

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

1. แผนงานวิจัย	วิจัยและพัฒนากาแฟ	
2. โครงการวิจัย	การปรับปรุงพันธุ์กาแฟอาราบิก้า	
3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย)	การคัดเลือกพันธุ์กาแฟอาราบิก้าสายพันธุ์ต้านทานโรคราสนิมลูกผสมชั่วที่ 5	
ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ)	Selection of F ₅ Arabica Coffee Varieties for Rust Resistance	
4. คณะผู้ดำเนินงาน		
หัวหน้าการทดลอง	นางสาวเกตุวดี สุขสันติมาศ	สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 2
ผู้ร่วมงาน	นางสาวพรพิมล อธิปัญญาคม	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
	นางสาวสุดารัตน์ โชคแสน	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรร้อยเอ็ด
	นางรุ่งทิวา ดารักษ์	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรตาก
	นางวราภรณ์ อุดมดี	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรตาก

5. บทคัดย่อ

การคัดเลือกพันธุ์กาแฟอาราบิก้าสายพันธุ์ต้านทานโรคราสนิมลูกผสมชั่วที่ 5 ดำเนินการระหว่างปี 2559-2560 ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรตาก เป็นการนำกาแฟสายพันธุ์ลูกผสมกลุ่มกาแฟอาราบิก้า HDT derivative ชั่วที่ 5 ที่ผ่านการคัดเลือกและทดสอบความต้านทานโรคราสนิมในสภาพธรรมชาติ (แปลง) 100% ในปี 2554-2558 ในแปลงปลูกของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรตาก จำนวน 14 รหัสสายพันธุ์ รวม 37 ต้น นำมาให้รหัสใหม่เป็น No.1 ถึง No.37 นำไปทดสอบความต้านทานโรคราสนิมโดยวิธีการปลูกเชื้อและประเมินความเป็นโรคในสภาพโรงเรือน ในปี 2559-2560 แบ่งเป็น 2 การทดลองย่อย คือ การทดลอง 1.1 การคัดเลือกพันธุ์กาแฟอาราบิก้าสายพันธุ์ต้านทานโรคราสนิมลูกผสมชั่วที่ 5 จากต้นเพาะเมล็ด และการทดลอง 1.2 การคัดเลือกพันธุ์กาแฟอาราบิก้าสายพันธุ์ต้านทานโรคราสนิมลูกผสมชั่วที่ 5 จากต้นเสียบยอด พบว่ามีต้นที่เกิดจากการเพาะเมล็ดจำนวน 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 สายต้นที่แสดงอาการโรคราสนิมอยู่ในระดับที่ 1 (เปอร์เซ็นต์การสูญเสียพื้นที่ใบ 1-25%) ส่วนต้นที่เกิดจากการเสียบยอดในการทดลองที่ 1.2 เมื่อนำไปประเมินการเกิดโรคราสนิมในสภาพโรงเรือนพบว่ามีต้นที่สมบูรณ์และแสดงอาการโรคราสนิมอยู่ในระดับที่ 1 (เปอร์เซ็นต์การสูญเสียพื้นที่ใบ 1-25%) จำนวน 15 เบอร์ ได้แก่ No.2 4 5 6 7 11 14 17 19 20 29 31 32 35 และ 37 รวม 40 สายต้น

Abstract

Arabica coffee varietal selection for coffee leaf rust was conducted in 2016-2017 at Tak Agricultural Research and Development Center. In 2011-2015 of promising hybrid of F₅ were screened for 100 % resistant to coffee leaf rust in natural conditions at Tak Agricultural Research

and Development Center. 14 cultivars with the total 37 trees were selected and coded as No. 1- No. 37. These selected coffee trees were tested for coffee leaf rust resistance by inoculation method and evaluated in green house condition. The evaluation was carried out in 2 methods. The first method was the resistant of selected coffee plants tested by evaluating their seedlings. The second method was tested by evaluated the grafted of selected coffee trees. It was found that there were 17 No. of seedling coffee namely 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 and No.36 with the total of 66 trees which showed rust symbol at level 1 (percentage of leaf area lost 1-25%). While there were 15 No. of grafted coffee trees showed rust symbol at level 1 namely No.2 No.4 No.5 No.6 No.7 No.11 No.14 No.17 No.19 No.20 No.29 No.31 No.32 No.35 and No.37 with the total of 40 trees.

