

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

1. ชุดโครงการวิจัย : วิจัยและพัฒนากาแฟ
2. โครงการวิจัย : การปรับปรุงพันธุ์กาแฟ
3. กิจกรรม : การปรับปรุงพันธุ์กาแฟอาราบิก้า
กิจกรรมย่อย (ถ้ามี) : การศึกษาปฏิกิริยาและคัดเลือกพันธุ์ของกาแฟสายพันธุ์ลูกผสมต่อโรคราสนิม
4. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) : การคัดเลือกและทดสอบพันธุ์กาแฟอะราบิกาสายพันธุ์คาร์ติมอร์
ต้านทานโรคราสนิม
ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) :
5. คณะผู้ดำเนินงาน
หัวหน้าการทดลอง : นางสุภัทรา เลิศวัฒนาเกียรติ สถาบันวิจัยพืชสวน
ผู้ร่วมงาน : นางสาวฉัตรันภา ช่มอาวุธ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่
นายเกษม ทองขาว ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่
นายสมคิด รัตนบุรี ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่
นางวิมล แก้วสีดา ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย
นายมณฑิร แสนคะหมื่น ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแม่ฮ่องสอน
นายยุทธศักดิ์ เจียมไชยศรี สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
นายนัด ไชยมงคล ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรที่สูงเชียงราย
นายประสงค์ มั่นสลุง ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรที่สูงเชียงราย

6. บทคัดย่อ

โรคราสนิมของกาแฟอะราบิกา เชื้อสาเหตุ *Hemileia vastatrix* B.& Br. เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ผลผลิตกาแฟอะราบิกาลดลงทั่วโลก ในการศึกษาเพื่อคัดเลือกพันธุ์กาแฟอะราบิกาสายพันธุ์คาร์ติมอร์ เพื่อให้ต้านทานต่อโรคราสนิม โดยคัดเลือกจากต้นพันธุ์กาแฟอะราบิกาสายพันธุ์คาร์ติมอร์ซึ่งปลูกที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรจังหวัดเชียงราย เมื่อปี พ.ศ. 2545-2546 พื้นที่ปลูก 4 ไร่ จำนวน 38 สายพันธุ์โดยคัดเลือกพันธุ์ที่มีการเจริญเติบโตดี และไม่เป็นโรคราสนิม คัดได้จำนวน 20 พันธุ์ แล้วคลุมดอกเมื่อผสมเกสรและนำเมล็ด F6 มาเพาะกล้า และนำกล้าอายุมากกว่า 6 เดือนมาทดสอบปฏิกิริยาโรคราสนิมที่เกิดจากเชื้อรา *Hemileia vastatrix* B.& Br. ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย โดย inoculate เชื้อราสนิม ที่อุณหภูมิ 22 ± 2 องศาเซลเซียส

ความชื้นสัมพัทธ์ 90 -91 เปอร์เซ็นต์ และ incubate ในห้องมีดินนาน 24 ชั่วโมง โดย inoculate จำนวน 2 ครั้ง ห่างกัน 1 เดือนกับต้นกล้ากาแฟอะราบิกาปลูกผสมครั้งที่ 7 ในปี 2554 และ ปี 2555 และคัดต้นพันธุ์ที่ไม่เป็นโรคราสนิม 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 ได้นำต้นกล้าที่ผ่านการปลูกเชื้อไปปลูกทดสอบพันธุ์ที่ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แปลงแม่จอนหลวง) ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรจังหวัดเชียงราย ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรจังหวัดแม่ฮ่องสอน และศูนย์วิจัยพืชสวนเลย โดยปลูกร่วมกับไม้บังร่มเงา ได้แก่ ซิลเวอร์โอ๊ก กระถินอินโดนีเซีย พบว่าที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แปลงแม่จอนหลวง) ไม่พบโรคราสนิม จากจำนวนต้นที่ปลูกไว้ 736 ต้น จาก 9 สายพันธุ์ และพบว่าพันธุ์ H420/9 ML 3/1-106-WW 29/ 24-12 มีการเจริญเติบโตสูงสุด และมีผลผลิตสดในปีที่ 2 จำนวน 2.48 กิโลกรัมต่อต้น ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรจังหวัดเชียงราย ไม่พบอาการเข้าทำลายของเชื้อราสนิม และพบว่าพันธุ์ H420/9 ML 3/1-106-WW 29/13 มีการเจริญเติบโตสูงสุด ส่วนต้นที่มีผลผลิตสดในปีที่ 2 สูงสุด คือ H420/9 ML 3/1-106-WW 29/10 จำนวน 3.6กิโลกรัมต่อต้น ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรจังหวัดแม่ฮ่องสอน เกิดโรคราสนิมทุกพันธุ์ มีเพียงบางต้นที่ไม่เป็นโรคราสนิม และศูนย์วิจัยพืชสวนเลย พบว่าไม่เป็นโรคราสนิม

7. คำนำ

ปี 2553 เป็นต้นไปเป็นปีเริ่มต้นการแข่งขันในเวทีตลาดโลกของพืชกาแฟ เพราะ การเปิดตลาดสินค้ากาแฟภายใต้เขตการค้าเสรีอาเซียน (AFTA) ตามมติคณะกรรมการนโยบายและแผนพัฒนาการเกษตรมีผลบังคับใช้ ทำให้เกิดผลกระทบต่อเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟโรบัสต้า และกาแฟอะราบิกาที่มีอยู่มากกว่า 25,000 ครัวเรือน ปัจจุบันพื้นที่ปลูกกาแฟทั้งประเทศมีพื้นที่ลดลงเรื่อยๆ เนื่องจากการปรับเปลี่ยนไปปลูกพืชยืนต้นอื่น ทั้งปาล์มน้ำมัน ยางพารา ทูเรียน เพิ่มมากขึ้นด้วยมีรายได้สูงกว่า ในปี 2552 พื้นที่ปลูกกาแฟลดลงเหลือประมาณ 384,146 ไร่ เป็นพื้นที่ให้ผลผลิต 365,337 ไร่ โดยเป็นกาแฟโรบัสต้า 93 เปอร์เซ็นต์ และกาแฟอะราบิกา 7 เปอร์เซ็นต์ ผลผลิตปี 2551/52 ทั้งประเทศมี 56,315 ตัน เป็นกาแฟโรบัสต้า 52,208 ตัน กาแฟอะราบิกา 4,107 ตัน ส่วนปริมาณความต้องการใช้ภายในประเทศมีแนวโน้มสูงขึ้นทุกๆ ปี ประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ซึ่งในปี 2551/52 นี้มีความต้องการใช้ถึง 68,000 ตัน เพิ่มขึ้นจากปี 2550/51 6,200 ตัน หากไม่มีการดำเนินการผลิตให้เพียงพอกับปริมาณความต้องการใช้แล้ว โอกาสที่อาชีพการทำสวนกาแฟจะลดจำนวนลงเรื่อยๆ อาจเกิดขึ้น ด้วยไม่สามารถต่อสู้กับประเทศผู้ผลิตรายใหญ่ เช่น เวียดนาม หรืออินโดนีเซียได้ เนื่องจากสถานการณ์การผลิตของไทยมีปริมาณการผลิตค่อนข้างน้อยประมาณ 0.7 เปอร์เซ็นต์ของผลผลิตโลก ประกอบกับต้นทุนการผลิตของไทยสูงกว่าประเทศเพื่อนบ้าน อันเป็นผลมาจากประสิทธิภาพการผลิตที่มีปัญหา

จากเรื่องของพันธุ์กาแฟที่ใช้ปลูก การปฏิบัติดูแลรักษาที่ไม่ถูกต้องและคุณภาพไม่ได้มาตรฐานตามความต้องการของโรงงานอุตสาหกรรม

