วารสารเกษตรนเรศวร
ISSN : 0859-3027
ISSN (Online) : 2730-356X

บทความวิจัย

สมบัติดินภายใต้สวนชาเมี่ยง สวนกาแฟ และหย่อมป่า บ้านป่าเหมี้ยง ตำบลแจ้ซ้อน อำเภอเมืองปาน จังหวัดลำปาง

เทวัญ จันทร์พรหม*[1] ธนากร ลัทธิ์ถีระสุวรรณ[1] ฑีฆา โยธาภักดี[2] ปิยะพิศ ขอนแก่น[1] ศิริรัตน์ สมประโคน[1] ณัฐวดี ข้อค้า[1] ศิริรัตน์ สุขช่วย[1] และอลิษา อินจันทร์[3]

[1]สาขาวิชาการจัดการป่าไม้ โครงการจัดตั้งวิทยาลัยการป่าไม้ มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ จังหวัดแพร่ 54140
[2]สาขาวิชาการตลาดดิจิทัล มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ จังหวัดแพร่ 54140
[3]สาขาวิชาศึกษาทั่วไป มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ จังหวัดแพร่ 54140
*Corresponding author: tawanchan20@gmail.com
(Received: January 7, 2025; Revised: March 28, 2025; Accepted: April 21, 2025)

บทคัดย่อ

การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินจากป่าไม้เป็นพืชเศรษฐกิจ มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะด้านสมบัติของดินตามมา ในพื้นที่บริเวณนี้ยังมีข้อมูลเพื่อการจัดการพื้นที่อนุรักษ์น้อยจึงทำการศึกษาสมบัติดินในพื้นที่บ้านป่าเหมี้ยง ตำบลแจ้ซ้อน อำเภอเมืองปาน จังหวัดลำปาง โดยวัตถุประสงค์หลักทำการศึกษาสมบัติดินทางกายภาพและทางเคมีในพื้นที่สวนชาเมี่ยง สวนกาแฟ และหย่อมป่าเป็นแปลงควบคุม และศึกษาความสัมพันธ์ของปัจจัยดินที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของเมี่ยงและกาแฟ ทำการเก็บข้อมูลดินชั้นบน (0-5 เซนติเมตร) และดินชั้นล่าง (20-25 เซนติเมตร) วางแปลงศึกษาด้วยวิธี Stratified Random Sampling ขนาด 10 x 10 เมตร พื้นที่ละ 5 แปลง รวมทั้งสิ้น 15 แปลง และวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัจจัยดินโดยวิธีวิเคราะห์แบบ Principal component analysis (PCA) พบว่า ดินสวนชาเมี่ยงในดินชั้นบนและดินชั้นล่างมีความแข็งมากที่สุดส่งผลให้มีความชื้นน้อยและมีค่า pH เป็นกรดจัดมาก ในพื้นที่สวนกาแฟดินชั้นบนมีปริมาณธาตุอาหาร (P, Na, Ca และ Mg) มากที่สุด และหย่อมป่าพบปริมาณอินทรียวัตถุมากกว่าสวนชาเมี่ยงและสวนกาแฟ เนื่องจากการมีการย่อยสลายซากพืชซากสัตว์เป็นเวลานาน และในดินชั้นล่างมีปริมาณเนื้อดินทราย ทรายแป้ง และดินเหนียวไม่แตกต่างจากดินชั้นบนมากนัก เมื่อนำมาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัจจัยดินพบว่า การใช้ประโยชน์ที่ดินที่แตกต่างกันจะส่งผลต่อปริมาณของธาตุอาหาร และสมบัติดินทางกายภาพที่แตกต่างกันรวมถึงความอุดมสมบูรณ์ของดินในแต่ละพื้นที่ขึ้นอยู่กับวัตถุต้นกำเนิดดิน ในการบริหารจัดการพื้นที่สวนชาเมี่ยงและกาแฟเป็นการใช้ประโยชน์ที่สามารถสร้างอาชีพให้กับเกษตรกรในพื้นที่ได้ และยังมีองค์ประกอบทางนิเวศที่เป็นรูปแบบของวนเกษตรที่ลงตัวทางด้านการอนุรักษ์ดิน น้ำ และป่าไม้ ทำให้คนสามารถอยู่ร่วมกับป่าได้อย่างยั่งยืน

คำสำคัญ: คุณสมบัติดิน; สวนชาเมี่ยง; สวนกาแฟ

NARESUAN AGRICULTURE JOURNAL
ISSN : 0859-3027
ISSN (Online) : 2730-356X

Research Article

Soil Properties under Miang Tea Garden Coffee Plantation and Remnant Forest at Pa Miang Village, Chae Son Sub-District, Mueang Pan District, Lampang Province

Taewan Chanprom[1]*, Thanakorn Lattirasuvan[1], Teeka Yothapakdee[2], Piyapit Khonkaen[1], Sirirat Somprakon[1], Nattawadee Khorkha[1], Sirirat Sukchuai[1] and Alisa Injan[3]

[1]Department of Forest Management, Faculty of Forestry (Establishment Project), Maejo University – Phrae Campus, Phrae 54140, Thailand

[2]Department of Digital Marketing, Maejo University – Phrae Campus, Phrae 54140, Thailand

[3]Department of General Education, Maejo University – Phrae Campus, Phrae 54140, Thailand

*Corresponding author: tawanchan20@gmail.com

(Received: January 7, 2025; Revised: March 28, 2025; Accepted: April 21, 2025)

Abstract

The study of soil properties in Ban Pa Miang, Chae Son Subdistrict, Mueang Pan District, Lampang Province aimed to study the physical and chemical properties of soil in the Miang tea plantation, Coffee plantation and Remnant Forest (control), and to study the relationship of soil factors affecting the growth of Miang and coffee. Data were collected from the surface soil (0-5 cm) and sub-surface soil (20-25 cm). The study plots were set up using the Stratified Random Sampling method with a size of 10 x 10 m, 5 plots per area, totaling 15 plots, and the relationship of soil factors was analyzed using the Principal Component Analysis (PCA) method. The results of the study found that the soil hardness of the Miang tea plantation in the surface soil and sub-surface soil were the hardest, resulting in less moisture and a very acidic pH. In the Coffee plantation area, the surface soil contained the highest amount of nutrients (P, Na, Ca, and Mg), and the Remnant Forest contained more organic matter than the Miang tea plantation and Coffee plantation due to the long-term decomposition of plant and animal remains. The sub-surface contained sand, silt, and clay, which were not much different from the surface soil. When analyzing the relationship between soil factors, it was found that different land uses affected the amount of nutrients and physical soil properties, including the fertility of soil in each area, depending on the parent soil. The management of the Miang tea

plantation and coffee plantation areas is a way of using land that can create jobs for farmers in the area. It also has ecological components that are a form of agroforestry that is suitable for soil, water, and forest conservation, allowing people to live together with the forest sustainably.

