

## นิพนธ์ต้นฉบับ

ความหลากหลายและความมากมายของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมกินเนื้อ  
ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤๅไน จังหวัดฉะเชิงเทรา

**Diversity and Abundance of Carnivorous Mammals  
in Khao Ang Rue Nai Wildlife Sanctuary, Chachoengsao Province**

จิตติมา เรืองติก

Jittima Ruengtik

รองศาสตราจารย์ สุขมาสรวง\*

Ronglarp Sukmasuang\*

ขวัญฤทัย จรัสพีชร

Khwanrutai Charaspet

มนัสนยา พลาอาด

Mananya Pla-ard

ธราภรณ์ พันกันธะ

Tarapone Panganta

ประทีป ต้วงแค

Prateep Duengkae

นริศ ภูมิภาคพันธ์

Naris Bhumpakphan

คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

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

\*Corresponding Author, E-mail: mronglarp@gmail.com

รับต้นฉบับ 3 พฤษภาคม 2562

รับแก้ไข 26 มิถุนายน 2562

รับลงพิมพ์ 3 กรกฎาคม 2562

**ABSTRACT**

The study on the diversity, abundance and habitat use of carnivorous mammals in the Khao Ang Rue Nai Wildlife Sanctuary, Chachoengsao Province was conducted during March 2017 to February 2018 using the camera trap technique. The objectives were to investigate the species diversity, relative abundance and probability of the site occupancy of carnivorous mammals. Camera traps were deployed at 58 locations, adding to a total of 4,463 trap nights, covering an area of 88.12 km<sup>2</sup>. Fourteen species from 6 families were imaged, including golden jackal, dhole, Asiatic black bear, sun bear, yellow-throated marten, hog badger, small Indian civet, large Indian civet, large-spotted civet, Asian palm civet, small Asian mongoose, crab-eating mongoose, leopard cat and clouded leopard. The diversity index of carnivorous mammals recorded was 2.01. The species with the highest relative abundance was the Asian palm civet (3.43%) followed by large-spotted civet (3.20%), leopard cat (2.42%), dhole (1.97%), golden jackal (1.81%), small Indian civet (0.67%), large Indian civet (0.31%), hog badger (0.29%), crab-eating mongoose (0.29%), yellow-throated marten (0.27%) and small Asian mongoose (0.11%). The occupancy was calculated for 11 carnivorous species including the common palm civet (1.05 animals/km<sup>2</sup>), dhole (0.97 animals/km<sup>2</sup>), leopard cat (0.91 animals/km<sup>2</sup>), large-spotted civet (0.81 animals/km<sup>2</sup>),

large Indian civet (0.39 animals/km<sup>2</sup>), crab-eating mongoose (0.34 animals/km<sup>2</sup>), yellow-throated marten (0.32 animals/km<sup>2</sup>), hog badger (0.29 animals/km<sup>2</sup>), small Indian civet (0.25 animals/km<sup>2</sup>) and golden jackal (0.23 animals/km<sup>2</sup>). This study resulted in a similar yet significant ( $p < 0.05$ ) pattern of species diversity, abundance and probability of occupancy. All of the 3 indices were higher than those evaluated in other protected areas. Thus, Khao Ang Rue Nai Wildlife Sanctuary is an important protected area for the conservation of carnivorous species of Thailand. Habitat management, water sources and saltlick sites should be improved to be suitable for use by the wildlife and their prey. Public awareness and reduction of human activities in the area are important for species conservation. Moreover, for monitoring the population and distribution of species, ecological studies should be undertaken continuously.

**Keywords:** Carnivorous mammals, Camera trap, Khao Ang Rue Nai Wildlife Sanctuary

## บทคัดย่อ

การศึกษาคความหลากหลายชนิดและความมากมายของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมกินเนื้อ ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤๅไน จังหวัดฉะเชิงเทรา ดำเนินการระหว่างเดือนมีนาคม พ.ศ. 2560 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2561 โดยวิธีการติดตั้งกล้องดักถ่ายภาพ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาคความหลากหลายชนิด ความมากมายสัมพันธ์ ตลอดจนความน่าจะเป็นของการครอบครองเชิงพื้นที่ของสัตว์กินเนื้อ ผลการศึกษาด้วยการติดตั้งกล้องดักถ่ายภาพจำนวน 58 ตำแหน่ง จำนวน 4,463 กับดักกิน ครอบคลุมพื้นที่ 88.12 ตารางกิโลเมตร พบสัตว์กินเนื้อ 6 วงศ์ 11 สกุล 14 ชนิด ได้แก่ หมาจิ้งจอก (*Canis aureus*) หมาใน (*Cuon alpinus*) หมูป่า (*Ursus thibetanus*) หมูป่า (*Ursus malayanus*) หมาไม่ (*Martes flavigula*) หมูหริ่ง (*Arctonyx collaris*) ชะมดเซียด (*Viverricula indica*) ชะมดแผงหางปล้อง (*Viverra zibetha*) ชะมดแผงสันหางดำ (*Viverra megaspila*) อีเห็นธรรมดา (*Paradoxurus hermaphroditus*) พังพอนธรรมดา (*Herpestes javanicus*) พังพอนกินปู (*Herpestes urva*) แมวควา (*Prionailurus bengalensis*) และเสือลายเมฆ (*Neofelis nebulosa*) สัตว์กินเนื้อที่มีค่าดัชนีความหลากหลายเท่ากับ 2.01 ชนิดที่มีความมากมายสัมพันธ์สูงสุด ได้แก่ อีเห็นธรรมดา (ร้อยละ 3.43) รองลงมาได้แก่ ชะมดแผงสันหางดำ (ร้อยละ 3.20) แมวควา (ร้อยละ 2.42) หมาใน (ร้อยละ 1.97) หมาจิ้งจอก (ร้อยละ 1.81) ชะมดเซียด (ร้อยละ 0.67) ชะมดแผงหางปล้อง (ร้อยละ 0.31) หมูหริ่ง (ร้อยละ 0.29) พังพอนกินปู (ร้อยละ 0.29) หมาไม่ (ร้อยละ 0.27) พังพอนธรรมดา (ร้อยละ 0.11) ตามลำดับ สามารถวิเคราะห์การครอบครองเชิงพื้นที่ของสัตว์กินเนื้อ ได้ 11 ชนิด ได้แก่ อีเห็นธรรมดา (1.05 ตัว/กม.<sup>2</sup>) หมาใน (0.97 ตัว/กม.<sup>2</sup>) แมวควา (0.91 ตัว/กม.<sup>2</sup>) ชะมดแผงสันหางดำ (0.81 ตัว/กม.<sup>2</sup>) ชะมดแผงหางปล้อง (0.39 ตัว/กม.<sup>2</sup>) พังพอนกินปู (0.34 ตัว/กม.<sup>2</sup>) หมาไม่ (0.32 ตัว/กม.<sup>2</sup>) หมูหริ่ง (0.29 ตัว/กม.<sup>2</sup>) ชะมดเซียด (0.25 ตัว/กม.<sup>2</sup>) หมาจิ้งจอก (0.23 ตัว/กม.<sup>2</sup>) ผลการศึกษาให้ผลความหลากหลาย ความมากมายสัมพันธ์ และการครอบครองพื้นที่ ไปในทิศทางเดียวกันอย่างนัยสำคัญ ( $p < 0.05$ ) และมีค่ามากเมื่อเปรียบเทียบกับพื้นที่อนุรักษ์แห่งอื่น เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤๅไนเป็นที่อาศัยของสัตว์ป่ากินเนื้อที่สำคัญของประเทศ จึงควรดำเนินการปรับปรุงถิ่นอาศัย แหล่งน้ำ และแหล่งโป่ง ในพื้นที่ให้มีความเหมาะสมสำหรับการใช้ประโยชน์ของสัตว์ป่าดังกล่าว และเชื้อ ควบคู่กับการให้การศึกษา การลดกิจกรรมของมนุษย์ภายในพื้นที่เป็นสิ่งสำคัญสำหรับการอนุรักษ์นอกเหนือจากการติดตามประชากรและการกระจาย นิเวศวิทยาของสัตว์ป่าเหล่านี้ ควรมีการดำเนินการอย่างต่อเนื่องต่อไป