พันธุ์กาแฟเป็นปัจจัยการผลิตที่สำคัญกาแฟอาราบิก้าที่เกษตรกรปลูกอยู่ทั่วไปมีความอ่อนแอต่อโรคราสนิม ทำให้ผลผลิตลดลงส่งผลต่อปริมาณผลผลิตซึ่งปกติมีปริมาณต่ำอยู่แล้วตามคุณลักษณะของพันธุ์ แม้ว่าผลการดำเนินงานวิจัยปรับปรุงพันธุ์กาแฟในช่วงปี 2549-2553 สามารถวิจัยได้พันธุ์กาแฟสายพันธุ์ดีให้พันธุ์รับรอง จำนวน 1 พันธุ์ได้แก่ พันธุ์เชียงใหม่ 80 และในปี 2553 สามารถคัดเลือกพันธุ์กาแฟอาราบิก้าสายพันธุ์ต้านทานโรคราสนิมลูกผสมชั่วที่ 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 และคัดเลือกพันธุ์กาแฟอาราบิก้าลูกผสม HDT Derivatives กลุ่มพันธุ์ Cavimorชั่วที่ 6 จำนวน 2 สายต้น ได้แก่ H420/9 ML 1/3 KW 54 และ H 420/9 ML 2/1 KW 82 ซึ่งจะสามารถนำไปทดสอบและเปรียบเทียบเพื่อให้ได้พันธุ์ที่จะได้พันธุ์แนะนำในปี 2558 ต่อไป แต่ความหลากหลายทางด้านพันธุกรรมยังอยู่ในปริมาณจำกัด ซึ่งเอื้อประโยชน์ต่อการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชกาแฟซึ่งเป็นพืชหนึ่งในนโยบายปรับโครงสร้างการผลิตของรัฐบาลได้ไม่เต็มที่ ดังนั้นเพื่อเตรียมความพร้อมในการพัฒนาสินค้ากาแฟให้มีความสมบูรณ์ทั้งระบบตามยุทธศาสตร์ของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ จึงจำเป็นต้องมีการวิจัยปรับปรุงพันธุ์กาแฟทั้งโรบัสต้าและอาราบิก้าอย่างต่อเนื่อง เพื่อขยายฐานพันธุกรรมให้มีความหลากหลายสำหรับใช้เพิ่มประสิทธิภาพการผลิตให้สามารถแข่งขันกับประเทศผู้ผลิตรายอื่นได้อย่างยั่งยืน

8. วิธีดำเนินการ :

- อุปกรณ์ - กาแฟอาราบิก้าสายพันธุ์คาร์ติมอร์

- วิธีการ

1. การคัดเลือกพันธุ์จากกาแฟอาราบิก้าสายพันธุ์คาร์ติมอร์ ลูกผสมชั่วที่ 5

จากแปลงรวบรวมพันธุ์กาแฟอาราบิก้าสายพันธุ์คาร์ติมอร์ ลูกผสมชั่วที่ 5 ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงราย ซึ่งได้รับต้นพันธุ์กาแฟอาราบิก้า ลูกผสมชั่วที่ 5 จาก อ.อาภรณ์ ธรรมเขต ปลูกเมื่อปี พ.ศ. 2545-2546 ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรที่สูงเชียงราย (วาวิ) พื้นที่ 4 ไร่ จำนวน 38 สายพันธุ์ ดำเนินการเก็บข้อมูลผลผลิตและคัดเลือกต้นที่มีลักษณะที่ไม่เป็นโรคราสนิมเท่านั้น และคัดเลือกต้นเตี้ย ข้อสั้น ใบกว้าง ผลผลิตสูง

(1) ในปี 2553 คัดได้จำนวน 11 ต้นโดยเก็บคัดเลือกเมล็ดพันธุ์จากต้นที่คัดเลือกไว้ พันธุ์ ละ 500 เมล็ด

(2) ในปี 2554 คัดได้จำนวน 18 ต้นโดยเก็บคัดเลือกเมล็ดพันธุ์จากต้นที่คัดเลือกไว้ พันธุ์ ละ 500 เมล็ด โดยทำการคลุมต้นที่คัดเลือกในระยะออกดอกและติดผล แล้วนำเมล็ดจากต้นที่คัดเลือก ไปเพาะกล้าที่เรือนเพาะชำศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงราย จังหวัดเชียงราย จนกระทั่งต้นกล้ามีคูใบ 2-3 ใบ แล้วย้ายกล้ามา

อนุบาลที่เรือนเพาะชำ ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย จังหวัดเชียงราย ปฏิบัติดูแลรักษาจนกระทั่งต้นกล้าเจริญเติบโตมี 4-5 คู่ใบ

2. สร้างแปลงแม่พันธุ์อ่อนแอ

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

ทั้งนี้พบว่ากาแพเป็นโรคราสนิมน้อย และสปอร์ไม่เพียงพอในการปลูกเชื้อ จึงทำการสำรวจและเก็บ ตัวอย่างโรคราสนิมกาแพจากแปลงปลูกกาแพในพื้นที่จังหวัดเชียงราย เชียงใหม่ แม่ฮ่องสอน และเลย ในปี 2553 ปี 2554 ปี 2555 และ ปี 2556 เพื่อใช้การปลูกเชื้อ (inoculate) โรคราสนิมในต้นกล้ากาแพที่คัดเลือก

3. การปลูกเชื้อโรคราสนิม *Hemileia vastratrix* Berk.&Br.

ทดสอบโรคราสนิมในต้นกาแพะราบिकासายพันธุ์ตัดระยะต้นกล้าในห้องปฏิบัติการ ที่ ศูนย์วิจัยพืชสวน เชียงราย จังหวัดเชียงราย ในปี 2553 ในเบื้องต้นจัดทำสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับการปลูกเชื้อโรคราสนิม คือ สภาพห้องปลูกเชื้อที่มีอุณหภูมิ ประมาณ 22 ± 2 องศาเซลเซียส เก็บในสภาพที่มีตายน้อยนาน 18 - 20 ชั่วโมง โดยปลูกเชื้อ (inoculate) เชื้อโรคราสนิม ในต้นกาแพะราบिकासายพันธุ์ตัดในระยะต้นกล้าที่มีคู่ใบ 4-5 คู่ ใบ โดยเก็บสปอร์เชื้อโรคราสนิมจากแหล่งปลูกต่างๆ มาปลูกเชื้อโรคราสนิมลงต้นกล้าพันธุ์คัดเลือกจำนวน แล้วทำการ inoculate เชื้อ *Hemileia vastratrix* Berk.&Br. ในที่มีต อุณหภูมิ 22 ± 2 องศาเซลเซียส จำนวน 2 ครั้ง แต่ละครั้งห่างกัน 1 เดือน แล้ว โดยที่หลังจาก inoculate แล้ว นำกล้ามาดูแลรักษาในเรือนเพาะชำ แล้วทำการ ประเมินการเป็นโรคราสนิม ในแต่ละครั้งทำการประเมินการเป็นโรคราสนิม คัดเลือกต้นที่ไม่เป็นโรคราสนิมเกิน กว่า 96 เปอร์เซ็นต์ หากต้นที่เป็นโรคราสนิมแล้ว ไม่ต้อง inoculate ซ้ำ

ตารางที่ 1 ตารางแสดงผลผลิตของต้นแม่กาแพที่คัดเลือกและผลการปลูกเชื้อโรคราสนิมในปี 2554 และ 2555

รหัสต้น	ผลผลิตของกาแพต้นคัดเลือกที่ ศวพ.เชียงราย (กก.ต่อต้น)			เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค	
	ปี 52	ปี 53	ปี 54	ปี 54	ปี 55
10/3	0.3				
14/3	2.2	0.3	0.5	1.33	
20/1		0.5	1.2		
20/2		0.3	1.8		
20/3		0.7	0.1		
22/2		0.1			
22/3		0.1	0.1		

22/9		0.1	0.1		
29/1	4.6	1.3	4.5		2.33
29/2	5.8	5.8	9		7
29/3	6	5.6	6.1	4	3.67
29/4	6.9	0.1	6.9		
29/5	2.7		4.4	0.67	1.33
29/6	3.7	0.7	1.2	0.33	3.86
29/7	2.4	0.7	1.5		0.89
29/8	2.3				
29/9	2.7		2.4		
29/10	5.2	1.1	5.2	1	3
29/11	3.2	0.1			
29/12	3.9	3.8	7.5	17.33	14
29/13	3.5	2.9	8.7	0.33	3
29/14	3.6	1.5	6.2	1	3.67
29/15	2.4	1.2			
29/16	4.1	0.1	5.8		
29/17	3.5	1.8	4.9		1.33
29/18	5.5	0.3	6.8		
29/19	4.7	0.2	7.5		
29/20	4.5	0.2	3		
รหัสต้น	ผลผลิตของกาแฟต้นคัดเลือกที่ ศวพ.เชียงใหม่ (กก.ต่อต้น)			เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค	
	ปี 52	ปี 53	ปี 54	ปี 54	ปี 55
29/21	1.2	1.6	3		6.21
29/22	1.5	2.1	7		2.33
29/23	0.9	1.2	3.8	2.67	1.48
29/24	1	0.8	3.1	2.33	0.53
29/25	1.3	4.4	5.4	4	
29/26	1	1	1	2	8.14
29/27	0.3		0.1		
29/28	1.2				

