

2. วิธีการศึกษา

2.1 พื้นที่ศึกษา

พื้นที่ป่าโตนงาข้างได้รับการจัดตั้งเป็นเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า โดยออกพระราชกฤษฎีกาเป็นเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าโตนงาข้างเมื่อ วันที่ 2 กรกฎาคม 2521 พื้นที่ตั้งอยู่ระหว่างเส้นรุ้งที่ 15 องศา 33 ลิปดา ถึง 16 องศา 23 ลิปดาเหนือ และเส้นแวงที่ 98 องศา 33 ลิปดา ถึง 99 องศา 07 ลิปดาตะวันออก ครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 180 ตารางกิโลเมตร (กรมป่าไม้, ม.ป.ป.) ต่อมา มีการประกาศผนวกพื้นที่เพิ่มเติม คือพื้นที่ป่าผาดำ และป่าห้วยกาหมิง ปัจจุบันเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าโตนงาข้างครอบคลุมพื้นที่รอยต่อระหว่างจังหวัดสงขลาและจังหวัดสตูล มีพื้นที่ทั้งหมด 365 ตารางกิโลเมตร ทิศเหนือจดอำเภอรัตภูมิ จังหวัดสงขลา ทิศใต้จดอำเภอสะเดา จังหวัดสงขลา ทิศตะวันออกจดอำเภอหาดใหญ่ และอำเภอคลองหอยโข่ง จังหวัดสงขลา ทิศตะวันออกจดอำเภอหาดใหญ่ และอำเภอคลองหอยโข่ง จังหวัดสงขลา ทิศตะวันตกจดอำเภอควนกาหลง อำเภอควนโดน จังหวัดสตูล (กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, ม.ป.ป.)

สภาพภูมิประเทศโดยทั่วไปเป็นภูเขาที่สลับซับซ้อน มียอดเขาสูงสุด 932 เมตร จากระดับน้ำทะเล พื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าโตนงาข้างเป็นแหล่งต้นน้ำของลำคลองหลายสาย เช่น คลองโตนงาข้าง คลองโตนปลิว คลองบริพัตร คลองแก้ว คลองข้าง ซึ่งไหลลงสู่ทะเลสาบสงขลา คลองโตน และคลองดุสนไหลลงสู่ทะเลในท้องที่จังหวัดสตูล (กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, ม.ป.ป.)

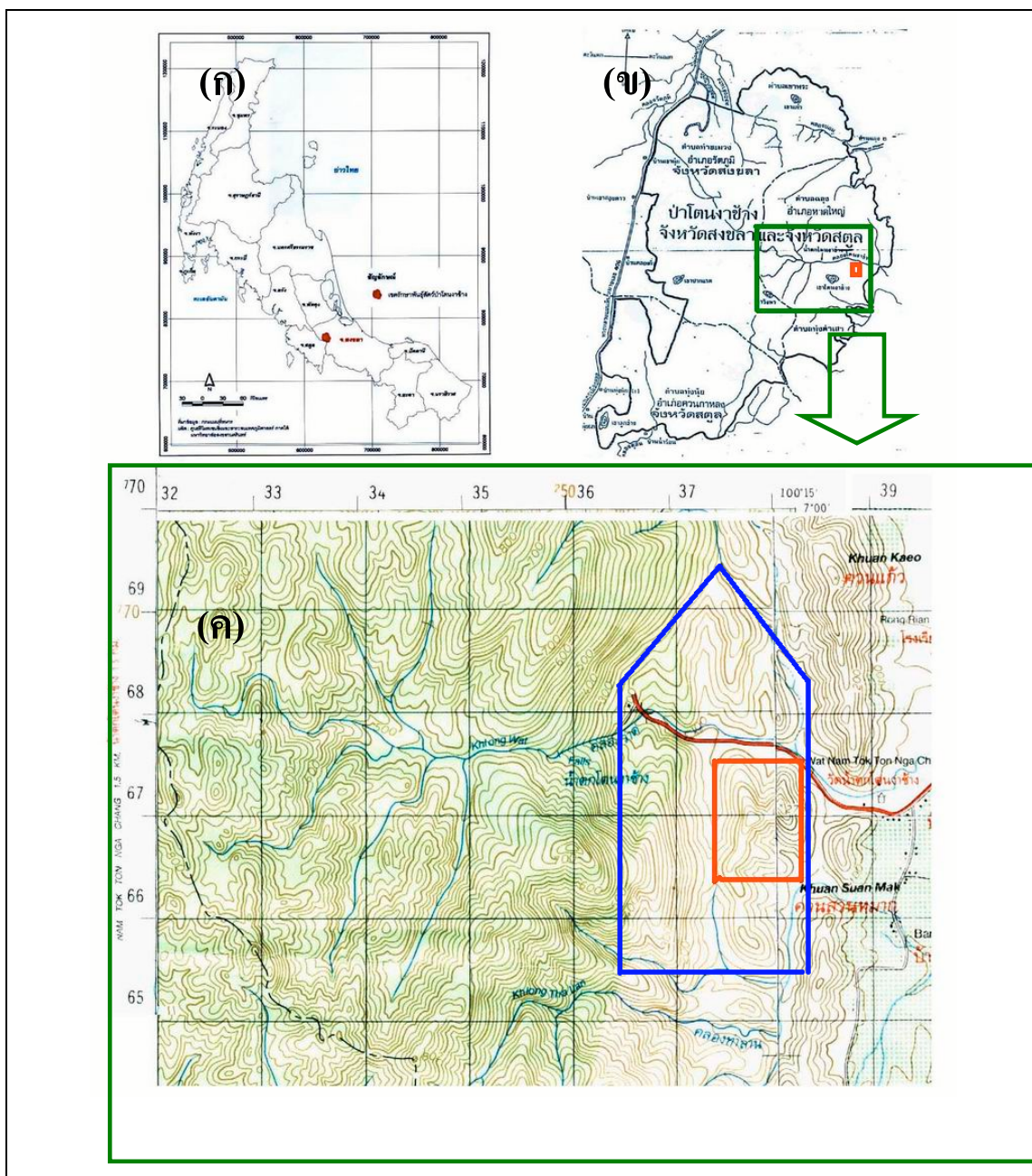
สภาพภูมิอากาศในพื้นที่นี้ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมที่พัดผ่าน ทั้งลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ที่พัดพาเอาความชื้นมาจากทะเลชายฝั่งอันดามัน ทำให้มีฝนตกชุกและอากาศชุ่มชื้น และลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือที่พัดเอาความหนาวเย็นและไอน้ำจากอ่าวไทยมาสู่พื้นที่ ทำให้พื้นที่มีสภาพอากาศที่เย็นสบายทุกฤดู และฝนตกชุกมากในฤดูฝนช่วงเดือนพฤษภาคมถึงธันวาคม (กรมป่าไม้, ม.ป.ป.)