6. คำนำ

กาแฟอาราบิก้าเป็นพืชชนิดหนึ่งที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ และได้รับการส่งเสริมให้ปลูกบนที่สูงทางภาคเหนือของไทย ปัจจุบันผลผลิตกาแฟอาราบิก้าในภาคเหนือมีประมาณปีละ 300-500 ตันเท่านั้น การประเมินจากสถานการณ์ตลาดเชื่อว่าความต้องการบริโภคกาแฟอาราบิก้าภายในประเทศมีปีละไม่ต่ำกว่า 1,000 ตัน ซึ่งไม่พอสอดคล้องความต้องการของตลาด ปัจจุบันกาแฟที่ปลูกในเชิงการค้า จะมีลักษณะทยอยออกดอกเป็นรุ่นๆ ปีละ 2-3 รุ่น ซึ่งเกิดจากลักษณะทางพฤกษศาสตร์และการจัดการน้ำ Drinnan and Menzel (1995) กล่าวว่า การออกดอกหลายๆ ครั้งของต้นกาแฟ เป็นผลมาจากปริมาณน้ำที่ต้นได้รับในแต่ละครั้ง หลังจากที่ดินกาแฟได้รับความเครียดจากการขาดน้ำ ทำให้ตาดอกที่แก่เต็มที่ผ่านระยะพักตัวมีการเปลี่ยนแปลงสัณฐานวิทยา ดอกบานในแต่ละรุ่นไม่พร้อมกัน ทำให้ผลสุกแก่ไม่พร้อมกัน และมีปัญหาในการเก็บเกี่ยวไม่พร้อมกัน

ปัญหาที่สำคัญของการปลูกกาแฟอาราบิก้า คือ โรคราสนิม ที่เกิดจากเชื้อรา *Hemileia vastatrix* B.& Br. พบว่า ทำความเสียหายรุนแรงต่อการเจริญเติบโต ทำให้อายุของต้นกาแฟสั้นลง กาแฟที่เป็นโรครามีผลผลิตและคุณภาพลดลงหรือเก็บผลผลิตไม่ได้เลย การปรับปรุงพันธุ์เพื่อให้ได้สายพันธุ์ใหม่ ที่มีความต้านทานต่อโรคราสนิมโดยการผสมพันธุ์หรือการคัดเลือกพันธุ์ เพื่อให้ได้กาแฟสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตที่ทั้งปริมาณคุณภาพ อายุการให้ผลผลิต และลดต้นทุนการผลิต คุณภาพของกาแฟ ปัจจัยที่เอื้อต่อการเกิดโรคนอกจากพันธุ์กรรมแล้วยังขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมในการปลูก ซึ่งพบว่ากาแฟพันธุ์เดียวกันถ้าปลูกในพื้นที่สูงกว่าระดับน้ำทะเล 1,000 เมตรขึ้นไปมีการเกิดโรคราสนิมน้อยกว่าการปลูกในพื้นที่ต่ำ และโรคราสนิมแต่ละ race จะแสดงอาการของโรคเฉพาะเจาะจงต่อพันธุ์ที่แตกต่างกัน และการเกิดโรคจะแตกต่างกันเมื่อปลูกในสภาพแวดล้อมที่ต่างกัน การคัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์กาแฟให้ต้านทานโรคราสนิมในแหล่งปลูกที่เฉพาะเจาะจงจึงมีความสำคัญในการคัดเลือกพันธุ์ให้เหมาะสม

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรตาก (ศวพ.ตาก) มีแปลงปลูกกาแฟกลุ่มกาแฟอาราบิก้า HDT derivative สายพันธุ์ต้านทานโรคราสนิมลูกผสมชั่วที่ 5 ตั้งแต่ปี 2541 จากการสังเกต พบว่า มีประชากรต้นกาแฟในแปลงดังกล่าวแสดงอาการโรคราสนิม และบางต้นไม่แสดงอาการเลย จึงได้ทำการวิจัยคัดเลือกและ

ทดสอบพันธุ์ต้นกาแฟอาราบิก้าในแปลงดังกล่าวตั้งแต่ปี 2554-2558 ได้สายพันธุ์จำนวน 37 เบอร์ที่ไม่แสดงอาการเป็นโรค และนำมาคัดเลือกต่อในปี 2559 -2560 เพื่อให้ได้สายพันธุ์ที่ต้านทานโรคราสนิมที่เหมาะสมกับแหล่งปลูกจังหวัดตากและภาคเหนือตอนล่างต่อไป

