



ใบรับรองวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (วนศาสตร์)

ปริญญา

ชีววิทยาป่าไม้

ชีววิทยาป่าไม้

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง การประเมินความหนาแน่น และการกระจายของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดใหญ่บริเวณลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบน

Density and Distribution Assessment of Large Mammals in the Upper Phetchaburi Watershed

นางผู้วิจัย นายนนท์ เชี่ยวหวาน

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

ประธานกรรมการ

(อาจารย์อนรรฆ พัฒนวิบูลย์, Ph.D.)

กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ชยุต ไตรสุรัตน์, D.Tech.Sc.)

กรรมการ

(รองศาสตราจารย์สุระ พัฒนเกียรติ, วท.ด.)

หัวหน้าภาควิชา

(รองศาสตราจารย์นริศ ภูมิภาคพันธ์, วท.ด.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์กัญญา ชีระกุล, D.Agr.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ เดือน พ.ศ.

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การประเมินความหนาแน่น และการกระจายของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดใหญ่บริเวณลุ่มน้ำ
เพชรบุรีตอนบน

Density and Distribution Assessment of Large Mammals in the Upper Phetchaburi Watershed

โดย

นายนนท์ เจียวหวาน

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วนศาสตร์)

พ.ศ. 2551

นนท์ เขียวหวาน 2551: การประเมินความหนาแน่น และการกระจายของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดใหญ่ บริเวณลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบน ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วนศาสตร์) สาขาชีววิทยาป่าไม้ ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้ ปรธานกรรมการที่ปรึกษา: อาจารย์อนรรฆ พัฒนวิบูลย์, Ph.D. 142 หน้า

การประเมินสถานภาพของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดใหญ่ บริเวณลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบน มีวัตถุประสงค์ 3 ประการ ประการแรกเพื่อเปรียบเทียบความหนาแน่นของรอยตีนสัตว์กับขนาดใหญ่ ระหว่างบริเวณที่ถูกมนุษย์รบกวนแตกต่างกันในช่วงแล้งและช่วงฝน ประการที่สองเพื่อประเมินการกระจายและโอกาสพบการปรากฏของสัตว์กับขนาดใหญ่เหล่านั้นตามความสัมพันธ์กับปัจจัยแวดล้อมต่างๆ ที่มีผลต่อการเลือกถิ่นอาศัย และประการสุดท้ายคือการประเมินพื้นที่เสี่ยงต่อการคุกคามทรัพยากรสัตว์ป่าโดยมนุษย์ วิธีการหาความหนาแน่นเฉลี่ยของรอยตีนได้สำรวจรอยตีนสัตว์ป่าในพื้นที่ที่ถูกมนุษย์รบกวนแตกต่างกัน โดยวางแผนพื้นที่ละ 6 เส้นสำรวจ เส้นสำรวจละ 17 แปลง ขนาดแปลงละ $2 \times 10 \text{ m}^2$ ทำการสำรวจ 7 ชั่วโมง ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2549 ถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2550 วิธีการศึกษาการกระจาย ทำการเดินสำรวจเก็บพิกัดการปรากฏของสัตว์ป่าด้วยเครื่อง GPS ตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนกรกฎาคมปี พ.ศ. 2549 ครอบคลุมพื้นที่ศึกษาเป็นระยะทาง 1,035 กม. โดยทำการประเมินด้วยวิธี Maximum Entropy และวิธีการประเมินพื้นที่เสี่ยงต่อการคุกคามทรัพยากรสัตว์ป่าด้วยวิธี Composite Threat Index

ผลการศึกษาความหนาแน่นเฉลี่ยของรอยตีนพบว่าความหนาแน่นเฉลี่ยรอยตีนกวางป่าในช่วงแล้งบริเวณมนุษย์รบกวนน้อยมีค่ามากกว่าบริเวณมนุษย์รบกวนมากอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P = 0.003$) การศึกษาครั้งนี้พบว่าสัตว์กับขนาดใหญ่มีโอกาสใช้พื้นที่ลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบนอย่างเบาบาง โดยช้างป่ามีโอกาสใช้พื้นที่เพียง 6.65% ของพื้นที่ทั้งหมด กระตัง (8.66%) และกวางป่า (8.31%) ทั้งนี้หมีป่าและแก้งมีโอกาสใช้พื้นที่ปานกลางคือ 30.47% และ 40.37% ตามลำดับ จากการประเมินด้วยวิธี Maximum Entropy พบว่าถนนที่ถูกมนุษย์รบกวนน้อยเป็นปัจจัยแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อค่าโอกาสในการใช้พื้นที่ของช้างป่ามากที่สุด (percent contribution 39.60%) ลำน้ำถาวรเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อ กระตัง (42.60%) กวางป่า (54.80%) และแก้ง (51%) มากที่สุด โดยโป่งเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อหมีป่า (55.90%) มากที่สุด สุดท้ายคือผลการประเมินพื้นที่เสี่ยงต่อการคุกคามทรัพยากรสัตว์ป่า พบว่าพื้นที่ศึกษามีความเสี่ยงต่อการคุกคามทรัพยากรสัตว์ป่าอยู่ในภาวะน่าเป็นห่วง เนื่องจากบริเวณที่มีค่าความเสี่ยงต่อการคุกคามสูงกับเสี่ยงปานกลางรวมกันถึง 78.64% ของพื้นที่ศึกษา

การศึกษานี้แสดงให้เห็นว่ายังคงมีการรบกวนของมนุษย์อยู่เสมอ และสัตว์ป่ายังคงได้รับผลกระทบจากปัจจัยคุกคามโดยมนุษย์ ผลของการศึกษาสามารถนำไปประยุกต์ใช้เป็นแนวทางในการจัดการพื้นที่ เพื่อเป้าหมายในการอนุรักษ์ทรัพยากรสัตว์ป่าให้ดำรงอยู่ต่อไป

ลายมือชื่อนิติ

ลายมือชื่อประธานกรรมการ

Nont Khewwan 2008: Density and Distribution Assesments of Large Mammals in the Upper Phetchaburi Watershed. Master of Science (Forestry), Major Field: Forest Biology, Department of Forest Biology. Thesis Advisor: Mr. Anak Pattanavibool, Ph.D. 142 pages.

The assessments of density and distribution of large mammals in the upper Phetchaburi watershed has 3 objectives. First I want to compare the large ungulate's track densities between less and more the human disturbed areas in wet and dry periods. Second objective is to study distribution and probability of presence of large ungulate species related to many environmental factors that affect habitat use. Finally the study is to evaluate the threats to wildlife in the area. The entire survey was conducted at the upper part of Phetchaburi river watershed and including 5 km² at the park boundary. To compare wildlife track densities in the disturbed and undisturbed areas, 6 transects of 0.5 km in length were set up in each of the two areas. Six repeated survey of seventeen plots (with the size of 2×10 m².) along each of six transects were conducted. Survey was conducted between November, 2006-June, 2007. To evaluate probability of the presence of large ungulate. Recce surveys were conducted and the UTM locations of presences of wildlife species and threats collected from January to July, 2006. The total survey walk was 1,035 kilometers. Threats to wildlife were analyzed by using the Composite Threat Index.

T-test showed that average Samba's track density in the dry season in area with a low human disturbance was significant higher than that of high human disturbance (P = 0.003). The study found that there was low concentration of large ungulate species. Elephant use the landscape were 6.65% and gaur (8.66%) and samba (8.31%) at the upper Phetchaburi river watershed. The medium concentrations were found in wild boars (30.47%) and muntjac (40.37%). The Maximum Entropy analysis revealed that the low traffic road was the environmental factors that affected the most on the probability of habitat use of wild elephant (percent contribution 39.60%). Permanent stream affected gaur (42.60%), samba (54.80%) and muntjac (51%) and saltlick for wild boar (55.90%).

I found that the upper part of Phetchaburi watershed is under serious concern due to the high and medium threats level to wildlife (covering 78.64 % of the landscape).The human threats to wildlife species have happened continuously. The output of this study can be adapted in the sustainable management plan of upper part of Phetchaburi watershed for wildlife conservation.

Student's signature

Thesis Advisor's signature

กิตติกรรมประกาศ

ความสำเร็จของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์อนรรฆ พัฒนวิบูลย์ ประธานกรรมการที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ยงยุทธ ไตรสุรัตน์ กรรมการที่ปรึกษาวิชาเอก รองศาสตราจารย์สุระ พัฒนเกียรติ กรรมการที่ปรึกษาวิชาการ และผู้แทนบัณฑิตวิทยาลัย ที่ให้คำปรึกษา คำแนะนำ ตลอดจนตรวจแก้วิทยานิพนธ์ให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบพระคุณ หัวหน้าอุทยานแห่งชาติแก่งกระจาน คุณอภิชา อยู่สมบูรณ์ ตลอดจนเจ้าหน้าที่ประจำอุทยานฯแห่งชาติแก่งกระจานทุกท่าน ที่ให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในระหว่างการเก็บข้อมูล

ขอขอบพระคุณ สมาคมอนุรักษ์สัตว์ป่า (WCS) ประเทศไทย ที่ให้ความอนุเคราะห์สนับสนุนงบประมาณ สำหรับการวิจัยในครั้งนี้

ขอบคุณมิตรแท้ทุกคนที่ตรากตรำและพยายามปกป้องผืนป่าอันเป็นที่รักด้วยกันตลอดมา ขอขอบคุณพี่ขวัญชัยผู้เปรียบเสมือนครูด้านการเดินป่าและการดำรงชีพในป่า ขอขอบคุณพี่ประสิทธิ์และครอบครัวคำมั่งสำหรับน้ำใจและการช่วยเหลือในทุกๆด้าน ขอขอบคุณพี่เอกสำหรับจิตใจที่มั่นคงในการวางแผนทรัพยากร ขอขอบคุณครูป๊อด น้องต้น และน้องโอที่ช่วยสอนการพายแพและการเตรียมอุปกรณ์ ขอขอบคุณพี่สุทัศน์ พี่ไก่อ้วน และพี่จำไก่อสำหรับการช่วยเหลืองานต่างๆในภาคสนามและขอขอบคุณน้องจุที่ช่วยตรวจฟอร์มวิทยานิพนธ์

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ที่คอยดูแลและอบรมสั่งสอนให้เป็นคนดีและเป็นผู้ที่มีความเสียสละเพื่อส่วนรวมตลอดมา ขอบใจภรรยาและน้องสาวที่เป็นกำลังใจจนสำเร็จการศึกษาในครั้งนี้

นนท์ เจียวหวาน

ตุลาคม 2551

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(4)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	3
การตรวจเอกสาร	4
อุปกรณ์และวิธีการ	14
ผลและวิจารณ์	61
ผล	61
วิจารณ์	92
สรุปและข้อเสนอแนะ	102
สรุป	102
ข้อเสนอแนะ	105
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	107
ภาคผนวก	121

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	เมตริกความผิดพลาดการประเมินความถูกต้องการจำแนกสิ่งปกคลุมดินจากการแปลตีความข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมอ้างอิงกับข้อมูลการสำรวจภาคสนาม	51
2	ประเภทของสิ่งคลุมดินที่ได้จากการตีความข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมพื้นที่อุทยานแห่งชาติแก่งกระจาน	52
3	ประเภทของสิ่งคลุมดินที่ได้จากการตีความข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม พื้นที่ลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบน	54
4	ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร) ณ หน่วยพิทักษ์อุทยานฯ ห้วยแม่สะเลียง	60
5	เปรียบเทียบข้อมูลการใช้ประโยชน์ลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบนโดยมนุษย์ในบริเวณที่มนุษย์รบกวนต่างกัน ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2549 ถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2550	64
6	จำนวนรอยตีนสัตว์ป่าแต่ละชนิด ที่ทำการสำรวจในช่วงเวลาและบริเวณที่มนุษย์รบกวนต่างกัน	66
7	ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างความหนาแน่นเฉลี่ยของรอยตีนสัตว์ป่าแต่ละชนิดที่ทำการศึกษาระหว่างบริเวณมนุษย์รบกวนแตกต่างกัน ช่วงแล้ง	67
8	ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างความหนาแน่นเฉลี่ยของรอยตีนสัตว์ป่าแต่ละชนิดที่ทำการศึกษาระหว่างบริเวณมนุษย์รบกวนแตกต่างกัน ช่วงฝน	68
9	ปัจจัยแวดล้อมหลัก 5 อันดับแรกที่มีผลต่อการประเมินโอกาสในการใช้พื้นที่ของช้างป่า	75
10	ปัจจัยแวดล้อมหลัก 5 อันดับแรกที่มีผลต่อการประเมินโอกาสในการใช้พื้นที่ของกระทิง	77
11	ปัจจัยแวดล้อมหลัก 5 อันดับแรกที่มีผลต่อการประเมินโอกาสในการใช้พื้นที่ของกวางป่า	79
12	ปัจจัยแวดล้อมหลัก 5 อันดับแรกที่มีผลต่อการประเมินโอกาสในการใช้พื้นที่ของหมูป่า	81

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
13	ปัจจัยแวดล้อมหลัก 5 อันดับแรกที่มีผลต่อการประเมินโอกาสในการใช้พื้นที่ของแก้ง	83
14	โอกาสในการใช้พื้นที่ลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบนของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดใหญ่	84
15	เปรียบเทียบความเข้มข้นในการใช้ประโยชน์พื้นที่ของสัตว์ป่า	85
16	ปัจจัยแวดล้อมหลัก 5 อันดับแรกที่มีอิทธิพลต่อโอกาสพบการใช้พื้นที่ของสัตว์ป่า	85
17	เปรียบเทียบพื้นที่ที่มีระดับความเสี่ยงต่อการคุกคามสัตว์ป่าในแต่ละประเภทความเสี่ยง	89
18	เปรียบเทียบพื้นที่ที่มีระดับความเสี่ยงต่อการคุกคามสัตว์ป่าโดยมนุษย์แตกต่างกัน	91
ตารางผนวกที่		
1	ปัจจัยคุกคามที่เกี่ยวข้องเนื่องกับการล่าโดยตรง	122
2	ปัจจัยคุกคามที่เกี่ยวข้องเนื่องกับการล่าทางอ้อม	126
3	ค่าพิชิตการรังวัดขอบเขตพื้นที่ที่ราษฎรถือครองที่ทำกินเพื่อควบคุมไม่ให้บุกรุกขยายพื้นที่ต่อไป ประจำปี พ.ศ. 2543 ในพื้นที่อุทยานแห่งชาติแก้ง	136

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	พื้นที่วางแปลงศึกษาลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบน อุทยานแห่งชาติแก่งกระจาน	16
2	แนวเส้นสำรวจแบบ fixed-width transect และแปลงสำรวจรอยตีนสัตว์ป่าขนาด 10×2 ตารางเมตร	17
3	ขอบเขตพื้นที่สำรวจการกระจายของสัตว์ป่า และ buffer 5 กิโลเมตรเพื่อให้การสำรวจครอบคลุมปัจจัยคุกคามที่อยู่รอบอาณาเขตอุทยานฯ	19
4	ภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 5 ปี พ.ศ. 2549 บริเวณอุทยานฯแห่งชาติแก่งกระจาน	24
5	ตำแหน่งข้อมูลการสำรวจพื้นที่ไม้บริเวณอุทยานแห่งชาติแก่งกระจาน	25
6	ตัวอย่างการเลือกพื้นที่ตัวแทนบนภาพถ่ายจากดาวเทียม Landsat 5 ระบบ TM (1 คือ พื้นที่เกษตรกรรมและชุมชน 2 คือ ป่าดิบ 3 คือ แหล่งน้ำ 4 คือ ป่าดงดิบ และ 5 คือ ป่าผสมผลัดใบ)	26
7	แผนผังขั้นตอนการจำแนกประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน	27
8	โอกาสในการปรากฏของไก่อวงจาระยะห่างจากนก quail	31
9	ขั้นตอนการทำแบบจำลองการกระจายของสัตว์ป่าตามปัจจัยแวดล้อม โดยวิธี Maximum Entropy	33
10	ตำแหน่งที่ตั้งอุทยานแห่งชาติแก่งกระจาน	41
11	เปรียบเทียบภาพถ่ายดาวเทียมและแผนที่การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินอุทยานแห่งชาติแก่งกระจาน	49
12	แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินอุทยานแห่งชาติแก่งกระจาน	50
13	แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบน	53
14	พื้นที่เกษตรกรรมบริเวณหมู่บ้านโป่งลึกและหมู่บ้านบางกลอย	58
15	ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยและอุณหภูมิเฉลี่ยรายเดือน ณ สถานีตรวจอากาศเพชรบุรี ระหว่างปี 2537-2547	59
16	การเผาพื้นที่ป่าบริเวณห้วยบางกลอย ถ่ายเมื่อวันที่ 5 เมษายน ปีพ.ศ. 2548	62
17	ถุงใส่เนื้อค้าง บริเวณแม่น้ำเพชรบุรี ถ่ายเมื่อวันที่ 24 กุมภาพันธ์ ปีพ.ศ. 2550	62

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
18	ค่าเฉลี่ยการพบร่องรอยการปรากฏของมนุษย์ในช่วงแล้งและช่วงฝนในบริเวณที่มีการรบกวน โดยมนุษย์ต่างกัน	65
19	แนวโน้มการกระจายของรอยตีนสัตว์ป่าโดยรวมช่วงแล้งในแนวเส้นสำรวจระหว่างพื้นที่ที่มีการรบกวน โดยมนุษย์แตกต่างกัน	69
20	เส้นทางสำรวจสัตว์ป่า ตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนกรกฎาคมปี พ.ศ. 2549	72
21	เส้นทางสำรวจ (F) และพิถีการปรากฏของสัตว์ป่า ได้แก่ ช้างป่า (A) กระทิง (B) กวางป่า (C) หมูป่า (D) และเก้ง (E)	73
22	โอกาสในการใช้พื้นที่ลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบนของช้างป่า	74
23	โอกาสในการใช้พื้นที่ลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบนของกระทิง	76
24	โอกาสในการใช้พื้นที่ลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบนของกวางป่า	78
25	โอกาสในการใช้พื้นที่ลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบนของหมูป่า	80
26	โอกาสในการใช้พื้นที่ลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบนของเก้ง	82
27	ความเข้มข้นในการใช้ประโยชน์พื้นที่ลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบนของสัตว์ป่า	84
28	พื้นที่เสี่ยงของปัจจัยคุกคามที่เกี่ยวข้องกับการล่า	86
29	พื้นที่เสี่ยงของปัจจัยคุกคามที่เกี่ยวข้องกับการทำลายถิ่นอาศัย	87
30	พื้นที่เสี่ยงของปัจจัยคุกคามที่เกี่ยวข้องกับหมู่บ้าน	88
31	พื้นที่เสี่ยงของปัจจัยคุกคามที่เกี่ยวข้องกับถนน	89
32	การประเมินพื้นที่เสี่ยงต่อการคุกคามสัตว์ป่าโดยมนุษย์โดยใช้วิธี Composite Threat Index	91
33	เปรียบเทียบพื้นที่เสี่ยงต่อการคุกคามสัตว์ป่าโดยมนุษย์กับความเข้มข้นในการใช้ประโยชน์พื้นที่ลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบนของสัตว์ป่า	100

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพผนวกที่		หน้า
1	พิกัดไปงบริเวณลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบนและพื้นที่ขอบ 5 กิโลเมตร	138
2	เส้นลำนํ้าบริเวณลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบนและพื้นที่ขอบ 5 กิโลเมตร	139
3	เส้นถนนบริเวณลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบนและพื้นที่ขอบ 5 กิโลเมตร	140
4	พิกัดการคุกคามที่เกี่ยวข้องเนื่องกับการล่าบริเวณลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบนและพื้นที่ ขอบ 5 กิโลเมตร	141
5	เปรียบเทียบจำนวนพิกัดที่พบสัตว์ป่าในแต่ละระดับพื้นที่เสี่ยง	142

การประเมินความหนาแน่น และการกระจายของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดใหญ่บริเวณ ลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบน

Density and Distribution Assessment of Large Mammals in the Upper Phetchaburi Watershed

คำนำ

อุทยานแห่งชาติแก่งกระจานถือเป็นพื้นที่ที่มีความสำคัญต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรสัตว์ป่าในระดับภูมิภาค โดยเฉพาะพื้นที่ลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบนซึ่งเป็นแหล่งอาศัยของสัตว์ป่าใกล้สูญพันธุ์หลายชนิด เช่น เสือโคร่ง (*Panthera tigris*) สมเสร็จ (*Tapirus indicus*) เก้งหม้อ (*Muntiacus feae*) แมวลายหินอ่อน (*Pardofelis marmorata*) วัวแดง (*Bos javanicus*) และจระเข้แม่น้ำจืด (*Crocodylus siamensis*) เป็นต้น อย่างไรก็ตามอุทยานแห่งชาติแก่งกระจานยังประสบปัญหาการมีราษฎรอาศัยอยู่ใจกลางป่าบริเวณลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบนตั้งแต่สภห้วยบางกลอยลงมาจนถึงเขื่อนแก่งกระจาน นำมาซึ่งปัญหาการล่าสัตว์ การเก็บหาของป่า และการขยายพื้นที่เกษตรกรรมอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ พื้นที่ทางตอนใต้ของอุทยานฯ ซึ่งเคยเป็นป่าที่ราบมาก่อนกลับเปลี่ยนสภาพเป็นชุมชนและพื้นที่เกษตรกรรม มีความขัดแย้งระหว่างคนกับช้างป่าเป็นปัญหาหลัก ส่วนพื้นที่ทางตอนเหนือซึ่งมีระยะทางที่ห่างไกลจากหน่วยพิทักษ์อุทยานฯ ทำให้การลาดตระเวนตรวจป่าดำเนินการได้ไม่ทั่วถึง

สภาพปัญหาอีกส่วนหนึ่งคือการขาดแคลนข้อมูลพื้นฐาน โดยเฉพาะข้อมูลด้านสัตว์ป่า และปัจจัยคุกคามในพื้นที่สำหรับใช้วางแผนการจัดการที่เหมาะสม การศึกษาความหนาแน่น และการกระจายของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดใหญ่ในพื้นที่อุทยานแห่งชาติแก่งกระจานจึงมีความจำเป็น เนื่องจากข้อมูลความหนาแน่น การกระจายของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดใหญ่ รวมถึงสัตว์ป่าชนิดอื่นๆ มีความสัมพันธ์กับสภาพถิ่นที่อยู่อาศัยและปัจจัยแวดล้อม ดังนั้นข้อมูลดังกล่าว จึงสามารถสะท้อนถึงสถานภาพของพื้นที่ที่สัตว์ป่าอาศัยอยู่ได้เป็นอย่างดี อีกทั้งการสำรวจโดยการจำแนกและนับจำนวนร่องรอย ของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดใหญ่ในสภาพธรรมชาติ สามารถทำได้ค่อนข้างง่ายและสะดวกกว่าสัตว์ป่าประเภทอื่น ประกอบกับในปัจจุบันการวิเคราะห์ข้อมูลดังกล่าวมีการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ร่วมกับข้อมูลการสำรวจระยะไกล ทำให้ได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลในระดับพื้นที่ได้ชัดเจนขึ้น

การศึกษาความหนาแน่น และการกระจายของสัตว์เลื้อยคลานด้วยขนาดใหญ่อบริเวณลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบนมีความน่าสนใจ เนื่องจากพื้นที่ในบริเวณดังกล่าว ไม่เคยมีการสำรวจอย่างเข้มข้นมาก่อน ทั้งสถานภาพสัตว์ป่าและปัจจัยคุกคาม โดยผลที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลดังกล่าว น่าจะเป็นแนวทางที่สำคัญในการจัดการอุทยานฯ รวมถึงการศึกษาด้านอื่นๆ ในอนาคตต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบความหนาแน่นของรอยตีนของสัตว์ป่า โดยเฉพาะ ช้างป่า กระทิง กวางป่า หมูป่า และเก้งบริเวณพื้นที่ลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบน ในบริเวณที่ถูกมนุษย์รบกวนแตกต่างกัน ระหว่างช่วงแล้ง และช่วงฝน
2. เพื่อศึกษาการกระจายและโอกาสพบการปรากฏของ ช้างป่า กระทิง กวางป่า หมูป่า และเก้งบริเวณพื้นที่ลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบน ตามความสัมพันธ์กับปัจจัยแวดล้อมต่างๆ ที่มีผลต่อการเลือกถิ่นอาศัย
3. เพื่อประเมินพื้นที่เสี่ยงต่อการคุกคามทรัพยากรสัตว์ป่าโดยมนุษย์ในพื้นที่ลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบน

การตรวจเอกสาร

สัตว์ป่าและถิ่นอาศัย

1. สัตว์กีบขนาดใหญ่

การจำแนกขนาดของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่อาศัยอยู่บนบกโดย Jones et al. (1996) ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ศึกษาตัวอย่างสัตว์ และจัดแบ่งขนาดที่เหมาะสมตามขนาดของกับดัก ได้กำหนดมาตรฐานการจำแนกไว้ดังนี้

สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดเล็กที่อาศัยอยู่บนบก (Small terrestrial mammals) กำหนดเกณฑ์ของน้ำหนักไว้ไม่เกิน 50 กรัม

สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดกลางที่อาศัยอยู่บนบก (Medium-size terrestrial mammals) กำหนดเกณฑ์ของน้ำหนักไว้ระหว่าง 50 กรัมถึงน้ำหนัก 5 กิโลกรัม

สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดใหญ่ที่อาศัยอยู่บนบก (Large terrestrial mammals) กำหนดเกณฑ์ของน้ำหนักไว้ตั้งแต่ 5 กิโลกรัมขึ้นไป

การจำแนกขนาดของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดใหญ่ของ (Jones et al. 1996) ในเบื้องต้น มีความสอดคล้องกับการศึกษาของ Jathanna et al. (2003) ที่ทำการประเมินความหนาแน่นของสัตว์กินพืชขนาดใหญ่ในป่าเขตร้อนทางตอนใต้ของอินเดียโดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างตามระยะทาง (distance sampling) ซึ่งกำหนดให้สัตว์กีบขนาดใหญ่มีขนาดน้ำหนักตั้งแต่ 5 กิโลกรัมขึ้นไป ดังนั้นเมื่อเทียบกับข้อมูลจากรายงานการประชุมความหลากหลายทางชีวภาพด้านป่าไม้และสัตว์ป่าแบบบูรณาการ (บุษบง และคณะ, 2550) จึงสามารถจำแนกสัตว์กีบขนาดใหญ่ตามน้ำหนักตัวอันได้แก่ ช้างป่า (*Elephas maximus*) กระต๊อง (*Bos gaurus*) วัวแดง (*Bos javanicus*) กวางป่า (*Cervus unicolor*) สมเสร็จ (*Tapirus indicus*) หมูป่า (*Sus scrofa*) เลียงผา (*Capricornis sumatraensis*) เก้ง (*Muntiacus muntjak*) และเก้งหม้อ (*Muntiacus feae*)

2. ถิ่นอาศัยของสัตว์ป่า

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

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

2.2 น้ำ (water) น้ำเป็นองค์ประกอบหลักที่มีสัดส่วนมากกว่าครึ่งหนึ่งในร่างกายของสิ่งมีชีวิต สัตว์ป่าหลายชนิดใช้แหล่งน้ำจากธรรมชาติโดยตรงและการบริโภคอาหารซึ่งมีน้ำเป็นองค์ประกอบ สัตว์บางชนิดใช้แหล่งน้ำเป็นที่หาอาหาร สัตว์น้ำใช้แหล่งน้ำเป็นที่อยู่อาศัย การกระจายของแหล่งน้ำถาวร โดยเฉพาะในช่วงฤดูแล้งมีความสำคัญและเป็นปัจจัยจำกัดต่อการแพร่กระจาย (limitation of dispersal) ของสัตว์ป่าหลายชนิด

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

2.4 พื้นที่เพื่อการดำรงชีพ และสิ่งจำเป็นพิเศษอื่นๆ (living space and special needs) สัตว์ป่าแต่ละชนิดต้องการปัจจัยพิเศษเพื่อให้มีชีวิตสมบูรณ์ดียิ่งขึ้น เช่น ปลักโคลน (mud wallow) สำหรับควายป่า หมูป่า และช้างป่าใช้ระบายความร้อน

สัตว์ป่าแต่ละชนิดอาจใช้สภาพถิ่นอาศัยเพียงประเภทเดียวหรือหลายประเภทขึ้นกับความต้องการด้านนิเวศ (ecological niches) ของสัตว์แต่ละชนิด ข้อพิจารณาว่าสัตว์ป่าจะสามารถมีชีวิตอยู่รอด และสามารถขยายพันธุ์สร้างประชากรทดแทนได้ดีเพียงใดขึ้นอยู่กับความเหมาะสมระหว่างสัตว์ป่ากับปัจจัยสิ่งแวดล้อมธรรมชาติในภาพรวม 2 ประการ ได้แก่ ศักยภาพทางชีววิทยาของตัวสัตว์ป่าเอง (พันธุกรรม) และแรงเสียดทานจากสิ่งแวดล้อม เช่น ที่หลบภัย แหล่งอาหาร โรค สัตว์ผู้ล่า กิจกรรมของมนุษย์ และสภาพอากาศเป็นต้น (นริศ, 2542)

ผลกระทบของมนุษย์ต่อสัตว์ป่า

ความหนาแน่น และการกระจายของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดใหญ่ที่อาศัยในบริเวณป่าเขตร้อนมีแนวโน้มลดลงหลายชนิดอยู่ในสถานภาพที่น่าเป็นห่วง หลายชนิดสูญพันธุ์ไป (Whitmore and Sayer 1992) ซึ่งเหตุดังกล่าวส่วนใหญ่ได้รับผลกระทบมาจากปัจจัยคุกคามโดยมนุษย์ (Mace and Balmford 2000) เช่น การล่าสัตว์ การทำไม้ การทำเกษตรกรรมและการตัดถนน เป็นต้น ทั้งนี้ ปัจจัยคุกคามมีหลายลักษณะ บางรูปแบบมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน บางครั้งปัจจัยคุกคามรูปแบบหนึ่งเป็นตัวส่งเสริมให้เกิดปัจจัยคุกคามรูปแบบอื่นๆตามมา (Lopes and Ferrari, 2000) จากงานวิจัยของ Robinson (1996) พบว่าการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าไปเป็นพื้นที่เกษตรกรรมทำให้การเข้าถึงทรัพยากรสัตว์ป่าง่ายขึ้น ซึ่งไม่ได้หมายถึงการเข้าไปล่าหรือจับสัตว์ป่าได้สะดวกแต่เพียงอย่างเดียวแต่รวมไปถึงปัจจัยคุกคามอื่นๆที่จะเกิดขึ้นหากมนุษย์ยังคงมีกิจกรรมต่างๆในพื้นที่ถิ่นอาศัยของสัตว์ป่าเช่น การเกิดไฟไหม้ป่า การใช้สารเคมีในการเกษตร การเลี้ยงปศุสัตว์จำนวนมากแบบปล่อยหากินในพื้นที่ป่า เป็นต้น รูปแบบการผสมผสานปัญหาของปัจจัยคุกคามในด้านต่างๆดังกล่าวเป็นผลทำให้สัตว์ป่าสูญพันธุ์ง่ายขึ้นนั่นเอง (Peres, 2001) สำหรับรูปแบบปัจจัยคุกคามหลักที่ส่งผลกระทบต่อสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดใหญ่ในพื้นที่ป่าเขตร้อนมี 2 ประการ คือการล่าเกินขีดจำกัด และพื้นที่ถิ่นอาศัยลดลง (Robinson, 1996)

1. ผลกระทบจากการล่า

การล่า (hunting) หมายถึง การจับสัตว์ป่า ไม่ว่าจะจับเป็นหรือจับตาย ไม่คำนึงถึงวิธีการที่ใช้จับสัตว์เหล่านั้นโดยมนุษย์ สาเหตุแห่งการล่านั้นโดยทั่วไปมี 4 ประการคือ การล่าเพื่อเป็นอาหาร การล่าเพื่อขาย การล่าตามวัฒนธรรม และการล่าเพื่อนันทนาการ (Bennett and Robison, 2000)

ปกติการล่าของมนุษย์ไม่ได้ส่งผลกระทบต่อชนิดพันธุ์สัตว์ป่าทุกชนิดเพราะพฤติกรรมการล่าของมนุษย์มีความเฉพาะเจาะจงต่อชนิดพันธุ์สัตว์ป่าบางชนิดเท่านั้น โดยมนุษย์มักเลือกสัตว์ป่าที่มีขนาดใหญ่เป็นเป้าหมายหลักในการล่า ซึ่งตามปกติแล้วมักเป็นสัตว์ในกลุ่ม สัตว์กีบขนาดใหญ่ และสัตว์ตระกูลลิง (Robison and Bennett, 2000) ยกตัวอย่างเช่น กรณีศึกษาของ Mena et al. (2000) พบว่า 40 เปอร์เซ็นต์ของค่ามวลชีวภาพที่ถูกล่าโดยชนเผ่า Huaorani ในประเทศเอกวาดอร์ มาจากสัตว์ป่าเพียง 2 ชนิดเท่านั้นคือ *Lagothrix lagothricha* และ *Tayassu tajacu* หรือการศึกษาเรื่องการล่าในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เช่นในรัฐชะร่าวกบนเกาะบอร์เนียว Bennett et al. (2000) พบว่า

80 เปอร์เซ็นต์ของค่ามวลชีวภาพที่ถูกล่ามาจากสัตว์ก็บเพียง 3 ชนิดเท่านั้น ได้แก่ *Sus barbatus*, *Muntiacus muntjac* และ *Muntiacus atheroides* ทั้งนี้จากศึกษาประชากรสัตว์ป่าในหลายพื้นที่พบว่า ชนิดพันธุ์ที่เป็นเป้าหมายในการล่าของมนุษย์มักถูกล่าจนเกินขีดจำกัด ดังเช่นกรณีศึกษาของ (Refisch and Kone', 2005) ในเรื่องผลกระทบต่อประชากรลิงจากการล่าเพื่อค้า ใน Tai region, Cote d' Ivoire พบว่า ชนิดพันธุ์ลิงที่ถูกล่าในปริมาณสูง เป็นลิงขนาดใหญ่ เช่น red colobus (*Procolobus badius*), black&white colobus (*colobus polykomoss*) และ sooty magabey (*Cercocebus torquatus atys*) โดยผลที่ได้จากการศึกษา พบว่าประชากรลิงที่ทำการศึกษาจากทั้งหมด 5 ชนิดพันธุ์ มีเพียงชนิดพันธุ์เดียวที่ถูกใช้ประโยชน์ไม่เกินขีดจำกัดผลจากการศึกษาเหล่านี้ทำให้เกิดข้อควรกังวล เพราะชนิดพันธุ์สัตว์ป่าที่มีขนาดใหญ่มักเป็นชนิดพันธุ์ที่มีความสำคัญต่อระบบนิเวศน์โดยรวม นั่นเอง (Sukumar, 1999; Karanth and Nichols, 2002)

การล่าสัตว์ในพื้นที่ป่าเขตร้อนเป็นตัวอย่างด้านผลกระทบของการตั้งถิ่นฐานโดยมนุษย์ในบริเวณผืนป่าได้เป็นอย่างดี ผลกระทบดังกล่าวมักแสดงผลในรูปแบบความหนาแน่นของประชากรสัตว์ป่าที่ลดลงอย่างเป็นลำดับจากพื้นที่ป่าสมบูรณ์ไปจนถึงถิ่นอาศัยของมนุษย์นั่นเอง (Siren, 2004) เช่นกรณีศึกษาของ Hill et al. (1997) ซึ่งศึกษาเรื่องผลกระทบจากการล่าสัตว์ขนาดใหญ่ในบริเวณพื้นที่เขตสงวน Mbaracayu ประเทศปารากวัย พบว่าพื้นที่ในหลายบริเวณที่อยู่ใกล้กับถิ่นฐานที่มีพรานล่าสัตว์มักจะมีควมถี่ของการล่ามาก เป็นผลทำให้สัตว์ป่าขนาดใหญ่ที่เป็นเป้าหมายของการล่า เช่น *Dasypus noemcinctus*, *Cebus paella*, *Tapirus terrestris* และ สัตว์ในตระกูล *Mazama* มีอัตราการพบที่ต่ำกว่าในหลายบริเวณที่ไม่มีกรล่า สอดคล้องกับการศึกษาผลกระทบของชุมชนต่อความชุกชุมและความหนาแน่นของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมในบริเวณป่าอะเมซอนด้านตะวันออก ซึ่งพบว่าความหนาแน่นของการวางกับดักมีสัดส่วนลดลงเมื่อระยะห่างจากหมู่บ้านเพิ่มขึ้น (Lopes and Ferrari, 2000)

สำหรับประเทศไทยแม้ไม่มีพื้นที่สำหรับล่าสัตว์ป่าโดยถูกกฎหมายแต่ข้อมูลจากการศึกษาในผืนป่าอนุรักษ์หลายบริเวณแสดงให้เห็นถึงข้อกังวลเกี่ยวกับการลักลอบล่าสัตว์ป่า (คุสิต และ ไลงันม, 2545 ; ศุภกิจ, 2546 ; บุญบง และคณะ, 2550) ซึ่งส่วนหนึ่งเป็นผลจากการที่พื้นที่ป่าอนุรักษ์ของประเทศมักรายล้อมไปด้วยถิ่นอาศัยของมนุษย์หรือมีการตั้งถิ่นฐานอยู่ในพื้นที่ป่านั้นเอง ผลการศึกษาในเรื่องการกระจายของสัตว์ป่าขนาดใหญ่เช่น ช้างป่า กระทิง สมเสร็จ เสือโคร่ง ฯลฯ ในพื้นที่ผืนป่าด้านตะวันตกของประเทศพบว่าการกระจายของสัตว์ป่าเหล่านั้นลดลงเมื่ออยู่ใกล้กับเขตหมู่บ้าน (WEFCOM., 2004) สอดคล้องกับ (Escamilla et al., 2000) ที่กล่าวว่าปัญหาสภาพการ

ปะติปะต่อของพื้นที่ถิ่นอาศัยของสัตว์ป่าในบริเวณที่อยู่ใกล้เคียงกับหมู่บ้านมีผลเอื้อประโยชน์ในการล่าอย่างยิ่ง

2. ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงถิ่นอาศัย

การใช้ประโยชน์ที่ดินของมนุษย์ ไม่ว่าจะเป็นการทำเกษตรกรรม การสร้างเขื่อน การทำถนน หรือการพัฒนาที่ดินในรูปแบบอื่นๆ ย่อมทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางด้าน โครงสร้างและความสัมพันธ์ของปัจจัยสิ่งแวดล้อมในระบบนิเวศน์ (Forman and Godron, 1986) ระดับและลักษณะของผลกระทบจากการเกิดการกระจายของถิ่นอาศัย และการลดลงของถิ่นอาศัยสำหรับสัตว์ป่า (habitat loss) มีด้วยกันหลากหลายทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ เช่น ระยะเวลาตั้งแต่เกิดลักษณะการแยกกันของถิ่นอาศัย ระยะห่างระหว่างถิ่นอาศัยแต่ละแห่ง ระดับของการเชื่อมโยงกันระหว่างหย่อมต่างๆ รวมถึงลักษณะรูปร่างของถิ่นอาศัยที่เปลี่ยนแปลงไป เป็นต้น ทั้งนี้การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ถิ่นอาศัยจากป่าดั้งเดิมไปเป็นพื้นที่เกษตรกรรม หรือการพัฒนาพื้นที่ในรูปแบบต่างๆ ดังกล่าวมีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงลักษณะของภูมิอากาศท้องถิ่น เช่น การเปลี่ยนแปลงทิศทางและความเร็วในการพัดของลมและทางน้ำไหล (Saunders et al., 1991) รูปแบบลักษณะโครงสร้างและหน้าที่ทางนิเวศต่างๆ ที่เกิดขึ้นในหย่อมแต่ละหย่อมขึ้นกับพลวัตของพื้นที่โดยรอบ (matrix)

จากการศึกษาพบประเด็นปัญหาสำคัญสองประการเมื่อพื้นที่อาศัยของสัตว์ป่าอยู่ในสภาพการกระจายของถิ่นอาศัย นั่นคือ การลดขนาดลงของพื้นที่ถิ่นอาศัยอย่างต่อเนื่องและการเพิ่มขึ้นของระยะห่างจากการแยกตัว (isolate) ของถิ่นอาศัยที่เคยเป็นผืนเดียวกันมาก่อน (Wilcove et al. 1986) โดยปัญหาทั้งสองประเด็นนี้ได้รับอิทธิพลมาจากรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินของมนุษย์แทบทั้งสิ้น (Bierregaard and Dale 1996)

2.1 ผลกระทบจากการลดลงของถิ่นอาศัย (Habitat loss) เนื่องจากการลดลงของถิ่นอาศัย มีผลทำให้ปัจจัยในการดำรงชีวิตลดลงและไม่พอเพียงต่อการดำรงชีพ โดย Robison (1996) กล่าวว่า สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดใหญ่ทั้งหมดมีความต้องการพื้นที่หากิน (home range) ที่มีความกว้างใหญ่ การเกิดสภาพหย่อมป่าอาจมีผลทำให้ถิ่นอาศัยมีขนาดเล็กเกินไปที่จะรองรับการยังชีพได้ ซึ่งสอดคล้องกับ Branch (1981) ที่รายงานว่าสัตว์ในกลุ่มลิง (Primate) หลายชนิดต้องการลักษณะของพื้นที่หากินแตกต่างกันตามช่วงฤดูกาล ดังนั้นถ้าหากพื้นที่อยู่อาศัยลดลงย่อมมีผลต่อการจำกัดของ

แหล่งหากินที่เหมาะสม อันจะส่งผลกระทบต่อความสามารถในการดำรงชีพของชนิดพันธุ์เหล่านั้นด้วย ทั้งนี้โดยรวมแล้วชนิดพันธุ์ที่มีขนาดใหญ่จะได้รับผลกระทบจากการลดลงของขนาดถิ่นอาศัยอย่างชัดเจนโดยคุณได้จากข้อมูลแนวโน้มความหนาแน่นของสัตว์ในพื้นที่ที่ลดลง (Robinson and Redford, 1986) นอกจากนี้ในภาพรวมมีความเป็นไปได้ว่าขนาดของหย่อมป่ามีผลต่อความหลากหลายของชนิดพันธุ์สัตว์ป่าโดย Ambuel and Temple (1983) กล่าวว่าขนาดของหย่อมเป็นปัจจัยสำคัญที่กำหนดความหลากหลายของนกในพื้นที่ ซึ่งหย่อมที่มีขนาดเล็ก (Lovejoy et al., 1986) สามารถทำให้เกิดการสูญพันธุ์ของนกบางชนิด ดังกรณีตัวอย่างของ Bierregaard et al. (1992) พบว่าชนิดพันธุ์ของนกที่หากินร่วมกันเป็นกลุ่ม (flocks) จะลดลงเมื่อหย่อมป่ามีขนาดเล็กกว่า 10 เฮกแตร์ สำหรับงานวิจัยที่เกี่ยวกับสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมโดย Chiarello (1999) พบว่าสังคมของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมจะมีความหลากหลายและซับซ้อนมากในหย่อมป่าขนาดใหญ่ (>20,000 เฮกแตร์) เมื่อเทียบกับหย่อมขนาดกลาง (>2,000 เฮกแตร์) และเล็ก (<200 เฮกแตร์)

สำหรับประเทศไทยสถานการณ์ดังกล่าว เกิดขึ้นและสามารถเห็นผลกระทบอย่างชัดเจนในพื้นที่หย่อมป่าทางภาคเหนือ เมื่อพิจารณาถึงปัจจัยคุกคามที่เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ในพื้นที่หย่อมป่าเหล่านั้น เช่น การเข้าไปใช้ประโยชน์ของปศุสัตว์ในหย่อมป่า และการล่าสัตว์ ซึ่งส่งผลกระทบต่อการดำรงอยู่ของสัตว์ป่าเลี้ยงลูกด้วยนมขนาดใหญ่หลายชนิดในระยะยาว (บุษบง และคณะ, 2550) ทั้งนี้ ข้อมูลจากงานวิจัยในพื้นที่อนุรักษ์หลายแห่งบ่งชี้ถึงข้อกังวลดังกล่าวเช่นกัน เช่น การศึกษาเปรียบเทียบการใช้ถิ่นอาศัยในซางป่าในพื้นที่ตะบะห้วยใหญ่ (ธีระพงษ์ และคณะ, 2546) เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียว (ศุภกิจ, 2546) ได้ผลการวิเคราะห์ที่สอดคล้องกันโดยพบว่าซางป่ามักหลีกเลี่ยงจากถนน และอยู่ห่างจากบริเวณหน่วยงานที่มีกิจกรรมเนื่องมาจากมนุษย์ การศึกษานิเวศวิทยาของสมเสร็จในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าคลองแสง จังหวัดสุราษฎร์ธานี พบว่าในหน้าแล้ง สมเสร็จมีความสัมพันธ์กับการใช้พื้นที่และปัจจัยแวดล้อมต่างๆ ในที่ราบ ลำห้วย ใกล้เคียงกับน้ำ แต่ในหน้าฝนจะได้รับผลกระทบทางลบจากกิจกรรมหาปลาของราษฎร และแพปลาในบริเวณพื้นที่อาศัย เนื่องจากการขยายพื้นที่ความกว้างของแหล่งน้ำ การหาปลาจึงเข้าไปใกล้พื้นที่อาศัยของสมเสร็จเพิ่มขึ้น (สมหญิง, 2546) และการศึกษาการใช้ถิ่นอาศัย และเหยื่อของเสือโคร่งในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าทุ่งใหญ่นเรศวรด้านตะวันออก พบว่าหมู่บ้านมีผลกระทบต่อการกระจายของเสือโคร่งและเหยื่ออย่างมาก (ปรีชา, 2546)

2.2 ผลกระทบของการแยกตัว (Isolation) ของถิ่นอาศัยกับสัตว์ป่า การพัฒนาพื้นที่ป่านำมาซึ่งเปลี่ยนแปลงสภาพพื้นที่ระหว่างหย่อมแต่ละหย่อมทำให้เกิดผลกระทบทางด้านลบกับชนิด

พันธุ์ดั้งเดิมหลายชนิด ดังเช่นผลกระทบต่อ การเคลื่อนย้ายไปมาระหว่างห้อยม รวมถึงการกระจายของสัตว์ป่า (Meffe and Carroll, 1994) สอดคล้องกับ Wiens et al. (1997) ที่กล่าวว่าประเด็นหลักในเรื่องผลกระทบที่ส่งผลให้เกิดปัญหาในด้านการเคลื่อนย้ายไปมาของสัตว์ป่าคือการแยกตัว (Isolate) ห่างกันของห้อยมแต่ละห้อยมนั่นเอง

ผลกระทบจากการเกิดห้อยมป่าต่อทรัพยากรสัตว์ป่ามีความซับซ้อนมากกว่าการอธิบายในรูปทฤษฎีชีวภูมิศาสตร์ของพื้นที่เกาะ (island biogeography theory) Warburton (1997) กล่าวว่าประชากรของสัตว์ป่าบางชนิดจะเพิ่มขึ้นเมื่อเกิดห้อยมป่า แต่บางชนิดพันธุ์กลับไม่ได้รับผลกระทบเลย อย่างไรก็ตามประชากรสัตว์ป่าหลายชนิดได้รับผลกระทบทำให้เกิดการลดจำนวนลงจนถึงขั้นสูญพันธุ์ไป ซึ่งสอดคล้องกับ Lynam and Billick. (1999) และ Malcolm (1997) ที่ศึกษาผลกระทบของห้อยมป่าต่อสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดเล็กโดยพบว่า การเกิดห้อยมป่ามีทั้งผลกระทบด้านบวกและด้านลบต่อสัตว์ป่า

ประเด็นปัญหาที่มีความสำคัญคือชนิดพันธุ์ดั้งเดิมหลายชนิดได้รับผลกระทบในการเคลื่อนย้ายไปมาระหว่างห้อยมมีสาเหตุมาจากกิจกรรมที่มนุษย์กระทำในพื้นที่ระหว่างห้อยม สัตว์ป่าหลายชนิดมักหนีและตื่นตกใจเมื่อพบเห็นมนุษย์โดยที่พฤติกรรมดังกล่าวนอกจากจะทำให้เกิดการสูญเสียพลังงานแล้วยังก่อให้เกิดความเครียดอีกด้วย (Gabrielson and Smith, 1995) บางครั้งผลกระทบในลักษณะดังกล่าวมีผลด้านพลวัตประชากรสัตว์ป่าด้วยตัวอย่างเช่นการศึกษาของ Hockin et al. (1992) พบว่านกหลายชนิดหนีออกจากรังหรือทิ้งรังเมื่อถูกรบกวนด้วยกิจกรรมของมนุษย์ซึ่งผลที่ตามมาคือลูกนกในรังตายหรือเกิดการไม่ประสบความสำเร็จในการขยายพันธุ์นั่นเอง อย่างไรก็ตามสัตว์ป่าบางชนิดจะแสดงพฤติกรรมหลบหลีก (avoidance behavior) ที่ได้เรียนรู้จากประสบการณ์เพื่อรักษาระยะห่างจากพื้นที่พัฒนาหรือมีกิจกรรมมนุษย์เพื่อความปลอดภัยของตัวเอง (Whitcomb et al., 1981) กวาง Elk (*Alces alces*) จะแสดงพฤติกรรมหลบหลีก (avoidance behavior) ในช่วงระยะตั้งแต่ 15 - 300 เมตร (Schultz and Bailer, 1978 ; Cassirer et al., 1992) กวาง Mule (*Odocoileus hemionus*) จะมีระยะเพื่อรักษาความปลอดภัยอยู่ในช่วง 100 - 300 เมตร (Freddy et al., 1986) และนกน้ำบางชนิดจะแสดงพฤติกรรมนี้ในช่วง 15 - 45 เมตร (Rodgers and Smith, 1995) ซึ่งพฤติกรรมหลบหลีก (avoidance behavior) ที่เกิดขึ้นในสัตว์ป่าเหล่านี้ย่อมสัมพันธ์กับความสามารถในการเคลื่อนย้ายไปสู่ห้อยมป่าอื่นๆด้วย ทั้งนี้ขนาดความกว้างของพื้นที่ระหว่างห้อยมจะส่งผลต่อสัตว์ป่าแตกต่างกันไปโดยขึ้นกับชนิดของสัตว์ป่านั้นๆ ดังตัวอย่างเช่น

ความกว้างระหว่างหย่อมที่เกินกว่า 10 เมตร จะเป็นอุปสรรคในการหากินของค้างคาว สัตว์ฟันแทะขนาดเล็กจำพวกหนูไม่เดินหากินผ่านพื้นที่โล่งเกินกว่า 90 เมตร (Oxley, 1974) เป็นต้น

นอกเหนือจากลักษณะของพฤติกรรมสัตว์ป่าบางชนิดที่ไม่เอื้ออำนวยต่อการเคลื่อนย้ายจากพื้นที่หย่อมป่าหนึ่งไปสู่พื้นที่หย่อมป่าอื่นๆหากมีระยะห่างไกลเกินความสามารถของสัตว์ป่าแล้ว สัตว์ป่าบางชนิดที่สามารถเคลื่อนย้ายไปมาระหว่างหย่อมได้ยังมีโอกาสได้รับอันตรายในระหว่างการเคลื่อนย้ายด้วย เช่น การเกิดอุบัติเหตุในระหว่างการข้ามถนน โดย(Forman and Alexander, 1998) พบว่าการตายที่เกิดจากการชนกับยานพาหนะมีผลกระทบต่อประชากรสัตว์ป่าอย่างชัดเจน ซึ่งสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดการตาย คือ ปริมาณการใช้ถนนของมนุษย์ โดยจำนวนสัตว์ที่ตายจะมีความสัมพันธ์หรือขึ้นอยู่กับ จำนวนรถที่ใช้ถนน ความเร็วของรถ ทัศนวิสัย ฤดูกาล สภาพถนน ช่วงเวลาของวัน สังคมพืชข้างถนน ตลอดจนพฤติกรรมและความชุกชุมของสัตว์บริเวณไหล่ทาง

ดังนั้นสัตว์ป่าบางชนิดจึงไม่ประสบความสำเร็จในการย้ายถิ่นส่งผลให้ประชากรของสัตว์ถูกตัดขาดจากกัน อาจก่อให้เกิดปัญหาในเรื่องของกลุ่มประชากรขนาดเล็กและทำให้ประชากรที่เหลืออยู่อ่อนแอลง เนื่องจากการเสื่อมลงทางพันธุกรรมซึ่งเกิดจากการผสมพันธุ์ในกลุ่มที่มีเลือดชิดกัน ทำให้ความหลากหลายของยีน(genetic biodiversity) มีน้อยลง ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางพลวัตของกลุ่มประชากร เช่น อัตราส่วนอายุ (age ratio) อัตราส่วนทางเพศ (sex ratio) ดังนั้นการเพิ่มขึ้นของระยะห่างระหว่างหย่อมป่าจึงถือได้ว่าเป็นสาเหตุหลักประการหนึ่งที่คุกคามความหลากหลายทางชีวภาพของประชากรสัตว์ป่า โดยทำให้เกิดการจำกัดความหลากหลายทางพันธุกรรมของสัตว์ป่า ซึ่งก่อให้เกิดการสูญพันธุ์อย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้

การประเมินโอกาสในการใช้ถิ่นอาศัยของสัตว์ป่าตามปัจจัยแวดล้อม

ปัจจุบันการศึกษาการใช้ถิ่นอาศัยของสัตว์ปานิยมใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS) ในการวิเคราะห์ข้อมูลและแสดงผลเชิงพื้นที่ (spatial data) เทคนิคทาง GIS ที่เป็นพื้นฐานได้แก่ วิธีการวิเคราะห์การซ้อนทับ (overlay analysis) การสร้างแบบจำลอง (modeling) การสร้างขอบเขตอาณาบริเวณ (buffering) และการวิเคราะห์โครงข่าย (network analysis) (Congalton and Green, 1992) โดยมีรูปแบบวิธีการซึ่งจำแนกตามเทคนิคการวิเคราะห์ได้สองรูปแบบคือ วิธีการอนุมาน (deductive approach) ซึ่งต้องทราบวาสัตว์ป่าชอบถิ่นอาศัยประเภทใด มีปัจจัยแวดล้อมใดบ้างในพื้นที่ศึกษา ผลที่ได้สามารถแสดงเป็นแผนที่ระดับความเหมาะสมของถิ่นอาศัย ส่วนวิธีการอุปนัย

(inductive approach) จะใช้เมื่อไม่ทราบถิ่นอาศัยที่สัตว์ป่าชอบหรือต้องการในพื้นที่ศึกษา โดยสามารถใช้ GIS ช่วยในการวิเคราะห์ ทั้งนี้ต้องอาศัยการสุ่มตัวอย่างจากการสังเกตสัตว์ป่าตามสภาพภูมิศาสตร์ ผลที่ได้จะเป็นข้อมูลซึ่งแสดงถึงปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการกระจายของชนิดพันธุ์สัตว์ป่าต่างๆ โดยการเลือกใช้แต่ละวิธีขึ้นกับวัตถุประสงค์และข้อมูลที่สามารถหาได้ (Stoms et al., 1992)

