

บทที่ 3 วิธีการวิจัย

3.1 การศึกษาข้อมูลเบื้องต้นของการปลูกกาแฟและศัตรู และเลือกพื้นที่ปลูกกาแฟของเกษตรกรในพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงและโครงการขยายผลโครงการหลวง

3.1.1 เลือกพื้นที่การปลูกกาแฟราบิวก้าที่เป็นพื้นที่หลักในภาคเหนือ โดยแบ่งตามความสูงของพื้นที่จากระดับน้ำทะเล เลือกพื้นที่การศึกษาโดยการกระจายในจังหวัดต่างๆ และสภาพการปลูก คือ ระบบการปลูกกาแฟกลางแจ้ง และระบบการปลูกร่วมกับไม้บังร่ม รวมทั้งสิ้น 8 พื้นที่ ได้แก่ พื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวง 4 แห่ง (ป่าเมี่ยง ตีนตอก ม่อนเงาะ และห้วยโป่ง) และโครงการขยายผลโครงการหลวง 4 แห่ง (ป่าแป๋ ไหล่ขอด วาวี และแม่สลอง) กำหนดระยะเวลาการสำรวจโดยสำรวจระยะการเจริญเติบโตของกาแฟ เก็บข้อมูลเบื้องต้น ของการจัดการกาแฟจากเกษตรกรเจ้าของแปลง

3.1.2 รวบรวมข้อมูลภูมิอากาศที่เกี่ยวข้อง (Micro climate) ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และความเข้มแสงโดยการใช้เครื่องมือวัดในสภาพแปลง โดยติดตั้งเครื่องมือวัดแสง Hobo data logger, pendant temp/light 64K (UA-002-64) หรืออาจใช้ข้อมูลสภาพอากาศในพื้นที่ที่ทำการศึกษเพื่อใช้ประกอบการวิเคราะห์ถึงการระบาดและแพร่กระจายของโรคและแมลง ซึ่งการวัดปริมาณแสงในพื้นที่ปลูกกาแฟแบบร่มเงาที่ต้องการศึกษาถึงปัจจัยเฉพาะ เช่น ร่มเงา หรือแสงในสภาพแปลง โดยมีสมมุติฐานว่าสภาพร่มเงามีผลต่อการพัฒนาการเจริญและความรุนแรงของโรคราสนิม ตามรายงานของ López-Bravo *et al.* (2012) และการอยู่รอดของมอดเจาะผลกาแฟ มีความแตกต่างกันในกาแฟที่ปลูกในร่มและกาแฟที่ปลูกกลางแจ้ง (Sanchez *et al.*, 2012)

3.2 การสุ่มสำรวจชนิดและปริมาณของแมลงและโรคที่สำคัญ

3.2.1 สำรวจแปลงกาแฟของเกษตรกร

สำรวจแปลงปลูกกาแฟ 3 แปลงปลูกต่อพื้นที่ (8 พื้นที่) รวม 24 แปลง ทำการสุ่มสำรวจชนิดและปริมาณของแมลงและโรคที่สำคัญ ด้วยวิธีการสุ่มแบบ Stratified Random Sampling Method โดยพิจารณาจากความสม่ำเสมอของพื้นที่ เช่น การมีร่มเงา ความหนาแน่นของต้นพืช จำนวน 10 ต้นต่อแปลง พร้อมทำเครื่องหมายติดบนต้นพืช ตรวจวัดร่องรอยการทำลายของแมลงบนต้นพืช และอาการที่แสดงออกของต้นพืช และประเมินความรุนแรงของโรคและแมลงสาเหตุ เช่น การประเมินความเสียหายของมอดเจาะผลกาแฟ ตามวิธีการของ อนุตร และเยาวลักษณ์ (2557) โดยเลือกกิ่งพืชจากระดับความสูงของต้นใน 2 ระดับ ได้แก่ ระดับล่าง (สูงจากพื้นในช่วง 1-1.5 เมตร) และระดับบน (สูงจากพื้น 1.5 เมตร ขึ้นไป) ระดับละ 3 กิ่ง รวมทั้งการประเมินความรุนแรงของโรคราสนิมกาแฟ ดัดแปลงจากวิธีของ Eskes and Toma-Braghini (1981) เป็นต้น สำรวจและเก็บข้อมูลในแต่ละระยะการเจริญเติบโตของกาแฟ ได้แก่ ระยะพักต้น ระยะออกดอก ระยะติดผล และระยะเก็บเกี่ยว

