

บทที่ 3

วิธีการวิจัย

3.1 การศึกษาการเติบโตต่อเนื่องของชนิดไม้สนพื้นเมืองและสนต่างถิ่นที่มีถิ่นกำเนิดต่างกัน

ตรวจสอบอัตราการรอดตาย พร้อมวัดการเติบโตทางด้านความสูง และการเติบโตทางด้านเส้นผ่านศูนย์กลางที่ระดับขีดดินของไม้สนทั้ง 5 ชนิด ได้แก่ ไม้สนสามใบ, ไม้สนสองใบ, ไม้สนคาริเบีย, ไม้สนโอคาร์ปา และไม้สนเทคูมานี ซึ่งปลูกทดสอบเมื่อปี พ.ศ. 2560 ในพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงวัดจันทร์ (หน่วยย่อยห้วยงู) อำเภอกัลยาณิวัฒนา จังหวัดเชียงใหม่ ด้วยการวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (randomized complete block design : RCBD) จำนวน 4 ซ้ำ ๆ ละ 5 ชนิด ๆ ละ 2 ถิ่นกำเนิด (ตารางที่ 1 และ ภาพที่ 6) ทุก 6 เดือน นับจากวันที่ทำการปลูก นอกจากนี้ยังมีการกำจัดวัชพืชน้อยปีละ 2 ครั้ง

ตารางที่ 1 ชนิด ถิ่นกำเนิดดั้งเดิม ถิ่นกำเนิด และพิกัดแหล่งเก็บเมล็ดไม้สนทั้ง 5 ชนิด

ชนิด	ถิ่นกำเนิดดั้งเดิม	ถิ่นกำเนิด	พิกัด
สนสามใบ	ดอยอินทนนท์ จังหวัดเชียงใหม่	แม่สะนาม จังหวัดเชียงใหม่	18.172233, 98.288274
	ดอยสุเทพ จังหวัดเชียงใหม่	ดอยสุเทพ จังหวัดเชียงใหม่	18.766666, 98.833333
สนสองใบ	จังหวัดศรีสะเกษ	บ่อแก้ว จังหวัดเชียงใหม่	18.153509, 98.389153
	จังหวัดศรีสะเกษ	ห้วยบง จังหวัดเชียงใหม่	18.152839, 98.421311
สนคาริเบีย	Limones, Honduras	ห้วยบง จังหวัดเชียงใหม่	18.152855, 98.431045
	British, Honduras	ห้วยบง จังหวัดเชียงใหม่	18.156959, 98.431949
สนโอคาร์ปา	Guamaca, Honduras	ห้วยบง จังหวัดเชียงใหม่	18.149411, 98.426908
	Mal Paso, Guatemala	แม่สะนาม จังหวัดเชียงใหม่	18.174351, 98.294671
สนเทคูมานี	British, Honduras	ห้วยบง จังหวัดเชียงใหม่	18.134502, 98.416889
	Yucul, Nicaragua	แม่สะนาม จังหวัดเชียงใหม่	18.166383, 98.303070

ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3
ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 4

PM ₂	PO ₁	PC ₁	PK ₂	PT ₁	PC ₁	PO ₁	PT ₁	PM ₂	PT ₂
PC ₂	PT ₂	PO ₂	PK ₁	PM ₁	PK ₁	PC ₂	PK ₂	PO ₂	PM ₁
PT ₁	PM ₂	PM ₁	PK ₂	PO ₂	PO ₂	PT ₁	PO ₁	PC ₂	PM ₂
PK ₁	PC ₂	PT ₂	PC ₁	PO ₁	PK ₁	PK ₂	PM ₁	PC ₁	PT ₂

ถนน

x	x	x	x	x	x
x	x	x	x	x	x
x	x	x	x	x	x
x	x	x	x	x	x
x	x	x	x	x	x
x	x	x	x	x	x

X = กล้าสนที่ปลูกเป็น buffer

X = กล้าสนที่จะทำการเก็บข้อมูลความโต

ภาพที่ 6 ผังการปลูกทดสอบไม้สนในพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงวัดจันทร์ (หน่วยย่อยห้วยงู)

