 0.26 - 0.35 เซนติเมตร ใบอ่อนสีเขียวอ่อนหรือน้ำตาลอ่อน ใบแก่สีเขียว ดอก เป็นดอกแบบสมบูรณ์เพศ สมมาตรตามแนวรัศมี ดอกออกเป็นกลุ่มตามข้อ จำนวนดอกต่อข้อ 29 - 208 ดอก กลุ่มดอกต่อข้อ 3 - 7กลุ่ม จำนวนดอกต่อกลุ่ม 2 - 5 ดอก และจำนวนดอกต่อข้อ 9 - 28 ดอก ก้านดอกสั้นมาก สีเขียวอ่อน ดอกสีขาว เกสรเพศผู้สีขาว เริ่มแทงดอกในเดือนเมษายน ดอกเริ่มบานในช่วงต้นเดือนพฤษภาคม ดอกจะทยอยบานและร่วงหมดภายในเดือนพฤษภาคม ผล เป็นผลเดี่ยว ผลออกเป็นกลุ่ม รูปร่างขอบขนาน เมื่ออายุน้อยผลมีสีเขียว แต่เมื่อสุกแก่ผลมีสีแดง โดยจะเริ่มติดผลในเดือนมิถุนายน ผลเจริญเต็มที่ในเดือนตุลาคม เริ่มเปลี่ยนสีในเดือนพฤศจิกายน ผลร่วงในเดือนกุมภาพันธ์และมีนาคม จำนวนข้อที่มีผล 3 - 12 ข้อ จำนวนกลุ่มผลต่อข้อ 2 - 5 กลุ่ม จำนวนผลต่อกลุ่ม 1 - 5 ผล จำนวนผลต่อข้อ 4 - 26 ผล จำนวนผลต่อข้อ 17 - 133 ผล

13. 4-2-40

ลำต้น มีทรงพุ่มแบบพีระมิด (pyramidal) แตกกิ่งแล้วแผ่ไปด้านข้าง (spreading) ใบ รูปร่างกลมรีหรือรูปไข่ หูใบรูปสามเหลี่ยม ปลายเรียวแหลมหรือแหลมติ่ง สีเขียวอ่อน โคนใบสอบหรือมน ขอบใบเป็นคลื่น ปลายใบเรียวแหลม กว้าง 6.40 - 8.30 เซนติเมตร ยาว 13.10 - 18.40 เซนติเมตร ก้านใบสีเขียว ยาว 0.94 - 1.86 เซนติเมตร หนา 0.22 - 0.38 เซนติเมตร ใบอ่อนสีเขียวอ่อน ใบแก่สีเขียว ดอก เป็นดอกแบบสมบูรณ์เพศ สมมาตรตามแนวรัศมี ดอกออกเป็นกลุ่มตามข้อ จำนวนข้อต่อกิ่ง 11 - 19 ข้อ ข้อที่มีดอก 4 - 16 ข้อ จำนวนดอกต่อข้อ 62 - 304 ดอก กลุ่มดอกต่อข้อ 3 - 8 กลุ่ม จำนวนดอกต่อกลุ่ม 1 - 6 ดอก และจำนวนดอกต่อข้อ 11 - 33 ดอก ก้านดอกสั้นมาก สีเขียวอ่อน ดอกสีขาว เกสรเพศผู้สีขาว เริ่มแทงดอกในเดือนเมษายน ดอกเริ่มบานในช่วงต้นเดือนพฤษภาคม ดอกจะทยอยบานและร่วงหมดภายในเดือนพฤษภาคม ผล เป็นผลเดี่ยว ผลออกเป็นกลุ่ม รูปร่างกลมรี เมื่ออายุน้อยผลมีสีเขียว แต่เมื่อสุกแก่ผลมีสีแดง โดยจะเริ่มติดผลในเดือนมิถุนายน ผลเจริญเต็มที่ในเดือนตุลาคม เริ่มเปลี่ยนสีในเดือนพฤศจิกายน ผลร่วงในเดือนกุมภาพันธ์และมีนาคม จำนวนข้อที่มีผล 3 - 13 ข้อ จำนวนกลุ่มผลต่อข้อ 1 - 6 กลุ่ม จำนวนผลต่อกลุ่ม 1 - 5 ผล จำนวนผลต่อข้อ 4 - 23 ผล จำนวนผลต่อข้อ 8 - 153 ผล

14. 4-2-45

ลำต้น มีทรงพุ่มแบบพีระมิด (pyramidal) แตกกิ่งแล้วแผ่ไปด้านข้าง (spreading) ใบ รูปร่างกลมรีหรือรูปไข่ หูใบรูปสามเหลี่ยม ปลายเรียวแหลมหรือแหลมติ่ง สีเขียวอ่อน โคนใบสอบหรือมน ขอบใบเป็นคลื่น ปลายใบเรียวแหลม กว้าง 6.00 - 8.80 เซนติเมตร ยาว 12.20 - 19.50 เซนติเมตร ก้านใบสีเขียว ยาว 0.99 - 1.84 เซนติเมตร หนา 0.20 - 0.37 เซนติเมตร ใบอ่อนสีเขียวอ่อนหรือน้ำตาลอ่อน ใบแก่สีเขียว ดอก เป็นดอกแบบสมบูรณ์เพศ สมมาตรตามแนวรัศมี ดอกออกเป็นกลุ่มตามข้อ จำนวนข้อต่อกิ่ง 11 - 19 ข้อ ข้อที่มีดอก 4 - 14 ข้อ จำนวนดอกต่อข้อ 23 - 193 ดอก จำนวนดอกต่อกลุ่ม 1 - 7 ดอก และจำนวนดอกต่อข้อ 9 - 31ดอก ก้านดอก

สั้นมาก สีเขียวอ่อน ดอกสีขาว เกสรเพศผู้สีขาว เริ่มแทงดอกในเดือนเมษายน ดอกเริ่มบานในช่วงต้นเดือน พฤษภาคม ดอกจะทยอยบานและร่วงหมดภายในเดือนพฤษภาคม ผล เป็นผลเดี่ยว ผลออกเป็นกลุ่ม รูปร่างขอบ ขนาน เมื่ออายุน้อยผลมีสีเขียว แต่เมื่อสุกแก่ผลมีสีแดง โดยจะเริ่มติดผลในเดือนมิถุนายน ผลเจริญเต็มที่ในเดือน ตุลาคม เริ่มเปลี่ยนสีในเดือนพฤศจิกายน ผลร่วงในเดือนกุมภาพันธ์และมีนาคม จำนวนข้อที่มีผล 1 - 12 ข้อ จำนวนกลุ่มผลต่อข้อ 1 - 6 กลุ่ม จำนวนผลต่อกลุ่ม 2 - 5 ผล จำนวนผลต่อข้อ 4 - 18 ผล จำนวนผลต่อข้อ 3 - 94 ผล

15. 4-2-59

ลำต้น มีทรงพุ่มแบบพีระมิด (pyramidal) แตกกิ่งแล้วแผ่ไปด้านข้าง (spreading) ใบ รูปร่างกลมรีหรือรูปไข่ หูใบรูปสามเหลี่ยม ปลายเรียวแหลมหรือแหลมติ่ง สีเขียวอ่อน โคนใบสอบหรือมน ขอบใบเป็นคลื่น ปลายใบ เรียวแหลม กว้าง 6.10 - 8.60 เซนติเมตร ยาว 15.20 - 20.20 เซนติเมตร ก้านใบสีเขียว ยาว 1.04 - 1.66 เซนติเมตร หนา 0.21 - 0.36 เซนติเมตร ใบอ่อนสีเขียวอ่อนหรือน้ำตาลอ่อน ใบแก่สีเขียว ดอก เป็นดอกแบบ สมบูรณ์เพศ สมมาตรตามแนวรัศมี ดอกออกเป็นกลุ่มตามข้อ จำนวนข้อต่อกิ่ง 11 - 19 ข้อ ข้อที่มีดอก 4 - 13 ข้อ จำนวนดอกต่อข้อ 21 - 179 ดอก จำนวนดอกต่อกลุ่ม 2- 5 ดอก และจำนวนดอกต่อข้อ 7 - 29 ดอก ก้านดอกสั้น มาก สีเขียวอ่อน ดอกสีขาว เกสรเพศผู้สีขาว เริ่มแทงดอกในเดือนเมษายน ดอกเริ่มบานในช่วงต้นเดือนพฤษภาคม ดอกจะทยอยบานและร่วงหมดภายในเดือนพฤษภาคม ผล เป็นผลเดี่ยว ผลออกเป็นกลุ่ม รูปร่างขอบขนาน เมื่อ อายุน้อยผลมีสีเขียว แต่เมื่อสุกแก่ผลมีสีแดง โดยจะเริ่มติดผลในเดือนมิถุนายน ผลเจริญเต็มที่ในเดือนตุลาคม เริ่ม เปลี่ยนสีในเดือนพฤศจิกายน ผลร่วงในเดือนกุมภาพันธ์และมีนาคม จำนวนข้อที่มีผล 1 - 6 ข้อ จำนวนกลุ่มผลต่อ ข้อ 1 - 5 กลุ่ม จำนวนผลต่อกลุ่ม 1 - 6 ผล จำนวนผลต่อข้อ 2 - 15 ผล จำนวนผลต่อข้อ 9 - 79 ผล

16. 4-2-806

ลำต้น มีทรงพุ่มแบบพีระมิด (pyramidal) แตกกิ่งแล้วแผ่ไปด้านข้าง (spreading) จำนวนข้อต่อกิ่ง เฉลี่ย 18 ข้อ ใบ รูปร่างกลมรีหรือรูปไข่ หูใบรูปสามเหลี่ยม ปลายเรียวแหลมหรือแหลมติ่ง สีเขียวอ่อน โคนใบสอบหรือ มน ขอบใบเป็นคลื่น ปลาย ใบเรียวแหลม กว้าง 9.87 เซนติเมตร ยาว 19.05 เซนติเมตร ก้านใบสีเขียว ยาว 1.32 เซนติเมตรหนา 0.32 เซนติเมตร ใบอ่อนสีเขียวอ่อนหรือน้ำตาลอ่อน ใบแก่สีเขียว ดอก เป็นดอกแบบสมบูรณ์เพศ สมมาตรตามแนวรัศมี เริ่มแทงดอกในเดือนเมษายน ดอกเริ่มบานในช่วงต้นเดือนพฤษภาคม ดอกจะทยอยบาน และร่วงหมดภายในเดือนพฤษภาคม ดอกออกเป็นกลุ่มตามข้อ จำนวนดอกต่อข้อ เฉลี่ย 13 ดอก จำนวนดอกเฉลี่ย 77 ดอกต่อกิ่ง ก้านดอกสั้นมาก สีเขียวอ่อน ดอกสีขาว กว้าง 2.95 เซนติเมตรยาว 2.65 เซนติเมตร รังไข่อยู่ใต้วง กลีบ (inferior ovary) ภายในรังไข่มี 2 คาร์เพล แต่ละคาร์เพลอ่อน 1 ออวูล และติดกับผนังรังไข่ที่บริเวณฐาน (basal placentation) เกสรเพศผู้สีขาว จำนวน 4 อัน ผล เป็นผลเดี่ยว รูปร่างกลมรี ผลอ่อนสีเขียวและเมื่อสุกเป็น สีแดง เริ่มติดผลในเดือนมิถุนายน ผลเจริญเต็มที่ในเดือนพฤศจิกายน เริ่มเปลี่ยนสีเป็นสีแดงในเดือนธันวาคม และ เริ่มเก็บเกี่ยวในเดือนมกราคมจนถึงต้นเดือนมีนาคม เมล็ด รูปร่างกลมรี มีเปลือกหุ้มเมล็ด เรียกว่า กะลา สีครีม หรือเหลืองอ่อน กว้าง 0.83 เซนติเมตร ยาว 1.16 เซนติเมตรหนา 0.51 เซนติเมตรผลผลิตที่เป็นผลสด เฉลี่ย 0.62 กิโลกรัมต่อต้น และผลผลิตกาแฟกะลา เฉลี่ย 0.13 กิโลกรัมต่อต้น

17. 5-1-54

ลำต้น มีทรงพุ่มแบบพีระมิด (pyramidal) แตกกิ่งแล้วแผ่ไปด้านข้าง (spreading) จำนวนข้อต่อกิ่ง เฉลี่ย 18 ข้อ ใบ รูปร่างกลมรีหรือรูปไข่ หูใบรูปสามเหลี่ยม ปลายเรียวแหลมหรือแหลมติ่ง สีเขียวอ่อน โคนใบสอบหรือ มน ขอบใบเป็นคลื่น ปลาย ใบเรียวแหลม กว้าง 8.91 เซนติเมตร ยาว 18.41 เซนติเมตร ก้านใบสีเขียว ยาว 1.25 เซนติเมตรหนา 0.29 เซนติเมตร ใบอ่อนสีเขียวอ่อนและน้ำตาลอ่อน ใบแก่สีเขียว ดอก เป็นดอกแบบสมบูรณ์เพศ สมมาตรตามแนวรัศมี เริ่มแทงดอกในเดือนเมษายน ดอกเริ่มบานในช่วงต้นเดือนพฤษภาคม ดอกจะทยอยบาน

และร่วงหมดภายในเดือนพฤษภาคม ดอกออกเป็นกลุ่มตามข้อ จำนวนดอกต่อข้อ เฉลี่ย 14 ดอก จำนวนดอกเฉลี่ย 77 ดอกต่อกิ่ง ก้านดอกสั้นมาก สีเขียวอ่อน ดอกสีขาว กว้าง 2.74 เซนติเมตรยาว 2.48 เซนติเมตรรังไข่อยู่ใต้วงกลีบ (inferior ovary) ภายในรังไข่มี 2 คาร์เพล แต่ละคาร์เพล มีไข่อ่อน 1 ออวูล และติดกับผนังรังไข่ที่บริเวณฐาน (basal placentation) เกสรเพศผู้สีขาว จำนวนเฉลี่ย 5 อัน ผล เป็นผลเดี่ยว รูปร่างกลมผลอ่อนสีเขียวและเมื่อสุกเป็นสีแดง เริ่มติดผลในเดือนมิถุนายน ผลเจริญเต็มที่ในเดือนพฤศจิกายน เริ่มเปลี่ยนสีเป็นสีแดงในเดือนธันวาคม และเริ่มเก็บเกี่ยวในเดือนมกราคมจนถึงต้นเดือนมีนาคม เมล็ด รูปร่างกลมรี มีเปลือกหุ้มเมล็ด เรียกว่ากะลา สีครีมหรือเหลืองอ่อน กว้าง 0.82 เซนติเมตร ยาว 1.14 เซนติเมตรหนา 0.48 เซนติเมตรผลผลิตที่เป็นผลสด เฉลี่ย 1.07 กิโลกรัมต่อต้น และผลผลิตตากแห้งกะลา เฉลี่ย 0.23 กิโลกรัมต่อต้น

18. 5-1-65

ลำต้น มีทรงพุ่มแบบพีระมิด (pyramidal) แตกกิ่งแล้วแผ่ไปด้านข้าง (spreading) ใบ รูปร่างกลมรีหรือรูปไข่ หูใบรูปสามเหลี่ยม ปลายเรียวแหลมหรือแหลมติ่ง สีเขียวอ่อน โคนใบสอบหรือมน ขอบใบเป็นคลื่น ปลายใบเรียวแหลม กว้าง 6.00 - 8.50 เซนติเมตร ยาว 13.50 - 19.80 เซนติเมตร ก้านใบสีเขียว ยาว 1.01 - 1.58 เซนติเมตร หนา 0.23 - 0.39 เซนติเมตร ใบอ่อนสีเขียวอ่อนหรือน้ำตาลอ่อน ใบแก่สีเขียว ดอก เป็นดอกแบบสมบูรณ์เพศ สมมาตรตามแนวรัศมี ดอกออกเป็นกลุ่มตามข้อ จำนวนข้อต่อกิ่ง 10 - 24 ข้อ ข้อที่มีดอก 5 - 17 ข้อ จำนวนดอกต่อข้อ 18 - 151 ดอก จำนวนดอกต่อกลุ่ม 1 - 5 ดอก และจำนวนดอกต่อข้อ 8 - 28 ดอก ก้านดอกสั้นมาก สีเขียวอ่อน ดอกสีขาว เกสรเพศผู้สีขาว เริ่มแทงดอกในเดือนเมษายน ดอกเริ่มบานในช่วงต้นเดือนพฤษภาคม ดอกจะทยอยบานและร่วงหมดภายในเดือนพฤษภาคม ผล เป็นผลเดี่ยว ผลออกเป็นกลุ่ม รูปร่างขอบขนาน เมื่ออายุน้อยผลมีสีเขียว แต่เมื่อสุกแก่ผลมีสีแดง โดยจะเริ่มติดผลในเดือนมิถุนายน ผลเจริญเต็มที่ในเดือนตุลาคม เริ่มเปลี่ยนสีในเดือนพฤศจิกายน ผลร่วงในเดือนกุมภาพันธ์และมีนาคม จำนวนข้อที่มีผล 4 - 12 ข้อ จำนวนกลุ่มผลต่อข้อ 2 - 5 กลุ่ม จำนวนผลต่อกลุ่ม 2 - 5 ผล จำนวนผลต่อข้อ 5 - 17 ผล จำนวนผลต่อข้อ 7 - 92 ผล

19. 5-1-97

ลำต้น มีทรงพุ่มแบบพีระมิด (pyramidal) แตกกิ่งแล้วแผ่ไปด้านข้าง (spreading) ใบ รูปร่างกลมรีหรือรูปไข่ หูใบรูปสามเหลี่ยม ปลายเรียวแหลมหรือแหลมติ่ง สีเขียวอ่อน โคนใบสอบหรือมน ขอบใบเป็นคลื่น ปลายใบเรียวแหลม กว้าง 7.90 เซนติเมตร ยาว 17.35 เซนติเมตร ก้านใบสีเขียว ยาว 1.50 เซนติเมตร หนา 0.31 เซนติเมตร ใบอ่อนสีเขียวอ่อนหรือน้ำตาลอ่อน ใบแก่สีเขียว ดอก เป็นดอกแบบสมบูรณ์เพศ สมมาตรตามแนวรัศมี ดอกออกเป็นกลุ่มตามข้อ จำนวนข้อต่อกิ่ง 14.13 ข้อ จำนวนดอกต่อข้อ 63.90 ดอก กลุ่มดอกต่อข้อ 12 กลุ่ม จำนวนดอกต่อกลุ่ม 3 ดอก ก้านดอกสั้นมาก สีเขียวอ่อน ดอกสีขาว เกสรเพศผู้สีขาว เริ่มแทงดอกในเดือนเมษายน ดอกเริ่มบานในช่วงต้นเดือนพฤษภาคม ดอกจะทยอยบานและร่วงหมดภายในเดือนพฤษภาคม ผล เป็นผลเดี่ยว ผลออกเป็นกลุ่ม รูปร่างขอบขนาน เมื่ออายุน้อยผลมีสีเขียว แต่เมื่อสุกแก่ผลมีสีแดง โดยจะเริ่มติดผลในเดือนมิถุนายน ผลเจริญเต็มที่ในเดือนตุลาคม เริ่มเปลี่ยนสีในเดือนพฤศจิกายน ผลร่วงในเดือนกุมภาพันธ์และมีนาคม

20. 5-1-869

ลำต้น มีทรงพุ่มแบบพีระมิด (pyramidal) แตกกิ่งแล้วแผ่ไปด้านข้าง (spreading) จำนวนข้อต่อกิ่ง เฉลี่ย 16 ข้อ ใบ รูปร่างกลมรีหรือรูปไข่ หูใบรูปสามเหลี่ยม ปลายเรียวแหลมหรือแหลมติ่ง สีเขียวอ่อน โคนใบสอบหรือมน ขอบใบเป็นคลื่น ปลาย ใบเรียวแหลม กว้าง 9.67 เซนติเมตร ยาว 19.44 เซนติเมตร ก้านใบสีเขียว ยาว 1.31 เซนติเมตรหนา 0.33 เซนติเมตร ใบอ่อนสีเขียวอ่อนหรือน้ำตาลอ่อน ใบแก่สีเขียว ดอก เป็นดอกแบบสมบูรณ์เพศ สมมาตรตามแนวรัศมี เริ่มแทงดอกในเดือนเมษายน ดอกเริ่มบานในช่วงต้นเดือนพฤษภาคม ดอกจะทยอยบานและร่วงหมดภายในเดือนพฤษภาคม ดอกออกเป็นกลุ่มตามข้อ จำนวนดอกต่อข้อ เฉลี่ย 7 ดอก จำนวนดอกเฉลี่ย

28 ดอกตอกกิ่ง ก้านดอกสั้นมาก สีเขียวอ่อน ดอกสีขาว กว้าง 2.97 เซนติเมตรยาว 2.68 เซนติเมตร รังไข่อยู่ใต้วงกลีบ (inferior ovary) ภายในรังไข่มี 2 คาร์เพล แต่ละคาร์เพล มีไข่อ่อน 1 ออวูล และติดกับผนังรังไข่ที่บริเวณฐาน (basal placentation) เกสรเพศผู้สีขาว จำนวน 4 อัน ผล เป็นผลเดี่ยว รูปร่างกลมรี ผลอ่อนสีเขียวและเมื่อสุกเป็นสีแดง เริ่มติดผลในเดือนมิถุนายน ผลเจริญเต็มที่ในเดือนพฤศจิกายน เริ่มเปลี่ยนสีเป็นสีแดงในเดือนธันวาคม และเริ่มเก็บเกี่ยวในเดือนมกราคมจนถึงต้นเดือนมีนาคม

21. 5-1-1167

ลำต้น มีทรงพุ่มแบบพีระมิด (pyramidal) แตกกิ่งแล้วแผ่ไปด้านข้าง (spreading) จำนวนข้อต่อกิ่ง เฉลี่ย 18 ข้อ ใบ รูปร่างกลมรีหรือรูปไข่ หูใบรูปสามเหลี่ยม ปลายเรียวแหลมหรือแหลมติง สีเขียวอ่อน โคนใบสอบหรือมน ขอบใบเป็นคลื่น ปลายใบเรียวแหลม กว้าง 8.90 เซนติเมตร ยาว 18.36 เซนติเมตร ก้านใบสีเขียว ยาว 1.48 เซนติเมตรหนา 0.32 เซนติเมตร ใบอ่อนสีเขียวอ่อนหรือสีน้ำตาลอ่อน ใบแก่สีเขียว ดอก เป็นดอกแบบสมบูรณ์เพศ สมมาตรตามแนวรัศมี เริ่มแทงดอกในเดือนเมษายน ดอกเริ่มบานในช่วงต้นเดือนพฤษภาคม ดอกจะทยอยบานและร่วงหมดภายในเดือนพฤษภาคม ดอกออกเป็นกลุ่มตามข้อ จำนวนดอกต่อข้อ เฉลี่ย 13 ดอก จำนวนดอกเฉลี่ย 67 ดอกตอกกิ่ง ก้านดอกสั้นมาก สีเขียวอ่อน ดอกสีขาว กว้าง 2.55 เซนติเมตรยาว 2.49 เซนติเมตร รังไข่อยู่ใต้วงกลีบ (inferior ovary) ภายในรังไข่มี 2 คาร์เพล แต่ละคาร์เพล มีไข่อ่อน 1 ออวูล และติดกับผนังรังไข่ที่บริเวณฐาน (basal placentation) เกสรเพศผู้สีขาว จำนวน 5 อันผล เป็นผลเดี่ยว รูปร่างกลมรี ผลอ่อนสีเขียวและเมื่อสุกเป็นสีแดง เริ่มติดผลในเดือนมิถุนายน ผลเจริญเต็มที่ในเดือนพฤศจิกายน เริ่มเปลี่ยนสีเป็นสีแดงในเดือนธันวาคม และเริ่มเก็บเกี่ยวในเดือนมกราคมจนถึงต้นเดือนมีนาคม เมล็ด รูปร่างกลมรี มีเปลือกหุ้มเมล็ดเรียกว่า กะลา สีครีมหรือเหลืองอ่อน กว้าง 0.82 เซนติเมตร ยาว 1.14 เซนติเมตรหนา 0.52 เซนติเมตรผลผลิตที่เป็นผลสด เฉลี่ย 0.78 กิโลกรัมต่อต้น และผลผลิตกาแฟกะลา เฉลี่ย 0.12 กิโลกรัมต่อต้น

22. 5-4-45

ลำต้น มีทรงพุ่มแบบพีระมิด (pyramidal) แตกกิ่งแล้วแผ่ไปด้านข้าง (spreading) ใบ รูปร่างกลมรีหรือรูปไข่ หูใบรูปสามเหลี่ยม ปลายเรียวแหลมหรือแหลมติง สีเขียวอ่อน โคนใบสอบหรือมน ขอบใบเป็นคลื่น ปลายใบเรียวแหลม กว้าง 7.93 เซนติเมตร ยาว 17.43 เซนติเมตร ก้านใบสีเขียว ยาว 1.26 เซนติเมตร หนา 0.28 เซนติเมตร ใบอ่อนสีเขียวอ่อน ใบแก่สีเขียว ดอก เป็นดอกแบบสมบูรณ์เพศ สมมาตรตามแนวรัศมี ดอกออกเป็นกลุ่มตามข้อ จำนวนข้อต่อกิ่ง 15.10 ข้อ ข้อที่มีดอก 7.77 ข้อ จำนวนดอกต่อข้อ 77.00 ดอก กลุ่มดอกต่อข้อ 14 กลุ่ม จำนวนดอกต่อกลุ่ม 3 ดอก และจำนวนดอกต่อข้อ 13 ดอก ก้านดอกสั้นมาก สีเขียวอ่อน ดอกสีขาว เกสรเพศผู้สีขาว เริ่มแทงดอกในเดือนเมษายน ดอกเริ่มบานในช่วงต้นเดือนพฤษภาคม ดอกจะทยอยบานและร่วงหมดภายในเดือนพฤษภาคม ผล เป็นผลเดี่ยว ผลออกเป็นกลุ่ม รูปร่างกลมรี เมื่ออายุน้อยผลมีสีเขียว แต่เมื่อสุกแก่ผลมีสีแดง โดยจะเริ่มติดผลในเดือนมิถุนายน ผลเจริญเต็มที่ในเดือนตุลาคม เริ่มเปลี่ยนสีในเดือนพฤศจิกายน ผลร่วงในเดือนกุมภาพันธ์และมีนาคม

23. 5-4-2762

ลำต้น มีทรงพุ่มแบบพีระมิด (pyramidal) แตกกิ่งแล้วแผ่ไปด้านข้าง (spreading) จำนวนข้อต่อกิ่ง 9 - 23 ข้อ ใบ รูปร่างกลมรีหรือรูปไข่ หูใบรูปสามเหลี่ยม ปลายเรียวแหลมหรือแหลมติง สีเขียวอ่อน ก้านใบสีเขียว ยาว 0.91 - 1.84 เซนติเมตรหนา 0.26 - 0.42 เซนติเมตร โคนใบสอบหรือมน ขอบใบเป็นคลื่น ปลายใบเรียวแหลม กว้าง 7.40 - 11.20 เซนติเมตร ยาว 26.90 - 24.90 เซนติเมตร ใบอ่อนสีเขียวอ่อนหรือสีน้ำตาลอ่อน ใบแก่สีเขียว ดอก เป็นดอกแบบสมบูรณ์เพศ สมมาตรตามแนวรัศมี เริ่มแทงดอกในเดือนเมษายน ดอกเริ่มบานในช่วงต้นเดือนพฤษภาคม ดอกจะทยอยบานและร่วงหมดภายในเดือนพฤษภาคม ดอกออกเป็นกลุ่มตามข้อ จำนวนข้อที่มีดอก 5 - 11 ข้อ จำนวนกลุ่มดอกต่อข้อ 2 - 5 กลุ่ม จำนวนดอกต่อกลุ่ม 9 - 23 ดอก จำนวนดอกต่อข้อ 11 - 28 ดอก

จำนวนดอกต่อข้อ 32 - 125 ดอก ก้านดอกสั้นมาก สีเขียวอ่อน ดอกสีขาว ฝังไข้อยู่ใต้วงกลีบ (inferior ovary) ภายในรังไข่มี 2 คาร์เพล แต่ละคาร์เพล มีไข่อ่อน 1 ออวูล และติดกับผนังรังไข่ที่บริเวณฐาน (basal placentation) เกสรเพศผู้สีขาว ผล เป็นผลเดี่ยว รูปร่างกลมรี ผลอ่อนสีเขียวและเมื่อสุกเป็นสีแดง เริ่มติดผลในเดือนมิถุนายน ผลเจริญเต็มที่ในเดือนพฤศจิกายน เริ่มเปลี่ยนสีเป็นสีแดงในเดือนธันวาคม และเริ่มเก็บเกี่ยวในเดือนมกราคมจนถึงต้นเดือนมีนาคม จำนวนข้อที่มีผล 4 - 9 ข้อ จำนวนกลุ่มผลต่อข้อ 1 - 5 กลุ่ม จำนวนผลต่อกลุ่ม 2 - 6 ผล จำนวนผลต่อข้อ 7 - 30 ผล จำนวนผลต่อข้อ 34 - 120 ผล เมล็ด รูปร่างกลมรี มีเปลือกหุ้มเมล็ด เรียกว่า กะลา สีครีมหรือเหลืองอ่อน กว้าง 0.72 - 1.04 เซนติเมตร ยาว 1.03 - 1.29 เซนติเมตรหนา 0.40 - 0.60 เซนติเมตรผลผลิตที่เป็นผลสดเฉลี่ย 0.67 กิโลกรัมต่อต้น และผลผลิตกาแฟกะลาเฉลี่ย 0.13 กิโลกรัมต่อต้น

24. 5-4-2764

ลำต้น มีทรงพุ่มแบบพีระมิด (pyramidal) แตกกิ่งแล้วแผ่ไปด้านข้าง (spreading) จำนวนข้อต่อกิ่ง 15 - 27 ข้อ ใบ รูปร่างกลมรีหรือรูปไข่ หูใบรูปสามเหลี่ยม ปลายเรียวแหลมหรือแหลมติ่ง สีเขียวอ่อน ก้านใบสีเขียว ยาว 0.99 - 1.83 เซนติเมตรหนา 0.25 - 0.38 เซนติเมตร โคนใบสอบหรือมน ขอบใบเป็นคลื่น ปลายใบเรียวแหลม กว้าง 8.18 - 10.90 เซนติเมตร ยาว 17.10 - 23.60 เซนติเมตร ใบอ่อนสีเขียวอ่อนหรือสีน้ำตาลอ่อน ใบแก่สีเขียว ดอก เป็นดอกแบบสมบูรณ์เพศ สมมาตรตามแนวรัศมี เริ่มแทงดอกในเดือนเมษายน ดอกเริ่มบานในช่วงต้นเดือนพฤษภาคม ดอกจะทยอยบานและร่วงหมดภายในเดือนพฤษภาคม ดอกออกเป็นกลุ่มตามข้อ จำนวนข้อที่มีดอก 5 - 14 ข้อ จำนวนกลุ่มดอกต่อข้อ 3 - 6 กลุ่ม จำนวนดอกต่อกลุ่ม 8 - 20 ดอก จำนวนดอกต่อข้อ 10 - 37 ดอก จำนวนดอกต่อข้อ 36 - 134 ดอก ก้านดอกสั้นมาก สีเขียวอ่อน ดอกสีขาว กว้าง 1.80 - 2.97 เซนติเมตรยาว 2.00 - 2.86 เซนติเมตร ฝังไข้อยู่ใต้วงกลีบ (inferior ovary) ภายในรังไข่มี 2 คาร์เพล แต่ละคาร์เพล มีไข่อ่อน 1 ออวูล และติดกับผนังรังไข่ที่บริเวณฐาน (basal placentation) เกสรเพศผู้สีขาว จำนวน 4 - 6 อัน ผล เป็นผลเดี่ยว รูปร่างกลมรี ผลอ่อนสีเขียวและเมื่อสุกเป็นสีแดง เริ่มติดผลในเดือนมิถุนายน ผลเจริญเต็มที่ในเดือนพฤศจิกายน เริ่มเปลี่ยนสีเป็นสีแดงในเดือนธันวาคม และเริ่มเก็บเกี่ยวในเดือนมกราคมจนถึงต้นเดือนมีนาคม จำนวนข้อที่มีผล 4 - 10 ข้อ จำนวนกลุ่มผลต่อข้อ 1 - 5 กลุ่ม จำนวนผลต่อกลุ่ม 3 - 6 ผล จำนวนผลต่อข้อ 10 - 35 ผล จำนวนผลต่อข้อ 36 - 119 ผล เมล็ด รูปร่างกลมรี มีเปลือกหุ้มเมล็ด เรียกว่า กะลา สีครีมหรือเหลืองอ่อน กว้าง 0.73 - 0.86 เซนติเมตร ยาว 1.09 - 1.27 เซนติเมตรหนา 0.43 - 0.57 เซนติเมตรผลผลิตที่เป็นผลสดเฉลี่ย 1.68 กิโลกรัมต่อต้น และผลผลิตกาแฟกะลาเฉลี่ย 0.37 กิโลกรัมต่อต้น

25. 5-5-23

ลำต้น มีทรงพุ่มแบบพีระมิด (pyramidal) แตกกิ่งแล้วแผ่ไปด้านข้าง (spreading) ใบ รูปร่างกลมรีหรือรูปไข่ หูใบรูปสามเหลี่ยม ปลายเรียวแหลมหรือแหลมติ่ง สีเขียวอ่อน โคนใบสอบหรือมน ขอบใบเป็นคลื่น ปลายใบเรียวแหลม กว้าง 7.96 เซนติเมตร ยาว 18.12 เซนติเมตร ก้านใบสีเขียว ยาว 1.43 เซนติเมตร หนา 0.30 เซนติเมตร ใบอ่อนสีเขียวอ่อนหรือสีน้ำตาลอ่อน ใบแก่สีเขียว ดอก เป็นดอกแบบสมบูรณ์เพศ สมมาตรตามแนวรัศมี ดอกออกเป็นกลุ่มตามข้อ จำนวนข้อต่อกิ่ง 16.53 ข้อ ข้อที่มีดอก 8.33 ข้อ จำนวนดอกต่อข้อ 70.60 ดอก จำนวนดอกต่อกลุ่ม 3 ดอก และจำนวนดอกต่อข้อ 16 ดอก ก้านดอกสั้นมาก สีเขียวอ่อน ดอกสีขาว เกสรเพศผู้สีขาว เริ่มแทงดอกในเดือนเมษายน ดอกเริ่มบานในช่วงต้นเดือนพฤษภาคม ดอกจะทยอยบานและร่วงหมดภายในเดือนพฤษภาคม ผล เป็นผลเดี่ยว ผลออกเป็นกลุ่ม รูปร่างขอบขนาน เมื่ออายุน้อยผลมีสีเขียว แต่เมื่อสุกแก่ผลมีสีแดง โดยจะเริ่มติดผลในเดือนมิถุนายน ผลเจริญเต็มที่ในเดือนตุลาคม เริ่มเปลี่ยนสีในเดือนพฤศจิกายน ผลร่วงในเดือนกุมภาพันธ์และมีนาคม

26. 7-5-137

ลำต้น มีทรงพุ่มแบบพีระมิด (pyramidal) แตกกิ่งแล้วแผ่ไปด้านข้าง (spreading) จำนวนข้อต่อกิ่ง 9 - 26 ข้อ ใบ รูปรีแกมมรีหรือรูปไข่ หูใบรูปสามเหลี่ยม ปลายเรียวแหลมหรือแหลมติ่ง สีเขียวอ่อน ก้านใบสีเขียว ยาว 0.99 - 1.72 เซนติเมตร หนา 0.27 - 0.40 เซนติเมตร โคนใบสอบหรือมน ขอบใบเป็นคลื่น ปลายใบเรียวแหลม กว้าง 7.60 - 11.30 เซนติเมตร ยาว 15.40 - 23.20 เซนติเมตร ใบอ่อนสีเขียวอ่อนหรือสีน้ำตาลอ่อน ใบแก่สีเขียว ดอก เป็นดอกแบบสมบูรณ์เพศ สมมาตรตามแนวรัศมี เริ่มแทงดอกในเดือนเมษายน ดอกเริ่มบานในช่วงต้นเดือนพฤษภาคม ดอกจะทยอยบานและร่วงหมดภายในเดือนพฤษภาคม ดอกออกเป็นกลุ่มตามข้อ จำนวนข้อที่มีดอก 6 - 14 ข้อ จำนวนกลุ่มดอกต่อข้อ 2 - 7 กลุ่ม จำนวนดอกต่อกลุ่ม 6 - 23 ดอก จำนวนดอกต่อข้อ 9 - 34 ดอก จำนวนดอกต่อข้อ 26 - 151 ดอก ก้านดอกสั้นมาก สีเขียวอ่อน ดอกสีขาว กว้าง 2.25 - 3.72 เซนติเมตร ยาว 2.19 - 3.19 เซนติเมตร รังไข่อยู่ใต้วงกลีบ (inferior ovary) ภายในรังไข่มี 2 คาร์เพล แต่ละคาร์เพล มีไข่อ่อน 1 ออวูล และติดกับผนังรังไข่ที่บริเวณฐาน (basal placentation) เกสรเพศผู้สีขาว จำนวน 4 - 6 อัน ผล เป็นผลเดี่ยว รูปรีแกมมรี ผลอ่อนสีเขียวและเมื่อสุกเป็นสีแดง เริ่มติดผลในเดือนมิถุนายน ผลเจริญเต็มที่ในเดือนพฤศจิกายน เริ่มเปลี่ยนสีเป็นสีแดงในเดือนธันวาคม และเริ่มเก็บเกี่ยวในเดือนมกราคมจนถึงต้นเดือนมีนาคม จำนวนข้อที่มีผล 5 - 12 ข้อ จำนวนกลุ่มผลต่อข้อ 1 - 5 กลุ่ม จำนวนผลต่อกลุ่ม 3 - 6 ผล จำนวนผลต่อข้อ 11 - 35 ผล จำนวนผลต่อข้อ 18 - 148 ผล เมล็ด รูปรีแกมมรี มีเปลือกหุ้มเมล็ด เรียกว่า กะลา สีครีมหรือเหลืองอ่อน กว้าง 0.73 - 0.89 เซนติเมตร ยาว 0.94 - 1.23 เซนติเมตร หนา 0.33 - 0.56 เซนติเมตร ผลผลิตที่เป็นผลสดเฉลี่ย 0.22 กิโลกรัมต่อต้น และผลผลิตตากแห้งเฉลี่ย 0.04 กิโลกรัมต่อต้น

27. 8-1-19

ลำต้น มีทรงพุ่มแบบพีระมิด (pyramidal) แตกกิ่งแล้วแผ่ไปด้านข้าง (spreading) ใบ รูปรีแกมมรีหรือรูปไข่ หูใบรูปสามเหลี่ยม ปลายเรียวแหลมหรือแหลมติ่ง สีเขียวอ่อน โคนใบสอบหรือมน ขอบใบเป็นคลื่น ปลายใบเรียวแหลม กว้าง 8.52 เซนติเมตร ยาว 17.95 เซนติเมตร ก้านใบสีเขียว ยาว 1.43 เซนติเมตร หนา 0.32 เซนติเมตร ใบอ่อนสีเขียวอ่อนหรือน้ำตาลอ่อน ใบแก่สีเขียว ดอก เป็นดอกแบบสมบูรณ์เพศ สมมาตรตามแนวรัศมี ดอกออกเป็นกลุ่มตามข้อ จำนวนข้อต่อกิ่ง 13.73 ข้อ ข้อที่มีดอก 9.67 ข้อ จำนวนดอกต่อข้อ 148.03 ดอก จำนวนดอกต่อกลุ่ม 5 ดอก และจำนวนดอกต่อข้อ 17 ดอก ก้านดอกสั้นมาก สีเขียวอ่อน ดอกสีขาว เกสรเพศผู้สีขาว เริ่มแทงดอกในเดือนเมษายน ดอกเริ่มบานในช่วงต้นเดือนพฤษภาคม ดอกจะทยอยบานและร่วงหมดภายในเดือนพฤษภาคม ผล เป็นผลเดี่ยว ผลออกเป็นกลุ่ม รูปรีแกมมรี ขอบขนาน เมื่ออายุน้อยผลมีสีเขียว แต่เมื่อสุกแก่ผลมีสีแดง โดยจะเริ่มติดผลในเดือนมิถุนายน ผลเจริญเต็มที่ในเดือนตุลาคม เริ่มเปลี่ยนสีในเดือนพฤศจิกายน ผลร่วงในเดือนกุมภาพันธ์และมีนาคม

28. 8-1-35

ลำต้น มีทรงพุ่มแบบพีระมิด (pyramidal) แตกกิ่งแล้วแผ่ไปด้านข้าง (spreading) ใบ รูปรีแกมมรีหรือรูปไข่ หูใบรูปสามเหลี่ยม ปลายเรียวแหลมหรือแหลมติ่ง สีเขียวอ่อน โคนใบสอบหรือมน ขอบใบเป็นคลื่น ปลายใบเรียวแหลม กว้าง 8.28 เซนติเมตร ยาว 22.33 เซนติเมตร ก้านใบสีเขียว ยาว 1.34 เซนติเมตร หนา 0.30 เซนติเมตร ใบอ่อนสีเขียวอ่อนหรือน้ำตาลอ่อน ใบแก่สีเขียว ดอก เป็นดอกแบบสมบูรณ์เพศ สมมาตรตามแนวรัศมี ดอกออกเป็นกลุ่มตามข้อ จำนวนข้อต่อกิ่ง 14.97 ข้อ ข้อที่มีดอก 9.23 ข้อ จำนวนดอกต่อข้อ 97.27 ดอก จำนวนดอกต่อกลุ่ม 3 ดอก และจำนวนดอกต่อข้อ 12 ดอก ก้านดอกสั้นมาก สีเขียวอ่อน ดอกสีขาว เกสรเพศผู้สีขาว เริ่มแทงดอกในเดือนเมษายน ดอกเริ่มบานในช่วงต้นเดือนพฤษภาคม ดอกจะทยอยบานและร่วงหมดภายในเดือนพฤษภาคม ผล เป็นผลเดี่ยว ผลออกเป็นกลุ่ม รูปรีแกมมรี ขอบขนาน เมื่ออายุน้อยผลมีสีเขียว แต่เมื่อสุกแก่ผลมีสีแดง โดยจะเริ่มติดผลในเดือนมิถุนายน ผลเจริญเต็มที่ในเดือนตุลาคม เริ่มเปลี่ยนสีในเดือนพฤศจิกายน ผลร่วงในเดือนกุมภาพันธ์และมีนาคม

29. 8-2-18

ลำต้น มีทรงพุ่มแบบพีระมิด (pyramidal) แตกกิ่งแล้วแผ่ไปด้านข้าง (spreading) ใบ รูปร่างกลมรีหรือรูปไข่ หูใบรูปสามเหลี่ยม ปลายเรียวแหลมหรือแหลมตึง สีเขียวอ่อน โคนใบสอบหรือมน ขอบใบเป็นคลื่น ปลายใบเรียวแหลม กว้าง 7.46 เซนติเมตร ยาว 16.33 เซนติเมตร ก้านใบสีเขียว ยาว 1.28 เซนติเมตร หนา 0.29 เซนติเมตร ใบอ่อนสีเขียวอ่อนหรือน้ำตาลอ่อน ใบแก่สีเขียว ดอก เป็นดอกแบบสมบูรณ์เพศ สมมาตรตามแนวรัศมี ดอกออกเป็นกลุ่มตามข้อ จำนวนข้อต่อกิ่ง 14.14 ข้อ ข้อที่มีดอก 6.90 ข้อ จำนวนดอกต่อข้อ 94.80 ดอก จำนวนดอกต่อกลุ่ม 3 ดอก และจำนวนดอกต่อข้อ 12 ดอก ก้านดอกสั้นมาก สีเขียวอ่อน ดอกสีขาว เกสรเพศผู้สีขาว เริ่มแทงดอกในเดือนเมษายน ดอกเริ่มบานในช่วงต้นเดือนพฤษภาคม ดอกจะทยอยบานและร่วงหมดภายในเดือนพฤษภาคม ผล เป็นผลเดี่ยว ผลออกเป็นกลุ่ม รูปร่างขอบขนาน เมื่ออายุน้อยผลมีสีเขียว แต่เมื่อสุกแก่ผลมีสีแดง โดยจะเริ่มติดผลในเดือนมิถุนายน ผลเจริญเต็มที่ในเดือนตุลาคม เริ่มเปลี่ยนสีในเดือนพฤศจิกายน ผลร่วงในเดือนกุมภาพันธ์และมีนาคม

30. 8-2-74

ลำต้น มีทรงพุ่มแบบพีระมิด (pyramidal) แตกกิ่งแล้วแผ่ไปด้านข้าง (spreading) จำนวนข้อต่อกิ่ง เฉลี่ย 16 ข้อ ข้อที่มีดอกเฉลี่ย 10 ข้อ ใบ รูปร่างกลมรีหรือรูปไข่ หูใบรูปสามเหลี่ยม ปลายเรียวแหลมหรือแหลมตึง สีเขียวอ่อน โคนใบสอบหรือมน ขอบใบเป็นคลื่น ปลาย ใบเรียวแหลม กว้าง 6.63 เซนติเมตร ยาว 14.85 เซนติเมตร ก้านใบสีเขียว ยาว 1.37 เซนติเมตร หนา 0.28 เซนติเมตร ใบอ่อนสีเขียวอ่อนหรือน้ำตาลอ่อน ใบแก่สีเขียว ดอก เป็นดอกแบบสมบูรณ์เพศ สมมาตรตามแนวรัศมี ดอกออกเป็นกลุ่มตามข้อ จำนวนดอกต่อข้อ เฉลี่ย 126 ดอก กลุ่มดอกต่อข้อ เฉลี่ย 17 กลุ่ม จำนวนดอกต่อกลุ่ม เฉลี่ย 3 ดอก และจำนวนดอกต่อข้อ เฉลี่ย 20 ดอก ก้านดอกสั้นมาก สีเขียวอ่อน ดอกสีขาว เกสรเพศผู้สีขาว เริ่มแทงดอกในเดือนเมษายน ดอกเริ่มบานในช่วงต้นเดือนพฤษภาคม ดอกจะทยอยบานและร่วงหมดภายในเดือนพฤษภาคมผล เป็นผลเดี่ยว ผลออกเป็นกลุ่ม รูปร่างกลมรี เมื่ออายุน้อยผลมีสีเขียว แต่เมื่อสุกแก่ผลมีสีแดง ข้อที่มีผล เฉลี่ย 7 ข้อ จำนวนผลต่อข้อ เฉลี่ย 53 ผล กลุ่มผลต่อข้อ เฉลี่ย 5 กลุ่ม จำนวนผลต่อกลุ่ม เฉลี่ย 3 ผล และจำนวนผลต่อข้อ เฉลี่ย 11 ผล

31. 8-7-78

ลำต้น มีทรงพุ่มแบบพีระมิด (pyramidal) แตกกิ่งแล้วแผ่ไปด้านข้าง (spreading) ใบ รูปร่างกลมรีหรือรูปไข่ หูใบรูปสามเหลี่ยม ปลายเรียวแหลมหรือแหลมตึง สีเขียวอ่อน โคนใบสอบหรือมน ขอบใบเป็นคลื่น ปลายใบเรียวแหลม กว้าง 7.54 เซนติเมตร ยาว 15.73 เซนติเมตร ก้านใบสีเขียว ยาว 1.22 เซนติเมตร หนา 0.28 เซนติเมตร ใบอ่อนสีเขียวอ่อนหรือน้ำตาลอ่อน ใบแก่สีเขียว ดอก เป็นดอกแบบสมบูรณ์เพศ สมมาตรตามแนวรัศมี ดอกออกเป็นกลุ่มตามข้อ ก้านดอกสั้นมาก สีเขียวอ่อน ดอกสีขาว เกสรเพศผู้สีขาว เริ่มแทงดอกในเดือนเมษายน ดอกเริ่มบานในช่วงต้นเดือนพฤษภาคม ดอกจะทยอยบานและร่วงหมดภายในเดือนพฤษภาคม

32. 12-2-45

ลำต้น มีทรงพุ่มแบบพีระมิด (pyramidal) แตกกิ่งแล้วแผ่ไปด้านข้าง (spreading) จำนวนข้อต่อกิ่ง เฉลี่ย 14 ข้อ ข้อที่มีดอกเฉลี่ย 8 ข้อ ใบ รูปร่างกลมรีหรือรูปไข่ หูใบรูปสามเหลี่ยม ปลายเรียวแหลมหรือแหลมตึง สีเขียวอ่อน โคนใบสอบหรือมน ขอบใบเป็นคลื่น ปลาย ใบเรียวแหลม กว้าง 10.00 เซนติเมตร ยาว 17.03 เซนติเมตร ก้านใบสีเขียว ยาว 1.43 เซนติเมตร หนา 0.30 เซนติเมตร ใบอ่อนสีเขียวอ่อนหรือน้ำตาลอ่อน ใบแก่สีเขียว ดอก เป็นดอกแบบสมบูรณ์เพศ สมมาตรตามแนวรัศมี ดอกออกเป็นกลุ่มตามข้อ จำนวนดอกต่อข้อ เฉลี่ย 61 ดอก กลุ่มดอกต่อข้อ เฉลี่ย 13 กลุ่ม จำนวนดอกต่อข้อ เฉลี่ย 15 ดอก ก้านดอกสั้นมาก สีเขียวอ่อน ดอกสีขาว เกสรเพศผู้สีขาว เริ่มแทงดอกในเดือนเมษายน ดอกเริ่มบานในช่วงต้นเดือนพฤษภาคม ดอกจะทยอยบานและร่วงหมดภายในเดือนพฤษภาคมผล เป็นผลเดี่ยว ผลออกเป็นกลุ่ม รูปร่างกลมรี เมื่ออายุน้อยผลมีสีเขียว แต่เมื่อสุกแก่

ผลมีสีแดง ข้อที่มีผล เฉลี่ย 6 ข้อ จำนวนผลต่อข้อ เฉลี่ย 25 ผล กลุ่มผลต่อข้อ เฉลี่ย 3 กลุ่ม จำนวนผลต่อกลุ่ม เฉลี่ย 3 ผล และจำนวนผลต่อข้อ เฉลี่ย 7 ผล

33. 14-1-25

ลำต้น มีทรงพุ่มแบบพีระมิด (pyramidal) แตกกิ่งแล้วแผ่ไปด้านข้าง (spreading) ใบ รูปร่างกลมรีหรือรูปไข่ หูใบรูปสามเหลี่ยม ปลายเรียวแหลมหรือแหลมติ่ง สีเขียวอ่อน โคนใบสอบหรือมน ขอบใบเป็นคลื่น ปลายใบเรียวแหลม กว้าง 7.72 เซนติเมตร ยาว 15.49 เซนติเมตร ก้านใบสีเขียว ยาว 1.41 เซนติเมตรหนา 0.27 เซนติเมตร ใบอ่อนสีเขียวอ่อนหรือน้ำตาลอ่อน ใบแก่สีเขียว ดอก เป็นดอกแบบสมบูรณ์เพศ สมมาตรตามแนวรัศมี ดอกออกเป็นกลุ่มตามข้อ ก้านดอกสั้นมาก สีเขียวอ่อน ดอกสีขาว เกสรเพศผู้สีขาว เริ่มแทงดอกในเดือนเมษายน ดอกเริ่มบานในช่วงต้นเดือนพฤษภาคม ดอกจะทยอยบานและร่วงหมดภายในเดือนพฤษภาคม

34. 14-1-30

ลำต้น มีทรงพุ่มแบบพีระมิด (pyramidal) แตกกิ่งแล้วแผ่ไปด้านข้าง (spreading) ใบ รูปร่างกลมรีหรือรูปไข่ หูใบรูปสามเหลี่ยม ปลายเรียวแหลมหรือแหลมติ่ง สีเขียวอ่อน โคนใบสอบหรือมน ขอบใบเป็นคลื่น ปลายใบเรียวแหลม กว้าง 6.63 เซนติเมตร ยาว 14.30 เซนติเมตร ก้านใบสีเขียว ยาว 1.17 เซนติเมตรหนา 0.26 เซนติเมตร ใบอ่อนสีน้ำตาลอ่อน ใบแก่สีเขียว ดอก เป็นดอกแบบสมบูรณ์เพศ สมมาตรตามแนวรัศมี ดอกออกเป็นกลุ่มตามข้อ ก้านดอกสั้นมาก สีเขียวอ่อน ดอกสีขาว เกสรเพศผู้สีขาว เริ่มแทงดอกในเดือนเมษายน ดอกเริ่มบานในช่วงต้นเดือนพฤษภาคม ดอกจะทยอยบานและร่วงหมดภายในเดือนพฤษภาคม

35. 14-1-82

ลำต้น มีทรงพุ่มแบบพีระมิด (pyramidal) แตกกิ่งแล้วแผ่ไปด้านข้าง (spreading) ใบ รูปร่างกลมรีหรือรูปไข่ หูใบรูปสามเหลี่ยม ปลายเรียวแหลมหรือแหลมติ่ง สีเขียวอ่อน โคนใบสอบหรือมน ขอบใบเป็นคลื่น ปลายใบเรียวแหลม กว้าง 10.33 เซนติเมตร ยาว 18.34 เซนติเมตร ก้านใบสีเขียว ยาว 1.58 เซนติเมตรหนา 0.30 เซนติเมตร ใบอ่อนสีเขียวอ่อนหรือน้ำตาลอ่อน ใบแก่สีเขียว ดอก เป็นดอกแบบสมบูรณ์เพศ สมมาตรตามแนวรัศมี ดอกออกเป็นกลุ่มตามข้อ ก้านดอกสั้นมาก สีเขียวอ่อน ดอกสีขาว เกสรเพศผู้สีขาว เริ่มแทงดอกในเดือนเมษายน ดอกเริ่มบานในช่วงต้นเดือนพฤษภาคม ดอกจะทยอยบานและร่วงหมดภายในเดือนพฤษภาคม

36. 25-2/2

ลำต้น มีทรงพุ่มแบบพีระมิด (pyramidal) แตกกิ่งแล้วแผ่ไปด้านข้าง (spreading) ใบ รูปร่างกลมรีหรือรูปไข่ หูใบรูปสามเหลี่ยม ปลายเรียวแหลมหรือแหลมติ่ง สีเขียวอ่อน โคนใบสอบหรือมน ขอบใบเป็นคลื่น ปลายใบเรียวแหลม กว้าง 7.70 -10.20เซนติเมตร ยาว 17.30 -21.70เซนติเมตร ก้านใบสีเขียว ยาว 0.96-1.37เซนติเมตรหนา 0.25-0.34 เซนติเมตร ใบอ่อนสีเขียวอ่อน ใบแก่สีเขียว ดอก เป็นดอกแบบสมบูรณ์เพศ สมมาตรตามแนวรัศมี ดอกออกเป็นกลุ่มตามข้อ จำนวนข้อต่อกิ่ง 11-27ข้อ ข้อที่มีดอก2-11ข้อ จำนวนดอกต่อข้อ 4-189 ดอก กลุ่มดอกต่อข้อ 2-6กลุ่ม จำนวนดอกต่อกลุ่ม 1-5ดอก และจำนวนดอกต่อข้อ 3-22 ดอก ก้านดอกสั้นมาก สีเขียวอ่อน ดอกสีขาว เกสรเพศผู้สีขาว เริ่มแทงดอกในเดือนเมษายน ดอกเริ่มบานในช่วงต้นเดือนพฤษภาคม ดอกจะทยอยบานและร่วงหมดภายในเดือนพฤษภาคมผล เป็นผลเดี่ยว ผลออกเป็นกลุ่ม รูปร่างกลมรี เมื่ออายุน้อยผลมีสีเขียว แต่เมื่อสุกแก่ผลมีสีแดงโดยจะเริ่มติดผลในเดือนมิถุนายน ผลเจริญเต็มที่ในเดือนตุลาคม เริ่มเปลี่ยนสีในเดือนพฤศจิกายน ผลร่วงในเดือนกุมภาพันธ์และมีนาคม

37. 32-3/1

ลำต้น มีทรงพุ่มแบบพีระมิด(pyramidal) แตกกิ่งแล้วแผ่ไปด้านข้าง (spreading) ใบ รูปร่างกลมรีหรือรูปไข่ หูใบรูปสามเหลี่ยม ปลายเรียวแหลมหรือแหลมติ่ง สีเขียวอ่อน โคนใบสอบหรือมน ขอบใบเป็นคลื่น ปลายใบเรียวแหลม กว้าง 6.4-8.9เซนติเมตร ยาว 10.3-18.9 เซนติเมตร ก้านใบสีเขียว ยาว 1.04-1.66 เซนติเมตรหนา

0.24-0.31 เซนติเมตร ใบอ่อนสีเขียวอ่อน ใบแก่สีเขียว ดอก เป็นดอกแบบสมบูรณ์เพศ สมมาตรตามแนวรัศมี ดอก ออกเป็นกลุ่มตามข้อ จำนวนข้อต่อกิ่ง 11-25 ข้อ ข้อที่มีดอก 5-14 ข้อ จำนวนดอกต่อข้อ 9-127 ดอก กลุ่มดอกต่อ ข้อ 2 - 5 กลุ่ม จำนวนดอกต่อกลุ่ม 2 - 7 ดอก และจำนวนดอกต่อข้อ 3-15 ดอก ก้านดอกสั้นมาก สีเขียวอ่อน ดอก สีขาว เกสรเพศผู้สีขาว เริ่มแทงดอกในเดือนเมษายน ดอกเริ่มบานในช่วงต้นเดือนพฤษภาคม ดอกจะทยอยบาน และร่วงหมดภายในเดือนพฤษภาคมผล เป็นผลเดี่ยว ผลออกเป็นกลุ่ม รูปร่างกลมรี เมื่ออายุน้อยผลมีสีเขียว แต่ เมื่อสุกแก่ผลมีสีแดง โดยจะเริ่มติดผลในเดือนมิถุนายน ผลเจริญเต็มที่ในเดือนตุลาคม เริ่มเปลี่ยนสีในเดือน พฤศจิกายน ผลร่วงในเดือนกุมภาพันธ์และมีนาคม

38. A3

ลำต้น มีทรงพุ่มแบบพีระมิด (pyramidal) แตกกิ่งแล้วแผ่ไปด้านข้าง (spreading) ใบ รูปร่างกลมรีหรือรูปไข่ หูใบรูปสามเหลี่ยม ปลายเรียวแหลมหรือแหลมติ่ง สีเขียวอ่อน โคนใบสอบหรือมน ขอบใบเป็นคลื่น ปลายใบ เรียวแหลม กว้าง 6.70 - 10.00 เซนติเมตร ยาว 14.60 - 21.10 เซนติเมตร ก้านใบสีเขียว ยาว 0.97 - 1.87 เซนติเมตร หนา 0.21 - 0.39 เซนติเมตร ใบอ่อนสีเขียวอ่อนออกแดง ใบแก่สีเขียว ดอก เป็นดอกแบบสมบูรณ์เพศ สมมาตรตามแนวรัศมี ดอกออกเป็นกลุ่มตามข้อ จำนวนข้อต่อกิ่ง 12 - 31 ข้อ ข้อที่มีดอก 3 - 10 ข้อ จำนวนดอก ต่อข้อ 7 - 68 ดอก กลุ่มดอกต่อข้อ 2 - 5 กลุ่ม จำนวนดอกต่อกลุ่ม 2 - 5 ดอก และจำนวนดอกต่อข้อ 3 - 11 ดอก ก้านดอกสั้นมาก สีเขียวอ่อน ดอกสีขาว เกสรเพศผู้สีขาว เริ่มแทงดอกในเดือนเมษายน ดอกเริ่มบานในช่วง ต้นเดือนพฤษภาคม ดอกจะทยอยบานและร่วงหมดภายในเดือนพฤษภาคม ผล เป็นผลเดี่ยว ผลออกเป็นกลุ่ม รูปร่างกลมรี เมื่ออายุน้อยผลมีสีเขียว แต่เมื่อสุกแก่ผลมีสีแดง โดยจะเริ่มติดผลในเดือนมิถุนายน ผลเจริญเต็มที่ใน เดือนตุลาคม เริ่มเปลี่ยนสีในเดือนพฤศจิกายน ผลร่วงในเดือนกุมภาพันธ์และมีนาคม

39. A 3/1

ลำต้น มีทรงพุ่มแบบพีระมิด (pyramidal) แตกกิ่งแล้วแผ่ไปด้านข้าง (spreading) ใบ รูปร่างกลมรีหรือรูปไข่ หูใบรูปสามเหลี่ยม ปลายเรียวแหลมหรือแหลมติ่ง สีเขียวอ่อน โคนใบสอบหรือมน ขอบใบเป็นคลื่น ปลาย ใบเรียวแหลม กว้าง 6.77 เซนติเมตร ยาว 13.84 เซนติเมตร ก้านใบสีเขียว ยาว 1.35 เซนติเมตร หนา 0.25 เซนติเมตร ใบอ่อนสีเขียวอ่อน ใบแก่สีเขียว ดอก เป็นดอกแบบสมบูรณ์เพศ สมมาตรตามแนวรัศมี ดอกออกเป็น กลุ่มตามข้อ ก้านดอกสั้นมาก สีเขียวอ่อน ดอกสีขาว เกสรเพศผู้สีขาว เริ่มแทงดอกในเดือนเมษายน ดอกเริ่มบาน ในช่วงต้นเดือนพฤษภาคม ดอกจะทยอยบานและร่วงหมดภายในเดือนพฤษภาคม

40. A 4/1

ลำต้น มีทรงพุ่มแบบพีระมิด (pyramidal) แตกกิ่งแล้วแผ่ไปด้านข้าง (spreading) ใบ รูปร่างกลมรีหรือรูปไข่ หูใบรูปสามเหลี่ยม ปลายเรียวแหลมหรือแหลมติ่ง สีเขียวอ่อน โคนใบสอบหรือมน ขอบใบเป็นคลื่น ปลาย ใบเรียวแหลม กว้าง 11.81 เซนติเมตร ยาว 17.73 เซนติเมตร ก้านใบสีเขียว ยาว 1.16 เซนติเมตร หนา 0.24 เซนติเมตร ใบอ่อนสีเขียวอ่อน ใบแก่สีเขียว ดอก เป็นดอกแบบสมบูรณ์เพศ สมมาตรตามแนวรัศมี ดอกออกเป็น กลุ่มตามข้อ ก้านดอกสั้นมาก สีเขียวอ่อน ดอกสีขาว เกสรเพศผู้สีขาว เริ่มแทงดอกในเดือนเมษายน ดอกเริ่มบาน ในช่วงต้นเดือนพฤษภาคม ดอกจะทยอยบานและร่วงหมดภายในเดือนพฤษภาคม

41. A 4/3

ลำต้น มีทรงพุ่มแบบพีระมิด (pyramidal) แตกกิ่งแล้วแผ่ไปด้านข้าง (spreading) ใบ รูปร่างกลมรีหรือรูปไข่ หูใบรูปสามเหลี่ยม ปลายเรียวแหลมหรือแหลมติ่ง สีเขียวอ่อน โคนใบสอบหรือมน ขอบใบเป็นคลื่น ปลาย ใบเรียวแหลม กว้าง 7.47 เซนติเมตร ยาว 16.35 เซนติเมตร ก้านใบสีเขียว ยาว 1.32 เซนติเมตร หนา 0.27 เซนติเมตร ใบอ่อนสีเขียวอ่อนหรือน้ำตาลอ่อน ใบแก่สีเขียว ดอก เป็นดอกแบบสมบูรณ์เพศ สมมาตรตามแนวรัศมี

ดอกจะทยอยบานและร่วงหมดภายในเดือนพฤษภาคมผล เป็นผลเดี่ยว ผลออกเป็นกลุ่ม รูปร่างขอบขนาน เมื่ออายุน้อยผลมีสีเขียว แต่เมื่อสุกแก่ผลมีสีแดงโดยจะเริ่มติดผลในเดือนมิถุนายน ผลเจริญเต็มที่ในเดือนตุลาคม เริ่มเปลี่ยนสีในเดือนพฤศจิกายน ผลร่วงในเดือนกุมภาพันธ์และมีนาคม

47. H 306 1/7 EK

ลำต้น มีทรงพุ่มแบบพีระมิด(pyramidal) แตกกิ่งแล้วแผ่ไปด้านข้าง (spreading) จำนวนข้อต่อกิ่ง 14 - 38 ข้อ ใบ รูปร่างกลมรีหรือรูปไข่ หูใบรูปสามเหลี่ยม ปลายเรียวแหลมหรือแหลมตั้ง สีเขียวอ่อน ก้านใบสีเขียว ยาว 1.07 - 1.64 เซนติเมตรหนา 0.28 - 0.41 เซนติเมตร โคนใบสอบหรือมน ขอบใบเป็นคลื่น ปลายใบเรียวแหลม กว้าง 8.20 - 10.50 เซนติเมตร ยาว 16.80 - 22.20 เซนติเมตร ใบอ่อนสีเขียวอ่อนหรือน้ำตาลอ่อน ใบแก่สีเขียว ดอก เป็นดอกแบบสมบูรณ์เพศ สมมาตรตามแนวรัศมี เริ่มแทงดอกในเดือนเมษายน ดอกเริ่มบานในช่วงต้นเดือนพฤษภาคม ดอกจะทยอยบานและร่วงหมดภายในเดือนพฤษภาคม ดอกออกเป็นกลุ่มตามข้อ จำนวนข้อที่มีดอก 6 - 12 ข้อ จำนวนกลุ่มดอกต่อข้อ 4 - 6 กลุ่ม จำนวนดอกต่อกลุ่ม 10 - 27 ดอก จำนวนดอกต่อข้อ 13 - 40 ดอก จำนวนดอกต่อข้อ 69 - 256 ดอก ก้านดอกสั้นมาก สีเขียวอ่อน ดอกสีขาว กว้าง 2.02 - 3.33 เซนติเมตร ยาว 2.18 - 2.93 เซนติเมตร รังไข่อยู่ใต้วงกลีบ (inferior ovary) ภายในรังไข่มี 2 คาร์เพล แต่ละคาร์เพล มีไข่อ่อน 1 ออวูล และติดกับผนังรังไข่ที่บริเวณฐาน (basal placentation) เกสรเพศผู้สีขาว จำนวน 5 - 6 อัน ผล เป็นผลเดี่ยว รูปร่างกลมรี ผลอ่อนสีเขียวและเมื่อสุกเป็นสีแดง เริ่มติดผลในเดือนมิถุนายน ผลเจริญเต็มที่ในเดือนพฤศจิกายน เริ่มเปลี่ยนสีเป็นสีแดงในเดือนธันวาคม และเริ่มเก็บเกี่ยวในเดือนมกราคมจนถึงต้นเดือนมีนาคม จำนวนข้อที่มีผล 5 - 11 ข้อ จำนวนกลุ่มผลต่อข้อ 1 - 6 กลุ่ม จำนวนผลต่อกลุ่ม 3 - 6 ผล จำนวนผลต่อข้อ 12 - 35 ผล จำนวนผลต่อข้อ 44 - 239 ผล เมล็ด รูปร่างกลมรี มีเปลือกหุ้มเมล็ด เรียกว่า กะลา สีครีมหรือเหลืองอ่อน กว้าง 0.76 - 1.01 เซนติเมตร ยาว 1.10 - 1.51 เซนติเมตร หนา 0.40 - 0.66 เซนติเมตร ผลผลิตที่เป็นผลสดเฉลี่ย 2.69 กิโลกรัมต่อต้น และผลผลิตกาแพะลาเฉลี่ย 1.10 กิโลกรัมต่อต้น

48. H 306/1 ML

ลำต้น มีทรงพุ่มแบบพีระมิด(pyramidal) แตกกิ่งแล้วแผ่ไปด้านข้าง (spreading) ใบ รูปร่างกลมรีหรือรูปไข่ หูใบรูปสามเหลี่ยม ปลายเรียวแหลมหรือแหลมตั้ง สีเขียวอ่อน โคนใบสอบหรือมน ขอบใบเป็นคลื่น ปลายใบเรียวแหลม กว้าง 6.10 - 10.10 เซนติเมตร ยาว 14.90 - 22.40 เซนติเมตร ก้านใบสีเขียว ยาว 0.96 - 1.98 เซนติเมตรหนา 0.23 - 0.33 เซนติเมตร ใบอ่อนสีเขียวอ่อนหรือน้ำตาลอ่อน ใบแก่สีเขียว ดอก เป็นดอกแบบสมบูรณ์เพศ สมมาตรตามแนวรัศมี ดอกออกเป็นกลุ่มตามข้อ จำนวนข้อต่อกิ่ง 10 - 29 ข้อ ข้อที่มีดอก 4 - 15 ข้อ จำนวนดอกต่อข้อ 14-117 ดอก กลุ่มดอกต่อข้อ 2 - 6 กลุ่ม จำนวนดอกต่อกลุ่ม 2 - 5 ดอก และจำนวนดอกต่อข้อ 5 - 25 ดอก ก้านดอกสั้นมาก สีเขียวอ่อน ดอกสีขาว เกสรเพศผู้สีขาว เริ่มแทงดอกในเดือนเมษายน ดอกเริ่มบานในช่วงต้นเดือนพฤษภาคม ดอกจะทยอยบานและร่วงหมดภายในเดือนพฤษภาคมผล เป็นผลเดี่ยว ผลออกเป็นกลุ่ม รูปร่างขอบขนาน เมื่ออายุน้อยผลมีสีเขียว แต่เมื่อสุกแก่ผลมีสีแดงโดยจะเริ่มติดผลในเดือนมิถุนายน ผลเจริญเต็มที่ในเดือนตุลาคม เริ่มเปลี่ยนสีในเดือนพฤศจิกายน ผลร่วงในเดือนกุมภาพันธ์และมีนาคม

49. H 528/46 ML2/10 KW

ลำต้น มีทรงพุ่มแบบพีระมิด (pyramidal) แตกกิ่งแล้วแผ่ไปด้านข้าง (spreading) ใบ รูปร่างกลมรีหรือรูปไข่ หูใบรูปสามเหลี่ยม ปลายเรียวแหลมหรือแหลมตั้ง สีเขียวอ่อน โคนใบสอบหรือมน ขอบใบเป็นคลื่น ปลายใบเรียวแหลม กว้าง 10.11 เซนติเมตร ยาว 16.71 เซนติเมตร ก้านใบสีเขียว ยาว 1.50 เซนติเมตรหนา 0.28 เซนติเมตร ใบอ่อนสีเขียวอ่อนหรือน้ำตาลอ่อน ใบแก่สีเขียว ดอก เป็นดอกแบบสมบูรณ์เพศ สมมาตรตามแนวรัศมี ดอกออกเป็นกลุ่มตามข้อ ก้านดอกสั้นมาก สีเขียวอ่อน ดอกสีขาว เกสรเพศผู้สีขาว เริ่มแทงดอกในเดือนเมษายน ดอกเริ่มบานในช่วงต้นเดือนพฤษภาคม ดอกจะทยอยบานและร่วงหมดภายในเดือนพฤษภาคม

50. HDT

ลำต้น มีทรงพุ่มแบบพีระมิด(pyramidal) แตกกิ่งแล้วแผ่ไปด้านข้าง (spreading) ใบ รูปร่างกลมรีหรือรูปไข่ หูใบรูปสามเหลี่ยม ปลายเรียวแหลมหรือแหลมติ่ง สีเขียวอ่อน โคนใบสอบหรือมน ขอบใบเป็นคลื่น ปลายใบเรียวแหลม กว้าง 6.3-8.9 เซนติเมตร ยาว 14.4-18.7 เซนติเมตร ก้านใบสีเขียว ยาว 0.92-1.55 เซนติเมตรหนา 0.23-0.29เซนติเมตร ใบอ่อนสีเขียวอ่อนหรือน้ำตาลอ่อน ใบแก่สีเขียว ดอก เป็นดอกแบบสมบูรณ์เพศ สมมาตรตามแนวรัศมี ดอกออกเป็นกลุ่มตามข้อ จำนวนข้อต่อกิ่ง 12-26 ข้อ ข้อที่มีดอก4-12ข้อ จำนวนดอกต่อข้อ 11-74 ดอก กลุ่มดอกต่อข้อ 2-5 กลุ่ม จำนวนดอกต่อกกลุ่ม 2-4 ดอก และจำนวนดอกต่อข้อ 5-14ดอก ก้านดอกสั้นมาก สีเขียวอ่อน ดอกสีขาว เกสรเพศผู้สีขาว เริ่มแทงดอกในเดือนเมษายน ดอกเริ่มบานในช่วงต้นเดือนพฤษภาคม ดอกจะทยอยบานและร่วงหมดภายในเดือนพฤษภาคมผล เป็นผลเดี่ยว ผลออกเป็นกลุ่ม รูปร่างกลมรี เมื่ออายุน้อยผลมีสีเขียว แต่เมื่อสุกแก่ผลมีสีแดงโดยจะเริ่มติดผลในเดือนมิถุนายน ผลเจริญเต็มที่ในเดือนตุลาคม เริ่มเปลี่ยนสีในเดือนพฤศจิกายน ผลร่วงในเดือนกุมภาพันธ์และมีนาคม

51. K7

ลำต้น มีทรงพุ่มแบบพีระมิด(pyramidal) แตกกิ่งแล้วแผ่ไปด้านข้าง (spreading) ใบ รูปร่างกลมรีหรือรูปไข่ หูใบรูปสามเหลี่ยม ปลายเรียวแหลมหรือแหลมติ่ง สีเขียวอ่อน โคนใบสอบหรือมน ขอบใบเป็นคลื่น ปลายใบเรียวแหลม กว้าง 6.10 -9.20เซนติเมตร ยาว 14.50 -22.10 เซนติเมตร ก้านใบสีเขียว ยาว 0.77-1.40 เซนติเมตรหนา 0.23-0.32เซนติเมตร ใบอ่อนสีเขียวอ่อนหรือน้ำตาล ใบแก่สีเขียว ดอก เป็นดอกแบบสมบูรณ์เพศ สมมาตรตามแนวรัศมี ดอกออกเป็นกลุ่มตามข้อ จำนวนข้อต่อกิ่ง 16-28 ข้อ ข้อที่มีดอก3-14ข้อ จำนวนดอกต่อข้อ 2-99 ดอก กลุ่มดอกต่อข้อ 1-4 กลุ่ม จำนวนดอกต่อกกลุ่ม 1-5ดอก และจำนวนดอกต่อข้อ 3-16ดอก ก้านดอกสั้นมาก สีเขียวอ่อน ดอกสีขาว เกสรเพศผู้สีขาว เริ่มแทงดอกในเดือนเมษายน ดอกเริ่มบานในช่วงต้นเดือนพฤษภาคม ดอกจะทยอยบานและร่วงหมดภายในเดือนพฤษภาคมผล เป็นผลเดี่ยว ผลออกเป็นกลุ่ม รูปร่างกลมรี เมื่ออายุน้อยผลมีสีเขียว แต่เมื่อสุกแก่ผลมีสีแดงโดยจะเริ่มติดผลในเดือนมิถุนายน ผลเจริญเต็มที่ในเดือนพฤศจิกายน เริ่มเปลี่ยนสีในเดือนพฤศจิกายน ผลร่วงในเดือนกุมภาพันธ์และมีนาคม

52. KM 48

ลำต้น มีทรงพุ่มแบบพีระมิด (pyramidal) แตกกิ่งแล้วแผ่ไปด้านข้าง (spreading) ใบ รูปร่างกลมรีหรือรูปไข่ หูใบรูปสามเหลี่ยม ปลายเรียวแหลมหรือแหลมติ่ง สีเขียวอ่อน โคนใบสอบหรือมน ขอบใบเป็นคลื่น ปลายใบเรียวแหลม กว้าง 9.19 เซนติเมตร ยาว 15.48 เซนติเมตร ก้านใบสีเขียว ยาว 1.36 เซนติเมตรหนา 0.29 เซนติเมตร ใบอ่อนสีเขียวอ่อนหรือน้ำตาลอ่อน ใบแก่สีเขียว ดอก เป็นดอกแบบสมบูรณ์เพศ สมมาตรตามแนวรัศมี ดอกออกเป็นกลุ่มตามข้อ ก้านดอกสั้นมาก สีเขียวอ่อน ดอกสีขาว เกสรเพศผู้สีขาว เริ่มแทงดอกในเดือนเมษายน ดอกเริ่มบานในช่วงต้นเดือนพฤษภาคม ดอกจะทยอยบานและร่วงหมดภายในเดือนพฤษภาคม

53. KM 50

ลำต้น มีทรงพุ่มแบบพีระมิด (pyramidal) แตกกิ่งแล้วแผ่ไปด้านข้าง (spreading) ใบ รูปร่างกลมรีหรือรูปไข่ หูใบรูปสามเหลี่ยม ปลายเรียวแหลมหรือแหลมติ่ง สีเขียวอ่อน โคนใบสอบหรือมน ขอบใบเป็นคลื่น ปลายใบเรียวแหลม กว้าง 7.80 เซนติเมตร ยาว 17.05 เซนติเมตร ก้านใบสีเขียว ยาว 1.48 เซนติเมตรหนา 0.29 เซนติเมตร ใบอ่อนสีเขียวอ่อนหรือน้ำตาลอ่อน ใบแก่สีเขียว ดอก เป็นดอกแบบสมบูรณ์เพศ สมมาตรตามแนวรัศมี ดอกออกเป็นกลุ่มตามข้อ ก้านดอกสั้นมาก สีเขียวอ่อน ดอกสีขาว เกสรเพศผู้สีขาว เริ่มแทงดอกในเดือนเมษายน ดอกเริ่มบานในช่วงต้นเดือนพฤษภาคม ดอกจะทยอยบานและร่วงหมดภายในเดือนพฤษภาคม

54. S288

ลำต้น มีทรงพุ่มแบบพีระมิด (pyramidal) แตกกิ่งแล้วแผ่ไปด้านข้าง (spreading) ใบ รูปร่างกลมรีหรือรูปไข่ หูใบรูปสามเหลี่ยม ปลายเรียวแหลมหรือแหลมติ่ง สีเขียวอ่อน โคนใบสอบหรือมน ขอบใบเป็นคลื่น ปลายใบเรียวแหลม กว้าง 6.60 - 9.90 เซนติเมตร ยาว 16.00 - 23.60 เซนติเมตร ก้านใบสีเขียว ยาว 1.03 - 1.93 เซนติเมตร หนา 0.24 - 0.39 เซนติเมตร ใบอ่อนสีเขียวอ่อนหรือน้ำตาลอ่อน ใบแก่สีเขียว ดอก เป็นดอกแบบสมบูรณ์เพศ สมมาตรตามแนวรัศมี ดอกออกเป็นกลุ่มตามข้อ จำนวนข้อต่อกิ่ง 13 - 24 ข้อ ข้อที่มีดอก 2 - 10 ข้อ จำนวนดอกต่อข้อ 3 - 44 ดอก กลุ่มดอกต่อข้อ 1 - 6 กลุ่ม จำนวนดอกต่อกลุ่ม 1 - 4 ดอก และจำนวนดอกต่อข้อ 2 - 14 ดอก ก้านดอกสั้นมาก สีเขียวอ่อน ดอกสีขาว เกสรเพศผู้สีขาว เริ่มแทงดอกในเดือนเมษายน ดอกเริ่มบานในช่วงต้นเดือนพฤษภาคม ดอกจะทยอยบานและร่วงหมดภายในเดือนพฤษภาคม ผล เป็นผลเดี่ยว ผลออกเป็นกลุ่ม รูปร่างขอบขนาน เมื่ออายุน้อยผลมีสีเขียว แต่เมื่อสุกแก่ผลมีสีแดง โดยจะเริ่มติดผลในเดือนมิถุนายน ผลเจริญเต็มที่ในเดือนตุลาคม เริ่มเปลี่ยนสีในเดือนพฤศจิกายน ผลร่วงในเดือนกุมภาพันธ์และมีนาคม

55. S795

ลำต้น มีทรงพุ่มแบบพีระมิด (pyramidal) แตกกิ่งแล้วแผ่ไปด้านข้าง (spreading) ใบ รูปร่างกลมรีหรือรูปไข่ หูใบรูปสามเหลี่ยม ปลายเรียวแหลมหรือแหลมติ่ง สีเขียวอ่อน โคนใบสอบหรือมน ขอบใบเป็นคลื่น ปลายใบเรียวแหลม กว้าง 6.10 - 10.10 เซนติเมตร ยาว 14.30 - 22.60 เซนติเมตร ก้านใบสีเขียว ยาว 0.95 - 1.67 เซนติเมตร หนา 0.24 - 0.39 เซนติเมตร ใบอ่อนสีเขียวอ่อนหรือน้ำตาลอ่อน ใบแก่สีเขียว ดอก เป็นดอกแบบสมบูรณ์เพศ สมมาตรตามแนวรัศมี ดอกออกเป็นกลุ่มตามข้อ จำนวนข้อต่อกิ่ง 6 - 4 ข้อ ข้อที่มีดอก 3 - 10 ข้อ จำนวนดอกต่อข้อ 2 - 90 ดอก กลุ่มดอกต่อข้อ 1 - 5 กลุ่ม จำนวนดอกต่อกลุ่ม 2 - 7 ดอก และจำนวนดอกต่อข้อ 2 - 21 ดอก ก้านดอกสั้นมาก สีเขียวอ่อน ดอกสีขาว เกสรเพศผู้สีขาว เริ่มแทงดอกในเดือนเมษายน ดอกเริ่มบานในช่วงต้นเดือนพฤษภาคม ดอกจะทยอยบานและร่วงหมดภายในเดือนพฤษภาคม ผล เป็นผลเดี่ยว ผลออกเป็นกลุ่ม รูปร่างขอบขนาน เมื่ออายุน้อยผลมีสีเขียว แต่เมื่อสุกแก่ผลมีสีแดง โดยจะเริ่มติดผลในเดือนมิถุนายน ผลเจริญเต็มที่ในเดือนตุลาคม เริ่มเปลี่ยนสีในเดือนพฤศจิกายน ผลร่วงในเดือนกุมภาพันธ์และมีนาคม

ผลผลิต

ผลผลิตในปี 2561 (เก็บเกี่ยวเดือนมีนาคม) ผลผลิตน้ำหนักรส และน้ำหนักร้างกะลา พบว่า H306 1/7EK ให้ผลผลิตน้ำหนักรส และน้ำหนักร้างกะลามากที่สุดคือ น้ำหนักรส 2.6 กิโลกรัมต่อต้น และ น้ำหนักร้างกะลา 1.1 กิโลกรัมต่อต้น และยังมีขนาดเมล็ดกาแฟกะลาใหญ่ที่สุดด้วย (ตารางการทดลองที่ 1.10- 5)

ตารางการทดลองที่ 1.10- 5 แสดงปริมาณผลผลิตรวมและเฉลี่ยต่อต้นของกาแฟอาราบิกา จำนวน 13 พันธุ์ ออกดอก และติดผล ปี พ.ศ. 2559 และเก็บเกี่ยวผลผลิตในปี 2560 ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาเกษตรที่สูงเชียงใหม่ (วาวี)

พันธุ์	กาแฟผลสด (กิโลกรัม)		กาแฟกะลา (กิโลกรัม)		ขนาดเมล็ดกาแฟกะลา (ซม.)		
	รวม	เฉลี่ย	รวม	เฉลี่ย	กว้าง	ยาว	หนา
449	1.09	0.36	0.21	0.07	0.84	1.11	0.49
908	4.91	0.82	1.08	0.18	0.82	1.13	0.49
2047	1.22	0.31	0.4	0.1	0.81	1.13	0.5
2256	0.11	0.11	0.03	0.03	0.89	1.16	0.68
2268	1.93	0.32	0.57	0.1	0.79	1.14	0.48
4-2-806	3.75	0.62	0.76	0.13	0.83	1.16	0.51
5-1-54	6.39	1.07	1.4	0.23	0.82	1.14	0.48

พันธุ์	กาแฟผลสด (กิโลกรัม)		กาแฟกะลา (กิโลกรัม)		ขนาดเมล็ดกาแฟกะลา (ซม.)		
	รวม	เฉลี่ย	รวม	เฉลี่ย	กว้าง	ยาว	หนา
5-1-869	-	-	-	-	-	-	-
5-1-1167	2.35	0.78	0.48	0.12	0.82	1.14	0.52
5-4-2762	3.36	0.67	0.64	0.13	0.72 - 1.04	1.03 - 1.29	0.40 - 0.60
5-4-2764	10.09	1.68	2.2	0.37	0.73 - 0.86	1.09 - 1.27	0.43 - 0.57
7-5-137	0.65	0.22	0.16	0.04	0.73 - 0.89	0.94 - 1.23	0.33 - 0.56
H 306 1/7 EK	16.14	2.69	3.3	1.1	0.76 - 1.01	1.10 - 1.51	0.40 - 0.66

ทั้งนี้จากการบันทึกลักษณะประจำพันธุ์ของกาแฟในปี 2564 ยังได้คัดเลือกสายต้นที่มีลักษณะพิเศษ คือ มีสีผลสุกเป็นสีอื่นนอกจากสีแดงที่มีค่าความหวาน (%Brix) สูง และมีความทนทานต่อโรคราสนิม โดยคัดเลือกได้ 5 สายต้น

1. 5-1-54 ต้นที่ 7

พบว่า มีสีผลสุกเป็นสีน้ำตาล (166B Greyed-orange group , Moderate reddish brown) การเกิดโรคราสนิมพบน้อย ให้ผลผลิตน้ำหนักรวม 1.40 กิโลกรัม มีน้ำหนักผลเฉลี่ย (10 ผล) 13.51 กรัม ขนาดผลเฉลี่ย กว้าง 12.77 มิลลิเมตร ยาว 13.30 มิลลิเมตร ความหวานเฉลี่ย ผลสุก 20.40 เปอร์เซ็นต์ ผลสุกจัด 22.20 เปอร์เซ็นต์

2. 5-1-54 ต้นที่ 4

พบว่า มีสีผลสุกเป็นสีชมพู (185A Greyed purple group , deep red) ไม่พบการเกิดโรคราสนิม ให้ผลผลิตน้ำหนักรวม 0.91 กิโลกรัม มีน้ำหนักผลเฉลี่ย (10 ผล) 16.39 กรัม ความหวานเฉลี่ย ผลสุก 16.70 เปอร์เซ็นต์ ผลสุกจัด 18.50 เปอร์เซ็นต์

3. 5-4-2764 ต้นที่ 11

พบว่า มีสีผลสุกเป็นสีชมพู (184A Greyed purple group , Greyish red) การเกิดโรคราสนิมพบน้อย ให้ผลผลิตน้ำหนักรวม 3.79 กิโลกรัม มีน้ำหนักผลเฉลี่ย (10 ผล) 17.86 กรัม ขนาดผลเฉลี่ย กว้าง 14.14 มิลลิเมตร ยาว 14.88 มิลลิเมตร ความหวานเฉลี่ย ผลสุก 16.10 เปอร์เซ็นต์ ผลสุกจัด 17.50 เปอร์เซ็นต์

4. 5-4-2764 ต้นที่ 8

พบว่า มีสีผลสุกเป็นสีเหลืองหม่น (163A Greyed-orange group , Deep orange yellow) การเกิดโรคราสนิมพบน้อย ให้ผลผลิตน้ำหนักรวม 1.26 กิโลกรัม มีน้ำหนักผลเฉลี่ย (10 ผล) 14.09 กรัม ขนาดผลเฉลี่ย กว้าง 13.43 มิลลิเมตร ยาว 13.84 มิลลิเมตร ความหวานเฉลี่ย ผลสุก 17.90 เปอร์เซ็นต์ ผลสุกจัด 20.70 เปอร์เซ็นต์

5. 5-4-2764 ต้นที่ 9

พบว่า มีสีผลสุกเป็นสีเหลือง (163B Greyed-orange group , Strong orange yellow) การเกิดโรคราสนิมพบน้อย ให้ผลผลิตน้ำหนักรวม 1.33 กิโลกรัม มีน้ำหนักผลเฉลี่ย (10 ผล) 15.79 กรัม ขนาดผลเฉลี่ย กว้าง 15.14 มิลลิเมตร ยาว 13.94 มิลลิเมตร ความหวานเฉลี่ย ผลสุก 16.80 เปอร์เซ็นต์ ผลสุกจัด 20.20 เปอร์เซ็นต์

ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย (ภูเรือ)

เป็นต้นที่ได้ชื่อเมล็ดพันธุ์มาจากศูนย์วิจัยกาแฟแม่หลอด มูลนิธิโครงการหลวง อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่ จำนวน 6 สายพันธุ์ ได้แก่ 4-1-130-35, 301 1/12, 8-7-78-108, 8-7-78-129, Catimor และ H761/5-6 จำนวนทั้งหมด 113 ต้น ทั้งนี้ในแปลงปลูกยังพบว่ามีสายพันธุ์ 8-7-78-169 ด้วย จึงทำการบันทึกเพิ่มเติมอีก 1 สายพันธุ์ รวมเป็น 7 สายพันธุ์ โดยบันทึกลักษณะการเจริญเติบโตและประเมินความเป็นโรคราสนิมในแปลง พบว่าพันธุ์กลุ่ม H761/5-6 มีความสูง ขนาดทรงพุ่ม เส้นรอบวงโคนต้น ความยาวระหว่างข้อของลำต้น และขนาดของใบมากที่สุด พันธุ์กลุ่ม 8-7-78-108 พบว่ามีความยาวระหว่างข้อของกิ่งมากที่สุด บันทึกลักษณะประจำพันธุ์แยกต้น ลักษณะที่บันทึกได้แก่ ทรงต้น ความสูง รูปร่างภายนอกทรงพุ่ม การเจริญเติบโตทางลำต้น การแตกกิ่ง การแตกองศาของกิ่ง หูใบ ความยาวของหูใบ สีใบอ่อน ลักษณะแผ่นใบ ลักษณะปลายใบ ความยาวใบ ความกว้างของใบ ความยาวก้านใบ สีก้านใบ สียอดอ่อน สีใบแก่ การเรียงตัวของเส้นใบ สีของตา ความสมบูรณ์ของตา ขนที่ปกคลุมตุ่มใบ ความยาวเมล็ด ความกว้างเมล็ด สีเมล็ด รูปร่างเมล็ด

ลักษณะประจำพันธุ์

1. 4-1-130-35

รูปร่างภายนอกเป็นพุ่ม มีการเจริญเติบโตทางลำต้นแบบ การแตกกิ่งที่แกนหลัก จะแตกแขนงออกไปเป็นกิ่งข้าง และกิ่งใหม่ ๆ จะเกิดตามซอกใบของกิ่งข้าง (sympodial) มีการแตกกิ่งแบบ many branches with many secondary branches การแตกองศาของกิ่งแบบแผ่กว้าง (horizontal or spreading) จำนวนข้อต่อกิ่งเฉลี่ย 14 ข้อ หูใบเป็นแบบมีหน้าตัดเป็นสามเหลี่ยม (triangular) สียอดสีเขียว ใบสีเขียว ใบมีลักษณะแบบรูปใบหอก (lanceolate) ปลายใบมน (apiculate) ขอบใบเป็นคลื่น ใบมีความยาวเฉลี่ย 13.69 เซนติเมตร มีความกว้างเฉลี่ย 6.03 เซนติเมตร มีความยาวก้านใบเฉลี่ย 1.11 เซนติเมตร การเรียงตัวของเส้นใบเป็นแบบ parallel สีของตาเป็นสีเขียว ขนที่ปกคลุมตุ่มใบเป็นแบบเบาบาง (sparse) ดอกเป็นดอกสมบูรณ์เพศ ดอกออกเป็นกลุ่มตามข้อ เริ่มแทงดอกในเดือนธันวาคม ดอกเริ่มบานปลายเดือนเดือนมกราคม ดอกทยอยบานในเดือนกุมภาพันธ์และเดือนมีนาคม จำนวนดอกต่อข้อเฉลี่ย 20 ดอก ก้านดอกสีเขียวสั้นมาก ดอกสีขาว กว้าง 3.0 เซนติเมตร ยาว 1.2 เซนติเมตร เกสรเพศผู้สีขาว จำนวน 5 อัน ผลมีรูปร่างแบบรูปรี (elliptic) ผลอ่อนสีเขียวเมื่อสุกเป็นสีแดง เริ่มติดผลในเดือนกุมภาพันธ์ เริ่มเปลี่ยนสีเป็นสีแดงและเริ่มเก็บเกี่ยวในเดือนตุลาคม ค่าความหวานผลสุก 20.5 - 22.3 (% บริกซ์) ผลมีความยาวเฉลี่ย 14.6 มิลลิเมตร ความกว้างเฉลี่ย 11.4 มิลลิเมตร เมล็ดมีรูปร่างแบบรูปไข่หัวกลับ (obovate) เมล็ดมีความยาวเฉลี่ย 12.9 มิลลิเมตร ความกว้างเฉลี่ย 10.8 มิลลิเมตร การเจริญเติบโตหลังจากปลูก (ปี 2564) พบว่า ขนาดเส้นรอบวงโคนต้น 9.0 เซนติเมตร ความสูงต้น 162.5 เซนติเมตร ขนาดทรงพุ่มทึบเหนือ-ใต้ 142.1 เซนติเมตร ทิศตะวันออก-ตก 138.7 เซนติเมตร ขนาดทรงพุ่มเฉลี่ย 140.7 เซนติเมตร จำนวนข้อของลำต้น 42 ข้อ

2. 8-7-78-108

รูปร่างภายนอกเป็นพุ่ม มีการเจริญเติบโตทางลำต้นแบบ การแตกกิ่งที่แกนหลัก จะแตกแขนงออกไปเป็นกิ่งข้าง และกิ่งใหม่ ๆ จะเกิดตามซอกใบของกิ่งข้าง (sympodial) มีการแตกกิ่งแบบ many branches (primary) with secondary branches มีการแตกองศาของกิ่งแบบแผ่กว้าง (horizontal or spreading) จำนวนข้อต่อกิ่งเฉลี่ย 11 ข้อ หูใบเป็นแบบมีหน้าตัดเป็นสามเหลี่ยม (triangular) สียอดสีเขียว ใบสีเขียว ใบมีลักษณะแบบรูปใบหอก (lanceolate) ปลายใบมน (apiculate) ขอบใบเป็นคลื่น ใบมีความยาวเฉลี่ย 14.33 เซนติเมตร มีความกว้างเฉลี่ย 6.39 เซนติเมตร มีความยาวก้านใบเฉลี่ย 0.89 เซนติเมตร การเรียงตัวของเส้นใบเป็นแบบ parallel สีของตาเป็นสีเขียว ขนที่ปกคลุมตุ่มใบเป็นแบบเบาบาง (sparse) ดอกเป็นดอกสมบูรณ์เพศ ดอกออกเป็นกลุ่มตามข้อ เริ่มแทงดอกในเดือนธันวาคม ดอกเริ่มบานปลายเดือนเดือนมกราคม ดอก

ทยอยบานในเดือนกุมภาพันธ์และเดือนมีนาคม จำนวนดอกต่อช่อเฉลี่ย 12 ดอก ก้านดอกสีเขียวสั้นมาก ดอกสีขาว กว้าง 3.2 เซนติเมตร ยาว 1.4 เซนติเมตร เกสรเพศผู้สีขาว จำนวน 5 อัน ผลมีรูปร่างแบบรูปรี (elliptic) ผลอ่อนสีเขียวเมื่อสุกเป็นสีแดง เริ่มติดผลในเดือนกุมภาพันธ์ เริ่มเปลี่ยนสีเป็นสีแดงและเริ่มเก็บเกี่ยวในเดือนตุลาคม ค่าความหวานผลสุก 17.3 - 19.7 (% บริกซ์) ผลมีความยาวเฉลี่ย 14.6 มิลลิเมตร ความกว้างเฉลี่ย 12.2 มิลลิเมตร เมล็ดมีรูปร่างแบบรูปไข่หัวกลับ (obovate) เมล็ดมีความยาวเฉลี่ย 13.6 มิลลิเมตร ความกว้างเฉลี่ย 11.2 มิลลิเมตร การเจริญเติบโตหลังจากปลูก (ปี 2564) พบว่ามีขนาดเส้นรอบวงโคนต้น 10.0 เซนติเมตร ความสูงต้น 207.4 เซนติเมตร ขนาดทรงพุ่มทึบเหนือ-ใต้ 162.3 เซนติเมตร ทิศตะวันออก-ตก 159.6 เซนติเมตร ขนาดทรงพุ่มเฉลี่ย 161.0 เซนติเมตร จำนวนข้อของลำต้น 47 ข้อ

3. 8-7-78-129

รูปร่างภายนอกเป็นพุ่ม มีการเจริญเติบโตทางลำต้นแบบ การแตกกิ่งที่แกนหลัก จะแตกแขนงออกไปเป็นกิ่งข้าง และกิ่งใหม่ ๆ จะเกิดตามซอกใบของกิ่งข้าง (sympodial) มีการแตกกิ่งแบบ many branches (primary) with few secondary branches มีการแตกองศาของกิ่งแบบแผ่กว้าง (horizontal or spreading) จำนวนข้อต่อกิ่งเฉลี่ย 12 ข้อ ใบบนเป็นแบบมีหน้าตัดเป็นสามเหลี่ยม (triangular) สียอดสีเขียว ใบสีเขียว ใบมีลักษณะแบบรูปใบหอก (lanceolate) ปลายใบมน (apiculate) ขอบใบเป็นคลื่น ใบมีความยาวเฉลี่ย 13.22 เซนติเมตร มีความกว้างเฉลี่ย 6.00 เซนติเมตร มีความยาวก้านใบเฉลี่ย 1.00 เซนติเมตร การเรียงตัวของเส้นใบเป็นแบบ parallel สีของตาเป็นสีเขียว ขนที่ปกคลุมตุ่มใบเป็นแบบเบาบาง (sparse) ดอกเป็นดอกสมบูรณ์เพศ ดอกออกเป็นกลุ่มตามข้อ เริ่มแทงดอกในเดือนธันวาคม ดอกเริ่มบานปลายเดือนเดือนมกราคม ดอกทยอยบานในเดือนกุมภาพันธ์และเดือนมีนาคม จำนวนดอกต่อช่อเฉลี่ย 17 ดอก ก้านดอกสีเขียวสั้นมาก ดอกสีขาว กว้าง 3.0 เซนติเมตร ยาว 1.5 เซนติเมตร เกสรเพศผู้สีขาว จำนวน 5 อัน ผลมีรูปร่างแบบรูปรี (elliptic) ผลอ่อนสีเขียวเมื่อสุกเป็นสีแดง เริ่มติดผลในเดือนกุมภาพันธ์ เริ่มเปลี่ยนสีเป็นสีแดงและเริ่มเก็บเกี่ยวในเดือนตุลาคม ค่าความหวานผลสุก 17.0 - 17.8 (% บริกซ์) เมล็ดมีรูปร่างแบบรูปไข่หัวกลับ (obovate) การเจริญเติบโตหลังจากปลูก (ปี 2564) พบว่ามีขนาดเส้นรอบวงโคนต้น 9.2 เซนติเมตร ความสูงต้น 184.8 เซนติเมตร ขนาดทรงพุ่มทึบเหนือ-ใต้ 156.0 เซนติเมตร ทิศตะวันออก-ตก 166.5 เซนติเมตร ขนาดทรงพุ่มเฉลี่ย 161.3 เซนติเมตร จำนวนข้อของลำต้น 41 ข้อ

4. 8-7-78-169

รูปร่างภายนอกเป็นพุ่ม มีการเจริญเติบโตทางลำต้นแบบ การแตกกิ่งที่แกนหลัก จะแตกแขนงออกไปเป็นกิ่งข้าง และกิ่งใหม่ ๆ จะเกิดตามซอกใบของกิ่งข้าง (sympodial) มีการแตกกิ่งแบบ many branches (primary) with many secondary branches มีการแตกองศาของกิ่งแบบแผ่กว้าง (horizontal or spreading) จำนวนข้อต่อกิ่งเฉลี่ย 12 ข้อ ใบบนเป็นแบบมีหน้าตัดเป็นสามเหลี่ยม (triangular) สียอดสีเขียว ใบสีเขียว ใบมีลักษณะแบบรูปใบหอก (lanceolate) ปลายใบมน (apiculate) ขอบใบเป็นคลื่น ใบมีความยาวเฉลี่ย 14.63 เซนติเมตร มีความกว้างเฉลี่ย 6.48 เซนติเมตร มีความยาวก้านใบเฉลี่ย 1.17 เซนติเมตร การเรียงตัวของเส้นใบเป็นแบบ parallel สีของตาเป็นสีเขียว ขนที่ปกคลุมตุ่มใบเป็นแบบเบาบาง (sparse) ดอกเป็นดอกสมบูรณ์เพศ ดอกออกเป็นกลุ่มตามข้อ เริ่มแทงดอกในเดือนธันวาคม ดอกเริ่มบานปลายเดือนเดือนมกราคม ดอกทยอยบานในเดือนกุมภาพันธ์และเดือนมีนาคม จำนวนดอกต่อช่อเฉลี่ย 12 ดอก ก้านดอกสีเขียวสั้นมาก ดอกสีขาว กว้าง 3.2 เซนติเมตร ยาว 1.2 เซนติเมตร เกสรเพศผู้สีขาว จำนวน 5 อัน ผลมีรูปร่างแบบรูปรี (elliptic) ผลอ่อนสีเขียวเมื่อสุกเป็นสีแดง เริ่มติดผลในเดือนกุมภาพันธ์ เริ่มเปลี่ยนสีเป็นสีแดงและเริ่มเก็บเกี่ยวในเดือนตุลาคม ค่าความหวานผลสุก 18.1 - 19.3 (% บริกซ์) ผลมีความยาวเฉลี่ย 14.8 มิลลิเมตร ความกว้างเฉลี่ย 18.1 มิลลิเมตร เมล็ดมีรูปร่างแบบรูปไข่หัวกลับ (obovate) เมล็ดมีความยาวเฉลี่ย 14.1

มิลลิเมตร ความกว้างเฉลี่ย 10.8 มิลลิเมตร การเจริญเติบโตหลังจากปลูก (ปี 2564) พบว่ามีขนาดเส้นรอบวงโคนต้น 10.0 เซนติเมตร ความสูงต้น 198.0 เซนติเมตร ขนาดทรงพุ่มทึบเหนือ-ใต้ 146.8 เซนติเมตร ทิศตะวันออก-ตก 162.0 เซนติเมตร ขนาดทรงพุ่มเฉลี่ย 154.4 เซนติเมตร จำนวนข้อของลำต้น 43 ข้อ

5. Catimor

รูปร่างภายนอกเป็นพุ่ม มีการเจริญเติบโตทางลำต้นแบบ การแตกกิ่งที่แกนหลัก จะแตกแขนงออกไปเป็นกิ่งข้าง และกิ่งใหม่ ๆ จะเกิดตามซอกใบของกิ่งข้าง (sympodial) มีการแตกกิ่งแบบ many branches with many secondary branches มีการแตกกิ่งแบบแผ่กว้าง (horizontal or spreading) จำนวนข้อต่อกิ่งเฉลี่ย 12 ข้อ หูใบเป็นแบบมีหน้าตัดเป็นสามเหลี่ยม (triangular) สีของสีเขียว ใบสีเขียว ใบมีลักษณะแบบรูปใบหอก (lanceolate) ปลายใบมน (apiculate) ขอบใบเป็นคลื่น ใบมีความยาวเฉลี่ย 12.7 เซนติเมตร มีความกว้างเฉลี่ย 5.6 เซนติเมตร มีความยาวก้านใบเฉลี่ย 1 เซนติเมตร การเรียงตัวของเส้นใบเป็นแบบ parallel สีของตาเป็นสีเขียว ขนที่ปกคลุมตุ่มใบเป็นแบบเบาบาง (sparse) ดอกเป็นดอกสมบูรณ์เพศ ดอกออกเป็นกลุ่มตามข้อ เริ่มแทงดอกในเดือนธันวาคม ดอกเริ่มบานปลายเดือนเดือนมกราคม ดอกทยอยบานในเดือนกุมภาพันธ์และเดือนมีนาคม จำนวนดอกต่อข้อเฉลี่ย 28 ดอก ก้านดอกสีเขียวสั้นมาก ดอกสีขาว กว้าง 3.0 เซนติเมตร ยาว 1.3 เซนติเมตร เกสรเพศผู้สีขาว จำนวน 5 อัน ผลมีรูปร่างแบบ oblong ผลอ่อนสีเขียวเมื่อสุกเป็นสีแดง เริ่มติดผลในเดือนกุมภาพันธ์ เริ่มเปลี่ยนสีเป็นสีแดงและเริ่มเก็บเกี่ยวในเดือนตุลาคม ค่าความหวานผลสุก 16.9 – 17 (% บริกซ์) ผลมีความยาวเฉลี่ย 13.5 มิลลิเมตร ความกว้างเฉลี่ย 10.6 มิลลิเมตร การเจริญเติบโตหลังจากปลูก (ปี 2564) พบว่า ขนาดเส้นรอบวงโคนต้น 8.6 เซนติเมตร ความสูงต้น 170.5 เซนติเมตร ขนาดทรงพุ่มทึบเหนือ-ใต้ 143.3 เซนติเมตร ทิศตะวันออก-ตก 140.0 เซนติเมตร ขนาดทรงพุ่มเฉลี่ย 141.7 เซนติเมตร จำนวนข้อของลำต้น 41 ข้อ

6. H761/5-6

รูปร่างภายนอกเป็นพุ่ม มีการเจริญเติบโตทางลำต้นแบบ การแตกกิ่งที่แกนหลัก จะแตกแขนงออกไปเป็นกิ่งข้าง และกิ่งใหม่ ๆ จะเกิดตามซอกใบของกิ่งข้าง (sympodial) มีการแตกกิ่งแบบ many branches (primary) with few secondary branches มีการแตกกิ่งแบบแผ่กว้าง (horizontal or spreading) จำนวนข้อต่อกิ่งเฉลี่ย 10 ข้อ หูใบเป็นแบบมีหน้าตัดเป็นสามเหลี่ยม (triangular) สีของสีเขียว ใบสีเขียว ใบมีลักษณะแบบรูปใบหอก (lanceolate) ปลายใบมน (apiculate) ขอบใบเป็นคลื่น ใบมีความยาวเฉลี่ย 14.14 เซนติเมตร มีความกว้างเฉลี่ย 6.88 เซนติเมตร มีความยาวก้านใบเฉลี่ย 1.11 เซนติเมตร การเรียงตัวของเส้นใบเป็นแบบ parallel สีของตาเป็นสีเขียว ขนที่ปกคลุมตุ่มใบเป็นแบบเบาบาง (sparse)) ดอกเป็นดอกสมบูรณ์เพศ ดอกออกเป็นกลุ่มตามข้อ เริ่มแทงดอกในเดือนธันวาคม ดอกเริ่มบานปลายเดือนเดือนมกราคม ดอกทยอยบานในเดือนกุมภาพันธ์และเดือนมีนาคม จำนวนดอกต่อข้อเฉลี่ย 20 ดอก ก้านดอกสีเขียวสั้นมาก ดอกสีขาว กว้าง 2.8 เซนติเมตร ยาว 1.7 เซนติเมตร เกสรเพศผู้สีขาว จำนวน 5 อัน ผลมีรูปร่างแบบรูปกลม (roundish) ผลอ่อนสีเขียวเมื่อสุกเป็นสีแดง เริ่มติดผลในเดือนกุมภาพันธ์ เริ่มเปลี่ยนสีเป็นสีแดงและเริ่มเก็บเกี่ยวในเดือนตุลาคม ค่าความหวานผลสุก 17.9 - 19.7 (% บริกซ์) ผลมีความยาวเฉลี่ย 15.3 มิลลิเมตร ความกว้างเฉลี่ย 10.9 มิลลิเมตร การเจริญเติบโตหลังจากปลูก (ปี 2564) ขนาดเส้นรอบวงโคนต้น 8.4 เซนติเมตร ความสูงต้น 157.5 เซนติเมตร ขนาดทรงพุ่มทึบเหนือ-ใต้ 125.4 เซนติเมตร ทิศตะวันออก-ตก 122.7 เซนติเมตร ขนาดทรงพุ่มเฉลี่ย 124.7 เซนติเมตร จำนวนข้อของลำต้น 39 ข้อ

ตารางการทดลองที่ 1.10- 6 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของกาแฟทั้ง 6 พันธุ์ ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย (ภูเรือ)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของกาแฟ	4-1-130-35	8-7-78-108	8-7-78-129	8-7-78-169	Catimor	H761/5-6
1. ทรงต้นกาแฟ	ไม้พุ่มที่มีการแตกกิ่ง	ไม้พุ่มที่มีการแตกกิ่ง	ไม้พุ่มทรงเตี้ย	ไม้พุ่มที่มีการแตกกิ่ง	ไม้พุ่มทรงเตี้ย	ไม้พุ่มทรงเตี้ย

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของกาแฟ	4-1-130-35	8-7-78-108	8-7-78-129	8-7-78-169	Catimor	H761/5-6
2. ความสูง	สั้น, สูง	สั้น, สูง	สั้น, สูง, สูงมาก	สั้นมาก, สั้น, สูง	สั้น, สูง, สูงมาก	สั้น, สูง, สูงมาก
3. รูปร่างภายนอกทรงพุ่ม	เป็นพุ่ม	เป็นพุ่ม	เป็นพุ่ม	เป็นพุ่ม	เป็นพุ่ม	ยาวเรียวยาวเป็นรูปกรวย, เป็นพุ่ม
4. การเจริญเติบโตทางลำต้น	การแตกกิ่งที่แกนหลักจะแตกแขนงออกไปเป็นกิ่งข้าง และกิ่งใหม่ๆจะเกิดตามซอกใบของกิ่งข้างๆ	การแตกกิ่งที่แกนหลักจะแตกแขนงออกไปเป็นกิ่งข้าง และกิ่งใหม่ๆจะเกิดตามซอกใบของกิ่งข้างๆ	การแตกกิ่งที่แกนหลักจะแตกแขนงออกไปเป็นกิ่งข้าง และกิ่งใหม่ๆจะเกิดตามซอกใบของกิ่งข้างๆ	การแตกกิ่งที่แกนหลักจะแตกแขนงออกไปเป็นกิ่งข้าง และกิ่งใหม่ๆจะเกิดตามซอกใบของกิ่งข้างๆ	การแตกกิ่งที่แกนหลักจะแตกแขนงออกไปเป็นกิ่งข้าง และกิ่งใหม่ๆจะเกิดตามซอกใบของกิ่งข้างๆ	การแตกกิ่งที่แกนหลักจะแตกแขนงออกไปเป็นกิ่งข้าง และกิ่งใหม่ๆจะเกิดตามซอกใบของกิ่งข้างๆ
5. การแตกกิ่ง						
5.1. การแตกกิ่ง	many branches (primary) with few secondary branches, many branches (primary) with many secondary branches, many branches (primary) with many secondary branches and tertiary branches	many branches (primary) with many secondary branches	very few branches(primary, many branches (primary) with few secondary branches	many branches (primary) with many secondary branches	many branches (primary) with few secondary branches	many branches (primary) with few secondary branches
5.2. การแตกองศาของกิ่ง	แผ่กว้าง	แผ่กว้าง	แผ่กว้าง	แผ่กว้าง	แผ่กว้าง	แผ่กว้าง
6. หูใบ	มีสามมุม มีหน้าตัดเป็นสามเหลี่ยม	มีสามมุม มีหน้าตัดเป็นสามเหลี่ยม	มีสามมุม มีหน้าตัดเป็นสามเหลี่ยม	มีสามมุม มีหน้าตัดเป็นสามเหลี่ยม	มีสามมุม มีหน้าตัดเป็นสามเหลี่ยม	มีสามมุม มีหน้าตัดเป็นสามเหลี่ยม
7. ความยาวของหูใบ (ซม.)	0.30	0.40	0.50	0.43	0.05	0.05
8. สีใบอ่อน	สีเขียว	สีเขียว	สีเขียว	สีเขียว	สีเขียว	สีเขียว
9. ลักษณะแผ่นใบ	รูปใบหอก	รูปใบหอก	รูปใบหอก	รูปรี, รูปใบหอก	รูปใบหอก	รูปใบหอก
10. ลักษณะปลายใบ	ปลายใบมน	ปลายใบมน	ปลายใบมน	ป้าน, ปลายใบมน	ปลายใบมน	ปลายใบมน
11. ความยาวใบ (ซม.)	13.69	14.25	12.96	14.58	13.42	14.42
12. ความกว้างของใบ (ซม.)	6.03	6.35	5.81	6.32	5.95	7.17
13. ความยาวก้านใบ (ซม.)	1.11	0.69	1.00	1.14	1.00	1.00
14. สีก้านใบ	เขียว	เขียว	เขียว	เขียว	เขียว	เขียว
15. สียอดอ่อน	เขียว	เขียว	เขียว	เขียว	เขียว	เขียว

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของกาแฟ	4-1-130-35	8-7-78-108	8-7-78-129	8-7-78-169	Catimor	H761/5-6
16. สีใบแก่	เขียว	เขียว	เขียว	เขียว	เขียว	เขียว
17. การเรียงตัวของเส้นใบ	parallel	parallel	parallel	parallel	parallel	parallel
18. สีของตา	ช	ช	1	ช	1	1
19. ความสมบูรณ์ของตา	บาง	บาง	บาง	บาง	บาง	บาง
20. ขนที่ปกคลุมตุ่มใบ	บาง	บาง	บาง	บาง	บาง	บาง
21. ตุ่มใบ						
22. รูเปิด	1					
23. ตำแหน่งของตุ่มใบ		อยู่มุมบน ระหว่างใบกับ กิ่ง		อยู่มุมบน ระหว่างใบกับ กิ่ง		
24. ดอกและช่อดอก						
24.1 นับจำนวนวันหลังฝนตกที่ดอก จะออก						
24.2 ตำแหน่งช่อดอก						
24.3 ช่อดอกที่มีอายุ						
24.4 จำนวนดอกต่อช่อ						
24.5 กลุ่ม, จำนวนดอกต่อกลุ่ม						
24.6 กลุ่มดอกต่อช่อ						
24.7 ความยาวก้านช่อดอก						
24.8 ความยาวของวงกลีบดอก						
24.9 กลีบดอกต่อดอก						
24.10 อับเรณู						
24.11 จำนวนของเกสรตัวผู้ต่อดอก						
25. ระยะเวลาในการออกดอก						
26. ผล						
26.1 สีผล	ช	ช	ม่วงแดง	ช	ม่วงแดง	ม่วงแดง
26.2 รูปร่างของผล	รูปรี	รูปรี	1	รูปรี	กลม, ยาวรี	กลม, รูปไข่ กลับ, รูปรี, ยาวรี
26.3. เส้นใบที่นูนเด่นให้ชัด	มี	มี	มี	มี	มี	มี
26.4 ผนังผลในติดอยู่กับเมล็ด	คล้ายแผ่น หนัง	คล้ายแผ่น หนัง	sub coriaceous	คล้ายแผ่น หนัง		
26.5 ขั้วผล	เด่นชัด รูป ทรงกระบอก หน้าตัดเป็น วงกลม	เด่นชัด รูป ทรงกระบอก หน้าตัดเป็น วงกลม	ไม่มี	เด่นชัด รูป ทรงกระบอก หน้าตัดเป็น วงกลม	มีแต่ไม่เด่นชัด	มีแต่ไม่เด่นชัด
26.6 ขั้วที่ยังติดอยู่ไม่ร่วงหลุด	มี	มี		มี	มี	มี
26.7 ความยาวผล (ซม.)	1.46	1.50	1.40	1.52	1.38	1.48
26.8 ความกว้างผล (ซม.)	1.14	1.30	1.13	3.12	1.10	1.20
26.9 ส่วนที่เป็นผล						
26.10 ส่วนที่เป็นเนื้อ	บาง	บาง		บาง		
27. การเก็บเกี่ยว						
28. เมล็ด						
28.1 ความยาวเมล็ด (ซม.)	1.29	1.40		1.42		
28.2 ความกว้างเมล็ด (ซม.)	1.08	1.20		1.02		
28.3 ส่วนที่เป็นเมล็ด						
28.4 สีเมล็ด	3	3		3		
28.5 รูปร่างเมล็ด	รูปไข่กลับ	รูปไข่กลับ		รูปไข่กลับ		

ตารางการทดลองที่ 1.10- 7 การเจริญเติบโตด้านความสูง และเส้นรอบวงโคนต้นของกาแพะราบิกา ปี 2559-2561 ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย (ภูเรือ)

พันธุ์	ปี 2559			ปี 2560			ปี 2561		
	ความสูง (ซม.)	อัตราการเจริญเติบโตด้านความสูง (ซม.)	เส้นรอบวงโคน (ซม.)	ความสูง (ซม.)	อัตราการเจริญเติบโตด้านความสูง (ซม.)	เส้นรอบวงโคน (ซม.)	ความสูง (ซม.)	อัตราการเจริญเติบโตด้านความสูง (ซม.)	เส้นรอบวงโคน (ซม.)
4-1-130-35	85.14	0.02	4.56	103.47	18.33	1.96	130.60	27.13	7.20
8-7-78-108	93.67	0.02	5.32	126.38	32.71	1.74	144.70	18.32	7.20
8-7-78-129	90.12	0.01	4.62	119.00	28.88	1.68	145.00	26.00	7.10
8-7-78-169	88.59	0.01	4.89	119.00	30.41	1.68	144.20	25.20	7.20
Cartimor	97.50	0.02	5.47	110.80	13.30	1.79	131.10	20.30	6.80
H761 5-6	107.57	0.01	6.21	117.55	9.98	2.15	135.50	17.95	7.50
301, 1/12	-	-	-	154.25	-	2.03	-	-	-

ตารางการทดลองที่ 1.10- 8 การเจริญเติบโตด้านทรงพุ่ม และความยาวระหว่างข้อลำต้น ของกาแพะราบิกา ปี 2559-2561 ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย (ภูเรือ)

พันธุ์	ปี 2559				ปี 2560				ปี 2561			
	ทรงพุ่มเหนือ-ใต้ (ซม.)	ทรงพุ่ม ตะวันออก-ตะวันตก (ซม.)	ทรงพุ่ม เฉลี่ย (ซม.)	ความยาวระหว่างข้อลำต้น (ซม.)	ทรงพุ่มเหนือ-ใต้ (ซม.)	ทรงพุ่ม ตะวันออก-ตะวันตก (ซม.)	ทรงพุ่ม เฉลี่ย (ซม.)	ความยาวระหว่างข้อลำต้น (ซม.)	ทรงพุ่มเหนือ-ใต้ (ซม.)	ทรงพุ่ม ตะวันออก-ตะวันตก (ซม.)	ทรงพุ่ม เฉลี่ย (ซม.)	ความยาวระหว่างข้อลำต้น (ซม.)
4-1-130-35	91.82	87.50	89.66	5.48	106.00	104.95	105.48	3.23	107.30	105.80	106.55	4.4
8-7-78-108	101.96	102.83	102.40	5.89	115.75	120.21	117.98	4.86	121.10	125.10	123.10	3.2
8-7-78-129	102.12	98.60	100.36	5.39	118.28	119.56	118.92	2.60	121.30	124.20	122.75	4.0
8-7-78-169	93.14	94.77	93.96	5.30	117.43	114.05	115.74	3.03	108.70	116.00	112.35	3.7
Cartimor	88.06	91.50	89.78	5.42	99.53	107.07	103.30	2.37	97.50	105.50	101.50	3.3
H761 5-6	95.47	95.24	95.36	5.85	111.20	101.40	106.30	2.90	102.10	106.50	104.30	3.7
301, 1/12	-	-	-	-	119.94	116.25	118.10	3.53	-	-	-	-