การประเมินความรุนแรงของโรคราสนิมกาแฟ ดัดแปลงจากวิธีของ Eskes and Toma-Braghini (1981) โดยแบ่งเกณฑ์การประเมินโรคเป็น 10 ระดับ ตั้งแต่ระดับ 0-9 โดยอาศัยการเกิดแผล และการสร้างสปอร์ของเชื้อสาเหตุต่อแผลบนใบกาแฟ นับจำนวนต้นที่เป็นโรคทั้งหมด พร้อมบันทึกระดับความรุนแรงของโรค หาค่าดัชนีความรุนแรงของโรค และเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค และนำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลทางสถิติสำหรับการประเมินการเกิดโรคของผลเน่า ดัดแปลงจากวิธีของ Mouen Bedimo *et al.* (2008) โดยการ

นับจำนวนผลกาแพทั้งหมตอังกที่สุ่มเลือก และนับจำนวนผลที่แสดงอาการของโรคที่พบในแตละครั้งที่ทำ การสุ่มสำรวจ แล้วหาเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค

การประเมินระดับความรุนแรงของโรค

ระดับความรุนแรง ของโรค	อาการที่เกิดที่ใบหรือทั้งต้น
0	Immune, no visible reaction
1	จุดสีซีดเล็ก มักพบมีอาการเนื้อเยื่อเนูนบวมรวมด้วย บางครั้งต้องใช้แว่นขยาย หรือยกส่องกับแดดจึงจะเห็น หรือแสดงอาการ 10% ของทั้งต้น
2	จุดสีซีดใหญ่ขึ้น มักพบมีอาการเนื้อเยื่อเนูนบวมรวมด้วย แสดงอาการ 20% ของทั้งต้น
3	จุดสีซีดมีหลายขนาดอยู่ด้วยกัน และรวมกันเป็นบริเวณกว้าง อาการเนื้อเยื่อเนูนบวมน้อยมาก ไม่มีการสร้างสปอร์ หรือแสดงอาการ 30% ของทั้งต้น
4	จุดสีซีดมีหลายขนาดอยู่ด้วยกัน แผลขนาดใหญ่อาจมีการสร้างสปอร์บ้าง ไม่เกิน 25% ของแผลทั้งหมด อาการเนื้อเยื่อเนูนบวมรอบแผลน้อยมาก อาจมีอาการตายของเนื้อเยื่อด้วย (necrosis) หรือแสดงอาการ 40% ของทั้งต้น
5	เหมือน 4 แต่บนแผลมีการสร้างสปอร์มากกว่า แต่ไม่เกิน 50% ของแผลทั้งหมด หรือแสดงอาการ 50% ของทั้งต้น
6	เหมือน 5 แต่บนแผลมีการสร้างสปอร์มากกว่า แต่ไม่เกิน 75% ของแผลทั้งหมด หรือแสดงอาการ 60% ของทั้งต้น
7	เหมือน 6 แต่บนแผลมีการสร้างสปอร์มากกว่าถึง 95% ของแผลทั้งหมด หรือแสดงอาการ 70% ของทั้งต้น
8	มีแผลที่สร้างสปอร์หลายระดับปนกัน อาจพบอาการเนื้อเยื่อเนูนบวมรอบแผล หรือแสดงอาการ 80% ของทั้งต้น
9	มีแต่แผลที่สร้างสปอร์มากมาย แต่ไม่มีอาการเหลืองรอบแผล หรือแสดงอาการ 90% ของทั้งต้น