ทรัพยากรป่าไม้และสัตว์ป่าในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าโตนงาข้าง ที่มีรายงานในร่างแผนแม่บท (กรมป่าไม้, ม.ป.ป.) และเอกสารเผยแพร่ (กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, ม.ป.ป.) ตรงกันคือ พื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าโตนงาข้างปกคลุมด้วยป่าดิบชื้น ซึ่งสามารถกำหนดลักษณะป่าตามความสูงของพื้นที่จากระดับน้ำทะเล ได้เป็น 3 ประเภทใหญ่ๆ คือ (1) ป่าดิบชื้นในพื้นที่ต่ำ หมายถึงป่าที่อยู่บริเวณพื้นที่ราบและสูงจากระดับน้ำทะเลไม่เกิน 300 เมตร ไม้ที่สำคัญเช่น ไช้

เขี้ยว กะบาก ไม้ตระกูลยาง ตะเคียนทอง ตะเคียนหิน หลุมพอ สะตอ เหยียง และพีชวงศ์ปาล์ม (2) ป่าดิบชื้นเชิงเขา หมายถึง ป่าที่อยู่สูงจากระดับน้ำทะเลมากกว่า 300 เมตรขึ้นไป แต่ไม่เกิน 750 เมตร มีโครงสร้างของป่าและชนิดของพรรณไม้คล้ายป่าดิบชื้นในพื้นที่ต่ำ ไม้ที่สำคัญมีลักษณะคล้ายกัน (3) ป่าดิบเขา หมายถึง ป่าที่อยู่เหนือระดับน้ำทะเล 750 เมตร ขึ้นไป มีหมอกปกคลุมอากาศชื้น มีไม้ยืนต้นที่สำคัญ เช่น แดงควน ก่อเขา ไม้เลื้อย เช่น หวายปู่เจ้า หวายแซมม้า เป็นต้น ทรัพยากรสัตว์ป่า มีสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมประมาณ 85 ชนิด เช่น สมเสร็จ เลียงผา กวางป่า หมูป่า เก้ง กระวางหนู ค่างแว่นถิ่นใต้และอื่นๆ สัตว์จำพวกนก มีประมาณ 209 ชนิด เช่น นกเงือกชนิดต่างๆ นกขุนทอง เขี้ยวรุ้ง นกหัวว่า นกกางเขนดง และอื่นๆ สัตว์เลื้อยคลานมีประมาณ 43 ชนิด เช่นงูชนิดต่างๆ ตะกวด ตุ๊กตุ้ เต่าจ๊กกรและอื่นๆ สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกมีประมาณ 18 ชนิดเช่น กบทูด จงโคร่ง และอื่นๆ

2.2 ขอบเขตการศึกษา

เก็บข้อมูลปริมาณน้ำฝนและอุณหภูมิในรอบปี พร้อมกับการสำรวจชนิดของไม้ต้นที่สร้างผลแบบผลสดและช่วงเวลาที่เกิดผลในพื้นที่อาศัยของชะนีมือขาวหนึ่งครอบครัว สำรวจความหลากหลายชนิดของสัตว์กินผลไม้และพฤติกรรมการกินผลไม้เหล่านี้ ศึกษาลักษณะผลไม้ที่สัตว์เลือกกิน ได้แก่ ขนาดความกว้างของผลและเมล็ด ความหนาของเปลือก และสีผลไม้สุก รวมถึงวิเคราะห์การเลือกกินอาหารที่ซ้อนทับกัน ในพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าไถนงาช้าง (รูปที่ 1)



