

## การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อจำแนกพื้นที่เสี่ยงต่ออุบัติการณ์โรคมาลาเรีย ในเขตพื้นที่ชายแดนไทย-กัมพูชา จังหวัดสุรินทร์

### Application of Geographic Information System to Identify Risk Areas Malaria Incidence in Thailand - Cambodia Border, Surin Province

เบญจพร ศรีสมบุญ และชนัดดา รัตนา\*

Benjaporn Srisomboon and Chanatda Ratana\*

สาขาวิชาภูมิสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

Geo-Informatics Department Science Faculty Buriram Rajabhat University

#### บทคัดย่อ

มาลาเรียเป็นโรคที่ร้ายแรงที่พบบ่อยในพื้นที่เขตร้อน และเป็นปัญหาหลักของสาธารณสุขในประเทศไทย ปัญหาการแพร่เชื้อของโรคมาลาเรียจะมีสูงมากในพื้นที่บริเวณชายแดนที่ติดกับประเทศเพื่อนบ้าน คือ พม่า กัมพูชา ลาว และมาเลเซีย วัตถุประสงค์ในการศึกษา เพื่อจำแนกพื้นที่เสี่ยงต่ออุบัติการณ์โรคมาลาเรียในเขตพื้นที่ชายแดนไทย-กัมพูชา จังหวัดสุรินทร์ ในพื้นที่ 4 อำเภอ ได้แก่ อำเภอบัวเขต อำเภอสังขะ อำเภอกาบเชิง และอำเภอพนมดงรัก ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยใช้เทคนิคการซ้อนทับข้อมูล (Overlay) กำหนดค่าถ่วงน้ำหนัก (Weighting) และค่าคะแนนของแต่ละปัจจัย (Rating) ซึ่งกำหนด 6 ปัจจัย ได้แก่ 1) ลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน 2) ความหนาแน่นของผู้ป่วยมาลาเรีย 3) ปริมาณน้ำฝน 4) ระยะการบินของยุงก้นปล่อง 5) อุณหภูมิ และ 6) ความชื้นสัมพัทธ์ ผลการศึกษาพบว่า สามารถจำแนกพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดโรคมาลาเรียได้ทั้งหมด 3 ระดับ คือ 1) พื้นที่เสี่ยงมากที่สุดมีเนื้อที่ 1,205.59 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 50.94 ของพื้นที่ทั้งหมด 2) พื้นที่เสี่ยงปานกลาง มีเนื้อที่ 965.85 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 40.80 ของพื้นที่ทั้งหมด และ 3) พื้นที่เสี่ยงน้อยมีเนื้อที่ 195.46 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 8.26 ของพื้นที่ทั้งหมด เมื่อจำแนกเป็นรายอำเภอพบว่าอำเภอสังขะมีพื้นที่เสี่ยงมากที่สุด 458.88 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 19.38 ของพื้นที่ทั้งหมด รองลงมาคือ อำเภอบัวเขตมีพื้นที่เสี่ยงมากที่สุด 356.89 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 15.08 ของพื้นที่ทั้งหมด อำเภอกาบเชิงมีพื้นที่เสี่ยงมากที่สุด 277.21 คิดเป็นร้อยละ 11.71 ของพื้นที่ทั้งหมด และอำเภอพนมดงรักมีพื้นที่เสี่ยงมากที่สุด 112.61 คิดเป็นร้อยละ 4.76 ของพื้นที่ทั้งหมด ตามลำดับ จำนวนผู้ป่วยปี พ.ศ.2557-2561 มีทั้งสิ้น 919 คน เป็นผู้ป่วยที่อยู่ในพื้นที่เสี่ยงมาก 727 คน คิดเป็นร้อยละ 79.10 อยู่ในพื้นที่เสี่ยงปานกลาง 187 คน คิดเป็นร้อยละ 20.34 และอยู่ในพื้นที่เสี่ยงน้อย 5 คน คิดเป็นร้อยละ 0.54 ซึ่งพื้นที่เสี่ยงที่ได้จะเป็นข้อมูลในการสนับสนุนการวางแผนป้องกันและควบคุมการระบาดของโรคมาลาเรียได้

