



วิทยานิพนธ์

การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เพื่อวิเคราะห์
การแพร่กระจายของช้างป่า (*Elephas maximus* Linnaeus, 1758)
ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียว จังหวัดชัยภูมิ

APPLICATION OF GIS FOR ANALYSIS OF THE ELEPHANT (*Elephas maximus*
Linnaeus, 1758) DISTRIBUTION AT PHU KHIEO WILDLIFE SANCTUARY,
CHAIYAPHUM PROVINCE

นายศุภกิจ วินิตพรสวรรค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

พ.ศ. ๒๕๔๖

Am 140

- 7 ส.ค. 2546



ใบเสร็จรับเงินของมหาวิทยาลัยและสถาบันนโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในมหาวิทยาลัย
๐๐๐ ศูนย์วิจัยวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ
อาคารเรียนและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
70/1 ถนนพหลโยธินที่ ๖ เขตราชเทวี
กรุงเทพฯ 10400



ใบรับรองวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (วนศาสตร์)

ปริญญา

ชีววิทยาป่าไม้

สาขา

ชีววิทยาป่าไม้

ภาควิชา

เรื่อง การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เพื่อวิเคราะห์การแพร่กระจายของช้างป่า (*Elephas maximus* Linnaeus, 1758) ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียว จังหวัดชัยภูมิ

Application of GIS for Analysis of the Elephant (*Elephas maximus* Linnaeus, 1758) Distribution at Phu Khieo Wildlife Sanctuary, Chaiyaphum Province

นามผู้วิจัย นายศุภกิจ วินิตพรสวรรค์

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์นริศ ภูมิภาคพันธ์, Ph.D.)

กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วันชัย อรุณประภารัตน์, Ph.D.)

กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุระ พัฒนเกียรติ, Ph.D.)

หัวหน้าภาควิชา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สวิทย์ แสงทองพราว, Ph.D.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

ศาสตราจารย์ทัศนีย์ อัดตะนันท์, D.Agr.

(ศาสตราจารย์ทัศนีย์ อัดตะนันท์, D.Agr.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ 13 เดือน มกราคม พ.ศ. 2546

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เพื่อวิเคราะห์การแพร่กระจายของช้างป่า
(*Elephas maximus* Linnaeus, 1758) ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียว จังหวัดชัยภูมิ

Application of GIS for Analysis of the Elephant (*Elephas maximus* Linnaeus, 1758)
Distribution at Phu Khieo Wildlife Sanctuary, Chaiyaphum Province

โดย

นายศุภกิจ วินิตพรสวรรค์

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วนศาสตร์)

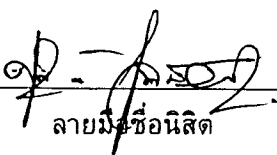
พ.ศ. 2546

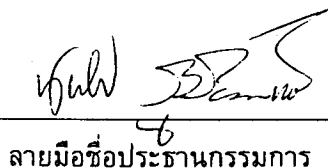
ISBN 974-357-830-7

ศุภกิจ วินตพรสวรรค์ 2546: การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เพื่อวิเคราะห์การแพร่กระจายของช้างป่า (*Elephas maximus* Linnaeus, 1758) ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียว จังหวัดชัยภูมิ ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วนศาสตร์) สาขาชีววิทยาป่าไม้ ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้ ปรธานกรรมการที่ปรึกษา: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ภูมิภาคพันธ์, Ph.D. (Forest Ecology) 87 หน้า ISBN 974-357-830-7

การศึกษาการกระจายของช้างป่าโดยการประยุกต์ใช้ข้อมูลจากการสำรวจระยะไกลและการใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์รวมกับการสำรวจทางภาคสนามในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียว จังหวัดชัยภูมิ เป็นการนำเอาเทคโนโลยีสมัยใหม่เข้ามามีส่วนช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูลตำแหน่งพิกัดของช้างป่าที่ได้จากการสำรวจในภาคสนาม เพื่อศึกษาปัจจัยสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ที่มีความสำคัญต่อการกระจายของช้างป่าและการดำรงชีพ อันได้แก่แหล่งที่อยู่อาศัย แหล่งอาหาร แหล่งน้ำ แหล่งโปงและปัจจัยทางกายภาพอื่น ๆ และนำปัจจัยที่มีค่าความสำคัญต่อการกระจายของช้างป่าเหล่านี้มาวิเคราะห์ร่วมกันภายใต้หลักการทางสถิติและเทคนิคด้านสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เพื่อประเมินระดับของการกระจายของช้างป่าในพื้นที่ศึกษาในแต่ละช่วงฤดูกาล

การศึกษาและวิเคราะห์การกระจายของช้างป่าจากข้อมูลปัจจัยต่าง ๆ โดยใช้รูปแบบพื้นฐานของตัวแบบการถดถอยโลจิสติก (Logistic Regression Model) โดยใช้ปัจจัยในการวิเคราะห์ทั้งสิ้น 7 ปัจจัย ได้แก่ ชนิดป่า แหล่งน้ำ แหล่งโปง หน่วยพิทักษ์ป่า ถนน ความสูงและความลาดชัน พบว่าในหน้าแล้งมี 3 ปัจจัย ที่มีผลต่อการกระจายของช้างป่าในช่วงหน้าแล้ง คือ แหล่งโปง แหล่งน้ำและความลาดชัน ความสัมพันธ์ของตัวแปรตอบสนองและตัวแปรอิสระเขียนในรูปแบบของสมการได้คือ $Y(\text{dry}) = 2.9758 - 0.0004(\text{Saltlick}) - 0.0576(\text{Slope}) - 0.0008(\text{Stream})$ ในส่วนของหน้าฝนพบว่ามี 4 ปัจจัย ที่มีผลต่อการกระจายของช้างป่า คือ แหล่งโปง แหล่งน้ำ ความลาดชันและหน่วยพิทักษ์ป่า ความสัมพันธ์ของตัวแปรตอบสนองและตัวแปรอิสระเขียนในรูปแบบสมการได้คือ $Y(\text{wet}) = 6.8640 - 0.0004(\text{Saltlick}) - 0.0818(\text{Slope}) - 0.0021(\text{Stream}) - 0.0002(\text{Ranger Station})$ เมื่อพิจารณาผลของปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการกระจายของช้างป่าตลอดทั้งปีพบว่าปัจจัยที่มีผลอยู่ 4 ปัจจัย คือ โปง ความลาดชันของพื้นที่ แหล่งน้ำและถนน ที่มีอิทธิพลต่อการกระจายและการเลือกใช้พื้นที่ ความสัมพันธ์ของตัวแปรตอบสนองและตัวแปรอิสระเขียนรูปแบบของสมการได้คือ $Y(\text{year}) = 4.3146 - 0.0003(\text{Saltlick}) - 0.0576(\text{Slope}) - 0.0013(\text{Stream}) - 0.0001(\text{Road})$ การตรวจสอบความถูกต้องจากการวิเคราะห์ข้อมูลการกระจายของช้างป่าในช่วงหน้าฝน หน้าแล้ง และการกระจายของช้างป่าตลอดทั้งปีที่ได้ พบว่าตำแหน่งการกระจายของช้างป่าที่วิเคราะห์ได้ในช่วงหน้าแล้ง หน้าฝนและการกระจายของช้างป่าตลอดทั้งปีมีร้อยละความถูกต้องเท่ากับ 90.450, 94.827 และ 87.45 ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ ข้อมูลจากการศึกษาที่จะนำไปสู่การจัดการพื้นที่ให้เป็นไปอย่างเหมาะสมเพื่อรองรับการเข้ามาใช้ประโยชน์ของช้างป่าในแต่ละช่วงเวลาและลดผลกระทบอันเนื่องมาจากอิทธิพลของกิจกรรมต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้นโดยมนุษย์เพื่อเป้าหมายในการอนุรักษ์ช้างป่าให้เป็นไปอย่างเหมาะสมซึ่งจะเป็นแนวทางในการจัดการพื้นที่ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียว จังหวัดชัยภูมิโดยรวมในอีกทางหนึ่งด้วย


ลายมือชื่อนิติ


ลายมือชื่อประธานกรรมการ

27, ธ.ค. 45

Supagit Vinitpornsawan 2003: Application of GIS for Analysis of the Elephant (*Elephas maximus* Linnaeus, 1758) Distribution at Phu Khieo Wildlife Sanctuary, Chaiyaphum Province. Master of Science (Forestry), Major Field: Forest Biology, Department of Forest Biology. Thesis Advisor: Assistant Professor Naris Bhumpakphan, Ph.D. (Forest Ecology) 87 pages. ISBN 974-357-830-7

The study on distribution of elephant at Phu Khieo Wildlife Sanctuary, Chaiyaphum Province was carried out by using integrated techniques including field surveys, Remote Sensing and GIS. GPS locations, x-y coordinates, of elephant sightings and signs from field survey were the fundamental data. They were used to determine for environmental factors influencing elephants distributions. The goal was to estimate habitat suitability and distribution of elephant in each season.

The analysis for distribution of elephant was conducted by using a logistic Regression model. The seven factors used for analysis include forest type, stream, saltlick, ranger station, road, elevation and slope. It was found that in the dry season, 3 factors influenced the elephant distribution; Saltlick, Stream and Slope. The model for independent and dependent variables was $Y(\text{dry}) = 2.9758 - 0.0004(\text{saltlick}) - 0.0576(\text{slope}) - 0.0008(\text{stream})$. In the wet season, 4 factors influenced the distribution; saltlick, stream, slope and ranger station. The model for independent and dependent variables was $Y(\text{wet}) = 6.8640 - 0.0004(\text{saltlick}) - 0.0818(\text{slope}) - 0.0021(\text{stream}) - 0.0002(\text{ranger station})$. The 4 factors affecting the elephant distribution for the whole year were saltlick, slope, stream and road. The model for independent and dependent variable was $Y(\text{year}) = 4.3146 - 0.0003(\text{Saltlick}) - 0.0576(\text{Slope}) - 0.0013(\text{Stream}) - 0.0001(\text{Road})$. The percentage of model correction of the elephant distribution map in dry season, wet season and the whole year were 90.450%, 94.827% and 87.45 % respectively. The result were statistically acceptable. These means the result of the study can be used for wildlife management and elephant conservation and decreasing effects from human activity. Moreover it will be a guideline for Phu Khieo Wildlife Sanctuary management.

Supagit Vinitpornsawan
Student's signature

Naris Bhumpakphan 27 Dec, 2002
Thesis Advisor's signature

กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ ผศ.ดร.นริศ ภูมิภาคพันธ์ ประธานกรรมการที่ปรึกษาที่ได้ช่วยเหลือในการวางแผนงานวิจัยในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ตลอดจนการให้การปรึกษาแนะนำและตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ขอกราบขอบพระคุณ ผศ.ดร.วันชัย อรุณประภารัตน์ กรรมการวิชาเอก ผศ.ดร.สุระ พัฒนเกียรติ กรรมการวิชาการ ดร.ดำรง พิพัฒน์วัฒนากุลอาจารย์ผู้แทนบัณฑิตวิทยาลัย ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำและช่วยเหลือในการทำวิทยานิพนธ์ให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบพระคุณ คุณทศพร นาคนาเกร็ด หัวหน้าเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียว จังหวัดชัยภูมิ คุณกิตติ กรัตติยานนท์ ผู้ช่วยหัวหน้าเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียว จังหวัดชัยภูมิ คุณมงคล คำสุข คุณพิพัฒน์ เกตุดี คุณสงศรี อุ่นจิตต์ คุณสุทธิรักษ์ หนองแก้ว และเจ้าหน้าที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียว จังหวัดชัยภูมิ ทุกท่านที่เอื้อเฟื้ออุปการะ อำนวยความสะดวกในการเก็บข้อมูลและพี่ๆในภาควิชาวิทยาป่าไม้ทุกคนที่ช่วยตรวจทานแก้ไขและให้คำแนะนำเป็นอย่างดี

กราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ พี่ และน้อง ๆ ที่คอยให้ความช่วยเหลือให้กำลังใจและการสนับสนุนในการทำวิทยานิพนธ์จนสำเร็จลุล่วงได้

ผลงานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากโครงการพัฒนาองค์ความรู้และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย ซึ่งร่วมจัดตั้งโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัยและศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ รหัสโครงการ BRT T_345004

ศุภกิจ วินิตพรสวรรค์

2546

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(3)
คำนำ	1
การตรวจเอกสาร	3
อนุกรมวิธาน	3
นิเวศวิทยาของช้างป่า	3
ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์	6
สถานที่ทำการวิจัย	11
อุปกรณ์และวิธีการ	19
อุปกรณ์	19
วิธีการ	19
ผลและวิจารณ์	27
การกระจายของช้างป่า	27
เปรียบเทียบการกระจายของช้างป่าระหว่างช่วงฤดูแล้ง ฤดูฝนและตลอดทั้งปี	63
ความเป็นไปได้ของการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศในการวิเคราะห์การกระจาย	70
สรุปผลการศึกษา	71
ข้อเสนอแนะ	74
เอกสารอ้างอิง	75
ภาคผนวก	78

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำฝน ระหว่างปี พ.ศ 2538- พ.ศ.2543 บริเวณเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียว จังหวัดชัยภูมิ	15
2	ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการกระจายของช้างป่าในช่วงหน้าแล้ง จากการวิเคราะห์	31
3	ความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ที่พบการกระจายในระดับต่าง ๆ ของช้างป่า กับปัจจัยแวดล้อมต่าง ๆ ในช่วงหน้าแล้ง	38
4	ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการกระจายของช้างป่าในช่วงหน้าฝน จากการวิเคราะห์	44
5	ความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ที่พบการกระจายในระดับต่าง ๆ ของช้างป่า กับปัจจัยแวดล้อมต่าง ๆ ในช่วงหน้าฝน	50
6	ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการกระจายของช้างป่าตลอดทั้งปี จากการวิเคราะห์	55
7	ความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ที่พบการกระจายของช้างป่าตลอดทั้งปี กับปัจจัยแวดล้อมต่าง ๆ	61
8	เปรียบเทียบความสัมพันธ์ของปัจจัยต่าง ๆ ที่มีอิทธิพลต่อการกระจาย ของช้างป่าในแต่ละช่วงของการศึกษา	68
9	เปรียบเทียบความสัมพันธ์ของปัจจัยต่าง ๆ ที่มีอิทธิพลที่ทำให้ไม่พบ การกระจายของช้างป่าในแต่ละช่วงของการศึกษา	69
ตารางผนวกที่		
1	ผลการวิเคราะห์การกระจายของช้างป่าในช่วงหน้าแล้ง	79
2	ผลการวิเคราะห์การกระจายของช้างป่าในช่วงหน้าฝน	82
3	ผลการวิเคราะห์การกระจายของช้างป่าตลอดทั้งปี	85

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แผนที่ตั้งอาณาเขตพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียว จังหวัดชัยภูมิ	13
2	เส้นแนวสำรวจที่ใช้ในการศึกษาเก็บข้อมูลช้างป่า	20
3	ขั้นตอนในการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูล	25
4	ขั้นตอนในการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ในการวิเคราะห์การกระจายของช้างป่า	26
5	บึงหลังพระตำหนักแหล่งน้ำที่สำคัญของช้างป่าและสัตว์ป่าชนิดอื่น ๆ ในช่วงหน้าแล้ง	28
6	โป่งไผ่ แหล่งโป่งที่มักพบช้างป่าเข้ามาใช้ประโยชน์ในช่วงหน้าแล้ง	29
7	ตำแหน่งการกระจายของช้างที่ได้จากการสำรวจเก็บข้อมูลในช่วงหน้าแล้ง	30
8	ระดับการกระจายของช้างป่าช่วงหน้าแล้งที่ได้จากการวิเคราะห์	34
9	สัดส่วนของพื้นที่ในแต่ละระดับการกระจายของช้างป่าในช่วงหน้าแล้ง	39
10	ร้อยละการปกคลุมของพื้นที่ในแต่ละระดับการกระจายของช้างป่าในช่วงหน้าแล้ง	39
11	ป่าดิบเขาบริเวณช่องแคบ ทางด้านใช้หากินที่สำคัญของช้างป่าในช่วงหน้าฝน	42
12	ลักษณะของโป่งขนาดเล็กที่ช้างป่าเข้ามาใช้ และมักพบกระจายอยู่ทั่วไปในแหล่งหากินของช้างป่าในช่วงหน้าฝน	42
13	ตำแหน่งการกระจายของช้างป่าที่ได้จากการสำรวจในช่วงหน้าฝน	43
14	ระดับการกระจายของช้างป่าช่วงหน้าฝนที่ได้จากการวิเคราะห์	47
15	สัดส่วนของพื้นที่ในแต่ละระดับการกระจายของช้างป่าในช่วงหน้าฝน	51
16	ร้อยละการปกคลุมของพื้นที่ในแต่ละระดับการกระจายของช้างป่าในช่วงหน้าฝน	51
17	ทุ่งหญ้าที่มีแหล่งน้ำด้วย มักพบการกระจายของช้างป่าได้ทั้งในช่วงหน้าแล้งและหน้าฝน	53
18	ตำแหน่งการกระจายของช้างป่าที่ได้จากการสำรวจตลอดทั้งปี	54
19	ระดับการกระจายของช้างป่าตลอดทั้งปีจากการวิเคราะห์	58
20	สัดส่วนของพื้นที่ในแต่ละระดับการกระจายของช้างป่าตลอดทั้งปี	62
21	ร้อยละการปกคลุมของพื้นที่ในแต่ละระดับการกระจายของช้างป่าตลอดทั้งปี	62

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
22	การเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ที่พบการกระจายของช้างป่าในระดับมากในช่วงหน้าแล้งถึงช่วงหน้าฝนจากการวิเคราะห์	65
23	การกระจายของช้างป่าในระดับมากและค่อนข้างมากในช่วงหน้าแล้งจากการวิเคราะห์	66
24	การกระจายของช้างป่าในระดับมากในช่วงหน้าฝนจากการวิเคราะห์	67

การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เพื่อวิเคราะห์การแพร่กระจายของ
ช้างป่า (*Elephas maximus* Linnaeus, 1758) ใน
เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียว จังหวัดชัยภูมิ

Application of GIS for Analysis of the Elephant (*Elephas maximus*
Linnaeus, 1758) Distribution at Phu Khieo Wildlife Sanctuary,
Chaiyaphum Province

คำนำ

สิ่งมีชีวิตนานาชนิดและหลายสายพันธุ์อาศัยอยู่ในระบบนิเวศที่แตกต่างกัน การอนุรักษ์ความหลากหลายของระบบนิเวศเท่ากับเป็นการอนุรักษ์ชนิดพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศไปด้วย ปัจจุบันการอนุรักษ์เฉพาะชนิดพันธุ์เป็นเรื่องที่ทำได้ค่อนข้างยาก เนื่องจากชนิดพันธุ์ต่าง ๆ มักมีแหล่งที่อยู่อาศัยที่แตกต่างกันประกอบกับการใช้ประโยชน์ทรัพยากรป่าไม้เพื่อการพัฒนาโดยปราศจากความรอบคอบรวมทั้งปัญหาการบุกรุกพื้นที่ตลอดจนการใช้ประโยชน์พื้นที่ที่ไม่มีการวางแผนที่ถูกต้องมักมีผลต่อสภาพถิ่นที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่าซึ่งมีบทบาทสำคัญต่อสัตว์ป่าในหลายประการด้วยกัน ที่สำคัญเช่นเป็นแหล่งอาหารและแร่ธาตุที่จำเป็นต่อร่างกาย แหล่งอาศัย แหล่งหลบภัย แหล่งสร้างรัง และเป็นแหล่งกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อส่วนตัวและสังคม ความสำคัญของสภาพแวดล้อมต่อสัตว์ป่าเหล่านี้เป็นสิ่งที่มีความสำคัญมาก เมื่อแหล่งที่อยู่อาศัยหมดไปชนิดพันธุ์ของสัตว์ป่าต่าง ๆ ย่อมตกอยู่ในอันตรายจากการสูญพันธุ์ไปด้วย

การศึกษาด้านสัตว์ป่าเพื่อทราบถึงสภาพพื้นที่อันเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยตลอดจนปัจจัยที่มีความสำคัญที่เอื้อต่อการดำรงชีพของสัตว์ป่าในสภาพปัจจุบันจึงนับว่าเป็นสิ่งจำเป็นต่อการวางแผนการจัดการพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าและอุทยานแห่งชาติ เนื่องจากคุณลักษณะของถิ่นที่อยู่อาศัยและปัจจัยสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ของพื้นที่ในแต่ละแห่งมีผลต่อการปรากฏ การกระจายและความมากมายของสัตว์ป่าที่แตกต่างกัน การศึกษาด้านสัตว์ป่าในปัจจุบันมีการประยุกต์ใช้ข้อมูลจากการสำรวจระยะไกลและการใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์รวมกับการสำรวจทางภาคสนาม เพื่อศึกษาการกระจายของสัตว์ป่าและปัจจัยสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ที่มีผลต่อการดำรงชีพของสัตว์ป่า อันได้แก่แหล่งที่อยู่อาศัย แหล่งอาหาร แหล่งน้ำและโป่ง นับว่ามีความสำคัญอย่างยิ่งในการที่จะวางแผนและจัดการพื้นที่ให้เหมาะสมที่สุดและเอื้อประโยชน์การใช้ประโยชน์ทั้งมนุษย์และสัตว์ การศึกษาในครั้งนี้ได้ทำการศึกษถึงการกระจายของช้างป่าเปรียบเทียบกับในช่วงหน้าแล้งและหน้าฝนในพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียวตลอดจนปัจจัยสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาวิเคราะห์

และประมวลผลถึงอิทธิพลของปัจจัยแวดล้อมนั้น ๆ ที่ส่งผลต่อการอยู่อาศัยและการกระจายของ ช้างป่าในแต่ละช่วงฤดูกาลในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียว โดยจะเป็นการศึกษาเบื้องต้นเพื่อเป็น แนวทางในการพัฒนาและการศึกษาโดยใช้เทคโนโลยีทางด้านสารสนเทศในการศึกษาทางด้าน สัตว์ป่า ตลอดจนเป็นแนวทางในการวิจัยสัตว์ป่าชนิดพันธุ์อื่นในพื้นที่ต่าง ๆ ให้ดำเนินไปอย่างมี ประสิทธิภาพต่อไปในอนาคต โดยมีวัตถุประสงค์ในการศึกษาดังนี้ คือ

1 เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของปัจจัยแวดล้อมต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเลือกใช้ถิ่นที่อยู่อาศัย และการกระจายของช้างป่าในพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียว

2 เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ร่วมกับการ ตรวจสอบภาคพื้นดินในการตรวจสอบการกระจายของช้างป่า

การตรวจเอกสาร

อนุกรมวิธาน

Lekagul and J McNeely (1977) ได้จัดหมวดหมู่อนุกรมวิธานของช้างเอเชีย (Asiatic elephant) ไว้ดังนี้

Phylum Chordata

Class Mammalia

Infraclass Eutheria

Cohort Ferungulata

Order Proboscidea

Suborder Paenungulata

Family Elephantidae

Genus *Elephas*

Species *Elephas maximus*

นิเวศวิทยาของช้างป่า

1. การใช้พื้นที่อยู่อาศัยและการเคลื่อนย้าย

การใช้พื้นที่อยู่อาศัยและการเคลื่อนย้ายของโขลงช้างในพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่งเป็นไปตาม ทฤษฎีความพอดีของการกินพืชอาหาร Khan (1967) สรุปได้ว่าช้างโขลงเดินทางครอบคลุมระยะทางประมาณ 19.20 กม. ในหนึ่งวัน มีพื้นที่หากิน (home range) ประมาณ 309.76 ตาราง กิโลเมตร Santiapilai and Suprahman (1986) ที่ทำการศึกษโดยใช้วิทยุ (Radio- telemetry) ในป่าดงดิบชื้นของมาเลเซีย พบว่าขนาดที่เล็กที่สุดของพื้นที่หากินของช้างโขลงในป่าดงเดิม (Primary forest) และในป่าในระยะการทดแทน (Secondary forest) มีค่าเท่ากับ 166.90 และ 59.27 ตารางกิโลเมตร ตามลำดับ การศึกษาการใช้พื้นที่อยู่อาศัยของช้างป่าในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง ในช่วงหน้าแล้งมักพบบริเวณป่าไผ่เลี้ยงลำห้วย แหล่งน้ำ การหากินมักเดินหากินวนเวียนในบริเวณใกล้ๆ เพื่อเดินกลับมากินน้ำอีก การหากินจะอยู่ในลักษณะเช่นนี้ตลอดช่วงหน้าแล้ง ในช่วงหน้าฝนช้างป่าสามารถหากินได้เกือบทุกพื้นที่ เนื่องจากการกระจายของแหล่งน้ำและพืชอาหารเป็นไปอย่างดี (รองลาก, 2536)

2. อุปนิสัยในการกินอาหาร

ช้างป่าเป็นสัตว์ไม่เคี้ยวเอื้องระบบการย่อยอาหารจึงด้อยกว่าสัตว์เคี้ยวเอื้อง จึงมีการปรับประสิทธิภาพของระบบการย่อยอาหารให้ดีขึ้นโดยการเพิ่มอัตราการผ่านเข้าออกของพืชอาหารให้เร็วขึ้นประมาณ 2 เท่าของสัตว์เคี้ยวเอื้องและสามารถกินพืชอาหารได้หลายชนิด (Santiapillai and Suprahman, 1986) ช้างกินพืชอาหารคิดเป็นน้ำหนักแห้งในระหว่างหากินเป็นเวลา 12 ชั่วโมง ประมาณร้อยละ 1.5 ของน้ำหนักตัว หรือ 33.60 กิโลกรัม ในช่วงฤดูแล้งและประมาณร้อยละ 1.9 ของน้ำหนักตัว หรือ 44.40 กิโลกรัม ในช่วงฤดูฝน สามารถกินพืชได้หลากหลายชนิด จัดเป็นทั้งพวกแทะเล็มหญ้า (grazer) และกินใบไม้และยอดอ่อนของไม้พุ่ม (browser) (Sukumar, 1989) ในช่วงฤดูแล้ง Sukumar (1989) Delany and Happold (1979) พบว่าในช่วงฤดูแล้งช้างป่าอาศัยอยู่ในป่าที่บริเวณต้นน้ำหากินใบไม้ของไม้ยืนต้น หรืออาศัยอยู่ในบริเวณใกล้แหล่งน้ำตามธรรมชาติที่มีอยู่อย่างพอเพียงตลอดทั้งปี

ช้างป่าต้องการใช้น้ำต่อวันเป็นปริมาณมากประมาณวันละ 300 ลิตร (บำรุง, 2526; อำนวย, 2523) โดยในแต่ละถิ่นที่อยู่อาศัยของช้างโขลงอย่างน้อยประกอบด้วยหนึ่งระบบแม่น้ำเสมอ (McKay, 1973) การศึกษาของ รองลาก (2536) พบว่าความต้องการในการใช้น้ำเป็นปริมาณมากลำห้วย แหล่งน้ำหลักต่าง ๆ จึงมีความสำคัญในการกำหนดการกระจายของช้างป่าในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง

3. พืชที่เป็นอาหารหลักของช้าง

ช้างเป็นสัตว์กินพืชตามที่ รองลาก (2536); มัทนา และ รองลาก (2538) ได้รวบรวมพืชอาหารที่ใช้ประกอบด้วย หญ้า เปลือกไม้ และต้นไม้หรือผลไม้ สามารถแบ่งออกได้เป็น 5 จำพวก คือ

3.1 จำพวกหญ้า ได้แก่ พง แคม อ้อ หญ้าคา ตองกง เอื้องหมายนา หญ้าแพรก หญ้ายอนหู หญ้าปล้อง หญ้ากระเดือยหนู หญ้าปากควาย หญ้ากังกาย ฯลฯ

3.2 จำพวกไม้ไผ่ จำพวกไม้ไผ่ช้างชอบกินส่วนที่เป็นใบ ยอดอ่อน และหน่อไม้ ไม้ไผ่ที่ช้างชอบกินได้แก่ ไผ่ข้าวหลาม ไผ่ป่า ไผ่ซาง ไผ่ผาก ไผ่ซางนวล ไผ่หอม ไผ่บง ฯลฯ

3.3 จำพวกเถาวัลย์ ได้แก่ สล่อน้ำ บอระเพ็ด หนามหัน ส้มป่อย เครือสะบ้า กระทาลยจิงจ้อ เล็บรอก หวายเครือเขาน้ำ เครือเขารื่น เถาวัลย์แดง ฯลฯ

3.4 จำพวกไม้ยืนต้น ช้างชอบกินทั้งเปลือก ใบ และผล ได้แก่ ไทร มะเดื่อ กล้วย ขนุน นางแย้มป่า สัก จั้ว อ้อยช้าง มะพร้าว มะขาม มะขามป้อม มะเฟือง มะไฟ ปอสา จามจุรี มะยมป่า ฯลฯ

3.5 จำพวกพืชสวน ได้แก่ ข้าว เต๋อย ช้างโพด ช้างฟาง สับปะรด พัก แดงต่าง ๆ มะพร้าว มะละกอ กล้วย ฯลฯ

อาหารหลักของช้างนอกจากจะเป็นพืชจำพวกหญ้าใบไม้และเปลือกไม้แล้ว ช้างยังสามารถใช้วงและเท้าขุดหารากไม้และหัวพืชใต้ดินบางชนิดกินได้อีกด้วย

4. ลักษณะทางสังคม

ปกติช้างป่าอาศัยอยู่ด้วยกันเพียงกลุ่มเล็ก ๆ มีบางครั้งที่มาอาศัยหากินร่วมกันเป็นโขลงใหญ่ (Delany and Happold, 1979) ในโขลงช้างใหญ่ประกอบด้วยกลุ่มของช้างแม่และลูกช้างที่ติดตามแม่ มีช้างเพศเมียอายุมากมีประสบการณ์เป็นตัวนำโขลงหากิน (Lekagul and McNeely, 1977) ส่วนช้างเพศผู้ตัวเต็มวัยมักอาศัยเพียงลำพังหรืออาศัยอยู่ร่วมกับช้างเพศผู้ตัวเต็มวัยอื่น ๆ Ramono (1991) กล่าวว่าในเอเชียขนาดของโขลงช้างโดยเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 5-10 ตัว และจำนวนตัวของช้างเพศผู้ตัวเต็มวัยที่มาอาศัยอยู่รวมกันโดยเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 2-7 ตัว

