

นิพนธ์ต้นฉบับ

โครงสร้างประชากรและกิจกรรมออกหากินของช้างป่า (*Elephas maximus*)

ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าสลักพระ จังหวัดกาญจนบุรี

Population Structure and Foraging Activity of Wild Elephants

(*Elephas maximus*) in the Salakpra Wildlife Sanctuary,

Kanchanaburi Province

ประวิทย์ อินทร์น้อย^{1,2*}Prawit Ainnoi^{1,2*}ยงยุทธ ไตรสุรัตน์¹Yongyut Trisurat¹รองลาภ สุขมาสรวง¹Ronglap Sukmasuang¹¹คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จตุจักร กทม. 10900

Faculty of Forestry, Kasetsart University, Chatuchak, Bangkok 10900 Thailand

² กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

Department of National Parks, Wildlife and Plant Conservation, Chatuchak, Bangkok 10900 Thailand

*Corresponding Author, E-mail: prawit.ainnoi@gmail.com

รับต้นฉบับ 18 มิถุนายน 2564

รับแก้ไข 19 กรกฎาคม 2564

รับลงพิมพ์ 28 กรกฎาคม 2564

ABSTRACT

The objectives of this study were to investigate the population structure and activities of Asian elephants (*Elephas maximus*) at the Salakpra Wildlife Sanctuary, Kanchanaburi province, Thailand and to recommend guidance and planning strategies to better manage the wild elephant population. Camera traps were used to capture and classify the elephants by gender and age groups. Data were collected over a six-month period, from March to September 2020.

Elephants were categorized into five groups: adult males, adult females, sub-adults, juvenile, and calves. The detection ratios for the five groups as mention above were 1:5.7:0.8:3:1.3 respectively, with an overall sex ratio of 1:5.7 and a reproductive ratio between adult females, adolescents, and juveniles of 1:0.5:0.2, respectively. The Relative Abundance Index (RAI) was calculated at 11.6% and the Relative Frequency (RF) was 100%. The observed activity during the daytime was significantly greater than the nighttime ($\chi^2 = 57.019$, $df = 17$, $p < 0.001$). The two periods of highest recorded activity was 8:00 a.m. to 10:00 a.m. and 3:00 p.m. to 5:00 p.m.

This research found that the population structure of wild elephants in Thung Salakpra has changed. The proportion of adult females, subadults, juveniles, and calves has increased compared to past studies. Therefore, if the structure of wild elephant population is surveyed every 5-10 years, it can be possible to better monitor the changes in population structure of wild elephants in the Salakpra Wildlife Sanctuary.

Keywords: Population structure, Activity, Wild elephants, Salakpra Wildlife Sanctuary

บทคัดย่อ

การศึกษานี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาโครงสร้างประชากรและกิจกรรมของช้างป่า (*Elephas maximus*) เพื่อวางแผนการจัดการประชากรช้างป่าในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าสลักพระ จังหวัดกาญจนบุรี โดยใช้การติดตั้งกล้องดักถ่ายภาพสัตว์ป่าเพื่อศึกษาสัดส่วนของเพศและจำแนกชั้นอายุ ช่วงเวลาในการทำกิจกรรมออกหากินของช้างป่า ตั้งแต่เดือนมีนาคมจนถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2563 รวมเป็นเวลา 6 เดือน

ผลการศึกษา โครงสร้างประชากรของช้างป่า แบ่งเป็น 5 กลุ่ม ได้แก่ ช้างเพศผู้โตเต็มวัย ช้างเพศเมียโตเต็มวัย ช้างใกล้โตเต็มวัย ช้างวัยรุ่น และลูกช้างเล็กเท่ากับ 1:5.7:0.8:3:1.3 อัตราส่วนเพศผู้ต่อเพศเมีย เท่ากับ 1:5.7 และอัตราการสืบพันธุ์ระหว่างช้างเพศเมียโตเต็มวัย ช้างวัยรุ่น และลูกช้างเล็ก เท่ากับ 1: 0.5: 0.2 มีค่าดัชนีความมากมายสัมพันธ์ (RAI) ร้อยละ 11.6 และค่าความถี่สัมพันธ์ (RF) ร้อยละ 100 กิจกรรมการออกหากินในช่วงเวลากลางวัน มากกว่าช่วงเวลากลางคืนอย่างมีนัยสำคัญ ($\chi^2 = 57.019$, $df = 17$, $p < 0.001$) ช่วงเวลาที่ช้างป่าทำกิจกรรมออกหากินมากที่สุดมี 2 ช่วงเวลาได้แก่ 08.00 น. ถึง 10.00 น. และช่วงเวลา 15.00 น. ถึง 17.00 น.

จากงานวิจัยนี้ พบว่า โครงสร้างประชากรช้างป่าในทุ่งสลักพระมีการเปลี่ยนแปลง โดยมีสัดส่วนตัวเมียโตเต็มวัย ช้างวัยรุ่น และลูกช้างเพิ่มขึ้นเปรียบเทียบกับผลการศึกษาในอดีตที่ผ่านมา ดังนั้น หากมีการสำรวจโครงสร้างประชากรช้างป่าทุก 5-10 ปี จะทำให้สามารถเฝ้าติดตามการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างประชากรของช้างป่าในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าสลักพระได้ดียิ่งขึ้น

คำสำคัญ: โครงสร้างประชากร กิจกรรม ช้างป่า เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าสลักพระ

คำนำ

ช้างป่ามีความสำคัญอย่างยิ่งต่อระบบนิเวศป่าเขตร้อน เพราะช่วยสร้างแหล่งอาหารให้แก่สัตว์ป่าชนิดอื่นๆ และช่วยกระจายพันธุ์ไม้ที่เป็นอาหารของสัตว์ป่าบางชนิด จากการสำรวจช้างป่าในเมืองไทยของนายแพทย์บุญส่ง เลขะกุล ปี พ.ศ. 2520 พบว่ามีช้างประมาณ 2,600 ถึง 4,450 เชือก ต่อมาในปี พ.ศ. 2534 พบว่าช้างป่าไทยเหลืออยู่เพียง 1,450

ถึง 1,600 เชือก (Lekakul, 1994) และจากการศึกษาของ Sukmasuang *et al.* (2014) ในช่วงระหว่างปี 2553-2556 ได้มีการรายงานจำนวนช้างทั่วประเทศไทย โดยแบ่งเป็นช้างเลี้ยงจำนวน 4,238 เชือก และช้างป่าจำนวนประมาณ 4,000 ตัว อย่างไรก็ตามนับตั้งแต่มีการแสวงหาอนุรักษ์ช้างและสัตว์ป่าอย่างเข้มข้น ส่งผลให้มีการควบคุมดูแลการล่าสัตว์ป่าอย่างเข้มงวดที่ได้ผลมากขึ้นและประชาชนให้ความร่วมมือ