**คำสำคัญ:** สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมกินเนื้อ กล้องดักถ่ายภาพ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤๅไน

## คำนำ

สัตว์กินเนื้อ (Order Carnivora) เป็นกลุ่มสัตว์ป่าที่มีบทบาทสำคัญในระบบนิเวศ (keystone species) เนื่องจากอยู่ในตำแหน่งสูงสุดของปิรามิดอาหาร มีหน้าที่สำคัญในการควบคุมความชุกชุมและความหนาแน่นของประชากรสัตว์ป่าที่เป็นเหยื่อในธรรมชาติ สัตว์ป่ากินเนื้อเป็นกลุ่มสัตว์ที่สามารถกินได้ทั้งพืชและสัตว์ ดังนั้น นอกเหนือจากการเป็นผู้ถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ ด้วยการเป็นผู้บริโภคสัตว์ที่เป็นเหยื่อแล้ว บางชนิดยังมีบทบาทช่วยกระจายเมล็ดพันธุ์ไม้ป่า ส่งผลต่อสภาพลักษณะของระบบนิเวศ (Miller *et al.*, 2001) ประชากรของสัตว์ป่ากินเนื้อมีความอ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อม (Voigt *et al.*, 2003; Karssene *et al.*, 2017) ปัจจัยคุกคามที่มีผลต่อสัตว์ป่ากลุ่มนี้ให้ลดน้อยลงอย่างรวดเร็วจึงเกิดจากกิจกรรมของมนุษย์เป็นหลัก (Ripple *et al.*, 2014) ทั้งการทำลายเปลี่ยนแปลงสภาพป่าทำให้เกิดความเสื่อมโทรมของถิ่นอาศัย การล่า การลดน้อยลงของประชากรเหยื่อ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ สัตว์ป่าเลี้ยงลูกด้วยนมกินเนื้อเกือบทุกชนิดจึงมีสถานภาพถูกคุกคาม (Cardillo *et al.*, 2004) สัตว์ป่ากินเนื้อทุกชนิดเป็นสัตว์ที่พบเห็นตัวยาก มีความหนาแน่นต่ำ ส่วนใหญ่ออกหากินในเวลากลางคืน การกล้องดักถ่ายภาพสัตว์ป่าศึกษาสัตว์ป่าเลี้ยงลูกด้วยนมจึงมีความเหมาะสมในการศึกษา (Harmsen *et al.*, 2009) เนื่องจากเป็นวิธีที่ไม่มีผลกระทบต่อตัวสัตว์ ทั้งการสำรวจชนิด ช่วงเวลา การทำกิจกรรม (Azlan and Sharma, 2006; O'Connell *et al.*, 2011; Rovero *et al.*, 2013) ตลอดทั้งเวลากลางวันและกลางคืน มีความเหมาะสมสำหรับการศึกษาประชากร หรือความหนาแน่น (O'Connell *et al.*, 2011) ความชุกชุมจากภาพที่บันทึกได้ (O'Brien *et al.*, 2003) สามารถใช้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการปรากฏของสัตว์ป่ากับปัจจัยแวดล้อม (Kitamura *et al.*, 2008) ในประเทศไทย มีการนำกล้องดักถ่ายภาพมาใช้ศึกษาสัตว์กินเนื้อในหลายพื้นที่ โดยเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤๅไน เป็นป่าอนุรักษ์ขนาดใหญ่ที่สำคัญที่สุด

ในกลุ่มป่าภาคตะวันออกของประเทศไทย เนื่องจากมีภูมิประเทศเป็นที่ราบกว้างใหญ่ สังกมพืชส่วนใหญ่เป็นป่าดิบแล้ง จึงเป็นที่อยู่อาศัยที่เหมาะสมของสัตว์ป่าเลี้ยงลูกด้วยนมกินเนื้อ แม้ว่าในอดีตเคยมีการศึกษาเกี่ยวกับความหลากหลายชนิดของสัตว์ป่ากินเนื้อในพื้นที่มาบ้าง (Sribuarod, 1999; Jenks *et al.* 2012) อย่างไรก็ตาม การศึกษาติดตามความเปลี่ยนแปลงของสัตว์ป่ากินเนื้อในพื้นที่เป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งสำหรับการอนุรักษ์กลุ่มสัตว์ป่ากินเนื้อทั้งขนาดกลางและขนาดใหญ่ที่อยู่ในภาวะถูกคุกคามทุกชนิดรวมถึงการพัฒนาการศึกษาให้ก้าวหน้า การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทราบความหลากหลายของชนิด ความมากมาย ตลอดจนความน่าจะเป็นของการครอบครองเชิงพื้นที่ของสัตว์กินเนื้อ ผลการศึกษาที่ได้สามารถใช้ในการวางแผนการจัดการพื้นที่อาศัยสำหรับสัตว์ป่าเลี้ยงลูกด้วยนมกินเนื้อในพื้นที่ ตลอดจนการอนุรักษ์ประชากรเหยื่อเพื่อเป้าหมายการอนุรักษ์สัตว์ป่าหายาก การเพิ่มพื้นที่อาศัยหรือการฟื้นฟูแหล่งอาหารได้อย่างเหมาะสม เป็นข้อมูลในการเผยแพร่ประชาสัมพันธ์ให้เห็นคุณค่าแก่การอนุรักษ์ การฟื้นฟูจัดการระบบนิเวศ การประชาสัมพันธ์ ตลอดจนการศึกษาย่างต่อเนื่องต่อไป

## อุปกรณ์และวิธีการ

### พื้นที่ศึกษา

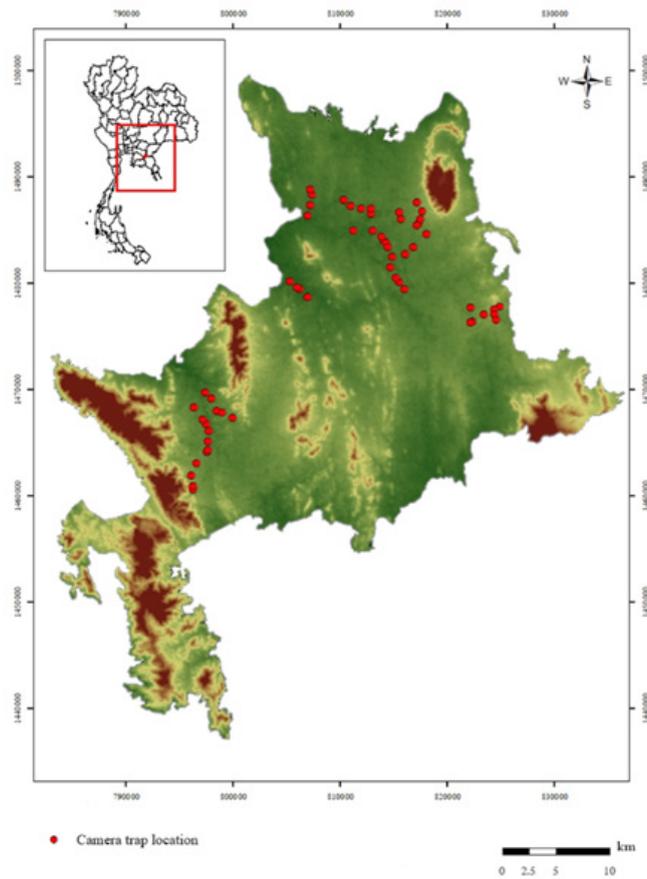
เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤๅไน ตั้งอยู่ในพื้นที่รอยต่อ 5 จังหวัดในภาคตะวันออก ได้แก่ จังหวัดฉะเชิงเทรา จังหวัดสระแก้ว จังหวัดจันทบุรี จังหวัดระยอง และจังหวัดชลบุรี มีพื้นที่ประมาณ 1,030 ตารางกิโลเมตร มีความลาดชันปานกลาง เคยถูกบุกรุกแผ้วถางมาก่อน มีการอพยพออกจากพื้นที่ พื้นที่ทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ ทิศตะวันออกเฉียงเหนือ และทิศตะวันออกเฉียงใต้เป็นภูเขาสูง ความสูงของพื้นที่จากระดับทะเลปานกลางตั้งแต่ 30 - 802 เมตร ยอดเขาสูงสุดอยู่ทางทิศตะวันออกเฉียงใต้คือ เขาสิบห้าชั้น มีความสูงจากระดับทะเลปานกลาง 802 เมตร เป็นต้นกำเนิดของ