ผลผลิตและคุณภาพผลผลิต

ผลผลิตต่อต้น เฉลี่ย 5 ปี (2560-2564) ของกาแพะราบิกาในแปลงรวบรวมพันธุ์ทั้ง 6 พันธุ์ พบว่า 4-1-130-35 มีน้ำหนักสด และน้ำหนักแห้งเฉลี่ย 5 ปี (2560-2564) มากที่สุด 0.36 และ 0.08 กิโลกรัมต่อต้น รองลงมาคือ 8-7-78-169 มีค่า 0.28 และ 0.07 กิโลกรัมต่อต้น (ตารางการทดลองที่ 1.10- 9) คุณภาพผลผลิต พบว่า H761/5-6 มีน้ำหนักเมล็ด 1,000 เมล็ด มากที่สุด 192.1 กรัม ความชื้นสารกาแพทั้ง 6 พันธุ์ อยู่ที่ 9 – 9.8 เปอร์เซ็นต์ 4-1-130-35 มีเปอร์เซ็นต์เมล็ดเกรด 1 มากที่สุด 38.0 เปอร์เซ็นต์ 8-7-78-169 มีเปอร์เซ็นต์ข้อบกพร่องน้อยที่สุด 1.68 เปอร์เซ็นต์ (ตารางการทดลองที่ 1.10- 10) ขนาดเมล็ดกาแพะลาและเมล็ดสารกาแพ พันธุ์ Catimor มีขนาดเมล็ดใหญ่ที่สุด โดยเมล็ดปกติมีขนาดเมล็ดกาแพะลา กว้าง ยาว หยา 0.80 1.27 และ 0.47 เซนติเมตร และขนาดเมล็ดสารกาแพ กว้าง ยาว หยา 0.71 0.96 และ 0.43 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางการทดลองที่ 1.10- 11)

คุณภาพการชิมเบื้องต้น พบว่า 4-1-130-35 ได้คะแนนคุณภาพการชิมเบื้องต้นเฉลี่ย 79.6 คะแนนรสชาติเปรี้ยวนิดๆ หวานติดปาก 8-7-78-108 ได้คะแนนคุณภาพการชิมเบื้องต้นเฉลี่ย 78.6 คะแนน มีกลิ่นช็อกโกแลต 8-7-78-129 ได้คะแนนคุณภาพการชิมเบื้องต้นเฉลี่ย 75 คะแนน 8-7-78-169 ได้คะแนนคุณภาพการชิมเบื้องต้นเฉลี่ย 82.8 คะแนน Catimor ได้คะแนนคุณภาพการชิมเบื้องต้นเฉลี่ย 75 คะแนน 8-7-78-169 ได้คะแนนคุณภาพการชิมเบื้องต้นเฉลี่ย 79.9 คะแนน มีกลิ่นเนยอ่อนๆ หวานติดปาก และ H761/5-6 ได้คะแนนคุณภาพการชิมเบื้องต้นเฉลี่ย 79.3 คะแนน มีรสขม เปรี้ยวนิดๆ (ตารางการทดลองที่ 1.10- 12)

ตารางการทดลองที่ 1.10- 9 ผลผลิตเฉลี่ยต่อต้น ได้แก่ น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้ง (กิโลกรัม) ในการศึกษา จำแนกลักษณะพันธุ์กรรมโดยสำนัฐานวิทยาของกาแพอะราบิกาในแปลงรวบรวมพันธุ์ ตั้งแต่ปี 2559-2563 ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย

กลุ่มพันธุ์	สีผิวผล	ผลผลิตต่อต้น ปี 59/60		ผลผลิตต่อต้น ปี 60/61		ผลผลิตต่อต้น ปี 61/62		ผลผลิตต่อต้น 62/63		ผลผลิตต่อต้น 63/64		ผลผลิตต่อต้น (เฉลี่ย 5 ปี)	
		น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง
4-1-130-35	R-46A, R-PP59A	0.47	-	0.29	0.09	0.45	0.10	0.25	0.07	0.33	0.06	0.36	0.08
8-7-78-108	R-46A, R-PP59A	0.09	-	0.15	0.04	0.42	0.09	0.15	0.05	0.10	0.02	0.18	0.05
8-7-78-129	R-46A, R-PP59A	0.09	-	0.13	0.03	0.37	0.08	0.21	0.06	0.25	0.05	0.21	0.06
8-7-78-169	R-46A, R-PP59A	0.19	-	0.13	0.04	0.56	0.13	0.25	0.07	0.27	0.05	0.28	0.07
Catimor	R-46A, R-PP59A	0.24	-	0.04	0.01	0.28	0.06	0.13	0.04	0.09	0.02	0.16	0.03
H761/5-6	R-46A, R-PP59A	0.45	-	0.15	0.05	0.15	0.03	0.24	0.06	0.20	0.04	0.24	0.05

ตารางการทดลองที่ 1.10- 10 คุณภาพผลผลิต ได้แก่ น้ำหนักเมล็ด 1,000 เมล็ด (กรัม) ความชื้นสารกาแพ การคัดแยกเกรดกาแพ เบอร์เซ็นต์สารกาแพ Pea berry เบอร์เซ็นต์ข้อบกพร่องของสารกาแพ และสีสารกาแพ ของ การศึกษาจำแนกลักษณะพันธุ์กรรมโดยสำนัฐานวิทยาของกาแพอะราบิกาในแปลงรวบรวมพันธุ์ ปี 2563 ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย

กลุ่มพันธุ์	นน./ 1000 เมล็ด (กรัม)	ความชื้น สารกาแพ (%)	การคัดแยกเกรด					รวม	Pea berry (%)	ข้อบกพร่อง (%)	สีสารกาแพ
			เกรด1 เบอร์18	เกรด2 เบอร์17	เกรด3 เบอร์16	เกรด4 เบอร์15	เกรด5 เบอร์14				
4-1-130-35	175.7	9.1	38.0	24.53	21.28	3.62	2.27	89.75	6.01	4.24	Greenish
8-7-78-108	175.4	9.2	26.63	32.11	27.39	3.45	1.94	91.51	3.96	4.52	Greenish
8-7-78-129	167.7	9.1	20.55	30.39	29.54	5.57	2.72	88.77	6.07	5.16	Greenish
8-7-78-169	172.2	9.8	26.73	32.80	25.62	4.07	2.93	92.15	6.17	1.68	Greenish
Catimor	188.0	9.0	32.54	30.63	17.33	3.95	1.97	86.42	6.66	6.92	Greenish
H761/5-6	192.1	9.2	23.64	27.91	18.59	15.04	2.67	87.85	4.71	7.45	Greenish

ตารางการทดลองที่ 1.10- 11 ขนาดเมล็ดกะลากาแฟ และขนาดเมล็ดสารกาแฟ ของการศึกษาจำแนกลักษณะพันธุ์กรรมโดยสัณฐานวิทยาของกาแฟอาราบิก้าในแปลงรวบรวมพันธุ์ ปี 2563 ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย

กลุ่มพันธุ์	ขนาดเมล็ดกะลากาแฟ (ซม.)						ขนาดเมล็ดสารกาแฟ (ซม.)					
	เมล็ดกลม			เมล็ดปกติ			เมล็ดกลม			เมล็ดปกติ		
	กว้าง	ยาว	หนา	กว้าง	ยาว	หนา	กว้าง	ยาว	หนา	กว้าง	ยาว	หนา
4-1-130-35	0.68	0.99	0.66	0.81	1.12	0.48	0.58	0.76	0.53	0.68	0.90	0.43
8-7-78-108	0.65	0.97	0.63	0.76	1.11	0.51	0.59	0.79	0.52	0.69	0.88	0.42
8-7-78-129	0.68	0.99	0.63	0.79	1.14	0.47	0.59	0.79	0.51	0.70	0.88	0.44
8-7-78-169	0.65	0.94	0.63	0.76	1.12	0.48	0.59	0.79	0.51	0.70	0.88	0.44
Catimor	0.82	1.27	0.54	0.80	1.27	0.47	0.58	0.84	0.51	0.71	0.96	0.43
H761/5-6	0.67	1.08	0.67	0.80	1.15	0.47	0.60	0.84	0.53	0.71	0.95	0.42

ตารางการทดลองที่ 1.10- 12 คุณภาพการชิม ของการศึกษาจำแนกลักษณะพันธุ์กรรมโดยสัณฐานวิทยาของกาแฟอาราบิก้าในแปลงรวบรวมพันธุ์ ปี 2563 ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย (มกราคม 2563)

กลุ่มพันธุ์	Fragrance/ Aroma	Flavor	Aftertaste	Acidity	Body	Balance	Uniformity	Sweetness	Clean Cup	Overall	Total	หมายเหตุ
4-1-130-35	7.3	7.2	7.0	7.0	7.0	7.0	10.0	10.0	10.0	7.2	79.6	เปรี้ยวนิดๆ หวานติดปาก
8-7-78-108	7.6	7.0	6.8	6.7	6.7	7.0	10.0	10.0	10.0	6.8	78.6	กลิ่นช็อคโกแลต
8-7-78-129	6.0	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	10.0	10.0	10.0	6.5	75.0	
8-7-78-169	7.8	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	10.0	10.0	10.0	7.5	82.8	
Catimor	7.3	7.3	7.2	6.8	7.0	7.2	10.0	10.0	10.0	7.2	79.9	กลิ่นเนยอ่อนๆ หวานติดปาก นุ่มๆ หวานเล็กน้อย
H761/5-6	7.3	7.0	7.2	6.8	7.0	7.0	10.0	10.0	10.0	7.0	79.3	ชม เปรี้ยวนิดๆ

การประเมินความเป็นโรคราสนิมและโรคแอนแทรกโนส

ประเมินความเป็นโรคราสนิมและโรคแอนแทรกโนส ทั้ง 7 กลุ่มพันธุ์ (210 ต้น) ในปี 2561 พบว่า เดือนมีนาคม- มิถุนายน ไม่พบการเป็นโรคราสนิมและแอนแทรกโนส เดือนกันยายน บางสายพันธุ์มีเปอร์เซ็นต์ด้านทานโรคราสนิมและแอนแทรกโนสลดลง แต่สายพันธุ์ 4-1-130-35 และ 8-7-78-129 ยังคงมีเปอร์เซ็นต์ด้านทานโรคราสนิมและแอนแทรกโนส 100 เปอร์เซ็นต์ เดือนธันวาคม ทุกสายพันธุ์มีเปอร์เซ็นต์ด้านทานโรคราสนิมลดลงและมีความต้านทานโรคแอนแทรกโนสเพิ่มขึ้น ปี 2562 พบว่า เดือนมีนาคม ทุกสายพันธุ์มีเปอร์เซ็นต์ด้านทานโรคราสนิมลดลง ยกเว้นพันธุ์ 8-7-78-169 ที่ด้านทานโรคราสนิมได้ 100 เปอร์เซ็นต์ และทุกพันธุ์สามารถต้านทานโรคแอนแทรกโนสได้ 100 เปอร์เซ็นต์ เดือนมิถุนายน ทุกสายพันธุ์มีเปอร์เซ็นต์ด้านทานโรคราสนิมเพิ่มขึ้น ยกเว้นพันธุ์ 8-7-78-169 ที่พบโรคราสนิมเพียงเล็กน้อย ส่วนสายพันธุ์ H761/5-6 Catimor และ 8-7-78-129 ยังคงต้านทานต่อโรคแอนแทรกโนสได้ 100 เปอร์เซ็นต์ เดือนกันยายน สายพันธุ์ 4-1-130-35 8-7-78-169 และ 301 1/12 มีเปอร์เซ็นต์ด้านทานโรคราสนิม 100 เปอร์เซ็นต์ ส่วนโรคแอนแทรกโนสพบว่า ในทุกสายพันธุ์มีความต้านทานต่อโรคได้ 100 เปอร์เซ็นต์ เดือนธันวาคม ทุกสายพันธุ์ มีเปอร์เซ็นต์ด้านทานโรคราสนิมลดลง ส่วนโรคแอนแทรกโนส ในทุกสายพันธุ์มีความต้านทานต่อโรคราสนิมลดลง ยกเว้น 4-1-130-35 ที่ยังต้านทานต่อโรคราสนิมได้ 100 เปอร์เซ็นต์ ปี 2563 พบว่า เดือนมีนาคม ทุกสายพันธุ์มีความต้านทานโรคราสนิมได้ 100 เปอร์เซ็นต์ ยกเว้นสายพันธุ์ H761/5-6 และ สายพันธุ์ 8-7-78-108 และทุกสายพันธุ์มีความต้านทานต่อโรคแอนแทรกโนสได้ 100 เปอร์เซ็นต์ เดือนมิถุนายน ทุกสายพันธุ์มีความต้านทานโรคราสนิมและโรคแอนแทรกโนสได้ 100 เปอร์เซ็นต์ เดือนธันวาคม ทุกสายพันธุ์มีความต้านทานโรคราสนิมลดลง 4-1-130-35 มีด้านทานต่อโรคราสนิมสูงที่สุด 90.9 เปอร์เซ็นต์ และทุกสายพันธุ์มีความต้านทานต่อโรคแอนแทรกโนสได้ ปี 2564 พบว่า เดือนมีนาคม สายพันธุ์ 8-7-78-129 มีความต้านทานโรคราสนิม 100 เปอร์เซ็นต์ สายพันธุ์ 4-1-130-35, 8-7-78-129, 8-7-78-169 และ

Catimor มีความต้านทานต่อโรคแอนแทรกโนส 100 เปอร์เซ็นต์ เดือนมิถุนายน ทุกสายพันธุ์มีความต้านทานโรคราสนิมลดลง แต่มีความต้านทานต่อโรคแอนแทรกโนส 100 เปอร์เซ็นต์ เดือนกันยายน ทุกสายพันธุ์มีความต้านทานโรคราสนิมลดลง 8-7-78-108, 8-7-78-129, 8-7-78-169 และ Catimor ความต้านทานต่อโรคแอนแทรกโนส 100 เปอร์เซ็นต์

ตารางการทดลองที่ 1.10- 13 ความเป็นโรคราสนิมและแอนแทรกโนสในการศึกษาจำแนกลักษณะพันธุ์กรรม โดยสำเนาฐานวิทยาของกาแฟอะราบิกาในแปลงรวบรวมพันธุ์ ปี 2561 ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย

กลุ่มพันธุ์	จำนวนต้นที่ปลูก (ต้น)	จำนวนต้นที่รอด (ต้น)	จำนวนพันธุ์ปน (ต้น)	เปอร์เซ็นต์ต้านทานต่อโรคราสนิม (%)				เปอร์เซ็นต์ต้านทานต่อโรคแอนแทรกโนส (%)			
				ปี 61 (มี.ค.)	ปี 61 (มิ.ย.)	ปี 61 (ก.ย.)	ปี 61 (ธ.ค.)	ปี 61 (มี.ค.)	ปี 61 (มิ.ย.)	ปี 61 (ก.ย.)	ปี 61 (ธ.ค.)
4-1-130-35	30	26	1	100.0	100.0	100.0	57.7	100.0	100.0	100.0	96.2
8-7-78-108	30	28	-	100.0	100.0	92.9	67.9	100.0	100.0	100.0	100.0
8-7-78-129	30	30	-	100.0	100.0	100.0	90.0	100.0	100.0	100.0	100.0
8-7-78-169	30	20	-	100.0	100.0	82.6	75.0	100.0	100.0	91.3	100.0
Catimor	30	11	6	100.0	100.0	75.0	27.3	100.0	100.0	83.3	100.0
H761/5-6	30	24	1	100.0	100.0	65.4	45.8	100.0	100.0	96.2	83.3
301 1/12	30	14	11	100.0	100.0	92.9	78.6	100.0	100.0	92.9	100.0

ตารางการทดลองที่ 1.10- 14 ความเป็นโรคราสนิมและแอนแทรกโนสในการศึกษาจำแนกลักษณะพันธุ์กรรม โดยสำเนาฐานวิทยาของกาแฟอะราบิกาในแปลงรวบรวมพันธุ์ ปี 2562 ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย

กลุ่มพันธุ์	จำนวนต้นที่รอด (ต้น)	จำนวนพันธุ์ปน (ต้น)	เปอร์เซ็นต์ต้านทานต่อโรคราสนิม (%)				เปอร์เซ็นต์ต้านทานต่อโรคแอนแทรกโนส (%)			
			ปี 62 (มี.ค.)	ปี 62 (มิ.ย.)	ปี 62 (ก.ย.)	ปี 62 (ธ.ค.)	ปี 62 (มี.ค.)	ปี 62 (มิ.ย.)	ปี 62 (ก.ย.)	ปี 62 (ธ.ค.)
4-1-130-35	26	-	19.2	92.3	100.0	58.3	100.0	76.9	100.0	100.0
8-7-78-108	28	-	60.7	84.6	92.9	7.1	100.0	92.9	100.0	85.7
8-7-78-129	30	-	46.7	86.7	93.3	26.7	100.0	100	100.0	93.3
8-7-78-169	19	-	100.0	94.7	100.0	55.6	100.0	94.7	100.0	100.0
Catimor	11	4	18.2	54.5	27.3	0	100.0	100	100.0	66.7
H761/5-6	24	-	0	51.2	16.7	0	100.0	100	100.0	63.6
301 1/12	14	4	50.0	85.7	100.0	14.3	100.0	100	100.0	71.4

ตารางการทดลองที่ 1.10- 15 ความเป็นโรคราสนิมและแอนแทรกโนสในการศึกษาจำแนกลักษณะพันธุ์กรรม โดยสำนักงานวิทยาของกาแฟอะราบิกาในแปลงรวบรวมพันธุ์ ปี 2563 ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย

กลุ่มพันธุ์	จำนวนต้นที่ รอด (ต้น)	จำนวน พันธุ์ปน (ต้น)	เปอร์เซ็นต์ต้านทานต่อโรคราสนิม (%)				เปอร์เซ็นต์ต้านทานต่อโรคแอนแทรกโนส (%)			
			ปี 63 (มี.ค.)	ปี 63 (มิ.ย.)	ปี 63 (ก.ย.)	ปี 63 (ธ.ค.)	ปี 63 (มี.ค.)	ปี 63 (มิ.ย.)	ปี 63 (ก.ย.)	ปี 63 (ธ.ค.)
4-1-130-35	12	-	100.0	100.0	100.0	90.9	100.0	100.0	100.0	90.9
8-7-78-108	14	-	80.0	100.0	86.7	57.1	100.0	100.0	100.0	100.0
8-7-78-129	15	-	100.0	100.0	93.3	53.3	100.0	100.0	100.0	100.0
8-7-78-169	9	-	100.0	100.0	100.0	66.7	100.0	100.0	100.0	100.0
Catimor	6	4	100.0	100.0	73.3	0	100.0	100.0	100.0	100.0
H761/5-6	11	-	66.7	100.0	60.0	0	100.0	100.0	100.0	90.9

ตารางการทดลองที่ 1.10- 16 ความเป็นโรคราสนิมและแอนแทรกโนสในการศึกษาจำแนกลักษณะพันธุ์กรรม โดยสำนักงานวิทยาของกาแฟอะราบิกาในแปลงรวบรวมพันธุ์ ปี 2564 ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย

กลุ่มพันธุ์	จำนวนต้นที่ รอด (ต้น)	จำนวนพันธุ์ ปน (ต้น)	เปอร์เซ็นต์ต้านทานต่อโรคราสนิม (%)			เปอร์เซ็นต์ต้านทานต่อโรคแอนแทรกโนส (%)		
			ปี 64 (มี.ค.)	ปี 64 (มิ.ย.)	ปี 64 (ก.ย.)	ปี 64 (มี.ค.)	ปี 64 (มิ.ย.)	ปี 64 (ก.ย.)
4-1-130-35	11	-	81.8	31.4	9.1	100.0	100.0	63.6
8-7-78-108	13	-	57.1	84.6	84.6	85.7	100.0	100.0
8-7-78-129	13	-	100.0	84.6	76.9	100.0	100.0	100.0
8-7-78-169	9	-	66.7	88.9	77.8	100.0	100.0	100.0
Catimor	6	4	83.3	33.3	16.7	100.0	100.0	100.0
H761/5-6	11	-	0	9.1	0	36.4	100.0	63.6

กรมวิชาการเกษตรดำเนินงานวิจัยปรับปรุงพันธุ์กาแฟอะราบิกา ในปี 2528-2558 วิจัยได้กาแฟอะราบิกาพันธุ์รับรอง 1 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์เชียงใหม่ 80 มีลักษณะเด่น คือ ต้านทานโรคราสนิมสูง (*Hemileia vastatrix* B. & Br.) ให้ผลผลิตเมล็ดกาแฟดิบสูงกว่าพันธุ์ Caturra, Bourbon และ Typica ที่เกษตรกรปลูกทั่วไป 1.79 – 2.39 เท่า ปริมาณสารกาแฟ (Green Bean) เกรด A ร้อยละ 81.3 – 87.3 (เฉลี่ย 5 ปี) ปริมาณคาเฟอีน ร้อยละ 0.42 คุณภาพการชิม (cup quality test) อยู่ระดับ 6.5 – 7.0 คะแนน (จาก 10 คะแนน) (สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร, 2556) และยังมีงานวิจัยศึกษาอย่างต่อเนื่อง ทั้งยังมีแหล่งรวบรวมพันธุ์กาแฟอะราบิกาที่หลากหลาย สามารถนำมาศึกษาวิจัยเพื่อหาพันธุ์ที่สามารถเพิ่มศักยภาพด้านการต้านทานโรค ผลผลิตสูง คุณภาพและรสชาติดีเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค พัฒนาให้เกิดพันธุ์กาแฟใหม่ๆ เพิ่มมากขึ้น ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องดำเนินการปรับปรุงพันธุ์กาแฟอะราบิกาให้มีความต่อเนื่อง โดยเปรียบเทียบพันธุ์จากการคัดเลือกในแปลงรวบรวมพันธุ์ของศูนย์วิจัยต่างๆ ของกรมวิชาการเกษตร คัดเลือกสายต้นที่พบว่ามีมีความต้านทานต่อโรคราสนิมและแอนแทรกโนส เพื่อพัฒนาเป็นพันธุ์แนะนำให้เกษตรกรปลูก เพิ่มความหลากหลายของผลผลิต และมีคุณภาพตามความต้องการของตลาด และยังสามารถคล้องกับนโยบายของกรมวิชาการเกษตรในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันในปี 2565-2567

สายพันธุ์กาแฟอะราบิกา ลักษณะทั่วไปที่พบเมื่อผลกาแฟสุกแก่จะมีสีแดงคล้ายผลเชอร์รี่ แต่ก็สามารถพบกาแฟอะราบิกาที่มีสีผลสุกแก่สีอื่นได้ เช่น ผลสีเหลือง สีชมพู สีส้ม สีน้ำตาล แตกต่างกันไปตามสายพันธุ์ ซึ่งในแต่ละสายพันธุ์ก็จะมีลักษณะคุณสมบัติที่โดดเด่นแตกต่างกันไป ทั้งด้านผลผลิต และคุณภาพของรสชาติกาแฟ (กรมวิชาการเกษตร, 2559) พันธุ์กาแฟอะราบิกาในปัจจุบันที่ได้จากศูนย์วิจัยโรคราสนิม (Centro de Investigaçao de Ferrugens do Caféeiro: Coffee Leaf Rust Research Centre; CIFC) ประเทศโปรตุเกส ที่เริ่มโครงการผสมพันธุ์กาแฟในปี พ.ศ.2503 ร่วมกับนานาประเทศ รวมถึงประเทศไทยที่ได้รับเมล็ดพันธุ์ในปี พ.ศ. 2518 จำนวน 28 สายพันธุ์ ในปี 2526 จำนวน 4 สายพันธุ์ (อาภรณ์, 2528) ในปี 2553 จำนวน 5 สายพันธุ์ (อุทัย, 2553)

ปัจจุบันพบว่า มีความต้านทานต่อโรคราสนิมและโรคแอนแทรกโนสน้อยลง เนื่องจากเชื้อโรครามีการพัฒนาและมีความรุนแรงของโรคเพิ่มขึ้น สร้างความเสียหายต่อผลผลิตกาแฟอะราบิกาจากการเข้าทำลายของโรคราสนิมมูลค่า 1-2 billion US\$ และจากการเข้าทำลายของโรค CBD มูลค่าประมาณ 300-500 billion US\$ (CIFC, 2020)

การศึกษาจำแนกลักษณะพันธุกรรมโดยสัญญาณวิทยาของกาแฟอะราบิกาในแปลงรวบรวมพันธุ์ โดยการบันทึกข้อมูลลักษณะประจำพันธุ์ตามหลัก IPGR การประเมินคุณลักษณะทางพันธุกรรมโดยใช้ลักษณะทางสัญญาณวิทยาย่างละเอียด และประเมินลักษณะทางการเกษตร ข้อมูลผลผลิต และความต้านทานโรคและแมลง พบสายต้นที่มีศักยภาพที่จะสามารถพัฒนาเพื่อปรับปรุงพันธุ์ให้มีความต้านทานต่อโรคราสนิมและโรคแอนแทรกโนส ผลผลิตสูง สายพันธุ์ที่แปลกใหม่จากพันธุ์เดิม โดยศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ คัดเลือกได้ 2 สายพันธุ์ 9 สายต้น ได้แก่ สายพันธุ์ 6-2 (51-269) มีขนาดผลใหญ่ที่สุดและมีเปอร์เซ็นต์ความหวานมากที่สุด สายพันธุ์ Catuai km18 ให้น้ำหนักผลผลิตเฉลี่ยสูงที่สุด สายต้น H739/4-5B4/1T1, H739/4-5B4/1T2, H739/4-5B4/1T3, H739/4-5B4/1T6, H739/4-5B4/1T18, H739/4-5B4/1T19 H739/4-5B4/1T20, H7262/8-2 เหลือง B6/1T1 และ H7262/8-2 เหลือง B6/1T3 มีความต้านทานต่อโรคราสนิมและโรคแอนแทรกโนสสูง ศูนย์วิจัยและพัฒนาเกษตรที่สูงเชียงใหม่ (วาวิ) คัดเลือกได้ 1 สายพันธุ์ 5 สายต้น ได้แก่ สายพันธุ์ H306 1/7EK ให้ผลผลิตสูง สายต้น 5-1-54 ต้นที่ 7, 5-1-54 ต้นที่ 4, 5-4-2764 ต้นที่ 11, 5-4-2764 ต้นที่ 8 และ 5-4-2764 ต้นที่ 9 มีสีผลสุกเป็นสีอื่นนอกจากสีแดงที่มีค่าความหวาน (%Brix) สูง และมีความทนทานต่อโรคราสนิม และศูนย์วิจัยพืชสวนเลย คัดเลือกได้ 1 สายพันธุ์ 4-1-130-35 ให้ผลผลิตเฉลี่ยต่อต้นสูง และมีความต้านทานต่อโรคราสนิมและโรคแอนแทรกโนส ซึ่งสายพันธุ์และสายต้นดังกล่าวมีศักยภาพที่จะพัฒนาพันธุ์ต่อไปสำหรับการปรับปรุงพันธุ์เพื่อคัดเลือกพันธุ์กาแฟอะราบิกา ที่มีความต้านทานต่อโรคราสนิมและโรคแอนแทรกโนสได้

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ (Conclusion and Suggestion)

1. ควรมีการศึกษาข้อมูลความต้านทานโรคของสายพันธุ์ในสภาพพื้นที่ปลูกที่แตกต่างกัน และศึกษาถึงผลผลิตและคุณภาพของผลผลิตเพิ่ม เพื่อข้อมูลที่สมบูรณ์ต่อไป
2. ควรมีการศึกษาลักษณะทางพันธุกรรมของกาแฟอะราบิกาในระดับดีเอ็นเอ เนื่องจากการจำแนกด้วยลักษณะภายนอกเพียงอย่างเดียวอาจให้ข้อมูลที่ไม่เพียงพอ

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

ได้ข้อมูลลักษณะพันธุ์กาแฟอะราบิกาสายพันธุ์ต่างๆ เพื่อคัดเลือกพันธุ์กาแฟที่ต้านทานต่อโรคราสนิมและโรคแอนแทรกโนส สำหรับใช้ในการทดสอบพันธุ์เพื่อการปรับปรุงพันธุ์กาแฟอะราบิกา ต่อไป

การทดลองที่ 1.11 การหายีนที่ต้านทานต่อโรคราสนิมในกาแฟอะราบิกาลูกผสม ชุดที่ 1
Experiment 1.11 Investigating the Resistance (R) Genes Associated with Coffee Leaf Rust
disease in Arabica Coffee hybrid set 3/1

ศุจิรัตน์ สงวนรังศิริกุล วีรกรรม แสงไสย์ ฉัตรดนภา ชมอาวุธ

คำสำคัญ

กาแฟอะราบิกา ยีน โรคราสนิม

Key words

Arabica coffee, gene, *Hemileia vastatrix*

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบยีนและการแสดงออกของยีนที่เกี่ยวข้องกับการแสดงความต้านทานโรคราสนิมที่เกิดจากเชื้อรา *Hemileia vastatrix* ในกาแฟอะราบิกา โดยศึกษา ยีนที่เกี่ยวข้องกับการสร้างความต้านทานโรคดังกล่าว 6 ชนิดในกลุ่ม Hypersensitive response (HR) และ Pathogen related (PR) ได้แก่ CaR111, CaWRKY1, CaRLK, CaGT CaPR1b, CaPR10 และใช้ CaUbiquitin เป็นยีนควบคุม เพื่อวิเคราะห์ยีนและการแสดงออกของยีนดังกล่าวในอะราบिकासายพันธุ์ต่างๆ รวมถึงพันธุ์เชียงใหม่ 80 ซึ่งเป็นพันธุ์ต้านทานโรคราสนิมของกรมวิชาการเกษตรที่มีปัญหาความแปรปรวนในคุณสมบัติด้านการทนโรคราสนิมในกลุ่มประชากรที่ขยายพันธุ์ ในงานวิจัยนี้ได้พัฒนาวิธีการตรวจความแตกต่างของยีนต้านทานโรคราสนิมอย่างง่ายด้วยเทคนิค High Resolution Melting Temperature (HRM) โดยวิเคราะห์ค่า melting temperature (Tm) ที่จำเพาะต่อยีน ในกาแฟทนโรคราสนิม 3 พันธุ์ ได้แก่ Liberica, Arabica, Robusta และพันธุ์อ่อนแอ 1 พันธุ์ คือ Typica พบว่าทุกพันธุ์มีค่า Tm ของยีน R111 ที่ 82°C, Ubiquitin มีค่าที่ 79°C, RLK มีค่าที่ 85°C, PR10 มีค่าที่ 78°C และ 82°C, PR1b มีค่าที่ 86°C แต่พบว่าพันธุ์ Liberica มีค่า Tm ของยีน GT และ WRKY1 แตกต่างจากพันธุ์อื่น โดยยีน GT มีค่าที่ 82°C แตกต่างจากพันธุ์อื่นซึ่งมีค่าที่ 84°C และยีน WRKY1 มีค่าที่ 76°C ในขณะที่พันธุ์อื่นมีค่าที่ 86°C จากการศึกษาลำดับเบสของยีน RLKs และ PR1b ในกาแฟทั้ง 4 พันธุ์ พบว่า RLK ที่ได้มีความเหมือนกับยีนในกลุ่ม protein kinase ของ *C. Arabica* ในระดับ 82% ลำดับเบสของยีน PR1b ที่ได้มีความเหมือนกับยีนในกลุ่ม pathogenesis-related protein1 (PR1) ของ *C. Arabica* ที่ 78% ส่วนลำดับเบสของยีน GT มีความเหมือนกับยีนในกลุ่ม UDP-glycosyltransferase 74 G1-like ของ *Nicotiana tomentosiformis* ที่ระดับ 89% ผลการตรวจการแสดงออกของยีน 5 ชนิดใน 4 ตัวอย่างในตัวอย่างกาแฟกลุ่ม CM80 (12 ตัวอย่าง) ลูกผสม F1 (Hybrid) (8 ตัวอย่าง) Typica (16 ตัวอย่าง) Catuai Rojo (4 ตัวอย่าง) Catura Rojo (2 ตัวอย่าง) Marati (1 ตัวอย่าง) และ Sanromon (1 ตัวอย่าง) ที่เก็บในเดือนกันยายน 2562 ที่ไม่มีอาการของโรค และ ธันวาคม 2562 และในเดือนกุมภาพันธ์ปี 2564 จากต้นเดิมที่มีอาการของโรค พบว่ากลุ่มพันธุ์เชียงใหม่ 80 มีการแสดงอาการของโรคราสนิมน้อยกว่ากลุ่ม Typica และกลุ่มอื่น โดยพบว่ากลุ่มยีน R111, GT, PR1b และ PR10 มีค่าการแสดงออกของยีนสูงในกลุ่มพันธุ์เชียงใหม่ 80 เกือบทุกตัวอย่าง สอดคล้องกับรายงานอื่น โดยในใบที่มีการแสดงอาการของโรคราสนิมมีการแสดงออกของ PR1b สูงกว่าใบที่ไม่มีการแสดงอาการของโรค แสดงให้เห็นว่าเป็นยีนที่เกี่ยวข้องกับการต้านทานโรคราสนิม ในขณะที่กลุ่ม Typica ที่อ่อนแอต่อโรคและกลุ่มอื่นมีประชากรที่พบการแสดงออกของยีนเหล่านี้ต่ำกว่า การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของการแสดงออกของยีนภายในพันธุ์และระหว่างพันธุ์ของยีนทั้งหมด 6 ยีน ในตัวอย่างกาแฟที่ศึกษาด้วยวิธี Analysis of variance (ANOVA) ด้วยซอฟต์แวร์ SPSS พบเพียงยีน PR1b ที่มีการแสดงออกของยีนแตกต่างกันระหว่างกลุ่มพันธุ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $P = 0.016$

($P < 0.05$) ในปี 2562 และ $P = 0.048$ ($P < 0.05$) ในปี 2564 แสดงให้เห็นว่ายีน PR1b มีความเกี่ยวข้องกับการแสดงความต้านทานโรคราสนิมในกาแฟพันธุ์ CM80 อย่างไรก็ตามระดับในการแสดงออกของชุดยีนต้านทานต่อโรคราสนิมของกลุ่มพันธุ์ CM80 ที่ได้จากการเพาะเมล็ดนั้น พบว่ามีความแปรปรวน จึงอาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้กลุ่มพันธุ์ CM80 นี้ มีความทนทานต่อโรคราสนิมได้ไม่เท่ากัน ดังนั้นควรทำการทดสอบความต้านทานโรคควบคู่ไปกับการตรวจการแสดงออกของยีน เพื่อการคัดเลือกต้นที่มีความต้านทานสูงสุดเพื่อจัดการควบคุมโรคที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น

Abstract

The purpose of this study was to identify the genes and their expressions relating to coffee leaf rust resistance mechanisms that caused by the fungus *Hemileia vastatrix* infection in Arabica coffee. Six genes reported in the hypersensitive response (HR) and pathogen related (PR) groups were investigated, including CaR111, CaWRKY1, CaRLK, CaGT CaPR1b, CaPR10. CaUbiquitin was used as a reference gene. The study was conveyed in a number of arabica coffee hybrids including the resistance variety, Chiangmai 80 (M80), released by the Department of Agriculture which showed resistance variation in the segregated population. High Resolution Melting temperature (HRM) analysis techniques were developed as a simple methods for genetic component discrimination of the genes involved in resistance mechanisms. Five genes in 3 resistance coffee varieties, i.e., Liberica, Arabica, Robusta and a susceptible variety, Typica, revealed the same T_m values of R111 at 82°C, Ubiquitin 79°C, RLK 85°C, PR10 78°C and 82°C, PR1b 86°C. T_m analysis of GT and WRKY1 genes of Liberica coffee showed distinctive value at 82 °C and 76 °C, respectively, compared to other varieties that were at 84°C and 86 °C, respectively. Nucleotide analysis of RLKs and PR1b gene sequences in the above 4 coffee varieties revealed 82% sequence similarity of the RLK to protein kinase of *C. Arabica*. Sequence analysis of PR1b gene revealed 78% similarity to pathogenesis-related protein1 (PR1) of *C. Arabica*, while those of GT gene revealed 89% similarity to UDP-glycosyltransferase 74 G1- like of *Nicotiana tomentosiformis*. Gene expression of 5 genes were investigated in 44 Arabica coffees including CM80 (12 samples), F1 Hybrid (8 samples), Typica (16 samples) Catuai Rojo (4 samples), Catura Rojo (2 samples), Marati (1 sample) and Sanromon (1 sample) collected in September (asymptomatic), and December (asymptomatic and symptomatic) of the same trees 2019 and in February 2021 (asymptomatic and symptomatic). Lower infection rate was noticed in CM80 population than in Typica and others. In accordance with other report, highly expression rate of R111, GT, PR1b and PR10 genes were found in almost all CM80 population. The expression of PR1b gene was higher in leaf with more infection spots than in asymptomatic leaf, while the expressions of these genes were found in few samples in Typica and other groups. Statistical analysis by Analysis of Variance (ANOVA) using SPSS software of these 6 gene expressions within and between varieties, revealed significant value of PR1b expression between variety at $P = 0.016$ ($P < 0.05$) in 2019 and $P = 0.048$ ($P < 0.05$) in 2021. This result indicated PR1b gene relation to resistance property in CM80 population. However, variation of resistance

characteristic in CM80 population may cause by genetic segregation through seed propagation. Therefore, it is recommended that leaf rust resistance test in individual plant should be performed in conjunction with genetic study for an effective selection criteria and effective disease control in consequence.

บทนำ (Introduction)

พันธุ์กาแฟเป็นปัจจัยการผลิตที่สำคัญโดยทั้งกาแฟโรบัสต้าและกาแฟอะราบิกา ยังมีข้อจำกัดทั้งในด้านการให้ผลผลิตและคุณภาพ กาแฟอะราบิกาที่เกษตรกรปลูกอยู่ทั่วไปมีความอ่อนแอต่อโรคราสนิม และแอนแทรกโนส ทำให้ผลผลิตลดลงส่งผลกระทบต่อปริมาณผลผลิตซึ่งปกติมีปริมาณต่ำอยู่แล้วตามคุณลักษณะของพันธุ์ แม้ว่าผลการดำเนินงานวิจัยปรับปรุงพันธุ์กาแฟในช่วงปี 2532-2558 สามารถวิจัยได้พันธุ์กาแฟอะราบิกา ได้พันธุ์รับรองจำนวน 1 พันธุ์ได้แก่ พันธุ์เชียงใหม่ 80 และคาดว่าในปี 2558 สามารถคัดเลือกพันธุ์กาแฟอะราบิกาสายพันธุ์ต้านทานโรคราสนิมลูกผสมชั่วที่ 6 ในสภาพธรรมชาติ ได้จำนวน 2 สายต้น ได้แก่ พันธุ์ H 528/46 ML 2/10-29-65-23 และ H 420/9 ML 2/4-78-31-34 และคัดเลือกพันธุ์กาแฟอะราบิกาลูกผสม HDT Derivatives กลุ่มพันธุ์ Cavimor ชั่วที่ 6 จำนวน 2 สายต้น ได้แก่ H420/9 ML 1/3 KW 54 และ H 420/9 ML 2/1 KW 82 ซึ่งจะสามารถนำไปทดสอบและเปรียบเทียบเพื่อให้ได้พันธุ์ที่จะได้พันธุ์แนะนำในปี 2559 ต่อไป แต่ความหลากหลายทางด้านพันธุกรรมยังอยู่ในปริมาณจำกัด ทำให้การพัฒนาด้านการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชกาแฟยังดำเนินการได้ไม่เต็มที่ จำเป็นต้องมีการวิจัยปรับปรุงพันธุ์กาแฟอะราบิกาอย่างต่อเนื่อง เพื่อขยายฐานพันธุกรรมให้มีความหลากหลายสำหรับใช้เพิ่มประสิทธิภาพการผลิตให้สามารถแข่งขันกับประเทศผู้ผลิตรายอื่นได้อย่างยั่งยืน

กาแฟอะราบิกาพันธุ์เชียงใหม่ 80 เป็นพันธุ์ที่กรมวิชาการเกษตรได้มีการปรับปรุงพันธุ์เพื่อให้ความต้านทานต่อโรคราสนิม ที่ได้มาจากจากการผสมพันธุ์ระหว่างพันธุ์ H.W 26/5 กับพันธุ์ SL 28 โดยเริ่มจากศูนย์วิจัยโรคราสนิมกาแฟ (CIFC = Centro de Investigacao das Ferrugens do Cafeciro) ในประเทศโปรตุเกส จากนั้นได้ลูกผสมชั่วที่ 5 ในปี 2528 ส่งมาปลูกที่ประเทศไทย โดยศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ทำการคัดเลือกจนได้ถึงชั่วที่ 7 ในปี 2539-2544 จากนั้นทำการปลูกเปรียบเทียบในพื้นที่ที่มีระดับความสูง 750-1,300 เมตรจากระดับน้ำทะเล (กรมวิชาการเกษตร, 2550) และขยายพันธุ์ด้วยเมล็ด แต่ในปัจจุบันพบว่าคุณสมบัติด้านความต้านทานต่อโรคราสนิมในกลุ่มประชากรพันธุ์เชียงใหม่ 80 มีความแปรปรวนอย่างมาก ตั้งแต่อ่อนแอจนถึงทนทานต่อโรค ทำให้ต้องทำการศึกษาค้นคว้าหาสาเหตุของความแปรปรวนนี้ เพื่อการจัดการที่ถูกต้อง

เชื้อราสนิม (*Hemileia vastatrix*) เป็นปรสิตที่สร้างความเสียหายอย่างมากให้กับพืชเศรษฐกิจหลายชนิด ส่งผลให้ผลผลิตของพืชลดลงอย่างมากในแต่ละปี โดยทั่วไปวงจรชีวิตของเชื้อรานี้ ประกอบด้วย 2 ระยะ ได้แก่ dikaryotic (aeciospore และ urediniospore) และ monokaryotic (basidiospore) ส่วนใหญ่ระยะที่เป็นสาเหตุในการก่อโรคราสนิมในกาแฟ คือ ระยะ dikaryotic ที่มีการสร้างสปอร์ แบบ urediniospore เป็นระยะที่สืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ (Gold and Mendgen, 1991) การศึกษากาแฟพันธุ์ Brazilian ทั้งพันธุ์ที่อ่อนแอและทนทานต่อเชื้อราสนิมชนิด II (race II) พบว่าการเจริญของเส้นใย hypha จะมีลักษณะที่จำเพาะในแต่ละระยะของเชื้อราสนิมเมื่อเชื้อเข้าไปทางปากใบ (stomata) ของกาแฟ (Ramiroa, et al. 2011) ในระยะแรกเริ่มจะมีการสร้าง 'pioneer haustoria' ทันที ในเซลล์คุม (guard cell) และเซลล์ข้างเซลล์คุม (subsidiary cell) หลังจากนั้นก็จะสร้าง 'secondary haustoria' ซึ่งเป็นระยะที่จะสร้างเส้นใย hypha เข้าไปในเซลล์ mesophyll ลักษณะการแสดงอาการของโรคราสนิมนั้นจะขึ้นอยู่กับตำแหน่งเนื้อเยื่อที่เชื้อเข้าไป เนื้อเยื่อที่ต่างกันการสร้าง haustoria ของเชื้อราก็จะมีโครงสร้างที่จำเพาะและแตกต่างกันออกไป เชื้อราสนิมจะสร้างโคโลนี (colony) จากนั้นก็จะเพิ่มจำนวนโคโลนีมากขึ้นแล้วจึงมีการแพร่กระจายโดยยึด hyphae เข้าไปในเซลล์แล้วสร้าง

haustorial mother cells (HMCs) ซึ่งทำหน้าที่ในการทำลายผนังเซลล์ของพืช และเป็นตัวเริ่มต้นในการสร้าง haustorium ภายในเซลล์ของโฮสต์ (host) เพื่อดูดน้ำและสารอาหารจากโฮสต์ นอกจากนี้ยังเป็นเซลล์ที่ส่งสัญญาณระหว่างโฮสต์และปรสิตให้สามารถอยู่ร่วมกับเซลล์ของโฮสต์ โดยมีการส่ง virulence เข้าไปในเซลล์โฮสต์ (O'Connell & Panstruga, 2006) หลังจากนั้นก็มีการสร้าง haustoria หนาแน่นมากขึ้นและสร้างสปอร์ที่ทำให้สามารถมองเห็นได้ในลักษณะเป็นแผลแป้งสีเหลืองส้มเกิดขึ้นบนผิวใบ

การทนทานต่อเชื้อในพืชนั้นอาจจะมีมาก่อนสำหรับในพันธุ์ที่มียืนต้านทานหรือหลังบุกรุกและการสร้าง haustoria ของเชื้อรา พืชส่วนใหญ่จะต่อต้านและป้องกันการสร้างตัวของ haustoria ของเชื้อรา ในพืชที่ยังไม่เคยได้รับเชื้อมาก่อน หากมีการบุกรุกของเชื้อเข้าไปในเซลล์พืช พืชจะต่อต้านต่อการสร้าง haustoria ของเชื้อรา ซึ่งส่วนใหญ่เกี่ยวข้องกับ resistance (R) genes การต้านทานของพืชต่อเชื้อโรคโดยทั่วไปจะมีการแสดงออกของยีนกลุ่ม hypersensitive response (HR) เมื่อมีการบุกรุกของเชื้อและมีการสร้าง haustorium ของเชื้อราสนิม (Heath, 1997) มีรายงานเกี่ยวกับการต้านทานต่อราสนิมของ *Coffea arabica* นั้นน่าจะเกิดจากการแสดงออกของยีนกลุ่ม HR อาทิเช่น CaPR1b, CaPR10, CaR111, CaWRKY1, CaRLK, และ CaGT (Silva et al., 2002; Ramiroa, et al. 2011; Figueiredo et al., 2013) ยีน CaGT ทำหน้าที่ในการสร้างโปรตีน salicylic acid-glucosyltransferase ยีน CaWRKY1 สร้างโปรตีน WRKY ซึ่งอยู่ในกลุ่มเดียวกันกับ zinc finger-type transcription factors ที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับการควบคุมการป้องกันและตอบสนองต่อเชื้อโรคที่เข้ามาในเซลล์พืช (Eulgem & Somssich, 2007) Receptor-like kinases (RLKs) เป็นโปรตีนบริเวณเยื่อเลือกผ่าน (transmembrane) ทำหน้าที่ในการรับส่งสัญญาณผ่านโปรตีนตัวรับบริเวณเนื้อเยื่อ สำหรับในพืช ชนิดของโปรตีนตัวรับบริเวณเนื้อเยื่อเลือกผ่านมีหลายชนิดแตกต่างกันและรับสัญญาณที่แตกต่างกันจากการกระตุ้นจากสิ่งแวดล้อม RLKs สามารถแบ่งตามออกเป็นสองกลุ่มตามหน้าที่การทำงาน กลุ่มแรกทำหน้าที่เกี่ยวกับการควบคุมการเจริญเติบโตและพัฒนาการของพืชภายใต้สภาวะแวดล้อมปกติ ในกลุ่มที่สองเป็นกลุ่มที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับการตอบสนองและป้องกันการติดเชื้อและความเครียดต่างๆ ของพืช (Shiu, S.H. and Bleeker, A. B., 2001) สำหรับการศึกษาโปรตีน RLKs ในยีนกลุ่มที่มีการตอบสนองต่อความเครียดและการต้านทานต่อเชื้อโรค ในปี 1995 Song et al. ได้ศึกษายีน *Xa21* ที่เป็น receptor kinase-like protein (RLK) ทำหน้าที่ในการตอบสนองต่อการบุกรุกของเชื้อในข้าว พบว่าสามารถต้านทานต่อ *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* ของเชื้อได้หลายสายพันธุ์ สำหรับในกาแฟ Ramiro et al. (2009) ได้ทำการศึกษายีนในกาแฟอะราบิกา สายพันธุ์ Tupil AC1669-33 และ Catuai IAC81 ทั้งพันธุ์ทนและอ่อนแอต่อโรค ทั้งหมด 7 ยีนประกอบด้วย CaR111, CaWRKY1, CaRLK, CaGT CaPR1b, CaPR10 และ CaUbiquitin ยีนส่วนใหญ่ทำหน้าที่เป็นเส้นทางในการส่งสัญญาณเพื่อให้เกิดการตอบสนองเมื่อมีเชื้อบุกรุกเข้ามาในเซลล์พืช โดยทำการศึกษารูปแบบการแสดงออกของยีนทั้งเจ็ดเมื่อมีการติดเชื้อราสนิม (*Hemileia vastatrix*) ตั้งแต่ระยะแรกในการบุกรุก (primary haustoria) ของเชื้อเข้าไปในเซลล์พืช จนกระทั่งระยะ secondary haustoria ที่มีการแสดงออกของโรคราสนิมอย่างชัดเจน โดยอาศัยตามหลักการตามทฤษฎี gene-by-gene (Flor, 1947) โดยศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างยีนของเชื้อราสนิม กับยีนของ host ที่เชื้อบุกรุกเข้าไป โดย CaWRKY1, CaR111, CaGT และ CaRLK มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการตอบสนองและป้องกัน (defense-related genes) ต่อเชื้อโรคเมื่อมีการบุกรุกของเชื้อ ในขณะที่ยีน CaPR1b และ CaPR10 มีการแสดงออกที่จำเพาะเกี่ยวกับการเกิดโรค (pathogenesis-related proteins) ของพืช สำหรับ CaUbiquitin ถูกเลือกใช้เป็นยีนควบคุม (internal control gene) จากผลการศึกษาพบว่ากาแฟพันธุ์อ่อนแอและพันธุ์ทนมีการแสดงออกของยีนที่ต้านทานต่อราสนิมแตกต่างกันอย่างชัดเจนในระยะ 'secondary haustoria' โดยพบยีน CaPR1b และ CaPR10 แสดงออกสูงสุดในกาแฟพันธุ์ต้านทานต่อราสนิม แต่พบว่ายีนดังกล่าวนี้แสดงออกในระดับที่ต่ำในกาแฟพันธุ์อ่อนแอ ในทางตรงกันข้ามพบว่ายีน CaWRKY1 และ CaRLK มีการแสดงออกในพันธุ์อ่อนแอเท่านั้น

ดังนั้นในการศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบการแสดงออกของยีนที่เกี่ยวข้องกับการต้านทานโรคราสนิมทั้ง 6 ยีน ได้แก่ CaR111, CaWRKY1, CaRLK, CaGT, CaPR1b, CaPR10 โดยใช้ CaUbiquitin เป็นยีนอ้างอิง ในกาแฟสายพันธุ์ Arabica ที่รวบรวมไว้ของกรมวิชาการเกษตรเพื่อวิเคราะห์สาเหตุของความแปรปรวนในความต้านทานโรคราสนิม เพื่อการคัดเลือกพันธุ์และการใช้ประโยชน์ในงานปรับปรุงพันธุ์กาแฟอาราบิกาของไทย

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

อุปกรณ์

1. กาแฟอาราบิกาที่รวบรวมไว้ที่ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวง (ขุนวาง) ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรที่สุโขทัย (วาวิ) สถานีวิจัยโครงการหลวงแม่หลอด 44 ตัวอย่างในตัวอย่างกาแฟกลุ่ม CM80 (12 ตัวอย่าง) ลูกผสม F1 (Hybrid) (8 ตัวอย่าง) Typica (16 ตัวอย่าง) Catuai Rojo (4 ตัวอย่าง) Catura Rojo (2 ตัวอย่าง) Marati (1 ตัวอย่าง) และ Sanromon (1 ตัวอย่าง) (ภาคผนวก ตารางที่ 1)

2. เครื่องแก้ว หม้อนึ่งฆ่าเชื้อ น้ำกลั่น เครื่องวัดความเป็นกรดต่าง เครื่องมือในการตรวจยีนและการแสดงออกของยีน ประกอบด้วย ชุดแยกสารพันธุกรรมด้วยกระแสไฟฟ้า เครื่องเพิ่มปริมาณสารพันธุกรรม (PCR) เครื่องตรวจสอบสารพันธุกรรมในสภาพจริง (qPCR) เครื่องวัดปริมาณดีเอ็นเอ อุปกรณ์และสารเคมีในการสกัดดีเอ็นเอ ชุดสกัดอาร์เอ็นเอและซีดีเอ็นเอ ชุดสกัดชิ้นส่วนดีเอ็นเอบริสุทธิ์ สารเคมีในการทำปฏิกิริยา PCR สารเคมีในการแยกขนาดดีเอ็นเอด้วยกระแสไฟฟ้า สารเรืองแสง (SYBR gold) ไพรเมอร์ตรวจจับยีนเป้าหมาย 7 ยีน ได้แก่ CaPR1b, CaR111, CaGT, CaWRKY1, CaRLK, CaUbiquitin กระดาษพิมพ์ผลชนิด HGG thermal printer เครื่องตรวจวิเคราะห์ขนาดดีเอ็นเอด้วยแสงยูวี เครื่องปั่นเหวี่ยงความเร็วรอบสูง อุปกรณ์ดูดสารละลายแบบอัตโนมัติ หลอดพลาสติกขนาด 0.2, 1.0 10 มิลลิลิตร ทิปขนาด 0.2 และ 1 มิลลิลิตร ฯ

วิธีการ

แบ่งเป็น 2 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนที่ 1 การตรวจยีนต้านทานโรคราสนิม และ ขั้นตอนที่ 2 การตรวจการแสดงออกของยีนต้านทานโรคราสนิม ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การตรวจยีนต้านทานโรคราสนิม:

1.1 การแยกความแตกต่างของยีนต้านทานโรคราสนิมด้วยเทคนิค HRM และวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์

วิธีการทดลอง : เก็บตัวอย่างใบ ทำการสกัดดีเอ็นเอ ตรวจสอบชิ้นส่วนยีนเป้าหมายทั้ง 7 ยีนด้วยเทคนิคพีซีอาร์โดยไพรเมอร์ที่อ้างอิงตาม Ramiro, et al. 2009 ดังนี้

CaPR1b*(DQ335594)	F-GATTACCTGGACGCCATAA	R-GCTGCCAGGTTTTCTCCATA
CaPR10 *(CF589103)	F- GCCACCATCCTTGAAGAGAA	R- CAACTCTCTGCTTGGCAGTCT
CaR111 *(CF589193)	F-TCCAAATCGCTTCGACACC	R-GAGACGTCTTGCAAGGTTTTGA
CaGT *(CO773975)	F- ACTCCAGCAACAACCACCATTA	R- GTTGCGGTTTGTATATGGAGATTG
CaWRKY1*(CO773974)	F-TGCAACAAGGACAGCACCAG	R- CGTGATCGCGGCCGT
CaRLK *(CF589181)	F- ATGGGAGAAAAGAATGGCAGAAG	R- GGCAATTACAGTTTGAAAACACC
CaUbiquitin *(AF297089)	F- AACATTGAGGGTGGTCTGTTC	R- GCAGAAAACCAACTAAGACCTAACAA

1.2 การทำพีซีอาร์ : ปฏิกิริยา PCR ประกอบด้วย 10X buffer 1.5 µl, 2.5 mM dNTP 1.2 µl, 25 mM MgCl₂ 0.9 µl, 5U Taq DNA polymerase 0.3 U, DNA template 3 µl ในปริมาตรรวม 15 µl เพิ่มปริมาณดีเอ็นเอด้วยโปรแกรม Pre-incubation 95°C/5 นาที 1 รอบ, ตามด้วย Denaturation 95 °C /15 วินาที Annealing 57 °C/30 วินาที Extension 72 °C/40 วินาที จำนวน 40 รอบ ตามด้วย Final extension 72 °C/7 นาที 1 รอบ

1.3 การตรวจ Tm ด้วย Real-Time PCR : ยีนแต่ละตัวจะใช้สภาวะในการเพิ่มชิ้นส่วนยีนไม่เท่ากัน และสภาวะในการทำ Real-Time PCR กับ conventional PCR ก็แตกต่างกัน โดยจะใช้สภาวะเริ่มต้น ดังนี้ Pre-

incubation 95 °ซ/10 นาที ตามด้วย Denaturation 95 °ซ /15 วินาที Annealing 58 °ซ/20 วินาที Extension 72 °ซ/40 วินาที จำนวน 45 รอบ ตามด้วย Melting Curve denaturing 95 °ซ Annealing 65 °ซ Extension 97 °ซ /5 วินาที 1 นาที Cooling 40 °ซ/30 วินาที

1.4 การตรวจลำดับเบส (sequencing) : นำตัวอย่างดีเอ็นเอที่เตรียมไว้โดยผ่านการทำให้บริสุทธิ์แล้วทำการหาลำดับเบสด้วยสารเคมีชุด ABI Big Dye Terminator v3.1 Cycle Sequencing Kit ตามตามทีวิธีที่ระบุในคู่มือ และตรวจสอบลำดับเบสด้วยเครื่อง ABI 3500 Genetic Analyzer จากนั้นอ่านผลลำดับเบสด้วยโปรแกรม Seqscap (Appliedbiosystems) เมื่อได้ลำดับเบสมาแล้วนำมาเปรียบเทียบกับลำดับเบสที่อยู่ในฐานข้อมูล

ขั้นตอนที่ 2 การตรวจการแสดงออกของยีนต้านทานโรคราสนิม

2.1 การสกัดอาร์เอ็นเอ : นำตัวอย่างใบกาแฟ มาสกัด RNA โดยใช้ชุดสกัด GF-1 Total RNA Extraction kit (Vivantis, California, U.S.A.) ตามที่วิธีที่ระบุในคู่มือ จากนั้นตรวจคุณภาพของอาร์เอ็นเอด้วยวิธีอิเล็กโทรโฟรีซิส วัดความเข้มข้นและความบริสุทธิ์ของอาร์เอ็นเอที่สกัดได้ด้วยเครื่องสเปกโทรโฟโตมิเตอร์ NanoDrop® (Thermo Fisher Scientific Inc., Wilmington, U.S.A.) กำจัดดีเอ็นเอที่อาจหลงเหลืออยู่ในสารละลายอาร์เอ็นเอด้วยเอนไซม์ DNaseI (Vivantis, California, U.S.A.) หาก RNA ที่สกัดได้มีความเข้มข้นและมีความบริสุทธิ์อยู่ในระดับที่เหมาะสมคือช่วง 2.0-2.2 จึงนำไปใช้เป็นต้นแบบในการสังเคราะห์ cDNA ด้วย Thermo Scientific RevertAid First Strand cDNA Synthesis kit (Thermo Fisher Scientific, Massachusetts, U.S.A.) โดยใช้ไพรเมอร์ชนิดออลิโกดีที (oligo dT primer) เป็นตัวตั้งต้นในการสังเคราะห์สายดีเอ็นเอสายแรก (first strand cDNA) ด้วยเครื่องพีซีอาร์ แล้วนำ cDNA ที่ได้ไปเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ -20 °ซ เพื่อนำไปใช้ในปฏิกิริยาลูกโซ่พอลิเมอร์เรส (Polymerase Chain Reaction, PCR)

2.2 การสังเคราะห์ cDNA : สังเคราะห์ cDNA ด้วย Thermo Scientific RevertAid First Strand cDNA Synthesis kit (Thermo Fisher Scientific, Massachusetts, U.S.A.) โดยใช้ RNA เริ่มต้น 1µg/µl ใช้ไพรเมอร์ชนิด Oligo(dT) 18 primer 1 µl ในปริมาตรรวม 12 µl นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 65 °ซ เป็นเวลา 5 นาที ในเครื่องพีซีอาร์ แล้วเก็บไว้ในน้ำแข็ง เตรียมส่วนผสม RT-Mix (Reaction Buffer (5X, green,) 4 µl RioLock RNase Inhibitor (20 U/µl) 1 µl dNTP mix (10 mM each) 2 µl , Revert Aid M-MuLV reverse transcriptase (200 U/µl) 1 µl เฉพาะหลอดทดสอบ ส่วนหลอด control ไม่เติม ปริมาตรรวม 20 µl นำไปสังเคราะห์ cDNA ในเครื่องพีซีอาร์โดยใช้อุณหภูมิและจำนวนรอบ ดังนี้ Pre-heating 94 °ซ/3 นาที Incubation 42 °ซ/60 นาที Heating 70 °ซ/ 5 นาที

2.3 การเพิ่มปริมาณชิ้นส่วนดีเอ็นเอของยีนที่สนใจด้วยปฏิกิริยา real time PCR : การทดสอบสถานะที่เหมาะสมในการวิเคราะห์การแสดงออกของยีนด้วยเครื่อง real-time PCR (Roche Diagnostics, Thailand) โดยส่วนประกอบที่ใช้ในการเพิ่มปริมาณชิ้นส่วนดีเอ็นเอของยีนที่สนใจ Pre-incubation 95 °ซ/10 นาที 1 รอบ ตามด้วย Denaturation 95 °ซ /15 วินาที Annealing 60 °ซ/20 วินาที Extension 72 °ซ/40 วินาที จำนวน 45 รอบ ตามด้วย Melting Curve denaturing 95 °ซ Annealing 65 °ซ Extension 97 °ซ/5 วินาที 1 นาที Cooling 40 °ซ/30 วินาที

2.4 การวิเคราะห์ผลการแสดงออกของยีน ใช้วิธีการวัดปริมาณแบบสัมพัทธ์ (relative quantification) ซึ่งเป็นการหาปริมาณ DNA เริ่มต้นที่ต่างกัน 2 ตัวอย่างโดยเปรียบเทียบค่า Crossing point (cp) หรือค่า threshold cyler (ct) ซึ่งค่าที่ได้จากการคำนวณจำออกมาเป็นจำนวนเท่า โดยนำค่า cp ของยีนที่ใช้เป็น reference (housekeeping gene) ใช้เป็นเป็นค่าเปรียบเทียบกับค่า cp ของยีนที่ใช้ศึกษาการแสดงออกของยีน

การหาปริมาณการแสดงออกของยีน (expression level) คำนวณจากวิธี $\Delta\Delta Ct$ ($\Delta\Delta Ct$ method) ของ Livak and Schmittgen, (2001) จากสมการ

$$\text{Ratio} = 2^{-\Delta\Delta Ct}$$

โดย $\Delta\Delta Ct = (Ct_{\text{Target}} - reference)_{\text{sample}} - (Ct_{\text{Target}} - reference)_{\text{calibrator}}$

เวลาและสถานที่

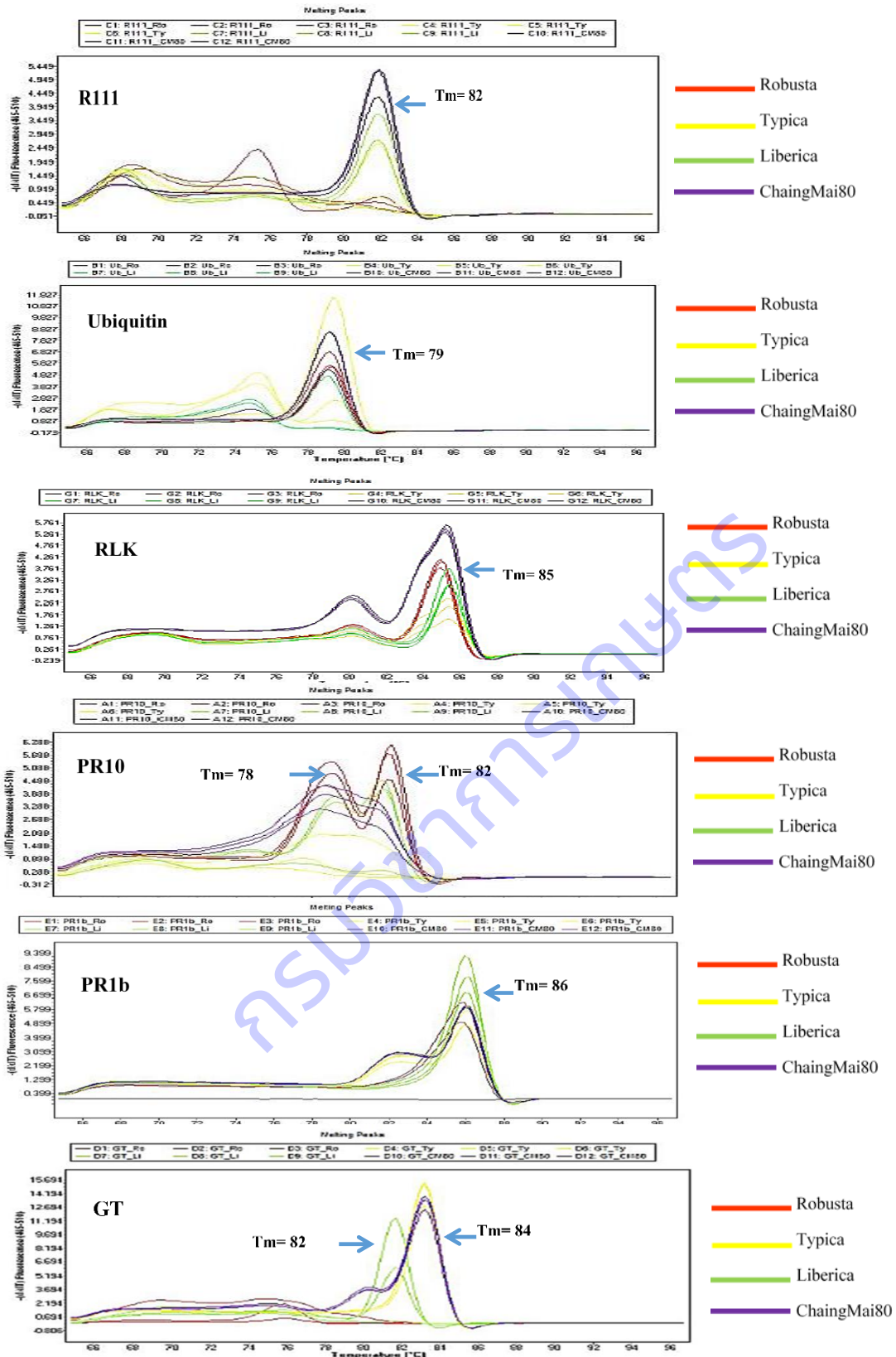
ระยะเวลา : ตุลาคม 2558 – กันยายน 2564

สถานที่ : ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น

ผลการวิจัยและอภิปรายผล (Results and Discussion)

การตรวจพิสูจน์ความแตกต่างของยีนอย่างง่ายด้วยเทคนิค HRM

ผลการตรวจวิเคราะห์ค่า T_m ของยีนทั้ง 7 ชนิดได้แก่ CaR111, CaWRKY1, CaRLK, CaGT, CaPR1b, CaPR10 และ CaUbiquitin ในกาแฟ Robusta, Typica, Liberica และ CM80 พบว่าทุกพันธุ์มีค่า T_m ของยีน R111, RLK, PR10, PR1b และ Ubiquitin เหมือนกัน โดย T_m ของยีน R111 มีค่าที่ 82 °ซ, ยีน Ubiquitin ที่ 79 °ซ, RLK ที่ 85 °ซ, PR10 ที่ 78 °ซ และ 82 °ซ, PR1b ที่ 86 °ซ แต่พันธุ์ Liberica มีค่า T_m ของยีน GT และ WRKY1 แตกต่างจากพันธุ์อื่น มีโดยยีน GT มีค่า T_m ที่ 82 °ซ แตกต่างจากพันธุ์อื่นซึ่งมีค่าที่ 84 °ซ และยีน WRKY1 มีค่าที่ 76 °ซ แต่พันธุ์อื่นมีค่าที่ 86 °ซ (ภาพการทดลองที่ 1.11- 1)



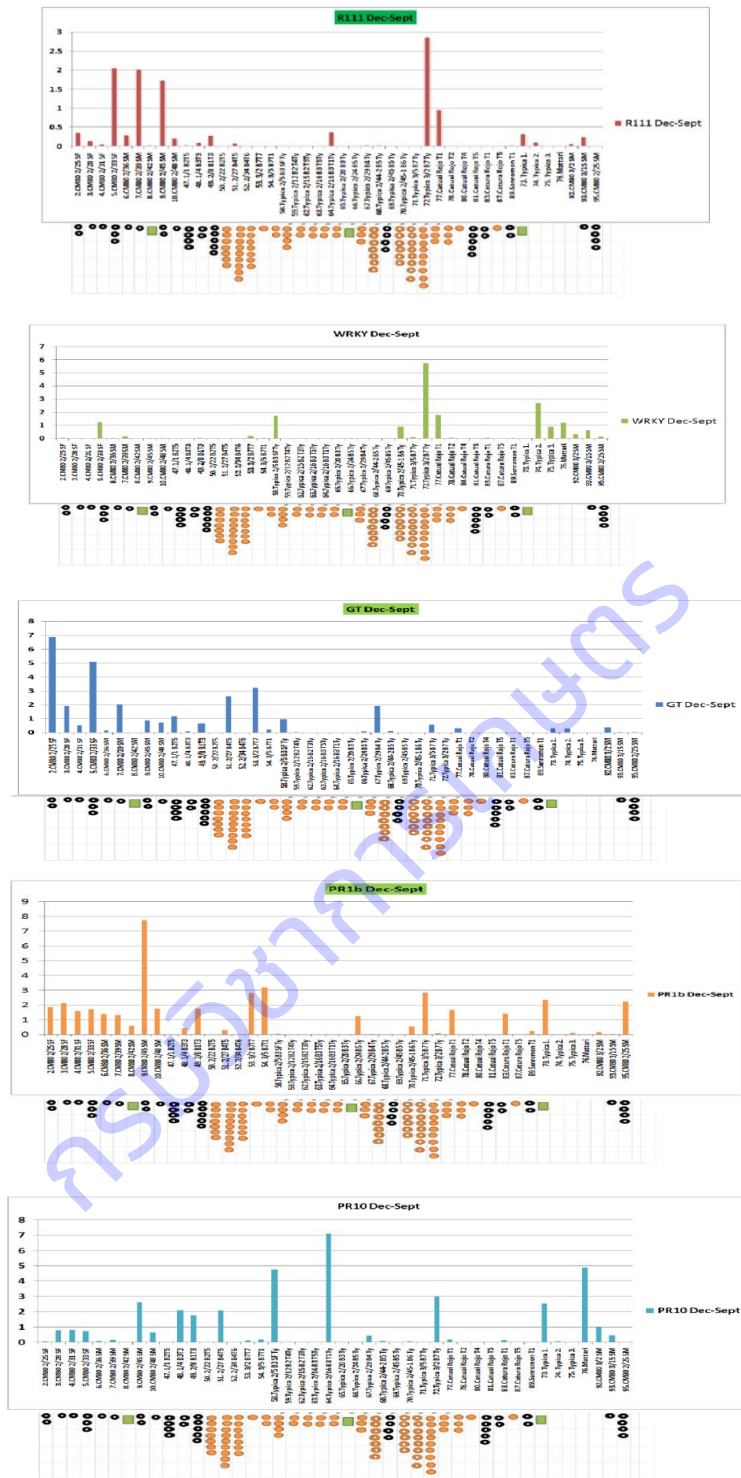
ภาพการทดลองที่ 1.11-1 ค่า T_m ของยีนที่เกี่ยวข้องกับความต้านทานโรคราสนิม 7 ยีน ได้แก่ CaR111, CaRLK, CaGT, CaPR1b, CaPR10 และ CaUbiquitin ในกาแฟ Robusta, Typica, Liberica และ CM80

ข้อมูลลำดับเบสของยีนต้านทานโรคราสนิมในกาแฟ

สามารถเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอเพื่อตรวจลำดับเบสได้เพียง 2 ยีน ได้แก่ ยีน RLKs, PR1b ส่วนยีน GT สามารถตรวจได้เพียงพันธุ์ Typica จากผลการเปรียบเทียบลำดับเบสกับฐานข้อมูลสากล พบว่า ลำดับเบสของยีน RLK ที่ได้ มีความเหมือนกับยีนในกลุ่ม protein kinase ของ *C. Arabica* ในระดับความเหมือน 82% ลำดับเบสของยีน PR1b ที่ได้จากการทดลองนี้มีความเหมือนกับ ยีนในกลุ่ม pathogenesis-related protein1 (PR1) ของ *C. Arabica* 78% ส่วนลำดับเบสของยีน GT ที่ได้ มีความเหมือนกับ ยีนในกลุ่ม UDP-glycosyltransferase 74G1-like ของ *Nicotiana tomentosiformis* ในระดับความเหมือน 89%

การตรวจการแสดงออกของยีนต้านทานโรคราสนิม

วิเคราะห์การแสดงออกของยีนในกลุ่มตัวอย่างที่เก็บทั้ง 2 ช่วงฤดู ได้แก่ ฤดูฝนและฤดูหนาว เพื่อตรวจระดับการแสดงออกของยีนก่อนการระบาดของเชื้อราสนิม โดยเก็บตัวอย่างใบจากต้นเดิม ได้ดำเนินการตรวจการแสดงออกของยีนที่ก่อโรคราสนิมในกาแฟกลุ่มตัวอย่างเดือนกันยายน และ ธันวาคม 2562 ที่เก็บมาจำนวน 44 ตัวอย่าง (ภาคผนวก ตารางที่ 1) ได้แก่ CM80 12 ตัวอย่าง ลูกผสม 8 ตัวอย่าง Typica 16 ตัวอย่าง Marati 1 ตัวอย่าง Catuai Rojo 4 ตัวอย่าง Catura Rojo 2 ตัวอย่าง Sunramon 1 ตัวอย่าง แต่ละตัวอย่างแบ่งเป็นตัวอย่างที่ไม่มีอาการ และมีอาการ ที่เก็บจากกิ่งเดียวกันและต้นเดียวกัน ได้ทำการศึกษาระดับการแสดงออกของยีนจำนวน 5 ยีน ได้แก่ R111, WRKY, GT, PR1b และ PR10 ส่วนอีก 1 ยีน คือ RLK ไม่สามารถตรวจการแสดงออกได้ และ Ubiquitin ถูกใช้เป็นยีนควบคุม ทำการเปรียบเทียบการแสดงออกของยีนทั้งสองช่วงเวลา แบ่งเป็นการเปรียบเทียบระหว่างตัวอย่างที่ไม่มีอาการของโรคเดือนกันยายน กับตัวอย่างที่มีอาการของโรคเดือนธันวาคม และตัวอย่างที่มีและไม่มีอาการของโรคจากกิ่งเดียวกันในเดือนธันวาคม บันทึกลักษณะอาการของโรค พบว่ากลุ่มพันธุ์ CM80 ที่เป็นพันธุ์ทนโรคราสนิม มีการแสดงอาการของโรคราสนิมน้อยกว่ากลุ่ม Typica ที่อ่อนแอต่อโรค และกลุ่มอื่นที่นำมาศึกษา มียีนที่มีการแสดงสูงในกลุ่ม CM80 เมื่อเทียบระหว่างใบที่ไม่มีอาการโรคในช่วงเดือนกันยายน และใบที่มีอาการของโรคในเดือนธันวาคม ได้แก่ R111, GT, PR1b (ภาพการทดลองที่ 1.11- 2) และเมื่อเปรียบเทียบกับความแตกต่างของการแสดงออกของยีนชุดเดียวกันนี้ในตัวอย่างของเดือนธันวาคมที่มีการเกิดโรคราสนิม พบว่ายีน PR1b มีค่าการแสดงออกของยีนในใบที่มีการแสดงอาการของโรคสูงขึ้นกว่าใบที่ไม่มีอาการแสดงอาการของโรค (ภาพการทดลองที่ 1.11- 3) ดังนั้นจึงมีความเป็นไปได้ว่ายีน PR1b มีความสำคัญกับการแสดงอาการทนโรคราสนิมในพันธุ์ CM80 ทั้งนี้ความทนทานของความทนโรคราสนิมในพันธุ์ CM80 นี้ อาจมีการทำงานร่วมกันกับยีนประกอบอื่นด้วย คือ R111, GT และ PR10 อย่างไรก็ตามในระดับการตรวจการแสดงออกของยีนทนทานต่อโรคของกลุ่มพันธุ์ CM80 นั้น ยังพบว่ามีความแปรปรวน จึงอาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้กลุ่มพันธุ์ CM80 นี้ มีความทนทานต่อโรคราสนิมได้ไม่เท่ากัน ซึ่งอาจเกิดจากการกระจายตัวไปของกลุ่มยีน สาเหตุจากใช้การขยายพันธุ์ด้วยเมล็ด



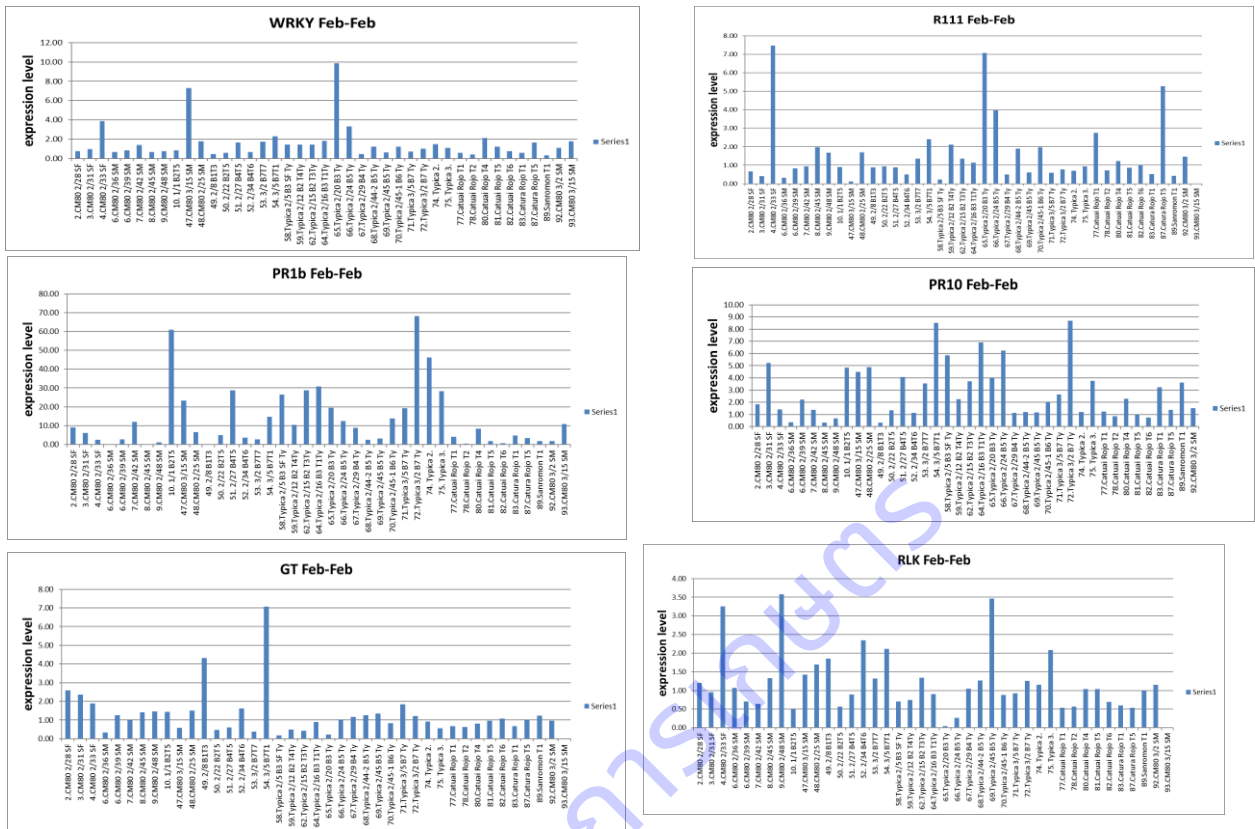
อาการของโรคราสนิม : ● ใบทะลุเป็นรูกลม ■ ไม่มีอาการ ● เป็นวงสีส้ม ● วงสีส้มและทะลุเป็นรู
 ภาพการทดลองที่ 1.11-2 ความแตกต่างของระดับการแสดงออกของยีน R11, WRKY, GT, PR1b และ PR10
 ในใบของกาแพะรายิกา 44 หมายเลข ระหว่างเดือนกันยายนที่ไม่มีอาการโรคราสนิม และเดือนธันวาคมที่มี
 อาการโรคราสนิม



อาการของโรคราสนิม : ● ใบทะลุเป็นรูกลม ■ ไม่มีอาการ ● เป็นวงสีส้ม ○ วงสีส้มและทะลุเป็นรู
 ภาพการทดลองที่ 1.11-13 ความแตกต่างของระดับการแสดงออกของยีน R111, WRKY, GT, PR1b และ PR10
 ในใบของกาแฟอะราบิกา 44 หมายเลข ระหว่างเดือนธันวาคมที่ไม่มีอาการโรคราสนิม เทียบกับที่มีอาการโรครา
 สนิมในเดือนเดียวกัน

ผลการวิเคราะห์ผลการแสดงออกของยีนที่เกี่ยวข้องกับการต้านทานโรคราสนิมในกาแฟจำนวน 6 ยีน ใน
 ตัวอย่าง CM80 จำนวน 12 หมายเลข ลูกผสม F1 (Hybrid) จำนวน 7 หมายเลข Typica จำนวน 14 หมายเลข
 Catuai Rojo จำนวน 5 หมายเลข Catura Rojo จำนวน 2 หมายเลข และ Sanromon จำนวน 1 หมายเลข ที่
 ทำการศึกษาเก็บตัวอย่างเดิมในเดือน ก.พ. 2564 และร่องรอยการทำลายของโรคบนใบ พบว่ากลุ่มตัวอย่าง CM80
 มีร่องรอยของโรคน้อยกว่ากลุ่มอื่นเช่นเดียวกับในปี 2562 แสดงให้เห็นว่ามีความทนทานต่อโรค และกลุ่ม Typica
 มีร่องรอยของโรคมากกว่ากลุ่มอื่น แสดงให้เห็นว่าเป็นกลุ่มที่อ่อนแอต่อโรคราสนิม ในการตรวจวิเคราะห์การ
 แสดงออกของยีน พบว่าในกลุ่ม Typica มีการแสดงออกของยีน PR1b และ PR10 สูงกว่ากลุ่มอื่น แสดงว่าทั้งสอง

ยีนนี้อาจเกี่ยวข้องกับการตอบสนองของพืชต่อการเข้าทำลายของเชื้อ ในขณะที่กลุ่ม CM80 พบว่ามีการทำงานของยีน GT ค่อนข้างสูงกว่ากลุ่มอื่น แต่ไม่เด่นชัด ซึ่งอาจเกิดจากการทำงานร่วมกับยีนอื่น (ภาพการทดลองที่ 1.11- 4)



ภาพการทดลองที่ 1.11-4 ระดับการแสดงออกของยีน WRKY, R11b, PR1b, PR10*, GT และ RLK ในใบของกาแฟอะราบิกา 41 หมายเลข ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ 2564 ในใบมีมีอาการโรคราสนิม* ขาดข้อมูลหมายเลข 93 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของการแสดงออกของยีนภายในและระหว่างสายพันธุ์ของยีนทั้งหมด 6 ยีน ได้แก่ CaWR4Y1, CaR111, CaPR1b, PR10, CaGT และ CaRLK ในตัวอย่างกาแฟกลุ่ม CM80 ลูกผสม F1 (Hybrid) Typica Catura Rojo Catura Rojo marati และ Sanromon ที่ได้เก็บจากแปลงตัวอย่างและโรงเรือนในปี 2562 ช่วงเดือนกุมภาพันธ์ 2564 วิเคราะห์ด้วยวิธี Analysis of variance (ANOVA) ด้วยซอฟต์แวร์ SPSS (Nie, 1980) ผลการวิเคราะห์พบเพียงยีน PR1b มีการแสดงออกของยีนแตกต่างกันระหว่างสายพันธุ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $P = 0.016$ ($P < 0.05$) ในปี 2562 และ $P = 0.048$ ($P < 0.05$) ในปี 2564 (ภาคผนวก ตารางที่ 2 และตารางที่ 3) แสดงให้เห็นว่ายีน PR1b มีความเกี่ยวข้องกับการแสดงความต้านทานโรคราสนิมในกาแฟพันธุ์ CM80

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ (Conclusion and Suggestion)

1. ควรมีการศึกษาข้อมูลความต้านทานโรคของสายพันธุ์ในสภาพพื้นที่ปลูกที่แตกต่างกัน และศึกษาถึงผลผลิตและคุณภาพของผลผลิตเพิ่ม เพื่อข้อมูลที่สมบูรณ์ต่อไป
2. ควรมีการศึกษาลักษณะทางพันธุกรรมของกาแฟอะราบิกาในระดับดีเอ็นเอ เนื่องจากการจำแนกด้วยลักษณะภายนอกเพียงอย่างเดียวอาจให้ข้อมูลที่ไม่เพียงพอ

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. ได้เผยแพร่ผลงานวิจัยในงานประชุมกาแฟนานาชาติ และได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ในการประชุม “26th International Conference on Coffee Science (ASIC 2016)” เรื่องที่ PA 192 ชื่อเรื่อง Investigation of coffee rust (*Hemileiavastatrix*) resistance genes in *Coffea Arabica* L. var. Chiangmai 80. โดย Sakuanrungsirikul, S., Srithawong, S., Sripukdee, W., Punsang, A., Phonthirat, S., Khomarwut, C., Hanthewee, M., and Noppakhunwong, U. ในการประชุมที่ Yunnan ประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน ระหว่างวันที่ 13-19 พ.ย. 2559.
2. นำเสนอผลงานวิจัยภาคโปสเตอร์เรื่อง “Investigating the Resistance (*R*) Genes Associated With Coffee Leaf Rust Disease in Coffee (*Coffea* spp.) in Thailand By Melting Peak Analysis” ในงานประชุม “1st ASEAN Coffee Industry Development Conference 2018” ระหว่างวันที่ 14-17 ก.พ. 2562 ณ จังหวัดเชียงใหม่ จัดโดย สมาคมพืชสวนและกรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 1.12 การตรวจวินิจฉัยและจำแนกสายชนิดเชื้อราสนิมในกาแฟอาราบิกาที่พบในภาคเหนือตอนบน
Experiment 1.12 Diagnosis and classification of rust species and race in Arabica coffee in
the upper northern region

วิมล แก้วสีดา ฉัตรนภา ชมอาวุธ ธารทิพย์ ภาสบุตร

คำสำคัญ

กาแฟอาราบิกา การตรวจวินิจฉัย เชื้อราสนิม

Key words

Arabica coffee, Diagnosis, *Hemileia vastatrix*

บทคัดย่อ

การตรวจวินิจฉัยและจำแนกสายชนิดเชื้อราสนิมในกาแฟอาราบิกาที่พบในภาคเหนือตอนบน งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจจำแนกสายชนิดเชื้อราสนิมในกาแฟอาราบิกา โดยการสำรวจและเก็บรวบรวมเชื้อราสนิมกาแฟในแปลงปลูกกาแฟอาราบิก้าในพื้นที่ อ.เมือง อ.แม่สรวย อ.แม่ฟ้าหลวง จ.เชียงราย และ อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ รวม 22 แปลง ได้นำตัวอย่างใบกาแฟที่พบเชื้อราสนิม ลักษณะของเชื้อราสนิมที่พบจำแนกลักษณะคือ 1) ลักษณะของเชื้อราสนิมเป็นขุยสีส้มรวมตัวเป็นจุกๆแพร่กระจายเป็นวงกลม 2) ลักษณะของเชื้อราสนิมเป็นขุยสีส้มฟูทั้งโคโลนี 3) ลักษณะของเชื้อราสนิมเป็นขุยสีส้มฟูทั้งโคโลนีและมีเชื้อราสีขาวอยู่ตรงกลางโคโลนี การศึกษาลักษณะทางพันธุกรรมของเชื้อราสาเหตุโรคราสนิม การเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอของ rDNA ตรงบริเวณระหว่าง ITS1-5.8S-ITS2 โดยใช้คู่ไพรเมอร์ DC6 และ ITS4 ได้ผลผลิตดีเอ็นเอประมาณ 820 คู่เบส และผลวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์ ได้ประมาณ 626 คู่เบส เมื่อนำลำดับนิวคลีโอไทด์ที่ได้ไปเปรียบเทียบกับใน GenBank พบว่าคล้ายกับลำดับของนิวคลีโอไทด์ของเชื้อราสนิมกาแฟแต่ไม่สามารถจำแนกชนิด race ของเชื้อราสนิมกาแฟได้จากหลากหลายของสายพันธุ์ของเชื้อราสนิมกาแฟ

บทนำ (Introduction)

การผลิตกาแฟอาราบิกาในประเทศไทยประสบปัญหาการแพร่ระบาดของศัตรูกาแฟโดยเฉพาะราสนิมกาแฟ ซึ่งทำให้ผลผลิตลดลงและรสชาติกาแฟไม่มีคุณภาพ นักปรับปรุงพันธุ์พืชได้มีการปรับปรุงพันธุ์เพื่อให้ได้พันธุ์กาแฟที่มีผลผลิตสูง รสชาติดี และต้านทานเชื้อราสนิมกาแฟ แต่เชื้อราสนิมกาแฟซึ่งเป็น obligate parasite คือเป็นสิ่งมีชีวิตที่ต้องอยู่อาศัยและได้รับอาหารจาก host ที่ยังมีชีวิตเท่านั้น ดังนั้นเชื้อราสนิมกาแฟก็มีการพัฒนาการเพื่อความอยู่รอดของเผ่าพันธุ์ การทดลองนี้จึงทำการสำรวจและจำแนกชนิดของเชื้อราสนิมกาแฟที่พบในกาแฟอาราบิกาในพื้นที่จังหวัดเชียงรายและเชียงใหม่ วัตถุประสงค์คือวัตถุประสงค์เพื่อหาเทคนิคในการตรวจยืนยันเชื้อที่เป็นสาเหตุให้เกิดโรคราสนิม เพื่อให้ได้ข้อมูลพื้นฐานสำหรับนักปรับปรุงพันธุ์ต่อไป

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

อุปกรณ์

1. วัสดุและอุปกรณ์การเกษตรได้แก่ ต้นพันธุ์กาแฟ เชื้อราสนิม
2. วัสดุและอุปกรณ์วิทยาศาสตร์สำหรับสกัดดีเอ็นเอ
3. วัสดุสำนักงานได้แก่ กล้องถ่ายรูป กระดาษ ดินสอ ปากกา เป็นต้น
4. วัสดุคอมพิวเตอร์ ได้แก่ เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ หมึกพิมพ์ เครื่องพริ้นท์ เป็นต้น

วิธีการ

แบบและวิธีการทดลอง ไม่มี

1. สํารวจและเก็บตัวอย่างใบกาแฟอะราบิกาแสดงอาการที่เกิดจากเชื้อราสนิมจากแปลงปลูกกาแฟอะราบิกา

2. ตัวอย่างใบซึ่งแสดงอาการของโรคราสนิมของกาแฟอะราบิกาของแต่ละไอโซเลทจะถูกแบ่งออกเป็น 4 ส่วน โดยส่วนที่ 1 เชื้อราจะถูกนำไปศึกษาลักษณะของโคโลนีของเชื้อราสนิม ส่วนที่ 2 เชื้อราจะถูกแช่ลงหลอดทดสอบขนาด 1.5 มล. เก็บที่อุณหภูมิ -20°C เพื่อศึกษาความสามารถในการก่อให้เกิดโรคบนกาแฟสายพันธุ์ต่างๆ ส่วนที่ 3 นำไปปลูกเชื้อลงต้นกาแฟสายพันธุ์ T980 และส่วนที่ 4 การศึกษาลักษณะทางพันธุกรรมของเชื้อราสาเหตุโรคราสนิม

3. การศึกษาลักษณะโคโลนีของเชื้อ

บันทึกลักษณะแผลโรคราสนิมของกาแฟอะราบิกาที่เกิดขึ้นบนตัวอย่างโรคที่เก็บมา จากนั้นนำใบกาแฟที่มีตุ่มแผลโรคราสนิม มาตรวจดูภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ เพื่อคัดแยกใบกาแฟซึ่งพบราสาเหตุของโรคราสนิมออกจากใบกาแฟที่ไม่มีราสาเหตุขึ้นเจริญอยู่ และคัดแยกลักษณะอาการของโคโลนีที่พบในแต่ละไอโซเลท

4. การศึกษาการเกิดโรคของเชื้อราสนิมจากตัวอย่างที่เก็บรวบรวมได้บนใบกาแฟสายพันธุ์ต่างๆ

นำตัวอย่างราสนิมกาแฟที่เก็บรวบรวมจากไอโซเลทต่างๆ ที่มีลักษณะอาการต่างกัน ที่อุณหภูมิ -20°C มาทดสอบความสามารถในการก่อให้เกิดโรคบนกาแฟ โดยนำผงราสนิมมาทำเป็นสารแขวนลอยเชื้อในน้ำกลั่นหนึ่งช้อนชาที่ความเข้มข้น 1 มก./มล. และผสมสารจับใบ และนำไปทาหลังใบกาแฟ และเก็บตัวอย่างต้นกาแฟที่ปลูกเชื้อในที่มืด ที่อุณหภูมิ 25°C นาน 48 ชม. หลังจากนั้นสังเกตอาการหลังการปลูกเชื้อประมาณ 1 เดือน

5. การศึกษาลักษณะทางพันธุกรรมของเชื้อราสาเหตุโรคราสนิม

5.1 ศึกษาเปรียบเทียบลำดับนิวคลีโอไทด์ของเชื้อราสนิม *Hemileia vastatrix* ใน GenBank เพื่อนำมาออกแบบไพรเมอร์เพื่อเพิ่มปริมาณชิ้นดีเอ็นเอของ rDNA ตรงบริเวณระหว่าง ITS1-5.8S-ITS2 โดยใช้คู่ไพรเมอร์ DC6 (5' GAG GGA CTT TTG GGT AAT CA 3') เป็น forward primer และ ITS4 (5' TCC TCC GCT TAT TGA TAT GC 3') เป็น reverse primer (Choi et al., 2005) และขนาดของชิ้นดีเอ็นเอที่คาดว่าจะเพิ่มปริมาณได้จากการใช้คู่ไพรเมอร์นี้มีขนาดประมาณ 1300 คู่เบส (base pair-bp)

5.2 นำตัวอย่างราสนิมกาแฟที่เก็บรวบรวมจากไอโซเลทต่างๆ ที่มีลักษณะอาการต่างกัน มาสกัดดีเอ็นเอ โดยใช้ผงราสนิมปริมาณ 50 มก. เก็บในหลอดทดสอบขนาด 1.5 มล. หลังจากนั้นเติม Tris-EDTA buffer (10 mM Tris-HCL, pH8 และ 1 mM EDTA) จำนวน 50 ไมโครลิตร และ RNase 50 mg/ml ผสมให้เข้ากัน บ่มที่ 37°C นาน 1 ชั่วโมง สกัดดีเอ็นเอตัดแปลงตามวิธี Faleiro, 1997 นำสารละลายดีเอ็นเอที่สกัดได้มาตรวจหาปริมาณดีเอ็นเอด้วยวิธี gel electrophoresis บน 1 % Agarose Gel ใน 1XTBE buffer และเปรียบเทียบขนาดด้วย 1 Kb DNA ladder

5.3 การเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอในช่วงยีน ITS ของ ribosomal DNA ของเชื้อราสนิมโดยนำดีเอ็นเอรวมของเชื้อราสนิม มาทำปฏิกิริยา PCR เพื่อเพิ่มปริมาณชิ้นดีเอ็นเอของ rDNA ตรงบริเวณระหว่าง ITS1-5.8S-ITS2

โดยใช้คู่ไพรเมอร์ DC6 เป็น forward primer และ ITS4 เป็น reverse primer ปฏิบัติ PCR ทำในหลอด PCR ขนาด 200 μ l สำหรับสถานะของปฏิกิริยา PCR ซึ่งใช้ในการเพิ่มปริมาณชิ้นดีเอ็นเอของ rDNA ตรงบริเวณ ระหว่าง ITS1-5.8S-ITS2 จากดีเอ็นเอแม่พิมพ์ของเชื้อราสาเหตุโรคราสนิมของกาแพะราบิกา โดยเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอในเครื่อง Thermal cycler และตรวจสอบผลิตภัณฑ์ PCR ด้วยวิธี gel electrophoresis บน 1 % Agarose Gel ใน 1XTBE buffer และเปรียบเทียบขนาดด้วย DNA marker 100 bp Ladder plus

5.4 นำผลิตภัณฑ์ PCR ที่ได้ปริมาตร 50 μ l มาแยกให้บริสุทธิ์ ด้วยชุด PCR Purification Kit โดยปรับความเข้มข้นให้ได้ประมาณ 100 ng/ μ l และนำไปหาลำดับนิวคลีโอไทด์

5.5 การวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์และการสร้างสายวิวัฒนาการ

ลำดับนิวคลีโอไทด์ที่ได้จากผลิตภัณฑ์ PCR โดยใช้ไพรเมอร์ DC6 และ ITS4 นั้นมีส่วนของ 18S และ 28S ด้วย การวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์โดยหาส่วนที่มีลำดับเหมือนกันและตัดส่วนของ 18S และ 28S ออกไป นำลำดับนิวคลีโอไทด์ของส่วน ITS1-5.8S- ITS2 มาเปรียบเทียบ ด้วยโปรแกรม BioEdit version 7.0.9 (<http://www.mbio.ncsu.edu/BioEdit/bioedit.html>) โดยใช้ Clustal W ในการทำ multiple alignment เวลาและสถานที่

ระยะเวลา : ตุลาคม 2558 – กันยายน 2564

สถานที่ : -ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย จ.เชียงราย และแปลงเกษตรกร จ.เชียงใหม่ และ จ.เชียงราย
-สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรุงเทพฯ
-ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) จ.เชียงใหม่

ผลการวิจัยและอภิปรายผล (Results and Discussion)

จากการสำรวจและเก็บตัวอย่างเชื้อราสนิมกาแพในแปลงปลูกกาแพอะราบิก้าในพื้นที่ อ.เมือง อ.แม่สรวย อ.แม่ฟ้าหลวง จ.เชียงราย และ อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ จำนวน 5, 6, 5 และ 6 แปลง ตามลำดับ รวม 22 แปลง ได้นำตัวอย่างใบกาแพที่พบเชื้อราสนิม ลักษณะของเชื้อราสนิมที่พบจำแนกลักษณะได้ 3 ลักษณะคือ

- 1) ลักษณะของเชื้อราสนิมเป็นขุยสีส้มรวมตัวเป็นจุกๆแพร่กระจายเป็นวงกลม (ก)
- 2) ลักษณะของเชื้อราสนิมเป็นขุยสีส้มฟูทั้งโคโลนี (ข)
- 3) ลักษณะของเชื้อราสนิมเป็นขุยสีส้มฟูทั้งโคโลนีและมีเชื้อราสีขาวอยู่ตรงกลางโคโลนี (ค)



ภาพการทดลองที่ 1.12-1 แสดงลักษณะของเชื้อราสนิมบนใบกาแพอะราบิกา

2. นำเชื้อราสนิมเก็บในหลอดทดสอบขนาด 1.5 มล. เก็บที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส
3. นำเชื้อราสนิมไปปลูกเชื้อลงต้นกาแพสายพันธุ์ Typica รหัส T980 เพื่อศึกษาความสามารถในการเข้าทำลายต้นกาแพและลักษณะโคโลนีของของเชื้อราสาเหตุโรคราสนิมบนต้นกาแพสายพันธุ์ Typica รหัส T980
4. การศึกษาลักษณะทางพันธุกรรมของเชื้อราสาเหตุโรคราสนิม

-การสกัดดีเอ็นเอไอโซเลทของเชื้อราสนิม *Hemileia vastatrix* จากใบกาแพอะราบิกา โดยตัดแปลง จาก วิธีสกัดดีเอ็นเอตามวิธี Faleiro, 1997 และตรวจหาปริมาณดีเอ็นเอที่สกัดได้ด้วยวิธี gel electrophoresis บน 1 % Agarose Gel ใน 1x TAE buffer และเปรียบเทียบขนาดด้วย 1 Kb DNA ladder 1%

-เพิ่มปริมาณดีเอ็นเอของ rDNA ตรงบริเวณระหว่าง ITS1-5.8S-ITS2 โดยใช้คูไพรเมอร์ DC6 และ ITS4 และนำไปแยกขนาดของชิ้นดีเอ็นเอ บน 1 % Agarose Gel ใน 1XTBE buffer ได้ขนาดดีเอ็นเอประมาณ 820 คู่เบส ได้นำผลผลิตดีเอ็นเอที่ได้จากแปลงที่ 1 ในพื้นที่ อ.เมือง จ.เชียงราย หลังทำผลผลิตดีเอ็นเอที่เพิ่มปริมาณได้ให้บริสุทธิ์ ส่งวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์ ได้ประมาณ 626 คู่เบส (ภาพที่ 1.2-4) ซึ่งได้จากลักษณะของ โคลนีเชื้อราสนิมกาแพที่มีลักษณะของเชื้อราสนิมเป็นขุยสีส้มรวมตัวเป็นจุกๆแพร่กระจายเป็นวงกลม (ภาพที่ 1.2-3 ก) และเมื่อนำลำดับนิวคลีโอไทด์ที่ได้ไปเปรียบเทียบกับใน GenBank พบว่าคล้ายกับลำดับของนิว คลีโอไทด์ของเชื้อราสนิมกาแพแต่ไม่สามารถจำแนกชนิด race ของเชื้อราสนิมกาแพได้

```

ttcgctctcg ttctagtccc tcatcattta caaaaggatc atctacaaaa cactgcaata
gaacttggtg cggtttttct tgacgctcat ccagatttac cttcacaatc tgatatccaa
aacttcctca tcgaaacact tgacgtttac tttaatcttt cattagaaga tgactctcaa
actcttattg cgcgtgatct gacaatttta tggactgagt ggtcaaatcc ctcaacttta
aatcctgaag atcttttggtc aaatcattct tctttggctt atcgtatcaa aactctagct
gatcagagta aaaaccttcc tccgcatcat catcatagca ccttggccac tgccaactct
gcaacactct ctgactctca agatgattct gaagatgata tcgctgaaga tgacgatgtg
gatacccgga attgtaaacac ccaagcacia ataacttcta atcaacaatt ggatatcgat
cctgctccat ctctccacc tcttttggtt gacgaagacg gtttcacttt ggttacaaaa
cataaacgtc gataaaatac catctttttt tatctttttt taaaattttg ttttttggga
gtggaagaat ttttacttgc ttcaat

```

ภาพการทดลองที่ 1.12-2 ลำดับนิวคลีโอไทด์ของเชื้อราสนิมกาแพที่ได้จากแปลงปลูกกาแพ จากการสำรวจและเก็บตัวอย่างเชื้อราสนิมกาแพในแปลงปลูกกาแพอะราบิก้าในพื้นที่ อ.เมือง อ.แม่สรวย อ.แม่ฟ้าหลวง จ.เชียงราย และ อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ พบว่า ในแต่ละปีมีการระบาดของเชื้อราสนิมกาแพในแปลงปลูกกาแพอะราบิก้าขึ้นกับปัจจัยสภาพภูมิอากาศ ถ้าสภาพแปลงปลูกมีอุณหภูมิและความชื้นที่เหมาะสมจะพบว่ามีเชื้อราสนิมในช่วงเวลาที่แตกต่างกันในแต่ละปี และทั้งนี้ลักษณะอาการของเชื้อบนใบกาแพมีความแตกต่างกันขึ้นกับสายพันธุ์ของกาแพด้วย

จากผลการศึกษาลักษณะทางพันธุกรรมของเชื้อราสาเหตุโรคราสนิม การสกัดดีเอ็นเอของเชื้อราสนิม *Hemileia vastatrix* จากใบกาแพอะราบิก้า โดยตัดแปลงจากวิธีสกัดดีเอ็นเอตามวิธี Faleiro, 1997 และเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอของ rDNA ตรงบริเวณระหว่าง ITS1-5.8S-ITS2 โดยใช้คูไพรเมอร์ DC6 และ ITS4 ได้ผลผลิตดีเอ็นเอประมาณ 820 คู่เบส และผลวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์ ได้ประมาณ 626 คู่เบส เมื่อนำลำดับนิวคลีโอไทด์ที่ได้ไปเปรียบเทียบกับใน GenBank พบว่าคล้ายกับลำดับของนิว คลีโอไทด์ของเชื้อราสนิมกาแพแต่ไม่สามารถจำแนกชนิด race ของเชื้อราสนิมกาแพได้อาจเนื่องจากหลากหลายของสายพันธุ์ของเชื้อราสนิมกาแพ

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ (Conclusion and Suggestion)

1. ได้ตัวอย่างเชื้อราสนิมกาแพจากแหล่งต่างๆ จำนวน 115 ตัวอย่าง สามารถจำแนกลักษณะคือโคลนีของเชื้อราสนิมบนใบกาแพ จำนวน 3 ลักษณะ กลุ่มขุยสีส้มขึ้นเป็นจุกๆ เรียงวงกลมขอบเรียบ, กลุ่มขุยสีส้มเรียงเต็มผลตามลักษณะร่างแหของใบขอบผลไม่เรียบ และกลุ่มขุยสีส้มขึ้นเป็นจุกๆ เรียงวงกลมและมีเชื้อราสีขาวอยู่ตรงกลาง

2. เมื่อนำไปตรวจวินิจฉัยด้วยเทคนิคซีวโมเลกุลด้วยไพรเมอร์ DC6 และ ITS4 ได้ผลผลิตของดีเอ็นเอขนาดประมาณ 800 คู่เบส จำนวน 8 ตัวอย่าง เมื่อนำไปวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์และเปรียบเทียบใน Genbank พบว่าเป็นลำดับนิวคลีโอไทด์ของเชื้อราสนิมกาแฟแต่ยังไม่สามารถจำแนกชนิดของ race ของเชื้อราสนิมได้

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

เพื่อนำลักษณะของโคโลนีของเชื้อราสนิมกาแฟและเทคนิคการตรวจสอบเชื้อราสนิมกาแฟเป็นฐานข้อมูลสำหรับนักปรับปรุงพันธุ์กาแฟต่อไป

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 1.13 การใช้เครื่องหมายโมเลกุลประเมินความหลากหลายทางพันธุกรรม
และการตรวจสอบลายพิมพ์ดีเอ็นเอของกาแฟอาราบิกา

Experiment 1.13 The Use of Molecular Markers for Assess the Genetic Diversity
and DNA Fingerprinting of *Coffea arabica*

ประสาน สีสสุข กุหลาบ คงทอง สุภัทรา เลิศวัฒนาเกียรติ ฉัตรต้นภา ช่มอาวุธ

คำสำคัญ

กาแฟอาราบิกา เครื่องหมายดีเอ็นเอเอสเอสอาร์ ความหลากหลายทางพันธุกรรม

Key words

DNA markers, SSR, *Coffea arabica*, genetic diversity

บทคัดย่อ

การใช้เครื่องหมายโมเลกุลไมโครแซทเทลไลท์เพื่อประเมินความหลากหลายทางพันธุกรรมในระดับดีเอ็นเอของกาแฟอาราบิกา 143 สายพันธุ์ พบว่าไพรเมอร์ที่เลือกใช้ทั้งหมด 19 คู่ ให้รูปแบบการเกิดแถบดีเอ็นเอที่แตกต่างกัน จำนวน 63 ตำแหน่ง ไพรเมอร์ต่างชนิดกันทำให้เกิดแถบดีเอ็นเอที่แตกต่างกันในกาแฟแต่ละสายพันธุ์ แต่ละไพรเมอร์มีโอกาสที่จะพบค่าความหลากหลาย (PIC) ตั้งแต่ 0.13-0.79 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.55 ผลการวิเคราะห์ค่าความคล้ายคลึงกันทางพันธุกรรมของกาแฟอาราบิกาทั้งหมด มีค่าอยู่ระหว่าง 0.72 ถึง 1.00 ผลของการวิเคราะห์จัดกลุ่มด้วยวิธี UPGMA แล้วเขียนแผนภูมิ Dendrogram ทำให้การจัดแบ่งกลุ่มความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมได้เป็น 5 กลุ่ม การศึกษาความแตกต่างทางพันธุกรรมของกาแฟอาราบิกาด้วยการใช้เครื่องหมายโมเลกุล SSR จึงเป็นประโยชน์สำหรับการปรับปรุงพันธุ์กาแฟอาราบิกา และเป็นเอกลักษณ์ประจำพันธุ์เพื่อเป็นข้อมูลอ้างอิงสำหรับตรวจสอบพันธุ์กาแฟอาราบิกา

Abstract

The use of molecular markers to assess the genetic diversity and DNA fingerprint of 143 *Coffea arabica* accessions. A total of 19 SSR primer pairs were applied in this study can detected a total of 63 polymorphic alleles. The polymorphism information contents (PIC) for SSR primer varied from 0.13-0.79. In this study showed a genetic similarity coefficient in the range of 0.72 to 1.00 among all accessions. By similarity coefficient method and UPGMA cluster analysis, the dendrogram generated from clustering could be separated into five groups. The different genotype based on SSR markers could be advantaged to the *Coffea arabica* breeding programs and genetic identity of the variety for reference variety checking

บทนำ (Introduction)

กาแฟอาราบิกา (*Coffea arabica* L.) เป็นพืชสวนที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทย ในปี พ.ศ. 2558 มีสถิติการส่งออกของกาแฟดิบและกาแฟคั่วบดปริมาณ 636,727 กิโลกรัม มีมูลค่า 124.724 ล้านบาท สำหรับกาแฟสำเร็จรูปมีปริมาณการส่งออก 7,595,384 กิโลกรัม มีมูลค่า 1,007.457 ล้านบาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2559) โดยที่ผ่านมตลาดกาแฟมีการขยายตัวอย่างมากทำให้ความต้องการใช้เมล็ดกาแฟของโรงงานแปรรูปเพิ่มมากขึ้น การปรับปรุงพันธุ์กาแฟให้ได้พันธุ์ดี นับเป็นสิ่งจำเป็นที่จะทำให้ปริมาณและคุณภาพของกาแฟได้ตามความต้องการของผู้บริโภค อย่างไรก็ตามความสำเร็จในการปรับปรุงพันธุ์กาแฟอยู่ที่การมีเชื้อพันธุกรรมที่หลากหลาย หากนำมาสร้างพันธุ์ใหม่จะได้พันธุ์ดีตามลักษณะที่ต้องการ ช่วยสร้างทางเลือกใหม่สำหรับผู้ปลูก และผู้บริโภค รวมทั้งเป็นการสร้างโอกาสด้านการตลาดเพิ่มขึ้น เชื้อพันธุกรรมเป็นหัวใจสำคัญในการปรับปรุงพันธุ์ให้มีลักษณะต่างๆ ตามต้องการ จึงต้องมีการจัดการเชื้อพันธุกรรม ได้แก่ การจัดหาและเก็บรวบรวมเชื้อพันธุกรรม การประเมินลักษณะต่าง ๆ ของเชื้อพันธุกรรมที่เก็บรวบรวม เช่น ความต้านทานต่อโรคต่าง ๆ ข้อมูลเหล่านี้ช่วยให้นักปรับปรุงพันธุ์คัดเลือกเชื้อพันธุกรรม เพื่อนำไปปรับปรุงหรือผสมกับสายพันธุ์อื่นๆ เพื่อถ่ายทอดลักษณะที่ดีต่อไป (<http://library.stks.or.th>)

การจำแนกลักษณะประจำพันธุ์ของเชื้อพันธุกรรมของกาแฟอาราบิกาที่รวบรวมไว้ ส่วนใหญ่เป็นการประเมินจากลักษณะทางฟีโนไทป์ รวมถึงลักษณะทางการเกษตรต่าง ๆ ซึ่งต้องใช้ระยะเวลาและพื้นที่ในการศึกษา การศึกษาถึงความหลากหลายทางพันธุกรรมของกาแฟอาราบิกาในระดับดีเอ็นเอ ทำให้การใช้ประโยชน์จากเชื้อพันธุกรรมได้อย่างเต็มที่ นอกจากนี้การจำแนกด้วยลักษณะภายนอกเพียงอย่างเดียวอาจให้ข้อมูลที่อาจไม่ถูกต้อง เพราะลักษณะบางอย่างแยกจากกันได้ยาก บางลักษณะอาจจะเป็นผลจากสภาพแวดล้อมภายนอกที่แตกต่างกัน การประเมินลักษณะประจำพันธุ์ที่ถูกต้องจะส่งผลดีโดยเฉพาะอย่างยิ่งงานปรับปรุงพันธุ์ ซึ่งนอกจากต้องมีการบ่งบอกพันธุ์และลักษณะประจำพันธุ์ที่ถูกต้องแม่นยำแล้ว ยังต้องมีข้อมูลที่สามารถระบุความใกล้ชิดทางพันธุกรรมอีกด้วย เพื่อการคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์ที่เหมาะสม การนำความแตกต่างในระดับดีเอ็นเอมาใช้เป็นข้อมูลประกอบหรือสนับสนุนข้อมูลลักษณะภายนอก จึงทำให้การจำแนกพันธุ์มีความแม่นยำ รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น สามารถระบุความใกล้ชิดทางพันธุกรรมได้อย่างจำเพาะ ซึ่งลักษณะภายนอกไม่สามารถแยกได้ทั้งหมด การหาความหลากหลายทางพันธุกรรมในระดับดีเอ็นเอ จึงเป็นวิธีที่ตอบสนองความต้องการดังกล่าวได้เป็นอย่างดี สามารถใช้เป็นหลักฐานยืนยันลักษณะจำเพาะของพันธุ์ต่าง ๆ ได้ รวมทั้งเป็นฐานข้อมูลสำหรับการปรับปรุงพันธุ์พืช ในปัจจุบันได้มีการใช้ข้อมูลในระดับดีเอ็นเอเพื่อสร้างเอกลักษณ์เฉพาะประจำพันธุ์พืชหลายชนิด สำหรับใช้ตรวจสอบข้อมูลพันธุกรรม และสร้างเอกลักษณ์พันธุกรรมสำหรับพันธุ์ของตนไว้เพื่อเป็นฐานข้อมูลอ้างอิง และจดทะเบียนพันธุ์เพื่อเป็นตัวยืนยันเมื่อมีการตรวจสอบสายพันธุ์

เครื่องหมายโมเลกุลเอสเอสอาร์ (Simple Sequence Repeat; SSR) หรือ ไมโครแซทเทลไลท์ (microsatellite) เป็นเบสซ้ำสั้นจำนวน 1-6 เบส ที่กระจายอยู่จำนวนมากในสายดีเอ็นเอ จากการศึกษาในสิ่งมีชีวิตชั้นสูงพบส่วนที่เป็นไมโครแซทเทลไลท์ มีทั้งส่วนของลำดับดีเอ็นเอที่มีการถอดรหัส และไม่มีการถอดรหัส (Tautz and Renz, 1984) โดยความถี่ของการเกิดไมโครแซทเทลไลท์ที่มีรูปแบบต่าง ๆ สามารถนำไปใช้เป็นพื้นฐานสำหรับการพัฒนาเครื่องหมายโมเลกุลที่นำไปใช้กันอย่างกว้างขวางในการวิจัยทางด้านการศึกษาความหลากหลายพันธุกรรมในพืชหลายชนิด เช่น ข้าวโพดข้าวเหนียว (ประสาน และคณะ 2558) กาแฟอาราบิกา (Vieira *et al.*, 2010) กาแฟโรบัสต้า (Hendre *et al.*, 2008) งา (บุชากร 2549) มันสำปะหลัง (ศุจิรัตน์ และคณะ 2552) และข้าวโพดสายพันธุ์แท้ (วันชัย และคณะ 2554)

ดังนั้นการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้จึงได้ศึกษาความหลากหลายทางพันธุกรรมในระดับดีเอ็นเอของกาแฟอาราบิกาโดยใช้เครื่องหมายดีเอ็นเอชนิดเอสเอสอาร์ (SSR) หรือ microsatellite เพื่อให้ได้ข้อมูลที่สามารถระบุความใกล้ชิดทาง

พันธุกรรม สำหรับใช้ประกอบการคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์ที่เหมาะสมในการปรับปรุงพันธุ์กาแฟอะราบิกา และสร้างเอกลักษณ์ทางพันธุกรรมของแต่ละพันธุ์

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

อุปกรณ์

1. ประชากรกาแฟอะราบิกา ที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ จ.เชียงใหม่
2. ไพรเมอร์ และโพรบที่ติดฉลากสารเรืองแสง โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิเคราะห์ดีเอ็นเอ
3. สารเคมี ได้แก่ ชุดสกัดสกัดดีเอ็นเอจากพืช Taq DNA polymerase, ดีเอ็นเอมาตรฐาน 100 bp DNA Ladder agarose สีย้อมดีเอ็นเอ และสารเคมีอื่น ๆ
4. วัสดุวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ปิเปตต์ทิป microtube 1.5 ml PCR tube 0.2 ml PCR plate 96 well capillary กระดาษพิมพ์ชนิด Thermal paper และวัสดุวิทยาศาสตร์อื่น ๆ
5. เครื่องมือวิทยาศาสตร์ ได้แก่ เครื่องผสมสารละลาย เครื่องหมุนเหวี่ยง เครื่องซังสาร เครื่องวัดการดูดกลืนแสง เครื่องเพิ่มปริมาณสารพันธุกรรม Thermal Cycler GeneAmp PCR System เครื่องแยกสารด้วยไฟฟ้า เครื่อง UV transilluminator (Biorad) ชุดถ่ายภาพเครื่องอัตโนมัติ ฯลฯ