กับภาครัฐในการส่งเสริมการอนุรักษ์สัตว์ป่าดีขึ้นตลอดมา จึงมีแนวโน้มที่จำนวนประชากรช้างป่าจะมีจำนวนที่ค่อยๆ เพิ่มขึ้นตามลำดับ

จากการรายงานสถานภาพช้างป่าในพื้นที่อนุรักษ์ของประเทศไทยจำนวน 68 แห่ง ใน 16 กลุ่มป่า ได้รวบรวมพื้นที่ป่าอนุรักษ์ที่มีช้างป่าอาศัยอยู่คิดเป็นพื้นที่ทั้งหมด จำนวน 53,710 ตารางกิโลเมตร หรือคิดเป็นร้อยละ 49.36 ของพื้นที่ป่าอนุรักษ์ทั้งหมด (Winitpornsawan and Banchonrat, 2017) ในขณะที่พื้นที่ป่าอนุรักษ์ในปี พ.ศ. 2561 มีการเพิ่มขึ้นเพียงแค่อ้อยละ 4 เมื่อเทียบกับข้อมูลในปี พ.ศ. 2556 (Office of Natural Resources and Environmental Policy and Planning, 2021) อีกทั้งยังมีลักษณะแบ่งแยกจากกันเป็นพื้นที่ที่มีลักษณะเป็นกลุ่มป่าไม่ได้เชื่อมติดต่อกัน ส่งผลให้พื้นที่อาจจะไม่เพียงพอที่จะรองรับจำนวนประชากรสัตว์ป่าโดยเฉพาะช้างป่าซึ่งเป็นสัตว์ป่าที่มีขนาดใหญ่และอาศัยอยู่รวมกันเป็นฝูง ซึ่งมีความจำเป็นที่จะต้องใช้พื้นที่หากินขนาดใหญ่และมีความต้องการปริมาณอาหารและน้ำเป็นจำนวนมากในแต่ละวัน ประกอบกับพื้นที่ราบซึ่งเป็นพื้นที่อยู่อาศัยที่เหมาะสมของช้างป่าได้ถูกบุกรุกทำลายไปเพื่อใช้ประโยชน์ด้านการเกษตรและที่อยู่อาศัยของมนุษย์เป็นจำนวนมาก

ปัจจุบันมีการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการสำรวจสัตว์ป่า โดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้กล้องดักถ่ายภาพมาใช้ในการศึกษาสัตว์ป่าหลายชนิด เพื่อมาใช้ในการศึกษาแทนการจับสัตว์ป่าหรือติดตามตัวสัตว์ป่าโดยตรง จึงเป็นสิ่งที่ปฏิบัติได้ง่าย และยังได้ข้อมูลที่น่าเชื่อถือ เช่น การประเมินโครงสร้างประชากรช้างป่าในพื้นที่ทางตอนใต้ของประเทศอินเดีย (Varma *et al.*, 2006)

ดังนั้น การศึกษาในครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาโครงสร้างประชากรและกิจกรรมหากินของช้างป่าในพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าสลักพระ

อุปกรณ์และวิธีการ

พื้นที่ศึกษา

จากข้อมูลการลาดตระเวนของเจ้าหน้าที่พิทักษ์ป่าของเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าสลักพระ กรมอุทยานแห่งชาติสัตว์ป่าและพันธุ์พืช ที่ได้ทำการลาดตระเวนเชิงคุณภาพ (smart patrol) ซึ่งได้ทำการสำรวจการพบเจอตัวและร่องรอยสัตว์ป่าเพื่อเป็นฐานข้อมูลในการบริหารจัดการทรัพยากรป่าไม้และสัตว์ป่าในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าสลักพระ จากฐานข้อมูลที่ได้พบว่าการกระจายของสัตว์ป่าอยู่เป็นจำนวนมาก และโดยเฉพาะช้างป่าพบมีอยู่ทั่วไปบริเวณทั้งในและนอกพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าสลักพระ โดยได้นำข้อมูลมาจัดทำเป็นแผนที่การกระจายของช้างป่าของเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าสลักพระ เพื่อให้เห็นการกระจายของช้างป่าในแต่ละปี โดยได้นำเอาข้อมูล ในปี พ.ศ. 2552 และ ปี พ.ศ. 2563 มาเปรียบเทียบเพื่อทำการเลือกพื้นที่ศึกษาในครั้งนี้

เมื่อนำข้อมูลการเจอตัวและร่องรอยของช้างป่าในปี พ.ศ. 2552 มีการกระจายตัวของช้างป่าเกือบทั่วทั้งพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าสลักพระตามเส้นทางเคลื่อนที่ของฝูงช้างป่า หากแต่เมื่อพิจารณาผลการพบเจอตัวและร่องรอยของช้างป่าในปี พ.ศ. 2563 พบว่ามีปริมาณการพบเจอตัวและร่องรอยที่มากขึ้นอย่างชัดเจนและมีการกระจุกตัวอยู่บริเวณทุ่งสลักพระอย่างหนาแน่นพร้อมทั้งมีการกระจายออกนอกพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าสลักพระ ทางบริเวณทิศเหนือ ทิศใต้ ทิศตะวันตก และทิศตะวันออกซึ่งเป็นบริเวณที่อยู่ใกล้เคียงกับทุ่งสลักพระมากที่สุด

ดังนั้น ในการศึกษานี้จึงเลือกพื้นที่เฉพาะบริเวณทุ่งสลักพระเป็นพื้นที่ศึกษา โดยมีขนาดพื้นที่ 40 ตารางกิโลเมตร และเลือกใช้กล้องดักถ่ายภาพสัตว์ป่าเป็นอุปกรณ์หลักในการสำรวจ ซึ่งมี

ข้อดี คือ มีความเหมาะสมที่สุดต่อการสำรวจสัตว์ป่า โดยเฉพาะช้างป่าในทุกสภาพแวดล้อม และภาพถ่ายที่ได้สามารถใช้เป็นหลักฐานยืนยันการปรากฏของช้างป่าได้อย่างชัดเจน รวมถึงยังสามารถนำข้อมูลที่ได้จาก

การปรากฏนำมาจำแนกระดับชั้นอายุเพื่อศึกษาโครงสร้างประชากรช้างป่าได้เป็นอย่างดีและเป็นข้อมูลที่เชื่อถือได้ตรงต่อความเป็นจริงในครั้งนี้ (Figure 1)