29/29	0.7	0.4	4		1.17
29/30	1.3	0.3	3.9		10.77

ในปี 2554 ได้นำกล้ากาแฟจำนวน 11 สายพันธุ์ ๆ ละ 400 ต้น มา inoculate พบว่า มี 10 สายพันธุ์ ที่มี ผลการเป็นโรคราสนิมต่ำกว่า 4% และได้มีการพิจารณาถึงผลผลิตต่อต้น และความสมบูรณ์ของต้นแม่แล้ว ใน เบื้องต้นจึงได้คัดต้นไว้จำนวน 8 สายพันธุ์ ได้แก่ 29/6, 29/10 ,29/13,29/14, 29/15,29/23,29/24,29/26 และ ได้ให้นำไปปลูก รุ่นที่ 1 ที่ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ แปลงแม่จอนหลวง ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตร เชียงราย (วาวิ) ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแม่ฮ่องสอน และศูนย์วิจัยพืชสวนเลย (ภูเรือ)

โดยในแปลงปลูกให้มีการปลูกพืชร่วมเพื่อเป็นไม้ร่มเงา

ในปี 2555 ได้นำกล้ากาแฟจำนวน 18 สายพันธุ์ ๆ ละ 300 ต้น ได้แก่ 29/1 , 29/2 , 29/3 , 29/5 , 29/6 , 29/7 ,29/10 , 29/12 , 29/13 , 29/14 , 29/17 , 29/21 , 29/22 , 29/23 , 29/24 , 29/26 และ 29/29 มา inoculate เชื้อโรคราสนิม และได้คัดเลือกต้นเพื่อนำไปปลูกทดสอบรุ่นที่ 2 ได้แก่ 29/5, 29/6, 29/10,029/13, 29/14, 29/22, 29/23, 29/24, และ 29/26 ที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ แปลงแม่จอน หลวง ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงราย (วาวิ) ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแม่ฮ่องสอน และศูนย์วิจัย พืชสวนเลย

4. ทดสอบพันธุ์กาแฟอาราบิก้าสายพันธุ์คาร์ติมอร์ต้านทานโรคราสนิม

นำต้นกล้าที่ผ่านการปลูกเชื้อโรคราสนิมในโรงเรือน มาปลูกทดสอบพันธุ์ตามแหล่งต่างๆ ที่ระดับความสูง ต่างๆ คือ 1,300 , 900 และ 700 เมตรจากระดับน้ำทะเล ระยะปลูก 2x2 เมตร ในสถานที่ต่างๆ ได้แก่ คือ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ ศูนย์บริการด้านพืชและปัจจัยการผลิตการเกษตรเชียงราย (วาวิ) ศูนย์บริการ ด้านพืชและปัจจัยการผลิตการเกษตรแม่ฮ่องสอน และศูนย์บริการด้านพืชและปัจจัยการผลิตการเกษตรเลย (ภู เรือ) เก็บข้อมูลผลผลิต คุณภาพ และการเกิดโรคราสนิม เพื่อคัดเลือกพันธุ์ โดยประเมินความต้านทานต่อโรครา สนิม ลักษณะการเจริญเติบโต และการให้ผลผลิต จำนวน 8 สายพันธุ์ ๆ ละ 50 ต้น ในสถานที่ต่างๆ เพื่อ ประเมินความต้านทานต่อโรคราสนิม และการเจริญเติบโต

- เวลาและสถานที่

เริ่มต้น 2554 สิ้นสุด 2558

- สถานที่ทำการทดลอง

สถาบันวิจัยพืชสวน

ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย

ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแม่ฮ่องสอน

ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขา

9. ผลการทดลองและวิจารณ์

ผลการทดสอบพันธุ์ที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แปลงแม่จอนหลวง)

ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ ดำเนินการปลูกตามแผนการทดลอง โดยปลูก 2 ครั้ง โดยครั้งที่ 1 ปลูกวันที่ 29 มิ.ย. 2555 ครั้งที่ 2 ปลูกวันที่ 22 ก.พ. 2556 รวมทั้งหมด 736 ต้น

การเจริญเติบโตของกาแพอราปากาลูกผสม ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่จอนหลวง 1300 ม.จากระดับน้ำทะเล) พบว่า ปลูกในวันที่ 29 มิ.ย. 2555 ทั้งหมด 9 สายพันธุ์ ๆ ละ 50 ต้น ยกเว้น SJ133 ที่ปลูกเพียง 25 ต้น รวมทั้งหมด 736 ต้น ปัจจุบันรอดตาย 734 ต้น (ต้นรอดตาย 99.72%) มีความสูงเฉลี่ย 50-60 ซม. โดยมีอัตราการเจริญเติบโตด้านความสูง 0.0490125 ซม./เดือน โดยกลุ่มสายพันธุ์ 29/26 อัตราการเจริญเติบโตด้านความสูงมากที่สุดคือ 0.07424 ซม./เดือน ลักษณะความเป็นโรค พบว่า พบต้นที่เป็นโรคราสนิมในพันธุ์ 29/6 จำนวน 1 ต้นจากจำนวนต้น 46 ต้น คิดเป็น 0.02 เปอร์เซ็นต์ พันธุ์ 29/23 จำนวน 2 ต้นจากจำนวนต้น 47 ต้น คิดเป็น 0.42 เปอร์เซ็นต์ ในปี 2558 เก็บผลผลิตสดเฉลี่ยได้ 0.52-1.60 กิโลกรัมต่อต้น พบต้นที่เป็นโรคราสนิมในพันธุ์ 29/6 จำนวน 1 ต้น คิดเป็น 0.02 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลผลผลิตปีที่ 1 ของแปลงทดสอบพันธุ์กาแพอราปากาลูกผสมชั่วที่ 6 ที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แปลงแม่จอนหลวง)

สายพันธุ์	น้ำหนักผลผลิตสดต่อต้นเฉลี่ย (กิโลกรัม)	น้ำหนักแห้ง (กิโลกรัม)
29/6	0.88	0.19
29/10	1.04	0.22
29/13	1.60	0.28
29/14	1.29	0.29
29/15	0.89	0.21
29/23	0.66	0.15
29/24	0.73	0.11
29/26	0.52	0.11

ผลการทดสอบพันธุ์ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแม่ฮ่องสอน

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแม่ฮ่องสอน ผลการทดสอบพันธุ์พบว่าเริ่มให้ผลผลิตในปีแรก จำนวน 6 พันธุ์ ได้แก่ 29/5 , 29/10 , 29/13 , 29/14 , 29/24 , 29/26 มีผลผลิตเฉลี่ยต่อต้น 60 , 148.34 , 250 , 225 , 80 และ 135 กรัม (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ข้อมูลการเจริญเติบโตของต้นกาแฟที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแม่ฮ่องสอน ปี 2556- 58

สายต้น	จำนวน	จำนวน	คิด	ความสูง ชม.	เส้น รอบ วง (ซม.)	ความกว้างทรงพุ่ม เฉลี่ย		ผลผลิต เฉลี่ย (กรัม)
	ต้น	ต้นเป็น โรค	%			ทิศ เหนือ- ทิศใต้	ทิศ ตะวันออก- ทิศตะวันตก	
29/5	62	1	0.01	85.00	4.87	67.17	65.67	60
29/6	138	1	0.007	84.50	4.99	50.83	55.83	0
29/10	51	2	0.039	84.17	4.99	52.83	57.33	148.34
29/13	57	0	0	85.17	4.65	51.17	54.83	250
29/14	51	1	0.019	91.33	5.15	76.17	67.83	225
29/22	63	0	0	61.40				
29/23	60	0	0	86.50	4.43	64.42	67.83	0
29/24	51	3	0.058	104.33	4.65	74.17	76.75	80
29/26	51	0	0	89.33	4.77	60.83	58.83	135