วิธีการ

1. การเตรียมตัวอย่างพืชและการสกัดดีเอ็นเอจากกาแฟ
 - 1.1 เก็บรวบรวมตัวอย่างใบกาแฟ ดังแสดงในตารางที่ 1 (ภาคผนวก)
 - 1.2 สกัดดีเอ็นเอจากใบกาแฟ โดยใช้ชุดสกัดดีเอ็นเอสำเร็จรูปสำหรับพืช Plant Genomic DNA Mini Kit (Geneaid, Taiwan) ตามรายละเอียดของวิธีการในชุดสกัด จากนั้นตรวจสอบคุณภาพ และปริมาณของดีเอ็นเอที่ได้ โดยวิธีการวัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ และตรวจสอบด้วยวิธีอะกาโรสเจลอิเล็กโทรโฟรีซิส บันทึกแถบดีเอ็นเอด้วยชุดถ่ายภาพ แล้วเจือจางดีเอ็นเอให้ได้ความเข้มข้น 10 นาโนกรัม/ไมโครลิตร เพื่อนำไปทำปฏิกิริยาพีซีอาร์ และเก็บดีเอ็นเอที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส เพื่อใช้ในขั้นตอนการทดสอบหาไพรเมอร์ที่ให้ความแตกต่างของแถบดีเอ็นเอ และการหารูปแบบการเกิดดีเอ็นเอของกาแฟแต่ละพันธุ์
2. การคัดเลือกไพรเมอร์ที่เหมาะสมในการศึกษาความหลากหลายทางพันธุกรรมด้วยเทคนิค SSR
 - 2.1 ทำการสืบค้นข้อมูลลำดับเบสของไพรเมอร์ SSR ที่จำเพาะกับลำดับเบสของกาแฟ จากข้อมูลที่มีการตีพิมพ์จำนวน 100 คู่ไพรเมอร์ ลำดับเบสของแต่ละไพรเมอร์แสดงในตารางที่ 2 (ภาคผนวก) และสังเคราะห์ไพรเมอร์กับบริษัท Integrated DNA Technologies (USA)
 - 2.2 ทดสอบการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอของไพรเมอร์ SSR แต่ละคู่กับกาแฟอะราบิกาพันธุ์ CM80 2/23 โดยใช้ชุด Type-it Microsatellite PCR Kit โดยปฏิกิริยาทั้งหมด 25 ไมโครลิตร ประกอบด้วย 2x Type-it Multiplex PCR Master Mix 12.5 ไมโครลิตร, 0.2 uM upstream primer, 0.2 uM downstream primer, 10 ng ดีเอ็นเอต้นแบบ ปรับปริมาณด้วยน้ำกลั่นให้ครบ 25 ไมโครลิตร และตั้งสภาวะการทำงานของเครื่องเพิ่มปริมาณสารพันธุกรรมที่อุณหภูมิ 95 องศาเซลเซียส 5 นาที จำนวน 1 รอบ ตามด้วย 95 องศาเซลเซียส 30 วินาที 60 องศาเซลเซียส 90 วินาที 72 องศาเซลเซียส 30 วินาที จำนวน 30 รอบ และ 60 องศาเซลเซียส 30 นาที จำนวน 1 รอบ จากนั้นตรวจสอบดีเอ็นเอที่เพิ่มปริมาณได้โดยใช้ 2% อะกาโรสเจลอิเล็กโทรโฟรีซิส โดยมีดีเอ็นเอมาตรฐาน 100 bp DNA ladder marker เป็นตัวเปรียบเทียบขนาดชิ้นดีเอ็นเอ และบันทึกภาพด้วยเครื่อง Gel-Doc Transilluminator (Bio-Rad Laboratories, CA, USA)
 - 2.3 คัดเลือกไพรเมอร์ที่เพิ่มปริมาณได้ในข้อ 2.2 นำไปติดฉลากด้วยสารเรืองแสง FAM VIC NED และ PET แล้วนำไปเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอกับกาแฟ จำนวน 32 สายพันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ Typica_2/47, Bourbon vermelho_2/44, Caturra vermelho_1/4 SF, Caturra amarello_1/5 SF, Catuai vermelho_2/39 SF, Catuai

amarello_2/25 SM, Mundo Novo_2/9 SM, K7_2/8 SM, CM80-2/23 SF, CM80-2/25 SF, CM80-2/28 SF, CM80-2/31 SF, CM80-2/33 SF, CM80-2/36 SM, CM80-2/39 SM, CM80-2/42 SM, CM80-2/45 SM, CM80-2/48 SM, CM80-T1R1, CM80-T2R1, CM80-T3R1, CM80-T4R1, CM80-T5R1, CM80-T6R1, CM80-T7R1, CM80-T8R1, CM80-T9R1, CM8-T10R1, H420/9-2/20 SF, H528-2/1 SF, H528-2/2 SF และ H528-2/3 SF โดยใช้ชุด Type-it Microsatellite PCR Kit โดยปฏิกิริยาทั้งหมด 25 ไมโครลิตร ประกอบด้วย 2x Type-it Multiplex PCR Master Mix 12.5 ไมโครลิตร, 0.2 uM upstream primer ที่ติดฉลากด้วย FAM หรือ VIC หรือ NED หรือ PET, 0.2 uM downstream primer, 10 ng ดีเอ็นเอต้นแบบ ปรับปริมาณด้วยน้ำกลั่นให้ครบ 25 ไมโครลิตร และตั้งสภาวะการทำงานของเครื่องเพิ่มปริมาณสารพันธุกรรมที่อุณหภูมิ 95 องศาเซลเซียส 5 นาที จำนวน 1 รอบ ตามด้วย 95 องศาเซลเซียส 30 วินาที 60 องศาเซลเซียส 90 วินาที 72 องศาเซลเซียส 30 วินาที จำนวน 30 รอบ และ 60 องศาเซลเซียส 30 นาที จำนวน 1 รอบ จากนั้นตรวจสอบดีเอ็นเอที่เพิ่มปริมาณได้โดยใช้ 2% อะกาโรสเจลอิเล็กโทรโฟรีซิส เช่นเดียวกับข้อ 2.2 จากนั้นนำผลผลิตพีซีอาร์ที่เหลือไปตรวจสอบขนาดของชิ้นส่วนดีเอ็นเออย่างละเอียด โดยการแยกขนาดชิ้นดีเอ็นเอด้วยเครื่องอัตโนมัติ ABI 3730 Genetic Analyzer ที่มีตัวเปรียบเทียบขนาดชิ้นดีเอ็นเออยู่ทุกตัวอย่าง (Internal Size Standard) เป็นตัวเปรียบเทียบขนาดของชิ้นดีเอ็นเอ (LIZ 500 Size Standard) และคัดเลือกไพรเมอร์ที่ให้แถบดีเอ็นเอมีความแตกต่างในกาแพแต่ละพันธุ์

3. การประเมินความหลากหลายทางพันธุกรรมและตรวจสอบลายพิมพ์ดีเอ็นเอของกาแพอะราคากาโดยใช้ เครื่องหมายโมเลกุล SSR

3.1 นำดีเอ็นเอของกาแพที่สกัดได้ในข้อ 1 จำนวน 143 สายพันธุ์ (ตารางที่ 1 ภาคผนวก) นำไปเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอ โดยใช้ชุด Type-it Microsatellite PCR Kit ที่ใช้ไพรเมอร์ติดฉลากสารเรืองแสงที่คัดเลือกได้จากข้อ 2.3 โดยปฏิกิริยาทั้งหมด 25 ไมโครลิตร ประกอบด้วย 2x Type-it Multiplex PCR Master Mix 12.5 ไมโครลิตร, 0.2 uM upstream primer ที่ติดฉลากด้วย FAM หรือ VIC หรือ NED หรือ PET, 0.2 uM downstream primer, 10 ng ดีเอ็นเอต้นแบบ ปรับปริมาณด้วยน้ำกลั่นให้ครบ 25 ไมโครลิตร และตั้งสภาวะการทำงานของเครื่องเพิ่มปริมาณสารพันธุกรรมที่อุณหภูมิ 95 องศาเซลเซียส 5 นาที จำนวน 1 รอบ ตามด้วย 95 องศาเซลเซียส 30 วินาที 60 องศาเซลเซียส 90 วินาที 72 องศาเซลเซียส 30 วินาที จำนวน 30 รอบ และ 60 องศาเซลเซียส 30 นาที จำนวน 1 รอบ จากนั้นตรวจสอบดีเอ็นเอที่เพิ่มปริมาณได้โดยใช้ 2% อะกาโรสเจลอิเล็กโทรโฟรีซิส เช่นเดียวกับข้อ 2.2 จากนั้นนำผลผลิตพีซีอาร์ที่เหลือไปตรวจสอบขนาดของชิ้นส่วนดีเอ็นเออย่างละเอียด โดยการแยกขนาดชิ้นดีเอ็นเอด้วยเครื่องอัตโนมัติ ABI 3730 Genetic Analyzer ที่มีตัวเปรียบเทียบขนาดชิ้นดีเอ็นเออยู่ทุกตัวอย่าง (Internal Size Standard) เป็นตัวเปรียบเทียบขนาดของชิ้นดีเอ็นเอ (LIZ 500 Size Standard) และคัดเลือกไพรเมอร์ที่ให้แถบดีเอ็นเอมีความแตกต่างในกาแพแต่ละพันธุ์

3.2 วิเคราะห์ข้อมูลขนาดชิ้นดีเอ็นเอในรูปของอิเล็กโทรแกรม (Electropherogram) ของตัวอย่างกาแพแต่ละพันธุ์ ที่ได้จากการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอด้วยไพรเมอร์แต่ละคู่ โดยใช้โปรแกรม GeneMapper™ Software 5

4. การบันทึกผลและวิเคราะห์ข้อมูลความหลากหลายทางพันธุกรรม

4.1 บันทึกข้อมูลขนาดชิ้นดีเอ็นเอของกาแพแต่ละพันธุ์ของแต่ละไพรเมอร์ โดยแปลงข้อมูลขนาดชิ้นดีเอ็นเอที่ปรากฏในแต่ละตำแหน่งให้เป็นเลข 1 และการไม่ปรากฏชิ้นดีเอ็นเอที่ตำแหน่งเดียวกันให้เป็นเลข 0 โดยบันทึกลงใช้โปรแกรม Microsoft Office Excel

4.2 วิเคราะห์ประสิทธิภาพของไพรเมอร์แสดงความหลากหลายของอัลลีล หาค่า Polymorphic Information Content (PIC) จากจำนวนอัลลีลที่ได้จากการใช้เครื่องหมายโมเลกุลแต่ละตำแหน่ง โดยค่า PIC เป็นค่าที่แสดงถึงความสามารถในการตรวจสอบความแตกต่างระหว่างจีโนไทป์ของเครื่องหมายโมเลกุลที่ใช้

4.3 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมของกาแพะราบิกา 143 พันธุ์ สร้างแผนภูมิเดนโดรแกรม (dendrogram) โดยใช้ Unweighted Pair Group Method Arithmetic Average (UPGMA) เพื่อจัดแบ่งกลุ่มพันธุ์กาแพะราบิกาตามความสัมพันธ์กันทางพันธุกรรม

เวลาและสถานที่

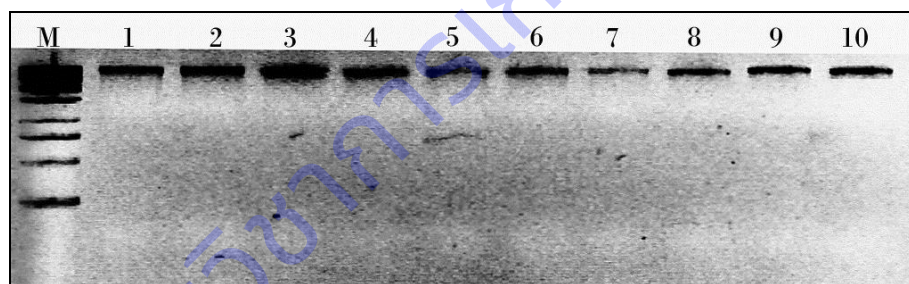
ระยะเวลา : ตุลาคม 2561 – กันยายน 2564

สถานที่ : สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ

ผลการวิจัยและอภิปรายผล (Results and Discussion)

1. การเตรียมตัวอย่างพืชและการสกัดดีเอ็นเอ

ผลการสกัดดีเอ็นเอจากใบกาแพะราบิกาโดยใช้ชุดสกัดดีเอ็นเอพืชสำเร็จรูป Plant Genomic DNA Mini Kit (Geneaid, Taiwan) พบว่าจากใบกาแพะสดน้ำหนัก 0.1 กรัม เมื่อนำไปสกัดดีเอ็นเอด้วยชุดสกัดดังกล่าว และนำสารละลายดีเอ็นเอที่สกัดได้ไปวัดหาค่าปริมาณและความเข้มข้นของดีเอ็นเอ โดยใช้เครื่อง spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น A260/A280 พบว่าดีเอ็นเอที่สกัดได้มีความเข้มข้นอยู่ระหว่าง 17.33-65.9 นาโนกรัมต่อไมโครลิตร หรือ 1.73-65.59 ไมโครกรัม และเมื่อนำสารละลายดีเอ็นเอที่สกัดได้ไปตรวจสอบด้วย agarose gel electrophoresis พบว่าดีเอ็นเอที่สกัดได้ให้แถบดีเอ็นเอที่ชัดเจนและการขาดของดีเอ็นเอน้อย (ดังแสดงในภาพการทดลองที่ 1.13- 1)

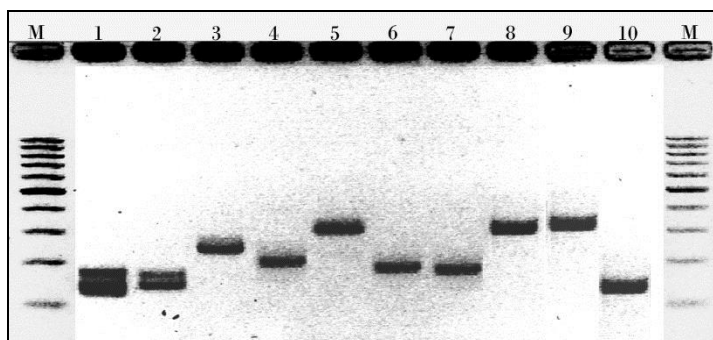


ภาพการทดลองที่ 1.13-1 แสดงตัวอย่างแถบดีเอ็นเอที่สกัดได้จากกาแพะราบิกา จำนวน 10 พันธุ์ (1-10) และ M = 1 Kb DNA Ladder

2. การคัดเลือกไพรเมอร์ที่เหมาะสมในการศึกษาความหลากหลายทางพันธุกรรมด้วยเทคนิค SSR

2.1 การทดสอบการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอของไพรเมอร์ SSR

ผลการทดสอบหาไพรเมอร์ที่สามารถเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอของกาแพะราบิกา โดยการทดสอบไพรเมอร์ microsatellite หรือ SSR จำนวน 100 คู่ เพิ่มปริมาณดีเอ็นเอของกาแพะราบิกา พบว่าไพรเมอร์ 93 คู่ สามารถเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอได้ คิดเป็น 89.4 เปอร์เซ็นต์ และมี 11 คู่ไพรเมอร์ที่ไม่สามารถเพิ่มปริมาณได้ คิดเป็น 10.6 เปอร์เซ็นต์ (ดังแสดงภาพตัวอย่างไพรเมอร์ที่เพิ่มปริมาณได้ใน ภาพการทดลองที่ 1.13- 2) อย่างไรก็ตามไพรเมอร์ 93 คู่ ที่เพิ่มปริมาณดีเอ็นเอของกาแพะนั้น พบว่าบางไพรเมอร์ให้แถบดีเอ็นเอที่ไม่ชัดเจน และยากต่อการอ่านผล จึงได้คัดเลือกไพรเมอร์บางส่วน จำนวน 51 คู่ สำหรับนำไปใช้ทดสอบหาไพรเมอร์ที่ให้ความแตกต่างระหว่างพันธุ์กาแพะราบิกา ในขั้นตอนต่อไป



ภาพการทดลองที่ 1.13-2 แสดงตัวอย่างแถบดีเอ็นเอของไพรเมอร์ จำนวน 10 คู่ (1-10) ที่เพิ่มปริมาณได้จาก ดีเอ็นเอของกาแฟอะราบิกา และ M = 100 Bb DNA Ladder

2.2 การคัดเลือกไพรเมอร์ SSR เพื่อใช้ศึกษาความหลากหลายทางพันธุกรรมของกาแฟอะราบิกา

จากการผลคัดเลือกไพรเมอร์ SSR เพื่อใช้ศึกษาความหลากหลายทางพันธุกรรมและตรวจสอบลายพิมพ์ดีเอ็นเอ การทดสอบหาไพรเมอร์ที่ให้ความแตกต่างระหว่างพันธุ์กาแฟอะราบิกา ได้นำไพรเมอร์ SSR ที่คัดเลือกจากข้อ 2.1 จำนวน 51 คู่ ได้แก่ไพรเมอร์ 257, 305, 327, 329, 350, 351, 355, 356, 367, 371, 395, 455, 460, 461, 463, 472, 477, 501, 753, 755, 779, 782, 790, 809, 837, 838, DL013, DL020, DL025, DL032, M20, M24, CarM065, CarM065, CarM070, CarM069, CarM086, CarM068, CarM092, CarM101, LEG11, LEG12, LEG13, LEG32, ssrR209, ssrR338, CCESSR14, CCESSR34, CCRM10, CCRM16, CCRM19 และ Sat207 ไปตรวจสอบโดยวิธีการตรวจสอบผลผลิตพีซีอาร์ที่ได้จากการติดฉลากด้วยสารเรืองแสง FAM, VIC, NED และ PET แล้วนำไปเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอของกาแฟอะราบิกา จำนวน 32 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ Typica _2/47, Bourbon vermelho_2/44, Caturra vermelho_1/4 SF, Caturra amarello_1/5 SF, Catuai vermelho_2/39 SF, Catuai amarello_2/25 SM, Mundo Novo_2/9 SM, K7_2/8 SM, CM80-2/23 SF, CM80-2/25 SF, CM80-2/28 SF, CM80-2/31 SF, CM80-2/33 SF, CM80-2/36 SM, CM80-2/39 SM, CM80-2/42 SM, CM80-2/45 SM, CM80-2/48 SM, CM80-T1R1, CM80-T2R1, CM80-T3R1, CM80-T4R1, CM80-T5R1, CM80-T6R1, CM80-T7R1, CM80-T8R1, CM80-T9R1, CM8-T10R1, H420/9-2/20 SF, H528-2/1 SF, H528-2/2 SF และ H528-2/3 SF

ผลจากการนำไพรเมอร์ SSR จำนวน 51 คู่ ไปตรวจสอบดีเอ็นเอของกาแฟอะราบิกา 32 พันธุ์ พบว่ามีไพรเมอร์ที่ให้แถบดีเอ็นเอที่แตกต่างกันในกาแฟแต่ละพันธุ์ จำนวน 19 ไพรเมอร์ ได้แก่ 329, 350, 351, 355, 356, 371, 461, 755, DL020, DL025, M20, M24, CarM101, CCESSR14, CCESSR34, CCRM10, CCRM16, CCRM19 และ Sat207 จึงได้ใช้ไพรเมอร์จำนวน 19 คู่ ไปศึกษาความหลากหลายทางพันธุกรรมและจัดทำลายพิมพ์ดีเอ็นเอของกาแฟอะราบิกาต่อไป

3. การตรวจสอบความหลากหลายทางพันธุกรรมของกาแฟอะราบิกาโดยใช้เครื่องหมายโมเลกุล SSR

ผลจากการใช้เครื่องหมายโมเลกุล SSR ไปตรวจสอบดีเอ็นเอของกาแฟอะราบิกาสายพันธุ์ต่าง ๆ ทำให้ได้ตำแหน่งของดีเอ็นเอที่เป็นเครื่องหมายของกาแฟอะราบิกาแต่ละสายพันธุ์ พบว่าไพรเมอร์ทั้ง 19 คู่ให้ขนาดชิ้นดีเอ็นเอที่แตกต่างกันในกาแฟอะราบิกาแต่ละพันธุ์ และให้ค่าความหลากหลายของอัลลีล (PIC) ของแต่ละไพรเมอร์ ดังแสดงในตารางที่ 3 (ภาคผนวก) โดยมีค่าตั้งแต่ 0.13-0.79 และมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.55 แสดงว่าเครื่องหมายโมเลกุลที่ใช้นี้มีความสามารถในการตรวจสอบความแตกต่างทางพันธุกรรมได้ มีจำนวนอัลลีลที่พบทั้งหมด 63 อัลลีล จำนวนอัลลีลที่พบมีค่าตั้งแต่ 2 ถึง 7 อัลลีลต่อตำแหน่ง ค่าเฉลี่ยการเกิดอัลลีลต่อตำแหน่ง เท่ากับ 6.63 (ตารางที่ 3 ภาคผนวก) โดยข้อมูลตำแหน่งของดีเอ็นเอที่มีความแตกต่างกันนั้นได้นำไปใช้ในการหาความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมของกาแฟอะราบิกาในระดับดีเอ็นเอ โดยข้อมูลจากเครื่องหมายโมเลกุล SSR จำนวน 19 ไพรเมอร์ ที่ได้ใช้

ทดสอบหาความแตกต่างของแถบดีเอ็นเอกับกาแฟอะราบิกา จำนวน 143 สายพันธุ์ เมื่อนำข้อมูลตำแหน่งของรูปแบบการเกิดแถบดีเอ็นเอไปวิเคราะห์ความสัมพันธ์ทางพันธุกรรม โดยใช้โปรแกรมด้วยวิธี UPGMA พบว่าสามารถสร้างแผนผังแสดงความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมของกาแฟอะราบิกาได้ โดยค่าความคล้ายคลึงกันทางพันธุกรรมของกาแฟอะราบิกาทั้ง 143 สายพันธุ์ ดูได้จากค่า similarity ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0.72 ถึง 1.00 แสดงให้เห็นว่าความหลากหลายทางพันธุกรรมของกาแฟอะราบิกามีค่อนข้างน้อย และพบว่ากาแฟบางสายพันธุ์มีความใกล้เคียงกันมากทางพันธุกรรม ซึ่งเป็นพันธุ์ที่มีความสัมพันธ์แบบพี่น้องกัน การจัดกลุ่มความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมพบว่าสามารถแยกสายพันธุ์กาแฟอะราบิกาได้เป็น 5 กลุ่มหลัก ดังแสดงในภาพการทดลองที่ 1.13- 3 ซึ่งภายในกลุ่มประกอบด้วยสายพันธุ์ที่แยกออกจากกันได้ และพันธุ์ที่ไม่สามารถแยกออกจากกันได้ ได้แก่

กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วยสายพันธุ์กาแฟอะราบิกา จำนวน 43 สายพันธุ์ ได้แก่ Caturra Vermelho 2/28 SM, Caturra Vermelho 2/49 SF, Caturra Vermelho 2/50 SF, Caturra Vermelho 1/3 SF, Caturra Vermelho 1/4 SF, Caturra Vermelho 1/2 SF, H420 29/6 T27, H420 29/6 T49, H420 29/6 T3, H420 29/6 T19, H420 2/16 SF, H420 3/6 SF, H420 29/6 T42, F1 1/1 B2T5, F1 1/4 B3T3, H420 2/12 SF, H420 2/14 SF, H420 2/17 SF, H420 3/5 SF, H420 2/18 SF, H420 2/38 SM, H420 2/41 SM, H420 2/19 SF, H420 2/20 SF, H420 2/21 SF, CM80 2/25 SF, CM80 T2R1, CM80 2/28 SF, CM80 2/31 SF, CM80 2/36 SM, CM80 2/39 SM, CM80 2/45 SM, CM80 2/48 SM, K7 2/27 SF, CM80 3/15 SM, Catuai rojo T1, Cioccie 1/3 SM, CM80 T4R1, CM80 2/42 SM, H420 2/35 SM, Caturra rojo T5, San Ramon 3/2 SM และ H420 2/22 SF

กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วยสายพันธุ์กาแฟอะราบิกา จำนวน 27 สายพันธุ์ ได้แก่ Caturra Amarelol 1/5 SF, Caturra Amarelol 1/7 SF, Caturra Amarelol 1/8 SF, K7 1/1 SM, H528 2/6 SF, H528 2/3 SF, H528 2/8 SF, Catuai Vermelho 1/2 SM, Catuai Vermelho 2/40 SF, Catuai Vermelho 2/41 SF, Catuai Vermelho 2/42 SF, H528 2/2 SF, H528 2/4 SF, H528 2/7 SF, H528/46 T3, H528/46 T5, H528 2/5 SF, F1 2/34 B4T6, F1 3/2 B7T7, Caturra Vermelho 1/1 SF, Caturra Amarelol 2/18 SM, K7 1/5 SM, K7 2/55 SF, F1 2/8 B1T3, CM80 T3R1, Caturra Amarelol 2/7 SM และ K7 2/8 SM

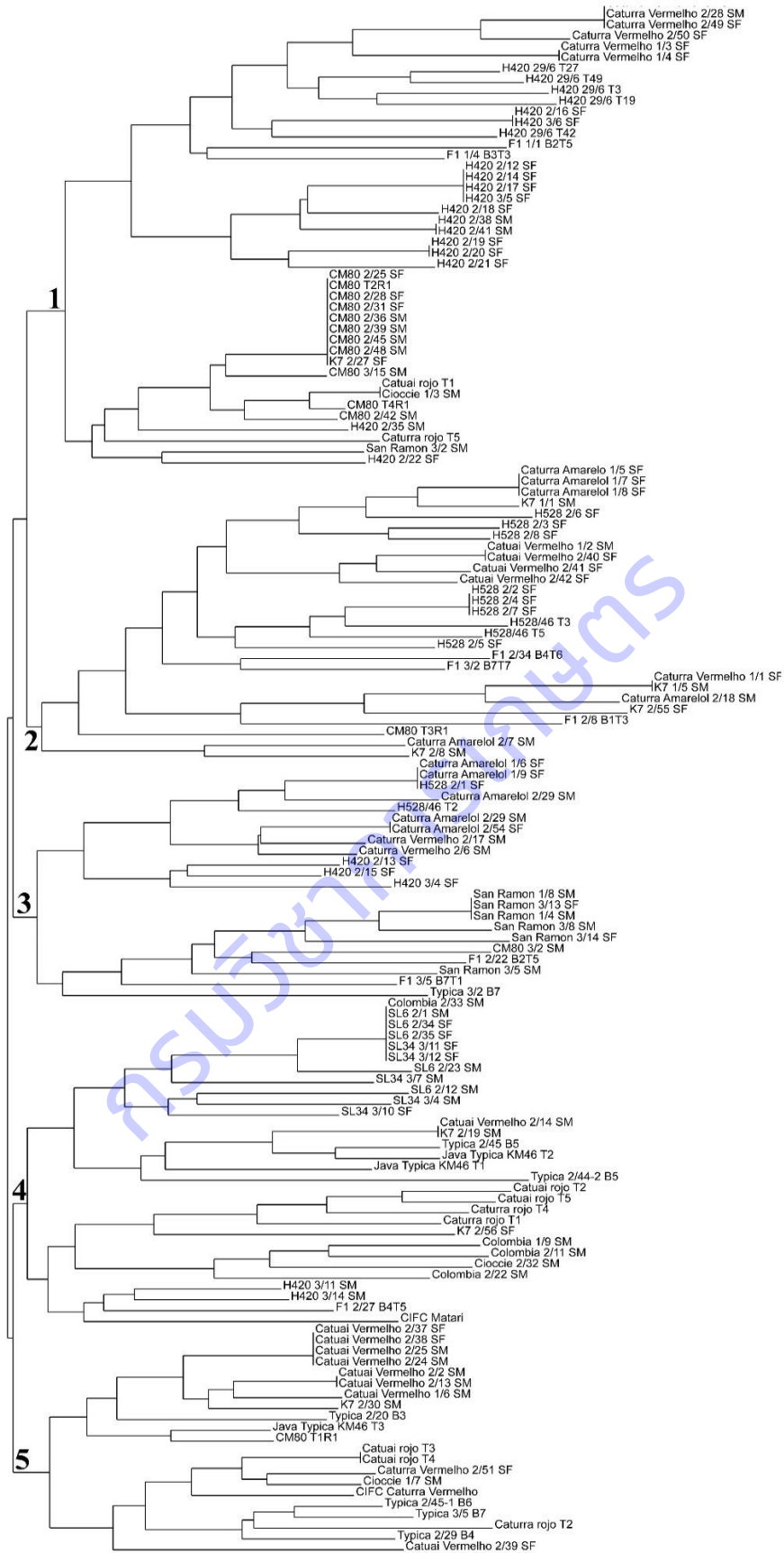
กลุ่มที่ 3 ประกอบด้วยสายพันธุ์กาแฟอะราบิกา จำนวน 22 สายพันธุ์ ได้แก่ Caturra Amarelol 1/6 SF, Caturra Amarelol 1/9 SF, H528 2/1 SF, Caturra Amarelol 2/29 SM, H528/46 T2, Caturra Amarelol 2/29 SF, Caturra Amarelol 2/54 SF, Caturra Vermelho 2/17 SM, Caturra Vermelho 2/6 SM, H420 2/13 SF, H420 2/15 SF, H420 3/4 SF, San Ramon 1/8 SM, San Ramon 3/13 SF, San Ramon 1/4 SM, San Ramon 3/8 SM, San Ramon 3/14 SF, CM80 3/2 SM, F1 2/22 B2T5, San Ramon 3/5 SM, F1 3/5 B7T1 และ Typica 3/2 B7

กลุ่มที่ 4 ประกอบด้วยสายพันธุ์กาแฟอะราบิกา จำนวน 30 สายพันธุ์ ได้แก่ Colombia 2/33 SM, SL6 2/1 SM, SL6 2/34 SF, SL6 2/35 SF, SL34 3/11 SF, SL34 3/12 SF, SL6 2/23 SM, SL34 3/7 SM, SL6 2/12 SM, SL34 3/4 SM, SL34 3/10 SF, Catuai Vermelho 2/14 SM, K7 2/19 SM, Typica 2/45 B5, Java Typica KM46 T2, Java Typica KM46 T1, Typica 2/44-2 B5, Catuai rojo T2, Catuai rojo T5, Catuai rojo T4, Caturra rojo T1, K7 2/56 SF, Colombia 1/9 SM, Colombia 2/11 SM, Cioccie 2/32 SM, Colombia 2/22 SM, H420 3/11 SM, H420 3/14 SM, F1 2/27 B4T5 และ CIFC Matari

กลุ่มที่ 5 ประกอบด้วยสายพันธุ์กาแฟอะราบิกา จำนวน 21 สายพันธุ์ ได้แก่ Catuai Vermelho 2/37 SF, Catuai Vermelho 2/38 SF, Catuai Vermelho 2/25 SM, Catuai Vermelho 2/24 SM, Catuai Vermelho 2/2 SM, Catuai Vermelho 2/13 SM, Catuai Vermelho 1/6 SM, K7 2/30 SM, Typica 2/20

B3, Java Typica KM46 T3, CM80 T1R1, Catuai rojo T3, Caturra rojo T4, Caturra Vermelho 2/51 SF, Cioccie 1/7 SM, CFC Caturra Vermelho, Typica 2/45-1 B6, Typica 3/5 B7, Caturra rojo T2, Typica 2/29 B4 และ Catuai Vermelho 2/39 SF

กรมวิชาการเกษตร



ภาพการทดลองที่ 1.13-3 การจัดกลุ่มความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมของสายพันธุ์กาแฟอะราบิกา 143 สายพันธุ์ โดยใช้เครื่องหมายโมเลกุล SSR จำนวน 19 ตำแหน่ง

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ (Conclusion and Suggestion)

ผลการวิจัยพบว่าการใช้เครื่องหมายโมเลกุล SSR มีประสิทธิภาพในการตรวจสอบความหลากหลายทางพันธุกรรมของสายพันธุ์กาแฟอะราบิกาของกรมวิชาการเกษตรได้ และสามารถใช้อินโฟลมาทางพันธุกรรมไปจัดกลุ่มได้ 5 กลุ่ม ส่วนใหญ่มีความสอดคล้องกับข้อมูลกลุ่มพันธุ์ แต่มีบางสายพันธุ์ที่เมื่อจัดกลุ่มแล้วมีความแตกต่างไป ผลจากการวิจัยนี้จะช่วยเสริมการปรับปรุงพันธุ์กาแฟอะราบิกาที่มีการใช้สายพันธุ์ของกรมวิชาการเกษตรให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. นำข้อมูลรูปแบบของลายพิมพ์ดีเอ็นเอของกาแฟอะราบิกาแต่ละพันธุ์ไปใช้เป็นเอกลักษณ์ประจำพันธุ์กาแฟอะราบิกาในระดับดีเอ็นเอ เพื่อประกอบการจดทะเบียนพันธุ์ หรือการอ้างสิทธิการเป็นเจ้าของพันธุ์
2. ความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมของพันธุ์กาแฟอะราบิกาในระดับดีเอ็นเอของกาแฟอะราบิกาพันธุ์ต่าง ๆ สามารถนำไปใช้ประกอบการจัดจำแนกกลุ่มพันธุ์กาแฟอะราบิกาได้
3. นำรูปแบบความแตกต่างทางพันธุกรรมของกาแฟอะราบิกาแต่ละพันธุ์ไปใช้ประโยชน์สำหรับการปรับปรุงพันธุ์กาแฟอะราบิกา โดยใช้เป็นข้อมูลประกอบการคัดเลือกพ่อ-แม่พันธุ์ในการสร้างคู่ผสม

กิจกรรมที่ 2 การปรับปรุงพันธุ์กาแฟอาราบิกาด้านทานต่อโรคแอนแทรกโนส
การทดลองที่ 2.1 การผสมพันธุ์กาแฟอาราบิกาด้านทานต่อโรคแอนแทรกโนส
Experiment 2.1 Breeding of Arabica coffee Anthracnose Resistance
ศิริภรณ์ จรินทร์ ฉัตรต้นภา ชมอาวุธ ยุทธศักดิ์ เจียมไชยศรี ธารทิพย์ ภาสบุตร

คำสำคัญ

กาแฟอาราบิกา ปรับปรุงพันธุ์ ด้านทานโรคแอนแทรกโนส

Key words

Arabica coffee, breeding, anthracnose resistance

บทคัดย่อ

การผสมพันธุ์กาแฟอาราบิกาด้านทานต่อโรคแอนแทรกโนส มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและปรับปรุงพันธุ์กาแฟอาราบิกาที่ให้ผลผลิตสูง ทนโรค คุณภาพรสชาติ สำหรับใช้ในการทดสอบพันธุ์ในโครงการปรับปรุงพันธุ์กาแฟอาราบิกา ดำเนินการเดือน ต.ค. 2559 - กันยายน 2563 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง: 1400 ม. จากระดับน้ำทะเล) อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่ ไม่มีการวางแผนการทดลอง โดยเตรียมพ่อแม่พันธุ์กาแฟอาราบิกาสำหรับผสมพันธุ์ จำนวน 13 คู่ผสม ปลูกในโรงเรือนพ่อแม่พันธุ์ ได้แก่ Catimor CIFC 7963-13-28 ใช้เป็นต้นแม่พันธุ์, 1/1 B2SM, 2/4 B2T4, 1/4 B3SF, 2/20 B2SF, 3/2-1 B7T1, 3/2-1 B7T6, 3/2-1 B7T7, 3/8-2 B7T8, 3/8-2 B7T9, 3/10-2 B7T8, 3/10-2 B7T9, 3/14-2 B7T10 และ 3/1-2 B7T2 ใช้เป็นต้นพ่อพันธุ์ ผลจากการผสมพันธุ์กาแฟอาราบิกาด้านทานต่อโรคแอนแทรกโนสจาก 13 คู่ผสม และทดสอบความต้านทานโรคโดยวิธีการ inoculation บนส่วน hypocotyl ของต้นกล้าที่มีอายุ 6 สัปดาห์ พบว่า คู่ผสมที่ 9 Catimor CIFC 7963-13-28 x 3/8-2 B7T9 คู่ผสมที่ 3 Catimor CIFC 7963-13-28 x 1/4 B3SF คู่ผสมที่ 4 Catimor CIFC 7963-13-28 x 2/20 B2SF และ คู่ผสมที่ 11 Catimor CIFC 7963-13-28 x 3/10-2 B7T9 มีความต้านทานต่อโรคแอนแทรกโนส 100 เปอร์เซ็นต์ แต่คู่ผสมที่ 11 Catimor CIFC 7963-13-28 x 3/10-2 B7T9 มีเปอร์เซ็นต์การติดผลและเปอร์เซ็นต์การงอกต่ำ เมื่อพิจารณาจากข้อมูลที่ได้ จึงทำการคัดเลือกสายพันธุ์คู่ผสมที่มีแนวโน้มการต้านทานโรคแอนแทรกโนส 6 สายพันธุ์ ได้แก่ คู่ผสมที่ 3 Catimor CIFC 7963-13-28 x 1/4 B3SF คู่ผสมที่ 4 Catimor CIFC 7963-13-28 x 2/20 B2SF คู่ผสมที่ 6 Catimor CIFC 7963-13-28 x 3/2-1 B7T6 คู่ผสมที่ 8 Catimor CIFC 7963-13-28 x 3/8-2 B7T8 คู่ผสมที่ 9 Catimor CIFC 7963-13-28 x 3/8-2 B7T9 และ คู่ผสมที่ 12 Catimor CIFC 7963-13-28 x 3/14-2 B7T10 เพื่อใช้ทดสอบความต้านทานโรคแอนแทรกโนสในระดับแปลง ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง)

Abstract

Breeding of arabica coffee anthracnose resistance is aimed to develop and improve arabica coffee varieties with high yield, disease resistance and sensory quality. The experiment was conducted at the Chiang Mai Royal Agricultural Research Center (CMRARC) in Khun Wang (1,400 m. MASL), Mae Wang District, Chiang Mai Province during October 2016 - September 2020 The 13 crosses breeding from mother parents (Catimor CIFC 7963-13-28 or Chiangmai 80) and the 13 father varieties (1/1 B2SM, 2/4 B2T4, 1/4 B3SF, 2/20 B2SF, 3/2-1 B7T1, 3/2-1 B7T6, 3/2-1 B7T7, 3/8-2 B7T8, 3/8-2 B7T9, 3/10-2 B7T8, 3/10-2 B7T9, 3/14-2 B7T10 and 3/1-2 B7T2) of

arabica coffee were planted in the parent greenhouse, The 13 crossing of arabica coffee were inoculated anthracnose isolate on the hypocotyl of seedlings in 6 weeks after planting. The seedling of Catimor CIFIC 7963-13-28 x 3/8-2 B7T9 (no.9) Catimor CIFIC 7963-13-28 x 1/4 B3SF (no.3) and Catimor CIFIC 7963-13-28 x 2/20 B2SF (no.4) and Catimor CIFIC 7963-13-28 x 3/10-2 B7T9 (no.11), were represented anthracnose resistance (100 percent). However Catimor CIFIC 7963-13-28 x 3/10-2 B7T9(no.11) showed lower percentage of fruiting and germination than other crossing. The six anthracnose resistance crosses breeding of Catimor CIFIC 7963-13-28 x 1/4 B3SF (no.3) Catimor CIFIC 7963-13-28 x 2/20 B2SF (no.4) Catimor CIFIC 7963-13-28 x 3/2-1 B7T6 (no.6) Catimor CIFIC 7963-13-28 x 3/8-2 B7T8 (no.8) Catimor CIFIC 7963-13-28 x 3/8-2 B7T9 (no.9) and Catimor CIFIC 7963-13-28 x 3/14-2 B7T10 (no.12) were selected and evaluated of the anthracnose resistance trail in the research field at CMRARC (Khun Wang) in a further experiment.

บทนำ (Introduction)

โรคแอนแทรกโนส (Anthracnose) ในกาแฟ มีสาเหตุจากเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) and Sacc พบระบาดแพร่หลายทั้งกาแฟอาราบิก้าและกาแฟโรบัสต้า โดยลักษณะอาการของโรคจะทำลายทุกส่วนของต้นกาแฟ จะพบในระยะที่ต้นกาแฟเริ่มติดผลจนถึงระยะเก็บเกี่ยวผลผลิต โดยเชื้อราจะเข้าทำลายใบ กิ่ง ก้านดอก ก้านผล และผล พบในสวนที่ไม่มีการดูแลเอาใจใส่หรือแปลงที่ปลูกกลางแจ้ง อาการขอโรคถ้าเข้าทำลายผลกาแฟจะทำให้ผลกาแฟมีจุดเล็กสีน้ำตาลเข้ม จากนั้นจะแห้งและเปลี่ยนเป็นสีดำ หากโรคนี้เกิดที่ใบจะทำให้ใบเหลืองและมีแผลแห้งที่ใบ โดยเฉพาะใบกาแฟของกิ่งที่อ่อน จากนั้นข้อและปล้องจะแห้งตายจากยอดเข้ามาและลุกลามจนถึงแห้งและใบร่วง หากอาการรุนแรง ต้นกาแฟจะแห้งจากยอดและยืนต้นตาย พันธุ์กาแฟจึงเป็นปัจจัยการผลิตที่สำคัญ โดยมีข้อจำกัดทั้งในด้านการผลิตและคุณภาพ กาแฟอาราบิก้าที่เกษตรกรปลูกอยู่ทั่วไปมีความอ่อนแอต่อโรคราสนิม และแอนแทรกโนส ทำให้ผลผลิตลดลงส่งผลกระทบต่อปริมาณผลผลิตซึ่งปกติมีปริมาณต่ำอยู่แล้วตามคุณลักษณะของพันธุ์ ผลการดำเนินงานวิจัยปรับปรุงพันธุ์กาแฟของกรมวิชาการเกษตร ในช่วงปี 2532-2558 สามารถวิจัยพันธุ์กาแฟอาราบิก้าได้พันธุ์รับรองจำนวน 1 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์เชียงใหม่ 80 และคัดเลือกพันธุ์กาแฟอาราบิก้าลูกผสม HDT Derivatives กลุ่มพันธุ์ Cavimor ช่วงที่ 6 จำนวน 2 สายพันธุ์ ได้แก่ H420/9 ML 1/3 KW 54 และ H 420/9 ML 2/1 KW 82 ซึ่งจะสามารถนำไปทดสอบและเปรียบเทียบเพื่อให้ได้พันธุ์ที่จะได้พันธุ์แนะนำในอนาคต ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการวิจัยปรับปรุงพันธุ์กาแฟอาราบิก้าอย่างต่อเนื่อง เพื่อศึกษาความต้านทานต่อโรคแอนแทรกโนส โดยเฉพาะการคัดเลือกพันธุ์เพื่อขยายฐานพันธุกรรมให้มีความหลากหลาย พัฒนาสายพันธุ์กาแฟอาราบิก้าให้มีความต้านทานต่อโรค ตลอดจนสำหรับใช้ในการทดสอบพันธุ์ และเป็นพันธุ์แนะนำสำหรับเกษตรกรต่อไป

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

อุปกรณ์

1. วัสดุและอุปกรณ์การเกษตร ได้แก่ ต้นพันธุ์กาแฟ พุ่มกัน ปากคืบ กระบอกลีตน้ำ กระจ่าง เครื่องชั่งน้ำหนัก ตาข่าย ถุง ตะกร้า เวอร์เนียแคลิเปอร์ เป็นต้น
2. วัสดุและอุปกรณ์วิทยาศาสตร์สำหรับทดสอบความต้านทานต่อโรคแอนแทรกโนส
3. วัสดุสำนักงาน ได้แก่ กล้องถ่ายรูป กระดาษ ดินสอ ปากกา เป็นต้น

4. วัสดุคอมพิวเตอร์ ได้แก่ เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ หมึกพิมพ์ เครื่องพริ้นท์

วิธีการ

1. ปลุกต้นกาแฟผสมไว้ในโรงเรือนที่หลังคามุงด้วยพลาสติกใส ด้านข้างเป็นตาข่ายสีขาว และแบ่งภายในโรงเรือนเป็นห้องๆ ของแต่ละคู่ผสม การผสมพันธุ์จะเริ่มช่วงเดือนเมษายนก่อนดอกบาน 3-4 วันในช่วงเช้า โดยจะมีการเก็บละอองเกสรตัวผู้ (ก่อนดอกบาน 1-2 วัน) ไว้ไม่เกิน 24 ชม. ในตู้เก็บละอองเกสร ใช้กึ่งแขนงจำนวน 5 กิ่ง/ต้น เก็บเมล็ดและเพาะลูกผสม นำไปทดสอบความต้านทานต่อโรคแอนแทรกคโนสในระดับโรงเรือนโดยวิธีการ inoculation บนส่วน hypocotyl ของต้นกล้าที่มีอายุ 6 สัปดาห์ จากนั้นคัดเลือกและนำไปปลูกในแปลงสำหรับใช้ในการทดสอบพันธุ์ต่อไป

2. บันทึกข้อมูล ได้แก่ เปอร์เซ็นต์การผสมติดและไม่ติด การร่วงหลังการผสมของดอก การร่วงหลังติดผล จำนวนผลที่เก็บเกี่ยว ลักษณะสีของผล เมล็ด ขนาดผล และประเมินความต้านทานโรคแอนแทรกคโนส โดยยึดจากการประเมินของศูนย์วิจัยโรคราสนิม (CIFC) ประเทศโปรตุเกส

เวลาและสถานที่

ระยะเวลา : ตุลาคม 2559 – กันยายน 2563

สถานที่ : ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ต.แม่วิน อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่ (1400 ม.)
สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลการวิจัยและอภิปรายผล (Results and Discussion)

ดำเนินการ ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่ คัดเลือกต้นพ่อแม่พันธุ์ที่ใช้ในการผสมพันธุ์ที่มีประวัติว่าต้านทานต่อโรคแอนแทรกคโนส เดิมคัดไว้ 20 เบอร์ และมีแผนคัดเพิ่มอีก 5-10 เบอร์ ทั้งนี้มีแผนที่จะให้ผสมพันธุ์แบบพบกันหมดกับ เชียงใหม่ 80 (CIFC7963-13-28) SJ133 และ HDT จากแปลงอนุรักษ์พันธุ์กรรม ในปี 2559 ไม่ได้ดำเนินการผสมพันธุ์ตามแผน เนื่องจากสภาพอากาศมีความแปรปรวน (อากาศแห้งแล้งมาก) ทำให้ต้นไม่พร้อมผสมพันธุ์ตามที่ต้องการ และต้นพ่อแม่พันธุ์ที่วางแผนจะผสมพันธุ์พบอาการเป็นโรคแอนแทรกคโนสทำให้ลดจำนวนต้นที่ผสมพันธุ์ลง เหลือจำนวน 13 คู่ผสม (ตารางการทดลองที่ 2.1- 1)

ตารางการทดลองที่ 2.1-1 พ่อแม่พันธุ์ผสมกาแฟอะราบิกาต้านทานต่อโรคแอนแทรกคโนส จำนวน 13 คู่ผสม

คู่ที่	ต้นแม่	x	ต้นพ่อ
1		x	1/1 B2SM (K7) (แท้)
2		x	2/4 B2T4 (H.528/46ML2/10-29-65-26 X Bourbon)
3		x	1/4 B3SF (Caturra vermelho) (แท้)
4		x	2/20 B2SF (H.420/9 ML2/4-78-62-34) (แท้)
5		x	3/2-1 B7T1 (H.528/46ML2/10-29-65-29 X Sanramon)
6	Catimor CIFC	x	3/2-1 B7T6 (H.528/46ML2/10-29-65-29 X Sanramon)
7	7963-13-28	x	3/2-1 B7T7 (H.528/46ML2/10-29-65-29 X Sanramon)
8	(ชม. 80)	x	3/8-2 B7T8 (Catimor CIFC 7963-661-36 X Sanramon)
9		x	3/8-2 B7T9 (Catimor CIFC 7963-661-36 X Sanramon)
10		x	3/10-2 B7T8 (SL34 X H.528/46ML2/10-29-65-29)
11		x	3/10-2 B7T9 (SL34 X H.528/46ML2/10-29-65-29)
12		x	3/14-2 B7T10 (Sanramon X H.420/9 ML2/4-78-62-26)
13		x	3/1-2 B7T2 (Caturra vermelho X K7)

ดำเนินการผสมพันธุ์กาแฟอะราบิกาในเดือนเมษายน 2560 ได้ 11 คู่ผสม จาก 13 คู่ผสม อีก 2 คู่ผสม คือ คู่ผสมที่ 6 Catimor CIFC 7963-13-28 x 3/2-1 B7T6 และ คู่ผสมที่ 13 Catimor CIFC 7963-13-28 x 3/1-2

B7T2 ไม่สามารถผสมได้เนื่องจากดอกตัวผู้และดอกตัวเมียบานไม่พร้อมกัน ผสมพันธุ์ได้ทั้งหมด 3,198 ดอก พบว่า คู่ผสมที่ 12 Catimor CIFIC 7963-13-28 x 3/14-2B7T10 ผสมพันธุ์ได้มากที่สุด 760 ดอก รองลงมาคือ คู่ผสมที่ 10 Catimor CIFIC 7963-13-28 x 3/10-2B7T8 ผสมพันธุ์ได้ 502 ดอก จำนวนดอกที่ผสมติดทั้งหมด 154 ดอก คู่ผสมที่ 11 Catimor CIFIC 7963-13-28 x 3/10-2 B7T9 มีเปอร์เซ็นต์การผสมติดสูงที่สุด 22.31 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ คู่ผสมที่ 1 Catimor CIFIC 7963-13-28 x 1/1 B2SM ผสมติด 14.29 เปอร์เซ็นต์ คู่ผสมที่ 12 Catimor CIFIC 7963-13-28 x 3/14-2 B7T10 มีเปอร์เซ็นต์การผสมติดต่ำที่สุด 1.05 เปอร์เซ็นต์ ส่วน คู่ผสมที่ 7 Catimor CIFIC 7963-13-28 x 3/2-1 B7T7 ผสมพันธุ์ไม่ติด จำนวนผลที่เก็บเกี่ยวทั้งหมด 154 ผล จำนวนเมล็ดพันธุ์ลูกผสมที่ได้ทั้งหมด 206 เมล็ด คู่ผสมที่ 11 Catimor CIFIC 7963-13-28 x 3/10-2 B7T9 มีจำนวนเมล็ดมากที่สุด 40 เมล็ด รองลงมาคือ คู่ผสมที่ 5 Catimor CIFIC 7963-13-28 x 3/2-1 B7T1 และคู่ผสมที่ 9 Catimor CIFIC 7963-13-28 x 3/8-2 B7T9 มีจำนวนเมล็ด 36 เมล็ด เมื่อนำเมล็ดลูกผสมทั้งหมดที่ได้ไปเพาะ พบว่า เมล็ดกาแพที่ได้จากการผสมพันธุ์ไม่งอก สาเหตุเนื่องจากวัสดุเพาะที่ไม่เหมาะสม และหรืออายุของเมล็ดพันธุ์ที่นานเกินไป (ตารางการทดลองที่ 2.1- 2)

ดำเนินการผสมพันธุ์กาแพอะราบิกาซ้ำในเดือนเมษายน 2561 ผสมได้ 11 คู่ผสม จากแผนการผสม 13 คู่ผสม คู่ผสมที่ 7 Catimor CIFIC 7963-13-28 x 3/2-1 B7T7 และ คู่ผสมที่ 13 Catimor CIFIC 7963-13-28 x 3/1-2 B7T2 ไม่สามารถผสมได้เนื่องจากดอกตัวผู้และดอกตัวเมียบานไม่พร้อมกัน ผสมพันธุ์ทั้งหมด 3,650 ดอก พบว่า คู่ผสมที่ 12 Catimor CIFIC 7963-13-28 x 3/14-2B7T10 ผสมพันธุ์ได้มากที่สุด 840 ดอก รองลงมาคือ คู่ผสมที่ 10 Catimor CIFIC 7963-13-28 x 3/10-2B7T8 ผสมพันธุ์ได้ 660 ดอก จำนวนดอกที่ผสมติดทั้งหมด 3,142 ดอก คู่ผสมที่ 12 Catimor CIFIC 7963-13-28 x 3/14-2B7T10 มีเปอร์เซ็นต์การผสมติดสูงที่สุด 90.48 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ คู่ผสมที่ 9 Catimor CIFIC 7963-13-28 x 3/8-2 B7T9 ผสมติด 90.36 เปอร์เซ็นต์ คู่ผสมที่ 2 Catimor CIFIC 7963-13-28 x 2/4 B2T4 มีเปอร์เซ็นต์การผสมติดต่ำที่สุด 66.67 เปอร์เซ็นต์ จำนวนผลที่เก็บเกี่ยวทั้งหมด 3,112 ผล จำนวนเมล็ดพันธุ์ลูกผสมที่ได้ทั้งหมด 5,280 เมล็ด คู่ผสมที่ 12 Catimor CIFIC 7963-13-28 x 3/14-2B7T10 มีจำนวนเมล็ดมากที่สุด 1,169 เมล็ด รองลงมาคือ คู่ผสมที่ 10 Catimor CIFIC 7963-13-28 x 3/10-2 B7T8 มีจำนวนเมล็ด 967 เมล็ด ส่วนคู่ผสมที่ 6 Catimor CIFIC 7963-13-28 x 3/2-1 B7T6 มีจำนวนเมล็ดน้อยที่สุด 159 เมล็ด เมื่อนำเมล็ดลูกผสมทั้งหมดที่ได้ไปเพาะ พบว่า คู่ผสมที่ 4 Catimor CIFIC 7963-13-28 x 2/20 B2SF มีเปอร์เซ็นต์การงอกสูงที่สุด 52.11 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คู่ผสมที่ 12 Catimor CIFIC 7963-13-28 x 3/14-2B7T10 มีเปอร์เซ็นต์การงอก 47.22 เปอร์เซ็นต์ คู่ผสมที่ 11 Catimor CIFIC 7963-13-28 x 3/10-2 B7T9 มีเปอร์เซ็นต์การงอกต่ำที่สุด 0.98 เปอร์เซ็นต์ ส่วนคู่ผสมที่ 5 Catimor CIFIC 7963-13-28 x 3/2-1 B7T1 และ คู่ผสมที่ 10 Catimor CIFIC 7963-13-28 x /10-2 B7T8 พบว่าเพาะไม่งอก จึงเหลือต้นกล้าเพียง 9 คู่ผสม มีทั้งหมด 1,045 ต้น (ตารางการทดลองที่ 2.1-3)

ผสมพันธุ์กาแพอะราบิกาซ้ำอีกครั้งในเดือนพฤษภาคม 2562 ผสมได้ครบทั้ง 13 คู่ผสม ทั้งหมด 2,450 ดอก พบว่า คู่ผสมที่ 12 Catimor CIFIC 7963-13-28 x 3/14-2B7T10 ผสมพันธุ์ได้มากที่สุด 380 ดอก รองลงมาคือคู่ผสมที่ 5 Catimor CIFIC 7963-13-28 x 3/2-1 B7T1 ผสมพันธุ์ได้ 280 ดอก จำนวนดอกที่ผสมติดทั้งหมด 2,152 ดอก คู่ผสมที่ 4 Catimor CIFIC 7963-13-28 x 2/20 B2SF มีเปอร์เซ็นต์การผสมติดสูงที่สุด 93.50 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ คู่ผสมที่ 5 Catimor CIFIC 7963-13-28 x 3/2-1 B7T1 ผสมติด 93.21 เปอร์เซ็นต์ คู่ผสมที่ 11 Catimor CIFIC 7963-13-28 x 3/10-2 B7 T9 มีเปอร์เซ็นต์การผสมติดต่ำที่สุด 77.50 เปอร์เซ็นต์ จำนวนผลที่เก็บเกี่ยวทั้งหมด 2,117 ผล จำนวนเมล็ดพันธุ์ลูกผสมที่ได้ทั้งหมด 3,638 เมล็ด คู่ผสมที่ 12 Catimor CIFIC 7963-13-28 x 3/14-2B7T10 มีจำนวนเมล็ดมากที่สุด 600 เมล็ด รองลงมาคือ คู่ผสมที่ 5 Catimor CIFIC 7963-13-28 x 3/2-1 B7T1 มีจำนวนเมล็ด 470 เมล็ด ส่วนคู่ผสมที่ 13 Catimor CIFIC 7963-13-28 x 3/1-2

B7 T2 มีจำนวนเมล็ดน้อยที่สุด 70 เมล็ด เมื่อนำเมล็ดลูกผสมทั้งหมดที่ได้ไปเพาะ พบว่า คู่ผสมที่ 3 Catimor CIFIC 7963-13-28 x 1/4 B3SF มีเปอร์เซ็นต์การงอกสูงที่สุด 88.21 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คู่ผสมที่ 4 Catimor CIFIC 7963-13-28 x 2/20 B2SF มีเปอร์เซ็นต์การงอก 69.03 เปอร์เซ็นต์ คู่ผสมที่ 13 Catimor CIFIC 7963-13-28 x 3/1-2 B7T2 มีเปอร์เซ็นต์การงอกต่ำที่สุด 21.43 เปอร์เซ็นต์ ได้ต้นกล้าทั้งหมด 1,862 ต้น (ตารางการทดลองที่ 2.1-4)

กรมวิชาการเกษตร

ตารางการทดลองที่ 2.1-2 การผสมพันธุ์กาแฟอะราบิกาต้านทานต่อโรคแอนแทรกโนส ปี 2560 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง)

ที่	ต้นแม่	x	ต้นพ่อ	จำนวนดอกที่ผสม (ดอก)	จำนวนดอกที่ผสมติด (ดอก)	จำนวนดอกที่ผสมไม่ติด (ดอก)	เปอร์เซ็นต์การผสมติด (%)	เปอร์เซ็นต์การผสมไม่ติด (%)	จำนวนผลที่เก็บเกี่ยว (ผล)	จำนวนเมล็ด (เมล็ด)	เมล็ดปกติ (เมล็ด)	เมล็ดกลม (เมล็ด)	จำนวนเมล็ดที่เพาะ (เมล็ด)	จำนวนเมล็ดที่งอก (ต้น)	เปอร์เซ็นต์การงอก (%)	หมายเหตุ
1		x	1/1 B2SM	70	10	60	14.29	85.71	10	9	4	5	9	0	0.00	
2		x	2/4 B2T4	105	12	93	11.43	88.57	12	13	10	3	13	0	0.00	
3		x	1/4 B3SF	206	19	187	9.22	90.78	19	29	22	7	29	0	0.00	
4		x	2/20 B2SF	104	6	98	5.77	94.23	6	11	4	7	11	0	0.00	
5		x	3/2-1 B7T1	374	27	347	7.22	92.78	27	36	20	16	36	0	0.00	
6	Catimor CIFC 7963- 13-28	x	3/2-1 B7T6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ไม่ได้ผสม
7		x	3/2-1 B7T7	263	0	263	0.00	100.00	0	0	0	0	0	0	0.00	ผสมไม่ติด
8		x	3/8-2 B7T8	470	6	464	1.28	98.72	6	7	7	0	7	0	0.00	
9		x	3/8-2 B7T9	214	24	190	11.21	88.79	24	36	24	12	36	0	0.00	
10		x	3/10-2 B7T8	502	13	489	2.59	97.41	13	14	6	8	14	0	0.00	
11		x	3/10-2 B7T9	130	29	101	22.31	77.69	29	40	32	8	40	0	0.00	
12		x	3/14-2 B7T10	760	8	752	1.05	98.95	8	11	8	3	11	0	0.00	
13	x	3/1-2 B7T2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ไม่ได้ผสม
			รวม	3,198	154	3,044	4.82	95.18	154	206	137	69	206	0	0.00	

ตารางการทดลองที่ 2.1-3 การผสมพันธุ์กาแฟอาราบิกาด้านทานต่อโรคแอนแทรกโนส ปี 2561 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง)

ที่	ต้นแม่	x	ต้นพ่อ	จำนวน ดอกที่ ผสม (ดอก)	จำนวน ดอกที่ ผสมติด (ดอก)	จำนวน ดอกที่ ผสมไม่ ติด (ดอก)	เปอร์เซ็นต์ การผสม ติด (%)	เปอร์เซ็นต์ การผสมไม่ ติด (%)	จำนวน ผลที่เก็บ เกี่ยว (ผล)	จำนวน เมล็ด (เมล็ด)	เมล็ด ปกติ (เมล็ด)	เมล็ด กลม (เมล็ด)	จำนวน เมล็ดที่ เพาะ (เมล็ด)	จำนวน เมล็ดที่ งอก (ต้น)	เปอร์เซ็นต์ การงอก (%)	หมายเหตุ
1		x	1/1 B2SM	110	80	30	72.73	27.27	80	160	148	12	160	19	11.88	
2		x	2/4 B2T4	150	100	50	66.67	33.33	97	228	210	18	228	15	6.58	
3		x	1/4 B3SF	280	241	39	86.07	13.93	235	419	385	34	419	144	34.37	
4		x	2/20 B2SF	150	118	32	78.67	21.33	115	213	196	17	213	111	52.11	
5		x	3/2-1 B7T1	310	252	58	81.29	18.71	250	438	405	33	438	0	0.00	
6		x	3/2-1 B7T6	110	91	19	82.73	17.27	90	159	146	13	159	14	8.81	
7	Catimor CIFC 7963- 13-28	x	3/2-1 B7T7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ไม่ได้ผสม
8		x	3/8-2 B7T8	560	490	70	87.50	12.50	488	800	724	76	800	172	21.50	
9		x	3/8-2 B7T9	280	253	27	90.36	9.64	251	422	370	52	422	15	3.55	
10		x	3/10-2 B7T8	660	577	83	87.42	12.58	570	967	909	58	967	0	0.00	
11		x	3/10-2 B7T9	200	180	20	90.00	10.00	180	305	259	46	305	3	0.98	
12		x	3/14-2 B7T10	840	760	80	90.48	9.52	756	1,169	1,058	111	1,169	552	47.22	
13	x	3/1-2 B7T2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ไม่ได้ผสม
		รวม		3,650	3,142	508	86.08	13.92	3,112	5,280	4,810	470	5,280	1,045	19.79	

ตารางการทดลองที่ 2.1-3 (ต่อ) การผสมพันธุ์กาแฟอาราบิกาด้านทานต่อโรคแอนแทรกโนส ปี 2562 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง)

ที่	ต้นแม่	x	ต้นพ่อ	จน.ต้นที่ไม่เป็นโรครอ (ต้น)	จน.ต้นที่เป็นโรครอ (ต้น)	เปอร์เซ็นต์ด้านทานโรครอ (%)	จน.ต้นที่ไม่เป็นโรครอ (ต้น)	จน.ต้นที่เป็นโรครอ (ต้น)	เปอร์เซ็นต์ด้านทานโรครอ (%)	หมายเหตุ
1		x	1/1 B2SM	19	0	100.00	11	8	57.90	
2		x	2/4 B2T4	15	0	100.00	11	4	73.30	
3		x	1/4 B3SF	144	0	100.00	120	24	83.30	
4		x	2/20 B2SF	111	0	100.00	100	11	90.10	
5		x	3/2-1 B7T1	0	0	0.00	0	0	0.00	
6	Catimor CIFC 7963- 13-28	x	3/2-1 B7T6	14	0	100.00	12	2	85.70	ไม่ได้ผสม
7		x	3/2-1 B7T7	-	-	-	-	-	-	
8		x	3/8-2 B7T8	172	0	100.00	140	32	81.40	
9		x	3/8-2 B7T9	15	0	100.00	15	0	100.00	
10		x	3/10-2 B7T8	0	0	0.00	0	0	0.00	
11		x	3/10-2 B7T9	3	0	100.00	3	0	100.00	
12		x	3/14-2 B7T10	552	0	100.00	380	172	68.80	
13	x	3/1-2 B7T2	-	-	-	-	-	-	ไม่ได้ผสม	
			รวม	1,045	0	100.00	792	253	82.29	

ตารางการทดลองที่ 2.1-4 การผสมพันธุ์กาแฟอะราบิกาต้านทานต่อโรคแอนแทรกโนส ปี 2562 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง)

ที่	ต้นแม่	x	ต้นพ่อ	จำนวน ดอกที่ ผสม (ดอก)	จำนวน ดอกที่ ผสมติด (ดอก)	จำนวน ดอกที่ ผสมไม่ ติด (ดอก)	เปอร์เซ็นต์ การผสม ติด (%)	เปอร์เซ็นต์ การผสมไม่ ติด (%)	จำนวน ผลที่เก็บ เกี่ยว (ผล)	จำนวน เมล็ด (เมล็ด)	เมล็ด ปกติ (เมล็ด)	เมล็ด กลม (เมล็ด)	จำนวน เมล็ดที่ เพาะ (เมล็ด)	จำนวน เมล็ดที่ งอก (ต้น)	เปอร์เซ็นต์ การงอก (%)	หมายเหตุ
1		x	1/1 B2SM	100	82	18	82.00	18.00	80	140	130	10	140	84	60.00	
2		x	2/4 B2T4	120	95	25	79.17	20.83	93	150	140	10	150	94	62.67	
3		x	1/4 B3SF	200	180	20	90.00	10.00	180	280	256	24	280	247	88.21	
4		x	2/20 B2SF	200	187	13	93.50	6.50	180	268	252	16	268	185	69.03	
5		x	3/2-1 B7T1	280	261	19	93.21	6.79	255	470	436	34	470	183	38.94	
6		x	3/2-1 B7T6	100	90	10	90.00	10.00	90	150	144	6	150	85	56.67	
7	Catimor CIFC 7963- 13-28	x	3/2-1 B7T7	100	82	18	82.00	18.00	80	150	137	13	150	34	22.67	
8		x	3/8-2 B7T8	250	233	17	93.20	6.80	230	400	344	56	400	149	37.25	
9		x	3/8-2 B7T9	200	170	30	85.00	15.00	170	300	258	42	300	184	61.33	
10		x	3/10-2 B7T8	260	238	22	91.54	8.46	233	400	362	38	400	88	22.00	
11		x	3/10-2 B7T9	200	155	45	77.50	22.50	151	260	201	59	260	129	49.62	
12		x	3/14-2 B7T10	380	332	48	87.37	12.63	330	600	502	98	600	385	64.17	
13		x	3/1-2 B7T2	60	47	13	78.33	21.67	45	70	57	13	70	15	21.43	
			รวม	2,450	2,152	298	87.84	12.16	2,117	3,638	3,219	419	3,638	1,862	51.18	

ตารางการทดลองที่ 2.1-4 (ต่อ) การผสมพันธุ์กาแฟอาราบิกาด้านทนต่อโรคแอนแทรกโนส ปี 2562 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง)

ที่	ต้นแม่	x	ต้นพ่อ	จน.ต้นที่ไม่เป็นโรคร (ต้น)	จน.ต้นที่เป็นโรคร (ต้น)	เปอร์เซ็นต์ด้านทนโรคร (%)	จน.ต้นที่ไม่เป็นโรคร (ต้น)	จน.ต้นที่เป็นโรคร (ต้น)	เปอร์เซ็นต์ด้านทนโรคร (%)	หมายเหตุ
1		x	1/1 B2SM	84	0	100.00	28	56	33.33	
2		x	2/4 B2T4	94	0	100.00	15	79	15.96	
3		x	1/4 B3SF	247	0	100.00	240	7	97.17	
4		x	2/20 B2SF	185	0	100.00	185	0	100.00	
5		x	3/2-1 B7T1	183	0	100.00	65	118	35.52	
6	Catimor CIFC 7963- 13-28	x	3/2-1 B7T6	85	0	100.00	85	0	100.00	
7		x	3/2-1 B7T7	34	0	100.00	25	9	73.53	
8		x	3/8-2 B7T8	149	0	100.00	145	4	97.32	
9		x	3/8-2 B7T9	184	0	100.00	184	0	100.00	
10		x	3/10-2 B7T8	88	0	100.00	12	76	13.64	
11		x	3/10-2 B7T9	129	0	100.00	3	126	2.33	
12		x	3/14-2 B7T10	385	0	100.00	367	18	95.32	
13		x	3/1-2 B7T2	15	0	100.00	5	10	33.33	
			รวม	1,862	0	100.00	1,359	503	72.99	

น้ำหนักผลเฉลี่ย สีผล ขนาดผล และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้

เก็บข้อมูลเบื้องต้นของ น้ำหนักผลเฉลี่ย สีผล ขนาดผล และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของกาแพะรา บิกาลูกผสมทั้ง 13 คู่ผสม พบว่า คู่ผสมที่ 4 Catimor CIFC 7963-13-28 x 2/20 B2SF มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักต่อผล ขนาดความกว้างผล และความหนาผล มากที่สุด 2.68 กรัม 14.80 มม. และ 16.40 มม. ตามลำดับ คู่ผสมที่ 9 Catimor CIFC 7963-13-28 x 3/8-2 B7T9 มีขนาดความยาวผลมากที่สุด 16.63 มม. และคู่ผสมที่ 5 Catimor CIFC 7963-13-28 x 3/2-1 B7T1 มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มากที่สุด 16.70% brix (ตารางการทดลองที่ 2.1- 5)

ตารางการทดลองที่ 2.1-5 น้ำหนักผลเฉลี่ย สีผล ขนาดผล และความหวาน ของกาแพะราบิกาด้านทานต่อโรคแอนแทรกโนส ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง)

คู่ที่	ต้นแม่	x	ต้นพ่อ	น้ำหนักผลเฉลี่ย (กรัม)	สีผล	ขนาดผล			ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้% brix
						ความกว้างผล (มม.)	ความยาวผล (มม.)	ความหนาผล (มม.)	
1	Catimor CIFC 7963-13-28	x	1/1 B2SM	1.86	Red Purple Group 59 A-B	11.06	14.60	11.89	16.20
2		x	2/4 B2T4	1.59	Red Purple Group 59 A-B	12.54	14.24	13.25	16.00
3		x	1/4 B3SF	1.86	ORANGE Red Group 34 A-B	12.10	15.44	13.85	16.60
4		x	2/20 B2SF	2.68	Red Purple Group 59 B	14.80	16.57	16.40	16.60
5		x	3/2-1 B7T1	2.06	Red Purple Group 59 B	12.96	16.13	14.64	16.70
6		x	3/2-1 B7T6	1.92	Red Purple Group 59 A-B	12.50	16.60	13.64	14.80
7		x	3/2-1 B7T7	1.27	Red Purple Group 59 A	11.06	14.60	11.89	16.20
8		x	3/8-2 B7T8	1.35	Red Purple Group 59 A	11.37	14.70	11.98	15.60
9		x	3/8-2 B7T9	1.94	Red Purple Group 59 A	12.47	16.63	13.86	16.30
10		x	3/10-2 B7T8	2.01	Red Purple Group 60 A	13.58	15.43	14.52	16.50
11		x	3/10-2 B7T9	2.38	Red Group 45 A	13.97	16.20	15.62	16.00
12		x	3/14-2 B7T10	2.08	Red Purple Group 60 A-B	13.92	14.96	14.79	15.70
13		x	3/1-2 B7T2	2.18	ORANGE Red Group 34 A-B	13.61	16.10	15.04	15.60

การประเมินความต้านทานโรคแอนแทรกโนส

ต้นกล้ากาแพะราบิกาที่เพาะไว้จากการผสมพันธุ์ในปี 2561 มีทั้งหมด 1,045 ต้น จาก 9 คู่ผสม เมื่อต้นกล้ามีอายุได้ 6 สัปดาห์ จึงทำการทดสอบความต้านทานต่อโรคแอนแทรกโนสในระดับโรงเรือน โดยวิธีการ inoculation บนส่วน hypocotyl ของต้นกล้า พบว่าต้นกล้าทั้งหมดไม่แสดงอาการของโรค ทุกคู่ผสมมีความต้านทาน 100 เปอร์เซ็นต์ จึงได้ทำการทดสอบความต้านทานต่อโรคแอนแทรกโนสในระดับโรงเรือนอีกครั้ง ในต้นกล้าที่ระยะปักฝัสนี้ พบว่า เหลือต้นกล้ากาแพะที่มีความต้านทานต่อโรคแอนแทรกโนสทั้งหมด 792 ต้น โดย คู่ผสมที่ 9 Catimor CIFC 7963-13-28 x 3/8-2 B7T9 และ คู่ผสมที่ 11 Catimor CIFC 7963-13-28 x 3/10-2 B7T9 มีความต้านทานต่อโรคแอนแทรกโนส 100 เปอร์เซ็นต์ ต้นกล้ากาแพะคู่ผสมที่เหลือ บางส่วนมีการแสดงออกของโรค โดยคู่ผสมที่ 4 Catimor CIFC 7963-13-28 x 2/20 B2SF มีเปอร์เซ็นต์ความต้านทานต่อโรคแอนแทรกโนส 90.10 เปอร์เซ็นต์ คู่ผสมที่ 6 Catimor CIFC 7963-13-28 x 3/2-1 B7T6 85.70 เปอร์เซ็นต์ คู่ผสมที่ 3 Catimor CIFC 7963-13-28 x 1/4 B3SF 83.30 เปอร์เซ็นต์ ส่วนคู่ผสมที่ 1 Catimor CIFC 7963-13-28 x 1/1 B2SM มีเปอร์เซ็นต์ความต้านทานต่อโรคแอนแทรกโนสน้อยที่สุด 57.90 เปอร์เซ็นต์ (ตารางการทดลองที่ 2.1- 3)

ต้นกล้ากาแฟอาราบิก้าที่เพาะไว้จากการผสมพันธุ์ในปี 2562 จาก 13 คู่ผสม มีต้นกล้าทั้งหมด 1,862 ต้น เมื่อต้นกล้ามีอายุได้ 6 สัปดาห์ ทำการทดสอบความต้านทานต่อโรคแอนแทรกโนสในระดับโรงเรือน โดยวิธีการ inoculation บนส่วน hypocotyl พบว่า ต้นกล้าทั้งหมดไม่แสดงอาการของโรค ทุกคู่ผสมมีความต้านทาน 100 เปอร์เซ็นต์ ทำการทดสอบความต้านทานต่อโรคแอนแทรกโนสในระดับโรงเรือนซ้ำอีกครั้ง ในต้นกล้าที่ระยะปักฝัสนี้ พบว่า เหลือต้นกล้ากาแฟที่มีความต้านทานต่อโรคแอนแทรกโนสทั้งหมด 1,359 ต้น โดย คู่ผสมที่ 4 Catimor CIFIC 7963-13-28 x 2/20 B2SF และ คู่ผสมที่ 6 Catimor CIFIC 7963-13-28 x 3/2-1 B7T6 และ คู่ผสมที่ 9 Catimor CIFIC 7963-13-28 x 3/8-2 B7T9 มีความต้านทานต่อโรคแอนแทรกโนส 100 เปอร์เซ็นต์ ต้นกล้ากาแฟคู่ผสมที่เหลือ บางส่วนมีการแสดงออกของโรค โดยคู่ผสมที่ 8 Catimor CIFIC 7963-13-28 x 3/8-2 B7T8 มีเปอร์เซ็นต์ความต้านทานต่อโรคแอนแทรกโนส 97.32 เปอร์เซ็นต์ คู่ผสมที่ 3 Catimor CIFIC 7963-13-28 x 1/4-1 B3SF 97.17 เปอร์เซ็นต์ ส่วนคู่ผสมที่ 11 Catimor CIFIC 7963-13-28 x 3/10-2 B7T9 มีเปอร์เซ็นต์ความต้านทานต่อโรคแอนแทรกโนสน้อยที่สุด 2.33 เปอร์เซ็นต์ (ตารางการทดลองที่ 2.1- 4)

จากการศึกษาของ H. A. M. Van Der Vossen, et al (1976) ได้ศึกษาการปรับปรุงพันธุ์ต้านทานต่อโรคแอนแทรกโนสในกาแฟอาราบิก้าที่เกิดจากเชื้อ *Colletotrichum coffeanum* Noack (Sensu Hindorf) ในประเทศเคนยา พบว่า วิธีการคัดเลือกเบื้องต้นในระดับโรงเรือน เป็นวิธีการหนึ่งในการคัดเลือกเพื่อให้ได้พันธุ์ต้านทานในเบื้องต้นได้ วิธีการดังกล่าว คือ ปลูกเชื้อเข้าไปที่ส่วน hypocotyl ของต้นกล้ากาแฟที่อายุ 6 สัปดาห์ มีประสิทธิภาพดีกว่าการปลูกเชื้อเข้าไปที่บริเวณปลายยอดของต้นกล้าที่มีอายุ 10 เดือน

Prihastuti, H., et al (2009) สำรวจเชื้อรา *Colletotrichum* สกุลอื่นๆ พบการเข้าทำลายในกาแฟอาราบิก้าเขตภาคเหนือของไทย พบว่า มีมากกว่า 5 สกุล และพบสายพันธุ์ใหม่ที่อยู่ในระหว่างจำแนก ได้แก่ *C.asianum* sp. nov., *C.fruticicola* sp. nov. and *C.siamense* sp. nov. *C.kahawae* และ *C.gloeosporioides*

ยุทธศักดิ์ (2557) ได้สำรวจโรคกาแฟอาราบิก้า รวบรวมและจำแนกชนิดเชื้อสาเหตุโรค โดยสำรวจพื้นที่ปลูกกาแฟอาราบิก้าแหล่งปลูกต่างๆ ในเขต จ. เชียงใหม่ เชียงราย แม่ฮ่องสอน เก็บตัวอย่างโรคมาศึกษาจำแนกชนิดในห้องปฏิบัติการ สามารถจำแนกได้ คือ โรคราสนิมกาแฟ เกิดจากเชื้อรา *Hemileia vastatrix* พบมากที่สุด แผลงปลูกปางตอง ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ศูนย์วิจัยและพัฒนาเกษตรที่สูงเชียงราย (วาวิ) โรคแอนแทรกโนส อยู่ระหว่างการจำแนกชนิดเชื้อราสาเหตุโรค พบมากที่สุดที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง)

Deusdedit L.Kilambo, et al. (2013) ศึกษาการตอบสนองของกาแฟต่อความต้านทานโรคราสนิม ที่เกิดจากเชื้อ *Hemileia vastatrix* และโรคแอนแทรกโนส ที่เกิดจากเชื้อ *Colletotrichum kahawae* ในประเทศแทนซาเนีย โดยทดลองกาแฟอาราบิก้าลูกผสม 16 สายพันธุ์ โดยมีการทดสอบความต้านทานโรคในระดับโรงเรือน และในระดับแปลง ตั้งแต่ปี 2006-2011 พบว่า สายพันธุ์ CVT14 (CTR086 X (N39 X Rume Sudan Self F2) ต้านทานต่อทั้งสองโรคมามากที่สุด ส่วน CVT4 (CTR088 X (SL34 X HDT) X (Kent X Rume Sudan) และ CVT13 (CTR127 X (Blue Mountain Jamaica) X Rume Sudan) ต้านทานต่อทั้งสองโรคบางส่วน (partial resistance) ทั้งนี้รหัส CTR = PNI=Catimor line, CTR086 = PNI 086 10/5 = Caturra x HDT 1343/219F5-6), CTR088 = PNI 088 10/2 = Caturra x HDT 1343/219F5-6), HDT = HDT1593 และ N39 = Bourbon

การผสมพันธุ์กาแฟอะราบิกาต้านทานต่อโรคแอนแทรกโนส จาก 13 คู่ผสม ได้คัดเลือกสายพันธุ์ที่มีแนวโน้มการต้านทานโรคแอนแทรกโนส จำนวน 6 สายพันธุ์ เพื่อเตรียมทดสอบความต้านทานโรคแอนแทรกโนสในระดับแปลง ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ได้แก่

1. Catimor CIFIC 7963-13-28 x 1/4 B3SF (Caturra vermelho)
2. Catimor CIFIC 7963-13-28 x 2/20 B2SF (H.420/9 ML2/4-78-62-34)
3. Catimor CIFIC 7963-13-28 x 3/2-1 B7T6 (H.528/46ML2/10-29-65-29 X Sanramon)
4. Catimor CIFIC 7963-13-28 x 3/8-2 B7T8 (Catimor CIFIC 7963-661-36 X Sanramon)
5. Catimor CIFIC 7963-13-28 x 3/8-2 B7T9 (Catimor CIFIC 7963-661-36 X Sanramon)
6. Catimor CIFIC 7963-13-28 x 3/14-2 B7T10 (Sanramon X H.420/9 ML2/4-78-62-26)

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ (Conclusion and Suggestion)

1. จากการคัดเลือกต้นพ่อแม่พันธุ์ที่ใช้ในการผสมพันธุ์ที่มีประวัติว่าต้านทานต่อโรคแอนแทรกโนส เดิมตัดไว้ 20 เบอร์ และมีแผนคัดเพิ่มอีก 5-10 เบอร์ แต่ไม่ได้ดำเนินการผสมพันธุ์ตามแผน เนื่องจากสภาพอากาศมีความแปรปรวน (อากาศแห้งแล้งมาก) ทำให้ต้นไม่พร้อมผสมพันธุ์ตามที่ต้องการ และต้นพ่อแม่พันธุ์ที่วางแผนจะผสมพันธุ์พบอาการเป็นโรคแอนแทรกโนสทำให้ลดจำนวนต้นที่ผสมพันธุ์ลง เหลือจำนวน 13 คู่ผสม และพบปัญหาบางคู่ผสมดอกตัวผู้และดอกตัวเมียเกสรบานไม่พร้อมกัน ทำให้ไม่สามารถผสมพันธุ์กันได้

2. ผลการทดสอบความต้านทานโรคแอนแทรกโนสในต้นกล้ากาแฟอะราบิกาในระดับโรงเรือน พบว่า บางคู่ผสมมีเปอร์เซ็นต์ความต้านทานโรคดี แต่เปอร์เซ็นต์การติดผล และการเปอร์เซ็นต์งอกต่ำ ในการคัดเลือกพันธุ์จึงต้องคำนึงถึงปัจจัยและองค์ประกอบในหลายๆ ด้านเพื่อให้ได้พันธุ์ที่มีแนวโน้มที่มีศักยภาพในการต้านทานโรคและสามารถเป็นพันธุ์ที่ส่งเสริมให้เกษตรกรได้ในอนาคต

3. ควรมีการศึกษาข้อมูลความต้านทานโรคในสภาพธรรมชาติ และศึกษาถึงผลผลิตและคุณภาพของผลผลิตเพิ่มเพื่อข้อมูลที่สมบูรณ์ต่อไป

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

ได้ข้อมูลเบื้องต้นเพื่อคัดเลือกพันธุ์กาแฟที่ต้านทานต่อโรคแอนแทรกโนสในสภาพโรงเรือน สำหรับใช้ในการทดสอบพันธุ์กาแฟอะราบิกาที่ต้านทานต่อโรคแอนแทรกโนสในสภาพธรรมชาติ ในโครงการปรับปรุงพันธุ์กาแฟอะราบิกา ระยะที่ 2 ต่อไป

การทดลองที่ 2.2 คัดเลือกพันธุ์กาแฟอาราบิกานำเข้าจากต่างประเทศต้านทานต่อโรคแอนแทรกนอส
Experiment 2.2 Selected importation Arabica coffee Resistant to Anthracnose

ศิริภรณ์ จรินทร์ ฉัตรตัญญา ช่มอาวุธ ยุทธศักดิ์ เจียมไชยศรี ธารทิพย์ ภาสบุตร

คำสำคัญ

กาแฟอาราบิกา คัดเลือกพันธุ์ ต้านทานโรคแอนแทรกนอส

Key words

Arabica coffee, Selected, anthracnose resistance

บทคัดย่อ

การคัดเลือกพันธุ์กาแฟอาราบิกาด้านต้านทานต่อโรคแอนแทรกนอส มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและปรับปรุงพันธุ์กาแฟอาราบิกาที่ให้ผลผลิตสูง ทนโรค คุณภาพรสชาติ สำหรับใช้ในการทดสอบพันธุ์ในโครงการปรับปรุงพันธุ์กาแฟอาราบิกา ดำเนินการเดือน ต.ค. 2559 - กันยายน 2564 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง: 1400 ม. จากระดับน้ำทะเล) อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่ ไม่มีการวางแผนการทดลอง โดยคัดเลือกพันธุ์ที่มีในแปลงปลูกรวบรวมพันธุ์กาแฟอาราบิกาที่ได้จากต่างประเทศ จำนวน 13 สายพันธุ์ นำเมล็ดมาปลูกเพื่อทดสอบความต้านทานโรคแอนแทรกนอสในโรงเรือน โดยวิธีการ inoculation บนส่วน hypocotyl ของต้นกล้าที่มีอายุ 6 สัปดาห์ พบว่า สายพันธุ์ 3/2-1 T7B7 มีเปอร์เซ็นต์การติดผลและเปอร์เซ็นต์การงอกที่ดี มีแนวโน้มการต้านทานโรคแอนแทรกนอสมากที่สุด จึงได้คัดเลือกและนำต้นที่ผ่านการทดสอบไปปลูกเพื่อใช้ในการทดสอบความต้านทานโรคแอนแทรกนอสในระดับแปลง ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ต่อไป

Abstract

Selected importation Arabica coffee Resistant to Anthracnose for breeding and improve arabica coffee to high yield, diseases resistant and good taste. Implemented in October 2016 - September 2021 at Chiang Mai Royal Agricultural Research Center (Khunwang:1400 msl.), Mae Wang District, Chiang Mai Province. No experimental, selecting importation Arabica coffee in the planting 13 variety, Seeds were planted for anthracnose resistance in greenhouses by inoculation on the hypocotyl (6 weeks old.), Found 3/2-1 T7B7 showed high yield, high germination percentage and most likely to be resistant to anthracnose. Therefore, the tested plants were selected and planted for use in anthracnose resistance test at the plant at the Chiang Mai Royal Agricultural Research Center (Khun wang).

บทนำ (Introduction)

กาแฟอาราบิกา (Arabica coffee) ทั่วไปมีการเรียกชื่อที่แตกต่างกันไปได้แก่ อราบิก้า อาราบิกา อาราบิกา อะราบิก้า และอาราบิก้า เป็นต้น ปัจจุบันเห็นสมควรใช้คำว่า “อาราบิกา” ซึ่งเป็นชื่อที่ทางสำนักงานราชบัณฑิตยสภาได้ให้ชื่อมา ประเทศไทยมีการนำกาแฟอาราบิกาเข้ามาปลูกครั้งแรก ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2393 ที่จังหวัดจันทบุรี เรียกว่า กาแฟจันทบูรณ์ จากนั้นก็มีผู้นำเข้ามาปลูกอีกมากมายหลายท่าน หลากหลายสายพันธุ์ในแต่ละสถานที่ ได้แก่ จังหวัดเชียงใหม่ และจังหวัดตาก เป็นต้น

โรคแอนแทรกโนส (Anthracnose) ในกาแฟ มีสาเหตุจากเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) and Sacc พบระบาดแพร่หลายทั่วไปทั้งกาแฟอาราบิกาและกาแฟโรบัสตา โดยลักษณะอาการของโรคจะทำลายทุกส่วนของต้นกาแฟ จะพบในระยะที่ต้นกาแฟเริ่มติดผลจนถึงระยะเก็บเกี่ยวผลผลิต โดยเชื้อราจะเข้าทำลายใบ กิ่ง ก้านดอก ก้านผล และผล พบได้ในสวนที่ไม่มีการดูแลเอาใจใส่หรือแปลงที่ปลูกกลางแจ้ง อาการขอโรคถ้าเข้าทำลายผลกาแฟจะทำให้ผลกาแฟมีจุดสีน้ำตาลเข้ม จากนั้นจะแห้งและเปลี่ยนเป็นสีดำ หากโรคนี้ออกที่ใบ จะทำให้ใบเหลืองและมีแผลแห้งที่ใบ โดยเฉพาะใบกาแฟของกิ่งที่อ่อน จากนั้นข้อและปล้องจะแห้งตายจากยอดเข้ามาและลูกกลมจนกิ่งแห้งและใบร่วง หากอาการรุนแรง ต้นกาแฟจะแห้งจากยอดและยืนต้นตาย

ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการวิจัยปรับปรุงพันธุ์กาแฟอาราบิกาอย่างต่อเนื่อง เพื่อศึกษาความต้านทานต่อโรคแอนแทรกโนส โดยเฉพาะการคัดเลือกพันธุ์เพื่อขยายฐานพันธุกรรมให้มีความหลากหลาย พัฒนาพันธุ์ให้มีความต้านทานต่อโรค และพัฒนาสายพันธุ์กาแฟอาราบิกาให้มีความต้านทาน ตลอดจนถึงใช้ในการทดสอบพันธุ์ และเป็นพันธุ์แนะนำสำหรับเกษตรกรต่อไป

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

อุปกรณ์

1. วัสดุและอุปกรณ์การเกษตร ได้แก่ ต้นพันธุ์กาแฟ เครื่องชั่งน้ำหนัก ตาชั่ง ถัง ตะกร้า เวอร์เนียแคลิเปอร์ ปุ๋ยคอก (มูลไก่ มูลวัว) ปุ๋ยเคมี (15-15-15 13-13-21 46-0-0 0-0-60) ปูนขาว ฟางข้าว เป็นต้น
2. วัสดุและอุปกรณ์วิทยาศาสตร์สำหรับทดสอบความต้านทานต่อโรคแอนแทรกโนส
3. วัสดุสำนักงาน ได้แก่ กล้องถ่ายรูป กระดาษ ดินสอ ปากกา เป็นต้น
4. วัสดุคอมพิวเตอร์ ได้แก่ เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ หมึกพิมพ์ เครื่องพริ้นท์ เป็นต้น

วิธีการ

1. เพาะเมล็ดกาแฟอาราบิกานำเข้าจากต่างประเทศต้านทานต่อโรคแอนแทรกโนสที่ได้จากการทดลองการศึกษาจำแนกลักษณะพันธุกรรมโดยสัณฐานวิทยาของกาแฟอาราบิกาในแปลงรวบรวมพันธุ์ที่มีความต้านทานโรคแอนแทรกโนสในสภาพธรรมชาติ
2. เตรียมหลุมปลูกขนาด 0.50x0.50x0.50 เมตร รองก้นหลุมด้วยหินฟอสเฟตอัตรา 100 กรัม/หลุม และปุ๋ยคอกอัตรา 2 กก./หลุม
3. การปฏิบัติดูแลรักษา เมื่ออายุ 1-2 ปี แรก ให้ใส่ปุ๋ยปีละ 2 ครั้ง ในช่วงเดือนพฤษภาคม และสิงหาคม กำจัดวัชพืชปีละ 4 ครั้ง คลุมโคนต้นทั้งปลายฤดูฝนของปีถัดไป
4. หลักการคัดเลือกพันธุ์ ได้แก่ ระดับโรเจอร์ (ห้องปฏิบัติการ) คือ ต้านทานโรคราสนิมและโรคแอนแทรกโนส 100% และระดับแปลง คือ มีสายเลือดกาแฟอาราบิกาเพิ่มขึ้นจาก 50-75 % เป็น 87.25% ต้านทาน

โรคราสนิมและโรคแอนแทรกโนส 80-100% ต้นเตี้ย สูงปานกลาง ข้อสั้น ความยาวระหว่างข้อไม่เกิน 4 ซม. จำนวนเมล็ด/น้ำหนัก 100 กรัม คือ ไม่น้อยกว่า 400 เมล็ด ผลผลิตสูง (เกรด A) 70% คุณภาพการชิม (Cup Quality test) ระดับคะแนนรวมไม่น้อยกว่า 6 จาก 10 คะแนน ทนทานต่อความแห้งแล้งได้ช่วงระยะเวลาหนึ่ง

5. การบันทึกข้อมูล ได้แก่ การเจริญเติบโต ขนาดเส้นรอบวงโคนต้น, ความสูง, ทรงพุ่ม, อัตราการเพิ่มขนาดของเส้นรอบวงโคนต้น, ความยาวระหว่างข้อของลำต้น, ความยาวระหว่างกิ่งที่ให้ผล (กิ่งล่าง 3 กิ่ง, กิ่งจากส่วนกลาง 4 กิ่ง และกิ่งจากส่วนปลายของลำต้น 3 กิ่ง) ขนาดของใบ (ใบจากกิ่งล่าง 3 กิ่ง, จากส่วนกลาง 3 กิ่ง, จากส่วนปลาย 3 กิ่ง โดยใช้ใบคู่ที่ 3-5 นับจากปลายกิ่งเข้ามา) สีของใบ สีผล, (ใช้แผ่นเทียบสี) ผลผลิต (น้ำหนักของสารกาแฟที่ความชื้น 13%)

เวลาและสถานที่

ระยะเวลา : ตุลาคม 2559 – กันยายน 2564

สถานที่ : ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ต.แม่วิน อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่ (1400 ม.)
สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลการวิจัยและอภิปรายผล (Results and Discussion)

ดำเนินการ ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่ ปี 2559 ทำการคัดเลือกพันธุ์กาแฟอาราบิก้าที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ ที่ใช้เป็นพ่อพันธุ์ผสมกับพันธุ์เชียงใหม่ 80 ในการทดลองที่ 2.1 จำนวน 13 สายพันธุ์ ได้แก่ 1/1B2SM, 1/4B3SF, 2/4B2T4, 2/20B2SF, 3/2-1B7T1, 3/2-1B7T6, 3/2-1B7T7, 3/8-2B7T8, 3/8-2B7T9, 3/10-2B7T8, 3/10-2B7T9, 3/14-2B7T10 และ 3/1-2B7T2

เมื่อผลสุกแก่ทำการเก็บเมล็ดสายพันธุ์ที่คัดเลือก 13 สายพันธุ์ ดำเนินการเพาะเมล็ดกาแฟจากผลผลิตในแปลง ปี 2560 ทั้ง 13 สายพันธุ์ ที่ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ อ.หางดง จ.เชียงใหม่ เพื่อทำการทดสอบความต้านทานต่อโรคแอนแทรกโนสในโรงเรือน พบว่า เมล็ดกาแฟที่ได้มีความงอกต่ำ สาเหตุเนื่องจากวัสดุเพาะที่ไม่เหมาะสม และหรืออายุของเมล็ดพันธุ์ที่นานเกินไป (ภาพการทดลองที่ 2.2- 1-ก) โดยงอกเพียง 5 สายพันธุ์ ได้แก่ 1/4B3SF, 2/4B2T4, 2/20B2SF, 3/2-1B7T6 และ 3/2-1B7T7 เมื่ออายุต้นกล้าได้ 6 สัปดาห์ ส่งต้นกล้าเพื่อนำไปทดสอบความต้านทานต่อโรคแอนแทรกโนสในโรงเรือน (inoculation ลง hypocotyl) ณ ห้องปฏิบัติการ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรุงเทพฯ พบว่า ต้นกล้าแสดงอาการเกิดแผลจากการเข้าทำลายของเชื้อแอนแทรกโนส แต่ปัญหาที่พบคือ เชื้อชะงักหยุดการเจริญเติบโต สันนิษฐานว่า เกิดจากสภาพอากาศไม่เหมาะสม ดังนั้นมีแผนที่จะนำเชื้อไปทดสอบที่ จ.เชียงใหม่ (ภาพการทดลองที่ 2.2- 1-ข)

เมื่อผลสุกแก่ทำการเก็บเมล็ดสายพันธุ์ที่คัดเลือก 12 สายพันธุ์ ยกเว้น 3/1-2B7T2 ที่ไม่ให้ผลผลิต ดำเนินการเพาะเมล็ดกาแฟจากผลผลิตในแปลง ปี 2561 จำนวน 12 สายพันธุ์ ที่ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ ต.หนองควาย อ.หางดง จ.เชียงใหม่ เพื่อทำการทดสอบความต้านทานต่อโรคแอนแทรกโนสในโรงเรือน เมล็ดกาแฟทั้งหมด 147 ต้น 9 สายพันธุ์ ได้แก่ 1/4B3SF (20 ต้น), 2/4B2T4 (12 ต้น), 2/20B2SF (3 ต้น), 3/2-1B7T1 (2 ต้น), 3/2-1B7T7 (10 ต้น), 3/8-2B7T8 (30 ต้น), 3/8-2B7T9 (30 ต้น), 3/10-2B7T9 (20 ต้น) และ 3/14-2B7T10 (20 ต้น) ทดสอบความต้านทานต่อโรคแอนแทรกโนสในโรงเรือน เมื่ออายุต้นกล้าได้ 6 สัปดาห์ จัดบันทึกจำนวนต้นกล้าที่แสดงและไม่แสดงอาการโรคแอนแทรกโนส พบว่า มีต้นกล้าที่ไม่แสดงอาการโรคแอนแทรกโนส 108 ต้น 9 สายพันธุ์ ได้แก่ 1/4B3SF (20 ต้น), 2/4B2T4 (2 ต้น), 2/20B2SF (3 ต้น), 3/2-

1B7T1 (2 ต้น), 3/2-1B7T7 (10 ต้น), 3/8-2B7T8 (20 ต้น), 3/8-2B7T9 (20 ต้น), 3/10-2B7T9 (11 ต้น) และ 3/14-2B7T10 (20 ต้น) เมื่อต้นกล้าอายุได้ประมาณ 60 วัน หรืออยู่ในระยะที่มีใบเลี้ยงหรือระยะปีกผีเสื้อ ทำการทดสอบความต้านทานโรคครั้งที่ 2 พบว่า มีต้นกล้าที่ไม่แสดงอาการโรคแอนแทรกโนสทั้งหมด 62 ต้น 6 สายพันธุ์ ได้แก่ 1/4B3SF (12 ต้น), 3/2-1B7T7 (9 ต้น), 3/8-2B7T8 (12 ต้น), 3/8-2B7T9 (11 ต้น), 3/10-2B7T9 (9 ต้น) และ 3/14-2B7T10 (9 ต้น) (ตารางการทดลองที่ 2.2-1)

ทำการส่งใบกาแพที่แสดงอาการโรคแอนแทรกโนส เพื่อตรวจดูเชื้อสาเหตุจากใบกาแพที่แสดงอาการขอโรค ณ ห้องปฏิบัติการ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรุงเทพฯ เพื่อทำการจำแนกชนิดเชื้อสาเหตุ พบว่า เป็นชนิดเดียวกันที่ใช้ในการทดสอบความต้านทานต่อโรคแอนแทรกโนส

ตารางการทดลองที่ 2.2-1 การทดสอบความต้านทานต่อโรคแอนแทรกโนสในต้นกล้ากาแพจากผลผลิตในแปลง F1-1 ปี 2561 ของการคัดเลือกพันธุ์กาแพเอราปิกานำเข้าจากต่างประเทศต้านทานต่อโรคแอนแทรกโนส ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง)

ลำดับที่	พันธุ์กาแพคัดเลือก	จำนวนต้นกล้าเพาะเมล็ดที่งอก	ทดสอบความต้านทานต่อโรคแอนแทรกโนส					
			ครั้งที่ 1			ครั้งที่ 2		
			ต้นที่ไม่เป็นโรค(ต้น)	ต้นที่เป็นโรค(ต้น)	% ต้านทานโรค	ต้นที่ไม่เป็นโรค(ต้น)	ต้นที่เป็นโรค(ต้น)	% การต้านทานโรค
1	1/1 B2 SM	ไม่งอก	-	-	-	-	-	-
2	1/4 B3 SF	20	20	0	100.0	12	8	60.0
3	2/4 B2 T4	12	2	10	16.7	0	2	0.0
4	2/20 B2 SF	3	3	0	100.0	0	3	0.0
5	3/2-1 B7 T1	2	2	0	100.0	0	2	0.0
6	3/2-1 B7 T6	ไม่งอก	-	-	-	-	-	-
7	3/2-1 B7 T7	10	10	0	100.0	9	1	90.0
8	3/8-2 B7 T8	30	20	10	66.7	12	8	60.0
9	3/8-2 B7 T9	30	20	10	66.7	11	9	55.0
10	3/10-2 B7 T8	ไม่งอก	-	-	-	-	-	-
11	3/10-2 B7 T9	20	11	9	55.0	9	2	81.8
12	3/14-2 B7 T10	20	20	0	100.0	9	11	45.0
13	3/1-2 B7 T2	ไม่มีผลผลิต	-	-	-	-	-	-
รวม		147	108	39	73.5	62	46	57.4

เมื่อผลสุกแก่ทำการเก็บเมล็ดสายพันธุ์ที่คัดเลือกทั้ง 11 สายพันธุ์ ยกเว้น 2/4B2T4 และ 3/2-1B7T1 ไม่ให้ผลผลิต ดำเนินการเพาะเมล็ดกาแพจากผลผลิตในแปลง ปี 2562 ทั้ง 11 สายพันธุ์ ที่ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ อ.หางดง จ.เชียงใหม่ เพื่อทำการทดสอบความต้านทานต่อโรคแอนแทรกโนสในโรงเรือน เมล็ดกาแพงอกรวมทั้งหมด 637 ต้น 10 สายพันธุ์ ได้แก่ 1/1 B2SM (45 ต้น), 1/4B3SF (55 ต้น), 2/20B2SF (60 ต้น), 3/2-1B7T6 (62 ต้น), 3/2-1B7T7 (65 ต้น), 3/8-2B7T8 (70 ต้น), 3/8-2B7T9 (72 ต้น), 3/10-2B7T8 (67 ต้น) 3/10-2B7T9 (56 ต้น) และ 3/14-2B7T10 (85 ต้น) ส่วนสายพันธุ์ 3/1-2B7T2 เมล็ดไม่งอก ทดสอบความต้านทานต่อโรคแอนแทรกโนสในโรงเรือน เมื่ออายุต้นกล้าได้ 6 สัปดาห์ จัดบันทึกจำนวนต้นกล้าที่แสดงและไม่แสดงอาการโรคแอนแทรกโนส พบว่า มีต้นกล้าที่ไม่แสดงอาการโรคแอนแทรกโนส 333 ต้น ได้แก่ 1/1 B2SM (30

ต้น), 1/4B3SF (20 ต้น), 2/20B2SF (12 ต้น), 3/2-1B7T6 (45 ต้น), 3/2-1B7T7 (53 ต้น), 3/8-2B7T8 (56 ต้น), 3/8-2B7T9 (20 ต้น), 3/10-2B7T8 (51 ต้น) 3/10-2B7T9 (15 ต้น) และ 3/14-2B7T10 (31 ต้น) และเมื่อต้นกล้าอายุได้ประมาณ 60 วัน หรืออยู่ในระยะที่มีใบเลี้ยงหรือระยะปักมีเสื่อ ทำการทดสอบความต้านทานโรคครั้งที่ 2 พบว่า มีต้นกล้าที่ไม่แสดงอาการโรคแอนแทรกโนสทั้งหมด 177 ต้น 7 สายพันธุ์ ได้แก่ 1/1 B2SM (4 ต้น), 1/4B3SF (17 ต้น), 3/2-1B7T7 (50 ต้น), 3/8-2B7T8 (36 ต้น), 3/8-2B7T9 (13 ต้น), 3/10-2B7T8 (34 ต้น), และ 3/14-2B7T10 (23 ต้น) (ตารางการทดลองที่ 2.2-2)

ตารางการทดลองที่ 2.2-2 การทดสอบความต้านทานต่อโรคแอนแทรกโนสในต้นกล้ากาแฟจากผลผลิตในแปลง F1-1 ปี 2562 ของการคัดเลือกพันธุ์กาแฟอาราบิก้าที่นำเข้ามาจากต่างประเทศต้านทานต่อโรคแอนแทรกโนส ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง)

ลำดับที่	พันธุ์กาแฟคัดเลือก	จำนวนต้นกล้าเพาะเมล็ดที่งอก	ทดสอบความต้านทานต่อโรคแอนแทรกโนส					
			ครั้งที่ 1			ครั้งที่ 2		
			ต้นที่ไม่เป็นโรค(ต้น)	ต้นที่เป็นโรค(ต้น)	% การต้านทานโรค	ต้นที่ไม่เป็นโรค(ต้น)	ต้นที่เป็นโรค(ต้น)	% การต้านทานโรค
1	1/1 B2 SM	45	30	15	66.7	4	26	13.3
2	1/4 B3 SF	55	20	35	36.4	17	3	85.0
3	2/4 B2 T4	ไม่มีผลผลิต	-	-	-	-	-	-
4	2/20 B2 SF	60	12	48	20.0	0	12	0.0
5	3/2-1 B7 T1	ไม่มีผลผลิต	-	-	-	-	-	-
6	3/2-1 B7 T6	62	45	17	72.6	0	45	0.0
7	3/2-1 B7 T7	65	53	12	81.5	50	3	94.3
8	3/8-2 B7 T8	70	56	14	80.0	36	20	64.3
9	3/8-2 B7 T9	72	20	52	27.8	13	7	65.0
10	3/10-2 B7 T8	67	51	16	76.1	34	17	66.7
11	3/10-2 B7 T9	56	15	41	26.8	0	15	0.0
12	3/14-2 B7 T10	85	31	54	36.5	23	8	74.2
13	3/1-2 B7 T2	ไม่งอก	-	-	-	-	-	-
รวม		637	333	304	52.3	177	156	53.2

ผลผลิตน้ำหนักรวม และน้ำหนักรวมแห้ง

เก็บผลผลิตกาแพะราบิกานำเข้าจากต่างประเทศ ที่ได้จากแปลงคัดเลือกในปี 2560/61 โดยสายพันธุ์ 3/8-2 B7T9 มีน้ำหนักรวมเฉลี่ยและน้ำหนักรวมแห้งเฉลี่ยสูงสุด 6,550 และ 1,209.6 กรัม ส่วนสายพันธุ์ 3/1-2B7T2 ไม่ให้ผลผลิต ผลผลิตในปี 2561/62 สายพันธุ์ 3/2-1B7T6 มีน้ำหนักรวมเฉลี่ยและน้ำหนักรวมแห้งเฉลี่ยสูงสุด 6,440 และ 1,225 กรัม ส่วนสายพันธุ์ 2/4B2T4 และ 3/2-1B7T1 ไม่ให้ผลผลิต ผลผลิตในปี 2562/63 สายพันธุ์ 3/10-2B7T9 มีน้ำหนักรวมเฉลี่ยสูงสุด 5,220 กรัม และ 3/14-2B7T10 มีน้ำหนักรวมแห้งเฉลี่ยสูงสุด 1,045 กรัม เมื่อพิจารณาผลผลิตเฉลี่ย ทั้ง 3 ปี พบว่า สายพันธุ์ 3/2-1B7T6 มีน้ำหนักรวมเฉลี่ยสูงสุด 3,750 กรัม รองลงมา ได้แก่ 3/8-2B7T9 และ 3/14-2B7T10 มีน้ำหนักรวมเฉลี่ย 3,516.7 และ 3,273.3 กรัม ตามลำดับ สายพันธุ์ 3/2-1B7T7 มีน้ำหนักรวมแห้งเฉลี่ยสูงสุด 682.9 กรัม รองลงมา ได้แก่ 3/8-2B7T9 และ 3/2-1B7T6 มีน้ำหนักรวมแห้งเฉลี่ย 633.5 และ 630.5 กรัม ตามลำดับ(ตารางการทดลองที่ 2.2-3)

ตารางการทดลองที่ 2.2-3 ข้อมูลผลผลิต น้ำหนักรวม และน้ำหนักรวมแห้งเฉลี่ย ปี 2561 - 2563 ในแปลง F1-1 ของการคัดเลือกพันธุ์กาแพะราบิกานำเข้าจากต่างประเทศต้านทานต่อโรคแอนแทรกโนส ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง)

ลำดับที่	พันธุ์กาแพะคัดเลือก	ชื่อของผล		ปี 2560/61		ปี 2561/62		ปี 2562/63		เฉลี่ย 3 ปี	
		แดง	เหลือง	น้ำหนักรวม (กรัม)	น้ำหนักรวมแห้ง (กรัม)	น้ำหนักรวม (กรัม)	น้ำหนักรวมแห้ง (กรัม)	น้ำหนักรวม (กรัม)	น้ำหนักรวมแห้ง (กรัม)	น้ำหนักรวม (กรัม)	น้ำหนักรวมแห้ง (กรัม)
1	1/1 B2 SM	/		210	46.7	600	72.7	200	40	336.7	53.1
2	1/4 B3 SF	/		3,480	823.4	2,370	510	140	21	1,996.7	451.5
3	2/4 B2 T4	/		100	10.2	-	-	3,050	485	1,575.0	247.6
4	2/20 B2 SF	/		60	12.3	2,820	468.8	500	86	1,126.7	189.0
5	3/2-1 B7 T1	/		1,200	136	-	-	2,230	311	1,715.0	223.5
6	3/2-1 B7 T6	/		480	94.6	6,440	1,225	4,330	572	3,750.0	630.5
7	3/2-1 B7 T7	/		3,960	731.6	90	21	3,130	1,296	2,393.3	682.9
8	3/8-2 B7 T8	/		2,580	505	270	43	1,900	284.5	1,583.3	277.5
9	3/8-2 B7 T9	/		6,550	1,209.60	1,160	217	2,840	474	3,516.7	633.5
10	3/10-2 B7 T8	/		640	89.9	1,760	310	2,100	356	1,500.0	252.0
11	3/10-2 B7 T9	/		430	67.5	1,750	340	5,220	984	2,466.7	463.8
12	3/14-2 B7 T10	/		2,100	301.9	3,540	539	4,180	1,045	3,273.3	628.6
13	3/1-2 B7 T2		/	-	-	320	66	1,040	214	680.0	140.0
รวม				21,790	4,029	21,120	3,813	30,860	6,169	25,913	4,874
เฉลี่ย				1,815.8	335.7	1,920.0	346.6	2,373.8	474.5	1,993.3	374.9

การประเมินความต้านทานโรคแอนแทรกโนส

ต้นกล้ากาแพะราบิกานำเข้าจากต่างประเทศที่เพาะไว้จากผลผลิตต้นคัดกาแพะราบิกานำเข้าจากต่างประเทศที่ได้จากแปลงคัดเลือก ปี 2561 มีทั้งหมด 147 ต้น 9 สายพันธุ์ พบว่า ต้นกล้าที่ไม่แสดงอาการของโรคแอนแทรกโนสมี 108 ต้น 9 สายพันธุ์ ได้แก่ 1/4B3SF (20 ต้น), 2/4B2T4 (2 ต้น), 2/20B2SF (3 ต้น), 3/2-1B7T1 (2 ต้น), 3/2-1B7T7 (10 ต้น), 3/8-2B7T8 (20 ต้น), 3/8-2B7T9 (20 ต้น), 3/10-2B7T9 (11 ต้น) และ 3/14-2B7T10 (20 ต้น) สายพันธุ์ 1/4B3SF, 2/20B2SF, 3/2-1B7T1, 3/2-1B7T7, 3/14-2 B7T10 มีความต้านทานต่อโรคแอนแทรกโนส 100 เปอร์เซ็นต์ ส่วนต้นกล้ากาแพะราบิกานำเข้าที่เหลือมีการแสดงอาการของโรค โดยสายพันธุ์ 3/8-2B7T8 และ 3/8-2 B7T9 มีเปอร์เซ็นต์ความต้านทานต่อโรคแอนแทรกโนส 66.7 เปอร์เซ็นต์ และ สายพันธุ์ 3/10-2B7T9 มีเปอร์เซ็นต์ความต้านทานต่อโรคแอนแทรกโนสน้อยที่สุด 55.0 เปอร์เซ็นต์ (ตารางการทดลองที่ 2.2- 2) ทำการทดสอบความต้านทานโรคครั้งที่ 2 เมื่อต้นกล้าอายุได้ประมาณ 60 วัน หรืออยู่ในระยะที่มีใบเลี้ยงหรือระยะปัก

มีเชื้อพบว่า มีต้นกล้าที่ไม่แสดงอาการของโรคแอนแทรกโนสเหลือทั้งหมด 62 ต้น 6 สายพันธุ์ ได้แก่ 1/4B3SF (12 ต้น), 3/2-1B7T7 (9 ต้น), 3/8-2B7T8 (12 ต้น), 3/8-2B7T9 (11 ต้น), 3/10-2B7T9 (9 ต้น) และ 3/14-2B7T10 (9 ต้น) สายพันธุ์ 3/2-1B7T7 มีความต้านทานต่อโรคแอนแทรกโนสสูงที่สุด 90 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา ได้แก่ สายพันธุ์ 3/10-2B7T9 มีความต้านทานต่อโรคแอนแทรกโนส 81.8 เปอร์เซ็นต์ สายพันธุ์ 3/14-2B7T10 มีความต้านทานต่อโรคแอนแทรกโนสน้อยที่สุด 45 เปอร์เซ็นต์ ส่วนสายพันธุ์ 2/4B2T4, 2/20B2SF และ 3/2-1B7T1 ไม่มีความต้านทานต่อโรคแอนแทรกโนส (ตารางการทดลองที่ 2.2- 2) และทำการส่งใบกาแพที่แสดงอาการโรคแอนแทรกโนส เพื่อตรวจดูเชื้อสาเหตุจากใบกาแพที่แสดงอาการขอโรค ณ ห้องปฏิบัติการ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรุงเทพฯ เพื่อทำการจำแนกชนิดเชื้อสาเหตุ พบว่า เป็นเชื้อชนิดเดียวกันที่ใช้ในการทดสอบความต้านทานต่อโรคแอนแทรกโนส

ต้นกล้ากาแพอะราบิกาที่เพาะไว้จากผลผลิตต้นคัดกาแพอะราบิกาที่นำเข้ามาจากต่างประเทศที่ได้จากแปลงคัดเลือก ปี 2562 มีทั้งหมด 637 ต้น 10 สายพันธุ์ พบว่า ต้นกล้าที่ไม่แสดงอาการของโรคแอนแทรกโนสมี 333 ต้น 10 สายพันธุ์ ได้แก่ 1/1B2SM (30 ต้น), 1/4B3SF (20 ต้น), 2/20B2SF (12 ต้น), 3/2-1B7T6 (45 ต้น), 3/2-1B7T7 (53 ต้น), 3/8-2B7T8 (56 ต้น), 3/8-2B7T9 (20 ต้น), 3/10-2B7T8 (51 ต้น), 3/10-2B7T9 (15 ต้น) และ 3/14-2B7T10 (31 ต้น) สายพันธุ์ 3/2-1B7T7 มีความต้านทานต่อโรคแอนแทรกโนสสูงที่สุด 81.5 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา ได้แก่ สายพันธุ์ 3/8-2B7T8 มีความต้านทานต่อโรคแอนแทรกโนส 80 เปอร์เซ็นต์ สายพันธุ์ 3/10-2B7T8 มีความต้านทานต่อโรคแอนแทรกโนส 76.1 เปอร์เซ็นต์ ส่วนสายพันธุ์ 2/20B2SF มีความต้านทานต่อโรคแอนแทรกโนสน้อยที่สุด 20 เปอร์เซ็นต์ (ตารางการทดลองที่ 2.2- 3) ทำการทดสอบความต้านทานโรคครั้งที่ 2 เมื่อต้นกล้าอายุได้ประมาณ 60 วัน หรืออยู่ในระยะที่มีใบเลี้ยงหรือระยะปักมีเชื้อพบว่า มีต้นกล้าที่ไม่แสดงอาการของโรคแอนแทรกโนสเหลือทั้งหมด 177 ต้น 7 สายพันธุ์ ได้แก่ 1/1B2SM (4 ต้น), 1/4B3SF (17 ต้น), 3/2-1B7T7 (50 ต้น), 3/8-2B7T8 (36 ต้น), 3/8-2B7T9 (13 ต้น), 3/10-2B7T8 (34 ต้น) และ 3/14-2B7T10 (23 ต้น) สายพันธุ์ 3/2-1B7T7 มีความต้านทานต่อโรคแอนแทรกโนสสูงที่สุด 94.3 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา ได้แก่ สายพันธุ์ 1/4B3SF มีความต้านทานต่อโรคแอนแทรกโนส 85 เปอร์เซ็นต์ สายพันธุ์ 1/1 B2SM มีความต้านทานต่อโรคแอนแทรกโนสน้อยที่สุด 13.3 เปอร์เซ็นต์ ส่วนสายพันธุ์ 2/20B2SF, 3/2-1B7T6 และ 3/10-2B7T9 ไม่มีความต้านทานต่อโรคแอนแทรกโนส (ตารางการทดลองที่ 2.2-2)

ทั้งนี้จากการเก็บบันทึกข้อมูลต่างๆ ของกาแพอะราบิกาที่นำเข้ามาจากต่างประเทศในแปลงรวบรวม พบว่า ในแปลงมีการระบาดของโรคราสนิมและแอนแทรกโนสอย่างรุนแรง จึงต้องทำการตัดแต่งต้นและเผาทำลายเศษกิ่งแห้ง เพื่อลดการระบาดของโรคภายในแปลง

จากการศึกษาของ H. A. M. Van Der Vossen, et al (1976) ได้ศึกษาการปรับปรุงพันธุ์ต้านทานต่อโรคแอนแทรกโนสในกาแพอะราบิกาที่เกิดจากเชื้อ *Colletotrichum coffeanum* Noack (Sensu Hindorf) ในประเทศเคนยา พบว่า วิธีการคัดเลือกเบื้องต้นในระดับโรงเรือน เป็นวิธีการหนึ่งในการคัดเลือกเพื่อให้ได้พันธุ์ต้านทานในเบื้องต้นได้ วิธีการดังกล่าว คือ ปลุกเชื้อเข้าไปที่ส่วน hypocotyl ของต้นกล้ากาแพที่อายุ 6 สัปดาห์ มีประสิทธิภาพดีกว่าการปลุกเชื้อเข้าไปที่บริเวณปลายยอดของต้นกล้าที่มีอายุ 10 เดือน

Prihastuti, H., et al (2009) สืบค้นจาก Colletotrichum สกุลอื่นๆ พบการเข้าทำลายในกาแพอะราบิกาเขตภาคเหนือของไทย พบว่า มีมากกว่า 5 สกุล และพบสายพันธุ์ใหม่ที่อยู่ในระหว่างจำแนก ได้แก่

C.asianum sp. nov., *C.fruticola* sp. nov. and *C.siamense* sp. nov. *C.kahawae* และ *C.gloeosporioides*

ยุทธศักดิ์ (2557) ได้สำรวจโรคกาแฟอะราบิกา รวบรวมและจำแนกชนิดเชื้อสาเหตุโรค โดยสำรวจพื้นที่ปลูกกาแฟอะราบิกาแหล่งปลูกต่างๆ ในเขต จ. เชียงใหม่ เชียงราย แม่ฮ่องสอน เก็บตัวอย่างโรคมาศึกษาจำแนกชนิดในห้องปฏิบัติการ สามารถจำแนกได้ คือ โรคราสนิมกาแฟ เกิดจากเชื้อรา *Hemileia vastatrix* พบมากที่สุดที่แปลงปลูกปางตอง ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ศูนย์วิจัยและพัฒนาเกษตรที่สูงเชียงราย (วาวิ) โรคแอนแทรกโนส อยู่ระหว่างการจำแนกชนิดเชื้อสาเหตุโรค พบมากที่สุดที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง)

Deusdedit L.Kilambo, et al. (2013) ศึกษาการตอบสนองของกาแฟต่อความต้านทานโรคราสนิม ที่เกิดจากเชื้อ *Hemileia vastatrix* และโรคแอนแทรกโนส ที่เกิดจากเชื้อ *Colletotrichum kahawae* ในประเทศแทนซาเนีย โดยทดลองกาแฟอะราบิกาลูกผสม 16 สายพันธุ์ โดยมีการทดสอบความต้านทานโรคในระดับโรงเรือน และในระดับแปลง ตั้งแต่ปี 2006-2011 พบว่า สายพันธุ์ CVT14 (CTR086 X (N39 X Rume Sudan Self F2) ต้านทานต่อทั้งสองโรคมามากที่สุด ส่วน CVT4 (CTR088 X (SL34 X HDT) X (Kent X Rume Sudan) และ CVT13 (CTR127 X (Blue Moutain Jamaica) X Rume Sudan) ต้านทานต่อทั้งสองโรคบางส่วน (partial resistance) ทั้งนี้รหัส CTR = PNI=Catimor line, CTR086 = PNI 086 10/5 = Caturra x HDT 1343/219F5-6), CTR088 = PNI 088 10/2 = Caturra x HDT 1343/219F5-6), HDT = HDT1593 และ N39 = Bourbonm

การคัดเลือกพันธุ์กาแฟอะราบิกาต้านทานต่อโรคแอนแทรกโนส จาก 13 สายพันธุ์ ได้คัดเลือกสายพันธุ์ที่มีศักยภาพการทดลองที่ 2.2-มีความต้านทานโรคแอนแทรกโนส จำนวน 1 สายพันธุ์ คือ 3/2-1-T7-B7 ซึ่งพบว่าการทดสอบความต้านทานโรคแอนแทรกโนสในระดับโรงเรือน สายพันธุ์ 3/2-1-T7-B7 มีเปอร์เซ็นต์ความต้านทานต่อโรคแอนแทรกโนสสูงที่สุด และยังมีแนวโน้มที่ให้ผลผลิตและการงอกของเมล็ดสูง จากนั้นได้ทำการขยายพันธุ์เพิ่มจากการเพาะเมล็ด เตรียมแปลงปลูก ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) และย้ายต้นกล้าลงปลูกในสภาพแปลง สำหรับการใช้ในการทดสอบพันธุ์กาแฟอะราบิกาที่ต้านทานต่อโรคแอนแทรกโนสในสภาพธรรมชาติ

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ (Conclusion and Suggestion)

1. เมล็ดที่ได้จากต้นคัด เมื่อนำมาเพาะ มีเปอร์เซ็นต์การงอกต่ำ
2. เมล็ดที่ได้จากต้นคัดที่มีความต้านทานโรคแอนแทรกโนส พบว่า มีเปอร์เซ็นต์ความต้านทานโรคดี แต่เปอร์เซ็นต์การติดผล และการเปอร์เซ็นต์งอกต่ำ ในการคัดเลือกพันธุ์จึงต้องคำนึงถึงปัจจัยและองค์ประกอบในหลายๆ ด้านเพื่อให้ได้พันธุ์ที่มีแนวโน้มที่มีศักยภาพในการต้านทานโรคและสามารถเป็นพันธุ์ที่ส่งเสริมให้เกษตรกรได้ในอนาคต
3. ควรมีการศึกษาข้อมูลความต้านทานในสภาพธรรมชาติ และศึกษาถึงผลผลิตและคุณภาพของผลผลิตเพิ่ม เพื่อข้อมูลที่สมบูรณ์ต่อไป

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

ได้ข้อมูลเบื้องต้นเพื่อคัดเลือกพันธุ์กาแฟที่ต้านทานต่อโรคแอนแทรกโนสในสภาพโรงเรือน สำหรับใช้ในการทดสอบพันธุ์กาแฟอาราบิก้าที่ต้านทานต่อโรคแอนแทรกโนสในสภาพธรรมชาติ ในโครงการปรับปรุงพันธุ์กาแฟอาราบิก้า ระยะที่ 2 ต่อไป

กรมวิชาการเกษตร

กิจกรรม 3 การศึกษาการถ่ายทอดลักษณะทางคุณภาพของกาแฟอาราบิกา
การทดลองที่ 3.1 การคัดเลือกพันธุ์กาแฟอาราบิกาจากเมล็ด Peaberry
Experiment 3.1 Selection in Arabica coffee from Peaberry seeds

ฉัตรตัญญา ช่มอาวุธ มานพ หาญเทวี สมคิด รัตนบุรี

คำสำคัญ

กาแฟอาราบิกา ลักษณะเมล็ดกลม

Key words

Arabica coffee, Pea berry

บทคัดย่อ

การคัดเลือกพันธุ์กาแฟอาราบิกาจากเมล็ด Peaberry มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาลักษณะการถ่ายทอดลักษณะเมล็ด Peaberry ดำเนินการเดือน ต.ค. 2553-กันยายน 2559 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง: 1400 ม.จากระดับน้ำทะเล) อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่ ไม่มีการวางแผนการทดลอง ในกาแฟอาราบิกาจำนวน 9 สายพันธุ์ได้แก่ H420/9 ML2/4 78-31-34, H420/9 ML2/4 78-62-26, H420/9 ML2/4 87-84-35, H420/9 ML1/3 KW54, H528/46 ML2/10 29-65-23, H420/9 ML2/1 KW82, H420/9 ML2/10 KW46, Caturra และพันธุ์เชียงใหม่ 80 ที่เป็นเมล็ดที่มีลักษณะ Peaberry มาเพาะเป็นต้นกล้า พบว่า สามารถงอกและเจริญเติบโตเป็นต้นกล้าที่สมบูรณ์เหมือนเมล็ดที่มีลักษณะปกติ เมื่อปลูกในเดือนตุลาคม 2555 ร่วมกับมะคาเดเมีย พบว่ากาแฟเริ่มออกดอกในเดือน มี.ค. 2556 ติดผลเดือน เม.ย.-พ.ค. 2556 และเก็บเกี่ยวในเดือน ม.ค.-ก.พ. 2557 จำนวน 6 สายพันธุ์ ปีที่ 2 ออกดอกในเดือน เม.ย. 2557 ติดผลเดือน พ.ค.-มิ.ย 2557 และเก็บเกี่ยวในวันที่ 14 ม.ค. 2558 และ 16 มี.ค. 2558 ครบทุกพันธุ์ และปีที่ 3 ออกดอกในเดือน พ.ค. 2558 ติดผลเดือน มิ.ย -ก.ค. 2558 และเก็บเกี่ยววันที่ 11 ม.ค. 2559 และ 23 มี.ค. 2559 ครบทุกพันธุ์ พบว่า ให้ผลผลิตที่เป็นเมล็ดที่ปกติเฉลี่ยมากกว่าเมล็ดที่มีลักษณะ Peaberry คิดเป็น 89.1% และ 9.4% ตามลำดับ โดยสายพันธุ์ H420/9 ML2/4 78-31-34 มีเปอร์เซ็นต์เมล็ดกาแฟ Peaberry เฉลี่ยต่อปีมากที่สุดคือ 14.2% และพันธุ์ เชียงใหม่ 80 มีเปอร์เซ็นต์เมล็ดกาแฟ Peaberry เฉลี่ยต่อปีน้อยที่สุดคือ 6.3% จากผลการทดลองพบว่า สภาพแวดล้อมโดยเฉพาะอุณหภูมิ ปริมาณความชื้น และปริมาณน้ำฝน มีผลต่อการเกิดลักษณะเมล็ด Peaberry ร่วมกับพันธุกรรม

Abstract

Selection in Arabica coffee from Peaberry seeds aim to investigate the characterization of Peaberry seed transmission. Researched in October 2010-September 2016 at the Royal Agricultural Research Centre (Khunwang: 1400 meter above msl.), Chiang Mai Thailand. Not have the experiment design. Trail on 9 varieties of Arabica coffee as follow H420/9 ML2/4 78-31-34, H420/9 ML2/4 78-62-26, H420/9 ML2/4 87-84-35, H420/9 ML1/3 KW54, H528/46 ML2/10 29-65-23, H420/9 ML2/1 KW82, H420/9 ML2/10 KW46; Caturra and Chiamg Mai 80 which are Peaberry seeds that could germinate and grow like a seedling that from normal seeds. Planted in

October 2012 in macadamia as shade. First year, six varieties started to flower in March 2013, fruit set in April-May 2013 and harvest in January-February 2014. Second year, nine varieties flowered in April 2014, fruit set in May to June 2014 and harvested on Jan 14, 2015 and March 16, 2015. Third year, nine varieties flowered in May 2015, fruit set in June to July 2015 and harvested on Jan 14, 2016 and March 16, 2016. The average of peaberry seeds was 89.1% and 9.4%, respectively. The H420/9 ML2/4 78-31-34 had the highest percentage of peaberry seeds at 14.2% and Chiang Mai 80 has the lowest percentage of peaberry seeds at 6.3%. Genetic and environment, especially temperature, moisture content and rainfall has effected in peaberry seed appearance.