ลำห้วยหลายสาย เช่น แควระบมสีซัด ไหลไปรวมกับแม่น้ำบางปะกง คลองลำพระเพลิงใหญ่ คลองพระสะทึง ไหลไปรวมกับแม่น้ำปราจีนบุรี คลองตะโหนด ไหลลงสู่อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี และคลองประแสร์ที่ไหลออกสู่ทะเลที่จังหวัดระยอง เป็นต้น สังคมพืชส่วนใหญ่เป็นป่าดิบแล้ง มีเพียงเล็กน้อยที่เป็นป่าเบญจพรรณ ป่าเต็งรังและทุ่งหญ้า (Department of National Parks, Wildlife and Plant Conservation: DNP, 2018) พื้นที่ศึกษาดำเนินการบริเวณตอนบนและตอนกลางของเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤๅไน ครอบคลุมพื้นที่ 88 ตารางกิโลเมตร เมื่อลากเส้นเชื่อมตำแหน่งติดตั้งกล้องดักถ่ายภาพรอบนอก หรือเมื่อพบเฟอร์ขอบเขตพื้นที่รอบนอกออกไป เป็นรัศมี 1 กิโลเมตร (eg. Kelly and

Holub, 2008) เนื่องจากการเคลื่อนที่ของสัตว์ป่าโดยรอบคิดเป็นพื้นที่ 88.12 ตารางกิโลเมตร

### การเก็บข้อมูลภาคสนาม

1. กำหนด 1 ตารางกริดในแผนที่ภูมิประเทศ 1: 50,000 แต่ละตารางกริดมีพื้นที่ 1 ตารางกิโลเมตร ดำเนินการติดตั้งกล้องดักถ่ายภาพ 1 ตัวต่อ 1 กริด (Gupta *et al.*, 2009; Jenks *et al.*, 2011; Siripattaranukul *et al.*, 2015) ครั้งละ 15 – 20 ตารางกริด (Figure 1) ตำแหน่งติดตั้งกล้องดักถ่ายภาพแต่ละตำแหน่งมีระยะห่างมากกว่า 500 เมตร เพื่อความเป็นอิสระของการได้ภาพในแต่ละตารางกริด ลดความน่าจะเป็นที่จะถ่ายภาพสัตว์ตัวเดียวกัน โดยกล้องหลายตัว (Jenks *et al.*, 2012)



**Figure 1** Map of Khao Ang Rue Nai Wildlife Sanctuary and the camera trap locations (n=58 with a total of 4,463 trap nights totally).

2. การเลือกตำแหน่งที่ตั้งกล้องดักถ่ายภาพ พิจารณาจากความเหมาะสมในแต่ละสภาพพื้นที่ เช่น เส้นทางด่านสัตว์ร่องรอยของสัตว์กินเนื้อบนที่ข้อมูล รายละเอียดรอบ ๆ ได้แก่ ตังคมพีช ถนน เส้นทางตรวจการณ์ ลำน้ำถาวร โป่ง บ่อน้ำ หน่วยพิทักษ์ป่า (Prayoon *et al.*, 2012; Lynam *et al.*, 2013; Wongchoo *et al.*, 2013; Siripattaranukul *et al.*, 2015)

3. ติดตั้งกล้องดักถ่ายภาพ ให้สูงจากพื้นดิน ประมาณ 30-40 เซนติเมตร ห่างจากพื้นที่เป้าหมาย 3-4 เมตร (Chutipong *et al.*, 2014) หรือตามความเหมาะสมของสภาพพื้นที่ กำหนดให้ถ่ายภาพเมื่อระบบเซนเซอร์ตรวจพบการเคลื่อนไหว โดยถ่ายภาพ 3 ภาพ ห่างกันทุก ๆ 10 วินาที ตลอด 24 ชั่วโมง (Network, 2008) โดยติดตั้งกล้องดักถ่ายภาพไว้ตลอดระยะเวลา 60 วัน เมื่อครบ 60 วัน จึงย้ายกล้องดักถ่ายภาพไปยังพื้นที่ใหม่ พร้อมบันทึกตำแหน่งที่ทำการติดตั้งกล้องดักถ่ายภาพด้วยเครื่องหาพิกัดภูมิศาสตร์ ดำเนินการติดตั้งกล้องดักถ่ายภาพระหว่างเดือนมีนาคม พ.ศ. 2560 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2561

4. ภาพถ่ายที่ได้ ถูกถ่ายจากแผ่นบันทึกข้อมูลลงในคอมพิวเตอร์ และจัดจำแนกภาพ ด้วยโปรแกรมจำแนกภาพ Camera Trap Manager (Zaragozi *et al.*, 2015) และนำเข้าสู่โปรแกรม Microsoft excel เพื่อการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. จำแนกชนิดของสัตว์กินเนื้อที่บันทึกภาพได้ ใช้ชื่อสามัญและชื่อสัตวศาสตร์ตาม Lekagul and McNeely (1988) เฉพาะรูปที่สามารถจำแนกชนิดได้ชัดเจนมีวันที่ เวลา แสดงอยู่บนภาพถ่าย รูปภาพที่มีสัตว์กินเนื้อในภาพเดียวกันมากกว่าหนึ่งตัว นับเป็นหนึ่งเหตุการณ์ (Jenks *et al.*, 2011) และเป็นรูปหรือเหตุการณ์ที่มีความเป็นอิสระต่อกัน เกณฑ์ที่ใช้ในการ

จำแนกเหตุการณ์หรือรูปภาพสัตว์ป่าที่เป็นอิสระต่อกัน (criterion for independency of animal photographs) ได้แก่ (1) รูปที่ต่อเนื่องกันของสัตว์คนละตัว อาจเป็นชนิดเดียวกันหรือต่างชนิดกัน (2) รูปที่ต่อเนื่องกันของสัตว์ตัวเดียวกันในชนิดเดียวกัน ซึ่งมีระยะเวลาห่างกันมากกว่า 30 นาที (3) รูปที่ไม่ต่อเนื่องกันของสัตว์ตัวเดียวกันในชนิดเดียวกัน (O'Brien *et al.*, 2003)

2. คำนวณค่าดัชนีความหลากหลาย (diversity indices) ของชนิดสัตว์กินเนื้อโดยใช้ Shannon -Wiener index ตามสูตร  $H' = - \sum p_i \ln p_i$  เมื่อ H คือ ค่าดัชนีความหลากหลาย Shannon-Wiener index (Shannon and Weaver, 1949) และ  $p_i$  คือ สัดส่วนระหว่างจำนวนภาพของสัตว์ป่าชนิดที่ i ต่อจำนวนภาพทั้งหมด

3. คำนวณค่าดัชนีความมากมายสัมพัทธ์ (relative abundance index) ของสัตว์กินเนื้อ โดยใช้ค่าจำนวนภาพสัตว์ป่าแต่ละชนิดที่พบจากกล้องดักถ่ายภาพที่เป็นอิสระต่อกันตามเกณฑ์ของ O'Brien *et al.* (2003) คูณหนึ่งร้อยและหารด้วยจำนวนกล้องดักถ่ายภาพคูณจำนวนวันที่ตั้งกล้องไว้คำนวณโดยจำแนกตามกล้องดักถ่ายภาพแต่ละชุด (Azlan and Sharma, 2006; Kawanishi *et al.*, 1999)