การสร้างแบบจำลองถิ่นอาศัยที่เหมาะสมของสัตว์ป่าในปัจจุบันมีวิธีการวิเคราะห์ที่หลากหลาย โดยตัวแบบที่นิยมในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลตำแหน่งที่พบ (presence) และไม่พบ (absence) การปรากฏของสัตว์ป่า กับปัจจัยแวดล้อมในพื้นที่ศึกษา คือ Generalized Linear Model (GLM) หรือ Generalized Additive Model (GAM) ซึ่งเป็นวิธีการอุปนัย และมักใช้แบบจำลองการถดถอยโลจิสติก (logistic regression model) ในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามในที่นี้คือการพิจารณาตำแหน่งที่พบ และไม่พบร่องรอย ของสัตว์ป่าบนเส้นทางสำรวจ กับตัวแปรอิสระหรือปัจจัยแวดล้อมในพื้นที่ศึกษา เมื่อตัวแปรตามเป็นตัวแปรเชิงคุณภาพ ซึ่งจำแนกได้เป็น 2 ลักษณะ หรือให้ค่า 2 ค่า (binary) เช่นตำแหน่งที่พบร่องรอยสัตว์ป่า (ให้ค่าเป็น 1) และตำแหน่งที่ไม่พบร่องรอยสัตว์ป่า (ให้ค่าเป็น 0) เนื่องจากการวิเคราะห์ดังกล่าวเป็นวิธีการศึกษาที่อาศัยการแจกแจงแบบโลจิสติก มาสร้างตัวแบบการถดถอย ทำให้ได้โค้งแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามกับตัวแปรอิสระมีลักษณะเป็นเส้นโค้งรูปตัว s (s-shaped) ที่มีขอบเขตอยู่ที่ 0 และ 1 โดยมีความคลาดเคลื่อนการแจกแจงแบบทวินาม ที่มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความคลาดเคลื่อนเป็น $\pi(X)[1 - \pi(X)]$ ซึ่งเหมาะสมกว่าวิธีการวิเคราะห์การถดถอยแบบธรรมดา (ordinary least square analysis) ที่ให้ค่าการแจกแจงของความคลาดเคลื่อนไม่คงที่นั่นเอง (Press and Wilson, 1978)

การใช้แบบจำลองการถดถอยโลจิสติกเพื่อใช้ในการประเมินถิ่นอาศัยที่เหมาะสมของสัตว์ป่า เป็นที่นิยมใช้ในประเทศไทย (ปรีชา, 2546; สมหญิง, 2546; ศุภกิจ, 2546; WEFCOM, 2004) โดยมีตัวอย่างงานซึ่งมีการนำใช้ในการจัดการทรัพยากรป่าไม้ที่เป็นรูปธรรม และเป็นต้นแบบของการจัดการพื้นที่อนุรักษ์ในลักษณะผืนป่าคือ แบบจำลองถิ่นอาศัยของสัตว์ป่าในพื้นที่ผืนป่าตะวันตก โดยโครงการจัดการผืนป่าตะวันตกเชิงระบบนิเวศ (WEFCOM PROJECT) ได้นำข้อมูลจากแบบจำลองถิ่นอาศัยของสัตว์ป่าร่วมกับข้อมูลทางด้านอื่นๆ เช่น ข้อมูลทางด้านชุมชน และแหล่งนันทนาการมาใช้ในการวางแผนการ Zoning พื้นที่อนุรักษ์นั่นเอง ทั้งนี้มีชนิดสัตว์ป่าที่นำมาวิเคราะห์แบบจำลองถิ่นอาศัยของสัตว์ป่า ในผืนป่าตะวันตกคือ กระตัง (*Bos gaurus*) วัวแดง (*B. javanicus*) กวางป่า (*Cervus unicolor*) ช้างป่า (*Elephas maximus*) เสือโคร่ง (*Panthera tigris*)

นกยูง (*Pavo mulicus*) และสมเสร็จ (*Tapirus indicus*) โดยพิจารณาปัจจัยแวดล้อมที่มีนัยสำคัญต่อสัตว์ป่าที่ทำการศึกษา เช่น ชั้นความสูง ระยะห่างจากหน่วยพิทักษ์ ความลาดชัน(slope %) ระยะห่างจากแหล่งน้ำ และระยะห่างจากหมู่บ้าน (WEFCOM., 2004)

อย่างไรก็ตามปัญหาที่พบจากงานศึกษาโดยใช้แบบจำลองตามวิธี GLM หรือ GAM คือการที่ผู้สำรวจไม่พบการปรากฏของชนิดพันธุ์ในพื้นที่สำรวจไม่สามารถยืนยันการไม่ปรากฏของชนิดพันธุ์นั้นได้อย่างมั่นใจ (Brotons *et al.*, 2004; Elith *et al.*, 2006; Phillips *et al.*, 2006) เนื่องจากการสำรวจชนิดพันธุ์ที่มีสถานภาพใกล้สูญพันธุ์หรือมีน้อยอยู่แล้วตามสภาพธรรมชาติ ซึ่งมีความยากต่อการตรวจพบ (Engler *et al.*, 2004; Pearson *et al.*, 2006) หรือการสำรวจที่ไม่ครอบคลุมถิ่นอาศัยที่เหมาะสมของชนิดพันธุ์นั้นๆนั่นเอง (Hirzel *et al.*, 2001) ผลดังกล่าวทำให้สรุปว่าสัตว์ป่าชนิดนั้นๆไม่ปรากฏในพื้นที่ศึกษา ส่งผลให้เกิดอุปทาน (bias) ต่อการวิเคราะห์ ทั้งในขั้นตอนของการคัดเลือกตัวแปรและการประเมินค่าแบบจำลอง ทำให้ได้แบบจำลองที่ไม่มีคุณภาพ (Tyre *et al.*, 2003) แม้ว่าวิธีการสำรวจซ้ำหลายๆครั้งสามารถหาค่าความน่าจะเป็นในการพบได้ซึ่งช่วยทำให้ผลการประเมินแบบจำลองดีขึ้นก็ตาม (Tyre *et al.*, 2003; Wintle *et al.*, 2005) แต่ถ้าไม่สามารถสำรวจซ้ำได้อาจใช้ทางเลือกโดยการพัฒนาสร้างแบบจำลองจากข้อมูลการปรากฏอย่างเดียว ดังเช่น วิธีการ Ecological Niche Factor Analysis (ENFA) (Chefaoui *et al.*, 2005; Santos *et al.*, 2006) วิธีการ Genetic Algorithm for Rule-set production (GARP) (Stockwell and Peters, 1999) และวิธีการ Maximum Entropy (MaxEnt) (Phillips *et al.*, 2006)

จากการตรวจเอกสารพบว่าการวิเคราะห์แบบจำลองด้วยวิธี MaxEnt มีความเหมาะสมมากกว่าวิธี ENFA และ GARP (Sergio *et al.*, 2007; Phillips *et al.*, 2006) เนื่องจากวิธีนี้ได้จำกัดแบบจำลองการแพร่กระจายให้เข้ากับลักษณะที่แน่นอนบางประการของข้อมูลปัจจัยแวดล้อมหลักๆที่ใช้เป็นตัวแทน (training data) และคัดเลือกสถานะความน่าจะเป็นที่เหมาะสมกับข้อจำกัดเหล่านั้นมากที่สุด (Buehler and Ungar, 2001) โดยกำหนดข้อจำกัดของปัจจัยแวดล้อมให้น้อยลง และตัดข้อจำกัดของปัจจัยแวดล้อมที่ไม่มีความจำเป็นออกไปจากการวิเคราะห์แบบจำลอง (Shannon, 1948) นั่นคือถ้าจุดพิกัดที่พบการปรากฏของสัตว์ป่าในแบบจำลองมีการกระจายที่ใกล้เคียงกับข้อมูลปัจจัยแวดล้อมหลักนั้นๆที่ใช้ในการตรวจสอบจะถูกกำหนดให้มีค่าที่สูงกว่า โดยจุดพิกัดการกระจายที่แตกต่างไปจากข้อมูลปัจจัยแวดล้อมหลักจะถูกตีค่าให้ต่ำกว่า (Buehler and Ungar, 2001)

อุปกรณ์และวิธีการ

เนื่องจากการศึกษาในบริเวณลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบนได้กำหนดวัตถุประสงค์ไว้ 3 ประเด็นหลัก มีผลให้วิธีการศึกษาและการกำหนดขอบเขตของพื้นที่ศึกษาในแต่ละวัตถุประสงค์มีความแตกต่างกัน ดังต่อไปนี้

การเปรียบเทียบความหนาแน่นรอยตีนของ ช้างป่า กระทิง กวางป่า หมูป่าและกึ่งบริเวณพื้นที่ลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบน ในบริเวณที่ถูกมนุษย์รบกวนแตกต่างกัน ระหว่างช่วงแล้งและช่วงฝน

1. การกำหนดพื้นที่วางแปลงสำรวจ

พื้นที่ลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบนมีลักษณะเป็นที่อกเขาสลับซับซ้อนบริเวณสองฝั่งแม่น้ำมีลักษณะเป็นพื้นที่ค่อนข้างราบ แต่ในบริเวณอื่น ๆ มีลักษณะลาดชัน ทำให้เกิดความแตกต่างทางด้านกายภาพในพื้นที่ดังกล่าวมาก จากสภาพความแตกต่างกันของปัจจัยต่างๆ รวมถึงความยากในการเข้าถึงพื้นที่ จึงกำหนดพื้นที่ศึกษาเฉพาะบริเวณสองฝั่งของแม่น้ำเพชรบุรี ตั้งแต่บริเวณ โป่งหมู (พิกัด UTM 533229, 1418665) ถึงสบห้วยบางกลอย (พิกัด UTM 535633, 1433918) ทั้งนี้ได้กำหนดพื้นที่วางแปลงสำรวจไว้สองบริเวณหลัก คือ

1.1 บริเวณที่ผลการสำรวจเบื้องต้นพบว่าถูกมนุษย์รบกวนมาก (พื้นที่ป่าดิบไค้หมูบ้านโป่งลึก-บางกลอย)

1.2 บริเวณที่ผลการสำรวจเบื้องต้นพบว่าถูกมนุษย์รบกวนน้อย (พื้นที่ป่าดิบไค้หมูบ้านโป่งลึก-บางกลอย)

ใช้สองพื้นที่นี้สำรวจเปรียบเทียบความหนาแน่นรอยตีนของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดใหญ่ในบริเวณดังกล่าว (ภาพที่ 1) โดยตั้งอยู่บนข้อสมมุติฐานความหนาแน่นของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดใหญ่ในสองบริเวณมีความแตกต่างกันเนื่องจากได้รับอิทธิพลจากการรบกวนโดยมนุษย์ต่างกัน

เพื่อเป็นการยืนยันถึงความแตกต่างของการเข้ามาใช้ประโยชน์ในพื้นที่ศึกษาโดยมนุษย์ ได้ทำการเก็บข้อมูลร่องรอยการใช้ประโยชน์โดยมนุษย์ตามลำน้ำ โดยใช้วิธีการเก็บข้อมูลระหว่างการเดินทางไปยังเส้นสำรวจสัตว์ป่าแต่ละเส้น ร่องรอยการปรากฏของมนุษย์มีด้วยกันหลากหลายรูปแบบ จึงบันทึกร่องรอยการปรากฏของมนุษย์ทุกรูปแบบที่ส่งผลกระทบต่อพฤติกรรมสัตว์ป่า เช่น เสียงปืน แคมป์พัก และซากสัตว์ที่ถูกล่าเป็นต้น โดยบันทึกเป็นจำนวนครั้งที่พบในบริเวณพื้นที่ศึกษาตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2549 ถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2550 ทั้งนี้ได้เก็บข้อมูลปริมาณน้ำฝน ณ หน่วยพิทักษ์อุทยานห้วยแม่สะเลียง เพื่อนำมาพิจารณาปริมาณความแตกต่างของการใช้ประโยชน์โดยมนุษย์ในพื้นที่ศึกษา ตามช่วงเวลาต่อไป

2. การคัดเลือกชนิดพันธุ์สัตว์ป่า

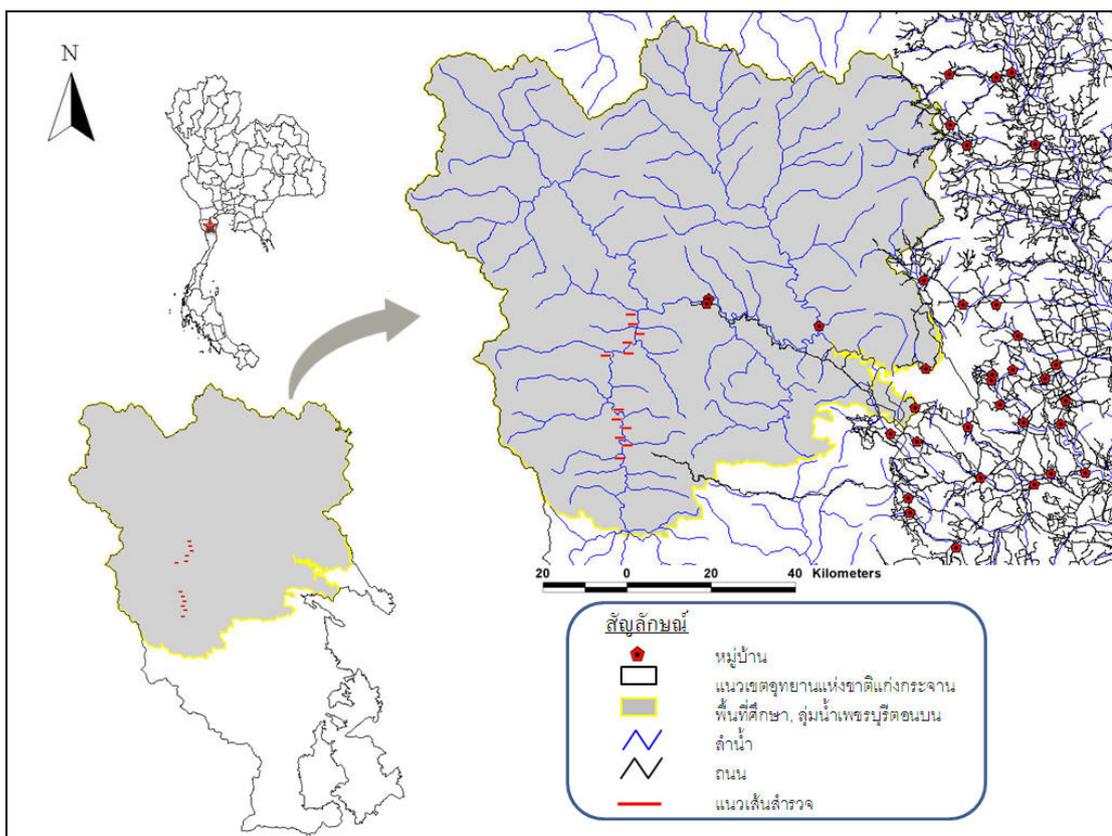
การศึกษาครั้งนี้ได้คัดเลือกชนิดพันธุ์สัตว์ป่า 5 ชนิด ได้แก่ ช้างป่า กระทิง กวางป่า หมูป่า และเก้ง เนื่องจากเป็นสัตว์ป่าที่ง่ายต่อการจำแนกร่องรอย เสียงร้อง และการพบตัวในสภาพธรรมชาติ ประกอบกับเป็นกลุ่มสัตว์กินพืชขนาดใหญ่ (Jones et al., 1996; Jathanna et al., 2003) มีความสำคัญต่อระบบนิเวศ เช่น กระทิง กวางป่า หมูป่าและเก้ง ถือเป็นเหยื่อหลักของเสือโคร่ง (Karanth and Nichols, 2002; Andheria et al., 2007) ช้างป่าเป็นสัตว์ที่ช่วยกระจายเมล็ดพืชขนาดใหญ่ (Sukumar, 1999) เป็นต้น ทั้งนี้จากการสำรวจการกระจายของสัตว์ป่าเบื้องต้นในพื้นที่อุทยานฯสามารถพบร่องรอยสัตว์ป่าที่คัดเลือกในพื้นที่ศึกษาพอสมควร

3. การเก็บข้อมูลภาคสนามเพื่อเปรียบเทียบความหนาแน่นของรอยตีนสัตว์ป่า

การศึกษานี้เลือกใช้วิธีการเก็บข้อมูลรอยตีน (Foot prints) ของสัตว์ป่า เนื่องจากรอยตีนเป็นดัชนีที่สามารถแสดงความชุกชุมของสัตว์ป่า (abundance) (Wilkie and Finn, 1990) ประกอบกับประสบการณ์ของผู้ศึกษาที่ได้ทำการสำรวจการกระจายของสัตว์ป่าในพื้นที่มาก่อน พบว่าโอกาสในการพบรอยตีนของสัตว์ป่าขนาดใหญ่มีมากกว่าโอกาสในการพบเห็นตัวหรือได้ยินเสียงร้องอย่างชัดเจน ทั้งนี้ได้ใช้ร่องรอยอื่นๆเช่น เสียงร้อง และการพบเห็นตัวโดยตรงมาประกอบการพิจารณาจำแนกรอยตีนสัตว์ป่า โดยวิธีการดังต่อไปนี้

3.1 การวางแผนเส้นสำรวจ line transect

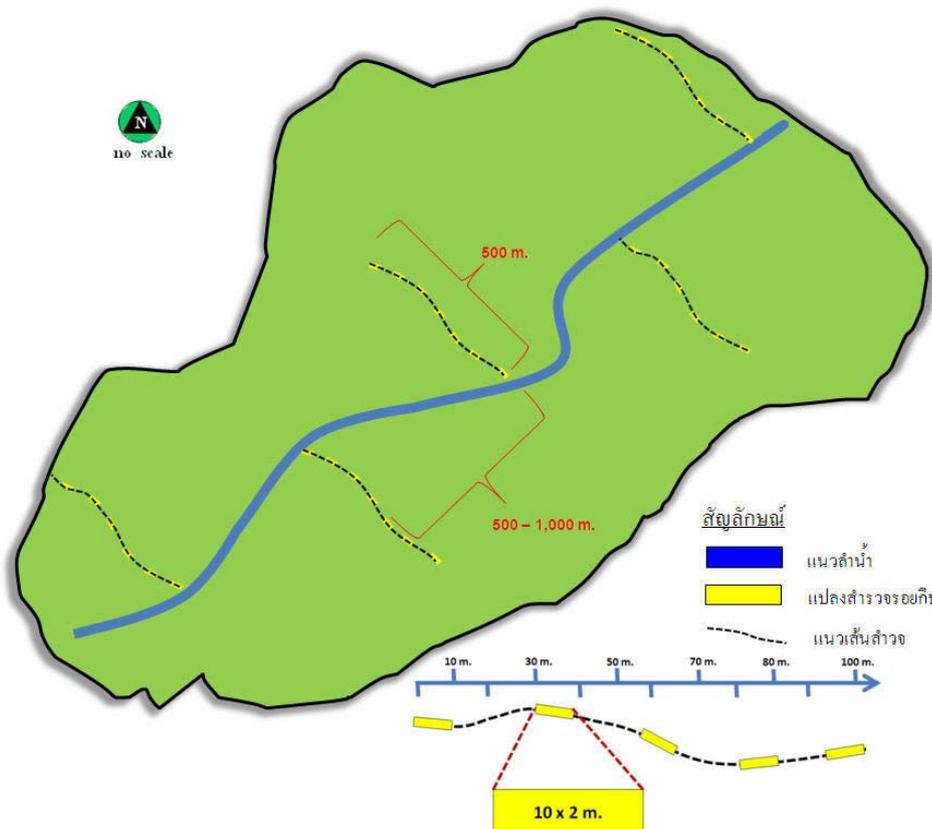
การวางแผนเส้นสำรวจ ได้กำหนดเส้นทางสำรวจในลักษณะจำกัดความกว้าง Fixed-width transect (ศลิษา, 2542) โดยวางแผนเส้นสำรวจในแนวตั้งฉากกับลำน้ำในพื้นที่สองฝั่งแม่น้ำเพชรบุรี เนื่องจากผู้ศึกษาต้องการทราบถึงการเลือกใช้พื้นที่ของสัตว์ป่าในบริเวณที่มีการรบกวนจากมนุษย์ต่างกัน บริเวณละ 6 เส้นสำรวจ ขนาดเส้นสำรวจละ 500 เมตร กว้าง 2 เมตร แต่ละเส้นสำรวจห่างกัน 0.5-1 กิโลเมตร (นริศ, 2542) เพื่อเป็นการสุ่มเก็บตัวอย่างได้ครอบคลุมพื้นที่หากินของสัตว์ป่าที่ทำการศึกษา ทำการวางแผนเส้นสำรวจในพื้นที่ศึกษาระหว่างช่วงเดือน เมษายน ถึงเดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2549 หลังจากวางแผนเส้นสำรวจเสร็จแล้วให้ทิ้งระยะการสำรวจไว้ช่วงหนึ่งเพื่อป้องกันสัตว์ป่าได้รับผลกระทบจากการวางแผนศึกษา แล้วทำการลบรอยรอยเก่าและปรับผิวหน้าดิน เพื่อเตรียมแปลงสำรวจก่อนการสำรวจจะเริ่มขึ้นจริง



ภาพที่ 1 พื้นที่วางแผนศึกษากลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบน อุทยานแห่งชาติแก่งกระจาน

3.2 การเก็บข้อมูลรอยตีนสัตว์ป่า

วิธีการสำรวจรอยตีนสัตว์ป่าเพื่อนำมาวิเคราะห์ความหนาแน่นของรอยในเส้นสำรวจประยุกต์จากวิธีศึกษาของ (Wilkie and Finn, 1990) ทำการเดินสำรวจตามแนวเส้นสำรวจ โดยสำรวจนับจำนวนรอยตีนสัตว์ป่าในแปลงสำรวจ ขนาด 10×2 ตารางเมตรแล้วเว้นระยะห่างไป 20 เมตรจึงทำการสำรวจอีกครั้ง ทำเช่นนี้เรื่อยไปจนสุดเส้นทางสำรวจ (การเว้นระยะห่างระหว่างแปลงเพื่อป้องกันการนับรอยของสัตว์ป่าตัวเดิมซ้ำ) ดังภาพที่ 2 หลังการเก็บข้อมูลทุกครั้งให้ลบรอยรอยเก่าที่บันทึกแล้ว และทำการปรับผิวหน้าดินทุกครั้ง ทำการสำรวจทั้งหมด 7 ครั้ง ระยะห่างแต่ละครั้งประมาณ 1 เดือน โดยการเก็บข้อมูลแต่ละครั้ง ใช้ระยะเวลาไม่เกิน 5 วัน ดังนั้นจึงได้แปลงสำรวจในพื้นที่ไคลหมู่บ้าน(บริเวณมนุษย์รบกวนน้อย) 714 แปลง และพื้นที่ไคลหมู่บ้าน(บริเวณมนุษย์รบกวนน้อย) 714 แปลง (17 แปลงในเส้นสำรวจ 500 เมตร \times 6 เส้นสำรวจ \times 7 ครั้ง) รวมเป็นพื้นที่สำรวจบริเวณละ 1.428 แฮกแตร์

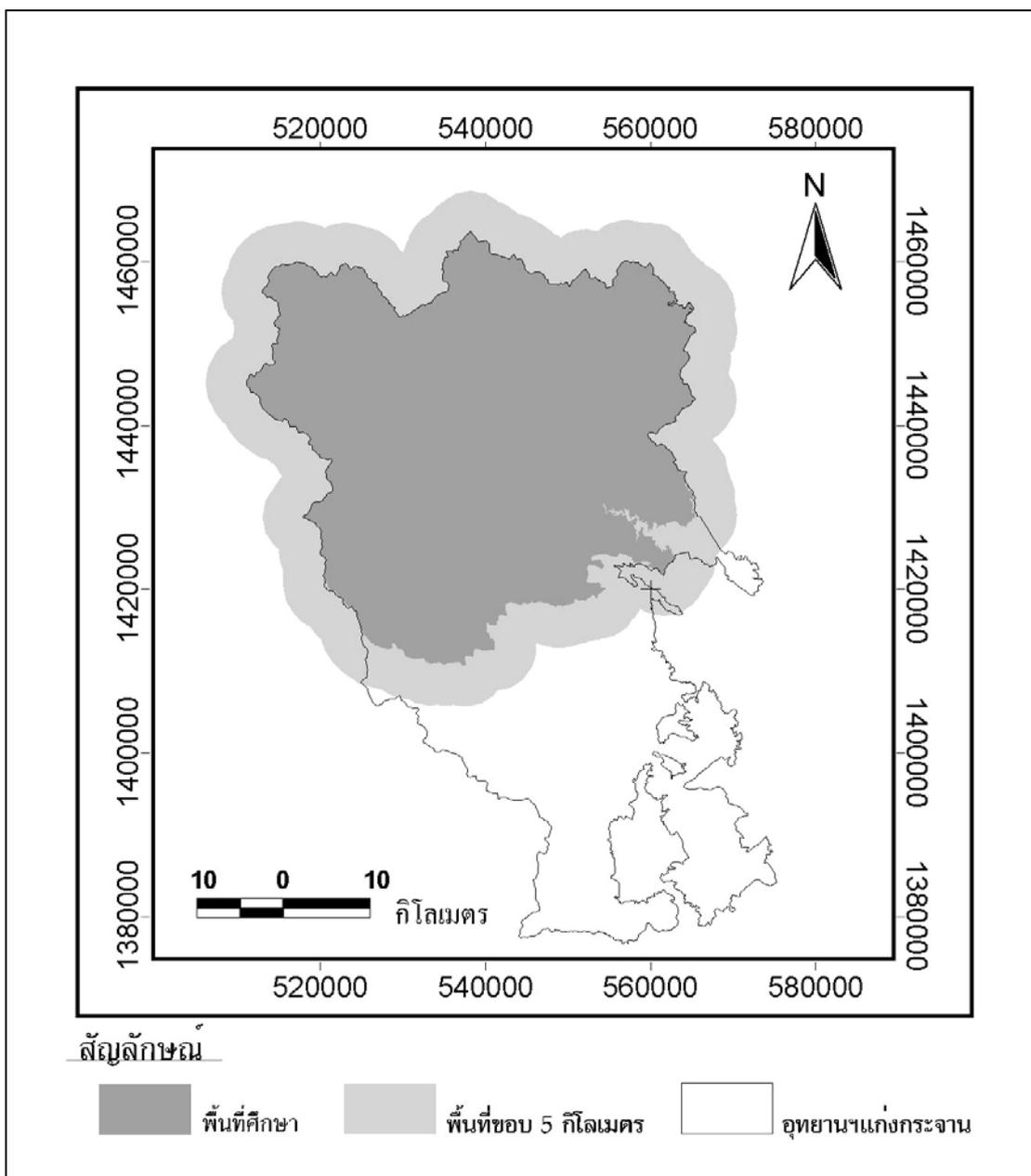


ภาพที่ 2 แนวเส้นสำรวจแบบ fixed-width transect และแปลงสำรวจรอยตีนสัตว์ป่าขนาด 10×2 ตารางเมตร

การกระจายของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดใหญ่และพื้นที่เสี่ยงต่อการคุกคามโดยมนุษย์

1. การกำหนดพื้นที่สำรวจ

เนื่องจากอุทยานแห่งชาติแก่งกระจานประกอบด้วยพื้นที่ลุ่มน้ำเพชรบุรี และลุ่มน้ำปราณบุรี จึงใช้โปรแกรม Arc View version 3.2 ทำการแบ่งพื้นที่ลุ่มน้ำโดยใช้สันปันน้ำเป็นหลักในการแบ่งพื้นที่ลุ่มน้ำทั้งสอง ซึ่งได้พื้นที่ลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบนดังภาพที่ 1 จากนั้นทำการสร้างขอบเขตอาณาบริเวณ (buffer) ขึ้นรอบๆพื้นที่ลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบนเป็นระยะ 5 กิโลเมตรจากแนวขอบรอบด้าน ดังภาพที่ 3 เพื่อให้การสำรวจครอบคลุมปัจจัยคุกคามที่อยู่รอบอาณาเขตอุทยานฯ เช่นที่ตั้งหมู่บ้าน และถนน เป็นต้น



ภาพที่ 3 ขอบเขตพื้นที่สำรวจการกระจายของสัตว์ป่า และ buffer 5 กิโลเมตรเพื่อให้การสำรวจครอบคลุมปัจจัยคุกคามที่อยู่รอบอาณาเขตอุทยานฯ

2. การเก็บข้อมูลภาคสนามเพื่อศึกษาการกระจายและความเข้มข้นในการใช้พื้นที่ตามปัจจัยแวดล้อมของสัตว์ป่า

การเก็บข้อมูลด้านสัตว์ป่า ทำการเดินสำรวจเก็บพิกัดการปรากฏของสัตว์ป่าด้วยเครื่องระบุพิกัดตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ (GPS) ในพื้นที่ลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบน (ภาพที่ 3) โดยใช้เกณฑ์การบันทึกพิกัดตำแหน่งในบริเวณที่พบการปรากฏของสัตว์ป่าซึ่งเน้นเฉพาะข้อมูลที่สามารถจำแนกร่องรอย เสียงร้อง กองมูล และการพบเห็นตัวในสภาพธรรมชาติ ได้ชัดเจนเท่านั้น ทั้งนี้เพื่อลดความผิดพลาดในการนำข้อมูลไปใช้ในการวิเคราะห์ จากการที่เส้นทางเดินสำรวจมักใช้ด้านสัตว์ ทางตรวจการณ์ พื้นที่ริมห้วย อาจทำให้พบการปรากฏร่องรอยของสัตว์ชนิดเดียวกันเป็นระยะทางยาว เช่น รอยกีบของกวางป่าในด้านสัตว์ ดังนั้นการบันทึกพิกัดของสัตว์ป่าชนิดเดิมให้เว้นระยะช่วงละ 50 เมตร เพื่อไม่ให้เกิดการบันทึกพิกัดใกล้กันเกินไปซึ่งสัมพันธ์กับขนาดกริดของพื้นที่ศึกษาซึ่งกำหนดที่ 50×50 เมตร โดยเดินสำรวจให้ครอบคลุมพื้นที่ศึกษา ตั้งเป้าระยะทางสำรวจมากกว่า 500 กิโลเมตร

3. การเก็บข้อมูลปัจจัยคุกคามเพื่อทราบชนิดและความเข้มข้นของปัจจัยคุกคาม

3.1 ข้อมูลปฐมภูมิ

การเก็บข้อมูลปัจจัยคุกคาม ทำการเก็บพิกัดลักษณะการปรากฏของปัจจัยคุกคามทุกรูปแบบที่พบระหว่างเส้นทางการเก็บข้อมูลการกระจายของสัตว์ป่า ได้แก่ ปัจจัยคุกคามที่เกี่ยวข้องเนื่องจากการล่าโดยตรง (ที่ย่างเนื้อ กีบดกสัตว์ ซากสัตว์และอุปกรณ์ปืน) และ ปัจจัยคุกคามที่เกี่ยวข้องเนื่องการล่าโดยอ้อม (แคมป์ ตัดไม้ ตีผึ้ง ร่องรอยมนุษย์ สัตว์เลี้ยง ตัดหญ้าและหาไม้หอม) ดังตารางผนวกที่ 1 และ ตารางผนวกที่ 2 ตามลำดับ

ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินภาคพื้นดิน (Ground truthing) เป็นข้อมูลเพื่อใช้ตรวจสอบการจำแนกสภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินด้วยการแปลภาพถ่ายดาวเทียม ด้วยวิธีการจัดกลุ่มข้อมูลแบบควบคุมในกระบวนการจัด (Supervised classification) วิธี Maximum Likelihood (Richard, and Jia, 1999) การเก็บข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน ให้ทำการบันทึกค่าพิกัด ชนิดป่า และรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยมีเกณฑ์เก็บข้อมูลเฉพาะในบริเวณที่พบร่องรอยการปรากฏของสัตว์ป่าหรือบริเวณที่พบปัจจัยคุกคาม ในกรณีที่ไม่สามารถจำแนกประเภทของป่าได้ให้เว้นไว้เพื่อป้องกัน

การผิดพลาดของข้อมูลโดยมิได้นำพิกัดดังกล่าวมาคำนวณด้วย ลำดับขั้นตอนการจำแนกประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินดังกล่าวที่ 7

3.2 ข้อมูลทุติยภูมิ

เป็นการรวบรวมข้อมูลที่มีอยู่แล้วเพื่อนำมาพิจารณา ใช้ในการศึกษาโดยนำข้อมูลมาจากแหล่งต่างๆที่มีความน่าเชื่อถือ เช่น ข้อมูลจากการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการสำรวจทรัพยากรในพื้นที่หรือข้อมูลที่เกี่ยวข้องเท่าที่สืบค้นได้จากเอกสารอ้างอิงต่างๆ ซึ่งได้แก่ ข้อมูลจากการทำวิทยานิพนธ์ (สนธยา, 2547) ข้อมูลจากรายงานการสำรวจทรัพยากรที่เคยมีการทำมาก่อนในพื้นที่ (สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย, 2546) ข้อมูลแผนที่ภูมิประเทศ และข้อมูลแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน เป็นต้น อย่างไรก็ตามข้อมูลเหล่านี้ควรเป็นข้อมูลที่มีความน่าเชื่อถือ ทันสมัยและตรวจสอบได้

4. การนำเข้าข้อมูลเชิงพื้นที่ และการเตรียมข้อมูลภายใต้แบบจำลองเชิงภาพ

การใช้เทคโนโลยีระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่นั้นต้องมีการนำเข้าข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial data) โดยการแปลงแผนที่ซึ่งอยู่ในรูปข้อมูลภาพที่แสดงในลักษณะจุด (point) เส้น (line) และพื้นที่ (polygon) ให้เป็นข้อมูลตัวเลขของคอมพิวเตอร์ (digitat) ซึ่งทั้งหมดนี้เกี่ยวข้องกับ ฮาร์ดแวร์ (hardware) และซอฟต์แวร์ (software) ของระบบซึ่งจะต้องเข้ากันได้ รวมถึงองค์ประกอบและขั้นตอนของการวิเคราะห์ (สุวิทย์, 2538)

4.1 การนำเข้าข้อมูลเชิงพื้นที่ คือการนำเข้าข้อมูลตำแหน่งพิกัดสัตว์ป่า ที่ได้จากการสำรวจ และการนำเข้าข้อมูลปัจจัยแวดล้อมหลักที่มีผลกระทบต่อการดำรงชีพของสัตว์ป่าซึ่งในการศึกษานี้ได้คัดเลือกไว้ ได้แก่

ปัจจัยทางชีวภาพ ได้แก่ โป่ง ลำน้ำถาวร ลำน้ำชั่วคราวและชนิดของป่า

ปัจจัยทางกายภาพ ได้แก่ ความลาดชันและชั้นความสูง

ปัจจัยที่ส่งผลมาจากกิจกรรมของมนุษย์ ได้แก่ ถนนในรูปแบบต่างๆ (ถูกรบกวนมาก ปานกลาง และน้อย) หมู่บ้านและหน่วยพิทักษ์อุทยานฯ

นำข้อมูลดังกล่าวเข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์ โดยการนำเข้าข้อมูลจากเครื่องระบุพิกัดตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ (GPS) และการนำเข้าข้อมูลในรูปแบบของข้อมูลเชิงตัวเลข (digital data) เช่น ข้อมูลแผนที่ความสูงเชิงตัวเลขจากกรมแผนที่ทหาร หรือการแปลงรูปแบบของข้อมูลจากที่มีอยู่แล้วในรูปแบบอื่นมาเข้าสู่ระบบที่ใช้ในการดำเนินงาน

4.2 การเตรียมข้อมูลภายใต้แบบจำลองเชิงภาพ โดยการแปลงค่าข้อมูลที่ได้นำเข้าจากขั้นตอนที่แล้วทั้งที่อยู่ในรูปแวกเตอร์และแรสเตอร์ให้อยู่ในรูปแบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เชิงภาพ เพื่อนำไปใช้วิเคราะห์ข้อมูลภายใต้แบบจำลองเชิงภาพในรูปแบบแรสเตอร์ โดยกำหนดขนาดตารางกริดให้เท่ากับ 50x50 เมตร เนื่องจากความสามารถในการสังเกตการปรากฏของสัตว์ป่าในพื้นที่จริงมีระยะไกลสุด 50 เมตร ประกอบกับแผนที่ที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้มีมาตราส่วน 1: 50,000 ซึ่งขนาดตารางกริด 50x50 เมตร เมื่อเป็นจุดภาพที่ปรากฏในแผนที่สามารถจำแนกด้วยสายตาได้นั่นเอง (ERDAS, 1999)

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบความหนาแน่นของรอยตีนของสัตว์ป่า

1.1 การคำนวณค่าความหนาแน่น (Density) ของรอยตีนสัตว์ป่าแต่ละชนิดในแต่ละบริเวณจากสูตร คือ

$$\text{ความหนาแน่น (จำนวนรอย/เฮกแตร์)} = \frac{\text{จำนวนรอยตีนของสัตว์ชนิดนั้น}}{\text{พื้นที่สำรวจ (เฮกแตร์)}}$$

1.2 การเปรียบเทียบความหนาแน่นของรอยตีนสัตว์ป่าแต่ละชนิดระหว่างพื้นที่ที่มีการรบกวนจากมนุษย์ต่างกัน โดยใช้วิธีการ t - test

1.3 ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างระยะห่างจากแม่น้ำเพชรบุรีบริเวณพื้นที่ที่มีการรบกวนจากมนุษย์ต่างกับความหนาแน่นของรอยตีนสัตว์ป่าในช่วงแล้ง โดยวิธีการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย (simple linear regression analysis) ทั้งนี้เนื่องจากช่วงแล้งมีปัจจัยสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติโดยเฉพาะแหล่งน้ำถาวรเป็นปัจจัยจำกัด (นริศ, 2542) ประกอบกับข้อมูลจากการสำรวจ

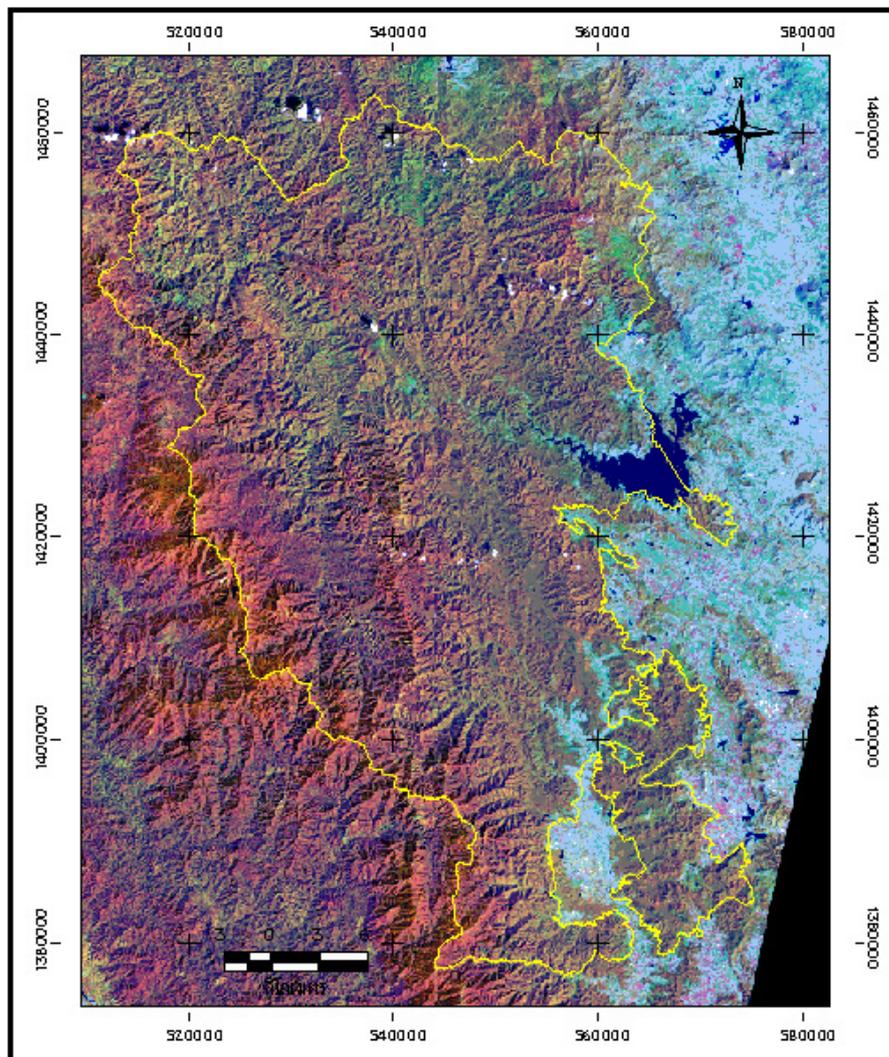
เบื้องต้นและการสอบถามเจ้าหน้าที่ลาดตระเวนพบว่าช่วงแล้งเป็นช่วงที่คนเข้าถึงพื้นที่เพื่อล่าหรือเก็บหาของป่าได้ง่ายกว่าช่วงฝน และมักใช้เผาไม้ไผ่ในการล่าเหยื่อของในช่วงแล้งมากกว่าช่วงฝนซึ่งมีความอันตรายจากน้ำป่านั้นเอง

2. การประเมินโอกาสในการใช้พื้นที่ของสัตว์ป่าตามปัจจัยแวดล้อม

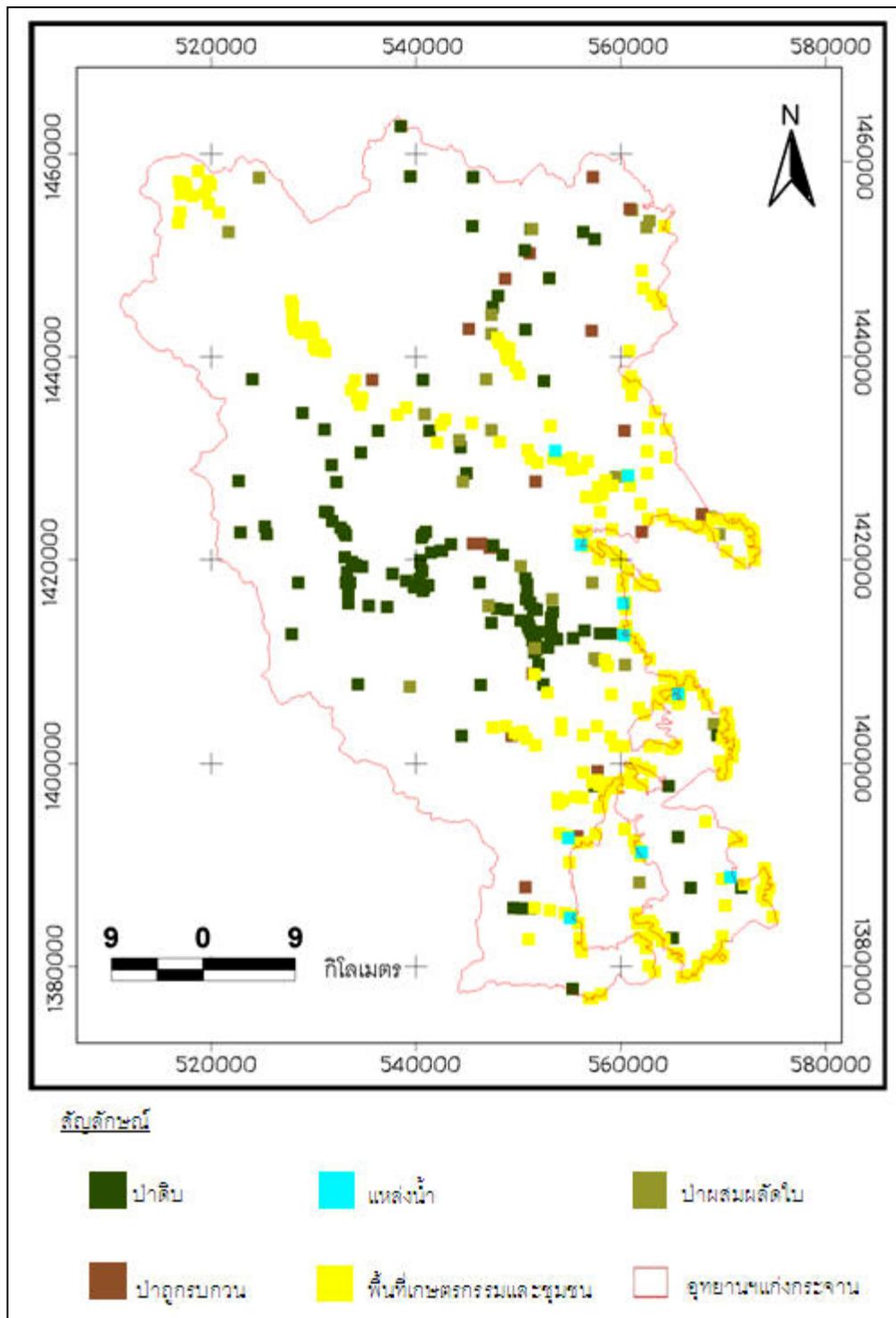
2.1 การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินพื้นที่อุทยานแห่งชาติแก่งกระจาน

เนื่องจากข้อมูลแผนที่การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินพื้นที่อุทยานแห่งชาติแก่งกระจานในช่วงระยะเวลาที่ทำการศึกษาไม่มีความละเอียดพอสำหรับนำมาวิเคราะห์ จึงต้องทำการรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์เพิ่มเติม ทั้งนี้มีข้อจำกัดในด้านการวางแผนสำรวจพื้นที่ไม่อย่างเป็นระบบ อย่างไรก็ตามข้อมูลที่ได้จากการสำรวจซึ่งส่วนใหญ่เป็นข้อมูลที่เก็บระหว่างการสำรวจการกระจายของสัตว์ป่าและจากการตรวจเอกสารค่อนข้างครอบคลุมทั่วทั้งบริเวณอุทยานฯ ดังภาพที่ 5

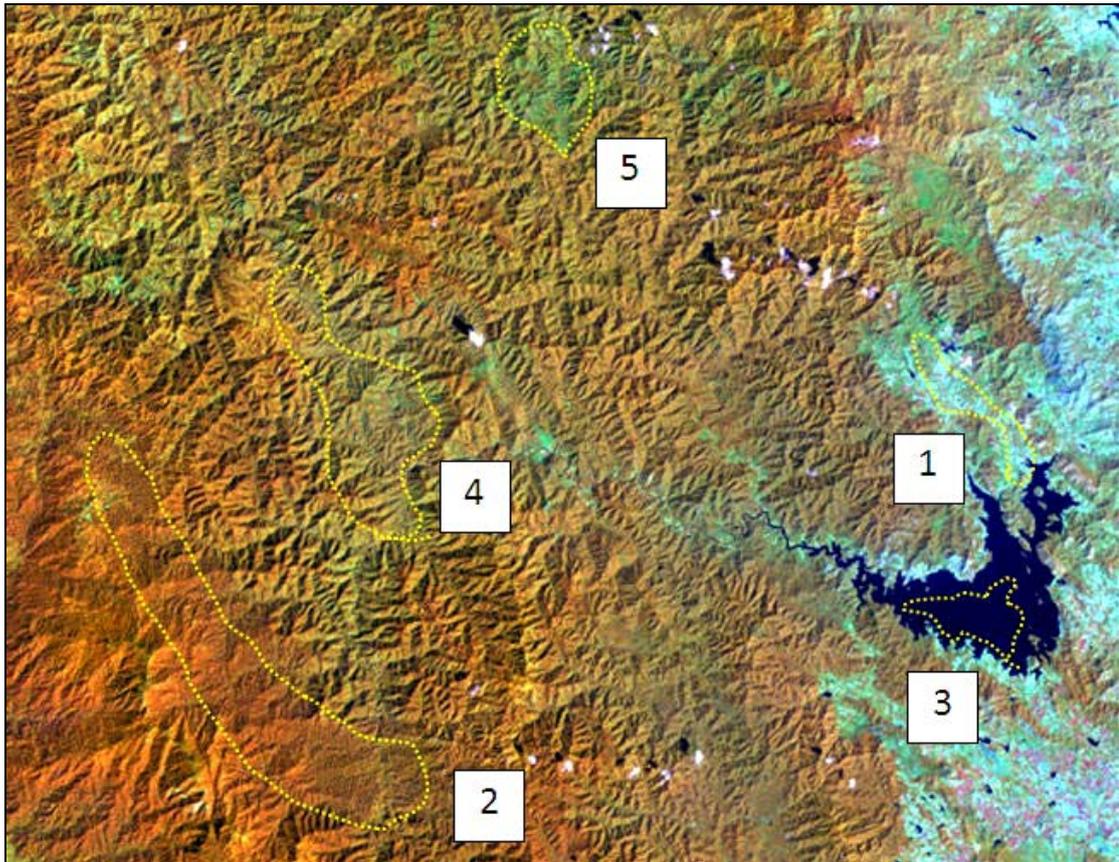
2.1.1 นำข้อมูลปฐมภูมิและข้อมูลทุติยภูมิที่เป็นพิกัดตำแหน่งการสำรวจภาคสนามและข้อมูลการสำรวจพื้นที่บริเวณอุทยานแห่งชาติแก่งกระจานที่สามารถรวบรวมได้ (สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย, 2546; สนธิยา, 2547) ใช้ค่าพิกัดดังกล่าวบางส่วนมาเลือกพื้นที่ตัวแทน (training area) บนภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 5 ระบบ TM ซึ่งถ่ายเมื่อวันที่ 3 เดือนกุมภาพันธ์ ปี พ.ศ. 2549 ตรงกับดัชนีภาพที่ Path 130 Row 51 (ภาพที่ 4) ด้วยวิธีการจัดกลุ่มข้อมูลแบบควบคุมในกระบวนการจัด (Supervised classification) โดยใช้กฎการตัดสินใจ Maximum Likelihood ซึ่งมีตัวอย่างการทำดังภาพที่ 6



ภาพที่ 4 ภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 5 ปี พ.ศ. 2549 บริเวณอุทยานแห่งชาติแก่งกระจาน



ภาพที่ 5 ตำแหน่งข้อมูลการสำรวจพันธุ์ไม้บริเวณอุทยานแห่งชาติแก่งกระจาน



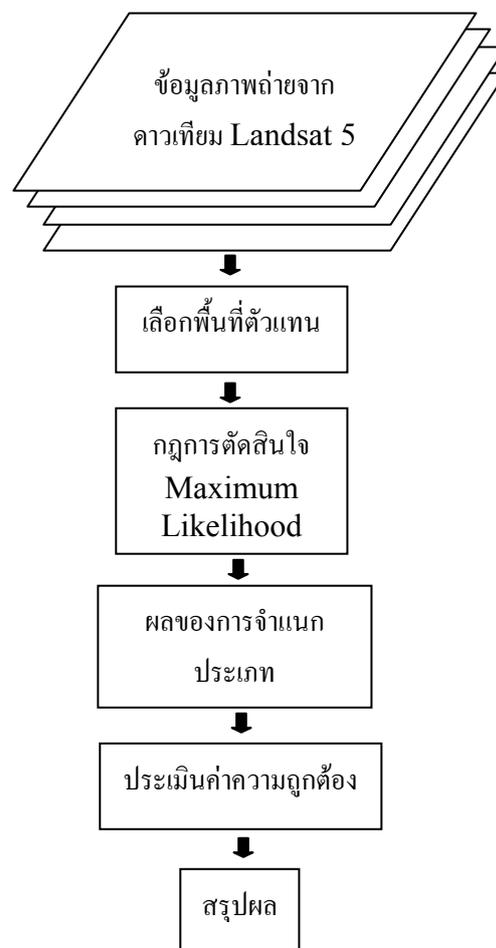
ภาพที่ 6 ตัวอย่างการเลือกพื้นที่ตัวแทนบนภาพถ่ายจากดาวเทียม Landsat 5 ระบบ TM (1 คือ พื้นที่เกษตรกรรมและชุมชน 2 คือ ป่าดิบ 3 คือ แหล่งน้ำ 4 คือ ป่าถูกรบกวน และ 5 คือ ป่าผสมผลัดใบ)

2.1.2 นำผลการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินฉบับร่างมาตรวจสอบความถูกต้องของผลแปลตีความ โดยอ้างอิงข้อมูลปฐมภูมิ และข้อมูลทุติยภูมิที่เป็นพิกัดตำแหน่งการสำรวจภาคสนามและข้อมูลการสำรวจพันธุ์ไม้บริเวณอุทยานแห่งชาติแก่งกระจาน โดยนำข้อมูลมาสร้างตารางเมตริกความผิดพลาด (contingency table) และประเมินความถูกต้องของการจำแนก (assessment of classification accuracy) สิ่งกลุ่มดินดังสมการต่อไปนี้

$$\text{ค่าความถูกต้องโดยรวม (Overall accuracy)} = \frac{\text{ผลรวมของจุดภาพที่ได้รับการจัดกลุ่มที่ถูกต้อง}}{\text{จำนวนจุดภาพที่เลือกมาทดสอบทั้งหมด}} \times 100$$

$$\text{ค่าความถูกต้องของการแปลภาพ (Producer's accuracy)} = \frac{\text{จำนวนจุดภาพที่ได้รับการจัดกลุ่มที่ถูกต้อง ในแต่ละประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน}}{\text{ผลรวมของจุดภาพในแต่ละประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินของข้อมูลอ้างอิง}} \times 100$$

$$\text{ค่าความถูกต้องของผู้ใช้ (user's accuracy)} = \frac{\text{จำนวนจุดภาพที่ได้รับการจัดกลุ่มที่ถูกต้อง ในแต่ละประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน}}{\text{ผลรวมของจุดภาพในแต่ละประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินของข้อมูลที่ต้องการประเมิน}} \times 100$$



ภาพที่ 7 แผนผังขั้นตอนการจำแนกประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน

2.2 แบบจำลองโอกาสในการใช้พื้นที่ตามปัจจัยแวดล้อมของสัตว์ป่าโดยวิธี Maximum Entropy (MaxEnt software version 3.1.0) และขั้นตอนในการวิเคราะห์ (ภาพที่ 9)

การประยุกต์ใช้แบบจำลองถิ่นอาศัยของสัตว์ป่าในประเทศไทยนิยมใช้วิธีการอุปนัย โดยใช้แบบจำลองการถดถอยโลจิสติก (logistic regression model) (ปรีชา, 2546; สมหญิง, 2546; ศุภกิจ, 2546; WEFOM, 2004) ซึ่งเป็นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามในที่นี้คือการพิจารณาตำแหน่งที่พบ (presence) และไม่พบร่องรอย (absence) ของสัตว์ป่าบนเส้นทางสำรวจ กับตัวแปรอิสระหรือปัจจัยแวดล้อมในพื้นที่ศึกษา อย่างไรก็ตามปัญหาที่พบจากงานศึกษาโดยใช้แบบจำลองการถดถอยโลจิสติก คือการที่ผู้สำรวจไม่พบการปรากฏของชนิดพันธุ์ในเส้นทางสำรวจไม่สามารถยืนยันการไม่ปรากฏของชนิดพันธุ์นั้นได้อย่างมั่นใจ (Brotans *et al.*, 2004; Elith *et al.*, 2006; Phillips *et al.*, 2006) เนื่องจากการสำรวจชนิดพันธุ์ที่มีสถานภาพใกล้สูญพันธุ์หรือมีน้อยอยู่แล้วตามสภาพธรรมชาติ ซึ่งมีความยากต่อการตรวจพบ (Engler *et al.*, 2004; Pearson *et al.*, 2006) หรือการสำรวจที่ไม่ครอบคลุมถิ่นอาศัยที่เหมาะสมของชนิดพันธุ์นั้นๆนั่นเอง (Hirzel *et al.*, 2001)

จากข้อสังเกตเบื้องต้นเมื่อสำรวจไม่พบการปรากฏของสัตว์ป่าชนิดนั้นๆ ทำให้สรุปว่าสัตว์ป่าชนิดนั้นๆไม่ปรากฏในพื้นที่ศึกษา ส่งผลให้เกิดอุปทาน (bias) ต่อการวิเคราะห์ ทั้งในขั้นตอนของการคัดเลือกตัวแปรและการประเมินค่าแบบจำลอง ทำให้ได้แบบจำลองที่ไม่มีคุณภาพ (Tyre *et al.*, 2003) อย่างไรก็ตามวิธีการสำรวจซ้ำหลายๆครั้งสามารถหาค่าความน่าจะเป็นในการพบได้ซึ่งช่วยทำให้ผลการประเมินแบบจำลองดีขึ้น (Tyre *et al.*, 2003; Wintle *et al.*, 2005) แต่ถ้าไม่สามารถสำรวจซ้ำได้อาจใช้ทางเลือกโดยการพัฒนารูปแบบจำลองจากข้อมูลการปรากฏอย่างเดียว ดังเช่นวิธีการ Ecological Niche Factor Analysis (ENFA) (Chefaoui *et al.*, 2005; Santos *et al.*, 2006) วิธีการ Genetic Algorithm for Rule-set production (GARP) (Stockwell and Peters, 1999) และวิธีการ Maximum Entropy (MaxEnt) (Phillips *et al.*, 2006)