หมายเหตุ: PK₁ คือ สนสามใบจากดอยอินทนนท์ จังหวัดเชียงใหม่

PK₂ คือ สนสามใบจากดอยสุเทพ จังหวัดเชียงใหม่

PM₁ คือ สนสองใบจากจังหวัดศรีสะเกษ (บ่อแก้ว จังหวัดเชียงใหม่)

PM₂ คือ สนสองใบจากจังหวัดศรีสะเกษ (ห้วยบง จังหวัดเชียงใหม่)

PC₁ คือ สนคาริเบียจาก Limones, Honduras

PC₂ คือ สนคาริเบียจาก British, Honduras

PO₁ คือ สนโอคาร์ปาจาก Guimaca, Honduras

PO₂ คือ สนโอคาร์ปาจาก Mal Paso, Guatemala

PT₁ คือ สนเทนูมานีจาก British, Honduras

PT₂ คือ สนเทนูมานีจาก Yucul, Nicaragua

3.2 การศึกษาระบบวนวนในการจัดการไม้สนต่อเนื่อง ในปี ที่ 4

กิจกรรมที่ 1 การติดตามการเจริญทดแทนตามธรรมชาติต่อเนื่องของไม้สนสองใบ

1. ติดตามการเติบโตและการเจริญทดแทนของไม้สนสองใบในพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงวัดจันทร์ (หน่วยย่อยห้วยงู) โดยบันทึกความโต ความสูงของไม้ต้น ไม้รุ่น และลูกไม้จากแท็กที่เคยติดไว้ในแปลง ตัวอย่างถาวร ขนาด 40x40 เมตร ซึ่งได้ทำการวางแปลงย่อยขนาด 10x10 เมตร 4x4 เมตร และ 1x1 เมตร ที่เป็นตัวแทนพื้นที่ที่มีความหนาแน่นของไม้สนมาก จำนวน 3 แปลง และพื้นที่ที่มีความหนาแน่นของไม้สนน้อย จำนวน 3 แปลง โดยทำการวัดข้อมูลทุกๆ 6 เดือน นับจากวันที่ทำการเก็บข้อมูลครั้งแรก โดยจะทำการบันทึกการเติบโตและการทดแทนอีก 2 ครั้ง นับจากการเก็บข้อมูลครั้งสุดท้ายของปี พ.ศ. 2562 หากพบต้นไม้ที่มีการเกิดขึ้นใหม่ในแปลงจะทำการบันทึกความโต ความสูง และติดแท็กที่ต้นไม้เพิ่ม โดยรวมระยะเวลาทั้งหมดในการติดตามการเติบโต 3 ปี

2. นำข้อมูลลูกไม้ (seedling) และไม้รุ่น (sapling) มาวิเคราะห์แนวโน้มการเจริญทดแทน ได้แก่ ความหนาแน่น ขนาดความโตเฉลี่ย ความสูงเฉลี่ย อัตราการเติบโต อัตราการเพิ่มขึ้นของลูกไม้/ไม้รุ่น อัตราการตายตามธรรมชาติ การกระจายตามชั้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง และเสนอแนะวิธีการในการจัดการลูกไม้ และไม้รุ่นของไม้สน เพื่อส่งเสริมสนับสนุนกระบวนการทดแทนตามธรรมชาติ เป็นต้น

กิจกรรมที่ 2 การติดตามการเติบโตต่อเนื่องของไม้สนคาริเบียที่เหลือจากการตัดขยายระยะ

1. ดำเนินการในพื้นที่สถานีวนวัฒนวิจัยอินทิล โดยแต่ละรูปแบบการตัดพื้นมีขนาดแปลง 20x20 เมตร จำนวน 3 ซ้ำ ยกเว้นแปลงควบคุมที่มีจำนวน 8 ซ้ำ ทั้งนี้การติดตามการเติบโตจะดำเนินการทุก 12 เดือน นับจากวันที่ทำการตัดขยายระยะในเดือนเมษายน 2560 โดยบันทึกข้อมูลความโต และความสูงของไม้สนคาริเบีย

