



ใบรับรองวิทยานิพนธ์
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ชีวภาพป่าไม้)

ปริญญา

วิทยาศาสตร์ชีวภาพป่าไม้

ชีววิทยาป่าไม้

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง ความชุกชุมและการกระจายของสัตว์กลุ่มชะมดและอีเห็นบางชนิด
ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง

Abundance and Distribution of Some Viverrid Species in Huai Kha Khaeng
Wildlife Sanctuary

نامผู้วิจัย นายเกริกพล วงศ์ชู

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิจักขณ์ นิมโน, Ph.D.)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(อาจารย์ศักดิ์สิทธิ์ ชิมเจริญ, วท.ด.)

หัวหน้าภาควิชา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิจักขณ์ นิมโน, Ph.D.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์กัญญา ธีระกุล, D.Agr.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ เดือน พ.ศ.

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

ความชุกชุมและการกระจายของสัตว์กลุ่มชะมดและอีเห็นบางชนิด
ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง

Abundance and Distribution of Some Viverrid Species in Huai Kha Khaeng Wildlife Sanctuary

โดย

นายเกริกพล วงศ์ชู

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตรชีวภาพป่าไม้)

พ.ศ. 2557

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เกริกพล วงศ์ชู 2557: ความชุกชุมและการกระจายของสัตว์กลุ่มชะมดและอีเห็นบางชนิดในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ชีวภาพป่าไม้) สาขาวิทยาศาสตร์ชีวภาพป่าไม้ ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ผู้ช่วยศาสตราจารย์จักษณ์ จิมโฉม, Ph.D. 83 หน้า

การศึกษาความชุกชุมและการกระจายของสัตว์กลุ่มชะมดและอีเห็นในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง จังหวัดอุทัยธานี ระหว่างปีพ.ศ.2548 – 2552 ได้ดำเนินการโดยวิธีการตั้งกล้องดักถ่ายภาพอัตโนมัติเพื่อสำรวจชนิด การกระจาย ความชุกชุม การทำกิจกรรมในรอบวัน และโอกาสในการปรากฏของสัตว์กลุ่มนี้ โดยได้ติดตั้งกล้องดักถ่ายภาพทั้งหมด 815 จุด รวมวันตั้งกล้องทั้งสิ้น 12,309 วัน ผลการศึกษาพบสัตว์กลุ่มชะมดและอีเห็นทั้งหมด 6 ชนิด ประกอบด้วย ชะมดแผงหางปล้อง (*Viverra zibetha*) ชะมดแผงสันหางดำ (*Viverra megaspila*) อีเห็นข้างลาย (*Paradoxurus hermaphroditus*) อีเห็นเครือ (*Paguma larvata*) ชะมดเขียด (*Viverricula indica*) และชะมดแปลงลายแถบ (*Prionodon linsang*) และนอกช่วงการเก็บข้อมูลพบเพิ่มเติมอีก 2 ชนิด คือ อีเห็นหูดำ (*Arctogalidia trivirgata*) และ หมีขอ (*Acerictis binturong*) พบว่าชะมดแผงหางปล้องมีค่าความถี่สัมพัทธ์ (34.92) และความชุกชุมสัมพัทธ์ (5.62) มากที่สุดเมื่อเทียบกับชนิดอื่น รองลงมาคือ อีเห็นข้างลาย (11.04, 1.25) ชะมดแผงสันหางดำ (3.68, 0.36) อีเห็นเครือ (2.21, 0.18) ชะมดเขียด (0.37, 0.04) และชะมดแปลงลายแถบ (0.12, 0.01) ตามลำดับ การทำกิจกรรมในรอบวันของสัตว์ทั้ง 6 ชนิด ส่วนใหญ่อยู่ในช่วงกลางวันระหว่างเวลา 18.00 – 06.00 น. จากการวิเคราะห์การเลือกใช้พื้นที่โดยโปรแกรม MaxEnt พบว่าสัตว์กลุ่มนี้ 4 ชนิดมีการเลือกปัจจัยแวดล้อมที่คล้ายคลึงกัน 3 ปัจจัย ได้แก่ พื้นที่ที่มีความลาดชันต่ำ อยู่ใกล้แหล่งน้ำถาวร และแหล่งน้ำที่มีน้ำไหลไม่ตลอดปี ขณะที่สังคมพืชพบว่าสัตว์กลุ่มชะมดและอีเห็นทั้ง 4 ชนิด เลือกใช้สังคมพืชที่หลากหลายทั้งป่าเต็งรัง ป่าผสมผลัดใบ และป่าดิบแล้ง ยกเว้นชะมดแผงสันหางดำเท่านั้นที่เลือกใช้เฉพาะป่าผลัดใบ โดยพบว่าอีเห็นเครือมีการเลือกใช้สังคมป่าดิบแล้งในสัดส่วนที่สูงกว่าชะมดและอีเห็นชนิดอื่นๆ ความสูงจากระดับน้ำทะเลเป็นปัจจัยที่มีค่าความสำคัญมากถึงมากที่สุดในสัตว์กลุ่มชะมดและอีเห็นทั้ง 4 ชนิด สัตว์กลุ่มนี้ที่มีพฤติกรรมหากินคล้ายคลึงกันมักอาศัยในพื้นที่ที่มีความสูงจากระดับน้ำทะเลต่างกัน ในขณะที่ชนิดที่มีพฤติกรรมหากินต่างกันมักอาศัยอยู่ในพื้นที่ที่มีความสูงจากระดับน้ำทะเลที่ซ้อนทับกัน

ลายมือชื่อนิสิต

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

Kreakpon Wongchoo 2014: Abundance and Distribution of Some Viverrid Species in
Huai Kha Khaeng Wildlife Sanctuary. Master of Science (Forest Biological Science), Major Field:
Forest Biological Science, Department of Forest Biology. Thesis Advisor: Assistant Professor
Vijak Chimchome, Ph.D. 83 pages.

The study on abundance and distribution of some viverrid species in Huai Kha Khaeng Wildlife Sanctuary was conducted in 2005 – 2009. Camera traps were used to identify species, distribution, abundance and daily activity. A total of 815 camera trap locations were selected, with a total of 12,309 trap nights. Six species of viverrid animals were taken by cameras, consisting of Large indian civet (*Viverra zibetha*), Large spotted civet (*Viverra megaspila*), Common palm civet (*Paradoxurus hermaphroditus*), Masked palm civet (*Paguma larvata*), Small indian civet (*Viverricula indica*) and Banded linsang (*Prionodon linsang*). The other 2 species Small-toothed Palm Civet (*Arctogalidia trivirgata*) and Binturong (*Arctictis binturong*) were detect after 2009. Large indian civet had the highest relative frequency (34.92) and relative abundance was (5.62), following by Common palm civet (11.04, 1.26), Large spotted civet (3.68, 0.36) Masked palm civet (2.21, 0.18) Small indian civet (0.37, 0.04) and Banded linsang (0.12, 0.01), respectively. Viverrid species showed their daily activities during night time between 18.00 – 06.00. Habitat use analysis by using MaxEnt 3.3 indicated some ecological factors. The presence of 4 species associate with flat area, year round and seasonal streams. Habitat use were diverse i.e. dry dipterocarp forest, mixed deciduous forest and dry evergreen forest except Large spotted civet which was strict to deciduous forest. Masked palm civet use dry evergreen forest significantly comparing to other species. I concluded elevation is to highest important. The viverrid species that have similar feeding behavior ecology were found at different elevation. Those species that differed in feeding behavior ecology may co-exist in the same elevation.

Student's signature

Thesis Advisor's signature

กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิจักขณ์ นิมนโณ อาจารย์ที่ปรึกษา
วิทยานิพนธ์หลัก และ ดร.ศักดิ์สิทธิ์ ชิมเจริญ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้คำปรึกษาและ
คำแนะนำตลอดระยะเวลาของการวิจัย และการตรวจแก้วิทยานิพนธ์ ดร. อนรรฆ พัฒนวิบูลย์
ประธานกรรมการสอบ และ ผศ. ดร. อุทัยวรรณ แสงวนิช ผู้ทรงคุณวุฒิ ที่ช่วยกรุณาให้คำแนะนำ
เพิ่มเติมในการเรียบเรียงวิทยานิพนธ์ เพื่อความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

นอกจากนี้ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ คุณสมโภชน์ ดวงจันทราศิริ หัวหน้าสถานีวิจัยสัตว์ป่า
เขานางรำ และเจ้าหน้าที่ประจำสถานีวิจัยสัตว์ป่าเขานางรำทุกท่านที่ได้อำนวยความสะดวกและ
ช่วยเหลือในระหว่างการเก็บข้อมูล ขอขอบพระคุณ สมาคมอนุรักษ์สัตว์ป่า (WCS) ประเทศไทย
ที่ให้ความอนุเคราะห์อุปกรณ์ทุกอย่างและงบประมาณสำหรับการวิจัย พี่เพื่อน และน้องๆ ที่คอย
เป็นกำลังใจ ช่วยเหลือ และแนะนำสิ่งที่เป็นประโยชน์ต่างๆ

ท้ายที่สุดข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา พี่สาวและพี่ชาย ที่เป็นกำลังใจ และ
สนับสนุนทุนทรัพย์ในการศึกษา จนกระทั่งวิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลุล่วงเป็นอย่างดี

เกริกพล วงศ์ชู

มิถุนายน 2557

สารบัญ

หน้า

สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(3)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	3
การตรวจเอกสาร	4
อุปกรณ์และวิธีการ	10
อุปกรณ์	10
วิธีการ	10
ผลและวิจารณ์	22
ผล	22
วิจารณ์	50
สรุปและข้อเสนอแนะ	61
สรุป	61
ข้อเสนอแนะ	62
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	64
ภาคผนวก	74
ประวัติการศึกษาและการทำงาน	83

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 จำนวนจุดตั้งกล้อง วันตั้งกล้องรวม และจำนวนรูประหว่างปี พ.ศ. 2548 – 2552 ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง จังหวัดอุทัยธานี	26
2 ค่าความถี่สัมพัทธ์ (RF) ระหว่างปีพ.ศ.2548 – 2552 ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง จังหวัดอุทัยธานี	27
3 ดัชนีความชุกชุมสัมพัทธ์ (RAI) ระหว่างปี พ.ศ.2548 – 2552 ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง จังหวัดอุทัยธานี	28
4 ค่าความถี่สัมพัทธ์ (RF) และค่าความชุกชุมสัมพัทธ์ (RAI) เปรียบเทียบ ระหว่าง 6 ชนิด	28
5 ปัจจัยแวดล้อมที่มีผลต่อการประเมินพื้นที่ที่มีความเหมาะสมต่อการอาศัย ของชะมดเผงหางปล้อง	33
6 ปัจจัยแวดล้อมที่มีผลต่อการประเมินพื้นที่ที่มีความเหมาะสมต่อการอาศัย ของชะมดเผงสันหางดำ	37
7 ปัจจัยแวดล้อมที่มีผลต่อการประเมินพื้นที่ที่มีความเหมาะสมต่อการอาศัย ของอีเห็นข้างลาย	41
8 ปัจจัยแวดล้อมที่มีผลต่อการประเมินพื้นที่ที่มีความเหมาะสมต่อการอาศัย ของอีเห็นเครือ	45

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แสดงลักษณะของกล้องดักถ่ายภาพแบบ Camtrakker [®]	11
2	แสดงลักษณะของกล้องดักถ่ายภาพแบบ Deer Cam [®]	11
3	ขั้นตอนการสร้างแบบจำลองโอกาสการใช้พื้นที่ของชะมดและอีเห็นบางชนิดกับปัจจัยแวดล้อม	15
4	แผนที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้งและจุดตั้งกล้องดักถ่ายภาพสัตว์ป่าอัตโนมัติระหว่างปีพ.ศ.2548 – 2552	17
5	ปริมาณน้ำฝนและอุณหภูมิเฉลี่ยรายเดือนระหว่างปีพ.ศ. 2548 – 2552	21
6	ภาพชะมดแผงหางปล้องจากกล้องดักถ่ายภาพสัตว์ป่าอัตโนมัติ	23
7	ภาพชะมดแผงสันหางดำจากกล้องดักถ่ายภาพสัตว์ป่าอัตโนมัติ	23
8	ภาพอีเห็นข้างลายจากกล้องดักถ่ายภาพสัตว์ป่าอัตโนมัติ	24
9	ภาพอีเห็นเครือจากกล้องดักถ่ายภาพสัตว์ป่าอัตโนมัติ	24
10	ภาพชะมดขีดจากกล้องดักถ่ายภาพสัตว์ป่าอัตโนมัติ	25
11	ภาพชะมดแปลงลายแถบจากกล้องดักถ่ายภาพสัตว์ป่าอัตโนมัติ	25
12	ช่วงเวลาการทำกิจกรรมในรอบวันของชะมดและอีเห็น 5 ชนิด	29
13	ช่วงเวลาการทำกิจกรรมในรอบวันของชะมดแผงหางปล้อง	29
14	ช่วงเวลาการทำกิจกรรมในรอบวันของชะมดแผงสันหางดำ	30
15	ช่วงเวลาการทำกิจกรรมในรอบวันของอีเห็นข้างลาย	30
16	ช่วงเวลาการทำกิจกรรมในรอบวันของอีเห็นเครือ	31
17	ช่วงเวลาการทำกิจกรรมในรอบวันของชะมดขีด	31
18	แผนที่แสดงโอกาสในการปรากฏของชะมดแผงหางปล้อง	35
19	แผนที่แสดงโอกาสในการปรากฏของชะมดแผงสันหางดำ	39
20	แผนที่แสดงโอกาสในการปรากฏของอีเห็นข้างลาย	43
21	แผนที่แสดงโอกาสในการปรากฏของอีเห็นเครือ	47

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพผนวกที่	หน้า
1 Analysis of omission/commission ของชุดแพลงหางปล้อง	75
2 ค่า Jackknife of AUC, ค่า Jackknife of regularized training gain for และ ค่า Jackknife of test gain ของชุดแพลงหางปล้อง	76
3 Analysis of omission/commission ของอีเห็นเครือ	77
4 ค่า Jackknife of AUC, ค่า Jackknife of regularized training gain for และ ค่า Jackknife of test gain ของอีเห็นเครือ	78
5 Analysis of omission/commission ของชุดแพลงสันหางค้ำ	79
6 ค่า Jackknife of AUC, ค่า Jackknife of regularized training gain for และ ค่า Jackknife of test gain ของชุดแพลงสันหางค้ำ	80
7 Analysis of omission/commission ของอีเห็นเครือ	81
8 ค่า Jackknife of AUC, ค่า Jackknife of regularized training gain for และ ค่า Jackknife of test gain ของอีเห็นเครือ	82

ความชุกชุมและการกระจายของสัตว์กลุ่มชะมดและอีเห็นบางชนิด ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง

Abundance and Distribution of Some Viverrid Species in Huai Kha Khaeng Wildlife Sanctuary

คำนำ

สัตว์กลุ่มชะมดและอีเห็นจัดอยู่ใน Family Viverridae เป็นกลุ่มสัตว์ที่มีการกระจายกว้าง สามารถอาศัยอยู่ได้ในพื้นที่หลากหลาย ทั้งในสภาพป่าตามธรรมชาติที่สมบูรณ์ และป่าเสื่อมโทรม หรือพื้นที่ใกล้แหล่งอาศัยของมนุษย์ และเป็นกลุ่มสัตว์ที่มีความสำคัญอย่างมากในระบบนิเวศ เพราะแม้ว่าสัตว์กลุ่มชะมดและอีเห็น จะถูกจัดอยู่ในกลุ่มสัตว์ผู้ล่า (Order Carnivora) แต่ก็สามารถกินอาหารได้หลากหลายชนิด ทั้งอาหารที่เป็นสัตว์ขนาดเล็ก ทั้งที่มีกระดูกสันหลังและไม่มีกระดูกสันหลัง และอาหารที่เป็นพืช ซึ่งส่วนใหญ่ได้แก่ผลไม้ชนิดต่างๆ ดังนั้นนอกจากจะเป็นตัวควบคุมประชากรของสัตว์ที่เป็นเหยื่อแล้ว สัตว์ในกลุ่มชะมดและอีเห็นยังมีความสำคัญในการช่วยแพร่กระจายเมล็ดพันธุ์พืชอีกด้วย แม้ว่าส่วนใหญ่สัตว์ในกลุ่มนี้จะมีการกระจายอย่างกว้างขวางและอาศัยได้ในพื้นที่หลายแบบ แต่หลายชนิดในกลุ่มนี้อยู่ในสถานภาพที่ถูกคุกคาม และใกล้สูญพันธุ์ ซึ่งมีที่มาจากหลายปัจจัย ล้วนแต่เป็นผลกระทบที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ ทั้งจากการล่าโดยตรง หรือการสูญเสียของพื้นที่อาศัย เนื่องจากการขยายตัวของเขตเมือง และพื้นที่เกษตรกรรม

ปัจจุบันมีการพัฒนาวิธีการเกี่ยวกับการศึกษาทางด้านสัตว์ป่าที่ทันสมัยมากขึ้น โดยวิธีการหนึ่งที่มีการนิยมใช้กันมากคือ การใช้กล้องดักถ่ายภาพอัตโนมัติ เนื่องจากเป็นวิธีการที่ได้ผลดี โดยเฉพาะการนำมาใช้กับสัตว์ที่หากินในเวลากลางคืนและการพบเห็นตัวโดยตรงเป็นไปได้ยาก อย่างเช่น สัตว์ในกลุ่มชะมดและอีเห็น ซึ่งการใช้กล้องดักถ่ายภาพอัตโนมัติ ทำให้สามารถทราบถึงชนิด ช่วงเวลาในการทำกิจกรรม ความชุกชุม และการกระจายของสัตว์ในกลุ่มนี้ในพื้นที่ศึกษา

ในประเทศไทยการศึกษาเกี่ยวกับสัตว์กลุ่มชะมดและอีเห็นยังมีไม่มากนัก ทำให้ข้อมูลในหลายๆ ด้าน เช่น ความชุกชุม การกระจาย และข้อมูลทางด้านนิเวศวิทยา เกี่ยวกับสัตว์ในกลุ่มนี้ยังมีน้อย ดังนั้นผลจากการศึกษาในครั้งนี้จึงสามารถที่จะนำไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการอนุรักษ์และ

การจัดการสัตว์กลุ่มชะมดและอีเห็น ในพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง หรือพื้นที่อนุรักษ์
สัตว์ป่าแห่งอื่นๆ ได้ในอนาคต



วัตถุประสงค์

1. เพื่อสำรวจชนิดของสัตว์กลุ่มหมีและอีเห็นที่มีอยู่ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง
2. เพื่อประเมินความชุกชุม และการกระจายของสัตว์กลุ่มหมีและอีเห็นที่พบในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง
3. เพื่อศึกษาช่วงเวลาในการทำกิจกรรมของสัตว์กลุ่มหมีและอีเห็นที่พบในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง
4. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยแวดล้อมกับโอกาสในการปรากฏของสัตว์กลุ่มหมีและอีเห็นบางชนิดในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง

การตรวจเอกสาร

ชะมดและอีเห็นจัดอยู่ใน Family Viverridae ซึ่งเป็นวงศ์หนึ่งในอันดับของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม (Order Carnivora) มีขอบเขตการกระจายอยู่เฉพาะในเขตโลกเก่า เช่น ทางตะวันออกของอินเดีย ทางตอนใต้ของเอเชีย แอฟริกา และ เกาะมาดากัสการ์ เป็นต้น (Lekagul and McNeely, 1977; Nowak, 2005) เป็นกลุ่มสัตว์ที่สามารถปรับตัวเข้ากับพื้นที่แบบต่างๆ ได้ดี สามารถอาศัยอยู่ได้ในป่าหลายประเภท เช่น ป่าดิบชื้น ป่าผลัดใบ ทุ่งหญ้า หรือป่าที่เสื่อมโทรม เป็นต้น ปัจจุบันสัตว์กลุ่มนี้หลายชนิดถูกจัดอยู่ในสถานะใกล้สูญพันธุ์ หรือบางชนิดอยู่ในสถานะใกล้สูญพันธุ์อย่างยิ่ง (IUCN, 2013) เนื่องมาจากการสูญเสียพื้นที่ที่เป็นถิ่นอาศัย และการถูกล่าจากมนุษย์

อนุกรมวิธาน

ทั่วโลกมีรายงานการปรากฏของสัตว์กลุ่มชะมดและอีเห็นทั้งหมด 35 ชนิด (species) ใน 15 สกุล (Genus) เฉพาะในภูมิภาคเอเชียมีรายงานการพบสัตว์กลุ่มนี้ทั้งสิ้น 17 ชนิด ใน 11 สกุล (Corbet and Hill, 1992; Lekagul and McNeely, 1977) ในส่วนของประเทศไทยมีรายงานการพบสัตว์กลุ่มนี้ทั้งสิ้น 11 ชนิด ใน 9 สกุล ซึ่ง Corbet and Hill (1992) ได้จัดหมวดหมู่ของสัตว์กลุ่มชะมดและอีเห็นไว้ดังนี้

Class Mammalia

Order Carnivora

Family Viverridae

Subfamily Viverrinae

Genus *Viverra*

Viverra megaspila (Large spotted civet)

Viverra zibetha (Large indian civet)

Genus *Viverricula*

Viverricula indica (Small indian civet)

Subfamily Prionodontinae

Genus *Prionodon**Prionodon pardicolor* (Spotted linsang)*Prionodon linsang* (Banded linsang)

Subfamily Paradoxurinae

Genus *Paradoxurus**Paradoxurus hermaphroditus* (Common palm civet)Genus *Arctictis**Arctictis binturong* (Binturong)Genus *Paguma**Paguma larvata* (Masked palm civet)Genus *Arctogalidia**Arctogalidia trivirgata* (Small-toothed palm civet)

Subfamily Hemigalinae

Genus *Hemigalus**Hemigalus derbyanus* (Banded palm civet)Genus *Cynogale**Cynogale bennetti* (Otter civet)

รูปร่างลักษณะทั่วไป

รูปร่างลักษณะโดยทั่วไปของสัตว์กลุ่มชะมดและอีเห็น มีลักษณะของส่วนหัวหรือใบหน้าที่ยื่นยาว ลำตัวยาวเรียว ขาค่อนข้างสั้น อาจมีหรือไม่มีลายจุดหรือแถบตามลำตัว สีขนมีความแตกต่างกันไปในแต่ละชนิด ส่วนใหญ่มีหางยาวเป็นพวงและมีสีเรียบ หรือมีลวดลายลักษณะเป็นปล้อง (Lekagul and McNeely, 1977; Nowak, 2005) ในสกุล (genus) *Arctictis* มีหางที่สามารถใช้จับหรือเกี่ยวกิ่งไม้หรือต้นไม้ได้ สัตว์กลุ่มชะมดและอีเห็นหลายชนิดอาศัยอยู่บนต้นไม้จึงมีเล็บ (claw) ยาว ส่วนใหญ่มีนิ้ว 5 นิ้ว ในบางสกุล (Genus) สามารถหดเล็บเข้าไปในช่องเก็บเล็บได้ (Nowak, 2005) สัตว์กลุ่มนี้หลายชนิดมีต่อมกลิ่น (perineal marking gland) ทางด้านหน้าของรูก้น (anus) ยกเว้นเพศผู้ในสกุล *Prionodon* และ *Arctogalidia* ไม่มีต่อมกลิ่นดังกล่าว สัตว์กลุ่มนี้ส่วน

ใหญ่ใช้กลิ่นจากต่อมกลิ่นในการติดต่อสื่อสารกัน โดยต่อมกลิ่นจะขับสารที่มีกลิ่นหอมเรียกว่า civet ซึ่งเป็นสารประกอบของ free ammonia, resin, fat, volatile oil โดยการพัฒนาของต่อมกลิ่นจะพัฒนาแตกต่างกันไปในแต่ละชนิด เพศ และช่วงอายุของสัตว์ (Lekagul and McNeely, 1977)

ถิ่นที่อยู่อาศัย

สัตว์กลุ่มนี้สามารถอาศัยอยู่ได้ในถิ่นที่อยู่อาศัยหลากหลายแบบ คือ สามารถอาศัยอยู่ได้ทั้งในทุ่งหญ้า ป่าดิบชื้น ป่าผลัดใบ รวมทั้งป่าที่ถูกทำลายหรือป่าเสื่อมโทรม และยังมีบางชนิดสามารถอาศัยอยู่ในบริเวณใกล้หมู่บ้านหรือที่พักอาศัยของมนุษย์ (Lekagul and McNeely, 1977, Nowak, 2005 และ Hunter, 2011) ในช่วงเวลากลางวันสัตว์กลุ่มนี้จะทำกิจกรรมค่อนข้างน้อย ส่วนใหญ่มักจะใช้เวลาช่วงนี้ในการพักผ่อนหลบนอน ซึ่งมักจะเป็นบริเวณพื้นที่ที่ค่อนข้างรกทึบหรือมีหญ้าขึ้นหนาแน่น บนต้นไม้ และตามโพรงไม้ ถ้ำ หรือตามรูริมตลิ่งของแม่น้ำ (ศักดิ์สิทธิ์, 2533; Lekagul and McNeely, 1977; Nowak, 2005)

อุปนิสัยในการหาอาหารและการกินอาหาร

สัตว์กลุ่มนี้ส่วนใหญ่จะมีพฤติกรรมหากินในเวลากลางคืน คือเริ่มหากินตั้งแต่ช่วงเย็นไปจนถึงตอนเช้าหรืออาจถึงตอนสาย โดยปกติจะออกหากินเพียงลำพัง แต่บางชนิดอาจออกหากินเป็นคู่หรือเป็นกลุ่มเล็กๆ (ศักดิ์สิทธิ์, 2533; Lekagul and McNeely, 1977; Rabinowitz, 1991; Nowak, 2005) อาหารของสัตว์กลุ่มนี้มีหลากหลายชนิด บางชนิดกินได้ทั้งพืชและสัตว์ (ศักดิ์สิทธิ์, 2533; Lekagul and McNeely, 1977; Rabinowitz, 1991; Nowak, 2005) ในส่วนของอาหารที่เป็นสัตว์นั้นมีตั้งแต่สัตว์ขนาดเล็กไปจนถึงขนาดใหญ่ มีทั้งสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลังและสัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง เช่น ไล่เดือน ไช้แมลง หอยทาก ตะขาบ กุ้ง ปู กิ้งกือ แมงป่อง ปลา กบ กิ้งก่า งู นกหนู ค้างคาว ในส่วนของอาหารที่เป็นพืชพบว่ากิน ดอก ผล ราก และใบพืช ในส่วนของใบ โดยเฉพาะใบหญ้ามืดมีความสำคัญต่อสัตว์กลุ่มนี้มาก โดยสัตว์จะกินเข้าไปเพื่อช่วยในการสํารอกเศษขนสัตว์ที่ติดอยู่ตามกระเพาะอาหารออกมา (ศักดิ์สิทธิ์, 2533 และ Lekagul and McNeely, 1977) จากการศึกษาของศักดิ์สิทธิ์ (2533) ซึ่งทำการศึกษาในบริเวณสถานีวิจัยสัตว์ป่าเขานางรำ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง พบว่าสัตว์ในกลุ่มชะมดและอีเห็น สามารถกินผลไม้ได้อย่างน้อย 19 ชนิด โดยชนิดที่พบมากคือ ถุน (*Cassia fistula*) ถั่วฝักยาว (*Polyalthia sp.*) ถั่วปากอ้า

(*Musa acuminata*) และพะวา (*Garcinia speciosa*) ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Rabinowitz (1991) ในส่วนของอาหารที่เป็นสัตว์นั้น พบว่าสามารถกินได้ทั้ง อ้นใหญ่ (*Rhizomys sumatrensis*) หนูฟันเหลือง (*Rattus surifer*) แมลง กิ้งกือ แมงป่อง หอยทาก ปู และสัตว์เลื้อยคลานบางชนิด สัตว์ในกลุ่มของชะมดและอีเห็น มีการพบบ่อยครั้งว่าเข้าไปหากินบริเวณรอบๆ ที่พักอาศัยของมนุษย์ เพื่อกินเศษอาหาร ซากสัตว์ ผลไม้ และบางครั้งอาจกินสัตว์เลี้ยง (ศักดิ์สิทธิ์, 2533; Lekagul and McNeely, 1977; Rabinowitz, 1991; Conforti, 1996)

การใช้กล้องดักถ่ายภาพเพื่อการศึกษาทางด้านสัตว์ป่า

กล้องดักถ่ายภาพสัตว์ป่าอัตโนมัติ (Camera trap) เป็นอุปกรณ์ที่มีการนำมาใช้ในการศึกษา และเก็บข้อมูลเกี่ยวกับสัตว์ป่า กันอย่างแพร่หลายในช่วงหลายปีที่ผ่านมา เนื่องจากได้มีการพัฒนา รูปแบบ และคุณสมบัติต่างๆ ของกล้องดักถ่ายภาพสัตว์ป่าอัตโนมัติอย่างต่อเนื่อง ประกอบกับราคาที่ลดลงของอุปกรณ์ต่างๆ (Rowcliffe *et al.*, 2008; Tobler *et al.*, 2008) และมีผลการศึกษาที่พิสูจน์แล้วว่า ได้ผลดีกว่าการสำรวจด้วยวิธีอื่น เช่น การวางเส้นสำรวจ หรือการสำรวจด้วยการนับตรง โดยเฉพาะกับสัตว์ที่หากินในเวลากลางคืนซึ่งการพบเห็นตัวโดยตรงเป็นไปได้ยาก และสัตว์ที่มีจำนวนประชากรค่อนข้างน้อยในธรรมชาติ (Kawanishi and Sunquist, 2004; Karanth, 1995; Karanth and Nichols, 1998; Than Zaw *et al.*, 2008)

ในปัจจุบันได้มีการนำวิธีการตั้งกล้องดักถ่ายภาพสัตว์ป่าอัตโนมัติมาประยุกต์ใช้ในการศึกษาด้านสัตว์ป่าในหลายๆ ด้าน เช่น การนำมาใช้ในการสำรวจชนิดของสัตว์ในพื้นที่ศึกษา (Azlan and Sharma, 2006) การศึกษาช่วงเวลาการทำการกิจกรรมในรอบวันของสัตว์บางชนิด (Azlan and Sharma, 2006) การนำไปใช้ในการประเมินประชากร หรือความหนาแน่นของสัตว์บางชนิด ซึ่งสามารถจำแนกตัวสัตว์จากลายหรือตำหนิบนตัวสัตว์ (ศักดิ์สิทธิ์ และคณะ, 2549; สมโภชน์, 2551; Karanth, 1995; Karanth and Nichols, 1998; Kawanishi *et al.*, 1999; Azlan, 2009) การนำไปใช้ในการศึกษาความชุกชุมสัมพันธ์ของสัตว์บางชนิด จากค่าความถี่ที่ได้จากการบันทึกภาพของกล้องดักถ่ายภาพอัตโนมัติ (O'Brien *et al.*, 2003) การนำไปใช้เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสัตว์ป่ากับปัจจัยแวดล้อม เช่น พืชอาหาร (Kitamura, *et al.*, 2008) และช่วยในการค้นพบสัตว์ชนิดใหม่ หรือสัตว์ที่ไม่เคยมีรายงานการปรากฏในบางพื้นที่ได้เช่นกัน (O'Connell *et al.*, 2010) โดยวิธีการดังกล่าวมีการนำมาใช้ในการศึกษาสัตว์หลายกลุ่มทั้ง กลุ่มสัตว์เลื้อยคลาน กลุ่มนก และกลุ่มสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม (O'Connell *et al.*, 2010)

