

อุปกรณ์และวิธีการศึกษา

1. การศึกษาด้านนิเวศวิทยาป่าไม้

อุปกรณ์

1. เข็มทิศ (hand compass)
2. เทปวัดระยะ (measuring tape)
3. เครื่องระบุพิกัดภูมิศาสตร์ (GPS)
4. เทปวัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง (diameter tape)
5. เครื่องวัดระยะด้วยเลเซอร์ (laser distance meter measure)
6. มีดเดินป่า (hinking knife)
7. กล้องสองตา (binocular)
8. กล้องถ่ายภาพ (digital camera)
9. แบบบันทึกข้อมูล (data sheet)
10. เชือกไนลอนสำหรับวางแปลงตัวอย่าง
11. หมุด PVC ระบุจุดมุมแปลงตัวอย่าง
12. แผนที่ภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 5 TM บริเวณแปลงตัวอย่าง
13. อุปกรณ์จัดเก็บตัวอย่างพืช
14. อุปกรณ์เครื่องเขียน
15. เครื่องบันทึกอุณหภูมิและความชื้น (Humidity & Temperature Data Logger)

วิธีการศึกษา

ทำการคัดเลือกพื้นที่ที่จะทำการวางแปลงตัวอย่างกึ่งถาวรขนาด 30x60 ตารางเมตร โดยให้มีขนาดพอดีหรือใกล้เคียงกับขนาดของ pixel ในภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 5 TM ในบริเวณที่คัดเลือกเป็นพื้นที่เป้าหมาย ผังพื้นที่อนุรักษ์ละ 1 แปลงตัวอย่าง ทั้งนี้ภายใต้ความเหมาะสมจากปัจจัยการเข้าถึงและสามารถปฏิบัติงานได้จริงจากนั้นนำค่าพิกัดภูมิศาสตร์ของจุดตัดของ pixel ของมุมแปลงล่างซ้ายป้อนลงเครื่องมือรับสัญญาณดาวเทียม GPS และนำไปค้นหาตำแหน่งจุดพิกัดดังกล่าว

จากหมุดมุมล่างซ้ายของแปลงตัวอย่างจะใช้เข็มทิศวัดมุมออกไปในทิศเหนือ 60 เมตร ตะวันออก 30 เมตร หรืออาจจะวัดออกไปทางทิศเหนือ 30 เมตร ตะวันออก 60 เมตร ตามความเหมาะสมของพื้นที่ ทั้งนี้ทิศของมุมที่วัดออกไปจะใช้ทิศของกริดแผนที่ในระบบ WGS 84 ซึ่งแตกต่างกับทิศของแม่เหล็กหรือเข็มทิศเล็กน้อยประมาณ 30 ลิปดา ขึ้นอยู่กับแต่ละพื้นที่ แนวของทิศต่าง ๆ ที่หาได้นี้จะเป็นแกนหลักของแปลงตัวอย่างเช่นเดียวกับแกนละติจูดและลองจิจูดในระบบแผนที่ ทำการตรวจสอบค่าพิกัดของมุมแปลงทั้งสี่มุมว่าถูกต้องใกล้เคียงกับค่าพิกัดภูมิศาสตร์ที่ควรจะเป็นหรือไม่

หากถูกต้องแล้วจึงทำการซอยแบ่งเป็นแปลงขนาด 10x10 ตารางเมตร รวม 18 แปลงย่อย แต่ละแปลงทำการกำหนดรหัสแปลงให้เป็นระบบเพื่อความง่ายในการจัดเก็บข้อมูล และป้องกันความสับสนในระหว่างการปฏิบัติงาน นอกจากนี้ยังต้องใช้เครื่องมือ GPS หรือเครื่อง altimeter สำหรับวัดระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง ของพื้นที่ที่ตำแหน่งของหมุดแปลงย่อยแต่ละแปลงเพื่อนำไปใช้ในการวาด Profile diagram และการสร้าง model แปลงตัวอย่างในระบบ GIS

