

## บทที่ 2

### วิธีการวิจัย

#### พื้นที่ศึกษา

##### ที่ตั้งและอาณาเขต

เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าไถนงาช้าง ตั้งอยู่บริเวณภาคใต้ตอนล่างของประเทศไทย ในเขตอำเภอ รัตภูมิ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา และอำเภอควนกาหลง จังหวัดสตูล ระหว่างละติจูดที่ 6 องศา 5 ลิปดา ถึง 7 องศา 3 ลิปดา เหนือ และลองจิจูดที่ 100 องศา 8 ลิปดา ถึง 100 องศา 16 ลิปดา ตะวันออก ครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 180 ตารางกิโลเมตร หรือ 112,500 ไร่ (กรมป่าไม้ , ม.ป.ป.) (รูปที่ 1)

##### ลักษณะทางกายภาพ

###### ลักษณะภูมิประเทศ

สภาพโดยทั่วไปของเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าไถนงาช้างเป็นเทือกเขาสลับซับซ้อน ตามแนวภูเขา ทางด้านทิศตะวันออกบางส่วนเป็นหน้าผาสูงชัน มียอดเขาแก้วหรือเขาใหญ่เป็นยอดเขาที่สูงที่สุด ความสูง 932 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง (รทก.) บริเวณเชิงเขาด้านตะวันตกของเขตรักษาพันธุ์ สัตว์ป่าฯ บางส่วนเป็นพื้นที่ราบ ความสูงตั้งแต่ 40 - 100 เมตร (รทก.) เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าฯ มีสภาพ ป่าครอบคลุมพื้นที่อย่างกว้างขวาง จึงเป็นแหล่งต้นน้ำที่สำคัญของคลองที่ไหลลงสู่ทะเลสาบสงขลา หลายสาย เช่น คลองไถนงาช้าง คลองไถนปลิว คลองรัตภูมิ คลองลำแซง คลองปอม และ คลองตำ เนื่องจากมีการเปลี่ยนแปลงระดับความสูงของสายน้ำจากต้นน้ำลงมา มีความลาดชันแบบไม่ต่อเนื่อง หลายแห่งเป็นหน้าผาหิน จึงทำให้เกิดน้ำตกตามลำธารต่างๆ หลายแห่ง เช่น น้ำตกไถนงาช้าง น้ำตก ไถนปลิว น้ำตกปาหนัน น้ำตกบริพัตรและน้ำตกคลองลำแซง เป็นต้น (กรมป่าไม้ , ม.ป.ป.)

###### ลักษณะภูมิอากาศ

เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าไถนงาช้างตั้งอยู่บนคาบสมุทรมลายู ได้รับอิทธิพลทั้งจากมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ที่พัดพาความชื้นจากฝั่งทะเลอันดามัน และลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือที่พัดพาไอน้ำมาจาก อ่าวไทย ทำให้พื้นที่มีสภาพอากาศที่ชุ่มชื้นทุกฤดู ช่วงที่มีฝนตกชุกมากที่สุดอยู่ระหว่างเดือนตุลาคมถึง เดือนธันวาคม ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยตลอดระยะเวลาที่ศึกษาระหว่างเดือนเมษายน พ.ศ. 2544 ถึงเดือน เมษายน พ.ศ. 2545 วัดที่สถานีวิจัยลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา หน่วยพิทักษ์ป่าวังพา ต.ทุ่งตำเสา อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา ประมาณ 150.14 มิลลิเมตร ปริมาณน้ำฝนรวมตลอดทั้งปี 1801.64 มิลลิเมตร (รูปที่ 5 ก)