จากการตรวจสอบเอกสารพบว่าวิธีการวิเคราะห์แบบจำลองด้วยวิธี MaxEnt มีความเหมาะสมมากกว่าวิธี ENFA และ GARP (Sergio *et al.*, 2007; Phillips *et al.*, 2006) เนื่องจากวิธีนี้ได้จำกัดแบบจำลองโอกาสในการใช้พื้นที่ให้เข้ากับลักษณะที่แน่นอนบางประการของข้อมูลปัจจัยแวดล้อมหลักๆที่ใช้เป็นตัวแทน (training data) และคัดเลือกสถานะความน่าจะเป็นที่เหมาะสมกับข้อจำกัดเหล่านั้นมากที่สุด (Buehler and Ungar, 2001) มีหลักการคือกำหนดข้อจำกัดของปัจจัยแวดล้อมให้

น้อยลงและตัดข้อจำกัดของปัจจัยแวดล้อมที่ไม่มีความจำเป็นออกไปจากการวิเคราะห์แบบจำลอง (Shanon, 1948) วิธีการคือจุดพิกัดที่พบการปรากฏของสัตว์ป่าในแบบจำลองมีการกระจายที่ใกล้เคียงกับข้อมูลปัจจัยแวดล้อมหลักนั้นๆที่ใช้ในการตรวจสอบจะถูกกำหนดให้มีค่าที่สูงกว่าจุดพิกัดการกระจายที่แตกต่างไปจากข้อมูลปัจจัยแวดล้อมหลัก ซึ่งจะถูกตีค่าให้ต่ำกว่า ผลที่ได้คือค่าโอกาสในการใช้พื้นที่ของสัตว์ป่าชนิดนั้นๆจะมีค่าสูงเมื่อบริเวณใดๆมีค่าปัจจัยแวดล้อมหลักเฉพาะชนิดพันธุ์นั้นๆสูงด้วยเช่นกัน (Buehler and Ungar, 2001)

2.2.1 แบ่งรูปแบบปัจจัยแวดล้อมหลักเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ เป็น 2 ประเภทคือ

ปัจจัยแวดล้อมที่มีความต่อเนื่องกัน (continuous) ซึ่งได้แก่ ค่าชั้นความสูง ความลาดชัน ระยะห่างจากลำน้ำถาวร ระยะห่างจากลำน้ำชั่วคราว ระยะห่างจากโป่ง ระยะห่างจากหมู่บ้าน ระยะห่างจากหน่วยพิทักษ์อุทยานฯ ระยะห่างจากถนนสายหลัก ระยะห่างจากถนนสายรอง เส้นทางหมู่บ้าน โป่งลึก-บางกลอย และระยะห่างจากถนนสายรองเส้นทางหน่วยพิทักษ์อุทยานฯ เขาพะเนินทุ่ง ดังภาพผนวกที่ 1-4

ปัจจัยแวดล้อมที่แบ่งแยกออกเป็นประเภทๆ (categorical) คือพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินที่ได้จากการแปลภาพถ่ายดาวเทียม ดังภาพที่ 13

2.2.2 กำหนดการแสดงผลแบบ Cumulative

ในการวิเคราะห์แบบจำลองด้วยวิธี MaxEnt มีวิธีการแสดงผล 3 วิธีคือ raw, logistic และ cumulative (Phillips *et al.*, 2006) การศึกษานี้เลือกใช้วิธีการแสดงผลแบบ cumulative เนื่องจากค่าที่วิเคราะห์ได้ในตารางกริดหนึ่งๆเป็นผลรวมของค่าความน่าจะเป็นของทุกๆตารางกริด ซึ่งผลการวิเคราะห์ค่าความน่าจะเป็นมีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 100 หากได้ค่าเข้าใกล้ 100 แสดงว่าตารางกริดนั้นๆมีโอกาสในการใช้พื้นที่ของสัตว์ป่ามาก หากตารางกริดใดมีค่าเข้าใกล้ 0 แสดงว่าบริเวณนั้นมีโอกาสในการใช้พื้นที่ของสัตว์ป่าน้อยนั่นเอง (Phillips *et al.*, 2006)

การกำหนดค่าพารามิเตอร์สำหรับวิเคราะห์ได้เทียบเคียงการกำหนดค่าพารามิเตอร์ของ (Dudik *et al.*, 2004; Phillips *et al.*, 2006; Negga, 2007) เป็นแนวทางในการกำหนด ทั้งนี้กำหนดค่าเปอร์เซ็นต์ที่ใช้ทดสอบโดยการสุ่ม (random test percentage) ไว้ที่ 20

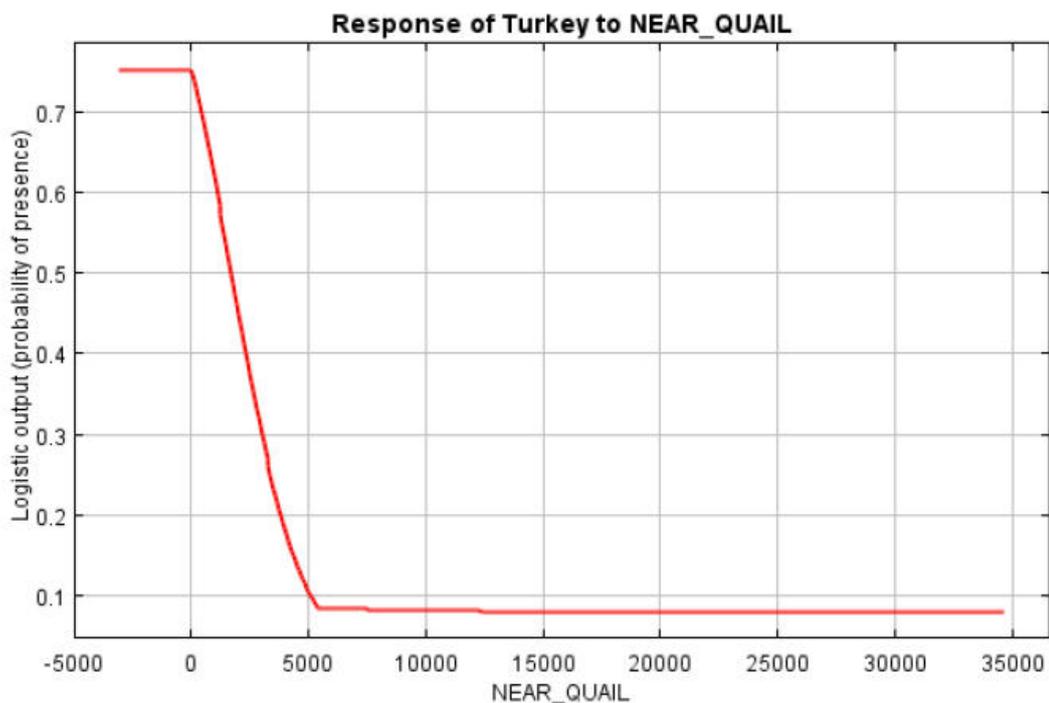
เปอร์เซ็นต์ ส่วนค่าอื่นๆกำหนดตามค่า default ของโปรแกรม MaxEnt software version 3.1.0 คือ regularization multiplier = 1, maximum iteration = 500, convergence threshold = 0.00001 และ maximum number of background points = 10,000

2.2.3 การแปลผลการวิเคราะห์

2.2.3.1 ค่าเส้นโค้ง Receiver operating characteristic (ROC) เป็นวิธีการแสดงค่า threshold independent ซึ่งได้พัฒนาขึ้นเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ค่าสัญญาณวิทยุในช่วงสงครามโลก ปัจจุบันมีการใช้อย่างแพร่หลายในวงการเภสัชศาสตร์ (Hanley and McNeil, 1983; Zweig and Campbell, 1993) ทั้งนี้ความก้าวหน้าประการสำคัญในการวิเคราะห์ค่าเส้นโค้ง ROC คือ การแสดงค่าพื้นที่ใต้เส้นโค้ง ROC หรือ area under the ROC curve (AUC) ซึ่งค่า AUC ที่วิเคราะห์ได้ยังมีค่าเข้าใกล้ 1 มากเท่าใด แสดงว่าแบบจำลองนั้นมีความน่าเชื่อถือมากขึ้นเท่านั้น (Fawcett, 2006)

2.2.3.2 ค่า Percent contribution เป็นการแสดงผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของค่าพิกัดที่พบการปรากฏของสัตว์ป่ากับสิ่งแวดล้อมหลัก ซึ่งหากสิ่งแวดล้อมหลักใดๆ ได้ค่า Percent contribution สูงแสดงว่ามีความสัมพันธ์กับจุดที่พบการปรากฏของสัตว์ป่ามาก ซึ่งหมายความว่าสิ่งแวดล้อมหลักนั้นๆมีความสำคัญต่อการเลือกใช้พื้นที่ของชนิดพันธุ์สัตว์ป่า ทั้งนี้หากได้ค่า Percent contribution ของสิ่งแวดล้อมหลักใดๆต่ำและมีค่าห่างจากค่า Percent contribution ของสิ่งแวดล้อมหลักที่มีค่าสูงสุดแสดงว่าสิ่งแวดล้อมนั้นๆแทบจะไม่มีมีความสำคัญต่อการเลือกใช้พื้นที่ของชนิดพันธุ์สัตว์ป่าดังกล่าวเลย (Phillips, 2008)

2.2.3.3 กราฟโอกาสในการใช้พื้นที่ของสัตว์ป่า จากการตรวจเอกสารสรุปได้ว่า แกน x แทนระยะทางจากสภาพแวดล้อมหลักถึงจุดที่พบการปรากฏของสัตว์ป่าชนิดนั้นๆ ส่วนแกน y แทนค่าโอกาสในการใช้พื้นที่หรือโอกาสในการปรากฏของสัตว์ป่าชนิดนั้นๆ (Phillips, 2008) ทั้งนี้ยกตัวอย่างจากแปลผลการศึกษาของ (Gillingham, 2008) ซึ่งศึกษารื่อง ผลกระทบจากไถ่วงป่า ณ ถิ่นอาศัยของนกประจำถิ่นดังภาพที่ 8 ซึ่งสรุปได้ว่ามีโอกาสในการพบไถ่วงสูงที่สุดในบริเวณที่ใกล้กับพื้นที่หากินของนก quail แต่กลับมีโอกาสพบไถ่วงลดลงอย่างมากและลดลงอย่างสม่ำเสมอเมื่อระยะทางห่างจากพื้นที่หากินของนก quail เพิ่มขึ้น



ภาพที่ 8 โอกาสในการปรากฏของไก่อวงจกระยะห่างจากนก quail

2.2.4 หลังจากได้ทำการวิเคราะห์แล้วให้กำหนดแบ่งค่าโอกาสการใช้พื้นที่ของสัตว์ป่าในพื้นที่ศึกษาออกเป็นระดับต่างๆตั้งแต่ระดับโอกาสในการใช้พื้นที่ของสัตว์ป่าน้อยที่สุด ไปจนถึงโอกาสในการใช้พื้นที่ของสัตว์ป่ามาก การศึกษานี้กำหนดไว้ 4 ระดับ โดยใช้แนวทางของ (WEFCOM, 2004) ในการกำหนดค่า ดังนี้

ระดับ 1 เป็นบริเวณที่มีโอกาสในการใช้พื้นที่ของสัตว์ป่าน้อยมาก (0 - 0.2)

ระดับ 2 เป็นบริเวณที่มีโอกาสในการใช้พื้นที่ของสัตว์ป่าน้อย (0.2 - 0.4)

ระดับ 3 เป็นบริเวณที่มีโอกาสในการใช้พื้นที่ของสัตว์ป่าปานกลาง (0.4 - 0.6)

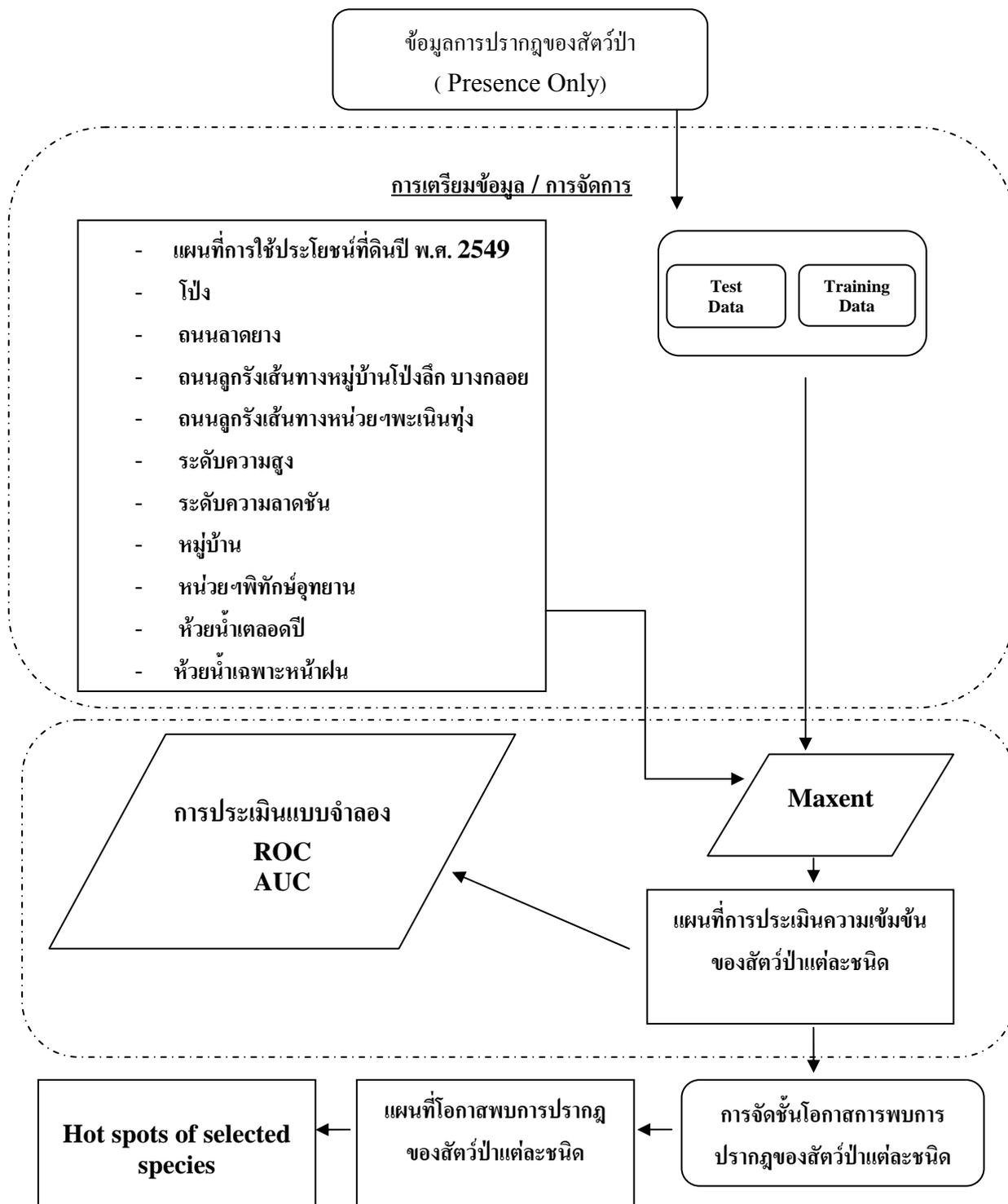
ระดับ 4 เป็นบริเวณที่มีโอกาสในการใช้พื้นที่ของสัตว์ป่ามาก (0.6 - 0.1)

2.2.5 การทำแผนที่เพื่อแสดงบริเวณความเข้มข้น(hotspot area) ในการใช้พื้นที่ของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดใหญ่ในพื้นที่ลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบน ขั้นตอนนี้มีหลักการทำคือ นำกริดแผนที่โอกาสการใช้พื้นที่ของสัตว์ป่าที่ประเมินในขั้นตอนที่ 2.2.4 ซึ่งประกอบด้วย ช้างป่า กระทิง กวางป่า หมูป่า และเก้ง มาทำการซ้อนทับกัน (superimposed) ด้วยโปรแกรม ARE View 3.2 ผลคือได้ค่ากริดที่มีค่าโอกาสความน่าจะเป็นที่จะพบการปรากฏของสัตว์ป่าทั้ง 5 ชนิด โดยค่ากริดดังกล่าวใช้เป็นตัวแทนแสดงระดับความน่าจะเป็นของความเข้มข้นในการใช้พื้นที่ของสัตว์ป่า ในพื้นที่ศึกษา ซึ่งกำหนดเป็น 3 ระดับ ดังนี้ (WEFCOM, 2004)

ระดับ 1 เป็นบริเวณที่มีระดับความเข้มข้นต่ำ (0 - 0.3)

ระดับ 2 เป็นบริเวณที่มีระดับความเข้มข้นปานกลาง (0.3 - 0.6)

ระดับ 3 เป็นบริเวณที่มีระดับความเข้มข้นสูง (0.6 - 0.1)



ภาพที่ 9 ขั้นตอนการทำแบบจำลองการกระจายของสัตว์ป่าตามปัจจัยแวดล้อมโดยวิธี Maximum Entropy

3. การประเมินพื้นที่เสี่ยงต่อการคุกคามทรัพยากรสัตว์ป่าโดยมนุษย์ในบริเวณลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบน

การศึกษาด้านการประเมินพื้นที่เสี่ยงต่อการคุกคามทรัพยากรสัตว์ป่าโดยมนุษย์ในประเทศไทยยังคงขาดแคลนข้อมูล จากการตรวจเอกสารพบว่าการศึกษาที่แสดงข้อมูลในเชิงพื้นที่มักเน้นการสำรวจข้อมูลจากระยะไกล (remote sensing) เพื่อใช้วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าและทำนายพื้นที่เสี่ยงต่อการถูกบุกรุก (สถิต และคณะ, 2521; จรรย์ธร, 2541; ณัฐวุฒิ, 2545) ซึ่งผลจากการศึกษาดังกล่าวไม่สามารถนำมาประเมินพื้นที่เสี่ยงต่อการคุกคามสัตว์ป่าโดยตรง เนื่องจากลักษณะการปรากฏของปัจจัยคุกคามสัตว์ป่าในหลายกรณี เช่น ปัจจัยคุกคามจากการล่าสัตว์ป่า ปัจจัยคุกคามจากการหาของป่าและปัจจัยคุกคามจากการปล่อยสัตว์เลี้ยงหากินในป่า ไม่สามารถจำแนกได้จากการสำรวจระยะไกลหรือเป็นไปได้น้อยมาก (สมาคมอนุรักษ์สัตว์ป่า ประเทศไทย, 2551)

3.1 การศึกษาค้นคว้าได้ประยุกต์วิธีการศึกษาของ (Barve *et al.*, 2005) ซึ่งได้นำค่า Composite Threat Index (CTI) มาใช้ในการประเมินแผนที่ปัจจัยคุกคามของสัตว์ป่าในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าทางตอนใต้ของประเทศไทย โดยมีหลักในการคัดเลือกปัจจัยคุกคามสัตว์ป่าในพื้นที่ลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบน เพื่อนำมาใช้ประเมินค่า CTI ดังนี้

3.1.1 ปัจจัยคุกคามสัตว์ป่าที่เกี่ยวข้องเนื่องจากการล่า การล่าสัตว์นั้นถือเป็นปัจจัยคุกคามที่ส่งผลกระทบต่อจำนวนประชากร การแพร่กระจาย และพฤติกรรมของสัตว์ป่า (Robinson, 1996; Hill *et al.*, 1997; Lopes and Ferrari, 2000) ทั้งนี้กำหนดให้ ค่าตัวแปรเป็น D_1 และมีสมการคือ

$$D_1 = (2 H_1 + H_2)/2$$

H_1 คือ ข้อมูลพิกัดปัจจัยคุกคามสัตว์ป่าที่เกี่ยวข้องเนื่องจากการล่าโดยตรง เช่น พิกัดเสี่ยงปืน พิกัดปลอกกระสุน และพิกัดซากสัตว์ เป็นต้น ดังตารางภาคผนวกที่ 1 ทั้งนี้การล่าส่งผลกระทบต่อจำนวนประชากรสัตว์ป่าโดยตรง (Bennett and Robinson, 2000) โดยกำหนดระดับความเสี่ยงตามระยะห่างจากจุดที่พบปัจจัยคุกคาม หมายความว่าเมื่อเข้าไปใกล้บริเวณที่พบปัจจัยคุกคามมากเท่าใดยังมีความเสี่ยงที่เกี่ยวข้องเนื่องจากการล่าโดยตรงเพิ่มขึ้น ซึ่งในการศึกษานี้กำหนดช่วงระดับความเสี่ยงไว้ช่วงละ 1 ตารางกิโลเมตรจากจุดที่พบปัจจัยคุกคาม

H_2 คือ ข้อมูลพิกัดปัจจัยคุกคามสัตว์ป่าที่เกี่ยวข้องเนื่องจากการล่าโดยอ้อม เช่น พิกัดแคมป์พักแรม พิกัดการตัดไม้หอม เป็นต้น ทั้งนี้มีเหตุผลจากข้อมูลการสำรวจมักพบร่องรอยจากการล่าในบริเวณใกล้เคียงกับที่พักแรมหรือบริเวณที่มีร่องรอยการใช้ประโยชน์โดยมนุษย์ ดังตารางภาคผนวกที่ 2 โดยกำหนดระดับความเสี่ยงตามระยะห่างจากจุดที่พบปัจจัยคุกคาม หมายความว่าเมื่อเข้าไปใกล้บริเวณที่พบปัจจัยคุกคามมากเท่าใดยิ่งมีความเสี่ยงที่เกี่ยวข้องเนื่องจากการล่าโดยอ้อมเพิ่มขึ้น ซึ่งในการศึกษานี้กำหนดช่วงระดับความเสี่ยงไว้ช่วงละ 1 ตารางกิโลเมตรจากจุดที่พบปัจจัยคุกคามช่วงละ 1 ตารางกิโลเมตรจากจุดที่พบปัจจัยคุกคาม

หลังจากทำการวิเคราะห์แล้วให้กำหนดแบ่งค่าระดับความเสี่ยงของปัจจัยคุกคามสัตว์ป่าที่เกี่ยวข้องเนื่องจากการล่า เป็น 3 ระดับดังนี้

ระดับที่ 1 เป็นบริเวณที่มีระดับความเสี่ยงจากการล่าต่ำ

ระดับที่ 2 เป็นบริเวณที่มีระดับความเสี่ยงจากการล่าปานกลาง

ระดับที่ 3 เป็นบริเวณที่มีระดับความเสี่ยงจากการล่าสูง

3.1.2 ปัจจัยคุกคามสัตว์ป่าที่เกี่ยวข้องเนื่องกับการทำลายถิ่นอาศัย สำหรับการทำลายถิ่นอาศัยของสัตว์ป่านั้นส่งผลกระทบต่อ พื้นที่หากินแหล่งอาหาร โดยตรง (Robison, 1996) รวมถึงการผสมผสานของปัจจัยคุกคามอื่นๆ ในอนาคต Lopes and Ferrari, 2000 ดังเช่นงานวิจัยของ Robinson, 1996 ที่พบว่าการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าไปเป็นพื้นที่เกษตรกรรมทำให้การเข้าถึงทรัพยากรสัตว์ป่าง่ายขึ้น ทั้งนี้ไม่ได้หมายถึงการเข้าไปล่าหรือจับสัตว์ป่าได้สะดวกแต่เพียงอย่างเดียวแต่รวมไปถึงปัจจัยคุกคามอื่นๆที่จะเกิดขึ้นหากมนุษย์ยังคงมีกิจกรรมต่างๆในพื้นที่ถิ่นอาศัยของสัตว์ป่าเช่น การเกิดไฟไหม้ป่า การใช้สารเคมีในการเกษตร การเลี้ยงปศุสัตว์จำนวนมากแบบปล่อยหากินในพื้นที่ป่า เป็นต้น รูปแบบการผสมผสานปัญหาของปัจจัยคุกคามในด้านต่างๆเป็นผลทำให้สัตว์ป่าสูญพันธุ์ง่ายขึ้นนั่นเอง (Peres, 2001) ทั้งนี้กำหนดตัวแปรเป็น D_2 โดยกำหนดระดับความเสี่ยงตามระยะห่างจากบริเวณที่พบปัจจัยคุกคาม หมายความว่าเมื่อเข้าไปใกล้บริเวณที่พบปัจจัยคุกคามมากเท่าใดยิ่งมีความเสี่ยงที่เกี่ยวข้องเนื่องกับการทำลายถิ่นอาศัยเพิ่มขึ้น ซึ่งในการศึกษานี้กำหนดช่วงระดับความเสี่ยงไว้ 3 ระดับดังนี้ (ข้อมูลพื้นที่เกษตรกรรมดูได้จากภาพที่ 13)

ระดับที่ 1 เป็นบริเวณที่มีระดับความเสี่ยงจากการทำลายถิ่นอาศัยต่ำ (บริเวณที่มีระยะห่างจากพื้นที่เกษตรกรรมตั้งแต่ 5 ตารางกิโลเมตรขึ้นไป) เนื่องจากเมื่อเทียบจำนวนพิกัดที่พบสัตว์ป่าในบริเวณที่มีระยะห่างจากพื้นที่เกษตรกรรมตั้งแต่ 5 ตารางกิโลเมตรขึ้นไปมีจำนวนมากกว่าจำนวนพิกัดที่พบสัตว์ป่าในบริเวณที่มีระยะห่างจากพื้นที่เกษตรกรรมในช่วง 5 ตารางกิโลเมตรชัดเจน ดังภาพผนวกที่ 5

ระดับที่ 2 เป็นบริเวณที่มีระดับความเสี่ยงจากการทำลายถิ่นอาศัยปานกลาง (บริเวณที่มีระยะห่างจากพื้นที่เกษตรกรรมในช่วง 5 ตารางกิโลเมตร)

ระดับที่ 3 เป็นบริเวณที่มีระดับความเสี่ยงจากการทำลายถิ่นอาศัยสูง (บริเวณพื้นที่เกษตรกรรม)

3.1.3 ปัจจัยคุกคามสัตว์ป่าที่เกี่ยวข้องกับหมู่บ้านมีผลต่อความหนาแน่นของสัตว์ป่า โดย Siren, 2004 พบว่าความหนาแน่นของประชากรสัตว์ป่าที่ลดลงอย่างเป็นลำดับจากพื้นที่ป่าสมบูรณ์ไปจนถึงถิ่นอาศัยของมนุษย์ สำหรับการศึกษานี้กำหนดให้เป็นบริเวณหมู่บ้าน โดยกำหนดตัวแปรเป็น D_3 (ข้อมูลที่ตั้งหมู่บ้านดูได้จากภาพผนวกที่ 4) โดยกำหนดแบ่งค่าระดับความเสี่ยงของเป็น 3 ระดับดังนี้

ระดับที่ 1 เป็นบริเวณที่มีระดับความเสี่ยงจากหมู่บ้านต่ำ (บริเวณที่มีระยะห่างจากหมู่บ้านตั้งแต่ 15 ตารางกิโลเมตร) การกำหนดระยะความเสี่ยงต่ำจากตำแหน่งหมู่บ้านอ้างอิงจากการศึกษาผลกระทบของชุมชนต่อความชุกชุม และความหนาแน่นของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมในบริเวณป่าอะเมซอนด้านตะวันออกของ Lopes and Ferrari (2000) ซึ่งพบว่าการลดลงของความหนาแน่นของการวางกับดักมีความสัมพันธ์กับระยะห่างที่เพิ่มขึ้นจากหมู่บ้าน โดยการศึกษาดังกล่าว สรุปว่าต้องมีมาตรการจำกัดการวางกับดักไม่ให้เกิน 15 กิโลเมตรจากหมู่บ้านเพื่อป้องกันการล่าที่เกินพอดี

ระดับ 2 เป็นบริเวณที่มีระดับความเสี่ยงจากหมู่บ้านปานกลาง (บริเวณที่มีระยะห่างจากหมู่บ้าน 5-15 ตารางกิโลเมตร)

ระดับ 3 เป็นบริเวณที่มีระดับความเสี่ยงจากหมูบ้านสูง (บริเวณที่มีระยะห่างจากหมูบ้านในช่วง 5 ตารางกิโลเมตร) การกำหนดระดับความเสี่ยงสูงจากตำแหน่งหมูบ้านอ้างอิงจากการศึกษาการใช้ถิ่นอาศัยและเหยื่อของเสือโคร่งในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าทุ่งใหญ่นเรศวรด้านตะวันออกของ ปรีชา (2546) ที่พบว่า ระยะทางจากหมูบ้านมีผลต่อการเลือกใช้ถิ่นที่อยู่ของเหยื่ออยู่ที่ 5 กิโลเมตรจากหมูบ้าน

3.1.4 ปัจจัยคุกคามสัตว์ป่าที่เกี่ยวข้องกับถนนในรูปแบบต่างๆ ดังภาพผนวกที่ 3 จากงานวิจัยในหลายพื้นที่พบว่ารูปแบบการใช้ถนนประเภทต่างๆ มีผลต่อรูปแบบการกระจาย รวมถึงพฤติกรรมสัตว์ป่า (วีรียา, 2548; Schultz and Bailer, 1978; Freddy et al., 1986; Cassirer et al., 1992) โดยกำหนดตัวแปรเป็น D_3 และมีสมการคือ

$$D_4 = (3Ma + 2 Mi_2 + Mi_1)/3$$

Ma คือ ระยะห่างจากถนนสายหลัก โดยทั่วไปมีลักษณะเด่นคือเป็นเส้นทางคมนาคมสายหลักของประชาชนทั่วไป มีการจราจรมากกว่าถนนรอง มีเส้นทางเชื่อมต่อเป็นโครงข่าย สามารถขับขีรถด้วยความรวดเร็วได้ มีผลกระทบต่อพฤติกรรมสัตว์ป่ามากที่สุด (วีรียา, 2548)

Mi_1 คือ ถนนสายรองเส้นทางระหว่างหน่วยพิทักษ์อุทยานฯ มีลักษณะเด่นคือเป็นเส้นทางคมนาคมที่ควบคุมความเร็วในการขับขี่ ควบคุมเวลาเข้าออก มีการตรวจตรายานพาหนะที่เข้าออกเส้นทางเข้มงวดกว่าเส้นทางถนนประเภทอื่น

Mi_2 คือ ถนนสายรองเส้นทางเข้าหมู่บ้านโป่งลึก-บางกลอย มีลักษณะเด่นคือเป็นเส้นทางคมนาคมที่ชาวบ้านใช้เป็นเส้นทางสัญจร มีการควบคุมน้อยกว่าถนนลูกรังเส้นทางระหว่างหน่วยพิทักษ์อุทยานฯ

หลังจากได้ทำการวิเคราะห์แล้วให้กำหนดแบ่งค่าระดับความเสี่ยงของเป็น 3 ระดับดังนี้

ระดับที่ 1 เป็นบริเวณที่มีระดับความเสี่ยงจากถนนต่ำ (บริเวณที่มีระยะห่างจากถนนตั้งแต่ 1 ตารางกิโลเมตร)

ระดับที่ 2 เป็นบริเวณที่มีระดับความเสี่ยงจากถนนปานกลาง (บริเวณที่มีระยะห่างจากถนน 0.3-1 ตารางกิโลเมตร) การกำหนดระยะความเสี่ยงสูงจากตำแหน่งถนนอ้างอิงจากการศึกษาของ Forman and Alexander (1998) ที่ได้รวบรวมการศึกษาผลกระทบของเสียงต่อสัตว์ป่า พบว่าความดังของเสียงตั้งแต่ 35 dB ขึ้นไป ส่งผลกระทบต่อประชากรของสัตว์ป่าในพื้นที่นั้นลดลง ทั้งนี้ Singer and Doherty (1985) รายงานว่า mountain goats (*Oreamnos americanus*) เริ่มตอบสนองต่อเสียงรถบรรทุกที่กำลังวิ่งเข้ามา ตั้งแต่เมื่อรถบรรทุกอยู่ที่ระยะ 1 กิโลเมตร ดังนั้นเสียงของรถยนต์ที่วิ่งผ่านไปมาย่อมส่งผลกระทบต่อการศึกษาของสัตว์ที่อาศัยอยู่ในบริเวณใกล้เคียงนั่นเอง

ระดับที่ 3 เป็นบริเวณที่มีระดับความเสี่ยงจากถนนสูง (บริเวณที่มีระยะห่างจากถนนในช่วง 300 เมตร) การกำหนดระยะความเสี่ยงสูงจากตำแหน่งถนนอ้างอิงจากการศึกษาของ Schultz and Bailer (1978) และ Cassirer et al. (1992) ที่พบว่ากวาง Elk (*Alces alces*) จะแสดงพฤติกรรมหลบหลีกในช่วงระยะตั้งแต่ 15 - 300 เมตร หรืองานของ Freddy et al. (1986) พบว่ากวาง Mule (*Odocoileus hemionus*) จะมีระยะเพื่อรักษาความปลอดภัยอยู่ในช่วง 100 - 300 เมตร สำหรับผลงานวิจัยที่มีลักษณะใกล้เคียงในเมืองไทย ได้แก่งานวิจัยของ วิริยา (2548) ที่ทำการศึกษาผลกระทบจากถนนต่อสัตว์ป่าในบริเวณถนนทางเข้าที่ทำการเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง พบว่าการกระจายของรอยตีนกวางป่า และวัวแดงจะมากขึ้นเมื่อห่างไกลจากถนน โดยจะเห็นได้ชัดเจนในระยะ 250 เมตรจากถนน

3.2 การกำหนดค่าดัชนีชี้วัดปัจจัยคุกคาม โดยวิธี CTI มีหลักกำหนดโดยใช้ผลกระทบที่เกิดขึ้นกับสัตว์ป่าจากปัจจัยคุกคามทั้ง 4 ประการเป็นตัวกำหนด โดยให้ค่าปัจจัยคุกคามสัตว์ป่าที่เกี่ยวข้องเนื่องจากการล่า (D_1) ทำความเสียหายต่อทรัพยากรสัตว์ป่ามากที่สุดเนื่องจากมีผลต่อการลดจำนวนประชากรโดยตรง (Bennett & Robinson, 2000) รองลงมาเป็นปัจจัยคุกคามสัตว์ป่าที่เกี่ยวข้องเนื่องการกับทำลายถิ่นอาศัย (D_2) เนื่องจากส่งผลกระทบต่อ พื้นที่หากินแหล่งอาหาร โดยตรง รวมถึงการผสมผสานของปัจจัยคุกคามอื่นๆ ในอนาคต (Robinson, 1996; Lopes and Ferrari, 2000) อันดับที่ 3 เป็นปัจจัยคุกคามสัตว์ป่าที่เกี่ยวข้องกับหมู่บ้าน (D_3) เนื่องจากมีการศึกษาที่ยืนยันว่าความหนาแน่นของประชากรสัตว์ป่าลดลงเมื่ออยู่ใกล้ถิ่นอาศัยของมนุษย์ (Siren, 2004) ซึ่งสอดคล้องกับ Escamilla et al. (2000) ที่พบว่าพื้นที่ถิ่นอาศัยของสัตว์ป่าในบริเวณที่อยู่ใกล้เคียงกับ

หมู่บ้านมีผลเอื้อประโยชน์ในการล่าอย่างยั่งยืนและลำดับสุดท้ายคือปัจจัยคุกคามสัตว์ป่าที่เกี่ยวข้องกับถนน(D₄) เนื่องจากรูปแบบการใช้ถนนประเภทต่างๆ มีผลต่อรูปแบบการกระจาย รวมถึงพฤติกรรมสัตว์ป่าเป็นหลัก (วีริยา, 2548; Schultz and Bailer, 1978; Freddy et al., 1986; Cassirer et al., 1992) โดยมีค่าสมการคือ

$$CTI = (4D_1 + 3D_2 + 2D_3 + D_4) / 4$$

3.3 แผนที่และการกำหนดค่าระดับดัชนีความเสี่ยงต่อการคุกคามทรัพยากรสัตว์ป่า โดยทำการกำหนดค่าระดับความเสี่ยงเป็น 3 ระดับ ตั้งแต่ระดับที่ 1 ซึ่งเป็นพื้นที่เสี่ยงต่อการคุกคามต่ำไล่ไปจนถึงระดับที่ 3 คือพื้นที่เสี่ยงต่อการคุกคามสูง

ระดับ 1 เป็นบริเวณที่มีระดับความเสี่ยงต่อการคุกคามสัตว์ป่าต่ำ

ระดับ 2 เป็นบริเวณที่มีระดับความเสี่ยงต่อการคุกคามสัตว์ป่าปานกลาง

ระดับ 3 เป็นบริเวณที่มีระดับความเสี่ยงต่อการคุกคามสัตว์ป่าสูง

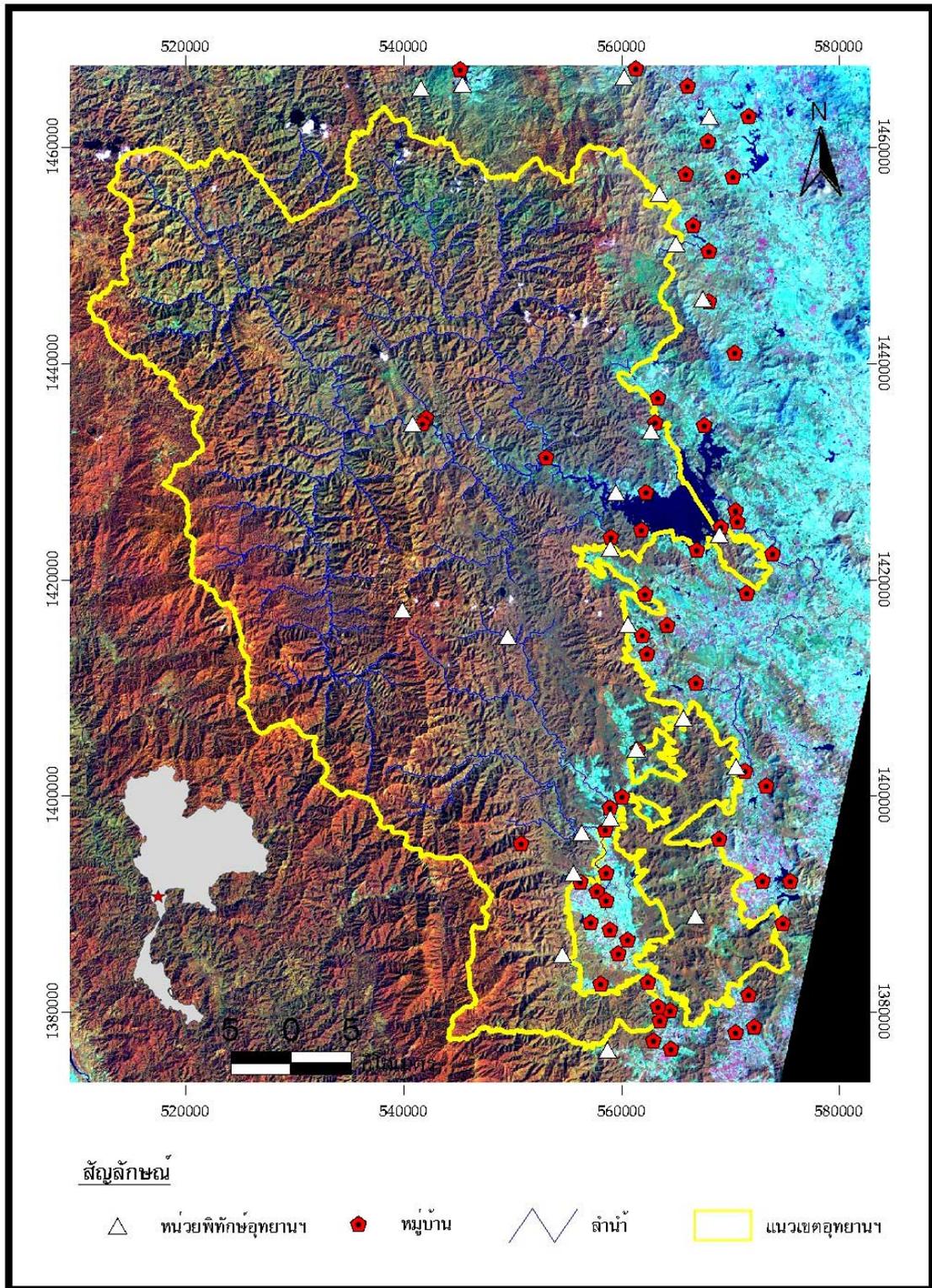
สถานที่ศึกษา

1. ข้อมูลทั่วไปของอุทยานแห่งชาติแก่งกระจาน

พื้นที่อุทยานแห่งชาติแก่งกระจานถูกประกาศจัดตั้งตามมติคณะรัฐมนตรีให้เป็นอุทยานแห่งชาติแก่งกระจานเมื่อวันที่ 9 มกราคมปี พ. ศ. 2524 ในปัจจุบันอุทยานแห่งชาติแก่งกระจานครอบคลุมพื้นที่ป่าทั้งสิ้น 1,821,687.84 ไร่หรือ 2,915 ตารางกิโลเมตรถือเป็นอุทยานแห่งชาติที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในประเทศ

อุทยานแห่งชาติแก่งกระจานตั้งอยู่ทางภาคตะวันตกก่อนไปทางภาคใต้ของประเทศไทยที่เส้นละติจูด 12 องศา 26 ลิปดา ถึง 13 องศา 19 ลิปดาเหนือ และเส้นลองจิจูด 99 องศา 4 ลิปดา ถึง 99 องศา 39 ลิปดาตะวันออก ตอนเหนือของอุทยานฯอยู่ในท้องที่ อำเภอหนองหญ้าปล้อง จังหวัดเพชรบุรี พื้นที่ตอนกลางส่วนใหญ่อยู่ในอำเภอแก่งกระจานและอำเภอท่ายาง จังหวัดเพชรบุรี พื้นที่ด้านใต้อยู่ในอำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ทิศตะวันตกจรดชายแดนประเทศพม่าตลอดแนว (ภาพที่ 10)

อุทยานแห่งชาติแก่งกระจาน ตั้งอยู่ในบริเวณเทือกเขาตะนาวศรีตามแนวตะเข็บชายแดนไทย - พม่า มีสภาพภูมิประเทศโดยทั่วไปเป็นเทือกเขาสลับซับซ้อน พื้นที่ที่มีความสูงจากระดับน้ำทะเลตั้งแต่ 100 - 1,513 เมตร โดยส่วนใหญ่มีความลาดชันมากกว่า 30% มียอดเขาสำคัญได้แก่ยอดเขากังหันนิวกดองซึ่งเป็นยอดเขาที่สูงที่สุดในพื้นที่อุทยาน(ความสูง 1,513 เมตร) ตั้งอยู่ในบริเวณชายแดนไทย - พม่า และยอดเขาพะเนินทุ่ง (ความสูง 1,207 เมตร) อยู่ตอนกลางของพื้นที่ ยอดเขาและทิวเขาดังกล่าวตั้งขนานกัน โดยมีแม่น้ำเพชรบุรีเป็นแนวอยู่ระหว่างกลาง ทิวเขาสูงสลับซับซ้อนดังกล่าวก่อให้เกิดลำห้วยลำธารมากมายหลายสาย และมีอิทธิพลต่อการเกิดฝนเพราะเป็นทิวเขาที่วางกั้นลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้และลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ



ภาพที่ 10 ตำแหน่งที่ตั้งอุทยานแห่งชาติแก่งกระจาน

สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย, (2546) พบว่าสังคมพืชในบริเวณพื้นที่อุทยานแห่งชาติแก่งกระเจานมีความผันแปรไปตามสภาพภูมิอากาศในระดับท้องถิ่นค่อนข้างสูง โดยมีปัจจัยสำคัญคือสภาพภูมิประเทศของพื้นที่ที่มีความแตกต่างกันมาก ส่งผลให้พื้นที่อุทยานฯ มีความหลากหลายชนิดของพืชพรรณมาก ประกอบกับสภาพภูมิอากาศหลายลักษณะที่มาบรรจบกัน ลักษณะดังกล่าวมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการกระจายของเขตภูมิพฤกษ (plant geographical characteristics) โดยอุทยานแห่งชาติแก่งกระเจานมีการกระจายของเขตภูมิพฤกษอยู่ถึง 4 ลักษณะเด่นๆคือ เขตภูมิพฤกษอินโดเบอร์มา (Indo-Burmease) เขตภูมิพฤกษอินโดมาเลเซีย (Indo-Malaysian) เขตภูมิพฤกษอินโดจีน (Indo-chinese) และเขตภูมิพฤกษอันดามันนิส (Andamanese)

ทรัพยากรป่าไม้ในพื้นที่อุทยานแห่งชาติแก่งกระเจาน มีสัดส่วนปกคลุมถึงร้อยละ 80 ของพื้นที่ (สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย, 2546) ทั้งนี้การจำแนกชนิดป่าในอุทยานฯให้ชัดเจนทำได้ยากเนื่องจากพื้นที่มีลักษณะเป็นภูเขาสลับซับซ้อนมีทั้งที่ลาดชัน แอบลึก สภาพดินต่างกันบ้างก็เป็นโหนกหิน ซึ่งสภาพแตกต่างกันเหล่านี้พบปะปนกันไป แม้แต่ในพื้นที่ขนาดเล็ก จึงทำให้ชื่อแตกต่างระหว่างป่าดิบและป่าผลัดใบไม่ชัดเจน (ก่องกานดา, 2550)

ทั้งนี้สามารถแบ่งพื้นที่ป่าออกได้เป็น 2 ประเภท คือ สังคมพืชดั้งเดิม (Virgin forest) ประกอบด้วย ป่าดิบเขาต่ำ (Lower montain forest) ป่าดิบชื้น (Tropical evergreen forest) ป่าดิบแล้ง (Seasonal rain Forest) ป่าเต็งรัง (Deciduous dipterocarp forest) และป่าเบญจพรรณ (Mixed deciduous forest) และสังคมพืชทดแทน (Successional plant community) ซึ่งหมายถึงสังคมพืชที่เคยถูกรบกวน กำลังฟื้นฟูสภาพ เช่น การสัมปทานทำไม้ และการทำไร่เลื่อนลอย เป็นต้น (สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย, 2546; ก่องกานดา, 2550) โดยมีรายละเอียดของสังคมพืชดังนี้

1. ป่าดิบ (Evergreen forests)

1.1 ป่าดิบแล้ง (Seasonal rain Forest) ป่าดิบแล้งเป็นสังคมพืชที่ครอบคลุมพื้นที่อุทยานแห่งชาติแก่งกระเจานมากที่สุด และมีพื้นที่ครอบคลุมติดต่อกันเป็นผืนใหญ่ โดยพบบริเวณพื้นที่ลุ่มน้ำบางกลอยที่อยู่ทางด้านตะวันตกเฉียงเหนือของพื้นที่ บริเวณลุ่มห้วยแม่ประ โคนบริเวณลุ่มน้ำเพชรบุรี และลุ่มน้ำปราณบุรี โดยมีพื้นที่ครอบคลุมมากที่สุดอยู่บริเวณตอนกลางของพื้นที่บริเวณลุ่มน้ำเพชรบุรี โดยเฉลี่ยป่าชนิดนี้ขึ้นกระจายอยู่ตั้งแต่ความสูงจากระดับน้ำทะเล 300-800 เมตร และพบว่าเป็นป่าดงดิบแล้งที่มีพรรณพืชในเขตมาเลเซีย ขึ้นปะปนอยู่จำนวนมาก

ตัวอย่างเช่น เงาะป่า (*Nephelium lappaceum*) สะตอ (*Parkia speciosa*) เพรียง (*Parkia timoriana*) ลูกเนียง (*Archidendron jiringa*) ระกำ (*Salacca wallichiana*) ฯลฯ

ไม้เด่นซึ่งมีความสูง 35-45 เมตร ได้แก่ ยางแดง (*Dipterocapus turbinatus*) ปอ อีเก้ง (*Pterocymbium javanicum*) ขนान (*Pterospermum littorale*) ยมหอม (*Toona ciliata*) ตะเคียน (*Hopea odorata*) ฯลฯ ส่วนไม้ต้นขนาดเล็กและไม้พุ่มได้แก่ เนียงพรัานางแอ (*Carallia brachiata*) มะไฟ (*Baccaurea ramiflora*) สังกะยุดำ (*Pseuduvaria rugosa*) ฯลฯ ไม้เลื้อยมีหลายชนิดที่พบทั่วไป ได้แก่ กระจ่างหลายชนิด (*Artabotrys spp.*) สร้อยอินทนิลหลายชนิด (*Thunbergia spp.*) ขม้น (*Poikilospermum suaveolens*) ฯลฯ

1.2 ป่าดิบเขาต่ำ (Lower montain forest) โดยทั่วไปป่าดิบเขาต่ำจะกระจายตั้งแต่ระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 1,000 เมตรขึ้นไป แต่สำหรับป่าดิบเขาในอุทยานแห่งชาติแก่งกระจาน พบว่า กระจายลงมาต่ำกว่า 1,000 เมตร คือเริ่มกระจายตั้งแต่ระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 800 เมตรขึ้นไปตามสันเขา ฉะนั้นจึงทำให้ป่าดิบเขากระจายอยู่เป็นหย่อมๆ ตามยอดเขาเท่านั้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งตามยอดเขาตะนาวศรีที่ทอดตัวเป็นแนวยาวตามแนวพรมแดนไทย-พม่า ป่าดิบเขาที่กระจายในเขตอุทยานแห่งชาติแก่งกระจาน ทั้งหมดเป็นป่าดิบเขาระดับต่ำ (Lower mountain tropical rain forest)

ลักษณะโครงสร้างของป่าดิบเขาในอุทยานแห่งชาติแก่งกระจาน พบว่าไม้เด่นของไม้ยืนต้นที่มีเรือนยอดชั้นบนมีไม้วงศ์ก่อ (Fegaceae) ค่อนข้างน้อย ต่างจากป่าดิบเขาระดับต่ำในภาคเหนือ สำหรับไม้เด่นในอุทยานฯ แห่งนี้ ได้แก่ ไม้ทะเลใต้ (*Schima wallichii*) ไม้สกุลหว่า (*Syzygium*) สกุกแหลบุก (*Phoebe*) สกุกมะมุ่น (*Elaeocarpus*) สำหรับไม้ในวงศ์ก่อที่ขึ้นปะปนอยู่ในป่าดิบเขาในอุทยานแห่งชาติแก่งกระจาน ได้แก่ ก่อเดือย (*Castanopsis acuminatissima*) ก่อใบเลื่อม (*C. tribuloides*) ก่อน้ำ (*Lithocarpus annamensis*) ก่อขาว (*L. aggregatus*) ก่อแก้ว (*Quercus rex* Hemsley) ก่อขน (*Lithocarpus echinophorus*)

1.3 ป่าดิบชื้น (Tropical evergreen forest) การกระจายของป่าดิบชื้นในอุทยานแห่งชาติแก่งกระจาน พบว่า กระจายอยู่เป็นหย่อมหรือเป็นแนวยาวอยู่ตามหุบเขา หรือร่องเขา ทั้งนี้เนื่องจากพื้นที่อุทยานฯ ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ทำให้พื้นที่บางแห่งในอุทยานฯ มีความชื้นสูงตลอดปี ซึ่งลักษณะดังกล่าวเอื้ออำนวยต่อการกระจายของป่าชนิดนี้

อย่างไรก็ตามถ้าเทียบกับป่าดิบแล้งแล้วพื้นที่การกระจายของป่าดิบชื้นนั้นครอบคลุมพื้นที่เล็กกว่ามาก และเป็นบริเวณที่เชื่อมต่อและกลมกลืนกับป่าดิบแล้ง จึงแบ่งออกจากกันได้ไม่ชัดเจน ลักษณะเด่นของพืชพรรณที่สามารถบ่งชี้ถึงป่าดิบชื้นคือ พืชพรรณที่กระจายมาจากเขตภูมิพฤษมาเลเซีย ตัวอย่างเช่น ปาล์มหลังกับ(*Arenga westerhoutii*) เงาะป่า (*Nephelium lappaceum*) สะตอ(*Parkia speciosa*) เหยียง(*Parkia timoriana*) ลูกเนียง (*Archidendron jiringa*) และพืชอีกหลายชนิดในวงศ์ Myrtaceae (ชมพูหลายชนิด *Syzygium spp.*)

2. ป่าผลัดใบ (Deciduous forests)

2.1 ป่าผสมผลัดใบ (Mixed deciduous forest) ป่าชนิดนี้เป็นป่าที่พบมากเป็นอันดับสองในอุทยานแห่งชาติแก่งกระจาน (คาดว่าน้อยกว่าร้อยละ 20 ของพื้นที่) แต่ป่าจะไม่เหมือนป่าผสมผลัดใบโดยทั่วไป เห็นได้จากองค์ประกอบของไม้เด่น ความหนาแน่นและขนาดของไม้ ความแตกต่างนี้เกิดขึ้นจากปัจจัยหลายอย่างด้วยกันเช่น สภาพภูมิประเทศ สภาพดินรวมทั้งชั้นดินและปริมาณความชื้นในดิน

ป่าผสมผลัดใบ ในพื้นที่อุทยานแห่งชาติแก่งกระจานพบกระจายเป็นแนวยาวสลับกับป่าดิบแล้งโดยที่มีพื้นที่กระจายอยู่เป็นบริเวณกว้างทางด้ายตะวันออกเฉียงเหนือ การกระจายของป่าชนิดนี้ส่วนใหญ่กระจายอยู่ตามแนวระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 200-800 เมตร

เมื่อพิจารณาถึงองค์ประกอบของพืชพรรณและลักษณะทางนิเวศวิทยาสามารถแบ่งสังคมย่อยของป่าชนิดนี้ได้เป็น 2 สังคมย่อยด้วยกัน คือ

2.1.1 ป่าผสมผลัดใบที่มีไผ่ พบขึ้นกระจายอยู่ทั่วไปในพื้นที่อุทยานแห่งชาติแก่งกระจาน โดยพบว่ามีไผ่ที่ขึ้นกระจายอยู่ในป่าชนิดหลายชนิดด้วยกัน และบางครั้งอาจพบชนิดที่เป็นชนิดเด่นขึ้นกระจายอยู่เป็นหย่อมๆ สลับกับการขึ้นอยู่เป็นกลุ่มๆ หลายชนิด เช่น ไผ่ไร่ (*Gigantochloa albociliata*) ไผ่ชางนวล (*Dendrocalamus strictus*) ไผ่รวก (*Thyrsostachys siamensis*)

2.1.2 ป่าผสมผลัดใบที่ไม่มีไฟ ป่าผสมผลัดใบชนิดนี้พบกระจายอยู่เป็นหย่อมเล็กๆ แทรกอยู่ตามป่าผสมผลัดใบที่มีไฟ ส่วนใหญ่พบอยู่ตามสันเขาหรือตามพื้นที่ลาดชันตามไหล่เขา โดยโครงสร้างแล้วป่าผลัดใบผสมมีเรือนยอดอยู่ด้วยกัน 3 ชั้น มีความหนาแน่นของเรือนยอดปกคลุมจากร้อยละ 80 ลงไปถึงร้อยละ 40 เรือนยอดชั้นบนมีไม้ผลัดใบที่ไม่ใช่ไม้ยางอยู่หลายชนิด พืชเหล่านั้นได้แก่ มะค่าโมง (*Azelia xylocarpa*) ประคู้ป่า (*Pterocarpus macrocarpus*) จิวป่า (*Bombax anceps*) ปออีเก้ง (*Pterocymbium tinctorium*) เรือยอดชั้นกลางมีไม้ผลัดใบขนาดกลางและขนาดเล็กกระจายทั่วไป พืชหลายชนิดอยู่ในวงศ์ต่างๆ ส่วนเรือนยอดชั้นล่าง พรรณไม้ผลัดใบมักจะปะปนไปกับไม้ไม่ผลัดใบขนาดเล็ก บริเวณเขาหินปูนมีไม้ไม่ผลัดใบ ได้แก่ ข่อย (*Streblus asper*) และฝิ่นแดง (*Cleistanthus sumatranus*) ไม้พุ่มและไม้ล้มลุกจะเจริญดีมาก ไม้ล้มลุกพบมากในหน้าฝนโดยเฉพาะพืชวงศ์ Zingiberaceae นอกจากนี้ยังพบพวกหญ้าและกกหลายชนิด ไม้เลื้อยและไม้พุ่มเลื้อยมีหลากหลาย ได้แก่ สีสันคนทา (*Harrisia perforata*) สะแกหลายชนิดในสกุล *Combretum* เถาพันซ้าย (*Spatholobus parviflorus*) และสามร้อยต่อใหญ่ (*Vanilla ptilifera*) ไม้ต้นที่เห็นเด่นชัดบนยอดเขาหินปูนและตามเขาที่ลาดชันได้แก่ จันทน์แดง (*Dracaena louriri*) และสลัดไคป่า (*Euphorbia antiquorum*) แต่ในอุทยานฯ จะพบจันทน์แดงมากกว่า

