การศึกษาการเปลี่ยนแปลงประชากรช้างป่าในพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤาไน

Changes in the population of elephantsin Khao Ang Rue Nai Wildlife Sanctuary

ไสว วังหงษา (Sawai Wanghongsa)

บทคัดย่อ

การศึกษาประชากรช้างป่าในพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤาไน ดำเนินการในปี พ.ศ. 2544 โดยใช้วิธีการสำรวจกองมูลตามเส้นสำรวจจำนวน 10 เส้น ระยะทางรวมกัน 80.35 กิโลเมตร พบกองมูลทั้งสิ้น 338 กอง โดยเฉลี่ยมูลแต่ละกองมีจำนวน 4.65 ก้อน ระยะตั้งฉากจากกองมูลถึงเส้นสำรวจโดยเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 220.9 เซนติเมตร ความหนาแน่นของกองมูลคำนวณโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ELEPHANT มีค่าเท่ากับ 667.508 กองต่อตารางกิโลเมตร (369.945-965.070 กองต่อตารางกิโลเมตร) สามารถคำนวณหาความหนาแน่นของช้างป่าโดยใช้อัตราการถ่ายมูลของช้างจำนวน 13.5 ครั้งต่อวัน และอัตราการย่อยสลายกองมูลในฤดูฝนเท่ากับ 0.0126 กองต่อวัน ได้เท่ากับ 0.623 ตัวต่อตารางกิโลเมตร (0.345-0.901 ตัวต่อตารางกิโลเมตร)

ในช่วง 7 ปี ระหว่างปี พ.ศ. 2537-2544 ความหนาแน่นของช้างป่าเพิ่มขึ้นจากการศึกษาด้วยกองมูลในปี พ.ศ. 2537 เท่ากับ 68.83% หรือเพิ่มขึ้นปีละ 9.83% ซึ่งเป็นจำนวนที่เพิ่มมากที่สุดเท่าที่มีรายงานการศึกษาและติดตามประชากรช้างป่าทั้งในแอฟริกาและเอเชีย

Abstract

Elephant populations estimated from indirect method was carried out in Khao Ang Rue Nai Wildlife Sanctuary in wet season of 2001. 10 permanent transect lines length totally 80.35 km. were carefully studied elephant dung density. In total, 338 dung piles were detected. Averaged dung piles and perpendicular distance were 4.65 boli and 220.9 cm. respectively. Dung density estimated by employing ELEPHANT program was 667.508 dung per square kilometer (ranging between 369.945-965.070 dung per square kilometer) Population extrapolated from defecation rate of 13.5 piles per day and deterioration rate of 0.0126 piles per day come up with ecological density of 0.623 individual per square kilometer (ranging 0.345-0.901 individual per square kilometer)

Between 1994 and 2001 density of elephant in Khao Ang Rue Nai increased 68.83% or 9.83% yearly, which is the highest figure among reported elsewhere.

คำนำ (Introduction)

ทศวรรษที่ 2530 ถือได้ว่าเป็นทศวรรษแห่งการเริ่มต้นของการศึกษาประชากรช้างป่าในประเทศไทย โดยนักวิจัยชาวไทย ที่เข้าไปเก็บข้อมูลในพื้นที่จริง แทนที่จะศึกษาประชากรช้างป่าจากการสอบถาม หรือจากการคาดคะเนเหมือนที่เคยปฏิบัติกันมา เมื่อกรมป่าไม้ ได้จัดให้มีการฝึกอบรมหลักสูตร การจัดการช้างป่า ขึ้นที่อุทยานแห่งชาติเอราวัณ จังหวัดกาญจนบุรี ในการจัดการฝึกอบรมครั้งนั้นได้มีการเชิญวิทยากรจากต่างประเทศมาให้ความรู้แก่ผู้เข้ารับการฝึกอบรม และมีการฝึกภาคสนามเพื่อปฏิบัติการสำรวจประชากรช้างป่าด้วยวิธีการนับกองมูล

จำนวนช้างป่าในประเทศไทยนั้น มีการรายงานไว้หลายที่ ซึ่งตัวเลขจำนวนช้างป่าที่มีในรายงานล้วนเป็นตัวเลขที่ได้จากการคาดคะเน และการสอบถาม ทำให้ข้อมูลที่ได้คลาดเคลื่อนไปจากความเป็นจริง ทั้งจำนวน และการกระจาย โดยเฉพาะจำนวนช้างป่าในพื้นที่ภาคตะวันออกของประเทศไทย ที่ทั้ง Lekagul and McNeely (1977) และ Dobias (1987) ต่างก็ไม่ได้กล่าวถึงจำนวนประชากรช้างป่าที่อยู่ในพื้นที่ภาคตะวันออก ในขณะที่ Storer (1981) กลับรายงานว่า พื้นที่ป่าแห่งนี้มีช้างป่าอาศัยอยู่ 5-15 ตัว ซึ่งต่อมา มัทนา (2536) และกฤษฎา (2543) รายงานว่าพื้นที่นี้มีช้างป่าอาศัยอยู่ประมาณ 100 ตัว

การศึกษาประชากรช้างป่า ด้วยกระบวนการเก็บข้อมูลในพื้นที่อย่างเป็นระบบ ในประเทศได้เริ่มดำเนินการครั้งแรกที่อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ โดย Dobias (1985) หลังจากนั้นมีการศึกษาในพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง โดย Srikrachang and Sukmasuang (1996) เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤาไน โดย พงษ์ศักดิ์ พลเสนา (ข้อมูลไม่ได้พิมพ์เผยแพร่) ในการศึกษาประชากรช้างป่าใน 3 พื้นที่ดังกล่าวต่างก็ใช้วิธีการศึกษาทางอ้อม ด้วยการสำรวจนับกองมูลแล้วประเมินจำนวนประชากรช้างป่า ซึ่ง Short (1983) และ Jachmann (1991) กล่าวว่าเป็นวิธีการที่เหมาะสม และได้มีการเสนอให้ใช้สำรวจประชากรช้างป่าในพื้นที่ที่มีขนาดต่ำกว่า 3,000 ตารางกิโลเมตร (Jachmann and Bell, 1979)

ในส่วนของการศึกษาประชากรช้างป่าในพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤาไนนั้น ในปี พ.ศ. 2537 พงษ์ศักดิ์ พลเสนา และคณะ (ข้อมูลไม่ได้พิมพ์เผยแพร่) พบว่ามีความหนาแน่น 0.247 ตัวต่อตารางกิโลเมตร และได้สรุปว่ามีช้างป่าอาศัยอยู่ในพื้นที่จำนวน 247 ตัว

อย่างไรก็ตาม ศูนย์วิจัยป่าไม้ (2542) พบว่า พื้นที่ป่าแห่งนี้มีความเหมาะสมเป็นที่อยู่อาศัยของช้างป่าเพียง 36.61% หรือประมาณ 374.18 ตารางกิโลเมตรเท่านั้น

การศึกษาและการสำรวจซ้ำในพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าแห่งนี้จึงเป็นงานวิจัยที่จะช่วยให้ทราบถึงการเปลี่ยนแปลงประชากรช้างป่าในช่วงเวลาที่ผ่านมา

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาความหนาแน่นของช้างป่า
2. เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงประชากรในช่วงปี พ.ศ. 2537-2544

อุปกรณ์และวิธีการ (Materials and Methods)

สถานที่ดำเนินการ

การสำรวจช้างป่าด้วยวิธีการนับกองมูล ดำเนินการในพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤาไน ที่มีพื้นที่ 1,079 ตารางกิโลเมตร ซึ่งได้มีการจัดทำเส้นสำรวจช้างป่าจำนวน 10 เส้น โดยใช้ถนนสาย 3259 ที่อยู่ในทิศทางตะวันออก-ตะวันตก เป็นเส้นประธาน (Baseline) เส้นสำรวจแต่ละเส้นห่างกันเส้นละ 3 กิโลเมตร โดยวางแนวสำรวจตั้งฉากกับเส้นประธานในทิศเหนือ-ใต้ ซึ่งเส้นสำรวจจะวางทับเส้นตั้งของ UTM ในแผนที่กรมแผนที่ทหาร (RSTD) ลำดับชุดที่ L1707 มาตราส่วน 1:50,000 และกำหนดหมายเลขเส้นสำรวจโดยใช้เส้นกำกับเส้นตั้งของ UTM เป็นเส้นบอกหมายเลข และเพื่อให้ทราบว่าอยู่ด้านใดของเส้นประธาน เส้นสำรวจทุกเส้น นอกจากจะมีหมายเลขแล้วยังกำกับไว้ด้วยทิศ โดยใช้เส้นประธานเป็นตัวแบ่ง บนเส้นสำรวจทุกเส้นจะมีป้ายบอกระยะทางทุกๆ 50 เมตร ความยาวของเส้นสำรวจและเส้นกำกับหมายเลขแสดงไว้ในตารางที่ 3.1 และภาพที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 แสดงเส้นสำรวจประชากรช้างป่า

เส้นที่	ชื่อกำกับเส้น	ระยะทาง (กม.)	ระยะทาง (กม.) ที่ผ่านป่าที่เป็นพื้นที่ที่		วันที่สำรวจ
			เหมาะสมมาก*	พื้นที่ทั่วไป	
1	9 เหนือ	4.45	2.00	2.45	26 สิงหาคม 2544
2	9 ใต้	6.20	5.00	1.20	30 สิงหาคม 2544
3	12 เหนือ	6.80	1.60	5.20	25 สิงหาคม 2544
4	12 ใต้	27.70	8.10	19.60	20-24 กันยายน 2544
5	15 เหนือ	5.65	5.65	0	23 สิงหาคม 2544
6	15 ใต้	6.00	6.00	0	29 สิงหาคม 2544
7	18 เหนือ	6.20	1.20	5.00	22 สิงหาคม 2544
8	18 ใต้	5.60	5.60	0	28 สิงหาคม 2544
9	21 เหนือ	6.55	0	6.55	21 สิงหาคม 2544
10	21 ใต้	5.20	3.00	2.20	24 สิงหาคม 2544
	รวม	80.35	38.15	42.2	

