

ปัจจัยเสี่ยงของการเกิดโรคพิษสุนัขบ้าในสัตว์ ในจังหวัดเชียงราย

พรวิมล ปาทา^{1*} ปรัชญา โสภารัตน์² วิทวัส โหมตเทศ³

บทคัดย่อ

การศึกษานี้เป็นการศึกษาระบาดวิทยาของโรคพิษสุนัขบ้าในจังหวัดเชียงรายโดยใช้ข้อมูลการส่งตัวอย่างสัตว์ที่ส่งตรวจหาโรคพิษสุนัขบ้าจากระบบสารสนเทศเพื่อการเฝ้าระวังโรคพิษสุนัขบ้าตั้งแต่ปี พ.ศ. 2556 - 2563 มาศึกษาแบบภาคตัดขวาง หน่วยการศึกษาระดับตำบล เพื่ออธิบายรูปแบบการเกิดโรค และปัจจัยเสี่ยงของการเกิดโรคพิษสุนัขบ้าในพื้นที่ โดยใช้ระบาดวิทยาเชิงพรรณนา และศึกษาปัจจัยเสี่ยงด้วยสมการถดถอยโลจิสติก และโปรแกรม QGIS ผลการศึกษาพบว่าจังหวัดเชียงรายมีร้อยละการพบตัวอย่างที่ให้ผลบวกต่อโรคพิษสุนัขบ้าจากตัวอย่างที่ส่งตรวจทั้งหมดเท่ากับร้อยละ 5.21 (73/1,402 ตัวอย่าง) และสามารถพบตัวอย่างที่ให้ผลบวกต่อโรคพิษสุนัขบ้าได้ทุกเดือน โดยพบมากที่สุดในเดือนมกราคม ตำบลที่มีแนวชายแดนติดกับประเทศเพื่อนบ้านมีแนวโน้มพบตัวอย่างที่ให้ผลบวกต่อโรคพิษสุนัขบ้ามากกว่าตำบลที่ไม่ติดแนวชายแดน 36.80 เท่า (95% CI = 8.37 – 161.86, P-value <0.01) ดังนั้น ควรมีมาตรการในการควบคุม ป้องกัน และเฝ้าระวังโรคพิษสุนัขบ้าในพื้นที่ตำบลที่ติดแนวชายแดน เพิ่มเติมจากมาตรการที่มีอยู่ เช่น การสร้างพื้นที่กั้นชนบริเวณแนวชายแดน และการสร้างความร่วมมือระหว่างประเทศในการควบคุม ป้องกันโรค เป็นต้น

คำสำคัญ: ปัจจัยเสี่ยง พิษสุนัขบ้า เชียงราย ชายแดน

เลขทะเบียนวิชาการ : 64(2)-0116(5)-169

¹ สำนักงานปศุสัตว์อำเภอแม่สรวย ตำบลแม่สรวย อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย 57180

² สำนักงานปศุสัตว์อำเภอแม่สาย ตำบลเวียงพางคำ อำเภอแม่สาย จังหวัดเชียงราย 57130

³ หน่วยพัฒนาสุขภาพและผลผลิตสัตว์ ส่วนสุขภาพสัตว์ สำนักงานปศุสัตว์เขต 5 ตำบลช้างเผือก อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ 50300

*ผู้รับผิดชอบบทความ e-mail: pata.wimon@gmail.com

Risk Factors Analysis of Animal's Rabies in Chiang Rai

Pornwimon Pata^{1*} Pratchaya Soparat² Wittawat Modethed³

Abstract

The objectives of this study aimed to explain epidemiology of rabies in Chiang Rai province by using cross-sectional study with descriptive epidemiology, QGIS program and risk factors analysis by using logistic regression. Data were collected from Thai Rabies Net database. The results found that percentage of rabies positive samples equal to 5.21% (73/1,402 samples). Rabies positive samples found in every month throughout this study period especially in January. Border sub-districts trend to found higher rabies positive samples when compared to other sub-districts more than 36.80 times. (95% CI = 8.37 - 161.86, P-value <0.01) Therefore, prevention and control measures ought to focus in the border sub-districts such as creating buffer area around the borderline and collaboration with neighboring countries.

Keyword: risk factors, rabies, Chiang Rai, border

Paper No. 64(2)-0116(5)-169

¹ Mae Suai District Livestock Office, Mae Suai, Mae Suai, Chiang Rai 57180

² Mae Sai District Livestock Office, Wiang Phang Kham, Mae Sai, Chiang Rai 57130

³ Herd Health Unit, Animal Health Section, The Fifth Regional Livestock Office, Chang Phueak, Muang Chiang Mai, Chiang Mai 50300

*Corresponding author e-mail: pata.wimon@gmail.com

บทนำ

โรคพิษสุนัขบ้าเป็นโรคที่มีความรุนแรงไม่สามารถรักษาให้หายได้ ติดต่อในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนมทุกชนิดรวมถึงคน จัดอยู่ในกลุ่มโรคติดต่อระหว่างสัตว์และคน (Zoonoses) เกิดจากเชื้อไวรัสในวงศ์ *Rhabdoviridae* (World Health Organization, 2020) ประเทศไทยพบมีการเกิดโรคในสัตว์ทุกปี และยังมีคนที่เสียชีวิตโดยโรคพิษสุนัขบ้า สำนักควบคุม ป้องกันและบำบัดโรคสัตว์ กรมปศุสัตว์ได้พัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการเฝ้าระวังโรคพิษสุนัขบ้า (Thairabies.net) ใช้เป็นฐานข้อมูลที่เก็บข้อมูลการขึ้นทะเบียนสุนัขและแมว ข้อมูลการส่งตัวอย่างสัตว์เพื่อตรวจหาเชื้อโรคพิษสุนัขบ้าทั้งเชิงรับและเชิงรุก โดยเชิงรับเป็นการส่งตัวอย่างสัตว์ที่สงสัยหรือมีอาการตามนิยามของโรคพิษสุนัขบ้าในสัตว์ (การส่งตัวอย่างเพื่อการชันสูตร) และเชิงรุกเป็นการสุ่มเก็บตัวอย่างขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น แห่งละ 1 ตัวอย่าง เพื่อใช้เป็นข้อมูลยืนยันสถานภาพในแต่ละพื้นที่ (การส่งตัวอย่างเพื่อรับรองพื้นที่ปลอดโรคพิษสุนัขบ้า) พร้อมระบุรายละเอียดการสอบสวนโรคเมื่อตัวอย่างที่ส่งตรวจให้ผลบวกต่อโรคพิษสุนัขบ้า เพื่อใช้ในการเฝ้าระวังและควบคุมการแพร่ระบาดของโรคพิษสุนัขบ้าในสัตว์ในประเทศไทย (ถนอมและอรปวีณ์, 2560)

จากฐานข้อมูลระบบสารสนเทศเพื่อการเฝ้าระวังโรคพิษสุนัขบ้า ปี พ.ศ. 2556- 2563 จังหวัดเชียงรายเป็นจังหวัดที่พบตัวอย่างสัตว์ที่ให้ผลบวกต่อโรคพิษสุนัขบ้า 73 ตัวอย่าง ซึ่งพบมากที่สุดในเขตพื้นที่ภาคเหนือตอนบน (กรมปศุสัตว์, 2563) ก่อนหน้านั้นจังหวัดเชียงรายไม่พบโรคพิษสุนัขบ้าในสัตว์ติดต่อกันเป็นเวลาหลายปี จนกระทั่งปี พ.ศ. 2556 เริ่มมีการพบตัวอย่างสัตว์ที่ให้ผลบวกต่อโรคพิษสุนัขบ้าและพบการเกิดโรคพิษสุนัขบ้าในสัตว์เรื่อยมาแทบทุกปีจนถึงปี พ.ศ. 2563 มีการเกิดโรคพิษสุนัขบ้าในพื้นที่ 6 อำเภอ ได้แก่ อำเภอแม่สาย อำเภอเชียงของ อำเภอแม่ฟ้าหลวง อำเภอเวียงแก่น อำเภอเทิง และอำเภอแม่จัน ส่วนใหญ่เป็นอำเภอที่มีอาณาเขตติดต่อกับประเทศเพื่อนบ้าน โดยจังหวัดเชียงรายแบ่งเขตการปกครองออกเป็น 18 อำเภอ 124 ตำบล มีประชากรหลายเชื้อชาติ ทั้งชาวไทยพื้นราบ ชาวไทยภูเขา ผู้พลัดถิ่นสัญชาติพม่า ชาวลาวอพยพ และชาวจีนฮ่อ ภูมิประเทศเป็นเทือกเขาสูง มีพื้นที่ราบสูงเป็นหย่อม ๆ ในระหว่างหุบเขา และตามลุ่มน้ำสำคัญ พื้นที่ชายแดนติดต่อกับสาธารณรัฐแห่งสหภาพเมียนมาระยะทาง 130 กิโลเมตร ชายแดนติดกับสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว ระยะทาง 184 กิโลเมตร (สำนักงานแรงงานจังหวัดเชียงราย, 2563) ดังนั้น จึงมีความจำเป็นที่ต้องศึกษาสถานการณ์ และปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเกิดโรคพิษสุนัขบ้าในสัตว์ในพื้นที่จังหวัดเชียงราย เพื่อหาแนวทางป้องกันโรค และกำจัดโรคพิษสุนัขบ้าให้หมดไปจากจังหวัดเชียงราย

