

บทที่ 2 การตรวจเอกสาร

พื้นที่การปลูกกาแฟที่สำคัญในภาคเหนือยังคงมีความหลากหลายในแง่ภูมิประเทศ เช่น ระดับความสูงจากระดับน้ำทะเล ชนิดของพืชร่มเงาของกาแฟ และปริมาณร่มเงาของกาแฟที่ได้รับการจัดการในสภาพแปลงปลูก ซึ่งส่งผลไปยังภูมิอากาศและสิ่งแวดล้อมที่สามารถมีอิทธิพลต่อการเป็นอยู่ของศัตรูของกาแฟได้ ทั้งโรคและแมลงหลากหลายชนิด เช่น โรคราสนิม และมอดเจาะผลกาแฟ ซึ่งเป็นศัตรูสำคัญและมีการระบาดแตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ปลูกกาแฟ การประเมินความสัมพันธ์ของลักษณะทางภูมิศาสตร์ การจัดการแปลงปลูกกับปริมาณการเกิดโรค หรือการระบาดของแมลงศัตรู ช่วยให้หาปัจจัยที่แท้จริงที่ส่งผลให้เกิดการเข้าทำลายของโรคและแมลง ข้อมูลและความสัมพันธ์ดังกล่าว สามารถนำมาเป็นแนวทางในการจัดการศัตรูที่สำคัญของกาแฟได้อย่างเหมาะสม มีประสิทธิภาพ เป็นการแก้ปัญหาได้ตรงจุด ลดต้นทุนและเวลาในการจัดการศัตรูกาแฟได้

โดยทั่วไปพื้นที่ปลูกกาแฟอราบิก้าที่อยู่ในจังหวัดต่างๆ ในภาคเหนือ บางพื้นที่เริ่มมีแมลงศัตรูสำคัญระบาดทำความเสียหายอยู่ในระดับที่รุนแรง

แมลงศัตรูกาแฟ ที่มีรายงานพบเข้าทำลายกาแฟในแปลงได้หลายชนิดดังนี้

เพลี้ยอ่อนกาแฟ (*Toxoptera aurantii* (B.deF.) และ *Toxoptera odinae* Thomas) ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยจะดูดน้ำเลี้ยงจากใบอ่อน ยอด และฝักอ่อน ทำให้ใบหงิกงอ ต้นแคระแกรน สีซีดจาง นอกจากนี้ยังขับถ่ายของเหลว (honey dew) ก่อให้เกิดราดำ เกาะตามใบกาแฟ (จริยา, 2540)

เพลี้ยแป้ง (*Pseudococcus* sp.) ดูดกินน้ำเลี้ยงจากบริเวณกิ่ง ใบ ช่อดอก ผลอ่อน ผลแก่ มีมดเป็นพาหะช่วยพาไปตามส่วนต่างๆ ของพืช ส่วนของพืชที่ถูกทำลายจะแคระแกรนและเกิดราสีดำ (จริยา, 2540)

เพลี้ยหอยสีเขียว (*Coccus viridis* Green) ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยเข้าทำลาย โดยการดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณยอดอ่อน ใบอ่อน เป็นเหตุให้ยอดและใบหงิกงอผิดปกติ ใบร่วง ต้นกาแฟชะงักการเจริญเติบโต ถ้าระบาดขณะกาแฟกำลังติดผล ทำให้ผลอ่อนมีขนาดเล็กลง เมล็ดลีบและผลร่วง ผลผลิตเล็กลง ต้นกาแฟจะโทรมนาน นอกจากนี้ เพลี้ยหอยสีเขียวยังขับถ่ายของเหลว (honey dew) ขึ้นคลุมผิวใบ เป็นผลให้พื้นที่ในการสังเคราะห์แสงลดลง และทำให้ต้นกาแฟชะงักการเจริญเติบโต (จริยา, 2540)