สำหรับในประเทศไทยซึ่งสภาพพื้นที่ป่าส่วนใหญ่จะมีลักษณะค่อนข้างทึบ มีต้นไม้ขึ้นหนาแน่น ทำให้การพบเห็นตัวสัตว์โดยตรงเป็นไปได้ค่อนข้างยาก จึงมีการนำวิธีการตั้งกล้องดักถ่ายภาพสัตว์ป่าอัตโนมัติมาใช้ในการศึกษาด้านสัตว์ป่าในหลายพื้นที่ เช่น การศึกษาช่วงเวลาการทำกิจกรรมของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมบางชนิดในภาคเหนือของประเทศไทย (Grassman *et al.*, 2006) หรือจากการศึกษาของ Kitamura *et al.* (2010) ซึ่งนำวิธีการตั้งกล้องดักถ่ายภาพมาใช้ในการศึกษาความหลากหลายของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมและนกในป่าทางภาคใต้ของประเทศไทย โดยเฉพาะกลุ่มสัตว์ผู้ล่าซึ่งโอกาสในการพบเห็นตัวโดยตรงเป็นไปได้ยาก เป็นกลุ่มที่มีการนำมาวิธีการดังกล่าวมาใช้ค่อนข้างมาก เช่นการศึกษาของเกรียงศักดิ์ (2542) ได้นำวิธีการตั้งกล้องดักถ่ายภาพสัตว์ป่าอัตโนมัติมาใช้ในการศึกษาความหลากหลายชนิด การแพร่กระจาย และความมากมายของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมในอันดับสัตว์กินเนื้อ ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤๅไน การศึกษาของศักดิ์สิทธิ์ และคณะ (2549) นำวิธีการดังกล่าวมาใช้ในการประเมินประชากรของเสือโคร่งในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง และในปีพ.ศ.2551 สมโภชน์ ได้นำวิธีการดังกล่าวมาใช้ในการศึกษาความมากมายของเสือโคร่งในบริเวณตอนใต้ของเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้งด้วยเช่นกัน และการนำวิธีการตั้งกล้องมาใช้ในการศึกษาการปรากฏของชะมดแผงสันหางดำ ในอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่และเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤๅไน (Jenks *et al.*, 2010)

การประเมินความชุกชุมของประชากร

ความชุกชุม (abundance) เป็นตัวแปรหนึ่งที่น่าสนใจในการศึกษาและติดตามประชากรของสัตว์ในพื้นที่ศึกษา ซึ่งเป็นค่าที่บ่งบอกถึงปริมาณประชากรของสัตว์ที่มีในพื้นที่ โดยทั่วไปแบ่งได้เป็น 2 แบบ คือ

1. ความชุกชุมที่แท้จริง (absolute abundance) เป็นการแสดงถึงจำนวนหรือปริมาณของประชากรสัตว์ป่าที่นับได้ในพื้นที่ (Krebs, 1994; Nichols and Karanth, 2002) โดยแสดงผลในรูปแบบของจำนวนสัตว์ทั้งหมดในพื้นที่ จำนวนตัวต่อหน่วยพื้นที่ หรือความหนาแน่น ซึ่งสามารถประเมินได้โดยวิธีการนับสัตว์ทั้งหมดในพื้นที่โดยตรง (total count) และการสุ่มตัวอย่างเพื่อประเมินประชากร (sampling method)

2. ความชุกชุมสัมพัทธ์ (relative abundance) เป็นค่าดัชนีที่แสดงความมากมายของสัตว์ป่าที่ไม่สามารถระบุจำนวนตัวที่แท้จริงได้ ซึ่งประเมินจากลักษณะใดลักษณะหนึ่งของประชากรสัตว์ป่าที่พบในพื้นที่ เช่น จำนวนกองมูล จำนวนรอยตีน จำนวนสัตว์ที่จับได้ โดยมีข้อสมมุติพื้นฐานว่า

เป็นค่าดัชนีที่มีความสัมพันธ์ไปในทางเดียวกันกับความมากมายที่แท้จริงของสัตว์ที่มีอยู่ในพื้นที่ (Krebs, 1994; Lancia *et al.*, 1994; Thompson *et al.*, 1998; Nichols and Karanth, 2002) และบางครั้งค่าดัชนีได้มาจากความถี่ของการพบหรือไม่พบ (presence-absence) สัตว์จากการสำรวจในหน่วยตัวอย่าง เช่น จุด หรือแปลงตัวอย่าง ค่าดัชนีความชุกชุมสัมพันธ์มักใช้ในการเปรียบเทียบความมากมายของกลุ่มประชากรในพื้นที่เดียวกันแต่มีช่วงเวลาต่างกัน หรือกลุ่มประชากรในพื้นที่ต่างกันแต่ช่วงเวลาเดียวกัน (Lancia *et al.*, 1994) และสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการติดตาม ตรวจสอบ สถานภาพของประชากรได้เช่นกัน (Thompson *et al.*, 1998) นอกจากใช้แสดงความมากมายของสัตว์แล้ว ยังสามารถใช้แสดงถึงการกระจายเชิงพื้นที่ของสัตว์ได้ด้วย (Thompson *et al.*, 1998) โดยวิธีการประเมินความชุกชุมสัมพันธ์นั้นสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การดักจับ การนับจำนวนกองมูล การนับเสียงร้อง การนับตามถนน (Krebs, 1994) การตั้งกล้องดักถ่ายภาพ (Nichols and Karanth, 2002; O'Brian *et al.*, 2003; Kawanishi *et al.*, 1999; Kawanishi and Sunquist, 2004; Azlan and Sharma, 2006)

การสร้างแบบจำลองโอกาสในการใช้พื้นที่ของสัตว์ป่าตามปัจจัยแวดล้อมด้วยวิธีการ Maximum Entropy

การสร้างแบบจำลองโอกาสการใช้พื้นที่ของสัตว์ป่าด้วยวิธีการ Maximum Entropy เป็นวิธีการทางสถิติในการสร้างแบบจำลองการแพร่กระจายของสัตว์ป่าให้เข้ากับลักษณะที่แน่นอนบางประการของข้อมูลปัจจัยแวดล้อมหลักๆที่ใช้เป็นตัวแทน (training data) โดยการคำนวณหาค่าความน่าจะเป็นของตัวแปรอิสระจากตัวแปรตาม ซึ่งใช้เฉพาะข้อมูลการปรากฏของสัตว์ (presence-only data) เท่านั้น (Buehler and Ungar, 2001, นนท., 2551) วิธีการดังกล่าวมีความแตกต่างจากเทคนิค Logistic regression ซึ่งใช้ทั้งข้อมูลการปรากฏ และไม่ปรากฏของสัตว์ป่า ที่ในบางครั้งเมื่อสำรวจไม่พบการปรากฏของสัตว์ป่านั้นๆในพื้นที่ ซึ่งอาจเกิดจากการที่สัตว์ชนิดนั้นมีจำนวนน้อย และเป็นชนิดที่หายาก หรือการสำรวจไม่ครอบคลุมพื้นที่อาศัยของสัตว์ชนิดนั้น ทำให้ไม่สามารถสรุปได้อย่างมั่นใจว่าสัตว์ป่านั้นๆไม่ปรากฏในพื้นที่ศึกษา ส่งผลให้เกิดอุปทาน (bias) ต่อการวิเคราะห์ ทั้งในขั้นตอนของการคัดเลือกตัวแปรและการประเมินค่าแบบจำลอง ทำให้ได้แบบจำลองที่ไม่มีคุณภาพ (Tyre *et al.*, 2003, นนท., 2551)

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. แผนที่สภาพภูมิประเทศของกรมทหาร มาตราส่วน 1:50,000 ครอบคลุมพื้นที่ศึกษาในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง จังหวัดอุทัยธานี
2. เครื่องหาพิกัดภูมิประเทศ (Global Position System; GPS-receiver)
3. แบบฟอร์มบันทึกข้อมูลภาคสนาม และชุดเครื่องเขียน
4. ชุดกล้องดักถ่ายภาพสัตว์รุ่น Camtrakker® (CamTrak South, Inc., Georgia, USA) จำนวน 40 ชุด และ รุ่น Deer Cam® (Non Typical, Inc., Wisconsin, USA) จำนวน 30 ชุด รวม 70 ชุด พร้อมฟิล์มสี
5. แบตเตอรี่ขนาด AA ขนาด 9V และขนาด C
6. คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล
7. โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ
8. โปรแกรมสำเร็จรูปด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

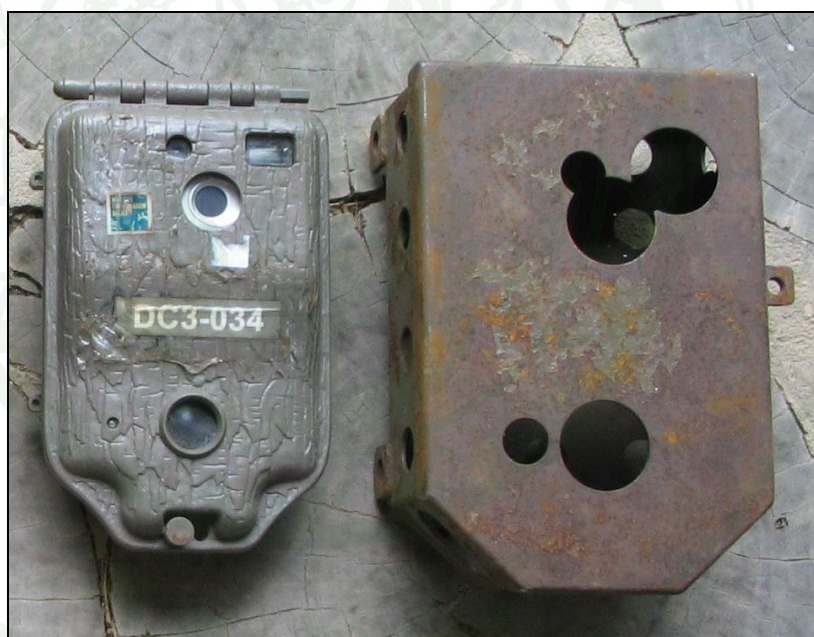
วิธีการ

1. การเก็บข้อมูลภาคสนาม

การศึกษานี้ได้นำวิธีการสำรวจโดยใช้การตั้งกล้องดักถ่ายภาพสัตว์ป่าอัตโนมัติ (Camera trap) แบบ CamTrakker® (ภาพที่ 1) และแบบ Deer Cam® (ภาพที่ 2) ซึ่งใช้หลักทำงานด้วยระบบแสงอินฟราเรด มาใช้ในการเก็บข้อมูล โดยเป็นวิธีการและรูปแบบเดียวกันกับการศึกษาติดตามประชากรของเสือโคร่งในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง ซึ่งมีรายละเอียดตามแนวทางของ Karanth and Nichols, 1998, 2002; O' Brian *et al.*, 2003; Simchareon *et al.*, 2007, ศักดิ์สิทธิ์และคณะ, 2549; สมโภชน์, 2551 ดังนี้



ภาพที่ 1 แสดงลักษณะของกล้องถ่ายภาพแบบ Camtrakker®



ภาพที่ 2 แสดงลักษณะของกล้องถ่ายภาพแบบ Deer Cam®

1.1 การวางแผนการเก็บข้อมูลและกำหนดตำแหน่งของจุดที่จะติดตั้งกล้องถ่ายภาพอัตโนมัติ โดยพิจารณาจากสภาพภูมิประเทศ และพื้นที่ที่คาดว่าสัตว์จะเดินผ่านหรือเข้ามาใช้ประโยชน์ เช่น แหล่งน้ำ โป่ง ทางเดินของสัตว์ รวมทั้งความสามารถในการเข้าถึงพื้นที่ของผู้สำรวจ (สมโภชน์, 2551) จากนั้นทำการกำหนดจุดลงบนแผนที่ทางภูมิศาสตร์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูประบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

1.2 การสำรวจพื้นที่และการติดตั้งกล้องดักถ่ายภาพอัตโนมัติ โดยการเข้าไปสำรวจในพื้นที่บริเวณที่ได้ทำการกำหนดจุดมาในแผนที่ แล้วทำการเลือกจุดติดตั้งกล้องในบริเวณที่ใกล้เคียงกับจุดที่กำหนดมาให้มากที่สุด และเป็นจุดที่สัตว์มีโอกาสจะเดินผ่าน โดยสังเกตจากร่องรอยต่างๆ ที่ปรากฏ

1.3 การติดตั้งกล้องดักถ่ายภาพสัตว์ป่าอัตโนมัติ ในแต่ละจุดติดตั้งกล้องจะทำการติดตั้งกล้องจุดละ 2 ตัว โดยติดตั้งทั้ง 2 ด้านของเส้นทางเดินของสัตว์ และห่างจากทางเดินของสัตว์ประมาณ 3-5 เมตร ทำการบันทึกพิกัดทางภูมิศาสตร์ด้วยเครื่องบอกพิกัดทางภูมิศาสตร์ (GPS) เบอร์กล้อง เบอร์ฟิล์ม วันเดือนปี เวลา สภาพป่า ของจุดที่ทำการติดตั้งกล้อง กำหนดค่าของกล้องให้ทำงานตลอด 24 ชั่วโมง โดยช่วงเวลาห่างของการถ่ายภาพแต่ละภาพกำหนดไว้ที่ 3 นาที และบันทึกวันและเวลาที่ถ่ายภาพลงในฟิล์ม ในแต่ละจุดจะทำการตรวจเช็คกล้องทุกๆ 2-3 วัน เพื่อดูจำนวนภาพที่ถ่ายไปแล้ว และอาจมีการเปลี่ยนฟิล์มหากฟิล์มม้วนเก่าหมดแล้ว ดูระดับของแบตเตอรี่ และการทำงานของกล้องว่าทำงานปกติหรือไม่

1.4 ทำการเก็บกล้องที่ติดตั้งไว้เมื่อครบกำหนด 15 วันของการติดตั้งกล้อง จากนั้นนำฟิล์มที่ได้มาล้างและอัดภาพ เพื่อทำการจำแนกชนิดของสัตว์ที่ถ่ายภาพได้ วันที่ เวลา และบันทึกข้อมูลลงในแผ่นบันทึกข้อมูล

2. การวิเคราะห์ข้อมูล

ทำการจำแนกชนิดของสัตว์ในกลุ่มผสมและอิเห็นที่บันทึกภาพได้ และนำข้อมูลที่ได้อามาวิเคราะห์ผล โดยใช้เฉพาะรูปที่สามารถจำแนกชนิดได้ชัดเจน มีวันที่ เวลา แสดงอยู่บนรูป และเป็นรูปหรือเหตุการณ์ที่มีความเป็นอิสระต่อกัน เกณฑ์ที่ใช้ในการแยกเหตุการณ์หรือรูปภาพสัตว์ที่เป็นอิสระต่อกัน (criterion for independency of animal photographs) (O'Brien *et al.*, 2003) ได้แก่

1) รูปที่ต่อเนื่องกันของสัตว์คนละตัว อาจจะเป็นชนิดเดียวกันหรือต่างชนิดกัน 2) รูปที่ต่อเนื่องกันของสัตว์ตัวเดียวกัน ในชนิดเดียวกัน ซึ่งมีระยะเวลาห่างกันมากกว่า 30 นาที 3) รูปที่ไม่ต่อเนื่องกันของสัตว์ตัวเดียวกันในชนิดเดียวกัน

2.1 ความถี่สัมพัทธ์ (Relative Frequency; RF) ของสัตว์แต่ละชนิดที่ถ่ายภาพได้ เป็นค่าที่มีความสัมพันธ์กับความชุกชุมของสัตว์ และสามารถแสดงถึงการกระจายเชิงพื้นที่ของสัตว์ที่ปรากฏในพื้นที่ (Thompson et al., 1998) คำนวณได้จาก

$$\text{ความถี่สัมพัทธ์ (RF; \%)} = \frac{\text{จำนวนจุดตั้งกล้องที่ถ่ายภาพสัตว์ได้} \times 100}{\text{จำนวนจุดตั้งกล้องทั้งหมด}}$$

2.2 ดัชนีความชุกชุมสัมพัทธ์ (Relative Abundance Index; RAI) ของสัตว์ที่ถ่ายภาพได้ โดยประเมินจากอัตราการถ่ายภาพ (photographic rate) เป็นดัชนีที่มีความสัมพันธ์กับจำนวนหรือความหนาแน่นของประชากรสัตว์ โดยค่าดัชนีนี้จะเพิ่มขึ้นเมื่อสัตว์มีความหนาแน่นมากขึ้น และมีความสัมพันธ์กับค่าความชุกชุมที่แท้จริงของสัตว์ ซึ่งมีหน่วยเป็นครั้งต่อ 100 วันตั้งกล้อง (Kawanishi et al., 1999; Azlan and Sharma, 2006)

$$\text{ดัชนีความชุกชุมสัมพัทธ์ (RAI; ครั้ง/100 วันตั้งกล้อง)} = \frac{\sum_{i=1} d_i \times 100}{\sum_{i=1} t_{ni}}$$

เมื่อ i = จุดตั้งกล้อง
 d = จำนวนครั้งที่บันทึกภาพสัตว์ได้ที่จุดตั้งกล้อง i
 t_n = จำนวนวันตั้งกล้องทั้งหมดของจุดตั้งกล้อง i

2.3 การทำกิจกรรมในรอบวันของสัตว์ในกลุ่มชะมดและอีเห็นแต่ละชนิด ซึ่งจำนวนครั้งที่บันทึกภาพสัตว์ได้จะมีความสัมพันธ์กับระดับในการทำกิจกรรมของสัตว์ (Azlan and Sharma, 2006) โดยจะแบ่งช่วงเวลาออกเป็นแต่ละชั่วโมงในรอบวัน โดยระดับการทำกิจกรรมของสัตว์ประเมินจากจำนวนครั้งที่บันทึกภาพได้ในช่วงเวลานั้นต่อจำนวนครั้งที่บันทึกภาพได้ทั้งหมด มีหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์ (%)

$$\text{ระดับการทำกิจกรรมในแต่ละชั่วโมง} = \frac{\text{จำนวนครั้งที่ถ่ายภาพได้แต่ละชั่วโมง} \times 100}{\text{จำนวนครั้งที่ถ่ายภาพได้ทั้งหมด}}$$

2.4. การสร้างแบบจำลองโอกาสในการใช้พื้นที่ของชะมดและอีเห็นบางชนิดตามปัจจัยแวดล้อม ด้วยวิธี Maximum Entropy โดยโปรแกรม MaxEnt version 3.3.3 และขั้นตอนในการวิเคราะห์ (ภาพที่ 3)

2.4.1 เตรียมข้อมูลการปรากฏของชะมดและอีเห็นแต่ละชนิดจากพิกัดจุดตั้งกล้องที่สามารถถ่ายภาพได้ และข้อมูลปัจจัยแวดล้อม โดยแบ่งรูปแบบปัจจัยแวดล้อมเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ เป็น 2 ประเภทคือ ปัจจัยแวดล้อมที่มีความต่อเนื่องกัน (continuous) ซึ่งได้แก่ ความสูงจากระดับน้ำทะเล (elevation), ความลาดชัน (slope), ระยะห่างจากลำห้วยน้ำไหลตลอดปี (distance from permanent stream), ระยะห่างจากลำห้วยน้ำไหลไม่ตลอดปี (distance from non-permanent stream) และปัจจัยแวดล้อมที่แบ่งแยกออกเป็นประเภทๆ (categorical) คือ ประเภทป่า (forest type) ในการศึกษาครั้งนี้กำหนดค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ไว้ดังนี้ กำหนดค่าเปอร์เซ็นต์ที่ใช้ทดสอบโดยการสุ่ม (random test percentage) ไว้ที่ 20 กำหนดพารามิเตอร์อื่นๆ ตามค่า default ของโปรแกรม MaxEnt software version 3.3.3 คือ regularization multiplier = 1, maximum iteration = 500, convergence threshold = 0.00001 และ maximum number of background point = 10,000

2.4.2 การแปลผลการวิเคราะห์

ก. ค่าเส้นโค้ง Receiver operating characteristic (ROC) เป็นวิธีการแสดงค่า threshold independent คือการแสดงค่าพื้นที่ใต้เส้นโค้ง ROC หรือ area under the ROC curve (AUC) ซึ่งค่า AUC ที่วิเคราะห์ได้มีค่าระหว่าง 0.00-1.00 ถ้าค่า AUC มีค่าเข้าใกล้ 1 มากเท่าใด แสดงว่าแบบจำลองนั้นมีความน่าเชื่อถือมากขึ้นเท่านั้น (Fawcett, 2006) ซึ่งเกณฑ์แสดงความถูกต้องของแบบจำลองตามแนวทางของ Swets (1988) มีดังนี้

ค่า AUC 0.50- 0.60 = ไม่ดี

0.60-0.75 = ค่อนข้างดี

0.75-0.90 = ดี

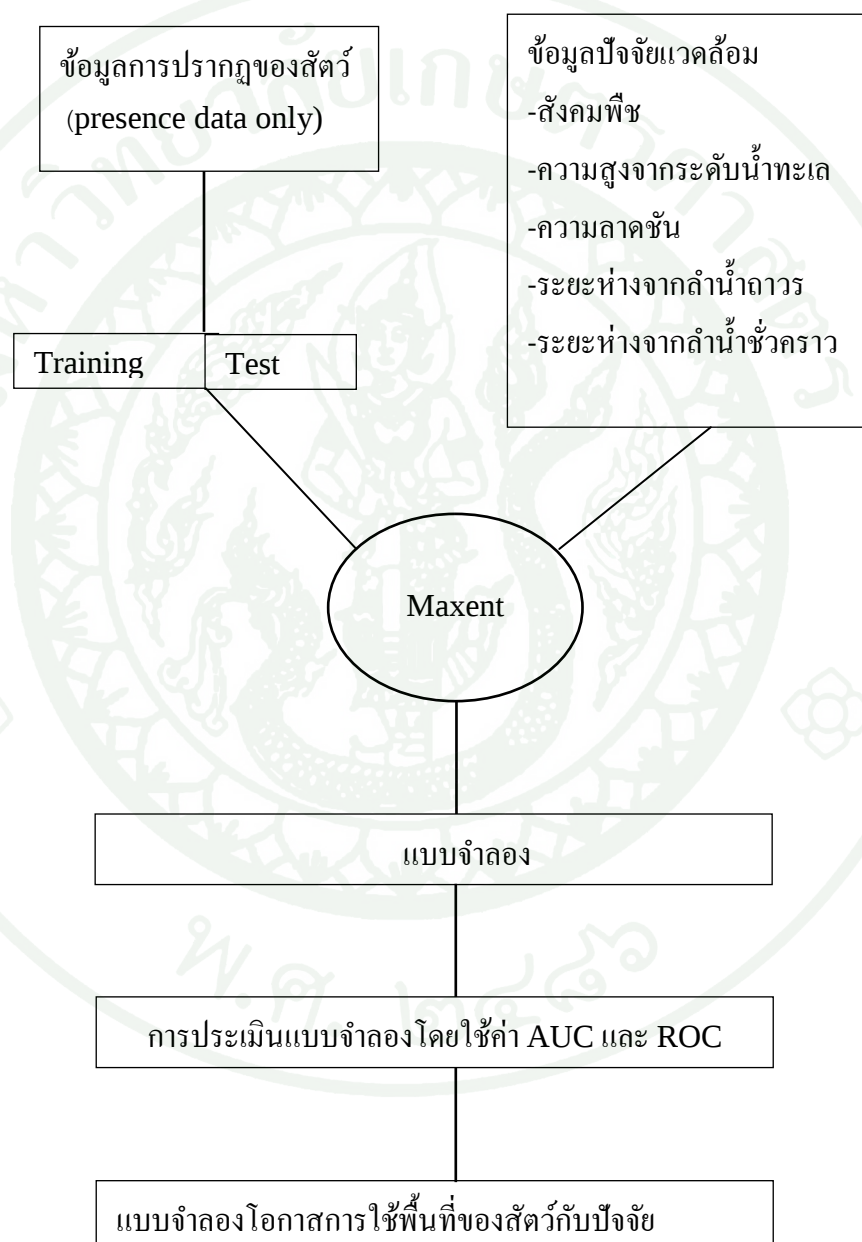
0.90-0.95 = ดีมาก

0.95-1.00 = ดีเยี่ยม

ข. ค่า Percent contribution เป็นการแสดงผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของค่าพิกัดที่พบการปรากฏของชะมดและอีเห็น ปัจจัยแวดล้อมหลัก ซึ่งหากสิ่งแวดล้อมหลักใดๆ ได้ค่า Percent contribution สูง แสดงว่าปัจจัยแวดล้อมหลักนั้นๆ มีความสำคัญต่อการเลือกใช้พื้นที่ของชนิดพันธุ์สัตว์ป่ามาก ทั้งนี้หากค่า Percent contribution ของสิ่งแวดล้อมหลักใดๆ ต่ำและมีค่าห่าง

จากค่า Percent contribution ของสิ่งแวดล้อมหลักที่มีค่าสูงสุดแสดงว่าสิ่งแวดล้อมนั้นๆ แทบจะไม่มีผลสำคัญต่อการเลือกใช้พื้นที่ของชนิดพันธุ์สัตว์ป่าดังกล่าวเลย (Phillips, 2008)

ค. กราฟโอกาสในการใช้พื้นที่ของสัตว์ป่า แสดงทิศทางความสัมพันธ์ระหว่างแกน x แทนระยะทางจากสภาพแวดล้อมหลักถึงจุดที่พบการปรากฏของสัตว์ป่านิคมั้นๆ ส่วนแกน y แทนค่าโอกาสในการใช้พื้นที่หรือโอกาสในการปรากฏของสัตว์ป่านิคมั้นๆ (Phillips, 2008)



ภาพที่ 3 ขั้นตอนการสร้างแบบจำลองโอกาสการใช้พื้นที่ของชะมดและอีเห็นบางชนิดกับปัจจัยแวดล้อม

3. สถานที่และระยะเวลาทำการวิจัย

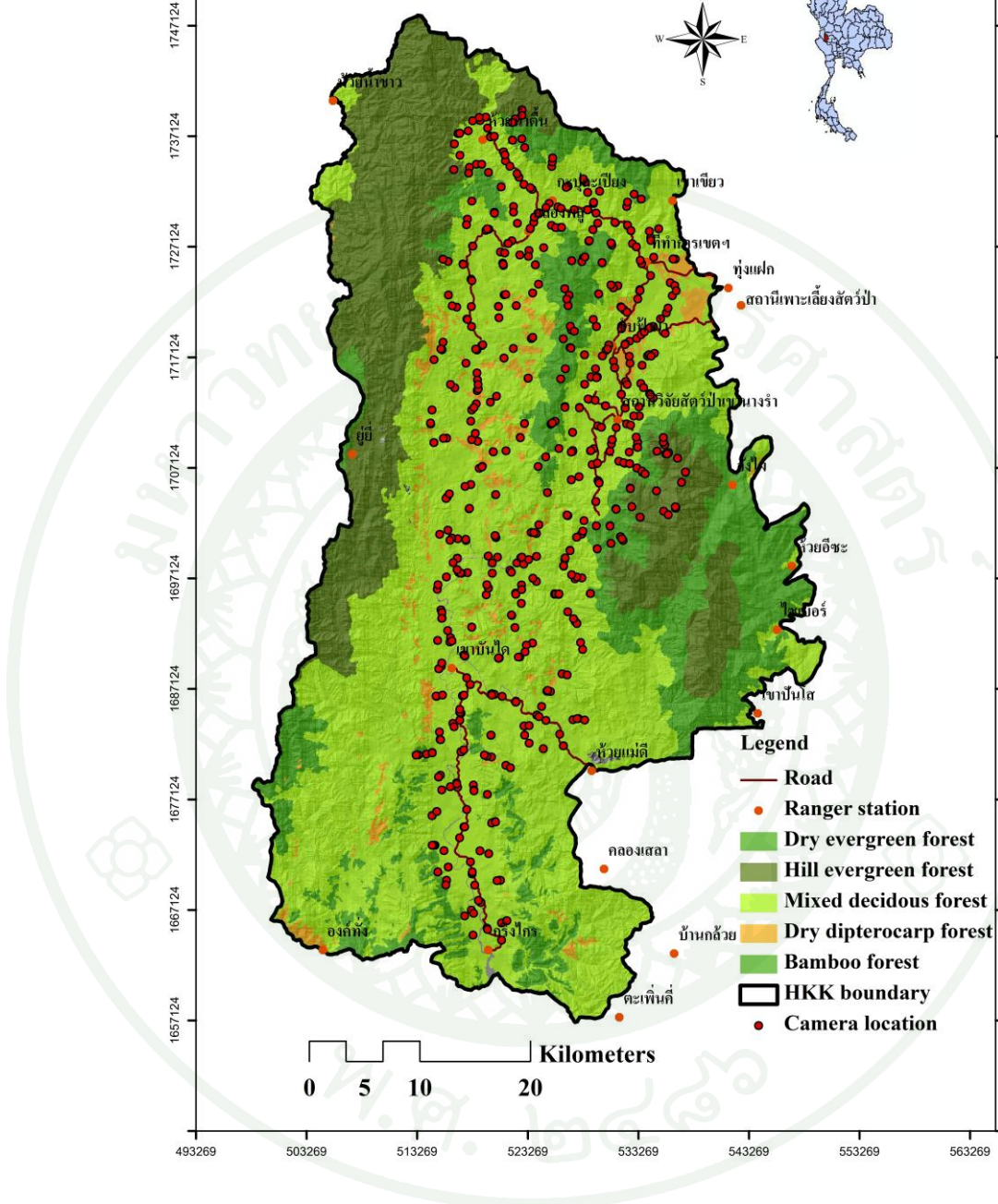
ดำเนินการเก็บข้อมูลด้วยการตั้งกล้องดักถ่ายภาพในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง จังหวัดอุทัยธานี ระหว่างเดือนมกราคม ถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2548 -2552 จำนวนรวมทั้งสิ้น 815 จุด คิดเป็นจำนวนวันตั้งกล้องรวมทั้งสิ้น 12,309 วันตั้งกล้อง

ตำแหน่งที่ตั้ง

เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง (ภาพที่ 4) ตั้งอยู่บนเส้นรุ้งที่ $15^{\circ} 00'$ ถึง $15^{\circ} 50'$ เหนือ และเส้นแวงที่ $99^{\circ} 00'$ ถึง $99^{\circ} 19'$ ตะวันออก ครอบคลุมพื้นที่ตำบลระบำ ตำบลป่าอ้อ อำเภอลานสัก ตำบลทองหลาง อำเภอห้วยคต และตำบลคอกควาย ตำบลแก่นมะกรูด อำเภอบ้านไร่ จังหวัดอุทัยธานี และบางส่วนครอบคลุมพื้นที่ ตำบลแม่ละมั่ง อำเภออุ้มผาง จังหวัดตาก รวมมีพื้นที่ทั้งหมด 1,737,587 ไร่ (2,780.14 ตารางกิโลเมตร) (คณะวนศาสตร์, 2532)

