บทที่ 3

อุปกรณ์และวิธีการศึกษา

อุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษาพืชภาคสนาม

1. สมุดบันทึกข้อมูล
2. สายวัด
3. ถุงพลาสติก
4. ยางรัด
5. กรรไกรตัดกิ่ง
6. Global Positioning System (GPS)

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำตัวอย่างพืชแห้ง

1. แผงอัดตัวอย่างขนาด 12×18 นิ้ว พร้อมเชือกรัด
2. กระดาษลูกฟูกขนาด 12×18 นิ้ว
3. แผ่นฟองน้ำ
4. กระดาษหนังสือพิมพ์
5. กรรไกรตัดกิ่ง
6. ตู้อบพรรณไม้

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
ห้องสมุดงานวิจัย
วันที่ 14 พ.ย. 2555
เลขทะเบียน 248736
เลขเรียกหนังสือ

วิธีดำเนินการ

1.กำหนดพื้นที่ศึกษาบริเวณบ้านทาป่าเปา อ.แม่ทา จ.ลำพูน ลักษณะพื้นที่ศึกษาเป็นป่าเต็งรัง และป่าเบญจพรรณ ความสูงจากระดับน้ำทะเลอยู่ระหว่าง 495 ถึง 530 เมตร (รูปที่ 6) และจำนวนฝายที่เลือกศึกษาทั้งหมด 4 ฝาย เป็นฝายหินเรียงแกนคอนกรีตเสริมเหล็ก อายุของฝายประมาณ 1 ปี (ติดต่อส่วนตัว)

รูปที่ 6 แผนที่แสดงจุดศึกษา บริเวณที่มีฝายชะลอน้ำ และบริเวณที่ไม่ฝายชะลอน้ำ (ห้วยทรายขาว) บ้านทาป่าเปา อำเภอแม่ทา จังหวัดลำพูน (มาตราส่วน 1:50,000) (กรมแผนที่ทหาร กองบัญชาการทหารสูงสุด, 2538)

ตารางที่ 1 ความสูงจากระดับน้ำทะเลและพิกัดทางภูมิศาสตร์พื้นที่ศึกษาบริเวณที่มีฝายชะลอน้ำ

พื้นที่ศึกษา	แปลงศึกษา	พิกัดทางภูมิศาสตร์
ฝายที่ 1	Upstream transect	N 18° 27.22" E 99° 14.98"
	Downstream transect	N 18° 27.07" E 99° 14.56"
ฝายที่ 2	Upstream transect	N 18° 26.54" E 99° 14.51"
	Downstream transect	N 18° 25.89" E 99° 14.70"

ตารางที่ 1 (ต่อ) ความสูงจากระดับน้ำทะเลและพิกัดทางภูมิศาสตร์พื้นที่ศึกษาบริเวณที่มีฝายชะลอน้ำ

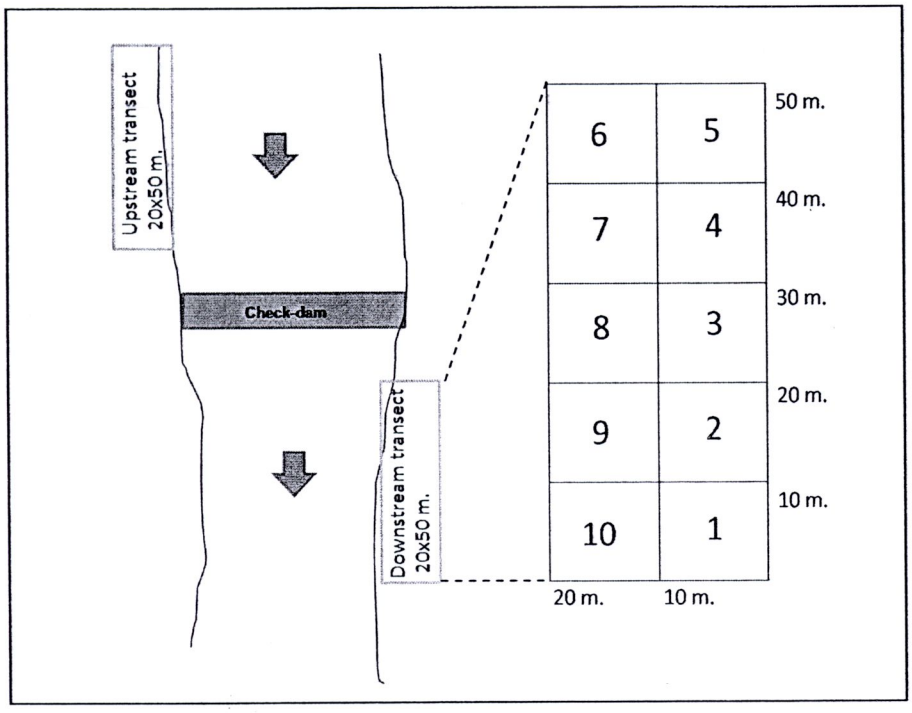
พื้นที่ศึกษา	แปลงศึกษา	พิกัดทางภูมิศาสตร์
ฝายที่ 3	Upstream transect	N 18° 25.62" E 99° 15.50"
	Downstream transect	N 18° 26.02" E 99° 17.50"
ฝายที่ 4	Upstream transect	N 18° 25.06" E 99° 16.40"
	Downstream transect	N 18° 26.00" E 99° 16.60"