บทนำ (Introduction)

กาแฟอะราบิกา เป็น allotetraploid ที่มีโครโมโซม $2n = 4x = 44$ เกิดจากการผสมข้ามระหว่าง *Coffea eugenioides* ซึ่งเป็นต้นแม่ และ *Coffea canephora* เป็นต้นพ่อ เป็นพืชผสมตัวเอง (Self fertile) ทำให้กาแฟอะราบิกามีหลายพันธุ์ ซึ่งแตกต่างจากกาแฟโรบัสตา แต่กาแฟอะราบิกามีเปอร์เซ็นต์ผสมข้ามในสภาพธรรมชาติ 1-10 เปอร์เซ็นต์ ขึ้นอยู่กับพันธุ์ของกาแฟอะราบิกาที่มีมากน้อยแตกต่างกันไป อยู่ในวงศ์ Rubiaceae จัดเป็นไม้พุ่มขนาดกลางสูงประมาณ 3-5 เมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพันธุ์ ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของกาแฟอะราบิกา (สถาบันพืชสวน, 2553) คือ ลำต้นมีลักษณะลำต้นตรง ใบกาแฟเป็นใบเดี่ยว ออกเรียงตรงข้าม ลักษณะของใบเป็นรูปขอบขนานหรือรูปไข่ ปลายใบแหลม โคนใบแหลมเล็กน้อย ส่วนขอบใบเรียบ ดอก มีสีขาวบริสุทธิ์ กลิ่นหอมคล้ายมะลิป่า รูปคล้ายดาวมีก้านสั้น อยู่รวมกันเป็นกลุ่มจะเกิดตามข้อของต้นกาแฟบ้างเป็นส่วนน้อย แต่ส่วนใหญ่ดอกกาแฟจะออกจากข้อของกิ่งกาแฟ โดยเริ่มไปจากข้อที่อยู่ใกล้ลำต้นลำต้นออกไปหาปลายกิ่งกาแฟมีลักษณะพิเศษคือข้อของกิ่งจะสั้นสามารถที่จะเกิดดอกปลดติดผลได้มาก ดอกกาแฟเป็นดอกสมบูรณ์เพศมีทั้งเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียรวมอยู่ในดอกเดียวกัน เกสรตัวเมียจะมีอยู่สองส่วน เกสรตัวผู้มีอยู่จำนวนเท่ากับกลีบดอกคือประมาณ 2-5 อัน กาแฟบางพันธุ์อาจจะมีการผสมพันธุ์ข้ามสายพันธุ์กันง่ายหากอยู่ใกล้กัน เวลาการออกดอกของกาแฟขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำ ถ้าในท้องถิ่นที่มีฝนตกเป็นฤดู ดอกจะออกหลังจากฝนตกประมาณ 1 เดือน แต่ถ้าหากอากาศชื้นอยู่ตลอดปีหรือมีการชลประทานเพียงพอ กาแฟจะออกดอกสม่ำเสมอตลอดทั้งปี แต่มีการติดผลจะมีเพียง 16-26 เปอร์เซ็นต์ เมื่อกลิบดอกร่วงแล้วกาแฟจะติดเป็นผลมีลักษณะคล้ายลูกหว้า ซึ่งภายในผลกาแฟแบ่งออกเป็นสองส่วน ส่วนหนึ่งมีเมล็ดกาแฟ 1 เมล็ดซึ่งมีลักษณะแบนยาวไปตามรูปของเปลือกหุ้มถ้าหากเมล็ดหนึ่งเมล็ดได้ลิบเพราะการผสมพันธุ์ไม่ดี เนื่องจากพันธุกรรมและสภาพแวดล้อม เมล็ดที่เหลืออยู่จะมีรูปกลม หรือ เรียกว่า พีเบอร์รี่ (Peaberry หรือ Caracoli) หรือในภาษาโปรตุเกสเรียกว่า Moka (Wrigley, 1988) เป็นลักษณะที่พบในในกาแฟอะราบิกาโดยเฉพาะ อาจเรียกว่า เป็นชนิดที่มีโอกาสเกิดการปฏิสนธิด้วยไข่ใบเดียว (Monospermy) (Wintgens, 2004) โดยเฉพาะในกาแฟอะราบิกาที่เป็นลูกผสม ถือว่าเป็นข้อบกพร่องที่พบในกาแฟอะราบิกา จัดให้เป็นเกณฑ์การคัดเลือกกาแฟอะราบิกาโดยทั่วไปมีเกณฑ์คัดเลือกว่า ไม่ควรมีลักษณะ Peaberry เกิน 15 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดกาแฟ Peaberry มีการงอกเหมือนเมล็ดกาแฟปกติ โดยเฉลี่ยกาแฟอะราบิกาลูกผสมมีโอกาสเกิด Peaberry ได้ 10-30 เปอร์เซ็นต์ และมากที่สุดถึง 50 เปอร์เซ็นต์ และพบว่า การเกิด Peaberry 1 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ผลผลิตกาแฟลดลง 0.7 เปอร์เซ็นต์ (INIFAP, 1977) ในด้านคุณภาพพบว่า เมล็ด Peaberry ไม่ได้มีคุณภาพ

ดีกว่ากาแฟปกติ แต่ในบางที่มีการจำหน่ายเมล็ดกาแฟ Peaberry ในราคาที่สูง สาเหตุเกิดจากรูปร่างที่กลมของเมล็ด Peaberry มีความสัมพันธ์กับผิวเครื่องคั่วที่มีลักษณะโค้งกลม ทำให้ได้รับความร้อนจากการคั่วอย่างทั่วถึง จึงเป็นที่ต้องการของนักคั่วกาแฟทั้งหลาย ดังนั้นจึงได้มีการศึกษาว่า เมื่อนำเมล็ดกาแฟอะราบิกาคุณภาพผสมในแต่ละพันธุ์ที่มีลักษณะเมล็ด Peaberry มาเพาะและปลูกเพื่อศึกษาว่าจะสามารถเจริญเติบโตให้ผลผลิต และมีการถ่ายทอดลักษณะเมล็ด Peaberry มากน้อยเพียงใด

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

อุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์กาแฟอะราบิกาจำนวน 9 พันธุ์ ได้แก่ H420/9 ML2/4 78-31-34, H420/9 ML2/4 78-62-26, H420/9 ML2/4 87-84-35, H420/9 ML1/3 KW54, H528/46 ML2/10 29-65-23, H420/9 ML2/1 KW82, H420/9 ML2/10 KW46, Caturra และพันธุ์เชียงใหม่ 80
2. วัสดุและอุปกรณ์การเกษตร ได้แก่ ต้นพันธุ์กาแฟ เครื่องชั่งน้ำหนัก ตาข่าย ถุง ตะกร้า เวอร์เนียร์ แคลลิปเปอร์ ปุ๋ยคอก (มูลไก่ มูลวัว) ปุ๋ยเคมี (15-15-15 13-13-21 46-0-0 0-0-60) ปูนขาว ฟางข้าว เป็นต้น
3. วัสดุสำนักงาน ได้แก่ กล้องถ่ายรูป กระดาษ ดินสอ ปากกา เป็นต้น
4. วัสดุคอมพิวเตอร์ ได้แก่ เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ หมึกพิมพ์ เครื่องพริ้นท์ เป็นต้น

วิธีการ

1. นำเมล็ดพันธุ์ที่มีลักษณะ Peaberry เพาะเป็นต้นกล้าพร้อมปลูก หลุมปลูกขนาด 0.50 x 0.50x0.50 เมตร รองก้นหลุมด้วยหินฟอสเฟตอัตรา 100 กรัม/หลุม และปุ๋ยคอกอัตรา 2 กก./หลุม ปลูกเป็นกลุ่ม
2. ปฏิบัติดูแลรักษา เมื่ออายุ 1-2 ปีแรก ใส่ปุ๋ยปีละ 2 ครั้ง ในช่วงเดือน พ.ค. และ ส.ค. ปีที่ 3-8 ใส่ปุ๋ยปีละ 3 ครั้ง ในช่วงเดือน พ.ค. ส.ค. และ ต.ค. กำจัดวัชพืชปีละ 4 ครั้ง คลุมโคนต้นทั้งปลายฤดูฝนของปีถัดไป
3. บันทึกข้อมูล ได้แก่
 - 3.1 การศึกษาการเจริญเติบโตของกาแฟ ได้แก่ ความสูง เส้นรอบวงโคนต้น และขนาดทรงพุ่มเฉลี่ย (เหนือ-ใต้ และ ออก-ตก)
 - 3.2 อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ย
 - อัตราเพิ่มของความสูง = ค่าที่วัดได้ในปัจจุบัน - ค่าที่วัดได้ในปีที่ผ่านมา
 - อัตราเพิ่มของเส้นรอบวงโคนต้น = ค่าที่วัดได้ในปัจจุบัน - ค่าที่วัดได้ในปีที่ผ่านมา
 - อัตราเพิ่มของทรงพุ่ม = ค่าที่วัดได้ในปัจจุบัน - ค่าที่วัดได้ในปีที่ผ่านมา
 - 3.3 ลักษณะการเกิด Peaberry ผลผลิต (น้ำหนักของสารกาแฟที่ความชื้น 13%) เปอร์เซ็นต์สารกาแฟเกรด 1-4 จำนวนเมล็ดต่อน้ำหนัก 100 กรัม
 - 3.4 ข้อมูลอุตุนิยมหาวิทยาลัย

เวลาและสถานที่

ระยะเวลา : ตุลาคม 2553 – กันยายน 2559

สถานที่ : ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ต.แม่วีน อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่ (1400 ม.)

ผลการวิจัยและอภิปรายผล (Results and Discussion)

เมื่อนำเมล็ดพันธุ์ที่มีลักษณะ Peaberry จำนวน 9 สายพันธุ์ได้แก่ H420/9 ML2/4 78-31-34, H420/9 ML2/4 78-62-26, H420/9 ML2/4 87-84-35, H420/9 ML1/3 KW54, H528/46 ML2/10 29-65-23, H420/9 ML2/1 KW82, H420/9 ML2/10 KW46, Caturra และพันธุ์เชียงใหม่ 80 มาเพาะเป็นต้นกล้า พบว่า มีการงอกและเจริญเติบโตเหมือนต้นที่เพาะจากเมล็ดที่มีลักษณะปกติ ปลูกในหลุมปลูกขนาด 0.50 x 0.50x0.50 เมตร รอกันหลุมด้วยหินฟอสเฟอัสอัตรา 100 กรัม/หลุม และปุ๋ยคอกอัตรา 2 กก./หลุม ปลูกเป็นกลุ่มในเดือน ตุลาคม 2555 โดยปลูกภายใต้ร่มเงาร่วมกับมะคาเดเมียคือ

การเจริญเติบโตของกาแพะราบิกา

1. ความสูง เมื่ออายุ 1 และ 2 ปีหลังจากปลูก พบว่า พันธุ์ Caturra มีความสูงมากที่สุดคือ 125.2 ซม. และ 152.4 ซม. ตามลำดับ แต่เมื่ออายุ 3 และ 4 ปีหลังจากปลูกพบว่า พันธุ์เชียงใหม่ 80 มีความสูงมากที่สุดคือ 180 และ 185 ซม. ตามลำดับ และสายพันธุ์ H420/9 ML2/10 KW46 มีความสูงน้อยที่สุดเมื่ออายุ 1 ปี 2 ปี 3 ปี และ 4 ปีคือ 84 107.8 122.8 และ 132 ซม.ตามลำดับ (ตารางการทดลองที่ 3.1- 1)

2. เส้นรอบวงโคนต้น เมื่ออายุ 1 2 และ 3 ปีหลังจากปลูก พบว่า พันธุ์ Caturra มีขนาดเส้นรอบวงโคนต้นมากที่สุดคือ 8.5 10.7 และ 12.4 ซม. แต่เมื่ออายุ 4 ปีหลังจากปลูกพบว่า สายพันธุ์ H420/9 ML2/4 78-62-26 มีขนาดเส้นรอบวงโคนต้นมากที่สุดคือ 14.6 ซม. ส่วนสายพันธุ์ H420/9 ML2/1 KW82 มีขนาดเส้นรอบวงโคนต้นน้อยที่สุดเมื่ออายุ 1 ปีคือ 6.5 ซม. แต่เมื่ออายุ 2 ปี 3 ปีและ 4 ปีพบว่า สายพันธุ์ H420/9 ML2/10 KW46 ขนาดเส้นรอบวงโคนต้นน้อยที่สุดคือ 7.7 9.3 และ 10.9 ซม. ตามลำดับ (ตารางการทดลองที่ 3.1- 1)

3. ขนาดทรงพุ่ม เมื่ออายุ 1 2 และ 3 ปีหลังจากปลูก พบว่า พันธุ์เชียงใหม่ 80 มีขนาดทรงพุ่มมากที่สุดคือ 115.1 134.5 และ 155.5 ซม. ตามลำดับ แต่เมื่ออายุ 4 ปีหลังจากปลูกพบว่า สายพันธุ์ H420/9 ML2/4 78-62-26 มีขนาดทรงพุ่มมากที่สุดคือ 167 ซม. และสายพันธุ์ H420/9 ML2/10 KW46 ขนาดทรงพุ่มน้อยที่สุดเมื่ออายุ 1 ปี 2 ปี 3 ปี และ 4 ปีคือ 51.3 83.1 103.9 และ 116.3 ซม. ตามลำดับ (ตารางการทดลองที่ 3.1- 1)

ตารางการทดลองที่ 3.1-1 การเจริญเติบโต ด้านความสูง เส้นรอบวงโคนต้น และขนาดทรงพุ่มเฉลี่ย ของกาแพะราบิกาจากเมล็ด Peaberry จำนวน 9 สายพันธุ์ ตั้งแต่ปี 2556-2559 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ต.แม่วิน อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่

สายพันธุ์กาแพะราบิกา	ความสูง(ซ.ม.)				เส้นรอบวงโคนต้น(ซ.ม.)				ขนาดทรงพุ่มเฉลี่ย(ซ.ม.)			
	2556 (1 ปี)	2557 (2 ปี)	2558 (3 ปี)	2559 (4 ปี)	2556 (1 ปี)	2557 (2 ปี)	2558 (3 ปี)	2559 (4 ปี)	2556 (1 ปี)	2557 (2 ปี)	2558 (3 ปี)	2559 (4 ปี)
H420/9 ML2/4 78-31-34	98.8	120.8	143.2	152	7.2	8.2	10	11.9	64.8	100	120.5	133
H420/9 ML2/4 78-62-26	97.4	141.6	166	175.4	6.3	9.5	11.5	14.6	66.7	122	140	167
H420/9 ML2/4 87-84-35	90.6	114	123.6	132.6	6.8	8.9	9.9	11.4	68.9	107	121	137.5
H420/9 ML1/3 KW54	114.2	136.4	155.8	166	7.6	9.5	10.3	11.6	65.6	110	118.5	135
H528/46 ML2/10 29-65-23	112.8	142.4	160.8	175	7.52	9.7	11.5	13.6	79.8	126	141	156
H420/9 ML2/1 KW82	102.6	127.4	150.4	162	6.0	9.5	11.5	12	58.2	110.5	125	144.5
H420/9 ML2/10 KW46	84	107.8	122.8	132	6.2	7.7	9.3	10.9	51.3	83.1	103.9	116.3
Caturra	125.2	152.4	157.6	170	8.5	10.7	12.4	14.4	81	128	151	162.5
พันธุ์เชียงใหม่ 80	110.2	138.4	180.4	185	8.5	10.1	12.4	12.9	115.1	134.5	155.5	155.5
ค่าเฉลี่ย	104	131.2	151.2	161	7.2	9.3	11.0	12.6	72.4	113.5	130.7	145.3
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	12.9	14.7	18.9	18.8	0.9	0.9	1.1	1.3	18.5	16.0	17.0	16.4

หมายเหตุ : มาตรฐานการคัดเลือก (อายุ 8 ปี) : ความสูง (ซ.ม.) < 180, เส้นรอบวงโคนต้น (ซ.ม.) > 18, ขนาดทรงพุ่ม (ซ.ม.) > 180

1.4 อัตราเพิ่มความเสี่ยง พบว่า สายพันธุ์ H420/9 ML2/4 78-62-26 มีอัตราการเพิ่มขนาดความเสี่ยงต่อปีมากที่สุดคือ 26 ซ.ม. และสายพันธุ์ H420/9 ML2/4 87-84-35 มีอัตราการเพิ่มขนาดความเสี่ยงต่อปีน้อยที่สุดคือ 14 ซ.ม. (ตารางการทดลองที่ 3.1- 2)

1.5 อัตราเพิ่มเส้นรอบวงโคนต้น พบว่า สายพันธุ์ H420/9 ML2/4 78-62-26 มีอัตราการเพิ่มขนาดเส้นรอบวงโคนต้นเฉลี่ยต่อปีมากที่สุดคือ 2.8 ซ.ม. และ สายพันธุ์ H420/9 ML1/3 KW54 มีอัตราการเพิ่มขนาดเส้นรอบวงโคนต้นเฉลี่ยต่อปีน้อยที่สุดคือ 1.3 ซ.ม. (ตารางการทดลองที่ 3.1- 2)

1.6 อัตราเพิ่มขนาดทรงพุ่ม พบว่า สายพันธุ์ H420/9 ML2/4 78-62-26 มีอัตราการเพิ่มขนาดทรงพุ่มโคนต้นเฉลี่ยต่อปีมากที่สุดคือ 33.4 ซ.ม. และพันธุ์ เชียงใหม่ 80 มีอัตราการเพิ่มขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยต่อปีน้อยที่สุดคือ 13.6 ซ.ม. (ตารางการทดลองที่ 3.1- 2)

ตารางการทดลองที่ 3.1-2 อัตราการเพิ่มเจริญเติบโต ด้านความเสี่ยง เส้นรอบวงโคนต้น และขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยของกาแฟอะราบิกาจากเมล็ด Peaberry จำนวน 9 สายพันธุ์ ตั้งแต่ปี 2556-2558 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ต.แม่วีน อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่

สายพันธุ์กาแฟอะราบิกา	อัตราเพิ่มของความเสี่ยง(ซ.ม.)				อัตราเพิ่มเส้นรอบวงโคนต้น(ซ.ม.)				อัตราเพิ่มทรงพุ่ม(ซ.ม.)			
	2 ปี	3 ปี	4 ปี	เฉลี่ย	2 ปี	3 ปี	4 ปี	เฉลี่ย	2 ปี	3 ปี	4 ปี	เฉลี่ย
H420/9 ML2/4 78-31-34	22	22.4	8.8	17.7	1	1.8	1.9	1.6	35.2	20.5	12.5	22.7
H420/9 ML2/4 78-62-26	44.2	24.4	9.4	26	3.2	2	3.1	2.8	55.3	18	27	33.4
H420/9 ML2/4 87-84-35	23.4	9.6	9	14	2.1	1	1.5	1.5	38.9	14	16.5	23.1
H420/9 ML1/3 KW54	22.2	19.4	10.2	17.3	1.9	0.8	1.3	1.3	22.2	8.5	16.5	15.7
H528/46 ML2/10 29-65-23	29.6	18.4	14.2	20.7	2.2	1.8	2.1	2	46.2	15	15	25.4
H420/9 ML2/1 KW82	24.8	11.5	11.6	16	3.5	2	0.5	2	52.3	14.5	19.5	28.8
H420/9 ML2/10 KW46	23.8	15	9.2	16	1.5	1.6	1.6	1.6	31.8	20.8	12.4	21.7
Caturra	27.2	5.2	12.4	14.9	2.2	1.7	2	2	47	23	11.5	27.2
พันธุ์เชียงใหม่ 80	28.2	42	4.6	24.9	1.6	2.3	0.5	1.5	19.8	21	0	13.6
ค่าเฉลี่ย	27.3	18.7	9.9	18.6	2.1	1.7	1.6	1.8	38.7	17.3	14.5	23.5
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	6.9	1.7	2.7	4.3	0.8	0.5	0.8	0.5	12.6	4.6	7.2	6.2

1.7 อัตราการเพิ่มเจริญเติบโต ด้านความเสี่ยง เส้นรอบวงโคนต้น และขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยเมื่อกาแฟอายุ 4 ปีหลังจากปลูก พบว่า สายพันธุ์ H420/9 ML2/4 78-62-26 มีอัตราการเพิ่มเจริญเติบโต ด้านความเสี่ยง เส้นรอบวงโคนต้น และขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยต่อปีมากที่สุดคือ 20.7 ซ.ม. และสายพันธุ์ H420/9 ML1/3 KW54 มีอัตราการเพิ่มเจริญเติบโต ด้านความเสี่ยง เส้นรอบวงโคนต้น และขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยต่อปีน้อยที่สุดคือ 11.4 ซ.ม. (ตารางการทดลองที่ 3.1- 3)

ตารางการทดลองที่ 3.1-3 อัตราการเพิ่มเจริญเติบโต ด้านความเสี่ยง เส้นรอบวงโคนต้น และขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยเมื่อกาแฟอายุ 4 ปีหลังจากปลูกของกาแฟอะราบิกาจากเมล็ด Peaberry จำนวน 9 สายพันธุ์ ตั้งแต่ปี 2556-2558 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ต.แม่วีน อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่

สายพันธุ์กาแฟอะราบิกา	อัตราเพิ่มของความเสี่ยง(ซ.ม.)	อัตราเพิ่มเส้นรอบวงโคนต้น(ซ.ม.)	อัตราเพิ่มทรงพุ่ม(ซ.ม.)	อัตราการเพิ่มเฉลี่ย
H420/9 ML2/4 78-31-34	17.7	1.6	22.7	14
H420/9 ML2/4 78-62-26	26	2.8	33.4	20.7
H420/9 ML2/4 87-84-35	14	1.5	23.1	12.9
H420/9 ML1/3 KW54	17.3	1.3	15.7	11.4
H528/46 ML2/10 29-65-23	20.7	2	25.4	16
H420/9 ML2/1 KW82	16	2	28.8	15.6

สายพันธุ์กาแฟอาราบิก้า	อัตราเพิ่มของความสูง(ซ.ม.)	อัตราเพิ่มเส้นรอบวงโคนต้น(ซ.ม.)	อัตราเพิ่มทรงพุ่ม(ซ.ม.)	อัตราการเพิ่มเฉลี่ย
H420/9 ML2/10 KW46	16	1.6	21.7	13.1
Caturra	14.9	2	27.2	14.7
พันธุ์เชียงใหม่ 80	24.9	1.5	13.6	13.3
ค่าเฉลี่ย	18.6	1.8	23.5	14.6
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	4.3	0.5	6.2	3.7

ผลผลิต

กาแฟเริ่มออกดอกในเดือน มี.ค. 2556 ติดผลเดือน เม.ย-พ.ค. 2556 และเก็บเกี่ยวในเดือน ม.ค.-ก.พ. 2557 จำนวน 6 สายพันธุ์ได้แก่ H420/9 ML2/4 78-31-34, H420/9 ML2/4 78-62-26, H420/9 ML2/4 87-84-35, H528/46 ML2/10 29-65-23, H420/9 ML2/1 KW82 และ Caturra ออกดอกปีที่ 2 ในเดือน เม.ย. 2557 ติดผลเดือน พ.ค-มิ.ย 2557 และเก็บเกี่ยววันที่ 14 ม.ค. 2558 และ 16 มี.ค. 2558 ครบทุกพันธุ์ และออกดอกปีที่ 3 ในเดือน พ.ค. 2558 ติดผลเดือน มิ.ย -ก.ค. 2558 และเก็บเกี่ยววันที่ 11 ม.ค. 2559 และ 23 มี.ค. 2559 ครบทุกพันธุ์ คือ

1. ผลผลิตน้ำหนักรสต่อต้น (กก.) และผลผลิตน้ำหนักรสต่อไร่ (กก.)

ปี 2557 พบว่า พันธุ์ Caturra ให้ผลผลิตน้ำหนักรสต่อต้น (กก.) และผลผลิตน้ำหนักรสต่อไร่ (กก.) มากที่สุดคือ 1.16 กก.ต่อต้น และ 464 กก.ต่อไร่ รองลงมาคือ สายพันธุ์ H420/9 ML2/4 78-62-26 คือ 0.99 ต่อต้น และ 396 กก.ต่อไร่ และสายพันธุ์ H420/9 ML2/4 78-31-34 ให้ผลผลิตน้ำหนักรสต่อต้น (กก.) และผลผลิตน้ำหนักรสต่อไร่ (กก.) น้อยที่สุดคือ 0.13 กก.ต่อต้น และ 52 กก.ต่อไร่ (ตารางการทดลองที่ 3.1- 4 และ 3.1-5)

ปี 2558 พบว่า พันธุ์ เชียงใหม่ 80 ให้ผลผลิตน้ำหนักรสต่อต้น (กก.) และผลผลิตน้ำหนักรสต่อไร่ (กก.) มากที่สุดคือ 0.72 กก.ต่อต้น และ 288 กก.ต่อไร่ รองลงมาคือ สายพันธุ์ H420/9 ML2/4 78-62-26 คือ 0.71 กก. ต่อต้น และ 284 กก.ต่อไร่ และสายพันธุ์ H420/9 ML2/10 KW46 ให้ผลผลิตน้ำหนักรสต่อต้น (กก.) และผลผลิตน้ำหนักรสต่อไร่ (กก.) น้อยที่สุดคือ 0.03 กก.ต่อต้น และ 12 กก.ต่อไร่ (ตารางการทดลองที่ 3.1- 4 และ 3.1-5)

ปี 2559 พบว่า สายพันธุ์ H420/9 ML1/3 KW54 ให้ผลผลิตน้ำหนักรสต่อต้น (กก.) และผลผลิตน้ำหนักรสต่อไร่ (กก.) มากที่สุดคือ 0.92 กก.ต่อต้น และ 368 กก.ต่อไร่ รองลงมาคือ สายพันธุ์ H420/9 ML2/4 78-62-26 คือ 0.77 กก.ต่อต้น และ 308 กก.ต่อไร่ ส่วนพันธุ์ Caturra และสายพันธุ์ H420/9 ML2/4 87-84-35 ให้ผลผลิตน้ำหนักรสต่อต้น (กก.) และผลผลิตน้ำหนักรสต่อไร่ (กก.) น้อยที่สุดคือ 0.2 กก.ต่อต้น และ 80 กก.ต่อไร่ (ตารางการทดลองที่ 3.1- 4 และ 3.1-5)

ผลผลิตเฉลี่ย 3 ปี พบว่า พันธุ์ Caturra ให้ผลผลิตเฉลี่ย 3 ปีของน้ำหนักรสต่อต้น (กก.) และผลผลิตเฉลี่ย 3 ปีของน้ำหนักรสต่อไร่ (กก.) มากที่สุดคือ 0.78 กก.ต่อต้น และ 312 กก.ต่อไร่ รองลงมาคือ พันธุ์ Caturra คือ 0.74 กก.ต่อต้น และ 296 กก.ต่อไร่ และสายพันธุ์ H420/9 ML2/1 KW82 ให้ผลผลิตน้ำหนักรสต่อต้น (กก.) และผลผลิตน้ำหนักรสต่อไร่ (กก.) น้อยที่สุดคือ 0.19 กก.ต่อต้น และ 76 กก.ต่อไร่ (ตารางการทดลองที่ 3.1- 4 และ 3.1-5)

2. ผลผลิตน้ำหนักรสต่อต้น (กก.) และผลผลิตน้ำหนักรสต่อไร่ (กก.)

ปี 2557 พบว่า สายพันธุ์ H420/9 ML2/4 78-31-34 ให้ผลผลิตน้ำหนักรสต่อต้น (กก.) และผลผลิตน้ำหนักรสต่อไร่ (กก.) มากที่สุดคือ 0.22 กก.ต่อต้น และ 88 กก.ต่อไร่ รองลงมาคือ พันธุ์ Caturra คือ

0.03 กก.ต่อต้น และ 84 กก.ต่อไร่ และสายพันธุ์ H528/46 ML2/10 29-65-23 ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งกะลาต่อต้น (กก.) และผลผลิตน้ำหนักแห้งกะลาต่อไร่ (กก.) น้อยที่สุดคือ 0.03 กก.ต่อต้น และ 12 กก.ต่อไร่ (ตารางการทดลองที่ 3.1- 4 และ 3.1-5)

ปี 2558 พบว่า สายพันธุ์ H420/9 ML2/4 78-62-26 ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งกะลาต่อต้น (กก.) และผลผลิตน้ำหนักแห้งกะลาต่อไร่ (กก.) มากที่สุดคือ 0.17 กก.ต่อต้น และ 68 กก.ต่อไร่ รองลงมาคือ พันธุ์ เชียงใหม่ 80 คือ 0.15 กก.ต่อต้น และ 60 กก.ต่อไร่ และสายพันธุ์ H420/9 ML2/10 KW46 ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งกะลาต่อต้น (กก.) และผลผลิตน้ำหนักแห้งกะลาต่อไร่ (กก.) น้อยที่สุดคือ 0.01 กก.ต่อต้น และ 4 กก.ต่อไร่ (ตารางการทดลองที่ 3.1- 4 และ 3.1-5)

ปี 2559 พบว่า สายพันธุ์ H420/9 ML1/3 KW54 และพันธุ์ Caturra ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งกะลาต่อต้น (กก.) และผลผลิตน้ำหนักแห้งกะลาต่อไร่ (กก.) มากที่สุดคือ 0.19 กก.ต่อต้น และ 76 กก.ต่อไร่ รองลงมาคือ สายพันธุ์ H420/9 ML2/10 KW46 คือ 0.13 กก.ต่อต้น และ 52 กก.ต่อไร่ ส่วนสายพันธุ์ H420/9 ML2/4 87-84-35 และพันธุ์ เชียงใหม่ 80 ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งกะลาต่อต้น (กก.) และผลผลิตน้ำหนักแห้งกะลาต่อไร่ (กก.) น้อยที่สุดคือ 0.04 กก.ต่อต้น และ 16กก.ต่อไร่ (ตารางการทดลองที่ 3.1- 4 และ 3.1-5)

ผลผลิตเฉลี่ย 3 ปี พบว่า สายพันธุ์ H420/9 ML2/4 78-62-26 และพันธุ์ Caturra ให้ผลผลิตเฉลี่ย 3 ปีของน้ำหนักแห้งกะลาต่อต้น (กก.) และผลผลิตเฉลี่ย 3 ปีของน้ำหนักแห้งกะลาต่อไร่ (กก.) มากที่สุดคือ 0.16 กก.ต่อต้น และ 64 กก.ต่อไร่ รองลงมาคือ สายพันธุ์ H420/9 ML2/4 78-31-34 คือ 0.12 กก.ต่อต้น และ 48 กก.ต่อไร่ และสายพันธุ์ H420/9 ML2/1 KW82 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 3 ปีของน้ำหนักแห้งกะลาต่อต้น (กก.) และผลผลิตเฉลี่ย 3 ปีของน้ำหนักแห้งกะลาต่อไร่ (กก.) น้อยที่สุดคือ 0.04 กก.ต่อต้น และ 16 กก.ต่อไร่ (ตารางการทดลองที่ 3.1- 4 และ 3.1-5)

ตารางการทดลองที่ 3.1-4 ผลผลิตน้ำหนักสดต่อต้น (กก.) น้ำหนักแห้งกะลาต่อต้น (กก.) และน้ำหนักแห้งสารกาแฟต่อต้น(กก.) ของของกาแฟอะราบิกาจากเมล็ด Peaberry จำนวน 9 สายพันธุ์ ที่เก็บเกี่ยวผลผลิตในปี 2557 (อายุ 2 ปี) ปี 2558 (อายุ 3 ปี) และ ปี 2559 (อายุ 4 ปี) ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ต.แม่วีน อ.แม่วีน จ.เชียงใหม่

สายพันธุ์กาแฟอะราบิกา	น้ำหนักสดต่อต้น(กก.)				น้ำหนักแห้งกะลาต่อต้น(กก.)				น้ำหนักแห้งสารกาแฟต่อต้น(กก.)			
	ปี 2557	ปี 2558	ปี 2559	เฉลี่ย	ปี 2557	ปี 2558	ปี 2559	เฉลี่ย	ปี 2557	ปี 2558	ปี 2559	เฉลี่ย
H420/9 ML2/4 78-31-34	0.13	0.21	0.60	0.31	0.22	0.01	0.12	0.12	0.15	0.01	0.08	0.08
H420/9 ML2/4 78-62-26	0.99	0.71	0.60	0.77	0.19	0.17	0.12	0.16	0.13	0.12	0.08	0.11
H420/9 ML2/4 87-84-35	0.48	0.33	0.20	0.34	0.09	0.11	0.04	0.08	0.06	0.08	0.03	0.06
H420/9 ML1/3 KW54		0.20	0.92	0.56		0.02	0.19	0.11		0.01	0.13	0.07
H528/46 ML2/10 29-65-23	0.18	0.36	0.45	0.33	0.03	0.07	0.11	0.07	0.02	0.05	0.08	0.05
H420/9 ML2/1 KW82	0.22	0.10	0.26	0.19	0.04	0.02	0.05	0.04	0.03	0.01	0.04	0.03
H420/9 ML2/10 KW46		0.03	0.67	0.35		0.01	0.13	0.07		0.01	0.09	0.05
Caturra	1.16	0.32	0.86	0.78	0.21	0.07	0.19	0.16	0.15	0.05	0.13	0.11
พันธุ์เชียงใหม่ 80		0.72	0.2	0.46		0.15	0.04	0.10		0.11	0.03	0.07
ค่าเฉลี่ย	0.53	0.33	0.53	0.45	0.13	0.07	0.11	0.10	0.09	0.05	0.08	0.07
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.44	0.24	0.27	0.21	0.09	0.06	0.06	0.04	0.06	0.04	0.04	0.03

ตารางการทดลองที่ 3.1- 5 ผลผลิตน้ำหนักสดต่อไร่ (ก.ก.) น้ำหนักแห้งกะลาต่อไร่ (ก.ก.) และน้ำหนักแห้งสารกาแฟต่อไร่(ก.ก.) ของกาแฟอะราบิกาจากเมล็ด Peaberry จำนวน 9 สายพันธุ์ ที่เก็บเกี่ยวผลผลิตในปี 2557 (อายุ 2 ปี) ปี 2558 (อายุ 3 ปี) และ ปี 2559 (อายุ 4 ปี) ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ต.แม่วิน อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่

สายพันธุ์กาแฟอะราบิกา	น้ำหนักสดต่อไร่(ก.ก.)				น้ำหนักแห้งกะลาต่อไร่(ก.ก.)				น้ำหนักแห้งสารกาแฟต่อไร่(ก.ก.)			
	ปี 2557	ปี 2558	ปี 2559	เฉลี่ย	ปี 2557	ปี 2558	ปี 2559	เฉลี่ย	ปี 2557	ปี 2558	ปี 2559	เฉลี่ย
H420/9 ML2/4 78-31-34	52	84	240	124	88	4	48	48	61.6	2.8	32	32
H420/9 ML2/4 78-62-26	396	284	240	308	76	68	48	64	53.2	47.6	32	44
H420/9 ML2/4 87-84-35	192	132	80	136	36	44	16	32	25.2	30.8	12	24
H420/9 ML1/3 KW54		80	368	224		8	76	44		5.6	52	28
H528/46 ML2/10 29-65-23	72	14	180	132	12	28	44	28	8.4	19.6	30.8	19.6
H420/9 ML2/1 KW82	88	40	104	76	16	8	20	16	11.2	5.6	16	12
H420/9 ML2/10 KW46		12	268	140		4	52	28		2.8	36	20
Caturra	464	128	344	312	84	28	76	64	58.8	19.6	52	44
พันธุ์เชียงใหม่ 80		288	80	184		60	16	40		42	12	28
ค่าเฉลี่ย	210.7	132.4	211.6	181.8	52.0	28	44	39.6	36.4	19.6	30.8	27.8
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	177.9	97.1	108.4	82.8	34.8	24.6	23.2	16.3	24.3	17.2	16.2	11.5

คุณภาพผลผลิต

1. จำนวนเมล็ดต่อน้ำหนัก 100 กรัม

ปี 2557 พบว่า สายพันธุ์ H420/9 ML2/1 KW82 มีจำนวนเมล็ดต่อน้ำหนัก 100 กรัม น้อยที่สุดคือ 648 เมล็ด รองลงมาคือ สายพันธุ์ H528/46 ML2/10 29-65-23 คือ 689 เมล็ด และสายพันธุ์ H420/9 ML2/4 87-84-35 มีจำนวนเมล็ดต่อน้ำหนัก 100 กรัมมากที่สุดคือ 778 เมล็ด (ตารางการทดลองที่ 3.1- 6)

ปี 2558 พบว่า สายพันธุ์ H420/9 ML2/4 78-62-26 มีจำนวนเมล็ดต่อน้ำหนัก 100 กรัม น้อยที่สุดคือ 607 เมล็ด รองลงมาคือ สายพันธุ์ H420/9 ML2/1 KW82 คือ 620 เมล็ด และพันธุ์ เชียงใหม่ 80 มีจำนวนเมล็ดต่อน้ำหนัก 100 กรัมมากที่สุดคือ 656 เมล็ด (ตารางการทดลองที่ 3.1- 6)

ปี 2559 พบว่า สายพันธุ์ H420/9 ML2/1 KW82 มีจำนวนเมล็ดต่อน้ำหนัก 100 กรัม น้อยที่สุดคือ 575 เมล็ด รองลงมาคือ พันธุ์ Caturra คือ 587 เมล็ด และ สายพันธุ์ H420/9 ML2/10 KW46 มีจำนวนเมล็ดต่อน้ำหนัก 100 กรัมมากที่สุดคือ 675 เมล็ด (ตารางการทดลองที่ 3.1- 6)

จำนวนเมล็ดต่อน้ำหนัก 100 กรัมเฉลี่ย 3 ปีพบว่า สายพันธุ์ H420/9 ML2/1 KW82 มีจำนวนเมล็ดต่อน้ำหนัก 100 กรัมเฉลี่ย 3 ปี น้อยที่สุดคือ 614 เมล็ด รองลงมาคือ สายพันธุ์ H420/9 ML2/4 78-62-26 คือ 624 เมล็ด และสายพันธุ์ H420/9 ML2/4 87-84-35 มีจำนวนเมล็ดต่อน้ำหนัก 100 กรัมเฉลี่ย 3 ปีมากที่สุดคือ 692 เมล็ด (ตารางการทดลองที่ 3.1- 6)

2. น้ำหนัก 1000 เมล็ด (กรัม)

ปี 2558 พบว่า สายพันธุ์ H420/9 ML2/4 78-62-2 มีน้ำหนัก 1000 เมล็ดมากที่สุดคือ 165.3 กรัม รองลงมาคือ สายพันธุ์ H420/9 ML2/1 KW82 คือ 160.8 กรัม และสายพันธุ์ H420/9 ML1/3 KW54 มีน้ำหนัก 1000 เมล็ดน้อยที่สุดคือ 147.6 เมล็ด (ตารางการทดลองที่ 3.1- 6)

ปี 2559 พบว่า สายพันธุ์ H420/9 ML2/4 78-31-34 มีน้ำหนัก 1000 เมล็ดมากที่สุดคือ 179.3 กรัม รองลงมาคือ พันธุ์ Caturra คือ 173.5 กรัม และพันธุ์ เชียงใหม่ 80 มีน้ำหนัก 1000 เมล็ดน้อยที่สุดคือ 148.9 เมล็ด (ตารางการทดลองที่ 3.1- 6)

น้ำหนัก 1000 เมล็ดเฉลี่ย 2 ปีพบว่า สายพันธุ์ H420/9 ML2/4 78-31-34 มีน้ำหนัก 1000 เมล็ดเฉลี่ย 2 ปีมากที่สุดคือ 168.6 กรัม รองลงมาคือ พันธุ์ Caturra คือ 166 กรัม และสายพันธุ์ H420/9 ML2/10 KW46 มีน้ำหนัก 1000 เมล็ดเฉลี่ย 2 ปีน้อยที่สุดคือ 150.2 กรัม (ตารางการทดลองที่ 3.1- 6)

3. เปอร์เซ็นต์เมล็ด Peaberry

ปี 2557 พบว่า สายพันธุ์ H420/9 ML2/4 78-31-34 มีเปอร์เซ็นต์เมล็ด Peaberry มากที่สุดคือ 22.3 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ พันธุ์ Caturra คือ 13.3 เปอร์เซ็นต์ และสายพันธุ์ H528/46 ML2/10 29-65-23 มีเปอร์เซ็นต์เมล็ด Peaberry น้อยที่สุดคือ 8.2 เปอร์เซ็นต์ (ตารางการทดลองที่ 3.1- 6)

ปี 2558 พบว่า สายพันธุ์ H420/9 ML1/3 KW54 มีเปอร์เซ็นต์เมล็ด Peaberry มากที่สุดคือ 11.9 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ พันธุ์ Caturra คือ 10 เปอร์เซ็นต์ และสายพันธุ์ H420/9 ML2/4 78-62-26 มีเปอร์เซ็นต์เมล็ด Peaberry น้อยที่สุดคือ 6.1 เปอร์เซ็นต์ (ตารางการทดลองที่ 3.1- 6)

ปี 2559 พบว่า สายพันธุ์ H528/46 ML2/10 29-65-23 มีเปอร์เซ็นต์เมล็ด Peaberry มากที่สุดคือ 11.2 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ พันธุ์ Caturra คือ 10.9 เปอร์เซ็นต์ และพันธุ์ เชียงใหม่ 82 มีเปอร์เซ็นต์เมล็ด Peaberry น้อยที่สุดคือ 6.3 เปอร์เซ็นต์ (ตารางการทดลองที่ 3.1- 6)

เปอร์เซ็นต์เมล็ด Peaberry เฉลี่ย 3 ปีพบว่า สายพันธุ์ H420/9 ML2/4 78-31-34 มีเปอร์เซ็นต์เมล็ด Peaberry เฉลี่ย 3 ปีมากที่สุดคือ 14.2 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ พันธุ์ Caturra คือ 11.4 เปอร์เซ็นต์ และพันธุ์ เชียงใหม่ 80 มีเปอร์เซ็นต์เมล็ด Peaberry เฉลี่ย 3 ปีน้อยที่สุดคือ 6.3 เปอร์เซ็นต์ (ตารางการทดลองที่ 3.1- 6)

ตารางการทดลองที่ 3.1-6 ข้อมูลทางกายภาพ: จำนวนเมล็ดต่อน้ำหนัก 100 กรัม น้ำหนัก 1000 เมล็ด (กรัม) และเปอร์เซ็นต์เมล็ด Peaberry ของกาแฟอาราบิก้าจากเมล็ด Peaberry จำนวน 9 สายพันธุ์ ที่เก็บเกี่ยวผลผลิตในปี 2557 (อายุ 2 ปี) ปี 2558 (อายุ 3 ปี) และปี 2559 (อายุ 4 ปี) ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ต.แม่วีน อ.แม่ว้าง จ.เชียงใหม่

สายพันธุ์กาแฟอาราบิก้า	จำนวนเมล็ดต่อน้ำหนัก 100 กรัม				น้ำหนัก 1000 เมล็ด (กรัม)			เปอร์เซ็นต์เมล็ด Peaberry			
	ปี 2557	ปี 2558	ปี 2559	เฉลี่ย	ปี 2558	ปี 2559	เฉลี่ย	ปี 2557	ปี 2558	ปี 2559	เฉลี่ย
H420/9 ML2/4 78-31-34	763	638	563	655	157.8	179.3	168.6	22.3	9.5	10.8	14.2
H420/9 ML2/4 78-62-26	696	607	568	624	165.3	166.5	165.9	8.8	6.1	10.2	8.4
H420/9 ML2/4 87-84-35	778	642	655	692	156.5	153.4	155.0	9.2	8.4	6.3	8.0
H420/9 ML1/3 KW54		683	661	672	147.6	153.4	150.5		11.9	8.3	10.1
H528/46 ML2/10 29-65-23	689	628	622	646	160.1	161.1	160.5	8.2	8.8	11.2	9.4
H420/9 ML2/1 KW82	648	620	575	614	160.8	174.9	167.9	12.2	9.5	10.9	10.9
H420/9 ML2/10 KW46			675	675		150.2	150.2			6.3	6.3
Caturra	763	630	587	660	158.5	173.5	166.0	13.3	10.0	10.9	11.4
พันธุ์เชียงใหม่ 80		656	665	661	155.6	148.9	152.3		6.6	5.9	6.3
ค่าเฉลี่ย	723	638	619	655	157.8	164.2	159.6	12.3	8.9	9.1	9.4
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	52	23	46	24	5.1	11.6	7.7	5.3	1.9	2.3	2.6

หมายเหตุ ปี 2558 ไม่สามารถบันทึกลักษณะทางกายภาพในสายพันธุ์ H420/9 ML2/10 KW46 เนื่องจากมีผลผลิตน้อยมาก

4. กาแฟกะลาที่มีความชื้นเฉลี่ย 13% และสารกาแฟมีความชื้นเฉลี่ย 13.6% แต่ละสายพันธุ์มีสีสารกาแฟที่แตกต่างกันไป โดยใช้แผนเทียบสีสารกาแฟตามมาตรฐานของ SCCA (The Specialty Coffee Association of America) พบว่า ส่วนใหญ่มีสี Green, Greenish และ Yellow-Green (ตารางการทดลองที่ 3.1- 7) เมล็ดกาแฟ (สารกาแฟ) มีการแบ่งขนาดของเมล็ดเป็น 4 เกรดคือ เบอร์ 1 จะมีขนาดของเมล็ดกาแฟมากกว่าหรือเท่ากับ 7.1 มม. โดยตะแกรงร่อนหมายเลข 18 เบอร์ 2 จะมีขนาดของเมล็ดกาแฟ 6.3 ถึงน้อยกว่า 7.1 มม. โดยตะแกรงร่อนหมายเลข 16 เบอร์ 3 จะมีขนาดของเมล็ดกาแฟ 5.6 ถึงน้อยกว่า 6.3 มม. โดยตะแกรงร่อนหมายเลข 14 และ เบอร์ 4 จะมีขนาดของเมล็ดกาแฟน้อยกว่า 5.6 มม. โดยตะแกรงร่อนหมายเลข 12 (สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2552) พบว่า

4.1 เปอร์เซ็นต์เกรด 1 พบว่า สายพันธุ์ H420/9 ML2/10 KW46 มีเปอร์เซ็นต์เกรด 1 เฉลี่ย 3 ปีมากที่สุดคือ 38.2% รองลงมาคือ พันธุ์ เชียงใหม่ 80 คือ 27.5% และสายพันธุ์ H420/9 ML2/4 87-84-35 มีเปอร์เซ็นต์เกรด 1 เฉลี่ย 3 ปีน้อยที่สุดคือ 14.9% (ตารางการทดลองที่ 3.1- 7)

4.2 เปอร์เซ็นต์เกรด 2 พบว่า พันธุ์ เชียงใหม่ 80 มีเปอร์เซ็นต์เกรด 2 เฉลี่ย 3 ปีมากที่สุดคือ 56.3% รองลงมาคือ พันธุ์ Caturra คือ 55.3% และสายพันธุ์ H420/9 ML2/4 87-84-35 มีเปอร์เซ็นต์เกรด 2 เฉลี่ย 3 ปี น้อยที่สุดคือ 41% (ตารางการทดลองที่ 3.1-7)

4.3 เปอร์เซ็นต์เกรด 3 พบว่า สายพันธุ์ H420/9 ML2/4 87-84-35 มีเปอร์เซ็นต์เกรด 3 เฉลี่ย 3 ปีมากที่สุดคือ 24.5% รองลงมาคือ สายพันธุ์ H420/9 ML2/4 78-31-34 คือ 7.4% และสายพันธุ์ H528/46 ML2/10 29-65-23 มีเปอร์เซ็นต์เกรด 3 เฉลี่ย 3 ปีน้อยที่สุดคือ 2.3% (ตารางการทดลองที่ 3.1- 7)

4.4 เปอร์เซ็นต์เกรด 4 พบว่า สายพันธุ์ H420/9 ML2/4 87-84-35 มีเปอร์เซ็นต์เกรด 4 เฉลี่ย 3 ปีมากที่สุดคือ 4.4% รองลงมาคือ สายพันธุ์ H420/9 ML2/4 78-31-34 คือ 2.5% และสายพันธุ์ H420/9 ML2/1 KW82 มีเปอร์เซ็นต์เกรด 4 เฉลี่ย 3 ปีน้อยที่สุดคือ 0.1% (ตารางการทดลองที่ 3.1- 7)

4.5 เปอร์เซ็นต์ข้อบกพร่อง พบว่า สายพันธุ์ H420/9 ML2/4 78-31-34 มีเปอร์เซ็นต์ข้อบกพร่องเฉลี่ย 3 ปีมากที่สุดคือ 11.3% รองลงมาคือ สายพันธุ์ H420/9 ML2/4 78-62-26 คือ 10.8% และสายพันธุ์ H420/9 ML2/10 KW46 มีเปอร์เซ็นต์ข้อบกพร่องเฉลี่ย 3 ปีน้อยที่สุดคือ 4.8% (ตารางการทดลองที่ 3.1- 7)

ตารางการทดลองที่ 3.1-7 ขนาดของเมล็ดกาแฟแยกตามเกรด 1-4 และเปอร์เซ็นต์ข้อบกพร่องของกาแฟอะราบิกา จากเมล็ด Peaberry จำนวน 9 สายพันธุ์ ที่เก็บเกี่ยวผลผลิตในปี 2557 (อายุ 2 ปี) ปี 2558 (อายุ 3 ปี) และปี 2559 (อายุ 4 ปี) ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ต.แม่วิน อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่

สายพันธุ์กาแฟอะราบิกา	ความชื้น(%)		สีสารกาแฟ	เกรด1(%)				เกรด2(%)			
	กะลา	สารกาแฟ		ปี 2557	ปี 2558	ปี 2559	เฉลี่ย	ปี 2557	ปี 2558	ปี 2559	เฉลี่ย
H420/9 ML2/4 78-31-34	12.6	13.6	Green	1.5	17.4	27.5	15.5	34.8	60.8	51.9	49.2
H420/9 ML2/4 78-62-26	12.9	13.8	Green, Greenish, Yellow-Green	18.1	28.9	32.1	26.4	51.5	51.1	44.4	49.0
H420/9 ML2/4 87-84-35	13.1	13.9	Greenish, Yellow-Green	5.6	11.4	27.8	14.9	5.6	68.0	49.5	41.0
H420/9 ML1/3 KW54	12.9	13.4	Green, Greenish		16.3	31.5	23.9		54.4	51.9	53.2
H528/46 ML2/10 29-65-23	12.8	13.3	Green, Greenish	20.6	26.4	24.4	23.8	52.9	54.4	54.5	53.9
H420/9 ML2/1 KW82	13.7	13.8	Green, Greenish, Yellow-Green	19.2	20.3	40	26.5	56.1	62.7	39.8	52.9
H420/9 ML2/10 KW46	13.1	13.5	Greenish, Yellow-Green			38.2	38.2			46.4	46.4

สายพันธุ์กาแฟอาราบิก้า	ความชื้น(%)		สีสารกาแฟ	เกรด1(%)				เกรด2(%)			
	กะลา	สารกาแฟ		ปี 2557	ปี 2558	ปี 2559	เฉลี่ย	ปี 2557	ปี 2558	ปี 2559	เฉลี่ย
Caturra	12.8	13.6	Green, Greenish	6.1	16.1	35.6	19.3	60.3	64.0	41.6	55.3
พันธุ์เชียงใหม่ 80	12.9	13.4	Green		25.4	29.6	27.5		59.0	53.6	56.3
ค่าเฉลี่ย				11.9	20.3	31.9	24	43.5	59.3	48.2	50.8

ตารางการทดลองที่ 3.1-7 (ต่อ) ขนาดของเมล็ดกาแฟแยกตามเกรด 1-4 และเปอร์เซ็นต์ข้อบกพร่องของกาแฟอาราบิก้าจากเมล็ด Peaberry จำนวน 9 สายพันธุ์ ที่เก็บเกี่ยวผลผลิตในปี 2557 (อายุ 2 ปี) ปี 2558 (อายุ 3 ปี) และปี 2559 (อายุ 4 ปี) ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ต.แม่วิน อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่

สายพันธุ์กาแฟอาราบิก้า	เกรด3(%)				เกรด4(%)				ข้อบกพร่อง(%)			
	ปี 2557	ปี 2558	ปี 2559	เฉลี่ย	ปี 2557	ปี 2558	ปี 2559	เฉลี่ย	ปี 2557	ปี 2558	ปี 2559	เฉลี่ย
H420/9 ML2/4 78-31-34	13.8	1.9	6.4	7.4	7.3	0.2	0.1	2.5	20.3	10.1	3.4	11.3
H420/9 ML2/4 78-62-26	6.5	0.8	6.4	4.6	1.7	0.2	1.5	1.1	13.4	13.0	5.9	10.8
H420/9 ML2/4 87-84-35	58.4	3.8	11.3	24.5	11.7	0.4	1.0	4.4	11.2	8.3	4.5	8.0
H420/9 ML1/3 KW54		2.9	4.0	3.5		0.4	0.3	0.4		14.2	3.6	8.9
H528/46 ML2/10 29-65-23	0.8	1.5	4.7	2.3	0.1	0.02	0.6	0.2	17.4	9.0	4.5	10.3
H420/9 ML2/1 KW82	2.0	2.1	3.9	2.7	0.0	0.2	0.2	0.1	10.5	5.4	5.3	7.1
H420/9 ML2/10 KW46			3.5	3.5			0.9	0.9			4.8	4.8
Caturra	7.9	3.4	6.9	6.1	1.3	0.1	0.1	0.5	11.0	6.4	4.7	7.4
พันธุ์เชียงใหม่ 80		1.6	8.3	5.0			0.3	0.3		7.4	2.3	4.9
ค่าเฉลี่ย	14.9	2.3	6.2	6.6	3.7	0.2	0.6	1.2	14.0	9.2	4.3	8.1

หมายเหตุ ปี 2558 ไม่สามารถบันทึกลักษณะทางกายภาพในสายพันธุ์ H420/9 ML2/10 KW46 เนื่องจากมีผลผลิตน้อยมาก

เกรด 1 = เมล็ดกาแฟมีขนาดมากกว่าหรือเท่ากับ 7.1 มิลลิเมตร

เกรด 2 = เมล็ดกาแฟมีขนาด 6.3 ถึงน้อยกว่า 7.1 มม.

เกรด 3 = เมล็ดกาแฟมีขนาด 5.6 ถึงน้อยกว่า 6.3 มม.

เกรด 4 = เมล็ดกาแฟมีขนาดน้อยกว่า 5.6 มม.

ข้อบกพร่อง ได้แก่ ลักษณะ เมล็ดดำ เมล็ดแตก เมล็ดทำลาย เมล็ดเปรี้ยว และเมล็ดชืด

แผ่นเทียบสีสารกาแฟตามมาตรฐานของ SCCA (The Specialty Coffee Association of America) ประเมินสีของสารกาแฟมี 8 สี ได้แก่ Blue-Green, Bluish-Green, Green, Greenish, Yellow-Green, Pale-Yellow, Yellowish และ Brownish

5. ลักษณะผลสดที่เก็บเกี่ยวปี 2559

5.1 สีของผลสดโดยใช้แผ่นเทียบสี (R.H.S Colour Chart) พบว่า มีสีผล Red 46A, Red 53A, Greyed - Purple 183A, Greyed - Purple 185A และ Greyed - Purple 187A (ตารางการทดลองที่ 3.1- 8)

5.2 น้ำหนักผลสดเฉลี่ยต่อผล พบว่า สายพันธุ์ H420/9 ML2/1 KW82 มีน้ำหนักผลสดเฉลี่ยต่อผลมากที่สุดคือ 1.73 กรัม รองลงมาเป็น สายพันธุ์ H420/9 ML2/4 78-62-26 และ สายพันธุ์ H420/9 ML1/3 KW54 คือ 1.65 กรัม และ สายพันธุ์ H420/9 ML2/4 87-84-35 ที่มีน้ำหนักผลสดเฉลี่ยต่อผลน้อยที่สุดคือ 1.45 กรัม (ตารางการทดลองที่ 3.1- 8)

5.3 ความกว้างผลเฉลี่ยต่อผล พบว่า พันธุ์ Caturra มีความกว้างเฉลี่ยต่อผลมากที่สุดคือ 13.17 ม.ม. รองลงมาเป็นสายพันธุ์ H420/9 ML2/1 KW82 คือ 13.13 ม.ม. และ สายพันธุ์ H420/9 ML2/4 87-84-35 ที่มีความกว้างผลเฉลี่ยต่อผลน้อยที่สุดคือ 12.41 ม.ม. (ตารางการทดลองที่ 3.1- 8)

5.4 ความยาวผลเฉลี่ยต่อผล พบว่า พันธุ์ H420/9 ML2/1 KW82 มีความกว้างเฉลี่ยต่อผลมากที่สุดคือ 15.74 ม.ม. รองลงมาเป็นสายพันธุ์ H528/46 ML2/10 29-65-23 คือ 15.56 ม.ม. และ สายพันธุ์ H420/9 ML2/4 87-84-35 ที่มีความกว้างผลเฉลี่ยต่อผลน้อยที่สุดคือ 14.84 ม.ม. (ตารางการทดลองที่ 3.1- 8)

5.5 ความหนาผลเฉลี่ยต่อผล พบว่า สายพันธุ์ H420/9 ML2/1 KW82 และ สายพันธุ์ H420/9 ML2/4 78-31-34 มีความหนาเฉลี่ยต่อผลมากที่สุดคือ 11.47 ม.ม. รองลงมาเป็นสายพันธุ์ H420/9 ML2/4 78-62-26 คือ 11.43 ม.ม. และ สายพันธุ์ H420/9 ML2/4 87-84-35 ที่มีความหนาผลเฉลี่ยต่อผลน้อยที่สุดคือ 10.56 ม.ม. (ตารางการทดลองที่ 3.1- 8)

5.6 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้พบว่า สายพันธุ์ H420/9 ML2/4 87-84-35 มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มากที่สุดคือ 15.1 %Brix รองลงมาเป็นสายพันธุ์ H420/9 ML2/1 KW82 คือ 14.91 %Brix และ พันธุ์ Caturra ที่มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้น้อยที่สุดคือ 12.76 %Brix (ตารางการทดลองที่ 3.1- 8)

ตารางการทดลองที่ 3.1-8 ขนาดผลสด (ความกว้าง ความยาว ความหนา น้ำหนักผลสดต่อผล) ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ และสีผิวผลสด ของกาแพะราบิกจากเมล็ด Peaberry จำนวน 9 สายพันธุ์ ที่เก็บเกี่ยวผลผลิตในปี 2559 (อายุ 4 ปี) ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ต.แม่วิน อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่

สายพันธุ์กาแพะราบิก	น้ำหนักผล(กรัม)	ขนาดผล(ม.ม.)			ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้(%Brix)	สีผิวผลสด
		ความกว้าง	ความยาว	ความหนา		
H420/9 ML2/4 78-31-34	1.56	13.08	15.30	11.47	14.15	Red 53 A, Greyed - Purple 183 A, Greyed - Purple 187 A
H420/9 ML2/4 78-62-26	1.65	13.02	15.49	11.43	13.87	Red 53 A, Greyed - Purple 183 A, Greyed - Purple 185 A, Greyed - Purple 187 A-B
H420/9 ML2/4 87-84-35	1.45	12.41	14.84	10.56	15.10	Red 53 A, Greyed - Purple 183 A, Greyed - Purple 187 A
H420/9 ML1/3 KW54	1.65	12.99	15.47	11.21	14.79	Greyed - Purple 183 A, Greyed - Purple 187 A-B
H528/46 ML2/10 29-65-23	1.59	13.09	15.56	11.20	13.89	Red 46 A, Red 53 A, Greyed - Purple 183 A, Greyed - Purple 187 A-B
H420/9 ML2/1 KW82	1.73	13.13	15.74	11.47	14.91	Red 46 A, Red 53 A, Greyed - Purple 183 A, Greyed - Purple 187 A-B
H420/9 ML2/10 KW46	1.45	12.46	14.53	11.15	14.69	Greyed - Purple 183 A, Greyed - Purple 187 A-B
Caturra	1.58	13.17	15.41	11.32	12.76	Greyed - O 163 B, Red 53 A, Greyed - Purple 183 A, Greyed - Purple 187 A-B
ค่าเฉลี่ย	1.28	12.92	15.29	11.23	14.27	

ข้อมูลทางอุณหภูมิตามปี ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง: 1400 ม.จากระดับน้ำทะเล)

ตั้งแต่ปี 2555-2559 พบว่า ปี 2555 มีอุณหภูมิเฉลี่ย 22.0°ซ. อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 29.0°ซ. อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 15.2°ซ. ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 83% ปริมาณน้ำฝนสะสม 1,913 ม.ม.ต่อปี ปี 2556 มีอุณหภูมิเฉลี่ย 19.4°ซ. อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 26.9°ซ. อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 14.2°ซ. ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 78.2% ปริมาณน้ำฝนสะสม 2,230.7ม.ม.ต่อปี ปี 2557 มีอุณหภูมิเฉลี่ย 19.7°ซ. อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 27.5°ซ. อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 10.6°ซ. ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 76.6% ปริมาณน้ำฝนสะสม 1,576.9 ม.ม.ต่อปี ปี 2558 มีอุณหภูมิเฉลี่ย 20.4°ซ. อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 31.1°ซ. อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 14.3°ซ. ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 78.5% ปริมาณ

น้ำฝนสะสม 1,684 ม.ม.ต่อปี และ ปี 2559 มีอุณหภูมิเฉลี่ย 20.6⁰ซ. อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 27.8⁰ซ. อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 14.5⁰ซ. ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 71.2% ปริมาณน้ำฝนสะสม 1,545.1 ม.ม.ต่อปี (กราฟที่ 1-5)

จากข้อมูลเปอร์เซ็นต์เมล็ดกาแฟ Peaberry พบว่า ผลผลิตที่เก็บเกี่ยวเก็บเกี่ยวในเดือน ม.ค.-ก.พ. 2557 มีเปอร์เซ็นต์เมล็ดกาแฟ Peaberry สูงกว่าผลผลิตที่เก็บเกี่ยวเก็บเกี่ยวในเดือน ม.ค. – มี.ค. 2559 และ เดือน ม.ค. - มี.ค. 2558 คือ 12.3 9.1 และ 8.9% ตามลำดับ (ตารางการทดลองที่ 3.1-6) เนื่องจากช่วงที่ออกดอกและติดผลในเดือน มี.ค. – พ.ค. 2556 มีสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันได้แก่ อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยมากกว่า ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยน้อยกว่า และปริมาณน้ำฝนสะสมน้อยกว่าช่วงที่ออกดอกและติดผลในเดือน เม.ย.- มิ.ย. 2557 คือ ช่วงเดือน มี.ค. – พ.ค. 2556 มีอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 30.6⁰ซ. ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 62.2% และปริมาณน้ำฝนสะสม 322.5 ม.ม. สำหรับช่วงที่ออกดอกและติดผลในเดือน เม.ย.- มิ.ย. 2557 คือ อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 29.6⁰ซ. ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 78.8% และปริมาณน้ำฝนสะสม 553.7 ม.ม. (กราฟภาคผนวกการทดลองที่ 3.1-1 - กราฟภาคผนวกการทดลองที่ 3.1-3) ซึ่งสอดคล้องกับ Alègre (1959) ที่พบว่า ช่วงอุณหภูมิเฉลี่ยที่เหมาะสมสำหรับกาแฟอาราบิกาคือ 18-21⁰ซ. ที่อุณหภูมิสูงกว่า 23 ⁰ซ. การพัฒนาและการสุกของผลกาแฟจะเร่งตัวขึ้นไปสู่การสูญเสียคุณภาพ (Camargo, 1985) อุณหภูมิที่ค่อนข้างสูงระหว่างการออกดอกโดยเฉพาะอย่างยิ่งหากเกี่ยวข้องกับฤดูแล้งที่ยาวนานอาจทำให้เกิดการทำแท้งของละอองเกสร ทำให้เกิดการปฏิสนธิที่ไม่สมบูรณ์ (Camargo, 1985) อย่างไรก็ตามพบว่า กาแฟอาราบิกาสามารถออกดอกติดผล และเจริญเติบโตให้ผลผลิตได้ดีในที่มีอุณหภูมิเฉลี่ยสูงถึง 24-25 ⁰ซ. (DaMatta and Ramalho, 2006) . ในทางกลับกันในภูมิภาคที่มีอุณหภูมิเฉลี่ยต่อปีต่ำกว่า 17-18 ⁰ซ. พบว่า กาแฟอาราบิกาจะเจริญเติบโตผิดปกติ มีผลต่อการออกดอกและติดผลทำให้ผลผลิตลดลง (Camargo, 1985)

จากข้อมูลจำนวนเมล็ดต่อน้ำหนัก 100 กรัม พบว่า จำนวนเมล็ดต่อน้ำหนัก 100 กรัมในปี 2557 มีมากกว่าแสดงว่าเมล็ดมีขนาดเล็กกว่าปี 2558 และปี 2559 คือ 723 เมล็ด 638 เมล็ด และ 619 เมล็ดตามลำดับ (ตารางการทดลองที่ 3.1- 6) เนื่องจากช่วงที่ติดผลในเดือน เม.ย – พ.ค. 2556 ปริมาณน้ำฝนสะสมน้อยกว่าช่วงที่ติดผลในเดือน พ.ค. – มิ.ย. 2557 และ เดือน มิ.ย. – ก.ค. 2558 คือ ช่วงเดือน เม.ย และ พ.ค. 2556 มีปริมาณน้ำฝนสะสม 42.3 และ 186.1 ม.ม. ตามลำดับ ช่วงที่ติดผลในเดือน พ.ค. และ มิ.ย. 2557 คือ มีปริมาณน้ำฝนสะสม 220 และ 224.7 ม.ม. ตามลำดับ และ ช่วงที่ติดผลในเดือน มิ.ย. และ ก.ค. 2558 คือ มีปริมาณน้ำฝนสะสม 185 และ 344.8 ม.ม. (กราฟที่ 2 และ 3) ซึ่งสอดคล้องกับการขาดแคลนน้ำในช่วงการขยายตัวของผลทำให้การเจริญเติบโตของผลลดลง (Dancer, 1964; Cannell, 1971b, 1974; Miguel et al., 1976) เนื่องจากรังไข่มีการพัฒนาน้อย (Cannell, 1974) และพบว่า ในช่วงที่มีอากาศชื้นมีผลทำให้ผลมีการพัฒนาทำให้ผลมีขนาดใหญ่ขึ้น (Cannell, 1985) ฝนเป็นปัจจัยที่สำคัญในการกำหนดช่วงเวลาการออกดอกและการพัฒนาของผล (Charrier และ Berthaud, 1985)

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ (Conclusion and Suggestion)

เมื่อนำเมล็ดพันธุ์ที่มีลักษณะ Peaberry จำนวน 9 สายพันธุ์ได้แก่ H420/9 ML2/4 78-31-34, H420/9 ML2/4 78-62-26, H420/9 ML2/4 87-84-35, H420/9 ML1/3 KW54, H528/46 ML2/10 29-65-23, H420/9 ML2/1 KW82, H420/9 ML2/10 KW46, Caturra และพันธุ์เชียงใหม่ 80 มาเพาะเป็นต้นกล้าพร้อมปลูกพบว่า

1. สายพันธุ์ H420/9 ML2/4 78-62-26 มีอัตราการเพิ่มของการเจริญเติบโตด้านความสูง เส้นรอบวงโคนต้น และขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยต่อปีมากที่สุดคือ 20.7 ซม. และสายพันธุ์ H420/9 ML1/3 KW54 มีอัตราการเพิ่มเจริญเติบโต ด้านความสูง เส้นรอบวงโคนต้น และขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยต่อปีน้อยที่สุดคือ 11.4 ซม.

2. สายพันธุ์ H420/9 ML2/4 78-62-26 และพันธุ์ Caturra ให้ผลผลิตเฉลี่ย 3 ปีของน้ำหนักแห้งกะลาต่อต้น (กก.) และผลผลิตเฉลี่ย 3 ปีของน้ำหนักแห้งกะลาต่อไร่ (กก.) มากที่สุดคือ 0.16 กก.ต่อต้น และ 64 กก.ต่อไร่ รองลงมาคือ สายพันธุ์ H420/9 ML2/4 78-31-34 คือ 0.12 กก.ต่อต้น และ 48 กก.ต่อไร่ และสายพันธุ์ H420/9 ML2/1 KW82 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 3 ปีของน้ำหนักแห้งกะลาต่อต้น (กก.) และผลผลิตเฉลี่ย 3 ปีของน้ำหนักแห้งกะลาต่อไร่ (กก.) น้อยที่สุดคือ 0.04 กก.ต่อต้น และ 16 กก.ต่อไร่

3. สายพันธุ์ H420/9 ML2/4 78-31-34 มีเปอร์เซ็นต์เมล็ด Peaberry เฉลี่ย 3 ปีมากที่สุดคือ 14.2% รองลงมาคือ พันธุ์ Caturra คือ 11.4% และพันธุ์ เชียงใหม่ 80 มีเปอร์เซ็นต์เมล็ด Peaberry เฉลี่ย 3 ปีน้อยที่สุดคือ 6.3% จากข้อมูลพบว่า กาแฟอะราบิกาถูกผสมมีโอกาสเกิดลักษณะเมล็ด Peaberry มากกว่าพันธุ์แท้ จากข้อมูลผลการทดลองพบว่า เกิดเมล็ด Peaberry ในกาแฟอะราบิกาพันธุ์ลูกผสมชั่วที่ 6 มากที่สุดซึ่งได้แก่ สายพันธุ์ H420/9 ML2/4 78-31-34, H420/9 ML2/4 78-62-26, H420/9 ML2/4 87-84-35, H420/9 ML1/3 KW54, H528/46 ML2/10 29-65-23, H420/9 ML2/1 KW82, H420/9 ML2/10 KW46 ยกเว้นในพันธุ์ Caturra ซึ่งเป็นกาแฟอะราบิกาพันธุ์แท้ แต่พบการเกิดเมล็ด Peaberry น้อยที่สุดในพันธุ์เชียงใหม่ 80 ซึ่งเป็นกาแฟอะราบิกา ลูกผสมชั่วที่ 8 ที่มีความนิ่งของพันธุกรรมมากกว่า

4. เมื่อนำเมล็ดพันธุ์ที่มีลักษณะ Peaberry มาเพาะเป็นต้นกล้าพบว่า ต้นกล้าสามารถงอกได้เหมือนเมล็ดปกติ และให้ผลผลิตที่เป็นเมล็ดที่ปกติเฉลี่ยมากกว่าเมล็ดที่มีลักษณะ Peaberry คิดเป็น 89.1 และ 9.4% ตามลำดับ

5. จากผลการทดลองพบว่า สภาพแวดล้อมโดยเฉพาะอุณหภูมิ ปริมาณความชื้น และปริมาณน้ำฝน มีผลต่อการเกิดลักษณะเมล็ด Peaberry ร่วมกับพันธุกรรม

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

ได้ข้อมูลเพื่อเพิ่มทางเลือกแก่เกษตรกรในการประกอบการตัดสินใจในการปลูกกาแฟอะราบิกาเพื่อผลิตกาแฟที่มีลักษณะเมล็ด Peaberry

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

ผลการวิจัยของโครงการ มีผลผลิต (output) ดังนี้

1. องค์ความรู้ จำนวน 3 เรื่อง ได้แก่
 - 1.1 การเผยแพร่พันธุ์กาแฟอะราบิกาพันธุ์ใหม่ที่ให้ผลผลิตและคุณภาพดีได้แก่
 - 1.1.1 หัวข้อ กาแฟอะราบิกาพันธุ์ใหม่ เผยแพร่วันที่ 22 มิ.ย.2564 ในการประกวดสุดยอดกาแฟไทย 2564 ที่จัดงานประกาศผลและพิธีมอบรางวัล ณ โรงแรมมิราเคิล กรุงเทพฯ ผู้ร่วมงาน 50 คนในรูปแบบโปสเตอร์ และ<https://www.facebook.com/ThaiCoffeeExcellenceEvent/videos/4263637453694069/>
 - 1.1.2 หัวข้อ กรมวิชาการเกษตร ปรับปรุงพันธุ์กาแฟอะราบิกาสำเร็จ กลิ่นหอมคาราเมล เผยแพร่วันที่ 17 ก.พ. 2565 ในประชาชาติธุรกิจออนไลน์ www.prachachat.net/economy/news-867802 และ ใน msn www.msn.com/th-th/money/news/กรมวิชาการเกษตร-ปรับปรุงพันธุ์กาแฟอะราบิกาสำเร็จ-กลิ่นหอมคาราเมล/ar-AATZikh และวันที่ 18 ก.พ. 2565 ใน https://liff.line.me/1454988218-NjbXbq18/v2/article/WBNMEpX?utm_source=lineshare
 - 1.1.3 หัวข้อ ปรับปรุงพันธุ์กาแฟอะราบิกา 2 พันธุ์ใหม่ หอมสมุนไพรรและคาราเมล เผยแพร่วันที่ 17 ก.พ. 2565 ในสำนักข่าวไทยออนไลน์ <https://tna.mcot.net/business-885040>
 - 1.1.4 หัวข้อ เกษตรฯ เปิดตัวกาแฟพันธุ์ใหม่ ให้ผลผลิตสูงกลิ่นรสแปลกใหม่ หอมสมุนไพรรและคาราเมล เผยแพร่วันที่ 17 ก.พ. 2565 ในสถานีวิทยุกระจายเสียงเพื่อการเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร www.am1386.com/home/10078
 - 1.1.5 หัวข้อ เปิดตัวกาแฟอะราบิกา 2 พันธุ์ใหม่ “เซียงราย1-เซียงราย 2” ให้ผลผลิตสูง ต้านโรค กลิ่น-รสแปลกใหม่ 2 เวอร์ชัน เผยแพร่วันที่ 17 ก.พ. 2565 ในเกษตรทำกิน https://kasettumkin.com/plant/article_65562
 - 1.1.6 หัวข้อ สุดตาซ! กาแฟอะราบิกา 2 พันธุ์ใหม่ให้ผลผลิตสูง ต้านโรค กลิ่นรสแปลกใหม่หอมสมุนไพรรและคาราเมล เผยแพร่วันที่ 17 ก.พ. 2565 ในสำนักข่าวไทยแลนด์พลัส www.thailandplus.tv/archives/481752 ใน www.ryt9.com/s/prg/3298198 ใน ThaiPR.Net www.thaipr.net/general/3157391 ใน TIGER NEWS REPORT <https://tigernewsreport.com/?p=51148> ใน กรมวิชาการเกษตร <https://www.doa.go.th/th/?p=36473>
 - 1.1.7 หัวข้อ กาแฟอะราบิกา 2 พันธุ์ใหม่ กลิ่นรสสมุนไพรรและคาราเมล ถึงมือเกษตรกรปลายปี 65 เผยแพร่วันที่ 17 ก.พ. 2565 ใน Kasetkaoklai www.kasetkaoklai.com/home/2022/02/กาแฟอะราบิกา-2-พันธุ์ใหม่
 - 1.1.8 หัวข้อ กาแฟอะราบิกา 2 พันธุ์ใหม่ผลผลิตสูงต้านโรคลิ่นรสแปลกใหม่หอมสมุนไพรร-คาราเมล เผยแพร่วันที่ 17 ก.พ. 2565 ใน Bluechipthai www.bluechipthai.com/information-กาแฟอะราบิกา_2_พันธุ์ใหม่ผลผลิตสูงต้านโรคลิ่นรสแปลกใหม่หอมสมุนไพรร-คาราเมล-33393131
 - 1.1.9 หัวข้อ ก.เกษตรฯ เผยกาแฟอะราบิกา 2 พันธุ์ใหม่ กลิ่น,รสแปลกใหม่ ให้ผลผลิตสูง-ต้านโรค เผยแพร่วันที่ 18 ก.พ. 2565 ใน สำนักข่าวอินโฟเควสท์ www.infoquest.co.th/2022/174984
 - 1.2 กลไกการต้านทานโรคราสนิมในกาแฟอะราบิกา (ไม่มีในคำรับรอง) ได้แก่ ข้อมูลผลของยีนที่ต้านทานต่อโรคราสนิมในกาแฟอะราบิกาจำนวน 5 ยีน ในประชากรกาแฟ 44 หมายเลข

1.3 โครงสร้างทางพันธุกรรมและความหลากหลายทางของกาแฟอะราบิกาในประเทศไทย (ไม่มีในคำรับรอง) ได้แก่ ข้อมูลผลการวิเคราะห์โครงสร้างทางพันธุกรรมของประชากรกาแฟอะราบิกา จำนวน 92 หมายเลขวิเคราะห์ด้วยเครื่องหมายโมเลกุล SSR 21 เครื่องหมาย

2. ต้นแบบเทคโนโลยี ระดับภาคสนาม จำนวน 2 ต้นแบบได้แก่ กาแฟอะราบิกาพันธุ์ใหม่ที่ให้ผลผลิตปานกลางถึงสูงและคุณภาพดีจำนวน 2 พันธุ์คือ กาแฟอะราบिकासายพันธุ์คาร์ติมอร์ เชียงราย 1 และเชียงราย 2 ซึ่งได้รับการพิจารณาขอเป็นพันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตร เมื่อวันที่ 19 ก.ค. 2564 ลักษณะเด่นคือ ต้านทานต่อโรคราสนิม คุณภาพการชิม 78-79.5 และ 76 - 79 คะแนน ตามลำดับ อายุเริ่มเก็บเกี่ยว 4 ปี ผลผลิต (อายุ 8 ปี) ให้ผลผลิตเมล็ดกาแฟดิบ 569.6 และ 623.65 กรัมต่อต้น ตามลำดับ และมีสารกาแฟเกรด A เฉลี่ย 82 เปอร์เซ็นต์ พื้นที่แนะนำ ควรปลูกในเขตภาคเหนือตอนบนและตอนล่าง สูงจากระดับน้ำทะเล 1,200 เมตร ขึ้นไป อุณหภูมิเฉลี่ย 18-25 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำฝนไม่ต่ำกว่า 1,500 มิลลิเมตรต่อปี ดินมีความเป็นกรดต่าง (pH) 6-6.8 และต้องปลูกภายใต้สภาพร่มเงา ป่าธรรมชาติ ระหว่างแถวปลูก เช่น ซิลเวอร์โอ๊ค ถั่วหูช้าง เหยียง สะตอ และมะคาเดเมีย เป็นต้น

3. ต้นแบบเทคโนโลยีระดับห้องปฏิบัติการ จำนวน 3 ต้นแบบได้แก่

3.1 เทคนิคการตรวจสอบยีนที่ต้านทานต่อโรคราสนิมในกาแฟอะราบิกา ได้แก่

3.1.1 วิธีการคัดเลือกกลุ่มผสมกาแฟอะราบิกาด้านทานโรคราสนิมด้วยการตรวจยีนต้านทานโรค

3.1.2 การคัดเลือกกลุ่มผสมกาแฟจากองค์ประกอบโครงสร้างทางพันธุกรรม

3.1.3 วิธีการตรวจการต้านทานโรคราสนิมกาแฟที่รวดเร็วด้วยวิธี leaf disc inoculation

3.2 เทคนิคการตรวจสอบยีนในเชื้อราที่เป็นสาเหตุให้เกิดโรคราสนิม

3.3 ลายพิมพ์ดีเอ็นเอของกาแฟอะราบิกา

4. กระบวนการใหม่ ระดับห้องปฏิบัติการ จำนวน 2 กระบวนการได้แก่

4.1 วิธีการสกัดดีเอ็นเอจากใบพืชที่มีสารประกอบฟีนอลิกสูง (ไม่มีในคำรับรอง) เป็นวิธีการสกัดดีเอ็นเอจากใบกาแฟที่ลดปัญหาสารปนเปื้อนจากฟีนอลิกและสามารถใช้ในการตรวจด้วยปฏิกิริยา PCR

4.2 วิธีการตรวจความต้านทานโรคราสนิมในกาแฟแบบใหม่ที่รวดเร็ว(ไม่มีในคำรับรอง) เป็นวิธีการตรวจการต้านทานโรคราสนิมอย่างรวดเร็วด้วยวิธี leaf disc inoculation

5. การประชุมเผยแพร่ผลงาน/สัมมนาระดับชาติ

5.1 นำเสนอปากเปล่า จำนวน 4 เรื่อง ได้แก่

5.1.1 ปี 2562 จำนวน 3 เรื่อง คือ

1) F1 Hybrid Selection in Arabica Coffee Series 3/1 derived from ARDA ในการประชุม 1st ASEAN Coffee Industry Development Conference ณ ศูนย์ประชุมและแสดงสินค้านานาชาติเฉลิมพระเกียรติ 7 รอบพระชนมพรรษา จังหวัดเชียงใหม่ ระหว่างวันที่ 14-17 ก.พ. 2562

2) Selection and Varietal Trial on Coffea Arabica CV. "Catimor" for Rust Resistance ในการประชุม 1st ASEAN Coffee Industry Development Conference ณ ศูนย์ประชุมและแสดงสินค้านานาชาติเฉลิมพระเกียรติ 7 รอบพระชนมพรรษา จังหวัดเชียงใหม่ ระหว่างวันที่ 14-17 ก.พ. 2562

3) Study of Arabica Coffee Bean Characteristics from Different Source of the Upper Northern Thailand ในการประชุม 1st ASEAN Coffee Industry Development Conference ณ

ศูนย์ประชุมและแสดงสินค้านานาชาติเฉลิมพระเกียรติ 7 รอบพระชนมพรรษา จังหวัดเชียงใหม่ ระหว่างวันที่ 14-17 ก.พ. 2562

5.1.2 ปี 2564 จำนวน 1 เรื่อง คือ สถานะภาพทางพันธุกรรมในปัจจุบันของกาแฟอาราบิกา (*Coffea arabica* L.) ในประเทศไทย ในกิจกรรม Thailand Research Expo Symposium 2021 จัดโดยสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ในระหว่างงาน “มหกรรมงานวิจัยแห่งชาติ 2564” (Thailand Research Expo 2021) ในวันที่ 22-26 พฤศจิกายน 2564 ณ โรงแรมเซ็นทาราแกรนด์ กรุงเทพฯ ซึ่งเดิมเสนอเป็นโปสเตอร์แต่ได้รับการยกระดับเป็นการนำเสนอปากเปล่า โดยได้เสนอวันที่ 25 พฤศจิกายน 2564

5.2 นำเสนอแบบโปสเตอร์ระดับชาติ จำนวน 4 เรื่อง ได้แก่

5.2.1 ปี 2562 จำนวน 3 เรื่อง คือ

1) Genetic Relationship and DNA-Based Genetic Structure Model of Arabica Coffee Hybrid Derived from ARDA ในการประชุม 1st ASEAN Coffee Industry Development Conference ณ ศูนย์ประชุมและแสดงสินค้านานาชาติเฉลิมพระเกียรติ 7 รอบพระชนมพรรษา จังหวัดเชียงใหม่ ระหว่างวันที่ 14-17 ก.พ. 2562

2) Investigating the Resisitance (R) Genes Associated with Coffee Leaf Rust Disease in Coffee (*Coffea* spp.) in Thailand By Melting Peak Analysis ในการประชุม 1st ASEAN Coffee Industry Development Conference ณ ศูนย์ประชุมและแสดงสินค้านานาชาติเฉลิมพระเกียรติ 7 รอบพระชนมพรรษา จังหวัดเชียงใหม่ ระหว่างวันที่ 14-17 ก.พ. 2562

3) Evaluation on Farmer's Preferences on Arabica Coffee Var. Chiang Mai 80 ในการประชุม 1st ASEAN Coffee Industry Development Conference ณ ศูนย์ประชุมและแสดงสินค้านานาชาติเฉลิมพระเกียรติ 7 รอบพระชนมพรรษา จังหวัดเชียงใหม่ ระหว่างวันที่ 14-17 ก.พ. 2562

5.2.2 ปี 2564 จำนวน 1 เรื่องคือ

1) กาแฟอาราบิกาพันธุ์แนะนำ “เชียงใหม่ 1 และ เชียงราย 2” ในการจัดงานแถลงผลงานด้านการวิจัยพัฒนา และประกาศเกียรติคุณผู้เกษียณอายุราชการ กรมวิชาการเกษตร ประจำปี 2564 วันที่ 29 – 30 กันยายน 2564 และเว็บไซต์ของกรมวิชาการเกษตร <https://www.doa.go.th/th/?year-end=%e0%b8%81%e0%b8%b2%e0%b9%81%e0%b8%9f%e0%b8%ad%e0%b8%b0%e0%b8%a3%e0%b8%b2%e0%b8%9a%e0%b8%b4%e0%b8%81%e0%b8%b2%e0%b8%9e%e0%b8%b1%e0%b8%99%e0%b8%98%e0%b8%b8%e0%b9%8c%e0%b9%81%e0%b8%99%e0%b8%b0%e0%b8%99>

6. การประชุมเผยแพร่ผลงาน/สัมมนาระดับนานาชาติ

6.1 นำเสนอแบบปากเปล่า จำนวน 1 เรื่อง ได้แก่ ปี 2564 ในเรื่อง Genetic Variability and Genetic Structure of Thai Arabica Coffee hybrids (*Coffea arabica* L.) Based on SSR markers and A Model-based Genetic Clustering Method ใน The 28th ASIC Conference on Coffee Science วันที่ 28 มิ.ย.-1 ก.ค. 2564 ณ เมือง Montpellier SupAgro ประเทศฝรั่งเศส เดิมเสนอเป็นโปสเตอร์และได้รับการยกระดับให้เสนอปากเปล่าเมื่อวันที่ 1 ก.ค. 2564 เวลา 13.30-13.45 น.

6.2 นำเสนอภาคโปสเตอร์ จำนวน 3 เรื่อง ได้แก่

6.2.1 ปี 2559 จำนวน 1 เรื่อง คือ Investigation of Coffee Rust (Hemileia vastatrix) Resistance Genes In Coffea arabica L. var. Chiangmai 80 ใน The 26th International Conference on Coffee Science (ASIC) ในวันที่ 13-19 Nov., 2016, Kunming, China.

6.2.2 ปี 2564 จำนวน 2 เรื่อง คือ

1) Effective DNA extraction method for coffee leaves and other high phenolic contaminant plant tissues. ในการประชุม The 28th ASIC Conference on Coffee Science ที่ จะจัดในวันที่ 28 มิ.ย. – 1 ก.ค. 2564 ณ เมือง Montpellier SupAgro ประเทศฝรั่งเศส

2) Study of Arabica Coffee Bean characteristics (Coffea arabica L. cv. Catimor) in 5 province of the upland of Thailand ในการประชุม The 28th ASIC Conference on Coffee Science ที่ จะจัดในวันที่ 28 มิ.ย. – 1 ก.ค. 2564 ณ เมือง Montpellier SupAgro ประเทศฝรั่งเศส

7. ผลงานตีพิมพ์ระดับชาติ จำนวน 3 เรื่อง ได้แก่

7.1 “คู่มือการจัดการผลผลิตกาแฟอาราบิกา” ISBN : 978-974-436-925-3 พิมพ์ครั้งที่ 1 เมื่อ กุมภาพันธ์ 2562 ในหน้าที่ 2 ภายใต้หัวข้อ พันธุ์กาแฟอาราบิกา ในรูปแบบหนังสือ จำนวน 1,000 เล่ม และเว็บไซต์ของสถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร: <https://www.doa.go.th/th/?p=36473>

7.2 งานวิจัยเด่นสถาบันวิจัยพืชสวน ภายใต้หัวข้อด้านพันธุ์พืช กาแฟอาราบิกา พันธุ์เชียงใหม่ 1 และ กาแฟอาราบิกา พันธุ์เชียงใหม่ 2 ในเอกสารประกอบการจัดงาน “แถลงผลงานด้านการวิจัยพัฒนา และประกาศเกียรติคุณผู้เกษียณอายุราชการ กรมวิชาการเกษตร ประจำปี 2564” วันที่ 29 – 30 กันยายน 2564 และเว็บไซต์ของกรมวิชาการเกษตร https://www.doa.go.th/th/?page_id=33166 และ <https://www.doa.go.th/th/wp-content/uploads/2021/09/%E0%B8%AA%E0%B8%96%E0%B8%B2%E0%B8%9A%E0%B8%B1%E0%B8%99%E0%B8%A7%E0%B8%B4%E0%B8%88%E0%B8%B1%E0%B8%A2%E0%B8%9E%E0%B8%B7%E0%B8%8A%E0%B8%AA%E0%B8%A7%E0%B8%99.pdf>

7.3 ความหลากหลายทางพันธุกรรมของกาแฟอาราบิกา (Coffea arabica L.) ในประเทศไทย (Genetic Diversity of Arabica Coffee (Coffea arabica L.) in Thailand) ในหนังสือประมวลผลการประชุมทางวิชาการ(Proceedings) ของกิจกรรม Thailand Research Expo Symposium 2021 โดย สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.)

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. ด้านนโยบาย ผู้รับผลประโยชน์คือ เกษตรกรผู้ปลูกกาแฟอาราบิกา/อบจ/อบต/หน่วยงานราชการในสังกัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์/กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

วิธีการคือ จะได้กาแฟอาราบิกาพันธุ์ดีที่ทนต่อโรค ทำให้ใช้สารเคมีน้อย ที่สามารถปลูกร่วมกับพืชอื่นได้อย่างเป็นระบบ ทำให้มีการปลูกอย่างยั่งยืน เป็นพืชที่ช่วยให้สภาพแวดล้อมเป็นสีเขียว

2. ด้านสังคม ผู้รับผลประโยชน์คือ เกษตรกรผู้ปลูกกาแฟอาราบิกาพันธุ์แนะนำ/วิสาหกิจชุมชน/สมาคมผู้ปลูกกาแฟ/หอการค้าจังหวัด/อบจ/อบต/หน่วยงานราชการในสังกัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์/กระทรวงอุตสาหกรรม/กระทรวงพาณิชย์/กระทรวงการพัฒนาสังคมและความมั่นคงในมนุษย์

วิธีการคือ จะได้พันธุ์กาแฟอาราบิก้าที่มีผลผลิตและคุณภาพดี ทำให้เพิ่มพื้นที่ปลูกกาแฟ ชุมชนมีการพัฒนา คนในชุมชนไม่ทิ้งถิ่นฐานฐาน สร้างความสัมพันธ์อันดีภายในครอบครัว สร้างความเข้มแข็งให้เกษตรกรผู้ผลิตในการผลิตสินค้าคุณภาพมาตรฐานสู่มาตรฐานระดับสากล

3. ด้านเศรษฐกิจ ผู้รับผลประโยชน์คือ เกษตรกรผู้ปลูกกาแฟอาราบิก้าพันธุ์แนะนำ /วิสาหกิจชุมชน/ สมาคมผู้ปลูกกาแฟ/หอการค้าจังหวัด/อบจ/อบต/หน่วยงานราชการในสังกัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์/กระทรวงอุตสาหกรรม/กระทรวงพาณิชย์

วิธีการคือ จะได้รับพันธุ์กาแฟอาราบิก้าในการเพิ่มประสิทธิภาพ คุณภาพการผลิต และลดต้นทุนการผลิต สามารถนำไปใช้ได้จริงและมีการยอมรับในองค์ความรู้ ทำให้เพิ่มผลผลิตต่อไร่ ผลผลิตคุณภาพเพิ่มขึ้นตรงตามมาตรฐานและความต้องการของตลาด เกษตรกรมีรายได้เพิ่มไม่ต่ำกว่าร้อยละ 10 และปัจจุบันชีววิถีการท่องเที่ยวกระจายเข้าสู่ระดับพื้นที่มากขึ้น เกษตรกรผู้ปลูกกาแฟสามารถใช้สินค้ากาแฟเป็นจุดขาย เพื่อการสร้างงานในชุมชนและรายได้จากการขายสินค้าผลิตภัณฑ์กาแฟ และจุดขายความเป็นอัตลักษณ์ของกาแฟเฉพาะถิ่น สร้างรายได้และความมั่นคง มั่งคั่ง ในชุมชนเพิ่มขึ้น

4. ด้านวิชาการ ผู้รับผลประโยชน์คือ นักวิจัยและนักวิชาการในกรมวิชาการเกษตร มหาวิทยาลัย มูลนิธิโครงการหลวง สถาบันวิจัยบนพื้นที่สูง

วิธีการคือ จะได้เทคนิคในการตรวจสอบยีนทางด้านพันธุกรรมของกาแฟอาราบิก้า, เทคนิคการตรวจสอบยีนในเชื้อราที่เป็นสาเหตุให้เกิดโรคราสนิม และเทคนิคในการตรวจสอบลายพิมพ์ดีเอ็นเอของกาแฟอาราบิก้าไปต่อยอดงานวิจัยในด้านการปรับปรุงพันธุ์ในอนาคต

รายละเอียดการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ดังนี้

1. ผลงานตีพิมพ์ เรื่อง “คู่มือการจัดการผลผลิตกาแฟอาราบิก้า” ISBN : 978-974-436-925-3 พิมพ์ครั้งที่ 1 เมื่อกุมภาพันธ์ 2562 ในหน้าที่ 2 ภายใต้หัวข้อ พันธุ์กาแฟอาราบิก้า โดยมีการเผยแพร่ในรูปแบบเอกสารและในเว็บไซต์ของสถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร: <https://www.doa.go.th/hort/?p=4408> และแจกในงานประชุมวิชาการ และงานอบรมเกษตรกร พบว่า

1.1 การประชุม 1st ASEAN Coffee Industry Development Conference ณ ศูนย์ประชุมและแสดงสินค้านานาชาติเฉลิมพระเกียรติ 7 รอบพระชนมพรรษา จังหวัดเชียงใหม่ ระหว่างวันที่ 14-17 กุมภาพันธ์ 2562 ได้มีการแจกผลงานตีพิมพ์ เรื่อง “คู่มือการจัดการผลผลิตกาแฟอาราบิก้า” ให้แก่ผู้ร่วมงานจำนวน 450 เล่ม (ภาพที่ 1)



ภาพที่ 1 การประชุม 1st ASEAN Coffee Industry Development Conference ณ ศูนย์ประชุมและแสดงสินค้านานาชาติเฉลิมพระเกียรติ 7 รอบพระชนมพรรษา จังหวัดเชียงใหม่ ระหว่างวันที่ 14-17 กุมภาพันธ์ 2562

1.2 โครงการพัฒนาการผลิตเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มกาแฟอัตลักษณ์ไทย หลักสูตร “เทคโนโลยีการผลิตกาแฟอาราบิก้าสู่การพัฒนากาแฟพรีเมียม จังหวัดเชียงใหม่ ครั้งที่ 1” วันที่ 24 สิงหาคม 2563 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่เหียะ) ต.หนองควาย อ.หางดง จ.เชียงใหม่ ได้มีการแจกผลงานตีพิมพ์ เรื่อง “คู่มือการจัดการการผลิตกาแฟอาราบิก้า” ให้แก่ ผู้เข้าร่วมอบรม จำนวน 40 เล่ม (ภาพที่ 2)



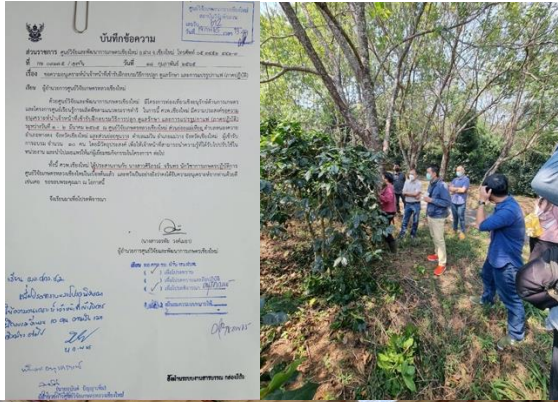
ภาพที่ 2 การอบรมหลักสูตร “เทคโนโลยีการผลิตกาแฟอาราบิก้า สู่การพัฒนากาแฟพรีเมียม จังหวัดเชียงใหม่ ครั้งที่ 1” วันที่ 24 สิงหาคม 2563 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่เหียะ) ต.หนองควาย อ.หางดง จ. เชียงใหม่

1.3 การฝึกอบรมโครงการพัฒนาการผลิตเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มกาแฟอัตลักษณ์ไทย หลักสูตร “เทคโนโลยีการผลิตกาแฟพรีเมียม ปี 2564” วันที่ 20 สิงหาคม 2564 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่เหียะ) ต.หนองควาย อ.หางดง จ.เชียงใหม่ และ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ต.แม่วีน อ.แม่ว้าง จ.เชียงใหม่ ได้มีการแจกผลงานตีพิมพ์ เรื่อง “คู่มือการจัดการผลผลิตกาแฟอาราบิก้า” แก่ ผู้เข้าร่วมอบรม จำนวน 40 เล่ม (ภาพที่ 3)



ภาพที่ 3 การอบรมหลักสูตร “เทคโนโลยีการผลิตกาแฟ พรีเมียม ปี 2564” วันที่ 20 สิงหาคม 2564 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่เหียะ) ต.หนองควาย อ.หางดง จ.เชียงใหม่ และ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ต.แม่วีน อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่

1.4 การฝึกอบรมวิธีการปลูก ดูแลรักษา และการแปรรูปกาแฟ ระหว่างวันที่ 1-2 มี.ค. 65 แก่ข้าราชการ และพนักงานราชการในสังกัดของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่เหียะ) ต.หนองควาย อ.หางดง จ.เชียงใหม่ และ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ต.แม่วีน อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่ ได้มีการแจกผลงานตีพิมพ์ เรื่อง “คู่มือการจัดการผลผลิตกาแฟอะราบิกา” แก่ ผู้เข้าร่วมอบรม จำนวน 10 เล่ม (ภาพที่ 4)



ภาพที่ 4 การอบรมวิธีการปลูก ดูแลรักษา และการแปรรูปกาแฟ วันที่ 1-2 มีนาคม 2565 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่เหียะ) ต.หนองควาย อ.หางดง จ.เชียงใหม่ และ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ต.แม่วีน อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่

2. การเผยแพร่พันธุ์กาแฟอาราบิก้าพันธุ์ใหม่ที่ให้ผลผลิตและคุณภาพดี ดังนี้

2.1 หัวข้อ กาแฟอะราบิกาพันธุ์ใหม่ เผยแพร่วันที่ 22 มิ.ย.2564 ในการประกวดสุดยอดกาแฟไทย 2564 ที่จัดงานประกาศผลและพิธีมอบรางวัล ณ โรงแรมมิราเคิล กรุงเทพฯ พบว่า มีผู้รับชมใน <https://www.facebook.com/ThaiCoffeeExcellenceEvent/videos/4263637453694069/> จำนวนไม่ต่ำกว่า 5,400 ครั้ง

2.2 หัวข้อ ปรับปรุงพันธุ์กาแฟอะราบิกา 2 พันธุ์ใหม่ หอมสมุนไพรรและคาราเมล เผยแพร่วันที่ 17 ก.พ. 2565 พบว่า มีผู้รับชมในสำนักข่าวไทยออนไลน์ <https://tna.mcot.net/business-885040> จำนวนไม่ต่ำกว่า 105 ครั้ง

2.3 หัวข้อ เกษตรฯ เปิดตัวกาแฟพันธุ์ใหม่ ให้ผลผลิตสูงกลิ่นรสแปลกใหม่ หอมสมุนไพรรและคาราเมล เผยแพร่วันที่ 17 ก.พ. 2565 พบว่า มีผู้รับชมในสถานีวิทยุกระจายเสียงเพื่อการเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร www.am1386.com/home/10078 จำนวนไม่ต่ำกว่า 470 ครั้ง

2.4 หัวข้อ สุดดี๊! กาแฟอะราบิกา 2 พันธุ์ใหม่ให้ผลผลิตสูง ต้านโรค กลิ่นรสแปลกใหม่หอมสมุนไพรรและคาราเมล เผยแพร่วันที่ 17 ก.พ. 2565 พบว่า มีผู้รับชมในกรมวิชาการเกษตร <https://www.doa.go.th/th/?p=36473> จำนวนไม่ต่ำกว่า 119 ครั้ง

3. นำเสนอโปสเตอร์ เรื่อง กาแฟอะราบิกาพันธุ์แนะนำ “เชียงราย 1 และ เชียงราย 2”: ในการจัดงาน แลกผลงานด้านการวิจัยพัฒนา และประกาศเกียรติคุณผู้เกษียณอายุราชการ กรมวิชาการเกษตร ประจำปี 2564 วันที่ 29 – 30 กันยายน 2564 พบว่า มีผู้รับชมในกรมวิชาการเกษตร <https://www.doa.go.th/th/?year-end=%e0%b8%81%e0%b8%b2%e0%b9%81%e0%b8%9f%e0%b8%ad%e0%b8%b0%e0%b8%a3%e0%b8%b2%e0%b8%9a%e0%b8%b4%e0%b8%81%e0%b8%b2%e0%b8%9e%e0%b8%b1%e0%b8%99%e0%b8%98%e0%b8%b8%e0%b9%8c%e0%b9%81%e0%b8%99%e0%b8%b0%e0%b8%99> จำนวนไม่ต่ำกว่า 43 ครั้ง

4. ผลงานตีพิมพ์ เรื่อง งานวิจัยเด่นสถาบันวิจัยพืชสวนด้านพันธุ์พืช ในกาแฟอะราบิกา พันธุ์เชียงราย 1 และ กาแฟอะราบิกา พันธุ์เชียงราย 2 ในเอกสารประกอบการจัดงาน “แลกเปลี่ยนผลงานด้านการวิจัยพัฒนา และประกาศเกียรติคุณผู้เกษียณอายุราชการ กรมวิชาการเกษตร ประจำปี 2564” วันที่ 29 – 30 กันยายน 2564 พบว่า มีผู้รับชมในกรมวิชาการเกษตร https://www.doa.go.th/th/?page_id=33166 จำนวนไม่ต่ำกว่า 54 ครั้ง

5. นำข้อมูลจากงานวิจัยไปต่อยอดในการพัฒนาด้านพันธุ์กาแฟอะราบิกา ในโครงการ วิจัยและพัฒนาพืชสวนอุตสาหกรรมเพื่อเพิ่มผลิตภาพทางการเกษตรและลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมด้วยเทคโนโลยีสมัยใหม่ โครงการวิจัยการปรับปรุงพันธุ์กาแฟเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน ซึ่งได้รับการอนุมัติให้ดำเนินงานในปีพ.ศ. 2565-2567 และขณะนี้อยู่ระหว่างการดำเนินงาน

สรุปผล

1. ได้พันธุ์กาแฟอะราบิกาที่ต้านทานต่อโรคราสนิม ให้ผลผลิตและรสชาติที่พร้อมออกเป็นพันธุ์แนะนำ 2 พันธุ์ ได้แก่ H420/9 ML 3/1-106-WW 29/6 และ H420/9 ML 3/1-106-WW 29/13 และได้เป็นพันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตรเมื่อวันที่ 19 ก.ค. 2564 คือ พันธุ์เชียงใหม่ 1 และ เชียงราย 2 ตามลำดับ

2. ได้พันธุ์กาแฟอะราบิกาสายพันธุ์ก้าวหน้าที่ต้านทานต่อโรคราสนิม และโรคแอนแทรกโนส สำหรับศึกษาวิจัยและพัฒนาต่อในปี 2565-2567 จำนวน 23 สายพันธุ์ ได้แก่ CIFIC No.1-T8, CIFIC No.1-T15, CIFIC No.1-T16, CIFIC No.1-T51, CIFIC No.2-T10, CIFIC No.2-T14, CIFIC No.2-T21, CIFIC No.2-T27, 1/1 B2T5, 1/4 B3T3, 2/12 B1T3, 2/12 B2T1, 2/12 B2T3, 2/27 B4T5, 2/22 BC B5T1, 2/57 BC B6T76, ลูกผสมของ Catimor CIFIC 7963-13-28 x 1/4 B3 SF (Caturra vermelho), Catimor CIFIC 7963-13-28 x 2/20 B2 SF (H.420/9 ML2/4-78-62-34), Catimor CIFIC 7963-13-28 x 3/8-2 B7 T8 (Catimor CIFIC 7963-661-36 X Sanramon), Catimor CIFIC 7963-13-28 x 3/14-2 B7 T10 (Sanramon X H.420/9 ML2/4-78-62-26), Catimor CIFIC 7963-13-28 x 3/8-2 B7 T9 (Catimor CIFIC 7963-661-36 X Sanramon), Catimor CIFIC 7963-13-28 x 3/2-1 B7 T6 (H.528/46ML2/10-29-65-29 X Sanramon), 3/2-1-T7-B7

3. ได้สายต้นที่มีศักยภาพที่จะสามารถพัฒนาเพื่อปรับปรุงพันธุ์ ให้ผลผลิตสูง มีความต้านทานต่อโรคราสนิมและโรคแอนแทรกโนส ในปี 2568-2570 จำนวน 18 สายต้น ได้แก่ 6-2 (51-269), Catuai km18, H739/4-5B4/1T1, H739/4-5B4/1T2, H739/4-5B4/1T3, H739/4-5B4/1T6, H739/4-5B4/1T18, H739/4-5B4/1T19, H739/4-5B4/1T20, H7262/8-2 B6/1T1, H7262/8-2 B6/1T3, H306 1/7EK, 5-1-54 ต้นที่ 7, 5-1-54 ต้นที่ 4, 5-4-2764 ต้นที่ 11, 5-4-2764 ต้นที่ 8, 5-4-2764 ต้นที่ 9 และ 4-1-130-35

4. ได้แหล่งรวบรวมพันธุ์กรรมของกาแฟอะราบิกา อย่างน้อย 4 แหล่ง 5,423 สายพันธุ์ ซึ่งมีศักยภาพที่จะพัฒนาพันธุ์ต่อไปสำหรับใช้ในการปรับปรุงพันธุ์กาแฟอะราบิกาในอนาคต

5. ได้ข้อมูลว่า เมล็ด Peaberry สามารถเพาะและงอกและเจริญเติบโตเป็นต้นกล้าที่สมบูรณ์เหมือนเมล็ดที่มีลักษณะปกติ และให้ผลผลิตที่เป็นเมล็ดที่ปกติเช่นเดิม ซึ่งการเกิดลักษณะเมล็ด Peaberry ขึ้นกับอุณหภูมิ ความชื้น และปริมาณน้ำฝน มีผลร่วมกับพันธุ์กรรม

6. ได้เทคนิคการตรวจสอบยีนที่ต้านทานต่อโรคราสนิมในกาแฟอะราบิกา ได้แก่ วิธีการคัดเลือกลูกผสมกาแฟอะราบิกาด้านทานโรคราสนิมด้วยการตรวจยีนต้านทานโรค, การคัดเลือกลูกผสมกาแฟจากองค์ประกอบโครงสร้างทางพันธุ์กรรม และวิธีการตรวจการต้านทานโรคราสนิมกาแฟที่รวดเร็วด้วยวิธี leaf disc inoculation

7. ได้เทคนิคการตรวจสอบยีนในเชื้อราที่เป็นสาเหตุให้เกิดโรคราสนิม ซึ่งมีลักษณะทางกายภาพของเชื้อ 3 ลักษณะพบว่าเป็นเชื้อราสนิม *Hemileia vastatrix* แต่ไม่สามารถจำแนกชนิด race ได้ เนื่องจากไม่พบโครงสร้างใน Genebank ซึ่งเป็นเชื้อราสนิม race ใหม่ ที่ไม่มีในฐานข้อมูล

8. ได้ข้อมูลต้นแบบการตรวจลายพิมพ์ดีเอ็นเอของกาแฟอะราบิกา ด้วยการใช้อุปกรณ์โมเลกุล SSR มีค่าความคล้ายคลึงกันทางพันธุ์กรรมของกาแฟอะราบิกา 0.72 ถึง 1.00 จัดกลุ่มความสัมพันธ์ทางพันธุ์กรรมด้วยวิธี UPGMA ได้ 5 กลุ่ม

อภิปรายผล

การทดลองที่ 1.1 ทดสอบพันธุ์กาแฟอะราบิกาสายพันธุ์คาร์ติมอร์ต้านทานโรคราสนิมชุดที่ 2/1 พบว่าใช้ระยะเวลาในการปรับปรุงพันธุ์ที่ยาวนานตั้งแต่ปี 2518-2562 เพราะประสบปัญหาหลายด้านเช่นเดียวกับ Várzea (2005) กล่าวว่าการปรับปรุงพันธุ์กาแฟเพื่อต้านทานโรคราสนิมมักประสบปัญหา 1) การขาดข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับความรุนแรงของเชื้อราในท้องถิ่น 2) ความยากลำบากในการแยกแยะพืชที่มีสเปกตรัมความต้านทานสูงจากพืชกาแฟที่มีสเปกตรัมความต้านทานต่ำเมื่อประชากรกาแฟต้านทานต้องเผชิญกับการเกิดสนิมในท้องถิ่น ส่วนใหญ่กาแฟที่มีผลผลิตสูงและลักษณะทางการเกษตรดี มักมีความต้านทานโรคราสนิมต่ำ (มียืนต้านทานต่ำ) low spectra ดังนั้นโอกาสความเป็นไปได้ที่ต้นกาแฟจะสูญเสียยืนที่มีความต้านทานโรคราสนิมมากขึ้นสูง และ 3) ความยากในการจำแนกแยกแยะความแตกต่างจากต้นกาแฟที่ต้านทานต่อโรคราสนิม แล้วมีการเกิดโรคราสนิมอีกครั้งโดยการเกิดจาก races ชนิดใหม่ ทั้งนี้จากคำแนะนำของ Dr. Vitor Varzea (2552: ติดต่อบุคคล) ควรออกคำแนะนำพันธุ์เฉพาะพื้นที่ เนื่องจากในปัจจุบันการพัฒนาของเชื้อราสนิมในไทยได้มีการพัฒนา races ไปมากกว่าที่เคยพบ และพันธุ์ที่สามารถทนทาน (durable resistance) ได้ในสภาพแวดล้อมนั้น จะมีความทนทานต่อ races ในเฉพาะพื้นที่นั้นๆ เนื่องจากสภาพพื้นที่ที่มีความแตกต่างกันทั้งด้านนิเวศวิทยา ภูมิประเทศ ดังนั้นพันธุ์ที่เหมาะสมในแต่ละสภาพพื้นที่ อาจจะมีความเหมาะสมแตกต่างกัน จึงควรคำนึงถึงความเหมาะสมในการเลือกพันธุ์ เพื่อแนะนำเกษตรกรในแต่ละพื้นที่ ปัจจุบันได้มีความก้าวหน้าในการปรับปรุงกาแฟอะราบิกา ดังนี้ Cortina *et al.* (2014) ในโคลอมเบียได้มีการพัฒนากาแฟอะราบิกาต้านทานโรคราสนิม โดยการผสมข้ามระหว่างพันธุ์ Caturra และพันธุ์อื่นที่มีความต้านทานโรคราสนิมที่สำคัญ คือ Hibrido de Timor โดยในปี 1980 ได้เผยแพร่พันธุ์ Colombia ซึ่งมีผลผลิตสูง คุณภาพการชิมดี ต้นเตี้ย ต้านทานโรคราสนิม ในปี 2000 ได้เผยแพร่พันธุ์ Tabi ในปี 2005 ได้เผยแพร่พันธุ์ Castillo ซึ่งทั้งหมดมีต้นเตี้ย ข้อสั้น เป็น derivative ของ Hibrido de Timor ทั้งหมด Noppakoonwong *et al.* (2014) กรมวิชาการเกษตรได้พัฒนาพันธุ์กาแฟอะราบิกาต้านทานโรคราสนิม ในปี 2550 ได้รับรองพันธุ์เชียงใหม่ 80 และได้เผยแพร่พันธุ์ในปี 2550 นั้น สถาบันวิจัยพืชสวน (2559) ได้ประเมินการยอมรับพันธุ์เชียงใหม่ 80 ของเกษตรกร พบว่า เกษตรกรมีการยอมรับพันธุ์ได้ดี Braghini *et al.* (2014) ในบราซิลได้ปรับปรุงพันธุ์กาแฟอะราบิกา โดย progeny ที่ต้านทานโรคราสนิมจากพันธุ์ Catimor และ Sarchimore ได้แก่ Sarchimores x Catuai, Catuai x BA10, และ Icatu x Catuai โดยได้คัดเลือกในช่วงปี 2008-2013 โดยไม่ใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดโรคราสนิม คัดเลือกผลผลิตต่อเฮกตาร์ ผลผลิตต่อปี ความแข็งแรงของต้น การสุกแก่ของผล คุณภาพของสารกาแฟ พบว่าได้ 5 พันธุ์ลูกผสม ดังนี้ IAC 4520 (Icatu x Catuai), Obata IAC 1669-20, IAC H 13439-4 [Catuai Vermelho x (Catuai Vermelho x HT 832/1)], IAC 5158-2(Vila Sarchi x HT 832/2) และ IAC 4553 (Icatu x Catuai Vermelho) มีผลผลิตกาแฟกะลา (green bean) ดังนี้ 3,108, 3,030, 2,802, 2,746 และ 2,754 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าพันธุ์ IAC 5158-2 เป็นลูกผสมที่ได้จากการผสมของ Villa Sarchi กับลูกผสมของติมอร์ CIFC 832/2 ได้ผลผลิตสูง 2,802 กิโลกรัม เมล็ดก็มีขนาดใหญ่และน้ำหนักดี (ขนาดเมล็ด ตะแกรง 19.1) อุทัย และคณะ (2557) ได้วิจัยและพัฒนาพันธุ์กาแฟอะราบิกาโดยการผสมพันธุ์ คัดเลือกลูกผสมรุ่นที่ 1 (F1) จำนวน 17 สายต้น พบว่ามีความต้านทานโรคราสนิม ผลผลิตสูง เมล็ดมีขนาดใหญ่ คุณภาพการชิมระดับดี จำนวน 12 สายต้น โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ มีความต้านทานโรคราสนิม 100 เปอร์เซ็นต์ 5 สายต้นและต้านทานโรคราสนิม 99-99.75 เปอร์เซ็นต์ จำนวน 7 สายต้น ส่วนอีกจำนวน 5 สายต้นที่เหลือมีความต้านทานโรคราสนิม และทนแล้ง ผลผลิตปานกลาง เมล็ดมีขนาดใหญ่ คุณภาพการชิมอยู่ในระดับดี

มาก สำหรับการทดลองที่ 1.2 เปรียบเทียบกาแพะราบิกาชุดที่ 2/2 กับพันธุ์นำเข้าจากต่างประเทศ การทดลองที่ 1.3 ทดสอบกาแพะราบิกาพันธุ์คัดเลือกในแหล่งต่างๆ การทดลองที่ 1.4 การคัดเลือกพันธุ์กาแพะราบิกาต้านทานโรคราสนิมลูกผสมชั่วที่ 5 การคัดเลือกพันธุ์กาแพะราบิกาลูกผสมชั่วที่ 1 ชุดที่ 3/1 การทดลองที่ 1.6 การเปรียบเทียบสายพันธุ์กาแพะราบิกานำเข้าจากประเทศออสเตรเลีย การทดลองที่ 1.7 การคัดเลือกพันธุ์กาแพะราบิกาลูกผสม Sarchimor ชุดที่ 1 การทดลองที่ 1.8 การคัดเลือกพันธุ์กาแพะราบิกาลูกผสมชั่วที่ 1 ชุดที่ 3/2 และการทดลองที่ 1.9 การคัดเลือกพันธุ์กาแพะราบิกาลูกผสมชั่วที่ 1 ชุดที่ 3/3 ควรมีการบันทึกข้อมูลการให้ผลผลิตให้ครบ 5 ปี เพื่อคัดเลือกพันธุ์ที่เหมาะสมต่อไป เนื่องจากเกณฑ์คัดเลือกตามมาตรฐานสากลในพืชกาแพคือ ต้องใช้ข้อมูลเฉลี่ยที่เก็บเกี่ยวผลผลิตได้ 4-5 ปี จะทำให้คัดเลือกสายพันธุ์ที่เหมาะสม มีผลผลิตสูงและสม่ำเสมอทุกปี ประกอบกับความต้านทานต่อโรคราสนิมที่มี 99% ขึ้นไป หลังจากนั้นควรนำไปทดสอบคุณภาพการชิมซึ่งเกณฑ์คือ มีคะแนนมากกว่า 6.5 คะแนน จากคะแนนเต็ม 10 ที่เมื่อคัดเลือกได้โดยเฉพาะลูกผสมชั่วที่ 1 นำไปขยายพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ โดยวิธี somatic embryogenesis เพื่อออกเป็นพันธุ์แนะนำต่อไป จะย่นระยะเวลาในการปรับปรุงพันธุ์ มีพันธุ์ใหม่ๆ ออกมาสำหรับเป็นทางเลือกของเกษตรกรได้เร็วขึ้น ปัจจุบันมีหลายประเทศได้เริ่มใช้วิธีการนี้โดยเฉพาะประเทศฝรั่งเศส เนื่องจากการขยายพันธุ์กาแพะราบิกาโดยวิธีการปักชำ (cutting) เสียบยอด (grafting) หรือ ติดตา (budgrafting) ใช้แรงงานจำนวนมาก (Etienne *et al.*, 2002) ต่อมาได้มีการนำไปขยายพันธุ์ในสภาพปลอดเชื้อ โดยใช้ส่วนยอด (micro-cutting techniques) แต่พบว่า มีปัญหาในการผลิตกรณีที่ต้องการจำนวนต้นพันธุ์ในปริมาณมาก และใช้แรงงานในการดูแลและจัดการมากเช่นเดียวกัน (Bertrand-Desbrunais *et al.*, 1991). ดังนั้นทาง The CIRAD-ECOMgroup consortium ได้พัฒนาวิธีการขยายพันธุ์ลูกผสมชั่วที่ 1 ของ *C. arabica* โดยวิธีการ somatic embryogenesis ขึ้นในปี ค.ศ. 2007 (Georget *et al.*, 2010) แต่ใช้วิธีการดังกล่าวมีราคาแพง จึงได้มีการพัฒนาต่อเรื่อยๆ จนในปี ค.ศ. 2017 โดย Frédéric *et al.* สามารถขยายพันธุ์ลูกผสมชั่วที่ 1 ของ *C. arabica* โดยวิธีการ somatic embryogenesis ได้ต้นที่มีคุณภาพ และใช้ต้นทุนในการผลิตที่ถูกลง โดยมีการนำเทคนิคที่เรียกว่า horticultural rooted mini-cutting (HRMC) มาใช้ร่วมด้วย นอกจากนี้ในการทดลองที่ 1.11 การหาอินที่ต้านทานต่อโรคราสนิมในกาแพะราบิกาลูกผสม ชุดที่ 1 พบว่า การต้านทานของพืชต่อเชื้อโรคโดยทั่วไปจะมีการแสดงออกของยีนกลุ่ม hypersensitive response (HR) เมื่อมีการบุกรุกของเชื้อและมีการสร้าง haustorium ของเชื้อราสนิม (Heath, 1997) มีรายงานเกี่ยวกับการต้านทานต่อราสนิมของ *Coffea arabica* นั้นน่าจะเกิดจากการแสดงออกของยีนกลุ่ม HR อาทิเช่น CaPR1b, CaPR10, CaR111, CaWRKY1, CaRLK, และ CaGT (Silva *et al.*, 2002; Ramiroa, *et al.* 2011; Figueiredo *et al.*, 2013) ยีน CaGT ทำหน้าที่ในการสร้างโปรตีน salicylic acid-glucosyltransferase ยีน CaWRKY1 สร้างโปรตีน WRKY ซึ่งอยู่ในกลุ่มเดียวกันกับ zinc finger-type transcription factors ที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับการควบคุมการป้องกันและตอบสนองต่อเชื้อโรคที่เข้ามาในเซลล์พืช (Eulgem & Somssich, 2007) Receptor-like kinases (RLKs) เป็นโปรตีนบริเวณเยื่อเลือกผ่าน (trans-membrane) ทำหน้าที่ในการรับส่งสัญญาณผ่านโปรตีนตัวรับบริเวณเนื้อเยื่อ สำหรับในพืช ชนิดของโปรตีนตัวรับบริเวณเนื้อเยื่อเลือกผ่านมีหลายชนิดแตกต่างกันและรับสัญญาณที่แตกต่างกันจากการกระตุ้นจากสิ่งแวดล้อม RLKs สามารถแบ่งตามออกเป็นสองกลุ่มตามหน้าที่การทำงาน กลุ่มแรกทำหน้าที่เกี่ยวกับการควบคุมการเจริญเติบโตและพัฒนาการของพืชภายใต้สภาวะแวดล้อมปกติ ในกลุ่มที่สองเป็นกลุ่มที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับการตอบสนองและป้องกันการติดเชื้อและความเครียดต่างๆ ของพืช (Shiu, S.H. and. Blecker, A. B., 2001) สำหรับการศึกษาโปรตีน RLKs ในยีนกลุ่มที่มีการตอบสนองต่อ

ความเครียดและการต้านทานต่อเชื้อโรค ในปี 1995 Song et al. ได้ศึกษายีน *Xa21* ที่เป็น receptor kinase-like protein (RLK) ทำหน้าที่ในการตอบสนองต่อการบุกรุกของเชื้อในข้าว พบว่าสามารถต้านทานต่อ *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* ของเชื้อได้หลายสายพันธุ์ สำหรับในกาแฟ Ramiro et al. (2009) ได้ทำการศึกษายีนในกาแฟอาราบิก้า สายพันธุ์ Tupil AC1669-33 และ Catuai IAC81 ทั้งพันธุ์ทนและอ่อนแอต่อโรค ทั้งหมด 7 ยีนประกอบด้วย CaR111, CaWRKY1, CaRLK, CaGT CaPR1b, CaPR10 และ CaUbiquitin ยีนส่วนใหญ่ทำหน้าที่เป็นเส้นทางในการส่งสัญญาณเพื่อให้เกิดการตอบสนองเมื่อมีเชื้อบุกรุกเข้ามาในเซลล์พืช โดยทำการศึกษารูปแบบการแสดงออกของยีนทั้งเจ็ดเมื่อมีการติดเชื้อราสนิม (*Hemileia vastatrix*) ตั้งแต่ระยะแรกในการบุกรุก (primary haustoria) ของเชื้อเข้าไปในเซลล์พืช จนกระทั่งระยะ secondary haustoria ที่มีการแสดงออกของโรคราสนิมอย่างชัดเจน โดยอาศัยตามหลักการตามทฤษฎี gene-by-gene (Flor, 1947) โดยศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างยีนของเชื้อราสนิม กับยีนของ host ที่เชื้อบุกรุกเข้าไป โดย CaWRKY1, CaR111, CaGT และ CaRLK มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการตอบสนองและป้องกัน (defense-related genes) ต่อเชื้อโรคเมื่อมีการบุกรุกของเชื้อ ในขณะที่ยีน CaPR1b และ CaPR10 มีการแสดงออกที่จำเพาะเกี่ยวกับการเกิดโรค (pathogenesis-related proteins) ของพืช สำหรับ CaUbiquitin ถูกเลือกใช้เป็นยีนควบคุม (internal control gene) จากผลการศึกษาพบว่ากาแฟพันธุ์อ่อนแอและพันธุ์ทนมีการแสดงออกของยีนที่ต้านทานต่อราสนิมแตกต่างกันอย่างชัดเจนในระยะ 'secondary haustoria' โดยพบยีน CaPR1b และ CaPR10 แสดงออกสูงสุดในกาแฟพันธุ์ต้านทานต่อราสนิม แต่พบว่ายีนดังกล่าวนี้แสดงออกในระดับที่ต่ำในกาแฟพันธุ์อ่อนแอ ในทางตรงกันข้ามพบว่ายีน CaWRKY1 และ CaRLK มีการแสดงออกในพันธุ์อ่อนแอเท่านั้น การทดลองที่ 1.12 การตรวจวินิจฉัยและจำแนกสายชนิดเชื้อราสนิมในกาแฟอาราบิก้าที่พบในภาคเหนือตอนบน พบว่า ไม่สามารถจำแนกชนิดของ race ได้ เนื่องจากไม่พบโครงสร้างใน Genbank ซึ่งเป็นเชื้อราสนิม race ใหม่ ที่ไม่มีในฐานข้อมูล สอดคล้องกับ CIFC (2020) โรคราสนิมในกาแฟอาราบิก้า ที่พบว่าเริ่มไม่ต้านทานต่อโรค เชื้อโรคพัฒนาและมีความรุนแรงเพิ่มมากขึ้น ปัจจุบันพบ 56 race ซึ่งทางศูนย์วิจัยโรคราสนิม (CIFC) ประเทศโปรตุเกสจำแนกได้ 50 race และการทดลองที่ 1.13 การใช้เครื่องหมายโมเลกุลประเมินความหลากหลายทางพันธุกรรมและการตรวจสอบสายสัมพันธ์เอ็นเอของกาแฟอาราบิก้า พบว่า การใช้เครื่องหมายโมเลกุล SSR มีประสิทธิภาพในการตรวจสอบความหลากหลายทางพันธุกรรมของสายพันธุ์กาแฟอาราบิก้าของกรมวิชาการเกษตรได้ มีความสอดคล้องกับข้อมูลกลุ่มพันธุ์ในส่วนใหญ่ แต่มีบางสายพันธุ์ที่เมื่อจัดกลุ่มแล้วมีความแตกต่างไป ผลจากการวิจัยนี้จะช่วยเสริมการปรับปรุงพันธุ์กาแฟอาราบิก้าที่มีการใช้สายพันธุ์ของกรมวิชาการเกษตรใหม่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เช่นเดียวกับในข้าวโพดข้าวเหนียว (ประสาน และคณะ 2558) กาแฟอาราบิก้า (Vieira et al., 2010) กาแฟโรบัสต้า (Hendre et al., 2008) งา (ปูชากร 2549) มันสำปะหลัง (ศุจิรัตน์ และคณะ 2552) และข้าวโพดสายพันธุ์แท้ (วันชัย และคณะ 2554)

ข้อเสนอแนะต่อผู้เกี่ยวข้องสำหรับการดำเนินงานในระยะต่อไป

1. แม้ว่าในบางการทดลองสิ้นสุดระยะเวลาดำเนินงานก่อนกำหนด หรือตามกำหนด แต่มีข้อมูลการให้ผลผลิตไม่ครบ 5 ปี ควรต้องดำเนินการต่อจนครบ เพื่อคัดเลือกพันธุ์ที่เหมาะสมต่อไป และมีการวิเคราะห์ข้อมูลทางคุณภาพและองค์ประกอบทางเคมี เพื่อใช้ประกอบตามเกณฑ์การคัดเลือกของการปรับปรุงพันธุ์กาแฟ

2. กาแฟอาราบิก้า วิธีการขยายพันธุ์ลูกผสมชั่วที่ 1 มี 2 แนวทางคือ

2.1 ขยายพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ ทำให้ได้ต้นตรงตามพันธุ์

2.1.1 วิธีการ somatic embryogenesis

2.1.2 วิธีการเสียบยอด

2.2 คัดเลือกและทดสอบปฏิกิริยาการแพะราบิกลูกผสมชั่วที่ 2 จนกระทั่งถึงลูกผสมชั่วที่ 7 ต่อไป
จนกว่ามีพันธุ์กรรมคงที่เพื่อเป็นพันธุ์แนะนำต่อไป

กรมวิชาการเกษตร

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการเกษตร. 2544. กาแฟ. ผลงานวิชาการประจำปี 2543 เอกสารประกอบการประชุมวิชาการประจำปี 2544, เล่มที่ 1, โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. กรุงเทพฯ. Central Coffee Research.
- กรมวิชาการเกษตร. 2556. พืชสวนพันธุ์ดี กรมวิชาการเกษตร (เล่ม 3). สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร, ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. กรุงเทพฯ. 101 หน้า.
- กรมวิชาการเกษตร. 2558. ยุทธศาสตร์การพัฒนางานวิจัยกาแฟ พ.ศ. 2559-2563. สืบค้นจาก: http://www.doa.go.th/hort/index.php?searchword=%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B9%81%E0%B8%9F&ordering=&searchphrase=all&itemid=1&option=com_search/strategycoffee. (วันที่ 3 พ.ค. 64).
- กรมวิชาการเกษตร. 2559. การผลิตกาแฟครบวงจร : ลักษณะทางพฤกษศาสตร์และพันธุ์กาแฟ. สืบค้นจาก: <http://www.doa.go.th/hort/images/stories/academy/coffee/botanyandcultivar.pdf>. (วันที่ 3 พ.ค. 64).
- กองส่งเสริมการค้าสินค้าเกษตร กรมการค้าภายใน. 2561. กาแฟ ประจำปีสัปดาห์ที่ 3 เดือนเมษายน 2561 (17-20 เมษายน 61). สืบค้นจาก: http://kbp.ops.moc.go.th/ewt_dl_link.php?nid=748 (23 กรกฎาคม 2561).
- คณาภูมิ สันติพงศ์. 2540. ผลของสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชที่มีต่อการบานของดอก การเจริญเติบโต และการแก่ของผลกาแฟอาราบิก้าพันธุ์คาติมอร์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชาพืชสวน มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 183 น.
- ฉัตรตัญญา ช่มอาวุธ ธารทิพย์ ภาสบุตร และวิมล แก้วสีดา. 2560. รายงานการไปราชการ ประชุมความร่วมมือด้านวิชาการโรคราสนิมในกาแฟภายใต้บันทึกความเข้าใจว่าด้วยความร่วมมือทางวิชาการเกษตร ระหว่างมหาวิทยาลัยลิซบอน (University of Lisbon) กับกรมวิชาการเกษตร ระหว่างวันที่ 16-25 ก.ย. 2560 ณ ศูนย์วิจัยโรคราสนิม เมืองลิซบอน สาธารณรัฐโปรตุเกส. 10 หน้า.
- ณัฐวณีย์ ยมโชติ. 2561. สถานการณ์การผลิตและการตลาดกาแฟ. เอกสารประกอบการประชุมผู้มีส่วนได้ส่วนเสียกาแฟ ณ วันที่ 27 มีนาคม 2561 กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.
- นฤมล เข้มกสิตเงิน โชคชัย เอกทัศนาวรรณ และ วิภา หงษ์ตระกูล. 2547. การพัฒนาเครื่องหมายดีเอ็นเอเพื่อการตรวจสอบการปลอมปนของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดลูกผสม. รวบรวมผลงานโครงการที่ได้รับทุน IRPUS ประจำปี 2547. สำนักงานโครงการ IRPUS. กรุงเทพฯ. 428 หน้า.
- ประสงค์ มั่นสูง. 2538. ผลการรวบรวมและศึกษาพันธุ์กาแฟอาราบิกา. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2538 ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร. หน้า 155 - 156.
- ประसान สืบสุข ขนิษฐา วงศ์วัฒนารัตน์ กุหลาบ คงทอง กิ่งกาญจน์ พิษณุกุล และพิเชษฐ์ กรุดลอยมา. 2554. การจัดทำลายพิมพ์ดีเอ็นเอของข้าวโพดทนแล้ง. การประชุมวิชาการข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ ครั้งที่ 35 วันที่ 24-27 พฤษภาคม 2554. ณ โรงแรมมารวย การ์เด็น กรุงเทพฯ. หน้า 454-459.

