



ผลงาน

เรื่อง

ปัจจัยเสี่ยงและรูปแบบเชิงพื้นที่และเวลาของการเกิดโรคพิษสุนัขบ้าในสุนัข
ในพื้นที่ปศุสัตว์เขต 2 ในปี พ.ศ. 2561 - 2565

โดย

นางสาวกรกมล ธนะกิจศิริ

ตำแหน่ง นายสัตวแพทย์ชำนาญการ ตำแหน่งเลขที่ 1739

ส่วนสุขภาพสัตว์ สำนักงานปศุสัตว์เขต 2

เพื่อขอประเมินเพื่อแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่ง นายสัตวแพทย์ชำนาญการพิเศษ

ตำแหน่งเลขที่ 1739 ส่วนสุขภาพสัตว์

สำนักงานปศุสัตว์เขต 2

สัดส่วนผลงานร้อยละ 60

ผู้ร่วมดำเนินการ จำนวน 2 ราย คือ

นางสาวพิชญา วีระพันธุ์ ตำแหน่ง นายสัตวแพทย์ชำนาญการ สัดส่วนผลงานร้อยละ 20

นางสาวอลิสา กิรติวสิน ตำแหน่ง นายสัตวแพทย์ชำนาญการ สัดส่วนผลงานร้อยละ 20

คำนำ

โรคพิษสุนัขบ้าเป็นโรคที่มีการระบาดในหลายประเทศทั่วโลก รวมถึงมีการระบาดในประเทศไทยมาอย่างยาวนาน โดยมีสุนัขเป็นแหล่งแพร่เชื้อหลักให้กับผู้เสียชีวิตด้วยโรคพิษสุนัขบ้า และแม้ว่าโรคพิษสุนัขบ้าเป็นโรคติดเชื้อไวรัสที่สามารถป้องกันได้ด้วยการฉีดวัคซีนป้องกันโรคพิษสุนัขบ้า แต่ยังคงพบผู้ป่วยเสียชีวิตในประเทศไทย รวมถึงในพื้นที่ปศุสัตว์เขต 2 ในขณะเดียวกัน สถานการณ์การเกิดโรคพิษสุนัขบ้าในสุนัขในพื้นที่ปศุสัตว์เขต 2 ยังคงพบสุนัขที่มีผลบวกต่อโรคพิษสุนัขบ้าถูกรายงานในระบบสารสนเทศเพื่อการเฝ้าระวังโรคพิษสุนัขบ้า (Thai Rabies Net) ของกรมปศุสัตว์เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ดังนั้น เพื่อเป็นการป้องกันไม่ให้เกิดผู้เสียชีวิตด้วยโรคพิษสุนัขบ้าเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ จึงต้องมีการลดจำนวนสุนัขที่ติดเชื้อด้วยโรคพิษสุนัขบ้าลง เพื่อเป็นการลดจำนวนสัตว์พาหะที่สำคัญของโรคพิษสุนัขบ้า สำนักงานปศุสัตว์เขต 2 และสำนักงานปศุสัตว์จังหวัดชลบุรี จึงได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลการเกิดโรคพิษสุนัขบ้าในสุนัขในพื้นที่ปศุสัตว์เขต 2 ในปี พ.ศ. 2561 – 2565 จากระบบสารสนเทศเพื่อการเฝ้าระวังโรคพิษสุนัขบ้า เพื่อวิเคราะห์หาปัจจัยเสี่ยงและรูปแบบการเกิดโรคพิษสุนัขบ้าในเชิงพื้นที่และเวลา รวมถึงหาแนวทางป้องกันและควบคุมโรคเพื่อลดจำนวนสุนัขที่เป็นโรคพิษสุนัขบ้าในพื้นที่ปศุสัตว์เขต 2

กรกมล ธนะกิจศิริ

พฤษภาคม 2567

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	(ก)
สารบัญ	(ข)
สารบัญตาราง	(ค)
สารบัญภาพ	(ง)
1. ชื่อเรื่อง	1
2. ระยะเวลาการดำเนินการ	1
3. ความรู้ ความชำนาญงาน หรือความเชี่ยวชาญและประสบการณ์ ที่ใช้ในการปฏิบัติงาน	1
4. สรุปสาระสำคัญ ขั้นตอนการดำเนินการ และเป้าหมายของงาน	6
5. ผลสำเร็จของงาน	9
5.1 ผลสำเร็จของงานเชิงปริมาณ	9
5.2 ผลสำเร็จของงานเชิงคุณภาพ	24
6. การนำไปใช้ประโยชน์/ผลกระทบ	26
7. ความยุ่งยากและซับซ้อนในการดำเนินการ	28
8. ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินการ	28
9. ข้อเสนอแนะ	29
เอกสารอ้างอิง	30
ภาคผนวก	32
ภาคผนวก ก (บทคัดย่อ)	33

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 จำนวนและร้อยละของวัตถุประสงค สถานที่ เวลา ข้อมูลสุนัข และผลตรวจทางห้องปฏิบัติการของการรับตัวอย่างสุนัขเพื่อตรวจวินิจฉัยโรคพิษสุนัขบ้า ในปี พ.ศ. 2561 ถึง พ.ศ. 2565 ในพื้นที่ปศุสัตว์เขต 2บนระบบ Thai Rabies Net	10
ตารางที่ 2 จำนวนประชากรสุนัขและความหนาแน่นของประชากรสุนัขเฉลี่ยในแต่ละจังหวัด ในพื้นที่ปศุสัตว์เขต 2 ในระบบข้อมูลการสำรวจประชากรสุนัขและแมวออนไลน์ ประจำปี พ.ศ. 2565 รอบที่ 1 บนระบบ Rabies One Data	12
ตารางที่ 3 จำนวนและร้อยละของตัวอย่างทางห้องปฏิบัติการที่ตรวจพบโรคพิษสุนัขบ้าจากการรับตัวอย่างสุนัขเพื่อตรวจวินิจฉัยโรคพิษสุนัขบ้า ในปี พ.ศ. 2561 ถึง พ.ศ. 2565 ในพื้นที่ปศุสัตว์เขต 2 บนระบบ Thai Rabies Net รายปี พ.ศ.	13
ตารางที่ 4 จำนวนและร้อยละของตัวอย่างทางห้องปฏิบัติการที่ตรวจพบโรคพิษสุนัขบ้าจากการรับตัวอย่างสุนัขเพื่อตรวจวินิจฉัยโรคพิษสุนัขบ้า ในปี พ.ศ. 2561 ถึง พ.ศ. 2565 ในพื้นที่ปศุสัตว์เขต 2 บนระบบ Thai Rabies Net รายจังหวัด	16
ตารางที่ 5 รายชื่อตำบลเสี่ยงสูงต่อการเกิดโรคพิษสุนัขบ้าในสุนัขที่มีนัยสำคัญจากการวิเคราะห์ด้วยวิธี Hot spot analysis โดยใช้ค่าสถิติ Getis-Ord G_i^* ในจังหวัดชลบุรี และระยอง	18
ตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเกิดโรคพิษสุนัขบ้า โดยวิธี Univariable logistic regression (N = 944)	22
ตารางที่ 7 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเกิดโรคพิษสุนัขบ้า โดยวิธี Multivariable logistic regression ในแบบจำลองสุดท้าย (N = 944)	23

สารบัญภาพ

	หน้า
<p>ภาพที่ 1 จำนวนตัวอย่างสุนัขรวมและตัวอย่างที่ให้ผลบวกต่อโรคพิษสุนัขบ้าด้วยวิธี Direct fluorescent antibody test ในแต่ละเดือน ของการรับตัวอย่างสุนัขเพื่อตรวจวินิจฉัยโรคพิษสุนัขบ้า ในปี พ.ศ. 2561 ถึง พ.ศ. 2565 ในพื้นที่ปศุสัตว์เขต 2 บนระบบ Thai Rabies Net (N = 1,588)</p>	14
<p>ภาพที่ 2 จำนวนตัวอย่างสุนัขที่ส่งตรวจและจำนวนตัวอย่างสุนัขให้ผลบวกต่อโรคพิษสุนัขบ้า ด้วยวิธี Direct fluorescent antibody test แยกตามวัตถุประสงค์ของการส่งตรวจ และร้อยละของจำนวนตัวอย่างที่ให้ผลบวกต่อโรคพิษสุนัขบ้า ในแต่ละเดือนของการรับตัวอย่างสุนัขเพื่อตรวจวินิจฉัยโรคพิษสุนัขบ้า ในปี พ.ศ. 2561 ถึง พ.ศ. 2565 ในพื้นที่ปศุสัตว์เขต 2 บนระบบ Thai Rabies Net (N = 1,588)</p>	15
<p>ภาพที่ 3 จำนวนตัวอย่างสุนัขที่ให้ผลบวกทางห้องปฏิบัติการต่อโรคพิษสุนัขบ้าจากการรับตัวอย่างสุนัขเพื่อตรวจวินิจฉัยโรคพิษสุนัขบ้า ในปี พ.ศ. 2561 ถึง พ.ศ. 2565 ในพื้นที่ปศุสัตว์เขต 2 บนระบบ Thai Rabies Net รายตำบล (N = 1,588)</p>	17
<p>ภาพที่ 4 ตำแหน่งของตำบลเสี่ยงสูงต่อการเกิดโรคพิษสุนัขบ้าในสุนัขจากการวิเคราะห์ ด้วยวิธี Hot spot analysis โดยใช้ค่าสถิติ Getis-Ord G_i^* ในพื้นที่ปศุสัตว์เขต 2</p>	20
<p>ภาพที่ 5 กราฟความสัมพันธ์ระหว่าง ค่าความไว (Sensitivity) กับค่า 1-ค่าความจำเพาะ (Specificity) ของข้อมูลชุดสร้างโมเดลแบบจำลองสุดท้าย</p>	21

1. เรื่อง ปัจจัยเสี่ยงและรูปแบบเชิงพื้นที่และเวลาของการเกิดโรคพิษสุนัขบ้าในสุนัขในพื้นที่ปศุสัตว์เขต 2 ในปี พ.ศ. 2561 - 2565

2. ระยะเวลาการดำเนินการ มีนาคม 2566 ถึง พฤษภาคม 2567

3. ความรู้ ความชำนาญงาน หรือความเชี่ยวชาญและประสบการณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

การศึกษาปัจจัยเสี่ยงและรูปแบบเชิงพื้นที่และเวลาของการเกิดโรคพิษสุนัขบ้าในสุนัขในพื้นที่ปศุสัตว์เขต 2 ในปี พ.ศ. 2561 - 2565 เป็นการประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องลักษณะของเชื้อไวรัสโรคพิษสุนัขบ้าและการก่อโรค กับประสบการณ์การปฏิบัติงานในพื้นที่ซึ่งทำให้ทราบถึงระดับวิทยาในการเกิดโรคพิษสุนัขบ้าในพื้นที่ปศุสัตว์เขต 2 นอกจากนี้ ยังใช้ความรู้ทักษะด้านการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยง (Hot spot analysis) โดยใช้ค่าสถิติ Getis-Ord G_i^* และการวิเคราะห์ถดถอยโลจิสติก (Logistic regression analysis) รวมถึงการใช้ทักษะด้านเทคโนโลยีเพื่อช่วยเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ผลในการศึกษา

3.1 ลักษณะของเชื้อไวรัสโรคพิษสุนัขบ้าและการก่อโรค

โรคพิษสุนัขบ้า (Rabies) เป็นโรคติดเชื้อระหว่างสัตว์และคนที่มีความสำคัญทางสาธารณสุข เกิดจากการติดเชื้อไวรัสในวงศ์ Rhabdoviridae สกุล Lyssavirus โดยเชื้อเป็น single strand RNA virus มีรูปร่างคล้ายกระสุนปืน (King and Turner, 1993) สัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนมทั้งหมดรวมทั้งมนุษย์ สามารถติดเชื้อไวรัสโรคพิษสุนัขบ้าได้ และหากแสดงอาการของโรคพิษสุนัขบ้าแล้ว สัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนมรวมทั้งมนุษย์นั้นมักเสียชีวิตในเวลาต่อมา (World Health Organization: WHO, 2023) สถานการณ์ของโรคพิษสุนัขบ้ายังคงมีการระบาดอยู่ในหลายประเทศทั่วโลก โดยเฉพาะประเทศที่มีรายได้ปานกลางระดับล่าง ในทวีปแอฟริกาและทวีปเอเชีย (Hampson et al., 2015) โดยสุนัขเป็นแหล่งแพร่เชื้อให้กับผู้เสียชีวิตด้วยโรคพิษสุนัขบ้ามากถึง 99% และแม้จะมีวิธีการป้องกันการเสียชีวิตจากโรคพิษสุนัขบ้าในมนุษย์หลังจากสัมผัสเชื้อโรคพิษสุนัขบ้า (Post-Exposure Prophylaxis; PEP) ซึ่งประกอบด้วย การล้างทำความสะอาดบาดแผล การฉีดวัคซีนป้องกันโรคพิษสุนัขบ้าครบชุด และการให้ Rabies Immunoglobulin (RIG) (WHO, 2023) แต่ยังคงพบผู้ป่วยเสียชีวิตในพื้นที่ปศุสัตว์เขต 2 ในปี 2561 จำนวน 2 ราย ในจังหวัดระยอง ปี 2563 จำนวน 1 ราย ในจังหวัดสระแก้ว ปี 2565 จำนวน 2 ราย ในจังหวัดสมุทรปราการและชลบุรี (สำนักโรคระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค, 2023)

เมื่อสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนมรวมทั้งมนุษย์ติดเชื้อไวรัสโรคพิษสุนัขบ้าจากการสัมผัสน้ำลายของสัตว์ติดเชื้อโรคพิษสุนัขบ้า จากการถูกกัดเป็นแผลลึกหรือแผลถลอก เชื้อไวรัสบริเวณแผลจะเข้าสู่ปลายเส้นประสาทที่อยู่ใกล้เคียงแผล และเคลื่อนตัวผ่านเส้นประสาทไปยังระบบประสาทส่วนกลาง โดยผ่านทางปมประสาทรากบน (Dorsal root ganglion) จนมีการเพิ่มจำนวนไวรัสในบริเวณนี้ และเข้าสู่ระยะเริ่มแสดงอาการ (Prodromal stage) โดยอาจมีอาการปวดแสบปวดร้อน เจ็บแปลบ ชา หรือคัน บริเวณแผลที่ถูกกัด ซึ่งเป็นจุดที่เชื้อไวรัสโรคพิษสุนัขบ้าเข้าสู่ร่างกาย หลังจากนั้น เชื้อไวรัสโรคพิษสุนัขบ้าจะเข้าสู่สมอง และมีการเพิ่ม

จำนวนไวรัสภายในเซลล์สมองเป็นจำนวนมาก ทำให้สัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนมรวมทั้งมนุษย์ที่ติดเชื้อไวรัส แสดงอาการทางประสาทออกมาอย่างชัดเจน หลังจากนั้น เชื้อไวรัสไปยังเนื้อเยื่ออวัยวะส่วนอื่นของร่างกายผ่านทางเส้นประสาท รวมถึงต่อมน้ำลาย ซึ่งเมื่อสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนมที่ติดเชื้อไวรัสพิษสุนัขบ้ากัดมนุษย์หรือสัตว์อื่น เชื้อไวรัสที่อยู่ในน้ำลายจะแพร่เข้าสู่ร่างกายทางบาดแผลของผิวหนังที่ถูกกัดหรือสัมผัสเชื้อต่อไป (Dutta, 2014) อาการทางคลินิกของโรคพิษสุนัขบ้าในสุนัข พบทั้งแบบดุร้าย และแบบเชื่องซึม โดยแบ่งเป็น 3 ระยะ คือ ระยะเริ่มแรก สุนัขจะมีอารมณ์และนิสัยเปลี่ยนไปจากเดิม ต่อมาระยะตื่นเต้น สุนัขเริ่มมีอาการทางประสาท กระวนกระวาย ตื่นเต้น ไม่อยู่นิ่ง กัดทุกสิ่งไม่เลือกหน้า และสุดท้ายระยะอัมพาต สุนัขจะไม่สามารถใช้ลิ้นได้ อาจแสดงอาการขย้อ คล้ายมีอะไรอยู่ในลำคอ ขาอ่อนเปลี้ย ทรงตัวไม่ได้ ล้มแล้วลุกไม่ได้ โดยอาการอัมพาตจะเริ่มจากขาหลังแล้วแพร่ไปทั่วตัวอย่างรวดเร็ว และตายในที่สุด ภายใน 10 วันหลังจากสุนัขเริ่มแสดงอาการ ส่วนระยะพักตัวขึ้นอยู่กับ ชนิดสัตว์ อายุ ความเสียหายของแขนงระบบประสาท และระยะห่างจากตำแหน่งที่ถูกกัด และปริมาณเชื้อไวรัสโรคพิษสุนัขบ้า (สัตวแพทย์สภา, 2563) ส่วนอาการของผู้ป่วยด้วยโรคพิษสุนัขบ้าถูกแบ่งเป็น 2 รูปแบบ ได้แก่ 1) อาการคลุ้มคลั่ง (Furious Rabies) โดยผู้ป่วยแสดงอาการตื่นเต้น กระวนกระวาย ต่อสิ่งเร้าภายนอก เช่น เสียงและแสงกลัวน้ำ กลัวลม รวมถึงอาจแสดงอาการคลุ้มคลั่งอาละวาด โดยผู้ป่วยมักเสียชีวิตไม่กี่วันหลังจากแสดงอาการเหล่านี้จากภาวะระบบไหลเวียนโลหิตล้มเหลว 2) อาการอัมพาต (Paralytic Rabies) โดยผู้ป่วยแสดงอาการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อแขนและขา โดยเริ่มจากตำแหน่งที่ถูกสัตว์ที่ติดเชื้อโรคพิษสุนัขบ้ากัดหรือข่วน แล้วค่อยเข้าสู่ภาวะโคม่าอย่างช้าๆ และเสียชีวิตในที่สุด (WHO, 2023)

โรคพิษสุนัขบ้าสามารถป้องกันได้โดยการทำวัคซีนป้องกันโรคพิษสุนัขบ้า (WHO, 2023) แต่ยังคงพบสุนัขที่มีประวัติได้รับการฉีดวัคซีนป้องกันโรคพิษสุนัขบ้าเป็นโรคพิษสุนัขบ้า โดย Thiptara et al. (2011) กล่าวว่า มีหลายปัจจัยที่ทำให้สุนัขที่เคยได้รับวัคซีนป้องกันโรคพิษสุนัขบ้าเป็นโรคพิษสุนัขบ้า ได้แก่ สุนัขติดเชื้อโรคพิษสุนัขบ้าก่อนที่จะได้รับวัคซีน สุนัขที่ป่วยด้วยโรคพิษสุนัขบ้าถูกรายงานว่าเคยได้รับการฉีดวัคซีน ทั้งที่ในความจริงสุนัขไม่เคยได้รับวัคซีนมาก่อน สุนัขเคยได้รับการฉีดวัคซีนจริงแต่ได้รับเพียงหนึ่งครั้งและไม่มี การฉีดกระตุ้นภูมิคุ้มกัน ทำให้ระดับภูมิคุ้มกันต่อโรคพิษสุนัขบ้าลดลงไปเรื่อยๆ จนไม่สามารถป้องกันโรคพิษสุนัขบ้าได้ และลูกสุนัขที่ถูกฉีดวัคซีนก่อนอายุ 3 เดือน ซึ่งขณะนั้นระดับภูมิคุ้มกันจากตัวแม่สุนัขยังคงเหลืออยู่ในตัวลูกสุนัขมากพอที่สามารถไปรบกวนการสร้างภูมิคุ้มกันต่อโรคพิษสุนัขบ้าในตัวลูกสุนัข รวมถึงสุนัขที่อายุน้อยกว่า 1 ปี จำเป็นต้องได้รับการฉีดวัคซีนป้องกันโรคพิษสุนัขบ้า จำนวน 2 เข็ม เพื่อให้ระดับภูมิคุ้มกันสูงเพียงพอในระดับการป้องกันโรคพิษสุนัขบ้า