พบว่าในปี 56 พบว่าต้นกาแฟมีแนวโน้มในการพบโรคราสนิม ของพันธุ์ 29/5 สูงถึง 11.29 เปอร์เซ็นต์ แต่ในปี 57 และ ปี 58 พบว่า แนวโน้มการพบโรคราสนิมลดลงมาก จนเหลือเพียง 1.61 เปอร์เซ็นต์ พันธุ์ 29/6 มีความต้านทานต่อโรคราสนิมได้ดี โดยพบต้นที่เป็นโรคไม่เกิน 4 เปอร์เซ็นต์ ทั้ง 3 ปี โดยพบ 2.89 , 0 และ 0.72 เปอร์เซ็นต์ในช่วงปี 56 – 58 ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ 29/10 ในปี 56 พบโรคราสนิม 5.88 เปอร์เซ็นต์ และในปี 57 และ 58 พบ 1.98 และ 3.92 เปอร์เซ็นต์ พันธุ์ 29/13 พบอาการเป็นโรค 3.5 , 7.0 และ 0 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ พันธุ์ 29/14 มีความต้านทานต่อโรคราสนิมได้ดี โดยพบต้นที่เป็นโรคไม่เกิน 4 เปอร์เซ็นต์ ทั้ง 3 ปี โดยพบ 0 , 1.96 และ 1.96 เปอร์เซ็นต์ในช่วงปี 56 – 58 ตามลำดับ พันธุ์ 29/23 สูงถึง 18.33 เปอร์เซ็นต์ แต่ในปี 57 และ ปี 58 พบว่า แนวโน้มการพบโรคราสนิมลดลงมาก จนเหลือเพียง 3.33 และ 0 เปอร์เซ็นต์ พันธุ์ 29/24 พบโรค 9.8 , 1.96 และ 5.88 เปอร์เซ็นต์ พันธุ์ 29/26 พบอาการของโรคราสนิมในปี 57 5.88 เปอร์เซ็นต์ และในปี 58 ไม่พบต้นที่เป็นโรค (ตารางที่ 3)

ทั้งนี้ในสภาพภูมิประเทศของแปลงทดสอบที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแม่ฮ่องสอน ปลูกในสภาพร่มเงา และด้านข้างเป็นแปลงกาแฟ ซึ่งเป็นแหล่งเชื้อโรคราสนิมในสภาพธรรมชาติ การที่พบอาการเป็นโรคราสนิมไม่สม่ำเสมอในแต่ละปี อาจมีสาเหตุเนื่องจากสภาพแวดล้อมเหมาะสมกับการเกิดโรค แต่เมื่อต้นมีอายุเพิ่มขึ้นมีความสมบูรณ์แข็งแรงทำให้มีความต้านทานโรคราสนิมมากขึ้น นอกจากนี้แล้วในปัจจุบันเชื้อโรคราสนิม *Hemileia vastratrix* Berk & B. ได้มีการค้นพบ race ของโรคราสนิมเพิ่มขึ้น 2 race (Uthai et al.,2014)

ตารางที่ 3 แสดงจำนวนต้นที่เกิดโรคราสนิม ในช่วงปี 56 – 58 ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแม่ฮ่องสอน

สายต้น	จำนวนต้น	ปี 56		ปี 57		ปี 58	
		จำนวนต้นเป็นโรค	เปอร์เซ็นต์	จำนวนต้นเป็นโรค	เปอร์เซ็นต์	จำนวนต้นเป็นโรค	เปอร์เซ็นต์
29/5	62	7	11.29	3	4.83	1	1.61
29/6	138	4	2.89	0	0	1	0.72
29/10	51	3	5.88	1	1.96	2	3.92
29/13	57	2	3.5	4	7.01	0	0
29/14	51	0	0	1	1.96	1	1.96
29/22	63	9	14.28	0	0	0	0
29/23	60	11	18.33	2	3.33	0	0
29/24	51	5	9.8	1	1.96	3	5.88
29/26	51	0	0	3	5.88	0	0

ผลการทดสอบพันธุ์ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงราย

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงราย พบว่า ผลจากข้อมูลความเป็นโรคเมื่อ 14 มกราคม. 2556 ในแปลงพ่อแม่พันธุ์ที่วาวิ พบว่า ได้ต้นคัดพ่อแม่พันธุ์ เหลือเพียง 5 สายต้น ได้แก่ 29/5, 29/6, 29/10, 29/13 และ 29/14

ตารางที่ 4 แสดงข้อมูลการเจริญเติบโตของต้นกาแฟที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงราย

สายต้น	ความสูงจากพื้น 30 ซม.	เส้นรอบวง (ซม.)	ความกว้างทรงพุ่ม	
			ทิศเหนือ-ทิศใต้	ทิศตะวันออก-ทิศตะวันตก
29/5	41.8	3.7	52	55
29/6	42.6	3.5	61	52.6
29/10	40	4	64.2	65.4
29/13	52.2	3.8	64.4	59.2

29/14	42.8	3.8	59.8	55
รวม	219.4	18.8	301.4	287.2
เฉลี่ย	43.88	3.76	60.28	57.44

ตารางที่ 5 แสดงข้อมูลผลผลิตปีที่ 1 ของแปลงทดสอบพันธุ์กาแฟอะราบิกาลูกผสมชั่วที่ 6 ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงราย

พันธุ์	น้ำหนักผลสด 100 ผล (กรัม)	น้ำหนักเมล็ด green bean 100 เมล็ด (กรัม)	น้ำหนัก กาแฟสาร 100 เมล็ด (กรัม)	น้ำหนัก ผลผลิตสด ต่อต้น(กก.)	น้ำหนัก แห้ง (กก.)
29/5	139	22.2	18.4	2.76	0.52
29/6	150	23	19.75	1.8	1.175
29/10	123.33	21.67	41	1.9	0.4
29/13	150	21.67	18.33	1.9	0.37
29/14	138.33	22.33	19	4.33	0.83

ผลการทดสอบพันธุ์ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย

จากการทดสอบพันธุ์ พบว่า มีเพียงพันธุ์ 29/24 เท่านั้นที่พบอาการของโรคราสนิม 10 ต้น จากจำนวนต้นที่ปลูก 43 ต้น คิดเป็น 23.25 เปอร์เซ็นต์

ส่วนการเจริญเติบโตของกาแฟ พันธุ์ 29/5 มีความสูงต้นมากที่สุด คือ 170.2 เซนติเมตร รองลงมาคือ 29/24, 29/13, 29/14, 29/23, 29/10, 29/16 และ 29/26 โดยมีความสูง 147.3, 138.6, 137.6, 136.5, 133.2, 125.5 และ 119.8 ตามลำดับ การเจริญเติบโตในด้านขนาดของลำต้นพบว่า 29/5 มีขนาดลำต้นใหญ่ที่สุด คือ 11.11 ซม. รองลงมา คือ 29/24, 29/14, 29/13, 29/10, 29/16, 29/23 และ 29/26 มีขนาด 10.99, 9.40, 8.71, 8.67, 8.59, 8.57 และ 8.25 ตามลำดับ การเจริญเติบโตในด้านความกว้างของทรงพุ่ม พบว่า กรรมวิธี 29/5 มีความกว้างที่สุดในทุกเดือน แต่ความกว้างของทรงพุ่มมีขนาดลดลงทุกกรรมวิธีในเดือนกรกฎาคมและสิงหาคมเนื่องจากการระบาดของโรคจึงต้องมีการตัดแต่งกิ่งที่มีอาการของโรคทิ้ง จำนวนกิ่งของกาแฟ พบว่า กรรมวิธี 29/5 มีจำนวนกิ่งมากที่สุดในทุกๆเดือน แต่จำนวนกิ่งมีขนาดลดลงทุกกรรมวิธีในเดือนกรกฎาคมและสิงหาคมเนื่องจากการระบาดของโรคจึงต้องมีการตัดแต่งกิ่งที่มีอาการของโรคทิ้ง (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 แสดงการเจริญเติบโตเฉลี่ยของกาแพะราบิกา ปี 2558 ที่ ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย

ต้นที่	ความสูงเฉลี่ย (ซม.)	ขนาดทรงพุ่มเฉลี่ย แนวออก-ตก(ซม.)	ขนาดทรงพุ่มเฉลี่ย แนวเหนือ-ใต้(ซม.)	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางต้นเฉลี่ย (ซม.)	จำนวนกิ่งเฉลี่ย
29/5	170.2	163.3	157.7	11.11	46.6
29/10	133.2	126.6	128.8	8.67	33.0
29/13	138.6	128.7	126.4	8.71	36.6
29/14	137.6	126.7	126.9	9.40	34.8
29/16	125.5	115.9	120.1	8.59	35.8
29/23	136.5	126.7	126.9	8.57	35.5
29/24	147.3	137.2	134.0	10.99	45.9
29/26	119.8	98.8	85.1	8.25	17.5

10. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ :

1. จากแปลงรวบรวมพันธุ์กาแพะราบिकासายพันธุ์คาร์ติมอร์ ลูกผสมชั่วที่ 5 ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงราย ซึ่งปลูกเมื่อปี พ.ศ. 2545-2546 ที่ จำนวน 38 สายพันธุ์ ดำเนินการเก็บข้อมูลผลผลิตและคัดเลือกต้นที่มีลักษณะที่ไม่เป็นโรคราสนิมเท่านั้น และคัดเลือกต้นเตี้ย ข้อสั้น ใบกว้าง ผลผลิตสูง โดยเก็บคัดเลือกเมล็ดพันธุ์จากต้นที่คัดเลือกไว้ แล้วนำไปปลูกเชื้อโรคราสนิม *Hemilea vastratrix* Berk & Br. สามารถคัดเลือกต้นที่ไม่เป็นโรคราสนิมมากกว่า 96 เปอร์เซ็นต์ เพื่อนำมาปลูกทดสอบในพื้นที่ต่างๆ จำนวน 20 สายพันธุ์ มาทดสอบการปลูกเชื้อในปี 2554 จำนวน 10 พันธุ์ และปลูกเชื้อปี 2555 จำนวน 17 พันธุ์. ในปี 2554 ได้นำกล้ากาแพะจำนวน 11 สายพันธุ์ ๆ ละ 400 ต้น มา inoculate พบว่า มี 10 สายพันธุ์ ที่มีผลการเป็นโรคราสนิมต่ำกว่า 4% และได้มีการพิจารณาถึงผลผลิตต่อต้น และความสมบูรณ์ของต้นแม่แล้ว ในเบื้องต้นจึงได้คัดต้นไว้จำนวน 8สายพันธุ์ ได้แก่ 29/6, 29/10 ,29/13,29/14, 29/15,29/23,29/24,29/26 และได้ให้นำไปปลูก รุ่นที่ 1 ที่ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ แปลงแม่จอนหลวง ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงราย (วาวิ) ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแม่ฮ่องสอน และศูนย์วิจัยพืชสวนเลย (ภูเรือ โดยในแปลงปลูกให้มีการปลูกพืชร่วมเพื่อเป็นไม้ร่มเงา

2. ในปี 2555 ได้นำกล้ากาแพะจำนวน 18 สายพันธุ์ ๆ ละ 300 ต้น ได้แก่ 29/1 , 29/2 , 29/3 , 29/5 , 29/6 , 29/7 ,29/10 , 29/12 , 29/13 , 29/14 , 29/17 , 29/21 , 29/22 , 29/23 , 29/24 , 29/26 และ 29/29 มา inoculate เชื้อโรคราสนิม และได้คัดเลือกต้นเพื่อนำไปปลูกทดสอบรุ่นที่ 2 ได้แก่ 29/5, 29/6, 29/10, 29/13, 29/14, 29/22, 29/23, 29/24 และ 29/26 ที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ แปลงแม่จอนหลวง

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงราย (วาวี) ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแม่ฮ่องสอน และศูนย์วิจัยพืชสวน
เลย

3. ผลการทดสอบพันธุ์ที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แปลงแม่จอนหลวง) พบว่า พบต้นที่เป็นโรคราสนิมในพันธุ์ 29/6 คิดเป็น 0.02 เปอร์เซ็นต์ มีการเจริญเติบโตได้ดี และสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตในปีแรกได้ ค่าเฉลี่ย ผลผลิตต่อต้น 0.52-1.60 กิโลกรัมต่อต้น

4. ผลการทดสอบพันธุ์ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแม่ฮ่องสอน พบว่าต้นกาแฟมีแนวโน้มในการพบโรคราสนิม ของพันธุ์ 29/5 29/10 29/13 29/23 29/24 29/26 แต่ในปี 57 และ ปี 58 พบว่า แนวโน้มการพบโรคราสนิมลดลงมาก ส่วนพันธุ์ 29/6 29/14 มีความต้านทานต่อโรคราสนิมได้ดี โดยพบต้นที่เป็นโรคไม่เกิน 4 เปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้ในสภาพภูมิประเทศของแปลงทดสอบที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแม่ฮ่องสอน ปลูกในสภาพร่มเงา และด้านข้างเป็นแปลงกาแฟ ซึ่งเป็นแหล่งเชื้อโรคราสนิมในสภาพธรรมชาติ และสภาพแวดล้อมเหมาะสมมากกับการเป็นโรค ดังนั้นจึงเห็นว่าแปลงนี้เป็นโรครามากกว่าแปลงอื่นๆ แต่ยังคงอยู่ในระดับที่มีความต้านทานโรคราสนิม

5. ผลการทดสอบพันธุ์ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงราย ไม่พบต้นที่เป็นโรคราสนิมมีการเจริญเติบโตได้ดี และสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตในปีแรก

6. ผลการทดสอบพันธุ์ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย พบว่า มีเพียงพันธุ์ 29/24 เท่านั้นที่พบอาการของโรคราสนิม 10 ต้น จากจำนวนต้นที่ปลูก 43 ต้น คิดเป็น 23.25 เปอร์เซ็นต์

7. จากผลการดำเนินงานพบว่าได้ต้นพันธุ์กาแฟอะราบิกาสายพันธุ์คาร์ติมอร์ ด้านทานโรคราสนิม ในสภาพแวดล้อมที่ทดสอบได้ ขณะนี้ได้ผลผลิตปีแรกเพียง 2 แห่ง

11. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. เกษตรกรได้รับพันธุ์กาแฟอะราบิกาที่มีลักษณะต้านทานต่อโรคราสนิม และมีผลผลิตสูง เพื่อสร้างรายได้เพิ่ม กลุ่มเป้าหมายคือ เกษตรกรในเครือข่ายโครงการพระราชดำริ ของศูนย์บริการและพัฒนาลุ่มน้ำปาย ตามพระราชดำริและ ศูนย์บริการและพัฒนาปางตองตามพระราชดำริ เกษตรกรพื้นที่บ้านปางตอง บ้านร่วมไทย บ้านรักไทย บ้านหนองเขียว บ้านห้วยไม้ดำ ห้วยฮี้ อ.เมือง บ้าน บ้านแม่ฮี้ อ.ปาย บ้านปางคอง บ้านน้ำริน อ.ปางมะผ้า และบ้านห้วยหอม อ.แม่ลาน้อย จ.แม่ฮ่องสอน

2. สามารถนำไปใช้เป็นแหล่งพันธุ์กรรมในการปรับปรุงพันธุ์ต่อไป

12. คำขอขอบคุณ (ถ้ามี)