- ประสาน สืบสุข กุหลาบ คงทอง ขนิษฐา วงศ์วัฒนารัตน์ จีราพร แก่นทรัพย์ และ กิตติภพ วายุภาพ. 2558. การใช้เครื่องหมายโมเลกุลประเมินความหลากหลายทางพันธุกรรมของข้าวโพดข้าวเหนียวเพื่อการปรับปรุงพันธุ์. เอกสารประกอบการสัมมนาวิชาการประจำปี 2558 สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ เรื่อง “การบริหารงานวิจัยสู่ความเป็นเลิศด้านเทคโนโลยีชีวภาพการเกษตรและการอนุรักษ์ วันที่ 25-27 สิงหาคม 2558 ณ คำแสด ริเวอร์แคว รีสอร์ท อ.เมือง จ.กาญจนบุรี.
- ประสิทธิ์ วัฒนวงศ์วิจิตร และอักษร เสกธีระ. 2529. การศึกษาระบบของการตัดแต่งกิ่งและระยะปลูกของกาแฟอาราบิก้าพันธุ์ Red Caturra. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 43 หน้า.
- ปูชากร ภูเวกตานนท์. 2549. การใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยาและ PCR based เพื่อจำแนกความหลากหลายทางพันธุกรรมของงา (*Sesamum indicum* Linn.). วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. สาขาวิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ขอนแก่น.
- ผานิต งานกรณาธิการ ปิยนุช นาคะ สุรรัตน์ ปัญญาโตณะ ปานหทัย นพชินวงศ์ ดารากร เผ่าชู ทิพยา ไกรทอง ประภาพร ฉันทานุมัติ ยุพิน กสินเกษมพงษ์ เสรี อยู่สถิตย์ ไพรัตน์ ช่วยเต็ม เพ็ญจันทร์ สุทธานุกุล โกศล มณีรัตน์ ฉัตรตันทา ช่มอาวุธ มานพ หาญเทวี สมคิด รัตน์บุรี อนุ สุวรรณโถม จันทรเพ็ญ แสนพรหม สุภัทรา เลิศวัฒนาเกียรติ วิมล แก้วสีดา ประสงค์ มั่นสลุง นัด ไชยมงคล มณฑิยา แสนตะหมื่น เกษม ทองขาว เกตุดี สุขสันติมาศ สิทธิกานต์ ชมพูแก้ว กำพล เมืองโคมพัส และศุภจิรัตน์ สงวนรังสิกุล. 2558. โครงการวิจัยการปรับปรุงพันธุ์กาแฟ. รายงานโครงการวิจัยสิ้นสุดปี 2558. สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร.
- พงษ์ศักดิ์ อังสิทธิ์ สุนันท์ ละอองศรี และ อธิภัทร สันติเมทินีตล. 2531. จากฝิ่นสู่กาแฟ. 107 น.
- พิทักษ์ อภาศิริผล. 2532. การเปรียบเทียบพันธุ์กาแฟอาราบิก้าจำนวน 5 พันธุ์ รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2536 สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร.
- มานพ หาญเทวี. 2538. การรวบรวมและศึกษาพันธุ์กาแฟอาราบิก้า. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2538 ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร. หน้า 135 -136.
- มานพ หาญเทวี. 2539. การคัดเลือกพันธุ์กาแฟอาราบิก้าสายพันธุ์คาติมอร์ลูกผสมชั่วที่ 7. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2539 ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร. หน้า 51 - 72.
- มานพ หาญเทวี. 2540. การคัดเลือกและทดสอบปฏิบัติการกาแฟอาราบิก้าลูกผสมชั่วที่ 4 ที่ไม่ใช่สายพันธุ์คาติมอร์ที่ต้านทานต่อโรคราสนิมในสภาพธรรมชาติ. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2540 ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร. หน้า 1 - 42.
- มานพ หาญเทวี. 2540. การคัดเลือกและทดสอบปฏิบัติการกาแฟอาราบิก้าสายพันธุ์คาติมอร์ลูกผสมชั่วที่ 4 ที่ต้านทานต่อโรคราสนิมในสภาพธรรมชาติ. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2540 ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร. หน้า 43 - 81.
- ยุทธศักดิ์ เจียมไชยศรี. 2557. การทดลองสำรวจ รวบรวมและจำแนกชนิดโรคกาแฟอาราบิก้าในประเทศไทยในรายงานความก้าวหน้ารอบ 6 เดือน ปี 2557.

- ยุทธศักดิ์ เจียมไชยศรี อภิรัชต์ สมฤทธิ์ ธารทิพย์ ภาสบุตร สุภัทรา เลิศวัฒนาเกียรติ ฉัตรันภา ช่มอาวุธ และ
วิมล แก้วสีดา. 2560. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2560 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการ
เกษตร. หน้า 80-85. สืบค้นจาก :
<http://www.doa.go.th/research/attachment.php?aid=2813>. (วันที่ 15 ธันวาคม 2563).
- รังสัน หล้าพรหม และ สุจิตรา จางตระกูล. 2548. การประเมินความหลากหลายทางพันธุกรรมของไม้บางชนิดใน
ประเทศไทยโดยใช้เครื่องหมายเอเอฟแอลพี และไมโครแซทเทลไลท์. รายงานการประชุม ความ
หลากหลายทางชีวภาพด้านป่าไม้ และสัตว์ป่า “ความก้าวหน้าของผลงานวิจัย และกิจกรรมปี 2548” ณ
โรงแรมริเจนท์ ซะอำ เพชรบุรี วันที่ 21-24 สิงหาคม 2548. หน้า 352-367.
- วันชัย เย็นเพชร ธานี ศรีวงศ์ชัย มณฑิกานธิ์ สงบจิต ศานนท์ สุขสถาน สรรเสริญ จำปาทอง และ ชบา จำปา
ทอง. 2554. ความหลากหลายทางพันธุกรรมของข้าวโพดสายพันธุ์แท้ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
โดยใช้เครื่องหมายโมเลกุล SSR. การประชุมวิชาการข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ ครั้งที่ 35 วันที่ 24-27
พฤษภาคม 2554. ณ โรงแรมมารวย การ์เด็น กรุงเทพฯ. หน้า 70-76.
- ศุจิรัตน์ สงวนรังศิริกุล วีระเดช โชนสันเทียะ รัชณี ชันรต์ถ์ เพียงเพ็ญ ศรวัด ประพิศ วงเทียม ศุภชัย สาร
กาญจน์ และ อัจฉรา ลิ้มศิลา. 2552. ฐานข้อมูลลายพิมพ์ดีเอ็นเอของมันสำปะหลังไทยพันธุ์ลูกผสมและ
พันธุ์ต่างประเทศ. ผลงานวิจัยดีเด่นและผลงานวิจัยที่เสนอเข้าร่วมพิจารณาเป็นผลงานวิจัยดีเด่น. กรม
วิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 16-30.
- ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ. 2011. การ
รวบรวมเชื้อพันธุกรรมและการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพด. สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
แห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. สืบค้นจาก: [http://library.stks.or.th:8080/dspace/
handle/123456789/260](http://library.stks.or.th:8080/dspace/handle/123456789/260). (วันที่ 16 มิ.ย. 2554)
- สงวน จันท์ทะเล. 2525. การศึกษากาแฟอะราบิกาโดยการนำพันธุ์ใหม่เข้ามาเพื่อทำการทดสอบและคัดเลือก
พันธุ์. รายงานผลการวิจัยประจำปี 2525 ศูนย์วิจัยและพัฒนาการแฟอะราบิกานที่สูง ภาควิชาพืชสวน
คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. หน้า 3 - 5.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2559. ข้อมูลเศรษฐกิจการเกษตร สถิตินำเข้าส่งออกกาแฟ. สืบค้นจาก:
http://www.oae.go.th/oae_report/export_import/export_result.php. (วันที่ 8 มิ.ย. 2559).
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2561. รายงานสถานการณ์กาแฟปี 2561. อ้างอิงใน รายงานการประชุม
คณะทำงานพืชกาแฟ ครั้งที่ 2/2561 วันที่ 2 เมษายน 2561. หน้า 3-7.
- สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. 2552. มาตรฐานสินค้าเกษตร มกษ. 5701-2552 เมล็ด
กาแฟอะราบิกา. ประกาศในราชกิจจานุเบกษา ฉบับประกาศและงานทั่วไป เล่ม 126 ตอน
พิเศษ 186 ง วันที่ 28 ธันวาคม พุทธศักราช 2552. ISBN 9789744036599. 13 หน้า.
- สถาบันวิจัยพืชสวน. 2553. การจัดการความรู้เทคโนโลยีการผลิตกาแฟครบวงจร. กรมวิชาการเกษตร. ISBN:
978-974-436-755-6. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัดรัชพิมพ์. 86 หน้า.
- สถาบันวิจัยพืชสวน. 2559. รายงานโครงการวิจัยประเมินผลการใช้เทคโนโลยีการเกษตรด้านพันธุ์พืชสวน.
กรมวิชาการเกษตร. 210 หน้า.

- สถาบันวิจัยพืชสวน. 2556. พืชสวนพันธุ์ดี เล่ม 3. ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. กรุงเทพฯ. 110 หน้า.
- สถาบันวิจัยพืชสวน. 2562. คู่มือการจัดการการผลิตกาแฟอาราบิกา. การ์ตูน: นนทบุรี. 30 หน้า.
- อาการ ธรรมเขต และ ศุภชัย ลีจรรย์เนียร. 2524. การปลูกเชื้อราสนิมบนกล้ากาแฟอาราบิกา. ข่าวสารโรคพืช. 1 (4): 1-3.
- อาการ ธรรมเขต และ ศุภชัย ลีจรรย์เนียร. 2533. การคัดเลือกลูกผสมกาแฟอาราบิกาที่ต้านทานต่อโรคราสนิม. น. 74-81. เอกสารประกอบการประชุมสัมมนาวิชาการ ปัญหาโรคพืช กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ วันที่ 13-14 กันยายน 2533.
- อาการ ธรรมเขต. 2527. ประวัติความเป็นมาของพันธุ์กาแฟอาราบิกาคาติมอร์. วารสารวิชาการเกษตร. 2 : 229 – 233.
- อาการ ธรรมเขต. 2528. ปฏิบัติการพันธุ์กาแฟอาราบิกาคาติมอร์ช่วงที่ 3 ต่อเชื้อรา *Hemileia vastatrix* B.& Br. วารสารโรคพืช. 5 : 48 – 52.
- อาการ ธรรมเขต. 2528. พันธุ์กาแฟอาราบิกาในประเทศไทย. วารสารวิชาการเกษตร. 3 : 128 – 136.
- อาการ ธรรมเขต. 2532. การศึกษาปฏิกริยากาแฟอาราบิกาลูกผสมช่วงที่ 4 ต่อเชื้อรา *Hemileia vastatrix* B&Br. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2532 กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร. น. 63 - 69.
- อาการ ธรรมเขต. 2532. การศึกษาปฏิกริยากาแฟอาราบิกาลูกผสมช่วงที่ 7 ต่อเชื้อรา *Hemileia vastatrix* B&Br. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2532 กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร. หน้า 105 - 109.
- อาการ ธรรมเขต. 2542. การคัดพันธุ์กาแฟอาราบิกาที่ต้านทานต่อโรคราสนิม. ใน ยุทธศาสตร์การพัฒนากาแฟ. เอกสารประกอบการสัมมนาวิชาการ สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร ณ โรงแรมหลุยส์ แพเวอริ่ง กรุงเทพฯ, วันที่ 28 พฤษภาคม พ.ศ.2542.
- อาการ ธรรมเขต. ม.ป.ป. การคัดพันธุ์กาแฟอาราบิก้าที่ต้านทานต่อโรคราสนิม. กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร.
- อำพล เสนาณรงค์. 2535. นโยบายการผลิตกาแฟอาราบิก้าในภาคเหนือ. รายงานการสัมมนากาแฟอาราบิก้า ในช่วงทศวรรษหน้า วันที่ 25-26 พฤษภาคม 2535. โรงแรมเชียงใหม่ภูคำ สำนักงานเกษตรภาคเหนือ, เชียงใหม่. 115 น.
- อุทัย นพคุณวงศ์ มานพ หาญเทวี สอนอง จรินทร์ สากล มีสุข ศิริพร หัสสร้างสี และ ฉัตรนภา ช่มอาวุธ. 2555. รายงานวิจัยและพัฒนากาแฟอาราบิก้า กรมวิชาการเกษตร ฉบับสมบูรณ์ โครงการวิจัยและปรับปรุงพันธุ์กาแฟอาราบิก้า โดยวิธีการผสมพันธุ์. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. โดยทุนวิจัย สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน). 179 หน้า.
- Alègre, C. 1959. Climates et caféiers d'Arabie. Agron. Trop. 14:23-58.
- Camargo, AP. 1985. O clima e a cafeicultura no Brasil. Inf. Agropec. 11:13-26.
- Bettencourt, A. J. 1981. Melhoramento genético docafeeiro: transferência de factores de resistência à *Hemileia vastatrix* Berk. and Br. para as principais cultivares de *Coffea arabica*

- L. Lisboa: Junta de Investigações Científicas do ULTRAMAR/Centro de Investigação das Ferrugens do cafeeiro, Oeiras, 93 p.
- Bertrand-Desbrunais, A., Noirot, M., Charrier, A., 1991. Minimal growth in vitro conservation of coffee (*Coffea* spp.). *Plant Cell Tissue Org. Cult.* 27, 333–339.
- Browning, G. 1975. Shoot growth in *Coffea Arabica* L. I. Responses to rain fall when the soil moisture status and gibberellin supply are not limiting. *J. Hort. Sci.* 3:1-11.
- Braghini, M. T., L.C. Fazuoli, C. Luiz, J.C. Mistro, C. Júlio and P.B. Paulo. 2014. Evaluation and Selection of *Coffea Arabica* Progenies Resistance to Coffee Leaf Rust in Mococa, SP, Brazil. p.168. *In The 25th International Conference on Coffee Science.* September 8-13, 2014. Armenia, Colombia.
- Cannell, MGR. 1971. Seasonal patterns of growth and development of Arabica coffee in Kenya. Part IV. Effects of seasonal differences in rainfall on bean size. *Kenya Coffee* 36:175-180.
- Cannell, MGR. 1974. Factors affecting Arabica coffee bean size in Kenya. *J. Hort. Sci.* 49:65-76.
- Cannell, M.G.R. 1985. Physiology of the coffee crop. In M.N. Clifford and K.C. Willson (eds.). *Coffee Botany, Biochemistry and Production of Beans and Beverage* AVT Pub. Comp. Inc. Connecticut. p.108-134.
- Carvalho, A. and L. C. Monaco. 1969. The breeding of Arabica Coffee Perennial Crop. Breeding in the Tropics. Veeman and Zonen NV. Wageningen.
- Carvalho, A. 1988. Principles and practice of coffee plant breeding for productivity and quality factors: *Coffea arabica*. In: Fewerda, F. P., Wit, F., eds. *Coffee: Agronomy.* London: Elsevier Applied Science; 4:129–165.
- Central Coffee Research Institute. 2010. CHANDRAGIRI – A NEW COFFEE PLANT VARIETY. (Brochure).
- Charier, A. and Berthaud, J Charrier. 1985. Botanical classification of coffee. In: Clifford MN, Willson KC (eds), *Coffee - Botany, Biochemistry and Production of Beans and Beverage*, pp.13-47. Crom Helm, London.
- Chin, E.C.L., Senior, M.L., Shu, H. and Smith, J.S.C. 1996. Maize simple repetitive DNA sequences: abundance and allele variation. *Genome* 39: 866–873.
- Cho, Y.G., Ishii, T., Temnykh, S., Chen, X., Lipovich, L., McCouch, S.R., Park, W.D., Ayer, N. and Cartinhour, S. 2000. Diversity of microsatellites derived from genomic libraries and GenBank sequences in rice (*Oryza sativa*). *Theor. Appl. Genet.* 100: 713–722.
- Cilas, C. , Montagón , C. Bouharmont , P. and Godin , C. . ไม่ระบุปีที่พิมพ์. Utilisation des caractéristiques architecturales Pour prédire la production chez *Coffea canephora* Pierre.
- CIFC. 2020. Coffee Leaf Rust (CLR). Retrieved May 25, 2020, from <http://www.isa.ulisboa.pt/en/cifc/research>.

- Cortina, H., P. Moncada and J. Cardenas. 2014. Development and Adoption of Improved Varieties of Coffee with Resistance to Leaf Rust (*Hemileia vastatrix*) in Colombia. pp. 62-63. In The 25th International Conference on Coffee Science. September 8-13, 2014. Armenia, Colombia.
- Coffee research. 2016. Arabica Coffee Bean Varietals. Retrieved from <http://www.coffeeresearch.org/agriculture/varietals.htm>.
- DaMatta, FM., Ramalho, JDC. 2006. Impacts of drought and temperature stress on coffee physiology and production: a review. *Braz. J. Plant Physiol.* 18:55-81.
- Dancer, J. 1964. The growth of the cherry of Robusta coffee. I. Weight changes correlated with water availability during development. *New Phytol.* 63:34-38.
- Deusdedit L. Kilambo, ShaziaO. W. M. Reuben and Delphina P. Mamiro. 2013. Responses of Compact Coffee Clones Against Coffee Berry and Coffee Leaf Rust Diseases in Tanzania. *Journal of Plant Studies*; Vol. 2, No. 2; 2013. ISSN 1927-0461 E-ISSN 1927-047X. Published by Canadian Center of Science and Education.
- Drinnan, J. E. and C.M. Menzel. 1995. Temperature affects vegetative growth and flowering of coffee (*Coffea Arabica* L.). *Journal of Horticultural Science.* 70(1) 25-34.
- Elisa S.N. Vieira, Édila V. de R. Von Pinho, Maria G.G. Carvalho, Danny G. Esselink and Ben Vosman. 2010. Development of microsatellite markers for identifying Brazilian *Coffea arabica* varieties. *Genetics and Molecular Biology.* 33(3) : 507-514.
- Eulgem T and Somssich IE. 2007. Networks of WRKY transcription factors in defense signaling. *Current Opinion in Plant Biology* 10, 366–71.
- Eskes, A.B. and Th. Leroy. 2004. Coffee Selection and Breeding. pp. 57-86. In: Coffee: Growing, Processing, Sustainable Production. WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim, Federal Republic of Germany.
- Etienne, H., Anthony, F., Dussert, S., Fernandez, D., Lashermes, P., Bertrand, B. 2002. Biotechnological applications for the improvement of coffee (*Coffea arabica* L.)(review). *In Vitro Cell. Dev. Biol. Plant* 38, 129–138.
- Eulgem T, Somssich IE. 2007. Networks of WRKY transcription factors in defense signaling. *Current Opinion in Plant Biology* 10, 366–71.
- Eujayl, I., Sorrells, M.E., Baum, M., Wolters, P. and Powell, W. 2000. Assessment of genotypic variation among cultivated durum wheat based on EST-SSRs and genomic SSRs. *Theor. Appl. Genet.*
- Frédéric Georgeta, Philippe Courtelb, Eduardo Malo Garcia, Martin Hidalgo, Edgardo Alpizarb, Jean-Christoph Breitlera, Benoît Bertranda, Hervé Etienne. 2017. Somatic embryogenesis-derived coffee plantlets can be efficiently propagated by horticultural

- rooted mini-cuttings: A boost for somatic embryogenesis. *Scientia Horticulturae* 216 : 177–185. Retrieved from www.elsevier.com/locate/scihorti.
- Georget, F., Bertrand, B., Malo, E., Montagon, C., Alpizar, E., Bobadilla, R., Dechamp, E., Jourdan, I. and Etienne, H.. 2010. An example of successful technology transfer in micro propagation: multiplication of *Coffea arabica* by somatic embryogenesis. In: Proceedings of the 23rd International Conference on Coffee Science (ASIC): 3–8 October 2010, Bali, Indonesia. ASIC, editor. Vevey, Switzerland, pp. 496–506.
- Gialluly, M. 1959. Factor effecting the inherent quality of green coffee. In B.Sachs, and P.G. Sylvain, eds. *Advances in coffee production technology*. New York; The spice mill. pp. 88-92.
- Gouveia, N.M. 1987. Blüteninaktion bei *Coffea arabica* L. *Tropenlandwirt*. 88 : October, 139 –143.
- Gold RE, Mendgen K, 1991. Rust basidiospore germlings and disease initiation. In: Cole GT, Hoch C, eds. *The Fungal Spore and Disease Initiation in Plants and Animals*. New York, USA: Plenum. 67–99.
- Griswold, A. 2014. Hemileia *vastatrix* turned the Brits off coffee. Could it do the same to the rest of the world? Retrieved November 1, 2015, from http://www.slate.com/articles/technology/technology/2014/06/coffee_leaf_rust_outbreak_it_s_devastating_coffee_plants_around_the_world.html.
- H. A. M. Van Der Vossen, R. T. A. Cook and G. N. W. Murakaru. 1976. Breeding for resistance to coffee berry disease caused by *Colletotrichum coffeanum* Noack (Sensu Hindorf) in *Coffea arabica* L. I. Methods of preselection for resistance. *Euphytica* : Volume 25, Issue 1, pp. 733-745.
- Heath MC, 1977. A comparative study of nonhost interactions with rust fungi. *Physiological Plant Pathology* 10, 73–88.
- Hendre, P.S., Phanindranath, R., Annapurna, V., Lalremruata A. and Aggarwal, K. 2008. Development of new genomic microsatellite markers from robusta coffee (*Coffea canephora* Pierre ex A. Froehner) showing broad cross-species transferability and utility in genetic studies. *BMC Plant Biology*. 8:51 (doi:10.1186/1471-2229-8-51).
- H. Zhang, J. Li, H. Zhou, Z. Chen, G. Song, Z. Peng. A.P. Periira, M.C. Silva and V.M.P. Varzea. 2012. Arabica Coffee Production in the Yunnan Province of China. In *The 24th International Conference on Coffee Science (ASIC2012)*.
- INIFAP. 1977. *Tecnologia para la Production de Café en Mexico*, Mexico.
- International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI). 1996. *Descriptors for coffee (Coffea spp. and Psilanthus spp.)*. 36 p. ISBN-10: 92-9043-305-1 and ISBN-13: 978-92-9043-

- 305-7. Retrieved from
https://www.biodiversityinternational.org/fileadmin/user_upload/online_library/publications/pdfs/365.pdf.
- Kantety, R.V., Zeng, X., Bennetzen, J.L. and Zehr, B.E. 1995. Assessment of genetic diversity in dent and popcorn (*Zea mays* L.) inbred lines using inter-simple sequence repeat (ISSR) amplification. *Mol. Breed.* 1: 365–373.
- Kushalappa, A.C. and Eskes, A.B. 1989. Advances in Coffee Rust Research. *Annual Review Phytopathology.* 27: 503-531.
- L.D. KILAMBO, V.M.P. VARZEA, D.J. MTENGA, P.P. PEREIRA, M.T. JAMES and L.I. MASUMBUKO. 2008. Variability of *Hemileia vastatrix* from Coffee Ecosystems and Resistance of Hibrido de Timor Derivatives to Aggressive Races. In THE 22st INTERNATIONAL CONFERENCE ON COFFEE SCIENCE (ASIC2012).
- Liu, Z.W., Biyashev, R.M. and Maroof, M.A.S. 1996. Development of simple sequence repeat DNA markers and their integration into a barley linkage map. *Theor. Appl. Genet.* 93: 869–876.
- Livak KJ and Schmittgen TD. 2001. Analysis of relative gene expression data using real-time quantitative PCR and the 2⁻(Delta Delta C(T)) Method. *Methods.* 25(4):402-8.
- Mc Couch, S.R., Chen, X., Panaud, O., Temnykh, S., Xu, Y., Cho, Y.G., Huang, N., Ishii, T. and Blair, M. 1997. Microsatellite marker development, mapping and applications in rice genetics and breeding. *Plant Mol. Biol.* 35: 89–99.
- Miguel, A.E., Franco, C.M., Matiello, J.B. and Araujo, Neto A. 1976. Influência do "deficit" hídrico em diferentes épocas após a floração, no desenvolvimento de frutos de café. In: Proceedings of the 4^o Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, PROCAFÉ, pp.184-187.
- Monaco, Lourival. 1977. Consequences of the introduction of coffee rust into Brazil. *Annals of the New York Academy of Sciences.* 287 (1): 57-71.
- Moncada, P., M.D. Casler and M.K. Clayton. 1993. An approach to reduce the time required for Bean yield evaluation in coffee breeding *Crop-Science.* 33:3, 448 - 452.
- Montes, S. and S. Cuello. 1982. Determinacion y coeficientes de sendero en hibridos de *Coffea arabica* L. *Cultivos-Tropicales.* 7:4, 11 - 19.
- M. Manuela C. Gouveia Ana Ribeiro Vítor M.P. Várzea. 2005. Genetic diversity in *Hemileia vastatrix* based on RAPD markers. *Mycologia* vol.97. Pages 396-404.
- Nagai, C., R. Heinig, S. Aoki, T. Greenwell, P. Miranda and G. William. 2014. New Coffee Cultivars for Hawaii with High Cupping Quality using Mokka Hybrids. p. 212. In The 25th International Conference on Coffee Science. September 8-13, 2014. Armenia, Colombia.

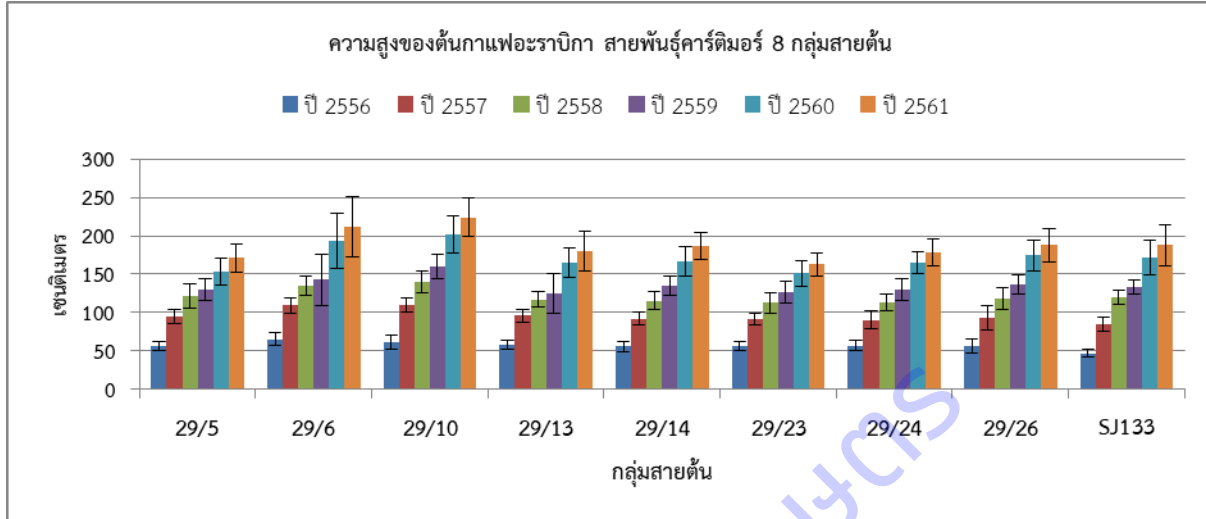
- Nie, N.H. 1980. SCSS: A User's Guide to the SPSS Conversational Statistical System. ISBN 978-0070465336.
- Noppakoonwong, U., C. Khomarwut, M. Hanthevee, S. Jarintorn, S. Hassarungsee, S. Meesuk, Ch. Downruang, P. Naka, S. Lertwatanakiat, K. Sattawut, A.P. Pereier, M.C. Silva and V.M.P. Varzea. 2014. Research and Development of Arabica Coffee in Thailand. pp. 101-102. *In* The 25th International Conference on Coffee Science. September 8-13, 2014. Armenia, Colombia.
- O'Connell RJ and Panstruga R. 2006. Te`te-a`-te`te inside a plant cell: establishing compatibility between plants and biotrophic fungi and oomycetes. *New Phytologist* 171, 699–718.
- Prihastuti, H., Cai, L., Chen, H., McKenzie, E.H.C. and Hyde, K.D. 2009. Breeding for resistance to coffee berry disease in *Coffea arabica* L. II. Inheritance of the resistance. *Fungal Diversity* 39: 89-109.
- Ramiro, D.A., Escoute, J., Petitot, A.S., Nicole, M., Maluf, M.P. and Fernandez, D. 2009. Biphasic haustorial differentiation of coffee rust (*Hemileia vastatrix* race II) associated with defence responses in resistant and susceptible coffee cultivars. *Plant Pathology* 58(5): 944–955.
- Ramiro D, Jalloul A, Petitot A-S, De Sá MFG, Maluf MP, Fernandez D. 2010. Identification of coffee WRKY transcription factor genes and expression profiling in resistance responses to pathogens. *Tree Genetics & Genomes*. 2010; 6(5):767–781. doi: 10.1007/s11295-010-0290-1.
- Röder, M.S., Korzun, V., Wandehake, K., Planschke, J., Tixier, M.H., Leroy, P. and Ganal, M.W. 1998. A microsatellite map of wheat. *Genetics*. 149: 2007–2023.
- Rodrigues Jr, C.J., A.J. Bettercourt and L. Rijo. 1975. Race of pathogen and resistance to coffee rust. *Annual Review of Phytopathology*. 13: 49-70.
- Rothfos, B. 1980. Coffee Production. Niedersächsische. Germam. 366 p.
- Russell, J., Fuller, J., Young, G., Tomas, B., Taramino, G., Macaulay, M., Waugh, R. and Powell, W. 1997. Discriminating between barley genotypes using microsatellite markers. *Genome*. 40: 442–450.
- Senior, M.L., Chin, E.C.L., Lee, M. and Smith, J.S.C. 1996. Simple sequence repeat markers developed from maize found in the GenBank database: map construction. *Crop Sci*. 36: 1676–1683.
- Silva MC, Nicole M, Guerra-Guimaraes L, Rodrigues Jr CJ. 2002. Hypersensitive cell death and post-haustorial defence responses arrest the orange rust (*Hemileia vastatrix*) growth in resistant coffee leaves. *Physiological and Molecular Plant Pathology* 60, 169–83.
- Sylvia Dias Guzzo, Ricardo Harakava, Sui Mui Tsai. 2009. Identification of Coffee Genes

- Expressed During Systemic Acquired Resistance and Incompatible Interaction with *Hemileia vastatrix*. *Journal of phytopathology*. Vol.157. Page 625-638
- Tautz, D. and Renz, M. 1984. Simple sequence repeats are ubiquitous repetitive components of eukaryotic genomes. *Nucl. Acids Res* 12: 4127–4138.
- Temnykh, S., Park, W.D., Ayers, N., Cartinhour, S., Hauck, N., Lipovich, L., Cho, Y.G., Ishii, T. and McCouch, S.R. 1999. Mapping and genome organization of microsatellites in rice (*Oryza sativa* Theor. Appl. Genet. 100: 698–712.
- U., Noppakoonwong, C., Khomrwt, M., Hanthewee, S., Jarintorn, S., Hassarungsee, S., Meesook, CH., Downruang, P., Naka, S., Lertwattanakit, K., Satrawut, A.P., Pereira, M.C. Silva and V.M.P. Varzea. 2014. Research and Development of Arabica Coffee in Thailand. 2014. Oral session in The 25st International Conference on Coffee Science(ASIC2014) on September 8th - 13th, 2014, Armenia, Colombia.
- Várzea, V. M. P. and D.V. Marques. 2005. Population variability of *Hemileia vastatrix* vs. coffee durable resistance. pp. 53-74. In *Durable resistance to coffee leaf rust*. L. Zambolim, E. M. Zambolim and V. M. P. Várzea, eds. University of Viçosa, UFV, DEP.
- VÁRZEA, V.M.P., V.D. MARQUES, A.P. PEREIRA and M.C. SILVA. 2008. The Use of Sarchimor Derivatives in Coffee Breeding Resistance to Leaf Rust. Retrieved from http://asic-cafe.org/en/system/files/A116_2008.pdf.
- Vieira Elisa S.N., Édila V. de R. Von Pinho, Maria G.G. Carvalho, Danny G. Esselink and Ben Vosman. 2010. Development of microsatellite markers for identifying Brazilian *Coffea arabica* varieties. *Genetics and Molecular Biology*: 33 (3) 507-514.
- Winston, E.C. and O'Farrell, P.J. 1993. *Coffee in north Queensland - evaluation of yield*. Brisbane : Dept. of Primary Industries, Queensland, Walkamin (Australia). Retrieved from <http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=AU9500143>.
- Wintgens, Jean Nicolas. 2004. *Coffee: Growing, Processing, Sustainable Production*. WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA. ISBN 3-527-30731-1.
- Wrigley, G. 1988. *Coffee*. Longman, London. ISBN 0-582-46359-9.

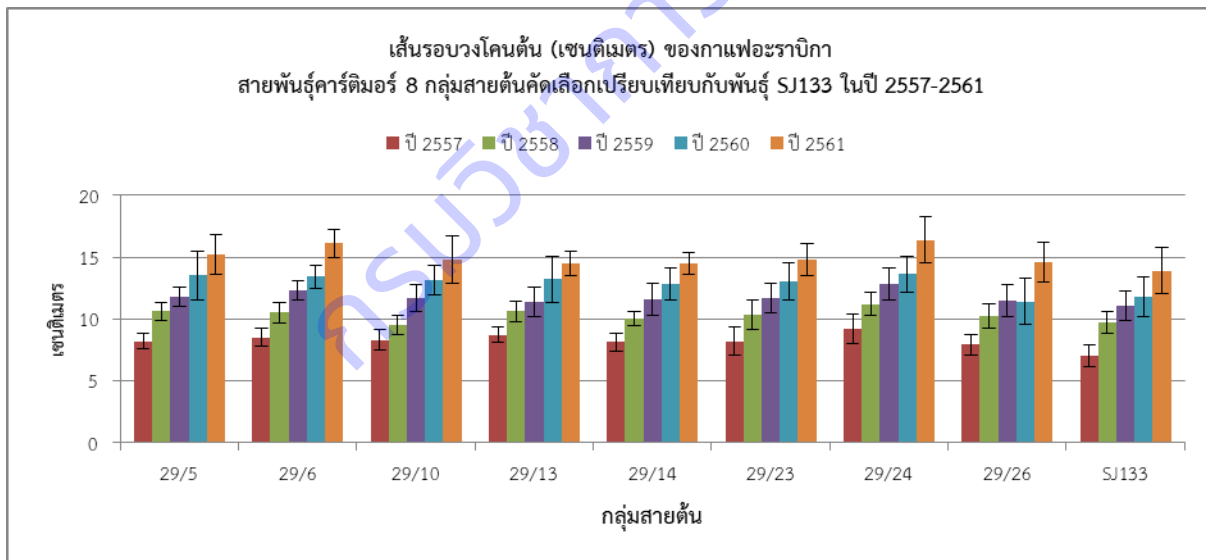
ภาคผนวก

กิจกรรมที่ 1 การปรับปรุงพันธุ์กาแฟอะราบิกาต้านทานต่อโรคราสนิม

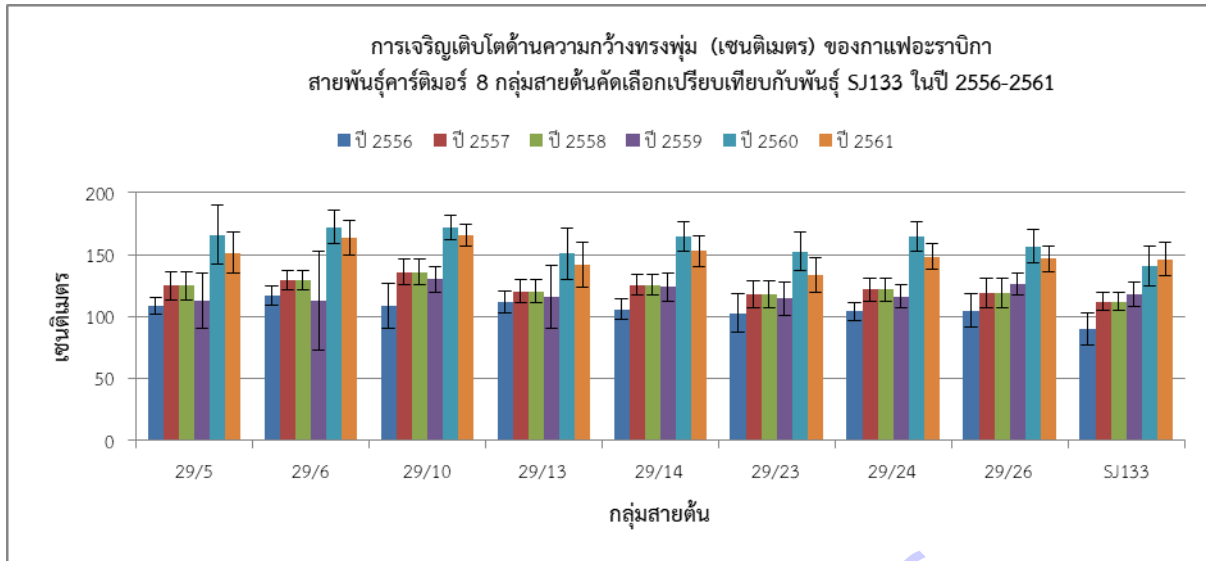
การทดลองที่ 1.1 ทดสอบพันธุ์กาแฟอะราบิกาสายพันธุ์คาร์ติมอร์ต้านทานโรคราสนิมชุดที่ 2/1



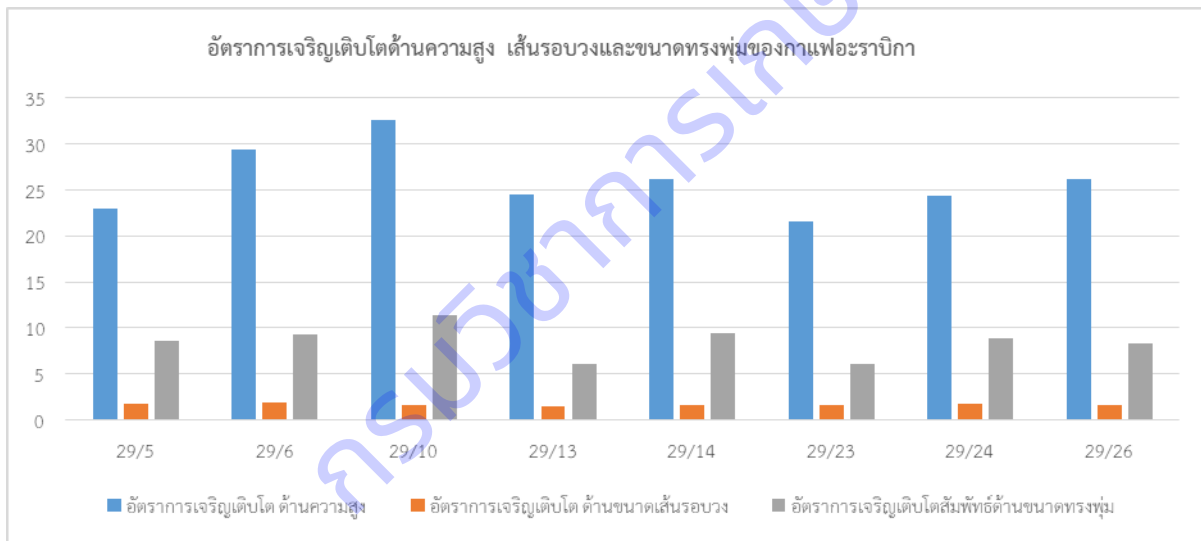
ภาพภาคผนวกการทดลองที่ 1.1-1 แสดงการเจริญเติบโตด้านความสูง (เซนติเมตร) ของกาแฟอะราบิกาสายพันธุ์คาร์ติมอร์ 8 กลุ่ม สายต้นคัดเลือก เปรียบเทียบกับพันธุ์ SJ133 ในปี 2556-2561



ภาพภาคผนวกการทดลองที่ 1.1-2 แสดงการเจริญเติบโตด้านเส้นรอบวงโคนต้น (เซนติเมตร) ของกาแฟอะราบิกาสายพันธุ์คาร์ติมอร์ 8 กลุ่มสายต้นคัดเลือก เปรียบเทียบกับพันธุ์ SJ133 ในปี 2557-2561



ภาพภาคผนวกการทดลองที่ 1.1-3 แสดงการเจริญเติบโตด้านความทรงพุ่ม (เซนติเมตร) ของกาแฟอะราบิกา สายพันธุ์คาร์ติมอร์ 8 กลุ่มสายต้นคัดเลือก เปรียบเทียบกับพันธุ์ SJ133 ในปี 2556-2561

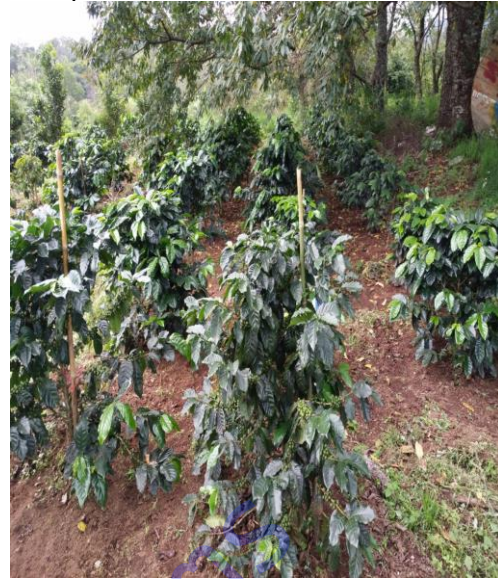


ภาพภาคผนวกการทดลองที่ 1.1-4 อัตราการเจริญเติบโตด้านความสูง ขนาดเส้นรอบวงและขนาดทรงพุ่มของ กาแฟอะราบิกาสายพันธุ์คาร์ติมอร์ต้านทานโรคราสนิม ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่จอนหลวง)

การทดลองที่ 1.2 เปรียบเทียบกาแฟอาราบิกาสุดที่ 2/2 กับพันธุ์นำเข้าจากต่างประเทศ



ปี 2559



ปี 2561



การทดลองที่ 1.3 การทดสอบกาแฟอะราบิกาพันธุ์คัดเลือกชุดที่ 2/2 ในแหล่งต่างๆ

ตารางภาคผนวกการทดลองที่ 1.3-1 การเจริญเติบโต ด้านความยาวระหว่างข้อของลำต้น (ซม.) และความยาวระหว่างข้อของกิ่ง (ซม.) ในการทดสอบกาแฟอะราบิกาพันธุ์คัดเลือกชุดที่ 2/2 ในแหล่งต่างๆ ปี 2559-ปี 2562 ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย (ภูเรือ) จ.เลย

สายพันธุ์คัดเลือก	ความยาวระหว่างข้อของลำต้น(ซม.)					ความยาวระหว่างข้อของกิ่ง(ซม.)				
	ปี 2559	ปี 2560	ปี 2561	ปี 2562	เฉลี่ย	ปี 2559	ปี 2560	ปี 2561	ปี 2562	เฉลี่ย
H 528/46 ML 2/10 29-65-23	3.60	3.37	3.37	3.43	3.44	3.60	3.43	3.30	2.73	3.27
H 420/9 ML 2/4 78-31-34	2.94	2.93	3.27	3.27	3.10	3.23	3.07	3.17	2.53	3.00
H 420/9 ML 1/3 KW 54	3.84	3.93	3.37	3.30	3.61	4.56	4.30	3.23	2.53	3.66
H 420/9 ML 2/1 KW 82	3.39	3.23	3.43	3.40	3.37	3.71	3.33	3.20	2.53	3.19
Catimor CIFC 7963-13-28	3.15	3.37	3.27	3.33	3.28	3.68	3.40	3.07	2.60	3.19
Caturra	4.90	4.33	4.03	4.10	4.34	5.63	4.20	3.70	3.03	4.14

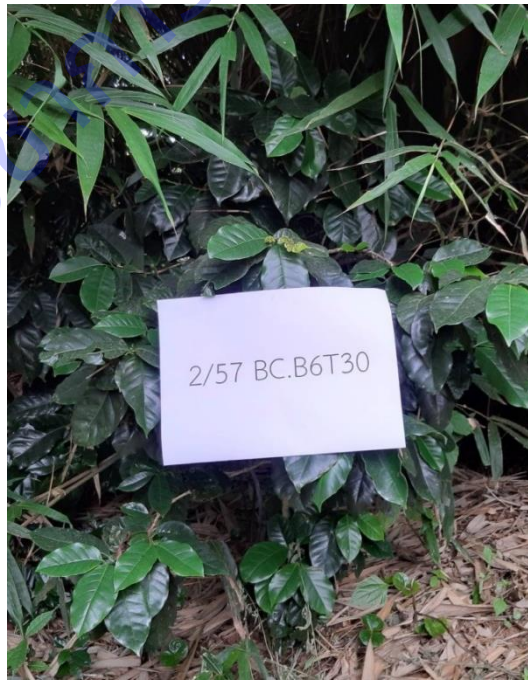
ตารางภาคผนวกการทดลองที่ 1.3-2 การเจริญเติบโต ด้านความกว้างใบเฉลี่ย (ซม.) และความยาวใบเฉลี่ย (ซม.) ในการทดสอบกาแฟอะราบิกาพันธุ์คัดเลือกชุดที่ 2/2 ในแหล่งต่างๆ ปี 2559-ปี 2562 ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย (ภูเรือ) จ.เลย

สายพันธุ์คัดเลือก	ความกว้างใบเฉลี่ย (ซม.)					ความยาวใบเฉลี่ย (ซม.)				
	ปี 2559	ปี 2560	ปี 2561	ปี 2562	เฉลี่ย	ปี 2559	ปี 2560	ปี 2561	ปี 2562	เฉลี่ย
H 528/46 ML 2/10 29-65-23	6.52	5.90	6.50	5.50	6.11	15.74	13.20	15.50	13.10	14.39
H 420/9 ML 2/4 78-31-34	6.82	4.80	6.70	5.00	5.83	14.86	11.30	15.70	12.20	13.52
H 420/9 ML 1/3 KW 54	6.85	5.20	6.80	5.20	6.01	14.68	12.00	15.50	12.10	13.57
H 420/9 ML 2/1 KW 82	6.65	4.70	6.40	4.80	5.64	14.82	11.30	15.60	11.50	13.31
Catimor CIFC 7963-13-28	6.36	5.00	6.20	5.10	5.67	14.35	12.00	15.50	12.40	13.56
Caturra	6.48	5.40	7.00	5.50	6.10	16.87	13.30	16.20	13.80	15.04

ตารางภาคผนวกการทดลองที่ 1.3-3 ลักษณะสีของใบกาแฟอะราบิกา ในการทดสอบกาแฟอะราบิกาพันธุ์คัดเลือกชุดที่ 2/2 ในแหล่งต่างๆ ปี 2559-2560 ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย จ.เลย

สายพันธุ์คัดเลือก	กิ่งล่าง 3 กิ่ง		กิ่งส่วนกลาง 3 กิ่ง		กิ่งจากส่วนปลายลำต้น 3 กิ่ง	
	ปี 2559	ปี 2560	ปี 2559	ปี 2560	ปี 2559	ปี 2560
H 528/46 ML 2/10 29-65-23	137A	GN137A	137B	GN137A	YG144A	GN137A
H 420/9 ML 2/4 78-31-34	137B	YG144A	YG144A	YG144A	137B	YG144A
H 420/9 ML 1/3 KW 54	YG144A	GN137A	137C	GN137A	137A	GN137A
H 420/9 ML 2/1 KW 82	N137A	YG144A	137B	YG144A	N137A	YG144A
Catimor CIFC 7963-13-28	YG144A	YG144A	YG144A	YG144A	137B	YG144A
Caturra	N137A	YG144A	137A	YG144A	137A	GN137A

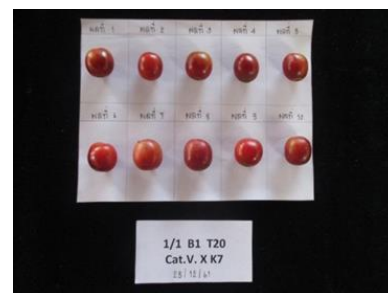
การทดลองที่ 1.5 การคัดเลือกพันธุ์กาแฟอาราบิก้าผสมชั่วที่ 1 ชุดที่ 3/1



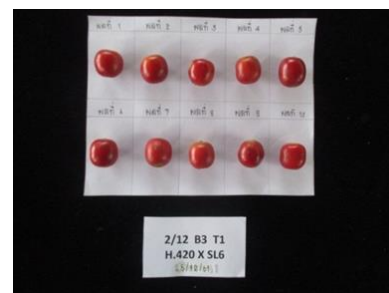
ภาพผนวกการทดลองที่ 1.5-1 สายพันธุ์ที่มีความต้านทานต่อโรคราสนิม 100 เปอร์เซ็นต์ และต้านทานต่อโรคแอนแทรกโนส 98 เปอร์เซ็นต์ แต่ไม่มีผลผลิต ต้นไม่มีการออกดอกและติดผล มีลักษณะต้นเดียวกับสายพันธุ์ที่มีการออกดอกและติดผล



ภาคผนวกการทดลองที่ 1.5-2 ลักษณะต้น และผลในกาแพอะราบีกาลูกผสมชั่วที่ 1 สายพันธุ์ 1/1B1T1 ซึ่งเป็นลูกผสมระหว่าง Caturra Vermelho x K7



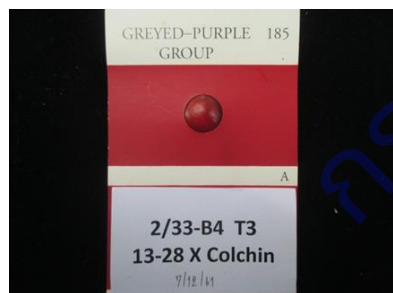
ภาพภาคผนวกการทดลองที่ 1.5-3 ลักษณะต้น และผลในกาแฟอาราบิกาลูกผสมชั่วที่ 1 สายพันธุ์ 1/1B1T20 ซึ่งเป็นลูกผสมระหว่าง Caturra Vermelho x K7



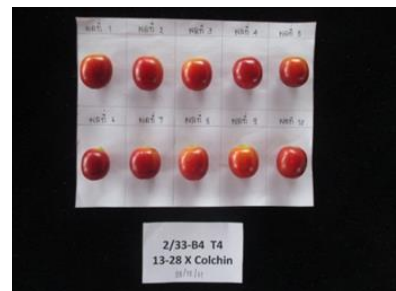
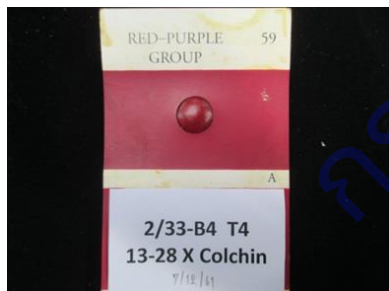
ภาพภาคผนวกการทดลองที่ 1.5-4 ลักษณะต้น และผลในกาเฟอราปิกาปลูกผสมชั่วที่ 1 สายพันธุ์ 2/12B3T1 ซึ่งเป็นลูกผสมระหว่าง H 420/9 ML 2/4 78-62-26 x Scott Laboratories (SL6)



ภาพภาคผนวกการทดลองที่ 1.5-5 ลักษณะต้น และผลในกาแฟอะราบิกาปลูกผสมชั่วที่ 1 สายพันธุ์ 2/22B3T1 ซึ่งเป็นลูกผสมระหว่าง H 420/9 ML 2/4 78-62-26 x Colombia



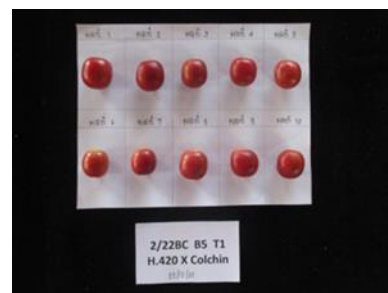
ภาพภาคผนวกการทดลองที่ 1.5-6 ลักษณะต้น และผลในกาแฟอะราบิกาปลูกผสมชั่วที่ 1 สายพันธุ์ 2/33B4T3 ซึ่งเป็นลูกผสมระหว่าง Catimor C1FC7963-13-28 x Colombia



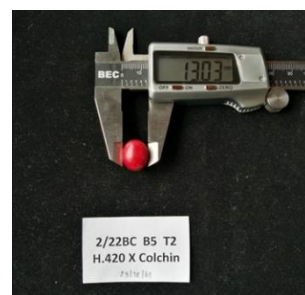
ภาพภาคผนวกการทดลองที่ 1.5-7 ลักษณะต้น และผลในกาแฟอะราบิกาลูกผสมชั่วที่ 1 สายพันธุ์ 2/33B4T4
ซึ่งเป็นลูกผสมระหว่าง Catimor CIFC7963-13-28 x Colombia



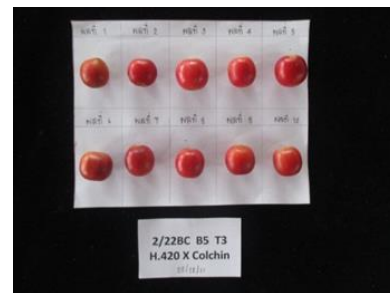
ภาพภาคผนวกการทดลองที่ 1.5-8 ลักษณะต้น และใบในกาแฟอะราบิกาลูกผสมชั่วที่ 1 สายพันธุ์ 2/37B4T5 ซึ่งเป็นลูกผสมระหว่าง Catuai VermelhoH 528/46 ML 2/10 29-65-23



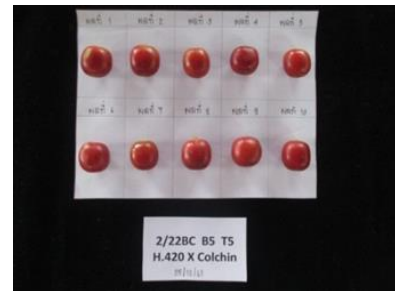
ภาพภาคผนวกการทดลองที่ 1.5-9 ลักษณะต้น และผลในกาแฟอะราบิกาลูกผสมชั่วที่ 1 สายพันธุ์ 2/22BCB5T1 ซึ่งเป็นลูกผสมระหว่าง Colombia x H 420/9 ML 2/4 78-62-26



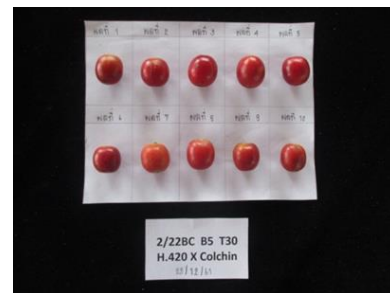
ภาพภาคผนวกการทดลองที่ 1.5-10 ลักษณะต้น และผลในกาแฟอะราบิกาปลูกผสมชั่วที่ 1 สายพันธุ์ 2/22BCB5T2 ซึ่งเป็นลูกผสมระหว่าง Colombia x H 420/9 ML 2/4 78-62-26



ภาพภาคผนวกการทดลองที่ 1.5-11 ลักษณะต้น และผลในภาชนะเพาะราบิกลูกผสมชั่วที่ 1 สายพันธุ์ 2/22BCB5T3 ซึ่งเป็นลูกผสมระหว่าง Colombia x H 420/9 ML 2/4 78-62-26



ภาพภาคผนวกการทดลองที่ 1.5-12 ลักษณะต้น และผลในกาแพะราบีกาลูกผสมชั่วที่ 1 สายพันธุ์ 2/22BCB5T5 ซึ่งเป็นลูกผสมระหว่าง Colombia x H 420/9 ML 2/4 78-62-26



ภาพภาคผนวกการทดลองที่ 1.5-13 ลักษณะต้น และผลในกาแฟอาราบิกาลูกผสมชั่วที่ 1 สายพันธุ์ 2/22BCB5T30 ซึ่งเป็นลูกผสมระหว่าง Colombia x H 420/9 ML 2/4 78-62-26



ภาพภาคผนวกการทดลองที่ 1.5-14 ลักษณะต้น และผลในกาแฟอะราบิกาลูกผสมชั่วที่ 1 สายพันธุ์ 2/22BCB5T45 ซึ่งเป็นลูกผสมระหว่าง Colombia x H 420/9 ML 2/4 78-62-26



ภาพภาคผนวกการทดลองที่ 1.5-15 ลักษณะต้น และใบในกาแฟอะราบิกาปลูกผสมชั่วที่ 1 สายพันธุ์ 2/57BCB6T10 ซึ่งเป็นลูกผสมระหว่าง Catimor C1FC7963-13-28 x K7



ภาพภาคผนวกการทดลองที่ 1.5-16 ลักษณะต้น และใบในกาแฟอะราบิกาลูกผสมชั่วที่ 1 สายพันธุ์ 2/57BCB6T41 ซึ่งเป็นลูกผสมระหว่าง Catimor C1FC7963-13-28 x K7



ภาพภาคผนวกการทดลองที่ 1.5-17 ลักษณะต้น และผลในกาแฟอาราบิกาลูกผสมชั่วที่ 1 สายพันธุ์ 2/57BCB6T64 ซึ่งเป็นลูกผสมระหว่าง Catimor C1FC7963-13-28 x K7



ภาพภาคผนวกการทดลองที่ 1.5-18 ลักษณะต้น และผลในกาแฟอะราบิกาปลูกผสมชั่วที่ 1 สายพันธุ์ 2/57BCB6T65 ซึ่งเป็นลูกผสมระหว่าง Catimor C1FC7963-13-28 x K7



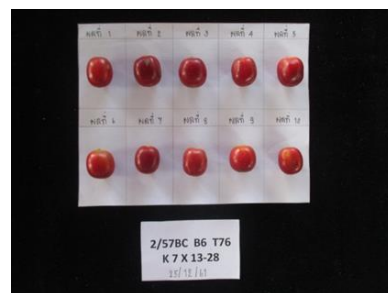
ภาพภาคผนวกการทดลองที่ 1.5-19 ลักษณะต้น และผลในกาแฟอะราบิกาปลูกผสมชั่วที่ 1 สายพันธุ์ 2/57BCB6T66 ซึ่งเป็นลูกผสมระหว่าง Catimor C1FC7963-13-28 x K7



ภาพภาคผนวกการทดลองที่ 1.5-20 ลักษณะต้น และผลในกาแฟอาราบิกาลูกผสมชั่วที่ 1 สายพันธุ์ 2/57BCB6T70 ซึ่งเป็นลูกผสมระหว่าง Catimor C1FC7963-13-28 x K7



ภาพภาคผนวกการทดลองที่ 1.5-21 ลักษณะต้น และผลในกาแฟอะราบิกาปลูกผสมชั่วที่ 1 สายพันธุ์ 2/57BCB6T73 ซึ่งเป็นลูกผสมระหว่าง Catimor C1FC7963-13-28 x K7



ภาพภาคผนวกการทดลองที่ 1.5-22 ลักษณะต้น และผลในกาแฟอะราบิกาปลูกผสมชั่วที่ 1 สายพันธุ์ 2/57BCB6T76 ซึ่งเป็นลูกผสมระหว่าง Catimor C1FC7963-13-28 x K7



ภาพภาคผนวกการทดลองที่ 1.5-23 ลักษณะต้น และผลในกาแฟอะราบิกาลูกผสมชั่วที่ 1 สายพันธุ์ 3/8B7T1 ซึ่งเป็นลูกผสมระหว่าง Catimor CIFC7963-661-36San Ramon x Sln. 7.3

ตารางภาคผนวกที่ 1.5-1 ข้อมูลผลผลิตน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของลูกผสมชั่วที่ 1 ระดับการเกิดโรคราสนิมและแอนแทรกโนสในลูกผสมระหว่าง Caturra Vermelho x K7 (รหัส 1/1B1) จำนวน 21 สายพันธุ์ ตั้งแต่ปี 2557-2559 (อายุ 4 ปีถึง 6 ปี หลังจากปลูก) ในการคัดเลือกพันธุ์กาแฟอะราบิกาผสมชั่วที่ 1 ชุดที่ 3/1 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

ที่	รหัส	สีใบอ่อน			สีผิวผล	ผลผลิตปี2557(กรัม)		ผลผลิตปี2558(กรัม)		ผลผลิตปี2559(กรัม)		ผลผลิตรวม 3 ปี(กรัม)		ผลผลิตเฉลี่ยต่อปี(กรัม)		ระดับการเกิดโรคราสนิม(เปอร์เซ็นต์)			ระดับการเกิดโรคแอนแทรกโนส(เปอร์เซ็นต์)				
		เขียว	แดง	น้ำตาลแดง		น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	ใบ	ผล	เฉลี่ย
1	1/1B1T1		1		√	4,965	1,054	587	137	3,500	933	9,052	2,124	3,017.3	708.0	5.00	0.00	0.33	0.54	0.38	0.46		
2	1/1B1T2	1			√	2,040	400	1,665	364	2,235	511	5,940	1,275	1,980.0	425.0	25.00	0.00	4.62	19.95	14.35	17.15		
3	1/1B1T3		1		√	-	-	2,380	506	3,150	762	3,388	1,268	1,129.3	422.7	7.50	0.00	1.03	0.15	0.00	0.08		
4	1/1B1T4	1			√	3,500	780	2,900	587	0		6,400	1,367	2,133.3	455.7	15.00	0.00	4.13	20.75	14.35	17.55		
5	1/1B1T5		1		√	-	-	460	97	2,360	551	2,820	648	940.0	216.0	10.00	0.00	1.30	0.15	0.00	0.08		
6	1/1B1T6	1			√	900	190	2,558	600	3,410	874	6,868	1,664	2,289.3	554.7	22.50	0.00	4.24	0.94	0.00	0.47		
7	1/1B1T7		1		√	2,720	530			2,710	622	5,430	1,152	1,810.0	384.0	10.00	0.00	0.98	0.92	0.77	0.85		
8	1/1B1T8	1			√	-	-			1,430	298	1,430	298	476.7	99.3	12.50	0.00	1.36	0.00	0.00	0.00		
9	1/1B1T9	1			√	770	168	640	137	510	133	1,920	438	640.0	146.0	17.50	0.00	2.17	0.92	0.77	0.85		
10	1/1B1T10			1	√	-	-	1,998	445	3,050	565	5,048	1,010	1,682.7	336.7	7.50	0.00	0.76	0.00	0.00	0.00		
11	1/1B1T11			1	√	-	-	841	185	930	259	1,771	444	590.3	148.0	10.00	0.00	1.41	0.00	0.00	0.00		
12	1/1B1T12			1	√	-	-	500	122	3,550	804	4,050	926	1,350.0	308.7	5.00	0.00	0.92	1.99	1.14	1.57		
13	1/1B1T13		1		√	-	-	1,735	328	2,200	472	3,935	800	1,311.7	266.7	5.00	0.00	0.82	0.92	0.00	0.46		
14	1/1B1T14		1		√	2,310	462	2,400	427	1,600	339	6,310	1,228	2,103.3	409.3	10.00	0.00	0.76	0.15	0.00	0.08		
15	1/1B1T15	1			√	710	140			850	216	1,560	356	520.0	118.7	5.00	0.00	1.36	0.23	0.00	0.12		
16	1/1B1T16		1		√	2,700	536			0		2,700	536	900.0	178.7	5.00	0.00	0.56	0.00	0.00	0.00		
17	1/1B1T17	1			√	1,830	345			1,040	276	2,870	621	956.7	207.0	30.00	0.00	1.90	0.92	0.77	0.85		
18	1/1B1T18		1		√	1,120	200	728	121	2,190	430	4,038	751	1,346.0	250.3	10.00	0.00	0.54	0.77	0.77	0.77		
19	1/1B1T19		1		√	-	-			1,940	477	1,940	477	646.7	159.0	5.00	0.00	0.43	1.22	1.07	1.14		
20	1/1B1T20			1	√	2,420	474	570	100	4,730	916	7,720	1,490	2,573.3	496.7	5.00	0.00	0.33	0.77	0.77	0.77		
21	1/1B1T21		1		√	2,900	578	500	116	830	183	4,230	877	1,410.0	292.3	7.50	0.00	0.38	1.31	1.15	1.23		
	เฉลี่ย													4,258	940	1,419	313	10.95	0.00	1.44	2.51	1.73	2.12

ตารางภาคผนวกที่ 1.5-2 ข้อมูลผลผลิตน้ำหนักรสและน้ำหนักแห้งของลูกผสมชั่วที่ 1 ระดับการเกิดโรคราสนิมและแอนแทรกโนสในลูกผสมระหว่าง Caturra Vermelho x Catuai Vermelho รหัส 1/2B1 จำนวน 21 สายพันธุ์ ตั้งแต่ปี 2557-2559 (อายุ 4 ปีถึง 6 ปี หลังจากปลูก) ในการคัดเลือกพันธุ์กาแฟอะราบิกาผสมชั่วที่ 1 ชุดที่ 3/1 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

ที่	รหัส	สีใบอ่อน			สีผิวผล แดง	ผลผลิตปี2557(กรัม)		ผลผลิตปี2558(กรัม)		ผลผลิตปี2559(กรัม)		ผลผลิตรวม 3 ปี(กรัม)		ผลผลิตเฉลี่ยต่อปี(กรัม)		ระดับการเกิดโรคราสนิม (เปอร์เซ็นต์)			ระดับการเกิดโรคแอนแทรก โนส(เปอร์เซ็นต์)		
		เขียว	แดง	น้ำตาล แดง		น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	ใบ
1	1/2B1T1	1			√	2,655	522	570	123	1,430	281	4,655	926	1,551.7	308.7	12.50	0.00	1.47	1.68	1.91	1.80
2	1/2B1T2	1			√	1,150	230	1,300	285	1,480	344	3,930	859	1,310.0	286.3	7.50	0.00	1.32	0.55	0.00	0.27
3	1/2B1T3			1	√	240	54	1,480	313	830	350	2,550	717	850.0	239.0	10.00	0.00	1.39	0.77	0.92	0.85
4	1/2B1T4			1	√	0	0	580	129	1,990	441	2,570	570	856.7	190.0	20.00	0.00	2.45	0.15	0.00	0.08
5	1/2B1T5	1			√	0	0	280	61	770	191	1,050	252	350.0	84.0	17.50	0.00	3.24	2.10	0.77	1.43
6	1/2B1T6	1			√	0	0	295	62	1,020	237	1,315	299	438.3	99.7	17.50	0.00	3.48	2.33	1.00	1.66
7	1/2B1T7	1				0	0			0	-	-	-	-	-	10.00	0.00	1.34	1.54	0.77	1.15
8	1/2B1T8	1			√	1,060	270			0		1,060	270	353.3	90.0	22.50	0.00	3.08	0.00	0.15	0.08
9	1/2B1T9	1			√	0	0			460	112	460	112	153.3	37.3	15.00	0.00	2.79	2.25	0.77	1.51
10	1/2B1T10	1			√	280	68			530	123	810	191	270.0	63.7	10.00	0.00	2.83	0.63	0.00	0.31
11	1/2B1T11	1			√	115	20	1,800	195	1,060	251	2,975	466	991.7	155.3	17.50	0.00	2.53	0.62	0.23	0.42
12	1/2B1T12	1			√	0	0	400	91	0		400	91	133.3	30.3	15.00	0.00	3.40	1.15	0.77	0.96
13	1/2B1T13	1			√	200	40			570	105	770	145	256.7	48.3	15.00	0.00	2.71	1.23	0.77	1.00
14	1/2B1T14	1			√	60	14			530	124	590	138	196.7	46.0	15.00	0.00	1.79	0.92	0.77	0.85
15	1/2B1T15	1			√	80	19	400	102	0		480	121	160.0	40.3	17.50	0.00	1.91	0.23	0.00	0.12
16	1/2B1T16	1			√	830	200			0		830	200	276.7	66.7	25.00	0.00	5.40	0.54	0.00	0.27
17	1/2B1T17	1			√	715	150	800	198	990	225	2,505	573	835.0	191.0	10.00	0.00	1.49	1.54	0.77	1.15
18	1/2B1T18	1			√	860	196	468	110	0		1,328	306	442.7	102.0	25.00	0.00	2.79	0.92	0.77	0.85
19	1/2B1T19			1	√	120	20			0		120	20	40.0	6.7	20.00	0.00	3.53	0.77	0.00	0.38
20	1/2B1T20	1				0	0			0		-	-	-	-	10.00	0.00	2.22	0.38	0.00	0.19
21	1/2B1T21	1			√	715	138			0		715	138	238.3	46.0	17.50	0.00	4.04	0.58	0.33	0.46
	เฉลี่ย											1,386	304	462	101	15.71	0.00	2.63	0.99	0.51	0.75

ตารางภาคผนวกที่ 1.5-3 ข้อมูลผลผลิตน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของลูกผสมชั่วที่ 1 ระดับการเกิดโรคราสนิมและแอนแทรกโนสในลูกผสมระหว่าง Caturra Vermelho x San Ramon Sln.7.3 (รหัส 1/4B1) จำนวน 86 สายพันธุ์ ตั้งแต่ปี 2557-2559 (อายุ 4 ปีถึง 6 ปี หลังจากปลูก) ในการคัดเลือกพันธุ์กาแฟอาราบิกา ลูกผสมชั่วที่ 1 ชุดที่ 3/1 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

ที่	รหัส	สีใบอ่อน			สีผิวผล	ผลผลิตปี2557(กรัม)		ผลผลิตปี2558(กรัม)		ผลผลิตปี2559(กรัม)		ผลผลิตรวม 3 ปี(กรัม)		ผลผลิตเฉลี่ยต่อปี(กรัม)		ระดับการเกิดโรคราสนิม (เปอร์เซ็นต์)			ระดับการเกิดโรคแอนแทรกโนส(เปอร์เซ็นต์)			
		เขียว	แดง	น้ำตาลแดง		น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	ใบ	ผล
1	1/4B1T1		1		√	1,290	238	960	90	1,650	356	3,900	684	1,300.0	228.0	10.00	0.00	1.30	0.00	0.00	0.00	
2	1/4B1T2		1		√	605	126			350	78	955	204	318.3	68.0	5.00	0.00	0.65	0.00	0.00	0.00	
3	1/4B1T3	1			√	580	130			0		580	130	193.3	43.3	12.50	0.00	1.17	0.00	0.00	0.00	
4	1/4B1T4		1		√	740	150	760	133	420	86	1,920	369	640.0	123.0	10.00	0.00	1.96	0.31	0.00	0.15	
5	1/4B1T5			1	√	770	148			270	60	1,040	208	346.7	69.3	17.50	0.00	4.09	0.46	0.00	0.23	
6	1/4B1T6			1	√	0	0	540	109	1,000	214	1,540	323	513.3	107.7	15.00	0.00	2.66	0.15	0.00	0.08	
7	1/4B1T7		1		√	0	0	950	100	0		950	100	316.7	33.3	52.50	0.00	4.52	0.77	0.77	0.77	
8	1/4B1T8		1		√	1,005	220	1130	249	655	161	2,790	630	930.0	210.0	7.50	0.00	2.01	0.00	0.00	0.00	
9	1/4B1T9	1				0	0			0		-	-	-	-	20.00	0.00	3.80	0.00	0.00	0.00	
10	1/4B1T10	1			√	0	0	250	58	550	149	800	207	266.7	69.0	15.00	0.00	2.61	0.62	0.23	0.42	
11	1/4B1T11	1			√	0	0	525	118	0		525	118	175.0	39.3	10.00	0.00	1.14	0.00	0.00	0.00	
12	1/4B1T12	1			√	2015	444			2595	571	4,610	1,015	1,536.7	338.3	12.50	0.00	3.26	1.54	0.77	1.15	
13	1/4B1T13	1			√	735	141			1020	204	1,755	345	585.0	115.0	10.00	0.00	2.04	0.00	0.00	0.00	
14	1/4B1T14	1			√	485	106			1190	266	1,675	372	558.3	124.0	7.50	0.00	1.77	0.77	0.77	0.77	
15	1/4B1T15		1		√	1020	236			0		1,020	236	340.0	78.7	17.50	0.00	3.77	0.77	0.77	0.77	
16	1/4B1T16	1			√	0	0			970	254	970	254	323.3	84.7	15.00	0.00	3.15	1.46	0.77	1.12	
17	1/4B1T17		1		√	0	0	150	35	0		150	35	50.0	11.7	52.50	0.00	5.37	1.23	0.77	1.00	
18	1/4B1T18		1			0	0			0		-	-	-	-	55.00	0.00	5.38	1.39	0.77	1.08	
19	1/4B1T19	1				0	0			0		-	-	-	-					0.00	0.00	0.00
20	1/4B1T20	1			√	115	24			500	113	615	137	205.0	45.7	7.50	0.00	1.92	1.69	0.77	1.23	
21	1/4B1T21		1		√	1080	190	722	160	1780	391	3,582	741	1,194.0	247.0	20.00	0.00	4.08	2.31	1.00	1.65	
22	1/4B1T22	1			√	1320	253			0		1,320	253	440.0	84.3	25.00	0.00	3.35	1.15	0.77	0.96	
23	1/4B1T23		1		√	600	106	495	96	0		1,095	202	365.0	67.3	17.50	0.00	2.28	0.00	0.00	0.00	
24	1/4B1T24	1			√	800	170			440	91	1,240	261	413.3	87.0	15.00	0.00	2.12	1.00	0.77	0.88	
25	1/4B1T25	1			√	700	145	425	101	0		1,125	246	375.0	82.0	35.00	0.00	6.85	2.15	0.77	1.46	
26	1/4B1T26			1	√	580	118	385	85	0		965	203	321.7	67.7	15.00	0.00	1.76	1.08	0.77	0.92	
27	1/4B1T27		1		√	3675	726	1665	601	0		5,340	1,327	1,780.0	442.3	25.00	0.00	4.95	1.64	0.77	1.21	
28	1/4B1T28		1			855	168			278	61	1,133	229	377.7	76.3	7.50	0.00	2.23	0.77	0.77	0.77	
29	1/4B1T29	1				0	0			0		-	-	-	-	12.50	0.00	1.03	0.92	0.77	0.85	
30	1/4B1T30		1		√	480	92	440	96	0		920	188	306.7	62.7	65.00	0.00	3.57	0.00	0.00	0.00	

ที่	รหัส	สีใบอ่อน			สีผิวผล	ผลผลิตปี2557(กรัม)		ผลผลิตปี2558(กรัม)		ผลผลิตปี2559(กรัม)		ผลผลิตรวม 3 ปี(กรัม)		ผลผลิตเฉลี่ยต่อปี(กรัม)		ระดับการเกิดโรคราสนิม (เปอร์เซ็นต์)			ระดับการเกิดโรค แอนแทรกคโนส(เปอร์เซ็นต์)		
		เขียว	แดง	น้ำตาล แดง		แดง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	ใบ	ผล
31	1/4B1T31	1			√	0	0			0		-	-	-	-	20.00	0.00	2.30	0.77	0.77	0.77
32	1/4B1T32		1		√	410	80			460	89	870	169	290.0	56.3	12.50	0.00	1.43	1.15	0.77	0.96
33	1/4B1T33		1		√	370	70			480	96	850	166	283.3	55.3	10.00	0.00	1.14	1.39	0.77	1.08
34	1/4B1T34		1		√	1040	229			700	158	1,740	387	580.0	129.0	10.00	0.00	1.87	1.54	0.77	1.15
35	1/4B1T35		1		√	410	58	410	63	200	45	1,020	166	340.0	55.3	7.50	0.00	1.15	1.23	0.77	1.00
36	1/4B1T36		1		√	1500	287	430	80	1370	311	3,300	678	1,100.0	226.0	10.00	0.00	1.66	1.92	0.77	1.35
37	1/4B1T37	1			√	180	40	550	128	0		730	168	243.3	56.0	12.50	0.00	2.83	1.54	0.77	1.15
38	1/4B1T38	1			√	800	155			0		800	155	266.7	51.7	7.50	0.00	1.35	1.15	0.77	0.96
39	1/4B1T39	1			√	3910	422	645	105	1100	235	5,655	762	1,885.0	254.0	10.00	0.00	2.32	1.54	1.00	1.27
40	1/4B1T40	1			√	2330	475	500	95	1000	216	3,830	786	1,276.7	262.0	10.00	0.00	1.54	1.39	0.77	1.08
41	1/4B1T41	1				0	0			0		-	-	-	-	25.00	0.00	6.90	1.54	1.15	1.35
42	1/4B1T42		1		√	1040	200	240	53	670	126	1,950	379	650.0	126.3	31.50	0.00	3.84	1.23	0.77	1.00
43	1/4B1T43		1		√	130	24			270	54	400	78	133.3	26.0	12.50	0.00	2.83	1.00	0.77	0.88
44	1/4B1T44	1			√	0	0	232	68	0		232	68	77.3	22.7	17.50	0.00	3.89	1.23	0.77	1.00
45	1/4B1T45		1		√	825	160			0		825	160	275.0	53.3	40.00	0.00	6.30	1.23	0.77	1.00
46	1/4B1T46	1			√	720	134	1400	264	0		2,120	398	706.7	132.7	15.00	0.00	2.55	1.54	0.77	1.15
47	1/4B1T47		1		√	0	0			395	100	395	100	131.7	33.3	45.00	0.00	3.26	0.77	0.77	0.77
48	1/4B1T48		1		√	0	0			3500	903	3,500	903	1,166.7	301.0	10.00	0.00	1.41	1.16	0.77	0.96
49	1/4B1T49		1		√	760	152	3000	637	890	211	4,650	1,000	1,550.0	333.3	20.00	0.00	3.23	1.15	0.77	0.96
50	1/4B1T50		1			0	0			0		-	-	-	-	20.00	0.00	3.23	1.15	0.77	0.96
51	1/4B1T51	1			√	945	194	362	85	0		1,307	279	435.7	93.0	20.00	0.00	3.21	0.62	0.00	0.31
52	1/4B1T52		1			0	0			0		-	-	-	-	22.50	0.00	3.70	1.15	0.77	0.96
53	1/4B1T53		1		√	260	90			0		260	90	86.7	30.0	15.00	0.00	1.34	0.46	0.00	0.23
54	1/4B1T54	1			√	500	110			330	89	830	199	276.7	66.3	17.50	0.00	1.99	1.23	0.77	1.00
55	1/4B1T55		1		√	1600	300	1000	208	1440	349	4,040	857	1,346.7	285.7	12.50	0.00	3.10	1.54	0.77	1.15
56	1/4B1T56		1		√	330	72			750	185	1,080	257	360.0	85.7	12.50	0.00	2.97	0.77	1.00	0.88
57	1/4B1T57		1		√	580	116	1000	242	450	99	2,030	457	676.7	152.3	10.00	0.00	2.26	1.00	0.77	0.88
58	1/4B1T58	1				0	0			0		-	-	-	-	25.00	0.00	4.18	2.15	1.54	1.85
59	1/4B1T59		1		√	390	80	598	115	535	132	1,523	327	507.7	109.0	17.50	0.00	4.05	1.54	1.00	1.27
60	1/4B1T60	1			√	1360	284	1316	293	880	242	3,556	819	1,185.3	273.0	12.50	0.00	2.86	1.54	1.15	1.35
61	1/4B1T61	1			√	0	0			970	215	970	215	323.3	71.7	7.50	0.00	0.71	0.23	0.00	0.12
62	1/4B1T62	1			√	1380	220	1716	335	2360	531	5,456	1,086	1,818.7	362.0	20.00	0.00	3.75	5.95	4.23	5.09
63	1/4B1T63		1		√	1865	375	2600	529	2400	473	6,865	1,377	2,288.3	459.0	27.50	0.00	5.27	5.49	3.46	4.48
64	1/4B1T64	1			√	1700	320	660	150	0		2,360	470	786.7	156.7	10.00	0.00	2.37	1.54	0.77	1.15
65	1/4B1T65		1		√	130	25			670	140	800	165	266.7	55.0	10.00	0.00	1.85	0.00	0.00	0.00

ที่	รหัส	สีใบอ่อน			สีผิวผล	ผลผลิตปี2557(กรัม)		ผลผลิตปี2558(กรัม)		ผลผลิตปี2559(กรัม)		ผลผลิตรวม 3 ปี(กรัม)		ผลผลิตเฉลี่ยต่อปี(กรัม)		ระดับการเกิดโรคราสนิม (เปอร์เซ็นต์)			ระดับการเกิดโรค แอนแทรกคโนส(เปอร์เซ็นต์)		
		เขียว	แดง	น้ำตาล แดง		แดง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	ใบ	ผล
66	1/4B1T66	1			√	100	24	20	6	0		120	30	40.0	10.0	45.00	0.00	8.75	1.54	0.77	1.15
67	1/4B1T67	1			√	1780	370	675	138	0		2,455	508	818.3	169.3	40.00	0.00	7.07	1.31	0.77	1.04
68	1/4B1T68	1			√	700	150			0		700	150	233.3	50.0	45.00	0.00	10.05	0.31	0.00	0.15
69	1/4B1T69		1		√	1630	352			570	163	2,200	515	733.3	171.7	25.00	0.00	3.86	1.54	1.00	1.27
70	1/4B1T70		1		√	2625	556	1000	214	0		3,625	770	1,208.3	256.7	17.50	0.00	4.24	1.08	0.77	0.92
71	1/4B1T71	1			√	550	120	300	66	0		850	186	283.3	62.0	25.00	0.00	4.49	2.15	1.54	1.85
72	1/4B1T72		1			0	0			0		-	-	-	-						
73	1/4B1T73		1			0	0			0		-	-	-	-						
74	1/4B1T74		1		√	0	0	530	131	0		530	131	176.7	43.7	75.00	0.00	6.52	4.62	3.08	3.85
75	1/4B1T75			1		0	0			0		-	-	-	-	12.50	0.00	1.41	0.77	0.77	0.77
76	1/4B1T76		1			0	0			0		-	-	-	-	20.00	0.00	2.29	1.31	0.77	1.04
77	1/4B1T77		1		√	1090	220			0		1,090	220	363.3	73.3	7.50	0.00	1.85	1.39	0.77	1.08
78	1/4B1T78		1			0	0			0		-	-	-	-						
79	1/4B1T79	1			√	520	130			0		520	130	173.3	43.3	10.00	0.00	2.21	1.15	0.77	0.96
80	1/4B1T80		1		√	260	50			555	132	815	182	271.7	60.7	10.00	0.00	1.58	1.39	0.77	1.08
81	1/4B1T81		1		√	700	164	1050	214	820	184	2,570	562	856.7	187.3	7.50	0.00	0.79	1.08	0.77	0.92
82	1/4B1T82	1			√	4060	1060			3180	789	7,240	1,849	2,413.3	616.3	10.00	0.00	1.41	1.54	1.00	1.27
83	1/4B1T83			1	√	0	0			4800	80	4,800	80	1,600.0	26.7	5.00	0.00	0.28	0.39	0.00	0.19
84	1/4B1T84		1		√	2690	648	2955	646	1000	205	6,645	1,499	2,215.0	499.7	7.50	0.00	1.14	2.48	0.77	1.63
85	1/4B1T85	1			√	1700	350	600	139	1040	223	3,340	712	1,113.3	237.3	7.50	0.00	1.52	1.00	0.77	0.88
86	1/4B1T86		1		√	420	88	600	139	0		1,020	227	340.0	75.7	12.50	0.00	1.61	1.08	0.77	0.92
	เฉลี่ย											1,686	352	562	117	19.01	0.00	2.98	1.19	0.73	0.96

ตารางภาคผนวกที่ 1.5-4 ข้อมูลผลผลิตน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของลูกผสมชั่วที่ 1 ระดับการเกิดโรคราสนิมและแอนแทรคโนสในลูกผสมระหว่าง H 528/46 ML 2/10 29-65-23 x Scott Laboratories6 (SL6) (รหัส 2/1B1) จำนวน 4 สายพันธุ์ ตั้งแต่ปี 2557-2559 (อายุ 4 ปีถึง 6 ปี หลังจากปลูก) ในการคัดเลือกพันธุ์กาแพะราบิกา ลูกผสมชั่วที่ 1 ชุดที่ 3/1 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

ที่	รหัส	สีใบอ่อน		สีผิวผล		ผลผลิตปี2557(กรัม)		ผลผลิตปี2558(กรัม)		ผลผลิตปี2559(กรัม)		ผลผลิตรวม 3 ปี(กรัม)		ผลผลิตเฉลี่ยต่อปี(กรัม)		ระดับการเกิดโรคราสนิม (เปอร์เซ็นต์)			ระดับการเกิดโรคแอนแทรคโนส(เปอร์เซ็นต์)		
		เขียว	แดง	แดง	เหลือง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	ใบ	ผล	เฉลี่ย
1	2/1B1T1	1			√	780	190	1,073	83	0		1,853	273	617.7	91.0	10.00	0.00	2.83	0.38	0.00	0.19
2	2/1B1T2		1	√		380	76	1,665	331	0		2,045	407	681.7	135.7	72.50	0.00	11.83	2.15	1.92	2.04
3	2/1B1T3		1			-	-			0		-	-	-	-						
4	2/1B1T4	1			√	3,130	588	357	241	1,270	302	4,757	1,131	1,585.7	377.0	5.00	0.00	1.47	1.00	0.77	0.88
	เฉลี่ย											2,164	453	721	151	29.17	0.00	5.37	1.18	0.90	1.04

ตารางภาคผนวกที่ 1.5-5 ข้อมูลผลผลิตน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของลูกผสมชั่วที่ 1 ระดับการเกิดโรคราสนิมและแอนแทรคโนสในลูกผสมระหว่าง H 528/46 ML 2/10 29-65-23 x Catuai Vermelho (รหัส 2/2B1)จำนวน 3 สายพันธุ์ ตั้งแต่ปี 2557-2559 (อายุ 4 ปีถึง 6 ปี หลังจากปลูก) ในการคัดเลือกพันธุ์กาแพะราบิกา ลูกผสมชั่วที่ 1 ชุดที่ 3/1 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

ที่	รหัส	สีใบอ่อน		สีผิวผล		ผลผลิตปี2557(กรัม)		ผลผลิตปี2558(กรัม)		ผลผลิตปี2559(กรัม)		ผลผลิตรวม 3 ปี(กรัม)		ผลผลิตเฉลี่ยต่อปี(กรัม)		ระดับการเกิดโรคราสนิม (เปอร์เซ็นต์)			ระดับการเกิดโรคแอนแทรคโนส(เปอร์เซ็นต์)		
		เขียว	แดง	แดง	เหลือง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	ใบ	ผล	เฉลี่ย
1	2/2B1T1	1			√	600	114	1,000	246	0		1,600	360	533.3	120.0	12.50	0.00	2.61	0.23	0.00	0.12
2	2/2B1T2		1	√		900	166	563	122	680	138	2,143	426	714.3	142.0	47.50	0.00	2.17	0.00	0.00	0.00
3	2/2B1T3	1			√	1,115	208			810	190	1,925	398	641.7	132.7	60.00	0.00	4.89	1.39	0.77	1.08
	เฉลี่ย											1,889.3	394.67	629.77	131.57	40.00	0.00	3.22	0.54	0.26	0.40

ตารางภาคผนวกที่ 1.5-6 ข้อมูลผลผลิตน้ำหนัสดและน้ำหนักแห้งของลูกผสมชั่วที่ 1 ระดับการเกิดโรคราสนิมและแอนแทรกโนสในลูกผสมระหว่าง H 528/46 ML 2/10 29-65-23 x Typica (รหัส 2/5B1) จำนวน 4 สายพันธุ์ ตั้งแต่ปี 2557-2559 (อายุ 4 ปีถึง 6 ปี หลังจากปลูก) ในการคัดเลือกพันธุ์กาแพอะราบิกาลูกผสมชั่วที่ 1 ชุดที่ 3/1 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

ที่	รหัส	สีใบอ่อน	สีผิวผล	ผลผลิตปี2557(กรัม)		ผลผลิตปี2558(กรัม)		ผลผลิตปี2559(กรัม)		ผลผลิตรวม 3 ปี(กรัม)		ผลผลิตเฉลี่ยต่อปี(กรัม)		ระดับการเกิดโรคราสนิม (เปอร์เซ็นต์)			ระดับการเกิดโรคแอนแทรกโนส(เปอร์เซ็นต์)		
		เขียว	แดง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	ใบ	ผล	เฉลี่ย
1	2/5B1T1	1	√	2,700	478	1,156	254	610	129	4,466	861	1,488.7	287.0	12.50	0.00	2.23	1.31	0.77	1.04
2	2/5B1T2	1	√	2,820	600	1,154	288	3,410	829	7,384	1,717	2,461.3	572.3	10.00	0.00	1.90	0.00	0.00	0.00
3	2/5B1T3	1	√	-	-	906	207	580	151	1,486	358	495.3	119.3	7.50	0.00	0.96	1.15	1.00	1.08
4	2/5B1T4	1	√	1,060	215			600	120	1,660	335	553.3	111.7	7.50	0.00	1.20	1.54	1.54	1.54
	เฉลี่ย									3,749	818	1,250	273	9.38	0.00	1.57	1.00	0.83	0.91

ตารางภาคผนวกที่ 1.5-7 ข้อมูลผลผลิตน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของลูกผสมชั่วที่ 1 ระดับการเกิดโรคราสนิมและแอนแทรกโนสในลูกผสมระหว่าง H 528/46 ML 2/10 29-65-23 x K7 (รหัส 2/8B1) จำนวน 21 สายพันธุ์ ตั้งแต่ปี 2557-2559 (อายุ 4 ปีถึง 6 ปี หลังจากปลูก) ในการคัดเลือกพันธุ์กาแฟอะราบิกาผสมชั่วที่ 1 ชุดที่ 3/1 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

ที่	รหัส	สีใบอ่อน			สีผิวผล		ผลผลิตปี2557(กรัม)		ผลผลิตปี2558(กรัม)		ผลผลิตปี2559(กรัม)		ผลผลิตรวม 3 ปี(กรัม)		ผลผลิตเฉลี่ยต่อปี(กรัม)		ระดับการเกิดโรคราสนิม (เปอร์เซ็นต์)			ระดับการเกิดโรคแอนแทรกโนส(เปอร์เซ็นต์)		
		เขียว	แดง	น้ำตาลแดง	แดง	เหลือง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	ใบ	ผล	เฉลี่ย
1	2/8B1T1	1				√	900	200	880	258	370	96	2,150	554	716.7	184.7	10.00	0.00	0.54	0.00	0.00	0.00
2	2/8B1T2	1				√	80	10			520	100	600	110	200.0	36.7	5.00	0.00	0.98	1.15	0.77	0.96
3	2/8B1T3		1				-	-			-	-	-	-	-	-	5.00	0.00	1.36	1.23	0.77	1.00
4	2/8B1T4	1					-	-			600	140	600	140	200.0	46.7	5.00	0.00	0.43	1.39	0.77	1.08
5	2/8B1T5	1					-	-			-	-	-	-	-	-	25.00	0.00	3.59	4.62	3.46	4.04
6	2/8B1T6	1				√	-	-	415	78	-	-	415	78	138.3	26.0	25.00	0.00	3.32	2.54	0.77	1.65
7	2/8B1T7	1				√	230	88			200	56	430	144	143.3	48.0	10.00	0.00	3.26	0.77	0.77	0.77
8	2/8B1T8			1		√	270	50			-	-	270	50	90.0	16.7	5.00	0.00	0.54	0.00	0.00	0.00
9	2/8B1T9			1			-	-	380	65	590	137	970	202	323.3	67.3	10.00	0.00	0.54	1.23	0.77	1.00
10	2/8B1T10		1		√		350	68	485	116	-	-	835	184	278.3	61.3	10.00	0.00	1.66	2.69	0.77	1.73
11	2/8B1T11	1			√		1,290	302	755	167	500	123	2,545	592	848.3	197.3	22.50	0.00	3.48	2.69	0.77	1.73
12	2/8B1T12			1		√	550	116			-	-	550	116	183.3	38.7	5.00	0.00	0.22	0.00	0.00	0.00
13	2/8B1T13		1		√		560	90			-	-	560	90	186.7	30.0	5.00	0.00	0.11	0.00	0.00	0.00
14	2/8B1T14	1				√	580	140	576	141	-	-	1,156	281	385.3	93.7	5.00	0.00	0.11	0.23	0.00	0.12
15	2/8B1T15			1	√		220	50			-	-	220	50	73.3	16.7	5.00	0.00	0.43	9.26	5.48	7.37
16	2/8B1T16	1				√	-	-	1,300	306	410	97	1,710	403	570.0	134.3	15.00	0.00	1.30	0.23	0.00	0.12
17	2/8B1T17	1				√	235	50			-	-	235	50	78.3	16.7	5.00	0.00	0.11	0.23	0.00	0.12
18	2/8B1T18	1					-	-			-	-	-	-	-	-				0.00	0.00	0.00
19	2/8B1T19		1		√		1,820	395	425	94	420	118	2,665	607	888.3	202.3	10.00	0.00	0.43	0.00	0.00	0.00
20	2/8B1T20			1		√	300	60			-	-	300	60	100.0	20.0	10.00	0.00	0.65	0.77	0.77	0.77
21	2/8B1T21		1				-	-			-	-	-	-	-	-	5.00	0.00	0.43	0.00	0.00	0.00
	เฉลี่ย												772	177	257	59	9.88	0.00	1.18	1.45	0.79	1.12

ตารางภาคผนวกที่ 1.5-8 ข้อมูลผลผลิตน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของลูกผสมชั่วที่ 1 ระดับการเกิดโรคราสนิมและแอนแทรคโนสในลูกผสมระหว่าง Colombia x H 528/46 ML 2/10 29-65-23 (รหัส 2/11BCB1) จำนวน 5 สายพันธุ์ ตั้งแต่ปี 2557-2559 (อายุ 4 ปีถึง 6 ปี หลังจากปลูก) ในการทดลองการคัดเลือกพันธุ์กาแพอะราบิกา ลูกผสมชั่วที่ 1 ชุดที่ 3/1 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

ที่	รหัส	สีใบอ่อน		สีผิวผล	ผลผลิตปี2557(กรัม)		ผลผลิตปี2558(กรัม)		ผลผลิตปี2559(กรัม)		ผลผลิตรวม 3 ปี(กรัม)		ผลผลิตเฉลี่ยต่อปี(กรัม)		ระดับการเกิดโรคราสนิม (เปอร์เซ็นต์)			ระดับการเกิดโรคแอนแทรคโนส(เปอร์เซ็นต์)		
		เขียว	น้ำตาลแดง	เหลือง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	ใบ	ผล	เฉลี่ย
1	2/11BCB5 T1	1		√	3,190	600	310	64	5175	884	8,675	1,548	2,892	516	17.50	0.00	2.34	2.70	2.69	2.70
2	2/11BCB5T2	1		√	160	24			1315	249	1,475	273	492	91	10.00	0.00	1.58	1.54	0.77	1.15
3	2/11BCB5T3		1	√	1,705	330	990	190	0		2,695	520	898	173	7.50	0.00	1.36	3.85	7.32	5.58
4	2/11BCB5T4	1		√	2,345	480			1950	447	4,295	927	1,432	309	7.50	0.00	1.85	1.54	1.15	1.35
5	2/11BCB5T5	1		√	2,980	660	3,520	810	3310	998	9,810	2,468	3,270	823	10.00	0.00	1.07	1.00	0.38	0.69
	เฉลี่ย										5,390	1,147	1,797	382	10.50	0.00	1.64	2.13	2.46	2.29

ตารางภาคผนวกที่ 1.5-9 ข้อมูลผลผลิตน้ำหนักรสและน้ำหนักแห้งของลูกผสมชั่วที่ 1 ระดับการเกิดโรคราสนิมและแอนแทรคโนสในลูกผสมระหว่าง H 420/9 ML 2/4 78-62-26 x Scott Laboratories (SL6) (รหัส 2/12B3) จำนวน 11 สายพันธุ์ คือตั้งแต่ปี 2557-2559 (อายุ 4 ปีถึง 6 ปี หลังจากปลูก) ในการทดลองการคัดเลือกพันธุ์ กาแฟอะราบิกาลูกผสมชั่วที่ 1 ชุดที่ 3/1 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

ที่	รหัส	สีใบอ่อน			สีผิวผล	ผลผลิตปี2557(กรัม)		ผลผลิตปี2558(กรัม)		ผลผลิตปี2559(กรัม)		ผลผลิตรวม 3 ปี(กรัม)		ผลผลิตเฉลี่ยต่อปี(กรัม)		ระดับการเกิดโรคราสนิม (เปอร์เซ็นต์)			ระดับการเกิดโรคแอนแทรคโนส(เปอร์เซ็นต์)		
		เขียว	แดง	น้ำตาลแดง	แดง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	ใบ	ผล	เฉลี่ย
1	2/12B3 T1	1			√	1,020	220	1,140	256	8130	1787	10,290	2,263	3,430	754	5.00	0.00	0.92	1.77	1.15	1.46
2	2/12B3T2	1			√	3,970	870	3,181	709	4150	1025	11,301	2,604	3,767	868	12.50	0.00	4.24	1.54	1.92	1.73
3	2/12B3T3	1			√	-	-	942	222	5000	1147	5,942	1,369	1,981	456	7.50	0.00	1.03	2.84	3.22	3.03
4	2/12B3T4	1			√	1,740	434	2,990	659	7549	1797	12,279	2,890	4,093	963	10.00	0.00	1.66	1.45	1.91	1.68
5	2/12B3T5	1			√	-	-	192	38	1145	252	1,337	290	446	97	5.00	0.00	0.76	0.77	0.38	0.58
6	2/12B3T6	1			√	760	155	1,781	410	2675	663	5,216	1,228	1,739	409	60.00	0.00	7.23	1.54	0.77	1.15
7	2/12B3T7		1		√	1,540	344	1,918	399	2295	488	5,753	1,231	1,918	410	25.00	0.00	4.18	2.16	0.77	1.47
8	2/12B3T8		1		√	1,145	290			2770	601	3,915	891	1,305	297	5.00	0.00	1.50	1.54	1.00	1.27
9	2/12B3T9	1			√	1,150	238	600	138	2810	706	4,560	1,082	1,520	361	5.00	0.00	0.98	0.00	0.00	0.00
10	2/12B3T10			1	√	205	40			3070	700	3,275	740	1,092	247	5.00	0.00	0.54	0.39	0.38	0.39
11	2/12B3T11		1		√	6,600	1,398	1,667	360	950	215	9,217	1,973	3,072	658	10.00	0.00	1.52	0.77	0.77	0.77
	เฉลี่ย											6,644.1	1,505.6	2,214.8	501.82	13.64	0.00	2.23	1.34	1.12	1.23

ตารางภาคผนวกที่ 1.5-10 ข้อมูลผลผลิตน้ำหนักรสและน้ำหนักแห้งของลูกผสมชั่วที่ 1 ระดับการเกิดโรคราสนิมและแอนแทรกโนสในลูกผสมระหว่าง H 420/9 ML 2/4 78-62-26 x Catuai Amarelo (รหัส 2/13B3) จำนวน 5 สายพันธุ์ คือ คีอตั้งแต่ปี 2557-2559 (อายุ 4 ปีถึง 6 ปี หลังจากปลูก) ในการคัดเลือกพันธุ์กาแพอะราบิกา ลูกผสมชั่วที่ 1 ชุดที่ 3/1 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

ที่	รหัส	สีใบอ่อน			สีผิวผล	ผลผลิตปี2557(กรัม)		ผลผลิตปี2558(กรัม)		ผลผลิตปี2559(กรัม)		ผลผลิตรวม 3 ปี(กรัม)		ผลผลิตเฉลี่ยต่อปี(กรัม)		ระดับการเกิดโรคราสนิม (เปอร์เซ็นต์)			ระดับการเกิดโรคแอนแทรกโนส(เปอร์เซ็นต์)		
		เขียว	แดง	น้ำตาลแดง		น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	ใบ
1	2/13B3T1	1			√	670	107	750	167	5310	1259	6,060	1,426	2,020	475	17.50	0.00	3.64	7.45	4.38	5.92
2	2/13B3T2	1			√	5,350	1,080			475	73	1,145	180	382	60	35.00	0.00	2.93	5.97	3.99	4.98
3	2/13B3T3	1			√	2,370	550	1,340	251	3550	707	10,240	2,038	3,413	679	55.50	0.00	4.52	3.48	2.45	2.97
4	2/13B3T4	1			√	1,690	324	1,170	833	0		3,540	1,383	1,180	461	17.50	0.00	4.73	3.26	1.68	2.47
5	2/13B3T5			1	√	670	107	440	90	3360	738	5,490	1,152	1,830	384	7.50	0.00	1.25	4.03	2.45	3.24
	เฉลี่ย											5,295	1,236	1,765	412	26.60	0.00	3.42	4.84	2.99	3.92

ตารางภาคผนวกที่ 1.5-11 ข้อมูลผลผลิตน้ำหนักรสและน้ำหนักแห้งของลูกผสมชั่วที่ 1 ระดับการเกิดโรคราสนิมและแอนแทรกโนสในลูกผสมระหว่าง H 420/9 ML 2/4 78-62-26 x Bourbon Vermelho (รหัส 2/15B3) จำนวน 8 สายพันธุ์ คือ คีอตั้งแต่ปี 2557-2559 (อายุ 4 ปีถึง 6 ปี หลังจากปลูก) ในการคัดเลือกพันธุ์กาแพอะราบิกา ลูกผสมชั่วที่ 1 ชุดที่ 3/1 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