3.2.2 การประเมินปริมาณแมลงโดยใช้กับดักรูปแบบต่างๆ

ในแต่ละพื้นที่ปลูกกาแฟที่เป็นตัวแทนสำรวจ ทำการติดตามชนิดและปริมาณแมลง ด้วยกับดัก เพื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงของแมลงศัตรูดังกล่าวในแต่ละระยะการเจริญเติบโตของกาแฟ โดยแต่ละพื้นที่วางกับดักไว้ 6 จุดต่อแปลงปลูกเนื้อที่ประมาณ 1 ไร่ จำนวนกับดักนี้ อ้างอิงจากงานวิจัยของ Dufour and Frerot (2008) รายงานการใช้กับดักร่วมกับสารล่อมอดเจาะผลกาแฟที่มีจำหน่ายเป็นการค้าจากประเทศสหรัฐอเมริกา ประมาณ 3 กับดักต่อไร่จะได้ผลดีที่สุด แต่สำหรับงานวิจัยในครั้งนี้จะใช้กับดักร่วมกับสารล่อมอดเจาะผลกาแฟ จากคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จึงใช้มากกว่าเป็น 2 เท่าจากอัตราที่มีการแนะนำไว้ เพื่อให้การประเมินปริมาณแมลงมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น

นอกจากการสำรวจแมลงโดยวิธีการใช้กับดักสารล่อ CMU-C1 แล้ว แมลงที่สำรวจนอกเหนือจากนั้นคือเพลี้ยหอยสีเขียว ได้ทำการสำรวจบนกิ่งกาแฟ ในต้นที่ได้คัดเลือกในการวางกับดักสารล่อ และในกิ่งที่ได้คัดเลือกในการสุ่มตรวจโรคราสนิม จำนวน 6 กิ่ง ต่อต้น โดยแบ่งเป็น 3 กิ่งด้านบน และ 3 กิ่งด้านล่างของลำต้น เฉลี่ยออกมาเป็นร้อยละต่อหนึ่งกิ่ง จากนั้นนำมาเฉลี่ยเพื่อหาค่าเฉลี่ยต่อต้น และต่อพื้นที่ โดยในพื้นที่ทั้งหมด

3.2.3 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติ

การเก็บข้อมูลชนิดและจำนวนแมลง ในแต่ละแปลงปลูกของเกษตรกร ได้แก่ อาการและระดับความเสียหาย ในแต่ละระยะการเจริญเติบโตของกาแฟ ในแต่ละพื้นที่ที่เป็นตัวแทน

- ทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลชนิดและจำนวนแมลง ความรุนแรงของโรค กับระยะเวลา หรือ ระยะการเจริญเติบโตของพืช (ระยะพักต้น ระยะออกดอก ระยะติดผล และระยะเก็บเกี่ยว) รวมทั้งความสัมพันธ์กับสภาพความสูงของพื้นที่จากระดับน้ำทะเล และสภาพภูมิอากาศ โดยใช้การวิเคราะห์ Regression Analysis

- หาความสัมพันธ์ระหว่างการเกิดโรคต่างในเชิงการแข่งขัน

3.2.4 รวบรวมผลการสำรวจและสรุป

การรวบรวมข้อมูลชนิดและจำนวนของโรคและแมลงศัตรูกาแฟ จัดแบ่งศัตรูออกเป็นศัตรูพืช ร้ายแรง และศัตรูที่ระบาดเป็นครั้งคราว โดยใช้ข้อมูลจากการระบาด ความเสียหายที่เกิดขึ้นจากแหล่งที่ศึกษา หาความสัมพันธ์ของชนิด ปริมาณต่อระดับความสูง และจำแนกพื้นที่ที่มีระดับความรุนแรง ความเสี่ยงต่อศัตรูที่สำคัญของกาแฟอราบิก้า

3.2.5 จัดทำข้อเสนอแนะ แนวทางในการป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูกาแฟอราบิก้า และจัดทำคู่มือการประเมินและเฝ้าระวังการระบาดของโรคและแมลงศัตรูกาแฟอราบิก้าในพื้นที่การส่งเสริมการปลูกกาแฟอราบิก้าบนพื้นที่สูง สำหรับเจ้าหน้าที่ส่งเสริมและเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