ฤดูกาลในภาคใต้สามารถแบ่งได้เป็น 2 ฤดู คือ ฤดูแล้ง ตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนเมษายน และฤดูฝนตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงเดือนธันวาคม แต่เมื่อพิจารณาข้อมูลย้อนหลัง 10 ปี พบว่าเดือนมกราคมมีช่วงความแปรผันของปริมาณน้ำฝนค่อนข้างกว้าง (Evenson, 1983) ซึ่งในป่าดงดิบชื้นโดยทั่วไปช่วงฤดูฝน คือช่วงที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยมากกว่า 100 มิลลิเมตรต่อเดือน ขณะที่ฤดูแล้งมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยน้อยกว่า 60 มิลลิเมตรต่อเดือน (Whitmore, 1990) ส่วนกรมอุตุนิยมวิทยาได้จัดแบ่งฤดูกาลตามลักษณะภูมิอากาศแบบคาบสมุทร ซึ่งได้รับอิทธิพลของมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ และมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ เป็น 2 ฤดู คือ ฤดูฝน (มิถุนายน ถึง มกราคม) และ ฤดูแล้ง (กุมภาพันธ์ ถึง พฤษภาคม) ซึ่งการศึกษาครั้งนี้แบ่งฤดูกาลตามกรมอุตุนิยมวิทยา

อุณหภูมิ ช่วงที่ทำการศึกษาระหว่างเดือนเมษายน พ.ศ. 2544 ถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2545 ในแปลงศึกษาที่ 1 อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย  $26.9 \pm 0.52^{\circ}\text{C}$  อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย  $27.9 \pm 0.45^{\circ}\text{C}$  ในแปลงศึกษาที่ 2 อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย  $26.5 \pm 0.39^{\circ}\text{C}$  อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย  $27.4 \pm 0.31^{\circ}\text{C}$  (รูปที่ 5ข)

ความชื้นสัมพัทธ์ มีความแปรปรวนตามฤดูกาลเพียงเล็กน้อย ในช่วงที่ทำการศึกษาระหว่างเดือนเมษายน พ.ศ. 2544 ถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2545 แปลงศึกษาที่ 1 ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย  $67 \pm 1.96$  เปอร์เซ็นต์ และ แปลงศึกษาที่ 2 ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย  $74 \pm 1.19$  เปอร์เซ็นต์ (รูปที่ 5ค)

## ลักษณะทางชีวภาพ

### พรรณพืช

เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าโตงาซ้าง ปกคลุมด้วยป่าดงดิบชื้น (Tropical rain forest) แบ่งลักษณะของป่าตามความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางได้ 3 แบบ ได้แก่ ป่าดงดิบชื้นระดับต่ำ (Lower tropical rain forest) ป่าดงดิบชื้นระดับสูง (Upper tropical rain forest) และ ป่าดงดิบเขา (Hill evergreen forest) (อุทิศ, 2542) ป่าดงดิบชื้นระดับต่ำ สูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางไม่เกิน 300 เมตร พันธุ์ไม้ที่สำคัญ เช่น กระบาก (*Anisoptera curtisii*) ยางวาด (*Dipterocarpus costatus*) ยางยูง (*Dipterocarpus grandiflorius*) ไข่เขียว (*Parashorea stellata*) เป็นต้น ป่าดงดิบชื้นระดับสูง สูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางมากกว่า 300 เมตร แต่ไม่เกิน 750 เมตร ไม้ยืนต้นส่วนใหญ่เป็นไม้ในวงศ์ยาง ได้แก่ ยางปาย (*Dipterocarpus costatus*) ยางดงหรือยางขน (*Dipterocarpus baudii*) และยางเสี้ยน (*Dipterocarpus gracilliss*) และป่าดงดิบเขา สูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง ตั้งแต่ 750 เมตรขึ้นไป อากาศชื้นตลอดปี ทำให้เกิดชนิดพันธุ์พืชที่แตกต่างจากป่าดงดิบชื้น ไม้ที่สำคัญ ได้แก่ เหมือด (*Symplocos* sp.) แดงควน (*Eugenia* sp.) ดีงู (*Elaeocarpus petiolatus*) ไม้สกุลเซียด และอบเชย (*Cinnamomum* spp.) กำยาน (*Styrax betongensis*) และ ก่อเขา (*Lithocarpus*

*lampadarius*) เป็นต้น มีพืชพวกมอสและเฟิร์นมาก ไม้เถาที่สำคัญที่พบได้แก่ หวายเล็ก (*Calamus javensis*) และหวายไต้หวัน (*Calamus bousigonii*) (กรมป่าไม้, ม.ป.ป.)

