

มูลนิธิโครงการหลวง

รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ตามโครงการวิจัยที่ 3060-3214 งบประมาณปี 2544-2546

ปฏิกิริยาของกาแฟอาราบิก้าลูกผสมระหว่าง Catuai และ Catimor ชั้นที่ 4
ต่อเชื้อรา *Hemileia vastatrix* B.& Br.

Reactions of F4 Arabica Coffee Hybrids, Catuai and Catimor by the infection of
Hemileia vastatrix B.& Br.

คณะผู้วิจัย

นายศุภชัย ลีจิวำเนียร

นางสาวศรีสุรางค์ ลิขิตเอกราช

นายชัยวัฒน์ ชุ่มบัน

Supachai LEEJEERAJUMNEAN

Srisurang LIKHITEKARAJ

Chaiwat CHUMPAN

มูลนิธิโครงการหลวง

รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ตามโครงการที่ 3060-3214 งบประมาณปี 2544-2546

ปฏิกิริยาของกาแฟอาราบิก้าลูกผสมระหว่าง Catuai และ Catimor ชั่วที่ 4

ต่อเชื้อรา *Hemileia vastatrix* B.& Br.

Reactions of F4 Arabica Coffee Hybrids, Catuai and Catimor by the infection of *Hemileia vastatrix* B.& Br.

โดย

นายศุภชัย ลีจรรย์เนียร¹ นางสาวศรีสุรางค์ ลิขิตเอกราช¹

นายชัยวัฒน์ ชุ่มบัน²

บทคัดย่อ

การศึกษาปฏิกิริยาของกาแฟลูกผสมระหว่าง Catuai และ Catimor ชั่วที่ 4 ต่อเชื้อรา *Hemileia vastatrix* ด้วยการปลูกเชื้อราสมิมให้กับกล้ากาแฟสายพันธุ์ H.727/12-6 และ H.761/5-3 เพื่อทดสอบความต้านทาน ได้ทดลองที่สถานีวิจัยกาแฟอาราบิก้าแม่หลอด จ.เชียงใหม่ และที่ศูนย์บริการวิชาการด้านพืชและปัจจัยการผลิตตาก 1 จ.ตาก ต้นกล้าซึ่งปลูกเชื้อที่สถานีวิจัยแม่หลอด แสดงปฏิกิริยาด้านทานแบบ highly resistant (HR) ทั้งหมดทุกสายต้น และคิดเป็นร้อยละด้านทานรวม 99.66 – 100 ส่วนผลการดำเนินงานที่ศูนย์บริการตาก 1 ต้นกล้าสายพันธุ์ H.727/12-6 และ H.761/5-3 แสดงปฏิกิริยาด้านทานรวมร้อยละ 31.25 – 95.83 ทั้งสองสายพันธุ์มีปฏิกิริยาด้านทานแบบ HR ไม่สูงและมีสัดส่วนร้อยละของความต้านทานแบบ HR กับ moderately resistant (MR) ไม่แน่นอน คือมี HR ร้อยละ 6.25 - 62.50 และ MR ร้อยละ 22.45 - 72.92 ผลการปลูกเชื้อที่ศูนย์บริการตาก 1 แสดงให้เห็นว่ามีระดับปฏิกิริยาแบบ HR ลดลงแต่มีระดับปฏิกิริยาแบบ MR เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับผลของสถานีแม่หลอด เนื่องจากเกิดสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสมที่สถานีแม่หลอดในขณะที่พักกล้ากาแฟในเรือนเพาะชำ ทำให้การพัฒนาการของโรคหยุดชะงัก ดังนั้นการที่กล้ากาแฟแสดงร้อยละของ HR สูงที่สถานีแม่หลอดไม่ได้หมายความว่ามีความต้านทานสูงเสมอไป แต่มีผลมาจากสภาพแวดล้อมในช่วงที่มีการพัฒนาการของโรคไม่เหมาะสม

Abstract

Reactions of F4 Arabica Coffee Hybrids, Catuai and Catimor by the infection of *Hemileia vastatrix* B.& Br. had done at Mae Lord Arabica Coffee Research Station , Chiang Mai and Tak 1 Plant and Plant Production Materials Technical Service Center in Tak. The screening method of coffee rust resistant was done by artificial inoculation in coffee seedling,

H.727/12-6 and H.761/5-3, to detect the disease reaction type (highly resistant reaction, HR and moderately resistant reaction, MR). All coffee seedlings from Mae Lord showed 99.66 – 100% HR, whereas seedlings from Tak 1 – Center expressed different resistant reaction type, 6.25 – 62.50 %HR and 22.45 – 72.92 % MR in both lines. The total percentage of resistant seedlings (HR + MR) was 31.25 – 95.83. The results showed that the percentage of HR at Tak 1 – Center decreased whereas MR increased. The high percentage of HR in coffee seedling at Mae Lord station was due to unsuitable condition, such as high temperature, low relative humidity or short of rain distribution. So, the disease development was restricted. The high percentage of HR found in coffee seedling does not always mean high level of rust resistance, however it depends on the conditions of green house during the disease development process.



สารบัญ

| | หน้า |
|---|------|
| 1. บทนำ | 1 |
| 2. กรรมวิธีทดลอง | 2 |
| 3. ผลการวิจัย | 4 |
| 4. ภาพที่ 1 ลักษณะใบกาแพที่เป็นโรคที่ใช่เตรียม inoculum สำหรับปลูกเชื้อ | 5 |
| 5. ภาพที่ 2 อาการของ susceptible check (Typical hybrid) หลังจากปลูกเชื้อแล้ว 45 วัน | 5 |
| 6. ภาพที่ 3 อาการของต้น susceptible check และสายพันธุ์ H.727/12-6 และ H.761/5-3 หลังปลูกเชื้อแล้ว 45 วัน | 6 |
| 7. ภาพที่ 4 อาการแบบ fleck ของกาแพลูกผสมอาราบิก้าต่อเชื้อรา <i>H. vastatrix</i> | 6 |
| 8. ภาพที่ 5 อาการ fleck, tumefaction, chlorotic spot และ mild sporulation spot บนใบ กาแพลูกผสมอาราบิก้า | 7 |
| 9. ตารางที่ 1 ปฏิกริยาของกล้ากาแพหลังการปลูกเชื้อราสัณนิที่สถานีวิจัยกาแพอาราบิก้าแม่หลอด | 8 |
| 10. ตารางที่ 2 ปฏิกริยาของกล้ากาแพหลังการปลูกเชื้อราสัณนิที่ศูนย์บริการวิชาการฯ ตาก 1 | 9 |
| 11. วิจารณ์และสรุปผลการวิจัย | 10 |
| 12. เอกสารอ้างอิง | 11 |
| 13. ภาคผนวก ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยปี 2545-2546 | 12 |
| 14. งบประมาณและการจัดการงบประมาณ | 13 |