หนอนกาแฟสีแดง (*Zeuzera coffeae* Nietner) ตัวเต็มวัยเป็นผีเสื้อกลางคืนขนาดกลาง สีขาวจุดดำ ตัวหนอนเจาะที่ลำต้นส่วนยอดที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณไม่เกิน 1 นิ้ว และจะซ่อนไข่กินเนื้อไม้ อยู่ภายใน อาจซ่อนไข่ขึ้นไปที่ยอดหรือลงสู่ส่วนล่างของลำต้นบริเวณที่หนอนเจาะเข้าจะเป็นรูกลมๆ ขนาดเล็ก ตัวหนอนจะขบมูลจากรูนั้นตกลงมากองอยู่ที่โคนต้น ลักษณะมูลเป็นท่อนสั้นๆ สีเหมือนเนื้อไม้ ต้นกาแฟที่ถูกหนอนเจาะต้นกาแฟเข้าทำลายจะแสดงอาการใบเหลือง เหี่ยวและยืนต้นแห้งตายในที่สุด (จริยา, 2540)

หนอนเจาะลำต้นกาแฟ (*Xylotrechus quadripes* Chevrolat) ตัวเต็มวัยเป็นตัวหอยขนาดเล็ก ลำตัวสีดำมีลวดลายสีเทาขาวที่ปีกคู่หน้า หนอนมีสีขาวนวล ส่วนหัวสีเข้ม หนอนเจาะลำต้นกาแฟเป็นแมลงที่มีความสำคัญ ที่ทำความเสียหายต่อต้นกาแฟอราบิก้าอย่างรุนแรง พื้นที่ซึ่งพบการทำลายสูงสุดร้อยละ 95 และส่วนใหญ่เป็นกาแฟที่ปลูกในสภาพกลางแจ้งร้อยละ 80 ส่วนกาแฟที่ปลูกในสภาพภายใต้ร่มเงา และปลูกในพื้นที่ระดับต่ำจะพบน้อย โดยเฉพาะกาแฟที่มีอายุมากกว่า 5 ปีขึ้นไป ต้นกาแฟที่ถูกหนอน

เจาะต้นกาแฟเข้าทำลายจะแสดงอาการใบเหลือง เหี่ยว และยืนต้นแห้งตายในที่สุดโดยจะพบร่องรอยการควั่นของหนอนเจาะลำต้นกาแฟตั้งแต่บริเวณโคนต้นขึ้นมาจนถึงกึ่งกลางต้น ทั้งนี้เมื่อฟักออกจากไขก็จะกัดกินเนื้อไม้โดยควั่นไปรอบต้น และเจาะเข้าไปกินภายใน (จรรยา, 2540)

มอดเจาะผลกาแฟ (*Hypothenemus hampei* Ferrari) ลักษณะเป็นด้วงปีกแข็งขนาด 1.2 มิลลิเมตร ตัวเมียจะเจาะที่ปลายผลกาแฟเข้าไปในเนื้อผลกาแฟ เพื่อเข้าไปวางไข่ในช่วงที่ผลกาแฟเริ่มสุกแดง และจะอาศัยอยู่ในผลกาแฟตลอดอายุจนกระทั่งเป็นตัวเต็มวัยจะออกมาผสมพันธุ์วางไข่ต่อไป ทำให้เมล็ดกาแฟหรือสารกาแฟเป็นรุกรานจากการที่ตัวอ่อนที่เป็นหนอนเจาะเมล็ดกาแฟเข้าไปกินเนื้อในเมล็ดกาแฟแล้วออกมา ทำให้คุณภาพเมล็ดกาแฟลดลง (จรัสศรี และคณะ, 2535) โดยบางพื้นที่เพิ่งเริ่มพบ หรือยังอยู่ในสภาพที่ไม่พบการทำลายแมลงชนิดนี้เลย

อย่างไรก็ตามข้อมูลการทำลายยังไม่ชัดเจน เกษตรกรและนักวิชาการยังขาดข้อมูลการระบาดของความเสียหายของศัตรูไม่เพียงพอที่จะจัดการได้อย่างหนึ่ง เป็นเหตุให้ปัญหาไม่ได้รับการแก้ไข และเกิดปัญหาลูกกลมในหลายพื้นที่ ทำให้สถานการณ์ศัตรูกาแฟไม่สามารถจัดการได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สำหรับโรคของกาแฟมีรายงานพบโรคดังนี้