### สัตว์ป่า

กรมป่าไม้ (ม.ป.ป.) ได้ศึกษาและสำรวจความหลากหลายของสัตว์ป่าในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าโตนาซ้าง พบสัตว์ป่า 355 ชนิด จำแนกออกได้เป็น

1. สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม มีจำนวน 85 ชนิด ส่วนใหญ่เป็นชนิดที่พบได้ปานกลางและน้อย สัตว์ที่สำคัญได้แก่ สมเสร็จ (*Tapirus indicus*) เลียงผา (*Capricornis sumatraensis*) ช้างป่า (*Elephas maximus*) กระรอกหางม้าใหญ่ (*Sundasciurus tenuis*) ชะมดแปลงลายแถบ (*Prionodon linsang*) อีเห็นลายพาด (*Hemigalus derbyanus*) และเสือไฟ (*Felis temmincki*) เป็นต้น

2. สัตว์จำพวกนก มีจำนวน 209 ชนิด จากการสำรวจมีนกที่มีสถานภาพใกล้สูญพันธุ์ที่สำคัญ ได้แก่ ไก่ฟ้าหน้าเขียว (*Lophura ignita*) นกเงือกดำ (*Anthracoceros malayanus*) นกชนหิน (*Rhinoplax vigil*) นกโพระดกหลากสี (*Megalaima rafflesii*) นกหัวว่า (*Argusianus argus*) นกหกใหญ่ (*Psittinnus cyanurus*) นกขี้เถ้าลายขวาง (*Coracina striata*) และนกจับแมลงหัวสีคล้ำ (*Malacopteron affinei*) (สำนักนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม, 2539)

3. สัตว์เลื้อยคลาน มีจำนวน 43 ชนิด สัตว์ที่สำคัญได้แก่ เต่าหก (*Manouria emys*) เต่าทับทิม (*Notochelys platynota*) และงูหลามปากเป็ด (*Python curtus*)

4. สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก มีจำนวน 18 ชนิด สัตว์ที่สำคัญ ได้แก่ อึ่งกรายหัวแหลม (*Megophrys nasuta*) จงโคร่ง (*Bufo asper*) อึ่งอ่างมลายู (*Kaloula baleata*) และกบหูต ( *Rana blythi*)

### วัสดุและอุปกรณ์

1. กล้องส่องทางไกลชนิดสองตา (binocular) ขนาดกำลังขยาย 10x42
2. หนังสือคู่มือดูนก (Lekagul and Round, 1991)
3. แผนที่มาตราส่วน 1:50,000 บริเวณเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าโตนาซ้าง ระวัง 5022 I และ 5022 IV (กรมแผนที่ทหาร, 2535)
4. เซ็มทิกและเครื่องมือวัดพิกัดทางภูมิศาสตร์ (GPS)
5. เครื่องวัดความชื้น (hygrometer)
6. เทอร์โมมิเตอร์ชนิดวัดค่าสูงสุด - ต่ำสุด
7. แผงอัดพรรณไม้ เข็อก กระดาษหนังสือพิมพ์ กระดาษลูกฟูก กระดาษแข็ง และฟองน้ำ

8. สายวัดขนาด 2 เมตร และ 50 เมตร
9. เครื่องวัดความสูงต้นไม้ (hagahypsometer)
10. กรรไกรตัดกิ่งไม้ มีด และ ถุงพลาสติก
11. กระดาษติดตัวอย่างพรรณไม้แห้ง แผ่นป้ายบันทึกข้อมูลและกระดาษเขียนหมายเลข
12. แถบผ้าสี เข็ม ค้อน ตะปู และ aluminium tag
13. กระดาษ สมุดบันทึกพร้อมเครื่องเขียน และแผ่นดิสก์บันทึกข้อมูล
14. กล้องถ่ายรูปติดเลนส์ถ่ายภาพระยะไกล
15. นาฬิกาจับเวลา