7. วิธีดำเนินการ

ประกอบด้วย 2 การทดลองย่อย ดังนี้

การทดลอง 1.1 การคัดเลือกพันธุ์กาแฟอาราบิก้าสายพันธุ์ต้านทานโรคราสนิมลูกผสมชั่วที่ 5 จากต้นเพาะเมล็ด

การทดลองที่ 1.2 การคัดเลือกพันธุ์กาแฟอาราบิก้าสายพันธุ์ต้านทานโรคราสนิมลูกผสมชั่วที่ 5 จากต้นเสียบยอด

-อุปกรณ์

- 1) ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 13-13-21 46-0-0 0-0-60
- 2) สารกำจัดวัชพืช
- 3) สารกำจัดแมลงศัตรูพืช
- 4) อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบความต้านทานต่อโรคราสนิม เช่น ถังพ่นแบบสะพายหลัง ผ้าดำ
- 5) ผงเชื้อโรคราสนิมกาแฟ (*H. vastatrix*)
- 6) กระจกพลาสติกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 30 เซนติเมตร
- 7) วัสดุเพาะ

-วิธีการ

การทดลองนี้เป็นการนำผลการทดลองที่ได้ทำการคัดเลือกตั้งแต่ปี 2554-2558 แล้วนำมาทดสอบคัดเลือกต่อในปี 2559-2560

ปี 2554-2555 คัดเลือกต้นที่ต้านทานต่อโรคราสนิมในสภาพธรรมชาติ (แปลง) 100% และมีลักษณะการสุกแก่ของผลใกล้เคียงกันจากต้นพันธุ์กาแฟอาราบิก้าสายพันธุ์ลูกผสมกลุ่มกาแฟอาราบิก้า HDT derivative ชั่วที่ 5 ที่ได้จากการรวบรวมพันธุ์กาแฟอาราบิก้าในแปลงปลูกของ ศวพ.ตาก 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 ถึง No.37 มาดำเนินการคัดเลือกและทดสอบความต้านทานโรคราสนิม เพื่อคัดเลือกพันธุ์ดังนี้

ปี 2555-2556 คัดเลือกพันธุ์ที่ต้านทานโรคราสนิมโดยวิธีการปลูกเชื้อ และในสภาพธรรมชาติ และประเมินการเกิดโรคราสนิมในแปลงทั้ง 37 เบอร์ (ตารางผนวก 1)

การทดลองที่ 1.1 การคัดเลือกพันธุ์กาแฟอาราบิก้าสายพันธุ์ต้านทานโรคราสนิมลูกผสมชั่วที่ 5 จากต้นเพาะเมล็ด

1. การเพาะเมล็ด

ปี 2555 นำเมล็ดกาแฟจากต้นที่คัดเลือกไว้จำนวน 37 เบอร์ (No.1 ถึง No.37) ไปขยายพันธุ์โดยวิธีเพาะกล้าให้ได้เบอร์ละ 500 ต้น เพาะเมล็ดในถุงเพาะกล้า ขนาด 2.5x8 นิ้ว โดยใช้วัสดุเพาะ ที่มีส่วนผสมของดินร่วน 3 ส่วน ขี้เถ้ากลบ 2 ส่วน แกลบดิบ 1 ส่วน และปุ๋ยคอกเก่าครึ่งส่วน ผสมคลุกเคล้าให้เข้ากัน คัดเลือกเมล็ดที่สมบูรณ์ แยกเนื้อออกจากเมล็ด แช่น้ำไว้เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ล้างเมือกออกให้หมด ล้างน้ำให้สะอาด ผึ่งลมจนแห้งสนิท แล้วนำไปเพาะทันทีในเรือนเพาะชำที่มีหลังคาพรางแสง ดูแลรักษาให้น้ำอย่างสม่ำเสมอจนต้นกล้ามีอายุ 8 เดือนหลังเพาะนำไปทดสอบความต้านทานโรคราสนิมกาแฟโดยวิธีการปลูกเชื้อ

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

1) เตรียมกล้ากาแฟที่มีใบจริงประมาณ 6 -8 คู่

2) เตรียมเชื้อรา *H. vastatrix* โดยปฏิบัติดังนี้

2.1) ชูด uredospores จากใบกาแฟที่เป็นโรคราสนิมกาแฟ ภายใน 24 ชั่วโมงเป็นอย่างช้า

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

2.3) นำไปเก็บในตู้เย็นที่ 15 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 30 นาที