* จำแนกโดยศูนย์วิจัยป่าไม้ (2542)

จากตารางที่ 3.1 จะเห็นได้ว่าเส้นสำรวจกองมูลช้างป่าจึงเป็นเส้นทางที่ผ่านบริเวณที่มีรายงานว่าเป็นพื้นที่เหมาะสมต่อการเป็นที่อยู่อาศัยของช้างป่าอย่างมาก รวมระยะทาง 38.15 กิโลเมตร หรือประมาณ 47.48% ของระยะทางเส้นสำรวจทั้งหมด ส่วนที่

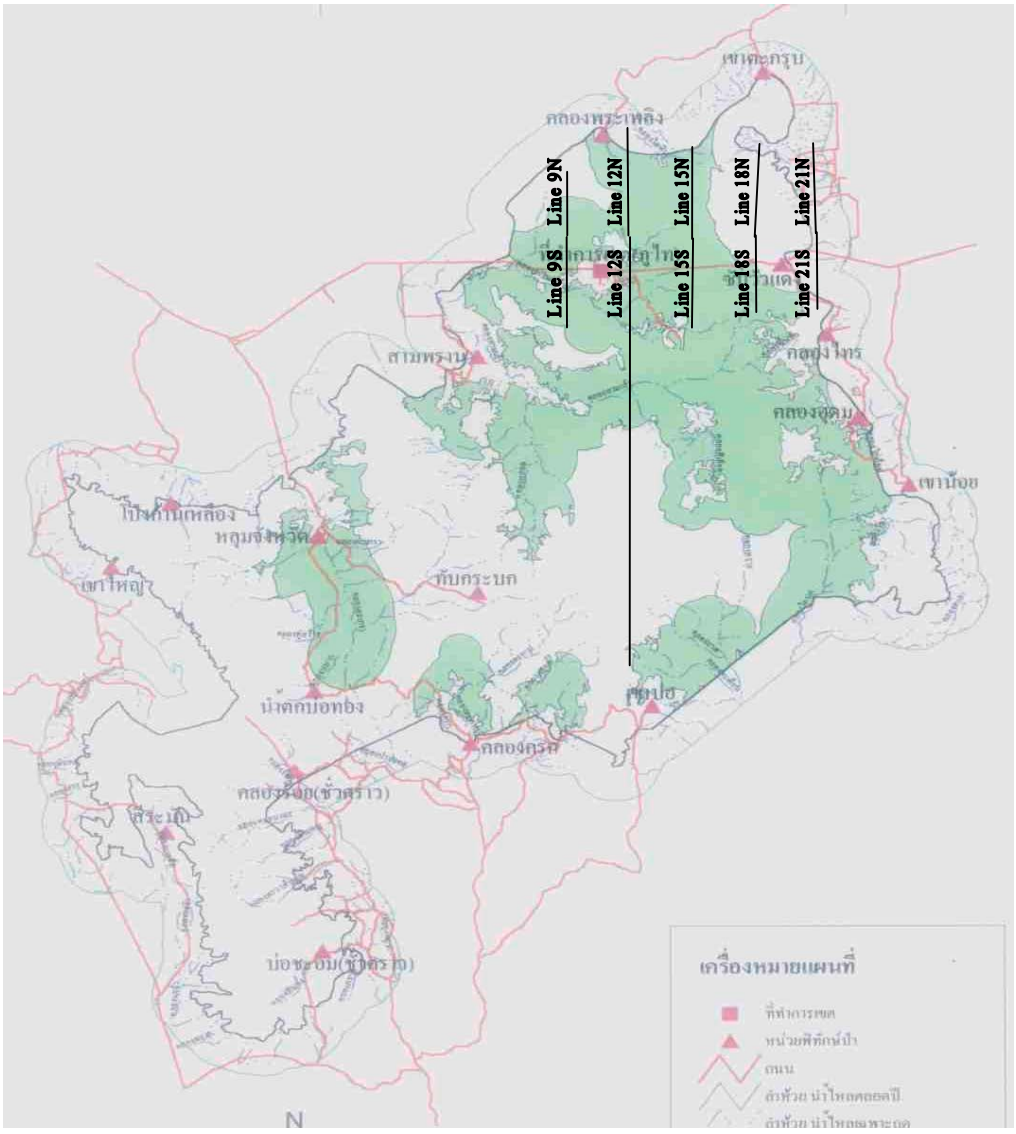
เหลืออีกระยะทาง 42.2 กิโลเมตรเป็นเส้นทางที่ตัดผ่านพื้นที่ไม่มีมีความเหมาะสมต่อการเป็นที่อยู่อาศัยหากินของช้างป่า หรือมีเหมาะสมแต่ไม่มากนัก

ระยะเวลาดำเนินการ

สิงหาคม-กันยายน 2544

อุปกรณ์

1. เทปวัดระยะ 2. เข็มทิศ 3. ผ้าดำขนาด 110x110 ซม. 4. อุปกรณ์เครื่องเขียน



ภาพที่ 1 แผนที่เขตรักษาสัตว์ป่าเขาอ่างฤาไน แสดงพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการเป็นที่อยู่อาศัยของช้างป่า และเส้นสำรวจกองทั้ง 10 เส้น

วิธีการ

1. การสำรวจความหนาแน่นกองมูลช้างป่า: เดินตามเส้นสำรวจทุกเส้นที่ได้จัดทำไว้ โดยในขณะที่เดินจะมองหามูลช้างป่า และเมื่อพบมูลช้างป่าจะเก็บข้อมูล

1.1 จำนวนก้อนของกองมูลที่พบ: มูลทุกกองที่พบ จะทำการนับจำนวนก้อนเท่าที่สามารถจะนับได้ ในกรณีที่ช้างถ่ายมูลเรี่ยราด ก้อนมูลที่พบในรัศมี 10 เมตร จากศูนย์กลางของกองมูล การศึกษานี้ถือว่าเป็นก้อนมูลที่อยู่ในกองนั้น เหมือนเช่นที่ Short (1983) และ Merz (1986) ได้แนะนำไว้

1.2 อายุของกองมูล: การบันทึกอายุของมูลโดยยึดหลักการของ Dawson and Dekker (1992) ที่ได้แบ่งอายุของกองมูลออกเป็นระยะต่างๆ (Stages) ดังนี้

Stage A คือลักษณะของกองมูลใหม่ สด มีกลิ่น ลักษณะเป็นเมือก และมูลแต่ละก้อนอยู่ในสภาพสมบูรณ์ไม่แตกออกจากกัน

Stage B คือเป็นลักษณะของกองมูลที่แต่ละก้อนมีสภาพสมบูรณ์ไม่แตกจากกัน แต่มีลักษณะแห้งและไม่มีกลิ่น

Stage C1 คือลักษณะของกองมูลที่กว่าร้อยละ 50 ของมูลแต่ละก้อนยังคงมีสภาพสมบูรณ์ไม่แตกออกออกจากกัน ไม่ว่ากองมูลนั้นจะใหม่หรือเก่า

Stage C2 คือลักษณะของกองมูลที่มูลแต่ละก้อนแตกออกจากกันมากกว่าร้อยละ 50 ไม่ว่ากองมูลนั้นจะใหม่หรือเก่า

Stage D คือลักษณะของกองมูลที่มูลทุกก้อนแตกออกจากกัน และ/หรือกองมูลนั้นยุบตัว ไม่ว่ากองมูลนั้นจะใหม่หรือเก่า

1.3 ระยะตั้งฉากระหว่างจุดศูนย์กลางของกองมูลไปยังจุดศูนย์ของเส้นสำรวจ

2. การสำรวจความสามารถในการมองเห็น : การสำรวจความสามารถในการมองเห็นเป็นการศึกษาระยะการมองเห็นเพื่อการอ้างอิงการสำรวจกองมูลที่ช้างถ่ายไว้ในป่า โดยดัดแปลงจาก Nudd (1977) ให้มีความละเอียดขึ้น ดังนี้

2.1 อุปกรณ์: นำผ้าสีดำขนาด 110X110 เซนติเมตร มาตีตารางเป็นช่อง ๆ ละ10X10 เซนติเมตร จำนวน 100 ช่อง ซึ่งจะครอบคลุมพื้นที่ 1 ตารางเมตร ทำเครื่องหมายตรงจุดกึ่งกลางของช่องขนาด 10X10 เซนติเมตร นั้นทุกช่อง จะได้จุดทั้งหมด 100 จุด ใช้กระดาษกาวสีขาวขนาด 1X1 นิ้ว ติดตรงกึ่งกลางของช่องขนาด 10X10 เซนติเมตร ทั้ง 100 ช่อง

2.2 จุดวัดการมองเห็น: บนเส้นสำรวจทุกเส้นทำการวัดที่ทุก ๆ ระยะ 500 เมตร โดยสลับทิศกันระหว่างทิศตะวันออกและทิศตะวันตกของเส้นสำรวจ เส้นละ 10 จุด ยกเว้นเส้นสำรวจ ที่ 9 เหนือ และ 12 ใต้ ที่วัดเพียง 8 และ 7 จุดตามลำดับ

2.3 การวัด: ตรงจุดที่จะวัดการมองเห็นบนเส้นสำรวจ ใช้เทปวัดระยะทางยาว 20 เมตร ลากให้ตั้งฉากกับเส้นสำรวจ แล้วใช้หลักปักตรงที่ระยะ 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18 และ 20 เมตร จากจุดกึ่งกลางเส้นสำรวจ จากนั้นใช้ผ้าที่