อุปกรณ์และวิธีการศึกษา

รูปแบบการศึกษา

เป็นการศึกษาเชิงตัดขวาง (cross-sectional study) อธิบายการเกิดโรคพิษสุนัขบ้าในจังหวัดเชียงราย ด้วยระบาดวิทยาเชิงพรรณนา (descriptive epidemiology) แสดงรูปแบบการเกิดโรค และการกระจายของโรคเชิงพื้นที่ (spatial analysis) และศึกษาปัจจัยเสี่ยงเชิงพื้นที่ในการเกิดโรคพิษสุนัขบ้า

กลุ่มเป้าหมายและพื้นที่ดำเนินการศึกษา

ตัวอย่างสัตว์ที่ส่งตรวจโรคพิษสุนัขบ้าทางห้องปฏิบัติการของกรมปศุสัตว์ จากการเฝ้าระวังทางอาการ เป็นการเฝ้าระวังจากการแจ้งพบสัตว์สงสัยป่วยด้วยโรคพิษสุนัขบ้า และการเฝ้าระวังเชิงรุก เป็นระบบการสุ่มเก็บตัวอย่างเพื่อส่งตรวจโรคพิษสุนัขบ้าในแต่ละพื้นที่ เพื่อยืนยันสถานะปลอดโรคพิษสุนัขบ้าของแต่ละพื้นที่ โดยเก็บตัวอย่างร้อยละ 0.01 ของจำนวนประชากรสุนัขและแมวในพื้นที่นั้น โดยกรมปศุสัตว์ได้สุ่มเก็บตัวอย่างตำบลละ 1 ตัวอย่าง เพื่อใช้เป็นข้อมูลยืนยันสถานภาพในแต่ละพื้นที่ จากฐานข้อมูลระบบสารสนเทศเพื่อการเฝ้าระวังโรคพิษสุนัขบ้า (Thairabies.net) ในพื้นที่จังหวัดเชียงราย ตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2556 - 2563 จำนวนทั้งหมด 1,402 ตัวอย่าง การศึกษาเชิงพื้นที่ใช้หน่วยการศึกษาระดับตำบล โดยใช้พื้นที่ทุกตำบลของจังหวัดเชียงราย จำนวน 124 ตำบล

กำหนดนิยาม

ตัวอย่าง หมายถึง ตัวอย่างสัตว์ที่ส่งตรวจโรคพิษสุนัขบ้าทางห้องปฏิบัติการ ตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2556 - 2563 ในพื้นที่จังหวัดเชียงราย จากฐานข้อมูลสารสนเทศเพื่อการเฝ้าระวังโรคพิษสุนัขบ้า (Thairabies.net)

ตัวอย่างที่ให้ผลบวกต่อโรคพิษสุนัขบ้า หมายถึง ตัวอย่างสัตว์ที่มีผลการตรวจโรคด้วยวิธี Fluorescent antibody technique (FAT) พบปฏิกิริยา antigen-antibody complex เมื่อส่องด้วยกล้องจุลทรรศน์ (กรมปศุสัตว์, 2560)

พื้นที่พบโรค (case) หมายถึง ตำบลที่พบตัวอย่างที่ให้ผลบวกต่อโรคพิษสุนัขบ้าในช่วงระยะเวลาที่ทำการศึกษา

พื้นที่ไม่พบโรค (non-case) หมายถึง ตำบลที่ไม่พบตัวอย่างที่ให้ผลบวกต่อโรคพิษสุนัขบ้าในช่วงระยะเวลาที่ทำการศึกษา

การเก็บข้อมูล

ข้อมูลรายงานการส่งตัวอย่าง รายงานการสอบสวนโรค และจำนวนสุนัขและแมวที่ขึ้นทะเบียนจากระบบสารสนเทศเพื่อการเฝ้าระวังโรคพิษสุนัขบ้า (Thairabies.net) ข้อมูลแผนที่ขอบเขตการปกครองจากกระทรวงคมนาคม สนับสนุนให้กรมปศุสัตว์ในปี 2551 และข้อมูลตำบลที่อุดหนุนงบประมาณ

ในการผ่าตัดทำหมันโครงการสัตว์ปลอดโรค คนปลอดภัย จากโรคพิษสุนัขบ้าในพื้นที่จังหวัดเชียงราย ปี พ.ศ. 2561 - 2563 จากสำนักงานปศุสัตว์จังหวัดเชียงราย

การวิเคราะห์ข้อมูล

ศึกษาการเกิดโรคในจังหวัดเชียงรายระดับวิทยาเชิงพรรณนา ด้วยโปรแกรม Microsoft Excel® ศึกษารูปแบบการกระจายของโรคพิษสุนัขบ้าด้วยโปรแกรม QGIS® version 3.14 ในหน่วยระดับตำบล และศึกษาปัจจัยเสี่ยงของการเกิดโรคพิษสุนัขบ้าในพื้นที่ระดับตำบลโดยใช้สถิติเชิงวิเคราะห์ ด้วยวิธี logistic regression ที่ 95% confidence interval โดยใช้โปรแกรม Epi Info® version 7.2.4.0