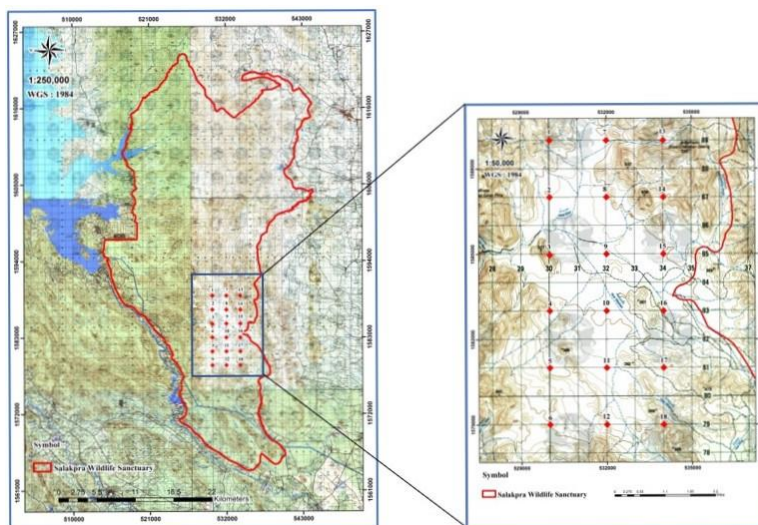


Figure 1 The location of 18 cameras trap installed at Thung Salakpra in Salakpra Wildlife Sanctuary from March 30th until September 30th, 2020.

วิธีการศึกษา

1. ดำเนินการการติดตั้งกล้องดักถ่ายภาพครอบคลุมทั่วทั้งพื้นที่ราบทั้งหมดของทุ่งสลักพระที่อยู่กึ่งกลางตอนล่างของเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าสลักพระรวม 40 ตารางกิโลเมตร ในแต่ละตำแหน่งตั้งกล้องจะใช้กล้องดักถ่ายภาพตำแหน่งละ 1 ตัว แต่ละตำแหน่งห่างกันประมาณ 2 กิโลเมตร ใช้กล้องดักถ่ายภาพทั้งหมดจำนวน 18 ตำแหน่ง โดยใช้ตำแหน่งต้นไม้ที่มีขนาดโตแข็งแรงและเหมาะสมเพียงพอ เพื่อติดตั้งกล้องให้สูงจากพื้นดินประมาณ 0.75 เมตร ใช้การตั้งค่ารูปแบบการทำงานให้กล้องถ่ายภาพเป็นภาพนิ่งตลอด 24 ชั่วโมง เลือกโหมดถ่ายภาพทีละ 3 ภาพ และตั้งเวลาหน่วง 5 วินาที ภาพที่ถ่ายได้ถูกบันทึกวันที่ เวลา ความสูง และค่าพิกัดดาวเทียม ในแต่ละ

เดือนเข้าทำการเก็บข้อมูล 1 ครั้ง ดำเนินการจนครบกำหนดเวลารวม 6 เดือน โดยไม่มีการเคลื่อนย้ายตำแหน่งตั้งกล้อง

2. ทำการจำแนกโครงสร้างประชากรช้างป่าโดยใช้ภาพที่ได้จากกล้องดักถ่าย ใช้หลักเกณฑ์การจัดโครงสร้างประชากรของช้างป่า โดยดัดแปลงมาจากหลักการแบ่งกลุ่มของ Arivazhagan and Sukumar (2008) และ Varma *et al.* (2012) กำหนดให้ช้างป่าที่ได้รับการบันทึกภาพทั้งหมดแบ่งเป็น 5 กลุ่ม ดังนี้

2.1 ช้างเพศผู้โตเต็มวัย (Adult-Male; AM) คือ ช้างเพศผู้ที่มีขนาดลำตัวสูงใหญ่ ซึ่งมีขอบบนของใบหูม้วนพับลงมา และสังเกตเห็นกระสีแดงที่บริเวณใบหูได้อย่างชัดเจน มีอายุมากกว่า 15 ปี

2.2 ช้างเพศเมียโตเต็มวัย (Adult-Female; AF) คือ ช้างเพศเมียที่มีขนาดลำตัวสูงใหญ่ ซึ่งมีขอบบนของใบหูมนพับลงมา และสังเกตเห็นกระสสีแดงที่บริเวณใบหูได้อย่างชัดเจน มีอายุมากกว่า 15 ปี

2.3 ช้างใกล้โตเต็มวัย (Sub-Adult; SA) คือ ช้างที่มีขนาดความสูงเกือบเท่าตัวเต็มวัย ขอบใบหูด้านบนเริ่มมนพับลงมา และสังเกตเห็นกระสสีแดงที่ใบหูชัดเจน มีอายุอยู่ในช่วง 5 จนถึง 15 ปี

2.4 ช้างวัยรุ่น (Juvenile; J) คือ ช้างที่มีขนาดโครงสร้างลำตัวที่มีขนาดยังไม่เต็มวัย มีความสูงประมาณกลางลำตัวของช้างโตเต็มวัย และไม่พบกระสสีแดงที่ใบหูและใบหูด้านบนยังไม่งอหรือพับลง มีอายุอยู่ในช่วง 1 จนถึง 5 ปี

2.5 ลูกช้างเล็ก (Calf; C) คือ ช้างที่มีขนาดโครงสร้างลำตัวขนาดเล็ก มีความสูงประมาณท้องด้านล่างของช้างโตเต็มวัย มีอายุโดยประมาณที่ 0-1 ปี

3. นำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจในพื้นที่ศึกษา มาวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมสำหรับวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อการวิเคราะห์เพศและชั้นอายุโครงสร้างประชากร ช้างป่าทั้ง 5 กลุ่ม โดยใช้เกณฑ์ของ Varma *et al.* (2006) ซึ่งมีรายละเอียดของภาพถ่ายครบทั้ง 3 ลักษณะดังนี้ (1) คุณภาพ ต้องสามารถจำแนกถึงชนิด เพศ และอายุ ของช้างป่า (2) ความชัดเจน แสง แพลตส่องไปถึงตัวช้างป่าได้และมีการโฟกัสภาพนั้นๆ ได้เป็นอย่างดี และ (3) ตำแหน่งของภาพ ต้องเห็นได้ตั้งแต่หัวจนถึงหางจำแนกลักษณะรูปร่างช้างป่าได้อย่างละเอียดชัดเจน

4. การคำนวณค่าดัชนีความมากมายสัมพัทธ์ (Relative Abundance Index; RAI) ความมากมายสัมพัทธ์ของช้างป่าที่ถ่ายภาพได้ โดยประเมินจากอัตรา