2.4) หลังจากครบ 30 นาที นำสารแขวนลอยสปอร์มาเขย่าประมาณ 5 นาที

3) พ่นสารแขวนลอยสปอร์ใต้ใบของต้นกล้ากาแฟในเวลากลางคืน

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

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

3. การประเมินความเสียหายจากการเกิดโรคในระยะกล้า (อาภรณ์, ม.ป.ป.) ดังนี้

ประเมินการเกิดโรคหลังจากทำการปลูกเชื้อของโรคราสนิมได้ 45-60 วัน ทำการตรวจผลครั้งแรกโดยนับจำนวนต้นทั้งหมดและจำนวนต้นที่เป็นโรคแล้วนำมาคำนวณร้อยละของต้นที่เกิดโรค โดยการดูผลการเป็นโรคราสนิมด้านใต้ของใบทุกใบ ลักษณะของแผลใต้ใบแบ่งได้ดังนี้

Resistance ไม่มีแผลบนใบเลย

Moderate resistance มีแผลใต้ใบคล้ายสะเก็ดสีเหลือง แต่ไม่มีการเจริญเติบโตของแผลต่อ และตรวจสอบแล้วไม่มี uredospores ถูกผลิตขึ้นมาบนใบ

Susceptible เกิดแผลใต้ใบ และแผลมีการเจริญเติบโตและพัฒนาามาจนกระทั่งเกิด 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

ปี 2556 ปลูกต้นกาแฟที่คัดเลือกไว้โดยใช้ระยะปลูก 2x2 เมตรและปลูกกาแฟพันธุ์อ่อนแอต่อโรคราสนิม ล้อมรอบเพื่อเป็นแหล่งอาศัยของโรคราสนิมช่วยให้การแพร่ระบาดในแปลงเป็นไปตามธรรมชาติอาศัยเชื้อจากต้นที่เป็นโรค เตรียมหลุมปลูกขนาด 0.5 x 0.5 x 0.5 เมตร รองก้นหลุมด้วยหินฟอสเฟตอัตรา 100 กรัม/หลุม และปุ๋ยคอกอัตรา 2 กก./หลุม สภาพดินที่ปลูกเป็นดินขาดความอุดมสมบูรณ์จึงใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 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 วิธีใส่ปุ๋ยโดยหว่านรอบทรงพุ่มแล้วคลุมด้วยหญ้าแห้งหรือฟางข้าวแล้วรดน้ำตาม กำจัดวัชพืชปีละ 4 ครั้ง

- การบันทึกข้อมูล

บันทึกการเกิดโรคในแปลง โดยประเมินการเกิดโรคราสนิมครั้งแรกหลังจากปลูกแปลงได้ 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

นำข้อมูลจากการประเมินการเกิดโรคราสนิมมาคำนวณหาตรรกะการถูกทำลาย เพื่อวิเคราะห์ความทนทานของการเกิดโรคราสนิม จากสูตร

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

การทดลองที่ 1.2 การคัดเลือกพันธุ์กาแฟอาราบิก้าสายพันธุ์ต้านทานโรคราสนิมลูกผสมชั่วที่ 5 จากต้นเสียยอด

- อุปกรณ์

- 1) ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 13-13-21 46-0-0 0-0-60
- 2) สารกำจัดวัชพืช
- 3) สารกำจัดแมลงศัตรูพืช
- 4) อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบความต้านทานต่อโรคราสนิม เช่น ถังพ่นแบบสะพายหลัง ฝักดำ

- 5) ผงเชื้อโรคราสนิมกาแฟ (*H. vastatrix*)
- 6) กระจกพลาสติกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 30 เซนติเมตร
- 7) อุปกรณ์ในการเสียบยอด เช่น มีด กรรไกร ผ้าพลาสติกใส
- 8) วัสดุเพาะ
- 9) ต้นตอกกาแฟอายุ 1 ปี สำหรับเสียบยอด

- วิธีการ

นำผลการคัดเลือกต้นที่ต้านทานที่ผ่านการคัดเลือกแล้วจากการทดลองที่ 1.1 ไปเสียบยอดในปี 2556 ดังนี้