ได้จัดเตรียมไว้ในข้อ 2.1 ไปขึงตรงที่ระยะ 20 เมตร แล้วให้คนที่ยืนอยู่ที่เส้นสำรวจนับจำนวนจุดที่มองเห็นที่สูงไม่เกิน 50 เซนติเมตร จากนั้นเลื่อนตำแหน่งผ้ามายังหลักที่ 18 แล้ว ให้คนที่ยืนอยู่ที่เส้นสำรวจ นับจำนวนจุดเช่นเดียวกับเหมือนตอนที่ผ้าอยู่ที่ระยะ 20 เมตร จากการกระทำดังกล่าว ในแต่ละจุด จะได้ค่าในการวัด 10 ค่า คือจำนวนจุดที่มองเห็นที่ระยะ 20, 18, 16, 14, 12, 10, 8, 6, 4 และ 2 เมตร ตามลำดับ

3. การนำเสนอข้อมูล

1. คำนวณหาความหนาแน่นของกองมูลโดยใช้ Program สำเร็จรูป ELEPHANT (Dawson and Dekker, 1992)

2. คำนวณหาความหนาแน่นของช้างป่าจากสูตร

$$E = \frac{DxR}{Y}$$

E = ความหนาแน่นของประชากรช้างป่า (ตัวต่อตารางกิโลเมตร)

D = ความหนาแน่นกองมูล (กองต่อตารางกิโลเมตร)

R = อัตราการย่อยสลาย (=0.0126 กองต่อวัน, บทที่ 1)

Y = อัตราการถ่ายมูล (=13.5 กองต่อวัน, บทที่ 2)

3. จำนวนก้อนของมูลที่พบในแต่ละกอง

4. ความสัมพันธ์ระหว่างการมองเห็นกับระยะทางจากเส้นสำรวจตั้งแต่ระยะ 2 ถึง 20 เมตร

4. การวิเคราะห์ทางสถิติ:

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติสำหรับการศึกษาครั้งนี้ อาศัยหลักการทางสถิติที่แต่งโดย Fowler and Cohen (1992) Zar (1984) และ Sokal and Rohlf (1981) เป็นหลัก สำหรับการคำนวณค่าทางสถิติพื้นฐานทั่วไป การศึกษาครั้งนี้ใช้ Program SPSS for Windows version 9 ร่วมกับคู่มือการใช้ Program ที่แต่งโดย กัลยา (2543) และ ศิริชัย (2543) ช่วยในการคำนวณ

ผลและวิจารณ์ผล (Results and Discussions)

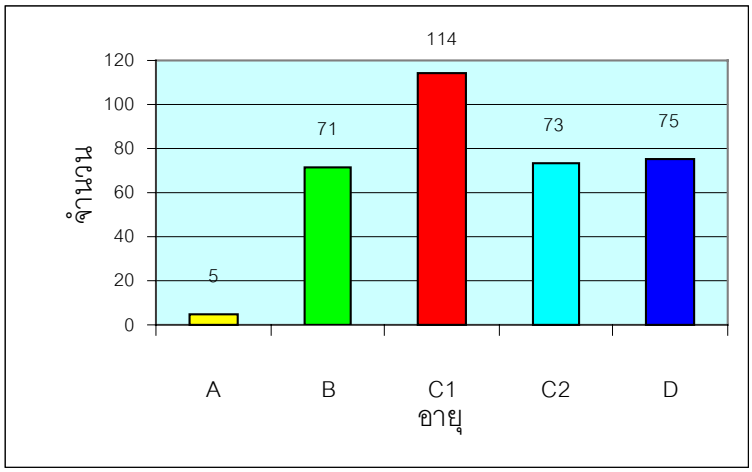
1. ประชากรช้างป่า

1.1 จำนวนช้างป่าที่พบตัวโดยตรง

จากการเดินสำรวจตามเส้นทางสำรวจสัตว์ป่า 10 เส้นระยะทาง 80.35 กิโลเมตร พบช้างป่าในขณะที่สำรวจเพียง 1 ครั้ง จำนวน 1 ตัว หากินอยู่ในที่ระยะ 5.8 กิโลเมตร ของเส้นสำรวจที่ 15 ทิศใต้ จากการพบตัวช้างเพียงครั้งเดียว ทำให้ได้ค่าความชุกชุมสัมพัทธ์ (relative abundance) ที่เป็นอัตราการพบเห็น (Encounter Rate, จำนวนครั้งที่พบตัว/ระยะทางที่สำรวจทั้งหมด) ของช้างป่าในพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤาไน มีค่าเท่ากับ 1/80.35 หรือ 0.012 ครั้งต่อระยะทางสำรวจ 1 กิโลเมตร ซึ่งสูงกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้งที่มีค่าเท่ากับ 0.005 ครั้งต่อระยะทาง 1 กิโลเมตร (รองลาภ, 2544) อย่างไรก็ตาม อัตราการพบช้างในการศึกษาครั้งนี้ต่ำกว่าการพบเห็นช้างป่าในอินเดียที่รายงานโดย Karanth (1991) ที่สำรวจช้างป่าระยะทาง 463.2 กิโลเมตร พบความชุกชุมสัมพันธ์ของช้างมีค่าเท่ากับ 0.099 ครั้งต่อระยะทางสำรวจ 1 กิโลเมตร แต่ใกล้เคียงกับอัตราการพบช้างป่าในประเทศ Congo ที่ Fay and Agnagna (1991) เดินสำรวจกองมูลระยะทาง 401 กิโลเมตร พบตัวช้างจำนวน 6 ครั้ง หรือความชุกชุมสัมพันธ์เท่ากับ 0.015 ครั้งต่อระยะทางสำรวจ 1 กิโลเมตร ความหนาแน่นของช้างจากการศึกษาทั้ง 3 มีค่าเท่ากับ 0.36, 0.7 และ 0.92 ตัวต่อตารางกิโลเมตร ตามลำดับ ในขณะที่การศึกษาครั้งนี้พบว่า ช้างป่ามีความหนาแน่น 0.623 ตัวต่อตารางกิโลเมตร การสำรวจช้างป่าด้วยการเห็นตัวโดยตรงจึงเป็นงานที่ต้องใช้ทั้งเวลาและทรัพยากรที่ค่อนข้างมาก นอกจากนี้ผลที่ได้รับยังมีค่าความแปรปรวนที่ค่อนข้างสูง ตัวอย่าง เช่น การศึกษาของ Karanth (1991) มีค่าเท่ากับ 22.35

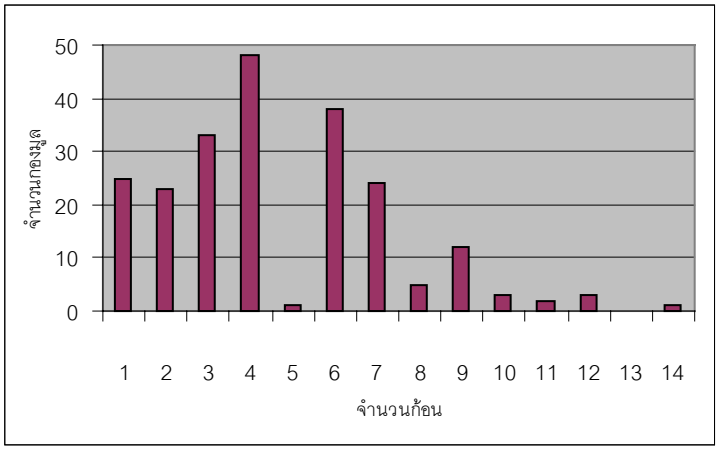
1.2 จำนวนกองมูลที่พบ

จากการเดินสำรวจระยะทาง 80.35 กิโลเมตร พบมูลทั้งสิ้น 338 กอง ในจำนวนนี้เป็นมูลที่ถ่ายใหม่เพียง 5 กอง ซึ่งมูลที่พบส่วนมากอยู่ในระยะ C1, D, C2, B และ A ตามลำดับ (X^2=91.23, 4df, p< 0.05) โดยมีกองมูลที่อยู่ในระยะ C1 ถึง 33.73% จำนวนกองมูลในแต่ละระยะแสดงไว้ในภาพที่ 2 ในพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤาไน ช่วงฤดูฝน มูลที่อยู่ในระยะ C1 คือมูลที่ช้างถ่ายออกมาโดยเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 2.79-16.18 วัน (บทที่ 1) ดังนั้นพื้นที่ที่เส้นทางสำรวจช้างป่าตัดผ่านจึงเป็นพื้นที่แวะเวียนของช้างป่า เนื่องจากมูลที่พบส่วนมากเป็นมูลที่ช้างถ่ายออกมาไม่นานนัก



ภาพที่ 2 จำนวนกองมูลที่พบในช่วงการย่อยสลายระยะต่างๆ

ในจำนวนมูลที่พบทั้งหมด 338 กองนั้น เป็นมูลที่สามารถระบุจำนวนก้อนที่แน่นอนในแต่ละกองได้ 218 กอง จำนวนก้อนในมูลมีตั้งแต่ 1-14 ก้อน แต่มูลที่พบส่วนมากมีจำนวน 4 ก้อน (X^2=137.75, 12df, p< 0.05) รองลงมาได้แก่ 6 และ 3 ก้อน ตามลำดับ (ภาพที่ 3) โดยเฉลี่ยในมูล 1 กอง มีจำนวน 4.65 ก้อน (±2.64SD)