**คำสำคัญ:** พื้นที่เสี่ยง อุบัติการณ์โรคมาลาเรีย ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ชายแดนไทย-กัมพูชา

\* Corresponding author : [chanatda.m@bru.ac.th](mailto:chanatda.m@bru.ac.th)

## Abstract

Malaria is a serious disease common in tropical areas and is the main problem of public health in Thailand. The problem of malaria transmission is very high in border areas bordering neighboring Myanmar, Cambodia, Laos and Malaysia. The objectives of the study were to identify areas at risk of malaria on the Thai-Cambodian border, Surin province, in four districts: BuaCheed District, Sangkha District, Kabcheng District, and Phanom Dong Rak District with geographic information system, using overlay techniques, weighting and rating, which define 6 factors: 1) characteristics of land use, 2) malaria patient density, 3) rainfall, 4) flight distance of chimney mosquitoes, 5) temperature and 6) relative humidity. The results showed that there were 3 levels of malaria risk: 1) the most vulnerable area with an area of 1,205.59 km<sup>2</sup>, 50.94% 2) moderate risk area with an area of 965.85 km<sup>2</sup>, 40.80% 3) low risk area with an area of 195.46 km<sup>2</sup>, 8.26%. When classified by district, it was found that Sangkha district had the highest risk area of 458.88 km<sup>2</sup> by 19.38%. The second-largest area is Buached district with a maximum risk area of 356.89 km<sup>2</sup> by 15.08%. Kabcheng district had the highest risk area of 277.21 km<sup>2</sup> by 11.71% and Phanom Dong Rak district had the highest risk area of 112.61 km<sup>2</sup> by 4.76%, respectively. There was a total of 919 patients in year 2014-2018, which were 727 people in high risk areas, representing as 79.10%. In moderate risk areas of 187 people, this was accounted for 20.34% whereas and in low risk areas of 5 people was accounted for 0.54%. The information obtained from risk area studied are supportive of planning, preventing and controlling malaria outbreaks.

**Keywords:** risk areas, malaria incidence, Geographic Information System, Thailand-Cambodia border

## 1. บทนำ

มาลาเรียเป็นโรคที่เป็นปัญหาที่สำคัญของโลก พบในประเทศที่มีภูมิอากาศร้อนชื้น ประเทศในเขตร้อนและกึ่งเขตร้อน โดยพบในทวีปแอฟริกา ทวีปอเมริกากลางและอเมริกาใต้ อินเดีย เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ รวมถึงประเทศไทยประสบปัญหาเกี่ยวกับโรคมาลาเรีย จำนวนประชากรที่ติดเชื้อมาลาเรียทั่วโลกขณะนี้ประมาณ 300 ล้านคน และมีผู้เสียชีวิตประมาณ 1 ล้านคนต่อปี ทำให้ต้องประกาศให้โรคมาลาเรียเป็น 1 ใน 4 โรค ที่ต้องได้รับการแก้ไขอย่างเร่งด่วน ในประเทศไทยปี พ.ศ.2561 มีผู้ป่วยโรคมาลาเรียทั้งหมด