ขอขอบคุณ นายอาภรณ์ ธรรมเขต ในการให้คำแนะนำในการศึกษาโรคราสนิมในกาแฟ

13. เอกสารอ้างอิง

ประเทศไทยในอดีตนับย้อนหลังไปประมาณ 40 กว่าปีกาแฟอาราบิกาก็ได้ถูกนำเข้ามาปลูกบนที่สูงแต่ไม่ประสบความสำเร็จเนื่องจากกาแฟที่ปลูกไว้เกิดโรคราสนิมซึ่งเป็นโรคที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Hemileia vastatrix* B. & Br. โรคนี้ทำความเสียหายร้ายแรงแก่กาแฟอาราบิกาทั่วโลกจนกระทั่งปีพ.ศ. 2517 กรมวิชาการเกษตรได้ร่วมกับมูลนิธิโครงการหลวงภายใต้ความช่วยเหลือของกระทรวงเกษตรประเทศสหรัฐอเมริกา (USDA) ได้นำเข้ามาปลูกผสม *Hibrido de Timor Derivative* (HDT Derivative) ช่วงที่ 2 จำนวน 15 ลูกผสมและคู่ผสมอื่นๆ (Non HDT Derivative) อีก 11 คู่ผสมมาปลูกไว้ในหมู่บ้านต่างๆบนภูเขาที่เคยปลูกกาแฟอาราบิกามาก่อนและกาแฟอาราบิกาที่ปลูกไว้นั้นเป็นโรคราสนิมรุนแรงเช่นหมู่บ้านหนองหอยและหมู่บ้านแม่สาใหม่อำเภอแม่ริมจังหวัดเชียงใหม่ หมู่บ้านแม่หลอดอำเภอแม่แตงจังหวัดเชียงใหม่ (ปัจจุบันเป็นสถานีวิจัยกาแฟอาราบิกาของมูลนิธิโครงการหลวง) เพื่อศึกษาความต้านทานต่อโรคราสนิมของกาแฟลูกผสมเหล่านี้ในแหล่งที่มีโรคราสนิมระบาดและเพื่อการศึกษาความเป็นไปได้ในการปลูกกาแฟอาราบิกาทดแทนการปลูกฝิ่นของชาวไทยภูเขาจากนั้นเก็บเมล็ดพันธุ์จากต้นและสายพันธุ์ที่ต้านทานต่อโรคราสนิมแจกจ่ายไปสู่เกษตรกรชาวไทยภูเขาจากเมล็ดกาแฟที่นำเข้ามามีกาแฟ HDT Derivative กลุ่มหนึ่งที่ได้จากการใช้กาแฟอาราบิกาพันธุ์ *Mundo Novo* ต้นที่ 1535/33 ผสมกับกาแฟ *Hibrido de Timor* ต้นที่ 832/1 หรือผสมกับลูกผสมของ *Hibrido de Timor* ต้นที่ 832/1 ก็คือ H.W.26/14 (19/1 *Caturra Vermelho* x 832/1 *Hibrido de Timor*) กาแฟในกลุ่มนี้ได้แก่สายพันธุ์ H.398/6 และ H.420/9 ตามลำดับลูกผสมซึ่งจะเป็นกาแฟลูกผสม HDT Derivative ด้วยซึ่งต่อไปจะได้ชื่อพันธุ์ *Cavimor* เป็นการตั้งชื่อตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดไว้จากศูนย์วิจัยโรคราสนิมกาแฟประเทศโปรตุเกส (อากรณ, 2531) การคัดเลือกพันธุ์กาแฟอาราบิกา HDT Derivative กลุ่มพันธุ์ *Cavimor* ให้ต้านทานต่อโรคราสนิม ได้เริ่มดำเนินการอย่างจริงจังจากนักวิชาการโรคพืชของกองโรคพืชและจุลชีววิทยาตั้งแต่ปีพ.ศ.2524 เป็นต้นมาโดยใช้ต้นแม่พันธุ์ลูกผสมที่ปลูกอยู่ที่สถานีวิจัยกาแฟอาราบิกาแม่หลอดมูลนิธิโครงการหลวงจนกระทั่งถึงปัจจุบันสำหรับสายพันธุ์ H.398/6 ยังไม่ได้ดำเนินการและยังเป็นลูกผสมที่อยู่ในช่วงที่ 2 ที่ปลูกไว้ที่สถานีวิจัยกาแฟอาราบิกาแม่หลอดส่วนสายพันธุ์ H.420/9 ได้ดำเนินการคัดเลือกจนถึงช่วงที่ 5 แล้วจากการศึกษาในขั้นแรกตั้งแต่กล้าช่วงที่ 3 ที่ถูกนำมาปลูกเพื่อทดสอบพบว่ามีการปรับตัวความต้านทานต่อเชื้อราชนิดนี้สูงมากโดยได้รับยีนต้านทานโรคราสนิมจากกาแฟ *Hibrido de Timor* (CIFC 832/1) กล้าที่ต้านทานต่อโรคราสนิมช่วงที่ 3 ได้ส่งไปปลูกที่สถานีทดลองเกษตรหลวงขุนวางจ.เชียงใหม่ช่วงที่ 4 ปลูกที่สถานีทดลองเกษตรที่สูงเขาค้อจ.เพชรบูรณ์ช่วงที่ 5 หลังผ่านการปลูกเพื่อทดสอบแล้วส่งไปปลูกที่สถานีทดลองพืชสวนดอยมูเซอผลการทดสอบความต้านทานของกล้าช่วงที่ 5 ปรากฏว่ายังมีระดับความต้านทานสูงเหมือนเดิมซึ่งคาดว่าสามารถเก็บเมล็ดได้ในปี 2547-2548 หลังจากนั้นนำเมล็ดไปเพาะเป็นกล้าจะได้เป็นต้นกาแฟช่วงที่ 6 สามารถปลูกเพื่อทดสอบความต้านทานโรคราสนิมได้ลักษณะอื่นๆของกาแฟลูกผสมกลุ่มนี้คือทรงต้นใหญ่กว่ากาแฟพันธุ์ *Caturra* และ *Catimor* ใบใหญ่แผ่กว้าง และมีลำต้นที่แข็งแรงกว่า *Typica* ซึ่งเป็นลักษณะประจำพันธุ์ของกาแฟพันธุ์ *Mundo Novo* (อากรณ, 2545) ให้ผลและเมล็ดที่ค่อนข้างใหญ่สามารถผลิตเป็นเมล็ดกาแฟดิบ (green coffee) เกรด A และ B ที่มีสีเขียวหยก หรือเขียว-น้ำเงินเป็นกาแฟที่มีรสชาติดีเลิศขนาดของเมล็ดกาแฟเป็นปัจจัยหนึ่งที่ใช้ในการกำหนดราคาของและคุณภาพของเมล็ดกาแฟดิบด้วยดังนั้นกาแฟลูกผสมในกลุ่มนี้จึงน่าสนใจมากจะเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่จะผลิตพันธุ์กาแฟคุณภาพดีและต้านทานต่อโรคราสนิมเปรียบเทียบกับพันธุ์ *Catimor* ที่กรมวิชาการเกษตรจะใช้เป็นพันธุ์แนะนำส่งเสริมให้เกษตรกรต่อไป

ประสงค์ มั่นสลุง และคณะ (2538) การรวบรวมและศึกษาพันธุ์กาแฟอะราบิกา ที่สถานีทดลองเกษตรที่สูงวาวีจ. เชียงราย สามารถรวบรวมไว้โดยแบ่งเป็น 4 ชุด คือ ชุดที่ 1 สายพันธุ์ที่ได้จากกิ่งโรคพีชและจุลชีววิทยา 17 สายพันธุ์ ชุดที่ 2 สายพันธุ์ HDT. derivative จำนวน 33 สายพันธุ์ ชุดที่ 3 สายพันธุ์กาแฟอะราบิกาจากรัฐฮาวาย 30 สายพันธุ์ และชุดที่ 4 กาแฟอะราบิกาจากเมืองโคน่า รัฐฮาวาย สหรัฐอเมริกา จำนวน 104 สายพันธุ์ จากการศึกษพบว่า กาแฟอะราบิกาชุดที่ 1 และ 2 มีการเจริญเติบโตดี ผลผลิตสูง และเป็นโรค ราสนิมต่ำ โดยเฉพาะชุดที่ 2 ด้านทานโรคราสนิม 80 – 100% ของจำนวนต้นที่ปลูก ชุดที่ 3 เจริญเติบโตดี แต่อ่อนแอต่อโรคราสนิม และชุดที่ 4 การเจริญเติบโตดี และมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคราสนิมต่ำ

พิทักษ์ อภาศิริผล (2536) การเปรียบเทียบพันธุ์กาแฟอะราบิกาจำนวน 5 พันธุ์ (ปี 2526-2535) ได้แก่พันธุ์ Caturra Bourbon, K.7, Arusha และ Blue Mountain. จากการทดลองพบว่าด้านผลผลิตมีความแตกต่างกันทางสถิติ 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 พันธุ์ที่ให้ขนาดของสารกาแฟใหญ่ที่สุดคือ พันธุ์ Blue Mountain (ขนาด 7.1 มม.) คิดเป็น 61.93% ของผลผลิตรวม รองลงมาได้แก่ K.7 58.55%, Arusha 57.13% พันธุ์ Caturra 48.86% และพันธุ์ Bourbon 47.68%