อาณาเขตติดต่อ

ทิศเหนือ	ติดกับเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าอุ้มผาง จังหวัดตาก อุทยานแห่งชาติแม่วงก์ จังหวัดนครสวรรค์ และป่าสงวนแห่งชาติห้วยทับเสลา จังหวัดอุทัยธานี
ทิศตะวันออก	ติดกับแนวเขตป่าสงวนแห่งชาติห้วยทับเสลา – คอกควาย จังหวัดอุทัยธานี และพื้นที่ทำกินบางส่วนของประชาชน
ทิศตะวันตก	ติดกับเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าทุ่งใหญ่นเรศวรด้านตะวันออก จังหวัดตาก
ทิศใต้	ติดกับอุทยานแห่งชาติเขื่อนศรีนครินทร์ จังหวัดกาญจนบุรี และอุทยานแห่งชาติพุเตย จังหวัดสุพรรณบุรี



ภาพที่ 4 แผนที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง และจุดตั้งกล้องดักถ่ายภาพสัตว์ป่าอัตโนมัติ
ระหว่างปีพ.ศ.2548 – 2552

ที่มา: ดัดแปลงจากแผนที่ใช้ประโยชน์ที่ดิน กรมป่าไม้ ปีพ.ศ. 2543

ลักษณะภูมิประเทศ

ลักษณะภูมิประเทศของเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง ประกอบไปด้วยสันเขาน้อยใหญ่ มากมาย โดยจะมีลักษณะลาดเอียงจากทางตอนเหนือของพื้นที่ลงไปทางตอนใต้ โดยมียอดเขาที่สำคัญ ได้แก่ ยอดเขาปลายห้วยขาแข้ง มีความสูง 1,678 เมตร ยอดเขาใหญ่มีความสูง 1,554 เมตร ยอดเขาน้ำเย็นมีความสูง 1,530 เมตร และยอดเขาเจ็ญมีความสูง 1,347 เมตร โดยมีพื้นที่ราบที่ไม่กว้างมากนักอยู่บริเวณสองฝั่งของลำห้วยขาแข้งซึ่งไหลมาจากยอดเขาทางตอนเหนือไหลผ่านตอนกลางของพื้นที่ลงสู่แม่น้ำแควใหญ่ นอกจากนี้ยังมีลำห้วยสาขาอื่นๆ ที่สำคัญ ได้แก่ ห้วยอ้ายเยาะ ห้วยแม่ดี และห้วยกริ่งไกร เป็นต้น

ลักษณะภูมิอากาศและปริมาณน้ำฝน

โดยสภาพรวมพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง อยู่ในแนวเชื่อมต่อระหว่างภูมิอากาศในแถบร้อน (Tropical climate) กับภูมิอากาศในแถบกึ่งร้อน (Subtropical climate) มีฤดูกาล 3 ฤดูด้วยกันคือ 1) ฤดูร้อน เริ่มตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือนพฤษภาคม โดยเดือนเมษายน มีอุณหภูมิเฉลี่ยสูงที่สุด 2) ฤดูฝน เริ่มตั้งแต่เดือนมิถุนายนถึงเดือนตุลาคม โดยเดือนตุลาคมมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยสูงที่สุด 3) ฤดูแล้ง เริ่มตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน ถึงเดือนมกราคม โดยเดือนมกราคมมีอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำที่สุด จากข้อมูลสถิติทางด้านอุณหภูมิ และปริมาณน้ำฝนของสถานีวิจัยสัตว์ป่าเขานางรำในรอบ 5 ปีที่ผ่านมา (ปี พ.ศ. 2548 - 2552) (ภาพที่ 5) พบว่ามีอุณหภูมิเฉลี่ยในรอบปี 25.22 องศาเซลเซียส อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 30.76 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยอยู่ที่ 19.68 องศาเซลเซียส ส่วนปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยตลอดทั้งปีเท่ากับ 1,145.81 มิลลิเมตร และปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยแต่ละเดือนมีค่า 95.48 มิลลิเมตร โดยเฉพาะในช่วงเดือนตุลาคมมีปริมาณฝนมากที่สุด เฉลี่ยสูงถึง 209.62 มิลลิเมตร และปริมาณน้ำฝนน้อยที่สุดในเดือนมกราคมโดยมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยเพียง 4.53 มิลลิเมตร (สถานีวิจัยสัตว์ป่าเขานางรำ, 2553) แหล่งที่มาของฝนสู่พื้นที่จาก 3 แหล่ง คือ ฝนจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ฝนจากอิทธิพลของพายุโซนร้อน (Typhoon) และฝนจากร่องความกดอากาศ (Depression) (คณะวนศาสตร์, 2532)

ทรัพยากรป่าไม้

เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง เป็นแหล่งของพรรณไม้ถึง 3 ภูมิพฤษ คือ ภูมิพฤษ Indo-China ภูมิพฤษ Indo-Malaya และภูมิพฤษ Indo-Burma สัมคมพืชเด่นของพื้นที่ ได้แก่ สัมคมป่าผลัดใบ สัมคมป่าดงดิบเขา สัมคมป่าดงดิบชื้น สัมคมป่าดงดิบแล้ง สัมคมป่าเต็งรัง และ สัมคมป่าไผ่ นอกจากสัมคมหลักดังกล่าวแล้วยังมีสัมคมพืชย่อยที่น่าสนใจอีกหลายชนิด เช่น สัมคม ผาหิน กลุ่มไม้สนเขา สัมคมคอนทรายริมลำน้ำ และสัมคมป่าแคระที่ผ่านการทำลายมาก่อน ลักษณะที่สำคัญของแต่ละสัมคมพืช มีดังนี้

ป่าดิบเขา (Hill evergreen forest community) พบในระดับความสูงตั้งแต่ 1,000-1,554 เมตร จากระดับน้ำทะเล เช่น บริเวณยอดเขาปลายห้วยขาแข้ง บริเวณเทือกเขาเขียว เทือกเขาใหญ่และ เทือกเขาน้ำเย็น ป่าชนิดนี้มีอยู่ประมาณ 235,156.25 ไร่ โครงสร้างทางด้านที่ตั้งของป่าดิบเขา ใน เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง จะแปรผันไปตามลักษณะภูมิประเทศ บริเวณยอดเขาสูงที่รับลม จัด มักมีไม้ใหญ่ขึ้นอยู่ห่าง ๆ กัน ความสูงไม่เกิน 10 เมตร บนพื้นดินมีหญ้าและพืชล้มลุกปกคลุม หนาแน่น บริเวณหุบเขาที่มีดินลึก โครงสร้างประกอบด้วยสี่ชั้น ได้แก่ ชั้นเรือนยอด มีความสูงถึง 35 เมตร พรรณไม้ที่สำคัญ ได้แก่ วงศ์ไม้ก่อ เช่น ก่อเดือย ก่อหนาม ก่อนก ก่อใบเลื่อม เรือนยอดชั้น รองสูงประมาณ 15-20 เมตร พรรณไม้ที่สำคัญ ได้แก่ มะนาวควาย หมือดเขา พลองดง ปอจีแรด ฯ ชั้นไม้พุ่ม มีความสูงไม่เกิน 7 เมตร และชั้นคลุมดิน มีความสูงประมาณ 1 เมตร ซึ่งการแยกชั้นจะ เค้นชัดเฉพาะชั้นคลุมดินเท่านั้น

ป่าดิบชื้น (Moist evergreen forest community) เป็นสัมคมที่พบในบริเวณที่มีความชื้นสูง การกระจายอยู่ในช่วงความสูงไม่เกิน 1,000 เมตรจากระดับน้ำทะเล ป่าดิบชื้นเป็นป่าที่ไม่ผลัดใบใน ฤดูแล้ง อาจพบไม้ผลัดใบปรากฏบ้างแต่ปริมาณน้อย ไม้สำคัญที่เป็นไม้ดัชนีของสัมคม ได้แก่ ยางนา ยางกล่อง ตะเคียนทอง มะหาด กระบาก กระพุ่ม ลำพูนป่า และพวกปาล์ม เป็นต้น นอกจากนี้ ยังมีไม้วัยรุ่นของพรรณไม้ชั้นเรือนยอดผสมจนแน่นทึบ เถาวัลย์ขนาดใหญ่พบได้ทั่วไป พื้นป่า ค่อนข้างรกทึบด้วยพรรณไม้ล้มลุกที่ต้องการปริมาณแสงน้อย

ป่าดิบแล้ง (Dry evergreen forest) พบกระจายในระดับเดียวกันกับป่าดิบชื้น แต่ขึ้นอยู่ใน ดินที่มีความชื้นน้อยกว่า เช่น บนสันเขาหรือหุบเขาแห้งที่มีน้ำเฉพาะฤดูฝน ดินเป็นดินร่วนปน ทราย ทรายร่วน หรือดินทรายร่วนปนดินเหนียว พบในระดับสูง 400-1,000 เมตร จากระดับน้ำทะเล พื้นที่ทั้งหมดของป่าชนิดนี้ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง มีอยู่ประมาณ 88,593.75 ไร่

(461.75 ตารางกิโลเมตร) เทือกเขาด้านตะวันออก ด้านเหนือ และด้านตะวันตกของพื้นที่ ดินมีความเป็นกรดระดับปานกลาง ป่าดิบแล้ง ในพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง ลักษณะโครงสร้างของสังคมประกอบด้วย เรือนยอด มีความสูงประมาณ 40 เมตร เรือนยอดชั้นรองแบ่งแยกได้ไม่เด่นชัดนัก มีไม้ในป่าผลัดใบขึ้นผสมอยู่ค่อนข้างมาก ไม้หลักที่ใช้ในการจำแนกในสังคมนี้ ได้แก่ ยางแดง สะเดาปึก ยางโอน บางพื้นที่อาจพบ ยางนา และตะเคียนทอง ขึ้นผสมอยู่ด้วย ไม้ชั้นรองที่ใช้ในการจำแนก ได้แก่ ค้างคาวดำ กัดลิ้น ลำไยป่า กระเบาหลัก มะไฟป่า สะเทิม และคอแลน ในบริเวณที่โล่งอันเนื่องมาจากไม้ล้ม จะพบกล้วยป่าขึ้นอย่างหนาแน่นผสมกับหญ้าและเฟิร์น โดยเฉพาะหญ้าลิเภา บริเวณริมลำห้วยซิดขอบน้ำจะมีผักกูด ผักหนาม และตะไคร่น้ำ ขึ้นค่อนข้างหนาแน่น

ป่าเบญจพรรณหรือป่าผสมผลัดใบ (Mixed deciduous forest) มีพื้นที่ครอบคลุมประมาณ 731,937.50 ไร่ พบในบริเวณสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง ประมาณ 450-900 เมตร พรรณไม้เด่น ได้แก่ มะค่าโมง สมพง อินทนิลบก ก้านเหลือง เสลา คุณ เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีป่าไฟขึ้นผสมอยู่ด้วยเนื่องจากป่าชนิดนี้ค่อนข้างโปร่ง จึงมีเถาวัลย์ขนาดใหญ่ขึ้นผสมอยู่มาก ในฤดูฝนพื้นป่าจะหนาแน่นไปด้วยลูกไม้และพืชล้มลุกผสมกับไม้พุ่มเตี้ย มีหญ้าปรากฏทั่วไปอย่างน้อย 11 ชนิด

ป่าเต็งรัง (Deciduous dipterocarp forest) มีประมาณ 214,531.25 ไร่ หรือ 343.25 ตารางกิโลเมตร พบในพื้นที่แห้งแล้ง ดินเก็บความชื้นได้ไม่นาน จึงปรากฏในที่ดินทรายจัด ดินดินและมีหินผสมอยู่มาก มีปรากฏในระดับความสูงตั้งแต่ 200-600 เมตร จากระดับน้ำทะเล ไม้เด่นภายในสังคมนี้ ได้แก่ เต็ง รัง ยางเหียง ยางพลวง ยางกราด พุดป่า ตาลกรด และผักหวาน เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีสังคมพืชในชั้นของการทดแทนที่ปรากฏอยู่หลายสังคมด้วยกัน เช่น สังคมผาหิน สังคมไร่ร้าง และสังคมคอนทรายริมลำห้วย (คณะวนศาสตร์, 2532)

ทรัพยากรสัตว์ป่า

เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้งตั้งอยู่ในเขตที่เป็นรอยต่อของเขตสัตว์ภูมิศาสตร์ 4 เขตของเอเชีย คือภูมิภาคอินโด – หิมาลัย (Indo - Himalayan) อินโด-เบอร์มিস (Indo-Burmese) อินโด-จีน (Indo – Chinese) และซุนดาอิก (Sundaic) จึงเป็นศูนย์รวมของสัตว์ป่าหลากหลายชนิดสามารถแบ่งเป็นกลุ่มใหญ่ๆ ได้ ดังนี้

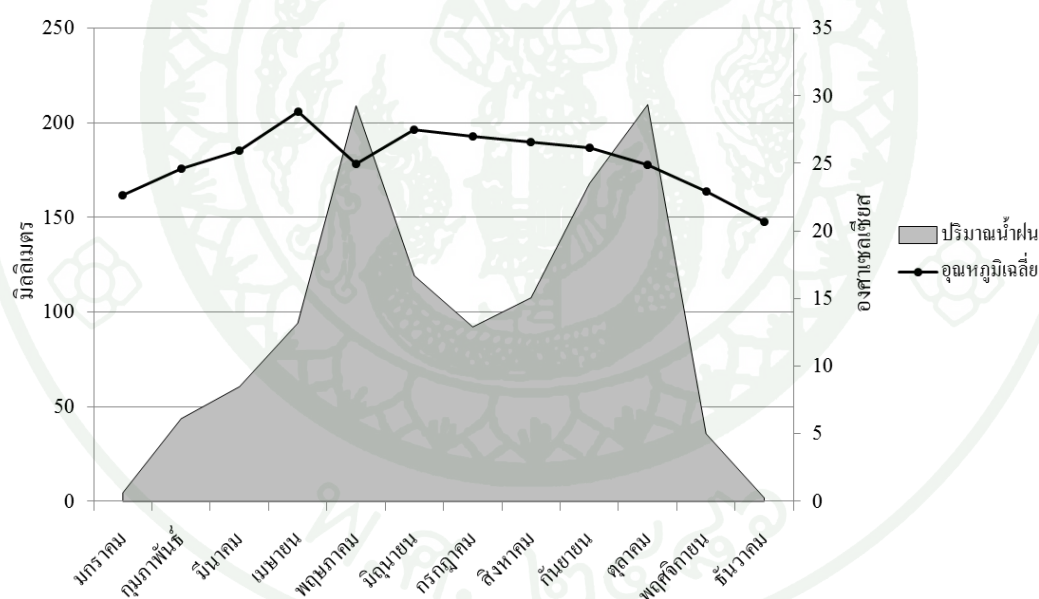
สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม พบทั้งสิ้น 159 ชนิด จาก 33 วงศ์ (โรเบิร์ต และบุญชู, 2540) ในจำนวนนี้เป็นสัตว์ป่าสงวนถึง 5 ชนิด คือ ควายป่า (*Bubalus bubalis*) เก้งหม้อ (*Muntiacus feae*) แมวลายหินอ่อน (*Pardofelis marmorata*) สมเสร็จ (*Tapirus indicus*) และเลียงผา (*Capricornis sumatraensis*)

นก จำนวน 355 ชนิด ซึ่งเป็นจำนวนมากกว่า 1 ใน 3 ของจำนวนชนิดของนกที่พบทั้งหมดในประเทศไทย (คณะศาสตร์, 2532) ซึ่งนกหลายชนิดที่พบในพื้นที่จัดเป็นชนิดที่หายากและใกล้สูญพันธุ์ เช่น นกเงือกคอแดง นกเงือกกรามช้าง นกยูง

สัตว์เลื้อยคลาน มีรายงานการพบสัตว์เลื้อยคลานทั้งสิ้น 77 ชนิด ใน 15 วงศ์ ซึ่งมีชนิดพันธุ์ที่หายาก เช่น เต่าหก เต่าदीอย ตุ๊กแกบินหางหยัก กิ้งก่าเขาหนามยาว

สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ มีจำนวน 29 ชนิด ใน 6 วงศ์ หลายชนิดเป็นชนิดที่หายากและใกล้สูญพันธุ์ เช่น กบทูต และ จงโคร่ง

ปลาน้ำจืด มีรายงานการพบทั้งสิ้น 55 ชนิด ใน 15 วงศ์ (คณะศาสตร์, 2532)



ภาพที่ 5 ปริมาณน้ำฝนและอุณหภูมิเฉลี่ยรายเดือน ระหว่างปีพ.ศ. 2548 – 2552

ที่มา: สถานีวิจัยสัตว์ป่าเขานางรำ (2553)

ผลและวิจารณ์

ผล

ความหลากหลายของชะมดและอีเห็น

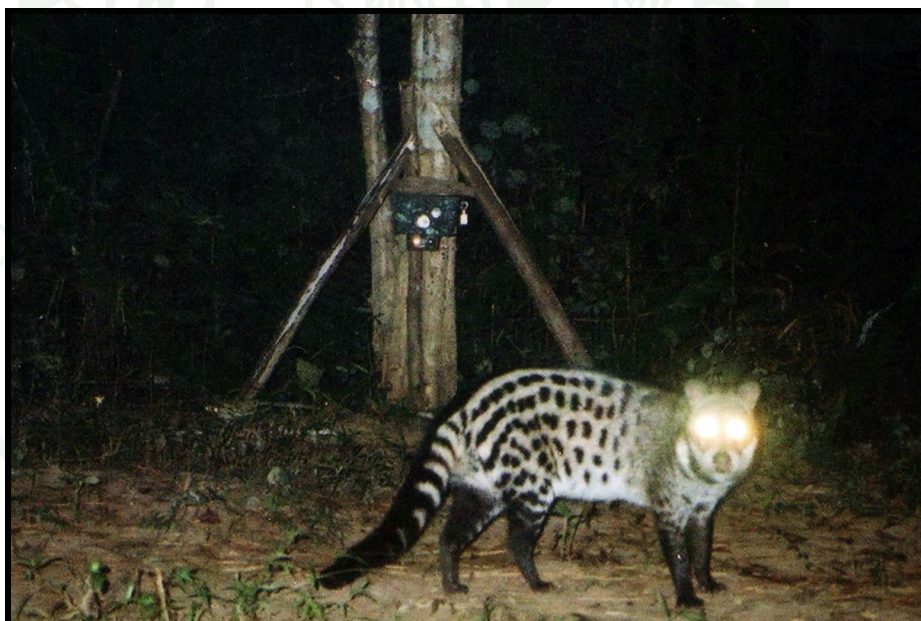
ผลจากการตั้งกล้องดักถ่ายภาพสัตว์ป่าอัตโนมัติในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง ในช่วงฤดูแล้ง (มกราคม – พฤษภาคม) ระหว่างปีพ.ศ.2548 - 2552 จำนวนทั้งสิ้น 851 จุด คิดเป็น 12,309 วันตั้งกล้อง สามารถบันทึกภาพของสัตว์ในกลุ่มชะมดและอีเห็น ได้ทั้งสิ้น 6 ชนิด ประกอบไปด้วย ชะมดแผงหางปล้อง Large indian civet, (*Viverra zibetha*) (ภาพที่ 6), ชะมดแผงสันหางดำ Large spotted civet, (*Viverra megaspila*) (ภาพที่ 7), อีเห็นข้างลาย Common palm civet, (*Paradoxurus hermaphrodites*) (ภาพที่ 8), อีเห็นเครือ Masked palm civet, (*Paguma larvata*) (ภาพที่ 9) ชะมดเขียด Small indian civet, (*Viverricula indica*) (ภาพที่ 10) และ ชะมดแปลงลายแถบ Banded linsang, (*Prionodon linsang*) (ภาพที่ 11) ส่วนชนิดที่ไม่สามารถบันทึกภาพได้ระหว่างทำการศึกษาประกอบไปด้วย อีเห็นหน้าขาวหรืออีเห็นหูดำ Small-toothed palm civet, (*Arctogalidia trivirgata*) และหมีขอ Binturong, (*Arctictis binturong*)

ความถี่สัมพัทธ์

ผลจากการตั้งกล้องพบว่าชะมดแผงหางปล้องเป็นชนิดที่บันทึกภาพได้มากที่สุดจำนวน 283 จุด 847 ภาพ คิดเป็น 692 ครั้งหรือเหตุการณ์ที่เป็นอิสระต่อกัน (Independent event) รองลงมาคือ อีเห็นข้างลาย สามารถบันทึกภาพได้ทั้งสิ้นจำนวน 90 จุด 173 ภาพ คิดเป็น 155 ครั้ง ชะมดแผงสันหางสามารถบันทึกภาพได้จำนวน 30 จุด 50 ภาพ คิดเป็น 44 ครั้ง อีเห็นเครือสามารถบันทึกภาพได้ทั้งสิ้นจำนวน 18 จุด 26 ภาพ คิดเป็น 22 ครั้ง ชะมดเขียดบันทึกภาพได้ทั้งสิ้นจำนวน 3 จุด 5 ภาพ คิดเป็น 5 ครั้ง และชะมดแปลงลายแถบสามารถบันทึกภาพได้ 1 จุด 2 ภาพ คิดเป็น 1 ครั้ง ตามลำดับ (ตารางที่ 1)



ภาพที่ 6 ชะมดแผงหางปล้อง (Large indian civet), (*Viverra zibetha*)



ภาพที่ 7 ชะมดแผงสันหางดำ (Large spotted civet), (*Viverra megaspila*)



ภาพที่ 8 อีเห็นข้างลาย (Common palm civet), (*Paradoxurus hermaphrodites*)



ภาพที่ 9 อีเห็นเครื่อ (Small-toothed palm civet), (*Paguma larvata*)



ภาพที่ 10 ชะมดเซ็ด (Small indian civet), (*Viverricula indica*)



ภาพที่ 11 ชะมดแปดลายแถบ (Banded linsang), (*Prionodon linsang*)

ตารางที่ 1 จำนวนจุดตั้งกล้อง วันตั้งกล้องรวม และจำนวนครั้งที่บันทึกภาพชะมดและอีเห็นทั้ง 6 ชนิดระหว่างปี พ.ศ. 2548 – 2552 ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า
ห้วยขาแข้ง จังหวัดอุทัยธานี

ปี	จำนวน จุดตั้ง กล้อง	จำนวน วันตั้ง กล้อง	ชะมดแผงหางปล้อง		ชะมดแผงสันหางดำ		อีเห็นข้างลาย		อีเห็นเครือ		ชะมดขีด		ชะมดแปลงลายแถบ	
			จำนวน ครั้ง	จำนวน จุด	จำนวน ครั้ง	จำนวน จุด	จำนวน ครั้ง	จำนวน จุด	จำนวน ครั้ง	จำนวน จุด	จำนวน ครั้ง	จำนวน จุด	จำนวน ครั้ง	จำนวนจุด
2548	155	2,255	87	21	5	3	36	10	-	-	-	-	1	1
2549	136	2,035	101	49	10	5	14	9	7	5	-	-	-	-
2550	156	2,446	201	71	8	4	48	27	7	5	3	1	-	-
2551	180	2,842	113	49	13	8	17	12	2	2	1	1	-	-
2552	188	2,732	170	68	11	7	39	21	6	6	1	1	-	-
รวม	815	12,309	692	283	44	30	155	90	22	18	5	3	1	1

ผลจากการนำข้อมูลที่ได้จากกล้องดักถ่ายภาพมาคำนวณหาความถี่สัมพัทธ์และความชุกชุมสัมพัทธ์ของสัตว์ในกลุ่มชะมดและอีเห็นทั้ง 6 ชนิด (ตารางที่ 2) ปรากฏว่าความถี่สัมพัทธ์ของชะมดแผงหางปล้อง มีค่าเท่ากับ 34.92 ซึ่งมีความมากที่สุดเมื่อเทียบกับชนิดอื่น รองลงมาคืออีเห็นข้างลาย (11.04) ชะมดแผงสันหางดำ (3.68) อีเห็นเครือ (2.21) ชะมดเขียด (0.37) และชะมดแปลงลายแถบ (0.12) ตามลำดับ

ตารางที่ 2 ค่าความถี่สัมพัทธ์ (RF) ของชะมดและอีเห็นทั้ง 6 ชนิด

ปี	ชะมดแผง หางปล้อง	ชะมดแผง สันหางดำ	อีเห็นข้างลาย	อีเห็นเครือ	ชะมดเขียด	ชะมดแปลง ลายแถบ
2548	29.68	1.94	14.19	0.00	0.00	0.65
2549	36.03	3.68	6.62	3.68	0.00	0.00
2550	45.51	2.56	17.31	3.21	0.64	0.00
2551	27.22	4.44	6.67	1.11	0.56	0.00
2552	36.17	5.32	10.64	3.19	0.53	0.00
เฉลี่ย	34.92	3.68	11.04	2.21	0.37	0.12

ความชุกชุมสัมพัทธ์

ชะมดแผงหางปล้องมีความชุกชุมสัมพัทธ์มากที่สุด คือ 5.62 อีเห็นข้างลายมีค่ารองลงมาเท่ากับ 1.26 ตามมาด้วยชะมดแผงสันหางดำ (0.36) อีเห็นเครือ (0.18) ชะมดเขียด (0.04) และชะมดแปลงลายแถบ (0.01) ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ดัชนีความชุกชุมสัมพัทธ์ (RAI) ของชะมดและอีเห็นทั้ง 6 ชนิด

ปี	ชะมดแผง หางปล้อง	ชะมดแผง สันหางดำ	อีเห็นข้างลาย	อีเห็นเครือ	ชะมดเซ็ด	ชะมดแปลง ลายแถบ
2548	3.81	0.22	1.69	0.00	0.00	0.04
2549	5.16	0.49	0.64	0.34	0.00	0.00
2550	8.46	0.29	1.96	0.29	0.12	0.00
2551	4.01	0.46	0.60	0.07	0.04	0.00
2552	6.59	0.33	1.43	0.22	0.04	0.00
เฉลี่ย	5.62	0.36	1.26	0.18	0.04	0.01

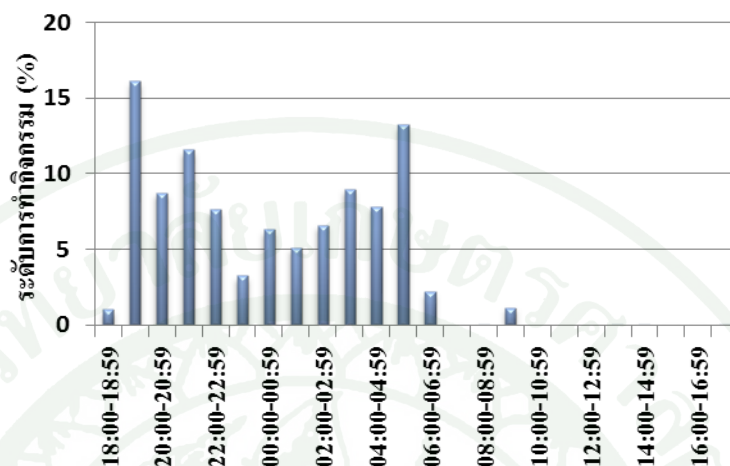
ตารางที่ 4 ค่าเปอร์เซ็นต์ความถี่สัมพัทธ์ (RF) และค่าเปอร์เซ็นต์ความชุกชุมสัมพัทธ์ (RAI) เปรียบเทียบระหว่าง 6 ชนิด

	ชะมดแผง หางปล้อง	ชะมดแผง สันหางดำ	อีเห็น ข้างลาย	อีเห็นเครือ	ชะมดเซ็ด	ชะมดแปลง ลายแถบ
ความถี่ สัมพัทธ์	66.59	7.06	21.18	4.24	0.71	0.24
ความชุกชุม สัมพัทธ์	75.23	4.82	16.87	2.41	0.54	0.13
รวม	141.82	11.88	38.05	6.65	1.25	0.37

ช่วงเวลาการทำการกิจกรรมในรอบวัน

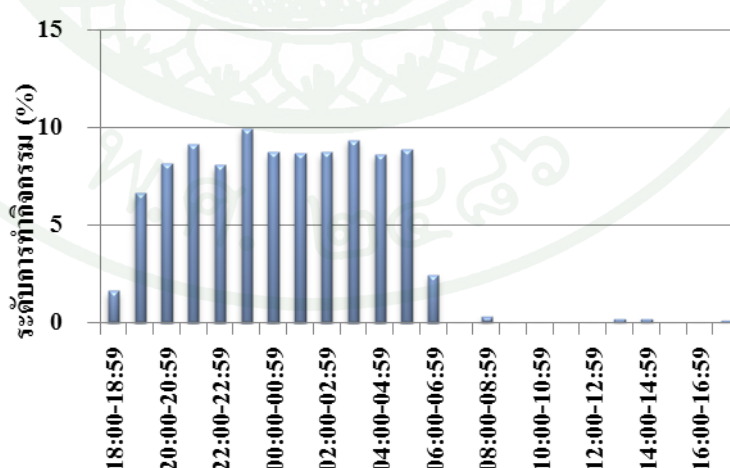
จากเวลาซึ่งบันทึกอยู่บนรูปจากกล้องดักถ่ายภาพนำมาคำนวณระดับการทำการกิจกรรมในแต่ละชั่วโมง ผลปรากฏว่าชะมดและอีเห็นทั้ง 6 ชนิดที่บันทึกภาพได้ (ชะมดแปลงลายแถบบันทึกภาพได้ครั้งเดียว ในเวลา 19.02 น. จึงไม่ได้แสดงในกราฟ)มีการทำการกิจกรรมส่วนใหญ่ในช่วงเวลากลางคืน (19.00-06.00) คิดเป็น 95.09 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 12) และมีระดับการทำการกิจกรรมที่เข้มข้น

2 ช่วง คือในช่วงค่ำ คือช่วงเวลาระหว่าง 19.00 – 22.00 น. และช่วงใกล้สว่างคือช่วงเวลาระหว่าง 03.00 – 06.00 น.



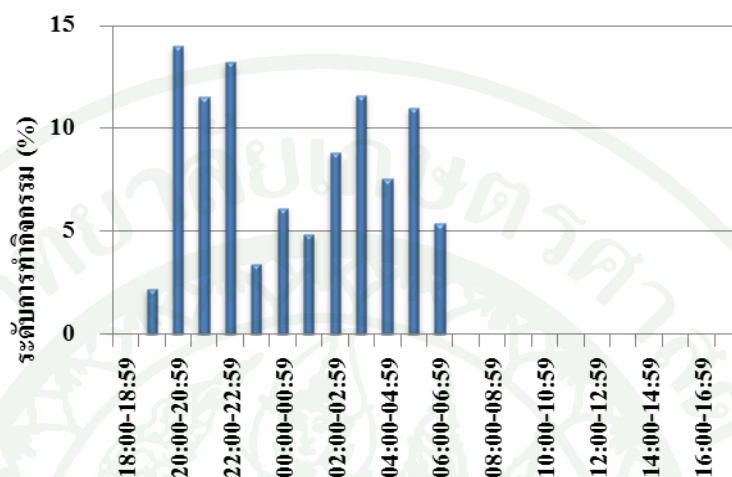
ภาพที่ 12 ช่วงเวลาการทํากิจกรรมในรอบวันของกลุ่มชมดและอิเห็น 5 ชนิด

ชมดแพงหางปล้องมีการทํากิจกรรมส่วนใหญ่ในช่วงเวลากลางคืนคิดเป็น 96.53 เปอร์เซ็นต์ โดยจะมีระดับของการทํากิจกรรมใกล้เคียงกันตลอดทั้งคืน ระหว่างช่วงเวลา 19.00-06.00 น. ในช่วงการเก็บข้อมูลสามารถบันทึกภาพได้ในเวลากลางวัน 3 ครั้ง คือในช่วงเวลา 08.00-09.00 น. จำนวน 1 ครั้ง และในช่วงเวลา 13.00 – 15.00 น. จำนวน 2 ครั้ง (ภาพที่ 13)



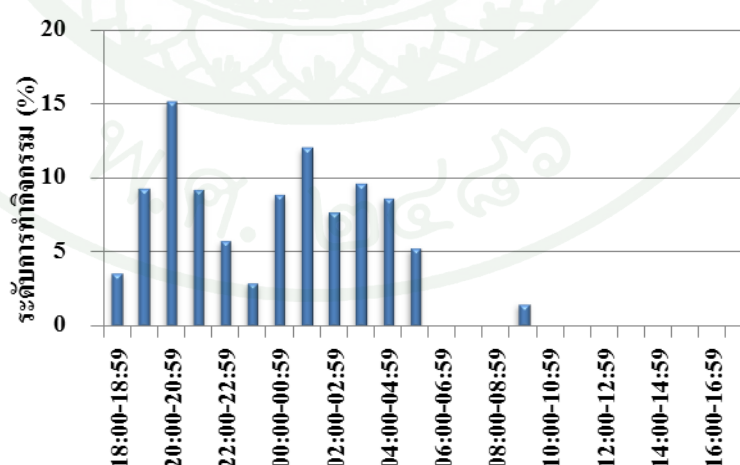
ภาพที่ 13 ช่วงเวลาการทํากิจกรรมในรอบวันของชมดแพงหางปล้อง

การทำกิจกรรมของชมดแพ่งสันทางคำ (ภาพที่ 14) เกิดขึ้นในช่วงเวลากลางคืนเกือบทั้งสิ้น โดยคิดเป็น 93.18 เปอร์เซ็นต์ ชมดแพ่งสันทางคำมีระดับการทำกิจกรรมมากที่สุด 2 ช่วง คือ ระหว่างเวลา 20.00 – 23.00 น. และช่วงเวลา 03.00 – 06.00 น.