รูปที่ 1 พื้นที่ศึกษา (ก) แผนที่ภาคใต้แสดงตำแหน่งที่ตั้งเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าไต๋นองช้าง (ข) เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าไต๋นองช้างตำแหน่งพื้นที่ศึกษาคือกรอบสีแดงทึบ กรอบสีเขียวคือส่วนที่ขยายแสดงลักษณะภูมิประเทศ (ค) แผนที่ลักษณะภูมิประเทศ กรอบสีน้ำเงินแสดงพื้นที่สำรวจเบื้องต้น และกรอบสีแดงแสดงพื้นที่อาณาเขตของชะนีมือขาวครอบครัวที่เลือกศึกษา: แหล่งภาพ กรมแผนที่ทหาร, 2533 แผนที่ 1:50,000 ระวัง 5022 I และ ระวัง 5022 IV ลำดับชุด L7017 พิมพ์ครั้งที่ 4

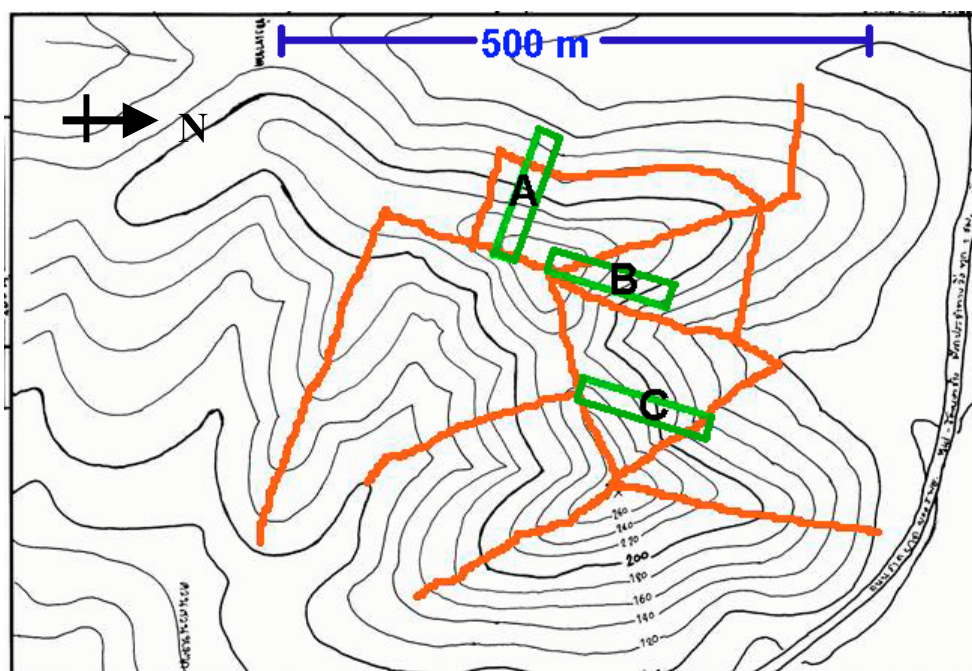
2.3 วิธีดำเนินงาน

2.3.1 การเลือกพื้นที่ศึกษา

สำรวจประชากรชะนีมือขาวดำเนินการโดยเฝ้าฟังเสียงร้องในตอนเช้าและติดตามหาตัวชะนีมือขาวจนพบตัว บันทึกตำแหน่งลงบนแผนที่ด้วยเครื่องหาพิกัดทางภูมิศาสตร์ด้วยดาวเทียม บันทึกข้อมูลสภาพป่า ความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง ความลาดชันของพื้นที่ และลักษณะเด่นอื่นๆ ในบริเวณที่พบชะนี รวมถึงสัตว์อื่นๆ ที่พบในบริเวณเดียวกันหรือใกล้เคียง

เลือกชะนีครอบครัวที่อยู่ในพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการติดตามศึกษาคือ พื้นที่พิกัด N0766375-07067520 และ E0637375- 0638250 (รูปที่ 1ค) เป็นพื้นที่ซึ่ง (1) เป็นพื้นที่ราบ (2) ถูกรบกวนจากการหาของป่าและล่าสัตว์น้อย (3) ผู้ศึกษาสามารถเข้าถึงได้ง่ายและปลอดภัย (4) ประชากรชะนีมีความหนาแน่นสูง อย่างน้อยที่สุดคือมีครอบครัวที่อยู่ใกล้เคียง 2-3 ครอบครัว (Srikosamatara, 1980)

จากนั้นสร้างเส้นทางเดินเท้า (Trail System) ในพื้นที่อาณาเขตของชะนีครอบครัวนั้น โดยใช้เข็มทิศ ทำแผนที่แสดงลักษณะภูมิประเทศและเส้นทางเดินเท้าในพื้นที่ศึกษา



รูปที่ 2 เส้นทางเดินเท้าแสดงด้วยเส้นสีแดง และแปลงศึกษาพรรณพืชแสดงด้วยกรอบสีเขียว

2.3.2 การศึกษาปัจจัยกายภาพ

วัดอุณหภูมิตั้งแต่ต่ำสุดและสูงสุดของพื้นที่ศึกษาในแต่ละเดือนตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ 2546 - มกราคม 2547 โดยตั้งสถานีวัดอุณหภูมิตั้งในพื้นที่ซึ่งสภาพโดยทั่วไปไม่มีเรือนยอดของต้นไม้ปิดกั้นแสงบางส่วนตลอดทั้งปี พร้อมกันนี้ใช้ข้อมูลปริมาณน้ำฝน และอุณหภูมิประจำวันตลอดปี จากสถานีวิจัยลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา (วังปา) และข้อมูลปริมาณน้ำฝนในรอบ 11 ปี ตั้งแต่ปี พ.ศ.2537- 2547 จากศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคใต้ฝั่งตะวันออก (สนามบินหาดใหญ่) ซึ่งเป็นข้อมูลจากสถานีตรวจวัดที่ตั้งกลางแจ้ง