โรคราสนิมของกาแฟ (coffee leaf rust) มีสาเหตุจากเชื้อรา *Hemileia vastatrix* เข้าทำลาย (ภาพที่ 4) เชื้อราสาเหตุโรคราสนิมสามารถเข้าทำลายใบแก่และใบอ่อน ทั้งในระยะต้นกล้าและต้นโต กาแฟพันธุ์อราบิก้าที่อ่อนแอต่อโรคราสนิม ใบจะร่วงจนหมดต้น โดยเริ่มแรกจะพบจุดสีเหลืองเล็กๆ ใต้ใบ จากนั้นแผลจะขยายใหญ่ขึ้นและจะพบผงคล้ายผงแป้งสีส้ม หรือสีเหลืองบนจุดดังกล่าว ส่วนบนใบจะเป็นแผลสีน้ำตาล แผลขยายขนาดเกือบเต็มใบ ใบกาแฟเริ่มเหลือง และร่วงหล่นในที่สุด (กรมวิชาการเกษตร, 2547) การประเมินความรุนแรงของโรคราสนิมของกาแฟนั้น Eskes and Toma-Braghini (1981) ได้แบ่งเกณฑ์การประเมินโรคเป็น 10 ระดับ ตั้งแต่ระดับ 0-9 โดยอาศัยการเกิดแผล และการสร้างสปอร์ของเชื้อสาเหตุต่อแผลบนใบกาแฟ ทำการนับจำนวนต้นที่เป็นโรคแล้วประเมินความรุนแรงของโรค และหาค่าดัชนีความรุนแรงของโรค เพื่อใช้ในการประเมินความรุนแรงของโรค

นอกจากนี้ยังพบการระบาดของโรคผลเน่า (coffee berry disease; CBD) หรือโรคแอนแทรกโนสที่ผล มีสาเหตุจากเชื้อรา *Colletotrichum kahawae* (*C. coffeanum* Noack.) และ *C. gloeosporioides* (Penz.) and Sacc. เข้าทำลาย เมื่อเชื้อราเข้าทำลายที่ผล ทำให้เกิดจุดแผลสีน้ำตาลต่อมาขยายขนาดใหญ่ขึ้น และมีรูปร่างไม่แน่นอน เนื้อเยื่อยุบตัวลง ทำให้ผลหยุดการเจริญเติบโตและเปลี่ยนเป็นสีดำ แต่ผลยังคงติดอยู่ที่กิ่ง ทำให้ผลผลิตลดลงได้ และยังพบว่าเชื้อสามารถเข้าทำลายที่ใบและกิ่งได้ การประเมินการเกิดโรคของผลเน่า นั้น Mouen Bedimo *et al.* (2008) ได้ใช้วิธีการนับจำนวนผลกาแฟทั้งหมดต่อกิ่งที่สุ่มเลือก และนับจำนวนผลที่แสดงอาการของโรคที่พบในแต่ละครั้งที่ทำการสุ่มสำรวจแล้วหาเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค

โรคอื่นๆ ที่พบเข้าทำลายกาแฟ เช่น โรคใบจุดตากบ (brown eye spot) ที่เกิดจากเชื้อรา *Cercospora coffeicola* บนใบจะพบจุดกลมๆ ขนาด 3-15 มิลลิเมตร สีน้ำตาล ต่อมาจุดดังกล่าวเปลี่ยนเป็นสีเทาหรือเทาอ่อนไป ขอบแผลมีสีน้ำตาลแดง และล้อมรอบด้วยวงสีเหลือง ส่วนตรงกลางแผลที่มีสีเทาจะเห็นจุดเล็กๆ สีดำกระจายทั่วไป และเชื้อรานี้ทำให้เกิดโรคบนผลกาแฟได้ ทำให้ผลมีสีดำ และทำให้ผลร่วงก่อนสุกได้ (กรมวิชาการเกษตร, 2547)

สภาพภูมิอากาศ ทั้งด้านอุณหภูมิ ความชื้น ความเข้มแสง และความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางของพื้นที่มีผลต่อชนิด จำนวนประชากร การกระจายตัวของแมลงทางภูมิศาสตร์ และความรุนแรงของ

