

บทที่ 3

วิธีการวิจัย

กิจกรรมที่ 1 การคัดเลือกและทดสอบสายพันธุ์กาแฟคุณภาพโครงการหลวง

1. ศึกษาและคัดเลือกสายพันธุ์กาแฟคุณภาพโครงการหลวง (ชุดที่ 2 ปีปลูก 2557 และชุดที่ 3 ปีปลูก 2560)

1) ทำการทดลองที่ศูนย์ย่อยแม่ะน้อย (สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์) อ.จอมทอง จ.เชียงใหม่ ศึกษาคุณภาพด้านการต้านทานโรคราสนิม ให้ผลผลิตดี และมีคุณภาพการชงดื่มที่ดีเยี่ยม ของต้นกาแฟแม่พันธุ์ในชุดที่ 2 ที่รวบรวมและปลูกทดสอบในปี พ.ศ. 2557 มาจากแหล่งพันธุ์ต้นตอ และป่าเมี่ยง และศึกษาการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของต้นกาแฟอะราบิกาต้นกาแฟอะราบิกาในชุดที่ 3 ที่รวบรวมและปลูกทดสอบในปี พ.ศ. 2560 เก็บข้อมูลต่อเนื่องปีที่ 6 ในปี 2566 วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) จำนวน 4 แหล่งพันธุ์ แหล่งพันธุ์ละ 10 ซ้ำ (ต้นกาแฟ 1 ต้นเท่ากับ 1 ซ้ำ) ดังนี้

- แหล่งพันธุ์ที่ 1 แหล่งพันธุ์จากแม่ลาน้อย (MLN)
- แหล่งพันธุ์ที่ 2 แหล่งพันธุ์จากห้วยน้ำขุ่น (HNK)
- แหล่งพันธุ์ที่ 3 แหล่งพันธุ์จากห้วยส้มป่อย (HSP)
- แหล่งพันธุ์ที่ 4 แหล่งพันธุ์จากกว๊าน (WW)

2) การบันทึกข้อมูล ดังนี้

(1) วัดการเจริญเติบโตของต้นกาแฟ ได้แก่ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้น ขนาดความกว้างทรงพุ่ม และขนาดความสูงของลำต้น

(2) ติดตามการเกิดโรคราสนิม รวมทั้งโรคอื่นๆ และแมลงศัตรูกาแฟที่พบภายในแปลง (ทุกเดือน)

(3) บันทึกขนาดและน้ำหนักของผลผลิต (กาแฟเชอรี่ และกาแฟกะลา)

(4) วิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ และการชิม (Cup Testing) ตามมาตรฐาน Specialty Coffee Association (SCA)

3) คัดเลือกสายพันธุ์กาแฟคุณภาพโครงการหลวงและสรุปผลการศึกษา

2. การทดสอบสายพันธุ์กาแฟคุณภาพสำหรับพัฒนาเป็นสายพันธุ์กาแฟชนิดพิเศษที่มีเอกลักษณ์การชงดื่มดีเยี่ยม

1) ศึกษาการเจริญเติบโตของต้นกาแฟอะราบิกา 5 สายพันธุ์ ที่ได้จากการคัดเลือกต้นกาแฟชุดที่ 1 ได้แก่ พันธุ์ RPF-C3, RPF-C4, A7, A10 และ A58 ปลูกทดสอบในพื้นที่ที่มีความสูงจากระดับน้ำทะเลแตกต่างกัน 3 ระดับ จำนวน 3 แห่ง ดังนี้ ระดับความสูงไม่เกิน 1,000 msl. (ศูนย์ฯ ป่าเมี่ยง) ความสูง 1,000-1,200 msl. (ศูนย์ฯ แม่ปอนหลวง) และระดับความสูงมากกว่า 1,400 msl. (สถานีฯ อ่างช้าง) โดยทำการปลูกทดสอบ และเก็บข้อมูลต่อเนื่องตั้งแต่ปี 2564

2) การบันทึกข้อมูล ดังนี้

(1) เก็บข้อมูลการเจริญเติบโตของต้นกาแฟที่ปลูกทดสอบทั้ง 3 พื้นที่ จำนวน สายพันธุ์ละ 20 ต้นต่อสายพันธุ์ต่อพื้นที่ โดยทำการวัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้น / ความกว้างทรงพุ่ม / ความสูงของลำต้น

(2) ติดตามการเกิดโรคราสนิม รวมทั้งโรค และแมลงศัตรูกาแฟที่พบภายในแปลง

(3) สภาพภูมิอากาศและคุณสมบัติดิน

3) สรุปและวิเคราะห์ผลการศึกษาในปี 2566

กิจกรรมที่ 2 การศึกษาคุณสมบัติของวัสดุเหลือใช้ในกระบวนการแปรรูปกาแฟสำหรับพัฒนาเป็นปุ๋ยหมักชีวภาพเพื่อลดต้นทุนและเพื่อผลผลิตกาแฟในระบบการปลูกกาแฟที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