การวิเคราะห์ข้อมูล เปรียบเทียบปริมาณน้ำฝนในรอบ 10 ปี ว่าแต่ละเดือนมีค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำฝนแตกต่างกันหรือไม่ โดยใช้ One-way ANOVA (Zar, 1984)

2.3.3 การศึกษาพรรณพืช

2.3.3.1 ศึกษาพรรณพืชในแปลงสำรวจ

(1) สร้างแปลงสำรวจพรรณพืชเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า (belt transect) ขนาด 100x10 เมตร จำนวน 3 แปลง (รูปที่ 2) โดยกำหนดให้ผ่านพื้นที่ทุกรูปแบบในพื้นที่อาศัยของชะนีมือขาว ติดหมายเลขต้นไม้ทุกต้นที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางระดับอก 10 เซนติเมตรขึ้นไป โดยวัดที่ 130 เซนติเมตร จากพื้นดิน และติดหมายเลขที่ตำแหน่ง 150 เซนติเมตรจากพื้นดิน ด้านเดียวกันทุกต้น

(2) จำแนกชนิดพรรณไม้จากใบ และดอก หากไม่มีดอกจะใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยาอื่นในการจำแนกจนถึงระดับที่สามารถจำแนกได้ โดยใช้คู่มือการจัดจำแนกชนิดพรรณไม้ของ ก่องกานดา (2541) *The Flora of the Malay Peninsular* (Ridley, 1995) *Tree Flora of Malaya* (Whitmore, 1973) และคู่มือชื่อพรรณไม้ (เต็ม, 2544)

(3) สำรวจชีพลักษณะของต้นไม้ โดยประเมินลักษณะและปริมาณของใบ ดอก และผลที่ปกคลุมเรือนยอดทุกเดือน โดยปรับปรุงหลักเกณฑ์จาก Yumoto และคณะ (1998) และ McConkey (2000) ดังรายละเอียดต่อไปนี้

- การประเมินสัดส่วนใบโดยใช้กล้องส่องทางไกลแบบสองตาส่องขึ้นไป รอบทรงพุ่ม บันทึกข้อมูลลักษณะและปริมาณใบที่ปกคลุมเรือนยอด โดยลักษณะใบแบ่งเป็น 4 รูปแบบคือ (1) ตายอด (Leave bud) คือเห็นตาที่แตกเป็นตุ่มหรือใบยังห่ออยู่บริเวณปลายกิ่ง ชอกใบหรือ ลำต้นโดย ตานี้อาจเป็นตายอด หรือตาดอกก็ได้ (2) ใบอ่อน (new leaves) หมายถึงใบอ่อนทั้งที่ยังไม่คลี่ และคลี่แล้วแต่มีสีหรือขนาดที่แตกต่างจากใบที่เจริญเต็มที่ (3) ใบแก่ (old leaves) หมายถึงใบที่เจริญเต็มที่ และ (4) ใบแห้ง (senescence leaves) หมายถึงใบที่เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลแต่ยังติดอยู่กับต้น

- การประเมินปริมาณใบที่ปกคลุมเรือนยอด แบ่งเป็น 6 ระดับคือ (1) ระดับ 0 หมายถึงไม่มีใบ (2) ระดับ + หมายถึงมีใบปกคลุมประมาณ 10% (3) ระดับ 1 หมายถึงมีใบปกคลุมประมาณ 25% (4) ระดับ 2 หมายถึงมีใบปกคลุมประมาณ 50% (5) ระดับ 3 หมายถึงมีใบปกคลุมประมาณ 75% (6) ระดับที่ 4 หมายถึงมีใบปกคลุมเต็มเรือนยอด

- การประเมินสัดส่วนดอกและผลโดยพิจารณาจากลักษณะดอกหรือผล และปริมาณการปกคลุมเรือนยอด โดยดูทั้งที่อยู่บนต้นและที่หล่นใต้โคน แบ่งลักษณะดอกหรือผลเป็น 4 ระดับคือ (1) ตาดอก (Flower bud) หมายถึงตาที่แตกเป็นตุ่มหรือใบยังห่ออยู่บริเวณปลายกิ่ง ชอกใบ หรือ ลำต้น (2) ดอกบาน (Flower) หมายถึงกลีบดอกหรือกลีบเลี้ยงที่เป็ดอก (3) ผลอ่อน (Immature fruits) หมายถึงระยะหลังจากกลีบดอกและเกสรตัวผู้หลุดร่วงไป และ (4) ผลสุก (Mature fruits) หมายถึงผลที่แก่จัดพร้อมที่จะกระจายไปจากต้นแม่สังเกตจากขนาดและสี