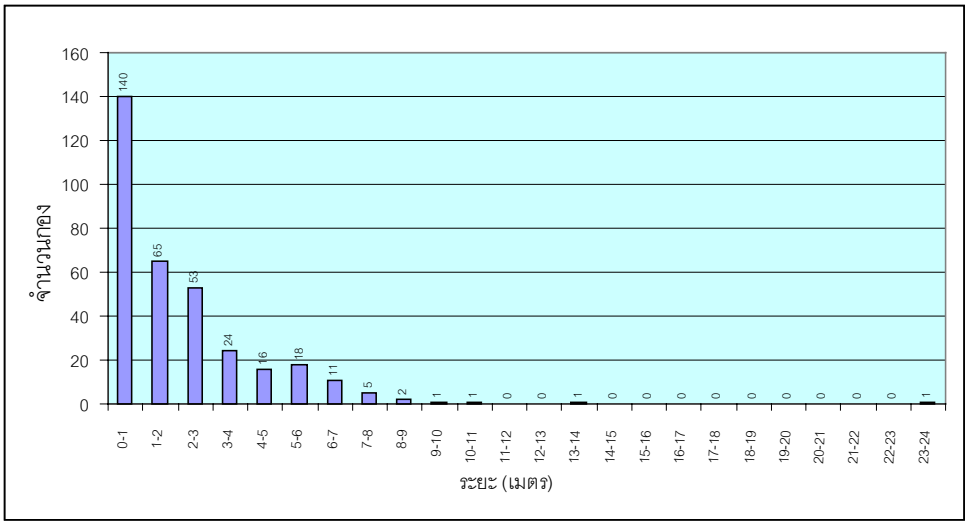
ภาพที่ 3.3 กองมูลที่ประกอบด้วยจำนวนก้อน

โดยเฉลี่ยในกองมูลที่ช้างป่าถ่ายออกมาในการศึกษาครั้งนี้ มีจำนวนก้อนที่น้อยกว่าการศึกษาอัตราการถ่ายมูลของช้างเลี้ยงแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับจำนวนก้อนเฉลี่ย (5.4±0.85SD) ที่ช้างพลายเพศผู้อายุ 45 ปี (บทที่ 2) ถ่ายออกมา (One sample t-test, t=-4.180, 217df, p<0.001) เช่นเดียวกันกับพังนวลจันทร์ ช้างเลี้ยงเพศเมียอายุ 46 ปี (บทที่ 2) ที่ถ่ายมูลออกมาเฉลี่ย 6.34 (±1.51SD) ก็มีจำนวนก้อนมากกว่าจำนวนก้อนที่พบในธรรมชาติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (One sample t-test, t=-9.428, 217df, p<0.001) จะเห็นได้ว่าโดยเฉลี่ย ช้างป่าถ่ายมูลออกมามีจำนวนก้อนน้อยกว่าช้างเลี้ยง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ มูลที่ศึกษาในพื้นที่ เป็นมูลที่เกิดจากการถ่ายของช้างป่าหลากหลายอายุ ในขณะที่การศึกษากับช้างเลี้ยง ดำเนินการกับช้างวัยเจริญพันธุ์ ที่อาจมีความแตกต่างกันทั้งในเรื่องของอาหาร และกิจกรรมในรอบวันที่ช้างแสดงออกมา โดยที่ช้างเลี้ยงเป็นช้างที่ไม่มีกิจกรรมการเดินทางเคลื่อนที่ และช้างเลี้ยงมีความหลากหลายในอาหารน้อยกว่าช้างป่า เป็นที่น่าสังเกตว่า กองมูลของช้างป่าในพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤาไนที่ประกอบด้วย 5 ก้อนนั้นมีจำนวนที่น้อยมาก ในขณะที่กองมูลที่พบเพียงก้อนเดียวกลับมีจำนวนมาก

ถึงแม้ว่าการศึกษานี้จะตั้งเกณฑ์ไว้ว่า มูลก้อนที่อยู่ห่างจากกองมูลไม่เกิน 10 เมตร ถือว่ามูลก้อนนั้นยังเป็นมูลของกองนั้นอยู่ จากการศึกษาพบว่า มูลช้างป่าที่มีจำนวน 1 ก้อน พบมากถึง 25 ครั้ง หรือ 7.40% ของจำนวนกองมูลที่พบทั้งหมด แสดงว่าการถ่ายมูลของช้าง ดำเนินไปในขณะที่ช้างเดินทางเคลื่อนที่ ซึ่ง Merz (1986) พบว่าในพื้นที่ที่ปราศจากการรบกวน ช้างป่าแอฟริกา จะเดินหากินอย่างช้า ๆ ประมาณ ชั่วโมงละ 496 เมตร ซึ่งเป็นตัวเลขที่เหมือนกับการเดินทางของช้างป่าสายพันธุ์เอเชีย แต่ถ้าในพื้นที่ที่มีการรบกวน ช้างป่าจะเดินเร็วขึ้น ในพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤาไน ศูนย์กลางของพื้นที่ศึกษาเป็นบริเวณที่มีถนนสาย 3259 ตัดผ่าน ถนนสายนี้เริ่มเปิดใช้งานมาตั้งปี พ.ศ. 2534 ปัจจุบันมีรถวิ่งโดยเฉลี่ยวันละ 820 คัน (ไสว และกัลยาณี, 2544) เสียงที่เกิดจากรถวิ่งอาจจะส่งผลต่อการหากินของช้างป่า โดยเฉพาะในระยะ 1-2 กิโลเมตร จากแนวถนนที่เป็นเส้นประธานในการสำรวจช้างป่า พบว่า กองมูลที่มีจำนวน 1 ก้อนนั้น พบมากถึงร้อยละ 32.0 ของจำนวนกองที่พบเพียง 1 ก้อน เนื่องจากช้างเป็นสัตว์ที่ใช้เวลาส่วนใหญ่ไปกับการกินอาหาร (Vancuylenberg, 1977) ช้างจึงเป็นสัตว์ที่กินไป เดินไป และถ่ายไป นอกจากนี้การถ่ายมูลเรี่ยราดนั้นยังพบกับช้างที่ถูกล่ามโซ่ด้วยเหมือนกัน โดยช้างเลี้ยงที่ทำการศึกษาอัตราการถ่ายมูลโดย ไสว (2547b) นั้น ตลอดระยะเวลาที่ติดตาม 7 วัน ช้างเพศเมียถ่ายมูลเรี่ยราดจำนวน 2 ครั้งจากมูลที่ถ่ายทั้งหมด 79 ครั้ง หรือคิดเป็น ร้อยละ 2.53 ของจำนวนกองมูลที่ถ่ายทั้งหมด ในจำนวนมูล 2 กองที่ถ่ายเรี่ยราดนั้น ระยะห่างของก้อนจากจุดศูนย์กลางไม่เกิน 3 เมตร ซึ่งน้อยกว่าเกณฑ์ที่ทำการศึกษาครั้งนี้ได้กำหนดไว้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ ช้างพังเชือกดังกล่าวถูกล่ามโซ่ตลอดเวลา ทำให้การเดินเป็นไปด้วยความยากลำบาก ในขณะที่ช้างเพศผู้ที่ทำการติดตาม 7 วันติดต่อกัน ถ่ายมูลทั้งหมด 110 ครั้ง ไม่พบว่ามีการถ่ายมูลเรี่ยราด ทั้งนี้นอกจากช้างเชือกนี้จะถูกล่ามโซ่แล้ว ยังถูกมัดข้อเท้าติดกันอีกด้วย เนื่องจากความเกรงว่าจะตกมัน เพราะช้างมีสภาพร่างกายที่สมบูรณ์มาก ลักษณะการมัดดังกล่าวทำให้ไม่พบว่าช้างพลายมีการถ่ายมูลเรี่ยราด เหมือนช้างพังที่ถึงแม้ว่าจะมีการล่ามโซ่ แต่ก็ยังพบว่ามีการถ่ายมูลเรี่ยราด เพียงแต่ระยะของมูลไม่ห่างกันมาก อันเป็นผลจากการถูกล่ามโซ่ไว้

1.3 ระยะทางระหว่างศูนย์กลางของกองมูลและศูนย์กลางเส้นสำรวจ

จากมูลที่พบทั้งหมด 338 กองนั้น เป็นกองมูลที่พบในระยะไม่เกิน 1 เมตร จากเส้นสำรวจมากที่สุดถึงร้อยละ 41.42 และมูลกองที่ไกลที่สุดที่พบอยู่ที่ระยะ 23.60 เมตร (X^2 =1,515.61, 23df, p<0.05) โดยเฉลี่ยระยะที่พบกองมูลอยู่ที่ 220.9 เซนติเมตร (±240.75SD) จากเส้นสำรวจ รายละเอียดระยะต่างๆที่พบกองมูลแสดงไว้ในภาพที่ 3.4