Keywords: Soil properties; Miang tea plantations; Coffee plantations

บทนำ

สวนชาเมี่ยงเป็นรูปแบบระบบวนเกษตรดั้งเดิมที่เก่าแก่ระบบหนึ่งในพื้นที่ต้นน้ำภาคเหนือของประเทศไทย ซึ่งเกิดจากการเรียนรู้จากธรรมชาติ สวนชาเมี่ยงปรากฏบนพื้นที่สูงและในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ตอนเหนือเรียนรู้จากธรรมชาติ และนำมาปฏิบัติมาช้านาน เป็นระบบเพาะปลูกที่ผสมผสานระหว่างป่าไม้ เกษตร และเลี้ยงสัตว์ ที่มุ่งการผลิตอาหาร สิ่งที่จำเป็นต่อชีวิตและรักษาสมดุลของสิ่งแวดล้อมมากกว่าผลิตสินค้า หมู่บ้านป่าเมี่ยงเป็นหมู่บ้านเล็ก ๆ ที่มีอยู่กระจัดกระจายรอบป่าใหญ่ ประชาชนที่อาศัยในหมู่บ้านเหล่านี้ทำหน้าที่ผู้รักษาปกปักรักษาผืนป่าเป็นบ้านเล็กในป่าใหญ่กลุ่มใหญ่แห่งหนึ่งของประเทศเป็นตัวอย่างของคนกับป่าที่อยู่กันได้เกื้อกูลซึ่งกันและกัน ประชาชนเหล่านี้ประกอบอาชีพแบบเศรษฐกิจเลี้ยงตนเองควบคู่ไปกับรักษาความหลากหลายทางชีวภาพเป็นป่ากันชนที่ป้องกันป่าต้นน้ำลำธาร พรชัย และพงศักดิ์ (2542) ต้นเมี่ยงสามารถเจริญเติบโตในเขตป่าร่วมกับต้นไม้ชนิดอื่น ๆ ต้นเมี่ยงที่มีนั้นอาจเป็นต้นเมี่ยงที่มีอยู่แล้วในอดีตโดยชาวบ้านมีเขตครอบครองป่าเมี่ยงของตนที่ได้มาจากการรับสืบทอดมรดกจากบรรพบุรุษ และอาจได้มาจากการซื้อขายพื้นที่ในภายหลัง มีการปลูกเพิ่มเติมในพื้นที่และปลูกแทนต้นที่ตาย Preechapanya (1996) พบว่าระบบวนวัฒน์วิธีของการจัดการป่าไม้ของชาวสวนชาเมี่ยงหลายวิธี เช่น ปลูกกล้าชาใกล้ต้นไม้ป่า ซึ่งในปัจจุบันพบว่าป่าเมี่ยงเริ่มมีการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินไปเป็น พืชชนิดอื่น เช่น กาแฟ ส้ม และสวนยางพารากันเป็นจำนวนมาก และการบริโภคเมี่ยงไม่เป็นที่นิยมเหมือนในอดีตจึงเป็นผลทำให้การทำสวนชาเมี่ยงมีพื้นที่ลดลง ซึ่ง ลัดดา (2560) พบว่า ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่ออาชีพทำสวนชาเมี่ยง โดยราคาเป็นตัวแปรที่สำคัญที่ส่งผลกระทบต่อการประกอบอาชีพ หากราคาเมี่ยงจากผู้ผลิตมีราคาที่สูงขึ้นจะเป็นตัวกระตุ้นให้เกษตรกรเข้ามาประกอบอาชีพนี้มากขึ้น ส่วนปัจจัยด้านการเมือง และสิ่งแวดล้อมนั้นไม่ส่งผลต่อการประกอบอาชีพทำสวนชาเมี่ยง วีระชัย และคณะ (2564) ทำการศึกษาลักษณะนิเวศในพื้นที่สวนเมี่ยง และเปรียบเทียบกับพื้นที่หย่อมป่า พื้นที่เกษตรในพื้นที่บ้านศรีนาป่าน จังหวัดน่าน พบว่าดินมีความเป็นจัด ธาตุอาหารหลักไม่แตกต่างกัน ธาตุอาหารรองแตกต่างกันเพียงเล็กน้อยในระดับดินชั้นบน ดินชั้นล่างไม่แตกต่างกัน ชาเมี่ยงยังเป็นพืชในโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี (อพ.สธ.) เพื่อสร้างความเข้าใจ และทำให้ตระหนักถึงความสำคัญ และทำให้คนไทยได้ทราบถึงคุณประโยชน์ของพืชพรรณหลายชนิดซึ่งบางชนิดเป็นที่รู้จักแพร่หลาย มีการนำมาใช้ประโยชน์แต่ขาดการดูแลรักษาจนปริมาณลดลง และเกือบสูญพันธุ์จากถิ่นกำเนิดพืชบางชนิดมีมาช้านาน แต่มิได้เป็นที่ล่วงรู้ถึงคุณประโยชน์ จนอาจถูกละเลยหรือถูกทำลายไปอย่างน่าเสียดายดังนั้นบทความวิจัยชิ้นนี้จึงได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของความหลากหลายของพรรณพืชในสวนชาเมี่ยง คุณสมบัติดิน และการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินของสวนชาเมี่ยง หลายพื้นที่ของหมู่บ้านที่ตั้งอยู่ในพื้นที่อนุรักษ์บนพื้นที่สูงประเทศไทย และบ้านป่าเหมี้ยงเป็นหมู่บ้านหนึ่งที่ดั้งเดิมทำอาชีพชาเมี่ยงเป็นหลักและสืบทอดมาจนถึงปัจจุบัน (ข้อมูลจากการสัมภาษณ์เชิงสำรวจผู้นำหมู่บ้าน) พืชเศรษฐกิจที่กำลังเป็นที่นิยมคือกาแฟ ได้เริ่มเข้ามาแทนที่ชาเมี่ยงประมาณ 10 ปี ในหมู่บ้านนี้ได้นำกาแฟสายพันธุ์อาราบิก้า เข้ามาปลูกในพื้นที่ ซึ่งกาแฟสายพันธุ์นี้เหมาะสมกับการปลูกในภาคเหนือ ความสูงระดับน้ำทะเลปานกลางเฉลี่ย 800-1,200 เมตร และเป็นพืชที่ต้องการการดูแลรักษาค่อนข้างมาก มีการใส่

วารสารเกษตรนเรศวร
ISSN : 0859-3027
ISSN (Online) : 2730-356X

ปุ๋ยและการใช้สารเคมีเป็นประจำ และมีจำนวนเพิ่มขึ้นทุกปี จึงส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศป่าต้นน้ำ ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์ที่จะศึกษาคุณสมบัติดินทางกายภาพและทางเคมี เปรียบเทียบกันระหว่างหย่อมป่า สวนชาเมี่ยง และสวนกาแฟ รวมทั้งความสัมพันธ์ของปัจจัยดิน เพื่อเป็นข้อมูลในการบริหารจัดการพื้นที่ได้อย่างยั่งยืนและเหมาะสมต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

