



ใบรับรองวิทยานิพนธ์
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ชีวภาพป่าไม้)

ปริญญา

วิทยาศาสตรชีวภาพป่าไม้

ชีววิทยาป่าไม้

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง ความชุกชุม พื้นที่อาศัยที่เหมาะสม และเหยื่อหลักของหมาใน (*Cuon alpinus* (Pallas, 1811))
ในอุทยานแห่งชาติทับลาน

Abundance, Suitable Habitat, and Main Preys of Dhole (*Cuon alpinus* (Pallas, 1811))
in Thap Lan National Park

นามผู้วิจัย นางสาวอัมพรพิมล ประยูร

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(รองศาสตราจารย์นริศ ภูมิภาคพันธ์, วท.ด.)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์รองลาภ สุขมาศรัง, วท.ด.)

หัวหน้าภาควิชา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิจักขณ์ นิยม, Ph.D.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์กัญญา ชีระกุล, D.Agr.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ เดือน พ.ศ.

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

ความชุกชุม พื้นที่อาศัยที่เหมาะสม และเหยื่อหลักของหมาไน (*Cuon alpinus* (Pallas, 1811))
ในอุทยานแห่งชาติทับลาน

Abundance, Suitable Habitat, and Main Preys of Dhole (*Cuon alpinus* (Pallas, 1811))
in Thap Lan National Park

โดย

นางสาวอัมพรพิมล ประยูร

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตรชีวภาพป่าไม้)

พ.ศ. 2557

อัมพรพิมล ประยูร 2557: ความชุกชุม พื้นที่อาศัยที่เหมาะสม และเหยื่อหลักของหมาใน (*Cuon alpinus* (Pallas, 1811)) ในอุทยานแห่งชาติทับลาน ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ชีวภาพป่าไม้) สาขาวิทยาศาสตร์ชีวภาพป่าไม้ ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รองศาสตราจารย์ ดร. ภูมิภาคพันธ์, วท.ด. 131 หน้า

หมาในเป็นสัตว์กินเนื้อขนาดกลาง มีบทบาทสำคัญในการควบคุมคุณภาพและจำนวนประชากรของสัตว์กินในระบบนิเวศ ปัจจุบันประชากรหมาในทั่วโลกมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่องทั้งจากการถูกล่า พื้นที่อาศัยถูกทำลาย และประชากรเหยื่อหลักลดลง ดังนั้นการศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความชุกชุม และพื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของหมาในและเหยื่อหลัก ได้แก่ กวางป่า เก้ง และหมูป่า โดยใช้แนวสำรวจเส้นตรง และศึกษาชนิดเหยื่อของหมาในจากมูล ในอุทยานแห่งชาติทับลาน ดำเนินการระหว่างเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2552 ถึง เดือนมีนาคม พ.ศ. 2555 จากการศึกษาพบว่า หมาในมีความชุกชุมและการใช้ประโยชน์ในพื้นที่ป่าฟื้นฟูตามธรรมชาติมากที่สุด (3.7%) ขณะที่เหยื่อหลัก คือ กวางป่าและหมูป่ามีความชุกชุมและการใช้ประโยชน์ในพื้นที่ป่าไผ่สูงสุด (30.7% และ 31.5% ตามลำดับ) และเก้งมีความชุกชุมและการใช้ประโยชน์ในพื้นที่ป่าฟื้นฟูตามธรรมชาติสูงสุด (9.7%) โดยอัตราส่วนความชุกชุมในพื้นที่ของหมาในต่อกวางป่า หมูป่า และเก้ง เท่ากับ 1: 5.2: 10: 2.7

ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่าปัจจัยแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อการเลือกใช้พื้นที่อาศัยทั้งปีของหมาในขึ้นอยู่กับชนิดเหยื่อหลัก ได้แก่ หมูป่า (36.5%) และเก้ง (26.4%) และปัจจัยแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อการเลือกใช้พื้นที่อาศัยทั้งปีของกวางป่า หมูป่า และเก้ง นั้นขึ้นอยู่กับประเภทป่ามากที่สุด (61.7% 48.4% และ 45.9% ตามลำดับ) อย่างไรก็ตามจากการศึกษาพบว่าหมาในและเหยื่อทั้ง 3 ชนิดนี้มีบริเวณพื้นที่อาศัยที่เหมาะสมที่สามารถใช้ประโยชน์ซ้อนทับกันตลอดทั้งปี รวมถึงในช่วงหน้าแล้งและหน้าฝน เท่ากับ 14.2% 12.7% และ 17.6% ของพื้นที่ตามลำดับ การวิเคราะห์ของหมาในชี้ให้เห็นว่าชนิดเหยื่อของหมาใน ได้แก่ หมูป่า (50%) กระเจิงเล็ก (38.9%) หนู (36.4%) กวางป่า (9.1%) เก้ง (6.8%) หมูหริ่ง (4.5%) งู (4.5%) กระต่ายป่า (2.3%) และนก (2.3%) ซึ่งข้อมูลที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้จะเป็นข้อมูลสำคัญในการวางแผนการจัดการสัตว์ป่าและการบริหารจัดการพื้นที่ ตลอดจนเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการติดตามสถานภาพสัตว์ป่าในพื้นที่ต่อไป

Umphornpimon Prayoon 2014: Abundance, Suitable Habitat, and Main Preys of Dhole (*Cuon alpinus* (Pallas, 1811)) in Thap Lan National Park. Master of Science (Forest Biological Science) Major Field: Forest Biological Science, Department of Forest Biology. Thesis Advisor: Associate Professor Naris Bhumpakphan, Ph.D. 131 pages.

Dhole are the medium size carnivore that play an important role for control quality and number of ungulate population. Nowadays, the Dhole populations in the world have been reduced across their native territories. The main reason for the severe decline in the Dhole population numbers is thought to be through hunting from human, habitat loss and severe decreases in natural prey. Therefore, the study aims to investigate and assess the abundance and habitat suitability of Dhole and their main prey species, *i.e.* Sambar, Barking deer and Wild boar in Thap Lan National Park during November 2009 to March 2012 by using Line Transect Method and identify their preys from scat analysis via Micro-Techniques. The results revealed that the highest relative abundance (RA) value of Dholes (3.7 %) was observed in the secondary forest, similar to Barking deer (9.7%), while Sambar (30.7%) and Wild boar (31.5%) were observed in the bamboo forest. The ratio of RA all year round of Dhole: Sambar: Wild boar: and Barking deer was 1: 5.2:10: and 2.7, respectively.

Additionally, the Percentage Contribution (PC) showing an effect on the habitat selection in all year round for Dhole which was related to the occurrence of Wild boar (36.5%) and Barking deer (26.4%). On the contrary, the PC of the main prey species: Sambar (61.7%), Wild boar (48.4%) and Barking deer (45.96%). It showed that the habitat selections of three species were mostly related to the forest types. Moreover, the analysis of Habitat Suitability (HS) of Dhole and the three main prey species showed that they all were overlapped geographically during all year round at 14.2%, the dry season at 12.7% and the wet season at 17.6%. The results corresponded to the highest frequency of occurrence of Wild boar throughout the year (50%) and as well as occurrence of prey species which were composed of Lesser mouse deer (38.9%), Muridae (36.4%), Sambar (9.1%), Barking deer (6.8%), Hog badger (4.5%), snake (4.5%), Burmese hare (2.3%) and birds (2.3%), respectively. The results of this study highlight the key point and recommendation for future monitoring research and also prove useful in planning better management needs and strategies for the survival, further conservation and manipulation to support dholes and their main prey in the future.

Student's signature

Thesis Advisor's signature

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ รศ.ดร. นริศ ภูมิภาคพันธ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
ผศ.ดร. รongลาภ สุขมาศรวง อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ให้คำแนะนำ ข้อคิดเห็น ตลอดจน
คำปรึกษาในการดำเนินงานวิจัย พร้อมทั้งตรวจทานแก้ไขวิทยานิพนธ์จนเสร็จสมบูรณ์ และ
ขอบพระคุณคณาจารย์ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้ คณะวนศาสตร์ ที่ให้คำแนะนำสำหรับการดำเนินงานวิจัย
ในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่กลุ่มงานวิจัยสัตว์ป่าที่ร่วมดำเนินการศึกษาวิจัยและให้ปรึกษาใน
การวิเคราะห์ข้อมูล และเจ้าหน้าที่อุทยานแห่งชาติทับลาน ที่อำนวยความสะดวกในการเก็บข้อมูล
งานวิจัยในภาคสนาม

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อและคุณแม่ ขอบคุณน้องสาว และครอบครัวที่ให้กำลังใจใน
การศึกษา และขอบคุณพี่ เพื่อน น้อง ที่ให้คำแนะนำในการเขียนวิทยานิพนธ์

อัมพรพิมล ประยูร

มิถุนายน 2557

สารบัญ

หน้า

สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(4)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	3
การตรวจเอกสาร	4
อุปกรณ์และวิธีการ	31
อุปกรณ์	31
วิธีการ	31
ผลและวิจารณ์	43
สรุปและข้อเสนอแนะ	83
สรุป	83
ข้อเสนอแนะ	86
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	89
ภาคผนวก	97
ประวัติการศึกษาและการทำงาน	131

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 ร้อยละความถี่ของการปรากฏ (% frequency of occurrence) ชนิดเหยื่อของ หมาในจากการวิเคราะห์กองมูลในประเทศไทย	16
2 ร้อยละความถี่ของการปรากฏชนิดเหยื่อของหมาในจากการวิเคราะห์กองมูล ในประเทศอินเดีย	17
3ฐานข้อมูลลักษณะเส้นขนสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมจากกองมูลเสือโคร่งที่พบใน เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้งและทุ่งใหญ่นเรศวรด้านตะวันออก	27
4 ความชุกชุม (relative abundance) ของหมาในและเหยื่อหลัก 3 ชนิดในพื้นที่ อุทยานแห่งชาติทับลาน	43
5 ความชุกชุม (relative abundance) ในรอบปีของหมาในและเหยื่อหลัก 3 ชนิด ในแต่ละประเภทป่า	44
6 เปรียบเทียบอัตราส่วนความชุกชุมของหมาในและเหยื่อหลักที่ได้จากการศึกษา นี้กับพื้นที่อนุรักษ์แห่งอื่น	47
7 ค่าแสดงประสิทธิภาพของแบบจำลอง (receiver operating characteristic: ROC) และค่าความคลาดเคลื่อน (standard error: SE) พื้นที่อาศัยที่เหมาะสม ของหมาใน	49
8 ปัจจัยแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อการเลือกใช้พื้นที่อาศัยของหมาใน และค่าสัดส่วน ความสัมพันธุ์ (percent contribution) ในแต่ละช่วงการสำรวจ	50
9 ค่าประสิทธิภาพของแบบจำลอง (receiver operating characteristic: ROC) และ ค่าความคลาดเคลื่อน (standard error: SE) พื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของเหยื่อหลัก	57
10 ปัจจัยแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อการเลือกใช้พื้นที่อาศัยของเหยื่อหลัก 3 ชนิด และ ค่าสัดส่วนความสัมพันธุ์ (percent contribution) ในแต่ละช่วงการสำรวจ	57
11 ขนาดพื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของหมาในและเหยื่อหลักในพื้นที่อุทยานแห่งชาติ ทับลาน	62
12 ขนาดพื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของหมาในและเหยื่อหลักที่ใช้ร่วมกันในพื้นที่ อุทยานแห่งชาติทับลาน	63
13 ความถูกต้อง (accuracy) แบบจำลองพื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของหมาในและ เหยื่อหลัก	67

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
14 จำนวนครั้งของเหยื่อที่พบในกองมูลและร้อยละความถี่ของการปรากฏ (% frequency of occurrence) ชนิดเหยื่อของหมาในที่พบในอุทยานแห่งชาติทับลาน	71
15 เปรียบเทียบร้อยละความถี่ของการปรากฏ (% frequency of occurrence) ของชนิดเหยื่อจากการวิเคราะห์กองมูลของหมาในที่ได้จากการศึกษานี้กับพื้นที่อื่น	73
16 ร้อยละความถี่การปรากฏของจำนวนชนิดเหยื่อในกองมูลหมาในแต่ละกอง	75
17 ร้อยละความถี่การปรากฏของชนิดเหยื่อในกองมูลหมาในแต่ละกอง	76
18 มวลชีวภาพเหยื่อสัมพัทธ์ (relative biomass consumed) จากกองมูลหมาใน	78
19 ปริมาณเหยื่อสัมพัทธ์ (relative number of prey individuals consumed) ของหมาในต่อปี	79
20 ดัชนีการเลือกกินเหยื่อ (electivity index) ของหมาในในอุทยานแห่งชาติทับลาน	81
ตารางผนวกที่	
1 ปัจจัยแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อโอกาสการปรากฏ (probability of presence) ของหมาใน	98
2 ปัจจัยแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อโอกาสการปรากฏ (probability of presence) ของกวางป่า	102
3 ปัจจัยแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อโอกาสการปรากฏ (probability of presence) ของเก้ง	105
4 ปัจจัยแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อโอกาสการปรากฏ (probability of presence) ของหมูป่า	108

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 ลักษณะสัตว์เลื้อยลูกค้อย่นมวงศ์หมาป่าในประเทศไทย	4
2 การกระจายและความชุกชุมของหมาในในประเทศไทย	7
3 การกระจายของหมาในทั่วโลก	9
4 ลักษณะรอยตีนหมาในและหมาจิ้งจอก	19
5 ลักษณะกองมูลหมาในที่พบในพื้นที่อุทยานแห่งชาติทับลาน	20
6 ลักษณะกองมูลหมาจิ้งจอกที่พบในพื้นที่อุทยานแห่งชาติทับลาน	20
7 ลักษณะเปลือกขนของสัตว์เลื้อยลูกค้อย่นม	22
8 ลักษณะแกนขนของสัตว์เลื้อยลูกค้อย่นม	24
9 พื้นที่ศึกษาและเส้นสำรวจในอุทยานแห่งชาติทับลาน	32
10 ปริมาณน้ำฝนและอุณหภูมิเฉลี่ยรายเดือนบริเวณอุทยานแห่งชาติทับลานในรอบ 10 ปี (พ.ศ. 2543-2552)	40
11 ตำแหน่งหมู่บ้านที่ตั้งอยู่ภายในและรอบพื้นที่อุทยานแห่งชาติทับลาน	42
12 ความชุกชุมในหน้าแล้งและหน้าฝนของหมาในและเหยื่อหลัก 3 ชนิดในแต่ละประเภทป่า	45
13 ความถี่การปรากฏของหมาใน กวางป่า เก้ง และหมูป่า ในแต่ละช่วงความสูงจากระดับน้ำทะเล	52
14 ความถี่การปรากฏของหมาใน กวางป่า เก้ง และหมูป่า ในแต่ละช่วงระดับความลาดชัน	53
15 กราฟ Jackknife แสดงปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการปรากฏของหมาในในรอบปี	55
16 พื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของหมาในในรอบปี	56
17 พื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของกวางป่าในรอบปี	60
18 พื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของเก้งในรอบปี	60
19 พื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของหมูป่าในรอบปี	61
20 พื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของสัตว์แต่ละชนิดที่ใช้ร่วมกันในหน้าแล้งและหน้าฝน	62
21 พื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของหมาในและกวางป่าที่ใช้ร่วมกันในรอบปี	64
22 พื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของหมาในและเก้งที่ใช้ร่วมกันในรอบปี	64
23 พื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของหมาในและหมูป่าที่ใช้ร่วมกันในรอบปี	65

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
24	พื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของหมาในและเหยื่อหลัก 3 ชนิด (กวางป่า เก้ง หมูป่า) ที่ใช้ร่วมกันในรอบปี	65
25	ค่าสหสัมพันธ์ (correlation) ของการเลือกใช้พื้นที่อาศัยระหว่างหมาในกับ กวางป่า เก้ง และหมูป่า	66
26	ดัชนีการเลือกกินเหยื่อหลักของหมาในในอุทยานแห่งชาติทับลาน	81
ภาพผนวกที่		
1	ปัจจัยแวดล้อมสำหรับการวิเคราะห์พื้นที่อาศัยที่เหมาะสมในรอบปี หน้าแล้ง และหน้าฝนของหมาใน กวางป่า เก้ง และหมูป่า	111
2	ตำแหน่งการพบปัจจัยคุกคามในพื้นที่อุทยานแห่งชาติทับลาน	113
3	กราฟ Jackknife แสดงความสำคัญของปัจจัยแวดล้อมต่อการปรากฏของ หมาในในรอบปี หน้าแล้ง และหน้าฝน	114
4	พื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของหมาในในหน้าแล้งและหน้าฝน	115
5	กราฟ Jackknife แสดงความสำคัญของปัจจัยแวดล้อมต่อการปรากฏของ กวางป่าในรอบปี หน้าแล้ง และหน้าฝน	116
6	กราฟ Jackknife แสดงความสำคัญของปัจจัยแวดล้อมต่อการปรากฏของเก้งใน รอบปี หน้าแล้ง และหน้าฝน	117
7	กราฟ Jackknife แสดงความสำคัญของปัจจัยแวดล้อมต่อการปรากฏของหมูป่า ในรอบปี หน้าแล้ง และหน้าฝน	118
8	พื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของกวางป่าในหน้าแล้งและหน้าฝน	119
9	พื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของเก้งในหน้าแล้งและหน้าฝน	120
10	พื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของหมูป่าในหน้าแล้งและหน้าฝน	121
11	พื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของหมาในและเหยื่อหลักที่ใช้ร่วมกันในหน้าแล้ง	122
12	พื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของหมาในและเหยื่อหลักที่ใช้ร่วมกันในหน้าฝน	123
13	ลักษณะโครงสร้างเส้นขนของหมูป่า	124
14	ลักษณะโครงสร้างเส้นขน กีบ และกระดูกของกระเจิงเล็ก	125

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพผนวกที่		หน้า
15	ลักษณะโครงสร้างเส้นขนของกวางป่า	126
16	ลักษณะโครงสร้างเส้นขนและกีบของเก้ง	127
17	ลักษณะโครงสร้างเส้นขนของหมูหริ่ง	128
18	ลักษณะโครงสร้างเส้นขนของกระต่ายป่า	129
19	ลักษณะโครงสร้างของกลุ่มสัตว์ฟันแทะ (rodent) นก (bird) และงู (snake)	130

**ความชุกชุม พื้นที่อาศัยที่เหมาะสม และเหยื่อหลักของหมาใน
(*Cuon alpinus* (Pallas, 1811)) ในอุทยานแห่งชาติทับลาน**

**Abundance, Suitable Habitat, and Main Preys of Dhole
(*Cuon alpinus* (Pallas, 1811)) in Thap Lan National Park**

คำนำ

หมาใน (Dhole: *Cuon alpinus* (Pallas, 1811)) เป็นสัตว์ผู้ล่าขนาดกลาง มีบทบาทสำคัญในการควบคุมจำนวนประชากรของสัตว์กินพืชให้มีความสมดุลต่อระบบนิเวศธรรมชาติเช่นเดียวกับเสือโคร่ง (Tiger: *Panthera tigris* (Linnaeus, 1758)) และเสือดาว (Leopard: *Panthera pardus* (Linnaeus, 1758)) หมาในมีการกระจายทั่วทั้งเอเชียใต้ เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ และเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ พบกระจายออกไปจากเทือกเขาเทียนชานและอัลไตในประเทศจีน และประเทศรัสเซีย และกระจายไปทางใต้ในประเทศมองโกเลีย เกาหลี จีน ทิเบต เนปาล และอินเดีย ส่วนการกระจายทางตะวันออกเฉียงใต้พบจากประเทศพม่า กัมพูชา เวียดนาม ลาว ไทย คาบสมุทรมลายู เกาะสุมาตรา และเกาะชวาในประเทศอินโดนีเซีย (Lekagul and McNeely, 1977; Sillero-Zubiri *et al.*, 2004) ปัจจุบันประชากรหมาในมีแนวโน้มลดลง หมาในมีสถานภาพใกล้สูญพันธุ์ (Endangered) ตาม IUCN Red List (2013) ขณะที่ CITES (2013) จัดให้หมาในอยู่ในบัญชี 2 ซึ่งสามารถมีการค้าขายได้ แต่ต้องได้รับการอนุญาตและมีการควบคุมจำนวน นอกจากนี้หมาในยังเป็นสัตว์ป่าคุ้มครอง ตามพระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ. 2535

ในประเทศไทย งานศึกษาการกระจายและความชุกชุมของหมาในโดยบุษบง และคณะ (2553) พบหมาในกระจายอยู่ในพื้นที่ป่าอนุรักษ์ 32 แห่งทางภาคเหนือ ภาคตะวันตก และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ยกเว้นภาคใต้ นอกจากนี้ยังพบหมาในมีความชุกชุมมากที่สุดในกลุ่มป่าดงพญาเย็น-เขาใหญ่มากกว่าเป็นกลุ่มป่าตะวันออก และกลุ่มป่าภูเขียว-น้ำหนาว ตามลำดับ หมาในสามารถกินอาหารได้หลายประเภท เช่น แมลงปีกแข็ง สัตว์ฟันแทะ นก บางครั้งกินหญ้าหรือพืชชนิดอื่น ส่วนใหญ่หมาในล่าเหยื่อที่เป็นสัตว์มีกระดูกสันหลัง (Sillero-Zubiri *et al.*, 2004) Austin (2002) ศึกษาชนิดเหยื่อจากกองมูลในอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ พบว่าชนิดที่พบมาก คือ กวางป่า เก้ง หม่นใหญ่ หู งู นก ปลวก และพืช ตามลำดับ การศึกษาในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียว นั้น Grassman *et al.* (2005) พบหมาในกินเหยื่ออย่างน้อย 4 ชนิด โดยชนิดที่พบมาก ได้แก่ เก้ง กวางป่า

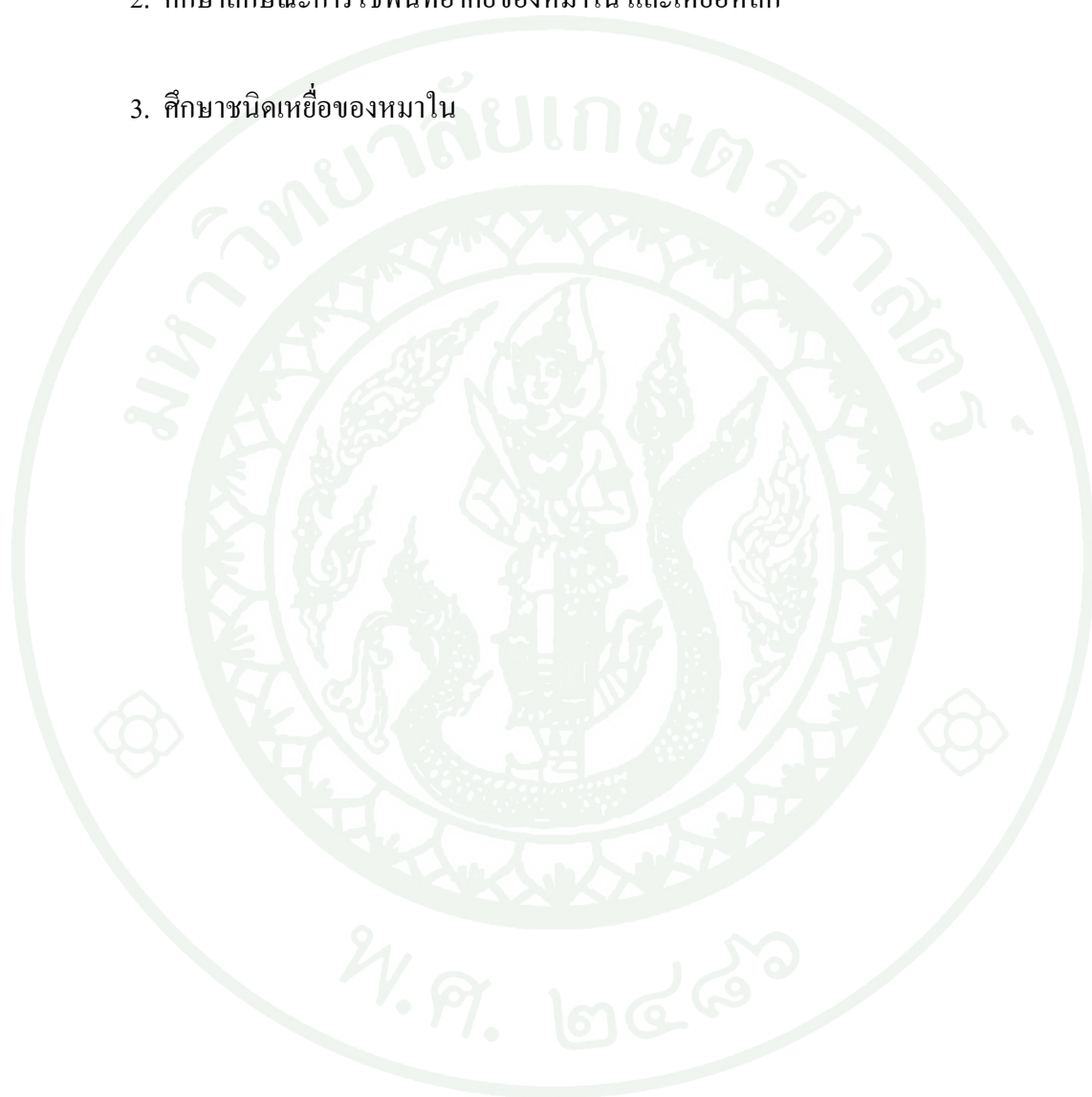
หมูป่า และเนื้อทราย ตามลำดับ และนคร (2555) พบว่า กวางป่า กระเจิงเล็ก เก้ง หมูป่า เนื้อทราย หมูหริ่ง กระเรียน กลุ่มชะมดและอีเห็น และค้างแว่นถิ่นเหนือ เป็นชนิดเหยื่อที่พบในกองมูลบ่อยจากมากไปน้อยในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียว ตามลำดับ

ปัจจุบันงานวิจัยที่เกี่ยวกับหมาในของประเทศไทยเริ่มมีเพิ่มขึ้น แต่การนำผลทางวิชาการมาใช้เพื่อการจัดการถิ่นอาศัยและประชากรหมาในมีน้อยมาก ประกอบกับทัศนคติของสังคมต่อสัตว์ชนิดนี้เป็นไปในทางลบ ที่ส่วนใหญ่เห็นว่าหมาในเป็นสัตว์ผู้ล่าทำลายประชากรสัตว์กบอย่างโหดร้าย เนื่องจากหมาในไม่สามารถฆ่าเหยื่อให้ตายได้ทันทีเหมือนเสือโคร่งและเสือดาว แต่หมาในรุมกินเหยื่อทันทีที่เหยื่อหมดแรงและยังไม่ตาย ด้วยความเชื่อในกรณีนี้ที่กล่าวว่าหากประชากรหมาในเพิ่มขึ้น อาจทำให้ประชากรกวางป่า เก้ง ลดจำนวนลงหรือหมดไปจากพื้นที่ การกำจัดหมาในออกเพื่อรักษาประชากรเหยื่อแทน โดยความเชื่อนี้ขาดหลักฐานจากงานวิชาการรองรับ จึงเป็นสิ่งคุกคามประชากรหมาในโดยตรงนอกเหนือจากสภาพถิ่นที่อยู่อาศัยของทั้งเหยื่อและหมาในถูกทำลาย การลดลงของประชากรเหยื่อ ตลอดจนการรบกวนจากกิจกรรมมนุษย์ ส่งผลคุกคามต่อประชากรของหมาในอย่างต่อเนื่องตลอดมา ทั้งที่หมาในมีบทบาทสำคัญในระบบนิเวศ จึงควรมีการศึกษาวิจัยเพื่อให้มีความรู้เพียงพอในการนำข้อมูลมาใช้ตัดสินใจเพื่อการจัดการประชากรและถิ่นอาศัยของหมาในได้อย่างเหมาะสมถูกต้อง รวมทั้งเพื่อการเปลี่ยนแปลงทัศนคติทางลบต่อหมาใน การศึกษานี้ดำเนินการในพื้นที่อุทยานแห่งชาติทับลาน ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของพื้นที่มรดกโลกผืนป่าดงพญาเย็น-เขาใหญ่ เพื่อศึกษาความชุกชุมและพื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของหมาในและเหยื่อชนิดหลัก คือ กวางป่า หมูป่า และเก้ง

ผลการศึกษาที่ได้สามารถนำมาใช้เพื่อการจัดการตลอดจนใช้ในการเผยแพร่ประชาสัมพันธ์เพื่อการเปลี่ยนแปลงทัศนคติด้านลบที่มีต่อหมาใน แม้การศึกษานี้ดำเนินการในพื้นที่อุทยานแห่งชาติทับลาน แต่ผลที่ได้สามารถใช้ในการอนุรักษ์หมาในและเหยื่อหลักในพื้นที่อื่นๆ ตามความเหมาะสมให้เกิดประโยชน์ต่อไป

วัตถุประสงค์

1. ศึกษาความทุกข์ของหมาในและเหยื่อหลัก ได้แก่ กวางป่า เก้ง และหมูป่า
2. ศึกษาลักษณะการใช้พื้นที่อาศัยของหมาใน และเหยื่อหลัก
3. ศึกษาชนิดเหยื่อของหมาใน



การตรวจเอกสาร

สัตว์วงศ์หมาป่าในประเทศไทย

สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมในวงศ์หมาป่า (Family Canidae) จัดอยู่ในอันดับสัตว์เลี้ยงกินเนื้อ (Order Carnivora) ปัจจุบันวงศ์หมาป่าทั่วโลกมีทั้งหมด 14 สกุล 36 ชนิด สูญพันธุ์ไปแล้ว 1 ชนิด คือ Falk Island fox (*Dusicyon australis*) (Wozencraft, 1993) ในประเทศไทย Lekagul and McNeely (1977) รายงานว่าพบสัตว์ในวงศ์หมาป่าเพียง 2 สกุล 2 ชนิด คือ หมาใน (Dhole or Red dog or Asia wild dog: *Cuon alpinus*) และหมาจิ้งจอก (Asiatic Jackal or Golden jackal: *Canis aureus*) (ภาพที่ 1)



ภาพที่ 1 ลักษณะสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมวงศ์หมาป่าในประเทศไทย
(ก) หมาใน (ข) หมาจิ้งจอก

อนุกรมวิธาน

Lekagul and McNeely (1977) ได้จัดลำดับทางอนุกรมวิธานของของหมาใน ดังนี้

Kingdom: Animalia

Phylum: Chordata

Class: Mammalia

Order: Carnivora

Family: Canidae

Genus: *Cuon*

Species: *Cuon alpinus*

ลักษณะทั่วไป

หมาในเป็นสัตว์กลุ่มหมาป่า (canid) ขนาดกลาง มีขนาดใหญ่กว่าหมาจิ้งจอก ไม่มีลักษณะหลังอานเหมือนหมาจิ้งจอก หมาในมีปาก (muzzle) สีเข้ม และสั้นกว่าสัตว์กลุ่มหมาป่าส่วนใหญ่ เนื่องจากมีจมูก (nose pad) ใหญ่ หูมีลักษณะตั้งตรง สั้น และปลายหูมน ซึ่งมีขนสีขาวอยู่ข้างในหู ขนลำตัวสีน้ำตาลแดง ขนบริเวณส่วนท้องจางกว่าส่วนหลังและข้างลำตัว ซึ่งขนตรงกลางของบริเวณท้องเป็นสีขาว ขนชั้นนอกบริเวณส่วนหลังยาว 2.5-3.0 เซนติเมตร หางยาว และมีสีเข้มกว่าบริเวณลำตัว ปลายหางเป็นสีดำ บริเวณเล็บและระหว่างนิ้วตีนมีขนขึ้นหนาแน่น ลักษณะทั่วไปและขนาดตัวของเพศผู้และเพศเมียไม่มีความแตกต่างกันมากนัก เพศเมียมีเต้านม (mammary) 6-8 คู่ (Lekagul and McNeely, 1977; Kanchanasakha *et al.*, 1998)

หมาในมีความยาวลำตัวตั้งแต่ปลายจมูกถึงโคนหาง (head and body: HB) 88-113 เซนติเมตร ความยาวหาง (tail: T) 41-50 เซนติเมตร ความสูงถึงไหล่ (shoulder height: SH) 42-50 เซนติเมตร น้ำหนักตัวของเพศผู้ตัวเต็มวัย (male weight: Wt male) 15-20 กิโลกรัม และน้ำหนักตัวของเพศเมียตัวเต็มวัย (female weight: Wt female) 10-13 กิโลกรัม (Cohen, 1978) ส่วน Francis (2008) รายงานว่า หมาในมี HB 80-105 เซนติเมตร T 30-45 เซนติเมตร SH 42-55 เซนติเมตร Wt male 15-21 กิโลกรัม Wt female 10-17 กิโลกรัม ซึ่ง Bekoff *et al.* (1981) รายงานว่า หมาในมี น้ำหนักตัวแรกเกิด 275 กรัม ส่วน Sillero-Zubiri *et al.* (2004) พบว่า ในกรงเลี้ยงหมาในแรกเกิดมี น้ำหนัก 200-350 กรัม เมื่อมีอายุได้ประมาณ 10 วัน มีน้ำหนักเพิ่มเป็น 2 เท่า และมีความยาวลำตัว ตั้งแต่หัวถึงหาง 34 เซนติเมตร จากการศึกษาของ Austin (2002) ในอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่พบว่า หมาในมี HB 98.5 เซนติเมตร T 32.5 เซนติเมตร ความยาวหู 11 เซนติเมตร ความยาวรอบคอ 30 เซนติเมตร ความยาวรอบลำตัว 52 เซนติเมตร และน้ำหนักตัว 11.5 กิโลกรัม

Ginsberg and Macdonald (1990) จำแนกหมาในเป็น 11 ชนิดย่อย (subspecies) ตามลักษณะทั่วไป และการแพร่กระจาย คือ

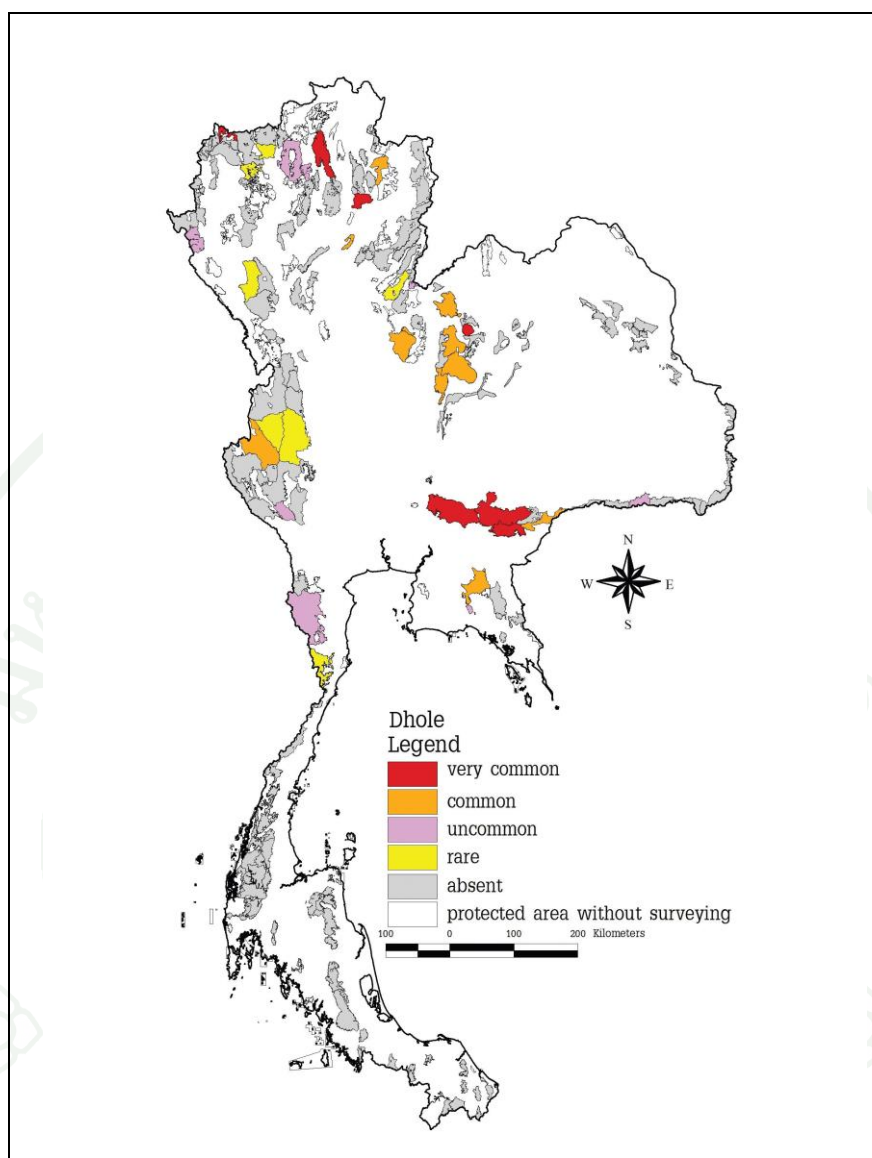
1. *Cuon alpinus alpinus* พบกระจายทางตะวันออกของเทือกเขาฮายันตะวันออกในรัสเซีย
2. *C. a. lepturus* พบกระจายทางใต้ของแม่น้ำแยงซีในจีน
3. *C. a. dukhunensis* พบกระจายทางใต้ของแม่น้ำคงคาในอินเดีย
4. *C. a. adjustus* พบกระจายทางเหนือของพม่า และทางตะวันออกเฉียงเหนือของอินเดีย
5. *C. a. primaevus* พบกระจายในเทือกเขาหิมาลัยในเนปาล รัฐสิกขิมในอินเดีย และภูฏาน
6. *C. a. laniger* พบกระจายที่แคว้นแคชเมียร์ในอินเดีย และทางตอนใต้ของทิเบต

7. *C. a. hesperius* พบกระจายทางตะวันออกของรัสเซีย และจีน
8. *C. a. fumosus* พบกระจายทางตะวันตกของมณฑลเสฉวนในจีน และมองโกเลีย
9. *C. a. infuscus* พบกระจายทางตอนใต้ของพม่า มาเลเซีย ไทย ลาว กัมพูชา และเวียดนาม
10. *C. a. sumatrensis* พบกระจายที่เกาะสุมาตราในอินโดนีเซีย
11. *C. a. javanicus* พบกระจายที่เกาะชวาในอินโดนีเซีย

สถานภาพ

สถานภาพของหมาในตาม IUCN คือ ใกล้สูญพันธุ์ (Endangered) (IUCN, 2014) ส่วน CITES จัดอยู่ในบัญชี 2 (Appendix II) ซึ่งสามารถมีการค้าขายได้ แต่ต้องได้รับการอนุญาตและมีการควบคุม (CITES, 2014) ขณะที่ Thailand Red Data จัดให้หมาในจัดอยู่ในสถานภาพที่เสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ (Vulnerable) (Office of Natural Resource and Environmental Policy and Planning, 2005) ส่วนสถานภาพของหมาในตามพระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ. 2535 เป็นสัตว์ป่าคุ้มครอง (ราชกิจจานุเบกษา ฉบับกฤษฎีกา เล่ม 109 ตอนที่ 15 วันที่ 28 กุมภาพันธ์ 2535)

ทั่วโลกมีการประเมินประชากรหมาในว่ามีจำนวนน้อยกว่า 2,500 ตัว โดยที่ประชากรมีแนวโน้มลดลง (IUCN/SSC Canid Specialist Group, 2014) ส่วนในประเทศไทยบุษบง และคณะ (2553) ศึกษาความชุกชุมของหมาในในพื้นที่อนุรักษ์ทั่วประเทศ พบพื้นที่ที่มีความชุกชุมในระดับสูง (very common) 7 แห่ง ระดับปานกลาง (common) 10 แห่ง ระดับต่ำ (uncommon) 8 แห่ง และระดับต่ำมาก (rare) 7 แห่ง ซึ่งหมาในมีความชุกชุมมากที่สุดในพื้นที่กลุ่มป่าดงพญาเย็น-เขาใหญ่ รองลงมาเป็นกลุ่มป่าตะวันออก และกลุ่มป่าภูเขียว-น้ำหนาว ตามลำดับ ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 การกระจายและความชุกชุมของหมาในในประเทศไทย

ที่มา: บุญบงและคณะ (2553)

การกระจาย

ในอดีตหมาในมีการกระจายทั่วทั้งเอเชียใต้ เอเชียตะวันออก และเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ กระจายออกไปจากเทือกเขาเทียนชานและเทือกเขาอัลไตในเอเชียกลาง และรัสเซีย กระจายไปทางใต้ตลอดบริเวณมองโกเลีย เกาหลี จีน ทิเบต เนปาล และอินเดีย ส่วนทางตะวันออกเฉียงใต้กระจาย

ไปตลอดบริเวณพม่า กัมพูชา เวียดนาม ลาว ไทย คาบสมุทรมลายู เกาะสุมาตราและเกาะชวาใน
อินโดนีเซีย (Lekagul and McNeely, 1977; Sillero-Zubiri *et al.*, 2004)

จากการรายงานของ Sillero-Zubiri *et al.* (2004) ปัจจุบันพบหมาในมีการกระจายในพื้นที่
ต่างๆ ดังนี้

1. เอเชียกลาง และเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ มีการรายงานว่า หมาในยังสามารถพบกระจายใน
รัสเซีย มองโกเลีย คาซัคสถาน คีร์กีซสถาน ทาจิกิสถาน (ในอดีตกระจายทางเหนือของภูเขา Pamir)
มณฑลเจียงซีทางใต้ของจีน ซึ่งอดีตมีการกระจายทางตะวันตกของจีนในพื้นที่เทือกเขาเทียนชาน
แต่ปัจจุบันไม่สามารถยืนยันได้ว่ายังมีการกระจายในบริเวณนี้อยู่หรือไม่ และยังสามารถพบการ
กระจายของหมาในในทิเบต เมืองลาดัคในแคว้นแคชเมียร์ของอินเดีย และเกาหลีเหนือ

2. อินเดีย ปัจจุบันหมาในยังมีการกระจายอยู่มากในอินเดีย บริเวณทางใต้ของแม่น้ำคงคา
ที่ราบสูงของอินเดีย ทางตะวันตกและตะวันออกของภูเขา Ghats ในทางใต้ของอินเดีย อีกทั้งยัง
สามารถพบหมาในตลอดบริเวณทางอินเดียตะวันออกเฉียงเหนือด้วย ส่วนบริเวณเทือกเขาหิมาลัย
และทางตะวันตกเฉียงเหนือประชากรหมาในมีการกระจายเป็นหย่อมๆ ทำให้มีความเสี่ยงต่อการ
สูญหายไปจากพื้นที่ได้ง่าย ในเนปาลพบมีการกระจายใน Royal Chitawan National Park อยู่ในอดีต แต่
ปัจจุบันมีการรายงานการพบน้อย

3. ภูฏาน มีการฟื้นฟูประชากรหมาในในพื้นที่ ซึ่งมีรายงานการพบหมาในในพื้นที่อนุรักษ์
6 แห่ง รวมถึงการพบหมาในฆ่าสัตว์เลี้ยงในปศุสัตว์เขต Kheng ของภูฏาน

4. บังกลาเทศ หมาในปรากฏในพื้นที่หย่อมป่า ทำให้ในปัจจุบันไม่แน่ใจว่าสูญหายไปจาก
บังกลาเทศหรือไม่

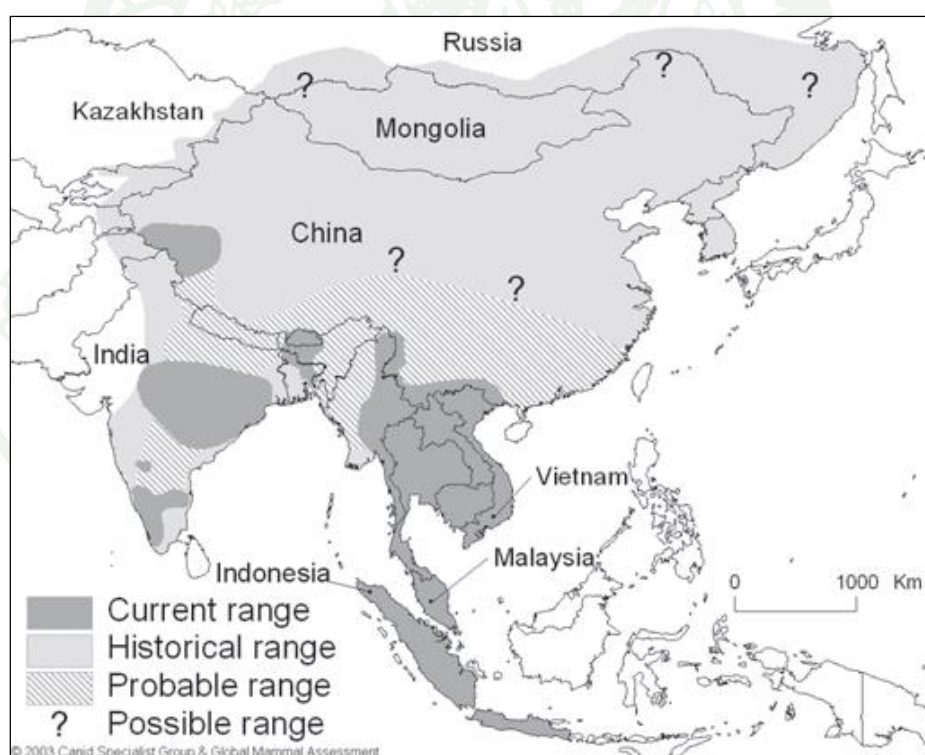
5. พม่า มีการบันทึกภาพหมาในได้จากการตั้งกล้องดักถ่ายภาพ (camera trap) ซึ่งหมาใน
หรือเสือดาวจะมีบทบาทเป็นผู้ล่าอันดับสูงสุดแทนเสือโคร่ง

6. ลาว กัมพูชา เวียดนาม และไทย หมาในมีการกระจายทั่วทั้งพื้นที่ของลาว กัมพูชา
เวียดนาม และไทย ปัจจุบันมีการกระจายแบ่งเป็นกลุ่มประชากรย่อย (subpopulation) หลายกลุ่ม

แยกตามพื้นที่อาศัยซึ่งแยกขาดจากกันในปัจจุบัน พบว่าการกระจายในเวียดนาม และไทยมีการกระจายไม่สม่ำเสมอ พบในพื้นที่อนุรักษ์บางแห่งเท่านั้น

7. อินโดนีเซีย และมาเลเซีย ในอดีตมีการกระจายทั่วทั้งคาบสมุทรมาเลย์ เกาะสุมาตรา และเกาะชวา ปัจจุบันบริเวณคาบสมุทรมาเลย์ มีการปรากฏของหมาในในพื้นที่ทางเหนือและตอนกลางเท่านั้น (ข้อมูลจากการตั้งกล้องดักถ่ายภาพ) บนเกาะชวามีการปรากฏของหมาในในพื้นที่ทางตะวันออกและตะวันตกของเกาะ ส่วนบนเกาะสุมาตรามีข้อมูลการปรากฏของหมาในน้อย แต่ยังสามารถพบในพื้นที่อนุรักษ์ที่สำคัญทางใต้ ตอนกลาง และทางเหนือของเกาะ

การกระจายของหมาในทั่วโลก แสดงพื้นที่การกระจายในอดีต พื้นที่การกระจายในปัจจุบัน พื้นที่ที่มีความเป็นไปได้ที่มีการกระจาย และพื้นที่ที่อาจมีการกระจายหลงเหลืออยู่ในปัจจุบัน ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 การกระจายของหมาในทั่วโลก

ที่มา: Sillero-Zubiri *et al.* (2004)

การกระจายของหมาในในประเทศไทย จากการรายงานของกลุ่มงานวิจัยสัตว์ป่า (2548) พบประชากรหมาในมีการกระจายอยู่ในภาคตะวันตก ภาคเหนือ ภาคตะวันออก และภาคตะวันออกเฉียงเหนือซึ่งมีการกระจายเป็นหย่อมๆ ขนาดเล็ก ประชากรกลุ่มใหญ่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนืออยู่ในกลุ่มป่าดงพญาเย็น-เขาใหญ่ ส่วนในภาคใต้มีรายงานการพบค่อนข้างน้อยโดยพบเพียงบางพื้นที่ในกลุ่มป่าคลองแสง-เขาสก กลุ่มป่าเขาหลวง และกลุ่มป่าเขาบรรทัด แต่ไม่มีการยืนยันที่แน่นอน ซึ่งบุษบง และคณะ (2553) ดำเนินการกระจายและความชุกชุมของหมาในทั่วประเทศ พบกระจายในพื้นที่ป่านุรักษ์ 32 แห่ง (อุทยานแห่งชาติ 18 แห่ง และเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า 14 แห่ง) โดยพื้นที่การกระจายอยู่ในภาคเหนือ ภาคตะวันตก ภาคตะวันออก และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ยกเว้นในภาคใต้ที่ไม่พบร่องรอยการกระจายของหมาใน (ภาพที่ 2)

ปัจจัยคุกคาม

Sillero-Zubiri *et al.* (2004) จำแนกสาเหตุการลดลงของจำนวนประชากรหมาในตามปัจจัยธรรมชาติ ดังนี้

1. การลดลงของเหยื่อชนิดหลักของหมาใน ในประเทศกัมพูชา ลาว และเวียดนาม พื้นที่อนุรักษ์มีจำนวนประชากรสัตว์ก็ลดลง เนื่องจากการลักลอบล่าสัตว์ และถิ่นที่อยู่อาศัยเสื่อมโทรม สัตว์ก็เกือบทุกชนิด เริ่มสูญหายไปจากธรรมชาติหรือสูญพันธุ์ไปจากทั่วทั้งภูมิภาค
2. ถิ่นที่อยู่อาศัยถูกทำลาย และถูกเปลี่ยนแปลงสภาพ ปัจจุบันพื้นที่ธรรมชาติที่คาดว่าเป็นที่อาศัยของหมาในถูกเปลี่ยนแปลงและถูกแบ่งแยกเป็นหย่อมเล็กๆ อย่างรวดเร็ว พื้นที่อาศัยถูกทำลายและเสื่อมโทรม เป็นปัจจัยคุกคามสำคัญของหมาในในเอเชียใต้ ในประเทศเวียดนามมีพื้นที่ธรรมชาติเหลือน้อยมาก เนื่องจากพื้นที่อาศัยถูกทำลายและถูกแบ่งแยกเป็นหย่อมเล็กๆ โดยปัญหานี้เกิดในพื้นที่อนุรักษ์ของอินโดนีเซียด้วยโดยเฉพาะอย่างยิ่งในเกาะสุมาตรา อีกทั้งการสูญหายไปของหมาในจากป่าหลายพื้นที่ในอินเดียอาจเนื่องจากพื้นที่อยู่อาศัยถูกทำลายด้วยเช่นกัน
3. การรบกวนจากคนเลี้ยงปศุสัตว์ โดยการวางยาพิษ การยิง การใช้กับดัก และการฆ่าลูกในโพรง พบในลาว เวียดนาม กัมพูชา อินโดนีเซีย ส่วนในอินเดียหมาในถูกคุกคามจากโรคกับดัก และจากการรบกวนของมนุษย์
4. การแก่งแย่งเหยื่อกับสัตว์ผู้ล่าชนิดอื่นๆ รวมทั้งหมาบ้าน เป็นการแข่งขันกันโดยตรง

5. การเกิดโรค ติดมาจากสัตว์ป่าด้วยตนเอง หรือติดมาจากหมาบ้าน

ส่วนปัจจัยคุกคามในประเทศไทย ผลจากการศึกษาการแพร่กระจายและความชุกชุมของ สัตว์ป่าที่มีความสำคัญในระบบนิเวศทั่วประเทศไทย โดยบุษบง และคณะ (2553) พบร่องรอยการ คุกคามในพื้นที่ป่าอนุรักษ์อย่างมากมาย ทั้งการล่าสัตว์ การทำไม้ การบุกรุกพื้นที่ การเลี้ยงสัตว์ ซึ่ง ส่งผลกระทบต่ออย่างกว้างขวางต่อสถานภาพสัตว์ป่า เช่น สัตว์ป่าในกลุ่มสัตว์กินพืชขนาดใหญ่ สัตว์ผู้ล่าขนาดใหญ่ ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของแหล่งที่อยู่อาศัยและการกระจาย ตลอดจนความ ชุกชุมของสัตว์ป่าหายากใกล้สูญพันธุ์เหล่านี้ในพื้นที่อนุรักษ์

นอกจากนั้น อิทธิพลของความเชื่อเป็นปัจจัยคุกคามจากมนุษย์ ซึ่งเจ้าหน้าที่ที่มีหน้าที่ใน การบริหารจัดการพื้นที่อนุรักษ์ทั้งในต่างประเทศและในประเทศไทยบางกลุ่มมีความเชื่อว่า หมาใน ทำให้ประชากรเหยื่อต่างๆ เช่น กวางป่า เก้ง ลดลง ต้องกำจัดหมาในออกจากพื้นที่ ซึ่งความเชื่อที่ ไม่ได้มีการพิสูจน์นับว่าเป็นปัจจัยคุกคามต่อหมาในอย่างรุนแรงไม่น้อยไปกว่าปัจจัยคุกคามทาง ธรรมชาติ

การสืบพันธุ์

หมาในตกูก 1 ครั้งต่อปี ตัวโตเต็มวัยที่สามารถเริ่มผสมพันธุ์ได้ครั้งแรกมีอายุ 12 เดือน ทั้ง ในเพศผู้และเพศเมีย มีระยะตั้งท้อง 62 วัน ตกูกเฉลี่ยครั้งละ 4.5 ตัวต่อครอก ลูกเกิดใหม่สามารถ ลืมตาได้เมื่อมีอายุ 2 สัปดาห์ และสามารถออกจากโพรงได้ครั้งแรกเมื่อมีอายุ 5.5 สัปดาห์ (Bekoff *et al.*, 1981) จากการศึกษาในประเทศอินเดีย พบว่าหมาในมีการจับคู่ในช่วงเดือนพฤศจิกายน- เมษายน (ฤดูแล้ง) และมีช่วงจับคู่สูงสุดเดือนธันวาคม-มกราคม (Sillero-Zubiri *et al.*, 2004)

พฤติกรรม

หมาในเป็นสัตว์สังคม ซึ่งอยู่รวมกันเป็นฝูงใหญ่ มีประชากรในฝูงประมาณ 6-8 ตัว และ อาจจะมีมากถึง 20 ตัว มีความสัมพันธ์ระหว่างพ่อแม่กับลูกยาวนาน ดังนั้นสมาชิกในฝูงของหมาใน เป็นครอบครัวเดียวกัน ซึ่งหมาในฝูงใหญ่อาจประกอบด้วย 2 ครอบครัว (Lekagul and McNeely, 1977; Bekoff *et al.*, 1981; Kanchanasakha *et al.*, 1998) ข้อมูลจากการศึกษาของ Karanth and Sunquist (2000) ในประเทศอินเดียพบว่าขนาดฝูงหมาในเฉลี่ยเท่ากับ 7 ตัว ส่วนการศึกษาของ Pudyatmoko *et al.* (2007) ในประเทศอินโดนีเซีย พบหมาในส่วนใหญ่ในพื้นที่มีขนาดฝูงเท่ากับ

1-5 ตัวต่อฝูง (71%) 6-10 ตัวต่อฝูง (10%) 11-15 ตัวต่อฝูง (4.4%) 16-20 ตัวต่อฝูง (5.6%) 21-25 ตัวต่อฝูง (4.4%) และมากกว่า 25 ตัวต่อฝูง (4.4%) โดยหมาในมีพฤติกรรมต่างๆ ดังนี้

1. กิจกรรมในรอบวัน หมาในเป็นสัตว์ที่หากินตอนกลางวัน (Bekoff *et al.*, 1981; Karanth and Sunquist, 2000; Kawanishi and Sunquist, 2008) โดย Austin (2002) ได้ศึกษากิจกรรมในรอบวันของหมาในในอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ พบว่า ช่วงเวลาที่หมาในมีระดับกิจกรรมสูงที่สุดคือ ช่วงพลบค่ำ (18.01-20.00 น.) และระดับสูงรองลงมา คือ ช่วงรุ่งเช้า (06.01-08.00 น.) ส่วนช่วงเวลาที่มียกระดับกิจกรรมต่ำ คือ 04.01-06.00 น. (ระดับกิจกรรมต่ำสุด) และ 22.01-24.00 น. ซึ่งอยู่ในช่วงการหากินกลางคืน หมาในแสดงพฤติกรรมหากินใกล้เคียงกับสัตว์กลุ่มที่มีพฤติกรรมหากินกลางวันมากกว่าสัตว์หากินกลางคืน ส่วนการศึกษาของ Grassman *et al.* (2005) ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียว พบว่า หมาในมีพฤติกรรมออกหากินตอนกลางวัน (primary diurnal) เนื่องจากมีระดับกิจกรรมสูงสุดช่วงเวลา 10.01-11.00 น. และ 15.01-16.00 น. ตามลำดับ และมีค่าเฉลี่ยกิจกรรมสูงสุดในเดือนกุมภาพันธ์ และต่ำสุดในเดือนพฤษภาคม ซึ่งมีกิจกรรมในฤดูแล้งมากกว่าในฤดูฝน และจากการศึกษาของ Jenks (2012) ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤๅไน พบหมาในมีระดับกิจกรรมสูงสุดในช่วงเช้าตรู่และช่วงบ่าย โดยจากการศึกษาในประเทศอินเดียของ Karanth and Sunquist (2000) พบว่าช่วงเวลาการล่าเหยื่อของหมาในที่พบบ่อยที่สุด คือ ช่วงเช้า ช่วงบ่าย และช่วงเย็น ตามลำดับ

