

บทที่ 5

วิจารณ์ผลการวิจัย

ผลการวิจัยเกี่ยวกับเกี่ยวกับอิทธิพลของไฟต่อปริมาณการกักเก็บคาร์บอน ธาตุอาหารและน้ำในระบบนิเวศวนเกษตรที่ปลูกไผ่เสริมในป่าเต็งรัง บริเวณพื้นที่ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้ อันเนื่องมาจากพระราชดำริ อำเภอคอยสะเก็ด จังหวัดเชียงใหม่ สามารถพิจารณาออกเป็น 3 ประเด็น ดังนี้

5.1 สังคมพืช

ระบบนิเวศวนเกษตรที่เป็นป่าเต็งรังปลูกไผ่เสริมที่ทำการศึกษาขึ้นเดิมเป็นป่าเต็งรังต่อมาได้มีการปลูกไผ่เสริมในป่าเต็งรัง การนำไผ่มาปลูกเสริมในป่าเต็งรังจึงมีลักษณะของการปลูกป่าเพื่อเพิ่มความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้ในป่า ขณะเดียวกัน ไฟที่ปลูกก็จะไปประโยชน์ต่อชาวบ้านจากหน่อไม้และลำไผ่ ไผ่ที่ปลูกเสริมเข้าไปจะมี 3 ชนิด คือ ไผ่ซาง ไผ่บงและไผ่รวก นอกจากนี้ไฟที่ปลูกจะช่วยปรับปรุงสิ่งแวดล้อมในป่า โดยใบไฟที่ร่วงหล่นลงบนดินและถูกย่อยสลายให้ธาตุอาหารต่างๆ รากไฟที่แผ่กระจายไปตามดินชั้นบนจะช่วยยึดดินและป้องกันการชะกร่อนหน้าดิน ช่วยลดการสูญเสียดินไปกับน้ำที่ไหลบ่า ระบบนิเวศป่าเต็งรังที่ปลูกไผ่เสริมก็จะมีสมดุลของธาตุอาหารดีขึ้น ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของพันธุ์ไม้ในป่า

ความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้ (species diversity) หมายถึง จำนวนชนิดพันธุ์ไม้ (species richness) และสัดส่วนจำนวนประชากรของพันธุ์ไม้แต่ละชนิดในพื้นที่ (relative abundance) พิจารณาได้จาก จำนวนชนิดพันธุ์ไม้และดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ ซึ่งในที่นี้ใช้ Shannon-Wiener Index (SWI) จากการวางแปลงสุ่มตัวอย่างทั้งหมด 10 แปลง พบว่า ระบบนิเวศวนเกษตรที่เป็นป่าเต็งรังปลูกไผ่เสริมที่มีเต็งเป็นพันธุ์ไม้เด่น มีจำนวนชนิดพันธุ์ไม้ผันแปรระหว่าง 12-34 ชนิดต่อไร่ โดยมีจำนวนชนิดพันธุ์ไม้ทั้งหมด 59 ชนิด (ใน 53 สกุล 27 วงศ์) และ SWI มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.03 เมื่อเปรียบเทียบกับป่าชนิดอื่นๆ เสวียน (2538) ศึกษาสังคมพืชป่าเต็งรังในอุทยานแห่งชาติคอยอินทนนท์ โดยแยกเป็นป่าเต็งรังที่มีพันธุ์ไม้เด่น 4 ชนิด คือ เต็ง รัง เหียงและพลวง ได้ใช้แปลงสุ่มตัวอย่างพื้นที่ละ 12 แปลง พบว่า จำนวนชนิดพันธุ์ไม้ในสังคมพืชเหล่านี้ เท่ากับ 30, 31, 28 และ 27 ชนิด ตามลำดับ (SWI = 2.94, 3.15, 3.37 และ 3.67) จำนวนชนิดพันธุ์ไม้ในป่าเต็งรังที่เป็นป่าชุมชนของบ้านทรายทอง จังหวัดลำพูน 2 พื้นที่ศึกษาโดยแสงคำ (2552) มี 64 และ 71 ชนิด มีดัชนีความหลากหลายของชนิด

