

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ปัญหาและความสำคัญ

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลกได้ส่งผลกระทบต่อภาคเกษตรกรรมและสังคมไทยในหลายด้าน เช่น ปัญหาภาวะภัยแล้ง น้ำท่วมและความผิดปกติของปริมาณน้ำฝน สถานการณ์เหล่านี้เพิ่มความเสี่ยงให้กับกิจกรรมต่างๆ ในวิถีชีวิตของมนุษย์การใช้ทรัพยากรธรรมชาติและความไม่มั่นคงทางอาหาร ซึ่งนำไปสู่ความยากจนของประชากรเพิ่มขึ้นภายใต้กรอบอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ (United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC) ประเทศไทยได้ให้สัตยาบันต่อ UNFCCC เมื่อวันที่ 28 ธันวาคม พ.ศ.2537 และได้ให้สัตยาบันต่อพิธีสารเกียวโตเมื่อวันที่ 28 สิงหาคม พ.ศ.2545 ยกร่างแผนแม่บทแห่งชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศในลักษณะของแผนการทำงาน 10 ปี เริ่มจากปี พ.ศ. 2553 ถึง 2563 โดยมียุทธศาสตร์ 3 ด้านคือ (1) สร้างความสามารถในการเผชิญและปรับตัวต่อผลของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ (2) ส่งเสริมการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วนในการลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกและเพิ่มแหล่งกักเก็บคาร์บอนบนพื้นฐานของการพัฒนาที่ยั่งยืน และ (3) การจัดการเชิงบูรณาการเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ

สาเหตุการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ คือ (1) การเพิ่มขึ้นของปริมาณก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse gases) (2) การเพิ่มจำนวนของอุตสาหกรรมทุกชนิดที่ปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และ (3) ป่าไม้ถูกทำลายสำหรับเป็นพื้นที่อยู่อาศัยและเกษตรกรรม สาเหตุทั้งหมดนี้เกิดจากการกระทำของมนุษย์เป็นส่วนใหญ่ ดังนั้นภายใต้พิธีสารเกียวโต (Kyoto Protocol, KP) ซึ่งเป็นข้อผูกพันทางกฎหมายระดับนานาชาติที่มีผลบังคับใช้อย่างเป็นทางการ โดยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่มนุษย์ผลิตขึ้น กลไกการพัฒนาที่สะอาด (Clean Development Mechanism, CDM) จึงได้ถูกนำมาใช้เป็นทางเลือกในการลดปริมาณการปลดปล่อยคาร์บอนและเพิ่มปริมาณพื้นที่สีเขียวมากขึ้น โดยการปลูกป่าและการทำระบบเกษตรเพื่อฟื้นฟูสิ่งแวดล้อม เช่น วนเกษตร เกษตรผสมผสาน เป็นต้น ระบบนิเวศวนเกษตร (Agroforest ecosystems) มีความสามารถในการกักเก็บคาร์บอนได้มาก เนื่องจากประกอบด้วยพันธุ์ไม้ป่าและพืชเกษตรที่ขึ้นอยู่ร่วมกัน แต่ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนอาจจะผันแปรไปตามประเภทของระบบวนเกษตร

วนเกษตร (Agroforestry) คือ ระบบการใช้ประโยชน์ที่ดินที่มีความเกี่ยวข้องในทางสังคมและนิเวศวิทยา โดยการผสมผสานการปลูกต้นไม้ร่วมกันไปกับการเกษตรกรรมและ/หรือ การเลี้ยงสัตว์จะ

ร่วมกันไปหรือสลับต่อเนื่องกันไป เพื่อให้ได้ผลผลิตที่ต่อเนื่องกันมากที่สุดจากต้นไม้ พืชเกษตรและ/หรือปศุสัตว์ในหน่วยของพื้นที่เดียวกัน โดยเฉพาะพื้นที่ซึ่งสามารถรับเทคโนโลยีได้น้อยและมีคุณภาพต่ำ (Nair, 1993)