มานพ หาญเทวี และคณะ (2538) รวบรวมและศึกษาพันธุ์กาแฟอะราบิกาที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ ความสูง 1,300 เมตรจากระดับน้ำทะเล สามารถรวบรวมพันธุ์ได้ จำนวน 3 กลุ่ม คือ กลุ่มกาแฟอะราบิกา ลูกผสมที่ต้านทานต่อโรคราสนิม ได้แก่ HDT. derivative 24 สายพันธุ์ (F4), Non HDT. derivative 2 สายพันธุ์ (F4) Catimor C1FC F5 1 สายพันธุ์, Catimor C1FC F6 2 สายพันธุ์ กลุ่มที่ 2 กลุ่มกาแฟอะราบิกาสายพันธุ์ดั้งเดิม 11 สายพันธุ์ และกลุ่มที่ 3 กลุ่มกาแฟอะราบิกาจากฮาวาย 23 สายพันธุ์ จากผลการศึกษาพบว่า กลุ่มที่ 1 ไม่เป็นโรคราสนิม เฉลี่ย 99.71% กลุ่มที่ 2 มีลักษณะต้นค่อนข้างสูงและไม่เป็นโรคราสนิมเฉลี่ย 37% และกลุ่มที่ 3 ไม่เป็นโรคราสนิมเลย 100%

มานพ หาญเทวี และคณะ (2539) การคัดเลือกพันธุ์กาแฟอะราบิกาสายพันธุ์คาติมอร์ ลูกผสมชั่วที่ 7 จากการคัดเลือกพันธุ์กาแฟอะราบิกาสายพันธุ์คาติมอร์ ลูกผสมชั่วที่ 7 จำนวน 16 สายต้น ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ที่ระดับความสูง 1,300 เมตรจากระดับน้ำทะเล พื้นที่ 3 ไร่ ระยะเวลา ปี 2531 - 2539 สามารถคัดเลือกได้จำนวน 4 สายต้น ซึ่งมีลักษณะการเจริญเติบโตดี คือ มีลักษณะต้นเตี้ย ขนาดของทรงพุ่มใหญ่ ลำต้นแข็งแรง ข้อถี่ และสั้น ใบใหญ่สีเขียวเข้มเป็นมัน ให้ผลผลิตสูงสม่ำเสมอและมีคุณภาพ และมีความต้านทานต่อโรคราสนิมในสภาพธรรมชาติ ซึ่งได้แก่ กาแฟอะราบิกาสายต้น C1FC 7963-13-28 ให้ผลผลิตรวม 6 ปี (ที่ความชื้น 13 %) 6.81 กิโลกรัม/ต้น เป็นสารกาแฟเกรด A เฉลี่ย 87.2 % สายต้น C1FC 7963-661-36 6.38 กิโลกรัม/ต้น เป็นสารกาแฟเกรด A เฉลี่ย 86.3 % สายต้น C1FC 7963-51-7 5.94 กิโลกรัม/ต้น เป็นสารกาแฟเกรด A เฉลี่ย 85.5 % และสายต้น C1FC 7963-383-24 5.63 กิโลกรัม/ต้น เป็นสารกาแฟเกรด A เฉลี่ย 84.7 % เปรียบเทียบกับพันธุ์ Caturra ซึ่งให้ผลผลิตน้อยที่สุดคือ 2.69 กิโลกรัม/ต้น เป็นสารกาแฟเกรด A เฉลี่ย 74.9 % และทุกสายต้นคัดเลือกต้านทานต่อโรคราสนิมในสภาพธรรมชาติ เมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์ Caturra ซึ่งไม่ต้านทานต่อโรคราสนิม

มานพ หาญเทวี และคณะ (2540) การคัดเลือกและทดสอบปฏิกิริยาการแพ้สารบิคาลูผสมชั่วที่ 4 ที่ไม่ใช่คาติเมอร์ที่ต้านทานต่อโรคราสนิมในสภาพธรรมชาติ จากการคัดเลือกและทดสอบปฏิกิริยาการแพ้สารบิคาที่ ไม่ใช่สายพันธุ์คาติเมอร์ (Non HDT. derivative) ลูกผสมชั่วที่ 4 ที่ต้านทานต่อโรคราสนิมในสภาพธรรมชาติ จำนวน 18 สายต้น ที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ ระดับความสูง 1,300 เมตรจากระดับน้ำทะเล ดำเนินการปี 2531-2538 สามารถคัดเลือกได้จำนวน 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 กิโลกรัม/ต้น และเป็นสารกาแฟเกรด A เฉลี่ย 79.30% สายต้นคัดเลือกที่ 2 H.473/13 ML 1/5-53-2 ให้ผลผลิต 4.91 กิโลกรัม/ต้น เป็นสารกาแฟเกรด A 77.90% สายต้นคัดเลือกที่ 3 H.503/24 ML 1/5-88-33 ให้ผลผลิต 4.39 กิโลกรัม/ต้น เป็นสารกาแฟเกรด A 76.50% และสายต้นคัดเลือกที่ 4 H.473/13 ML 1/5-53-8 ให้ผลผลิตรวม 6 ปี 4.27 กิโลกรัม/ต้น เป็นสารกาแฟเกรด A 75.70% และทั้ง 4 สายต้นคัดเลือกให้ผลผลิต/ต้นรวม 6 ปี และเปอร์เซ็นต์สารกาแฟเกรด A สูงกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยจาก 18 สายต้น ซึ่งมีค่าเฉลี่ยผลผลิตรวม 6 ปี เท่ากับ 3.48 กิโลกรัม/ต้น คิดเป็นสารกาแฟเกรด A 70.39% กับพันธุ์ Caturra ซึ่งให้ผลผลิตรวม 6 ปี 2.68 กิโลกรัม/ต้น และคิดเป็นสารกาแฟเกรด A 71.01%

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

สงวน จันท์ทะเล (2525) การศึกษาการแพ้สารบิคาโดยการนำพันธุ์ใหม่เข้ามาเพื่อทำการทดสอบและคัดเลือกสายพันธุ์. โดยมีพันธุ์กาแฟสารบิคาจากประเทศบราซิล ได้แก่ พันธุ์ Caturra และ Catuai พบว่าพันธุ์ Catuai ที่ปลูกที่แปลงทดสอบหนองหอยเป็นโรคราสนิม race II จากประเทศแอฟริกาตะวันออก รัฐฮาวาย และโอฮายู โดยแบ่งเป็น 5 กลุ่มคือ กลุ่ม E ได้แก่ พันธุ์ Villa Lobos 954 มีความต้านทานต่อสภาพอากาศหนาวเย็น แต่ต้านทานต่อโรคราสนิมน้อยมาก กลุ่ม I ได้แก่ พันธุ์ S-6 Cioicie, S-12 Kaffa ซึ่งมีความอ่อนแอต่อโรคราสนิม race x และ XVI กลุ่ม D ได้แก่ พันธุ์ DK 1-6 ซึ่งอ่อนแอต่อโรคราสนิม race I, VIII, XII, XIV, XVII, XXIII และ

XXIV แต่ต้านทานต่อโรคผลดำหรือผลเน่าที่เกิดจากเชื้อรา Collectotrichum sp. ได้ดี กลุ่ม A ได้แก่กาแพอะราบิกากาพันธุ์ H.-17-1 Hibrido de Timor ซึ่งต้านทานต่อโรคราสนิมทุก race และยังต้านทานต่อโรคผลเน่า (เชื้อรา Collectotrichum sp.) และกลุ่ม B กาแพอะราบิกากาจากประเทศเคนยา ซึ่งต้านทานต่อโรคราสนิม race II และต้านทานโรคผลเน่าได้ดี และกาแพจากประเทศอินเดีย 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 จากผลการทดสอบกาแพที่ปลูกในสภาพกลางแจ้ง ได้แก่ พันธุ์ Caturra และ Catuai กาแพที่ปลูกในสภาพร่มเงา ได้แก่ K.7, DK 1-6, S.228, S.795 และ S.1934