4. การครอบครองพื้นที่ (occupancy) นำข้อมูลที่ได้ในแต่ละตารางกริดมาทำประวัติการพบสัตว์กินเนื้อแต่ละชนิดในแต่ละกริด โดยให้ 1 แทนการพบสัตว์ชนิดนั้น และ 0 แทนการไม่พบ (Royle and Nichols, 2003; Nag, 2008; Network, 2008) คำนวณค่าความน่าจะเป็นของการครอบครองเชิงพื้นที่ ( $\Psi$  : occupancy) ความมากมายต่อพื้นที่ของสัตว์กินเนื้อที่ได้จากกล้องดักถ่ายภาพในแต่ละกริด ( $\lambda$ ) จำนวนประชากรในพื้นที่ศึกษา (N) ช่วงความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95 สัดส่วนของพื้นที่ที่ปรากฏในโปรแกรม Presence (Royle and Nichols, 2003; Nag, 2008; Network, 2008; Gupta *et al.*, 2009; Johnson *et al.*, 2009)

## ผลและวิจารณ์

### ความหลากหลายชนิด

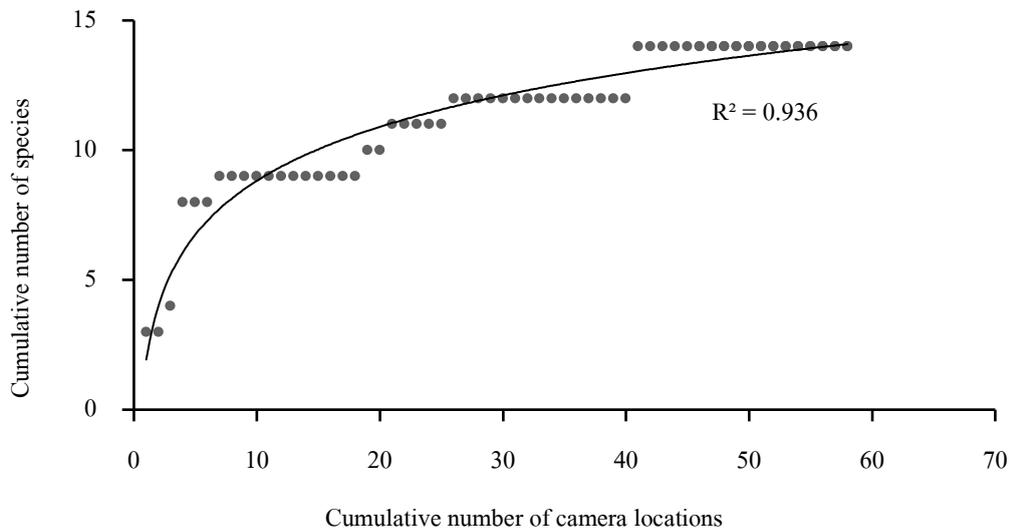
ผลการศึกษา ระหว่างเดือนมีนาคม พ.ศ. 2560 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2561 รวม 12 เดือน จำนวนตำแหน่งที่ตั้งกล้องดักถ่ายภาพ 58 จุด รวมจำนวน 4,463 ก๊อบดักคืน (trap night) พบสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม 14 ชนิด จาก 6 วงศ์ ใน 12 สกุล ได้แก่ หมาจิ้งจอก (*Canis aureus*) หมาใน (*Cuon alpinus*) หมีควาย (*Ursus thibetanus*) หมีหมา (*Ursus malayanus*) หมาไม่ (*Martes flavigula*) หมูหริ่ง (*Arctonyx collaris*) ชะมดเขียด (*Viverricula indica*) ชะมดแผงหางปล้อง (*Viverra zibetha*) ชะมดแผงสันหางดำ (*Viverra megaspila*) อีเห็นธรรมดา (*Paradoxurus hermaphroditus*) พังพอนธรรมดา (*Herpestes javanicus*) พังพอนกินปู (*Herpestes urva*) แมวควาย (*Prionailurus bengalensis*) และเสือลายเมฆ (*Neofelis nebulosa*) พบสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมมีค่าดัชนีความหลากหลาย 2.01 ชนิดที่มีค่าดัชนีความหลากหลายสูงสุด ได้แก่ อีเห็นธรรมดามีค่า 0.33 และค่าดัชนีความหลากหลายต่ำสุดคือ หมีควาย หมีหมา และเสือลายเมฆ มีค่าดัชนีความหลากหลาย 0.02 เท่ากันทั้ง 3 ชนิด (Table 1)

เมื่อนำข้อมูลจากการติดตั้งกล้องดักถ่ายภาพสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่ได้ มาสร้างกราฟความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งที่ตั้งกล้องสะสมกับจำนวนชนิดของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่เพิ่มขึ้นสะสม พบว่า หากเพิ่มตำแหน่งติดตั้งกล้องขึ้นจำนวนชนิดสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมก็เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง จนจำนวนตำแหน่งที่ตั้งกล้องดักถ่ายภาพเพิ่มถึงเป็น 41 ตำแหน่ง จำนวนชนิดสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่พบก็เพิ่มขึ้น 14 ชนิด แม้เพิ่มจำนวนตำแหน่งที่ตั้งกล้องเพิ่มขึ้น จำนวนชนิดสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมไม่เพิ่มขึ้น (Figure 2) เมื่อเปรียบเทียบกับผลการศึกษาในพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤๅไน โดยวิธีการติดตั้งกล้องดักถ่ายภาพ การศึกษาครั้งนี้พบทุกชนิดเมื่อเปรียบเทียบกับผลการศึกษาของภาควิชาชีววิทยาป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เมื่อปี พ.ศ. 2553 ขณะที่ผลศึกษานี้แตกต่างจากรายงานการศึกษาของ Jenks et al. (2012) โดยผลศึกษานี้ไม่พบสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม 2 ชนิด คือ นากใหญ่ขนเรียบ (*Lutrogale perspicillata*) และเสือไฟ (*Pardofelis temminckii*) เมื่อเปรียบเทียบกัน อาจมีสาเหตุมาจากเสือไฟในพื้นที่มีประชากรน้อยมาก ขณะที่นากใหญ่ขนเรียบใช้พื้นที่อาศัยเฉพาะ เช่น พื้นที่ริมลำน้ำ ผลศึกษานี้พบสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่สามารถยืนยันจากภาพถ่ายได้ 14 ชนิด

**Table 1** Species diversity indices of carnivorous mammals in the Khao Ang Rue Nai Wildlife Sanctuary (KARN) using camera trap, based on 58 camera locations and 4,463 trap nights.

Family/ Common name	Scientific name	# of photos	$p_i$ <sup>1</sup>	$H'$ <sup>2</sup>	Rank	IUCN status 2019
<b>Canidae</b>						
1. Golden Jackal	<i>Canis aureus</i>	136	0.174	0.30	3	LC
2. Dhole	<i>Cuon alpinus</i>	99	0.127	0.26	5	EN
<b>Ursidae</b>						
3. Asiatic Black Bear	<i>Ursus thibetanus</i>	2	0.003	0.02	13	VU
4. Malayan Sun Bear	<i>Helarctos malayanus</i>	3	0.004	0.02	12	VU
<b>Mustelidae</b>						
5. Yellow-throated Marten	<i>Martes flavigula</i>	12	0.015	0.06	10	LC
6. Hog Badger	<i>Arctonyx collaris</i>	13	0.017	0.07	8	VC
<b>Viverridae</b>						
7. Small Indian Civet	<i>Viverricula indica</i>	41	0.052	0.15	6	VC
8. Large Indian Civet	<i>Viverra zibetha</i>	14	0.018	0.07	7	LC
9. Large-spotted Civet	<i>Viverra megaspila</i>	160	0.205	0.32	2	EN
10. Asian Palm Civet	<i>Paradoxurus hermaphroditus</i>	167	0.214	0.33	1	LC
<b>Herpestidae</b>						
11. Javan Mongoose	<i>Herpestes javanicus</i>	5	0.006	0.03	11	LC
12. Crab-eating Mongoose	<i>Herpestes urva</i>	13	0.017	0.07	9	LC
<b>Felidae</b>						
13. Leopard Cat	<i>Prionailurus bengalensis</i>	115	0.147	0.28	4	LC
14. Clouded Leopard		2	0.003	0.02	14	VU
Total		782	1.000	2.01		

Remarks: <sup>1</sup>  $p_i = n_i/N$       <sup>2</sup>  $H' = - (p_i \ln p_i)$



**Figure 2** Relationship between the cumulative number of carnivorous mammal species and cumulative number of camera locations.

