

บทที่ 1

บทนำ

1.1. ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ปัญหาสำคัญอย่างหนึ่งของการใช้ที่ดินเพื่อการเกษตรในพื้นที่หลายแห่งก็คือ ความเสื่อมโทรมของที่ดินนั้น เนื่องมาจากการเสื่อมความอุดมสมบูรณ์ของดิน เหตุที่เป็นเช่นนั้นเพราะอัตราการสูญเสียธาตุอาหารออกไปจากระบบสูงกว่าอัตราการเข้าสู่ระบบ ในระบบการเกษตรทั่วไปนั้นมักจะใช้วิธีการเพิ่มธาตุอาหารเข้าสู่ระบบโดยการใส่ปุ๋ยอินทรีย์และ/หรือปุ๋ยเคมี บางระบบอาจใช้วิธีปลูกพืชตระกูลถั่วแทรกหรือแบบหมุนเวียน เพื่อให้เกิดการหมุนเวียนของธาตุอาหารและเกิดการตรึงไนโตรเจนจากบรรยากาศโดยจุลินทรีย์ที่อาศัยในปมรากของพืชตระกูลถั่ว

การขยายพื้นที่การเกษตรโดยการบุกรุกแผ้วถางพื้นที่ป่าไม้ไม่ได้ทำให้ให้ผลผลิตทางการเกษตรของประเทศเพิ่มขึ้น แต่ระบบการเกษตรที่ใช้อาจไม่เหมาะสม ประกอบกับมีการปลูกพืชซ้ำกันทุกปีจึงทำให้ดินเสื่อมโทรมและผลผลิตการเกษตรต่อพื้นที่ลดลง การทำลายป่าไม้ยังทำให้เกิดความเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อมและภัยธรรมชาติต่าง ๆ ที่รุนแรงมากยิ่งขึ้น เช่น ความแห้งแล้ง อุทกภัยและวาตภัย เป็นต้น นอกจากนี้ยังส่งผลทำให้เกิดการขาดแคลนไม้สำหรับการก่อสร้าง ไม้เชื้อเพลิงและไม้ใช้สอยต่าง ๆ ซึ่งทำให้ไม่มีราคาแพงขึ้น สิ่งเหล่านี้นับว่ากำลังเป็นปัญหาสำคัญของประเทศไทย

ระบบวนเกษตรเป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยแก้ปัญหาเหล่านี้ ทั้งนี้เพราะมีการนำเอาการเกษตรและการป่าไม้มาใช้ร่วมกันในพื้นที่หนึ่ง ต้นไม้ป่าจะช่วยรักษาสมดุลของธาตุอาหารในดินจากซากอินทรีย์ที่ร่วงหล่นและไม้ป่าบางชนิดยังมีความสามารถในการตรึงไนโตรเจน ซึ่งเป็นการลดต้นทุนการผลิต เนื่องจากไม่จำเป็นต้องใส่ปุ๋ยแก่พืชเกษตรมากนัก นอกจากนี้ต้นไม้ยังช่วยลดการสูญเสียธาตุอาหารที่เกิดจากการชะล้างพังทลายของหน้าดิน เพราะเรือนยอดของต้นไม้จะช่วยลดแรงปะทะของน้ำฝนและลดความเร็วลมพายุ ขณะเดียวกันรากของต้นไม้จะช่วยยึดดินและดูดธาตุอาหารที่ถูกระบายลงไปในชั้นดินที่อยู่ลึกลงไปใต้เกินกว่าระบบรากของพืชเกษตรจะหยั่งถึงได้ ซึ่งจะ

เป็นการหมุนเวียนธาตุอาหารกลับคืนสู่ผิวดินอีกครั้ง ต้นไม้ยังช่วยควบคุมสถานะของอุณหภูมิของอากาศภายใต้เรือนยอดและความชื้นในดิน ไม้ห้ามการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็วหรือรุนแรงมากเกินไป ขณะเดียวกัน ไม้ก็จะเป็นประโยชน์กับเจ้าของที่ดินทั้งในแง่การใช้สอย และเป็นรายได้เช่นเดียวกับผลผลิตการเกษตร

1.2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1. เพื่อศึกษาวิเคราะห์ลักษณะทางนิเวศวิทยาของระบบวนเกษตรที่มีกาแพะร่าบิก้าเป็นพืชหลักบนที่สูง ซึ่งประกอบด้วย โครงสร้าง การเจริญเติบโต การให้ผลผลิต กลไกเชิงหน้าที่ของระบบและสภาพการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ เช่น ดิน ความชื้นในดินและอุณหภูมิของอากาศ