ตารางที่ 2 ความสูงจากระดับน้ำทะเลและพิกัดทางภูมิศาสตร์พื้นที่ศึกษาบริเวณที่ไม่มีฝายชะลอน้ำ

แปลงศึกษา	พิกัดทางภูมิศาสตร์
แปลง 1	N 18° 10.22" E 99° 28.98"
แปลง 2	N 18° 10.07" E 99° 28.56"
แปลง 3	N 18° 10.54" E 99° 26.51"
แปลง 4	N 18° 10.89" E 99° 33.70"
แปลง 5	N 18° 9.62" E 99° 29.50"

2. กำหนดพื้นที่ศึกษาพืชริมฝั่งลำธารที่มีการสร้างฝายชะลอน้ำโดยวิธีการเปรียบเทียบพื้นที่ลุ่มน้ำแบบคู่ (paired watershed) (Church, 1999)โดยให้พื้นที่ศึกษาที่มีการสร้างฝายเป็น treatment watershed และพื้นที่ที่ไม่มีการสร้างฝายเป็น controlled watershed โดยพื้นที่ศึกษาที่มีการสร้างฝายเลือกแปลงตัวอย่างริมฝั่งบริเวณเหนือฝายชะลอน้ำ (upstream transect) และบริเวณใต้ฝายชะลอน้ำ (downstream transect) โดยกำหนดให้แปลงศึกษามีขนาด 20 × 50 ตารางเมตรวางขนานกับลำธาร

และภายในแปลงขนาด 20 × 50 ตารางเมตร แบ่งเป็นแปลงย่อยขนาด 10 × 10 เมตร จำนวน 10 แปลง จากนั้นวางแปลงตัวอย่าง (รูปที่ 7)



รูปที่ 7 แผนภาพการวางแปลงศึกษาเพื่อศึกษาผลของการสร้างฝายชะลอน้ำที่มีต่อพืชพรรณริมฝั่ง

3. ศึกษาองค์ประกอบของสังคมพืชและความหลากชนิดพรรณพืชริมฝั่งในแปลงศึกษา

3.1 ศึกษาต้นไม้ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้นที่ระดับอก (1.30 เมตร จากพื้นดิน, Girth at Breast Height, GBH) มากกว่าหรือเท่ากับ 10 เซนติเมตร โดยวัดเส้นรอบวงของลำต้นที่ระดับอกด้วยสายวัด ประมาณความสูงของทั้งต้น (overall height) โดยอาศัยความสัมพันธ์ทางเรขาคณิตของรูปสามเหลี่ยม ความกว้างของเรือนยอด (crown width) โดยการวางเทปวัดระยะจากขอบด้านหนึ่งของเรือนยอดไปยังขอบอีกด้านหนึ่ง และวัดตำแหน่งที่ต้นไม้แต่ละต้นปรากฏในพิกัดของแกน x และ y โดยสายวัด