อาภรณ์ ธรรมเขต (2527, 2528) กาแพอะราบิกา HDT derivative เป็นกาแพลูกผสมที่ได้จากศูนย์วิจัยโรคราสนิมกาแพ ประเทศโปรตุเกส (Centro de Investigacao das Ferrugens do Cafeeiro – CIFIC) โดยการนำเอากาแพอะราบิกา Hibrido de Timor (HDT) มาผสมกับกาแพพันธุ์การค้าต่าง ๆ เช่น ถ้านำเอา HDT 832/1 ที่มีลักษณะเด่นคือ ต้านทานต่อโรคราสนิมที่เกิดจากเชื้อรา Hemileiavastatrix 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 สายพันธุ์เหล่านี้เมื่อมีการคัดเลือกจนถึงชั่วที่ 7 หรือ 8 แล้วจะมีลักษณะทางพันธุกรรมคงที่ สามารถจะใช้เป็นพันธุ์ส่งเสริมหรือเผยแพร่ให้กับเกษตรกรได้ ที่เรารู้จักกันในนามพันธุ์กาแพอะราบิกา Catimor

อาภรณ์ ธรรมเขต (2528) กาแพอะราบิกา ลูกผสมระหว่าง Catimor และ Catuai เป็นลูกผสมที่สร้างขึ้นที่ประเทศบราซิล แล้วส่งเมล็ด F1 ไปที่ศูนย์วิจัยโรคราสนิมกาแพ ประเทศโปรตุเกส เพื่อคัดเลือกต้นที่ต้านทานต่อโรคราสนิม หลังจากทางศูนย์ฯ ได้ทดสอบความต้านทานแล้วส่งเมล็ด F2 มาให้กองโรคพืชและจุลชีววิทยาเพื่อทำการศึกษาค้นคว้าความต้านทานต่อโรคราสนิมในประเทศไทย ขณะนี้กองโรคพืชฯ ได้คัดเลือกกล้าที่ต้านทานต่อโรคราสนิมมาจนถึง F3 โดยต้นกาแพที่ต้านทานได้ปลูกอยู่ที่ สถานีวิจัยกาแพอะราบิกาแม่หลอด จ.เชียงใหม่ และกำลังติดผล สามารถเก็บเมล็ดมาทำการเพาะเพื่อใช้ทดสอบความต้านทานต่อโรคราสนิมใน F4 ได้

อาภรณ์ ธรรมเขต (2531) การศึกษาปฏิกิริยาของกาแพอะราบิกา ลูกผสมชั่วที่ 4 ต่อเชื้อรา Hemileiavastatrix B&Br. จากการทดสอบปฏิกิริยาโรคราสนิมที่เกิดจากเชื้อรา Hemileiavastatrix ที่อุณหภูมิ $22 \pm 2^{\circ}C$ ความชื้นสัมพัทธ์ 91-92% กับต้นกล้ากาแพอะราบิกา ลูกผสมชั่วที่ 4 (ได้จากการคัดเลือกในลูกผสมชั่วที่ 3) 7 สายพันธุ์ จำนวน 7,602 ต้น โดยมีกาแพอะราบิกา พันธุ์ T.980 และพันธุ์ Maclord เป็น Susceptible check และใช้พันธุ์ HDT. 2252/57 เป็น resistance check ในระหว่างเดือนเมษายน 2529 – กุมภาพันธ์ 2530 ที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ จ.เชียงใหม่ พบว่า ต้นกล้ากาแพอะราบิกากาจาก 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.87 ไม่เป็นโรคราสนิม 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

อาการ ธรรมชาติ (2531) การศึกษาปฏิกริยาของกาแพอะราบิกาปลูกผสมชั่วที่ 7 ต่อเชื้อรา *Hemileiavastatrix*B&Br. จากการทดสอบปฏิกริยาโรคราสนิมที่เกิดจากเชื้อรา *Hemileiavastatrix* ที่อุณหภูมิ $22 \pm 2^{\circ} \text{C}$ ความชื้นสัมพัทธ์ 91-92% กับต้นกล้ากาแพอะราบิกาปลูกผสมชั่วที่ 7 จำนวน 282 ต้น จาก 4 สายพันธุ์ K.41, K.47, K.48 และ K.50 ที่นำมาจาก Walkamin ออสเตรเลีย โดยศูนย์วิจัยและพัฒนา กาแพอะราบิกา บนที่สูง มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และต้นกล้ากาแพอะราบิกาปลูกผสมชั่วที่ 6 จากศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ จำนวน 10 ต้น ดำเนินการที่สำนักงานเกษตรภาคเหนือ พบว่า ต้นกล้าพันธุ์ K.41 เป็นโรคราสนิมทุกต้นเช่นเดียวกับพันธุ์ T.980 ซึ่งเป็น Susceptible check เป็นโรคราสนิมทุกต้น

อาการ ธรรมชาติ (2542) กาแพอะราบิกา HDT derivative กลุ่มพันธุ์ Non Catimor ทั้ง 2 สายพันธุ์ คือ H.361/3 และ H.420/9 ได้ถูกนำเข้ามาจากศูนย์วิจัยโรคราสนิม ประเทศโปรตุเกส เป็นลูกผสมชั่วที่ 2 มาปลูกที่สถานีวิจัยกาแพอะราบิกาแม่ตลอด อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่ สายพันธุ์ H.361/3 ได้คัดเลือกต้นกาแพปลูกผสมชั่วที่ 2 จำนวน 2 ต้น ที่มี phenotype เหมือนกาแพพันธุ์ Villa Sarchi คือมีลักษณะต้นเตี้ย ข้อสั้น ใบใหญ่หนา ขนาดของเมล็ดโต ทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศได้ดี โดยทำการเพาะเมล็ดกาแพจากทั้ง 2 ต้น แล้วปลูกเชื้อราสนิมทดสอบความต้านทาน กล้ากาแพชั่วที่ 3 นี้ มีความต้านทาน 97.73% แล้วนำกล้าที่ต้านทานไปปลูกในแปลงเพื่อเก็บเมล็ดมาเพาะกล้าเป็นลูกชั่วที่ 4 ผลการคัดเลือกกาแพทั้ง 2 ต้น ในลูกชั่วที่ 4 พบว่า มีความต้านทาน 100% ทั้ง 2 ต้น ส่วนสายพันธุ์ H.420/9 ในชั่วที่ 2 ได้ทำการคัดเลือกต้น 7 ต้น นำมาเพาะเป็นกล้าแล้วปลูกเชื้อราทดสอบหลังเช็คผลแล้วเลือกเอาเฉพาะต้นที่ต้านทานไปปลูกเพื่อเก็บเมล็ดในชั่วต่อไป ทำการคัดเลือกจนถึงกล้าชั่วที่ 5 ปรากฏว่าจากต้นที่คัดเลือกไว้ 5 ต้น คือ ML 2/8 KW 78 KW 106, 108, 117, 130 และ 169 นำเมล็ดมาเพาะเป็นกล้าแล้วทำการปลูกเชื้อ พบทุกสายต้นต้านทาน 100%

De Geus (1973) อุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปีเป็นปัจจัยสำคัญสำหรับปลูกกาแพอะราบิกา ควรอยู่ระหว่าง $15-25^{\circ} \text{C}$ แต่ถ้าอุณหภูมิต่ำลงถึง 10°C หรือสูงขึ้นถึง 30°C ไม่ได้หมายความว่าปลูกกาแพอะราบิกาไม่ได้ แต่ผลผลิตกาแพอะราบิกาที่ปลูกอยู่ที่มีอุณหภูมิสูงและต่ำต่างกันมาก ๆ เช่นนี้จะต่ำมากไม่คุ้มกับการลงทุน น้ำค้างแข็ง (frost) และลมหนาว (Cold wind) มักจะเป็นอันตรายต่อกาแพอะราบิกาเป็นอย่างมาก

Gouveia, Monaca และคณะ (1978) กาแพอะราบิกาเป็นพืชวันสั้น และเป็นพืชผสมตัวเองแต่มีการผสมข้ามตามธรรมชาติประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์

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

Montes และ Cuello (1982) ผลผลิตสะสมปี 1, 2 และ 3 ปี มีสหสัมพันธ์กับผลผลิตสะสมปีที่ 4 เท่ากับ 0.44, 0.79 และ 0.91 ตามลำดับ

14. ภาคผนวก -