ในแปลงย่อยขนาด 10x10 เมตร แต่ละแปลงทำการเก็บข้อมูลองค์ประกอบของชนิดพันธุ์พืช ขนาดความโต ความสูง และการปกคลุมเรือนยอด โดยแบ่งกลุ่มพรรณไม้เพื่อตรวจนับเป็น 3 ชนิด คือ

1. ไม้ยืนต้น (tree) คือไม้ที่มีขนาดวัดระดับอก (1.3 เมตร) ตั้งแต่ 13.5 เซนติเมตร ขึ้นไป โดยทำการวัดในมิติต่าง ๆ ได้แก่ขนาดความโต (gbh) ความสูงกิ่งแรก ความสูงทั้งหมด การแผ่ปกคลุมเรือนยอด ชั้นคุณภาพต้นไม้อ่อน ชื้อพรรณไม้ พิกัดตำแหน่งของต้นไม้แต่ละต้นที่ปรากฏในแปลงตัวอย่าง เพื่อนำไปใช้ในการวาด Profile diagram รวมทั้งวิเคราะห์ด้านต่าง ๆ และประโยชน์ในการติดตามความเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศในอนาคต

2. ไม้หนุ่ม (pole) หมายถึงพรรณไม้ที่มีขนาดวัดรอบที่ระดับอกต่ำกว่า 13.5 เซนติเมตรและมีความสูงมากกว่า 1.30 เมตรโดยทำการตรวจนับชนิดและจำนวนที่ปรากฏในแปลงย่อยขนาด 4 x 4 เมตรของแต่ละแปลงย่อยโดยให้ตำแหน่งของแปลงอยู่ทางด้านมุมล่างซ้ายของทุกแปลงย่อยดังนั้นจะมีแปลงตัวอย่างไม้หนุ่มรวมทั้งสิ้น 18 แปลงตัวอย่าง

3. กลุ่มกล้าไม้ (seedling) ซึ่งหมายถึงพรรณไม้ที่มีความสูงไม่เกิน 1.30 เมตรทำการนับชนิดและจำนวนที่ปรากฏในแปลงตัวอย่างขนาด 1 x 1 เมตร ซึ่งอยู่มุมแปลงด้านล่างซ้ายของแปลงย่อย

1.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงนิเวศ

1.1.1 การคำนวณปริมาตรไม้

1. ปริมาตรไม้รายต้น (V_i , ลูกบาศก์เมตร) ใช้สมการของสามารณและอัญนรินทร์ (2538)

$$\ln V_i = 2.250111 + 2.414209 \ln \left(\frac{dbh}{100} \right)$$

เมื่อ dbh = เส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอก (เซนติเมตร)

2. ปริมาตรไม้ต่อเฮกตาร์ (V, ลูกบาศก์เมตรต่อเฮกตาร์) คำนวณจากผลรวมของปริมาตรไม้ทั้งหมดในแปลงตัวอย่าง (พื้นที่แปลงตัวอย่าง 1,800 ตารางเมตร) และเทียบเป็นหน่วยต่อเฮกตาร์(1 เฮกตาร์เท่ากับ 10,000 ตารางเมตร)

$$V = \sum_{i=1}^n V_i \times (10,000/1,800)$$

1.1.2 พื้นที่หน้าตัดของต้นไม้ (BA, ตารางเมตรต่อเฮกตาร์)

พื้นที่หน้าตัดของต้นไม้รายต้น (BA_i) ใช้สมการพื้นที่วงกลมและพื้นที่หน้าตัดต่อเฮกตาร์ (BA, ลูกบาศก์เมตรต่อเฮกตาร์) คำนวณจากผลรวมของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมดในแปลงตัวอย่าง (พื้นที่แปลงตัวอย่าง 1,800 ตารางเมตร) และเทียบเป็นหน่วยต่อเฮกตาร์ (1 เฮกตาร์เท่ากับ 10,000 ตารางเมตร) ดังนี้

$$BA = \sum_{i=1}^n \frac{\pi (dbh)_i^2}{4} \times (10,000/1,800)$$

เมื่อ dbh = เส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอก (เซนติเมตร)