พันธุ์ (SWI) เท่ากับ 3.33 และ 3.80 ขณะที่ป่าเบญจพรรณในป่าชุมชนมีจำนวนชนิดมากกว่า คือ 121 และ 122 ชนิด (SWI = 6.09 และ 4.48) และ อนุรักษ์ (2552) รายงานว่าป่าเต็งรังและป่าเบญจพรรณ ในอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย มีจำนวนชนิดพันธุ์ เท่ากับ 101 และ 103 ชนิด (SWI = 4.45 และ 5.08) แต่การศึกษาป่าเต็งรังนี้ได้วางแปลงสุ่มตัวอย่างครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 400-1,100 ม.จากระดับน้ำทะเล ทำให้มีชนิดพันธุ์จากป่าชนิดอื่นๆ ขึ้นปะปนมาก จะเห็นได้ว่าสังคมพืชในระบบนิเวศวนเกษตรที่เป็นป่าเต็งรังปลูกไม้เสริมมีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม่ใกล้เคียงกับป่าเต็งรังธรรมชาติในพื้นที่อื่นๆ หรือน้อยกว่าในบางพื้นที่ แต่เมื่อเปรียบเทียบกับป่าชนิดอื่น ป่าเต็งรังจะมีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม่น้อยกว่า เนื่องจากเดิมพื้นที่ป่าเต็งรังในบริเวณศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้ อันเนื่องมาจากพระราชดำริ เป็นป่าเต็งรังที่เสื่อมโทรมจึงได้มีการจัดตั้งศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้ฯ ขึ้นเพื่อเป็นแนวทางในการอนุรักษ์และพัฒนาต่อไป ซึ่งการปลูกไม้เสริมป่าเต็งรังก็เป็นอีกแนวทางหนึ่งในการฟื้นฟูป่าเต็งรังที่เสื่อมโทรม

5.2 ลักษณะดิน

ดินในระบบวนเกษตรที่เป็นป่าเต็งรังปลูกไม้เสริมภายในศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้ อันเนื่องมาจากพระราชดำริ ที่ได้ทำการศึกษาชั้นดินพบว่าลักษณะของดินมีชั้นดินที่ตื้นมาก มีก้อนหิน และหินผุในชั้นดิน รวมทั้งหินโผล่ในพื้นที่ ซึ่งคล้ายคลึงกับบริเวณที่ป่าเต็งรังทั่วไป ดินไม่ถูกรบกวนจากการไถพรวนชั้นดินจึงเป็นดินที่มีลักษณะชั้นดินเป็นไปตามธรรมชาติ ซึ่งมีซากใบไม้กิ่งไม้ปกคลุมอยู่บนผิวดิน แต่ในฤดูแล้งจะมีการแผ้วถางหรือเก็บซากพืชบนผิวดินทำแนวกันไฟเพื่อป้องกันไฟป่า ในบางพื้นที่ ทำการเลือก 3 แปลงให้กระจายตามพื้นที่ทำการขุดหลุมดินตามความลึกของดิน เพื่อศึกษาและเก็บตัวอย่างแปลงละ 1 หลุม พบว่า ดินทั้ง 3 พืดอน มีวัตถุต้นกำเนิดดินหรือหินต้นกำเนิดดิน คือ หินแอนดีไซต์ เป็นหินอัคนีเนื้อละเอียดมีเนื้อไม่ค่อยสม่ำเสมอ มีชั้นดินตื้นมาก มีก้อนหินและหินผุในชั้นดิน จัดอยู่ในอันดับ Entisols โดยใน พืดอน 1 พัฒนาการของหน้าตัดดินเป็นแบบ A - Bw - C - R1 - R2 พืดอน 2 มีการพัฒนาการของหน้าตัดดินเป็นแบบ A - AC - C - R1 - R2 และพืดอน 3 มีการพัฒนาการของหน้าตัดดินเป็นแบบ A - AC - R1 - R2 - R3 และมีความหนาแน่นรวมของดินต่ำตลอดชั้นดินเนื่องจากมีปริมาณกรวดมากและส่งผลทำให้มีมวลดินน้อย ดินชั้นบนมีเนื้อดินแบบดินร่วน ในดินชั้นล่างเนื้อดินมีความผันแปรระหว่างดินร่วนปนทรายและดินร่วนเหนียวปนทราย ปฏิกิริยาดินเป็นกลางถึงเป็นกรดเล็กน้อย มีปริมาณของอินทรีย์วัตถุสูง และมีแนวโน้มลดลงตามระดับความลึกของดินจนถึงระดับต่ำในดินชั้นล่าง ปริมาณคาร์บอนในอินทรีย์วัตถุในดินมีแนวโน้มเช่นเดียวกับอินทรีย์วัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัสอยู่ในระดับต่ำถึงสูง ปริมาณโพแทสเซียมอยู่ในระดับต่ำถึงสูงมาก โดยมีแนวโน้มลดลงตามความลึกของดิน ปริมาณแคลเซียมอยู่ในระดับต่ำ ปริมาณแมกนีเซียมอยู่ในระดับปานกลาง และมีปริมาณโซเดียมอยู่ในระดับต่ำถึงต่ำมาก