2. พฤติกรรมการล่าเหยื่อ

2.1 การเลือกเหยื่อ หมาในสามารถกินเหยื่อขนาดเล็กจนถึงขนาดใหญ่ แต่เหยื่อสำคัญเป็นสัตว์กีบตัวเต็มวัย ซึ่งทำให้หมาในมีพฤติกรรมการล่าเหยื่อแบบกลุ่ม (Grassman *et al.*, 2005) หมาในล่าเหยื่อที่มีขนาดกลางหรือขนาดใหญ่ร่วมกันเป็นฝูง (Bekoff *et al.*, 1981) เหยื่อเป็นกลุ่มสัตว์กีบ เช่น กวางป่าและเก้ง (Lekagul and McNeely, 1977) โดยชอบล่าเหยื่อที่มีขนาดกลาง มีน้ำหนักตัว 30-175 กิโลกรัม ค่าเฉลี่ย 43.4 กิโลกรัม (Karanth and Sunquist, 1995; Karanth and Sunquist, 2000)

2.2 ช่วงเวลาในการล่าเหยื่อ จากการศึกษาค้นคว้าของ Karanth and Sunquist (2000) ในประเทศอินเดีย พบว่าช่วงเวลาในการล่าเหยื่อของหมาในที่พบบ่อยที่สุด คือ ช่วงเวลาเช้า และรองลงมาคือ ช่วงเวลาเย็น ช่วงเวลาบ่าย ช่วงเวลาสาย และช่วงเวลากลางคืน ตามลำดับ

2.3 วิธีการล่าเหยื่อ Grassman *et al.* (2005) พบว่า หงษ์เป็นบริเวณที่ฝูงหมาในใช้ในการล่าเหยื่อ โดยใช้การโอบล้อมเหยื่อในตอนกลางคืน เช่น ฝูงหมาในหยุดพักบริเวณขอบป่าจนกระทั่งถึงเวลาพลบค่ำและเริ่มออกล่าเหยื่อตอนกลางคืนบริเวณทุ่งหญ้า หรือล่ากวางป่าตัวเต็มวัยเพศเมียในช่วงเวลากลางวัน โดยการไล่ต้อนเหยื่อแยกออกจากฝูง แล้วต้อนลงน้ำ ซึ่งในน้ำมีสมาชิกในฝูง 2-3 ตัว รุมกัดกวางป่าจนตายแล้วจึงลากเหยื่อขึ้นบกและกินอย่างรวดเร็ว ซึ่งใกล้เคียงกับการรายงานของ Lambert and Graham (1997) ที่พบหมาในล่ากวางป่าในหนองน้ำในอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ และคล้ายกับการศึกษาของ Karanth and Sunquist (2000) พบว่า หมาในไล่กวางดาว (*Axis axis*) ลงน้ำ แล้วทำให้จมน้ำตายเช่นกัน ส่วนการตายของเหยื่อที่ล่าส่วนใหญ่มีสาเหตุมาจากการที่เหยื่อตกใจและสูญเสียเลือด โดยไม่พบข้อมูลว่าหมาในมีการซ่อนเหยื่อหลังจากที่ล่าได้

วิธีการฆ่าเหยื่อที่หมาในใช้กับกวางป่า คือ ทำให้เหยื่อตาบอด โดยการกัดที่ตา และจากการตรวจสอบซากกวางป่าที่เป็นเหยื่อพบว่าตาเหยื่อถูกกินทุกตัว โดยวิธีการนี้หมาในไม่ใช้กับเก้งและเนื้อทราย ซึ่งการทำให้เหยื่อตาบอดไม่จำเป็นสำหรับเหยื่อขนาดเล็ก (Grassman *et al.*, 2005) และจากการรายงานของ Austin (2002) พบกวางป่าตัวเต็มวัยที่รอดจากการไล่ล่าของหมาในมักได้รับบาดเจ็บที่ตาด้วยเช่นกัน ส่วนเหยื่อที่ล่าได้หมาในเริ่มกินไล่เป็นลำดับแรก แต่จากการรายงานของ Fox and Johnsingh (1975) และ Grassman *et al.* (2005) พบหมาในจะไม่กัดตาเหยื่อเพื่อให้ตาบอดขณะที่ต่อสู้กัน แต่จะกินตาหลังจากเหยื่อตายแล้ว และหมาในไม่กินไล่เหยื่อ

พื้นที่อาศัย

หมาในสามารถพบได้ในประเภทป่าที่หลากหลาย ประกอบด้วย ป่าสมบูรณ์ ป่าฟื้นฟูตามธรรมชาติ และป่าเสื่อมโทรมของป่าผลัดใบ ป่าดิบชื้นและป่ากึ่งดิบชื้น dry thorn forest grassland-scrub-forest mosaic และ alpine steppe (สูงมากกว่า 3,000 เมตรจากระดับน้ำทะเล) ซึ่งไม่มีข้อมูลการปรากฏในเขตทะเลทราย (Sillero-Zubiri *et al.*, 2004)

จากการศึกษาของ Austin (2002) พบบริเวณที่หมาในเลือกเข้าใช้พื้นที่มากที่สุด คือ บริเวณป่ารุ่นสอง (secondary forest) และ รองลงมาคือ บริเวณทุ่งหญ้าที่มีไม้ป่าขึ้นปกคลุม (grassland-secondary forest) เปรียบเทียบกับ Grassman *et al.* (2005) พบว่า หมาในมีการใช้พื้นที่โล่งและทุ่งหญ้ามามากกว่าป่าดิบ โดยผลการศึกษาคล้ายคลึงกับ บุญบง และคณะ (2553) จากการสำรวจการกระจายและความชุกชุมของหมาในในพื้นที่ป่าอนุรักษ์ทั่วประเทศ พบว่า หมาในสามารถใช้ประโยชน์ในพื้นที่ป่าประเภทต่างๆ ได้หลากหลาย ตั้งแต่ป่าดิบเขาจนถึงป่าถูกทำลาย ยกเว้นป่า

ดิบชื้น โดยประเภทป่าที่หมาในเลือกใช้ประโยชน์มาก คือ ป่าดิบแล้ง พงหญ้า และป่าพื้นที่ตามธรรมชาติ ตามลำดับ ซึ่งมีรายงานว่าหมาในชอบอาศัยในพื้นที่ป่าที่บนภูเขาที่ระดับความสูงมากถึง 3,000 เมตรจากระดับน้ำทะเล (Lekagul and McNeely, 1977)

ปัจจัยสำคัญที่อาจมีอิทธิพลต่อการเลือกลักษณะถิ่นที่อยู่อาศัยของหมาใน คือ การมีอยู่ของชนิดเหยื่อที่เป็นสัตว์กับขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ แหล่งน้ำ การปรากฏของสัตว์กินเนื้อขนาดใหญ่ชนิดอื่นๆ ระดับการรบกวนของมนุษย์และสถานที่ที่เหมาะสมสำหรับกิจกรรมการสืบพันธุ์ (Sillero-Zubiri *et al.*, 2004)

พื้นที่หากินและพื้นที่ใช้ประโยชน์เข้มข้น

Austin (2002) รายงานว่า ขนาดพื้นที่หากิน (home range) ของฝูงหมาในในอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ 27.6 ตารางกิโลเมตร ซึ่งมีพื้นที่ใช้ประโยชน์เข้มข้น (core area) 5.0 ตารางกิโลเมตร และมีค่าเฉลี่ยในการเคลื่อนที่ในรอบวัน (daily distance traveled) 1,420 เมตร ในขณะที่การศึกษาของ Grassman *et al.* (2005) ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียว พบหมาในฝูงที่ 1 (ประชากรในฝูงไม่เกิน 8 ตัว) มีขนาดพื้นที่หากิน 12 ตารางกิโลเมตร และมีพื้นที่ใช้ประโยชน์เข้มข้น 1 ตารางกิโลเมตร ส่วนหมาในฝูงที่ 2 มีขนาดพื้นที่หากิน 49.5 ตารางกิโลเมตร และมีพื้นที่ใช้ประโยชน์เข้มข้น 7.1 ตารางกิโลเมตร ส่วนค่าเฉลี่ยในการเคลื่อนที่ในรอบวันของหมาในฝูงที่ 1 และ 2 มีระยะทาง 1,108 เมตร และ 4,094 เมตร ตามลำดับ ซึ่งในฤดูฝนขนาดพื้นที่หากินของฝูงที่ 1 จะมีขนาดใหญ่กว่าฤดูแล้ง 16% อาจเนื่องจากการเหยื่อมีการกระจายในพื้นที่กว้าง เนื่องจากแหล่งน้ำกระจายทั่วพื้นที่ ส่วนการศึกษาของ Karanth and Sunquist (2000) ในประเทศอินเดีย พบว่า ขนาดพื้นที่หากินเฉลี่ยของหมาในในอินเดีย 23.4 ตารางกิโลเมตร

การแข่งขันระหว่างชนิด

Venkataraman (1995) พบหมาในถูกฆ่าและถูกกินโดยเสือโคร่งและเสือดำ แต่การได้รับอันตรายและการปะทะกันระหว่างหมาในกับเสือโคร่งหรือเสือดำมีน้อยมาก และ Karanth and Sunquist (1992) ทำการศึกษาในอุทยานแห่งชาติ Nagarhole ทางตอนใต้ของประเทศไทย พบว่า ในกองมูลเสือดำมีขนของหมาใน นอกจากนี้ยังพบหลักฐานว่า หมาในถูกเสือดำกินเป็นครั้งคราว

ในประเทศไทย เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง บริเวณหน่วยพิทักษ์ป่าซับฟ้าผ่า รายงานว่าหมาในจำนวน 2 ตัวถูกเสือโคร่งกัดตายโดยเสือโคร่งไม่กินเนื้อหมาในที่ถูกฆ่า (นิธิกุล บุรณพิมพ์, ติดต่อบุคคล 2551)

อาหาร

เหยื่อสำคัญของหมาในมีหลายชนิด Sillero-Zubiri *et al.* (2004) รายงานว่าอาหารหมาในมีหลายประเภท เช่น แมลงปีกแข็ง สัตว์ฟันแทะ นก โดยที่บางครั้งก็กินหญ้าหรือพืชชนิดอื่น ส่วนใหญ่หมาในล่าเหยื่อที่เป็นสัตว์มีกระดูกสันหลัง ซึ่งชนิดเหยื่อที่สำคัญของหมาใน คือ สัตว์กึ่ง

Austin (2002) ศึกษาชนิดเหยื่อจากกองมูล (scat) ในอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ พบว่าชนิดเหยื่อของหมาในที่มีความถี่มากที่สุด คือ กวางป่า เก้ง เม่นใหญ่ หนู งู นก ปลวก และพืช ตามลำดับ ส่วน Grassman *et al.* (2005) ศึกษาชนิดเหยื่อของหมาในในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียว พบว่าหมาในกินเหยื่ออย่างน้อย 4 ชนิด เก้งถูกกินมากที่สุด รองลงมาเป็นกวางป่า หมูป่า และเนื้อทราย ตามลำดับ ในมูลหมาใน 1 กองมีขนของเหยื่อชนิดเดียวหรือหลายชนิด แต่พบบอยที่มีขนของเหยื่อขนาดใหญ่เพียงชนิดเดียว หมาในอาจเป็นสัตว์กินซากด้วย ผลจากการถ่ายภาพพบว่าหมาในกินซากหมูป่า ซึ่งคล้ายกับการรายงานของ Nettelbeck (1995) ที่พบฝูงหมาในกินซากเก้งที่ตายได้ประมาณ 2 วันจากการถูกรัดโดยงูเห่า (Python reticulata) ในอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่

ส่วนการศึกษานิสัยการกินของหมาใน (2555) ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียวพบชนิดเหยื่อของหมาในที่มีความถี่มากที่สุดในรอบปี คือ กวางป่า กระเจิงเล็ก เก้ง หมูป่า เนื้อทราย หมูหริ่ง กระเรียน ชะมด และค้างคาวเงี้ยว ตามลำดับ อีกทั้งยังพบว่าการกินมูลหนึ่งกองที่มีเหยื่อเพียงชนิดเดียวร้อยละ 90.2 และประกอบด้วยเหยื่อ 2 ชนิดร้อยละ 9.8

นอกจากนี้ในประเทศไทยยังพบหมาในล่าวัวแดงเพศเมียใกล้โตเต็มวัย และหมาในล่าควายป่าเพศเมียในพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง จากหลักฐานการถ่ายภาพของปริญญากร (2547) จากข้อมูลการติดตั้งกล้องดักถ่ายภาพในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤๅไนพบหมาในกินซากหมูป่าที่มีการวางดักล่อไว้ด้วย (มงคล สาฟุ้งส์, ติดต่อบุคคล 2556) ซึ่งได้เปรียบเทียบชนิดอาหารของหมาในจากการศึกษาในประเทศไทย ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ร้อยละความถี่ของการปรากฏ (% frequency of occurrence) ชนิดเหยื่อของหมาใน
จากการวิเคราะห์กองมูลในประเทศไทย

ชนิดเหยื่อ	อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่	เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียว	
	Austin (2002)	Grassman <i>et al.</i> (2005)	นคร (2555)
1. กวางป่า (<i>Cervus unicolor</i>)	80.0	31.5	31.4
2. หมูป่า (<i>Sus scrofa</i>)	-	23.6	12.8
3. เนื้อทราย (<i>Axis porcinus</i>)	-	14.2	8.8
4. เก้ง (<i>Muntiacus muntjak</i>)	23.0	42.6	20.6
5. กระเจงเล็ก (<i>Tragulus javanicus</i>)	-	-	23.5
6. หมูหริ่ง (<i>Arctonyx collaris</i>)	-	-	6.9
7. ชะมด (Viverridae)	-	-	1
8. ค่างแว่นถิ่นเหนือ (<i>Trachypithecus phayrei</i>)	-	-	1
9. กระเล็น (<i>Tamias sp.</i>)	-	-	3.9
10. เม่นใหญ่ (<i>Hystrix brachyura</i>)	7.0	-	-
11. หนู (<i>Rattus spp.</i>)	7.0	-	-
12. เกี๋ยง (Snake scales)	3.0	-	-
13. นก (Bird)	3.0	-	-
14. ปลวก (Termites)	3.0	-	-
15. พืช (Vegetation)	7.0	-	-

ประเทศอินเดียมีการศึกษาชนิดเหยื่อของหมาในหลายพื้นที่ ซึ่งพบว่าชนิดเหยื่อที่หมาในเลือกใช้มีความคล้ายคลึงกันกับชนิดเหยื่อที่พบในประเทศไทยหลายชนิดเช่นกัน โดยการศึกษาในพื้นที่ทางตอนใต้ของอินเดีย โดย Karanth and Sunquist (1995) ศึกษาในพื้นที่ Nalkeri Reserved Forest ส่วน Venkaraman *et al.* (1995) ศึกษาใน Mudumalai Wildlife Sanctuary และ Joseph *et al.* (2007) ศึกษาในพื้นที่ Parambikulam Wildlife Sanctuary รวมทั้ง Andheria *et al.*, (2007) ศึกษาในพื้นที่ Bandipur Tiger Reserve ส่วนในพื้นที่ทางตอนเหนือของอินเดียมีการศึกษา โดย Bashir *et al.* (2013) ได้ศึกษาในพื้นที่ Khangchendzonga Biosphere Reserve (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ร้อยละความถี่ของการปรากฏชนิดเหยื่อของหมาในจากการวิเคราะห์กองมูลในประเทศอินเดีย

Prey species	1/	2/	3/	4/	5/
1. Gaur (<i>Bos gaurus</i>)	2	-	1	0.4	-
2. Domestic Cattle	-	4.3 ^a 15.2 ^b	-	-	-
3. Sambar (<i>Cervus unicolor</i>)	10.2	21.7 ^a 23.3 ^b	28	7.3	-
4. Wild boar (<i>Sus scrofa</i>)	7.9	-	2	5.5	-
5. Chital (<i>Axis axis</i>)	49.7	70.4 ^a 41 ^b	34	55.0	-
6. Four-horned antelope (<i>Tetracerus quadricornis</i>)	0.7	-	-	4.1	-
7. Barking Deer (<i>Muntiacus muntjak</i>)	22	-	14	1.8	-
8. Chevrotain (<i>Tragulus meminna</i>)	4.3	-	-	0.4	-
9. Himalayan tahr (<i>Hemitragus jemlahicus</i>)	-	-	-	-	22
10. Nilgiri Tahr (<i>Nilgiritragus hylocrius</i>)	-	-	10	-	-
11. Serow (<i>Nemorhaedus sumatraensis</i>)	-	-	-	-	27
12. Goral (<i>Nemorhaedus goral</i>)	-	-	-	-	20
13. Langur (<i>Semnopithecus entellus</i>)	0.3	-	-	0.4	-
14. Black Naped Hare (<i>Lepus nigricollis</i>)	1.3	3.5 ^a 20.4 ^b	5	12.3	-
15. Porcupine	0.7	-	-	-	-
16. Pika (<i>Ochotona</i> sp.)	-	-	-	-	20
17. Rodent	-	-	-	-	32
18. Dhole (<i>Cuon alpinus</i>)	0.4	-	-	0.91	-
19. Other small prey	-	-	-	11.8	-
20. Vegetable matter	-	-	-	-	7
21. Unidentified	0.7	-	6	-	10

หมายเหตุ 1/ Nalkeri Reserved Forest (Karanth and Sunquist, 1995)

2/ Mudumalai Wildlife Sanctuary (Venkaraman *et al.*, 1995)

^a หมาในฝูงที่ 1 (Kargudi pack)

^b หมาในฝูงที่ 2 (Masinagudi pack)

3/ Parambikulam Wildlife Sanctuary (Joseph *et al.*, 2007)

4/ Bandipur Tiger Reserve (Andheria *et al.*, 2007)

5/ Khangchendzonga Biosphere Reserve (Bashir *et al.*, 2013)

นอกจากนี้ในประเทศอินเดียได้มีการศึกษาชนิดอาหารของ Indian wolf (*Canis lupus pallipes*) ในพื้นที่ Bhal region รัฐ Gujarat พบว่าชนิดเหยื่อที่มีความคล้ายคลึงกับเหยื่อของหมาใน คือ กระต่ายป่า (*Lepus nigricollis*) และ หมูป่า (*Sus scrofa*) (Jethva and Jhala, 2004) ส่วนประเทศอินโดนีเซีย ในอุทยานแห่งชาติ Baluran มีการศึกษาการลดจำนวนประชากรของวัวแดงในพื้นที่ พบว่า สัตว์ผู้ล่าที่ทำให้จำนวนประชากรวัวแดงลดลง คือ หมาใน (Pudyatmoko *et al.*, 2007)

จากผลการศึกษาชนิดอาหารของหมาในทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศพบเหยื่อหลัก คือ กลุ่มสัตว์กีบ สัตว์กลุ่มนี้กินพืชเป็นอาหาร (herbivore) บางชนิดกินหญ้า (grazer) บางชนิดกินลูกไม้ บางชนิดกินยอดอ่อน ใบไม้ กิ่งไม้หรือเปลือกไม้เป็นอาหาร (browser) สัตว์กีบแบ่งเป็น 2 อันดับ ได้แก่ สัตว์กีบกู่ (Order Artiodactyla) และสัตว์กีบคี่ (Order Perissodactyla) โดยเหยื่อหลักของหมาในเป็นสัตว์กีบกู่ (even-toed ungulates) ซึ่งเป็นกลุ่มสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนมที่มีความหลากหลายและมีจำนวนประชากรมากที่สุดในกลุ่มของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนมที่อาศัยอยู่บนบกในปัจจุบัน สัตว์ในกลุ่มนี้มีลักษณะเด่น คือ มีกีบนิ้วเท้าที่เป็นจำนวนคู่ ชนิดพันธุ์ส่วนใหญ่มีกอสัยอยู่ในพื้นที่ที่ค่อนข้างเปิดโล่งแต่ยังพบหลายชนิดในกลุ่มนี้สามารถอาศัยได้อยู่ในทุกสภาพพื้นที่รวมไปถึงในระบบนิเวศของแหล่งน้ำอีกด้วย สัตว์ในกลุ่มของสัตว์กีบกู่พบกระจายอยู่ในทั่วทุกภาคพื้นทวีปตั้งแต่ออสเตรเลีย (Australia) ถึงแอนตาร์กติกา (Antarctica) และเนื่องจากความหลากหลายของชนิดพันธุ์ภายในกลุ่มนี้ สัตว์กีบกู่จึงมีขนาดของรูปร่าง โครงสร้างที่ผันแปรและแตกต่างกัน ซึ่งมีขนาดตั้งแต่ 1 กิโลกรัมในกลุ่มกระซัง ไปจนถึง 4,000 กิโลกรัมในฮิปโปโปเตมัส และมีความสูงได้ตั้งแต่ 20 เซนติเมตรในกลุ่มกระซัง ไปจนถึง 5 เมตรในฮิปโปโปเตมัส (Grzimek, 2003; Nowak, 1999) ซึ่งชนิดสัตว์กีบที่เป็นเหยื่อหลักของหมาในที่พบบ่อย ได้แก่

กวางป่า (Sambar: *Cervus unicolor*) มีความยาวลำตัวตั้งแต่ปลายจมูกถึงโคนหาง (head and body: HB) 180-200 เซนติเมตร ความยาวหาง (tail: T) 25-28 เซนติเมตร ความสูงถึงไหล่ (shoulder height: SH) 140-160 เซนติเมตร น้ำหนักตัว (weight: Wt) 185-260 กิโลกรัม (Lekaguland McNeely, 1977) มักออกหากินในตอนพลบค่ำและช่วงเช้ามืด อาหารของกวางป่าคือพืชจำพวกหญ้า ไม้พุ่ม ใบอ่อนของต้นไม้ และผลไม้ กวางป่าอาศัยอยู่แบบเดี่ยวหรืออาจเป็นฝูงประมาณ 2-3 ตัว แต่ในฤดูผสมพันธุ์จะพบรวมฝูงขนาดใหญ่ ซึ่งเป็นการรวมกลุ่มกันแบบไม่ถาวร (สุรศักดิ์, 2525)

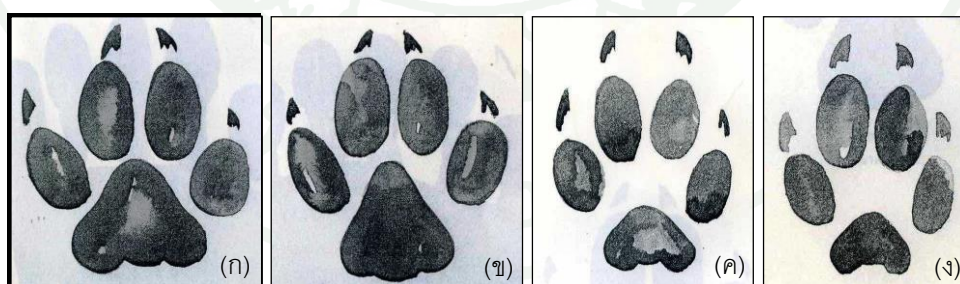
แก้ง (Barking deer: *Muntiacus muntjak*) มีขนาด HB 90-105 เซนติเมตร T 17-19 เซนติเมตร SH 50-56 เซนติเมตร Wt 20-28 กิโลกรัม (Lekaguland McNeely, 1977) มักชอบอาศัยอยู่ตามลำพังตัวเดียว เว้นแต่ในช่วงฤดูผสมพันธุ์จะอยู่เป็นคู่ สามารถใช้ประโยชน์ในพื้นที่ป่าทุก

ประเภทตั้งแต่ป่าสมบรูณ์ไปจนถึงพื้นที่เกษตรกรรม (บุษบง และคณะ, 2553) เก้งจะกินยอดใบอ่อนของไม้พุ่มและผลไม้มากกว่ากินหญ้า (Francis, 2008)

หมูป่า (Wild boar: *Sus scrofa*) มีขนาด HB 135-150 เซนติเมตร T 20-30 เซนติเมตร SH 60-75 เซนติเมตร Wt 75-200 กิโลกรัม (Lekaguland McNeely, 1977) มีความสามารถในการกระจายพันธุ์สูง สามารถปรับตัวให้อาศัยอยู่ในพื้นที่ป่าหลายลักษณะตั้งแต่พื้นที่เกษตรกรรมไปจนถึงป่าสมบรูณ์ (บุษบง และคณะ, 2553) อาศัยอยู่รวมกันเป็นฝูง ขนาดฝูงประมาณ 20 ตัว และอาจมีขนาดฝูงมากกว่า 100 ตัว แต่ละฝูงประกอบด้วยหลายวัยทั้งเพศผู้และเพศเมีย ส่วนตัวผู้ขนาดใหญ่จะรวมฝูงเฉพาะช่วงฤดูผสมพันธุ์ แต่ช่วงปกติจะแยกตัวออกจากฝูงและอาศัยอยู่เพียงตัวเดียว หมูป่าเป็นสัตว์ที่กินได้ทั้งพืช แมลง และสัตว์ขนาดเล็ก (Lekaguland McNeely, 1977)

ลักษณะรอยตีนและกองมูล

1. ลักษณะรอยตีนของหมาใน รอยตีนของสัตว์กลุ่มหมาในมีลักษณะอุ้งตีนเล็ก รอยตีนแต่ละข้างปรากฏรอยนิ้ว 4 นิ้วกว้างเห็นเด่นชัด เล็บไม่แหลม ซึ่งรอยตีนหน้าของหมาในมีความยาวประมาณ 5.8 เซนติเมตร ส่วนรอยตีนหลังมีความยาวประมาณ 6 เซนติเมตร รอยตีนมีรอยเล็บปรากฏอยู่ (Grassman, 1999; Grassman *et al.*, 2005) ส่วนรอยตีนหมาจิ้งจอกมีลักษณะใกล้เคียงกับรอยตีนหมาใน แต่อุ้งตีนเล็กกว่า (โรเบิร์ต, 2543) ซึ่งรอยอุ้งตีนหน้ากว้างประมาณ 3 เซนติเมตร และรอยตีนหลังยาวประมาณ 5.1 เซนติเมตร (จอห์น, 2546) (ภาพที่ 4)



ภาพที่ 4 ลักษณะรอยตีนหมาในและหมาจิ้งจอก

- (ก) รอยตีนหน้าของหมาใน (ข) รอยตีนหลังของหมาใน
(ค) รอยตีนหน้าของหมาจิ้งจอก (ง) รอยตีนหลังของหมาจิ้งจอก

ที่มา: โรเบิร์ต (2543)

2. ลักษณะของมูลของหมาใน สัตว์แต่ละชนิดมีลักษณะของมูลแตกต่างกันเป็นลักษณะเฉพาะของแต่ละชนิด เช่น ลักษณะมูลสัตว์กินพืชเป็นก้อนกลมและมีขนาดเล็ก สัตว์กินเนื้อเป็นรูปทรงกระบอกมีปลายด้านหนึ่งเรียวเล็กและมีกลิ่นแรงมาก มูลสัตว์สามารถใช้บอกถึงชนิดอาหารได้ เพราะประกอบด้วยชิ้นส่วนที่ไม่สามารถย่อยได้ เช่น ขน กระดูก กีบ ชิ้นส่วนแมลง (อัจฉรา, 2543)

ลักษณะของมูลหมาในที่พบ คือ แต่ละกองกระจายอยู่ใกล้กัน โดยมูลแต่ละกองปรากฏเส้นขนของเหยื่อในกองมูลค่อนข้างชัดเจน ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของมูลหมาในอยู่ในช่วง 2-3 เซนติเมตร (Grassman, 1999; Grassman *et al.*, 2005; Kawanishi and Sunkist, 2008) (ภาพที่ 5)



ภาพที่ 5 ลักษณะของมูลหมาในที่พบในพื้นที่อุทยานแห่งชาติทับลาน

กองมูลของหมาในจึงจอกมีลักษณะแตกต่างกับกองมูลของหมาในเนื่องจากอาหารของสัตว์ทั้ง 2 ชนิดนี้แตกต่างกัน กองมูลหมาในจึงจอกมักปรากฏส่วนประกอบของแมลง เปลือกหอยหาค ขน หรือกระดูกสัตว์เลื้อยคลานขนาดเล็ก เช่น หนู เป็นต้น (ภาพที่ 6)



ภาพที่ 6 ลักษณะของมูลหมาในจึงจอกที่พบในพื้นที่อุทยานแห่งชาติทับลาน

การศึกษาชนิดสัตว์จากเส้นขน

1. ส่วนประกอบขน (hair) Ryder (1973) ได้จำแนกขนสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมไว้ว่ามี 2 ชั้น ดังนี้ คือ

ขนชั้นนอก (outer hair or guard hair) เป็นขนที่เจริญมาจาก primary follicle มีลักษณะ หยาบ แข็งและยาว โผล่พ้นออกมาปกคลุมขนชั้นใน เส้นขนในชั้นนี้ที่มีขนาดใหญ่ที่สุดเรียก primary guard hair ซึ่งมีความสำคัญในการจัดจำแนกลักษณะโครงสร้างของเส้นขน เส้นขนในชั้นนี้สามารถจำแนกตามลักษณะที่ปรากฏเป็น 3 แบบ คือ (1) spines เป็นขนแข็ง มีความยาวและตั้งชัน เช่น ขนเม่น (2) bristles เป็นขนแข็งที่มีสารสีหนาแน่นขึ้นกระจายอยู่ทั่วร่างกาย รวมถึงขนแพลงคอสัตว์ชนิดต่าง ๆ และ (3) awns เป็นขนที่หยาบมีปลายแบนแข็งแต่ที่โคนบางและนุ่ม

ขนชั้นใน (under hair) เป็นขนที่เจริญมาจาก secondary follicle มักมีขนาดเล็ก นุ่ม มีสารสีน้อย มักไม่นำมาใช้ในการวินิจฉัย จำแนกเป็น 3 แบบ คือ (1) vellus เป็นเส้นขนที่นุ่ม บางและสั้นที่สุด (2) fur เป็นขนสั้น หนาและละเอียด และ (3) wool เป็นขนยาวที่อ่อนนุ่มและมักหยิกงอ

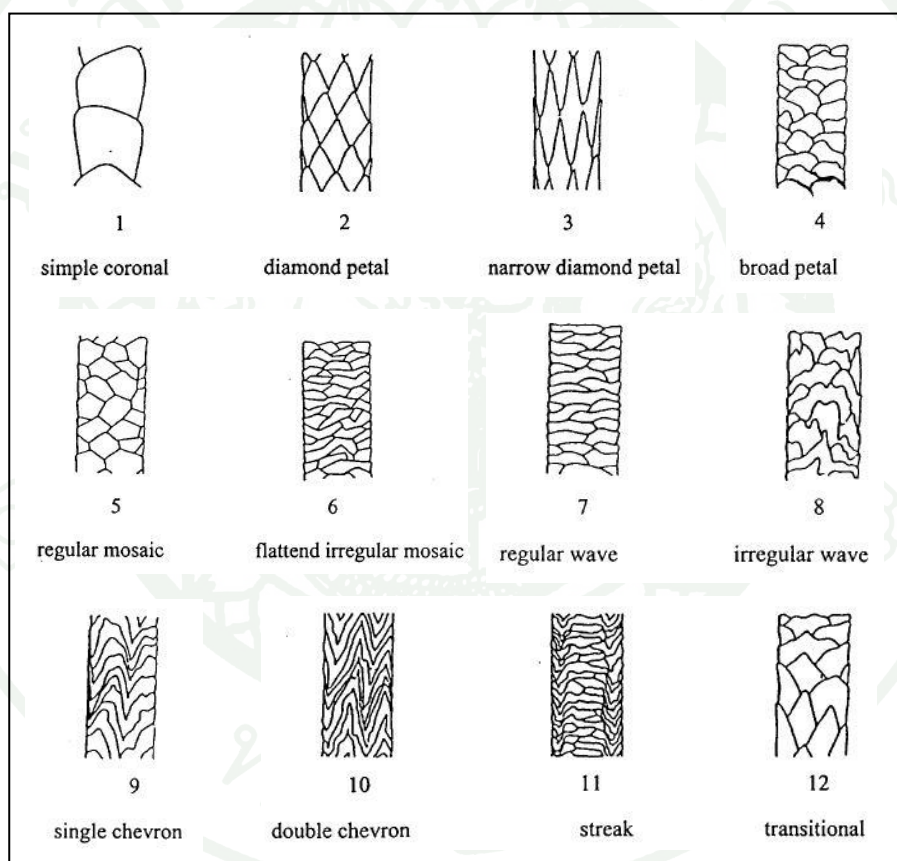
Brunner and Coman (1974) ได้กล่าวว่า เส้นขนสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมประกอบด้วย โครงสร้างเคราติน (keratin) 3 ชั้น ซึ่งเป็นเซลล์ที่ตายแล้วทั้งสิ้น คือ ชั้นนอกสุดหรือเปลือกขน (cuticle) ชั้นกลางหรือกระพี้ขน (cortex) และชั้นในสุดหรือแกนขน (medulla) มีรายละเอียดดังนี้

1. เปลือกขน เป็นชั้นโครงสร้างด้านนอกสุดของเส้นขน ส่วนมากมักใส ไม่มีสารสี มีเส้นขนสัตว์บางชนิดเท่านั้นที่มีสารสีในชั้นโครงสร้างนี้ เช่น ค้างคาวบางชนิด ชั้นโครงสร้างนี้มีความหนาประมาณ 0.5 ไมครอน โดยความหนาขึ้นอยู่กับการซ้อนทับกันของเซลล์ที่มีรูปร่างคล้ายเกล็ด ขนหยาบมีแนวโน้มที่มีชั้นเปลือกขนที่หนามากขึ้น ส่วนขนนุ่มมีเปลือกขนที่บางเพราะมีการซ้อนทับกันของเกล็ดน้อยมาก การเรียงตัวของเกล็ดและรูปร่างของเกล็ดมีความแตกต่างกันระหว่างประเภทของขนและระหว่างชนิดสัตว์ การจำแนกรูปแบบของเปลือกขนจะพิจารณาจากลักษณะต่างๆ ของเกล็ด คือ

1.1 รูปแบบขอบเกล็ด (the form of the scale margin) แบ่งเป็น 5 แบบ คือ (1) ขอบเรียบ (smooth) (2) ขอบหยักตื้น (crenate) (3) ขอบหยักลึก (rippled) (4) ขอบฝ่าหอยแครง (scalloped) และ (5) ขอบฟันปลา (dentate)

1.2 ระยะห่างระหว่างขอบเกล็ด (the distance apart of the margin) แบ่งออกเป็น 3 ระดับ โดยพิจารณาจากอัตราส่วนระหว่างความกว้างต่อความยาวของเกล็ดเป็น 3 แบบ คือ (1) ห่าง (distant) เกล็ดมีความกว้างไม่เกิน 3 เท่าของความยาว (2) ใกล้ (near) เกล็ดมีความกว้างอยู่ในช่วง 3-8 เท่าของความยาว และ (3) ชิด (close) เกล็ดมีความกว้างมากกว่า 8 เท่าของความยาว

1.3 รูปแบบของเกล็ด (the overall pattern) การซ้อนทับกันของเกล็ดมักใช้เป็นหลักในการจัดจำแนกกลุ่มสัตว์ โดยรูปแบบของเกล็ดที่ปรากฏภายในขนแต่ละเส้นมีการเปลี่ยนแปลงตลอดความยาวของเส้นขน มีการจำแนกรูปแบบของเกล็ดเป็นแบบต่างๆ 4 แบบหลัก (ภาพที่ 7) คือ



ภาพที่ 7 ลักษณะเปลือกขนของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม

ที่มา: Brunner and Coman (1974)

1.3.1 แบบกลีบดอกไม้ (petal type) รูปร่างของเกล็ดมีการเรียงตัวซ้อนทับกัน คล้ายกลีบดอกไม้ จำแนกย่อยเป็น 2 แบบ คือ (1) diamond petal มีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมข้าวหลามตัด เรียงซ้อนทับกัน และ (2) broad petal มีรูปร่างมนกลมขนาดต่างๆ กัน เรียงซ้อนทับกัน

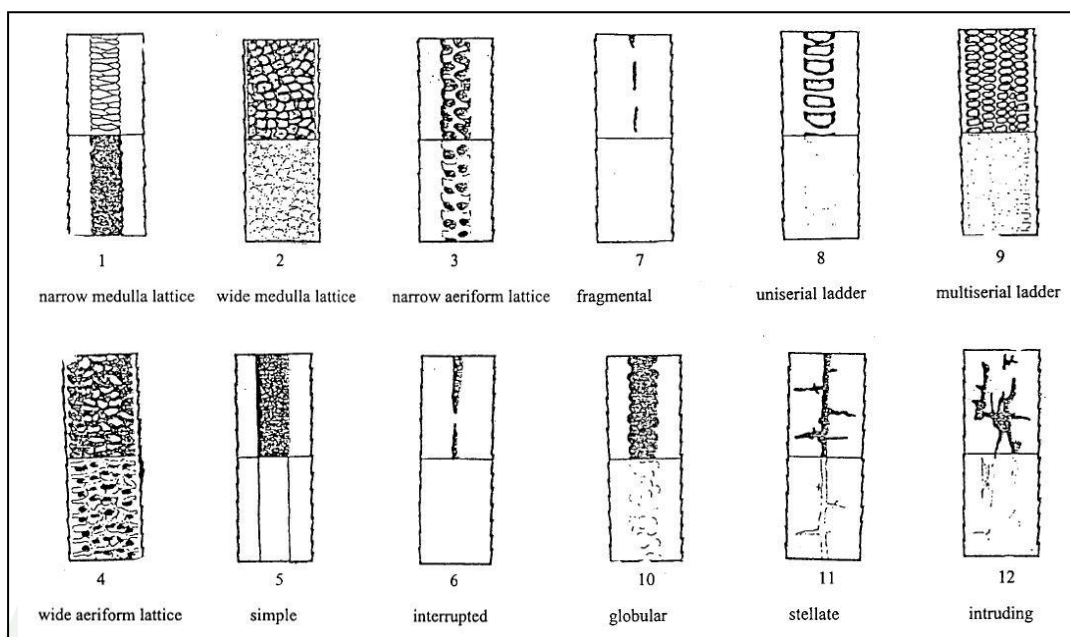
1.3.2 แบบโมเสก (mosaic type) รูปร่างเกล็ดมักมีมุมหรือเป็นเหลี่ยม แยกย่อย เป็น 2 แบบ คือ (1) regular mosaic มีความกว้างและยาวใกล้เคียงกัน เรียงต่อกัน และ (2) irregular mosaic มีขนาดและรูปร่างแตกต่างกันมาก เรียงต่อกันอาจเรียกว่า flattend mosaic

1.3.3 แบบคลื่น (waved type) ขอบเกล็ดที่เรียงซ้อนทับกัน มีลักษณะคล้ายคลื่น จำแนกย่อยเป็น 4 แบบ คือ (1) irregular wave แต่ละเกล็ดที่ปรากฏมีความกว้างและความยาว ไม่เท่ากัน เรียงตัวไม่เป็นระเบียบ (2) single chevron เกล็ดเป็นคลื่นที่มียอดแหลมสูง เป็นรูปตัววี (3) double chevron เกล็ดที่มียอดแหลมเป็นตัววีแต่อยู่เป็นคู่ และ (4) streaked wave เป็นชุดเกล็ดที่มี เป็นคลื่นลึกสลับกับคลื่นตื้น

1.3.4 แบบรอยต่อ (transitional patterns) ช่วงเกล็ดที่ปรากฏเป็นการ เปลี่ยนแปลงจากรูปแบบหนึ่งเป็นอีกรูปแบบหนึ่ง มักพบเป็นช่วงสั้นๆ ตลอดความยาวของเส้นขน

2. กระพี้ขน เป็นโครงสร้างที่ประกอบด้วยเซลล์ที่ตายแล้ว แต่ไม่สามารถมองเห็น ลักษณะเซลล์ได้ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ นอกจากใช้วิธีการพิเศษ เช่นการใช้ proteolytic enzyme trypsin ทำให้เซลล์แยกจากกันก่อน จึงทำให้มีการใช้ประโยชน์ลักษณะโครงสร้างในทาง อนุกรมวิธานน้อยมาก อย่างไรก็ตามสามารถหาอัตราส่วนระหว่างความกว้างของชั้นกระพี้ขนกับ แกนขนประกอบการพิจารณาในการจำแนกกลุ่มสัตว์หรืออาจใช้การปรากฏของสารสีในชั้น โครงสร้างนี้ประกอบการบรรยายลักษณะเส้นขนได้

3. แกนขน เป็นโครงสร้างชั้นในสุดของเส้นขนโดยอาจมีสารสีปรากฏอยู่ด้วย ประกอบด้วยเซลล์ที่หดรัด ในระหว่างเซลล์เป็นช่องที่มีอากาศแทรกอยู่ จึงทำให้เกิดรูปแบบแกน ขนตามลักษณะรูปร่างและการจัดเรียงตัวของช่องอากาศ เป็น 4 กลุ่มหลัก และในแต่ละกลุ่ม สามารถแบ่งออกเป็นแบบต่างๆ ได้รวม 10 แบบ (ภาพที่ 8) คือ



ภาพที่ 8 ลักษณะแกนขนของลำต้นเลี้ยงลูกด้วยนม

ที่มา: Brunner and Coman (1974)

3.1 แบบต่อเนื่อง (unbroken medullae) เซลล์แกนขนต่อเนื่องกันเป็นแท่งมีทั้งแคบและกว้าง จำแนกออกเป็น 3 แบบ คือ (1) แบบตาข่าย (medullae lattice) เป็นแกนขนเกิดจากเซลล์ขนาดเล็กหลายรูปแบบเรียงต่อกันเป็นชั้นและเป็นช่องคล้ายตาข่าย โดยแกนขนที่มีความกว้างน้อยกว่าครึ่งหนึ่งของความกว้างเส้นขน เรียกว่า narrow medulla lattice ส่วนแกนขนที่มีความกว้างมากกว่าครึ่งหนึ่งของความกว้างเส้นขน เรียกว่า wide medulla lattice (2) แบบมีช่องอากาศ (aeriform lattice) เป็นแกนขนที่มีอากาศแทรกอยู่แต่ไม่ทำให้แกนขนขาดออกจากกัน เพื่อความสะดวกในการกล่าวถึงจึงแบ่งออกเป็น narrow aeriform lattice และ wide aeriform lattice โดยใช้เกณฑ์เช่นเดียวกับแบบตาข่าย และ (3) แบบแท่งทึบ (simple) เป็นแกนขนประเภทที่ไม่มีโครงสร้างที่เด่นชัด พบได้ทั้งที่มีลักษณะกว้างหรือแคบ โดยจะมีลักษณะเป็นแท่งทึบตลอดความยาวเส้นขน

3.2 แบบไม่ต่อเนื่อง (broken medullae) แท่งแกนขนที่ปรากฏตลอดความยาวของเส้นขน ถูกแบ่งออกเป็นช่วง โดยชั้นของ cortical สามารถจำแนกออกเป็น 2 แบบ คือ (1) แบบท่อนติด (interrupted) เป็นลักษณะที่แกนขนมีชั้น cortical แทรกอยู่เป็นช่วงสั้นๆ ตลอดความยาวของเส้น

ขน และ (2) แบบท่อนห่าง (fragmented) เป็นลักษณะของแกนขนที่ชั้น cortical แทรกอยู่เป็นช่องยาวกว่าแบบท่อนชิด

3.3 แบบแถบขั้นบันได ในชั้นของแกนขนมีอากาศแทรกอยู่ระหว่างเซลล์ ทำให้เกิดแกนขนเรียงกันเป็นแถว โดยอาจมีมากกว่า 1 แถว จำแนกออกเป็น 2 แบบ คือ (1) แบบบันไดเดี่ยว (uniserial ladder) แกนขนมีเพียงแถวเดียวและมีอากาศแทรกอยู่ทำให้มีแกนขนขาดเป็นช่วงๆ โดยเซลล์แกนขนมีหลายรูปร่าง เช่น เหลี่ยม กลม แบน หรือเป็นรูปถ้วย แต่เรียงต่อกันเป็นแถว และ (2) แบบบันไดหลายแถว (multiserial ladder) มีเซลล์แกนขนมากกว่า 1 แถว เรียงต่อกันและมีอากาศแทรกอยู่เป็นช่วง ๆ

3.4 แบบอื่นๆ (miscellaneous medullae) เป็นลักษณะของแกนขนที่พบไม่บ่อยและมักพบในเส้นขนที่มีลักษณะพิเศษ เช่น ขนหาง จำแนกเป็น 3 แบบ คือ (1) แบบก้อนกลม (globular) มีลักษณะเป็นก้อนกลมเรียงต่อกันหรือซ้อนทับกัน (2) แบบแฉก (stellate) แกนขนแยกเป็นกิ่งยื่นเข้าไปในชั้นกระพี้ขน มักพบในเส้นขนหางของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดใหญ่ และ (3) แบบกระจาย (intruding) เซลล์ของแกนขน กระจายไม่มีทิศทางที่แน่นอนแทรกเข้าไปในชั้นกระพี้ขน

ลักษณะของเส้นขนที่ใช้ประโยชน์ในทางอนุกรมวิธานนอกจากการเรียงตัวของเกล็ดและรูปร่างของแกนขนแล้ว รูปร่างและขนาดหน้าตัดเส้นขน เป็นอีกลักษณะหนึ่งที่สามารถใช้ในการจัดกลุ่มสัตว์ได้อย่างมีประสิทธิภาพและรวดเร็ว เพราะเส้นขนสัตว์มีรูปร่างหน้าตัดแตกต่างกันออกไป การใช้ลักษณะหน้าตัดเส้นขนจะเลือกตัดขวางเส้นขนในส่วนที่กว้างที่สุดของเส้นขน โดยเฉพาะเส้นขนประเภท primary guard hair (Brunner and Coman, 1974) อัจฉรา (2543) พบว่ารูปแกนขนบางรูปแบบจะพบเฉพาะในสัตว์กินเนื้อจึงทำให้สามารถแยกสัตว์กินเนื้อกับสัตว์กินพืชออกจากกันได้ หากมีรูปแกนขนเหมือนกันก็ใช้ลักษณะลายเปลือกขนร่วมในการพิจารณาทำให้สามารถเห็นความแตกต่างของขนในสัตว์แต่ละชนิดได้

2. การศึกษาชนิดสัตว์จากโครงสร้างเส้นขน

วิธีการศึกษาลักษณะโครงสร้างเส้นขนสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมตามวิธีการของอัจฉรา (2543) ปรีชา (2546) และ นคร (2555) มีดังนี้

1. การศึกษาลายเปลือกขน ทำการลอกลายเส้นขน ดังนี้

1.1 ทำความสะอาดเส้นขนด้วยการล้างในแอลกอฮอล์ 95% โดยแช่เส้นขนประมาณ 15-30 นาที ส่วนขนที่สกปรกมากนำไปแช่ในน้ำยาล้างจานหรือน้ำสบู่ เพื่อขจัดคราบไขมันก่อนนำไปแช่ในแอลกอฮอล์ 95% อีกประมาณ 60 นาที และเตรียมน้ำยาทาเล็บโดยเจือจางด้วยอะซิโตนให้มีความเข้มข้นพอเหมาะต่อการลอกลาย

1.2 ลอกลายเปลือกขนโดยการป้ายน้ำยาทาเล็บที่เตรียมไว้ลงบนกระจกสไลด์ให้มีความยาวใกล้เคียงกับเส้นขนที่ต้องการลอกลายรอให้น้ำยาทาเล็บหมาดหรือค่อนข้างแห้งจึงนำเส้นขนวางทาบลงบนน้ำยาทาเล็บ แล้วใช้ถุงพลาสติกที่ตัดขนาดพอดีกับแผ่นกระจกสไลด์ปิดทับลงไป พร้อมทั้งใช้นิ้วมือกดตามยาวของเส้นขนแล้วจึงลอกแผ่นพลาสติกและดึงเส้นขนออก โดยใช้เข็มเย็บบริเวณปลายเส้นขน จากนั้นจึงนำไปศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์และถ่ายรูป

2. การศึกษารูปแบบของแกนขน

2.1 ทำความสะอาดเส้นขนด้วยแอลกอฮอล์ 95% แล้วจึงแช่ในไซลีน จนกระทั่งสารสีในชั้นกระพี้ขนและแกนขนบางส่วนจางไป โดยเส้นขนที่บางใช้เวลาประมาณ 2-3 วัน เส้นที่หนาบางใช้เวลาประมาณ 7 วัน และเส้นขนสัตว์บางชนิด เช่น หมูหรีด ต้องแช่ในไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (hydrogen peroxide) เพื่อเร่งให้สารสีจางออกไปเร็วยิ่งขึ้น

2.2 วางเส้นขนที่ผ่านกระบวนการกัสดีตามข้อ (1) ลงบนแผ่นกระจกสไลด์ (slide) จากนั้นปิดทับด้วยแผ่นกระจกบาง (cover slip) และนำไปอบที่อุณหภูมิ 60 องศา เซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง ก่อนนำมาตรวจสอบชนิดแกนขน ด้วยกล้องจุลทรรศน์และถ่ายรูป

3. การศึกษาลักษณะหน้าตัดเส้นขน การตัดขวางเส้นขนในครั้งนี้ดัดแปลงมาจากวิธีการเตรียมตัวอย่างพืชเพื่อศึกษาในกล้องจุลทรรศน์ โดยนำเส้นขนมาดำเนินการดังนี้

3.1 ตัดโคนและปลายเส้นขนออกเหลือเพียงส่วนกลาง ซึ่งเป็นส่วนที่กว้างที่สุดแล้ว ทำความสะอาดด้วยแอลกอฮอล์ 95% ก่อนนำไปแช่ใน ไซลีน ประมาณ 15-30 นาที

3.2 หลอมยึดเส้นขนด้วยพาราฟิน (parafin) แล้วนำไปตัดเป็นชิ้นบางด้วยเครื่อง rotary microtome ที่ความหนาประมาณ 8-10 μm

3.3 นำแถบชิ้นส่วนขนที่ตัดได้มาทำเป็นสไลด์ถาวร (permanent slide) และนำมาศึกษารายละเอียดด้วยกล้องจุลทรรศน์และถ่ายรูป

อัจฉรา (2543) ได้จัดทำฐานข้อมูลลักษณะเส้นขนสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมในประเทศไทย โดยศึกษาลักษณะลายเปลือกขน รูปแบบของแกนขน และลักษณะหน้าตัดของเส้นขนไว้ 30 ชนิด ส่วนปรีชา (2546) ได้ดำเนินการไว้ 14 ชนิด เพื่อศึกษาชนิดเหยื่อของเสือโคร่งในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้งและเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าทุ่งใหญ่นเรศวรด้านตะวันออก โดยชนิดสัตว์ที่ได้จัดทำไว้ดังตารางที่ 3 ส่วนนคร (2555) ได้ศึกษาชนิดเหยื่อมาในจากลักษณะเส้นขนในพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียว 9 ชนิด ได้แก่ กวางป่า เนื้อทราย เก้ง กระเจงเล็ก หมูป่า หมูหริ่ง ชะมด ค่างแว่นถิ่นเหนือ และกระเล็น

ตารางที่ 3 ฐานข้อมูลลักษณะเส้นขนสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมจากกองมูลเสือโคร่งที่พบในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้งและทุ่งใหญ่นเรศวรด้านตะวันออก

ชนิดสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม	ห้วยขาแข้ง (อัจฉรา, 2543)	ทุ่งใหญ่นเรศวรด้านตะวันออก (ปรีชา, 2546)
1. เสือไฟ (<i>Felis temmincki</i>)	/	
2. เสือดาว (<i>Panthera pardus</i>)	/	
3. แมวดาว (<i>Felis bengalensis</i>)	/	
4. อีเห็นข้างลาย (<i>Paradoxurus hermaphroditus</i>)	/	/
5. อีเห็นเครือ (<i>Paguma larvatus</i>)	/	
6. ชะมดแผงหางปล้อง (<i>Viverra zibetha</i>)	/	
7. ชะมดขีด (<i>Viverricula indica</i>)	/	
8. หมาไม่ (<i>Martes flavigula</i>)	/	/
9. หมิ่น (<i>Arctictis binturong</i>)	/	
10. หมาจิ้งจอก (<i>Canis aureus</i>)	/	/
11. หมิ่นควาย (<i>Ursus thibetanus</i>)	/	/
12. หมูหริ่ง (<i>Arctonyx collaris</i>)	/	/
13. ลิงกัง (<i>Macaca nemestrina</i>)	/	
14. ลิงอ้ายเงี้ยว (<i>Macaca assamensis</i>)	/	

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ชนิดสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม	ห้วยขาแข้ง (จักรา, 2543)	ทุ่งใหญ่นเรศวรด้านทิศตะวันออก (ปรีชา, 2546)
15. ลิงแสม (<i>Macaca fascicularis</i>)	/	
16. ลิงเสน (<i>Macaca arctoides</i>)	/	/
17. ลิงวอก (<i>Macaca mulatta</i>)	/	
18. ชะนีมือขาว (<i>Hylobates lar</i>)	/	/
19. ค่างแว่นถิ่นเหนือ (<i>Presbytis phayrei</i>)	/	/
20. ลิงลม (<i>Nycticebus coucang</i>)	/	
21. วัวแดง (<i>Bos javanicus</i>)	/	
22. กระตัง (<i>Bos gaurus</i>)	/	/
23. ควายบ้าน (<i>Bubalus bubalis</i>)	/	
24. เลียงผา (<i>Capricornis sumatraensis</i>)	/	/
25. หมูป่า (<i>Sus scrofa</i>)	/	/
26. สมเสร็จ (<i>Tapirus indicus</i>)	/	/
27. เก้ง (<i>Muntiacus muntjak</i>)	/	/
28. กวางป่า (<i>Cervus unicolor</i>)	/	/
29. ละมั่ง (<i>Cervus eldii</i>)	/	
30. กระต่ายป่า (<i>Lepus peguensis</i>)	/	

การศึกษาพื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของหมาในและเหยื่อหลัก

1. ถิ่นอาศัยของสัตว์ป่า

ถิ่นอาศัย (habitat) หมายถึง พื้นที่ซึ่งสัตว์ป่าใช้ประโยชน์ และทำกิจกรรมต่างๆ ทั้งหมดในการดำรงชีวิต ภายในถิ่นอาศัยของสัตว์ป่ามีปัจจัยจำเป็นต่อการดำรงชีวิต (welfare factor) ประกอบด้วย น้ำ (water) อาหาร (food) สิ่งปกคลุม (cover) และพื้นที่จำเป็นต่อการดำรงชีพ (living space) (นริศ, 2542) โดยมีการละเอียดดังนี้

1. อาหาร (food) เป็นแหล่งที่ให้พลังงานในการดำรงชีพ ได้แก่ พืชและสัตว์ที่เป็นอาหารแก่สัตว์ชนิดต่างๆ เช่น หญ้า ยอดไม้ ใบ และสัตว์ป่าต่างๆ

2. น้ำ (water) เป็นองค์ประกอบหลักที่มีสัดส่วนมากกว่าครึ่งหนึ่งในร่างกายของสิ่งมีชีวิต สัตว์ป่าหลายชนิดใช้แหล่งน้ำจากธรรมชาติโดยตรงและการบริโภคอาหารซึ่งมีน้ำเป็นองค์ประกอบ สัตว์บางชนิดใช้แหล่งน้ำเป็นที่หาอาหาร สัตว์น้ำใช้แหล่งน้ำเป็นที่อยู่อาศัย การกระจายของแหล่งน้ำถาวร โดยเฉพาะในช่วงฤดูแล้งมีความสำคัญและเป็นปัจจัยจำกัดต่อการแพร่กระจาย (limitation of dispersal) ของสัตว์ป่าหลายชนิด

3. สภาพสิ่งปกคลุม (cover) แยกการพิจารณาออกเป็น 2 ลักษณะได้แก่ ที่หลบภัย (escape cover) และความต้องการถิ่นอาศัย (habitat requirement)