1.1.3 จำนวนต้นไม้ (N, ต้นต่อเฮกตาร์)

$$N = \text{จำนวนต้นไม้ในแปลงตัวอย่าง} \times 10,000/1,800$$

1.1.4 ความหนาแน่นความถี่ความเด่นและดัชนีความสำคัญ

การศึกษาแปลงตัวอย่างแบบสี่เหลี่ยมขนาด 30 × 60 เมตร เพื่อศึกษาพรรณไม้ยืนต้นไม้หนุ่มและกล้าไม้โดยแบ่งเป็นแปลงย่อยขนาด 10 × 10 เมตร จำนวน 18 แปลงย่อยเพื่อสำรวจไม้ยืนต้นแปลงย่อยขนาด 4 × 4 เมตร สำหรับนับไม้หนุ่มและแปลงย่อยขนาด 1 × 1 เมตรเพื่อสำรวจกล้าไม้บันทึกชื่อพรรณไม้ขนาดเส้นรอบวงความสูงและการปกคลุมเพื่อนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสำคัญ (Important Value Index, IVI) โดยมีสูตรการคำนวณตามแนวทางของอุทิศ (2542) ดังนี้

$$IVI = RD + RF + RDo$$

เมื่อ RD คือ ความหนาแน่นสัมพัทธ์

RF คือ ความถี่สัมพัทธ์

RDo คือ ความเด่นสัมพัทธ์

- ความหนาแน่นของชนิดพันธุ์ A (Density = D) คือจำนวนต้นไม้ทั้งหมดของชนิดพันธุ์ A ที่ปรากฏในแปลงตัวอย่างต่อจำนวนแปลงทั้งหมดที่ทำการสำรวจ (18 แปลงย่อย)

$$\text{ความหนาแน่น} = \frac{\text{จำนวนต้นของพืชชนิดนั้นในแปลงตัวอย่าง}}{\text{พื้นที่รวมของแปลงตัวอย่างที่ศึกษา}}$$

จากนั้นนำความหนาแน่นที่ได้ไปคำนวณหาความหนาแน่นสัมพัทธ์ (Relative Dominant = RD) โดย

$$\text{RD} (\%) = \frac{\text{จำนวนความหนาแน่นของพืชชนิดนั้น}}{\text{ความหนาแน่นของไม้ทุกชนิด}} \times 100$$

- ความถี่ของพรรณพืช (Frequency) คือ ค่าความบ่อยครั้งของชนิดพรรณพืชชนิดใดชนิดหนึ่งที่ปรากฏในแปลงตัวอย่าง นิยมวัดค่าเป็นร้อยละ ค่าความถี่เป็นการบอกถึงการกระจายของชนิดพรรณพืชในสังคมพืชนั้น มีสูตรในการคำนวณ ดังนี้

$$\text{ความถี่} (\%) = \frac{\text{จำนวนแปลงตัวอย่างที่ชนิดพืชชนิดนั้นปรากฏอยู่}}{\text{จำนวนแปลงตัวอย่างที่ทำการสำรวจ}} \times 100$$

จากนั้นนำความถี่ที่ได้ไปคำนวณหาความถี่สัมพัทธ์ (Relative Frequency = RF) โดย

$$\text{RF} (\%) = \frac{\text{ความถี่ของพืชชนิดนั้น}}{\text{ผลรวมความถี่ของไม้ทุกชนิด}} \times 100$$

- ความเด่น (Dominance = Do) ความเด่นในด้านพื้นที่หน้าตัด (Basal Area = BA) คือพื้นที่หน้าตัดลำต้นของต้นไม้ที่วัดระดับอก (1.30 เมตร) ต่อจำนวนแปลงทั้งหมดที่ทำการสำรวจ (18 แปลงย่อย)

$$\text{BA} = \frac{\text{พื้นที่หน้าตัดของพรรณไม้}}{\text{พื้นที่แปลงตัวอย่างที่ทำการสำรวจ}}$$