ภาควิชาการทดลอง

บทนำ

Coffea arabica cv. Catimor หรือที่เรียกว่ากาแฟอาราบิก้าพันธุ์ Catimor ซึ่งมีอยู่ 4 สายพันธุ์ คือ CIFIC 7960, CIFIC 7961, CIFIC 7962 และ CIFIC 7963 เป็นพันธุ์ที่ปลูกกันแพร่หลายทั่วโลก เป็นพันธุ์กาแฟอาราบิก้าที่ผสมขึ้นที่ศูนย์วิจัยโรคราสนิมของโปรตุเกส แ

ต้นกาแฟพันธุ์นี้เมื่อปลูกกลางแจ้ง แดดจัด จะติดผลดกมาก ทำให้ต้นโทรมในปีต่อมา ดังนั้นทางบราซิลจึงนำเอาพันธุ์ Catuai ที่ทนต่อสภาพปลูกกลางแจ้งและมีแดดจัด มาผสมกับ Catimor ทั้ง 4 เบอร์ เพื่อให้ได้ต้นที่ทนต่อสภาพแวดล้อมดังกล่าว แล้วส่งกลับไปศึกษาคัดพันธุ์ที่โปรตุเกส กาแฟพันธุ์ Catuai แม้เป็นพันธุ์กาแฟที่มีรสชาติดี แต่อ่อนแอต่อโรคราสนิมมาก กองโรคพืชและจุลชีววิทยาได้รับเมล็ดกาแฟลูกผสม F2 พันธุ์นี้จากศูนย์วิจัยโรคราสนิมของโปรตุเกส และเพาะเป็นกล้าพร้อมทดสอบความต้านทานจนถึง F3 ซึ่งปลูกไว้ที่สถานีวิจัยกาแฟอาราบิก้าแม่หลอด เชียงใหม่ และกำลังติดผลสาธิตนำไปทดสอบความต้านทานใน F4 ต่อไป ในประเทศไทยก็มีสภาพภูมิอากาศแบบร้อนชื้น จากพื้นที่ ปลูกกาแฟในภาคเหนือในปัจจุบัน พบว่ายังเป็นพื้นที่ ๆสูงจากระดับน้ำทะเลไม่มากนัก จึงสมควรทำการคัดเลือกกาแฟลูกผสมระหว่าง 2 พันธุ์นี้ต่อไป จนได้พันธุ์ที่ต้านทานโรคราสนิม และทนทานต่อสภาพแวดล้อมดังกล่าวด้วย

โรคราสนิมกาแฟเป็นโรคที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Hemileia vastatrix* B. & Br. ซึ่งเป็นโรคที่สำคัญที่สุดที่เกิดกับกาแฟอาราบิก้า ในอดีตมีนักวิจัยที่พยายามค้นหาหรือผสมพันธุ์กาแฟเพื่อให้ต้านทานต่อโรคนี้ ซึ่งศูนย์วิจัยโรคราสนิมกาแฟแห่งประเทศไทยได้ประสบผลสำเร็จในการผสมพันธุ์กาแฟพันธุ์ Caturra กับ Hibrido de Timor ได้ลูกผสมออกมาให้ชื่อว่า Catimor ซึ่งต่อมาได้มีการส่งเสริมให้ปลูกกันอย่างกว้างขวางโดยเฉพาะในประเทศบราซิล และเป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงมาก หลังจากให้ผลผลิตไประยะหนึ่ง ต้นกาแฟที่ปลูกไว้โทรม ให้ผลผลิตลดลง จากการวิเคราะห์ทำให้ทราบว่าเป็นผลมากจากการเลือกใช้พันธุ์ Caturra เป็นแม่ แล้วได้ลักษณะของ Caturra มา เพราะกาแฟพันธุ์นี้จะให้ผลผลิตสูงมากถ้าปลูกในสภาพไม่ใช้ไม้บังร่ม และสาเหตุที่ประเทศบราซิลไม่นิยมปลูกกาแฟแบบใช้ไม้บังร่ม เพราะว่ามีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อปีน้อยมาก ไม่สามารถปลูกไม้บังร่มร่วมกับกาแฟได้เนื่องจากมีน้ำฝนไม่พอ นักปรับปรุงพันธุ์พืชจึงใช้พันธุ์ Catimor ผสมกับพันธุ์ Catuai ซึ่งเป็นพันธุ์ที่ทนแล้งและมีรสชาติดีมาก จุดประสงค์เพื่อต้องการถ่ายทอดยีนส์ต้านทานโรคราสนิมจากพันธุ์ Catimor ไปลูกผสมที่มีแม่เป็นพันธุ์ Catuai ซึ่งไม่ต้านทานโรค ได้ลูกชั่วที่ 2 ส่งมาปลูกไว้ที่สถานีวิจัยและส่งเสริมกาแฟอาราบิก้าแม่หลอด เพื่อทำการคัดเลือกหาต้นที่ต้านทานโรคเปรียบเทียบกับพันธุ์ลูกผสมที่ CIFIC เคยส่งมาก่อนหน้านี้ คือ สายพันธุ์ H.528/18, H.528/21, H.528/25 และ H.528/46 เนื่องจากเป็นกลุ่มของสายพันธุ์ที่เกิดจากการผสมของ HDT กับกาแฟพันธุ์ Catuai เช่นกัน จากการคัดเลือกจะทำให้ได้ต้นกาแฟลูกผสมที่ต้านทานโรคราสนิมเหมือน HDT และมีคุณสมบัติทนแล้งหรือทนต่อสภาพการปลูกที่มีแสง