การถ่ายภาพเป็นดัชนีที่มีความสัมพันธ์กับจำนวน หรือ ความหนาแน่นของประชากรช้างป่า โดยค่าดัชนีนี้จะมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อช้างป่ามีความหนาแน่นมากขึ้น อัตราการถ่ายภาพในแต่ละจุดตั้งกล้องมีหน่วยเป็นจำนวนครั้งต่อ 100 วันตั้งกล้อง สามารถคำนวณได้จากสูตร (Mohd and Sharma, 2006)

$$\text{ดัชนีความมากมายสัมพัทธ์ (RAI; \%)} = \frac{\text{จำนวนวันถ่ายภาพช้างป่าได้} \times 100}{\text{จำนวนวันตั้งกล้อง}}$$

5. การคำนวณ ค่าดัชนีความถี่สัมพัทธ์ (Relative Frequency; RF) โดยประเมินการกระจายของช้างป่าในพื้นที่โดยใช้ค่าความถี่สัมพัทธ์เป็นค่าที่สัมพันธ์กับความมากมายและการกระจายของช้างป่าในพื้นที่ศึกษาสามารถคำนวณได้จากสูตร (Kawanishi *et al.*, 1999)

$$\text{ดัชนีความถี่สัมพัทธ์ (RF; \%)} = \frac{\text{จำนวนจุดที่ถ่ายภาพช้างป่าได้} \times 100}{\text{จำนวนจุดตั้งกล้องทั้งหมด}}$$

6. วิเคราะห์ช่วงเวลาการทำการกิจกรรมออกหากินของช้างป่าในรอบวัน โดยแบ่งคำนวณเวลาเป็นรายชั่วโมง ใช้เหตุการณ์กรณีพบภาพช้างป่ากำลังยืนกินไผ่อยู่ไม่เกินเวลา 30 นาที ให้ถือว่าเป็นตัวเดียวกัน นับเป็นหนึ่งเหตุการณ์ (O'Brien *et al.*, 2003)

7. การวิเคราะห์ความถี่และการทำการกิจกรรมจะใช้โปรแกรม R version 4.1.0 วิเคราะห์สถิติด้วย Pearson's Chi-squared test เพื่อพิสูจน์ว่าช้างป่าทำการกิจกรรมออกหากินและการเคลื่อนย้ายฝูงในช่วงเวลากลางวันหรือช่วงเวลากลางคืนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่

ผลและวิจารณ์

ตำแหน่งตั้งกล้องและจำนวนภาพข้างป่า

ผลการจากศึกษาที่ได้ดำเนินการติดตั้งกล้องดักถ่ายภาพข้างป่าทั่วทั้งบริเวณพื้นที่ศึกษาในบริเวณทุ่งสลักพระ (พื้นที่ 40 ตารางกิโลเมตร) โดยใช้ตำแหน่งตั้งกล้องทั้งหมด 18 ตำแหน่ง จำนวนคืนตั้งกล้องทั้งหมดที่กล้องถ่ายภาพได้ 2,431 คืน (trap night) จำนวนคืนตั้งกล้องทั้งหมดที่กล้องถ่ายภาพข้างได้ 281 คืน จำนวนภาพทั้งหมดที่มีรูปข้าง 10,788 ภาพ และจำนวนภาพทั้งหมดที่มีรูปข้างและไม่มีรูปข้าง 54,443 ภาพ โดยตำแหน่งตั้งกล้องที่ 13 เป็นตำแหน่งกล้องที่ถ่ายภาพข้างได้น้อยที่สุดจำนวน 2 คืน และตำแหน่งตั้งกล้องที่ 12 เป็นตำแหน่งกล้องที่สามารถถ่ายภาพข้างได้มากที่สุดจำนวน 35 คืน เมื่อนำมาคำนวณหาค่าเฉลี่ยของจำนวนคืนตั้งกล้องทั้งหมดที่มีรูปข้างได้ร้อยละ 15.61 คืน

ตำแหน่งตั้งกล้องที่ 13 เป็นตำแหน่งตั้งกล้องที่ถ่ายภาพข้างได้น้อยที่สุด 15 ภาพ และตำแหน่งตั้งกล้องที่ 14 เป็นตำแหน่งตั้งกล้องที่สามารถถ่ายภาพข้างได้มากที่สุด 2,260 ภาพ เมื่อนำมาคำนวณหาค่าเฉลี่ยจากจำนวนภาพที่มีรูปข้างที่ได้จากกล้องทั้ง 18 ตำแหน่งพบว่าได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 599.33 ภาพ

โครงสร้างประชากร

สัดส่วนโครงสร้างประชากร

ผลจากการศึกษาการติดตั้งกล้องดักถ่ายภาพทั้ง 18 ตำแหน่ง ในระยะเวลา 6 เดือน (30 มีนาคม จนถึง 30 กันยายน พ.ศ. 2563) โดยได้ดำเนินการจำแนกข้างป่าแต่ละตัวจากภาพถ่าย ออกเป็น 5 กลุ่ม ได้แก่ (1) ข้างเพศผู้โตเต็มวัย จำนวน 1,685 ภาพ (2) ข้างเพศเมียโตเต็มวัย จำนวน 9,644 ภาพ (3) ข้างใกล้โตเต็มวัย จำนวน 1,361 ภาพ (4) ข้างวัยรุ่น จำนวน 5,051 ภาพ และ (5) ลูกข้างเล็ก จำนวน 2,162 ภาพ

รวมจำนวนภาพที่มีรูปข้างที่ถ่ายได้ทั้งหมดเป็นจำนวน 19,903 ภาพ จากภาพที่ถ่ายได้ทั้งหมดจำนวน 54,443 ภาพ

การหาสัดส่วนโครงสร้างประชากรข้างป่าในพื้นที่ศึกษาบริเวณทุ่งสลักพระ ทำได้โดยเปรียบเทียบสัดส่วนของโครงสร้างประชากรข้างป่าทั้ง 5 กลุ่ม คือ ข้างเพศผู้โตเต็มวัยต่อข้างเพศเมียโตเต็มวัยต่อข้างใกล้โตเต็มวัยต่อข้างวัยรุ่น ต่อลูกข้างเล็กได้เท่ากับ 1:5.72:0.81:3:1.28 ตามลำดับ (Table 1)