การตรวจวินิจฉัยโรคพิษสุนัขบ้าในห้องปฏิบัติการสำหรับการศึกษานี้ ใช้วิธี Direct Fluorescent Antibody test เพื่อทดสอบว่าสัตว์ที่สงสัยว่าเป็นโรคพิษสุนัขบ้า มีโปรตีนแอนติเจนของไวรัสโรคพิษสุนัขบ้าอยู่ในเนื้อเยื่อของระบบประสาทหรือไม่ โดยเนื้อเยื่อที่มีความเหมาะสมต่อการทดสอบด้วยวิธีนี้มากที่สุดคือเนื้อเยื่อสมอง โดยการทดสอบใช้แอนติบอดีต่อเชื้อไวรัสโรคพิษสุนัขบ้าที่ติดฉลากด้วยสารเรืองแสงย้อมกับเนื้อเยื่อสมองของสัตว์ที่สงสัยว่าเป็นโรคพิษสุนัขบ้า หากเนื้อเยื่อสมองมีโปรตีนแอนติเจนของไวรัสโรคพิษสุนัขบ้า จะทำให้เกิดปฏิกิริยา Antigen-antibody complex และเมื่อทำการล้างแอนติบอดีต่อเชื้อไวรัสโรคพิษสุนัขบ้าที่ติดฉลากด้วยสารเรืองแสงที่ไม่ได้ทำปฏิกิริยา antigen-antibody complex ออกไปแล้ว จะพบว่าบริเวณที่มีเชื้อไวรัสโรคพิษสุนัขบ้าจะมองเห็นเป็นจุดเรืองแสงสีเขียวเมื่อดูภายใต้กล้องจุลทรรศน์ฟลูออเรสเซนซ์ แต่หาก

เนื้อเยื่อสมองนั้นไม่มีโปรตีนแอนติเจนของไวรัสโรคพิษสุนัขบ้า จะไม่พบจุดเรืองแสงสีเขียวเมื่อดูภายใต้กล้องจุลทรรศน์ฟลูออเรสเซนซ์ (Centers for Disease Control and Prevention: CDC, 2022)

3.2 การวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยง (Hot spot analysis) โดยใช้ค่าสถิติ Getis-Ord G_i^*

การวิเคราะห์สถิติเชิงพื้นที่เพื่อระบุว่าพื้นที่ใดมีอุบัติการณ์ของโรคกระจุกตัวอยู่สูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แบ่งออกเป็น 2 ระดับ คือ ระดับครอบคลุม (Global) เป็นการวิเคราะห์ในภาพกว้างเพื่อยืนยันว่าในพื้นที่ภาพรวมมีหรือไม่มีรูปแบบการกระจุกตัวของอุบัติการณ์ของโรค แต่ไม่สามารถระบุได้ว่าตำแหน่งตรงไหนที่การกระจุกตัวของการเกิดโรครวมมีนัยสำคัญ เช่น Moran's I และ Geary's C เป็นต้น และระดับเฉพาะที่ (Local) เป็นการวิเคราะห์ในบริเวณเฉพาะเจาะจง สามารถระบุได้ว่าพื้นที่ตรงไหนมีการกระจุกตัวของอุบัติการณ์ของโรค เช่น Anselin Local Moran's I (LISA) และ Getis-Ord G_i^* เป็นต้น (จิรติวัล, 2549) ในการศึกษานี้ได้เลือกใช้การวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยง (Hot spot Analysis) โดยใช้ค่าสถิติ Getis-Ord G_i^* เนื่องจากเป็นค่าสถิติที่ถูกใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลสถิติเชิงพื้นที่ในบริเวณเฉพาะที่ (local) เพื่อใช้ระบุตำแหน่งพื้นที่ที่มีค่าการเกิดเหตุการณ์ที่มีความถี่สูงและพื้นที่ที่มีค่าการเกิดเหตุการณ์ที่มีความถี่ต่ำ รวมถึงใช้หาความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ในรูปแบบกลุ่มก้อน (cluster) ซึ่งแสดงความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ของพื้นที่หนึ่งๆ โดยพื้นที่ที่ใกล้เคียงกันและมีค่าใกล้เคียงกันจะทำให้ค่าของสหสัมพันธ์เชิงพื้นที่สูง ดังนั้น ค่าสหสัมพันธ์จะขึ้นอยู่กับค่าของพื้นที่หรือปัจจัยที่มีผลต่อกันระหว่างพื้นที่หนึ่งและอีกพื้นที่หนึ่งที่อยู่ใกล้เคียงกัน ประกอบกับ สถิติเชิงพื้นที่ระดับครอบคลุม (Global) เป็นการศึกษาแบบการเกาะกลุ่มของข้อมูลในแบบภาพรวมทั่วทั้งพื้นที่ที่ทำการศึกษาเท่านั้น แต่ไม่สามารถระบุว่าการเกาะกลุ่มของข้อมูลบริเวณใด มีค่าการเกิดเหตุการณ์สูงและต่ำ (Getis and Ord, 1992) โดยการศึกษาได้คำนวณค่าสถิติ Getis-Ord G_i^* ดังสมการที่ 1

$$G_i^* = \frac{\sum_{j=1}^n w_{ij} x_j - \bar{x} \sum_{j=1}^n w_{ij}}{S \sqrt{\frac{n \sum_{j=1}^n w_{ij}^2 - (\sum_{j=1}^n w_{ij})^2}{n-1}}} \dots\dots\dots (1)$$

โดยที่ G_i^* คือ ค่าคะแนนมาตรฐานความสัมพันธ์ของ Getis-Ord ที่ตำแหน่งใดๆ

x_j คือ ค่าจุดเกิดโรคพิษสุนัขบ้าในสุนัขที่ตำแหน่ง j

\bar{x} คือ ค่าเฉลี่ยของการเกิดโรคพิษสุนัขบ้าในสุนัข

w_{ij} คือ ค่าถ่วงน้ำหนักของตำแหน่ง i และ j

n คือ จำนวนการเกิดโรคพิษสุนัขบ้าในสุนัขทั้งหมด

s คือ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน คำนวณได้จาก $S = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^n x_j^2}{n} - (\bar{X})^2}$

โดยในการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงของการศึกษานี้ ผลการคำนวณค่า G_i^* จะได้รับการพิสูจน์ด้วยค่าคะแนนมาตรฐาน (Z-Scores) (Getis and Ord, 1992) และแสดงในรูปค่าความน่าจะเป็น (P -value) เพื่อใช้ระบุว่าพื้นที่ใดเป็นพื้นที่เสี่ยงที่มีการเกิดโรคพิษสุนัขบ้าสูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งในการศึกษานี้ กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.1 ทำให้บริเวณพื้นที่เสี่ยงที่มีการเกิดโรคพิษสุนัขบ้าสูง (Hot Spots) จะมีค่า Z-Scores มากกว่า 1.645 และบริเวณที่มีการเกิดโรคพิษสุนัขบ้าต่ำ (Cold Spots) จะมีค่า Z-Scores น้อยกว่า -1.645 ในแต่ละพื้นที่ย่อยของพื้นที่รวมทั้งหมด (Rossen et al., 2014)

3.3 การวิเคราะห์ถดถอยโลจิสติก (Logistic regression analysis)

การวิเคราะห์ถดถอยโลจิสติก (Logistic regression analysis) ถูกใช้ในกรณีที่ข้อมูลที่ตัวแปรตามเป็นตัวแปรเชิงคุณภาพหรือตัวแปรกลุ่ม (Qualitative variable) เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการสร้างสมการเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตาม (Dependent variable) และตัวแปรอิสระ (Independent variable) หรือตัวแปรทำนาย แล้วนำสมการที่ได้ไปพยากรณ์ค่าตัวแปรตามเมื่อมีการกำหนดค่าตัวแปรอิสระ เพื่อทำนายว่าเหตุการณ์หนึ่งจะเกิดขึ้นได้หรือไม่หรือมีโอกาสเกิดขึ้นได้มากน้อยเพียงใด รวมถึงใช้บอกเหตุผลหรือปัจจัยของการเกิดเหตุการณ์นั้นได้ (Pinyo, 2019) โดยการวิเคราะห์ถดถอยโลจิสติก แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ การวิเคราะห์ความถดถอยโลจิสติกทวิ (Binary logistic regression) และการวิเคราะห์โลจิสติกแบบพหุกลุ่ม (Multinomial logistic regression) โดยทั้ง 2 ประเภทมีความแตกต่างกันในด้านของตัวแปรตาม โดยการวิเคราะห์ความถดถอยโลจิสติกทวิ ใช้กับตัวแปรตามที่มีค่าได้เพียง 2 ค่า คือ 0 กับ 1 เช่น กลุ่มที่มีเหตุการณ์กับกลุ่มที่ไม่มีเหตุการณ์ หรือ เลือกและไม่เลือก เป็นต้น แต่การวิเคราะห์โลจิสติกแบบพหุกลุ่ม ใช้กับตัวแปรตามที่มีมากกว่า 2 ค่า เช่น รูปแบบการขนส่งของแต่ละบุคคล ได้แก่ เครื่องบิน รถยนต์ส่วนบุคคล และรถโดยสารสาธารณะ (ยุทธ, 2555) โดยการศึกษาที่ใช้การวิเคราะห์ความถดถอยโลจิสติกทวิ กำหนดตัวแปรตามคือ ผลตรวจทางห้องปฏิบัติการของตัวอย่างสุนัขต่อโรคพิษสุนัขบ้า (ผลบวก และ ผลลบ) และตัวแปรอิสระหรือตัวแปรทำนาย ได้แก่ ปัจจัยเสี่ยงต่างๆที่คาดว่าจะทำให้เกิดโรคพิษสุนัขบ้าในสุนัข

โมเดลการวิเคราะห์ความถดถอยโลจิสติกทวิ เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลที่ตัวแปรตาม (y) มี 2 ค่า คือ การไม่เกิดเหตุการณ์ (y = 0) และการเกิดเหตุการณ์ (y = 1) แบ่งได้เป็น 2 กรณี

1.1) ใช้ตัวแปรอิสระ 1 ตัว เป็นการวิเคราะห์ถดถอยอย่างง่าย (Univariable logistic regression)

$$\text{โดยที่ } p(y) = \frac{1}{1 + e^{-f(x)}} = \frac{1}{1 + e^{-(b_0 + b_1x)}} = \frac{e^{b_0 + b_1x}}{1 + e^{b_0 + b_1x}}$$

เมื่อ $p(y)$ = ความน่าจะเป็นของการเกิดเหตุการณ์ y , $e = 2.71828$, $f(x)$ = ฟังก์ชันของตัวแปรทำนาย

ให้ $P(y)$ = ความน่าจะเป็นของการเกิดเหตุการณ์ที่สนใจ ($y=1$)

$Q(y)$ = ความน่าจะเป็นของการไม่เกิดเหตุการณ์ที่สนใจ ($y=0$) = $1 - P(y)$

$$\therefore P(y) = \frac{e^{b_0 + b_1x}}{1 + e^{b_0 + b_1x}} \text{ และ } Q(y) = \frac{1}{1 + e^{b_0 + b_1x}}$$

1.2) ใช้ตัวแปรอิสระ มากกว่า 1 ตัว (p ตัว) (Multivariable logistic regression) จะได้ค่า

$$P(y) = \frac{e^{b_0 + b_1x_1 + \dots + b_px_p}}{1 + e^{b_0 + b_1x_1 + \dots + b_px_p}} \text{ และ } Q(y) = \frac{1}{1 + e^{b_0 + b_1x_1 + \dots + b_px_p}}$$

การเลือกตัวแปรอิสระที่คาดว่าจะมีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามเข้าสมการถดถอยโลจิสติกในการศึกษาี้ ได้กำหนดเกณฑ์ในการพิจารณาปัจจัยเสี่ยงเพื่อเข้าสู่โมเดลแบบจำลองเริ่มต้น ที่ค่า $P\text{-value} \leq 0.2$ และใช้วิธี Backward method ซึ่งเป็นการนำตัวแปรอิสระ ทุกตัวเข้าสมการโมเดลแบบจำลองพร้อมกัน แล้วคัดตัวแปรทำนายออกมาทีละตัว โดยใช้สถิติทดสอบ Likelihood Ratio (LR-test) เพื่อพิจารณาว่าปัจจัยใดที่มีค่า $P\text{-value} > 0.05$ (เมื่อกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05) จะถูกคัดออกจากโมเดลแบบจำลอง

จนกว่าจะเหลือตัวแปรทำนายที่มีความสัมพันธ์มีนัยสำคัญทางสถิติ ในโมเดลแบบจำลองสุดท้าย (Pinyo, 2019)

การตรวจสอบความเหมาะสมของโมเดลแบบจำลองสุดท้าย พิจารณาจากสถิติของ Hosmer-Lemeshow goodness of fit test โดยใช้การทดสอบ Chi-square หากค่า Chi-square ที่ได้ ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าสมการถดถอยโลจิสติกในโมเดลแบบจำลองที่สร้างขึ้นมีความเหมาะสมในการพยากรณ์ข้อมูลต่อไป (Pinyo, 2019) การตรวจสอบประสิทธิภาพของโมเดลแบบจำลองสุดท้ายด้วยพื้นที่ใต้โค้ง ROC หรือ Area Under the Receiver Operating Characteristic Curve (AUC) ซึ่งเป็นดัชนีบ่งชี้ประสิทธิภาพความถูกต้องหรือความน่าเชื่อถือของโมเดลแบบจำลอง เริ่มจากการสร้างกราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่าความไว (Sensitivity) กับค่า 1-ค่าความจำเพาะ (Specificity) หากโมเดลมีค่า AUC ยิ่งมากเท่าไร แสดงถึงความสามารถในการทำนายของโมเดลแบบจำลอง มีความเหมาะสมมากขึ้นเท่านั้น โดยแบ่งระดับประสิทธิภาพของโมเดลแบบจำลองเป็น ประสิทธิภาพยอดเยี่ยม AUC = 0.9 ถึง 1.0 ประสิทธิภาพดีมาก AUC = 0.8 ถึง <0.9 ประสิทธิภาพดี AUC = 0.7 ถึง <0.8 ประสิทธิภาพพอใช้ AUC = 0.6 ถึง <0.7 ประสิทธิภาพแย่มาก AUC = 0.5 ถึง <0.6 และหาก AUC มีค่าน้อยกว่า 0.5 จะถือว่าโมเดลแบบจำลองไม่มีความน่าเชื่อถือ เพราะไม่สามารถจำแนกเหตุการณ์ที่สนใจออกจากกลุ่มเหตุการณ์ที่ไม่สนใจได้ (Agbozo et al., 2018)

การวิเคราะห์ถดถอยโลจิสติกเป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทำนายกับตัวแปรเกณฑ์ที่ไม่เป็นความสัมพันธ์เชิงเส้น ดังนั้น การสรุปผลการวิเคราะห์เพื่อให้เข้าใจง่ายขึ้น จึงปรับให้อยู่ในรูปแบบเชิงเส้นในรูปของ Odds Ratio (OR) ซึ่งคือ อัตราส่วนระหว่างโอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์ที่สนใจซึ่งในการศึกษานี้คือโอกาสที่เจอผลบวกทางห้องปฏิบัติการของตัวอย่างสุนัขต่อโรคพิษสุนัขบ้า กับ โอกาสที่จะไม่เกิดเหตุการณ์ที่สนใจ โดยถ้า OR = 1 หมายถึง โอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์ที่สนใจเท่ากับโอกาสที่จะไม่เกิดเหตุการณ์ที่สนใจ ถ้า OR < 1 หมายถึง โอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์ที่สนใจน้อยกว่าโอกาสที่จะไม่เกิดเหตุการณ์ที่สนใจ แต่ถ้า OR > 1 หมายถึง โอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์ที่สนใจนั้นมากกว่าโอกาสที่จะไม่เกิดเหตุการณ์ที่สนใจ (Pinyo, 2019)

3.4 มาตรการควบคุมโรคพิษสุนัขบ้า และกฎหมาย/ระเบียบที่เกี่ยวข้อง

ในพื้นที่ที่พบการเกิดโรคพิษสุนัขบ้า จะมีการประกาศเขตโรคระบาดสัตว์ชั่วคราวเป็นระยะเวลา 30 วัน โดยเป็นการใช้อำนาจตามพระราชบัญญัติโรคระบาดสัตว์ พ.ศ. 2558 และมีการฉีดวัคซีนป้องกันโรคพิษสุนัขบ้าในสัตว์ให้กับสุนัขและแมวทุกตัวในพื้นที่ที่ระบุไว้ในประกาศเขตโรคระบาดสัตว์ชั่วคราว ส่วนสัตว์ที่มีประวัติสัมผัสกับสัตว์ป่วยที่เป็นโรค จะต้องถูกกักและฉีดวัคซีนป้องกันโรคพิษสุนัขบ้า ทั้งหมด 4 ครั้ง ห่างกันครั้งละ 4 วัน (โปรแกรม 4 x 4) และเฝ้าระวังโรคอย่างต่อเนื่องเป็นเวลา 6 เดือนนับจากวันที่ประกาศเขตโรคระบาดสัตว์ชั่วคราว โดยเป็นการใช้อำนาจตามพระราชบัญญัติโรคระบาดสัตว์ พ.ศ. 2558 (กรมปศุสัตว์, 2568) โดยมีการดำเนินงานร่วมกับเจ้าหน้าที่ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น สาธารณสุข ผู้นำชุมชน รวมถึง อาสาสมัครสาธารณสุข (อสม.) อาสาสมัครปศุสัตว์ (อสป.) ที่ผ่านการฝึกอบรมการฉีดวัคซีนป้องกันโรคพิษสุนัขบ้าและได้รับมอบหมายจากเจ้าหน้าที่สัตวแพทย์ให้เป็นผู้ฉีดวัคซีนป้องกันโรคพิษสุนัขบ้าตามพระราชบัญญัติโรคพิษสุนัขบ้า พ.ศ. 2535