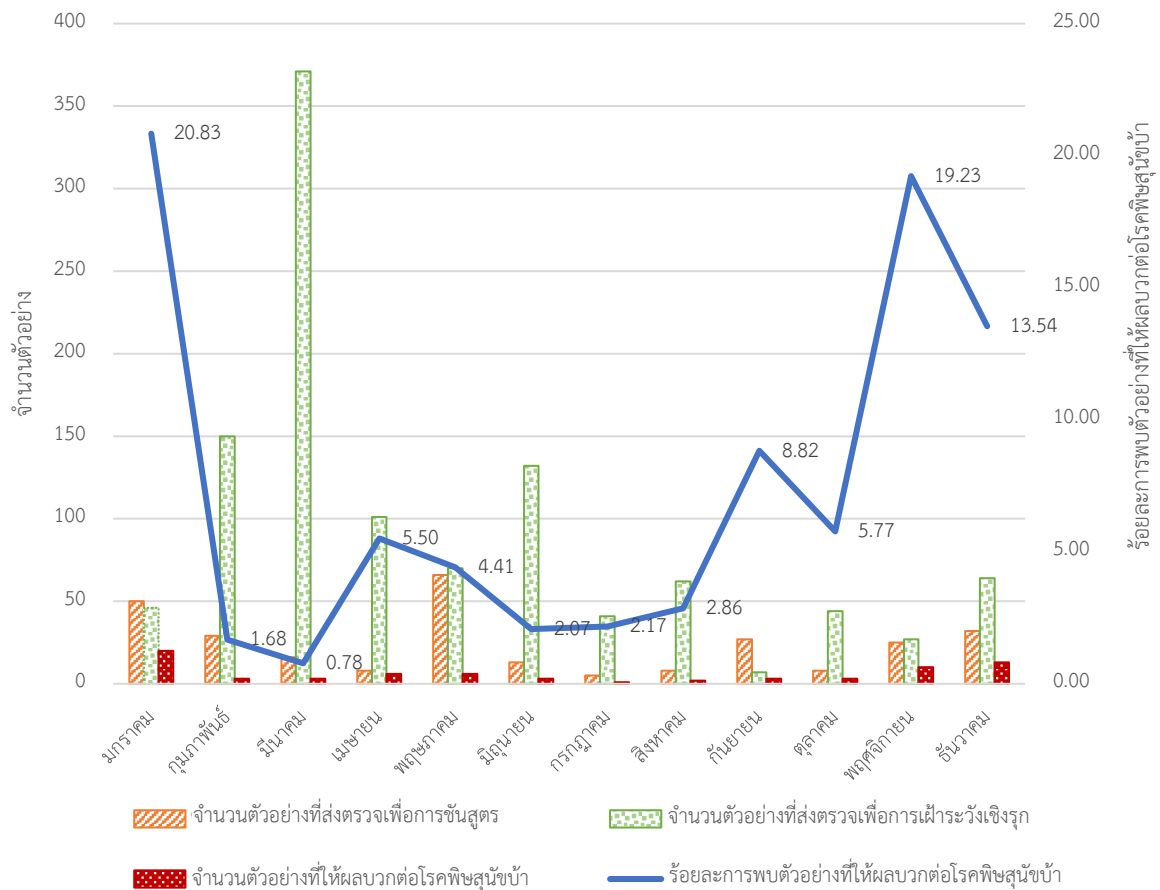
ผลการศึกษา

จังหวัดเชียงรายมีการส่งตัวอย่างสัตว์เพื่อตรวจโรคพิษสุนัขบ้าตั้งแต่ปี พ.ศ. 2556 – 2563 ทั้งหมด 1,402 ตัวอย่าง เป็นตัวอย่างจากการเฝ้าระวังเชิงรุก จำนวน 1,115 ตัวอย่าง และการส่งตัวอย่างเพื่อการเฝ้าระวังทางอากาศ จำนวน 287 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 79.53 และ 20.47 ตามลำดับ โดยตัวอย่างจากการเฝ้าระวังเชิงรุกไม่พบตัวอย่างที่ให้ผลบวกต่อโรคพิษสุนัขบ้า ส่วนตัวอย่างเพื่อการเฝ้าระวังทางอากาศ มีตัวอย่างที่ให้ผลบวกต่อโรคพิษสุนัขบ้าทั้งหมด 73 ตัวอย่าง แยกเป็นสุนัข 72 ตัวอย่าง และสุกร 1 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 25.44 (73/287) จากตัวอย่างที่ส่งตรวจเพื่อการเฝ้าระวังทางอากาศ และร้อยละ 5.21 (73/1,402) จากตัวอย่างที่ส่งตรวจทั้งหมด อำเภอที่มีร้อยละการพบตัวอย่างที่ให้ผลบวกต่อโรคพิษสุนัขบ้า จากตัวอย่างที่ส่งตรวจทั้งหมดในพื้นที่อำเภอนั้น 3 ลำดับแรก ได้แก่ อำเภอเวียงแก่น แม่ฟ้าหลวง และแม่สาย คิดเป็นร้อยละ 39.29, 26.44 และ 9.20 ตามลำดับ อำเภอที่ไม่พบตัวอย่างที่ให้ผลบวกต่อโรคพิษสุนัขบ้า ได้แก่ อำเภอขุนตาล เชียงแสน ดอยหลวง ป่าแดด พญาเม็งราย พาน เมืองเชียงราย แม่ลาว แม่สรวย เวียงชัย เวียงเชียงรุ้ง และเวียงป่าเป้า อำเภอที่ไม่มีการส่งตัวอย่างเพื่อการเฝ้าระวังทางอากาศ ได้แก่ อำเภอเชียงแสน และเวียงป่าเป้า (ตารางที่ 1)

การกระจายตัวตามระยะเวลาของการพบตัวอย่างที่ให้ผลบวกแยกเป็นรายเดือนตั้งแต่เดือนมกราคม ถึง ธันวาคม ในช่วงที่ทำการศึกษาศึกษาปี พ.ศ. 2556 - 2563 (แผนภาพที่ 1) พบตัวอย่างที่ให้ผลบวกต่อโรคพิษสุนัขบ้าทุกเดือน และพบมากขึ้นในช่วงปลายปีถึงต้นปี โดยเดือนที่มีการพบตัวอย่างที่ให้ผลบวกต่อโรคพิษสุนัขบ้าสูงที่สุด 3 ลำดับแรก ได้แก่ เดือนมกราคม พฤศจิกายน และธันวาคม เท่ากับร้อยละ 20.83, 19.23 และ 13.54 ตามลำดับ

ตารางที่ 1 อัตราการพบตัวอย่างที่ให้ผลบวกต่อโรคพิษสุนัขบ้าในพื้นที่จังหวัดเชียงราย แยกตามอำเภอ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2556 - 2563

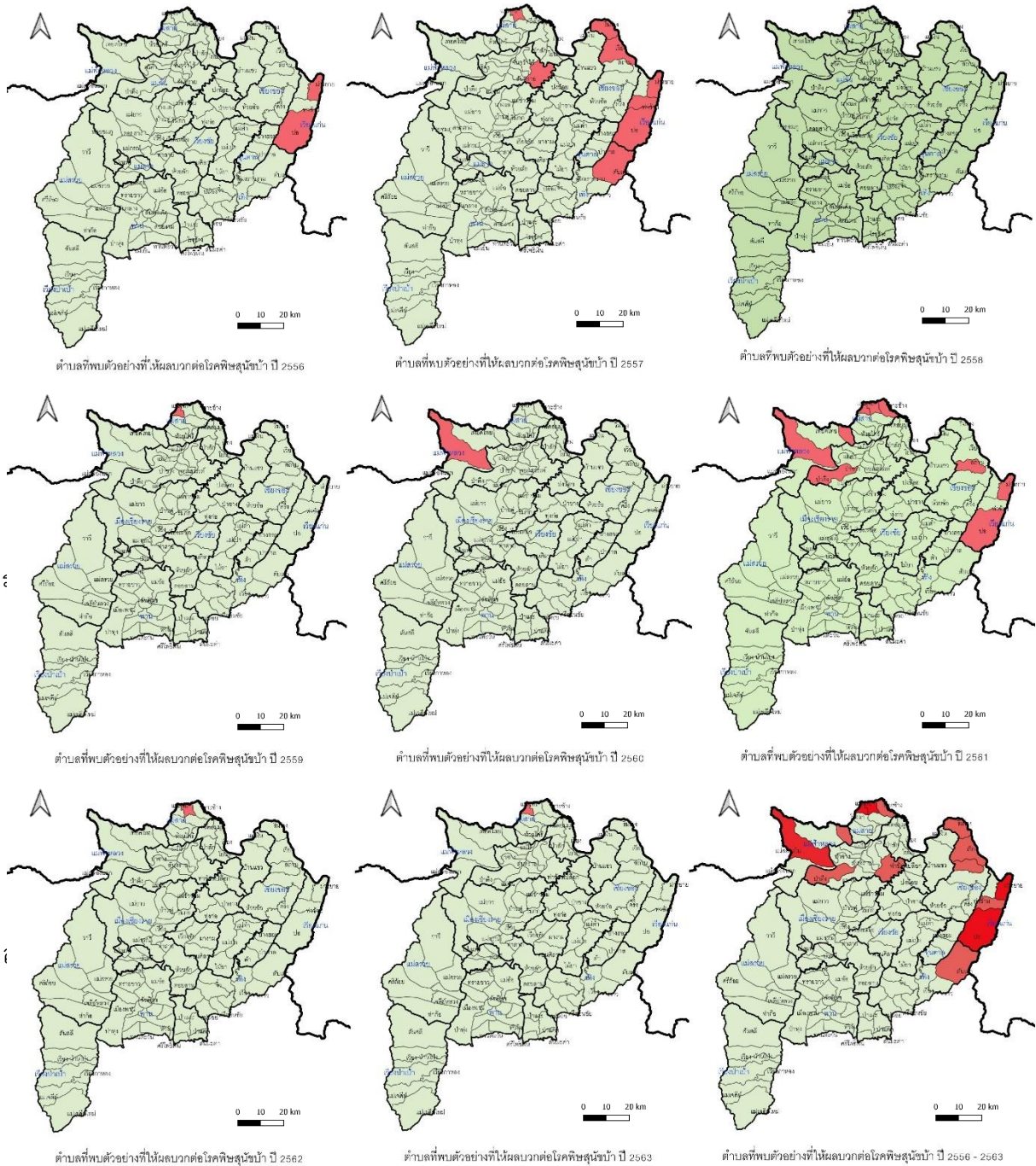
อำเภอ	การเฝ้าระวังเชิงรุก			การเฝ้าระวังทางอาการ			รวมตัวอย่างที่ส่งตรวจทั้งหมด	ร้อยละตัวอย่างที่ให้ผลบวก
	ผลบวก	ผลลบ	ร้อยละ	ผลบวก	ผลลบ	ร้อยละ		
ขุนตาล	0	29	-	0	2	-	31	-
เชียงของ	0	61	-	11	109	9.16	181	6.08
เชียงแสน	0	53	-	0	0	-	53	-
ดอยหลวง	0	24	-	0	1	-	25	-
เทิง	0	74	-	3	13	-	90	3.33
ป่าแดด	0	41	-	0	1	18.75	42	-
พญาเม็งราย	0	38	-	0	5	-	43	-
พาน	0	151	-	0	2	-	153	-
เมืองเชียงราย	0	124	-	0	5	-	129	-
แม่จัน	0	105	-	3	8	27.27	116	2.59
แม่ฟ้าหลวง	0	49	-	15	23	39.74	87	26.44
แม่ลาว	0	42	-	0	1	-	43	-
แม่สรวย	0	58	-	0	1	-	59	-
แม่สาย	0	72	-	8	7	53.33	87	9.20
เวียงแก่น	0	17	-	33	34	49.25	84	39.29
เวียงชัย	0	83	-	0	1	-	84	-
เวียงเชียงรุ้ง	0	28	-	0	1	-	29	-
เวียงป่าเป้า	0	66	-	0	0	-	66	-
รวม	0	1,115	-	73	214	25.44	1,402	5.21