ระบบวนเกษตรมักจะมีลักษณะที่แตกต่างกันไปตามความต้องการของเจ้าของที่ดิน สภาพภูมิอากาศและสภาพภูมิประเทศ ซึ่งเป็นปัจจัยกำหนดชนิดของพืชเกษตร พืชป่าและสัตว์เลี้ยง (Nair, 1989) ระบบวนเกษตรสามารถจำแนกโดยพิจารณาจากองค์ประกอบภายในระบบ ออกเป็น 3 ระบบ คือ ระบบเกษตรป่าไม้ (Agri-silvicultural system) ระบบป่าไม้-ปศุสัตว์ (Silvo-pastoral system) และระบบเกษตร-ป่าไม้-ปศุสัตว์ (Agro-silvo-pastoral system)

นิเวศวิทยา (Ecology) คือ ศาสตร์แขนงหนึ่งของวิทยาศาสตร์ที่ว่าด้วยการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมหรือสิ่งแวดล้อมกับสิ่งแวดล้อม (Odum, 1971) ระบบนิเวศวนเกษตร (Agroforest ecosystem) มีลักษณะก้ำกึ่งระหว่างระบบนิเวศป่าไม้กับระบบนิเวศเกษตร โครงสร้างส่วนที่มีชีวิตที่สำคัญของระบบประกอบด้วยพืชเกษตรและต้นไม้ป่าชนิดต่างๆ ปัจจัยสิ่งแวดล้อมทางกายภาพในระบบได้แก่ดิน น้ำ บรรยากาศ อุณหภูมิ เป็นต้น ปัจจัยทางกายภาพในระบบได้รับอิทธิพลอย่างมากจากทั้งพืชเกษตรและพืชป่าที่ขึ้นปกคลุมอยู่ กิจกรรมเชิงหน้าที่ของระบบนิเวศที่สำคัญ คือ การถ่ายทอดพลังงานและการหมุนเวียนของธาตุอาหาร ซึ่งเป็นกิจกรรมและกลไกการทำงานของระบบ (functions) ร่วมกับสิ่งแวดล้อมทางกายภาพหรือสิ่งแวดล้อมที่ไม่มีชีวิตในระบบ (physical/abiotic environments) ก่อให้เกิดการถ่ายทอดของพลังงาน (energy flow) ในลักษณะของห่วงโซ่อาหารและการหมุนเวียนของธาตุอาหารพืช (nutrient cycles) (Odum, 1971) ระบบนิเวศวนเกษตรในพื้นที่สามารถแบ่งชนิดของสังคมพืชออกเป็น 2 กลุ่มด้วยกัน คือ (1) การทำไร่ไถนา (crop husbandry) คือ การผลิตพืชไร่ (crop production) ซึ่งเน้นหนักไปในทางพืชไร่ที่ต้องการปุ๋ยในปริมาณน้อย ทนแล้ง เก็บรักษาได้ยาวนาน มีความหลากหลายเพื่อลดโอกาสของการเกิดโรคตามธรรมชาติภัยพิบัติต่างๆ เช่น ความแห้งแล้ง โรคและแมลง เป็นต้น การเลือกปลูกชนิดไม้ยืนต้นหรือไม้พุ่ม (choice of trees/shrubs) ขึ้นอยู่กับชนิดพันธุ์ที่หาได้ง่ายและเหมาะสมต่อสภาพสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น พืชตระกูลถั่วสามารถตรึงไนโตรเจนได้ใช้ในการผลิตหรือเป็นวัตถุดิบที่สำคัญในการผลิตปุ๋ยอินทรีย์และสามารถงอกขึ้นมาทดแทนใหม่ได้เมื่อถูกตัดฟันหรือตัดสาบ สามารถสนับสนุนผลผลิตหลักได้ เช่น อาหารสัตว์ ไม้ฟืน เป็นต้น และในการจัดการนั้นจะทำการปลูกแบบสลับแถว (alley cropping) และการจัดการตัดสาบไม้ยืนต้นเพื่อนำมาผลิตปุ๋ยอินทรีย์ให้แก่พืชเกษตร (2) วนเกษตรที่ปลูกไม้ผลเป็นพืชหลัก (fruit-based agroforestry systems) เช่น ลิ้นจี่ ลำไย ทุเรียน ลองกอง เป็นต้น