1.2.2. เพื่อประเมินถึงความสมดุล และความเหมาะสมของระบบนิเวศน์วนเกษตรที่มีกาแพะร่าบิก้าเป็นพืชหลักแต่ละระบบ โดยพิจารณาจากลักษณะการหมุนเวียนของธาตุอาหารในระบบ ซึ่งได้แก่ ธาตุอาหารที่เข้าสู่ ที่สะสมหรือหมุนเวียนภายในและที่สูญเสียหรือออกไปจากระบบ นอกจากนี้ยังพิจารณาถึงผลผลิตของกาแพะหรือมูลค่าทางเศรษฐกิจ

1.3. สมมติฐานของการวิจัย

1.3.1. ระบบวนเกษตรที่มีกาแพะเป็นพืชหลัก จะเกิดสมดุลของธาตุอาหารได้ในตัวเอง ได้ดีกว่าระบบที่ปลูกกาแพะเพียงอย่างเดียว

1.3.2. ต้นไม้ห้ามต่างชนิดกันจะส่งอิทธิพลต่อสภาพของปัจจัยสิ่งแวดล้อมทางกายภาพในระบบวนเกษตรแต่ละระบบแตกต่างกัน อันเนื่องมาจากลักษณะทางสัณฐานวิทยาและสรีรวิทยาของต้นไม้แต่ละชนิด

1.3.3. ต้นไม้ห้ามต่างชนิดกันจะส่งผลทำให้เกิดสมดุลของธาตุอาหารในระบบนิเวศน์วนเกษตรแต่ละระบบแตกต่างกัน

1.3.4. ต้นไม้ให้ร่มต่างชนิดกันจะส่งอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของกาแฟแตกต่างกัน

1.3.5. ระบบวนเกษตรที่เหมาะสมจะเป็นผลดีต่อการฟื้นฟูสภาพแวดล้อมของพื้นที่ลุ่มน้ำ

1.4. ขอบเขตของการวิจัย

การศึกษาระดับนี้ขอบเขตครอบคลุมลักษณะทางนิเวศวิทยา 4 ประการคือ

1.4.1. ลักษณะโครงสร้างและองค์ประกอบของระบบ (Ecosystem structure and composition) ได้แก่ องค์ประกอบของชนิดพืชในระบบที่ขึ้นอยู่กับกัน มีการจัดสรรพื้นที่ทั้งในแนวดิ่งและแนวราบ มีการจัดชั้นของเรือนยอดของพืชตามความสูงซึ่งเป็นโครงสร้างในแนวดิ่ง (Vertical structure) ซึ่งมีบทบาทสำคัญต่อการใช้ประโยชน์จากแสงอาทิตย์ พืชเรือนยอดบนเป็นพวกที่ต้องการแสงมาก ขณะที่พืชชั้นล่างเป็นพวกที่ต้องการแสงที่มีความเข้มต่ำกว่า ระยะห่างระหว่างลำต้นของพืชที่ขึ้นอยู่กับกันเกี่ยวข้องกับลักษณะโครงสร้างในแนวราบ (Horizontal structure) จะสัมพันธ์กับการแก่งแย่งแสงโดยเรือนยอดของพืช การแก่งแย่งความชื้นและธาตุอาหารโดยระบบรากของพืช

1.4.2. ลักษณะการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยสิ่งแวดล้อมทางกายภาพต่าง ๆ (Physical environment) ได้แก่คุณสมบัติของดิน ความชื้นในดินและอุณหภูมิของอากาศ ซึ่งในระบบวนเกษตรแต่ละระบบจะแตกต่างกันเนื่องจากได้รับอิทธิพลจากไม้ให้ร่มที่ต่างชนิดกัน ลักษณะทางสัณฐานวิทยา และสรีรวิทยาของต้นไม้ให้ร่มจะมีบทบาทอย่างมาก ไม้ผลัดใบและไม้ไม่ผลัดใบยอมส่งอิทธิพลต่อแสง และอุณหภูมิของอากาศแตกต่างกัน ขณะที่องค์ประกอบทางเคมีในไม้ให้ร่มต่างชนิดกันจะทำให้คุณสมบัติของดินแตกต่างกัน เป็นต้น

1.4.3. การหมุนเวียนของธาตุอาหาร (Nutrient cycling) เป็นการศึกษาถึงกลไกการทำงานของส่วนประกอบต่างๆ ของระบบทั้งส่วนที่เป็นสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต ซึ่งจะทำให้ทราบถึงความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันระหว่างสิ่งมีชีวิต (พืช สัตว์ และจุลินทรีย์) กับปัจจัยสิ่งแวดล้อมทางกายภาพที่สำคัญคือ จะทำให้ทราบถึงปริมาณและเส้นทางของขบวนการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