- ส่วนการประเมินปริมาณของดอกและผลที่ปกคลุมเรือนยอด โดยแบ่งเป็น 5 ระดับ คือ (1) ระดับที่ 0 ไม่มีดอกหรือผลปรากฏให้เห็น (2) ระดับที่ + มีดอกหรือผลบนต้นหรือเรือนยอดน้อยมาก หรือใต้โคนมีดอกหรือผลร่วง (3) ระดับที่ 1 มีดอกหรือผลกระจายปกคลุมเรือนยอดเพียงบางส่วนประมาณ 10 - 25% ของทรงพุ่ม ใต้โคนมีดอกหรือผลร่วง (4) ระดับที่ 2 มีดอกหรือผลมากกระจายประมาณ 25 - 50% ของเรือนยอด หรือลำต้น และใต้โคนมีดอกร่วงกระจายบางส่วนของทรงพุ่มหรือไม่หนาแน่น (5) ระดับที่ 3 หมายถึงมีดอกและผลมาก ปกคลุมต้นหรือเรือนยอดมากกว่า 50% ขึ้นไป และใต้โคนมีดอกและผลร่วงมากกระจายทั่วทั้งทรงพุ่ม โดยในการบันทึกข้อมูลซีพีลักษณะใช้แบบสำรวจในภาคผนวกที่ 1

การวิเคราะห์ข้อมูล

1) วิเคราะห์ความหลากหลายและความสำคัญของพรรณพืช ในแปลงสำรวจทั้ง 3 แปลง โดยใช้ค่าดัชนีความหลากหลาย (Shannon and Weiner diversity index) ค่าดัชนีความสม่ำเสมอ (Evenness index) และค่าเปอร์เซ็นต์ความคล้ายคลึง (Sorenson' quantitative index) (Magurran, 1991)

2) วิเคราะห์ซีพีลักษณะของพืชในแปลงในแต่ละเดือน โดยนับเฉพาะจำนวนต้นที่มีใบอ่อน ดอก และผลสุก ในระดับที่ 1 ขึ้นไป วิเคราะห์ความสัมพันธ์ในการแตกใบอ่อน การมีดอกบาน และการมีผลสุกหว่านแปลงศึกษาทั้ง 3 แปลง โดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบ spearman's rank correlation (Zar, 1984)

2.3.3.2 การศึกษาผลไม้ในพื้นที่อาณาเขตของชะนีมือขาว

ศึกษาชนิดของต้นไม้ที่มีผลแบบผลสด และช่วงเวลาในการออกผล

(Fruiting time) เพิ่มเติมจากชนิดที่ปรากฏในแปลงศึกษาซีพลักซ์ โดยวิธีเดินสำรวจทั่วไปในพื้นที่อาศัยของชะนีมือขาวตั้งแต่เวลา 7.00 น. – 17.00 น. เดือนละ 5 วัน (รูปที่ 2) หากมีผลไม้สุกบันทึกช่วงเวลา ปริมาณเช่นเดียวกับพืชในแปลงศึกษา เก็บผลและใบของต้นไม้ที่สร้างผลแบบผลสดมาจำแนกชนิด และบันทึกลักษณะของผลไม้ 4 ลักษณะคือ ความกว้างของเมล็ด ความกว้างของผลดี และความหนาของเปลือก ในการพิจารณาลักษณะของผลไม้จะพิจารณาจากวิธีการกินของสัตว์กินผลไม้โดยไม่สนใจการพัฒนาทางกายวิภาค เช่นผลรวมของพืชในสกุลไทรซึ่งเป็นผลที่เกิดจากช่อดอกที่เบียดกันแน่นในการศึกษาครั้งนี้จะนับเป็นผลสดเท่ากับ 1 ผล และการมีเปลือกหมายถึงมีเนื้อเยื่อที่ห่อหุ้มนอกผล และกีดขวางการกินของสัตว์ (Snow, 1971; McConkey, 2000)

ในการบันทึกลักษณะของผลไม้ วัดความกว้างของผลและความกว้างของเมล็ดในหน่วยของมิลลิเมตร โดยใช้คาร์ลิปเปอร์เวอร์เนียวัดด้านที่แคบที่สุดของผลและเมล็ด บันทึกสีผลไม้สุกเป็น 7 สีคือ สีดำ แดง ส้ม เหลือง เขียว น้ำเงิน ม่วง น้ำตาล และขาว สำหรับชนิดที่ผลแตกอ้า (เช่น ผลหันท้างและเลือดควายใบใหญ่) จะบันทึกสีของเนื้อส่วนที่แตกอ้าออกมาจำแนกความหนาของเปลือกแบ่งเป็น 4 ระดับ โดยปรับปรุงจาก McConkey (2000) คือ (1) ไม่มีเปลือก หมายถึง ผลไม้ที่มีเยื่อหุ้มผิวความหนาไม่เกิน 0.5 มิลลิเมตร และรวมถึงผลไม้ที่มีเปลือกหนา แต่เมื่อผลสุกเปลือกจะแตกอ้าให้เห็นเนื้อที่หุ้มเมล็ด ซึ่งสัตว์สามารถกินได้โดยไม่มีเปลือกกีดขวาง เช่น เลือดควายใบใหญ่ (*Knema furfurace*) และหันท้าง (*K. laurina*) (2) เปลือกบาง หมายถึง ผลไม้ที่มีเปลือกหนาดังแต่ 0.6 – 1.5 มิลลิเมตร สามารถเปิดเปลือกได้โดยเล็บ (3) เปลือกหนา หมายถึง ผลไม้ที่มีเปลือกหนามากไม่สามารถเปิดได้ด้วยเล็บ แต่สามารถเปิดโดยใช้ฟัน (4) เปลือกแข็ง หมายถึง ผลไม้ที่มีเปลือกหนาดังแต่ 1.5 มิลลิเมตร ขึ้นไป และมีผิวนอกที่แข็งไม่สามารถเปิดได้ด้วยง่าย ๆ ด้วยเล็บ แต่สามารถเปิดได้โดยใช้ฟัน (รายละเอียดลักษณะผลไม้แต่ละชนิดในผลการศึกษา ตารางที่ 12)