ที่	รหัส	สีใบอ่อน			สีผิวผล	ผลผลิตปี2557(กรัม)		ผลผลิตปี2558(กรัม)		ผลผลิตปี2559(กรัม)		ผลผลิตรวม 3 ปี(กรัม)		ผลผลิตเฉลี่ยต่อปี(กรัม)		ระดับการเกิดโรคราสนิม (เปอร์เซ็นต์)			ระดับการเกิดโรคแอนแทรกโนส(เปอร์เซ็นต์)		
		เขียว	แดง	น้ำตาลแดง		น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	ใบ
1	2/15B3T1			1		-	-			0		-	-	-	-	ถูก	ตัด				
2	2/15B3T2	1			√	685	120	2,049	475	4680	1070	7,414	1,665	2,471	555	7.50	0.00	0.92	0.00	0.00	0.00
3	2/15B3T3			1	√	475	113	3,749	875	6660	1519	10,884	2,507	3,628	836	7.50	0.00	1.30	0.00	0.00	0.00
4	2/15B3T4			1	√	1,845	386	5,317	1,137	3370	750	10,532	2,273	3,511	758	45.00	0.00	11.39	2.31	1.00	1.65
5	2/15B3T5		1		√	1,900	513	948	194	3845	959	6,693	1,666	2,231	555	25.00	0.00	2.50	1.15	0.77	0.96
6	2/15B3T6		1		√	4,250	880	2,635	603	2980	801	9,865	2,284	3,288	761	40.00	0.00	6.41	4.32	1.68	3.00
7	2/15B3T7	ตาย			√	2,055	658	1,745	362	4265	990	8,065	2,010	2,688	670	5.00	0.00	1.14	1.14	0.91	1.03
8	2/15B3T8			1						0		-	-	-	-						
	เฉลี่ย											6,682	1,551	2,227	517	21.67	0.00	3.95	1.49	0.73	1.11

ตารางภาคผนวกที่ 1.5-12 ข้อมูลผลผลิตน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของลูกผสมชั่วที่ 1 ระดับการเกิดโรคราสนิมและแอนแทรกโนสในลูกผสมระหว่าง H 420/9 ML 2/4 78-62-26 x Cioccie (รหัส 2/21B3) จำนวน 4 สายพันธุ์ คือตั้งแต่ปี 2557-2559 (อายุ 4 ปีถึง 6 ปี หลังจากปลูก) ในการคัดเลือกพันธุ์กาแพะราบิกา ลูกผสมชั่วที่ 1 ชุดที่ 3/1 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

ที่	รหัส	สีใบอ่อน		สีผิวผล	ผลผลิตปี2557(กรัม)		ผลผลิตปี2558(กรัม)		ผลผลิตปี2559(กรัม)		ผลผลิตรวม 3 ปี(กรัม)		ผลผลิตเฉลี่ยต่อปี(กรัม)		ระดับการเกิดโรคราสนิม (เปอร์เซ็นต์)			ระดับการเกิดโรคแอนแทรกโนส(เปอร์เซ็นต์)		
		เขียว	แดง	แดง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	ใบ
1	2/21B3T1	1		√	1,010	205	1,590	365	3820	877	6,420	1,447	2,140	482	7.50	0.00	1.59	1.91	1.68	1.80
2	2/21B3T2	1		√	800	164	1,265	269	1050	264	3,115	697	1,038	232	15.00	0.00	3.37	1.39	0.77	1.08
3	2/21B3T3		1	√	3,420	1,192	5,220	1,196	5630	1244	14,270	3,632	4,757	1,211	15.00	0.00	4.87	3.73	1.15	2.44
4	2/21B3T4	ตาย		ตาย					0		-	-	-	-						
	เฉลี่ย										5,951	1,444	1,984	481	12.50	0.00	3.28	2.34	1.20	1.77

ตารางภาคผนวกที่ 1.5-13 ข้อมูลผลผลิตน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของลูกผสมชั่วที่ 1 ระดับการเกิดโรคราสนิมและแอนแทรกโนสในลูกผสมระหว่าง H 420/9 ML 2/4 78-62-26 x Colombia (รหัส 2/22B3) จำนวน 9 สายพันธุ์ คือตั้งแต่ปี 2557-2559 (อายุ 4 ปีถึง 6 ปี หลังจากปลูก) ในการคัดเลือกพันธุ์กาแพะราบิกา ลูกผสมชั่วที่ 1 ชุดที่ 3/1 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

ที่	รหัส	สีใบอ่อน		สีผิวผล	ผลผลิตปี2557(กรัม)		ผลผลิตปี2558(กรัม)		ผลผลิตปี2559(กรัม)		ผลผลิตรวม 3 ปี(กรัม)		ผลผลิตเฉลี่ยต่อปี(กรัม)		ระดับการเกิดโรคราสนิม (เปอร์เซ็นต์)			ระดับการเกิดโรคแอนแทรกโนส(เปอร์เซ็นต์)		
		เขียว	น้ำตาลแดง	แดง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	ใบ
1	2/22B3T1	1		√	2,440	500	2,058	503	2655	645	7,153	1,648	2,384	549	5.00	0.00	0.54	0.38	0.00	0.19
2	2/22B3T2	1		√	1,180	242			1100	273	2,280	515	760	172	5.00	0.00	1.09	0.92	0.77	0.85
3	2/22B3T3		1	√	2,730	678	1,389	313	4360	988	8,479	1,979	2,826	660	5.00	0.00	0.11	1.81	0.00	0.91
4	2/22B3T4	1		√	1,030	210	1,637	406	2240	543	4,907	1,159	1,636	386	5.00	0.00	0.33	0.62	0.62	0.62
5	2/22B3T5	1		√	2,090	436	4,400	1,078	3360	856	9,850	2,370	3,283	790	10.00	0.00	1.68	1.92	0.77	1.35
6	2/22B3T6	1		√	230	50	485	100	0		715	150	238	50	12.50	0.00	0.76	0.77	0.77	0.77
7	2/22B3T7	1		√	100	22	1,085	253	2790	634	3,975	909	1,325	303	12.50	0.00	1.36	1.68	1.68	1.68
8	2/22B3T8		1	√	845	168	1,981	466	1890	453	4,716	1,087	1,572	362	5.00	0.00	0.11	0.39	0.00	0.19
9	2/22B3T9		1	√	2,160	492	300	68	2140	529	4,600	1,089	1,533	363	5.00	0.00	0.33	1.39	0.77	1.08
	เฉลี่ย										5,186	1,212	1,729	404	7.22	0.00	0.70	1.10	0.60	0.85

ตารางภาคผนวกที่ 1.5-14 ข้อมูลผลผลิตน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของลูกผสมข้าวที่ 1 ระดับการเกิดโรคราสนิมและแอนแทรกโนสในลูกผสมระหว่าง Colombia x H 420/9 ML 2/4 78-62-26 (รหัส 2/22BCB5) จำนวน 71 สายพันธุ์ คือตั้งแต่ปี 2557-2559 (อายุ 4 ปีถึง 6 ปี หลังจากปลูก) ในการคัดเลือกพันธุ์กาแพอะราบิกาลูกผสม ข้าวที่ 1 ชุดที่ 3/1 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

ที่	รหัส	สีใบอ่อน		สีผิวผล แดง	ผลผลิตปี2557(กรัม)		ผลผลิตปี2558(กรัม)		ผลผลิตปี2559(กรัม)		ผลผลิตรวม 3 ปี(กรัม)		ผลผลิตเฉลี่ยต่อปี(กรัม)		ระดับการเกิดโรคราสนิม (เปอร์เซ็นต์)			ระดับการเกิดโรค แอนแทรกโนส(เปอร์เซ็นต์)		
		เขียว	น้ำตาล แดง		น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	ใบ	ผล	เฉลี่ย
1	2/22BCB5T1		1	√	6,320	1,260	2,468	505	9074	1940	17,862	3,705	5,954	1,235	5.00	0.00	0.22	0.00	0.39	0.19
2	2/22BCB5T2		1	√	2,820	640	2,782	631	2690	528	8,292	1,799	2,764	600	5.00	0.00	0.58	0.85	0.39	0.62
3	2/22BCB5T3		1	√	3,210	680	1,955	441	4572	947	9,737	2,068	3,246	689	5.00	0.00	0.33	1.00	0.85	0.92
4	2/22BCB5T4		1	√	520	88	270	64	1500	332	2,290	484	763	161	5.00	0.00	0.22	2.83	0.91	1.87
5	2/22BCB5T5		1	√	1,970	437	1,477	310	4020	534	7,467	1,281	2,489	427	5.00	0.00	0.52	0.38	0.23	0.31
6	2/22BCB5T6		1	√	185	34			3770	813	3,955	847	1,318	282	5.00	0.00	0.60	1.91	1.30	1.61
7	2/22BCB5T7		1	√	2,085	255			2388	500	4,473	755	1,491	252	1.50	0.00	0.03	0.77	0.00	0.39
8	2/22BCB5T8		1		-	-	260	65	1675	357	1,935	422	645	141	5.00	0.00	0.11	1.53	0.91	1.22
9	2/22BCB5T9		1	√	1,820	385	560	110	1189	188	3,569	683	1,190	228						
10	2/22BCB5T10		1		-	-	345	77	3125	696	3,470	773	1,157	258	5.00	0.00	0.36	2.25	0.91	1.58
11	2/22BCB5T11		1	√	1,800	202			4370	935	6,170	1,137	2,057	379	5.00	0.00	0.76	4.88	1.14	3.01
12	2/22BCB5T12		1		-	-			0		-	-	-	-				0.00	0.00	0.00
13	2/22BCB5T13		1		-	-			0		-	-	-	-	5.00	0.00	0.33	1.81	0.23	1.02
14	2/22BCB5T14		1		-	-			0		-	-	-	-	5.00	0.00	0.11	1.16	0.00	0.58
15	2/22BCB5T15	ถูก			-	-			0		-	-	-	-						
16	2/22BCB5T16	1			-	-			0		-	-	-	-	0.00	0.00	0.00	2.74	0.00	1.37
17	2/22BCB5T17	1			-	-			0		-	-	-	-	0.00	0.00	0.00	1.31	0.00	0.65
18	2/22BCB5T18		1		-	-			0		-	-	-	-						
19	2/22BCB5T19		1		-	-			0		-	-	-	-						
20	2/22BCB5T20		1		-	-			0		-	-	-	-						
21	2/22BCB5T21	1			-	-			0		-	-	-	-	5.00	0.00	0.22	1.77	0.00	0.89
22	2/22BCB5T22	1			-	-			0		-	-	-	-	10.00	0.00	0.49	0.85	0.00	0.42
23	2/22BCB5T23		1		-	-			0		-	-	-	-						
24	2/22BCB5T24		1		-	-			0		-	-	-	-						
25	2/22BCB5T25		1		-	-			0		-	-	-	-				0.00	0.00	0.00
26	2/22BCB5T26		1		-	-			0		-	-	-	-	2.50	0.00	0.05	1.16	0.00	0.58

ที่	รหัส	สีใบอ่อน		สีผิวผล	ผลผลิตปี2557(กรัม)		ผลผลิตปี2558(กรัม)		ผลผลิตปี2559(กรัม)		ผลผลิตรวม 3 ปี(กรัม)		ผลผลิตเฉลี่ยต่อปี(กรัม)		ระดับการเกิดโรคราสนิม (เปอร์เซ็นต์)			ระดับการเกิดโรค แอนแทรกคโนส(เปอร์เซ็นต์)		
		เขียว	น้ำตาล แดง	แดง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	ใบ
27	2/22BCB5T27		1	√	1,360	326	370	72	2020	443	3,750	841	1,250	280	7.50	0.00	0.60	2.11	1.00	1.55
28	2/22BCB5T28		1	√	940	240	580	127	3890	857	5,410	1,224	1,803	408	10.00	0.00	0.92	4.52	3.75	4.14
29	2/22BCB5T29		1	√	2,175	536			5535	1170	7,710	1,706	2,570	569	5.00	0.00	0.38	2.47	1.54	2.01
30	2/22BCB5T30		1	√	3,760	890			6255	1402	10,015	2,292	3,338	764	5.00	0.00	0.27	0.00	0.00	0.00
31	2/22BCB531		1	√	360	90			3510	731	3,870	821	1,290	274	5.00	0.00	0.30	0.23	0.00	0.12
32	2/22BCB5T32		1	√	820	220			140	49	960	269	320	90	5.00	0.00	0.54	2.07	1.30	1.68
33	2/22BCB5T33		1	√	40	6			0		40	6	13	2	5.00	0.00	0.43	1.77	0.00	0.89
34	2/22BCB534		1		-	-			510	104	510	104	170	35	5.00	0.00	0.71	1.92	3.08	2.50
35	2/22BCB5T35		1	√	700	191			1830	369	2,530	560	843	187				13.94	17.41	15.68
36	2/22BCB5T36		1	√	400	116			0		400	116	133	39	7.50	0.00	0.87	2.45	1.68	2.07
37	2/22BCB5T37	1			-	-			0		-	-	-	-						
38	2/22BCB5T38		1		-	-			0		-	-	-	-						
39	2/22BCB5T39		1		-	-			0		-	-	-	-	5.00	0.00	0.22	0.00	0.00	0.00
40	2/22BCB5T40		1		-	-			0		-	-	-	-						
41	2/22BCB5T41	1			-	-			0		-	-	-	-						
42	2/22BCB5T42	1			-	-			0		-	-	-	-	15.00	0.00	1.30	1.92	0.00	0.96
43	2/22BCB5T43		1		-	-			0		-	-	-	-	65.00	0.00	2.72	1.93	0.00	0.96
44	2/22BCB5T44		1		-	-			0		-	-	-	-	5.00	0.00	0.27	1.16	0.00	0.58
45	2/22BCB5T45		1	√	2,200	558	3,060	711	5080	1073	10,340	2,342	3,447	781	2.50	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00
46	2/22BCB5T46		1	√	420	94	1,250	277	5190	1015	6,860	1,386	2,287	462	5.00	0.00	0.54	1.30	1.30	1.30
47	2/22BCB5T47	1		√	3,040	775	1,761	365	3020	636	7,821	1,776	2,607	592	15.00	0.00	2.01	1.92	0.39	1.15
48	2/22BCB5T48		1	√	2,520	528	1,335	264	2075	357	5,930	1,149	1,977	383	5.00	0.00	0.16	0.91	1.68	1.30
49	2/22BCB5T49		1	√	2,480	590	320	70	3110	661	5,910	1,321	1,970	440	5.00	0.00	0.49	0.91	1.68	1.30
50	2/22BCB5T50		1	√	2,200	470			2650	535	4,850	1,005	1,617	335	5.00	0.00	0.38	0.91	1.68	1.30
51	2/22BCB5T51		1	√	3,390	773	860	176	7870	1047	12,120	1,996	4,040	665	5.00	0.00	0.76	1.31	1.93	1.62
52	2/22BCB5T52	1		√	3,280	540	570	129	5420	1180	9,270	1,849	3,090	616	15.00	0.00	1.68	2.31	0.62	1.46
53	2/22BCB5T53		1	√	2,640	620	480	94	4550	964	7,670	1,678	2,557	559	10.00	0.00	0.98	2.53	2.07	2.30
54	2/22BCB5T54		1	√	3,640	806	680	151	4970	1011	9,290	1,968	3,097	656	10.00	0.00	1.09	2.53	1.68	2.11
55	2/22BCB5T55		1	√	1,320	285			0		1,320	285	440	95	5.00	0.00	0.38	7.02	8.95	7.98
56	2/22BCB5T56		1	√	1,320	279	400	96	980	215	2,700	590	900	197	5.00	0.00	0.33	3.94	1.83	2.88
57	2/22BCB5T57		1	√	1,980	495	540	108	2340	493	4,860	1,096	1,620	365	5.00	0.00	0.54	2.07	1.53	1.80
58	2/22BCB5T58	1		√	580	128			2050	446	2,630	574	877	191	20.00	0.00	2.55	6.50	2.98	4.74

ที่	รหัส	สีใบอ่อน		สีผิวผล	ผลผลิตปี2557(กรัม)		ผลผลิตปี2558(กรัม)		ผลผลิตปี2559(กรัม)		ผลผลิตรวม 3 ปี(กรัม)		ผลผลิตเฉลี่ยต่อปี(กรัม)		ระดับการเกิดโรคราสนิม (เปอร์เซ็นต์)			ระดับการเกิดโรค แอนแทรกโนส(เปอร์เซ็นต์)			
		เขียว	น้ำตาล แดง	แดง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	ใบ	ผล
59	2/22BCB5T59		1	√	2,730	610			1430	290	4,160	900	1,387	300	10.00	0.00	1.20	3.66	3.99	3.82	
60	2/22BCB5T60		1	√	180	46			1250	261	1,430	307	477	102	5.00	0.00	0.98	1.07	0.91	0.99	
61	2/22BCB5T61		1	√	1,150	266	340	83	1260	263	2,750	612	917	204	5.00	0.00	0.76	5.52	0.00	2.76	
62	2/22BCB5T62		1	√	2,925	742	1,440	300	0		4,365	1,042	1,455	347	5.00	0.00	0.87	6.48	7.41	6.94	
63	2/22BCB5T63		1	√	580	150			2400	521	2,980	671	993	224	7.50	0.00	0.38	2.07	2.45	2.26	
64	2/22BCB5T64		1	√	2,380	630	870	168	755	164	4,005	962	1,335	321	10.00	0.00	0.71	3.22	2.07	2.65	
65	2/22BCB5T65		1	√	1,270	291	570	133	2508	529	4,348	953	1,449	318	5.00	0.00	0.38	7.91	6.30	7.11	
66	2/22BCB5T66		1	√	2,420	565	700	145	1935	401	5,055	1,111	1,685	370	10.00	0.00	0.54	10.77	11.45	11.11	
67	2/22BCB5T67		1	√	350	78	840	189	0		1,190	267	397	89	5.00	0.00	0.38	25.00	0.00	12.50	
68	2/22BCB5T68		1	√	170	34	1,410	315	1470	316	3,050	665	1,017	222	5.00	0.00	0.16	2.84	2.30	2.57	
69	2/22BCB5T69	ถูก			-	-			0		-	-	-	-							
70	2/22BCB5T70	1		√	-	-	1,850	394	640	140	2,490	534	830	178	2.50	0.00	0.11	3.55	3.99	3.77	
71	2/22BCB5T71	1		√	2,010	510	1,810	365	885	189	4,705	1,064	1,568	355	5.00	0.00	0.22	10.14	9.90	10.02	
	เฉลี่ย										3,331	704	1,110	235	7.26	0.00	0.59	3.05	1.97	2.51	

ตารางภาคผนวกที่ 1.5-15 ข้อมูลผลผลิตน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของลูกผสมชั่วที่ 1 ระดับการเกิดโรคราสนิมและแอนแทรกโนสในลูกผสมระหว่าง Catimor C1FC7963-661-36 X Catuai Vermelho (รหัส 2/24B3) จำนวน 25 สายพันธุ์ คือตั้งแต่ปี 2557-2559 (อายุ 4 ปีถึง 6 ปี หลังจากปลูก) ในการคัดเลือกพันธุ์กาแฟอะราบิกาลูกผสมชั่วที่ 1 ชุดที่ 3/1 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

ที่	รหัส	สีใบอ่อน		สีผิวผล		ผลผลิตปี2557(กรัม)		ผลผลิตปี2558(กรัม)		ผลผลิตปี2559(กรัม)		ผลผลิตรวม 3 ปี(กรัม)		ผลผลิตเฉลี่ยต่อปี (กรัม)		ระดับการเกิดโรคราสนิม (เปอร์เซ็นต์)			ระดับการเกิดโรคแอนแทรกโนส(เปอร์เซ็นต์)		
		เขียว	แดง	แดง	เหลือง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	ใบ	ผล	เฉลี่ย
1	2/24B3T1	1		√		4,410	860	1,512	325	5760	1248	11,682	2,433	3,894	811	10.00	0.00	1.96	3.10	1.92	2.51
2	2/24B3T2	1		√		3,080	686	1,417	279	4100	914	8,597	1,879	2,866	626	7.50	0.00	1.85	1.00	1.15	1.08
3	2/24B3T3	1		√		2,680	596			985	227	3,665	823	1,222	274	30.00	0.00	5.05	1.92	0.77	1.35
4	2/24B3T4		1	√		200	60	1,439	325	1820	423	3,459	808	1,153	269	25.00	0.00	4.24	4.28	0.77	2.52
5	2/24B3T5	1		√		2,240	522	1,422	300	1600	327	5,262	1,149	1,754	383	7.50	0.00	1.03	1.80	1.00	1.40
6	2/24B3T6	1		√		1,300	300	1,402	303	1270	486	3,972	1,089	1,324	363	10.00	0.00	1.14	1.00	0.77	0.88
7	2/24B3T7	1				-	-			300	83	300	83	100	28	5.00	0.00	0.22	0.00	0.00	0.00
8	2/24B3T8	1		√		220	46			0		220	46	73	15	7.50	0.00	1.53	0.00	0.00	0.00
9	2/24B3T9	1		√		120	25			0		120	25	40	8	7.50	0.00	1.36	0.00	0.00	0.00
10	2/24B3T10	1		√		1,120	250	250	50	0		1,370	300	457	100	10.00	0.00	1.84	0.77	0.77	0.77
11	2/24B3T11	1				-	-			0		-	-	-	-	12.50	0.00	0.92	0.00	0.00	0.00
12	2/24B3T12	1		√		1,300	260	2,476	578	2830	634	6,606	1,472	2,202	491	22.50	0.00	4.73	1.54	0.77	1.15
13	2/24B3T13	1		√		795	192	3,233	640	1560	287	5,588	1,119	1,863	373	12.50	0.00	1.14	0.77	0.77	0.77
14	2/24B3T14	1			√	1,050	200	500	106	0		1,550	306	517	102	15.00	0.00	1.30	0.00	0.00	0.00
15	2/24B3T15	1			√	440	90			1050	244	1,490	334	497	111	40.00	0.00	5.49	8.55	1.92	5.24
16	2/24B3T16	1			√	1,510	354	574	129	1700	380	3,784	863	1,261	288	10.00	0.00	1.50	1.39	0.77	1.08
17	2/24B3T17	1		√		1,180	264	1,723	369	1050	237	3,953	870	1,318	290	27.50	0.00	5.00	1.92	0.77	1.35
18	2/24B3T18	1		√		3,690	748	2,758	592	1020	181	7,468	1,521	2,489	507	7.50	0.00	1.14	0.00	0.00	0.00
19	2/24B3T19	1		√		1,180	240	595	124	0		1,775	364	592	121	17.50	0.00	3.04	1.87	0.77	1.32
20	2/24B3T20	1		√		1,430	275			0		1,430	275	477	92	7.50	0.00	1.03	0.00	0.00	0.00
21	2/24B3T21	1		√		2,150	464	675	167	510	115	3,335	746	1,112	249	10.00	0.00	1.52	0.23	0.00	0.12
22	2/24B3T22	1		√		1,365	295			0		1,365	295	455	98	5.00	0.00	0.54	0.77	0.77	0.77
23	2/24B3T23	1		√		960	200	690	157	540	112	2,190	469	730	156	10.00	0.00	1.03	0.77	0.77	0.77
24	2/24B3T24	1		√		3,030	516	440	103	1160	213	4,630	832	1,543	277	10.00	0.00	1.90	0.77	0.77	0.77
25	2/24B3T25	1		√						940	183	940	183	313	61						
	เฉลี่ย											3,390	731	1,130	244	13.65	0.00	2.11	1.35	0.63	0.99

ตารางภาคผนวกที่ 1.5-16 ข้อมูลผลผลิตน้ำหนักรสและน้ำหนักแห้งของลูกผสมชั่วที่ 1 ระดับการเกิดโรคราสนิมและแอนแทรกโนสในลูกผสมระหว่าง Catimor C1FC7963-51-7 X Catuai Vermelho (รหัส 2/25-1B3 จำนวน 28 สายพันธุ์ และ รหัส 2/25-2B3 จำนวน 5 สายพันธุ์) รวมทั้งหมด 33 สายพันธุ์ ตั้งแต่ปี 2557-2559 (อายุ 4 ปีถึง 6 ปี หลังจากปลูก) ในการคัดเลือกพันธุ์กาแพอะราบิกาลูกผสมชั่วที่ 1 ชุดที่ 3/1 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

ที่	รหัส	สีใบอ่อน			สีผิวผล	ผลผลิตปี2557(กรัม)		ผลผลิตปี2558(กรัม)		ผลผลิตปี2559(กรัม)		ผลผลิตรวม 3 ปี(กรัม)		ผลผลิตเฉลี่ยต่อปี(กรัม)		ระดับการเกิดโรคราสนิม(เปอร์เซ็นต์)			ระดับการเกิดโรคแอนแทรกโนส(เปอร์เซ็นต์)		
		เขียว	แดง	น้ำตาลแดง		น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	ใบ
1	2/25-1B3T1	1			√	1,770	337			930	213	2,700	550	900	183	7.50	0.00	0.92	0.77	0.77	0.77
2	2/25-1B3T2	1			√	300	58			1030	228	1,330	286	443	95	10.00	0.00	1.41	0.00	0.00	0.00
3	2/25-1B3T3			1	√	540	112	4,000	93	715	378	5,255	583	1,752	194	5.00	0.00	1.77	0.00	0.00	0.00
4	2/25-1B3T4	1			√	540	110	575	120	1735	586	2,850	816	950	272	10.00	0.00	1.34	1.16	0.00	0.58
5	2/25-1B3T5	1			√	1,100	250	465	95	2155	473	3,720	818	1,240	273	12.50	0.00	1.25	1.54	0.00	0.77
6	2/25-1B3T6	1			√	130	27	600	118	1230	634	1,960	779	653	260	17.50	0.00	3.32	1.54	0.77	1.15
7	2/25-1B3T7	1				-	-			0	-	-	-	-	-	35.00	0.00	3.26	0.00	0.00	0.00
8	2/25-1B3T8	1				-	-			0	-	-	-	-	-	35.00	0.00	3.04	0.77	0.77	0.77
9	2/25-1B3T9	1				-	-			0	-	-	-	-	-	35.00	0.00	2.12	0.00	0.00	0.00
10	2/25-1B3T10	1				-	-			290	65	290	65	97	22	10.00	0.00	1.52	1.00	0.77	0.89
11	2/25-1B3T11	1			√	945	194	420	98	520	117	1,885	409	628	136	10.00	0.00	1.47	0.77	0.77	0.77
12	2/25-1B3T12		1			-	-			0	-	-	-	-	-	27.50	0.00	4.13	1.39	0.77	1.08
13	2/25-1B3T13	1			√	600	122	200	48	560	114	1,360	284	453	95	5.00	0.00	1.74	1.15	0.77	0.96
14	2/25-1B3T14	1			√	195	40	406	95	1410	118	2,011	253	670	84	7.50	0.00	1.30	0.77	0.77	0.77
15	2/25-1B3T15	1			√	265	54	475	109	0		740	163	247	54	7.50	0.00	1.36	1.00	0.77	0.88
16	2/25-1B3T16	1			√	855	170	330	62	520	101	1,705	333	568	111	12.50	0.00	2.83	0.77	0.77	0.77
17	2/25-1B3T17	1			√	510	96			0		510	96	170	32	10.00	0.00	1.25	0.77	0.77	0.77
18	2/25-1B3T18	1			√	625	124			0		625	124	208	41	10.00	0.00	1.42	0.46	0.00	0.23
19	2/25-1B3T19	1			√	204	51			0		204	51	68	17	12.50	0.00	2.07	0.00	0.00	0.00
20	2/25-1B3T20	1			√	460	90			0		460	90	153	30	5.00	0.00	0.71	0.77	0.77	0.77
21	2/25-1B3T21	1			√	820	150			0		820	150	273	50	10.00	0.00	1.30	0.00	0.00	0.00
22	2/25-1B3T22	1			√	535	104			0		535	104	178	35	10.00	0.00	1.20	0.00	0.00	0.00
23	2/25-1B3T23	1			√	340	70			0		340	70	113	23	35.00	0.00	3.32	0.00	0.00	0.00
24	2/25-1B3T24	1				-	-			0		-	-	-	-	10.00	0.00	0.82	0.00	0.00	0.00
25	2/25-1B3T25	1				-	-			0		-	-	-	-	50.00	0.00	3.59	0.00	0.00	0.00
26	2/25-1B3T26	1				-	-			0		-	-	-	-	35.00	0.00	4.35	0.38	0.00	0.19
27	2/25-1B3T27			1		-	-			0		-	-	-	-	10.00	0.00	2.02	1.15	0.77	0.96
28	2/25-1B3T28	1				-	-			0		-	-	-	-	35.00	0.00	2.13	1.00	0.77	0.88
29	2/25-2B3T1	1			√	1,500	283	1,479	328	378	86	3,357	697	1,119	232	12.50	0.00	4.27	4.76	2.45	3.61

ที่	รหัส	สีใบอ่อน			สีผิวผล	ผลผลิตปี2557(กรัม)		ผลผลิตปี2558(กรัม)		ผลผลิตปี2559(กรัม)		ผลผลิตรวม 3 ปี(กรัม)		ผลผลิตเฉลี่ยต่อปี(กรัม)		ระดับการเกิดโรคราสนิม(เปอร์เซ็นต์)			ระดับการเกิดโรคแอนแทรกโนส(เปอร์เซ็นต์)		
		เขียว	แดง	น้ำตาลแดง		แดง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	ใบ	ผล
30	2/25-2B3T2	1			√	240	50	1,568	340	0		1,808	390	603	130	20.00	0.00	3.97	2.14	1.68	1.91
31	2/25-2B3T3	1			√	135	28	500	139	180	48	815	215	272	72	15.00	0.00	4.02	2.45	1.68	2.07
32	2/25-2B3T4	1			√	1,150	240	1,090	240	0		2,240	480	747	160	15.00	0.00	4.70	1.62	0.77	1.19
33	2/25-2B3T5	1			√	1,020	210	655	169	590	154	2,265	533	755	178	12.50	0.00	2.39	1.39	0.77	1.08
	เฉลี่ย											1,658	347	553	116	16.82	0.00	2.31	0.89	0.55	0.72

ตารางภาคผนวกที่ 1.5-17 ข้อมูลผลผลิตน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของลูกผสมชั่วที่ 1 ระดับการเกิดโรคราสนิมและแอนแทรกโนสในลูกผสมระหว่าง Catimor CIFC7963-51-7 x Bourbon Vermelho (รหัส 2/26-B3) จำนวน 4 สายพันธุ์ ตั้งแต่ปี 2557-2559 (อายุ 4 ปีถึง 6 ปี หลังจากปลูก) ในการคัดเลือกพันธุ์กาแฟอาราบิกาลูกผสมชั่วที่ 1 ชุดที่ 3/1 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

ที่	รหัส	สีใบอ่อน			สีผิวผล	ผลผลิตปี2557(กรัม)		ผลผลิตปี2558(กรัม)		ผลผลิตปี2559(กรัม)		ผลผลิตรวม 3 ปี		ผลผลิตเฉลี่ยต่อปี		ระดับการเกิดโรคราสนิม(เปอร์เซ็นต์)			ระดับการเกิดโรคแอนแทรกโนส(เปอร์เซ็นต์)		
		เขียว	แดง	แดง		น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	ใบ	ผล	เฉลี่ย
1	2/26-B3T1	1			√	180	30	1,160	277	0		1,340	307	447	102	55.00	0.00	9.62	4.71	1.68	3.19
2	2/26-B3T2		1		√	1,340	305	1,962	447	815	195	4,117	947	1,372	316	40.00	0.00	7.70	3.93	1.91	2.92
3	2/26-B3T3		1		√	415	86	720	176	335	79	1,470	341	490	114	17.50	0.00	4.02	1.68	1.68	1.68
4	2/26-B3T4		1		√	215	44			200	67	415	111	138	37	20.00	0.00	4.84	1.23	0.77	1.00
	เฉลี่ย											1,836	427	612	142	33.13	0.00	6.54	2.89	1.51	2.20

ตารางภาคผนวกที่ 1.5-18 ข้อมูลผลผลิตน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของลูกผสมชั่วที่ 1 ระดับการเกิดโรคราสนิมและแอนแทรกโนสในลูกผสมระหว่าง Catimor C1FC7963-661-36 x Typica (รหัส 2/27-B4 จำนวน 7 สายพันธุ์ และ รหัส 2/27-B8 จำนวน 2 สายพันธุ์) รวมทั้งหมด 9 สายพันธุ์ ตั้งแต่ปี 2557-2559 (อายุ 4 ปีถึง 6 ปี หลังจากปลูก) ในการคัดเลือกพันธุ์กาแฟอะราบิกาลูกผสมชั่วที่ 1 ชุดที่ 3/1 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

ที่	รหัส	สีใบอ่อน			สีผิวผล	ผลผลิตปี2557(กรัม)		ผลผลิตปี2558(กรัม)		ผลผลิตปี2559(กรัม)		ผลผลิตรวม 3 ปี(กรัม)		ผลผลิตเฉลี่ยต่อปี(กรัม)		ระดับการเกิดโรคราสนิม (เปอร์เซ็นต์)			ระดับการเกิดโรคแอนแทรกโนส(เปอร์เซ็นต์)		
		เขียว	แดง	น้ำตาลแดง	แดง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	ใบ	ผล	เฉลี่ย
1	2/27-B4T1	1			√	420	105	481	106	2410	496	3,311	707	1,104	236	7.50	0.00	1.74	0.00	0.00	0.00
2	2/27-B4T2			1	√	1,840	368			635	140	2,475	508	825	169	10.00	0.00	1.38	0.77	0.00	0.38
3	2/27-B4T3	1			√	1,435	633			870	171	2,305	804	768	268	7.50	0.00	1.11	1.15	0.77	0.96
4	2/27-B4T4	1			√	2,300	628	1,438	356	4180	886	7,918	1,870	2,639	623	15.00	0.00	3.50	2.45	1.68	2.07
5	2/27-B4T5			1	√	1,850	435	916	207	4020	880	6,786	1,522	2,262	507	12.50	0.00	1.59	1.39	1.00	1.19
6	2/27-B4T6		1		√	110	35	1,489	316	2415	502	4,014	853	1,338	284	20.00	0.00	6.90	6.18	4.38	5.28
7	2/27-B4T7	1			√	5,150	1,187	831	205	3400	726	9,381	2,118	3,127	706	7.50	0.00	0.71	0.38	0.00	0.19
8	2/27-B8T1	1				-	-			700	163	700	163	233	54	20.00	0.00	3.21	3.46	1.92	2.69
9	2/27-B8T2	1			√	1,290	310			0		1,290	310	430	103	10.00	0.00	2.55	1.54	0.77	1.15
	เฉลี่ย											4,242	984	1,414	328	12.22	0.00	2.52	1.45	0.87	1.16

ตารางภาคผนวกที่ 1.5-19 ข้อมูลผลผลิตน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของลูกผสมชั่วที่ 1 ระดับการเกิดโรคราสนิมและแอนแทรกโนสในลูกผสมระหว่าง Catimor C1FC7963-13-28 x Colombia (รหัส 2/33B4) จำนวน 6 สายพันธุ์ ตั้งแต่ปี 2557-2559 (อายุ 4 ปีถึง 6 ปี หลังจากปลูก) ในการคัดเลือกพันธุ์กาแฟอะราบิกาผสมชั่วที่ 1 ชุดที่ 3/1 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

ที่	รหัส	สีใบอ่อน		สีผิวผล	ผลผลิตปี2557(กรัม)		ผลผลิตปี2558(กรัม)		ผลผลิตปี2559(กรัม)		ผลผลิตรวม 3 ปี(กรัม)		ผลผลิตเฉลี่ยต่อปี(กรัม)		ระดับการเกิดโรคราสนิม (เปอร์เซ็นต์)			ระดับการเกิดโรค แอนแทรกโนส(เปอร์เซ็นต์)		
		เขียว	แดง	แดง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	ใบ	ผล	เฉลี่ย
1	2/33-B4T1		1	√	1,500	330	1,810	315	1820	412	5,130	1,057	1,710	352	10.00	0.00	2.20	0.62	0.00	0.31
2	2/33-B4T2	1		√	2,525	572	1,145	323	0		3,670	895	1,223	298	5.00	0.00	0.47	0.00	0.00	0.00
3	2/33-B4T3	1		√	5,760	1,202	1,160	252	3400	726	10,320	2,180	3,440	727	5.00	0.00	0.11	0.00	0.00	0.00
4	2/33-B4T4	1		√	5,615	1,127	1,875	450	1180	256	8,670	1,833	2,890	611	5.00	0.00	0.33	0.00	0.00	0.00
5	2/33-B4T5		1	√	7,180	1,570			830	183	8,010	1,753	2,670	584	7.50	0.00	0.60	1.15	0.77	0.96
6	2/33-B4T6		1	√	625	233			460	113	1,085	346	362	115	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	เฉลี่ย										6,148	1,344	2,049	448	6.5	0.00	0.74	0.3	0.13	0.21

ตารางภาคผนวกที่ 1.5-20 ข้อมูลผลผลิตน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของลูกผสมชั่วที่ 1 ระดับการเกิดโรคราสนิมและแอนแทรกโนสในลูกผสมระหว่าง Colombia x Catimor C1FC7963-13-28 (รหัส 2/33BCB6) จำนวน 11 สายพันธุ์ ตั้งแต่ปี 2557-2559 (อายุ 4 ปีถึง 6 ปี หลังจากปลูก) ในการคัดเลือกพันธุ์กาแฟอะราบิกาลูกผสมชั่วที่ 1 ชุดที่ 3/1 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

ที่	รหัส	สีใบอ่อน		สีผิวผล	ผลผลิตปี2557(กรัม)		ผลผลิตปี2558(กรัม)		ผลผลิตปี2559(กรัม)		ผลผลิตรวม 3 ปี(กรัม)		ผลผลิตเฉลี่ยต่อปี(กรัม)		ระดับการเกิดโรคราสนิม (เปอร์เซ็นต์)			ระดับการเกิดโรคแอนแทรกโนส(เปอร์เซ็นต์)		
		เขียว	น้ำตาลแดง	แดง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	ใบ
1	2/33BCB6T1		1	√	3,775	758	4,417	943	4715	1151	12,907	2,852	4,302	951	5.00	0.00	0.22	0.46	0.38	0.42
2	2/33BCB6T2		1	√	2,175	486	3,158	688	1270	253	6,603	1,427	2,201	476	5.00	0.00	0.14	1.39	0.38	0.89
3	2/33BCB6T3		1	√	2,550	520	4,618	1,000	7645	1533	14,813	3,053	4,938	1,018	12.50	0.00	1.14	3.51	3.08	3.30
4	2/33BCB6T4		1	√	170	58	1,070	247	8096	1692	9,336	1,997	3,112	666	5.00	0.00	0.30	1.54	0.77	1.15
5	2/33BCB6T5		1	√	630	132	4,152	935	9400	1871	14,182	2,938	4,727	979	5.00	0.00	0.11	1.92	1.54	1.73
6	2/33BCB6T6	1		√	3,630	755	155	34	1212	247	4,997	1,036	1,666	345	50.00	0.00	4.73	2.69	3.85	3.27
7	2/33BCB6T7		1	√	200	38	2,785	650	2508	553	5,493	1,241	1,831	414	17.50	0.00	0.90	2.31	1.15	1.73
8	2/33BCB6T8		1	√	2,975	632	4,565	907	3718	747	11,258	2,286	3,753	762	7.50	0.00	0.27	3.35	2.31	2.83
9	2/33BCB6T9		1		-	-	1,820	182	2550	237	4,370	419	1,457	140	5.00	0.00	0.11	0.00	0.00	0.00
10	2/33BCB6T10		1	√	3,780	750	5,979	1,346	4358	920	14,117	3,016	4,706	1,005	10.00	0.00	0.22	1.39	0.38	0.89
11	2/33BCB6T11		1	√	1,680	362	55	15	1940	406	3,675	783	1,225	261	7.50	0.00	0.49	2.34	0.62	1.48
	เฉลี่ย										9,250	1,913	3,083	638	11.82	0.00	0.78	1.9	1.32	1.61

ตารางภาคผนวกที่ 1.5-21 ข้อมูลผลผลิตน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของลูกผสมชั่วที่ 1 ระดับการเกิดโรคราสนิมและแอนแทรคโนสในลูกผสมระหว่าง Scott Laboratories6 (SL6) x H 528/46 ML 2/10 29-65-23 (รหัส 2/34B4 จำนวน 8 สายพันธุ์ และ 2/34B8 จำนวน 4 สายพันธุ์) รวมทั้งหมด 12 สายพันธุ์ ตั้งแต่ปี 2557-2559 (อายุ 4 ปีถึง 6 ปี หลังจากปลูก) ในการคัดเลือกพันธุ์กาแพะราบิกลูกผสมชั่วที่ 1 ชุดที่ 3/1 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

ที่	รหัส	สีใบอ่อน		สีผิวผล		ผลผลิตปี2557(กรัม)		ผลผลิตปี2558(กรัม)		ผลผลิตปี2559(กรัม)		ผลผลิตรวม 3 ปี(กรัม)		ผลผลิตเฉลี่ยต่อปี(กรัม)		ระดับการเกิดโรคราสนิม (เปอร์เซ็นต์)			ระดับการเกิดโรคแอนแทรคโนส(เปอร์เซ็นต์)		
		แดง	น้ำตาลแดง	แดง	เหลือง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	ใบ	ผล	เฉลี่ย
1	2/34-B4T1	1				-	-			0		-	-	-	-	5.00	0.00	0.11	0.00	0.00	0.00
2	2/34-B4T2	1		√		210	40			0		210	40	70	13	25.00	0.00	1.09	0.00	0.00	0.00
3	2/34-B4T3	1		√		320	72			0		320	72	107	24	25.00	0.00	3.95	1.15	0.77	0.96
4	2/34-B4T4		1	√		285	60			0		285	60	95	20	20.00	0.00	1.37	1.46	0.77	1.12
5	2/34-B4T5	1		√		1,390	324			430	103	1,820	427	607	142	12.50	0.00	2.72	1.92	0.77	1.35
6	2/34-B4T6	1		√		1,890	390			1180	249	3,070	639	1,023	213	7.50	0.00	1.71	0.77	0.00	0.39
7	2/34B4T7	1			√	2,265	438			490	123	2,755	561	918	187	7.50	0.00	1.17	0.00	0.00	0.00
8	2/34B4T8	1				-	-			1070	218	1,070	218	357	73	7.50	0.00	1.25	0.62	0.00	0.31
9	2/34-B8T1	1				-	-			135	30	135	30	45	10	30.00	0.00	3.86	5.01	3.08	4.04
10	2/34-B8T2	1		√		-	-	514	111	2890	446	3,404	557	1,135	186	5.00	0.00	1.20	0.00	0.00	0.00
11	2/34-B8T3	1				-	-			0		-	-	-	-	50.00	0.00	7.12	1.92	0.77	1.35
12	2/34-B4T4	1		√		1,160	220	1,132	224	1950	408	4,242	852	1,414	284	15.00	0.00	3.21	2.31	0.77	1.54
	เฉลี่ย											1731.1	345.6	577.1	115.2	17.5	0	2.40	1.26	0.58	0.92

ตารางภาคผนวกที่ 1.5-22 ข้อมูลผลผลิตน้ำหนัสดและน้ำหนักแห้งของลูกผสมชั่วที่ 1 ระดับการเกิดโรคราสนิมและแอนแทรคโนสในลูกผสมระหว่าง Scott Laboratories6 (SL6) x H 420/9 ML 2/4 78-62-26 (รหัส 2/35B4) จำนวน 4 สายพันธุ์ ตั้งแต่ปี 2557-2559 (อายุ 4 ปีถึง 6 ปี หลังจากปลูก) ในการคัดเลือกพันธุ์ กาแฟอะราบิกาผสมชั่วที่ 1 ชุดที่ 3/1 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

ที่	รหัส	สีใบอ่อน		สีผิวผล	ผลผลิตปี2557(กรัม)		ผลผลิตปี2558(กรัม)		ผลผลิตปี2559(กรัม)		ผลผลิตรวม 3 ปี(กรัม)		ผลผลิตเฉลี่ยต่อปี(กรัม)		ระดับการเกิดโรคราสนิม (เปอร์เซ็นต์)			ระดับการเกิดโรคแอนแทรคโนส(เปอร์เซ็นต์)		
		แดง	น้ำตาลแดง		น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	ใบ
1	2/35-B4T1	1		√	1,745	340			0		1,745	340	582	113	15.00	0.00	2.39	0.77	0.00	0.39
2	2/35-B4T2	1		√	3,585	808			0		3,585	808	1,195	269	40.00	0.00	4.82	0.00	0.00	0.00
3	2/35-B4T3	1		√	3,230	662	1,248	271	500	116	4,978	1,049	1,659	350	15.00	0.00	4.02	0.00	0.00	0.00
4	2/35-B4T4	1			-	-			530	134	530	134	177	45	15.00	0.00	3.42	0.77	0.77	0.77
	เฉลี่ย										2,710	583	903	194	21.25	0.00	3.66	0.38	0.19	0.29

ตารางภาคผนวกที่ 1.5-23 ข้อมูลผลผลิตน้ำหนักรีดและน้ำหนักแห้งของลูกผสมชั่วที่ 1 ระดับการเกิดโรคราสนิมและแอนแทรคโนสในลูกผสม Scott Laboratories 6(SL6) x Catimor CIFC7963-13-28 (รหัส 2/36B4) จำนวน 11 สายพันธุ์ ตั้งแต่ปี 2557-2559 (อายุ 4 ปีถึง 6 ปี หลังจากปลูก) ในการคัดเลือกพันธุ์กาแฟอาราบิกา ลูกผสมชั่วที่ 1 ชุดที่ 3/1 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

ที่	รหัส	สีใบอ่อน			สีผิวผล	ผลผลิตปี2557(กรัม)		ผลผลิตปี2558(กรัม)		ผลผลิตปี2559(กรัม)		ผลผลิตรวม 3 ปี(กรัม)		ผลผลิตเฉลี่ยต่อปี(กรัม)		ระดับการเกิดโรคราสนิม (เปอร์เซ็นต์)			ระดับการเกิดโรคแอนแทรคโนส(เปอร์เซ็นต์)		
		เขียว	แดง	น้ำตาลแดง		น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	ใบ
1	2/36-B4T1	1			√	4,160	833	785	172	1260	271	6,205	1,276	2,068	425	30.00	0.00	7.50	7.57	3.46	5.52
2	2/36-B4T2		1		√	2,190	446	291	66	1630	379	4,111	891	1,370	297	30.00	0.00	7.17	5.19	1.54	3.36
3	2/36-B4T3			1	√	2,845	630	823	175	3075	501	6,743	1,306	2,248	435	15.00	0.00	2.84	2.42	0.77	1.60
4	2/36-B4T4	1			√	1,880	370			180	56	2,060	426	687	142	40.00	0.00	5.71	2.15	0.77	1.46
5	2/36-B4T5	1			√	1,380	272	650	128	610	153	2,640	553	880	184	47.50	0.00	10.22	7.80	3.31	5.55
6	2/36-B4T6		1		√	-	-	1,022	239	800	157	1,822	396	607	132	60.00	0.00	6.63	2.80	0.77	1.78
7	2/36-B4T7	1			√	1,000	180	760	153	980	234	2,740	567	913	189	20.00	0.00	5.11	4.17	2.07	3.12
8	2/36-B4T8		1		√	2,860	637	1,967	400	3050	706	7,870	1,743	2,623	581	40	0	4.73	5.41	1.54	3.47
9	2/36-B4T9	1			√	1,205	260	1,261	278	1140	294	3,606	832	1,202	277	32.50	0.00	7.99	3.73	0.77	2.25
10	2/36-B4T10	1			√	2,370	522	620	141	2260	493	5,250	1,156	1,750	385	30.00	0.00	7.39	7.41	3.31	5.36
11	2/36-B4T11		1		√	385	70	370	65	677	279	1,432	414	477	138	20.00	0.00	3.48	4.38	2.84	3.61
	เฉลี่ย											4,044	869	1,348	290	33.18	0.00	6.25	4.82	1.92	3.37

ตารางภาคผนวกที่ 1.5-24 ข้อมูลผลผลิตน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของลูกผสมชั่วที่ 1 ระดับการเกิดโรคราสนิมและแอนแทรกโนสในลูกผสมระหว่าง Catimor C1FC7963-13-28xScott Laboratories 6(SL6) (รหัส 2/36BCB6) จำนวน 7 สายพันธุ์ ตั้งแต่ปี 2557-2559 (อายุ 4 ปีถึง 6 ปี หลังจากปลูก) ในการคัดเลือกพันธุ์กาแฟอะราบิกาลูกผสมชั่วที่ 1 ชุดที่ 3/1 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

ที่	รหัส	สีใบอ่อน		สีผิวผล	ผลผลิตปี2557(กรัม)		ผลผลิตปี2558(กรัม)		ผลผลิตปี2559(กรัม)		ผลผลิตรวม 3 ปี(กรัม)		ผลผลิตเฉลี่ยต่อปี(กรัม)		ระดับการเกิดโรคราสนิม (เปอร์เซ็นต์)			ระดับการเกิดโรคแอนแทรกโนส(เปอร์เซ็นต์)		
		เขียว	แดง	แดง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	ใบ
1	2/36-BCB6T1		1	√	5,780	1,200	4,008	680	7,000	1223	16,788	3,103	5,596	1,034	20.00	0.00	2.39	4.27	1.16	2.71
2	2/36-BCB6T2	1		√	1,270	251	897	175	2360	487	4,527	913	1,509	304	30.00	0.00	3.04	6.74	2.68	4.71
3	2/36-BCB6T3		1	√	4,160	1,000	1,619	311	3195	631	8,974	1,942	2,991	647	20.00	0.00	4.67	4.02	2.07	3.04
4	2/36-BCB6T4	1		√	230	46	518	100	1735	337	2,483	483	828	161	15.00	0.00	3.15	4.41	2.07	3.24
5	2/36-BCB6T5	1		√	2,480	580	1,710	345	5855	1347	10,045	2,272	3,348	757	5.00	0.00	0.79	0.46	0.77	0.62
6	2/36-BCB6T6	1		√	1,910	394	1,750	350	2000	411	5,660	1,155	1,887	385	30.00	0.00	5.27	5.03	2.45	3.74
7	2/36-BCB6T7		1	√	1,720	360	1,095	237	4220	913	7,035	1,510	2,345	503	12.50	0.00	2.23	1.39	0.38	0.89
	เฉลี่ย										7,930	1,625	2,643	542	18.93	0.00	3.08	3.76	1.65	2.71

ตารางภาคผนวกที่ 1.5-25 ข้อมูลผลผลิตน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของลูกผสมชั่วที่ 1 ระดับการเกิดโรคราสนิมและแอนแทรกโนสในลูกผสมระหว่าง Catuai Vermelho x H 528/46 ML 2/10 29-65-23 (รหัส 2/37B4) จำนวน 5 สายพันธุ์ ตั้งแต่ปี 2557-2559 (อายุ 4 ปีถึง 6 ปี หลังจากปลูก) ในการคัดเลือกพันธุ์กาแฟอะราบิกาลูกผสมชั่วที่ 1 ชุดที่ 3/1 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

ที่	รหัส	สีใบอ่อน		สีผิวผล	ผลผลิตปี2557(กรัม)		ผลผลิตปี2558(กรัม)		ผลผลิตปี2559(กรัม)		ผลผลิตรวม 3 ปี(กรัม)		ผลผลิตเฉลี่ยต่อปี(กรัม)		ระดับการเกิดโรคราสนิม (เปอร์เซ็นต์)			ระดับการเกิดโรคแอนแทรกโนส(เปอร์เซ็นต์)		
		เขียว	แดง	เหลือง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	ใบ
1	2/37-B4T1		1		-	-	1,173	261	4840	1095	6,013	1,356	2,004	452	7.50	0.00	1.14	1.54	0.77	1.15
2	2/37-B4T2	1		√	-	-	1,000	220	4830	1040	5,830	1,260	1,943	420	7.50	0.00	1.55	1.39	0.77	1.08
3	2/37-B4T3	1			-	-			1720	337	1,720	337	573	112	40.00	0.00	6.79	7.08	4.38	5.73
4	2/37-B4T4	1		√	-	-	1,790	418	5560	1184	7,350	1,602	2,450	534	7.50	0.00	0.60	1.69	1.15	1.42
5	2/37-B4T5		1	√	-	-	2,202	471	6348	1386	8,550	1,857	2,850	619	5.00	0.00	0.43	1.00	0.77	0.89
	เฉลี่ย										5,893	1,282	1,964	427	13.50	0.00	2.10	2.54	1.57	2.05

ตารางภาคผนวกที่ 1.5-26 ข้อมูลผลผลิตน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของลูกผสมชั่วที่ 1 ระดับการเกิดโรคราสนิมและแอนแทรกโนสในลูกผสมระหว่าง Catuai Amarelo x H 420/9 ML 2/4 78-62-26 (รหัส 2/41B5) จำนวน 2 สายพันธุ์ ตั้งแต่ปี 2557-2559 (อายุ 4 ปีถึง 6 ปี หลังจากปลูก) ในการคัดเลือกพันธุ์กาแฟอะราบิกาลูกผสมชั่วที่ 1 ชุดที่ 3/1 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

ที่	รหัส	สีใบอ่อน		สีผิวผล		ผลผลิตปี2557(กรัม)		ผลผลิตปี2558(กรัม)		ผลผลิตปี2559(กรัม)		ผลผลิตรวม 3 ปี(กรัม)		ผลผลิตเฉลี่ยต่อปี(กรัม)		ระดับการเกิดโรคราสนิม (เปอร์เซ็นต์)			ระดับการเกิดโรคแอนแทรกโนส(เปอร์เซ็นต์)		
		เขียว	แดง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	ใบ	ผล	เฉลี่ย
1	2/41B5T1	1	√	140	35	1,359	303	1920	455	3,419	793	1,140	264	12.50	0.00	2.01	1.39	1.39	1.39		
2	2/41B5T2	1	√	1,620	350			2210	497	3,830	847	1,277	282	12.50	0.00	2.61	1.54	0.77	1.15		
	เฉลี่ย									3,625	820	1,208	273	12.50	0.00	2.31	1.46	1.08	1.27		

ตารางภาคผนวกที่ 1.5-27 ข้อมูลผลผลิตน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของลูกผสมชั่วที่ 1 ระดับการเกิดโรคราสนิมและแอนแทรกโนสในลูกผสมระหว่าง Bourbon Vermelho x H 528/46 ML 2/10 29-65-23 (รหัส 2/43B5) จำนวน 1 สายพันธุ์ ตั้งแต่ปี 2557-2559 (อายุ 4 ปีถึง 6 ปี หลังจากปลูก) ในการคัดเลือกพันธุ์กาแฟอะราบิกา ลูกผสมชั่วที่ 1 ชุดที่ 3/1 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

ที่	รหัส	สีใบอ่อน		สีผิวผล	ผลผลิตปี2557(กรัม)		ผลผลิตปี2558(กรัม)		ผลผลิตปี2559(กรัม)		ผลผลิตรวม 3 ปี(กรัม)		ผลผลิตเฉลี่ยต่อปี(กรัม)		ระดับการเกิดโรคราสนิม (เปอร์เซ็นต์)			ระดับการเกิดโรคแอนแทรกโนส(เปอร์เซ็นต์)		
		เขียว	น้ำตาลแดง	เหลือง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	ใบ
1	2/43B5T1	1	1,140	√	1,140	240	95	28	0		1,235	268	412	89	85.00	0.00	8.64	2.80	1.15	1.98
	เฉลี่ย										1,235	268	412	89	85.00	0.00	8.64	2.80	1.15	1.98

ตารางภาคผนวกที่ 1.5-28 ข้อมูลผลผลิตน้ำหนักรีดและน้ำหนักแห้งของลูกผสมชั่วที่ 1 ระดับการเกิดโรคราสนิมและแอนแทรกโนสในลูกผสมระหว่าง Bourbon Vermelho x H 420/9 ML 2/4 78-62-26 (รหัส 2/44B8) จำนวน 3 สายพันธุ์ ตั้งแต่ปี 2557-2559 (อายุ 4 ปีถึง 6 ปี หลังจากปลูก) ในการคัดเลือกพันธุ์กาแฟอาราบิกาลูกผสมชั่วที่ 1 ชุดที่ 3/1 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

ที่	รหัส	สีใบอ่อน		สีผิวผล		ผลผลิตปี2557(กรัม)		ผลผลิตปี2558(กรัม)		ผลผลิตปี2559(กรัม)		ผลผลิตรวม 3 ปี(กรัม)		ผลผลิตเฉลี่ยต่อปี(กรัม)		ระดับการเกิดโรคราสนิม (เปอร์เซ็นต์)			ระดับการเกิดโรคแอนแทรกโนส(เปอร์เซ็นต์)		
		แดง	แดง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	ใบ	ผล	เฉลี่ย
1	2/44B8T1	1	√	-	-	1,002	164	0		1,002	164	334	55	20.00	0.00	4.08	3.61	2.45	3.03		
2	2/44B8T2	1	√	570	114			560	124	1,130	238	377	79	50.00	0.00	8.64	5.15	2.84	3.99		
3	2/44B8T3	1	√	-	-	665	156	0		665	156	222	52	10.00	0.00	2.34	1.92	0.77	1.35		
	เฉลี่ย									932	186	311	62	26.67	0.00	5.02	3.05	2.02	2.79		

ตารางภาคผนวกที่ 1.5-29 ข้อมูลผลผลิตน้ำหนักรีดและน้ำหนักแห้งของลูกผสมชั่วที่ 1 ระดับการเกิดโรคราสนิมและแอนแทรกโนสในลูกผสมระหว่าง Catimor C1FC7963-13-28 x Bourbon Vermelho (รหัส 2/45B8) จำนวน 7 สายพันธุ์ ตั้งแต่ปี 2557-2559 (อายุ 4 ปีถึง 6 ปี หลังจากปลูก) ในการคัดเลือกพันธุ์กาแฟอาราบิกาลูกผสมชั่วที่ 1 ชุดที่ 3/1 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

ที่	รหัส	สีใบอ่อน		สีผิวผล		ผลผลิตปี2557(กรัม)		ผลผลิตปี2558(กรัม)		ผลผลิตปี2559(กรัม)		ผลผลิตรวม 3 ปี(กรัม)		ผลผลิตเฉลี่ยต่อปี(กรัม)		ระดับการเกิดโรคราสนิม (เปอร์เซ็นต์)			ระดับการเกิดโรคแอนแทรกโนส(เปอร์เซ็นต์)		
		เขียว	แดง	แดง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	ใบ	ผล
1	2/45B8T1	1		√	3,080	625	1,290	263	870	167	5,240	1,055	1,747	352	27.50	0.00	7.39	0.62	0.39	0.50	
2	2/45B8T2	1		√	-	-	2,000	431	2,140	440	4,140	871	1,380	290	30.00	0.00	6.85	7.06	1.00	4.03	
3	2/45B8T3	1		√	1,345	279	284	52	1,500	308	3,129	639	1,043	213	17.50	0.00	4.20	3.77	0.77	2.27	
4	2/45B8T4		1	√	5,290	1,132	3,452	706	900	183	9,642	2,021	3,214	674	10.00	0.00	1.66	1.85	0.38	1.12	
5	2/45B8T5		1	√	4,050	770	4,185	874	0		8,235	1,644	2,745	548	10.00	0.00	2.12	0.69	0.00	0.35	
6	2/45B8T6		1	√	6,462	1,484	3,933	871	4,790	943	15,185	3,298	5,062	1,099	15.00	0.00	3.75	1.16	0.23	0.69	
7	2/45B8T7	1		√	4,390	460	1,300	283	2,600	519	8,290	1,262	2,763	421	20.00	0.00	5.65	1.64	0.62	1.13	
	เฉลี่ย										7,694	1,541	2,565	514	18.57	0.00	4.52	2.4	0.48	1.44	

ตารางภาคผนวกที่ 1.5-30 ข้อมูลผลผลิตน้ำหนักรีดและน้ำหนักแห้งของลูกผสมชั่วที่ 1 ระดับการเกิดโรคราสนิมและแอนแทรกโนสในลูกผสมระหว่าง Typica x Catimor C1FC7963-13-28 (รหัส 2/48B5) จำนวน 5 สายพันธุ์ ตั้งแต่ปี 2557-2559 (อายุ 4 ปีถึง 6 ปี หลังจากปลูก) ในการคัดเลือกพันธุ์กาแฟอาราบิกาลูกผสมชั่วที่ 1 ชุดที่ 3/1 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

ที่	รหัส	สีใบอ่อน	สีผิวผล	ผลผลิตปี2557(กรัม)	ผลผลิตปี2558(กรัม)	ผลผลิตปี2559(กรัม)	ผลผลิตรวม 3 ปี(กรัม)	ผลผลิตเฉลี่ยต่อปี(กรัม)	ระดับการเกิดโรคราสนิม	ระดับการเกิดโรค
-----	------	----------	---------	--------------------	--------------------	--------------------	----------------------	-------------------------	-----------------------	-----------------

															(เปอร์เซ็นต์)			แอนแทรกโนส(เปอร์เซ็นต์)		
		เขียว	น้ำตาลแดง	แดง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	ใบ	ผล	เฉลี่ย
1	2/48B5T1		1	√	1,440	308	940	185	3960	806	6,340	1,299	2,113	433	10.00	0.00	3.37	1.92	0.77	1.35
2	2/48B5T2		1	√	1,490	440	970	204	4400	886	6,860	1,530	2,287	510	5.00	0.00	0.65	0.77	0.77	0.77
3	2/48B5T3		1	√	3,540	720	1,930	421	1200	244	6,670	1,385	2,223	462	35.00	0.00	7.99	1.92	1.15	1.54
4	2/48B5T4		1	√	2,315	476	1,006	222	2838	565	6,159	1,263	2,053	421	32.50	0.00	6.09	2.69	0.77	1.73
5	2/48B5T5	1		√	1,580	332	890	168	3950	828	6,420	1,328	2,140	443	15.00	0.00	4.84	2.31	0.77	1.54
	เฉลี่ย										6,490	1,361	2,163	454	19.50	0.00	4.59	1.92	0.85	1.39

กรมวิชาการเกษตร

ตารางภาคผนวกที่ 1.5-31 ข้อมูลผลผลิตน้ำหนักรสและน้ำหนักแห้งของลูกผสมชั่วที่ 1 ระดับการเกิดโรคราสนิมและแอนแทรกโนสในลูกผสมระหว่าง Catimor C1FC7963-13-28 x K7 (รหัส 2/57BCB6) จำนวน 92 สายพันธุ์ ตั้งแต่ปี 2557-2559 (อายุ 4 ปีถึง 6 ปี หลังจากปลูก) ในการคัดเลือกพันธุ์กาแพอะราบิกาลูกผสมชั่วที่ 1 ชุดที่ 3/1 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

ที่	รหัส	สีใบอ่อน			สีผิวผล	ผลผลิตปี2557(กรัม)		ผลผลิตปี2558(กรัม)		ผลผลิตปี2559(กรัม)		ผลผลิตรวม 3 ปี(กรัม)		ผลผลิตเฉลี่ยต่อปี(กรัม)		ระดับการเกิดโรคราสนิม (เปอร์เซ็นต์)			ระดับการเกิดโรคแอนแทรกโนส(เปอร์เซ็นต์)		
		เขียว	แดง	น้ำตาลแดง		น้ำหนักรส	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักรส	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักรส	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักรส	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักรส	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักรส	น้ำหนักแห้ง	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	ใบ
1	2/57BCB6T1		1		√	2,490	530	1,500	348	3360	999	7,350	1,877	2,450	626	5.00	0.00	0.22	0.00	0.39	0.19
2	2/57BCB6T2		1			-	-			900	210	900	210	300	70	1.50	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00
3	2/57BCB6T3		1		√	1,320	258			0		1,320	258	440	86	2.50	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00
4	2/57BCB6T4		1		√	900	190			0		900	190	300	63	5.00	0.00	0.11	0.00	0.00	0.00
5	2/57BCB6T5		1		√	640	130			0		640	130	213	43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	2/57BCB6T6		1			-	-			0		-	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	2/57BCB6T7		1		√	1,590	300			0		1,590	300	530	100	5.00	0.00	0.22	2.44	1.83	2.13
8	2/57BCB6T8		1		√	1,100	230			0		1,100	230	367	77	5.00	0.00	0.22	0.00	0.00	0.00
9	2/57BCB6T9	1			√	5,085	1,030			0		5,085	1,030	1,695	343	5.00	0.00	0.43	1.54	0.00	0.77
10	2/57BCB6T10		1		√	4,770	784			5070	1167	9,840	1,951	3,280	650	5.00	0.00	0.16	0.77	0.23	0.50
11	2/57BCB6T11		1		√	1,200	330	1,105	255	2620	593	4,925	1,178	1,642	393	5.00	0.00	0.11	0.23	0.00	0.12
12	2/57BCB6T12		1		√	1,700	310	800	155	770	143	3,270	608	1,090	203	5.00	0.00	0.11	0.00	0.00	0.00
13	2/57BCB6T13		1		√	3,140	695	900	199	1950	386	5,990	1,280	1,997	427	5.00	0.00	0.14	1.15	0.00	0.58
14	2/57BCB6T14		1		√	700	174	1,445	316	0		2,145	490	715	163	0.00	0.00	0.00	1.14	0.91	1.03
15	2/57BCB6T15		1		√	1,620	315			0		1,620	315	540	105	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16	2/57BCB6T16		1		√	2,420	544			2250	504	4,670	1,048	1,557	349	5.00	0.00	0.11	0.77	0.00	0.38
17	2/57BCB6T17	1				-	-			0		-	-	-	-	5.00	0.00	0.11	0.85	0.00	0.42
18	2/57BCB6T18		1		√	2,670	594			1290	343	3,960	937	1,320	312	5.00	0.00	0.29	0.92	0.00	0.46
19	2/57BCB6T19		1		√	1,820	408			1740	385	3,560	793	1,187	264	5.00	0.00	0.38	0.00	0.00	0.00
20	2/57BCB6T20		1			-	-			150	32	150	32	50	11	5.00	0.00	0.22	0.38	0.00	0.19
21	2/57BCB6T21		1			-	-			170	38	170	38	57	13	5.00	0.00	0.49	1.15	0.00	0.58
22	2/57BCB6T22		1		√	80	24			0		80	24	27	8	0.00	0.00	0.00	10.67	9.13	9.90
23	2/57BCB6T23		1		√	440	86			470	101	910	187	303	62	10.00	0.00	0.43	10.52	9.13	9.83
24	2/57BCB6T24	1				-	-			0		-	-	-	-	20.00	0.00	1.63	1.92	0.00	0.96
25	2/57BCB6T25		1			-	-			0		-	-	-	-	2.50	0.00	0.11	0.62	0.00	0.31
26	2/57BCB6T26		1		√	340	90			460	111	800	201	267	67	5.00	0.00	0.25	1.77	0.00	0.89
27	2/57BCB6T27			1		-	-			0		-	-	-	-	0.00	0.00	0.00	1.54	0.00	0.77
28	2/57BCB6T28			1		-	-			0		-	-	-	-	5.00	0.00	0.25	0.38	0.00	0.19
29	2/57BCB6T29			1		-	-			0		-	-	-	-	0.00	0.00	0.00	1.15	0.00	0.58
30	2/57BCB6T30	1				-	-			0		-	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.92	0.00	0.46

ที่	รหัส	สีใบอ่อน			สีผิวผล	ผลผลิตปี2557(กรัม)		ผลผลิตปี2558(กรัม)		ผลผลิตปี2559(กรัม)		ผลผลิตรวม 3 ปี(กรัม)		ผลผลิตเฉลี่ยต่อปี(กรัม)		ระดับการเกิดโรคราสนิม (เปอร์เซ็นต์)			ระดับการเกิดโรคแอนแทรกโนส(เปอร์เซ็นต์)		
		เขียว	แดง	น้ำตาลแดง		แดง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	ใบ	ผล
31	2/57BCB6T31	1				-	-			0		-	-	-	-	2.50	0.00	0.09	2.54	0.00	1.27
32	2/57BCB6T32		1		√	5,190	1,060	3,777	739	3510	746	12,477	2,545	4,159	848	15.00	0.00	0.47	1.92	0.39	1.15
33	2/57BCB6T33		1		√	1,800	318	1,240	282	940	209	3,980	809	1,327	270	5.00	0.00	0.11	1.00	0.00	0.50
34	2/57BCB6T34		1		√	1,520	360			0		1,520	360	507	120	5.00	0.00	0.16	0.77	0.00	0.38
35	2/57BCB6T35		1		√	3,360	640			600	108	3,960	748	1,320	249	5.00	0.00	0.11	0.23	0.00	0.12
36	2/57BCB6T36		1		√	1,250	230			1100	256	2,350	486	783	162	1.50	0.00	0.03	1.23	0.00	0.62
37	2/57BCB6T37	1			√	-	-	2,300	539	470	100	2,770	639	923	213	5.00	0.00	0.22	0.00	0.00	0.00
38	2/57BCB6T38		1		√	2,950	900	1,600	367	0		4,550	1,267	1,517	422	5.00	0.00	0.11	0.00	0.00	0.00
39	2/57BCB6T39		1		√	5,165	1,030			5970	1210	11,135	2,240	3,712	747	17.50	0.00	0.54	0.23	0.00	0.12
40	2/57BCB6T40		1		√	5,210	960	1,400	235	9934	1774	16,544	2,969	5,515	990	17.50	0.00	0.60	0.62	0.00	0.31
41	2/57BCB6T41		1		√	3,855	790	1,180	269	4300	945	9,335	2,004	3,112	668	2.50	0.00	0.05	1.00	0.00	0.50
42	2/57BCB6T42		1		√	5,070	1,189			5710	1292	10,780	2,481	3,593	827	5.00	0.00	0.27	0.46	0.00	0.23
43	2/57BCB6T43		1		√	2,880	556			760	177	3,640	733	1,213	244	5.00	0.00	0.22	0.23	0.39	0.31
44	2/57BCB6T44		1		√	195	28	1,250	259	2810	596	4,255	883	1,418	294	5.00	0.00	0.11	1.30	1.14	1.22
45	2/57BCB6T45	1			√	1,000	210	750	150	1930	397	3,680	757	1,227	252	7.50	0.00	1.90	3.55	2.12	2.84
46	2/57BCB6T46		1		√	400	70			0		400	70	133	23	5.00	0.00	0.16	0.54	0.00	0.27
47	2/57BCB6T47		1		√	2,760	580	364	78	3900	839	7,024	1,497	2,341	499	10.00	0.00	0.87	2.84	1.30	2.07
48	2/57BCB6T48	1			√	490	95			170	45	660	140	220	47	12.50	0.00	0.58	1.30	0.91	1.11
49	2/57BCB6T49		1		√	340	68			670	139	1,010	207	337	69	0.00	0.00	0.00	2.11	1.30	1.70
50	2/57BCB6T50		1		√	1,320	330			1230	322	2,550	652	850	217	15.00	0.00	0.49	1.77	0.39	1.08
51	2/57BCB6T51	1				-	-			0		-	-	-	-						
52	2/57BCB6T52		1		√	340	84	490	102	110	30	940	216	313	72	5.00	0.00	0.38	2.31	0.00	1.15
53	2/57BCB6T53		1		√	300	62			0		300	62	100	21	5.00	0.00	0.16	1.15	0.00	0.58
54	2/57BCB6T54		1		√	1,384	294			980	232	2,364	526	788	175	15.00	0.00	0.85	3.63	2.07	2.85
55	2/57BCB6T55		1			-	-			100	23	100	23	33	8	5.00	0.00	0.25	3.48	1.30	2.39
56	2/57BCB6T56			1	√	135	24			0		135	24	45	8						
57	2/57BCB6T57		1		√	20	6			0		20	6	7	2	12.50	0.00	0.27	2.54	0.00	1.27
58	2/57BCB6T58			1		-	-			0		-	-	-	-	10.00	0.00	0.33	3.08	0.00	1.54
59	2/57BCB6T59			1	√	-	-	991	232	0		991	232	330	77	5.00	0.00	0.43	1.92	0.00	0.96
60	2/57BCB6T60	1			√	-	-	2,085	472	2950	632	5,035	1,104	1,678	368	30.00	0.00	1.96	1.16	0.77	0.96
61	2/57BCB6T61		1		√	3,250	680	3,275	667	5270	1120	11,795	2,467	3,932	822	20.00	0.00	1.25	1.23	0.00	0.62
62	2/57BCB6T62	1			√	1,280	240	2,290	418	690	210	4,260	868	1,420	289	45.00	0.00	4.46	3.49	0.77	2.13
63	2/57BCB6T63	1			√	820	180	2,140	449	5250	1172	8,210	1,801	2,737	600	5.00	0.00	0.22	0.23	0.39	0.31
64	2/57BCB6T64		1		√	2,341	510	980	209	4080	884	7,401	1,603	2,467	534	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
65	2/57BCB6T65		1		√	2,700	610	2,080	450	6320	1342	11,100	2,402	3,700	801	5.00	0.00	0.11	1.15	2.31	1.73

ที่	รหัส	สีใบอ่อน			สีผิวผล	ผลผลิตปี2557(กรัม)		ผลผลิตปี2558(กรัม)		ผลผลิตปี2559(กรัม)		ผลผลิตรวม 3 ปี(กรัม)		ผลผลิตเฉลี่ยต่อปี(กรัม)		ระดับการเกิดโรคราสนิม (เปอร์เซ็นต์)			ระดับการเกิดโรคแอนแทรกคโนส(เปอร์เซ็นต์)		
		เขียว	แดง	น้ำตาลแดง		แดง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	ใบ	ผล
66	2/57BCB6T66		1		√	6,000	1,370	1,697	357	4540	1138	12,237	2,865	4,079	955	5.00	0.00	0.33	1.00	1.00	1.00
67	2/57BCB6T67		1		√	3,720	840	2,480	549	5380	1123	11,580	2,512	3,860	837	25.00	0.00	1.90	0.62	0.39	0.50
68	2/57BCB6T68	1			√	2,110	400	1,475	294	1128	207	4,713	901	1,571	300	40.00	0.00	5.11	4.71	1.54	3.13
69	2/57BCB6T69		1		√	10,480	2,130	1,600	353	6610	1353	18,690	3,836	6,230	1,279	15.00	0.00	1.03	0.23	0.00	0.12
70	2/57BCB6T70		1		√	2,780	550	200	46	3740	796	6,720	1,392	2,240	464	0.00	0.00	0.00	2.08	0.77	1.42
71	2/57BCB6T71		1		√	1,150	236			4290	930	5,440	1,166	1,813	389	10.00	0.00	0.43	2.92	1.92	2.42
72	2/57BCB6T72		1		√	2,465	732	810	164	4020	814	7,295	1,710	2,432	570	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.50
73	2/57BCB6T73		1		√	3,080	630	1,170	246	5120	1223	9,370	2,099	3,123	700	5.00	0.00	0.16	1.15	0.39	0.77
74	2/57BCB6T74		1		√	380	84	590	111	2410	493	3,380	688	1,127	229	5.00	0.00	0.22	0.91	0.91	0.91
75	2/57BCB6T75	1			√	460	136	1,980	424	730	125	3,170	685	1,057	228	5.00	0.00	0.87	1.16	0.39	0.77
76	2/57BCB6T76		1		√	1,422	362	400	81	5210	1098	7,032	1,541	2,344	514	5.00	0.00	0.11	0.23	0.77	0.50
77	2/57BCB6T77	1			√	80	20			0		80	20	27	7	17.50	0.00	2.42	1.54	0.00	0.77
78	2/57BCB6T78		1		√	2,110	442			2550	548	4660	990	1553	330	5.00	0.00	0.11	0.46	0.00	0.23
79	2/57BCB6T79		1		√	1,640	350			1846	391	3,486	741	1,162	247	5.00	0.00	0.16	3.99	2.21	3.10
80	2/57BCB6T80		1		√	-	-	350	76	1040	220	1,390	296	463	99	15.00	0.00	1.90	0.77	0.39	0.58
81	2/57BCB6T81		1			-	-	842	184	570	120	1,412	304	471	101	0.00	0.00	0.00	8.51	5.48	7.00
82	2/57BCB6T82		1		√	1,600	374			0		1,600	374	533	125	5.00	0.00	0.11	9.09	0.00	4.54
83	2/57BCB6T83		1		√	1,290	250			80	13	1,370	263	457	88	5.00	0.00	0.11	4.26	0.23	2.24
84	2/57BCB6T84		1			-	-			0		-	-	-	-						
85	2/57BCB6T85	1				-	-			0		-	-	-	-						
86	2/57BCB6T86		1		√	920	190	341	74	730	171	1,991	435	664	145	0.00	0.00	0.00	5.66	0.77	3.21
87	2/57BCB6T87			1		-	-			0		-	-	-	-	5.00	0.00	0.11	2.54	0.00	1.27
88	2/57BCB6T88		1		√	200	55			0		200	55	67	18	5.00	0.00	0.22	2.54	0.23	1.39
89	2/57BCB6T89	1				-	-			0		-	-	-	-	2.50	0.00	0.05	5.00	0.00	2.50
90	2/57BCB6T90	1				-	-			0		-	-	-	-	0.00	0.00	0.00	7.31	0.00	3.66
91	2/57BCB6T91	1				-	-			0		-	-	-	-	1.50	0.00	0.03	1.77	0.00	0.89
92	2/57BCB6T92			1		-	-			0		-	-	-	-	0.00	0.00	0.00	1.92	0.00	0.96
	เฉลี่ย											3,691	745	1,230	248	6.95	0.00	0.45	1.83	0.62	1.23

ตารางภาคผนวกที่ 1.5-32 ข้อมูลผลผลิตน้ำหนัสดและน้ำหนักแห้งของลูกผสมชั่วที่ 1 ระดับการเกิดโรคราสนิมและแอนแทรกโนสในลูกผสมระหว่าง H 420/9 ML 2/4 78-62-26 x Scott Laboratories 34(SL34) (รหัส 3/4B6) จำนวน 13 สายพันธุ์ ตั้งแต่ปี 2557-2559 (อายุ 4 ปีถึง 6 ปี หลังจากปลูก) ในการคัดเลือกพันธุ์กาแพอะรา ปีกาลูกผสมชั่วที่ 1 ชุดที่ 3/1 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

ที่	รหัส	สีใบอ่อน			สีผิวผล	ผลผลิตปี2557(กรัม)		ผลผลิตปี2558(กรัม)		ผลผลิตปี2559(กรัม)		ผลผลิตรวม 3 ปี(กรัม)		ผลผลิตเฉลี่ยต่อปี(กรัม)		ระดับการเกิดโรคราสนิม (เปอร์เซ็นต์)			ระดับการเกิดโรคแอนแทรกโนส(เปอร์เซ็นต์)		
		เขียว	แดง	น้ำตาลแดง		น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	ใบ	ผล	เฉลี่ย
1	3/4B6T1	1			√	2,400	480			0		2,400	480	800	160	7.50	0.00	1.36			
2	3/4B6T2	1				-	-			0		-	-	-	-	12.50	0.00	0.34			
3	3/4B6T3		1			-	-			0		-	-	-	-	20.00	0.00	5.76	5.93	0.00	2.96
4	3/4B6T4		1			-	-			0		-	-	-	-	40.00	0.00	4.82	2.31	0.77	1.54
5	3/4B6T5	1				-	-			0		-	-	-	-	7.50	0.00	0.60			
6	3/4B6T6	1				-	-			0		-	-	-	-	5.00	0.00	0.43	13.08	0.00	6.54
7	3/4B6T7	1				-	-			0		-	-	-	-	5.00	0.00	0.43	5.39	0.00	2.69
8	3/4B6T8		1			-	-			0		-	-	-	-	35.00	0.00	2.17	5.00	0.00	2.50
9	3/4B6T9			1		-	-			0		-	-	-	-	30.00	0.00	3.04	3.85	0.00	1.92
10	3/4B6T10			1		-	-			0		-	-	-	-	40.00	0.00	3.75	6.16	0.77	3.46
11	3/4B6T11	1				-	-			0		-	-	-	-	5.00	0.00	0.46			
12	3/4B6T12			1		-	-			0		-	-	-	-	5.00	0.00	0.65	3.08	0.00	1.54
13	3/4B6T13		1			-	-			0		-	-	-	-	5.00	0.00	0.43			
	เฉลี่ย											185	37	62	12	16.73	0.00	1.87	5.6	0.19	2.90

ตารางภาคผนวกที่ 1.5-33 ข้อมูลผลผลิตน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของลูกผสมชั่วที่ 1 ระดับการเกิดโรคราสนิมและแอนแทรกโนสในลูกผสมระหว่าง Scott Laboratories 34 x Catimor C1FC7963-51-7 (SL34) (รหัส 3/7BCB8) จำนวน 13 สายพันธุ์ ตั้งแต่ปี 2557-2559 (อายุ 4 ปีถึง 6 ปี หลังจากปลูก) ในการคัดเลือกพันธุ์กาแพอะราปิกาลูกผสมชั่วที่ 1 ชุดที่ 3/1 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

ที่	รหัส	สีใบอ่อน		สีผิวผล	ผลผลิตปี2557(กรัม)		ผลผลิตปี2558(กรัม)		ผลผลิตปี2559(กรัม)		ผลผลิตรวม 3 ปี(กรัม)		ผลผลิตเฉลี่ยต่อปี(กรัม)		ระดับการเกิดโรคราสนิม (เปอร์เซ็นต์)			ระดับการเกิดโรคแอนแทรกโนส(เปอร์เซ็นต์)		
		เขียว	แดง	แดง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	ใบ	ผล	เฉลี่ย
1	3/7BCB8T1	1			-	-			0		-	-	-	-	15.00	0.00	3.10	1.92	1.00	1.46
2	3/7BCB8T2		1	√	-	-	632	142	0		632	142	211	47				0.77	0.00	0.39
3	3/7BCB8T3		1		-	-			0		-	-	-	-	12.50	0.00	3.97	1.92	1.00	1.46
4	3/7BCB8T4		1						0		-	-	-	-	10.00	0.00	2.97	1.39	0.77	1.08
5	3/7BCB8T5		1						0		-	-	-	-	27.50	0.00	4.02	1.15	0.77	0.96
6	3/7BCB8T6		1						0		-	-	-	-	40.00	0.00	5.98	1.15	0.77	0.96
7	3/7BCB8T7		1	√			977	174	0		977	174	326	58	40.00	0.00	5.99	1.62	1.00	1.31
8	3/7BCB8T8		1	√			895	149	0		895	149	298	50	10.00	0.00	2.23	1.77	1.00	1.39
9	3/7BCB8T9		1						0		-	-	-	-	27.50	0.00	5.71	1.54	0.77	1.15
10	3/7BCB8T10		1						0		-	-	-	-				0.77	0.00	0.38
11	3/7BCB8T11		1						0		-	-	-	-	25.00	0.00	7.12	2.31	0.77	1.54
12	3/7BCB8T12		1						0		-	-	-	-	27.50	0.00	6.41	2.69	1.15	1.92
13	3/7BCB8T13		1						0		-	-	-	-	27.50	0.00	7.45	2.69	0.77	1.73
	เฉลี่ย								0	เฉลี่ย	193	36	64	12	23.86	0.00	4.99	1.67	0.75	1.21

ตารางภาคผนวกที่ 1.5-34 ข้อมูลผลผลิตน้ำหนัสดและน้ำหนักแห้งของลูกผสมชั่วที่ 1 ระดับการเกิดโรคราสนิมและแอนแทรกโนสในลูกผสมระหว่าง Catimor C1FC7963-661-36San Ramon x Sln. 7.3 (รหัส 3/8B7 จำนวน 11 สายพันธุ์ และ รหัส 3/8B8 จำนวน 3 สายพันธุ์) รวมทั้งหมด 14 สายพันธุ์ ตั้งแต่ปี 2557-2559 (อายุ 4 ปีถึง 6 ปี หลังจากปลูก) ในการคัดเลือกพันธุ์กาแฟอะราบิกาลูกผสมชั่วที่ 1 ชุดที่ 3/1 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

ที่	รหัส	สีใบอ่อน		สีผิวผล แดง	ผลผลิตปี2557(กรัม)		ผลผลิตปี2558(กรัม)		ผลผลิตปี2559(กรัม)		ผลผลิตรวม 3 ปี(กรัม)		ผลผลิตเฉลี่ยต่อปี(กรัม)		ระดับการเกิดโรคราสนิม (เปอร์เซ็นต์)			ระดับการเกิดโรค แอนแทรกโนส(เปอร์เซ็นต์)		
		เขียว	น้ำตาล แดง		น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	ใบ
1	3/8B7T1		1	√	4,660	610			4160	841	8,820	1,451	2,940	484	5.00	0.00	0.57	2.31	0.00	1.15
2	3/8B7T2	1			-	-			0		-	-	-	-						
3	3/8B7T3		1		-	-			535	126	535	126	178	42	9.00	0.00	0.52	0.23	0.00	0.12
4	3/8B7T4	1		√	1,735	342			750	156	2,485	498	828	166	30.00	0.00	3.57	3.95	1.68	2.81
5	3/8B7T5	1		√	1,760	390			1190	256	2,950	646	983	215	10.00	0.00	0.98	3.18	1.54	2.36
6	3/8B7T6		1		-	-			1010	212	1,010	212	337	71	15.00	0.00	2.23	4.99	0.91	2.95
7	3/8B7T7	1		√	3,975	804	415	94	0		4,390	898	1,463	299	10.00	0.00	0.33	1.30	0.91	1.11
8	3/8B7T8		1	√	2,218	429	340	70	1570	307	4,128	806	1,376	269	10.00	0.00	0.76	0.91	0.91	0.91
9	3/8B7T9		1	√	3,560	730			2260	485	5,820	1,215	1,940	405	12.50	0.00	1.79	1.54	0.00	0.77
10	3/8B7T10		1	√	1,375	294			518	398	1,893	692	631	231	7.50	0.00	0.79	1.39	0.77	1.08
11	3/8B7T11	1		√	1,675	400			2945	616	4,620	1,016	1,540	339	7.50	0.00	0.76	2.31	0.77	1.54
12	3/8B8T1		1	√	1,920	400	1,912	418	1885	394	5,717	1,212	1,906	404	7.50	0.00	1.30	0.77	0.77	0.77
13	3/8B8T2		1	√	920	180			2100	522	3,020	702	1,007	234	5.00	0.00	0.54	0.00	0.00	0.00
14	3/8B8T3		1	√	2,700	530			2510	631	5,210	1,161	1,737	387	7.50	0.00	0.87	0.77	0.77	0.77
	เฉลี่ย								0		3,892	818	1,297	273	10.50	0.00	1.15	1.82	0.69	1.26

ตารางภาคผนวกที่ 1.5-35 ข้อมูลผลผลิตน้ำหนัสดและน้ำหนักแห้งของลูกผสมชั่วที่ 1 ระดับการเกิดโรคราสนิมและแอนแทรกโนสในลูกผสมระหว่าง Scott Laboratories 34(SL34) x H 528/46 ML 2/10 29-65-23 (รหัส 3/10B7) จำนวน 3 สายพันธุ์ ตั้งแต่ปี 2557-2559 (อายุ 4 ปีถึง 6 ปี หลังจากปลูก) ในการคัดเลือกพันธุ์กาแฟอะราบิกาลูกผสมชั่วที่ 1 ชุดที่ 3/1 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

ที่	รหัส	สีใบอ่อน		สีผิวผล	ผลผลิตปี2557(กรัม)		ผลผลิตปี2558(กรัม)		ผลผลิตปี2559(กรัม)		ผลผลิตรวม 3 ปี(กรัม)		ผลผลิตเฉลี่ยต่อปี(กรัม)		ระดับการเกิดโรคราสนิม (เปอร์เซ็นต์)			ระดับการเกิดโรคแอนแทรกโนส(เปอร์เซ็นต์)		
		เขียว	แดง	แดง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	ใบ	ผล	เฉลี่ย
1	3/10B7T1	1		√	310	56			0		310	56	103	19	40.00	0.00	4.29	2.69	0.38	1.54
2	3/10B7T2		1	√	805	150			0		805	150	268	50	15.00	0.00	1.72	1.62	0.00	0.81
3	3/10B7T3		1	√	2,085	423			0		2,09	423	695	141	17.50	0.00	4.13	1.54	0.00	0.77
	เฉลี่ย				3,200	629			0	เฉลี่ย	1,067	210	356	70	24.17	0.00	3.38	1.95	0.13	1.04

ตารางภาคผนวกที่ 1.5-36 ข้อมูลผลผลิตน้ำหนักรีดและน้ำหนักแห้งของลูกผสมชั่วที่ 1 ระดับการเกิดโรคราสนิมและแอนแทรกโนสในลูกผสมระหว่าง Scott Laboratories 34(SL34) x H 420/9 ML 2/4 78-62-26 (รหัส 3/11B7) จำนวน 62 สายพันธุ์ ตั้งแต่ปี 2557-2559 (อายุ 4 ปีถึง 6 ปี หลังจากปลูก) ในการคัดเลือกพันธุ์ กาแฟอะราบิกาผสมชั่วที่ 1 ชุดที่ 3/1 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

ที่	รหัส	สีใบอ่อน			สีผิวผล	ผลผลิตปี2557(กรัม)		ผลผลิตปี2558(กรัม)		ผลผลิตปี2559(กรัม)		ผลผลิตรวม 3 ปี(กรัม)		ผลผลิตเฉลี่ยต่อปี(กรัม)		ระดับการเกิดโรคราสนิม (เปอร์เซ็นต์)			ระดับการเกิดโรคแอนแทรกโนส(เปอร์เซ็นต์)		
		เขียว	แดง	น้ำตาลแดง		น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	ใบ
1	3/11B7T1			1		-	-			0		-	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	3/11B7T2		1		√	220	44			0		220	44	73	15	12.50	0.00	2.66	0.38	0.00	0.19
3	3/11B7T3		1			-	-			0		-	-	-	-	5.00	0.00	1.20	1.54	0.00	0.77
4	3/11B7T4		1			-	-			0		-	-	-	-	5.00	0.00	0.68	2.92	0.00	1.46
5	3/11B7T5	1				-	-			0		-	-	-	-	5.00	0.00	0.11	0.00	0.00	0.00
6	3/11B7T6			1		-	-			0		-	-	-	-	15.00	0.00	2.93	1.15	0.00	0.58
7	3/11B7T7			1	√	2,125	410			0		2,125	410	708	137	10.00	0.00	1.68	0.00	0.00	0.00
8	3/11B7T8		1		√	700	160			0		700	160	233	53	12.50	0.00	2.01	0.77	0.00	0.38
9	3/11B7T9		1		√	1,460	380			0		1,460	380	487	127	10.00	0.00	2.55	0.38	0.00	0.19
10	3/11B7T10		1		√	880	180			0		880	180	293	60	7.50	0.00	1.68	0.38	0.00	0.19
11	3/11B7T11		1			-	-			0		-	-	-	-	5.00	0.00	1.52	0.46	0.00	0.23
12	3/11B7T12		1			-	-			0		-	-	-	-	7.50	0.00	1.47	0.23	0.00	0.12
13	3/11B7T13		1		√	480	110			0		480	110	160	37	10.00	0.00	2.72	1.23	0.00	0.62
14	3/11B7T14		1		√	320	60			0		320	60	107	20	12.50	0.00	2.88	1.15	0.00	0.58
15	3/11B7T15			1		-	-			0		-	-	-	-	15.00	0.00	2.70	0.77	0.00	0.38
16	3/11B7T16		1			-	-			0		-	-	-	-	15.00	0.00	2.72	0.46	0.00	0.23
17	3/11B7T17			1		-	-			0		-	-	-	-	17.50	0.00	2.34	1.54	0.00	0.77
18	3/11B7T18		1		√	1,220	240			0		1,220	240	407	80	5.00	0.00	1.25	0.62	0.00	0.31
19	3/11B7T19		1		√	120	20			0		120	20	40	7	10.00	0.00	1.96	1.39	0.00	0.69
20	3/11B7T20		1			-	-			0		-	-	-	-	10.00	0.00	2.07	1.15	0.00	0.58
21	3/11B7T21	1			√	1,830	450			0		1,830	450	610	150	57.50	0.00	3.08	0.77	0.00	0.38
22	3/11B7T22		1			-	-			0		-	-	-	-						
23	3/11B7T23	1				-	-			0		-	-	-	-	5.00	0.00	0.98	1.92	0.00	0.96
24	3/11B7T24		1			-	-			0		-	-	-	-	10.00	0.00	0.98	1.00	0.00	0.50
25	3/11B7T25		1			-	-			0		-	-	-	-	10.00	0.00	1.25	2.15	0.00	1.08
26	3/11B7T26		1		√	600	122			0		600	122	200	41	5.00	0.00	0.96	0.23	0.00	0.12
27	3/11B7T27		1		√	120	36			0		120	36	40	12	5.00	0.00	1.74	0.77	0.00	0.38
28	3/11B7T28			1	√	720	190			0		720	190	240	63	5.00	0.00	1.41	0.00	0.00	0.00
29	3/11B7T29		1			-	-			0		-	-	-	-	10.00	0.00	1.66	1.92	0.00	0.96
30	3/11B7T30		1		√	480	105			0		480	105	160	35	7.50	0.00	1.25	1.77	0.00	0.89

ที่	รหัส	สีใบอ่อน			สีผิวผล	ผลผลิตปี2557(กรัม)		ผลผลิตปี2558(กรัม)		ผลผลิตปี2559(กรัม)		ผลผลิตรวม 3 ปี(กรัม)		ผลผลิตเฉลี่ยต่อปี(กรัม)		ระดับการเกิดโรคราสนิม (เปอร์เซ็นต์)			ระดับการเกิดโรค แอนแทรกคโนส(เปอร์เซ็นต์)		
		เขียว	แดง	น้ำตาล แดง		แดง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก กแห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	ใบ	ผล
31	3/11B7T31		1		√	300	80			0		300	80	100	27	10.00	0.00	1.88	1.92	0.00	0.96
32	3/11B7T32		1			-	-			0		-	-	-	-	10.00	0.00	1.41	1.54	0.00	0.77
33	3/11B7T33		1			-	-			0		-	-	-	-	20.00	0.00	1.97	1.16	0.00	0.58
34	3/11B7T34			1		-	-			0		-	-	-	-	10.00	0.00	1.85	0.62	0.00	0.31
35	3/11B7T35		1			-	-			0		-	-	-	-	10.00	0.00	2.28	1.15	0.00	0.58
36	3/11B7T36		1		√	120	26			0		120	26	40	9	32.50	0.00	6.74	1.39	0.00	0.69
37	3/11B7T37		1			-	-			0		-	-	-	-	10.00	0.00	2.93	0.38	0.00	0.19
38	3/11B7T38		1		√	840	200			0		840	200	280	67	15.00	0.00	3.97	1.39	0.00	0.69
39	3/11B7T39		1			-	-			0		-	-	-	-	20.00	0.00	2.12	1.00	0.00	0.50
40	3/11B7T40		1		√	135	30			0		135	30	45	10	15.00	0.00	1.52	1.15	0.00	0.58
41	3/11B7T41	1			√	115	31			0		115	31	38	10	5.00	0.00	0.22	0.00	0.00	0.00
42	3/11B7T42	1			√	835	158			0		835	158	278	53	5.00	0.00	0.22	0.23	0.00	0.12
43	3/11B7T43	1			√	80	17			0		80	17	27	6	5.00	0.00	0.25	0.23	0.00	0.12
44	3/11B7T44		1			-	-			0		-	-	-	-	17.50	0.00	1.58	0.77	0.00	0.38
45	3/11B7T45	1				-	-			0		-	-	-	-	17.50	0.00	1.49	0.23	0.00	0.12
46	3/11B7T46		1		√	835	156			0		835	156	278	52	12.50	0.00	1.52	1.39	0.00	0.69
47	3/11B7T47		1			-	-			0		-	-	-	-	10.00	0.00	1.58	0.00	0.00	0.00
48	3/11B7T48		1		√	1,230	241			0		1,230	241	410	80	12.50	0.00	2.99	0.91	0.91	0.91
49	3/11B7T49		1			-	-			0		-	-	-	-	10.00	0.00	1.79	1.92	0.00	0.96
50	3/11B7T50	1			√	1,420	340			0		1,420	340	473	113	15.00	0.00	1.93	1.23	0.00	0.62
51	3/11B7T51		1		√	1,880	430			0		1,880	430	627	143	20.00	0.00	2.97	2.30	0.91	1.61
52	3/11B7T52		1			-	-			0		-	-	-	-	17.50	0.00	3.13	0.62	0.00	0.31
53	3/11B7T53			1		-	-			0		-	-	-	-	15.00	0.00	0.98	3.85	0.00	1.92
54	3/11B7T54		1		√	240	60			0		240	60	80	20	15.00	0.00	1.58	3.08	0.00	1.54
55	3/11B7T55		1		√	20	4			0		20	4	7	1	7.50	0.00	1.47	1.16	0.00	0.58
56	3/11B7T56	1				-	-			0		-	-	-	-	5.00	0.00	0.68	0.15	0.00	0.08
57	3/11B7T57		1		√	400	110			0		400	110	133	37	10.00	0.00	2.04	1.91	0.91	1.41
58	3/11B7T58			1	√	2,225	520			0		2,225	520	742	173	15.00	0.00	3.37	2.30	0.91	1.61
59	3/11B7T59			1	√	480	122			0		480	122	160	41	25.00	0.00	5.60	2.45	0.91	1.68
60	3/11B7T60		1		√	300	64			0		300	64	100	21	35.00	0.00	4.78	2.45	0.91	1.68
61	3/11B7T61		1		√	400	112			0		400	112	133	37	25.00	0.00	5.00	1.68	0.91	1.30
62	3/11B7T62		1		√	100	25			0		100	25	33	8	7.50	0.00	1.76	2.45	0.91	1.68
	เฉลี่ย											375	84	125	28	12.54	0.00	2.03	1.15	0.12	0.63

ตารางภาคผนวกที่ 1.5-37 ข้อมูลผลผลิตน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของลูกผสมชั่วที่ 1 ระดับการเกิดโรคราสนิมและแอนแทรกโนสในลูกผสมระหว่าง Scott Laboratories34(SL34) x Catimor CIFC7963-13-28 (รหัส 3/12BCB8) จำนวน 10สายพันธุ์ ตั้งแต่ปี 2557-2559 (อายุ 4 ปีถึง 6 ปี หลังจากปลูก) ในการคัดเลือกพันธุ์กาแฟอาราบิกาลูกผสมชั่วที่ 1 ชุดที่ 3/1 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

ที่	รหัส	สีใบอ่อน		สีผิวผล	ผลผลิตปี2557(กรัม)		ผลผลิตปี2558(กรัม)		ผลผลิตปี2559(กรัม)		ผลผลิตรวม 3 ปี(กรัม)		ผลผลิตเฉลี่ยต่อปี(กรัม)		ระดับการเกิดโรคราสนิม (เปอร์เซ็นต์)			ระดับการเกิดโรคแอนแทรกโนส(เปอร์เซ็นต์)		
		เขียว	แดง	แดง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	ใบ	ผล	เฉลี่ย
1	3/12BCB8T1	1		√	2,360	520			800	156	3,160	676	1,053	225	10.00	0.00	3.04	1.92	0.77	1.35
2	3/12BCB8T2	1		√	2,030	370	808	132	1330	293	4,168	795	1,389	265	20.00	0.00	5.60	4.23	1.92	3.08
3	3/12BCB8T3	1		√	1,130	220	665	154	420	239	2,215	613	738	204	10.00	0.00	3.53	1.54	1.15	1.35
4	3/12BCB8T4	1		√	1,580	300	1,492	296	850	192	3,922	788	1,307	263	10.00	0.00	3.91	1.92	0.77	1.35
5	3/12BCB8T5	1		√	1,300	230	555	125	1380	296	3,235	651	1,078	217	15.00	0.00	3.75	1.15	0.77	0.96
6	3/12BCB8T6	1		√	260	54	1,803	172	0		2,063	226	688	75	15.00	0.00	3.80	1.92	1.15	1.54
7	3/12BCB8T7	1		√	600	130	760	175	0		1,360	305	453	102	15.00	0.00	4.02	2.31	1.92	2.12
8	3/12BCB8T8	1		√	1,780	378	1,028	201	0		2,808	579	936	193	30.00	0.00	5.05	3.46	1.92	2.69
9	3/12BCB8T9	1			1,380	170			960	239	2,340	409	780	136	25.00	0.00	4.51	3.46	0.77	2.12
10	3/12BCB8T10		1	√	1,600	240			1520	324	3,120	564	1,040	188	15.00	0.00	4.40	3.46	1.92	2.69
	เฉลี่ย	1									2,839	561	946	187	16.50	0.00	4.16	2.54	1.31	1.92

ตารางภาคผนวกที่ 1.5-38 ข้อมูลผลผลิตน้ำหนักรสและน้ำหนักแห้งของลูกผสมข้าวที่ 1 ระดับการเกิดโรคราสนิมและแอนแทรกโนสในลูกผสมระหว่าง San Ramon Sln. 7.3 x H 528/46 ML 2/10 29-65-23 (รหัส 3/13B8) จำนวน 6สายพันธุ์ ตั้งแต่ปี 2557-2559 (อายุ 4 ปีถึง 6 ปี หลังจากปลูก) ในการคัดเลือกพันธุ์กาแพอะราบิกา ลูกผสมข้าวที่ 1 ชุดที่ 3/1 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

ที่	รหัส	สีใบอ่อน			สีผิวผล	ผลผลิตปี2557(กรัม)		ผลผลิตปี2558(กรัม)		ผลผลิตปี2559(กรัม)		ผลผลิตรวม 3 ปี(กรัม)		ผลผลิตเฉลี่ยต่อปี(กรัม)		ระดับการเกิดโรคราสนิม (เปอร์เซ็นต์)			ระดับการเกิดโรคแอนแทรกโนส(เปอร์เซ็นต์)		
		เขียว	แดง	น้ำตาลแดง		น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	ใบ
1	3/13B8T1		1		√	3,200	650	1,018	188	1445	336	5,663	1,174	1,888	391	12.50	0.00	2.01	2.53	1.68	2.11
2	3/13B8T2					-	-			0		-	-	-	-						
3	3/13B8T3		1		√	3,880	890	385	85	6770	1408	11,035	2,383	3,678	794	7.50	0.00	1.45	4.10	1.68	2.89
4	3/13B8T4	1				-	-	893	160	1190	314	2,083	474	694	158	27.50	0.00	2.99	3.07	1.91	2.49
5	3/13B8T5			1	√	1,060	230			2640	641	3,700	871	1,233	290	10.00	0.00	1.20	3.07	1.68	2.38
6	3/13B8T6	1			√	2,130	478	1,449	285	4990	1143	8,569	1,906	2,856	635	30.00	0.00	6.09	4.94	2.45	3.70
	เฉลี่ย											5,175	1,135	1,725	378	17.50	0.00	2.75	3.54	1.88	2.71

ตารางภาคผนวกที่ 1.5-39 ข้อมูลผลผลิตน้ำหนักรสและน้ำหนักแห้งของลูกผสมชั่วที่ 1 ระดับการเกิดโรคราสนิมและแอนแทรกโนสในลูกผสมระหว่าง San Ramon Sln. 7.3 x H 420/9 ML 2/4 78-62-26 (รหัส 3/14B8) จำนวน 11 สายพันธุ์ ตั้งแต่ปี 2557-2559 (อายุ 4 ปีถึง 6 ปี หลังจากปลูก) ในการคัดเลือกพันธุ์จากแพะราบิกา ลูกผสมชั่วที่ 1 ชุดที่ 3/1 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

ที่	รหัส	สีใบอ่อน			สีผิวผล	ผลผลิตปี2557(กรัม)		ผลผลิตปี2558(กรัม)		ผลผลิตปี2559(กรัม)		ผลผลิตรวม 3 ปี(กรัม)		ผลผลิตเฉลี่ยต่อปี(กรัม)		ระดับการเกิดโรคราสนิม (เปอร์เซ็นต์)			ระดับการเกิดโรคแอนแทรกโนส(เปอร์เซ็นต์)		
		เขียว	แดง	น้ำตาลแดง		น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	ใบ
1	3/14B8T1			1	√	4,340	1,020			7115	1666	11,455	2,686	3,818	895	10.00	0.00	0.71	0.23	0.00	0.12
2	3/14B8T2			1	√	7,560	1,080			4590	1098	12,150	2,178	4,050	726	7.50	0.00	0.85	1.30	0.91	1.11
3	3/14B8T3			1	√	1,460	310	590	123	1470	320	3,520	753	1,173	251	7.50	0.00	0.54	0.15	0.00	0.08
4	3/14B8T4			1	√	880	178	2,010	475	910	184	3,800	837	1,267	279	5.00	0.00	0.11	0.00	0.00	0.00
5	3/14B8T5			1		-	-			780	186	780	186	260	62	5.00	0.00	0.38	0.38	0.00	0.19
6	3/14B8T6	1			√	380	80	500	124	0		880	204	293	68	5.00	0.00	0.65	0.23	0.00	0.12
7	3/14B8T7	1			√	2,080	468	1,558	509	3540	805	7,178	1,782	2,393	594	20.00	0.00	1.96	1.16	0.00	0.58
8	3/14B8T8		1		√	6,500	1,440	1,803	613	2070	461	10,373	2,514	3,458	838	15.00	0.00	2.72	2.30	1.68	1.99
9	3/14B8T9		1		√	1,170	288			410	101	1,580	389	527	130	5.00	0.00	0.38	0.15	0.00	0.08
10	3/14B8T10		1		√	80	20			0		80	20	27	7	5.00	0.00	0.11	0.23	0.00	0.12
11	3/14B8T11		1			-	-			300	78	300	78	100	26	5.00	0.00	0.16	0.00	0.00	0.00
	เฉลี่ย											4,736	1,057	1,579	352	8.18	0.00	0.78	0.56	0.24	0.40

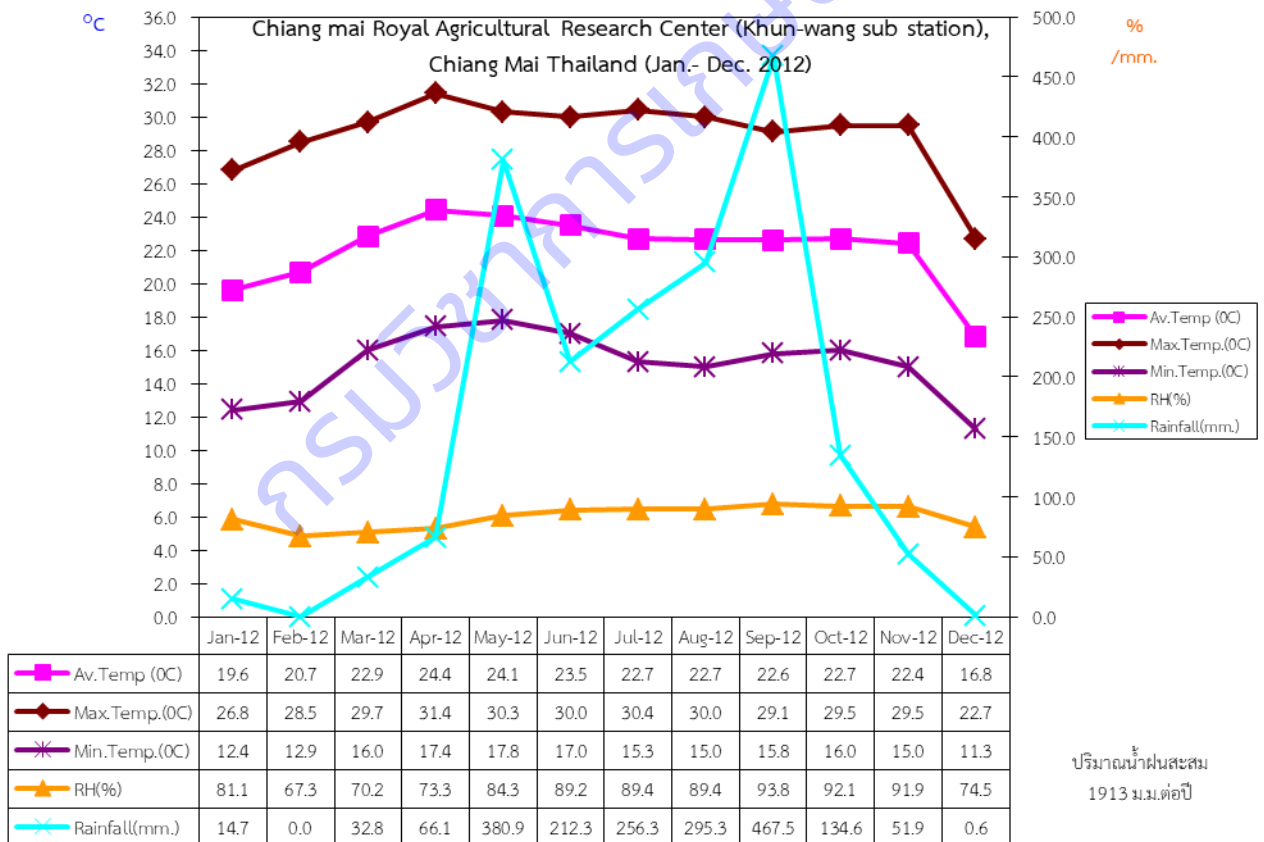
ตารางภาคผนวกที่ 1.5-40 ข้อมูลผลผลิตน้ำหนักรสและน้ำหนักแห้งของลูกผสมชั่วที่ 1 ระดับการเกิดโรคราสนิมและแอนแทรกโนสในลูกผสมระหว่าง San Ramon Sln. 7.3 x Catimor C1FC7963-13-28 (รหัส 3/15-1B8 จำนวน 6 สายพันธุ์ และ รหัส 3/15-2B8 จำนวน 7 สายพันธุ์) รวมทั้งหมด 13 สายพันธุ์ ตั้งแต่ปี 2557-2559 (อายุ 4 ปีถึง 6 ปี หลังจากปลูก) ในการคัดเลือกพันธุ์กาแฟอาราบิกาลูกผสมชั่วที่ 1 ชุดที่ 3/1 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

ที่	รหัส	สีใบอ่อน			สีผิวผล แดง	ผลผลิตปี2557(กรัม)		ผลผลิตปี2558(กรัม)		ผลผลิตปี2559(กรัม)		ผลผลิตรวม 3 ปี(กรัม)		ผลผลิตเฉลี่ยต่อปี(กรัม)		ระดับการเกิดโรคราสนิม (เปอร์เซ็นต์)			ระดับการเกิดโรค แอนแทรกโนส(เปอร์เซ็นต์)		
		เขียว	แดง	น้ำตาล แดง		น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	ใบ
1	3/15-1B8T1	1				-	-			0		0	0	0	0	10	0	3.29	1.62	0.96	1.29
2	3/15-1B8T2	1			√	1,180	220			0		1180	220	393.3	73.3	17.5	0	4.24	1.77	0.92	1.35
3	3/15-1B8T3	1			√	540	108	630	156	0		1170	264	390.0	88.0	10	0	2.12	1	0.77	0.88
4	3/15-1B8T4		1		√	1,430	294			0		1430	294	476.7	98.0	12.5	0	3.18	1.39	1	1.19
5	3/15-1B8T5		1			-	-			0		0	0	0.0	0.0				1.31	0.77	1.04
6	3/15-1B8T6	1			√	1,350	260	570	124	580	167	2500	551	833.3	183.7	12.5	0	4.87	1.54	1.15	1.35
7	3/15-2B8T1			1	√	1,260	300			0		1260	300	420.0	100.0	35	0	4.73	3.08	0.77	1.92
8	3/15-2B8T2			1	√	340	72	387	94	370	89	1097	255	365.7	85.0	65	0	7.83	10.01	2.7	6.35
9	3/15-2B8T3			1	√	1,305	273			500	108	1805	381	601.7	127.0	25	0	6.3	3.46	1.15	2.31
10	3/15-2B8T4	1			√	1,120	220	511	72	0		1631	292	543.7	97.3	55	0	10.82	3.08	0.77	1.92
11	3/15-2B8T5			1	√	1,180	232	613	137	1230	240	3023	609	1007.7	203.0	20	0	6.68	3.85	1.15	2.5
12	3/15-2B8T6			1	√	1,605	520	831	202	700	148	3136	870	1045.3	290.0	20	0	6.74	3.08	1.92	2.5
13	3/15-2B8T7			1	√	80	15	483	64	300	71	863	150	287.7	50.0	20	0	6.3	5.01	1.15	3.08
	เฉลี่ย											1,469	322	490	107	25.21	0.00	5.59	3.09	1.17	2.13

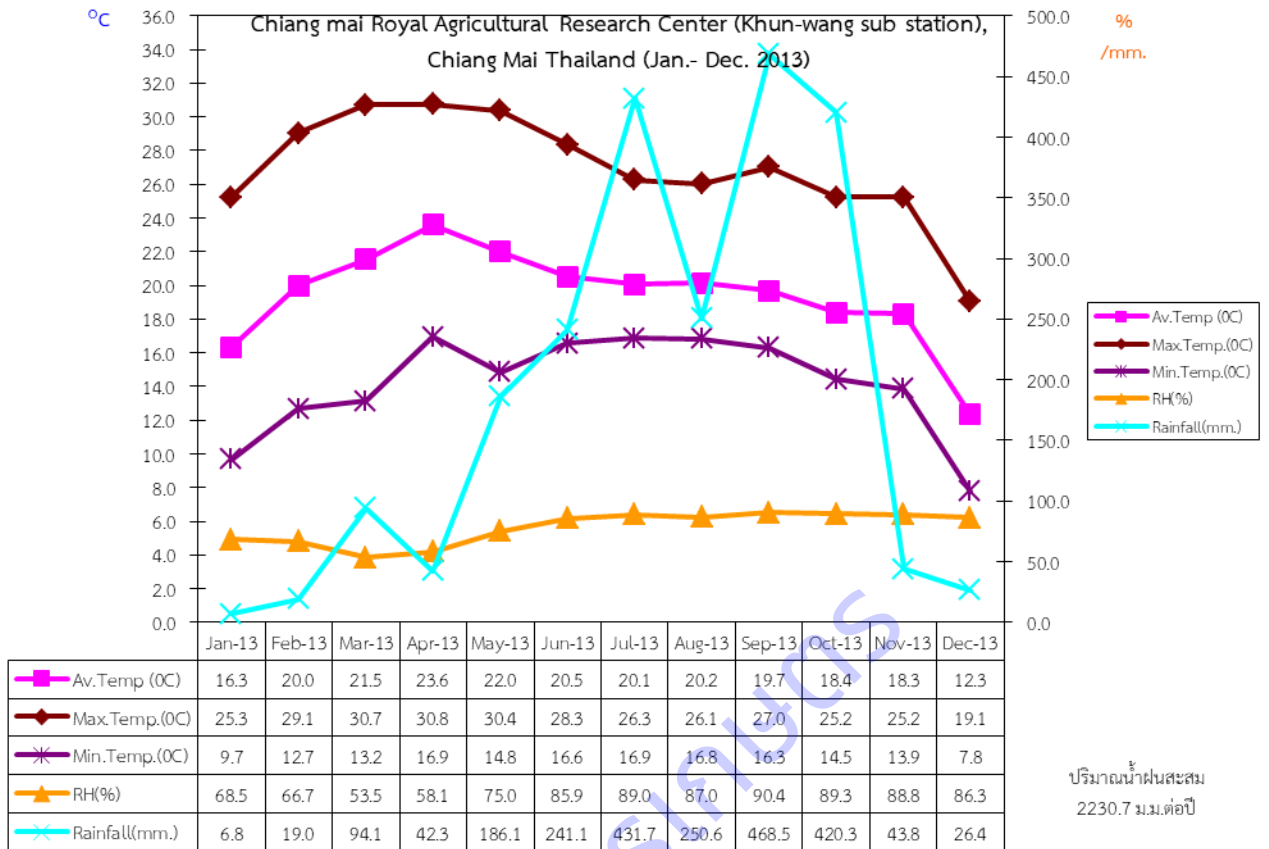
การทดลองที่ 1.6 การเปรียบเทียบสายพันธุ์กาแฟอะราบิกาที่นำเข้ามาจากประเทศออสเตรเลีย



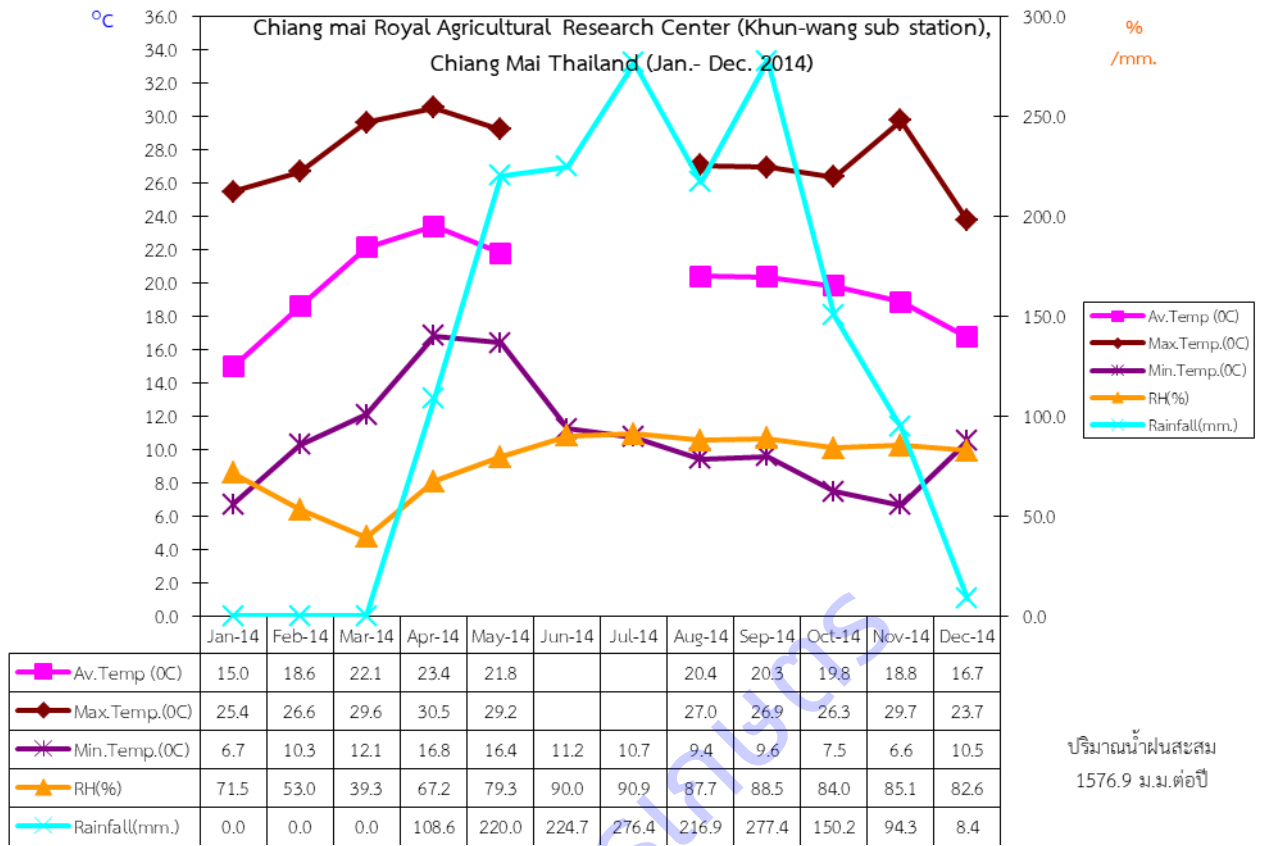
ภาพภาคผนวกการทดลองที่ 1.6-1 แปลงเปรียบเทียบสายพันธุ์กาแฟอะราบิกาที่นำเข้ามาจากประเทศออสเตรเลียที่ปลูกภายใต้ร่มเงาของต้นพลับ ๓ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง:1,400 ม.จากระดับน้ำทะเล)



กราฟภาคผนวกการทดลองที่ 1.6-1 ข้อมูลอุณหภูมิเฉลี่ย อุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุด ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำฝนสะสม ปี 2555 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง:1,400 ม.จากระดับน้ำทะเล)