จากนั้นนำความเด่นที่ได้ไปคำนวณหาความเด่นสัมพัทธ์ (Relative Dominance = RDo) โดย

$$\text{RDo} (\%) = \frac{\text{ความเด่นของพืชชนิดนั้น}}{\text{ผลรวมความเด่นของไม้ทุกชนิด}} \times 100$$

ทั้งนี้ผลรวมของค่า RD, RF และ RDo เท่ากับ 300 ยกเว้นกรณีการคำนวณค่าดัชนีความสำคัญ (IVI) ของไม้หนุมลูกไม้และกล้าไม้ไม่ต้องใช้ค่าความเด่น (Do) จึงมีเฉพาะค่า RD และ RF ซึ่งรวมกันเท่ากับ 200

1.1.5 ดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ (Species Diversity)

วิเคราะห์โดยแบ่งค่าความหลากหลายชนิดของพันธุ์พืช ออกเป็นค่าความหลากหลายชนิดของไม้ยืนต้น ไม้หนุม และกล้าไม้ และความหลากหลายชนิดของพืชพันธุ์ทั้งหมด ซึ่งคำนวณได้จากค่า Shannon-Wiener Index of diversity ตามวิธีการของ Kerb (1972) โดยใช้สูตรดังนี้

-ค่าดัชนี Shannon-Wiener Index : H'

$$H = - \sum_{i=1}^s (P_i \log P_i)$$

เมื่อ H = Shannon-Wiener Index of diversity

P_i = เป็นสัดส่วนระหว่างจำนวนต้นของชนิดพันธุ์นั้น ๆ ต่อจำนวนต้นของทุกชนิดพันธุ์

S = จำนวนชนิดพันธุ์ที่ปรากฏทั้งหมด

-Simpson's diversity index : E

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

โดย E = ค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ของ Simpson

p_i = เป็นค่าโอกาสของต้นไม้แต่ละต้นในชนิดพันธุ์ i

1.1.6 การกระจายของต้นไม้ในแปลงตัวอย่าง

ตำแหน่งของต้นไม้เฉพาะที่เป็นไม้ยืนต้น (tree) ที่ปรากฏในแปลงตัวอย่างทำการวัดจากพิกัดของต้นไม้ในแต่ละแปลงย่อยนำไปแปลงให้เป็นค่าพิกัดในระดับแปลงใหญ่แล้วจึงแปลงให้เป็นค่าพิกัด UTM โดยอ้างอิงจากพิกัด UTM ของมุมแปลงจากนั้นจึงนำข้อมูลในตารางด้วยโปรแกรม ArcGIS โดยอ้างอิงตำแหน่งของต้นไม้แต่ละต้นด้วยค่าละติจูด (latitude) และลองจิจูด (longitude) ของต้นไม้แต่ละต้นที่ได้แปลงไว้เรียบร้อยแล้วจากนั้นจึงแปลงให้เป็นข้อมูลประเภท shape file จากนั้นจึงวิเคราะห์ด้วยฟังก์ชันทางสถิติที่มีในโปรแกรมด้าน GIS