สถานที่ศึกษา

งานวิจัยนี้ทำการศึกษาในพื้นที่บ้านป่าเหมี้ยง ตำบลแจ้ซ้อน อำเภอเมืองปาน จังหวัดลำปาง ช่วงเวลาที่ศึกษา เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2563- ธันวาคม 2565 พื้นที่ตั้งอยู่ในพื้นที่ต้นน้ำลำธาร พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ลุ่มน้ำชั้น 1A ที่ตั้งหมู่บ้านอยู่ในหุบเขา มีลำห้วยไหลผ่าน สภาพป่าเป็นป่าดิบเขา มีพันธุ์ไม้ที่สำคัญ เช่น ยางนา (*Dipterocarpus alatus* Roxb.) ทะโล้ (*Schima wallichii* (DC.) Korth.) เป็นต้น เป็นชุมชนที่มีอาชีพหลักในการทำสวนชาเมี่ยง และสวนกาแฟ ซึ่งเป็นพื้นที่นอกเขตพื้นที่อุทยานแห่งชาติแจ้ซ้อน จากการรวบรวมข้อมูลทำการคัดเลือกพื้นที่หย่อมป่า สวนชาเมี่ยง และสวนกาแฟ ที่อยู่ในบริเวณใกล้เคียงกันจำนวนพื้นที่ละ 5 แปลง (Figure 1)

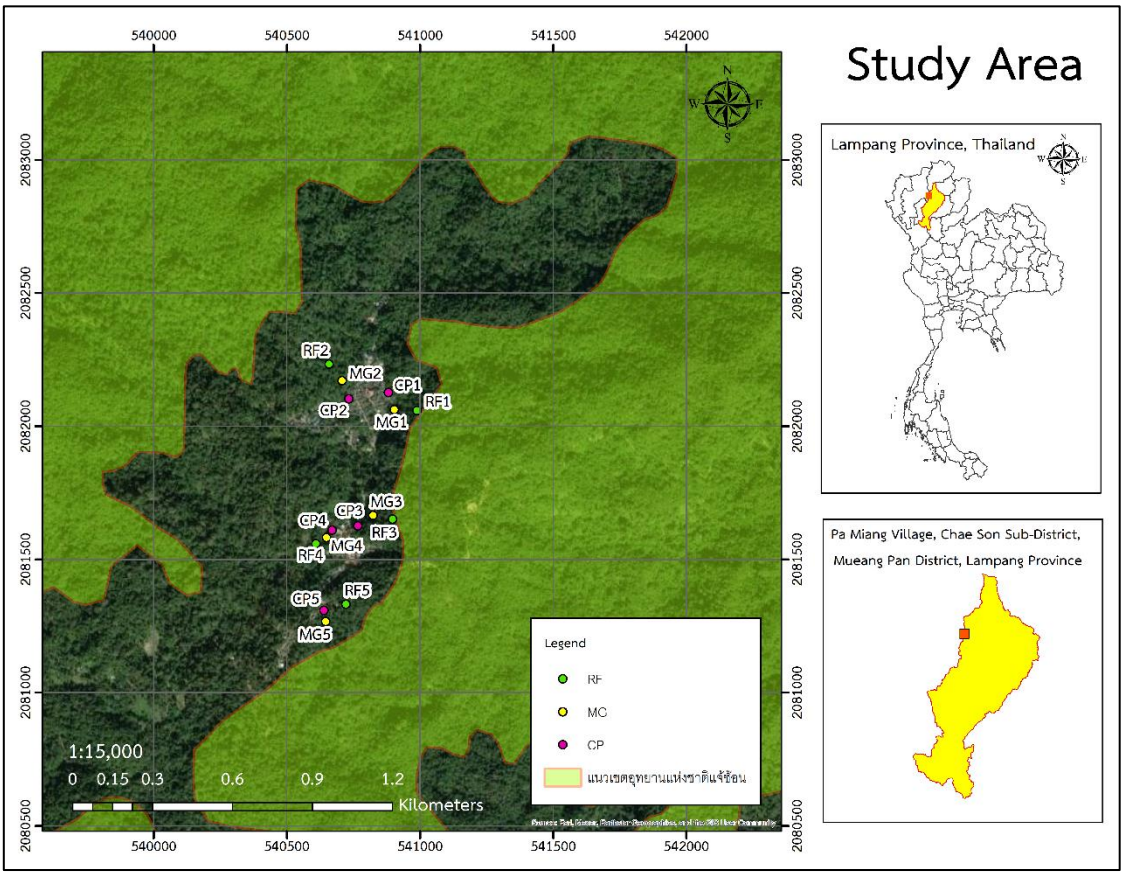


Figure 1. Study area in Miang Tea Garden (MG) Coffee plantation (CP) and Remnant Forest (RF)

การเก็บข้อมูลข้อมูลประวัติการทำสวนชาเมี่ยง และสวนกาแฟ

การสัมภาษณ์แบบสำรวจประวัติการทำสวนชาเมี่ยง และสวนกาแฟ แบบไม่เป็นทางการ (Informal interview) ทำการเลือกพื้นที่เพื่อวางแปลงเก็บข้อมูลในพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินพื้นที่ละ 5 แปลง รวมทั้งพื้นที่หย่อมป่าเป็นแปลงควบคุม

การศึกษาคุณสมบัติดิน

วางแปลงตัวอย่างขนาด 10x10 เมตร จำนวน 5 แปลง ในแต่ละพื้นที่ โดยใช้วิธี Stratified random sampling (จำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่บ้านป่าเหมี้ยงเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ ชาเมี่ยง กาแฟ และหย่อมป่า จากนั้นทำการเลือกพื้นที่เพื่อเป็นตัวแทนจำนวน พื้นที่ละ 5 แปลง) กำหนดจุดเก็บตัวอย่างดินจำนวน 5 จุด ภายในแปลง ได้แก่ จุดศูนย์กลางแปลง และแต่ละด้านจำนวน 4 จุด โดยห่างจากจุดกลางแปลง 5 เมตร (Figure 2)

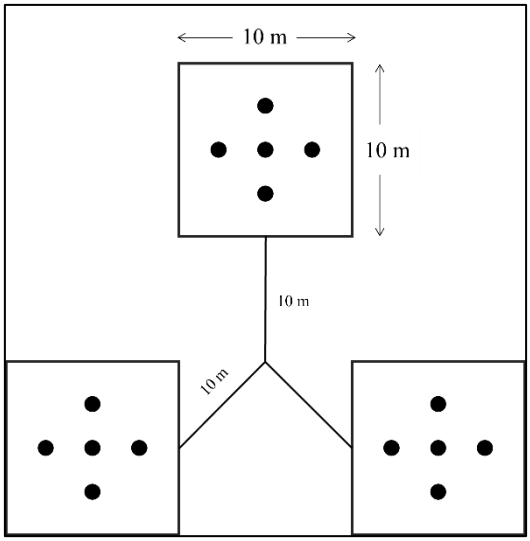


Figure 2. Sampling plot of Remnant Forest (RF), Miang Tea Garden (MG) and Coffee plantation (CP)