ภาพที่ 4 จำนวนกองมูลที่พบในระยะต่างๆ

ความสามารถในการมองเห็นที่ระดับความสูงไม่เกิน 50 เซนติเมตรจากพื้นดิน เมื่อยืนอยู่บนเส้นสำรวจ นั้น จะแปรผกผันกับระยะที่ห่างจากเส้นสำรวจออกไป (ข้อ 2) หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งยิ่งห่างเส้นสำรวจยิ่งมองเห็นได้น้อย เช่น ที่ระยะ 2.0 เมตร จากเส้นสำรวจ สามารมองเห็นได้ 93.56% การมองเห็นจะลดลงไปเกือบครึ่งที่ระยะ 10 เมตร ซึ่งสามารถมองเห็นได้เพียงร้อยละ 50.65 ลักษณะดังกล่าวจะส่งผลต่อการสำรวจกองมูล เนื่องจาก 1 ใน 4 ฐานคติ (Assumption) ของการสำรวจตามเส้นสำรวจคือการเห็นกองมูลแต่ละครั้งต้องเป็นอิสระต่อกัน (Burnham *et al.*, 1980) นั่นคือ กองมูลที่สำรวจพบต้องเป็นการพบเมื่อผู้สำรวจอยู่บนเส้นสำรวจ ไม่ใช่พบในขณะที่อยู่นอกเส้นสำรวจ ไม่ว่าจะในขณะที่ทำการตรวจกองมูลที่พบ หรือในขณะที่ผู้สำรวจเดินออกนอกเส้นทาง ดังนั้นในพื้นที่ป่าดิบแล้งการพบมูลในระยะที่ไกลกว่า 20 เมตรจากเส้นสำรวจจึงเป็นไปได้ยากเนื่องจากในระยะดังกล่าวสามารถมองเห็นได้เพียง 7.54% หรือมีสิ่งบดบังในระยะดังกล่าวสูงถึงร้อยละ 92.46 โอกาสที่จะพบกองมูลจึงเป็นไปได้น้อย เว้นแต่สภาพบริเวณนั้นจะถูกช้างเหยียบย่ำจนราบ ซึ่งพบเห็นได้บ่อยในพื้นที่ที่ฝูงช้างป่าเดินผ่าน จากการศึกษาครั้งนี้พบว่ากองมูลที่พบ อยู่ไกลสุดอยู่ที่ระยะ 23.60 เมตร ซึ่งอยู่บนเส้นทางลูกรังที่ตัดผ่านเส้นสำรวจ นอกนั้นส่วนมากเป็นมูลที่พบในระยะไม่เกิน 10 เมตรทั้งสิ้น (ภาพที่ 4) ระยะที่พบกองมูลเป็น 1 ใน parameter ที่ใช้ในการคำนวณหาความหนาแน่น ดังนั้น

ความสามารถในการมองเห็นในสภาพพื้นที่ต่างกัน จึงส่งผลโดยตรงต่อความหนาแน่นของกองมูล ในประเทศ Zaire Hall *et al.*, (1997) พบว่ามีกองมูลเพียง 5% เท่านั้น ที่พบในระยะเกินกว่า 4 เมตร

1.4 ความหนาแน่นกองมูลและความหนาแน่นประชากรช้างป่า

จากกองมูลที่พบทั้งสิ้น 338 กอง ตลอดระยะทางสำรวจ 80.35 กิโลเมตรนั้น สามารคำนวณความหนาแน่นของกองมูลโดยใช้ โปรแกรม ELEPHANT (Dawson and Dekker, 1992) ได้เท่ากับ 667.508 กองต่อตารางกิโลเมตร (ตารางที่ 3.2)

ตารางที่ 2 ความหนาแน่นกองมูล และความหนาแน่นประชากรช้างป่าในพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤาไน ในปี พ.ศ. 2544

รายการ	จำนวน
จำนวนกองมูล (กอง)	**338 กอง**
ระยะทางที่สำรวจ (กิโลเมตร)	80.35
ความหนาแน่นกองมูล (กองต่อตารางกิโลเมตร)	667.508
95%Confidence Limits	297.563
95% Confidence Interval	369.945-965.070
Covariance of dung density estimate (CV)	19.71%
อัตราการถ่ายมูล (กองต่อวัน)	13.5
อัตราการย่อยสลายในฤดูฝน (กองต่อวัน)	0.0126
ความหนาแน่นประชากรช้างป่า (ตัวต่อตารางกิโลเมตร)	0.623
95% Confidence Interval (ตัวต่อตารางกิโลเมตร)	0.345-0.901

จากการศึกษาพบว่า ในพื้นที่เขตรักษาพันธ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤาไน ความหนาแน่นของประชากรช้างป่ามีค่าเท่ากับ 0.623 ตัวต่อรางตารางกิโลเมตร ซึ่งเพิ่มขึ้น (พงษ์ศักดิ์ และคณะ, ข้อมูลไม่ได้พิมพ์เผยแพร่) ในปี พ.ศ. 2537 ที่มีค่าเท่ากับ 0.247 ตัวต่อตารางกิโลเมตร หรือในช่วงปี พ.ศ. 2537-2544 ประชากรช้างป่าเพิ่มขึ้น 158.30% อย่างไรก็ตาม การศึกษาในปี พ.ศ. 2537 ของพงษ์ศักดิ์ และคณะ นั้น การสำรวจประชากรช้างป่าด้วยวิธีการนับกองมูลเช่นเดียวกัน แต่ใช้อัตราการถ่ายมูลและอัตราการย่อยสลายเท่ากับ 12.5 และ 0.0078 กองต่อวัน ตามลำดับ แล้วนำมาคำนวณได้ความหนาแน่นของประชากรช้างป่าเท่ากับ 0.247 ตัวต่อตารางกิโลเมตร ดังนั้น จากการศึกษาครั้งนี้หากนำตัวเลขอัตราการถ่ายมูลและอัตราการย่อยสลายเท่ากับการศึกษาของพงษ์ศักดิ์ และคณะ มาคำนวณแล้วพบว่า ความหนาแน่นของประชากรช้างป่าเท่ากับ 0.417 ตัวต่อตารางกิโลเมตร หรือประชากรช้างป่าเพิ่มขึ้น 68.83% ในช่วงปี พ.ศ. 2537-2544 หรือโดยเฉลี่ยช้างป่าในพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤาไนเพิ่มขึ้นประมาณปีละ 9.83% ซึ่งนับว่าสูงมากเมื่อเปรียบเทียบกับช้างป่า ที่อาศัยอยู่ในพื้นที่อื่น ๆ ไม่ว่าจะเป็นในทวีปแอฟริกาหรือแม้แต่ในทวีปเอเชียด้วยกัน โดยมีรายการการเพิ่มของช้างป่าแอฟริกาทั่วทวีปอยู่ประมาณ 3-4% (Poche, 1980) ในขณะที่ช้างป่าสาย

พันธุ์เอเชียที่อาศัยอยู่ในหลาย ๆ พื้นที่ ประชากรมีแนวโน้มที่จะคงที่หรือไม่ก็ลดลง เช่น ในอุทยานแห่งชาติ Gal Oya ประเทศศรีลังกา ที่ช้างป่ามีประชากรคงที่ (Ishwaran, 1981) หรือแม้แต่ในประเทศไทยเอง ที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง ประชากรช้างป่าก็มีแนวโน้มลดลงในช่วงปี พ.ศ. 2540-2544 (รองลาภ 2545) เว้นแต่ช้างเลี้ยงที่ถูกทอดทิ้งให้อาศัยหากินอย่างอิสระในป่าของ Interview Island Sanctuary ที่เป็นหมู่เกาะในทะเลอันดามัน ช่วง 31 ปี ประชากรเพิ่มขึ้นประมาณปีละ 1.82% (Sivaganesan and Kumar, 1994) เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤาไน จึงเป็นพื้นที่ที่มีการเพิ่มประชากรช้างป่าที่สูงมาก ซึ่งโดยสภาพของพื้นที่เองเหมาะที่จะเป็นที่อยู่อาศัยของช้างป่า Croze *et al.*, (1981) กล่าวว่าประชากรช้างป่าจะเพิ่ม 2 เท่า ภายในระยะเวลาประมาณ 6 ปี หากมีอัตราการเพิ่มปีละ 10% ช้างป่าในพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤาไนมีประชากรในปี พ.ศ. 2545 ประมาณ 136 ตัว ดังนั้น ในปี พ.ศ. 2551 ประชากรช้างป่าคาดว่าน่าจะมีประมาณ 272 ตัว หรือมีความหนาแน่นรวมประมาณ 0.25 ตัวต่อตารางกิโลเมตร ซึ่งเป็นความหนาแน่นที่มากกว่าความหนาแน่นของพื้นที่ที่มีความเหมาะสมต่อการเป็นที่อยู่อาศัยของช้างป่ามากที่สุดที่มีค่าอยู่ที่ 0.19 ตัวต่อตารางกิโลเมตร (McKay, 1973) พื้นที่ป่าแห่งนี้จะเป็นพื้นที่หนึ่งที่ปัญหาการทำลายพืชเกษตรโดยช้างป่ารุนแรงขึ้นในอนาคต

เดิมเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤาไนมีพื้นที่เพียงประมาณ 100 ตารางกิโลเมตร หลังจากที่รัฐบาลมีนโยบายปิดป่าสัมปทานทำไม้ป่าบกทั่วประเทศเมื่อปี พ.ศ. 2534 ทำให้การทำไม้ในพื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติ ป่าแควระบมและป่าสงวนแห่งชาติป่าแควสียัด ต้องยุติลงไปด้วยตั้งแต่ปี พ.ศ. 2534 ต่อมาในปี พ.ศ. 2535 รัฐบาลได้ผนวกพื้นที่ป่าสงวนดังกล่าวพื้นที่ประมาณ 900 ตารางกิโลเมตร เข้าเป็นพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤาไน ทำให้มีพื้นที่รวมกันทั้งสิ้น 1,049 ตารางกิโลเมตร นอกจากนี้ก่อนการผนวกพื้นที่ป่าสงวนทั้ง 2 แห่ง รัฐบาลได้ทำการอพยพราษฎรที่อาศัยทำกินอยู่ในพื้นที่จำนวน 901 ครอบครัว โดยอพยพออกในปี พ.ศ. 2529 จำนวน 488 ครอบครัว และในปี พ.ศ. 2534 อีกจำนวน 413 ครอบครัว (พงษ์ศักดิ์ และคณะ, 2534) จากพื้นที่ป่าที่มีกิจกรรมทั้งการทำไม้และการทำกินของราษฎรในพื้นที่ กลายเป็นพื้นที่ที่ปล่อยรกร้างว่างเปล่า หลังจากมีการอพยพราษฎรออกจากพื้นที่ ทำให้ช้างที่เคยอาศัยหากินจำกัดอยู่เฉพาะในพื้นที่ประมาณ 100 ตารางกิโลเมตร ของเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤาไน (เดิม) มีความเป็นอิสระในการหากินมากขึ้น ปราศจากการรบกวนจากกิจกรรมของมนุษย์ทั้งจากการทำไม้ และการทำการเกษตรในพื้นที่ ช้างป่าจึงเพิ่มประชากรขึ้นอย่างรวดเร็ว โดยในช่วง 7 เดือน ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2538 - พฤษภาคม 2539 มีลูกช้างเกิดใหม่เฉพาะฝูงช้างป่าที่อาศัยหากินอยู่บริเวณที่ทำการสถานีวิจัยสัตว์ป่าฉะเชิงเทราจำนวน 3 ตัว (ไสว และณรงค์, 2541) และมีช้างป่าที่เสียชีวิตจากการแท้งลูกในเดือนกุมภาพันธ์ 2539 อีก 1 ตัว จะเห็นได้ว่า 4 ปี หลังจากที่มีการอพยพราษฎรออกจากพื้นที่ครั้งสุดท้ายช้างป่าเพียงฝูงเดียวสามารถให้กำเนิดลูกได้ถึง 3 ตัว ซึ่งในขณะนั้นทั่วทั้งพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤาไน มีช้างป่าอาศัยอยู่จำนวน 5 ฝูง ประชากรรวมกันประมาณ 100 ตัว (ไสว, 2545) นอกจากนี้แม้ในปัจจุบันลูกช้างเล็กยังคงพบได้ทั่วไปในพื้นที่ แสดงให้เห็นว่าการเพิ่มประชากรยังคงเป็นไปอย่างต่อเนื่อง อันเป็นผลมาจาก การปราศจากการรบกวนในพื้นที่ และการที่พื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤาไน เป็นพื้นที่ราบต่ำเหมาะที่จะเป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์ใหญ่ นอกจากนี้การที่มีไร่ร้างที่เกิดจากการทำกินของราษฎร ล้วนเป็นเหตุปัจจัยที่ส่งผลให้เกิดการเพิ่มขึ้นของประชากรช้างป่าในพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤาไนอย่างต่อเนื่อง พื้นที่นี้จึงเป็นพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการศึกษา และติดตามพลวัตทางประชากรของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดใหญ่ที่ดีพื้นที่หนึ่ง

การเพิ่มขึ้นของประชากรช้างป่าในหลายพื้นที่ ได้ส่งผลกระทบต่อถิ่นที่อยู่อาศัยของช้างป่าเอง (Sivaganesan and Kumar, 1994; Lewis, 1991; Jachmann and Croes, 1984; Eltringham, 1980) ในพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤาไน ยังไม่มีการศึกษาถึงผลกระทบต่อสังคมพืชในพื้นที่ แต่การเพิ่มประชากรช้างป่าดังกล่าว ได้ส่งผลกระทบต่อราษฎรที่ทำการเกษตรอยู่รอบพื้นที่ป่า โดยเริ่มส่งผลกระทบมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2540 และในปี พ.ศ. 2544 มีพื้นที่เกษตรได้รับความเสียหายจำนวน 1,530 ไร่ ดังนั้น มาตรการป้องกันหรือลดผลกระทบที่เกิดจากช้างป่าทำลายพืชเกษตร จึงเป็นเรื่องจำเป็นและเร่งด่วน ที่ควรจะทำการศึกษาและติดตามในพื้นที่ที่อยู่โดยรอบเขตรักษาพันธุ์เขาอ่างฤาไน

เกือบทุกประเทศในเอเชียที่มีช้างป่าอาศัยอยู่ มักประสบปัญหาเรื่องช้างป่าบุกรุกพื้นที่เกษตร ไม่ว่าจะเป็น ลาว (Phanthavong and Santiapillai, 1993) พม่า (Lair, 1999) อินเดีย (Singh *et al*., 2002) ศรีลังกา (Jayewardene, 1993) มาเลเซีย (Ratnam, 1984) อินโดนีเซีย (Santiapillai and Ramono, 1993) ภูฏาน (Santiapillai, 1989) เวียดนาม (Anon, 1993) และจีน (Santiapillai, 1990) ยกเว้นเพียงประเทศเนปาล และกัมพูชาเท่านั้นที่ยังไม่มีรายงานความขัดแย้งระหว่างคนกับช้าง ประเทศเนปาลนั้นมีช้างป่าอาศัยอยู่จำนวนน้อยเพียง 30-50 ตัวเท่านั้น (Dhungel, *et al*., 1990) สำหรับประเทศกัมพูชานั้นถึงแม้ว่าจะมีช้างป่าอาศัยอยู่ประมาณ 500-1,000 ตัว (Lair, 1999) แต่พื้นที่ของประเทศส่วนใหญ่ยังเป็นป่าอยู่ ประกอบกับพลเมืองของประเทศนี้มีจำนวนน้อยปัญหาความขัดแย้งระหว่างคนกับช้างป่าจึงยังไม่เกิดขึ้น สำหรับประเทศไทยนั้นมีรายงานว่าช้างป่าทำลายนาข้าวของราษฎรมาตั้งแต่สมัยรัชการที่ 5 บริเวณทุ่งรังสิต (ราชานุภาพ, 2509)

ปัจจุบันในประเทศไทย ความขัดแย้งระหว่างคนกับช้างป่าเกิดขึ้นในหลายพื้นที่เช่นอุทยานแห่งชาติกุยบุรี อุทยานแห่งชาติแก่งกระจาน อุทยานแห่งชาติเขาชะเมา-เขาวง อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ อุทยานแห่งชาติภูกระดึง อุทยานแห่งชาติทับลาน อุทยานแห่งชาติทองผาภูมิ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าสลักพระ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าดงใหญ่ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าคลองเครือหวาย เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูวัว เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าอมก๋อย เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าแม่เลาะ-แม่แสะ และเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤาไน การแก้ปัญหาแบบเบ็ดเสร็จยังไม่มีการดำเนินการที่เป็นรูปธรรม แต่มีบางมาตรการได้นำมาใช้แล้วเช่นการปลูกพืชอาหารและสร้างรั้วไฟฟ้าที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง การปรับปรุงพื้นที่และการไล่ต้อนในพื้นที่อุทยานแห่งชาติกุยบุรี ในส่วนของเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤาไน ได้มีการปรับปรุงแหล่งน้ำในพื้นที่เพื่อเพิ่มศักยภาพของพื้นที่ในการรองรับการเพิ่มของช้างป่า

ความหนาแน่นประชากรช้างป่าที่คำนวณได้ 0.623 ตัวต่อตารางกิโลเมตร สูงกว่าความหนาแน่นรวม (crude density) ของช้างป่าในพื้นที่นี้ที่มีค่าเท่ากับ 0.126 ตัวต่อตารางกิโลเมตร (บทที่ 4) ดังนั้นการประเมินประชากรช้างป่าด้วยการนับกองมูล จึงได้ความหนาแน่นที่มากกว่าการสำรวจทางตรงด้วยการนับตัวอยู่ 4.95 เท่า ซึ่งมากกว่าในทวีปแอฟริกาที่การศึกษาประชากรจากกองมูลนั้นตัวเลขที่ได้จะเกินจากความเป็นจริงอยู่ 2.6 เท่า (Jachmann and Bell, 1984) ความแตกต่างดังกล่าวมีสาเหตุสำคัญมาจากความแปรปรวนของ parameter ที่ใช้ในการคำนวณหาความหนาแน่นช้างป่า จากการสำรวจด้วยการนับกองมูล ต้องยอมรับว่าแม้ในพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤาไนเอง อัตราการย่อยสลายในฤดูฝนและฤดูแล้งยังมีความแตกต่างกันอยู่ โดยในฤดูฝนอัตราการย่อยสลายเร็วกว่าฤดูแล้ง 2.19 เท่า (0.0129/0.0059) หากใช้อัตราการย่อยสลายที่ผิดฤดู จะส่งผลต่อการคำนวณหาประชากรช้างป่าเป็นอย่างมาก เช่นจากการศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาในฤดูฝน หากใช้อัตราการย่อยสลายในฤดูแล้งแทนที่จะใช้อัตราการย่อยสลายมูลในฤดูฝน จะพบว่าประชากรช้างป่ามีความหนาแน่นเพียง 0.292 ตัวต่อตารางกิโลเมตร ซึ่งน้อยกว่าอย่างเห็นได้ชัด นอกจากนี้อัตราการถ่ายมูลเอง ที่จากการศึกษาครั้งนี้แม้จะพบว่าไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับการ

ศึกษาของ Srikachang (1991 - อ้างตาม Srikachang and Sukmasuang, 1996) แต่ตัวเลขอัตราการถ่ายมูล ที่ได้จากการศึกษากับช้างเลี้ยงในพื้นที่ป่าดิบแล้งสูงกว่าตัวเลขของ Srikachang (1991- อ้างตาม Srikachang and Sukmasuang, 1996) ที่ศึกษากับช้างเลี้ยงในป่าเบญจพรรณแล้งถึง 8% ความแตกต่างดังกล่าวย่อมส่งผลถึงการคำนวณหาประชากร

จะเห็นได้ว่า แม้ว่าการศึกษาประชากรช้างป่าด้วยการศึกษาจากกองมูล จะมีประโยชน์ โดยเฉพาะการติดตามการเปลี่ยนแปลงประชากร แต่หากเป็นการศึกษาเพื่อคำนวณประชากรช้างป่าในพื้นที่ จะมีความน่าเชื่อถือของข้อมูลที่ค่อนข้างต่ำ เนื่องจาก parameter ที่ใช้ในการคำนวณมีความแปรปรวนที่ค่อนข้างสูง เป็นความแปรปรวนที่เกิดจากฤดูกาล สถานที่ อายุ และสุขภาพของช้างป่าในพื้นที่เอง ทั้งนี้ยังไม่รวมถึงความแปรปรวนที่เกิดจากผู้ทำการสำรวจ ที่ Jachman and Bell (1984) ได้ประเมินไว้ในการทดลองให้อาสาสมัคร ค้นหากองมูลช้างป่าในพื้นที่แปลงตัวอย่าง ที่มีความคลาดเคลื่อนใน 3 หัวข้อ ที่ส่งผลให้การค้นหากองมูลในพื้นที่ ได้จำนวนที่เกินจากความเป็นจริงอยู่ 49.25%