2. การศึกษาด้านสัตว์ป่า

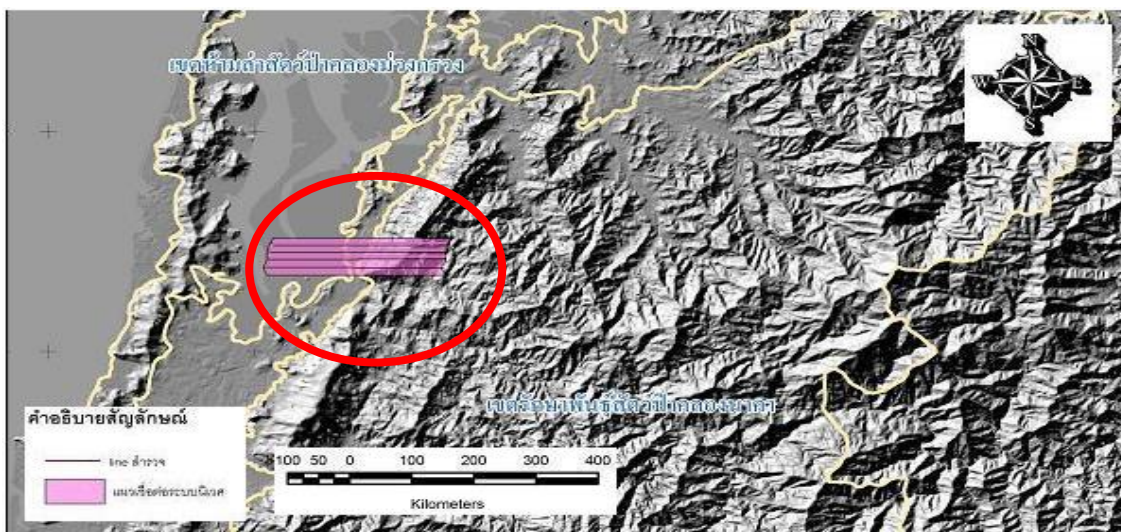
อุปกรณ์

1. กล้องดักถ่าย
2. สายวัด
3. GPS
4. สมุดบันทึก
5. ปากกา ดินสอ
6. คู่มือการดูนก
7. กล้องถ่ายภาพ

วิธีการศึกษา

1. วางเส้นสำรวจอย่างน้อย 3 กิโลเมตร ตามแนวทิศตะวันออกและทิศตะวันตก เข้าไปในพื้นที่ป่า 2 ผังในพื้นที่ศึกษาฯ ซึ่งเป็นเขตติดต่อระหว่างเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าคลองนาคาด้านทิศตะวันออก และเขตห้ามล่าสัตว์ป่าป่าเลนคลองม่วงกลางด้านทิศตะวันตก โดยเส้นสำรวจห่างกันอย่างน้อย 300 เมตร
2. ในบริเวณเส้นสำรวจ เก็บข้อมูลการแพร่กระจาย และความชุกชุมของสัตว์ป่า โดยเฉพาะสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดใหญ่ รวมทั้งสัตว์มีกระดูกสันหลังกลุ่มอื่น ๆ
3. ดำเนินการเก็บข้อมูลการปรากฏของสัตว์ป่าชนิดต่าง ๆ โดยหาค่าพิกัดในจุดที่พบสัตว์ป่า และปัจจัยคุกคามในบริเวณเส้นสำรวจ โดยแบ่งการเก็บข้อมูลเป็น 2 ฤดูกาล ในแต่ละฤดูกาล ดำเนินการเก็บข้อมูลประมาณ 2 ครั้ง
4. ใช้ข้อมูลพื้นฐานของสภาพภูมิประเทศของเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าคลองนาคาและเขตห้ามล่าสัตว์ป่าป่าเลนคลองม่วงกลาง จากแผนที่การแปลภาพถ่ายดาวเทียมการใช้ประโยชน์พื้นที่ พ.ศ. 2543 เป็นข้อมูลในการวางแผนการสำรวจเก็บข้อมูลตามสภาพพื้นที่ป่า และการวิเคราะห์การกระจายของสัตว์ป่า
5. นำค่าพิกัดที่พบเห็นสัตว์ป่าหรือร่องรอยบันทึกในฐานข้อมูลเพื่อจัดทำแผนที่การกระจายของสัตว์ป่าเป้าหมาย
6. ประเมินความชุกชุมของสัตว์ป่าในพื้นที่สำรวจโดยใช้โปรแกรม Distance