การเข้าทำลายของศัตรูพืช สำหรับแมลงศัตรูกาแฟมีรายงานว่ามีมอดเจาะผลกาแฟไม่วางไข่ที่อุณหภูมิสูง 35 องศาเซลเซียส หรือต่ำเกินไปที่ 15 องศาเซลเซียส ซึ่งช่วงอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับแมลงจะอยู่ในช่วงประมาณ 20-33 องศาเซลเซียส (Jaramillo *et al.*, 2009) สำหรับพื้นที่ที่มีความชื้นมากเกินไปหรือมีฝนตกพบว่า เป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้การบินออกของมอดเจาะผลกาแฟเพศเมียลดลง แต่ในทางกลับกันพื้นที่ที่มีฝนทิ้งช่วงหรือฤดูแล้งยาวนานกลับพบการเข้าทำลายของมอดเจาะผลกาแฟลดลงอาจเนื่องมาจากมอดเจาะผลกาแฟมีความอ่อนไหวต่อระดับความชื้นที่ไม่เหมาะสม นอกจากนี้ในสภาพแปลงที่มีอุณหภูมิสูงหรือเป็นระบบการปลูกกาแฟกลางแจ้งพบว่ามีความเสียหายจากมอดเจาะผลกาแฟเพิ่มขึ้น แต่แปลงที่การปลูกกาแฟในสภาพร่วมกับไม้บังร่มหรือการปลูกกาแฟใต้ร่มไม้ในป่าพบการเข้าทำลายของมอดเจาะผลกาแฟน้อยกว่า (Jaramillo *et al.*, 2011) ในทางกลับกัน Lopes-Bravo *et al.* (2012) รายงานว่ายังมีความไม่ชัดเจนเกี่ยวกับผลของความเข้มแสงต่อโรคและแมลงศัตรูพืช สำหรับปัจจัยในเรื่องความสูงของพื้นที่ มีรายงานว่าไม่พบมอดเจาะผลกาแฟในพื้นที่ที่มีความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางของพื้นที่ไม่เกิน 1,500 เมตร ซึ่งเป็นระดับความสูงที่เหมาะสมต่อการปลูกกาแฟอราบิก้า (Damon, 2000)

ส่วนโรคนั้น พบว่าสภาพแวดล้อมเป็นปัจจัยสำคัญต่อการระบาดของโรค โดยปกติแล้ว ลมและฝนเป็นปัจจัยหลักที่ทำให้มีการแพร่ระบาดของเชื้อสาเหตุโรค ส่วนอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ เป็นอีกปัจจัยที่กระตุ้นการเจริญเติบโตและการขยายพันธุ์ของเชื้อสาเหตุโรค ดังนั้น ความผันแปรของสภาพภูมิอากาศเหล่านี้ ก็ส่งผลต่อการพัฒนาของโรคได้ (Mouen Bedimo *et al.*, 2012) เช่น เชื้อรา *Cercospora coffeicola* สาเหตุโรคใบจุดของกาแฟ ต้องการอุณหภูมิสูงประมาณ 30 องศาเซลเซียส และความชื้นในดินต่ำในการงอกของสปอร์และเข้าทำลายกาแฟ ซึ่งเป็นการปลูกกาแฟในสภาพกลางแจ้ง แต่พบว่าการเข้าทำลายของเชื้อราดังกล่าวลดลงในกาแฟที่ปลูกในสภาพร่วมกับไม้บังร่ม ซึ่งเป็นสภาพที่มีอุณหภูมิและความชื้นน้อยกว่า (Echandi, 1969) นอกจากนี้ Lopez-Bravo *et al.* (2012) รายงานว่า การปลูกกาแฟภายใต้ร่มเงาเป็นสภาพที่กาแฟไม่ติดผลมาก และทำให้การระบาดของโรคราสนิมลดลงได้ แต่จะมีระดับการเกิดโรคราสนิมที่รุนแรงมากหากมีโรคเกิดขึ้น เนื่องจากภายใต้ร่มเงาจะมีอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการงอกของสปอร์ราสนิม คือ ในช่วง 21-25 องศาเซลเซียส ขณะเดียวกันหากมีอุณหภูมิที่สูงขึ้น โดยอุณหภูมิในช่วง 28-30 องศาเซลเซียส การงอกของสปอร์จะลดลง

