

แบบจำลองพื้นที่การใช้ประโยชน์ร่วมกันของกระทิงและช้างป่า ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียว จังหวัดชัยภูมิ

Co-habitats Model of Gaur and Elephant at Phu Khieo Wildlife Sanctuary, Chaiyaphum Province

คชกริช ผลานิสงค์*, ยงยุทธ ไตรสุรัตน์, นริศ ภูมิภาคพันธ์

และดวงใจ สุขเฉลิม

ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน

แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900

สุชาติ โภณชงค์

สาขาวิชาการบริหารทรัพยากรป่าไม้และสิ่งแวดล้อม คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยาเขตบางเขน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900

Kochchakrit Planisong*, Yongyut Trisurat, Duangchai Sookchaloem

and Naris Bhumpakphan

Department of Forest Biology, Faculty of Forestry, Kasetsart University, Bangkok Campus,

Ladyao, Chatuchak, Bangkok, 10900

Suchart Podchong

Forest Resource and Environmental Administration, Faculty of Forestry, Kasetsart University,

Bangkok Campus, Ladyao, Chatuchak, Bangkok, 10900

Received: November 27, 2018; Accepted: December 27, 2018

บทคัดย่อ

การศึกษาแบบจำลองพื้นที่การใช้ประโยชน์ร่วมกันของกระทิง (*Bos gaurus*) และช้างป่า (*Elephas maximus*) ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียว จังหวัดชัยภูมิ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการกระจายและพื้นที่การใช้ประโยชน์ร่วมกันของกระทิงและช้างป่า โดยใช้แบบจำลอง maximum entropy (MaxEnt) ในการประเมินพื้นที่การกระจายของกระทิงและช้างป่าที่ได้จากการลาดตระเวนของเจ้าหน้าที่พิทักษ์ป่า ปี พ.ศ. 2555-2559 ผลการศึกษาพบว่าปัจจัยแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อการกระจายของสัตว์ป่าประกอบด้วยระยะห่างจากแหล่งโป่ง ประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน ปริมาณน้ำฝนของเดือนที่สูงที่สุด ระยะห่างจากทุ่งหญ้า ระยะห่างจากหมู่บ้าน ความลาดชัน และระยะห่างจากแหล่งน้ำ มีค่าเฉลี่ยร้อยละความสำคัญ 41.50, 13.50, 8.10, 6.95, 6.85, 5.40 และ 4.30 ตามลำดับ ส่วนปัจจัยที่เหลือมีความสำคัญลดลงตามลำดับ เมื่อพิจารณาพื้นที่การกระจายของสัตว์ป่า พบว่าพื้นที่การกระจายของกระทิงและช้างป่ามีขนาดพื้นที่ 486.21 และ 399.57 ตารางกิโลเมตร ตามลำดับ ส่วนพื้นที่การใช้ประโยชน์ร่วมกันของกระทิงและช้างป่ามีขนาดพื้นที่ 315.92 ตารางกิโลเมตร รวม

พื้นที่การกระจายของสัตว์ป่าทั้งหมด 2 ชนิด มีขนาดพื้นที่ 569.86 ตารางกิโลเมตร สำหรับพื้นที่การใช้ประโยชน์ร่วมกันของกระทิงและช้างป่าส่วนใหญ่อยู่ทางทิศเหนือของเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียว

คำสำคัญ : สัตว์ป่า; การกระจาย; เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียว

Abstract

This article attempted to predict the distributions and co-habitats of gaur (*Bos gaurus*) and elephant (*Elephas maximus*) at Phu Khieo Wildlife Sanctuary (PKWS), Chaiyaphum Province. The research study of the wildlife distribution was evaluated by using maximum entropy (MaxEnt) model. The selected mammal species included gaur and elephant, and their occurrences were gathered from smart patrols conducted by the rangers during 2012-2016. The results revealed that at the considerable environment factors on the wildlife distribution included distance from saltlicks (41.50 %), land use (13.50 %), precipitation of wettest month (8.10 %), distance from rangeland (4.95 %), distance from villages (6.85 %), slope (5.40 %) and distance from water sources (4.3 %). Additionally, the maximum range sizes of the sanctuary's area were predicted to cover 486.21 and 399.57 sqkm., for gaur and elephant, respectively. Furthermore, the co-habitats or overlapped habitats for 2 species cover 315.92 sqkm, most areas in the northern part. All habitats suitable for the wildlife distribution are 569.86 sqkm.

Keywords: wildlife; distribution; Phu Khieo Wildlife Sanctuary

1. คำนำ

กระทิงและช้างป่าเป็นสัตว์ป่าขนาดใหญ่ที่สำคัญของประเทศไทย โดยสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (2560) จัดสถานภาพของกระทิงให้อยู่ในกลุ่มใกล้สูญพันธุ์ (endangered) และ IUCN (2018) จัดสถานภาพของกระทิงให้อยู่ในกลุ่มมีแนวโน้มใกล้สูญพันธุ์ (vulnerable) ส่วนสถานภาพของช้างป่า สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (2560) และ IUCN (2018) จัดสถานภาพของช้างป่าให้อยู่ในกลุ่มใกล้สูญพันธุ์ แสดงให้เห็นถึงความสำคัญและความเปราะบางของสัตว์ป่าทั้งสองชนิดนี้ ลักษณะพื้นที่อาศัยของกระทิงและช้างป่ามีการกระจายเป็นบริเวณกว้าง และเป็นสัตว์ป่าที่มีแนวโน้มออกนอกพื้นที่อนุรักษ์มากที่สุด ตามข่าวสารสถานการณ์ปัจจุบัน สาเหตุที่ทำให้สัตว์ป่าออกนอกพื้นที่ส่วน