4. พื้นที่เพื่อการดำรงชีพ และสิ่งจำเป็นพิเศษอื่นๆ (living space and special needs) สัตว์ป่าแต่ละชนิดต้องการปัจจัยพิเศษเพื่อให้ชีวิตสมบูรณ์ยิ่งขึ้น เช่น ปลักโคลน (mudhole) สำหรับควายป่า หมูป่า และช้างป่าใช้ระบายความร้อน

สัตว์ป่าแต่ละชนิดอาจใช้สภาพถิ่นอาศัยเพียงประเภทเดียวหรือหลายประเภทขึ้นกับความต้องการด้านนิเวศ (ecological niches) ของสัตว์แต่ละชนิด ข้อพิจารณาว่าสัตว์ป่าสามารถมีชีวิตอยู่รอด และสามารถขยายพันธุ์สร้างประชากรทดแทนได้ดีเพียงใดขึ้นอยู่กับความเหมาะสมระหว่างสัตว์ป่ากับปัจจัยสิ่งแวดล้อมธรรมชาติในภาพรวม 2 ประการได้แก่ ศักยภาพทางชีววิทยาของตัวสัตว์ป่าเอง (พันธุกรรม) และแรงเสียดทานจากสิ่งแวดล้อม เช่น ที่หลบภัย แหล่งอาหาร โรค สัตว์ผู้ล่า กิจกรรมของมนุษย์ และสภาพอากาศ เป็นต้น (นริศ, 2542)

2. การประเมินโอกาสในการใช้ถิ่นอาศัยของสัตว์ป่า

การประเมินแบบจำลองพื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของสัตว์ป่าปัจจุบันมีหลายวิธี โดยวิธีที่นิยม คือ การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลตำแหน่งที่ปรากฏ (presence) และไม่ปรากฏ (absence) ของสัตว์ป่ากับปัจจัยแวดล้อมในพื้นที่ศึกษา คือ Generalized Linear Model (GLM) หรือ Generalized Additive Model (GAM) แต่ปัญหาที่พบจากการศึกษาที่ใช้แบบจำลองตามวิธี GLM หรือ GAM นั้นไม่สามารถยืนยันการไม่ปรากฏของชนิดพันธุ์ในพื้นที่ศึกษาได้อย่างมั่นใจ เนื่องจากหากเป็นการสำรวจชนิดพันธุ์ที่มีสถานภาพใกล้สูญพันธุ์หรือมีอยู่น้อยแล้วตามสภาพธรรมชาติซึ่งมีความยากต่อการสำรวจพบ หรือการสำรวจไม่ครอบคลุมถิ่นอาศัยที่เหมาะสมของชนิดพันธุ์นั้นๆ นั้นเอง (นนท์, 2551)

Maximum Entropy Species Distribution Modeling (MaxEnt) เป็นเครื่องมือสำหรับประมาณความน่าจะเป็นของการกระจายของชนิดพันธุ์เป้าหมาย ด้วยการคำนวณความน่าจะเป็นในการกระจายของตัวแปรอิสระจากตัวแปรตาม โดยอาศัยหลักการของ Maximum Entropy (Phillips *et al.*, 2006) ซึ่งใช้เฉพาะข้อมูลการปรากฏ (presence-only data) และปัจจัยแวดล้อมเท่านั้น พื้นที่ศึกษาแบ่งออกเป็นกริด กริดใดที่พบการปรากฏของชนิดพันธุ์ให้เป็นกริดตัวอย่างร่วมกับปัจจัยแวดล้อม เช่น ความสูง ความชัน ประเภทป่า หรือสิ่งแวดล้อมอื่น แบบจำลองที่ได้จึงให้การประมาณค่าอย่างถูกต้องแม่นยำ (Phillips and Dudik, 2008; Elith *et al.*, 2011) ซึ่งการประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลอง (receiver operating characteristic: ROC) สามารถพิจารณาได้จากค่าพื้นที่ใต้กราฟของ ROC โดยมีเกณฑ์กำหนด คือ 0.5-0.6 = ไม่ดี (not so good) 0.6-0.75 = ก่อนข้างดี (fair) 0.75-0.9 = ดี (good) 0.9-0.97 = ดีมาก (very good) 0.97-1.0 = ดีเยี่ยม (excellent) (Swets, 1998; Hosmer and Lemeshow, 2000)

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. แผนที่สภาพภูมิประเทศของกรมแผนที่ทหาร มาตราส่วน 1: 50,000 พื้นที่อุทยานแห่งชาติทับลาน ราว 5337I 5337II 5338II 5437I 5437II 5437III 5437IV 5438III 5537III และ 5537IV
2. เครื่องหาตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ (global position system: GPS)
3. กล้องดักถ่ายภาพ (camera trap)
4. กล้องถ่ายภาพพร้อมอุปกรณ์
5. เข็มทิศ
6. เทปวัดระยะทาง
7. อุปกรณ์การวางแปลงเก็บข้อมูลภาคสนาม
8. แบบฟอร์มบันทึกข้อมูลภาคสนาม
9. อุปกรณ์ในการเก็บมูลและขนสัตว์ และอุปกรณ์ในการล้างและตากมูล
10. กล้องจุลทรรศน์ แผ่นสไลด์ และกระจกปิดสไลด์
11. น้ำยาทาเล็บสีใส แอลกอฮอล์ 95% ไซลีน (xylene) อะซีโตน (acetone)
12. คอมพิวเตอร์ โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ และโปรแกรมวิเคราะห์ทางด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

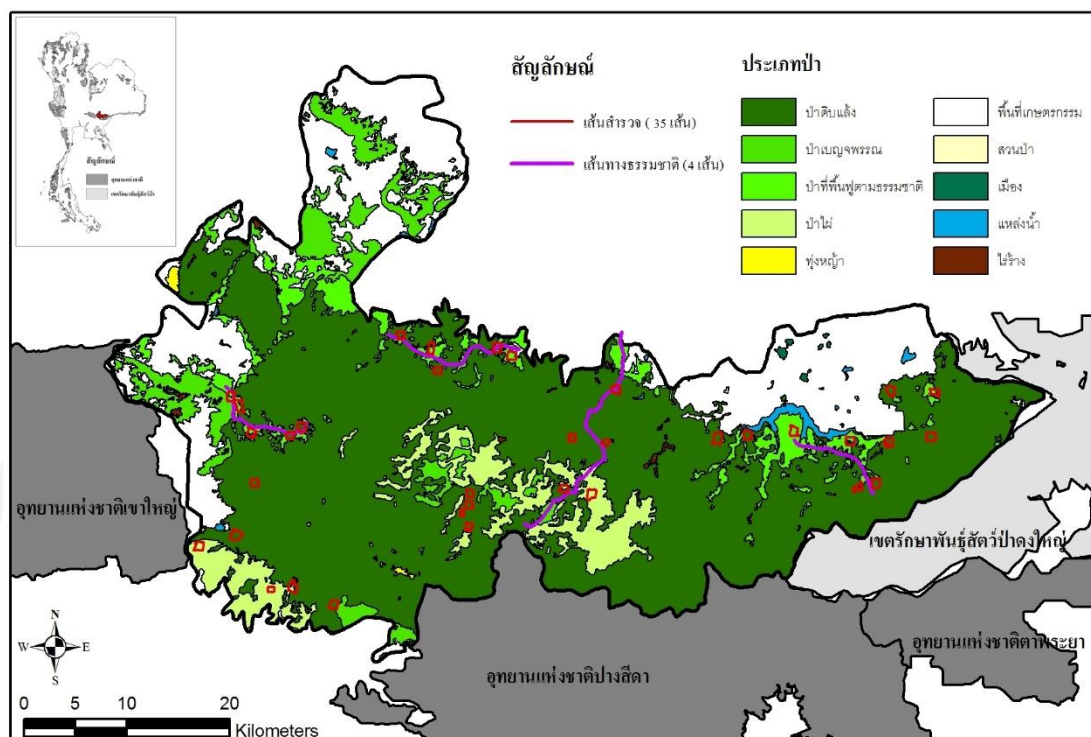
วิธีการ

การเก็บข้อมูล

1. ความชุกชุมและพื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของหมาในและเหยื่อหลัก

1.1 สำรวจพื้นที่เบื้องต้นและกำหนดเส้นแนวสำรวจด้วยวิธี Line transect method โดยให้เส้นสำรวจ (transect line) แต่ละเส้นมีลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสมีระยะทางด้านละ 800 เมตร ความยาวของเส้นสำรวจแต่ละเส้นเท่ากับ 3,200 เมตร ทั้งนี้ได้ศึกษาตามรูปแบบการสำรวจความหนาแน่นเหยื่อหลักของเสือโคร่งในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้งและในประเทศอินเดีย (Varman and Sukumar, 1995; Biswas and Sankar, 2002; Karanth and Nichols, 2002; Jathanna

et al., 2003) โดยมีเส้นสำรวจทั้งหมดจำนวน 35 เส้น รวมระยะทางของเส้นสำรวจทั้งหมด 112 กิโลเมตร นอกจากนี้ยังดำเนินการสำรวจบนเส้นทางศึกษาธรรมชาติและเส้นตรวจการณ์ทั้งหมด 4 เส้น รวมระยะทาง 63 กิโลเมตร (ภาพที่ 9)



ภาพที่ 9 พื้นที่ศึกษาและเส้นสำรวจในอุทยานแห่งชาติทับลาน

ที่มา: ดัดแปลงจากแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน พ.ศ. 2543 ของกรมป่าไม้

1.2 สำรวจการปรากฏของหมาในและเหยื่อหลัก 3 ชนิด ได้แก่ กวางป่า เก้ง และหมูป่า โดยการกำหนดชนิดเหยื่อหลักของหมาในได้จากข้อมูลการรายงานชนิดเหยื่อของหมาในจากงานศึกษาในประเทศไทย (นคร, 2555; Lekagul and McNeely, 1997; Austin, 2002; Grassman *et al.*, 2005) ดำเนินการสำรวจการปรากฏของสัตว์ตามเส้นสำรวจข้อ 1.1 โดยสำรวจทั้งหมด 4 ซ้ำ แบ่งเป็นในช่วงหน้าแล้ง (เดือนพฤศจิกายน-เมษายน) 2 ซ้ำ และหน้าฝน (เดือนพฤษภาคม-ตุลาคม) 2 ซ้ำ รวมระยะทางที่สำรวจบนเส้นสำรวจ 448 กิโลเมตร และรวมระยะทางที่สำรวจบนเส้นทางศึกษาธรรมชาติและเส้นตรวจการณ์ 252 กิโลเมตร เดินสำรวจในช่วงเวลาเช้าถึงสายและเย็นถึงใกล้ค่ำ ใช้ระยะเวลาช่วงละ 2-3 ชั่วโมง บันทึกข้อมูลเมื่อพบเห็นตัวและร่องรอยสัตว์ป่า

1.3 บันทึกตำแหน่งพิกัดโดยเครื่องหาตำแหน่งพิกัดทางภูมิศาสตร์บนผิวโลก (GPS) บันทึกตำแหน่งที่พบเห็นหมาในและเหยื่อชนิดหลักโดยตรงหรือพบร่องรอย เช่น รอยตีน กองมูล ซาก พร้อมทั้งบันทึกรายละเอียดแวดล้อมต่างๆ ลงในแบบสำรวจ

1.4 บันทึกปัจจัยคุกคาม ได้แก่ สัตว์เลี้ยง การบุกรุกพื้นที่ การล่าสัตว์ และอื่นๆ บันทึกปัจจัยที่มีผลต่อการกระจายของสัตว์ป่า ได้แก่ โป่ง ลำห้วย หน่วยพิทักษ์ป่า และข้อมูลอื่นๆ ที่พบบนเส้นสำรวจหรือบริเวณใกล้เคียง

1.5 เก็บรวบรวมข้อมูลจากการสำรวจในพื้นที่ป่าอนุรักษ์แต่ละบริเวณ นำพิกัดตำแหน่งของสัตว์ป่า ตำแหน่งปัจจัยคุกคาม และปัจจัยที่มีผลต่อการกระจายของสัตว์ป่า ที่บันทึกได้มาจัดเก็บเพื่อนำไปวิเคราะห์ในขั้นตอนต่อไป

1.6 ติดตั้งกล้องดักถ่ายภาพ (camera trap) เพื่อตรวจสอบและยืนยันการปรากฏของชนิดสัตว์เป้าหมายในพื้นที่ศึกษา

2. ชนิดเหยื่อของหมาในจากกองมูล

2.1 เก็บกองมูลของหมาในบนเส้นทางศึกษาธรรมชาติและเส้นตรวจการณ์ป่าไม้ ตามพื้นที่ที่ได้คัดเลือกและกำหนดเส้นทางการศึกษาไว้ 4 เส้นทาง และเส้นสำรวจ (transect lines) โดยเดินสำรวจเก็บกองมูลในหน้าแล้ง (เดือนพฤศจิกายน-เมษายน) 2 ครั้ง และหน้าฝน (เดือนพฤษภาคม-ตุลาคม) 2 ครั้ง พร้อมทั้งบันทึกตำแหน่งพิกัดที่พบเห็นกองมูลหมาใน และบันทึกรายละเอียดต่างๆ ในบริเวณที่พบ

2.2 นำมูลที่ได้มาล้างทำความสะอาดกองมูลโดยน้ำแล้วผึ่งให้แห้ง

2.3 จำแนกชิ้นส่วนที่พบในกองมูลออกเป็นประเภทต่างๆ คือ (1) ชิ้นส่วนของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ซึ่งแยกออกเป็นเส้นขนกับส่วนที่เป็นของแข็ง เช่น กระดูก ฟัน กีบ เล็บ และ (2) ชิ้นส่วนอื่นๆ ที่ไม่ใช่สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม เช่น สัตว์เลื้อยคลาน แมลง พืช

2.4 จำแนกเส้นขนที่พบโดยพิจารณาจากลักษณะภายนอก เช่น สี ความหยاب นุ่ม เพื่อจัดออกเป็นกลุ่มก่อนนำไปศึกษาแบบของเปลือกขนและแบบของแกนขน

2.5 ทำการศึกษาแบบของเปลือกขนและแบบของแกนขนตามวิธีการของอัจฉรา (2543) ปรีชา (2546) และ นคร (2555)

2.6 จำแนกและเปรียบเทียบรูปแบบของลายเปลือกขนและรูปแบบของแกนขนของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่พบในกองมูลหมาในในการศึกษารั้งนี้ เปรียบเทียบกับตัวอย่างขนสัตว์ป่าอ้างอิงจากการศึกษาของอัจฉรา (2543) ปรีชา (2546) และนคร (2555) เพื่อจำแนกชนิด

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ความชุกชุม

การวิเคราะห์ค่าความชุกชุมของหมาในและเหยื่อหลักในพื้นที่และในแต่ละประเภทป่าของพื้นที่ศึกษาทั้งรอบปีและจำแนกตามฤดูกาลตามเกณฑ์ปริมาณน้ำฝน คือ หน้าน้ำแล้ง (dry season) อยู่ระหว่างเดือนพฤศจิกายน-เมษายน และน้ำฝน (wet season) อยู่ระหว่างเดือนพฤษภาคม-ตุลาคม โดยโปรแกรมวิเคราะห์ทางด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) ตามวิธีการของบุญบงและคณะ (2553) ที่นำเส้นสำรวจมาตัดแบ่งย่อยเป็นหน่วยตัวอย่างทุกระยะ 100 เมตร แล้วพิจารณาค่าการปรากฏในการพบร่องรอยสัตว์เป้าหมายในแต่ละหน่วยตัวอย่างมาคำนวณหาความชุกชุม

1.1 การหาความชุกชุมในพื้นที่อุทยานแห่งชาติทับลาน ความชุกชุมของหมาในคำนวณจากข้อมูลที่ได้จากเส้นสำรวจ 35 เส้น และเส้นทางตรวจการณ์ 4 เส้น โดยหาความชุกชุมในแต่ละเส้นสำรวจแล้วหาค่าเฉลี่ยความชุกชุมในพื้นที่ตามสมการ

$$\text{ค่าความชุกชุมในเส้นสำรวจ A (\%)} = \frac{\text{จำนวนหน่วยตัวอย่างที่พบสัตว์เป้าหมายในเส้นสำรวจ A}}{\text{จำนวนหน่วยตัวอย่างทั้งหมดในเส้นสำรวจ A}} \times 100$$

1.2 การหาความชุกชุมในแต่ละประเภทป่า โดยดำเนินการหาความชุกชุมในป่า 5 ประเภท คือ (1) ป่าดิบแล้ง (2) ป่าเบญจพรรณ (3) ป่าไผ่ (4) ป่าพื้นที่ชุ่มน้ำตามธรรมชาติ และ (5) พื้นที่เกษตรกรรม ตามสมการ

$$\text{ค่าความชุกชุมในป่าประเภท A (\%)} = \frac{\text{จำนวนหน่วยตัวอย่างที่พบสัตว์เป้าหมายในป่าประเภท A}}{\text{จำนวนหน่วยตัวอย่างทั้งหมดในป่าประเภท A}} \times 100$$

1.3 การหาระดับความเข้มข้นของปัจจัยคุกคาม 4 ประเภทในพื้นที่ คือ (1) การเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่ ได้แก่ วัวบ้านและควายบ้าน (2) การตัดไม้หรือบุกรุกพื้นที่ (3) การล่าสัตว์ และ (4) การตั้งแคมป์ ตามสมการ

$$\text{ค่าความเข้มข้นของปัจจัยคุกคาม A (\%)} = \frac{\text{จำนวนหน่วยตัวอย่างที่พบปัจจัยคุกคาม A}}{\text{จำนวนหน่วยตัวอย่างทั้งหมดในพื้นที่}} \times 100$$

2. พื้นที่อาศัยที่เหมาะสม

การวิเคราะห์ลักษณะพื้นที่อาศัยที่เหมาะสม ของหมาในและเหยื่อหลัก 3 ชนิด คือ กวางป่า เก้ง และหมูป่า มีดังนี้

2.1 การวิเคราะห์พื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของหมาในและเหยื่อหลักในรอบปีและในแต่ละฤดู โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ทางด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) และโปรแกรม Maximum Entropy Species Distribution Modeling (MaxEnt) (Phillips *et al.*, 2006) ด้วยการนำตำแหน่งพิกัดที่พบเห็นตัวหรือร่องรอยของสัตว์ป่ามาวิเคราะห์หาพื้นที่อาศัยที่เหมาะสมร่วมกับปัจจัยต่างๆ ที่คาดว่าจะมีอิทธิพลต่อการแพร่กระจายของสัตว์ป่าในพื้นที่ศึกษา (ปรีชา, 2546; ศุภกิจ, 2546; ยุทธภูมิ, 2553; นคร, 2555; Elith *et al.*, 2011; Jenks *et al.*, 2012, Trisurat *et al.*, 2012; Mihoub *et al.*, 2013; Vinitpornsawan, 2013) ซึ่งปัจจัยแวดล้อมที่นำมาวิเคราะห์ร่วมกับตำแหน่งการกระจายของสัตว์ป่ามีดังนี้

(1) ปัจจัยสำหรับการวิเคราะห์พื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของหมาในได้พิจารณานำตัวแปรอิสระที่คาดว่าจะมีความเกี่ยวข้องกับการปรากฏของหมาในจำนวน 10 ปัจจัย คือ 1) พื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของกวางป่า 2) พื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของเก้ง 3) พื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของหมูป่า 4) ประเภทป่า 5) ความสูงจากระดับน้ำทะเล (เมตร) 6) ความลาดชันของพื้นที่ (องศา) 7) ระยะห่างจากแหล่งน้ำถาวร (กิโลเมตร) 8) ระยะห่างจากแหล่งน้ำชั่วคราว (กิโลเมตร) 9) ระยะห่างจากหมู่บ้าน (กิโลเมตร) และ 10) ระยะห่างจากถนน (กิโลเมตร)

เนื่องจากหมาในเป็นสัตว์ผู้ล่า ดังนั้นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญที่มีผลต่อการเลือกใช้พื้นที่อาศัยของหมาในคือการปรากฏของเหยื่อ จึงนำพื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของเหยื่อหลัก คือ กวางป่า เก้ง และหมูป่าที่ได้มาวิเคราะห์ร่วมด้วย

(2) ปัจจัยสำหรับการวิเคราะห์พื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของเหยื่อหลัก (กวางป่า เก้ง และหมูป่า) มี 7 ปัจจัย คือ 1) ประเภทป่า 2) ความสูงจากระดับน้ำทะเล (เมตร) 3) ความลาดชันของพื้นที่ (องศา) 4) ระยะห่างจากแหล่งน้ำถาวร (กิโลเมตร) 5) ระยะห่างจากแหล่งน้ำชั่วคราว (กิโลเมตร) 6) ระยะห่างจากหมู่บ้าน (กิโลเมตร) และ 7) ระยะห่างจากถนน (กิโลเมตร)

2.2 การคำนวณขนาดพื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของหมาในและเหยื่อหลักในพื้นที่อุทยานแห่งชาติทับลานทั้งในรอบปีและในแต่ละฤดู โดยนำพื้นที่อาศัยที่เหมาะสมที่มีค่าโอกาส (probability of occurrence) ต่อเนื่องตั้งแต่ 0-1 มาแยกชั้นเป็นพื้นที่เหมาะสมและไม่เหมาะสม ด้วยการนำค่า threshold จากค่า equal training sensitivity and specificity logistic threshold มากำหนดค่าที่ใช้แยกชั้น (cut-off) โดยให้กริดที่มีค่าน้อยกว่าค่า threshold เป็นพื้นที่อาศัยที่ไม่เหมาะสม ส่วนกริดที่มีค่ามากกว่าค่า threshold เป็นพื้นที่อาศัยที่เหมาะสม (Trisurat *et al.*, 2012)

2.3 การคำนวณค่าสหสัมพันธ์ (correlation) ของพื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของหมาในและเหยื่อหลักในรอบปีและในแต่ละฤดู โดยใช้เครื่องมือ Band Collection Statistics ในโปรแกรมทางด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) มาวิเคราะห์ ซึ่งมีหลักการจาก Spearman's rank correlation (Vinitpornawan, 2013)

2.4 การประเมินความถูกต้อง (accuracy assessment) ของแบบจำลองพื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของหมาในและเหยื่อหลักในรอบปีและในแต่ละฤดู โดยการนำตำแหน่งที่พบสัตว์จริงและตำแหน่งที่ไม่พบสัตว์จากการสุ่มของโปรแกรม MaxEnt มาประเมินความถูกต้องร่วมกับพื้นที่อาศัยที่เหมาะสมที่ทำการแยกชั้น (cut-off) เป็นพื้นที่เหมาะสมและไม่เหมาะสม (Congalton, 1991)

3. ชนิดเหยื่อของหมาในจากกองมูล

3.1 นำมูลหมาในที่ได้มาล้างทำความสะอาดแล้วอบให้แห้ง จำแนกชิ้นส่วนที่พบในมูลออกเป็นประเภทต่างๆ คือ ชิ้นส่วนของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม แยกเป็นเส้นขนกับส่วนที่เป็นของแข็ง เช่น กระดูก ฟัน กีบ เล็บ และชิ้นส่วนอื่นที่ไม่ใช่สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม เช่น แมลง พืชสัตว์เลื้อยคลาน

3.2 ทำการศึกษา จำแนก และเปรียบเทียบรูปแบบของลายเปลือกขนและแกนขนของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่พบในกองมูลหมาในกับการศึกษาของอัจฉรา (2543) ปรีชา (2546) และนคร (2555) เพื่อจำแนกชนิด

3.3 คำนวณค่าร้อยละความถี่ของการปรากฏของเหยื่อ (% frequency of occurrence) โดยเปรียบเทียบความถี่ของชนิดสัตว์ทั้งหมดที่พบในกองมูล และเปรียบเทียบชนิดอาหารระหว่างหน้าฝนกับหน้าแล้ง (อัจฉรา, 2543; ปรีชา, 2546; นคร, 2555) จากสูตร

$$\text{ร้อยละความถี่ของเหยื่อที่ปรากฏ} = \frac{\text{จำนวนกองมูลที่มีเหยื่อชนิด A}}{\text{จำนวนกองมูลทั้งหมดที่ศึกษา}} \times 100$$

$$\text{ร้อยละความถี่ของเหยื่อที่ปรากฏในหน้าแล้ง/ฝน} = \frac{\text{จำนวนกองมูลที่มีเหยื่อชนิด A ในหน้าแล้ง/ฝน}}{\text{จำนวนกองมูลทั้งหมดที่ศึกษาในหน้าแล้ง/ฝน}} \times 100$$

3.4 คำนวณค่ามวลชีวภาพเหยื่อสัมพันธ์ (relative biomass consumed) และปริมาณเหยื่อสัมพันธ์ (relative number of prey individuals consumed) ตาม Ackerman *et al.* (1984) ที่ศึกษาการกินอาหารของสิงโตภูเขาใน Southern Utah ประเทศสหรัฐอเมริกา (Karanth and Sunquist, 1995; Andheria *et al.*, 2007; Kamler, 2012) โดยมีวิธีการคำนวณดังนี้

(1) คำนวณมวลชีวภาพเหยื่อสัมพันธ์ ใช้สูตร

$$D = [(A \times C) / \Sigma (A \times C)] \times 100$$

เมื่อ D = ค่าร้อยละมวลชีวภาพเหยื่อสัมพันธ์ (relative biomass consumed)

A = ค่าร้อยละความถี่ของการปรากฏ (% frequency of occurrence)

C = ค่า correction factor คือ ค่าน้ำหนักแห้งของเหยื่อที่ถูกกินเมื่อคิดต่อกองมูล หาได้จากสมการ $C = 0.439 + 0.008x$ เมื่อ x คือ น้ำหนักเฉลี่ยของเหยื่อ (Weaver, 1993)

Karanth and Sunquist (1995) ศึกษาการกินอาหารของหมาในในประเทศอินเดีย และได้พัฒนาสมการ correction factor ต่อจาก Ackerman *et al.* (1984) ให้เหมาะสมกับรูปแบบการกินอาหารของหมาใน โดยสมการที่ได้ใหม่คือ $C = 0.035 + 0.02x$ เมื่อ x คือ น้ำหนักเฉลี่ยของเหยื่อ ซึ่งค่า correction factor นี้ไม่เหมาะที่จะนำไปคำนวณหาค่ากับเหยื่อที่มีขนาดน้ำหนักตัวน้อยกว่า 2 กิโลกรัม เนื่องจากค่าที่คำนวณได้จะนำไปใช้คำนวณหาจำนวนตัวของเหยื่อที่สัตว์ผู้ล่ากิน (Ackerman *et al.*, 1984) ซึ่ง Weaver (1993) ได้ศึกษาสมการถดถอยเชิงเส้นสำหรับหาค่า correction factor เหยื่อของ Grey wolf (*Canis lupus*) ในสัตว์ที่มีน้ำหนักน้อยที่สุดถึง 1 กิโลกรัม คือ $C = 0.439 + 0.008x$

(2) ค่าปริมาณเหยื่อสัมพันธ์ ใช้สูตร

$$F = [(D / B) / \Sigma (D / B)] \times 100$$

เมื่อ F = ค่าร้อยละปริมาณเหยื่อสัมพันธ์ (relative number of prey species consumed)

D = ค่าร้อยละมวลชีวภาพเหยื่อสัมพันธ์ (relative biomass consumed)

B = น้ำหนักเฉลี่ยของเหยื่อที่สัตว์ผู้ล่าสามารถกินได้

3.5 การหาดัชนีการเลือกกิน (electivity index) โดยใช้ตาม Jacobs (1974) มีวิธีการคำนวณดังนี้

$$\text{ดัชนีการเลือกกินเหยื่อ (E)} = \frac{r - p}{(r + p) - 2rp}$$

เมื่อ E = ดัชนีการเลือกกินเหยื่อ มีค่าระหว่าง -1 ถึง 1

r = สัดส่วนของชนิดเหยื่อที่พบในมูล

p = สัดส่วนของชนิดเหยื่อที่สำรวจพบในพื้นที่ศึกษา

โดยที่ เมื่อ E เข้าใกล้ +1 (+0.5 ถึง +1) แสดงถึง การเลือกกินเหยื่อโดยไม่ขึ้นกับปริมาณเหยื่อที่มีอยู่ในธรรมชาติ หมายความว่า แม้เหยื่อชนิดนั้นๆ ในธรรมชาติมีอยู่น้อยก็ตามสัตว์ก็ยังเลือกกิน

เมื่อ E มีค่าเข้าใกล้ -1 (-1 ถึง -0.5) แสดงถึง การไม่เลือกกินเหยื่อโดยไม่ขึ้นกับปริมาณเหยื่อที่มีอยู่ในธรรมชาติ หมายความว่า ถึงแม้เหยื่อชนิดนั้นๆ ในธรรมชาติมีอยู่มากก็ตามสัตว์ก็ยังไม่เลือกกินเหยื่อชนิดนั้น หรือเลือกกินในปริมาณที่น้อยเมื่อเทียบกับชนิดอื่น

เมื่อ E เข้าใกล้ 0 (-0.5 ถึง +0.5) แสดงถึง การเลือกกินเหยื่อชนิดนั้นๆ ขึ้นอยู่กับปริมาณเหยื่อที่มีอยู่ในธรรมชาติ หมายความว่า เมื่อปริมาณเหยื่อชนิดนั้นในธรรมชาติมีมากสัตว์ก็จะเลือกกินในปริมาณที่มากและเมื่อปริมาณของเหยื่อชนิดนั้นลดลงสัตว์ก็กินในปริมาณที่น้อยลง

สถานที่ศึกษา

อุทยานแห่งชาติทับลานตั้งอยู่ในเขตอากาศแบบ Tropical savanna climate มีความแตกต่างระหว่างหน้าแล้งและหน้าฝนที่ชัดเจน พื้นที่เป็นส่วนหนึ่งของป่าดงพญาเย็น-เขาใหญ่ ซึ่งเป็นแหล่งมรดกโลก (World heritage site) ในพื้นที่ศึกษามีรายละเอียดทางด้านต่างๆ ตามรายงานของสำนักงานโครงการจัดทำแผนแม่บทและการจัดการพื้นที่อุทยานแห่งชาติ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า (2545) ดังต่อไปนี้

1. ที่ตั้งและอาณาเขต

อุทยานแห่งชาติทับลานตั้งอยู่ระหว่างเส้นรุ้งที่ $14^{\circ} 05' - 14^{\circ} 33' N$ และเส้นแวงที่ $101^{\circ} 50' - 101^{\circ} 40' E$ รวมเนื้อที่ประมาณ 2,235.8 ตารางกิโลเมตร หรือ 1,397,375 ไร่ ถูกประกาศให้เป็นอุทยานแห่งชาติเมื่อวันที่ 23 ธันวาคม พ.ศ. 2524 มีอาณาเขตติดต่อ คือ ทิศเหนือ จรดอำเภอกนครบุรี จังหวัดนครราชสีมา ทิศตะวันออก จรดอำเภอปะคำ และอำเภอละหานทราย จังหวัดบุรีรัมย์ ทิศตะวันตก จรดอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ ทิศใต้ จรดอุทยานแห่งชาติปางสีดา

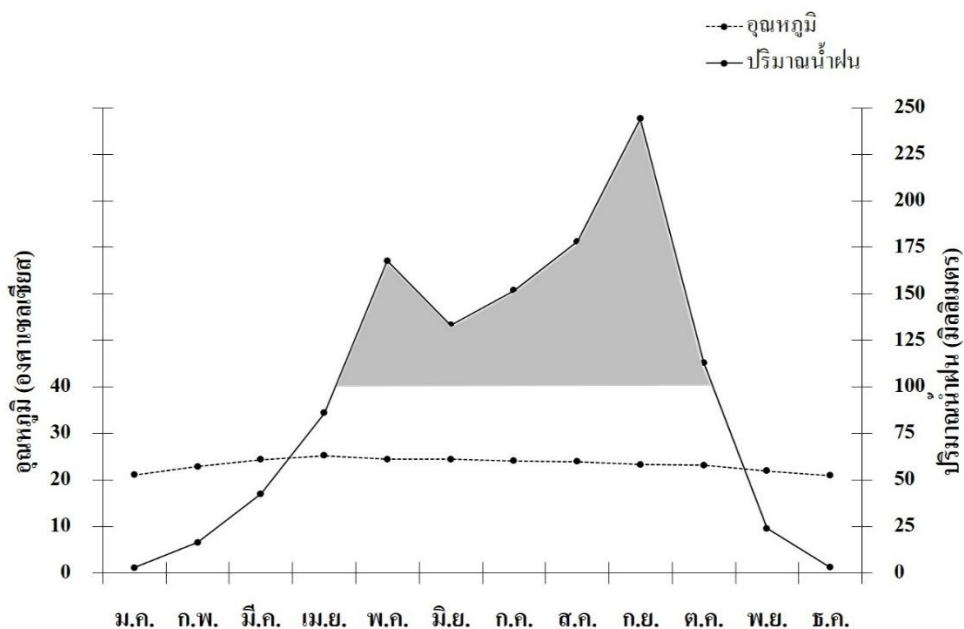
2. ลักษณะภูมิประเทศ

อุทยานแห่งชาติทับลาน มีพื้นที่ส่วนหนึ่งอยู่ในเขตเทือกเขาสันกำแพง สภาพภูมิประเทศโดยทั่วไปประกอบด้วยภูเขาใหญ่น้อยสลับซับซ้อนต่อเนื่องกันเป็นบริเวณกว้างขวาง โดยมีภูเขาที่สำคัญหลายลูก เช่น เขาละมั่ง เขาภูสามง่าม เขาภูสูง เป็นต้น เขาละมั่งเป็นยอดเขาที่สูงที่สุดวางตัวอยู่ทางด้านทิศตะวันตกของอุทยานแห่งชาติทับลาน และอยู่ในแนวเส้นแบ่งเขตระหว่างจังหวัดปราจีนบุรีและจังหวัดนครราชสีมา มีระดับความสูงประมาณ 992 เมตรจากระดับน้ำทะเล เป็นแหล่งกำเนิดของต้นน้ำหลายสาย เช่น แม่น้ำมูล แม่น้ำบางปะกง เป็นต้น

3. ลักษณะภูมิอากาศ

อุทยานแห่งชาติทับลาน ในช่วงฤดูลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ตั้งแต่กลางเดือนพฤษภาคม ถึงเดือนตุลาคม ความชื้นถูกพัดมาจากทะเลอันดามันและอ่าวไทย ทำให้พื้นที่บริเวณนี้ได้รับปริมาณน้ำฝนมาก เฉลี่ยตลอดปี 1,070 มิลลิเมตร ฝนตกชุกที่สุดในเดือนกันยายน ฤดูหนาวเริ่มตั้งแต่เดือน

พฤศจิกายนถึงเดือนมกราคม อากาศหนาวเย็นมากในเดือนธันวาคม ซึ่งเป็นเดือนที่มีค่าเฉลี่ยอุณหภูมิต่ำสุด อุณหภูมิเริ่มตั้งแต่กุมภาพันธ์ถึงเดือนพฤษภาคม อากาศร้อนมากในเดือนเมษายน (ภาพที่ 10)



ภาพที่ 10 ปริมาณน้ำฝนและอุณหภูมิเฉลี่ยรายเดือนบริเวณอุทยานแห่งชาติทับลาน ในรอบ 10 ปี (พ.ศ. 2543-2552)

ที่มา: กรมอุตุนิยมวิทยา (2553)

การพิจารณาลักษณะสภาพฤดูกาลตามเกณฑ์ปริมาณน้ำฝน พบว่าในพื้นที่มีช่วงหน้าแล้ง (dry season) จำนวน 6 เดือน อยู่ระหว่างเดือนพฤศจิกายน-เมษายน และมีช่วงหน้าฝน (wet season) จำนวน 6 เดือน อยู่ระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคมตามภาพที่ 10

4. ชนิดพรรณพืชและทรัพยากรสัตว์ป่า

อุทยานแห่งชาติทับลาน มีสังคมพืชที่จัดเป็นป่ากลุ่มต่ำที่มีความสมบูรณ์มาก จำแนกสังคมพืชหลักได้ 3 ประเภทหลัก คือ 1) ป่าเต็งรัง 2) ป่าเบญจพรรณ และ 3) ป่าดิบแล้ง สังคมพืชในพื้นที่จัดเป็นสังคมพืชที่มีการซ้อนทับกันของลักษณะทางนิเวศของป่าตะวันออกเฉียงเหนือและป่าภาคกลาง มีลักษณะสังคมพืชมีความเชื่อมต่อกัน มีความหลากหลายด้วยชนิดพืชและสัตว์ป่า

(1) ป่าเต็งรัง ในพื้นที่อุทยานแห่งชาติทับลานมีสภาพเป็นป่าโปร่ง ขาดแคลนแหล่งน้ำ มีต้นไม้ขึ้นกระจุกกระจายทั่วพื้นที่และมักมีลำต้นเล็กและเตี้ย พืชพื้นล่างเป็นพวกหญ้าเพ็ก หญ้าคา และสาบเสือ พันธุ์ไม้ที่สำคัญ เช่น เต็ง รัง เหียง พลวง เป็นต้น แต่จากข้อมูลการสำรวจพื้นที่ไม่พบป่าเต็งรังในพื้นที่อุทยานแห่งชาติทับลาน แต่พบบริเวณป่าสงวนนอกเขตพื้นที่

(2) ป่าเบญจพรรณ มีไม้ต่างชนิดขึ้นปะปน และพบไม้ขึ้นปนมากมาย มีพันธุ์ไม้ที่สำคัญ เช่น แดง ตะแบกใหญ่ ประดู่ มะกอก ชิงชัน เป็นต้น พืชพื้นล่างที่สำคัญ เช่น ไม้ไผ่และโคไม้รู้ล้ม ป่าผลัดใบเหล่านี้ในช่วงฤดูฝนไม้พื้นล่างผลิใบอ่อนเป็นแหล่งอาหารสำคัญของสัตว์กินพืช เช่น ช้าง ป่า กระทิง วัวแดง กวางป่า นกที่อาศัยพื้นที่นี้ได้แก่ ไก่ป่า เหยี่ยวนกเขาชริตรา นกหัวขวาน นกแซกแซว สัตว์เลื้อยคลานที่พบ เช่น ตะกวด แย้ เป็นต้น

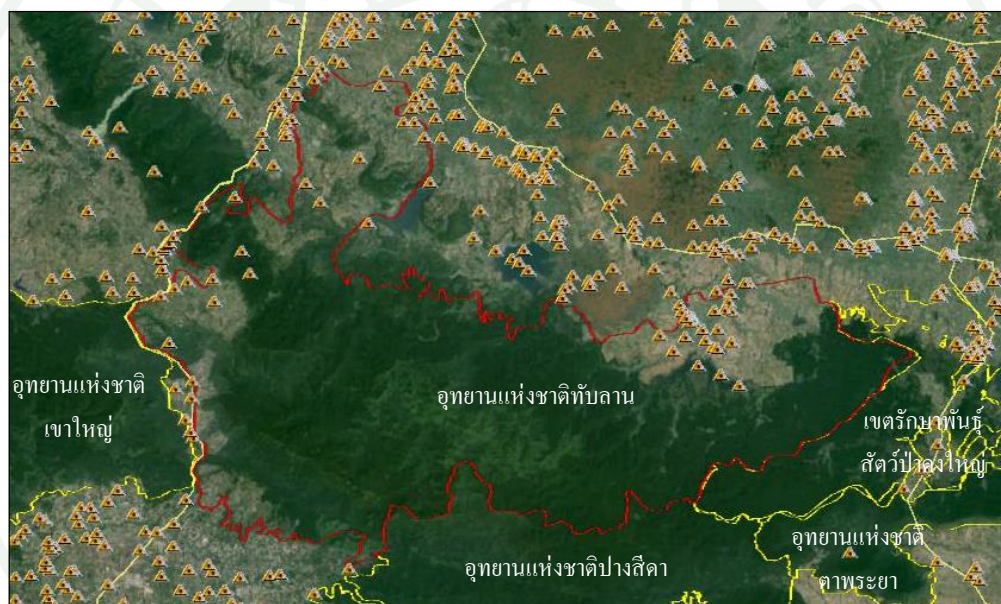
(3) ป่าดิบแล้ง พบขึ้นอยู่บนพื้นที่ค่อนข้างราบ ไม้ที่พบโดยทั่วไป ได้แก่ ยางนา ยางแดง เป็นต้น จากลักษณะเรือนยอดที่ต่อเนื่องกันนั้นจึงเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของชะนีมือขาว ลิงกัง พญากระรอกบินหุแดง จากสภาพป่าที่มีความรกทึบเป็นที่หลบพักและซ่อนตัวของสัตว์ใหญ่ เช่น ช้างป่า กระทิง นกที่พบ เช่น ไก่ฟ้าพญาลอ ไก่ฟ้าหลังขาว นกมูม นกลุมพู นกเค้าเหยี่ยว นกเงือกกรมช้าง นกเงือก นกกก นกพญาปากกว้างสีดำ นกพญาปากกว้างหางยาว นกขุนแผนหัวแดง นกขุนทอง เป็นต้น สัตว์เลื้อยคลานที่พบ เช่น ตะกวด เต่าใบไม้ เต่าเหลือง และตะกวด เป็นต้น

นอกจากนี้ อุทยานแห่งชาติทับลานยังมีป่าอีกชนิดหนึ่งซึ่งถือเป็นประเภทป่าผลัดใบ ป่าชนิดนี้ถูกเรียกว่า ป่าลาน สภาพเป็นป่าโปร่ง มีลานขึ้นอย่างหนาแน่นทั่วพื้นที่ ป่าลานครอบคลุมพื้นที่ 200 ไร่ บริเวณที่ราบบนเขาละมั่ง ด้านตำบลบุพราหมณ์ อำเภอนาดี จังหวัดปราจีนบุรี ไม้ลาน (*Corypha lecomtei*) เป็นพืชวงศ์ปาล์ม (Palmae) บริเวณป่าลานและป่าพื้นฟูเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่า เช่น กระรอก หนู กระต่ายป่า พังพอน เก้ง กวางป่า นกคุ้มอกลาย ตู๊กเกบ้าน กิ้งก่าหัวแดง กิ้งก่าหางยาว อีอ่าบ้าน คางคก เป็นต้น และในพื้นที่ยังสามารถพบเขาหินปูน ถ้ำ หน้าผา ที่พบในบริเวณเขาละมั่ง เขาวง และภูสามง่าม เป็นแหล่งที่อยู่อาศัยและที่หลบภัยของสัตว์ป่าบางชนิด เช่น เลียงผา เม่นหางพวง ค้างคาว เป็นต้น บริเวณแหล่งน้ำ ห้วย ลำธาร เป็นที่อาศัยของสัตว์ป่าบางชนิด เช่น งูปลิง กบหางอน เขียดอ่องเล็ก นกยางไฟธรรมดา นกกระเด็นน้อยธรรมดา นกกระเด็นใหญ่ ธรรมดา นกกระเด็นลาย เป็นต้น

จากข้อมูลแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน พ.ศ. 2543 ของกรมป่าไม้ สามารถจำแนกประเภทป่าในพื้นที่อุทยานแห่งชาติทับลานได้เป็น 10 ประเภท คือ 1) ป่าดิบแล้ง (58.8% ของพื้นที่)

2) ป่าเบญจพรรณ (6.8% ของพื้นที่) 3) ป่าไผ่ (6.8% ของพื้นที่) 4) ป่าพื้นที่ชุ่มน้ำตามธรรมชาติซึ่งอยู่ในขั้นตอนการทดแทนเป็นป่าดิบแล้ง (5.5% ของพื้นที่) 5) ไร่ร้าง (0.3% ของพื้นที่) 6) ท่งหญ้า (0.2% ของพื้นที่) 7) สวนป่า (0.1% ของพื้นที่) 8) อ่างน้ำเก็บน้ำ (0.7% ของพื้นที่) 9) พื้นที่เกษตรกรรม (20.7% ของพื้นที่) และ 10) แหล่งชุมชน (0.1% ของพื้นที่)

5. การใช้ประโยชน์ที่ดินและการตั้งถิ่นฐาน อุทยานแห่งชาติทับลานมีหมู่บ้านกระจายอยู่บริเวณทางทิศเหนือและทางทิศตะวันออกของพื้นที่ โดยมีหมู่บ้านที่อยู่ภายในเขตอุทยานประมาณ 41 หมู่บ้าน และอยู่รอบพื้นที่เขตอุทยานภายในรัศมี 3 กิโลเมตรประมาณ 66 หมู่บ้าน ซึ่งพื้นที่ที่ถูกบุกรุกเพื่อเปลี่ยนสภาพพื้นที่ป่าเป็นพื้นที่เกษตรกรรมบริเวณที่ราบของขอบพื้นที่อนุรักษ์ (ภาพที่ 11)



ภาพที่ 11 ตำแหน่งหมู่บ้านที่ตั้งอยู่ภายในและรอบพื้นที่อุทยานแห่งชาติทับลาน

ระยะเวลาการทําวิจัย

ดำเนินการเก็บข้อมูลภาคสนามระหว่างเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2552 ถึงเมษายน พ.ศ. 2554 การตรวจสอบชนิดสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมจากกองมูลหมาไนในห้องปฏิบัติการสัตว์ป่าภาควิชาชีววิทยาป่าไม้ คณะวนศาสตร์ และการวิเคราะห์ข้อมูลความชุกชุมและพื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของหมาไนและเหยื่อหลัก ระหว่างเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2554 ถึงมีนาคม พ.ศ. 2555

ผลและวิจารณ์

ความชุกชุมของหมาในและเหยื่อหลัก

1. ความชุกชุมในพื้นที่อุทยานแห่งชาติทับลาน

ผลการศึกษาความชุกชุมของหมาในในพื้นที่อุทยานแห่งชาติทับลาน พบมีความชุกชุมในรอบปี 0.8% หน้าแล้ง 1.0% และหน้าฝน 0.7% ซึ่งพบว่าหมาในมีความชุกชุมน้อยกว่าเหยื่อหลักทั้ง 3 ชนิด โดยที่หมูป่ามีความชุกชุมมากที่สุด มีค่าความชุกชุมรอบปี 8.0% หน้าแล้ง 10.1% และหน้าฝน 9.3% รองลงมาคือ กวางป่า มีค่าความชุกชุมรอบปี 4.2% หน้าแล้ง 6.5% และหน้าฝน 2.9% และเก้ง มีค่าความชุกชุมรอบปี 2.2% หน้าแล้ง 2.1% และหน้าฝน 2.5% (ตารางที่ 4)

เมื่อนำค่าความชุกชุมมาเปรียบเทียบเป็นอัตราส่วนความชุกชุมระหว่างหมาในกับเหยื่อหลัก พบอัตราส่วนความชุกชุมในรอบปีของหมาในต่อกวางป่า เก้ง และหมูป่า เท่ากับ 1: 5.2: 2.7: 10 เท่า แสดงให้เห็นว่าประชากรหมาในซึ่งเป็นสัตว์ผู้ล่าที่มีบทบาทสำคัญในพื้นที่อุทยานแห่งชาติทับลานมีน้อยกว่าประชากรเหยื่อซึ่งเป็นสัตว์กับชนิดที่สำคัญทั้งกวางป่า เก้ง และหมูป่า

ตารางที่ 4 ความชุกชุม (relative abundance) ของหมาในและเหยื่อหลัก 3 ชนิดในพื้นที่อุทยานแห่งชาติทับลาน

ลำดับ	ชนิดสัตว์	ค่าความชุกชุม (%)					
		รอบปี		หน้าแล้ง		หน้าฝน	
		RA	SE	RA	SE	RA	SE
1	หมาใน	0.8	0.175	1.0	0.236	0.7	0.194
2	กวางป่า	4.2	0.661	6.5	1.114	2.9	0.619
3	เก้ง	2.2	0.372	2.1	0.387	2.5	0.664
4	หมูป่า	8.0	0.913	10.1	1.456	9.3	1.328

หมายเหตุ RA = relative abundance (ความชุกชุม)

SE = standard error (ค่าความคลาดเคลื่อน)

2. ความชุกชุมในแต่ละประเภทป่า

ค่าความชุกชุมในรอบปีของหมาในและเหยื่อหลัก 3 ชนิด คือ กวางป่า เก้ง และหมูป่า ที่พบในป่าประเภทต่างๆ ทั้ง 5 ประเภท ได้แก่ (1) ป่าดิบแล้ง (2) ป่าเบญจพรรณ (3) ป่าไผ่ (4) ป่าฟื้นฟูตามธรรมชาติ (อยู่ในขั้นทดแทนเป็นป่าดิบแล้ง) และ (5) พื้นที่เกษตร พบว่าหมาในมีความชุกชุมมากที่สุดในป่าฟื้นฟูตามธรรมชาติ (3.7%) รองลงมาคือ ป่าดิบแล้ง (2.5%) และป่าไผ่ (2.4%) ตามลำดับ กวางป่ามีความชุกชุมมากที่สุดในป่าไผ่ (30.7%) ป่าฟื้นฟูตามธรรมชาติ (17.7%) และป่าดิบแล้ง (11.1%) ตามลำดับ เก้งมีความชุกชุมมากที่สุดในป่าฟื้นฟูตามธรรมชาติ (9.7%) ป่าดิบแล้ง (8.0%) และพื้นที่เกษตรกรรม (6.3%) ตามลำดับ และหมูป่ามีความชุกชุมมากที่สุดในป่าไผ่ (31.5%) ป่าดิบแล้ง (30.4%) และป่าฟื้นฟูตามธรรมชาติ (13.3%) ตามลำดับ (ตารางที่ 5)

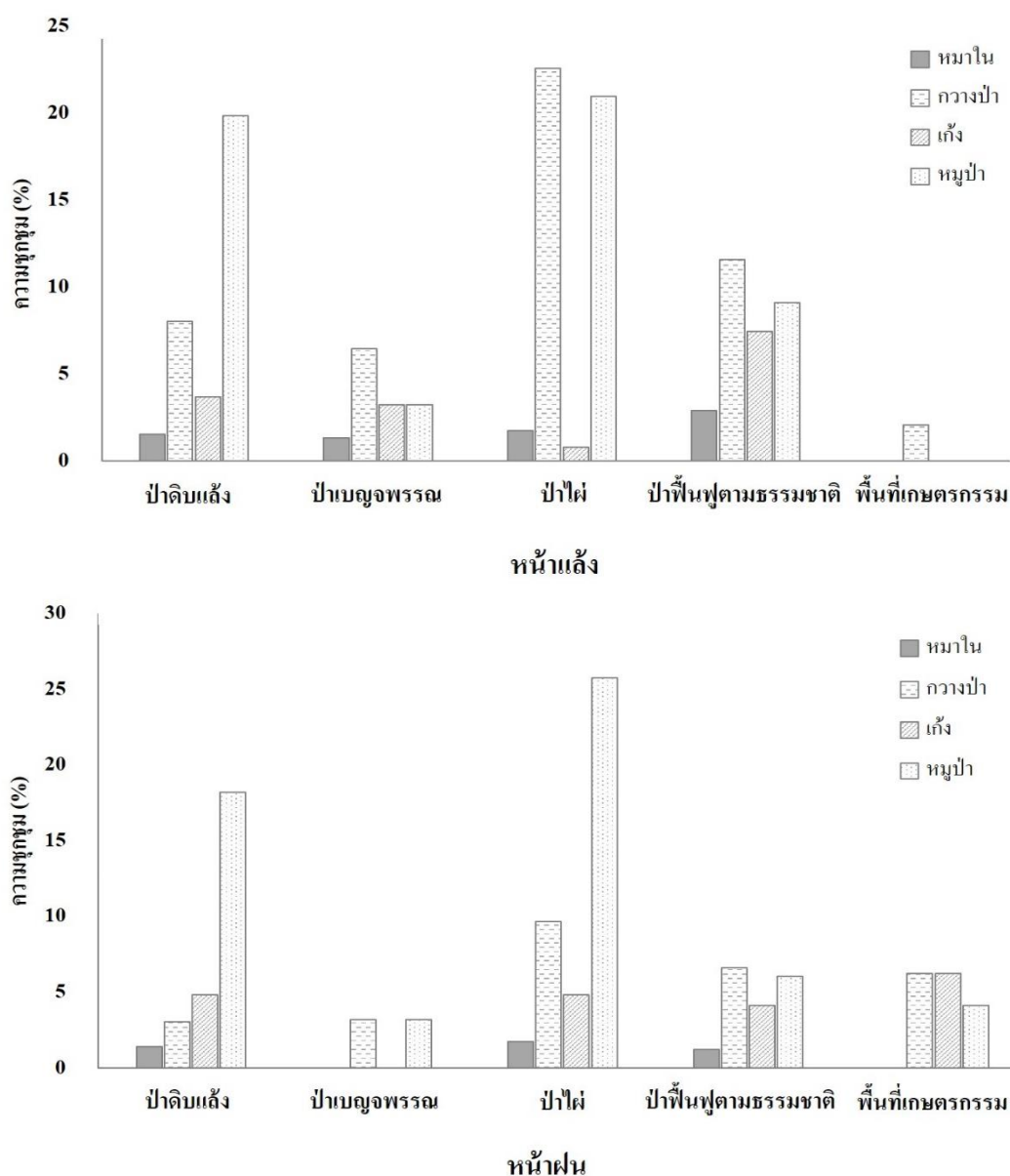
ตารางที่ 5 ความชุกชุม (relative abundance) ในรอบปีของหมาในและเหยื่อหลัก 3 ชนิดในแต่ละประเภทป่า

ลำดับ	ชนิดสัตว์	ความชุกชุม (%)				
		ป่าดิบแล้ง	ป่าเบญจพรรณ	ป่าไผ่	ป่าฟื้นฟูตามธรรมชาติ	พื้นที่เกษตร
1	หมาใน	2.5	1.4	2.4	3.7	0.0
2	กวางป่า	11.1	9.7	30.7	17.7	8.3
3	เก้ง	8.0	3.2	4.8	9.7	6.3
4	หมูป่า	30.4	6.5	31.5	13.3	4.2

ผลการศึกษาจากตารางที่ 5 พบความชุกชุมของหมาในในป่าฟื้นฟูตามธรรมชาติมากที่สุด ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากป่าประเภทนี้พื้นที่ค่อนข้างเปิดโล่ง มีพืชอาหารสำหรับสัตว์ป่าหลายชนิด ซึ่งเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญของสัตว์กับที่เป็นเหยื่อหลักของหมาใน ความชุกชุมของหมาในที่พบในแต่ละประเภทป่านั้นมีค่าใกล้เคียงกัน แต่ไม่พบร่องรอยการกระจายของหมาในในพื้นที่เกษตรกรรมแม้มีการกระจายของเหยื่อในพื้นที่นี้ด้วย แสดงให้เห็นว่าในพื้นที่อุทยานแห่งชาติทับลานนั้น หมาในไม่ใช่พื้นที่เสื่อมโทรมหรือพื้นที่มีกิจกรรมการรบกวนจากมนุษย์สูง

ความชุกชุมของหมาในและเหยื่อหลักทั้ง 3 ชนิด คือ กวางป่า เก้ง และหมูป่าในแต่ละประเภทป่าสามารถจำแนกความชุกชุมของสัตว์ป่าในแต่ละฤดู ซึ่งความชุกชุมของสัตว์แต่ละชนิดมีแนวโน้มการปรากฏในแต่ละประเภทป่าคล้ายคลึงกันทั้งในรอบปี หน้าแล้ง และหน้าฝน โดยที่

หน้าแล้งไม่พบร่องรอยการปรากฏของหมาไน เก้ง และหมูป่าในพื้นที่เกษตรกรรม ส่วนหน้าฝนไม่พบร่องรอยการปรากฏของหมาไนในป่าเบญจพรรณและพื้นที่เกษตรกรรม และไม่พบร่องรอยการปรากฏของเก้งในป่าเบญจพรรณ (ภาพที่ 12)



ภาพที่ 12 ความชุกชุมในหน้าแล้งและหน้าฝนของหมาไนและเหยื่อหลัก 3 ชนิดในแต่ละประเภทป่า

ผลจากการสำรวจหมาไนทั่วประเทศของบุญบงและคณะ (2553) พบว่าหมาไนใช้ประโยชน์ในพื้นที่ป่าได้หลากหลายประเภท ตั้งแต่ป่าดิบเขาจนถึงป่าถูกทำลาย ยกเว้นป่าดิบชื้น โดยประเภทป่าที่มีค่าความถี่ในการพบร่องรอยมากที่สุด คือ ป่าดิบแล้ง ป่าเบญจพรรณ และ