การวิเคราะห์ข้อมูล

1) วิเคราะห์ความชุกชุมของผลไม้ในพื้นที่อาศัยของชะนีมือขาวในแต่ละเดือน โดยวิเคราะห์จำนวนชนิดที่ออกผลในแต่ละเดือนโดยนับเฉพาะต้นที่มีผลสุกปกคลุมเรือนยอดมากกว่า 10% (ระดับ 1 ขึ้นไป) ทั้งนี้เพราะการบันทึกช่วงเวลาชนิดที่มีผลสุกน้อยอาจผิดพลาดได้ง่ายในช่วงเริ่มต้นและสิ้นสุด (อย่างไรก็ตามจากข้อมูล ผลไม้ที่ออกผลน้อยในปี พ.ศ. 2546 ล้วนออกผลในช่วงที่มีผลไม้อุดมสมบูรณ์ทั้งหมด)

2) แบ่งช่วงเวลาในการให้ผลสุกเป็น 3 ระดับคือ ช่วงที่มีผลไม้อุดมสมบูรณ์ ได้แก่ เดือนที่มีจำนวนชนิดต้นไม้ที่มีผลสุกไม่น้อยกว่าสองในสามของเดือนที่มีจำนวนชนิดต้นไม้ที่มีผลสุกมากที่สุด (26.6- 40%) ช่วงที่มีผลไม้ปานกลาง คือมีชนิดต้นไม้ที่มีผลสุกระหว่างหนึ่งในสาม ถึง

สองในสามของชนิดต้นไม้ที่มีผลสุกทั้งหมด (13.4-26.5%) และช่วงที่ผลไม้ขาดแคลน คือเดือนที่มีชนิดของต้นไม้ที่ให้ผลสุกน้อยกว่าหนึ่งในสามของเดือนที่ผลไม้มากที่สุด (0-13.3%) ทั้งนี้ไม่นับผลจากต้นไม้ที่โรซึ่งเป็นผลไม้ที่มีระยะเวลาออกผลสั้นและฤดูกาลออกผลไม่แน่นอน (Raemaekers et al., 1980)

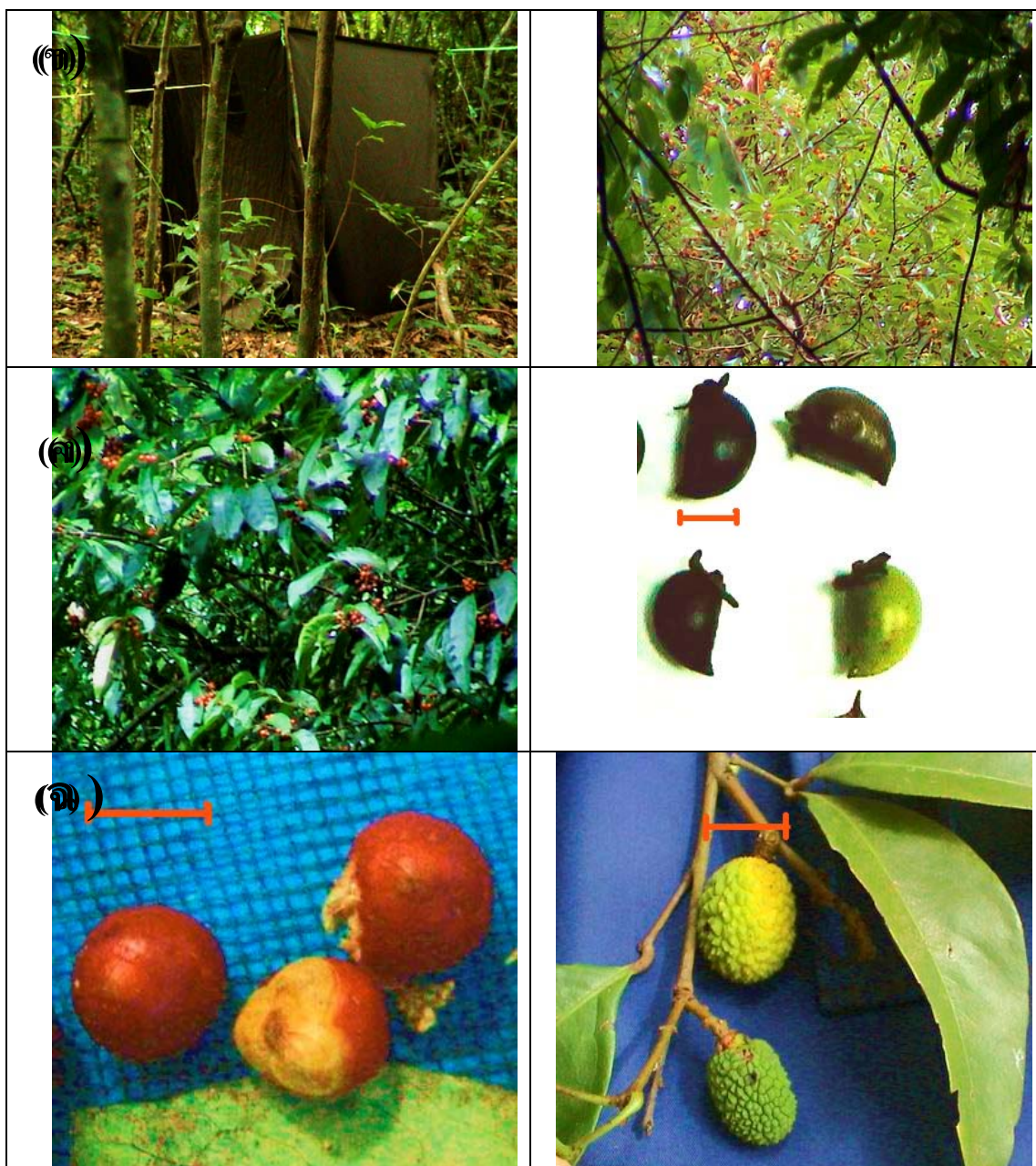
3) วิเคราะห์ระยะเวลาในการพัฒนาจากดอกเป็นผลสุก ในพืช 8 ชนิดที่สามารถติดตามชีพลักษณะได้อย่างสมบูรณ์ คือ คอแลน (*Xerospermum intermedium*), *Aidia wallichii*, เลือดควายใบใหญ่ (*Knema furfurace*), *Ardisia* sp., พิกุลนก (*Payena lanceolata*), มะเฒ่า (*Antidesma* sp.), พุดเต่า (*Drypetes oxyodonta*) และหันช้าง (*K. laurina*)