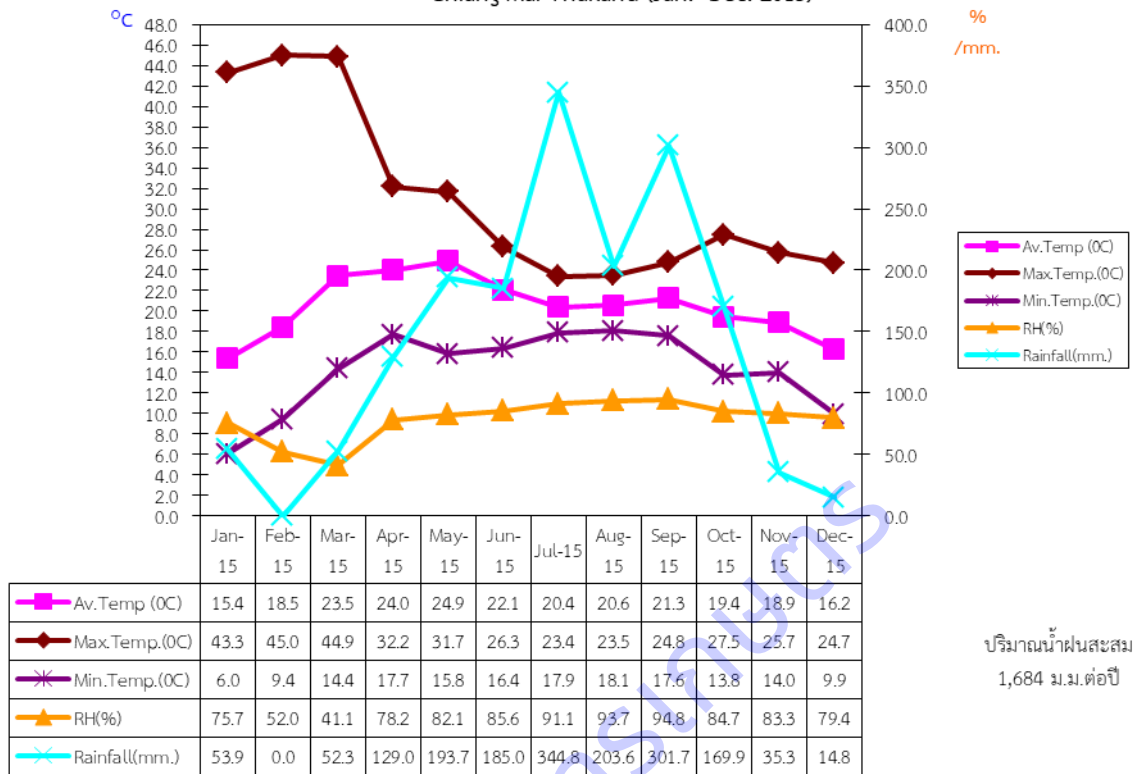


กราฟภาคผนวกการทดลองที่ 1.6-2 ข้อมูลอุณหภูมิเฉลี่ย อุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุด ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำฝนสะสม ปี 2556 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง:1,400 ม.จากระดับน้ำทะเล)

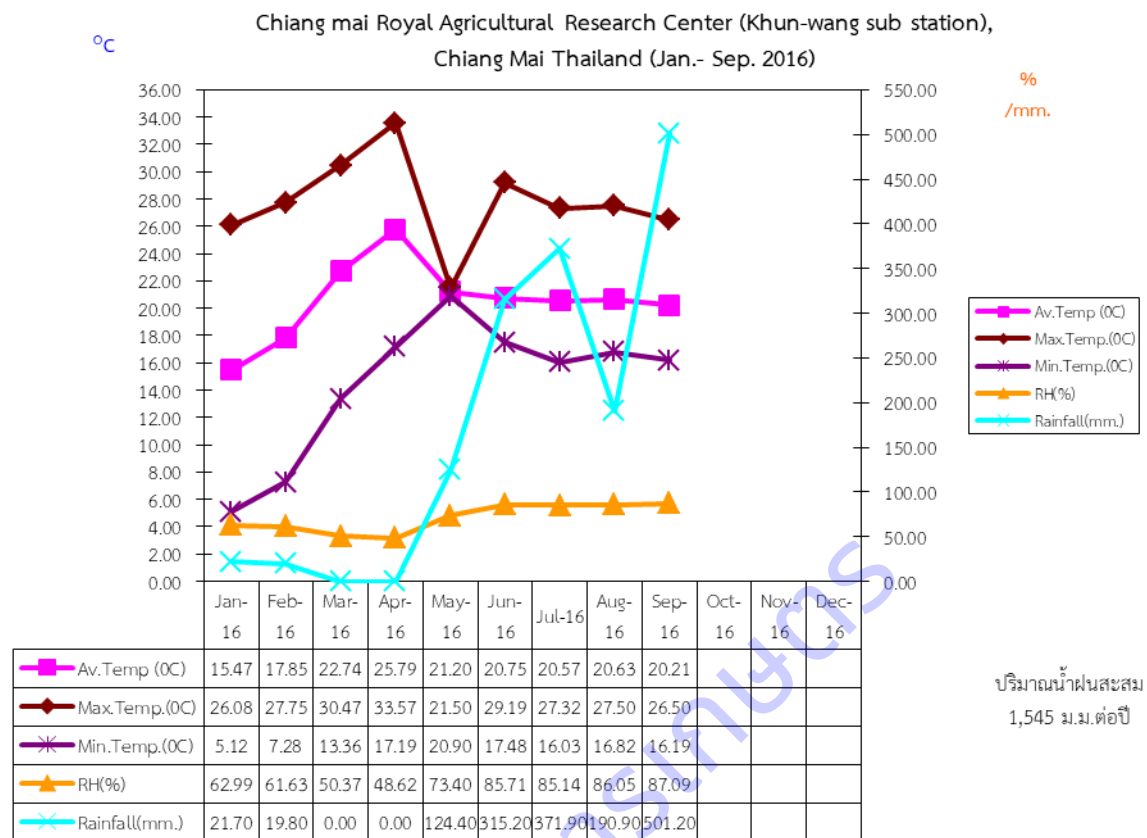


กราฟภาคผนวกการทดลองที่ 1.6-3 ข้อมูลอุณหภูมิเฉลี่ย อุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุด ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำฝนสะสม ปี 2557 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง:1,400 ม.จากระดับน้ำทะเล)

Chiang mai Royal Agricultural Research Center (Khun-wang sub station),
Chiang Mai Thailand (Jan.- Dec. 2015)

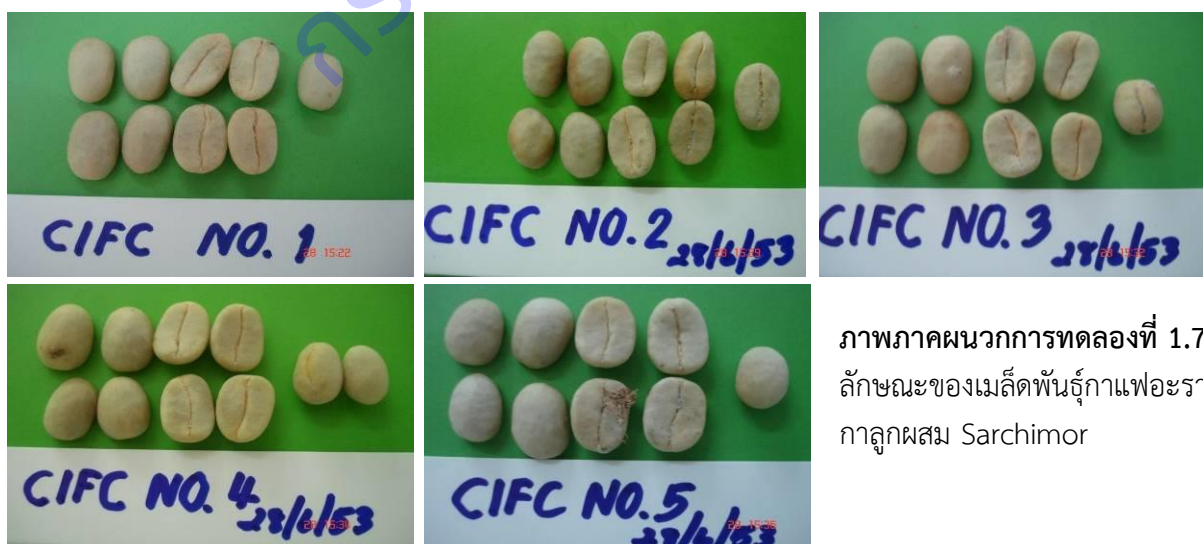


กราฟภาคผนวกการทดลองที่ 1.6-4 ข้อมูลอุณหภูมิเฉลี่ย อุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุด ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำฝนสะสม ปี 2558 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง:1,400 ม.จากระดับน้ำทะเล)



กราฟภาคผนวกการทดลองที่ 1.6-5 ข้อมูลอุณหภูมิเฉลี่ย อุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุด ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำฝนสะสม ปี 2559 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง:1,400 ม.จากระดับน้ำทะเล)

การทดลองที่ 1.7 การคัดเลือกพันธุ์กาแฟอะราบิกาลูกผสม Sarchimor ชุดที่ 1



ภาพภาคผนวกการทดลองที่ 1.7-1
ลักษณะของเมล็ดพันธุ์กาแฟอะราบิกาลูกผสม Sarchimor



CIFIC No.1

CIFIC No.2

CIFIC No.3

CIFIC No.4

ภาพภาคผนวกการทดลองที่ 1.7-2 ลักษณะต้นกาแฟอาราบิก้าในแปลงคัดเลือกพันธุ์กาแฟอาราบิก้าลูกผสม sarchimor ปี 2557



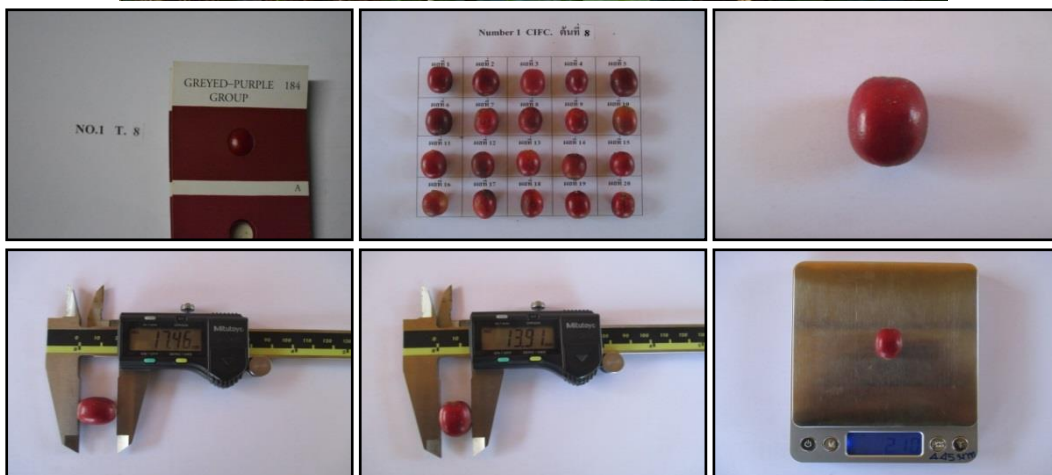
CIFIC No.1

CIFIC No.2

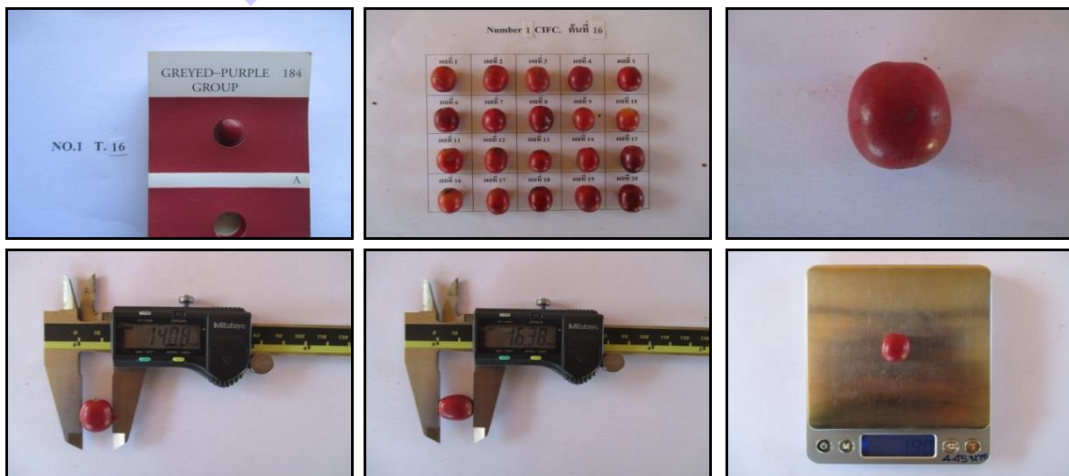
CIFIC No.3

CIFIC No.4

ภาพภาคผนวกการทดลองที่ 1.7-3 ลักษณะการออกดอกในแปลงคัดเลือกพันธุ์กาแฟอาราบิก้าลูกผสม sarchimor ปี 2557



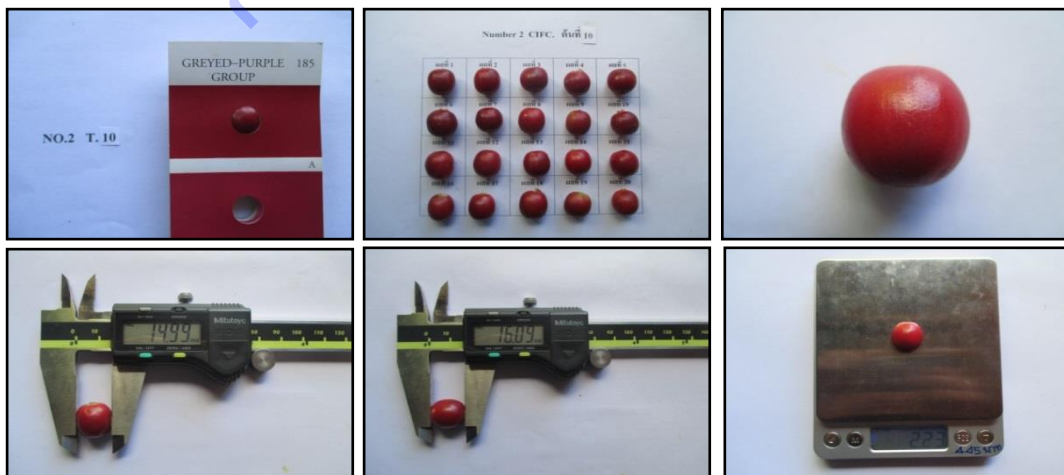
ภาพภาคผนวกการทดลองที่ 1.7-4 ลักษณะต้น และผลในกาแฟอาราบิกาลูกผสม sarchimor CIFC NO.1-8



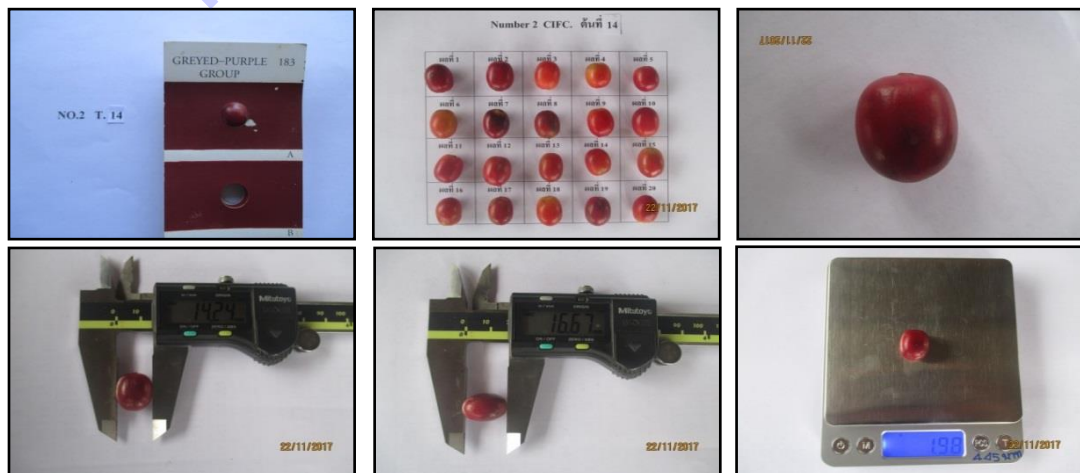
ภาพภาคผนวกการทดลองที่ 1.7-5 ลักษณะต้น และผลในกาแฟอาราบิกากลุ่มผสม sarchimor CIFC NO.1-16



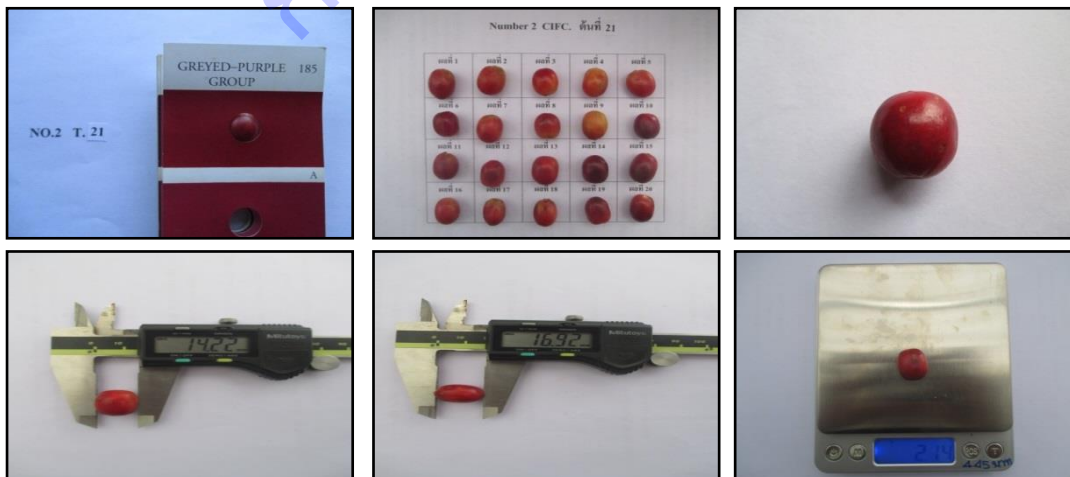
ภาพภาคผนวกการทดลองที่ 1.7-6 ลักษณะต้น ในกาแฟอะราบิกาพันธุ์ผสม sarchimor CFC NO.1-51



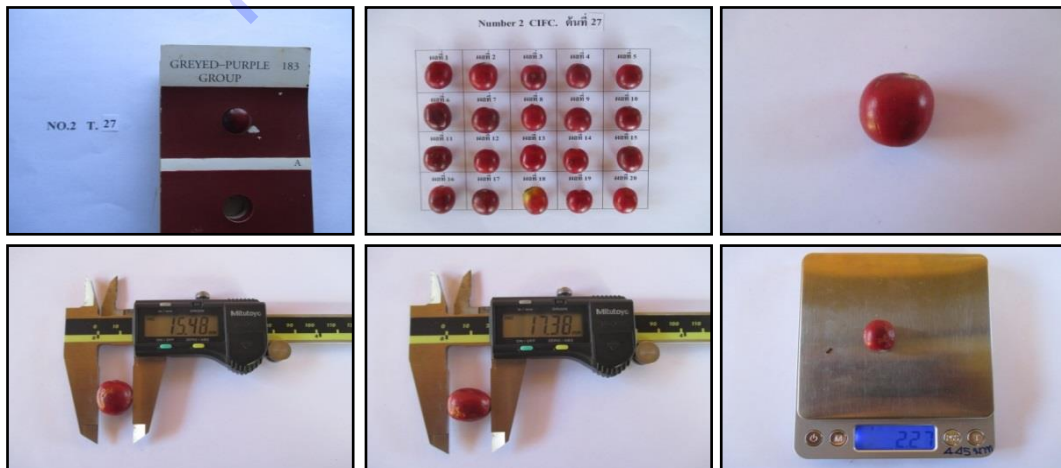
ภาพภาคผนวกการทดลองที่ 1.7-7 ลักษณะต้น และผลในกาแฟอาราบิกาลูกผสม sarchimor CFC NO.2-10



ภาพภาคผนวกการทดลองที่ 1.7-8 ลักษณะต้น และผลในกาแฟอาราบิกากลุ่มผสม sarchimor CIFC NO.2-14 ณ เดือน ธ.ค. 2560



ภาพภาคผนวกการทดลองที่ 1.7-9 ลักษณะต้น และผลในกาแฟอะราบิกากลุ่มผสม sarchimor CFC NO.2-21 ณ เดือน ธ.ค. 2560



ภาพภาคผนวกการทดลองที่ 1.7-10 ลักษณะต้น และผลในกาแฟอาราบิกาลูกผสม sarchimor CIFC NO.2-27 ณ เดือน ธ.ค. 2560

ตารางภาคผนวกการทดลองที่ 1.7-1 เปอร์เซ็นต์การเข้าทำลายของโรคราสนิม (%Rust) ตั้งแต่เดือนเมษายน 2557- 31 ธันวาคม 2560 ในกาแฟอะราบิกาพันธุ์ Sarchimor สายพันธุ์ CIFC No.1 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ต.แม่วิน อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่ หน่วย : เปอร์เซ็นต์

สายพันธุ์	ต้นที่	เม.ย. 2557	พ.ค. 2557	มิ.ย. 2557	ก.ค. 2557	ส.ค. 2557	ก.ย. 2557	ต.ค. 2557	พ.ย. 2557	ธ.ค. 2557	ม.ค. 2558	ก.พ. 2558	มี.ค. 2558	เม.ย. 2558	พ.ค. 2558	มิ.ย. 2558	ก.ค. 2558	ส.ค. 2558	ก.ย. 2558	ต.ค. 2558	พ.ย. 2558	ธ.ค. 2558	
CIFCNo.1	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.1	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.1	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.1	4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.1	5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.1	6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.1	7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.1	8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.1	9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.1	10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.1	11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.1	12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.1	13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.1	14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.1	15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.1	16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.1	17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.1	18	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย
CIFCNo.1	19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.1	20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.1	21	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย
CIFCNo.1	22	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย
CIFCNo.1	23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.1	24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.1	25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.1	26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.1	27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.1	28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.1	29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.1	30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.1	31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.1	32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.1	33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

ตารางภาคผนวกการทดลองที่ 1.7-1 (ต่อ) เปอร์เซ็นต์การเข้าทำลายของโรคราสนิม (%Rust) ตั้งแต่เดือนเมษายน 2557- 31 ธันวาคม 2560 ในกาแฟอะราบิกาพันธุ์

Sarchimor สายพันธุ์ CIFC No.1 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ต.แม่วีน อ.แม่ว้าง จ.เชียงใหม่ หน่วย : เปอร์เซ็นต์

สายพันธุ์	ต้นที่	ม.ค. 2559	ก.พ. 2559	มี.ค. 2559	เม.ย. 2559	พ.ค. 2559	มิ.ย. 2559	ก.ค. 2559	ส.ค. 2559	ก.ย. 2559	ต.ค. 2559	พ.ย. 2559	ธ.ค. 2559	ม.ค. 2560	ก.พ. 2560	มี.ค. 2560	เม.ย. 2560	พ.ค. 2560	มิ.ย. 2560	ก.ค. 2560	ส.ค. 2560	ก.ย. 2560	ต.ค. 2560
CIFCNo.1	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.1	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.1	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.1	4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00	5.00
CIFCNo.1	5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.1	6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00	5.00
CIFCNo.1	7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.1	8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.1	9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.1	10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.1	11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.1	12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.1	13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.1	14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.1	15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.1	16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.1	17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.1	18	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย
CIFCNo.1	19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.1	20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.1	21	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย
CIFCNo.1	22	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย
CIFCNo.1	23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.1	24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.1	25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.1	26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.1	27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.1	28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.1	29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.1	30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.1	31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

ตารางภาคผนวกการทดลองที่ 1.7-1 (ต่อ) เปอร์เซ็นต์การเข้าทำลายของโรคราสนิม (%Rust) ตั้งแต่เดือน เมษายน 2557- 31 ธันวาคม 2560 ในกาแฟอะราบิกาพันธุ์ Sarchimor สายพันธุ์ CIFC No.1 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ต.แม่วีน อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่ หน่วย : เปอร์เซ็นต์

สายพันธุ์	ต้นที่	พ.ย.2560	ธ.ค.2560	หมายเหตุ	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	สายพันธุ์	ต้นที่	พ.ย.2560	ธ.ค.2560	หมายเหตุ	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย
CIFCNo.1	1	5.00	10.00	ตัด มีค.61	10.00	0.00	0.32	CIFCNo.1	28	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00
CIFCNo.1	2	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	CIFCNo.1	29	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00
CIFCNo.1	3	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	CIFCNo.1	30	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00
CIFCNo.1	4	5.00	5.00	ตัด มีค.61	5.00	0.00	0.43	CIFCNo.1	31	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00
CIFCNo.1	5	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	CIFCNo.1	32	0.00	0.00	ตัด มีค.61	0.50	0.00	0.01
CIFCNo.1	6	7.50	10.00	ตัด มีค.61	10.00	0.00	0.59	CIFCNo.1	33	0.00	0.00	ตัด มีค.61	1.00	0.00	0.02
CIFCNo.1	7	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	CIFCNo.1	34	0.00	0.00	ตัด มีค.61	1.50	0.00	0.03
CIFCNo.1	8	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	CIFCNo.1	35	0.00	0.00	ตัด มีค.61	2.00	0.00	0.04
CIFCNo.1	9	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	CIFCNo.1	36	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00
CIFCNo.1	10	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	CIFCNo.1	37	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00
CIFCNo.1	11	5.00	5.00	ตัด มีค.61	5.00	0.00	0.21	CIFCNo.1	38	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00
CIFCNo.1	12	5.00	5.00	ตัด มีค.61	5.00	0.00	0.21	CIFCNo.1	39	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00
CIFCNo.1	13	10.00	15.00	ตัด มีค.61	15.00	0.00	0.53	CIFCNo.1	40	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00
CIFCNo.1	14	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	CIFCNo.1	41	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00
CIFCNo.1	15	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	CIFCNo.1	42	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00
CIFCNo.1	16	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	CIFCNo.1	43	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00
CIFCNo.1	17	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	CIFCNo.1	44	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	
CIFCNo.1	18	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย		CIFCNo.1	45	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	
CIFCNo.1	19	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	CIFCNo.1	46	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	
CIFCNo.1	20	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	CIFCNo.1	47	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	
CIFCNo.1	21	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย		CIFCNo.1	48	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00
CIFCNo.1	22	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย		CIFCNo.1	49	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00
CIFCNo.1	23	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	CIFCNo.1	50	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00
CIFCNo.1	24	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	CIFCNo.1	51	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00
CIFCNo.1	25	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	CIFCNo.1	52	0.00	10.00	ตัด มีค.61	10.00	0.00	0.21
CIFCNo.1	26	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	CIFCNo.1	เฉลี่ย	0.83	1.33		1.44	0.00	0.06
CIFCNo.1	27	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00								

ตารางภาคผนวกการทดลองที่ 1.7-2 เปอร์เซ็นต์การเข้าทำลายของโรคราสนิม (%Rust) ตั้งแต่เดือนเมษายน 2557- 31 ธันวาคม 2560 ในกาแฟอะราบิกาพันธุ์ Sarchimor สายพันธุ์ CIFC No.2 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ต.แม่วีน อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่ หน่วย : เปอร์เซ็นต์

สายพันธุ์	ต้นที่	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	
		2557	2557	2557	2557	2557	2557	2557	2557	2557	2557	2558	2558	2558	2558	2558	2558	2558	2558	2558	2558	2558	2558
CIFCNo.2	68	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย
CIFCNo.2	69	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย
CIFCNo.2	70	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย
CIFCNo.2	71	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย
CIFCNo.2	72	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย
CIFCNo.2	เฉลี่ย	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.06	0.45	0.23	

กรมวิชาการเกษตร

ตารางภาคผนวกการทดลองที่ 1.7-2 (ต่อ) เปอร์เซ็นต์การเข้าทำลายของโรคราสนิม (%Rust) ตั้งแต่เดือนเมษายน 2557- 31 ธันวาคม 2560 ในกาแพะราบิกาพันธุ์

Sarchimor สายพันธุ์ CIFC No.2 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ต.แม่วีน อ.แม่ว้าง จ.เชียงใหม่ หน่วย : เปอร์เซ็นต์

สายพันธุ์	ต้นที่	ม.ค. 2559	ก.พ. 2559	มี.ค. 2559	เม.ย. 2559	พ.ค. 2559	มิ.ย. 2559	ก.ค. 2559	ส.ค. 2559	ก.ย. 2559	ต.ค. 2559	พ.ย. 2559	ธ.ค. 2559	ม.ค. 2560	ก.พ. 2560	มี.ค. 2560	เม.ย. 2560	พ.ค. 2560	มิ.ย. 2560	ก.ค. 2560	ส.ค. 2560	ก.ย. 2560	ต.ค. 2560	
CIFCNo.2	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
CIFCNo.2	2	3.50	3.50	3.50	3.50	3.50	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	
CIFCNo.2	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00	0.00	5.00
CIFCNo.2	4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00
CIFCNo.2	5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.2	6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.2	7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.2	8	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย
CIFCNo.2	9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.2	10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.2	11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.2	12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.2	13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.2	14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.2	15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.2	16	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย
CIFCNo.2	17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.2	18	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย
CIFCNo.2	19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.2	20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.2	21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.2	22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.2	23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.2	24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.2	25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.2	26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.2	27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.2	28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

ตารางภาคผนวกการทดลองที่ 1.7-2 (ต่อ) เปอร์เซ็นต์การเข้าทำลายของโรคราสนิม (%Rust) ตั้งแต่เดือน เมษายน 2557- 31 ธันวาคม 2560 ในกาแฟอะราบิกาพันธุ์ Sarchimor สายพันธุ์ CIFC No.2 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ต.แม่वीน อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่ หน่วย : เปอร์เซ็นต์

สายพันธุ์	ต้นที่	พ.ย.2560	ธ.ค.2560	หมายเหตุ	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	สายพันธุ์	ต้นที่	พ.ย.2560	ธ.ค.2560	หมายเหตุ	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย
CIFCNo.2	1	0.00	5.00	ตัด มี.ค.61	5.00	0.00	0.11	CIFCNo.2	29	5.00	10.00	ตัด มี.ค.61	10.00	0.00	0.33
CIFCNo.2	2	ตัด	ตัด	ตัดมี.ย.59	3.50	0.00	0.67	CIFCNo.2	30	ตัด	ตัด	ตัด	5.00	0.00	1.15
CIFCNo.2	3	7.50	15.00	ตัด มี.ค.61	15.00	0.00	0.83	CIFCNo.2	31	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	
CIFCNo.2	4	ตัด	ตัด	ตัด พย 60	5.00	0.00	0.12	CIFCNo.2	32	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00
CIFCNo.2	5	5.00	10.00	ตัด มี.ค.61	10.00	0.00	0.33	CIFCNo.2	33	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00
CIFCNo.2	6	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	CIFCNo.2	34	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00
CIFCNo.2	7	7.50	7.50	ตัด มี.ค.61	7.50	0.00	0.33	CIFCNo.2	35	5.00	5.00	ตัด มี.ค.61	5.00	0.00	0.44
CIFCNo.2	8	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย		CIFCNo.2	36	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00
CIFCNo.2	9	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	CIFCNo.2	37	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00
CIFCNo.2	10	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	CIFCNo.2	38	5.00	5.00	ตัด มี.ค.61	5.00	0.00	0.44
CIFCNo.2	11	5.00	5.00	ตัด มี.ค.61	5.00	0.00	0.22	CIFCNo.2	39	ตัด	ตัด	ตัด มี.ย.59	5.00	0.00	1.15
CIFCNo.2	12	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	CIFCNo.2	40	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00
CIFCNo.2	13	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	CIFCNo.2	41	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00
CIFCNo.2	14	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	CIFCNo.2	42	ตาย	ตาย	ตาย	0.00	0.00	
CIFCNo.2	15	0.00	0.00	ตัด มี.ค.61	12.50	0.00	0.28	CIFCNo.2	43	10.00	10.00	ตัด มี.ค.61	10.00	0.00	0.78
CIFCNo.2	16	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย		CIFCNo.2	44	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	
CIFCNo.2	17	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	CIFCNo.2	45	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	
CIFCNo.2	18	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย		CIFCNo.2	46	20.00	20.00	ตัด มี.ค.61	20	0	1.28
CIFCNo.2	19	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	CIFCNo.2	47	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	
CIFCNo.2	20	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	CIFCNo.2	48	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00
CIFCNo.2	21	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	CIFCNo.2	49	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	
CIFCNo.2	22	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	CIFCNo.2	50	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	
CIFCNo.2	23	7.50	15.00	ตัด มี.ค.61	15.00	0.00	0.50	CIFCNo.2	51	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	
CIFCNo.2	24	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	CIFCNo.2	52	7.50	7.50	ตัด มี.ค.61	7.50	0.00	0.33
CIFCNo.2	25	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	CIFCNo.2	53	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	
CIFCNo.2	26	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	CIFCNo.2	54	25.00	25.00	ตัด มี.ค.61	25.00	0.00	1.89
CIFCNo.2	27	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	CIFCNo.2	55	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	
CIFCNo.2	28	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	CIFCNo.2	56	10.00	10.00	ตัด มี.ค.61	10.00	0.00	1.22

สายพันธุ์	ต้นที่	พ.ย.2560	ธ.ค.2560	หมายเหตุ	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย
CIFCNo.2	57	0.00	0.00	ตัด มี.ค.61	7.50	0.00	0.17
CIFCNo.2	58	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	
CIFCNo.2	59	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	
CIFCNo.2	60	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	
CIFCNo.2	61	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	
CIFCNo.2	62	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	
CIFCNo.2	63	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	
CIFCNo.2	64	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	
CIFCNo.2	65	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	
CIFCNo.2	66	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	
CIFCNo.2	67	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	
CIFCNo.2	68	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	
CIFCNo.2	69	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	
CIFCNo.2	70	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	
CIFCNo.2	71	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	
CIFCNo.2	72	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	
CIFCNo.2	เฉลี่ย	3.00	3.75		4.28	0.00	0.28

สายพันธุ์	ต้นที่	พ.ย.2560	ธ.ค.2560	หมายเหตุ	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย
-----------	--------	----------	----------	----------	--------	--------	--------

กรมวิชาการเกษตร

ตารางภาคผนวกการทดลองที่ 1.7-3 เเปอร์เซ็นต์การเข้าทำลายของโรคราสนิม (%Rust) ตั้งแต่เดือนเมษายน 2557- 31 ธันวาคม 2560 ในกาแฟอะราบิกาพันธุ์

Sarchimor สายพันธุ์ CIFC No.3 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ต.แม่วีน อ.แม่ว้าง จ.เชียงใหม่ หน่วย : เเปอร์เซ็นต์

สายพันธุ์	ต้นที่	เม.ย. 2557	พ.ค. 2557	มิ.ย. 2557	ก.ค. 2557	ส.ค. 2557	ก.ย. 2557	ต.ค. 2557	พ.ย. 2557	ธ.ค. 2557	ม.ค. 2558	ก.พ. 2558	มี.ค. 2558	เม.ย. 2558	พ.ค. 2558	มิ.ย. 2558	ก.ค. 2558	ส.ค. 2558	ก.ย. 2558	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย
CIFCNo.3	1	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	0.00	0.00	3.50	5.00	5.00	0.00	1.39
CIFCNo.3	2	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย
CIFCNo.3	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.00	7.50	10.00	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50	5.00	5.00	47.50	35.00	47.50	0.00	8.83
CIFCNo.3	4	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	5.00	12.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.50	5.00	12.50	0.00	1.58
CIFCNo.3	5	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	5.00	10.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	22.50	20.00	22.50	0.00	5.67
CIFCNo.3	6	4.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00	10.00	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50	5.00	0.00	12.50	15.00	15.00	0.00	7.03
CIFCNo.3	7	3.50	0.00	0.00	0.00	7.50	2.50	5.00	5.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	25.00	65.00	45.00	65.00	0.00	8.81
CIFCNo.3	8	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00	0.00	0.00	5.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	17.50	40.00	40.00	0.00	3.75
CIFCNo.3	9	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	5.00	5.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	22.50	10.00	22.50	0.00	2.50
CIFCNo.3	10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	15.00	30.00	30.00	0.00	2.78
CIFCNo.3	11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.50	5.00	5.00	0.00	0.75
CIFCNo.3	12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	15.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.50	15.00	0.00	0.97
CIFCNo.3	13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.50	5.00	0.00	0.42
CIFCNo.3	14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50	2.50	2.50	0.00	0.22
CIFCNo.3	15	7.50	0.00	0.00	0.00	7.50	5.00	5.00	7.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50	10.00	10.00	0.00	2.44
CIFCNo.3	16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.50	7.50	7.50	0.00	0.89
CIFCNo.3	17	5.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00	5.00	5.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	2.50	5.00	0.00	1.31
CIFCNo.3	18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.50	2.50	0.00	0.14
CIFCNo.3	19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00	5.00	0.00	0.28
CIFCNo.3	20	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย
CIFCNo.3	21	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย
CIFCNo.3	22	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.50	2.50	0.00	0.25
CIFCNo.3	23	5.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.50	5.00	0.00	0.47
CIFCNo.3	24	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย
CIFCNo.3	25	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย
CIFCNo.3	26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50	7.50	0.00	1.33
CIFCNo.3	27	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย
CIFCNo.3	28	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย

สายพันธุ์	ต้นที่	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย
		2557	2557	2557	2557	2557	2557	2557	2557	2557	2557	2558	2558	2558	2558	2558	2558	2558	2558			
CIFCNo.3	29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.50	2.50	0.00	0.14
CIFCNo.3	30	5.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	5.00	5.00	0.00	1.00
CIFCNo.3	31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	5.00	15.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.50	0.00	15.00	0.00	1.36
CIFCNo.3	32	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย
CIFCNo.3	33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	55.00	30.00	55.00	0.00	4.72
CIFCNo.3	34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.50	0.00	2.50	0.00	0.14
CIFCNo.3	35	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย
CIFCNo.3	36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.00	5.00	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.50	5.00	0.00	0.72
CIFCNo.3	37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	15.00	0.00	3.50	7.50	15.00	0.00	2.00
CIFCNo.3	38	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย
CIFCNo.3	39	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย
CIFCNo.3	40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.50	30.00	30.00	0.00	1.81
CIFCNo.3	41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.50	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	0.00	0.00	22.50	5.00	22.50	0.00	3.94
CIFCNo.3	42	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.50	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	20.00	0.00	45.00	35.00	45.00	0.00	11.42
CIFCNo.3	43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	15.00	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50	0.00	0.00	3.00	5.00	15.00	0.00	3.78
CIFCNo.3	44	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.50	5.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00	0.00	0.58
CIFCNo.3	45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.50	7.50	0.00	0.69
CIFCNo.3	46	3.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00	0.00	0.47
CIFCNo.3	47	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00	5.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00	0.00	0.67
CIFCNo.3	48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.50	0.00	0.69
CIFCNo.3	49	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50	5.00	0.00	0.47
CIFCNo.3	50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00	15.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	15.00	0.00	1.11
CIFCNo.3	51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.00	0.00	0.22
CIFCNo.3	52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	25.00	25.00	0.00	1.39
CIFCNo.3	53	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย
CIFCNo.3	54	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย
CIFCNo.3	55	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย
CIFCNo.3	56	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย
CIFCNo.3	57	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย
CIFCNo.3	58	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย
CIFCNo.3	59	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย

สายพันธุ์	ต้นที่	เม.ย. 2557	พ.ค. 2557	มิ.ย. 2557	ก.ค. 2557	ส.ค. 2557	ก.ย. 2557	ต.ค. 2557	พ.ย. 2557	ธ.ค. 2557	ม.ค. 2558	ก.พ. 2558	มี.ค. 2558	เม.ย. 2558	พ.ค. 2558	มิ.ย. 2558	ก.ค. 2558	ส.ค. 2558	ก.ย. 2558	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	
CIFCNo.3	60	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	
CIFCNo.3	61	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	
CIFCNo.3	62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50	1.50	0.00	0.08
CIFCNo.3	63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.50	2.50	0.00	0.14
CIFCNo.3	64	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย
CIFCNo.3	65	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย
CIFCNo.3	66	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย
CIFCNo.3	67	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย
CIFCNo.3	68	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย
CIFCNo.3	69	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย
CIFCNo.3	70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50	1.50	0.00	0.08
CIFCNo.3	71	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย
CIFCNo.3	เฉลี่ย	1.15	0.00	0.00	0.00	0.48	0.78	1.88	4.95	1.19	1.22	1.24	1.26	1.28	1.31	1.14	0.80	8.18	9.40	14.42	0.00	2.03	

หมายเหตุ พบการเข้าทำลายของโรคราสนิม จึงดำเนินการตัดและเผาทำลายในเดือน ตุลาคม 2558 ทั้งหมด

ตารางภาคผนวกการทดลองที่ 1.7-4 เเปอร์เซ็นต์การเข้าทำลายของโรคราสนิม (%Rust) ตั้งแต่เดือนเมษายน 2557- 31 ธันวาคม 2560 ในกาแฟอะราบิกาพันธุ์

Sarchimor สายพันธุ์ CIFC No.4 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ต.แม่วีน อ.แม่ว้าง จ.เชียงใหม่ หน่วย : เเปอร์เซ็นต์

สายพันธุ์	ต้นที่	เม.ย. 2557	พ.ค. 2557	มิ.ย. 2557	ก.ค. 2557	ส.ค. 2557	ก.ย. 2557	ต.ค. 2557	พ.ย. 2557	ธ.ค. 2557	ม.ค. 2558	ก.พ. 2558	มี.ค. 2558	เม.ย. 2558	พ.ค. 2558	มิ.ย. 2558	ก.ค. 2558	ส.ค. 2558	ก.ย. 2558	ต.ค. 2558	พ.ย. 2558	ธ.ค. 2558
CIFCNo.4	1	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.50	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	5.00	7.50	17.50	32.50	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.4	2	5.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.50	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50	5.00	17.50	16.50	25.00	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.4	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.50	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	0.00	7.50	22.50	20.00	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.4	4	5.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50	0.00	20.00	5.00	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.4	5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	7.50	7.50	50.00	35.00	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.4	6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	5.00	5.00	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50	5.00	15.00	65.00	40.00	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.4	7	2.50	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	5.00	5.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	0.00	0.00	35.00	20.00	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.4	8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00	5.00	5.00	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50	5.00	12.50	25.00	60.00	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.4	9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	5.00	0.00	0.00	0.00	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.4	10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	15.00	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.4	11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.00	5.00	5.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00	7.00	20.00	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.4	12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.4	13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.00	45.00	12.50	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.4	14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	15.00	35.00	50.00	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.4	15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00	35.00	7.50	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.4	16	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย
CIFCNo.4	17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00	7.50	35.00	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.4	18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	25.00	25.00	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.4	19	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย
CIFCNo.4	20	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย
CIFCNo.4	21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.50	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.4	22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.50	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.4	23	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย
CIFCNo.4	24	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย
CIFCNo.4	25	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย
CIFCNo.4	26	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย
CIFCNo.4	27	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย
CIFCNo.4	28	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย

สายพันธุ์	ต้นที่	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	
		2557	2557	2557	2557	2557	2557	2557	2557	2557	2557	2558	2558	2558	2558	2558	2558	2558	2558	2558	2558	2558	2558
CIFCNo.4	60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.4	61	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.4	62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	5.00
CIFCNo.4	เฉลี่ย	0.30	0.00	0.00	0.00	0.02	0.44	0.67	1.80	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	0.89	2.39	9.57	9.61	0.50	0.44	0.83	

กรมวิชาการเกษตร

สายพันธุ์	ต้นที่	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.
		2559	2559	2559	2559	2559	2559	2559	2559	2559	2559	2559	2559	2559	2560	2560	2560	2560	2560	2560	2560	2560	2560
CIFCNo.4	60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
CIFCNo.4	61	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20.0	20.0	40.0	40.0	40.0	40.0
CIFCNo.4	62	5.00	5.00	5.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.4	เฉลี่ย	2.71	2.71	2.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.00	1.83	2.33	8.67	8.67	12.3	8.67

กรมวิชาการเกษตร

ตารางภาคผนวกการทดลองที่ 1.7-4 (ต่อ) เปอร์เซ็นต์การเข้าทำลายของโรคราสนิม (%Rust) ตั้งแต่เดือน เมษายน 2557- 31 ธันวาคม 2560 ในกาแพะราปิกาพันธุ์ Sarchimor สายพันธุ์ CIFC No.4 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ต.แม่วิน อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่ หน่วย : เปอร์เซ็นต์

สายพันธุ์	ต้นที่	พ.ย.2560	ธ.ค.2560	หมายเหตุ	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	สายพันธุ์	ต้นที่	พ.ย.2560	ธ.ค.2560	หมายเหตุ	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย
CIFCNo.4	1	ตัด	ตัด	ตัด ตค.58	32.50	0.00	6.23	CIFCNo.4	29	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย
CIFCNo.4	2	ตัด	ตัด	ตัด ตค.58	25.00	0.00	6.85	CIFCNo.4	30	ตัด	ตัด	ตัด ตค.58	22.50	0.00	3.42
CIFCNo.4	3	ตัด	ตัด	ตัด ตค.58	22.50	0.00	4.81	CIFCNo.4	31	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย
CIFCNo.4	4	ตัด	ตัด	ตัด ตค.58	20.00	0.00	4.04	CIFCNo.4	32	5.00	5.00	ตัด มี.ค.61	5.00	0.00	0.33
CIFCNo.4	5	ตัด	ตัด	ตัด ตค.58	50.00	0.00	8.85	CIFCNo.4	33	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย
CIFCNo.4	6	ตัด	ตัด	ตัด ตค.58	65.00	0.00	11.04	CIFCNo.4	34	30.00	45.00	ตัด มี.ค.61	45.00	0.00	3.50
CIFCNo.4	7	ตัด	ตัด	ตัด ตค.58	35.00	0.00	6.04	CIFCNo.4	35	20.00	25.00	ตัด มี.ค.61	25.00	0.00	2.50
CIFCNo.4	8	ตัด	ตัด	ตัด ตค.58	60.00	0.00	9.62	CIFCNo.4	36	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย
CIFCNo.4	9	ตัด	ตัด	ตัด ตค.58	10.00	0.00	1.92	CIFCNo.4	37	ตัด	ตัด	ตัด มี.ย.59	15.00	0.00	1.91
CIFCNo.4	10	ตัด	ตัด	ตัด ตค.58	15.00	0.00	1.15	CIFCNo.4	38	ตัด	ตัด	ตัด มี.ค.61	5.00	0.00	0.29
CIFCNo.4	11	ตัด	ตัด	ตัด ตค.58	20.00	0.00	3.54	CIFCNo.4	39	ตัด	ตัด	ตัด ตค.58	12.50	0.00	0.89
CIFCNo.4	12	ตัด	ตัด	ตัด ตค.58	5.00	0.00	0.38	CIFCNo.4	40	ตัด	ตัด	ตัด มี.ย.59	5.00	0.00	0.29
CIFCNo.4	13	ตัด	ตัด	ตัด ตค.58	45.00	0.00	5.19	CIFCNo.4	41	5.00	15.00	ตัด มี.ค.61	15.00	0.00	0.67
CIFCNo.4	14	ตัด	ตัด	ตัด ตค.58	50.00	0.00	8.00	CIFCNo.4	42	ตัด	ตัด	ตัด มี.ย.59	5.00	0.00	0.29
CIFCNo.4	15	ตัด	ตัด	ตัด ตค.58	35.00	0.00	3.65	CIFCNo.4	43	20.00	20.00	ตัด มี.ค.61	20.00	0.00	1.33
CIFCNo.4	16	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	CIFCNo.4	44	ตัด	ตัด	ตัด มี.ย.59	5.00	0.00	0.29
CIFCNo.4	17	ตัด	ตัด	ตัด ตค.58	35.00	0.00	4.04	CIFCNo.4	45	ตัด	ตัด	ตัด มี.ย.59	5.00	0.00	0.29
CIFCNo.4	18	ตัด	ตัด	ตัด ตค.58	25.00	0.00	3.85	CIFCNo.4	46	ตัด	ตัด	ตัด มี.ย.59	5.00	0.00	0.29
CIFCNo.4	19	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	CIFCNo.4	47	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย
CIFCNo.4	20	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	CIFCNo.4	48	ตัด	ตัด	ตัด มี.ย.59	5.00	0.00	0.29
CIFCNo.4	21	ตัด	ตัด	ตัด ตค.58	2.50	0.00	0.19	CIFCNo.4	49	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย
CIFCNo.4	22	ตัด	ตัด	ตัด ตค.58	2.50	0.00	0.35	CIFCNo.4	50	5.00	5.00	ตัด มี.ค.61	25.00	0.00	2.17
CIFCNo.4	23	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	CIFCNo.4	51	10.00	10.00	ตัด มี.ค.61	10.00	0.00	1.50
CIFCNo.4	24	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	CIFCNo.4	52	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย
CIFCNo.4	25	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	CIFCNo.4	53	5.00	10.00	ตัดมีค61	10.00	0.00	0.83
CIFCNo.4	26	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	CIFCNo.4	54	10.00	10.00	ตัดมีค61	10.00	0.00	1.33
CIFCNo.4	27	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	CIFCNo.4	55	5.00	5.00	ตัดมีค61	5.00	0.00	0.67
CIFCNo.4	28	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	CIFCNo.4	56	5.00	5.00	ตัดมีค61	5.00	0.00	0.83
CIFCNo.4	57	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย								

สายพันธุ์	ต้นที่	พ.ย.2560	ธ.ค.2560	หมายเหตุ	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย
CIFCNo.4	58	5.00	7.50	ตัด มี.ค.61	7.50	0.00	0.75
CIFCNo.4	59	15.00	15.00	ตัด มี.ค.61	15.00	0.00	1.58
CIFCNo.4	60	5.00	7.50	ตัด มี.ค.61	7.50	0.00	0.92
CIFCNo.4	61	40.00	45.00	ตัด มี.ค.61	45.00	0.00	6.83
CIFCNo.4	62	ตัด	ตัด	ตัด มี.ค.60	5.00	0.00	0.78
CIFCNo.4	เฉลี่ย	12.33	15.33		19.89	0.00	2.77

สายพันธุ์	ต้นที่	พ.ย.2560	ธ.ค.2560	หมายเหตุ	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย
-----------	--------	----------	----------	----------	--------	--------	--------

กรมวิชาการเกษตร

ตารางภาคผนวกการทดลองที่ 1.7-5 เเปอร์เซ็นต์การเข้าทำลายของโรคราสนิม (%Rust) ตั้งแต่เดือนเมษายน 2557- 31 ธันวาคม 2560 ในกาแฟอะราบิกาพันธุ์

Sarchimor สายพันธุ์ CIFC No.5 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ต.แม่วีน อ.แม่ว้าง จ.เชียงใหม่ หน่วย : เเปอร์เซ็นต์

สายพันธุ์	วันที่	เม.ย. 2557	พ.ค. 2557	มิ.ย. 2557	ก.ค. 2557	ส.ค. 2557	ก.ย. 2557	ต.ค. 2557	พ.ย. 2557	ธ.ค. 2557	ม.ค. 2558	ก.พ. 2558	มี.ค. 2558	เม.ย. 2558	พ.ค. 2558	มิ.ย. 2558	ก.ค. 2558	ส.ค. 2558	ก.ย. 2558	ต.ค. 2558	พ.ย. 2558	ธ.ค. 2558
CIFCNo.5	1	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย
CIFCNo.5	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.5	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.5	4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.5	5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.5	6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.5	7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.5	8	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย
CIFCNo.5	9	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย
CIFCNo.5	10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.5	11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.5	12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.5	13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.5	14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.5	15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.5	16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.5	17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.5	18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.5	19	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย
CIFCNo.5	20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.5	21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.5	22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.5	23	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย
CIFCNo.5	24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.5	25	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย
CIFCNo.5	26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.5	27	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย
CIFCNo.5	28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.5	29	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย
CIFCNo.5	30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

ตารางภาคผนวกการทดลองที่ 1.7-5 (ต่อ) เปอร์เซ็นต์การเข้าทำลายของโรคราสนิม (%Rust) ตั้งแต่เดือนเมษายน 2557- 31 ธันวาคม 2560 ในกาแฟอะราบิกาพันธุ์ Sarchimor สายพันธุ์ CIFC No.5 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ต.แม่วีน อ.แม่วีน จ.เชียงใหม่ หน่วย : เปอร์เซ็นต์

สายพันธุ์	ต้นที่	ม.ค. 2559	ก.พ. 2559	มี.ค. 2559	เม.ย. 2559	พ.ค. 2559	มิ.ย. 2559	ก.ค. 2559	ส.ค. 2559	ก.ย. 2559	ต.ค. 2559	พ.ย. 2559	ธ.ค. 2559	ม.ค. 2560	ก.พ. 2560	มี.ค. 2560	เม.ย. 2560	พ.ค. 2560	มิ.ย. 2560	ก.ค. 2560	ส.ค. 2560	ก.ย. 2560	ต.ค. 2560
CIFCNo.5	1	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย
CIFCNo.5	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.5	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.5	4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.5	5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.5	6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.5	7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.5	8	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย
CIFCNo.5	9	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย
CIFCNo.5	10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.5	11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.5	12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.5	13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.5	14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.5	15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.5	16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.5	17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.5	18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.5	19	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย
CIFCNo.5	20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.5	21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.5	22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.5	23	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย
CIFCNo.5	24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.5	25	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย
CIFCNo.5	26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.5	27	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย
CIFCNo.5	28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.5	29	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย
CIFCNo.5	30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.5	31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

ตารางภาคผนวกการทดลองที่ 1.7-5 (ต่อ) เปอร์เซ็นต์การเข้าทำลายของโรคราสนิม (%Rust) ตั้งแต่เดือน เมษายน 2557- 31 ธันวาคม 2560 ในกาแพะราบิกาพันธุ์ Sarchimor สายพันธุ์ CIFIC No.5 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ต.แม่วีน อ.แม่ว้าง จ.เชียงใหม่ หน่วย : เปอร์เซ็นต์

สายพันธุ์	วันที่	พ.ย.2560	ธ.ค.2560	หมายเหตุ	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	สายพันธุ์	วันที่	พ.ย.2560	ธ.ค.2560	หมายเหตุ	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย
CIFICNo.5	1	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย		CIFICNo.5	28	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00
CIFICNo.5	2	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	CIFICNo.5	29	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	
CIFICNo.5	3	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	CIFICNo.5	30	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00
CIFICNo.5	4	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	CIFICNo.5	31	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00
CIFICNo.5	5	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	CIFICNo.5	32	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00
CIFICNo.5	6	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	CIFICNo.5	33	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	
CIFICNo.5	7	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	CIFICNo.5	34	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00
CIFICNo.5	8	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย		CIFICNo.5	35	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00
CIFICNo.5	9	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย		CIFICNo.5	36	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	
CIFICNo.5	10	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	CIFICNo.5	37	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00
CIFICNo.5	11	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	CIFICNo.5	38	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00
CIFICNo.5	12	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	CIFICNo.5	39	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00
CIFICNo.5	13	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	CIFICNo.5	40	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00
CIFICNo.5	14	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	CIFICNo.5	41	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00
CIFICNo.5	15	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	CIFICNo.5	42	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00
CIFICNo.5	16	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	CIFICNo.5	43	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00
CIFICNo.5	17	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	CIFICNo.5	44	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00
CIFICNo.5	18	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	CIFICNo.5	45	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	
CIFICNo.5	19	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย		CIFICNo.5	46	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00
CIFICNo.5	20	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	CIFICNo.5	เฉลี่ย	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00
CIFICNo.5	21	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00								
CIFICNo.5	22	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00								
CIFICNo.5	23	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย									
CIFICNo.5	24	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00								
CIFICNo.5	25	ตาย	ตาย	ตาย											
CIFICNo.5	26	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00								
CIFICNo.5	27	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย									

ตารางภาคผนวกการทดลองที่ 1.7-6 การเจริญเติบโตและอัตราการเพิ่ม ได้แก่ ความสูง เส้นรอบวงโคนต้น และขนาดทรงพุ่ม ในกาแพะราบิกาพันธุ์ Sarchimor สายพันธุ์ CIFIC No.1 ในปี 2559-2560 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ต.แม่วีน อ.แม่ว้าง จ.เชียงใหม่ หน่วย: เซนติเมตร

สายพันธุ์	วันที่	ความสูง	อัตราเพิ่ม ความสูง	เส้นรอบวงโคน ต้น	อัตราเพิ่มเส้น รอบวงโคนต้น	ขนาดทรงพุ่ม (เหนือ-ใต้)	อัตราเพิ่มขนาด ทรงพุ่ม(เหนือ-ใต้)	ขนาดทรงพุ่ม (ออก-ตก)	อัตราเพิ่มขนาด ทรงพุ่ม(ออก-ตก)	ขนาดทรงพุ่ม (เฉลี่ย)	อัตราเพิ่มขนาด ทรงพุ่ม(เฉลี่ย)
-----------	--------	---------	-----------------------	---------------------	-------------------------------	----------------------------	--------------------------------------	-------------------------	-----------------------------------	-------------------------	-----------------------------------

		ปี		ปี		ปี2559		ปี2560		ปี2559		ปี2560		ปี		
		2559	2560	2559	2560	2559	2560	2559	2560	2559	2560	2559	2560			
CIFCNo.1	1	133	165	32	11	14	3	115	170	55	100	165	65	107.5	167.5	60
CIFCNo.1	2	97	130	33	7	11	4	60	85	25	65	85	20	62.5	85	22.5
CIFCNo.1	3	ยอดหัก	85	ต้นเล็ก	7		ต้นเล็ก	70		ต้นเล็ก	70		ต้นเล็ก	70		
CIFCNo.1	4	175	195	20	15	18	3	140	150	10	135	175	40	137.5	162.5	25
CIFCNo.1	5	94	120	26	7.5	11	3.5	70	120	50	75	110	35	72.5	115	42.5
CIFCNo.1	6	158	190	32	13	16	3	135	135	0	140	145	5	137.5	140	2.5
CIFCNo.1	7	132	170	38	15.5	10	5.5	130	175	45	125	120	5	127.5	147.5	20
CIFCNo.1	8	137	170	33	13	15	2	130	155	25	130	130	0	130	142.5	12.5
CIFCNo.1	9	140	170	30	10	14	4	75	120	45	85	125	40	80	122.5	42.5
CIFCNo.1	10	95	125	30	6.5	10	3.5	50	95	45	55	95	40	52.5	95	42.5
CIFCNo.1	11	109	140	31	7.5	10	2.5	70	95	25	75	95	20	72.5	95	22.5
CIFCNo.1	12	108	145	37	8	12	4	73	120	47	75	130	55	74	125	51
CIFCNo.1	13	130	155	25	10	13	3	105	120	15	100	100	0	102.5	110	7.5
CIFCNo.1	14	87	125	38	7	10	3	55	90	35	60	95	35	57.5	92.5	35
CIFCNo.1	15	141	170	29	12	15	3	105	125	20	113	140	27	109	132.5	23.5
CIFCNo.1	16	148	165	17	13	14	1	115	135	20	115	140	25	115	137.5	22.5
CIFCNo.1	17	115	145	30	12	13	1	95	100	5	100	105	5	97.5	102.5	5
CIFCNo.1	18	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.1	19	115	140	25	8	9	1	80	105	25	70	95	25	75	100	25
CIFCNo.1	20	92	105	13	5	6	1	30	40	10	40	45	5	35	42.5	7.5
CIFCNo.1	21	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.1	22	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.1	23	60	90	30	4	5.5	1.5	35	75	40	40	75	35	37.5	75	37.5
CIFCNo.1	24	111	155	44	11	13	2	110	145	35	125	140	15	117.5	142.5	25
CIFCNo.1	25	117	145	28	10	12	2	75	95	20	90	120	30	82.5	107.5	25
CIFCNo.1	26	132	155	23	11	12	1	105	110	5	110	130	20	107.5	120	12.5
CIFCNo.1	27	133	160	27	12.5	15	2.5	105	120	15	110	155	45	107.5	137.5	30
CIFCNo.1	28	90	115	25	5	8	3	55	95	40	62	105	43	58.5	100	41.5
CIFCNo.1	29	145	170	25	10.5	13	2.5	110	125	15	95	155	60	102.5	140	37.5
CIFCNo.1	30	143	160	17	14	16	2	120	160	40	120	155	35	120	157.5	37.5
CIFCNo.1	31	145	180	35	14	18	4	120	150	30	115	145	30	117.5	147.5	30

สายพันธุ์	ต้นที่	ความสูง		อัตราเพิ่ม ความสูง	เส้นรอบวงโคน ต้น		อัตราเพิ่มเส้น รอบวงโคนต้น	ขนาดทรงพุ่ม (เหนือ-ใต้)		อัตราเพิ่มขนาด ทรงพุ่ม(เหนือ-ใต้)	ขนาดทรงพุ่ม (ออก-ตก)		อัตราเพิ่มขนาด ทรงพุ่ม(ออก-ตก)	ขนาดทรงพุ่ม (เฉลี่ย)		อัตราเพิ่มขนาด ทรงพุ่ม(เฉลี่ย)
		ปี	ปี		ปี	ปี		ปี2559	ปี2560		ปี2559	ปี2560		ปี	ปี	
		2559	2560	2559	2560											
CIFCNo.1	32	140	160	20	12	16	4	115	150	35	105	140	35	110	145	35
CIFCNo.1	33	70	100	30	4.5	8	3.5	35	85	50	35	85	50	35	85	50
CIFCNo.1	34	91	120	29	6.5	10	3.5	60	95	35	65	100	35	62.5	97.5	35
CIFCNo.1	35	57	75	18	3.5	5	1.5	35	70	35	33	75	42	34	72.5	38.5
CIFCNo.1	36	120	150	30	9.5	11	1.5	80	125	45	90	115	25	85	120	35
CIFCNo.1	37	141	175	34	10	12	2	105	145	40	105	140	35	105	142.5	37.5
CIFCNo.1	38	138	170	32	11	15	4	113	135	22	115	135	20	114	135	21
CIFCNo.1	39	128	160	32	9	12	3	95	135	40	100	155	55	97.5	145	47.5
CIFCNo.1	40	52	63	11	3	5	2	10	40	30	10	55	45	10	47.5	37.5
CIFCNo.1	41	131	170	39	13.5	16	2.5	115	155	40	125	155	30	120	155	35
CIFCNo.1	42	122	155	33	11	15	4	105	130	25	95	130	35	100	130	30
CIFCNo.1	43	138	160	22	12	13	1	150	130	20	105	160	55	127.5	145	17.5
CIFCNo.1	44	ต้นเล็ก	45		ต้นเล็ก	4			35			40			37.5	
CIFCNo.1	45	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.1	46	97	115	18	5.5	7	1.5	30	60	30	20	50	30	25	55	30
CIFCNo.1	47	83	95	12	5.5	6	0.5	15	40	25	20	40	20	17.5	40	22.5
CIFCNo.1	48	115	145	30	10	14	4	100	120	20	90	145	55	95	132.5	37.5
CIFCNo.1	49	75	105	30	5	10	5	35	95	60	35	85	50	35	90	55
CIFCNo.1	50	88	125	37	6	9	3	45	100	55	50	115	65	47.5	107.5	60
CIFCNo.1	51	130	155	25	13	15	2	90	135	45	90	155	65	90	145	55
CIFCNo.1	52	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.1	เฉลี่ย	115.5	140.1	27.9	9.4	11.6	2.7	84.5	111.9	31.0	84.7	115.3	33.5	84.6	113.6	31.7

หมายเหตุ: ปี 2559 มีจำนวน 52 สายพันธุ์ และปี 2560 เหลือจำนวน 48 สายพันธุ์ เนื่องจากตัดต้นที่พบโรคราสนิมทั้งหมดในเดือน มิ.ย. 2559

ตารางภาคผนวกการทดลองที่ 1.7-7 การเจริญเติบโตและอัตราการเพิ่ม ได้แก่ ความสูง เส้นรอบวงโคนต้น และขนาดทรงพุ่ม ในกาแพะราบิกาพันธุ์ Sarchimor สายพันธุ์ CIFC No.2 จำนวน 40 สายพันธุ์ ในปี 2559-2560 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ต.แม่วีน อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่ หน่วย: เซนติเมตร

สายพันธุ์	ต้นที่	ความสูง		อัตราเพิ่ม ความสูง	เส้นรอบวงโคน ต้น		อัตราเพิ่มเส้น รอบวงโคนต้น	ขนาดทรงพุ่ม (เหนือ-ใต้)		อัตราเพิ่มขนาดทรง พุ่ม(เหนือ-ใต้)	ขนาดทรงพุ่ม (ออก-ตก)		อัตราเพิ่มขนาด ทรงพุ่ม(ออก-ตก)	ขนาดทรงพุ่ม (เฉลี่ย)		อัตราเพิ่มขนาด ทรงพุ่ม(เฉลี่ย)
		ปี	ปี		ปี	ปี		ปี2559	ปี2560		ปี2559	ปี2560		ปี	ปี	
		2559	2560	2559	2560											
CIFCNo.2	1	48	75	27	4	7	3	37	50	13	35	55	20	36	52.5	16.5
CIFCNo.2	2	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.2	3	133	160	27	10	12	2	120	125	5	115	100	15	117.5	112.5	5
CIFCNo.2	4	35	ตัด	ตัด	2.5	ตัด	ตัด	15	ตัด	ตัด	10	ตัด	ตัด	12.5	ตัด	ตัด
CIFCNo.2	5	93	117	24	6	8	2	35	75	40	37	80	43	36	77.5	41.5
CIFCNo.2	6	88	120	32	6	8	2	55	75	20	50	50	0	52.5	62.5	10
CIFCNo.2	7	158	195	37	12	15	3	100	135	35	120	125	5	110	130	20
CIFCNo.2	8	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.2	9	148	180	32	13.5	15	1.5	115	125	10	115	130	15	115	127.5	12.5
CIFCNo.2	10	150	182	32	13	17	4	100	115	15	85	105	20	92.5	110	17.5
CIFCNo.2	11	116	140	24	8	12	4	80	105	25	82	80	2	81	92.5	11.5
CIFCNo.2	12	120	165	45	10.5	14	3.5	90	125	35	90	120	30	90	122.5	32.5
CIFCNo.2	13	150	170	20	14	18	4	120	115	5	115	100	15	117.5	107.5	10
CIFCNo.2	14	117	155	38	9	13	4	90	100	10	85	105	20	87.5	102.5	15
CIFCNo.2	15	140	165	25	14	19	5	115	105	10	105	110	5	110	107.5	2.5
CIFCNo.2	16	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.2	17	133	165	32	12	16	4	95	105	10	100	115	15	97.5	110	12.5
CIFCNo.2	18	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.2	19	87	117	30	6	9	3	55	80	25	50	85	35	52.5	82.5	30
CIFCNo.2	20	102	120	18	9	12	3	82	90	8	80	95	15	81	92.5	11.5
CIFCNo.2	21	140	170	30	11	17	6	110	100	10	110	102	8	110	101	9
CIFCNo.2	22	108	130	22	9.5	12	2.5	85	75	10	90	70	20	87.5	72.5	15
CIFCNo.2	23	128	155	27	13	17	4	110	80	30	115	100	15	112.5	90	22.5
CIFCNo.2	24	127	140	13	13	17	4	105	85	20	110	110	0	107.5	97.5	10
CIFCNo.2	25	88	114	26	6.5	9	2.5	70	75	5	60	70	10	65	72.5	7.5
CIFCNo.2	26	65	105	40	5	9	4	40	75	35	40	55	15	40	65	25

สายพันธุ์	ต้นที่	ความสูง		อัตราเพิ่ม ความสูง	เส้นรอบวงโคน ต้น		อัตราเพิ่มเส้น รอบวงโคนต้น	ขนาดทรงพุ่ม (เหนือ-ใต้)		อัตราเพิ่มขนาดทรง พุ่ม(เหนือ-ใต้)	ขนาดทรงพุ่ม (ออก-ตก)		อัตราเพิ่มขนาด ทรงพุ่ม(ออก-ตก)	ขนาดทรงพุ่ม (เฉลี่ย)		อัตราเพิ่มขนาด ทรงพุ่ม(เฉลี่ย)
		ปี	ปี		ปี	ปี		ปี2559	ปี2560		ปี2559	ปี2560		ปี	ปี	
		2559	2560	2559	2560											
CIFCNo.2	27	122	157	35	10	13	3	80	100	20	75	90	15	77.5	95	17.5
CIFCNo.2	28	107	135	28	7.5	12	4.5	90	110	20	70	110	40	80	110	30
CIFCNo.2	29	140	160	20	13	21	8	95	115	20	80	120	40	87.5	117.5	30
CIFCNo.2	30	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.2	31	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.2	32	54	80	26	4	6	2	15	55	40	15	50	35	15	52.5	37.5
CIFCNo.2	33	120	155	35	11	15	4	100	120	20	75	85	10	87.5	102.5	15
CIFCNo.2	34	100	115	15	8.5	13	4.5	75	80	5	60	80	20	67.5	80	12.5
CIFCNo.2	35	128	165	37	15	20	5	117	125	8	105	130	25	111	127.5	16.5
CIFCNo.2	36	147	185	38	11	17	6	100	120	20	80	125	45	90	122.5	32.5
CIFCNo.2	37	105	130	25	10	13	3	85	105	20	98	90	8	91.5	97.5	6
CIFCNo.2	38	123	145	22	9	13	4	55	93	38	75	95	20	65	94	29
CIFCNo.2	39	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.2	40	80	95	15	6	7	1	45	70	25	35	65	30	40	67.5	27.5
CIFCNo.2	41	85	110	25	6	9	3	65	80	15	70	50	20	67.5	65	2.5
CIFCNo.2	42	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.2	43	45	60	15	3	6	3	10	40	30	15	50	35	12.5	45	32.5
CIFCNo.2	44	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.2	45	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.2	46	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.2	47	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.2	48	50	60	10	4	4	0	10	35	25	10	10	0	10	22.5	12.5
CIFCNo.2	49	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.2	50	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.2	51	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.2	52	60	95	35	4.5	7	2.5	22	75	53	30	80	50	26	77.5	51.5
CIFCNo.2	53	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.2	54	109	125	16	6	9	3	25	55	30	20	65	45	22.5	60	37.5
CIFCNo.2	55	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด

สายพันธุ์	ต้นที่	ความสูง		อัตราเพิ่ม ความสูง	เส้นรอบวงโคน ต้น		อัตราเพิ่มเส้น รอบวงโคนต้น	ขนาดทรงพุ่ม (เหนือ-ใต้)		อัตราเพิ่มขนาดทรง พุ่ม(เหนือ-ใต้)	ขนาดทรงพุ่ม (ออก-ตก)		อัตราเพิ่มขนาด ทรงพุ่ม(ออก-ตก)	ขนาดทรงพุ่ม (เฉลี่ย)		อัตราเพิ่มขนาด ทรงพุ่ม(เฉลี่ย)
		ปี	ปี		ปี	ปี		ปี2559	ปี2560		ปี2559	ปี2560		ปี	ปี	
		2559	2560	2559	2560					2559	2560					
CIFCNo.2	56	121	145	24	8	11	3	65	85	20	60	85	25	62.5	85	22.5
CIFCNo.2	57	100	120	20	6.5	8	1.5	65	80	15	45	75	30	55	77.5	22.5
CIFCNo.2	58	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.2	59	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.2	60	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.2	61	80	ตัด		6.5	ตัด		65	ตัด		45	ตัด		55	ตัด	
CIFCNo.2	เฉลี่ย	106.1	135.3	26.7	8.7	12.3	3.4	73.4	91.2	20.5	69.8	87.6	20.9	71.6	89.4	19.8

หมายเหตุ หมายเหตุ ปี 2559 มีจำนวน 72 สายพันธุ์ และปี 2560 เหลือจำนวน 40 สายพันธุ์ เนื่องจากตัดต้นที่พบโรคราสนิมทั้งหมดในเดือน มิ.ย. 2559

ตารางภาคผนวกการทดลองที่ 1.7-8 การเจริญเติบโตและอัตราการเพิ่ม ได้แก่ ความสูง เส้นรอบวงโคนต้น และขนาดทรงพุ่ม ในกาแพะราบิกาพันธุ์ Sarchimor สายพันธุ์ CIFC No.4 ในปี 2559-2560 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ต.แม่วีน อ.แม่ว้าง จ.เชียงใหม่ หน่วย: เซนติเมตร

สายพันธุ์	ต้นที่	ความสูง		อัตราเพิ่ม	เส้นรอบวงโคนต้น		อัตราเพิ่ม	ขนาดทรงพุ่ม		อัตราเพิ่ม	ขนาดทรงพุ่ม		อัตราเพิ่ม	ขนาดทรงพุ่ม		อัตราเพิ่ม	
		ปี	ปี		ความสูง	ปี		ปี	โคนต้น		เส้นรอบวง			ปี	ปี		ขนาดทรงพุ่ม
				2559			2560			2559	2560	2559	2560			2559	
CIFCNo.4	32	72	75	3	4.5	6	1.5	20	25	5	30	25	5	25	25	0	
CIFCNo.4	33	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	
CIFCNo.4	34	75	103	28	5	8	3	30	75	45	42	75	33	36	75	39	
CIFCNo.4	35	72	80	8	4.5	6	1.5	20	45	25	25	45	20	22.5	45	22.5	
CIFCNo.4	36	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	
CIFCNo.4	37	90	120	30	4.5	8	3.5	55	80	25	50	60	10	52.5	70	17.5	
CIFCNo.4	38	110	130	20	8	11	3	80	70	10	95	60	35	87.5	65	22.5	
CIFCNo.4	39	90	120	30	8.5	11	2.5	65	75	10	75	85	10	70	80	10	
CIFCNo.4	40	110	135	25	7.5	10	2.5	75	90	15	60	75	15	67.5	82.5	15	
CIFCNo.4	41	110	125	15	7.5	7	0.5	75	65	10	65	70	5	70	67.5	2.5	
CIFCNo.4	42	90	117	27	5	9	4	45	90	45	45	95	50	45	92.5	47.5	
CIFCNo.4	43	98	116	18	6	8	2	45	80	35	50	77	27	47.5	78.5	31	
CIFCNo.4	44	70	93	23	5.5	10	4.5	55	55	0	45	55	10	50	55	5	
CIFCNo.4	45	70	105	35	6	9	3	55	68	13	55	70	15	55	69	14	
CIFCNo.4	46	90	114	24	7	11	4	55	70	15	47	75	28	51	72.5	21.5	
CIFCNo.4	47	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	
CIFCNo.4	48	78	93	15	4.5	10	5.5	40	60	20	50	65	15	45	62.5	17.5	
CIFCNo.4	49	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	
CIFCNo.4	50	75	85	10	5.5	6	0.5	45	57	12	35	55	20	40	56	16	
CIFCNo.4	51	78	98	20	6	9	3	50	85	35	55	75	20	52.5	80	27.5	
CIFCNo.4	52	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	
CIFCNo.4	53	55	59	4	4	8	4	35	75	40	40	75	35	37.5	75	37.5	

สายพันธุ์	ต้นที่	ความสูง		อัตราเพิ่ม	เส้นรอบวงโคนต้น		อัตราเพิ่มเส้นรอบวงโคนต้น	ขนาดทรงพุ่ม (เหนือ-ใต้)		อัตราเพิ่มขนาดทรงพุ่ม (เหนือ-ใต้)	ขนาดทรงพุ่ม (ออก-ตก)		อัตราเพิ่มขนาดทรงพุ่ม (ออก-ตก)	ขนาดทรงพุ่ม (เฉลี่ย)		อัตราเพิ่มขนาดทรงพุ่ม (เฉลี่ย)
		ปี	ปี		ปี	ปี		ปี	ปี		ปี	ปี		ปี	ปี	
		2559	2560	2559	2560	2559	2560	2559	2560	2559	2560	2559	2560	2559	2560	
CIFCNo.4	54	ต้นเล็ก	42		ต้นเล็ก	4		ต้นเล็ก	40		ต้นเล็ก	40		ต้นเล็ก	40	
CIFCNo.4	55	33	55	22	2.5	4	1.5	20	35	15	22	30	8	21	32.5	11.5
CIFCNo.4	56	51	85	34	4	6	2	40	75	35	40	55	15	40	65	25
CIFCNo.4	57	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.4	58	58	85	27	3.5	6	2.5	20	55	35	25	60	35	22.5	57.5	35
CIFCNo.4	59	49	85	36	3	6	3	27	60	33	25	70	45	26	65	39
CIFCNo.4	60	65	97	32	4	7	3	30	50	20	35	55	20	32.5	52.5	20
CIFCNo.4	61	55	75	20	5.5	8	2.5	35	65	30	40	80	40	37.5	72.5	35
CIFCNo.4	62	57	82	25	5.5	8	2.5	45	65	20	40	70	30	42.5	67.5	25
CIFCNo.4	63	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.4	เฉลี่ย	75.0	95.0	22.1	5.3	7.8	2.7	44.3	64.4	22.8	45.5	63.9	22.8	44.9	64.1	22.4

หมายเหตุ หมายเหตุ ปี 2559 มีจำนวน 63 สายพันธุ์ และปี 2560 เหลือจำนวน 25 สายพันธุ์ เนื่องจากตัดต้นที่พบโรคราสนิมทั้งหมดในเดือน มิ.ย. 2559

ตารางภาคผนวกการทดลองที่ 1.7-9 การเจริญเติบโตและอัตราการเพิ่ม ได้แก่ ความสูง เส้นรอบวงโคนต้น และขนาดทรงพุ่ม ในกาแพะราบิกาพันธุ์ Sarchimor สายพันธุ์ CIFIC No.5 ในปี 2559-2560 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ต.แม่วีน อ.แม่ว้าง จ.เชียงใหม่ หน่วย: เซนติเมตร

สายพันธุ์	ต้นที่	ความสูง		อัตราเพิ่ม	เส้นรอบวงโคนต้น		อัตราเพิ่ม	ขนาดทรงพุ่ม		อัตราเพิ่ม	ขนาดทรงพุ่ม		อัตราเพิ่ม	ขนาดทรงพุ่ม		อัตราเพิ่ม
		ปี	ปี		ความสูง	ปี		ปี	โคนต้น		ขนาดทรงพุ่ม			ขนาดทรงพุ่ม	ขนาดทรงพุ่ม	
				(เนื้อ-ใต้)			(เนื้อ-ใต้)			(ออก-ตก)	(ออก-ตก)	(เนื้อ-ใต้)	(เนื้อ-ใต้)		(ออก-ตก)	(ออก-ตก)
CIFIC No.5	1	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
CIFIC No.5	2	95	135	40	7	10	3	70	80	10	57	105	48	63.5	92.5	29
CIFIC No.5	3	65	90	25	5.5	7	1.5	60	105	45	60	95	35	60	100	40
CIFIC No.5	4	113	145	32	9	13	4	85	125	40	75	130	55	80	127.5	47.5
CIFIC No.5	5	95	125	30	6	9	3	70	90	20	60	120	60	65	105	40
CIFIC No.5	6	88	110	22	5	8	3	40	80	40	35	90	55	37.5	85	47.5
CIFIC No.5	7	65	85	20	4.5	5	0.5	30	90	60	35	70	35	32.5	80	47.5
CIFIC No.5	8	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
CIFIC No.5	9	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
CIFIC No.5	10	63	85	22	5	5	0	25	50	25	28	70	42	26.5	60	33.5
CIFIC No.5	11	78	105	27	5.5	9	3.5	45	100	55	50	90	40	47.5	95	47.5
CIFIC No.5	12	65	105	40	4.5	6	1.5	35	70	35	38	75	37	36.5	72.5	36
CIFIC No.5	13	107	140	33	6	8	2	65	115	50	60	115	55	62.5	115	52.5
CIFIC No.5	14	80	115	35	6	8	2	37	100	63	50	105	55	43.5	102.5	59
CIFIC No.5	15	88	100	12	6	7	1	42	70	28	30	70	40	36	70	34
CIFIC No.5	16	75	100	25	5	7	2	27	85	58	30	80	50	28.5	82.5	54
CIFIC No.5	17	83	115	32	6	7	1	50	95	45	53	95	42	51.5	95	43.5
CIFIC No.5	18	72	105	33	5.5	8	2.5	40	85	45	40	95	55	40	90	50
CIFIC No.5	19	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด

สายพันธุ์	ต้นที่	ความสูง		อัตราเพิ่ม	เส้นรอบวงโคนต้น		อัตราเพิ่มเส้นรอบวงโคนต้น	ขนาดทรงพุ่ม (เหนือ-ใต้)		อัตราเพิ่มขนาดทรงพุ่ม (เหนือ-ใต้)	ขนาดทรงพุ่ม (ออก-ตก)		อัตราเพิ่มขนาดทรงพุ่ม (ออก-ตก)	ขนาดทรงพุ่ม (เฉลี่ย)		อัตราเพิ่มขนาดทรงพุ่ม (เฉลี่ย)
		ปี	ปี		ปี	ปี		ปี	ปี		ปี	ปี		ปี	ปี	
		2559	2560	2559			2560			2559			2560			2559
CIFCNo.5	20	60	75	15	5	5	0	13	60	47	15	60	45	14	60	46
CIFCNo.5	21	85	115	30	7.5	9	1.5	45	90	45	35	100	65	40	95	55
CIFCNo.5	22	108	130	22	9	9	0	70	120	50	65	120	55	67.5	120	52.5
CIFCNo.5	23	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.5	24	100	130	30	5.5	7	1.5	50	95	45	50	80	30	50	87.5	37.5
CIFCNo.5	25	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.5	26	98	115	17	8	8	0	60	95	35	55	95	40	57.5	95	37.5
CIFCNo.5	27	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.5	28	100	120	20	7	8	1	70	95	25	65	100	35	67.5	97.5	30
CIFCNo.5	29	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.5	30	47	80	33	6	7	1	30	80	50	45	70	25	37.5	75	37.5
CIFCNo.5	31	94	101	7	5	6	1	55	45	10	37	95	58	46	70	24
CIFCNo.5	32	58	85	27	4	6	2	20	60	40	15	65	50	17.5	62.5	45
CIFCNo.5	33	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.5	34	ต้นเล็ก	65		ต้นเล็ก	4		ต้นเล็ก	40		ต้นเล็ก	40	ต้นเล็ก	ต้นเล็ก	ต้นเล็ก	ต้นเล็ก
CIFCNo.5	35	75	100	25	6	7	1	40	75	35	25	80	55	32.5	77.5	45
CIFCNo.5	36	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.5	37	55	75	20	4	6	2	15	50	35	20	50	30	17.5	50	32.5
CIFCNo.5	38	80	105	25	5	6	1	40	65	25	35	70	35	37.5	67.5	30
CIFCNo.5	39	60	85	25	6.5	7	0.5	28	80	52	27	80	53	27.5	80	52.5

สายพันธุ์	ต้นที่	ความสูง		อัตราเพิ่ม	เส้นรอบวงโคนต้น		อัตราเพิ่มเส้นรอบวงโคนต้น	ขนาดทรงพุ่ม (เหนือ-ใต้)		อัตราเพิ่มขนาดทรงพุ่ม (เหนือ-ใต้)	ขนาดทรงพุ่ม (ออก-ตก)		อัตราเพิ่มขนาดทรงพุ่ม (ออก-ตก)	ขนาดทรงพุ่ม (เฉลี่ย)		อัตราเพิ่มขนาดทรงพุ่ม (เฉลี่ย)
		ปี	ปี		ปี	ปี		ปี	ปี		ปี	ปี		ปี	ปี 2560	
		2559	2560	2559			2560			2559			2560			2559
CIFCNo.5	40	100	125	25	8	9	1	60	85	25	50	100	50	55	92.5	37.5
CIFCNo.5	41	90	120	30	6	8	2	60	90	30	55	95	40	57.5	92.5	35
CIFCNo.5	42	88	115	27	7	9	2	75	90	15	40	80	40	57.5	85	27.5
CIFCNo.5	43	77	110	33	5.5	8	2.5	55	105	50	50	90	40	52.5	97.5	45
CIFCNo.5	44	80	100	20	6.5	8	1.5	45	90	45	35	90	55	40	90	50
CIFCNo.5	45	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.5	46	90	115	25	6.5	7	0.5	45	70	25	40	60	20	42.5	65	22.5
CIFCNo.5	เฉลี่ย	81.7	106.5	26.0	6.0	7.5	1.5	47.0	83.4	38.3	42.9	86.4	44.9	45.0	86.3	41.3

หมายเหตุ: ปี 2559 มีจำนวน 46 สายพันธุ์ และปี 2560 เหลือจำนวน 35 สายพันธุ์ เนื่องจากตัดต้นที่พบโรคราสนิมทั้งหมดในเดือน มิ.ย. 2559

ตารางภาคผนวกการทดลองที่ 1.7-10 จำนวนข้อของลำต้น จำนวนข้อของกิ่งที่ให้ผล ความยาวระหว่างข้อของลำต้น ความยาวระหว่างข้อของกิ่งที่ให้ผล และความยาวกิ่งต่อต้น ในกาแพะราปิกาพันธุ์ Sarchimor สายพันธุ์ CIFC No.1 ในปี 2559-2560 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ต.แม่วีน อ.แม่วีน จ.เชียงใหม่

สายพันธุ์	ต้นที่	จน.ข้อของลำต้น		จำนวนข้อของกิ่งที่ให้ผล			ความยาวระหว่างข้อของลำต้น			ความยาวระหว่างข้อของกิ่งที่ให้ผล			ความยาวกิ่งต่อต้น		
		(ข้อ)		(ข้อ)			(เซนติเมตร)			(เซนติเมตร)			(เซนติเมตร)		
		ปี2559	ปี2560	ปี2559	ปี2560	เฉลี่ย	ปี2559	ปี2560	เฉลี่ย	ปี2559	ปี2560	เฉลี่ย	ปี2559	ปี2560	เฉลี่ย
CIFCNo.1	1	35	38	15	18	17	3.8	4.3	4.1	3.5	3.5	3.5	51.3	61.5	56.4
CIFCNo.1	2	25	28	11	14	13	3.9	7.2	5.6	3	3.9	3.5	32.3	55	43.7
CIFCNo.1	3	ต้นเล็ก	13	8	8	8	ต้นเล็ก	6.5	6.5	ต้นเล็ก	4.4	4.4	ต้นเล็ก	34.3	34.3
CIFCNo.1	4	41	43	16	17	17	4.3	4.5	4.4	3.4	3.5	3.5	55	59.3	57.2
CIFCNo.1	5	24	26	8	11	10	3.9	4.6	4.3	3.4	4.1	3.8	26.5	44.5	35.5
CIFCNo.1	6	38	41	21	21	21	4.2	4.6	4.4	3.2	3.4	3.3	66	66	66.0
CIFCNo.1	7	31	34	17	17	17	4.3	5	4.7	3.3	3.3	3.3	56.3	56.3	56.3
CIFCNo.1	8	35	38	22	22	22	3.9	4.5	4.2	3.1	3.7	3.4	69.5	69.5	69.5
CIFCNo.1	9	35	37	13	14	14	4	4.6	4.3	3.5	3.7	3.6	43.3	52.3	47.8
CIFCNo.1	10	30	32	9	13	11	3.2	3.9	3.6	2.3	3.2	2.8	20.8	42.5	31.7
CIFCNo.1	11	32	35	14	14	14	3.4	4	3.7	2.9	3.6	3.3	40	47.8	43.9
CIFCNo.1	12	33	36	11	15	13	3.3	4	3.7	3.7	3.8	3.8	42	54.5	48.3
CIFCNo.1	13	34	36	16	16	16	3.8	4.3	4.1	3.4	3.8	3.6	53	53	53.0
CIFCNo.1	14	27	30	11	12	12	3.2	4.2	3.7	3	3.8	3.4	31.8	46.5	39.2
CIFCNo.1	15	33	37	18	18	18	4.3	4.6	4.5	3.2	3.3	3.3	57.8	57.8	57.8
CIFCNo.1	16	36	38	16	19	18	4.1	4.3	4.2	3	3	3.0	47	57.8	52.4
CIFCNo.1	17	28	31	12	14	13	4.1	4.7	4.4	3.2	2.9	3.1	37	39.3	38.2
CIFCNo.1	18	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.1	19	31	34	10	15	13	3.7	4.1	3.9	3.9	2.9	3.4	38.5	44.8	41.7
CIFCNo.1	20	29	30	8	8	8	3.2	3.5	3.4	2.3	2.5	2.4	18	18	18.0
CIFCNo.1	21	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.1	22	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.1	23	16	19	7	11	9	3.8	4.7	4.3	2.9	3.1	3.0	20	34.5	27.3

สายพันธุ์	ต้นที่	จน.ข้อของลำต้น (ข้อ)			จำนวนข้อของกิ่งที่ให้ผล (ข้อ)			ความยาวระหว่างข้อของลำต้น (เซนติเมตร)			ความยาวระหว่างข้อของกิ่งที่ให้ผล (เซนติเมตร)			ความยาวกิ่งต่อต้น (เซนติเมตร)		
		ปี2559	ปี2560	ปี2559	ปี2560	เฉลี่ย	ปี2559	ปี2560	เฉลี่ย	ปี2559	ปี2560	เฉลี่ย	ปี2559	ปี2560	เฉลี่ย	
CIFCNo.1	24	22	30	24	24	24	5	5.2	5.1	2.6	4	3.3	63	63	63.0	
CIFCNo.1	25	28	30	12	16	14	4.2	4.8	4.5	3.4	2.9	3.2	39.5	45.5	42.5	
CIFCNo.1	26	29	30	20	20	20	4.6	5.2	4.9	2.9	2.9	2.9	58.8	58.8	58.8	
CIFCNo.1	27	33	34	19	19	19	4	4.7	4.4	2.8	3.2	3.0	53.3	53.3	53.3	
CIFCNo.1	28	20	24	11	15	13	4.5	4.8	4.7	3.1	3.2	3.2	34.3	47.3	40.8	
CIFCNo.1	29	35	39	24	24	24	4.1	4.4	4.3	1.9	3.6	2.8	46.5	50.5	48.5	
CIFCNo.1	30	33	37	15	16	16	4.3	4.3	4.3	3	3.1	3.1	46	49	47.5	
CIFCNo.1	31	33	39	16	16	16	4.4	4.6	4.5	3.2	3.3	3.3	49.5	52.8	51.2	
CIFCNo.1	32	32	38	17	20	19	4.4	4.4	4.4	3.1	2.8	3.0	52.5	55.8	54.2	
CIFCNo.1	33	19	22	7	12	10	3.7	4.5	4.1	2.7	3.1	2.9	19.5	37	28.3	
CIFCNo.1	34	23	25	16	16	16	4	4.8	4.4	2.5	2.8	2.7	38	40.3	39.2	
CIFCNo.1	35	17	23	5	12	9	3.4	3.4	3.4	3.2	2.7	3.0	15.8	30.8	23.3	
CIFCNo.1	36	29	32	13	12	13	4.1	4.7	4.4	2.8	3.3	3.1	36.5	38.8	37.7	
CIFCNo.1	37	32	35	17	18	18	4.4	5	4.7	2.7	3.2	3.0	45.8	56	50.9	
CIFCNo.1	38	36	39	20	20	20	3.8	4.4	4.1	2.8	3.6	3.2	55.8	56.3	56.1	
CIFCNo.1	39	31	35	15	17	16	4.1	4.6	4.4	3.3	3.2	3.3	48.5	52.5	50.5	
CIFCNo.1	40	22	23	3	5	4	2.4	2.7	2.6	1.7	3	2.4	5	15.8	10.4	
CIFCNo.1	41	31	35	21	21	21	4.2	4.9	4.6	2.9	3.3	3.1	61.3	61.3	61.3	
CIFCNo.1	42	29	33	19	20	20	4.2	4.7	4.5	2.8	2.9	2.9	54.8	56.3	55.6	
CIFCNo.1	43	36	39	23	23	23	3.8	4.1	4.0	2.5	2.9	2.7	57.8	57.8	57.8	
CIFCNo.1	44	ต้นเล็ก	15	ต้นเล็ก	7	7	ต้นเล็ก	3	3.0	ต้นเล็ก	2.2	2.2	ต้นเล็ก	14.8	14.8	
CIFCNo.1	45	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	
CIFCNo.1	46	27	28	7	12	10	3.6	4.1	3.9	2.5	2.5	2.5	16.3	29.5	22.9	
CIFCNo.1	47	27	28	5	9	7	3.1	3.4	3.3	2.1	2.1	2.1	9.5	19.3	14.4	
CIFCNo.1	48	30	35	15	16	16	3.8	4.1	4.0	2.9	2.9	2.9	42.3	47.3	44.8	

สายพันธุ์	ต้นที่	จน.ข้อของลำต้น (ข้อ)			จำนวนข้อของกิ่งที่ให้ผล (ข้อ)			ความยาวระหว่างข้อของลำต้น (เซนติเมตร)			ความยาวระหว่างข้อของกิ่งที่ให้ผล (เซนติเมตร)			ความยาวกิ่งต่อต้น (เซนติเมตร)		
		ปี2559	ปี2560	เฉลี่ย	ปี2559	ปี2560	เฉลี่ย	ปี2559	ปี2560	เฉลี่ย	ปี2559	ปี2560	เฉลี่ย	ปี2559	ปี2560	เฉลี่ย
CIFCNo.1	49	26	29	9	13	11	2.9	3.6	3.3	2.1	3.2	2.7	19.3	41	30.2	
CIFCNo.1	50	21	25	9	14	12	4.2	5	4.6	2.5	3.3	2.9	23	45	34.0	
CIFCNo.1	51	29	32	25	25	25	4.5	4.8	4.7	1.8	3	2.4	45.8	47	46.4	
CIFCNo.1	52	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	
CIFCNo.1	เฉลี่ย	29	32	14	16	15	3.9	4.5	4.2	2.9	3.2	3.1	41.0	47.2	43.7	

หมายเหตุ: ปี 2559 มีจำนวน 52 สายพันธุ์ และปี 2560 เหลือจำนวน 48 สายพันธุ์ เนื่องจากตัดต้นที่พบโรคราสนิมทั้งหมดในเดือน มิ.ย. 2559

ตารางภาคผนวกการทดลองที่ 1.7-11 จำนวนข้อของลำต้น จำนวนข้อของกิ่งที่ให้ผล ความยาวระหว่างข้อของลำต้น ความยาวระหว่างข้อของกิ่งที่ให้ผล และความยาวกิ่งต่อต้น ในกาแพอะราปิกาพันธุ์ Sarchimor สายพันธุ์ CIFC No.2 ในปี 2559-2560 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ต.แม่วีน อ.แม่ว้าง จ.เชียงใหม่

สายพันธุ์	ต้นที่	จน.ข้อของลำต้น(ข้อ)			จำนวนข้อของกิ่งที่ให้ผล(ข้อ)			ความยาวระหว่างข้อของลำต้น(เซนติเมตร)			ความยาวระหว่างข้อของกิ่งที่ให้ผล(เซนติเมตร)			ความยาวกิ่งต่อต้น(เซนติเมตร)		
		ปี2559	ปี2560	เฉลี่ย	ปี2559	ปี2560	เฉลี่ย	ปี2559	ปี2560	เฉลี่ย	ปี2559	ปี2560	เฉลี่ย	ปี2559	ปี2560	เฉลี่ย
CIFCNo.2	1	14	15	10	13	11	3.4	5.0	4.2	2.5	2.4	2.4	23.8	31.5	27.6	
CIFCNo.2	2	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	
CIFCNo.2	3	32	38	21	21	21	4.16	4.21	4.2	2.9	3.5	3.2	61.8	61.8	61.8	
CIFCNo.2	4	18	ตัด	6	ตัด	6	1.9	ตัด	1.9	1.4	ตัด	1.4	50.0	ตัด	50.0	
CIFCNo.2	5	29	32	9	14	11	3.2	3.7	3.4	2.4	3.0	2.7	21.8	41.8	31.8	
CIFCNo.2	6	18	22	11	11	11	4.9	5.5	5.2	3.4	4.5	3.9	37.8	34.5	36.1	
CIFCNo.2	7	35	38	18	18	18	4.5	5.1	4.8	3.3	3.7	3.5	59.3	65.3	62.3	
CIFCNo.2	8	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	
CIFCNo.2	9	37	41	15	18	16	4.0	4.4	4.2	3.5	3.3	3.4	52.0	60.0	56.0	
CIFCNo.2	10	36	41	15	16	15	4.2	4.4	4.3	3.0	3.8	3.4	43.8	59.3	51.5	
CIFCNo.2	11	29	32	22	22	22	4.0	4.4	4.2	2.0	2.5	2.3	43.8	43.8	43.8	
CIFCNo.2	12	31	34	15	17	16	3.9	4.9	4.4	3.3	3.5	3.4	47.3	59.3	53.3	
CIFCNo.2	13	37	40	19	19	19	4.1	4.3	4.2	2.7	3.2	3.0	50.3	53.5	51.9	
CIFCNo.2	14	27	30	11	13	12	4.3	5.2	4.8	3.6	3.9	3.8	40.0	50.0	45.0	
CIFCNo.2	15	28	31	18	18	18	5.0	5.3	5.2	2.9	3.8	3.4	53.0	56.0	54.5	
CIFCNo.2	16	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	
CIFCNo.2	17	28	32	16	17	16	4.8	5.2	5.0	3.0	3.3	3.1	48.3	54.8	51.5	
CIFCNo.2	18	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	
CIFCNo.2	19	29	31	13	14	14	3.0	3.8	3.4	2.5	3.1	2.8	31.5	44.5	38.0	
CIFCNo.2	20	26	28	11	18	15	3.9	4.3	4.1	3.4	3.2	3.3	38.5	56.5	47.5	
CIFCNo.2	21	28	37	18	18	18	5.0	5	5.0	3.0	3.5	3.3	55.3	55.3	55.3	
CIFCNo.2	22	27	30	14	14	14	4.0	4.3	4.2	2.9	3.1	3.0	39.8	41.8	40.8	
CIFCNo.2	23	30	31	14	14	14	4.3	5.0	4.6	3.5	3.8	3.6	48.0	49.0	48.5	
CIFCNo.2	24	30	32	17	17	17	4.2	4.4	4.3	2.7	3.7	3.2	45.8	49.5	47.6	
CIFCNo.2	25	24	27	23	23	23	3.7	4.2	3.9	1.8	2.7	2.2	40.0	40.0	40.0	
CIFCNo.2	26	14	17	7	10	8	4.6	6.2	5.4	3.2	4.9	4.0	20.8	46.5	33.6	

สายพันธุ์	ต้นที่	จน.ข้อของลำต้น(ข้อ)			จำนวนข้อของกิ่งที่ให้ผล(ข้อ)			ความยาวระหว่างข้อของลำต้น(เซนติเมตร)			ความยาวระหว่างข้อของกิ่งที่ให้ผล(เซนติเมตร)			ความยาวกิ่งต่อต้น(เซนติเมตร)		
		ปี2559	ปี2560		ปี2559	ปี2560	เฉลี่ย	ปี2559	ปี2560	เฉลี่ย	ปี2559	ปี2560	เฉลี่ย	ปี2559	ปี2560	เฉลี่ย
CIFCNo.2	27	25	30	15	15	15	4.9	5.2	5.1	3.2	3.3	3.2	46.5	46.5	46.5	
CIFCNo.2	28	31	34	19	19	19	3.5	4.0	3.7	2.4	3.0	2.7	45.0	55.5	50.3	
CIFCNo.2	29	31	33	16	16	16	4.5	4.8	4.7	2.9	3.3	3.1	47.3	50.0	48.6	
CIFCNo.2	30	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	
CIFCNo.2	31	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	
CIFCNo.2	32	18	20	3	8	5	3.0	4.0	3.5	2.8	3.8	3.3	7.0	28.8	17.9	
CIFCNo.2	33	27	30	14	15	14	4.4	5.2	4.8	3.0	4.2	3.6	42.3	60.3	51.3	
CIFCNo.2	34	25	25	14	14	14	4.0	4.6	4.3	2.6	4.1	3.4	35.8	46.3	41.0	
CIFCNo.2	35	31	34	15	18	16	4.1	4.9	4.5	3.3	3.3	3.3	48.8	58.3	53.5	
CIFCNo.2	36	36	41	16	16	16	4.1	4.5	4.3	2.8	3.7	3.2	45.0	48.0	46.5	
CIFCNo.2	37	23	26	12	12	12	4.6	5.0	4.8	3.2	3.4	3.3	36.8	39.3	38.0	
CIFCNo.2	38	28	32	15	15	15	4.4	4.5	4.5	2.3	3.0	2.7	35.0	42.5	38.8	
CIFCNo.2	39	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	
CIFCNo.2	40	22	24	9	11	10	3.6	4.0	3.8	2.7	2.8	2.7	24.0	30.0	27.0	
CIFCNo.2	41	21	24	11	12	12	4.0	4.6	4.3	3.1	3.3	3.2	35.3	40.0	37.6	
CIFCNo.2	42	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	
CIFCNo.2	43	25	25	5	9	7	1.8	2.4	2.1	1.5	2.4	2.0	7.0	20.8	13.9	
CIFCNo.2	44	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	
CIFCNo.2	45	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	
CIFCNo.2	46	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	
CIFCNo.2	47	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	
CIFCNo.2	48	19	20	4	7	5	2.6	3.0	2.8	1.7	2.2	1.9	7.3	14.0	10.6	
CIFCNo.2	49	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	
CIFCNo.2	50	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	
CIFCNo.2	51	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	
CIFCNo.2	52	17	20	6	12	9	3.5	4.8	4.1	2.7	3.8	3.2	16.0	43.5	29.8	
CIFCNo.2	53	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	
CIFCNo.2	54	27	30	7	11	9	4.0	4.2	4.1	1.8	2.8	2.3	12.0	31.0	21.5	

สายพันธุ์	ต้นที่	จน.ข้อของลำต้น(ข้อ)			จำนวนข้อของกิ่งที่ให้ผล(ข้อ)			ความยาวระหว่างข้อของลำต้น(เซนติเมตร)			ความยาวระหว่างข้อของกิ่งที่ให้ผล(เซนติเมตร)			ความยาวกิ่งต่อต้น(เซนติเมตร)		
		ปี2559	ปี2560		ปี2559	ปี2560	เฉลี่ย	ปี2559	ปี2560	เฉลี่ย	ปี2559	ปี2560	เฉลี่ย	ปี2559	ปี2560	เฉลี่ย
CIFCNo.2	55	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.2	56	34	38	13	18	15	3.6	3.8	3.7	2.5	2.5	2.5	30.8	46.0	38.4	
CIFCNo.2	57	28	30	13	13	13	3.6	4.0	3.8	2.2	3.3	2.7	28.0	33.5	30.8	
CIFCNo.2	58	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.2	59	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.2	60	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.2	61	23	ตัด	13	ตัด	13	3.5	ตัด	3.5	2.1	ตัด	2.1	28.0	ตัด	28.0	
CIFCNo.2	เฉลี่ย	27	30	13	15	13.9	3.9	4.5	4.2	2.7	3.4	3.0	37.3	45.9	41.4	

หมายเหตุ: ปี 2559 มีจำนวน 72 สายพันธุ์ และปี 2560 เหลือจำนวน 40 สายพันธุ์ เนื่องจากตัดต้นที่พบโรคราสนิมทั้งหมดในเดือน มิ.ย. 2559

ตารางภาคผนวกการทดลองที่ 1.7-12 จำนวนข้อของลำต้น จำนวนข้อของกิ่งที่ให้ผล ความยาวระหว่างข้อของลำต้น ความยาวระหว่างข้อของกิ่งที่ให้ผล และความยาวกิ่งต่อต้น ในกาแพะราปิกาพันธุ์ Sarchimor สายพันธุ์ CIFC No.4 ในปี 2559-2560 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ต.แม่วีน อ.แม่วีน จ.เชียงใหม่

สายพันธุ์	ต้นที่	จน.ข้อของลำต้น		จำนวนข้อของกิ่งที่ให้ผล			ความยาวระหว่างข้อของลำต้น			ความยาวระหว่างข้อของกิ่งที่ให้ผล			ความยาวกิ่งต่อต้น		
		(ข้อ)		(ข้อ)			(เซนติเมตร)			(เซนติเมตร)			(เซนติเมตร)		
		ปี2559	ปี2560	ปี2559	ปี2560	เฉลี่ย	ปี2559	ปี2560	เฉลี่ย	ปี2559	ปี2560	เฉลี่ย	ปี2559	ปี2560	เฉลี่ย
CIFCNo.4	32	25	26	7	7	7	2.9	3.0	2.9	1.8	2.4	2.1	12.3	12.3	12.3
CIFCNo.4	33	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.4	34	27	28	9	11	10	2.8	3.7	3.2	2.3	3.6	3.0	21.0	39.3	30.1
CIFCNo.4	35	26	28	6	7	7	2.8	2.9	2.8	2.3	3.5	2.9	14.0	24.3	19.1
CIFCNo.4	36	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.4	37	27	30	16	16	16	3.3	4.0	3.7	2.2	2.5	2.4	36.3	35.8	36.0
CIFCNo.4	38	35	37	20	20	20	3.1	3.5	3.3	2.1	2.6	2.3	41.0	41.0	41.0
CIFCNo.4	39	24	28	14	14	14	3.8	4.3	4.0	2.2	3.5	2.8	29.8	42.8	36.3
CIFCNo.4	40	28	31	14	14	14	3.9	4.4	4.1	2.4	3.3	2.8	31.8	41.0	36.4
CIFCNo.4	41	28	30	18	18	18	3.9	4.2	4.0	2.2	2.6	2.4	40.5	40.5	40.5
CIFCNo.4	42	29	31	12	14	13	3.1	3.8	3.4	2.1	3.1	2.6	24.0	42.8	33.4
CIFCNo.4	43	30	32	11	12	11	3.3	3.6	3.4	2.3	2.9	2.6	25.3	33.8	29.5
CIFCNo.4	44	22	23	12	12	12	3.2	4.0	3.6	2.1	3.1	2.6	24.3	31.5	27.9
CIFCNo.4	45	20	24	10	10	10	3.5	4.4	3.9	2.3	3.5	2.9	23.8	35.3	29.5
CIFCNo.4	46	25	28	9	13	11	3.6	4.1	3.8	2.1	3.1	2.6	19.3	38.5	28.9
CIFCNo.4	47	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.4	48	23	24	7	9	8	3.4	3.9	3.6	2.6	3.7	3.2	18.5	33.5	26.0
CIFCNo.4	49	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.4	50	24	25	8	11	9	3.1	3.5	3.3	2.5	2.5	2.5	19.8	26.8	23.3
CIFCNo.4	51	21	24	12	13	13	3.7	4.1	3.9	2.5	2.8	2.7	30.0	37.8	33.9
CIFCNo.4	52	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.4	53	19	20	7	10	9	2.9	3.1	3.0	2.6	3.7	3.1	18.0	37.8	27.9
CIFCNo.4	54	ต้นเล็ก	16	ต้นเล็ก	8	8	ต้นเล็ก	2.6	2.6	ต้นเล็ก	3.5	3.5	ต้นเล็ก	19.3	19.3

สายพันธุ์	ต้นที่	จน. ข้อของลำต้น (ข้อ)			จำนวนข้อของกิ่งที่ให้ผล (ข้อ)			ความยาวระหว่างข้อของลำต้น (เซนติเมตร)			ความยาวระหว่างข้อของกิ่งที่ให้ผล (เซนติเมตร)			ความยาวกิ่งต่อต้น (เซนติเมตร)		
		ปี2559	ปี2560	ปี2559	ปี2560	เฉลี่ย	ปี2559	ปี2560	เฉลี่ย	ปี2559	ปี2560	เฉลี่ย	ปี2559	ปี2560	เฉลี่ย	
CIFCNo.4	55	14	13	6	6	6	2.4	4.2	3.3	2.4	2.9	2.7	13.3	16.0	14.6	
CIFCNo.4	56	17	20	8	9	9	3.0	4.3	3.6	2.5	4.1	3.3	20.5	36.5	28.5	
CIFCNo.4	57	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	
CIFCNo.4	58	24	25	6	8	7	2.4	3.4	2.9	2.1	3.7	2.9	11.5	29.3	20.4	
CIFCNo.4	59	21	23	8	11	9	2.3	3.7	3.0	2.0	3.3	2.6	14.8	37.0	25.9	
CIFCNo.4	60	20	23	8	9	8	3.3	4.2	3.7	2.1	3.1	2.6	17.0	26.8	21.9	
CIFCNo.4	61	21	24	6	12	9	2.6	3.1	2.9	2.6	2.9	2.7	15.0	34.3	24.6	
CIFCNo.4	62	21	25	9	10	9	2.7	3.3	3.0	2.2	3.0	2.6	20.0	28.8	24.4	
CIFCNo.4	63	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	
CIFCNo.4	เฉลี่ย	24	26	10.0	11	10.6	3.1	3.7	3.4	2.3	3.2	2.7	22.6	32.9	27.7	

หมายเหตุ ปี 2559 มีจำนวน 63 สายพันธุ์ และปี 2560 เหลือจำนวน 25 สายพันธุ์ เนื่องจากตัดต้นที่พบโรคราสนิมทั้งหมดในเดือน มิ.ย. 2559

ตารางภาคผนวกการทดลองที่ 1.7-13 จำนวนข้อของลำต้น จำนวนข้อของกิ่งที่ให้ผล ความยาวระหว่างข้อของลำต้น ความยาวระหว่างข้อของกิ่งที่ให้ผล และความยาวกิ่งต่อต้น ในกาแพะราปิกาพันธุ์ Sarchimor สายพันธุ์ CIFC No.5 ในปี 2559-2560 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ต.แม่วีน อ.แม่วีน จ.เชียงใหม่

สายพันธุ์	ต้นที่	จน.ข้อของลำต้น			จำนวนข้อของกิ่งที่ให้ผล			ความยาวระหว่างข้อของลำต้น			ความยาวระหว่างข้อของกิ่งที่ให้ผล			ความยาวกิ่งต่อต้น		
		(ข้อ)			(ข้อ)			(เซนติเมตร)			(เซนติเมตร)			(เซนติเมตร)		
		ปี2559	ปี2560	ปี2559	ปี2560	เฉลี่ย	ปี2559	ปี2560	เฉลี่ย	ปี2559	ปี2560	เฉลี่ย	ปี2559	ปี2560	เฉลี่ย	
CIFCNo.5	1	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	
CIFCNo.5	2	28	32	10	13	11	3.4	4.2	3.8	3.1	3.6	3.8	29.8	45.5	37.6	
CIFCNo.5	3	19	22	11	11	11	3.4	4.1	3.8	2.5	3.2	2.8	27.5	35.0	31.3	
CIFCNo.5	4	27	30	10	15	12	4.2	4.8	4.5	4.4	3.7	4.0	42.5	53.5	48.0	
CIFCNo.5	5	24	28	10	14	12	4.0	4.5	4.2	3.3	3.3	3.3	32.0	45.0	38.5	
CIFCNo.5	6	24	27	7	14	10	3.7	4.1	3.9	3.0	3.0	3.0	20.3	41.8	31.0	
CIFCNo.5	7	22	24	4	8	6	3.0	3.5	3.2	2.4	3.2	2.8	8.5	26.5	17.5	
CIFCNo.5	8	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	
CIFCNo.5	9	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	
CIFCNo.5	10	25	27	9	11	10	2.5	3.1	2.8	1.6	2.0	1.8	14.5	22.0	18.3	
CIFCNo.5	11	23	25	10	14	12	3.4	4.2	3.8	2.6	3.2	2.9	24.5	45.5	35.0	
CIFCNo.5	12	19	23	7	11	9	3.4	4.6	4.0	2.9	3.3	3.1	19.5	36.5	28.0	
CIFCNo.5	13	25	28	12	13	13	4.3	5.0	4.6	2.3	3.2	2.7	27.0	41.8	34.4	
CIFCNo.5	14	23	26	9	12	11	3.5	4.4	4.0	2.8	3.5	3.1	25.3	42.8	34.0	
CIFCNo.5	15	23	25	10	12	11	3.8	4.0	3.9	2.4	2.8	2.6	23.3	33.5	28.4	
CIFCNo.5	16	23	27	6	12	9	3.3	3.7	3.5	2.5	3.2	2.8	14.3	37.3	25.8	
CIFCNo.5	17	32	35	13	13	13	2.6	3.3	2.9	2.2	3.4	2.8	29.3	37.0	33.1	
CIFCNo.5	18	26	28	14	14	14	2.8	3.8	3.3	1.8	3.5	2.6	25.3	41.8	33.5	
CIFCNo.5	19	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	
CIFCNo.5	20	16	18	4	9	6	3.8	4.2	4.0	2.3	2.5	2.4	8.0	22.0	15.0	

สายพันธุ์	ต้นที่	จน.ชื่อของลำต้น (ชื่อ)			จำนวนชื่อของกิ่งที่ให้ผล (ชื่อ)			ความยาวระหว่างชื่อของลำต้น (เซนติเมตร)			ความยาวระหว่างชื่อของกิ่งที่ให้ผล (เซนติเมตร)			ความยาวกิ่งต่อต้น (เซนติเมตร)		
		ปี2559	ปี2560		ปี2559	ปี2560	เฉลี่ย	ปี2559	ปี2560	เฉลี่ย	ปี2559	ปี2560	เฉลี่ย	ปี2559	ปี2560	เฉลี่ย
CIFCNo.5	21	30	33		12	16	14	2.8	3.5	3.2	2.0	2.6	2.3	22.5	41.5	32.0
CIFCNo.5	22	26	28		14	14	14	4.2	4.6	4.4	2.8	2.8	2.8	38.3	39.0	38.6
CIFCNo.5	23	ตัด	ตัด		ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.5	24	30	32		15	15	15	3.3	4.1	3.7	2.3	2.6	2.4	34.3	34.3	34.3
CIFCNo.5	25	ตัด	ตัด		ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.5	26	22	22		15	15	15	4.5	5.2	4.8	2.6	2.1	2.3	37.0	37.0	37.0
CIFCNo.5	27	ตัด	ตัด		ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.5	28	26	27		12	12	12	3.8	4.4	4.1	2.9	3.2	3.1	35.8	35.8	35.8
CIFCNo.5	29	ตัด	ตัด		ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.5	30	11	14		13	13	13	4.3	5.7	5.0	1.7	2.9	2.3	21.0	21.8	21.4
CIFCNo.5	31	26	28		9	9	9	3.6	3.6	3.6	3.3	2.3	2.8	29.3	29.3	29.3
CIFCNo.5	32	20	22		5	9	7	2.9	3.9	3.4	2.4	3.2	2.8	10.8	29.8	20.3
CIFCNo.5	33	ตัด	ตัด		ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.5	34	ต้นเล็ก	16	ต้นเล็ก	ต้นเล็ก	ต้นเล็ก	ต้นเล็ก	ต้นเล็ก	ต้นเล็ก	ต้นเล็ก	ต้นเล็ก	ต้นเล็ก	ต้นเล็ก	ต้นเล็ก	ต้นเล็ก	ต้นเล็ก
CIFCNo.5	35	21	24		8	8	8	3.6	4.2	3.9	2.4	3.6	3.0	18.8	22.8	20.8
CIFCNo.5	36	ตัด	ตัด		ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.5	37	19	20		10	10	10	2.9	3.8	3.3	2.1	3.0	2.5	20.3	20.8	20.5
CIFCNo.5	38	21	24		5	10	7	3.8	4.4	4.1	2.5	3.0	2.8	13.0	28.8	20.9
CIFCNo.5	39	18	19		12	12	12	3.3	4.5	3.9	2.6	3.3	3.0	31.8	31.8	31.8
CIFCNo.5	40	24	26		13	13	13	4.2	4.8	4.5	2.4	2.9	2.6	31.3	34.3	32.8
CIFCNo.5	41	19	21		14	14	14	4.7	5.7	5.2	2.3	3.7	3.0	33.3	36.5	34.9
CIFCNo.5	42	25	28		12	13	12	3.5	4.1	3.8	2.4	3.2	2.8	28.0	40.0	34.0

สายพันธุ์	ต้นที่	จน.ข้อของลำต้น (ข้อ)		จำนวนข้อของกิ่งที่ให้ผล (ข้อ)			ความยาวระหว่างข้อของลำต้น (เซนติเมตร)			ความยาวระหว่างข้อของกิ่งที่ให้ผล (เซนติเมตร)			ความยาวกิ่งต่อต้น (เซนติเมตร)		
		ปี2559	ปี2560	ปี2559	ปี2560	เฉลี่ย	ปี2559	ปี2560	เฉลี่ย	ปี2559	ปี2560	เฉลี่ย	ปี2559	ปี2560	เฉลี่ย
CIFCNo.5	43	22	25	13	13	13	3.5	4.4	4.0	2.4	3.4	2.9	30.5	42.3	36.4
CIFCNo.5	44	19	20	7	9	8	4.2	5.0	4.6	2.5	3.4	2.9	16.3	28.5	22.4
CIFCNo.5	45	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.5	46	24	26	13	13	13	3.8	4.4	4.1	2.3	3.1	2.7	28.3	28.3	28.3
CIFCNo.5	เฉลี่ย	23.0	25	10.0	12	11.1	3.6	4.3	3.9	2.5	3.1	2.8	25.0	35.0	30.0

หมายเหตุ ปี 2559 มีจำนวน 46 สายพันธุ์ และปี 2560 เหลือจำนวน 35 สายพันธุ์ เนื่องจากตัดต้นที่พบโรคราสนิมทั้งหมดในเดือน มิ.ย. 2559

ตารางภาคผนวกการทดลองที่ 1.7-14 ขนาดผล (กว้าง ยาว หนา) น้ำหนักผล สีผิวผล รูปร่างผล จำนวนข้อที่ติดผล และจำนวนผลต่อข้อในกาแพอะราบิก้าพันธุ์ Sarchimor สายพันธุ์ CIFC No.1 ในปี 2560 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ต.แม่วีน อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่