เมื่อนำเอาผลการศึกษาในครั้งนี้เปรียบเทียบกับรายงานการศึกษาวัยของ Chairat (2011) ที่เคยทำการศึกษาสัดส่วนโครงสร้างประชากรข้างป่าในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าสลักพระเอาไว้ในปี 2554 เฉพาะในส่วนพื้นที่บริเวณทุ่งสลักพระ ที่ได้มีการติดตั้งกล้องดักถ่ายภาพในพื้นที่บริเวณทุ่งสลักพระรวมทั้งสิ้น 19 จุด (แหล่งน้ำ จำนวน 7 จุด แหล่งโปง จำนวน 7 จุด และด่านสัตว์ จำนวน 5 จุด) พบว่า สัดส่วนโครงสร้างประชากรข้างป่าในทุ่งสลักพระของข้างเพศผู้โตเต็มวัยต่อข้างเพศเมียโตเต็มวัยต่อข้างเพศผู้ใกล้โตเต็มวัยต่อข้างเพศเมียใกล้โตเต็มวัยต่อข้างวัยรุ่นต่อข้างเล็ก เฉลี่ยเท่ากับ 1:3.58:0.07:0.17:1.1:0.66:1:0.31 พบว่าผลการศึกษาในครั้งนี้มีสัดส่วนของข้างเพศเมียโตเต็มวัย ข้างเพศใกล้โตเต็มวัย ข้างวัยรุ่น และข้างเล็กที่สูงกว่าการศึกษาของ Chairat (2011) (Table 2)

นอกจากนี้ จากผลการศึกษาในครั้งนี้เปรียบเทียบกับการศึกษาของ Youngpoy (2012) ที่ได้ทำการศึกษาสัดส่วนโครงสร้างประชากรในภาพรวมของทั้งเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าสลักพระใน 3 พื้นที่ ได้แก่ 1) บริเวณทุ่งสลักพระ 2) บริเวณหน่วยพิทักษ์ป่าหม่องกระแทะ-แก่งแคบ 3) บริเวณหน่วยพิทักษ์แม่ละมุน-แม่ปลาสร้อย โดยได้ผลในภาพรวมเฉลี่ยของพื้นที่ศึกษาทั้ง 3 พื้นที่มีค่าสัดส่วนโครงสร้างประชากรของ

ช้างเพศผู้โตเต็มวัยต่อช้างเพศเมียโตเต็มวัยต่อช้างใกล้โตเต็มวัยต่อช้างวัยรุ่นต่อลูกช้างเล็กในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าสลักพระเท่ากับ 1:1.09:0.51:0.33:0.3 เมื่อทำการเปรียบเทียบกับผลการศึกษาวิจัยครั้งนี้ที่ทำการศึกษาในพื้นที่เดียวกัน พบว่า ผลการศึกษาค้าง

นี้มีค่าสัดส่วนโครงสร้างประชากรช้างป่าในทุ่งสลักพระในสัดส่วนของช้างเพศเมียโตเต็มวัย ช้างวัยรุ่น และลูกช้างเล็กที่สูงกว่าการศึกษาของ Youngpoy (2012) (Table 2)

Table 1 Sex and age class proportions of wild elephants in Thung Salakpra.

Camera position	Proportion				
	Adult-Male (AM)	Adult-Female (AF)	Sub-Adult (SA)	Juvenile (JU)	Calf (C)
1	1	8.84	0.63	5.11	0.53
2	1	1.57	1.37	0.78	0.73
3	1	0.13	0.06	0.20	0.05
4	1	6.40	2.24	2.76	1.89
5	1	1.76	0.12	0.76	0.50
6	1	7.74	1.16	1.84	2.26
7	-	-	-	-	-
8	1	6.22	0.66	1.96	0.98
9	1	5.98	3.22	4.63	1.14
10	1	26.74	7.71	16.29	9.26
11	1	8.80	0.79	4.49	1.65
12	1	3.28	0.45	1.70	0.94
13	-	-	-	-	-
14	1	13.31	0.38	8.31	2.17
15	1	3.84	0.32	2.60	0.86
16	1	4.14	0.61	0.57	1.45
17	1	32.50	3.50	10.50	1.00
18	1	2.59	0.97	0.66	0.00
	1	5.72	0.81	3.00	1.28

Table 2 Comparison of sex and age classes in the population structure of wild elephants in Thung Salakpra between the previous and present study.

Study area	Number of camera	Proportion						References
		AM	AF	SM SA	SF	JU	C	
Average of Thung Salakpra	19	1	3.38	0.01	0.23	1.19	0.76	
Water source	7	1	4.56	0.00	0.20	2.10	1.02	Chairat
Salt-lick area	7	1	3.03	0.03	0.26	0.26	0.49	(2011)
Animal trail	5	1	3.81	0.01	0.23	1.20	0.76	
Average of Thung Salakpra, Maung Kratae - Kaeng Khaem unit and Mae Lamun-Mae Plasoi unit	19	1	1.09	0.51		0.33	0.35	Youngpoy (2012)
Average of Thung Salakpra	18	1	5.72	0.81		3.00	1.28	This study (2020)

Remarks AM = Adult Male, AF = Adult Female, SM = Subadult Male, SF = Subadult Female, SA = Sub-Adult (both Male and Female), JU = Juvenile, C = Calf.

Source: Chairat (2011) and Youngpoy (2012)

สัดส่วนโครงสร้างของประชากรช้างป่า

จากผลการศึกษาการติดตั้งกล้องดักถ่ายภาพช้างป่า ได้นำข้อมูลมาจำแนกโดยใช้จำนวนภาพทั้งหมดของช้างเพศเมียโตเต็มวัย จำนวน 9,644 ภาพ ช้างวัยรุ่น จำนวน 5,051 ภาพ ลูกช้างเล็ก จำนวน 2,162 ภาพ มาคำนวณหาสัดส่วนของช้างป่า โดยการเปรียบเทียบสัดส่วนระหว่างช้างเพศเมียโตเต็มวัย ต่อ ช้างวัยรุ่น ต่อ ลูกช้างเล็ก มีค่าเท่ากับ 1:0.52:0.22

เมื่อทำการเปรียบเทียบกับรายงานของ Chairat (2011) ที่ได้ผลการศึกษาวิจัยสัดส่วนของช้างเพศเมียโตเต็มวัยต่อช้างวัยรุ่นต่อลูกช้าง บริเวณแหล่ง

น้ำในทุ่งสลักพระ มีค่าเท่ากับ 1:0.08:0.16 และ บริเวณแหล่งโป่ง มีค่าเท่ากับ 1:0.46:0.22 พบว่า ในการศึกษาครั้งนี้มีค่าสัดส่วนของช้างวัยรุ่นและลูกช้างที่เพิ่มขึ้น นอกจากนี้เมื่อทำการเปรียบเทียบกับรายงานของ Youngpoy (2012) ที่ได้ค่าสัดส่วนของช้างเพศเมียโตเต็มวัยต่อช้างวัยรุ่นต่อช้างเล็ก เท่ากับ 1:0.35:0.35 พบว่า การศึกษาครั้งนี้ก็มีค่าสัดส่วนของช้างวัยรุ่นที่เพิ่มขึ้น ส่วนสัดส่วนของลูกช้างน้อยกว่าเล็กน้อย แต่ก็มีค่าใกล้เคียงกับรายงานของ Chairat (2011) (Table 3)