1. การคัดเลือกกิ่งพันธุ์

คัดเลือกกิ่งพันธุ์จากแปลงกาแฟปลูกผสมชั่วที่ 5 จำนวน 26 เบอร์ ที่ผ่านการคัดเลือกการทดสอบความต้านทานโรคราสนิมจากการทดลองที่ 1.1 ในปี 2555 โดยเลือกกิ่งกระโดงที่ไม่แก่ไม่อ่อนเกินไปมีสีเขียวบนน้ำตาลตัดส่วนของยอดกิ่งยาวประมาณ 4-6 นิ้ว เพื่อนำไปเสียบกับต้นตอกกาแฟอายุ 1 ปี ที่เตรียมไว้

2. การเตรียมต้นตอ

เพาะเมล็ดกาแฟอาราบิก้าโดยใช้วัสดุและวิธีการเหมือนการทดลองที่ 1.1 จนได้ต้นตออายุ 1 ปี จากนั้นนำยอดกิ่งพันธุ์กาแฟที่คัดเลือกไว้จำนวน 26 เบอร์ มาทำการเสียบยอด

3. การปลูกและการดูแลรักษาต้นเสียบยอด

นำต้นที่เสียบยอดทั้ง 26 เบอร์ที่เสียบยอดติดสมบูรณ์ที่ปลูกคัดเลือกต้นกาแฟที่ไม่แสดงอาการของโรคราสนิม (Resistance) ในการทดลองที่ 1.1 จำนวน 26 เบอร์ๆ ละ 5 ต้นๆ ปลูกลงในกระจกพลาสติก ขนาด 30 x 30 เซนติเมตรกระจกละต้น ผสมวัสดุปลูก ดิน แกลบดำ ปุ๋ยคอก เมื่ออายุ 1-2 ปี แรกให้ใส่ปุ๋ยปีละ 2 ครั้ง ในช่วงเดือนพฤษภาคม และเดือนสิงหาคม กำจัดวัชพืชปีละ 4 ครั้ง คลุมโคนต้นทั้งปลายฤดูฝนของปีถัดไป

4. การประเมินความเสียหายจากการเกิดโรคราสนิมในกระจก โดยประเมินการเกิดโรคราสนิมครั้งแรกหลังจากปลูกลงในกระจกได้ 1 ปี ต่อจากนั้นประเมินทุกๆ 6 เดือน โดยใช้ percentage scale ทำการตรวจประเมินความเสียหายของพืชแต่ละต้น เหมือนการทดลองที่ 1.1

- การบันทึกข้อมูล

การประเมินความเสียหายจากการเกิดโรคราสนิมในกระจก โดยประเมินการเกิดโรคราสนิมครั้งแรกหลังจากปลูกลงในกระจกได้ 1 ปี ต่อจากนั้นประเมินทุกๆ 6 เดือน โดยใช้ percentage scale ทำการตรวจประเมินความเสียหายของพืชแต่ละต้น เหมือนการทดลองที่ 1.1

เวลาและสถานที่ดำเนินการ

เริ่มต้น ตุลาคม 2559 สิ้นสุด กันยายน 2560

สถานที่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรตาก

5. ผลการทดลองและวิจารณ์

การทดลองที่ 1.1 การคัดเลือกพันธุ์กาแฟอาราบิก้าสายพันธุ์ต้านทานโรคราสนิมลูกผสมชั่วที่ 5 จากต้นเพาะเมล็ด ปี 2555-2556 ได้ทำการทดสอบความต้านทานต่อโรคราสนิมในต้นกล้ากาแฟโดยการปลูกเชื้อในโรงเรือน ทั้ง 37 เบอร์ ทดสอบเบอร์ละ 100 ต้น โดยใช้เชื้อราสนิมที่พบใน ศวพ.ตาก และ ศวพ. ที่สูงเพชรบูรณ์ ผสมกัน 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 (ตารางผนวก 1) จากนั้นคัดเลือกต้นที่สมบูรณ์นำมาปลูกแปลงที่เตรียมไว้ เบอร์ละ 5 ต้น เพื่อดูการเจริญเติบโต และโรคราสนิมที่เกิดขึ้น พร้อมดูแลรักษา กำจัดวัชพืช ใส่ปุ๋ย

ปี 2557 จากการนำต้นกล้ากาแฟอาราบิก้าลูกผสมชั่วที่ 5 ที่ได้จากการเพาะเมล็ดที่ผ่านการคัดเลือก จำนวน 26 เบอร์ ปลูกแปลงเบอร์ละ 5 ต้น และประเมินการเกิดโรคในสภาพธรรมชาติเมื่ออายุ 3 ปี พบว่า มีสปอร์ของโรคราสนิมเกิดขึ้นบนใบกาแฟอาราบิก้าเบอร์คัดเลือก จำนวน 6 เบอร์ คือ No.19 33 34 35 36 และ 37 และพบว่ามีแผลใต้ใบวงสีเหลือง แต่ไม่มีการเจริญเติบโตของแผลต่อ จำนวน 20 เบอร์ คือ No.1 2 4 5 6 7 9 10 11 13 14 15 17 20 21 26 27 29 31 และ 32