ประมาณ 11,848 ราย เป็นชาวไทยประมาณ 7,443 ราย และต่างชาติประมาณ 4,405 ราย เกิดการสูญเสียทางด้านการรักษา เศรษฐกิจ และการเสียแรงงานในการทำงาน ปัจจุบันปัญหาการแพร่เชื้อของโรคมalaria เร็วจะมีสูงมากในพื้นที่บริเวณชายแดนที่ติดกับประเทศเพื่อนบ้าน คือ พม่า กัมพูชา ลาว และมาเลเซีย เนื่องจากมีสภาพภูมิประเทศ ภูมิอากาศ สิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติและทางสังคมที่เอื้อต่อการแพร่ระบาดของเชื้อมาลาเรีย มาลาเรียเป็นโรคที่มียุงก้นปล่อง (*Anopheles spp.*) เป็นยุงพาหะที่มีความพร้อมต่อการรับเชื้อมาลาเรียสูง (High Receptivity) ยุงก้นปล่องเกือบทั้งหมดออกหากินในเวลากลางคืนและจะพักนอน ในเวลากลางวัน ยกเว้นบางชนิดที่อยู่ใต้น้ำซึ่งจะออกกัดกินเหยื่อที่พบในเวลากลางวัน การเกิดโรคมalaria เร็วได้ต้องอาศัยปัจจัยหลักหลายปัจจัย ได้แก่ ปัจจัยสิ่งแวดล้อม สภาพภูมิประเทศ ภูมิอากาศ ไม่สามารถเจริญเติบโตได้ในอุณหภูมิต่ำกว่า 20 องศาเซลเซียส มาลาเรียมีขอบเขตการแพร่กระจายกว้างขวาง นอกจากนั้นยังมีปัจจัยอื่น ๆ ได้แก่ แหล่งที่อยู่อาศัย บ้านที่อยู่ใกล้แหล่งเพาะพันธุ์พาหะจะมีความถี่ของการติดเชื้อมาลาเรียสูง ระยะเวลาที่ประชากรอาศัยในหมู่บ้าน ประชากรที่อาศัยในพื้นที่ที่มีมาเลเรียนานกว่า 5 เดือน มีอัตราการติดเชื้อสูงตามไปด้วย ระยะเวลาที่อยู่ในท้องถิ่นไม่มีความสัมพันธ์ต่อการป่วยด้วยโรคมalaria เร็ว ปัจจัยด้านฤดูกาล พบว่าฤดูแล้งและฤดูที่มีฝนตกในระยะเวลาสั้น ๆ มีอัตราในการติดเชื้อและความรุนแรงสูงกว่าในฤดูที่มีฝนตกเป็นเวลานาน การติดเชื้อมาลาเรียในระดับรุนแรงมักมีเรื่องของอวัยวะเสียหาย หรือเกิดความผิดปกติในกระแสเลือด หรือในกระบวนการเผาผลาญ เป็นภาวะแทรกซ้อน โดยส่วนใหญ่เกิดจากการที่เซลล์เม็ดเลือดแดงที่มีการติดเชื้อจะเข้าไปยึดติดกับด้านในของผนังหลอดเลือดขนาดเล็กทำให้เกิดการอุดตัน ซึ่งบางครั้งอาจเป็นอันตรายทำให้เสียชีวิตได้ (กรมควบคุมโรค, 2559)

สถานการณ์โรคมalaria เร็วที่จังหวัดสุรินทร์พบว่าในปี พ.ศ.2561 พบผู้ป่วยทั้งสิ้น 136 คน คิดเป็นอัตราป่วย 0.16 ต่อพันประชากร โดยพบผู้ป่วยได้ตลอดทั้งปี ส่วนในปีนี้ (ข้อมูลเดือนมกราคม) พบผู้ป่วยแล้ว 13 คน เป็นคนไทย 11 คน ต่างต่าง 2 คน พื้นที่แหล่งแพร่เชื้อเป็นอำเภอตามแนวชายแดน ได้แก่ อำเภอบัวเขต สังขะ กาบเชิง และอำเภอนมดงรัก ซึ่งเป็นเขื่อนอียาร์ติมิจินินที่ใช้ในการรักษา ทำให้การรักษายุ่งยากขึ้น ใช้เวลาในการรักษานานขึ้น ค่าใช้จ่ายในการรักษาเพิ่มขึ้น 7 - 8 เท่าตัว และตั้งแต่ปี พ.ศ.2557-2561 พบผู้ป่วยใน 4 อำเภอตามแนวชายแดนไทย-กัมพูชาดังกล่าว ทั้งสิ้น 919 คน ปัญหาที่พบบ่อยในทุก ๆ ปี เมื่อมีฝนตกสลับกับช่วงแล้งจะทำให้เสี่ยงต่อการเกิดโรคมalaria เร็ว โดยทางสำนักงานสาธารณสุขได้มีการเฝ้าระวังโรคมalaria เร็วเป็นอย่างมาก ในการป้องกันการเกิดโรคมalaria เร็วที่จะเกิดขึ้น จึงจำเป็นต้องมีข้อมูลประกอบหลายๆ ด้าน เพื่อเป็นข้อมูลในการเฝ้าระวังและควบคุมโรคมalaria เร็วได้ ซึ่งถ้าหากไม่มีการป้องกันและควบคุมที่ดี ย่อมจะส่งผลกระทบต่อชีวิตตามมา (สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสุรินทร์, 2561)