2.3.4 การศึกษาความหลากหลาย และพฤติกรรมการกินของสัตว์กินผลไม้

2.3.4.1 สำรวจสัตว์กินผลไม้โดยวิธีเดินสำรวจทั่วทั้งพื้นที่ศึกษาเดือนละ 5 วัน และเฝ้าต้นไม้ที่มีผลสุกชนิดละ 2 วันตั้งแต่ 07.00 – 17.00 น. รวมเวลาทั้งหมดไม่น้อยกว่า 700 ชั่วโมง

(1) เดินสำรวจทั่วไปในพื้นที่อาศัยของชะนีมือขาวเดือนละ 5 วัน ตั้งแต่เวลา 07.00- 17.00 น. บันทึกร่องรอยการกินผลไม้ที่พบ โดยสังเกตจากรอยฟันที่สัตว์ทิ้งไว้บนชิ้นส่วนผลไม้ ลักษณะการกระจายของเศษผลไม้และใบไม้บริเวณโคนต้น และลักษณะร่องรอยอื่นๆ รวมถึงกองมูลของสัตว์ ซึ่งใช้วิธีสังเกตจากชิ้นส่วนที่สัตว์ทิ้งโดยตรงเทียบกับหนังสืออ้างอิง (โรเบิร์ต, 2543; Lekagul and McNeely, 1988; Parr, 2003)

(2) ศึกษาชนิดและพฤติกรรมการกินผลไม้ของสัตว์กินผลไม้โดยวิธีการเฝ้าสังเกตพฤติกรรมในบังไพรใต้ต้นไม้ (รูปที่ 3ก) โดยเลือกต้นพืชที่อยู่ในระยะที่ให้ผลสุกมากที่สุด บันทึกชนิดสัตว์ที่เข้ามากินตั้งแต่เวลา 07.00 – 17.00 น. บันทึกชิ้นส่วนที่สัตว์กินเป็น เมล็ด เนื้อหรือทั้งผล วิธีการกินผลไม้และประเมินผลกระทบกับเมล็ด ที่เข้ามาใช้ประโยชน์และช่วยแพร่กระจายเมล็ดจากต้นไม้ 5 ชนิด ที่มีระยะเวลาให้ผลแตกต่างกัน ได้แก่ หันช้าง (*K. laurina*) *Aidia wallichiana* ลูกหวนก (*D. confertiflora*) ต้นไทร *Ficus* sp.1 และ คอแลน (*X. intermedium*) (รูปที่ 3 ข-ค) สำหรับต้นไม้ที่มีสัตว์เข้ามากินผลไม้เป็นจำนวนมากตลอดเวลา บันทึกชนิดสัตว์ที่เข้ามากินโดยบันทึกการปรากฏหรือไม่ปรากฏในช่วงเวลาบันทึกชั่วโมงละ 4 ชั่วโมง โดยบันทึก 10 นาที เว้น 5 นาที เป็นเวลา 2 วัน



รูปที่ 3 (ก) บังไพรที่ติดตั้งสมบูรณ์สำหรับศึกษาพฤติกรรมสัตว์ (ข) ต้นหันท้าง (*K. laurina*) ที่มีผล
 สุก (ค) ต้น *Aidia wallichiana* ที่มีผลสุก (ง) ลูกหันทก (*D. confertiflora*) (จ) ไพร *Ficus*
sp.1 และ (ฉ) คอแลน (*X. intermedium*) ; สเกลสีแดงในภาพ ง-ฉ เท่ากับ 1 เซนติเมตร