ศึกษาคุณสมบัติดินทางกายภาพ ได้แก่ ความแข็งดินในแนวนอนที่ดินชั้นบน (0-5 เซนติเมตร) และดินชั้นล่าง (20-25 เซนติเมตร) โดยใช้เครื่องมือ Yamanaka – type push cone penetrometer และวัดความชื้นในดินด้วยเครื่องมือ Field scout TDR soil moisture โดยใช้วิธีการเก็บข้อมูลของ (Sakurai et al., 1995)

การเก็บตัวอย่างดินแบบรบกวนโครงสร้างดินภายในแปลงตัวอย่างขนาด 10x10 เมตร โดยเก็บตัวอย่างดินชั้นบน (0-5 เซนติเมตร) และดินชั้นล่าง (20-25 เซนติเมตร) ในแต่ละแปลง ทำการคลุกเคล้าตัวอย่างดินทั้ง 5 จุด ให้เข้ากัน น้ำหนักประมาณ 1 กิโลกรัม รวมเป็น 18 ตัวอย่าง เพื่อวิเคราะห์คุณสมบัติดิน ได้แก่ อนุภาคดินทราย (Sand) ทรายแป้ง (Silt) และดินเหนียว (Clay) ความเป็นกรด-ด่าง (pH) สภาพการนำไฟฟ้าของสารละลายดิน (Electrical conductivity : EC) ปริมาณอินทรียวัตถุ (Organic matter : OM)

ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (Cation exchange capacity : CEC) ธาตุอาหารหลัก ได้แก่ ไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) โพแทสเซียม (K) และธาตุองค์ประกอบโซเดียม (Na) แคลเซียม (Ca) แมกนีเซียม (Mg) ณ ห้องปฏิบัติการดินและปุ๋ย คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ความแตกต่างของคุณสมบัติดินทางกายภาพและทางเคมีในพื้นที่แปลงเก็บตัวอย่าง 3 แปลง โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของคุณสมบัติดินและธาตุอาหารในดินต่อการเจริญเติบโตของเมี่ยง โดยใช้วิธีวิเคราะห์แบบ (Principal component analysis : PCA) โดยใช้โปรแกรม PC-ORD version 6.08

ผลและวิจารณ์

คุณสมบัติดินทางกายภาพและเคมีในพื้นที่หย่อมป่า สวนชาเมี่ยง และสวนกาแฟ

คุณสมบัติดินในพื้นที่สวนชาเมี่ยง บ้านป่าเหมี้ยง ดินเป็นแหล่งอาหารของพืชที่ใช้ในการเจริญเติบโต การที่ดินมีแร่ธาตุเหมาะสมส่งผลถึงการเติบโตของชาเมี่ยง จากการศึกษาคุณสมบัติดินทางเคมีธาตุอาหารในดินชั้นบนส่วนใหญ่จะมีค่าสูงกว่าดินชั้นล่าง และพบว่า ในดินชั้นบนนั้น มีค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน (pH) ในพื้นที่สวนชาเมี่ยงมีค่าเท่ากับ 4.75 แสดงถึงความเป็นกรดจัดมาก (ช่วง pH 4.5-5.0) ในพื้นที่สวนกาแฟกับหย่อมป่า มีค่าเท่ากับ 5.56 และ 5.32 แสดงถึงสภาพของความเป็นกรดจัด (ช่วง pH 4.5-5.0) ความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (Cation exchange capacity : CEC) คือ ความสามารถของสารในการดูดยึดและแลกเปลี่ยนประจุบวก พบว่า พื้นที่สวนชาเมี่ยง สวนกาแฟ และหย่อมป่า มีค่าที่ใกล้เคียงกันมีค่าอยู่ระหว่าง 19.98-25.96 meg/100g อยู่ในระดับ ปานกลาง (ระดับ CEC ปานกลาง 15-25 meg/100g) ปริมาณอินทรียวัตถุ (OM) ในหย่อมป่ามีค่ามากที่สุดอยู่ระหว่างร้อยละ 12.45 แสดงถึงปริมาณอินทรียวัตถุสูงมาก (ระดับ OM สูงมาก >4.5 %) ส่วนในพื้นที่สวนชาเมี่ยงและสวนกาแฟนั้นมีค่า OM เท่ากับร้อยละ 4.43 และ 4.04 แสดงถึงปริมาณอินทรียวัตถุสูง (ระดับ OM สูง 2.5-4.5 %) ธาตุอาหารหลัก ได้แก่ ไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) โพแทสเซียม (K) พบว่า ส่วนธาตุอาหารที่พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ สำหรับ ฟอสฟอรัส (P) ของพื้นที่สวนกาแฟมีค่ามากที่สุด เท่ากับ 11.72 mg/kg ถือว่าอยู่ในระดับปานกลาง (P ปานกลาง 11-15 mg/kg) ในพื้นที่สวนชาเมี่ยง และหย่อมป่า มีค่าใกล้เคียงกัน โดยมีค่าเท่ากับ 9.48 และ 9.01 mg/kg ตามลำดับ ซึ่งถือว่าอยู่ในระดับต่ำ (P ต่ำ 3-10 mg/kg) โพแทสเซียม (K) มีส่วนสำคัญในการเคลื่อนย้ายสารอาหารหรือผลผลิตจากการสังเคราะห์แสง พบว่า พื้นที่สวนชาเมี่ยง และหย่อมป่ามีค่าใกล้เคียงกัน อยู่ในช่วง 138.80-150.90 mg/kg อยู่ในระดับสูงมาก (K สูงมาก >120 mg/kg) ในพื้นที่สวนกาแฟ มีค่าเท่ากับ 114.89 mg/kg อยู่ในระดับสูง (K สูง 91-120 mg/kg) ส่วนโซเดียม (Na) ทำหน้าที่สำคัญในการสร้างสารประกอบอินทรีย์ไนโตรเจน ทำให้การปรุงอาหารของพืชได้สมบูรณ์ขึ้น พบว่าสวนกาแฟ มีค่ามากที่สุด เท่ากับ 9.13 mg/kg อยู่ในระดับที่ต่ำมาก (Na ต่ำมาก <23 mg/kg) ในหย่อมป่า และสวนชาเมี่ยง มีค่าอยู่