3.2 สำรวจและเก็บตัวอย่างพรรณพืชริมฝั่ง นำมาวินิจฉัยเพื่อจัดจำแนกพรรณพืช ตรวจหาชื่อวิทยาศาสตร์ของพืชจากเอกสารรูปวิธาน ได้แก่ Keng (1969), Backer & van den Brink (1963a, 1963b, 1963c) และ Smitinand and Larsen (1970-1996) และจัดเก็บตัวอย่าง

3.3 วิเคราะห์ข้อมูลลักษณะของสังคมพืช โดยอาศัยหลักการวิเคราะห์คุณลักษณะของสังคมพืช (Plant Community Characteristics) (Krebs, 1985) ซึ่งประกอบด้วยขอบเขตและวิธีการ ดังนี้

3.3.1) การจัดทำบัญชีรายชื่อชนิดพันธุ์ไม้ (Species List) บัญชีรายชื่อชนิดพันธุ์ไม้ที่จัดทำขึ้นนี้ จะประกอบด้วยรายละเอียดต่างๆ คือ ชื่อสามัญ (common name) ชื่อวิทยาศาสตร์ (scientific name) ได้แก่ ชนิด (species) สกุล (genus) และวงศ์ (family)

3.3.2) การประเมินค่าความสำคัญของชนิดพันธุ์ไม้ (Importance Value) จะดำเนินการโดยใช้ค่าดัชนีความสำคัญ (Importance Value Index หรือ IVI) มาเป็นตัวชี้วัด ซึ่งจะมี ค่าตั้งแต่ 0 – 300 ชนิดพันธุ์ใดที่มีค่าดัชนีความสำคัญสูง แสดงว่าชนิดพันธุ์นั้นเป็นชนิดพันธุ์เด่น และมีความสำคัญในพื้นที่นั้น (อุทิศ, 2542) ซึ่งสามารถคำนวณค่าดัชนีความสำคัญได้จากความสัมพันธ์ของค่าต่างๆ ของแต่ละชนิดพันธุ์ ดังนี้

$$\text{ความหนาแน่นของพืชชนิดนั้น} = \frac{\text{จำนวนต้นของพืชชนิดนั้นทั้งหมด}}{\text{พื้นที่แปลงตัวอย่างทั้งหมดที่ทำการศึกษา}}$$

$$\text{ความหนาแน่นสัมพัทธ์ของพืชชนิดนั้น} = \frac{\text{ความหนาแน่นของพืชชนิดนั้น}}{\text{ความหนาแน่นรวมของพืชทุกชนิด}} \times 100$$

$$\text{ความถี่ของพืชชนิดนั้น} = \frac{\text{จำนวนแปลงตัวอย่างที่มีพืชชนิดนั้นปรากฏ}}{\text{จำนวนแปลงตัวอย่างทั้งหมดที่ทำการศึกษา}}$$

$$\text{ความถี่สัมพัทธ์ของพืชชนิดนั้น} = \frac{\text{ค่าความถี่ของพืชชนิดนั้น}}{\text{ผลรวมของค่าความถี่ของพืชทุกชนิด}} \times 100$$

$$\text{ความเด่นของพืช} = \frac{\text{พื้นที่หน้าตัดทั้งหมดของพืชชนิดที่กำหนด}}{\text{พื้นที่แปลงตัวอย่างที่ทำการศึกษา}}$$

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุดงานวิจัย

$$\text{ความเด่นสัมพัทธ์ของพืชชนิดนั้น} = \frac{\text{ความเด่นของพืชชนิดนั้น}}{\text{ความเด่นรวมของพืชทุกชนิด}} \times 100$$

ดัชนีความสำคัญ(IVI) = ความถี่สัมพัทธ์ + ความหนาแน่นสัมพัทธ์ + ความเด่นสัมพัทธ์

$$\text{ดัชนีความสำคัญสัมพัทธ์} = \frac{\text{ดัชนีความสำคัญของพืชชนิดนั้น}}{\text{ดัชนีความสำคัญทางนิเวศพืชของทุกชนิด}} \times 100$$