ป่าดิบเขา ตามลำดับ ทั้งนี้ น่าจะเกี่ยวข้องโดยตรงต่อการกระจายของเหยื่อ และเมื่อพิจารณาจากผล การศึกษาความถี่ของการพบหมาในบริเวณกลุ่มป่าดงพญาเย็น-เขาใหญ่ พบหมาในในป่าดิบแล้ง ป่าไผ่ และป่าฟื้นฟูตามธรรมชาติกับป่าเบญจพรรณ มากที่สุดตามลำดับ ส่วนเหยื่อหลัก 3 ชนิด คือ กวางป่าพบความถี่ในป่าดิบแล้ง ป่าฟื้นฟูตามธรรมชาติ และป่าเบญจพรรณ มากที่สุดตามลำดับ เก้ง พบความถี่ในป่าดิบแล้ง ไร่ร้าง และป่าฟื้นฟูตามธรรมชาติ มากที่สุดตามลำดับ และหมูป่าพบ ความถี่ในป่าดิบแล้ง ป่าไผ่ และป่าฟื้นฟูตามธรรมชาติ มากที่สุดตามลำดับ ขณะที่ Austin (2002) ศึกษาในอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ พบว่า บริเวณที่หมาในเลือกเข้าใช้พื้นที่มากที่สุด คือ บริเวณป่า ฟื้นฟูตามธรรมชาติ (secondary forest) และ รองลงมาคือ บริเวณคาบเกี่ยวระหว่างทุ่งหญ้าและ ป่าฟื้นฟูตามธรรมชาติ (grassland-secondary forest) ส่วนผลการศึกษาหมาในในเขตรักษาพันธุ์ สัตว์ป่าภูเขียว โดย Grassman *et al.* (2005) พบหมาในใช้พื้นที่โล่งและทุ่งหญ้ามากที่สุด รองลงมา เป็นป่าดงดิบ

ผลการศึกษาความชุกชุมในแต่ละประเภทป่าของหมาในสามารถชี้ให้เห็นว่าหมาในมี ความชุกชุมในพื้นที่ป่าค่อนข้างมีความอุดมสมบูรณ์มากกว่าพื้นที่ป่าเสื่อมโทรม เนื่องจากเหยื่อชนิด หลักของหมาในที่เป็นกลุ่มสัตว์กึ่งป่าจะใช้ประโยชน์ในบริเวณนี้เพื่อหาอาหาร ซึ่งในป่าดิบแล้ง ป่า เบญจพรรณ และป่าฟื้นฟูตามธรรมชาตินั้น ล้วนแล้วแต่มีพืชอาหารของกลุ่มสัตว์กึ่งป่าอย่างอุดม สมบูรณ์

3. สัดส่วนความชุกชุมของหมาในและเหยื่อหลักในพื้นที่อนุรักษ์

ความชุกชุมของสัตว์ป่าในพื้นที่หนึ่งๆ สามารถเป็นดัชนีบ่งชี้ถึงความมากมายของ ประชากรสัตว์ป่าในพื้นที่นั้นๆ ได้ ซึ่งในพื้นที่อนุรักษ์หรือในพื้นที่ป่าธรรมชาติที่มีความสมดุลของ ระบบนิเวศนั้นประชากรสัตว์ผู้ล่าจะมีน้อยกว่าประชากรเหยื่อ เนื่องจากปัจจัยการดำรงชีพที่สำคัญ ของสัตว์ผู้ล่าขนาดใหญ่ที่เป็นดัชนีชี้วัดความสมบูรณ์ของระบบนิเวศ เช่น เสือโคร่ง เสือดำ และ หมาใน คือ พื้นที่อาศัยขนาดใหญ่ที่มีความอุดมสมบูรณ์ของทั้งชนิดและปริมาณเหยื่อหลัก เช่น กระต่าย วัวแดง กวางป่า เก้ง และหมูป่า หากประชากรสัตว์ผู้ล่าในพื้นที่มีมากกว่าประชากรเหยื่อจน เกิดภาวะขาดแคลนเหยื่อ อาจเป็นปัจจัยที่ทำให้สัตว์ผู้ล่าตายเนื่องจากการขาดแคลนอาหาร และ ส่งผลให้ประชากรสัตว์ผู้ล่าค่อยๆ ลดลงจนในระบบนิเวศนั้นๆ เข้าสู่ภาวะสมดุลอีกครั้ง คือ ประชากรสัตว์ผู้ล่ามีน้อยกว่าประชากรเหยื่อในสัดส่วนที่เหมาะสมต่อการอยู่รอดและแพร่ ขยายพันธุ์ต่อไปได้

ผลการศึกษาในครั้งนี้พบว่าหมาในมีความซุกซมน้อยกว่าเหยื่อหลัก คือ กวางป่า เก้ง และหมูป่า โดยอัตราส่วนความซุกซมในรอบปีของหมาในต่อกวางป่า เก้ง และหมูป่า เท่ากับ 1: 5.2: 2.7: 10 เท่า เมื่อเปรียบเทียบความซุกซมของหมาในและเหยื่อในพื้นที่อนุรักษ์แห่งอื่นก็พบว่ามีความสอดคล้องกัน ดังรายละเอียดการเปรียบเทียบตามตารางที่ 6

ตารางที่ 6 เปรียบเทียบอัตราส่วนความซุกซมของหมาในและเหยื่อหลักที่ได้จากการศึกษานี้กับพื้นที่อนุรักษ์แห่งอื่น

ลำดับ	อัตราส่วนความซุกซม					สถานที่	ที่มา
	หมาใน	กวางป่า	เก้ง	หมูป่า	อื่นๆ		
1	1	5.2	2.7	10	-	อช. ทับลาน	การศึกษานี้ (2557)
2	1	1.6	0.7	2.0	-	อช. ทับลาน	บุษบง และคณะ(2553)
3	1	1.5	1.3	2.5	-	กป. ดงพญาเย็น-เขาใหญ่	บุษบง และคณะ(2553)
4	1	3.5	7.5	7.5	-	อช. เขาใหญ่	Jenks (2012)
5	1	3.2	1.4	0.4	-	ขป. อ่างฤๅไน	Jenks (2012)
6	1	13.9	4.0	6.2	2.4 ¹ 0.2 ²	ขป. ภูเขียว	นคร (2555)
7	1	6.0	6.2	2.2	-	ขป. ห้วยขาแข้ง	รองลาก (2554)
8	1	7.7	17.5	2.7	0.2 ¹	ขป.ทุ่งใหญ่นเรศวร ด้านตะวันออก	Vinitpornsawan (2013)

หมายเหตุ อช. = อุทยานแห่งชาติ ¹ = กระเจิงเล็ก

ขป. = เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า ² = เนื้อทราย

กป. = กลุ่มป่า

บุษบงและคณะ (2553) พบว่า อัตราส่วนความซุกซมของหมาในต่อกวางป่า เก้ง และหมูป่า ในกลุ่มป่าดงพญาเย็น-เขาใหญ่ เท่ากับ 1: 1.5: 1.3: 2.5 และในอุทยานแห่งชาติทับลานเท่ากับ 1: 1.6: 0.7: 2

Jenks (2012) ได้ศึกษาด้วยวิธีการติดตั้งกล้องดักถ่ายภาพ พบว่า ความถี่ในการพบหมาในน้อยกว่าเหยื่อ โดยเปรียบเทียบอัตราส่วนความถี่ของการถ่ายภาพหมาในต่อกวางป่า เก้ง และ

หมีป่าในพื้นที่อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ เท่ากับ 1: 3.5: 7.5: 7.5 และในพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤๅไน เท่ากับ 1: 3.2: 1.4: 0.4

นคร (2555) ศึกษาในพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียว พบว่า หมาในมีความหนาแน่นน้อยกว่าเหยื่อหลัก โดยมีมีอัตราส่วนความหนาแน่นของหมาในต่อควางป่า เก้ง หมีป่า กระเจิงเล็ก และเนื้อทราย เท่ากับ 1: 13.9: 4: 6.2: 2.4: 0.2

รองลาก (2554) ใช้กล้องดักถ่ายภาพเพื่อศึกษาความชุกชุมของสัตว์ป่าบริเวณสถานีวิจัยสัตว์ป่าเขานางรำ ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง จังหวัดอุทัยธานี รวม 914 กับดักกิน จาก 97 จุดตั้งกล้อง พบหมาในจำนวน 7 ภาพ ควางป่า 42 ภาพ เก้ง 44 ภาพ และ หมีป่า 16 ภาพ คิดเป็นอัตราส่วนเท่ากับ 1: 6: 6.2: 2.2 เท่า ตามลำดับ ขณะที่เมื่อเปรียบเทียบกับภาพเสือโคร่งและเสือดาวที่สามารถบันทึกได้ในพื้นที่เดียวกัน จำนวน 18 และ 65 ภาพ ตามลำดับ ซึ่งให้เห็นว่าบทบาทผู้ควบคุมจำนวนประชากรสัตว์กินพืชขนาดใหญ่ คือ เสือโคร่งและเสือดาว ขณะที่หมาในแม้ว่าชอบจับควางกินเป็นอาหาร แต่มักจับลูกควางมากกว่าควางที่โตเต็มวัย (Cohen *et al.*, 1978; Johnsingh 1992; Venkataraman *et al.*, 1995; Andheria *et al.*, 2007) ดังนั้นหมาในจึงเป็นผู้ควบคุมจำนวนประชากรของสัตว์ที่เป็นเหยื่อขนาดเล็กในพื้นที่

Vinitpornsawan (2013) ศึกษาประชากรและนิเวศวิทยาบางประการของเสือโคร่งและเสือดาว รวมถึงความสัมพันธ์กับเหยื่อและสัตว์ผู้ล่าชนิดอื่นที่มีศักยภาพใกล้เคียงกัน เช่น หมาใน ในพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าทุ่งใหญ่นเรศวรด้านตะวันออกด้วยวิธีการติดตั้งกล้องดักถ่ายภาพและเดินสำรวจ พบว่า หมาในมีความชุกชุมน้อยกว่าเหยื่อเช่นกัน โดยมีอัตราส่วนของความถี่จากการถ่ายภาพหมาในต่อ ควางป่า เก้ง หมีป่า และกระเจิงเล็ก เท่ากับ 1: 7.6: 17: 2.7: 0.2

ความชุกชุมหรือความหนาแน่นที่ได้จากการสำรวจสัตว์ในแต่ละพื้นที่สามารถนำมาเป็นดัชนีเปรียบเทียบประชากรของหมาในกับเหยื่อในพื้นที่ได้ว่า หมาในมีจำนวนน้อยกว่าเหยื่อในพื้นที่ศึกษาดังหลายแห่งในช่วงระยะเวลาต่างๆ (ตารางที่ 6) ดังนั้นความเชื่อที่ว่าหมาในอาจล่าเหยื่อในพื้นที่จนหมดนั้นย่อมไม่เป็นความจริง เนื่องจากในระบบนิเวศหมาในเป็นสัตว์ผู้ล่าทำหน้าที่ควบคุมจำนวนประชากรและคุณภาพเหยื่อ โดยเฉพาะกลุ่มสัตว์กิน ตามกลไกการคัดเลือกตามธรรมชาติ หากประชากรเหยื่อในพื้นที่มีน้อยก็ส่งผลให้หมาในลดจำนวนตามไปด้วย

พื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของหมาในและเหยื่อหลัก

1. พื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของหมาใน

ผลการศึกษาพื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของหมาใน พบว่า ปัจจัยแวดล้อมทั้ง 10 ปัจจัย ได้แก่ (1) พื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของกวางป่า (2) พื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของเก้ง (3) พื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของหมูป่า (4) ประเภทป่า (5) ความสูงจากระดับน้ำทะเล (6) ความลาดชันของพื้นที่ (7) ระยะห่างจากแหล่งน้ำถาวร (8) ระยะห่างจากแหล่งน้ำชั่วคราว (9) ระยะห่างจากหมู่บ้าน และ (10) ระยะห่างจากถนน (ภาพผนวกที่ 1) มีผลต่อการปรากฏของหมาในทั้งสิ้น เมื่อพิจารณาจากค่าแสดงประสิทธิภาพของแบบจำลอง (receiver operating characteristic: ROC) พื้นที่อาศัยที่เหมาะสม ที่ได้จากค่าพื้นที่ใต้กราฟ (area under curve: AUC) นั้น พบว่า ในรอบปีค่า ROC มีค่า 0.915 ปัจจัยแวดล้อมที่มีความสัมพันธ์ต่อการเลือกใช้พื้นที่อาศัยของหมาในมากที่สุด ได้แก่ พื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของหมูป่า พื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของเก้ง และประเภทป่า ตามลำดับ

หน้าแล้งค่า ROC มีค่า 0.901 ปัจจัยแวดล้อมที่มีความสัมพันธ์ต่อการเลือกใช้พื้นที่อาศัยมากที่สุด ได้แก่ พื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของหมูป่า ประเภทป่า และพื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของเก้ง ตามลำดับ

หน้าฝนค่า ROC มีค่า 0.887 ปัจจัยแวดล้อมที่มีความสัมพันธ์ต่อการเลือกใช้พื้นที่อาศัยมากที่สุด ได้แก่ พื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของหมูป่า ประเภทป่า และความสูงจากระดับน้ำทะเล ตามลำดับ ดังรายละเอียดตามตารางที่ 7 และตารางที่ 8

ตารางที่ 7 ค่าแสดงประสิทธิภาพของแบบจำลอง (receiver operating characteristic: ROC) และค่าความคลาดเคลื่อน (standard error: SE) พื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของหมาใน

ช่วงการสำรวจ	ROC	SE
รอบปี	0.915	0.0122
หน้าแล้ง	0.901	0.0329
หน้าฝน	0.887	0.0250

ตารางที่ 8 ปัจจัยแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อการเลือกใช้พื้นที่อาศัยของหมาใน และค่าสัดส่วน
ความสัมพันธุ์ (percent contribution) ในแต่ละช่วงการสำรวจ

ลำดับ	ปัจจัยแวดล้อม	percent contribution		
		รอบปี	หน้าแล้ง	หน้าฝน
1	พื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของหมาป่า	36.5	42.8	57.8
2	พื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของแก้ง	26.4	10.6	2.6
3	พื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของกวางป่า	5.3	6.5	1.8
4	ประเภทป่า	10.7	23.8	17.9
5	ความสูงจากระดับน้ำทะเล	10.5	7.4	15.8
6	ความลาดชันของพื้นที่	0.8	1.0	0.2
7	ระยะห่างจากแหล่งน้ำถาวร	4.7	2.8	2.6
8	ระยะห่างจากแหล่งน้ำชั่วคราว	1.0	0.4	0.1
9	ระยะห่างจากหมู่บ้าน	2.9	1.7	0.2
10	ระยะห่างจากถนน	1.2	3.0	1.0

จากการวิเคราะห์พื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของหมาใน พบว่า การกระจายและการเลือกใช้พื้นที่อาศัยของหมาในในรอบปีและแต่ละฤดูซึ่งเป็นตัวแปรตามขึ้นอยู่กับปัจจัยแวดล้อมต่างๆ ซึ่งเป็นตัวแปรอิสระ โดยหมาในมีค่าโอกาสการปรากฏ (probability of presence) ซึ่งมีค่าตั้งแต่ 0-1 แตกต่างกันในแต่ละปัจจัยแวดล้อม (ตารางผนวกที่ 1) ได้แก่

1. พื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของหมาป่า การปรากฏของหมาป่าเป็นปัจจัยแวดล้อมที่มีค่าสัดส่วนความสัมพันธุ์ต่อการปรากฏของหมาในมากที่สุดทั้งในรอบปี หน้าแล้ง และหน้าฝน เท่ากับ 36.5% 42.8% และ 57.8% ตามลำดับ การปรากฏของหมาป่าช่วงหน้าฝนมีผลต่อการปรากฏของหมาในมากกว่าช่วงหน้าแล้งและรอบปี โดยโอกาสการปรากฏของหมาในเพิ่มขึ้นเมื่อโอกาสการปรากฏของหมาป่าเพิ่มขึ้น

2. พื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของแก้ง การปรากฏของแก้งมีค่าสัดส่วนความสัมพันธุ์ต่อการปรากฏของหมาในในรอบปี หน้าแล้ง และหน้าฝน เท่ากับ 26.4% 10.6% และ 2.6% ตามลำดับ การปรากฏของแก้งเมื่อพิจารณาโดยรวมในรอบปีมีผลต่อการปรากฏของหมาในมากกว่าช่วงหน้าแล้งและหน้าฝน โดยโอกาสการปรากฏของหมาในเพิ่มมากขึ้นเมื่อโอกาสการปรากฏของแก้งมากขึ้น

3. พื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของกวางป่า การปรากฏของกวางป่ามีค่าสัดส่วนความสัมพันธ์ต่อการปรากฏของหมาในในรอบปี หน้าแล้ง และหน้าฝน เท่ากับ 5.3% 6.5% และ 1.8% ตามลำดับ การปรากฏของกวางป่าในหน้าแล้งมีผลต่อการปรากฏของหมาในมากกว่าเมื่อพิจารณาโดยรวมรอบปีและหน้าฝน โดยโอกาสการปรากฏของหมาในเพิ่มมากขึ้นเมื่อโอกาสการปรากฏของกวางป่ามากขึ้น

4. ประเภทป่า ปัจจัยแวดล้อมทางด้านประเภทป่ามีสัดส่วนความสัมพันธ์ต่อการปรากฏของหมาในในรอบปี 10.7% โดยป่าพื้นฟูตามธรรมชาติ ป่าดิบแล้ง และป่าไผ่ มีค่าโอกาสการปรากฏของหมาในมากที่สุดเท่ากับ 0.8 0.34 และ 0.26 ตามลำดับ ซึ่งในหน้าแล้งและหน้าฝนโอกาสการปรากฏของหมาในในแต่ละประเภทป่าก็มีแนวโน้มเช่นเดียวกัน

หน้าแล้ง ประเภทป่ามีสัดส่วนความสัมพันธ์ต่อการปรากฏของหมาใน 23.8% โดยป่าพื้นฟูตามธรรมชาติ ป่าดิบแล้ง และป่าไผ่ มีค่าโอกาสการปรากฏของหมาในมากที่สุดเท่ากับ 0.8 0.28 และ 0.25 ตามลำดับ

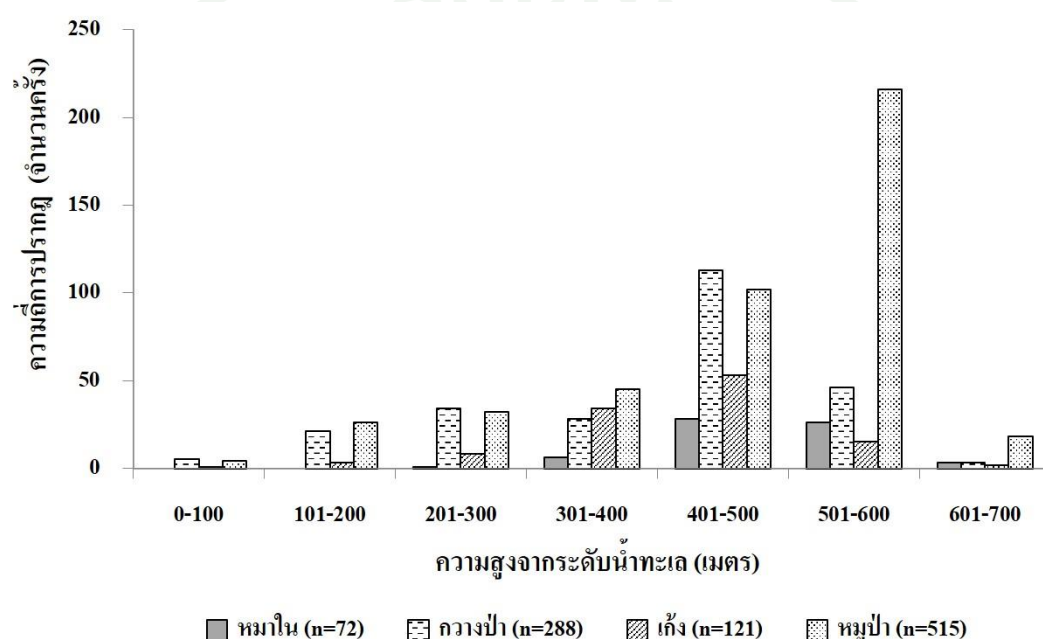
หน้าฝน ประเภทป่ามีสัดส่วนความสัมพันธ์ต่อการปรากฏของหมาใน 17.9% โดยป่าพื้นฟูตามธรรมชาติ ป่าดิบแล้ง และป่าไผ่ มีค่าโอกาสการปรากฏของหมาในมากที่สุดเท่ากับ 0.78 0.44 และ 0.24 ตามลำดับ

จากค่าโอกาสการปรากฏของหมาในในแต่ละประเภทป่าพบว่าทั้งในรอบปี หน้าแล้ง และหน้าฝนนั้นป่าพื้นฟูตามธรรมชาติ ป่าดิบแล้ง และป่าไผ่มีโอกาสการปรากฏของหมาในมากที่สุด เนื่องจากป่าพื้นฟูตามธรรมชาติ เป็นสังคมพืชในขั้นการทดแทนตามธรรมชาติ มีสภาพค่อนข้างเปิดโล่ง และพบพืชอาหารหลายชนิดทำให้เป็นแหล่งอาหารที่สำคัญของสัตว์กินที่เป็นเหยื่อของหมาใน เช่น กวางป่า เก้ง ส่วนป่าดิบแล้งนั้นมีความอุดมสมบูรณ์ของทั้งพืชอาหารและสัตว์ป่าชนิดต่างๆ และเป็นพื้นที่อาศัยที่สำคัญของสัตว์ป่าหลายชนิด และป่าไผ่นั้นก็เป็นแหล่งอาหารที่สำคัญของสัตว์กินพืชโดยเฉพาะช่วงหน้าฝน

5. ความสูงจากระดับน้ำทะเล ในพื้นที่อุทยานแห่งชาติทับลานมีความสูงจากระดับน้ำทะเลระหว่าง 8-980 เมตร โดยปัจจัยแวดล้อมทางด้านความสูงจากระดับน้ำทะเลมีค่าสัดส่วนความสัมพันธ์ต่อการปรากฏของหมาในในรอบปี หน้าแล้ง และหน้าฝน เท่ากับ 10.5%

7.4% และ 15.8% ตามลำดับ ซึ่งโอกาสการปรากฏของหมาในสูงที่สุดที่ระดับความสูงจากน้ำทะเลระหว่าง 400-600 เมตร

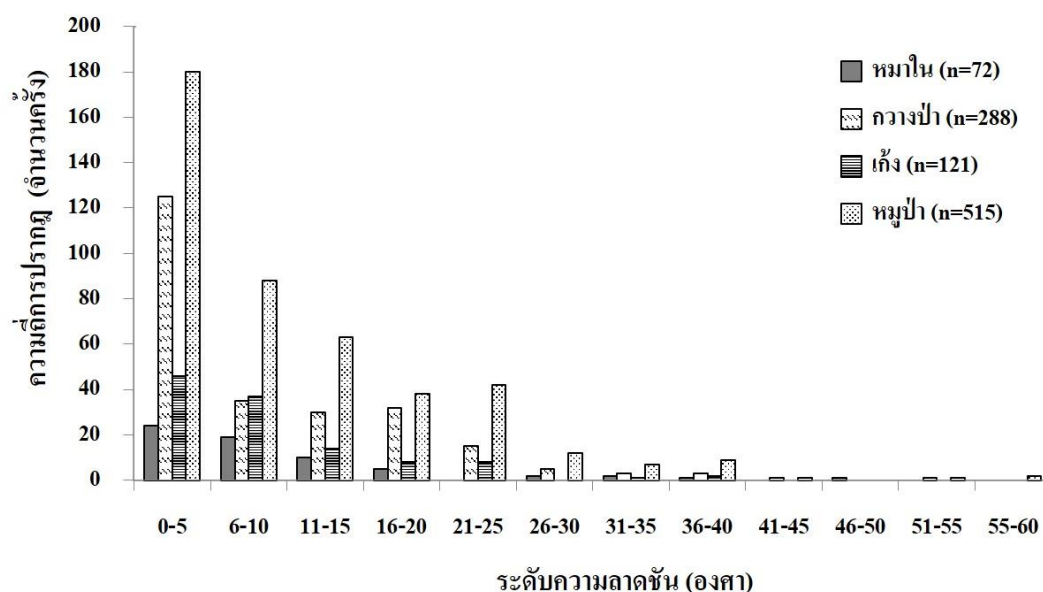
จากข้อมูลการพบร่องรอยหมาในนั้นพบว่าการกระจายในพื้นที่ตั้งแต่ความสูงจากระดับน้ำทะเลระหว่าง 200-700 เมตร แต่มีความถี่ของการปรากฏมากที่สุดในช่วงระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลระหว่าง 400-500 เมตร (ภาพที่ 13)



ภาพที่ 13 ความถี่การปรากฏของหมาใน กวางป่า เก้ง และหมูป่า ในแต่ละช่วงความสูงจากระดับน้ำทะเล

6. ความลาดชันของพื้นที่ ในพื้นที่อุทยานแห่งชาติทับลานมีความลาดชันตั้งแต่ 0-54 องศา โดยปัจจัยแวดล้อมทางด้านการลาดชันของพื้นที่มีค่าสัดส่วนความสัมพันธ์ต่อการปรากฏของหมาในไม่สูงนัก ซึ่งในรอบปี หน้าแล้ง และหน้าฝน เท่ากับ 0.8% 1% และ 0.2% ตามลำดับ โดยพื้นที่อาศัยที่เหมาะสมสำหรับหมาในมีความลาดชันไม่มากนัก เมื่อความลาดชันเพิ่มขึ้น โอกาสการปรากฏของหมาในลดลง หมาในหลีกเลี่ยงการใช้พื้นที่ที่มีความลาดชันสูง

จากข้อมูลการพบร่องรอยหมาในในพื้นที่นั้นพบว่าการกระจายตั้งแต่ระดับความลาดชันที่ 0-50 องศา แต่จะมีความถี่ของการปรากฏมากที่สุดในช่วงระดับความลาดชัน 0-5 องศา (ภาพที่ 14)



ภาพที่ 14 ความถี่การปรากฏของหมานใน กวางป่า เก้ง และหมูป่า ในแต่ละช่วงระดับความลาดชัน

7. ระยะห่างจากแหล่งน้ำถาวร แหล่งน้ำถาวร หมายถึง แหล่งน้ำที่มีน้ำไหลตลอดปี เป็นแหล่งน้ำสำคัญสำหรับสัตว์ป่า เช่น ลำห้วยสายหลัก โดยในพื้นที่อุทยานแห่งชาติทับลานนั้นมีลำห้วยสายหลักประมาณ 7 ลำห้วย ได้แก่ ห้วยลำพระยาธาร ห้วยวังมืด ห้วยลำชะชะ ห้วยแปรง ห้วยลำพิโรธ ห้วยไซกง และแม่น้ำมูล

ปัจจัยแวดล้อมทางด้านแหล่งน้ำถาวรมีค่าสัดส่วนความสัมพันธ์ต่อการปรากฏของหมานในรอบปี หน้าแล้ง และหน้าฝน เท่ากับ 4.7% 2.8% และ 2.6% ตามลำดับ ซึ่งโอกาสการปรากฏของหมานมีมากที่สุดเมื่อระยะห่างจากแหล่งน้ำถาวรไม่เกิน 5 กิโลเมตร

8. ระยะห่างจากแหล่งน้ำชั่วคราว แหล่งน้ำชั่วคราว หมายถึง แหล่งน้ำที่มีน้ำไหลไม่ตลอดปี ส่วนใหญ่ในหน้าแล้งแหล่งน้ำแห้ง เช่น ลำห้วยสายเล็กที่เป็นแขนงของลำห้วยสายหลัก โดยปัจจัยแวดล้อมทางด้านแหล่งน้ำชั่วคราวมีค่าสัดส่วนความสัมพันธ์ต่อการปรากฏของหมานในรอบปี หน้าแล้ง และหน้าฝน เท่ากับ 1.0% 0.4% และ 0.1% ซึ่งพื้นที่อาศัยที่เหมาะสมสำหรับหมานในอยู่ใกล้แหล่งน้ำชั่วคราว โดยโอกาสการปรากฏของหมานลดลงเมื่อระยะห่างจากแหล่งน้ำชั่วคราวมากขึ้น

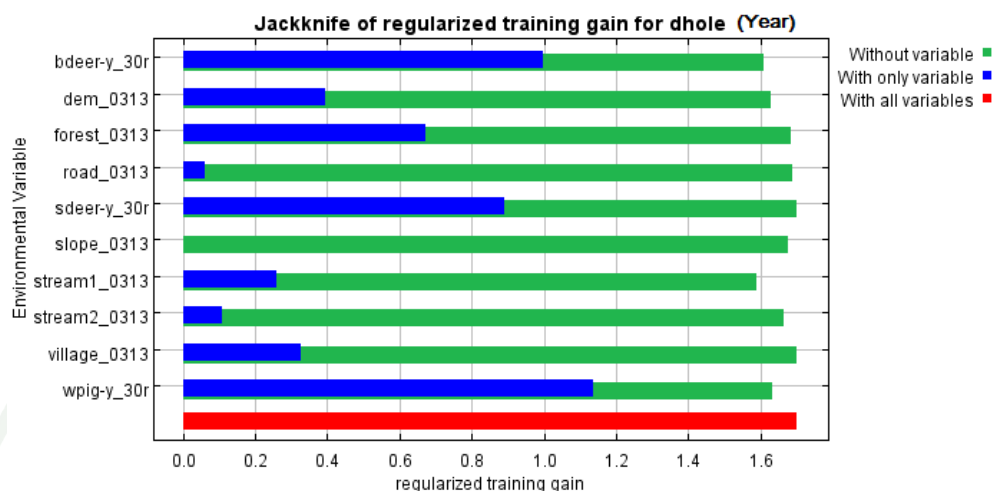
9. ระยะห่างจากหมู่บ้าน อุทยานแห่งชาติทับลานมีหมู่บ้านกระจายอยู่บริเวณทางทิศเหนือและทางทิศตะวันออกของพื้นที่ ส่วนทางทิศใต้มีพื้นที่ติดต่อกับอุทยานแห่งชาติปางสีดาและทิศตะวันออกมีพื้นที่ติดต่อกับเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าดงใหญ่ จึงไม่มีผลกระทบของหมู่บ้านต่อพื้นที่อาศัยของหมาในมากนัก ปัจจัยแวดล้อมทางด้านหมู่บ้านมีค่าสัดส่วนความสัมพันธ์ต่อการปรากฏของหมาในในรอบปี หน้าแล้ง และหน้าฝน เท่ากับ 2.9% 1.7% และ 0.2% ตามลำดับ โดยโอกาสการปรากฏของหมาในเพิ่มขึ้นเมื่อมีระยะห่างจากหมู่บ้านมากขึ้น

การตั้งอยู่ของหมู่บ้านในพื้นที่หรือรอบพื้นที่ป่าอนุรักษ์นั้น ส่งผลกระทบต่อความชุกชุมและการกระจายของสัตว์ป่า เนื่องจากสัตว์ป่าหลบหลีกปัจจัยคุกคามต่างๆที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมของมนุษย์ โดยจากการศึกษาปัจจัยคุกคามในพื้นที่พบว่าอุทยานแห่งชาติทับลานมีปัญหาหาการนำสัตว์เลี้ยงเข้ามาเลี้ยงในพื้นที่ คือ วัวบ้านและควายบ้าน เป็นปัจจัยคุกคามหลัก โดยมีค่าความเข้มข้นมากที่สุด (1.1%) แต่พบกระจายเพียงบริเวณทางตะวันออกติดกับพื้นที่เกษตรกรรมในพื้นที่เท่านั้น การตัดไม้หรือบุกรุกพื้นที่เป็นปัจจัยคุกคามที่พบความเข้มข้นลำดับสอง (0.5%) โดยมีการบุกรุกอยู่บริเวณขอบพื้นที่ ซึ่งพื้นที่ราบบริเวณขอบพื้นที่ด้านทิศเหนือของอุทยานแห่งชาติทับลานส่วนใหญ่ถูกบุกรุกเป็นพื้นที่เกษตรกรรม การล่าสัตว์เป็นปัจจัยคุกคามที่พบความเข้มข้นลำดับสาม (0.3%) ซึ่งสามารถพบร่องรอยการล่าสัตว์ได้ทั่วทั้งพื้นที่ ส่วนการตั้งแคมป์ซึ่งเป็นการตั้งแคมป์ของพรานล่าสัตว์และแคมป์คนหาของป่า เป็นปัจจัยคุกคามที่พบความเข้มข้นน้อยที่สุด (0.2%) โดยพบการกระจายอยู่ทางด้านตะวันตกของพื้นที่ (ภาพผนวกที่ 2)

10. ระยะห่างจากถนน ปัจจัยแวดล้อมทางด้านถนนมีค่าสัดส่วนความสัมพันธ์ต่อการปรากฏของหมาในในรอบปี หน้าแล้ง และหน้าฝน เท่ากับ 1.2% 3% และ 1% ตามลำดับ โดยพบว่าโอกาสการปรากฏของหมาในเพิ่มขึ้นเมื่อมีระยะห่างจากถนนมากขึ้นจนถึง 5 กิโลเมตร และมีโอกาสการปรากฏน้อยลงเมื่อระยะทางห่างจากถนนมากกว่า 5 กิโลเมตร ซึ่งอาจเกิดจากชนิดเหยื่อของหมาในเข้ามาใช้ประโยชน์พื้นที่เปิดโล่งริมเส้นทาง จึงดึงดูดให้หมาในเข้ามาใช้พื้นที่บริเวณนี้ ขณะเดียวกันหมาในก็พยายามหลบหลีกกิจกรรมมนุษย์ จึงพบว่าในช่วงหน้าฝนซึ่งมีกิจกรรมมนุษย์น้อย พบถนนมีอิทธิพลต่อการปรากฏของหมาในมากกว่าหน้าแล้ง

เมื่อพิจารณาจากกราฟ Jackknife ซึ่งแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างการปรากฏของหมาในกับปัจจัยแวดล้อมแต่ละปัจจัย พบว่า ปัจจัยแวดล้อมที่มีความสำคัญต่อการปรากฏของหมาในมากที่สุดในรอบปี คือ การปรากฏของหนูป่า การปรากฏของเก้ง และการปรากฏของกวางป่า ตามลำดับ (ภาพที่ 15) ซึ่งมีแนวโน้มเช่นเดียวกันกับในหน้าแล้ง ส่วนหน้าฝนพบว่าปัจจัย

แวดล้อมที่มีความสำคัญต่อการปรากฏของหมาในมากที่สุด คือ การปรากฏของหนูป่า ประเทปป่า และการปรากฏของกวางป่า ตามลำดับ (ภาพผนวกที่ 3)



ภาพที่ 15 กราฟ Jackknife แสดงปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการปรากฏของหมาในในรอบปี

หมายเหตุ wpig-y_30r = การปรากฏของหนูป่า

bdeer-y_30r = การปรากฏของเก้ง

sambar-y_30r = การปรากฏของกวางป่า

forest_0313 = ประเทปป่า

dem_0313 = ความสูงจากระดับน้ำทะเล

slope_0313 = ความลาดชันของพื้นที่

village_0313 = ระยะห่างจากหมู่บ้าน

road_0313 = ระยะห่างจากถนน

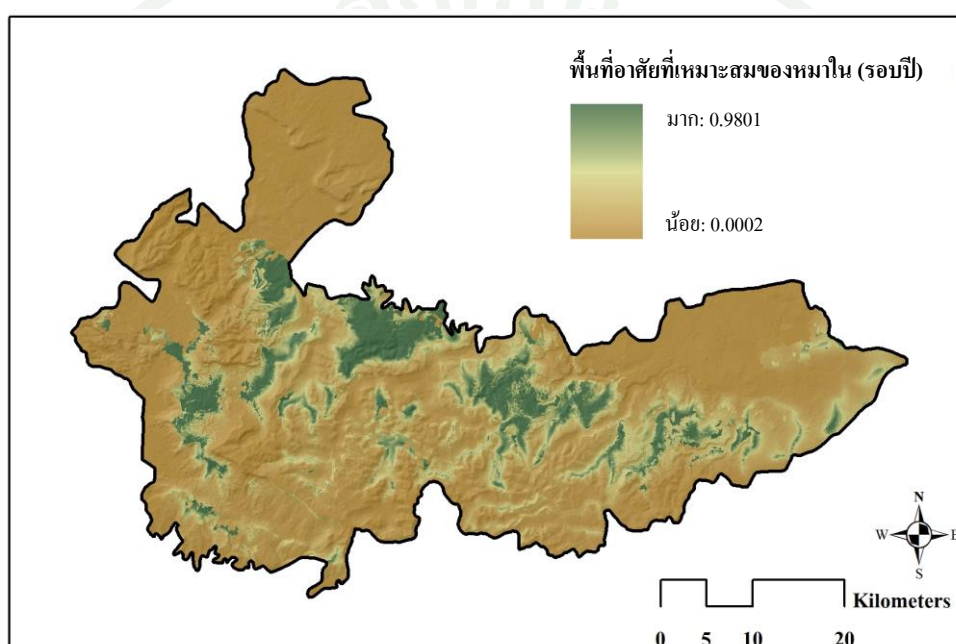
stream1_0313 = ระยะห่างจากแหล่งน้ำถาวร

stream2_0313 = ระยะห่างจากแหล่งน้ำชั่วคราว

เมื่อพิจารณาจากภาพที่ 15 แสดงให้เห็นว่าปัจจัยแวดล้อมที่มีผลต่อการเลือกใช้พื้นที่อาศัยของหมาในนั้น คือ การปรากฏของเหยื่อชนิดหลักในพื้นที่ ได้แก่ กวางป่า เก้ง และหนูป่า โดยหมาในเลือกใช้ประโยชน์ในพื้นที่ที่มีการกระจายของเหยื่อ ซึ่งเป็นบริเวณที่ราบของป่าพื้นที่ตามธรรมชาติเป็นหลัก ที่มีแหล่งน้ำและพืชอาหารของเหยื่อ

ผลการวิเคราะห์พื้นที่อาศัยที่เหมาะสมสามารถแสดงเป็นแผนที่พื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของหมาในในรอบปี (ภาพที่ 16) โดยพื้นที่สีเขียวแสดงถึงพื้นที่อาศัยที่เหมาะสมมากที่สุด ส่วนพื้นที่สีน้ำตาลแสดงถึงพื้นที่อาศัยที่เหมาะสมน้อยที่สุด ซึ่งพื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของหมาในส่วนใหญ่อยู่บริเวณทางตอนกลางของพื้นที่ที่มีความลาดชันไม่สูงมากนัก อุทยานแห่งชาติทับลานทาง

ทิศใต้มีพื้นที่ติดต่อกับอุทยานแห่งชาติปางสีดา ทิศตะวันออกติดต่อกับเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าดงใหญ่ และทิศตะวันตกติดต่อกับอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ต่อเนื่องกันเป็นผืนป่าใหญ่ หมาในจึงมีการกระจายและมีพื้นที่อาศัยที่เหมาะสมทั้งใจกลางและขอบพื้นที่ เนื่องจากความปลอดภัยที่ปราศจากปัญหาการถูกล่า ส่วนพื้นที่บริเวณขอบที่เป็นพื้นที่ราบได้ถูกบุกรุกเป็นพื้นที่เกษตรกรรม จึงมีความเหมาะสมต่อการเป็นพื้นที่อาศัยของสัตว์ป่าน้อย โดยพื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของหมาในมีความคล้ายคลึงกันทั้งในรอบปี หน้าแล้ง และหน้าฝน (ภาพผนวกที่ 4)



ภาพที่ 16 พื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของหมาในในรอบปี

2. พื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของเหยื่อหลัก 3 ชนิด

ผลการศึกษาพื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของเหยื่อหลัก 3 ชนิด คือ กวางป่า เก้ง และหมูป่า พบว่าปัจจัยแวดล้อมทั้ง 7 ปัจจัย ได้แก่ (1) ประเภทป่า (2) ความสูงจากระดับน้ำทะเล (3) ความลาดชันของพื้นที่ (4) ระยะห่างจากแหล่งน้ำถาวร (5) ระยะห่างจากแหล่งน้ำชั่วคราว (6) ระยะห่างจากหมู่บ้าน และ (7) ระยะห่างจากถนน (ภาพผนวกที่ 1) มีผลต่อการปรากฏของเหยื่อหลัก ซึ่งค่าประสิทธิภาพของแบบจำลอง (ROC) พื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของกวางป่า เก้ง และหมูป่า มีค่าสูงมากกว่า 0.8 ทั้งในรอบปี หน้าแล้ง และหน้าฝน (ตารางที่ 9)

ตารางที่ 9 ค่าประสิทธิภาพของแบบจำลอง (receiver operating characteristic: ROC) และค่าความคลาดเคลื่อน (standard error: SE) พื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของเหยื่อหลัก

ชนิดสัตว์	ค่าประสิทธิภาพของแบบจำลอง (ROC) และค่าคลาดเคลื่อน (SE)					
	รอบปี		หน้าแล้ง		หน้าฝน	
	ROC	SE	ROC	SE	ROC	SE
กวางป่า	0.855	0.0111	0.865	0.0108	0.849	0.0219
เก้ง	0.891	0.0119	0.863	0.0230	0.919	0.0146
หมูป่า	0.847	0.0049	0.846	0.0093	0.857	0.0068

จากการวิเคราะห์พื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของเหยื่อหลัก พบว่าการกระจายและการเลือกใช้พื้นที่อาศัยในรอบปีและแต่ละฤดูขึ้นอยู่กับปัจจัยแวดล้อมทั้ง 7 ปัจจัย โดยค่าสัดส่วนความสัมพันธ์ของแต่ละปัจจัยที่มีผลต่อการปรากฏของเหยื่อแต่ละชนิดแตกต่างกัน ดังตารางที่ 10

ตารางที่ 10 ปัจจัยแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อการเลือกใช้พื้นที่อาศัยของเหยื่อหลัก 3 ชนิด และค่าสัดส่วนความสัมพันธ์ (percent contribution) ในแต่ละช่วงการสำรวจ

ปัจจัยแวดล้อม	percent contribution								
	กวางป่า			เก้ง			หมูป่า		
	Y	D	W	Y	D	W	Y	D	W
1. ประเภทป่า	61.7	56.2	63.8	45.9	81.1	28.5	48.4	38.0	43.6
2. ความสูงจากระดับน้ำทะเล	7.7	6.3	10.2	4.1	0	5.5	7.6	7.0	11.3
3. ความลาดชันของพื้นที่	4.7	6.0	4.0	3.5	2.6	4.4	3.6	3.1	2.6
4. ระยะห่างจากแหล่งน้ำถาวร	5.6	5.8	5.1	14.2	8.2	17.1	14.0	12.7	15.3
5. ระยะห่างจากแหล่งน้ำชั่วคราว	11.2	14.7	6.3	5.2	5.6	6.5	12.3	11.8	11.7
6. ระยะห่างจากหมู่บ้าน	4.2	5.0	4.9	10.9	0.7	20.4	8.3	18.8	9.3
7. ระยะห่างจากถนน	4.9	6.0	5.7	16.2	1.8	17.6	5.8	8.6	6.2

หมายเหตุ Y = รอบปี D = หน้าแล้ง W = หน้าฝน

ปัจจัยแวดล้อมทั้ง 7 ประเภท มีโอกาสทำให้เกิดการปรากฏของเหยื่อหลักทั้ง 3 ชนิดแตกต่างกัน (ตารางผนวกที่ 2, 3 และ 4) ได้แก่

1. ประเภทป่า มีค่าสัดส่วนความสัมพันธ์ในการปรากฏของเหี่ยวหลัก 3 ชนิดมากที่สุดทั้งในรอบปีและในแต่ละฤดู กรณีกวางป่า พบว่าป่าฟื้นฟูตามธรรมชาติและป่าไผ่มีค่าโอกาสการปรากฏมากที่สุดทั้งในรอบปีและแต่ละฤดู โดยในรอบปีมีค่า 0.77 และ 0.63 ตามลำดับ หน้าแล้งมีค่า 0.77 และ 0.67 ตามลำดับ และหน้าฝนมีค่า 0.8 และ 0.57 ตามลำดับ

แก้ง ในรอบปีและหน้าฝนพบว่าป่าฟื้นฟูตามธรรมชาติและป่าไผ่มีค่าโอกาสการปรากฏมากที่สุด โดยในรอบปีมีค่า 0.78 และ 0.44 ตามลำดับ และหน้าฝนมีค่า 0.69 และ 0.56 ตามลำดับ ส่วนในหน้าแล้งพบว่าป่าฟื้นฟูตามธรรมชาติและป่าดิบแล้งมีค่าโอกาสการปรากฏมากที่สุด 0.81 และ 0.25 ตามลำดับ

หุบป่า ในรอบปีและหน้าฝนพบว่าป่าไผ่และป่าฟื้นฟูตามธรรมชาติมีค่าโอกาสการปรากฏมากที่สุด โดยในรอบปีมีค่า 0.62 และ 0.61 ตามลำดับ และหน้าฝนมีค่า 0.64 และ 0.59 ตามลำดับ ส่วนในหน้าแล้งพบว่าป่าฟื้นฟูตามธรรมชาติและป่าไผ่มีค่าโอกาสการปรากฏมากที่สุด 0.64 และ 0.61 ตามลำดับ

2. ความสูงจากระดับน้ำทะเล โอกาสการปรากฏของกวางป่าและแก้งมากที่สุดที่ความสูงจากระดับน้ำทะเลระหว่าง 300-500 เมตร ส่วนหุบป่ามีโอกาสมากที่สุดที่ความสูงจากระดับน้ำทะเลระหว่าง 400-600 เมตร จากข้อมูลการพบร่องรอยของสัตว์ทั้ง 3 ชนิดนั้น พบกวางป่าและแก้งมีความถี่ของการปรากฏมากที่สุดในช่วงความสูงจากระดับน้ำทะเลระหว่าง 400-500 เมตร ส่วนหุบป่ามีความถี่มากที่สุดในช่วงความสูงจากระดับน้ำทะเลระหว่าง 500-600 เมตร (ภาพที่ 13)

3. ความลาดชันของพื้นที่ เหี่ยวหลักทั้ง 3 ชนิดมีแนวโน้มโอกาสการปรากฏลดลงเมื่อมีความลาดชันเพิ่มขึ้นทั้งในรอบปีและในแต่ละฤดู จากข้อมูลการพบร่องรอยของกวางป่า แก้ง และหุบป่านั้นมีความถี่ของการปรากฏมากที่สุดที่ความลาดชันระหว่าง 0-5 องศา (ภาพที่ 14)

4. ระยะห่างจากแหล่งน้ำถาวร เหี่ยวหลักทั้ง 3 ชนิดมีแนวโน้มโอกาสการปรากฏเพิ่มขึ้นเมื่อเข้าใกล้แหล่งน้ำถาวรทั้งในรอบปีและในแต่ละฤดู ซึ่งโอกาสการปรากฏของกวางป่า แก้ง และหุบป่ามีน้อยมากเมื่อมีระยะห่างจากแหล่งน้ำถาวรมากกว่า 10 กิโลเมตร

5. ระยะห่างจากแหล่งน้ำชั่วคราว กวางป่ามีแนวโน้มของโอกาสการปรากฏในรอบปี หน้าแล้ง และหน้าฝนคล้ายคลึงกัน คือ โอกาสการปรากฏน้อยลงลงเมื่อมีระยะทางห่างจากแหล่งน้ำ

เพิ่มขึ้นจนถึงระยะทาง 1 กิโลเมตร และโอกาสการปรากฏเพิ่มขึ้นเมื่อมีระยะทางห่างจากแหล่งน้ำชั่วคราวมากขึ้น

แก้ง พบว่าในรอบปีและหน้าแล้งโอกาสการปรากฏน้อยลงเมื่อมีระยะทางห่างจากแหล่งน้ำชั่วคราวเพิ่มขึ้นจนถึงระยะทาง 1 กิโลเมตร และโอกาสการปรากฏเพิ่มขึ้นเมื่อมีระยะทางห่างจากแหล่งน้ำชั่วคราวมากขึ้นเช่นเดียวกับกวางป่า แต่หน้าฝนพบว่าโอกาสการปรากฏเพิ่มขึ้นเมื่อมีระยะห่างจากแหล่งน้ำชั่วคราวมากขึ้น

หุบป่า พบว่าทั้งในรอบปี หน้าแล้ง และหน้าฝนนั้นโอกาสการปรากฏน้อยลงเมื่อมีระยะทางห่างจากแหล่งน้ำชั่วคราวเพิ่มขึ้นจนถึงระยะทาง 2 กิโลเมตร และโอกาสการปรากฏเพิ่มขึ้นเมื่อมีระยะทางห่างจากแหล่งน้ำชั่วคราวมากขึ้น

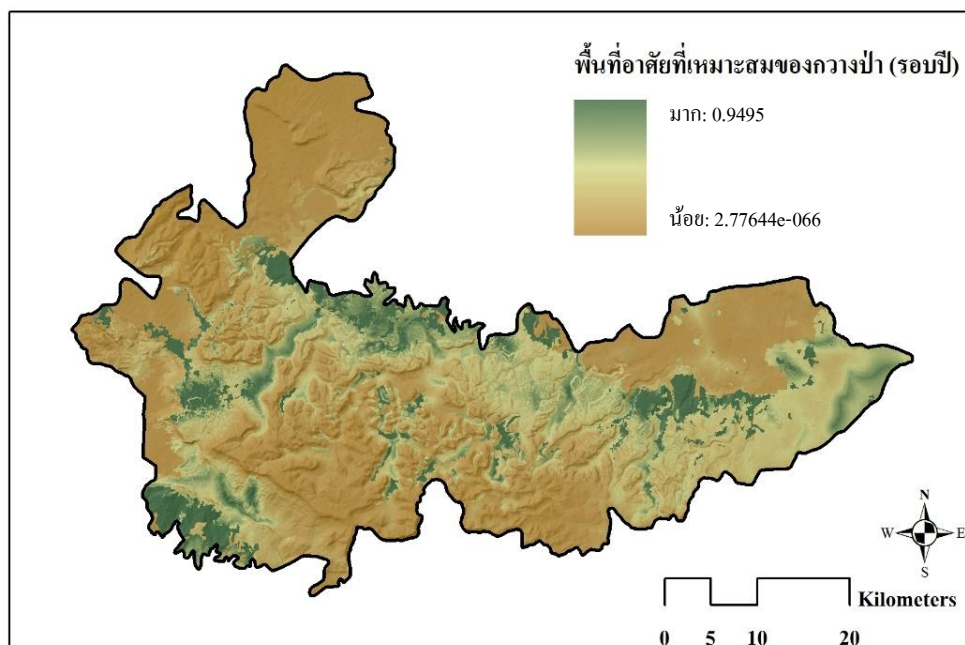
6. ระยะห่างจากหมู่บ้าน เขื่อหลักทั้ง 3 ชนิดมีแนวโน้มโอกาสการปรากฏเพิ่มขึ้นเมื่อระยะทางห่างจากหมู่บ้านเพิ่มมากขึ้นทั้งในรอบปีและในแต่ละฤดู แสดงให้เห็นว่าสัตว์ป่าหลีกเลี่ยงการเข้าใกล้หมู่บ้าน เนื่องจากจะมีกิจกรรมจากมนุษย์ที่เป็นปัจจัยคุกคามที่รบกวนสัตว์ป่าในพื้นที่

7. ระยะห่างจากถนน เขื่อหลักทั้ง 3 ชนิดมีแนวโน้มในการปรากฏคล้ายกัน คือโอกาสการปรากฏเพิ่มขึ้นเมื่อระยะทางห่างถนนเพิ่มมากขึ้นทั้งในรอบปีและในแต่ละฤดู

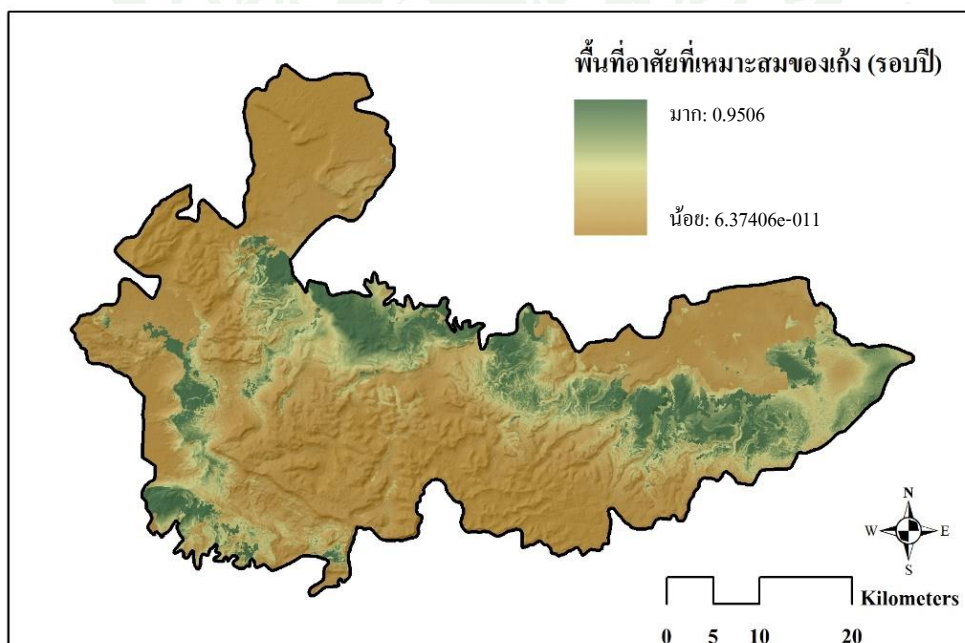
เมื่อพิจารณาจากกราฟ Jackknife ซึ่งแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างการปรากฏของเขื่อหลักทั้ง 3 ชนิดกับปัจจัยแวดล้อมแต่ละปัจจัย พบว่า ปัจจัยแวดล้อมที่มีความสำคัญต่อการปรากฏของกวางป่า (ภาพผนวกที่ 5) แก้ง (ภาพผนวกที่ 6) และหุบป่า (ภาพผนวกที่ 7) มีแนวโน้มคล้ายคลึงกัน โดยปัจจัยแวดล้อมที่มีความสำคัญมากที่สุดในรอบปี หน้าแล้ง และหน้าฝน คือ ประเภทป่า ยกเว้นแก้งในหน้าแล้งที่พบว่าปัจจัยแวดล้อมที่มีความสำคัญต่อการปรากฏมากที่สุด คือ ระยะห่างจากหมู่บ้าน

ผลการวิเคราะห์พื้นที่อาศัยที่เหมาะสมสามารถแสดงเป็นแผนที่พื้นที่อาศัยที่เหมาะสมในรอบปีของกวางป่า (ภาพที่ 17) แก้ง (ภาพที่ 18) และหุบป่า (ภาพที่ 19) โดยพื้นที่สีเขียวแสดงถึงพื้นที่อาศัยที่เหมาะสมมากที่สุด ส่วนพื้นที่สีน้ำตาลแสดงถึงพื้นที่อาศัยที่เหมาะสมน้อยที่สุด ซึ่งพื้นที่อาศัยที่เหมาะสมในรอบปีของทั้ง 3 ชนิดนี้มีความคล้ายคลึงกันกับหน้าแล้งและหน้าฝน (ภาพผนวกที่ 8 ภาพผนวกที่ 9 และภาพผนวกที่ 10) โดยหุบป่าจะมีพื้นที่อาศัยที่เหมาะสมกระจายกว้าง

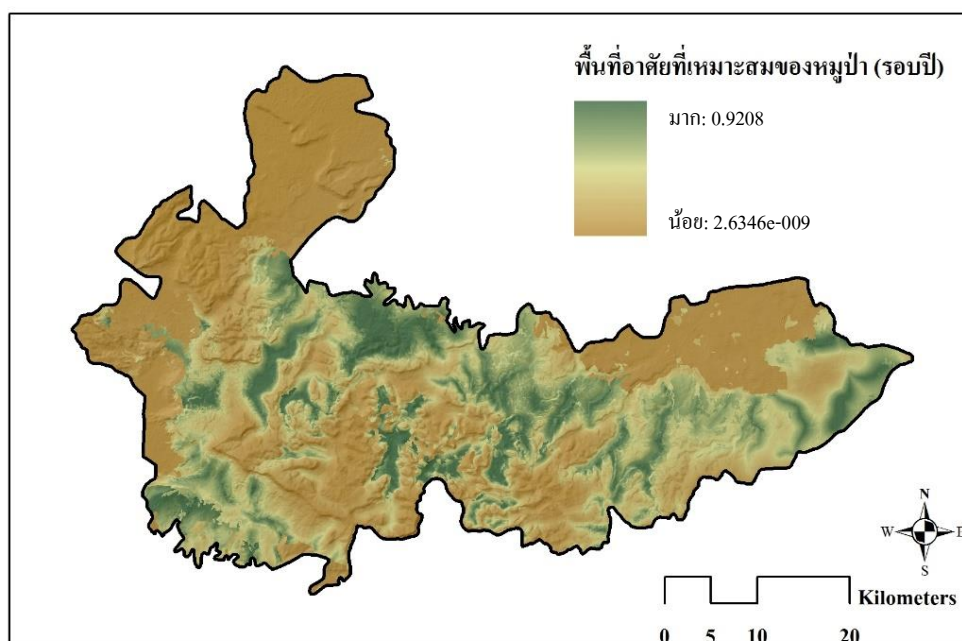
และทั่วพื้นที่มากกว่ากวางป่าและแก้ง อาจเนื่องมาจากพฤติกรรมของหนูป่าที่สามารถเลือกใช้อาศัยอยู่ได้ในป่าตั้งแต่ป่าเสื่อมโทรมจนถึงป่าที่สมบูรณ์ได้ดีกว่า