แผนภาพที่ 1 จำนวนตัวอย่างที่ส่งตรวจเพื่อการเฝ้าระวังเชิงรุก เพื่อการเฝ้าระวังทางอาการ และ ร้อยละการพบตัวอย่างที่ให้ผลบวกต่อโรคพิษสุนัขบ้ารายเดือน ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2556 - 2563

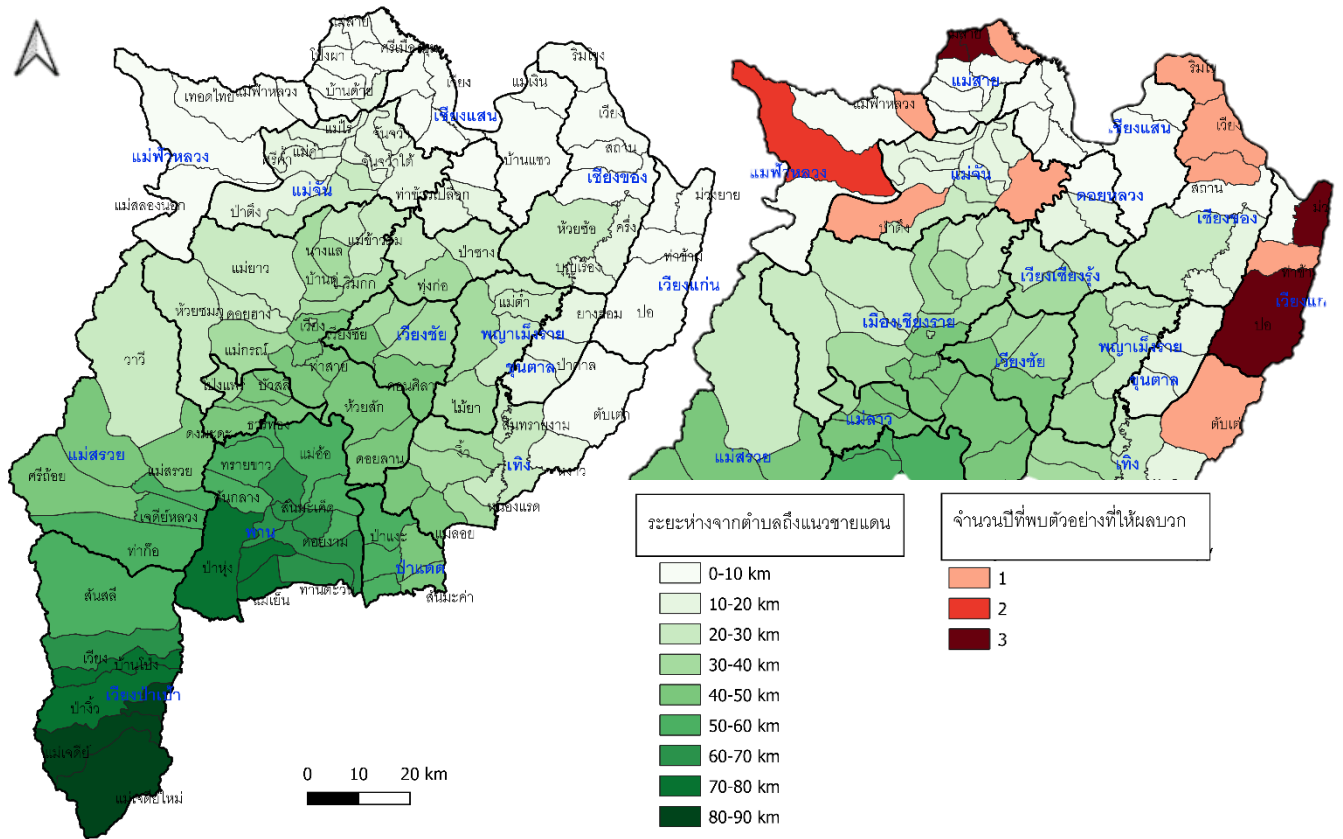
ผลการศึกษาทางภูมิศาสตร์โดยใช้โปรแกรม QGIS version 3.1.4

จังหวัดเชียงรายมีทั้งหมด 124 ตำบล จากการศึกษาค้นคว้าตัวอย่างสัตว์ที่ให้ผลบวกต่อโรคพิษสุนัขบ้า ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2556 ถึงปี พ.ศ. 2563 พบทุกปี ยกเว้นปี พ.ศ. 2558 โดยในปี พ.ศ. 2556 พบตัวอย่างที่ให้ผลบวกต่อโรคพิษสุนัขบ้า 16 ตัวอย่างในพื้นที่ 2 ตำบล ได้แก่ ตำบลปอ และม่วงยาย ต่อมาปี พ.ศ. 2557 พบตัวอย่างที่ให้ผลบวกต่อโรคพิษสุนัขบ้าเพิ่มขึ้นเป็น 26 ตัวอย่างในพื้นที่ 8 ตำบล ได้แก่ ตำบลม่วงยาย ท่าข้าม ปอ เวียง ริมโขง ตับเต่า ท่าข้าวเปลือก และแม่สาย ปี พ.ศ. 2559 พบ 1 ตัวอย่างในพื้นที่ ตำบลเวียงพางคำ ปี พ.ศ. 2560 พบ 1 ตัวอย่างในพื้นที่ตำบลแม่สลองใน ปี พ.ศ. 2561 พบ 27 ตัวอย่างในพื้นที่ 9 ตำบล ซึ่งพบมากที่สุดในช่วงที่ทำการศึกษาค้นคว้า ได้แก่ ตำบลม่วงยาย ปอ ท่าข้าม สดาน ป่าตึง แม่สาย เวียงพางคำ เกาะช้าง แม่สลองใน และแม่ฟ้าหลวง ปี พ.ศ. 2562 และ พ.ศ. 2563 พบปีละ 1 ตัวอย่าง ในพื้นที่ ตำบลแม่สาย และเวียงพางคำ ตามลำดับ โดยตำบลที่พบส่วนใหญ่เป็นตำบลชายแดน คิดเป็นร้อยละ 78.57 ของตำบลทั้งหมดที่พบผลบวก (11/14 ตำบล) รายละเอียดตามภาพที่ 1



- ตำบลที่พบตัวอย่างที่ให้ผลบวกต่อโรคพิษสุนัขบ้า
- ตำบลที่ไม่พบตัวอย่างที่ให้ผลบวกต่อโรคพิษสุนัขบ้า