2 ความสามารถในการมองเห็น

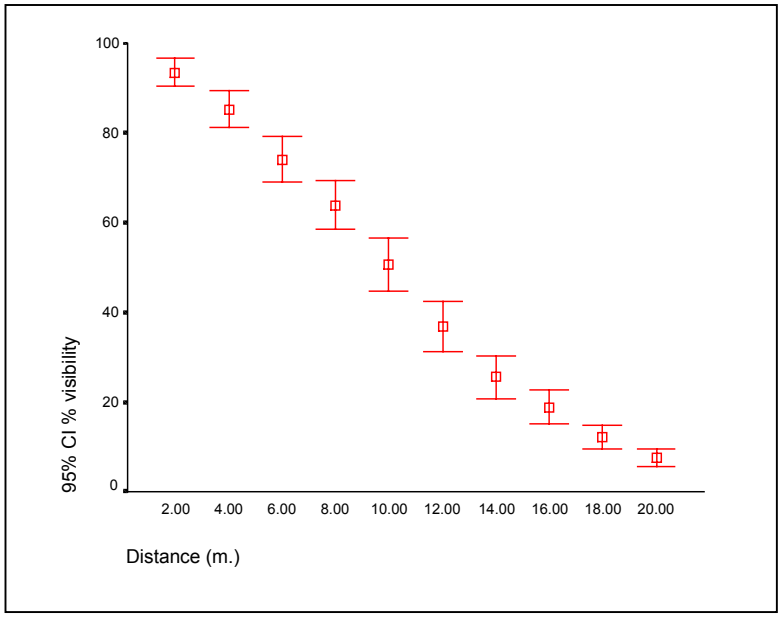
จากการศึกษาความสามารถในการมองเห็นบนเส้นสำรวจช้างป่า ทั้ง 10 เส้น จำนวน 95 จุด ๆ ละ10 ระยะคือ ที่ 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18 และ 20 เมตร พบว่า จากระยะดังกล่าว สามารถมองเห็นได้ ร้อยละ 93.56 $\pm$ 15.74SD, 85.24 $\pm$ 20.29SD, 74.15 $\pm$ 24.91SD, 63.95 $\pm$ 26.33SD, 50.65 $\pm$ 29.21SD, 36.76 $\pm$ 27.69SD, 25.58 $\pm$ 23.23SD, 18.88 $\pm$ 18.38SD, 12.23 $\pm$ 13.13SD, และ 7.45 $\pm$ 9.61SD ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยในการมองเห็น และ ช่วงการมองเห็นที่ความมั่นใจ 95% ของทุกระยะแสดงไว้ในภาพที่ 3.5 ซึ่งเมื่อนำค่าเฉลี่ยการมองเห็นที่ระยะต่าง ๆ มาหาสมการความสัมพันธ์ได้สมการดังนี้

$$Y = 99.0954 - 1.8473X - 0.4731X^2 + 0.0169X^3 \qquad r^2 = 0.65 \quad p<0.001$$

โดยที่ Y = ความสามารถในการมองเห็นที่ระดับ 0-50 เซนติเมตรจากพื้นป่า

X = ระยะทาง

r^2 = สัมประสิทธิ์การตัดสินใจ



ภาพที่ 5 ค่าเฉลี่ย และช่วงระยะที่ความเชื่อมั่น 95% ของการมองเห็นที่ระดับ 0-50 ซม.จากพื้นดิน ที่ระยะต่าง ๆ กัน

จากภาพที่ 5 จะเห็นได้ว่าความสามารถในการมองเห็น เป็นปฏิภาคผกผันกับระยะทางจากเส้นสำรวจกองมูลช้างป่า โดยที่ระยะ 6 –12 เมตร เป็นระยะที่การมองเห็น มีความแปรปรวนมากกว่าช่วงอื่น ๆ และตั้งแต่ระยะ 12 เมตรจากเส้นสำรวจ การมองเห็นจะเหลือเพียงไม่ถึง 50% เนื่องจากการมองจะถูกบดบังด้วยใบไม้และกิ่งไม้ ดังนั้น หากมีมูลช้างป่าอยู่ที่ระยะเกินกว่า 12 เมตรในพื้นที่ป่าดิบแล้งโอกาสที่จะพลาดการนับกองมูลดังกล่าวเป็นไปได้สูงมาก เว้นแต่พื้นที่นั้น จะถูกช้างป่าเหยียบย่ำจนราบ ก็จะทำให้เห็นมูลได้ง่ายขึ้น อย่างไรก็ตามความลำเอียงที่เกิดจากผู้สำรวจอาจเกิดขึ้นได้ในพื้นที่ที่ช้างป่าหากินเป็นฝูงที่สภาพพื้นที่แตกต่างจากสภาพโดยรอบอย่างเด่นชัด การมองเห็น และการตระหนักถึงการที่ช้างป่าใช้พื้นที่ดังกล่าว อาจทำให้ผู้สำรวจเพิ่มความสนใจในการมองหากองมูลได้มากขึ้น ยังผลให้การศึกษาวิจัยเกิดความลำเอียงขึ้นได้

ช้างเป็นสัตว์ที่กินไปถ่ายมูลไป (Jachman and Bell, 1984) โดยในแต่ละวัน ช้างป่าใช้เวลาในการกินอาหาร 17-19 ชั่วโมง ซึ่งมีรูปแบบการหากินอยู่ 3 รูปแบบคือ เดินเร็วกินน้อย เดินช้ากินมาก และเดินแบบปกติและเล็มอาหารไปเรื่อย (Vancuylenberg, 1977) และถ่ายมูลในอัตรา 1½ ชั่วโมงต่อครั้ง (McKay, 1973) ดังนั้นโอกาสที่ช้างจะถ่ายมูลในขณะที่เดินทางจึงมีความเป็นไปได้สูงโดยเฉพาะในช่วงที่ช้างป่าเดินเร็ว นอกจากนี้โดยสภาพทางสรีระของช้างป่าแล้วอัตราการเดินของช้างป่าแต่ละชั้นอายุก็ไม่เท่ากัน ความแตกต่างทางสรีระดังกล่าว ทำให้ช้างแม่ลูกอ่อน เดินล้าหลังกว่าช้างกลุ่มอื่นจน McKay (1973) จัดให้เป็นลักษณะของฝูงกลุ่มช้างป่าประเภทหนึ่ง ที่พบได้ในป่า ดังนั้นช้างเล็กจึงมีโอกาสถ่ายมูลเรี่ยราดมากกว่าช้างใหญ่ เนื่องจากต้องเดินอย่างเร่งรีบเพื่อให้ทันฝูง การศึกษานี้จึงพบว่ามูลช้างป่าที่จำนวน 1 ก้อนนั้นมีค่าสูงถึง 7.40% ของมูลช้างป่าที่พบทั้งหมด ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ พื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤาไน มีช้างป่าที่เป็นกลุ่มลูกช้างมาก (ไสว 2547d) จึงทำให้เกิดการถ่ายมูลเรี่ยราดมากตามไปด้วย ซึ่งในอนาคตถ้าประชากรคงที่ หรือในพื้นที่อื่นที่โครงสร้างชั้นอายุช้างป่าประกอบช้างโตเป็นส่วนมาก

จำนวนมูลที่มี 1 ก้อนคาดว่าจะลดตามไปด้วย เนื่องจากการเดินเป็นไปในอัตราที่ไม่แตกต่างกันมากนัก การนับจำนวนก้อนในมูลแต่ละกอง จึงมีประโยชน์ในทางอ้อม ในการศึกษาโครงสร้างทางประชากรของช้างป่า

สรุปและข้อเสนอแนะ (Conclusions and Recommendations)

สรุปผลการศึกษา

1. กองมูลช้างป่าในพื้นที่ส่วนมากมีจำนวน 6 ก้อน (เฉลี่ย 4.65 ก้อน)
2. ระยะตั้งฉากจากศูนย์กลางกองมูลถึงเส้นสำรวจเฉลี่ย 220.9 เซนติเมตร (±240.75SD)
3. ความหนาแน่นกองมูลช้างป่าในพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤาไน มีค่าเท่ากับ 667.508 กองต่อตารางกิโลเมตร (369.945-965.070 กองต่อตารางกิโลเมตร)
4. ความหนาแน่นของประชากรช้างป่า มีค่าเท่ากับ 0.623 ตัวต่อตารางกิโลเมตร (0.345-0.901 ตัวต่อตารางกิโลเมตร)
5. ในช่วงปี พ.ศ. 2537-2544 ประชากรช้างป่าในพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤาไนเพิ่มขึ้น 68.83% หรือปีละ 9.83%
6. การศึกษาประชากรช้างป่าทางอ้อม ได้ผลที่เกินจากการศึกษาประชากรช้างป่าทางตรงอยู่ 4.95 เท่า

ข้อเสนอแนะ

1. ควรทำการศึกษาและติดตามประชากรช้างป่าในพื้นที่ทุก 3-5 ปี เพื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงประชากร
2. การศึกษาประชากรช้างป่าด้วยกองมูล ควรนำอัตราการถ่ายมูลของช้างที่ศึกษาในพื้นที่ มาใช้ในการคำนวณหาประชากร เนื่องจากมีสภาพทางภูมิศาสตร์ และสังคมพืชที่เหมือนกัน

เอกสารอ้างอิง (References)

กฤษฎา ลังกา. 2543. แผนปฏิบัติการเพื่อการอนุรักษ์ช้างเอเชียในประเทศไทย พ.ศ. 2542-2544. บริษัทสยามทองกิจ จำกัด. กรุงเทพฯ.