4. สรุปสาระสำคัญ ขั้นตอนการดำเนินการ และเป้าหมายของงาน

4.1 สรุปสาระสำคัญ

โรคพิษสุนัขบ้าเป็นโรคติดเชื้อระหว่างสัตว์สู่คนที่พบการเกิดโรคแล้วมากกว่า 150 ประเทศทั่วโลก โดยมีสุนัขเป็นแหล่งแพร่เชื้อให้กับผู้เสียชีวิตด้วยโรคพิษสุนัขบ้ามากถึง 99% ทั้งที่เป็นโรคติดเชื้อไวรัสที่สามารถป้องกันได้ด้วยการทำวัคซีนป้องกันโรคพิษสุนัขบ้าทั้งในคนและสัตว์ (WHO, 2023) สาเหตุของการเกิดโรคพิษสุนัขบ้าเกิดจากการติดเชื้อไวรัสในวงศ์ Rhabdoviridae สกุล Lyssavirus โดยเชื้อเป็น single strand RNA virus (King and Turner, 1993) โดยคนมักได้รับเชื้อจากสัตว์ที่ติดเชื้อโรคพิษสุนัขบ้าผ่านทาง การถูกกัดเป็นแผลลึกหรือแผลถลอก แต่สามารถติดต่อกันในรูปแบบอื่นได้ เช่น การที่เยื่อเมือกหรือแผลเกิดใหม่ของคน สัมผัสกับน้ำลายของสัตว์ติดเชื้อโรคพิษสุนัขบ้า (WHO, 2023) ระยะฟักตัวที่พบมากของโรคพิษสุนัขบ้าในคนคือประมาณ 3 - 8 สัปดาห์ แต่พบว่าบางกรณีสามารถพบการเกิดโรคได้ในช่วง 9 วันถึง 7 ปี หลังจากคนได้รับเชื้อ ซึ่งขึ้นอยู่กับความรุนแรงและขนาดของแผล ระยะห่างระหว่างปลายประสาทที่อยู่บริเวณแผลจนถึงสมอง และปัจจัยอื่นๆ (Heyman, 2008) อาการของผู้ป่วยด้วยโรคพิษสุนัขบ้าถูกแบ่งเป็น 2 รูปแบบ ได้แก่ 1) อาการคลุ้มคลั่ง (Furious Rabies) โดยผู้ป่วยแสดงอาการตื่นเต้น กระวนกระวายต่อสิ่งเร้าภายนอก เช่น เสียงและแสงกลัวน้ำ กลัวลม รวมถึงอาจแสดงอาการคลุ้มคลั่งอาละวาด ผู้ป่วยมักเสียชีวิตไม่กี่วันหลังจากแสดงอาการเหล่านี้จากภาวะระบบไหลเวียนโลหิตล้มเหลว 2) อาการอัมพาต (Paralytic Rabies) โดยผู้ป่วยแสดงอาการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อแขนและขา โดยเริ่มจากตำแหน่งที่ถูกสัตว์ที่ติดเชื้อโรคพิษสุนัขบ้ากัดหรือข่วน แล้วค่อยเข้าสู่ภาวะโคม่าอย่างช้าๆ และเสียชีวิตในที่สุด (WHO, 2023)

แม้ว่าโรคพิษสุนัขบ้าสามารถป้องกันได้ด้วยการฉีดวัคซีนป้องกันโรคพิษสุนัขบ้าแต่ยังคงพบผู้ป่วยเสียชีวิตในพื้นที่ปศุสัตว์เขต 2 ในปี 2561 จำนวน 2 ราย ในจังหวัดระยอง ปี 2563 จำนวน 1 ราย ในจังหวัดสระแก้ว ปี 2565 จำนวน 2 รายในจังหวัดสมุทรปราการและชลบุรี (สำนักกระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค, 2023) ในขณะเดียวกันนั้น สถานการณ์การเกิดโรคพิษสุนัขบ้าในสุนัขในพื้นที่ปศุสัตว์เขต 2 ยังคงพบสุนัขที่มีผลบวกต่อโรคพิษสุนัขบ้าถูกรายงานในระบบสารสนเทศเพื่อการเฝ้าระวังโรคพิษสุนัขบ้า (Thai Rabies Net, TRN) ของกรมปศุสัตว์เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยจากการดึงข้อมูลจาก TRN ในเดือนกุมภาพันธ์ ปี พ.ศ. 2566 พบว่ามีตัวอย่างสุนัขที่ให้ผลบวกในการรับตัวอย่างจากเจ้าของสัตว์ในปี พ.ศ. 2561 จำนวน 176 ตัว ปี พ.ศ. 2562 จำนวน 65 ตัว ปี พ.ศ. 2563 จำนวน 87 ตัว ปี พ.ศ. 2564 จำนวน 107 ตัว และปี พ.ศ. 2565 จำนวน 143 ตัว ดังนั้น เพื่อเป็นการป้องกันไม่ให้มีผู้เสียชีวิตด้วยโรคพิษสุนัขบ้าเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ จึงต้องมีการลดจำนวนสุนัข ที่ติดเชื้อโรคพิษสุนัขบ้าลง เพื่อเป็นการลดจำนวนสัตว์พาหะที่สำคัญของโรคพิษสุนัขบ้า สำนักงานปศุสัตว์เขต 2 และสำนักงานปศุสัตว์จังหวัดชลบุรี จึงได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลการเกิดโรคพิษสุนัขบ้าในสุนัขในพื้นที่ปศุสัตว์เขต 2 ในปี พ.ศ. 2561 ถึง พ.ศ. 2565 จากระบบสารสนเทศเพื่อการเฝ้าระวังโรคพิษสุนัขบ้า (Thai Rabies Net, TRN) เพื่อวิเคราะห์หาปัจจัยเสี่ยงและรูปแบบเชิงพื้นที่และเวลาของการเกิดโรคพิษสุนัขบ้ารวมถึงหาแนวทางป้องกันและควบคุมโรคเพื่อลดจำนวนสุนัขที่เป็นโรคพิษสุนัขบ้าในพื้นที่ปศุสัตว์เขต 2

4.2 ขั้นตอนการดำเนินการ

การศึกษาปัจจัยเสี่ยงและรูปแบบเชิงพื้นที่และเวลาของการเกิดโรคพิษสุนัขบ้าในสุนัขในพื้นที่ปศุสัตว์เขต 2 ในปี พ.ศ. 2561 ถึง 2565 เป็นการศึกษาแบบ Case-control study โดยมีขั้นตอนและวิธีการดำเนินการ ดังนี้

4.2.1 พื้นที่ศึกษา ข้อมูลตัวอย่าง

การศึกษาใช้ข้อมูลจากระบบสารสนเทศเพื่อการเฝ้าระวังโรคพิษสุนัขบ้า (Thai Rabies Net, TRN) ของกรมปศุสัตว์ ในการรับตัวอย่างสุนัขเพื่อตรวจวินิจฉัยโรคพิษสุนัขบ้า ในปี พ.ศ. 2561 ถึง พ.ศ. 2565 ในพื้นที่ปศุสัตว์เขต 2 ซึ่งประกอบด้วยจังหวัดสมุทรปราการ ฉะเชิงเทรา ชลบุรี ระยอง จันทบุรี ตราด นครนายก ปราจีนบุรี และสระแก้ว โดยข้อมูลที่นำมาใช้ในการศึกษา ได้แก่ อายุ เพศ พันธุ์ สถานะการมีเจ้าของ ลักษณะการเลี้ยง ประวัติการได้รับการฉีดวัคซีนป้องกันโรคพิษสุนัขบ้า และผลตรวจทางห้องปฏิบัติการต่อโรคพิษสุนัขบ้า รวมถึงใช้ข้อมูลการสำรวจประชากรสุนัขรายจังหวัดในพื้นที่ปศุสัตว์เขต 2 ในปี พ.ศ. 2565 จากระบบฐานข้อมูล Rabies One Data ซึ่งเป็นข้อมูลที่บันทึกโดยองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นและขนาดพื้นที่ของแต่ละจังหวัดเพื่อใช้คำนวณหาความหนาแน่นของประชากรสุนัขในแต่ละจังหวัด

4.2.2 ปัจจัยเสี่ยง และนิยามในการศึกษา

ปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดโรคพิษสุนัขบ้าในการศึกษานี้ ได้แก่ เดือนที่พบการเกิดโรคพิษสุนัขบ้า อายุสุนัข ความหนาแน่นของประชากรสุนัขในจังหวัด ประวัติการฉีดวัคซีนป้องกันโรคพิษสุนัขบ้า สถานะการมีเจ้าของ และลักษณะการเลี้ยงสุนัข โดยกำหนดนิยามของกลุ่มสัตว์ป่วย (Cases) กลุ่มสัตว์เปรียบเทียบกับ (Control) ดังนี้

- 1) กลุ่มสัตว์ป่วย (Cases) หมายถึง ตัวอย่างสุนัขที่มีผลตรวจทางห้องปฏิบัติการให้ผลบวกต่อโรคพิษสุนัขบ้าด้วยวิธี Fluorescent antibody test ในปี พ.ศ. 2561 ถึง พ.ศ. 2565 จากระบบ TRN
- 2) กลุ่มสัตว์เปรียบเทียบกับ (Control) หมายถึง สุนัขที่มีผลตรวจทางห้องปฏิบัติการให้ผลลบต่อโรคพิษสุนัขบ้าด้วยวิธี Fluorescent Antibody test ในปี พ.ศ. 2561 ถึง พ.ศ. 2565 จากระบบ TRN

4.2.3 การวิเคราะห์ข้อมูล และเครื่องมือที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล

4.2.3.1 การวิเคราะห์โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistics)

- 1) วิเคราะห์หาค่าความถี่และร้อยละของข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับวัตถุประสงค์การเก็บตัวอย่างสุนัข สถานที่ เวลา ข้อมูลรายตัวสุนัข และผลตรวจทางห้องปฏิบัติการต่อโรคพิษสุนัขบ้า โดยแสดงในรูปแบบตารางแจกแจงความถี่และร้อยละ และวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม Microsoft excel
- 2) วิเคราะห์หาความหนาแน่นของประชากรสุนัขเฉลี่ยในแต่ละจังหวัด โดยใช้ข้อมูลจากระบบข้อมูลการสำรวจประชากรสุนัขและแมวออนไลน์ ประจำปี พ.ศ. 2565 รอบที่ 1 บนระบบฐานข้อมูล Rabies One Data ร่วมกับข้อมูลขนาดพื้นที่ของแต่ละจังหวัด โดยแสดงในรูปแบบตาราง และวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม Microsoft excel
- 3) วิเคราะห์เพื่อดูจำนวนตัวอย่างสุนัขที่ให้ผลบวกต่อโรคพิษสุนัขบ้าตามช่วงเวลาในแต่ละเดือนของการรับตัวอย่างสุนัขเพื่อตรวจวินิจฉัยโรคพิษสุนัขบ้า โดยแสดงในรูปแบบแผนภูมิแท่งและแผนภูมิเส้น และวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม Microsoft excel

4) การวิเคราะห์เพื่อดูจำนวนตัวอย่างสุนัขที่ให้ผลบวกต่อโรคพิษสุนัขบ้าในแต่ละจังหวัด โดยแสดงในรูปแบบตาราง และวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม Microsoft excel

5) การวิเคราะห์เพื่อดูจำนวนตัวอย่างสุนัขที่ให้ผลบวกต่อโรคพิษสุนัขบ้าในแต่ละตำบลของแต่ละจังหวัด โดยแสดงในรูปแบบแผนที่ และวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม QGIS version 3.28.2 Firenze (QGIS development team, 2022)

4.2.3.2 การวิเคราะห์โดยใช้สถิติเชิงอนุมาน (Inferential statistics)

1) วิเคราะห์ข้อมูลหากกลุ่มตำบลเสี่ยงต่อการเกิดโรคพิษสุนัขบ้าในสุนัขที่มีนัยสำคัญด้วยวิธี Hot spot analysis โดยใช้ค่าสถิติ Getis-Ord G_i^* และแสดงกลุ่มตำบลเสี่ยงที่มีการเกิดโรคพิษสุนัขบ้าในสุนัขที่มีนัยสำคัญด้วยแผนที่ ด้วยโปรแกรม QGIS version 3.28.2 Firenze (QGIS development team, 2022) โดยใช้ข้อมูลจำนวนตัวอย่างสุนัขที่ให้ผลบวกต่อโรคพิษสุนัขบ้าของแต่ละตำบลในช่วงระยะเวลาการศึกษา ไปลงข้อมูลร่วมกับไฟล์โครงร่างรูปทรง (shape file) ที่มีพื้นที่ขอบเขตของแต่ละตำบลในพื้นที่ศึกษา เพื่อแสดงออกมาเป็นแผนที่ระดับตำบล และกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.1

2) วิเคราะห์ข้อมูลหาความสัมพันธ์ของปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดโรคพิษสุนัขบ้า รวมถึงช่วงเวลาในการเกิดโรคพิษสุนัขบ้าด้วยวิธี Univariable logistic regression และแสดงความสัมพันธ์ของปัจจัยที่สนใจ ต่อการเกิดโรคพิษสุนัขบ้าในสุนัขด้วยค่า Odds ratio (OR) และ 95% Confidence Interval (95%CI) ด้วยโปรแกรม R version 4.1.1 (R Core Team, 2021) และกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

3) วิเคราะห์ข้อมูลหาความสัมพันธ์ของปัจจัยเสี่ยงเมื่อมีการควบคุมอิทธิพลจากปัจจัยเสี่ยงตัวอื่นในโมเดลแบบจำลองด้วยวิธี Multivariable logistic regression โดยกำหนดเกณฑ์ในการพิจารณาปัจจัยเสี่ยงเพื่อเข้าสู่โมเดลแบบจำลองเริ่มต้น ที่ค่า P -value ≤ 0.2 และใช้การคัดปัจจัยเสี่ยงแบบขจัดออก (Backward method) โดยใช้สถิติทดสอบ Likelihood Ratio (LR-test) เพื่อพิจารณาว่าปัจจัยใดที่มีค่า P -value > 0.05 (กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05) จะถูกคัดออกจากโมเดลแบบจำลอง จนกว่าจะได้โมเดลแบบจำลองสุดท้าย (Final model) และแสดงความสัมพันธ์ของปัจจัยที่สนใจต่อการเกิดโรคพิษสุนัขบ้าในสุนัขในโมเดลแบบจำลองสุดท้าย ด้วยค่า Crude OR, Adjusted OR และ 95%CI จากนั้นตรวจสอบความเหมาะสมของโมเดลแบบจำลองสุดท้ายด้วย Hosmer–Lemeshow goodness of fit test และตรวจสอบประสิทธิภาพของโมเดลแบบจำลองสุดท้ายด้วย Area Under the Receiver Operating Characteristic Curve (AUC) ด้วยโปรแกรม R version 4.1.1 (R Core Team, 2021)

4.3 เป้าหมายของงาน

- 1) เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงทางระบาดวิทยาที่มีความสัมพันธ์ต่อการเกิดโรคพิษสุนัขบ้าในสุนัข ในพื้นที่ปศุสัตว์เขต 2
- 2) เพื่อตรวจสอบการกระจายตัวและวิเคราะห์รูปแบบความสัมพันธ์เชิงพื้นที่และเวลา (Spatiotemporal Analysis) ของการระบาดของโรคพิษสุนัขบ้าในสุนัข ในเขตพื้นที่ปศุสัตว์เขต 2
- 3) เพื่อศึกษาองค์ความรู้และเสนอแนะมาตรการเชิงยุทธศาสตร์ในการเฝ้าระวัง ป้องกัน และควบคุมโรคพิษสุนัขบ้าในสุนัขที่เหมาะสมกับบริบทของพื้นที่ปศุสัตว์เขต 2 เพื่อลดอุบัติการณ์การเกิดโรคอย่างยั่งยืน

5. ผลสำเร็จของงาน (เชิงปริมาณ/คุณภาพ)

5.1 ผลสำเร็จของงานเชิงปริมาณ

5.1.1 ข้อมูลจากระบบ Thai Rabies Net (TRN) และความหนาแน่นของประชากรสุนัข

1) ข้อมูลจากระบบ Thai Rabies Net (TRN) ปี พ.ศ. 2561 - 2565

พบว่าวัตถุประสงค์การเก็บตัวอย่างสุนัขส่วนใหญ่คือ เพื่อรับรองสถานภาพปลอดโรคพิษสุนัขบ้า ร้อยละ 63.54 (1,009/1,588) ปี พ.ศ. 2561 เป็นปีที่มีการเก็บตัวอย่างสุนัขส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการมากที่สุด ร้อยละ 22.42 (356/1,588) จังหวัดที่ส่งตัวอย่างสุนัขเพื่อตรวจโรคพิษสุนัขบ้ามากที่สุดคือ จังหวัดชลบุรี ร้อยละ 21.16 (336/1,588) ตัวอย่างสุนัขส่วนใหญ่เป็นเพศผู้ ร้อยละ 59.51 (945/1,588) ข้อมูลอายุสุนัขตัวอย่าง พบว่ามีค่ามัธยฐาน เท่ากับ 1.50 ปี (ควอไทล์ที่ 1 = 0.33 ปี, ควอไทล์ที่ 3 = 3 ปี) โดยมีข้อมูลที่ไม่ระบุข้อมูลอายุสุนัข ร้อยละ 40.56 (644/1,588) สุนัขส่วนใหญ่เป็นพันธุ์ผสม (Mixed-breed) ร้อยละ 71.35 (1,133/1,588) สุนัขในการศึกษาส่วนใหญ่ไม่ทราบประวัติการฉีดวัคซีนป้องกันโรคพิษสุนัขบ้า ร้อยละ 80.67 (1,281/1,588) และเป็นสุนัขไม่มีเจ้าของและไม่มีบ้าน ร้อยละ 48.11 (764/1,588) ผลการตรวจตัวอย่างสุนัขทางห้องปฏิบัติการต่อโรคพิษสุนัขบ้าให้ผลลบเป็นส่วนใหญ่ ร้อยละ 68.01 (1,080/1,588) ข้อมูลแสดงดังตารางที่ 1

2) ความหนาแน่นของประชากรสุนัข

พบว่าความหนาแน่นของประชากรสุนัขเฉลี่ยในแต่ละจังหวัด ในปี พ.ศ. 2565 ซึ่งเป็นปีที่มีความครบถ้วนของข้อมูลประชากรสุนัขบนระบบฐานข้อมูล Rabies One Data ครบถ้วนสมบูรณ์ที่สุด ของจังหวัดสมุทรปราการ มีความหนาแน่นของสุนัขในจังหวัดมากที่สุด เฉลี่ย 30 ตัวต่อตารางกิโลเมตร รองลงมาเป็นจังหวัดระยองและชลบุรี ที่มีความหนาแน่นของสุนัขในจังหวัดเฉลี่ยเป็น 17 และ 15 ตัวต่อตารางกิโลเมตร ตามลำดับ ข้อมูลแสดงดังตารางที่ 2 โดยการศึกษาครั้งนี้ปัจจัยความหนาแน่นของประชากรสุนัขในพื้นที่มาเป็นปัจจัยเสี่ยงที่สนใจในการศึกษาเนื่องจาก มีการศึกษาในภูมิภาคเซเรนเกติ ประเทศแทนซาเนียที่แสดงให้เห็นว่าโรคพิษสุนัขบ้าจะมีเกิดโรคซ้ำซ้อนในพื้นที่ที่มีประชากรสุนัขอาศัยอยู่อย่างหนาแน่น (มากกว่า 11 ตัวต่อตารางกิโลเมตร) แต่มีการระบาดของโรคลดลงในพื้นที่ที่มีความหนาแน่นของประชากรสุนัขต่ำ (น้อยกว่า 5 ตัวต่อตารางกิโลเมตร) (Lembo et al., 2008)