ภาพที่ 1 ตำบลที่พบตัวอย่างที่ให้ผลบวกต่อโรคพิษสุนัขบ้ารายปี ในพื้นที่จังหวัดเชียงราย ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2556 - 2563



ภาพที่ 2 แสดงระยะห่างของแต่ละตำบลกับแนวชายแดน พร้อมแสดงตำบลที่พบตัวอย่างที่ให้ผลบวกต่อโรคพิษสุนัขบ้าในพื้นที่จังหวัดเชียงราย

ตำบลชายแดนของเชียงรายทุกตำบลมีระยะห่างจากแนวชายแดนไม่เกิน 10 กิโลเมตร ในระยะทางนี้มีตำบลที่พบผลบวก 12 ตำบล คิดเป็นร้อยละ 44.44 (12/27 ตำบล) และระยะห่าง ที่ 10-20 กิโลเมตร มีตำบลที่พบผลบวก 2 ตำบลจากตำบลในระยะทางดังกล่าว คิดเป็นร้อยละ 10 (2/20 ตำบล) ตำบลที่มีระยะห่างมากกว่า 20 กิโลเมตร ไม่พบตัวอย่างที่ให้ผลบวกต่อโรคพิษสุนัขบ้า ตำบลที่พบการเกิดโรคซ้ำมากกว่า 1 ครั้งในช่วงที่ทำการศึกษาล้วนเป็นตำบลที่มีแนวชายแดนติดกับประเทศเพื่อนบ้าน ได้แก่ ตำบลปอและม่วงยาย ของอำเภอเวียงแก่น ตำบลแม่สลาย และเวียงปางคำ ของอำเภอแม่สลาย และตำบลแม่สองในของอำเภอแม่ฟ้าหลวง (ภาพที่ 2)

การศึกษาปัจจัยเสี่ยงพบว่าตำบลที่มีแนวชายแดนติดกับประเทศเพื่อนบ้าน มีแนวโน้มที่จะพบตัวอย่างที่ให้ผลบวกต่อโรคพิษสุนัขบ้ามากกว่าเมื่อเทียบกับตำบลที่ไม่มีปัจจัยดังกล่าวเป็น 36.80 เท่า ($p < 0.01$) (ตารางที่ 2) ส่วนความหนาแน่นของประชากรสุนัขและแมวที่สูงกว่า 11 ตัว/ตารางกิโลเมตร มีแนวโน้มพบตัวอย่างที่ให้ผลบวกต่อโรคพิษสุนัขบ้าลดลงแต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และตำบลที่มีการอุดหนุนงบประมาณเพื่อดำเนินการผ่าตัดทำหมันสุนัขและแมว ไม่พบว่ามึผลต่อการพบตัวอย่างที่ให้ผลบวกต่อโรคพิษสุนัขบ้า

ตารางที่ 2 ความสัมพันธ์ของปัจจัยที่ศึกษาต่อการพบตัวอย่างที่ให้ผลบวกต่อโรคพิษสุนัขบ้าเชิงพื้นที่ในสัตว์ของจังหวัดเชียงรายตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2556 - 2563

ปัจจัย	ผลตรวจโรคพิษสุนัขบ้า		Crude OR (95% CI)	Adjusted OR (95% CI)
	พบผลบวก	ไม่พบผลบวก		
ตำบลที่มีแนวชายแดน	11	10	36.67	36.80
ตำบลที่ไม่มีแนวชายแดน	3	100	(8.75-153.62)	(8.37-161.86)
			< 0.01*	< 0.01*
ตำบลที่ไม่มีการผ่าตัดทำหมัน	7	55	1	1.48
ตำบลที่มีการผ่าตัดทำหมัน	7	55	(0.33-3.04)	(0.36-6.07)
			1	0.58
ตำบลที่มีความหนาแน่นของประชากรสุนัขและแมวสูง	9	90	0.4	0.79
			(0.12-1.32)	(0.17-3.65)
ตำบลที่มีความหนาแน่นของประชากรสุนัขและแมวต่ำ	5	20	0.9	0.76

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p < 0.05$

วิจารณ์ผลการศึกษา

ตัวอย่างสัตว์ที่ให้ผลบวกต่อโรคพิษสุนัขบ้าในจังหวัดเชียงรายส่วนใหญ่เป็นสุนัข สอดคล้องกับรายงานการพบตัวอย่างสัตว์ที่พบผลบวกต่อโรคพิษสุนัขบ้าของประเทศไทยที่พบว่าสุนัขเป็นสัตว์ที่ให้ผลบวกต่อโรคพิษสุนัขบ้ามากที่สุด (อรพิริพท์, 2559) ดังนั้นสุนัขจึงเป็นสัตว์พาหะสำคัญของโรคพิษสุนัขบ้าในจังหวัดเชียงราย และพบตัวอย่างที่ให้ผลบวกต่อโรคพิษสุนัขบ้าตลอดทั้งปี โดยเดือนมกราคมมีร้อยละการพบตัวอย่างที่ให้ผลบวกต่อโรคพิษสุนัขบ้ามากที่สุด ซึ่งมีความใกล้เคียงกับการศึกษาในปี พ.ศ. 2558 - 2559 ของประเทศไทย ที่พบว่าโรคพิษสุนัขบ้าในสุนัขเป็นไปตามฤดูกาลและมีแนวโน้มพบมากในเดือนกุมภาพันธ์ (ลัทธพรธณ และคณะ, 2560) ประกอบกับการศึกษาในประเทศไทยที่พบความชุกของโรคพิษสุนัขบ้าในสุนัขสูงที่สุดในเดือนมกราคม - มีนาคม ซึ่งเป็นช่วงหลังจากฤดูผสมพันธุ์ของสุนัข (Mitmoonpitak et al., 1998) ฤดูผสมพันธุ์ของสุนัขมี 2 ช่วง ได้แก่ ช่วงปลายเดือนตุลาคม - มกราคม และ พฤษภาคม - มิถุนายน ของทุกปี สุนัขเพศผู้จะต่อสู้กันเพื่อแย่งชิงสุนัขเพศเมีย ทำให้เพิ่มการสัมผัสและแพร่กระจายของเชื้อโรคพิษสุนัขบ้าหลังจากที่สุนัขสัมผัสเชื้อในฤดูผสมพันธุ์ บวกกับระยะเวลาฟักตัวของโรคพิษสุนัขบ้าส่วนใหญ่ 2 - 3 เดือน (World Health Organization, 2020) จึงทำให้พบสุนัขแสดงอาการของโรคพิษสุนัขบ้าในช่วงฤดูร้อนของประเทศไทย ทำให้หลายคนเกิดความเชื่อที่ว่าโรคพิษสุนัขบ้าเกิดจากอากาศร้อนและพบได้