ภาพที่ 17 พื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของกวางป่าในรอบปี



ภาพที่ 18 พื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของแก้งในรอบปี



ภาพที่ 19 พื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของหมูป่าในรอบปี

เมื่อพิจารณาพื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของควางป่า เก้ง และหมูป่า พบว่ามีพื้นที่เหมาะสมอยู่ในบริเวณที่คล้ายคลึงกันในบริเวณใจกลางและขอบพื้นที่เช่นเดียวกับหมาใน โดยบริเวณขอบพื้นที่ที่เป็นพื้นที่ราบมีความลาดชันต่ำแต่กลับพบว่าไม่มีความเหมาะสมต่อการเป็นถิ่นอาศัยของสัตว์ป่า เนื่องจากบริเวณนี้ถูกบุกรุกพื้นที่โดยพื้นที่ป่าถูกเปลี่ยนแปลงสภาพเป็นพื้นที่เกษตรกรรมและมีการตั้งถิ่นฐานของมนุษย์ ส่วนบริเวณขอบพื้นที่ทางด้านใต้และด้านตะวันออกมีเขตติดต่อกับพื้นที่อนุรักษ์อื่นๆ ทำให้สัตว์ป่าเข้ามาใช้พื้นที่ได้โดยไม่มีปัจจัยรบกวนจากมนุษย์มากนัก

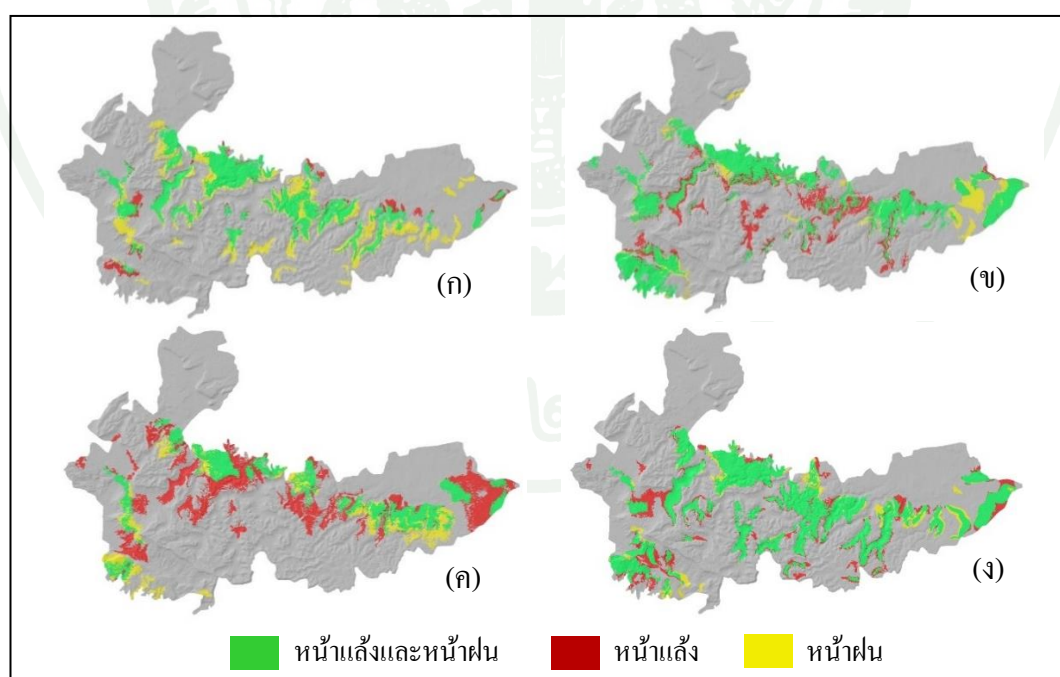
3. ขนาดของพื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของหมาในกับเหยื่อหลัก

พื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของหมาในและเหยื่อหลัก คือ ควางป่า เก้ง และหมูป่า ในอุทยานแห่งชาติทับลาน พบว่าในรอบปีหมาในมีขนาดพื้นที่อาศัยที่เหมาะสม 328.6 ตารางกิโลเมตร (14.7% ของพื้นที่) ควางป่า 495.7 ตารางกิโลเมตร (22.2% ของพื้นที่) เก้ง 364.6 ตารางกิโลเมตร (16.3% ของพื้นที่) และหมูป่า 530.3 ตารางกิโลเมตร (23.7% ของพื้นที่) ส่วนในหน้าแล้งและหน้าฝนพื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของสัตว์แต่ละชนิดมีขนาดไม่แตกต่างกันมากนัก (ตารางที่ 11)

ตารางที่ 11 ขนาดพื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของหมาในและเหยื่อหลักในพื้นที่อุทยานแห่งชาติทับลาน

ชนิดสัตว์	รอบปี		หน้าแล้ง		หน้าฝน	
	ขนาดพื้นที่ (ตร.กม.)	ร้อยละ ของพื้นที่	ขนาดพื้นที่ (ตร.กม.)	ร้อยละ ของพื้นที่	ขนาดพื้นที่ (ตร.กม.)	ร้อยละ ของพื้นที่
1. หมาใน	328.6	14.7	284.3	12.7	413.8	18.5
2. กวางป่า	495.7	22.2	480.3	21.5	420.7	18.8
3. เก้ง	364.6	16.3	416	20.6	293	13.1
4. หมูป่า	530.3	23.7	558	25	494.5	22.1

จากตารางที่ 11 แสดงให้เห็นถึงขนาดพื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของหมาในและเหยื่อหลักมีพื้นที่ใกล้เคียงกันทั้งในหน้าแล้งและหน้าฝน ซึ่งสัตว์แต่ละชนิดมีพื้นที่ไม่มาก แสดงให้เห็นว่าพื้นที่ที่สัตว์เลือกใช้ต้องเป็นพื้นที่ที่มีปัจจัยเหมาะสมกับการดำรงชีวิตต่อสัตว์ป่าชนิดนั้นๆ เมื่อนำพื้นที่ของแต่ละชนิดเปรียบเทียบกับ พบหมาในมีการใช้พื้นที่ร่วมกันระหว่างหน้าแล้งและหน้าฝน 247.5 ตารางกิโลเมตร (11.1% ของพื้นที่) กวางป่า 352.5 ตารางกิโลเมตร (15.8% ของพื้นที่) เก้ง 190.1 ตารางกิโลเมตร (8.5% ของพื้นที่) และหมูป่า 439.2 ตารางกิโลเมตร (19.6% ของพื้นที่) (ภาพที่ 20)



ภาพที่ 20 พื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของสัตว์แต่ละชนิดที่ใช้ร่วมกันในหน้าแล้งและหน้าฝน

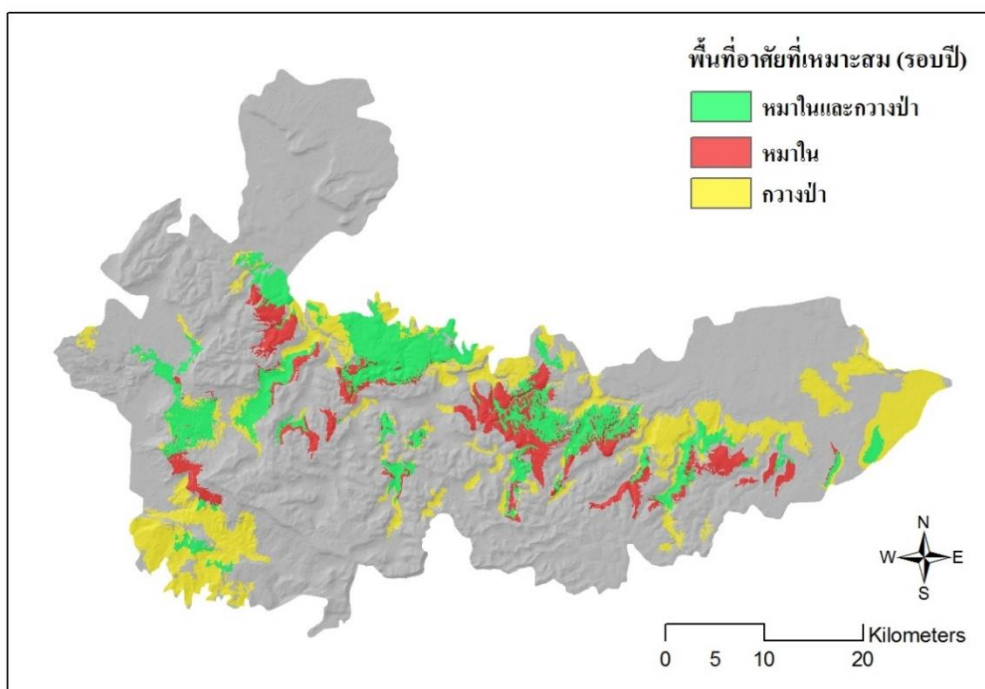
(ก) หมาใน (ข) กวางป่า (ค) เก้ง (ง) หมูป่า

เมื่อนำพื้นที่อาศัยที่เหมาะสมมาเปรียบเทียบกับหาขนาดพื้นที่ที่ใช้ร่วมกันระหว่างหมาในกับเหยื่อแต่ละชนิด พบว่า หมาในมีการใช้พื้นที่ร่วมกับหนูป่ามากที่สุดทั้งในรอบปี หน้าแล้ง และหน้าฝน และเมื่อนำพื้นที่อาศัยที่เหมาะสมรวมของเหยื่อทั้ง 3 ชนิดมาเปรียบเทียบกับหมาใน พบว่ามีการใช้พื้นที่ในรอบปีร่วมกันเพียง 318 ตารางกิโลเมตร หรือเพียง 14.2 % ของพื้นที่เท่านั้น เมื่อเปรียบเทียบกับพื้นที่ทั้งหมดของอุทยานแห่งชาติทับลาน (ตารางที่ 12)

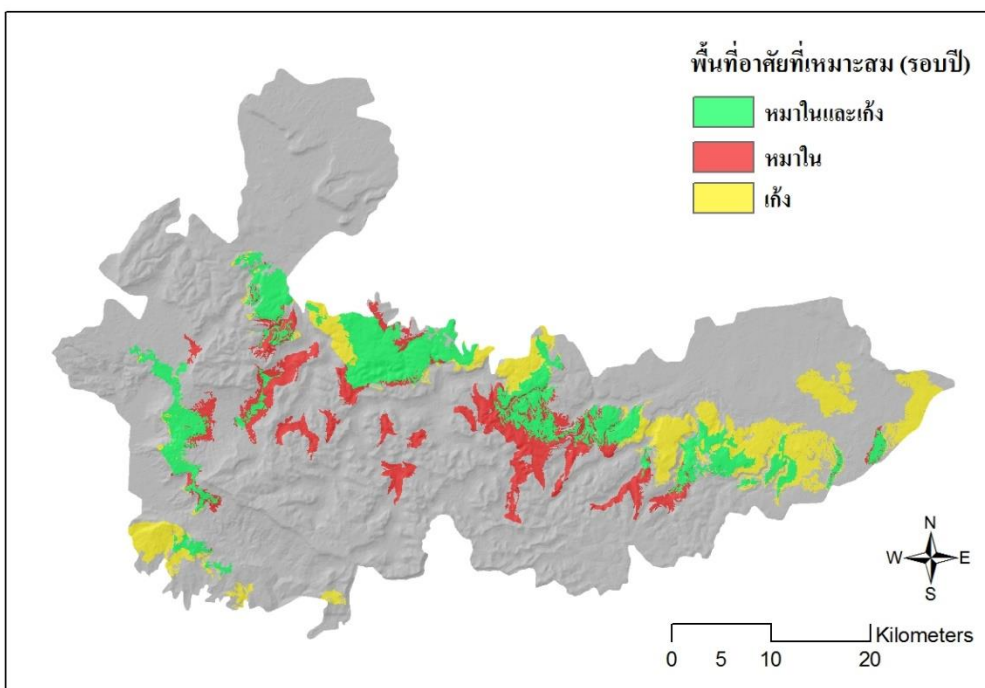
ตารางที่ 12 ขนาดพื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของหมาในและเหยื่อหลักที่ใช้ร่วมกันในพื้นที่อุทยานแห่งชาติทับลาน

ชนิดสัตว์ที่ใช้พื้นที่อาศัยร่วมกับหมาใน	รอบปี		หน้าแล้ง		หน้าฝน	
	ขนาดพื้นที่ (ตร.กม.)	ร้อยละ ของพื้นที่	ขนาดพื้นที่ (ตร.กม.)	ร้อยละ ของพื้นที่	ขนาดพื้นที่ (ตร.กม.)	ร้อยละ ของพื้นที่
1. กวางป่า	209.8	9.4	229	10.2	190.1	8.5
2. เก้ง	195.8	8.7	233.3	10.4	164.4	7.4
3. หนูป่า	285.7	12.8	276.4	12.4	333	14.9
4. เหยื่อ 3 ชนิด (เก้ง กวางป่า หนูป่า)	318	14.2	283.5	12.7	394.5	17.6

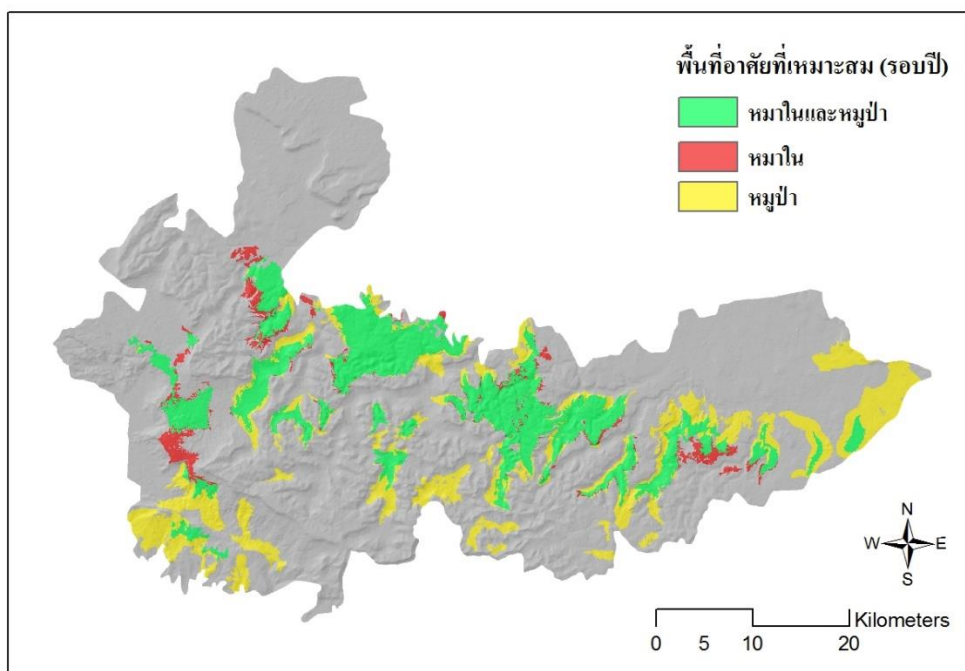
จากตารางที่ 12 สามารถแสดงพื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของหมาในและเหยื่อแต่ละชนิดที่ใช้ร่วมกันในรอบปีได้ คือ พื้นที่ที่หมาในใช้ร่วมกับกวางป่า (ภาพที่ 21) เก้ง (ภาพที่ 22) หนูป่า (ภาพที่ 23) และเหยื่อทั้ง 3 ชนิด (ภาพที่ 24) ส่วนหน้าแล้ง (ภาพผนวกที่ 11) และหน้าฝน (ภาพผนวกที่ 12) ก็มีการใช้พื้นที่ร่วมกันระหว่างหมาในและเหยื่อในบริเวณที่ใกล้เคียงกัน



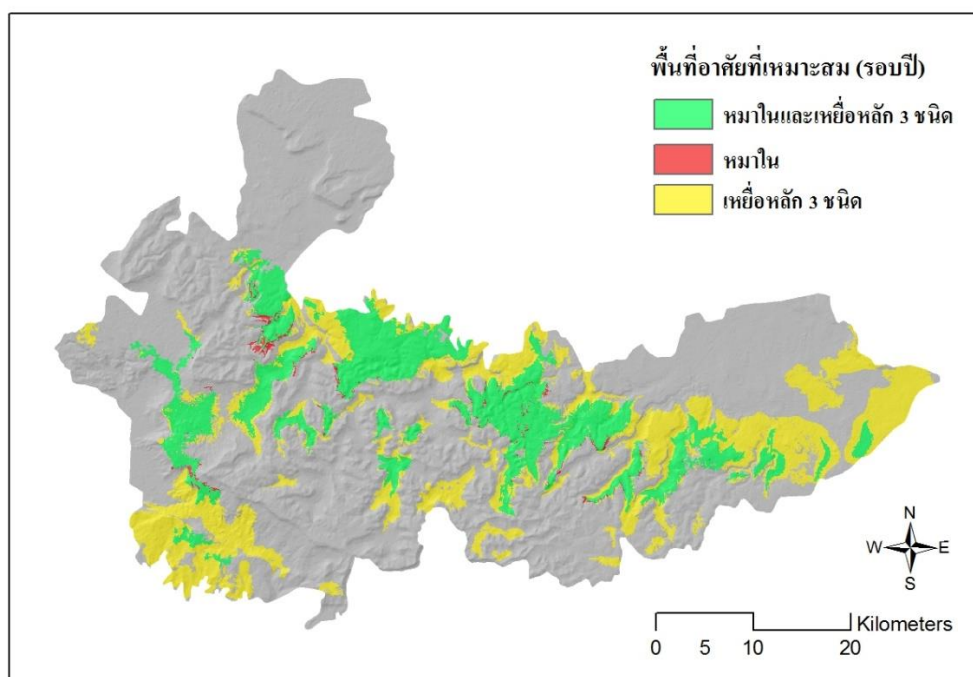
ภาพที่ 21 พื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของกล้วยและกล้วยไม้ที่ใช้ร่วมกันในรอบปี



ภาพที่ 22 พื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของกล้วยและกล้วยไม้ที่ใช้ร่วมกันในรอบปี



ภาพที่ 23 พื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของหมาโนและหมีป่าที่ใช้ร่วมกันในรอบปี

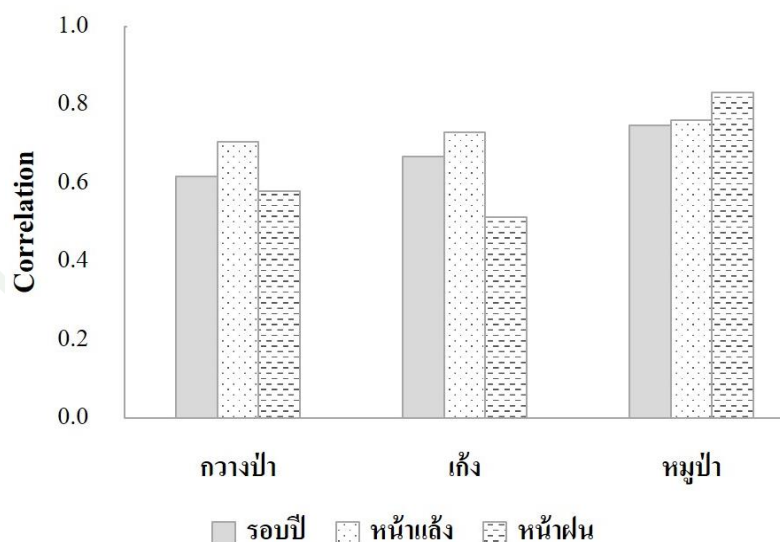


ภาพที่ 24 พื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของหมาโนและเหยื่อหลัก 3 ชนิด (กวางป่า เก้ง หมีป่า) ที่ใช้ร่วมกันในรอบปี

4. ความสัมพันธ์ระหว่างการปรากฏของหมาในกับเหยื่อหลักในเชิงพื้นที่

จากผลการวิเคราะห์พื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของหมาในและเหยื่อชนิดหลักทั้ง 3 ชนิด สามารถหาความสัมพันธ์ระหว่างการปรากฏของหมาในกับเหยื่อหลักได้ (ภาพที่ 25) โดยผลความสัมพันธ์ระหว่างการปรากฏของหมาในกับกวางป่า เก้ง และหมูป่าในพื้นที่อุทยานแห่งชาติทับลาน พบว่าการปรากฏของหมาในมีความสัมพันธ์ในเชิงบวกต่อการปรากฏของเหยื่อหลักทั้ง 3 ชนิด ซึ่งมีระดับความสัมพันธ์ปานกลางถึงค่อนข้างสูง โดยทั้งในรอบปี หน้าแล้ง และหน้าฝน หมาในมีความสัมพันธ์กับหมูป่าสูงสุดเท่ากับ 74.8% 75.9% และ 83.2% ตามลำดับ

ความสัมพันธ์ของหมาในกับเหยื่อหลักในเชิงพื้นที่ที่มีความสัมพันธ์กันในเชิงบวกแสดงให้เห็นถึงการเลือกใช้พื้นที่ของหมาในจะเลือกใช้พื้นที่ที่มีการกระจายของเหยื่อหลัก ซึ่งจากผลการศึกษาที่พบว่าหมาในมีความสัมพันธ์กับหมูป่ามากที่สุดนั้น มีความสอดคล้องกับการศึกษาความชุกชุมของเหยื่อหลักในพื้นที่ที่พบความชุกชุมของหมูป่ามากที่สุด ทำให้ง่ายต่อการพบและล่าเหยื่อชนิดนี้มากกว่ากวางป่าและเก้ง จึงส่งผลให้หมูป่ามีความสัมพันธ์กับหมาในมากที่สุด และยังมี ความสอดคล้องกับผลการศึกษาที่พบว่าปัจจัยแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อการเลือกใช้พื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของหมาในมากที่สุดนั้นคือพื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของหมูป่าเช่นกัน



ภาพที่ 25 ค่าสหสัมพันธ์ (correlation) ของการเลือกใช้พื้นที่อาศัยระหว่างหมาในกับกวางป่า เก้ง และหมูป่า

Vinitpornasawan (2013) ศึกษาความสัมพันธ์ในเชิงพื้นที่ของสัตว์ผู้ล่าขนาดใหญ่และเหยื่อหลักในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าทุ่งใหญ่นเรศวรด้านตะวันออก โดยการติดตั้งกล้องดักถ่ายภาพ พบหมาในมีความสัมพันธ์เชิงลบต่อเสือโคร่งและเสือดำ แสดงให้เห็นว่าหมาในหลีกเลี่ยงการใช้พื้นที่ร่วมกันกับสัตว์ผู้ล่าขนาดใหญ่ทั้งสองชนิด ส่วนความสัมพันธ์กับเหยื่อหลัก พบหมาในมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับกระทิง กวางป่า และเก้ง แต่มีความสัมพันธ์ในเชิงลบกับหมูป่า โดยมีความสัมพันธ์กับกวางป่ามากที่สุด ซึ่งผลการศึกษาของ Vinitpornasawan (2013) แตกต่างกับการศึกษาครั้งนี้ เนื่องจากในอุทยานแห่งชาติทับลานมีความชุกชุมของหมูป่ามากที่สุดทำให้ง่ายต่อการจับกิน จึงทำให้หมาในมีความสัมพันธ์กับหมูป่าในเชิงการใช้ประโยชน์พื้นที่มากที่สุด

5. การประเมินความถูกต้องของแบบจำลองพื้นที่อาศัยที่เหมาะสม

การประเมินความถูกต้อง (accuracy assessment) ของแบบจำลองพื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของหมาใน กวางป่า หมูป่า และเก้ง ในรอบปีและในแต่ละฤดู โดยการนำตำแหน่งที่พบสัตว์เป็นข้อมูลในการตรวจสอบความถูกต้องร่วมกับพื้นที่อาศัยที่เหมาะสมที่ประเมินได้ ซึ่งค่าความถูกต้องของแต่ละแบบจำลองในรอบปี หน้าแล้ง (พฤศจิกายน-เมษายน) และหน้าฝน (พฤษภาคม-ตุลาคม) สูงมากกว่า 75% ขึ้นไป ซึ่งเป็นที่ยอมรับได้ (ตารางที่ 13)

ตารางที่ 13 ความถูกต้อง (accuracy) แบบจำลองพื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของหมาในและเหยื่อหลัก

ชนิดสัตว์	รอบปี		หน้าแล้ง		หน้าฝน	
	Threshold	Accuracy (%)	Threshold	Accuracy (%)	Threshold	Accuracy (%)
1. หมาใน	0.2128	84.5	0.2197	75.9	0.3141	79.1
2. กวางป่า	0.2825	76.3	0.2836	77.7	0.2578	79.1
3. เก้ง	0.3654	92.7	0.2538	85.2	0.3316	78.0
4. หมูป่า	0.3904	75.6	0.3765	75.1	0.3776	77.7

จากผลการศึกษาพื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของหมาใน โดยแสดงความสัมพันธ์ของการปรากฏของหมาในกับปัจจัยแวดล้อมทั้ง 10 ปัจจัย พบว่า หมาในเลือกใช้พื้นที่ที่มีการปรากฏของเหยื่อหลักทั้ง 3 ชนิด คือ กวางป่า เก้ง และหมูป่าเป็นหลัก ประเภทป่าที่มีผลต่อการปรากฏของหมาในมากที่สุดคือ ป่าฟื้นฟูตามธรรมชาติ ป่าดิบแล้ง และป่าไผ่ หมาในเลือกใช้พื้นที่ที่มีความลาดชันต่ำ มีช่วงความสูงจากระดับน้ำทะเลระหว่าง 400-600 เมตร อยู่ใกล้แหล่งน้ำ อยู่ห่างหมู่บ้านและถนน

ส่วนปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้พื้นที่ของกวางป่า เก้ง และหมูป่าทั้ง 7 ปัจจัยนั้น พบว่าปัจจัยที่มีผลมากที่สุด คือ ประเภทป่า ซึ่งป่าพื้นฟูตามธรรมชาติ ป่าไผ่ และป่าดิบแล้ง มีโอกาสการปรากฏของเหยื่อหลักทั้ง 3 ชนิดมากที่สุด เลือกใช้พื้นที่ที่มีระดับความลาดชันต่ำ มีช่วงความสูงจากระดับน้ำทะเลระหว่าง 300-600 เมตร อยู่ใกล้แหล่งน้ำ อยู่ห่างจากหมู่บ้านและถนน ซึ่งปัจจัยที่มีผลต่อพื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของเหยื่อหลักทั้ง 3 ชนิด มีความคล้ายคลึงกัน เนื่องจากเป็นกลุ่มของสัตว์กึ่งที่ต้องการปัจจัยในการดำรงชีพใกล้เคียงกันทั้งทางด้านอาหารและพื้นที่ทำกิจกรรมต่างๆ ซึ่งเมื่อพิจารณาจากปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการปรากฏของหมาในนั้น พบว่าสอดคล้องกับพฤติกรรมของหมาในที่เป็นสัตว์ผู้ล่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อการใช้พื้นที่อาศัยจึงใกล้เคียงกับเหยื่อหลัก เนื่องจากการใช้พื้นที่ซ้อนทับกันกับเหยื่อเพราะมีการตามล่าเหยื่อในพื้นที่

เมื่อพิจารณาผลการศึกษาที่ได้เปรียบเทียบกับการศึกษาของบุญบง และคณะ (2553) ที่พบว่าพื้นที่อาศัยที่เหมาะสมมากของหมาในในกลุ่มป่าดงพญาเย็น-เขาใหญ่นั้น คือ พื้นที่ที่มีระดับความสูงจากน้ำทะเลระหว่าง 100-800 เมตร ความลาดชันระหว่าง 0-20 องศา ระยะห่างจากแหล่งน้ำไม่เกิน 3 กิโลเมตร ระยะห่างจากหมู่บ้านและถนนมากกว่า 3 กิโลเมตร และ 5 กิโลเมตร ตามลำดับ และประเภทป่าที่เหมาะสม คือ ป่าดิบแล้งและป่าไผ่ และจากการสำรวจการกระจายทั่วประเทศ พบร่องรอยการปรากฏของหมาในมากที่สุดที่ความสูงจากระดับน้ำทะเลช่วง 500-600 และระดับความลาดชันช่วง 0-5 องศา ซึ่งผลการศึกษารังนี้มีความคล้ายคลึงกันในด้านของประเภทป่าที่พบว่าป่าดิบแล้งและป่าไผ่มีผลต่อการเลือกใช้พื้นที่ของหมาในมาก หมาในหลีกเลี่ยงพื้นที่ที่มีความลาดชันสูง หลีกเลี่ยงการเข้าใกล้หมู่บ้านและถนนเช่นกัน

ทั้งนี้บุญบง และคณะ (2553) ได้มีการศึกษาพื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของกวางป่า เก้ง และหมูป่าในพื้นที่กลุ่มป่าดงพญาเย็น-เขาใหญ่ด้วย คือ กวางป่า พบว่าพื้นที่อาศัยที่มีความเหมาะสมมากมีความสูงจากระดับน้ำทะเลระหว่าง 200-900 เมตร มีความลาดชันระหว่าง 0-15 องศา ห่างจากแหล่งน้ำไม่เกิน 3 กิโลเมตร ห่างจากหมู่บ้านและถนนมากกว่า 5 กิโลเมตร และ 1 กิโลเมตร ตามลำดับ ประเภทป่าที่มีผลต่อการเลือกใช้พื้นที่ คือ ป่าดิบแล้งและทุ่งหญ้า และจากการสำรวจการกระจายทั่วประเทศ พบร่องรอยการปรากฏมากที่สุดที่ความสูงจากระดับน้ำทะเลช่วง 200-300 เมตร และระดับความลาดชันช่วง 0-5 องศา

เก้ง พบว่าพื้นที่ที่มีความเหมาะสมมากมีความสูงจากระดับน้ำทะเลระหว่าง 200-1,000 เมตร ความลาดชันระหว่าง 0-15 องศา ห่างจากแหล่งน้ำไม่เกิน 1.5 กิโลเมตร ห่างจากหมู่บ้านและถนนมากกว่า 3 กิโลเมตร ประเภทป่าที่มีผลต่อการเลือกใช้พื้นที่ คือ ป่าดิบแล้ง ป่าเบญจพรรณ

ไร่ร้าง และสวนป่า และจากการสำรวจการกระจายทั่วประเทศ พบร่องรอยการปรากฏมากที่สุดที่ความสูงจากระดับน้ำทะเลช่วง 800-900 เมตร และระดับความลาดชันช่วง 0-5 องศา

หมูป่า พบว่าพื้นที่ที่มีความเหมาะสมมากมีความสูงจากระดับน้ำทะเลระหว่าง 100-1,000 เมตร มีความลาดชันระหว่าง 0-20 องศา ห่างจากแหล่งน้ำไม่เกิน 2 กิโลเมตร ห่างจากหมู่บ้านและถนนมากกว่า 5 กิโลเมตร และ 3 กิโลเมตร ตามลำดับ ประเภทป่าที่มีผลต่อการเลือกใช้พื้นที่ คือ ป่าดิบแล้งและป่าเบญจพรรณ และจากการสำรวจการกระจายทั่วประเทศ พบร่องรอยการปรากฏมากที่สุดที่ความสูงจากระดับน้ำทะเลช่วง 800-900 เมตร และระดับความลาดชันช่วง 0-5 องศา

ซึ่งเมื่อพิจารณาผลการศึกษาในครั้งนี้เปรียบเทียบกับการศึกษาของบุญบง และคณะ (2553) พบว่ามีความแตกต่างกันในด้านของประเภทป่าที่มีผลต่อการปรากฏของเหยื่อทั้ง 3 ชนิด แต่มีความคล้ายคลึงกันในด้านของการพึ่งพิงแหล่งน้ำ มีการหลีกเลี่ยงการใช้พื้นที่ที่มีความลาดชันสูง อยู่ห่างจากหมู่บ้านและถนน

นคร (2555) ได้ศึกษาพื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของหมาในในพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียว พบว่าปัจจัยแวดล้อมที่มีผลต่อการเลือกใช้พื้นที่นั้นแตกต่างกัน เนื่องจากปัจจัยที่เลือกนำมาวิเคราะห์ใน 2 พื้นที่นั้นแตกต่างกันแล้วแต่ความเหมาะสมในแต่ละพื้นที่ และยังพบว่าปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้พื้นที่ของหมาในในหน้าแล้ง คือ ระยะห่างจากที่ทำกรเขื่อน ระยะห่างจากหน่วยพิทักษ์ป่า ระยะห่างจากลำห้วยและแหล่งน้ำ โดยปัจจัยแวดล้อมดังกล่าวมีผลต่อการเลือกใช้พื้นที่อาศัยของหมาใน 13.7% ส่วนในหน้าฝนปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้พื้นที่ของหมาใน คือ ความสูงจากระดับน้ำทะเล ระยะห่างจากหน่วยพิทักษ์ป่า และระยะห่างจากแหล่งโป่ง โดยปัจจัยแวดล้อมดังกล่าวมีผลต่อการเลือกใช้พื้นที่อาศัยของหมาใน 25.8% ซึ่งปัจจัยหลักที่จะส่งผลต่อการเลือกใช้พื้นที่หลักน่าจะเป็นความหนาแน่นของเหยื่อในพื้นที่มากกว่าปัจจัยข้างต้น โดยเมื่อพิจารณาผลการศึกษาในครั้งนี้พบว่าปัจจัยที่มีผลต่อการปรากฏของหมาในมากที่สุดคือพื้นที่ที่มีการปรากฏของกวางป่า เก้ง และหมูป่า ซึ่งเป็นเหยื่อหลักของหมาในมากกว่าปัจจัยแวดล้อมอื่นๆ

Jenks *et al.* (2012) ได้ศึกษาพื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของหมาในในประเทศไทย พบว่าปัจจัยแวดล้อมที่มีผลต่อการเลือกใช้พื้นที่อาศัยของหมาในมากที่สุด คือ พื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของเสือควาและกวางป่า ซึ่งเสือควาและหมาในเป็นสัตว์ผู้ล่าที่มีศักยภาพในการล่าเหยื่อใกล้เคียงกัน มีการใช้ชนิดเหยื่อหลักคล้ายคลึงกัน ส่งผลให้การปรากฏของเสือความีผลต่อการเลือกใช้พื้นที่ของหมาในในแง่ของการเลือกใช้พื้นที่ที่เหมาะสมใกล้เคียงกัน โดยการเลือกใช้พื้นที่ขึ้นอยู่กับ

ปรากฏของเหยื่ออีกทอดหนึ่ง ส่วนกวางป่านั้นเป็นเหยื่อหลักของหมาใน ดังนั้นการปรากฏของ กวางป่าจึงมีผลต่อการเลือกใช้พื้นที่อาศัยของหมาในเช่นกัน โดยเมื่อพิจารณาจากกราฟ Jackknife พบว่าปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการเลือกใช้พื้นที่อาศัยของหมาในขึ้นอยู่กับทั้งสัตว์ผู้ล่าชนิดอื่นและเหยื่อหลักเช่นกัน คือ การปรากฏของเสือดาว กวางป่า เก้ง เสือโคร่ง และหมูป่า มีความสำคัญต่อการเลือกใช้พื้นที่อาศัยของหมาในตามลำดับ ซึ่งผลจากการศึกษาครั้งนี้สอดคล้องกันในด้านของการปรากฏของสัตว์ที่เป็นเหยื่อหลักเป็นปัจจัยที่สำคัญในการเลือกใช้พื้นที่อาศัยของหมาใน

Trisurat *et al.* (2012) ได้ศึกษาแนวทางการจัดการสัตว์ป่าโดยใช้รูปแบบการกระจายของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม 17 ชนิดในพื้นที่ภาคเหนือของประเทศไทย พบว่าพื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของเหยื่อหลักนั้นเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการเลือกใช้พื้นที่อาศัยของสัตว์ผู้ล่า คือ เสือโคร่ง เสือดาว หมาใน และหมาจิ้งจอก โดยเฉพาะอย่างยิ่งเสือโคร่งและเสือดาว ซึ่งผลการศึกษาที่ได้ในครั้งนี้มีความสอดคล้องกันที่พบว่าปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้พื้นที่อาศัยของหมาใน คือ พื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของเหยื่อหลัก

Vinitpornswan (2013) ได้ศึกษาพื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของเสือโคร่งและเสือดาวซึ่งเป็นสัตว์ผู้ล่าขนาดใหญ่ในพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าทุ่งใหญ่นเรศวรด้านตะวันออก พบว่า ปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการเลือกใช้พื้นที่ที่สัตว์ทั้ง 2 ชนิดดังกล่าว คือ การกระจายของสัตว์ผู้ล่าและเหยื่อหลัก

Sillero-Zubiri *et al.* (2004) รายงานว่าปัจจัยสำคัญที่อาจมีอิทธิพลต่อการเลือกลักษณะถิ่นที่อยู่อาศัยของหมาใน คือ การมีอยู่ของชนิดเหยื่อที่เป็นสัตว์กีบขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ แหล่งน้ำ การปรากฏของสัตว์กินเนื้อขนาดใหญ่ชนิดอื่นๆ ระดับการรบกวนของมนุษย์ และสถานที่ที่เหมาะสมสำหรับกิจกรรมการสืบพันธุ์

ชนิดเหยื่อของหมาในจากกองมูล

1. ชนิดเหยื่อ

ผลจากการวิเคราะห์ชนิดเหยื่อจากกองมูลหมาในที่เก็บตัวอย่างในพื้นที่อุทยานแห่งชาติทับลาน ระหว่างเดือนธันวาคม พ.ศ. 2552 ถึง เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2553 จำนวน 44 กอง จำแนกเป็นหน้าแล้ง 27 กอง และหน้าฝน 17 กอง พบชนิดเหยื่อจากกองมูลทั้งหมด 9 ชนิด โดยเป็นสัตว์เลี้ยง

ลูกด้วยนม 7 ชนิด ได้แก่ หมูป่า กระเจงเล็ก กวางป่า เก้ง หมูหริ่ง กระต่ายป่า และหนู นกไม่ทราบชนิด และงูไม่ทราบชนิด

2. การเลือกใช้ชนิดเหยื่อ

2.1 ความถี่ของการปรากฏชนิดเหยื่อในกองมูล

ผลการศึกษาค่าร้อยละความถี่ของการปรากฏ (% frequency of occurrence) ชนิดเหยื่อของหมาในจากกองมูล ในรอบปีพบว่าหมูป่ามีค่ามากที่สุด (50%) รองลงมาเป็นกระเจงเล็ก (38.9%) หนู (36.4%) กวางป่า (9.1%) เก้ง (6.8%) หมูหริ่ง (4.5%) งู (4.5%) กระต่ายป่า (2.3%) และนก (2.3%) ตามลำดับ ส่วนในหน้าแล้งพบกระเจงเล็กมีความถี่มากที่สุดและในหน้าฝนพบหมูป่ามีความถี่มากที่สุด (ตารางที่ 14) ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับ Grassman *et al.* (2005) และ Kawanishi and Sunquist (2008) ที่กล่าวว่าหมาในชอบล่าเหยื่อที่เป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดเล็ก

ตารางที่ 14 จำนวนครั้งของเหยื่อที่พบในกองมูลและร้อยละความถี่ของการปรากฏ (% frequency of occurrence) ชนิดเหยื่อของหมาในที่พบในอุทยานแห่งชาติทับลาน

ลำดับ	ชนิด	จำนวนครั้งที่พบในกองมูล			ความถี่ของการปรากฏ (%)		
		รอบปี (n=44)	หน้าแล้ง (n=27)	หน้าฝน (n=17)	รอบปี	หน้าแล้ง	หน้าฝน
1	หมูป่า (<i>Sus scrofa</i>)	22	12	10	50.0	44.4	58.8
2	กระเจงเล็ก (<i>Tragulus kanchil</i>)	17	14	3	38.6	51.9	17.6
3	กวางป่า (<i>Rusa unicolor</i>)	4	1	3	9.1	3.7	17.6
4	เก้ง (<i>Muntiacus muntjak</i>)	3	1	2	6.8	3.7	11.8
5	หมูหริ่ง (<i>Arctonyx collaris</i>)	2	2	-	4.5	7.4	-
6	กระต่ายป่า (<i>Lepus peguensis</i>)	1	-	1	2.3	-	5.9
7	หนู (Muridae)*	16	9	7	36.4	33.3	41.1
8	นก (Bird)*	1	1	-	2.3	3.7	-
9	งู (Snake)*	2	-	2	4.5	-	11.8

หมายเหตุ n = จำนวนกองมูล โดยในกองมูลหนึ่งกองสามารถพบชนิดเหยื่อได้มากกว่าหนึ่งชนิด

* = ไม่ได้พบชนิดนี้เพียงชนิดเดียวในกองมูลแต่ละกอง

จากตารางที่ 14 ค่าความถี่ของการปรากฏชนิดเหี่ยวของหมาในพบว่าหมาป่ามีความถี่มากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับการประเมินหาความชุกชุมของหมาในและเหี่ยวหลักในพื้นที่ที่พบว่าหมาป่ามีความชุกชุมมากที่สุด และสอดคล้องกับการประเมินพื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของหมาในที่พบว่าปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการเลือกใช้พื้นที่ของหมาใน คือ หมาป่า ทั้งในรอบปี หน้าแล้ง และหน้าฝน โดยการประเมินความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ระหว่างหมาในและเหี่ยวหลักยังพบว่าหมาในมีความสัมพันธ์ในเชิงบวกกับหมาป่าสูงสุดอีกด้วย ซึ่งแสดงให้เห็นว่าในพื้นที่อุทยานแห่งชาติทับลานนั้น หมาป่าเป็นเหี่ยวชนิดที่หมาในเลือกใช้ประโยชน์เป็นลำดับแรก เนื่องจากในพื้นที่ที่มีความชุกชุมของหมาป่าสูงกว่าเหี่ยวหลักอีก 2 ชนิด คือ กวางป่า และเก้ง

ผลการศึกษาที่สอดคล้องกับผลการศึกษาของนคร (2555) Cohen *et al.* (1978) Johnsingh (1992) Venkataraman *et al.* (1995) และ Andheria *et al.* (2007) ที่พบว่าในพื้นที่ที่มีประชากรกวางป่าชุกชุม เช่น ในประเทศอินเดีย พบว่าหมาในชอบล่ากวางกินเป็นอาหารเป็นอันดับแรก หรืออันดับที่สอง ซึ่งข้อมูลในพื้นที่อุทยานแห่งชาติทับลานจากการศึกษาครั้งนี้พบว่าหมาป่ามีความชุกชุมมากที่สุดในพื้นที่ และจากการศึกษาชนิดเหี่ยวจากกองมูลก็พบว่าหมาป่ามีความถี่ในการปรากฏในกองมูลมากที่สุดเช่นกัน

ผลการศึกษาความถี่ของการปรากฏชนิดเหี่ยวที่ได้จากการศึกษาที่พบว่าหมาป่ามีความถี่การปรากฏมากที่สุดนั้นแตกต่างกับการศึกษาในพื้นที่พื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียว โดยนคร (2555) พบว่าในรอบปีหมาป่ามีร้อยละความถี่ของการปรากฏในกองมูลหมาในเป็นลำดับที่สี่ (12.8%) รองจากกวางป่า (31.4%) กระเจิงเล็ก (23.5%) และเก้ง (20.6%) ส่วน Grassman *et al.* (2005) พบความถี่ของหมาป่า (23.6%) ในกองมูลหมาในน้อยกว่าเก้ง (42.6%) และกวางป่า (31.5%) อาจเนื่องจากในพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียวสามารถพบเห็นกวางป่าได้ง่ายและมีความชุกชุมสูงในพื้นที่ศึกษา และจากการศึกษาในอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่โดย Austin (2002) นั้นไม่พบหมาป่าในกองมูลหมาใน โดยพบกวางป่ามากที่สุด (80%) แต่ผลที่คล้ายคลึงกันคือมีการปรากฏของเหี่ยวที่มีขนาดเล็กในกองมูลของหมาใน คือ หมี นก และงู เช่นกัน (ตารางที่ 15)

ตารางที่ 15 เปรียบเทียบร้อยละความถี่ของการปรากฏ (% frequency of occurrence) ของชนิดเหยื่อ จากการวิเคราะห์กองมูลของหมาในที่ได้จากการศึกษานี้กับพื้นที่อื่น

ลำดับ	ชนิดเหยื่อ	ความถี่ของการปรากฏ (%)					
		1/	2/	3/	4/	5/	6/
1	กวางป่า (<i>Rusa unicolor</i>)	9.1	80.0	31.4	31.5	-	25.0
2	หมูป่า (<i>Sus scrofa</i>)	50.0	-	12.8	23.6	2*	7.9
3	เก้ง (<i>Muntiacus muntjak</i>)	6.8	23.0	20.6	42.6	-	55.3
4	เนื้อทราย (<i>Axis porcinus</i>)	-	-	8.8	14.2	-	-
5	กระซังเล็ก (<i>Tragulus kanchil</i>)	38.6	-	23.5	-	-	-
6	กระซัง (<i>Tragulus spp.</i>)	-	-	-	-	31*	-
7	เสียดผา (<i>Capricornis milneedwardsii</i>)	-	-	-	-	-	4.0
8	หมูหริ่ง (<i>Arctonyx collaris</i>)	4.5	-	6.9	-	-	6.6
9	หมีควาย (<i>Ursus thibetanus</i>)	-	-	-	-	-	1.3
10	ค่างแว่นถิ่นเหนือ (<i>Trachypithecus phayrei</i>)	-	-	1.0	-	-	-
11	ค่างแว่นถิ่นใต้ (<i>Trachypithecus obscurus</i>)	-	-	-	-	1*	-
12	ลิงกัง (<i>Macaca nemestrina</i>)	-	-	-	-	3*	-
13	ชะมด, อีเห็น (Civets)	-	-	1.0	-	-	4.0
14	เม่นใหญ่ (<i>Hystrix brachyura</i>)	-	7.0	-	-	-	-
15	เม่นหางพวง (<i>Atherurus macrourus</i>)	-	-	-	-	-	2.6
16	กระต่ายป่า (<i>Lepus peguensis</i>)	2.3	-	-	-	-	-
17	กระรอก (<i>Sciurid spp.</i>)	-	-	-	-	2*	-
18	กระเล็น (<i>Tamias sp.</i>)	-	-	3.9	-	-	-
19	สัตว์ฟันแทะ (Rodents)	36.4	7.0	-	-	-	11.8
20	นก (Bird)	2.3	3.0	-	-	-	-
21	งู (Snake)	4.5	3.0	-	-	-	-
22	ปลวก (Termites)	-	3.0	-	-	-	-
23	พืช (Vegetation)	-	7.0	-	-	-	-

หมายเหตุ 1/ อช.ทับลาน (การศึกษานี้, 2557)

2/ อช.เขาใหญ่ (Austin, 2002)

3/ ขป.ภูเขียว (นคร, 2555)

4/ ขป.ภูเขียว (Grassman *et al.*, 2005)

5/ Taman Negara National Park ประเทศมาเลเซีย (Kawanishi and Sunquist, 2008)

6/ Nam Et-Phou Louey National Protected Area ประเทศลาว (Kamler *et al.*, 2012)

* คือ จำนวนกองมูลที่พบเหยื่อชนิดนั้นๆ

จากตารางที่ 15 ผลการศึกษานิตเหี่ยวจากกองมูล พบว่า ในพื้นที่อุทยานแห่งชาติทับลาน อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ และเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียว มีชนิดเหี่ยวที่พบเหมือนกันทั้ง 3 พื้นที่ คือ กวางป่า และเก้ง ส่วนหมูป่าไม่พบจากการศึกษาในพื้นที่อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ และเนื้อทรายพบเฉพาะในพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียวเนื่องจากการกระจายเฉพาะในพื้นที่นี้เท่านั้น โดยผลการศึกษาครั้งนี้มีชนิดเหี่ยวที่พบคล้ายคลึงกับการศึกษาของนคร (2555) จำนวน 5 ชนิด คือ กวางป่า เก้ง หมูป่า กระเจงเล็ก และหมูหริ่ง คล้ายคลึงกับ Grassman *et al.* (2005) จำนวน 3 ชนิด คือ กวางป่า เก้ง และหมูป่า คล้ายคลึงกับ Austin (2002) จำนวน 5 ชนิด คือ กวางป่า เก้ง หนู นก และงู โดยค่าความถี่ของการปรากฏและชนิดเหี่ยวของหมาในที่พบมีความแตกต่างกันใน 3 พื้นที่นั้น ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากปัจจัยหลายอย่างที่เป็นตัวแปร เช่น ความชุกชุมของชนิดเหี่ยวในพื้นที่ ความถี่ที่หมาในสามารถพบเหี่ยว การกระจายของสัตว์ในพื้นที่ เป็นต้น

การศึกษานิตเหี่ยวของหมาในในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ พบว่าชนิดเหี่ยวที่หมาในเลือกใช้มีความคล้ายคลึงกันกับชนิดเหี่ยวที่พบในประเทศไทยหลายชนิด โดย Kawanishi and Sunquist (2008) ศึกษาชนิดเหี่ยวของหมาในในพื้นที่ Taman Negara National Park ประเทศมาเลเซีย พบว่าชนิดเหี่ยวที่คล้ายคลึงกับการศึกษานี้ คือ หมูป่า และกระเจง (*Tragulus spp.*) โดยที่กระเจงมีความถี่ในการพบมากที่สุด ส่วนชนิดเหี่ยวที่แตกต่างจากการศึกษานี้ คือ ค่างแว่นถิ่นใต้ ลิงกัง และกระรอก

Kamler *et al.* (2012) ได้ศึกษานิตเหี่ยวในประเทศลาว พื้นที่ Nam Et-Phou Louey National Protected Area พบชนิดเหี่ยวที่คล้ายคลึงกับการศึกษานี้ คือ เก้ง กวางป่า หมูป่า หมูหริ่ง และหนู โดยที่เก้งมีความถี่ในการพบมากที่สุด ส่วนชนิดเหี่ยวที่แตกต่างจากการศึกษาครั้งนี้ คือ เลียงผา หมีควาย ชะมดคัสเทิร์น และเม่นหางพวง

Thinley *et al.* (2011) ศึกษาชนิดเหี่ยวของหมาในในประเทศภูฏานที่ Jigme Dorji National Park พบชนิดเหี่ยวที่คล้ายคลึงกับการศึกษานี้ คือ กวางป่า เก้ง และหมูป่า ส่วนชนิดเหี่ยวที่แตกต่างโดยไม่พบในการศึกษาครั้งนี้ คือ เลียงผา กวางผา และวัวบ้าน

ประเทศอินเดียมีการศึกษานิตเหี่ยวของหมาในหลายพื้นที่ ซึ่งพบว่าชนิดเหี่ยวที่หมาในเลือกใช้มีความคล้ายคลึงกันกับชนิดเหี่ยวที่พบในประเทศไทยหลายชนิดเช่นกัน โดยการศึกษาในพื้นที่ทางตอนใต้ของอินเดีย โดย Karanth and Sunquist (1995) ศึกษาในพื้นที่ Nalkeri Reserved Forest ภายใน Nagarhole National Park พบชนิดเหี่ยวที่คล้ายคลึงกับการศึกษาในครั้งนี้

คือ เก้ง กวางป่า และหมูป่า และกลุ่มสัตว์ที่คล้ายคลึงกัน คือ กระเจง และกระต่ายป่า Venkaraman *et al.* (1995) ศึกษาใน Mudumalai Wildlife Sanctuary พบชนิดเหยื่อที่คล้ายคลึงกัน คือ กวางป่า และกลุ่มสัตว์ที่คล้ายคลึงกัน คือ กระต่ายท้ายทอยดำ (*Lepus nigricollis*) Joseph *et al.* (2007) ศึกษาในพื้นที่ Parambikulam Wildlife Sanctuary พบชนิดเหยื่อที่คล้ายคลึงกัน คือ กวางป่า เก้ง และหมูป่า และยังมีกลุ่มสัตว์ที่คล้ายคลึงกัน คือ กระต่ายท้ายทอยดำ Andheria *et al.*, (2007) ศึกษาในพื้นที่ Bandipur Tiger Reserve พบชนิดเหยื่อที่คล้ายคลึงกับการศึกษาในครั้งนี้ คือ กวางป่า หมูป่า และเก้ง และยังมีกลุ่มสัตว์ที่คล้ายคลึงกัน คือ กระเจงอินเดีย (*Tragulus meminna*) และกระต่ายท้ายทอยดำ อีกทั้งยังพบเหยื่อขนาดเล็กชนิดอื่นๆ เหมือนกับการศึกษาครั้งนี้ที่พบเหยื่อขนาดเล็กในกองมูลหมาในด้วย ส่วนการศึกษาในพื้นที่ทางตอนเหนือของอินเดีย โดย Bashir *et al.* (2013) ศึกษาในพื้นที่ Khangchendzonga Biosphere Reserve รัฐสิกขิม พบชนิดเหยื่อที่คล้ายคลึงกับการศึกษาในครั้งนี้ คือ หนู และพืช

จากการจำแนกชนิดเหยื่อของหมาในจากกองมูลในรอบปีพบว่าในกองมูลหนึ่งกองจะประกอบด้วยเหยื่อชนิดเดียว 47.7% เหยื่อสองชนิด 50% และเหยื่อสามชนิด 2.3% ส่วนหน้าแล้งพบว่าในกองมูลหนึ่งกองประกอบด้วยเหยื่อชนิดเดียว 51.9% และเหยื่อสองชนิด 48.1% และหน้าฝนพบว่าในกองมูลหนึ่งกองประกอบด้วยเหยื่อชนิดเดียว 41.2% เหยื่อสองชนิด 52.9% และเหยื่อสามชนิด 5.9% ดังรายละเอียดตามตารางที่ 16

ตารางที่ 16 ร้อยละความถี่การปรากฏของจำนวนชนิดเหยื่อในกองมูลหมาในแต่ละกอง

จำนวนชนิดสัตว์ใน กองมูลหนึ่งกอง	ความถี่ของการปรากฏ (%)		
	รอบปี (n=44)	หน้าแล้ง (n=27)	หน้าฝน (n=17)
1 ชนิด	47.7	51.9	41.2
2 ชนิด	50.0	48.1	52.9
3 ชนิด	2.3	-	5.9

จากตารางที่ 16 พบว่าผลที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้แตกต่างกับนคร นคร (2555) ที่ศึกษาในพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียว ซึ่งพบว่าในกองมูลหมาในหนึ่งกองจะประกอบด้วยเหยื่อชนิดเดียวมากถึง 90.2% และพบเหยื่อสองชนิดเพียง 9.8% ส่วน Ramesh (2010) ศึกษาในอินเดียก็พบว่าในกองมูลประกอบด้วยเหยื่อชนิดเดียว 98% เหยื่อสองชนิด 2% ซึ่งการศึกษาทั้ง 2 แห่งไม่พบว่ามีเหยื่อสามชนิดในกองมูลหมาในแต่ละกอง และการศึกษาของ Kamler *et al.* (2012)

ในประเทศลาวก็พบว่ากองมูลส่วนใหญ่ประกอบด้วยเหยื่อชนิดเดียว 84% เหยื่อสองชนิด 12% แต่พบเหยื่อสามชนิด (4%) ในกองมูลหนึ่งกองด้วยเช่นกัน

ในการศึกษานี้ กองมูลหมาในหนึ่งกองสามารถพบเหยื่อได้ถึง 3 ชนิด ซึ่งในรอบปีพบว่ากองมูลที่ประกอบด้วยเหยื่อเพียง 1 ชนิดนั้น กระงะเล็กมีความถี่มากที่สุด (54.5%) ส่วนกองมูลที่ประกอบด้วยเหยื่อ 2 ชนิดนั้น พบหนูป่ากับหนูมีความถี่สูงสุด (71.4%) ส่วนกองมูลที่พบเหยื่อ 3 ชนิดมีเพียงกองเดียว ประกอบด้วย หนูป่า หนู และงู (ตารางที่ 17)