ใหญ่มาจากภัยธรรมชาติหรือการใช้ประโยชน์ที่ดินรอบพื้นที่อนุรักษ์ เช่น การทำเกษตร การคมนาคมที่อยู่อาศัย และโรงงานอุตสาหกรรม รวมถึงการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (climate change) ซึ่งสาเหตุดังกล่าวล้วนเป็นสาเหตุที่ส่งผลกระทบต่อ การกระจายของสัตว์ป่า (Trisurat *et al.*, 2014)

เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียว จังหวัดชัยภูมิ เป็นพื้นที่อนุรักษ์ขนาดใหญ่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน และเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่มป่าภูเขียวน้ำหนาวที่มีความอุดมสมบูรณ์ เป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่าสำคัญหลายชนิด ได้แก่ ช้าง กระทิง นกเงือก และเพียงพอนเส้นหลังขาว (*Mustela strigidorsa*) ที่หาได้ยาก เป็นต้น (สุชาติ, 2558) หากมีการบุกรุกพื้นที่ป่าและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ อาจทำให้สัตว์ป่าบางชนิดที่ไม่สามารถปรับตัวได้ เกิดการย้ายถิ่นอาศัยออกนอกแนวเขตพื้นที่ เพื่อหา

แหล่งน้ำหรืออาหารในการดำรงชีวิต (Trisurat *et al.*, 2014) ทำให้สัตว์ป่านั้นถูกล่าและส่งผลต่อการลดลงของประชากรสัตว์ป่าบางชนิดที่เปราะบางได้ ในที่สุด นอกจากนี้ปัญหาดังกล่าวได้นำมาซึ่งความขัดแย้งระหว่างชุมชนกับหน่วยงานป่าไม้ได้ (พิเชฐ และคณะ, 2561) สำหรับเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียวมีงานวิจัยเกี่ยวกับการกระจายของสัตว์ป่าหลายเรื่อง โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (geographic information system, GIS) มาประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลการกระจายของสัตว์ป่า ประกอบด้วยการใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เพื่อวิเคราะห์การแพร่กระจายของช้างป่า (ศุภกิจ, 2546) แบบจำลองถิ่นอาศัยของกระทิงเพื่อทำนายพื้นที่การกระจายของกระทิง (เบญจรัตน์, 2553) และการประเมินถิ่นอาศัยที่เหมาะสมของสัตว์ป่าชนิดสำคัญในกลุ่มป่าภูเขียว-น้ำหนาว (สุชาติ, 2558) แต่ในงานวิจัยดังกล่าวยังไม่ได้มีการนำแบบจำลอง maximum entropy (MaxEnt) มาใช้วิเคราะห์การกระจายของสัตว์ป่า ซึ่งแบบจำลองนี้มีความสะดวกและง่ายต่อการวิเคราะห์ข้อมูล (Trisurat *et al.*, 2011) หากนำแบบจำลองนี้มาใช้วิเคราะห์ถิ่นที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่า จะเป็นวิธีการที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดการสัตว์ป่าในพื้นที่ป่าอนุรักษ์เพิ่มมากขึ้น

ดังนั้นการศึกษาในครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการกระจายและพื้นที่การใช้ประโยชน์ร่วมกันของกระทิงและช้างป่า ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียว เพื่อสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการกำหนดมาตรการ การวางแผน และจัดการถิ่นที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่า สำหรับแก้ไขปัญหาสัตว์ป่าออกนอกพื้นที่ต่อไป

2. อุปกรณ์และวิธีการ

2.1 พื้นที่ศึกษา

เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียวอยู่ในพื้นที่กลุ่มป่าภูเขียว-น้ำหนาวของภาคตะวันออกเฉียง

เหนือมีพื้นที่ประมาณ 1,500 ตารางกิโลเมตร ตั้งอยู่ในช่วงเส้นรุ้งที่ 16° 5' ถึง 16° 35' เหนือ และเส้นแวงที่ 101° 20' ถึง 101° 55' ตะวันออก (รูปที่ 1) พื้นที่ส่วนใหญ่มีความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางประมาณ 250 ถึง 1,300 เมตร ค่าเฉลี่ยประมาณ 770 เมตร (อุทิศ, 2550)

2.2 การเก็บและเตรียมข้อมูล

2.2.1 รวบรวมจุดการปรากฏของกระทิง (*Bos gaurus*) และช้างป่า (*Elephas maximus*) จากการเดินสำรวจลาดตระเวนของเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียว (ข้อมูลจากกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช) ปี พ.ศ. 2555-2559 และสำรวจเพิ่มเติมในปี พ.ศ. 2558-2559 ทั้งทางตรงและทางอ้อม ได้แก่ ร่องรอย กองมูล เสียงร้อง และการพบเห็นสัตว์ป่าด้วยเครื่องกำหนดพิกัดตำแหน่งบนพื้นผิวโลก (global positioning system, GPS)