### ขอบเขตการศึกษา

1. ศึกษาปัจจัยทางกายภาพในพื้นที่ศึกษา (ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์)
2. ศึกษาโครงสร้างและองค์ประกอบของพรรณพืช
3. ศึกษาสังคม
4. ศึกษาความสัมพันธ์ของชนิดนกและโครงสร้างสังคมพืช
5. ศึกษาการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลของนก

### ระยะเวลาดำเนินการศึกษา

เดือนเมษายน พ.ศ. 2544 ถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2545

### วิธีดำเนินการ

1. เลือกพื้นที่ศึกษาในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าโตนาช้าง โดยจัดทำแปลงศึกษาขนาดความกว้าง 150 เมตร ความยาว 300 เมตร ครอบคลุมพื้นที่แปลงละ 4.5 เฮกเตอร์ จำนวน 2 แปลง แปลงที่ 1 ตั้งอยู่ในพื้นที่บริเวณขอบป่า และแปลงที่ 2 ตั้งอยู่ในพื้นที่ป่าธรรมชาติด้านใน แบ่งโดยอาศัยหลักการสังเกตสภาพพื้นที่ โครงสร้างป่า องค์ประกอบของป่า ได้แก่ พรรณไม้ ขนาดของต้นไม้ ชั้นของเรือนยอด 0 เป็นต้น โดยแต่ละแปลงจัดทำแนวเส้นทางสำรวจ (transect line) ระยะทางยาว 300 เมตร จำนวน 3 แนวเส้น โดยทำเครื่องหมายในเส้นทางสำรวจทุกระยะ 50 เมตร ตลอดแนวเส้น การศึกษาจำกัดขอบเขตอยู่ภายในระยะ 25 เมตร ทั้งสองข้างของแนวเส้นสำรวจ เนื่องจากเป็นระยะที่สามารถตรวจพบนกได้แม่นยำ ดังนั้น แต่ละแนวเส้นจึงห่างกัน 50 เมตร (รูปที่ 2)



### แปลงศึกษาที่ 1 ตั้งอยู่ที่พิกัด 0767109 N และ 0637702 E

เป็นพื้นที่ที่ใช้เป็นตัวแทนของป่าซึ่งมีระดับของการรบกวนจากสิ่งแวดล้อมภายนอกสูง เนื่องจากพื้นที่ที่อยู่ใกล้กับขอบป่า ระยะทางห่างจากขอบป่าเข้ามาประมาณ 200 เมตร ภายนอกป่ามี ถนน และสำนักงาน พื้นที่ป่าบริเวณนี้เคยผ่านการสัมปทานป่าและบางส่วนเคยเป็นสวนผลไม้มาก่อน บริเวณที่ศึกษาเป็นแนวสันเขาและไหล่เขาทั้งสองด้าน โครงสร้างสังคมพืชเป็นแบบป่าดงดิบชื้นค่อนข้างไปทางป่าดงดิบแล้งในแนวสันเขา (ประกาศ, 2541) มีความชื้นสูงในช่วงเช้าแต่จะต่ำลงมากในช่วงเที่ยงถึงเย็น ความหนาแน่นของต้นไม้ค่อนข้างสูง ส่วนใหญ่เป็นไม้ยืนต้นขนาดเล็ก พืชที่ขึ้นเป็นพืชเด่น ได้แก่ พืชวงศ์ยาง และวงศ์มะพลับ มีไม้ยืนต้นขนาดใหญ่กระจายอยู่ห่างๆ ใกล้เคียงแปลงศึกษาจะเป็นถนน และสวนรุกชาติ มีเส้นทางเดินศึกษาธรรมชาติตัดผ่าน เส้นทางนี้จะมีนักท่องเที่ยวเดินเป็นประจำ โดยเฉพาะช่วงปิดการศึกษาภาคฤดูร้อน (รูปที่ 3)