5. พฤติกรรมของช้าง

โดยธรรมชาติของช้างทั้งช้างเอเชียและช้างแอฟริกา มีความเป็นอยู่เหมือนกัน คือ ชอบอยู่เป็นโขลง ช้างแต่ละโขลงมีจำนวนช้างมากน้อยต่างกัน การที่ช้างอยู่รวมกันเป็นโขลงขนาดต่าง ๆ กันนั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยความเหมาะสมต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการดำรงชีพ ประกอบด้วย สภาพป่า ปริมาณอาหารและน้ำ ปริมาณศัตรูรบกวน กล่าวคือ บริเวณใดที่มีสภาพป่า ปริมาณอาหารและน้ำอุดมสมบูรณ์ มีความปลอดภัยปราศจากศัตรูรบกวนช้างอาจจะรวมกันเป็นโขลงขนาดใหญ่ ในทางตรงข้ามหากบริเวณใดที่อยู่อาศัยสภาพป่าถูกบุกรุกแผ้วถาง อาหารและน้ำน้อยลง เสี่ยงต่อความปลอดภัย ช้างป่าก็จะอยู่รวมกันเป็นโขลงขนาดเล็กเพื่อให้เหมาะสมกับแหล่งอาหาร (มัทนา และ รองลาภ, 2538)

ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์

1. ความหมาย

ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ หรือ Geographic Information System (GIS) คือ ระบบเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพมากในการรวบรวมข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ ไว้ในฐานข้อมูล นำข้อมูลออกมาใช้ ดัดแปลงแก้ไขและวิเคราะห์ (Manipulation and Analysis) และแสดงผลการวิเคราะห์ (Display/Output) ข้อมูล ซึ่งสามารถใช้ประกอบการตัดสินใจในปัญหาเกี่ยวกับการวางแผนการใช้ทรัพยากรเชิงพื้นที่ (แก้ว และ สุภัค, 2536)

2. องค์ประกอบ

Burrough (1986) กล่าวถึง ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เป็นระบบที่ใช้คอมพิวเตอร์ในการประมวลผลข้อมูล ซึ่งประกอบด้วยส่วนสำคัญของระบบ ดังนี้คือ

2.1 คอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์ (Computer Hardware) มีส่วนประกอบดังนี้

2.1.1 หน่วยประมวลผลกลาง (Central Processing Unit – CPU) เป็นหน่วยควบคุมในการจัดลำดับของระบบและหน่วยคำนวณเปรียบเทียบข้อมูลโดยใช้หลักทางคณิตศาสตร์และตรรกศาสตร์เพื่อคำนวณค่าทางสถิติ ตลอดจนการแปลคำสั่งและปฏิบัติตามคำสั่ง

2.1.2 หน่วยจัดเก็บข้อมูล (Disk Drive Storage Unit) ได้แก่ Hard Disk Drive, Floppy Disk Drive และ Tape Drive เป็นต้น

2.1.3 อุปกรณ์ในการนำเข้าข้อมูล (Input Devices) เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการเปลี่ยนรูปแบบของข้อมูลจากแผนที่ให้อยู่รูปแบบของตัวเลข (Digital) ได้แก่ Digitizer, Mouse และ Scanner เป็นต้น และอุปกรณ์การนำเข้าข้อมูลเชิงบรรยาย เช่น Keyboard เป็นต้น

2.1.4 หน่วยแสดงผล (Output Devices) เป็นเครื่องมือแสดงข้อมูลออกมา เช่น เครื่องวาดรูป (Plotter) เครื่องพิมพ์ (Printer) และ หน่วยแสดงผล (Visual Display Unit) เป็นต้น

2.2 คอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์ (Computer Software)

ซอฟต์แวร์ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS software modules) เป็นชุดคำสั่งที่จัดเรียงไว้สำหรับระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ประกอบด้วยคำสั่งย่อย 5 กลุ่ม ซึ่งมีลักษณะการทำงานดังนี้

2.2.1 การนำเข้าและการทวนสอบข้อมูล (Data Input and Verification)

2.2.2 การจัดเก็บข้อมูลและการจัดการฐานข้อมูล (Data storage and Database Management)

2.2.3 การแสดงผลข้อมูลและการนำเสนอ (Data Output and Presentation)

2.2.4 การปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงข้อมูล (Data Transformation)

2.2.5 การตอบโต้กับผู้ใช้ (Interaction with the User)

3. ข้อมูลสำหรับระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์

ข้อมูลภูมิศาสตร์ต่างกับข้อมูลอื่นที่ใช้อยู่ในระบบสารสนเทศสมัยใหม่ คือ ข้อมูลภูมิศาสตร์ในระบบจะบรรยายถึงสิ่งต่างๆ ในโลกที่เป็นจริงในเรื่อง ตำแหน่งทางระบบพิกัดที่รู้จัก และข้อมูลเชิงบรรยาย (attribute) ที่ไม่เกี่ยวกับตำแหน่งที่ตั้ง และความเกี่ยวข้องกันทางพื้นที่ (Topology) ซึ่งจะบรรยายให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของสิ่งเหล่านี้ (ศูนย์วิจัยป่าไม้, 2540) ข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์สามารถเก็บและแสดงผลใน 2 รูปแบบ (Collect, 1986) ดังนี้

3.1 ข้อมูลเชิงบรรยาย (Non – Spatial Data or Attribute Data) เป็นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับคุณลักษณะของพื้นที่นั้น (Attribute) อาจเป็นค่าเชิงปริมาณหรือตารางเพื่ออธิบายถึงสภาพพื้นที่ได้เด่นชัด เพื่อการจัดการทรัพยากรต่างๆ เช่น ข้อมูลประชากรในพื้นที่ป่า ข้อมูลด้านอุตุนิยมวิทยา คุณภาพของน้ำและสิ่งแวดล้อม เป็นต้น การป้อนข้อมูลชนิดนี้มักนิยมกำหนดเป็นรหัส และจัดเก็บข้อมูลที่เรียกว่า Topology File ซึ่งเป็นการแสดงความเกี่ยวข้องกันระหว่างข้อมูลเชิงพื้นที่และคุณลักษณะซึ่งมีเวลาเกี่ยวข้องด้วย

3.2 ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) หรือข้อมูลภูมิศาสตร์เป็นข้อมูลที่แสดงสภาพภูมิประเทศของพื้นที่ ด้วยตำแหน่งพิกัดทางภูมิศาสตร์ ซึ่งมีโครงสร้างข้อมูล 2 รูปแบบ คือ

3.2.1 รูปแบบข้อมูลเชิงเส้น (Vector Format) โครงสร้างข้อมูลที่แสดงมีทิศทางและตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ในลักษณะของจุด (Vector Data Structure) หรือโดยการเชื่อมจุด (Point)

ต่าง ๆ ด้วยเส้น เพื่อแสดงรูปแบบเป็นเส้น (arc, line) เช่น ถนน แม่น้ำ เป็นต้น และเส้นที่ต่อกันจนเกิดเป็นรูปขอบเขตของพื้นที่เรียกว่า รูปหลายเหลี่ยม (polygon) ดังนั้นรูปแบบของข้อมูลเชิงเส้น จะอาศัยค่าพิกัดที่ต่อเนื่องของจุดในการกำหนดขอบเขตของวัตถุที่เราสนใจ (Russell, 1992)

3.2.2 รูปแบบของข้อมูลเชิงภาพ (Raster or Grid Format) โครงสร้างของข้อมูลจะแสดงในรูปของสี่เหลี่ยมหรือจุดภาพ (Raster Data Structure) ซึ่งส่วนใหญ่มักจะเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้าเล็ก ๆ ที่ต่อเนื่อง ขนาดของกริด หรือ Pixel จะเล็กหรือใหญ่ขึ้นอยู่กับการจัดแถว และคอลัมน์ของการจัดเก็บข้อมูลและรายละเอียดของข้อมูลที่ศึกษา ซึ่งข้อมูลเชิงภาพจะมีการอ้างอิงกับระบบพิกัด เช่น ระบบภูมิศาสตร์ (Russell, 1992)

3.3.3 ความสัมพันธ์กันของข้อมูลทั้ง 2 ชนิด GIS จะเชื่อมโยงข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) และข้อมูลเชิงบรรยาย (Attribute Data) ซึ่งเป็นการแสดงความเกี่ยวข้องกันระหว่างข้อมูลทั้ง 2 ชนิด มักมีเวลามาเกี่ยวข้องด้วย โดยข้อมูลเหล่านี้จะเชื่อมโยงกันด้วยตัวเลขเฉพาะ (Identifier) ที่ไม่ซ้ำกัน (กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม, 2539)

4. เทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูล

ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์สามารถที่จะวิเคราะห์เหตุการณ์และคาดการณ์สิ่งต่าง ๆ ที่เป็นเป้าหมายได้หลายวิธีการ ซึ่งเทคนิควิธีการในการวิเคราะห์นั้นแบ่งออกได้ดังนี้ (Russell, 1992)

4.1 การวิเคราะห์การซ้อนทับ (Overlay analysis) เป็นการสร้างข้อมูลใหม่ ที่ได้มาจากการซ้อนทับชั้นข้อมูลที่มีอยู่จำนวน 2 ชั้น หรือมากกว่า หรืออาจมาจากการผสมผสานข้อมูลสารสนเทศใหม่กับข้อมูลสารสนเทศอื่นจากในชั้นข้อมูลเดิม การวิเคราะห์การซ้อนทับสามารถแบ่งออกได้ 2 ประเภท คือ การปฏิบัติการแบบจุด (Point operations) และการปฏิบัติการแบบบริเวณข้างเคียงหรือพื้นที่ (neighborhood or region operations)

4.2 การสร้างแบบจำลอง (Modeling)

4.2.1 แบบจำลองแผนที่ (Cartographic modeling) แบบจำลองจะช่วยแนะนำรายละเอียดของผังการทำงานและแผนงานที่รอบคอบในการตัดสินใจกับประเภทของข้อมูลที่มีความสำคัญและการนำข้อมูลเหล่านี้ไปใช้ประโยชน์

4.2.2 การค้นหารูปแบบ (Simulation approach) เพื่อที่จะอธิบายปรากฏการณ์ที่ซับซ้อนบางอย่าง โดยการผสมผสานข้อมูลเชิงพื้นที่และไม่ใช้พื้นที่เข้าด้วยกัน

4.2.3 แบบจำลองเพื่อการคาดการณ์ (Predictive modeling) จะใช้เทคนิคทางสถิติในการสร้างแบบจำลองแบบการคาดการณ์ โดยการพิจารณาแต่ละชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่และองค์ประกอบของข้อมูลมิใช่เชิงพื้นที่ เพื่อดูว่าข้อมูลใดมีความสัมพันธ์กับปรากฏการณ์ที่จะทำการคาดการณ์หลังจากสร้างแบบจำลองด้วยข้อมูลที่เหลือ เช่น การใช้สมการถดถอยโลจิสติกเพื่อใช้ในการคาดการณ์ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่งที่ต้องการคาดการณ์โดยมีรูปแบบของสมการ คือ

$$P(X) = \frac{e^Y}{1 + e^Y}$$

$P(X)$ = ความน่าจะเป็นหรือค่าคาดหวังแบบมีเงื่อนไข

$e = \ln e$

Y = ความสัมพันธ์ของตัวแปรต้นและตัวแปรตาม

$= \beta_0 + \beta_1 X$

4.2.4 การทำบัฟเฟอร์ (Buffering) เป็นเทคนิคการสร้างขอบเขตพื้นที่ตามระยะที่กำหนดเพื่อปิดล้อมข้อมูลจุดหรือเส้นตรง ตัวอย่างเช่น การกำหนดพื้นที่ขอบแม่น้ำ เพื่อมิให้มีการทำไม้หรือการกำหนดพื้นที่สองข้างถนนเพื่อห้ามมิให้มีการขุดดิน

4.2.5 การวิเคราะห์เครือข่าย (Network analysis) การวิเคราะห์เครือข่ายหรือทางเดิน (Corridor analysis) เป็นการวิเคราะห์หาแนวทางเดินของเส้นที่แสดงถึงการเคลื่อนที่ของวัตถุบางชนิดผ่านพื้นที่การวิเคราะห์โครงข่ายสามารถใช้ประโยชน์ได้มากในสาขาอุทกวิทยา การคมนาคม เป็นต้น

การนำเทคโนโลยีระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์มาใช้ในการศึกษาวิจัยสัตว์ป่า

ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 7 (พ.ศ. 2535 – 2539) รัฐบาลได้เห็นถึงความสำคัญของการจัดการทรัพยากรป่าไม้เป็นอย่างยิ่ง โดยกำหนดแนวทางและมาตรการในการบริหารจัดการทรัพยากรป่าไม้ ให้มีการตรวจสอบป่าไม้โดยใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ เช่น ภาพถ่ายดาวเทียมและระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ เพื่อเป็นฐานข้อมูลสำหรับการบริหารจัดการทรัพยากรป่าไม้ร่วมกันกับทรัพยากรอื่น ๆ (สำนักนายกรัฐมนตรี, 2535)

สำหรับในประเทศไทยมีการนำเทคโนโลยี GIS เข้ามาใช้ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเมื่อประมาณปี พ.ศ. 2534 โดยสถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาแห่งประเทศไทย หรือ TDRI ได้เริ่มแนะนำเทคโนโลยี GIS เพื่อให้ผู้ใช้เห็นถึงความสำคัญและเข้าใจถึงระบบ ตลอดจนถึงการทำฐานข้อมูลและการเก็บข้อมูลในภาคสนาม โดยใช้พื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้งเป็นจุดเริ่มต้น มีการจัดทำแผนที่แสดงแนวเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า ที่ตั้งหน่วยพิทักษ์ป่า เส้นทางคมนาคม ลำน้ำ ลำห้วย ซึ่งนำเข้ามาจากแผนที่สภาพภูมิประเทศ มาตราส่วน 1:50000 การเก็บข้อมูลภาคสนามใช้เครื่องหาตำแหน่งพิกัดทางภูมิศาสตร์จากดาวเทียม (GPS) แล้วนำเข้าสู่ระบบฐานข้อมูล การแปลภาพถ่ายจากดาวเทียมเพื่อสำรวจสภาพการใช้ประโยชน์ที่ดิน ข้อมูลต่าง ๆ เหล่านี้ถูกนำมาสาธิตให้เห็นถึงประสิทธิภาพของระบบ GIS และประโยชน์ในการตรวจสอบ ปัญหาการบุกรุกที่ดิน การติดตามสัตว์ป่าหายากบางชนิด (สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาแห่งประเทศไทย, 1992)

ประมาณปี พ.ศ. 2536 กรมป่าไม้ร่วมกับมูลนิธิสืบนาคะเสถียร และ Remote Sensing Laboratory ของมหาวิทยาลัยมินิโซต้า ทำการสำรวจการแพร่กระจายของเสือโคร่งและหมูป่า ศึกษาวิจัยถึงพฤติกรรมและถิ่นที่อยู่อาศัย เพื่อจุดประสงค์ของการอนุรักษ์สัตว์ป่า โดยเริ่มต้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้งและทุ่งใหญ่นเรศวร และในปี พ.ศ. 2538 เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียว ร่วมกับมหาวิทยาลัยขอนแก่น นำเทคโนโลยีระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เป็นเครื่องมือเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจบริหารการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม การจัดการเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าตลอดจนทรัพยากรธรรมชาติในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าพื้นที่ศึกษา

สถานที่ทำการวิจัย

1. ประวัติความเป็นมา

รัฐบาลได้ประกาศพื้นที่ป่าภูเขียวเป็น “เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียว” ในปี พ.ศ.2515 ตามประกาศของคณะปฏิวัติ ฉบับที่ 154 ลงวันที่ 24 พ.ศ. 2515 และต่อมาได้มีพระราชกฤษฎีกา ลงวันที่ 26 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2522 ออกตาม พ.ร.บ. สงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ. 2503 โดย ได้ผนวกเพิ่มพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าอีกบางส่วนเป็นพื้นที่ทั้งสิ้น 975,000 ไร่ ในอดีตพื้นที่ป่า แห่งนี้เป็นส่วนหนึ่งของพื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติ ในเขตรับผิดชอบของป่าไม้เขตนครราชสีมา มีการ บุกรุกป่าแห่งนี้เพื่อนำที่ดินทำการกสิกรรม โดยเฉพาะบริเวณทุ่งกะมัง และบึงมน เนื่องจากมีการ ให้สัมปทานไม้ในพื้นที่ รวมทั้งมีการล่าสัตว์ป่าเพื่อส่งขายและเป็นอาหาร เมื่อมีการประกาศพื้นที่ ป่าภูเขียวเป็นเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าในปี พ.ศ. 2515 ได้มีการอพยพราษฎรออกจากทุ่งกะมัง 40 ครอบครัว ศาลาพรหม 100 ครอบครัว โดยราษฎรเหล่านี้บางส่วนได้จัดที่ทำกินให้บริเวณทุ่งลุย ลาย ในปี พ.ศ. 2522 มีการผนวกพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียวเพิ่มเป็น 1,560 ตาราง กิโลเมตร (975,000 ไร่) ซึ่งรวมเอาหมู่บ้านที่ราษฎรบุกรุกอีกหลายหมู่บ้าน ได้มีการอพยพ ราษฎรบ้านหนองไร่ไก่ออกจากพื้นที่จำนวน 96 ครอบครัวในปี 2526 และอพยพราษฎรอีก จำนวน 208 ครอบครัว จากบริเวณบ้านพรมโขง บ้านผาผึ้ง และบ้านชำเตย เข้าไปอยู่ในโครงการ พัฒนาป่าดงลานที่ 2 บ้านอ่างทอง อำเภอสีชมพู จังหวัดขอนแก่น

2. ที่ตั้งและอาณาเขต

เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียว อยู่ระหว่างเส้นรุ้งที่ 16 องศา 5 ลิปดา เหนือ และเส้นแวงที่ 101 องศา 20 ลิปดา ถึง 101 องศา 55 ลิปดา ตะวันออก มีเนื้อที่ทั้งสิ้น 1,573 ตารางกิโลเมตร หรือ 983,175 ไร่ มีพื้นที่อยู่ในท้องที่ตำบลทุ่งลุยลาย อำเภอคอนสาร ตำบลบ้านยาง ตำบลบ้าน ชำ ตำบลบ้านบัว ตำบลกุดเลาะ อำเภอเกษตรสมบูรณ์ ตำบลนางแดด ตำบลหนองแวง ตำบล หนองบัวแดง ตำบลถ้ำวัวแดง อำเภอหนองบัวแดง จังหวัดชัยภูมิ (ภาพที่ 1) มีอาณาเขตติดต่อ ดังนี้ (ธนู และ กิตติ, 2540)

ทิศเหนือ	จรดอ่างเก็บน้ำเขื่อนจุฬาภรณ์ และ อุทยานแห่งชาติน้ำหนาว อำเภอ คอนสาร จังหวัดชัยภูมิ และอำเภอเมือง จังหวัด เพชรบูรณ์
ทิศใต้	จรดเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าตะเบาะ-ห้วยใหญ่ ตำบลถ้ำวัวแดง ตำบลนาง แดด ตำบลหนองแวง และตำบลหนองบัวแดง อำเภอหนองบัวแดง จังหวัดชัยภูมิ

- ทิศตะวันออก จรดเขตป่าสงวนแห่งชาติภูซำผักหนาม(ปัจจุบันกำลังดำเนินการประกาศ
จัดตั้งเป็นเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าผาม้าง) ตำบลกุดเลาะ ตำบลบ้านยาง
ตำบลบ้านบัว และตำบลหนองขำ อำเภอเกษตรสมบูรณ์ จังหวัดชัยภูมิ
- ทิศตะวันตก จรดเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าตะแบะ-ห้วยใหญ่ และเขตอุทยานแห่งชาติ
ตาดหมอกอำเภอเมืองจังหวัดเพชรบูรณ์

3. ลักษณะภูมิประเทศ

ลักษณะภูมิประเทศมีความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางตั้งแต่ 250 เมตร ถึง 1,310 เมตร ทางด้านทิศตะวันตกและทิศเหนือประกอบด้วยภูเขาสูงชันและสลับซับซ้อนจำนวนมากอันเป็นส่วนหนึ่งของเทือกเขาเพชรบูรณ์ ส่วนใหญ่จะมีความลาดชันของพื้นที่สูงมีหินใหญ่ (Rock outcrop) เป็นหย่อมทั่วไปไม่มีดินตื้น ทิศตะวันออกและใต้ด้านขอบนอกของพื้นที่มีลักษณะยกตัวขึ้นเป็นหน้าผาสูงชันส่วนตอนกลางมีลักษณะเป็นที่ค่อนข้างราบขนาดใหญ่บางตอนมีลักษณะเป็นบึงน้ำ ตอนกลางค่อนข้างไปทางด้านตะวันตกจะเห็นความแตกต่างของภูมิประเทศอย่างเด่นชัดระหว่างลักษณะภูเขาของภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่มีลักษณะเป็นที่ราบบนเขากับลักษณะภูเขาสูงสลับซับซ้อนทางภาคเหนือ ที่ราบสูงตอนกลางมีสังคมพืชขึ้นปกคลุมอย่างหนาแน่นทำให้มีลำห้วยและลำน้ำขนาดใหญ่ที่มีน้ำไหลตลอดปีมากมายหลายสายอันเป็นแหล่งควบคุมปริมาณและคุณภาพที่สำคัญของแม่น้ำชี ลำน้ำพรม

นอกจากนี้พื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียว ยังเป็นป่าผืนเดียวกับเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าตะแบก-ห้วยใหญ่ อุทยานแห่งชาติตาเดหมอก และอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว อันเป็นแหล่งต้นน้ำสำคัญของแม่น้ำป่าสัก และยังมีพื้นที่ติดกับป่าสงวนแห่งชาติภูซำผักหนาม รวมพื้นที่ทั้งหมดไม่น้อยกว่า 2,400,000 ไร่

4. ลักษณะภูมิอากาศ

สภาพภูมิอากาศของเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียว จัดอยู่ในระบบกึ่งเขตร้อน (Tropical Savana Climate AW) มี 3 ฤดูกาล บริเวณที่ราบตอนบนของพื้นที่กับบริเวณเชิงเขา จะมีความแตกต่างของอากาศและปริมาณน้ำฝนมาก ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยทั้งพื้นที่ต่อปีประมาณ 1,100 มิลลิเมตร บริเวณทุ่งกะมัง 1,500 มิลลิเมตร อุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุดและต่ำสุดตลอดปี 27 องศาเซลเซียส และ 17 องศาเซลเซียส ตามลำดับ ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยร้อยละ 90 ดังตารางที่ 1 (ข้อมูลจากสถานีน้ำฝนทุ่งกะมัง)

ฤดูร้อน	อยู่ระหว่างกลางเดือนมีนาคม-พฤษภาคม อุณหภูมิสูงสุดประมาณ 39 องศาเซลเซียส
ฤดูฝน	อยู่ระหว่างเดือนพฤษภาคม-ตุลาคม ในเดือนกันยายนมีปริมาณน้ำฝนมากที่สุด
ฤดูหนาว	อยู่ระหว่างเดือนพฤศจิกายน-ต้นเดือนมีนาคม อุณหภูมิต่ำสุดประมาณ 2 องศาเซลเซียส

ตารางที่ 1 อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำฝน ระหว่างปี พ.ศ 2538-พ.ศ.2543
บริเวณเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียว จังหวัดชัยภูมิ

ปี พ.ศ.	อุณหภูมิเฉลี่ย (°ซ)			ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำฝน		หมายเหตุ
	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	เฉลี่ย (%)	มม.	
2538	31.30	13.09	22.20	92.25	1371.2	เครื่องวัดอุณหภูมิ
2539	23.58	17.42	20.50	89.67	1635.7	สูงสุดของปี 43 เสีย
2540	22.46	18.23	20.34	87.40	1207.5	
2541	24.21	17.76	20.99	90.32	1258.2	
2542	24.75	17.25	21.00	90.88	1332.9	
2543	*	17.23	17.23	91.37	1774.4	

ที่มา: รายงานประจำปี 2543 สถานีน้ำฝนทุ่งกระมัง เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียว จังหวัดชัยภูมิ

5. สังคมพืช

เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียว ประกอบด้วยสังคมพืชที่มีความหลากหลายสูง สามารถจำแนกชนิดป่าได้เป็น 8 ชนิด คือ

5.1 ป่าดิบเขา (Hill Evergreen Forest) พบอยู่ในบริเวณที่สูงกว่า 800 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง อุณหภูมิตลอดปีเฉลี่ยต่ำกว่า 24 องศาเซลเซียส ความชื้นในอากาศสูงมากกว่าร้อยละ 90 พันธุ์ไม้สำคัญ ได้แก่ ไม้สกุลก่อ เช่น ก่อหมวก (*Quercus auricoma*) ก่อผัวะ (*Lithocarpus dealbatus*) กฤษณา (*Aquilaria crassna*) สนสามพันปี (*Cacrydium elatum*) และ ลำไยป่า (*Cimocarpus longan*) เป็นต้น

5.2 ป่าดิบแล้ง (Dry Evergreen Forest) พบในบริเวณที่ต่ำกว่า 800 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง อุณหภูมิตลอดปีค่อนข้างร้อน โดยเฉพาะในฤดูแล้งความชื้นในอากาศน้อย พันธุ์ไม้สำคัญ ได้แก่ ตะแบกแดง (*Lagerstroemia calyculata*) มะค่าโมง (*Afzelia xylocarpa*) ตะเคียนหิน (*Hopea ferrea*) พลองใบเล็ก (*Memecylon geddesianum*) และไผ่ซาง (*Dendrocalamus strectus*) เป็นต้น

5.3 ป่าดิบชื้น (Moist Evergreen Forest) พบบริเวณริมห้วยตามตามหุบเขาในระดับความสูงมากกว่า 600 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง มีความชื้นสูง บางพื้นที่จะมีน้ำท่วมขังในฤดูฝน พันธุ์ไม้ส่วนใหญ่คล้ายกับป่าดิบเขา พันธุ์ไม้ที่สำคัญได้แก่ มะไฟป่า (*Baccaurea sapida*) ค้อ (*Livistona speciosa*) ฉก (*Arenga pinnata*) พระเจ้าห้าพระองค์ (*Dracontomelon mangiferum*) ตำยานใหญ่ (*Altingia siamensis*) และหวายชนิดต่าง ๆ

5.4 ป่าเต็งรัง (Dipterocarp Forest) สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 สังคมย่อยคือ

5.4.1 ป่าเต็งรัง (Deciduous Dipterocarp Forest) พบบริเวณที่ลาดเขา อากาศร้อนมีช่วงฤดูแล้งที่ยาวนาน พันธุ์ไม้สำคัญได้แก่ เต็ง (*Shorea obtusa*) รัง (*Shorea siamensis*) มะขามป้อม (*Phyllanthus emblica*) และเป้งบก (*Phoenix acaulis*) เป็นต้น

5.4.2 ป่าเต็งรังผสมสน (Mixed pine and Deciduous Dipterocarp Forest) พบในระดับความสูงตั้งแต่ 700-900 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง อุณหภูมิต่ำกว่า 25 องศาเซลเซียสตลอดปี ความชื้นในอากาศสูง มีความลาดชันของพื้นที่ปานกลาง ระบายน้ำได้ดี พันธุ์ไม้สำคัญได้แก่ สนสามใบ (*Pinus kesiya*) เทียง (*Dipterocarpus obtusifolius*) มะขามป้อม (*Phyllanthus emblica*) ก่อพะ (*Quercus kerrii*) และคราม (*Indigofera* sp.) เป็นต้น

5.5 ป่าผสมผลัดใบหรือป่าเบญจพรรณ (Mixed Deciduous Forest) พบน้อยมาก บริเวณเชิงเขาด้านทิศตะวันออกเฉียงเหนือของพื้นที่ที่ระดับความสูงไม่เกิน 600 เมตร จากระดับน้ำทะเล สังคมพืชทั่วไปคล้ายป่าเต็งรังแต่ไม่มีไม้สกุลยางที่ผลัดใบเป็นไม้เด่น และมักมีไม้ไผ่ขึ้นผสมอยู่เป็นจำนวนมาก พันธุ์ไม้ที่สำคัญ ได้แก่ กาสามปึก (*Vitex peduncularis*) ตะคร้อ (*Schleichera oleosa*) ฉนวน (*Dalbergia nigrescens*) สมอภีเพก (*Terminalia bellerica*) และไผ่ไร่ (*Gigantochloa albociliata*) เป็นต้น

5.6 ป่าสน (Pine Forest) พบทางตอนเหนือของเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียว บริเวณพื้นที่ที่ติดกับอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว สนที่พบคือ สนสามใบ (*Pinus kesiya*) ครอบคลุมพื้นที่น้อยมาก

5.7 ป่าไผ่ (Bamboo Forest) พบบริเวณกว้างตามแนวเทือกเขาด้านตะวันตกของพื้นที่ขึ้นสลับกับป่าดิบเขา พื้นที่ที่มีความลาดชันมากกว่าร้อยละ 35 ไผ่ที่พบโดยมากเป็นไผ่ไร่ (*Gigantochloa albocilliata*)

5.8 ทุ่งหญ้า (Grassland) ทุ่งหญ้าที่พบมีอยู่ 2 ประเภท คือ ทุ่งหญ้าธรรมชาติและทุ่งหญ้าที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์

5.8.1 ทุ่งหญ้าธรรมชาติ พบบริเวณขอบเขาด้านทิศตะวันออก ดินดินมีหินโผล่และลมแรง มีหญ้าขึ้นผสมกับไม้พุ่มขนาดเล็ก พันธุ์ไม้ที่สำคัญ ได้แก่ หญ้าคา (*Imperata cylindrica*) เอนอ้า (*Osbeckia* sp.) กระดุมเงิน (*Ericocaulon* sp.) และกุหลาบขาว (*Rhododendron Iyi*) เป็นต้น

5.8.2 ทุ่งหญ้าที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ เดิมเป็นทุ่งหญ้าขนาดเล็ก โดยมีแอ่งน้ำอยู่ตอนกลางของพื้นที่ ต่อมา มีราษฎรเข้ามาทางป่ารอบข้างเพื่อทำนาข้าว หรือทำไร่ (ก่อนการประกาศเป็นเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า) เช่น บริเวณทุ่งกระมัง บึงแปน บึงคา เป็นต้น พันธุ์ไม้ที่สำคัญได้แก่ หญ้าคา หญ้าเพ็ก (*Arundinaria pusilla*) และกก (*Cyperus* sp.) เป็นต้น

6. ทรัพยากรสัตว์ป่า

เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียว มีความหลากหลายทางชีวภาพสูง ประกอบด้วยมีพื้นที่เชื่อมต่อเป็นพื้นที่เดียวกับอุทยานแห่งชาติน้ำหนาว อุทยานแห่งชาติตาเดหมอก เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าตะแบก-ห้วยใหญ่ และป่าสงวนแห่งชาติป่าภูซำผักหนามอันเหมาะสมเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยและแหล่งอาหารของสัตว์ป่า จากการสำรวจของคณะวนศาสตร์ (2532) พบดังนี้

สัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม 57 ชนิด (25 วงศ์ 47 สกุล) เช่น ช้าง (*Elephas maximus* Linnaeus, 1758) เสือโคร่ง (*Panthera tigris* Linnaeus, 1758) ลิงกัง (*Macaca namestrina* Linnaeus, 1758) หมีควาย (*Ursus thibetanus* Cuvier, 1823) และกวางป่า (*Cervus unicolor* Kerr, 1792) เป็นต้น

นก 356 ชนิด (61 วงศ์ 205 สกุล) (นิพนธ์, 2540) เช่น นกเงือกสีน้ำตาล (*Anorrhinus tickelli* Blyth, 1855) นกกก (*Buceros bicornis* Linnaeus, 1758) นกแก๊ก (*Anthracoseros albirostris* Shaw & Nodder, 1807) นกกระรางหัวขวาน (*Upupa epops* Linnaeus, 1758) นกตะขาบทุ่ง (*Caracias benghalensis* Linnaeus, 1758) และนกขุนแผนอกสีส้ม (*Harpactes eresios* Temminck, 1823) เป็นต้น

สัตว์เลื้อยคลาน 28 ชนิด (12 วงศ์ 21 สกุล) เช่น งูทับสมิงคลา (*Bungarus candidus* Linnaeus, 1758) งูจงอาง (*Ophiophagus hannah* Cantor, 1836) งูเขียวหางไหม้ทอง

เหลือ้ง (*Trimeresurus albolabris* Gray, 1842) เต่าเหลือ้ง (*Indotestudo elongata* Blyth, 1853) และกิ้งก่าแก้ว (*Calotes emma* Gray, 1845) เป็นต้น

สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก 15 ชนิด (6 วงศ์ 8 สกุล) เช่น คางคกบ้าน (*Bufo melanostictus* Schneider, 1799) เขียดหลังปุมที่ราบ (*Phrynoglossus martensi* Peter, 1867) กบทอง (*Rana pileata* Boulenger, 1916) คางคกหัวราบ (*Bufo macrotis* Boulenger, 1887) กบอ่อง (*Rana nigrovittata* Blyth, 1855) ปาดลายเลอะ (*Rhacophorus verrucosus* Boulenger, 1887) และอึ่งแม้นาว (*Microhyla berdmorei* Blyth, 1856) เป็นต้น

ปลา 26 ชนิด (11 วงศ์ 20 สกุล) พบทั้งปลาพื้นเมืองและปลาต่างถิ่นที่นำเข้ามา ปล่อยในแหล่งน้ำต่าง ๆ เช่น ปลาพลวง (*Neolissochilus blanci* Pellegrin, 1758) ปลาไน (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758) ปลาตะเพียนทอง (*Barbodes altus* Gunther, 1868) ปลากระสูบขีด (*Hampala macrolepidota* Kuhl & Van Hasseltin, 1823) และปลายี่สกเทศ (*Labeo rohita* Hamilton, 1822) เป็นต้น

สัตว์ป่าชนิดที่หายากและใกล้สูญพันธุ์ตามที่กล่าวไว้ในรายงานของ ธนูและกิตติ (2540) ได้แก่ กระซู่ (*Dicerorhinus sumatrensis*) เสือโคร่ง (*Panthera tigris* Linnaeus, 1758) ช้าง (*Elephas maximus* Linnaeus, 1758) และเป็ดก่า (*Cairina scutulata*) เป็นต้น

อุปกรณ์และวิธีการ

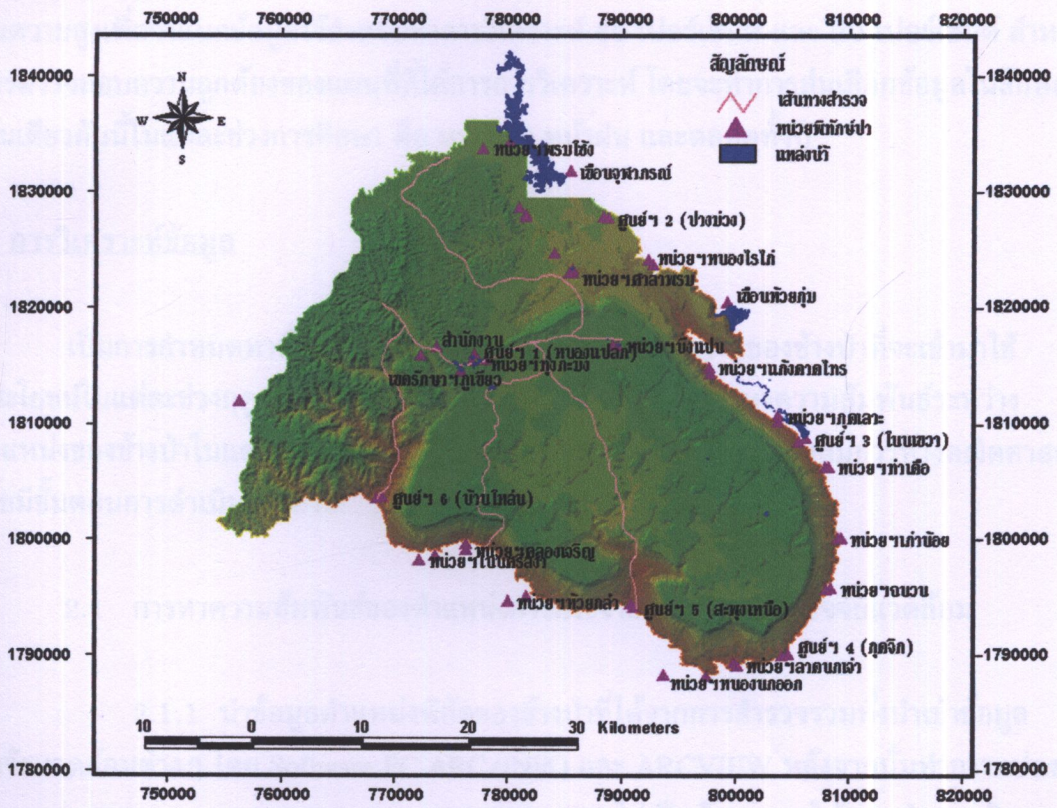
อุปกรณ์

1. แผนที่ระวางบริเวณเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียว จังหวัดชัยภูมิ มาตรฐาน 1:50000 ระวาง 5241I 5241II 5242II 5341I 5341II 5341III 5341IV 5342III (ที่มา : กรมแผนที่ทหารปี พ.ศ. 2512)
2. แผนที่ภาพถ่ายดาวเทียมบริเวณเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียว จังหวัดชัยภูมิ มาตรฐาน 1:50000 (ที่มา : ส่วนวิเคราะห์ทรัพยากรป่าไม้ พ.ศ.2543)
3. เครื่องตรวจสอบค่าพิกัดบนพื้นผิวโลกจากดาวเทียม (GPS Receiver)
4. เช็มทิศ
5. กล้องส่องทางไกลแบบ 2 ตา
6. กล้องถ่ายภาพพร้อมเลนส์
7. เทปวัดระยะ
8. อุปกรณ์จัดบันทึก
9. ชุดคอมพิวเตอร์ PC Pentium III 800 Mhz
10. โปรแกรมระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ของ PC ARC/INFO, ARCVIEW GIS 3.2, ERDAS IMAGINE 8.4, IDRISI, โปรแกรมวิเคราะห์ทางสถิติ SPSS 7.5

วิธีการ

1. การสำรวจเก็บข้อมูล

1.1 ทำการสำรวจเก็บข้อมูลพิกัดของช้างป่าและปัจจัยต่างๆที่เกี่ยวข้องในพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียว โดยแบ่งช่วงการสำรวจเป็น 2 ช่วง (พิจารณาตามลักษณะการกระจายของปริมาณน้ำฝน) คือ ช่วงหน้าแล้ง ทำการสำรวจเก็บข้อมูลตั้งแต่ช่วงเดือนตุลาคม 2543-พฤษภาคม 2544 และช่วงหน้าฝน ทำการสำรวจเก็บข้อมูลในช่วงเดือนมิถุนายน 2544-กันยายน 2544 และดำเนินการสำรวจในบริเวณพื้นที่ศึกษา ซึ่งเลือกไว้เป็นตัวแทนในการเก็บข้อมูล พื้นที่ในการเข้าสำรวจเก็บข้อมูลทางตอนบน ได้แก่ เส้นทางในพื้นที่ป่าดิบแล้งและป่าเต็งรังบริเวณหน่วยพิทักษ์ป่าศาลาพรหม ตอนกลาง ได้แก่ เส้นทางป่าดิบเขาทางไปหน่วยพิทักษ์ป่าบึงแปน และตอนล่าง ได้แก่ เส้นทางป่าดิบเขาทางไปถ้ำผานกแอ่น ถ้ำครอบ น้ำตกบัวขาว จรดหน่วยพิทักษ์ป่าบ้านโหล่น เส้นทางป่าดิบเขาตั้งแต่สำนักงานเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียวจนถึงหน่วยพิทักษ์ป่าคลองเจริญ รวมระยะของเส้นทางที่ใช้ในการสำรวจทั้งสิ้น 120 กิโลเมตรดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 เส้นแนวสำรวจที่ใช้ในการศึกษาเก็บข้อมูลช้างป่า

1.2 ศึกษาการกระจายของช้างป่า โดยการวางแผนเส้นทางสำรวจ (Line Transect) และการสำรวจตามเส้นทาง (Routeside Count) ในบริเวณพื้นที่ที่เลือกไว้เป็นตัวแทนในแต่ละชนิดป่า เข้าทำการสำรวจ 1 ครั้งทุกเดือนในการสำรวจแต่ละครั้งจะใช้เครื่องหาตำแหน่งพิกัดทางภูมิศาสตร์ (GPS receiver) ในการตรวจสอบค่าพิกัดบริเวณที่พบร่องรอยและพบเห็นช้างป่า รวมทั้งสำรวจปัจจัยพื้นฐานต่างๆ ที่คาดว่าจะมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับการกระจายของช้างป่า ได้แก่ ความสูง ความลาดชัน ถนน ชนิดป่า แหล่งน้ำ แหล่งโป่ง ที่ตั้งหน่วยพิทักษ์ป่า นำข้อมูลที่ได้บันทึกลงสู่ฐานข้อมูล

1.3 ข้อมูลพิกัดช้างป่าที่ทำการสำรวจได้ในแต่ละฤดูกาลจะถูกทำการสุ่มเลือกตามระดับชั้นความสูงเพื่อจำแนกข้อมูลไว้สำหรับการวิเคราะห์ 80 เปอร์เซ็นต์ และ 20 เปอร์เซ็นต์ สำหรับการตรวจสอบความถูกต้องของแผนที่ที่ได้การการวิเคราะห์ โดยจะทำการสุ่มเลือกข้อมูลในลักษณะเช่นเดียวกันนี้ในแต่ละช่วงการศึกษา คือ หน้าแล้ง หน้าฝน และตลอดทั้งปี

2. การวิเคราะห์ข้อมูล

เป็นการกำหนดหาพื้นที่ที่คาดว่าจะมีโอกาที่จะพบการกระจายของช้างป่าที่จะเข้ามาใช้ประโยชน์ในแต่ละช่วงฤดูกาล โดยนำเอาข้อมูลที่ได้จากการสำรวจมาหาความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งของช้างป่าในแต่ละฤดูกาลกับปัจจัยแวดล้อมต่างๆ ในรูปแบบของสมการทางคณิตศาสตร์ โดยมีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

2.1 การหาความสัมพันธ์ของตำแหน่งการกระจายของช้างป่ากับปัจจัยแวดล้อม

2.1.1 นำข้อมูลตำแหน่งพิกัดของช้างป่าที่ได้จากการสำรวจรวมทั้งนำเข้าสู่ข้อมูลปัจจัยแวดล้อมต่างๆ โดย Software PC ARC/INFO และ ARCVIEW หลังจากนั้นทำการแปลงข้อมูลจาก Software ARC/INFO และ ARCVIEW GIS ไปเป็นข้อมูลภายใต้แบบจำลองเชิงภาพ

2.1.2 แปลงค่าพิกัดของช้างป่าที่ได้จากการสำรวจโดยนำข้อมูลที่ได้ทำการแปลงตัวเลขค่าพิกัดตำแหน่งที่พบร่องรอยหรือพบเห็นตัวของช้างป่าที่ได้จากการสำรวจโดย Software ARCVIEW GIS 3.2 ให้อยู่ในรูปแบบของจุดเพื่อนำไปใช้ในการหาความสัมพันธ์กับปัจจัยแวดล้อมอื่นๆ ที่คาดว่าจะมีอิทธิพลต่อการกระจายของช้างป่า

2.1.3 ปัจจัยแวดล้อมทางด้านกายภาพ ได้แก่

2.1.3.1 ความสูง มักมีอิทธิพลต่อการเลือกใช้พื้นที่ของสัตว์ป่าโดยทั่วไปซึ่งพบว่าสัตว์แต่ละชนิดจะมีความสามารถในการเข้ามาใช้พื้นที่ในระดับความสูงที่แตกต่างกันออกไป ทำการนำเข้าข้อมูลชั้นความสูงในรูปแบบของเวกเตอร์โดยมีช่วงห่างของแต่ละชั้นความสูงเท่ากับ 100 เมตร แล้วทำการแปลงข้อมูลชั้นความสูงที่ได้โดย Software ERDAS IMAGINE 8.4 ให้อยู่ในรูปแบบของแรสเตอร์โดยมีขนาดกริดเท่ากับ 100 X 100 เมตร

2.1.3.2 ความลาดชัน สัตว์แต่ละชนิดจะมีความสามารถในการใช้พื้นที่ที่ระดับความลาดชันมากหรือน้อยไม่เท่ากัน มักขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของลักษณะทางกายภาพและความสามารถของสัตว์จึงเป็นปัจจัยหนึ่งในการกำหนดขอบเขตของการกระจายของสัตว์ป่า ข้อมูลความลาดชัน สามารถสร้างจากการแปลงข้อมูลความสูงที่อยู่ในรูปแบบแรสเตอร์ โดยใช้ Software ARCVIEW 3.2 ในการแปลงข้อมูลความสูงเป็นข้อมูลความลาดชันในรูปแบบของแรสเตอร์

2.1.3.3 ถนน เป็นปัจจัยที่เกิดขึ้นจากการกระทำของมนุษย์ซึ่งมักมีผลกระทบตอสัตว์ป่าทั้งในด้านบวกและลบ อิทธิพลของถนนจึงเป็นตัวการหนึ่งที่จะบ่งชี้ถึงผลกระทบของถนนที่มีตอสัตว์ป่าชนิดนั้น ๆ นำเข้าข้อมูลถนน โดย Software PC ARC/INFO ในรูปแบบของเวกเตอร์

2.1.4 ปัจจัยทางด้านชีวภาพ ได้แก่

2.1.4.1 ชนิดป่าโดยจำแนกตามลักษณะของสังคมพืช เช่น ป่าดิบเขา ป่าดิบแล้ง ป่าเต็งรัง ป่าผสมผลัดใบ ป่าสนและป่าไผ่ เป็นต้น สังคมพืชแต่ละชนิดมักเป็นตัวกำหนดการเลือกเข้ามาใช้ประโยชน์พื้นที่ใดพื้นที่หนึ่งของสัตว์ อันเนื่องมาจากการเป็นแหล่งอาหาร ซึ่งในแต่ละช่วงเวลาชนิดป่าจะมีความสามารถในการรองรับการเข้ามาใช้ประโยชน์ของสัตว์ป่าแต่ละชนิดไม่เท่ากัน ทำการจำแนกชนิดป่าจากข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Landsat TM 5 ปี 2543 เพื่อสร้างเป็นชั้นข้อมูลชนิดป่า

2.1.4.2 แหล่งน้ำ จัดเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลมากตอสัตว์ป่า เนื่องจากสัตว์ป่าแทบทุกประเภทจะต้องใช้แหล่งน้ำในการดำรงชีวิต ความจำเป็นที่จะต้องใช้แหล่งน้ำอยู่ตลอดนั้นจึงเป็นปัจจัยที่จะทำให้ทราบถึงการเข้ามาใช้ประโยชน์พื้นที่ว่ามีความสัมพันธ์กับแหล่งน้ำต่าง ๆ หรือไม่ สร้างชั้นข้อมูลแหล่งน้ำให้อยู่ในรูปแบบของเวกเตอร์ โดย Software ARCVIEW GIS 3.2

2.1.4.3 แหล่งโป่ง สัตว์ป่าได้รับธาตุอาหารจากการกินพืชอาหารแต่ยังมีธาตุอาหารบางอย่างที่สัตว์ยังต้องการในการดำรงชีวิตเพิ่มเติม แหล่งโป่งจึงเป็นแหล่งธาตุอาหารที่สำคัญของสัตว์ป่าในการให้ธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตของสัตว์ป่าที่สำคัญยิ่งจึงทำให้แหล่งโป่งเป็นปัจจัยที่เอื้อประโยชน์ต่อการเลือกใช้พื้นที่ของสัตว์ป่าแต่ละชนิด นำค่าพิกัดของแหล่งโป่งที่ได้มาแปลงให้อยู่ในรูปแบบของรูปร่างเป็นจุด โดย Software ARCVIEW GIS 3.2

2.1.5 ปัจจัยมนุษย์ ได้แก่

2.1.5.1 หน่วยพิทักษ์ป่า สิ่งก่อสร้างต่าง ๆ มักมีผลกระทบต่อสัตว์ป่าอันเนื่องมาจากการเข้าไปใช้ประโยชน์ของมนุษย์ทางใดทางหนึ่ง ผลกระทบของหน่วยพิทักษ์ป่ามักเกิดขึ้นจากการเข้าไปใช้พื้นที่ของมนุษย์ซึ่งก่อให้เกิดผลทั้งทางด้านบวกและลบเป็นตัวกำหนดการเข้ามามีประโยชน์พื้นที่ในแต่ละแห่งของสัตว์ป่าอีกประการหนึ่ง นำเข้าข้อมูลหน่วยพิทักษ์ป่าจากตำแหน่งพิกัดของหน่วยพิทักษ์ป่าที่ได้แล้วทำการแปลงให้อยู่ในรูปแบบของจุด โดย Software ARCVIEW GIS 3.2

2.1.6 นำข้อมูลตำแหน่งพิกัดของช้างป่าที่ได้จากการสำรวจ รวมทั้งปัจจัยสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ที่ได้คาดว่าจะมีความสัมพันธ์กับการกระจายของช้างป่ามาวิเคราะห์เพื่อหาความสัมพันธ์โดยใช้หลักการวิเคราะห์ทางสถิติด้วยวิธี Logistic Regression Analysis แบบ Forward Stepwise ในการเลือกสมการ ดังสมการที่ 1

$$f(y) = f(x_1, x_2, x_3, \dots)$$

$$Y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots \quad \text{สมการที่ 1}$$

โดยข้อมูลตำแหน่งของช้างป่าที่ได้จากการสำรวจเป็นตัวแปรต้นและข้อมูลปัจจัยแวดล้อมอื่น ๆ ได้แก่ ชนิดป่า แหล่งน้ำ แหล่งโป่ง ความสูง ความลาดชัน ถนน ที่ตั้งหน่วยพิทักษ์ป่าเป็นตัวแปรตามทำการหาความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งในช่วงหน้าแล้ง หน้าฝนและตลอดทั้งปี

2.2 การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ในการวิเคราะห์การกระจายของช้างป่า

2.2.1 ข้อมูลปัจจัยแวดล้อมต่าง ๆ ทั้ง 7 ปัจจัย ที่อยู่ในรูปแบบของข้อมูลระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์แบบเชิงภาพทั้งที่อยู่ในรูปแบบเวกเตอร์และแรสเตอร์แล้ว จะทำการแปลงข้อมูลปัจจัยแวดล้อมทั้ง 7 ปัจจัย เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ภายใต้แบบจำลองเชิงภาพในรูปแบบแรสเตอร์ โดยกำหนดขนาดตารางกริดให้เท่ากับ 100×100 เมตร

2.2.2 ใช้หลักการของระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์กำหนดพื้นที่ซึ่งช้างมีโอกาสกระจายในระดับ มาก ค่อนข้างมาก ปานกลาง น้อย น้อยมากหรือไม่พบ โดยการซ้อนทับชั้นข้อมูล (Overlaying) ระหว่างข้อมูลปัจจัยพื้นฐานต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์ตามสมการที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อ 2.1.5 และผลที่ได้จะเป็นการสร้างชั้นข้อมูลใหม่เข้าด้วยกัน เป็นการกำหนดพื้นที่ซึ่งมีโอกาที่พบการกระจายของช้างป่าเป็น 5 ระดับ คือ มาก ค่อนข้างมาก ปานกลาง น้อย น้อยมากหรือไม่พบ โดยใช้สมการทางสถิติ Logistic Regression Model ดังสมการที่ 2 ซึ่งจะเป็นการนำค่าของปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ตามสมการ ข้อ 2.1.5 ที่คำนวณได้มาวิเคราะห์หาโมเดลทางสถิติที่จะใช้ในการจัดชั้นข้อมูล

$$P(X) = \frac{e^Y}{1 + e^Y} \quad \text{สมการที่ 2}$$

$P(X)$ = ความน่าจะเป็นหรือค่าคาดหวังแบบมีเงื่อนไข

$e = \ln e$

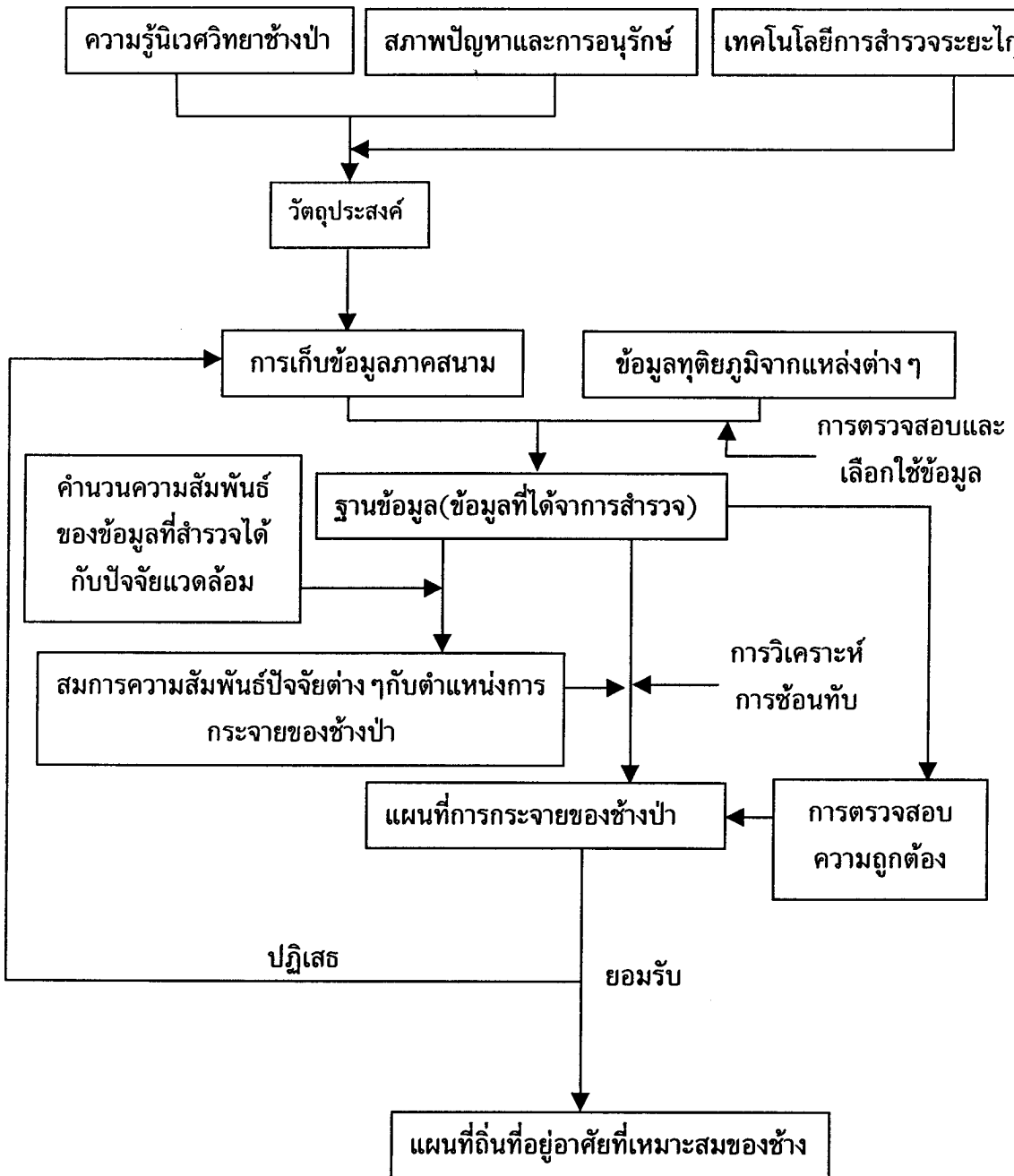
Y = ความสัมพันธ์ของตัวแปรต้นและตัวแปรตาม

$= \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots$

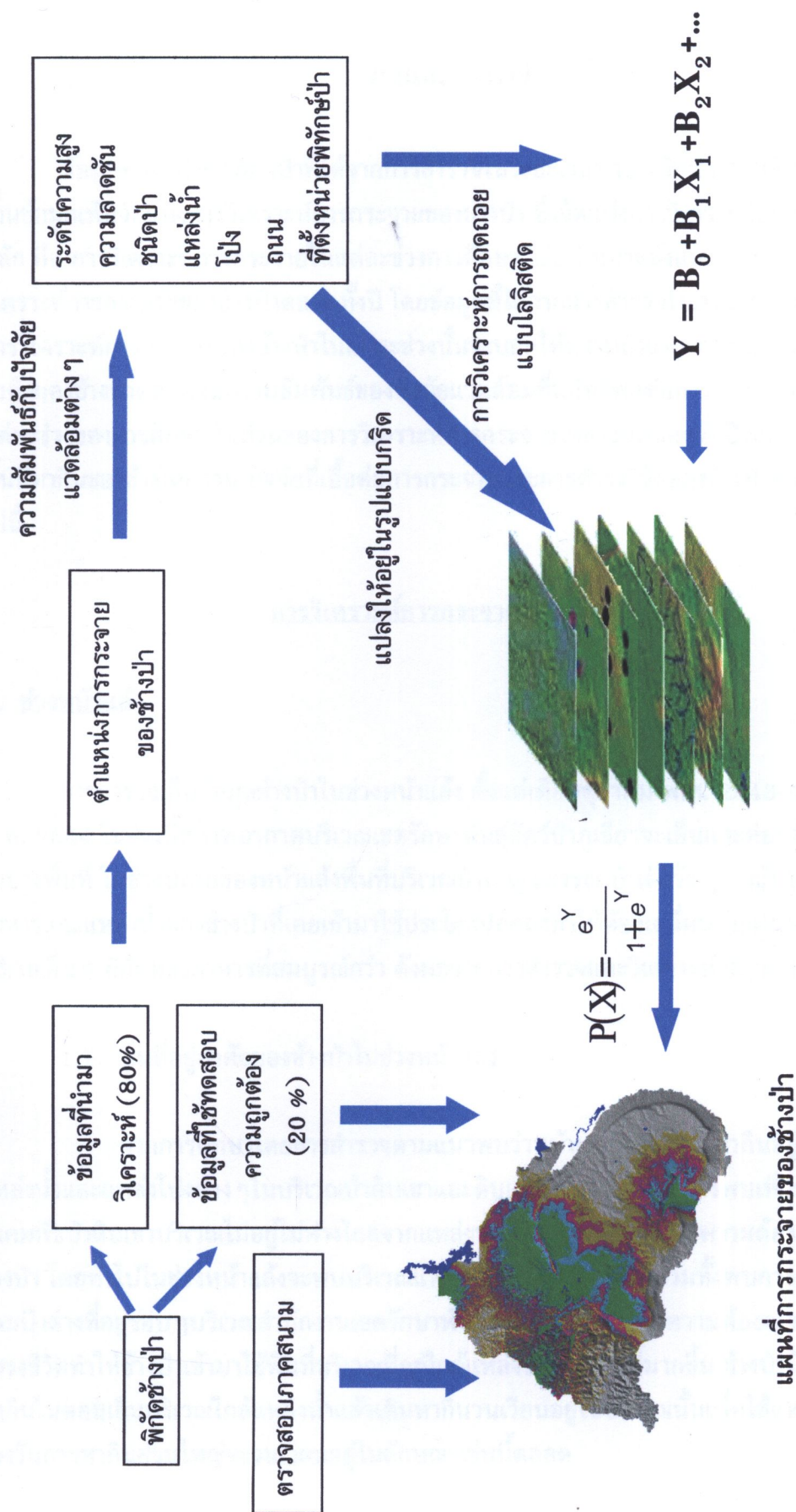
ผลที่ได้จะแสดงในลักษณะของระดับการกระจายของช้างป่าที่จะมีโอกาสปรากฏ โดยผลที่ได้ในลักษณะนี้จะนำมาแบ่งระดับของการกระจายของช้างป่าได้ คือ มากมีค่า $P(X) = 0.8-1.0$ ค่อนข้างมากมีค่า $P(X) = 0.6-0.8$ ปานกลางมีค่า $P(X) = 0.4-0.6$ น้อย มีค่า $P(X) = 0.2-0.4$ น้อยมากหรือไม่พบมีค่า $P(X) = 0-0.2$

2.2.3 ตรวจสอบความถูกต้องจากผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้โดยใช้ตำแหน่งพิกัดของช้างป่าที่ได้จากสำรวจและสุ่มเลือกมาเป็นตัวแทนในการตรวจสอบความถูกต้องนำมาซ้อนทับกับแผนที่การกระจายของช้างป่าที่ได้ทำการวิเคราะห์และได้จัดชั้นข้อมูลไว้แล้วทำการวิเคราะห์ตรวจสอบเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องของข้อมูลการกระจายของช้างป่าโดยหาสัดส่วนของจำนวนจุดที่ซ้อนทับอยู่ในชั้นข้อมูลที่พบการกระจายกับจุดที่ไม่ซ้อนทับอยู่ในชั้นข้อมูลที่พบการกระจายของช้างป่า ทำการเปรียบเทียบและคำนวณเปอร์เซ็นต์ความถูกต้อง

ขั้นตอนในการศึกษาและปฏิบัติงานและการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจสามารถแสดงได้ดังภาพที่ 3 และ ภาพที่ 4 ตามลำดับ



ภาพที่ 3 ขั้นตอนในการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูล



ภาพที่ 4 ขั้นตอนในการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ในการวิเคราะห์การกระจายของช้างป่า