สายพันธุ์	ต้นที่	ขนาดผล(มิลลิเมตร)			น้ำหนักผล(กรัม)	สีผล	รูปร่างผล	จำนวนข้อที่ติดผล(ข้อ)	จำนวนผลต่อข้อ(ผล)
		กว้าง	ยาว	หนา					
CIFCNo.1	1	14.26	17.76	12.24	2.13	GREYED-PURPLE GROUP 185 A	กลมรี	9	10
CIFCNo.1	2	12.85	16.96	11.19	1.71	GREYED-PURPLE GROUP 185 A	กลมรี	7	9
CIFCNo.1	3	ไม่มีข้อมูล	ไม่มีข้อมูล	ไม่มีข้อมูล	ไม่มีข้อมูล	ไม่มีข้อมูล	ไม่มีข้อมูล	ไม่มีข้อมูล	ไม่มีข้อมูล
CIFCNo.1	4	13.31	16.59	11.83	1.62	GREYED-PURPLE GROUP 185 A	กลม	9	15
CIFCNo.1	5	13.71	17.62	11.99	1.95	GREYED-PURPLE GROUP 185 A	กลม	6	8
CIFCNo.1	6	13.26	15.7	11.59	1.49	GREYED-PURPLE GROUP 185 A	กลม	11	14
CIFCNo.1	7	13.94	16.35	12.44	1.83	GREYED-PURPLE GROUP 185 A	กลม	7	15
CIFCNo.1	8	12.88	16.59	11.80	1.74	GREYED-PURPLE GROUP 184 A	กลม	6	11
CIFCNo.1	9	13.74	16.61	11.66	2.03	GREYED-PURPLE GROUP 185 A	กลม	7	12
CIFCNo.1	10	13.09	15.74	11.73	1.73	GREYED-PURPLE GROUP 185 A	กลม	8	7
CIFCNo.1	11	14.39	17.69	12.78	2.16	GREYED-PURPLE GROUP 185 A	กลม	6	12
CIFCNo.1	12	13.36	16.48	11.77	1.66	GREYED-PURPLE GROUP 184 A	กลม	8	15
CIFCNo.1	13	14.16	17.33	12.95	2.10	GREYED-PURPLE GROUP 183 A	กลม	7	14
CIFCNo.1	14	14.08	16.48	12.29	1.90	GREYED-PURPLE GROUP 183 A	กลม	6	12
CIFCNo.1	15	13.18	16.32	11.83	1.77	GREYED-PURPLE GROUP 184 A	กลม	8	17
CIFCNo.1	16	13.4	15.84	11.98	1.77	GREYED-PURPLE GROUP 184 A	กลม	9	9
CIFCNo.1	17	14.27	17.22	12.82	1.98	GREYED-PURPLE GROUP 185 A	กลม	5	7
CIFCNo.1	18	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด		
CIFCNo.1	19	13.09	15.11	11.40	1.50	GREYED-PURPLE GROUP 184 A	กลม	4	5
CIFCNo.1	20	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต		
CIFCNo.1	21	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด		

สายพันธุ์	ต้นที่	ขนาดผล(มิลลิเมตร)			น้ำหนักผล(กรัม)	สีผล	รูปร่างผล	จำนวนข้อที่ติดผล(ข้อ)	จำนวนผลต่อข้อ(ผล)
		กว้าง	ยาว	หนา					
CIFCNo.1	22	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด		
CIFCNo.1	23	12.98	16.86	11.63	1.66	GREYED-PURPLE GROUP 184 A	กลมรี	5	6
CIFCNo.1	24	14.97	17.43	12.93	2.24	GREYED-PURPLE GROUP 184 A	กลม	6	12
CIFCNo.1	25	14.51	16.71	12.66	2.01	GREYED-PURPLE GROUP 185 A	กลม	7	8
CIFCNo.1	26	13.80	17.01	12.18	1.85	GREYED-PURPLE GROUP 184 A	กลม	5	10
CIFCNo.1	27	13.55	16.73	11.76	1.80	GREYED-PURPLE GROUP 184 A	กลมรี	7	9
CIFCNo.1	28	13.66	16.31	12.21	1.77	GREYED-PURPLE GROUP 184 A	กลม	7	8
CIFCNo.1	29	13.12	15.83	12.07	1.63	GREYED-PURPLE GROUP 183 A	กลม	7	9
CIFCNo.1	30	13.1	15.83	12.08	1.63	GREYED-PURPLE GROUP 185 A	กลม	8	12
CIFCNo.1	31	13.89	15.94	11.86	1.83	GREYED-PURPLE GROUP 183 A	กลม	8	12
CIFCNo.1	32	14.41	16.74	12.74	2.05	GREYED-PURPLE GROUP 185 A	กลม	7	14
CIFCNo.1	33	13.99	16.57	12.34	1.91	GREYED-PURPLE GROUP 185 A	กลม	5	8
CIFCNo.1	34	13.47	17.4	11.8	1.87	GREYED-PURPLE GROUP 185 A	กลม	6	7
CIFCNo.1	35	13.71	17.02	11.86	1.93	GREYED-PURPLE GROUP 183 A	กลม		
CIFCNo.1	36	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	8	9
CIFCNo.1	37	13.68	16.02	12.12	1.76	GREYED-PURPLE GROUP 184 A	กลม	9	11
CIFCNo.1	38	13.59	16.63	12.27	1.80	GREYED-PURPLE GROUP 183 A	ยาว	10	10
CIFCNo.1	39	15.28	17.34	13.37	2.40	GREYED-PURPLE GROUP 185 A	กลม	9	5
CIFCNo.1	40	13.43	15.15	11.80	2.34	GREYED-PURPLE GROUP 184 A	กลม		
CIFCNo.1	41	14.44	17.43	12.67	2.17	GREYED-PURPLE GROUP 185 A	กลม	7	11
CIFCNo.1	42	14.5	16.26	12.81	1.97	GREYED-PURPLE GROUP 184 A	กลม	8	10
CIFCNo.1	43	12.98	15.43	11.47	1.60	GREYED-PURPLE GROUP 183 A	กลม	5	8
CIFCNo.1	44	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต		

สายพันธุ์	ต้นที่	ขนาดผล(มิลลิเมตร)			น้ำหนักผล(กรัม)	สีผล	รูปร่างผล	จำนวนข้อที่ติดผล(ข้อ)	จำนวนผลต่อข้อ(ผล)
		กว้าง	ยาว	หนา					
CIFCNo.1	45	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด		ตัด	ตัด	
CIFCNo.1	46	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต		ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	
CIFCNo.1	47	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต		ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	
CIFCNo.1	48	14.78	17.26	12.94	2.21	GREYED-PURPLE GROUP 183 A	กลม	7	8
CIFCNo.1	49	14.68	17.63	12.75	2.12	GREYED-PURPLE GROUP 185 A	กลม	5	6
CIFCNo.1	50	14.1	17.1	12.4	2.0	GREYED-PURPLE GROUP 185 A	กลม	5	10
CIFCNo.1	51	14.4	16.8	12.8	2.14	RED-PURPLE GROUP 59 A	กลม	6	10
CIFCNo.1	52	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด		ตัด	ตัด	
CIFCNo.1	เฉลี่ย	13.79	16.63	12.18	1.89			7	10

ตารางภาคผนวกการทดลองที่ 1.7-15 ขนาดผล (กว้าง ยาว หนา) น้ำหนักผล สีผิวผล รูปร่างผล จำนวนข้อที่ติดผล และจำนวนผลต่อข้อในกาแพะราบิกาพันธุ์ Sarchimor สายพันธุ์ CIFC No.2 ในปี 2560 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ต.แม่วีน อ.แม่ว้าง จ.เชียงใหม่

สายพันธุ์	ต้นที่	ขนาดผล(มิลลิเมตร)			น้ำหนักผล(กรัม)	สีผิวผล	รูปร่างผล	จำนวนข้อที่ติดผล(ข้อ)	จำนวนผลต่อข้อ(ผล)
		กว้าง	ยาว	หนา					
CIFCNo.2	1	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต		
CIFCNo.2	2	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด		
CIFCNo.2	3	12.98	16.08	10.66	1.59	GREYED-PURPLE GROUP 185 A	กลม	7	3
CIFCNo.2	4	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด		
CIFCNo.2	5	9.70	14.30	7.72	0.96	GREYED-PURPLE GROUP 185 A	กลมรี	6	5
CIFCNo.2	6	12.89	16.04	10.95	1.71	GREYED-PURPLE GROUP 185 A	กลมรี	4	5
CIFCNo.2	7	12.40	16.98	11.09	1.58	GREYED-PURPLE GROUP 185 A	กลม	10	7
CIFCNo.2	8	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด		
CIFCNo.2	9	11.69	16.77	10.46	1.47	GREYED-PURPLE GROUP 185 A	กลม	6	10
CIFCNo.2	10	13.65	17.36	11.50	1.89	GREYED-PURPLE GROUP 185 A	กลม	9	8
CIFCNo.2	11	13.65	17.36	11.99	1.89	GREYED-PURPLE GROUP 184 A	กลม	9	7
CIFCNo.2	12	12.13	18.62	11.28	1.64	GREYED-PURPLE GROUP 183 A	ยาว	8	10
CIFCNo.2	13	13.14	15.94	11.39	1.70	GREYED-PURPLE GROUP 185 A	กลม	7	7
CIFCNo.2	14	13.71	16.61	11.37	1.77	GREYED-PURPLE GROUP 183 A	กลม	9	9
CIFCNo.2	15	13.53	15.98	11.55	1.68	GREYED-PURPLE GROUP 183 A	กลม	9	10
CIFCNo.2	16	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด		
CIFCNo.2	17	13.16	17.55	11.14	1.75	GREYED-PURPLE GROUP 185 A	ยาว	10	7
CIFCNo.2	18	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด		
CIFCNo.2	19	12.00	17.90	11.08	1.55	GREYED-PURPLE GROUP 183 A	ยาว	7	4
CIFCNo.2	20	10.59	17.2	9.95	1.31	GREYED-PURPLE GROUP 183 A	ยาว	11	9
CIFCNo.2	21	13.32	16.42	11.52	1.71	GREYED-PURPLE GROUP 185 A	กลม	7	12
CIFCNo.2	22	11.73	17.23	10.64	1.43	GREYED-PURPLE GROUP 183 A	ยาว	9	5
CIFCNo.2	23	12.91	16.26	10.95	1.71	GREYED-PURPLE GROUP 183 A	ยาว	9	10
CIFCNo.2	24	12.13	17.48	10.79	1.59	GREYED-PURPLE GROUP 185 A	ยาว	8	12

สายพันธุ์	ต้นที่	ขนาดผล(มิลลิเมตร)			น้ำหนักผล(กรัม)	สีผล	รูปร่างผล	จำนวนข้อที่ติดผล(ข้อ)	จำนวนผลต่อข้อ(ผล)
		กว้าง	ยาว	หนา					
CIFCNo.2	25	11.42	16.62	10.31	1.28	GREYED-PURPLE GROUP 185 A	ยาว	9	8
CIFCNo.2	26	11.21	15.26	9.71	1.11	GREYED-PURPLE GROUP 185 A	ยาว	3	9
CIFCNo.2	27	14.51	16.24	12.24	1.88	GREYED-PURPLE GROUP183 A	กลม	10	7
CIFCNo.2	28	12.00	17.28	11.00	1.55	GREYED-PURPLE GROUP 185 A	ยาว	12	6
CIFCNo.2	29	13.75	16.78	11.81	1.85	GREYED-PURPLE GROUP 183 A	กลม	9	8
CIFCNo.2	30	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด		
CIFCNo.2	31	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด		
CIFCNo.2	32	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	8	6
CIFCNo.2	33	14.36	17.30	12.86	2.03	GREYED-PURPLE GROUP 183 A	กลม	4	10
CIFCNo.2	34	12.44	16.55	10.72	1.54	GREYED-PURPLE GROUP 185 A	ยาว	6	13
CIFCNo.2	35	13.97	17.18	12.02	1.86	GREYED-PURPLE GROUP 185 A	ยาว	7	10
CIFCNo.2	36	14.85	17.83	12.52	2.16	GREYED-PURPLE GROUP 183 A	กลม	7	10
CIFCNo.2	37	12.52	15.71	10.54	1.48	GREYED-PURPLE GROUP 185 A	ยาว	9	7
CIFCNo.2	38	13.85	16.15	11.85	1.71	GREYED-PURPLE GROUP183 A	ยาว		
CIFCNo.2	39	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย		
CIFCNo.2	40	12.48	15.36	10.60	1.48	GREYED-PURPLE GROUP 185 A	ยาว	ไม่มีข้อมูล	ไม่มีข้อมูล
CIFCNo.2	41	13.45	18.07	11.80	1.94	GREYED-PURPLE GROUP 183 A	ยาว	ไม่มีข้อมูล	ไม่มีข้อมูล
CIFCNo.2	42	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.2	43	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต
CIFCNo.2	44	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.2	45	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.2	46	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่ให้ผลผลิต	ไม่ให้ผลผลิต
CIFCNo.2	47	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.2	48	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต
CIFCNo.2	49	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.2	50	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด

สายพันธุ์	ต้นที่	ขนาดผล(มิลลิเมตร)			น้ำหนักผล(กรัม)	สีผล	รูปร่างผล	จำนวนข้อที่ติดผล(ข้อ)	จำนวนผลต่อข้อ(ผล)
		กว้าง	ยาว	หนา					
CIFCNo.2	51	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.2	52	12.17	14.14	11.12	1.36	GREYED-PURPLE GROUP 185 A	กลม	ไม่มีข้อมูล	ไม่มีข้อมูล
CIFCNo.2	53	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.2	54	11.86	14.36	10.37	1.3	GREYED-PURPLE GROUP 185 A	กลม	ไม่มีข้อมูล	ไม่มีข้อมูล
CIFCNo.2	55	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.2	56	12.81	14.65	11.72	1.55	GREYED-PURPLE GROUP 183 A	กลม	ไม่มีข้อมูล	ไม่มีข้อมูล
CIFCNo.2	57	12.91	15.84	11.05	1.61	GREYED-PURPLE GROUP 185 A	กลม	ไม่มีข้อมูล	ไม่มีข้อมูล
CIFCNo.2	58	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.2	59	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.2	60	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.2	61	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.2	เฉลี่ย	12.74	16.50	11.09	1.62			8	8

ตารางภาคผนวกการทดลองที่ 1.7-16 ขนาดผล (กว้าง ยาว หนา) น้ำหนักผล สีผิวผล รูปร่างผล จำนวนข้อที่ติดผล และจำนวนผลต่อข้อในกาแพะราบิกาพันธุ์ Sarchimor สายพันธุ์ CIFC No.4 ในปี 2560 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ต.แม่วีน อ.แม่ว้าง จ.เชียงใหม่

สายพันธุ์	ต้นที่	ขนาดผล(มิลลิเมตร)			น้ำหนักผล(กรัม)	สีผล	รูปร่างผล	จำนวนข้อที่ติดผล(ข้อ)	จำนวนผลต่อข้อ(ผล)
		กว้าง	ยาว	หนา					
CIFCNo.4	32	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต		
CIFCNo.4	33	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด		
CIFCNo.4	34	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	4	5
CIFCNo.4	35	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต		
CIFCNo.4	36	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด		
CIFCNo.4	37	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต		
CIFCNo.4	38	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	8	5
CIFCNo.4	39	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	6	7
CIFCNo.4	40	14.05	17.13	12.23	1.98	GREYED-PURPLE GROUP 183 A	กลม	7	7
CIFCNo.4	41	14.28	16.59	12.68	1.97	GREYED-PURPLE GROUP 183 A	กลม	5	7
CIFCNo.4	42	14.04	16.67	12.61	2.00	GREYED-PURPLE GROUP 183 A	กลม	7	7
CIFCNo.4	43	14.02	15.94	12.22	1.79	GREYED-PURPLE GROUP 183 A	กลม	6	7
CIFCNo.4	44	13.23	14.33	11.44	1.57	GREYED-PURPLE GROUP 185 A	กลม	6	5
CIFCNo.4	45	10.85	12.80	10.18	1.04	GREYED-PURPLE GROUP 185 A	กลม	6	8
CIFCNo.4	46	12.92	15.27	11.40	1.50	GREYED-PURPLE GROUP 183 A	กลม	4	3
CIFCNo.4	47	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด		
CIFCNo.4	48	13.21	14.90	11.84	1.59	GREYED-PURPLE GROUP 185 A	กลม	7	15
CIFCNo.4	49	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด		
CIFCNo.4	50	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	6	4
CIFCNo.4	51	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	9	6
CIFCNo.4	52	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด		
CIFCNo.4	53	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	6	9
CIFCNo.4	54	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต		
CIFCNo.4	55	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต		

สายพันธุ์	ต้นที่	ขนาดผล(มิลลิเมตร)			น้ำหนักผล(กรัม)	สีผล	รูปร่างผล	จำนวนข้อที่ติดผล(ข้อ)	จำนวนผลต่อข้อ(ผล)
		กว้าง	ยาว	หนา					
CIFCNo.4	56	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต		
CIFCNo.4	57	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด		
CIFCNo.4	58	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต		
CIFCNo.4	59	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	3	6
CIFCNo.4	60	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต		
CIFCNo.4	61	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	6	5
CIFCNo.4	62	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	5	7
CIFCNo.4	63	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.4	เฉลี่ย	13.33	15.45	11.83	1.68			6	7

ตารางภาคผนวกการทดลองที่ 1.7-17 ขนาดผล (กว้าง ยาว หนา) น้ำหนักผล สีผิวผล รูปร่างผล จำนวนข้อที่ติดผล และจำนวนผลต่อข้อในกาแพอะราปิกาพันธุ์ Sarchimor สายพันธุ์ CIFC No.5 ในปี 2560 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ต.แม่วีน อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่

สายพันธุ์	ต้นที่	ขนาดผล(มิลลิเมตร)			น้ำหนักผล(กรัม)	สีผล	รูปร่างผล	จำนวนข้อที่ติดผล(ข้อ)	จำนวนผลต่อข้อ(ผล)
		กว้าง	ยาว	หนา					
CIFCNo.5	1	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด		
CIFCNo.5	2	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	6	11
CIFCNo.5	3	14.50	17.12	12.82	2.14	GREYED-PURPLE GROUP 183 A	กลม	5	7
CIFCNo.5	4	12.95	15.11	11.62	1.67	GREYED-PURPLE GROUP 183 A	กลม	8	11
CIFCNo.5	5	14.62	17.43	13.17	2.29	GREYED-PURPLE GROUP 185 A	กลม	8	7
CIFCNo.5	6	13.25	16.58	11.61	1.72	GREYED-PURPLE GROUP 185 A	กลม	6	8
CIFCNo.5	7	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต		
CIFCNo.5	8	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด		
CIFCNo.5	9	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด		
CIFCNo.5	10	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต		
CIFCNo.5	11	13.65	15.98	12.36	2.02	GREYED-PURPLE GROUP 185 A	กลม	6	8
CIFCNo.5	12	13.77	16.12	12.56	1.97	GREYED-PURPLE GROUP 183 A	กลม	5	4
CIFCNo.5	13	13.63	16.41	12.17	1.84	GREYED-PURPLE GROUP 185 A	กลม	8	8
CIFCNo.5	14	14.56	17.12	13.17	2.23	GREYED-PURPLE GROUP 184 A	กลม	5	6
CIFCNo.5	15	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต		
CIFCNo.5	16	14.22	16.42	12.98	2.06	GREYED-PURPLE GROUP 183 A	กลม	4	6
CIFCNo.5	17	13.48	15.98	11.87	1.67	GREYED-PURPLE GROUP 183 A	กลม	5	5
CIFCNo.5	18	13.11	15.50	11.63	1.63	GREYED-PURPLE GROUP 187 A	กลม	5	7
CIFCNo.5	19	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด		
CIFCNo.5	20	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต		
CIFCNo.5	21	13.77	17.16	11.95	1.86	GREYED-PURPLE GROUP 183 A	กลม	3	4
CIFCNo.5	22	13.06	15.90	11.28	1.59	GREYED-PURPLE GROUP 185 A	กลม	2	2
CIFCNo.5	23	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด		
CIFCNo.5	24	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	2	2

สายพันธุ์	ต้นที่	ขนาดผล(มิลลิเมตร)			น้ำหนักผล(กรัม)	สีผล	รูปร่างผล	จำนวนข้อที่ติดผล(ข้อ)	จำนวนผลต่อข้อ(ผล)
		กว้าง	ยาว	หนา					
CIFCNo.5	25	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย		
CIFCNo.5	26	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	3	4
CIFCNo.5	27	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด		
CIFCNo.5	28	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	5	3
CIFCNo.5	29	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด		
CIFCNo.5	30	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต		
CIFCNo.5	31	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต		
CIFCNo.5	32	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต		
CIFCNo.5	33	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด		
CIFCNo.5	34	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต		
CIFCNo.5	35	11.98	14.97	10.73	1.24	GREYED-PURPLE GROUP 183 A	กลม	3	4
CIFCNo.5	36	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด		
CIFCNo.5	37	11.67	14.26	10.62	1.22	GREYED-PURPLE GROUP 183 A	กลม		
CIFCNo.5	38	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	3	3
CIFCNo.5	39	13.17	15.93	11.86	1.65	GREYED-PURPLE GROUP 183 A	กลม	4	4
CIFCNo.5	40	12.94	15.33	11.58	1.57	GREYED-PURPLE GROUP 185 A	กลม	4	6
CIFCNo.5	41	13.27	15.75	11.80	1.67	GREYED-PURPLE GROUP 183 A	กลม	5	10
CIFCNo.5	42	13.01	15.87	11.53	1.56	GREYED-PURPLE GROUP 183 A	กลม	5	6
CIFCNo.5	43	12.04	14.4	11.61	1.31	GREYED-PURPLE GROUP 183 A	กลมรี	4	7
CIFCNo.5	44	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	4	4
CIFCNo.5	45	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด		
CIFCNo.5	46	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	ไม่มีผลผลิต	2	2
CIFCNo.5	เฉลี่ย	13.33	15.97	11.95	1.75			5	6

ตารางภาคผนวกการทดลองที่ 1.7-18 ผลผลิตได้แก่ น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้ง ตั้งแต่ปี 2557-2561 เปอร์เซ็นต์การเข้าทำลายของโรคราสนิม (%Rust) ตั้งแต่เดือนเมษายน 2557- 31 ธันวาคม 2560 และเปอร์เซ็นต์การเข้าทำลายของโรคแอนแทรกโนส (%Anthracnose) ตั้งแต่เดือนสิงหาคม 2558-31 ธันวาคม 2560 ในกาแฟอะราบิกาพันธุ์ Sarchimor สายพันธุ์ CIFC No.1 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ต.แม่วีน อ.แม่ว้าง จ.เชียงใหม่

สายพันธุ์	ต้นที่	ปี2557 (กรัม)		ปี2558(กรัม)		ปี2559(กรัม)		ปี2560(กรัม)		ปี2561(กรัม)		รวม 5 ปี (กรัม)	จำนวน ปีที่ติด ผล	เฉลี่ย 5 ปี(กรัม)					%Rust			%Anthracnose		
		น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง			น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	เฉลี่ย	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	สูงสุด	ต่ำสุด	
CIFCNo.1	1	140	41	2420	565	140	35	500	122	2890	720.6	6090	1483.6	5	1218.0	296.7	0.3	6.3	0.0	1.3	6.9	0.0		
CIFCNo.1	2	0	0	220	48	0	0	90	20	510	148	820	216	3	164.0	43.2	0.0	0.0	0.0	2.2	10.0	0.0		
CIFCNo.1	3	0	0	740	169	0	0	141	37	230	56	1111	262	3	222.2	52.4	0.0	0.0	0.0	2.1	11.0	0.0		
CIFCNo.1	4	0	0	0	0	4670	1097	3170	682	6150	1478	13990	3257	3	2798.0	651.4	0.5	4.7	0.0	1.7	4.4	0.1		
CIFCNo.1	5	80	15	600	153	0	0	20	10	2070	471	2770	649	4	554.0	129.8	0.0	0.0	0.0	3.3	28.3	0.0		
CIFCNo.1	6	0	0	0	0	3740	845	2250	486	3800	930	9790	2261	3	1958.0	452.2	0.6	7.8	0.0	2.3	8.0	0.0		
CIFCNo.1	7	0	0	0	0	3080	718	2160	456	5160	1311	10400	2485	3	2080.0	497.0	0.0	0.0	0.0	2.1	5.6	0.1		
CIFCNo.1	8	0	0	0	0	100	21	100	20	2080	558.1	2280	599.1	3	456.0	119.8	0.0	0.0	0.0	3.3	6.0	0.3		
CIFCNo.1	9	0	0	0	0	830	204	40	12	1360	338.2	2230	554.2	3	446.0	110.8	0.0	0.0	0.0	3.6	11.5	0.2		
CIFCNo.1	10	0	0	0	0	0	0	0	0	410	119.8	410	119.8	1	82.0	24.0	0.0	0.0	0.0	1.7	4.5	0.2		
CIFCNo.1	11	0	0	0	0	60	6	100	27	1260	323.8	1420	356.8	3	284.0	71.4	0.2	3.8	0.0	1.5	3.9	0.0		
CIFCNo.1	12	0	0	0	0	0	0	400	116	2870	709.7	3270	825.7	2	654.0	165.1	0.2	3.8	0.0	1.7	4.6	0.1		
CIFCNo.1	13	0	0	480	120	440	106	850	187	1660	362.2	3430	775.2	4	686.0	155.0	0.5	10.0	0.0	2.6	7.5	0.1		
CIFCNo.1	14	0	0	150	31	0	0	30	10	940	235.9	1120	276.9	3	224.0	55.4	0.0	0.0	0.0	0.9	3.8	0.0		
CIFCNo.1	15	0	0	120	26	810	192	1470	336	5580	1271.7	7980	1825.7	4	1596.0	365.1	0.0	0.0	0.0	3.2	8.0	0.3		
CIFCNo.1	16	0	0	120	26	1120	238	2000	449	3140	724.1	6380	1437.1	4	1276.0	287.4	0.0	0.0	0.0	3.6	16.1	0.4		
CIFCNo.1	17	0	0	260	67	120	26	100	33	840	217.5	1320	343.5	4	264.0	68.7	0.0	0.0	0.0	2.9	8.9	0.1		
CIFCNo.1	18	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย		ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย		
CIFCNo.1	19	0	0	0	0	0	0	30	9	70	15.5	100	24.5	2	20.0	4.9	0.0	0.0	0.0	2.3	5.0	0.1		
CIFCNo.1	20	10	2	0	0	0	0	0	0	0	0	10	2	1	2.0	0.4		0.0	0.0	2.2	5.6	0.1		
CIFCNo.1	21	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย		ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย		
CIFCNo.1	22	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย		ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย	ตาย		
CIFCNo.1	23	0	0	0	0	0	0	0	0	40	25.8	40	25.8	1	8.0	5.2	0.0	0.0	0.0	1.1	4.0	0.0		
CIFCNo.1	24	0	0	220	48	1300	291	100	25	2600	658.8	4220	1022.8	4	844.0	204.6	0.0	0.0	0.0	1.9	7.5	0.0		
CIFCNo.1	25	0	0	0	0	490	114	730	162	1790	463.8	3010	739.8	3	602.0	148.0	0.0	0.0	0.0	2.5	4.9	0.2		

สายพันธุ์	ต้นที่	ปี2557 (กรัม)		ปี2558(กรัม)		ปี2559(กรัม)		ปี2560(กรัม)		ปี2561(กรัม)		รวม 5 ปี (กรัม)		จำนวน ปีที่ติด ผล	เฉลี่ย 5 ปี(กรัม)		%Rust			%Anthracnose		
		น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง		น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	เฉลี่ย	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	สูงสุด	ต่ำสุด
																	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง				
CIFCNo.1	26	0	0	240	70	350	79	440	123	1380	326.1	2410	598.1	4	482.0	119.6	0.0	0.0	0.0	3.0	9.2	0.2
CIFCNo.1	27	50	9	0	0	1510	343	1050	231	1600	403.7	4210	986.7	4	842.0	197.3	0.0	0.0	0.0	2.1	8.8	0.1
CIFCNo.1	28	0	0	0	0	0	0	0	0	500	172.3	500	172.3	1	100.0	34.5	0.0	0.0	0.0	2.0	9.4	0.0
CIFCNo.1	29	0	0	0	0	390	85	1180	229	5370	1303.5	6940	1617.5	3	1388.0	323.5	0.0	0.0	0.0	0.6	6.3	0.0
CIFCNo.1	30	0	0	80	21	3160	722	1060	243	4650	1111.3	8950	2097.3	4	1790.0	419.5	0.0	0.0	0.0	2.2	8.8	0.1
CIFCNo.1	31	0	0	100	22	1600	321	1850	360	2200	548.6	5750	1251.6	4	1150.0	250.3	0.0	0.0	0.0	1.9	11.3	0.1
CIFCNo.1	32	0	0	320	82	770	161	1010	189	5100	1254.6	7200	1686.6	4	1440.0	337.3	0.0	0.0	0.0	2.5	8.7	0.0
CIFCNo.1	33	0	0	0	0	0	0	0	0	300	95.2	300	95.2	1	60.0	19.0	0.0	0.0	0.0	1.6	6.9	0.0
CIFCNo.1	34	0	0	0	0	0	0	0	0	500	147.5	500	147.5	1	100.0	29.5	0.0	0.0	0.0	1.7	15.0	0.0
CIFCNo.1	35	0	0	0	0	470	139	0	0	0	0	470	139	1	94.0	27.8	0.0	0.0	0.0	2.3	13.1	0.0
CIFCNo.1	36	0	0	250	62	170	34	30	10	900	268.5	1350	374.5	4	270.0	74.9	0.0	0.0	0.0	2.3	14.1	0.0
CIFCNo.1	37	0	0	220	48	1040	257	790	175	3730	1025.5	5780	1505.5	4	1156.0	301.1	0.0	0.0	0.0	2.3	15.3	0.0
CIFCNo.1	38	0	0	0	0	410	93	1850	367	6100	1545.5	8360	2005.5	3	1672.0	401.1	0.0	0.0	0.0	0.4	3.8	0.0
CIFCNo.1	39	0	0	0	0	140	29	760	158	4890	1216.9	5790	1403.9	3	1158.0	280.8	0.0	0.0	0.0	1.8	4.4	0.0
CIFCNo.1	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	4.5	0.0
CIFCNo.1	41	0	0	160	39	1400	293	1850	368	4610	1083.3	8020	1783.3	4	1604.0	356.7	0.0	0.0	0.0	1.1	5.6	0.0
CIFCNo.1	42	0	0	0	0	1550	373	800	181	3040	1021.8	5390	1575.8	3	1078.0	315.2	0.0	0.0	0.0	2.0	4.7	0.1
CIFCNo.1	43	0	0	820	191	1660	388	740	149	640	201.7	3860	929.7	4	772.0	185.9	0.0	0.0	0.0	4.5	9.2	0.2
CIFCNo.1	44	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด		ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.1	45	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด		ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.1	46	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด		ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.1	47	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด		ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.1	48	40	8	0	0	100	22	1010	232	2140	580.6	3290	842.6	4	658.0	168.5	0.0	0.0	0.0	0.6	5.6	0.0
CIFCNo.1	49	0	0	0	0	0	0	0	0	320	90.2	320	90.2	1	64.0	18.0	0.0	0.0	0.0	2.2	11.5	0.0
CIFCNo.1	50	0	0	0	0	0	0	0	0	560	165.4	560	165.4	1	112.0	33.1	0.0	0.0	0.0	2.4	9.9	0.0
CIFCNo.1	51	0	0	0	0	1920	459	940	203	1480	411.6	4340	1073.6	3	868.0	214.7	0.0	0.0	0.0	2.3	9.4	0.1
CIFCNo.1	52	0	0	70	13	0	0	0	0	0	0	70	13	1	14.0	2.6	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
																	ปี	ปี	ปี	ปี	ปี	ปี
																	60	60	60	60	60	60

สายพันธุ์	ต้นที่	ปี2557 (กรัม)		ปี2558(กรัม)		ปี2559(กรัม)		ปี2560(กรัม)		ปี2561(กรัม)		รวม 5 ปี (กรัม)		จำนวน ปีที่ติด ผล	เฉลี่ย 5 ปี(กรัม)		%Rust			%Anthracnose				
		น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง		น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	เฉลี่ย	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	สูงสุด	ต่ำสุด
CIFCNo.1	เฉลี่ย	7.1	1.7	168.7	40.0	745.3	170.9	658.7	142.6	2121.3	535.9	3701.1	891.1		740.2	178.2	0.1	0.8	0.0	2.1	8.4	0.1		

กรมวิชาการเกษตร

ตารางภาคผนวกการทดลองที่ 1.7-19 ผลผลิตได้แก่ น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้ง ตั้งแต่ปี 2557-2561 เปอร์เซ็นต์การเข้าทำลายของโรคราสนิม (%Rust) ตั้งแต่เดือนเมษายน 2557- 31 ธันวาคม 2560 และเปอร์เซ็นต์การเข้าทำลายของโรคแอนแทรกโนส (%Anthracnose) ตั้งแต่เดือนสิงหาคม 2558-31 ธันวาคม 2560 ในกาแพะราบิก้าพันธุ์ SarchimorCIFC No.2 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ต.แม่วิน อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่

สายพันธุ์	ต้นที่	ปี2557(กรัม)		ปี2558(กรัม)		ปี2559(กรัม)		ปี2560(กรัม)		ปี2561(กรัม)		รวม 5 ปี (กรัม)		จำนวน ปีติดผล	เฉลี่ย 5 ปี(กรัม)		%Rust		%Anthracnose			
		น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง		น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	เฉลี่ย	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	สูงสุด	ต่ำสุด
CIFCNo.2	1	100.0	22.0	300.0	73.0	180.0	37.0	0.0	0.0	500.0	117.9	1080.0	249.9	4.0	216.0	50.0	0.3	2.8	0.0	1.0	4.4	0.0
CIFCNo.2	2	0.0	0.0	320.0	83.0	640.0	144.0	0.0	0.0	ตัด	ตัด	960.0	227.0	2.0	192.0	45.4	ตัดปี	ตัดปี	ตัดปี	ตัดปี	ตัดปี	ตัดปี
CIFCNo.2	3	50.0	15.0	100.0	24.0	250.0	51.0	510.0	152.0	1040.0	260.8	1950.0	502.8	5.0	390.0	100.6	0.9	10.2	0.0	2.6	7.5	0.1
CIFCNo.2	4	160.0	26.0	550.0	133.0	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	710.0	159.0	2.0	142	31.8	0.1	2.5	0.0			
CIFCNo.2	5	0.0	0.0	0.0	0.0	140.0	26.0	0.0	0.0	0.0	0.0	140.0	26.0	1.0	28.0	5.2	0.3	6.3	0.0	0.7	3.8	0.0
CIFCNo.2	6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	220.0	55.5	220.0	55.5	1.0	44.0	11.1	0.0	0.0	0.0	1.5	4.4	0.0
CIFCNo.2	7	60.0	18.0	0.0	0.0	670.0	148.0	1300.0	319.0	2350.0	532.8	4380.0	1017.8	3.0	876.0	203.6	0.3	5.6	0.0	2.0	7.5	0.0
CIFCNo.2	8	0.0	0.0	0.0	0.0	700.0	161.0	ตัดปี 60	ตัดปี 60	ตัดปี 60	ตัดปี 60	700.0	161.0	1.0	140.0	32.2	ตัดปี	ตัดปี	ตัดปี	ตัดปี	ตัดปี	ตัดปี
CIFCNo.2	9	0.0	0.0	0.0	0.0	3010.0	672.0	1870.0	351.0	6170.0	1569.4	11050.0	2592.4	3.0	2210.0	518.5	0.0	0.0	0.0	2.6	9.4	0.0
CIFCNo.2	10	80.0	11.0	0.0	0.0	1740.0	401.0	1210.0	272.0	3500.0	1013.8	6530.0	1697.8	3.0	1306.0	339.6	0.0	0.0	0.0	2.6	8.0	0.1
CIFCNo.2	11	0.0	0.0	0.0	0.0	300.0	57.0	230.0	48.0	3390.0	691.4	3920.0	796.4	3.0	784.0	159.3	0.2	3.8	0.0	1.8	4.4	0.1
CIFCNo.2	12	0.0	0.0	0.0	0.0	280.0	60.0	750.0	172.0	2000.0	451.0	3030.0	683.0	3.0	606.0	136.6	0.0	0.0	0.0	1.3	4.7	0.0
CIFCNo.2	13	0.0	0.0	0.0	0.0	600.0	135.0	650.0	135.0	2500.0	583.1	3750.0	853.1	3.0	750.0	170.6	0.0	0.0	0.0	1.2	4.4	0.0
CIFCNo.2	14	0.0	0.0	0.0	0.0	160.0	40.0	880.0	223.0	1510.0	409.3	2550.0	672.3	3.0	510.0	134.5	0.0	0.0	0.0	1.3	4.7	0.0
CIFCNo.2	15	0.0	0.0	0.0	0.0	2520.0	565.0	1120.0	258.0	4380.0	1291.5	8020.0	2114.5	3.0	1604.0	422.9	0.4	6.3	0.0	3.8	9.4	0.3
CIFCNo.2	16	0.0	0.0	0.0	0.0	1160.0	253.0	ตัดปี 60	ตัดปี 60	ตัดปี 60	ตัดปี 60	1160.0	253.0	1.0	232.0	50.6	ตัดปี	ตัดปี	ตัดปี	ตัดปี	ตัดปี	ตัดปี
CIFCNo.2	17	0.0	0.0	60.0	14.0	540.0	110.0	2080.0	452.0	3260.0	798.3	5940.0	1374.3	4.0	1188.0	274.9	0.0	0.0	0.0	1.8	5.6	0.1
CIFCNo.2	18	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.2	19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	260.0	53.5	260.0	53.5	1.0	52.0	10.7	0.0	0.0	0.0	1.6	4.4	0.1
CIFCNo.2	20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	930.0	232.0	1990.0	509.5	2920.0	741.5	2.0	584.0	148.3	0.0	0.0	0.0	1.7	5.6	0.0
CIFCNo.2	21	0.0	0.0	0.0	0.0	579.0	157.0	1930.0	714.0	3430.0	810.6	5939.0	1681.6	3.0	1187.8	336.3	0.0	0.0	0.0	1.0	4.4	0.0
CIFCNo.2	22	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	480.0	87.0	920.0	140.5	1400.0	227.5	2.0	280.0	45.5	0.0	0.0	0.0	1.6	6.3	0.1
CIFCNo.2	23	80.0	11.0	0.0	0.0	640.0	216.0	1390.0	350.0	5900.0	1565.1	8010.0	2142.1	3.0	1602.0	428.4	0.4	9.4	0.0	0.4	2.4	0.0
CIFCNo.2	24	0.0	0.0	0.0	0.0	510.0	116.0	700.0	160.0	5600.0	1427.8	6810.0	1703.8	3.0	1362.0	340.8	0.0	0.0	0.0	0.8	5.0	0.0
CIFCNo.2	25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	340.0	77.1	340.0	77.1	1.0	68.0	15.4	0.0	0.0	0.0	0.5	3.8	0.0
CIFCNo.2	26	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	600.0	157.9	600.0	157.9	1.0	120.0	31.6	0.0	0.0	0.0	1.4	7.0	0.0
CIFCNo.2	27	0.0	0.0	100.0	28.0	0.0	0.0	930.0	216.0	2400.0	587.2	70	831.2	3.0	686.0	166.2	0.0	0.0	0.0	1.6	4.4	0.0
CIFCNo.2	28	49.0	17.0	0.0	0.0	200.0	32.0	400.0	67.0	1090.0	189.3	1739.0	305.3	3.0	347.8	61.1	0.0	0.0	0.0	1.5	4.4	0.1
CIFCNo.2	29	30.0	9.0	120.0	30.0	520.0	119.0	1400.0	316.0	2120.0	428.2	4190.0	902.2	4.0	838.0	180.4	0.3	6.3	0.0	1.4	8.0	0.0

สายพันธุ์	ต้นที่	ปี2557(กรัม)		ปี2558(กรัม)		ปี2559(กรัม)		ปี2560(กรัม)		ปี2561(กรัม)		รวม 5 ปี (กรัม)		จำนวน ปีติดผล	เฉลี่ย 5 ปี(กรัม)				%Rust		%Anthracnose	
		น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง		น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	เฉลี่ย	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	สูงสุด	ต่ำสุด
CIFCNo.2	30	40.0	8.0	0.0	0.0	250.0	102.0	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	290.0	110.0	2	58.0	22.0	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.2	31	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.2	32	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	4.6	0.0
CIFCNo.2	33	0.0	0.0	170.0	43.0	0.0	0.0	210.0	47.0	1970.0	484.8	2350.0	574.8	3.0	470.0	115.0	0.0	0.0	0.0	1.6	5.0	0.0
CIFCNo.2	34	0.0	0.0	0.0	0.0	70.0	20.0	650.0	165.0	2450.0	582.4	3170.0	767.4	3.0	634.0	153.5	0.0	0.0	0.0	0.4	1.9	0.0
CIFCNo.2	35	0.0	0.0	320.0	79.0	460.0	91.0	1070.0	231.0	4850.0	1145.0	6700.0	1546.0	4.0	1340.0	309.2	0.5	4.7	0.0	1.5	4.4	0.1
CIFCNo.2	36	0.0	0.0	350.0	81.0	660.0	154.0	400.0	96.0	2130.0	533.4	3540.0	864.4	4.0	708.0	172.9	0.0	0.0	0.0	2.9	8.8	0.1
CIFCNo.2	37	0.0	0.0	0.0	0.0	380.0	91.0	300.0	69.0	1660.0	413.5	2340.0	573.5	3.0	468.0	114.7	0.0	0.0	0.0	1.3	4.4	0.0
CIFCNo.2	38	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1030.0	260.9	1030.0	260.9	1.0	206.0	52.2	0.5	4.7	0.0	1.2	4.7	0.0
CIFCNo.2	39	0.0	0.0	0.0	0.0	750.0	149.0	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	750.0	149.0	1.0	150.0	29.8	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.2	40	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	3.8	0.0
CIFCNo.2	41	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	4.4	0.0
CIFCNo.2	42	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.2	43	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	8.9	0.0	3.9	20.0	0.0
CIFCNo.2	44	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.2	45	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.2	46	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	15.9	0.0	3.5	20.0	0.0
CIFCNo.2	47	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.2	48	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	13.8	0.0
CIFCNo.2	49	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.2	50	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.2	51	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.2	52	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	41.0	100.0	41.0	1.0	20.0	8.2	0.3	5.6	0.0	9.6	70.0	0.0
CIFCNo.2	53	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.2	54	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	29.6	100.0	29.6	1.0	20.0	5.9	2.0	21.7	0.0	5.6	40.0	0.1
CIFCNo.2	55	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.2	56	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1320.0	312.0	1320.0	312.0	1.0	264.0	62.4	1.5	9.7	0.0	1.4	4.4	0.1
CIFCNo.2	57	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	300.0	86.2	300.0	86.2	1.0	60.0	17.2	0.2	3.8	0.0	2.4	14.5	0.0
CIFCNo.2	58	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.2	59	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.2	60	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.2	61	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.2	เฉลี่ย	14.1	3.0	52.0	12.8	398.0	91.3	521.7	125.2	1784.5	440.3	2472.1	599.4	2.1	494.4	119.9	0.3	3.1	0.0	2.0	9.0	0.0

ตารางภาคผนวกการทดลองที่ 1.7-20 ผลผลิตได้แก่ น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้ง ตั้งแต่ปี 2557-2561 เปอร์เซ็นต์การเข้าทำลายของโรคราสนิม (%Rust) ตั้งแต่เดือน
 เมษายน 2557- 31 ธันวาคม 2560 และเปอร์เซ็นต์การเข้าทำลายของโรคแอนแทรกโนส (%Anthracnose) ตั้งแต่เดือนสิงหาคม 2558-31 ธันวาคม 2560 ในกาแฟอะรา
 ปิกาพันธุ์ Sarchimor สายพันธุ์ CIFC No.2 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ต.แม่วีน อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่

สายพันธุ์	ต้นที่	ปี2557(กรัม)		ปี2558(กรัม)		ปี2559(กรัม)		ปี2560(กรัม)		ปี2561(กรัม)		รวม 5 ปี (กรัม)		จำนวน ปีติดผล	เฉลี่ย 5 ปี(กรัม)			%Rust			%Anthracnose		
		น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง		น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	เฉลี่ย	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	สูงสุด	ต่ำสุด	
CIFCNo.4	32	30	8	130	24	540	83	0	0	0	0	700	115	3	140	23	0.20	3.75	0.00	5.05	25.00	0.14	
CIFCNo.4	33	400	84	0	0	1010	175	0	0	0	0	1410	259	2	282	51.8	ตัดปี 60	ตัดปี 60	ตัดปี 60	ตัดปี 60	ตัดปี 60	ตัดปี 60	
CIFCNo.4	34	0	0	0	0	300	51	0	0	100	28.8	400	79.8	2	80	15.96	2.37	31.41	0.00	4.51	27.50	0.07	
CIFCNo.4	35	200	47	0	0	0	0	0	0	0	0	200	47	1	40	9.4	1.80	19.06	0.00	7.81	40.00	0.07	
CIFCNo.4	36	0	0	0	0	1330	198	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	
CIFCNo.4	37	360	85	0	0	800	156	0	0	0	0	1160	241	2	232	48.2	1.47	7.05	0.00	4.57	22.99	0.10	
CIFCNo.4	38	300	72	0	0	740	150	0	0	620	175.5	1660	397.5	2	332	79.5	0.56	7.50	0.00	1.00	5.00	0.00	
CIFCNo.4	39	220	52	0	0	730	169	0	0	640	151.7	1590	372.7	3	318	74.54	3.88	24.73	0.00	5.92	36.50	0.00	
CIFCNo.4	40	0	0	0	0	0	0	370	72	1350	344	1720	416	2	344	83.2	2.77	26.48	0.00	1.97	5.64	0.07	
CIFCNo.4	41	0	0	0	0	570	115	0	0	450	96.4	1020	211.4	2	204	42.28	0.36	8.75	0.00	1.32	4.39	0.02	
CIFCNo.4	42	0	0	0	0	300	67	0	0	500	133.6	800	200.6	2	160	40.12	2.77	26.48	0.00	2.22	11.25	0.00	
CIFCNo.4	43	0	0	0	0	0	0	0	0	100	41.2	100	41.2	1	20	8.24	0.81	15.00	0.00	0.93	4.75	0.00	
CIFCNo.4	44	0	0	30	3	1100	202	0	0	1020	222.2	2150	427.2	3	430	85.44	1.05	17.50	0.00	1.18	8.50	0.00	
CIFCNo.4	45	0	0	530	98	2070	324	0	0	200	61.1	2800	483.1	3	560	96.62	0.56	7.50	0.00	13.28	80.00	0.07	
CIFCNo.4	46	0	0	0	0	290	61	0	0	0	0	290	61	1	58	12.2	0.93	16.25	0.00	7.03	40.00	0.02	
CIFCNo.4	47	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	
CIFCNo.4	48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.41	16.41	0.00	0.73	5.00	0.00	
CIFCNo.4	49	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	
CIFCNo.4	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.82	19.38	0.00	6.97	50.00	0.00	
CIFCNo.4	51	0	0	0	0	0	0	150	38	1260	288.2	1410	326.2	2	282	65.24	1.15	9.38	0.00	2.89	20.00	0.00	
CIFCNo.4	52	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	
CIFCNo.4	53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.57	7.19	0.00	5.83	50.00	0.00	
CIFCNo.4	54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.99	9.38	0.00	3.31	30.00	0.00	
CIFCNo.4	55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.49	4.69	0.00	4.46	20.00	0.00	
CIFCNo.4	56	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.66	4.69	0.00	2.30	12.50	0.00	
CIFCNo.4	57	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	
CIFCNo.4	58	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.53	5.94	0.00	4.47	30.00	0.00	
CIFCNo.4	59	0	0	0	0	0	0	0	0	140	48.1	140	48.1	1	28	9.62	1.14	12.30	0.00	2.64	15.00	0.00	
CIFCNo.4	60	0	0	0	0	0	0	0	0	30	19.2	30	19.2	1	6	3.84	0.69	6.09	0.00	1.77	10.00	0.00	
CIFCNo.4	61	0	0	0	0	140	23	0	0	0	0	140	23	1	28	4.6	5.29	40.94	0.00	3.56	15.00	0.00	
CIFCNo.4	62	0	0	0	0	0	0	0	0	100	37.8	100	37.8	1	20	7.56	4.12	35.18	0.00	1.41	10.00	0.00	

สายพันธุ์	ต้นที่	ปี2557(กรัม)		ปี2558(กรัม)		ปี2559(กรัม)		ปี2560(กรัม)		ปี2561(กรัม)		รวม 5 ปี (กรัม)		จำนวน ปีติดผล	เฉลี่ย 5 ปี(กรัม)		%Rust			%Anthracnose		
		น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง		น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	เฉลี่ย	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	สูงสุด	ต่ำสุด
		ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด		ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.4	63	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.4	เฉลี่ย	55.93	12.89	25.56	4.63	367.41	65.70	20.00	4.23	250.38	63.38	685.38	146.42	1.35	137.08	29.28	1.54	15.32	0.00	3.89	23.16	0.02





























กรมวิชาการเกษตร

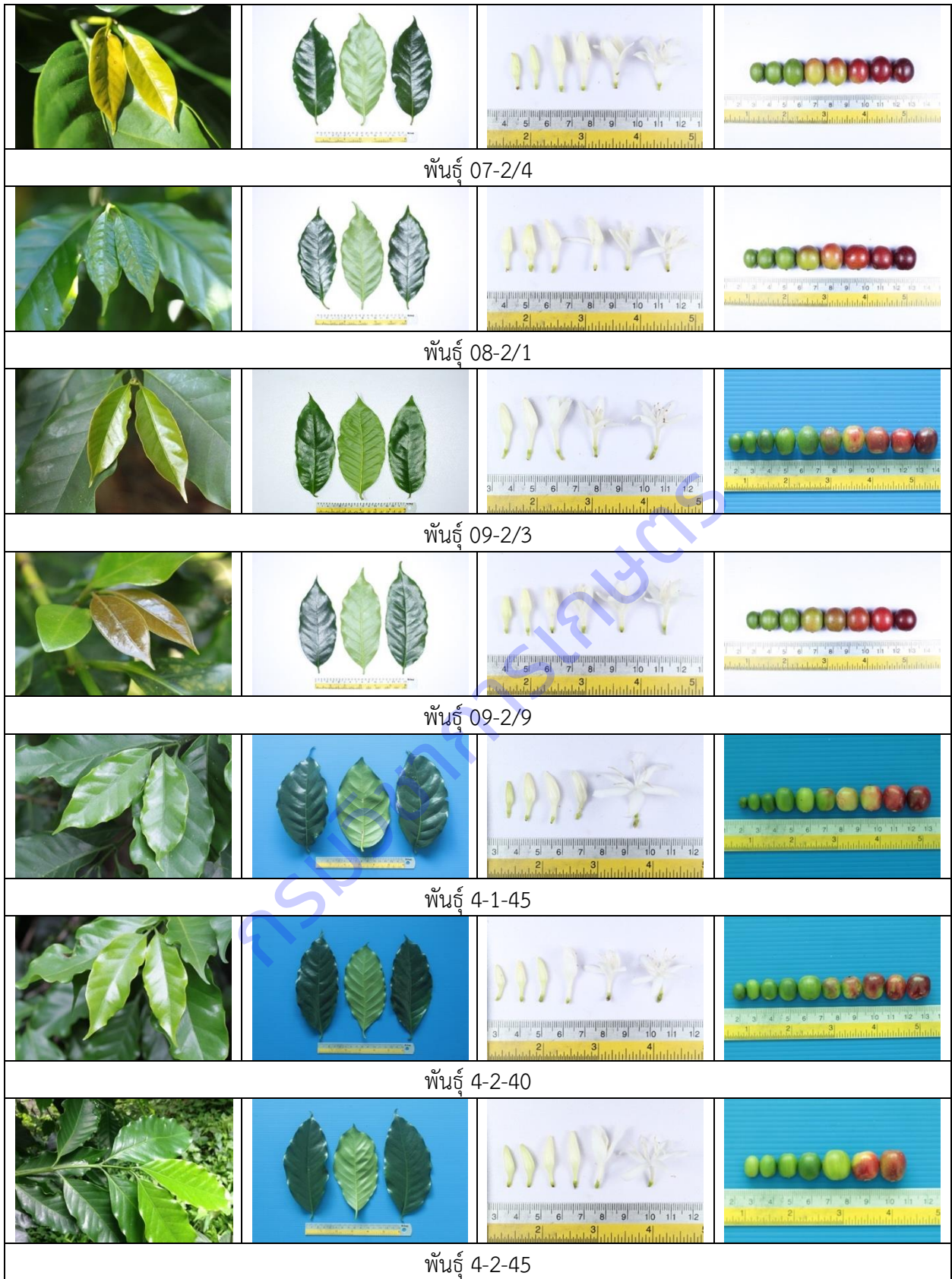
ตารางภาคผนวกการทดลองที่ 1.7-21 ผลผลิตได้แก่ น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้ง ตั้งแต่ปี 2557-2561 เปอร์เซ็นต์การเข้าทำลายของโรคราสนิม (%Rust) ตั้งแต่เดือน
 เมษายน 2557- 31 ธันวาคม 2560 และเปอร์เซ็นต์การเข้าทำลายของโรคแอนแทรกโนส (%Anthracnose) ตั้งแต่เดือนสิงหาคม 2558-31 ธันวาคม 2560 ในกาแฟอะรา
 ปิกาพันธุ์ Sarchimor สายพันธุ์ CIFC No.5 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ต.แม่वीน อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่

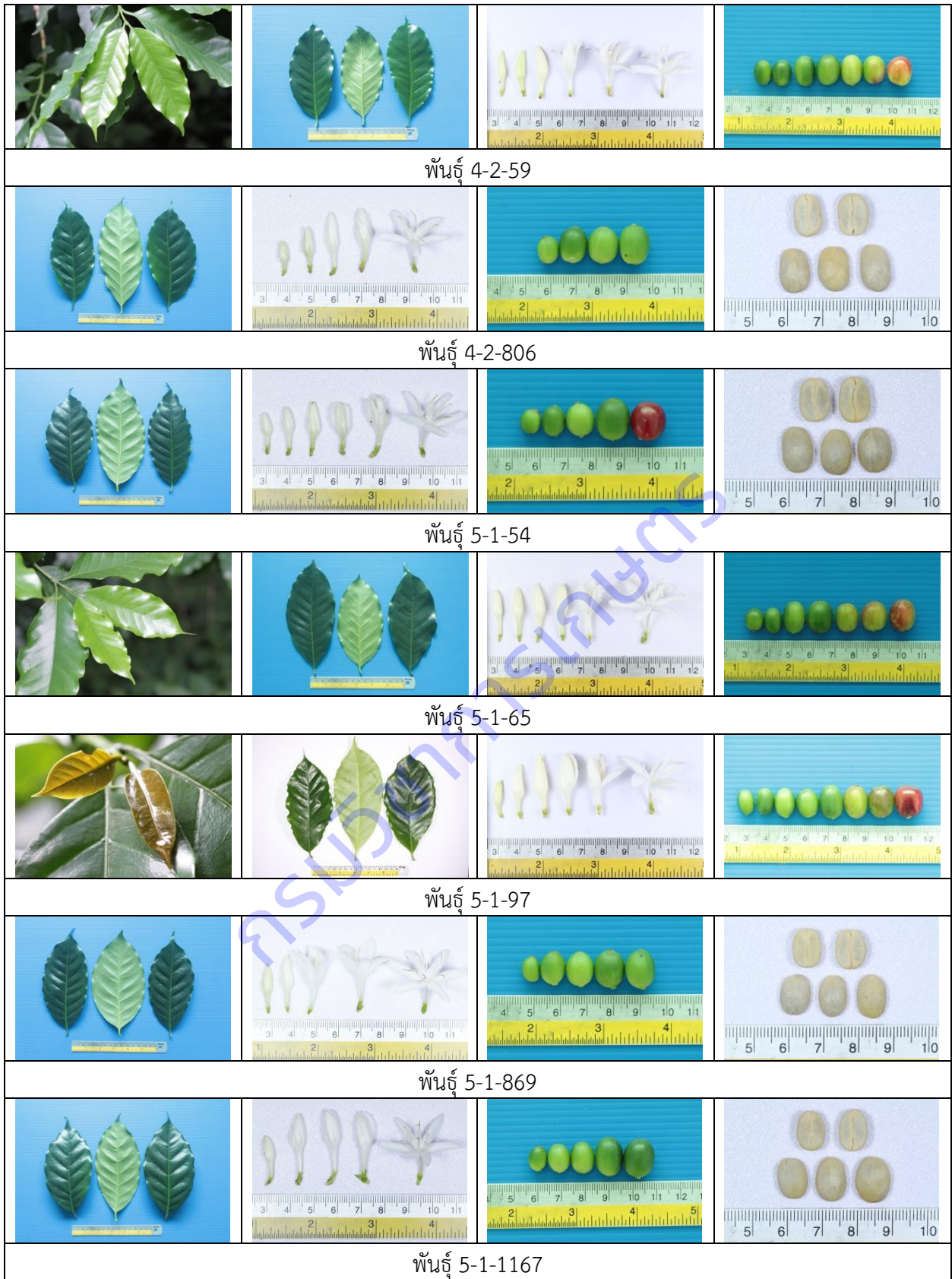
สายพันธุ์	ต้นที่	ปี2557(กรัม)		ปี2558(กรัม)		ปี2559(กรัม)		ปี2560(กรัม)		ปี2561(กรัม)		รวม 5 ปี (กรัม)		จำนวน ปีติดผล	เฉลี่ย 5 ปี(กรัม)		%Rust			%Anthracnose		
		น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง		น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	เฉลี่ย	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	สูงสุด	ต่ำสุด
		CIFCNo.5	1	0	0	0	0	0	0	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด		ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.5	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1700	374.8	1700	374.8	1	340	74.96	0.00	0.00	0.00	0.35	3.00	0.00
CIFCNo.5	3	0	0	0	0	0	0	145	29	200	61.8	345	90.8	2	40	12.36	0.00	0.00	0.00	2.16	15.00	0.00
CIFCNo.5	4	0	0	0	0	0	0	0	0	3060	633.5	3060	633.5	1	612	126.7	0.00	0.00	0.00	0.93	4.00	0.00
CIFCNo.5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	780	181.5	780	181.5	1	156	36.3	0.00	0.00	0.00	1.17	9.38	0.00
CIFCNo.5	6	0	0	0	0	0	0	0	0	270	81.8	270	81.8	1	54	16.36	0.00	0.00	0.00	0.93	4.50	0.00
CIFCNo.5	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	1.15	6.00	0.00
CIFCNo.5	8	0	0	0	0	0	0	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.5	9	0	0	0	0	0	0	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.5	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.31	3.75	0.00
CIFCNo.5	11	0	0	0	0	0	0	0	0	500	108.3	500	108.3	1	100	21.66	0.00	0.00	0.00	1.00	5.63	0.00
CIFCNo.5	12	0	0	0	0	0	0	0	0	20	15.4	20	15.4	1	4	3.08	0.00	0.00	0.00	0.47	5.63	0.00
CIFCNo.5	13	0	0	0	0	0	0	0	0	1970	428.3	1970	428.3	1	394	85.66	0.00	0.00	0.00	0.31	3.75	0.00
CIFCNo.5	14	0	0	0	0	0	0	0	0	290	84.4	290	84.4	1	58	16.88	0.00	0.00	0.00	1.13	4.69	0.00
CIFCNo.5	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.84	4.00	0.00
CIFCNo.5	16	0	0	0	0	0	0	0	0	120	46.4	120	46.4	1	24	9.28	0.00	0.00	0.00	2.06	8.00	0.03
CIFCNo.5	17	0	0	0	0	0	0	0	0	100	40.3	100	40.3	1	20	8.06	0.00	0.00	0.00	2.07	11.00	0.00
CIFCNo.5	18	0	0	0	0	0	0	0	0	110	33.7	110	33.7	1	22	6.74	0.00	0.00	0.00	0.40	3.75	0.00
CIFCNo.5	19	0	0	0	0	0	0	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.5	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	2.02	5.64	0.03
CIFCNo.5	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	1.46	5.64	0.00
CIFCNo.5	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	2.15	8.75	0.00
CIFCNo.5	23	0	0	0	0	0	0	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.5	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.47	5.63	0.00
CIFCNo.5	25	0	0	0	0	0	0	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.5	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	1.79	8.75	0.00
CIFCNo.5	27	0	0	0	0	0	0	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.5	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	1.91	4.70	0.00
CIFCNo.5	29	0	0	0	0	0	0	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.5	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	1.33	10.00	0.00
CIFCNo.5	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	1.89	8.13	0.00
CIFCNo.5	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	1.51	6.72	0.00

สายพันธุ์	ต้นที่	ปี2557(กรัม)		ปี2558(กรัม)		ปี2559(กรัม)		ปี2560(กรัม)		ปี2561(กรัม)		รวม 5 ปี (กรัม)		จำนวน ปีติดผล	เฉลี่ย 5 ปี(กรัม)		%Rust			%Anthracnose			
		น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง		น้ำหนัก สด	น้ำหนัก แห้ง	เฉลี่ย	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	สูงสุด	ต่ำสุด	
CIFCNo.5	33	0	0	0	0	0	0	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	
CIFCNo.5	34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	2.33	15.00	0.00
CIFCNo.5	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	1.97	8.14	0.01
CIFCNo.5	36	0	0	0	0	0	0	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	
CIFCNo.5	37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIFCNo.5	38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	4.56	29.38	0.00
CIFCNo.5	39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	2.28	8.00	0.03
CIFCNo.5	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	2.49	6.74	0.09
CIFCNo.5	41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	1.64	4.38	0.07
CIFCNo.5	42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	1.31	7.00	0.00
CIFCNo.5	43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.20	2.00	0.00
CIFCNo.5	44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	1.60	10.00	0.00
CIFCNo.5	45	0	0	0	0	0	0	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด	ตัด
CIFCNo.5	46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	2.96	6.74	0.06
CIFCNo.5	เฉลี่ย	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.14	0.83	260.57	59.72	264.71	60.55	0.37	52.11	11.94	0.00	0.00	0.00	1.46	7.24	0.01	

การทดลองที่ 1.10 การศึกษาจำแนกลักษณะพันธุกรรมโดยสัณฐานวิทยาของกาแฟอาราบิก้าในแปลงรวบรวมพันธุ์

			
พันธุ์ 449			
			
พันธุ์ 908			
			
พันธุ์ 2047			
			
พันธุ์ 2256			
			
พันธุ์ 2268			
			
พันธุ์ 03-2/5			
			
พันธุ์ 05-2/10			



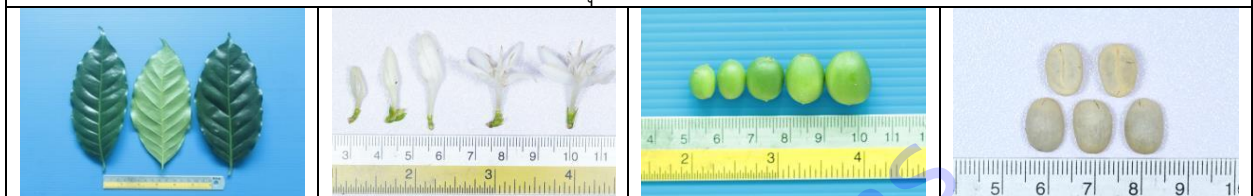




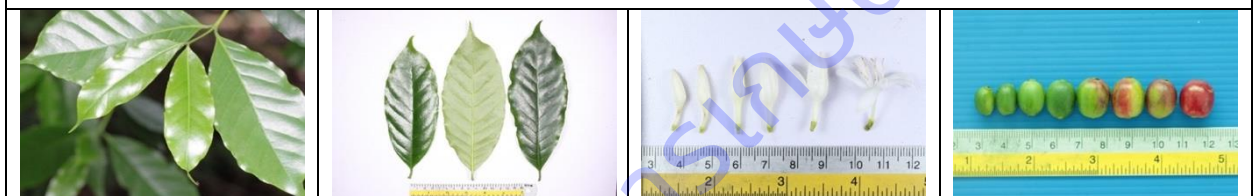
พันธุ์ 5-4-45



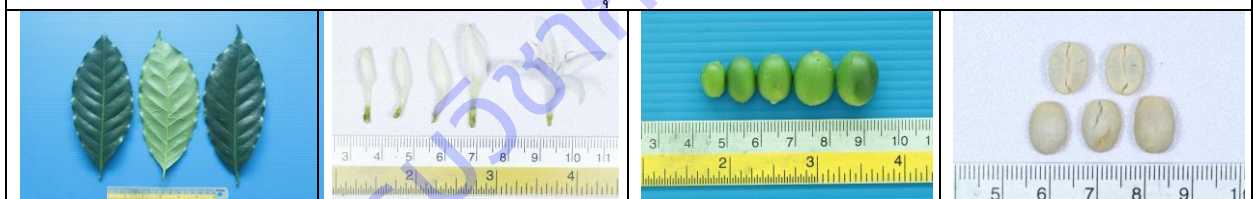
พันธุ์ 5-4-2762



พันธุ์ 5-4-2764



พันธุ์ 5-5-23



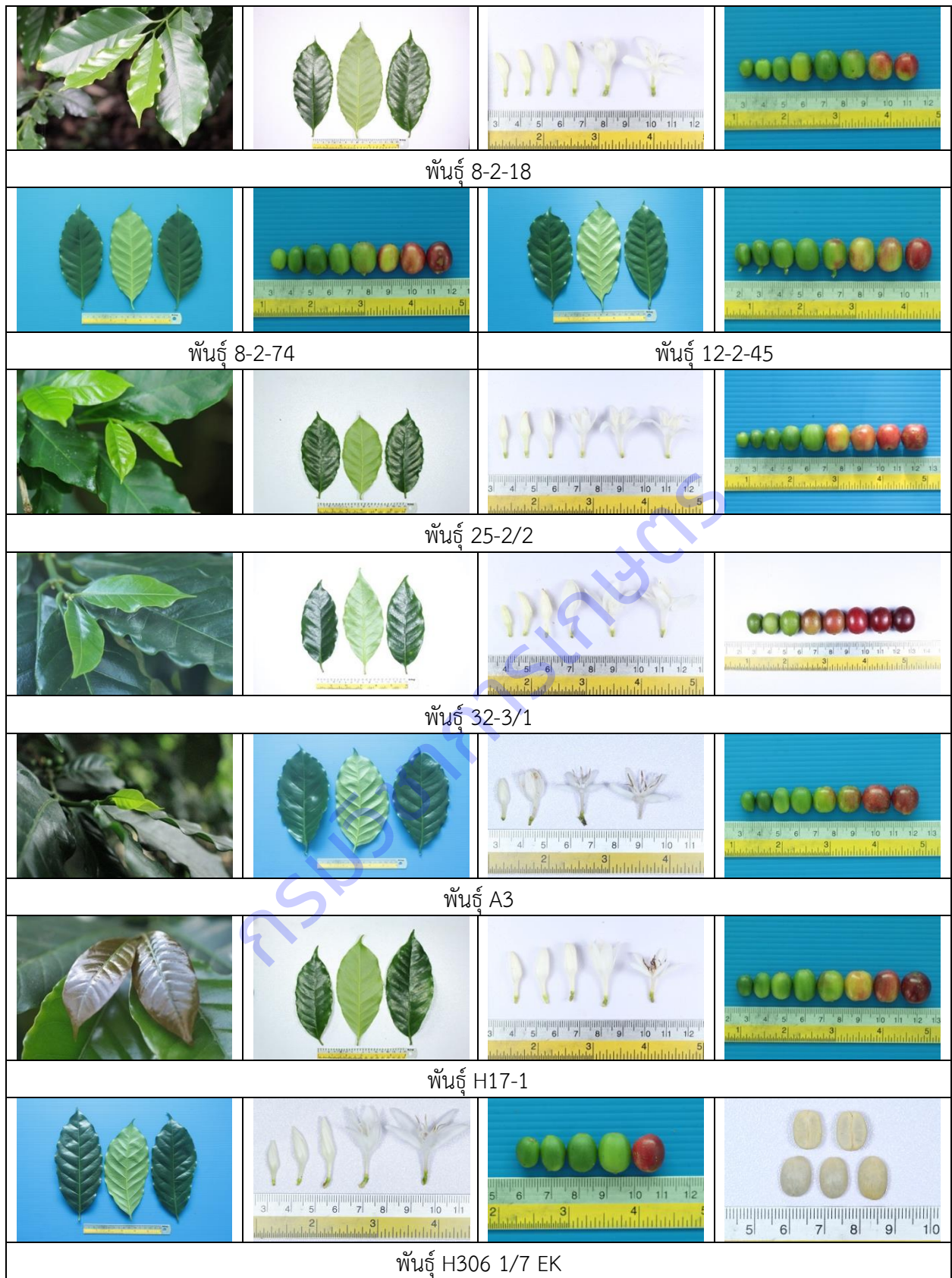
พันธุ์ 7-5-137























พันธุ์ 8-1-19








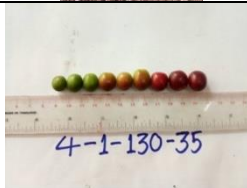







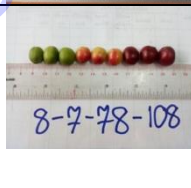







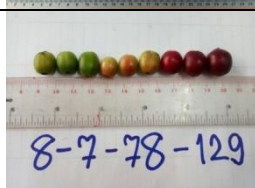























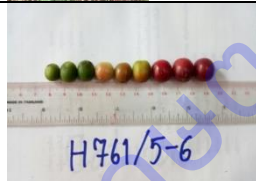
พันธุ์ 8-1-35



			
พันธุ์ H306/1 ML			
			
พันธุ์ HDT			
			
พันธุ์ K7			
			
พันธุ์ S288			
			
พันธุ์ S795			
<p>ภาพภาคผนวกการทดลองที่ 1.10- 1 ลักษณะสีฐานวิทยาของกาแฟอาราบิก้า ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนา เกษตรที่สูงเชียงใหม่ (วาวิ)</p>			

	<p>GREYED-ORANGE GROUP 166</p>  <p>Moderate Reddish Brown B</p>		<p>GREYED-PURPLE GROUP 185</p>  <p>Deep Red A</p>
5-1-54 ต้นที่ 7		5-1-54 ต้นที่ 4	
	<p>GREYED-PURPLE GROUP 184</p>  <p>Greyish Red A</p>		<p>GREYED-ORANGE GROUP 163</p>  <p>Deep Orange Yellow A</p>
5-4-2764 ต้นที่ 11		5-4-2764 ต้นที่ 8	
	<p>GREYED-ORANGE GROUP 163</p>  <p>Strong Orange Yellow B</p>		
5-4-2764 ต้นที่ 9			
<p>ภาพภาคผนวกการทดลองที่ 1.10- 2 ลักษณะทรงต้นและสีผลสุก จำนวน 5 สายต้น ได้แก่ 5-1-54 ต้นที่ 7, 5-1-54 ต้นที่ 4, 5-4-2764 ต้นที่ 11, 5-4-2764 ต้นที่ 8 และ 5-4-2764 ต้นที่ 9 ของกาแฟสายต้นที่คัดเลือก ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาเกษตรที่สูงเชียงราย (วาวี)</p>			

			
			 4-1-130-35
พันธุ์ 4-1-130-35			
			
			 8-7-78-108
พันธุ์ 8-7-78-108			
			
			 8-7-78-129
พันธุ์ 8-7-78-129			
			
			 8-7-78-169
พันธุ์ 8-7-78-169			

			
			
พันธุ์ Catimor			
			
			
พันธุ์ H761 5-6			
ภาพภาคผนวกการทดลองที่ 1.10-3 ลักษณะสัณฐานวิทยาของกาแฟอาราบิก้า ทั้ง 6 สายพันธุ์ ได้แก่ 4-1-130-35, 8-7-78-108, 8-7-78-129, 8-7-78-169, Catimor และ H761 5-6 ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย (ภูเรือ)			

การทดลองที่ 1.11 การหาพื้นที่ต้านทานต่อโรคราสนิมในกาแฟอาราบิก้าลูกผสม ชุดที่ 1

ตารางภาคผนวกการทดลองที่ 1.11-1 รายชื่อตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาการแสดงออกของยีนต้านทานโรคราสนิม

หมายเลขและชื่อตัวอย่าง	แหล่งที่มา	หมายเลขและชื่อตัวอย่าง	แหล่งที่มา
2.CM80 2/25 SF	เกษตรหลวงขุนวาง	65.Typica 2/20 B3 Ty	เกษตรหลวงขุนวาง
3.CM80 2/28 SF	เกษตรหลวงขุนวาง	66.Typica 2/24 B5 Ty	เกษตรหลวงขุนวาง
4.CM80 2/31 SF	เกษตรหลวงขุนวาง	67.Typica 2/29 B4 Ty	เกษตรหลวงขุนวาง
5.CM80 2/33 SF	เกษตรหลวงขุนวาง	68.Typica 2/44-2 B5 Ty	เกษตรหลวงขุนวาง
6.CM80 2/36 SM	เกษตรหลวงขุนวาง	69.Typica 2/45 B5 Ty	เกษตรหลวงขุนวาง
7.CM80 2/39 SM	เกษตรหลวงขุนวาง	70.Typica 2/45-1 B6 Ty	เกษตรหลวงขุนวาง
8.CM80 2/42 SM	เกษตรหลวงขุนวาง	71.Typica 3/5 B7 Ty	เกษตรหลวงขุนวาง
9.CM80 2/45 SM	เกษตรหลวงขุนวาง	72.Typica 3/2 B7 Ty	เกษตรหลวงขุนวาง
10.CM80 2/48 SM	เกษตรหลวงขุนวาง	77.Catuai Rojo T1	เกษตรหลวงขุนวาง
47. 1/1 B2T5	เกษตรหลวงขุนวาง	78.Catuai Rojo T2	เกษตรหลวงขุนวาง
48. 1/4 B3T3	เกษตรหลวงขุนวาง	79.Catuai Rojo T3	ตัวอย่างตาย
49. 2/8 B1T3	เกษตรหลวงขุนวาง	80.Catuai Rojo T4	เกษตรหลวงขุนวาง
50. 2/22 B2T5	เกษตรหลวงขุนวาง	81.Catuai Rojo T5	เกษตรหลวงขุนวาง
51. 2/27 B4T5	เกษตรหลวงขุนวาง	82.Catuai Rojo T6	ตัวอย่างตาย

หมายเลขและชื่อตัวอย่าง	แหล่งที่มา	หมายเลขและชื่อตัวอย่าง	แหล่งที่มา
52. 2/34 B4T6	เกษตรหลวงขุนวาง	83.Catura Rojo T1	เกษตรหลวงขุนวาง
53. 3/2 B7T7	เกษตรหลวงขุนวาง	87.Catura Rojo T5	เกษตรหลวงขุนวาง
54. 3/5 B7T1	เกษตรหลวงขุนวาง	89.Sanromon T1	เกษตรหลวงขุนวาง
58.Typica 2/5 B3 SF Ty	เกษตรหลวงขุนวาง	73. Typica 1.	โครงการแม่หลอด
59.Typica 2/12 B2 T4Ty	เกษตรหลวงขุนวาง	74. Typica 2.	โครงการแม่หลอด
60.Typica 2/13 B2 T4Ty	ต้นตาย	75. Typica 3.	โครงการแม่หลอด
61.Typica 2/13 B4 T2Ty	ต้นตาย	76.Mattari	โครงการแม่หลอด
62.Typica 2/15 B2 T3Ty	เกษตรหลวงขุนวาง	92.CM80 3/2 SM	เกษตรหลวงขุนวาง
63.Typica 2/16 B3 T5Ty	เกษตรหลวงขุนวาง	93.CM80 3/15 SM	เกษตรหลวงขุนวาง
64.Typica 2/16 B3 T1Ty	เกษตรหลวงขุนวาง	95.CM80 2/25 SM	เกษตรหลวงขุนวาง

ตารางภาคผนวกการทดลองที่ 1.11-2 ผลวิเคราะห์ ANOVA เพื่อพิจารณาความแปรปรวนการแสดงของออกยีนระหว่างสายพันธุ์ (between variety) และภายในสายพันธุ์ (within variety) ในตัวอย่างกาแฟกลุ่ม CM80 ลูกผสม F1 (Hybrid) Typica Catuai Rojo Catura Rojo marati และ Sanromon ของเดือนธันวาคม 2562

Genes	Source of variation	Mean Square	F	Sig. ($P < 0.05$)
CaWR4Y1	Between Groups	0.473	0.783	0.551
	Within Groups	0.604		
CaR111	Between Groups	0.039	0.090	0.985
	Within Groups	0.434		
CaPR1b	Between Groups	1.231	4.355	0.016*
	Within Groups	0.283		
CaPR10	Between Groups	0.311	0.610	0.661
	Within Groups	0.510		
CaGT	Between Groups	0.866	1.261	0.315
	Within Groups	0.687		

ตารางภาคผนวกการทดลองที่ 1.11-3 ผลวิเคราะห์ ANOVA เพื่อพิจารณาความแปรปรวนการแสดงของออกยีนระหว่างสายพันธุ์ (between variety) และภายในสายพันธุ์ (within variety) ตัวอย่างกาแฟกลุ่ม CM80 ลูกผสม F1 (Hybrid) Typica Catuai Rojo Catura Rojo marati และ Sanromon ของเดือนกุมภาพันธ์ 2564

Genes	Source of variation	Mean Square	F	Sig. ($P < 0.05$)
CaWR4Y1	Between Groups	1.456	0.423	0.829
	Within Groups	3.441		
CaR111	Between Groups	1.362	0.461	0.802
	Within Groups	2.955		
CaPR1b	Between Groups	541.064	2.511	0.048*
	Within Groups	215.496		
CaPR10	Between Groups	38.888	0.347	0.881
	Within Groups	112.058		
CaGT	Between Groups	2.057	1.514	0.211
	Within Groups	1.359		
CaRLK	Between Groups	0.509	0.738	0.600
	Within Groups	0.690		

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

การทดลองที่ 1.13 การใช้เครื่องหมายโมเดลประเมินความหลากหลายทางพันธุกรรมและการตรวจสอบลายพิมพ์ดีเอ็นเอของกาแฟอาราบิก้า

ตารางภาคผนวกการทดลองที่ 1.13-1 แสดงรายชื่อสายพันธุ์กาแฟอาราบิก้าที่ใช้ในการทดลอง

No.	พันธุ์	No.	พันธุ์	No.	พันธุ์
1	CIFC Caturra Vermelho	26	Catuai Vermelho 2/24 SM	51	CM80 2/45 SM
2	Caturra Vermelho 1/1 SF	27	Catuai Vermelho 2/37 SF	52	CM80 2/48 SM
3	Caturra Vermelho 1/2 SF	28	Catuai Vermelho 2/38 SF	53	CM80 3/2 SM
4	Caturra Vermelho 1/3 SF	29	Catuai Vermelho 2/39 SF	54	CM80 3/15 SM
5	Caturra Vermelho 1/4 SF	30	Catuai Vermelho 2/14 SM	55	CM80 T1R1
6	Caturra Vermelho 2/6 SM	31	Catuai Vermelho 2/25 SM	56	CM80 T2R1
7	Caturra Vermelho 2/17 SM	32	Catuai Vermelho 2/40 SF	57	CM80 T3R1
8	Caturra Vermelho 2/28 SM	33	Catuai Vermelho 2/41 SF	58	CM80 T4R1
9	Caturra Vermelho 2/49 SF	34	Catuai Vermelho 2/42 SF	59	H528 2/1 SF
10	Caturra Vermelho 2/50 SF	35	Typica 2/20 B3	60	H528 2/2 SF
11	Caturra Vermelho 2/51 SF	36	Typica 2/29 B4	61	H528 2/3 SF
12	Caturra Amarelol 1/5 SF	37	Typica 2/44-2 B5	62	H528 2/4 SF
13	Caturra Amarelol 1/6 SF	38	Typica 2/45 B5	63	H528 2/5 SF
14	Caturra Amarelol 1/7 SF	39	Typica 2/45-1 B6	64	H528 2/6 SF
15	Caturra Amarelol 1/8 SF	40	Typica 3/5 B7	65	H528 2/7 SF
16	Caturra Amarelol 1/9 SF	41	Typica 3/2 B7	66	H528 2/8 SF
17	Caturra Amarelol 2/7 SM	42	Java Typica KM46 T1	67	H528/46 T2
18	Caturra Amarelol 2/18 SM	43	Java Typica KM46 T2	68	H528/46 T3
19	Caturra Amarelol 2/29 SM	44	Java Typica KM46 T3	69	H528/46 T5
20	Caturra Amarelol 2/29 SF	45	CM80 2/25 SF	70	Caturra rojo T1
21	Caturra Amarelol 2/54 SF	46	CM80 2/28 SF	71	Caturra rojo T2
22	Catuai Vermelho 1/2 SM	47	CM80 2/31 SF	72	Caturra rojo T4
23	Catuai Vermelho 1/6 SM	48	CM80 2/36 SM	73	Caturra rojo T5
24	Catuai Vermelho 2/2 SM	49	CM80 2/39 SM	74	Catuai rojo T1
25	Catuai Vermelho 2/13 SM	50	CM80 2/42 SM	75	Catuai rojo T2

ตารางภาคผนวกการทดลองที่ 1.13-1 (ต่อ) แสดงรายชื่อสายพันธุ์กาแฟอะราบิกาที่ใช้ในการทดลอง

No.	พันธุ์	No.	พันธุ์	No.	พันธุ์
76	Catuai rojo T3	101	F1 2/27 B4T5	126	H420 3/6 SF
77	Catuai rojo T4	102	F1 2/34 B4T6	127	H420 3/11 SM
78	Catuai rojo T5	103	F1 3/2 B7T7	128	H420 3/14 SM
79	K7 1/1 SM	104	F1 3/5 B7T1	129	Colombia 1/9 SM
80	K7 1/5 SM	105	H420 29/6 T3	130	Colombia 2/11 SM
81	K7 2/8 SM	106	H420 29/6 T19	131	Colombia 2/22 SM
82	K7 2/19 SM	107	H420 29/6 T27	132	Colombia 2/33 SM
83	K7 2/30 SM	108	H420 29/6 T42	133	SL6 2/1 SM
84	K7 2/55 SF	109	H420 29/6 T49	134	SL6 2/12 SM
85	K7 2/56 SF	110	H420 2/12 SF	135	SL6 2/23 SM
86	K7 2/27 SF	111	H420 2/13 SF	136	SL6 2/34 SF
87	Cioccie 1/3 SM	112	H420 2/14 SF	137	SL6 2/35 SF
88	Cioccie 1/7 SM	113	H420 2/15 SF	138	SL34 3/4 SM
89	Cioccie 2/32 SM	114	H420 2/16 SF	139	SL34 3/7 SM
90	San Ramon 1/4 SM	115	H420 2/17 SF	140	SL34 3/10 SF
91	San Ramon 1/8 SM	116	H420 2/18 SF	141	SL34 3/11 SF
92	San Ramon 3/2 SM	117	H420 2/19 SF	142	SL34 3/12 SF
93	San Ramon 3/5 SM	118	H420 2/20 SF	143	CIFC Matari
94	San Ramon 3/8 SM	119	H420 2/21 SF		
95	San Ramon 3/13 SF	120	H420 2/22 SF		
96	San Ramon 3/14 SF	121	H420 2/35 SM		
97	F1 1/1 B2T5	122	H420 2/38 SM		
98	F1 1/4 B3T3	123	H420 2/41 SM		
99	F1 2/8 B1T3	124	H420 3/4 SF		
100	F1 2/22 B2T5	125	H420 3/5 SF		

ตารางภาคผนวกการทดลองที่ 1.13-2 แสดงลำดับเบสไพรเมอร์ SSR ของกาแฟที่ใช้ในการทดลอง

No	Primer name	Forward primer	Reverse primer
1	257	GACCATTACATTTACACAC	GCATTTTGTTCACACTGTA
2	305	AACTTCACTAATCTGTTGTTGCTG	GCACATCTATCCATCTTTTGG
3	327	GGCTCAAAATCACCTTTGT	CTAGGATCGTGGCAGAAGAAG
4	329	ACTCAGACAAAACCTTCAAC	GATGTTTTGCATCTATTTGG
5	350	TCAAAAGAGGGCACGAA	ACGACAATAACTTTGCATGTCT
6	351	AAGGATGGCAAGTGGATTTCT	GCAGCTCTTGATTGTAGTTTCGT
7	355	CTATGATGTCTTCCAACCTTCTAAC	GGTCCAATTCTGTTTCAATTC
8	356	TGAAGTCAACCTGAATACCAGA	ACGCACGCACGAATG
9	367	TCAATCCCTGTATTCCTGTTT	CTAGGCACTTAAAATCTCTATAACG
10	371	AGACACACAAGGCAATAATCAAAC	TCTTGAGCAGCATGGGAAC
11	388	ATGAAACGAGAATCCATACCCTAC	AGAGGTAAAAGGAAAATGCTAGACC
12	395	CATCATTTTGTGGCAAAG	TGGTTATTTCTTCTTTGTATTG
13	445	CCACAGCTTGAATGACCAGA	AATTGACCAAGTAATCACCGACT
14	460	TGCCTTCAAATGCTCTATAACC	GCTGATATTCTTGGATGGAGTTG
15	461	CGGCTGTGACTGATGTG	AATTGCTAAGGGTCGAGAA
16	463	CATTCTCCCACGATTCTATCTC	GTGACTTTTCGGTTGAAATACTGG
17	472	AATCATGGGACAGGACAAG	TCTGCTAGACTTGACATCTTTTGG
18	477	CGAGGGTTGGGAAAAGGT	ACCACCTGATGTTCCATTTGT
19	501	CACCACCATCTAATGCACCT	CTGCACCAGCTAATTCAAGC
20	753	GGAGACGCAGGTGGTAGAAG	TCGAGAAGTCTTGGGGTGTT
21	755	CCCTCCCTCTTCTCCTCTC	TCTGGGTTTTCTGTGTTCTCG
22	779	TCCCCATCTTTTCTTCC	GGGAGTGTTTTGTGTTGCTT
23	782	AAAGGAAAATTGTTGGCTCTGA	TCCACATACATTTCCAGCA
24	790	TTTTCTGGGTTTTCTGTGTTCTC	TAACTCTCCATTCCCGCATT
25	809	AGCAAGTGGAGCAGAAGAAG	CGGTGAATAAGTCGCAGTC
26	837	CTCGTTTTACGCTCTCTCT	CGGTATGTTCTCGTTCCTC
27	838	CCCGTTGCCATCCTTACTTA	ATACCCGATACATTTGGATACTCG
28	DL013	AGAGGGATGTCAGCATAA	ATTTGTGTTTGGTAGATGTG

No	Primer name	Forward primer	Reverse primer
29	DL020	TGCTCAAACCTTCTTGCT	CGCCAACTCTAATGTGT
30	DL025	TTGTTGAGAGTGGAGGA	CCAAAGACAGTGCAGTAA
31	DL032	TGTTGGTGAAGAAATCC	ATGGAGACAGGAAATAAAC
32	M20	CTTGTTTGTGCTGTGCTG	TTTCCCTCCAATGTCTGTA
33	M24	GGCTCGAGATATCTGTTTAG	TTTAATGGGCATAGGGTCC
34	CarM065	ATTGCTTCTGTCATGCTTATTTG	TCCCTTAGACTGATTTTGTGAA
35	CarM070	GTTCCATCCACCCTGTCAC	CTGGCTAGCTTCTTTCTGGTTT
36	CarM069	GGCTGGTTTTCTTTTCTG	ATTTGCTTATTATCCACATTG
37	CarM068	TACTTAAAGGCCCTGAATACAT	GAGACACCCACCCATCC
38	CarM086	AGCCGATATCTGACTGTTCTTTTC	CTTGGCCCTTCTTGGTTTTT
39	CarM092	AGGCCAGACTTGTGTTGATTTG	GGCCCTTCTCGCTTTAGTTG
40	CarM096	TACTGGGAAGAATTTATCATC	TTAGGCCATCCAAGAGTATTC
41	CarM101	TATGTCTCTAACTTCTATTTT	AGAGACTACATTTACACAGAAGA
42	CarM105	TGCTCCTACTAAATACCCAAACA	ATATGCCAAGAAAATTAGATGAAA
43	CarM001	GTCATTTATTTTTCCGGTCATCCAT	AGCCCTCGTTCTGCCACCAAAGT
44	CarM002	CGGGAGACGGTGATTTT	TATGGGTATTGTTTTGTTTTTA
45	CarM048	CCAGCAATCCTCCCTCCCACCAC	TACCGTATGCAGAGACAACAATG
46	CarM049	ATGGCAAAGCAAATGTGGGAAGAG	CACCTGAAGAAGATGACAACTAAT
47	CarM050	ATCCCTCCACGGCAACCCAAAATA	ATCCGCAGCCCTCACCATCCA
48	CarM051	GATGTGGAGGAGGCTGCTGCTGAA	TAGGGCGCCATCTGGTAGGGTTGT
49	CarM052	AGCAGCTGCAGCCACAACA	GAGTAAGAGCCCCAGAGCGTAACCT
50	LEG9	AGGTTTCAAAGGAGATGAGC	GAAGACAAGTCCATCGTCCAA
51	LEG11	CACTGAAGGCCTGGAAGAAT	AGCATCTGCAGCCTCCATAG
52	LEG12	CACCATAGCAACTTCAAACACG	CACATCCAGGAACCTTGCTC
53	LEG13	GAAGAGGAAGAAGGGGCAAG	GTGGTGGAGGAAAGGGATTCT
54	LEG22	CTTCATCTCCCTGCCAACAC	TCTTCTAAGGCCAGCAAGGA
55	LEG26	TGAAGCTGCCTCCTGTTTCT	CGTCAGCTCAAGAACTGTGC
56	LEG28	TGTTACAGCTAAACCCAACC	TTGACGGTGACGATGTTGAT
57	LEG32	GGGTGATGGAAAAGCAAATG	CCAGCATCAGCAAGTAAAAGG

No	Primer name	Forward primer	Reverse primer
58	Sat32	AACTCTCCATTCCCGCATT	CTGGGTTTTCTGTGTTCTCG
59	ssrR105	CACCAATTCCACTGACAATG	TCCCTGCCAACACACTTC
60	ssrR126	GCACAATCACTCCCAAAG	TGACGGCCTACTACTTACAG
61	ssrR175	GCAGTGACGCAGCAATG	AAAAGGAGAGCCAAAGCAGT
62	ssrR209	CGGGGGTAAAAAGATTGTAA	TTGGTGGGAGGGGAGTA
63	ssrR268	GTATCCCACAATGAAATCAC	AGTAGAATTTTCAACATATAAG
64	ssrR278	TGTAGATTTGAAACCCAATC	AAGTCTCGACAAGTTTTGAC
65	ssrR325	CCTTGTTGTTGGGGAATGTC	GGCTGTTCTGGGCTTTGTG
66	ssrR338	CGAAGGCTGTCAACAATG	GGGATAACAAGTAAAGGA
67	ssrR339	ATTATGCTCGCTGGGCTGTT	TGGGATCACTCCTGTGTCCG
68	ssrA8783	CTTCGTATGGTTGTCTGTGT	AATGATAGGAGGCACTTGAC
69	ssrA8837	AAAAGTGAGCACGTCATGTG	GCGTGAGAGGGACCAT
70	ssrA8847	GCACACATGAAAAAGATGCT	GATGGACAGGAGTTGATGG
71	ssrAY2434	CGCAAATGTTTATGTCAATC	GCAACTTATGAGCCTAATCC
72	ssrAY2449	CGAAAATATGCTGCCATTG	CCGAACCCATAAGGTGTGAC
73	ssrZAP25	GCGAAATCTTCTCCCTCCC	CCGTCCTTTTCTCGAACTC
74	ssrCMA008	CATTCTGGTCTGATGCTCT	TCATTCACTTATTAACGTCCATC
75	Sat235	TCGTTCTGTCATTAAATCGTCAA	GAAGCCGTTTCAAGCC
76	Sat244	GCATGTGCTTTTTGATGTCGT	TGATTTGCTGTTGTGCGAG
77	CCESSR02	AAGATATGTTTTAGCCCAAGTAGTGAC	ATTGGTTGGTACTGTTTAGCTGTTTCT
78	CCESSR09	CCCCCACCCTTCTCTTTG	ACAACAAACGAACGCTCTCTGATAA
79	CCESSR10	GCAGAAGAAGCACCAGTAGCAGAAGAAG	TGCCTTCTACTTCTACTCTTCTCCACT
80	CCESSR13	GCGGGGTAGTTTTGGAATATGG	TTTGGGGTCTTTTTCTTTACACAT
81	CCESSR14	CTTGCCCCCTTCCCTCCCACTC	TTCGGCTCCTTGTGTTTGGGTA
82	CCESSR17	CTCCACACCAACAAAATCCCACTT	CCCACATCCTGAGTCTGCTGCTAA
83	CCESSR21	CGAGCTAGTGACAGACAGATTGAGAT	GTCCTTGGCGAAATCCCTCAG
84	CCESSR23	GGCCTCTCTTAATTTTCTGTCTTTTTTC	ATGGAGGGTAGGGTTTCGAGAGTGA
85	CCESSR26	AACCGGCCTTCTGTATGATTCTCTA	TTGGCTAACCTCACTCTCTCCCTACTA
86	CCESSR34	GCATTGCTCCCCCACTTCA	GAGCATGGGGACGAGGAGGA

No	Primer name	Forward primer	Reverse primer
87	CCESSR38	GCCCCGAGGGTTAGATTGATCA	CTTGTCTTCTGTTTGATTTTGTGTTCTA
88	CCESSR44	AGGAATAATGGAGGAGACGTTGTTG	GCACAAATCCCAGTACTTCCTCATAGA
89	CCRM06	TTCTTATCACCTTGGGCTACCTTTCTTC	AAGCGGTTTAGTTTTTTGTTTCCTCAC
90	CCRM07	TAAAGGATGGTATATGTGGCTGGAGTA	CCACAGCCTCGGCATTTACTATATAT
91	CCRM10	AAAAAGACAAGATTCAACCTGCAGTAGT	TTCCCACCCCCCAAAAAAAA
92	CCRM16	TCCTATAGCAGAAACACAAAATGACACAG	GGTTTTTGGGTTCTTTTTAGCATATACA
93	CCRM19	GTTTTTTTTTTCTTTTTCTTTTTGAGCT	AAGGCAATGTTGGTCAGCAGTGG
94	CCRM28	GGGGCAACAAGTGGTAGGATATGAAGAC	CGCCTTCACTATGGTTTTGCCTTCTAA
95	CCRM33	ACAGCCGTTGAACTTATGGGATTACA	ACAAAGGGATGGAGAGGATGGAATATAC
96	CCRM45	CTTCAAGCAAAATTTTCAACAGCACAG	GGCCCTTTTTTAGTCTCACCACATT
97	Sat235	TCGTTCTGTCATTAATCGTCAA	GCAAATCATGAAAATAGTTGGTG
98	Sat207	GAAGCCGTTTCAAGCC	CAATCTCTTCCGATGCTCT
99	Sat244	GCATGTGCTTTTTGATGTCGT	GCATACTAAGGAAATTATCTGACTGCT
100	BA-124-12K	TGATTCGCTTGTTGTCGAG	TGCAGATTGATGGCACGTTA

ตารางภาคผนวกการทดลองที่ 1.13-3 แสดงค่า PIC จำนวน ขนาดชิ้นดีเอ็นเอ และความถี่การเกิด Alleles ของไพรเมอร์ SSR

No	Primer name	PIC	Alleles no	Size (bp)	Allele frequency
1	755	0.74	1	173	0.36
			2	178	0.03
			3	180	0.09
			4	196	0.20
			5	198	0.28
			6	200	0.02
			7	202	0.02
2	CarM101	0.50	1	174	0.48
			2	198	0.14
			3	214	0.50
3	CCRM10	0.50	1	124	0.53
			2	136	0.02
			3	147	0.45
4	CCRM16	0.24	1	216	0.04
			2	218	0.87
			3	220	0.10
5	CCRM19	0.79	1	234	0.27
			2	236	0.29
			3	238	0.09
			4	240	0.07
			5	242	0.14
			6	244	0.14
6	sat207	0.52	1	101	0.50
			2	108	0.02
			3	112	0.48
7	CCESSR14	0.13	1	242	0.93

No	Primer name	PIC	Alleles no	Size (bp)	Allele frequency
			2	254	0.07
8	CCESSR34	0.44	1	183	0.33
			2	189	0.67
9	329	0.62	1	244	0.50
			2	254	0.26
			3	256	0.24
10	350	0.70	1	311	0.10
			2	330	0.19
			3	334	0.41
			4	337	0.30
11	351	0.57	1	315	0.48
			2	320	0.09
			3	324	0.43
12	355	0.62	1	186	0.48
			2	190	0.18
			3	197	0.34
13	356	0.37	1	192	0.75
			2	195	0.25
14	371	0.57	1	301	0.09
			2	305	0.43
			3	310	0.49
15	461	0.69	1	92	0.45
			2	100	0.09
			3	102	0.10
			4	108	0.29
			5	110	0.07
16	DL020	0.61	1	230	0.47

No	Primer name	PIC	Alleles no	Size (bp)	Allele frequency
			2	245	0.38
			3	258	0.15
17	DL025	0.46	1	213	0.65
			2	217	0.35
18	M20	0.60	1	301	0.03
			2	303	0.09
			3	311	0.46
			4	328	0.42
19	M24	0.75	1	166	0.25
			2	180	0.27
			3	182	0.33
			4	190	0.004

กิจกรรมที่ 2 การปรับปรุงพันธุ์กาแฟอาราบิกาด้านทานต่อโรคแอนแทรกโนส

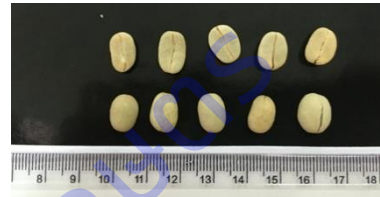
การทดลองที่ 2.1 การผสมพันธุ์กาแฟอาราบิกาด้านทานต่อโรคแอนแทรกโนส



Catimor CIFIC 7963-13-28 x 1/1 B2SM



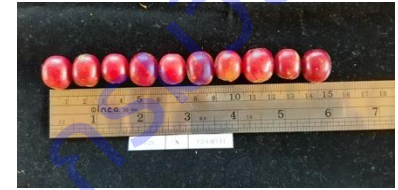
Catimor CIFIC 7963-13-28 x 2/4 B2T4



Catimor CIFIC 7963-13-28 x 1/4 B3SF



Catimor CIFIC 7963-13-28 x 2/20 B2SF



Catimor CIFIC 7963-13-28 x 3/2-1 B7T1



Catimor CIFIC 7963-13-28 x 3/2-1 B7T6



Catimor CIFIC 7963-13-28 x 3/2-1 B7T7



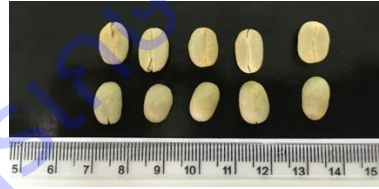
Catimor CIFIC 7963-13-28 x 3/8-2 B7T8



Catimor CIFIC 7963-13-28 x 3/8-2 B7T9



Catimor CIFIC 7963-13-28 x 3/10-2 B7T8



Catimor CIFIC 7963-13-28 x 3/10-2 B7T9

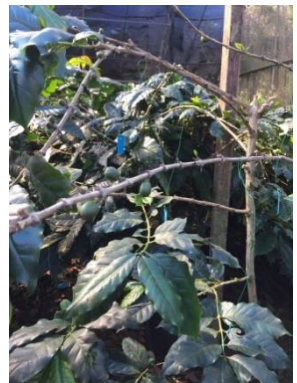


Catimor CIFIC 7963-13-28 x 3/14-2 B7T10



Catimor CIFIC 7963-13-28 x 3/1-2 B7T2

ภาพภาคผนวกการทดลองที่ 2.1-1 ลักษณะผล และเมล็ด ของกาแฟอะราบิกาทุกผสมทั้ง 13 คู่ผสม



ภาพภาคผนวกการทดลองที่ 2.1-2 การผสมพันธุ์กาแฟ จำนวน 13 คู่ผสม

กรมวิชาการ



ภาพภาคผนวกการทดลองที่ 2.1-3 การเพาะเมล็ด ต้นกล้าที่ทดสอบความต้านทานโรคแอนแทรกโนสในระดับโรงเรือน และต้นกล้ากาแฟอะราบิกาที่พบการแสดงอาการของโรคแอนแทรกโนส

การทดลองที่ 2.2 คัดเลือกพันธุ์กาแพะราบิกาน้ำเข้าจากต่างประเทศต้านทานต่อโรคแอนแทรกโนส

ก.			
ข.			
<p>ภาพภาคผนวกการทดลองที่ 2.2-1</p> <p>ก. เมล็ดกาแพะที่เริ่มงอก จากผลผลิตในแปลง F1-1 ปี 2560 และรอดทดสอบความต้านทานโรคต่อโรคแอนแทรกโนสในระดับโรงเรือน โดยวิธี inoculation บนส่วน hypocotyl ของต้นกล้าที่มีอายุ 6 สัปดาห์</p> <p>ข. ต้นกล้ากาแพะที่ทดสอบความต้านทานโรคต่อโรคแอนแทรกโนสในห้องปฏิบัติการ โดยวิธี inoculation บนส่วน hypocotyl</p>			
<p>ภาพภาคผนวกการทดลองที่ 2.2-2 ต้นกล้ากาแพะที่ทดสอบความต้านทานโรคต่อโรคแอนแทรกโนสในโรงเรือนเพาะกล้า โดยวิธี inoculation บนส่วน hypocotyl ในปี 2561</p>			



ภาพภาคผนวกการทดลองที่ 2.2-3 การดำเนินงานในปี 2562 เพาะเมล็ดและต้นกล้าที่ทำการทดสอบความต้านทานโรคแอนแทรกโนสในระดับโรงเรือน และต้นกล้ากาแฟอะราบิกาที่แสดงอาการของโรคแอนแทรกโนส



ก.



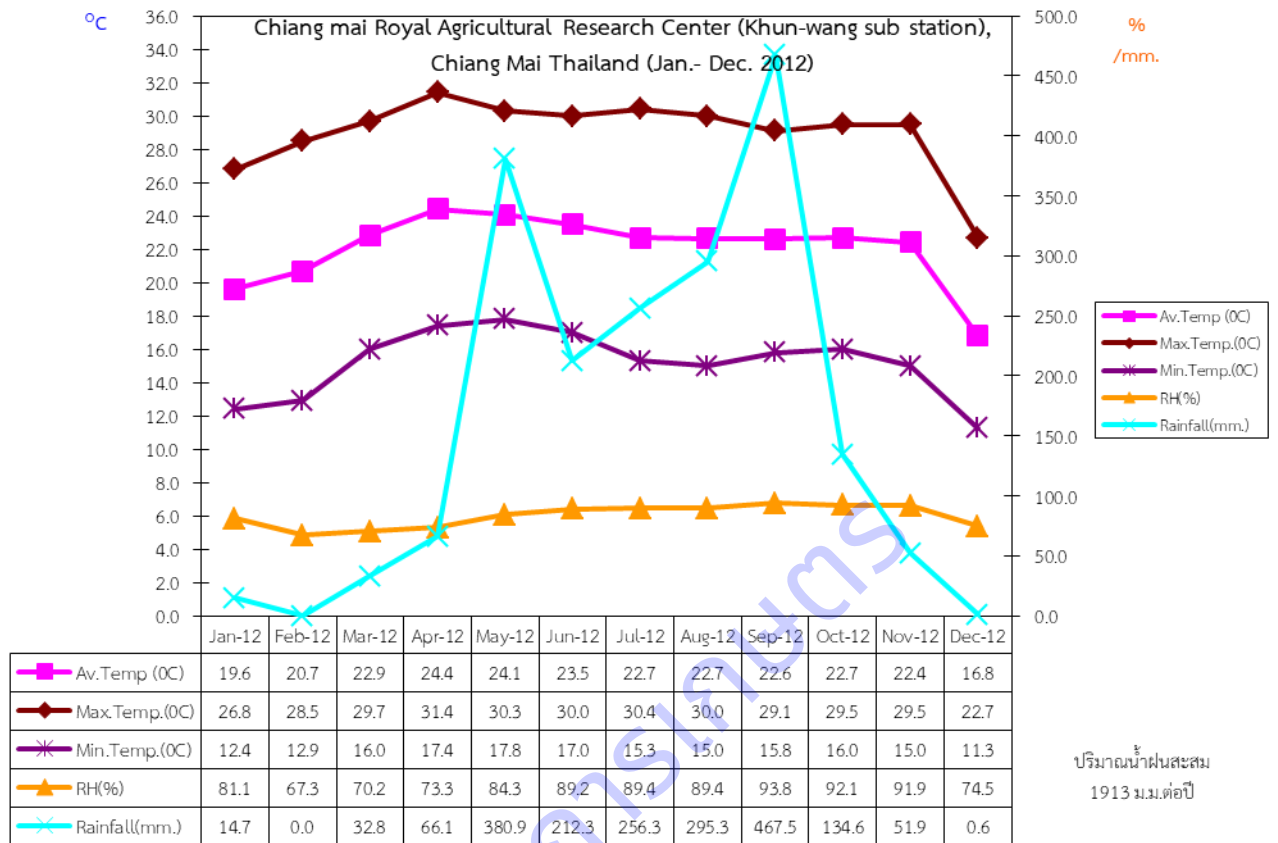
ข.

ภาพภาคผนวกการทดลองที่ 2.2-4 การดำเนินงานในปี 2563-2564

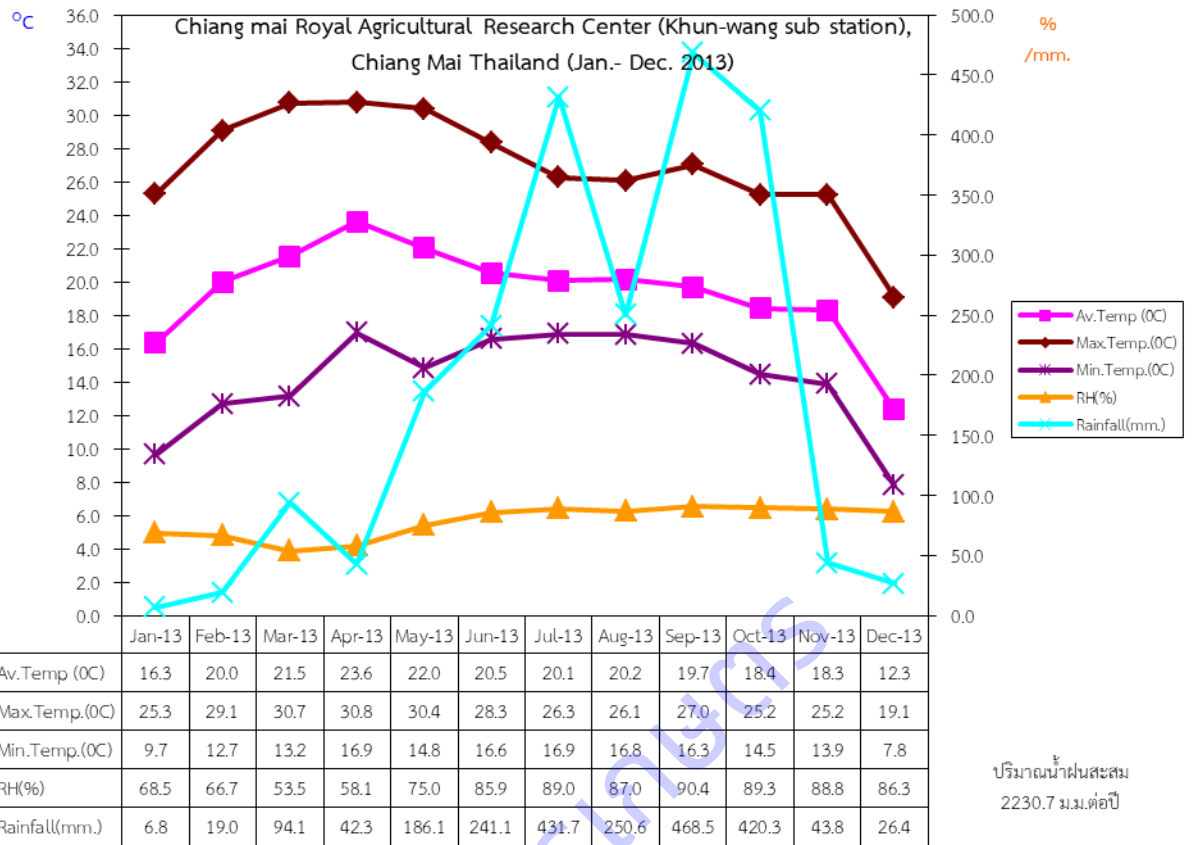
ก. ต้นกล้ากาแฟที่ผ่านการทดสอบความต้านทานต่อโรคแอนแทรกโนสในโรงเรือนเพาะกล้า

ข. การเตรียมแปลงทดสอบความต้านทานโรคแอนแทรกโนสในระดับแปลง ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง)

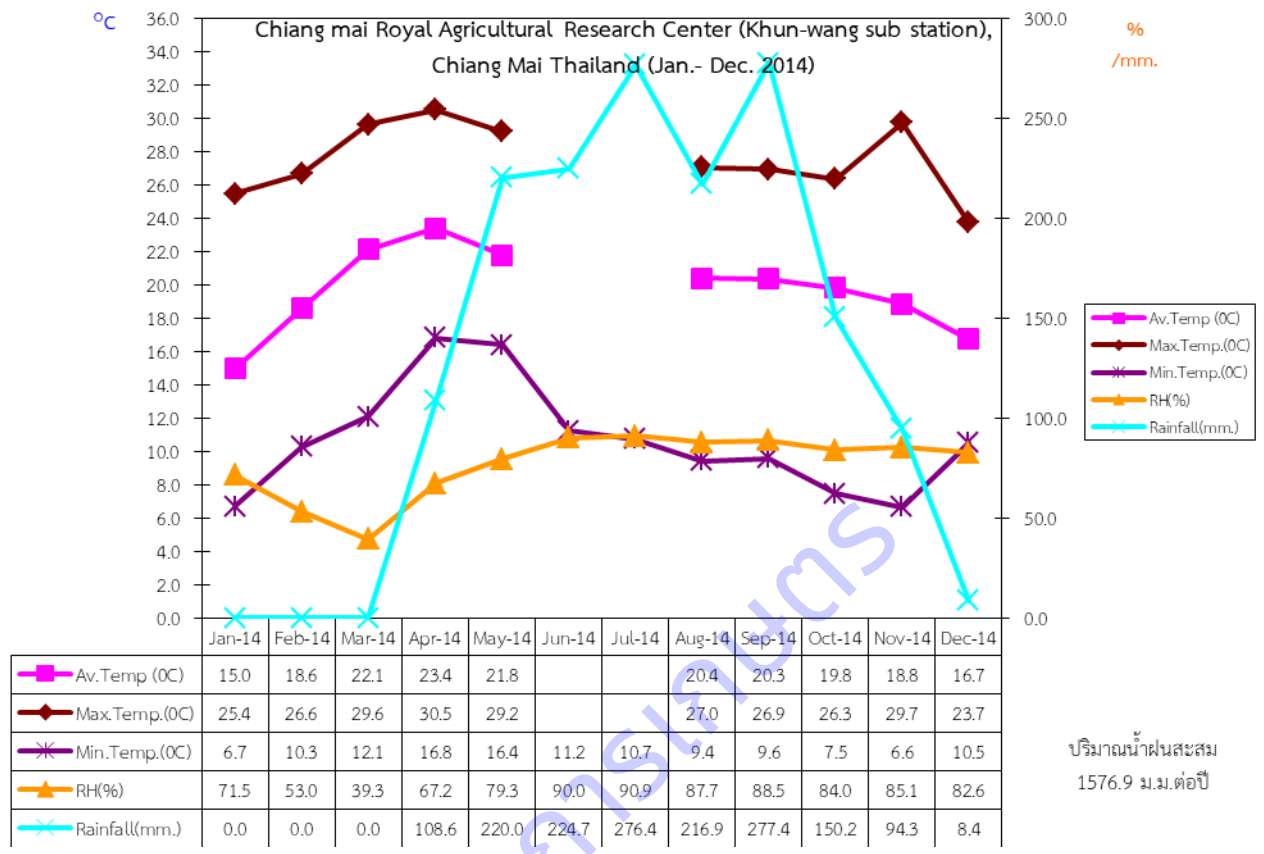
กิจกรรมที่ 3 การศึกษาการถ่ายทอดลักษณะทางคุณภาพของกาแฟอาราบิก้า
 การทดลองที่ 3.1 การคัดเลือกพันธุ์กาแฟอาราบิก้าจากเมล็ด Peaberry 3.1



กราฟภาคผนวกการทดลองที่ 3.1-1 ข้อมูลอุณหภูมิเฉลี่ย อุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุด ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำฝนสะสม ปี 2555 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง:1,400 ม.จากระดับน้ำทะเล)

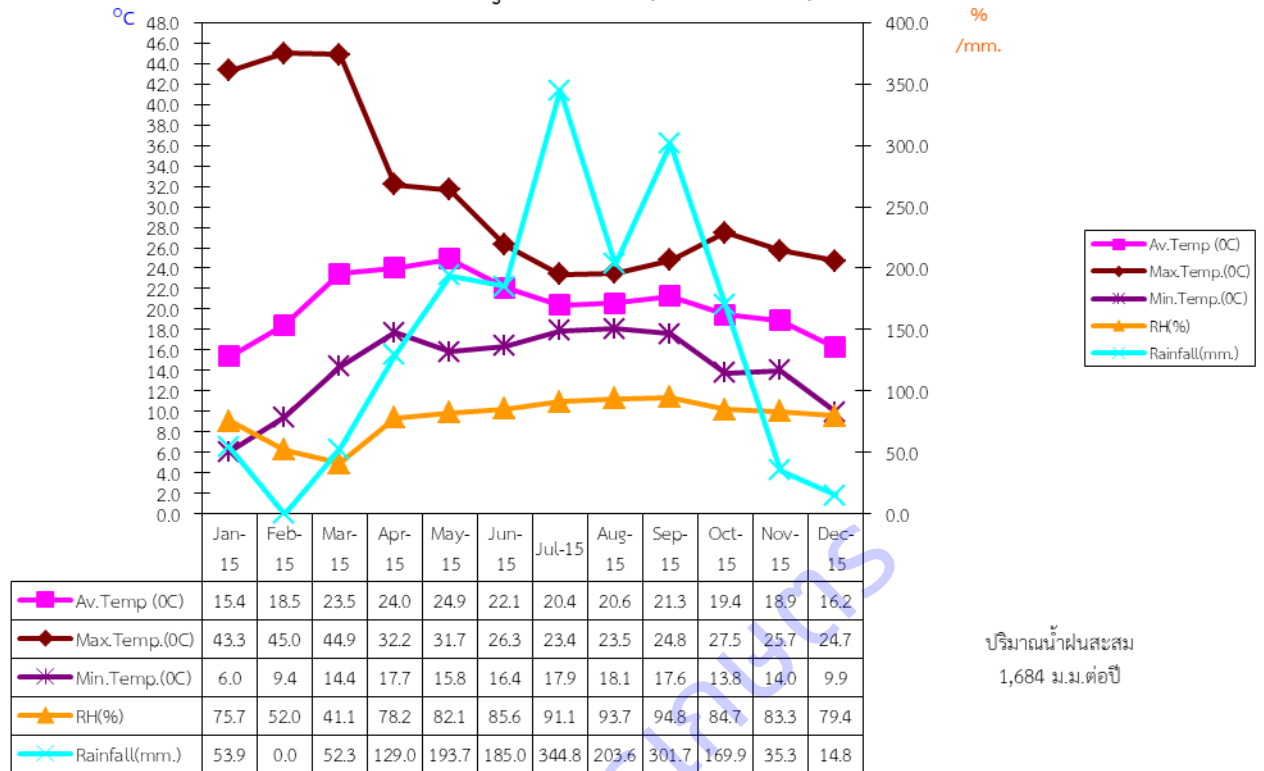


กราฟภาคผนวกการทดลองที่ 3.1-2 ข้อมูลอุณหภูมิเฉลี่ย อุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุด ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำฝนสะสม ปี 2556 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง:1,400 ม.จากระดับน้ำทะเล)



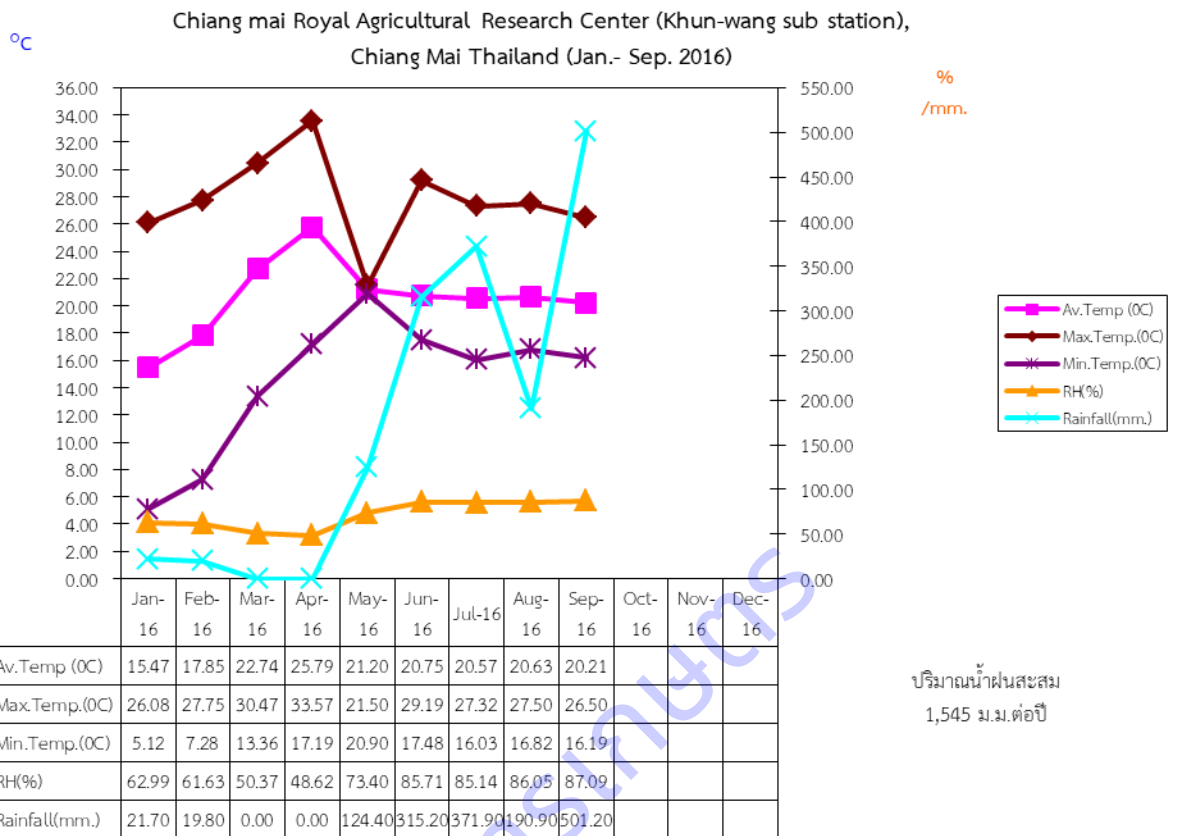
กราฟภาคผนวกการทดลองที่ 3.1-1 ข้อมูลอุณหภูมิเฉลี่ย อุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุด ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำฝนสะสม ปี 2557 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง:1,400 ม.จากระดับน้ำทะเล)

Chiang mai Royal Agricultural Research Center (Khun-wang sub station),
Chiang Mai Thailand (Jan.- Dec. 2015)



ปริมาณน้ำฝนสะสม
1,684 ม.ม.ต่อปี

กราฟภาคผนวกการทดลองที่ 3.1-4 ข้อมูลอุณหภูมิเฉลี่ย อุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุด ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำฝนสะสม ปี 2558 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง:1,400 ม.จากระดับน้ำทะเล)



กราฟภาคผนวกการทดลองที่ 3.1-5 ข้อมูลอุณหภูมิเฉลี่ย อุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุด ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำฝนสะสม ปี 2559 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง:1,400 ม.จากระดับน้ำทะเล)