แดดมากเหมือน Catuai จะทำให้ได้พันธุ์ที่สามารถไปปลูกในพื้นที่ ๆมีปริมาณน้ำฝนน้อยหรือในพื้นที่ ๆไม่สูงนักได้ ซึ่งจะเป็นอีกทางเลือกหนึ่งของเกษตรกรที่มีพื้นที่สภาพดังกล่าวและต้องการปลูกกาแฟพันธุ์ดี

กรรมวิธีทดลอง

สถานที่ทำการทดลอง ได้ดำเนินการทดลอง 2 แห่งคือ

- 1.ห้องปลูกเชื้อ (inoculation chamber) และเรือนเพาะชำ (green house) ของสถานีวิจัยกาแฟอาราบิก้าแม่หลอด อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่
- 2.ห้องปลูกเชื้อ (inoculation chamber) และเรือนเพาะชำ (green house) ของศูนย์บริการวิชาการด้านพืชและปัจจัยการผลิตตาก 1 (สถานีวิจัยพืชสวนดอยมูเซอเดิม) อ.เมือง จ.ตาก

ระยะเวลา ตุลาคม พ.ศ.2544 – กันยายน พ.ศ.2546

1. เพาะเมล็ดกาแฟลูกผสมชั่วที่ 3 ที่ปลูกที่สถานีวิจัยกาแฟอาราบิก้าแม่หลอด อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่ และที่ศูนย์บริการวิชาการด้านพืชและปัจจัยการผลิตตาก 1 อ.เมือง จ.ตาก จนงอกและโตมีใบเลี้ยงอยู่ในระยะปักผีเสื้อจากนั้นย้ายลงปลูกในถุงพลาสติก ขนาด 4 x 6 นิ้ว เลี้ยงต่อไปจนมีใบจริง 3 คู่ขึ้นไป แล้วนำไปทำการปลูกเชื้อราสนิมทดสอบความต้านทานด้วยการฉีดพ่นด้วย spore suspension ของเชื้อรา *Hemileia vastatrix* เตรียมจากใบกาแฟที่เป็นโรคราสนิมในแปลงปลูก (ภาพที่ 1) จากนั้นนำไปปมในห้องปรับอุณหภูมิและควบคุมความชื้นและแสง ที่ 22 ± 2 °ซ. 95 % RH ในที่มีดินนาน 18 ชั่วโมง จึงนำออกมาพักในสภาพเรือนเพาะชำ เพื่อให้เชื้อโรครามีพัฒนาการของโรคจนกว่าจะแสดงอาการ โดยใช้ระยะเวลาประมาณ 6-8 สัปดาห์ ซึ่งเชื้อราสาเหตุของโรคจะได้มีพัฒนาการสูงสุด จึงจะทำการเก็บผล การทดลองที่สถานีวิจัยกาแฟอาราบิก้าแม่หลอดได้ใช้กาแฟพันธุ์ T.980 เป็น susceptible check ส่วนที่ศูนย์บริการวิชาการด้านพืชและปัจจัยการผลิตตาก 1 ใช้ กาแฟลูกผสม Typica เป็น susceptible check สำหรับวิธีการดำเนินการทดลองทำเหมือนกันทั้ง 2 สถานที่ทดลอง

2.วัสดุทดลองที่ใช้

2.1 สายพันธุ์ที่ใช้ในการทดลอง

- สถานีวิจัยกาแฟอาราบิก้าแม่หลอดใช้สายพันธุ์ H.727/12-6 ซึ่งมีสายต้นดังต่อไปนี้

| | | |
|------------------|------------------|--------------------------|
| H.727/12-6, 1/1 | H.727/12-6, 2/1 | H.727/12-6, 4/1 |
| H.727/12-6, 1/4 | H.727/12-6, 2/2 | H.727/12-6, 4/3 |
| H.727/12-6, 1/9 | H.727/12-6, 3/10 | H.727/12-6, 4/4 |
| H.727/12-6, 1/11 | H.727/12-6, 3/13 | H.727/12-6, 4/5 |
| H.727/12-6, 1/13 | H.727/12-6, 3/15 | T.980(susceptible check) |
- ศูนย์บริการวิชาการด้านพืชและปัจจัยการผลิตตาก 1 ใช้สายพันธุ์ H.727/12-6 และ

H.727/5-3 ซึ่งมีสายต้นดังต่อไปนี้

| | | |
|------------------|------------------|-------------------------|
| H.727/12-6, 1/14 | H.727/12-6, 2/1 | H.727/12-6, 2/2 |
| H.727/12-6, 2/6 | H.727/12-6, 2/7 | H.727/12-6, 2/8 |
| H.727/12-6, 2/10 | H.727/12-6, 2/11 | H.727/12-6, 2/12 |
| H.761/5-3, 1/9 | H.761/5-3, 2/7 | Typica hybrid (S-check) |

2.2 ยูริโดสปอร์ (uredospores) ของเชื้อรา *H. vastatrix* โดยเก็บจากแปลงปลูกกาแฟที่อยู่ในสถานีหรือศูนย์ ที่ทำการทดลอง ซึ่งสปอร์ที่ได้มานี้จะเป็น mix races

2.3 เครื่องพ่นฝอย (atomizer) สำหรับพ่นเชื้อรา

2.4 ตู้เย็นสำหรับใช้เก็บเชื้อราและกระตุ่นการงอกของเชื้อรา

2.5 ห้องควบคุมสภาพแวดล้อม ติดเครื่องปรับอากาศที่สามารถควบคุมอุณหภูมิห้องอยู่ระดับที่ 22 ± 2 °ซ. มีตู้ปลูกเชื้อที่สามารถเก็บความชื้นให้อยู่ในระดับ 92-95 % RH และมีปิดแสงให้อยู่ในสภาพมืดได้