7. ใช้กล้องดักถ่ายอัตโนมัติ (Camera traps) ไปติดตั้งไว้ในพื้นที่ศึกษาประมาณครั้งละ 10-15 วัน พร้อมระบุพิกัดตำแหน่งที่ตั้งทางภูมิศาสตร์ของจุดติดตั้งกล้องด้วยเครื่องมือ GPS โดยทำการติดตั้งกล้องในพื้นที่ที่คาดว่าจะมีโอกาสที่จะสามารถถ่ายภาพสัตว์ป่าได้ทั่วทั้งพื้นที่เป้าหมาย เช่น ร่องห้วย ช่องเขา ด่านสัตว์ ถนน และทางเดินในป่า เพื่อให้ได้ข้อมูลสัตว์ป่าในพื้นที่อย่างรวดเร็ว เพื่อเป็นการติดตามประเมินการปรากฏ (Occupancy) และการกระจายตัวของประชากรสัตว์ป่าแต่ละชนิดทั่วทั้งพื้นที่เป้าหมาย



ภาพที่ 6 แนวสำรวจสัตว์ป่าบริเวณแนวเชื่อมต่อทางระบบนิเวศของเขตติดต่อกับระหว่างเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าคลองนาคา และเขตห้ามล่าสัตว์ป่าป่าเลนคลองมอญ

วิธีการวิเคราะห์

หาความหลากหลายชนิดของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม นก และสัตว์เลื้อยคลานที่สำรวจพบ และจัดทำบัญชีรายชื่อสัตว์ป่าพร้อมแสดงสถานภาพของสัตว์ป่าที่สำรวจพบตามที่สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมกำหนดไว้ รวมถึงการจัดสถานภาพของ IUCN และ CITES และคำนวณค่าความชุกชุมของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม (Relative Abundance; RA) ในพื้นที่ที่สำรวจทั้งหมด โดยใช้สมการ

$$\text{ค่าความชุกชุมของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม (\%)} = \frac{\text{จำนวนเส้นสำรวจที่พบสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม}}{\text{จำนวนเส้นสำรวจทั้งหมด}} \times 100$$

คำนวณค่าความหลากหลายทางชีวภาพในพื้นที่ศึกษา ซึ่งบริเวณใดมีความหลากหลายสูง ถือเป็นพื้นที่ที่มีความสำคัญต่อการอนุรักษ์สัตว์ป่า การประเมินคุณค่าตามหลักการความหลากหลายในการศึกษาครั้งนี้ใช้ค่าดัชนีความหลากหลาย (Shannon Diversity Index) และค่าดัชนีความเหมือน (Similarity Index) ของสังคมสัตว์ป่าในแต่ละพื้นที่ศึกษาซึ่งมีการวิเคราะห์ ดังนี้

ค่าดัชนีความหลากหลายชนิด (Shannon-Wiener Index)

$$H' = -(\sum p_i \ln p_i)$$

$$H' = \text{ค่าดัชนีความหลากหลายชนิด}$$

$$P_i = \text{สัดส่วนของจำนวนสัตว์แต่ละชนิดต่อจำนวนสัตว์ทั้งหมด}$$

ค่าดัชนีความคล้ายคลึง(Jaccard's Similarity; S)

$$S = 2c/(A+B)$$

$$\text{เมื่อ } S = \text{ค่าดัชนีความคล้ายคลึง}$$

$$A = \text{จำนวนชนิดของสัตว์ที่พบในบริเวณ A}$$

$$B = \text{จำนวนชนิดของสัตว์ที่พบในบริเวณ B}$$

$$C = \text{จำนวนชนิดของสัตว์ที่พบในบริเวณร่วมระหว่าง A และ B}$$

B

การวิเคราะห์สถานภาพการกระจายของสัตว์ป่า ใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยจัดลำดับความสำคัญของแต่ละช่วงชั้น (class) ของข้อมูลในแต่ละปัจจัย (factor) ที่มีผลต่อการกระจายของสัตว์ป่า ตามสัดส่วนความน่าจะเป็นของการปรากฏโดยอาศัยผลการสำรวจในภาคสนาม