ในปัจจุบันได้มีการนำเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศมาใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ ซึ่งประกอบไปด้วย การสำรวจข้อมูลระยะไกล (Remote Sensing: RS) ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS) และระบบนำร่องด้วยดาวเทียม (Global Navigation Satellite System: GNSS) นำมาใช้ใน

วิเคราะห์ข้อมูลในด้านต่าง ๆ เนื่องจากใช้ข้อมูลร่วมกันระหว่างข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) และข้อมูลเชิงลักษณะ (Attribute Data) สามารถตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับวัตถุ และปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นบนผิวโลก โดยมีลักษณะเป็นข้อมูลที่มีความต่อเนื่องทั้งในเชิงเวลา เชิงพื้นที่ และครอบคลุมพื้นที่กว้าง (สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศภูมิสารสนเทศ เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ องค์การมหาชน, 2558) จากการศึกษางานวิจัยที่ผ่านมา พบว่ามีการใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศในการติดตามสถานการณ์โรค และสาธารณสุขจำนวนมาก เช่น การระบาดของโรค ตำแหน่งผู้ป่วย พื้นที่เสี่ยงในการเกิดโรค การติดตามผู้ป่วยเรื้อรัง การแสดงค่าสถิติ เป็นต้น เนื่องจากมีความถูกต้องในเชิงพื้นที่ ทำให้สะดวก วิเคราะห์ผลได้อย่างรวดเร็ว ประหยัดเวลา ประหยัดค่าใช้จ่าย และเป็นปัจจุบัน นำไปใช้สนับสนุนการตัดสินใจวางแผนได้อย่างรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อจำแนกพื้นที่เสี่ยงต่ออุบัติการณ์โรคมาลาเรียในเขตพื้นที่ชายแดนไทย-กัมพูชา จังหวัดสุรินทร์ ผู้วิจัยใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศในการรวบรวมข้อมูล ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์วิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้เทคนิคการซ้อนทับข้อมูล กำหนดค่าถ่วงน้ำหนัก และค่าคะแนนของแต่ละปัจจัย เพื่อจำแนกพื้นที่เสี่ยงต่ออุบัติการณ์โรคมาลาเรีย ผลลัพธ์ที่ได้จะเป็นข้อมูลเชิงพื้นที่ที่จะเป็นประโยชน์ต่อการนำข้อมูลไปใช้ในการวางแผนป้องกันและการตัดสินใจในการแก้ปัญหาโรคมาลาเรียจังหวัดสุรินทร์ต่อไป

## 2. วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อจำแนกพื้นที่เสี่ยงต่ออุบัติการณ์โรคมาลาเรียในเขตพื้นที่ชายแดนไทย-กัมพูชา จังหวัดสุรินทร์