จากการเปรียบเทียบดังกล่าวนี้ พบว่า สอดคล้องกับบันทึกผลการปฏิบัติงานการลาดตระเวนเชิงคุณภาพ smart patrol ของเจ้าหน้าที่พิทักษ์ป่าเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าสลักพระ ที่ได้เก็บข้อมูลการพบเจอตัวและร่องรอยของช้างป่าและสัตว์ป่าชนิดต่างๆ

ในทุ่งสลักพระของพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าสลักพระ ที่พบว่าการรายงานการพบเจอตัวและร่องรอยการกระจายของช้างป่าอยู่อย่างหนาแน่นในปี พ.ศ. 2563 มากกว่าในปี พ.ศ. 2552 อย่างชัดเจน

Table 3 Ratio of adult female elephants to juveniles to calves of wild elephants.

Study area	Number of cameras	Duration (months)	Adult-Female (AF)	Juvenile (J)	Calf (C)	References
Thung Salakpra						
Water source	6	3	1	0.08	0.16	Chairat (2011)
Salt-lick area	3	3	1	0.46	0.22	
Animal trail	1	3	N/A	N/A	N/A	
Thung Salakpra						
Maung Kratae - Kaeng Khaem unit and Mae Lamun-Mae Plasoi unit	19	3	1	0.35	0.35	Youngpoy, (2012)
						This study (2020)
Thung Salakpra	18	6	1	0.52	0.22	

ความมากมายสัมพันธ์ของช้างป่า

ผลการศึกษาเพื่อประเมินความมากมายของประชากรช้างป่าโดยใช้ค่าดัชนีความมากมายสัมพันธ์ (RAI) โดยใช้ข้อมูลที่ทำการถ่ายภาพช้างป่าได้จำนวน 10,788 ภาพ จำนวนคินดั่งกล้อง 2,431 คิน และพบมีการเข้าใช้พื้นที่ของช้างป่า จำนวน 281 คิน คิดเป็นค่าดัชนีความมากมายสัมพันธ์ของประชากรช้างป่าปรากฏว่าได้ร้อยละ 11.6 ซึ่งมีค่าสูงกว่าผลการศึกษาของ Youngpoy (2012) ที่ได้ร้อยละ 10.3 แสดงให้

เห็นว่า ประชากรช้างป่ามีการเข้าใช้พื้นที่บริเวณทุ่งสลักพระเพิ่มขึ้นกว่าการศึกษาในอดีต (Table 4)

ความถี่สัมพันธ์ของช้างป่า

จากผลการศึกษาเพื่อประเมินการปรากฏของประชากรช้างป่าโดยใช้ค่าความสัมพันธ์ (RF) จากตำแหน่งตั้งกล้องทั้งหมด 18 ตำแหน่ง (Figure 1) พบการเข้าใช้พื้นที่ของช้างป่าครบทุกตำแหน่งที่ทำการตั้งกล้องคิดเป็นค่า

ดัชนีความถี่สัมพัทธ์ของประชากรช้างป่า ได้ ร้อยละ 100 เมื่อนำมาทำการเปรียบเทียบกับผล การศึกษาของ Youngpoy (2012) ที่มีค่าความถี่ สัมพัทธ์ร้อยละ 72 ซึ่ให้เห็นว่าช้างป่ามีการเข้าใช้ ทัวทั้งพื้นที่ศึกษาในบริเวณทุ่งสลักพระ (Table 4)

จากการศึกษาในครั้งนี้ พบว่า ประชากรช้างป่าที่ใช้ พื้นที่ในทุ่งสลักพระมีความหนาแน่นเพิ่มมากขึ้นในปี 2563 เมื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลจากการศึกษาในปี 2554 ซึ่งสอดคล้องกับฐานข้อมูลการลาดตระเวนเชิง คุณภาพของเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าสลักพระ

Table 4 Total number of nights using camera trap, number of nights that captured the picture of an elephant, Relative Abundance Index (RAI), and Relative Frequency (RF) in this study.

Camera No.	Total number of nights using camera trap	Number of nights that got elephant pictures	RAI	RF
1	170	8	4.7	1
2	168	24	14.3	1
3	121	9	7.4	1
4	166	29	17.5	1
5	133	17	12.8	1
6	114	19	16.7	1
7	68	5	7.4	1
8	159	22	13.8	1
9	71	10	14.1	1
10	133	19	14.3	1
11	155	32	20.7	1
12	150	35	23.3	1
13	170	2	1.2	1
14	165	7	4.2	1
15	109	23	21.1	1
16	169	13	7.7	1
17	107	4	3.7	1
18	103	3	2.9	1
	2,431	281	11.6	100

กิจกรรมออกหากินในรอบวันของช้างป่า

จากผลการศึกษาช่วงเวลาการทำกิจกรรมออกหากินในรอบวันของช้างป่าและการเคลื่อนย้ายฝูงระหว่างใน ช่วงเวลากลางวันและช่วงเวลากลางคืน พบว่าการทำกิจกรรมออกหากินของช้างป่าส่วนใหญ่ จะเริ่มในช่วงเวลากลางวันมากกว่าในช่วงเวลากลางคืน อย่างมีนัยสำคัญ ($\chi^2=57.019$, $df = 17$, $p<0.001$)

โดยในช่วงเวลากลางวันเริ่มนับตั้งแต่ 06.00 น. ถึง 18.00 น. และหลังจากนั้นให้นับเป็นช่วงเวลากลางคืน ช้างป่าเริ่มทำกิจกรรมออกหากินมากที่สุดแบ่งได้เป็น 2 ช่วง คือ 1) เริ่มตั้งแต่เวลาประมาณ 08.00 น. ถึง 10.00 น. และ 2) เริ่มตั้งแต่เวลาประมาณ 15.00 น. ถึง 18.00 น. ดังแสดงใน Figure 2