3.2 ป่าเต็งรัง (Deciduous dipterocarp forest) สำหรับป่าเต็งรังในอุทยานแห่งชาติแก่งกระจาน พบว่าขึ้นกระจายอยู่เป็นหย่อมเล็กๆ เท่านั้น ตามสันเขาหรือตามไหล่เขาที่ดินดีและในบางครั้งพบตามพื้นที่ราบเช่นกัน แต่ค่อนข้างน้อย เช่นพบอยู่ทางตอนเหนือของพื้นที่อุทยานแห่งชาติ ทั้งนี้เนื่องจากอิทธิพลของไฟป่าที่เกิดขึ้นทุกปีที่ผ่านมาเข้าไปลุกลามในป่าผสมผลัดใบจนทำให้ป่าผสมผลัดใบเปลี่ยนเป็นป่าเต็งรังมากที่สุด แต่ขณะเดียวกันหากปีใดมีฝนตกชุก และไม่เกิดไฟป่าในป่าเต็งรังจะมีพืชขึ้นหนาแน่นมีลักษณะนิเวศคล้ายป่าเบญจพรรณ

ป่าเต็งรังประกอบด้วยไม้ต้นขนาดกลางและขนาดเล็ก เรือนยอดเปิด พืชพื้นล่างเป็นพวกหญ้าเป็นส่วนมาก ไม้เด่นที่พบได้แก่ เต็ง (*Shorea obtuse*) ประคู้ป่า (*Pterocarpus macrocarpus*) มะค่าแต้ (*Sindora siamensis*) รัก (*Gluta usitata*) กระจูด (*Careya sphaerica*) สมอในสกุล *Terminalia* และตะแบกในสกุล *Lagerstroemia* ฯลฯ

4. สังคมพืชทดแทน (Successional plant community) เนื่องจากพื้นที่อุทยานแห่งชาติแก่งกระจานบางส่วนเคยเป็นที่แหล่งชุมชนมาก่อน หรือเคยเป็นพื้นที่เกษตรกรรมของแหล่งชุมชนใกล้เคียง หลังจากประกาศอาณาเขตพื้นที่อุทยานแห่งชาติอย่างเป็นทางการ ทำให้ต้องมีการเวนคืน

พื้นที่ทำกิน หรือพื้นที่ชุมชนแก่รัฐหลังจากราษฎรเคลื่อนย้าย หรือไม่มาบุกรุกพื้นที่เวนคืนแล้วการ
พื้นตัวของสังคมพืชเพื่อทดแทนกลับคืนเป็นป่าอีกครั้งจึงพบพื้นที่ดังกล่าวอยู่ทั่วไปในอุทยาน
แห่งชาติแห่งนี้

ลักษณะของสังคมพืชทดแทนที่พบในอุทยานแห่งชาติแก่งกระจาน โดยส่วน
ใหญ่พบว่าป่าทดแทนเกิดจากการบุกรุกพื้นที่ป่าดั้งเดิม เพื่อใช้เป็นพื้นที่เกษตรกรรม จึงมีการ
ทดแทนของสังคมพืชในพื้นที่เหล่านั้น พืชกลุ่มเด่นที่ขึ้นได้ดีเป็นกลุ่มแรกคือ หญ้าขจรจบ
(*Pennisetum polystachyon*) ใผ่ไร่ (*Oxytenanthera olboeiliata*) ใผ่บงคำ (*Bambusa tulda*) หญ้าหาง
หมาจิ้งจอก (*Setaria geniculata*) อ้อ (*Arundo donax*) หญ้าป่างอก (*Sorghum vulgare*) ฯลฯ
หลังจากนั้นจึงมีไม้พุ่ม ไม้ยืนต้นกลุ่มไม้เบิกน้ำ ที่เคยมีอยู่ในพื้นที่ได้มีการแตกหน่อขึ้นปกคลุม
แทรกอยู่กัหญ้า การขึ้นอยู่ของไม้ยืนต้น พบว่า บริเวณหุบเขา หรือริมลำธารขึ้นทดแทนได้เร็วกว่า
ตามเนินหรือพื้นที่ลาดเอียง การทดแทนของป่าทดแทนมีความแตกต่างกันถ้าพื้นที่ดั้งเดิมก่อนถูกบุ
กรุกเป็นป่าต่างชนิดกัน อันส่งผล ให้กล้าไม้ยืนต้นที่ขึ้นปะปนอยู่ในแต่ละพื้นที่มีความแตกต่างกัน
เช่น การทดแทนของสังคมพืชที่เคยเป็นป่าดิบแล้งมาก่อน พบไม้ยืนต้นส่วนใหญ่เป็นพรรณไม้ใน
ป่าดิบแล้ง ส่วนป่าทดแทนที่เคยเป็นป่าเบญจพรรณมาก่อนส่วนใหญ่ที่พบพรรณไม้ป่าเบญจพรรณ
นอกจาก หญ้า ไม้พุ่ม และ ไม้ยืนต้นกลุ่มไม้เบิกน้ำ

อุทยานแห่งชาติแก่งกระจานเป็นแหล่งรวบรวมทรัพยากรสัตว์ป่าที่มีความสำคัญแห่งหนึ่ง
ของประเทศ เนื่องจากมีลักษณะของดินที่อยู่อาศัยมีความหลากหลายและมีพื้นที่กว้างใหญ่ประกอบ
กับบริเวณนี้ตั้งอยู่บนรอยของสองเขตสัตวภูมิศาสตร์ คือ ซุนดาอิก (Sundaic) และอินโดจีน (Indo-
chinese) จึงทำให้พบสัตว์ป่าหลากหลายชนิด อีกทั้งยังเป็นบริเวณที่พบสัตว์ป่าหายากและใกล้สูญ
พันธุ์ อาทิเช่น เสือโคร่ง (*Panthera tigris*) สมเสร็จ (*Tapirus indicus*) เก้งหม้อ (*Muntiacus feae*)
แมวลายหินอ่อน (*Pardofelis marmorata*) วัวแดง (*Bos javanicus*) และ จระเข้ น้ำจืด (*Crocodylus*
siamensis) ฯลฯ (ศูนย์วิจัยป่าไม้, 2539) โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. นกป่า (Bird) อุทยานแห่งชาติแก่งกระจานเป็นพื้นที่ที่มีชนิดพันธุ์นกมากที่สุดใ
ประเทศไทย นกที่พบและได้รับการยืนยันแล้วมีไม่ต่ำกว่า 413 ชนิด เป็นนกประจำถิ่น 305 ชนิด นก
ย้ายถิ่นที่เข้ามาในฤดูหนาว 72 ชนิด นกที่อพยพผ่านจำนวน 16 ชนิด นกที่บางส่วนเป็นนกประจำ
ถิ่นและมีบางส่วนเป็นนกอพยพผ่านอุทยานฯ มีจำนวน 8 ชนิด และนกที่บางส่วนเป็นนกประจำถิ่น
และมีบางส่วนที่ย้ายถิ่นเข้ามาในฤดูหนาวจำนวน 8 ชนิด และนกที่ย้ายถิ่นเข้ามาสร้างรัง วางไข่

จำนวน 4 ชนิด พบนกประจำถิ่นที่เชื่อกันว่ามีเขตการแพร่กระจายเฉพาะเขตภาคใต้ที่พบ ในอุทยานฯ ถึง 49 ชนิด ตัวอย่างชนิดนกที่สำคัญที่พบในอุทยานแห่งชาติแก่งกระจาน ได้แก่ นกเหยี่ยวปลาใหญ่หัวเทา (*Ichthyophaga ichthyaetus*) นกเงือกกรมช้างปากเรียบ (*Rhyticeros subruficollis*) และ นกกะลิงเขียดหางหนาม (*Temnurus temnurus*) เป็นต้น

2. สัตว์เลื้อยคลาน (Reptile) อุทยานแห่งชาติแก่งกระจานเป็นที่รวมของ สัตว์เลื้อยคลานมากมายหลายชนิดและยังรอการค้นพบ เนื่องจากมีพื้นที่กว้างใหญ่ และเข้าถึง ยากลำบาก จากการรวบรวมข้อมูลพบว่ามีสัตว์เลื้อยคลาน 32 ชนิด 10 สกุลใน 10 วงศ์ โดยมี สัตว์เลื้อยคลานที่หายากและใกล้สูญพันธุ์ ได้แก่ เต่าหก (*Manouria emys*) จระเข้แม่น้ำจืด (*Crocodylus siamensis*) เป็นต้น และยังมีงูอีกหลายชนิด เช่น งูเหลือม (*Python reticulatus*) งูจงอาง (*Ophiophagus hannah*) สัตว์ป่าเหล่านี้จัดเป็นสัตว์ป่าคุ้มครองตามพระราชบัญญัติสงวน และคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ. 2535

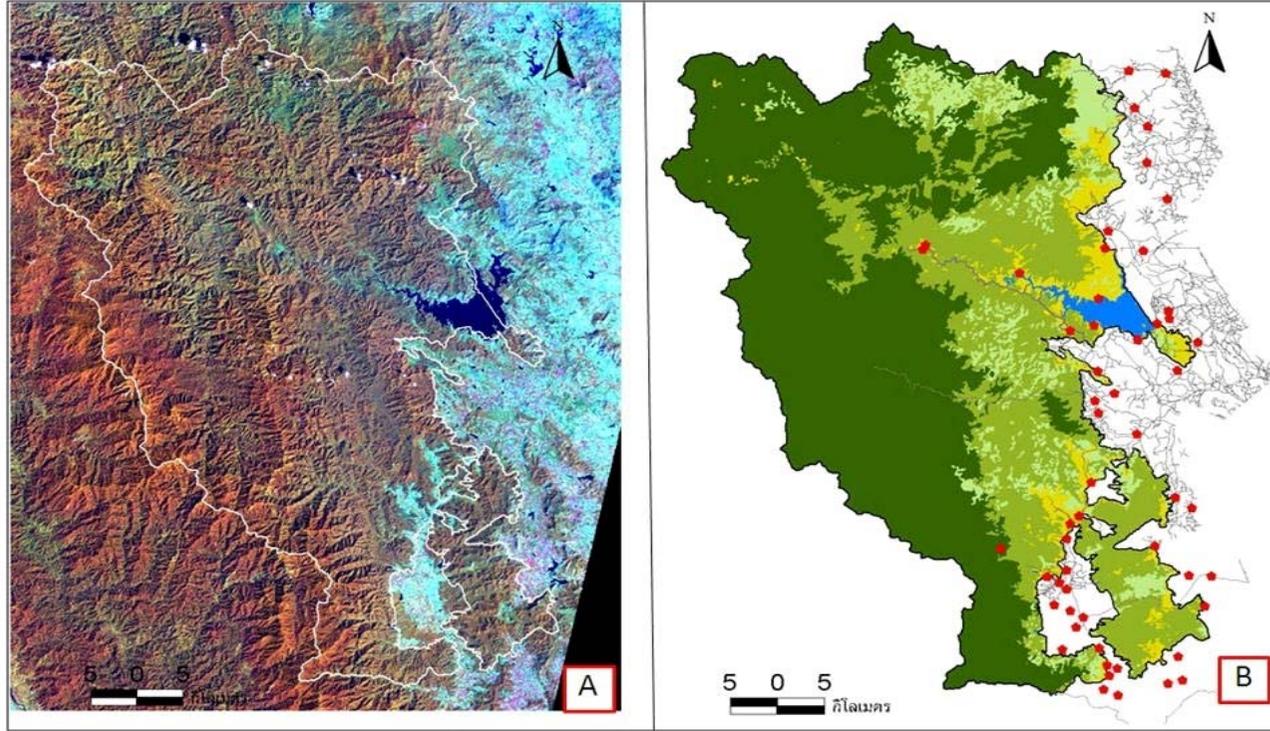
3. สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก (Amphibian) เนื่องจากอุทยานแห่งชาติแก่งกระจาน มีลำ ห้วย ลำธารต่าง ๆ มากมายหลากหลายกระจายทั่วพื้นที่ ประกอบกับภูมิอากาศที่มีความชื้นสูง จึง เป็นแหล่งรวมสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกหลายชนิด และยังรอการค้นพบเพิ่ม จากการรวบรวมข้อมูล พบว่าอุทยานฯ มีสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก 24 ชนิด 7 สกุลใน 5 วงศ์ ซึ่งมีหลายชนิดสัตว์ป่าที่ ถูกคุกคาม ได้แก่ จงโคร่ง (*Bufo asper*) และกบทูต (*Rana blythii*) สำหรับคางคกแคระ (*Bufo parvus*) และคางคกหัวเรียบ (*Bufo macrotis*) เป็นสัตว์ป่าคุ้มครองตามพระราชบัญญัติสงวนและ คุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ. 2535

4. สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม (Mammal) จากการรวบรวมข้อมูลที่ทราบแล้ว พบรวม 86 ชนิด 60 สกุลใน 27 วงศ์ โดยเป็นสัตว์ป่าสงวนตามพระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ. 2535 อยู่ถึง 5 ชนิด ได้แก่ เลียงผา (*Capricornis sumatrensis*) สมเสร็จ (*Tapirus indicus*) เก้งหม้อ (*Muntiacus feae*) และแมวลายหินอ่อน (*Pardofelis marmorata*) นอกจากนี้ยังมีสัตว์ที่สำคัญใน พื้นที่อยู่หลายชนิดด้วยกัน เช่น วัวแดง (*Bos javanicus*) กระต๊อง (*Bos gaurus*) เสือโคร่ง (*Panthera tigris*) ลิงเสน (*Macaca arctoid*) ลิงวอก (*Macaca mulatta*) หม่าโน (*Cuon alpinus*) ชะมดแผงสัน หางดำ (*Viverra megaspila*) หมึกควาย (*Ursus thibetanus*) เสือดาว (*Panthera pardus*) ช้างป่า (*Elephas maximus*) และลัน (*Manis javanica*) ซึ่งจัดเป็นสัตว์ป่าที่ถูกคุกคามจนใกล้สูญพันธุ์

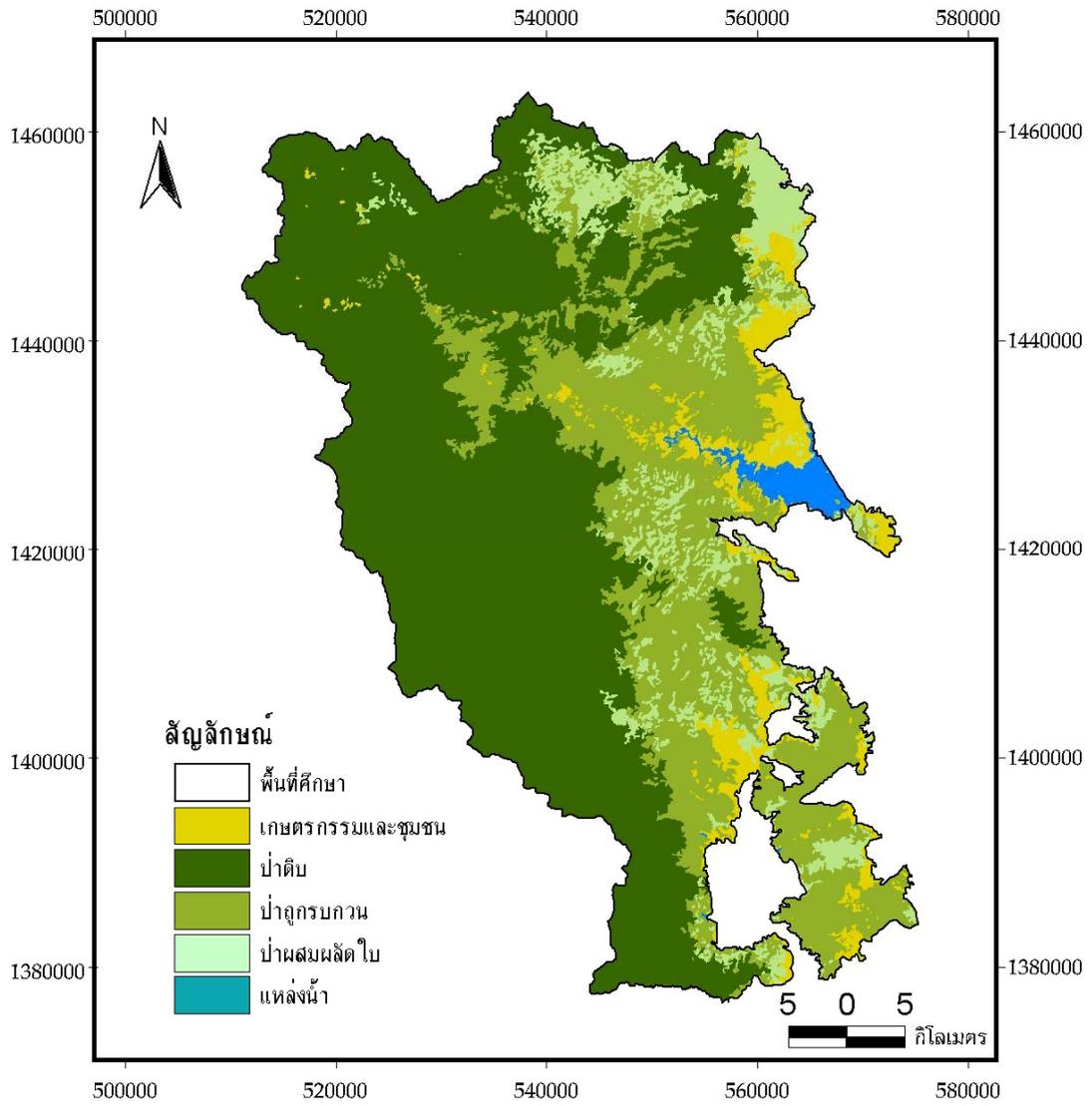
2. แผนที่ประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณอุทยานแห่งชาติแก่งกระจาน

การแปลตีความข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมด้วยวิธีการจัดกลุ่มข้อมูลแบบควบคุมในกระบวนการจัด (Supervised classification) โดยใช้กฎการตัดสินใจ Maximum Likelihood ตามขั้นตอนดังภาพที่ สามารถจำแนกประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณอุทยานฯแห่งชาติแก่งกระจาน ออกเป็น 5 ประเภท คือ ป่าดิบ (evergreen forest) ป่าผสมผลัดใบ (mixed deciduous forest) ป่าถูกรบกวน (degraded forest) แหล่งน้ำ (water body) และพื้นที่เกษตรกรรมและชุมชน (agriculture area and settlement) ดังภาพที่ 11 ภาพที่ 12 และตารางที่ 2 เมื่อนำมาประเมินความถูกต้องของการจำแนกสิ่งปกคลุมดินด้วยการแปลตีความข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม โดยทำการเปรียบเทียบผลการแปลตีความข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมกับข้อมูลการสำรวจภาคสนาม จำนวน 287 จุด ผลที่ได้ให้ความถูกต้องโดยรวม 75.96% สิ่งปกคลุมดินที่เป็นพื้นที่เกษตรกรรมและชุมชน ให้ความถูกต้องผู้ผลิตสูงสุด 97.83% รองลงมาเป็นสิ่งปกคลุมดินที่เป็นป่าดิบ 97.98% ป่าผสมผลัดใบ 66.67% แหล่งน้ำ 60.00% และป่าถูกรบกวน 59.56% ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

สำหรับการจำแนกประเภทของป่าในพื้นที่ศึกษาลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบน (ภาพที่ 13) มีรายละเอียดดังตารางที่ 3 คือ ป่าดิบมีพื้นที่ 1,207.03 ตารางกิโลเมตรคิดเป็น 63.30 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ศึกษา พบเป็นป่าผืนใหญ่อยู่บริเวณด้านตะวันตกของพื้นที่ศึกษา ป่าผสมผลัดใบมีพื้นที่ 175.59 ตารางกิโลเมตรคิดเป็น 9.20 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ศึกษา พบเป็นหย่อมขนาดใหญ่ทางด้านเหนือก่อนไปทางตะวันออกของพื้นที่ศึกษา ป่าถูกรบกวนมีพื้นที่ 422.16 ตารางกิโลเมตรคิดเป็น 22.10 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ศึกษา พบบริเวณใกล้แหล่งชุมชนและเส้นทางสัมปทานทำไม้ ตั้งแต่พื้นที่ขอบอุทยานฯ ไปจนถึงบริเวณหมู่บ้าน โป่งลึก พื้นที่เกษตรกรรมและชุมชนมีพื้นที่ 98.48 ตารางกิโลเมตรคิดเป็น 5.20 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ศึกษา ส่วนใหญ่พบทางด้านตะวันออกของพื้นที่ศึกษา อย่างไรก็ตามสามารถพบกระจายเป็นหย่อมเล็กๆ ตั้งแต่หมู่บ้าน โป่งลึก ไปจนถึงชายแดนพม่า และแหล่งน้ำมีพื้นที่ 5.03 ตารางกิโลเมตรคิดเป็น 0.30 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ศึกษาซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของเขื่อนแก่งกระจาน



ภาพที่ 11 เปรียบเทียบภาพถ่ายดาวเทียมและแผนที่การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินอุทยานแห่งชาติแก่งกระจาน



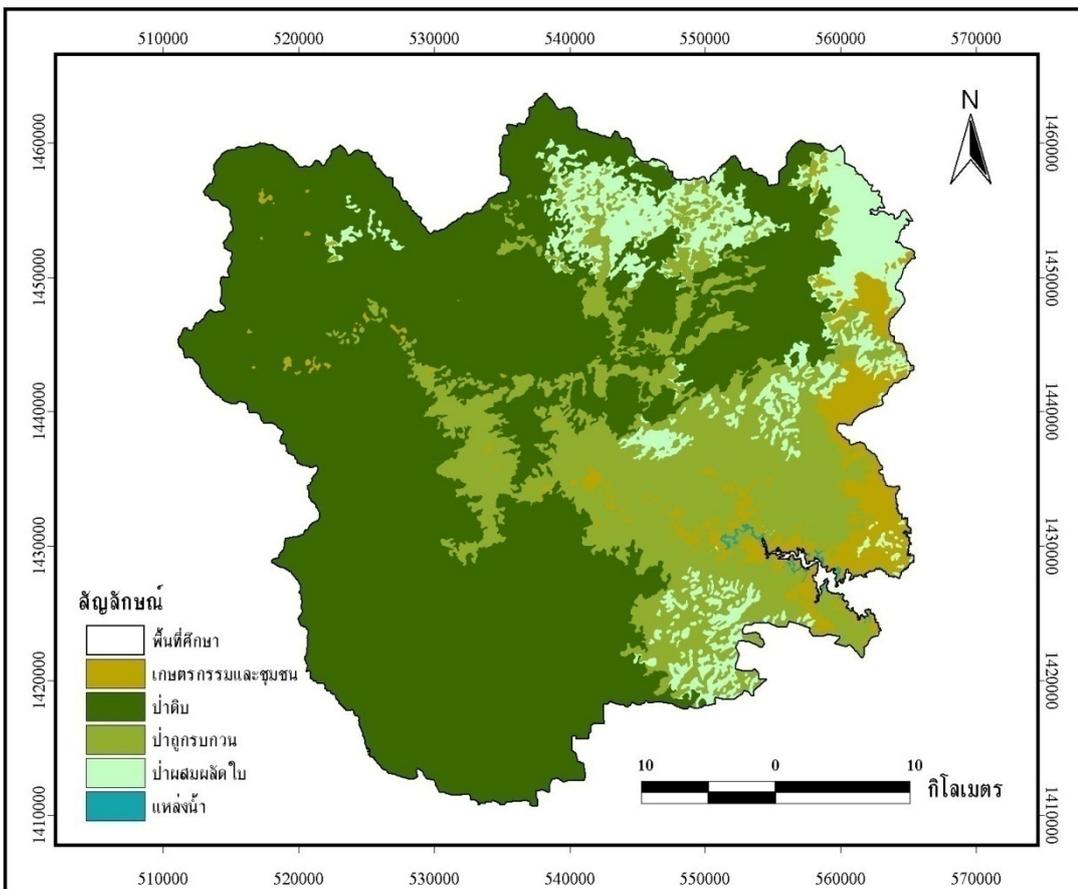
ภาพที่ 12 แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินอุทยานแห่งชาติแก่งกระจาน

ตารางที่ 1 เมตริกความผิดพลาดการประเมินความถูกต้องการจำแนกสิ่งปกคลุมดินจากการแปลตีความข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมอ้างอิงกับข้อมูลการสำรวจภาคสนาม

		ข้อมูลจุดพิกัดการสำรวจภาคสนาม (บริเวณ)					ความถูกต้อง (%)			
		ป่า	ป่าผสม	ป่าถูก	แหล่ง	เกษตรกรรม	รวม	ผู้ผลิต	ผู้ใช้	รวม
		ดิบ	ผลัดใบ	รกกวน	น้ำ	และชุมชน				
ข้อมูลการแปลตีความภาพถ่ายดาวเทียม (บริเวณ)	ป่าดิบ	78	2	3	0	0	83	93.98	80.41	75.96
	ป่าผสมผลัดใบ	2	8	1	0	1	12	66.67	72.73	
	ป่าถูกรกกวน	17	1	81	1	36	136	59.56	94.19	
	แหล่งน้ำ	0	0	0	6	4	10	60	85.71	
	เกษตรกรรมและชุมชน	0	0	1	0	45	46	97.83	52.33	
	รวม	97	11	86	7	86	287			

ตารางที่ 2 ประเภทของสิ่งคลุมดินที่ได้จากการตีความข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมพื้นที่ อุทยาน
แห่งชาติแก่งกระจาน

ชนิดป่า	พื้นที่ (ตร.กม.)	เปอร์เซ็นต์พื้นที่ทั้งหมด	หมายเหตุ
ป่าดิบ	1,693.65	55.95	พบเป็นป่าผืนใหญ่อยู่บริเวณด้านตะวันตกของพื้นที่ศึกษา
ป่าผสมผลัดใบ	278.89	9.21	พบเป็นหย่อมๆ โดยพบทางด้านตะวันออกของพื้นที่ศึกษาหย่อมที่ใหญ่ที่สุดพบทางด้านเหนือของพื้นที่
ป่าถูกรบกวน (สถาบัน สิ่งแวดล้อมไทย, 2546)	832.99	27.52	พบบริเวณใกล้แหล่งชุมชนและเส้นทางสัมปทานทำไม้เก่า ตั้งแต่พื้นที่ขอบอุทยานฯ ไปจนถึงบริเวณหมู่บ้านโป่งลึกโดยพบเป็นหย่อมขนาดใหญ่ก่อนไปทางตะวันออกของพื้นที่ศึกษาตั้งแต่เหนือจรดใต้
พื้นที่เกษตรกรรม และชุมชน	180.53	5.97	ส่วนใหญ่พบทางด้านตะวันออกของพื้นที่ศึกษา อย่างไรก็ตามสามารถพบกระจายเป็นหย่อมเล็กๆ ตั้งแต่หมู่บ้านโป่งลึกไปจนถึงชายแดนพม่า
แหล่งน้ำ	40.96	1.35	แหล่งน้ำขนาดใหญ่ที่สุดคือเขื่อนแก่งกระจาน
รวมทั้งหมด	3027.03	100	



ภาพที่ 13 แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบน

ตารางที่ 3 ประเภทของสิ่งคลุมดินที่ได้จากการตีความข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม พื้นที่ลุ่มน้ำเพชรบุรี
ตอนบน

ชนิดป่า	พื้นที่ (ตร. กม.)	เปอร์เซ็นต์พื้นที่ทั้งหมด	หมายเหตุ
ป่าดิบ	1,207.03	63.3	พบเป็นป่าผืนใหญ่อยู่บริเวณด้านตะวันตกของพื้นที่ศึกษา
ป่าผสมผลัดใบ	175.59	9.2	พบเป็นหย่อมขนาดใหญ่ทางด้านเหนือก่อนไปทางตะวันออกของพื้นที่ศึกษา
ป่าถูกรบกวน	422.16	22.1	พบบริเวณใกล้แหล่งชุมชนและเส้นทางสัมปทานทำไม้ ตั้งแต่พื้นที่ขอบอุทยานฯ ไปจนถึงบริเวณหมู่บ้านโป่งลึก
(สถาบัน สิ่งแวดล้อมไทย, 2546)			
พื้นที่ เกษตรกรรมและ ชุมชน	98.48	5.2	ส่วนใหญ่พบทางด้านตะวันออกของพื้นที่ศึกษา อย่างไรก็ตามสามารถพบกระจายเป็นหย่อมเล็กๆ ตั้งแต่หมู่บ้านโป่งลึกไปจนถึงชายแดนพม่า
แหล่งน้ำ	5.03	0.3	เป็นส่วนหนึ่งของเขื่อนแก่งกระจานที่อยู่ในพื้นที่ศึกษา
รวมทั้งรวม	1,908.29	100	

3. ข้อมูลพื้นฐานหมู่บ้านโป่งลึก หมู่บ้านบางกลอย

การวิเคราะห์ความหนาแน่นและการกระจายของสัตว์ป่าในพื้นที่ลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบนมีความเกี่ยวข้องกับผลกระทบของสัตว์ป่าจากการดำเนินกิจกรรมของมนุษย์ในบริเวณดังกล่าว ดังนั้นการทราบถึงประวัติการตั้งถิ่นฐาน และการดำเนินกิจกรรมของชุมชนในบริเวณนี้จึงมีความจำเป็น โดยเฉพาะชุมชนหมู่บ้านโป่งลึกและหมู่บ้านบางกลอย เนื่องจากเป็นชุมชนที่อยู่ใจกลางผืนป่าลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบนประกอบกับการดำเนินกิจกรรมของผู้คนในชุมชนทั้ง 2 แห่งมีวิถีชีวิตจากการพึ่งพิงทรัพยากรธรรมชาติมาอย่างต่อเนื่องนั่นเอง โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.1 ประวัติการตั้งถิ่นฐาน บ้านโป่งลึกและบ้านบางกลอย เป็นหมู่บ้านที่อยู่ภายใต้เขตการปกครองของตำบลห้วยแม่เพียง อำเภอแก่งกระจาน จังหวัดเพชรบุรี โดยหมู่บ้านทั้งสองตั้งอยู่ในเขตอุทยานแห่งชาติแก่งกระจาน บริเวณหน่วยฯ ห้วยแม่สะเลียง (ภาพที่ 10) ราษฎรทั้งสองหมู่บ้านเป็นชาวกะเหรี่ยง การตั้งหมู่บ้านในบริเวณนี้แบ่งเป็น 2 ช่วงคือ

ช่วงที่หนึ่ง เมื่อประมาณ 100 ปีก่อน ชนกลุ่มกะเหรี่ยงได้อพยพมาจากเทือกเขาตะนาวศรี ชายแดนไทย-พม่า ตรงกับจังหวัดมะริดของพม่า และจังหวัดเพชรบุรีของไทย เข้ามาล่าสัตว์ป่าบริเวณดินโป่งซึ่งเดิมกะเหรี่ยง เรียกว่า “ไพรไพรโล” แปลว่า คลองเพชรบุรี ซึ่งมีสัตว์ป่าชุกชุม และมีบริเวณกว้างเรียกว่า “โป่งลึก” เดิมทีชนกลุ่มนี้จะอาศัยอยู่เหนือโป่งลึกขึ้นไป เรียกว่า ห้วยตะเภา พาดู ห้วยตะเภาโพและห้วยพลู ต่อมาเกิดโรคฝีดาษระบาด จึงได้มีการอพยพลงมาอยู่ที่บริเวณโป่งลึกซึ่งเป็นที่ตั้งหมู่บ้านในปัจจุบัน (โครงการแผนการจัดการอุทยานแห่งชาติแก่งกระจานด้วยกระบวนการมีส่วนร่วม, 2551)

ช่วงที่สอง ในปี พ.ศ.2539 กรมป่าไม้ (เดิม) ร่วมกับหน่วยเฉพาะกิจกรรมทหารราบที่ 29 อุทยานแห่งชาติแก่งกระจานและจังหวัดเพชรบุรีได้ร่วมกันจัดทำโครงการศึกษาเพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหาการบุกรุกพื้นที่ป่าต้นน้ำลำธารอย่างถาวรของชาวไทยภูเขาในเขตอุทยานแห่งชาติแก่งกระจาน (โครงการย่อย) ตามโครงการดูแลรักษาป่าบริเวณป่าละอูบนและเขาพะเนินทุ่ง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ (โครงการบ้านเล็กในป่าใหญ่) โดยการอพยพราษฎรชาวไทยภูเขาเผ่ากะเหรี่ยงที่อาศัยอยู่กระจัดกระจายตามแนวชายแดนไทย-พม่า บริเวณบ้านใจแผ่นดิน ลงมารวมกัน ตรงข้ามกับหมู่บ้านโป่งลึก โดยมีแม่น้ำเพชรบุรีกั้นระหว่าง 2 หมู่บ้าน รวมทั้งหมด 57 ครอบครัว ประชากรประมาณ 240 คน โดยจัดที่ดินทำกินให้ครอบครัวละ 7 ไร่ และพื้นที่ปลูกบ้านประมาณ 3

งาน (1,250 ตารางเมตร) จำนวน 57 แปลง (คุณภาพที่ 11 ประกอบ) ทั้งนี้จัดตั้งหมู่บ้านอย่างเป็นทางการเมื่อวันที่ 13 พฤษภาคม 2540 โดยกำหนดให้หมู่บ้านบางกลอย เป็นหมู่ 1 และหมู่บ้านโป่งลึกเดิมได้จัดตั้งเป็นหมู่ 2 (โครงการแผนการจัดการอุทยานแห่งชาติแก่งกระจานด้วยกระบวนการมีส่วนร่วม, 2551)

3.2 สภาพเศรษฐกิจ สังคม และวิถีชีวิตของราษฎร จากข้อมูลการสำรวจของ โครงการแผนการจัดการอุทยานแห่งชาติแก่งกระจานด้วยกระบวนการมีส่วนร่วม (2551) ซึ่งใช้วิธีการสำรวจทุกหลังคาเรือนที่มีผู้อยู่อาศัยรวมทั้งหมด 135 หลังคาเรือน ในระหว่างวันที่ 2-13 มกราคม พ.ศ. 2551 ทั้งนี้พบว่า

3.2.1 ลักษณะพื้นฐานทางสังคมประชากร

หมู่บ้านโป่งลึก มีจำนวน 65 หลังคาเรือน (ไม่มีทะเบียนบ้าน 7 หลังคาเรือน) มีจำนวนประชากร 354 คน โดยในแต่ละครัวเรือนมีจำนวนสมาชิกเฉลี่ยประมาณ 5 คนต่อครัวเรือน และครัวเรือนที่มีจำนวนผู้อยู่อาศัยสูงสุดมีถึง 15 คนต่อหลังคาเรือน แต่อย่างไรก็ตามข้อมูลจากสำมะโนประชากรของอำเภอแก่งกระจาน พบว่า พ.ศ. 2550 หมู่บ้านโป่งลึกมีจำนวนเจ้าบ้านทั้งหมด 93 คน และมีจำนวนประชากรรวม 365 คน

หมู่บ้านบางกลอย มีจำนวน 71 หลังคาเรือน (ไม่มีทะเบียนบ้าน 10 หลังคาเรือน) มีจำนวนประชากร 437 คน โดยในแต่ละครัวเรือนมีจำนวนสมาชิกเฉลี่ยประมาณ 6 คนต่อครัวเรือนและครัวเรือนที่มีจำนวนผู้อยู่อาศัยสูงสุดมีถึง 16 คนต่อหลังคาเรือน แต่อย่างไรก็ตามข้อมูลจากสำมะโนประชากรของอำเภอแก่งกระจาน พบว่า พ.ศ. 2550 หมู่บ้านบางกลอยมีจำนวนเจ้าบ้านทั้งหมด 94 คน จำนวนประชากรรวม 504 คน

3.2.2 ลักษณะพื้นฐานทางเศรษฐกิจ

อาชีพหลักของราษฎร คือ เกษตรกร (ร้อยละ 85.2) รองลงมาคือ รับจ้างทั่วไป (ร้อยละ 11.1) ครู (ร้อยละ 1.5) สมาชิกองค์การบริหารส่วนตำบล (ร้อยละ 0.7) เจ้าหน้าที่อุทยานแห่งชาติแก่งกระจาน (ร้อยละ 0.7) และไม่มีอาชีพ (ร้อยละ 0.7) และร้อยละ 46.7 ประกอบอาชีพหลักอย่างเดียวโดยที่ไม่มีอาชีพเสริม ส่วนผู้ที่มีการประกอบ อาชีพเสริม จะทำอาชีพ รับจ้างทั่วไป

(ร้อยละ 34.1) เกษตรกร (ร้อยละ 5.9) ทอผ้า (ร้อยละ 3.7) ค้าขาย (ร้อยละ 2.2) ผู้ช่วยผู้ใหญ่บ้าน (ร้อยละ 2.2) ก่อสร้าง เลี้ยงสัตว์ สมาชิกองค์การบริหารส่วนตำบล ช่างยนต์ เจ้าหน้าที่อุทยานฯ (ร้อยละ 0.7) และต้มเหล้า (ร้อยละ 0.7)

3.2.3 ลักษณะการพึ่งพิง และความคิดเห็นเกี่ยวกับทรัพยากรธรรมชาติ

การพึ่งพิงทรัพยากรธรรมชาติของราษฎร เช่น การเก็บหาของป่า ไม้พิน ไม้ท่อน ไม้จริง (ไม้ต้น) เป็นต้น พบว่า ร้อยละ 77.8 มีการพึ่งพิง โดยส่วนใหญ่ได้มาด้วยการเข้าไปเก็บหาเอง และบางส่วนขอซื้อมาจากเพื่อนบ้าน ญาติพี่น้อง ลักษณะการใช้ประโยชน์ทรัพยากรที่ได้มาส่วนใหญ่นำมาใช้บริโภคในครัวเรือน (โครงการแผนการจัดการอุทยานแห่งชาติแก่งกระจานด้วยกระบวนการมีส่วนร่วม, 2551)

ชนิดพืชป่าที่ราษฎรเก็บหาเป็นส่วนใหญ่ (ตามภาษาท้องถิ่น) คือ หน่อไม้ เห็ดโคน ยอดหวาย ผักกูด ผักหวาน บอระเพ็ด ใผ่ หนุ่มาน และพืชจำพวกสมุนไพร เป็นต้น

ชนิดไม้ที่ราษฎรเก็บ และ/หรือ ตัด ไม้มาใช้ (ตามภาษาท้องถิ่น) คือ ตะคร้อ สะตอ มะเนียงตะคร้ำ มะค่า ตะแบก สมอจันทร์ ตะเคียน และกระดงแดง เป็นต้น

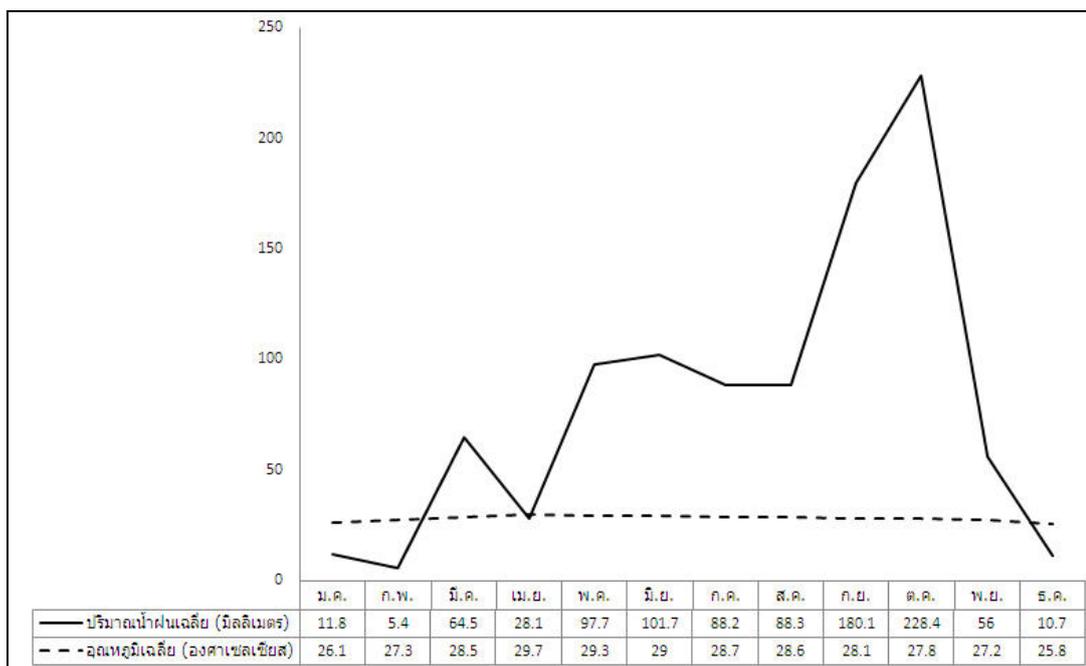
สัตว์ป่าที่ราษฎรจับมาบริโภค และ/หรือ เลี้ยงไว้ในครัวเรือน เช่น เลียงผา กวาง หมูป่า ชะมด ชะนี เก้ง ค่าง เม่น อีเห็น เต่า ไก่ฟ้าพญาลอ นกเงือก นกปรอดหัวโขน และนกอื่น ๆ ไม้ ระบุชนิด กระงง ลิงแสม ตะกวด และมดแดง เป็นต้น



ภาพที่ 14 พื้นที่เกษตรกรรมบริเวณหมู่บ้านโป่งลึกและหมู่บ้านบางกลอย

4. ข้อมูลปริมาณน้ำฝนและอุณหภูมิบริเวณอุทยานแห่งชาติแก่งกระจาน

อุทยานแห่งชาติแก่งกระจานมีช่วงฤดูแล้งที่ค่อนข้างยาว ส่วนช่วงฤดูฝนเริ่มตั้งแต่เดือนมิถุนายนถึงเดือนกันยายน ซึ่งปกติแล้วปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยร้อยละ 90 อยู่ในช่วง 4 เดือนนี้ ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อปีในจังหวัดเพชรบุรีประมาณ 1,000 มิลลิเมตร แต่ปริมาณน้ำฝนจะค่อนข้างสูงกว่า (ประมาณ 2,000 มิลลิเมตรหรือมากกว่านั้น) ลึกเข้าไปในอุทยานฯ (แต่ยังไม่มีข้อมูลตัวเลขของปริมาณน้ำฝน) อุณหภูมิเฉลี่ยอยู่ที่ 28 องศาเซลเซียสต่อปี (ก่องกานดา, 2550) ทั้งนี้ได้แสดงข้อมูลปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือนและอุณหภูมิเฉลี่ยรายเดือนในช่วงปี พ.ศ. 2537 ถึง พ.ศ. 2547 ดังภาพที่



ภาพที่ 15 ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยและอุณหภูมิเฉลี่ยรายเดือน ณ สถานีตรวจอากาศเพชรบุรีระหว่างปี 2537-2547
ที่มา: สนชยา (2547)

สำหรับข้อมูลปริมาณน้ำฝนเพื่อใช้ในการพิจารณาจำแนกช่วงฝนและช่วงแล้งในพื้นที่ศึกษา ได้ทำการเก็บข้อมูลปริมาณน้ำฝนตั้งแต่ เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2549 ถึง เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2550 ณ หน่วยพิทักษ์อุทยานฯ ห้วยแม่สะเลียงซึ่งมีที่ตั้งอยู่ใกล้เคียงกับพื้นที่ศึกษา มีเกณฑ์ในการพิจารณาช่วงฝน โดยใช้ข้อมูลปริมาณน้ำฝนที่ตกในช่วงเดือนนั้นซึ่งควรมีค่ามากกว่า 88 มิลลิเมตร (ข้อมูลจากภาพที่ 12 แสดงปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในช่วงฤดูฝนตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคมอยู่ในช่วง 88.2 ถึง 228.4 มิลลิเมตร) ร่วมกับจำนวนวันที่ฝนตกในรอบเดือน โดยช่วงฝนควรมีจำนวนวันที่ฝนตกค่อนข้างกระจายในรอบเดือนนั้นๆนั่นเอง

จากการเก็บข้อมูลปริมาณน้ำฝน สามารถจำแนกเดือนที่มีฝนตกน้อย (ช่วงแล้ง) ได้ 5 เดือน คือ เดือนพฤศจิกายน เดือนธันวาคม เดือนมกราคม เดือนกุมภาพันธ์ และเดือนเมษายน เดือนที่มีฝนตกมาก (ช่วงฝน) ได้ 4 เดือน คือ เดือนมีนาคม เดือนพฤษภาคม เดือนมิถุนายน และเดือนกรกฎาคม โดยเดือนที่มีปริมาณน้ำฝนมากที่สุดคือ เดือนกรกฎาคม โดยมีฝนตก 20 วัน รวมทั้งสิ้น 477.5 มิลลิเมตร ส่วนเดือนที่ไม่มีฝนตกเลยคือเดือน เดือนพฤศจิกายน เดือนธันวาคม และเดือนมกราคม (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 4 ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร) ณ หน่วยพิทักษ์อุทยานฯ ห้วยแม่สะเลียง

วันที่	ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร)/เดือน/ปี								
	พ.ย.-49	ธ.ค.-49	ม.ค.-50	ก.พ.-50	มี.ค.-50	เม.ย.-50	พ.ค.-50	มิ.ย.-50	ก.ค.-50
1	0	0	0	0	0	0	21.6	0	2
2	0	0	0	0	0	0	24.2	0	1.3
3	0	0	0	0	7.3	0	15	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	8.3	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	62.8
6	0	0	0	0	0	0	0	0	126
7	0	0	0	0	0	0	8.3	2.3	3.6
8	0	0	0	0	0	0	0.5	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	7.6	1
10	0	0	0	0	70.3	0	0	0	1.5
11	0	0	0	0	0	0	0	20.7	11
12	0	0	0	0	0	0	2.5	4.2	224
13	0	0	0	0	0	19.6	5.9	0	7.9
14	0	0	0	0	0	4.8	10	1.3	6.6
15	0	0	0	0	0	0	11.2	0	1
16	0	0	0	0	0	0	1.3	1.7	5.6
17	0	0	0	0	0	0	6.6	1.7	1.3
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	24.4	0
20	0	0	0	0	22.1	0	1.7	0	4.1
21	0	0	0	0	7.5	0	0	1.8	0.5
22	0	0	0	0	10.6	0	0	6.1	0
23	0	0	0	0	0	0	0	22.7	0
24	0	0	0	2.1	0.6	0	0	6.1	0
25	0	0	0	15.5	0	0	0	0	0
26	0	0	0	25.9	3.9	0	3.1	13	0
27	0	0	0	0.6	0	0	0	6.8	0
28	0	0	0	14.2	0	0	0	8.5	6.8
29	0	0	0	0	0	3.9	0	12.8	0.9
30	0	0	0	0	0	3	0	6	7.2
31	0	0	0	0	0	0	0	0	2.4
รวม	0	0	0	58.3	122.3	31.3	111.9	156	477.5

ผลและวิจารณ์

ผล

เนื่องจากการแสดงผลการศึกษาได้จัดเรียงตามลำดับหัวข้อวัตถุประสงค์การศึกษาเท่านั้น ดังนั้นจึงนำผลข้อมูลแผนที่ประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณอุทยานแห่งชาติแก่งกระจานซึ่งไม่อยู่ในหัวข้อวัตถุประสงค์หลักของการศึกษารั้งนี้ไปแสดงในข้อมูลพื้นฐานของพื้นที่ศึกษา

1. การเปรียบเทียบความหนาแน่นเฉลี่ยของรอยดินสัตว์ป่าในพื้นที่ลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบนบริเวณที่ถูกมนุษย์รบกวนแตกต่างกัน

1.1 ปัจจัยคุกคามบริเวณลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบน

อุทยานแห่งชาติแก่งกระจานประกอบด้วยพื้นที่ลุ่มน้ำหลัก 2 ลุ่มน้ำคือ ลุ่มน้ำเพชรบุรี และลุ่มน้ำปราณบุรี โดยแม่น้ำเพชรบุรีมีความยาวทั้งสิ้น 230 กิโลเมตร ส่วนแม่น้ำปราณบุรีมีความยาวทั้งสิ้น 160 กิโลเมตร พื้นที่ลุ่มน้ำเพชรบุรีแบ่งออกเป็น 2 พื้นที่หลักคือพื้นที่ต้นน้ำเพชรบุรี บริเวณเหนือเขื่อนแก่งกระจาน และพื้นที่แม่น้ำเพชรบุรีบริเวณใต้เขื่อนแก่งกระจาน แม่น้ำเพชรบุรี บริเวณเหนือเขื่อนแก่งกระจานมีความยาวประมาณ 60 กิโลเมตรประกอบด้วยลำห้วยสายย่อย อาทิ เช่น ลำห้วยบางกลอย ห้วยแม่ประโดน ห้วยตะเภาโพ ห้วยตะเภาพาดู ห้วยแม่เสด็จ เป็นต้น (ศูนย์วิจัยป่าไม้, 2539)

ในปัจจุบันสัตว์ป่าในพื้นที่ลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบนกำลังได้รับการคุกคามจากการทำลายพื้นที่ป่าไม้และลักลอบล่าสัตว์ ดังภาพที่ 16 และดังภาพที่ 17



ภาพที่ 16 การเผาพื้นที่ป่าบริเวณห้วยบางกลอย ถ่ายเมื่อวันที่ 5 เมษายน ปีพ.ศ. 2548



ภาพที่ 17 ถุงใส่เนื้อค้าง บริเวณแม่น้ำเพชรบุรี ถ่ายเมื่อวันที่ 24 กุมภาพันธ์ ปีพ.ศ. 2550

การศึกษาเปรียบเทียบความหนาแน่นรอยกัดของสัตว์เลื้อยคลานด้วยนมขนาดใหญ่บริเวณ
 กลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบนระหว่างพื้นที่ที่ถูกมนุษย์รบกวนแตกต่างกัน ได้คัดเลือกพื้นที่ศึกษาโดยอาศัย
 ระยะห่างจากหมู่บ้านและข้อมูลปัจจัยคุกคามจากการสำรวจสัตว์ป่าเบื้องต้นเป็นเกณฑ์ในการ
 คัดเลือก เนื่องจากการตรวจสอบเอกสาร ไม่พบข้อมูลเปรียบเทียบปัจจัยคุกคามที่ปรากฏในบริเวณแปลง
 สำรวจ ดังนั้นในช่วงทำการศึกษาเก็บข้อมูลสัตว์ป่าจึงได้ทำการบันทึกปัจจัยคุกคามโดยใช้วิธีเก็บ
 ข้อมูลร่องรอยการปรากฏของมนุษย์ที่พบตามแนวลำน้ำระหว่างเส้นสำรวจสัตว์ป่าแต่ละเส้น ซึ่ง
 ร่องรอยการปรากฏของมนุษย์มีด้วยกันหลากหลายรูปแบบ จึงบันทึกร่องรอยการปรากฏของมนุษย์
 ทุกรูปแบบที่ส่งผลกระทบต่อพฤติกรรมสัตว์ป่า อาทิเช่น เสียงปืน แคมป์พักและซากสัตว์ที่ถูกล่า
 เป็นต้น โดยบันทึกเป็นจำนวนครั้งที่พบในบริเวณพื้นที่ศึกษาตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2549 ถึง
 เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2550 (หลังจากเดือนมิถุนายนไม่สามารถเข้าสำรวจได้เนื่องจากมีอันตรายจาก
 น้ำป่าและสภาพอากาศปิด) ทั้งนี้ได้เก็บข้อมูลปริมาณน้ำฝน ณ หน่วยพิทักษ์อุทยานห้วยแม่สะเลีย
 ดังตารางที่ 5 เพื่อนำมาพิจารณาเปรียบเทียบข้อมูลการเข้ามาใช้ประโยชน์ในพื้นที่ศึกษาโดยมนุษย์
 ตามช่วงเวลาต่อไป

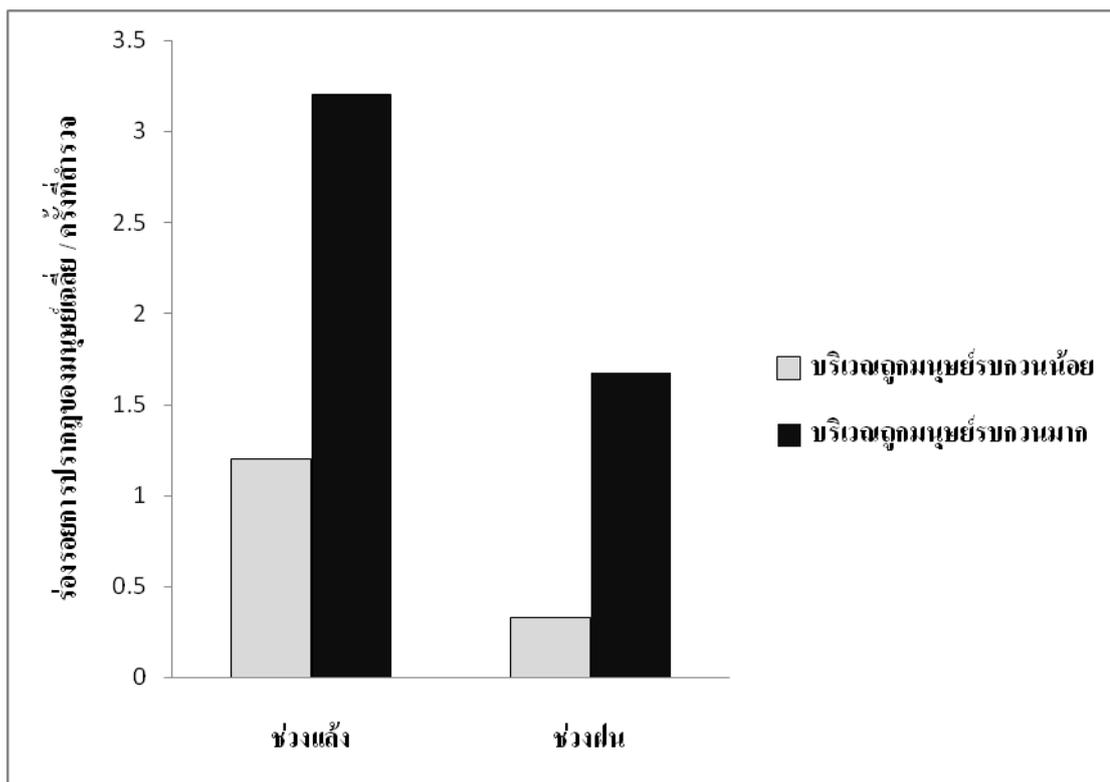
ผลการเก็บข้อมูลการใช้ประโยชน์กลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบนโดยมนุษย์ตั้งแต่เดือน
 พฤศจิกายน พ.ศ. 2549 ถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2550 พบเห็นร่องรอยการใช้ประโยชน์โดยมนุษย์ใน
 บริเวณมนุษย์รบกวนน้อยเพียง 7 ครั้ง ส่วนในบริเวณมนุษย์รบกวนมากพบถึง 21 ครั้ง สามารถ
 จำแนกลักษณะของร่องรอยการใช้ประโยชน์ของทั้งสองพื้นที่ได้ 8 ลักษณะคือ แผลไม้ไฟ แคมป์พัก
 แรม พบเห็นคน ซากสัตว์ป่าที่ถูกล่า เสียงปืน ร่องรอยการต่อแพ การตีผึ้งและการตัดต้นไม้ และ
 ได้ผลการเปรียบเทียบ ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบข้อมูลการใช้ประโยชน์ลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบนโดยมนุษย์ในบริเวณที่มนุษย์รบกวนต่างกัน ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2549 ถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2550