แปลงศึกษาที่ 1 แบ่งออกเป็น 3 แนวเส้น ดังนี้

(ก) แนวเส้นที่ 1 เป็นแนวไหล่เขาด้านทิศตะวันออก ระยะทาง 300 เมตร สูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง ตั้งแต่ 160 - 220 เมตร ความลาดชันเฉลี่ย 24 %



(ข) แนวเส้นที่ 2 เป็นแนวสันเขาตรงกลาง ระยะทาง 300 เมตร สูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง ตั้งแต่ 160 - 200 เมตร ความลาดชันเฉลี่ย 13 %



(ค) แนวเส้นที่ 3 เป็นแนว  
ไหลเขาด้านทิศตะวันตก ระยะ  
ทาง 300 เมตร สูงจากระดับน้ำ  
ทะเลปานกลาง ตั้งแต่ 165 – 190  
เมตร ความลาดชันเฉลี่ย 23 %



### รูปที่ 3 แสดงพื้นที่ศึกษาในแปลงศึกษาที่ 1

(ก) แสดงพื้นที่แปลงศึกษาที่ 1 แนวเส้นที่ 1

(ข) แสดงพื้นที่แปลงศึกษาที่ 1 แนวเส้นที่ 2

(ค) แสดงพื้นที่แปลงศึกษาที่ 1 แนวเส้นที่ 3

### แปลงศึกษาที่ 2 ตั้งอยู่ที่พิกัด 0769172 N และ 0637400 E

เป็นพื้นที่ที่เป็นตัวแทนของป่าธรรมชาติที่ค่อนข้างอุดมสมบูรณ์ แม้บางส่วนจะเคยผ่านการ  
สัมปทานป่ามาเช่นเดียวกับแปลงศึกษาที่ 1 ตั้งอยู่บริเวณป่าด้านใน ได้รับการรบกวนจากสิ่งแวดล้อม  
ภายนอกน้อยกว่า เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่ไกลจากขอบป่าเข้าไป ไม่มีการใช้ประโยชน์ในบริเวณข้างเคียง  
ลักษณะภูมิประเทศเป็นแนวไหลเขาและหุบเขา มีแนวลำธารเก่าขนาดเล็กตัดผ่าน สภาพเป็นป่าดงดิบ  
ชื้น ความชื้นค่อนข้างสูงและคงที่ไม่เปลี่ยนแปลงมากนักในรอบวัน จำนวนต้นไม้มีความหนาแน่นน้อย  
กว่าแปลงที่ 1 แต่มีขนาดลำต้นเฉลี่ยมากกว่า พบไม้พื้นล่างน้อย ขณะที่ไม้เถาวัลย์มาก (รูปที่ 4)

แปลงศึกษาที่ 2 แบ่งเป็น 3 แนวเส้น ดังนี้

(ก) แนวเส้นที่ 1 เป็นแนวไหลเขา  
ด้านทิศตะวันออก ระยะทาง 300 เมตร สูง  
จากระดับน้ำทะเลปานกลาง ตั้งแต่ 95 -  
145 เมตร ความลาดชันเฉลี่ย 20 %





(ข) แนวเส้นที่ 2 เป็นแนวหุบเขา  
ตรงกลาง ระยะทาง 300 เมตร สูงจาก  
ระดับน้ำทะเลปานกลาง ตั้งแต่ 115 -  
130 เมตร ความลาดชันเฉลี่ย 10 %



(ค) แนวเส้นที่ 3 เป็นแนวไหล่เขา  
ด้านทิศตะวันตก ระยะทาง 300 เมตร สูง  
จากระดับน้ำทะเลปานกลาง ตั้งแต่ 125 -  
160 เมตร ความลาดชันเฉลี่ย 11.6 %



#### รูปที่ 4 แสดงพื้นที่ในแปลงศึกษาที่ 2

- (ก) แสดงพื้นที่แปลงศึกษาที่ 2 แนวเส้นที่ 1
- (ข) แสดงพื้นที่แปลงศึกษาที่ 2 แนวเส้นที่ 2
- (ค) แสดงพื้นที่แปลงศึกษาที่ 2 แนวเส้นที่ 3