3. การเก็บบันทึกข้อมูล วัดปฏิกริยาของใบกาแฟต่อเชื้อราสาเหตุของโรคเป็น 5 ระดับ ซึ่งเป็นเกณฑ์ที่ใช้วัดและตัดแปลงจากวิธีการของ A.B.Eskes และ M. Toma-Braghini (1981) คือ

- I = ไม่มีอาการของโรคราสนิม
- R = มีแผล fleck เล็ก ๆ เป็นลักษณะของอาการ hypersensitivity
- MR = มีแผลแห้งที่กว้างขึ้น ขนาดประมาณ 3 มม. ขึ้นไป ของแผลมีสีเหลือง
- MS = มีแผลมีสีเหลืองที่ไม่แห้ง อาจมีการสร้างสปอร์บาง ๆ ร่วมด้วย
- S = มีแผลที่สร้างสปอร์หนาแน่น

ระดับ I และ R เป็นระดับที่มีความมีความต้านทานต่อโรคสูง (highly resistant) ซึ่งจะเป็นต้นที่ทำการคัดเลือกไว้ปลูกและคัดพันธุ์ในชั่วต่อไป ส่วน MR ที่มีความต้านทานปานกลางจะนำไปปลูกร่วมกันในแปลงเพื่อตรวจดูระดับความต้านทานที่จะมีความเปลี่ยนแปลงไปในแปลงปลูกอีกครั้งหนึ่ง ผลการวิจัย

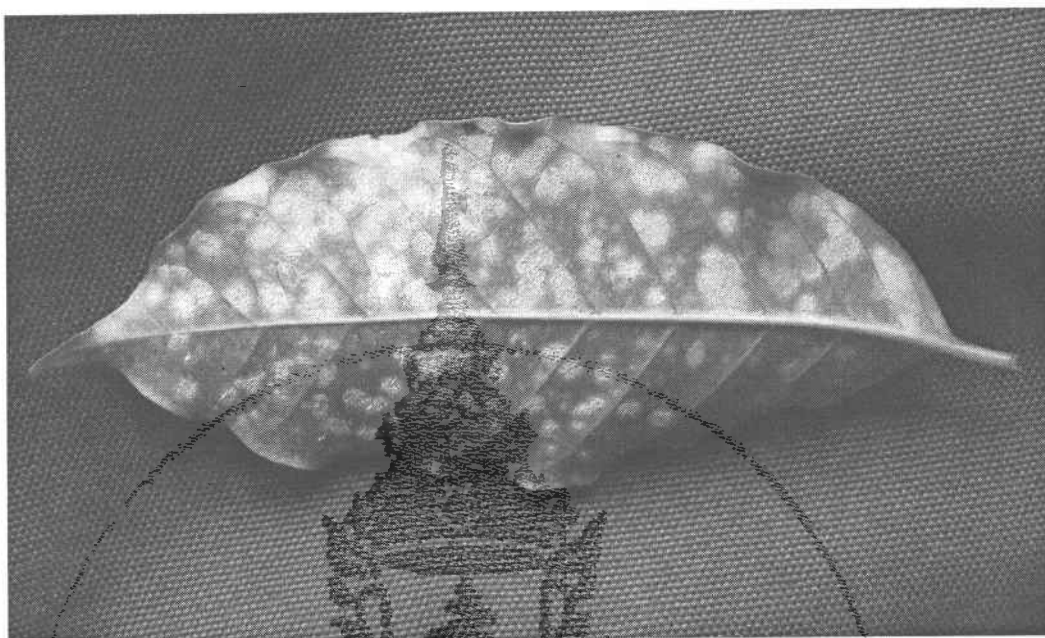
หลังจากปลูกเชื้อแล้วประมาณ 3 สัปดาห์ จะเห็นใบของกล้ากาแฟพันธุ์ T.980 และ Typica hybrid เริ่มมีจุดสีซีด (fleck) ขนาดเล็กเท่าหัวเข็มหมุดอยู่ได้ใบกระจายทั่วทั้งใบ และจะปรากฏยูริโดสปอร์สีส้มของเชื้อราสาเหตุของโรคหลังจากนั้นอีกประมาณ 1 สัปดาห์ ส่วนกาแฟลูกผสมที่ปลูกเชื้อแล้วจะแสดงอาการจุดสีซีดหลังจากปลูกเชื้อแล้วประมาณ 4 สัปดาห์ โดยจะมีแผลที่มีลักษณะแตกต่างกัน 2-3 ลักษณะ เช่นอาการจุดสีซีดและมีขอบแผลบวมูนูน (tumefaction) บริเวณกลางแผลอาจขยายใหญ่ขึ้นแล้วเกิดเนื้อเยื่อตายในระยะต่อมาหรือไม่ก็ได้ หรือเป็นจุดสีซีดที่ขยายขนาดขึ้นเรื่อย ๆ (chlorotic spot) และจะหยุดเมื่อมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1 ซม. ลักษณะจุดใหญ่สีซีดนี้มักพบว่า มีการ

sporulate ของเชื้อด้วยการสร้างสปอร์บาง ๆ ขึ้นได้ภายหลัง ส่วนปฏิกริยาอีกลักษณะหนึ่งที่มักเกิดขึ้น ในกระบวนการศึกษาความต้านทานของพืชต่อเชื้อโรคคือ immune เป็นปฏิกริยาของใบกาแพที่ไมแสดงอาการใด ๆ ทั้งหมดที่กล่าวมาหลังจากปลูกเชื้อไปแล้ว ปฏิกริยาทั้งหมดที่กล่าวมาอาจพบลักษณะใด ลักษณะหนึ่งบนใบกาแพหรือพบมากกว่า 1 ลักษณะหรือทุกลักษณะบนใบก็ได้