เดือน	จำนวนครั้งที่พบ																
	เสียงปืน		แพไม้ไผ่		ร่องรอยต่อแพ		ซากสัตว์ถูกล่า		แคมป์พัก		พบเห็นคน		ตีผึ้ง		ตัดต้นไม้		
	บริเวณ A	บริเวณ B	บริเวณ A	บริเวณ B	บริเวณ A	บริเวณ B	บริเวณ A	บริเวณ B	บริเวณ A	บริเวณ B	บริเวณ A	บริเวณ B	บริเวณ A	บริเวณ B	บริเวณ A	บริเวณ B	
พฤศจิกายน	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ธันวาคม	1	-	-	1	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-
มกราคม	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	1	1	-	-	-	-	-
กุมภาพันธ์	-	-	-	1	-	2	-	1	-	2	1	1	-	1	-	-	1
มีนาคม	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
เมษายน	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
พฤษภาคม	-	-	1	1	-	1	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-
มิถุนายน	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
รวม	2	1	1	5	-	3	-	3	-	3	2	3	-	2	-	-	1

หมายเหตุ บริเวณ A หมายถึง บริเวณถูกมนุษย์รบกวนน้อย และบริเวณ B หมายถึง บริเวณถูกมนุษย์รบกวนมาก

คำนวณค่าเฉลี่ยการพบร่องรอยการปรากฏของมนุษย์ตามช่วงเวลา (ตารางที่ 6) ในพื้นที่ศึกษาพบว่า บริเวณที่ถุกมนุษย์รบกวนน้อยพบร่องรอยการปรากฏของมนุษย์มีแนวโน้มน้อยกว่าบริเวณถุกมนุษย์รบกวนมาก ทั้งนี้ปริมาณร่องรอยช่วงแล้งมีแนวโน้มมากกว่าช่วงฝนด้วย ดังภาพที่ 18 เนื่องจากข้อมูลต่อครั้งสำรวจน้อยจึงไม่ได้วิเคราะห์ทางสถิติ



ภาพที่ 18 ค่าเฉลี่ยการพบร่องรอยการปรากฏของมนุษย์ในช่วงแล้งและช่วงฝนในบริเวณที่มีการรบกวนโดยมนุษย์ต่างกัน

1.2 ความหนาแน่นเฉลี่ยของรอยตีนสัตว์ป่าตามช่วงเวลา

จากการสำรวจบริเวณถุกมนุษย์รบกวนน้อย 714 แปลงย่อย และบริเวณถุกมนุษย์รบกวนมาก 714 แปลงย่อย (17 แปลง \times 6 เส้นสำรวจ \times 7 ซ้ำ) รวมเป็นพื้นที่สำรวจบริเวณละ 1,428 แฮกแตร์ พบร่องรอยสัตว์ป่าแบ่งตามช่วงเวลาดังตารางที่ 6 โดยช่วงแล้งพบรอยกวางป่ามากที่สุดรวมทั้งสิ้น 178 รอย รองลงมาเป็นรอยหมูป่า 16 รอย ช้างป่า 3 รอย เก้ง 1 รอย ทั้งนี้ไม่พบรอยกระทิงในบริเวณที่ทำการสำรวจทั้งสองบริเวณเลย สังเกตว่าในช่วงดังกล่าวบริเวณที่มนุษย์รบกวนมาก ไม่พบรอย

สัตว์ป่าถึง 3 ชนิด ได้แก่ ช้างป่า กระทิงและเก้ง ส่วนช่วงฝนพบรอยกวางป่ามากที่สุดรวมทั้งสิ้น 1,350 รอย รองลงมาเป็นช้างป่า 42 รอย กระทิง 41 รอย เก้ง 21 รอยและหมูป่า 9 รอย สังเกตว่าไม่พบรอยกระทิงในบริเวณที่มนุษย์รบกวนมากเลยทุกช่วงเวลา

ตารางที่ 6 จำนวนรอยตีนสัตว์ป่าแต่ละชนิด ที่ทำการสำรวจในช่วงเวลาและบริเวณที่มนุษย์รบกวนต่างกัน

บริเวณที่ถูกมนุษย์รบกวน	ช่วงเวลา	ชนิดพันธุ์/จำนวนรอยตีน				
		ช้างป่า	กระทิง	กวางป่า	หมูป่า	เก้ง
น้อย	แล้ง	3	0	164	13	1
มาก		0	0	14	3	0
รวม		3	0	178	16	1
น้อย	ฝน	31	41	616	6	18
มาก		11	0	734	3	3
รวม		42	41	1,350	9	21

ทำการวิเคราะห์ความหนาแน่นเฉลี่ยของรอยตีนสัตว์ป่าโดยแบ่งตามช่วงแล้งช่วงฝน เนื่องจากข้อมูลดังภาพที่ 18 แสดงให้เห็นแนวโน้มค่าเฉลี่ยการพบร่องรอยการปรากฏของมนุษย์ในช่วงแล้งและช่วงฝน ในบริเวณที่มีการรบกวนโดยมนุษย์ต่างกัน โดยพบร่องรอยมนุษย์ในช่วงแล้งมากกว่าช่วงฝน ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลที่ได้จากการสำรวจเบื้องต้นและการสอบถามเจ้าหน้าที่ลาดตระเวนพบว่าช่วงแล้งเป็นช่วงที่คนเข้าถึงพื้นที่เพื่อล่าหรือเก็บหาของป่าได้ง่ายกว่าช่วงฝน และมักใช้แพไม้ไผ่ในการล่าเสียงของในช่วงแล้งมากกว่าช่วงฝนซึ่งมีความอันตรายจากน้ำป่านั้นเอง การวิเคราะห์โดยแบ่งตามช่วงเวลายังมีข้อสนับสนุนจากข้อมูลดังตารางที่ 6 ซึ่งจะเห็นได้ว่าปริมาณข้อมูลในช่วงแล้งละช่วงฝนค่อนข้างห่างกัน จึงไม่เหมาะสมที่จะนำข้อมูลมาวิเคราะห์ร่วมกัน

การศึกษานี้แบ่งช่วงแล้งและช่วงฝนตามตารางที่ 4 โดยกำหนดให้ N คือจำนวนซ้ำที่สำรวจ โดยช่วงแล้งได้ค่า N เป็น 24 ครั้ง (เส้นสำรวจบริเวณละ 6 เส้นสำรวจ × ช่วงแล้ง 4 เดือน) และช่วงฝนได้ค่า N เป็น 18 ครั้ง (เส้นสำรวจบริเวณละ 6 เส้นสำรวจ × ช่วงฝน 3 เดือน)

1.2.1 ความหนาแน่นเฉลี่ยของรอยตีนสัตว์ป่าช่วงแล้ง

ความหนาแน่นเฉลี่ยของรอยตีนสัตว์ป่าในช่วงแล้งเมื่อนำมาวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติ (*t* - test) พบว่ากวางป่าเป็นสัตว์ป่าชนิดเดียวที่มีความหนาแน่นเฉลี่ยรอยตีนต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P = 0.003$) โดยความหนาแน่นเฉลี่ยรอยตีนของสัตว์ป่าชนิดอื่นไม่มีความแตกต่างทางสถิติเลย ทั้งนี้ไม่พบรอยกีบกระทิงในช่วงแล้งเลยรวมถึงไม่พบรอยช้างป่าและเก้งในบริเวณที่มนุษย์รบกวนมากอีกด้วย รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 6 และตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างความหนาแน่นเฉลี่ยของรอยตีนสัตว์ป่าแต่ละชนิดที่ทำการศึกษาระหว่างบริเวณมนุษย์รบกวนแตกต่างกัน ช่วงแล้ง

ชนิด	N (ครั้ง)	พื้นที่ศึกษาในช่วงฤดูแล้ง	Mean		t	P-value
			(รอย/แฮกแตร์)	SE		
กวางป่า	24	บริเวณมนุษย์รบกวนน้อย	200.98	54.24	3.33	0.003
	24	บริเวณมนุษย์รบกวนมาก	17.16	10.46		
หมูป่า	24	บริเวณมนุษย์รบกวนน้อย	15.93	13.48	0.89	0.38
	24	บริเวณมนุษย์รบกวนมาก	3.68	2.69		
เก้ง	24	บริเวณมนุษย์รบกวนน้อย	1.23	1.23	1	0.33
	24	บริเวณมนุษย์รบกวนมาก	0	0		
กระทิง	24	บริเวณมนุษย์รบกวนน้อย	0	0		
	24	บริเวณมนุษย์รบกวนมาก	0	0		
ช้างป่า	24	บริเวณมนุษย์รบกวนน้อย	3.68	2.69	1.37	0.19
	24	บริเวณมนุษย์รบกวนมาก	0	0		

1.2.2 ความหนาแน่นเฉลี่ยของรอยตีนสัตว์ป่าช่วงฝน

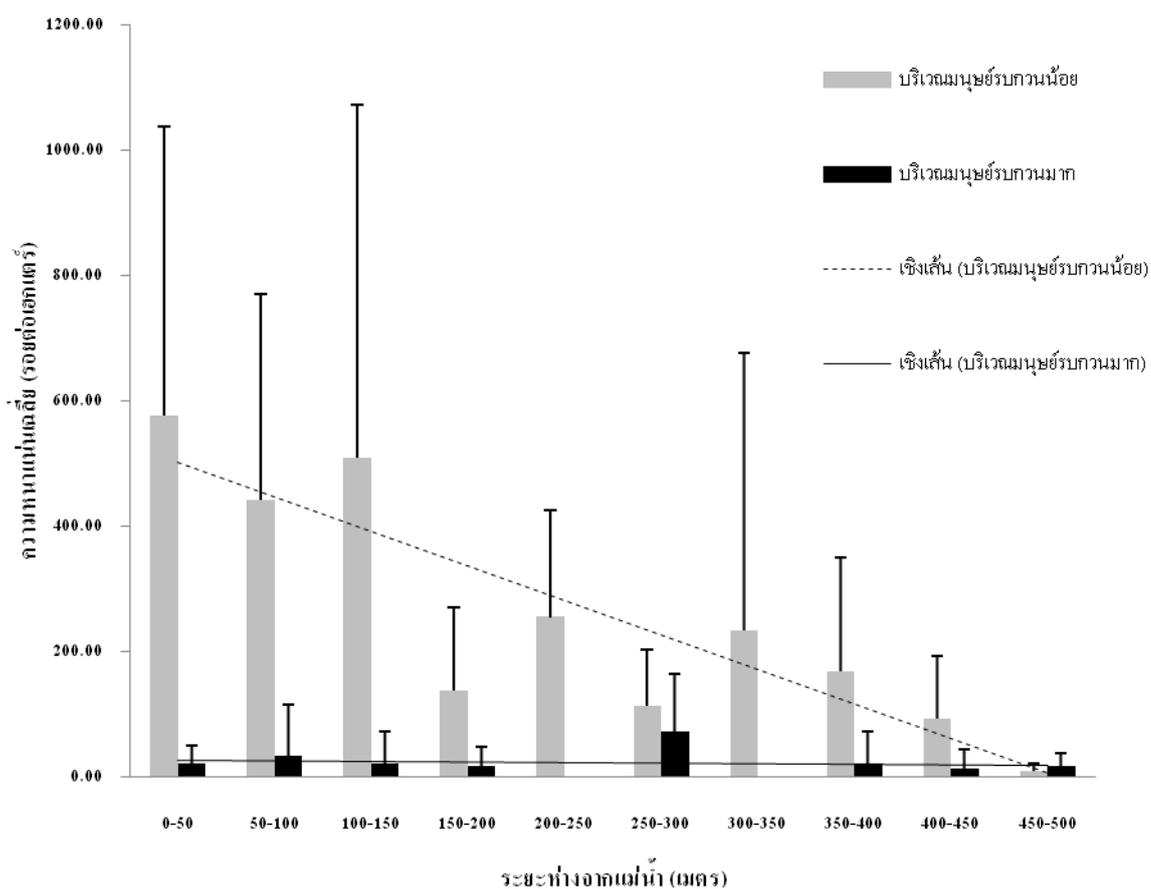
ช่วงฝนพบรอยสัตว์ป่าในปริมาณที่มากกว่าช่วงแล้ง โดยพบรอยกวางป่ามากที่สุด รองลงมาเป็นช้างป่า กระตัง เก้ง และหมูป่าตามลำดับ อย่างไรก็ตาม ไม่พบรอยกบกระตังในบริเวณที่มีมนุษย์รบกวนมากเลย ดังตารางที่ 6 ส่วนความหนาแน่นเฉลี่ยของรอยตีนสัตว์ป่าในช่วงฝนเมื่อนำมาวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติ (t - test) พบว่า จำนวนรอยตีนเฉลี่ยของสัตว์ป่าแต่ละชนิดที่พบในบริเวณมนุษย์รบกวนน้อยกับบริเวณมนุษย์รบกวนมากไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างความหนาแน่นเฉลี่ยของรอยตีนสัตว์ป่าแต่ละชนิดที่ทำการศึกษาระหว่างบริเวณมนุษย์รบกวนแตกต่างกัน ช่วงฝน

ชนิด	N (ครั้ง)	พื้นที่ศึกษาในช่วงฤดูฝน	Mean		t	P-value
			(รอย/แฮกแตร์)	SE		
กวางป่า	18	บริเวณมนุษย์รบกวนน้อย	1006.54	554.01	-0.2	0.82
	18	บริเวณมนุษย์รบกวนมาก	1199.35	652.81		
หมูป่า	18	บริเวณมนุษย์รบกวนน้อย	9.8	6.73	0.59	0.56
	18	บริเวณมนุษย์รบกวนมาก	4.9	4.9		
เก้ง	18	บริเวณมนุษย์รบกวนน้อย	29.41	24.48	0.98	0.33
	18	บริเวณมนุษย์รบกวนมาก	4.9	4.9		
กระตัง	18	บริเวณมนุษย์รบกวนน้อย	66.99	66.99	1	0.33
	18	บริเวณมนุษย์รบกวนมาก	0	0		
ช้างป่า	18	บริเวณมนุษย์รบกวนน้อย	50.65	38.03	0.78	0.44
	18	บริเวณมนุษย์รบกวนมาก	17.97	17.97		

1.3 การเปรียบเทียบแนวโน้มการกระจายของความหนาแน่นรอยตีนสัตว์ป่าโดยรวมกับระยะห่างจากแม่น้ำเพชรบุรีบริเวณที่ถูกมนุษย์รบกวนแตกต่างกันในช่วงแล้ง

การเปรียบเทียบนี้เพื่อแสดงแนวโน้มการกระจายความหนาแน่นของรอยตีนสัตว์ป่าโดยรวมกับระยะห่างจากแม่น้ำ ซึ่งโดยสมมติฐานแล้วในช่วงแล้งสัตว์ป่าขนาดใหญ่ควรมีการกระจายอยู่ใกล้แม่น้ำหลัก (นริศ, 2543) ทั้งนี้ได้แสดงผลการเปรียบเทียบแนวโน้มในลักษณะกราฟแท่งดังภาพที่ 19



ภาพที่ 19 แนวโน้มการกระจายของรอยตีนสัตว์ป่าโดยรวมช่วงแล้งในแนวเส้นสำรวจระหว่างพื้นที่ที่มีการรบกวนโดยมนุษย์แตกต่างกัน

จากภาพที่ 19 พบว่าแนวโน้มของความหนาแน่นรอยตีนสัตว์ป่าโดยรวมในช่วงแล้ง บริเวณมนุษย์รบกวนน้อยมีมากกว่าบริเวณมนุษย์รบกวนมากโดยมีค่าปริมาณความหนาแน่นของรอยตีนสัตว์ป่าเฉลี่ยโดยรวมเป็น 221.81 รอยต่อแฮกเตอร์และ 28.83 รอยต่อแฮกเตอร์ตามลำดับ สันเกตว่าค่าปริมาณความหนาแน่นของรอยตีนเฉลี่ยของสัตว์ป่าโดยรวมได้รับอิทธิพลมาจาก ปริมาณความหนาแน่นเฉลี่ยของรอยตีนกวางป่าอย่างมาก เนื่องจากพบรอยกวางป่าในพื้นที่ศึกษาทั้งสองบริเวณมากกว่าชนิดพันธุ์อื่นๆ ดังตารางที่ 6 สำหรับการกระจายของรอยตีนสัตว์ป่าในบริเวณ มนุษย์รบกวนน้อยในช่วงแล้ง พบว่าบริเวณใกล้แม่น้ำมีค่าความหนาแน่นเฉลี่ยของรอยตีนสัตว์ป่า มาก และมีแนวโน้มลดลงเมื่อระยะห่างจากแนวลำน้ำเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($R^2 = 0.76, P = 0.001$) ส่วนบริเวณมนุษย์รบกวนมากนอกจากไม่มีแนวโน้มการกระจายของรอยตีน สัตว์ป่าในลักษณะดังกล่าวแล้ว ในแต่ละช่วงระยะห่างจากแม่น้ำยังมีค่าความหนาแน่นเฉลี่ยของรอย ตีนสัตว์ป่าโดยรวมน้อยกว่าบริเวณมนุษย์รบกวนน้อยอีกด้วย

2. การกระจายและโอกาสพบการปรากฏของ ช้างป่า กระทิง กวางป่า หมูป่า และเก้งบริเวณพื้นที่ลุ่ม น้ำเพชรบุรีตอนบน ตามความสัมพันธ์กับปัจจัยแวดล้อมต่างๆ ที่มีผลต่อการเลือกถิ่นอาศัย

การสำรวจเริ่มตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนกรกฎาคมปี พ.ศ. 2549 คิดเป็นระยะทาง 1,035 กิโลเมตร โดยเส้นทางสำรวจค่อนข้างครอบคลุมลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบนดังภาพที่ 20

2.1 พิกัดการปรากฏของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดใหญ่บริเวณพื้นที่ลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบน (ภาพที่ 21)

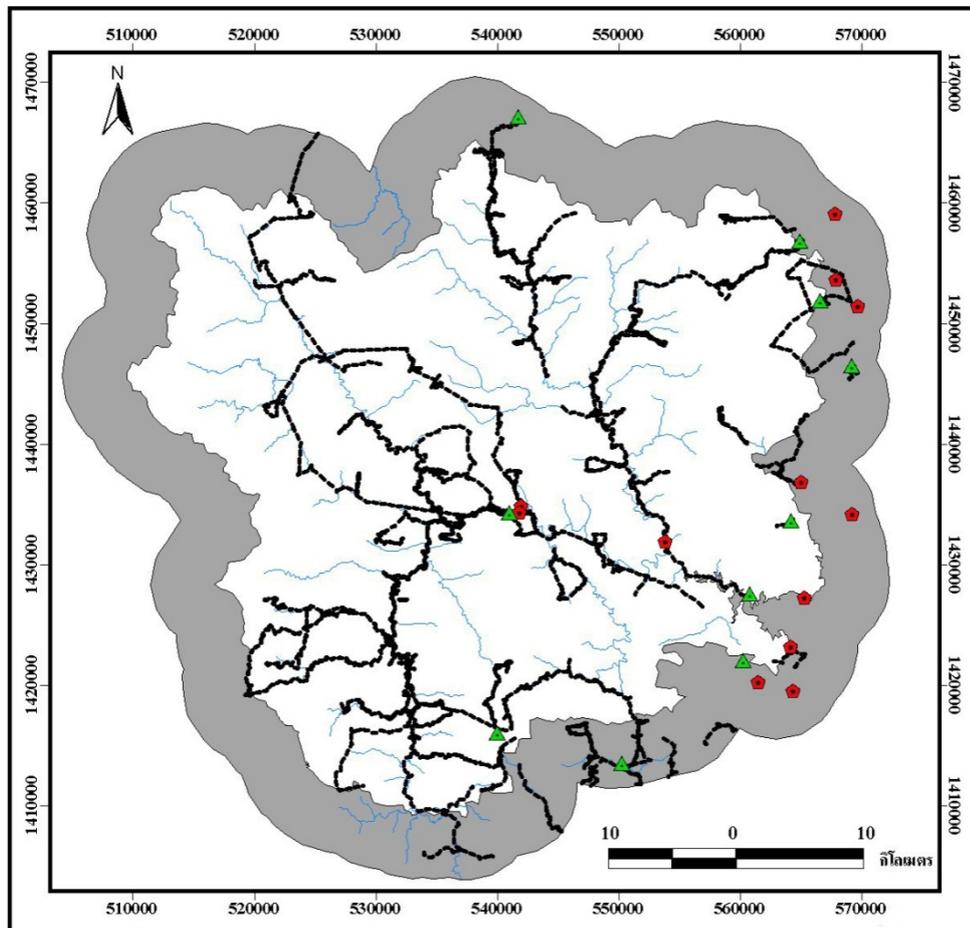
2.1.1 สำรวจพบพิกัดการปรากฏของช้างป่าในพื้นที่ศึกษาจำนวน 152 จุดและในพื้นที่ ขอบ 5 กิโลเมตร 118 จุด โดยมีการกระจายอยู่ทางด้านใต้ก่อนไปทางตะวันตกของพื้นที่ศึกษา

2.1.2 สำรวจพบพิกัดการปรากฏของกระทิงในพื้นที่ศึกษาจำนวน 115 จุดและในพื้นที่ ขอบ 5 กิโลเมตร 56 จุด โดยมีการกระจายหนาแน่นทางด้านเหนือก่อนไปทางตะวันออกของพื้นที่ ศึกษา และพบกระจายบ้างทางด้านใต้ของพื้นที่ศึกษา

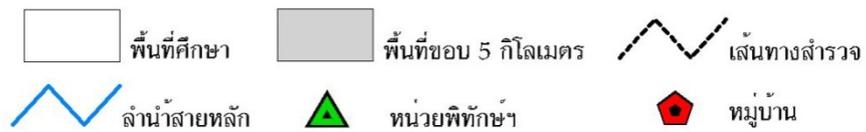
2.1.3 สํารวจพบพิกัการปรากฏของกวางป่าในพื้นที่ศึกษาจำนวน 82 จุด และในพื้นที่ขอบ 5 กิโลเมตร 22 จุด โดยมีการกระจายตั้งแตด้านเหนือลงมาจนถึงด้านใต้ตามแนวกึ่งกลางของพื้นที่ศึกษา

2.1.4 สํารวจพบพิกัการปรากฏของหมูป่าในพื้นที่ศึกษาจำนวน 71 จุดและในพื้นที่ขอบ 5 กิโลเมตร 14 จุด โดยมีการกระจายอยู่ทั่วไปและพบมากทางด้านใต้ค่อนไปทางตะวันตกของพื้นที่ศึกษา

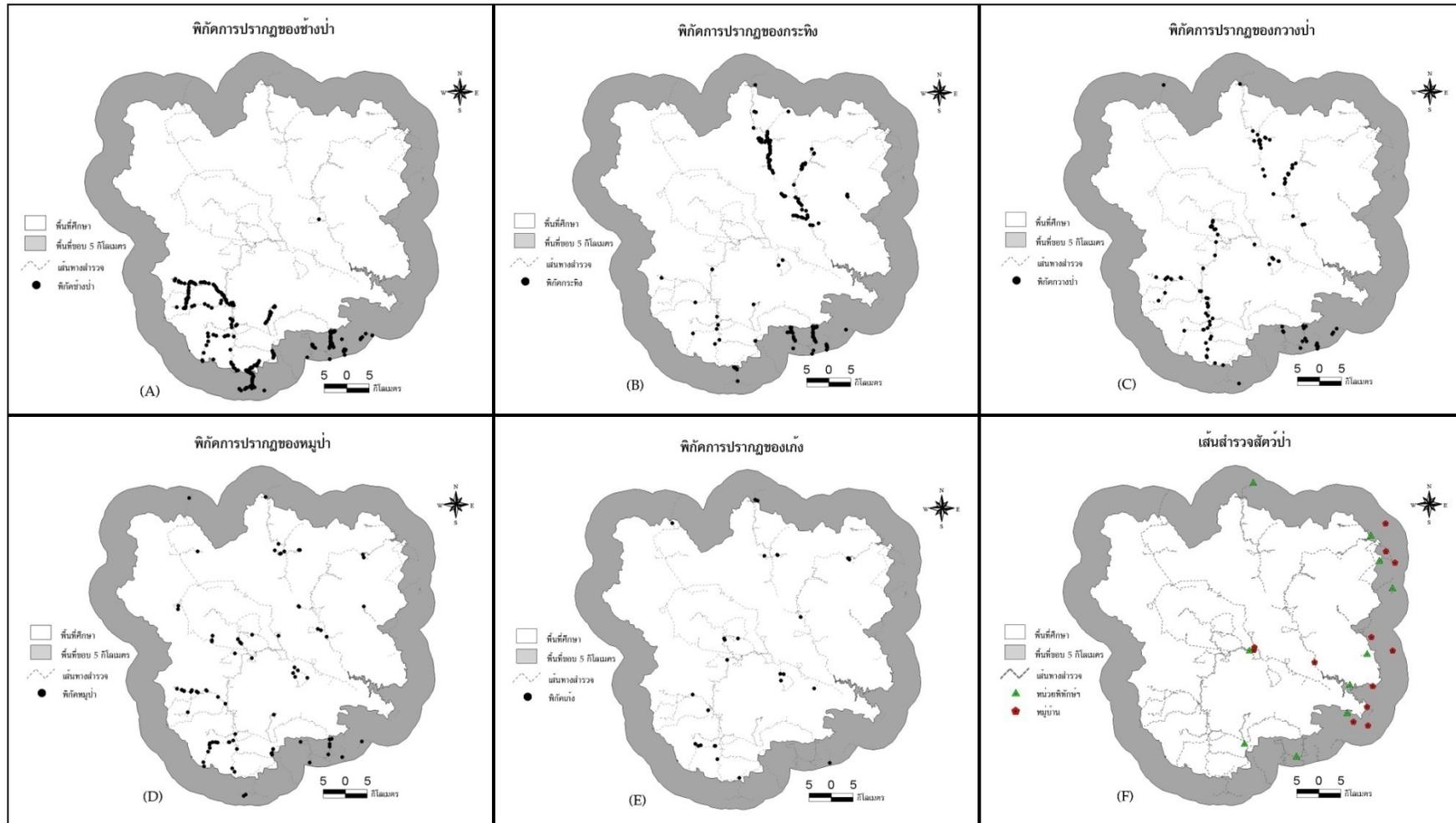
2.1.5 สํารวจพบพิกัการปรากฏของแก้งในพื้นที่ศึกษาจำนวน 25จุดและในพื้นที่ขอบ 5 กิโลเมตร 3 จุด โดยมีการกระจายค่อนข้างทั่วพื้นที่ศึกษาแต่ไม่หนาแน่น



สัญลักษณ์



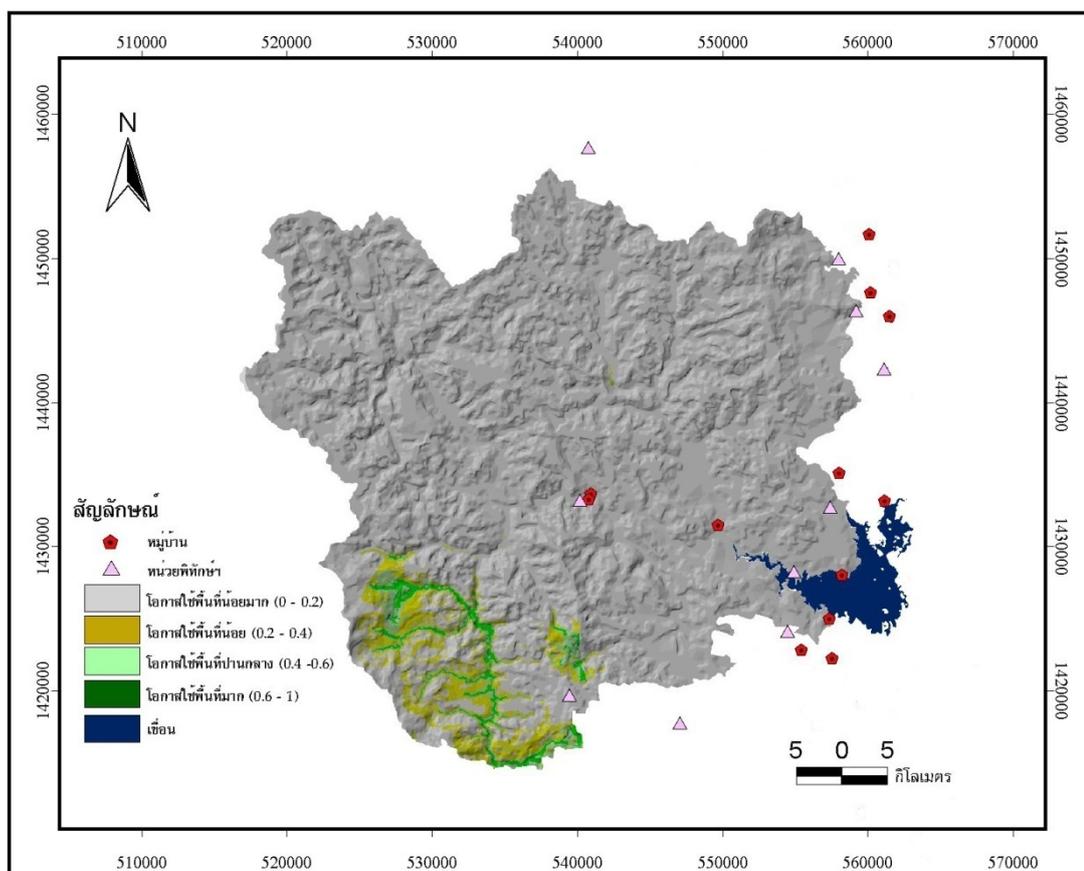
ภาพที่ 20 เส้นทางสำรวจสัตว์ป่า ตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนกรกฎาคมปี พ.ศ. 2549



ภาพที่ 21 เส้นทางสำรวจ (F)และพิกัดการปรากฏของสัตว์ป่าได้แก่ ช้างป่า (A) กระต๊อง (B) กวางป่า (C) หมูป่า (D) และเก้ง (E)

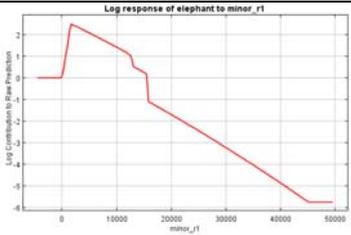
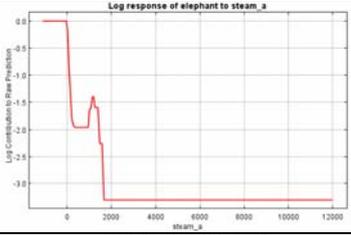
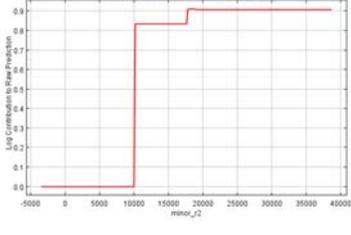
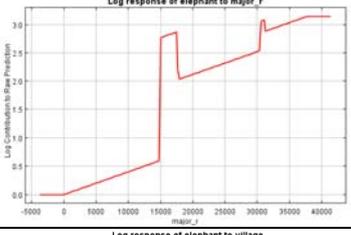
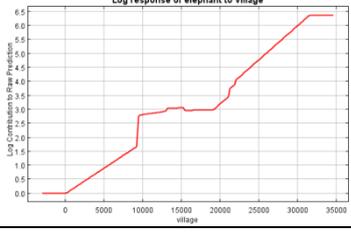
2.2 โอกาสในการใช้พื้นที่ของสัตว์ป่าตามปัจจัยแวดล้อมบริเวณพื้นที่ลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบน

2.2.1 จากแผนที่โอกาสพบการใช้พื้นที่ลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบนของช้างป่า (ภาพที่ 22) พบว่าบริเวณทางด้านใต้ก่อนไปทางตะวันตกของพื้นที่ศึกษาเป็นบริเวณที่มีโอกาสพบการใช้พื้นที่ของช้างป่ามากโดยเฉพาะตามแนวต้นแม่น้ำเพชรบุรีและห้วยสาขาทางฝั่งตะวันตก (ศึกษาแนวลำห้วยได้จากภาพผนวกที่ 2) การประเมินนี้ได้ค่า AUC เข้าใกล้ 1 มากคือ 0.960 ซึ่งมีนัยยะว่าแบบจำลองนี้มีความน่าเชื่อถือค่อนข้างสูง (Fawcett, 2006) สำหรับปัจจัยแวดล้อมหลักที่มีอิทธิพลต่อค่าโอกาสพบการใช้พื้นที่ของช้างป่ามากที่สุดคือ ระยะห่างจากถนนลูกรังเส้นทางหน่วยพิทักษ์อุทยานฯ เขาพะเนินทุ่ง ซึ่งมีความสัมพันธ์ไปในเชิงบวก (Percent contribution 39.60%) ดังตารางที่ 9 ทั้งนี้สังเกตว่าบริเวณส่วนใหญ่มีโอกาพบการใช้พื้นที่ของช้างป่าน้อยมาก คิดเป็นร้อยละ 93.35 ของพื้นที่ศึกษา ดังตารางที่ 14

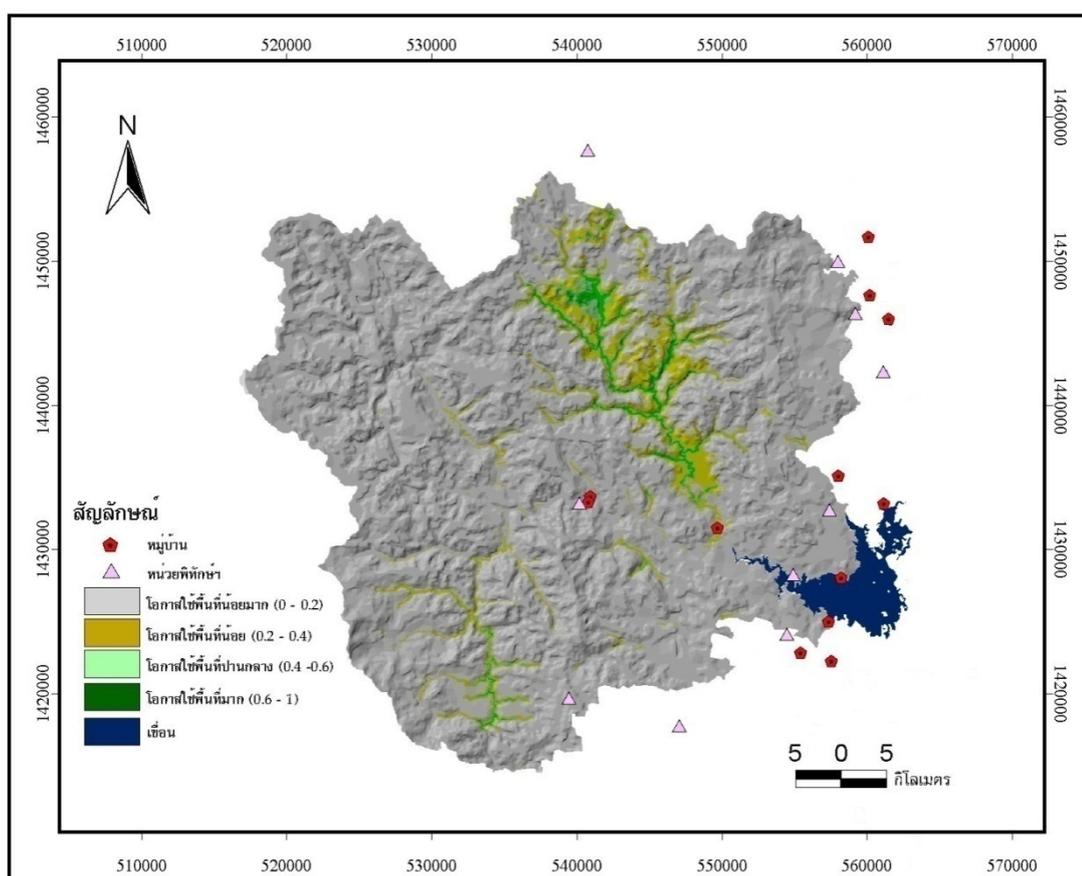


ภาพที่ 22 โอกาสในการใช้พื้นที่ลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบนของช้างป่า

ตารางที่ 9 ปัจจัยแวดล้อมหลัก 5 อันดับแรกที่มีผลต่อการประเมินโอกาสในการใช้พื้นที่ของช้างป่า

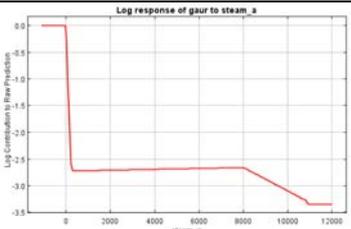
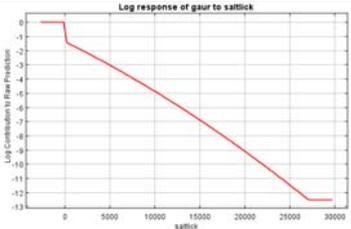
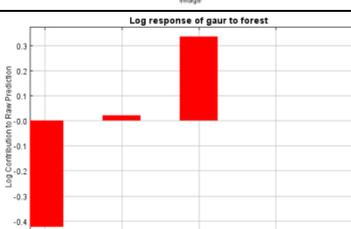
ชนิดปัจจัย แวดล้อมหลัก	ค่า Percent contribution	แนวโน้มการปรากฏของช้างป่าต่อระยะห่างจาก ปัจจัยแวดล้อมหลัก	อธิบาย
เส้นทางไป หน่วยฯ พะเนินทุ่ง	39.60		โอกาสพบการ ปรากฏของช้างป่า เพิ่มขึ้นเมื่อเข้าใกล้ เส้นทางไปหน่วยฯ พะเนินทุ่ง
ลำน้ำถาวร	25.90		โอกาสพบการ ปรากฏของช้างป่า เพิ่มขึ้นเมื่อเข้าใกล้ ลำน้ำถาวร
เส้นทางไป หมู่บ้านโป่ง ลึก - บาง กลอย	13.90		โอกาสพบการ ปรากฏของช้างป่า ต่ำลงเมื่อเข้าใกล้ เส้นทางไปหมู่บ้าน โป่งลึก
ถนนสายหลัก	8.30		โอกาสพบการ ปรากฏของช้างป่า ต่ำลงเมื่อเข้าใกล้ ถนนสายหลัก
หมู่บ้าน	4.80		โอกาสพบการ ปรากฏของช้างป่า เพิ่มขึ้นเมื่ออยู่ห่าง จากหมู่บ้าน

2.2.2 จากแผนที่โอกาสพบการใช้พื้นที่ลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบนของกระทิง (ภาพที่ 23) พบว่าบริเวณทางด้านเหนือก่อนไปทางตะวันออกของพื้นที่ศึกษาเป็นบริเวณที่มีโอกาสพบการใช้พื้นที่ของกระทิงมาก โดยเฉพาะตามแนวลำห้วยแม่ประโคนและห้วยสาขา (ศึกษาแนวลำห้วยได้จากภาพผนวกที่ 2) การประเมินนี้ได้ค่า AUC เข้าใกล้ 1 มากคือ 0.936 ซึ่งมีนัยยะว่าแบบจำลองนี้มีความน่าเชื่อถือค่อนข้างสูง (Fawcett, 2006) สำหรับปัจจัยแวดล้อมหลักที่มีอิทธิพลต่อค่าโอกาสพบการใช้พื้นที่ของกระทิงมากที่สุดคือ ลำน้ำถาวร ซึ่งมีความสัมพันธ์ไปในเชิงบวก (Percent contribution 42.60%) ดังตารางที่ 10 ทั้งนี้สังเกตว่าพื้นที่ส่วนใหญ่มีความเหมาะสมในการเข้ามาใช้ประโยชน์ของกระทิงน้อยมาก คิดเป็นร้อยละ 91.34 ของพื้นที่ศึกษา ดังตารางที่ 14

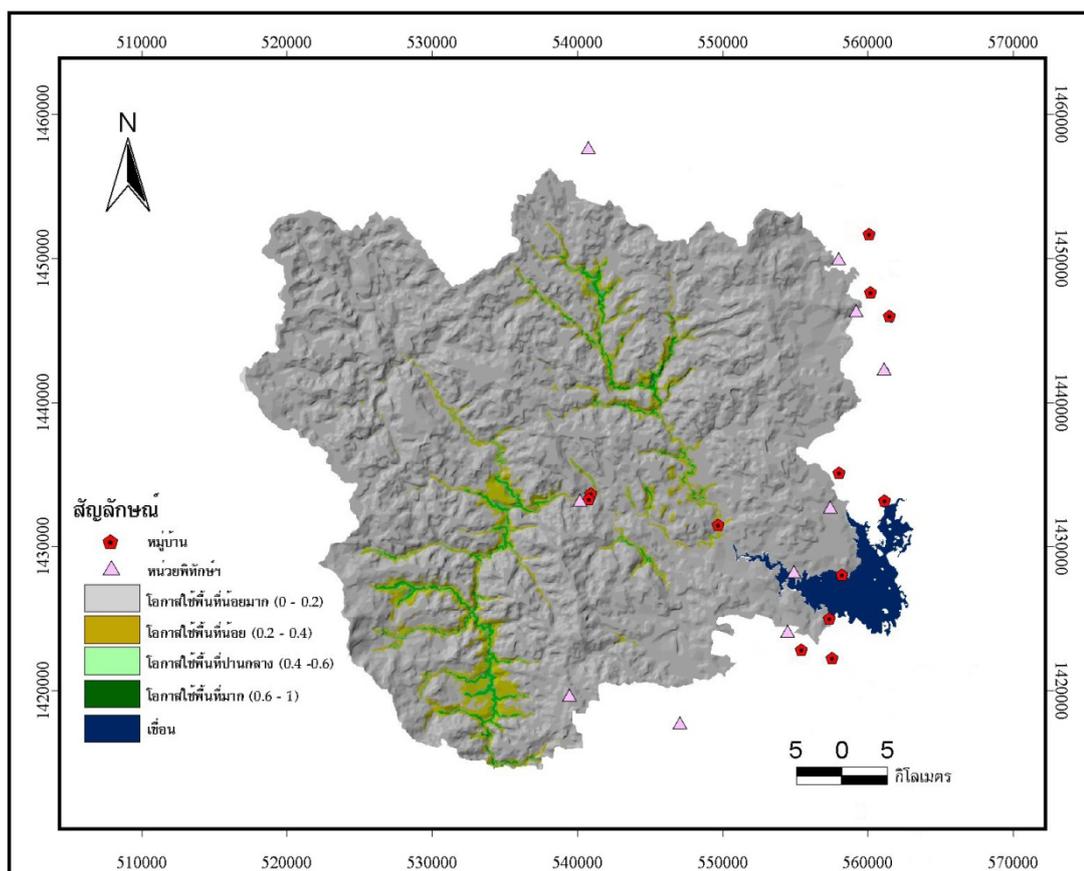


ภาพที่ 23 โอกาสในการใช้พื้นที่ลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบนของกระทิง

ตารางที่ 10 ปัจจัยแวดล้อมหลัก 5 อันดับแรกที่มีผลต่อการประเมินโอกาสในการใช้พื้นที่ของ
กระทิง

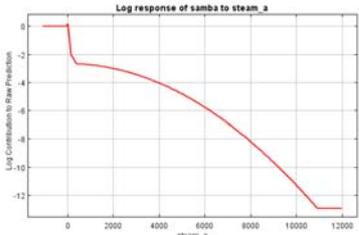
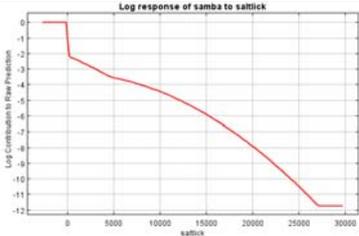
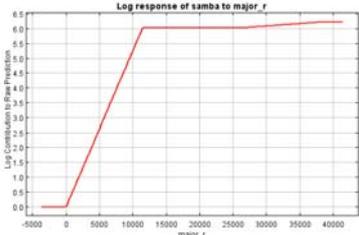
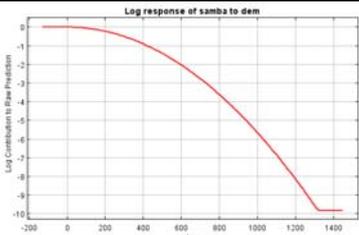
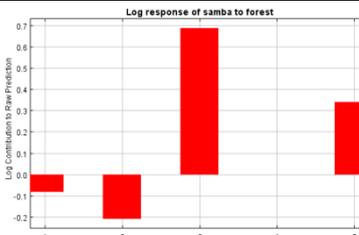
ชนิดปัจจัย แวดล้อมหลัก	ค่า Percent contribution	แนวโน้มการปรากฏของกระทิงต่อ ระยะห่างจากปัจจัยแวดล้อมหลัก	อธิบาย
ลำน้ำถาวร	42.60		โอกาสพบการ ปรากฏของกระทิง เพิ่มขึ้นเมื่อเข้าใกล้ ลำน้ำถาวร
โป่ง	23.00		โอกาสพบการ ปรากฏของกระทิง เพิ่มขึ้นเมื่อเข้าใกล้ โป่ง
ถนนสายหลัก	10.70		โอกาสพบการ ปรากฏของกระทิง เพิ่มขึ้นเมื่อเข้าใกล้ ถนนสายหลัก
หมู่บ้าน	7.90		โอกาสพบการ ปรากฏของกระทิง ลดลงเมื่อเข้าใกล้ หมู่บ้าน
ประเภทของ ป่า	4.60		มีโอกาสพบการ ปรากฏของกระทิง เมื่ออยู่ในป่าถูก รบกวนและป่า ผสมผลัดใบ โดย กระทิงหลีกเลี่ยงป่า ดิบ

2.2.3 จากแผนที่โอกาสพบการใช้พื้นที่ลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบนของกวางป่า (ภาพที่ 24) พบว่าบริเวณทางด้านใต้ก่อนไปทางตะวันตกและบริเวณทางด้านเหนือก่อนไปทางตะวันออกของพื้นที่ศึกษาเป็นบริเวณที่มีโอกาสพบการใช้พื้นที่ของกวางป่ามาก โดยเฉพาะตามแนวต้นแม่น้ำเพชรบุรีและห้วยสาขาทางฝั่งตะวันตกกับตามแนวลำห้วยแม่ประโคนและห้วยสาขา (ศึกษาแนวลำห้วยได้จากภาพผนวกที่ 2) การประเมินนี้ได้ค่า AUC เข้าใกล้ 1 มากคือ 0.943 ซึ่งมีนัยยะว่าแบบจำลองนี้มีความน่าเชื่อถือค่อนข้างสูง (Fawcett, 2006) สำหรับปัจจัยแวดล้อมหลักที่มีอิทธิพลต่อค่าโอกาสพบการใช้พื้นที่ของกวางป่ามากที่สุดคือ ลำน้ำถาวร ซึ่งมีความสัมพันธ์ไปในเชิงบวก (Percent contribution 54.80%) ดังตารางที่ 11 ทั้งนี้สังเกตว่าพื้นที่ส่วนใหญ่มีความเหมาะสมในการเข้ามาใช้ประโยชน์ของกวางป่าน้อยมาก โดยมีค่าโอกาสในการเข้ามาใช้พื้นที่น้อยมากคิดเป็นร้อยละ 91.69 ของพื้นที่ศึกษา ดังตารางที่ 14

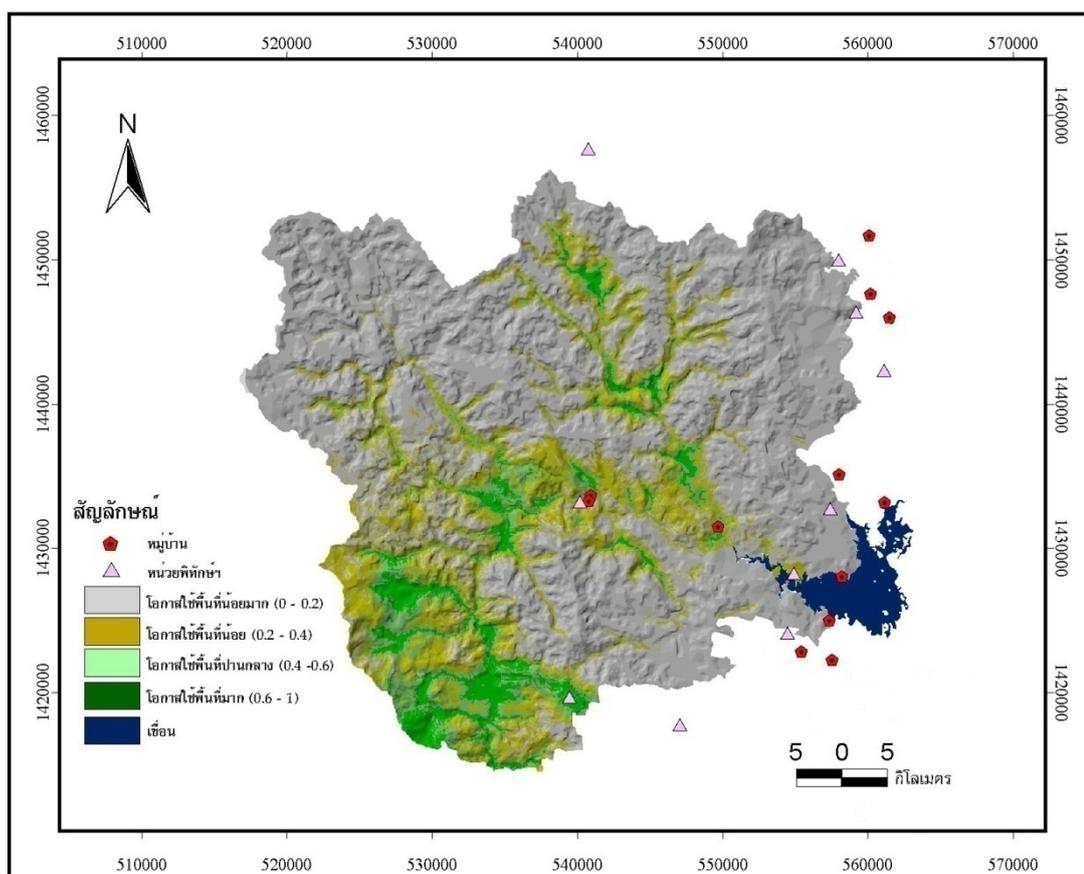


ภาพที่ 24 โอกาสในการใช้พื้นที่ลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบนของกวางป่า

ตารางที่ 11 ปัจจัยแวดล้อมหลัก 5 อันดับแรกที่มีผลต่อการประเมินโอกาสในการใช้พื้นที่ของ
 กวางป่า

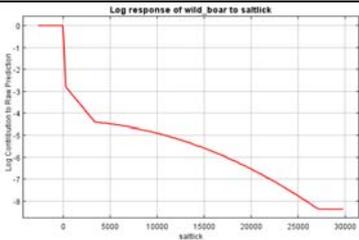
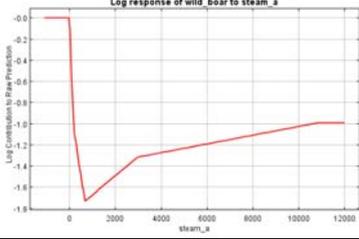
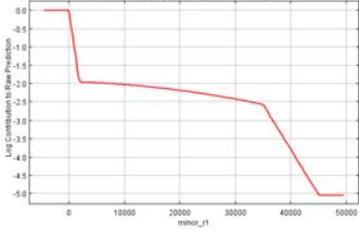
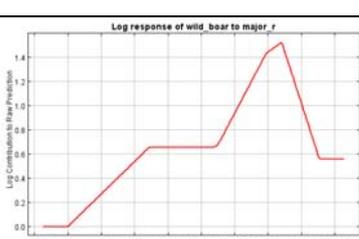
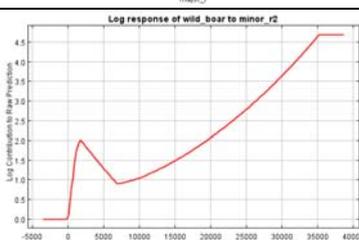
ชนิดปัจจัย แวดล้อมหลัก	ค่า Percent contribution	แนวโน้มการปรากฏของกวางป่าต่อ ระยะห่างจากปัจจัยแวดล้อมหลัก	อธิบาย
ลำน้ำถาวร	54.80		โอกาสพบการ ปรากฏของกวางป่า เพิ่มขึ้นเมื่อเข้าใกล้ ลำน้ำถาวร
โป่ง	28.10		โอกาสพบการ ปรากฏของกวางป่า เพิ่มขึ้นเมื่อเข้าใกล้ โป่ง
ถนนสายหลัก	4.90		โอกาสพบการ ปรากฏของกวางป่า ลดลงเมื่อเข้าใกล้ ถนนสายหลัก
ความสูงของ พื้นที่	3.70		โอกาสพบการ ปรากฏของกวางป่า ลดลงเมื่อพื้นที่มี ความสูงเพิ่มขึ้น
ประเภทของ ป่า	1.80		มีโอกาสพบการ ปรากฏของกวางป่า ในป่าผสมผลัดใบ กับพื้นที่เกษตรโดย หลักเฉียงป่าดิบกับ ป่าถูกรบกวน

2.2.4 จากแผนที่โอกาสพบการใช้พื้นที่ลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบนของหุบป่า (ภาพที่ 25) พบว่ามีความคล้ายคลึงกับแผนที่โอกาสพบการใช้พื้นที่ของกวางป่าแต่มีการกระจายมากกว่าโดยบริเวณทางด้านใต้ค่อนข้างไปทางตะวันตกและบริเวณทางด้านเหนือค่อนข้างไปทางตะวันออกของพื้นที่ศึกษาเป็นบริเวณที่มีโอกาสพบการใช้พื้นที่ของหุบป่า โดยเฉพาะตามแนวต้นแม่น้ำเพชรบุรีและห้วยสาขาทางฝั่งตะวันตกก็ตามแนวลำห้วยแม่ประโดนและห้วยสาขา (ศึกษาแนวลำห้วยได้จากภาพผนวกที่ 2) การประเมินนี้ได้ค่า AUC เข้าใกล้ 1 พอสมควรคือ 0.827 ซึ่งมีนัยยะว่าแบบจำลองนี้มีความน่าเชื่อถือ (Fawcett, 2006) สำหรับปัจจัยแวดล้อมหลักที่มีอิทธิพลต่อค่าโอกาสพบการใช้พื้นที่ของหุบป่ามากที่สุดคือ โป่ง ซึ่งมีความสัมพันธ์ไปในเชิงบวก (Percent contribution 55.90%) ดังตารางที่ 12 ทั้งนี้แม้จะมีโอกาสพบหุบป่าใช้พื้นที่ในระดับที่มากกว่าสัตว์ป่าชนิดอื่นที่มีขนาดลำตัวใหญ่กว่าแต่บริเวณที่มีโอกาสพบหุบป่าน้อยมากยังคงมีค่าในระดับที่เกินกึ่งของพื้นที่ที่ศึกษาคือร้อยละ 69.53 ดังตารางที่ 14