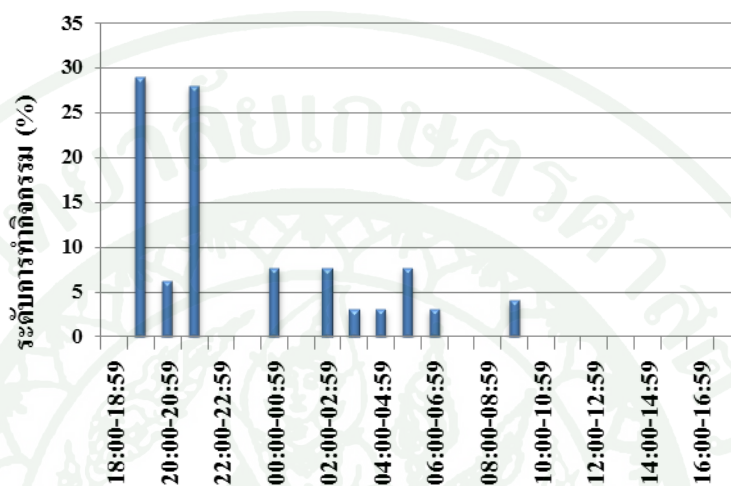
ภาพที่ 14 ช่วงเวลาการทำกิจกรรมในรอบวันของชมดแพ่งสันทางคำ

อิเห็นข้างลายพบว่าการทำกิจกรรมส่วนใหญ่ในช่วงเวลากลางคืน คิดเป็น 94.84 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 15) และมีระดับการทำกิจกรรมเพิ่มขึ้นใน 2 ช่วงเวลาคือ ช่วง 19.00 – 22.00 น. และช่วง 00.00 – 05.00 น.



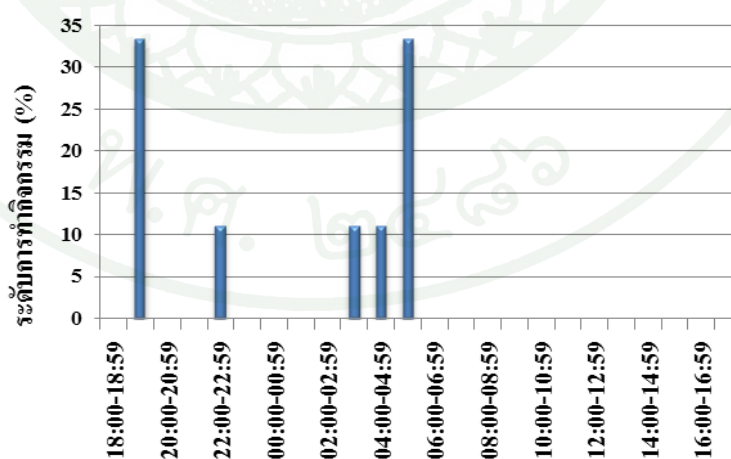
ภาพที่ 15 ช่วงเวลาการทำกิจกรรมในรอบวันของอิเห็นข้างลาย

อิเห็นเครือข่ายมีการทำกิจกรรมส่วนใหญ่ในช่วงเวลากลางคืน คิดเป็น 90.91 เปอร์เซ็นต์ โดยในช่วงเวลากลางวันสามารถบันทึกภาพได้เพียง 2 ครั้งคือ ในช่วงเวลา (06.00-07.00 และ 09.00 – 10.00 น.) โดยช่วงเวลาที่มึ่ระดับการทำกิจกรรมมากที่สุดคือ ช่วง 19.00 – 20.00 น. และ ช่วง 21.00 – 22.00 น. (ภาพที่ 16)



ภาพที่ 16 ช่วงเวลาการทำกิจกรรมในรอบวันของอิเห็นเครือข่าย

การทำกิจกรรมในรอบวันของชะมดเช็ด (ภาพที่ 17) พบว่าภาพที่บันทึกได้ทั้งหมดในการศึกษาครั้งนี้เกิดขึ้นในช่วงเวลากลางคืน



ภาพที่ 17 ช่วงเวลาการทำกิจกรรมในรอบวันของชะมดเช็ด

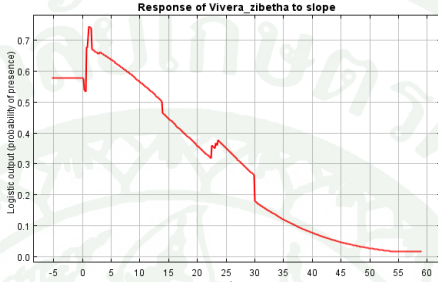
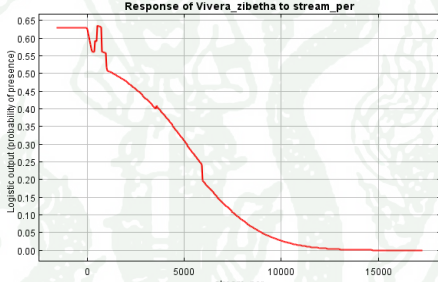
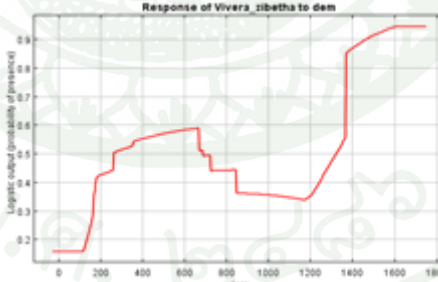
โอกาสในการปรากฏของชะมดและอีเห็นบางชนิดกับปัจจัยแวดล้อมในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า ห้วยขาแข้ง

จากการวิเคราะห์พื้นที่ที่มีโอกาสในการปรากฏของชะมดและอีเห็นบางชนิด โดยใช้
ความสัมพันธ์ระหว่างจุดที่บันทึกภาพได้ กับปัจจัยแวดล้อม (ดังภาพที่ 3) ด้วยวิธี
Maximum Entropy ของโปรแกรม MaxEnt Ver.3.3.3 มีผลการศึกษาดังนี้

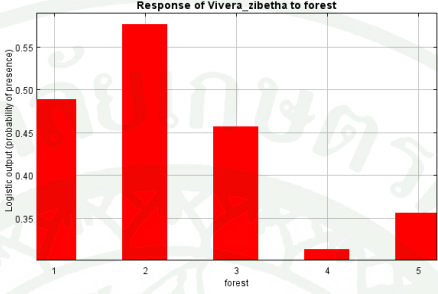
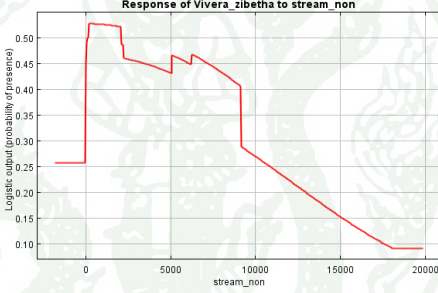
แบบจำลองพื้นที่ที่เหมาะสมต่อชะมดแผงหางปล้อง และแผนที่แสดงโอกาสในการปรากฏ
ของชะมดแผงหางปล้อง (ตารางที่ 5) พบว่ามีพื้นที่ใต้กราฟ ROC (AUC) ของข้อมูล training เท่ากับ
0.805 และจากผลการตรวจสอบถูกต้องของแผนที่ โดยกำหนดค่าเปอร์เซ็นต์ที่ใช้ในการทดสอบ
โดยการสุ่ม (Random test percentage) ไว้ที่ 20% พบว่ามีค่าเท่ากับ 0.792 แสดงว่าแบบจำลองพื้นที่
ที่มีโอกาสการปรากฏของชะมดแผงหางปล้อง มีความถูกต้อง 79.20% แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองนี้
มีค่าความเชื่อมั่นอยู่ในระดับที่ดี (swets, 1988, Fawcett, 2006)

ปัจจัยหลักที่มีผลต่อโอกาสในการปรากฏของชะมดแผงหางปล้องมากที่สุดคือ
ความลาดชัน และระยะห่างจากลำน้ำไหลตลอดปีโดยมีค่า percent contribution เท่ากับ 29.10%
พบว่าความลาดชันมีผลต่อโอกาสในการปรากฏของชะมดแผงหางปล้องในทางลบ คือเมื่อระดับ
ความลาดชันที่เพิ่มสูงขึ้นจะทำให้โอกาสในการปรากฏของชะมดแผงหางปล้องลดลง ในส่วนของ
ระยะห่างจากลำน้ำไหลตลอดปีพบว่า เมื่อระยะห่างจากลำน้ำไหลตลอดปีเพิ่มขึ้นทำให้โอกาสใน
การปรากฏของชะมดแผงหางปล้องลดลง ความสูงจากระดับน้ำทะเลเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อ
โอกาสในการปรากฏของชะมดแผงหางปล้องไปในทางบวก โดยพบว่าเมื่อค่าความสูงจาก
ระดับน้ำทะเลปานกลางเพิ่มมากขึ้นจะมีผลให้โอกาสในการปรากฏของชะมดแผงหางปล้องมากขึ้น
ตามไปด้วย ประเภทป่ามีผลต่อโอกาสในการปรากฏของชะมดแผงหางปล้องที่แตกต่างกัน โดย
พบว่าป่าเต็งรังมีโอกาสมพบการปรากฏของชะมดแผงหางปล้องได้มากที่สุด รองลงมาคือป่าดิบแล้ง
และป่าผสมผลัดใบหรือป่าเบญจพรรณ ตามลำดับระยะห่างจากลำห้วยน้ำไหลไม่ตลอดปีพบว่ามีผล
ต่อโอกาสในการปรากฏของชะมดแผงหางปล้องไปในทางลบ กล่าวคือเมื่อระยะห่างจากลำห้วย
น้ำไหลไม่ตลอดปีเพิ่มมากขึ้นจะมีผลให้โอกาสในการปรากฏของชะมดแผงหางปล้องลดลง

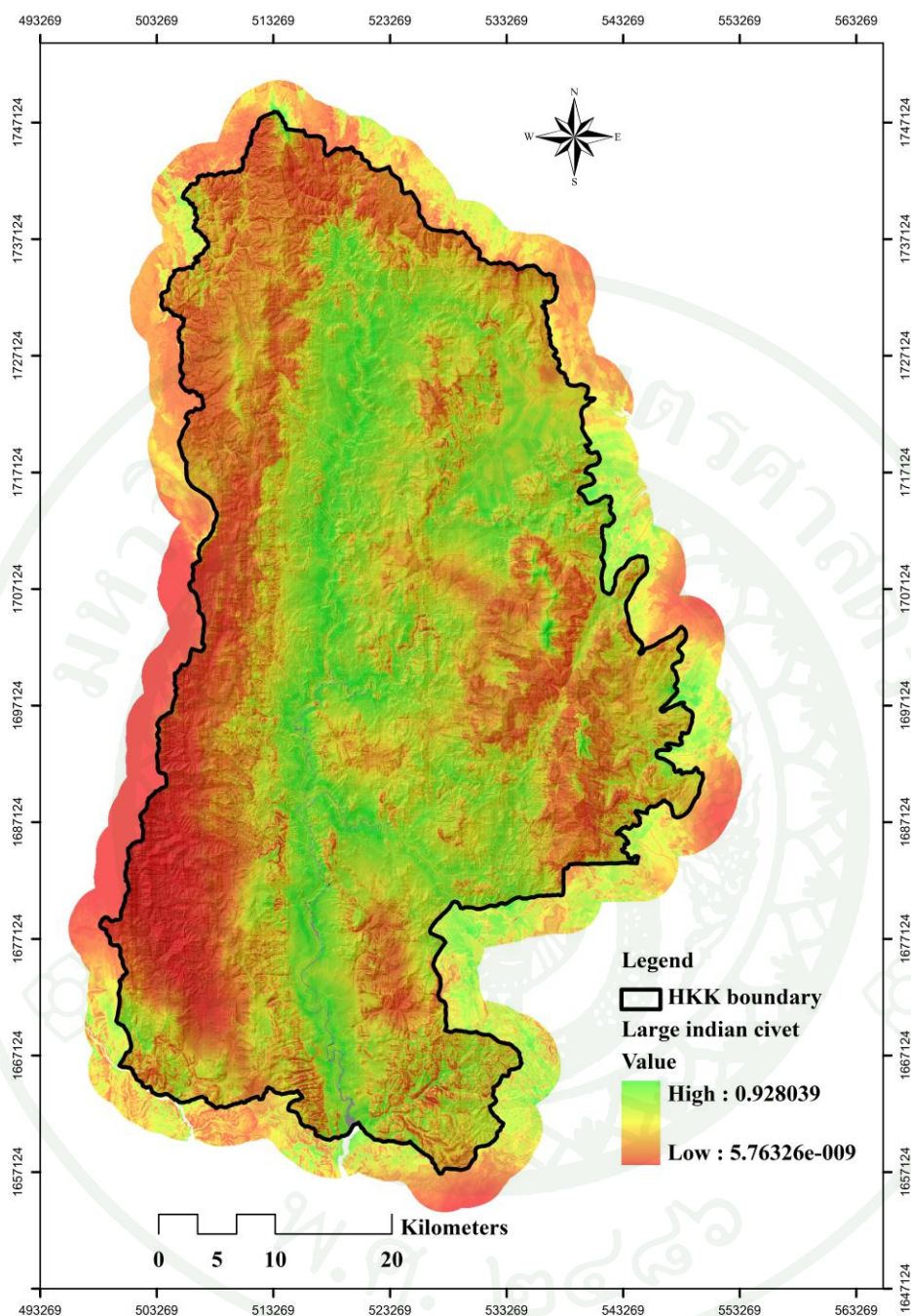
ตารางที่ 5 ปัจจัยแวดล้อมที่มีผลต่อการประเมินพื้นที่ที่มีความเหมาะสมต่อการอาศัยของ
ชะมดเผงหางปล้อง

ปัจจัย แวดล้อม	ค่า Percent contribution	การตอบสนองของชะมดเผงหางปล้องกับปัจจัย แวดล้อมที่มีผลต่อความเหมาะสมของพื้นที่อาศัย
ความลาด ชัน	29.10	 ระดับความลาดชัน ที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้ ความเหมาะสม ของพื้นที่ลดลง
ระยะห่างจาก ลำห้วยน้ำ ไหลตลอดปี	29.10	 ระยะห่างจากลำห้วย น้ำไหลตลอดปีที่ เพิ่มขึ้นส่งผลให้ ความเหมาะสม ของพื้นที่ลดลง
ความสูงจาก ระดับน้ำทะเล	18.60	 ระดับความสูงจาก น้ำทะเลสูงขึ้นส่งผล ให้ความเหมาะสม ของพื้นที่เพิ่มขึ้น

ตารางที่ 5 (ต่อ)

ปัจจัย แวดล้อม	ค่า Percent contribution	การตอบสนองของชะมดแผงหางปล้องกับปัจจัย แวดล้อมที่มีผลต่อความเหมาะสมของพื้นที่อาศัย
ประเภทป่า	12.60	 ป่าเต็งรังมีโอกาพบ การปรากฏของ ชะมดแผงหางปล้อง มากที่สุดรองลงมาคือ ป่าดิบแล้ง และ ป่าผสมผลัดใบ
ระยะห่าง จากลำห้วย น้ำไหลไม่ ตลอดปี	10.60	 ระยะห่างจากลำห้วย น้ำไหลไม่ตลอดปีที่ เพิ่มขึ้นส่งผลต่อความ เหมาะสมของพื้นที่ ลดลง

หมายเหตุ ประเภทป่า; 1= ป่าผสมผลัดใบ, 2= ป่าเต็งรัง, 3= ป่าดิบแล้ง, 4= ป่าดิบเขา, 5= ป่าไผ่



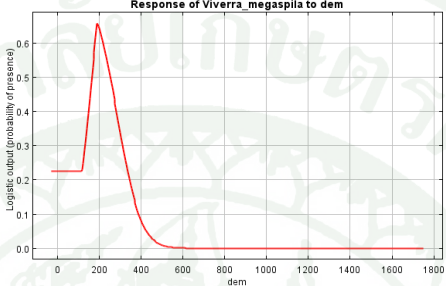
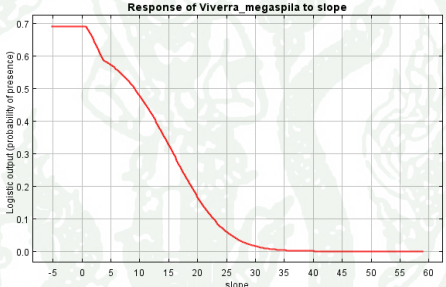
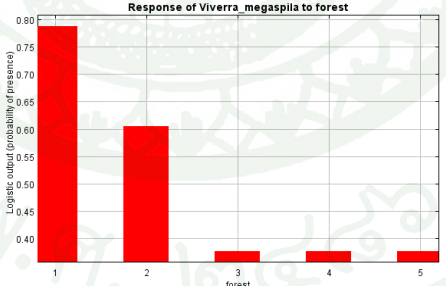
ภาพที่ 18 แผนที่แสดงโอกาสในการปรากฏของชะมดแผงหางปล้อง

จากแผนที่โอกาสในการใช้พื้นที่ของชะมดแผงสันหางดำในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า
ห้วยขาแข้ง และแผนที่แสดงโอกาสในการปรากฏของชะมดแผงสันหางดำ (ตารางที่ 6) พบว่ามี

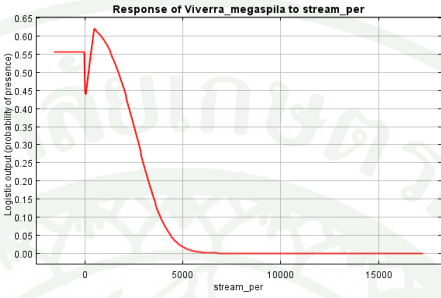
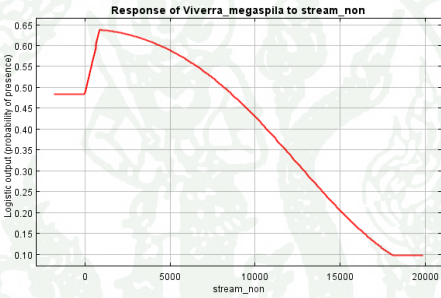
พื้นที่ได้กราฟ ROC (AUC) ของข้อมูล training เท่ากับ 0.968 และจากผลการตรวจสอบถูกต้องของแผนที่ โดยกำหนดค่าเปอร์เซ็นต์ที่ใช้ในการทดสอบโดยการสุ่ม (Random test percentage) ไว้ที่ 15% มีค่าเท่ากับ 0.941 แสดงว่าแบบจำลองพื้นที่ที่มีโอกาสการปรากฏของชะมดสันหางค้ำ มีความถูกต้อง 94.10% แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองนี้มีค่าความเชื่อมั่นอยู่ในระดับดีมาก (swets, 1988, Fawcett, 2006)

บริเวณที่มีโอกาสพบชะมดแผงสันหางค้ำได้มากที่สุดคือ บริเวณที่ราบหุบชันฟ้าผ่าซึ่งอยู่ระหว่างสถานีวิจัยสัตว์ป่าเขานางรำกับที่ทำการเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง และบริเวณที่มีโอกาสพบมากอีกพื้นที่คือ บริเวณที่ราบทั้งสองฝั่งของลำห้วยขาแข้งตั้งแต่หน่วยพิทักษ์ป่าเขานันไคลงไปถึงหน่วยพิทักษ์ป่ากรังไกร สำหรับปัจจัยแวดล้อมหลักที่มีอิทธิพลต่อโอกาสพบการใช้พื้นที่ของชะมดแผงสันหางค้ำได้มากที่สุดคือ ความสูงจากระดับน้ำทะเล (Percent contribution 60.50%) โดยจะพบโอกาสในการปรากฏมากในบริเวณที่มีค่าความสูงจากระดับน้ำทะเลน้อย ซึ่งอีกนัยหนึ่งคือพื้นที่ที่เป็นที่ราบนั่นเอง ซึ่งเมื่อดูจากแผนที่โอกาสการปรากฏของชะมดแผงสันหางค้ำจะพบว่าพื้นที่ส่วนใหญ่จะมีโอกาสในการปรากฏค่อนข้างน้อย เนื่องจากพื้นที่ส่วนใหญ่จะมีลักษณะของภูมิประเทศเป็นภูเขาสูงสลับซับซ้อน ความลาดชันมีผลต่อโอกาสการปรากฏของชะมดแผงสันหางค้ำไปในทางลบคือ เมื่อพื้นที่มีความลาดชันที่เพิ่มมากขึ้น จะทำให้โอกาสที่จะพบการปรากฏของชะมดแผงสันหางค้ำลดลง ประเภทป่ามีผลต่อโอกาสในการพบการปรากฏของชะมดแผงสันหางค้ำที่แตกต่างกัน คือ มีโอกาสที่ชะมดแผงสันหางค้ำจะปรากฏมากที่สุดในพื้นที่ที่เป็นป่าเต็งรัง รองลงมาคือพื้นที่ที่เป็นป่าผสมผลัดใบหรือป่าเบญจพรรณ ระยะห่างจากลำน้ำที่มีน้ำไหลตลอดปี และระยะห่างจากลำน้ำที่มีน้ำไหลไม่ตลอดปีมีผลต่อโอกาสการปรากฏของชะมดแผงสันหางค้ำไปในทางลบ กล่าวคือเมื่อพื้นที่ยังห่างจากลำน้ำที่มีน้ำไหลตลอดปีมากขึ้น โอกาสที่จะพบการปรากฏของชะมดแผงสันหางค้ำจะลดลง

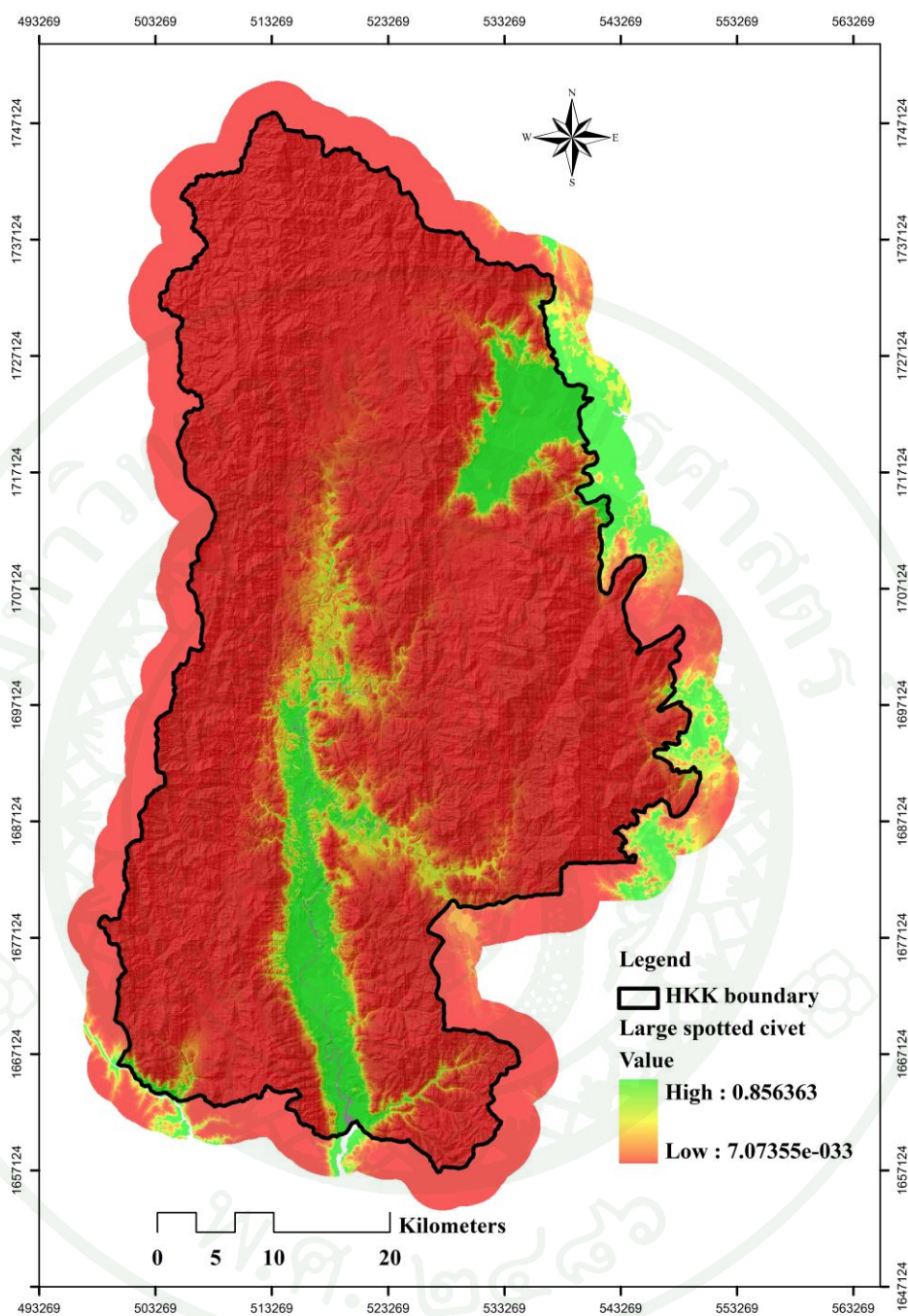
ตารางที่ 6 ปัจจัยแวดล้อมที่มีผลต่อการประเมินพื้นที่ที่มีความเหมาะสมต่อการอาศัยของ
ชะมดแผงสันหางดำ

ปัจจัย แวดล้อม	ค่า Percent contribution	การตอบสนองของชะมดแผงสันหางดำกับปัจจัย แวดล้อมที่มีผลต่อความเหมาะสมของพื้นที่อาศัย
ความสูงจาก ระดับน้ำทะเล	60.50	 ระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้ความเหมาะสมของพื้นที่ลดลง
ความลาดชัน	16.10	 ระดับความลาดชันที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้ความเหมาะสมของพื้นที่ลดลง
ประเภทป่า	13.00	 ป่าผสมผลัดใบมีโอกาพบการปรากฏของชะมดแผงสันหางดำได้มากที่สุด รองลงมาคือ ป่าเต็งรัง

ตารางที่ 6 (ต่อ)

ปัจจัย แวดล้อม	ค่า Percent contribution	การตอบสนองของชุดแผนผังเส้นทางค่ากับปัจจัย แวดล้อมที่มีผลต่อความเหมาะสมของพื้นที่อาศัย
ระยะห่างจาก ลำห้วยน้ำ ไหลตลอดปี	12.60	 ระยะห่างจากลำห้วย น้ำไหลตลอดปีที่ เพิ่มมากขึ้นส่งผลให้ ความเหมาะสมของ พื้นที่ลดลง
ระยะห่างจาก ลำห้วยน้ำ ไหลไม่ตลอด ปี	3.00	 ระยะห่างจากลำห้วย น้ำไหลไม่ตลอดปีที่ เพิ่มขึ้นมีผลให้ความ เหมาะสมของพื้นที่ ลดลง

หมายเหตุ ประเภทป่า; 1= ป่าผสมผลัดใบ, 2= ป่าเต็งรัง, 3= ป่าดิบแล้ง, 4= ป่าดิบเขา, 5= ป่าไผ่

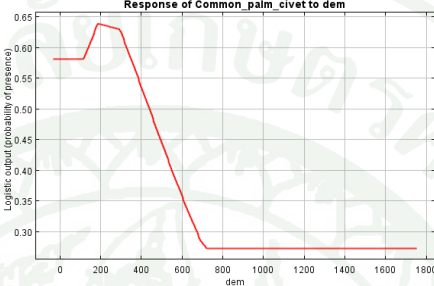
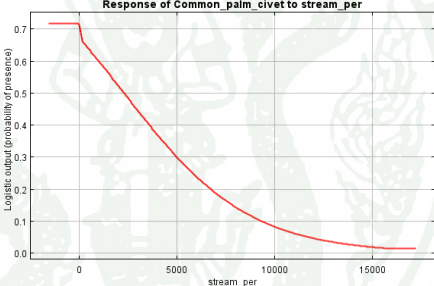


ภาพที่ 19 แผนที่แสดงโอกาสในการปรากฏของชะมดแผงสันหางดำ

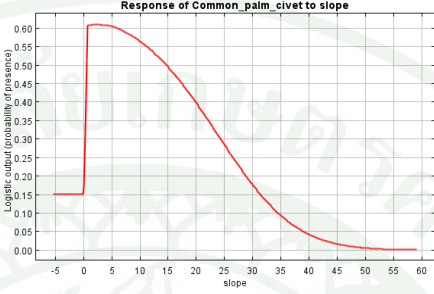
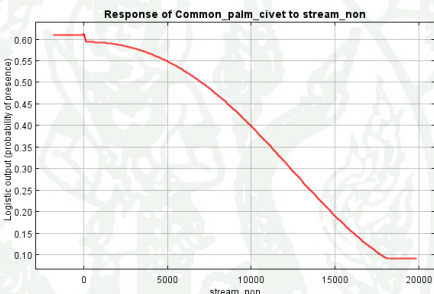
จากแผนที่โอกาสในการใช้พื้นที่ของอิเห็นข้างลาย (ตารางที่ 7) และแผนที่แสดงโอกาสในการปรากฏของอิเห็นข้างลาย พบว่ามีพื้นที่ใต้กราฟ ROC (AUC) ของข้อมูล training เท่ากับ 0.851 และจากผลการตรวจสอบถูกต้องของแผนที่ โดยกำหนดค่าเปอร์เซ็นต์ที่ใช้ในการทดสอบโดยการสุ่ม (Random test percentage) ไว้ที่ 20% พบว่ามีค่าเท่ากับ 0.900 แสดงว่าแบบจำลองพื้นที่ที่มีโอกาสการปรากฏของอิเห็นข้างลาย มีความถูกต้อง 90.00% ซึ่งมีนัยว่าแบบจำลองนี้มีค่าความเชื่อมั่นอยู่ในระดับดีมาก (Swets, 1988, Fawcett, 2006)