ตารางที่ 1 จำนวนและร้อยละของวัตถุประสงค์ สถานที่ เวลา ข้อมูลสุนัข และผลตรวจทางห้องปฏิบัติการของการรับตัวอย่างสุนัขเพื่อตรวจวินิจฉัยโรคพิษสุนัขบ้า ในปี พ.ศ. 2561 ถึง พ.ศ. 2565 ในพื้นที่ปศุสัตว์เขต 2 บนระบบ Thai Rabies Net

ข้อมูล	จำนวน (N = 1,588)	ร้อยละ
1. วัตถุประสงค์การเก็บตัวอย่างสุนัข		
1.1 รับรองสถานภาพปลอดโรคพิษสุนัขบ้า	1,009	63.54
1.2 ชั้นสูตร	577	36.33
1.3 ไม่ระบุ	2	0.13
2. ปี พ.ศ. ที่รับตัวอย่างจากเจ้าของสัตว์		
2.1 พ.ศ. 2561	356	22.42
2.2 พ.ศ. 2562	352	22.17
2.3 พ.ศ. 2563	263	16.56
2.4 พ.ศ. 2564	311	19.58
2.5 พ.ศ. 2565	306	19.27
3. จังหวัดที่เก็บตัวอย่างสุนัข		
3.1 สมุทรปราการ	81	5.10
3.2 ฉะเชิงเทรา	172	10.83
3.3 ชลบุรี	336	21.16
3.4 ระยอง	334	21.03
3.5 จันทบุรี	133	8.38
3.6 ตราด	62	3.90
3.7 นครนายก	120	7.56
3.8 ปราจีนบุรี	221	13.92
3.9 สระแก้ว	129	8.12
4. เพศสุนัข		
4.1 ผู้	945	59.51
4.2เมีย	629	39.61
4.3 ไม่ระบุ	14	0.88
5. อายุสุนัข		
5.1 น้อยกว่าและเท่ากับ 1 ปี	327	20.59
5.2 มากกว่า 1 ปี	617	38.85
5.3 ไม่ระบุ	644	40.56

ตารางที่ 1 จำนวนและร้อยละของวัตถุประสงค์ สถานที่ เวลา ข้อมูลสุนัข และผลตรวจทางห้องปฏิบัติการของการรับตัวอย่างสุนัขเพื่อตรวจวินิจฉัยโรคพิษสุนัขบ้า ในปี พ.ศ. 2561 ถึง พ.ศ. 2565 ในพื้นที่ปศุสัตว์เขต 2 บนระบบ Thai Rabies Net (ต่อ)

ข้อมูล	จำนวน (N = 1,588)	ร้อยละ
6. สายพันธุ์สุนัข		
6.1 ผสม (Mixed-breed)	1,133	71.35
6.2 พุดเดิ้ล	6	0.38
6.3 บางแก้ว	6	0.38
6.4 พิทบูล	5	0.31
6.5 ชิสุห์	3	0.19
6.6 ไชปีเรียน ฮัสกี	3	0.19
6.7 ชิวาว่า	3	0.19
6.8 โกลเด้น รีทรีฟเวอร์	2	0.13
6.9 ปอมเมอเรเนียน	2	0.13
6.10 บีเกิล	1	0.06
6.11 ร็อบทไวเลอร์	1	0.06
6.12 อเมริกัน บูลลี่	1	0.06
6.13 ลาบราดอร์ รีทรีฟเวอร์	1	0.06
6.11 ไม่ระบุ	421	26.51
7. ประวัติการฉีดวัคซีนป้องกันโรคพิษสุนัขบ้า		
7.1 เคยฉีด	59	3.71
7.2 ไม่เคยฉีด	248	15.62
7.3 ไม่ทราบ	1,281	80.67
8. สถานะการมีเจ้าของ		
8.1 มีเจ้าของ	246	15.49
8.2 ไม่มีเจ้าของ	764	48.11
8.3 ไม่ระบุ	578	36.40
9. ลักษณะการเลี้ยง		
9.1 มีเจ้าของและเลี้ยงปล่อยนอกบ้านตลอด	34	2.14
9.2 มีเจ้าของ และเลี้ยงปล่อยนอกบ้านบางเวลา	90	5.67
9.3 มีเจ้าของ และเลี้ยงปล่อยในบ้านเท่านั้น	86	5.41
9.4 มีเจ้าของแต่ไม่ระบุลักษณะการเลี้ยง	36	2.27
9.5 เป็นสัตว์ไม่มีเจ้าของ (ไม่มีบ้าน)	764	48.11
9.6 ไม่ระบุสถานะการมีเจ้าของและลักษณะการเลี้ยง	578	36.40

ตารางที่ 1 จำนวนและร้อยละของวัตถุประสงค์ สถานที่ เวลา ข้อมูลสุนัข และผลตรวจทางห้องปฏิบัติการของการรับตัวอย่างสุนัขเพื่อตรวจวินิจฉัยโรคพิษสุนัขบ้า ในปี พ.ศ. 2561 ถึง พ.ศ. 2565 ในพื้นที่ปศุสัตว์เขต 2 บนระบบ Thai Rabies Net (ต่อ)

ข้อมูล	จำนวน (N = 1,588)	ร้อยละ
10. ผลตรวจทางห้องปฏิบัติการต่อโรคพิษสุนัขบ้า		
10.1 ผลบวก	508	31.99
10.2 ผลลบ	1,080	68.01

ตารางที่ 2 จำนวนประชากรสุนัขและความหนาแน่นของประชากรสุนัขเฉลี่ยในแต่ละจังหวัดในพื้นที่ปศุสัตว์เขต 2 ในระบบข้อมูลการสำรวจประชากรสุนัขและแมวออนไลน์ ประจำปี พ.ศ. 2565 รอบที่ 1 บนระบบ Rabies One Data

จังหวัด	ขนาดพื้นที่ (กิโลเมตร ²)	จำนวนสุนัข (ตัว)			ความหนาแน่นสุนัขเฉลี่ย (ตัว/กิโลเมตร ²)
		สุนัขมีเจ้าของ	สุนัขไม่มีเจ้าของ	รวมจำนวนสุนัข	
สมุทรปราการ	1,004	24,033	6,102	30,135	30
ฉะเชิงเทรา	13,859	36,200	2,702	38,902	3
ชลบุรี	4,363	53,438	10,295	63,733	15
ระยอง	3,552	56,222	4,088	60,310	17
จันทบุรี	6,338	56,783	2,481	59,264	10
ตราด	2,819	9,995	368	10,363	4
นครนายก	2,122	16,686	1,062	17,748	9
ปราจีนบุรี	4,762	38,417	4,602	43,019	9
สระแก้ว	7,195	35,173	3,069	38,242	6
รวม	46,014	326,947	34,769	361,716	8

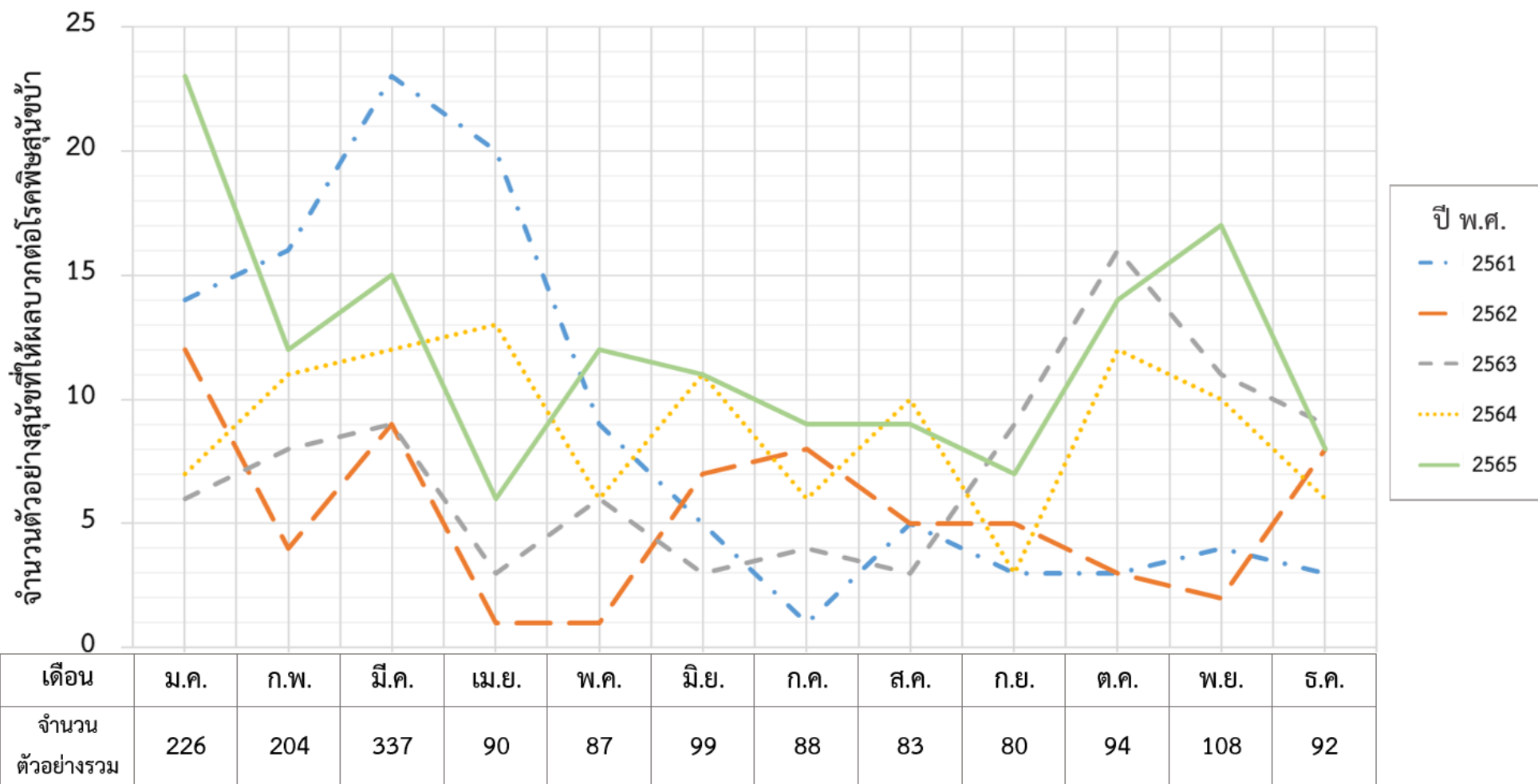
5.1.2 ผลการทดสอบตัวอย่างสุนัขทางห้องปฏิบัติการต่อโรคพิษสุนัขบ้า ตามช่วงเวลา

พบว่าจำนวนของตัวอย่างสุนัขที่ให้ผลบวกต่อโรคพิษสุนัขบ้าต่อจำนวนการส่งตรวจตัวอย่างของแต่ละปี มีค่าสูงที่สุดในปี พ.ศ. 2565 เท่ากับ ร้อยละ 46.73 (143/306) และมีค่าต่ำที่สุดในปี พ.ศ. 2562 เท่ากับ ร้อยละ 18.47 (65/352) ข้อมูลแสดงดังตารางที่ 3 เมื่อทำการวิเคราะห์จำนวนตัวอย่างสุนัขที่ให้ผลบวกต่อโรคพิษสุนัขบ้าเป็นรายเดือน (ภาพที่ 1) พบว่าเมื่อรวมจำนวนการรับตัวอย่างสุนัขเพื่อตรวจวินิจฉัยโรคพิษสุนัขบ้า 5 ปี (พ.ศ. 2561 - พ.ศ. 2565) จะมีจำนวนตัวอย่างสุนัขเพื่อตรวจวินิจฉัยโรคพิษสุนัขบ้าสูงที่สุดในเดือนมีนาคม 337 ตัวอย่าง และต่ำที่สุดในเดือนกันยายน 80 ตัวอย่าง แต่หากพิจารณาเป็นรายปี พบว่า ปี พ.ศ. 2561 2563 และ 2564 มีจำนวนตัวอย่างสุนัขเพื่อตรวจวินิจฉัยโรคพิษสุนัขบ้าสูงที่สุดในเดือนมีนาคม คือ 94 53 และ 86 ตัวอย่างตามลำดับ และในปี พ.ศ. 2562 และ 2565 มีจำนวนตัวอย่างสุนัขเพื่อตรวจวินิจฉัยโรคพิษสุนัขบ้าสูงที่สุดในเดือนมกราคม คือ 63 และ 56 ตัวอย่างตามลำดับ ส่วนเดือนที่มีตัวอย่างสุนัขเพื่อตรวจวินิจฉัยโรคพิษสุนัขบ้าต่ำที่สุดในแต่ละปีของปี พ.ศ. 2561 – 2565 ได้แก่ เดือนกรกฎาคม (9 ตัวอย่าง) เมษายน (4 ตัวอย่าง) สิงหาคม (4 ตัวอย่าง) กันยายน (8 ตัวอย่าง) และธันวาคม (12 ตัวอย่าง) และเมื่อพิจารณาถึงแนวโน้มจำนวนตัวอย่างสุนัขที่ให้ผลบวกต่อโรคพิษสุนัขบ้าในแต่ละปี พบว่าเดือนมีนาคมของทุกปีมีจำนวนตัวอย่างสุนัขที่ให้ผลบวกเพิ่มสูงขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับเดือนก่อนหน้า และเดือนตุลาคมมีจำนวนตัวอย่างสุนัขที่ให้ผลบวกเพิ่มสูงขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับเดือนก่อนหน้า ยกเว้น ในปี พ.ศ. 2561-2562 ส่วนเดือนเมษายนของทุกปี ยกเว้น ในปี พ.ศ. 2564 จะมีจำนวนตัวอย่างสุนัขที่ให้ผลบวกลดลง เมื่อเปรียบเทียบกับเดือนก่อนหน้า ข้อมูลแสดงดังภาพที่ 1

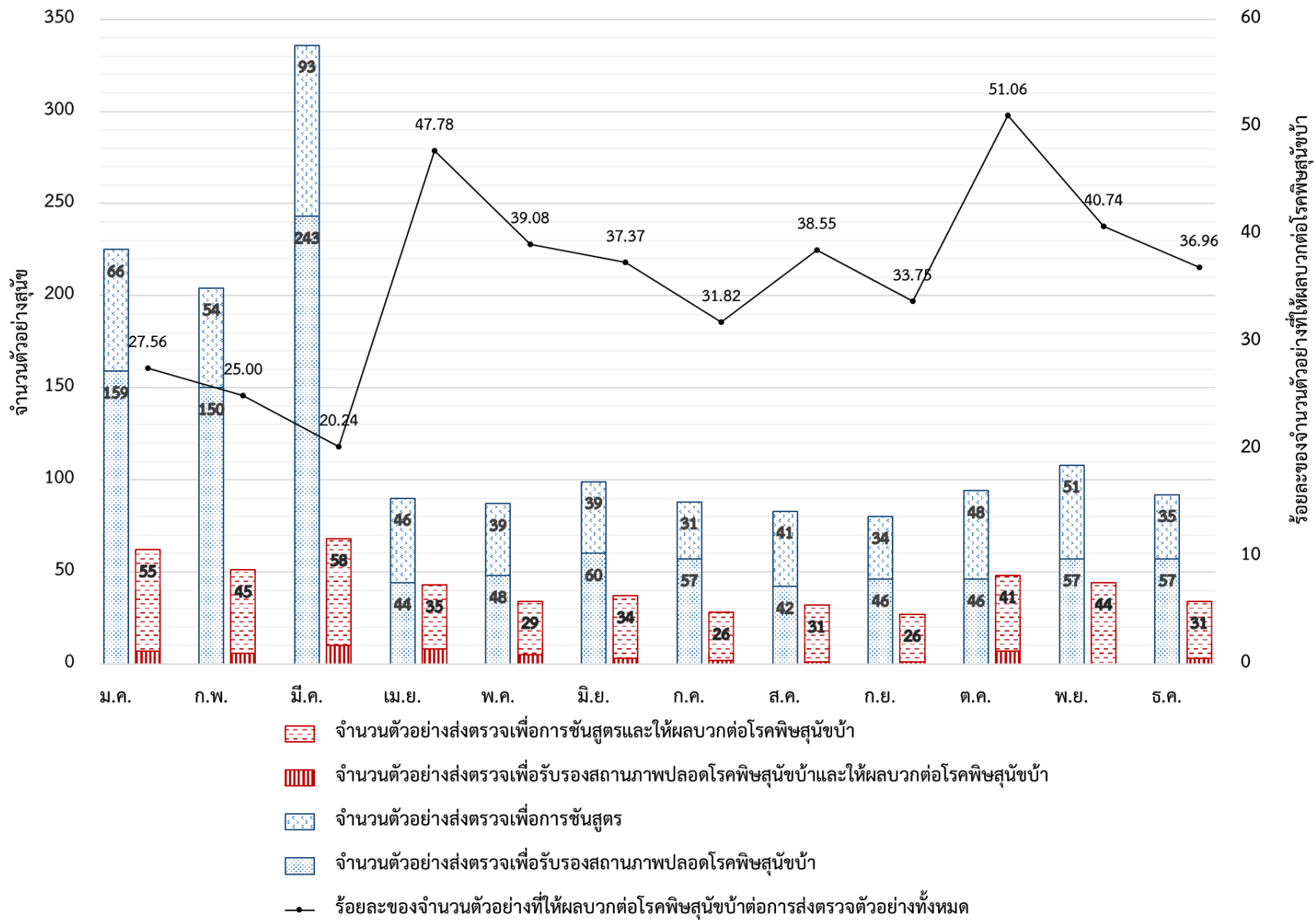
ตารางที่ 3 จำนวนและร้อยละของตัวอย่างทางห้องปฏิบัติการที่ตรวจพบโรคพิษสุนัขบ้าจากการรับตัวอย่างสุนัขในปี พ.ศ. 2561 ถึง พ.ศ. 2565 ในพื้นที่ปศุสัตว์เขต 2 บนระบบ Thai Rabies Net รายปี พ.ศ.