การศึกษาในครั้งนี้ไม่พบสัตว์กินเนื้ออีกหลายชนิดในพื้นที่ ตามการศึกษาของ Sribuarod (1999) ที่รายงานว่า จำนวนสัตว์กินเนื้อในพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤๅไน จำนวน 23 ชนิด โดยรวมข้อมูลจากการพบเห็นทั้งทางตรงและทางอ้อมไว้ด้วย การศึกษาความหลากหลายของสัตว์กินเนื้อในพื้นที่ควรใช้วิธีการศึกษาอื่นร่วมด้วย เช่น การวางกับดักรอยบนพื้นทราย (sand trap) การดักจับ หรือส่องไฟในเวลากลางคืน (spot-lighting technique) (Wiltling *et al.*, 2010) อาจพบชนิดสัตว์ป่ากินเนื้อเพิ่มขึ้น จากข้อจำกัดของการใช้กล้องดักถ่ายภาพสัตว์ป่าที่ไม่สามารถบันทึกสัตว์กินเนื้อที่อาศัยบนชั้นเรือนยอดหมู่ไม้ เช่น อีเห็นหน้าขาว (*Arctogalidia trivirgata*) หมิวขอ (*Arctictis binturong*) เป็นต้น

### ความมากมายสัมพัทธ์

ผลการจำแนกภาพสัตว์ป่าที่เป็นอิสระต่อกันตามหลักการของ O'Brien *et al.* (2003) เพื่อระบุจำนวนภาพที่นำมาคำนวณความมากมายสัมพัทธ์ (relative abundance index: RAI) จากผลการศึกษานี้พบสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมกินเนื้อ 14 ชนิด โดยรวมพบว่า มี

ค่าความมากมายสัมพัทธ์ร้อยละ 14.89 อีเห็นธรรมดา มีค่าความมากมายสัมพัทธ์สูงสุด คือ ร้อยละ 3.43 รองลงมาได้แก่ ชะมดแผงสันหางดำ (ร้อยละ 3.20) แมวคาว (ร้อยละ 2.42) หมาใน (ร้อยละ 1.97) หมาจิ้งจอก (ร้อยละ 1.81) ชะมดเขียด (ร้อยละ 0.67) ชะมดแผงหางปล้อง (ร้อยละ 0.31) หมูหริ่ง (ร้อยละ 0.29) พังพอนกินปู (ร้อยละ 0.29) หมาไม้ (ร้อยละ 0.27) พังพอนธรรมดา (ร้อยละ 0.11) หมิวคาย หมิวหมาและเสือลายเมฆ มีค่าน้อยที่สุด คือ ร้อยละ 0.04 (Table 2)

พิจารณา Table 2 เปรียบเทียบกับผลการศึกษานี้ กับผลการศึกษาของ Jenks *et al.* (2012) พบว่าจำนวนภาพที่พบสัตว์ป่าเลี้ยงลูกด้วยนมกินเนื้อจากการศึกษานี้มีค่าสูงกว่า และความมากมายโดยรวมก็มีค่ามากกว่า โดยผลการศึกษาของ Jenks *et al.* (2012) พบขนาดใหญ่เขนเรียบและเสือไฟ ซึ่งไม่พบในการศึกษานี้ ขณะที่ผลการศึกษาของ Sribuarod (1999) ค่าความมากมายสัมพัทธ์ของสัตว์ป่ากินเนื้อในพื้นที่มีสูงถึง 60.08 เนื่องจากได้นำผลที่ได้จากข้อมูลกล้องดักถ่ายภาพและที่ได้จากการสังเกตร่องรอยและการพบเห็นตัวโดยตรงมารวมกัน โดยรายงานชนิดสัตว์ป่ากินเนื้อในพื้นที่ขณะนั้น

ไว้ 21 ชนิดที่น่าสนใจได้แก่ เสือปลา เสือควา และเสือโคร่ง ซึ่งไม่พบในการศึกษาต่อมาอย่างไรก็ตาม ชนิดสัตว์ป่า เลียงลูกด้วยนมกินเนื้อที่มีความมากมาย 3 อันดับแรก

ยังคงเป็นชนิดเดียวกับการศึกษานี้ ได้แก่ อีเห็น ธรรมดา ชะมดแผงสันหางดำ และแมวควา ตามลำดับ

**Table 2** Relative abundance (as percentage) of carnivorous mammal species in KARN\* based on camera trap data (4,463 trap nights, 58 camera locations) compared with Jenks *et al.* (2012) (4,505 trap nights, 227 camera locations) and Sribuarod (1999) that were done by both directed and indirect observations and camera trap techniques in the area.

No.	Common name	This study (2018)		Jenks <i>et al.</i> (2012)		Sribuarod (1999)
		TP <sup>1</sup>	RAI <sup>2</sup>	TP <sup>1</sup>	RAI <sup>2</sup>	RAI <sup>3</sup>
1	Golden Jackal	81	1.81	9	0.19	0.90
2	Dhole	88	1.97	67	1.48	2.78
3	Asiatic Black Bear	2	0.04	12	0.26	1.21
4	Malayan Sun Bear	2	0.04	3	0.06	1.55
5	Yellow-throated Marten	12	0.27	8	0.18	0.90
6	Hog Badger	13	0.29	33	0.73	0.68
7	Small Indian Civet	30	0.67	14	0.31	5.11
8	Large Indian Civet	14	0.31	26	0.57	1.20
9	Large-spotted Civet	143	3.20	73	1.62	10.57
10	Asian Palm Civet	153	3.43	22	0.48	19.08
11	Small Asian Mongoose	5	0.11	10	0.22	4.18
12	Crab-eating Mongoose	13	0.29	12	0.26	1.25
13	Leopard Cat	108	2.42	22	0.48	5.96
14	Clouded Leopard	2	0.04	3	0.07	0.30
15	Smooth-coated otter	0	0	10	0.22	0.34
16	Golden cat	0	0	1	0.02	0
17	Masked palm civet	0	0	0	0	2.20
18	Binturong	0	0	0	0	0.34
19	Fishing cat	0	0	0	0	0.30
20	Leopard	0	0	0	0	0.60
21	Tiger	0	0	0	0	0.63
Total		666	14.89	325	7.15	60.08

**Remarks:** <sup>1</sup> TP = Total number of photos <sup>2</sup> RAI = Relative abundance index (independent photos x 100)/trap night)

<sup>3</sup> RAI = Relative abundance index (independent photos x 100)/trap night) computed using a combination of camera trap and observations data.