1. สำรวจและนำวัสดุเหลือใช้ในกระบวนการแปรรูปกาแฟ ได้แก่ เปลือกกาแฟเชอร์รี่ และกะลากาแฟ มาทดสอบการทดสอบปุ๋ยหมัก

2. ทดสอบการย่อยสลายจากวัสดุเหลือใช้จากการแปรรูปกาแฟ ใช้ระยะเวลา 120 วัน หรือมีการย่อยสลายสมบูรณ์จากวัสดุเหลือใช้จากการแปรรูปกาแฟ โดยแบ่งเป็น 2 การทดลองย่อย ดังนี้

การทดลองย่อยที่ 1 เป็นการทดสอบการย่อยสลายของเปลือกกาแฟเชอร์รี่ มีกรรมวิธีในการทดสอบดังนี้

กรรมวิธีที่ 1.1 เปลือกกาแฟเชอร์รี่ (Control)

กรรมวิธีที่ 1.2 เปลือกกาแฟเชอร์รี่ + มูลวัว

กรรมวิธีที่ 1.3 เปลือกกาแฟเชอร์รี่ + มูลวัว + สารเร่งซูปเปอร์ พด.1

กรรมวิธีที่ 1.4 เปลือกกาแฟเชอร์รี่ + มูลวัว + เชื้อจุลินทรีย์ย่อยสลายเซลลูโลส

กรรมวิธีที่ 1.5 เปลือกกาแฟเชอร์รี่ + มูลวัว + ไล่เดือนขี้ตาแร่

การทดลองย่อยที่ 2 เป็นการทดสอบการย่อยสลายของกะลากาแฟ มีกรรมวิธีในการทดสอบดังนี้

กรรมวิธีที่ 2.1 กะลากาแฟ (Control)

กรรมวิธีที่ 2.2 กะลากาแฟ + มูลวัว

กรรมวิธีที่ 2.3 กะลากาแฟ + มูลวัว + สารเร่งซูปเปอร์ พด.1

กรรมวิธีที่ 2.4 กะลากาแฟ + มูลวัว + เชื้อจุลินทรีย์ย่อยสลายเซลลูโลส

กรรมวิธีที่ 2.5 กะลากาแฟ + มูลวัว + ไล่เดือนขี้ตาแร่

โดยกรรมวิธีจากทั้ง 2 การทดลองย่อย ทำการศึกษากรรมวิธีละ 3 ซ้ำ

3. การเก็บบันทึกข้อมูล

1) ทำการวัดการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิทุกๆ 1 วัน ในช่วง 15 วันแรก หลังจาก 15 วัน ทำการบันทึกอุณหภูมิทุกๆ 3 วัน และ 7 วัน ตามลักษณะการคงที่ของอุณหภูมิในกองปุ๋ยหมัก และวัดอัตราการย่อยสลายสมบูรณ์ ด้วยวิธีทดสอบดัชนีการงอกของเมล็ด (germination index) ทุก 1 เดือน

2) วิเคราะห์วัสดุก่อนการทดลอง ได้แก่ เปลือกกาแฟเชอร์รี่ กะลากาแฟ และปุ๋ยคอก ทำการวิเคราะห์ความเป็นกรด ด่าง (pH), ค่าการนำไฟฟ้า (electrical conductivity; EC), อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C/N ratio), ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (Organic Matter; OM), ปริมาณไนโตรเจน (Nitrogen; N),

ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (available phosphorus; avail. P), ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (exchangeable potassium; exch. K) และทำการวิเคราะห์อีกครั้งหลังจากกระบวนการย่อยสลายวัสดุเหลือใช้จากการแปรรูปกาแฟเสร็จสมบูรณ์

3) ทำการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติด้วยวิธี Completely Randomized Design (CRD) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Least significant difference (LSD)

กิจกรรมที่ 3 การศึกษาแนวทางการเพิ่มมูลค่าการผลิตกาแฟตามแนวทาง BCG Model ด้วยการวิเคราะห์การดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของต้นกาแฟในระบบการปลูกที่แตกต่างกัน

ศึกษาในเขตพื้นที่ศูนย์พัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่สลอง อ.แม่ฟ้าหลวง จ.เชียงราย โดยคัดเลือกแปลงปลูกกาแฟอาราบิก้าที่มีอายุต้นกาแฟใกล้เคียงกัน คัดเลือกแปลงปลูกกาแฟที่มีระบบการปลูกกาแฟแตกต่างกันจำนวน 5 ระบบ โดยทั้ง 5 ระบบ มาจากการสำรวจ และสังเกตลักษณะของพื้นที่ปลูกกาแฟที่มีรูปแบบการปลูกที่แตกต่างกัน มีลักษณะดังนี้