ระหว่าง 0.20-0.60 mg/kg อยู่ในระดับที่ต่ำมาก (Na ต่ำมาก <23 mg/kg) ธาตุอาหารรอง ได้แก่ แคลเซียม (Ca) แมกนีเซียม (Mg) พบว่าแคลเซียม (Ca) เป็นองค์ประกอบในสารที่เชื่อมผนังเซลล์ให้ติดกัน ช่วยในการแบ่งเซลล์ การผสมเกสรการงอกของเมล็ด และช่วยให้เอนไซม์บางชนิดทำงานได้ดีขึ้น พบว่าในพื้นที่สวนชาเมี่ยงและหย่อมป่า มีค่าเท่ากับ 265.30 และ 380.19 mg/kg อยู่ในระดับที่ต่ำมาก (Ca ต่ำมาก <400 mg/kg) และพื้นที่สวนกาแฟมีค่ามากที่สุด เท่ากับ 754.86 mg/kg อยู่ในระดับที่ต่ำ (Ca ต่ำ 400-1000 mg/kg) แมกนีเซียม (Mg) ทำให้สภาพความเป็นกรด-ด่างในเซลล์ พอเหมาะช่วยในการงอกของเมล็ด พบว่า ในพื้นที่สวนกาแฟ และหย่อมป่า มีค่าอยู่ในช่วง 151.38-183.24 mg/kg อยู่ในระดับปานกลาง (Mg ปานกลาง 120-360 mg/kg) และสวนชาเมี่ยงน้อยที่สุดมีค่าเท่ากับ 88.98 mg/kg อยู่ในระดับที่ต่ำ (Mg ต่ำ 36-120 mg/kg) (Table 1)

คุณสมบัติดินทางเคมีของดินชั้นบนที่ระดับ 0-5 เซนติเมตร และชั้นล่าง 20-25 เซนติเมตร พบว่าการใช้ประโยชน์จากพื้นที่ในรูปแบบต่าง ๆ มีค่า pH ที่ใกล้เคียงกัน โดยดินมีความเป็นกรดรุนแรงมากถึงเป็นกรดเล็กน้อย ในส่วนของความสามารถในการดูดยึดและแลกเปลี่ยนประจุบวกและปริมาณอินทรียวัตถุ ในหย่อมป่ามีค่ามากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับ พันธุ์ศักดิ์ และศุภธิดา (2550) ดินที่ใช้ทำการเกษตรค่า CEC มีแนวโน้มต่ำกว่าดินที่เป็นป่า โดยเฉพาะดินที่ปลูกพืชไร่ติดต่อกัน เนื่องจากการลดลงของ pH ในดิน และในดินชั้นบนจะพบปริมาณอินทรียวัตถุมากกว่าดินชั้นล่าง เกิดจากมีการทับถมของเศษพืชใบไม้ ตลอดจนรากพืชที่ปกคลุมอยู่บนผิวดิน เมื่อสลายตัวจึงทำให้มีการสะสมอินทรียวัตถุในดินบน ส่วนในดินล่างมีการสะสมของเศษชิ้นส่วนของพืชน้อยจึงทำให้มีปริมาณอินทรียวัตถุต่ำกว่า (กนกนิภา และคณะ, 2562) ซึ่งมีผลต่อการสะสมของธาตุอาหารในดินทั้งธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรองในพื้นที่สวนกาแฟอาหารเหล่านั้นอาจถูกเคลื่อนย้ายออกจากพื้นที่การเกษตรในรูปแบบของผลผลิต โดยเฉพาะโพแทสเซียมถ้าพืชได้รับธาตุอาหารจากการสลายตัวจากแร่อย่างเดียวคงไม่เพียงพอ เพราะเมื่อไม่มีการทดแทน หรือเพิ่มเติมให้เหมาะสมอาจทำให้พืชขาดธาตุอาหารได้ พันธุ์ศักดิ์ และศุภธิดา (2550) จึงมีการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมด้วยส่งผลให้มีธาตุอาหารบางชนิดที่มีค่าสูงกว่าพื้นที่อื่น ๆ ซึ่งพื้นที่สวนชาเมี่ยงนั้นมักมีการเก็บต้นไม้ใหญ่ไว้ในสวนชาเมี่ยงเพื่อให้ร่มเงา ซึ่งสอดคล้องกับ พรชัย (2536) ที่มีการศึกษาการจัดการสวนชาเมี่ยงที่ว่าต้นไม้ใหญ่จะให้ปุ๋ยแก่ต้นเมี่ยงในรูปของปุ๋ยใบไม้ โดยไม่มีการใช้ปุ๋ยวิทยาศาสตร์หรือปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมักให้กับต้นเมี่ยง นอกจากนี้ยังพบว่าในสวนชาเมี่ยงไม่ค่อยมีแมลงศัตรูพืชหรือโรคพืช ดังนั้นจึงไม่ได้ใส่หรือพ่นสารเคมีจึงเป็นผลดีต่อสภาพแวดล้อมโดยรอบ

ความแข็งของดินชั้นบน ในพื้นที่หย่อมป่า พบว่ามีลักษณะที่ร่วนซุย มีค่าเท่ากับ 7.63 พื้นที่สวนชาเมี่ยง และสวนกาแฟ อยู่ในระดับที่ใกล้เคียงกันทั้ง 3 พื้นที่ โดย มีค่าเท่ากับ 15.96, 18.75 และ 11.75 ตามลำดับ การวัดความชื้นในดิน (Soil moisture) เป็นการวัดปริมาณของน้ำที่กระจายตามช่องระหว่างเม็ดดิน พบว่า ความชื้นของดินอยู่ในระดับที่ใกล้เคียงกันทั้ง 3 พื้นที่ โดยความชื้นของหย่อมป่า สวนชาเมี่ยง และสวนกาแฟ มีค่าเท่ากับร้อยละ 1.53, 1.26 และ1.54 เรียงตามลำดับ การวัดความแข็งของดิน และการวัดความชื้นของดิน มีลักษณะที่ใกล้เคียงกันทั้ง 3 พื้นที่ ดินชั้นล่างที่ระดับ 20-25 เซนติเมตร จะมีความแข็งมากกว่าดินชั้นบนที่ระดับ 0-5 เซนติเมตร เนื่องจากในดินชั้นบนเป็นส่วนของชั้นหน้าดินมีปริมาณอินทรียวัตถุที่สูง มีการย่อยสลายของอินทรียวัตถุและทับถมกันอยู่เสมอทำให้ดินมีความร่วนซุย (วีระชัย และคณะ, 2564) ในพื้นที่สวนชา