ผลการวิจัย

หลังจากปลูกเชื้อแล้วประมาณ 20 วัน ต้นกล้าพันธุ์ susceptible check เริ่มมีอาการ chlorotic spot กระจายทั่วไปบนใบที่ได้รับการปลูกเชื้อ แต่กล้ากาแพลูกผสมอาการ fleck สังเกตไม่ชัดเจนต้องพักกล้าต่อไปอีกจนครบ 45 วันจึงทำการเช็คผลพร้อมกัน หลังจากพักกล้าไว้ในเรือนเพาะชำครบ 45 วัน ต้นกล้า susceptible check จะมีการสร้างสปอร์สีส้มได้ใบกระจายทั่วทั้งใบดังภาพที่ 2 ส่วนด้านบนใบจะเห็นเป็นจุดสีเหลือง ใบกล้ากาแพลูกผสมเริ่มมีอาการ fleck และเกิด chlorosis ดังภาพที่ 3 ผลการดำเนินงานทั้ง 2 แห่งแสดงอาการแตกต่างกันในลักษณะของปฏิกริยาความต้านทานของกล้ากาแพต่อเชื้อรา *H. vastatrix* ตามตารางที่ 1 และ 2 พบว่าจำนวนเปอร์เซ็นต์กล้าที่ต้านทานแบบ HR (highly resistant) ซึ่งเป็นปฏิกริยารวมของลักษณะ fleck, tumefaction และ immune กับจำนวนเปอร์เซ็นต์กล้าที่ต้านทานแบบ MR (moderately resistant) ซึ่งเป็นปฏิกริยารวมของ chlorotic spot และ necrotic spot ทั้ง 2 แห่งมีจำนวนต่างกันอย่างเห็นได้ชัด โดยที่ปฏิกริยาแบบ HR ที่สถานีวิจัยแม่หลอดมีค่าเท่ากับ 100% จำนวน 12 ต้น และ 99.66% จำนวน 2 ต้น คือสายต้นที่ H.727/12-6,1/4 และ สายต้นที่ H.727/12-6,1/4 ส่วนปฏิกริยาแบบ MR มีค่าเท่ากับ 0% ในทุกสายต้น

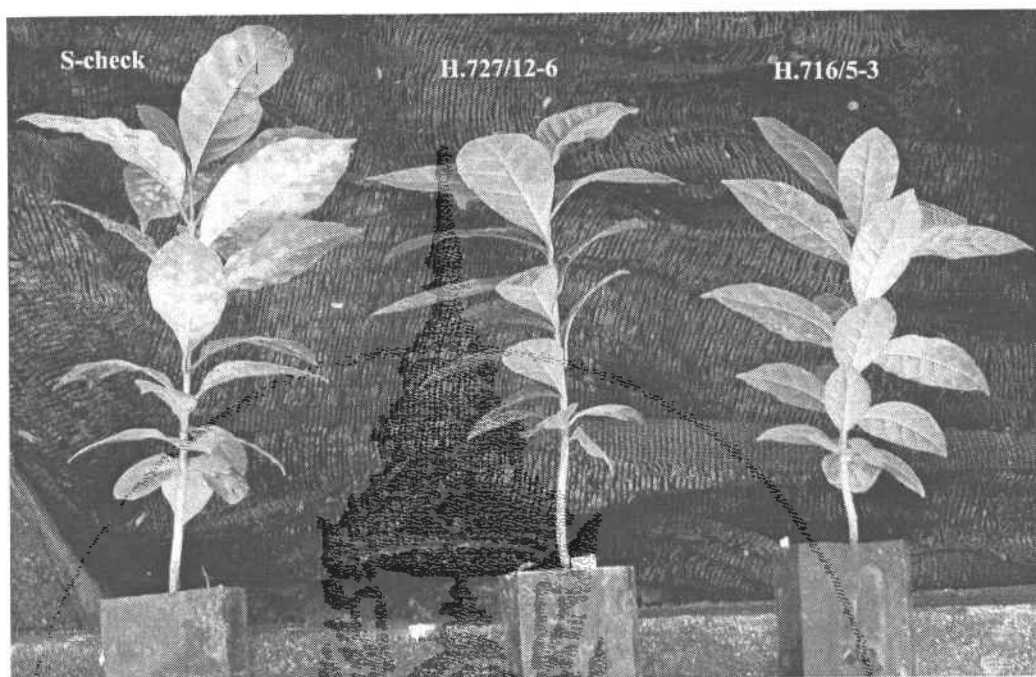
ส่วนที่ศูนย์บริการฯตาก 1 มีสัดส่วนของปฏิกริยาแบบ HR และแบบ MR ค่อนข้างใกล้เคียงกัน โดยมีเปอร์เซ็นต์ของ HR ตั้งแต่ 6.25-62.50% เมื่อเปรียบเทียบสายต้นเดียวกัน เช่นสายต้น H.727/12-6,2/1 และ H.727/12-6,2/2 ที่ทำการปลูกเชื้อที่สถานีวิจัยกาแพอาราบิก้าแม่หลอด มีเปอร์เซ็นต์ของ HR 99.66 และ 100%ตามลำดับ ต่างจากที่ศูนย์บริการฯตาก 1 มี HR เท่ากับ 43.57 และ 31.25 % ตามลำดับ ส่วน MR เท่ากับ 43.75 และ 54.17 % ตามลำดับ ผลการปลูกเชื้อที่ศูนย์บริการฯตาก 1 มีร้อยละของ HR ในปริมาณต่ำกว่าที่สถานีวิจัยแม่หลอดทุกกรณี และมีร้อยละของ MR เพิ่มขึ้นด้วย ผลลัพธ์คือการปลูกเชื้อกาแพลูกผสม catuai กับ catimor ที่ศูนย์บริการฯตาก 1 ต้นกล้าแสดงปฏิกริยาต่อเชื้อรา *H. vastatrix* มีลักษณะความต้านทานลดน้อยลง