สอดคล้องกับผลการศึกษาของ แสงคำ (2552) พบว่า ดินในป่าเต็งรังของป่าชุมชนบ้านทรายทอง ตำบลป่าสัก อำเภอเมือง จังหวัดลำพูน ดินส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นดินต้น มีหิน โคล่ เนื้อดินเป็นดินร่วนปนทรายถึงดินร่วนเหนียวปนทราย มีปริมาณกรวดและก้อนหินในชั้นดินค่อนข้างมากตลอดทั้งชั้นดิน ปฏิกริยาของดินเป็นกรดจัดมากถึงกรดปานกลาง ปริมาณอินทรีย์วัตถุดินชั้นบนมีค่าค่อนข้างสูงและมีค่าลดลงตามชั้นดิน อินทรีย์วัตถุและไนโตรเจนมีค่าต่ำมากตลอดชั้นดิน ปริมาณฟอสฟอรัสอยู่ในระดับต่ำมาก ปริมาณโพแทสเซียมมีค่าสูงมากในดินชั้นบนและมีค่าลดลงตามชั้นดิน สำหรับแคลเซียม แมกนีเซียม และโซเดียมอยู่ในระดับต่ำถึงต่ำมากตลอดชั้นดิน

การศึกษาลักษณะของดินป่าไม้ในพื้นที่อื่น ฉัฐลักษณะ (2552) พบว่า ดินในป่าเต็งรังของอุทยานแห่งชาติสุเทพ-ปุย มีความแปรผันตามระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลของพื้นที่จากดินที่ต้นจนถึงลึกมาก (50-140 ซม.) มีวัตถุต้นกำเนิดดินเป็นหินแกรนิต ดินชั้นบนเป็นดินร่วนเนื้อละเอียดปานกลางถึงเนื้อหยาบ ดินชั้นล่างเป็นดินเนื้อละเอียดถึงร่วนเนื้อละเอียดปานกลาง ดินจัดอยู่ในอันดับ Ultisols มีความหนาแน่นค่อนข้างต่ำในดินชั้นบนและค่อนข้างสูงในดินชั้นล่างมีความแปรผันตามพื้นที่ มีปริมาณอินทรีย์วัตถุสูงมากในดินชั้นบนจนถึงต่ำมากในดินชั้นล่างมีปริมาณลดลงตามระดับความลึกของดิน ปริมาณคาร์บอนและไนโตรเจนมีแนวโน้มเช่นเดียวกับปริมาณอินทรีย์วัตถุ มีปริมาณฟอสฟอรัสอยู่ในระดับต่ำถึงต่ำมาก ปริมาณโพแทสเซียมอยู่ในระดับปานกลางถึงสูงมาก ปริมาณแคลเซียมอยู่ในระดับต่ำมาก แมกนีเซียม และโซเดียมอยู่ในระดับต่ำถึงต่ำมาก

การศึกษานิเวศดินและลักษณะของดินจะมีความผันแปรตามพื้นที่ และหินต้นกำเนิดดิน ดินป่าเต็งรังบางแห่ง เช่น บริเวณคอกอินทนนท์ อาจเป็นดินที่ต้นมากในอันดับ Entisols และลึกปานกลางในอันดับ Inceptisols (เสวียน, 2538) ป่าเต็งรังส่วนใหญ่มักจะพบในบริเวณหินตะกอนและหินแกรนิต ซึ่งมักจะมีดินที่ต้น ความอุดมสมบูรณ์ต่ำและมีหิน โคล่ อย่างไรก็ตาม ดนัย (2548) พบว่า ป่าเต็งรังในพื้นที่อำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน ที่ขึ้นบริเวณพื้นที่หินปูนนั้นดินจะมีความอุดมสมบูรณ์สูง

5.3 ศักยภาพในการกักเก็บคาร์บอน ธาตุอาหารและน้ำ

5.3.1 การกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพของพืช

จากการศึกษาปริมาณการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพของพืชในระบบวนเกษตรที่เป็นป่าเต็งรังปลูกไผ่เสริม พบว่า มีปริมาณการกักเก็บคาร์บอนเท่ากับ 40.58 เมกกะกรัมต่อเฮกเตอร์ โดยมีการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพของพันธุ์ไม้เท่ากับ 34.35 เมกกะกรัมต่อเฮกเตอร์ และมวลชีวภาพของไผ่เท่ากับ 3.43 เมกกะกรัมต่อเฮกเตอร์

เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาอื่น แสงคำ (2552) พบว่า ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพในสังคมพืชป่าเต็งรัง บริเวณป่าชุมชนบ้านทรายทอง ตำบลป่าสัก อำเภอเมือง จังหวัดลำพูน

เท่ากับ 23.50 เมกกะกรัมต่อเฮกแตร์ และ ณัฐลักษณ์ (2552) ศึกษาความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้ ลักษณะดินและการสะสมคาร์บอนในป่าชนิดต่างๆ บริเวณอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัด เชียงใหม่ พบว่า การกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพของป่าเต็งรัง ป่าเบญจพรรณ ป่าดิบแล้ง ป่าสน และป่าดิบเขา มีปริมาณ 59.08, 80.32, 236.35, 110.36 และ 148.74 เมกกะกรัมต่อเฮกแตร์ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าการปลูกไม้เสริมในป่าเต็งรังทำให้มีการกักเก็บคาร์บอนมากกว่าในบางพื้นที่ แต่ปริมาณ การกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพของพืช จะผันแปรไปตามชนิดพืช ชนิดป่าและสภาพแวดล้อมของ ป่า ป่าที่มีความอุดมสมบูรณ์มากนั้นปริมาณการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพจะมีมากกว่าป่าที่มีความ อุดมสมบูรณ์น้อย ป่าเต็งรังจะมีปริมาณการกักเก็บคาร์บอนน้อยที่สุดเนื่องจากป่ามีความอุดม สมบูรณ์น้อย และอยู่ในพื้นที่แห้งแล้ง ในบางพื้นที่ป่าเต็งรังและป่าเบญจพรรณอาจเกิดไฟป่าในช่วงฤดู แล้งทำให้มีการสูญเสียคาร์บอนไปกับไฟป่า

5.3.2 สักยภาพการกักเก็บธาตุอาหารในระบบนิเวศวนเกษตร

การกักเก็บธาตุอาหารทั้งหมดในระบบนิเวศวนเกษตรที่เป็นป่าเต็งรังปลูกไม้เสริม พบว่า มี การกักเก็บไนโตรเจนเท่ากับ 2.44 เมกกะกรัมต่อเฮกแตร์ ส่วนฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม และโซเดียม สามารถกักเก็บได้เท่ากับ 145.98, 269.14, 1,701.93, 450.68 และ 35.05 กิโลกรัมต่อเฮกแตร์ ตามลำดับ เปรียบเทียบกับการศึกษาการกักเก็บธาตุอาหารในพื้นที่อื่น แสงคำ (2552) ศึกษาความหลากหลายของชนิดพืช ลักษณะดินและการใช้ประโยชน์ป่าชุมชน บ้านทรายทอง ตำบลป่าสัก อำเภอเมือง จังหวัดลำพูน พบว่า ดินในป่าเต็งรังมีการกักเก็บไนโตรเจนเท่ากับ 3.57 เมกกะกรัมต่อเฮกแตร์ ส่วนฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม และโซเดียม สามารถกัก เก็บได้เท่ากับ 4.49, 547.53, 728.75, 240.11 และ 93.19 กิโลกรัมต่อเฮกแตร์ ตามลำดับ อานนท์ (2557) ศึกษาการกักเก็บธาตุอาหารของระบบนิเวศวนเกษตรบริเวณโครงการพัฒนาพื้นที่ป่าขุนแม่ กวาง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ อำเภอดอยสะเก็ด จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า ในระบบนิเวศวนเกษตรสวนเมี่ยง มีการกักเก็บไนโตรเจนเท่ากับ 12.11 เมกกะกรัมต่อเฮกแตร์ ส่วนฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม และโซเดียม สามารถกักเก็บได้เท่ากับ 90.64, 3,423.07, 1,644.84, 1,804.27 และ 44.32 กิโลกรัมต่อเฮกแตร์ ตามลำดับ ส่วนในระบบวนเกษตรสวนกาแฟนั้น พบว่า มีการกักเก็บไนโตรเจน เท่ากับ 8.42 เมกกะกรัมต่อเฮกแตร์ ส่วนฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม และโซเดียม สามารถกักเก็บได้เท่ากับ 172.69, 2,553.59, 2,563.19, 1,856.99 และ 25.67 กิโลกรัมต่อเฮกแตร์ ตามลำดับ