2.2.2 จัดเตรียมข้อมูลปัจจัยแวดล้อมต่าง ๆ ของเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียวที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตของสัตว์ป่า (นริศ, 2553) นำมาเป็นตัวแปรอิสระ (independent data) ในการศึกษาพื้นที่การกระจายของสัตว์ป่า และข้อมูลปัจจัยแวดล้อมทั้งหมดที่สำคัญต่อสัตว์ป่าจะจัดให้อยู่ในรูปแบบข้อมูลเชิงพื้นที่ (spatial data) หรือรูปแบบกริด (grid format) โดยมีขนาดจุดภาพ (resolution) เท่ากับ 100 x 100 เมตร (Trisurat and Texopeus, 2011)

(1) ปัจจัยด้านกายภาพ ประกอบด้วย ความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง ความลาดชัน ลำน้ำ และแหล่งน้ำถาวร จากแผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1 : 50,000 และแหล่งโป่งจากการสำรวจของเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียว หลังจากนั้นดำเนินการวิเคราะห์ระยะทาง (Euclidean distance) โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Trisurat *et al.*, 2010)

(2) ปัจจัยด้านชีวภาพ ประกอบด้วย ประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน (ข้อมูลจากกรมพัฒนา

RCP 8.5 (WorldClim, 2016) โดยคัดเลือกปัจจัยภูมิอากาศที่เหมาะสมในการวิเคราะห์การกระจายของสัตว์ป่าและลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล ทำให้เกิดปัญหา multi-collinearity มาก (Trisurat *et al.*, 2014) โดยใช้โปรแกรม R คำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (coefficient correlation) หลังจากนั้นจึงคัดเลือกปัจจัยที่มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์น้อยกว่า 0.80 ($r < 0.80$) ผลการวิเคราะห์พบว่าปัจจัยที่สามารถนำมาวิเคราะห์ข้อมูลมีทั้งหมด 5 ปัจจัย ประกอบด้วยอุณหภูมิเฉลี่ยรายปี (annual mean temperature, BIO1) อยู่ในช่วง 21.2-26.6 องศาเซลเซียส และมีค่าเฉลี่ย 23.9 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำฝนสะสมรายปี (annual precipitation, BIO12) อยู่ในช่วง 1,024-1,138 มิลลิเมตร และมีค่าเฉลี่ย 10 มิลลิเมตร ปริมาณน้ำฝนของเดือนที่สูงที่สุด (precipitation of wettest month, BIO13) อยู่ในช่วง 206-263 มิลลิเมตร และมีค่าเฉลี่ย 234.5 มิลลิเมตร ปริมาณน้ำฝนของความแปรปรวนในฤดูกาล (precipitation seasonality, BIO15) อยู่ในช่วง 71-81 มิลลิเมตร และมีค่าเฉลี่ย 76 มิลลิเมตร และปริมาณน้ำฝนของ 4 เดือนที่สูงที่สุด (precipitation of wettest quarter, BIO16) อยู่ในช่วง 474-573 มิลลิเมตร ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 523.5 มิลลิเมตร

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลปัจจัยแวดล้อมต่าง ๆ ที่มีความสำคัญต่อสัตว์ป่ามาสร้างแบบจำลองทางสถิติ โดยใช้โปรแกรม MaxEnt (Phillips and Dudik, 2008) เพื่อนำไปใช้อธิบายความสัมพันธ์ของปัจจัยแวดล้อมต่าง ๆ กับการปรากฏของสัตว์ป่า ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

3.1 แปลงข้อมูลปัจจัยแวดล้อมให้เป็นข้อมูล ASCII ที่มีขนาดจุดภาพเท่ากันทุกชั้นข้อมูล (นิรันดร์รัตน์, 2558)

3.2 แบ่งข้อมูลจุดสำรวจสัตว์ป่าทั้งหมดเป็น

2 ส่วน โดยการใช้โปรแกรม R สุ่มตัวอย่างข้อมูล (random sampling) ประกอบด้วยส่วนที่ 1 ข้อมูลการปรากฏ (presence) ของสัตว์ป่าร้อยละ 75 สำหรับนำไปวิเคราะห์ข้อมูล (training data) และสร้างแผนที่ความน่าจะเป็นในการกระจายของสัตว์ป่า และส่วนที่ 2 ข้อมูลการปรากฏและไม่ปรากฏ (presence and absence) ของสัตว์ป่าอย่างละร้อยละ 25 สำหรับนำมาใช้ทดสอบความถูกต้อง (testing) ของแผนที่ (Trisurat *et al.*, 2014)

3.3 กำหนดการแสดงผลแบบ logistic ส่วนค่าอื่น ๆ กำหนดตามค่า default ของแบบจำลองจากโปรแกรมสำเร็จรูป MaxEnt software version 3.1.0 และดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล จำนวน 5 ครั้ง (replication) เพื่อลดความคลาดเคลื่อนในการจำลองข้อมูล (Trisurat *et al.*, 2014) ซึ่งผลจากการวิเคราะห์ค่าความน่าจะเป็นของการปรากฏ (probability of presence) มีค่าระหว่าง 0-1 ค่าบทบาทของปัจจัยแวดล้อมต่อการกระจายของสัตว์ป่า (contribution) และค่าความน่าเชื่อถือแบบจำลอง area under curve (AUC) ของสมการ ถ้าค่าของ AUC เข้าใกล้ 1 แสดงว่าแบบจำลองจะมีความน่าเชื่อถือมาก (Phillips and Dudik, 2008)