ในช่วงฤดูร้อนเท่านั้น (Panichabhonges, 2001) สาเหตุอีกประการหนึ่งซึ่งคาดว่าทำให้พบโรคพิษสุนัขบ้าในช่วงระยะเวลาดังกล่าว คือหลังจากช่วงผสมพันธุ์ สุนัขมีระยะตั้งท้องนานประมาณ 2 เดือน ทำให้มีลูกสุนัขที่จะคลอดในช่วงเดือนธันวาคม - มีนาคม ประกอบกับการรณรงค์ฉีดวัคซีนในสัตว์ของประเทศไทยโดยองค์การปกครองส่วนท้องถิ่น (อปท.) มีการดำเนินการเพียงปีละ 1 ครั้ง โดยมักดำเนินการระหว่างเดือนมีนาคม - เมษายนของทุกปี ส่งผลให้ประชากรลูกสุนัขที่เกิดในช่วงดังกล่าว มีอายุไม่ถึงเกณฑ์ที่ฉีดวัคซีนป้องกันโรคพิษสุนัขบ้าตามช่วงรณรงค์ รวมกับสัตว์ที่ป่วย และตั้งท้องในช่วงรณรงค์ก็จะไม่ได้รับการฉีดวัคซีน ทำให้การฉีดวัคซีนไม่ครอบคลุม ดังนั้น ควรให้ความรู้แก่เจ้าของในการพาสุนัขและแมวไปฉีดวัคซีนเมื่อถึงอายุที่กำหนด ร่วมกับการบังคับใช้กฎหมายในกรณีที่เจ้าของไม่มีความรับผิดชอบ การควบคุมสุนัขและแมวจรจัดซึ่งมักจับบังคับไม่ได้ทำให้ไม่ได้รับวัคซีน และพิจารณาปรับรอบการรณรงค์ฉีดวัคซีนป้องกันโรคพิษสุนัขบ้าให้เป็นช่วงก่อนฤดูผสมพันธุ์ ทั้งนี้การฉีดวัคซีนป้องกันโรคพิษสุนัขบ้าให้กับสัตว์กลุ่มเสี่ยงเป็นวิธีการควบคุมป้องกันโรคพิษสุนัขบ้าที่ได้ผล (Panichabhonges, 2001) (World Health Organization, 2020) โดยในปี พ.ศ. 2557-2559 ประเทศไทยประสบปัญหา อปท. ขาดความชัดเจนเรื่องอำนาจหน้าที่ในการจัดซื้อวัคซีนป้องกันโรคพิษสุนัขบ้า เนื่องจากสำนักงานตรวจเงินแผ่นดินทักท้วงถึงอำนาจหน้าที่ของ อปท. ทำให้ไม่สามารถดำเนินการจัดซื้อวัคซีนป้องกันโรคพิษสุนัขบ้าได้ ส่งผลให้สุนัขและแมวไม่ได้รับวัคซีนหรือได้รับวัคซีนไม่ถึงร้อยละ 80 แต่อย่างไรก็ตามในช่วงระยะเวลาดังกล่าว พื้นที่ตำบลที่อยู่ห่างไกลจากแนวชายแดนก็ไม่พบการเกิดโรคพิษสุนัขบ้า ซึ่งคาดว่าเกิดจากการที่ไม่มีสุนัขหรือแมวที่มีเชื้อพิษสุนัขบ้าเข้ามาในพื้นที่ ทั้งนี้จากการศึกษาลำดับพันธุกรรมของเชื้อไวรัสโรคพิษสุนัขบ้าในภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนของประเทศไทย พบไวรัสโรคพิษสุนัขบ้าที่มีลำดับพันธุกรรมที่จัดอยู่ในกลุ่มเดียวกับไวรัสที่พบในประเทศจีน และให้ข้อสังเกตว่า มักพบไวรัสกลุ่มใหม่ในพื้นที่รอยต่อระหว่างประเทศ (ปฏิพร และคณะ, 2016) โดยแนวชายแดนของจังหวัดเชียงราย นอกจากด่านข้ามแดนและจุดผ่อนปรนแล้วยังมีเส้นทางธรรมชาติที่สามารถเดินทางข้ามชายแดนได้ พื้นที่ชายแดนริมน้ำโขง และน้ำรวก ต่างมีหมู่บ้านอยู่ทั้ง 2 ฝั่ง ซึ่งประชาชนมีการเดินทางไปมาหาสู่แบบเรือญาติ และมีการเลี้ยงสุนัขเพื่อออกไล่สัตว์ป่า เรียกสุนัขกลุ่มนี้ว่า หมาแลน (จำนงค์ และคณะ, 2557) ประกอบกับข้อมูลจากการศึกษาในประเทศชิลี รายงานว่าสุนัขเพศผู้ที่มีเจ้าของและมีการเลี้ยงแบบปล่อยสามารถเดินทาง ได้ไกลเฉลี่ย 0.84 กิโลเมตร และมีสุนัขบางตัวเดินทางได้ไกลถึง 10.40 กิโลเมตร (Pérez GE et al., 2018) และการศึกษาในประเทศออสเตรเลียที่พบว่าสุนัขที่เลี้ยงแบบปล่อยสามารถเดินทางเป็นระยะทางเฉลี่ย 3.17 ± 0.98 กิโลเมตร (Korther et al., 2014) ร่วมกับการที่ประชาชนส่วนใหญ่ในพื้นที่ภาคเหนือเลี้ยงสุนัขแบบปล่อยอิสระ (อภิธรรมย์ และคณะ, 2553) ทำให้สุนัขตามแนวชายแดนมีโอกาสออกไปสัมผัสเชื้อจากสัตว์พาหะจากการออกไปล่าสัตว์ป่า และจากสุนัขและแมวของประเทศเพื่อนบ้าน ได้ จึงมีความเป็นไปได้ว่ามีการได้รับเชื้อไวรัสโรคพิษสุนัขบ้าจากประเทศเพื่อนบ้าน โดยตำบลที่พบตัวอย่างที่ให้ผลบวกต่อโรคพิษสุนัขบ้าส่วนใหญ่เป็นตำบลที่มีแนวชายแดนติดต่อกับประเทศเพื่อนบ้าน สอดคล้อง

กับการศึกษาโรคพิษสุนัขบ้าในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย (Puyati et al., 2014) และการศึกษาในจังหวัดอุบลราชธานี ที่พบว่าพื้นที่ติดชายแดน และพื้นที่ที่มีถนนหลักผ่านเป็นปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดโรคพิษสุนัขบ้า (บพิตร และคณะ, 2559) โดยตำบลที่อยู่ห่างจากแนวชายแดนนั้นไม่พบตัวอย่างที่ให้ผลบวกต่อโรคพิษสุนัขบ้า สอดคล้องกับการศึกษารูปแบบการเกิดโรคพิษสุนัขบ้าในประเทศภูฏานในปี 1996 – 2009 ที่พบว่าตำบลในอำเภอที่อยู่ห่างจากแนวชายแดนจะไม่พบตัวอย่างที่ให้ผลบวกต่อโรคพิษสุนัขบ้า (Tenzin et al., 2011) ดังนั้นตำบลชายแดนจึงเป็นพื้นที่ที่มีความเสี่ยงในการเกิดโรคพิษสุนัขบ้าในสัตว์ได้สูง โดยเฉพาะตำบลแม่สาย ตำบลเวียงพางคำ ของอำเภอแม่สาย ตำบลม่วงยาย และตำบลปอ ของอำเภอเวียงแก่น มีการเกิดโรคซ้ำในพื้นที่เดิมในช่วงที่ทำการศึกษา พื้นที่ดังกล่าวจึงควรมีการดำเนินการตามมาตรการความร่วมมือกันระหว่างหน่วยงานกรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น กรมปศุสัตว์ และกรมควบคุมโรค ในการสร้างพื้นที่ปลอดโรคพิษสุนัขบ้าอย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงประสานความร่วมมือกับประเทศเพื่อนบ้านในการควบคุมป้องกันโรคพิษสุนัขบ้าตามแนวชายแดน

ตำบลที่มีการอุดหนุนงบประมาณในการผ่าตัดทำหมันเพื่อควบคุมประชากรสุนัขและแมว ไม่ส่งผลต่อการพบตัวอย่างที่ให้ผลบวก สอดคล้องกับการศึกษาปี พ.ศ. 2536-2542 ในประเทศไทยที่พบว่า การผ่าตัดทำหมัน ไม่ได้ทำให้แนวโน้มของการเกิดโรคลดลง เพราะปริมาณการควบคุมประชากรสุนัขที่มีปริมาณน้อย เมื่อเทียบกับจำนวนสุนัขในพื้นที่ (Panichabhonges, 2001) และเนื่องจากข้อมูลตัวอย่างที่ให้ผลบวกนั้น เป็นการเก็บข้อมูลสะสมมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2556 - 2563 และการอุดหนุนงบประมาณในการทำหมันเพื่อควบคุมประชากรสุนัขและแมวในพื้นที่ตามโครงการสัตว์ปลอดโรค คนปลอดภัย จากโรคพิษสุนัขบ้าตามพระปณิธาน ศาสตราจารย์ ดร.สมเด็จเจ้าฟ้าฯ กรมพระศรีสวางควัฒน วรขัตติยราชนารี ของจังหวัดเชียงราย ได้ดำเนินการในปีงบประมาณ 2561-2563 อาจมีบาง อปท. ในพื้นที่ตำบลที่เคยเกิดโรคพิษสุนัขบ้ามาก่อนเห็นความสำคัญ และเริ่มให้การอุดหนุนงบประมาณในการควบคุมประชากรสัตว์ที่มีความเสี่ยงต่อโรคพิษสุนัขบ้า ซึ่งรูปแบบการศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาแบบภาคตัดขวาง จึงไม่สามารถลำดับเหตุการณ์ระหว่างการสัมผัสปัจจัย คือ การจัดตั้งงบประมาณอุดหนุนในการทำหมันเพื่อควบคุมประชากร สุนัขกับการพบตัวอย่างที่ให้ผลบวกต่อพิษสุนัขบ้าว่าเหตุการณ์ใดเกิดก่อน