2. เก็บข้อมูลทางกายภาพของพื้นที่ศึกษาได้แก่ ความชื้น และอุณหภูมิ จากแต่ละแนวเส้นที่ทำการสำรวจจน โดยวางเทอร์โมมิเตอร์และไฮโกรมิเตอร์ไว้ประมาณ 30 นาที บันทึกค่าความชื้นสัมพัทธ์ อุณหภูมิต่ำสุดและสูงสุด ส่วนปริมาณน้ำฝนเก็บข้อมูลจากเครื่องวัดน้ำฝนที่สถานีวิจัยลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา ตั้งอยู่ที่หน่วยพิทักษ์ป่าวังพา ตำบลทุ่งตำเสา อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

3. ศึกษาโครงสร้างและองค์ประกอบของพรรณพืช โดยตรวจสอบชนิดพืชที่พบตลอดแนวเส้นสำรวจ โดยจำกัดขอบเขตการสำรวจให้อยู่ภายในระยะ 2.5 เมตร ทั้งสองข้างของแนวเส้น รวมเป็นความกว้าง 5 เมตร ยาว 300 เมตร ทุกแนวเส้น คิดเป็นพื้นที่รวมทั้งหมด 0.45 เฮกแตร์ต่อแปลงศึกษา จำแนกชนิดพืชเฉพาะต้นที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับอก (DBH) มากกว่า 10 เซนติเมตร นำมาคำนวณความหลากหลายชนิด (TSD) พร้อมทั้งเก็บข้อมูล ตำแหน่งของต้นไม้ รูปทรง ความกว้างและความยาวของทรงพุ่ม รวมทั้งวัดความสูงของต้นไม้ ด้วยเครื่องวัดความสูงต้นไม้ (hagahypsometer) เพื่อนำมาสร้างแผนภาพจำลองโครงสร้างป่า (Forest Profile Diagram) ในการจำแนกชนิดพรรณไม้ ทำการเก็บตัวอย่างพรรณไม้มาตรวจสอบหาชื่อวิทยาศาสตร์ ตามอนุกรมวิธานของเต็ม (2544) และคู่มือจัดจำแนกชนิดเล่มอื่น เช่น คู่มือจำแนกพรรณไม้ (ก่องกานดา, 2541) The Flora of the Malay Peninsular (Ridley, 1995), และ Tree Flora of Malaya (Kochummen, 1973) เป็นต้น แล้วตรวจสอบความถูกต้องของการจำแนกชนิดอีกครั้งกับตัวอย่างพืชที่พิพิธภัณฑ์พืช ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

4. ศึกษาความหลากหลายของนกในพื้นที่ศึกษาโดยเดินสำรวจตามแนวเส้นสำรวจ การสำรวจแบ่งเป็น 2 ช่วงเวลา ช่วงเช้า ระหว่างเวลา 7.00 น. - 10.30 น. ช่วงเย็นเวลา 16.00 น. - 18.30 น. ตรวจสอบชนิดและนับจำนวนนกที่พบภายในระยะ 25 เมตร จากด้านข้างทั้งสองด้านของแนวเส้น จำแนกชนิดตามคู่มือของ Lekagul and Round (1991) บันทึกชนิด จำนวน พฤติกรรม บริเวณที่พบ และ บันทึกระดับความสูงที่พบนก โดยอ้างอิงกับความสูงของต้นไม้ซึ่งได้วัดความสูงไว้แล้ว ระยะเวลาการสำรวจ ใช้เวลาสำรวจประมาณ 30 นาทีต่อ 1 แนวเส้น สังเกตและอธิบายลักษณะพื้นที่ป่า ทำการสำรวจอย่างน้อยเดือนละ 2 ครั้ง ห่างกันไม่เกิน 15 วันต่อครั้ง ในรอบปีจึงทำการศึกษาทั้งหมด 24 ครั้ง ในแต่ละแนวเส้นสำรวจในแปลงศึกษา ซึ่งการเข้าไปสำรวจนกจะสลับกันระหว่างแปลงศึกษาที่ 1 และ 2 โดยเลือกวันที่มีแสงเพียงพอในการตรวจพบนกให้เหมือนกันทั้งสองแปลงศึกษา และสำรวจในวันที่ที่ต่อเนื่องกันมากที่สุด ช่วงเวลาที่สำรวจเป็นช่วงเวลาเดียวกัน ใช้เวลาในการสำรวจให้ใกล้เคียงกัน และใช้คนสำรวจคนเดียวกัน