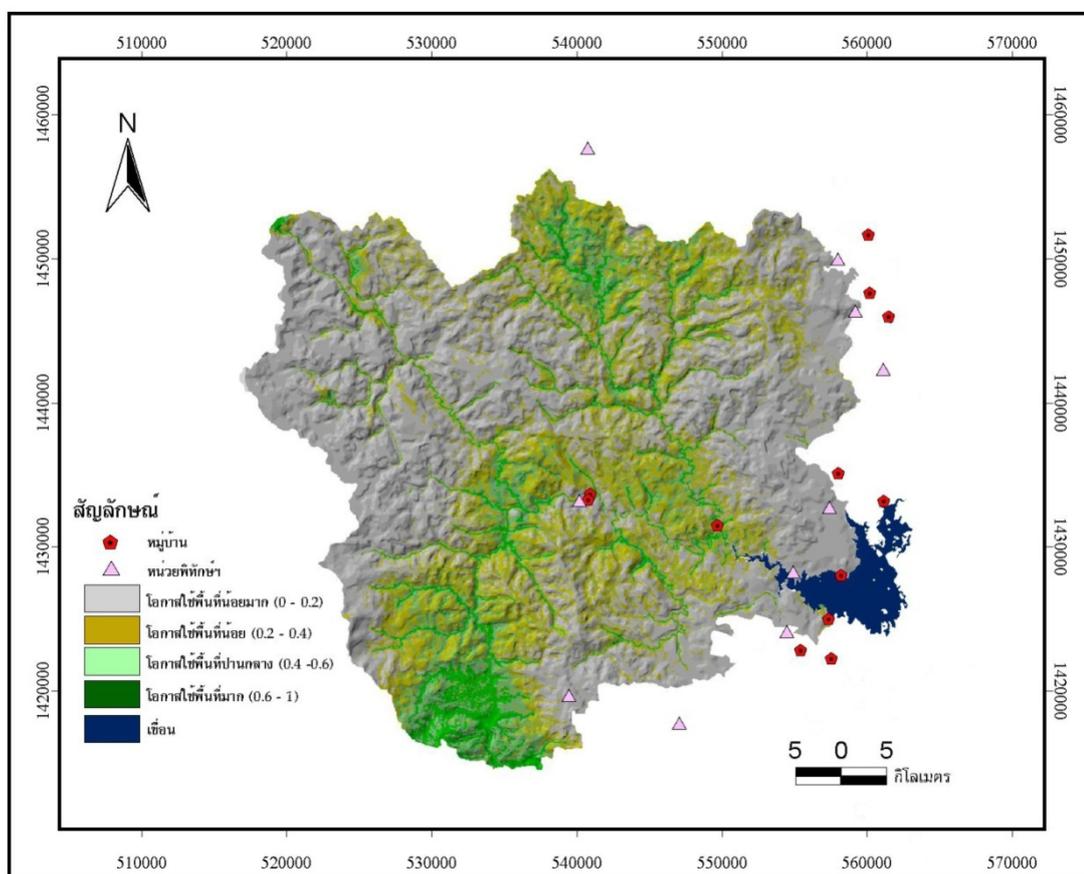


ภาพที่ 25 โอกาสในการใช้พื้นที่ลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบนของหุบป่า

ตารางที่ 12 ปัจจัยแวดล้อมหลัก 5 อันดับแรกที่มีผลต่อการประเมินโอกาสในการใช้พื้นที่ของหมูป่า

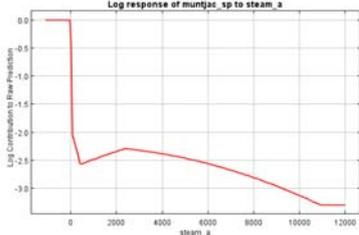
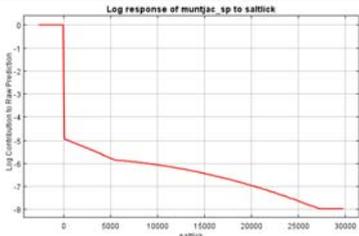
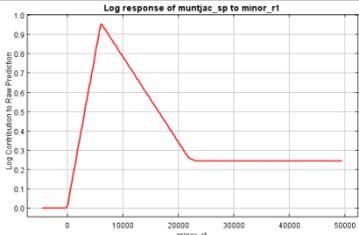
ชนิดปัจจัยแวดล้อมหลัก	ค่า Percent contribution	แนวโน้มการปรากฏของหมูป่าต่อระยะห่างจากปัจจัยแวดล้อมหลัก	อธิบาย
โป่ง	55.90		โอกาสพบการปรากฏของหมูป่าเพิ่มขึ้นเมื่อเข้าใกล้โป่ง
ลำน้ำถาวร	17.20		โอกาสพบการปรากฏของหมูป่าเพิ่มขึ้นเมื่อเข้าใกล้ลำน้ำถาวร
เส้นทางไปหน่วยฯ พะเนินทุ่ง	9.20		โอกาสพบการปรากฏของหมูป่าเพิ่มขึ้นเมื่อเข้าใกล้เส้นทางไปหน่วยฯพะเนินทุ่ง
ถนนสายหลัก	6.50		โอกาสพบการปรากฏของหมูป่าลดลงเมื่อเข้าใกล้ถนนสายหลัก
เส้นทางไปหมู่บ้านโป่ง ลึก - บางกลอย	4.20		โอกาสพบการปรากฏของหมูป่าลดลงเมื่อเข้าใกล้เส้นทางไปหมู่บ้านโป่งลึก

2.2.4 จากแผนที่โอกาสพบการใช้พื้นที่ลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบนของแก่ง(ภาพที่ 26) พบว่าบริเวณที่มีโอกาสพบแก่งใช้พื้นที่ค่อนข้างกระจายมากกว่าสัตว์ป่าชนิดอื่น โดยเฉพาะบริเวณทางตอนใต้ของพื้นที่ศึกษาและตามแนวลำห้วยต่างๆ (ศึกษาแนวลำห้วยได้จากภาพผนวกที่ 2) การประเมินนี้ได้ค่า AUC คือ 0.790 ซึ่งมีนัยยะว่าแบบจำลองนี้มีความน่าเชื่อถือ (Fawcett, 2006) สำหรับปัจจัยแวดล้อมหลักที่มีอิทธิพลต่อค่าโอกาสพบการใช้พื้นที่ของแก่งมากที่สุดคือ ลำน้ำถาวร ซึ่งมีความสัมพันธ์ไปในเชิงบวก (Percent contribution 51%) ดังตารางที่ 13 สังเกตว่าแม้จะมีโอกาสพบแก่งใช้พื้นที่ในระดับที่มากกว่าสัตว์ป่าชนิดอื่นแต่บริเวณที่มีโอกาสพบแก่งน้อยมากยังคงมีค่าในระดับที่เกินครึ่งของพื้นที่ศึกษาคือ ร้อยละ 59.63 ดังตารางที่ 14



ภาพที่ 26 โอกาสในการใช้พื้นที่ลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบนของแก่ง

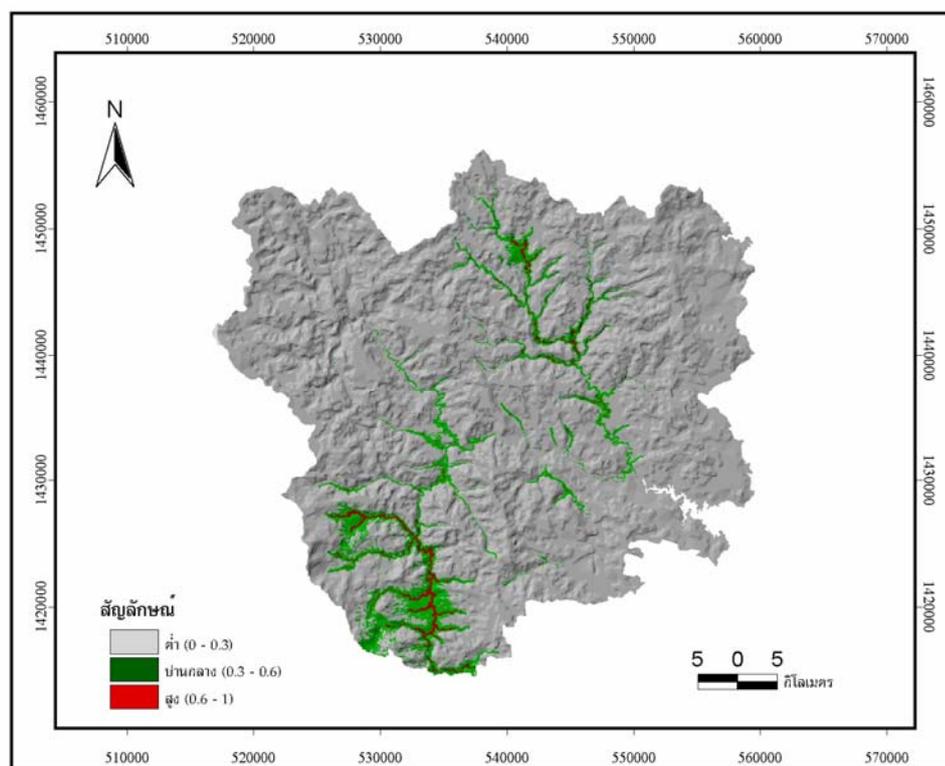
ตารางที่ 13 ปัจจัยแวดล้อมหลัก 5 อันดับแรกที่มีผลต่อการประเมินโอกาสในการใช้พื้นที่ของแก่ง

ชนิดปัจจัย แวดล้อมหลัก	ค่า Percent contribution	แนวโน้มการปรากฏของแก่งต่อระยะห่าง จากปัจจัยแวดล้อมหลัก	อธิบาย
ลำน้ำถาวร	51.00		โอกาสพบการปรากฏ ของแก่งเพิ่มขึ้นเมื่อเข้า ใกล้ลำน้ำถาวร
โป่ง	23.40		โอกาสพบการปรากฏ ของแก่งเพิ่มขึ้นเมื่อเข้า ใกล้โป่ง
เส้นทางไป หน่วยฯ พะเนินทุ่ง	6.40		โอกาสพบการปรากฏ ของแก่งเพิ่มขึ้นเมื่อ ออกห่างจากเส้นทาง ระยะหนึ่งและลดลง เมื่อระยะห่างจาก เส้นทางไปหน่วยฯ พะเนินทุ่งเพิ่มมากขึ้น
ความลาดชัน	5.00		โอกาสพบการปรากฏ ของแก่งลดลงเมื่อพื้นที่ มีความชันเพิ่มขึ้น
เส้นทางไป หมู่บ้านโป่ง ลึก	4.90		โอกาสพบการปรากฏ ของแก่งเพิ่มขึ้นเมื่อ ออกห่างจากเส้นทาง ไปหมู่บ้านโป่งลึก

ตารางที่ 14 โอกาสในการใช้พื้นที่ลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบนของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดใหญ่

ชนิดพันธุ์	โอกาสในการใช้พื้นที่ของสัตว์ป่าต่อพื้นที่ศึกษา (เปอร์เซ็นต์)			
	น้อยมาก	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด
ช้างป่า	93.35	3.78	1.79	1.08
กระทิง	91.34	5.95	1.71	1
กวางป่า	91.69	5.47	1.68	1.16
หมูป่า	69.53	17.51	7.92	5.04
เก้ง	59.63	23.14	11.78	5.45

2.2.4 ผลการประเมินบริเวณที่มีสัตว์ป่าใช้ประโยชน์เข้มข้นสูง พบว่าเป็นบริเวณเล็กๆตามแนวต้นแม่น้ำเพชรบุรีและห้วยสาขาทางฝั่งตะวันตกกับตามแนวลำห้วยแม่ประโคนและห้วยสาขาบางส่วน (ภาพที่ 27) คิดเป็นร้อยละ 0.80 ของพื้นที่ศึกษาเท่านั้น ดังตารางที่ 15



ภาพที่ 27 ความเข้มข้นในการใช้ประโยชน์พื้นที่ลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบนของสัตว์ป่า

ตารางที่ 15 เปรียบเทียบความเข้มข้นในการใช้ประโยชน์พื้นที่ของสัตว์ป่า

ความเข้มข้นในการใช้ประโยชน์พื้นที่ของสัตว์ป่า	พื้นที่ (ตารางกิโลเมตร)	ร้อยละต่อพื้นที่
ต่ำ	1,771.52	92.83
ปานกลาง	121.5	6.37
มาก	15.28	0.8

2.2.5 จากผลการศึกษา รูปแบบของปัจจัยแวดล้อมหลัก 5 อันดับแรก ที่มีอิทธิพลต่อการเข้าใช้พื้นที่ของสัตว์ป่าทั้ง 5 ชนิด (ตารางที่ 16) พบว่าปัจจัยแวดล้อมหลักที่เกี่ยวข้องกับการดำรงชีพของสัตว์ป่ามีค่า Percent contribution ในอันดับต้นๆมากที่สุดคือ ลำน้ำถาวร รองลงมาคือ โป่ง โดยมีความสัมพันธ์ในเชิงบวก ส่วนปัจจัยแวดล้อมหลักที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยคุกคามซึ่งมีความสัมพันธ์ในเชิงลบ เช่น ถนนสายหลัก หมู่บ้าน เส้นทางไปหมู่บ้าน โป่งลึก มีค่า Percent contribution ปรากฏในลำดับที่ 3 ถึง 5 เป็นส่วนใหญ่ (ดูภาพผนวกที่ 1 ถึงภาพผนวกที่ 5 ประกอบ)

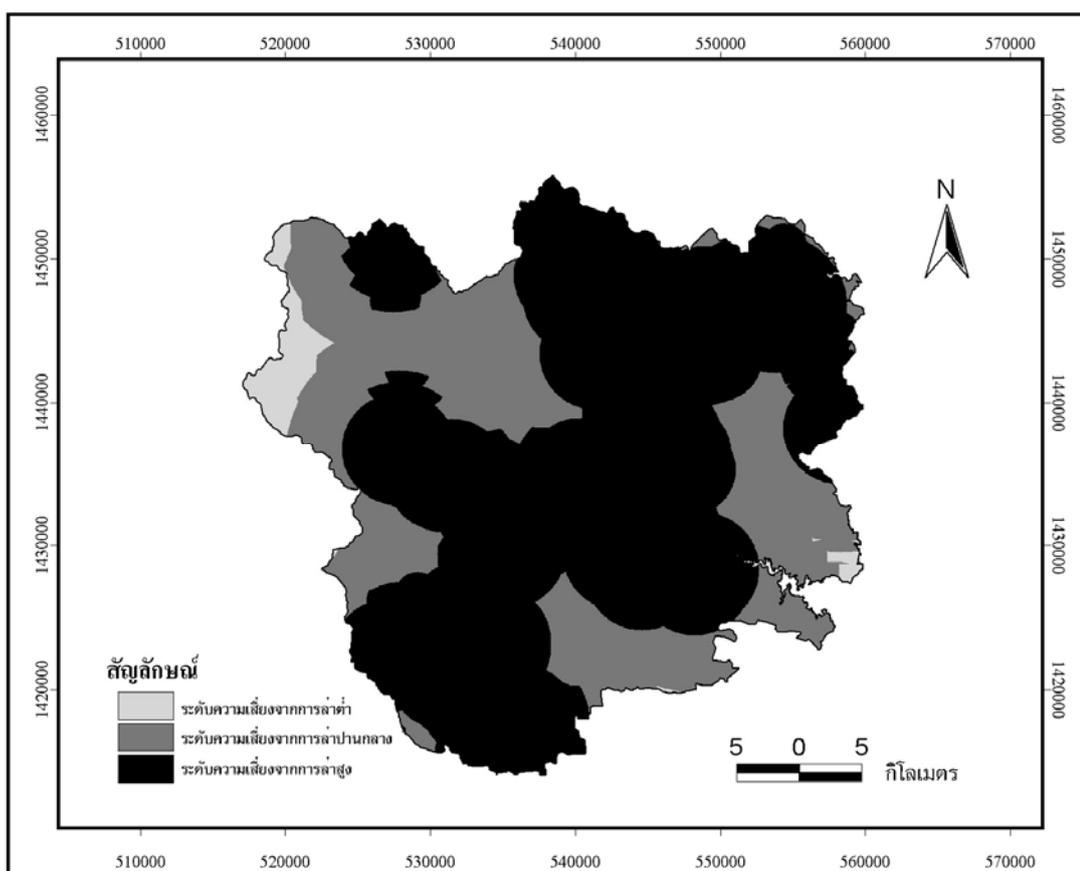
ตารางที่ 16 ปัจจัยแวดล้อมหลัก 5 อันดับแรกที่มีอิทธิพลต่อโอกาสพบการใช้พื้นที่ของสัตว์ป่า

อันดับปัจจัยแวดล้อมหลัก/ ชนิดสัตว์ป่า	อันดับปัจจัยแวดล้อมหลัก				
	ช้างป่า	กระทิง	กวางป่า	หมูป่า	เก้ง
อันดับที่ 1	เส้นทางไปหน่วยฯ พะเนินทุ่ง	ลำน้ำถาวร	ลำน้ำถาวร	โป่ง	ลำน้ำถาวร
อันดับที่ 2	ลำน้ำถาวร	โป่ง	โป่ง	ลำน้ำถาวร	โป่ง
อันดับที่ 3	เส้นทางไปหมู่บ้าน โป่งลึก	ถนนสายหลัก	ถนนสายหลัก	เส้นทางไปหน่วยฯ พะเนินทุ่ง	เส้นทางไปหน่วยฯ พะเนินทุ่ง
อันดับที่ 4	ถนนสายหลัก	หมู่บ้าน	ความสูงของพื้นที่	ถนนสายหลัก	ความลาดชัน
อันดับที่ 5	หมู่บ้าน	ประเภทของป่า	ประเภทของป่า	เส้นทางไปหมู่บ้าน โป่งลึก	เส้นทางไปหมู่บ้าน โป่งลึก

3. การประเมินพื้นที่เสี่ยงต่อการคุกคามทรัพยากรสัตว์ป่าโดยมนุษย์ในบริเวณลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบน

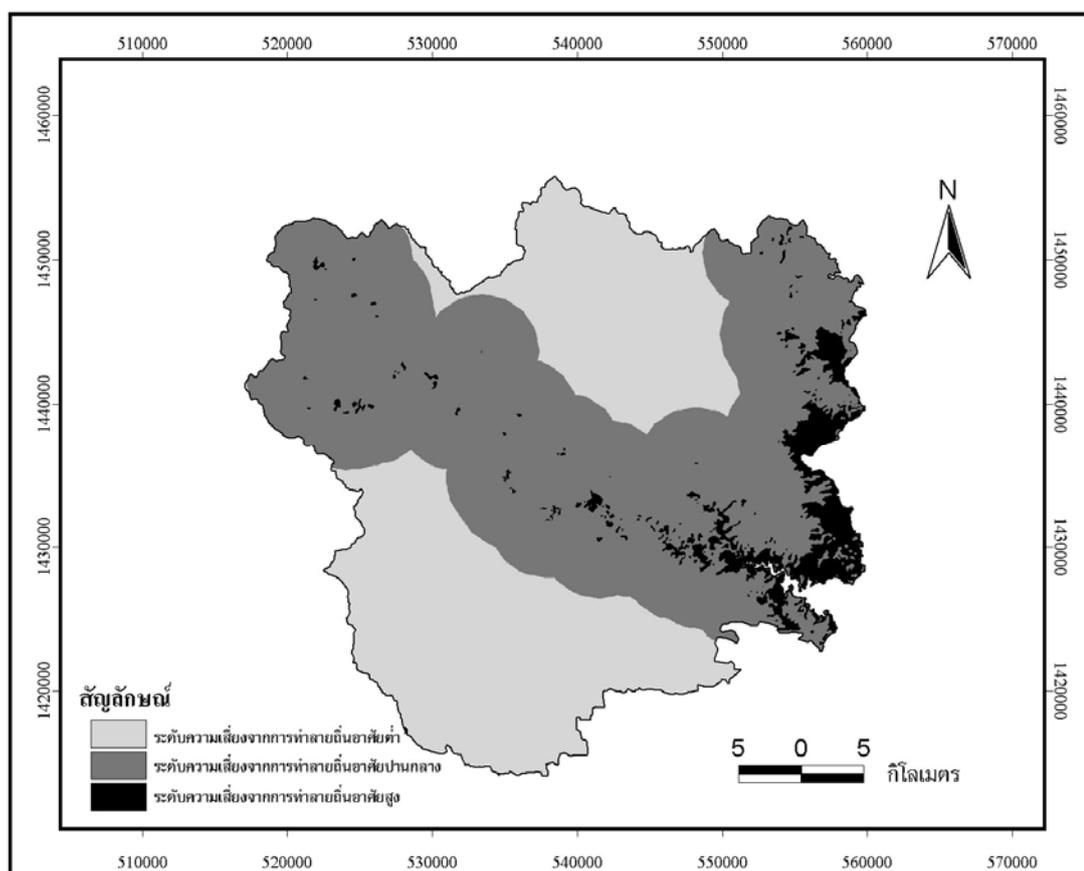
3.1 การประเมินพื้นที่เสี่ยงของปัจจัยคุกคามแต่ละประเภท

3.1.1 ปัจจัยคุกคามสัตว์ป่าที่เกี่ยวข้องเนื่องจากการล่า จากภาพที่ 28 พบว่าพื้นที่ลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบนเป็นบริเวณที่มีระดับความเสี่ยงในการล่าสูงมีพื้นที่ถึง 1,278.51 ตารางกิโลเมตร (67%) ดังตารางที่ 17 โดยครอบคลุมลำห้วยสายหลักซึ่งได้แก่ ห้วยบางกลอย ห้วยแม่ประโดน และต้นแม่น้ำเพชรบุรี (ภาพผนวกที่ 5) ทั้งนี้บริเวณที่มีระดับการล่าต่ำพบน้อยที่สุดและส่วนใหญ่อยู่ในบริเวณฝั่งตะวันตกก่อนไปทางเหนือซึ่งมีขอบเขตติดกับประเทศพม่า (ดูภาพผนวกที่ 4 ประกอบ) คิดเป็นพื้นที่ 52.38 ตารางกิโลเมตร (2.74%) ดังตารางที่ 17



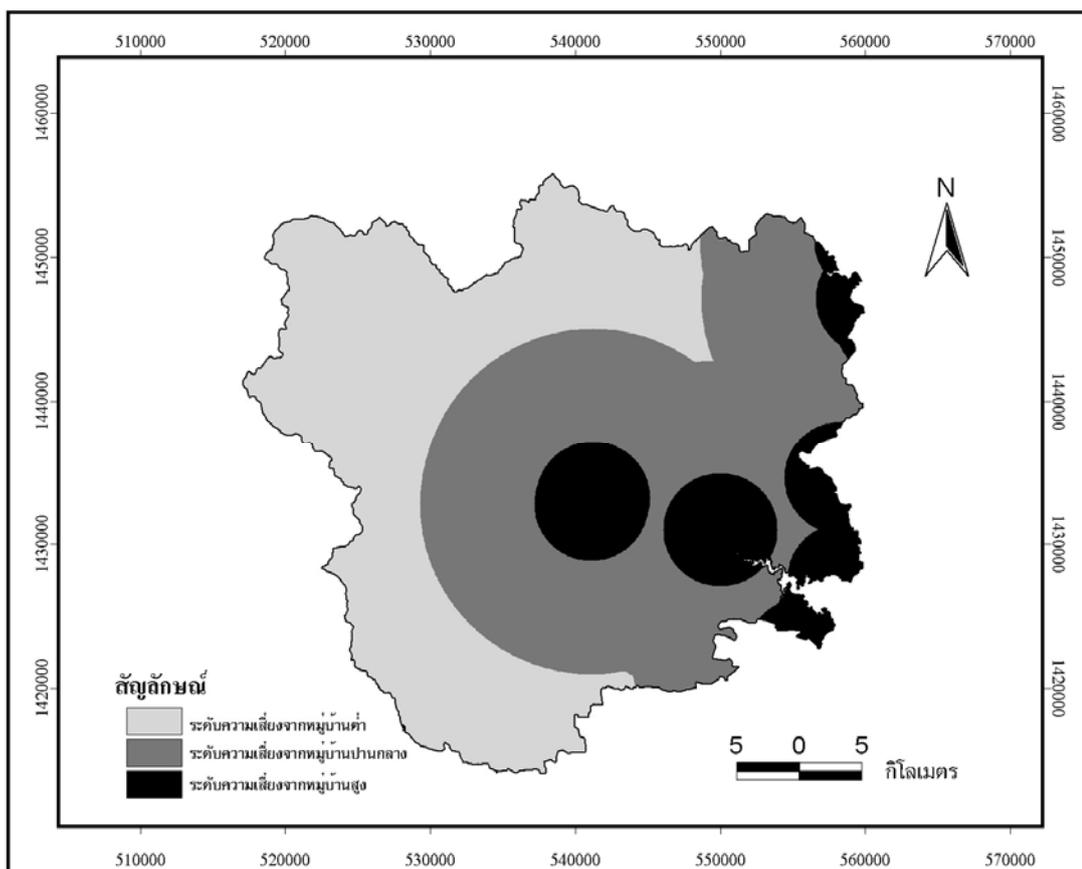
ภาพที่ 28 พื้นที่เสี่ยงของปัจจัยคุกคามที่เกี่ยวข้องกับการล่า

3.1.2 ปัจจัยคุกคามสัตว์ป่าที่เกี่ยวข้องเนื่องกับการทำลายถิ่นอาศัย บริเวณที่มีระดับความเสี่ยงจากการทำลายถิ่นอาศัยสูงเป็นพื้นที่ทางฝั่งตะวันออกซึ่งติดกับชุมชนขนาดใหญ่นอกเขตอนุรักษ์ และพื้นที่ตามแนวลำห้วยบางกลอย (ภาพผนวกที่ 2) ตั้งแต่ฝั่งตะวันตกพาดผ่านหมู่บ้านโป่งลึก-บางกลอย (ภาพผนวกที่ 3) ไปจนถึงเขื่อนแก่งกระจานดังภาพที่ 29 คิดเป็นพื้นที่ 98.48 ตารางกิโลเมตร (5.16%) ดังตารางที่ 17



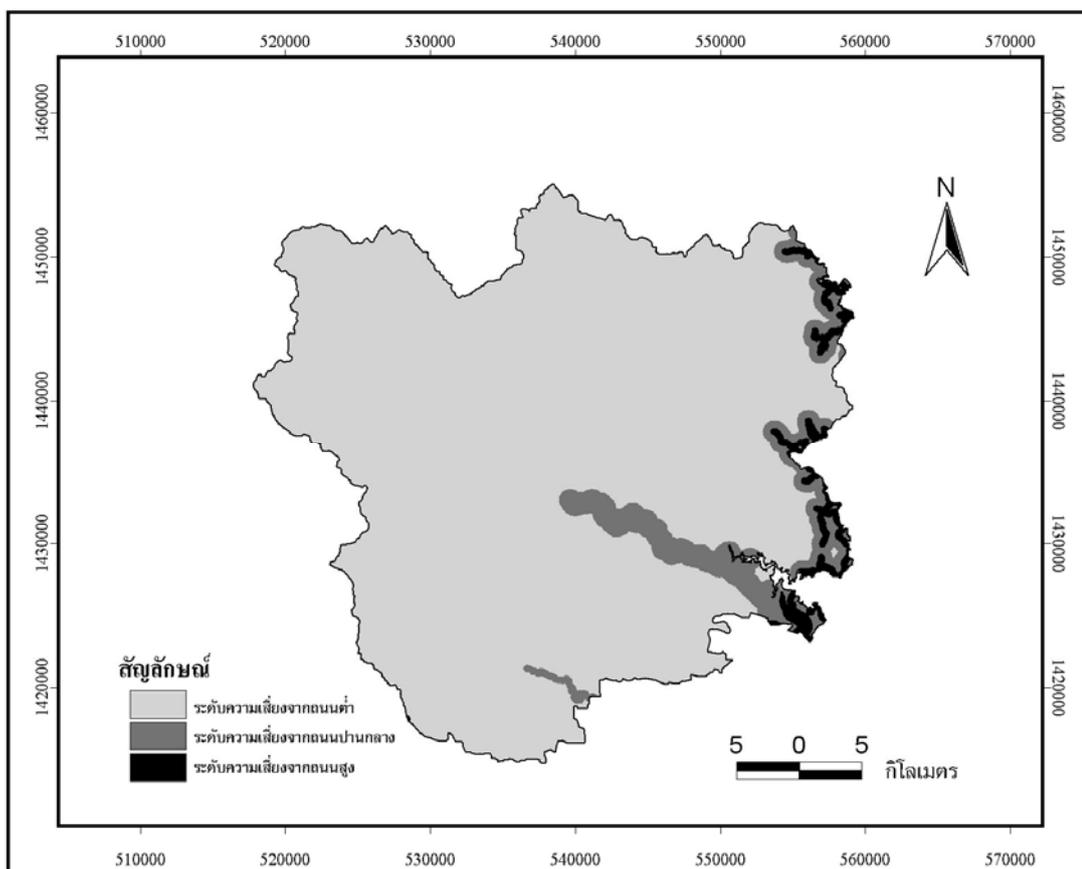
ภาพที่ 29 พื้นที่เสี่ยงของปัจจัยคุกคามที่เกี่ยวข้องเนื่องกับการทำลายถิ่นอาศัย

3.1.3 ปัจจัยคุกคามที่สัตว์ป่าที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับหมู่บ้าน จากภาพที่ 30 พบว่าบริเวณที่มีระดับความเสี่ยงสูงจากหมู่บ้านเป็นบริเวณทางฝั่งตะวันออกซึ่งติดกับชุมชนขนาดใหญ่นอกเขตอนุรักษ์ พื้นที่ตอนปลายของลำห้วยแม่ประโคนบริเวณหมู่บ้านแม่ประโคน และพื้นที่ตอนกลางลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบนบริเวณหมู่บ้านโป่งลึก-บางกลอย (ดูภาพที่ 10 ประกอบ) คิดเป็นพื้นที่ 254.16 ตารางกิโลเมตร (13.32%) ดังตารางที่ 17



ภาพที่ 30 พื้นที่เสี่ยงของปัจจัยคุกคามที่เกี่ยวข้องกับหมู้น้ำ

3.1.4 ปัจจัยคุกคามสัตว์ป่าที่เกี่ยวข้องกับถนน จากภาพที่ 31 พบว่าบริเวณที่มีระดับความเสี่ยงจากถนนสูงเป็นบริเวณทางฝั่งตะวันออกซึ่งติดกับชุมชนขนาดใหญ่ นอกเขตอนุรักษ์ (ดูภาพผนวกที่ 3 ประกอบ) คิดเป็นพื้นที่ 38.67 ตารางกิโลเมตร (2.03%) ดังตารางที่ 17 ส่วนบริเวณที่มีระดับความเสี่ยงจากถนนปานกลางเป็นบริเวณเส้นทางไปหมู้น้ำโป่งลึก – บางกลอย เส้นทางไปหน่วยฯพะเนินทุ่ง และบริเวณรอบๆถนนเส้นหลักทางด้านฝั่งตะวันออกของพื้นที่ศึกษา คิดเป็นพื้นที่ 115.3 ตารางกิโลเมตร (6.04%) ดังตารางที่ 17

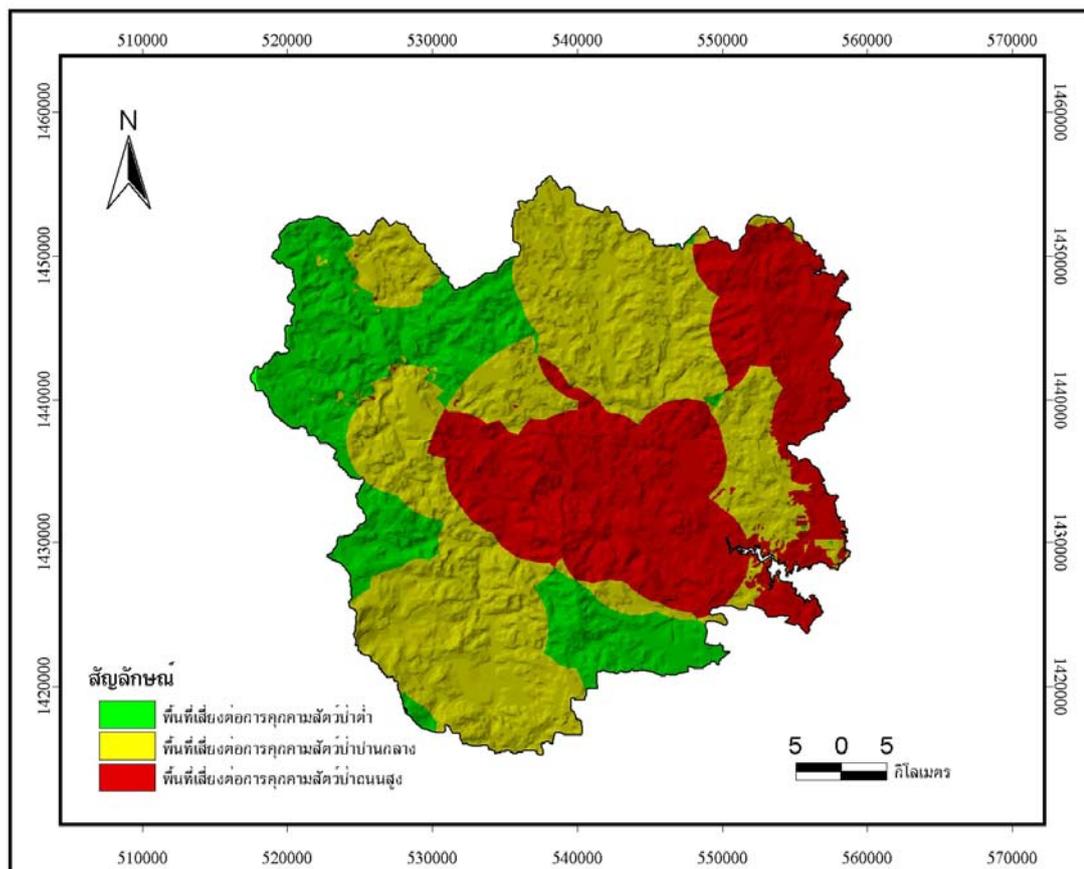


ภาพที่ 31 พื้นที่เสี่ยงของปัจจัยคุกคามที่เกี่ยวข้องกับถนน

ตารางที่ 17 เปรียบเทียบพื้นที่ที่มีระดับความเสี่ยงต่อการคุกคามสัตว์ป่าในแต่ละประเภทความเสี่ยง

ประเภทความเสี่ยง	พื้นที่ (ตารางกิโลเมตร) / เปอร์เซ็นต์		
	ระดับความเสี่ยงต่ำ	ระดับความเสี่ยงปานกลาง	ระดับความเสี่ยงสูง
การล่า	52.38 (2.74%)	577.4 (30.26%)	1278.51 (67%)
พื้นที่เกษตรกรรม	791.48 (41.48%)	1018.33 (53.36%)	98.48 (5.16%)
หมู่บ้าน	826.4 (43.3%)	827.73 (43.38%)	254.16 (13.32%)
ถนน	1754.32 (91.93%)	115.3 (6.04%)	38.67 (2.03%)

3.2 แผนที่การประเมินพื้นที่เสี่ยงต่อการคุกคามทรัพยากรสัตว์ป่าโดยมนุษย์ จากภาพที่ 32 และตารางที่ 18 พบว่า บริเวณที่มีระดับความเสี่ยงต่อการคุกคามสัตว์ป่าจากมนุษย์สูงได้แก่ บริเวณด้านตะวันออกของพื้นที่ศึกษาและบริเวณตอนกลางของพื้นที่ศึกษาตั้งแต่เขื่อนแก่งกระจานพาดผ่านหมู่บ้านโป่งลึก-บางกลอย ไล่ไปจนถึงพื้นที่ตอนกลางของลำห้วยบางกลอย (ดูภาพผนวกที่ 2 ประกอบ) คิดเป็นพื้นที่ 626.18 ตารางกิโลเมตร (32.81%) ส่วนบริเวณที่มีระดับความเสี่ยงต่อการรบกวนสัตว์ป่าจากมนุษย์ปานกลางมีพื้นที่มากที่สุดคิดเป็น 873.75 ตารางกิโลเมตร(45.79%) ซึ่งได้แก่บริเวณต้นแม่น้ำเพชรบุรีและลำห้วยสาขา บริเวณลำห้วยแม่ประ โคนตอนบนและบริเวณลำห้วยบางกลอยตอนกลางบางส่วน (ดูภาพผนวกที่ 2 ประกอบ) และสุดท้ายบริเวณที่มีระดับความเสี่ยงต่อการรบกวนสัตว์ป่าจากมนุษย์ต่ำมีพื้นที่น้อยที่สุดคิดเป็น 408.36 ตารางกิโลเมตร(21.40%) ได้แก่ บริเวณฝั่งตะวันตกก่อนไปทางเหนือซึ่งมีขอบเขตติดกับประเทศพม่า และบริเวณทางตอนใต้ก่อนไปทางตะวันออกของพื้นที่ศึกษาส่วนที่อยู่ระหว่าง หน่วยฯบ้านกร่าง หน่วยฯพะเนินทุ่ง หน่วยฯแม่สะเลียงและหน่วยฯมะเร็ว (ดูภาพที่ 10 ประกอบ)



ภาพที่ 32 การประเมินพื้นที่ที่เสี่ยงต่อการคุกคามสัตว์ป่าโดยมนุษย์โดยใช้วิธี Composite Threat Index

ตารางที่ 18 เปรียบเทียบพื้นที่ที่มีระดับความเสี่ยงต่อการคุกคามสัตว์ป่าโดยมนุษย์แตกต่างกัน

ระดับความเสี่ยง	พื้นที่ (ตารางกิโลเมตร)	ร้อยละต่อพื้นที่
ต่ำ	408.36	21.4
ปานกลาง	873.75	45.79
สูง	626.18	32.81

วิจารณ์

ความหนาแน่นของรอยตีนของสัตว์ป่าโดยเฉพาะ ช้างป่า กระทิง กวางป่า หมูป่า และกึ่งบริเวณพื้นที่ลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบน ในบริเวณที่ถูกมนุษย์รบกวนแตกต่างกัน ระหว่างช่วงแล้ง และช่วงฝน

จากการสำรวจร่องรอยการเข้ามาใช้ประโยชน์ในพื้นที่ลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบนของมนุษย์ สะท้อนให้เห็นว่าบริเวณนี้ยังคงมีการรบกวนสัตว์ป่าอยู่เสมอ โดยพบว่าบริเวณป่าดิบไค้หมูป่ามีการรบกวนสัตว์ป่ามากกว่าบริเวณป่าดิบ ไค้หมูป่าทั้งนี้ในช่วงแล้งพบการรบกวนมากกว่าช่วงฝน (ตารางที่ 5 และภาพที่ 18) โดยข้อมูลดังกล่าวไม่สามารถนำไปคำนวณค่าทางสถิติได้เนื่องจากเป็นการศึกษาในเบื้องต้นจำเป็นต้องมีการศึกษาเฉพาะด้านในอนาคต

ผลจากการรบกวนพื้นที่ในเบื้องต้น ทำให้เกิดข้อกังวลในเรื่องการตั้งถิ่นฐานของมนุษย์ในบริเวณใจกลางป่าของพื้นที่ลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบนซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อการใช้ประโยชน์พื้นที่ในบริเวณดังกล่าวของสัตว์ป่า เนื่องจากพื้นที่ถิ่นอาศัยของสัตว์ป่าที่อยู่ในบริเวณใกล้เคียงกับหมู่บ้านมีผลเอื้อประโยชน์ในการคุกคามทรัพยากรสัตว์ป่า (Escamilla et al., 2000) โดย Siren, (2004) ยืนยันว่าความเข้มข้นของการล่าสัตว์ในพื้นที่ป่าเขตร้อนมีความสัมพันธ์กับการตั้งถิ่นฐานของมนุษย์ และมักแสดงผลในรูปแบบความหนาแน่นของประชากรสัตว์ป่าที่ลดลงอย่างเป็นลำดับจากพื้นที่ป่าสมบูรณ์ไปจนถึงถิ่นอาศัยของมนุษย์ ซึ่งสอดคล้องกรณีศึกษาของ Hill et al., (1997) ที่ทำการศึกษาผลกระทบจากการล่าสัตว์ขนาดใหญ่บริเวณเขตสงวน Mbaracayu ประเทศปารากวัย พบว่าพื้นที่หลายบริเวณที่อยู่ใกล้กับถิ่นฐานที่มีพรานล่าสัตว์มักจะมีผลของการล่ามาก เป็นผลทำให้สัตว์ป่าขนาดใหญ่ที่เป็นเป้าหมายของการล่า เช่น *Dasypus noemcinctus*, *Cebus paella*, *Tapirus terrestris* และ สัตว์ในตระกูล *Mazama* มีอัตราการพบที่ต่ำกว่าในบริเวณที่ไม่มีกรล่า

ผลกระทบจากมนุษย์ต่อปริมาณการเข้ามาใช้ประโยชน์พื้นที่ของสัตว์ป่าในลักษณะดังกล่าวสอดคล้องกับผลการศึกษาในครั้งนี้ที่สะท้อนให้เห็นในรูปของค่าความหนาแน่นเฉลี่ยรอยตีนสัตว์ป่า โดยพบว่าค่าความหนาแน่นเฉลี่ยรอยตีนสัตว์ป่าโดยรวมบริเวณมนุษย์รบกวนมาก (ป่าดิบไค้หมูป่า) มีปริมาณน้อยกว่าบริเวณมนุษย์รบกวนน้อย (ป่าดิบไค้หมูป่า) โดยเฉพาะในช่วงแล้งมีความแตกต่างของค่าความหนาแน่นเฉลี่ยรอยตีนสัตว์ป่าโดยรวมระหว่างพื้นที่ดังกล่าวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

นอกจากระยะห่างจากหมู่บ้านที่มีผลต่อปริมาณการเข้ามาบริเวณพื้นที่ของมนุษย์ซึ่งอาจเป็นสาเหตุทำให้พบความหนาแน่นเฉลี่ยรอยตีนสัตว์ป่าแตกต่างกันระหว่างพื้นที่ศึกษาทั้ง 2 บริเวณแล้ว ช่วงเวลาน่าจะมีส่วนเกี่ยวข้องต่อการเข้ามาบริเวณพื้นที่จากมนุษย์และส่งผลกระทบต่อสัตว์ป่าเช่นกัน ดังตัวอย่างการศึกษานิเวศวิทยาของสมเสร็จในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าคลองแสง จังหวัดสุราษฎร์ธานีของ สมหญิง (2546) ซึ่งพบว่าในหน้าแล้ง สมเสร็จมีความสัมพันธ์กับการใช้พื้นที่และปัจจัยแวดล้อมต่างๆ ในที่ราบ ลำห้วย ใกล้เคียงกับน้ำ แต่ในหน้าฝนจะได้รับผลกระทบทางลบจากกิจกรรมหาลาของราษฎร และแพปลาในบริเวณพื้นที่อาศัยเนื่องจากการขยายพื้นที่ความกว้างของแหล่งน้ำ การหาลาจึงเข้าไปใกล้พื้นที่อาศัยของสมเสร็จเพิ่มมากขึ้น สำหรับการศึกษาครั้งนี้ได้กำหนดข้อพิจารณาในเรื่องดังกล่าวตามผลการวิเคราะห์ดังนี้

1. ช่วงแล้งพบจำนวนรอยตีนสัตว์ป่าโดยรวมน้อยกว่าช่วงฝน (ตารางที่ 6)
2. ช่วงแล้งพบจำนวนการเข้ามาใช้ประโยชน์ของมนุษย์มากกว่าช่วงฝน (ภาพที่ 18)
3. ในช่วงแล้งพบค่าความหนาแน่นเฉลี่ยรอยตีนสัตว์ป่าโดยรวมบริเวณมนุษย์รบกวนมาก มีปริมาณน้อยกว่าบริเวณถูกมนุษย์รบกวนน้อย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยช่วงฝนไม่พบความแตกต่างดังกล่าว
4. ข้อมูลแนวโน้มการกระจายของรอยตีนสัตว์ป่าช่วงแล้ง จากลำน้ำ (ภาพที่ 19) ซึ่งมีสมมติฐานที่สัตว์ป่ามักอยู่ใกล้แหล่งน้ำมากกว่าปกติเมื่อเทียบกับช่วงฝน โดยนริศ (2543) ศุภกิจ (2546) และวิริยา (2548) พบว่าในช่วงแล้งมักพบร่องรอยของสัตว์ป่าใกล้บริเวณแหล่งน้ำ โดยเฉพาะแหล่งน้ำถาวร แต่ผลจากการศึกษากลับพบแนวโน้มการกระจายของรอยตีนสัตว์ป่าโดยรวมในลักษณะที่แตกต่างกัน กล่าวคือการกระจายของรอยตีนสัตว์ป่า ในบริเวณมนุษย์รบกวนน้อย ใกล้แม่น้ำมีความหนาแน่นเฉลี่ยของรอยตีนสัตว์ป่ามากและมีแนวโน้มลดลงเมื่อระยะห่างจากแนวลำน้ำเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติซึ่งเป็นไปตามข้อสมมติฐาน แต่บริเวณมนุษย์รบกวนมากกลับพบความหนาแน่นของรอยตีนสัตว์ป่าโดยรวมต่ำกว่าบริเวณมนุษย์รบกวนน้อยอย่างชัดเจน และกระจายห่างจากลำน้ำ (ภาพที่ 19) ทั้งนี้อาจเป็นผลมาจากบริเวณแม่น้ำเพชรบุรีตอนบนในช่วงแล้ง โดยเฉพาะตามแนวลำห้วยมักเป็นเส้นทางสัญจรและเส้นทางในการล่าสัตว์ของพรานป่านั่นเอง (ตารางที่ 5)

การใช้แนวลำห้วยในการเดินทางและเป็นเส้นทางในการล่าสัตว์ในช่วงแล้งของพรานดั้ง ข้อมูลในตารางที่ 5 อาจส่งผลกระทบต่อพฤติกรรมในการดำรงชีวิตของสัตว์ป่าในพื้นที่ศึกษา ซึ่งจำเป็นต้องมีการศึกษาเพิ่มเติม อย่างไรก็ตามผลกระทบจากลักษณะการสัญจรโดยใช้แนวลำห้วยดังกล่าว อาจทำให้เกิดความแตกต่างของลักษณะการกระจายของรอยตีนสัตว์ป่าจากแนวลำน้ำในพื้นที่ทั้ง 2 บริเวณและอาจเทียบเคียงได้กับงานวิจัยเรื่องผลกระทบต่อสัตว์ป่าจากการดำเนินกิจกรรมของมนุษย์ในถิ่นอาศัยของสัตว์ป่าในรูปแบบอื่นๆ เช่นผลกระทบด้านพฤติกรรมการหลบหลีกของสัตว์ป่า (avoidance behavior) จากพื้นที่ที่มีกิจกรรมของมนุษย์ โดยสัตว์ป่าจะเรียนรู้จากประสบการณ์เพื่อรักษาระยะห่างจากพื้นที่ที่มีกิจกรรมมนุษย์ เพื่อความปลอดภัยของตัวมันเอง (Whitcomb et al., 1981) ดังตัวอย่างการศึกษาของ Schultz and Bailer (1978) และ Cassirer et al. (1992) ที่พบว่ากวาง Elk (*Alces alces*) จะแสดงพฤติกรรมหลบหลีกในช่วงระยะตั้งแต่ 15 - 300 เมตรจากสิ่งเร้า หรืองานของ Freddy et al. (1986) พบว่ากวาง Mule (*Odocoileus hemionus*) จะมีระยะเพื่อรักษาความปลอดภัยอยู่ในช่วง 100 - 300 เมตร สำหรับผลงานวิจัยที่มีลักษณะใกล้เคียงในเมืองไทย ได้แก่งานวิจัยของ วิริยา (2548) ที่ทำการศึกษาผลกระทบจากการสัญจรบนถนนต่อสัตว์ป่าในบริเวณถนนทางเข้าที่ทำการเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้งซึ่งพบว่าการกระจายของรอยตีนกวางป่า และวัวแดงจะมากขึ้นเมื่อห่างไกลจากถนน โดยจะเห็นได้ชัดเจนในระยะ 250 เมตรจากถนน

การกระจายและโอกาสพบการปรากฏของ ช้างป่า กระทิง กวางป่า หมูป่า และแก้งบริเวณพื้นที่ลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบน ตามความสัมพันธ์กับปัจจัยแวดล้อมต่างๆ ที่มีผลต่อการเลือกถิ่นอาศัย

1. ช้างป่า (*Elephas maximus*)

จากการศึกษาพบการกระจายของช้างป่าในบริเวณทางด้านใต้ก่อนไปทางตะวันตกของพื้นที่ศึกษา (ภาพที่ 21) โดยบริเวณที่มีโอกาสพบการใช้พื้นที่ของช้างป่ามากที่สุดคือพื้นที่ตามแนวต้นแม่น้ำเพชรบุรีและห้วยสาขาทางฝั่งตะวันตก (ภาพที่ 21) ผลการศึกษาปัจจัยแวดล้อมหลักที่มีอิทธิพลต่อค่าโอกาสพบการใช้พื้นที่ของช้างป่า (ตารางที่ 9) สรุปได้ว่าช้างป่าในพื้นที่นี้เลือกหากินใกล้เส้นทางไปหน่วยพิทักษ์อุทยานฯ เขาพะเนินทุ่ง ใกล้ลำน้ำถาวร และอยู่ห่างจากพื้นที่ที่อาจได้รับอันตรายจากการรบกวนของมนุษย์ซึ่ง ได้แก่ เส้นทางไปหมู่บ้าน โป่งลึก-บางกลอย ถนนสายหลัก และหมู่บ้าน ทั้งนี้สังเกตว่าบริเวณส่วนใหญ่มีโอกาสพบการใช้พื้นที่ของช้างป่าน้อยมาก คิดเป็นร้อยละ 93.35 ของพื้นที่ศึกษา ดังตารางที่ 14

ผลจากการวิเคราะห์ครั้งนี้สะท้อนให้เห็นว่าช้างป่าที่อาศัยในพื้นที่ลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบน กำลังตกอยู่ในสถานะภาพที่น่าเป็นห่วงแม้ว่า รายงานการประชุมความหลากหลายทางชีวภาพด้าน ป่าไม้และสัตว์ป่าแบบบูรณาการ ปี พ.ศ. 2550 จะพบว่าพื้นที่กลุ่มป่าแก่งกระจานเป็นถิ่นอาศัยที่มีความเหมาะสมของช้างป่ารองจากกลุ่มป่าตะวันตกก็ตาม (บุษบง และคณะ, 2550) ผลการศึกษาข้าง บ่งชี้ว่าช้างป่าเข้ามาใช้พื้นที่ลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบนน้อยมากทั้งที่มีพื้นที่ป่าค่อนข้างครอบคลุม (ภาพ ผนวกที่ 13) ซึ่งตรงกันข้ามกับพฤติกรรมของช้างป่าที่ต้องการใช้พื้นที่อาศัยในบริเวณที่กว้างใหญ่ (Sukumar, 1999) และในสภาพถิ่นอาศัยที่ค่อนข้างหลากหลายโดย รองลาก, (2536) พบว่าช้างป่าที่ อาศัยในพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง สามารถใช้ประโยชน์พื้นที่ป่าได้ตั้งแต่ป่าดงดิบ ป่า เบลูจพรรณ ป่าเต็งรัง ป่าริมห้วย รวมถึงไร่ร้าง นอกจากนี้ช้างป่ายังสามารถใช้ประโยชน์พื้นที่ได้ เกือบทุกระดับชั้นความสูง และแม้ว่าพื้นที่ถิ่นอาศัยของฝูงช้างป่าอย่างน้อยจะต้องประกอบด้วยหนึ่ง ระบบแม่น้ำ (river system) เสมอ (Mckay, 1973) แต่การที่บริเวณลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบน ประกอบด้วยลำห้วยที่มีน้ำไหลตลอดปีและค่อนข้างครอบคลุมทั่วพื้นที่ (ภาพผนวกที่ 2) ประกอบ กับในหนึ่งวันช้างป่าสามารถเคลื่อนย้ายฝูงได้ระยะทางประมาณ 19.2 กิโลเมตร ครอบคลุมพื้นที่หา กิน (home rang) ประมาณ 309.76 ตารางกิโลเมตร (Khan, 1967) ดังนั้นข้อจำกัดทางด้านปัจจัยทาง ธรรมชาติจึงไม่น่าจะเป็นอุปสรรคในการกระจายของช้างป่าในพื้นที่นี้

ข้อกังวลดังกล่าวชัดเจนยิ่งขึ้นเมื่อนำผลการศึกษาในเบื้องต้นเปรียบเทียบกับผลการศึกษา ของ (WEFCOM, 2004) ที่ทำการประเมินการกระจายของช้างป่าในพื้นที่ผืนป่าตะวันตกโดยใช้ แบบจำลองการถดถอยโลจิสติก (logistic regression model) พบข้อแตกต่างในเรื่องปัจจัยแวดล้อม หลักที่มีอิทธิพลต่อค่าโอกาสในการพบการใช้พื้นที่ของช้างป่า กล่าวคือ WEFCOM, (2004) พบว่า ปัจจัยแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อค่าโอกาสในการใช้พื้นที่ของช้างป่าส่วนใหญ่เป็นปัจจัยแวดล้อมที่มีมา ตามสภาพธรรมชาติอันได้แก่ ความสูงจากระดับน้ำทะเล ค่าเปอร์เซ็นต์ความลาดชันของพื้นที่ และ ระยะทางจากแหล่งน้ำ ส่วนปัจจัยแวดล้อมที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมมนุษย์มีเพียง ระยะห่างจากหมู่บ้าน และระยะห่างจากหน่วยพิทักษ์เท่านั้น แต่การศึกษาครั้งนี้กลับพบว่าปัจจัยแวดล้อมหลักที่เกิดขึ้น เองตามธรรมชาติและส่งผลต่อค่าโอกาสในการใช้พื้นที่ของช้างป่ามีเพียง ระยะทางจากแหล่งน้ำ เท่านั้นซึ่งเป็นข้อมูลที่เข้าใจได้เพราะช้างตัวเต็มวัยต้องการใช้น้ำในปริมาณที่มากถึง 300 ลิตรต่อวัน (บำรุง, 2526; อำนวย, 2523) นอกนั้นเป็นปัจจัยแวดล้อมหลักที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมมนุษย์ และมี เพียงระยะห่างจากเส้นทางไปหน่วยพิทักษ์อุทยานฯ เขาพะเนินทุ่งเท่านั้นที่เป็นปัจจัยแวดล้อมในเชิง บวกต่อช้างป่า

สถานการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นกับช้างป่าที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบน ซึ่งกระจาย
ในบริเวณแคบๆ โดยเฉพาะตามแนวต้นแม่น้ำเพชรบุรี (ภาพที่ 22) ซึ่งเป็นบริเวณที่ค่อนข้างห่างไกล
จากพื้นที่ที่มีความเสี่ยงสูงต่อการคุกคามสัตว์ป่า (ภาพที่ 32) มีความสอดคล้องกับการศึกษาของ
Blom *et.al* (2004) ที่ได้ทำการศึกษาอิทธิพลของกิจกรรมมนุษย์ต่อสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดใหญ่
ในพื้นที่อุทยานแห่งชาติ Dzanga-Ndoki และพื้นที่สงวน Dzanga-Sangaha ในรัฐแอฟริกากลาง โดย
ผลการศึกษาดังกล่าวสรุปว่ากิจกรรมของมนุษย์มีอิทธิพลในทางลบต่อการกระจายของสัตว์ป่า
ขนาดใหญ่ ในพื้นที่สงวน Dzanga-Sangaha โดยเฉพาะช้างป่าแสดงค่าความหนาแน่นลดลงในพื้นที่
ที่กิจกรรมของมนุษย์เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ไม่ได้เฉพาะเจาะจงในบริเวณที่มีการล่า
ปรากฏขึ้นเท่านั้น) ส่วนสัตว์ป่าชนิดอื่นเช่น สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมจำพวกลิงต่างๆ แสดงค่าความ
หนาแน่นต่ำเมื่อเข้าใกล้ถนนสายหลักและพื้นที่เมือง

2. กระทิง (*Bos gaurus*)

จากการศึกษาพบการกระจายของกระทิงในบริเวณทางด้านเหนือก่อนไปทางตะวันออก
ของพื้นที่ศึกษา และพบกระจายบ้างในบริเวณทางด้านใต้ของพื้นที่ศึกษา (ภาพที่ 21) โดยปัจจัย
แวดล้อมหลักที่มีอิทธิพลต่อค่าโอกาสพบการใช้พื้นที่ของกระทิง (ตารางที่ 10) สรุปได้ว่ากระทิงใน
พื้นที่นี้ชอบหากิน ใกล้ลำน้ำถาวรไม่ห่างจาก โป่ง ใกล้ถนนสายหลักและอยู่ห่างจากหมู่บ้าน โดย
กระทิงชอบหากินในป่าดิบ ป่าอูกรบกวอนและป่าผสมผลัดใบ ซึ่งการเลือกใช้ประโยชน์สภาพป่าใน
ลักษณะดังกล่าวค่อนข้างสอดคล้องกับ Bhumpakphan (1997) ที่พบว่าสภาพป่าที่เอื้ออำนวยต่อ
กระทิงมากที่สุดในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้งคือ ป่าผสมผลัดใบในหุบ รองลงมาได้แก่ป่า
ดิบแล้งบนที่ราบ ป่าดิบแล้งบนลาดเขา ชายหาดริมห้วย ป่าผสมผลัดใบบนลาดเขา ป่าเต็งรังบน
ลาดเขา ป่าดิบเขาบนลาดเขา ป่าเต็งรังในหุบ ป่าดิบเขาบนสันเขา และดงกล้วยป่าบนลาดเขา
ตามลำดับ ทั้งนี้ข้อมูลของ Francis, (2001) ยังเสริมด้วยว่ากระทิงยังชอบใช้พื้นที่ป่าบนเขาที่เป็น
พื้นที่เปิดโล่งในป่า (gaps) และไร่ร้างที่ปราศจากการรบกวนของมนุษย์ เช่นกัน