ปี 2558 การตรวจโรคราสนิมกาแฟในแปลงลูกผสมชั่วที่ 5 จากต้นเพาะเมล็ด ในช่วงเดือน ตุลาคม 2557-กุมภาพันธ์ 2558 พบต้นกาแฟแสดงอาการโรคราสนิมอยู่ในระดับที่ 1 (เปอร์เซ็นต์การสูญเสียพื้นที่ใบ 1-25%) จำนวน 21 เบอร์ รวม 45 สายต้น และมีเบอร์ที่ไม่แสดงอาการของโรคเลย จำนวน 3 เบอร์ รวม 15 สายต้น ในช่วงเดือนมีนาคม-สิงหาคม 2558 ต้นกาแฟของทุกเบอร์ไม่พบต้นที่แสดงอาการของโรคราสนิม เนื่องจากสภาพแวดล้อมช่วงนั้นมีอุณหภูมิสูงเกินไป ความชื้นต่ำ ช่วงกลางวันแสงแดดจัด ซึ่งสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสมต่อการแพร่ระบาดของโรค การเกิดโรคราสนิมที่มีเชื้อสาเหตุ *Hemileia vastatrix* จะแพร่กระจายโดย urediniospores ที่อยู่ในพื้นที่ ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม urediniospores ของเชื้อราสาเหตุงอกได้ดีที่อุณหภูมิ 20-24 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ ร้อยละ 92-95 ในสภาพแสงน้อยหรือไม่มีแสงในเวลากลางคืน หลังจากที่ urediniospores งอกและแทง germ tube เข้าไปในปากใบสร้างเส้นใยพิเศษเข้าไปดูดสารอาหารในเซลล์พืช หลังจากนั้นในสภาพที่มีแดดเชื้อสาเหตุจะสร้าง urediniospore และ teliospore แพร่กระจายไปยังใบกาแฟใบอื่นบนกาแฟต้นเดียวกันและต้นอื่น สันนิษฐานว่ารังสี ultraviolet ที่อยู่ในแสงแดดอาจจะเป็นตัวกระตุ้นการสร้างสปอร์ของเชื้อสาเหตุ เนื่องจากว่าเดิมทีเมื่อมีการเลี้ยงเชื้อราบนอาหารวุ้นหากเชื้อราไม่สร้างสปอร์ก็จะใช้ near UV เป็นตัวกระตุ้น และมีลมเป็นพาหะหลัก ต้นกาแฟซึ่งเป็นพืชอาศัยของเชื้อรา *Hemileia vastatrix* จะอยู่ในสภาพอ่อนแอในช่วงที่ผลกาแฟโตเต็มที่และเริ่มสุกแก่ ทำให้เชื้อราสาเหตุโรคเข้าทำลายได้ง่าย และต้องเป็นกาแฟที่เป็นพันธุ์อ่อนแอต่อโรคราสนิมกาแฟ

มีต้นกาแพในแปลงทดลองตายบางต้นเนื่องจากสภาวะฝนแล้ง ทำให้เหลือต้นกาแพในแปลงทดลอง 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

ปี 2559 จากการตรวจโรคราสนิมกาแพในสภาพแปลงธรรมชาติ ช่วงเดือนตุลาคม 2558-กันยายน 2559 พบต้นกาแพแสดงอาการโรคราสนิมอยู่ในระดับที่ 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

ปี 2560 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 นี้ไปเพาะกล้าเพื่อทดสอบความต้านทานโรคราสนิมในโรงเรือนและปลูกแปลงจำนวนเบอร์ละ 50 ต้นต่อไป

มีต้นกาแพในแปลงทดลองตายบางต้นเนื่องจากสภาวะฝนแล้ง ทำให้เหลือต้นกาแพในแปลงทดลองลูกผสมชั่วที่ 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