ข้องกับการหมุนเวียนของธาตุอาหาร ซึ่งได้แก่ ธาตุอาหารที่เข้าสู่ระบบ ธาตุอาหารที่หมุนเวียนอยู่ภายในและที่สะสมในส่วนต่าง ๆ ของระบบและธาตุอาหารที่สูญเสียไปหรือออกไปจากระบบ นอกจากนี้จะทำให้ทราบถึงกลไกต่าง ๆ ในการอนุรักษ์ธาตุอาหารไว้ในระบบอีกด้วย

ในการศึกษานี้ บางขบวนการของการหมุนเวียนของธาตุอาหารจะไม่ทำการศึกษา แต่จะเลือกเฉพาะขบวนการหลักที่เกี่ยวข้องกับบทบาทของต้นไม้ให้ร่มที่ต่างชนิดกันดังนี้

ก. ธาตุอาหารที่เข้าสู่ระบบ (Nutrient inputs) ธาตุอาหารที่เข้าสู่ระบบบนเวศน์วนเกษตรมีหลายทางคือ การละลายมากับน้ำฝนและการปลิวมากับฝุ่นละออง (Atmospheric inputs) การตรึงไนโตรเจนจากบรรยากาศ (Nitrogen fixation) การผุพังสลายตัวของหินแร่ (Rock weathering) และการเคลื่อนย้ายเข้ามาใกล้กับสิ่งมีชีวิต (Immigration) ในการศึกษาครั้งนี้จะกล่าวถึง เฉพาะส่วนที่ละลายมากับน้ำฝน ส่วนขบวนการอื่นไม่ได้ทำการศึกษาโดยตรงแต่ทำการศึกษาและรวบรวมข้อมูลจากเอกสาร

ข. ธาตุอาหารที่หมุนเวียนภายในระบบ (Internal cycling) ได้แก่ การหมุนเวียนและสะสมของธาตุอาหารภายในดิน การสะสมของธาตุอาหารในมวลชีวภาพของพืชและการหมุนเวียนกลับของธาตุอาหารจากพืชลงสู่ดิน ผลรวมของธาตุอาหารที่สะสมในส่วนต่าง ๆ ของระบบจะทำให้ทราบว่าระบบใดมีการสะสมธาตุอาหารได้มากกว่าซึ่งจะเกี่ยวข้องกับความอุดมสมบูรณ์ของระบบนั้น ๆ

ค. ธาตุอาหารที่ออกไปจากระบบ (Nutrient outputs) ขบวนการที่ทำให้สูญเสียธาตุอาหารไปจากระบบได้แก่ การชะกร่อนหน้าดิน (Soil erosion) การชะล้างโดยน้ำ (Leaching) การสูญเสียในรูปก๊าซ (Gaseous losses) การเคลื่อนย้ายออกไปของสิ่งมีชีวิต (Migration) และการสูญเสียไปกับผลผลิตที่เก็บเกี่ยว