(3) สำหรับต้นหันท้างเป็นต้นไม้ที่สร้างผลแบบผลสด มีเปลือกแข็งหุ้ม แต่เมื่อผลสุกเปลือกจะแตก้าออก (รูปที่ 4ข) สัตว์ที่เข้ามากินจะกินเฉพาะส่วนเมล็ดที่มีเนื้อหุ้ม โดยอาจนำเมล็ดออกไปจากต้นแม่หรือไม่ก็ได้ แต่จะไม่นำส่วนเปลือกออกไป ส่วนเปลือกที่แห้งจะหล่นอยู่ใต้ทรงพุ่ม ศึกษาเปรียบเทียบอัตราการสร้างผลกับการแพร่กระจายเมล็ด โดยวิธีการซึ่งปรับปรุง

จาก Russo (2003) ดังนี้ วางตาข่ายรองรับผลไม้ (Fruit traps) ขนาด 90x180 เซนติเมตร จำนวน 4 ผืนไว้ใต้ทรงพุ่ม (รูปที่ 4ก) เพื่อรองรับผลสุก และขึ้นส่วนผลไม้ที่หล่นลงใต้โคนต้น ตลอดฤดูการที่ผลสุก และนับจำนวนเปลือก เมล็ดที่มีเนื้อหุ้ม เมล็ดที่ไม่มีเนื้อหุ้ม ทุกช่วงเวลา 10 วัน



รูปที่ 4 (ก) ตาข่ายรองรับผลไม้ที่ขึงไว้ใต้ต้นหันท้าง (ข) ลักษณะผลหันท้าง

การวิเคราะห์ข้อมูล

1) วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะของผลไม้และพฤติกรรมการเลือกกินผลไม้ โดยเปรียบเทียบสัตว์กินผลไม้แต่ละคู่ในระดับวงศ์ว่าเลือกกินผลไม้ที่มีความกว้างของผล และความกว้างของเมล็ดต่างกันหรือไม่ และแตกต่างจากลักษณะผลไม้ที่ปรากฏในธรรมชาติหรือไม่ โดยใช้ Mann-Whitney U test (Zar, 1984) และเปรียบเทียบลักษณะสี และความหนาของเปลือกที่สัตว์กินผลไม้แต่ละวงศ์เลือกกินว่ามีความแตกต่างจากที่ปรากฏในธรรมชาติหรือไม่ โดยใช้ Chi-square test (Zar, 1984)

2) เปรียบเทียบแนวโน้มสัดส่วนของชนิดสัตว์ที่เข้ามากินผลไม้ระหว่างต้นที่ให้ผลสุกพร้อมกันกับต้นไม้ที่ทยอยให้ผลสุกเป็นเวลานานและแสดงรายละเอียดจากค่าจริงในภาคสนาม โดยไม่ได้ทดสอบทางสถิติเนื่องจากจำนวนตัวอย่างน้อยเกินไปสำหรับการวิเคราะห์ทางสถิติ สำหรับการอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างสัตว์กินผลไม้ และต้นไม้ที่ทยอยให้ผลสุกเป็นเวลานาน ในต้นหันท้าง ซึ่งเก็บข้อมูลจำนวนเมล็ดที่แพร่กระจายไปจากต้นแม่โดยใช้ตาข่ายรองรับผลไม้นั้น คำนวณสัดส่วนร้อยละของผลสุกในแต่ละช่วงเวลาจาก จำนวนเปลือกในช่วงสัปดาห์ $\times 100 /$ จำนวนเปลือกตลอดฤดูการ พิจารณาอัตราการแพร่กระจายเมล็ดในแต่ละช่วงเวลาจาก (จำนวนเปลือกในช่วงสัปดาห์ - จำนวนเมล็ดใต้โคนต้นในช่วงสัปดาห์) $\times 100 /$ จำนวนเปลือกตลอดฤดูการ และพิจารณาอัตรา

ส่วนเมล็ดที่ถูกทิ้งใต้โคนโดยไม่ถูกกินจาก จำนวนเมล็ดที่มีเนื้อในช่วงสิบวัน $\times 100$ / จำนวนเปลือกตลอดฤดูกาล

3) วิเคราะห์การเลือกกินผลไม้ที่ซ้อนทับกันระหว่างสัตว์กินผลไม้แต่ละชนิดในช่วงที่อาหารอุดมสมบูรณ์ และช่วงที่อาหารขาดแคลน โดยใช้ Sorenson's similarity index (Kitamura *et al.*, 2000) โดยสัตว์คู่ที่มีดัชนีความคล้ายคลึงตั้งแต่ 0.8 ขึ้นไปแสดงว่ามีการเลือกกินอาหารที่คล้ายคลึงกันมาก

4) เปรียบเทียบระดับการเลือกกินอาหารที่ซ้อนทับกันระหว่างสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมและนกในช่วงที่ผลไม้สมบูรณ์ โดยใช้ t-test (Zar, 1984) และทดสอบซ้ำอีกครั้งในระดับที่ละเอียดขึ้น โดยมีไพรมท และกระรอกเป็นตัวแทนของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม เปรียบเทียบกับนก