เมี่ยงที่มีความแข็งดินมากที่สุดและมีความชื้นต่ำกว่าสวนกาแฟและหย่อมป่า อาจเกิดจากการกำจัดวัชพืชหน้าดิน ทำให้มีลมและแสงแดดที่สัมผัสผิวดินโดยตรงส่งผลให้มีการระเหยอยู่บนผิวดินตลอดเวลา จึงทำให้ดินแข็งกว่า และมีความชื้นที่ดินชั้นบนต่ำกว่าดินชั้นล่าง รวมถึงลักษณะของเนื้อดินก็มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ ซึ่งสอดคล้องกับ อาจิน และคณะ (2540) พบว่า เนื้อดินไม่มีผลต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของพืชโดยตรงแต่เป็นปัจจัยหนึ่งที่มีส่วนควบคุมสมบัติต่าง ๆ ของดิน เช่น การดูดยึดน้ำ การดูดซับธาตุทั้งที่ไม่ใช่ธาตุอาหารและที่เป็นธาตุอาหารของพืช การยึดราก การถ่ายเทอากาศ และการแลกเปลี่ยนก๊าซในช่องว่างของในดิน เป็นต้น

เนื้อดิน (Soil texture) แสดงองค์ประกอบเชิงกายภาพของดินที่มีลักษณะแตกต่างกัน โดยอนุภาคที่ใหญ่ที่สุดคือ อนุภาคทราย (Sand) รองลงมาคืออนุภาคทรายแป้ง (Silt) และอนุภาคขนาดเล็กที่สุดคืออนุภาคดินเหนียว (Clay) พบว่าดินชั้นบนในพื้นที่สวนชาเมี่ยง สวนกาแฟ และหย่อมป่า มีค่าอนุภาคทรายเท่ากับร้อยละ 43.32, 37.30 และ 31.05 ส่วนอนุภาคทรายแป้ง มีค่าเท่ากับร้อยละ 8.80, 19.58 และ 16.22 และอนุภาคขนาดเล็กที่สุดคืออนุภาคดินเหนียว มีค่าเท่ากับร้อยละ 47.88, 43.12 และ 52.73 เนื้อดินของหย่อมป่า และสวนชาเมี่ยงมีความแตกต่างกันตามอนุภาคของดิน ในพื้นที่สวนชาเมี่ยง สวนกาแฟ และหย่อมป่า มีค่าอนุภาคทราย มีค่าเท่ากับร้อยละ 43.32, 37.30 และ 31.05 ส่วนอนุภาคทรายแป้ง มีค่าเท่ากับร้อยละ 8.80, 19.58 และ 16.22 และอนุภาคขนาดเล็กที่สุดคืออนุภาคดินเหนียว มีค่าเท่ากับร้อยละ 47.88, 43.12 และ 52.73 เนื้อดินของหย่อมป่า และสวนชาเมี่ยงมีความแตกต่างกันตามอนุภาคของดิน (Table 1)

ความสัมพันธ์ของคุณสมบัติดิน

การวิเคราะห์ปัจจัย โดยใช้ PCA (Principle component analysis) โดยใช้ปัจจัยทางเคมีของดินชั้นบนที่ระดับ 0-5 เซนติเมตร โดยใช้ปัจจัยทางเคมีของดิน ทั้ง 13 ปัจจัย ได้แก่ pH, CEC, OM, P, K, Na, Ca, Mg, Sand, Silt, Clay, Soil hardness และ Soil moisture ปัจจัยดินในพื้นที่สวนชาเมี่ยงที่แสดงออกเด่นชัดเจน ได้แก่ K, Sand และ Clay ปัจจัยดินในพื้นที่สวนกาแฟที่แสดงออกเด่นชัดเจน ได้แก่ Na, P, Ca, Silt และ Soil hardness ในส่วนของปัจจัยดินในพื้นที่หย่อมป่า ที่แสดงออกเด่นชัดเจน ได้แก่ OM, CEC, pH, Mg และ Soil moisture เนื่องจากมีการอนุรักษ์ป่า ป้องกันไฟป่า และไม่มีการรบกวนของหน้าดินทำให้ป่าไม้ มีความอุดมสมบูรณ์ เกิดการสะสมของซากพืชที่ร่วงหล่นทำให้มีปริมาณอินทรียวัตถุที่สูง ซึ่งสอดคล้องกับ อาจิน และคณะ (2540) พบว่าสมบัติทางเคมีของดินส่วนใหญ่เกิดจากการผุสลายตัวของกิ่งไม้ ใบไม้ จุลินทรีย์ดิน และภาวะแวดล้อมอื่น ๆ ประกอบกัน ดังนั้นชั้นอินทรียวัตถุของดินจึงเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้ดินในแต่ละท้องที่มีสมบัติทางเคมีต่างกันไป ซึ่งดินที่มีการลดลงของ pH ในดิน มีแนวโน้มทำให้ค่า CEC ต่ำกว่าดินที่เป็นป่า โดยเฉพาะดินที่ทำการเกษตรต่อเนื่องกัน พรชัย และพงษ์ศักดิ์ (2542) (Figure 3) ดินชั้นล่างปัจจัยดินในพื้นที่สวนชาเมี่ยงที่แสดงออกเด่นชัดเจน ได้แก่ P, K, Mg, Sand และ Soil hardness ในพื้นที่สวนกาแฟปัจจัยดินที่แสดงออกเด่นชัดเจน ได้แก่ Na, Ca และ Soil moisture และในพื้นที่หย่อมป่าปัจจัยดินที่แสดงออกเด่นชัดเจน ได้แก่ OM, CEC, pH, Silt และ Clay สอดคล้องกับการศึกษาของ วีระชัย และคณะ (2564); Lattirasuvan et al. (2010) และ Tanaka et al. (2010) การใช้ประโยชน์ที่ดินที่แตกต่างกันจะส่งผลต่อปริมาณของธาตุอาหาร และสมบัติ

ดินทางด้านกายภาพที่แตกต่างกัน และความอุดมสมบูรณ์ของดินในแต่ละพื้นที่จะขึ้นอยู่กับวัตถุต้นกำเนิดดิน (Figure 4)