การกักเก็บธาตุอาหารในระบบนิเวศนั้นจะมีการแปรผันไปตามพื้นที่ ลักษณะดิน ลักษณะภูมิ ประเทศ และชนิดของป่า จะเห็นได้ว่าในป่าเต็งรังจะมีการกักเก็บธาตุอาหารน้อยกว่าในป่าชนิดอื่น

เนื่องจากเป็นป่าที่มีความอุดมสมบูรณ์น้อยกว่าป่าชนิดอื่น และลักษณะดินที่มีชั้นดินตื้นทำให้มีปริมาณการกักเก็บธาตุอาหารในดินที่น้อยกว่าในพื้นที่ที่มีชั้นดินลึก การปลูกไม้เสริมในป่าเต็งรังจึงเป็นแนวทางหนึ่งในการปรับปรุงสิ่งแวดล้อมในป่าเต็งรัง ใบไม้ที่ร่วงหล่นบนพื้นป่าจะถูกย่อยสลายให้ธาตุอาหารต่าง ๆ ซึ่งจะช่วยเพิ่มการกักเก็บธาตุอาหารในระบบนิเวศป่าเต็งรังได้

5.3.3 สักยภาพการกักเก็บน้ำในระบบนิเวศวนเกษตร

การกักเก็บน้ำในระบบนิเวศวนเกษตรที่เป็นป่าเต็งรังปลูกไม้เสริมแบ่งออกเป็น 2 ส่วนใหญ่ๆ คือ การกักเก็บน้ำในมวลชีวภาพของพืชและการกักเก็บน้ำในดิน จากการศึกษาพบว่า ในระบบนิเวศวนเกษตรที่เป็นป่าเต็งรังปลูกไม้เสริมมีปริมาณการกักเก็บน้ำสูงสุดเฉลี่ย 1,206.75 ลูกบาศก์เมตรต่อเฮกแตร์ โดยมีการกักเก็บน้ำในมวลชีวภาพของพืช 57.53 ลูกบาศก์เมตรต่อเฮกแตร์ และมีการกักเก็บน้ำในดิน 1,149.22 ลูกบาศก์เมตรต่อเฮกแตร์ เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาการกักเก็บน้ำในพื้นที่อื่น ๆ อานนท์ (2557) ศึกษาการกักเก็บน้ำของระบบนิเวศวนเกษตรบริเวณ โครงการพัฒนาพื้นที่ป่าขุนแม่ กวง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ อำเภอค้อยสะเกิด จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า ระบบนิเวศวนเกษตรสวนเมี่ยงในพื้นที่ป่าดิบเขา มีการกักเก็บน้ำสูงสุดเฉลี่ย 9,190.31 ลูกบาศก์เมตรต่อเฮกแตร์ และระบบนิเวศวนเกษตรสวนกาแฟในพื้นที่ป่าดิบเขา มีการกักเก็บน้ำสูงสุดเฉลี่ย 5,431.94 ลูกบาศก์เมตรต่อเฮกแตร์ สอดคล้องกับ วิรภัทร (2556) ศึกษาการกักเก็บน้ำของระบบนิเวศวนเกษตรบนพื้นที่สูง ในตำบลป่าเป๋ อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า ระบบนิเวศวนเกษตรสวนเมี่ยงในพื้นที่หมู่บ้านแม่ไคร้มีปริมาณการกักเก็บน้ำสูงสุดเฉลี่ย 9,559.51 ลูกบาศก์เมตรต่อเฮกแตร์ และพื้นที่หมู่บ้านปางมะโอมีปริมาณการกักเก็บน้ำสูงสุดเฉลี่ย 9,409.63 ลูกบาศก์เมตรต่อเฮกแตร์

เมื่อเปรียบเทียบการกักเก็บน้ำในระบบนิเวศในพื้นที่อื่นจะเห็นได้ว่าระบบนิเวศวนเกษตรที่เป็นป่าเต็งรังปลูกไม้เสริม มีปริมาณการกักเก็บน้ำได้น้อยกว่าในระบบนิเวศวนเกษตรที่เป็นป่าดิบเขา เนื่องจากการกักเก็บน้ำในมวลชีวภาพของพืชจะผันแปรไปตามชนิดของพืช ขนาดและอายุของพันธุ์ไม้ ส่วนการกักเก็บน้ำในดินจะผันแปรไปตามสมบัติทางกายภาพของดิน ในพื้นที่ป่าเต็งรังจะมีความแห้งแล้งของพื้นที่และมีชั้นดินที่ตื้น (shallow soil) ทำให้มีปริมาณการกักเก็บน้ำในระบบนิเวศน้อยกว่าในพื้นที่ป่าชนิดอื่น