ปี พ.ศ. ที่รับตัวอย่าง	จำนวนตัวอย่าง ทั้งหมด	จำนวนตัวอย่าง ที่ตรวจพบโรคพิษสุนัขบ้า	ร้อยละ
2561	356	106	29.78
2562	352	65	18.47
2563	263	87	33.08
2564	311	107	34.41
2565	306	143	46.73
รวม	1,588	508	31.99

เมื่อพิจารณาเป็นร้อยละของจำนวนตัวอย่างที่ให้ผลบวกต่อโรคพิษสุนัขบ้าในแต่ละเดือน ในการรับตัวอย่างสุนัขเพื่อตรวจวินิจฉัยโรคพิษสุนัขบ้ารวมในปี พ.ศ. 2561 ถึง พ.ศ. 2565 กลับพบว่า เดือนมีนาคม เป็นเดือนที่มีร้อยละของจำนวนตัวอย่างที่ให้ผลบวกต่อโรคพิษสุนัขบ้าต่ำที่สุด เท่ากับ ร้อยละ 20.24 (68/336) และเดือนตุลาคมเป็นเดือนที่มีร้อยละของจำนวนตัวอย่างที่ให้ผลบวกต่อโรคพิษสุนัขบ้าสูงที่สุด เท่ากับ ร้อยละ 51.06 (48/94) ข้อมูลแสดงดังภาพที่ 2



ภาพที่ 1 จำนวนตัวอย่างสุ่มรวมและตัวอย่างที่ให้ผลบวกต่อโรคพิษสุนัขบ้าด้วยวิธี Direct fluorescent antibody test ในแต่ละเดือน ของการรับตัวอย่างสุ่มเพื่อตรวจวินิจฉัยโรคพิษสุนัขบ้า ในปี พ.ศ. 2561 ถึง พ.ศ. 2565 ในพื้นที่ปศุสัตว์เขต 2 บนระบบ Thai Rabies Net (N = 1,588)



ภาพที่ 2 จำนวนตัวอย่างสุนัขที่ส่งตรวจและจำนวนตัวอย่างสุนัขให้ผลบวกต่อโรคพิษสุนัขบ้า ด้วยวิธี Direct fluorescent antibody test แยกตามวัตถุประสงค์ของการส่งตรวจ และร้อยละของจำนวนตัวอย่างที่ให้ผลบวกต่อโรคพิษสุนัขบ้า ในแต่ละเดือนของการรับตัวอย่างสุนัขเพื่อตรวจวินิจฉัยโรคพิษสุนัขบ้า ในปี พ.ศ. 2561 ถึง พ.ศ. 2565 ในพื้นที่ปศุสัตว์เขต 2 บนระบบ Thai Rabies Net (N = 1,588)

5.1.3 ผลการทดสอบตัวอย่างสุนัขทางห้องปฏิบัติการต่อโรคพิษสุนัขบ้า ตามสถานที่

1) จำนวนตัวอย่างสุนัขที่ให้ผลบวกต่อโรคพิษสุนัขบ้าในพื้นที่แต่ละจังหวัด

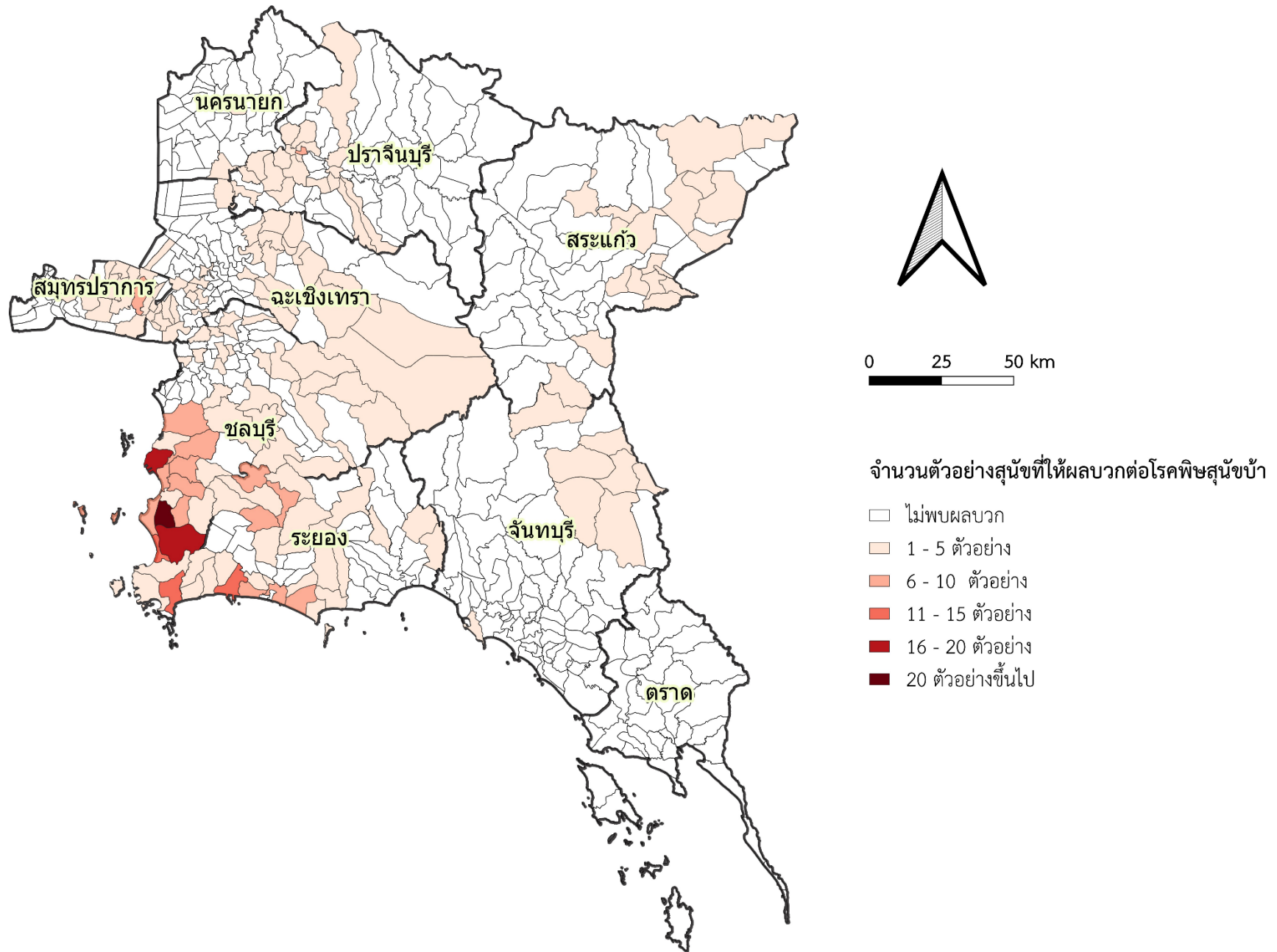
พบว่าจังหวัดชลบุรี เป็นจังหวัดที่มีจำนวนตัวอย่างสุนัขที่ให้ผลบวกต่อโรคพิษสุนัขบ้าสูงที่สุด ที่ 232 ตัวอย่าง ตามมาด้วยจังหวัดระยอง ที่มีจำนวนตัวอย่างสุนัขที่ให้ผลบวกต่อโรคพิษสุนัขบ้าที่ 90 ตัวอย่าง และจังหวัดตราดเป็นจังหวัดที่ไม่พบจำนวนตัวอย่างสุนัขที่ให้ผลบวกต่อโรคพิษสุนัขบ้า ตลอดช่วงระยะเวลาของการศึกษา ทั้งนี้ เมื่อพิจารณาร้อยละของตัวอย่างทางห้องปฏิบัติการที่ตรวจพบโรคพิษสุนัขบ้า พบว่าจังหวัดชลบุรีมีร้อยละของตัวอย่างทางห้องปฏิบัติการที่ตรวจพบโรคพิษสุนัขบ้าสูงที่สุดที่ร้อยละ 69.05 (232/336) ตามมาด้วยจังหวัดสมุทรปราการ ที่มีร้อยละของตัวอย่างทางห้องปฏิบัติการที่ตรวจพบโรคพิษสุนัขบ้าที่ 44.44 (36/81) ข้อมูลแสดงดังตารางที่ 4

2) จำนวนตัวอย่างสุนัขที่ให้ผลบวกต่อโรคพิษสุนัขบ้าในพื้นที่แต่ละตำบล

พบว่าตำบลที่มีจำนวนตัวอย่างสุนัขที่ให้ผลบวกต่อโรคพิษสุนัขบ้า ตั้งแต่ 6 ตัวอย่างขึ้นไป ในช่วงระยะเวลาของการศึกษา ส่วนใหญ่อยู่ในจังหวัดชลบุรีและจังหวัดระยอง ส่วนตำบลที่มีจำนวนตัวอย่างสุนัขที่ให้ผลบวกต่อโรคพิษสุนัขบ้า 1 - 5 ตัวอย่าง ส่วนใหญ่อยู่ในจังหวัดฉะเชิงเทรา จังหวัดปราจีนบุรี จังหวัดสมุทรปราการ จังหวัดสระแก้ว และจังหวัดจันทบุรี ข้อมูลแสดงดังภาพที่ 3

ตารางที่ 4 จำนวนและร้อยละของตัวอย่างทางห้องปฏิบัติการที่ตรวจพบโรคพิษสุนัขบ้าจากการรับตัวอย่างสุนัขเพื่อตรวจวินิจฉัยโรคพิษสุนัขบ้า ในปี พ.ศ. 2561 ถึง พ.ศ. 2565 ในพื้นที่ปศุสัตว์เขต 2 บนระบบ Thai Rabies Net รายจังหวัด

จังหวัด	จำนวนตัวอย่างที่ตรวจพบโรคพิษสุนัขบ้า					รวม	ร้อยละ	
	2561	2562	2563	2564	2565			
สมุทรปราการ	18	2	1	4	11	36	81	44.44
ฉะเชิงเทรา	21	10	6	7	14	58	172	33.72
ชลบุรี	6	22	44	67	93	232	336	69.05
ระยอง	32	15	13	21	9	90	334	26.95
จันทบุรี	11	2	2	1	2	11	133	8.27
ตราด	0	0	0	0	0	0	62	0.00
นครนายก	0	0	0	2	0	2	120	1.67
ปราจีนบุรี	15	9	13	4	3	44	221	19.91
สระแก้ว	3	5	8	1	11	28	129	21.71
รวม	106	65	87	107	143	508	1,588	31.99



ภาพที่ 3 จำนวนตัวอย่างสุนัขที่ให้ผลบวกทางห้องปฏิบัติการต่อโรคพิษสุนัขบ้าจากการรับตัวอย่างสุนัขเพื่อตรวจวินิจฉัยโรคพิษสุนัขบ้า ในปี พ.ศ. 2561 ถึง พ.ศ. 2565 ในพื้นที่ปศุสัตว์เขต 2 บนระบบ Thai Rabies Net รายตำบล (N = 1,588)

3) ผลการวิเคราะห์กลุ่มตำบลเสี่ยงด้วยวิธี Hot spot analysis

พบว่ามีการเกาะกลุ่มของตำบลที่มีความเสี่ยงสูงต่อการเกิดโรคพิษสุนัขบ้าในสุนัขในพื้นที่ปศุสัตว์เขต 2 อย่างมีนัยสำคัญจากการวิเคราะห์ด้วยวิธี Hot spot analysis โดยใช้ค่าสถิติ Getis-Ord G_i^* ทั้งหมด 42 ตำบล ข้อมูลแสดงดังภาพที่ 4 ส่วนใหญ่เป็นกลุ่มตำบลที่ตั้งในพื้นที่ตอนกลางและใต้ของจังหวัดชลบุรี 22 ตำบล โดยพบว่าค่า Z-score ของกลุ่มตำบลในพื้นที่ตอนใต้ของจังหวัดชลบุรีมีค่าสูงมากกว่ากลุ่มตำบลในพื้นที่ตอนกลางของชลบุรี ซึ่งหมายความว่า กลุ่มตำบลตอนใต้ของจังหวัดชลบุรี มีการเกาะกลุ่มกันของตำบลที่มีความเสี่ยงสูงต่อการเกิดโรคพิษสุนัขบ้าในสุนัขในพื้นที่สูง ส่วนกลุ่มตำบลที่ตั้งในพื้นที่ฝั่งตะวันตกเฉียงเหนือและตะวันตกเฉียงใต้ของจังหวัดระยอง ซึ่งเป็นตำบลที่ติดกับกลุ่มตำบลเสี่ยงของจังหวัดชลบุรี พบว่ามี 18 ตำบลเสี่ยงสูงต่อการเกิดโรคพิษสุนัขบ้าในสุนัขที่มีนัยสำคัญ โดยข้อมูลแสดงดังตารางที่ 5 นอกจากนี้ พบตำบลเสี่ยงสูงต่อการเกิดโรคพิษสุนัขบ้าในสุนัขที่มีนัยสำคัญใน ตำบลรอบเมืองอำเภอเมืองปราจีนบุรี จังหวัดปราจีนบุรี ($Z - score = 1.87, P - value = 0.061$) และตำบลบางบ่ออำเภอบางบ่อ จังหวัดสมุทรปราการ ($Z - score = 1.67, P - value = 0.095$)

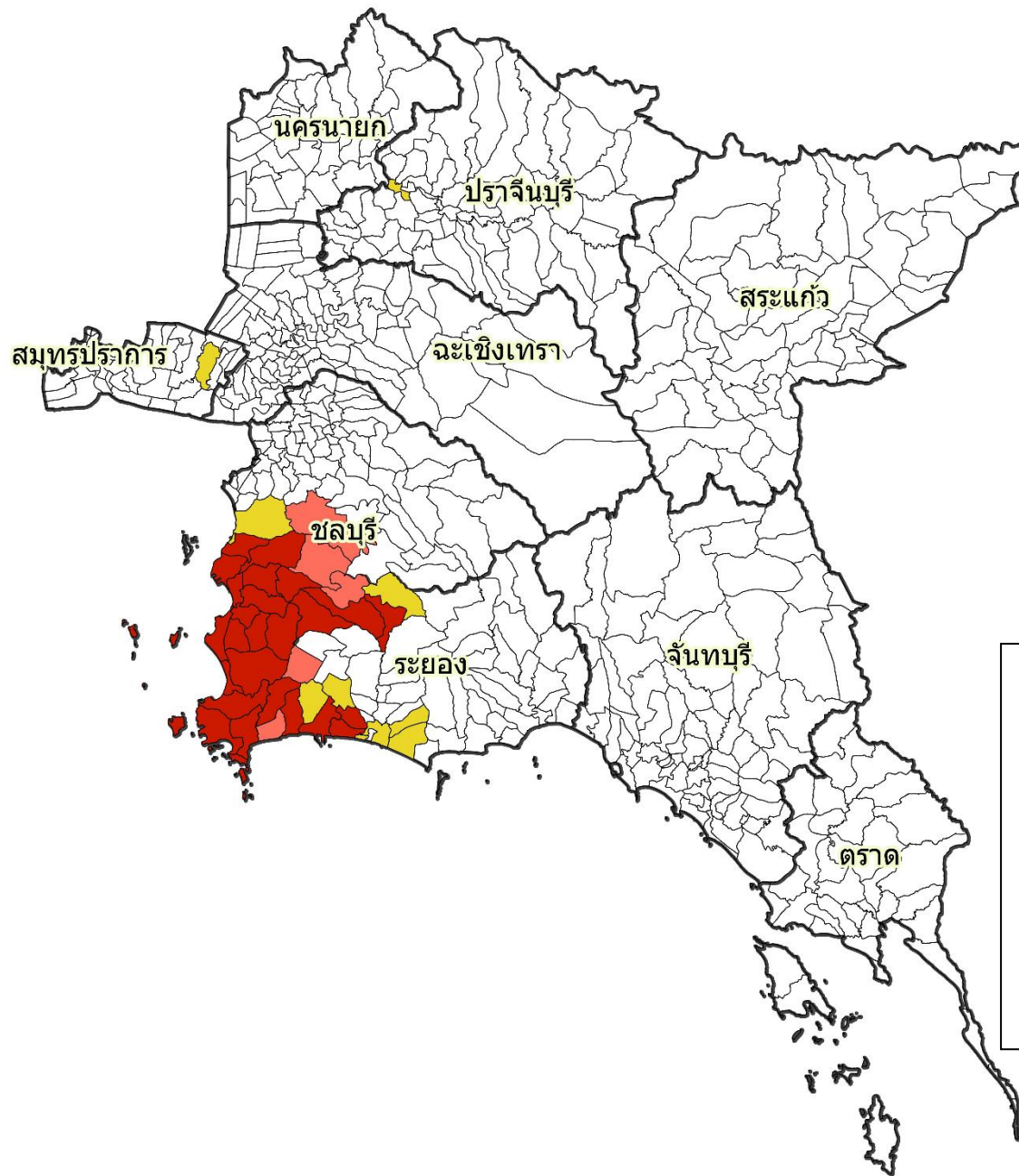
ตารางที่ 5 รายชื่อตำบลเสี่ยงสูงต่อการเกิดโรคพิษสุนัขบ้าในสุนัขที่มีนัยสำคัญจากการวิเคราะห์ด้วยวิธี Hot spot analysis โดยใช้ค่าสถิติ Getis-Ord G_i^* ในจังหวัดชลบุรีและระยอง

จังหวัด	อำเภอ	ตำบล	Z-score	P-value*
ชลบุรี	บางละมุง	บางละมุง	7.39	< 0.01
ชลบุรี	บางละมุง	หนองปรือ	13.70	< 0.01
ชลบุรี	บางละมุง	หนองปลาไหล	12.25	< 0.01
ชลบุรี	บางละมุง	โป่ง	12.53	< 0.01
ชลบุรี	บางละมุง	ห้วยใหญ่	11.35	< 0.01
ชลบุรี	บางละมุง	นาเกลือ	13.54	< 0.01
ชลบุรี	สัตหีบ	นาจอมเทียน	6.55	< 0.01
ชลบุรี	สัตหีบ	บางเสร่	6.24	< 0.01
ชลบุรี	ศรีราชา	หนองขาม	5.85	< 0.01
ชลบุรี	ศรีราชา	ทุ่งสุขลา	5.32	< 0.01
ชลบุรี	ศรีราชา	สุรศักดิ์	4.94	< 0.01
ชลบุรี	ศรีราชา	บึง	4.94	< 0.01
ชลบุรี	บางละมุง	ตะเคียนเตี้ย	4.82	< 0.01
ชลบุรี	บางละมุง	เขาไม้แก้ว	4.21	< 0.01
ชลบุรี	ศรีราชา	บ่อวิน	4.08	< 0.01

ตารางที่ 5 รายชื่อตำบลเสี่ยงสูงต่อการเกิดโรคพิษสุนัขบ้าในสุนัขที่มีนัยสำคัญจากการวิเคราะห์ด้วยวิธี Hot spot analysis โดยใช้ค่าสถิติ Getis-Ord G_i^* ในจังหวัดชลบุรีและระยอง (ต่อ)

จังหวัด	อำเภอ	ตำบล	Z-score	P-value*
ชลบุรี	สัตหีบ	แสมสาร	2.89	< 0.01
ชลบุรี	สัตหีบ	สัตหีบ	2.88	< 0.01
ชลบุรี	สัตหีบ	พลูตาหลวง	2.67	< 0.01
ชลบุรี	ศรีราชา	เขาคันทรง	2.53	< 0.05
ชลบุรี	บ้านบึง	คลองกิ่ว	1.99	< 0.05
ชลบุรี	ศรีราชา	ศรีราชา	1.88	< 0.1
ชลบุรี	ศรีราชา	บางพระ	1.79	< 0.1
ระยอง	บ้านฉาง	สำนักท้อน	4.08	< 0.01
ระยอง	เมืองระยอง	เนินพระ	3.84	< 0.01
ระยอง	เมืองระยอง	ทับมา	3.28	< 0.01
ระยอง	เมืองระยอง	มาบตาพุด	3.24	< 0.01
ระยอง	ปลวกแดง	ปลวกแดง	3.10	< 0.01
ระยอง	บ้านฉาง	บ้านฉาง	2.75	< 0.01
ระยอง	ปลวกแดง	ละหาร	2.62	< 0.01
ระยอง	ปลวกแดง	มาบยางพร	2.62	< 0.01
ระยอง	บ้านฉาง	ปลา	2.53	< 0.05
ระยอง	ปลวกแดง	ตาสีห์	2.22	< 0.05
ระยอง	นิคมพัฒนา	มะขามคู่	2.09	< 0.05
ระยอง	เมืองระยอง	ตะพง	1.95	< 0.1
ระยอง	เมืองระยอง	ปากน้ำ	1.83	< 0.1
ระยอง	เมืองระยอง	เชิงเนิน	1.79	< 0.1
ระยอง	เมืองระยอง	ห้วยโป่ง	1.69	< 0.1
ระยอง	ปลวกแดง	หนองไร่	1.69	< 0.1
ระยอง	นิคมพัฒนา	มาบข่า	1.69	< 0.1
ระยอง	เมืองระยอง	บ้านแลง	1.65	< 0.1

มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p < 0.1$ จากการทดสอบด้วยสถิติ Getis-Ord G_i^



0 25 50 km

Hot spot confidence level

- Cold spot 99% confidence
- Cold spot 95% confidence
- Cold spot 90% confidence
- Not significant
- Hot spot 90% confidence
- Hot spot 95% confidence
- Hot spot 99% confidence

หมายเหตุ:

- Cold spot คือ กลุ่มตำบลพื้นที่ปลอดภัยที่มีการเกิดโรคพิษสุนัขบ้าต่ำหรือไม่มีเลยอย่างมีนัยสำคัญ
- Hot spot คือ กลุ่มตำบลพื้นที่เสี่ยงที่มีการเกิดโรคพิษสุนัขบ้าสูงอย่างมีนัยสำคัญ
- Not significant คือ กลุ่มตำบลพื้นที่ที่อาจมีการเกิดโรคพิษสุนัขบ้ามากหรือน้อยก็ได้ แต่ไม่มีรูปแบบการกระจุกตัวของตำบลการเกิดโรคพิษสุนัขบ้าที่ชัดเจน โดยการเกิดโรคพิษสุนัขบ้าที่พบอาจเกิดจากความบังเอิญ (Random) หรือตำบลนั้นมีจำนวนการเกิดโรคสูงแต่ตำบลข้างเคียงมีจำนวนการเกิดโรคต่ำ (หรือสลับกัน) ทำให้ตำบลนั้นไม่สามารถรวมเป็นกลุ่มตำบลที่เป็น Hot หรือ Cold Spot ได้

ภาพที่ 4 ตำแหน่งของตำบลเสี่ยงสูงต่อการเกิดโรคพิษสุนัขบ้าในสุนัขจากการวิเคราะห์ด้วยวิธี Hot spot analysis โดยใช้ค่าสถิติ Getis-Ord G_i^* ในพื้นที่ปศุสัตว์เขต 2

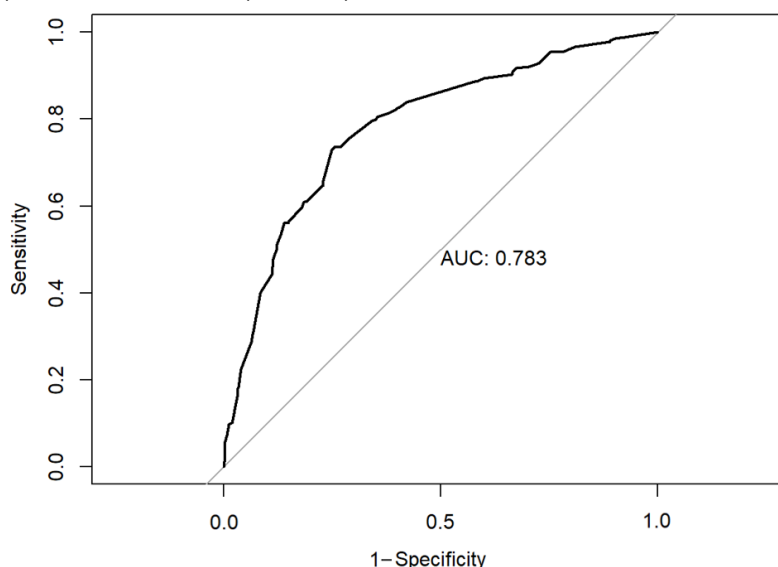
5.1.4 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดโรคพิษสุนัขบ้าในสุนัข

1) ผลการวิเคราะห์ด้วยวิธี Univariable logistic regression

พบว่าปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดโรคพิษสุนัขบ้าในสุนัขที่มีนัยสำคัญในการศึกษา ได้แก่ เดือนที่รับตัวอย่างสุนัขเพื่อตรวจวินิจฉัยโรคพิษสุนัขบ้า โดยเฉพาะในเดือนตุลาคม (OR = 6.79, 95%CI = 3.6 - 12.82) และความหนาแน่นของประชากรสุนัขในจังหวัดโดยเฉพาะสุนัขที่อาศัยอยู่ในจังหวัดที่มีประชากรสุนัขเฉลี่ยหนาแน่นสูงที่มากกว่า 11 ตัวต่อตารางกิโลเมตร (OR = 3.88, 95%CI = 2.80 - 5.38) ส่วนปัจจัยป้องกันต่อการเกิดโรคพิษสุนัขบ้าในสุนัขที่มีนัยสำคัญในการศึกษานี้ ได้แก่ สุนัขที่ไม่เคยฉีดและไม่ทราบประวัติการฉีดวัคซีนป้องกันโรคพิษสุนัขบ้า (OR = 0.44, 95%CI = 0.24 - 0.83) สุนัขที่ไม่มีเจ้าของและไม่ระบุสถานะเจ้าของ (OR = 0.28, 95%CI = 0.2 - 0.41) และสุนัขที่ไม่ได้ถูกเลี้ยงในบริเวณบ้านและไม่ระบุที่เลี้ยง (OR = 0.40, 95%CI = 0.23 - 0.70) ข้อมูลแสดงดังตารางที่ 6

2) ผลการวิเคราะห์ด้วยวิธี Multivariable logistic regression

ปัจจัยที่ถูกนำเข้าสู่โมเดลแบบจำลองเริ่มต้นเพื่อวิเคราะห์ด้วยวิธี Multivariable logistic regression ประกอบด้วย เดือนที่รับตัวอย่างสุนัขเพื่อตรวจวินิจฉัยโรคพิษสุนัขบ้า เพศสุนัข อายุสุนัข ความหนาแน่นของประชากรสุนัขในจังหวัด ประวัติการฉีดวัคซีนป้องกันโรคพิษสุนัขบ้า สถานะการมีเจ้าของ และลักษณะการเลี้ยง โดยผลการวิเคราะห์พบว่า ในโมเดลแบบจำลองสุดท้าย ปัจจัยที่ส่งผลต่อโมเดลอย่างมีนัยสำคัญ ประกอบด้วย เดือนที่รับตัวอย่างสุนัข ความหนาแน่นของประชากรสุนัขในจังหวัด และสถานะการมีเจ้าของ ข้อมูลแสดงดังตารางที่ 7 โดยผลการทดสอบความเหมาะสมของโมเดลแบบจำลองสุดท้ายที่ได้กับข้อมูล ด้วยสถิติ Hosmer–Lemeshow goodness of fit test พบว่า โมเดลแบบจำลองสุดท้ายมีความเหมาะสมกับข้อมูล (p-value = 0.098) และผลการทดสอบประสิทธิภาพในการทำนายของโมเดลแบบจำลองสุดท้ายด้วยการสร้างกราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่าความไว (Sensitivity) กับค่า 1-ค่าความจำเพาะ (Specificity) พบว่าความสามารถในการทำนายของโมเดล มีความเหมาะสมดี โดยพื้นที่ใต้โค้ง ROC (AUC) มีค่า เท่ากับ 0.783 (ภาพที่ 5)



ภาพที่ 5 กราฟความสัมพันธ์ระหว่าง ค่าความไว (Sensitivity) กับค่า 1-ค่าความจำเพาะ (Specificity) ของข้อมูลชุดสร้างโมเดลแบบจำลองสุดท้าย

ตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเกิดโรคพิษสุนัขบ้า โดยวิธี Univariable logistic regression (N = 944)

ปัจจัย	ผลตรวจโรคพิษสุนัขบ้า		OR (95% CI)	P-value
	ผลบวก	ผลลบ		
1. เดือนที่รับตัวอย่างสุนัข				< 0.001*
1.1 มกราคม	43	68	2.94 (1.74, 5)	< 0.001+
1.2 กุมภาพันธ์	28	91	1.43 (0.82, 2.51)	0.207
1.3 มีนาคม	35	163	Reference	
1.4 เมษายน	21	26	3.76 (1.9, 7.43)	< 0.001+
1.5 พฤษภาคม	19	27	3.28 (1.64, 6.54)	< 0.001+
1.6 มิถุนายน	24	46	2.43 (1.32, 4.49)	0.005+
1.7 กรกฎาคม	17	44	1.8 (0.92, 3.51)	0.085
1.8 สิงหาคม	21	29	3.37 (1.73, 6.59)	< 0.001+
1.9 กันยายน	20	18	5.17 (2.48, 10.78)	< 0.001+
1.10 ตุลาคม	35	24	6.79 (3.6, 12.82)	< 0.001+
1.11 พฤศจิกายน	33	51	3.01 (1.7, 5.33)	< 0.001+
1.12 ธันวาคม	32	29	5.14 (2.76, 9.56)	< 0.001+
2. เพศสุนัข				0.133*
2.1 เมีย	123	262	Reference	
2.2 ผู้	205	354	1.23 (0.94, 1.62)	0.134
3. อายุสุนัข				0.050*
3.1 มากกว่า 1 ปี	228	389	Reference	
3.2 น้อยกว่าและเท่ากับ 1 ปี	100	227	0.75 (0.56, 1)	0.050
4. ความหนาแน่นประชากรสุนัขเฉลี่ยในจังหวัด				< 0.001*
4.1 หนาแน่นน้อย (< 5 ตัว/ตร.กม.)	63	270	Reference	
4.2 หนาแน่นปานกลาง (5 - 11 ตัว/ตร.กม.)	35	92	1.63 (1.01, 2.62)	0.044+
4.3 หนาแน่นสูง (> 11 ตัว/ตร.กม.)	230	254	3.88 (2.80, 5.38)	< 0.001+
5. ประวัติการฉีดวัคซีนป้องกันโรคพิษสุนัขบ้า				0.011*
5.1 เคยฉีด	22	19	Reference	
5.2 ไม่เคยฉีดและไม่ทราบประวัติการฉีด	306	597	0.44 (0.24, 0.83)	0.011+

ตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเกิดโรคพิษสุนัขบ้า โดยวิธี Univariable logistic regression (N = 944) (ต่อ)

ปัจจัย	ผลตรวจโรคพิษสุนัขบ้า		OR (95% CI)	P-value
	ผลบวก	ผลลบ		
6. สถานะการมีเจ้าของ				< 0.001*
6.1 มีเจ้าของ	87	57	Reference	
6.2 ไม่มีเจ้าของและไม่ระบุสถานะ	241	559	0.28 (0.2, 0.41)	< 0.001+
7. ลักษณะการเลี้ยง				0.001*
7.1 เลี้ยงในบริเวณบ้านเท่านั้น	30	24	Reference	
7.2 ไม่ได้เลี้ยงในบริเวณบ้านและไม่ระบุที่เลี้ยง	298	592	0.4 (0.23, 0.7)	0.001+

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p < 0.2$ จากการทดสอบด้วยวิธี LR-test
 +มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p < 0.05$ จากการทดสอบด้วยวิธี Wald's test

ตารางที่ 7 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเกิดโรคพิษสุนัขบ้า โดยวิธี Multivariable logistic regression ในแบบจำลองสุดท้าย (N = 944)

ปัจจัย	crude OR (95% CI)	adjusted OR (95% CI)	P-value
1. เดือนที่รับตัวอย่างสุนัข			< 0.001*
1.1 มกราคม	2.94 (1.74, 5)	5.11 (2.84, 9.21)	< 0.001+
1.2 กุมภาพันธ์	1.43 (0.82, 2.51)	2.52 (1.36, 4.67)	0.003+
1.3 มีนาคม	Reference	Reference	
1.4 เมษายน	3.76 (1.9, 7.43)	7.24 (3.37, 15.56)	< 0.001+
1.5 พฤษภาคม	3.28 (1.64, 6.54)	4.85 (2.22, 10.59)	< 0.001+
1.6 มิถุนายน	2.43 (1.32, 4.49)	3.16 (1.62, 6.15)	< 0.001+
1.7 กรกฎาคม	1.8 (0.92, 3.51)	1.71 (0.85, 3.42)	0.133
1.8 สิงหาคม	3.37 (1.73, 6.59)	4.29 (2, 9.21)	< 0.001+
1.9 กันยายน	5.17 (2.48, 10.78)	4.91 (2.25, 10.71)	< 0.001+
1.10 ตุลาคม	6.79 (3.6, 12.82)	10.78 (5.33, 21.79)	< 0.001+
1.11 พฤศจิกายน	3.01 (1.7, 5.33)	4.02 (2.13, 7.57)	< 0.001+
1.12 ธันวาคม	5.14 (2.76, 9.56)	6.19 (3.16, 12.11)	< 0.001+

ตารางที่ 7 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเกิดโรคพิษสุนัขบ้า โดยวิธี Multivariable logistic regression ในแบบจำลองสุดท้าย (N = 944) (ต่อ)

ปัจจัย	crude OR (95% CI)	adjusted OR (95% CI)	P-value
2. ความหนาแน่นประชากรสุนัขเฉลี่ยในจังหวัด			< 0.001*
2.1 หนาแน่นน้อย (< 5 ตัว/ตร.กม.)	Reference	Reference	
2.2 หนาแน่นปานกลาง (5 - 11 ตัว/ตร.กม.)	1.63 (1.01, 2.62)	1.3 (0.77, 2.21)	0.33
2.3 หนาแน่นสูง (> 11 ตัว/ตร.กม.)	3.88 (2.8, 5.38)	5.97 (4.08, 8.73)	< 0.001+
3. สถานะการมีเจ้าของ			< 0.001*
3.1 มีเจ้าของ	Reference	Reference	
3.2 ไม่มีเจ้าของและไม่ระบุสถานะ	0.28 (0.2, 0.41)	0.2 (0.13, 0.31)	< 0.001+

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $P < 0.05$ จากการทดสอบด้วยวิธี LR-test

+มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $P < 0.05$ จากการทดสอบด้วยวิธี Wald's test

Hosmer-Lemeshow goodness of fit test (Chi-square 13.414; $P = 0.098$)

The Area Under the ROC Curve (AUC) = 0.783

5.2 ผลสำเร็จของงานเชิงคุณภาพ

5.2.1 พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดโรคพิษสุนัขบ้าในสุนัขในระดับตำบล

จังหวัดชลบุรี (โดยเฉพาะตำบลที่ตั้งในพื้นที่ตอนกลางและใต้) และจังหวัดระยอง (โดยเฉพาะตำบลที่ตั้งในพื้นที่ฝั่งตะวันตกเฉียงเหนือและตะวันตกเฉียงใต้) เป็นพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดโรคพิษสุนัขบ้าในสุนัขในระดับตำบล รายละเอียดตามตารางที่ 5 และภาพที่ 4

5.2.2 ช่วงเดือนที่เสี่ยงต่อการเกิดโรคพิษสุนัขบ้าในสุนัข

เมื่อพิจารณาปัจจัยเดือนที่รับตัวอย่างสุนัขเพื่อตรวจวินิจฉัยโรคพิษสุนัขบ้า พบว่าโรคพิษสุนัขบ้าสามารถพบได้ในทุกเดือนของปี และพบร้อยละสูงที่สุดในเดือนตุลาคมที่ ร้อยละ 51.06 (ภาพที่ 2) และเมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์โมเดลแบบจำลองสุดท้าย พบว่าปัจจัยด้านช่วงเวลาในเรื่องเดือนรับตัวอย่างสุนัขเพื่อตรวจวินิจฉัยโรคพิษสุนัขบ้ามีความสัมพันธ์กับการตรวจพบโรคพิษสุนัขบ้าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเดือนมีนาคมถูกใช้เป็นฐานอ้างอิงเนื่องจากมีอุบัติการณ์การเกิดโรคต่ำที่สุดในชุดข้อมูล จึงใช้เป็นฐานอ้างอิงเพื่อให้เห็นภาพการเพิ่มขึ้นของความเสี่ยงในเดือนอื่นๆ โดยในเดือนตุลาคมมีความเสี่ยงในการพบผลบวกต่อโรคพิษสุนัขบ้าสูงที่สุด คือ 10.78 เท่า ($OR_{adj} = 10.78$, 95%CI = 5.33 – 21.79) เมื่อเปรียบเทียบกับเดือนมีนาคม ซึ่งเมื่อพิจารณากับข้อมูลจากกรมอุตุนิยมวิทยาระบุว่า พื้นที่ภาคตะวันออกในช่วงปี พ.ศ. 2561 – 2565 มีปริมาณฝนสะสมและจำนวนวันฝนตกสูงที่สุดในช่วงเดือนกันยายนถึงตุลาคม (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2565) ซึ่งสภาพอากาศดังกล่าว อาจส่งผลโดยตรงต่อพฤติกรรมของสุนัขจรจัดโดยมักมีพฤติกรรมหาที่พำพิงในบริเวณภายในหมู่บ้าน พื้นที่สาธารณะ วัด ริมถนนเส้นหลัก เป็นต้น (Chanachai et al., 2021) ซึ่งเป็น

บริเวณที่แห้ง มีหลังคาปกคลุม และมีผู้ให้อาหารสุนัขจรจัด จึงอาจทำให้อัตราการสัมผัสกันระหว่างสุนัขจรจัดจากการเดินทางรวมกลุ่มเพื่อมาหลบฝนในจุดพักพิงสูงขึ้น และเมื่อรวมกับเวลาพักตัวของโรคพิษสุนัขบ้า จึงทำให้มีการเพิ่มขึ้นของโอกาสในการแพร่กระจายเชื้อไวรัสโรคพิษสุนัขบ้าผ่านการกัดหรือสัมผัสน้ำลายในกลุ่มสุนัขจรจัดดังกล่าว (Hudson et al., 2019) จนทำให้พบสัดส่วนตัวอย่างสุนัขที่ตรวจวินิจฉัยพบโรคพิษสุนัขบ้าสูงที่สุดในเดือนตุลาคม