บริเวณที่มีโอกาสพบการปรากฏของอิเห็นข้างลายมากที่สุดได้แก่ บริเวณหุบซันฟ้าผ่า ซึ่งเป็นพื้นที่ที่อยู่ระหว่างสถานีวิจัยสัตว์ป่าเขานางรำไปหาที่ทำการเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้งมีลักษณะเป็นพื้นที่ราบไม่มีภูเขาสูงชัน และบริเวณที่ราบสองฝั่งของลำห้วยขาแข้ง ห้วยแม่ดี และห้วยไถ่เยาะซึ่งเป็นลำห้วยสาขาของลำห้วยขาแข้ง ความสูงจากระดับน้ำทะเลเป็นปัจจัยหลักที่มีผลต่อค่าโอกาสในการปรากฏของอิเห็นข้างลาย มีค่า percent contribution เท่ากับ 36.20% เมื่อความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางเพิ่มมากขึ้นพบว่ามีผลทำให้ค่าโอกาสในการปรากฏของอิเห็นข้างลาย ลดต่ำลง ระยะห่างจากลำห้วยน้ำไหลตลอดปีมีผลต่อค่าโอกาสในการปรากฏของอิเห็นข้างลายไปในทางลบ กล่าวคือเมื่อระยะห่างจากลำห้วยน้ำไหลตลอดปีเพิ่มมากขึ้นจะมีผลให้ค่าโอกาสในการปรากฏของอิเห็นข้างลายลดลง ประเภทป่ามีผลต่อโอกาสในการปรากฏของอิเห็นข้างลายแตกต่างกัน พบว่าป่าผสมผลัดใบหรือป่าเบญจพรรณ ค่าโอกาสในการปรากฏของอิเห็นข้างลายมากที่สุด รองลงมา ได้แก่ ป่าเต็งรัง และป่าดิบแล้ง ตามลำดับ ความลาดชันมีผลต่อค่าโอกาสในการปรากฏของอิเห็นข้างลายในทางลบ โดยค่าโอกาสในการปรากฏของอิเห็นข้างลายลดลงเมื่อค่าความลาดชันเพิ่มสูงขึ้น ระยะห่างจากลำห้วยน้ำไหลไม่ตลอดปีมีผลต่อค่าโอกาสการปรากฏของอิเห็นข้างลายไปในทางลบ กล่าวคือเมื่อระยะห่างจากลำห้วยน้ำไหลไม่ตลอดปีที่เพิ่มมากขึ้น มีผลให้ค่าโอกาสในการปรากฏของอิเห็นข้างลายลดลง

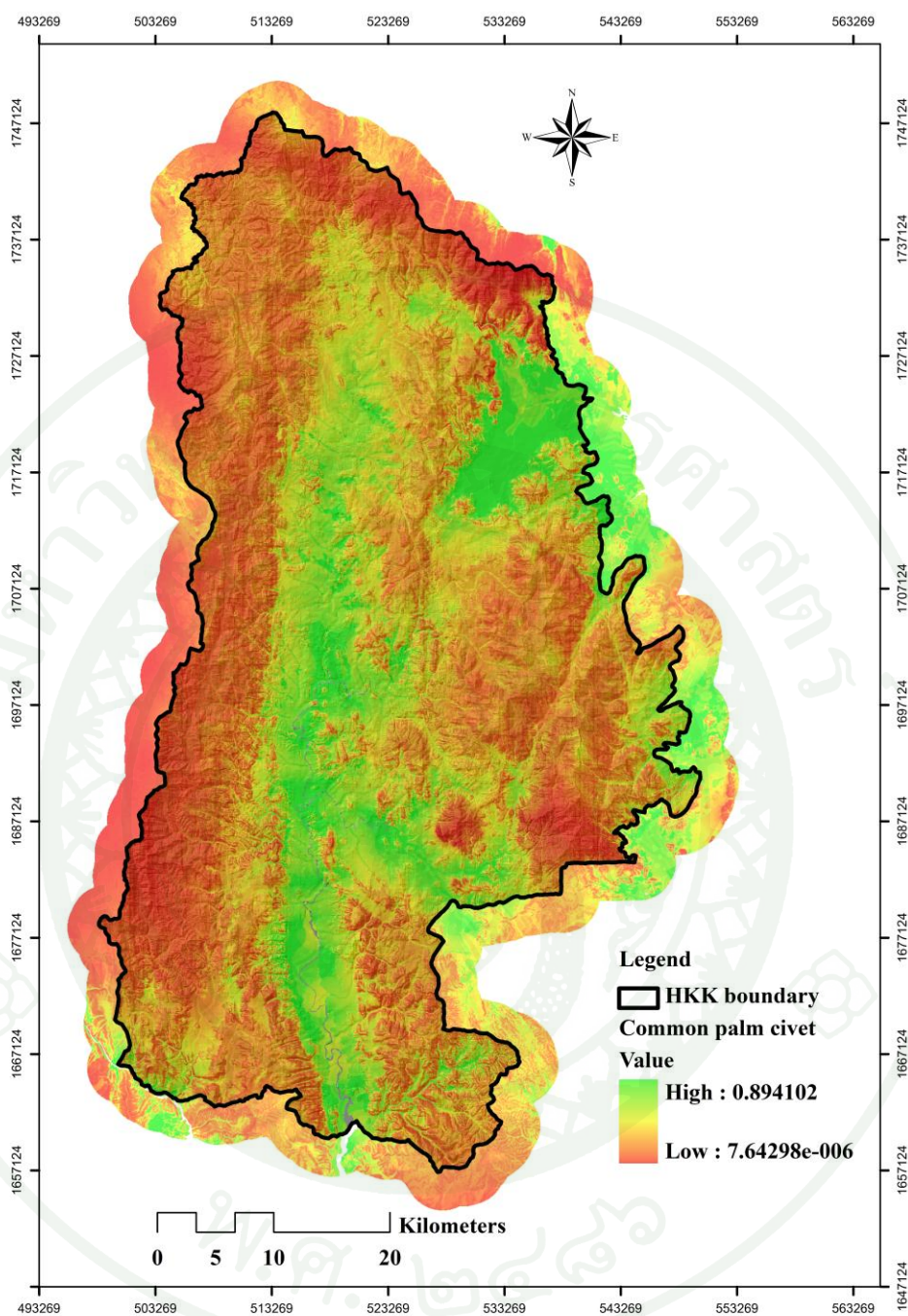
ตารางที่ 7 ปัจจัยแวดล้อมที่มีผลต่อการประเมินพื้นที่ที่มีความเหมาะสมต่อการอาศัยของ
อีเห็นข้างลาย

ปัจจัยแวดล้อม	ค่า Percent contribution	การตอบสนองของอีเห็นข้างลายกับปัจจัยแวดล้อมที่มีผลต่อความเหมาะสมของพื้นที่อาศัย
ความสูงจากระดับน้ำทะเล	36.20	 ระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้ความเหมาะสมของพื้นที่ลดลง
ระยะห่างจากลำห้วยน้ำไหลตลอดปี	26.90	 ระยะห่างจากลำห้วยน้ำไหลตลอดปีที่เพิ่มขึ้น ส่งผลให้ความเหมาะสมของพื้นที่ลดลง
ประเภทป่า	19.90	 ป่าผสมผลัดใบมีโอกาพบอีเห็นข้างลายมากที่สุด รองลงมาคือป่าเต็งรัง

ตารางที่ 7 (ต่อ)

ปัจจัยแวดล้อม	ค่า Percent contribution	การตอบสนองของอิเห็นข้างลายกับปัจจัยแวดล้อมที่มีผลต่อความเหมาะสมของพื้นที่อาศัย
ความลาดชัน	13.10	 ระดับความลาดชันที่เพิ่มมากขึ้นส่งผลให้ความเหมาะสมของพื้นที่ลดลง
ระยะห่างจากลำห้วยน้ำไหลไม่ตลอดปี	3.90	 ระยะห่างจากลำห้วยน้ำไหลไม่ตลอดปีที่เพิ่มขึ้นส่งผลต่อความเหมาะสมของพื้นที่ลดลง

หมายเหตุ ประเภทป่า; 1= ป่าผสมผลัดใบ, 2= ป่าเต็งรัง, 3= ป่าดิบแล้ง, 4= ป่าดิบเขา, 5= ป่าไผ่

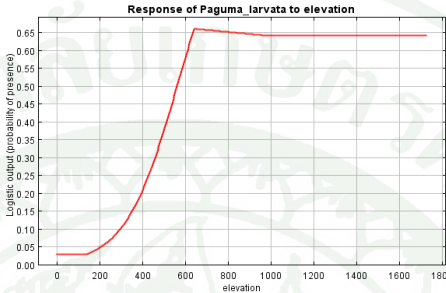
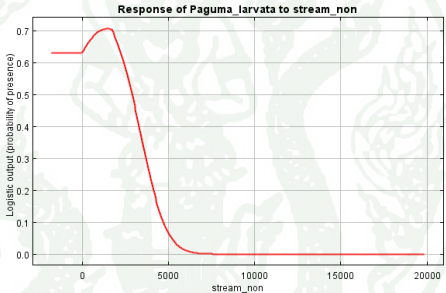
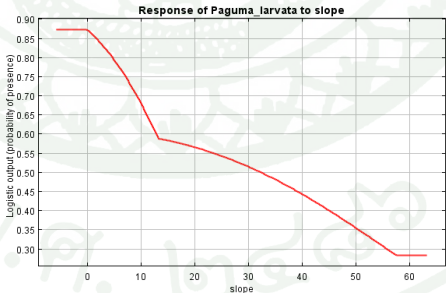


ภาพที่ 20 แผนที่แสดงโอกาสในการปรากฏของอีเห็นข้างลาย

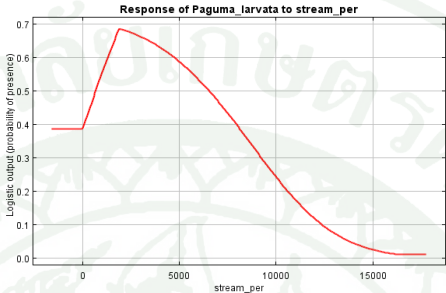
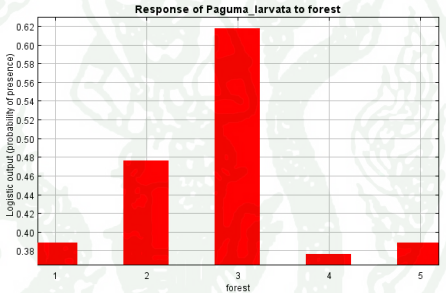
จากแผนที่โอกาสในการปรากฏของอิเห็นเครือ (ตารางที่ 8) และแผนที่แสดงโอกาสในการปรากฏของอิเห็นเครือ พบว่ามีพื้นที่ใต้กราฟ ROC (AUC) ของข้อมูล training เท่ากับ 0.869 และจากผลการตรวจสอบถูกต้องของแผนที่โดยกำหนดค่าเปอร์เซ็นต์ที่ใช้ในการทดสอบโดยการสุ่ม (Random test percentage) ไว้ที่ 15% มีค่าเท่ากับ 0.621 แสดงว่าแบบจำลองพื้นที่ที่มีโอกาสการปรากฏของอิเห็นเครือมีความถูกต้อง 62.10% แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองนี้มีความเชื่อมั่นอยู่ในระดับค่อนข้างดี (Swets, 1988, Fawcett, 2006)

ความสูงจากระดับน้ำทะเล เป็นปัจจัยหลักที่มีผลต่อค่าโอกาสในการปรากฏของอิเห็นเครือ มีค่า percent contribution เท่ากับ 40.10% โดยมีผลต่อค่าโอกาสในการปรากฏของอิเห็นเครือไปในทางบวก กล่าวคือเมื่อค่าความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางเพิ่มขึ้น มีผลให้ค่าโอกาสในการปรากฏของอิเห็นเครือเพิ่มสูงขึ้นด้วย ระยะห่างจากลำห้วยน้ำไหลไม่ตลอดปีมีผลต่อโอกาสการปรากฏของอิเห็นเครือไปในทางลบ กล่าวคือเมื่อพื้นที่ยิ่งห่างจากลำน้ำที่มีน้ำไหลตลอดปีมากขึ้น โอกาสที่จะพบการปรากฏของอิเห็นเครือจะลดลง ความลาดชันมีผลต่อค่าโอกาสในการปรากฏของอิเห็นเครือไปในทางลบ คือ เมื่อพื้นที่มีความลาดชันที่เพิ่มมากขึ้น จะทำให้ค่าโอกาสที่จะพบการปรากฏของอิเห็นเครือต่ำลง ระยะห่างจากลำน้ำที่มีน้ำไหลตลอดปี มีผลต่อค่าโอกาสการปรากฏของอิเห็นเครือไปในทางลบ กล่าวคือเมื่อพื้นที่ยิ่งห่างจากลำน้ำที่มีน้ำไหลตลอดปีมากขึ้น ค่าโอกาสที่จะพบการปรากฏของอิเห็นเครือจะลดลง ประเภทป่ามีผลต่อโอกาสในการพบการปรากฏของอิเห็นเครือที่แตกต่างกัน พบว่าป่าดิบแล้งมีค่าโอกาสในการปรากฏของอิเห็นเครือมากที่สุด รองลงมาได้แก่ ป่าเต็งรัง และป่าผสมผลัดใบหรือป่าเบญจพรรณ ตามลำดับ

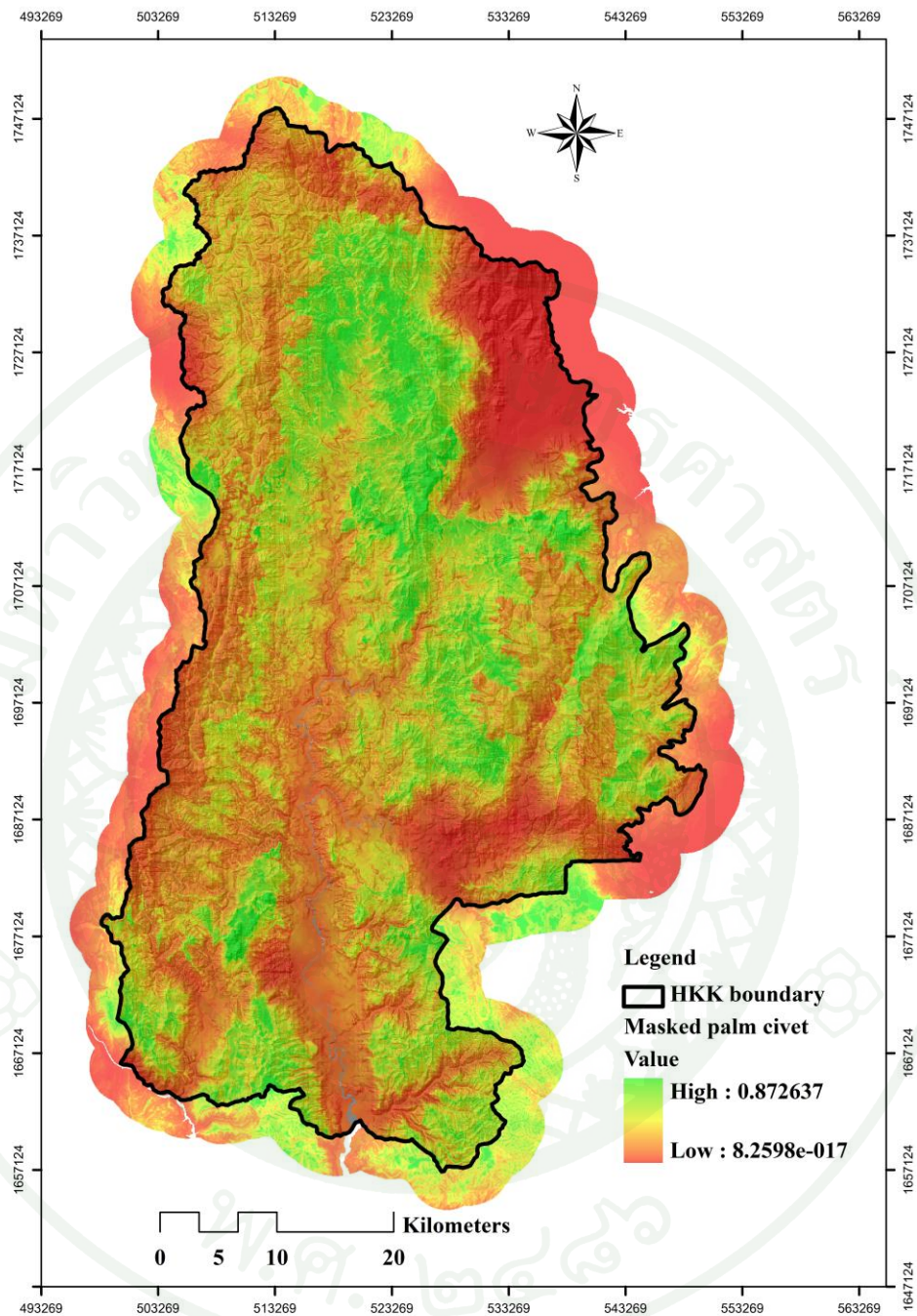
ตารางที่ 8 ปัจจัยแวดล้อมที่มีผลต่อการประเมินพื้นที่ที่มีความเหมาะสมต่อการอาศัยของอีเห็นเครือ

ปัจจัย แวดล้อม	ค่า Percent contribution	การตอบสนองของอีเห็นเครือกับปัจจัยแวดล้อมที่มีผล ต่อความเหมาะสมของพื้นที่อาศัย
ความสูงจาก ระดับน้ำทะเล	40.10	 ระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้ความเหมาะสมของพื้นที่เพิ่มขึ้น
ระยะห่างจาก ลำห้วยน้ำ ไหลไม่ตลอด ปี	18.70	 ระยะห่างจากลำห้วยน้ำไหลไม่ตลอดปีที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้ความเหมาะสมของพื้นที่ลดลง
ความลาดชัน	17.50	 ความลาดชันที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้ความเหมาะสมของพื้นที่ลดลง

ตารางที่ 8 (ต่อ)

ปัจจัย แวดล้อม	ค่า Percent contribution	การตอบสนองของอีเห็นเครื่องกับปัจจัยแวดล้อมที่มี ผลต่อความเหมาะสมของพื้นที่อาศัย
ระยะห่างจาก ลำห้วยน้ำ ไหลตลอดปี	15.40	 ระยะห่างจากลำห้วยน้ำไหลตลอดปีที่เพิ่มขึ้นส่งผลต่อความเหมาะสมของพื้นที่ลดลง
ประเภทป่า	8.20	 ป่าดิบแล้งมีโอกาพบการปรากฏของอีเห็นเครื่องมากที่สุด

หมายเหตุ ประเภทป่า; 1= ป่าผสมผลัดใบ, 2= ป่าเต็งรัง, 3= ป่าดิบแล้ง, 4= ป่าดิบเขา, 5= ป่าไผ่



ภาพที่ 21 แผนที่แสดงโอกาสในการปรากฏของอีเห็นเครือ

โอกาสในการใช้พื้นที่ของชะมดและอีเห็นบางชนิดกับปัจจัยแวดล้อมในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง

จากการประเมินพื้นที่ที่มีความเหมาะสมต่อการอาศัยของสัตว์กลุ่มชะมดและอีเห็น ทั้ง 4 ชนิด พบว่าปัจจัยแวดล้อมประกอบด้วย ความลาดชัน ความสูงจากระดับน้ำทะเล ระยะห่างจากลำห้วยน้ำไหลตลอดปี ระยะห่างจากลำห้วยน้ำไหลไม่ตลอดปี และสังคมพืช มีผลต่อการเลือกใช้พื้นที่ของชะมดและอีเห็น มีความเหมือนและแตกต่างกัน สรุปได้ดังนี้

ความลาดชัน

ความลาดชันเป็นปัจจัยแวดล้อมที่ชะมดและอีเห็นทั้ง 4 ชนิดแสดงผลต่อการเลือกใช้ความลาดชันที่เหมือนกัน กล่าวคือ ระดับความลาดชันที่เพิ่มขึ้นมีผลต่อการใช้พื้นที่ที่ลดลง พบว่าชะมดแผงหางปล้อง มีค่า percent contribution มากกว่าชะมดและอีเห็นอีก 3 ชนิดที่ทำการศึกษา

ความสูงจากระดับน้ำทะเล

ความสูงจากระดับน้ำทะเลเป็นปัจจัยแวดล้อมที่มีผลต่อการเลือกใช้พื้นที่ของชะมดและอีเห็น ที่มีค่า percent contribution สูง จาก 4 ชนิดของชะมดและอีเห็น มีถึง 3 ชนิดที่มีค่าดังกล่าวสูงที่สุดโดยพบว่าชะมดแผงสันหางดำมีค่าสูงที่สุด เท่ากับ 60.50 รองลงมาได้แก่อีเห็นเครือ 40.10 และอีเห็นข้างลาย 36.20 ขณะที่ชะมดแผงหางปล้องมีค่าอยู่ระดับปานกลาง แต่อย่างไรก็ตาม สัตว์ในกลุ่มนี้เลือกใช้ระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลที่แตกต่างกัน ชะมดแผงสันหางดำ และอีเห็นข้างลายหลีกเลี่ยงการเลือกพื้นที่ที่มีความสูงจากระดับน้ำทะเลในระดับสูง ขณะที่ชะมดแผงหางปล้องและอีเห็นเครือพบว่าเมื่อระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลเพิ่มมากขึ้น ทำให้ความเหมาะสมของการใช้พื้นที่เพิ่มมากขึ้นด้วย

ระยะห่างจากลำห้วยน้ำไหลตลอดปี

ระยะห่างจากลำห้วยที่มีน้ำไหลตลอดปีเป็นปัจจัยแวดล้อมที่มีผลและแสดงออกต่อการเลือกใช้พื้นที่ของชุมชนและอิเห็นทั้ง 4 ชนิดไปในทางเดียวกัน กล่าวคือระยะห่างจากลำห้วยน้ำไหลตลอดปีที่เพิ่มขึ้น มีผลให้ความเหมาะสมของพื้นที่ต่อชุมชนและอิเห็นลดลง แต่อย่างไรก็ตามระยะห่างจากลำห้วยที่ส่งผลต่อทั้ง 4 ชนิดก็มีความแตกต่างกัน ชุมชนแพงหางปล้อง ชุมชนแพงสันหางคำ และอิเห็นข้างลาย พบว่าระยะห่างจากลำห้วยส่วนใหญ่โดยประมาณไม่เกิน 5 กิโลเมตร โดยที่ชุมชนแพงสันหางคำ มีระยะห่างจากลำห้วยน้อยที่สุดประมาณ 3 กิโลเมตร ขณะที่อิเห็นเกร้อมีระยะห่างมากที่สุดคือประมาณ 10 กิโลเมตร

ระยะห่างจากลำห้วยน้ำไหลไม่ตลอดปี

ระยะห่างจากลำห้วยที่มีน้ำไหลไม่ตลอดปี เป็นปัจจัยแวดล้อมอีกปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลต่อชุมชนและอิเห็นทั้ง 4 ชนิด ที่แสดงผลต่อการเลือกใช้พื้นที่ของสัตว์ในทางเดียวกันกับระยะห่างจากลำห้วยน้ำไหลตลอดปีแต่พบว่าอิเห็นเกร้อมักจะพบอยู่ในพื้นที่ที่มีระยะห่างจากลำห้วยที่มีน้ำไหลไม่ตลอดปีอยู่ในช่วงแถบประมาณ 4 กิโลเมตร ขณะที่ชุมชนและอิเห็นที่เหลือมักอยู่ในระยะประมาณ 7-12 กิโลเมตร

สังคมพืช

สังคมพืช เป็นปัจจัยแวดล้อมที่มีค่า percent contribution ในการประเมินพื้นที่ที่มีความเหมาะสมต่อการอาศัยของชุมชนและอิเห็นทั้ง 4 ชนิด อยู่ในระดับกลางถึงต่ำ พบว่า อิเห็นข้างลายมีค่าสูงสุดเท่ากับ 19.50 % รองลงมาได้แก่ชุมชนแพงสันหางคำ 13.00 % ขณะที่ชุมชนแพงหางปล้องเท่ากับ 12.60 % และอิเห็นเกร้อเท่ากับ 8.20 % ถึงแม้ว่าโอกาสในการพบเห็นชุมชนและอิเห็นในแต่ละสังคมพืช ในสัตว์แต่ละชนิดจะมีความแตกต่างกัน แต่พบว่าชุมชนและอิเห็นทั้ง 4 ชนิด มีโอกาสพบในสังคมป่าผลัดใบในสัดส่วนที่สูงกว่าสังคมป่าดิบแล้ง เมื่อนำสังคมป่าดิบแล้งมา

พิจารณาพบว่า อีเห็นเครือ มีโอกาสในการพบในสังคมป่าชนิดนี้มากกว่า ชะมดและอีเห็นอีก 3 ชนิด ขณะที่ชะมดแผงหางปล้องมีโอกาที่จะพบในสังคมป่าดิบแล้ง สูงรองลงมา และชะมดแผงสันหางดำมีโอกาสมพบน้อยที่สุด

วิจารณ์

ความหลากหลายของชะมดและอีเห็น

จากการสำรวจความหลากหลายของสัตว์ในกลุ่มชะมดและอีเห็นในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง สามารถถ่ายภาพสัตว์ในกลุ่มชะมดและอีเห็นได้จำนวน 6 ชนิด ได้แก่ ชะมดแผงหางปล้อง ชะมดแผงสันหางดำ ชะมดเขียด ชะมดเปล่งลายแถบ อีเห็นข้างลาย และอีเห็นเครือ จากรายงานการกระจายพันธุ์ของสัตว์ในกลุ่มชะมดและอีเห็นของ Lekagul and Mcneely (1977) และ Corbet and Hill (1992) พบสัตว์ในกลุ่มชะมดและอีเห็นอีก 2 ชนิดที่ไม่สามารถถ่ายภาพได้ ได้แก่ อีเห็นหน้าขาว และหมีขอ ซึ่งตรงกับรายงานการสำรวจที่เคยศึกษามาก่อนในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง (วนศาสตร์, 2532, ศักดิ์สิทธิ์, 2533, Rabinowitz, 1991 และ Conforti, 1996) ดังนั้นอาจสรุปได้ว่าในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้งสามารถพบสัตว์ในกลุ่มชะมดและอีเห็นอย่างน้อย 8 ชนิด อาจกล่าวได้ว่าเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าแห่งนี้มีความหลากหลายทางชนิดพันธุ์ชะมดและอีเห็นมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับพื้นที่ศึกษาที่มีมาก่อนในประเทศไทย และในอุษาคเนย์ (เกรียงศักดิ์, 2542; Mathai *et al.*, 2010; Azlan and Azad, 2006; Wilting *et al.*, 2010; Azlan and Lading, 2006; Austin and Tewes, 1999; SU, 2005; Holden and Thy, 2009, Long and Hong, 2006; Chutipong and Gale, 2008; Conforti, 1996; Chua *et al.*, 2012) ซึ่งจากการสำรวจในครั้งนี้ไม่สามารถถ่ายภาพชะมดและอีเห็นทั้ง 2 ชนิดได้ ส่วนหนึ่งอาจเป็นเพราะการวางแผนในการสำรวจครั้งนี้เป็นการมุ่งเน้นการสำรวจสัตว์ผู้ล่าขนาดใหญ่ โดยการสำรวจครอบคลุมพื้นที่กว้าง มีระยะห่างระหว่างจุดตั้งกล้อง 2-4 กิโลเมตร มีโอกาสทำให้เกิดการตกสำรวจของสัตว์ที่มีอยู่จริง อย่างไรก็ตามวิธีการดังกล่าวก็นับว่ามีประโยชน์ต่อสัตว์ผู้ล่าขนาดเล็ก เนื่องจากจุดสำรวจมีความต่อเนื่องในพื้นที่ขนาดใหญ่ ทำให้ทราบการกระจายพันธุ์ของสัตว์ในกลุ่มชะมดและอีเห็นตลอดจนครอบคลุมปัจจัยแวดล้อมที่หลากหลาย สาเหตุอีกประการหนึ่งคือการสำรวจไม่พบชะมดและอีเห็นทั้ง 2 ชนิด เนื่องจากพฤติกรรมของสัตว์ที่ชอบหากินบนต้นไม้ (Duckworth, 1997; Walston and Duckworth, 2003) จากรายงานของ Duckworth and Nettelbeck (2007) พบว่า

อีเห็นหน้าขาวเป็นอีเห็นที่ใช้เวลาส่วนใหญ่หากินอยู่บนต้นไม้ (Strictly arboreal) ดังนั้นโอกาสที่จะสำรวจโดยการถ่ายภาพเป็นไปได้น้อย ซึ่งตรงกับการศึกษาของนักวิจัยหลายท่านที่สำรวจสัตว์ชนิดนี้จากการใช้กล้องถ่ายภาพสัตว์ป่า และการสำรวจโดยการจับ ซึ่งไม่สามารถถ่ายภาพและจับสัตว์ชนิดนี้ได้เลย (ศักดิ์สิทธิ์, 2533; เกรียงศักดิ์, 2542; Azlan and Lading, 2006; Long and Hong, 2006; Wilting *et al.*, 2010; Azlan and Azad, 2006; Holden and Thy, 2009; Conforti, 1996) ขณะที่หมีขอมีพฤติกรรมหากินบนต้นไม้ อาหารหลักคือผลไม้ และสัตว์ขนาดเล็กที่อาศัยบนต้นไม้ (Grassman *et al.*, 2005; Hunter, 2011; Nowak, 2005; Nettelbeck, 1997) อาศัยอยู่ในป่าดิบแล้งและป่าดิบเขา (Grassman *et al.*, 2005) อาจกล่าวได้ว่าสังคมพืชที่เป็นที่อาศัยของหมีขอเป็นสังคมพืชที่มีเรือนยอดที่ต่อเนื่อง (ดอกรัก และอุทิศ, 2552) อีกทั้งหมีขอมีโครงสร้างของร่างกายที่เหมาะสมต่อการปีนป่าย โดยเฉพาะส่วนหางที่มีความแข็งแรงสามารถพันกิ่งไม้ได้ (Lekagul and Mcneely, 1977) ดังนั้นการเดินทางจึงใช้เรือนยอดของต้นไม้เป็นเส้นทางหลัก มีการสำรวจหมีขอโดยใช้กล้องดักถ่ายภาพสัตว์ป่าจากนักวิจัยหลายคณะทั้งในประเทศไทยและในอุษาคเนย์ ที่ไม่พบหมีขอจากการสำรวจด้วยกล้องดักถ่ายภาพ และพบเฉพาะการเดินทางสำรวจ (เกรียงศักดิ์, 2542; Holden and Thy, 2009; Long and Hong, 2006) ขณะที่นักวิจัยบางคนสามารถถ่ายภาพได้ แต่ถ่ายได้เพียง 1 ภาพต่อการสำรวจ (Azlan and Azad, 2006; Wilting *et al.*, 2010; Azlan and Lading, 2006; Conforti, 1996) ขณะที่ Zaw และคณะ (2008) ทำการศึกษาสัตว์ในกลุ่มสัตว์ผู้ล่าในสาธารณรัฐแห่งสหภาพพม่าในพื้นที่อนุรักษ์ 18 แห่งสามารถถ่ายภาพหมีขอได้ 13 ภาพ กล่าวว่าถึงแม้ว่าหมีขอจะเป็นสัตว์ที่หากินบนต้นไม้ แต่เนื่องจากเป็นสัตว์ในกลุ่มชะมดและอีเห็นที่มีขนาดใหญ่ที่สุด โดยมีน้ำหนักประมาณ 9-20 กิโลกรัม (Lekagul and Mcneely, 1977) ในบางครั้งการเดินทางบนเรือนยอดที่มีขนาดเล็กจึงเป็นไปได้ยาก จำเป็นต้องลงมาบนพื้นดินดังนั้นจึงมีโอกาสนในการถ่ายภาพได้ แต่อย่างไรก็ตามจุดตั้งกล้องดักถ่ายภาพต้องเป็นจุดที่อยู่ในถิ่นอาศัยที่เหมาะสมของหมีขอด้วย จากการศึกษาของ Grassman และคณะ (2005) ทำการศึกษหมีขอด้วยการติดสัญญาณวิทยุติดตามตัวในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียว ซึ่งพื้นที่ที่ศึกษามีความสูงอยู่ในระดับ 800-1,00 เมตรจากระดับน้ำทะเล สังคมพืชเป็นป่าดิบแล้ง และป่าดิบเขา ในช่วงเวลา 50 เดือนสามารถจับหมีขอบนพื้นดินได้จำนวน 31 ตัวอาจเนื่องจากในพื้นที่ดังกล่าวเป็นพื้นที่ที่เหมาะสม ทำให้หมีขออาศัยอยู่อย่างหนาแน่น อย่างไรก็ตาม ในปีพ.ศ. 2553 ทีมสำรวจและติดตามประชากรเสือโคร่งของสถานีวิจัยสัตว์ป่าเขานางรำ สามารถถ่ายภาพหมีขอได้จำนวน 1 ครั้ง บริเวณหน่วยพิทักษ์ป่าห้วยน้ำขาว ซึ่งพื้นที่ที่สามารถถ่ายภาพได้เป็นสังคมป่าดิบแล้ง