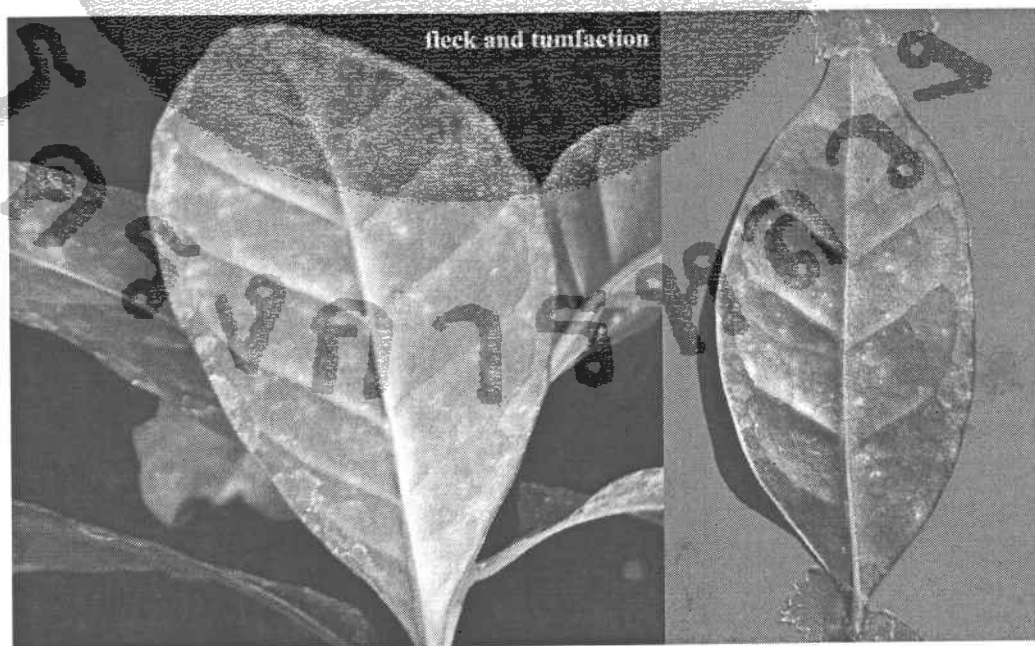
ภาพที่ 1 ลักษณะใบกาแพที่เป็นโรคที่ใช้เตรียม inoculum สำหรับปลูกเชื้อ



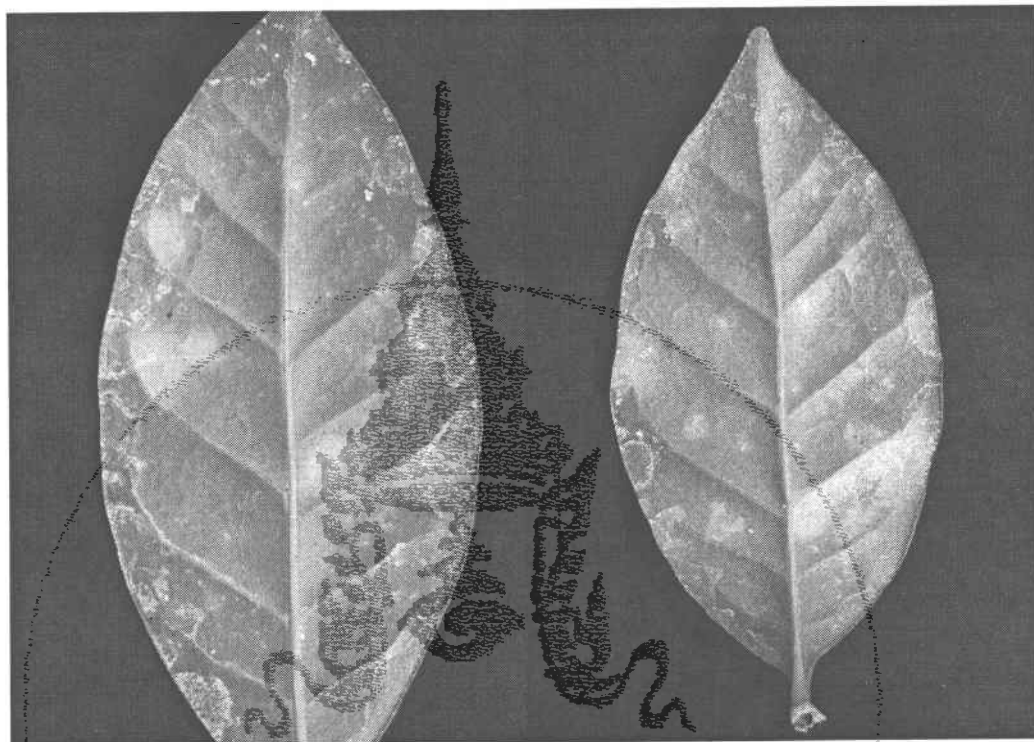
ภาพที่ 2 อาการของ susceptible check (Typica hybrid) หลังจากปลูกเชื้อแล้ว 45 วัน



ภาพที่ 3 อาการของต้น susceptible check และ สายพันธุ์ H.727/12-6 และ H.761/5-3 หลังปลูกเชื้อแล้ว 45 วัน



ภาพที่ 4 อาการแบบ fleck ของกาแฟลูกผสมอาราบิก้าต่อเชื้อรา *H. vastatrix*



ภาพที่ 5 อาการ fleck, tumefaction, chlorotic spot และ mild sporulating spot บนใบกาแฟลูกผสม
อาราบิก้า

โครงการหลวง

ตารางที่ 1 ปฏิบัติของกล้ากาแฟหลังการปลูกเชื้อราสนิมที่สถานีวิจัยกาแฟอาราบิก้าแม่หลอด

| สายพันธุ์,สายต้น | ปฏิบัติการหลังปลูกเชื้อ | | | |
|------------------|-------------------------|-----|--------|------|
| | %ต้านทาน(R) | | รวม %R | %S |
| | %HR | %MR | | |
| H.727/12-6,1/1 | 100 | 0 | 100 | 0 |
| H.727/12-6,1/4 | 99.66 | 0 | 99.66 | 0.34 |
| H.727/12-6,1/9 | 100 | 0 | 100 | 0 |
| H.727/12-6,1/11 | 100 | 0 | 100 | 0 |
| H.727/12-6,1/13 | 100 | 0 | 100 | 0 |
| H.727/12-6,2/1 | 99.66 | 0 | 99.66 | 0.34 |
| H.727/12-6,2/2 | 100 | 0 | 100 | 0 |
| H.727/12-6,3/10 | 100 | 0 | 100 | 0 |
| H.727/12-6,3/13 | 100 | 0 | 100 | 0 |
| H.727/12-6,3/15 | 100 | 0 | 100 | 0 |
| H.727/12-6,4/1 | 100 | 0 | 100 | 0 |
| H.727/12-6,4/3 | 100 | 0 | 100 | 0 |
| H.727/12-6,4/4 | 100 | 0 | 100 | 0 |
| H.727/12-6,4/5 | 100 | 0 | 100 | 0 |