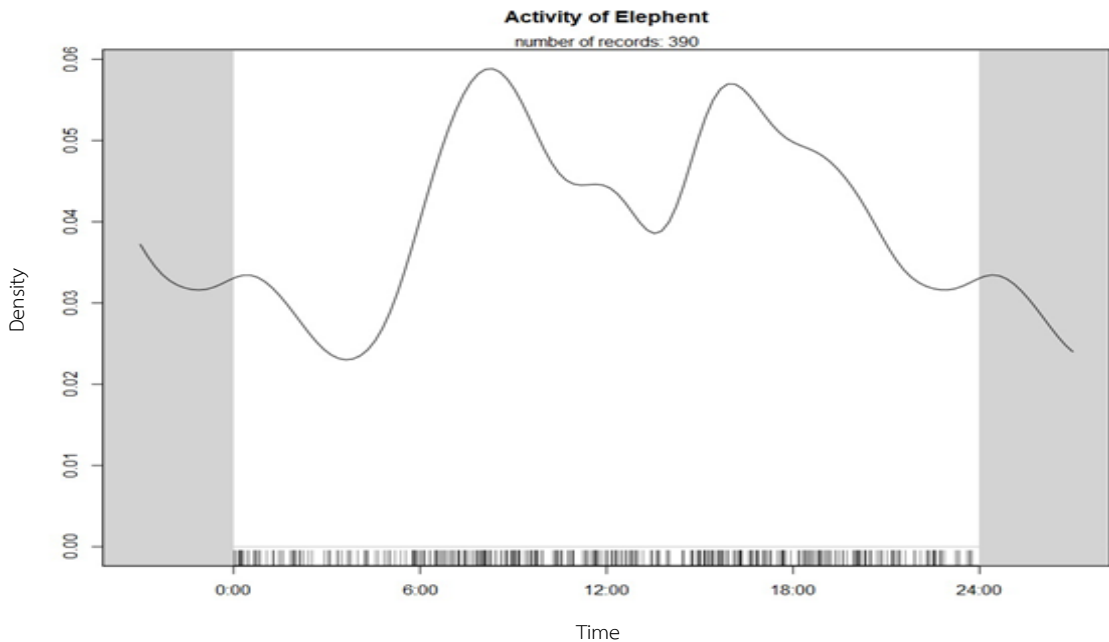


Figure 2 The 24 hour frequency of wild elephants' foraging activities in Thung Salakpra.

จากผลการศึกษาในครั้งนี้ พบว่า ได้ผลตรงข้ามกับการศึกษาของ Winitpornasawan *et al.* (2015) ที่ทำการศึกษาช้างป่าในกลุ่มป่ารอยต่อ 5 จังหวัดภาคตะวันออก ซึ่งได้รายงานไว้ว่าช้างป่ามีพฤติกรรมการออกหากินในช่วงเย็นตั้งแต่เวลา 17.30 น. ไปจนถึงช่วงก่อนเข้าน้ำของวันถัดไป โดยช้างป่าใช้เวลาในการปรากฏตัวและออกหากินที่เข้มข้นที่สุดในช่วงตั้งแต่เวลา 19.30 น. ถึง 22.00 น. การทำกิจกรรมออกหากินในรอบวันของช้างป่าแสดงให้เห็นว่า ช้างป่าทำกิจกรรมมากที่สุดในช่วงเวลากลางคืนและลดลงในช่วงเวลากลางวัน อันเนื่องมาจากกิจกรรม

ของมนุษย์ที่มีมากในช่วงเวลากลางวัน ทำให้ช้างป่าต้องเปลี่ยนพฤติกรรมการออกหากินในพื้นที่ป่ารอยต่อ 5 จังหวัดภาคตะวันออก และต้องปรับกิจกรรมการออกหากินมาใช้ในช่วงเวลากลางคืนมากกว่าในช่วงเวลากลางวัน ซึ่งมีสาเหตุมาจากในเวลากลางวันมีกิจกรรมของมนุษย์รบกวนมาก ทำให้ฝูงของช้างป่ารู้สึกถึงความไม่ปลอดภัยและมีภัยคุกคามซึ่งอาจจะเกิดขึ้นกับฝูงของช้างป่าได้

สรุป

สรุป

จากการศึกษาโครงสร้างประชากรและ กิจกรรมออกหากินของช้างป่าในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า สลักพระ จังหวัดกาญจนบุรี ตั้งแต่วันที่ 30 มีนาคม จนถึง 30 กันยายน พ.ศ. 2563 พบว่าโครงสร้าง ประชากรของช้างป่าในบริเวณทุ่งสลักพระที่ ทำการศึกษา คือ ช้างเพศผู้โตเต็มวัยต่อช้างเพศเมียโต เต็มวัยต่อช้างใกล้โตเต็มวัยต่อช้างวัยรุ่นต่อลูกช้างเล็ก ได้เท่ากับ 1:5.7:0.2:3:1.3 ซึ่งให้เห็นว่า สัดส่วน โครงสร้างประชากรช้างป่าในบริเวณทุ่งสลักพระสูง กว่าเมื่อเทียบกับการศึกษาในอดีต

สัดส่วนระหว่างช้างเพศผู้โตเต็มวัย ต่อช้าง เพศเมียโตเต็มวัย ได้เท่ากับ 1:5.7 ซึ่งเห็นว่ามี การพบ ช้างเพศเมียโตเต็มวัยในพื้นที่ทุ่งสลักพระเป็นจำนวน มาก แสดงว่าฝูงช้างป่าที่มีช้างเพศเมียโตเต็มวัยได้ เลือกใช้พื้นที่ราบทุ่งสลักพระ เนื่องด้วยพื้นที่ดังกล่าวมี หน่วยพืชกินได้ตั้งอยู่รอบพื้นที่และคอยดูแลให้มีภัย คุกคามจากมนุษย์เข้ามาในพื้นที่

สัดส่วนของช้างเพศเมียโตเต็มวัย ต่อช้าง วัยรุ่น ต่อลูกช้างเล็ก ได้เท่ากับ 1:0.5:0.2 ซึ่งมีสัดส่วน ที่สูงขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาเมื่อ 10 ปีที่ผ่านมา ซึ่งอาจจะมีผลมาจากพื้นที่ราบมีความเหมาะสมใน การอุ้มท้องและเลี้ยงลูกเล็ก และการรบกวนจากภัย คุกคามที่ลดน้อยลง ทำให้ฝูงช้างป่าเลือกที่จะมาอาศัย หากินในพื้นที่ดังกล่าว

ค่าความมากมายสัมพันธ์จากการศึกษาครั้งนี้ ซึ่งเห็นว่าการกระจายของช้างป่าทั่วทั้งพื้นที่ศึกษา และค่าความถี่สัมพันธ์ซึ่งแสดงถึงการปรากฏของช้าง ป่าในทุกตำแหน่งตั้งกล้องทั้ง 18 ตำแหน่งของพื้นที่ ศึกษาในครั้งนี้ อันเป็นผลมาจากการอาศัยออกหากิน ของฝูงช้างป่าทั่วทั้งพื้นที่บริเวณทุ่งสลักพระ