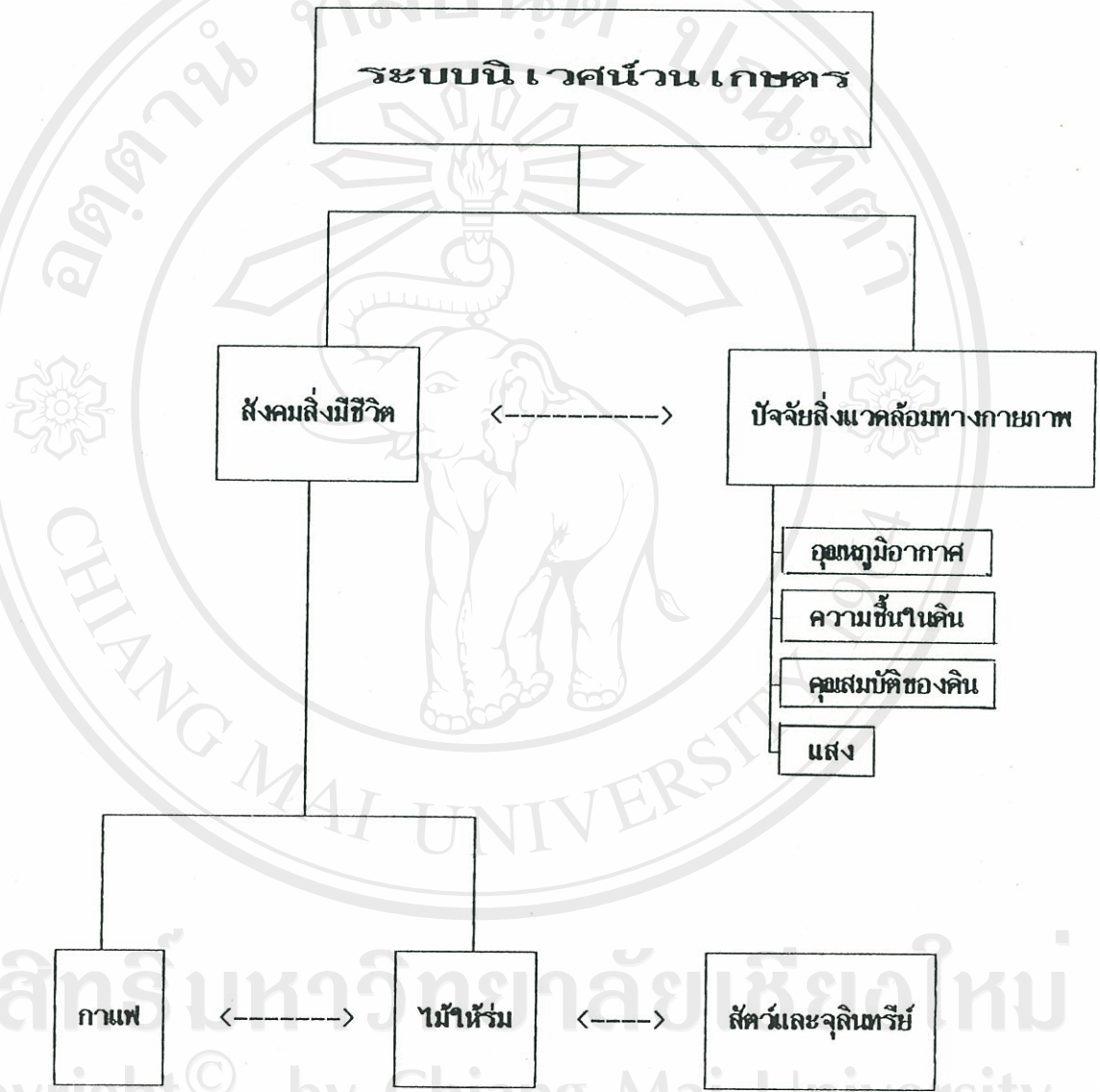
ในการศึกษาครั้งนี้จะแสดงให้เห็นถึง เฉพาะปริมาณการสูญเสียออกไปกับผลผลิตของกาแฟที่ทำการเก็บเกี่ยวและการชะล้างโดยน้ำ สำหรับการชะกร่อนหน้าดินโดยน้ำนั้น คาดว่าเกิดขึ้นน้อย เพราะบนพื้นดินมีซากใบไม้และหญ้าปกคลุมอยู่หนาแน่น

1.4.4. การเจริญเติบโตและความสามารถในการให้ผลผลิตของพืช (Growth and productivity) การเจริญเติบโตของต้นไม้ให้ร่ม นอกจากจะเกี่ยวข้องกับการสะสมธาตุอาหาร

ไว้ในระบบแล้ว ต้นไม้ที่เจริญเติบโตดีย่อมจะให้ผลผลิตเนื้อไม้มาก สำหรับกาแฟนั้น การเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตกาแฟ เป็นสิ่งที่พึงประสงค์ เพราะเกี่ยวข้องกับรายได้ ระบบวนเกษตรจะดีหรือไม่ขึ้นอยู่กับผลดีทางนี้ วนศึกษาเพียงอย่างเดียว หากต้องขึ้นอยู่กับความสามารถในการให้ผลผลิตของกาแฟด้วย

จากเนื้อหาทั้ง 4 ประการนี้ สามารถนำมาใช้ในการพิจารณา เปรียบเทียบถึงข้อดีและข้อเสียของระบบวนเกษตรที่มีกาแฟอาราบิก้า เป็นพืชหลักในแต่ละระบบได้ เพื่อนำไปใช้ในการปรับปรุงให้ได้ระบบวนเกษตรที่ดีและเหมาะสมสำหรับพื้นที่สูงมากยิ่งขึ้น ความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันขององค์ประกอบต่าง ๆ ในระบบนี้ วนศึกษามีกาแฟอาราบิก้า เป็นพืชหลักแสดงไว้ในรูปที่ 1

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

รูปที่ 1 ไตอะแกรมแสดงโครงสร้างของระบบวน เกษตรที่มีกาแฟ เป็นพืชหลัก