การเกิดโรคราสนิมในแต่ละพื้นที่สามารถแสดงอาการของโรคได้มากน้อยแตกต่างกัน ถึงแม้ว่าจะเป็นต้นที่มาจากสายพันธุ์เดียวกันก็ตาม เนื่องจากเชื้อสาเหตุโรคราสนิมสามารถปรับตัวผสมกับเชื้อที่มีอยู่แล้วในพื้นที่นั้นได้ สามารถพัฒนาเชื้อเป็น race ใหม่ได้ จึงควรใช้พันธุ์กาแพที่ปรับปรุงพันธุ์ขึ้นนั้น จำกัดเฉพาะเขตพื้นที่ปลูกเพื่อลดปัญหาการพัฒนาเชื้อโรคราสนิม

การทดลองที่ 1.2 การคัดเลือกพันธุ์กาแพอาราบิก้าสายพันธุ์ต้านทานโรคราสนิมลูกผสมชั่วที่ 5 จากต้นเสียบยอด

ปี 2556 นำยอดกาแพที่ผ่านการคัดเลือกทั้ง 26 เบอร์ จากแปลงลูกผสมชั่วที่ 5 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 เพื่อนำไปเสียบยอดโดยเลือกยอดกิ่งกระโดงหรือกิ่งที่มีการเจริญเติบโตในแนวตั้งเลือกกิ่งที่ไม่อ่อนไม่แก่เกินไปมีสีน้ำตาลอ่อนมาเสียบยอดบนต้นตอกาแพอาราบิก้าอายุ 1 ปี การเสียบยอดกาแพควรระมัดระวังในการคัดเลือกยอดกาแพที่จะนำมาเสียบยอดต้องใช้กิ่งกระโดงหรือกิ่งที่มีการเจริญเติบโตในแนวตั้งมาเสียบยอด ถ้าเลือกกิ่งผิดเป็นกิ่งแขนงที่มีการเจริญเติบโตในแนวอนมาเสียบยอด จะทำให้ต้นกาแพที่ได้จากการเสียบยอดมีการเจริญเติบโตในแนวอน ต้นจะเตี้ย ไม่สามารถเจริญเติบโตแตกกิ่งก้านได้เหมือนปกติ ทำให้ได้ผลผลิตน้อยกว่าปกติ

ปี 2557 ได้คัดเลือกต้นที่เสียบยอดติดอย่างสมบูรณ์และมีการเจริญเติบโตดีมาปลูกในกระถางพลาสติก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 30 นิ้ว เบอร์ ละ 5 ต้น เพื่อดูการเจริญเติบโต และโรคราสนิมที่เกิดขึ้น พร้อมดูแลรักษา กำจัดวัชพืช ใส่ปุ๋ย

ปี 2558 จากการนำต้นกาแฟอาราบิก้าที่ได้จากการเสียบยอดลูกผสมชั่วที่ 5 ทั้ง จำนวน 26 เบอร์ ปลูกลงกระถางวางในโรงเรือนเบอร์ละ 5 ต้น เพื่อประเมินการโรคราสนิมโดยปล่อยให้เกิดโรคตามสภาพธรรมชาติ พบว่า ในช่วงเดือน ตุลาคม 2557-กุมภาพันธ์ 2558 มีเบอร์ที่ไม่แสดงอาการของโรค จำนวน 2 เบอร์ ได้แก่ No.26 และ No.36 รวม 10 สายต้น พบต้นกาแฟแสดงอาการโรคราสนิมอยู่ในระดับที่ 1 (เปอร์เซ็นต์การสูญเสียพื้นที่ใบ 1-25%) จำนวน 24 เบอร์ รวม 64 สายต้น และ ในช่วงเดือนมีนาคม-มิถุนายน 2558 ทั้ง 26 เบอร์ พบว่ามีการเกิดโรคน้อยมากจนถึงไม่แสดงอาการของโรค เนื่องจากสภาพแวดล้อมช่วงนั้นมีอุณหภูมิสูงเกินไป ความชื้นต่ำ ช่วงกลางวันแสงแดดจัด ซึ่งสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสมต่อการแพร่ระบาดของโรค

ปี 2559 ในช่วงเดือน ตุลาคม 2558-กันยายน 2559 พบต้นกาแฟแสดงอาการโรคราสนิมอยู่ในระดับที่ 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

ปี 2560 ในช่วงเดือน ตุลาคม 2559-กันยายน 2560 คัดเลือกเบอร์ที่แสดงอาการโรคราสนิมอยู่ในระดับที่ 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 เบอร์นี้ไปขยายพันธุ์โดยการเสียบยอดเพื่อเพิ่มจำนวนต้นแล้วปลูกลงแปลงเพื่อเก็บข้อมูลการเกิดโรคราสนิมต่อไป

6. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

1. ได้กาแฟจากการเพาะเมล็ด จำนวน 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 ที่ต้านทานต่อโรคราสนิม คือ แสดงอาการเกิดโรคอยู่ในระดับที่ 1 (เปอร์เซ็นต์การสูญเสียพื้นที่ใบ 1-25%) ซึ่งจะนำเมล็ดจากต้นกาแฟลูกผสมชั่วที่ 5 นี้ไปเพาะกล้าเพื่อทดสอบความต้านทานโรคราสนิมในโรงเรือนและปลูกลงแปลง จำนวนเบอร์ละ 50 ต้นต่อไป

2. ได้กาแฟจากต้นเสียบยอด จำนวน 15 เบอร์ ได้แก่ No.2 4 5 6 7 11 14 17 19 20 29 31 32 35 และ 37 รวม 40 สายต้น ที่ต้านทานต่อโรคราสนิม คือ แสดงอาการเกิดโรคอยู่ในระดับที่ 1 (เปอร์เซ็นต์การสูญเสียพื้นที่ใบ 1-25%) ซึ่งจะคัดเลือกยอดจากต้นกาแฟ 15 เบอร์นี้ไปขยายพันธุ์โดยการเสียบยอดเพื่อเพิ่มจำนวนต้นแล้วปลูกลงแปลงเพื่อเก็บข้อมูลการเกิดโรคราสนิมต่อไป

10.การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

นำต้นกาแฟอาราบิก้าที่ได้จากการเพาะเมล็ด และจากการเสียบยอดที่มีความต้านทานโรคราสนิมไปปลูกทดสอบในสภาพธรรมชาติ เพื่อเก็บข้อมูลการเกิดโรค ผลผลิต และขยายพันธุ์นำไปเป็นต้นพันธุ์ดีแนะนำให้เกษตรกรปลูกต่อไป

11.คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ นายดิเรก ตนพยอม ผู้ตรวจราชการกระทรวงเกษตรและสหกรณ์เขตที่ 18 นายรินทร์ พูลเพิ่ม นายประยูร สมฤทธิ์ ข้าราชการเกษียณ คณะผู้วิจัย ผู้อำนวยการ ข้าราชการ ลูกจ้างประจำและพนักงานราชการของสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 2 และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรตาก ที่อำนวยความสะดวกและช่วยในการดำเนินงานต่างๆ

12.เอกสารอ้างอิง

คณาวุฒิ สันติพงศ์. 2540. ผลของสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชที่มีต่อการบานของดอก การเจริญเติบโต และการแก่ของผลกาแฟอาราบิก้าพันธุ์คาติมอร์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชาพืชสวน มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 183 น.

พงษ์ศักดิ์ อังกสิทธิ์ สุพันธ์ ละอองศรี และธีรภัทร สันติเมทินีตล. 2531. จากฝิ่นสู่กาแฟ. 107 น.

อาภรณ์ ธรรมเขต. ม.ป.ป. การคัดพันธุ์กาแฟอาราบิก้าที่ต้านทานต่อโรครานิม. กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร.

อำพล เสนาณรงค์ 2535. นโยบายการผลิตกาแฟอาราบิก้าในภาคเหนือ. ใน รายงานการสัมมนากาแฟอาราบิก้า ในช่วงทศวรรษหน้า. วันที่ 25-26 พฤษภาคม 2535. ณ โรงแรมเชียงใหม่ภูคำ สำนักงานเกษตรภาคเหนือ, เชียงใหม่. 115 น.

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.

Drinnan, J. E., C.M. Menzel, 1995. Temperature affects vegetative growth and flowering of coffee (*Coffea Arabica* L.) *Journal of Horticultural Science.* 70(1) 25-34.

Rothfos, B. 1980. Coffee Production. *Niedersächsische. Germam.* 366 p.

13.ภาคผนวก

ตารางผนวก 1 ความต้านทานโรครานิม *Hemileia vastatrix* ของต้นกล้ากาแฟอาราบิก้าลูกผสมชั่วที่ 5 จากต้นเพาะเมล็ด จำนวน 37 เบอร์ เปรียบเทียบกับพันธุ์ T. 980 ที่ ศวพ.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	100.0
No.11	100.0
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	100.0
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	100.0
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