3.3.3) การประเมินค่าความหลากหลายของชนิดพันธุ์ (Species Diversity) เป็นค่าที่แสดงความมากน้อยของสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในระบบนิเวศ ความหลากหลายชนิดพันธุ์สามารถคำนวณได้โดยใช้ดัชนีของ Shannon-Weiner (Krebs, 1985) ดังนี้

$$\text{Shannon – Wiener Index,} \qquad H(S) = -\sum_{i=1}^{s}(P_i)(\log_2 P_i)$$

เมื่อ H = ดัชนีความหลากหลายของชนิดสิ่งมีชีวิต

S = จำนวนของชนิดพันธุ์ไม้ทั้งหมดในแปลงตัวอย่าง

P_i = สัดส่วนของจำนวนต้นของพืชชนิดหนึ่งต่อจำนวนต้นไม้ของพันธุ์ไม้ทุกชนิดรวมกัน

3.3.4) ค่าความสม่ำเสมอของชนิดพรรณ (Evenness Index : E) (สมหญิง บู่แก้วและคณะ, 2009 :อ้างอิงจาก นิวัติ คชานันท์, 2548) มีสูตรการคำนวณดังนี้

$$E = \frac{H'}{ln\, S}$$

เมื่อ H′ = Shannon- Wiener Index

S = จำนวนชนิดพันธุ์ไม้ทั้งหมด

4. การวิเคราะห์การจำแนกชั้นของสังคมพืช (Stratification) จะใช้การทำรูปแบบโครงสร้างที่เรียกว่า โปรไฟล์ไดอะแกรม (profile diagram หรือ vertical structure) โดยนำข้อมูลที่ได้จากการ

สำรวจไม้ยืนต้นในแปลงขนาด 20 × 50 เมตร ที่ทำการบันทึกตำแหน่งต้นไม้ที่ปรากฏในพิกัดของแกน x และ y ใน แต่ละแปลง และความสูงของแต่ละต้น ทำการเขียนโครงสร้างลงในกระดาษกราฟ โดยมีมุมมองทางด้านบน (top view structure) หรือการปกคลุมของเรือนยอด (crown cover chart) โดยข้อมูล ที่ได้จะแสดงให้เห็นถึงสภาพการปกคลุมของเรือนยอดของต้นไม้และชนิดของโครงสร้างหมู่ไม้ (stand structure)

5. การวิเคราะห์ปริมาณคาร์บอน เป็นการคำนวณหาปริมาณมวลชีวภาพเหนือพื้นดินของพันธุ์ไม้เด่นที่เป็นดรรชนีของสังคมป่าและพันธุ์ไม้รองของสังคมป่าแต่ละชนิด และคำนวณหามวลชีวภาพของระบบนิเวศป่าชนิดต่างๆ เพื่อประเมินศักยภาพของพันธุ์ไม้ในการกักเก็บปริมาณคาร์บอน สมการที่ใช้ในการคำนวณ ได้แก่

$$\text{Stem (WS)} = 0.0396*(D^2 H)^{0.9326} \quad \text{..... (Ogawa } et\ al.,\ 1965)$$

(อ้างใน จิรนันท์ ธีระกุลพิศุทธิ์และนันทนา คชเสนี, 2547)

$$\text{Branch (WB)} = 0.003487*(D^2 H)^{1.027}$$

$$\text{Leaf (WL)} = ((28.0/ WS + WB) + 0.025)^{-1}$$

โดยที่ H = ความสูงของต้นไม้

D = ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้นมากกว่า 4.5 เซนติเมตรขึ้นไป โดยวัดที่ระดับความสูง 1.30 เมตรจากพื้นดิน (Diameter at Breast Height, DBH)

นำข้อมูลของปริมาณมวลชีวภาพเหนือพื้นดินที่ได้มาคำนวณหาปริมาณคาร์บอนที่เก็บกักอยู่ในพันธุ์ไม้เด่นที่เป็นดรรชนีของสังคมป่าและพันธุ์ไม้รองของสังคมป่า โดยน้ำหนักคาร์บอนในมวลชีวภาพมีค่าเป็นครึ่งหนึ่ง (50 เปอร์เซ็นต์) ของมวลชีวภาพ (Dixon *et al.*,1994)