## 3. วิธีดำเนินการวิจัย

### พื้นที่ศึกษา

อำเภอในจังหวัดสุรินทร์ที่มีอาณาเขตติดต่อกับประเทศกัมพูชา ได้แก่ อำเภอบัวเขต อำเภอสังขะ อำเภอกาบเชิง และอำเภอพนมดงรัก

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. ข้อมูลเชิงคุณลักษณะ คือ 1) ข้อมูลผู้ป่วยโรคมาลาเรีย 5 ปี ระหว่างปี พ.ศ.2557-2561 จากสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสุรินทร์ 2) ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา ได้แก่ ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ ระหว่างปี พ.ศ.2557-2561 จากศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง จังหวัดอุบลราชธานี
2. ข้อมูลเชิงพื้นที่ คือ 1) ข้อมูลเวกเตอร์ (Vector Data) ได้แก่ ตำแหน่งหมู่บ้าน ขอบเขตตำบล และขอบเขตอำเภอ 2) ข้อมูลแรสเตอร์ (Raster Data) คือ ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 8 เดือนตุลาคม พ.ศ.2560 ได้จากกรมสำรวจธรณีวิทยาแห่งสหรัฐอเมริกา (USGS) ซึ่งเป็นข้อมูลเชิงตัวเลข (Digital) ทั้ง 2 ข้อมูล

### การวิเคราะห์ข้อมูล

จากการศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องและงานวิจัยต่างๆ พบว่าการระบาดของโรคมาลาเรียในหลายๆ พื้นที่สาเหตุเนื่องมาจากปัจจัยหลาย ๆ ด้าน ทั้งด้านสิ่งแวดล้อม และลักษณะภูมิอากาศ ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกใช้ปัจจัยค่าคะแนน และค่าถ่วงน้ำหนักจากงานวิจัยของวัชรพงษ์ แสงนิล และจารุวรรณ วงบุตดี เนื่องจากเป็นงานวิจัยที่มีพื้นที่ศึกษาเขตชายแดนไทย-กัมพูชาเช่นเดียวกับพื้นที่ศึกษา โดยใช้ปัจจัยในการวิเคราะห์ทั้งหมด 6 ปัจจัย ได้แก่ การใช้ประโยชน์ที่ดิน ความหนาแน่นของผู้ป่วยมาลาเรีย ปริมาณน้ำฝน ระยะการบินของยุงก้นปล่อง อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ โดยแต่ละปัจจัยมีกระบวนการวิเคราะห์ ดังนี้

1. กำหนดปัจจัยเสี่ยงที่ใช้ประกอบการวิเคราะห์หาความเสี่ยงต่อการเกิดโรคมาลาเรีย โดยใช้ปัจจัยที่มีส่วนในการแพร่ระบาดของโรคมาลาเรีย 6 ปัจจัย ซึ่งปัจจัยด้านลักษณะภูมิอากาศ ได้แก่ ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ ได้รวบรวมข้อมูลอุตุนิยมวิทยาาระหว่างปี พ.ศ.2557-2561 จากสถานีวัดปริมาณน้ำฝน 4 สถานี ที่ใกล้เคียงพื้นที่ศึกษา ได้แก่ สถานี อ.เมือง จ.สุรินทร์ สถานี อ.ปราสาท จ.สุรินทร์ สถานี อ.ท่าตูม จ.สุรินทร์ และสถานี อ.เมือง จ.บุรีรัมย์ เนื่องจากสถานีวัดปริมาณน้ำฝนอยู่ห่างกันและไม่ครอบคลุมพื้นที่ นอกจากนั้นทางทิศใต้เป็นประเทศกัมพูชาทำให้ไม่มีข้อมูล จากการศึกษาวรรณกรรมพบว่าการประมาณค่าเชิงพื้นที่ (Interpolation) วิธีการคำนวณค่าระยะทางกลับโดยน้ำหนัก (Inverse Distance Weight: IDW) เป็นวิธีที่นิยมใช้กันมาก (Charles & Degré, 2012) ซึ่งเป็นการประมาณค่าในช่วงเชิงพื้นที่ ค่าที่ได้จะมีค่าไม่เกินค่าสูงสุด และไม่น้อยกว่าค่าต่ำสุด และจากการงานวิจัยของ Yang et al. (2015) ได้ทำการเปรียบเทียบเทคนิคการประมาณค่าเชิงพื้นที่ของข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายวัน พบว่าวิธี IDW มีค่าความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด ผู้วิจัยจึงได้เลือกใช้วิธีนี้ ซึ่งทั้ง 6 ปัจจัย ได้แสดงในภาพที่ 1 และรายละเอียดดังนี้