3.4 ผลที่ได้จากการวิเคราะห์ของโปรแกรม MaxEnt จะได้ค่า logistic threshold จำนวน 11 ค่าในการศึกษาครั้งนี้เลือกใช้ 6 ค่า ประกอบด้วย maximum training sensitivity plus specificity logistic threshold (MTRSPS), equal training sensitivity and specificity logistic threshold (ETRSAS), maximum test sensitivity plus specificity logistic threshold (MTESPS), equal test sensitivity and specificity logistic threshold (ETESAS), 10 percentile training presence logistic threshold (PTP) และ minimum training presence logistic threshold (MTP) เนื่องจากให้ความถูกต้องสูง (Liu *et al.*, 2005; Trisurat and Bhum

pakphan, 2018) มาแบ่งชั้นความน่าจะเป็นในการปรากฏและไม่ปรากฏ ของสัตว์ป่าในแต่ละค่า โดยให้ค่าการปรากฏเป็นหนึ่งในและไม่ปรากฏเป็นศูนย์ จากนั้นจึงทดสอบความถูกต้องของแบบจำลองจากข้อมูลการปรากฏและไม่ปรากฏร้อยละ 25 ของแต่ละชนิดที่จัดเตรียมไว้ข้างต้นมาซ้อนทับ (overlay) กับแผนที่ทั้ง 6 แผนที่ แล้วเลือกแผนที่ที่ให้ค่าความถูกต้องมากที่สุด

3.5 นำแผนที่การกระจายของสัตว์ป่าทั้ง 2 ชนิด มาซ้อนทับกันและเปรียบเทียบพื้นที่การใช้ประโยชน์ร่วมกันของสัตว์ป่าทั้ง 2 ชนิด

5. ผลและวิจารณ์

5.1 ตำแหน่งการปรากฏของสัตว์ป่า

การสำรวจและรวบรวมข้อมูลตำแหน่งการปรากฏร่องรอยหรือพบเห็นโดยตรงของสัตว์ป่าในพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียว จังหวัดชัยภูมิ พบจุดการปรากฏของสัตว์ป่าจากการเดินสำรวจในปี พ.ศ. 2558-2559 ของผู้ศึกษา และจากฐานข้อมูลการลาดตระเวนของเจ้าหน้าที่ในช่วงปี พ.ศ. 2555-2559 รวมทั้งหมด 2,240 จุด กระทั่งพบมากที่สุดจำนวน 1,272 จุด และช้างป่า จำนวน 968 จุด ดังตารางที่ 1

5.2 แบบจำลองถิ่นที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่า

ผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการปรากฏของสัตว์ป่าและปัจจัยแวดล้อมโดยใช้แบบจำลอง MaxEnt พบว่าปัจจัยแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อ

การกระจายของสัตว์ป่าทั้ง 2 ชนิด ประกอบด้วยระยะห่างจากแหล่งโป่ง (≤ 10 กิโลเมตร) ปริมาณน้ำฝนของเดือนที่สูงที่สุด (205-263 มิลลิเมตร) ระยะห่างจากทุ่งหญ้า (≤ 10 กิโลเมตร) ระยะห่างจากหมู่บ้าน (≥ 4 กิโลเมตร) ความลาดชัน (45-50%) และระยะห่างจากแหล่งน้ำ (≤ 5 กิโลเมตร) มีค่าเฉลี่ยร้อยละความสำคัญ 41.50, 8.10, 6.95, 6.85, 5.40 และ 4.30 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินพบว่าสิ่งปกคลุมดินประเภทแหล่งน้ำ ทุ่งหญ้า และป่าดิบแล้งมีความสำคัญสูง ส่วนความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง (ระหว่าง 300-1,200 เมตร) มีความสำคัญระดับปานกลาง และปัจจัยที่เหลือมีความสำคัญลดลงตามลำดับ (ตารางที่ 2)

ผลการศึกษาค่าความน่าเชื่อถือของแบบจำลอง (AUC) ของสัตว์ป่าทั้ง 2 ชนิด พบว่าแบบจำลองการกระจายของกระทิงและช้างป่ามีความน่าเชื่อถือของแบบจำลอง 0.76 จัดอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาจากการทดสอบความถูกต้องของแผนที่ซึ่งได้จากค่า logistic threshold จำนวน 6 ค่า โดยใช้ข้อมูลร้อยละ 25 พบว่าค่า equal training sensitivity and specificity logistic threshold (ETRSAS) เหมาะสำหรับช้างป่า และค่า maximum training sensitivity plus specificity logistic threshold (MTRSPS) เหมาะสำหรับกระทิง (ตารางที่ 2) สำหรับพื้นที่การกระจายของสัตว์ป่าแต่ละชนิดมีรายละเอียด ดังนี้

ตารางที่ 1 จำนวนจุดของสัตว์ป่า สำหรับวิเคราะห์และทดสอบข้อมูล

Species	Presence (100 %)	Testing		
		Training Presence (75 %)	Presence (25 %)	Absence (25 %)
กระทิง	1,272	954	318	318
ช้างป่า	968	726	242	242
รวม	2,240	1,680	560	560

ตารางที่ 2 ร้อยละความสำคัญของปัจจัยแวดล้อมต่อสัตว์ป่าในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียว

ชนิด	กระทิง	ช้างป่า	ค่าเฉลี่ย	ค่าสูงสุด	ค่าต่ำสุด
อุณหภูมิเฉลี่ยรายปี	0.2	0.3	0.25	0.3	0.2
ปริมาณน้ำฝนรายปี	4.1	0.3	2.2	4.1	0.3
ปริมาณน้ำฝนของเดือนที่สูงที่สุด	14.	2.2	8.1	14	2.2
ปริมาณน้ำฝนแปรปรวนในฤดูกาล	0.8	0.1	0.45	0.8	0.1
ปริมาณน้ำฝนของสี่เดือนที่สูงที่สุด	0.8	0.7	0.75	0.8	0.7
ความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง	2	1.6	1.8	2	1.6
ทุ่งหญ้า	5.4	8.5	6.95	5.4	8.5
การใช้ประโยชน์ที่ดิน	9.9	17.1	13.5	17.1	9.9
หน่วยพิทักษ์ป่า	1.7	0.8	1.25	1.7	0.8
ถนน	3.5	2.7	3.1	3.5	2.7
แหล่งโป่ง	41.8	41.2	41.5	41.8	41.2
ความลาดชัน	4.7	6.1	5.4	4.7	6.1
ลำน้ำ	4.7	2.5	3.6	4.7	2.5
หมู่บ้าน	4.4	9.3	6.85	4.4	9.3
แหล่งน้ำ	2	6.6	4.3	2	6.6
ผลรวมร้อยละความสำคัญ	100	100			
ค่าความน่าเชื่อถือของแบบจำลอง (AUC)	0.76	0.76			
ค่าการปรากฏและไม่ปรากฏ (logistic threshold)	MTRSPS	ETRSAS			
ค่าจุดตัดการปรากฏ (cut-off value)	0.40	0.42			

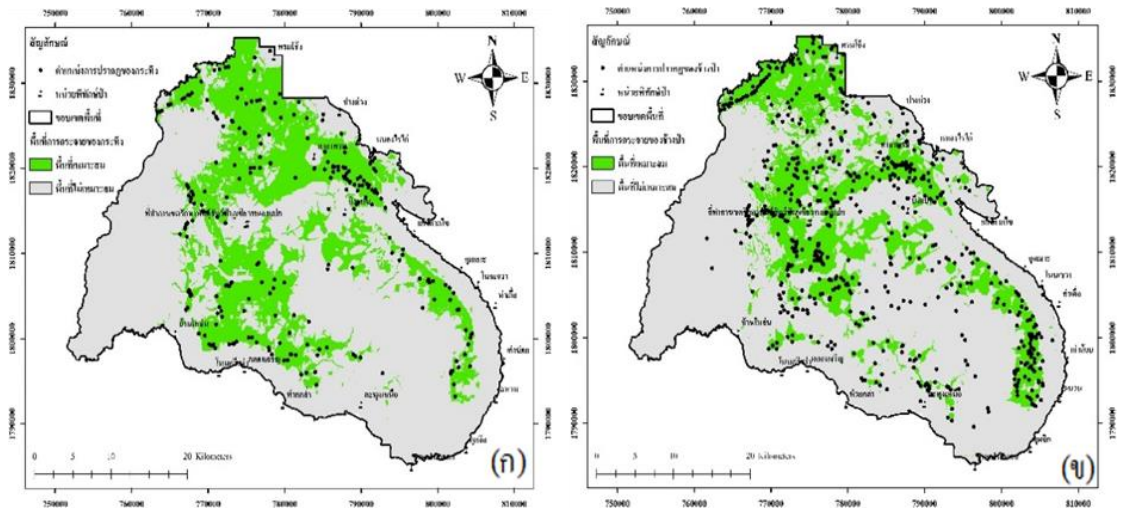
5.2.1 กระทิง แบบจำลองการกระจายของกระทิงมีค่าความน่าเชื่อถือของแบบจำลอง (AUC) เท่ากับ 0.76 พื้นที่เหมาะสมต่อการอยู่อาศัยของกระทิงมีขนาดร้อยละ 30.81 (รูปที่ 2ก) ที่ระดับความสูงจากน้ำทะเลปานกลางระหว่าง 350-1,150 เมตร ความลาดชันประมาณร้อยละ 45 อยู่ในบริเวณทุ่งหญ้าที่มีพื้นที่หินโผล่รอบแนวเขต แหล่งน้ำใกล้เขื่อนจุฬาภรณ์ และป่าไม่ผลัดใบของทิศเหนือและทิศใต้ของเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียว ส่วนระยะห่างการใช้ประโยชน์จากทุ่งหญ้า (≤ 10 กิโลเมตร) หน่วยพิทักษ์ป่า (≤ 8 กิโลเมตร) แหล่งโป่ง (≤ 4 กิโลเมตร) แหล่งน้ำ (≤ 4 กิโลเมตร) ลำน้ำ (≤ 2

กิโลเมตร) ถนน (ประมาณ 3-8 กิโลเมตร) และชุมชน (ประมาณ 5-8 กิโลเมตร) สำหรับปัจจัยภูมิอากาศที่เหมาะสม ได้แก่ ปริมาณน้ำฝนรายปีช่วง 1,045-1,118 มิลลิเมตร ปริมาณน้ำฝนของเดือนที่สูงที่สุดช่วง 215-235 มิลลิเมตร และอุณหภูมิเฉลี่ยรายปีช่วง 21.7-25.8 องศาเซลเซียส ซึ่งมีความสอดคล้องกับผลการวิจัยของ เบญจรัตน์ (2553) ที่ระบุว่าปัจจัยปริมาณน้ำฝน แหล่งโป่ง สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภททุ่งหญ้า และป่าไม่ผลัดใบมีความสำคัญเป็นลำดับต้น ๆ จากปัจจัยทั้งหมด