ตำบลที่มีความหนาแน่นของประชากรสุนัขและแมวสูง มีแนวโน้มในการเป็นปัจจัยที่ทำให้พบตัวอย่างที่ให้ผลบวกต่อโรคพิษสุนัขบ้าลดลงแต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ขัดแย้งกับการศึกษาก่อนหน้าในเมืองเซเรนเกติ ประเทศแทนซาเนีย พบการเกิดโรคพิษสุนัขบ้าสูงในพื้นที่ที่มีความหนาแน่นของประชากรสุนัขสูง (มากกว่า 11 ตัว/ตารางกิโลเมตร) และมักพบได้น้อยในพื้นที่ที่มีความหนาแน่นต่ำ (น้อยกว่า 5 ตัว/ตารางกิโลเมตร) (Lembo et al., 2008) ทั้งนี้อาจเกิดจากข้อมูลประชากรสุนัขและแมวจากระบบสารสนเทศเพื่อการเฝ้าระวัง และป้องกันโรคพิษสุนัขบ้านั้นเป็นข้อมูลที่ทาง อปท. แต่ละแห่งสำรวจและนำเข้าไปในระบบโดยจะนำข้อมูลนี้ไปเป็นข้อมูลในการจัดซื้อวัคซีนป้องกันโรคพิษสุนัขบ้าเพื่อบริการให้กับประชาชนในพื้นที่ของตนเอง

ดังนั้นสุนัขและแมวในกลุ่มนี้จึงเป็นกลุ่มที่จะได้รับวัคซีนป้องกันโรคพิษสุนัขบ้า ซึ่งการที่สัตว์ได้รับวัคซีนป้องกันโรคพิษสุนัขบ้าเป็นปัจจัยสำคัญในการควบคุมป้องกันโรคพิษสุนัขบ้า นอกจากนี้ยังมีประชากรบางกลุ่มที่ไม่ให้ความสนใจ หรือมีความเชื่อความเข้าใจผิดเกี่ยวกับการฉีดวัคซีน (จำนงค์ และคณะ, 2557) จึงไม่ได้แจ้งขึ้นทะเบียนสุนัขและแมวให้กับ อปท. สอดคล้องกับปัญหาที่พบในการศึกษาในเขตสุขภาพที่ 7 ว่าข้อมูลประชากรสัตว์ในระบบไม่สอดคล้องกับประชากรสัตว์จริง (เกสร และคณะ, 2562)

สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาในจังหวัดเชียงรายพบว่าสุนัขเป็นสัตว์ที่ให้ผลบวกต่อโรคพิษสุนัขบ้ามากที่สุด ดังนั้นสุนัขจึงเป็นพาหะที่สำคัญของการเกิดโรคพิษสุนัขบ้า โดยสามารถพบตัวอย่างสัตว์ที่ให้ผลบวกต่อโรคพิษสุนัขบ้าได้ทุกเดือนตลอดทั้งปี และมีแนวโน้มพบสูงขึ้นในช่วงปลายปีคาบเกี่ยวต้นปี โดยเฉพาะเดือนมกราคม ตำบลที่มีแนวชายแดนติดต่อกับประเทศเพื่อนบ้านมีโอกาสในพบตัวอย่างที่ให้ผลบวกต่อโรคพิษสุนัขบ้าสูงกว่าพื้นที่ตำบลอื่น และตำบลที่มีการเกิดโรคซ้ำในพื้นที่เดิมในช่วงที่ทำการศึกษาเป็นตำบลที่มีแนวชายแดนติดกับประเทศเพื่อนบ้าน

ข้อจำกัดของการศึกษา

ข้อมูลที่นำมาใช้ทำการศึกษาเป็นข้อมูลมัลติพหุภูมิจากระบบสารสนเทศเพื่อการเฝ้าระวังและป้องกันโรคพิษสุนัขบ้า (Thairabies.net) โดยข้อมูลพิกัดการเกิดโรคในระบบไม่ใช่พิกัดที่พบสัตว์จริง ส่วนใหญ่เป็นพิกัดจุดกึ่งกลางของตำบล ทำให้ไม่สามารถทำการวิเคราะห์จากจุดเกิดโรคจริง ผู้ทำการศึกษาจึงใช้หน่วยที่ทำการศึกษาเป็นระดับตำบล ไม่สามารถรวบรวมข้อมูลการฉีดวัคซีนป้องกันโรคพิษสุนัขบ้าในสุนัขและแมวของอปท.ในพื้นที่ได้ เนื่องจากหลาย อปท.ไม่ได้นำข้อมูลเข้าระบบ ประกอบกับมีการเปลี่ยนหรือโยกย้ายเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบในการดำเนินการรณรงค์ฉีดวัคซีนป้องกันโรคพิษสุนัขบ้าของ อปท. ทำให้ติดตามข้อมูลได้ไม่ครบถ้วน จึงไม่สามารถนำประเด็นความครอบคลุมของการฉีดวัคซีนป้องกันโรคพิษสุนัขบ้าในพื้นที่มาศึกษาในการศึกษานี้

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษานี้ยังพบการเกิดโรคพิษสุนัขบ้าในสัตว์ได้ตลอดทั้งปี แสดงให้เห็นว่าการณรงค์ทำวัคซีนป้องกันโรคพิษสุนัขบ้าในสัตว์เพียงปีละ 1 ครั้งอาจไม่เพียงพอ ทั้งนี้ควรทำการศึกษาต่อไปในอนาคตว่าการเพิ่มความถี่ของการฉีดวัคซีนจะสามารถลดการเกิดโรคพิษสุนัขบ้าได้หรือไม่ นอกจากนี้การให้ความรู้และสร้างความตระหนักให้กับเจ้าของสัตว์ในการนำสัตว์เลี้ยงของตนเองไปฉีดวัคซีนป้องกันโรคพิษสุนัขบ้าเมื่อถึงกำหนด แม้ไม่อยู่ในช่วงรณรงค์จะเป็นการช่วยลดปริมาณสัตว์ที่ไม่ได้รับวัคซีนในแต่ละปี

การศึกษานี้เป็นการศึกษาเบื้องต้นเพื่อหาปัจจัยเสี่ยงเชิงพื้นที่ และพบว่าตำบลที่มีแนวชายแดน มีแนวโน้มในการเกิดโรคพิษสุนัขบ้าสูง ดังนั้นควรมีการร่วมมือระหว่างประเทศเพื่อนบ้านในการควบคุมป้องกันโรคพิษสุนัขบ้าตั้งแต่ระดับนโยบายจนถึงระดับชุมชน สร้างเครือข่ายเฝ้าระวังโรคและสุนัขและแมวต่างถิ่นที่เข้ามาในพื้นที่ ร่วมกันการสร้างพื้นที่แนวกันชนของโรคพิษสุนัขบ้าจากแนวชายแดนในระยะ 10 กิโลเมตร รมรงค์ให้ประชาชนให้ความสำคัญในการขึ้นทะเบียนสำรวจประชากรสุนัขและแมวให้ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุด และสร้างภูมิคุ้มกันให้ครอบคลุมมากกว่าร้อยละ 80 ของประชากรสัตว์ เพื่อลดโอกาสในการเกิดโรคพิษสุนัขบ้าในพื้นที่ อย่างไรก็ตามในพื้นที่ชายแดนนั้นอาจมีความเสี่ยงที่จำเพาะต่อการเกิดโรคพิษสุนัขบ้าในสัตว์ที่ต้องได้รับการศึกษาเพิ่มเติมโดยเฉพาะในตำบลที่พบการเกิดโรคซ้ำในช่วงที่ทำการศึกษา ได้แก่ ตำบลปอ ตำบลม่วงยาย ในพื้นที่อำเภอเวียงแก่น และตำบลแม่สาย ตำบลเวียงพางคำ ในพื้นที่อำเภอแม่สาย เพื่อหามาตรการในการป้องกันโรคที่เหมาะสมต่อไป