ตารางที่ 17 ร้อยละความถี่การปรากฏของชนิดเหยื่อในกองมูลหมาในแต่ละกอง

จำนวนชนิดสัตว์ ในกองมูลหนึ่งกอง	ชนิดเหยื่อ	จำนวนครั้งที่พบในกองมูล			ความถี่ของการปรากฏ (%)		
		รอบปี	หน้าแล้ง	หน้าฝน	รอบปี	หน้าแล้ง	หน้าฝน
1 ชนิด	หนูป่า	3	2	1	13.6	13.3	14.3
	กวางป่า	3	1	2	13.6	6.7	28.6
	เก้ง	3	1	2	13.6	6.7	28.6
	กระงะเล็ก	12	11	1	54.5	73.3	14.3
	กระต่ายป่า	1	-	1	4.5	-	14.3
	รวม	22	15	7			
2 ชนิด	หนูป่า กระงะเล็ก	2	1	1	9.5	8.3	11.1
	หนูป่า หนู	15	9	6	71.4	75.0	66.7
	หนูป่า งู	1	-	1	4.8	-	11.1
	กวางป่า กระงะเล็ก	1	-	1	4.8	-	11.1
	หนูหริ่ง กระงะเล็ก	2	2	-	9.5	16.7	-
	รวม	21	12	9			
3 ชนิด	หนูป่า หนู งู	1	-	1	100	-	100
	รวม	1	-	1			

จากตารางที่ 14 และตารางที่ 17 ถึงแม้หนูป่ามีความถี่ในการพบ (% frequency of occurrence) มากที่สุด แต่ในกองมูลส่วนใหญ่พบหนูป่าร่วมกับสัตว์ชนิดอื่นถึง 86.4% และพบหนูป่าในกองมูลชนิดเดียวเพียง 13.6% แต่พบหนูป่าร่วมกับสัตว์ขนาดเล็กเท่านั้น คือ กระงะเล็ก หนู และงู โดยจะไม่พบร่วมกับกวางป่าหรือเก้ง ส่วนกระงะเล็ก มีความถี่ในการพบมากที่สุดรองจากหนูป่า ในกองมูลที่พบกระงะเล็กเพียงชนิดเดียวมีมากถึง 70.6% และพบร่วมกับเหยื่อชนิดอื่นอีก

29.4% โดยในสัตว์กลุ่มหนู และสัตว์ปีกที่พบในกองมูลหมาในนั้น พบเชื้อชนิดอื่นร่วมกันในกองมูลเดียวกันเสมอ

จากข้อมูลชนิดและความถี่ชนิดเชื้อของหมาในนั้น แสดงให้เห็นว่าหมาในเป็นสัตว์ผู้ล่าที่สามารถใช้ชนิดเชื้อที่มีขนาดใหญ่ สามารถช่วยควบคุมจำนวนประชากรสัตว์ก๊ีบ ซึ่งชนิดสัตว์ที่เลือกใช้ประโยชน์เป็นกลุ่มของสัตว์ก๊ีบชนิดที่ใกล้เคียงกับเชื้อหลักของเชื้อโครง โดยการศึกษาครั้งนี้พบกองมูลเชื้อโครงจำนวน 2 กอง บริเวณเส้นทางด้านตรวจการณคลองน้ำมัน-ลำแปรง ซึ่งเส้นทางนี้สามารถเชื่อมต่อลงไปถึงอุทยานแห่งชาติปางสีดาที่อยู่บริเวณด้านทิศใต้ได้ จากข้อมูลการติดตั้งกล้องดักถ่ายภาพในพื้นที่อุทยานแห่งชาติทับลานพบหมาในและสัตว์ก๊ีบหลายชนิดใช้เส้นทางนี้ในการเดิน เช่น กระต๊ิง เก้ง หมูป่า และยังพบสัตว์ผู้ล่า คือ เสือไฟ และเสือลายเมฆด้วย โดยจากการติดตั้งกล้องดักถ่ายภาพของมูลนิธิ Freeland (พิทยา พิตยาภา, ติดต่อส่วนตัว 2556) ในพื้นที่กลุ่มป่าดงพญาเย็น-เขาใหญ่มพบเชื้อโครงในพื้นที่อย่างน้อย 8 ตัว และมีบางตัวที่สามารถถ่ายภาพได้ทั้งในพื้นที่อุทยานแห่งชาติทับลานและปางสีดา

อัจฉรา (2543) ศึกษาชนิดเชื้อจากการวิเคราะห์มูลของเชื้อโครงในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง พบว่าเชื้อโครงล่าสัตว์ก๊ีบเป็นอาหารมากที่สุด ได้แก่ วัวแดง กวางป่า เก้ง กระต๊ิง และหมูป่าตามลำดับ และสัตว์ที่เป็นเชื้อชนิดอื่น รวม 18 ชนิด ซึ่งจำแนกเป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม 16 ชนิด และแมลง 2 ชนิด

สัตว์ก๊ีบเป็นอาหารหลักทั้งเชื้อโครงและเชื้อดาว ในเชื้อชนิดเดียวกันเชื้อโครงมักกินเชื้อที่มีอายุอยู่ในช่วงโตเต็มวัยซึ่งมีน้ำหนักมากกว่า ขณะที่เชื้อดาวกินเชื้อที่ตัวเล็กกว่าที่มีอายุในช่วงวัยเด็กหรือก่อนโตเต็มวัย (อัจฉรา, 2543) ปรีชา (2546) พบว่าชนิดเชื้อของเชื้อโครงในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าทุ่งใหญ่นเรศวรด้านตะวันออก จากการวิเคราะห์กองมูลจำนวน 43 กอง มี 15 ชนิด เป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมรวม จำนวน 13 ชนิด เป็นสัตว์กลุ่มกินเนื้อ 2 ชนิด ได้แก่ หมี และหมาจิ้งจอก

2.2 มวลชีวภาพเชื้อสัมพัทธ์

ผลการศึกษาคำนวณมวลชีวภาพเชื้อสัมพัทธ์ (relative biomass consumed) จากกองมูลหมาใน พบว่า หมูป่ามีมวลชีวภาพมากที่สุดทั้งในรอบปี หน้าแล้ง และหน้าฝน ซึ่งในรอบปีชนิดเชื้อที่มีมวลชีวภาพรองลงมา คือ กวางป่า กระเจงเล้ก หนู เก้ง หมูหริ่ง และกระต๊ายป่า ตามลำดับ

ส่วนในหน้าแล้งพบชนิดเหยื่อที่มีมวลชีวภาพรองลงมา คือ กระเจงเล็ก หนู กวางป่า หมูหริ่ง และแก้งตามลำดับ และในหน้าฝนพบชนิดเหยื่อที่มีมวลชีวภาพรองลงมา คือ กวางป่า หนู กระเจงเล็ก แก้ง และกระต่ายป่า ตามลำดับ (ตารางที่ 18)

ตารางที่ 18 มวลชีวภาพเหยื่อสัมพัทธ์ (relative biomass consumed) จากกองมูลหมาใน

ลำดับ	ชนิดเหยื่อ	น้ำหนักเฉลี่ย (กก.)	Correction factor 3/	ความถี่ของการปรากฏ (%) 4/			มวลชีวภาพเหยื่อสัมพัทธ์ 5/		
				รอบปี	หน้าแล้ง	หน้าฝน	รอบปี	หน้าแล้ง	หน้าฝน
1	หมูป่า	137.5 1/	1.54	50.0	44.4	58.8	55.6	56.5	54.6
2	กระเจงเล็ก	1.95 1/	0.45	38.6	51.9	17.6	12.7	19.5	4.8
3	กวางป่า	220.0 1/	2.20	9.1	3.7	17.6	14.5	6.7	23.4
4	แก้ง	24.0 1/	0.63	6.8	3.7	11.8	3.1	1.9	4.5
5	หมูหริ่ง	10.5 1/	0.52	4.5	7.4	-	1.7	3.2	-
6	กระต่ายป่า	1.475 1/,*	0.45	2.3	-	5.9	0.7	-	1.6
7	หนู	0.5 2/	0.44	36.4	33.3	41.1	11.6	12.2	11.0

หมายเหตุ 1/ = Francis (2008) 2/ = Kamler *et al* (2012) 3/ = Weaver (1993)

4/ = จากผลการศึกษานี้ 5/ = Ackerman *et al.* (1984)

* = น้ำหนักเฉลี่ยของกระต่ายป่าจีน Chinese hare (*Lepus siensis*)

จากตารางที่ 18 ผลการศึกษาในรอบปี พบว่า ถึงแม้ความถี่การปรากฏในกองมูลของกระเจงเล็ก (38.6%) และหนู (36.4%) จะมีมากกว่ากวางป่า (9.1%) แต่ค่ามวลชีวภาพเหยื่อสัมพัทธ์ของกระเจงเล็ก (12.7%) และหนู (11.6%) มีค่าน้อยกว่ากวางป่า (14.5%) ทั้งนี้เนื่องจากมวลชีวภาพเหยื่อสัมพัทธ์จะคำนึงถึงน้ำหนักของเหยื่อรวมกับความถี่ที่หมาในกินเหยื่อ แม้ว่าทั้งกระเจงเล็กและหนูจะมีความถี่ในการถูกหมาในกินบ่อยกว่ากวางป่า แต่กวางป่านั้นมีน้ำหนักที่หมาในกินต่อตัวมากกว่าจึงทำให้กวางป่ามีมวลชีวภาพมากกว่า

นคร (2555) พบว่าชนิดเหยื่อที่มีค่ามวลชีวภาพเหยื่อสัมพัทธ์มากที่สุดในรอบปี คือ กวางป่า (61.3%) แก้ง (12.2%) หมูป่า (11.4%) เนื้อทราย (10%) กระเจงเล็ก (2.4%) หมูหริ่ง (2.3%) ค่างแว่นถิ่นเหนือ (0.2%) และชะมด (0.1%) ตามลำดับ ชนิดเหยื่อที่มีค่ามวลชีวภาพสูงเป็นลำดับ

แรกๆ นั้นคล้ายคลึงกับการศึกษาในครั้งนี้ที่พบว่า หมูป่า และกวางป่ามีมวลชีวภาพสูงเป็นสองอันดับแรก

Kamler *et al.* (2012) พบชนิดเหยื่อที่มีค่ามวลชีวภาพเหยื่อสัมพันธ์สูงสุด คือ เก้ง (45.1%) กวางป่า (33.1%) หนู (6.6%) หมูป่า (6.5%) หมูหริ่ง (3.3%) เลียงผา (2.7%) กลุ่มชะมดและอีเห็น (2.2%) แม่นหางพวง (0.8%) และหมีควาย (0.7%) ตามลำดับ ผลการศึกษาลำดับคลึงกับการศึกษาในครั้งนี้ที่พบว่าหนูมีมวลชีวภาพเหยื่อสัมพันธ์มากกว่าเหยื่อหลักบางชนิดของหมาใน

2.3 ปริมาณเหยื่อสัมพันธ์

ผลการศึกษาคำร้อยละปริมาณเหยื่อสัมพันธ์ (relative number of prey individuals consumed) จากกองมูลหมาใน พบว่าชนิดเหยื่อที่มีค่าปริมาณเหยื่อสัมพันธ์ทั้งในรอบปี หน้าแล้ง และหน้าฝนมากที่สุด คือ หนู และกระเจงเล็ก ตามลำดับ ซึ่งในรอบปีชนิดเหยื่อที่มีค่าปริมาณเหยื่อสัมพันธ์รองลงมา คือ กระต่ายป่า หมูป่า หมูหริ่ง เก้ง และกวางป่า ตามลำดับ ส่วนในหน้าแล้งพบชนิดเหยื่อที่มีค่าปริมาณเหยื่อสัมพันธ์รองลงมา คือ หมูป่า หมูหริ่ง เก้ง และกวางป่า ตามลำดับ และในหน้าฝนพบชนิดเหยื่อที่มีค่าปริมาณเหยื่อสัมพันธ์รองลงมา คือ กระต่ายป่า หมูป่า เก้ง และกวางป่า ตามลำดับ (ตารางที่ 19)

ตารางที่ 19 ปริมาณเหยื่อสัมพันธ์ (relative number of prey individuals consumed) ของหมาในต่อปี

ลำดับ	ชนิดเหยื่อ	ปริมาณเหยื่อสัมพันธ์ 1/		
		รอบปี	หน้าแล้ง	หน้าฝน
1	หมูป่า	1.3	1.2	1.5
2	กระเจงเล็ก	21.0	28.4	9.4
3	กวางป่า	0.2	0.1	0.4
4	เก้ง	0.4	0.2	0.7
5	หมูหริ่ง	0.5	0.9	-
6	กระต่ายป่า	1.6	-	4.1
7	หนู	75.0	69.3	83.8

หมายเหตุ 1/ = Jedrzejewska and Jedrzejewski (1998)

จากตารางที่ 19 ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าชนิดเหื่อของหมาในที่มีค่าปริมาณเหื่อสัมพัทธ์มากที่สุด คือ หนู ทั้งในรอบปี (75%) หน้าแล้ง (69.3%) และหน้าฝน (83.8%) ซึ่งผลการศึกษาสอดคล้องกับ Kamler *et al.* (2012) และ Bashir *et al.* (2013) ที่พบว่า หนูมีค่าปริมาณเหื่อสัมพัทธ์มากที่สุด (54.6% และ 57.89% ตามลำดับ) เนื่องจากหนูมีน้ำหนักตัวน้อยทำให้หมาในต้องกินในปริมาณที่มากกว่าเมื่อเทียบกับการกินเหื่อชนิดอื่นที่ส่วนใหญ่เป็นสัตว์กบ อีกทั้งหนูยังมีความถี่ในการปรากฏในกองมูลของหมาในมากเป็นลำดับที่สามในรอบปีและหน้าแล้ง และลำดับที่สองในหน้าฝน จึงทำให้มีค่าปริมาณเหื่อสัมพัทธ์มากที่สุด

จากผลการศึกษาปริมาณเหื่อสัมพัทธ์ในพื้นที่อุทยานแห่งชาติทับลานนั้น แม้ว่าหนูจะมีค่ามากที่สุด แต่หนูไม่ได้เป็นเหื่อหลักของหมาใน เนื่องจากไม่พบหนูในกองมูลเพียงชนิดเดียว แต่จะพบร่วมกับเหื่อหลักของหมาในคือหนูป่าทุกกองมูล

2.4 ดัชนีการเลือกกิน

ผลการศึกษาค่าดัชนีการเลือกกิน (Jacobs' index หรือ electivity index) พบว่า ในรอบปีค่าดัชนีการเลือกกินของหนูป่า +0.84 กวางป่า +0.39 และเก้ง +0.53 ซึ่งหนูป่าและเก้งมีค่าเข้าใกล้ +1 แสดงให้เห็นว่า หมาในในพื้นที่อุทยานแห่งชาติทับลาน มีการเลือกกินหนูป่าและเก้งโดยไม่ขึ้นกับปริมาณเหื่อที่มีอยู่ในธรรมชาติ ส่วนกวางป่านั้นมีค่าเข้าใกล้ 0 แสดงถึงการเลือกกินกวางป่าโดยขึ้นอยู่กับปริมาณที่มีอยู่ในพื้นที่

หน้าแล้ง ค่าดัชนีการเลือกกินของหนูป่า +0.75 กวางป่า -0.29 และเก้ง +0.28 ซึ่งหนูป่ามีค่าเข้าใกล้ +1 แสดงให้เห็นว่าหมาในมีการเลือกกินหนูป่าโดยไม่ขึ้นกับปริมาณที่มีในพื้นที่ ส่วนการเลือกกินกวางป่าและเก้งนั้นจะขึ้นกับปริมาณที่มีในพื้นที่

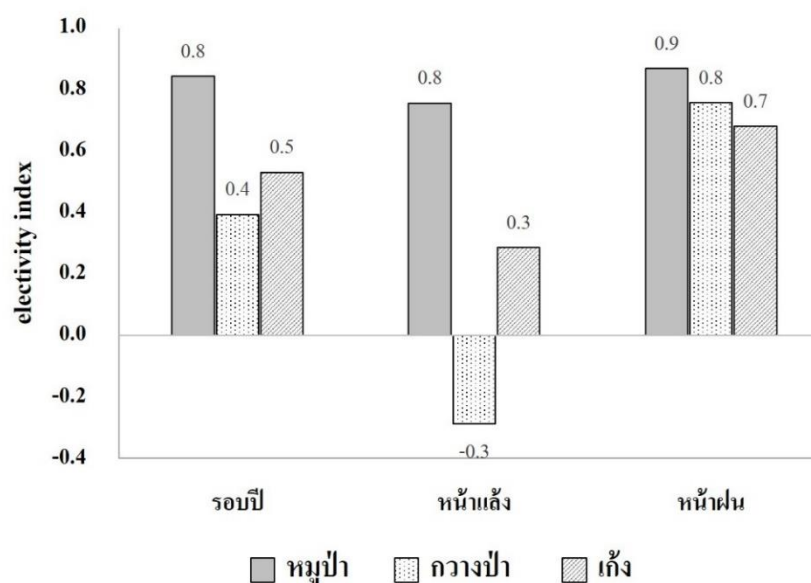
หน้าฝน ค่าดัชนีการเลือกกินของหนูป่า +0.87 กวางป่า +0.75 และเก้ง +0.68 ซึ่งทั้ง 3 ชนิดค่าเข้าใกล้ +1 แสดงให้เห็นว่าหมาในมีการเลือกกินเหื่อทั้ง 3 ชนิดโดยไม่ขึ้นกับปริมาณที่มีในพื้นที่ (ตารางที่ 20 และภาพที่ 26)

ตารางที่ 20 ดัชนีการเลือกกินเหยื่อ (electivity index) ของหมาโนในอุทยานแห่งชาติทับลาน

ลำดับ	ชนิดเหยื่อ	ดัชนีการเลือกกิน 1/		
		รอบปี	หน้าแล้ง	หน้าฝน
1	หนูป่า	+ 0.84	+ 0.75	+ 0.87
2	กวางป่า	+ 0.39	- 0.29	+ 0.75
3	เก้ง	+ 0.53	+ 0.28	+ 0.68

หมายเหตุ 1/ = Jacobs (1974)

จากตารางที่ 20 ค่าดัชนีการเลือกกินเหยื่อของหมาโน (electivity index) คำนวณได้จากค่าความถี่การปรากฏ (% frequency of occurrence) ชนิดเหยื่อของหมาโนจากกองมูล และค่าความชุกชุม (relative abundance) ของเหยื่อหลัก คือ กวางป่า เก้ง และหนูป่า ซึ่งค่าดัชนีการเลือกกินของหมาโนที่ได้มีเพียงกวางป่าในหน้าแล้งเท่านั้นที่หมาโนหลีกเลี่ยงที่จะเลือกกิน (ภาพที่ 26)



ภาพที่ 26 ดัชนีการเลือกกินเหยื่อหลักของหมาโนในอุทยานแห่งชาติทับลาน

นร (2555) พบว่า หนูป่ามีค่าดัชนีการเลือกกินเข้าใกล้ 0 ทั้งในรอบปี (+0.25) หน้าแล้ง (+0.28) และหน้าฝน (+0.11) แสดงให้เห็นว่าหมาโนมีการเลือกกินหนูป่าตามปริมาณที่มีอยู่ในธรรมชาติ และ Kamler *et al.* (2012) ที่พบว่า หมาโนหลีกเลี่ยงการเลือกกินหนูป่าในพื้นที่ ซึ่ง

แตกต่างจากผลการศึกษาในครั้งนี้ที่พบว่าหมาในในพื้นที่อุทยานแห่งชาติทับลาน มีการเลือกกิน หนูป่าโดยไม่ขึ้นกับปริมาณเหยื่อที่มีอยู่ในธรรมชาติ

จากผลการศึกษาดัชนีการเลือกกินเหยื่อของหมาในแสดงให้เห็นว่าหมาในในพื้นที่ อุทยานแห่งชาติทับลานมีการเลือกกินหนูป่าในพื้นที่มากที่สุดทั้งในรอบปี หน้าแล้ง และหน้าฝน ซึ่ง ผลที่ได้มีความสอดคล้องกับผลการศึกษาความชุกชุมที่พบว่าหนูป่ามีความชุกชุมในพื้นที่มากที่สุด และจากการศึกษาพื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของหมาในที่พบว่าปัจจัยแวดล้อมที่มีความ สัมพันธ์ต่อการ เลือกใช้พื้นที่ของหมาในมากที่สุด คือ หนูป่า และจากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการปรากฏ ของหมาในกับเหยื่อหลักในเชิงพื้นที่พบว่า การปรากฏของหมาในมีความ สัมพันธ์ในเชิงบวกกับ การปรากฏของหนูป่ามากที่สุด

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

จากการศึกษาความชุกชุม พื้นที่อาศัยที่เหมาะสม และเชื้อหลักของหมาในในพื้นที่อุทยานแห่งชาติทับลาน ระหว่างเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2552 ถึงเดือนเมษายน 2554 สรุปผลการศึกษาดังนี้

1. ความชุกชุมที่พบในพื้นที่อุทยานแห่งชาติทับลาน พบว่าหมาป่ามีความชุกชุมมากที่สุดทั้งในรอบปี หน้าแล้ง และหน้าฝน (8% 10.1% และ 9.3% ตามลำดับ) รองลงมาเป็นกวางป่า (4.2% 6.5% และ 2.9% ตามลำดับ) เก้ง (2.2% 2.1% และ 2.5% ตามลำดับ) และหมาใน (0.8% 1% และ 0.7% ตามลำดับ) ตามลำดับ

2. ความชุกชุมที่พบแต่ละประเภทป่า พบว่า ในรอบปี หมาในและเก้งพบความชุกชุมมากที่สุดในป่าพื้นที่ป่าตามธรรมชาติ (3.7% และ 9.7% ตามลำดับ) ส่วนกวางป่าและหมาป่าพบความชุกชุมมากที่สุดในป่าไผ่ (30.7% และ 30.4% ตามลำดับ)

หน้าแล้ง พบว่า หมาในและเก้งพบความชุกชุมมากที่สุดในป่าพื้นที่ป่าตามธรรมชาติ (2.9% และ 7.5% ตามลำดับ) ส่วนกวางป่าและหมาป่าพบความชุกชุมมากที่สุดในป่าไผ่ (22.2% และ 21.1% ตามลำดับ)

หน้าฝน พบว่า หมาใน กวางป่า และหมาป่าพบความชุกชุมมากที่สุดในป่าไผ่ (1.8% 9.7% และ 25.8% ตามลำดับ) ส่วนเก้งพบความชุกชุมมากที่สุดในพื้นที่เกษตรกรรม (6.3%)

3. ปัจจัยแวดล้อมที่มีความสัมพันธ์ต่อการเลือกใช้พื้นที่อาศัยมากที่สุดของหมาใน คือ พื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของหมาป่า ทั้งในรอบปี หน้าแล้ง และหน้าฝน (36.5% 42.8% และ 57.8 ตามลำดับ) ปัจจัยที่มีผลในลำดับรองลงมาในรอบปี คือ พื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของเก้ง (26.4%) ประเภทป่า (10.7%) ความสูงจากระดับน้ำทะเล (10.5%) พื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของกวางป่า (5.3%) ระยะห่างจากแหล่งน้ำถาวร (4.7%) ระยะห่างจากหมู่บ้าน (2.9%) ระยะห่างจากถนน (1.2%) ระยะห่างจากแหล่งน้ำชั่วคราว (1%) และความลาดชันของพื้นที่ (0.8%) ตามลำดับ

หน้าแล้ง ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้พื้นที่ของหมาในรองจากหญ้า คือ ประเภทป่า (23.8%) พื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของเก้ง (10.6%) ความสูงจากระดับน้ำทะเล (7.4%) พื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของกวางป่า (6.5%) ระยะห่างจากถนน (3%) ระยะห่างจากแหล่งน้ำถาวร (2.8%) ระยะห่างจากหมู่บ้าน (1.7%) ความลาดชันของพื้นที่ (1%) และระยะห่างจากแหล่งน้ำชั่วคราว (0.4%) ตามลำดับ

หน้าฝน ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้พื้นที่ของหมาในรองจากหญ้า คือ ประเภทป่า (17.9%) ความสูงจากระดับน้ำทะเล (15.8%) พื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของเก้ง (2.6%) ระยะห่างจากแหล่งน้ำถาวร (2.6%) พื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของกวางป่า (1.8%) ระยะห่างจากถนน (1%) ระยะห่างจากหมู่บ้าน (0.2%) ความลาดชันของพื้นที่ (0.2%) และระยะห่างจากแหล่งน้ำชั่วคราว (0.1%) ตามลำดับ

4. ปัจจัยแวดล้อมที่มีความสัมพันธ์ต่อการเลือกใช้พื้นที่อาศัยมากที่สุดของกวางป่า เก้ง และหญ้า ทั้งในรอบปี หน้าแล้ง และหน้าฝน คือ ประเภทป่า

5. พื้นที่อาศัยที่เหมาะสมในรอบปีของหมาใน 328.6 ตารางกิโลเมตร (14.7% ของพื้นที่) กวางป่า 495.7 ตารางกิโลเมตร (22.2% ของพื้นที่) เก้ง 364.6 ตารางกิโลเมตร (16.3% ของพื้นที่) และหญ้า 530.3 ตารางกิโลเมตร (23.7% ของพื้นที่)

หน้าแล้ง พบพื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของหมาใน 284.3 ตารางกิโลเมตร (12.7% ของพื้นที่) กวางป่า 480.3 ตารางกิโลเมตร (21.5% ของพื้นที่) เก้ง 416 ตารางกิโลเมตร (20.6% ของพื้นที่) และหญ้า 558 ตารางกิโลเมตร (25% ของพื้นที่)

หน้าฝน พบพื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของหมาใน 413.8 ตารางกิโลเมตร (18.5% ของพื้นที่) กวางป่า 420.7 ตารางกิโลเมตร (18.8% ของพื้นที่) เก้ง 293 ตารางกิโลเมตร (13.1% ของพื้นที่) และหญ้า 494.5 ตารางกิโลเมตร (22.1% ของพื้นที่)

6. พื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของหมาในและเหยื่อหลักรวม 3 ชนิด (กวางป่า เก้ง และหญ้า) พบพื้นที่ที่ใช้ประโยชน์ร่วมกันในรอบปี 318 ตารางกิโลเมตร (14.2% ของพื้นที่) หน้าแล้ง 283.5 ตารางกิโลเมตร (12.7% ของพื้นที่) และหน้าฝน 394.5 ตารางกิโลเมตร (17.6% ของพื้นที่)

7. ความสัมพันธ์ระหว่างการปรากฏของหมาในกับเหื่อหลักในเชิงพื้นที่ พบว่า หมาในมีความสัมพันธ์ในเชิงบวกต่อการปรากฏของเหื่อหลักทั้ง 3 ชนิด ซึ่งมีระดับความสัมพันธ์ปานกลางถึงค่อนข้างสูง โดยทั้งในรอบปี หน้าแล้ง และหน้าฝนหมาในมีความความสัมพันธ์กับหมีป่าสูงสุดเท่ากับ 74.8% 75.9% และ 83.2% ตามลำดับ

8. ความถี่ของการปรากฏชนิดเหื่อของหมาในจากการวิเคราะห์กองมูล พบว่า ในรอบปีหมีป่ามีความถี่มากที่สุด (50%) รองลงมาเป็น กระเจงเล็ก (38.6%) หมี (36.4%) กวางป่า (9.1%) เก้ง (6.8%) หมีหริ่ง (4.5%) งู (4.5%) กระต่ายป่า (2.3%) และนก (2.3%) ตามลำดับ โดยพบหมี งู และนกพร้อมกับเหื่อชนิดอื่นในแต่ละกองมูลเสมอ

หน้าแล้ง พบกระเจงเล็กมีความถี่ของการปรากฏมากที่สุด (51.9%) รองลงมาเป็นหมีป่า (44.4%) หมี (33.3%) หมีหริ่ง (7.4%) กวางป่า (3.7%) เก้ง (3.7%) และนก (3.7%) ตามลำดับ

หน้าฝน พบหมีป่ามีความถี่ของการปรากฏมากที่สุด (58.8%) รองลงมาเป็น หมี (41.1%) กระเจงเล็ก (17.6%) กวางป่า (17.6%) เก้ง (11.8%) งู (11.8%) และกระต่ายป่า (5.9%) ตามลำดับ

9. มวลชีวภาพเหื่อสัมผัสของหมาใน พบว่า หมีป่ามีค่ามวลชีวภาพมากที่สุดทั้งในรอบปี หน้าแล้ง และหน้าฝน (55.6% 56.5% และ 54.6% ตามลำดับ) ซึ่งในรอบปีชนิดเหื่อที่มีค่ามวลชีวภาพรองลงมา คือ กวางป่า (14.5%) กระเจงเล็ก (12.7%) หมี (11.6%) เก้ง (3.1%) หมีหริ่ง (1.7%) และกระต่ายป่า (0.7%) ตามลำดับ ส่วนหน้าแล้ง ชนิดเหื่อที่มีค่ามวลชีวภาพรองลงมา คือ กระเจงเล็ก (19.5%) หมี (12.2%) กวางป่า (6.7%) หมีหริ่ง (3.2%) และเก้ง (1.9%) ตามลำดับ และหน้าฝน ชนิดเหื่อที่มีค่ามวลชีวภาพรองลงมา คือ กวางป่า (23.4%) หมี (11%) กระเจงเล็ก (4.8%) เก้ง (4.5%) และกระต่ายป่า (1.6%) ตามลำดับ

10. ปริมาณเหื่อสัมผัสจากกองมูลหมาใน พบว่า ชนิดเหื่อที่มีค่าปริมาณเหื่อสัมผัสทั้งในรอบปี หน้าแล้ง และหน้าฝนมากที่สุด คือ หมี (75% 69.3% และ 83.8% ตามลำดับ) ในรอบปีชนิดเหื่อที่มีค่าปริมาณเหื่อสัมผัสรองลงมา คือ กระเจงเล็ก (21%) กระต่ายป่า (1.6%) หมีป่า (1.3%) หมีหริ่ง (0.5%) เก้ง (0.4%) และกวางป่า (0.2%) ตามลำดับ ส่วนหน้าแล้ง ชนิดเหื่อที่มีค่าปริมาณเหื่อสัมผัสรองลงมา คือ กระเจงเล็ก (28.4%) หมีป่า (1.2%) หมีหริ่ง (0.9%) เก้ง (0.2%)

และกวางป่า (0.1%) ตามลำดับ และหน้าฝน ชนิดเหยื่อที่มีค่าปริมาณเหยื่อสัมพัทธ์รองลงมา คือ กระเจงเล็ก (9.4%) กระต่ายป่า (4.1%) หมูป่า (1.5%) เก้ง (0.7%) และกวางป่า (0.4%) ตามลำดับ

11. ดัชนีการเลือกกินของหมาใน พบว่า ในรอบปีค่าดัชนีการเลือกกินของหมูป่าและเก้งมีค่าเข้าใกล้ +1 ส่วนกวางป่ามีค่าเข้าใกล้ 0 ในหน้าแล้ง หมูป่ามีค่าเข้าใกล้ +1 ส่วน ส่วนกวางป่าและเก้งมีค่าเข้าใกล้ 0 และในหน้าฝน ทั้งหมูป่า กวางป่า และเก้ง มีค่าเข้าใกล้ +1

ข้อเสนอแนะ

1. งานศึกษาวิจัยเพื่อเป็นข้อมูลสำคัญในการอนุรักษ์และการจัดการสัตว์ป่าในพื้นที่

1.1 ควรมีการศึกษาดูตามประชากรของหมาในอย่างต่อเนื่องต่อไป เพราะการศึกษาประชากรหมาใน เป็นการประเมินประชากรสัตว์ป่าที่มีบทบาทสำคัญในระบบนิเวศในพื้นที่ป่าอนุรักษ์ ทำให้ทราบถึงความอุดมสมบูรณ์และศักยภาพของถิ่นอาศัย เนื่องจากปัจจัยการดำรงชีพที่สำคัญของสัตว์ผู้ล่า คือ พื้นที่อาศัยขนาดใหญ่ที่มีความอุดมสมบูรณ์ของเหยื่อทั้งด้านชนิดพันธุ์และปริมาณ ดังนั้นการอนุรักษ์สัตว์ผู้ล่าโดยเฉพาะอย่างยิ่งสัตว์ผู้ล่าขนาดกลางและขนาดใหญ่จึงเป็นการรักษาพื้นที่ป่าขนาดใหญ่ให้คงอยู่และเป็นการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพในพื้นที่นั้น โดยข้อมูลที่ได้จากการศึกษาสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการจัดการสัตว์ป่าและพื้นที่ป่าอนุรักษ์ให้เกิดประโยชน์

1.2 ควรมีการศึกษาดูตามประชากรเหยื่อหลักของหมาใน โดยเฉพาะการศึกษาสถานภาพสัตว์กบในพื้นที่ต่อไป ซึ่งทำให้เกิดองค์ความรู้และความเข้าใจต่อสถานภาพและลักษณะของประชากรสัตว์กบในพื้นที่ป่าอนุรักษ์ เพราะกลุ่มสัตว์กบที่เป็นเหยื่อหลักของสัตว์ผู้ล่าที่สำคัญสามารถบ่งบอกถึงความอุดมสมบูรณ์และศักยภาพของถิ่นอาศัยอันเป็นปัจจัยหลักในการดำรงชีพและความอยู่รอดของสัตว์ผู้ล่า ดังนั้นองค์ความรู้ดังกล่าวจึงมีความสำคัญต่อการอนุรักษ์และฟื้นฟูประชากรสัตว์กบ ซึ่งเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญของสัตว์ป่าผู้ล่า โดยเฉพาะสัตว์ป่าผู้ล่าขนาดใหญ่ที่เป็นดัชนีชี้วัดความสมบูรณ์ของระบบนิเวศ เช่น เสือโคร่ง เสือดาว และหมาใน ให้อยู่รอดและแพร่ขยายพันธุ์ต่อไปได้

1.3 ควรมีการศึกษาความสัมพันธ์ (interaction) ระหว่างหมาในกับสัตว์ผู้ล่าชนิดอื่นในเชิงของพื้นที่อาศัยและอาหาร เพื่อเป็นองค์ความรู้ในการจัดการประชากรสัตว์ผู้ล่า เพื่อลดการ

แก่งแย่งปัจจัยที่มีความจำเป็นต่อการดำรงชีพของสัตว์ผู้ล่าชนิดที่สำคัญในแต่ละชนิดในพื้นที่ ด้วยวิธีการศึกษาที่มีประสิทธิภาพ เช่น การติดตั้งกล้องดักถ่ายภาพ การติดตามพฤติกรรมตามตัวสัตว์ รวมถึงการศึกษานิเวศวิทยาต่อไป

1.4 ควรมีการศึกษาสถานภาพของหมาในในพื้นที่ป่าอนุรักษ์ที่เป็นพื้นที่สำคัญในการอนุรักษ์สัตว์ผู้ล่าชนิดนี้ เช่น พื้นที่ป่าอนุรักษ์ในกลุ่มป่าภูเขียว-น้ำหนาว กลุ่มป่าดงพญาเย็น-เขาใหญ่ กลุ่มป่าตะวันออก กลุ่มป่าตะวันตก และกลุ่มป่าแก่งกระจาน เพื่อนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษามาประเมินสถานภาพของหมาในเป็นภาพรวมทั้งประเทศ และวางแผนการจัดการสัตว์ป่าทั้งสัตว์ผู้ล่าและเหยื่อหลักให้ได้ประสิทธิภาพต่อไป

2. การจัดการสัตว์ป่าและการจัดการพื้นที่อนุรักษ์

2.1 การอนุรักษ์ประชากรหมาในจำเป็นต้องอนุรักษ์ประชากรเหยื่อหลักของหมาในควบคู่ไปด้วย เนื่องจากประชากรหมาในสามารถเพิ่มขึ้นได้หากในพื้นที่ที่มีปริมาณเหยื่อที่เพียงพอต่อการดำรงชีวิต จากการศึกษาในพื้นที่อนุรักษ์หลายแห่งรวมถึงผลการศึกษาความชุกชุมของหมาในและเหยื่อหลักในพื้นที่อุทยานแห่งชาติทับลาน พบความชุกชุมของหมาในน้อยกว่าเหยื่อหลัก บ่งบอกถึงความสมดุลของระบบนิเวศในพื้นที่นั้น หากการจัดการสัตว์ป่าในพื้นที่อนุรักษ์ปราศจากการหาข้อมูลทางวิชาการ เช่น การชี้้นำให้ล่าหมาในออกจากพื้นที่โดยไม่มีข้อมูลทางวิชาการรองรับ จะนำไปสู่ความเสียสมดุลของระบบนิเวศ ก่อให้เกิดความเชื่อที่ไม่ถูกต้องแก่สังคม

2.2 ควรมีการจัดการพื้นที่อาศัยสำหรับหมาในและเหยื่อ เช่น การเพิ่มพื้นที่อาศัย หรือการฟื้นฟูแหล่งอาหาร ควรมุ่งเน้นพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์ซ้อนทับกันของหมาในและเหยื่อดังผลที่ได้จากการศึกษาพื้นที่อาศัยที่เหมาะสมในพื้นที่ ก่อนขยายไปยังพื้นที่อื่น เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่พบว่ามีความสำคัญเป็นอันดับแรก จากการศึกษาในพื้นที่อุทยานแห่งชาติทับลาน พบว่า พื้นที่อาศัยที่เหมาะสมสำหรับหมาในคือพื้นที่โดยรวมของการกระจายของเหยื่อหลัก ซึ่งเป็นที่ราบ มีแหล่งน้ำ และมีพืชอาหารของเหยื่อ อาจมีการจัดการพื้นที่บริเวณป่าฟื้นฟูตามธรรมชาติ ไร่ร้าง และทุ่งหญ้าให้เปิดโล่ง เกิดสภาพสังคมพืชในขั้นการทดแทนตามธรรมชาติ โดยอาจใช้วิธีการตัดสาง และการเผาทุ่งหญ้าแบบควบคุม เพื่อช่วยรักษาแหล่งอาหารของเหยื่อทั้งหมดรวมทั้งหมาใน

2.3 ควรมีการควบคุมหรือสร้างมาตรการป้องกันปัจจัยคุกคามในพื้นที่ เช่น การป้องกันการบุกรุกพื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของสัตว์ป่าเพื่อทำพื้นที่การเกษตร การกันสัตว์เลี้ยงเข้าไปหากินใน

เขตอุทยานแห่งชาติทับลาน เนื่องจากสัตว์เลี้ยงที่ปล่อยให้หากินเป็นอิสระในพื้นที่ที่มีผลกระทบต่อสัตว์ป่าในแง่ของการแย่งแย่งพื้นที่หากิน อาหาร และอาจเป็นตัวแพร่เชื้อโรคจากสัตว์เลี้ยงสู่สัตว์ป่า อีกทั้งยังทำให้พื้นที่อนุรักษ์เสื่อมโทรมอีกด้วย ซึ่งในอุทยานแห่งชาติทับลานพบปัจจัยคุกคามหลายประเภทที่ส่งผลให้ประชากรของสัตว์ป่าในพื้นที่ลดลง

2.4 ควรมีการประชาสัมพันธ์เพื่อสร้างทัศนคติที่ถูกต้องต่อหมาในและสร้างความเข้าใจเรื่องความสำคัญของหมาในต่อระบบนิเวศ รวมถึงความสำคัญในการอนุรักษ์ประชากรทั้งหมาในและเหยื่อในพื้นที่อุทยานแห่งชาติทับลานและพื้นที่อนุรักษ์แห่งอื่น ให้แก่ประชาชนและหน่วยงานที่ดูแลทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อให้เกิดการดูแล สนับสนุน การจัดการที่ถูกต้องโดยใช้ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานสำหรับการจัดการต่อไป เช่น การใช้แนวทางเช่นเดียวกับการอนุรักษ์หมาป่าสีเทา (Gray wolf: *Canis lupus*) ในประเทศสหรัฐอเมริกาและแคนาดา

2.5 โอกาสการอยู่รอดของประชากรหมาในในพื้นที่อุทยานแห่งชาติทับลานและอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่จะเพิ่มขึ้นหากมีการเชื่อมต่อป่าทั้งสองผืนนี้ในอนาคต เนื่องจากพื้นที่ขนาดใหญ่จะมีศักยภาพสูงกว่าพื้นที่ขนาดเล็กในการรองรับประชากรสัตว์ป่า ซึ่งจะทำให้หมาในมีการเคลื่อนย้ายและแลกเปลี่ยนประชากรระหว่างสองพื้นที่นี้ ส่งผลให้เกิดความหลากหลายทางพันธุกรรม

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

- กลุ่มงานวิจัยสัตว์ป่า. 2548. สถานภาพ และการแพร่กระจายของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดใหญ่. กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, กรุงเทพฯ.
- จอห์น พาร์. 2546. สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมในประเทศไทย. สารคดี, กรุงเทพฯ.
- นคร สดาสสิงห์. 2555. ชนิดเหยื่อและการใช้พื้นที่อาศัยของหมาใน (*Cuon alpinus*) ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียว จังหวัดชัยภูมิ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- นนท์ เขียวหวาน. 2551. การประเมินความหนาแน่น และการกระจายของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดใหญ่บริเวณลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- นริศ ภูมิภาคพันธ์. 2542. สิ่งแวดล้อมของสัตว์ป่า (Environment of Wildlife). (เอกสารประกอบการเรียนเทคนิคการสำรวจสัตว์ป่า). ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- บุษบง กาญจนสาขา สมหญิง ทัพพิกรณ์ ศุภกิจ วินิตพรสวรรค์ อัมพรพิมล ประยูร กมล แฝงบุบผา. 2553. สถานภาพของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดใหญ่. กลุ่มงานวิจัยสัตว์ป่า สำนักอนุรักษ์สัตว์ป่า กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, กรุงเทพฯ.
- ปรีชา พรหมมะกุล. 2546. การใช้ถิ่นที่อาศัยและเหยื่อของเสือโคร่งในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าทุ่งใหญ่นเรศวรด้านตะวันออก. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ปริญญากร วรวรรณ, ม.ล. 2547. ชีวิตไพร่ ห้วยขาแข้ง. พิมพ์ครั้งที่ 2. สารคดี, กรุงเทพฯ.
- ยุทธภูมิ เกียรติอุ้มสม. 2553. การใช้ประโยชน์พื้นที่อาศัยของนกกก (*Buceros bicornis* Linnaeus, 1758) และนกเงือกกรมช้าง (*Aceros undulates* (Shaw) 1881) ด้วยเครื่องส่งสัญญาณวิทยุติดตามตัวสัตว์ผ่านดาวเทียม ในอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ จังหวัดนครราชสีมา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ราชกิจจานุเบกษา ฉบับกฤษฎีกา เล่ม 109 ตอนที่ 15 ลงวันที่ 28 กุมภาพันธ์ 2535. พระราชบัญญัติ
สงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ. 2535.

รองลาภ สุขมาศรวง. 2554. ประชากรเสือโคร่งบริเวณหุบเขานางรำ ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วย
ขาแข้ง. วารสารสัตว์ป่าเมืองไทย 18: 34-46.

โรเบิร์ต มาเธอร์. 2543. สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมในประเทศไทยและภูมิภาคอินโดจีน. โรงพิมพ์
กรุงเทพ (1984) จำกัด, กรุงเทพฯ.

ศุภกิจ วินิตพรสวรรค์. 2546. การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เพื่อวิเคราะห์การ
แพร่กระจายของช้างป่า (*Elephas maximus* Linnaeus, 1758) ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า
ภูเขียว จังหวัดชัยภูมิ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สุรศักดิ์ เรืองจันทร์. 2525. การศึกษาจำนวนประชากรและโครงสร้างของฝูงกวางป่า ในอุทยาน
แห่งชาติเขาใหญ่. วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สำนักงานโครงการจัดทำแผนแม่บทและการจัดการพื้นที่อุทยานแห่งชาติ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า.
2545. ข้อมูลพื้นฐานแผนแม่บทการจัดการพื้นที่อุทยานแห่งชาติทับลาน จังหวัดปราจีนบุรี,
นครราชสีมา. กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, กรุงเทพฯ.

อัจฉรา เพชรดี. 2543. อุปนิสัยการกินอาหารของเสือโคร่งในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้งจาก
การวิเคราะห์มูล. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

Ackerman, B. B., F. G. Lindzey and T. P. Hemker. 1984. Cougar food habits in southern Utah.
J. Wildl. Manage. 48(1): 147-155.

Andheria, A. P., K. U. Karanth and N.S. Kumar. 2007. Diet and prey profiles of tree sympatric
large carnivores in Bandipur Tiger Reserve, India. **Journal of Zoology** 273: 169-175.

Austin, S. C. 2002. **Ecology of Sympatric Carnivores in Khao Yai National Park, Thailand.**
Ph. D. Dissertation. Texas A and M University-Kingsville.

- Bashir, T., T. Bhattacharya, K. Poudyal, M. Roy and S. Sathyakumar. 2013. Precarious status of the endangered dhole *Cuon alpinus* in the high elevation Eastern Himalayan habitats of Khangchendzonga Biosphere Reserve, Sikkim, India. **Oryx** 48(1): 125-132.
- Bekoff, M., J. Diamond and J. B. Mitton. 1981. Life-history patterns and sociality in canids: body size, reproduction and behavior. **Cecologia (Berl)** 50: 386-389.
- Biswas, S. and K. Sankar. 2002. Prey abundance and food habit of tigers (*Panthera tigris tigris*) in Pench National Park, Madhya Pradesh, India. **J. Zool., Lond.** 256: 411-420.
- Brunner, H. and B. J. Coman. 1974. **The Identification of Mammalian Hair**. Inkata Press Proprietary; imited, Melbourne.
- CITES. 2014. **Conservation on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora Appendices I, II and III**. Available Source: <http://www.cites.org/eng/app/appendices.php>, February 6, 2014.
- Cohen, J. A. 1978. *Cuon alpinus*. **Mammalian Species** 100: 1-3.
- Congalton, R. G. 1991. A review of assessing the accuracy of classifications of remotely sensed data. **Remote Sens. Environ.** 37: 35-46.
- Elith, J., S. J. Phillips, T. Hastie, M. Dulik. Y. E. Chee and C. Yates. 2011. A statistical explanation of MaxEnt for ecologist. **Biodiversity Research** 17: 43-57
- Fox, M. and A. J. T. Johnsingh. 1975. Hunting and feeding in wild dogs. **J. Bomb. Nat. Hist. Soc.** 2(2): 321-326 In Austin, S. C. 2002. **Ecology of Sympatric Carnivores in Khao Yai National Park, Thailand**. Ph. D. Dissertation. Texas A and M University-Kingsville.

- Francis, C. M. 2008. **A Field Guide to the Mammals of Thailand and South-East Asia**. Asia Book Co., Ltd, Bangkok.
- Ginsberg, J. R. and D. W. Macdonald. 1990. **Foxes, Wolves, Jackals and Dogs: an Action Plan for the Conservation of Canids**. IUCN Publication, Gland, Switzerland.
- Grassman, L. I. 1999. Ecology and behavior of the Indochinese leopard in Kaeng Krachan National Park, Thailand. **Nat. Hist. Bull. Siam. Soc.** 47: 77-93
- Grassman, L. I., N. J. Silvy and K. Kreetiyutanont. 2005. Spatial ecology and diet of the dhole *Cuon alpinus* (Canidae, Carnivora) in North central Thailand. **Mammalia** 69(1): 11-20.
- Grzimek, B. 2003. Artiodactyla (Even-toed ungulates), pp. 263-417. *In* M. Hutchins, D. Kleiman, V. Geist and M. McDade, eds. **Grzimek's Animal Life Encyclopedia Vol. 15 Mammals IV**. 2nd Edition. Farmington Hills, Michigan, USA.
- Hosmer, D. W. and S. Lemeshow. 2000. **Applied Logistic Regression**. John Wiley and Sons INC, New York.
- IUCN. 2014. The IUCN Red List of Threatened Species Version 2013.2 *Cuon alpinus*. Available Source: <http://www.iucnredlist.org/details/5953/0>, February 6, 2014.
- IUCN/SSC Canid Specialist Group. 2014. **DHOLE *Cuon alpinus***. Available Source: <http://www.canids.org/species/view/PREKQW171301>, February 6, 2014.
- Jacobs, J. 1974. Quantitative measurement of food selection: a modification of the forage ratio and Ivlev's electivity index. **Oecologia** 14: 413-417.
- Jathanna, D., K. U. Karanth and A. J. T. Johnsingh. 2003. Estimation of large herbivore densities in the tropical forests of southern India using distance sampling. **J. Zool., Lond.** 261: 285-290.

- Jedrzejewska, B. and W. Jedrzejewski. 1998. **Predation in Vertebrate Communities: The Bialowieza Primeval Forest as a Case Study**. Springer-Verlag, Heidelberg, Germany.
- Jenks K. E. 2012. **Distributions of Large Mammal Assemblages in Thailand with a Focus on Dhole (*Cuon alpinus*) Conservation**. Ph. D. Dissertation. University of Massachusetts-Amherst.
- Jenks K. E., S. Kitamura, A. J. Lynam, D. Ngoprasert, W. Chutipong, R. Steinmetz, R. Sukmasuang, L. I. Grassman Jr., P. Cutter, N. Tantipisanuh, N. Bhumpakphan, G. A. Gale, D. H. Reed, P. Leimgruber and N. Songsasen. 2012. Mapping the distribution of dholes, *Cuon alpinus* (Canidae, Carnivora), in Thailand. **Mammalia** 76: 175-184
- Jethva, B. D. and Y. V. Jhala. 2004. Foraging ecology, economics and conservation of Indian wolves in the Bhal region of Gujarat, Western India. **Journal of Biological Conservation** 116: 351-357.
- Johnsingh, A. J. T. 1992. Prey selection in three sympatric carnivores in Bandipur. **Mammalia** 56: 517-526.
- Joseph, S., A. P. Thomas, R. Satheesh and R. Sugathan. 2007. Foraging ecology and relative abundance of large carnivores in Parambikulam Wildlife Sanctuary, Southern India. **Journal of Zoos' Print** 22(5): 2667-2670.
- Kamler, J. F., A. Johnson, C. Vongkhanheng and A. Bousa. 2012. The diet, prey selection, and activity of dholes (*Cuon alpinus*) in northern Laos. **Journal of Mammalogy** 93(3): 627-633.
- Kanchanasaka, B., S. Simcharoen and U. T. Than. 1998. **Carnivores of Mainland Southeast Asia**. Siam Tong Kit Printing Co., Ltd. Bangkok.

- Karanth, K.U. and J. D. Nichols. 2002. **Monitoring Tigers and their Prey: A Manual for Researchers, Managers and Conservationists in Tropical Asia**. Centre for Wildlife Studies, Bangalore, India.
- Karanth, K. U. and M. E. Sunquist. 1992. Population structure, density and biomass of large herbivores in the tropical forests of Nagarahole, India. **Journal of Tropical Ecology** 8: 21-35.
- Karanth, K. U. and M. E. Sunquist. 1995. Prey selection by tiger, leopard and dhole in tropical forest. **Journal of Animal Ecology** 64: 439-450.
- Karanth, K. U. and M. E. Sunquist. 2000. Behavioral correlates of predator by tiger (*Panthera tigris*), leopard (*Panthera pardus*) and dhole (*Cuon alpinus*) in Nagarahole, India. **J. Zool.** 250: 255-265.
- Kawanishi, K. and M. E. Sunquist. 2008. Food habits and activity patterns of the Asiatic golden cat (*Catopuma temminckii*) in primary rainforest of Peninsular Malaysia. **Mammal Study** 33: 173-177.
- Lambert, F. and M. Graham. 1997. A rare sighting of Asiatic wild dog *Cuon alpinus* feeding in Khao Yai National Park. **Nat. Hist. Bull. Siam Soc.** 45: 223-224.
- Lekagul, B. and J. A. McNeely. 1977. **Mammals of Thailand**. Kurusapha Ladprao Press, Bangkok.
- Mihoub, J. B., F. Jiguet, P. Lecuyer, B. Eliotout and F. Sarrazin. 2013. Modelling nesting site suitability in a population of reintroduced Eurasian black vultures *Aegypius monachus* in the Grands Causses, France. **Oryx** 48(1): 116-124.
- Nettelbeck, A. R. 1995. Predation on barking deer by reticulated python and dholes in Khao Yai National Park. **Nat. Hist. Bull. Siam Soc.** 43: 369-373.

Nowak, R. 1999. **Walker's Mammals of the World**. Baltimore and London: The Johns Hopkins University Press.

Office of Natural Resources and Environmental Policy and Planning. 2005. **Thailand Red Data: Mammals, Reptiles and Amphibians**. Integrated Promotion Technology Co., Ltd. Bangkok.

Phillips, S. J., R. P., Anderson and R. E., Schapire. 2006. Maximum entropy modeling of species geographic distributions. **Ecol. Modelling**. 190: 231-259.

Phillips, S. J. and M. Dulik. 2008. Modeling of species distributions with Maxent: new extensions and a comprehensive evaluation. **Ecography** 31: 161-175.

Pudyatmoko, S., Djuwantoko and Y. Sabarno. 2007. Evidence of banteng (*Bos javanicus*) decline in Baluran national park, Indonesia. **Journal of Biological Sciences** 7(6): 854-859.

Ramesh, T. 2010. **Prey Selection and Food Habits of Large Carnivores: Tiger *Panthera tigris*, Leopard *Panthera pardus* and Dhole *Cuon alpinus* in Mudumalai Tiger Reserve, Tamil Nadu**. Ph.D. Thesis. Wildlife Institute of India.

Ryder M. 1973. **Hair**. Edward Arnold Ltd., London.

Sillero-Zubiri, C., M. Hoffmann and D. M. Macdonald. 2004. **Status Survey and Conservation Action Plan: Wolves, Jackals and Dogs**. IUCN/SSC Canid Specialist Group. Gland, Switzerland and Cambrid, UK.

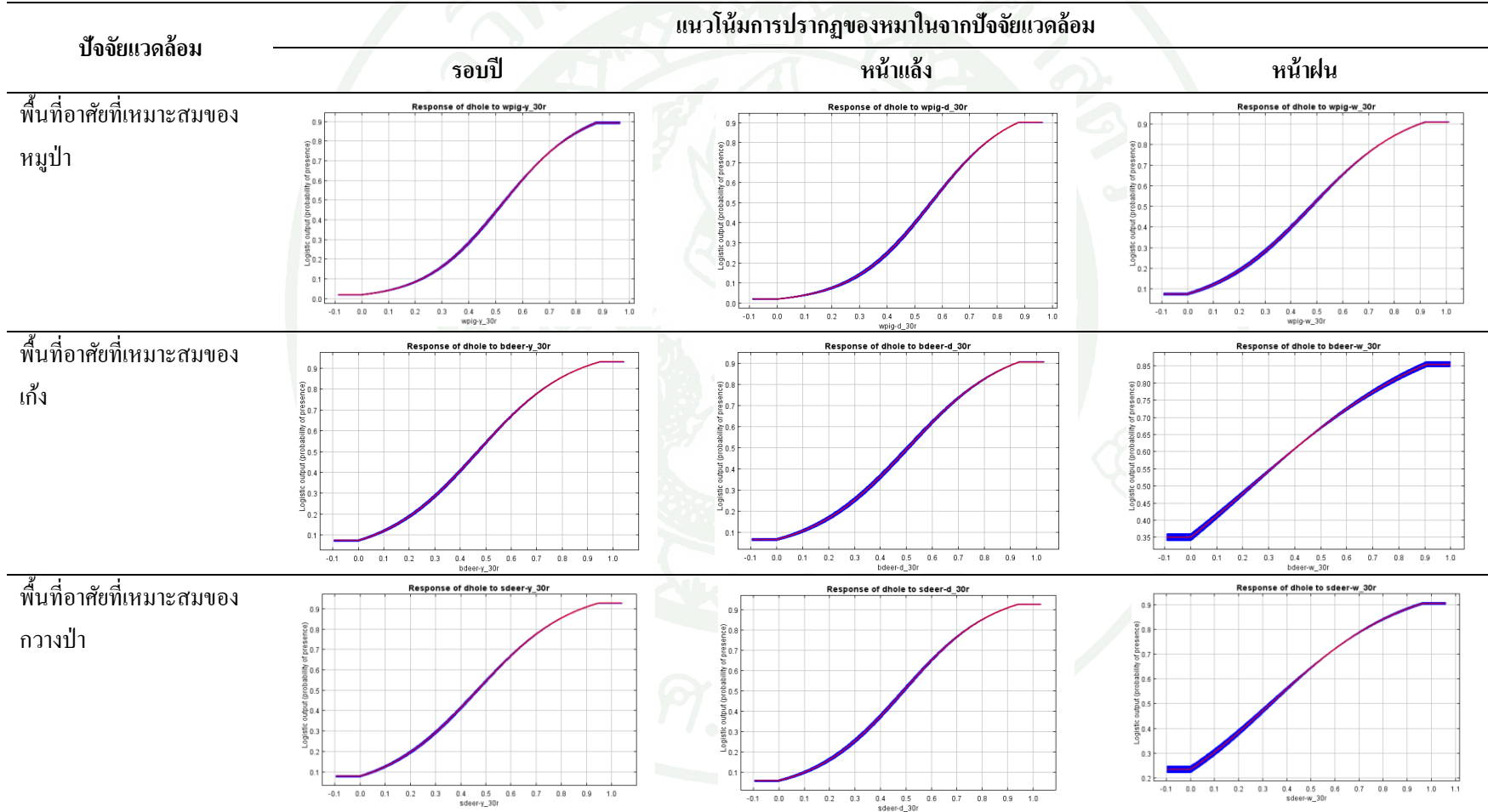
Sheldon, J.W. 1992. **Wild Dogs: the Natural History of the Non-Domestic Canidae**. Academic Press. Chicago.