\*KARN = Khao Ang Rue Nai Wildlife Sanctuary

Coudrat *et al.* (2014) ทำการสำรวจในพื้นที่อนุรักษ์ Nakai-Nam Theun ประเทศลาวด้วยวิธีเดียวกับการศึกษานี้ พบว่า อีเห็นธรรมดา พบได้ทุกกริด

ที่ซึ่งตรงกับที่ได้จากการศึกษานี้ ขณะที่ Jenks *et al.* (2012) รายงานว่าชะมดแผงสันหางดำและหมาใน เป็นสัตว์กินเนื้อที่พบมากที่สุดในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า

เขาอ่างฤๅไน ผลการศึกษานี้คล้ายกับผลการศึกษาของ Siripattaranukul *et al.* (2015) พบว่า สัตว์กินเนื้อที่มีความมากมายสัมพัทธ์สูงสุดในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าสลักพระ ได้แก่ หมาจิ้งจอก หมาใน หมูหริ่ง แมวดาว ชะมดแผงหางปล้อง หมีควาย ชะมดแผงสันหางดำ อีเห็นธรรมดา เสือลายเมฆ เสือดาว เสือไฟ หมาไม่ และพังพอนกินปู ตามลำดับ Jenks *et al.* (2011); Wongchoo *et al.* (2013); Chutipong *et al.* (2014) ต่างรายงานตรงกันว่า ชะมดแผงหางปล้อง เป็นสัตว์ป่ากินเนื้อที่มีความมากมายสัมพัทธ์สูงสุดในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ และป่าทางภาคตะวันตกของประเทศไทย ตามลำดับ สอดคล้องกับ Zaw *et al.* (2008) ที่รายงานว่า ชะมดแผงหางปล้องเป็นสัตว์กินเนื้อที่มีจำนวนภาพถ่ายมากที่สุดในพื้นที่อนุรักษ์ของไทยและพม่า

### การครอบครองพื้นที่

ผลการคำนวณการครอบครองเชิงพื้นที่ ด้วยโปรแกรม Presence สามารถคำนวณการครอบครองเชิงพื้นที่ของสัตว์กินเนื้อได้ 11 ชนิด ได้แก่ อีเห็นธรรมดา มีค่าความครอบครองเชิงพื้นที่ 1.05 ตัว/กม.<sup>2</sup> หมาใน มีค่า 0.97 ตัว/กม.<sup>2</sup> แมวดาว มีค่า 0.91 ตัว/กม.<sup>2</sup> ชะมดแผงสันหางดำ มีค่า 0.81 ตัว/กม.<sup>2</sup> ชะมดแผงหางปล้อง มีค่า 0.39 ตัว/กม.<sup>2</sup> พังพอนกินปู มีค่า 0.34 ตัว/กม.<sup>2</sup> หมาไม่ มีค่า 0.32 ตัว/กม.<sup>2</sup> หมูหริ่ง มีค่า 0.29 ตัว/กม.<sup>2</sup> ชะมดเขียด มีค่า 0.25 ตัว/กม.<sup>2</sup> หมาจิ้งจอก มีค่า 0.23 ตัว/กม.<sup>2</sup> และ พังพอนธรรมดา มีค่า 0.12 ตัว/กม.<sup>2</sup> ขณะที่หมีควาย หมีหมา และเสือลายเมฆ ไม่สามารถคำนวณการครอบครองเชิงพื้นที่ได้ เนื่องจากข้อมูลไม่เพียงพอสำหรับการวิเคราะห์ (Table 3)

**Table 3** Abundance of carnivorous mammal species in KARN calculated based on probability of occupancy.

Common name	Naive occupancy <sup>1</sup>	$\psi \pm SE^2$	$\lambda \pm SE^3$	N <sup>4</sup>
1. Asian Palm Civet	0.59	0.65± 0.06	1.05± 0.18	60.92± 10.61
2. Dhole	0.55	0.62± 0.08	0.97± 0.22	56.43± 12.97
3. Leopard Cat	0.52	0.60± 0.08	0.91± 0.20	52.59± 11.62
4. Large-spotted Civet	0.52	0.55± 0.07	0.81± 0.16	46.71± 8.99
5. Large Indian Civet	0.14	0.33± 0.16	0.39± 0.24	22.83± 14.10
6. Crab-eating Mongoose	0.14	0.29± 0.14	0.34± 0.19	19.49± 10.98
7. Yellow-throated Marten	0.13	0.27± 0.15	0.32± 0.20	18.43± 11.73
8. Hog Badger	0.16	0.25± 0.11	0.29± 0.15	17.05± 8.62
9. Small Indian Civet	0.18	0.22± 0.07	0.25± 0.09	14.50± 5.01
10. Golden Jackal	0.14	0.21±0.05	0.23± 0.07	13.43± 3.99
11. Small Asian Mongoose	0.05	0.11± 0.09	0.12± 0.10	6.78± 5.55

**Remarks:** 1 = Number of sites in which a species was detected  
 2 = Occupancy rate or proportion of sites occupied  
 3 = The average cell-specific abundance  
 4 = Estimated abundance within an area of 88.12 km<sup>2</sup>

เมื่อพิจารณาผลการศึกษาการครอบครองพื้นที่ของสัตว์ป่าเลี้ยงลูกด้วยนมกินเนื้อในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าสลักพระที่ได้จากการศึกษาโดยวิธีเดียวกัน (Siripattaranukul *et al.*, 2015) พบว่า สัตว์ป่าเลี้ยงลูก

ด้วยนมกินเนื้อในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤๅไน ได้แก่ อีเห็นธรรมดา หมาใน แมวดาว ชะมดแผงสันหางดำ พังพอนกินปู และหมาไม่ มีค่าการครอบครองพื้นที่มากกว่าเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าสลักพระ ขณะที่

ชมดแวงหางปล้อง หมูหรีง หมาจิ้งจอก และหมีควาย ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าสลักพระมีค่าการครอบครองเชิงพื้นที่มากกว่า

พิจารณาผลการศึกษาของ Mohamed *et al.* (2013) พบว่าแมวควาที่เกาะบอร์เนียว มีการครอบครองพื้นที่ 0.096-0.165 ตัว/กม<sup>2</sup> ซึ่งมีค่าน้อยกว่าการศึกษาในครั้งนี้ และเมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาของ Johnson *et al.* (2009) ที่ทำการศึกษาสัตว์กินเนื้อขนาดเล็กในประเทศลาว พบว่าหมาไม่มีการครอบครองเชิงพื้นที่ 0.29 ตัว/กม<sup>2</sup> หมูหรีง 0.11 ตัว/กม<sup>2</sup> ชมดแวงหางปล้อง 0.14 ตัว/กม<sup>2</sup> และอีเห็นธรรมดา 0.16 ตัว/กม<sup>2</sup> ซึ่งมีค่าน้อยกว่าการศึกษาในครั้งนี้ มีเพียงหมาไม่มีที่มีค่ามากกว่า ทั้งนี้เนื่องมาจากสภาพแวดล้อมของพื้นที่ การรบกวน ตลอดจนคุณภาพของถิ่นอาศัยที่แตกต่างกันในระหว่างพื้นที่ศึกษาที่แตกต่างกัน

ค่าความหลากหลายชนิดมีความหมายรวมถึงชนิดและจำนวนของแต่ละชนิดของสิ่งมีชีวิตในสังคมตลอดจนรูปแบบการกระจาย (Barnes *et al.*, 1998) เป็นค่าที่นิยมในการใช้พิจารณาความยั่งยืนคงทนของระบบนิเวศในช่วงทศวรรษที่ผ่านมา (Schuler, 1998; Swindel *et al.*, 1984) เป็นดัชนีสำคัญที่ใช้ในการเปรียบเทียบความแตกต่างของระบบนิเวศ (Ardakani, 2004) ส่วนค่าความมากมายของชนิดในระบบนิเวศหมายถึงจำนวนตัวของสิ่งมีชีวิตที่สนใจที่มีความแตกต่างกันในเชิงสัมพันธ์ (Bowler and Kelly, 2015) ขณะที่ค่าการครอบครองเชิงพื้นที่ หมายถึง สัดส่วนของพื้นที่ที่พบสัตว์ต่อพื้นที่ทั้งหมดโดยคำนึงถึงค่าความน่าจะเป็นของการจำแนก (MacKenzie *et al.* 2002, 2006, Bailey *et al.*, 2014) ดังนั้น ค่าที่ได้จากการศึกษานี้จึงมีประโยชน์ทั้งในเชิงของการเปรียบเทียบกับพื้นที่แห่งอื่นให้เกิดความชัดเจนถึงความสำคัญและการติดตามต่อไปในอนาคต โดยเฉพาะค่าความหลากหลายและความมากมายของชนิด ยังใช้ประโยชน์ในเชิงของการจัดการได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นเมื่อพิจารณาจากค่าการครอบครองพื้นที่ พิจารณาค่าสหสัมพันธ์ของลำดับชนิด (rank correlation) ทั้งความหลากหลายชนิด ความมากมายและการครอบครอง