ผลจากการวิเคราะห์ครั้งนี้สะท้อนให้เห็นว่ากระทิงที่อาศัยในพื้นที่ลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบน
กำลังตกอยู่ในสถานะภาพที่น่าเป็นห่วง เพราะแม้ว่าพื้นที่ในบริเวณห้วยแม่ประโคนจะมี
สภาพแวดล้อมทางธรรมชาติที่เหมาะสมต่อการอาศัยของกระทิงแต่พื้นที่นี้ยังเป็นบริเวณที่มีความ
เข้มข้นจากการคุกคามโดยมนุษย์สูงเช่นกัน (ภาพที่ 32) ประกอบกับบริเวณใกล้เคียงมีโครงข่าย
ถนน (ภาพที่ 1 และภาพที่ 31) ซึ่งอาจทำให้การเข้าถึงทรัพยากรสัตว์ป่าง่ายขึ้น โดยข้อกังวลในเรื่อง

โครงข่ายถนนในพื้นที่ป่านี้มีความเป็นไปได้เนื่องจาก Wilkie et al. (1992) และ Fa et al. (2005) พบว่าแรงบีบคั้นจากการล่าต่อทรัพยากรสัตว์ป่าเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในพื้นที่แอฟริกากลางเมื่อโครงข่ายของถนนเพิ่มขึ้น โดยสถานะการณ์ในลักษณะเช่นเดียวกันนี้อาจส่งผลกระทบต่อประชากรกระทิง ซึ่งเทียบเคียงได้กับการศึกษาเรื่องผลกระทบของถนนและการล่าในพื้นที่รัฐแอฟริกากลางต่อสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดใหญ่ของ Laurance et al. (2005) ที่พบว่าค่าความชุกชุมของควายป่า (*Syncerus caffer nanus*) ได้รับผลกระทบโดยลดลงอย่างมากจากการล่าในบริเวณผืนป่าที่มีโครงข่ายของถนน

3. กวางป่า (*Cervus unicolor*)

จากการศึกษาพบการกระจายของกวางป่าตั้งแต่ด้านเหนือลงมาจนถึงด้านใต้ตามแนวกึ่งกลางของพื้นที่ศึกษา (ภาพที่ 21) โดยบริเวณที่มีโอกาสพบการใช้พื้นที่ของกวางป่ามากที่สุดคือพื้นที่ตามแนวต้นแม่น้ำเพชรบุรีและห้วยสาขาทางฝั่งตะวันตกกับตามแนวลำห้วยแม่ประโดนและห้วยสาขา (ภาพที่ 24) ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลจากการสำรวจสถานภาพเบื้องต้นของเสือโคร่งและสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดใหญ่โดย คูสิตและ ไลงนัม, (2545) ซึ่งพบว่ากวางป่ามีความชุกชุมสูงบริเวณต้นน้ำเพชรบุรี โดยมีความชุกชุมสูงมากเป็นพิเศษที่แม่น้ำเพชรบุรีระหว่างบริเวณเขยูแคมป์-โป่งลึก

ผลการศึกษาปัจจัยแวดล้อมหลักที่มีอิทธิพลต่อค่าโอกาสพบการใช้พื้นที่ของกวางป่า (ตารางที่ 11) สรุปได้ว่ากวางป่าในพื้นที่ที่ชื่นชอบอยู่ใกล้แหล่งน้ำ ใกล้แหล่งโป่ง ห่างจากถนนสายหลัก อยู่ในพื้นที่ระดับความสูงจากน้ำทะเลต่ำ โดยพื้นที่แหล่งอาหารที่สำคัญต่อกวางป่า ได้แก่ ป่าดิบ ป่าดงดิบ ป่าผลัดใบ และพื้นที่เกษตรกรรม ซึ่งค่อนข้างสอดคล้องกับการศึกษาของ ชีระพงษ์, (2545) ที่ทำการประเมินการกระจายของกวางป่าในพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าตะเบาะ-ห้วยใหญ่โดยใช้แบบจำลองการถดถอยโลจิสติก (logistic regression model) ด้วยวิธี Enter ซึ่งพบว่ากวางป่าชอบอยู่ในที่มีระดับความสูงจากน้ำทะเลต่ำ ความลาดชันต่ำ ใกล้โป่ง อยู่ห่างจากพื้นที่กิจกรรมมนุษย์ สำหรับพื้นที่แหล่งอาหารนั้นกวางป่าชอบแหล่งอาหารที่เป็นป่าดิบแล้ง ป่าผลัดใบ พื้นที่ที่เป็นทุ่งหญ้าไร่ร้างในรัศมี 1 กิโลเมตรจากแนวป่า และพื้นที่ป่ารุ่นสอง

อย่างไรก็ตามสังเกตว่าบริเวณส่วนใหญ่มีโอกาสพบการใช้พื้นที่ของกวางป่าน้อยมาก คิดเป็นร้อยละ 91.69 ของพื้นที่ศึกษา ดังตารางที่ 14 สะท้อนให้เห็นว่ากวางป่าที่อาศัยในพื้นที่ลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบนกำลังตกอยู่ในสถานะภาพที่น่าเป็นห่วงเช่นเดียวกับช้างป่าและกระทิง ซึ่งตรงกัน

ข้ามกับรายงานการประชุมความหลากหลายทางชีวภาพด้านป่าไม้และสัตว์ป่าแบบบูรณาการ (บุษบง และคณะ, 2550) ที่พบว่าพื้นที่กลุ่มป่าแก่งกระจานเป็นถิ่นอาศัยที่มีความเหมาะสมของ กวางป่ารองจากกลุ่มป่าตะวันตกและมีค่าความชุกชุมสัมพัทธ์สูง

4. หมู ป่า (*Sus scrofa*)

จากการศึกษาพบการกระจายของหมูป่าอยู่ทั่วบริเวณ โดยพบมากทางด้านใต้ก่อนไปทาง ตะวันตกของพื้นที่ศึกษา (ภาพที่ 21) โดยบริเวณที่มีโอกาสพบการใช้พื้นที่ของหมูป่ามากที่สุดคือ พื้นที่ตามแนวต้นแม่น้ำเพชรบุรีและห้วยสาขาทางฝั่งตะวันตกกับตามแนวลำห้วยแม่ประโคนและ ห้วยสาขา (ภาพที่ 25) สอดคล้องกับข้อมูลการกระจายเบื้องต้นของหมูป่าในพื้นที่อุทยานแห่งชาติแก่ง กระจานโดย คุสิต และ โคนัน, (2545) ซึ่งสำรวจในบริเวณห้วยแม่เสด็จ, โป่งพรม, ต้นน้ำเพชรบุรี ตอนบนบริเวณ ถนนกิโลเมตรที่ 33 ถึงกิโลเมตรที่ 36 และต้นน้ำเพชรบุรีบริเวณเขมปี้ถึงหมู่บ้าน โป่งลึก พบว่าหมูป่าเป็นสัตว์ที่สามารถพบได้ทุกพื้นที่ที่ศึกษาทุกพื้นที่ โดยมีความชุกชุมสูงบริเวณต้นน้ำ เพชรบุรีทั้งสองบริเวณ

ผลการศึกษานี้เห็นได้ชัดว่าหมูป่าเข้ามาใช้ประโยชน์พื้นที่ลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบนได้ ครอบคลุมมากกว่า ช้างป่า และกระทิง โดยปัจจัยแวดล้อมหลักที่มีอิทธิพลต่อค่าโอกาสพบการใช้ พื้นที่ของหมูป่า (ตารางที่ 12) สรุปได้ว่าหมูป่าในพื้นที่นี้ชอบอยู่ใกล้แหล่งโป่ง ลำน้ำถาวร เส้นทาง ไปหน่วยพิทักษ์อุทยานฯ เขาพะเนินทุ่ง โดยหลีกเลี่ยงจากพื้นที่ในบริเวณที่มีการคุกคามสัตว์ป่าจาก มนุษย์ คืออยู่ห่างจากถนนสายหลัก และเส้นทางไปหมู่บ้าน โป่งลึก-บางกลอย ซึ่งสอดคล้องกับ การศึกษาของ Sukmasuang, (2001) ที่ทำการศึกษาที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้งพบว่าหมูป่ามี ความสามารถในการปรับตัวได้ดี พบเห็นได้ทั่วทั้งพื้นที่ และมักพบหมูป่าในที่มีความลาดชันต่ำ ใกล้แหล่งน้ำโดยหมูป่าหลีกเลี่ยงพื้นที่ใกล้หมู่บ้าน

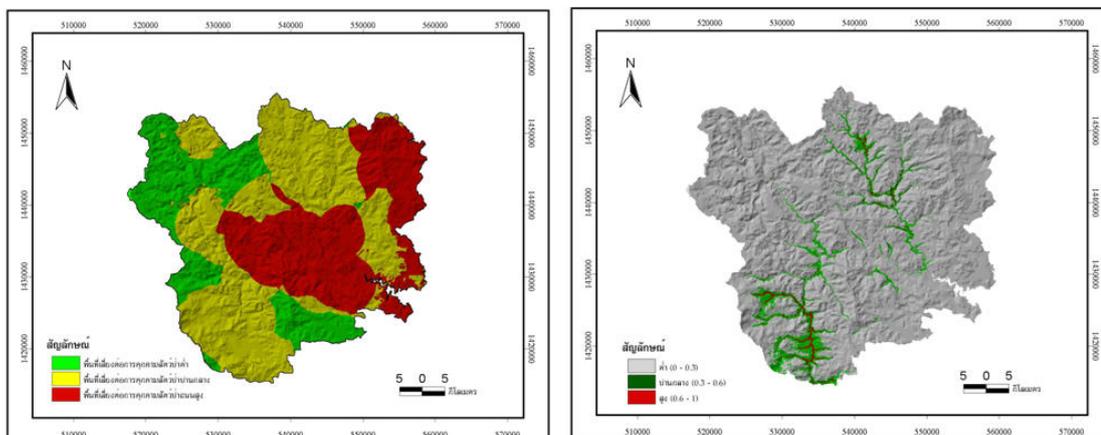
อย่างไรก็ตามแม้จะมีโอกาสพบหมูป่าใช้พื้นที่ในระดับที่มากกว่าสัตว์ป่าชนิดอื่นที่มีขนาด ลำตัวใหญ่กว่า แต่บริเวณที่มีโอกาสพบหมูป่าน้อยมากยังคงมีค่าในระดับที่เกินกึ่งของพื้นที่ศึกษาคือ ร้อยละ 69.53 ดังตารางที่ 14 ซึ่งตอกย้ำข้อกังวลด้านการอนุรักษ์ชนิดพันธุ์สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดใหญ่ ในพื้นที่ลุ่มน้ำเพชรบุรี ดังข้อมูลที่กล่าวแล้วในเบื้องต้น

5. เก้ง (*Muntiacus muntjak*)

จากการศึกษาพบการกระจายของเก้งค่อนข้างทั่วทั้งพื้นที่ศึกษาแต่ไม่หนาแน่น (ภาพที่ 21) โดยบริเวณที่มีโอกาสพบการใช้พื้นที่ของเก้งมากที่สุดคือบริเวณทางตอนใต้ของพื้นที่ศึกษาและตามแนวลำห้วยต่างๆ (ภาพที่ 26) สอดคล้องกับ บุญชูและมาเธอร์, (2540) ที่พบว่าเก้งสามารถปรับตัวให้อาศัยอยู่ในสภาพป่าที่หลากหลายไม่ว่าจะเป็น ป่าเต็งรัง ป่าเบญจพรรณ ป่าดิบแล้ง ป่าดิบเขา ตลอดจนป่าที่เคยผ่านการทำลายมาก่อน โดย คุสิตและไลงนม, (2545) พบข้อมูลการกระจายเบื้องต้นของเก้งในพื้นที่อุทยานแห่งชาติแก่งกระจาน ใน 3 พื้นที่ คือ ในบริเวณห้วยแม่เสด็จ, โป่งพรม และต้นน้ำเพชรบุรีตอนบนบริเวณกิโลเมตรที่ 33 ถึงกิโลเมตรที่ 36

ผลการศึกษาค้นครั้งนี้เห็นได้ชัดว่าเก้งเข้ามาใช้ประโยชน์พื้นที่ลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบนได้ครอบคลุมมากกว่าสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดใหญ่ชนิดอื่น โดยปัจจัยแวดล้อมหลักที่มีอิทธิพลต่อค่าโอกาสพบการใช้พื้นที่ของเก้ง (ตารางที่ 13) สรุปได้ว่าเก้งในพื้นที่นี้ชอบอยู่ใกล้ลำน้ำถาวรโป่งพื้นที่ที่มีความลาดชันต่ำ และอยู่ห่างจากเส้นทางไปหมู่บ้านโป่งลึก-บางกลอย โดยในบริเวณเส้นทางไปหน่วยฯพะเนินทุ่งมีโอกาสพบเก้งเพิ่มขึ้นเมื่อออกห่างจากเส้นทางระยะหนึ่งและลดลงเมื่อระยะห่างจากเส้นทางไปหน่วยฯพะเนินทุ่งเพิ่มมากขึ้น ทั้งนี้สังเกตว่าแม้จะมีโอกาสพบเก้งใช้พื้นที่ในระดับที่มากกว่าสัตว์ป่าชนิดอื่นแต่บริเวณที่มีโอกาสพบเก้งน้อยมากยังคงมีค่าในระดับที่เกินกึ่งของพื้นที่ศึกษาคือ ร้อยละ 59.63 ดังตารางที่ 14 ซึ่งในอนาคตมีแนวโน้มว่าเก้งอาจตกอยู่ในสถานภาพที่น่าเป็นห่วงเช่นเดียวกับสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดใหญ่ชนิดอื่นๆเนื่องจากในบริเวณที่มีการกระจายของเก้งเป็นบริเวณที่มีปัจจัยคุกคามที่เกี่ยวข้องเนื่องกับการล่าสูง (ภาพที่ 28)

การประเมินพื้นที่เสี่ยงต่อการคุกคามทรัพยากรสัตว์ป่าโดยมนุษย์ในบริเวณลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบน



ภาพที่ 33 เปรียบเทียบพื้นที่เสี่ยงต่อการคุกคามสัตว์ป่าโดยมนุษย์กับความเข้มข้นในการใช้ประโยชน์พื้นที่ลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบนของสัตว์ป่า

พื้นที่ลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบนมีพื้นที่ป่ากว้างใหญ่และหลากหลายไปด้วยชนิดพันธุ์สัตว์ป่าและพรรณพืช (สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย, 2546) แต่จากภาพที่ 33 บ่งชี้ว่าสัตว์เสี่ยงถูกด้วยนมนขนาดใหญ่ที่อาศัยในบริเวณนี้ได้รับผลกระทบจากการคุกคามโดยมนุษย์และอยู่ในสถานะภาพที่น่าเป็นห่วง เนื่องจากบริเวณที่สัตว์เสี่ยงถูกด้วยนมนขนาดใหญ่ทั้งหลายมักเข้ามาใช้ประโยชน์เป็นเพียงพื้นที่ขนาดเล็กในบริเวณต้นแม่น้ำเพชรบุรีและบริเวณห้วยแม่ประโคนเท่านั้น สภาพดังกล่าวนำมาซึ่งข้อกังวลในการสูญพันธุ์ของสัตว์เสี่ยงถูกด้วยนมนขนาดใหญ่ในบริเวณนี้ โดยสัตว์เสี่ยงถูกด้วยนมนขนาดใหญ่ที่อาศัยในบริเวณห้วยแม่ประโคนมีความเสี่ยงที่จะสูญพันธุ์ไปก่อนสัตว์เสี่ยงถูกด้วยนมนขนาดใหญ่ที่อาศัยในบริเวณต้นแม่น้ำเพชรบุรีเนื่องจากพื้นที่ตลอดลำห้วยแม่ประโคนมีความเสี่ยงต่อการคุกคามสัตว์ป่าสูงกว่าบริเวณต้นแม่น้ำเพชรบุรีนั่นเอง

ภาวะการสูญพันธุ์ของสัตว์เสี่ยงถูกด้วยนมนขนาดใหญ่ในพื้นที่ลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบนมีความเป็นไปได้สูงแม้ว่าพื้นที่นี้มีสภาพเป็นผืนป่าที่กว้างใหญ่ เนื่องจากสัตว์ป่าขนาดใหญ่มักเป็นเป้าหมายในการล่า (Hill et al. 1997; Siren, 2004; Refisch and Kone', 2005) ประกอบกับผลการศึกษาพบว่าพื้นที่นี้มีบริเวณที่มีระดับค่าความเสี่ยงในการล่าสูงเป็นพื้นที่ถึง 1,278.51 ตารางกิโลเมตร (67%) (ภาพที่ 28) ทั้งนี้กรณีการสูญพันธุ์ของสัตว์ป่าโดยเฉพาะสัตว์ขนาดใหญ่ในพื้นที่ผืนป่าที่ยังคงสมบูรณ์ไม่ใช่เรื่องน่าประหลาดใจแต่อย่างใด เพราะเหตุการณ์ในลักษณะนี้ได้เกิดขึ้น

แล้วในพื้นที่บางส่วนของผืนป่าเมซอนประเทศบราซิล ซึ่งหากดูจากภาพถ่ายดาวเทียมป่าในบริเวณดังกล่าวยังคงดูดี แต่สัตว์ป่าหลายชนิดกลับถูกล่าโดยชนพื้นเมืองและในที่สุดพื้นที่ที่มีการล่าอย่างต่อเนื่องก็เข้าสู่ภาวะป่าที่ว่างเปล่า (Empty forest) (Redford, 1992)

ปัญหาภาวะป่าว่างเปล่านั้นกำลังเกิดขึ้นในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้เช่นในประเทศลาว ซึ่งยังคงมีผืนป่ากว้างใหญ่ แต่ Johnson et al., (2006) กลับพบสัตว์ป่าขนาดใหญ่เหลืออยู่น้อยมาก โดยเฉพาะสัตว์กีบขนาดใหญ่ และเสือโคร่ง ในประเทศพม่า สัตว์ป่าขนาดใหญ่ถูกล่าจากชุมชนกลุ่มน้อยที่อาศัยกระจุกกระจายในผืนป่าและเหลือน้อยอย่างชัดเจน (Rabinowitz, 2008) สำหรับประเทศไทยนั้น (บุษบง และคณะ, 2550) ยืนยันว่าสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดใหญ่ที่อาศัยในกลุ่มป่าอนุรักษ์ทางภาคเหนือมีค่าความชุกชุมสัมพันธ์ต่ำมาก และมีสถานภาพของประชากรค่อนข้างวิกฤติ

นอกจากข้อกังวลในเรื่องการสูญพันธุ์แล้ว การที่ลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบนมีความเสี่ยงที่เกี่ยวข้องจากการล่าสูง (ภาพที่ 28) อาจผลักดันให้สัตว์ป่าเลือกใช้พื้นที่ลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบนน้อยลงดังผลการศึกษา แรงผลักดันดังกล่าวอาจส่งผลกระทบต่อการใช้ประโยชน์พื้นที่ของสัตว์ป่าในบริเวณลุ่มน้ำข้างเคียง โดยปรากฏการณ์นี้อาจแสดงผลออกมาให้เห็นในรูปแบบความขัดแย้งระหว่างมนุษย์กับสัตว์ป่า ซึ่งประเด็นปัญหาในเรื่องนี้จำเป็นต้องได้รับการศึกษาในอนาคต อย่างไรก็ตามมีข้อเสนอสนับสนุนในเรื่องดังกล่าวยกตัวอย่างเช่น กรณีปัญหาความขัดแย้งระหว่างคนกับช้างป่าในบริเวณทางด้านใต้ของอุทยานฯแห่งชาติแก่งกระจาน (เพชร, 2550) อย่างไรก็ตามการศึกษาปัญหาในด้านนี้สำหรับพื้นที่อนุรักษ์ของประเทศไทยยังมีน้อยมาก จึงมีความจำเป็นที่จะต้องมีการศึกษาวิจัยในด้านดังกล่าวเพิ่มขึ้นเพื่อให้มีข้อมูลสำหรับใช้เป็นแนวทางวางแผนการจัดการทรัพยากรสัตว์ป่าที่เหมาะสมต่อไป

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

1. ความหนาแน่นของรอยตีนของสัตว์ป่าโดยเฉพาะ ช้างป่า กระทิง กวางป่า หมูป่า และกิ้งก่า บริเวณพื้นที่ลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบน ในบริเวณที่ถูกมนุษย์รบกวนแตกต่างกัน ระหว่างช่วงแล้ง และช่วงฝน

จากการสำรวจปริมาณรอยตีนสัตว์ป่า 5 ชนิด ได้แก่ ช้างป่า กระทิง กวางป่า หมูป่าและกิ้งก่า พบว่าค่าความหนาแน่นเฉลี่ยรอยตีนของกวางป่าในช่วงแล้งบริเวณถูกมนุษย์รบกวนน้อยมีค่ามากกว่าบริเวณถูกมนุษย์รบกวนมากอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P = 0.003$)

การกระจายของรอยตีนสัตว์ป่าช่วงแล้ง พบว่าในบริเวณมนุษย์รบกวนน้อย ใกล้แม่น้ำมีความหนาแน่นเฉลี่ยของรอยตีนสัตว์ป่ามากและมีแนวโน้มลดลงเมื่อระยะห่างจากแนวลำน้ำเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($R^2 = 0.76, P = 0.001$) ส่วนบริเวณมนุษย์รบกวนมากพบความหนาแน่นของรอยตีนต่ำและห่างจากแหล่งน้ำ

2. การกระจายและโอกาสพบการปรากฏของ ช้างป่า กระทิง กวางป่า หมูป่า และกิ้งก่าบริเวณพื้นที่ลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบน ตามความสัมพันธ์กับปัจจัยแวดล้อมต่างๆ ที่มีผลต่อการเลือกถิ่นอาศัย

จากการศึกษาความเข้มข้นในการใช้พื้นที่ของสัตว์ป่าในบริเวณลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบน พบว่าสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดใหญ่ใช้พื้นที่อย่างเบาบาง โดยส่วนใหญ่สัตว์ป่ามักเลือกใช้ประโยชน์พื้นที่ตามแนวต้นแม่น้ำเพชรบุรีและห้วยสาขาทางฝั่งตะวันตกกับตามแนวลำน้ำห้วยแม่ประโดนและห้วยสาขา โดยกิ้งก่ามีโอกาสในใช้พื้นที่มากที่สุด รองลงมาเป็นหมูป่า กวางป่า ช้างป่าและกระทิงตามลำดับ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. โอกาสพบการใช้พื้นที่ของช้างป่ามากที่สุดคือพื้นที่ตามแนวต้นแม่น้ำเพชรบุรีและห้วยสาขาทางฝั่งตะวันตก สำหรับปัจจัยแวดล้อมหลักที่มีอิทธิพลต่อค่าโอกาสพบการใช้พื้นที่ของช้างป่าสรุปได้ว่าช้างป่าในพื้นที่นี้เลือกหากินใกล้เส้นทางไปหน่วยพิทักษ์อุทยานฯ เขาพะเนินทุ่ง ใกล้ลำน้ำถาวร และอยู่ห่างจากพื้นที่ที่อาจได้รับอันตรายจากการรบกวนของมนุษย์ซึ่ง ได้แก่ เส้นทางไป

หมู่บ้านโป่งลึก-บางกลอย ถนนสายหลัก และหมู่บ้าน ทั้งนี้สังเกตว่าบริเวณส่วนใหญ่มีโอกาสพบการใช้พื้นที่ของช้างป่าน้อยมาก คิดเป็นร้อยละ 93.35 ของพื้นที่ศึกษา

2. โอกาสพบการใช้พื้นที่กระทิงในบริเวณทางด้านเหนือก่อนไปทางตะวันออกของพื้นที่ศึกษา และพบกระจายบ้างในบริเวณทางด้านใต้ของพื้นที่ศึกษา สำหรับปัจจัยแวดล้อมหลักที่มีอิทธิพลต่อค่าโอกาสพบการใช้พื้นที่ของกระทิงสรุปได้ว่ากระทิงในพื้นที่นี้ชอบหากิน กล้วยน้ำอ้าว กล้วยไม้ห่างจากโป่ง กล้วยถนนสายหลักและอยู่ห่างจากหมู่บ้าน โดยกระทิงชอบหากินในป่าถูกรบกวนและป่าผสมผลัดใบ ทั้งนี้สังเกตว่าบริเวณส่วนใหญ่มีโอกาสพบการใช้พื้นที่ของกระทิงน้อยมาก คิดเป็นร้อยละ 91.34 ของพื้นที่ศึกษา

3. โอกาสพบการใช้พื้นที่ของกวางป่าตั้งแต่ด้านเหนือลงมาจนถึงด้านใต้ตามแนวกึ่งกลางของพื้นที่ศึกษา โดยบริเวณที่มีโอกาสพบการใช้พื้นที่ของกวางป่ามากที่สุดคือพื้นที่ตามแนวต้นแม่น้ำเพชรบุรีและห้วยสาขาทางฝั่งตะวันตกกับตามแนวลำห้วยแม่ประโดนและห้วยสาขา สำหรับปัจจัยแวดล้อมหลักที่มีอิทธิพลต่อค่าโอกาสพบการใช้พื้นที่ของกวางป่าสรุปได้ว่ากวางป่าในพื้นที่นี้ชอบอยู่ใกล้แหล่งน้ำ ใกล้แหล่งโป่ง ห่างจากถนนสายหลัก อยู่ในพื้นที่ระดับความสูงจากน้ำทะเลต่ำ โดยพื้นที่แหล่งอาหารที่สำคัญต่อกวางป่า ได้แก่ ป่าผสมผลัดใบ และพื้นที่เกษตรกรรม อย่างไรก็ตามสังเกตว่าบริเวณส่วนใหญ่มีโอกาสพบการใช้พื้นที่ของกวางป่าเล็กน้อย คิดเป็นร้อยละ 91.69 ของพื้นที่ศึกษา

4. โอกาสพบการใช้พื้นที่ของหมูป่าอยู่ทั่วบริเวณ โดยพบมากทางด้านใต้ก่อนไปทางตะวันตกของพื้นที่ศึกษา บริเวณที่มีโอกาสพบการใช้พื้นที่ของหมูป่ามากที่สุดคือพื้นที่ตามแนวต้นแม่น้ำเพชรบุรีและห้วยสาขาทางฝั่งตะวันตกกับตามแนวลำห้วยแม่ประโดนและห้วยผลการศึกษาคำนี้เห็นได้ชัดว่าหมูป่าเข้ามาใช้ประโยชน์พื้นที่ลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบนได้ครอบคลุมมากกว่า ช้างป่า และกระทิง โดยปัจจัยแวดล้อมหลักที่มีอิทธิพลต่อค่าโอกาสพบการใช้พื้นที่ของหมูป่าสรุปได้ว่าหมูป่าในพื้นที่นี้ชอบอยู่ใกล้แหล่งโป่ง ลำน้ำอ้าว กล้วยน้ำอ้าว เส้นทางไปหน่วยพิทักษ์อุทยานฯ เขาพะเนินทุ่ง โดยหลีกเลี่ยงจากพื้นที่ในบริเวณที่มีการคุกคามสัตว์ป่าจากมนุษย์ คืออยู่ห่างจากถนนสายหลัก และเส้นทางไปหมู่บ้าน โป่งลึก-บางกลอย อย่างไรก็ตามแม้จะมีโอกาสพบหมูป่าใช้พื้นที่ในระดับที่มากกว่าสัตว์ป่าชนิดอื่นที่มีขนาดลำตัวใหญ่กว่า แต่บริเวณที่มีโอกาสพบหมูป่าเล็กน้อยยังคงมีค่าในระดับที่เกินกึ่งของพื้นที่ศึกษาคือ ร้อยละ 69.53 ของพื้นที่ศึกษา

5. โอกาสพบการใช้พื้นที่ของแก่งค่อนข้างทั่วทั้งพื้นที่ศึกษาแต่ไม่หนาแน่น โดยบริเวณที่มีโอกาสพบการใช้พื้นที่ของแก่งมากที่สุดคือบริเวณทางตอนใต้ของพื้นที่ศึกษาและตามแนวลำห้วย ผลการศึกษาครั้งนี้เห็นได้ชัดว่าแก่งเข้ามาใช้ประโยชน์พื้นที่ลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบนได้ครอบคลุมมากกว่าสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดใหญ่ชนิดอื่น โดยปัจจัยแวดล้อมหลักที่มีอิทธิพลต่อค่าโอกาสพบการใช้พื้นที่ของแก่งสรุปได้ว่าแก่งในพื้นที่นี้ชอบอยู่ใกล้ลำน้ำถาวร โป่ง พื้นที่ที่มีความลาดชันต่ำ และอยู่ห่างจากเส้นทางไปหมู่บ้าน โป่งลึก-บางกลอย โดยในบริเวณเส้นทางไปหน่วยฯพะเนินทุ่งมีโอกาพบแก่งเพิ่มขึ้นเมื่อออกห่างจากเส้นทางระยะหนึ่งและลดลงเมื่อระยะห่างจากเส้นทางไปหน่วยฯพะเนินทุ่งเพิ่มมากขึ้น ทั้งนี้สังเกตว่าแม้จะมีโอกาสพบแก่งใช้พื้นที่ในระดับที่มากกว่าสัตว์ป่าชนิดอื่นแต่บริเวณที่มีโอกาสพบแก่งน้อยมากยังคงมีค่าในระดับที่เกินกึ่งของพื้นที่ศึกษาคือ ร้อยละ 59.63 ของพื้นที่ศึกษา

การประเมินพื้นที่เสี่ยงต่อการคุกคามทรัพยากรสัตว์ป่าโดยมนุษย์ในบริเวณลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบน

จากการประเมินพื้นที่เสี่ยงต่อการคุกคามทรัพยากรสัตว์ป่าโดยมนุษย์ในบริเวณลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบนพบว่า พื้นที่ลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบนมีความเสี่ยงต่อการคุกคามทรัพยากรสัตว์ป่าอยู่ในภาวะที่น่าเป็นห่วง เนื่องจากบริเวณที่มีค่าความเสี่ยงต่อการคุกคามสูงและบริเวณที่มีค่าความเสี่ยงต่อการคุกคามปานกลางมีพื้นที่รวมกันถึงร้อยละ 78.64 ของพื้นที่ทั้งหมด

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการจัดการพื้นที่

ในการศึกษาครั้งนี้ ผลที่ได้แสดงให้เห็นว่ายังมีคนมีการรบกวนของมนุษย์อยู่เสมอ และสัตว์ป่ายังคงได้รับผลกระทบจากปัจจัยคุกคามโดยมนุษย์ ประกอบกับเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบแผนที่การประเมินโอกาสในการใช้พื้นที่ของสัตว์ป่าและแผนที่การประเมินพื้นที่เสี่ยงต่อการคุกคามสัตว์ป่าโดยมนุษย์ พบว่าสัตว์ป่าขนาดใหญ่ที่อาศัยในบริเวณลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบนมีสถานะสภาพที่น่าเป็นห่วง ยกตัวอย่างเช่นกรณีของช้างป่า ซึ่งมีโอกาสในการใช้พื้นที่น้อยมากโดยบริเวณที่มีโอกาสพบการใช้พื้นที่ของช้างป่ามาก เป็นเพียงพื้นที่เล็กๆตามแนวต้นแม่น้ำเพชรบุรีและห้วยสาขาทางฝั่งตะวันตกเท่านั้น เมื่อเทียบกับแผนที่การประเมินพื้นที่เสี่ยงต่อการคุกคามสัตว์ป่าโดยมนุษย์พบว่า ช้างป่ายังคงกระจายอยู่ในพื้นที่ซึ่งเป็นพื้นที่เสี่ยงต่อการคุกคามปานกลางและไม่มีโอกาสกระจายไปทางตอนบนของพื้นที่ศึกษาเลย (พื้นที่ตอนบนตั้งแต่บริเวณหมู่บ้าน โป่งลึก – บางกลอยถึงบริเวณห้วยแม่ประโดนเป็นพื้นที่เสี่ยงต่อการคุกคามสูง) ดังนั้นจึงควรมีมาตรการอนุรักษ์ลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบนที่เป็นรูปธรรม และควรป้องกันอย่างเข้มข้น โดยมีข้อควรพิจารณาดังนี้

1.1 การลดขอบเขตของพื้นที่เสี่ยงต่อการคุกคามสัตว์ป่า จากแผนที่ประเมินพื้นที่เสี่ยงต่อการคุกคามสัตว์ป่าโดยมนุษย์พบว่าพื้นที่บริเวณบริเวณหมู่บ้าน โป่งลึก – บางกลอยถึงบริเวณห้วยแม่ประโดนเป็นพื้นที่เสี่ยงต่อการคุกคามสูง ส่วนพื้นที่บริเวณต้นแม่น้ำเพชรบุรีซึ่งเป็นแหล่งที่มีความเข้มข้นในการใช้พื้นที่ของสัตว์ป่าสูงในด้านหนึ่งยังเป็นพื้นที่เสี่ยงต่อการคุกคามจากการล่าสูงเช่นกัน จึงควรให้ความสำคัญและกำหนดมาตรการอนุรักษ์ในพื้นที่บริเวณดังกล่าวอย่างจริงจัง ป้องกันไม่ให้ขอบเขตของพื้นที่เสี่ยงต่อการคุกคามสัตว์ป่าเพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นผลไปสู่การป้องกันไม่ให้สัตว์ป่าสูญพันธุ์นั่นเอง

1.2 การกำหนดมาตรการอนุรักษ์ที่สอดคล้องกับช่วงเวลา เช่น ช่วงแล้งซึ่งเป็นช่วงที่พรานเข้าถึงพื้นที่โดยง่าย ซึ่งผลการศึกษายังสนับสนุนว่าความหนาแน่นเฉลี่ยรอยตีนสัตว์ป่าโดยรวมในช่วงแล้ง บริเวณถูกมนุษย์รบกวนน้อยมีค่ามากกว่าบริเวณถูกมนุษย์รบกวนมากอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P = 0.002$) การกำหนดมาตรการอนุรักษ์จึงควรมีแผนการดำเนินงานที่สอดคล้องกับช่วงดังกล่าวเพื่อลดผลกระทบจากการคุกคามสัตว์ป่า

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัย

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้สามารถแบ่งวิธีการสำรวจสัตว์ป่าเป็น 2 วิธีหลักตามวัตถุประสงค์การวิจัย ซึ่งมีข้อพิจารณาเพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาในอนาคตดังนี้

2.1 การสำรวจเพื่อเปรียบเทียบความหนาแน่นรอยตีนของสัตว์ป่า จากการศึกษาสามารถพบเห็นรอยตีนกวางป่าในปริมาณที่มากกว่าสัตว์ป่าชนิดอื่นอย่างชัดเจน ซึ่งอาจมีสาเหตุมาจากขนาดของแปลงศึกษา ปริมาณของกวางป่าในบริเวณที่ศึกษา รวมไปถึงขนาดของรอยกวางป่าที่ง่ายต่อการสังเกต ดังนั้นการศึกษาเพื่อตรวจวัดการเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นของรอยตีนสัตว์ป่าในพื้นที่ลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบนในอนาคตจึงควรใช้ความหนาแน่นของรอยตีนกวางป่าเป็นแนวทางหลักในการตรวจวัด ทั้งนี้การศึกษาค้นคว้าสำรวจในบริเวณต้นแม่น้ำเพชรบุรีตอนบนเท่านั้น การศึกษาในอนาคตจึงควรศึกษาในบริเวณอื่นเพื่อใช้ในการเปรียบเทียบกับ เช่นบริเวณห้วยแม่ประโคน และบริเวณห้วยบางกลอย

2.2 การสำรวจการกระจายของสัตว์ป่า จากการศึกษาครั้งนี้พบว่ามีความเข้มข้นในการใช้ประโยชน์ลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบนของสัตว์ป่าขนาดใหญ่ต่ำซึ่งอาจมีสาเหตุมาจากการคุกคามจากมนุษย์ สภาพพื้นที่อาศัยอาจไม่เหมาะต่อการดำรงชีพของสัตว์ป่าขนาดใหญ่เนื่องจากเป็นเขาชัน รวมไปถึงช่วงเวลาที่สำรวจซึ่งจำกัดเฉพาะช่วงที่สามารถเดินข้ามแม่น้ำได้เท่านั้น ดังนั้นการศึกษาจึงควรเพิ่มระยะเวลาในการสำรวจ รวมถึงขยายขอบเขตของพื้นที่ในการสำรวจให้ครอบคลุมพื้นที่อุทยานแห่งชาติแก่งกระจานและพื้นที่ข้างเคียงเพื่อสามารถประเมินการใช้พื้นที่สัตว์ป่าได้อย่างครอบคลุมและนำไปสู่การวางแผนการจัดการได้ทั้งพื้นที่อนุรักษ์

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

ก่องกานดา ชยามฤต. 2550. พรรณไม้ในอุทยานแห่งชาติแก่งกระจาน. สำนักอุทยานแห่งชาติ, กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, กรุงเทพฯ.

โครงการแผนการจัดการอุทยานแห่งชาติแก่งกระจานด้วยกระบวนการมีส่วนร่วม. 2551. รายงานความก้าวหน้า ครั้งที่ 1.

จรัญธร บุญญาณภาพ. 2541. การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อกำหนดพื้นที่เสี่ยงต่อการถูกรุกของเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

คูจิต งามประเสริฐ และ แอนโทนี ไลงนัม. 2545. การสำรวจสถานภาพเบื้องต้นของเสื่อไคร้และสัตว์เลื้อยคลานด้วยขนาดใหญ่ในอุทยานแห่งชาติแก่งกระจาน จังหวัดเพชรบุรี ประเทศไทย. วารสารสัตว์ป่าเมืองไทย 10(1): 33-38.

ธีระพงษ์ ชุมแสงสี. 2545. ระบบสารสนเทศสนัภูมิศาสตร์เพื่อการวิเคราะห์พื้นที่อยู่อาศัยของสัตว์ขนาดใหญ่ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าตะแบก-ห้วยใหญ่. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ธีระพงษ์ ชุมแสงสี, วันชัย อรุณประภรณ์, นริศ ภูมิภาคพันธ์ และกาญจน์เขจร ชูชีพ. 2546. ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการวิเคราะห์พื้นที่อยู่อาศัยของช้างป่า. วารสารสัตว์ป่าเมืองไทย 11(1): 50-65.

บำรุง วัฒนารมย์. 2526. สัตว์ป่า. บัณฑิตการพิมพ์, กรุงเทพฯ.

บุญบง กาญจนสาขา, สมหญิง ทัพพิกรณ์, ศุภกิจ วินิตพรสวรรค์ และ ศักดิ์สิทธิ์ ชุ่มเจริญ. 2550.

บ้านของสัตว์ป่าไทยในศตวรรษที่ 21: ภาพสะท้อนกรณีศึกษาาระหว่างพื้นที่ป่าอนุรักษ์ในภาคเหนือและภาคตะวันตก, น. 308-332 ใน สำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้และพันธุ์พืช กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช. 2551. รายงานการประชุมความหลากหลายทางชีวภาพ ด้านป่าไม้และสัตว์ป่า แบบบูรณาการณ ประจำปี 2550. กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช, กรุงเทพฯ

นริศ ภูมิภาคพันธ์. 2542. สิ่งแวดล้อมของสัตว์ป่า (Environment of Wildlife). (เอกสารประกอบการเรียนเทคนิคการสำรวจสัตว์ป่า). ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

_____. 2543. การจัดการสัตว์ป่า. ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ณัฐวุฒิ บุตรดี. 2545. การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และการสำรวจระยะไกลประเมินพื้นที่ที่เสี่ยงต่อการเกิดไฟป่าในอุทยานแห่งชาติ ดอยอินทนนท์ จังหวัดเชียงใหม่. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

บุญชู ชงนำชัยมา และ โรเบิร์ต มาเธอร์. 2540. สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง. โรงพิมพ์สยามทองกิจ, กรุงเทพฯ.

ปรีชา พรหมะกุล. 2546. การใช้ถิ่นที่อาศัย และเหยื่อของเสือโคร่งในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าทุ่งใหญ่นเรศวรด้านตะวันออก. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เพชร มโนปวิตร. 2550. เรื่องเล่าบทใหม่จากป่าแก่งกระจาน. สารคดี. 264: 96-131

รองลาภ สุขมาศรวง. 2536. นิเวศวิทยาของช้างป่า (*Elephas maximus* Linnaeus, 1758) ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง จังหวัดอุทัยธานี และตาก. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

- วิริยา ต๊ะปลุก. 2548. การตอบสนองในการใช้พื้นที่ของสัตว์ป่าต่อรูปแบบและการใช้ประโยชน์ถนน
ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ศลิษา สถาปนวัฒน์. 2542. คู่มืออบรมการทำวิจัยและการอนุรักษ์สัตว์ป่า. มูลนิธิสืบนาเคเสถียร,
กรุงเทพฯ. แปลจาก A. Rabinowitz, ed. **Wildlife Field Research and Conservation
Training Manual**, Wildlife Conservation Society, New York.
- ศุภกิจ วินิตพรสวรรค์. 2546. การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เพื่อวิเคราะห์การ
แพร่กระจายของช้างป่า (*Elephas maximus* Linnaeus, 1758) ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภู
เจิว จังหวัดชัยภูมิ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ศูนย์วิจัยป่าไม้. 2539. รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการศึกษาข้อมูลพื้นฐานของอุทยานแห่งชาติแก่ง
กระจาน จังหวัดเพชรบุรี และประจวบคีรีขันธ์. ศูนย์วิจัยป่าไม้. คณะวนศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย. 2546. รายงานฉบับสมบูรณ์ กรอบแผนงานเพื่อการจัดการ
ทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืนในพื้นที่แนวกันชนรอบเขตอุทยานแห่งชาติ
แก่งกระจาน, กรุงเทพฯ.
- สถิต วัชรกิตติ, เลิศ จันทรภาพ, ประสาน ประดิษฐ์พงษ์, สงคราม ธรรมมิญช, ชาญ บุญญศิริกุล และ
สุเทพ เลหาเดชะ. 2521. การประเมินการใช้ที่ดิน การเปลี่ยนแปลงและผลกระทบต่ออุทยาน
แห่งชาติเขาใหญ่. คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- สนธยา จำปานิล. 2547. การเปรียบเทียบผลผลิตและการย่อยสลายของเศษซากพืช เพื่อประเมินการ
สะสมคาร์บอนในระบบนิเวศป่า ในเขตอุทยานฯแห่งชาติแก่งกระจาน ประเทศไทย.
วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สมหญิง ทัพภิกรณ์. 2546. การใช้ประโยชน์พื้นที่อาศัยของสมเสร็จ (*tapirus indicus*) ในเขตรักษา
พันธุ์สัตว์ป่าคลองแสง จังหวัดสุราษฎร์ธานี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท,
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

- สมาคมอนุรักษ์สัตว์ป่า ประเทศไทย. 2551. **เทคนิคการลาดตระเวนเชิงคุณภาพเพื่อการจัดการพื้นที่อนุรักษ์**. แสงเมืองการพิมพ์, กรุงเทพฯ.
- สุวิทย์ อ่องสมหวัง. 2538. **ความรู้พื้นฐานระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์**. ส่วนวิเคราะห์ทรัพยากรป่าไม้ สำนักวิชาการป่าไม้ กรมป่าไม้. กรุงเทพฯ.
- อำนาจ คอวนิช. 2523. **ช้างไทย**. งานประชาสัมพันธ์, ฝ่ายเลขานุการ, องค์การอุตสาหกรรมป่าไม้, กรุงเทพฯ. 36 น.
- Ambuel, B. and S. A. Temple. 1983. Area-dependent changes in the bird communities and vegetation of southern Wisconsin forest. **Ecology**. 64: 1057-1068.
- Andheria A. P., K. U. Karanth and N. S. Kumar. 2007. Diet and prey profiles of three sympatric large carnivores in Bandipur Tiger Reserve, India. **J Zool**. 273(2): 169-175.
- Barve, N., M.C., Kiran., G., Vanaraj, N.A., Aravind, D., Rao., R. Uma Shaanker., K.N., Ganeshaiah, and J.G., Poulsen. 2005. Measuring and Mapping Threats to a Wildlife Sanctuary in Southern India. **Conservation Biol**. 19(1): 122-130.
- Bennett, E. L., A. J. Nyaoi and J Sompud. 2000. Saving Borneo' Bacon: The Sustainability of Hunting in Sarawak and Sabah. pp.305-324. *In* J. G. Robison and E. L. Bennett, eds. **Hunting for Sustainability in Tropical Forests**. Columbia University Press, New York.
- Bennett, E. L. and J. G. Robinson. 2000. Hunting for the Snark. pp.1-9. *In* J. G. Robison and E. L. Bennett, eds. **Hunting for Sustainability in Tropical Forests**. Columbia University Press, New York.
- Bhumpakphan , N. 1997. **Ecological Characteristics and Habitat Utilization of Gaur (*Bos gaurus* H.Smith, 1827) in Different Climatic Sites**. Ph.D. Thesis. Kasetsart University.

- Bierregaard, R. O. Jr., T. E., Lovejoy, V., Kapos, A. A., dos Santos and R. W., Hutchings. 1992. The biological dynamics of tropical rainforest fragments. **BioScience**. 42: 859-866.
- Bierregaard, R. O. Jr., and V. H. Dale. 1996. Island in an ever-changing sea: the ecological and socioeconomic dynamics of Amazonian rainforest fragments. pp. 187-204. *In* J. Schelhas and R. Greenberg, eds. **Forest Patches in Tropical landscapes**. Island Press, Washington, D.C.
- Blom, A., R.B., Zalinge, E. Mbea, I. M. A. Heitkoning and H. H. T. Prons. 2004. Human impact on wildlife population within a protected Central African forest. **Afr. J. Ecol.** 42: 23-31.
- Branch, L. C. 1981. Seasonal and habitat differences in the abundance of primates in the Amazon (Tapajos) National Park, Brazil. **Primates**. 24: 424-431.
- Brotons, L., W., Thuiller, M.B., Araujo and A.H., Hirzel. 2004. Presence-absence versus presence-only modeling methods for predicting bird habitat suitability. **Ecography**. 27: 437-448.
- Buehler, E.C., and L.H., Ungar. 2001. Maximum Entropy Methods for Biological Sequence Modelling. **B IOKDD**. 2001: 60-64.
- Cassirer, E.F., D.J., Freddy, and E.D., Ables. 1992. Elk responses to disturbance by cross-country skiers in Yellowstone National Park. **Wildl. Soc.Bull.** 20: 375-381.
- Chiarello, A. G. 1999. Effects of fragmentation of the Atlantic forest on mammal communities in south-eastern Brazil. **Biological Conservation** 89: 71-82.
- Chefaoui, R.M., J., Hortal and J.M., Lobo. 2005. Potential distribution modeling niche characterization and conservation status assessment using GIS tool: a case study of Iberian Copris species. **Biol. Conservation**. 122: 327-338.

- Congalton, R. G. and K. Green. 1992. The ABCs of GIS: An introduction to geographic information system. **J. of For.** 90(11): 16-17.
- Dudik , M., Phillips, S.J., M., and R.E., Schapire. 2004. Performance guarantees for regularized maximum entropy density estimation. pp. 655-662. **In: Proceedings of the 17th Annual Conference on Computational Learning Theory**, ACM Press, New York.
- Elith, J., C.H., Graham, R.P., Anderson, M., Didik, S., Ferrier, A., Guisan, R.J., Hijmans, F., Huettmann, J.R., Leathwick, A., Lehmann, J., Li, L.G., Lohmann, B.A., Loiselle, G., Manion, C., Mortiz, M., Nakamura, Y., Nakazawa, J.McC., Overton, A.T., Peterson, S.J., Phillips, K.S., Scachettipereira, R.E., Schapire, J., Sobero, S., Williams, M.S., Wisz, and N.E., Zimmermann. 2006. Novel methods improve prediction of species distribution from occurrence data. **Ecography**. 29: 129-151.
- ERDAS, 1999. **ERDAS Field Guide**. 5 ed. ERDAS, Inc., Atlanta.
- Escamilla, A., M. Sanvicente., M. Sosa. And C. Galindo-Lear. 2000. Habitat mosaic, wildlife availability, and hunting in the tropical forest of Calakmul, Mexico. **Conservation Biol.** 14(6): 1592-1601.
- Engler, R., G., Guisan and L., Rechsteiner. 2004. An improved approach for predicting the distribution of rare and endangered species from occurrence and pseudo-absence data. **J. of Applied Ecology**. 41: 263-274.
- Escamilla, A., M. Sanvicente., M. Sosa. And C. Galindo-Lear. 2000. Habitat mosaic, wildlife availability, and hunting in the tropical forest of Calakmul, Mexico. **Conservation Biol.** 14(6): 1592-1601.

- Fa, J. E., S. F. Ryan and D.J. Bell. 2005. Hunting vulnerability, ecological characteristics and harvest rates of bushmeat species in afrotopical forests. **Biol. Conservation** . 121: 167-176.
- Fawcett, T. 2006. An introduction to ROC analysis. **Pattern Recognition Letters**. 27: 861-874.
- Forman, R. T. T., and M. Godron. 1986. **Landscape Ecology**. John Wiley & Sons, Inc., New York.
- Forman, R.T.T. and L.E. Alexander. 1998. Roads and Their Major Ecological Effects. **Annu. Rev. Ecol.Syst.** 29:207-231.
- Francis, C.M. 2001. **A Photographic Guide to Mammals of Thailand & South-East Asia**. Asia Book Co. Ltd, Bangkok.
- Freddy, D.J., W.M. Bronaugh and M.C. Fowler. 1986. Responses of mule deer to disturbance by persons a foot and in snowmobiles. **Wildl. Soc.Bull.** 14: 63-68.
- Gabrielson, G.W. and E.N. Smith. 1986. Physiological responses of wildlife to disturbance, pp.95-107. *in* R. L. Knight. and K. J. Gutzwiller,eds. **Wildlife and Recreations**. Island Press, Washington, DC.
- Gillingham, A. 2008. **Gobbling Up Habitat? Impact of Wild Turkeys on Native Bird Habitat Selection**. Msc.Thesis. Nicholas School of the Environment and Earth Sciences, Duke University.
- Hanley, J., and B., McNeil. 1983. A method of comparing the areas under receiver operating characteristic curves derived from the same cases. **Radiology**. 148: 839–843.

- Hill, K., J. Padwe., C. Bejyvagi., A. Bepurangi., F. Jakugi., R. Tykuarangi And T. Tykuarangi. 1997. Impact of hunting on large vertebrates in the Mbaracayu reserve, Paraguay. **Conservation Biol.** 11(6): 1339-1353.
- Hirzel, A.H., V., Helfer and F., Metral. 2001. Assessing habitat suitability models with a virtual species. **Ecol. Modelling.** 145: 111-121.
- Hockin, D., M. Ounsted, M.Gorman, D.Hill., V. Keller and M.A. Barker. 1992. Examination of the effects of disturbance on birds with reference to its importance in ecological assessments. **J. Environ. Manage.** 36: 253-286
- 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.** 261: 285-290.
- Johnson, A., C. Vongkhamheng, M. Hedamark and T. Saithondam. 2006. Effects of human-carnivore conflict on tiger (*Panthera tigris*) and prey population in Lao PDR. **Animal Conservation.** 9: 421-430.
- Jones, C., W.L. Mcshea, M.J. Conroy and T.H. Kunz. 1996. **Capturing Mammals, Measuring and Monitoring Biological Diversity Standard Methods for Mammals.** Smithsonian Institution Press, Washington.
- Karanth, K.U., and J. D.Nichols. 2002. **Monitoring Tiger and Their Prey.** Center for Wildlife Studies, Krnataka, India.
- Khan, M.K.B.M. 1967. Movement of a herd of elephants in the upper Perak area. **Malay. Nat. J.** 20(1): 18-23.

- LAURANCE W.F., C. M. Barbara, L., TCHIGNOUMBA, S. A. LAHM, A., ALONSO, M. E.,
LEE, P. CAMPBELL and C. ONDZEANO. 2000. Impact of Roads and Hunting on
Central African Rainforest Mammals. **Conservation Biol.** 20(4): 1251-1261.
- Lopes, M.A. and S.F. Ferrari. 2000. Effects of human colonization on the abundance and
diversity of mammals in eastern Brazilian Amazonia. **Conservation Biol.** 14(6): 1658-
1665.
- Lovejoy, T. E., R. O. Bierregaard, Jr., K. S. Brown Jr., L. H. Emmons and M. E. Vander Voort.
1986. Ecosystem decay of Amazon forest fragments. pp. 295-325. *in* M. H. Nitecki, eds.
Extinctions. University of Chicago Press, Chicago.
- Lynam, A. J. and I. Billick. 1999. "Differential responses of small mammals to fragmentation in
Thailand tropical forest." **Conservation** 91: 191-200.
- Mace, G. M. and A. Balmford. 2000. Patterns and processes in contemporary mammalian
extinction. pp. 27-52. *In* A. Entwistle and N. Dunstone, eds. **Priorities for The
Conservation of Mammalian Diversity.** Cambridge University Press, Cambridge,
United Kingdom.
- Malcolm, J. R. 1997. Biomass and diversity of small mammals in Amazonian forest fragments.
pp. 207-221. *in* W. F. Laurance, and R. O. Bierregaard, Jr., Eds. **Tropical forest
remnants : Ecology, management, and conservation of fragmented communities.**
University of Chicago Press, Chicago.
- McKay , G.M. 1973. Behaviour and ecology of the Asiatic elephant in Southeastern Ceylon.
Smithson. Contrib. Zool. 125 : 1-112.
- Meffe, G. K. and R. C. Carroll. 1994. **Principles of conservation biology.** Sunderland, Ma 01375
U.S.A., Sinauer Associates, Inc.

- Mena, V.P., J. R. Stallings, J.B., Regalado and R. L., Cueva. 2000. The Sustainability of Current Hunting Practices by the Huaorani. pp.57-78. *In* J. G. Robison and E. L. Bennett, eds. **Hunting for Sustainability in Tropical Forests**. Columbia University Press, New York.
- Negga, H.E. 2007. **Predictive Modelling of Amphibian Distribution Using Ecological Survey Data: a case study of Central Portugal**. Msc.Thesis. International Institute for Geo-Information Science and Earth Observation, Enschede, The Netherland.
- Oxley, D.J., M.B.Fenton, and G.R.Carmody. 1974. The Effects of Roads on Populations of Small Mammals.**J.Appl. Ecol.** 11:51-59.
- Pearson, R.G., C.J., Raxworthy, M., Nakamura and A.T., Peterson. 2006. Predicting species distributions from small numbers of occurrence records: a test case using cryptic geckos in Madagascar. **Journal of Biogeography**. 34: 102-117.
- Peres, C.A. 2001. Synergistic effects of subsistence hunting and habitat fragmentation on Amazonian forest vertebrates. **Conservation Biol.** 15(6): 1490-1505.
- Phillips, S.J., M., Dudik and R.E., Schapire. 2004. A Maximum entropy approach to species distribution modeling. pp.655-662. *In*: **Proceedings of the twenty-first international conference on Machine learning**, ACM Press, New York.
- 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. 2008. **A Brief Tutorial on Maxent**. Available Source: <http://www.cs.princeton.edu/~schapire/maxent/tutorial/tutorial.doc>, January 2, 2008.

Press, S.J. and S. Wilson. 1978. Choosing between logistic regression and discriminant analysis.

J. of the Amer. Statist. Ass. 73: 699-705.

Rabinowitz, A. 2008. **Life in valley of death**. Island Press. Washington, D. C.

Redford, K.H. 1992. The empty forest. **BioScience**. 42: 412-422.