ผลและวิจารณ์

ข้อมูลตำแหน่งของช้างป่าที่ได้จากการสำรวจในระยะเวลา 12 เดือน ภายหลังจากนำเข้าสู่ฐานข้อมูลเพื่อจัดแบ่งการวิเคราะห์การกระจายของช้างป่า ซึ่งจัดแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 2 ส่วนหลัก คือ การวิเคราะห์การกระจายในแต่ละช่วงการศึกษา ได้แก่ หน้าแล้งและหน้าฝน และการวิเคราะห์การกระจายของช้างป่าตลอดทั้งปี โดยข้อมูลที่ได้จากการสำรวจในภาคสนามและจากผลการวิเคราะห์การกระจายของช้างป่าในแต่ละช่วงนั้นจะบอกให้ทราบถึงแหล่งหากินและพื้นที่อยู่อาศัยของช้างป่าตลอดจนความสัมพันธ์ของปัจจัยแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อการกระจายของช้างป่าในแต่ละช่วงของการศึกษา ในส่วนของการวิเคราะห์การกระจายโดยรวมตลอดทั้งปีจะบอกให้ทราบถึงพื้นที่หากินของช้างโดยรวม ปัจจัยที่เอื้อต่อการกระจายและการดำรงชีวิตของช้างป่าดังผลที่ได้ต่อไปนี้

การวิเคราะห์การกระจายของช้างป่า

1. ช่วงหน้าแล้ง

การสำรวจเก็บข้อมูลช้างป่าในช่วงหน้าแล้ง ตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ. 2543-พฤษภาคม พ.ศ. 2544 ในช่วงนี้สภาพอากาศบริเวณเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียวจะเย็นและค่อนข้างแห้งแล้ง ในบางพื้นที่ ในช่วงปลายของหน้าแล้งพื้นที่บริเวณป่าเบญจพรรณ ป่าเต็งรัง ทุ่งหญ้า ปริมาณอาหารและแหล่งน้ำของช้างป่าที่เคยเข้ามาใช้ประโยชน์ลดลงทำให้ต้องเคลื่อนย้ายฝูง หากินไปยังบริเวณอื่น ๆ ที่มีแหล่งอาหารที่สมบูรณ์กว่า ดังผลจากการสำรวจและวิเคราะห์ข้อมูลต่อไปนี้

1.1. พื้นที่อยู่อาศัยของช้างป่าในช่วงหน้าแล้ง

จากการศึกษาโดยการสำรวจตามแนวพบว่าหน้าแล้งพบช้างป่าหากินอยู่ไม่ไกลจากแหล่งน้ำและแหล่งโป่งต่าง ๆ ในบริเวณป่าดิบเขาและดิบแล้งเป็นส่วนใหญ่ การพบเห็นช้างจะพบในสังคมพืชป่าดิบเขาบริเวณไม่อยู่ไม่ห่างไกลจากแหล่งน้ำมากนักซึ่งเป็นเพราะความต้องการน้ำของช้างป่า โดยทั่วไปในช่วงหน้าแล้งจะพบบริเวณแหล่งน้ำในที่ไกลออกไป รวมทั้งพบการกระจายอยู่ตามบึงต่างที่อยู่รอบ ๆ บริเวณสำนักงานเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียว จากความต้องการน้ำในการดำรงชีวิตทำให้ช้างป่าเข้ามาใช้พื้นที่บริเวณที่อยู่ใกล้แหล่งน้ำดังกล่าวนี้มากขึ้น ช้างป่ามักหยุดพักหากินในตอนเย็นบริเวณใกล้แหล่งน้ำแล้วเดินหากินวนเวียนอยู่ในบริเวณนั้นเพื่อใช้แหล่งน้ำ ในช่วงวันการหากินส่วนใหญ่จะวนเวียนอยู่ในลักษณะเช่นนี้ตลอด

ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจพบว่าช้างป่ามักเลือกจะใช้พื้นที่ป่าดิบเขาและป่าดิบแล้งมากในบริเวณตอนกลางของพื้นที่ที่คงมีความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรทั้งอาหารและแหล่งน้ำซึ่งจะพบหากินวนเวียนอยู่บริเวณเส้นทางไปบึงแปนจนถึงสันเขาของภูเขียน้อยและช่วงป่าดิบเขาและป่าไผ่บริเวณถ้ำครอบและน้ำตกบัวขาวที่ยังคงมีแหล่งน้ำที่เพียงพอสำหรับการเข้ามาใช้ประโยชน์ของช้างป่าประกอบกับยังคงมีพืชอาหารชนิดต่าง ๆ ตามพื้นที่งอกงามหมุนเวียนตลอดทั้งปี การเคลื่อนย้ายหากินพืชอาหารที่ปรากฏตามพื้นที่ป่าของช้างป่าในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียน้อยมีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงของพืชอาหารและแหล่งน้ำดังกล่าวตามฤดูกาลด้วย



ภาพที่ 5 บึงหลังพระตำหนักแหล่งน้ำที่สำคัญของช้างป่าและสัตว์ป่าชนิดอื่น ๆ ในช่วงหน้าแล้ง



ภาพที่ 6 โป่งไผ่ แหล่งโป่งที่มักพบช้างป่าเข้ามาใช้ประโยชน์ในช่วงหน้าแล้ง

1.2 การกระจายของช้างป่าในช่วงหน้าแล้ง

จากการสำรวจเก็บข้อมูลช้างป่าในช่วงหน้าแล้ง สามารถทำการสำรวจเก็บข้อมูลตำแหน่งที่พบการปรากฏของช้างป่าจำนวนทั้งสิ้น 558 จุด พบว่าช้างป่ามีการกระจายมากอยู่ในบริเวณกว้างตั้งแต่ตอนบนของเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียวจังหวัดชัยภูมิคือตั้งแต่หน่วยพิทักษ์ป่าพรหมโง้งและพื้นที่ตอนบนใกล้เขื่อนจุฬาภรณ์ลงมาจนถึงบริเวณตอนกลางของพื้นที่ซึ่งมีแหล่งน้ำที่อุดมสมบูรณ์กระจายอยู่ทั่วไปรวมทั้งพื้นที่บริเวณถ้ำครอบ น้ำตกบัวขาวซึ่งมีพืชพันธุ์ที่เป็นอาหารหลายชนิดและพื้นที่บริเวณนั้นมีความอุดมสมบูรณ์และชุ่มชื้นตลอดทั้งปี บริเวณที่มีการกระจายของช้างป่าในระดับปานกลางจะพบในพื้นที่บริเวณเส้นทางไปบึงมนและบึงแปนและพื้นที่ป่าดิบเขาในบริเวณเส้นทางไปสะพุงเหนือ ส่วนบริเวณที่พบการกระจายน้อยและไม่พบร่องรอยในช่วงของการสำรวจเก็บข้อมูลเลย คือ บริเวณโดยรอบพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียวซึ่งมีสภาพภูมิประเทศที่สูงชันประกอบกับมีการกระจายของหน่วยพิทักษ์ป่าต่าง ๆ ที่อยู่โดยรอบซึ่งมักจะมีอิทธิพลต่อการเข้ามาใช้ประโยชน์พื้นที่ของช้างป่าทำให้ในบริเวณดังกล่าวมีการกระจายตัวของช้างน้อยมาก ดังภาพที่ 7

ตารางที่ 2 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการกระจายของช้างป่าในช่วงหน้าแล้งจากการวิเคราะห์

Variable	B	S.E.	Wald	Df	Sig	R	Exp(B)
Lick	-.0004	4.176E-05	81.4507	1	.0000	-.3453	.9996
Slope	-.0576	.0121	22.6732	1	.0000	-.1762	.9441
Stream	-.0008	.0002	16.0700	1	.0000	-.1453	.9992
Constant	2.9758	.2895	105.6655	1	.0000		

จากผลที่ได้พบว่าร้อยละความถูกต้องของข้อมูลที่ใช้การสำรวจ ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์จุดสุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นตัวแทนของตำแหน่งที่ไม่พบการปรากฏของช้างป่ามีความถูกต้องโดยรวมร้อยละ 77.51 ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์จุดสุ่มของตัวอย่างที่ใช้เป็นตัวแทนของตำแหน่งที่พบการปรากฏของช้างป่ามีความถูกต้องร้อยละ 82.33 ซึ่งหากพิจารณาค่าความถูกต้องโดยรวมแล้วพบว่าจากข้อมูลจุดสุ่มของตัวอย่างที่ใช้เป็นตัวแทนทั้งหมดมีค่าความถูกต้องโดยรวมทั้งสิ้นร้อยละ 79.83 นั่นหมายถึงว่าหากมีการจัดชั้นข้อมูลโดยยอมรับค่าความถูกต้องดังกล่าวแล้วภายหลังจากการจัดชั้น (Zone) ของข้อมูล ตำแหน่งที่ไม่พบการปรากฏของช้างป่าจะมีโอกาสที่จะถูกจัดชั้นอยู่ในตำแหน่งที่พบการกระจายของช้างป่าร้อยละ 22.49 และตำแหน่งที่พบการปรากฏของช้างป่าจะมีโอกาสที่จะถูกจัดชั้นอยู่ในตำแหน่งที่ไม่พบการกระจายของช้างป่า ร้อยละ17.67 และตำแหน่งของข้อมูลทั้งหมดทั้งที่พบการปรากฏและไม่ปรากฏจะมีโอกาสที่จะถูกจัดอยู่ในชั้นข้อมูลที่เหมาะสมร้อยละ 79.83

เมื่อพิจารณาผลของปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการกระจายของช้างป่าในช่วงหน้าแล้งพบว่า มี 3 ปัจจัย คือ โป่ง ความลาดชันของพื้นที่และแหล่งน้ำ ที่มีอิทธิพลต่อการกระจายและการเลือก ใช้พื้นที่ผลที่ได้จากการวิเคราะห์นำมาเข้าสู่สมการความเกี่ยวข้องระหว่างตัวแปรตอบสนอง คือตำแหน่งที่พบและไม่พบกับตัวแปรอิสระคือปัจจัยต่างๆได้จากสมการที่ 1

$$Y = \beta_0 + \beta_1X$$

ผลที่ได้จากการวิเคราะห์นำมาเขียนในรูปแบบของสมการได้เป็น

$$Y(\text{dry}) = 2.9758 - 0.0004\text{Saltlick} - 0.0576\text{Slope} - 0.0008\text{Stream} \quad (R^2=0.52)$$

หากพิจารณาถึงความสัมพันธ์ของการกระจายของช้างป่าในช่วงหน้าแล้งกับปัจจัยที่ส่งผลต่อการกระจายหรือการเลือกใช้พื้นที่อยู่อาศัยของช้างป่าแล้วจะพบว่าในช่วงหน้าแล้งมีปัจจัย

ที่สำคัญอยู่ 3 ปัจจัย ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการกระจายของช้างป่าในช่วงหน้าแล้งแสดงได้ดังภาคผนวกที่ 1 ผลที่ได้จะการวิเคราะห์จากการเก็บข้อมูลในพื้นที่ ได้แก่

โป่ง เมื่อพิจารณาจากการศึกษาในพื้นที่พบว่า โป่ง มีความจำเป็นและมีอิทธิพลต่อช้างในช่วงหน้าแล้งนั้นจะมีความสัมพันธ์เกี่ยวเนื่องกับแหล่งน้ำด้วย พบว่าหากโป่งซึ่งอยู่ห่างไกลจากแหล่งน้ำมาก ช้างก็จะไม่เลือกใช้อันสืบเนื่องมาจากความจำเป็นที่ต้องพึ่งพาอาศัยแหล่งน้ำที่พอเพียงของช้างในช่วงหน้าแล้งประกอบกับข้อมูลที่ได้จากการสำรวจนั้นพบว่าโป่งขนาดใหญ่มักจะอยู่ไม่ห่างไกลจากแหล่งน้ำมากนักและมักพบการเข้ามาใช้ประโยชน์ของช้างป่าอยู่ตลอดเวลา โป่งขนาดเล็กที่อยู่ใกล้แหล่งน้ำมักไม่พบการเข้ามาใช้ประโยชน์ของช้างอาจเนื่องมาจากข้อจำกัดของความสามารถในการรองรับการใช้ประโยชน์ของช้างด้วยอีกประการหนึ่ง

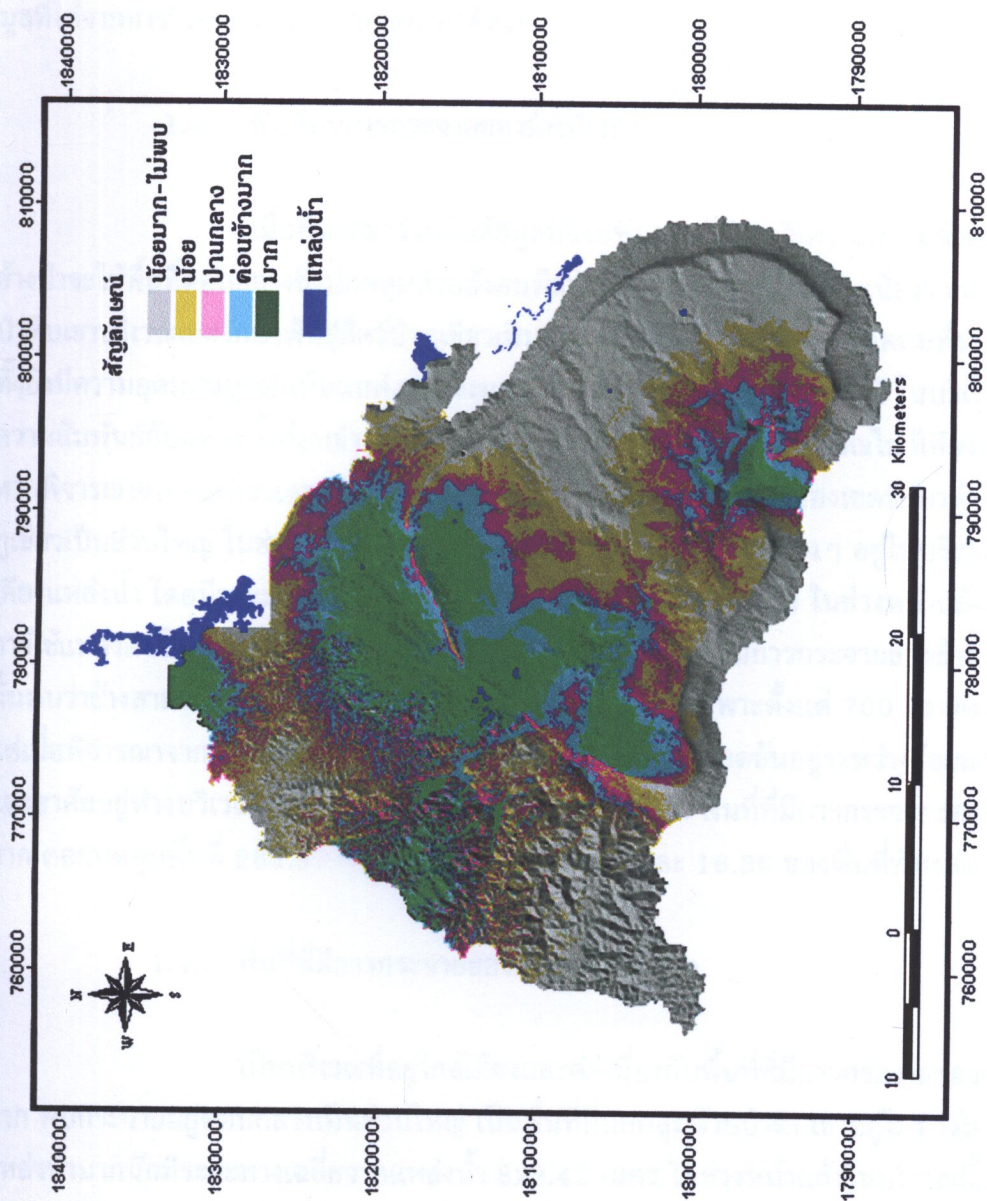
แหล่งน้ำ จากการศึกษาติดตามพบว่าในช่วงหน้าแล้ง ช้างป่ามักหากินอยู่ใกล้ๆ บริเวณที่มีแหล่งน้ำ โดยในช่วงวันหนึ่งช้างป่าอาจสามารถเดินทางเพื่อหาอาหารไปตามแหล่งอาหารต่างๆ และหากที่หลบแสงแดดในช่วงกลางวันได้ตามปกติแต่ในช่วงเย็นช้างป่ามักต้องอาศัยแหล่งน้ำในการใช้ประโยชน์ในช่วงหยุดการเดินทางอาหารอยู่เสมอพบว่าช้างป่าจะหยุดการเคลื่อนย้ายฝูงในช่วงวันในบริเวณที่มีน้ำพอเพียงต่อการใช้ประโยชน์ของฝูงโดยในช่วงเย็นมักจะหากินวนเวียนอยู่รอบๆ บริเวณที่มีแหล่งน้ำและจะหากินอยู่ในบริเวณนั้นตลอดจนใกล้ช่วงเวลาเช้าจึงเคลื่อนย้ายฝูงเพื่อหาอาหารต่อไป

ความลาดชัน จากข้อมูลที่ได้จากการศึกษาพบว่าช้างป่าจะใช้ประโยชน์พื้นที่ได้เกือบทุกระดับความสูงตั้งแต่ระดับต่ำไปจนกระทั่งสูง แต่ช้างป่าจะมักจะหลีกเลี่ยงพื้นที่ที่มีร้อยละความลาดชันมากอันเนื่องมาจากความสัมพันธ์และข้อจำกัดของแหล่งน้ำด้วย เมื่อพิจารณาจากข้อมูลที่ได้จากการสำรวจเก็บข้อมูลในพื้นที่และแผนที่ซึ่งได้จากการวิเคราะห์จะพบว่าระดับความสำคัญของการใช้ประโยชน์พื้นที่นั้นพื้นที่ที่มีระดับความลาดชันน้อยช้างป่ามักจะเลือกใช้มากกว่าพื้นที่ที่มีระดับความลาดชันมาก

นำสมการที่ได้ดังกล่าวเข้าสู่รูปแบบพื้นฐานของตัวแบบการถดถอยโลจิสติกดังสมการที่ 2 คือ

$$P(X) = \frac{e^Y}{1 + e^Y}$$

ผลที่ได้ภายหลังจากการจัดชั้นของข้อมูล (Zone) เป็นชั้นของความน่าจะเป็นที่จะพบการกระจายตัวของช้างป่าในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียว 5 ชั้นข้อมูล คือ มาก ค่อนข้างมาก ปานกลาง น้อย และน้อยมากจนถึงไม่พบได้ดังภาพที่ 8



ภาพที่ 8 ระดับการกระจายของช่วงป่าช่วงหน้าแล้งที่ได้จากการวิเคราะห์

1.4 ความสัมพันธ์ระหว่างการกระจายของช้างป่ากับปัจจัยแวดล้อมในช่วงหน้าแล้ง

ชั้นข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ สามารถแบ่งระดับการกระจายของช้างป่าในระดับต่าง ๆ ได้หลายระดับ โดยสามารถประเมินเป็นพื้นที่ของการกระจายของช้างป่าและความสัมพันธ์ระหว่างการกระจายในแต่ละระดับกับปัจจัยพื้นฐานต่าง ๆ ที่นำมาวิเคราะห์โดยพิจารณาพร้อมกับข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ สามารถอธิบายได้ดังนี้

1.4.1 พื้นที่ที่มีการกระจายของช้างป่ามาก

เมื่อพิจารณาพร้อมกับข้อมูลปัจจัยพื้นฐานที่นำมาวิเคราะห์ร่วมด้วยแล้วพบว่า ช้างป่าจะใช้พื้นที่ตอนกลางซึ่งปกคลุมด้วยสังคมพืชป่าดิบเขาเป็นส่วนใหญ่สืบเนื่องจากสังคมพืชป่าดิบเขาบริเวณเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียวเป็นสังคมพืชที่มีความเด่นและปกคลุมพื้นที่มากที่สุด ทั้งยังมีความอุดมสมบูรณ์ เป็นแหล่งน้ำและแหล่งอาหารให้แก่ช้างได้ตลอดทั้งปี ในบริเวณนี้ช้างมีความสัมพันธ์กับแหล่งน้ำค่อนข้างมากมีการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ อยู่ในบริเวณใกล้เคียงแหล่งน้ำ หากพิจารณาจากผลการวิเคราะห์ที่ได้พบว่า ช้างป่าจะใช้พื้นที่ตอนกลางของเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียวเป็นส่วนใหญ่ ในช่วงหน้าแล้งการหากินและการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ อยู่ในบริเวณที่ใกล้เคียงแหล่งน้ำ โดยมีระยะห่างเฉลี่ยจากแหล่งน้ำประมาณ 244.37 เมตร ในช่วงหน้าแล้งและมีการใช้แหล่งดินโป่งขนาดใหญ่บางแห่งบนเส้นทางหากิน ในพื้นที่ที่มีการกระจายของช้างป่ามาก นั้นพบว่าช้างสามารถกระจายอยู่ได้ในหลายระดับความสูง โดยเฉพาะตั้งแต่ 700 ถึง 900 เมตร แต่เมื่อพิจารณาจากความลาดชันแล้วพบว่าช้างในพื้นที่ที่มีความลาดชันอยู่ระหว่างร้อยละ 0-15 และอาศัยอยู่ห่างบริเวณหน่วยพิทักษ์ป่า ในรัศมี 7 กิโลเมตร. พื้นที่ที่มีการกระจายของช้างป่ามาก ครอบคลุมพื้นที่ 266.57 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 16.36 ของพื้นที่ทั้งหมด

1.4.2 พื้นที่ที่มีการกระจายของช้างค่อนข้างมาก

เป็นบริเวณที่อยู่ใกล้เคียงและต่อเนื่องกับพื้นที่ที่มีการกระจายของช้างป่ามาก พบกระจายอยู่ตอนกลางเป็นส่วนใหญ่ เป็นพื้นที่ที่ปกคลุมด้วยป่าดิบเขาอยู่ไม่ห่างไกลจากแหล่งน้ำมากนักมีระยะทางเฉลี่ยจากแหล่งน้ำ 822.42 เมตร ในช่วงหน้าแล้งในบริเวณนี้โป่งยังมีอิทธิพลต่อการเข้ามาใช้ประโยชน์และการเลือกใช้พื้นที่ของช้างป่าบริเวณนี้มักอยู่ห่างไกลจากแนวถนน และอยู่ในระดับความสูงตั้งแต่ 900 ถึง 1,000 เมตร มีร้อยละของความลาดชันอยู่ระหว่าง 0-15 อยู่ห่างหน่วยพิทักษ์ป่าในรัศมี 6 กิโลเมตร พื้นที่ที่การกระจายของช้างป่าค่อนข้างมาก ครอบคลุมพื้นที่ 244.44 ตารางกิโลเมตร คิดเป็น ร้อยละ 15.00 ของพื้นที่ทั้งหมด

1.4.3 พื้นที่ที่มีการกระจายของช้างป่าปานกลาง

พื้นที่ที่มีการกระจายของช้างป่าปานกลาง พบว่าเป็นพื้นบริเวณทางตะวันออกเฉียงใต้ของเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียว โดยปกคลุมด้วยป่าดิบเขา ป่าเบญจพรรณและป่าไผ่ เป็นพื้นที่ที่อยู่ค่อนข้างห่างไกลจากแหล่งน้ำและแหล่งโป่ง มีระยะทางเฉลี่ยจากแหล่งน้ำ 781.24 เมตร ในช่วงหน้าแล้งอยู่ห่างไกลจากแนวถนน บริเวณนี้มีระดับความสูงค่อนข้างมากซึ่งมีระดับความสูงตั้งแต่ 800 ถึง 1,100 เมตร เป็นพื้นที่ซึ่งมีระดับความลาดชันค่อนข้างมากเนื่องจากอยู่ใกล้บริเวณภูเขาหินปูนที่สลับซับซ้อน อยู่ในระดับร้อยละของความลาดชันอยู่ระหว่าง 10-20 และอยู่ในเกณฑ์ห่างหน่วยพิทักษ์ป่าในรัศมี 6 กิโลเมตร พื้นที่ที่มีการกระจายของช้างป่าปานกลาง ครอบคลุมพื้นที่ 243.65 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 14.96 ของพื้นที่ทั้งหมด

1.4.4 พื้นที่ที่มีการกระจายของช้างป่าน้อย

พื้นที่ที่มีการกระจายของช้างป่าน้อยพบว่ามีอยู่ในบริเวณพื้นที่ทางตอนกลางและฝั่งตะวันออกเฉียงใต้เป็นส่วนใหญ่ และยังพบกระจายอยู่ทางตอนบนบ้าง พื้นที่บริเวณนี้ปกคลุมไปด้วยป่าดิบเขา ป่าไผ่ในระดับสูงและมีความลาดชันมากและตั้งอยู่ห่างจากแนวถนนและแหล่งโป่ง มีระยะทางเฉลี่ยจากแหล่งน้ำ 474.33 เมตร ในช่วงหน้าแล้ง พื้นที่ส่วนใหญ่อยู่ใกล้กับหมู่บ้านและหน่วยพิทักษ์ป่า บริเวณนี้พบในระดับความสูงตั้งแต่ 500 ถึง 800 เมตร พื้นที่มีร้อยละของความลาดชันอยู่ระหว่าง 15-30 อยู่ในเกณฑ์ห่างหน่วยพิทักษ์ป่า ในรัศมี 4 กิโลเมตร พื้นที่ที่มีการกระจายของช้างป่าน้อยครอบคลุมพื้นที่ 286.16 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 17.57 ของพื้นที่ทั้งหมด

4.5 พื้นที่ที่มีการกระจายของช้างป่าน้อยมากหรือไม่พบ

พื้นที่ที่มีการกระจายของช้างป่าน้อยมากหรือไม่พบ จะพบอยู่ในบริเวณพื้นที่ที่ทางฝั่งตะวันออกติดกับแนวขอบของเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียวและทางด้านทิศใต้ พื้นที่ส่วนนี้เป็นส่วนที่มีขนาดพื้นที่ค่อนข้างใหญ่อันเนื่องมาจากข้อจำกัดในด้านปัจจัยที่จำเป็นในการดำรง ชีวิตของช้างป่า เป็นบริเวณที่อยู่ใกล้หมู่บ้านและหน่วยพิทักษ์ป่า พื้นที่บริเวณนี้ประกอบไปด้วยเทือกเขาสลับซับซ้อนมีความลาดชันมาก อยู่ห่างไกลแหล่งน้ำมากกว่า 1,000 เมตร ในช่วงหน้าแล้งและแหล่งโป่งน้อยมากอยู่ในบริเวณนี้ อยู่ในระดับความสูงตั้งแต่ 1,000 ขึ้นไป มีร้อยละของความลาดชันอยู่ระหว่าง 15-30 อยู่ในเกณฑ์ห่างหน่วยพิทักษ์ป่าในรัศมี 3 กิโลเมตร ครอบคลุมพื้นที่ 587.86 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 36.09 ของพื้นที่ทั้งหมด

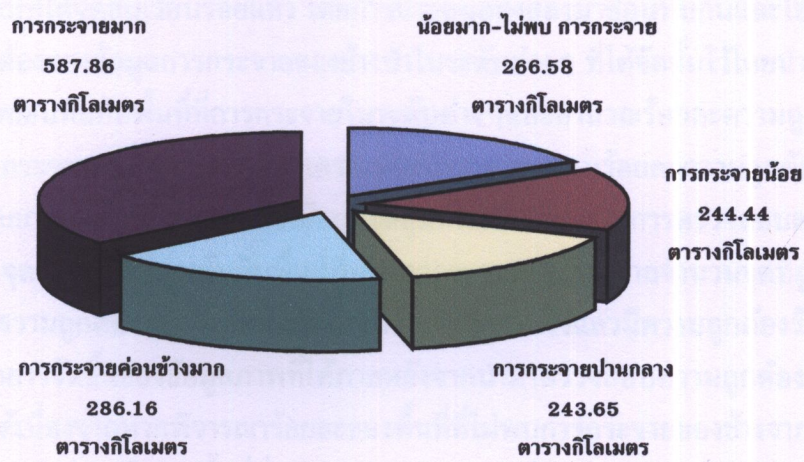
ความสัมพันธ์ของพื้นที่การกระจายของช้างป่าในระดับต่าง ๆ กับปัจจัยแวดล้อมสามารถแสดงได้
ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ที่พบการกระจายในระดับต่าง ๆ ของช้างป่ากับปัจจัยแวดล้อมต่าง ๆ ในช่วงหน้าแล้ง

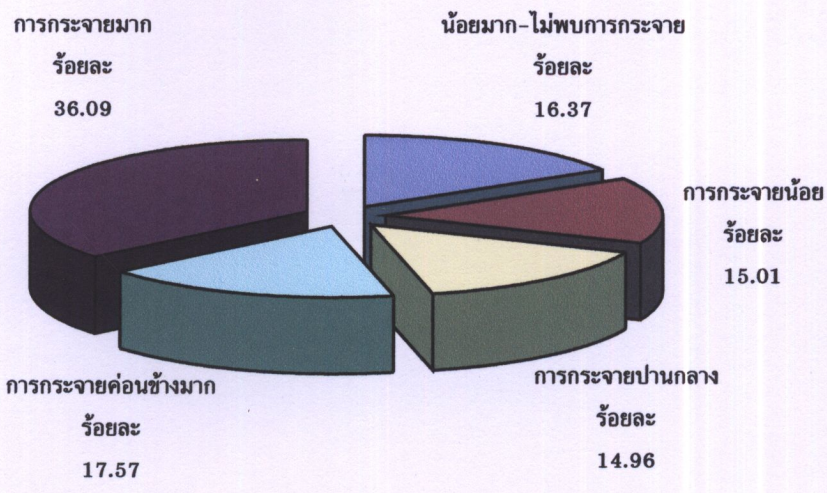
ลักษณะพื้นที่ที่พบการกระจายของช้างป่า	ชนิดป่า	ความสูง (เมตร)	ความลาดชัน (เปอร์เซ็นต์)	ระยะห่างแหล่งน้ำ (เมตร)	การใช้แหล่งโป่ง	ระยะห่างจากหน่วยพิทักษ์ป่า	ครอบคลุมพื้นที่ (ตร.กม.)	คิดเป็นร้อยละของพื้นที่
พื้นที่ที่พบการกระจาย	ป่าดิบเขา	700-900	0-15	244.37	พบแหล่งโป่งขนาดใหญ่	รัศมี 7 กม.	266.57	16.37
พื้นที่ที่พบการกระจาย	ป่าดิบเขา	900-1,000	0-15	822.42	พบแหล่งโป่งขนาดใหญ่	รัศมี 6 กม.	244.44	15.01
พื้นที่ที่พบการกระจาย	ป่าดิบเขา	800-1,100	10-20	781.24	พบแหล่งโป่งค่อนข้างน้อย	รัศมี 6 กม.	243.65	14.96
พื้นที่ที่พบการกระจาย	ป่าดิบเขา	500-800	15-30	474.33	พบแหล่งโป่งค่อนข้างน้อย	รัศมี 4 กม.	283.16	17.57
พื้นที่ที่พบการกระจาย	ป่าดิบเขา	>1,000	15-30	>1,000	พบแหล่งโป่งน้อยมาก	รัศมี 3 กม.	587.86	36.09