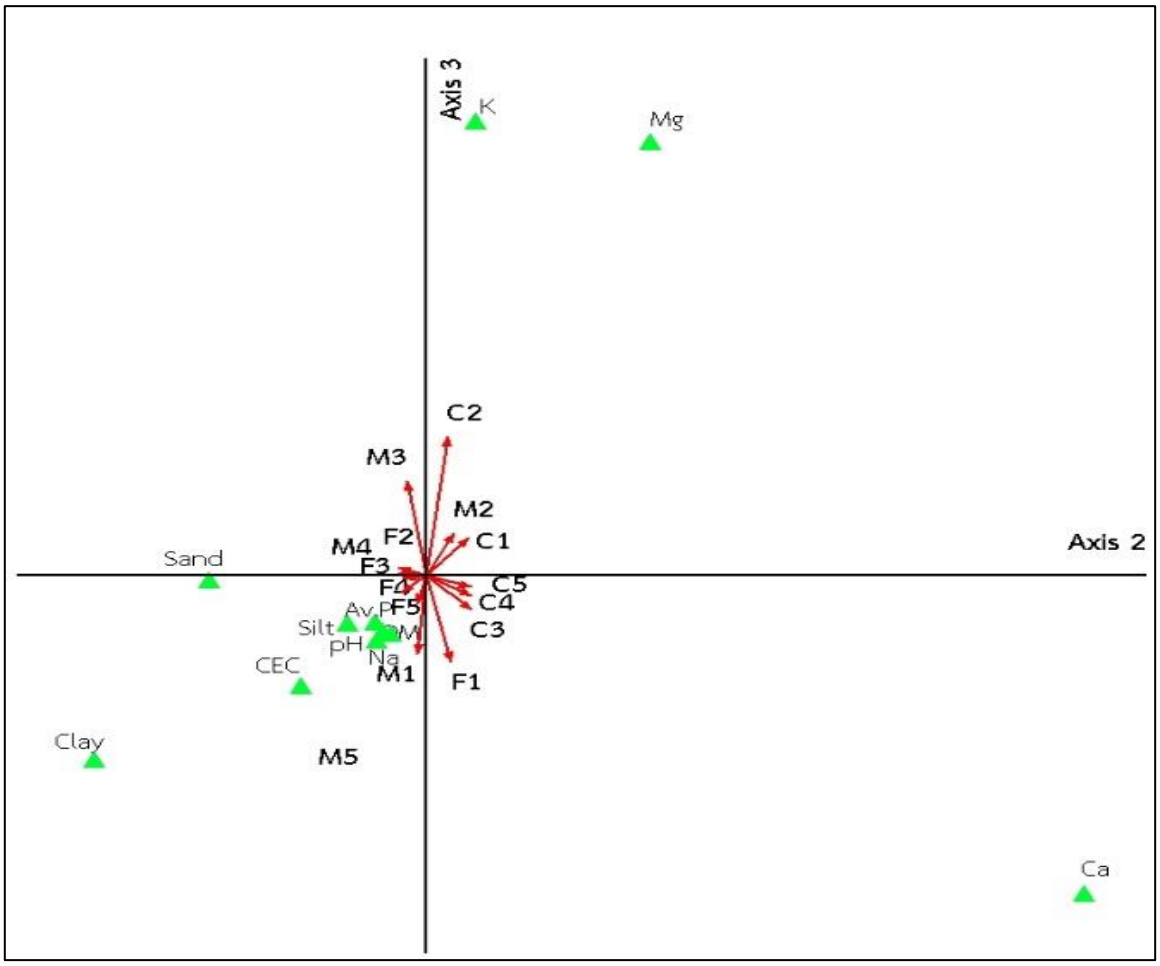


Figure 4. Principal Component Analysis (PCA) at Sub-surface soil (20-25 cm) of soil properties of Miang Tea Garden Coffee Plantation and Remnant Forest

Table 1. Soil properties under various land uses

Soil properties No. Site	Arithmetic Mean	Remnant Forest	Miang tea garden	Coffee plantation
	15	5	5	5
Surface soil (0-5 cm)				
1.pH	5.51	5.32 ab	4.75 b	5.56 a
2.Cation Exchange Capacity (CEC, meq/100g)	21.31	25.96 a	19.98 b	23.40 ab
3.Organic Matter (%)	8.535	12.45 b	8.82 a	8.57 ab
4.Available Phosphorus (mg/kg)	56.58	9.01 b	9.48 ab	11.72 a
5.Exchangeable Potassium (mg/kg)	135.49	150.90 a	138.80 ab	114.89 b
6.Exchangeable Sodium (mg/kg)	7.11	0.20 b	0.60 b	9.13 a
7.Exchangeable Calcium (mg/kg)	672.26	380.19 b	265.30 b	754.85 a
8.Exchangeable Magnesium (mg/kg)	150.72	151.38 ab	88.98 b	183.24 a
9.Sand (%)	45.50	43.58 a	43.72 a	39.15 b
10.Silt (%)	11.03	8.00 b	8.80 b	13.33 a
11.Clay (%)	43.45	48.42 a	47.48 b	47.51 b
12.Soil hardness* (mm)	13.52	7.63 b	15.96 a	11.75 ab
13.Soil moisture ** (mm)	1.56	1.53 a	1.26 b	1.54 a
Sub-surface soil (20-25 cm)				
1.pH	5.15	4.85b	4.45 b	6.16 a
2.Cation Exchange Capacity (CEC, meq/100g)	14.34	16.37 a	16.73 a	9.91 b
3.Organic Matter (%)	4.22	4.19 a	4.43 a	4.04 b
4.Available Phosphorus (mg/kg)	2.75	3.00 a	3.14 a	2.12 b
5.Exchangeable Potassium (mg/kg)	58.86	30.28 b	47.91 b	98.40 a
6.Exchangeable Sodium (mg/kg)	0.41	1.02 a	0.20 b	0.01 b
7.Exchangeable Calcium (mg/kg)	91.81	30.22 b	31.55 b	213.65 a
8.Exchangeable Magnesium (mg/kg)	42.87	4.45 c	12.79 b	111.38 a
9.Sand (%)	37.22	31.05	43.32	37.30
10.Silt (%)	14.87	16.22 a	8.80 b	19.58 a
11.Clay (%)	47.91	52.73 a	47.88 a	43.12 b
12.Soil hardness* (mm)	15.68	14.96 b	19.21 a	12.87 b
13.Soil moisture ** (mm)	2.13	2.22 a	1.93 b	2.23 a

Note: MG = Miang tea, CP = Coffee plantation, RF = Remnant Forest. *Soil hardness was measured using a Yamanaka-type penetrometer. Smc = ** Soil moisture was measured using a TDR Soil Moisture Meter. Values in the same row followed by different letters are significantly different at $P < .05$ (Duncan's multiple comparison test)