Refisch, J. and I. Kone'. 2005. Impact of Commercial Hunting on Monkey Populations in the Tai region, Cote d' Ivoire. **Biotropica**. 37(1): 136-144.

Richards, A. J. and X. Jia. 1999. **Remote Sensing Digital Image Analysis**. Springer Verlag, Germany.

Robinson, J. G. and K. H. Redford. 1986. Body size, dte, and population density of Neotropical forest mammals. **Am. Natural**. 128: 665-680.

Robinson, J.G. 1996. "Hunting wildlife in forest patches: an ephemeral resource", pp. 111-130. *In* J. Schelhas and R. Greenberg, eds. **Forest Patches in Tropical landscapes**. Island Press, Washington, D.C.

Robinson, J.G. and E. L. Bennett. 2000. Carrying Capcity Limits to Sustainable Hunting in Tropical Forests. pp.13-30. *In* J. G. Robison and E. L. Bennett, eds. **Hunting for Sustainability in Tropical Forests**. Columbia University Press, New York.

Rodgers, J.A. Jr. and H.T.Smith. 1995. Set-back distance to protect nesting bird colonies from human disturbance in Florida. **Conservation Biol**. 9: 89-99.

- Santos, X., J.C., Brito, N., Sillero, J.M., Pleguezuelos, G.A., Llorente, S., Fahd and X., Parellada. 2006. Inferring habitat-suitability areas with ecological modeling techniques and GIS: A contribution to assess the conservation status of *Vipera latastei*. **Biol. Conservation**. 130(3): 416-425.
- Saunders, D. A., R. J. Hobbs and C. R. Margules. 1991. Biological consequences of ecosystem fragmentation: A review. **Conservation Biol.** 5: 18-32.
- Schultz, T.D. and J.A. Bailer. 1978. Responses of national park elk to human activity. **J. Wildl. Manage.** 42: 91-100.
- Sergio, C., R., Figueira, D., Draper, R., Menezes, and A.J., Sousa. 2007. Modelling bryophyte distribution based on ecological for extent of occurrence assessment. **Biol. Conservation**. 135(3): 341-351.
- Shannon, C.E. 1948. A mathematical theory of communication. **Bell Syst. Tech. J.** 27: 379-423, 623-656.
- Singer F. J. and Doherty J. L. 1985. Managing Mountain Goats at a Highway Crossing. **Wildl. Soc. Bull.** 13: 469-477.
- Siren, A., P. Hamback. And J. Machoa. 2004. Including Spatial Heterogeneity and Animal Dispersal When Evaluating Hunting: a Model Analysis and an Empirical Assessment in an Amazonian Community. **Conservation Biol.** 18(5): 1315-1329.
- Stockwell, D. and D., Peters. 1999. The GARP modelling system: problem and solutions to automated spatial prediction. **International Journal of Geographical Information Science.** 13: 143-158.

- Stoms, D.M., Davis, F.W., and Cogon, C.B. 1992. Sensitivity of Wildlife Habitat Models to Uncertainties in GIS Data. **Photogrammetric Engineering & Remote Sensing** .58(6):843-850.
- Sukmasuang, R. 2001. **Ecology of Barking Deer (*Muntiacus spp.*) in Huai Kha Khaeng Wildlife Sanctuary**. Ph.D. Thesis. Kasetsart University.
- Sukumar, R. 1999. **The Asian Elephant: Ecosystem and Management**. Cambridge University Press, New York.
- Tyre, A.J., B., Tenhumberg, S.A., Field, H.P., Possingham, D., Niejalke and K., Parris. 2003. Improving precision and reducing bias in biological surveys by estimating false negative error rates in presence-absence data. **Ecological Applications**. 13: 1790-1801.
- Warburton, N. H. 1997. Structure and Conservation of forest avifauna in isolated rainforest remnants in tropical Australia. pp. 190-206. *in* W. F. Laurance, and R. O. Bierregaard, Jr., eds. **Tropical forest remnants : Ecology, management, and conservation of fragmented communities**. University of Chicago Press, Chicago.
- WEFCOM. 2004. **GIS Database and Its Applications for Ecosystem Management The Western Forest Complex**. The Western Forest Complex Ecosystem Management Project. National Park, Wildlife and Conservation Department, Bangkok.
- Whitcomb, R., C. Robbins., J. Lynch., B. Whitcomb., M. Klimkiewicz and D. Bystrak. 1981. Effects of forest fragmentation of avifauna of the eastern deciduous forest. *In* R.L. Burgess and D.M. Sharpe, eds. **Forest Island Dynamics in Man-Dominated Landscapes**. Spring, New york.

- Whitmore, T.C. and J.A. Sayer. 1992. Deforestation and species extinction in tropical moist forests. pp.1-14. *In* T.C. Whitmore and J.A. Sayer, eds. **Tropical Deforestation and Species Extinction, The IUCN Conservation Programme**. IUCN and Chapman & Hall, London.
- Weins, J. A. 1997. Metapopulation dynamics and landscape ecology. pp. 43-62. *in* I. Hanski, and M. E. Gilpin. eds. **Metapopulation biology: ecology, genetics, and evolution**. Academic Press, San Diego, CA.
- Wilcove, D. S., C. H., McLellan, and A. P., Dobson. 1986. Habitat fragmentation in the temperate zone. pp. 237-256. *in* M. E. Soule. eds. **Conservation biology: the science of scarcity and diversity**. Sinaure Associates, Inc., Sunderland, Massachusetts.
- Wilkie, D.S. and J.T. Finn. 1990. Slash-burn cultivation and mammal abundance in the Ituri forest, Zaire. **Biotropica** 22(1): 90-99.
- Wilkie, D.S., J. Sidle and G. C. Boundzanga. 1992. Mechanized logging, market hunting, and a bank loan in Congo. **Conservation Biol.** 6: 570-580.
- Wintle, B.A., J., Elith and J.M., Potts. 2005. Fauna habitat modeling and mapping: a review and case study in the Lower Hunter Central Coast region of NSW. **Austral Ecology**. 30: 719-738.
- Zweig, M.H. and G., Campbell. 1993. Receiver-Operating Characteristic (ROC) Plots: A Fundamental Evaluation Tool Clinical Medicine. **Clinical Chemistry**, 39(4):561-577.

ภาคผนวก

ตารางผนวกที่ 1 ปัจจัยคุกคามที่เกี่ยวข้องเนื่องกับการล่าโดยตรง

รูปแบบปัจจัยคุกคาม	ค่าพิกัด UTM		อธิบาย
	E	N	
ที่ย่างเนื้อ	0529352	1437173	ที่ย่างเนื้อ เลขห้วยแยกที่ติดกับ มาประมาณ 100 เมตร
กับดักสัตว์	0532900	1434500	ห้าง สองข้างเป็นโป่ง
ซากสัตว์	0533056	1421969	กองไฟ กระจุกสัตว์
ซากสัตว์	0533351	1416148	กองไฟ กระจุกสัตว์
ซากสัตว์	0534090	1430242	ขนค่างในแคมป์
ซากสัตว์	0534383	1430457	กระดองเต่า กองไฟ
ซากสัตว์	0535679	1411063	ขนค่างในแคมป์
ซากสัตว์	0533045	1422520	แคมป์คาดว่ามีคนไม่ต่ำกว่า 2 คนพบว่ามิกองไฟยังไม่ดับดี และยังพบกระจุกสัตว์และเนื้อสัตว์ป่า
ซากสัตว์	0545740	1458911	แคมป์พรานตีสิ่งใหม่มาก มีหนังสืออยู่ที่แคมป์ ดินน้ำ
อุปกรณ์ปืน	0531554	1417214	ซองใส่แม่กกระสุนปืน
ซากสัตว์	0536822	1411800	แคมป์เก่ามาก แต่มากกว่า 1 เดือน พบกรามนกตกกับขน
ซากสัตว์	0539364	1459921	แคมป์เก่าใหญ่ กระโหลกหมูป่าใหญ่
ซากสัตว์	0539686	1461800	แคมป์ใหญ่ประมาณต่ำกว่า 3 เดือน แผ่นสังกะสี ที่ตากเนื้อ
ซากสัตว์	0557979	1452221	แคมป์เก่าพบซากนกเงือก
ซากสัตว์	0524760	1439492	แคมป์คนเที่ยวป่าเก่า อายุประมาณ 2 เดือนมีที่ย่างเนื้อด้วย
อุปกรณ์ปืน	0539797	1454852	เจอกระหรียง 6 คน โดยอ้างว่าเข้ามาตีผึ้ง มาจากบ้านพุน้ำร้อน มีปืน
ซากสัตว์, อุปกรณ์ปืน	0542040	1447991	แคมป์กระหรียง มีการตีฟาก พบกะโหลกต่างปลอกลูกซอง ซองยาเส้นภาษาพม่า
ที่ย่างเนื้อ	0542588	1453854	แคร่ย่าง
กับดักสัตว์, ที่ย่างเนื้อ	0542612	1454054	ล่าสัตว์พบกระจุกคาดว่าเป็นเงี้ยวและเครื่องใน มีไก่ต่อและอุปกรณ์ดักไก่ มีแคร่ย่าง
กับดักสัตว์	0542933	1432986	ซุ่มดักยิงสัตว์ ไก่ส่วไร ไก่ส่วบ้านคน
อุปกรณ์ปืน	0546526	1459792	พบคนตีผึ้ง 5 คน มีปืนลูกกรด 1 กระบอก
อุปกรณ์ปืน	0550262	1450537	พบพันท้ายปืนแก๊บ

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

รูปแบบปัจจัยคุกคาม	ค่าพิกัด UTM		อธิบาย
	E	N	
อุปกรณ์ปืน	0547220	1442120	พยาน 5 นายพร้อมอาวุธปืนลูกซอง 5 กระบอก (พื้นฐาน 5 นัดสองกระบอก) ชะมดแผงหางปลี้อย่างตะพาน เกลือและข้าวสาร
อุปกรณ์ปืน, กัดักสัตว์	0551482	1452478	ปลอกกระสุนเบอร์ 12 ยี่ห้อ Noble Sport 4-5 ปลอก และมีหลุมกัดสัตว์ กว้าง $2 \times 2 \times 3 = 2$ หลุม $1 \times 1 \times 2 = 2$ หลุม
ที่ย่างเนื้อ	0551546	1448385	มีที่ย่างเนื้อคาดว่าประมาณ 3-4 เดือน น่าจะมีหมามาด้วยเพราะมีที่ใส่ น้ำข้าว
อุปกรณ์ปืน	0554350	1452966	แคมป์ใหญ่มีปลอกกระสุน 5-6 ปลอกเบอร์ 12
อุปกรณ์ปืน	0555072	1453369	พบปลอกลูกซองเบอร์ 12 อีก 1 ปลอก ยี่ห้อ Nobel
อุปกรณ์ปืน, ซากสัตว์	0555700	1453000	บริเวณแคมป์พบปลอกกระสุน 4 ปลอกเป็นลูกซองเบอร์ 12 ยี่ห้อ nobel และ Bellier&Bellot และซากนกเงือกหรือนกกาฮัง นกเงือกสีน้ำตาล ลูกปืนเบอร์ 12
อุปกรณ์ปืน	0557728	1451227	ปลอกกระสุนปืนจำนวน 1 ปลอก
อุปกรณ์ปืน, ซากสัตว์	0557907	1452169	แคมป์พยานพร้อมผู้ต้องหา 1 คน ซากนกเงือกกรามข้าง, อาวุธปืนลูกซอง 5 นัด ทะเบียน L1141675
ซากสัตว์	0535461	1415473	พบกระดูกสัตว์
ซากสัตว์	0543761	1411135	กระดูกค้าง กองไฟ
ซากสัตว์	0544910	1409467	หัวกระโหลกหมีแต่ไม่มีเขี้ยวหน้า เก่าประมาณ 2-3 เดือนในแคมป์ มีที่ย่าง
ซากสัตว์	0550298	1450411	แคมป์หาไม้หอม ตรวจสอบบริเวณพบซากไก่ฟ้าหลังเงิน 1 ตัว
กัดักสัตว์	0524250	1458600	พบเร้วกัดสัตว์ใหญ่
กัดักสัตว์	0528948	1422604	พบเร้วกัดสัตว์ เก่า มากกว่า 1 เดือน
ซากสัตว์	0532832	1412288	ซากกวางถูกลอกหนังเป็นไว้ พบกระดูกอยู่แถวๆ นั้นด้วย
อุปกรณ์ปืน	0536500	1432781	ได้ขียนเสียงปืน ที่มุม 114 องศา ห่างประมาณ 500 ม.
อุปกรณ์ปืน, ซากสัตว์	0540573	1452915	ซากหมีควาย ตัดเร้ว และถูกยิง บริเวณออกคาดว่า เป็นลูกซอง ดินทั้ง 4 ข้างถูกเปิดเอาดีไป

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

รูปแบบปัจจัยคุกคาม	ค่าพิกัด UTM		อธิบาย
	E	N	
ซากสัตว์	0540686	1437276	พบรอยเลือดและขี้กิ้ง ขนกิ้ง คล้ายถูกฆ่าแหละ
อุปกรณ์ปืน	0540985	1436302	เสียงปืนดัง 4 นัด มุม 140 องศา
อุปกรณ์ปืน	0541149	1454482	ปลอกลูกซองเก่า
อุปกรณ์ปืน	0542937	1450194	รอยลูกปืนบนต้นไม้
ก้นดักสัตว์	0544075	1430204	ห้างยิงสัตว์
อุปกรณ์ปืน	0545750	1442251	ปลอกลูกซอง
ก้นดักสัตว์	0546055	1428477	พบห้างดักยิงสัตว์ในร่องห้วย
ที่ย่างเนื้อ	0546438	1442126	แคร่ย่าง
อุปกรณ์ปืน	0547284	1415969	ได้ยินเสียงปืน ที่มุม 110 องศา ห่างประมาณ 1 กิโลเมตร
ก้นดักสัตว์	0547556	1445318	บ่วงดักสัตว์
ก้นดักสัตว์	0548305	1438436	ห้างยิงสัตว์
อุปกรณ์ปืน	0548566	1438396	กระสุนลูกซองเบอร์ 12
อุปกรณ์ปืน	0548737	1447246	ปลอกกระสุนลูกซองเบอร์ 12 ยี่ห้อ NOBEL SPORT
อุปกรณ์ปืน	0548764	1447746	พบปลอกกระสุนลูกซองเบอร์ 12 ยี่ห้อ NOBEL SPORT
อุปกรณ์ปืน	0549416	1448146	ปลอกกระสุน
ก้นดักสัตว์	0550657	1428016	พบที่ข่มยิงสัตว์ เก่า 1 อาทิตย
อุปกรณ์ปืน	0550731	1418149	ปลอกกระสุนลูกซองเบอร์ 12
ก้นดักสัตว์	0551271	1428856	พบข่มยิงสัตว์ บริเวณหนองน้ำ
อุปกรณ์ปืน	0551385	1452349	ปลอกกระสุนเบอร์ 12 ยี่ห้อ Noble Sport และ EREY อย่างละ 1 ปลอก
อุปกรณ์ปืน	0554429	1453007	พบปลอกลูกซองเบอร์ 12 อีก 1 ปลอก ยี่ห้อตราดาว
อุปกรณ์ปืน	0554940	1453034	พบปลอกลูกซองเบอร์ 12 อีก 1 ปลอก
อุปกรณ์ปืน	0556600	1417100	ปลอกลูกปืนลูกซอง
อุปกรณ์ปืน	0557793	1452483	พบปลอกกระสุนปืนลูกซองใช้แล้ว 2 ปลอก
อุปกรณ์ปืน	0563367	1441324	พบปลอกกระสุน 1 ปลอก
ซากสัตว์	0523893	1421253	ซากเต่าหก มีถุงเกลือ กองไฟ
ซากสัตว์	0529953	1418929	หัวปลาสดมาก 5 หัว กองไฟยังมีควัน

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

รูปแบบปัจจัยคุกคาม	ค่าพิกัด UTM		อธิบาย
	E	N	
ซากสัตว์, ที่ยางเนื้อ	0530995	1423757	แคมป์เก่าคาดว่าไม่ต่ำกว่า 4-5 คนมีเนื้อยาง เนื้อมีกระดูกปลาน่าจะนานเป็นเดือน
อุปกรณ์ปืน	0531929	1418270	พบพราน 1 คนมีปืน
ซากสัตว์	0542074	1413404	ซากกระทิงมีกรามเหลือข้างหนึ่งกระดูกอื่นค่อนข้างครบ ไม่มีกระดูกโหลก ถูกล่า
อุปกรณ์ปืน	0543810	1410740	ได้ยินเสียงปืนมูม 260 ห่างประมาณ 1 กิโลเมตร

ตารางผนวกที่ 2 ปัจจัยคุกคามที่เกี่ยวข้องเนื่องกับการล่าทางอ้อม

รูปแบบปัจจัยคุกคาม	ค่าพิกัด UTM		อธิบาย
	E	N	
แคมปี	0524166	1452638	แคมปีเก่า
แคมปี	0524700	1453000	แคมปีเก่า
แคมปี	0524860	1439119	แคมปี มีแบคทีเรียที่งู 1 อัน แคมปีใหญ่มาก น่าจะมีหลายคน
แคมปี	0525260	1438273	แคมปีเก่า
แคมปี	0525505	1446630	แคมปีเก่า
แคมปี	0526378	1426633	แคมปีเก่า
แคมปี	0527910	1436435	แคมปีใหญ่มาก ประมาณ 1 เดือน
แคมปี	0528506	1436127	แคมปีเก่าอายุประมาณ 2 อาทิตย์ ถึง 1 เดือน
แคมปี	0529081	1436295	กองไฟเก่า แคมปี
แคมปี	0529270	1426633	พบแคมปีคนเที่ยวป่าริมห้วย เก่าแล้ว
แคมปี	0530299	1425544	แคมปี
แคมปี	0531561	1424103	แคมปีตัดไม้ ผูกแพ
แคมปี	0531842	1429329	แคมปีตัดไม้ ผูกแพ
แคมปี	0531929	1423266	แคมปีตัดไม้ ผูกแพ
แคมปี	0532117	1429521	แคมปีตัดไม้ ผูกแพ
แคมปี	0532149	1417422	พบบ้านเก่าพม่า นานประมาณ 1ปีกว่าไม้ผุ
แคมปี	0532335	1429423	แคมปีตัดไม้ ผูกแพ
แคมปี	0532416	1429331	แคมปีตัดไม้ ผูกแพ
แคมปี	0532421	1414524	แคมปีเก่า
แคมปี	0532588	1429454	แคมปีตัดไม้ ผูกแพ
แคมปี	0532780	1419090	แคมปี กองไฟ
แคมปี	0534015	1411090	แคมปีไม่เก่ามาก 2-3 อาทิตย์
แคมปี	0534105	1431404	แคมปี
แคมปี	0534142	1411179	แคมปีเก่า
แคมปี	0534182	1431267	แคมปี
แคมปี	0534372	1431377	แคมปี

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

รูปแบบปัจจัยคุกคาม	ค่าพิกัด UTM		อธิบาย
	E	N	
แคมป์	534489	1433288	แคมป์พราน
แคมป์	534559	1433542	แคมป์
แคมป์	534762	1433592	แคมป์
แคมป์	534816	1433655	แคมป์
แคมป์	535726	1433766	แคมป์
แคมป์	536212	1410594	แคมป์คนที่ขวิดป่า อายุแคมป์ มากกว่าสองอาทิตย์ น้อยกว่า 1 เดือน
แคมป์	536527	1410557	แคมป์เก่า มากกว่า 1 ปี พบร่องเท้าขวิดทั้งไว้ 1 ข้าง และมีแคมป์ฝังตรงข้าม มากกว่า 1 ปี
แคมป์	537167	1411946	แคมป์
แคมป์	537944	1437120	แคมป์เก่า
แคมป์	539175	1457932	แคมป์ใหม่ กองไฟเมื่อเช้า รอยสลักใหม่
แคมป์	539300	1457050	แคมป์เก่า
แคมป์	539372	1457460	แคมป์เก่า
แคมป์	539400	1460600	แคมป์เก่า
แคมป์	539450	1460700	แคมป์เก่า
แคมป์	539483	1459003	แคมป์เก่ามาก รอยสลักเก่า
แคมป์	539500	1460800	แคมป์เก่า
แคมป์	539550	1462250	แคมป์เก่าประมาณ 1 ปี 3 ชั้ว
แคมป์	539638	1460907	แคมป์เก่า
แคมป์	539660	1455665	แคมป์เก่า
แคมป์	539684	1456222	แคมป์เก่าอายุน้อยกว่า 3 เดือน 5 ชั้ว พบแป้งเด็กแคร์
แคมป์	539713	1455765	แคมป์เก่าริมห้วย
แคมป์	539736	1459106	แคมป์เก่า
แคมป์	539772	1456457	แคมป์ใหม่ น่าจะเป็นคนเมือง ริมห้วยใกล้ด่าน
แคมป์	539820	1455814	แคมป์เก่า 3 ชั้ว
แคมป์	539841	1460934	แคมป์เก่า
แคมป์	539848	1460963	แคมป์เก่า

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

รูปแบบปัจจัยคุกคาม	ค่าพิกัด UTM		อธิบาย
	E	N	
แคมป์	539864	1455871	แคมป์ กองไฟใหม่ กาแฟสำเร็จ Moccona
แคมป์	539982	1454569	แคมป์เก่า 3 ชุ่ม
แคมป์	539985	1454871	แคมป์เก่า 2 ชุ่ม
แคมป์	540290	1454671	แคมป์เก่ามาก ประมาณ 3 ชุ่ม
แคมป์	541165	1454697	แคมป์ มีกองไฟ 2 กอง
แคมป์	541231	1454952	แคมป์ ประมาณ 4 เดือน
แคมป์	542345	1447982	แคมป์ใหม่
แคมป์	542349	1452959	แคมป์เก่า
แคมป์	542414	1452811	แคมป์เก่า
แคมป์	542467	1449312	แคมป์เก่ามาก
แคมป์	542527	1449714	แคมป์เก่ามาก
แคมป์	542588	1448179	แคมป์เก่า
แคมป์	542847	1450161	แคมป์เก่ามาก
แคมป์	543136	1447294	แคมป์เก่ามาก
แคมป์	543309	1447064	แคมป์เก่า
แคมป์	545495	1457632	แคมป์
แคมป์	545928	1417169	แคมป์เก่า
แคมป์	545995	1417192	แคมป์เก่าใหญ่ใกล้แหล่งน้ำ มีรอยตัดไม้ใหม่
แคมป์	546175	1428461	พบแคมป์เก่า ริมน้ำ
แคมป์	546276	1442288	แคมป์เก่า
แคมป์	546352	1417099	แคมป์เก่า
แคมป์	546831	1417562	แคมป์เก่า
แคมป์	546984	1417152	แคมป์เก่า
แคมป์	547144	1416568	แคมป์เก่า
แคมป์	547256	1445000	แคมป์เก่า
แคมป์	547400	1413802	แคมป์เก่า
แคมป์	547466	1442041	แคมป์ทำไม้เก่าริมน้ำ
แคมป์	547742	1413073	แคมป์เก่า
แคมป์	521200	1420300	แคมป์เก่า

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

รูปแบบปัจจัยคุกคาม	ค่าพิกัด UTM		อธิบาย
	E	N	
แคมป์	548439	1438435	ที่ตั้งแคมป์ประจำ มีหม้อจาง กองไฟเก่า ลำธารน้ำไหลจากจุดนี้
แคมป์	548867	1447570	แคมป์เก่า
แคมป์	550217	1448751	แคมป์เก่า
แคมป์	550231	1437614	แคมป์เก่า ประมาณ 6 เดือน
แคมป์	550808	1448551	แคมป์เก่า
แคมป์	550871	1451025	แคมป์
แคมป์	550903	1451117	แคมป์
แคมป์	550937	1451210	แคมป์
แคมป์	550947	1451258	แคมป์
แคมป์	550967	1451308	แคมป์
แคมป์	551078	1451787	แคมป์
แคมป์	551276	1448566	แคมป์
แคมป์	551314	1452228	แคมป์ไม่น่าเกิน 1 เดือน คาดว่าพัก 4-5 คน
แคมป์	552629	1452155	แคมป์
แคมป์	553462	1452614	แคมป์พักริมน้ำเก่าพอประมาณ คาดว่าประมาณ 3-4 เดือน 5-6 คน
แคมป์	553468	1452567	แคมป์เก่า
แคมป์	554839	1452994	แคมป์ใหญ่พอสมควร คาดว่าประมาณ 5-6 คน ไม่เก่ามาก
แคมป์	556094	1452675	แคมป์เก่าประมาณ 4 คน
แคมป์	557254	1417739	แคมป์ ดุงพลาสติกห่อข้าว ปลากระป๋องคิงค์เช่น
แคมป์	557481	1452415	แคมป์ 2 แคมป์
แคมป์	557493	1452432	แคมป์ชาวบ้านอยู่ติดลำห้วย คาดว่าพักประมาณ 3 คน
แคมป์	557896	1451399	แคมป์เก่ามาก
แคมป์	558014	1452208	แคมป์เก่า
แคมป์	558157	1452350	พบแคมป์ใหม่
แคมป์	520400	1421500	แคมป์เก่า คาดว่าจะมี 3 คน

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

รูปแบบปัจจัยคุกคาม	ค่าพิกัด UTM		อธิบาย
	E	N	
แคมป์	521226	1420364	แคมป์ค่อนข้างใหม่คาดว่ามิมีจำนวนไม่ต่ำกว่า 5 คน สลักสัญลักษณ์รูปขวด
แคมป์	528158	1418909	แคมป์เก่า
แคมป์	533276	1416056	แคมป์เก่า
แคมป์	536152	1415431	แคมป์เก่า
แคมป์	537141	1415433	แคมป์เก่า
แคมป์	538472	1414864	แคมป์เก่า
แคมป์	543171	1412219	เก่าประมาณ 1-2 เดือน
แคมป์	543249	1412214	เก่าประมาณ 1-2 เดือน
แคมป์	543617	1411865	เก่าประมาณ 2-3 อาทิตย์
แคมป์	544012	1410291	แคมป์เก่า
แคมป์	544032	1410308	แคมป์เก่า
แคมป์	544200	1409779	แคมป์เก่า
แคมป์	544477	1409869	แคมป์เก่า
แคมป์	544672	1409877	แคมป์เก่า
แคมป์	544748	1409694	แคมป์เก่า
แคมป์	544849	1409555	แคมป์เก่า
แคมป์	524571	1452014	รอยคนตัดไม้
แคมป์	533936	1437303	รอยคนตัดไม้
ตัดไม้	541182	1433907	ที่เผาถ่าน ทางแยก บนสันเขา
ตัดไม้	541699	1454102	รอยเลื่อยปมไม้ขนาดใหญ่
ตัดไม้	547362	1444293	รอยเลื่อยเครื่องตัดต้นตะแบกไว้
ตัดไม้	549769	1438649	หัวเทียนเลื่อยเครื่อง มีจิ๋วพระและจานขามเป็นแข่ง
ตัดไม้	561692	1422804	ตัดไม้เก่า
ตัดไม้	561806	1422765	ตัดไม้เก่า
ตัดไม้	561905	1422762	ตัดไม้เก่า
ตัดไม้	562747	1423421	ตัดไม้เก่า
ตัดไม้	562796	1423545	ตัดไม้เก่า

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

รูปแบบปัจจัยคุกคาม	ค่าพิกัด UTM		อธิบาย
	E	N	
ตัดไม้	563395	1441355	พบเสาไม้มะค่า1ต้นยาว8ศอกหน้า
ตัดไม้	529670	1418999	ตัดไม้ใหม่ 1 ต้น
ตัดไม้	527638	1423090	ต้นไม้มีทอยตกอยู่มากกว่า 1ปี
ตีผึ้ง	541297	1436788	มีการตอกถอยขึ้นไปตีผึ้ง
ตีผึ้ง	542359	1453057	ทอยตอกต้นถุนผึ้ง 250 องศา 20 เมตร
ตีผึ้ง	542617	1452606	ตอกทอยต้นถุนผึ้ง
ตีผึ้ง	542684	1453989	ทอยบนต้นถุนผึ้ง
ตีผึ้ง	542764	1447394	รอยคนที่ทำทอย
ตีผึ้ง	542880	1450346	ต้นผึ้งใหญ่มีทอยตอกจำนวนมาก
ตีผึ้ง	543600	1456134	รอยคนตีผึ้ง พบแคมป์ มี 8 คน
ตีผึ้ง	551577	1448304	ทอยตีผึ้ง
ตีผึ้ง	555914	1452896	รอยตีผึ้ง เก่า
ตีผึ้ง	558486	1457463	ทอยตีผึ้ง
ตีผึ้ง	527601	1423091	ตีผึ้ง คาดว่าประมาณ 2-3 เดือน
ตีผึ้ง	530073	1418800	มีปีบมีขี้ผึ้งอยู่ในปีบจำนวน 2 ปีบแขวนอยู่บนต้นไม้
ตีผึ้ง	531396	1418419	มีทอย
ตีผึ้ง	543817	1410771	เก่าประมาณ 2-3 เดือน ตีผึ้ง
ตีผึ้ง	539368	1435819	มีรอยตีผึ้ง
ตีผึ้ง	529480	1437364	พบรอยตัดต้นหวายใหม่มาก
ร่องรอยมนุษย์	532868	1419341	รอยเท้าคน
ร่องรอยมนุษย์	532887	1427666	รอยเท้าคน
ร่องรอยมนุษย์	532926	1418820	รอยคนหักไม้
ร่องรอยมนุษย์	533309	1433815	ถุงพลาสติก
ร่องรอยมนุษย์	533463	1407744	รอยคนฟันต้นไม้ใหม่มาก ๆ
ร่องรอยมนุษย์	533601	1433897	ฝ้ายาง 1 ผืนทิ้งไว้มากกว่า 3 เดือนแล้ว รอยปักกินข้าวประมาณ 50 นาที
ร่องรอยมนุษย์	563202	1449649	รอยเดิน
ร่องรอยมนุษย์	563389	1455387	รอยเดิน

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

รูปแบบปัจจัยคุกคาม	ค่าพิกัด UTM		อธิบาย
	E	N	
ร่องรอยมนุษย์	563408	1446523	รอยเดิน
ร่องรอยมนุษย์	563501	1446433	รอยเดิน
ร่องรอยมนุษย์	563581	1446345	รอยเดิน
ร่องรอยมนุษย์	563595	1446268	รอยเดิน
ร่องรอยมนุษย์	563649	1446229	รอยเดิน
ร่องรอยมนุษย์	563728	1446165	รอยเดิน
ร่องรอยมนุษย์	563821	1446032	รอยเดิน
ร่องรอยมนุษย์	563897	1445916	รอยเดิน
ร่องรอยมนุษย์	563974	1445819	รอยเดิน
ร่องรอยมนุษย์	564087	1445762	รอยเดิน
ร่องรอยมนุษย์	564091	1445554	รอยเดิน
ร่องรอยมนุษย์	564259	1445396	รอยเดิน
ร่องรอยมนุษย์	564726	1445680	รอยเดิน
ร่องรอยมนุษย์	564919	1445801	รอยเดิน
ร่องรอยมนุษย์	533833	1407687	ด่านสกัดวีมีร่องรอยคนฟันไม้
ร่องรอยมนุษย์	533900	1435996	รอยกองไฟเก่า ดินแม่น้ำ
ร่องรอยมนุษย์	534549	1433558	กองไฟ ย่อม
ร่องรอยมนุษย์	535646	1407972	รอยถากคันไม้
ร่องรอยมนุษย์	535662	1437576	รอยคนตัดไม้ มีน้ำในห้วย
ร่องรอยมนุษย์	536616	1409325	มีคนสกัดคันไม้เป็นรูปลูกกระเบิดที่ต้นขุ่น
ร่องรอยมนุษย์	537180	1437421	พบรอยกองไฟเก่า
ร่องรอยมนุษย์	537547	1412290	รอยคนทั้งใส่รองเท้าและไม่ใส่รองเท้า เห็นรอยตัดคันไม้ ตามทางไม่เก่ามาก 1-2 อาทิตย์
ร่องรอยมนุษย์	537643	1412358	รอยคนตัดต้นบอนใหม่ๆ
ร่องรอยมนุษย์	538063	1407656	รอยคนใช้มีดตัดเถาวัลย์ไม่เก่ามาก
ร่องรอยมนุษย์	538995	1436426	พบรอยคนก่อไฟ
ร่องรอยมนุษย์	539393	1435259	รอยคนเดิน
ร่องรอยมนุษย์	539395	1435416	กองไฟเก่าประมาณ 7 วันแล้ว

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

รูปแบบปัจจัยคุกคาม	ค่าพิกัด UTM		อธิบาย
	E	N	
ร่องรอยมนุษย์	539402	1435108	มีรอยคนเดิน
ร่องรอยมนุษย์	539700	1461800	รอยคนใหม่ (รอยเท้า)
ร่องรอยมนุษย์	539797	1434935	มีรอยคนเดินบ่อย ใช้เส้นทาง
ร่องรอยมนุษย์	539939	1456016	รอยสลักภาษาพม่าเก่า
ร่องรอยมนุษย์	539971	1457847	รอยสลักต้นไม้เก่า
ร่องรอยมนุษย์	539990	1462403	ขุดน้ำเก่า
ร่องรอยมนุษย์	540225	1462684	รอยสลักต้นไม้เก่า
ร่องรอยมนุษย์	540290	1414612	พบขุดเป็นซี่ มีสัญลักษณ์ขบต้นไม้
ร่องรอยมนุษย์	540302	1462379	รอยสลักต้นไม้เก่า
ร่องรอยมนุษย์	540409	1414496	กองไฟเก่า มีเทียนไข
ร่องรอยมนุษย์	540699	1452881	รอยคนเก่า
ร่องรอยมนุษย์	540729	1452910	รอยคนเดิน ไม่เก่ามาก
ร่องรอยมนุษย์	541501	1433630	มีร่องรอยคน ตัดทางตลอด
ร่องรอยมนุษย์	542269	1453218	กองไฟใหม่
ร่องรอยมนุษย์	542278	1453337	กองไฟเก่า
ร่องรอยมนุษย์	542331	1454146	รอยคนเดินใหม่ ๆ
ร่องรอยมนุษย์	542403	1448202	รอยคนเดินใหม่ ๆ
ร่องรอยมนุษย์	542574	1454065	กองไฟเก่า
ร่องรอยมนุษย์	542600	1448934	รอยคนฟันไม้ใหม่
ร่องรอยมนุษย์	542777	1451986	รอยคนฟันไม้
ร่องรอยมนุษย์	542817	1452102	รอยคนฟันไม้
ร่องรอยมนุษย์	542847	1450500	รอยฟันไม้เก่า
ร่องรอยมนุษย์	542878	1451521	รอยฟันไม้ สลัก 11 พ.ย. 40 "ป๊อก"
ร่องรอยมนุษย์	542909	1448854	รอยคนใหม่
ร่องรอยมนุษย์	543295	1455891	รอยคนเดินตามห้วยมีน้ำ
ร่องรอยมนุษย์	544457	1429463	มีร่องรอยคนใช้เส้นทาง
ร่องรอยมนุษย์	544988	1430678	รอยคนริมน้ำ
ร่องรอยมนุษย์	545228	1430446	รอยคน ริมน้ำ

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

รูปแบบปัจจัยคุกคาม	ค่าพิกัด UTM		อธิบาย
	E	N	
ร่องรอยมนุษย์	546210	1430079	รอยคน ริมน้ำ
ร่องรอยมนุษย์	546261	1430032	รอยคนเดินตามลำห้วย
ร่องรอยมนุษย์	546355	1429770	เดินตามลำห้วยตลอด
ร่องรอยมนุษย์	548597	1440417	กองไฟหุงข้าว
ร่องรอยมนุษย์	548815	1440279	แคร่ไม้ และกองไฟ
ร่องรอยมนุษย์	548825	1439739	รอยคนใหม่
ร่องรอยมนุษย์	548958	1440944	กองไฟใหม่
ร่องรอยมนุษย์	548986	1440799	กองไฟเก่า
ร่องรอยมนุษย์	549562	1438075	รอยเท้าคน
ร่องรอยมนุษย์	549838	1439280	กองไฟใหม่ๆ พร้อมปลากกระป๋อง
ร่องรอยมนุษย์	549911	1438871	รอยคนใหม่ 3-4 คนในห้วยแห้ง
ร่องรอยมนุษย์	550280	1450528	กองไฟตรงสามแยก
ร่องรอยมนุษย์	550803	1427621	ร่องรอยแห้ง มีรอยคนตัดไม้
ร่องรอยมนุษย์	551320	1427697	ด่านคนเดิน
ร่องรอยมนุษย์	551396	1452451	พบรอยเท้า ร่องเท้ายาง คาดว่า 3-4 คน
ร่องรอยมนุษย์	552498	1452184	กิ่งกวางงวี่ที่ต้นไม้อิมริมลำห้วย 1 ตัว
ร่องรอยมนุษย์	557200	1417700	พบห้อยกันขึง กย.15
ร่องรอยมนุษย์	560817	1453921	รอยฟันไม้
ร่องรอยมนุษย์	523200	1421100	รอยคน 2 คน
ร่องรอยมนุษย์	525042	1421315	รอยฟันไม้เก่ามาก
ร่องรอยมนุษย์	525863	1425836	กองไฟ
ร่องรอยมนุษย์	530056	1418817	รอยฟันไม้
ร่องรอยมนุษย์	531903	1418370	แคร่ไม้ไผ่
ร่องรอยมนุษย์	532787	1423236	ร่องรอยมัดแพ
ร่องรอยมนุษย์	538209	1414905	ที่นั่ง แคร่
ร่องรอยมนุษย์	531308	1424025	รอยฟันไม้ไผ่หลายลำ
ร่องรอยมนุษย์	531527	1424440	รอยคนปากห้วยตะเกลโท พบแคมป์ค่อนข้างเก่า คาดว่ามีไม่ต่ำกว่า 4 คน

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

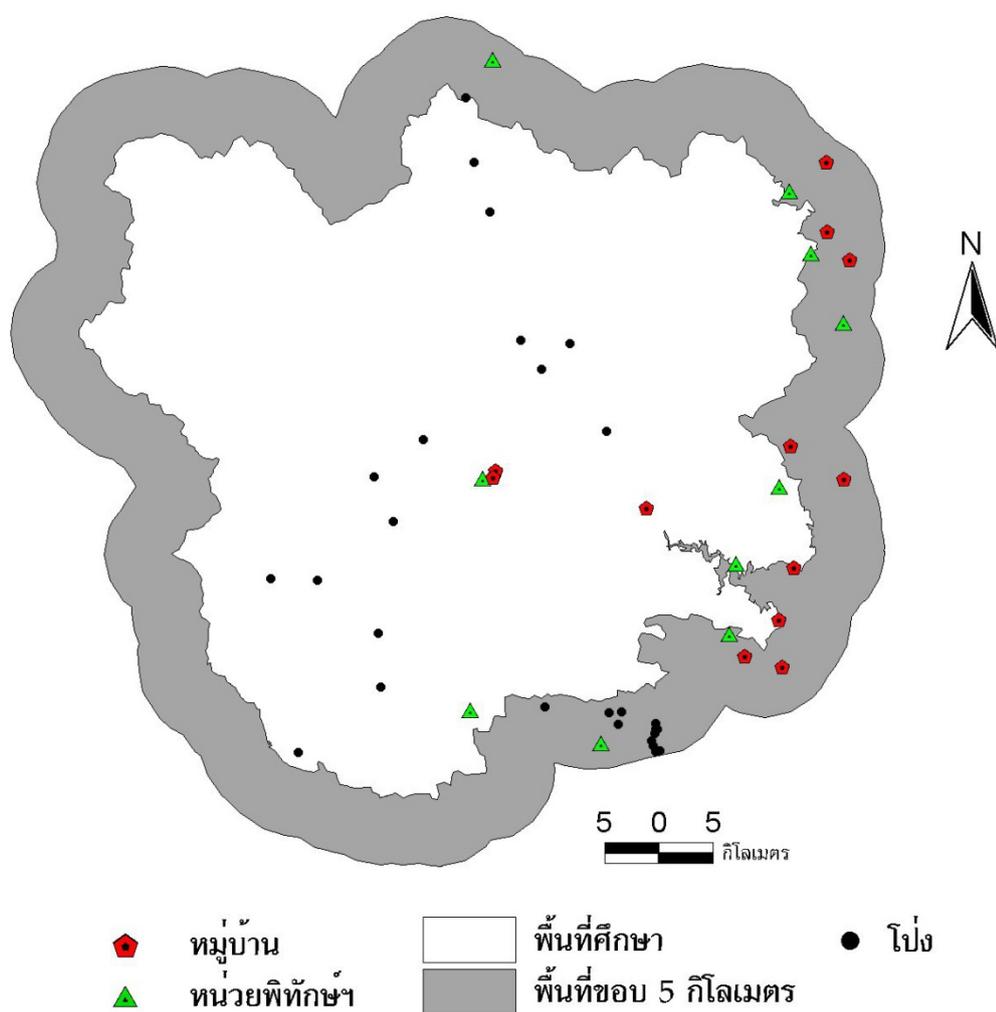
รูปแบบปัจจัยคุกคาม	ค่าพิกัด UTM		อธิบาย
	E	N	
ร่องรอยมนุษย์	537103	1415401	ร่องเท้าแบบมีปุ่มบริเวณหัวข
ร่องรอยมนุษย์	533381	1415850	รอยเท้าคนเดินเท้าเปล่า
สัตว์เลี้ยง	563143	1455644	มูลวัวบ้าน
ตัดหญ้า	562044	1447254	ตัดหญ้าเก่า
ตัดหญ้า	562255	1447254	ตัดหญ้าเก่า
แคมป์, หาไม้หอม	542016	1447913	แคมป์ทำไม้หอม
แคมป์, หาไม้หอม	552563	1447674	แคมป์เก่ามาก คาดว่าน่าจะเป็นพวกหาไม้หอม

ตารางผนวกที่ 3 ค่าพิกัดการรังวัดขอบเขตพื้นที่ที่ราษฎรถือครองที่ทำกินเพื่อควบคุมไม่ให้บุกรุก
ขยายพื้นที่ต่อไป ประจำปี พ.ศ. 2543 ในพื้นที่อุทยานแห่งชาติแก่ง

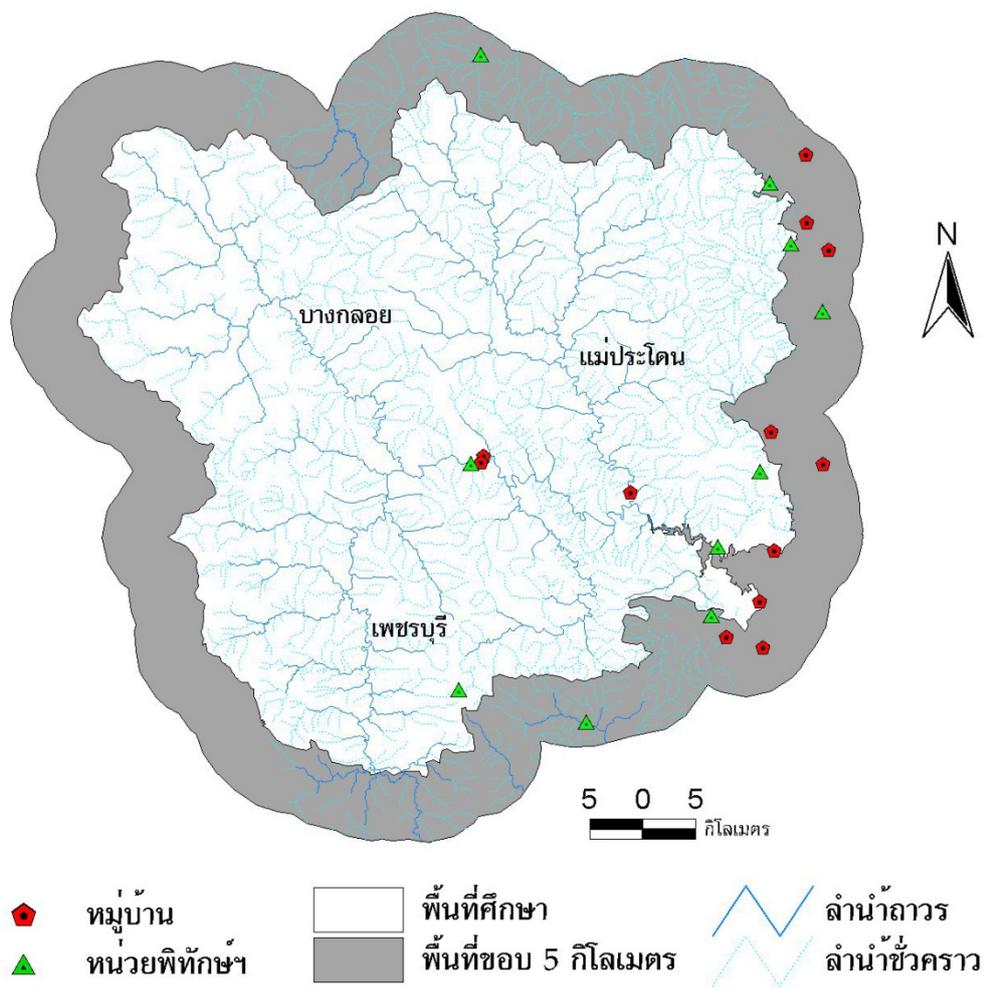
ค่าพิกัด UTM		ค่าพิกัด UTM	
E	N	E	N
543847	1432772	550724	1434672
544037	1431828	550699	1434956
544156	1431640	549744	1436287
544167	1432636	550469	1435612
544289	1432728	551662	1434717
544580	1433046	551302	1434051
545111	1433188	552852	1433959
545471	1433250	552970	1432953
545616	1433570	553322	1432345
546103	1432914	553642	1430840
545770	1433243	554164	1430893
546790	1433136	554387	1430497
546883	1432588	554635	1429831
546559	1433224	555251	1429664
547193	1432113	557487	1429288
547601	1432037	558169	1429192
548370	1431228	559028	1428082
547270	1432290	552916	1430967
547904	1431994	552315	1431016
548117	1431923	552465	1431199
548287	1431617	552144	1431060
548681	1430939	553623	1430531
548836	1430858	553823	1429751
548800	1430576	553673	1429395

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

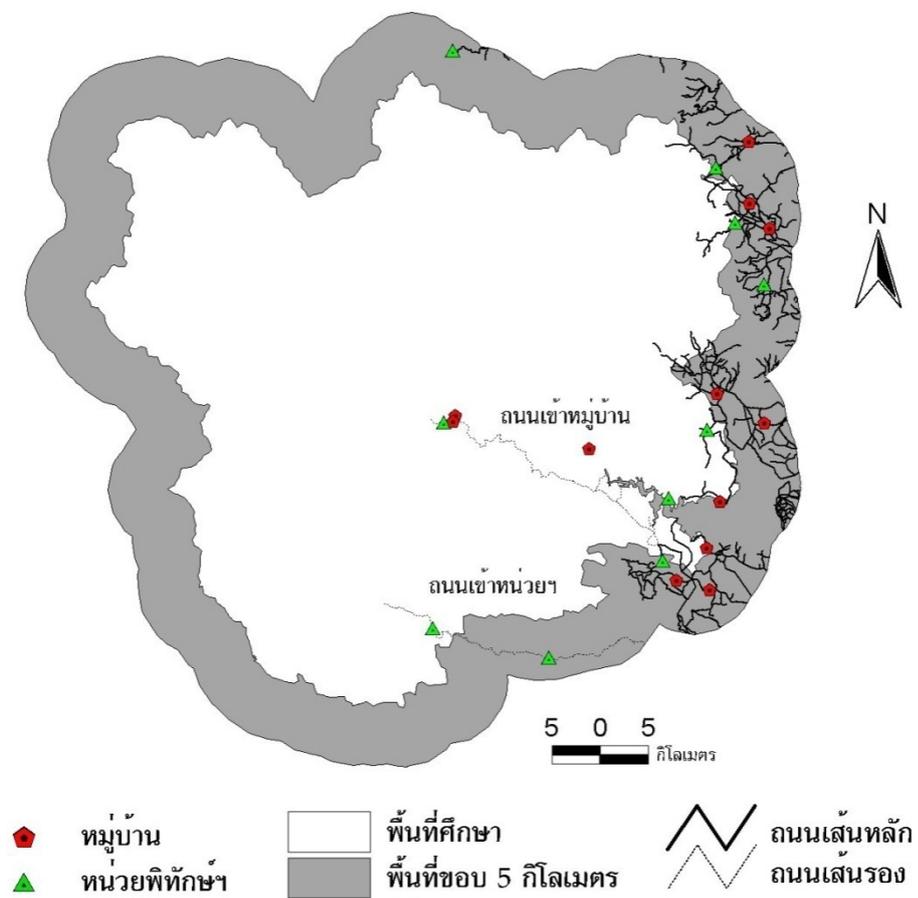
ค่าพิกัด UTM		ค่าพิกัด UTM	
E	N	E	N
549565	1430086	555087	1429441
549212	1430583	555329	1429031
549544	1430787	556009	1428997
550035	1430182	541130	1434429
550589	1429911	542431	1434738
551008	1429514	542950	1434082
550934	1429796	543285	1433351
550318	1430143	543757	1432494
551835	1430013	543534	1433005
551348	1430598	543468	1433526
551229	1430604	542655	1434357
552026	1430524	542444	1435072
559047	1426820	541966	1434773
558355	1425832	541503	1434682
558197	1428420	568939	1424046
557726	1428127	556483	1429229
557519	1428247	558749	1423168
557075	1429041	558693	1424495
552606	1431151	558457	1424008
552897	1431592		
552727	1431925		
552760	1432510		
552948	1433158		
552804	1433585		
551279	1433955		



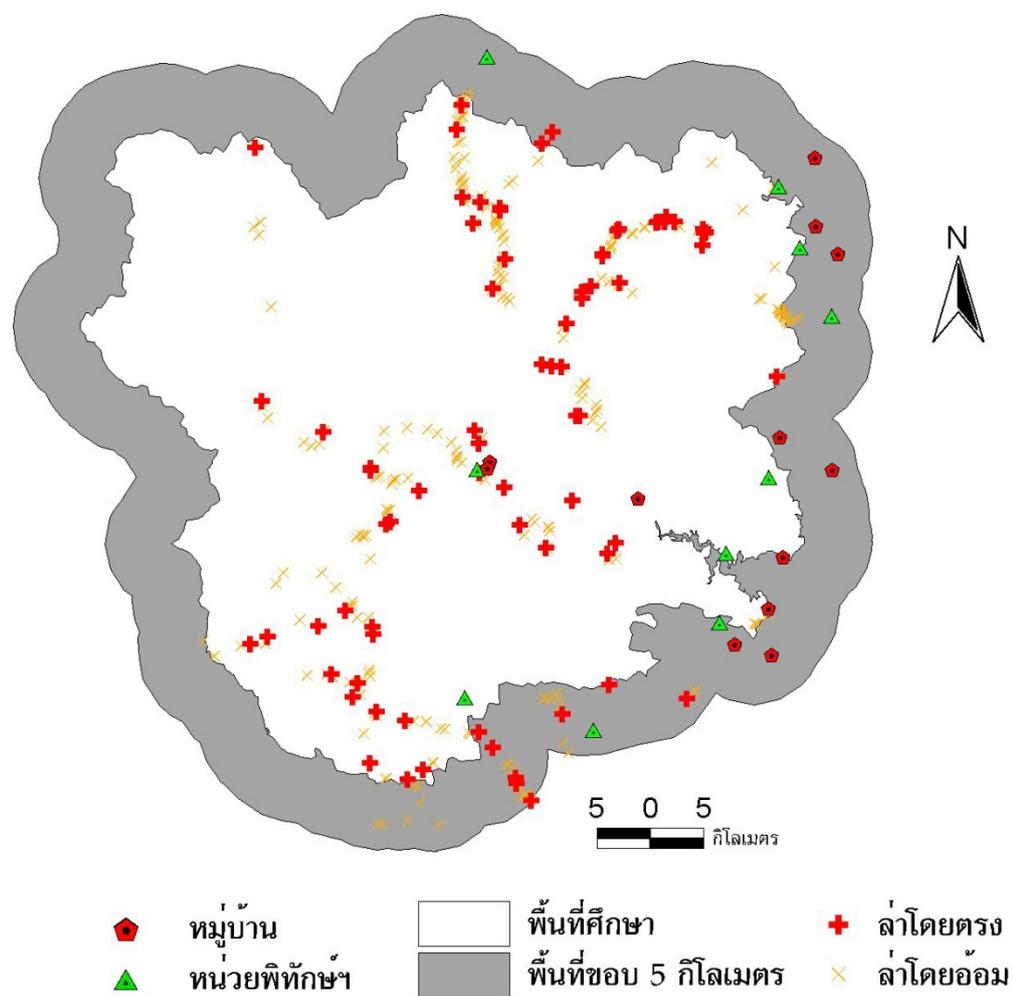
ภาพผนวกที่ 1 พิกัด โป่งบริเวณลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบนและพื้นที่ขอบ 5 กิโลเมตร



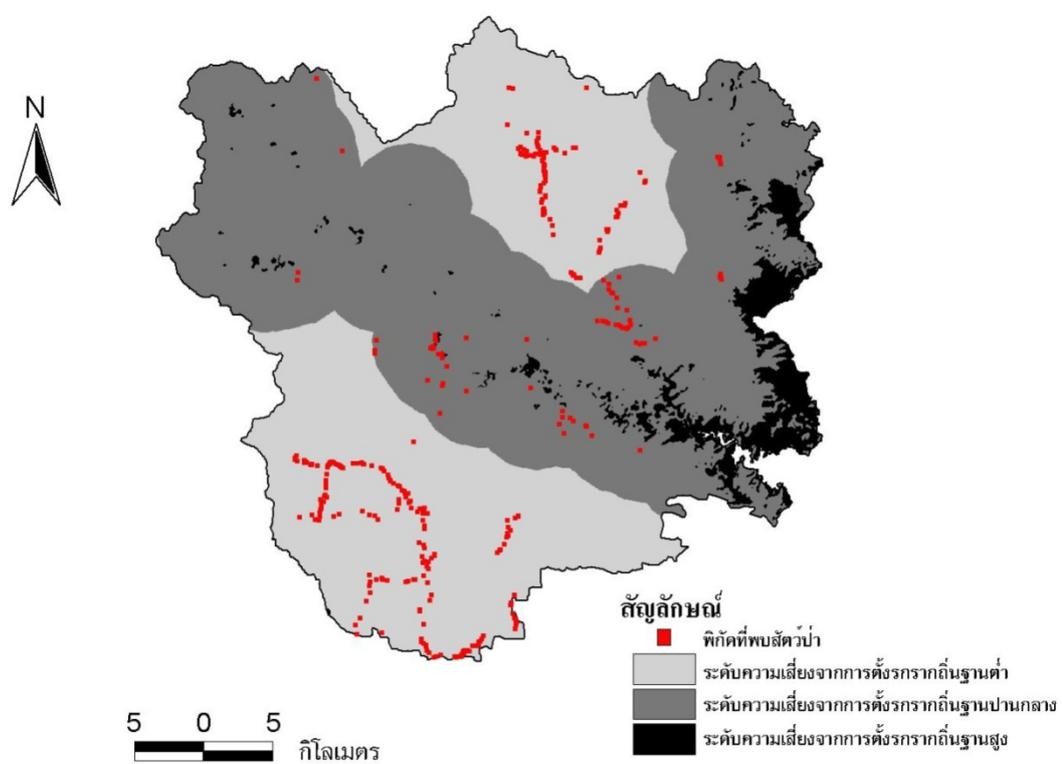
ภาพผนวกที่ 2 เส้นลำน้ำบริเวณลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบนและพื้นที่ขอบ 5 กิโลเมตร



ภาพผนวกที่ 3 เส้นถนนบริเวณลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบนและพื้นที่ขอบ 5 กิโลเมตร



ภาพผนวกที่ 4 พิกัดการคุกคามที่เกี่ยวข้องเนื่องกับการล่าบริเวณลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบนและพื้นที่ขอบ 5 กิโลเมตร



ภาพผนวกที่ 5 เปรียบเทียบจำนวนพิกัดที่พบสัตว์ป่าในแต่ละระดับพื้นที่เสี่ยง