2. วิเคราะห์การเติบโตของไม้สนคาริเบียหลังจากการตัดขยายระยะ ได้แก่ ความหนาแน่นของหมู่ไม้ ขนาดความโตเฉลี่ย ความสูงเฉลี่ย อัตราการเติบโตทางความโต และความสูง การปกคลุมเรือนยอดของหมู่ไม้ ภายหลังการตัดขยายระยะ เป็นต้น

3.3 การศึกษาการเติบโตของชนิดไม้สนต่างถิ่นจำนวน 3 ชนิดที่ปลูกทดสอบในพื้นที่ของเกษตรกร

ติดตามการเติบโตของกล้าไม้สนที่ได้ทำการปลูกในพื้นที่แปลงของเกษตรกร จำนวน 5 แปลง (ราย) เมื่อเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2561 จำนวน 3 ชนิด ได้แก่ สนคาริเบียสนโอคาร์ปาและสนเทคนูมานี้ โดยบันทึกการเติบโตทางด้านขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่ระดับชิดดิน ความสูง และอัตราการรอดตายของชนิดไม้สนดังกล่าว ทุก 6 เดือน นับจากวันปลูก และวิเคราะห์ผลการเจริญเติบโตของไม้สนทั้ง 3 ชนิด โดยรวมระยะเวลาทั้งหมดในการติดตามการเติบโต 2 ปี

3.4 การศึกษาผลของการเผื่อการสืบพันธุ์ตามธรรมชาติของไม้สนและผลผลิตของป่าบางประการ ในแปลงทดลองในพื้นที่ของโครงการหลวงบ้านวัดจันทร์ องค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ (อ.อ.ป.)

3.4.1 แปลงทดลองเดิมของ ปี พ.ศ. 2562 ในพื้นที่ป่าสนบ้านวัดจันทร์ 2 สังคมพืชย่อย คือป่าเต็งรังผสมสนที่มีไม้พลวงเป็นไม้เด่น และป่าเต็งรังผสมสนที่มีไม้เหียงเป็นไม้เด่น โดยแปลงตัวอย่างมีขนาด 40x80 เมตร จำนวน 3 แปลง จากนั้นแบ่งเป็นแปลงคู่ 2 แปลง ขนาด 40x40 เมตร โดยเป็นแปลงที่เผาและไม่เผาคู่กัน ทั้งนี้ได้วางแผนย่อยภายในแปลงขนาด 40x40 เมตร ดังนี้

- 1) แปลงย่อยขนาด 10x10 เมตร ศึกษาไม้ต้น โดยวัดขนาดความโต ความสูง ขนาดเรือนยอด
- 2) แปลงย่อยขนาด 4x4 เมตร ศึกษาไม้รุ่น โดยวัดขนาดความโต และความสูง
- 3) แปลงย่อยขนาด 1x1 เมตร ศึกษาลูกไม้โดยวัดขนาดความโต และความสูง

3.4.2 ช่วงเดือนพฤษภาคม - มิถุนายน พ.ศ. 2563 ทำการสำรวจติดตามการเกิดเห็ดเผาะในแปลงที่เผา และติดตามในภาพรวมของพื้นที่ที่ทำการเผาและพื้นที่ป้องกันไฟ (โดยสอบถามชาวบ้านถึงบริเวณที่มีไฟไหม้และไฟไม่ไหม้ รวมถึงการเข้าไปเก็บหาเห็ด)

3.4.3 ติดตามการเกิด การตาย การเติบโตของไม้สนในแปลงที่เผาอีก 1 ครั้ง (ลูกไม้และไม้รุ่น)

3.4.3 วิเคราะห์ผลกระทบของไฟต่อการสืบพันธุ์ตามธรรมชาติของไม้สนและผลผลิตของป่า

3.5 การศึกษาและติดตามการดำเนินงานด้านการฟื้นฟูและจัดการทรัพยากรป่าไม้ในพื้นที่ศูนย์พัฒนา โครงการหลวงวัดจันทร์โดยกระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชน

3.5.1 กำหนดกิจกรรมการฟื้นฟูและจัดการทรัพยากรป่าไม้ในพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงวัดจันทร์ โดยกระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชนบ้านวัดจันทร์ ห้วยอ้อ และบ้านเด่น ตำบลบ้านจันทร์ อำเภอกัลยาณิวัฒนา จังหวัดเชียงใหม่