พื้นที่ เมื่อเรียงจากมากไปน้อยตามลำดับ พบว่ามีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.05$ ) โดยมีค่า 0.97 ระหว่างค่าความหลากหลายและความมากมาย มีค่า 0.72 ระหว่างค่าความหลากหลายและการครอบครองพื้นที่ และมีค่า 0.82 ระหว่างค่าความมากมายและการครอบครองเชิงพื้นที่เมื่อพิจารณาโดยรวม

## สรุป

ผลการศึกษาพบสัตว์ป่าเลี้ยงลูกด้วยนมกินเนื้อ 14 ชนิด 11 สกุล จาก 6 วงศ์ที่มีค่าดัชนีความหลากหลายรวม 2.01 ค่าความมากมายสัมพันธ์โดยรวมคิดเป็นร้อยละ 14.89 อีเห็นธรรมดา มีค่าความมากมายสัมพันธ์ร้อยละ 3.43 รองลงมาคือ ชมดแวงสันหางดำ (ร้อยละ 3.20) แมวควา (ร้อยละ 2.42) หมาใน (ร้อยละ 1.97) หมาจิ้งจอก (ร้อยละ 1.81) ชมดเช็ด (ร้อยละ 0.67) ชมดแวงหางปล้อง (ร้อยละ 0.31) หมูหรีง (ร้อยละ 0.29) พังพอนกินปู (ร้อยละ 0.29) หมาไม่มี (ร้อยละ 0.27) พังพอนธรรมดา (ร้อยละ 0.11) หมีควาย หมีหมา และเสือลายเมฆ (ร้อยละ 0.04) เท่ากัน การครอบครองพื้นที่ของสัตว์ป่าเลี้ยงลูกด้วยนมกินเนื้อได้ 11 ชนิด คือ อีเห็นธรรมดา มีค่าความครอบครองเชิงพื้นที่ 1.05 ตัว/กม.<sup>2</sup> หมาใน มีค่า 0.97 ตัว/กม.<sup>2</sup> แมวควา มีค่า 0.91 ตัว/กม.<sup>2</sup> ชมดแวงสันหางดำ มีค่า 0.80 ตัว/กม.<sup>2</sup> ชมดแวงหางปล้อง มีค่า 0.39 ตัว/กม.<sup>2</sup> พังพอนกินปู มีค่า 0.34 ตัว/กม.<sup>2</sup> หมาไม่มี มีค่า 0.32 ตัว/กม.<sup>2</sup> หมูหรีง มีค่า 0.29 ตัว/กม.<sup>2</sup> ชมดเช็ด มีค่า 0.25 ตัว/กม.<sup>2</sup> หมาจิ้งจอก มีค่า 0.23 ตัว/กม.<sup>2</sup> และ พังพอนธรรมดา มีค่า 0.12 ตัว/กม.<sup>2</sup> ซึ่งเป็นรายงานครั้งแรกในพื้นที่ที่แสดงถึงคุณค่าของพื้นที่ในการเก็บรักษาสัตว์ป่ากินเนื้อเหล่านี้ไว้ สามารถใช้ในการศึกษาติดตามเปรียบเทียบกับพื้นที่อื่น หรือพื้นที่เดียวกันเมื่อเวลาผ่านไปและใช้ในการจัดการพื้นที่ ผลการศึกษาสะท้อนถึงความเหมาะสมของสภาพพื้นที่ ชนิดและขนาดประชากรของเหยื่อชนิดต่าง ๆ ของสัตว์ป่ากินเนื้อเหล่านี้ว่ายังคงมีความหลากหลายแสดงถึงความซับซ้อนของพื้นที่ ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาที่สำคัญ คือ การติดตาม

การเปลี่ยนแปลงประชากร การกระจาย ตลอดจน การสนับสนุนการศึกษานิเวศวิทยาของสัตว์ป่าเหล่านี้ การศึกษาประชากรเหยื่อ การป้องกันพื้นที่โดยตระหนัก ถึงความสำคัญในการรักษาความหลากหลายของชนิด สัตว์ป่ากินเนื้อที่มีความอ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลง จึงต้องดำเนินจัดการพื้นที่อย่างเข้มงวดระมัดระวัง โดยเฉพาะการป้องกันการรบกวนในพื้นที่จากกิจกรรม มนุษย์การจัดการแหล่งน้ำทุ่งหญ้า ให้เพียงพอต่อความ ต้องการของสัตว์ป่าทั้งในเชิงพื้นที่และเวลาในรอบปี ตลอดจนควรมีการติดตามศึกษานิเวศวิทยาของสัตว์ป่า เลี้ยงลูกด้วยนมกินเนื้อชนิดสำคัญหายาก ทั้งชะมดแพ ง สันทางดำ หม่าใน ที่เป็นสัตว์ป่าใกล้สูญพันธุ์ หมิหมา หมิควาย และเสือลายเมฆที่เป็นสัตว์ป่ามีแนวโน้มใกล้ สูญพันธุ์ เป็นต้น ต่อไป

### คำนิยม

การศึกษานี้ได้รับการสนับสนุนทุนจาก สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ประจำปี พ.ศ. 2560 รหัสโครงการวิจัย ป-ย(ค)16.60 ขอขอบคุณหัวหน้าภาควิชาชีววิทยาป่าไม้ คณะวนศาสตร์ ที่สนับสนุนการศึกษากครั้งนี้ ขอขอบคุณ หัวหน้าสถานีวิจัยสัตว์ป่าจะเชิงเทรา หัวหน้าเขตรักษา พันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤๅไน และหัวหน้าฐานปฏิบัติการ ป้องกันรักษาป่าที่ ฉช.1 (เขากา) ที่เอื้อเฟื้อที่พัก และ สนับสนุนเจ้าหน้าที่ช่วยดำเนินการเป็นอย่างดี

### REFERENCES

- Ardakani, M.R. 2004. **Ecology**. Tehran University Press, Iran.
- Azlan, M.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.
- Bailey, L.L., D.I. MacKenzie and J.D. Nichols. 2014. Advances and applications of occupancy models. **Methods in Ecology and Evolution** 5: 1269–1279.
- Barnes, B.V., D.R. Zak, S.R. Denton and S.H. Spurr. 1998. **Forest Ecology**. 4<sup>th</sup> ed. John Wiley and Sons Inc., New York.
- Bowler, M.G. and C.K. Kelly. 2015. **The General Theory of Species Abundance Distributions**. Department of Zoology, University of Oxford, UK.
- Cardillo, M., A. Purvis, W. Sechrest, J.L. Gittleman, J. Bielby and G.M. Mace. 2004. Human population density and extinction risk in the world's carnivores. **PLoS Biol** 2(7): e197.
- Chutipong, W., A.J. Lynam, R. Steinmetz, T. Savini and G.A. Gale. 2014. Sampling mammalian carnivores in western Thailand: Issues of rarity and detectability. **Raffles Bulletin of Zoology** 62: 521-535.
- Coudrat, C., C. Nanthavong, S. Sayavong, A. Johnson, J. Johnston and W. Robichaud. 2014. Conservation importance of Nakai-Nam Theun National Protected Area, Laos, for small carnivores based on camera trap data. **Raffles Bulletin of Zoology** 62: 31-49.
- Department of National Parks, Wildlife and Plant Conservation (DNP). 2018. **Khao Ang Rue Nai Wildlife Sanctuary**. Available Source: <http://web3.dnp.go.th/wildlifeweb/animConserveDep.aspx>, August 20, 2018. (in Thai)
- Gupta, S., K., Mondal, K. Sankar and Q. Qureshi. 2009. Estimation of striped hyena *Hyaena hyaena* population using camera traps in Sariska Tiger Reserve, Rajasthan, India. **Journal of the Bombay Natural History Society** 106(3): 284-288.
- Harmsen, B.J., R.J. Foster, S.C. Silver, L.E.T. Ostro and C.P. Doncaster. 2009. Spatial and temporal