การหมุนเวียนของคาร์บอนในระบบนิเวศป่าไม้ประกอบด้วย 3 ส่วนใหญ่ๆ คือ (1) การเข้าสู่ระบบของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์โดยขบวนการสังเคราะห์แสงของพืช ซึ่งจะทำให้เกิดสารประกอบคาร์โบไฮเดรต (2) การหมุนเวียนภายในและสะสมในส่วนต่างๆ ของระบบนิเวศ ได้แก่ เนื้อเยื่อพืช สัตว์

และจุลินทรีย์ การสะสมซากอินทรีย์บนพื้นป่าจากการร่วงหล่นของซากพืชและการสะสมในดิน (3) การสูญเสียคาร์บอนออกไปจากระบบนิเวศ ได้แก่ การหายใจของพืช สัตว์และจุลินทรีย์ การชะล้างกร่อนหน้าดิน การเกิดไฟฟ้า การตัดฟันไม้ไปใช้ประโยชน์และหาของป่า (Landsberg & Gower, 1997) ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนของระบบนิเวศป่าจะมีมากเมื่อคาร์บอนหมุนเวียนเข้าในอัตราที่มากและมีอัตราการสูญเสียคาร์บอนน้อย นอกจากระบบนิเวศป่าไม้แล้วระบบนิเวศวนเกษตรก็สามารถกักเก็บคาร์บอนได้มาก เนื่องจากประกอบด้วยพันธุ์ไม้ป่าและพืชเกษตรที่อยู่ร่วมกัน แต่ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนอาจจะผันแปรไปตามองค์ประกอบของระบบวนเกษตรที่แตกต่างกัน

ระบบวนเกษตรมีความเกี่ยวข้องกับเศรษฐกิจและสังคม คือ วนเกษตรทำหน้าที่เป็นในการผลิตอาหาร สร้างรายได้และให้ไม้ใช้สอย โดยวนเกษตรในแต่ละพื้นที่จะมีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับลักษณะของพื้นที่ สภาพภูมิอากาศที่เอื้อต่อการเจริญเติบโตของพืชที่ปลูกและชนิดพืช พืชที่ปลูกจะสร้างรายได้ที่แตกต่างกัน เช่น วนเกษตรสวนเมี่ยงให้ผลผลิตในรูปของใบเมี่ยง (วีรภัทร, 2556) วนเกษตรสวนกาแฟให้ผลผลิตในรูปของเมล็ดกาแฟ (อานนท์, 2557) และวนเกษตรสวนผลไม้จะให้ผลผลิตในรูปของผลไม้ แต่ผลผลิตที่จะขึ้นอยู่กับอายุของต้นไม้ ซึ่งพืชบางชนิดให้ผลผลิตเร็วและบางชนิดให้ผลผลิตช้า แต่สร้างรายได้มาก การปลูกพืชในระบบวนเกษตรที่มีไม้ยืนต้นปกคลุมพื้นที่ตลอดเวลาและมีอินทรีย์วัตถุในดินสูงจะทำให้ดินอุ้มน้ำได้ดีขึ้น เนื่องจากการพัฒนาตัวของดินที่ช่วยเพิ่มสมรรถนะในการซึมแทรกของน้ำ มีผลทำให้น้ำซึมแทรกลงสู่ดินได้มาก โอกาสที่เกิมน้ำไหลบ่าหน้าดินจะมีน้อย การพังทลายของดินที่เกิดโดยน้ำก็จะน้อยด้วยเช่นกันและปริมาณน้ำที่ดินเกาะยึดไว้ก็จะถูกปลดปล่อยลงสู่ในลำธารภายหลัง เป็นผลให้มีน้ำไหลในลำธารตลอดปี อีกทั้งยังทำให้เกษตรกรมีรายได้จากการขายผลผลิตจากไม้ผลต่างๆ และทำให้มีชีวิตความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น สำหรับพื้นที่อำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ นั้นเป็นแหล่งปลูกไม้ผลไม้ยืนต้นที่สำคัญซึ่งให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูง โดยเฉพาะลำสาดลองกองและทุเรียน การปลูกแบบวนเกษตรส่วนใหญ่อยู่ในท้องที่ตำบลแม่พูลและตำบลนานกกก ซึ่งเป็นพื้นที่บนภูเขา แต่ละสวนจะถูกแบ่งโดยแนวสันเขาอาจมีการปลูกไม้ผลแบบผสมผสาน เช่น ทุเรียน ลำสาดลองกอง เป็นต้น โดยจะปลูกทุเรียนบนพื้นที่ลาดเอียงของไหล่เขาและปลูกลองกองหรือลำสาดตามเชิงเขาหรือพื้นราบ เนื่องจากถ้าปลูกทุเรียนตรงเชิงเขาหรือพื้นราบจะมีปัญหาโรครากเน่าเกิดขึ้นได้ง่ายเมื่อปลูกทุเรียนบนพื้นที่ลาดเอียงเช่นนี้ ทำให้การจัดการดูแลรักษาทำได้ยากเพราะไม่มีแหล่งน้ำ ต้องใช้น้ำจากธรรมชาติ เช่น น้ำฝนและน้ำค้าง การให้ปุ๋ยให้ฮอร์โมนหรือการพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชน้อยมาก ปัญหาที่รุนแรง คือ วัชพืชโดยเกษตรกรจะจ้างคนตัดหญ้า ซึ่งจะทำให้การเหมาตัดเป็นสวนๆ ไปและผลผลิตที่เก็บขายนั้นจะทำการขายแบบเหมาขาย