กัลยา วานิชย์บัญชา. 2543. การใช้โปรแกรม SPSS for Windows ในการวิเคราะห์ข้อมูล. ห้างหุ้นส่วนจำกัด ซี เค แอนด์ เอส โฟโต้สตูดิโอ. กรุงเทพฯ.

ดำรงราชานุภาพ. สมเด็จกรมพระยา. 2509. นิทานโบราณคดี. พิมพ์ครั้งที่ 13. สำนักพิมพ์บรรณาคาร. พระนคร.

พงษ์ศักดิ์ พลเสนา, กิตติ กรีติยุตานนท์ และพรพิมล เรืองศิริ. 2534. ป่ารอยต่อ 5 จังหวัดภาคตะวันออก. สำนักพิมพ์นิตยสารวิมาน กรุงเทพฯ

มัทนา ศรีกระจ่าง. 2536. สถานภาพช้างป่าในประเทศไทย. ประชุมทางวิชาการป่าไม้ประจำปี 2536, 63-78. (เอกสารสมทบ)

รองลาภ สุขมาสรวง. 2544. การติดตามความหนาแน่นและโครงสร้างประชากรสัตว์กีบคู่และช้างป่าในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง. หน้า 154-186 ใน ผลงานวิจัย และรายงานความก้าวหน้างานวิจัยประจำปี 2544. ฝ่ายผลิตสื่อ กรมป่าไม้.

รองลาภ สุขมาสรวง. 2545. การติดตามศึกษาความหนาแน่นและโครงสร้างประชากรสัตว์กีบคู่และช้างป่า ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง. วารสารสัตว์ป่าเมืองไทย 10, 86-96.

ศูนย์วิจัยป่าไม้. 2542. โครงการศึกษาการประยุกต์ใช้ข้อมูลจากการสำรวจระยะไกล และระบบสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อสำรวจตรวจสอบความเปลี่ยนแปลงของการใช้ประโยชน์ที่ดิน ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤาไน. รายงานเสนอส่วนอนุรักษ์สัตว์ป่า สำนักอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ กรมป่าไม้. กรุงเทพฯ.

ศิริชัย พงษ์วิชัย. 2543. วิธีใช้โปรแกรม SPSS และแปรความหมายผลลัพธ์ที่ได้. พิมพ์ครั้งที่ 2. โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ.

ไสว วังหงษา. 2545. ช้างป่าในพื้นที่ป่าตะวันออกของประเทศไทย (2): จำนวนช้างป่าในพื้นที่. สารป่าตะวันออก. 1(2), 9-10.

..... และณรงค์ คูณขุนทด. 2541 ความสำเร็จในการสืบพันธุ์ของนก ในพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤาไน. วารสารสัตว์ป่าเมืองไทย 6(1), 63-90.

..... และกัลยาณี บุญเกิด. 2544. ยานพาหนะที่ใช้เส้นทางสาย 3259 ช่วงที่ผ่านเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤาไน. หน้า 90-101 ใน ผลงานวิจัย และรายงานความก้าวหน้างานวิจัยประจำปี 2544. ฝ่ายการพิมพ์ ส่วนผลิตสื่อ กรมป่าไม้.

Anon, 1993. News from Vietnam. GAJAH 11, 47

Burnham, K.P.; D.R. Anderson and J.L. Laake. 1980. Estimation of density from line transect sampling of biological populations. Wildlife Monograph No. 72.

Croze, H.; A.K.K. Hillman and E.M. Lang. 1981. Elephants and their habitats: How do they tolerate each other. Pp. 297-316. In Fowler, C.W. and Smith, T.D. (ed) Dynamics of Lamp Mammal Population. John Wiley and Son New York.

Dawson, S. and A.J.F.M., Dekker. 1992. Counting Asian Elephants in Forests. A Techniques Manual for Methods Endorsed at the International Workshop on Censusing Elephants in Forest. Mudumalai Wildlife Sanctuary, South India.

Dhungel, S.; C. Brawner and J. Yoder. 1990. Elephant training and management in Nepal. Tiger Paper 17, 1-6.Dobias, R.J. 1985. Elephant Conservation and Protected Area Management: Final Report: WWF/IUCN Project 3001.

..... 1987. Elephants in Thailand: an overview of their status and conservation. Tiger paper 14(1), 19-24.

Dudley, J.P.; A.Y. Mensah-Ntiamoah and D.G. Kpelle. 1992. Forest elephants in rainforest fragment: preliminary findings from a wildlife conservation project in Southern Ghana. Afr. J. Ecol. 30, 116-126.

Eltringham, S. K. 1980. A quantitative assessment of range usage by large African mammals with particular reference to the effects of elephants on trees. Afr. J. Ecol. 18, 53-71.

Fay, J.M. and M.A. Agnagna. 1991. A population survey of forest elephants (*Loxodonta africana cyclotis*) in northern Congo. Afr. J. Ecol. 29, 177-187.

Fowler, J. and L. Cohen. 1992. Practical Statistics for Field Biology. John Wiley & Son. Chichester, UK.

Hall, J.S.; B.I. Inogwabini; E.A. Wiliamson; I. Omari; C. Sikubwabo and L.J. White. 1997. A survey of elephants (*Loxodonta africana*) in the Kahuzi-Biega National Park lowland sector and adjacent forest in eastern Zaire. Afr. J. Ecol. 35, 213-223.

Ishwaran, N. 1981. Comparative study of Asiatic elephant, *Elaphas maximas,* populations in Gal Oya, Sri Lanka. Biol. Conserv. 21, 303-313.

Jachmann, H. 1991. Evaluation of four survey methods for estimating elephant densities. Afr. J. Ecol. 29, 188-195.

..... and R.H.V. Bell. 1979. The assessment of elephant numbers and occupance by means of droppings count in the Kasunga National Park, Malawi. Afr. J. Eco. 17, 231-239.

..... 1984. The use of elephant droppings in assessing numbers, occupance and age structure: a refinement of the method. Afr. J. Ecol. 22, 127-141.

..... and T. Croes. 1984. Effects of Browsing by Elephants on *Combretum*-Terminalia Woodland. Env. Con. 12, 168-171.

Jayewardene, J. 1993. Elephant management and conservation in the Mahaweli project areas. GAJAH 11, 6-15.

Karanth, K.U. 1991. Line transect method of censusing elephants in Nagahole National Park. Pp. 51-53. Proceeding of an International Workshop on Censusing Elephants in Forests. Southern India.

Lair, R. 1999. Gone Astray: The Care and Management of the Asian Elephant in Domesticity. Dharmasarn Co., Ltd. Bangkok.

Lekagul, B. and J.A. McNeely. 1977. Elephants in Thailand: importance status and conservation. Tiger Paper 4(2), 22-25.

Lewis, D. M. 1991. Observations of tree growth, woodland structure and elephant damage on *Colophospermum mopane* in Luangwa Valley, Zambia. Afr. J. Ecol. 29, 207-221.

McKay, G.M. 1973. Behavior and ecology of the Asiatic elephant in Southeastern Ceylon. Smithsonian Contributions to Zoology No.125.

Merz, G. 1986. Movement patterns and group size of the African forest elephant *Loxodonta africana* in the Tai National Park, Ivory Coast. Afr. J. Ecol. 24, 133-136.

Nudds, T.D. 1977. Quantifying the vegetative structure of wildlife cover. Wildl. Soc. Bull. 5(3), 113-117.

Phanthavong, B. and C. Santiapillai. 1993. Conservation of elephants in Laos. Tiger Paper. 20 (3), 21-19.

Poche, R. 1980. Elephant management in Africa. Wild. Soc. Bull. 8(3), 199-207.

Ratnam, L. 1984. An exercise in elephant management. Page 129-139. In Wildlife Ecology in Southeast Asia. BIOTROP Publication No. 21.

Santiapillai, C. 1989. The status, distribution and conservation of elephant in Bhutan. Tiger Paper 16, 19-28.

..... 1990. Management of Elephants in the Xishuangbanna Nature Reserve, P.R. China: A Case Study. FAO, Bangkok.

..... and W.S. Ramono. 1993. Why do elephants raid crops in Sumatra. GAJAH. 11, 55-57.

Short, J.C. 1983. Density and seasonal movements of forest elephant (*Loxodonta africana cyclotis,* Matschie) in Bia National Park, Ghana . Afr. J. Ecol. 21:175-184.

Singh, A.K.; R.R. Singh and S. Chowdhury. 2002. Human-Elephant conflicts in changed landscapes of southwest Bengal, India. Indian Forester 128, 1119–1131.

Sivaganesan, N. and A. Kumar. 1994. Status of Feral Elephants in the Andaman Islands, India. Salim Ali Centre for Ornithology and Natural History. Technical Report 1. India.

Sokal, R.R. and F.J. Rohlf. 1981. Biometry. W.H. Freeman and Company. New York, USA.

Srikrachang, M. and R. Sukmasuang. 1996. Population structure and number of the Asian elephant in Huai Kha Khaeng Wildlife Sanctuary, Thailand. Paper presented to the 6th Meeting of the IUCN/SSC Asian Elephant Specialist Group. Bangkok Thailand.

Storer, P. 1981. Elephant populations in Thailand. Nat. Hist. Bull. Siam Soc. 29, 1-30.

Vancuylenberg, B.W.B. 1977. Feeding behavior of Asiatic elephant in South-east Sri Lanka in relation to conservation. Biol. Conserv. 12:33-53.

Zar, J.H. 1984. Biostatistical Analysis: 2nd Edition. Prentice-Hall, Inc. New Jersey.