Swets, J. A. 1988. Measuring the accuracy of diagnostic system. **Science** 240: 1285-1293.

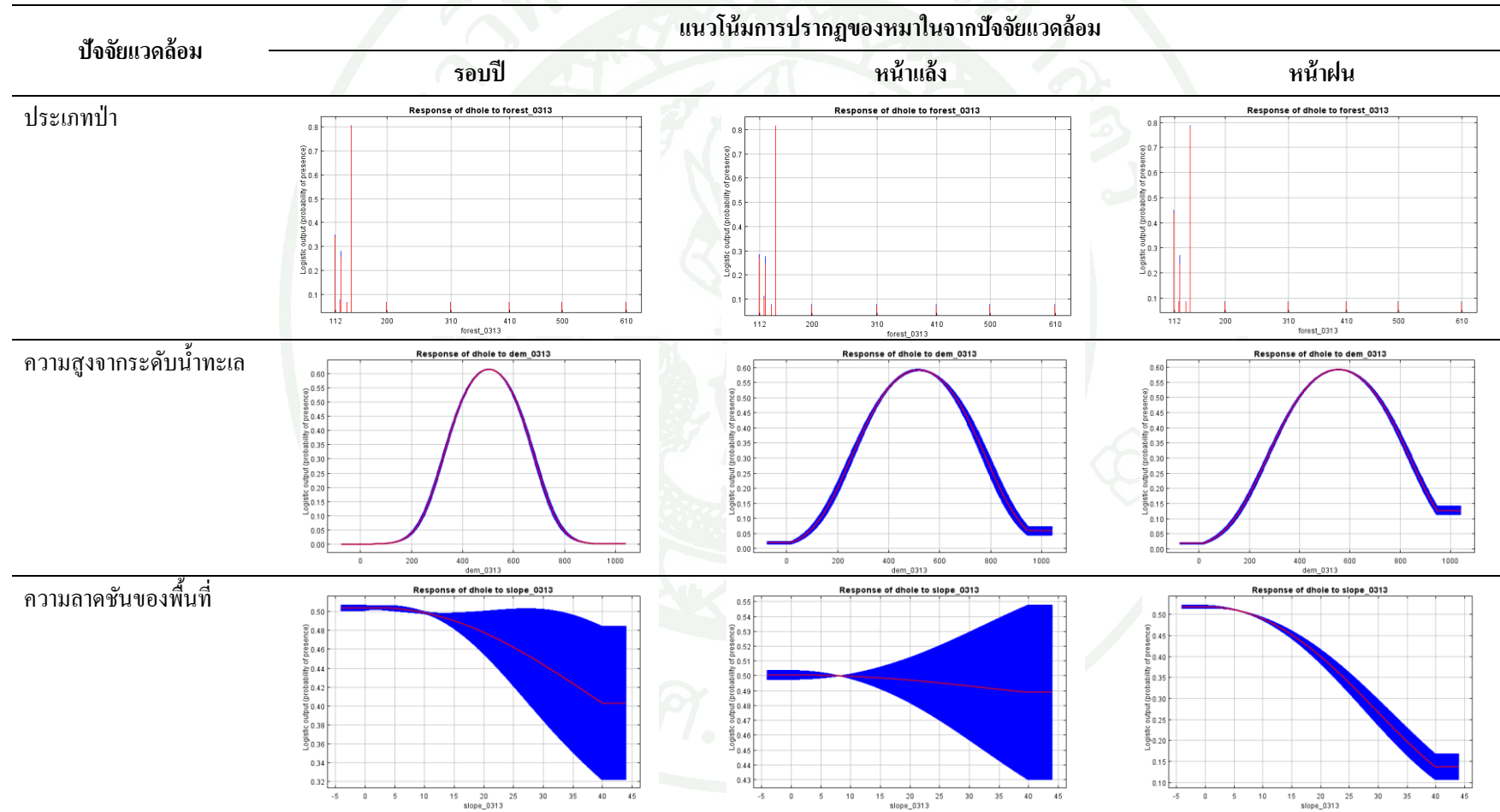
- Thinley, P., J. F. Kamler, S. W. Wang, K. Lham and U. Stenkewitz. 2011. Seasonal diet of dhole (*Cuon alpinus*) in northwestern Bhutan. **Mammalian Biology** 76: 518-520.
- Trisurat, Y., N. Bhumpakphan, D. H. Reed and B. Kanchanasaka. 2012. Using species distribution modeling to set management priorities for mammals in northern Thailand. **Journal for Nature Conservation** 20: 264-273.
- Varman, K. S. and R. Sukumar. 1995. The line transect method for estimating densities of large mammals in a tropical deciduous forest: An evaluation of models and field experiments. **J. Biosci.** 20(2): 273-287.
- Venkataraman, A. B. 1995. Do dholes (*Cuon alpinus*) live in packs in response to competition with or predation by large cats. **Current Science** 69: 934-936.
- Venkataraman, A. B., R. Arukugam and R. Sukumar. 1995. The foraging ecology of dhole (*Cuon alpinus*) in Mudumalai Sanctuary, Southern India. **The Zoological Society of London** 237: 543-561.
- Vinitpornsawan, S. 2013. **Population and Spatial Ecology of Tigers and Leopards Relative to Prey Availability and Human Activity in Thung Yai Naresuan (East) Wildlife Sanctuary, Thailand**. Ph. D. Dissertation. University of Massachusetts, Amherst.
- Weaver, J. L. 1993. Refining the equation for interpreting prey occurrence in grey wolf scats. **J. Wildl. Manage.** 57: 534-538.
- Wozencraft, W.C. 1993. **Order carnivora**, pp. 279–348. In D.E. Wilson and D.M. Reeder, eds. **Mammal Species of the World: a Taxonomic and Geographic Reference**. 2nd ed. Smithsonian Institution Press, Washington DC.



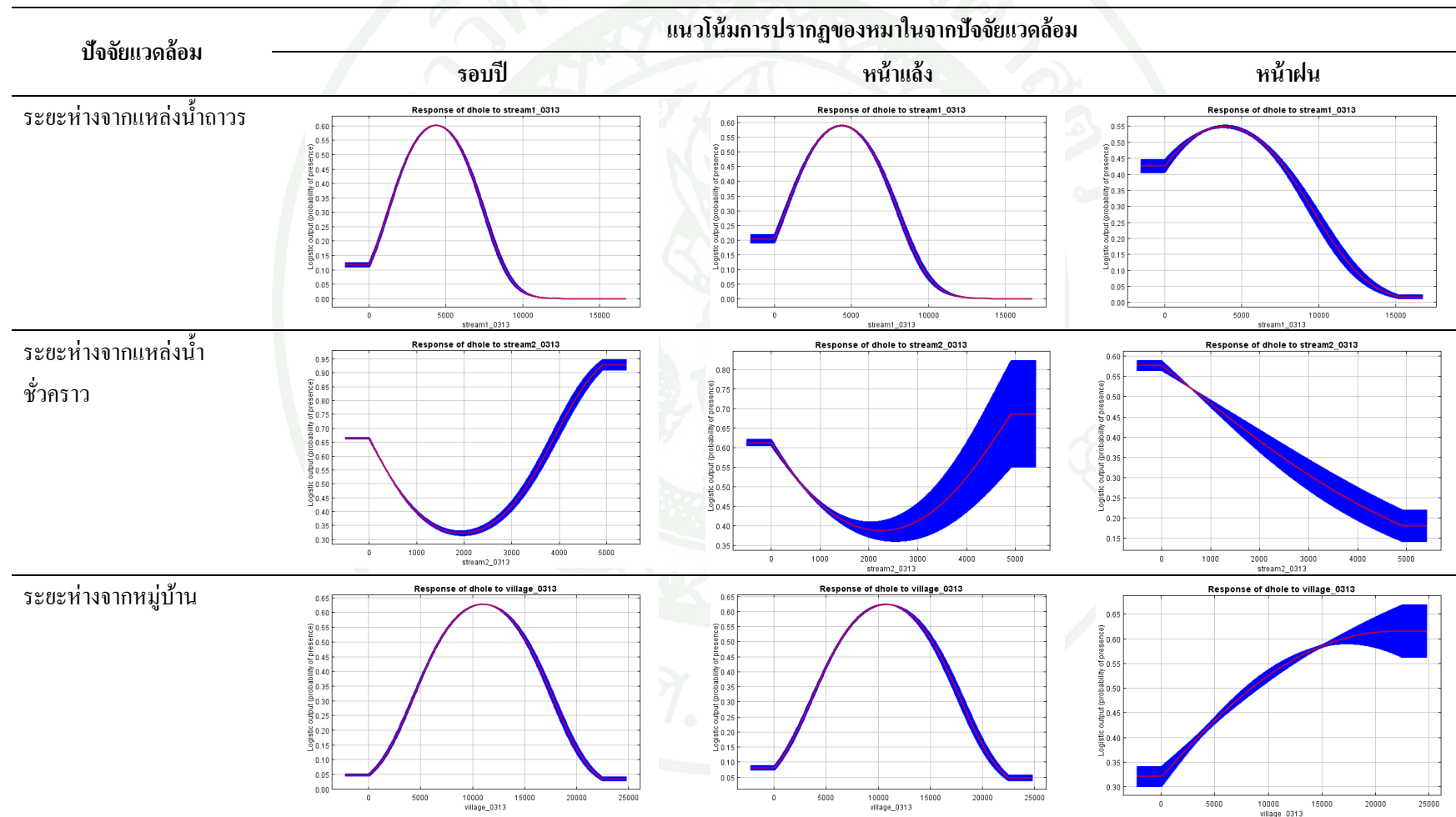
ตารางผนวกที่ 1 ปัจจัยแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อโอกาสการปรากฏ (probability of presence) ของหมาใน



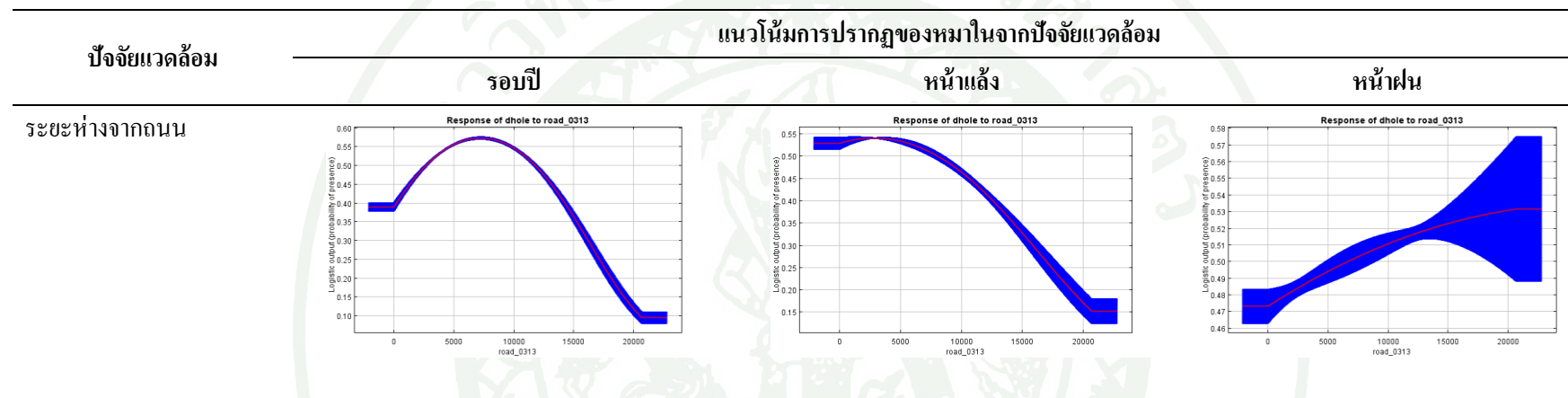
ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)



ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

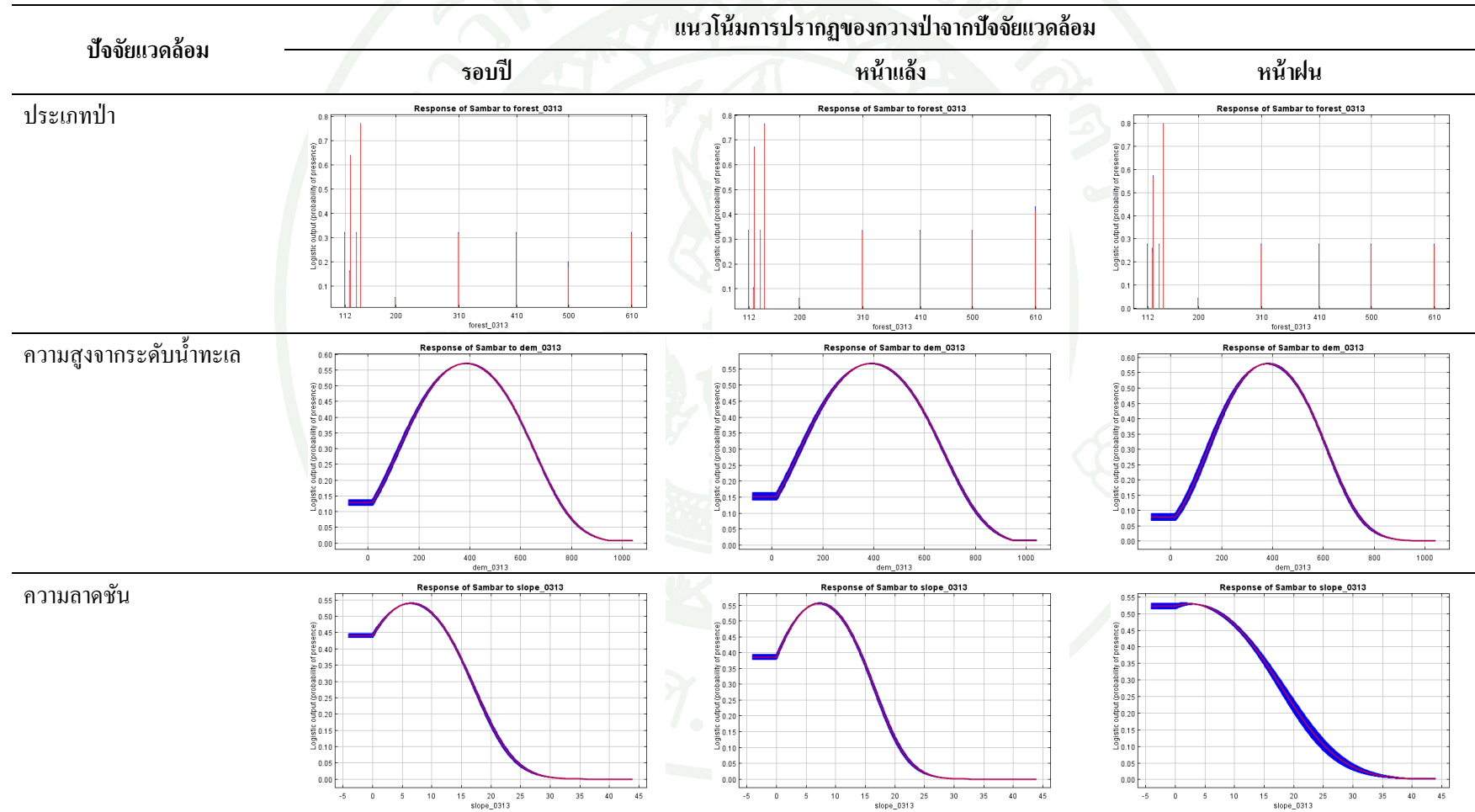


ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

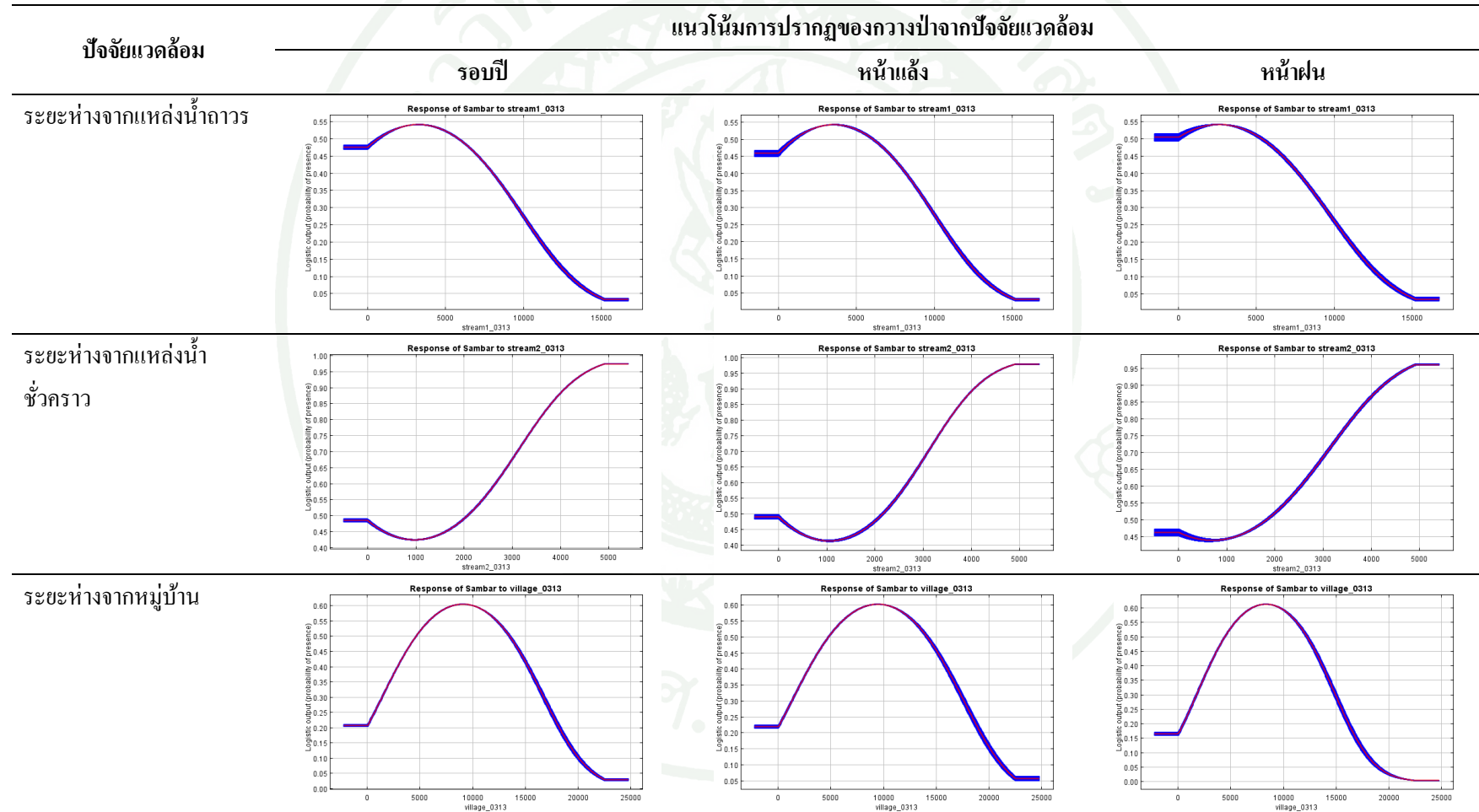


หมายเหตุ	ตัวเลขแทนประเภทป่า	112	ป่าดิบแล้ง	200	พื้นที่เกษตรกรรม
		121	ป่าเบญจพรรณ	310	สังคมเมือง
		123	ป่าไผ่	410	ทุ่งหญ้า
		133	สวนป่า	500	แหล่งน้ำ
		140	ป่าฟื้นฟูตามธรรมชาติ	610	ไร่ร้าง

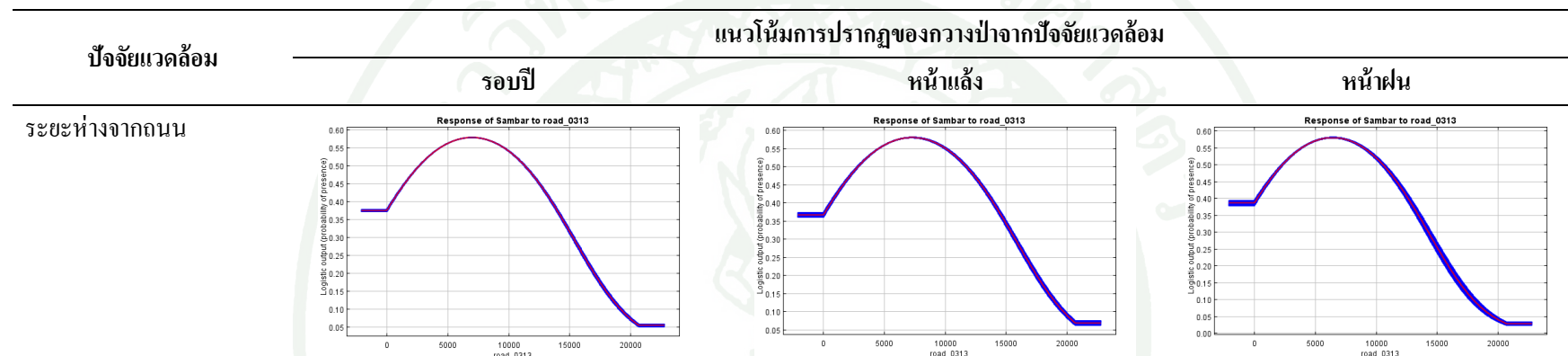
ตารางผนวกที่ 2 ปัจจัยแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อโอกาสการปรากฏ (probability of presence) ของกวางป่า



ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

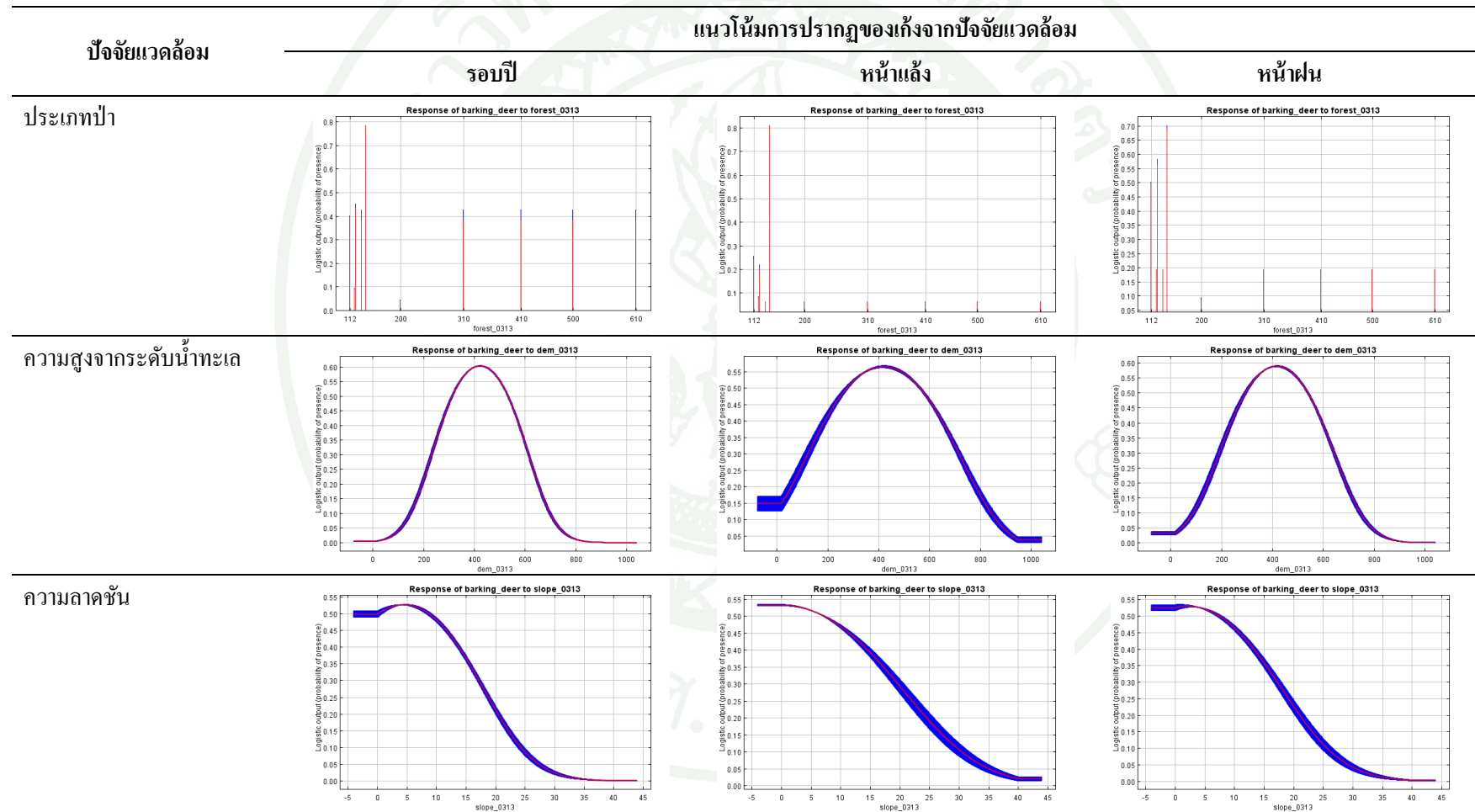


ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

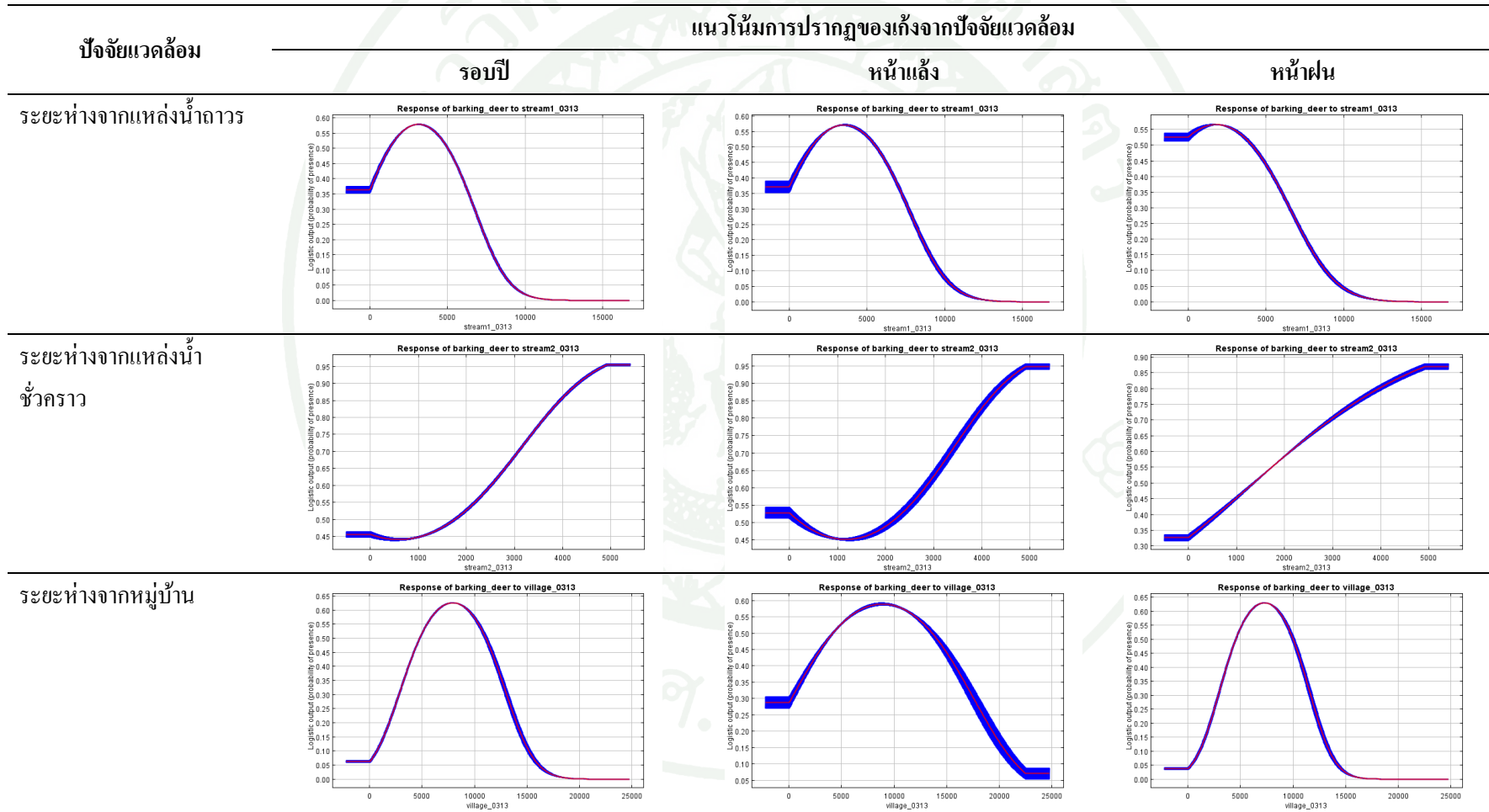


หมายเหตุ	ตัวเลขแทนประเภทป่า	112	ป่าดิบแล้ง	200	พื้นที่เกษตรกรรม
		121	ป่าเบญจพรรณ	310	สังคมเมือง
		123	ป่าไผ่	410	ทุ่งหญ้า
		133	สวนป่า	500	แหล่งน้ำ
		140	ป่าฟื้นฟูตามธรรมชาติ	610	ไร่ร้าง

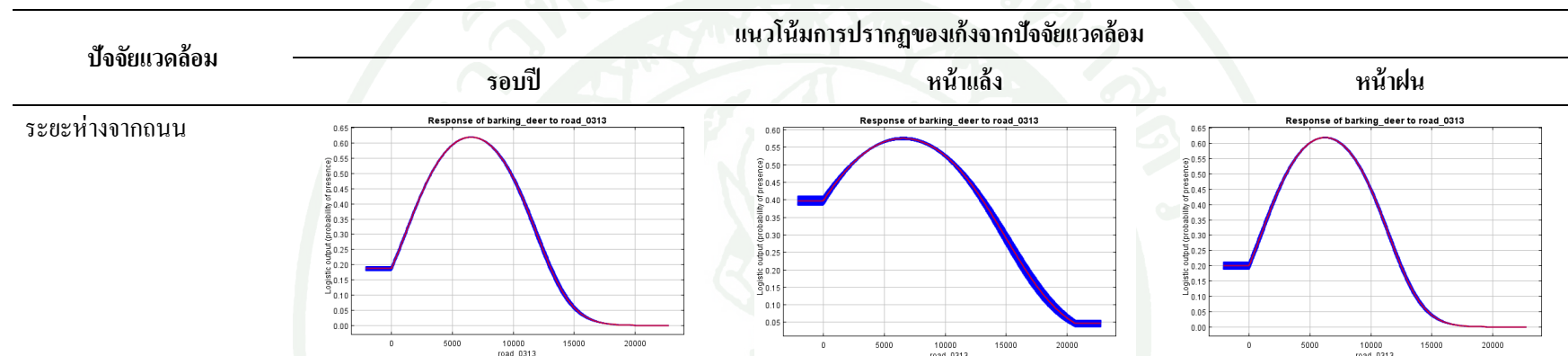
ตารางผนวกที่ 3 ปัจจัยแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อโอกาสการปรากฏ (probability of presence) ของเก้ง



ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

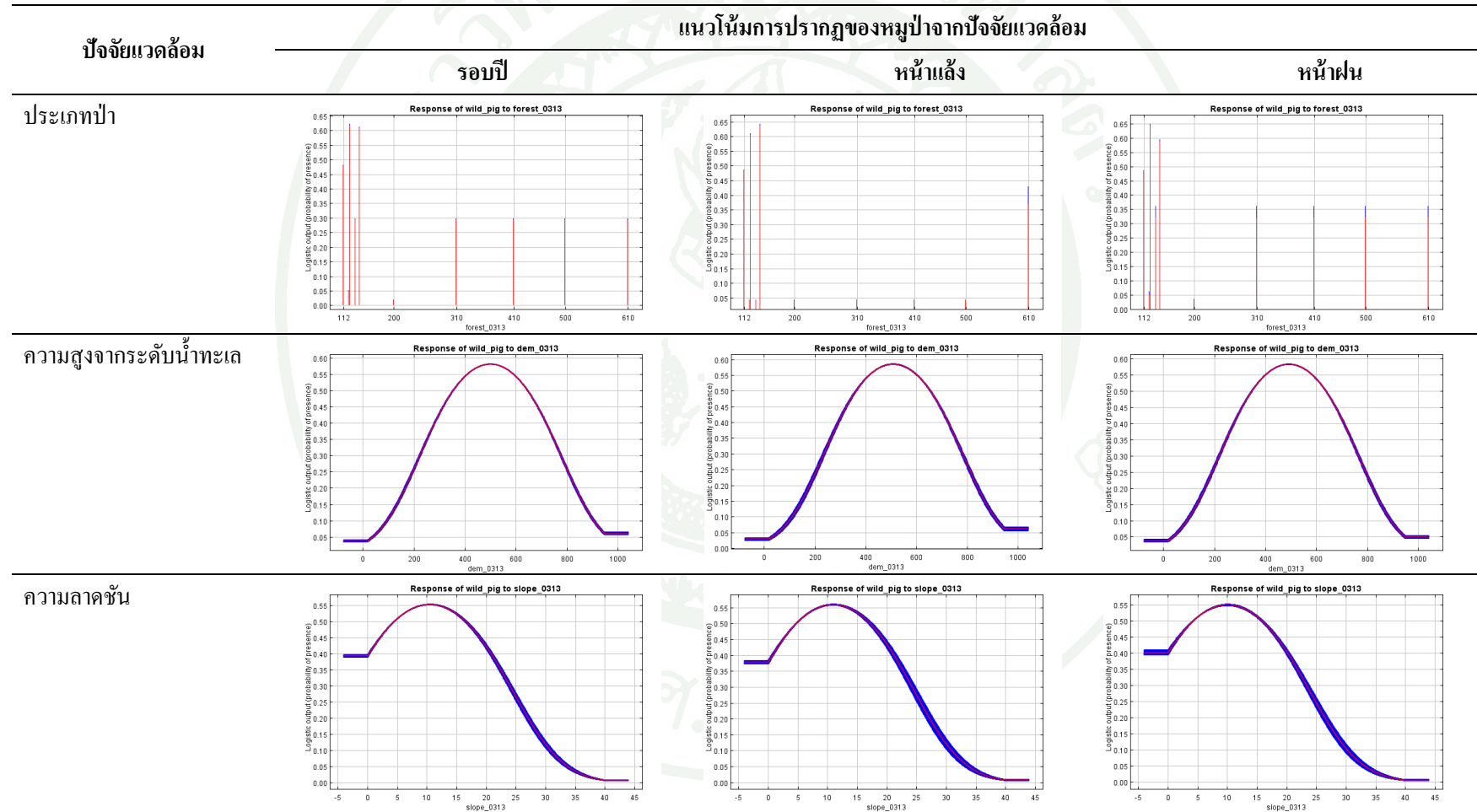


ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

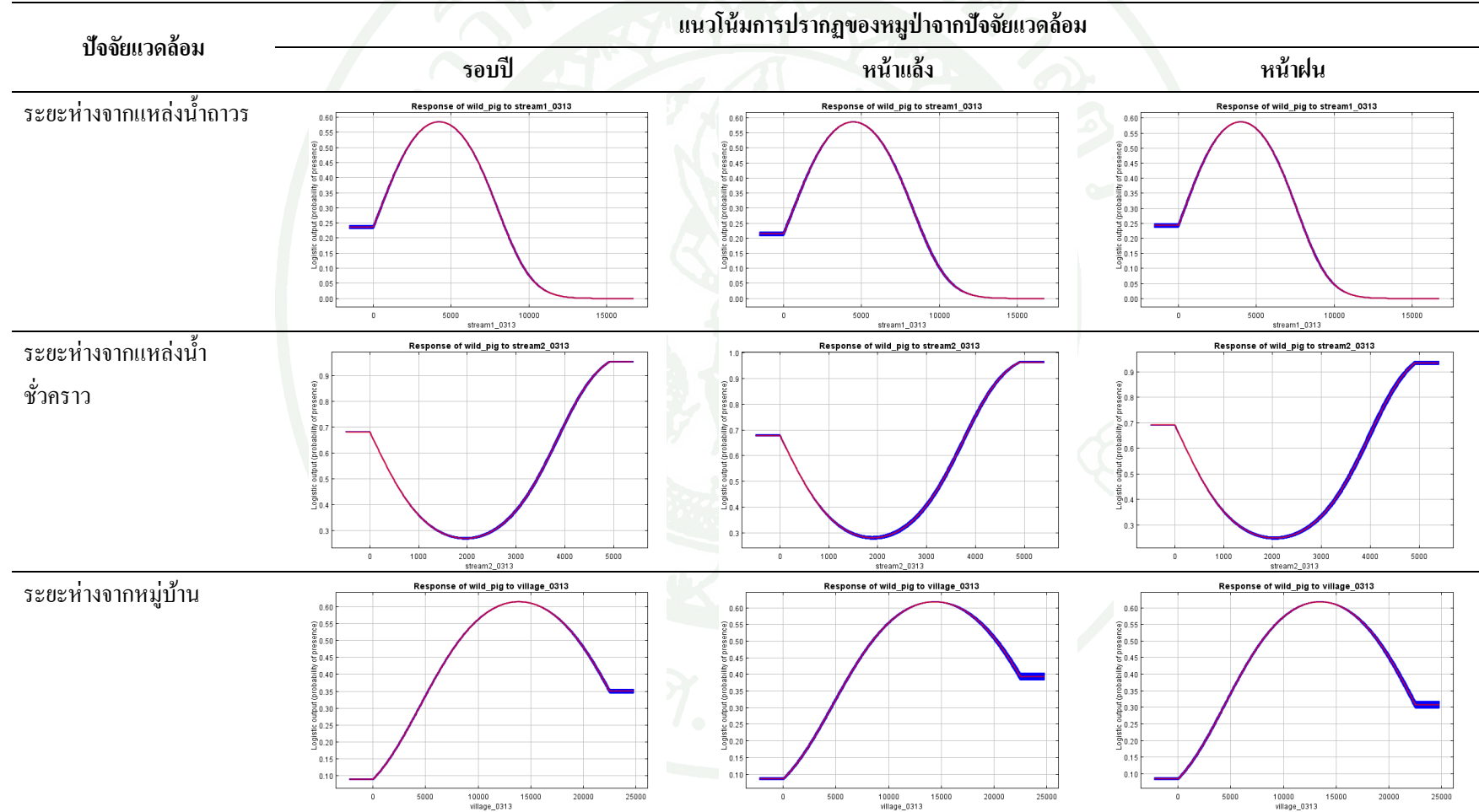


หมายเหตุ	ตัวเลขแทนประเภทป่า	112	ป่าดิบแล้ง	200	พื้นที่เกษตรกรรม
		121	ป่าเบญจพรรณ	310	สังคมเมือง
		123	ป่าไผ่	410	ทุ่งหญ้า
		133	สวนป่า	500	แหล่งน้ำ
		140	ป่าฟื้นฟูตามธรรมชาติ	610	ไร่ร้าง

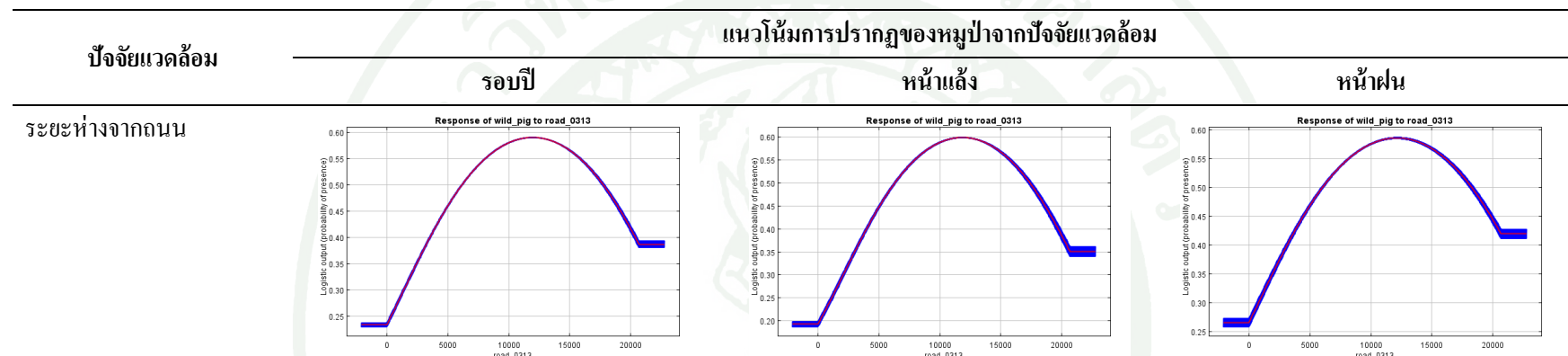
ตารางผนวกที่ 4 ปัจจัยแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อโอกาสการปรากฏ (probability of presence) ของหมูป่า



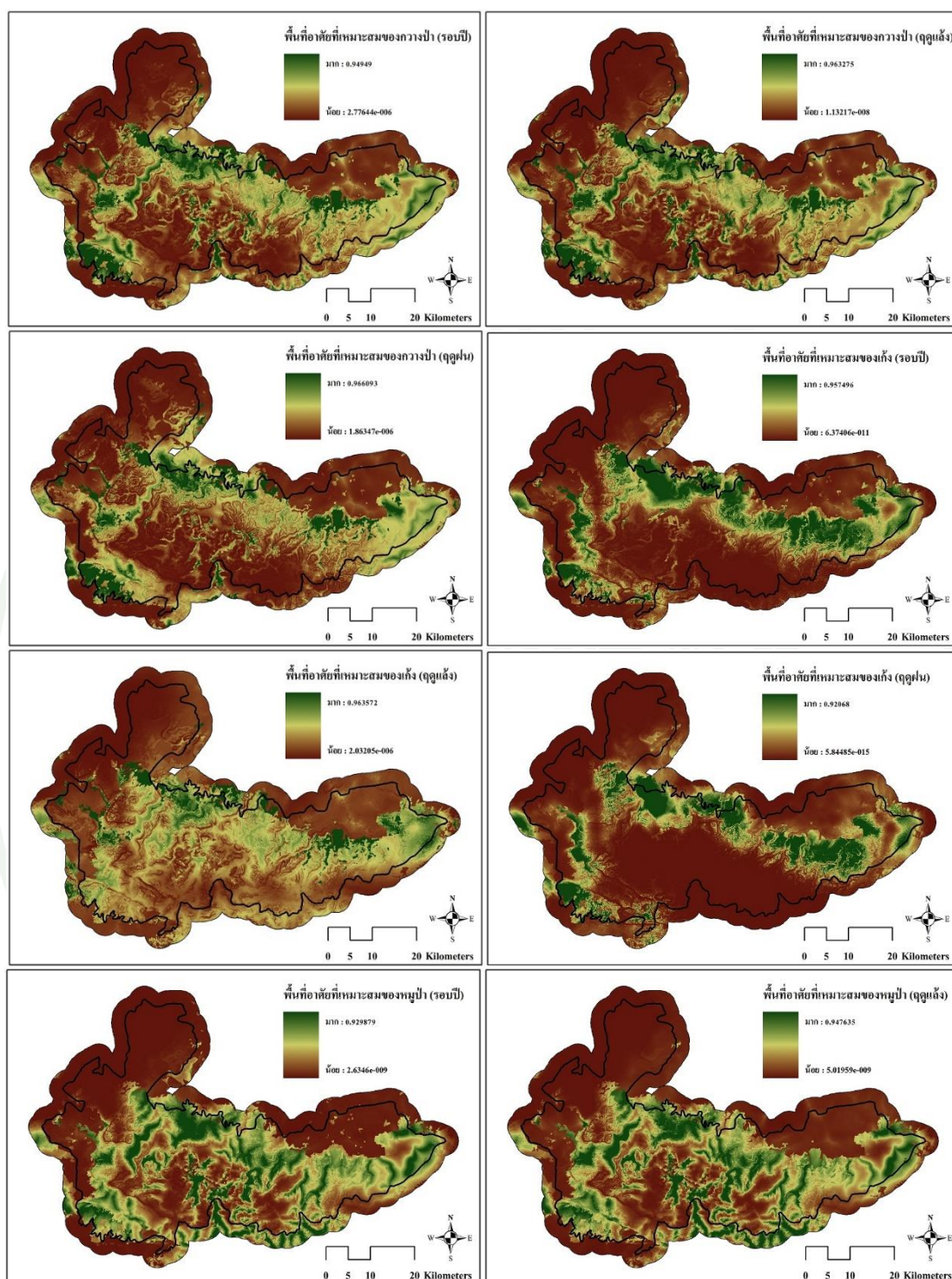
ตารางผนวกที่ 4 (ต่อ)



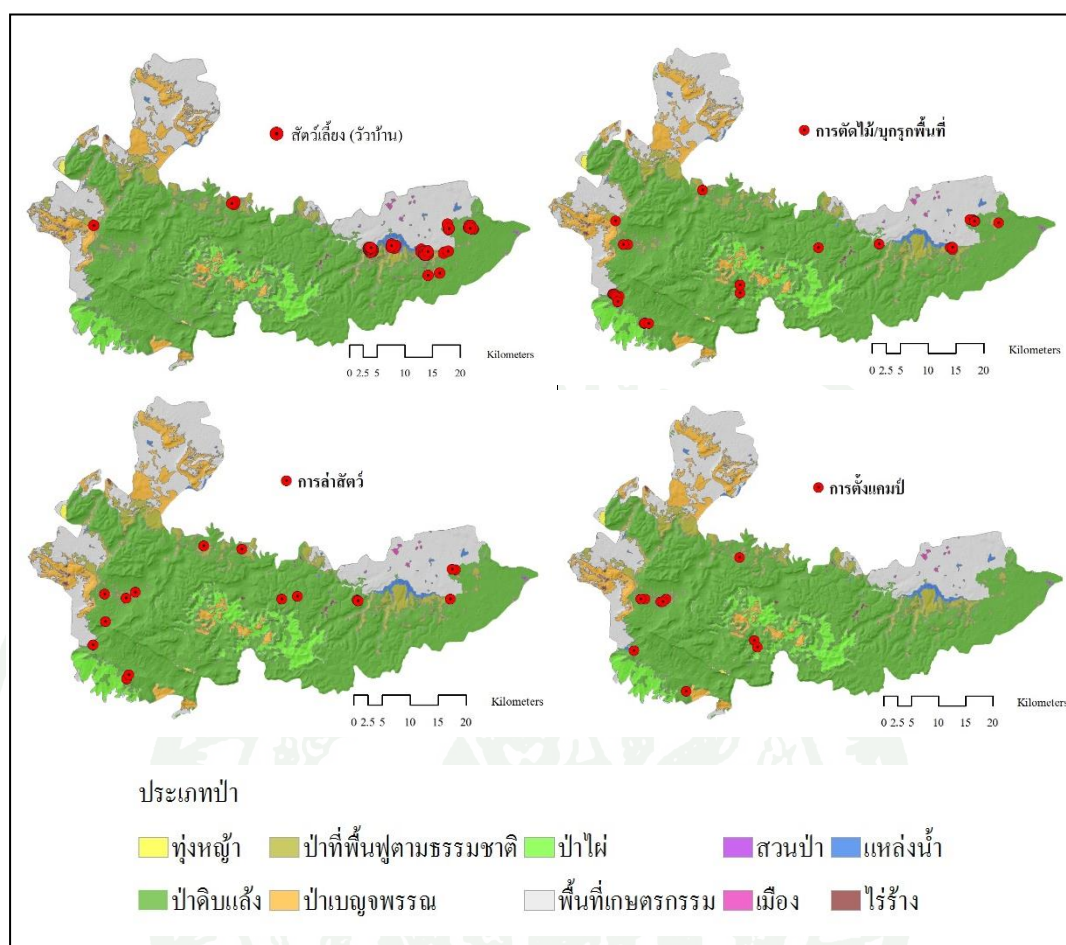
ตารางผนวกที่ 4 (ต่อ)



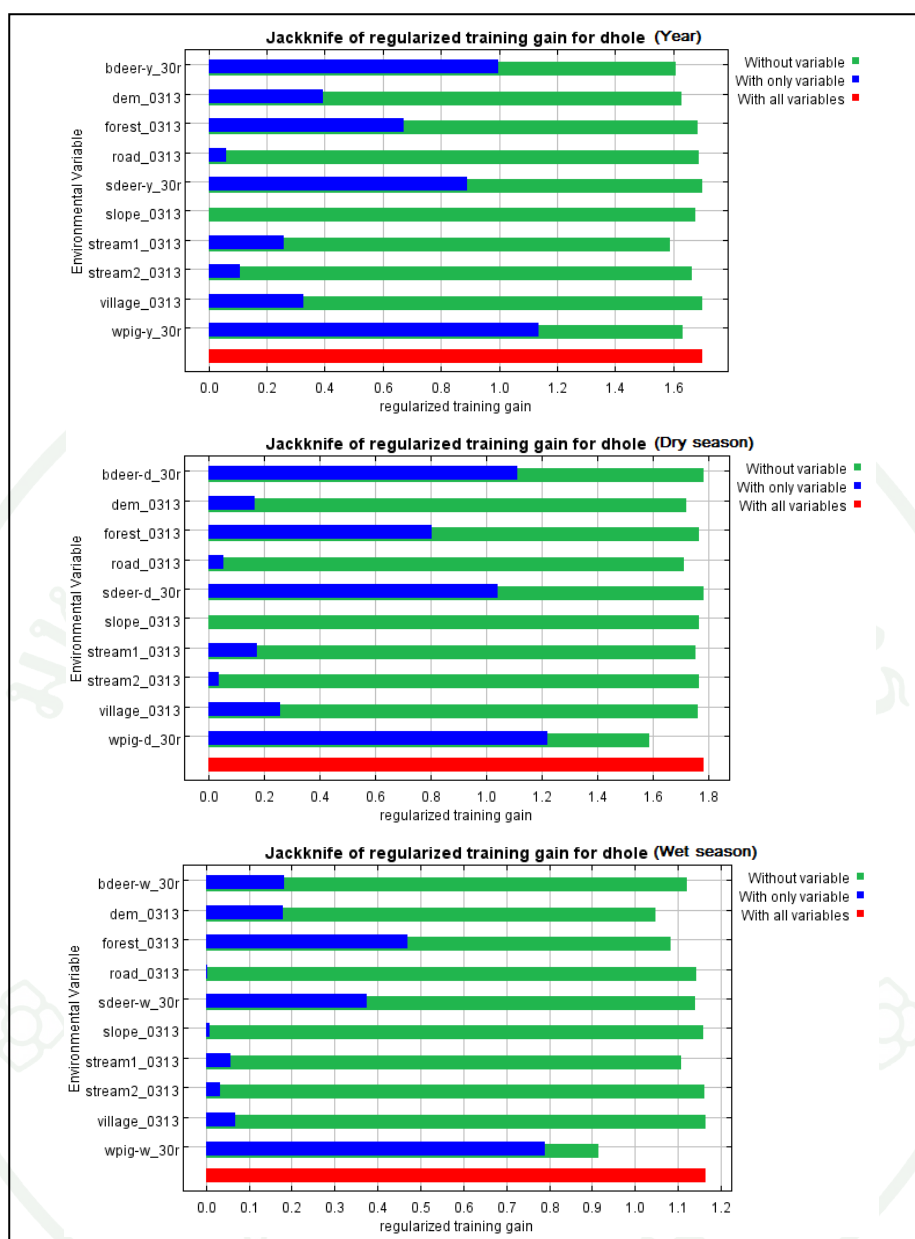
หมายเหตุ	ตัวเลขแทนประเภทป่า	112	ป่าดิบแล้ง	200	พื้นที่เกษตรกรรม
		121	ป่าเบญจพรรณ	310	สังคมเมือง
		123	ป่าไผ่	410	ทุ่งหญ้า
		133	สวนป่า	500	แหล่งน้ำ
		140	ป่าฟื้นฟูตามธรรมชาติ	610	ไร่ร้าง



ภาพผนวกที่ 1 ปัจจัยแวดล้อมสำหรับการวิเคราะห์พื้นที่อาศัยที่เหมาะสมในรอบปี หน้าแล้ง และ หน้าฝนของหมาใน กวางป่า เก้ง และหมูป่า



ภาพผนวกที่ 2 ตำแหน่งการพบปัจจัยคุกคามในพื้นที่อุทยานแห่งชาติทับลาน



ภาพผนวกที่ 3 กราฟ Jackknife แสดงความสำคัญของปัจจัยแวดล้อมต่อการปรากฏของหมาในในรอบปี หน้าแล้ง และหน้าฝน

หมายเหตุ wpig = การปรากฏของหมูป่า

sambar = การปรากฏของกวางป่า

dem = ความสูงจากระดับน้ำทะเล

stream1 = ระยะห่างจากแหล่งน้ำถาวร

village = ระยะห่างจากหมู่บ้าน

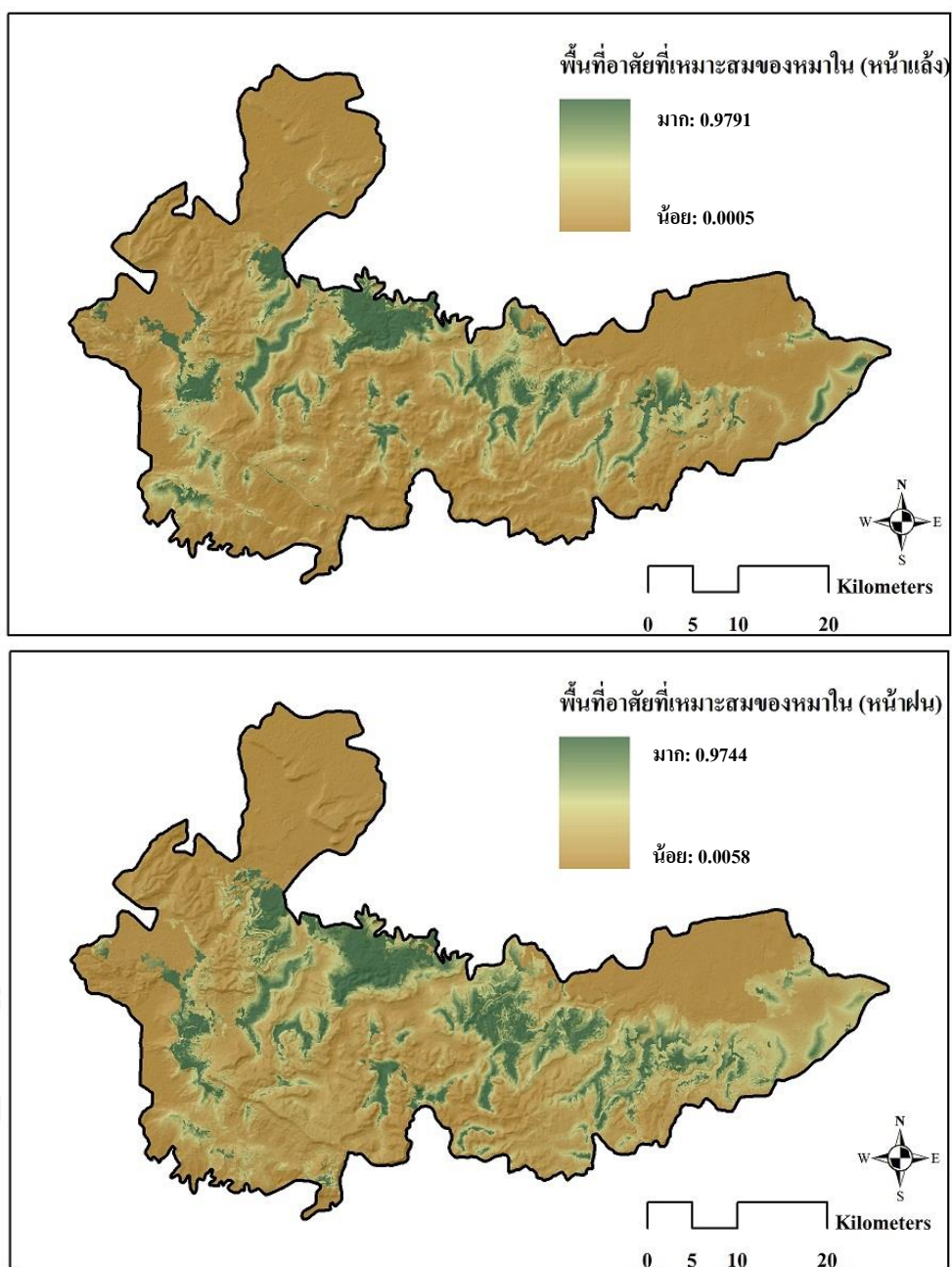
bdeer = การปรากฏของกิ้ง

forest = ประเภทป่า

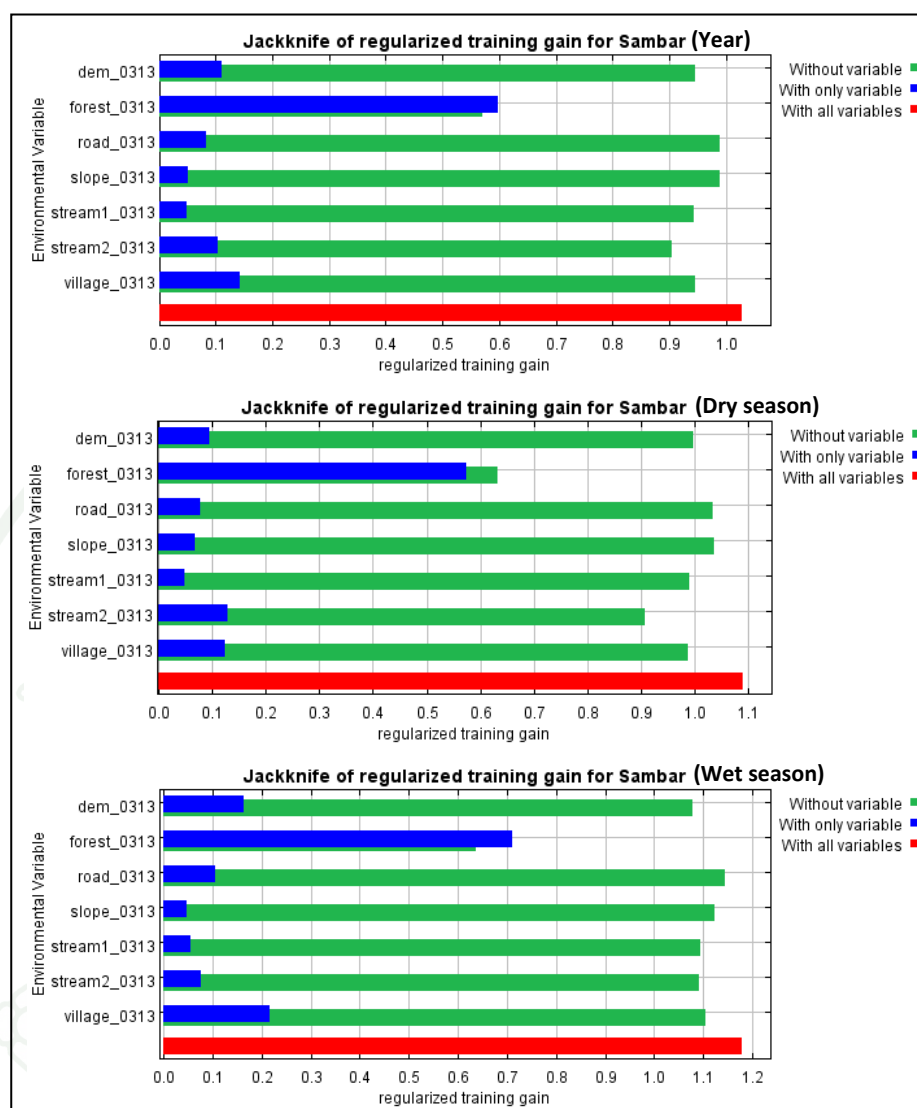
slope = ความลาดชันของพื้นที่

stream2 = ระยะห่างจากแหล่งน้ำชั่วคราว

road = ระยะห่างจากถนน



ภาพผนวกที่ 4 พื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของหมาโนในหน้าแล้งและหน้าฝน