- แปลงที่มีลักษณะการปลูกในพื้นที่กลางแจ้ง
- แปลงที่มีลักษณะการปลูกร่วมกับไม้ผลเมืองหนาว
- แปลงที่มีลักษณะการปลูกภายใต้ป่าธรรมชาติ
- แปลงที่มีลักษณะการปลูกภายใต้ป่าสนสามใบ
- แปลงที่มีลักษณะการปลูกภายใต้ระบบวนเกษตร

ขั้นตอนและวิธีการศึกษา

สำรวจโครงสร้างลักษณะของต้นกาแฟและองค์ประกอบพรรณไม้ที่มีการปลูกกาแฟได้รูปแบบต่างๆ

1. ศึกษาปัจจัยสภาพแวดล้อมในแปลงปลูกกาแฟ

1) ในแปลงปลูกกาแฟแต่ละระบบที่ศึกษาทั้ง 5 ระบบ ทำการวางแผนศึกษาจำนวน 3 แปลง (plot) โดยวางแผนขนาด 20 x 20 เมตร

2) เก็บข้อมูล วัดขนาดความโตของต้นกาแฟ โดยใช้เทปวัดขนาด (Diameter tape) วัดความโตเส้นรอบวงของต้นกาแฟ ที่ระดับความสูง 130 เซนติเมตร หรือระดับเส้นรอบวงเพียงอก (GBH) และวัดความโตที่ระดับความสูง 15 เซนติเมตร เพื่อใช้ในการคำนวณมวลชีวภาพเหนือพื้นดินของต้นกาแฟ โดยใช้สมการของ Segura et al. (2006)

3) วัดความสูงของต้นกาแฟ โดยวัดจากโคนต้นจนถึงปลายยอดของต้น

4) ทาสีทำสัญลักษณ์ที่บริเวณจุดที่วัดขนาดความโต เพื่อระบุตำแหน่งที่วัด สำหรับการเก็บข้อมูลศึกษาการเจริญเติบโตในครั้งถัดไป

2. ศึกษาชนิดพรรณไม้ที่เป็นองค์ประกอบในแปลง

1) ศึกษาชนิดของพรรณไม้ ที่อยู่ในพื้นที่ที่วางแผนการทดลองขนาด 20 x 20 เมตร

2) วัดขนาดความโตเส้นรอบวงเพียงอก (GBH) ของต้นไม้ที่ระดับ 130 เซนติเมตรจากพื้นดิน

3) คำนวณหาพื้นที่หน้าตัดของไม้ (Basal area)

4) การวิเคราะห์ค่าดัชนีความสำคัญของชนิดไม้

3. ศึกษาปัจจัยสภาพแวดล้อมบางประการในพื้นที่

1) ความแตกต่างของความเข้มแสง

วัดค่าความเข้มแสง โดยใช้เครื่อง Lux Meter โดยทำการวัดความเข้มแสง 2 ตำแหน่ง ได้แก่ ส่วนบนเรือนยอดของต้นกาแฟและใต้เรือนยอดของต้นกาแฟ จำนวน 30 ต้น ต่อแปลงย่อย สุ่มเก็บข้อมูลตามการกระจายของชั้นขนาดความโตต้นกาแฟ โดยแต่ละจุดทำการวัดความเข้มแสงเปรียบเทียบกับระหว่างความเข้มแสงภายในแปลงที่ศึกษา กับความเข้มแสงนอกแปลงที่ศึกษา (ในพื้นที่โล่งแจ้ง) ในเวลาเดียวกัน

การหาร้อยละของความแตกต่างของความเข้มแสง (%)

$$\text{ร้อยละของความแตกต่างของความเข้มแสง} = 100 - \left[\frac{\text{ความเข้มแสงภายในแปลง}}{\text{ความเข้มแสงนอกแปลง}} \right] \times 100$$

2) ดิน และธาตุอาหาร

เก็บตัวอย่างดินวิเคราะห์ โดยทำการสุ่มเก็บตัวอย่างดินในพื้นที่วางแปลง (plot) เก็บตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์ลักษณะดินทางด้านเคมี ได้แก่ pH, OM, N, P, และ K และลักษณะดินทางด้านฟิสิกส์ โดยเก็บตัวอย่างที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร แปลงละ 3 ซ้ำ นำไปวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการภาควิชาปฐพี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

3) ปริมาณซากพืช

เก็บตัวอย่างปริมาณซากพืชเพื่อศึกษาปริมาณของเศษซากพืชที่มีการร่วงหล่นตามธรรมชาติ โดยวางแปลงเก็บตัวอย่างขนาด 1x1 เมตร จำนวน 5 ตัวอย่าง ต่อ 1 แปลง ทำการเก็บปริมาณซากพืชทั้งหมดที่อยู่บนพื้นในบริเวณที่วางแปลงเก็บตัวอย่าง

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ทำการวิเคราะห์ข้อมูลปัจจัยสภาพแวดล้อมแต่ละด้าน แบบ Non-parametric ด้วยวิธีการ Kruskal-Wallis Test