ตารางที่ 2 ปฏิบัติของกล้ากาแฟหลังการปลูกเชื้อราสนิมที่ศูนย์บริการวิชาการด้านพืชและปัจจัยการผลิตตาก 1

| สายพันธุ์,สายต้น | ปฏิบัตินหลังปลูกเชื้อ | | | |
|------------------|-----------------------|-------|--------|-------|
| | %ต้านทาน(R) | | รวม %R | %S |
| | %HR | %MR | | |
| H.727/12-6,1/14 | 54.17 | 35.42 | 89.59 | 10.41 |
| H.727/12-6,2/1 | 43.57 | 43.75 | 87.50 | 12.50 |
| H.727/12-6,2/2 | 31.25 | 54.17 | 85.42 | 14.58 |
| H.727/12-6,2/6 | 55.10 | 22.45 | 77.55 | 22.45 |
| H.727/12-6,2/7 | 18.75 | 66.67 | 85.42 | 14.58 |
| H.727/12-6,2/8 | 43.75 | 39.58 | 83.33 | 16.67 |
| H.727/12-6,2/10 | 16.67 | 72.92 | 89.59 | 10.41 |
| H.727/12-6,2/11 | 62.50 | 33.33 | 95.83 | 4.17 |
| H.727/12-6,2/13 | 29.17 | 62.50 | 91.67 | 8.33 |
| H.761/5-3,1/9 | 25.00 | 64.58 | 89.58 | 10.42 |
| H.761/5-3,2/7 | 6.25 | 25.00 | 31.25 | 68.75 |

วิจารณ์และสรุปผลการวิจัย

จากการเปรียบเทียบผลการปลูกเชื้อและคัดเลือกของสถานที่ทำการทดลองทั้ง 2 แห่ง พบว่าทุกสายต้นของสายพันธุ์ H.727/12-6 ที่ทำการปลูกเชื้อที่ศูนย์บริการฯ ตาก 1 มีปฏิกิริยาต่อเชื้อรา *H. vastatrix* ในลักษณะมีความต้านทานน้อยลงกว่าที่สถานีวิจัยแม่หลอด หลักเกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือกต้นกล้ากาแฟที่ต้านทานต่อโรคราสนิมตั้งแต่เริ่มมีการวิจัยเรื่องนี้ จะใช้วิธีคัดเลือกกล้าจากต้นกาแฟที่มีค่าร้อยละของ HR ของกล้ากาแฟที่ใช้ทดสอบตั้งแต่ 96-100% ไปปลูกทั้งหมดเพื่อใช้เก็บผลและผลิตกล้าใช้ทดสอบในลูกชั้วต่อไป ผลการทดลองที่ผ่านมาจากการเปรียบเทียบตัวเลขทั้ง 2 ตารางจะเห็นว่า การเลือกต้นกล้ากาแฟที่ต้านทานต่อโรคไปปลูกโดยใช้หลักเกณฑ์การดูจำนวนร้อยละของ HR เพียงอย่างเดียวคงไม่ได้ แต่ต้องดูจำนวนร้อยละของ MR ด้วย เหตุผลถ้าสายต้นใดมีจำนวนร้อยละของ HR ในสัดส่วนที่ใกล้เคียงกับ MR ต้นกาแฟสายต้นนั้นไม่ควรได้รับการคัดเลือกไปปลูก เพราะเมื่อนำไปใช้ทำพันธุ์จะให้ลูกที่มีจำนวนร้อยละ MR สูงตามไปด้วย ดังนั้นควรเลือกต้นที่มีจำนวนร้อยละ HR 96 ขึ้นไป และเลือกเฉพาะต้นที่มีปฏิกิริยาแบบ HR ไปปลูกเท่านั้น สาเหตุผลการทดลองทั้งสองแห่งมีความแตกต่างกันเป็นอิทธิพลของสภาพแวดล้อม เนื่องจากที่สถานีวิจัยแม่หลอด มีปริมาณน้ำฝนและมีช่วงฝนที่สั้นกว่าและการกระจายน้ำฝนไม่สม่ำเสมอ เท่ากับที่ศูนย์บริการวิชาการฯ ตาก 1 ซึ่งในช่วงฝนตก จะมีฝนตกปรอย ๆ สลับกับแดดออกเกือบทั้งวัน (ภาคผนวก) และต้นกล้าที่ได้รับการปลูกเชื้อแล้วที่สถานีวิจัยแม่หลอดไม่ได้พักอยู่ในเรือนเพาะชำแต่ถูกจัดเรียงอยู่รอบ ๆ เรือนเพาะชำ ทำให้ถูกแสงแดดมากเกินไป โดยธรรมชาติโรคราสนิมกาแฟจะมีพัฒนาการที่ดีจะต้องอยู่ในสภาพที่มีความชื้นสูงและอุณหภูมิอยู่ระหว่าง $22 \pm 2^{\circ}$ ซ. จึงทำให้เชื้อราที่ infect อยู่ในใบกาแฟมีพัฒนาการจนกระทั่งแสดงอาการได้ดี แต่ถ้าเชื้อโรคที่พัฒนาไปได้ระดับหนึ่งแล้วเจอกับสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสมก็หยุดและไม่มีการพัฒนาต่อ มีงานวิจัยที่สนับสนุนเหตุผลที่กล่าวมาคือ การปลูกเชื้อราสนิมกาแฟกับกล้ากาแฟพันธุ์ *Typica* ที่เรือนเพาะชำของกลุ่มวิจัยโรคพืช ที่กรุงเทพฯ ก่อนหน้านี้ไม่มีต้นเป็นโรคนี้อยู่เนื่องจากอากาศร้อนเกินไป ดังนั้นการที่สถานีวิจัยแม่หลอดมีจำนวนร้อยละของ HR สูงกว่าความเป็นจริง ซึ่งผลที่ปรากฏตามตารางไม่ได้หมายความว่ามีความต้านทานสูงกว่า แต่เป็นผลมาจากมีพัฒนาการอาการของโรคไม่เต็มที่ ลักษณะปฏิกิริยาการปลูกผสมระหว่าง *Catuai* และ *Catimor* ชั้วที่ 4 ทั้ง 2 สายต้นต่อเชื้อรา *Hemileia vastatrix* คือ H.727/12-6 และ H.761/5-3 มีลักษณะต้านทานแบบปานกลาง (Moderately resistance, MR) ซึ่งมีลักษณะการเกิดโรคที่ช้ากว่าพันธุ์อ่อนแอที่ใช้เป็น susceptible check ซึ่งจะสังเกตอาการได้หลังจากปลูกเชื้อไปแล้วราว 3 สัปดาห์ มีลักษณะเป็นจุดเล็ก ๆ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1.5 มม. และสร้างสปอร์สีส้ม แต่สายพันธุ์ลูกผสม H.727/12-6 และ H.761/5-3 ยังมีเพียงอาการ fleck ต้องพักกล้าไว้ในเรือนเพาะชำต่อไปอีก 3 สัปดาห์ จึงจะสังเกตเห็นกล้ากาแฟบางต้นมีแผลที่ขยายใหญ่ขึ้นเป็น chlorotic spot แล้วมีการสร้างสปอร์บาง ๆ ขึ้นภายหลัง