ผู้วิจัยมีความสนใจศึกษาบทบาทของพันธุ์ไม้ป่าและระบบวนเกษตรสวนผลไม้ที่มีต่อสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะเกี่ยวกับการหมุนเวียนคาร์บอนธาตุอาหารและน้ำในระบบนิเวศ การหมุนเวียนจะมีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโต ผลผลิตทางชีวภาพและความหลากหลายของชนิดพันธุ์ในระบบ ข้อมูล

ที่ได้จะทำให้ทราบว่าระบบวนเกษตรมีการสะสมของคาร์บอนธาตุอาหารและน้ำได้มากน้อยเพียงใด สะสมอยู่ในส่วนใดของระบบมากและส่วนใดน้อยและการสูญเสียออกไปจากระบบ

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- (1) เพื่อศึกษาลักษณะ โครงสร้าง องค์ประกอบและความหลากหลายของระบบวนเกษตรที่มีไม้ผลเป็นพืชหลักในพื้นที่อำเภอลำด่าง จังหวัดอุดรธานี
- (2) เพื่อศึกษาบทบาทของระบบนิเวศวนเกษตรที่มีไม้ผลเป็นพืชหลักต่อปริมาณการกักเก็บคาร์บอน ธาตุอาหารและน้ำในระบบวนเกษตร

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- (1) เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการปรับปรุงระบบวนเกษตรให้สามารถมีผลผลิตที่ยั่งยืน รวมทั้งความสามารถในการกักเก็บและหมุนเวียนคาร์บอน ธาตุอาหารและน้ำให้ดีกว่าเดิม รวมทั้งเป็นแนวทางการส่งเสริมระบบวนเกษตรในพื้นที่อื่นๆ ต่อไป
- (2) เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการส่งเสริมให้ชุมชนมีการจัดการป่าไม้ในรูปแบบของวนเกษตรในพื้นที่ชุมชน บริเวณอำเภอลำด่าง จังหวัดอุดรธานี

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยเกี่ยวกับระบบวนเกษตร ประกอบด้วยการศึกษา 4 ส่วน คือ (1) โครงสร้างและองค์ประกอบของสังคมพืช (2) การเจริญเติบโตและมวลชีวภาพของพืชป่าและพืชเกษตรที่ปลูก (3) ปริมาณการสะสมของคาร์บอน ธาตุอาหารและน้ำในระบบนิเวศ และ (4) ลักษณะดินในระบบวนเกษตร