5.2.2 ช้างป่า แบบจำลองการกระจาย

ของข้างป่า มีค่าความน่าเชื่อถือของแบบจำลอง (AUC) เท่ากับ 0.76 พื้นที่การกระจายของข้างป่ามีขนาดร้อยละ 25.24 (รูปที่ 2ข) ที่ระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางระหว่าง 350-900 เมตร ความลาดชันประมาณร้อยละ 50 อยู่ในบริเวณแหล่งน้ำถาวร ทุ่งหญ้า และป่าไม่ผลัดใบ ส่วนระยะห่างการใช้ประโยชน์จากแหล่งโป่ง (≤ 4 กิโลเมตร) แหล่งน้ำ (≤ 5 กิโลเมตร) ทุ่งหญ้า (≤ 6 กิโลเมตร) ลำน้ำ (≤ 1.7 กิโลเมตร) ชุมชน (≤ 4 กิโลเมตร) และถนน (≤ 5 กิโลเมตร ส่วนปัจจัยภูมิอากาศที่

เหมาะสม ได้แก่ ปริมาณน้ำฝนของเดือนที่สูงที่สุดช่วง 215-235 มิลลิเมตร ปริมาณน้ำของสี่เดือนที่สูงที่สุดช่วง 495-530 มิลลิเมตร และอุณหภูมิเฉลี่ยรายปีช่วง 22-24 องศาเซลเซียส ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของ สุขกิจ (2546) ยกเว้นขนาดพื้นที่การกระจายของข้างป่า มีพื้นที่เพิ่มขึ้น เนื่องจากปริมาณน้ำฝนที่ลดลงและอุณหภูมิที่สูงขึ้น (ข้อมูลภูมิอากาศของเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียว, 2559) ส่งผลให้ข้างป่ากระจายตัวเข้าหาแหล่งน้ำเพื่อใช้ในการดำรงชีวิต (รองลาม, 2536; Trisurat *et al.*, 2014)



รูปที่ 2 การกระจายของสัตว์ป่าในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียว (ก) กระทิง (ข) ข้างป่า

5.3 พื้นที่การใช้ประโยชน์ร่วมกันของสัตว์ป่า

ผลการศึกษาพื้นที่การใช้ประโยชน์ร่วมกันของสัตว์ป่าพบว่าการใช้ประโยชน์พื้นที่ร่วมกัน 3 ประเภท (รูปที่ 3) ประกอบด้วยประเภทที่ 1 พื้นที่การใช้ประโยชน์ของกระทิง มีขนาดพื้นที่ 486.21 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 30.96 ถิ่นอาศัยส่วนใหญ่อยู่บริเวณทางทิศเหนือและทิศใต้ของพื้นที่ ประเภทที่ 2 พื้นที่การใช้ประโยชน์ของข้างป่า มีขนาดพื้นที่ 399.57 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 25.44 ถิ่นอาศัยส่วนใหญ่อยู่บริเวณทาง

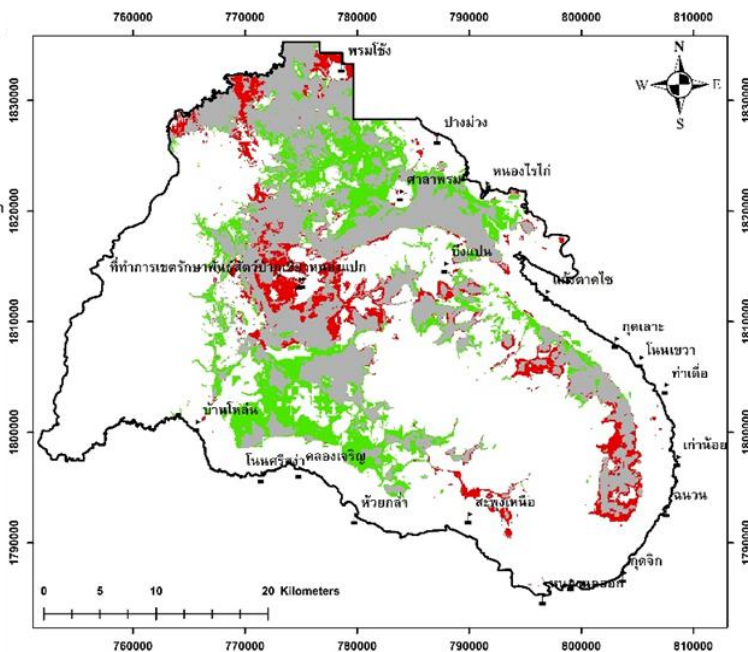
ทิศเหนือ ทิศตะวันออก และรอบ ๆ ที่ทำการเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียว และประเภทที่ 3 พื้นที่การใช้ประโยชน์ร่วมกันของกระทิงและข้างป่า มีขนาดพื้นที่ 315.92 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 20.11 ถิ่นอาศัยการใช้ประโยชน์พื้นที่ร่วมกันอยู่ในบริเวณรอบ ๆ ที่ทำการเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าขึ้นไปถึงเขื่อนจุฬาภรณ์ทางทิศเหนือ รวมการใช้ประโยชน์พื้นที่ร่วมกันทั้งหมด 569.86 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 36.29 ของพื้นที่ทั้งหมด ซึ่งพื้นที่การกระจายของกระทิงและข้างป่ามีความสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุชาติ (2558) เมื่อพิจารณาพื้นที่การ