หมายเหตุ ใช้กับพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียวเท่านั้น

โดยพื้นที่ที่พบการกระจายของช้างป่าในระดับต่าง ๆ ในช่วงหน้าแล้งสามารถแสดง
ได้ในรูปแบบสัดส่วนของพื้นที่ที่พบการกระจายของช้างป่าและร้อยละการปกคลุมของพื้นที่ใน
ระดับต่าง ๆ ได้ ดังภาพที่ 9 และ ภาพที่ 10



ภาพที่ 9 สัดส่วนของพื้นที่ในแต่ละระดับการกระจายของช้างป่าในช่วงหน้าแล้ง



ภาพที่ 10 ร้อยละการปกคลุมของพื้นที่ในแต่ละระดับการกระจายของช้างป่าในช่วงหน้าแล้ง

1.5 การตรวจสอบความถูกต้องของแผนที่การกระจายของช้างป่าในช่วงหน้าแล้งจากการวิเคราะห์

จากผลที่ได้เมื่อทำการจัดชั้นข้อมูลการกระจายของช้างป่าในช่วงหน้าแล้งนตำแหน่งพิกัดของช้างป่าที่ได้ทำการสุ่มเลือกไว้แล้ว นำมาใช้เป็นข้อมูลที่จะตรวจสอบความถูกต้องกับข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ที่ได้จัดชั้นเรียบร้อยแล้ว โดยการนำข้อมูลทั้งสองมาซ้อนทับกันและใช้วิธีการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลการกระจายของช้างป่าในระดับต่าง ๆ ที่ได้จัดชั้นไว้โดยนำข้อมูลที่จะใช้ตรวจสอบมาซ้อนทับกับพื้นที่ที่การกระจายในระดับต่าง ๆ และคำนวณร้อยละความถูกต้องที่ได้จากตำแหน่งการกระจายของช้างที่สามารถวิเคราะห์ได้นำมาตรวจสอบร้อยละความถูกต้องที่ได้จากข้อมูลจริง ซึ่งจากการตรวจสอบแล้วพบว่าข้อมูลจุดสุ่มที่ใช้เป็นข้อมูลในการตรวจสอบความถูกต้องทั้งสิ้น 157 จุดเมื่อนำไปซ้อนทับกับพื้นที่ที่พบการกระจายของช้างมากจำนวนจุดที่ต้องมีจำนวน 142 จุด ความถูกต้องของพื้นที่ที่ได้มีการจัดชั้นข้อมูลภาพไว้แล้วมีความถูกต้องร้อยละ 90.45 อธิบายได้ว่าการจัดชั้นของข้อมูลภาพที่ได้ภายหลังการนำมาตรวจสอบความถูกต้องแล้วอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้เนื่องจากหากพิจารณาร้อยละของพื้นที่ที่ไม่พบการกระจายของช้างจากข้อมูลที่น่ามาทดสอบปรากฏว่ามีค่าเป็น 0 พื้นที่ที่พบการกระจายของช้างในระดับมาก ค่อนช้างมากปานกลาง น้อย มีค่าเท่ากับร้อยละ 90.45 3.18 1.91 และ 4.46 ตามลำดับ

2. ช่วงหน้าฝน

การสำรวจเก็บข้อมูลในช่วงหน้าฝนเริ่มตั้งแต่เดือนมิถุนายน พ.ศ.2544–กันยายน พ.ศ. 2544 พบว่าในช่วงนี้แหล่งน้ำและแหล่งอาหารเริ่มมีความอุดมสมบูรณ์มากขึ้น อันเนื่องมาจากความชุ่มชื้นและลักษณะทางนิเวศวิทยาของสังคมพืชที่ผลัดใบที่เริ่มผลิใบใหม่ ซึ่งเป็นแหล่งอาหารและแหล่งที่อยู่อาศัยที่ดีของช้างป่าในการสำรวจจะพบร่องรอยของการเข้ามาใช้ประโยชน์อยู่เสมอ ดังผลการสำรวจและวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้ต่อไปนี้

2.1 พื้นที่อยู่อาศัยของช้างป่าในช่วงหน้าฝน

หน้าฝนพบช้างป่าสามารถหากินกระจายอยู่ได้ในหลายพื้นที่ทั้งบริเวณป่าดิบเขาและป่าดิบแล้ง ป่าเต็งรังและป่าไผ่ เนื่องจากความอุดมสมบูรณ์ของปัจจัยหลาย ๆ ด้านได้แก่ แหล่งอาหาร แหล่งน้ำ รวมทั้งแหล่งโป่ง ดังภาพที่ 11 และ ภาพที่ 12 ทำให้ในช่วงหน้าฝนสามารถพบช้างป่าหากินกระจายอยู่ได้ทั่วไปแทบทุกสภาพป่าที่มีความสมบูรณ์ของปัจจัยต่าง ๆ เหล่านี้

ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจพบว่าการใช้พื้นที่ป่าดิบเขาและป่าดิบแล้งของช้างป่าจะสามารถกระจายออกไปได้ในบริเวณกว้างตั้งแต่หน่วยพิทักษ์ป่าพรหมโซึ่งทางตอนบนของเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียวลงมาจนถึงบริเวณตอนกลางของพื้นที่โดยรอบสำนักงานเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียว ตลอดจนบริเวณถ้ำผานกแอ่น ถ้ำครอบ และเส้นทางไปน้ำตกบัวขาว ในบริเวณป่าเต็งรังยังพบการเข้ามาใช้ประโยชน์ของช้างอยู่ตลอดตั้งแต่บริเวณหน่วยพิทักษ์ป่าศาลาพรหมจนกระทั่งถึงบริเวณลำห้วยไม้ซอด เนื่องจากบริเวณป่าเต็งรังในช่วงนี้เริ่มมีหญ้าอ่อนรวมทั้งพันธุ์ไม้บางชนิดกำลังผลิใบใหม่รวมถึงบริเวณป่าชนิดต่าง ๆ เช่น ป่าไผ่ และทุ่งหญ้าที่เริ่มเป็นแหล่งอาหารที่ดีและสมบูรณ์แก่สัตว์ป่าชนิดอื่น ๆ อีกด้วย ก็สามารถพบช้างป่าเข้ามาใช้ประโยชน์เช่นกัน



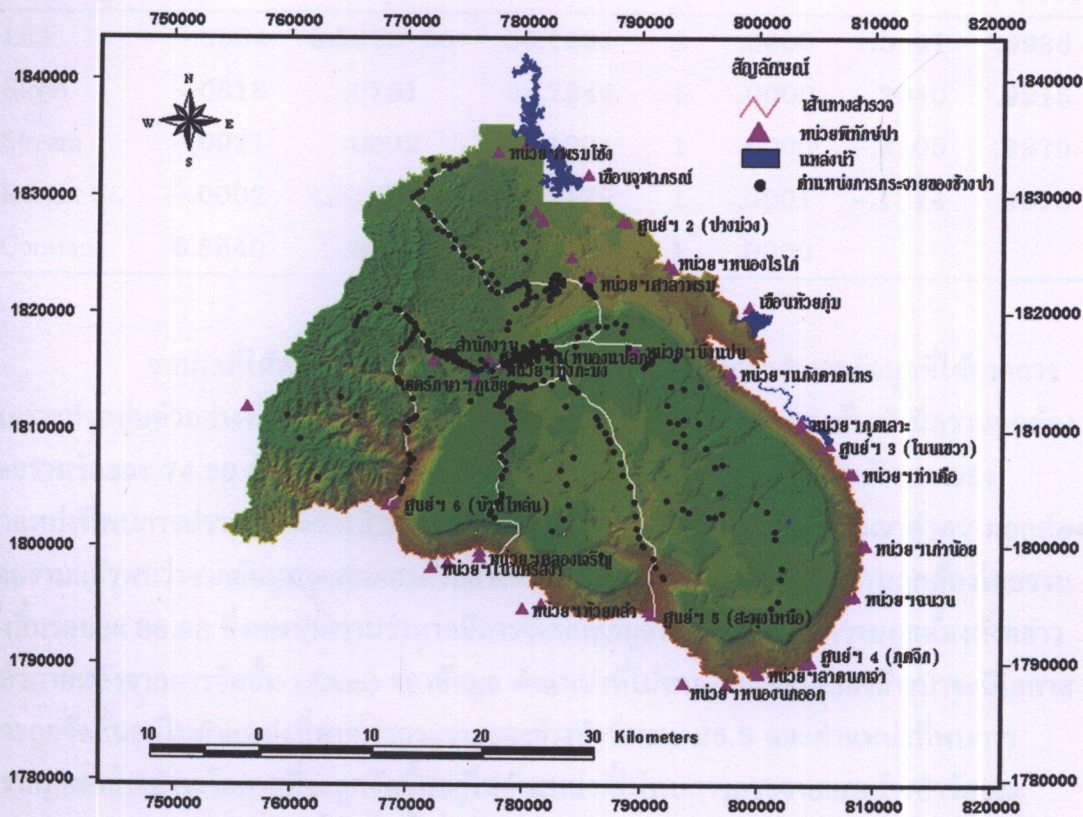
ภาพที่ 11 ป่าดิบเขาบริเวณช่องแคบ ทางด่านใช้หาถิ่นที่สำคัญของช้างป่า ในช่วงหน้าฝน



ภาพที่ 12 ลักษณะของโป่งขนาดเล็กที่ช้างป่าเข้ามาใช้ และมักพบกระจายอยู่ทั่วไปในแหล่งหาถิ่นของช้างป่า ในช่วงหน้าฝน

2.2 การกระจายของช้างป่าในช่วงหน้าฝน

ช้างป่ามีการกระจายมากอยู่ในบริเวณกว้างตั้งแต่ตอนบนของเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียวคือตั้งแต่หน่วยพิทักษ์ป่าพรหมโง้งและพื้นที่ตอนบนใกล้เขื่อนจุฬาภรณ์ลงมาจนกระทั่งอยู่บริเวณตอนกลางของพื้นที่ซึ่งมีแหล่งน้ำที่อุดมสมบูรณ์กระจายอยู่ทั่วไป รวมทั้งพื้นที่บริเวณถ้ำครอบ น้ำตกบัวขาวซึ่งมีพืชพันธุ์ที่เป็นอาหารหลายชนิดประกอบกับความอุดมสมบูรณ์และชุ่มชื้นตลอดทั้งปี บริเวณที่มีการกระจายของช้างป่าในระดับปานกลางพบบริเวณเส้นทางไปบึงมนและบึงแปนและพื้นที่ป่าดิบเขาเส้นทางไปสะพุงเหนือ ส่วนบริเวณที่พบการกระจายน้อยและไม่พบร่องรอยในช่วงของการสำรวจเก็บข้อมูลเลยได้แก่บริเวณที่อยู่โดยรอบพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียวซึ่งมีสภาพภูมิประเทศที่สูงชันประกอบกับมีการกระจายของหน่วยพิทักษ์ป่าต่าง ๆ อยู่โดยรอบซึ่งมักส่งผลกระทบต่อการใช้พื้นที่อยู่อาศัยของช้างป่าส่งผลให้บริเวณดังกล่าวมีการกระจายตัวของช้างน้อยมาก ดังภาพที่ 13



ภาพที่ 13 ตำแหน่งการกระจายของช้างป่าที่ได้จากการสำรวจในช่วงหน้าฝน

2.3 การจัดชั้นข้อมูล (Zone) ที่ได้จากการใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ในการ
ประเมินการกระจายของช้างป่าในช่วงหน้าฝน

ภายหลังจากการนำข้อมูลตำแหน่งพิกัดของช้างป่าที่ได้จากการสำรวจเก็บข้อมูลใน
ภาค สนามมาทำการหาความสัมพันธ์ของตำแหน่งที่ได้กับข้อมูลปัจจัยต่าง ๆ ที่ได้กำหนดไว้แล้ว
นำเข้าสู่โปรแกรมทางสถิติโดยใช้ฟังก์ชันการถดถอยโลจิสติก (Logistic Regression
Function) โดยใช้วิธีการ Forward Stepwise (LR) เพื่อวิเคราะห์และหาแบบจำลองทางสถิติที่จะ
ใช้ในการเป็นตัวแบบในการจัดชั้นข้อมูล (Zone) โดยใช้เทคนิคของระบบสารสนเทศทาง
ภูมิศาสตร์นั้นได้ผลดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการกระจายของช้างป่าในช่วงหน้าฝนจากการวิเคราะห์

Variable	B	S.E.	Wald	Df	Sig	R	Exp(B)
Lick	-.0004	3.997E-05	89.1031	1	.0000	-.3141	.9996
Slope	-.0818	.0131	38.7244	1	.0000	-.2040	.9215
Stream	-.0021	.0002	87.1004	1	.0000	-.3105	.9979
Ranger St.	-.0002	4.843E-05	15.2179	1	.0001	-.1224	.9998
Constant	6.8640	.5277	169.1888	1	.0000		

จากผลที่ได้พบว่าร้อยละความถูกต้องของข้อมูลที่ทำการศึกษาข้อมูลที่ได้จากการ
วิเคราะห์จุดสุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นตัวแทนของตำแหน่งที่ไม่พบการปรากฏของช้างป่ามีความถูกต้อง
โดยรวมร้อยละ 74.50 ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์จุดสุ่มของตัวอย่างที่ใช้เป็นตัวแทนของ
ตำแหน่งที่พบการปรากฏของช้างป่ามีความถูกต้องร้อยละ 94.05 ซึ่งหากพิจารณาค่าความถูกต้อง
โดยรวมแล้วพบว่าจากข้อมูลจุดสุ่มของตัวอย่างที่ใช้เป็นตัวแทนทั้งหมดมีความถูกต้องโดยรวม
ทั้งสิ้นร้อยละ 88.98 ซึ่งหมายความว่าหากมีการจัดชั้นข้อมูลโดยยอมรับค่าความถูกต้องดังกล่าว
แล้วภายหลังจากการจัดชั้น (Zone) ของข้อมูล ตำแหน่งที่ไม่พบการปรากฏของช้างป่าจะมีโอกาส
ที่จะถูกจัดชั้นอยู่ในตำแหน่งที่พบการกระจายของช้างป่าร้อยละ 25.5 และตำแหน่งที่พบการ
ปรากฏของช้างป่าจะมีโอกาสที่จะถูกจัดชั้นอยู่ในตำแหน่งที่ไม่พบการกระจายของช้างป่าร้อยละ
5.05 และตำแหน่งของข้อมูลทั้งหมดทั้งที่พบการปรากฏและไม่ปรากฏจะมีโอกาสที่จะถูกจัดชั้นใน
ชั้นข้อมูลที่เหมาะสมร้อยละ 88.98

พิจารณาผลของปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการกระจายของช้างป่าในช่วงหน้าฝนพบว่า
มีปัจจัยที่มีผลอยู่ 4 ปัจจัย คือ โป่ง ความลาดชันของพื้นที่ แหล่งน้ำและหน่วยพิทักษ์ป่าที่มีอิทธิ

ผลต่อการกระจายและการเลือกใช้พื้นที่ของช้างป่า ผลที่ได้จากการวิเคราะห์นำมาเข้าสู่สมการ ความเกี่ยวข้องระหว่างตัวแปรตอบสนองคือตำแหน่งที่พบและไม่พบกับตัวแปรอิสระคือปัจจัยต่าง ๆ ได้จากสมการที่ 1

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1$$

ผลที่ได้จากการวิเคราะห์นำมาเขียนในรูปแบบของสมการได้เป็น

$$Y(\text{wet}) = 6.8640 - 0.0004 \text{Saltlick} - 0.0818 \text{Slope} - 0.0021 \text{Stream} - 0.0002 \text{Ranger Station} \quad (R^2 = 0.72)$$

ความสัมพันธ์ของการกระจายของช้างป่าในช่วงหน้าฝนกับปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อ การกระจายหรือการเลือกใช้พื้นที่อยู่อาศัยของช้างป่าแล้วจะพบว่าในช่วงหน้าฝนมีปัจจัยที่สำคัญอยู่ 4 ปัจจัย ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการกระจายของช้างป่าในช่วงหน้าฝนแสดงได้ดัง ภาคผนวกที่ 2 ผลที่ได้จะการวิเคราะห์จากการเก็บข้อมูลในพื้นที่ ได้แก่

โป่ง เมื่อพิจารณาจากการศึกษาในพื้นที่พบว่า โป่งซึ่งมีความจำเป็นและมีอิทธิพล ต่อช้างป่าในช่วงหน้าแล้งนั้นมักจะมีความสัมพันธ์เกี่ยวเนื่องกับแหล่งน้ำแต่ความสัมพันธ์ของโป่ง กับช้างป่าในช่วงหน้าฝนจะแตกต่างกันออกไปซึ่งพบว่าบริเวณที่มีโป่งไม่ว่าจะโป่งขนาดเล็กหรือ ขนาดใหญ่มักจะพบช้างป่าเข้ามาใช้อยู่เสมอในช่วงใดช่วงหนึ่งของหน้าฝน อันเนื่องมาจากความ สมบูรณ์ของแหล่งน้ำและแหล่งอาหารที่มีอยู่มาก ช้างป่าจึงสามารถเข้ามาใช้ประโยชน์โป่งได้อยู่ เกือบตลอดเวลาทุกช่วงในหน้าฝน จากการสำรวจเก็บข้อมูลจึงพบร่องรอยการเข้ามาใช้ประโยชน์ โป่งไม่ว่าโป่งขนาดเล็กหรือขนาดใหญ่ในที่ต่าง ๆ ของช้างป่าอยู่เสมอ

แหล่งน้ำ จากการศึกษาติดตามพบว่าในช่วงหน้าฝน ช้างป่าสามารถที่จะออกหากิน ได้ในบริเวณกว้าง อันเนื่องมาจากปัจจัยที่สำคัญคือ มีแหล่งน้ำที่อุดมสมบูรณ์และเพียงพอต่อการ ใช้ประโยชน์ของช้างป่าหลายแห่ง ในรอบหนึ่งวันช้างป่าสามารถเดินทางเพื่อหาอาหารและหาที่ หลบแสงแดดรวมทั้งหยุดพักการอาหารได้ระยะทางไกลกว่าในช่วงหน้าแล้ง ช้างป่าจะหยุดพักใน บริเวณที่มีน้ำพอเพียงพอต่อการใช้ประโยชน์ โดยในช่วงเย็นมักจะกินวนเวียนอยู่รอบ ๆ บริเวณที่มี แหล่งน้ำคล้ายคลึงกับในช่วงหน้าแล้งก่อนที่จะทำการออกเดินทางเพื่อหากินต่อไป

ความลาดชัน จากข้อมูลที่ได้จากการศึกษาพบว่า ช้างป่าจะใช้ประโยชน์พื้นที่ได้ เกือบทุกระดับความสูง ตั้งแต่ระดับต่ำไปจนกระทั่งสูง แต่ช้างป่าจะมักหลีกเลี่ยงพื้นที่ที่มีร้อยละ

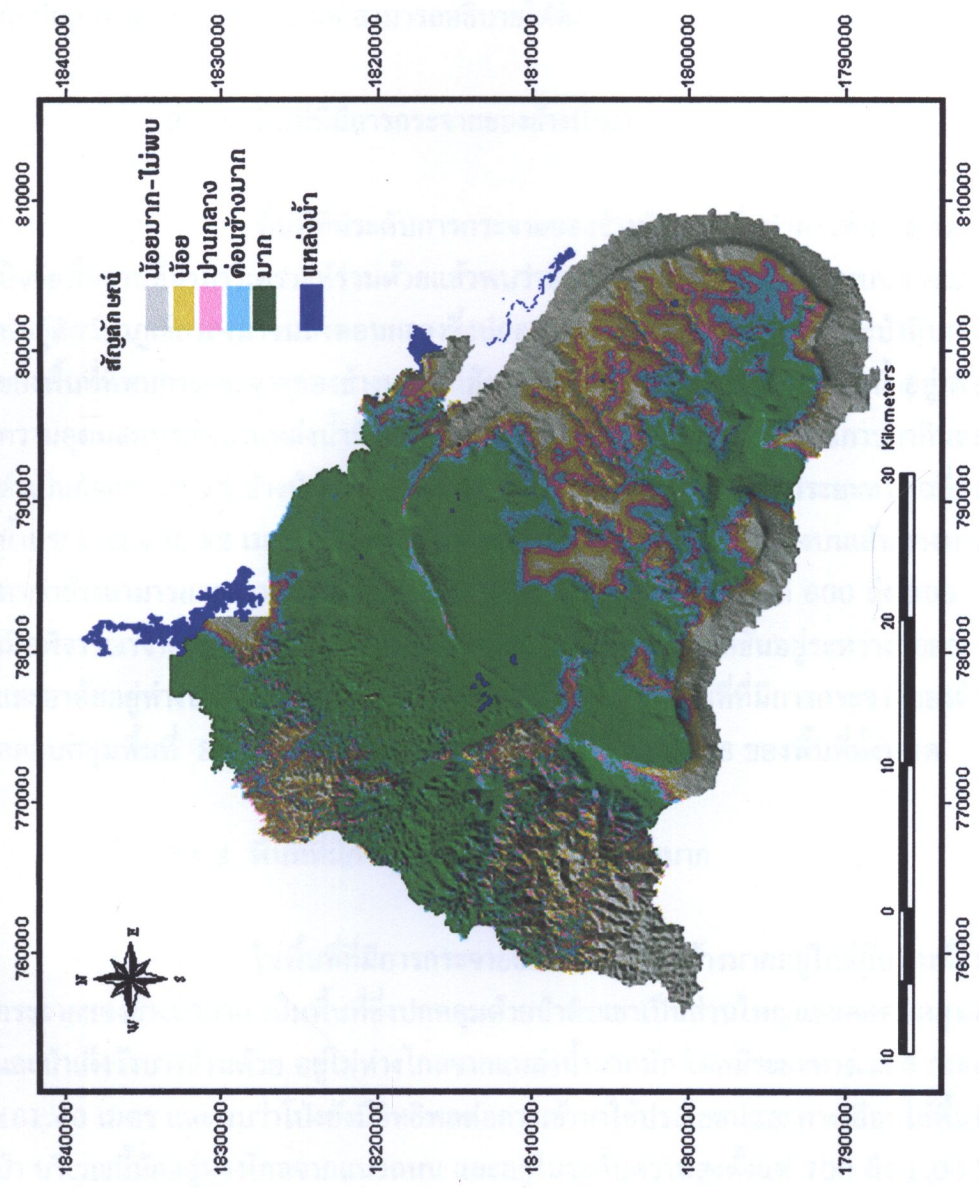
ความลาดชันมาก ในช่วงหน้าฝนช้างป่าสามารถที่จะออกหาอาหารได้ในระดับที่สูงมากขึ้นอันเนื่องมาจากความสัมพันธ์ที่เกี่ยวเนื่องกันของปัจจัยอีกหลาย ๆ ด้านได้แก่ แหล่งน้ำ และแหล่งอาหาร ที่อุดมสมบูรณ์ ข้อจำกัดของปัจจัยทางด้านแหล่งน้ำในช่วงหน้าฝนลดลงทำให้ช้างป่าสามารถจะออกหากินหรือเสาะหาอาหารได้ในระดับความลาดชันมากขึ้นแต่โดยรวมแล้วจากการสำรวจเก็บข้อมูลก็ยังพบว่าช้างป่ามักใช้ประโยชน์พื้นที่บริเวณที่มีความลาดชันน้อยมากกว่าพื้นที่ที่มีความลาดชันมาก

หน่วยพิทักษ์ป่า ในช่วงหน้าฝนพื้นที่ที่อยู่โดยรอบหน่วยพิทักษ์ป่าในบางแห่งที่มีระดับความลาดชันไม่มากจะพบการกระจายของช้างป่าได้กว้างขึ้น เช่น บริเวณหน่วยพิทักษ์ป่าพรหมไซ้ หน่วยพิทักษ์ป่าศาลาพรหมและบริเวณโดยรอบสำนักงานเขตรักษาพันธุ์ อันเนื่องมาจากความสมบูรณ์ของทรัพยากรที่เพิ่มมากขึ้นกว่าในช่วงหน้าแล้งทำให้ในช่วงหน้าฝนการใช้ประโยชน์พื้นที่โดยรอบมีมาก แต่พื้นที่โดยรอบหน่วยพิทักษ์ป่าบางแห่งที่มีระดับความลาดชันค่อนข้างมากและไม่พบแหล่งโป่งมักไม่พบการกระจายของช้างป่าเลย

นำสมการที่ได้ดังกล่าวเข้าสู่รูปแบบพื้นฐานของตัวแบบการถดถอยโลจิสติก
ดังสมการที่ 2 คือ

$$P(X) = \frac{e^Y}{1 + e^Y}$$

ผลที่ได้ภายหลังจากการจัดชั้นของข้อมูล (Zone) เป็นชั้นของความน่าจะเป็นที่จะพบการกระจายตัวของช้างป่าในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียว 5 ชั้นข้อมูล คือ มาก ค่อนข้างมาก ปานกลาง น้อย และน้อยมากจนถึงไม่พบ ได้ดังภาพที่ 14



ภาพที่ 14 ระดับการกระจายของช้างป่าช่วงพื้นที่ได้จากการวิเคราะห์

2.4 ความสัมพันธ์ระหว่างการกระจายของช้างป่ากับปัจจัยแวดล้อม

ชั้นข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์สามารถแบ่งระดับการกระจายของช้างป่าในช่วงหน้าฝนได้ในระดับต่างๆ ได้หลายระดับ โดยสามารถประเมินเป็นพื้นที่การกระจายของช้างป่าและความสัมพันธ์ระหว่างการกระจายในแต่ละระดับกับปัจจัยพื้นฐานต่างที่นำมาวิเคราะห์โดยพิจารณาร่วมกับข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ สามารถอธิบายได้ดังนี้

2.4.1 พื้นที่ที่มีการกระจายของช้างป่ามาก

พื้นที่ที่มีระดับการกระจายของช้างป่ามากเมื่อทำการพิจารณาร่วมกับข้อมูลปัจจัยพื้นฐานที่นำมาวิเคราะห์ร่วมด้วยแล้วพบว่าช้างป่าจะใช้พื้นที่ตั้งแต่ตอนบนของเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียวลงมาถึงตอนกลางซึ่งปกคลุมด้วยสังคมพืชป่าดิบเขาและป่าดิบแล้ง ในส่วนของพื้นที่ที่พบการกระจายของช้างมากนี้ก็ยังคงพบว่ามีความสัมพันธ์กับแหล่งน้ำอยู่เพียงแต่ว่าความอุดมสมบูรณ์ของแหล่งน้ำมีสูงกว่าในช่วงหน้าแล้งทำให้ในช่วงหน้าฝนการหากินและการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ช้างป่าสามารถออกหากินได้ในบริเวณกว้าง โดยมีระยะทางเฉลี่ยจากแหล่งน้ำประมาณ 465.92 เมตร และมีการใช้แหล่งดินโป่งขนาดใหญ่บางแห่งบนเส้นทางหากิน และยังพบว่าช้างสามารถกระจายอยู่ได้ในหลายระดับความสูงโดยเฉพาะตั้งแต่ 600 ถึง 900 เมตร แต่เมื่อพิจารณาจากความลาดชันแล้วพบว่าช้างในพื้นที่ซึ่งมีความลาดชันอยู่ระหว่างร้อยละ 0-10 และอาศัยอยู่ห่างบริเวณหน่วยพิทักษ์ป่าในรัศมี 5 กิโลเมตร พื้นที่ที่มีการกระจายของช้างป่ามากครอบคลุมพื้นที่ 311.58 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 19.93 ของพื้นที่ทั้งหมด

2.4.2 พื้นที่ที่มีการกระจายของช้างค่อนข้างมาก

ในพื้นที่ที่มีการกระจายของช้างป่าค่อนข้างมากอยู่ใกล้กับพื้นที่ที่มีการกระจายของช้างป่ามาก เป็นพื้นที่ซึ่งปกคลุมด้วยป่าดิบเขาเป็นส่วนใหญ่และครอบคลุมพื้นที่ป่าไผ่และป่าเต็งรังบางส่วนด้วย อยู่ไม่ห่างไกลจากแหล่งน้ำมากนัก โดยมีระยะทางเฉลี่ยจากแหล่งน้ำ 461.40 เมตร และพบว่าโป่งยังมีอิทธิพลต่อการเข้ามาใช้ประโยชน์และการเลือกใช้พื้นที่ของช้างป่า บริเวณนี้มักอยู่ห่างไกลจากแนวถนน และอยู่ในระดับความสูงตั้งแต่ 700 ถึง 1,000 เมตร เป็นพื้นที่ซึ่งมีความลาดชันระหว่างร้อยละ 0-10 อยู่ห่างหน่วยพิทักษ์ป่าในรัศมี 5 กิโลเมตร พื้นที่ซึ่งพบการกระจายของช้างป่าค่อนข้างมาก ครอบคลุมพื้นที่ 180.57 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 11.55 ของพื้นที่ทั้งหมด

2.4.3 พื้นที่ที่มีการกระจายของช้างป่าปานกลาง

พื้นที่ที่มีการกระจายของช้างป่าปานกลาง ได้แก่บริเวณทางตอนกลางและด้านตะวันออกเฉียงเหนือของเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียวปกคลุมด้วยสังคมพืชป่าดิบเขา ป่าเบญจพรรณและป่าไผ่ เป็นพื้นที่ที่อยู่ค่อนข้างห่างไกลจากแหล่งน้ำและแหล่งโป่ง โดยมีระยะทางเฉลี่ยจากแหล่งน้ำ 528.06 เมตร และอยู่ห่างไกลจากแนวถนน บริเวณนี้มีระดับความสูงค่อนข้างมากตั้งแต่ 300 ถึง 600 เมตร เป็นพื้นที่ซึ่งมีระดับความลาดชันค่อนข้างมาก เนื่องจากอยู่ใกล้บริเวณภูเขาหินปูนที่สลับซับซ้อน มีระดับความลาดชันอยู่ระหว่างร้อยละ 10 - 20 อยู่ในเกณฑ์ห่างหน่วยพิทักษ์ป่าในรัศมี 6 กิโลเมตร. พื้นที่ที่มีการกระจายของช้างป่าปานกลางครอบคลุมพื้นที่ 185.52 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 11.86 ของพื้นที่ทั้งหมด