ขอบเขตการดำเนินงาน

2.1 พื้นที่การศึกษา

- ศูนย์พัฒนาโครงการหลวง รวม 4 แห่ง ได้แก่ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงป่าเมี่ยง ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงตีนตก ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงม่อนเงาะ จังหวัดเชียงใหม่ และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยโป่ง จังหวัดเชียงราย

- โครงการขยายผลโครงการหลวง 4 แห่ง ได้แก่ โครงการขยายผลโครงการหลวงป่าแป๋ โครงการขยายผลโครงการหลวงโหล่งขอด จังหวัดเชียงใหม่ โครงการขยายผลโครงการหลวงวาวี และ โครงการขยายผลโครงการหลวงแม่สลอง จังหวัดเชียงราย

2.2 ขอบเขตของพื้นที่ศึกษา

(1) การเลือกพื้นที่การปลูกกาแฟอาราบิก้าที่เป็นพื้นที่ศึกษา

เลือกพื้นที่ปลูกกาแฟของเกษตรกร ภายใต้การดูแลของสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) ได้แก่ พื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวง 4 แห่ง (ป่าเมี่ยง ตีนตก ม่อนเงาะ และห้วยโป่ง) และโครงการขยายผลโครงการหลวง 4 แห่ง (ป่าแป๋ โหล่งขอด วาวี และแม่สลอง) โดยพิจารณาถึงความสูงของระดับน้ำทะเล การกระจายในจังหวัดต่างๆ และสภาพการปลูก คือระบบการปลูกกาแฟกลางแจ้ง และระบบการปลูกร่วมกับไม้บังร่ม รวมทั้งสิ้น 8 พื้นที่ โดยมีระยะเวลาการสำรวจขึ้นอยู่กับระยะการเจริญเติบโตของพืช ตั้งแต่ระยะพักต้น ระยะออกดอก ระยะติดผล ระยะผลสุก และระยะเก็บเกี่ยวผลผลิต

(2) รวบรวมข้อมูลภูมิอากาศที่เกี่ยวข้อง (Micro climate) ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ในพื้นที่ศึกษาเพื่อใช้ประกอบการวิเคราะห์ถึงการระบาดและแพร่กระจายของโรคและแมลง

(3) การสุ่มสำรวจชนิดและปริมาณของโรคและแมลง

สำรวจแปลงกาแฟของเกษตรกรในแต่ละพื้นที่ปลูกกาแฟที่เลือกสุ่มไว้ ทำการสุ่มชนิดและปริมาณของโรคและแมลงโดยวิธีสุ่มแบบ Stratified Random Sampling โดยพิจารณาจากความสม่ำเสมอของพื้นที่ เช่น การมีร่มเงา ความหนาแน่นของต้นพืช ซึ่งตัวอย่างที่สุ่มจะกระจายอยู่ในพื้นที่ศึกษาประมาณ 1 ไร่ (ต้นกาแฟ 300-400 ต้น)

(4) การประเมินปริมาณแมลงโดยใช้กับดักรูปแบบต่างๆ

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

(5) การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติ

วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลชนิดและจำนวนแมลงศัตรูที่สำคัญรวมทั้งความรุนแรงของโรคกับระยะการเจริญเติบโตของพืช (ระยะพักต้น ระยะออกดอก ระยะติดผล และระยะเก็บเกี่ยว) รวมทั้งความสัมพันธ์กับสภาพความสูงของพื้นที่จากระดับน้ำทะเล และสภาพภูมิอากาศ โดยใช้การวิเคราะห์ Regression Analysis

(6) รวบรวมผลการสำรวจและสรุป

(7) แนวทางในการป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูกาแฟอราบิก้า 1 เรื่อง

(8) จัดทำคู่มือการประเมินและเฝ้าระวังการระบาดของโรคและแมลงศัตรูกาแฟอราบิก้าในพื้นที่การส่งเสริมการปลูกกาแฟอราบิก้าบนพื้นที่สูง สำหรับเจ้าหน้าที่ส่งเสริมและเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟ 1 เรื่อง