กระจายของสัตว์ป่าพบว่าพื้นที่การกระจายส่วนใหญ่อยู่ใกล้กับหน่วยพิทักษ์ป่าหนองไร่ไก่อ หน่วยพิทักษ์ป่าแก่งตาตไซ หน่วยพิทักษ์ป่าสะพุงเหนือ และหน่วยพิทักษ์ป่าบ้านโหล่น บริเวณพื้นที่หน่วยพิทักษ์ป่าดังกล่าวมีลักษณะภูมิประเทศเป็นหุบเขาที่มีความลาดชันน้อยและมีลำน้ำถาวรไหลผ่านเหมาะสมกับการเป็นถิ่นอาศัยของสัตว์ป่า (นริศ, 2553) แต่มีโอกาสเสี่ยงที่สัตว์ป่าจะออกนอกพื้นที่เนื่องจากบริเวณดังกล่าวอยู่ใกล้กับหมู่บ้านหรือชุมชน ซึ่งอาจส่งผลให้เกิดปัญหาความขัดแย้งระหว่างชุมชนกับสัตว์ป่าได้ จึงควรมีการเฝ้าระวังและลาดตระเวนอย่างต่อเนื่อง เพื่อป้องกันปัญหาความขัดแย้งกับชุมชนและการล่าสัตว์ป่า นอกจากนี้

ข้อมูลการกระจายของกระทิงและช้างป่า สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการและฟื้นฟูประชากรของสัตว์ผู้ล่าในพื้นที่ เช่น หม่าไน (*Cuon alpinus*) และเสือโคร่ง (*Panthera tigris*) ตามงานวิจัยของ ขวัญฤทัย และคณะ (2558) ศุภกร และคณะ (2560) อัจฉรา (2543) ส่วนลักษณะการปรากฏของกระทิงและช้างป่าพบว่าพื้นที่บริเวณด้านตะวันตกของพื้นที่ (รูปที่ 3) มีจำนวนการปรากฏน้อย เนื่องจากมีลักษณะภูมิประเทศเป็นภูเขาสูงชัน เข้าถึงได้ยาก ประกอบกับมีการปกคลุมเรือนยอดของพรรณไม้หนาแน่น ทำให้เครื่อง GPS ไม่สามารถรับสัญญาณจากดาวเทียมได้ จึงเป็นข้อจำกัดในการบันทึกข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์

- หน่วยพิทักษ์ป่า
- แนวเขต
- พื้นที่การใช้ประโยชน์ของสัตว์ป่า
 - พื้นที่การใช้ประโยชน์ร่วมกันของกระทิงและช้างป่า
 - พื้นที่การใช้ประโยชน์ของช้างป่า
 - พื้นที่การใช้ประโยชน์ของกระทิง
 - พื้นที่ไม่ปรากฏของกระทิงและช้างป่า



รูปที่ 3 พื้นที่การใช้ประโยชน์ร่วมกันของสัตว์ป่า

6. สรุป

6.1 การศึกษาการกระจายของกระทิงและช้างป่าในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียวพบว่ามีขนาดพื้นที่การกระจายร้อยละ 30.81 และ 25.24 ตามลำดับ

6.2 พื้นที่การใช้ประโยชน์ร่วมกันของกระทิงและช้างป่าแบ่งเป็น 3 ประเภท ประกอบด้วยประเภทที่ 1 พื้นที่การใช้ประโยชน์ของกระทิง มีขนาดพื้นที่ 486.21 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 30.96 ประเภทที่ 2 พื้นที่การใช้ประโยชน์ของช้าง

ป่า มีขนาดพื้นที่ 399.57 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 25.44 และประเภทที่ 3 พื้นที่การใช้ประโยชน์ร่วมกันของกระทิงและช้างป่า มีขนาดพื้นที่ 315.92 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 20.11 รวมการใช้ประโยชน์พื้นที่ร่วมกันทั้งหมด 569.86 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 36.29 ของพื้นที่ทั้งหมด

7. ข้อเสนอแนะ

7.1 ควรมีการลาดตระเวนเพิ่มเติมในบริเวณที่ไม่มีข้อมูลการปรากฏของสัตว์ป่าและบริเวณที่มีแนวโน้มนสัตว์ป่าออกนอกพื้นที่ เพื่อป้องกันปัญหาความขัดแย้งระหว่างชุมชนรอบแนวเขต โดยหน่วยพิทักษ์ป่าที่มีแนวโน้มนสัตว์ป่าจะออกนอกพื้นที่ประกอบด้วยหน่วยพิทักษ์ป่าแก่งตาตาดไซ หน่วยพิทักษ์ป่าหนองไร่ไก่อ หน่วยพิทักษ์ป่าบึงแปน และหน่วยพิทักษ์ป่าศาลาพรหม รวมถึงหน่วยพิทักษ์ป่าอื่น ๆ ที่มีพื้นที่ความลาดชันน้อยหรือหุบเขาที่มีลำน้ำไหลลงสู่ชุมชนนอกพื้นที่

7.2 การศึกษาการกระจายของกระทิงและช้างป่าสามารถนำข้อมูลไปประยุกต์ใช้ในการจัดการพื้นที่ และวางแผนการลาดตระเวนของเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียวได้ แต่ปัจจุบันมีแบบจำลองหลายแบบ ในอนาคตควรศึกษาแบบจำลองอื่น ๆ เพิ่มเติม เช่น แบบจำลองการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน แบบจำลองการเปลี่ยนแปลงสังคมพืช และแบบจำลองการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เพื่อนำมารองรับปัญหาต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้นในพื้นที่ป่าอนุรักษ์

8. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ที่สนับสนุนการวิจัย โดยได้มอบทุนอุดหนุนการทำกิจกรรมส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัย ประเภททุนบัณฑิตศึกษา จากสำนักงาน

คณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ประจำปี 2560 และขอขอบคุณ หัวหน้าเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียว และเจ้าหน้าที่ทุกท่าน

9. รายการอ้างอิง

- ขวัญฤทัย จรัสเพชร, รองลาม สุขมาสรวง และ ประทีป ต่วงแค, 2558, ชนิดเหยื่อและการใช้พื้นที่อาศัยของหมาใน (*Cuon alpinus*) ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าสลักพระ, ว.สัตว์ป่าเมืองไทย 22(1): 101-109.
- นริศ ภูมิภาคพันธ์, 2553, นิเวศวิทยาและการจัดการสัตว์ป่า, ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- นรินทร์รัตน์ บ่อมอิม, 2558, การแพร่กระจายและสถานภาพการอนุรักษ์พลับพลึงธาร (*Crinum thaianum* J. Schulze) ในประเทศไทย, วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- เบญจรัตน์ พรหมเพ็ญ, 2553, แบบจำลองถิ่นอาศัยของกระทิง (*Bos gaurus* H. Smith) ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียว จังหวัดชัยภูมิ, วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- พิเชฐ นุ่นโต, ชุตินธ ชาติวี, มัทนา ศรีกระจ่าง และ ชินนุวัฒน์ มณีศรีขำ, 2561, เสียงคน เสียงช้างป่า : แนวโน้มการตอบสนองของชุมชนต่อการจัดการปัญหาความขัดแย้งระหว่างคนกับช้างป่าในประเทศไทย, กองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ฝ่ายวิจัยเพื่อท้องถิ่น, กรุงเทพฯ.
- รองลาม สุขมาสรวง, 2536, นิเวศวิทยาของช้างป่า (*Elephas maximus* Linnaeus, 1758) ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง จังหวัดอุทัยธานี และตาก, วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

- ศุภกร อินทรประสิทธิ์, รองลาภ สุขมาสรวง และ ประทีป ดั่งแคว, 2560, ความมากมายและการเลือกถิ่นที่อยู่ของหมาใน (*Cuon alpinus*) ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง จังหวัดอุทัยธานี, ว.สัตว์ป่าเมืองไทย 24(1): 63-74.
- ศุภกิจ วินิตพรสวรรค์, 2546, การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เพื่อวิเคราะห์การแพร่กระจายของช้างป่า (*Elephas maximus* Linnaeus, 1758) ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียว จังหวัดชัยภูมิ, วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2560, ชนิดพันธุ์ที่ถูกคุกคามของประเทศไทย : สัตว์มีกระดูกสันหลัง, บริษัท เท็กซ์ แอนด์ เจอร์นัล พับลิเคชั่น จำกัด, กรุงเทพฯ.
- สุชาติ โภชฌงค์, 2558, การประเมินถิ่นที่อยู่อาศัยที่เหมาะสมของสัตว์ป่าชนิดสำคัญในกลุ่มผืนป่าภูเขียว-น้ำหนาว, รายงานโครงการวิจัย, ส่วนสารสนเทศด้านอนุรักษ์สัตว์ป่า กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, กรุงเทพฯ.
- อัจฉรา เพชรดี, 2543, อุปนิสัยการกินอาหารของเสือโคร่งในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้งจากการวิเคราะห์มูล, วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- อุทิศ กุฎอินทร์, 2550, ข้อมูลพื้นฐานเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียว, สำนักอนุรักษ์สัตว์ป่า, กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, กรุงเทพฯ.
- IUCN, 2018, The IUCN Red List of Threatened Species, Available Source: <http://www.iucnr.org/details/3812/0>, November 5, 2018.
- Liu, C., Berry, P.M., Dawson, T.P. and Pearson, R.G., 2005, Selecting thresholds of occurrence in the prediction of species distributions, *Ecography* 28: 385-393.
- Phillips, J.S. and Dudik, M., 2008, Modeling of species distributions with maxent: New extensions and a comprehensive evaluation, *Ecography* 31: 756-769.
- Trisurat, Y. and Toxopeus, A.G., 2011, Modeling Species Distribution, pp. 171-197, In Trisurat, Y., Shrestha, R.P. and Alkemade, R. (Eds.), *Book Modeling Species Distribution*, Hershey.
- Trisurat, Y. and Bhumpakphan, N., 2018, Effects of land use and climate change on Siamese Eld's Deer (*Rucervus eldii siamensis*) distribution in the transboundary conservation area in Thailand, Cambodia, and Lao PDR., *Front. Environ. Sci.* 6: 1-15.
- Trisurat, Y., Alkemade, R. and Verburg, P., 2010, Projecting land use change and its consequences for biodiversity in Northern Thailand, *Environ. Manage.* 45: 626-639.
- Trisurat, Y., Kanchanasaka, B. and Kreft, H., 2014, Assessing potential effects of land use and climate change on mammal distribution in Northern Thailand, *Wildlife Res.* 41: 522-536.
- WorldClim, 2016, Global Climate Data, Available Source: <https://worldclim.org>, November 30, 2016.