1.1 การใช้ประโยชน์ที่ดินได้จากการแปลภาพถ่ายด้วยสายตาร่วมกับโปรแกรมด้านภูมิสารสนเทศ โดยใช้โปรแกรมด้านภูมิสารสนเทศในการเปิดภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 8 เดือนตุลาคม พ.ศ.2560 นำภาพถ่ายดาวเทียมปรับแก้ภาพเชิงเรขาคณิต กำหนดระบบพิกัดตำแหน่ง UTM WGS 84 Zone 48Q จากนั้นแปลภาพถ่ายด้วยสายตา โดยการสร้างข้อมูล และกำหนดขอบเขตของการใช้ประโยชน์ที่ดินแต่ละประเภท ซึ่งพิจารณาจากความเข้มของสี สี ขนาด รูปร่าง เนื้อภาพ ความสูงและเงา ที่ตั้ง และความสัมพันธ์ รวมทั้งเทียบจากภาพใน Google Street View เดือนพฤษภาคม พ.ศ.2558 ซึ่งเป็นภาพปัจจุบันที่มีในระบบ และ Google Earth ในเดือนตุลาคม พ.ศ.2560 ที่มีรายละเอียดของภาพดีกว่า จากนั้นใช้โปรแกรมด้านภูมิสารสนเทศในการคำนวณพื้นที่ของการใช้ประโยชน์ที่ดินซึ่งแบ่งเป็น 3 ประเภท ได้แก่ 1) ป่าไม้ พืชไร่ และไม้ผล มีพื้นที่ 1,191.18 ตารางกิโลเมตร 2) พื้นที่นาข้าวและแหล่งน้ำมีพื้นที่ 138.81 ตารางกิโลเมตร และ 3) แหล่งที่อยู่อาศัยและอื่น ๆ มีพื้นที่ 1,036.91 ตารางกิโลเมตร และคิดเป็นร้อยละ 50.33, 5.86 และ 43.81 ตามลำดับ ล้วน เป็นปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อการระบาดของยุงก้นปล่อง

1.2 ความหนาแน่นของจำนวนผู้ป่วย วิเคราะห์ด้วยค่าความหนาแน่น (Density) โดยใช้ข้อมูลจำนวนผู้ป่วยรวม ระหว่างปี พ.ศ.2557-2561 แบ่งออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่ 1) 2.3799-8.0000 คน/ตารางกิโลเมตร 2) 0.6101- 2.3798 คน/ตารางกิโลเมตร และ 3) 0-0.6101 คน/ตารางกิโลเมตร

1.3 ปริมาณน้ำฝน ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์คือ พิกัดตำแหน่งของสถานีวัดปริมาณน้ำฝน และข้อมูลปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย ระหว่างปี พ.ศ.2557-2561 แบ่งออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่ 1) มากกว่า 1,501-มิลลิเมตร 2) 1,401-1,500 มิลลิเมตร และ 3) น้อยกว่า 1,400 มิลลิเมตร