จากผลการศึกษาพฤติกรรมออกหากินพบว่า ช้างป่าในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าสลักพระ มีการทำ กิจกรรมออกหากินในช่วงเวลากลางวันมากกว่าใน

ช่วงเวลากลางคืนอย่างมีนัยสำคัญ โดยมีช่วงการทำ กิจกรรมออกหากินมากที่สุดอยู่ในช่วงเช้าเวลา ประมาณ 08.00น. ถึง 10.00 น. และในช่วงบ่าย ประมาณ 15.00 น. ถึง 17.00 น. อันเนื่องมาจากผล ของการลาดตระเวนเชิงคุณภาพทำให้ลดกิจกรรมการ รบกวนจากมนุษย์ในพื้นที่ทุ่งสลักพระได้อย่างมี ประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะ

1. ควรให้มีการดำเนินการศึกษาวิจัย โครงสร้างประชากรช้างป่าอย่างน้อยทุก 5-10 ปี ใน การติดตามการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างประชากรของ ช้างป่าที่ปกติจะอุ้มท้องและดูแลลูกช้างไม่น้อยกว่า 5 ปี ทำให้สามารถติดตามแนวโน้มการเพิ่มขึ้นหรือลดลง ของประชากรช้างป่าในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าสลักพระ

2. การลาดตระเวนเชิงคุณภาพที่มี ประสิทธิภาพส่งผลทำให้ภัยคุกคามลดลงอย่างเด่นชัด จึงเห็นควรให้มีการสนับสนุน และพัฒนาการ ลาดตระเวนเชิงคุณภาพเพื่อประโยชน์ในการอนุรักษ์ สัตว์ป่าในพื้นที่ป่าอนุรักษ์ต่อไป

3. ควรเร่งดำเนินการเพิ่มพื้นที่ป่าอนุรักษ์ โดยปัจจุบันมีพื้นที่ป่าไม้ที่ติดกับเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า สลักพระบริเวณทางด้านทิศตะวันออก ในท้องที่อำเภอ บ่อพลอย อำเภอหนองปรือ จังหวัดกาญจนบุรี ซึ่ง ยังคงเป็นพื้นที่ป่าไม้ที่ยังคงความอุดมสมบูรณ์ มีเนื้อที่ ประมาณ 60,000 ไร่ และได้มีการสำรวจพื้นที่ไว้แล้ว ใน ปี พ.ศ. 2557 จึงขอเสนอให้มีการเร่งการสำรวจ และประกาศจัดตั้งเป็นพื้นที่เขตห้ามล่าสัตว์ป่าเขาสล อบ เพื่อรองรับประชากรช้างป่าที่เพิ่มขึ้นโดยเร็ว

คำนิยาม

ขอขอบพระคุณคุณไพฑูรย์ อินทรบุตร หัวหน้าเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าสลักพระ, Asst. Prof.

Dr. Joshua Plotnik จาก Hunter College, USA, US Fish and Wildlife Service Asian Elephant Conservation Fund, คุณเสรี นาคบุญ หัวหน้าหัวหน้าศูนย์ศึกษารรรมชาติและสัตว์ป่าเขาน้ำพุ และ น.ส.น้ำผึ้ง ยังเป็ย จากมหาวิทยาลัยมหิดล ตลอดจนผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่ได้ให้ความอนุเคราะห์อย่างสูงในการศึกษาวิจัยครั้งนี้

REFERENCES

- Arivazhagan, C. and R. Sukumar. 2008. Constructing age structures of asian elephant (*Elephas maximus*) populations: A comparison of two field methods of Age Estimation. **Gajah-The Journal of Asian Elephant Specialist Group** 29: 11-16.
- Chairat. R. 2011. Ecological effects of human activities on distribution and ecology of red bull (*Bos javanicus*), bull (*Bos gaurus*) and wild elephant (*Elephas maximus*) in Salakpra Wildlife Sanctuary, 2010-2011. **The Complete Research Reports**. Faculty of Environment and Resources. Mahidol University (in Thai)
- Kawanishi, K., A.M. Sahak and M. Sunquist. 1999. Preliminary analysis on abundance of large mammals at Sungai Relau, Taman Negara. **Journal of Wildlife and Parks** 17: 62-82.
- Lekakul, B. 1994. **Survey of Wild Elephants in Thailand**. Matichon Publisher, Bangkok.
- Office of Natural Resources and Environmental Policy and Planning. 2021. **Thailand Environmental Quality Reporting Database**. Thailand Environmental Quality Report Ministry of Natural Resources and Environment, Bangkok. (in Thai)
- O'Brien, T.G., M.F. Kinnaird and H.T. Wibisono. 2003. Crouching tigers, hidden prey: Sumatran tiger and prey populations in a tropical forest landscape. **Anim. Conserv.** 6: 131-139.
- Mohd, A.J. and D.S.K. Sharma. 2006. The diversity and activity patterns of wild felids in a secondary forest in Peninsular Malaysia. **Oryx** 40(1): 36-41.
- Sukmasuang, R., V. Kapilakanchana, S. Thanisawanyangkura, W. Arunpraparat, W. Wajjwalku, P. Janekarnkit, N. Thongtip, N. Bhumpakphan, Y. Trisurat and P. Sunthornha. 2014. The studies of ecology, population, distribution and health to solve elephant problems in Thailand. **A Complete Research Reports**. Kasetsart University Research and Development Institute. Bangkok. (in Thai)
- Varma, S., A. Pittet and H.S. Jamadagni. 2006. Experimenting usage of camera-traps for population dynamics study of the Asian Elephant (*Elephas maximus*) in Southern India. **Malays. J. Sci.** 6: 81-95.

Verma, S., N. Baskaran and R. Sukumar. 2012. **Field Key for Elephant Population Estimation and Age and Sex Classification**. Asian Nature Conservation Foundation, Innovation Center. Indian Institute of Science, Bangalore, 560012, Karnataka.

Winitpornsawan, S., A. Pu-Kruea and K. Banchonrat. 2015. Population and age structure of wild asian elephants in the Eastern Forest Complex, pp. 89-111. *In* research and work progress reports. **Wildlife Yearbook 15** (2013-

15). Wildlife Conservation Office. Department of National Parks, Wildlife and Plant Conservation, Bangkok. (in Thai)

Winitpornsawan, S. and K. Banchonrat. 2017. **Guide to Knowledge of Elephant**. Wildlife Conservation Office. Department of National Park, Wildlife and Plant conservation. (in Thai)

Youngpoy, N. 2012. **Population and Activities of Wild Elephant (*Elephas maximus*) in Salakpra Wildlife Sanctuary, Kanchanaburi Province**. M.S. Thesis, Mahidol University. (in Thai)