2.4.4 พื้นที่ที่มีการกระจายของช้างป่าน้อย

พื้นที่ที่มีการกระจายของช้างป่าน้อย พบว่าส่วนใหญ่อยู่ในบริเวณพื้นที่ทางตอนบนด้านตะวันออกและด้านตะวันออกเฉียงเหนือเป็นส่วนใหญ่ บริเวณนี้ปกคลุมไปด้วยป่าดิบเขา ป่าไผ่มีระดับความสูงและมีความลาดชันมาก ห่างไกลจากแนวถนนและแหล่งโป่ง ในบางแห่งอาจจะอยู่ไม่ไกลจากแหล่งน้ำแต่พบการกระจายของช้างป่าน้อยอันอาจเนื่องมาจากอิทธิพลของหน่วยพิทักษ์ป่าที่อยู่โดยรอบ มีระยะทางเฉลี่ยจากแหล่งน้ำ 608.07 เมตร พื้นที่ส่วนใหญ่อยู่ใกล้กับหมู่บ้านและหน่วยพิทักษ์ป่าพบในระดับความสูงตั้งแต่ 800 ถึง 1,000 เมตร มีร้อยละความลาดชันระหว่าง 10-20 อยู่ในเกณฑ์ห่างหน่วยพิทักษ์ป่าในรัศมี 6 กิโลเมตร ครอบคลุมพื้นที่ 236.49 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 15.12 ของพื้นที่ทั้งหมด

2.4.5 พื้นที่ที่มีการกระจายของช้างป่าน้อยมากหรือไม่พบ

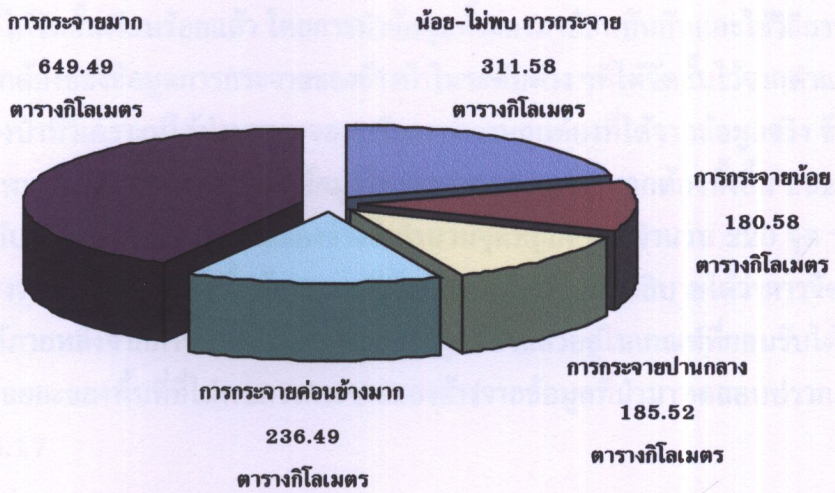
พื้นที่ที่มีการกระจายของช้างป่าน้อยมากหรือไม่พบได้แก่บริเวณแนวขอบโดยรอบเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียว โดยมากจะพบว่าบริเวณนี้จะไม่พบการกระจายของช้างป่าจะอยู่ตอนล่างมากกว่าตอนบน เป็นบริเวณที่อยู่ใกล้หมู่บ้านและหน่วยพิทักษ์ป่า บริเวณนี้พื้นที่ประกอบไปด้วยเทือกเขาสลับซับซ้อนมีความลาดชันมาก อยู่ห่างไกลแหล่งน้ำมาก โดยเฉลี่ยมากกว่า 600 เมตร และพบแหล่งโป่งน้อยมากอยู่ในบริเวณนี้ มีระดับความสูงตั้งแต่ 1,100 เมตรขึ้นไป มีความลาดชันอยู่ระหว่างร้อยละ 10-25 อยู่ในเกณฑ์ห่างหน่วยพิทักษ์ป่าในรัศมี 7 กิโลเมตร ครอบคลุมพื้นที่ 649.49 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 41.537 ของพื้นที่ทั้งหมด ความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ที่พบการกระจายของช้างป่าในระดับต่าง ๆ กับปัจจัยแวดล้อมสามารถแสดงได้ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ที่พบการกระจายของช้างป่าในระดับต่าง ๆ กับปัจจัยแวดล้อมในช่วงหน้าฝน

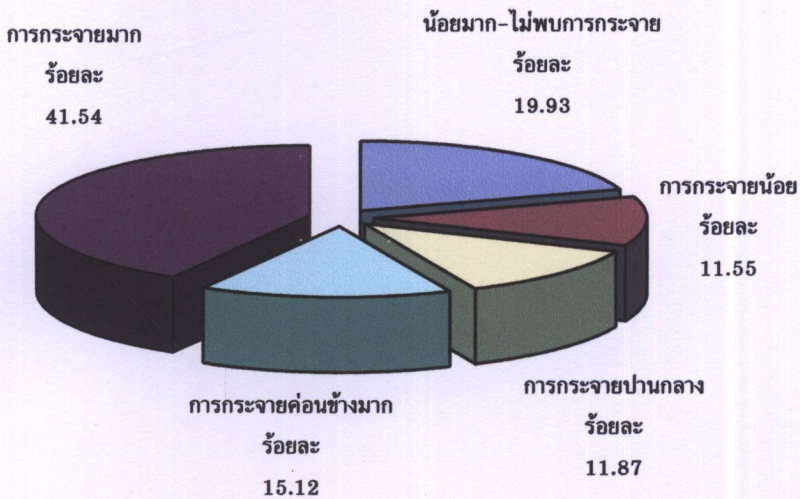
ลักษณะพื้นที่ที่พบ การกระจายของ ช้างป่า	ชนิดป่า	ความสูง (เมตร)	ความลาดชัน (เปอร์เซ็นต์)	ระยะห่าง แหล่งน้ำ (เมตร)	การใช้แหล่ง โป่ง	ระยะห่าง จากหน่วย พิทักษ์ป่า	ครอบคลุม พื้นที่ (ตร.กม.)	คิดเป็น ร้อยละ ของพื้นที่
พื้นที่ที่พบการกระจาย มาก	ป่าดิบเขา ป่าดิบแล้ง	600-900	0-10	465.92	พบแหล่งโป่ง ขนาดใหญ่	รัศมี 5 กม.	311.58	19.97
พื้นที่ที่พบการกระจาย ค่อนข้างมาก	ป่าดิบเขา ป่าดิบแล้ง ป่าเต็งรัง ป่าไผ่	700-1,000	0-10	461.39	พบแหล่งโป่ง ขนาดใหญ่	รัศมี 6 กม.	180.57	11.55
พื้นที่ที่พบการกระจาย ปานกลาง	ป่าดิบเขา ป่าเบญจ พรรณ ป่าไผ่	300-600	10-20	528.06	พบแหล่งโป่ง ค่อนข้างน้อย	รัศมี 6 กม.	185.52	11.87
พื้นที่ที่พบการกระจาย น้อย	ป่าดิบเขา ป่าเบญจ พรรณ ป่าไผ่	800-1,000	10-20	608.07	พบแหล่งโป่ง ค่อนข้างน้อย	รัศมี 7 กม.	236.49	15.12
พื้นที่ที่พบการกระจาย น้อยมากหรือไม่พบ	ป่าดิบเขา ป่าไผ่	>1,1000	10-25	>600	พบแหล่งโป่ง น้อยมาก	รัศมี 7 กม.	649.49	41.54

หมายเหตุ ใช้กับพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียวเท่านั้น

โดยพื้นที่ที่พบการกระจายของช้างป่าในระดับต่าง ๆ ในช่วงหน้าฝนสามารถแสดงได้ในรูปแบบสัดส่วนของพื้นที่ที่พบการกระจายของช้างป่าและร้อยละการปกคลุมของพื้นที่ในระดับต่าง ๆ ได้ดังภาพที่ 15 และ ภาพที่ 16



ภาพที่ 15 สัดส่วนของพื้นที่ในแต่ละระดับการกระจายของช้างป่าในช่วงหน้าฝน



ภาพที่ 16 ร้อยละการปกคลุมของพื้นที่ในแต่ละระดับการกระจายของช้างป่า

2.5 การตรวจสอบความถูกต้องของแผนที่การกระจายของช้างป่าในช่วงหน้าฝนจากการวิเคราะห์

ผลที่ได้เมื่อทำการจัดชั้นข้อมูลการกระจายของช้างป่าในช่วงหน้าฝนเมื่อนำตำแหน่งพิกัดของช้างป่าที่ได้ทำการสุ่มเลือกไว้มาใช้เป็นข้อมูลที่จะตรวจสอบความถูกต้องกับข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ที่ได้จัดชั้นเรียบร้อยแล้ว โดยการนำข้อมูลทั้งสองมาซ้อนทับกันและใช้วิธีการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลการกระจายของช้างป่าในระดับต่าง ๆ ที่ได้จัดชั้นไว้จากตำแหน่งการกระจายของช้างป่าที่วิเคราะห์ได้นำมาตรวจสอบร้อยละความถูกต้องที่ได้จากข้อมูลจริง ซึ่งจากการตรวจสอบแล้วพบว่าข้อมูลจุดสุ่มที่ใช้เป็นข้อมูลในการตรวจสอบความถูกต้องทั้งสิ้น 232 จุด เมื่อนำไปซ้อนทับกับพื้นที่ที่พบการกระจายของช้างป่าจำนวนจุดที่ถูกต้องมีจำนวน 220 จุด ร้อยละความถูกต้องของพื้นที่ที่ได้มีการจัดชั้นข้อมูลภาพไว้แล้วเท่ากับ 94.83 อธิบายได้ว่าการจัดชั้นของข้อมูลภาพที่ได้ภายหลังจากการนำมาตรวจสอบความถูกต้องแล้วอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้เนื่องจากหากพิจารณาร้อยละของพื้นที่ที่ไม่พบการกระจายของช้างจากข้อมูลที่น่ามาทดสอบปรากฏว่ามีค่าเท่ากับร้อยละ 5.17

3. การกระจายของช้างป่าตลอดทั้งปี

3.1 พื้นที่อยู่อาศัยของช้างป่าตลอดทั้งปี

ช้างป่าสามารถหากินกระจายอยู่ได้ในหลายพื้นที่โดยเฉพาะบริเวณป่าดิบเขา นอกจากนี้ยังสามารถหากินในป่าดิบแล้ง ป่าเต็งรัง ป่าเบญจพรรณ ป่าไผ่ และทุ่งหญ้าอีกด้วย (ภาพที่ 17) เนื่องจากความอุดมสมบูรณ์ของปัจจัยหลาย ๆ ด้านในบริเวณสังคมพืชป่าดิบเขา รวมทั้งขนาดของสังคมพืชป่าดิบเขาซึ่งปกคลุมอยู่เป็นบริเวณกว้าง ทำให้สามารถบ่งบอการกระจายของช้างป่าอยู่ในบริเวณป่าดิบเขาเป็นส่วนใหญ่

ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจพบว่าการใช้พื้นที่ของช้างป่าโดยรวมจะสามารถกระจายออกไปได้ในบริเวณกว้างและพบการกระจายมากตั้งแต่ตอนบนของเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียวลงมาจนถึงบริเวณตอนกลางของพื้นที่

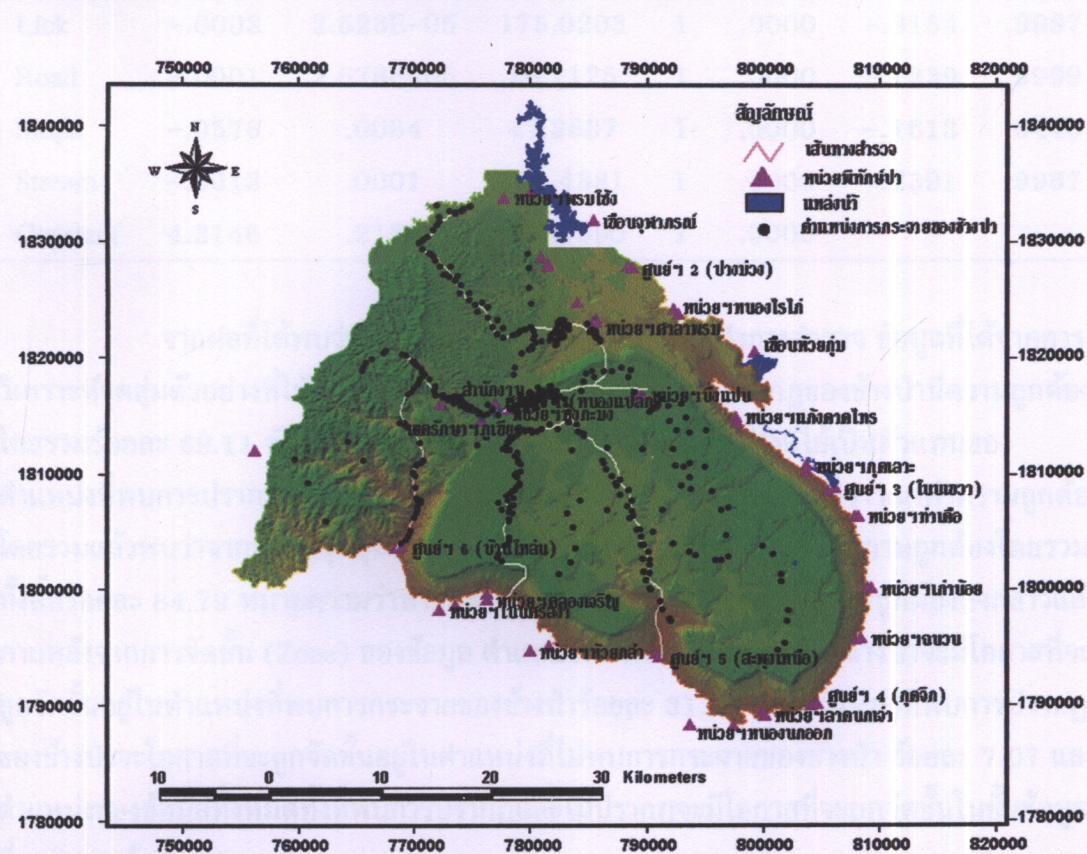


ภาพที่ 17 ทุ่งหญ้าที่มีแหล่งน้ำมักพบการกระจายของช้างป่าได้ทั้งในช่วงหน้าแล้งและหน้าฝน

3.2 การกระจายของช้างป่าตลอดทั้งปี

จากการสำรวจเก็บข้อมูลพบว่าช้างป่ามีการกระจายมากอยู่ในบริเวณกว้างตั้งแต่ตอนบนของเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียวจังหวัดชัยภูมิคือตั้งแต่หน่วยพิทักษ์ป่าพรมไซ้งและพื้นที่ตอนบนใกล้เขื่อนจุฬาภรณ์ลงมาจนถึงบริเวณตอนกลางของพื้นที่ซึ่งมีแหล่งน้ำที่อุดมสมบูรณ์

กระจายอยู่ทั่วไป ตลอดจนบริเวณตอนล่างบางส่วนที่ยังคงสภาพป่าและแหล่งน้ำที่สมบูรณ์ บริเวณที่มีการกระจายของช้างป่าในระดับปานกลางจะพบในพื้นที่ตอนกลางบางส่วนและบริเวณด้านตะวันออกบริเวณนี้เป็นเทือกเขาสลับซับซ้อนมีแหล่งน้ำกระจายอยู่ทั่วบริเวณนี้และยังประกอบไปด้วยสังคมพืชหลายชนิดจึงเป็นแหล่งน้ำและแหล่งอาหารที่ดีแก่ช้างป่า ส่วนพื้นที่ที่พบการกระจายของช้างป่าน้อยและไม่พบเลยนั้นปรากฏอยู่มากในบริเวณด้านตะวันออกของเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียวซึ่งอยู่ใกล้กับหน่วยพิทักษ์ป่าและแนวขอบของเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียวและเป็นพื้นที่ที่อยู่ห่างไกลจากแหล่งน้ำ พื้นที่ในระดับชั้นนี้ยังปรากฏอยู่ประปรายทางด้านตะวันตกเฉียงใต้และฝั่งตอนเหนือซึ่งมีลักษณะภูมิประเทศที่ค่อนข้างสลับซับซ้อน ดังภาพที่ 18



ภาพที่ 18 ตำแหน่งการกระจายของช้างป่าที่ได้จากการสำรวจตลอดทั้งปี

3.3. การจัดชั้นข้อมูลที่ได้จากการใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ในการประเมินการกระจายของช้างป่าตลอดทั้งปี

ภายหลังการนำข้อมูลตำแหน่งพิกัดของช้างป่าที่ได้จากการสำรวจเก็บข้อมูลในภาคสนามมาทำการหาความสัมพันธ์ของตำแหน่งที่ได้กับข้อมูลปัจจัยต่างๆที่กำหนดไว้แล้ว

นำเข้าสู่โปรแกรมทางสถิติโดยใช้ฟังก์ชันการถดถอยโลจิสติก(Logistic Regression Function) โดยใช้วิธีการ Forward Stepwise (LR) เพื่อวิเคราะห์และหาแบบจำลองทางสถิติที่จะใช้ในการเป็นตัวแบบในการจัดชั้นข้อมูล (Zone) โดยใช้เทคนิคของระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์นั้น ได้ผลดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการกระจายของช้างป่าตลอดทั้งปีจากการวิเคราะห์

Variable	B	S.E.	Wald	Df	Sig	R	Exp(B)
Lick	-.0003	2.523E-05	175.0203	1	.0000	-.3154	.9997
Road	-.0001	2.678E-05	28.7125	1	.0000	-.1239	.9999
Slope	-.0576	.0084	47.2637	1	.0000	-.1613	.9440
Stream	-.0013	.0001	101.4381	1	.0000	-.2391	.9987
Constant	4.3146	.2182	390.9390	1	.0000		

จากผลที่ได้พบว่าร้อยละความถูกต้องของข้อมูลที่ทำการศึกษา ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์จุดสุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นตัวแทนของตำแหน่งที่ไม่พบการปรากฏของช้างป่ามีความถูกต้องโดยรวมร้อยละ 69.11 ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์จุดสุ่มของตัวอย่างที่ใช้เป็นตัวแทนของตำแหน่งที่พบการปรากฏของช้างป่ามีความถูกต้องร้อยละ 92.93 ซึ่งหากพิจารณาค่าความถูกต้องโดยรวมแล้วพบว่าจากข้อมูลจุดสุ่มของตัวอย่างที่ใช้เป็นตัวแทนทั้งหมดมีค่าความถูกต้องโดยรวมทั้งสิ้นร้อยละ 84.79 หมายความว่าหากมีการจัดชั้นข้อมูลโดยยอมรับค่าความถูกต้องดังกล่าวแล้ว ภายหลังจากการจัดชั้น (Zone) ของข้อมูล ตำแหน่งที่ไม่พบการปรากฏของช้างป่าจะมีโอกาสที่จะถูกจัดชั้นอยู่ในตำแหน่งที่พบการกระจายของช้างป่าร้อยละ 31.89 และตำแหน่งที่พบการปรากฏของช้างป่าจะมีโอกาสที่จะถูกจัดชั้นอยู่ในตำแหน่งที่ไม่พบการกระจายของช้างป่า ร้อยละ 7.07 และตำแหน่งของข้อมูลทั้งหมดทั้งที่พบการปรากฏและไม่ปรากฏจะมีโอกาสที่จะถูกจัดชั้นในชั้นข้อมูลที่เหมาะสมร้อยละ 84.79

เมื่อพิจารณาผลของปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการกระจายของช้างป่าตลอดทั้งปีพบว่าปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการกระจายและการเลือกใช้พื้นที่อยู่ 4 ปัจจัย คือ โป่ง ความลาดชันของพื้นที่ แหล่งน้ำและถนน ผลที่ได้จากการวิเคราะห์นำมาเข้าสู่สมการความเกี่ยวข้องระหว่างตัวแปรตอบสนองคือตำแหน่งที่พบและไม่พบกับตัวแปรอิสระคือปัจจัยต่าง ๆ ได้จากสมการที่ 1

$$Y = \beta_0 + \beta_1X$$

ผลที่ได้จากการวิเคราะห์นำมาเขียนในรูปแบบของสมการได้เป็น

$$Y(\text{year}) = 4.3146 - 0.0003\text{Saltlick} - 0.0576\text{Slope} - 0.0013\text{Stream} \\ - 0.0001\text{Road} \quad (R^2 = 0.44)$$

หากพิจารณาถึงความสัมพันธ์ของการกระจายของช้างป่าในช่วงหน้าฝนกับปัจจัยที่ส่งผลต่อการกระจายหรือการเลือกใช้พื้นที่อยู่อาศัยของช้างป่าแล้วจะพบว่าในช่วงหน้าฝนมีปัจจัยที่สำคัญ 4 ปัจจัย ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการกระจายของช้างป่าในช่วงหน้าฝนแสดงได้ดังภาคผนวกที่ 3 ผลที่ได้จะการวิเคราะห์จากการเก็บข้อมูลในพื้นที่ ได้แก่

โป่ง เมื่อพิจารณาจากการศึกษาในพื้นที่พบว่า โป่งซึ่งมีความจำเป็นและมีอิทธิพลต่อช้างป่าทั้งในช่วงหน้าแล้งและช่วงหน้าฝนนั้นยังมีอิทธิพลต่อการอยู่อาศัยของช้างป่าตลอดทั้งปีสาเหตุหนึ่งเนื่องมาจากความสำคัญของโป่งที่เป็นแหล่งธาตุอาหารที่สำคัญและจำเป็นต่อร่างกายซึ่งช้างป่าจะต้องได้รับอยู่เสมออย่างพอเพียง ความสัมพันธ์อื่นที่มีผลเกี่ยวเนื่องเช่นตำแหน่งของโป่งกับปัจจัยอื่นๆ เมื่อพิจารณาจากข้อมูลจากการสำรวจทั้งหมดพบว่าความสัมพันธ์ของโป่งแหล่งน้ำกับช้างป่า ยังคงมีความสัมพันธ์คล้ายคลึงกับการกระจายในช่วงอื่นๆ คือ แหล่งโป่งที่ช้างป่าเข้ามาใช้ประโยชน์ส่วนมากยังคงจะอยู่ไม่ห่างไกลจากแหล่งน้ำมากนัก ช้างป่าจึงจะเข้ามาเลือกใช้ประโยชน์โป่งได้ตลอด

แหล่งน้ำ จากการศึกษาติดตามพบว่าไม่ว่าในช่วงหน้าแล้งหรือหน้าฝน แหล่งน้ำเป็นปัจจัยที่จำเป็นและสำคัญมากในการกำหนดการกระจายและการอยู่อาศัยของช้างป่า ความต้องการน้ำในแต่ละช่วงวันทำให้ช้างป่าต้องการน้ำในแต่ละวันอยู่เสมอ พื้นที่ที่พบการกระจายของช้างป่ามากจึงมักจะอยู่ไม่ห่างไกลจากแหล่งน้ำมากนัก ทั้งในส่วนของแหล่งน้ำที่มีลักษณะเป็นห้วยและบึง

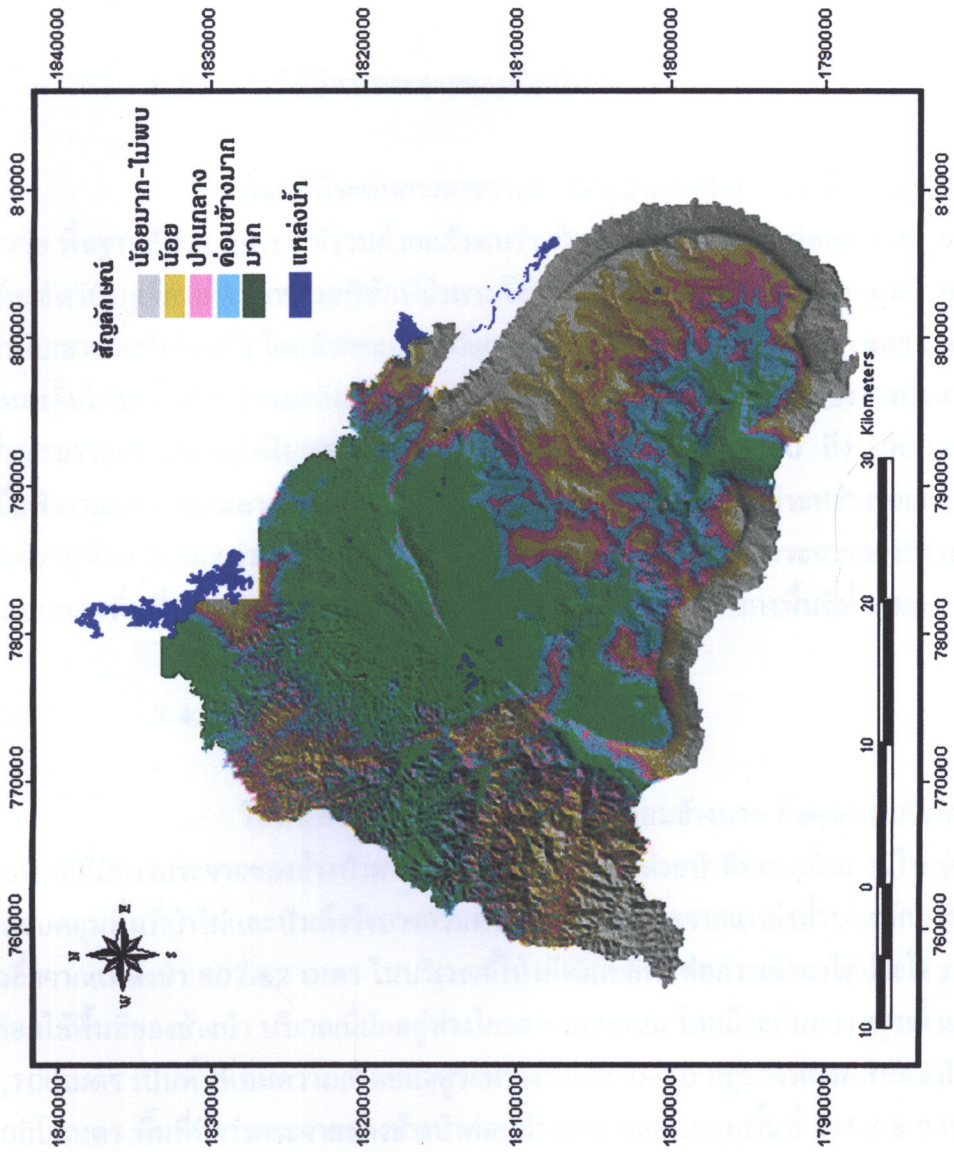
ความลาดชัน จากข้อมูลที่ได้จากการศึกษาตลอดทั้งปีพบว่า ช้างป่าจะใช้ประโยชน์พื้นที่ได้เกือบทุกระดับความสูง ตั้งแต่ระดับต่ำไปจนกระทั่งสูง แต่โดยมากช้างป่าจะมักหลีกเลี่ยงพื้นที่ที่มีร้อยละความลาดชันมากในทุกช่วงหน้ากาล เว้นแต่ในช่วงหน้าฝนช้างป่าสามารถที่จะออกหาอาหารได้ในระดับที่สูงมากขึ้นอันเนื่องมาจากความสมบูรณ์ของ แหล่งน้ำ แหล่งอาหาร ที่มีมากขึ้น แต่โดยรวมแล้วจากการสำรวจเก็บข้อมูลก็ยังพบว่าช้างป่ามักใช้ประโยชน์พื้นที่บริเวณที่มีความลาดชันน้อยมากกว่าพื้นที่ที่มีความลาดชันมาก

ถนน ความสัมพันธ์ของช้างป่ากับถนนจากข้อมูลที่สำรวจได้โดยรวมแล้วพบว่าถนนที่ช้างป่าใช้เป็นเส้นทางในการเดินทางหรือเดินผ่านนั้นเป็นถนนดินซึ่งเป็นเส้นทางที่เชื่อมต่อ

ถนน ความสัมพันธ์ของข้างป่ากับถนนจากข้อมูลที่สำรวจได้โดยรวมแล้วพบว่าถนนที่ข้างป่าใช้เป็นเส้นทางในการเดินอาหารหรือเดินผ่านนั้นเป็นถนนดินซึ่งเป็นเส้นทางที่เชื่อมต่อหรือใช้ในการเดินทางจากสำนักงานเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียวหรือหน่วยพิทักษ์ป่าหนึ่งไปยังที่ต่าง ๆ เป็นถนนที่เชื่อมต่อจากตอนกลางของเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียว ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์โดยพบว่าข้างป่าจะเลือกใช้พื้นที่ตอนกลางนี้ค่อนข้างมากน่าสมการที่ได้ตั้งกล่าวเข้าสู่รูปแบบพื้นฐานของตัวแบบการถดถอยโลจิสติก คือ

$$P(X) = \frac{e^Y}{1 + e^Y}$$

ผลที่ได้ภายหลังจากการจัดชั้นของข้อมูล (Zone) เป็นชั้นของความน่าจะเป็นที่จะพบการกระจายตัวของข้างป่าในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียว 5 ชั้นข้อมูล คือ มาก ค่อนข้างมาก ปานกลาง น้อย และน้อยมากจนถึงไม่พบได้ดังภาพที่ 19



ภาพที่ 19 ระดับการกระจายของช้างป่าตลอดทั้งปีจากการวิเคราะห์

3.4 ความสัมพันธ์ระหว่างการกระจายของช้างป่ากับปัจจัยแวดล้อม

ชั้นข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ สามารถแบ่งระดับการกระจายของช้างป่าตลอดทั้งปีได้ในระดับต่าง ๆ ได้หลายระดับ โดยสามารถประเมินเป็นพื้นที่การกระจายของช้างป่าและความสัมพันธ์ระหว่างการกระจายในแต่ละระดับกับปัจจัยพื้นฐานต่าง ๆ ที่นำมาวิเคราะห์โดยพิจารณา ร่วมกับข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ สามารถอธิบายได้ดังนี้

3.4.1 พื้นที่ที่มีการกระจายของช้างป่ามาก

พื้นที่ที่มีระดับการกระจายของช้างป่ามากเมื่อทำการพิจารณาร่วมกับข้อมูลปัจจัย พื้นฐานที่นำมาวิเคราะห์ร่วมด้วยแล้วพบว่า ช้างป่าจะใช้พื้นที่ตั้งแต่ตอนบนของเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียวบริเวณหน่วยพิทักษ์ป่าพรมโง้งลงมาจนถึงตอนกลางซึ่งปกคลุมด้วยสังคมพืชป่าดิบเขาและป่าดิบแล้ง โดยมีระยะห่างเฉลี่ยจากแหล่งน้ำประมาณ 334.96 เมตร และมีการใช้แหล่งดินโป่งขนาดใหญ่บางแห่งบนเส้นทางหากิน ในพื้นที่ที่มีการกระจายของช้างป่ามากนั้นพบว่า ช้างสามารถกระจายอยู่ได้ในหลายระดับความสูง โดยเฉพาะตั้งแต่ 600 ถึง 900 เมตร แต่เมื่อพิจารณาจากความลาดชันแล้วพบว่าช้างในพื้นที่ที่มีความลาดชันอยู่ระหว่างร้อยละ 0-10 และอาศัยอยู่ห่างบริเวณหน่วยพิทักษ์ป่าในรัศมี 8 กิโลเมตร พื้นที่ที่มีการกระจายของช้างป่ามาก ครอบคลุมพื้นที่ 440.37 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 28.07 ของพื้นที่ทั้งหมด