3.5.2 สรุปบทเรียนกระบวนการการฟื้นฟูและจัดการทรัพยากรป่าไม้ในพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงวัดจันทร์โดยกระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชน

1) รวบรวมผลการศึกษากระบวนการการฟื้นฟูและจัดการทรัพยากรป่าไม้ในพื้นที่ฯ โดยกระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชน

2) ประชุมร่วมกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเพื่อสะท้อนบทเรียนการดำเนินกิจกรรมการฟื้นฟูและจัดการทรัพยากรป่าไม้ในพื้นที่ฯโดยกระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชนบ้านวัดจันทร์-ห้วยอ้อ บ้านแจ่มน้อย และบ้านเด่น

3) จัดทำคู่มือกระบวนการการฟื้นฟูและจัดการทรัพยากรป่าไม้ในพื้นที่ฯ โดยกระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชน

3.6 การวิเคราะห์ ประมวลผล และสรุปผลการวิจัยตั้งแต่ปี พ.ศ. 2559-2563 ตามกรอบการดำเนินงานของโครงการวิจัย

3.6.1 วิเคราะห์ ประมวลผล และสรุปข้อมูลผลการศึกษาดังแต่ปี พ.ศ. 2559-2563 ตามกรอบการดำเนินงานของโครงการวิจัย ประกอบด้วย

- 1) สถานภาพไม้สนในปัจจุบันและประเมินกำลังผลิตของไม้สนในพื้นที่ศึกษา
- 2) การเติบโตของชนิดไม้สนพื้นเมืองและสนต่างถิ่น จำนวน 5 ชนิด
- 3) รูปแบบการปลูกและใช้ประโยชน์ไม้สนในพื้นที่ศึกษา
- 4) สมบัติทางเคมี กายวิภาค และพลังงานของเนื้อไม้สนพื้นเมืองและสนต่างถิ่น จำนวน 5 ชนิด
- 5) สมบัติทางเคมีและแนวทางการใช้ประโยชน์ยางสนจากไม้สนพื้นเมืองและสนต่างถิ่น จำนวน 5 ชนิด
- 6) ระบบวนวัฒนในการจัดการไม้สนพื้นเมืองและสนต่างถิ่น
- 7) ผลของการเผ่าต่อการสืบพันธุ์ตามธรรมชาติของไม้สนและผลผลิตของป่าบางประการ
- 8) กระบวนการส่งเสริมการมีส่วนร่วมของชุมชนในการฟื้นฟูและการใช้ประโยชน์ทรัพยากรป่าไม้

3.6.2 วิเคราะห์ข้อมูลทางวิชาการที่ต้องการเพิ่มเติม จากนั้นตรวจเอกสารข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

3.6.3 กำหนดหัวข้อ (outline) ในคู่มือหรือชุดองค์ความรู้การปลูกและการจัดการไม้สน โดยพิจารณาตามหลักการทางด้านวนวัฒนวิทยาของการปลูกและการจัดการไม้เพื่อให้ครอบคลุมข้อมูลทางวิชาการที่จำเป็น และพิจารณากลุ่มผู้ใช้ประโยชน์จากโครงการ

3.6.4 จัดทำคู่มือหรือชุดองค์ความรู้เพื่อการนำไปใช้ประโยชน์

3.6.5 จัดกิจกรรมถ่ายทอดความรู้ให้กับเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องและชุมชนผู้ใช้ประโยชน์จากทรัพยากรป่าไม้

สถานที่ดำเนินงานวิจัย

- 1) พื้นที่บริเวณศูนย์พัฒนาโครงการหลวงวัดจันทร์ อำเภอกัลยาณิวัฒนา จังหวัดเชียงใหม่ โดยจะทำการศึกษาในพื้นที่ชุมชนบ้านวัดจันทร์-ห้วยอ้อ บ้านแจ่มน้อย และบ้านเด่น
- 2) พื้นที่เกษตรกรที่ร่วมโครงการปลูกป่ากับสวนป่าบ้านวัดจันทร์ องค์การอุตสาหกรรมป่าไม้
- 3) พื้นที่สถานีวนวัฒนวิจัยอินทิล อำเภอมะแตง จังหวัดเชียงใหม่