ความถี่สัมพัทธ์ ความชุกชุมสัมพัทธ์ และโอกาสในการปรากฏของชะมดและอีเห็นบางชนิด

ผลจากการศึกษาความถี่สัมพัทธ์ และความชุกชุมสัมพัทธ์ของชะมดและอีเห็นทั้ง 6 ชนิด พบว่าความถี่สัมพัทธ์และความชุกชุมสัมพัทธ์ของสัตว์กลุ่มนี้ มีผลในทางเดียวกัน (ตารางที่ 2 และ 3) เมื่อเรียงลำดับความสำคัญจากค่ามากไปหาค่าน้อยพบว่า ชะมดแผงหางปล้องมีค่าความถี่สัมพัทธ์ และค่าความชุกชุมสัมพัทธ์มากที่สุด รองลงมาเป็นอีเห็นข้างลาย ชะมดแผงสันหางดำ อีเห็นเครือ ชะมดเขียด และชะมดแปลงลายแถบ ตามลำดับ ซึ่งในส่วนของข้อมูลรายปีของแต่ละชนิดอาจไม่สามารถบอกแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของจำนวนประชากรได้อย่างชัดเจน แต่พบว่าในแต่ละปีส่วนใหญ่จะมีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของค่าความถี่สัมพัทธ์ และค่าความชุกชุมสัมพัทธ์ไปในทางเดียวกัน ซึ่งจากผลการศึกษาที่ได้สามารถบอกได้ว่า ชะมดแผงหางปล้องเป็นชนิดที่มีความหนาแน่นของประชากร และมีการกระจายในเชิงพื้นที่มากที่สุด เมื่อเทียบกับชะมดและอีเห็นชนิดอื่นๆ ซึ่งตรงกับข้อเท็จจริงในพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง ที่มักพบเห็นชะมดชนิดนี้ได้บ่อย มากกว่าชะมดและอีเห็นชนิดอื่นๆ

ชะมดแผงหางปล้องเป็นสัตว์กลุ่มชะมดและอีเห็นที่มีการกระจายตัวอย่างกว้างขวาง และเป็นชนิดที่มีความหนาแน่นมากที่สุดในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง สามารถพบได้ทุกสังคมพืช และความสูงจากระดับน้ำทะเลตั้งแต่ 160-1,432 เมตร จากรายงานของ Lekagul and Mcneely (1977) ชะมดแผงหางปล้อง มีพฤติกรรมการหากินบนพื้นดิน สามารถพบได้ทั่วไป และสามารถอาศัยอยู่ในป่าเสื่อมโทรม ขณะที่ Rabinowitz (1991) กล่าวว่าพื้นที่อาศัยของชะมดชนิดนี้อยู่ในป่าดิบแล้ง และป่าเบญจพรรณ จากการศึกษาของ Austin and Tewes (1999) ในอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ พบเช่นเดียวกับการศึกษาของ Rabinowitz (1991) แต่จากการศึกษาของศักดิ์สิทธิ์ (2542) ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง จากการติดตามพบเห็นว่าชะมดแผงหางปล้องทั้ง 3 ตัวที่ติดตามมีการใช้สังคมพืช 3 ประเภทประกอบด้วย สังคมป่าเต็งรัง สังคมป่าผสมผลัดใบ และสังคมป่าดิบแล้ง โดยสัดส่วนในการใช้ป่าแต่ละประเภทไม่ต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาในครั้งนี้ที่พบว่าโอกาสในการพบชะมดแผงหางปล้อง ในป่าเต็งรัง ป่าผสมผลัดใบ และป่าดิบแล้ง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างชัดเจน แต่ยังสามารถพบสัตว์ชนิดนี้ในป่าดิบเขาได้อีกด้วย นอกจากนี้บุญบง (2542) ยังรายงาน

ว่าชะมดแผงหางปล้องสามารถอาศัยอยู่ในสวนยางพาราได้เช่นกัน ซึ่งสอดคล้องกับ Hunter (2011) ที่กล่าวว่าชะมดชนิดนี้สามารถอาศัยอยู่ในสวนป่าที่อยู่ใกล้กับป่าไม้ แต่ไม่สามารถทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพดินที่อยู่อาศัยอย่างสิ้นเชิงได้ ทั้งนี้อาจเป็นสาเหตุมาจากการล่าของมนุษย์ และสัตว์เลื้อย เช่น สุนัข นอกจากชะมดแผงหางปล้องจะอาศัยอยู่ในสังคมพืชที่หลากหลาย ยังพบว่าชะมดชนิดนี้อาศัยอยู่ในระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลที่กว้าง ในการศึกษาครั้งนี้พบว่าชะมดแผงหางปล้องอยู่ในความสูงจากระดับน้ำทะเล ตั้งแต่จุดตั้งกล้องที่ต่ำสุด (160 เมตร) และจุดตั้งกล้องที่อยู่สูงสุดที่ความสูงจากระดับน้ำทะเลที่ 1,432 เมตร จากรายงานของเกรียงศักดิ์ (2542) และ Jenks *et al.* (2010) ทำการศึกษาในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤๅไน พบว่าชะมดชนิดนี้อาศัยอยู่ในความสูงจากระดับน้ำทะเลที่ 30-170 เมตร เป็นพื้นที่ที่มีความลาดชันไม่มากนัก แต่อย่างไรก็ตามพบว่าประชากรของชะมดแผงหางปล้องอยู่ในระดับต่ำ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาในครั้งนี้พบว่าโอกาสในการปรากฏของชะมดแผงหางปล้องเพิ่มมากขึ้นเมื่อความสูงจากระดับน้ำทะเลสูงมากขึ้น มีผลทำให้ประชากรของชะมดแผงหางปล้องในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้งมีความหนาแน่นมากกว่าในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤๅไน โดยมีค่าความถึสัมพันธ์สัมพัทธ์ และความชุกชุมสัมพันธ์มากที่สุดในการศึกษา นอกจากนี้มีการบันทึกจากการเฝ้าสังเกตของ Austin และ Tewes (1999) ที่อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ พบชะมดแผงหางปล้องที่ระดับความสูง 750 เมตร และมีรายงานการพบที่ความสูงถึง 1,800 เมตรในสาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนาม (Robertson, 2007) อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาจากรูปแบบของสังคมพืชและ ระดับความสูงจากระดับน้ำทะเล กับโอกาสในการปรากฏของชะมดแผงหางปล้องพบว่า อาจไม่สัมพันธ์กันมากนัก เมื่อโอกาสที่จะพบชะมดชนิดนี้มีมากที่สุดในป่าเต็งรัง และที่ความสูงจากระดับน้ำทะเลที่มาก ซึ่งอาจมีปัจจัยอื่นมาเกี่ยวข้องเช่น รายละเอียดของสังคมพืชที่พบซึ่งในป่าเต็งรังจะพบว่าลักษณะของไม้พื้นล่างจะมีความหนาแน่นน้อย ทำให้พื้นป่าค่อนข้างโล่ง เหมาะสมกับพฤติกรรมการหากินของชะมดแผงหางปล้องซึ่งส่วนใหญ่มักหากินตามพื้นดิน ในพื้นที่ที่มีความสูงจากระดับน้ำทะเลมากกว่า 1,200 เมตรขึ้นไป ในพื้นที่ของเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้งมักพบสังคมป่าดิบเขา ซึ่งมีลักษณะพื้นล่างของป่าที่เปื้อนโล่ง มีความหนาแน่นของไม้พื้นล่างน้อย เช่นเดียวกับลักษณะของป่าเต็งรัง ซึ่งอาจเป็นอีกเหตุผลหนึ่งที่ทำให้มีโอกาสดที่จะพบการปรากฏของชะมดแผงหางปล้องได้มากในพื้นที่ที่มีความสูงจากระดับน้ำทะเลที่สูง

อีเห็นข้างลาย เป็นสัตว์กลุ่มชะมดและอีเห็นที่พบว่ามีค่าความถี่สัมพัทธ์และความชุกชุมสัมพัทธ์มากเป็นอันดับ 2 อีเห็นชนิดนี้มีโครงสร้างร่างกายที่เหมาะสมสำหรับการปีนป่าย โดยมีหางที่ยาวช่วยในการทรงตัว ฝ่าตีนมีการปรับให้สามารถยึดเกาะกิ่งไม้ได้ดี มีรายงานการศึกษาที่ Hlawga Wildlife Park ในประเทศเมียนมาร์ พบว่าอีเห็นข้างลายเป็นกลุ่มสัตว์ที่หากินบนต้นไม้ อาศัยอยู่ในป่าเบญจพรรณที่เสื่อมโทรม มีการหลบนอนในช่วงกลางวันบนต้นไม้ใหญ่และพุ่มไม้ จากการติดตั้งกล้องดักถ่ายภาพอัตโนมัติพบว่าสามารถถ่ายภาพอีเห็นข้างลายได้จำนวนมาก เมื่อเทียบสัดส่วนกับชะมดเช็ดที่อาศัยอยู่ในพื้นที่เดียวกันโดยมีสัดส่วน 5.5:1 (Su and Sale, 2007) จากการศึกษาครั้งนี้พบว่า อีเห็นข้างลายมีค่าความถี่ และความชุกชุมสัมพัทธ์ รองลงมาจากชะมดแผงหางปล้อง แต่มากกว่าชะมดแผงสันหางดำและชะมดเช็ด ซึ่งเป็นสัตว์ที่หากินตามพื้นดิน (Francis, 2008, Hunter, 2011 และ Su and Sale, 2007) ชะมดทั้งสองชนิดน่าจะมีโอกาสในการถ่ายภาพได้มากกว่าอีเห็นข้างลาย ส่วนหนึ่งอาจเป็นเพราะว่าจำนวนประชากรที่มากกว่า อีกส่วนหนึ่งอาจเป็นเพราะอีเห็นข้างลายมิได้มีพฤติกรรมหากินบนต้นไม้แต่เพียงอย่างเดียว การศึกษานี้ในช่วงฤดูแล้ง ผลการศึกษาพบว่าอีเห็นข้างลายมีพื้นที่อาศัยในป่าเบญจพรรณและป่าเต็งรัง ซึ่งช่วงเวลาดังกล่าวเป็นช่วงที่ที่ต้นไม้ในป่าเต็งรังและป่าเบญจพรรณจะผลัดใบ (ดอกรัก และอุทิศ, 2552) ดังนั้นเรือนยอดของหมู่ไม้ขาดการต่อเนื่องกัน การเดินทางของอีเห็นข้างลายตามเรือนยอดของหมู่ไม้ไม่เป็นไปด้วยความยากลำบากหรือเป็นไปไม่ได้เลย ดังนั้นการเดินทางจากต้นไม้หนึ่งไปยังต้นไม้อีกต้นหนึ่งจึงจำเป็นต้องลงจากต้นไม้เพื่อเดินทางบนพื้นดินทำให้มีโอกาสถ่ายภาพได้สูง แต่อย่างไรก็ตามการศึกษอาหารจากกองมูลของอีเห็นข้างลาย โดยศักดิ์สิทธิ์ (ติดต่ส่วนตัว) พบว่ามีความแตกต่างจากการศึกษาของ Su and Sale (2007) อาหารของอีเห็นชนิดนี้มีได้มีผลไม้เป็นอาหารหลักเพียงอย่างเดียว ในบางครั้งกองมูลแต่ละกองอาจประกอบด้วยสัตว์มีกระดูกสันหลัง และสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังปะปนกับผลไม้ บางครั้งยังพบกองมูลที่ประกอบด้วยสัตว์แต่เพียงอย่างเดียว สัตว์หลายชนิดที่พบในกองมูลเป็นสัตว์ที่หากินอยู่บนพื้นดิน ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่าอีเห็นข้างลายมีพฤติกรรมการหากินทั้งบนพื้นดิน และบนต้นไม้

ชะมดแผงสันหางดำ เป็นชนิดสัตว์ที่ทำการศึกษามีค่าความถี่และความชุกชุมสัมพัทธ์มากเป็นอันดับ 3 ของชะมดและอีเห็นทั้ง 6 ชนิด ชะมดแผงสันหางดำเป็นชะมดที่หากินบนพื้นดิน

(Francis, 2008, Hunter, 2011) มีรายงานพบส่วนใหญ่ในพื้นที่ราบระดับความสูงไม่เกิน 300 เมตร (เกรียงศักดิ์, 2542; Duckworth, 1994; Duckworth *et al*, 1999; Francis, 2008; Gray *et al.*, 2010; Lynam *et al.*, 2005) แต่ในสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาวพบในระดับความสูง 520 เมตร (Khounboline, 2005) ชะมดแผงสันหางค้ำอาศัยอยู่ในป่าดิบแล้ง และป่าดิบห้วย (Jenks *et al.*, 2010; Conforti, 1996) ในประเทศไทยพบชะมดชนิดนี้ในป่าที่ถูกทำไม้อย่างรุนแรง (Lynam *et al.*, 2005) แต่ไม่พบในพื้นที่ป่าที่ถูกเปลี่ยนสภาพอย่างสิ้นเชิง (Duckworth, 1994) ในสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาวพบว่าสามารถอาศัยอยู่ในป่าที่เสื่อมโทรมได้ (Duckworth, 1994) จากการศึกษาพบว่าชะมดแผงสันหางค้ำ กระจายอยู่ในพื้นที่แคบๆ ในบริเวณลุ่มห้วยทาบเสลาตอนล่างที่มีความสูงไม่เกิน 300 เมตรจากระดับน้ำทะเล และที่ราบลุ่มห้วยขาแข้งตอนกลางและตอนล่าง มีความสูงไม่เกิน 400 เมตรจากระดับน้ำทะเล พื้นที่ทั้งสองลุ่มน้ำที่พบชะมดแผงสันหางค้ำ เป็นป่าเบญจพรรณและป่าเต็งรัง จะเห็นว่าการศึกษาในครั้งนี้สอดคล้องกับรายงานของ Jenks *et al.*(2010) และ Conforti (1996) เรื่องพื้นที่อาศัยที่เป็นที่ราบ อยู่ใกล้กับแหล่งน้ำที่มีความสูงจากระดับน้ำทะเลในระดับต่ำ ขณะที่สังคมพืชที่เป็นที่อาศัยของชะมดชนิดนี้ มีความแตกต่างจากรายงานของ Jenks *et al.* (2010) ที่พบเฉพาะในป่าดิบแล้ง จากการสร้างแบบจำลองพบว่าความสูงจากระดับน้ำทะเลเป็นปัจจัยที่มีผลต่อโอกาสในการปรากฏของชะมดแผงสันหางค้ำมากที่สุด โดยที่ความสูงจากระดับน้ำทะเลในระดับต่ำมีโอกาสในการพบชะมดแผงสันหางค้ำได้มากกว่าพื้นที่ที่อยู่ในระดับน้ำทะเลที่สูงกว่า ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่าสังคมพืชอาจไม่ใช่ปัจจัยสำคัญที่สุดต่อการกระจายของชะมดแผงสันหางค้ำ แต่พื้นที่ราบห้วยที่มีความสูงจากระดับน้ำทะเลอยู่ในระดับต่ำ น่าจะเป็นปัจจัยสำคัญที่สุดของการกระจายพันธุ์ของชะมดชนิดนี้

อีเห็นเครือ เป็นสัตว์กลุ่มชะมดและอีเห็น ซึ่งผลการศึกษาพบว่ามีค่าความถี่สัมพัทธ์และความชุกชุมสัมพัทธ์มากเป็นอันดับ 4 มีรายงานการศึกษาหลายฉบับกล่าวว่าอีเห็นเครือเป็นสัตว์ที่อาศัยและหากินอยู่บนต้นไม้ (Francis, 2008; Hunter, 2011; Kanchanasakha *et al.*, 1998; Lekagul and McNeely, 1977; Nowak, 2005) นั่นเป็นเหตุผลหนึ่งที่ทำให้สามารถถ่ายภาพได้น้อย จากการศึกษาพบว่าอีเห็นเครือมีโอกาสที่จะพบได้ในป่าเบญจพรรณ ป่าเต็งรัง และป่าดิบแล้ง โดยเฉพาะป่าดิบแล้งมีโอกาสที่จะพบอีเห็นเครือมากกว่าชะมดและอีเห็นอีก 3 ชนิด (ภาพที่ 20) จาก

การศึกษาของ Grassman (1998) พบว่าอีเห็นเครือที่ติดวิทยุอาศัยอยู่ในป่าดิบแล้ง สอดคล้องกับการศึกษาในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้งของศักดิ์สิทธิ์ (2533) พบว่าอีเห็นเครือมีขนาดของพื้นที่หากิน 3.7 ตารางกิโลเมตร อาศัยอยู่ในป่าดิบแล้ง 67% ป่าผสมผลัดใบ 30% และป่าเต็งรัง 3% และสังคมพืชที่อีเห็นเครือใช้เป็นถิ่นอาศัยมีการเปลี่ยนแปลงจุดศูนย์กลางของถิ่นหากินในแต่ละฤดู ในฤดูแล้งอีเห็นเครือมีจุดศูนย์กลางการหากินอยู่ในป่าดิบแล้งใกล้ลำห้วย โดยมีระยะทางห่างจากลำห้วยไม่เกิน 400 เมตร ขณะที่ฤดูฝนอีเห็นเครือมีการเคลื่อนย้ายจุดศูนย์กลางการหากินไปยังป่าเบญจพรรณ ที่มีความสูง 600-700 เมตรจากระดับน้ำทะเล จากการศึกษาพบว่าอีเห็นเครือมีถิ่นหากินส่วนใหญ่อยู่ในป่าดิบแล้ง โดยเฉพาะในฤดูแล้ง ดอกกรัก และอุทิส (2552) กล่าวว่าสังคมป่าดิบแล้งเป็นแหล่งสัตว์ป่าที่สำคัญโดยเฉพาะสัตว์ที่หากินบนเรือนยอดไม้ เนื่องจากมีเรือนยอดชั้นบนที่ต่อเนื่องกันโดยตลอด ซึ่งเป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่อีเห็นเครือสามารถเดินทางบนเรือนยอดไม้ได้อย่างต่อเนื่อง โดยไม่จำเป็นต้องลงเดินบนพื้นดิน แต่อย่างไรก็ตามพบว่าอีเห็นเครือมีโอกาสที่จะพบสูงในป่าเบญจพรรณ รองลงมาจากป่าดิบแล้ง ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของประหยัด (2528) ที่กล่าวว่าสังคมป่าดิบแล้งในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้งอยู่ในระดับความสูง 400-1,000 เมตรจากระดับน้ำทะเล แต่การกระจายของป่าดิบแล้งมักขาดเป็นตอนๆ สลับกับป่าผสมผลัดใบ สังคมพืชที่พบในการศึกษารั้วนี้จึงมีความสอดคล้องกับรายงานข้างต้น อาจสรุปได้ว่าอีเห็นเครือมีโอกาสพบสูงในป่าดิบแล้งที่อยู่ใกล้แหล่งน้ำ ในพื้นที่ที่มีความสูงจากระดับน้ำทะเลมากกว่า 400 เมตร (ภาพที่ 17)

ชะมดเช็ดเป็นสัตว์ที่หากินบนพื้นดิน ในเวลากลางคืน สามารถอาศัยอยู่ได้ทั้งในป่าทั้งดิบแล้ง ป่าผลัดใบ ป่าผสมผลัดใบ ป่าไผ่ ป่าที่เป็นไม้พุ่ม ทุ่งหญ้า และป่าริมลำห้วย (Duckworth 1997; Mudappa, 2002; Su, 2005; Su and Sale, 2007) แต่อย่างไรก็ตามมีรายงานกล่าวถึงชะมดเช็ดมักอาศัยอยู่ตามป่าที่เปิดโล่ง ป่าทุ่ง ป่าที่เป็นไม้พุ่ม ป่าริมลำห้วย รวมถึงพื้นที่ไร่ร้าง และป่าเสื่อมโทรม (Austin and Tewes, 1999; Duckworth, 1997; Chutipong and Gale, 2008) สอดคล้องกับการศึกษาของศักดิ์สิทธิ์ (2533) พบว่าชะมดเช็ดมีขนาดพื้นที่อาศัย 3.1 ตารางกิโลเมตร ในพื้นที่อาศัยประกอบด้วยป่าเต็งรัง 62% ป่าดิบแล้งริมห้วย 25% และป่าเบญจพรรณ 13% ซึ่งป่าเต็งรังและเบญจพรรณมักมีเรือนยอดเปิด ไม้พื้นล่างเป็นไม้พุ่มและหญ้า จากการศึกษาของเกรียงศักดิ์ (2542) ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤๅไน พบว่าชะมดเช็ดพบมากในพื้นที่ไร่ร้างและหมู่บ้านเก่า เช่นเดียวกับ Conforti (1996) ที่รายงานว่าชะมดชนิดนี้เป็นสัตว์ผู้ล่าที่พบได้ค่อนข้างน้อยเมื่อเทียบ

กับสัตว์ผู้ล่าชนิดอื่นๆ และมีค่าความมากมายสัมพันธ์ในพื้นที่ที่เป็นป่ารุ่นสองมากที่สุด สอดคล้องกับการศึกษาพบว่า ชะมดเขียดมีค่าความถี่สัมพันธ์และความชุกชุมสัมพันธ์ต่ำ ส่วนหนึ่งอาจเป็นเพราะพื้นที่ของเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้งเป็นพื้นที่ที่ได้รับการปกป้องมาอย่างยาวนาน แม้ว่าบางพื้นที่จะมีการบุกรุก แต่ก็ยังเป็นช่วงเวลาก่อนการประกาศและผนวกเป็นเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า แต่ในปัจจุบันเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้งไม่มีชาวบ้านอาศัยอยู่ จากการแปลภาพถ่ายดาวเทียมของ WEFCOM (2004) พบว่าพรรณพืชของเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้งเป็นสังคมป่าผสมผลัดใบ 48.92% สังคมป่าดิบแล้ง 24.68% สังคมป่าดิบเขา 13.43% สังคมป่าเต็งรัง 6.85 % สังคมป่าไผ่ 4.61% พื้นที่ไร่ร้างป่ารุ่นสอง 2.04% และพื้นที่เกษตรกรรม 0.09% ดังนั้นจะเห็นได้ว่าป่าที่มีความเหมาะสมแก่ชะมดเขียด ซึ่งได้แก่ สังคมป่าไผ่ พื้นที่ไร่ร้างและป่ารุ่นสอง มีประมาณ 6% ของพื้นที่ทั้งหมด ซึ่งพื้นที่ส่วนใหญ่ไม่เหมาะสมกับการอาศัยของชะมดชนิดนี้ จากรายงานของ Chutipong and Gale (2008) ซึ่งทำการศึกษาในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าทุ่งใหญ่นเรศวรด้านตะวันตก พบว่าไม่สามารถถ่ายภาพชะมดเขียดได้เลย พบเพียงครั้งเดียวจากการเดินสำรวจบนถนน ในพื้นที่ซึ่งเป็นทุ่งหญ้า

ชะมดแปลงลายแถบ เป็นชนิดที่มีค่าความถี่สัมพันธ์และความชุกชุมสัมพันธ์น้อยที่สุดในการศึกษา ชะมดชนิดนี้มีการทำกิจกรรมส่วนใหญ่อยู่บนต้นไม้ แต่ก็ลงมาบนพื้นดินเป็นครั้งคราวเพื่อหากิน (Lekagul and McNeely, 1977; Francis, 2008; Hunter, 2011; Steinmetz and Simchareon, 2006) ซึ่งเป็นเหตุผลหนึ่งที่ทำให้สามารถถ่ายภาพชะมดชนิดนี้ได้บ่อย อีกสาเหตุหนึ่งอาจเนื่องมาจากการศึกษาในครั้งนี้วางแผนมาเพื่อศึกษาสัตว์ผู้ล่าขนาดใหญ่ มีระยะห่างระหว่างจุดตั้งกล้อง 2-4 กิโลเมตร และติดตั้งกล้องสูงจากพื้นดินประมาณ 45 เซนติเมตร อาจทำให้สัตว์ที่มีขนาดเล็กก่อนข้างเล็กและความสูงไม่มาก เช่น ชะมดแปลงลายแถบ ไม่สัมผัสกับสัญญาณอินฟราเรดที่ส่งออกมาจากกล้องดักถ่ายภาพทำให้ไม่สามารถถ่ายภาพได้ การศึกษาในครั้งนี้สามารถถ่ายภาพชะมดแปลงลายแถบได้เพียงครั้งเดียวในป่าผสมผลัดใบ ที่มีความสูงจากระดับน้ำทะเล 800 เมตร อย่างไรก็ตามในเดือนมกราคม ปีพ.ศ. 2554 พบว่าโครงการติดตามประชากรเสือโคร่งในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้งสามารถถ่ายภาพชะมดชนิดนี้ได้เพิ่มเติม ในบริเวณ

บ้านเสมียนหละ และบริเวณหนองม้า ซึ่งมีระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลในช่วง 300-400 เมตร เป็นสังคมป่าผสมผลัดใบที่มีไม้ไผ่เป็นไม้เด่น

ช่วงเวลาการทำการกิจกรรมในรอบวัน

ชะมดและอีเห็นทุกชนิดที่ทำการศึกษพบว่า มีกิจกรรมในช่วงกลางคืน ตั้งแต่ 90-97 % แสดงให้เห็นว่าสัตว์ในกลุ่มชะมดและอีเห็น เป็นสัตว์ที่หากินในตอนกลางคืนซึ่งสอดคล้องกับ รายงานที่มีการศึกษาการทำการกิจกรรมของสัตว์ในกลุ่มชะมดและอีเห็น ทั้งจากการใช้วิทยุติดตามสัตว์ ของศักดิ์สิทธิ์ (2533) และ Rabinowitz (1991) และจากการติดตั้งกล้องดักถ่ายภาพสัตว์ป่าอัตโนมัติ (Zaw *et al.*, 2008) แต่การศึกษาในครั้งนี้พบว่าระดับการทำการกิจกรรมในตอนกลางคืนสูง และระดับการทำการกิจกรรมในตอนกลางวันต่ำกว่าผลการศึกษาโดยการใช้วิทยุติดตามสัตว์ (ศักดิ์สิทธิ์, 2533; Rabinowitz, 1991; Grassman, 1998) สาเหตุหนึ่งอาจเป็นเพราะการศึกษการทำการกิจกรรมของสัตว์ โดยติดตามสัญญาณวิทยุ เป็นการฟังเสียงจากสัญญาณความถี่และเสียงสัญญาณที่ดังอย่างสม่ำเสมอ หมายถึงสัตว์ไม่มีการทำการกิจกรรม สัตว์นั้นอาจนอนหลับหรืออยู่นิ่งๆ แต่ถ้าสัญญาณเสียงมีความถี่และความดังไม่สม่ำเสมอ หมายถึงสัตว์มีการเคลื่อนไหวหรือขยับตัว ดังนั้นเสียงของสัญญาณวิทยุที่มีความถี่และเสียงไม่สม่ำเสมออาจหมายถึง สัตว์เดินทางออกหากินหรือไม่ก็นอนอยู่กับที่แต่มีการขยับตัว แต่จากการศึกษาพบว่าสามารถพบเห็นสัตว์ในกลุ่มนี้น้อยมากในช่วงเวลากลางวัน ซึ่งหมายความว่ากิจกรรมในช่วงเวลากลางวันของสัตว์ในกลุ่มชะมดและอีเห็นเป็นการนอนพักเป็นส่วนใหญ่

ปัจจัยแวดล้อมกับโอกาสในการปรากฏของชะมดและอีเห็นบางชนิด

การศึกษาปัจจัยแวดล้อมของชะมดและอีเห็นทั้ง 4 ชนิด พบว่าสัตว์มีการเลือกใช้ปัจจัยที่เหมือนกัน 3 ปัจจัย ได้แก่ ความลาดชัน แหล่งน้ำที่มีน้ำไหลตลอดปี และแหล่งน้ำที่มีน้ำไหลไม่ตลอดปี สัตว์ป่าหลายชนิดต้องการพื้นที่ราบ (Simchareon, 2008; Sukmasuang and Kutintara, 2001; Sukmasuang, 2004) ส่วนหนึ่งของพื้นที่ราบมักเป็นพื้นที่ที่อุดมสมบูรณ์ การศึกษาของ Simchareon (2008) พบว่าเสือคาวเป็นสัตว์กินเนื้อชนิดหนึ่ง ซึ่งใช้พื้นที่ที่มีความลาดชันในระดับต่ำมากกว่าพื้นที่ที่มีความลาดชันสูงอย่างมีนัยสำคัญ ในการศึกษาครั้งนี้พบว่าชะมดแผงสันหางดำ ต้องการพื้นที่ที่มีความลาดชันต่ำสุดซึ่งหมายถึงพื้นที่ราบ แสดงออกถึงการกระจายพันธุ์ชนิดนี้ ในปัจจุบันพบว่าชะมดแผงสันหางดำมีประชากรอย่างหนาแน่นในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤๅไน

(เกรียงศักดิ์, 2542; Jenks *et al.*, 2010) ขณะที่แหล่งน้ำถาวร และแหล่งน้ำที่ไม่มีน้ำไหลตลอดปี เป็นปัจจัยที่สำคัญต่อชะมดและอีเห็น อาจกล่าวได้ว่าน้ำเป็นสิ่งสำคัญต่อการดำรงชีพของสิ่งมีชีวิต ในร่างกายของสิ่งมีชีวิตจะประกอบด้วยน้ำร้อยละ 45-92 ของน้ำหนักของสิ่งมีชีวิตนั้นๆ (คอกกรัก และ อุทิศ, 2552) นอกจากนั้นน้ำยังเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่าหลายชนิด ทั้งสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก สัตว์เลื้อยคลาน และปลา จากรายงานของ Lekagul and Mcneely (1977) พบว่าอาหารของสัตว์กลุ่มชะมดและอีเห็นมีความหลากหลายทั้งชนิดผลไม้น้ำ และสัตว์ป่า ในกลุ่มของสัตว์ป่าประกอบด้วย สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดเล็ก นก สัตว์เลื้อยคลาน สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก นอกจากนี้ยังมีสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลังในกลุ่มของ Arthropods และหอยฝาเดียว (ศักดิ์สิทธิ์, 2533) สัตว์เหล่านี้ต้องการน้ำในการดำรงชีวิตเช่นกัน นอกจากน้ำแล้ว ความชื้นก็มีความสำคัญต่อสัตว์ ในการคุมอุณหภูมิของร่างกาย การแลกเปลี่ยนออกซิเจนของสัตว์ในกลุ่มสะเทินน้ำสะเทินบก จากการศึกษาพบว่าชะมด แผลงสันหางดำ ซึ่งเป็นชะมดที่หากินบนพื้นดินมีความสัมพันธ์กับแหล่งน้ำถาวรมากที่สุด โดยมีระยะทางที่เหมาะสมประมาณ 3 กิโลเมตร ถึงแม้ไม่มีการศึกษาชนิดอาหารของสัตว์ชนิดนี้ แต่ชนิดอาหารน่าจะใกล้เคียงกับชะมดแผลงหางปล้อง ประกอบด้วยสัตว์มีกระดูกสันหลังขนาดเล็ก และสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังในกลุ่มของหอยฝาเดียว และสัตว์ในกลุ่ม Arthropods (ศักดิ์สิทธิ์, ติดต่อ ส่วนตัว) สัตว์เหล่านี้จะมีความสัมพันธ์กับลำห้วยแห้งหรือลำห้วยที่มีน้ำไหลไม่ตลอดปี การศึกษาในครั้งนี้ทำการศึกษาในช่วงฤดูแล้ง ถึงต้นฤดูฝน ในช่วงเวลาดังกล่าวลำห้วยส่วนใหญ่ของพื้นที่มักแห้งขอด แต่บางส่วนของลำห้วยแห้งยังคงมีตาน้ำซับ บางแห่งแหล่งน้ำขนาดเล็กเกิดจากการกระทำของสัตว์ป่า พื้นที่เหล่านี้ดูเหมือนกับมีความแห้งแล้ง แต่ในความเป็นจริงก็มีความชื้นที่สูงกว่าพื้นที่ข้างเคียง ซึ่งมีความจำเป็นต่อสัตว์ขนาดเล็กหลายชนิดในการหลบซ่อนตัวเพื่อหลีกเลี่ยงการสูญเสียความร้อน ผลของการศึกษามีลักษณะเช่นเดียวกับเสื้อดาวที่ศึกษาในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง พบว่าในช่วงฤดูแล้งเสื้อดาวเลือกใช้พื้นที่ที่เป็นลำห้วยแห้งอย่างมีนัยสำคัญ (Simchareon, 2008)

สังคมพืช สัตว์ในกลุ่มชะมดและอีเห็นทั้ง 4 ชนิด มีการเลือกใช้สังคมพืชที่หลากหลายทั้ง ป่าเต็งรัง ป่าผสมผลัดใบ และป่าดิบแล้ง ยกเว้นชะมดแผลงสันหางดำเท่านั้นที่เลือกใช้เฉพาะป่าผลัดใบ ขณะที่ชะมดแผลงหางปล้องใช้ทุกสภาพป่าที่ปรากฏในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง อีเห็นข้างลายเลือกใช้ป่าเต็งรัง และป่าเบญจพรรณในสัดส่วนที่สูงกว่าป่าดิบแล้ง อีเห็นเครือพบว่ามีสัดส่วนของการใช้ป่าดิบแล้งสูงกว่าชะมดและอีเห็นชนิดอื่นมากกว่า 2 เท่า สอดคล้องกับการศึกษาของศักดิ์สิทธิ์ (2533) พบว่าอีเห็นเครือมีพื้นที่อาศัยครอบคลุมป่าดิบแล้งมากถึง 67% การใช้สังคม

พืชของชะมดและอีเห็น อาจไม่ใช่ปัจจัยที่สำคัญเพียงอย่างเดียวที่จะขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่นอีกด้วย จากการศึกษาชะมดแผงสันหางค้ำในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤๅไนของ Jenks *et al.* (2010) และ เกรียงศักดิ์ (2542) พบว่าชะมดชนิดนี้อาศัยอยู่ในป่าดิบแล้งระดับต่ำ ป่าเบญจพรรณ และป่าริมน้ำลุ่มต่ำ ขณะที่ Duckworth (1994) พบชะมดชนิดนี้ในป่าดิบแล้ง และป่าเต็งรัง แต่ผลการศึกษาในครั้งนี้พบว่าชะมดแผงสันหางค้ำอาศัยอยู่เฉพาะป่าเต็งรัง และป่าเบญจพรรณ

ความสูงจากระดับน้ำทะเล และพฤติกรรมการหากินเป็นปัจจัยที่สำคัญในการแบ่งแยกความต้องการทางนิเวศของสัตว์ในกลุ่มชะมดและอีเห็นที่ทำการศึกษา จากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ความสูงจากระดับน้ำทะเลมีค่าเปอร์เซ็นต์ความสำคัญ (percent contribution) มากที่สุดในชะมดแผงสันหางค้ำ อีเห็นข้างลาย และอีเห็นเครือ ขณะที่ชะมดแผงหางปล้องมีค่าเปอร์เซ็นต์ความสำคัญ (percent contribution) อยู่ในระดับสูง จากผลการศึกษาพบว่าสัตว์ในกลุ่มชะมดและอีเห็นบางชนิดอาศัยอยู่ในพื้นที่ที่มีความสูงจากระดับน้ำทะเลที่ซ้อนทับกัน และบางชนิดมีการแบ่งแยกกัน ชะมดและอีเห็นทั้ง 4 ชนิดมีพฤติกรรมการหากินที่เหมือนกันในตอนกลางคืน ในการศึกษาพบว่าชะมดแผงหางปล้อง และชะมดแผงสันหางค้ำ เป็นชะมดที่มีพฤติกรรมการหากินบนพื้นดิน กลับพบว่าชะมดแผงสันหางค้ำเลือกใช้พื้นที่ที่มีความสูงจากระดับน้ำทะเลในระดับต่ำ ขณะที่ชะมดแผงหางปล้องมีการเลือกใช้พื้นที่ที่มีความสูงจากระดับน้ำทะเลในระดับสูง เช่นเดียวกับอีเห็นข้างลาย และอีเห็นเครือซึ่งมีพฤติกรรมการหากินบนเรือนยอด พบว่าอีเห็นข้างลายเลือกใช้พื้นที่ที่มีความสูงจากระดับน้ำทะเลในระดับต่ำ ขณะที่อีเห็นเครือเลือกใช้พื้นที่ที่มีความสูงจากระดับน้ำทะเลที่สูงกว่า นอกจากนี้ชะมดและอีเห็นที่มีพฤติกรรมการหากินที่ต่างกัน กลับพบว่าเลือกใช้พื้นที่ที่มีความสูงจากระดับน้ำทะเลที่ซ้อนทับกัน

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

1. เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้งเป็นพื้นที่ที่มีความหลากหลายของสัตว์ในกลุ่มชะมดและอีเห็น มากที่สุดเท่าที่มีการศึกษามาในอดีต ทั้งในประเทศไทยและในอุษาคเนย์ การศึกษาพบสัตว์ในกลุ่มนี้ถึง 6 ชนิดและจากรายงานการสำรวจในอดีต อีก 2 ชนิดรวมเป็น 8 ชนิด โดยที่ชะมดแพลงหางปล้องมีความถี่สัมพัทธ์ และความชุกชุมสัมพัทธ์มากที่สุด รองลงมาได้แก่ อีเห็นข้างลาย ชะมดแพลงหางดำ อีเห็นเครือ ชะมดเขียด และชะมดเปล่งลายแถบ ตามลำดับ ส่วนอีก 2 ชนิดที่ไม่สามารถถ่ายภาพได้ ได้แก่ อีเห็นหน้าขาว และหมีขอ ซึ่งมีการรายงานจากนักวิจัยหลายท่านกล่าวว่า อีเห็นหน้าขาว และหมีขอ เป็นสัตว์ที่หากินบนต้นไม้ (Strictly arboreal) และไม่มีรายงานว่าสามารถถ่ายภาพอีเห็นหน้าขาวบนพื้นดินได้เลย

2. ความถี่สัมพัทธ์ และความชุกชุมสัมพัทธ์ของชะมดและอีเห็นทั้ง 6 ชนิด พบว่า ชะมดแพลงหางปล้องมีค่าความถี่สัมพัทธ์ และค่าความชุกชุมสัมพัทธ์มากที่สุด รองลงมาเป็นอีเห็นข้างลาย ชะมดแพลงหางดำ อีเห็นเครือ ชะมดเขียด และชะมดเปล่งลายแถบ ตามลำดับ

3. พฤติกรรมการหากินของสัตว์ในกลุ่มชะมดและอีเห็นพบว่าการหากินในตอนกลางคืน โดยมีการทำกิจกรรมในช่วงเวลา 18.00-06.00 น ไม่น้อยกว่า 96% มีกิจกรรมที่เข้มข้นในช่วงหัวค่ำ ประมาณ 19.00-22.00 น. และช่วงก่อนสว่างประมาณ 04.00-06.00 น. ในช่วงเวลากลางวันเป็นช่วงที่บันทึกภาพสัตว์ในกลุ่มนี้ได้น้อย แสดงให้เห็นถึงการทำกิจกรรมในระดับต่ำ ซึ่งสัตว์ในกลุ่มนี้ใช้เวลาตอนกลางวันในการพักผ่อน

4. การศึกษาปัจจัยแวดล้อมที่มีผลต่อโอกาสในการปรากฏของสัตว์ในกลุ่มชะมดและอีเห็น พบว่าสัตว์ในกลุ่มนี้ทั้ง 4 ชนิดมีการเลือกปัจจัยที่เหมือนกัน 3 ปัจจัย ได้แก่ พื้นที่ที่มีความลาดชันต่ำ อยู่ใกล้แหล่งน้ำถาวร และแหล่งน้ำที่มีน้ำไหลไม่ตลอดปี ซึ่งระดับความลาดชัน ระยะทางจากลำห้วยที่มีน้ำไหลตลอดปี และลำห้วยที่มีน้ำไหลไม่ตลอดปี ของสัตว์แต่ละชนิดจะใกล้เคียงกันและแตกต่างกัน ขณะที่สังคมพืชที่เป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์กลุ่มนี้ พบว่าการเลือกใช้ สังคมพืชที่หลากหลาย ชะมดและอีเห็น 3 จาก 4 ชนิด เลือกใช้สังคมป่าเต็งรัง ป่าเบญจพรรณ และป่าดิบแล้ง

ขณะที่สัดส่วนการใช้สังคมพืชแตกต่างกัน ชะมดแผงหางปล้องสามารถอาศัยอยู่ในทุกสังคมพืชที่ปรากฏในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง ขณะที่อิเห็นข้างลาย เลือกใช้พื้นที่ในป่าผลัดใบมากกว่าป่าดิบแล้ง อิเห็นเครือใช้พื้นที่ป่าดิบแล้งมากกว่าชะมดและอิเห็นที่ศึกษาในครั้งนี้อย่างน้อย 2 เท่า ชะมดแผงสันหางค้ำเลือกใช้เฉพาะสังคมป่าผลัดใบเท่านั้น ขณะที่ระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลดูเหมือนเป็นปัจจัยสำคัญในการแบ่งแยกความต้องการทางนิเวศของชะมดและอิเห็นในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง พบว่าชะมดและอิเห็นที่มีพฤติกรรมที่คล้ายกันจะเลือกใช้พื้นที่ในระดับความสูงที่แตกต่างกัน ขณะที่ชะมดและอิเห็นที่มีพฤติกรรมการหากินที่แตกต่างกันสามารถอาศัยอยู่ในระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลที่ซ้อนทับกัน

ข้อเสนอแนะ

1. การใช้วิธีตั้งกล้องดักถ่ายภาพเพื่อสำรวจสัตว์ในกลุ่มชะมดและอิเห็นเพียงวิธีเดียว อาจไม่ครอบคลุมชนิดที่มีพฤติกรรมอาศัยอยู่บนเรือนยอด ดังนั้นการศึกษารั้งต่อไปจึงควรใช้วิธีการสำรวจแบบอื่นซึ่งสามารถสำรวจสัตว์ที่อาศัยบนเรือนยอดร่วมด้วย เช่น การเดินสำรวจด้วยวิธีการส่องไฟ (spot light survey) ในเวลากลางคืน นอกจากนี้ชะมดและอิเห็นบางชนิด อาจไม่ได้พบบ่อยในทุกสภาพพื้นที่ เช่น ชะมดเช็ด ซึ่งมักพบได้เฉพาะบ่อยตามพื้นที่เปิดโล่ง หรือตามทุ่งหญ้า จึงจำเป็นต้องคำนึงถึงข้อมูลเหล่านี้ด้วย ในการวางแผนการศึกษาในครั้งต่อไป

2. ชะมดแผงสันหางค้ำเป็นชนิดพันธุ์ที่มีแนวโน้มใกล้สูญพันธุ์ (Vulnerable) (IUCN, 2013) และตามการจัดอันดับของ Nabhitabhata and Chan-ard (2005) อยู่ในสถานภาพใกล้สูญพันธุ์ (Endangered) จากผลสร้างแบบจำลองโอกาสในการปรากฏพบว่าชะมดชนิดนี้มีความสัมพันธ์ที่จำเพาะเจาะจงกับปัจจัยแวดล้อม คือมีโอกาสที่จะพบได้ในพื้นที่ที่เป็นที่ราบ ความสูงจากระดับน้ำทะเลไม่มาก (≤ 300 เมตรจากระดับน้ำทะเล) มีความลาดชันน้อย อยู่ไม่ไกลจากแหล่งน้ำ ซึ่งพื้นที่ที่มีลักษณะดังกล่าวมีความเหมาะสมต่อการทำเกษตรกรรมและการเพาะปลูก จึงมักถูกบุกรุก และแปรสภาพไปเป็นพื้นที่ทำเกษตรกรรม รวมทั้งเป็นที่อยู่อาศัยด้วย จึงทำให้แหล่งอาศัยของชะมดชนิดนี้มีค่อนข้างจำกัด ทำให้ประชากรในธรรมชาติลดลงอย่างรวดเร็ว ในส่วนของพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้งมีโอกาสพบชะมดแผงสันหางค้ำได้มาก ในพื้นที่ตอนบนบริเวณที่ราบหุบเขาป่าผ่า และตอนล่างคือที่ราบสองฝั่งลำห้วยขาแข้งเท่านั้น ซึ่งพื้นที่ดังกล่าวปัจจุบันยังมีการรบกวนจากชาวบ้านอยู่เป็นประจำ เนื่องจากอยู่ไม่ไกลจากหมู่บ้านมากนัก โดยเฉพาะในฤดูฝน

ซึ่งชาวบ้านจำนวนมากมักเข้าไปเก็บหาของป่า เช่น หน่อไม้ และเห็ดโคน อาจมีการล่าสัตว์ในพื้นที่
ร่วมด้วยเช่นกัน ดังนั้นการหามาตรการในการจัดการและคุ้มครองพื้นที่อย่างชัดเจนและมี
ประสิทธิภาพ จึงมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งต่อการอยู่รอดของชะมดเผงสันหางดำ รวมทั้งสัตว์ป่า
ชนิดอื่นในพื้นที่ด้วยเช่นกัน

3. ชะมดและอิเห็นบางชนิดอาจสามารถใช้ลวดลายตามธรรมชาติบนลำตัวสัตว์ในการ
จำแนกตัวได้ เช่น ชะมดเผงหางปล้อง และชะมดเผงสันหางดำ เป็นต้น ซึ่งจะทำให้สามารถ
ประเมินความหนาแน่นของประชากรที่แท้จริงได้ถูกต้อง และแม่นยำมากขึ้น

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

เกรียงศักดิ์ ศรีบัวรอด. 2542. ความหลากหลาย การแพร่กระจาย และความมากมายของสัตว์เลื้อยลูก
ด้วยนมในอันดับสัตว์กินเนื้อ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤๅไน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท,
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

คณะวนศาสตร์. 2532. ข้อมูลพื้นฐาน แผนแม่บทการจัดการเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง
จังหวัดอุทัยธานี และตาก. คณะวนศาสตร์. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ดอกรัก มารอด และ อุทิศ ภูอินทร์. 2552. นิเวศวิทยาป่าไม้. โรงพิมพ์อักษรสยามการพิมพ์,
กรุงเทพฯ.

นนท์ เขียวหวาน. 2551. การประเมินความหนาแน่นและการกระจายของสัตว์เลื้อยลูกด้วยนม
ขนาดใหญ่ บริเวณลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท,
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

บุญชู ชงนำชัยมา และ โรเบิร์ต มาเธอร์. 2540. สัตว์เลื้อยลูกด้วยนมในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า
ห้วยขาแข้ง. โรงพิมพ์สยามทองกิจ จำกัด, กรุงเทพฯ.

บุญบง กาญจนสาขา. 2542. อาหารของชะมดแดงสันทางปล้องในสวนยางพารา อำเภอบ้านตาขุน
จังหวัดสุราษฎร์ธานี. ผลงานวิจัยและรายงานความก้าวหน้างานวิจัย. ส่วนวิจัยสัตว์ป่า
สำนักวิชาการป่าไม้ กรมป่าไม้.

ประหยัด จิตะธรรมกุล. 2528. การเปลี่ยนแปลงของพืชพรรณตามความสูงในเขตรักษาพันธุ์
สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สมโภชน์ ดวงจันทราศิริ. 2551. ความมากมายของเสือโคร่ง (*Panther tigris* (Linn)) และเหยื่อหลัก
ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง จังหวัดอุทัยธานี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท,
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ศักดิ์สิทธิ์ ชุ่มเจริญ. 2533. การศึกษาถิ่นหากินและกิจกรรมในรอบวันของสัตว์ในกลุ่มชะมดและ
อีเห็น. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

_____. 2542. ขนาดพื้นที่หากิน การเลือกใช้สภาพป่าและการทำกิจกรรมในรอบวันของชะมด
แผงหางปล้อง. ผลงานวิจัยและรายงานความก้าวหน้างานวิจัย. ส่วนวิจัยสัตว์ป่า สำนัก
วิชาการป่าไม้ กรมป่าไม้.

_____, บุญยัง ศรีจันทร์, สมพร พากเพียร, สมโภชน์ ดวงจันทราศิริ และ อัจฉรา ชุ่มเจริญ. การ
ประเมินความหนาแน่นเสือโคร่งโดยสุ่มตัวอย่าง จับซ้ำด้วยภาพถ่าย ในเขตรักษาพันธุ์
สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง. หน้า 68-77 ในผลงานวิจัย และรายงานความก้าวหน้างานวิจัย ประจำปี
2548. กลุ่มงานวิจัยสัตว์ป่า สำนักอนุรักษ์สัตว์ป่ากรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า
และพันธุ์พืช. กรุงเทพฯ.

Austin, S. C. and M. E. Tewes. 1999. Observation of viverrid, mustelid and herpestid species in
Khao Yai NP, Thailand. **SCC**. 21: 13-15.

Azlan, M. J. 2009. The use of camera traps in Malaysian rainforests. **Journal of Tropical
Biology and Conservation** 5: 81-86.

_____ and B. ABD. G. Azad. 2006. Mammal diversity and Conservation in a secondary forest
in Peninsular Malaysia. **Biodiversity and Conservation**, 15: 1013-1025.

_____, M. J. and E. Lading. 2006. Camera trapping and conservation in Lambir Hills
National Park, Sarawak. **The Raffles Bulletin of Zoology**, 54(2): 469-475.

- 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.
- Buehler, E.C. and L.H., Ungar. 2001. Maximum Entropy Methods for Biological Sequence Modelling. **BIOKDD**. 2001: 60-64.
- Chua, M. A. H., K. K. P. Lim and C. H. S. Low. 2012. The diversity and status of the civets (Viverridae) of Singapore. **SCC**. 47: 1-10.
- Chutipong, W. and G. A. Gale. 2008. The small carnivore community (Mammalia: Carnivora) of Thung Yai Naresuan Wildlife Sanctuary, western Thailand. **Proceedings of the 12th BRT Annual Conference**. Biodiversity Research and Training Program.
- Corbet, G.B. and J.E. Hill. 1992. **The Mammals of the Indomalayan Region: A Systematic Review**. Natural History Museum Publications, Oxford University Press, Oxford.
- Conforti, K. 1996. **The Status and Distribution of Small Carnivores in Huai Kha Khaeng /Thung Yai Wildlife Sanctuary, West-Central Thailand**. M.S. Thesis, University of Minnesota.
- Duckworth, J. W. 1994. Field observations of Large-spotted Civet *Viverra megaspila* in Laos with notes on the identification of the species. **SCC**. 11: 1-3.
- _____. 1997. Small carnivores in Laos:A status review with notes on ecology, behaviour and conservation. **SCC**. 16: 1-21.
- _____, R. E. Salter and K. Khounbolin. 1999. **Wildlife in Lao PDR: 1999 Status Report**. IUCN-The World Conservation Union / Wildlife Conservation Society/Centre for Protected Areas and Watershed Management,Vientiane.

- Duckworth, J. W and A. R. Nettelbeck. 2007. Observation of Small-toothed Palm Civets *Arctogalidia trivirgata* in Khao Yai National Park, Thailand, with Notes on Feeding Techniques. **Nat. Hist. Bull. Siam Soc.** 55(1): 187-192.
- Fawcett, T. 2006. An introduction to ROC analysis. **Pattern Recognition Letters**, 27: 861–874.
- Francis, C. M. 2008. **A Field Guide to The Mammals of Thailand and South-East Asia.** New Holland Publishers (UK) Ltd.
- Grassman, L.I. Jr. 1998. Movements and fruits selection of two *Paradoxurinae* species in a dry evergreen forest in southern Thailand. **SCC**. 19: 25-29.
- _____, A. M. Haines, J. E. Janecka and M. E. Tewes. 2006. Activity periods of photo-captured mammals in north central Thailand. **Mammalia**. 70: 306-309.
- _____, M. E. Tewes. and N. J. Silvy. 2005. Ranging, habitat use and activity pattern of binturong *Arctictis binturong* and yellow-throated marten *Martes flavigula* in north-central Thailand. **Wildlife Biology**. 11: 49-57.
- Gray, N. E. T., P. Chanrattana, and P. Chanrattanak. 2010. Status and Ecology of Large-spotted Civet *Viverra megaspila* in eastern Cambodia. **SCC**. 43: 12–15.
- Holden, J. and N. Thy. 2009. Small carnivore records from the Cardamom Mountains, southwestern Cambodia. **SCC**. 40:16-21.
- Hunter, L. 2011. **Carnivores of the World.** Princeton University Press, New Jersey.

IUCN. 2013. **IUCN Red List of Threatened Species**. Version 2013.1. Available Source:
<http://www.iucnredlist.org>, September 22, 2013.

Jenks, K. E., S. Wanghongsa, N. Songsasen, P. Liemgruber and J. Howard. 2010. Camera trap evidence of Large spotted civet *Viverra megaspila* in Khao Ang Rue Nai Wildlife Sanctuary and Khao Yai National Park, Thailand. **SCC**. 42: 19-21.

Kanchanasakha, B., S. Simcharoen and U Thin Than. 1998. **Carnivores of Mainland South East Asia**. Siam Tong Kit Printing. Bangkok, Thailand.

Karanth, K. U. 1995. Estimating Tiger *Panthera tigris* Population from Camera-trap Data using Capture-recapture models. **Biological conservation** 71: 333-338.

_____ and J. D. Nichols. 1998. Estimating of Tiger Densities in India using Photographic capture and recapture. **Ecology** 79: 2852-2862.

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 (Malaysia)** 17: 62-82.

_____ and M. Sunquist. 2004. Conservation status of tigers in a primary rainforest of Peninsular Malaysia. **Biological Conservation** 120: 329-344.

Khounboline, K. 2005. A Large-spotted Civet *Viverra megaspila* record from a mid-altitude plateau, Lao PDR. **SCC**. 33: 26.

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: 169-177.

Kitamura, S., S. Thong-Aree, S. Madsri and P. Poonswad. 2010. Mammal Diversity and Conservation in a Small Isolated Forest of Southern Thailand. **The Raffles Bulletin of Zoology**, 1: 145-156.

Krebs, C.J. 1994. **Ecology: The Experimental Analysis of Distribution and Abundance. Fourth Edition.** Harper Collins College Publishers, New York.

Lancia, R. A., J. D. Nichols and K. H. Pollock. 1994. Estimating the number of animals in wildlife populations in wildlife populations, pp. 215-253. Bookhout, T. A. eds. *In* **Research and Management Techniques for Wildlife and Habitats**, 5th. The Wildlife Society, Bethesda, MD.

Lekagul, B. and J.A. McNeely. 1977. **Mammal of Thailand.** Kurusapha, Lapprow Press, Bangkok.

Long, B. and M. Hoang. 2006. Recent records of and notes on the conservation of small carnivores in Quang Nam province, central Vietnam. **SCC**. 34-35: 39-46.

Lynam, A. J., M. Maung, S. H. T. PO and J. W. Duckworth. 2005. Recent records of Large-spotted Civet *Viverra megaspila* from Thailand and Myanmar. **SCC**. 32: 8-11.

Mathai, J., J. Hon, N. Juat, A. Peter and M. Gumal. 2010. Small carnivores in a logging concession in the Upper Baram, Sarawak, Borneo. **SCC**. 42: 1-9.

Mudappa, D. 2002. Observations of small carnivores in the Kalakad-Mundanthurai Tiger Reserve, Western Ghats, India. **SCC**. 27: 4-5.

Nabhitabhata, J. and T. Chan-ard. 2005. **Thailand Red Data: Mammals, Reptiles and**

Amphibians. Office of Natural Resources and Environmental Policy and Planning,
Bangkok.

Nettelbeck, A. R. 1997. Sightings of Binturong *Arctictis Binturong* in the Khao Sightings of
Binturong Arctictis Binturong in the Khao ai National Park, Thailand. **SCC**. 16: 22-24.

Nichols, J. D. and K. U. Karanth. 2002. Statistic concept: Indices of relative abundance, pp 61-
70. In K. U. Karanth and J. D. Nichols, eds. **Monitering Tiger and Their Prey: A**
Manual for Researcher, Manager and Conservationist in Tropical Asia. Bangalore
Center for Wildlife Studies, India.

Nowak, R. M. 2005. **Walker's Carnivores of the World.** The Johns Hopkins University press,
Baltimore.

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. Ullas Karanth. 2010. **Camera Traps in Animal**
Ecology: Methods and Analyses. Springer.

Phillips, S. J. 2008. **A Brief Tutorial on Maxent.** Available Source:

<http://www.cs.princeton.edu/~schapire/maxent>, May 21, 2012.

- Rabinowitz, A.R. 1991. Behavior and Movements of Sympatric Civet Species in Huai Kha Khaeng Wildlife Sanctuary, Thailand. **J. Zool. (Lond.)** 23(2): 281-298.
- Robertson, S. I. 2007. **The Status and Conservation of Small Carnivores in Vietnam.** Ph.D. Thesis. University of East Anglia School of Biological Sciences Centre for Ecology, Evolution & Conservation.
- Rowcliffe, J.M., J. Field, S.T. Turvey and C. Carbone. 2008. Estimating animal density using camera traps without the need for individual recognition. **Journal of Applied Ecology**, 45: 1228–1236.
- Simchareon, S. 2008. Ecology of the Leopard (*Panthera pardus* Linn.) in Huai Kha Khaeng Wildlife Sanctuary. Ph.D. Thesis, Kasetsart University.
- _____, A. Pattanavibool, K.U. Karanth, J.D. Nichols and N.S. Kumar. 2007. How many tigers *Panthera tigris* are there in Huai Kha Khaeng Wildlife Sanctuary, Thailand? An estimate using photographic capture-recapture sampling. **Oryx** 41(4): 447-453.
- Steinmetz, R. and S. Simchareon. 2006. Observations of Banded Linsang *Prionodon linsang* at the northern edge of its range, with a review of recent northerly records. **SCC**. 34-35: 29-31.
- Su, S. 2005. Small carnivores and their threats in Hlawga wildlife park, Myanmar. **SCC**. 33: 6–13.
- _____ and J. Sale. 2007. Niche differentiation between Common Palm Civet *Paradoxurus hermaphroditus* and Small Indian Civet *Viverricula indica* in regenerating degraded forest, Myanmar. **SCC**. 36: 30-34.

Sukmasuang, R. 2004. Ecology of Barking deer (*Muntiacus spp.*) in Huai Kha Kheang Wildlife Sanctuary. **Journal of Wildlife in Thailand**. 9(1): 64-74.

_____ and U. Kutintara. 2001. Ecology of Sambar deer (*Cervus unicolor*) in Huai Kha Kheang Wildlife Sanctuary. **Journal of Wildlife in Thailand** 12(1): 95-109.

Swets, J. A. 1988. Measuring the Accuracy of Diagnostic Systems. **Science** 240: 1285-1293.

Thomson, W. L., G. C. White and C. Gowan. 1998. **Monitoring Vertebrate Populations**. Academic Press, New York.

Tobler, M. W., S. E. Carrillo-Percastegui, R. Leite Pitman, R. Mares and G. Powell. 2008. An evaluation of camera traps for inventorying large- and medium-sized terrestrial rainforest mammals. **Animal conservation**. 11: 169-178.

Tyre, A.J., B. Tenhumberg, S.A. Field, H.P. Possingham, D. Niejalke and K., Parris. 2003. Improving precision and reducing bias in biological surveys by estimating false negative error rates in presence-absence data. **Ecological Applications**. 13: 1790-1801.

Walston, J. L. and J. W. Duckworth. 2003. The first record of Small-toothed Palm Civet *Arctogalidai trivirgata* from Cambodia, with notes on surveying the species. **SCC**. 28: 12-13.

WEFCOM. 2004. **GIS Database and Its Applications for Ecosystem Management**. Department of National Parks, Wildlife and Plant Conservation. Bangkok.