ข้อมูลที่น่ามาใช้ทำการศึกษาคือข้อมูลมัลติมิเดียจากระบบสารสนเทศเพื่อการเฝ้าระวังและป้องกันโรคพิษสุนัขบ้า (Thairabies.net) การกรอกข้อมูลในระบบบางข้อมูลไม่ครบถ้วนดังนั้นควรแจ้งให้ผู้รับผิดชอบลงข้อมูลในฐานะข้อมูลให้มีความสำคัญในการกรอกข้อมูล เพื่อที่จะได้ฐานข้อมูลที่ถูกต้องครบถ้วนและนำมาทำการศึกษาเพื่อหาความเสี่ยงที่จำเพาะขึ้น และควรมีการจัดทำระบบฐานข้อมูลที่ครอบคลุมถึงประวัติการฉีดวัคซีนที่ครบถ้วนและสามารถเข้าถึงได้ โดยให้แต่ละ อปท. แต่งตั้งเจ้าหน้าที่รับผิดชอบที่ชัดเจน และมีการจัดเก็บข้อมูลและการถ่ายโอนงานเพื่อความต่อเนื่องของการดำเนินงานควบคุมป้องกันโรคพิษสุนัขบ้า

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสำนักควบคุมป้องกัน และบำบัดโรคสัตว์ กรมปศุสัตว์ สำหรับฐานข้อมูลโรคพิษสุนัขบ้าในสัตว์ จากระบบ Thairabies.net และขอขอบคุณ น.สพ.วีระพงษ์ ธนพงศ์ธรรม สำนักควบคุม ป้องกันและบำบัดโรคสัตว์ กรมปศุสัตว์ และนพ.ธนชล วงศ์หิรัญเดชา สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดเชียงใหม่ ที่ให้คำปรึกษาในการศึกษานี้

เอกสารอ้างอิง

- กรมปศุสัตว์. 2560. การตรวจวินิจฉัยโรคและการเก็บตัวอย่างหัวสัตว์ส่งตรวจวินิจฉัยโรคพิษสุนัขบ้า. คู่มือการเก็บตัวอย่างหัวสัตว์ส่งตรวจวินิจฉัยโรคพิษสุนัขบ้า. กรุงเทพฯ ฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- กรมปศุสัตว์. 2563. ระบบสารสนเทศเพื่อการเฝ้าระวังโรคพิษสุนัขบ้า Thai Rabies Net. แหล่งที่มา : <http://www.thairabies.net/trn/>, 5 ตุลาคม 2563.
- เกสร แถวโนนจิว, อรุณทรัพย์ ยุธชัย, กิตติพิชญ์ จันทิ, อธิวัฒน์ วลัยเสถียร, นพดล วรธงชัย, ปานแก้ว รัตนศิลป์ กัลชาญ. การประเมินผลการดำเนินงานตามยุทธศาสตร์ภายใต้โครงการสัตว์ปลอดโรค คนปลอดภัย จากโรคพิษสุนัขบ้า ตามพระปณิธานศาสตราจารย์ ดร.สมเด็จพระเจ้าลูกเธอเจ้าฟ้าจุฬาภรณวลัยลักษณ์ อัครราชกุมารี ปี 2560 ในเขตสุขภาพที่ 7. สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 7 ขอนแก่น. 2562;: 116-128.
- จำนงค์ สันแก้ว, เบญจรงค์ สังขรักษ์, พีชผล น้อยนาฝาย, ทิวากร บำรุงรส. การสอบสวนโรคพิษสุนัขบ้าในพื้นที่ชายแดนอำเภอเวียงแก่น จังหวัดเชียงราย ระหว่างเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2556 - กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2557. **วารสารวิชาการปศุสัตว์เขต 5**. 2557; 67.
- ถนอม น้อยหมอ และ อรปวีณ์ สกกระเศรณี. 2560. คู่มือการเฝ้าระวังโรคพิษสุนัขบ้าทางอากาศ โดยใช้ระบบรายงาน (Thai Rabies Net). สำนักควบคุม ป้องกัน และบำบัดโรคสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
- บพิตร ปุยะติ, สุรพงษ์ เสนาใหญ่, การุณ ชนะชัย และปราณี พานิชย์พงษ์. 2559. ระบาดวิทยาและลักษณะพันธุกรรมของไวรัสพิษสุนัขบ้า ในจังหวัดอุบลราชธานี พ.ศ. 2554-2557. **OSIR**. 2016, 9(1) : 8-14
- ปฏิพร ฐาปนกุลศักดิ์, บัณฑิต นวลศรีฉาย, ประกิต บุญพรประเสริฐ. ระบาดวิทยาและสายวิวัฒนาการเชิงภูมิศาสตร์ของโรคพิษสุนัขบ้าในประเทศไทย ระหว่างปี พ.ศ.2556-2557. **วารสารสถาบันสุขภาพสัตว์แห่งชาติ**. พฤศจิกายน 2559;: 59-73.
- ลัทธพรธณ เสงตระกุล, สุกัญญา ทองรัตน์สกุล, กานต์สุดา ถีฬาพวงศธร, ชัยเทพ พูลเขตต์. การวิเคราะห์อนุกรมเวลาของการพบโรคพิษสุนัขบ้าในประเทศไทย ปี พ.ศ. 2558-2559. การประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 14; 7-8 ธันวาคม 2560; มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน.
- สำนักงานแรงงานจังหวัดเชียงราย. ข้อมูลภาพรวมจังหวัด สภาภูมิศาสตร์. แหล่งที่มา : <https://chiangrai.mol.go.th>, 8 เมษายน 2563.

- สำนักบริหารการทะเบียน กรมการปกครอง. ระบบสถิติทางการทะเบียน. แหล่งที่มา : <https://stat.bora.dopa.go.th/stat/statnew/statTDD/views/showDistrictData.php?rcode=57&statType=1&year=62, 17> เมษายน 2563.
- อภิรมย์ พวงหัตถ์, รัชณี อีระวิทย์เลิศ, นลินภัทร์ ธนาเจริญรัมย์. ความรู้ เจตคติ และการปฏิบัติของประชาชนไทยในการป้องกันและควบคุมโรคพิษสุนัขบ้า. **วารสารควบคุมโรค**. 2553;(36): 50-59.
- อรพิรุฬห์ สการะเศรษฐี. สถานการณ์โรคพิษสุนัขบ้าในคนและสัตว์ ประเทศไทย ปี พ.ศ. 2558. **รายงานการเฝ้าระวังทางระบาดวิทยาประจำสัปดาห์**. 29 เมษายน 2559;(16): 241-244.
- Kortner G, Ballard G, Fleming PJS, Brown WY. Interactions Between Free-Roaming Domestic Dogs. *PLoS One* 9. 26 December 2014.
- Lembo T, Hampson K, Haydon DT, Craft M, Dobson A, Dushoff J, et al. Exploring reservoir dynamics: a case study of rabies in the Serengeti ecosystem. **Journal of Applied Ecology**. 2008;(45): 1246-1257.
- Mitmoonpitak C, Tepsumethanon V and Wilde H. Rabies in Thailand. **Epidemiol. Infect.** 1998; (120): 165-169.
- Puyati B, Chuachan U, Napornram J, Chintapitaksakul L. Epidemiology of Rabies Virus in Lower Northeastern Thailand during 2011-2013. In Proceeding of the Asian African Research Forum on Emerging and Reemerging Infections 2014; 2014; Sendai, Japan.
- Pérez GE, Conteb A, Gardea EJ, Messori S, Banderstichel R, Serpell J. Movement and home range of owned free-roaming male dogs in Puerto Natales, Chile. **Applied Animal Behaviour Science**. 2018;: 74-82.
- Panichabhongse P. The epidemiology of rabies in Thailand [thesis]. Massey University; 2001.
- QGIS Development Team. 2020. QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project. <http://qgis.osgeo.org>.
- Tenzin, Dhand, N.K. and Ward, M.P. Patterns of Rabies Occurrence in Bhutan between 1996 and 2009. **Zoonoses and Public Health**. 2011; 58: <https://doi.org/10.1111/j.1863-2378.2011.01393.x>World Health Organization. 2019. Rabies. Available source : <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/rabies>., April 17, 2020.
- World Health Organization. 2019. Rabies. Available source : <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/rabies>., April 17, 2020.