5.2.3 ความหนาแน่นของประชากรสุนัขต่อการเกิดโรคพิษสุนัขบ้าในสุนัข

เมื่อพิจารณาปัจจัยความหนาแน่นของประชากรสุนัขเฉลี่ยในจังหวัดในผลการวิเคราะห์โมเดลแบบจำลองสุดท้าย พบว่าความหนาแน่นของประชากรสุนัขเฉลี่ยในจังหวัด มากกว่า 11 ตัวต่อตารางกิโลเมตร เท่านั้น ที่ส่งผลให้พบจำนวนตัวอย่างสุนัขที่ให้ผลบวกต่อโรคพิษสุนัขบ้าในสุนัขสูงชันอย่างมีนัยสำคัญ ($OR_{adj} = 5.97, 95\%CI = 4.08 - 8.73$) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาในภูมิภาคเซเรนเกติ ประเทศแทนซาเนียที่แสดงให้เห็นว่าโรคพิษสุนัขบ้าจะเกิดโรคซ้ำซ้อนในพื้นที่ที่มีประชากรสุนัขอาศัยอยู่อย่างหนาแน่น (มากกว่า 11 ตัวต่อตารางกิโลเมตร) (Lembo et al., 2008) ดังนั้น จังหวัดที่มีประชากรสุนัขเฉลี่ยในจังหวัด มากกว่า 11 ตัวต่อตารางกิโลเมตร ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ จังหวัดสมุทรปราการ จังหวัดชลบุรี และจังหวัดระยอง จึงเป็นจังหวัดที่มีความเสี่ยงในการพบจำนวนตัวอย่างสุนัขที่ให้ผลบวกต่อโรคพิษสุนัขบ้าในสุนัขสูงกว่าจังหวัดอื่นในพื้นที่ปศุสัตว์เขต 2 ที่มีประชากรสุนัขเฉลี่ยในจังหวัด เท่ากับหรือต่ำกว่า 11 ตัวต่อตารางกิโลเมตร ทั้งนี้ ข้อมูลจำนวนประชากรสุนัขในระบบข้อมูลการสำรวจประชากรสุนัขและแมวออนไลน์บนระบบ Rabies One Data เป็นข้อมูลที่ทางองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นแต่ละแห่งเป็นผู้สำรวจและนำเข้าข้อมูลลงในระบบ เพื่อนำข้อมูลไปใช้ในการจัดซื้อวัคซีนป้องกันโรคพิษสุนัขบ้าเพื่อให้บริการฉีดวัคซีนให้กับสุนัข-แมวของประชาชนในพื้นที่ของตนเอง อย่างไรก็ตาม เนื่องจากองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นเริ่มใช้ระบบข้อมูลการสำรวจประชากรสุนัขและแมวออนไลน์ บนระบบ Rabies One Data อย่างเป็นทางการ ในปี พ.ศ. 2563 ประกอบกับยังมีองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นหลายแห่งที่ยังสำรวจประชากรสัตว์ในรูปแบบที่เคยปฏิบัติมาก่อนหน้าบันทึกข้อมูลเก็บไว้ในรูปแบบ Offline และไม่ได้นำข้อมูลเข้าสู่ระบบ Rabies One Data จึงทำให้ข้อมูลจำนวนประชากรสุนัข-แมวที่ถูกนำเข้าสู่ระบบ Rabies One Data ต่ำกว่าจำนวนประชากรสัตว์จริงในหลายพื้นที่

5.2.4 สถานะการมีเจ้าของของสุนัขต่อการเกิดโรคพิษสุนัขบ้าในสุนัข

เมื่อพิจารณาปัจจัยสถานะการมีเจ้าของของสุนัข ในผลการวิเคราะห์โมเดลแบบจำลองสุดท้าย พบว่าสุนัขที่ไม่มีเจ้าของและสุนัขที่ไม่สามารถระบุสถานะการมีเจ้าของ เป็นปัจจัยป้องกันการเกิดโรคพิษสุนัขบ้าที่มีนัยสำคัญ ($OR_{adj} = 0.2, 95\%CI = 0.13 - 0.31$) กล่าวคือ สุนัขไม่มีเจ้าของมีโอกาสเสี่ยงในการพบโรคพิษสุนัขบ้าต่ำกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับสุนัขมีเจ้าของ โดยผลการศึกษาไม่สอดคล้องกับหลายการศึกษาซึ่งพบว่า สุนัขไม่มีเจ้าของมีโอกาสเสี่ยงในการพบโรคพิษสุนัขบ้าสูงกว่าสุนัขที่มีเจ้าของ 1.23 และ 9.30 เท่า ตามลำดับ (วันวิสาข์, 2563; ปรัชญาและคณะ, 2564) อย่างไรก็ตาม มีการศึกษารายงานว่าสุนัขมีเจ้าของในประเทศไทยส่วนใหญ่จะไม่ถูกกักบริเวณที่เลี้ยงและถูกปล่อยให้เดินไปไหนมาไหนอิสระ (Kasempimolporn et al., 2011) ดังนั้น แม้ว่าสุนัขที่มีเจ้าของก็สามารถได้รับความเสี่ยงในการติดเชื้อโรคพิษสุนัขบ้าจากการสัมผัสสัตว์จรจัดบริเวณนอกบ้านที่ไม่รู้สถานะโรคพิษสุนัขบ้าได้เหมือนกับสุนัขไม่มีเจ้าของ

ประกอบกับเมื่อสุนัขมีเจ้าของแสดงอาการผิดปกติ เจ้าของจะเป็นผู้พบเห็นและนำส่งสถานพยาบาลสัตว์เพื่อวินิจฉัยโรคต่อไป ซึ่งตรงกันข้ามกับสุนัขไม่มีเจ้าของที่แสดงอาการผิดปกติ หากไม่มีใครสังเกตเห็นและนำส่งสถานพยาบาลสัตว์เพื่อวินิจฉัยโรค ตัวโรคจะพัฒนาไปเรื่อยจนตัวสุนัขตายไปในที่สุดและซากสุนัขดังกล่าวก็จะไม่ถูกนำไปตรวจวินิจฉัยที่ห้องปฏิบัติการ ทำให้สัดส่วนตัวอย่างสุนัขที่เป็นผลบวกในกลุ่มสุนัขไม่มีเจ้าของอาจต่ำกว่าความเป็นจริงในการศึกษานี้

5.2.5 ประวัติการได้รับวัคซีนป้องกันโรคพิษสุนัขบ้าต่อการเกิดโรคพิษสุนัขบ้าในสุนัข

แม้ปัจจัยประวัติการฉีดวัคซีนป้องกันโรคพิษสุนัขบ้า ถูกตัดออกไปในระหว่างการสร้างโมเดลแบบจำลองสุดท้าย แต่จากผลการวิเคราะห์ด้วยวิธี univariable logistic regression พบว่าสุนัขที่ไม่เคยฉีดและสุนัขที่ไม่ทราบประวัติการฉีดวัคซีนป้องกันโรคพิษสุนัขบ้ามีโอกาสเสี่ยงในการพบโรคพิษสุนัขบ้าต่ำกว่าสุนัขที่เคยฉีดวัคซีนป้องกันโรคพิษสุนัขบ้าอย่างมีนัยสำคัญ ($OR = 0.44$, $95\%CI = 0.24 - 0.83$) ซึ่งไม่สอดคล้องกับการศึกษาของ Thiptara et al. (2011) ที่พบว่าสุนัขที่ไม่เคยฉีดวัคซีนป้องกันโรคพิษสุนัขบ้ามีโอกาสเสี่ยงในการพบโรคพิษสุนัขบ้าสูงกว่าสุนัขที่เคยฉีดวัคซีนป้องกันโรคพิษสุนัขบ้า ($OR_{adj} = 1.7$, $95\%CI = 1.3 - 2.0$) อย่างไรก็ตาม ทั้งที่โรคพิษสุนัขบ้าสามารถป้องกันได้ด้วยการทำวัคซีนป้องกันโรคพิษสุนัขบ้า (WHO, 2023) แต่ยังพบสัตว์ตัวอย่างที่เคยฉีดวัคซีนป้องกันโรคพิษสุนัขบ้าให้ผลบวกต่อโรคพิษสุนัขบ้า สูงถึงร้อยละ 54 (22/41) ของจำนวนตัวอย่างสุนัขที่เคยฉีดวัคซีนป้องกันโรคพิษสุนัขบ้าในการศึกษานี้ โดยในการศึกษาของ Thiptara et al. (2011) ให้เหตุผลว่า มีปัจจัยหลายอย่างที่ทำให้สุนัขที่เคยฉีดวัคซีนป้องกันโรคพิษสุนัขบ้ายังสามารถติดเชื้อโรคพิษสุนัขบ้าได้ โดยปัจจัยเหล่านั้น ได้แก่ สุนัขติดเชื้อโรคพิษสุนัขบ้าก่อนได้รับวัคซีน สุนัขที่ป่วยด้วยโรคพิษสุนัขบ้าถูกรายงานว่าเคยได้รับการฉีดวัคซีนทั้งที่ในความจริงสุนัขไม่เคยได้รับวัคซีน สุนัขเคยได้รับการฉีดวัคซีนจริงแต่ได้รับเพียงหนึ่งครั้ง ไม่มีการฉีดกระตุ้นภูมิคุ้มกัน ทำให้ระดับภูมิคุ้มกันต่อโรคพิษสุนัขบ้าลดลงไปเรื่อยๆ และสุนัขถูกฉีดวัคซีนก่อนอายุ 3 เดือน ซึ่งขณะนั้นระดับภูมิคุ้มกันจากตัวแม่สุนัขยังคงเหลืออยู่ในตัวลูกสุนัขมากพอที่สามารถไปรบกวนการสร้างภูมิคุ้มกันต่อโรคพิษสุนัขบ้าในตัวลูกสุนัข รวมถึงสุนัขที่อายุน้อยกว่า 1 ปี จำเป็นต้องได้รับการฉีดวัคซีนป้องกันโรคพิษสุนัขบ้า จำนวน 2 เข็ม เพื่อให้ระดับภูมิคุ้มกันสูงเพียงพอในระดับการป้องกันโรคพิษสุนัขบ้า ทั้งนี้ พบการบันทึกข้อมูลประวัติการฉีดวัคซีนป้องกันโรคพิษสุนัขบ้า (เคยฉีดและไม่เคยฉีดวัคซีนป้องกันโรคพิษสุนัขบ้า) บนระบบ Thai Rabies Net ในการศึกษาครั้งนี้เพียงร้อยละ 19.33 (307/1,588) ของจำนวนข้อมูลสุนัขรายตัวทั้งหมด

6. การนำไปใช้ประโยชน์/ผลกระทบ

6.1 พื้นที่ที่ต้องเร่งรัดดำเนินการเฝ้าระวัง ควบคุม และกำจัดโรคพิษสุนัขบ้า

จังหวัดชลบุรี (โดยเฉพาะตำบลที่ตั้งในพื้นที่ตอนกลางและใต้) และจังหวัดระยอง (โดยเฉพาะตำบลที่ตั้งในพื้นที่ฝั่งตะวันตกเฉียงเหนือและตะวันตกเฉียงใต้) เป็นพื้นที่ที่ต้องมีการเร่งรัดกำจัดโรคพิษสุนัขบ้าในพื้นที่ รวมถึงมีระบบการเฝ้าระวังและการสอบสวนโรคที่มีประสิทธิภาพ เพื่อให้จำนวนการเกิดโรคพิษสุนัขบ้าในสุนัขในพื้นที่ปศุสัตว์เขต 2 ลดลง และทำให้ไม่มีผู้ป่วยเสียชีวิตด้วยโรคพิษสุนัขบ้าในพื้นที่ปศุสัตว์เขต 2 ต่อไป

6.2 ช่วงเวลาเป้าหมายสำหรับการดำเนินมาตรการป้องกันและควบคุมโรคพิษสุนัขบ้าเชิงรุก

ช่วงเดือนที่มีความเสี่ยงต่อการพบตัวอย่างสุนัขที่ให้ผลบวกต่อโรคพิษสุนัขบ้าอย่างมีนัยสำคัญ สูงที่สุดจากผลการศึกษานี้ คือ เดือนตุลาคม คือ 10.78 เท่า (OR_{adj} = 10.78, 95%CI = 5.33 – 21.79) เมื่อเปรียบเทียบกับเดือนมีนาคมซึ่งมีอุบัติการณ์การเกิดโรคต่ำที่สุดในชุดข้อมูล ดังนั้น การดำเนินงานตาม มาตรการป้องกันและควบคุมโรคพิษสุนัขบ้า เช่น การผ่าตัดทำหมันในสุนัขไม่มีเจ้าของ การฉีดวัคซีนป้องกัน โรคพิษสุนัขบ้าประจำปี (กุมภาพันธ์-เมษายน) และการประชาสัมพันธ์ให้ความรู้เรื่องโรคพิษสุนัขบ้า แก่ประชาชน ควรมีการปฏิบัติก่อนที่จะถึงเดือนตุลาคม นอกจากนี้ ในเดือนมิถุนายนและกรกฎาคม ควรมี การฉีดวัคซีนป้องกันโรคพิษสุนัขบ้าในกลุ่มสุนัขที่ตรอบในการสำรวจประชากร และไม่ได้ฉีดวัคซีนในรอบ การฉีดวัคซีนประจำปี และลูกสุนัขที่อายุเพิ่งจะถึงเกณฑ์ฉีดวัคซีนป้องกันโรคพิษสุนัขบ้า ก่อนที่จะถึงช่วงเดือนที่ มีปริมาณฝนสะสมและจำนวนวันฝนตกสูง เพื่อเป็นการลดจำนวนการเกิดโรคพิษสุนัขบ้าในสุนัขในพื้นที่ปศุสัตว์ เขต 2 และทำให้ไม่มีผู้ป่วยเสียชีวิตด้วยโรคพิษสุนัขบ้าในพื้นที่ปศุสัตว์เขต 2 ต่อไป

6.3 การกำหนดเกณฑ์ความหนาแน่นประชากรสุนัขเพื่อหาแนวทางการจัดการประชากรสัตว์ เพื่อควบคุมโรค

ผลจากการวิเคราะห์ด้วยแบบจำลองขั้นสุดท้ายแสดงให้เห็นว่า ความหนาแน่นของประชากร สุนัขเฉลี่ยที่สูงเกินกว่า 11 ตัวต่อตารางกิโลเมตร มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับการเพิ่มขึ้นของความเสี่ยง ในการตรวจพบเชื้อโรคพิษสุนัขบ้า ดังนั้น ภายใต้ข้อจำกัดด้านทรัพยากรบุคคล งบประมาณ และเวลา การดำเนินมาตรการควบคุมประชากรสุนัขด้วยการผ่าตัดทำหมันจึงควรให้ความสำคัญกับพื้นที่ที่มีความ หนาแน่นของประชากรสุนัขสูงเป็นลำดับแรก เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพสูงสุดในการบริหารจัดการและควบคุม การแพร่ระบาดของโรคพิษสุนัขบ้าในพื้นที่

6.4 การเสริมสร้างภูมิคุ้มกันและโปรแกรมการฉีดวัคซีนเชิงรุกในพื้นที่เกิดโรคพิษสุนัขบ้าซ้ำซาก

จากผลการศึกษาค้นหาความสัมพันธ์ของปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดโรคพิษสุนัขบ้า ทำให้ทราบว่า สุนัขที่เคยมีประวัติการฉีดวัคซีนป้องกันโรคพิษสุนัขบ้า ยังคงสามารถเป็นโรคพิษสุนัขบ้าได้ โดยอาจเกิดจาก สุนัขเคยได้รับการฉีดวัคซีนจริง แต่ได้รับเพียงหนึ่งครั้งและไม่มีการฉีดกระตุ้นภูมิคุ้มกันซ้ำทุกปี ทำให้ระดับภูมิคุ้มกัน ต่อโรคพิษสุนัขบ้าลดลงไปตามเวลา รวมถึงสุนัขที่อายุน้อยกว่า 1 ปี จำเป็นต้องได้รับการฉีดวัคซีนป้องกันโรค พิษสุนัขบ้า จำนวน 2 เข็มโดยสามารถเริ่มเข็มแรกได้ที่อายุ 3 เดือน เพื่อให้ระดับภูมิคุ้มกันสูงเพียงพอในการ ป้องกันโรค ดังนั้น องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น สำนักงานปศุสัตว์จังหวัด และสำนักงานปศุสัตว์อำเภอ ควรมี การประชาสัมพันธ์เน้นย้ำถึงโปรแกรมการฉีดวัคซีนป้องกันโรคพิษสุนัขบ้าในสุนัขที่ถูกต้อง องค์กรปกครองส่วน ท้องถิ่นควรมีการฉีดวัคซีนป้องกันโรคพิษสุนัขบ้าในสุนัขที่มีและไม่มีเจ้าของในพื้นที่ เพื่อเป็นการกระตุ้นภูมิคุ้มกัน ทุกปี และรักษาระดับของค่าความครอบคลุมของการฉีดวัคซีน (vaccine coverage) ของโรคพิษสุนัขบ้าให้สูง เพียงพอที่จะสามารถป้องกันการระบาดของโรคพิษสุนัขบ้าในพื้นที่ได้ นอกจากนี้ กรมปศุสัตว์ควรพิจารณา จัดทำโครงการ ฉีดวัคซีนป้องกันโรคพิษสุนัขบ้าเชิงรุกในพื้นที่ระบาดซ้ำซาก โดยใช้ทรัพยากรวัคซีนของ กรมปศุสัตว์และบุคลากรร่วมกับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในพื้นที่ เพื่อเป็นมาตรการเสริมสร้างภูมิคุ้มกัน เพิ่มเติม ควบคู่ไปกับการดำเนินงานการฉีดวัคซีนป้องกันโรคพิษสุนัขบ้าประจำปีขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น

เพื่อเป็นการเพิ่มจำนวนสัตว์ที่ได้รับการฉีดวัคซีนป้องกันโรคพิษสุนัขบ้าและยกระดับภูมิคุ้มกันหมู่ของสัตว์ในพื้นที่เกิดโรคพิษสุนัขบ้าซ้ำซาก

7. ความยุ่งยากและซับซ้อนในการดำเนินการ

7.1 การใช้ข้อมูลจากระบบสารสนเทศเพื่อการเฝ้าระวังโรคพิษสุนัขบ้า

การนำเข้าข้อมูลระบบสารสนเทศเพื่อการเฝ้าระวังโรคพิษสุนัขบ้า (Thai Rabies Net, TRN) มีการให้เจ้าหน้าที่พิมพ์ข้อมูลลงไปด้วยตนเอง จึงทำให้มีข้อมูลที่พิมพ์สะกดผิด เช่น การสะกดพันธุ์สุนัขผิด รวมถึงมีข้อมูลตัวอย่างสุนัขในระบบ TRN หลายตัวอย่าง ที่ไม่มีการระบุข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยการเกิดโรคพิษสุนัขบ้า ได้แก่ อายุสัตว์ เพศสัตว์ พันธุ์สัตว์ ประวัติการฉีดวัคซีนป้องกันโรคพิษสุนัขบ้า สถานะการมีเจ้าของสัตว์ และลักษณะการเลี้ยงสัตว์ ทำให้ผู้ทำการศึกษาใช้เวลานานไปกับการทำความสะอาดข้อมูล (Data cleansing) ก่อนที่จะนำชุดข้อมูลไปทำการวิเคราะห์ต่อไป