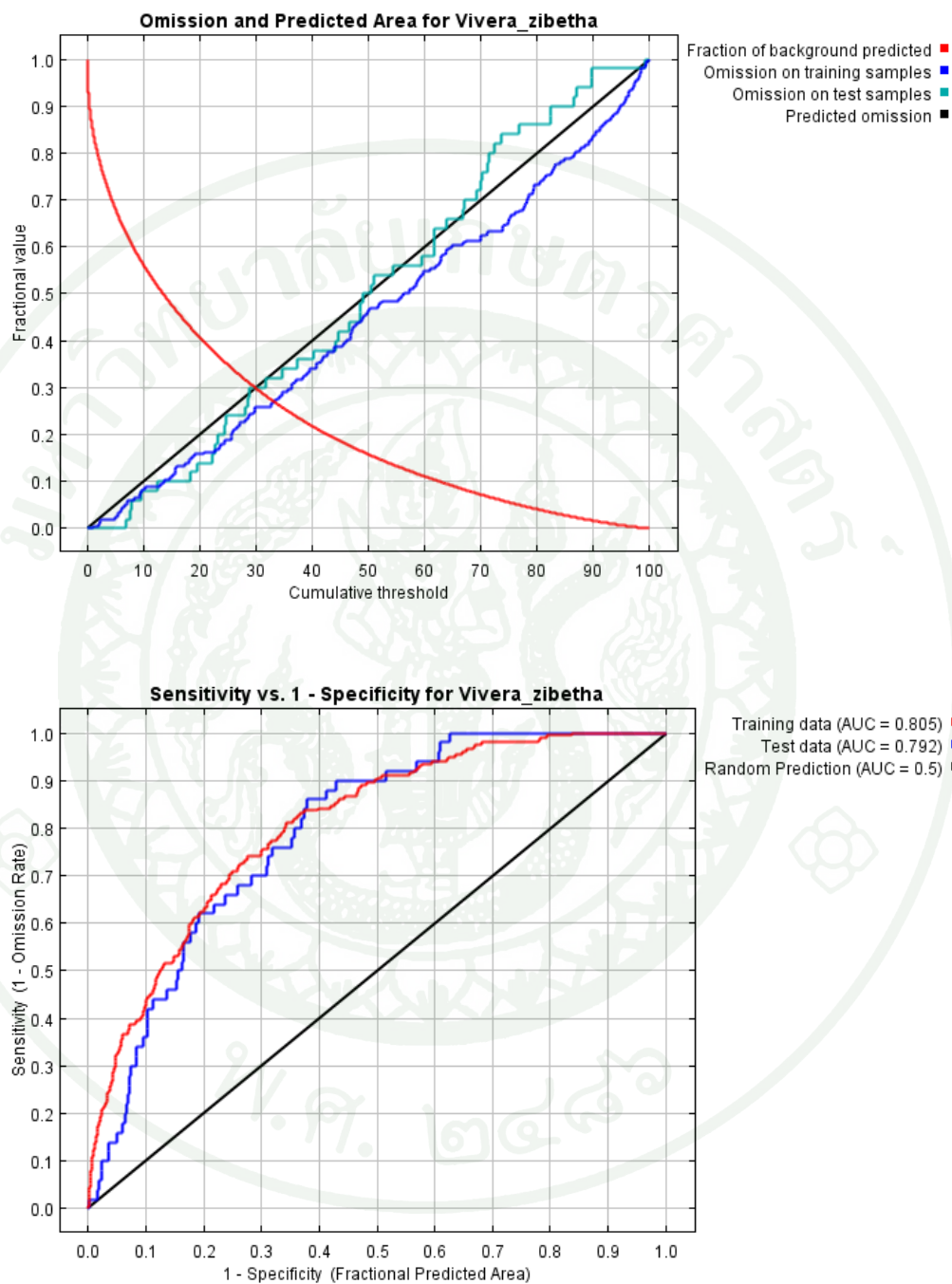
Wilting, A., H. Samejima and A. Mohamed. 2010. Diversity of Bornean viverrids and other small carnivores in Deramakot Forest Reserve, Sabah, Malaysia. **SCC**. 42: 10-13.

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

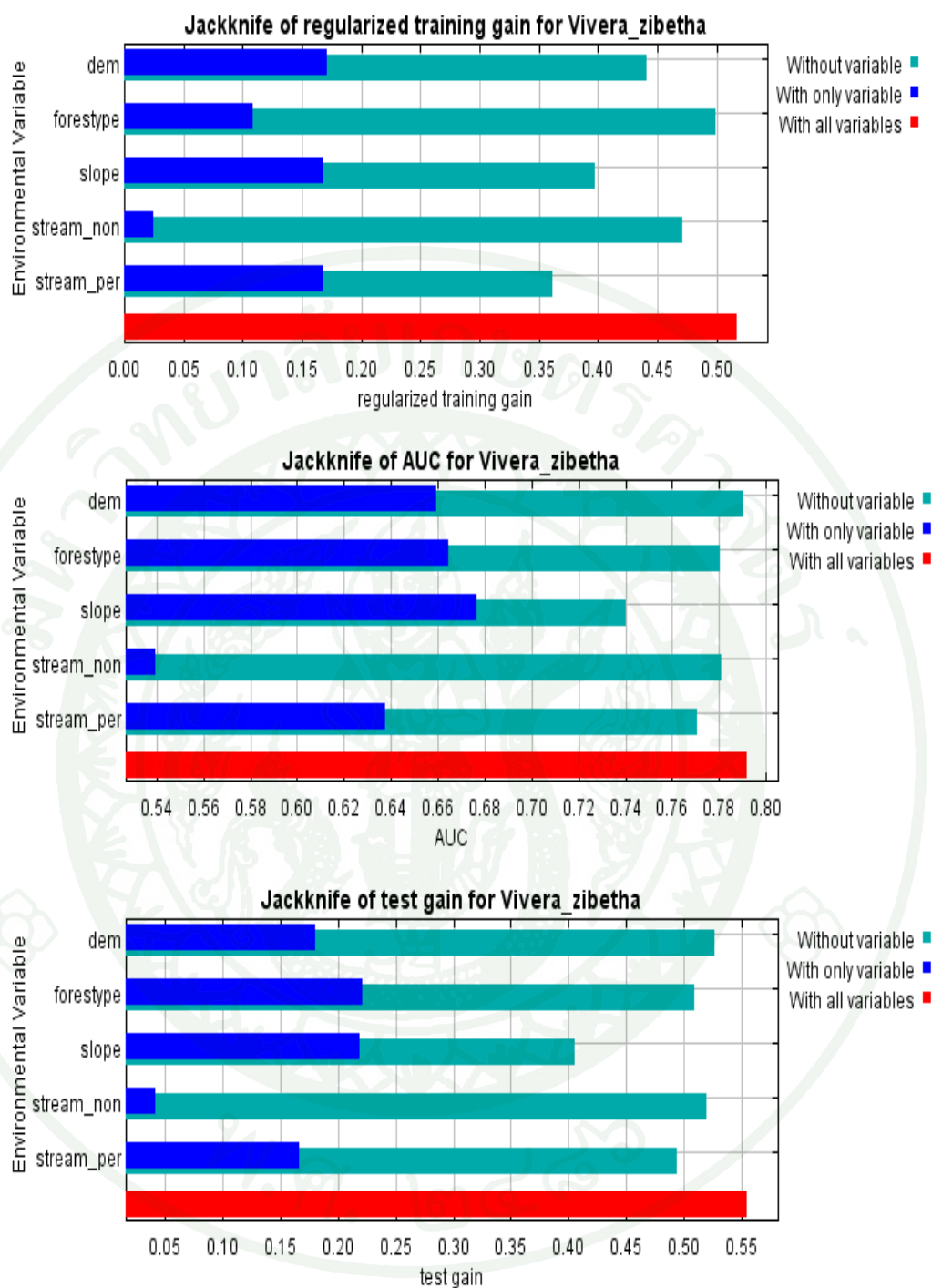




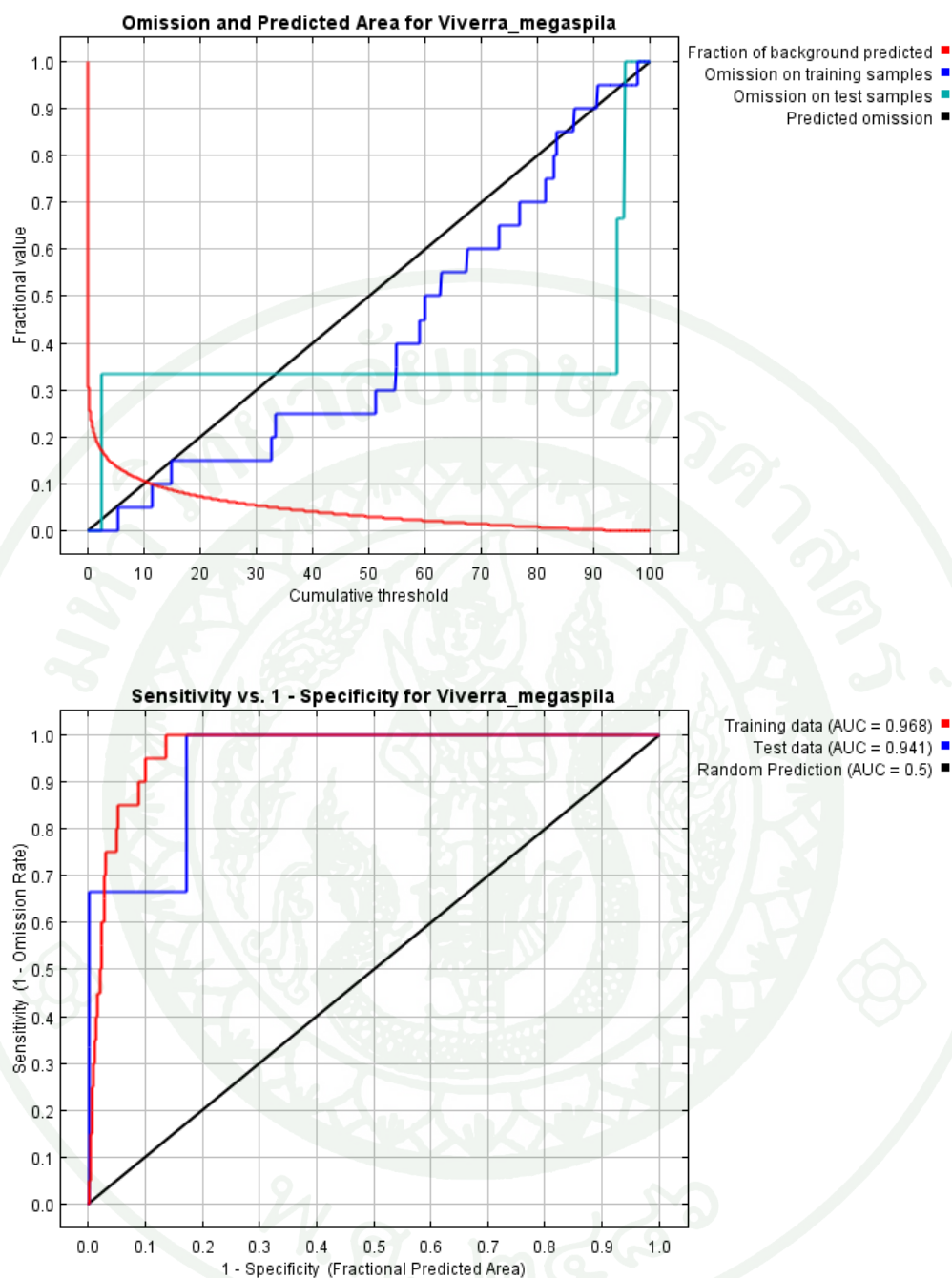
ภาคผนวก



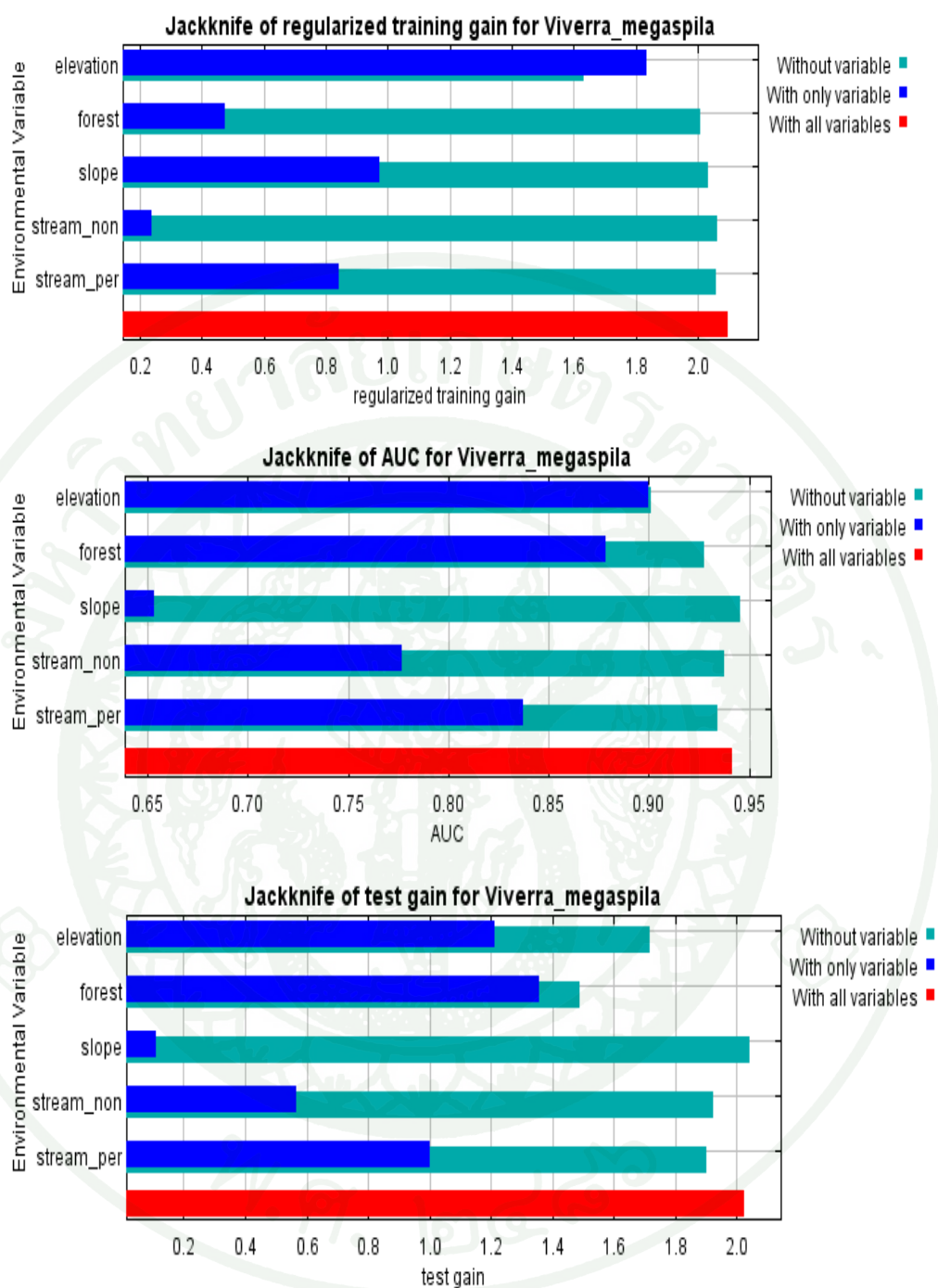
ภาพผนวกที่ 1 Analysis of omission/commission ของชะมดแผงหางปล้อง



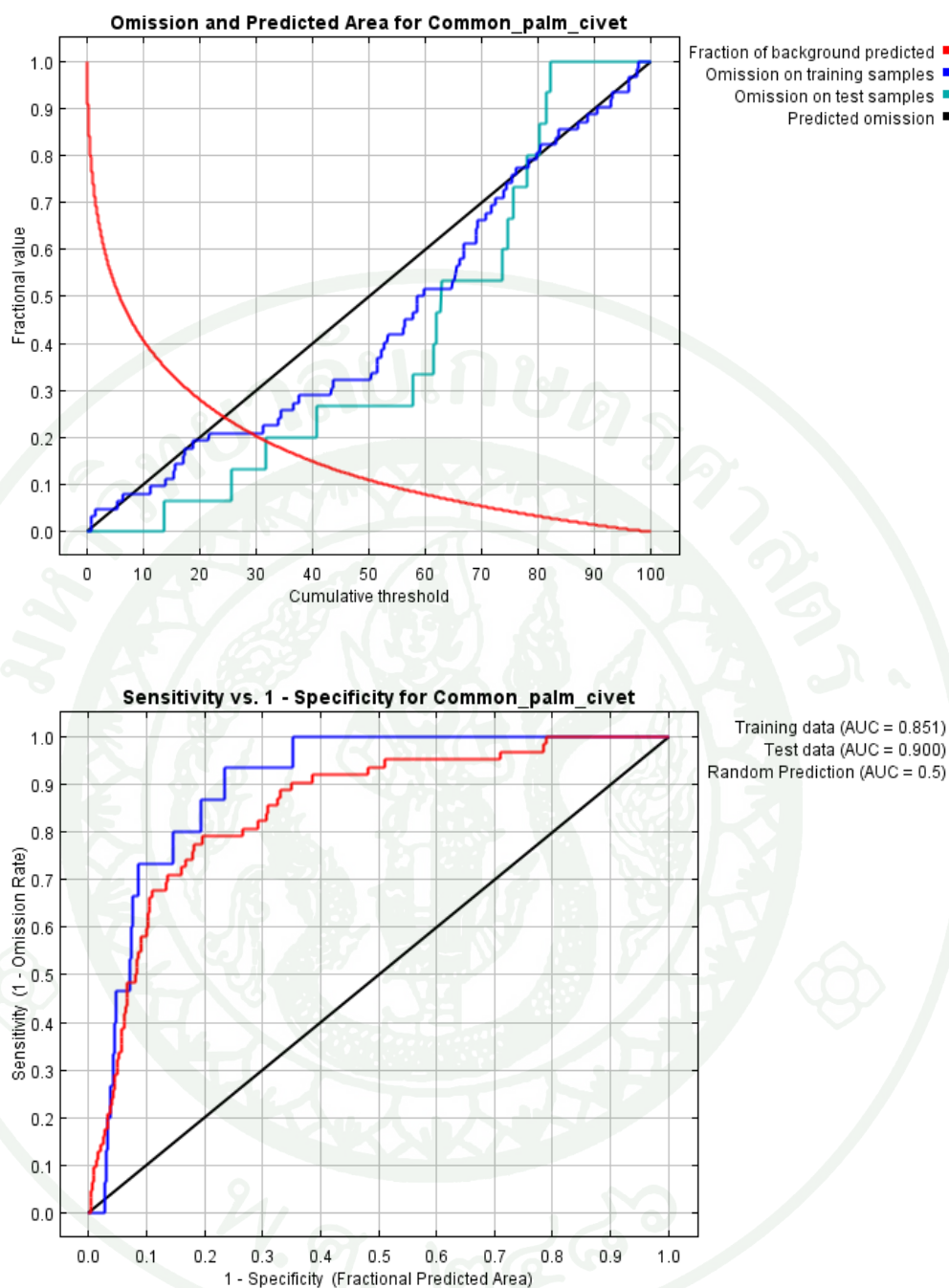
ภาพผนวกที่ 2 ค่า Jackknife of AUC, ค่า Jackknife of regularized training gain for และ ค่า Jackknife of test gain ของชุดแผนผังป่า



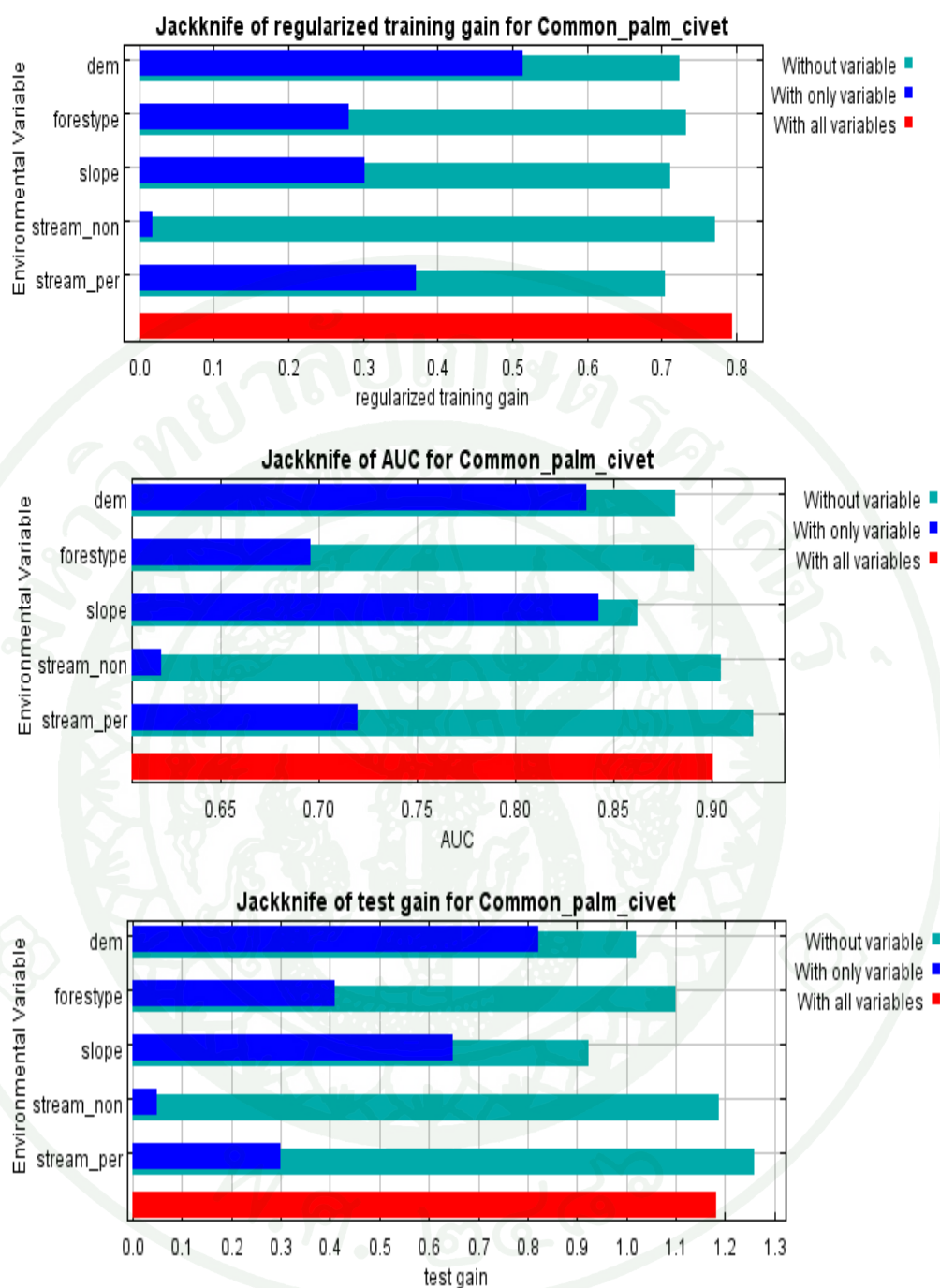
ภาพผนวกที่ 3 Analysis of omission/commission ของชนิดแพลงก์ตอนหางค้ำ



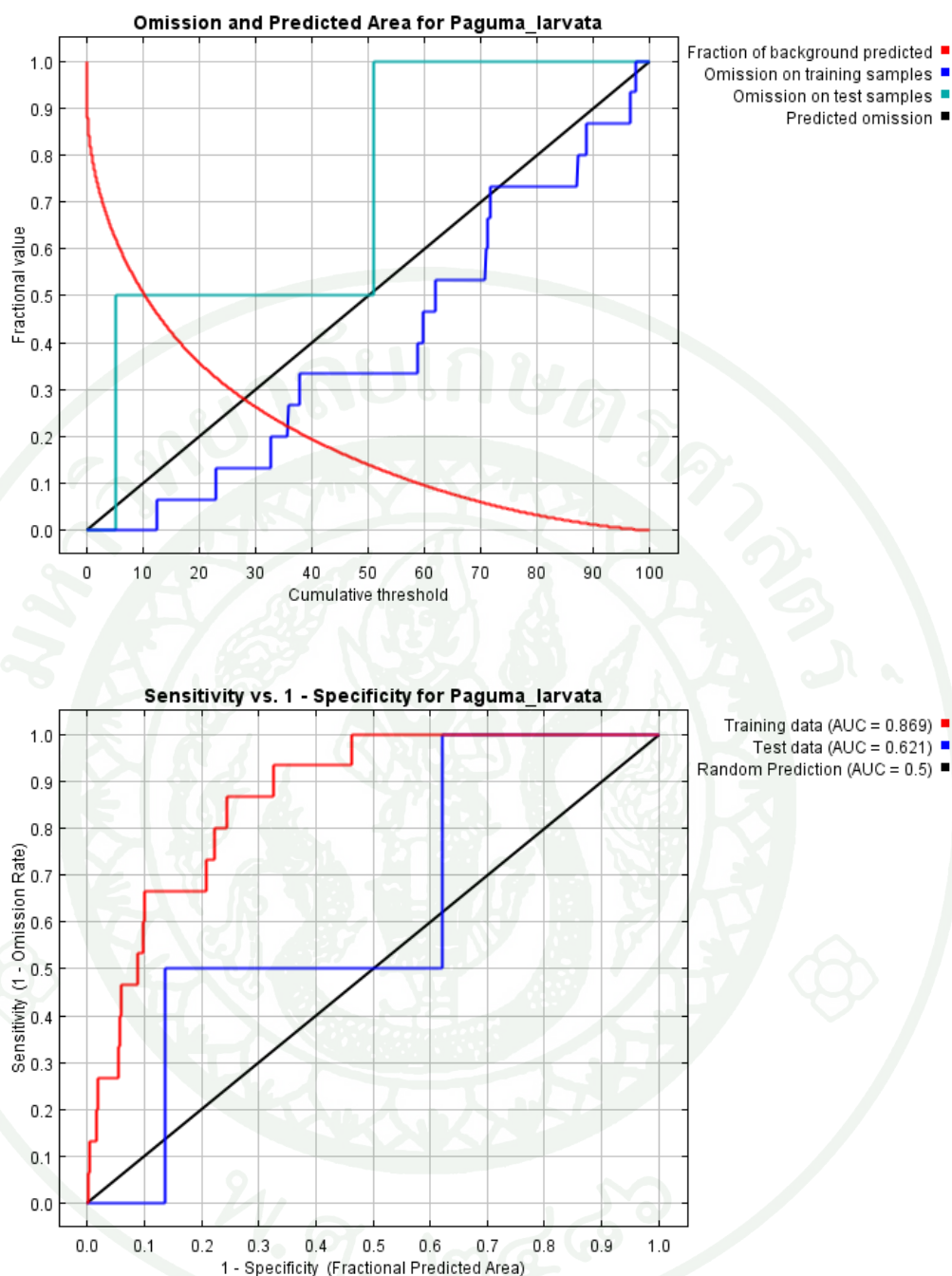
ภาพผนวกที่ 4 ค่า Jackknife of AUC, ค่า Jackknife of regularized training gain for และ ค่า Jackknife of test gain ของชะมดแผงสันหางดำ



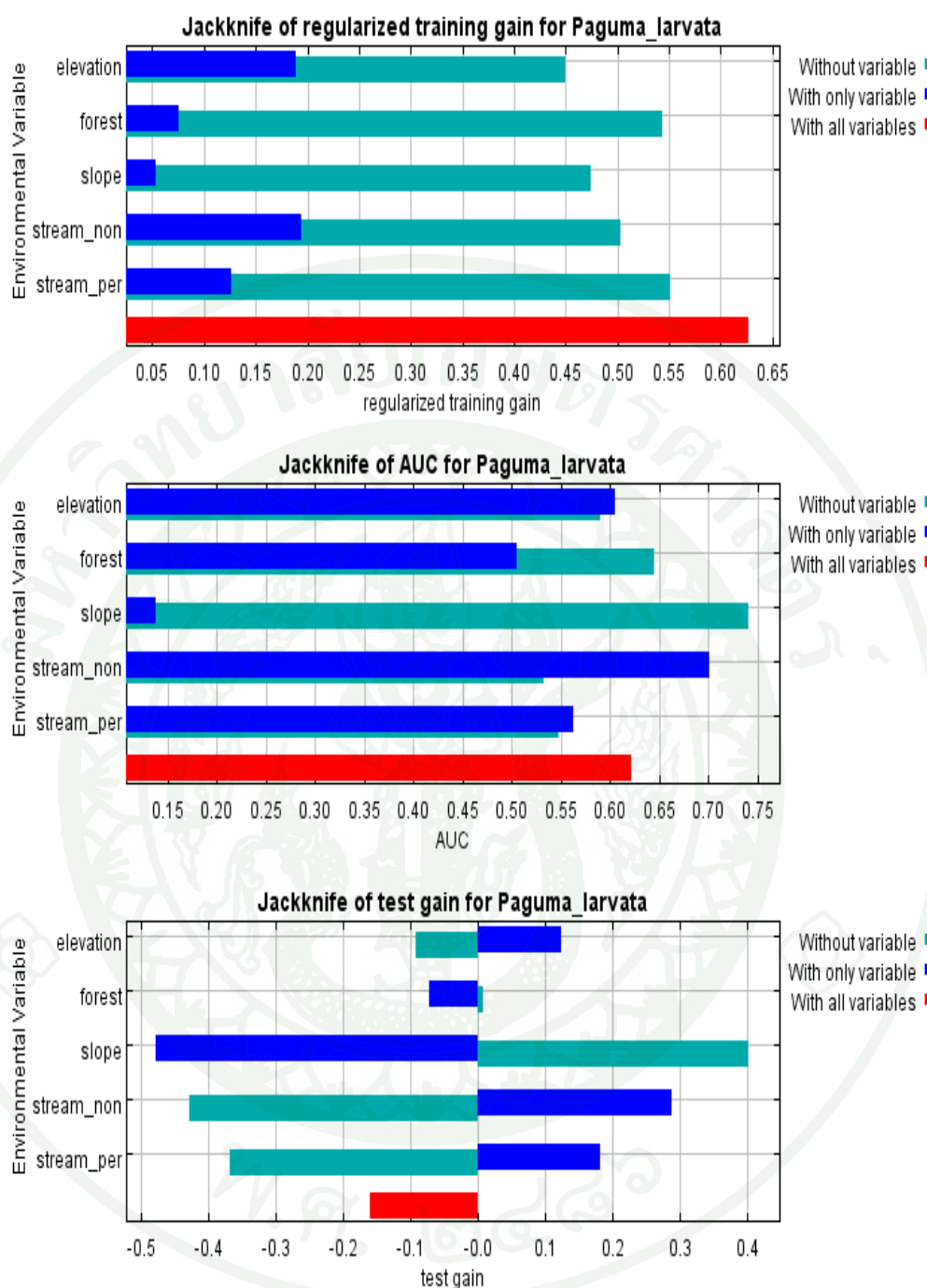
ภาพผนวกที่ 5 Analysis of omission/commission ของอีเห็นข้างลาย



ภาพผนวกที่ 6 ค่า Jackknife of AUC, ค่า Jackknife of regularized training gain for และ
ค่า Jackknife of test gain ของอีเห็นข้างลาย



ภาพผนวกที่ 7 Analysis of omission/commission ของอีเห็นเครือ



ภาพผนวกที่ 8 ค่า Jackknife of AUC, ค่า Jackknife of regularized training gain for และ ค่า Jackknife of test gain ของอีเห็นเครือ

ประวัติการศึกษาและการทำงาน

ชื่อ นายเกริกพล วงศ์ชู
เกิดวันที่ 21 พฤษภาคม 2527
สถานที่เกิด อำเภอเมือง จังหวัดพัทลุง
ประวัติการศึกษา วท.บ. (ชีววิทยา) ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่
ตำแหน่งปัจจุบัน ผู้ช่วยนักวิจัย
สถานที่ทำงานปัจจุบัน สถานีวิจัยสัตว์ป่าเขานางรำ จังหวัดอุทัยธานี
ตั้งแต่เดือนตุลาคม ปี พ.ศ. 2552
ผลงานดีเด่นและ /หรือรางวัลทางวิชาการ -
ทุนการศึกษาที่ได้รับ -