เอกสารอ้างอิง

- ศุภชัย ลีจรรย์เนียร. 2532. โรคราสนิมของกาแฟลูกผสมอาราบิก้า. วิทยานิพนธ์ ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 123 หน้า.
- สถาบันวิจัยพืชสวน. 2542. การประชุมสัมมนาเรื่อง ยุทธศาสตร์การพัฒนากาแฟ, วันที่ 28 พฤษภาคม พ.ศ.2542, ณ โรงแรมหิลล์ แทเวิร์น กรุงเทพฯ หน้า
- อาภรณ์ ธรรมเขต. 2529. Physiologic race ของเชื้อรา *Hemileia vastatrix* B.& Br. วารสารวิชาการเกษตร. 4 : 169-173.
- Bettencourt, A. J. and M. Noronha-Wagner. 1971. Genetic factors conditioning resistant of *Coffea arabica* L. to *Hemileia vastatrix* Berk. & Br. *Agronomia lusit.* 31:285-292.
- Eskes, A. B. and M. Toma-Braghini. 1981. Assessment methods for resistance to coffee rust (*Hemileia vastatrix* Berk. & Br.) *Plant Protection Bull.* FAO 29 : 56-66.
- Noronha-Wagner, M and A. J. Bettencourt. 1967. Genetic study for resistance of *Coffea* spp. to leaf rust, I. Identification and behavior of four factors conditioning disease reaction in *Coffea arabica* to twelve physiologic races of *Hemileia vastatrix*. *Can. J. Bot.* 45: 2021-2031.
- Rijo, L. and C. J. Rodrigues Jr. 1977. The infection process of *Hemileia vastatrix* in susceptible and resistant cultivars of *Coffea arabica*. ASIC, 8e Colloque, Abidjan,

กองการทดลอง

ภาคผนวก

ปริมาณน้ำฝนรายเดือน (มม.) สถานีอากาศดอยมูเซอ

| เดือน | 2545 | 2546 |
|------------|--------|--------|
| มกราคม | 0.0 | 0.3 |
| กุมภาพันธ์ | 2.7 | - |
| มีนาคม | 4.0 | 63.2 |
| เมษายน | 42.6 | 10.4 |
| พฤษภาคม | 258.2 | 165.4 |
| มิถุนายน | 182.4 | 194.0 |
| กรกฎาคม | 197.8 | 186.0 |
| สิงหาคม | 249.3 | 152.0 |
| กันยายน | 491.5 | 352.4 |
| ตุลาคม | 144.0 | 135.4 |
| พฤศจิกายน | 69.0 | - |
| ธันวาคม | 2.1 | - |
| รวม | 1643.6 | 1259.1 |
| เฉลี่ย | 137.0 | 104.9 |

มหาวิทยาลัยราชภัฏ
กำแพงการหลวง

งบประมาณและการจัดการเงินงบประมาณ

ปฏิบัติการของกาแฟอาราบิก้าลูกผสมระหว่าง Catuai และ Catimor ชั้นที่ 4

ต่อเชื้อรา *Hemileia vastatrix* B.& Br.

หัวหน้าโครงการ

นายศุภชัย ลีจิวำเนียร

ระยะเวลา

3 ปี (พ.ศ.2544 – 2546)

สถานที่ดำเนินงานวิจัย

- 1) ห้องปลูกเชื้อสถานีวิจัยกาแฟอาราบิก้าแม่หลอด จ.เชียงใหม่
- 2) ห้องปลูกเชื้อศูนย์บริการวิชาการฯ ตาก 1 จ.ตาก

| หมวดค่าใช้จ่าย | งบประมาณปี พ.ศ.2546 | | | คำชี้แจง |
|-------------------------------|---------------------|----------|--------|---|
| | งบมูลนิธิฯ | งบอื่น ๆ | รวม | |
| 1. เงินเดือนและค่าจ้างประจำ | | | | |
| 2. ค่าจ้างชั่วคราว | | 35,000 | | -ค่าจ้างคนงาน 1 ที่สถานีทดลองพืชสวนดอยมูเซอ อ.เมือง จ.ตาก |
| 3. ค่าตอบแทน-ใช้สอยและวัสดุ | | | | |
| 3.1 ค่าใช้สอย 20,000 บาท | 20,000 | | 20,000 | -งบมูลนิธิฯ ใช้ที่สถานีวิจัย |
| -เบี้ยเลี้ยง ที่พักค่าเดินทาง | | | | กาแฟอาราบิก้าแม่หลอด |
| 3.2 ค่าวัสดุ 10,000 บาท | 10,000 | | 10,000 | ที่เดียว |
| -ค่าวัสดุการเกษตร | | | | |
| รวม | 30,000 | 35,000 | 30,000 | |