- interactions of sympatric jaguars (*Panthera onca*) and pumas (*Puma concolor*) in a Neotropical forest. **Journal of Mammalogy** 90(3): 612–620.
- Jenks, K.E., N. Songsasen and P. Leimgruber. 2012. Camera trap records of dholes in Khao Ang Rue Nai Wildlife Sanctuary. **Canid Specialist Group's Canid News** 15(4): 1-5.
- \_\_\_\_\_, P. Chanteap, K. Damrongchainarong, P. Cutter, P. Cutter, T. Redford, A.J. Lynam, J. Howard and P. Leimgruber. 2011. Using relative abundance indices from camera-trapping to test wildlife conservation hypotheses-an example from Khao Yai National Park, Thailand. **Tropical Conservation Science** 4(2): 113-131.
- Johnson, A., C. Vongkhamheng and T. Saithongdam. 2009. The diversity, status and conservation of small carnivores in a montane tropical forest in northern Laos. **Oryx** 43(4): 626-633.
- Karssene, Y., M. Chammem, T. Khorchani, S. Nouira and F. Li. 2017. Global warming drives changes in carnivore communities in the North Sahara Desert. **Climate Research** 72: 153-162.
- Kawanishi, K., A. M. Sahak and M. Sunquist. 1999. Preliminary analysis on abundance of large mammals at Sungai Relau, Taman Negara. **Wildlife and Parks (Malaysia)** 17: 62–82.
- Kelly, M.J. and E.L. Holub. 2008. Camera trapping of carnivores: Trap success among camera types and across species, and habitat selection by species, on Salt Pond Mountain, Giles County, Virginia. **Northeastern Naturalist** 15(2): 249–262.
- Kitamura, S., T. Yumoto, P. Poonswad, S. Suzuki and P. Wohandee. 2008. Rare seed-predating mammals determine seed fate of *Canarium euphyllum*, a large seed tree species in a moist evergreen forest, Thailand. **Ecological Research** 23(1): 169-177.
- Lekagul, B. and J. A. McNeely. 1988. **Mammals of Thailand**. Darnsutha Press, Bangkok.
- Lynam, A.J., K.E. Jenks, N. Tantipisanuh, W. Chutipong, D. Ngoprasert, G.A. Gale, R. Steinmetz, R. Sukmasuang, N. Bhumpakphan, L.I. Grassman, Jr., P. Cutter, S. Kitamura, D.H. Reed, M.C. Baker, W. McShea, N. Songsasen and P. Leimgruber. 2013. Terrestrial activity patterns of wild cats from camera-trapping. **Raffles Bulletin of Zoology** 61(1): 407-415.
- MacKenzie, D.I., J.D. Nichols, G.B. Lachman, S. Droege, J.A. Royle and C.A. Langtimm. 2002. Estimating site occupancy rates when detection probabilities are less than one. **Ecology** 83(8): 2248-2255.
- \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, J.A. Royle, K.H. Pollock, L.L. Bailey and J.E. Hines. 2006. **Occupancy estimation and modeling: Inferring patterns and dynamics of species occurrence**. Academic Press, Burlington, Massachusetts.
- Miller, B., B. Dugelby, D. Foreman, C. Martinez Del Río, R. Noss, M. Phillips, R. Reading, M. E. Soulé, J. Terborgh and L. Willcox. 2001. The importance of large carnivores to healthy ecosystems. **Endangered Species UPDATE** 18(5): 202-210.
- Mohamed, A., R. Sollmann, H. Bernard, L. N. Ambu, P. Lagan, S. Mannan and A. Wilting. 2013. Density and habitat use of the leopard cat (*Prionailurus bengalensis*) in three commercial forest reserves in Sabah, Malaysian Borneo. **Journal of Mammalogy** 94(1): 82-89.
- Nag, K. 2008. **Assessing Animal Abundance from Photographic Capture Data Using**

- an Occupancy Approach.** M.S. Thesis, Manipal University.
- Network, T. 2008. **Terrestrial Vertebrate (Camera Trap) Monitoring Protocol Implementation Manual.** Arlington, VA.
- 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. **Animal Conservation** 6: 131-139.
- O'Connell, A.F., J.D. Nichols and K.U. Karanth. 2011. **Camera Traps in Animal Ecology: Methods and Analyses.** Springer, New York.
- Prayoon, U., N. Bhumpakphan, R. Sukmasuang and B. Kanchanasaka. 2012. Abundance and habitat suitability of dhole (*Cuon alpinus*) and their main prey in Thap Lan National Park. **Journal of Wildlife in Thailand** 19: 23-40. (in Thai)
- Ripple, W.J., J.A. Estes, R.L. Beschta, C.C. Wilmers, E.G. Ritchie, M. Hebblewhite, J. Berger, B. Elmhagen, M. Letnic, M.P. Nelson, O.J. Schmitz, D.W. Smith, A.D. Wallach and A.J. Wirsing. 2014. **Status and ecological effects of the world's largest carnivores.** **Science** 343: 1241484.
- Rovero, F., F. Zimmermann, D. Berzi and P. Meek. 2013. "Which camera trap type and how many do I need?" A review of camera features and study designs for a range of wildlife research applications. **Journal of Mammalogy** 24(2): 148-156.
- Royle, J.A. and J.D. Nichols. 2003. Estimating abundance from repeated presence-absence data or point counts. **Ecology** 84 (3): 777-790.
- Schuler, A. 1998. Sustainability and biodiversity - forest historical notes on two main concerns of environmental utilization, pp.353-360. In P. B.M. Koehl and R. Paeivinen, eds. **Assessment of Biodiversity for Improved Forest Planning.** Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- Shannon, C.E. and W. Weaver. 1949. **A Mathematical Theory of Communication.** University of Illinois Press, Urbana.
- Siripattaranukul, K., N. Bhumpakphan and R. Sukmasuang. 2015. Diversity and abundance of carnivorous mammals in Salakphra Wildlife Sanctuary, Kanchanaburi Province. **Journal of Wildlife in Thailand** 22: 127-140. (in Thai)
- Sribuarod, K. 1999. **Diversity, Distribution and Abundance of Mammalian Carnivores in Khao Ang Rue Nai Wildlife Sanctuary.** M.S. Thesis, Kasetsart University. (in Thai)
- Swindel, B.F., L.F. Conde, J.E. Smith. 1984. Species diversity: Concept, measurement and response to clear cutting and site preparation. **Forest Ecology and Management** 8(1): 11-22.
- Voigt, W., J.R. Perner, A.J. Davis, T. Eggers, J. Schumacher, R. Bahrmann, B. Fabian, W. Heinrich, G. Kohler, D. Lichter, R. Marstaller and F.W. Sander. 2003. Trophic levels are differentially sensitive to climate. **Ecology** 84(9): 2444-2453.
- Wilting, A., H. Samejima and A. Mohamed. 2010. Diversity of Bornean viverrids and other small carnivores in Deramakot Forest Reserve, Sabah, Malaysia. **Small Carnivore Conservation** 42: 10-13.
- Wongchoo, K., V. Chimchome, S. Simcharoen and S. Duangchantrasiri. 2013. Abundance and distribution of some viverrid species in Huai Kha Khaeng Wildlife Sanctuary. **Thai Journal of Forestry** 32: 1-9. (in Thai)

Zaragozí, B., A. Belda, P. Giménez, J.T. Navarro and A. Bonet. 2015. Advances in camera trap data management tools: Towards collaborative development and integration with GIS. **Ecological Informatics** 30: 6–11.

Zaw, T., S. Htun, SH.T. Po, M. Maung, A.J. Lynam, K. T. Latt and J.W. Duckworth. 2008. Status and distribution of small carnivores in Myanmar. **Small Carnivore Conservation** 38: 2-28.

---