3.4.2 พื้นที่ที่มีการกระจายของช้างป่าค่อนข้างมาก

ในพื้นที่ที่มีการกระจายของช้างป่าค่อนข้างมาก ยังคงเป็นบริเวณที่อยู่ใกล้กับพื้นที่ที่มีการกระจายของช้างป่ามาก เป็นพื้นที่ที่ปกคลุมด้วยป่าดิบเขาเป็นส่วนใหญ่และมีพื้นที่ครอบคลุมพื้นที่ป่าไผ่และป่าเต็งรังบางส่วนด้วย อยู่ห่างไกลจากแหล่งน้ำมากนัก มีระยะทางเฉลี่ยจากแหล่งน้ำ 807.42 เมตร ในบริเวณนี้โป่งยังมีอิทธิพลต่อการเข้ามาใช้ประโยชน์และการเลือกใช้พื้นที่ของช้างป่า บริเวณนี้มักอยู่ห่างไกลจากแนวถนน โดยมีระดับความสูงตั้งแต่ 700 ถึง 1,100 เมตร เป็นพื้นที่ที่มีความลาดชันอยู่ระหว่างร้อยละ 0-10 อยู่ห่างหน่วยพิทักษ์ป่าในรัศมี 10 กิโลเมตร พื้นที่ที่มีการกระจายของช้างป่าค่อนข้างมาก ครอบคลุมพื้นที่ 318.08 ตารางกิโลเมตรคิดเป็นร้อยละ 20.28 ของพื้นที่ทั้งหมด

3.4.3 พื้นที่ที่มีการกระจายของช้างป่าปานกลาง

พื้นที่ที่มีการกระจายของช้างป่าปานกลาง พบว่าเป็นพื้นบริเวณทางตอนกลางบางส่วนและด้านตะวันออกของเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียว โดยบริเวณปกคลุมด้วยป่าดิบเขา ป่าเบญจพรรณและป่าไผ่เป็นพื้นที่ที่อยู่ค่อนข้างห่างไกลจากแหล่งน้ำและแหล่งโป่ง โดยมีระยะทางเฉลี่ยจากแหล่งน้ำ 829.75 เมตร อยู่ห่างไกลจากแนวถนน บริเวณนี้มีระดับความสูงค่อนข้างมากซึ่งมีระดับความสูงตั้งแต่ 800 ถึง 1,100 เมตร มีเป็นพื้นที่ที่มีระดับความลาดชันค่อนข้างมาก เนื่องจากอยู่ใกล้บริเวณภูเขาหินปูนที่สลับซับซ้อน ก่อปรกับมีระดับความลาดชันอยู่ระหว่างร้อยละ 10-20 อยู่ในเกณฑ์ห่างหน่วยพิทักษ์ป่าในรัศมี 10 กิโลเมตร พื้นที่ที่มีการกระจายของช้างป่าปานกลางครอบคลุมพื้นที่ 269.15 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 17.16 ของพื้นที่ทั้งหมด

3.4.4 พื้นที่ที่มีการกระจายของช้างป่าน้อย

พื้นที่ที่มีการกระจายของช้างป่าน้อย พบว่าอยู่ในบริเวณพื้นที่ทางด้านตะวันออกและด้านตะวันออกเฉียงเหนือเป็นส่วนใหญ่ใกล้แนวขอบของเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียว พื้นที่บริเวณนี้ปกคลุมไปด้วยป่าดิบเขา ป่าไผ่ในระดับสูงและมีความลาดชันมาก พื้นที่บริเวณนี้ห่างไกลจากแนวถนนและแหล่งโป่ง บางแห่งอาจจะอยู่ไม่ไกลจากแหล่งน้ำแต่พบการกระจายของช้างป่าน้อยอันอาจเนื่องมาจากอิทธิพลของหน่วยพิทักษ์ป่าที่อยู่โดยรอบและความลาดชันของพื้นที่ มีระยะทางเฉลี่ยจากแหล่งน้ำ 791.89 เมตร พื้นที่ส่วนใหญ่อยู่ใกล้กับหมู่บ้านและหน่วยพิทักษ์ป่า บริเวณนี้พบในระดับความสูงตั้งแต่ 800 ถึง 1,100 เมตร พื้นที่มีความลาดชันอยู่ระหว่างร้อยละ 10-20 อยู่ในเกณฑ์ห่างหน่วยพิทักษ์ป่าในรัศมี 6 กิโลเมตร พื้นที่ที่มีการกระจายของช้างป่าน้อยครอบคลุมพื้นที่ 253.43 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 16.16 ของพื้นที่ทั้งหมด

3.4.5 พื้นที่ที่มีการกระจายของช้างป่าน้อยมากหรือไม่พบ

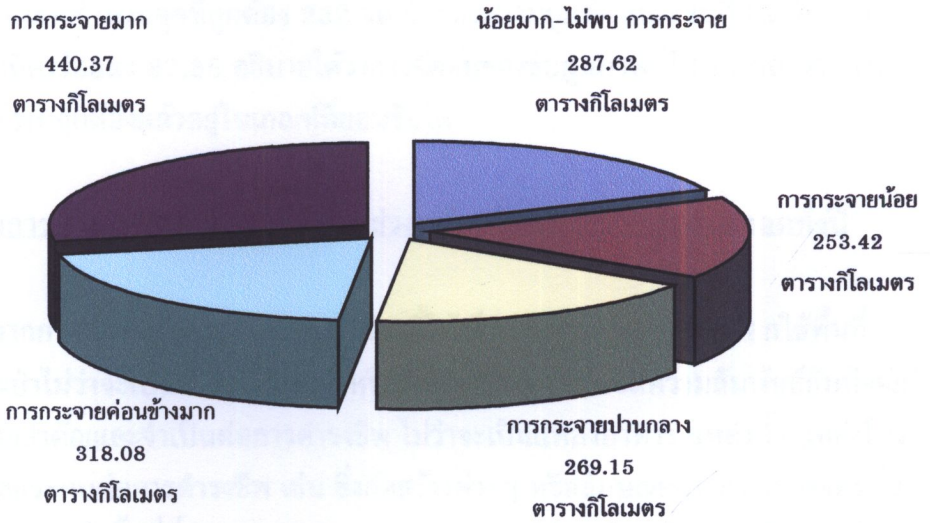
พื้นที่ที่มีการกระจายของช้างป่าน้อยมากหรือไม่พบ จะพบว่าเป็นบริเวณแนวขอบโดยรอบเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียว ซึ่งตั้งอยู่ใกล้หมู่บ้านและหน่วยพิทักษ์ป่า บริเวณนี้พื้นที่ประกอบไปด้วยเทือกเขาสลับซับซ้อนมีความลาดชันมาก อยู่ห่างไกลแหล่งน้ำมาก โดยเฉลี่ยมากกว่า 942.07 เมตร และไม่พบแหล่งโป่งอยู่ในบริเวณนี้ มีระดับความสูงตั้งแต่ 1,000 ขึ้นไป มีความลาดชันอยู่ระหว่างร้อยละ 10-25 อยู่ในเกณฑ์ห่างหน่วยพิทักษ์ป่าในรัศมี 7 กิโลเมตร ครอบคลุมพื้นที่ 287.62 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 18.34 ของพื้นที่ทั้งหมดความสัมพันธ์ระหว่างการกระจายของช้างป่าตลอดทั้งปีกับปัจจัยแวดล้อมต่าง ๆ สามารถแสดงได้ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่พบการกระจายของช้างป่าตลอดทั้งปีกับปัจจัยแวดล้อมต่างๆ

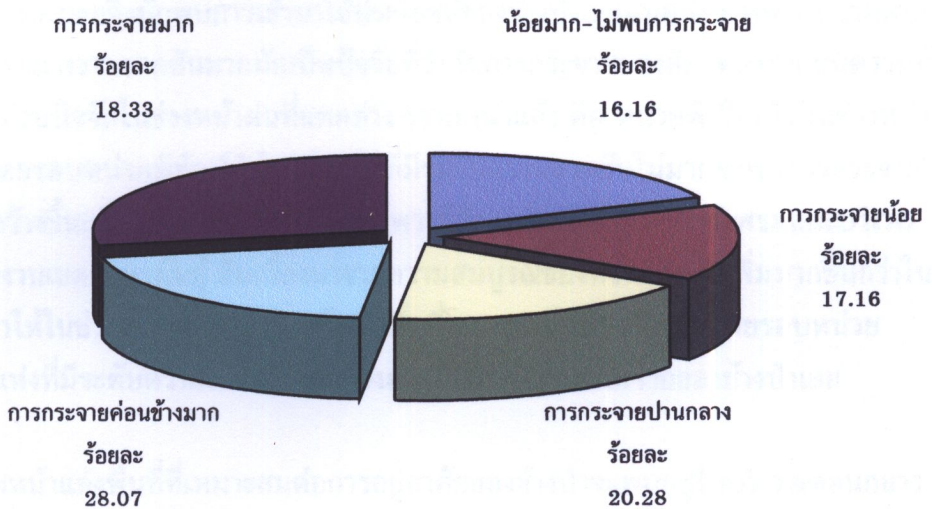
ลักษณะพื้นที่ที่พบ การกระจายของ ช้างป่า	ชนิดป่า	ความสูง (เมตร)	ความลาดชัน (เปอร์เซ็นต์)	ระยะห่าง แหล่งน้ำ (เมตร)	การใช้แหล่ง โป่ง	ระยะห่าง จากหน่วย พิทักษ์ป่า	ครอบคลุม พื้นที่ (ตร.กม.)	คิดเป็น ร้อยละ ของพื้นที่
พื้นที่พบการกระจาย มาก	ป่าดิบเขา ป่าดิบแล้ง	600-900	0-10	334.96	พบแหล่งโป่ง ขนาดใหญ่	รัศมี 7 กม.	440.37	28.07
พื้นที่พบการกระจาย ค่อนข้างมาก	ป่าดิบเขา ป่าไผ่ ป่าดิบแล้ง ป่าเต็งรัง	700-1,100	0-10	807.40	พบแหล่งโป่ง ขนาดใหญ่	รัศมี 6 กม.	318.08	20.28
พื้นที่พบการกระจาย ปานกลาง	ป่าดิบเขา ป่าไผ่ ป่าเบญจพรรณ	800-1,100	10-20	829.75	พบแหล่งโป่ง ค่อนข้างน้อย	รัศมี 10 กม.	269.15	17.16
พื้นที่พบการกระจาย น้อย	ป่าดิบเขา ป่าไผ่	800-1,100	10-20	791.89	พบแหล่งโป่ง ค่อนข้างน้อย	รัศมี 10 กม.	253.42	16.16
พื้นที่พบการกระจาย น้อยมากหรือไม่พบ	ป่าดิบเขา ป่าไผ่	>1,000	10-25	942.07	พบแหล่งโป่ง น้อยมาก	รัศมี 8 กม.	287.62	18.34

หมายเหตุ ใช้กับพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียวเท่านั้น

พื้นที่ที่พบการกระจายของช้างป่าในระดับต่าง ๆ ในช่วงหน้าฝนสามารถแสดงได้ในรูปแบบสัดส่วนของพื้นที่ที่พบการกระจายของช้างป่าและร้อยละการปกคลุมของพื้นที่ในระดับต่าง ๆ ได้ดังภาพที่ 20 และ ภาพที่ 21



ภาพที่ 20 สัดส่วนของพื้นที่ในแต่ละระดับการกระจายของช้างป่าตลอดทั้งปี



ภาพที่ 21 ร้อยละการปกคลุมของพื้นที่ในแต่ละระดับการกระจายของช้างป่าตลอดทั้งปี

3.5 การตรวจสอบความถูกต้องของแผนที่การกระจายของช้างป่าตลอดทั้งปี

จากผลที่ได้เมื่อทำการจัดชั้นข้อมูลการกระจายของช้างป่าตลอดทั้งปีเมื่อนำตำแหน่งพิกัดของช้างป่าที่ได้ทำการสุ่มเลือกไว้แล้ว มาใช้เป็นข้อมูลที่จะตรวจสอบความถูกต้อง พบว่าข้อมูลจุดสุ่มที่ใช้เป็นข้อมูลในการตรวจสอบความถูกต้องทั้งสิ้น 250 จุด เมื่อนำไปซ้อนทับกันพื้นที่ที่พบการกระจายของช้างจำนวนจุดที่ถูกต้อง 232 จุด ร้อยละความถูกต้องของพื้นที่ที่ได้มีการจัดชั้นข้อมูลภาพไว้แล้วมีค่าร้อยละ 87.65 อธิบายได้ว่าการจัดชั้นของข้อมูลภาพที่ได้ภายหลังการนำมาตรวจสอบความถูกต้องแล้วอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้

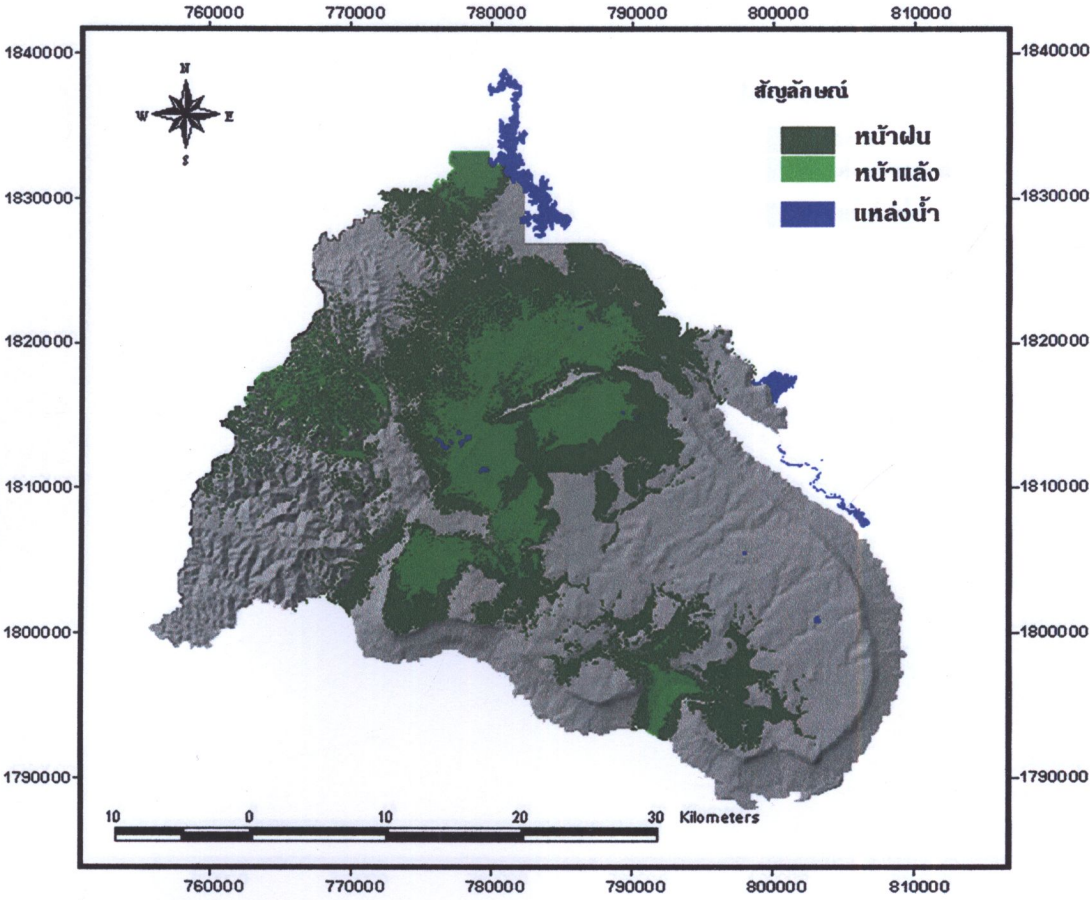
เปรียบเทียบการกระจายของช้างป่าระหว่างช่วงหน้าแล้ง ช่วงหน้าฝนและตลอดทั้งปี

ผลที่ได้จากการศึกษาและการวิเคราะห์ข้อมูลชี้ให้เห็นว่าโดยรวมแล้วการเลือกใช้พื้นที่บริเวณใดของช้างป่าไม่ว่าจะเป็นในช่วงหน้าแล้งหรือหน้าฝนก็ตาม มักจะมีความสัมพันธ์กับปัจจัยบางตัวที่เป็นปัจจัยสำคัญและจำเป็นต่อการดำรงชีพ ไม่ว่าจะเป็นแหล่งอาหาร แหล่งน้ำ แหล่งโปงหรือปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อ การดำรงชีพ เช่น สิ่งก่อสร้างต่าง ๆ หรือลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ เป็นต้น ในช่วงหน้าแล้งพื้นที่ที่เหมาะสมจะสามารถรองรับการใช้ประโยชน์ของช้างได้ค่อนข้างจำกัดกว่าช่วงหน้าฝน จากผลการศึกษาที่ได้พบว่าในช่วงหน้าแล้งและช่วงหน้าฝนปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการกระจายของช้างป่าคล้ายกัน ได้แก่ โปง ความลาดชัน แหล่งน้ำ เนื่องจาก โปง และแหล่งน้ำยังเป็นปัจจัยที่ช้างป่าต้องการได้อย่างเพียงพอในการดำรงชีอยู่เสมอ พื้นที่ที่มีทรัพยากรเหล่านี้อยู่อย่างเพียงพอจึงมักพบการเข้ามาใช้ประโยชน์ของช้างป่าอยู่เสมอ ในด้านของความลาดชัน พื้นที่ที่มีร้อยละความลาดชันมากมักเป็นปัจจัยที่จำกัดการกระจายของสัตว์หลาย ๆ ชนิดรวมทั้งช้างป่าด้วย ในส่วนปัจจัยในช่วงหน้าฝนที่แตกต่างจากหน้าแล้ง คือ หน่วยพิทักษ์ป่า ในช่วงหน้าฝนพื้นที่ที่อยู่โดยรอบหน่วยพิทักษ์ป่าในบางแห่งที่มีระดับความลาดชันไม่มากจะพบการกระจายของช้างป่าได้กว้างขึ้นเช่น บริเวณหน่วยพิทักษ์ป่าพรหมโฆง หน่วยพิทักษ์ป่าศาลาพรหมและบริเวณโดยรอบสำนักงานเขตรักษาพันธุ์ อันเนื่องมาจากความสมบูรณ์ของทรัพยากรที่เพิ่มมากขึ้นกว่าในช่วงหน้าแล้งทำให้ในช่วงหน้าฝนการใช้ประโยชน์พื้นที่โดยรอบมีมาก แต่พื้นที่โดยรอบหน่วยพิทักษ์ป่าบางแห่งที่มีระดับความลาดชันค่อนข้างมากมักไม่พบการกระจายของช้างป่าเลย

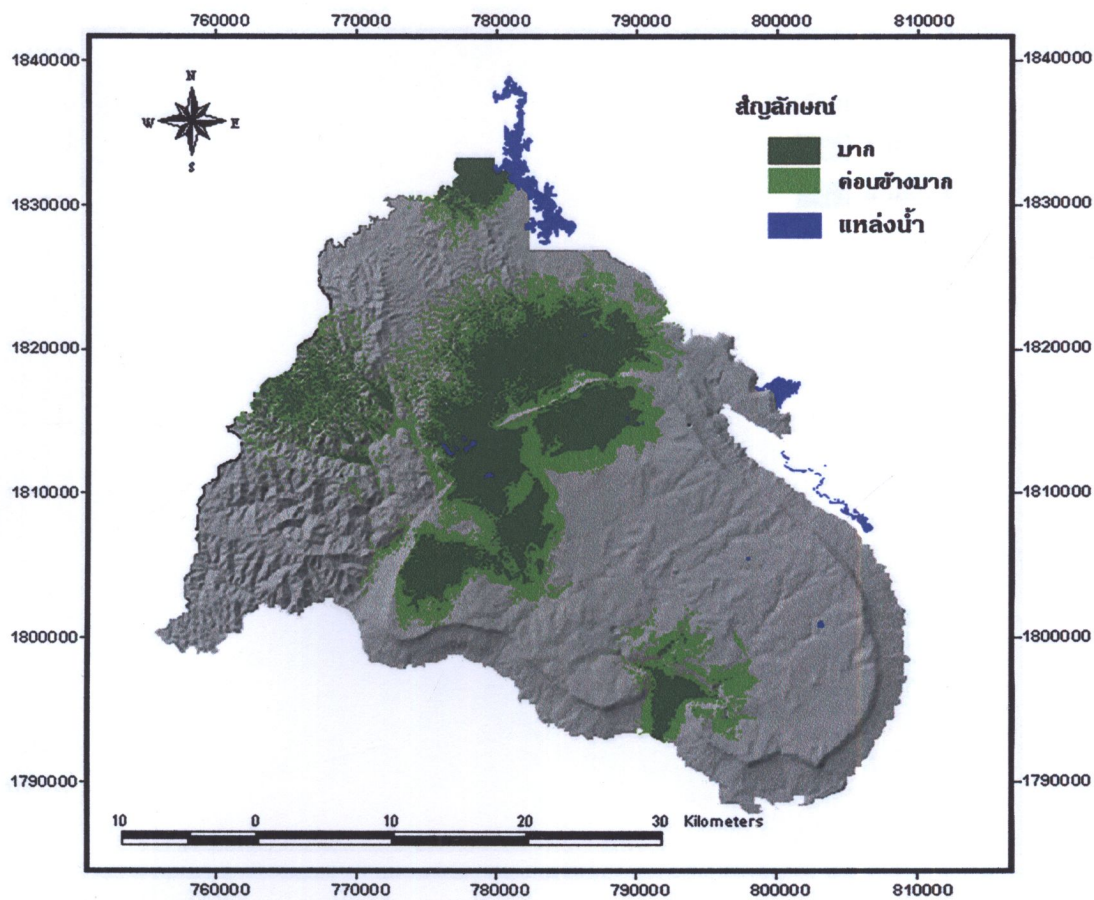
ในช่วงหน้าแล้งพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการอยู่อาศัยของช้างป่าจะพบอยู่ในบริเวณตอนกลางและค่อนข้างทางตอนบนของพื้นที่เป็นส่วนใหญ่ บริเวณนี้ประกอบไปด้วยสภาพภูมิประเทศอันเป็นที่ราบกว้างและอุดมสมบูรณ์ไปด้วยแหล่งน้ำ แหล่งอาหาร รวมทั้งยังประกอบไปด้วยสังคมพืชที่หลากหลาย จากความหลากหลายและความสมบูรณ์ของสังคมพืชเหล่านี้ส่งผลให้เป็นแหล่งที่อยู่อาศัยที่ดีและเพียงพอต่อการเข้ามาใช้ประโยชน์ในช่วงหน้าแล้งแม้ว่าในบางบริเวณจะพบการ

กระจายของช้างป่าในระดับปานกลางบริเวณหน่วยพิทักษ์ป่าศาลาพรมก็ตาม ในช่วงหน้าฝนจะพบว่าพื้นที่ส่วนใหญ่ตั้งแต่ตอนเหนือได้แก่ หน่วยพิทักษ์ป่าพรมไช้และบริเวณเขื่อนจุฬาภรณ์ หน่วยพิทักษ์ป่าศาลาพรมลงมาถึงบริเวณตอนกลาง หน่วยบึงแปน หน่วยทุ่งกะมัง พื้นที่นี้ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ที่สามารถพบการกระจายของช้างป่ามาก ส่วนพื้นที่ที่เคยพบการกระจายของช้างป่าในระดับค่อนข้างมากและปานกลางบริเวณที่ราบในตอนกลางของพื้นที่ ในส่วนนี้ในช่วงหน้าฝนพบว่า เป็นพื้นที่ที่สามารถพบการกระจายของช้างป่ามากโดยกระจายกว้างออกไปจากพื้นที่เดิมในช่วงหน้าแล้ง (ภาพที่ 22) โดยคาดว่าจากผลที่ได้คาดว่าจะมากจากความสำเร็จของทรัพยากรต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการดำรงชีพ เช่น แหล่งน้ำ แหล่งโป่งและปริมาณอาหารที่จำเป็นต่อช้าง

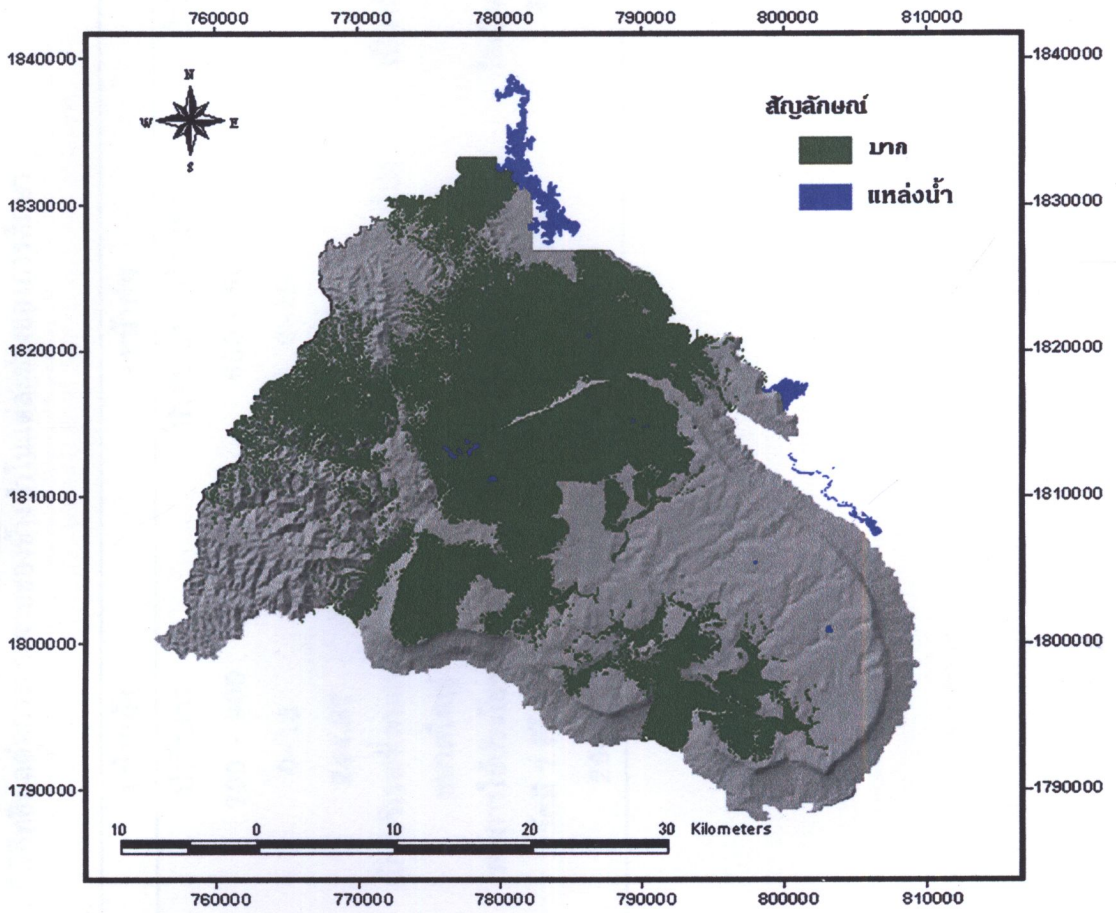
พื้นที่ที่พบการกระจายของช้างป่าในระดับค่อนข้างมาก ระดับปานกลางในช่วงหน้าแล้ง หากพิจารณาแล้วจะพบว่าเป็นพื้นที่ที่ประกอบไปด้วย สังคมพืชอื่นที่นอกเหนือไปจากสังคมพืชป่าดิบเขาที่มีความสำคัญมากในการเลือกใช้พื้นที่ของช้างป่า ได้แก่ ป่าเบญจพรรณ ป่าเต็งรัง ทุ่งหญ้า และป่ารุ่นสอง ซึ่งมีความสมบูรณ์น้อยกว่าในช่วงหน้าฝน ประกอบกับความสมบูรณ์และความพอเพียงของปัจจัยตัวอื่นร่วมด้วยเช่น แหล่งน้ำ แหล่งโป่ง ทำให้การเข้ามาเลือกใช้ประโยชน์สังคมพืชป่าเหล่านี้น้อยกว่าในช่วงหน้าฝน เมื่อพิจารณาจากผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จะเห็นว่าพื้นที่ที่มีระดับการกระจายค่อนข้างมากและระดับปานกลางในช่วงหน้าแล้งจะกลาย เป็นพื้นที่ที่พบการกระจายของช้างป่ามากในช่วงหน้าฝน (ภาพที่ 23 และภาพที่ 24) ในส่วนพื้นที่ทางด้านตะวันออกและด้านตะวันตกซึ่งพบการกระจายของช้างป่าน้อยในช่วงหน้าแล้งนั้น ปรากฏว่าในช่วงหน้าฝนช้างป่าสามารถที่จะเข้าไปประโยชน์ได้มากขึ้น แต่จะพบการกระจายส่วนใหญ่บริเวณแหล่งน้ำเป็นหลัก พื้นที่ที่ไม่พบการกระจายของช้างป่าเลยทั้งในช่วงหน้าแล้งและช่วงหน้าฝนนั้น มักพบในบริเวณแนวขอบเขตของพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียว โดยคาดว่าสาเหตุที่พบการกระจายของช้างป่าน้อยมากหรือไม่พบเลยนั้นน่าจะมีสาเหตุมาจากสภาพภูมิประเทศที่มีลักษณะค่อนข้างลาดชันและประกอบกับสภาพป่าที่ถูกเปลี่ยนสภาพไปทำให้ความสมบูรณ์และปริมาณอาหารไม่เพียงพอต่อความต้องการของช้างป่าทำให้บริเวณนี้พบการกระจายของช้างป่าน้อยมากหรือไม่พบเลย ความสัมพันธ์ของปัจจัยต่าง ๆ ที่ส่งผลให้พบการกระจายและไม่พบการกระจายของช้างป่าในแต่ละช่วงหน้ากาลสามารถแสดงได้ดังตารางที่ 8 และตารางที่ 9



ภาพที่ 22 การเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ที่พบการกระจายของช้างป่าในระดับมากในช่วงหน้าแล้งถึงช่วงหน้าฝนจากการวิเคราะห์



ภาพที่ 23 การกระจายของป่าในระดับมากและค่อนข้างมากในช่วงน้ำแล้งจากการวิเคราะห์



ภาพที่ 24 การกระจายของซังป่าในระดับมากในช่วงหน้าฝนจากการวิเคราะห์

ตารางที่ 8 เปรียบเทียบความสัมพันธ์ของปัจจัยต่าง ๆ ที่มีอิทธิพลต่อการกระจายของช้างป่าในแต่ละช่วงของการศึกษา