สรุป

สมบัติดินภายใต้การใช้ประโยชน์ 3 รูปแบบ ได้แก่ สวนชาเมี่ยง สวนกาแฟ และหย่อมป่าในพื้นที่บ้านป่าเหมี้ยง โดยสำรวจและเก็บข้อมูลคุณสมบัติดินทางกายภาพและเคมี พบความแข็งของดินแนวนอน (Soil hardness) ที่ดินชั้นบน (0-5 เซนติเมตร) และดินชั้นล่าง (20-25 เซนติเมตร) ในพื้นที่สวนชาเมี่ยงแตกต่างจากหย่อมป่าทางสถิติ และความแข็งมีค่ามากที่สุด ความชื้นในดิน (Soil moisture) น้อยที่สุด และมีค่า pH เป็นกรดจัดมาก ในขณะที่ความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (CEC) ปริมาณอินทรียวัตถุ (OM) ธาตุอาหารหลัก (P, K) และธาตุอาหารรอง (Na, Ca, Mg) ทั้ง 3 พื้นที่มีค่าที่ใกล้เคียง การวิเคราะห์ปัจจัยดินในพื้นที่สวนชาเมี่ยง สวนกาแฟ และหย่อมป่า ส่งผลให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยดินทางกายภาพโดยเฉพาะความแข็งของดิน (Soil hardness) พบว่า ความแข็งดินในพื้นที่สวนชาเมี่ยงจะแสดงออกเด่นชัดที่สูงกว่าการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบสวนกาแฟ และหย่อมป่า ปัจจัยดิน pH, CEC โดยเฉพาะปัจจัยธาตุอาหารหลัก (P, K) ปริมาณอินทรียวัตถุ รวมถึงเนื้อดินในพื้นที่หย่อมป่าที่แสดงออกเด่นชัดแสดงถึงพื้นที่ที่มีความอุดมสมบูรณ์ของดินสูง ซึ่งปริมาณอินทรียวัตถุที่สูงทำให้ดินมีโครงสร้างที่ดี ดินร่วน ถ่ายเทอากาศได้สะดวก ระบายน้ำได้ดี มีธาตุอาหารที่เพียงพอ มีส่วนช่วยเพิ่มความต้านทานต่อการเปลี่ยนแปลง pH ของดิน และดินที่มีปริมาณอินทรียวัตถุสูงจะสามารถเก็บกักความชื้นได้ดี การใช้ประโยชน์ที่ดินที่แตกต่างกันจะส่งผลต่อปริมาณของธาตุอาหาร และสมบัติดินทางด้านกายภาพที่แตกต่างกัน และความอุดมสมบูรณ์ของดินในแต่ละพื้นที่จะขึ้นอยู่กับวัตถุต้นกำเนิดดิน

ในการบริหารจัดการพื้นที่อุทยานแห่งชาติแจ้ซ้อนโดยมีชุมชนที่อาศัยอยู่ใกล้บริเวณดังกล่าว ภาครัฐมีแนวทางให้คนสามารถอยู่ร่วมกับป่าได้อย่างยั่งยืน โดยจำเป็นต้องทราบถึงความต้องการของชุมชน เพื่อส่งเสริมและพัฒนาการปลูกพืชในรูปแบบวนเกษตร และผลักดันการดำเนินงานด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ซึ่งระบบนิเวศของสวนชาเมี่ยง และกาแฟนั้นเป็นการใช้ประโยชน์ที่ดินที่สามารถเป็นอาชีพเพื่อสร้างรายได้ให้กับเกษตรกรในพื้นที่ได้ และมีองค์ประกอบทางนิเวศที่เป็นรูปแบบของวนเกษตรที่ลงตัว อย่างยั่งยืนทางด้านการอนุรักษ์ดิน น้ำ และป่าไม้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณชาวบ้านบ้านป่าเหมี้ยงและเจ้าหน้าที่อุทยานแห่งชาติแจ้ซ้อน จังหวัดลำปาง ทุกท่านที่สนับสนุนพื้นที่การศึกษาวิจัย ขอขอบคุณเพื่อนนักศึกษาปริญญาโทที่ช่วยเหลือการเก็บข้อมูลภาคสนามและขอขอบพระคุณอาจารย์ที่ปรึกษา และคณาจารย์มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ ทุกท่านที่สนับสนุนงานวิจัยตลอดมา อีกทั้งขอขอบคุณครอบครัวที่เป็นกำลังใจให้การทำวิจัยสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

กนกนิภา อ่ำสวัสดิ์, เสาวนุช ถาวรพฤกษ์ และณัฐพล จิตมาตย์. (2562). สมบัติและศักยภาพทางการเกษตรของดินปนกรวด ในอำเภอเนินมะปราง จังหวัดพิษณุโลก. *วารสารเกษตรพระจอมเกล้า, 37*(1), 78-87.

พรชัย ปรีชาปัญญา. (2536). ภูมิปัญญาชาวบ้านด้านนิเวศน์เกี่ยวกับความยั่งยืนของชาวสวนชา ในป่าดิบเขาในภาคเหนือของประเทศไทย. *วารสารวนศาสตร์, 12*, 18-26.

พรชัย ปรีชาปัญญา และพงษ์ศักดิ์ สหุนาพุ. (2542). *โครงการภูมิปัญญาชาวป่าเมี่ยง (ชา) เกี่ยวกับความหลากหลายทางชีวภาพเพื่อการจัดการลุ่มน้ำที่สูงภาคเหนือ ประเทศไทย*. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.

พันธ์ศักดิ์ ธาดา และศุภธิดา อ่ำทอง. (2550). อิทธิพลของการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินและรูปแบบการใช้ที่ดินต่อคุณภาพดิน หมู่บ้านละเบ้ายา ตำบลสะเนียน อำเภอเมือง จังหวัดน่าน. *วารสารเกษตร*, *23*(2), 133-146.

ลัดดา ปินตา. (2560). การพัฒนาสมการโครงสร้างของปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่ออาชีพทำสวนเมี่ยง กรณีศึกษาตำบลป่าแป๋ อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่. *วารสารธุรกิจปริทัศน์, 9*(1), 69-86.

วีระชัย ฟองธิวงค์, ธนากร ลัทธิถีระสุวรรณ, ฑีฆา โยธาภักดี, ธัญญรัตน์ เชื้อสะอาด และศิรินทิพย์ ชัยมงคล. (2564). ลักษณะนิเวศของสวนชาเมี่ยงบ้านศรีนาป่าน ตำบลเรือง อำเภอเมือง จังหวัดน่าน. *วารสารแก่นเกษตร*, *49*(6), 1351-1363.

อาจิน หนูประสิทธิ์, บุญมา ดีแสง, พิณทิพย์ ธิติโรจนะวัฒน์ และแสงจันทร์ ศรีสายเชื้อ. (2540). *สมบัติทางกายภาพและเคมีของดิน บริเวณสถานีวิจัยลุ่มน้ำปากพนัง อ.ลานสกา จ.นครศรีธรรมราช*. กลุ่มลุ่มน้ำส่วนวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมป่าไม้สำนักวิชาการป่าไม้ กรมป่าไม้.

Lattirasuvan, T., Tanaka, S., Nakamoto, K., Hattori, D., & Sakurai, K. (2010). Ecological characteristics of home gardens in Northern Thailand. *Tropics*, *18*, 172-184.

Preechapanya, P. (1996). *Indigenous ecological knowledge about the sustainability of tea gardens in the hill evergreen forest of northern Thailand* (Doctoral of Philosophy, Bangor University). https://pure.bangor.ac.uk/ws/portalfiles/portal/20577969/file

Sakurai, K., Puriyakorn, B., Preechapanya, P., Tanpibal, V., Muangnil, K., & Prachaiyo, B. (1995). Improvement of biological productivity in degraded lands in Thailand III. Soil hardness measurement in the field. *Tropics, 4*(2/3), 151-172.

Tanaka S., Lattirasuvan, T., Nakamoto, K., Sritulanon, C., & Sakurai, K. (2010). Soil fertility status under various types of upland farming in northern Thailand, I. A case study of a village located in a transitional zone of hill evergreen and mixed deciduous forests. *Tropics*, *18*, 185-199.