7.2 การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงอนุมาน

การศึกษานี้มีการวิเคราะห์โดยใช้สถิติเชิงอนุมาน (Inferential statistics) ได้แก่ การวิเคราะห์ข้อมูลหากกลุ่มตำบลเสี่ยงต่อการเกิดโรคพิษสุนัขบ้าในสุนัขที่มีนัยสำคัญด้วยวิธี Hot spot analysis โดยใช้ค่าสถิติ Getis-Ord G_i^* การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดโรคพิษสุนัขบ้าด้วยวิธี Univariable logistic regression และการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของปัจจัยเสี่ยงเมื่อมีการควบคุมอิทธิพลจากปัจจัยเสี่ยงตัวอื่นในโมเดลแบบจำลองด้วยวิธี Multivariable logistic regression โดยผู้ทำการศึกษาจะต้องเรียนรู้และทำความเข้าใจกับวิธีการวิเคราะห์ทางสถิติที่กล่าวมาทั้งหมด ซึ่งเป็นเรื่องที่มีความซับซ้อนและใช้เวลาในการทำความเข้าใจ

7.3 การใช้โปรแกรมเฉพาะทางในการวิเคราะห์ข้อมูล

เนื่องจากการศึกษานี้มีการใช้โปรแกรม Quantum GIS (QGIS 3.28 Firenze) ซึ่งเป็นโปรแกรมด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และถูกใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธี Hot spot analysis ของกลุ่มตำบลเสี่ยงต่อการเกิดโรคพิษสุนัขบ้าในสุนัข โดยใช้ค่าสถิติ Getis-Ord G_i^* และโปรแกรม RStudio ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ต้องใช้ภาษา R โดยเฉพาะ เพื่อการวิเคราะห์ทางด้วยวิธี Univariable logistic regression และวิธี Multivariable logistic regression รวมถึงการทดสอบความเหมาะสมและประสิทธิภาพของโมเดลแบบจำลองสุดท้ายของการเกิดโรคพิษสุนัขบ้า ทำให้ผู้ทำการศึกษาจะต้องเรียนรู้และทำความเข้าใจกับวิธีการใช้โปรแกรมดังกล่าว รวมถึงภาษา R ซึ่งเป็นเรื่องที่มีความซับซ้อนและใช้เวลาในการทำความเข้าใจ ก่อนที่จะสามารถใช้โปรแกรมดังกล่าวในการวิเคราะห์ข้อมูลในการศึกษานี้ได้

8. ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินการ

8.1 การระบุข้อมูลในระบบสารสนเทศเพื่อการเฝ้าระวังโรคพิษสุนัขบ้าไม่ครบถ้วน

ข้อมูลตัวอย่างสุนัขจากระบบสารสนเทศเพื่อการเฝ้าระวังโรคพิษสุนัขบ้า (Thai Rabies Net) จำนวนมาก ที่ไม่มีการระบุข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยการเกิดโรคพิษสุนัขบ้า ได้แก่ อายุสัตว์ เพศสัตว์ พันธุ์สัตว์

ประวัติการฉีดวัคซีนป้องกันโรคพิษสุนัขบ้า สถานะการมีเจ้าของสัตว์ และลักษณะการเลี้ยงสัตว์ทำให้มีจำนวนข้อมูลตัวอย่างสุนัขที่ถูกนำไปวิเคราะห์โมเดลแบบจำลองสุดท้ายลดลงเป็นจำนวนมาก

8.2 การระบุข้อมูลในระบบข้อมูลการสำรวจประชากรสุนัขและแมวออนไลน์ไม่ครบถ้วน

ข้อมูลประชากรสุนัข – แมว จากระบบข้อมูลการสำรวจประชากรสุนัขและแมวออนไลน์บนระบบ Rabies One Data โดยการสำรวจขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นต่ำกว่าประชากรสุนัข – แมวที่มีอยู่จริงในพื้นที่ ทำให้ข้อมูลความหนาแน่นของประชากรสุนัขเฉลี่ยในแต่ละจังหวัดของการศึกษานี้ อาจมีค่าต่ำกว่าข้อมูลประชากรสุนัขที่มีอยู่จริงในพื้นที่

9. ข้อเสนอแนะ

9.1 การยกระดับคุณภาพข้อมูลในระบบสารสนเทศ

การปรับปรุงระบบการนำเข้าข้อมูล ควรปรับเปลี่ยนรูปแบบการกรอกข้อมูลในระบบ Thai Rabies Net (TRN) จากการพิมพ์ข้อความเอง มาเป็น การเลือกจากรายการ (Drop-down list) โดยเฉพาะข้อมูลที่มีมาตรฐานตายตัว เช่น พันธุ์สุนัข เพศ หรือสถานะการฉีดวัคซีน เพื่อกำจัดการสะกดคำที่ผิด รวมถึงมีการกำหนดความจำเป็นของข้อมูล โดยกำหนดให้ช่องข้อมูลสำคัญที่เป็นปัจจัยเสี่ยง เช่น อายุ ประวัติ วัคซีน สถานะเจ้าของ พิกัดสถานที่ เป็นข้อมูลบังคับ ที่ต้องระบุให้ครบถ้วน จึงจะสามารถบันทึกข้อมูลลงในระบบได้ เพื่อลดปัญหาข้อมูลสูญหาย และภาระงานในการทำความสะอาดข้อมูลในภายหลัง

9.2 การพัฒนาศักยภาพบุคลากรและเครื่องมือสนับสนุน

กรมปศุสัตว์ควรมีการจัดอบรมเชิงปฏิบัติการเฉพาะทางในหลักสูตรอบรมการใช้งานโปรแกรม QGIS และ RStudio โดยเน้นการใช้งานจริง เพื่อให้เจ้าหน้าที่เข้าใจหลักการสถิติเชิงอนุมานและการสร้างโมเดลวิเคราะห์โรค รวมถึงมีการพัฒนาชุดคำสั่งสำเร็จรูป เพื่อเป็นชุดโค้ดต้นแบบ (Standardized Scripts) สำหรับโปรแกรม R หรือสร้าง แม่แบบการวิเคราะห์ (Analysis Templates) ใน QGIS เพื่อให้เจ้าหน้าที่ในระดับปฏิบัติการในพื้นที่ภูมิภาค สามารถนำข้อมูลเข้าและประมวลผลได้ทันที โดยไม่ต้องเขียนโค้ดเองทั้งหมด ซึ่งจะช่วยลดความยุ่งยากและประหยัดเวลา

9.3 การเพิ่มประสิทธิภาพการสำรวจข้อมูลประชากรสัตว์

1) การสร้างความตระหนักถึงความสำคัญของฐานข้อมูล Rabies One Data ของเจ้าหน้าที่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นซึ่งเป็นผู้ลงข้อมูลในระบบ รวมถึงอาจมีการสุ่มตรวจสอบย้อนกลับ หรือสุ่มสำรวจซ้ำในพื้นที่ เพื่อตรวจทานความใกล้เคียงของข้อมูลจำนวนประชากรสุนัขและแมวในพื้นที่กับความใกล้เคียงกับความเป็นจริงที่สุด

2) การประยุกต์ใช้เทคโนโลยี Mobile Application เข้ามาช่วยในการลงทะเบียนสัตว์เลี้ยงรายตัวในระดับพื้นที่ เพื่อให้ได้ข้อมูลความหนาแน่นที่สะท้อนความเป็นจริงมากที่สุดสำหรับการนำมาวิเคราะห์ข้อมูล รวมถึงประชาชนในพื้นที่สามารถเข้าถึงและร่วมดำเนินงานในการลงทะเบียนสุนัขและแมวของตนเองได้

เอกสารอ้างอิง

- กรมปศุสัตว์. 2568. มาตรการควบคุมโรคพิษสุนัขบ้าและแนวทางการจัดสรรวัคซีนเพื่อควบคุมโรคพิษสุนัขบ้า สำหรับสัตว์ ปิงปประมาณ พ.ศ. 2568. แหล่งที่มา: <https://dcontrol.dld.go.th/webnew/index.php/th/news-menu/2018-07-02-08-24-32/9738-2568-8>. [12 พฤษภาคม 2568].
- กรมอุตุนิยมวิทยา. 2565. สรุปลักษณะอากาศรายปีของประเทศไทย พ.ศ. 2561-2565. แหล่งที่มา: <https://www.tmd.go.th/climate/summaryearly>. [30 พฤศจิกายน 2566].
- จิรติวัล เครือศิลป์. 2549. ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อกำหนดพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดโรค ไข้เลือดออก ในจังหวัดนครราชสีมา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ปรัชญา ไสภารัตน์. พรวิมล ปาหา. และวิหวัธ โหมตเทศ. 2564. อุบัติการณ์ และปัจจัยเสี่ยงทางระบาดวิทยา ของการเกิดโรคพิษสุนัขบ้าในสุนัข อำเภอแม่สาย จังหวัดเชียงราย ระหว่างปี 2557 ถึง 2563. แหล่งที่มา: <https://region5.dld.go.th/webnew/images/stories/2564/paper/64201165092.pdf>. [30 พฤศจิกายน 2566]
- ยุทธ ไถยวรรณ. 2555. หลักการและการใช้การวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกส์สำหรับการวิจัย. *วารสารวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย*. 4 (1): 1-12.
- วันวิสาข์ ะชุม. 2563. ปัจจัยเสี่ยงและรูปแบบเชิงพื้นที่และเวลาของโรคพิษสุนัขบ้าในสุนัขในภาค ตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนของประเทศไทย 2558-2562. แหล่งที่มา: https://region4.dld.go.th/webnew/images/stories/vichakarn/64/64_5_1.pdf. [20 ธันวาคม 2567].
- สัตว์แพทย์สภา. 2563. คู่มือเวชปฏิบัติเรื่องโรคพิษสุนัขบ้า. แหล่งที่มา <https://vrd-sn.dld.go.th/webnew/images/stories/service/PDF/report/CPG-A5-Update.pdf>. [12 พฤษภาคม 2568].
- สำนักกระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค. 2023. Rabiesจากรายงานการเฝ้าระวังโรค 506. แหล่งที่มา: <http://doe.moph.go.th/surdata/disease.php?dcontent=situation&ds=42>. [11 กุมภาพันธ์ 2566].
- Agbozo, F., Abubakari, A., Narh, C., and A. Jahn. 2018. Accuracy of glycosuria, random blood glucose and risk factors as selective screening tools for gestational diabetes mellitus in comparison with universal diagnosing. *BMJ Open Diabetes Research and Care*. 6 (1): e000493.
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). 2022. Direct Fluorescent Antibody Test-Rabies. Available: https://www.cdc.gov/rabies/diagnosis/direct_fluorescent_antibody.html. Accessed September 30, 2023.
- Chanachai, K., Wongphruksasong, V., Vos, A., Leelahapongsathon, K., Tangwangvivat, R., Sagarasaeranee, O., Lekcharoen, P., Trinuson, and P., Kasemsuwan, S. 2021. Feasibility and Effectiveness Studies with Oral Vaccination of Free-Roaming Dogs against Rabies in Thailand. *Viruses*. 13 (4): 571.

- Dutta, TarunKumar. 2014. Rabies: an overview. *International Journal of Advanced Medical and Health Research*. 1 (2): 39-44.
- Getis, A. and J.K. Ord. 1992. The analysis of spatial association by use of distance statistics. *Geographical Analysis*. 24 (3): 189-206.
- Hampson, K., L. Coudeville, T. Lembo, M. Sambo, A. Kieffer, M. Attlan, J. Barrat, J.D. Blanton, D.J. Briggs, S. Cleaveland and P. Costa. 2015. Estimating the global burden of endemic canine rabies. *PLoS Neglected Tropical Diseases*. 9 (4): e0003709.
- Heyman, D.L. 2008. *Control of Communicable Diseases Manual*. 19th ed. American Public Health Association Press., Washington, DC.
- Hudson, E. G., Brookes, V. J., Ward, M. P., and Dürr, S. 2019. Using roaming behaviours of dogs to estimate contact rates: The predicted effect on rabies spread. *Epidemiology & Infection*, 147: e135.
- Kasempimolporn, S., Jitapunkul, S., and V. SitpriyaMD. 2011. Moving towards the elimination of rabies in Thailand. *Journal of the Medical Association of Thailand*. 91 (3): 433.
- King, A.A., and G.S. Turner. 1993. Rabies: a review. *Journal of Comparative Pathology*. 108 (1): 1-39.
- Lembo, T., Hampson, K., Haydon, D.T., Craft, M., Dobson, A., Dushoff, J., Ernest, E., Hoare, R., Kaare, M., Mlengeya, T. and C. Mentzel. 2008. Exploring reservoir dynamics: a case study of rabies in the Serengeti ecosystem. *Journal of Applied Ecology*. 45 (4): 1246-1257.
- Pinyo, Terada. 2019. The study on the Report of the logistic regression analysis results in research work. *Veridian E-Journal, Silpakorn University (Humanities, Social Sciences and arts)*. 12 (5): 544-558.
- QGIS Development Team. 2022. QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project. Available: <http://qgis.osgeo.org>.
- R Core Team. 2021. R: A Language and Environment for Statistical Computing (v 4. 1. 1) [computer software] Vienna, Austria. R Foundation for Statistical Computing. Available: <https://www.r-project.org/>.
- Rossen, L.M., Khan, D. and M. Warner. 2014. Hot spots in mortality from drug poisoning in the United States, 2007–2009. *Health & Place*. 26: 14-20.
- Thiptara, A., Atwill, E.R., Kongkaew, W., and B.B. Chomel. 2011. Epidemiologic trends of rabies in domestic animals in southern Thailand, 1994–2008. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*. 85 (1): 138.
- World Health Organization (WHO). 2023. WHO fact sheets: Rabies. Available: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/rabies>. Accessed September 30, 2023.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

บทคัดย่อ

ปัจจัยเสี่ยงและรูปแบบเชิงพื้นที่และเวลาของการเกิดโรคพิษสุนัขบ้า

ในสุนัขในพื้นที่ปศุสัตว์เขต 2 ในปี พ.ศ. 2561 – 2565

กรกมล ธนะกิจศิริ^{1*} พิษญา วีระพันธ์² อลิสา กิรติวสิน²

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อระบุปัจจัยเสี่ยง รูปแบบเชิงพื้นที่และเวลา ของการเกิดโรคพิษสุนัขบ้า ในสุนัขในพื้นที่ปศุสัตว์เขต 2 ในปี พ.ศ. 2561 – 2565 และหาแนวทางป้องกันและควบคุมโรคพิษสุนัขบ้าในสุนัข เพื่อลดจำนวนสุนัขที่เกิดโรคพิษสุนัขบ้า ในพื้นที่ปศุสัตว์เขต 2 จากข้อมูลระบบสารสนเทศเพื่อการเฝ้าระวังโรคพิษสุนัขบ้า (Thai Rabies Net) ในการรับตัวอย่างสุนัขเพื่อตรวจวินิจฉัยโรคพิษสุนัขบ้า ในปี พ.ศ. 2561 ถึง พ.ศ. 2565 ข้อมูลการสำรวจประชากรสุนัขรายจังหวัดในพื้นที่ปศุสัตว์เขต 2 ในปี พ.ศ. 2565 จากระบบฐานข้อมูล Rabies One Data และข้อมูลขนาดพื้นที่ของแต่ละจังหวัดเพื่อใช้คำนวณหาความหนาแน่นของประชากรสุนัขในแต่ละจังหวัด โดยใช้สถิติเชิงพรรณนาเพื่อบรรยายลักษณะของข้อมูล สถิติเชิงอนุมาน ได้แก่ Hot spot analysis โดยใช้ค่าสถิติ Getis-Ord G_i^* เพื่อหากลุ่มตำบลเสี่ยงต่อการเกิดโรคพิษสุนัขบ้า และ Logistic regression analysis เพื่อหาความสัมพันธ์ของปัจจัยเสี่ยงในโมเดลแบบจำลอง โดยผลการศึกษาพบว่า ตำบลที่มีความเสี่ยงสูงต่อการเกิดโรคพิษสุนัขบ้าในสุนัขในพื้นที่ปศุสัตว์เขต 2 มีทั้งหมด 42 ตำบล ตั้งอยู่ในจังหวัดชลบุรี 22 ตำบล ระยอง 18 ตำบล สมุทรปราการ 1 ตำบล และปราจีนบุรี 1 ตำบล และปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดโรคพิษสุนัขบ้าที่มีนัยสำคัญในโมเดลแบบจำลองสุดท้าย ได้แก่ เดือนที่รับตัวอย่างสุนัขเพื่อตรวจวินิจฉัยโรคพิษสุนัขบ้า ซึ่งมีความเสี่ยงสูงสุดในเดือนตุลาคม ($OR_{adj} = 10.78, 95\%CI = 5.33 - 21.79$) ความหนาแน่นของประชากรสุนัขเฉลี่ยในจังหวัดมากกว่า 11 ตัวต่อตารางกิโลเมตร ($OR_{adj} = 5.97, 95\%CI = 4.08 - 8.73$) และสุนัขที่ไม่มีเจ้าของและไม่สามารถระบุสถานะการมีเจ้าของเป็นปัจจัยป้องกันต่อการเกิดโรคพิษสุนัขบ้าที่มีนัยสำคัญ ($OR_{adj} = 0.2, 95\%CI = 0.13 - 0.31$) ทั้งนี้ เพื่อให้การป้องกันและควบคุมโรคพิษสุนัขบ้าในพื้นที่ปศุสัตว์เขต 2 เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ควรเน้นการดำเนินงานตามมาตรการป้องกันและควบคุมโรคพิษสุนัขบ้ามากขึ้น ในช่วงเวลา ก่อนที่จะถึงช่วงเดือนตุลาคมซึ่งเป็นช่วงที่มีปริมาณน้ำฝนมากส่งผลต่อพฤติกรรมของสุนัขจรจัด ในการหาที่พักพิงที่แห้งและมีหลังคาปกคลุม ทำให้เพิ่มอัตราการสัมผัสกันระหว่างสุนัขจรจัดจนทำให้มีการเพิ่มขึ้นของโอกาสในการแพร่กระจายเชื้อไวรัสโรคพิษสุนัขบ้า ประกอบกับต้องมีการวางแผนการควบคุม กำจัดโรคพิษสุนัขบ้าในพื้นที่ โดยเฉพาะในกลุ่มตำบลเสี่ยงต่อการเกิดโรคพิษสุนัขบ้าในจังหวัดชลบุรีและระยอง นอกจากนี้ ควรมีการทำวัคซีนป้องกันโรคพิษสุนัขบ้าในสุนัขและแมวให้มีความครอบคลุม อย่างน้อยร้อยละ 80 ของประชากรสัตว์ในพื้นที่ และมีการฉีดกระตุ้นภูมิคุ้มกันทุกปี เพื่อรักษาระดับของความครอบคลุมของการฉีดวัคซีน ป้องกันโรคพิษสุนัขบ้าให้สูงเพียงพอ ที่จะสามารถป้องกันการระบาดของโรคพิษสุนัขบ้าในพื้นที่ได้

คำสำคัญ: ปัจจัยเสี่ยง โรคพิษสุนัขบ้า สุนัข ปศุสัตว์เขต 2

¹ ส่วนสุขภาพสัตว์ สำนักงานปศุสัตว์เขต 2 จังหวัดฉะเชิงเทรา 24000

² กลุ่มพัฒนาสุขภาพสัตว์ สำนักงานปศุสัตว์จังหวัดชลบุรี จังหวัดชลบุรี 20000

*ผู้รับผิดชอบบทความ e-mail: korn.someone@gmail.com