ปัจจัย	หน้าแล้ง	หน้าฝน	ตลอดปี
ชนิดป่า	ป่าดิบเขา	ป่าดิบเขา	ป่าดิบเขา
ความสูง (เมตร)	700 – 900	600 – 900	600 – 900
ความลาดชัน (ร้อยละ)	0-15	0-10	0-10
แหล่งน้ำ (ระยะห่างจากแหล่งน้ำ (เมตร))	244.37	461.39	334.96
แหล่งโป่ง (การใช้ประโยชน์)	เป็นบริเวณที่พบแหล่งโป่งขนาดใหญ่	เป็นบริเวณที่พบแหล่งโป่งขนาดใหญ่	เป็นบริเวณที่พบแหล่งโป่งขนาดใหญ่
ถนน	พบการใช้ประโยชน์น้อย	ใช้เป็นเส้นทางในการหากิน	ใช้เป็นเส้นทางในการหากิน
หน่วยพิทักษ์ป่า (ระยะห่าง (เมตร))	รัศมี 7 กิโลเมตร	รัศมี 5 กิโลเมตร	รัศมี 7 กิโลเมตร
พื้นที่ครอบคลุม (ตร.กม.)	266.57	311.58	440.37

ตารางที่ ๑ เปรียบเทียบความสัมพันธ์ของปัจจัยต่างๆ ที่มีอิทธิพลที่ทำให้ไม่พบการกระจายของช้างป่าในแต่ละช่วงของการศึกษา

ปัจจัย	หน้าแล้ง		หน้าฝน		ตลอดปี	
	ป่าดิบเขา	ป่าไผ่	ป่าดิบเขา	ป่าดิบแล้ง	ป่าดิบเขา	ป่าดิบแล้ง
ชนิดป่า						
ความสูง (เมตร)	>1,000		>1,100		>1,000	
ความลาดชัน (ร้อยละ)	15-30		10-25		10-25	
แหล่งน้ำ (ระยะห่างจากแหล่งน้ำ (เมตร))	>1,000		>600		942.07	
แหล่งโป่ง (การใช้ประโยชน์)	เป็นบริเวณที่พบแหล่งโป่งน้อยมาก		เป็นบริเวณที่พบแหล่งโป่งน้อยมาก		เป็นบริเวณที่พบแหล่งโป่งน้อยมาก	
ถนน	-		-		-	
หน่วยพิทักษ์ป่า (ระยะห่าง (เมตร))	รัศมี 3 กิโลเมตร		รัศมี 7 กิโลเมตร		รัศมี 8 กิโลเมตร	
พื้นที่ครอบคลุม (ตร.กม.)	587.86		649.49		287.62	

ความเป็นไปได้ในการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อวิเคราะห์การกระจายของช้างป่า

จากการนำระบบสารสนเทศมาใช้มีส่วนร่วมในการวิเคราะห์การกระจายของช้างป่าเมื่อพิจารณาผลที่ได้จากการวิเคราะห์พบว่า

1. ความเป็นไปได้ของการนำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาใช้ในการวิเคราะห์

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่นำมาประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์การกระจายของช้างป่าจากผลที่ได้จากการวิเคราะห์ชี้ให้เห็นว่า การนำเอาเทคนิคนี้มาใช้มีความเป็นไปได้และได้ผลอยู่ในระดับที่น่าพอใจ หากพิจารณาจากพื้นที่ที่ได้จัดระดับของการกระจายของช้างป่าไว้พบว่าผลจากการคาดการณ์พื้นที่ที่คาดว่าจะพบการกระจายเมื่อนำข้อมูลตำแหน่งการกระจายของช้างป่าจากการสำรวจในภาคสนามนำมาตรวจสอบความถูกต้องจากการซ้อนทับลงไปปรากฏว่าจุดที่ได้จากการสำรวจ 250 จุด นั้นส่วนใหญ่พบอยู่ในพื้นที่ที่ได้คาดการณ์ว่าพบการกระจายของช้างป่าในระดับค่อนข้างมากและมาก ถึง 232 จุด ซึ่งชี้ให้เห็นถึงความถูกต้องของการใช้เทคนิคนี้ในการวิเคราะห์การกระจายของสัตว์ป่าว่าสามารถใช้ได้ผลดีและผลการวิเคราะห์ที่น่าเชื่อถือ

2. ความถูกต้องที่ได้จากการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เมื่อนำมาใช้ในการวิเคราะห์การกระจายของช้างป่า

เมื่อพิจารณาค่าความถูกต้องที่ได้จากการวิเคราะห์การกระจายของช้างป่าโดยรวมแล้วพบว่าค่าร้อยละของความถูกต้องอยู่ที่ 87.47 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ดีและน่าพอใจ โดยผลจากการศึกษาทำให้ทราบว่า การนำเทคนิคนี้มาใช้ในการวิเคราะห์จะได้ผลดีมากยิ่งขึ้นหากข้อมูลนำมาใช้ในการวิเคราะห์มีความถูกต้องและมีปริมาณที่มากเพียงพอประกอบกับการวางแผนวิธีการสำรวจเก็บข้อมูลที่ดีและพื้นที่ที่เลือกไว้เป็นตัวแทนในการเข้าสำรวจเก็บข้อมูลสามารถทำได้อย่างครอบคลุมพื้นที่และทำให้การวิเคราะห์ข้อมูลนั้นมีความถูกต้องและแม่นยำมากที่สุด หากพิจารณาจากผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างช้างและปัจจัยแวดล้อมที่ได้ทั้งในหน้าแล้งและหน้าฝน พบว่ามีความสอดคล้องกับการศึกษาในเวทีวิทยาของช้างป่าในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง จังหวัดอุทัยธานีและตาก ของรองลากที่พบว่ากับแหล่งน้ำและแหล่งโป่งเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการเลือกใช้พื้นที่อยู่อาศัยของช้างป่า โดยแหล่งน้ำและแหล่งโป่งนั้นต้องสามารถรองรับการเข้ามาใช้ประโยชน์ได้อย่างพอเพียงและมักจะอยู่ไม่ห่างไกลกันมากนัก

สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาการกระจายของช้างป่าในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียว จังหวัดชัยภูมิระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ.2543 – กันยายน พ.ศ.2544 เป็นระยะเวลา 12 เดือน สรุปผลได้ดังนี้

1 การกระจายของช้างป่าในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียวทั้งในช่วงหน้าแล้งและหน้าฝนมักจะอยู่อาศัยในป่าดิบเขาและป่าดิบแล้งมากกว่าป่าชนิดอื่น ๆ เนื่องจากมีความชุ่มชื้นและเป็นสังคมพืชที่เด่นที่สุดในพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียว จากข้อมูลที่ได้จากการสำรวจพบว่าช้างป่ามีการกระจายมากเป็นบริเวณกว้างตั้งแต่ตอนบนของเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียว คือตั้งแต่หน่วยพิทักษ์ป่าพรมโง้งและพื้นที่ตอนบนใกล้เคียงเขื่อนจุฬาภรณ์เรื่อยมาจนถึงบริเวณตอนกลางของพื้นที่บริเวณถ้ำครอบ น้ำตกบัวขาว บริเวณที่พบการกระจายของช้างป่าในระดับปานกลางในช่วงหน้าแล้งพบบริเวณเส้นทางไปบึงมนและบึงแปน พื้นที่ป่าดิบเขาในบริเวณเส้นทางไปสะพุงเหนือ ในช่วงหน้าฝนพบบริเวณพื้นที่ตอนกลางบางส่วนและบริเวณฝั่งตะวันออกซึ่งประกอบไปด้วยสังคมพืชหลายชนิด อีกทั้งยังมีแหล่งน้ำและแหล่งอาหารที่เหมาะสมแก่ช้างป่า ส่วนบริเวณที่พบการกระจายน้อยและไม่พบร่องรอยในช่วงของการสำรวจเก็บข้อมูลเลยนั้น ทั้งในช่วงหน้าแล้งและหน้าฝนมักพบบริเวณที่อยู่โดยรอบพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียวซึ่งมีสภาพภูมิประเทศที่สูงชันและกอปรกับมีการกระจายของหน่วยพิทักษ์ป่าต่าง ๆ อยู่โดยรอบ

2 จากข้อมูลปัจจัยต่าง ๆ รวมทั้งสิ้น 7 ปัจจัย จากการวิเคราะห์โดยใช้รูปแบบพื้นฐานของตัวแบบการถดถอยโลจิสติก (Logistic Regression Model) พบว่าในช่วงหน้าแล้งมีปัจจัย 3 ตัว ที่มีผลต่อการกระจายของช้างป่า คือแหล่งโป่ง แหล่งน้ำและความลาดชัน ความสัมพันธ์ของตัวแปรตอบสนองและตัวแปรอิสระเขียนในรูปแบบของสมการได้คือ

$$Y(\text{dry}) = 2.9758 - 0.0004\text{Saltlick} - 0.0576\text{Slope} - 0.0008\text{Stream} \quad (R^2=0.52)$$

พบว่าการใช้ประโยชน์พื้นที่อาศัยของช้างป่า มีโอกาสสูงที่จะพบใกล้แหล่งน้ำ แหล่งดินโป่งต่าง ๆ ในพื้นที่ที่มีความลาดชันต่ำหรือบริเวณที่ค่อนข้างราบในช่วงหน้าฝนพบว่าปัจจัย 4 ตัว ที่มีผลต่อการกระจายของช้างป่าในช่วงหน้าฝน คือแหล่งโป่ง แหล่งน้ำ ความลาดชันและหน่วยพิทักษ์ป่า ความสัมพันธ์ของตัวแปรตอบสนองและตัวแปรอิสระเขียนในรูปแบบของสมการได้คือ

$$Y(\text{wet}) = 6.8640 - 0.0004\text{Saltlick} - 0.0818\text{Slope} - 0.0021\text{Stream} - 0.0002\text{Ranger station} \quad (R^2=0.72)$$

พบว่าการใช้ประโยชน์พื้นที่อาศัยของช้างป่า มีโอกาสสูงที่จะพบใกล้แหล่งน้ำ แหล่งดินโป่งต่าง ๆ และใกล้ที่ตั้งของหน่วยพิทักษ์ป่า ในพื้นที่ที่มีความลาดชันต่ำ เมื่อพิจารณาผลของปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการกระจายของช้างป่าตลอดทั้งปีพบว่าปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการกระจายและการเลือกใช้พื้นที่อยู่ 4 ปัจจัย คือ โป่ง ความลาดชันของพื้นที่ แหล่งน้ำและถนน ผลที่ได้จากการวิเคราะห์นำมาเขียนในรูปแบบของสมการได้เป็น

$Y(\text{year}) = 4.3146 - 0.0003\text{Saltlick} - 0.0576\text{Slope} - 0.0013\text{Stream} - 0.0001\text{Road} \quad (R^2=0.44)$

พบว่าการใช้ประโยชน์พื้นที่อาศัยของช้างป่า มีโอกาสสูงที่จะพบใกล้แหล่งน้ำ แหล่งดินโป่งต่าง ๆ และใกล้แนวถนน ในบริเวณพื้นที่ที่มีความลาดชันต่ำ

3 การจำแนกความเหมาะสมของพื้นที่ซึ่งจากการวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์และทำการประเมินพื้นที่ (ตารางกิโลเมตร) และเปอร์เซ็นต์การกระจายในแต่ละชั้นข้อมูลในแต่ละช่วงเวลาพบว่าพื้นที่ที่มีการกระจายของช้างป่ามาก ค่อนข้างมาก ปานกลาง น้อย น้อยมากหรือไม่พบ ดังนี้

ช่วงเวลา	มาก	ค่อนข้างมาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยมาก-ไม่พบ
หน้าแล้ง	587.86 (36.09%)	286.16 (17.57%)	243.65 (14.96%)	244.44 (15.01%)	266.58 (16.37%)
หน้าฝน	649.49 (41.54%)	236.49 (15.12%)	185.52 (11.87%)	180.58 (11.55%)	311.58 (19.93%)
ตลอดทั้งปี	440.37 (18.33%)	318.08 (28.07%)	269.15 (20.28%)	253.42 (17.16%)	287.62 (16.16%)

4 การตรวจสอบความถูกต้องพบว่าจากการวิเคราะห์การกระจายของช้างป่าในช่วงหน้าแล้งที่ได้เมื่อนำมาทำการตรวจสอบความถูกต้องกับข้อมูลที่สุ่มเลือกไว้แล้วพบว่าตำแหน่งการกระจายของช้างป่าที่วิเคราะห์ได้ในช่วงหน้าแล้งมีร้อยละความถูกต้อง 90.45 ในช่วงหน้าฝน มีร้อยละความถูกต้อง 94.827 และร้อยละความถูกต้องของการวิเคราะห์การกระจายโดยรวมตลอดทั้งปีเท่ากับ 87.649

5 จากการศึกษาพบว่าการใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ จะสามารถนำไปใช้ในการประเมินการกระจายและคาดการณ์ถิ่นที่อยู่อาศัยที่เหมาะสมของช้างป่าและสัตว์ป่าอื่น ๆ ได้ เช่น กระต๊อ กวางป่า ได้โดยการวางแผนเก็บข้อมูลควบคู่ไปกับช้างป่าและจะมีความถูกต้องมากยิ่งขึ้น

ขึ้นถ้าหากมีการศึกษาสำรวจและตรวจสอบผลในพื้นที่ร่วมกับข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์โดยเฉพาะอย่างยิ่งข้อมูลที่จะนำวิเคราะห์ ทั้งนี้เพราะสามารถที่จะนำการปรับแก้ความถูกต้องของการประเมินการกระจายของช้างป่าให้ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

6 ถิ่นที่อยู่อาศัยที่เหมาะสมที่ได้จากการแบ่งโซนในแต่ละชั้น สามารถที่จะนำไปใช้ในการวางแผนการจัดการการใช้ประโยชน์พื้นที่สำหรับช้างป่าในแต่ละบริเวณได้ เช่น การป้องกันการล่า การพัฒนาแหล่งน้ำ ในพื้นที่ซึ่งมีความเหมาะสมน้อย เป็นต้น

ข้อเสนอแนะ

- 1 ในส่วนของเทคนิคในการศึกษาพบว่าการศึกษาการกระจายของช้างป่านั้นหากต้องมีการสำรวจภาคสนาม (Ground survey) ในลักษณะเช่นเดียวกันนี้จึงควรมีการวางแผนศึกษาเก็บข้อมูลให้ครอบคลุมทุกสภาพป่าและทุกปัจจัยแวดล้อมที่คาดว่าจะเกี่ยวข้องโดยการใช้ปัจจัยที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ เหล่านี้เป็นเกณฑ์ในการสำรวจให้ครอบคลุมซึ่งจะทำให้ผลการประเมินโอกาสในการพบช้างป่าในพื้นที่แห่งใดแห่งหนึ่งมีความถูกต้องมากยิ่งขึ้น
- 2 ในการประเมินการกระจายของสัตว์ป่าโดยใช้เทคนิคทางด้านระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์นอกจากจะใช้ข้อมูลที่ได้จากการเก็บข้อมูลในภาคสนามมาใช้ในการวิเคราะห์แล้ว หากมีข้อมูลทางด้านนิเวศวิทยาอื่น ๆ ที่เคยมีผู้ศึกษาวิจัยแล้ว เช่น ขนาดพื้นที่ที่อยู่อาศัย (Home range) หรือข้อมูลทางด้านนิเวศวิทยาของช้างป่าในพื้นที่อนุรักษ์อื่น ควรนำมาใช้ร่วมในการวิเคราะห์ด้วย เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการใช้เทคนิคดังกล่าวให้มีความถูกต้องและผลที่ได้จากการวิเคราะห์นั้นสอดคล้องกับความเป็นจริงมากที่สุด
- 3 ข้อมูลการกระจายของช้างป่ารวมทั้งปัจจัยแวดล้อมต่าง ๆ ที่มีความสำคัญอย่างมีนัยสำคัญต่อช้างป่าในการดำรงชีพเป็นข้อมูลที่สำคัญและมีความจำเป็นต่อการจัดการและการอนุรักษ์ช้างป่าในทุกพื้นที่อนุรักษ์ การศึกษาและการนำข้อมูลการกระจายในลักษณะนี้มาใช้จะทำให้สามารถเห็นภาพโดยรวมและสามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการวางแผนการจัดการช้างป่า การป้องกันและการลักลอบล่ารวมทั้งพื้นที่เพื่อให้สามารถรองรับการใช้ประโยชน์ของช้างป่ารวมทั้งสัตว์ป่าชนิดอื่น ๆ ได้ด้วย
- 4 การนำเอาระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์มาใช้ร่วมกับการศึกษาภาคสนามที่มีการวางแผนที่ดี ครอบคลุมทุกปัจจัยแวดล้อมที่เกี่ยวข้องพร้อมการตรวจสอบความถูกต้อง ในศึกษาการกระจายสัตว์ป่าที่อาศัยอยู่บนพื้นป่า (Terrestrial species) ชนิดอื่น ๆ เช่น กระต่าย วัวแดง กวางป่า เป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพในการศึกษาทางด้านสัตว์ป่า ดังนั้นควรมีการศึกษาเทคนิคและวิธีการรวมทั้งการพัฒนาเทคนิคนี้ร่วมกับการศึกษาทางด้านสัตว์ป่าให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นเพื่อเป้าหมายในการจัดการสัตว์ป่าให้สามารถดำรงอยู่ได้ตลอดไป
- 5 การศึกษาการกระจายของช้างป่าหรือสัตว์ป่าชนิดอื่นในลักษณะนี้ควรมีการสำรวจและศึกษาในช่วงเวลาอื่น ๆ ด้วย เช่น ทุก ๆ 5 ปี เพื่อให้ทราบถึงความเปลี่ยนแปลงการกระจายของสัตว์ป่าชนิดนั้น ๆ และสามารถนำข้อมูลที่ได้มาช่วยในการตัดสินใจวางแผนการจัดการสัตว์ป่าเป้าหมายและพื้นที่ได้อย่างถูกต้องทันเหตุการณ์

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม. 2539. การฝึกอบรมคอมพิวเตอร์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) หลักสูตรสำหรับหัวหน้าโครงการหรือผู้ปฏิบัติงาน. ศูนย์ข้อมูลสารสนเทศ, กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม, กรุงเทพฯ.
- แก้ว นวลฉวีและสุภัค วงษ์ปาน. 2536. ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการสำรวจทรัพยากรธรรมชาติด้วยดาวเทียม. กองสำรวจทรัพยากรธรรมชาติด้วยดาวเทียม สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, กรุงเทพฯ.
- ธนู หอระตะ และกิตติ กริதியุตานนท์. 2540. ความหลากหลายชนิด แหล่งที่อยู่อาศัยและสถานการณ์ของสัตว์ป่าเลี้ยงลูกด้วยนมในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียว จังหวัดชัยภูมิ. ส่วนอนุรักษ์สัตว์ป่า. สำนักอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ. กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ.
- นริศ ภูมิภาคพันธ์. 2540. เทคนิคการสำรวจทรัพยากรสัตว์ป่า. ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้. คณะวนศาสตร์. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- มงคล คำสุข, กิตติ กริதியุตานนท์, วรรณชนก สุวรรณกรและนิพนธ์ สงวนญาตี. 2542. ความหลากหลายของสัตว์ป่ามีกระดูกสันหลัง ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียว จังหวัดชัยภูมิ. ส่วนอนุรักษ์สัตว์ป่า สำนักอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ.
- มัทนา ศรีกระจ่างและรองลาภ สุขมาสรวง. 2538 . อุปนิสัยในการกินอาหารของช้างป่าในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง. น. 112 – 122 ใน รายงานการประชุมวิชาการป่าไม้ ประจำปี 2538. กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ.
- รองลาภ สุขมาสรวง. 2536. นิเวศวิทยาช้างป่า (*Elephas maximus* Linnaeus. 1758) ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง จังหวัด อุทัยธานีและตาก. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ศูนย์วิจัยป่าไม้. 2540. การประยุกต์ใช้ข้อมูลจากการสำรวจระยะไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อสำรวจตรวจสอบความเปลี่ยนแปลงของการใช้ประโยชน์ที่ดินป่าไม้ ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง. ศูนย์วิจัยป่าไม้. คณะวนศาสตร์. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ศูนย์วิจัยป่าไม้. 2540. การประยุกต์ใช้ข้อมูลจากการสำรวจระยะไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อสำรวจตรวจสอบความเปลี่ยนแปลงของการใช้ประโยชน์ที่ดินป่าไม้ ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤๅไน. ศูนย์วิจัยป่าไม้. คณะวนศาสตร์. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ

สถานีน้ำฝนทุ่งกระมัง. 2543. รายงานปริมาณน้ำฝนประจำปี. เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียว, ชัยภูมิ. (อัครลำเนา)

สำนักนายกรัฐมนตรี. 2535. แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 7 พ.ศ.2535-2539. กรุงเทพฯ. 252 น.

Bhumpakphan, N. 1997. Ecological characteristics and habitat utilization of gaur (*Bos gaurus* H. Smith, 1827) in different climatic sites. Ph.D. Thesis, Kasetsart University, Bangkok.

Burrough, P.A. 1986. Principles of Geographic Information system for Land Resource Assessment. Clarendon Press, Newyork.

Collect, C.J. 1986. In The field of Environments : GIS management and analysis : geographical information technology. UNDP/UNITAR and EPEL Training Program, Switzerland.

Delany, M.J. and D.C.C. Happold. 1979. Ecology of African Mammals. Longman group limited, London.

Ellerman, J.R. and T.C.S. Morrison-Scott. 1996. Class Mammalia, pp.7; 336 - 343. In Checklist of Palaearctic and Indian mammals 1758-1946. 2nd ed. British Museum (National History); London.

Hosmer, D. W. and S. Lemeshaw. 1989. Applied logistic regression. John Wiley&Sons, New York. 307 p.

- Khan, M.K.B.M. 1967. Movement of a herd of elephants in the upper Perak area. **Malay. Nat. J.** 20(1 and 2) : 18-23.
- Laws, R.M., I.S.C. Parker and R.C.B. Johnstone. 1975. **Elephants and Their Habitats, the Ecology of Elephants in North Bunyoro, Uganda.** Clarendon Press, Oxford University, London.
- Lekagul, B. and J.A. McNeely. 1977. **Mammal of Thailand.** Kurusapha Ladprao, Bangkok.
- Russell G. 1992. The ABCs of GIS : An Introduction to geographic information systems. **J. For.** 90 : 65 - 70.
- Santiapillai, C. and H. Suprahman. 1986. **The ecology of the elephant (*Elephas maximus* L.) in the Way Kambas Game Reserve, Sumatra.** WWF/IUCN 3133 Final Report. 96 p.
- Sukumar, R. 1986. The elephant population of India-Strategies for conservation. **Proc. Indian Acad. Sci. (Anim. Sci/Plant Sci) Suppl.** November : 59-71.
- TDRI . 1992. **Fire and Water.** A Natural Resources and Environment Information System for Uthai Thami Province.

ภาคผนวก

ภาคผนวกที่ 1 ผลการวิเคราะห์การกระจายของช้างป่าในช่วงหน้าแล้ง

Total number of cases: 481 (Unweighted)
 Number of selected cases: 481
 Number of unselected cases: 0

 Number of selected cases: 481
 Number rejected because of missing data: 0
 Number of cases included in the analysis: 481

Dependent Variable Encoding:

Original Value	Internal Value
0	0
1	1

Dependent Variable.. VALUE

Beginning Block Number 0. Initial Log Likelihood Function

-2 Log Likelihood 666.20663

* Constant is included in the model.

Beginning Block Number 1. Method: Forward Stepwise (LR)

Step	Improv.			Model			Correct Class %	Variable
	Chi-Sq.	df	sig	Chi-Sq.	df	sig		
1	197.246	1	.000	197.246	1	.000	76.30	IN: SALTICK
2	23.544	1	.000	220.790	2	.000	78.59	IN: SLOPE
3	19.156	1	.000	239.946	3	.000	79.83	IN: STREAM

No more variables can be deleted or added.

End Block Number 1 PIN = .0500 Limits reached.

Final Equation for Block 1

Estimation terminated at iteration number 5 because
 Log Likelihood decreased by less than .01 percent.

-2 Log Likelihood	426.260
Goodness of Fit	433.561
Cox & Snell - R ²	.393
Nagelkerke - R ²	.524

	Chi-Square	df	Significance
Model	239.946	2	.0000
Block	239.946	3	.0000
Step	19.156	1	.0000

Classification Table for VALUE

The Cut Value is .50

		Predicted				Percent Correct
		0	1	0	1	
Observed	0	I	I	I	I	77.51%
	1	I	I	I	I	
		Overall				79.83%

----- Variables in the Equation -----

Variable	B	S.E.	Wald	df	Sig	R	Exp (B)
SALTCLICK	-.0004	4.176E-05	81.4507	1	.0000	-.3453	.9996
SLOPE	-.0576	.0121	22.6732	1	.0000	-.1762	.9441
STREAM	-.0008	.0002	16.0700	1	.0001	-.1453	.9992
Constant	2.9758	.2895	105.6655	1	.0000		

Correlation Matrix:

	Constant	SALTCLICK	SLOPE	STREAM
Constant	1.00000	-.70104	-.41281	-.46757
SALTCLICK	-.70104	1.00000	-.01943	.06544
SLOPE	-.41281	-.01943	1.00000	.06917
STREAM	-.46757	.06544	.06917	1.00000

ภาคผนวกที่ 2 ผลการวิเคราะห์การกระจายของช้างป่าในช่วงหน้าฝน

Total number of cases: 771 (Unweighted)
 Number of selected cases: 771
 Number of unselected cases: 0

 Number of selected cases: 771
 Number rejected because of missing data: 0
 Number of cases included in the analysis: 771

Dependent Variable Encoding:

Original Value	Internal Value
0	0
1	1

Dependent Variable.. VALUE

Beginning Block Number 0. Initial Log Likelihood Function

-2 Log Likelihood 882.69005

* Constant is included in the model.

Beginning Block Number 1. Method: Forward Stepwise (LR)

Step	Improv.			Model			Correct	Variable
	Chi-Sq.	df	sig	Chi-Sq.	df	sig	Class %	
1	355.042	1	.000	355.042	1	.000	83.40	IN: SALTICK
2	117.566	1	.000	472.608	2	.000	88.59	IN: STREAM
3	38.140	1	.000	510.749	3	.000	90.66	IN: SLOPE
4	15.935	1	.000	526.683	4	.000	88.98	IN: RANGER_ST

No more variables can be deleted or added.

End Block Number 1 PIN = .0500 Limits reached.

Final Equation for Block 1

Estimation terminated at iteration number 6 because
 Log Likelihood decreased by less than .01 percent.

-2 Log Likelihood	356.007
Goodness of Fit	441.895
Cox & Snell - R^2	.495
Nagelkerke - R^2	.726

	Chi-Square	df	Significance
Model	526.683	3	.0000
Block	526.683	4	.0000
Step	15.935	1	.0001

Classification Table for VALUE
The Cut Value is .50

		Predicted				Percent Correct
		0		1		
Observed		0	1	0	1	
		+	+	+	+	
0	0	I	149	I	51	74.50%
		+	+	+	+	
1	1	I	34	I	537	94.05%
		+	+	+	+	
Overall						88.98%

----- Variables in the Equation -----

Variable	B	S.E.	Wald	df	Sig	R	Exp(B)
SALTCLICK	-.0004	3.997E-05	89.1031	1	.0000	-.3141	.9996
SLOPE	-.0818	.0131	38.7244	1	.0000	-.2040	.9215
STREAM	-.0021	.0002	87.1004	1	.0000	-.3105	.9979
RANGER_ST	-.0002	4.843E-05	15.2179	1	.0001	-.1224	.9998
Constant	6.8640	.5277	169.1888	1	.0000		

Correlation Matrix:

	Constant	SALTCLICK	SLOPE	STREAM	RANGER_ST
Constant	1.00000	-.56241	-.52201	-.67335	-.52286
SALTCLICK	-.56241	1.00000	.17517	.20610	-.20790
SLOPE	-.52201	.17517	1.00000	.27050	.11579
STREAM	-.67335	.20610	.27050	1.00000	.32880
RANGER_ST	-.52286	-.20790	.11579	.32880	1.00000

ภาคผนวกที่ 3 ผลการวิเคราะห์การกระจายของช้างป่าตลอดทั้งปี

Total number of cases: 1354 (Unweighted)
Number of selected cases: 1354
Number of unselected cases: 0

Number of selected cases: 1354
Number rejected because of missing data: 0
Number of cases included in the analysis: 1354

Dependent Variable Encoding:

Original Value	Internal Value
0	0
1	1

Dependent Variable.. VALUE

Beginning Block Number 0. Initial Log Likelihood Function

-2 Log Likelihood 1739.4034

* Constant is included in the model.

Beginning Block Number 1. Method: Forward Stepwise (LR)

Step	Improv.			Model			Correct Class %	Variable
	Chi-Sq.	df	sig	Chi-Sq.	df	sig		
1	578.734	1	.000	578.734	1	.000	79.47	IN: SALT LICK
2	109.120	1	.000	687.854	2	.000	84.34	IN: STREAM
3	63.578	1	.000	751.432	3	.000	82.87	IN: SLOPE
4	28.729	1	.000	780.161	4	.000	84.79	IN: ROAD

No more variables can be deleted or added.

End Block Number 1 PIN = .0500 Limits reached.

Final Equation for Block 1.

Estimation terminated at iteration number 5 because Log Likelihood decreased by less than .01 percent.

-2 Log Likelihood 959.242
Goodness of Fit 1144.470
Cox & Snell - R^2 .438
Nagelkerke - R^2 .438

	Chi-Square	df	Significance
Model	780.161	3	.0000
Block	780.161	4	.0000
Step	28.729	1	.0000

Classification Table for VALUE
The Cut Value is .50

		Predicted				Percent Correct
		0	1	0	1	
Observed	0	+-----+-----+				
	0	I 320	I 143	I		69.11%
	1	+-----+-----+				
	1	I 63	I 828	I		92.93%
		+-----+-----+				
		Overall				84.79%

----- Variables in the Equation -----

Variable	B	S.E.	Wald	df	Sig	R	Exp(B)
SALTCLICK	-.0003	2.523E-05	175.0203	1	.0000	-.3154	.9997
ROAD	-.0001	2.678E-05	28.7125	1	.0000	-.1239	.9999
SLOPE	-.0576	.0084	47.2637	1	.0000	-.1613	.9440
STREAM	-.0013	.0001	101.4381	1	.0000	-.2391	.9987
Constant	4.3146	.2182	390.9390	1	.0000		

Correlation Matrix:

	Constant	SALTCLICK	ROAD	SLOPE	STREAM
Constant	1.00000	-.55339	-.39117	-.38597	-.52238
SALTCLICK	-.55339	1.00000	-.15148	.05808	.06145
ROAD	-.39117	-.15148	1.00000	-.15595	.11544
SLOPE	-.38597	.05808	-.15595	1.00000	.13946
STREAM	-.52238	.06145	.11544	.13946	1.00000