#### 5. การวิเคราะห์ข้อมูล

1) วิเคราะห์ความหลากหลายของชนิดนกจากแต่ละแนวเส้น (Bird Species Diversity ;BSD) ความหลากหลายชนิดของต้นไม้ในแปลงศึกษา (Tree Species Diversity ;TSD) โดยใช้ดัชนีความหลากหลาย (diversity index) ของ Shannon and Weiner (Magurran, 1988) ดังนี้

$$H' = -\sum_{i=1}^s P_i \ln P_i$$

- เมื่อ  $H'$  = ค่าดัชนีความหลากหลาย  
 $p_i$  = สัดส่วนของชนิดที่  $i$  จากจำนวนทั้งหมด  
 $s$  = จำนวนชนิดทั้งหมด

เปรียบเทียบค่าดัชนีความหลากหลายโดยใช้ t-test ตามวิธีการของ Magurran (1988)

$$t = \frac{H_1' - H_2'}{\left( \text{Var}H_1' + \text{Var}H_2' \right)^{1/2}}$$

- เมื่อ  $H_1'$  = ค่าดัชนีความหลากหลายในแปลงศึกษาที่ 1  
 $H_2'$  = ค่าดัชนีความหลากหลายในแปลงศึกษาที่ 2

$$\text{Var} H' = \frac{\sum P_i (\ln P_i)^2 - \left( \sum P_i \ln P_i \right)^2}{N} + \frac{S - 1}{2N^2}$$

- $p_i$  = สัดส่วนของชนิดที่  $i$  จากจำนวนทั้งหมด  
 $N$  = จำนวนตัวทั้งหมด  
 $S$  = จำนวนชนิดทั้งหมด

$$df = \frac{\left( \text{Var}H_1' + \text{Var}H_2' \right)^2}{\left( \text{Var}H_1' \right)^2 / N_1 + \left( \text{Var}H_2' \right)^2 / N_2}$$

- $N_1$  = จำนวนตัวในแปลงศึกษาที่ 1  
 $N_2$  = จำนวนตัวในแปลงศึกษาที่ 2

2) คำนวณค่าดัชนีของความสม่ำเสมอของจำนวนนก และไม่ยืนต้น (Evenness or Equitability Index, Krebs, 1989) ตามสูตร

$$E' = H'/H'_{\text{maximum}}$$

$$H' = \text{ค่าดัชนีความหลากหลายชนิดที่ตรวจวัดได้จากข้อ 1}$$

$$H'_{\text{maximum}} = \text{ค่าดัชนีความหลากหลายชนิดที่มีค่าสูงสุดเมื่อทุกชนิดมีจำนวนเท่ากัน}$$

3) หาค่าเปอร์เซ็นต์ความคล้ายคลึง (Percentage similarity) ของชนิดนกและพรรณไม้ที่พบในแต่ละแปลงศึกษา โดยใช้ Sorenson' quantitative Index (Magurran, 1988) ตามสูตรดังนี้

$$\text{เปอร์เซ็นต์ความคล้ายคลึง} = \frac{2 \times \text{จำนวนชนิดที่พบในทุกเขตป่า} \times 100}{\text{จำนวนชนิดทั้งหมด}}$$

4) ใช้โปรแกรม SPSS for Window ในการวิเคราะห์ข้อมูล และกำหนดระดับความมีนัยสำคัญที่ 95%