ภาพผนวกที่ 5 กราฟ Jackknife แสดงความสำคัญของปัจจัยแวดล้อมต่อการปรากฏของกวางป่าในรอบปี หน้าแล้ง และหน้าฝน

หมายเหตุ forest = ประเภทป่า

slope = ความลาดชันของพื้นที่

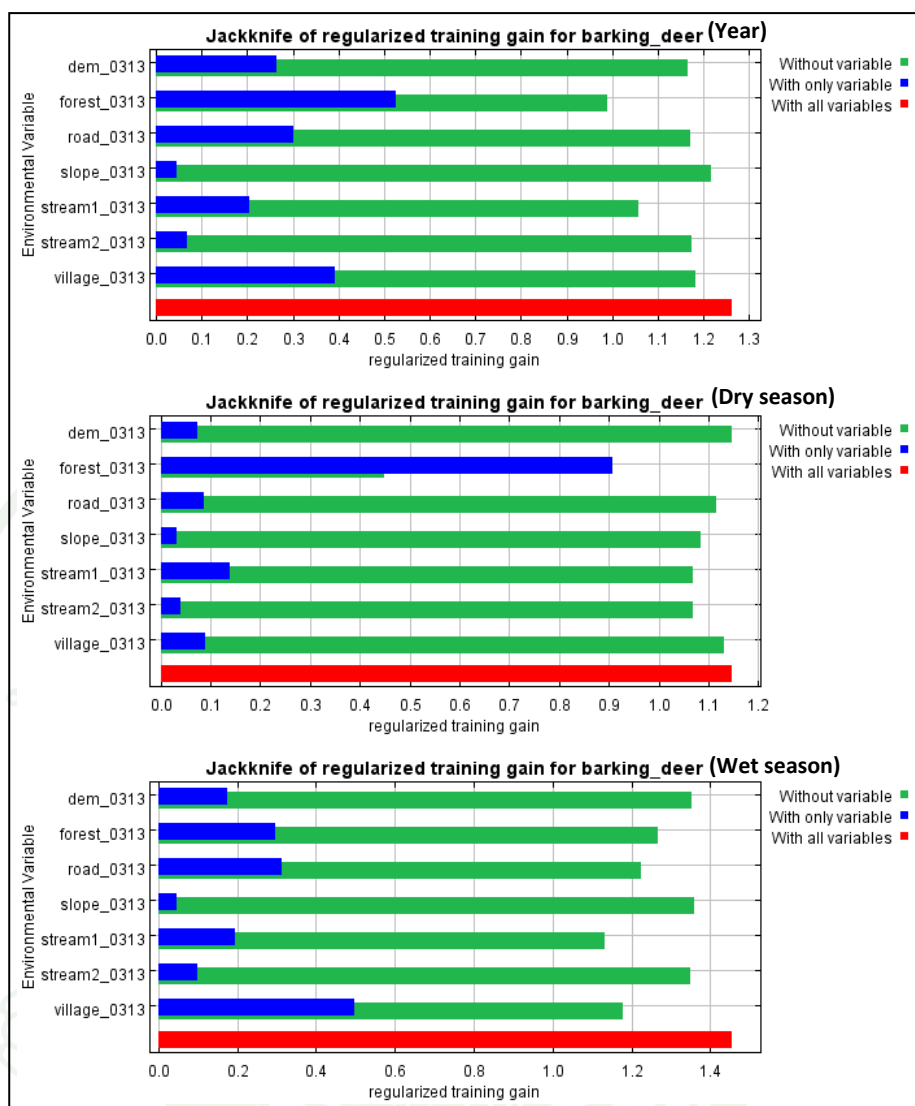
stream2 = ระยะห่างจากแหล่งน้ำชั่วคราว

road = ระยะห่างจากถนน

dem = ความสูงจากระดับน้ำทะเล

stream1 = ระยะห่างจากแหล่งน้ำถาวร

village = ระยะห่างจากหมู่บ้าน



ภาพผนวกที่ 6 กราฟ Jackknife แสดงความสำคัญของปัจจัยแวดล้อมต่อการปรากฏของกิ้งใน
รอบปี หน้าแล้ง และหน้าฝน

หมายเหตุ forest = ประเภทป่า

dem = ความสูงจากระดับน้ำทะเล

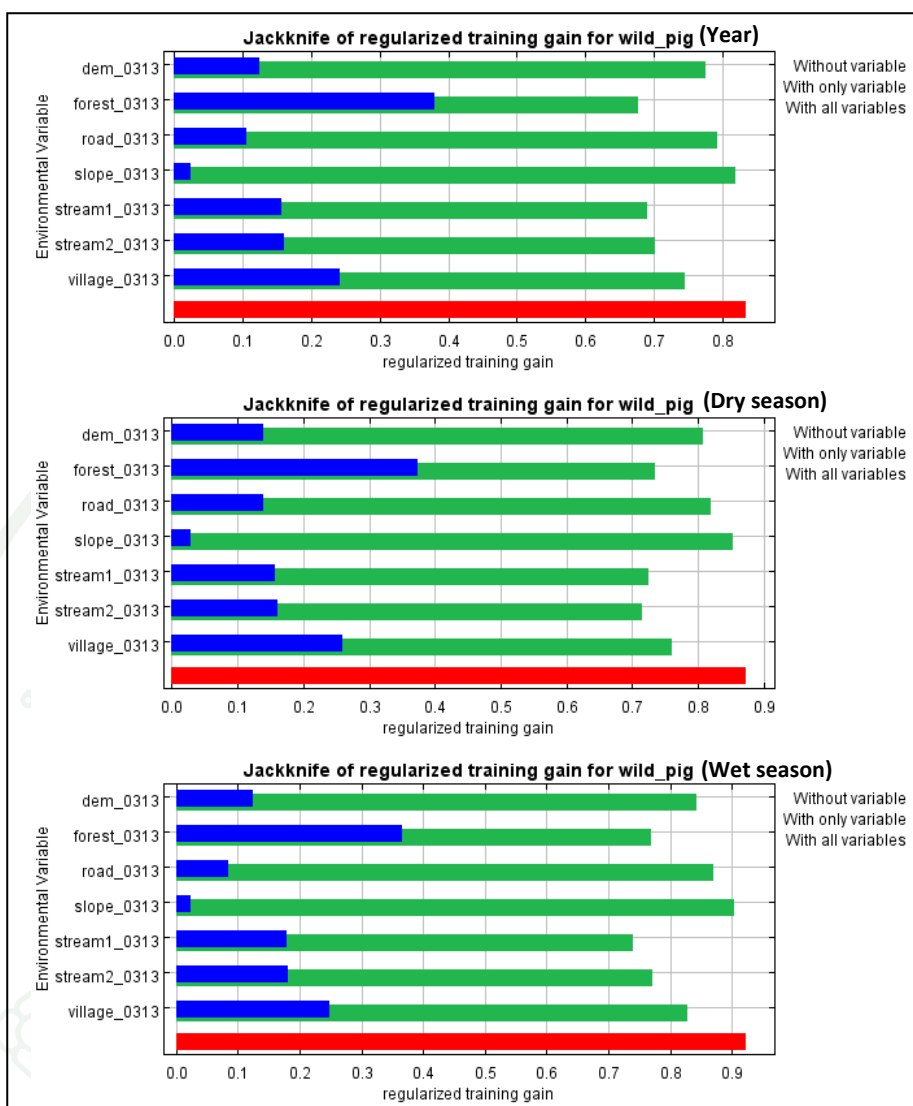
slope = ความลาดชันของพื้นที่

stream1 = ระยะห่างจากแหล่งน้ำถาวร

stream2 = ระยะห่างจากแหล่งน้ำชั่วคราว

village = ระยะห่างจากหมู่บ้าน

road = ระยะห่างจากถนน



ภาพผนวกที่ 7 กราฟ Jackknife แสดงความสำคัญของปัจจัยแวดล้อมต่อการปรากฏของหนูป่าในรอบปี หน้าแล้ง และหน้าฝน

หมายเหตุ forest = ประเภทป่า

dem = ความสูงจากระดับน้ำทะเล

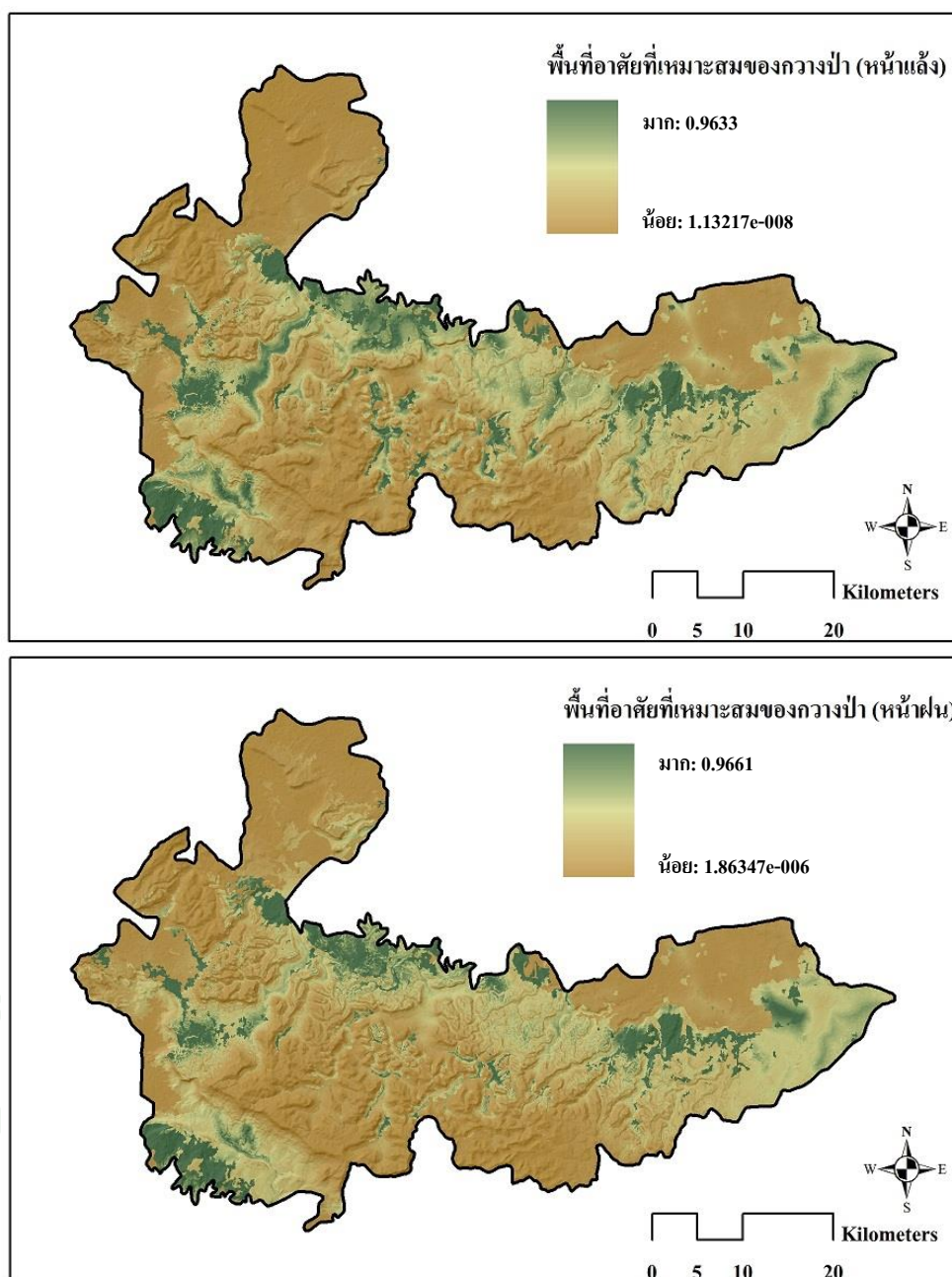
slope = ความลาดชันของพื้นที่

stream1 = ระยะห่างจากแหล่งน้ำถาวร

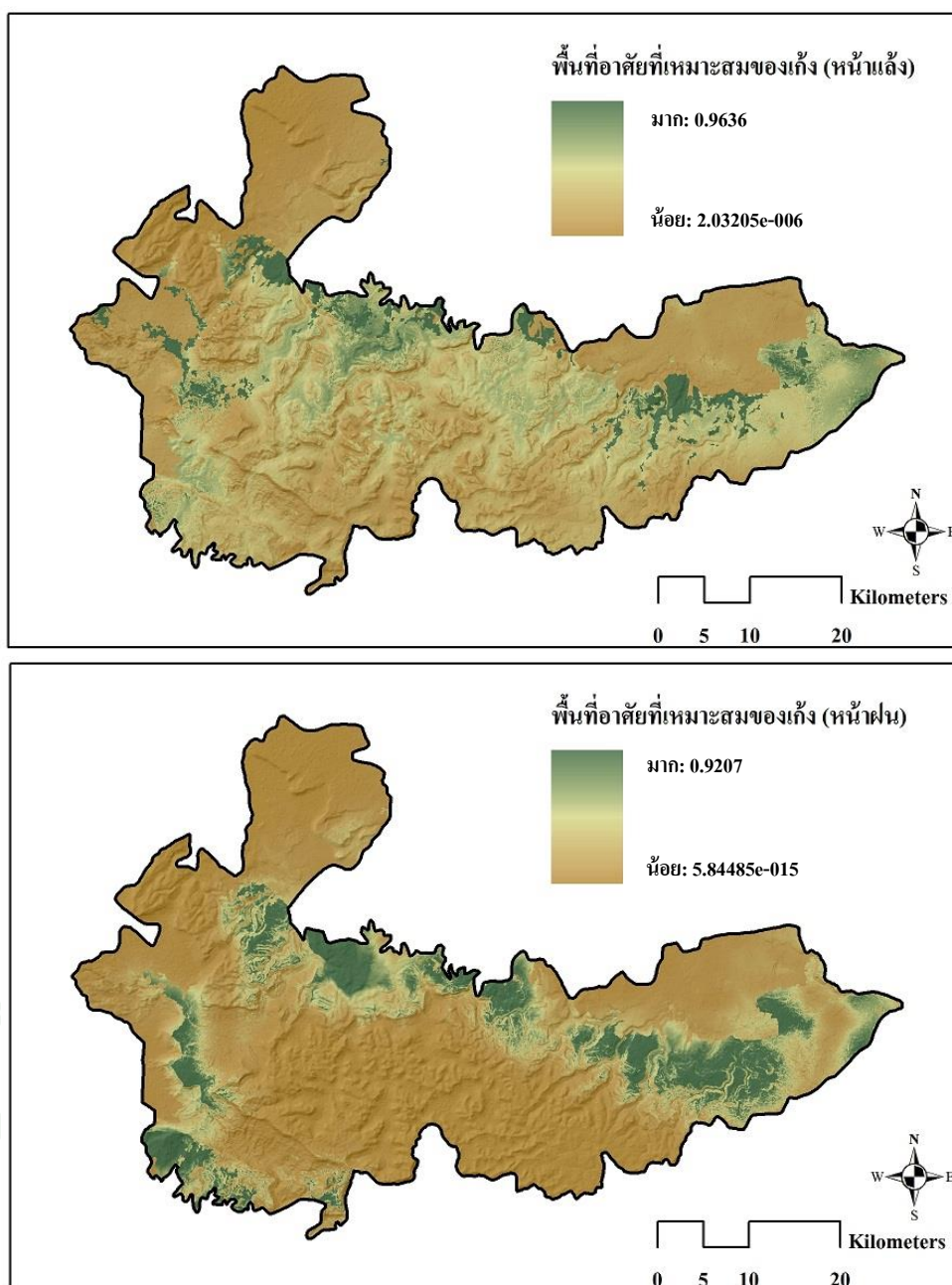
stream2 = ระยะห่างจากแหล่งน้ำชั่วคราว

village = ระยะห่างจากหมู่บ้าน

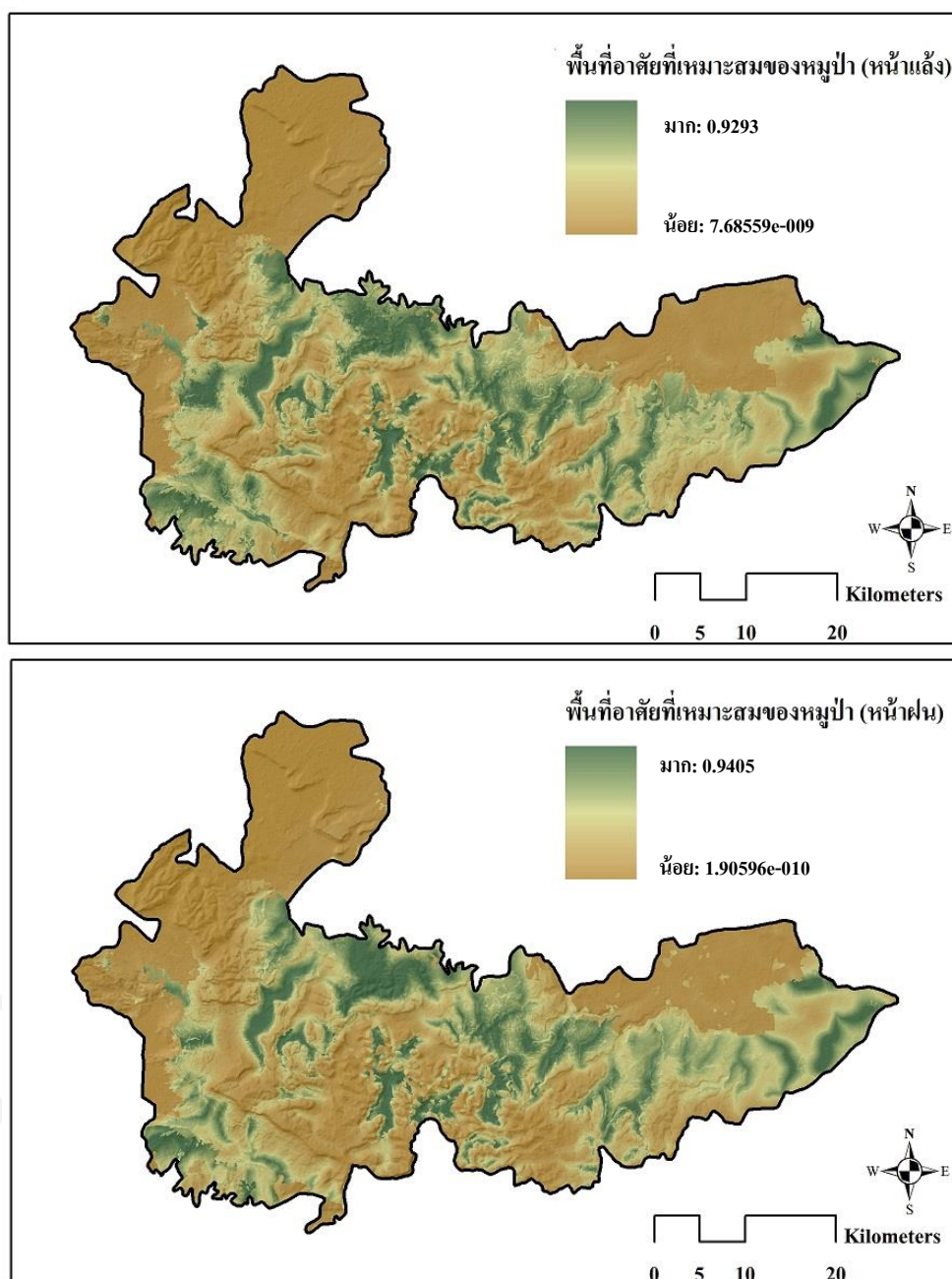
road = ระยะห่างจากถนน



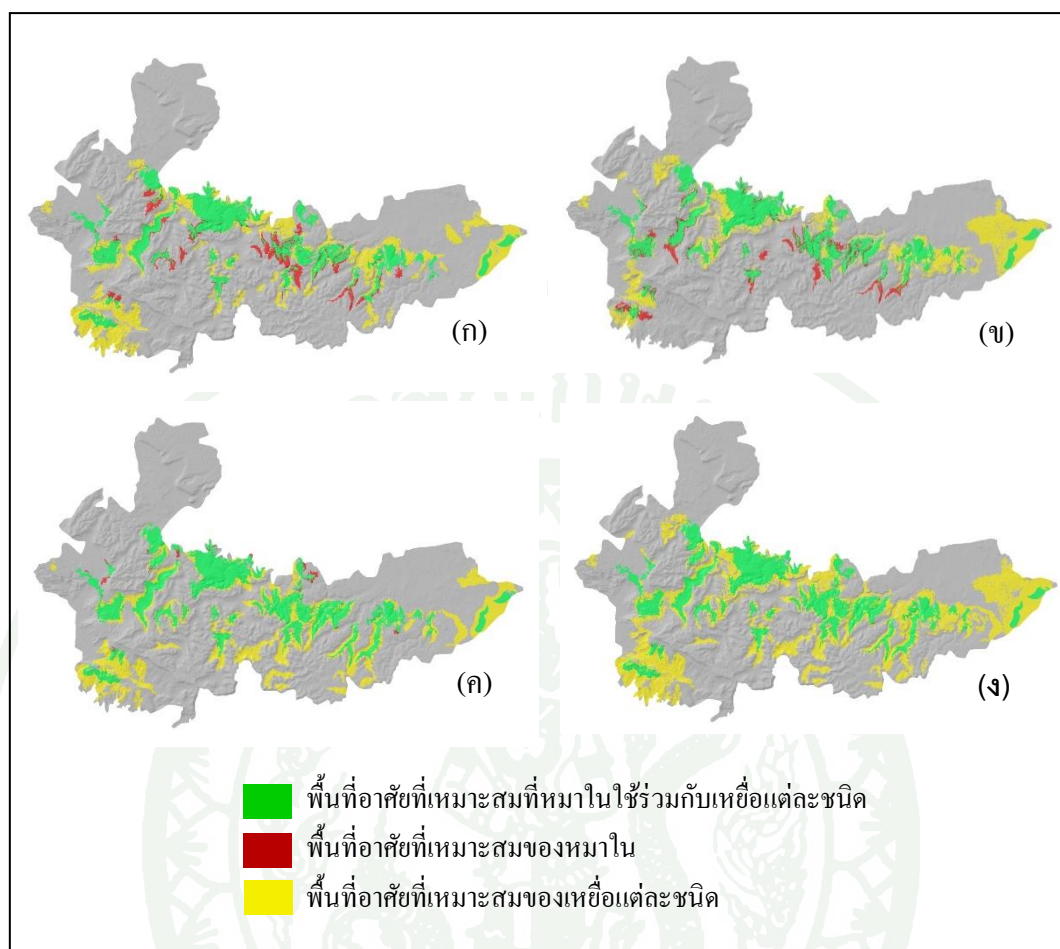
ภาพผนวกที่ 8 พื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของกวางป่าในหน้าแล้งและน้ำฝน



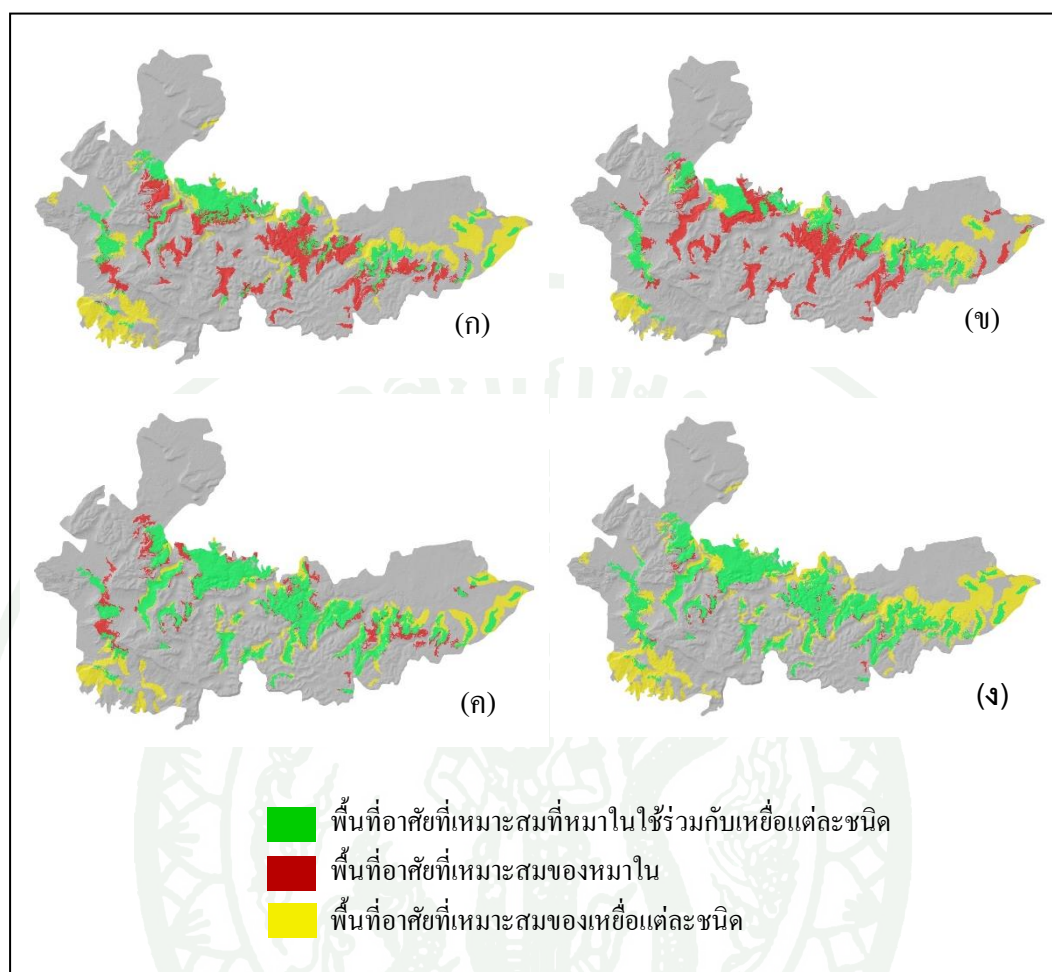
ภาพผนวกที่ 9 พื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของกุ้งในหน้าแล้งและหน้าฝน



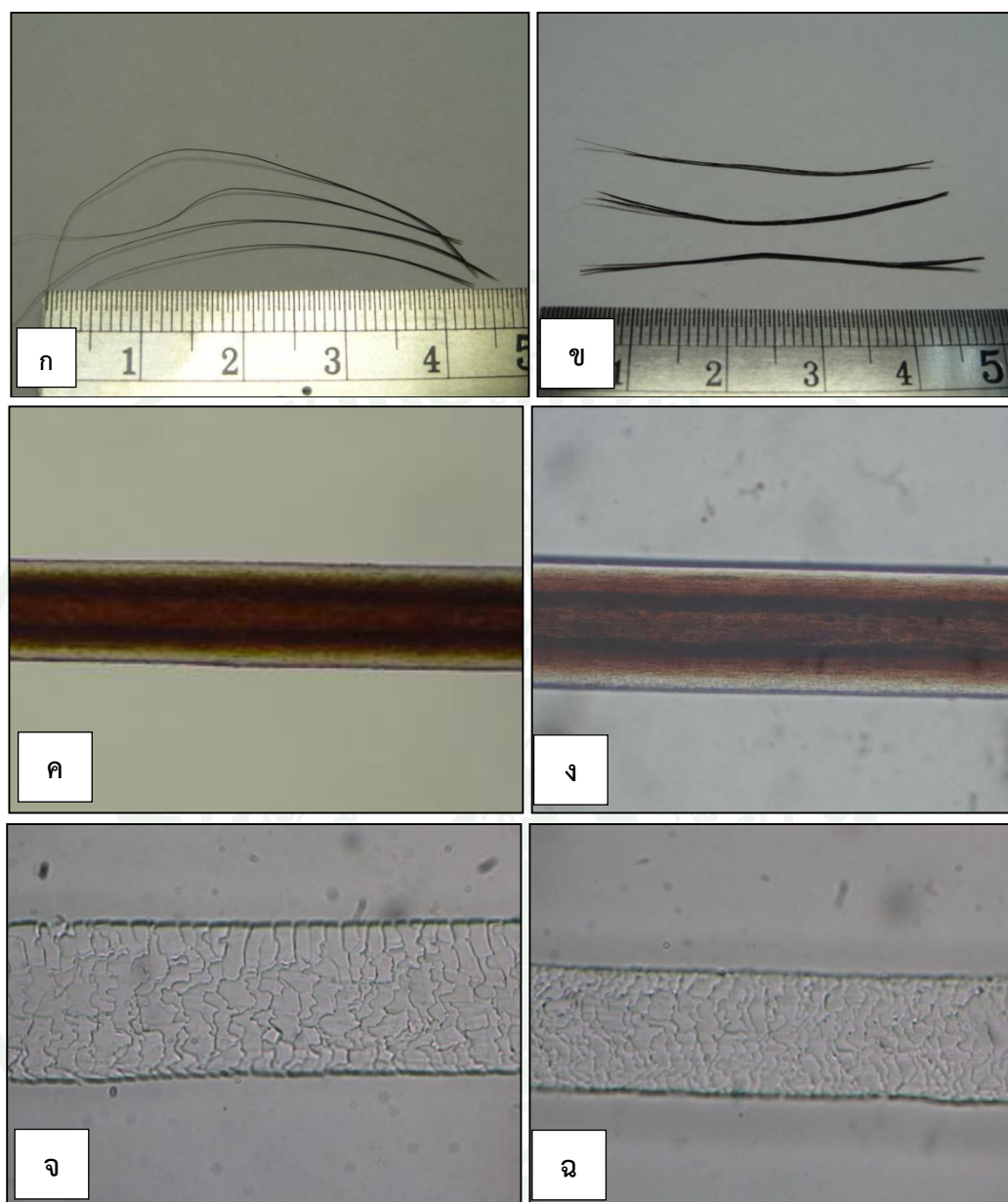
ภาพผนวกที่ 10 พื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของหมูป่าในหน้าแล้งและหน้าฝน



ภาพผนวกที่ 11 พื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของหมาไนและเหื่อหลักที่ใช้ร่วมกันในน้ำเลี้ยง
 (ก) หมาไนและกวางป่า (ข) หมาไนและเก้ง
 (ค) หมาไนและหมูป่า (ง) หมาไนและเหื่อหลัก (กวางป่า เก้ง หมูป่า)



ภาพผนวกที่ 12 พื้นที่อาศัยที่เหมาะสมของหมาไนและเหี่ยวหลักที่ใช้ร่วมกันในหน้าฝน
 (ก) หมาไนและกวางป่า (ข) หมาไนและเก้ง
 (ค) หมาไนและหมูป่า (ง) หมาไนและเหี่ยวหลัก (กวางป่า เก้ง หมูป่า)

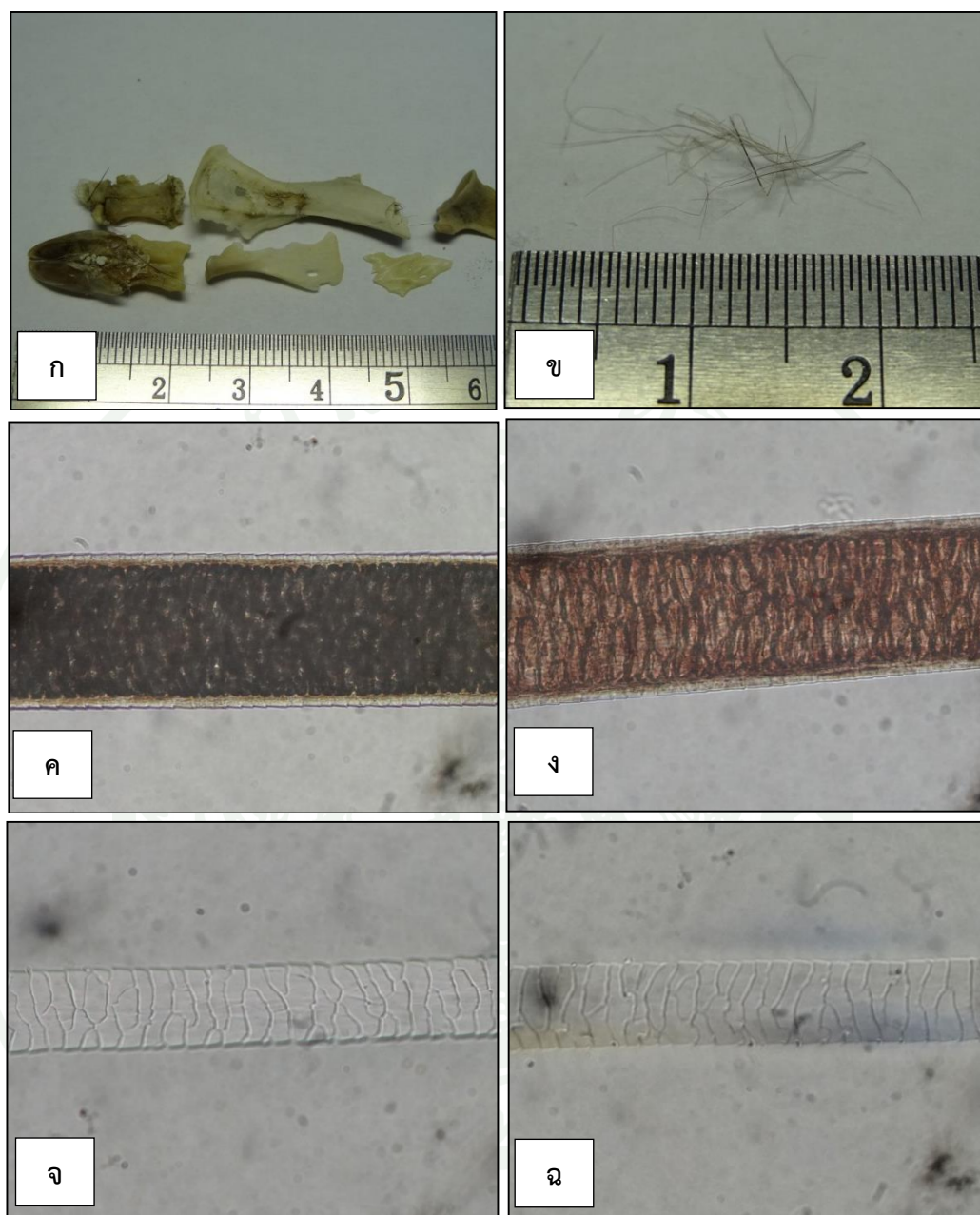


ภาพผนวกที่ 13 ลักษณะโครงสร้างเส้นขนของหนูป่า

(ก) และ (ข) เส้นขน

(ค) และ (ง) แกนขน (medulla)

(จ) และ (ฉ) ลายเปลือกขน (cuticle)



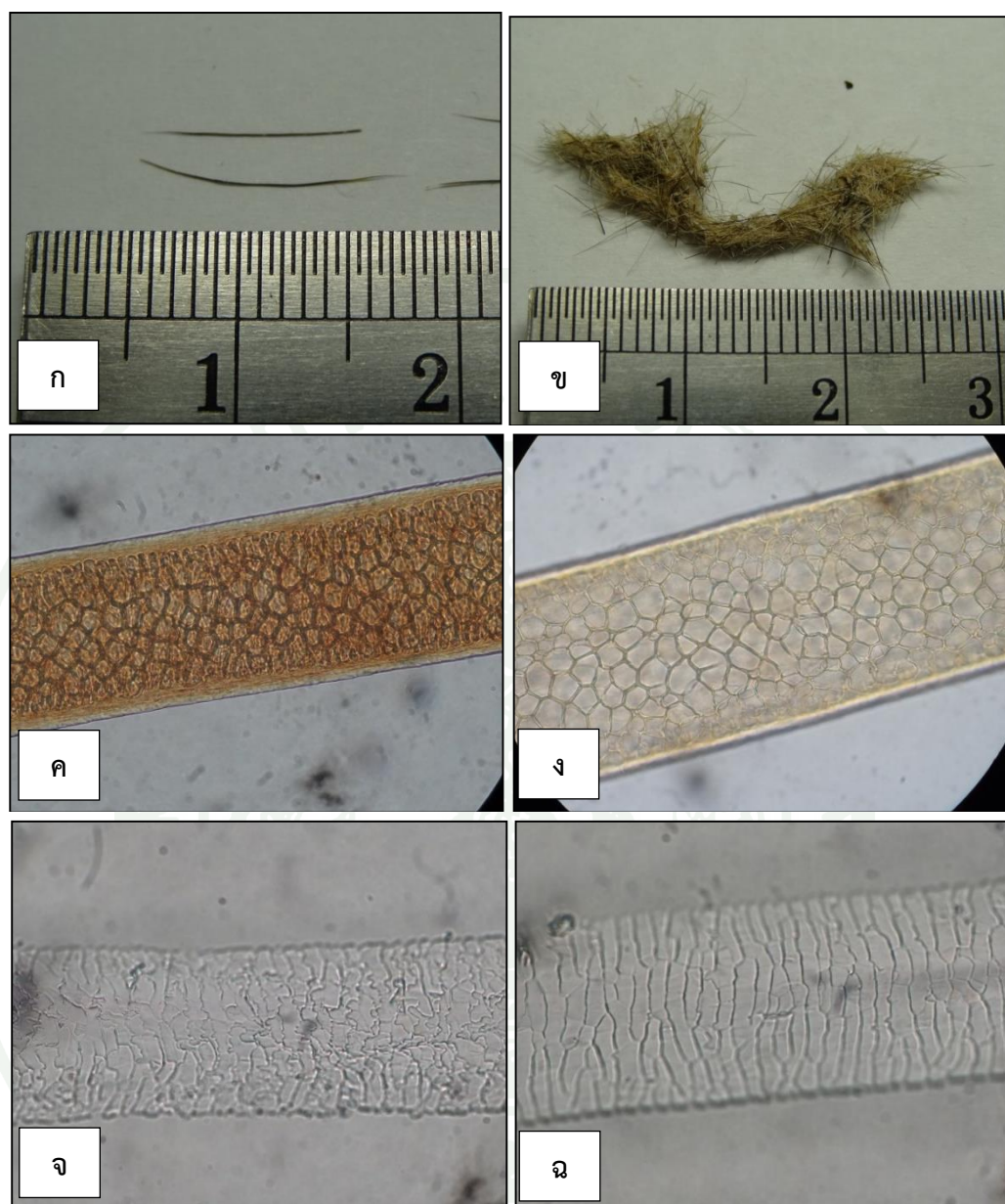
ภาพผนวกที่ 14 ลักษณะโครงสร้างเส้นขน กีบ และกระดูกของกระฉ่องเล็ก

(ก) กีบและกระดูก

(ข) เส้นขน

(ค) และ (ง) แกนขน (medulla)

(จ) และ (ฉ) ลายเปลือกขน (cuticle)

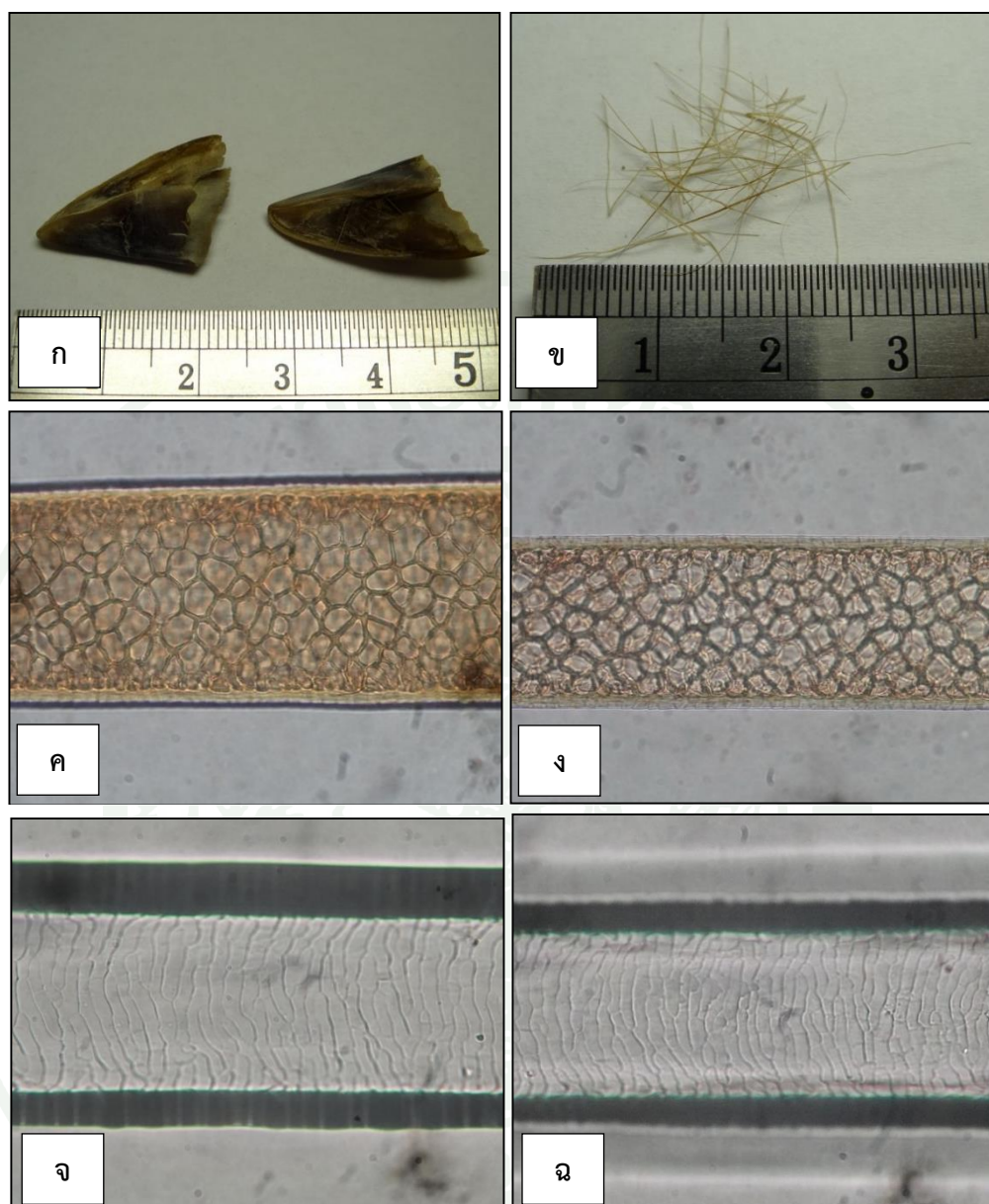


ภาพผนวกที่ 15 ลักษณะโครงสร้างเส้นขนของหางป่า

(ก) และ (ข) เส้นขน

(ค) และ (ง) แกนขน (medulla)

(จ) และ (ฉ) ลายเปลือกขน (cuticle)



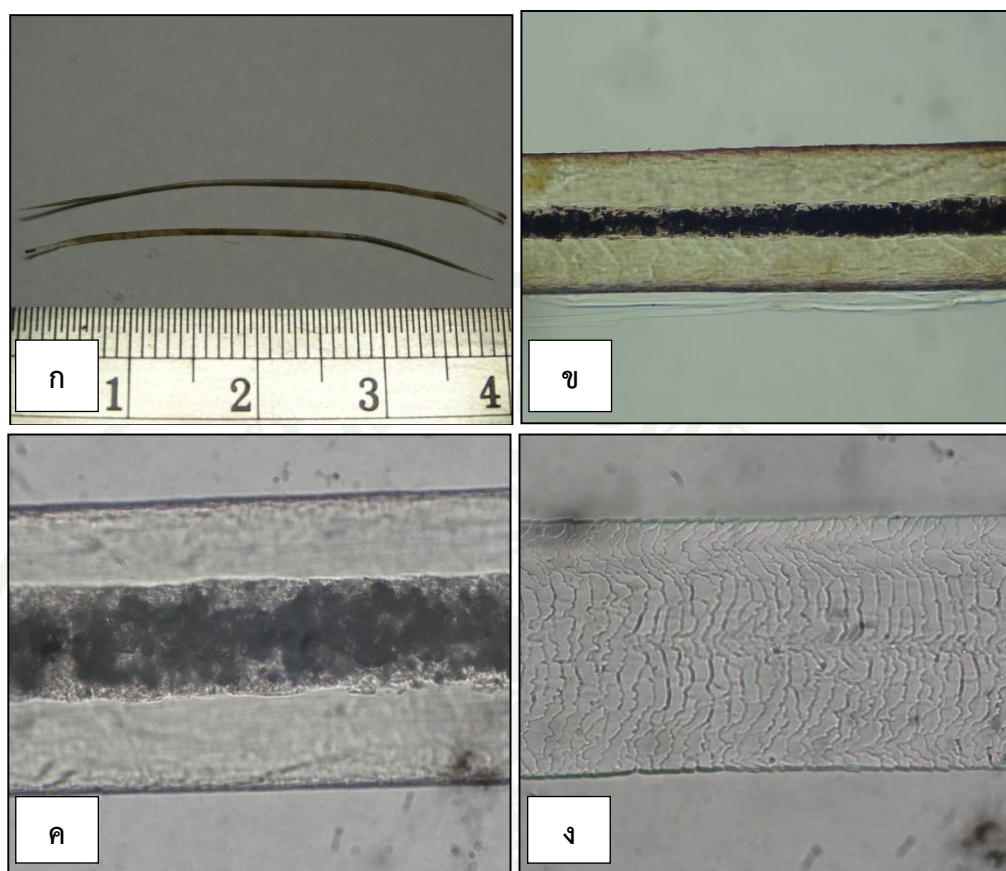
ภาพผนวกที่ 16 ลักษณะ โครงสร้างเส้นขนและกีบของแก้ง

(ก) กีบ

(ข) เส้นขน

(ค) และ (ง) แกนขน (medulla)

(จ) และ (ฉ) ลายเปลือกขน (cuticle)

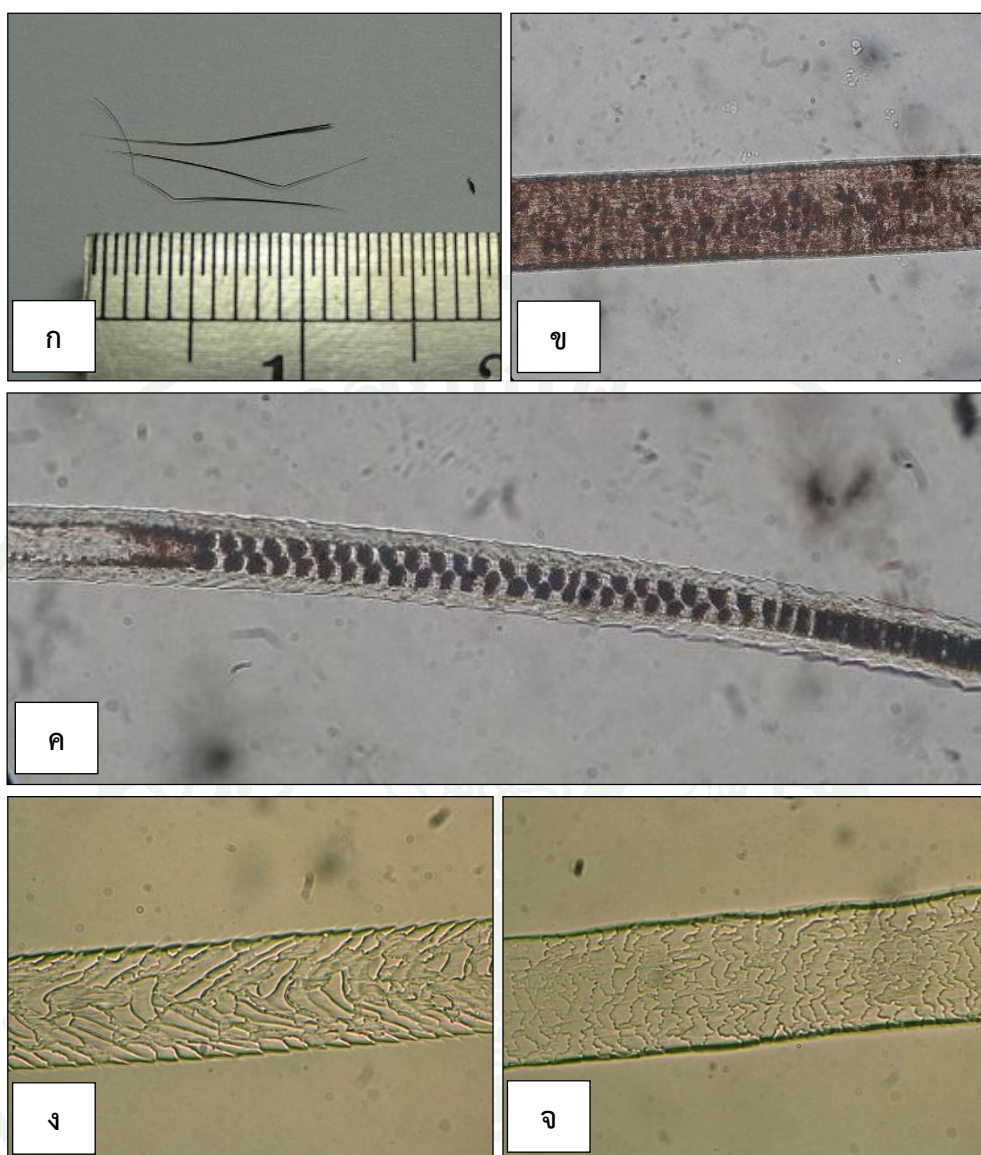


ภาพผนวกที่ 17 ลักษณะ โครงสร้างเส้นขนของหมูหรีง

(ก) เส้นขน

(ข) และ (ค) แกนขน (medulla)

(ง) ลายเปลือกขน (cuticle)

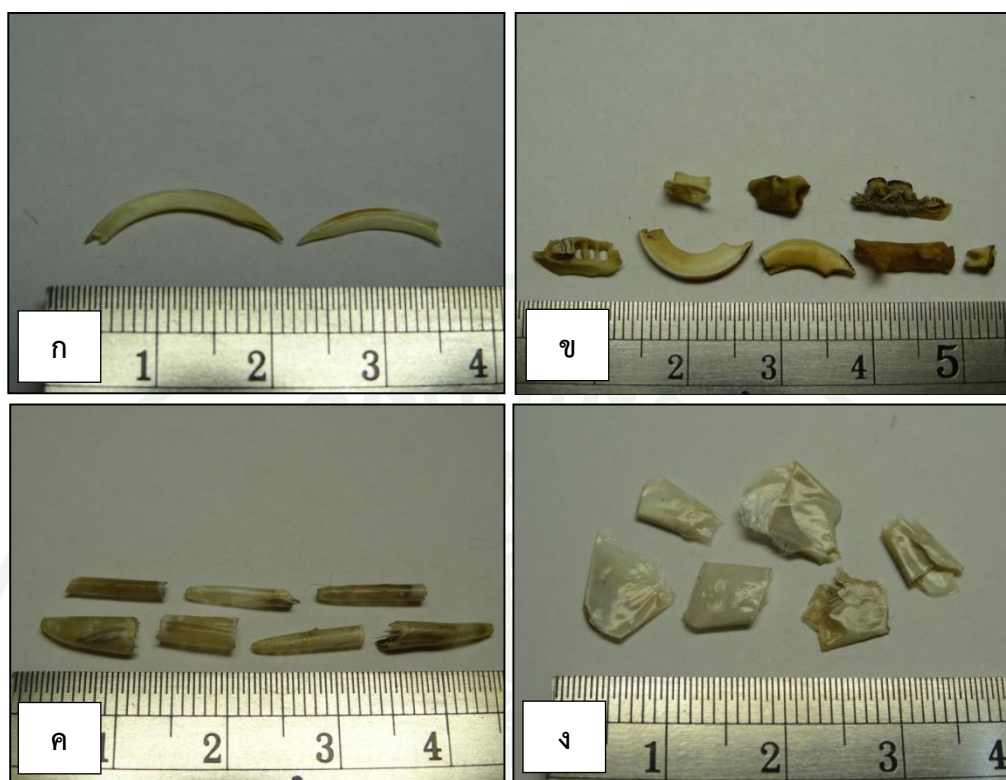


ภาพผนวกที่ 18 ลักษณะ โครงสร้างเส้นขนของกระต่ายป่า

(ก) เส้นขน

(ข) และ (ค) แกนขน (medulla)

(ง) และ (จ) ลายเปลือกขน (cuticle)



ภาพผนวกที่ 19 ลักษณะ โครงสร้างของกลุ่มสัตว์ฟันแทะ (rodent) นก (bird) และงู (snake)
 (ก) และ (ข) ฟันและกระดูกของสัตว์ฟันแทะ
 (ค) ปลอกแกนขนนก
 (ง) เกล็ดของงู

ประวัติการศึกษาและการทำงาน

ชื่อ นางสาวอัมพรพิมล ประยูร
 เกิดวันที่ 29 พฤษภาคม 2527
 สถานที่เกิด อำเภอแม่สะเรียง จังหวัดแม่ฮ่องสอน
 ประวัติการศึกษา วท.บ. (วนศาสตร์) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
 ตำแหน่งปัจจุบัน นักวิชาการป่าไม้ปฏิบัติการ
 สถานที่ทำงานปัจจุบัน กลุ่มงานวิจัยสัตว์ป่า สำนักอนุรักษ์สัตว์ป่า
 กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช
 ผลงานดีเด่นและ/หรือรางวัลทางวิชาการ -
 ทุนการศึกษาที่ได้รับ -