1.4 ระยะการบินของยุงก้นปล่อง ซึ่งสามารถบินได้ไกลในระยะทาง 2-5 กิโลเมตร แต่ลักษณะการบินของยุงจะบินกลับไปกลับมา จึงได้กำหนดระยะการบินของยุงก้นปล่องจากการออกหากินในตำแหน่งหมู่บ้านที่พบผู้ป่วยมาลาเรีย น้อยกว่า 2 กิโลเมตร จะมีความเสี่ยงต่อโรคมมาลาเรียมากที่สุด วิเคราะห์โดยใช้คำสั่งแนวกันชน (Buffer) แบ่งออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่ 1) น้อยกว่า 2 กิโลเมตร 2) 2.1-5 กิโลเมตร และ 3) มากกว่า 5 กิโลเมตร

1.5 อุณหภูมิ ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์คือ พิกัดตำแหน่งของสถานีวัดปริมาณน้ำฝน และข้อมูลอุณหภูมิเฉลี่ย ระหว่างปี พ.ศ.2557-2561 อุณหภูมิที่เหมาะสมของยุงก้นปล่องอยู่ระหว่าง 25-27 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิสูงสุดที่สามารถอยู่รอดได้ 40 องศาเซลเซียส แต่ในพื้นที่ศึกษามีสภาพอากาศร้อนชื้น จึงได้กำหนดอุณหภูมิเหมาะสมของยุงก้นปล่องอยู่ในช่วง 25-28 องศาเซลเซียส แบ่งออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่ 1) 25-28 องศาเซลเซียส 2) น้อยกว่า 25 องศาเซลเซียส และ 3) มากกว่า 28 องศาเซลเซียส

1.6 ความชื้นสัมพัทธ์ ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์คือ พิกัดตำแหน่งของสถานีวัดปริมาณน้ำฝน และข้อมูลความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย ระหว่างปี พ.ศ.2557-2561 แบ่งออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่ 1) มากกว่าร้อยละ 70 2) ร้อยละ 50 -69 และ 3) น้อยกว่าร้อยละ 50

2. กำหนดค่าคะแนนและค่าถ่วงน้ำหนักความสำคัญของปัจจัย (Rating Values Assignment and Weighting Factor) เป็นการให้ค่าคะแนนของปัจจัย (Rating Factor) และกำหนดค่าถ่วงน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยตามกลุ่มความเหมาะสมของระดับปัจจัย เพื่อนำไปใช้ในการประเมินค่าศักยภาพของพื้นที่ตามระดับสูงต่ำของปัจจัย ดังแสดงในตารางที่ 1 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

2.1 การแบ่งกลุ่มค่าคะแนนระดับปัจจัย กำหนดค่าคะแนนปัจจัยย่อยของแต่ละปัจจัยหลัก ให้มีค่าคะแนนระหว่าง 1 ถึง 3 โดยค่าคะแนน 3 เป็นค่าคะแนนของปัจจัยที่ก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคมมาลาเรียสูงสุด และมีค่าน้อยลงตามลำดับจนถึง 1 มีค่าคะแนนปัจจัยความเสี่ยงน้อยที่สุด

2.2 การกำหนดค่าถ่วงน้ำหนักความสำคัญของปัจจัย จะพิจารณาให้มีค่าคะแนนระหว่าง 1 ถึง 6 โดยค่าคะแนน 6 เป็นค่าถ่วงน้ำหนักที่ก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคมมาลาเรียสูงสุด และมีค่าน้อยลงตามลำดับจนถึง 1 มีค่าถ่วงน้ำหนักความเสี่ยงน้อยที่สุด

3. วิเคราะห์และประเมินพื้นที่เสี่ยงต่อโรคมาลาเรีย ด้วยข้อมูล 6 ปัจจัย โดยการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ด้วยฟังก์ชันการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ (Spatial Analyst) ซึ่งใช้วิธีการซ้อนทับข้อมูล จากสมการ  $S = W_1R_1 + W_2R_2 + \dots + W_6R_6$  เมื่อ S หมายถึงระดับพื้นที่เสี่ยงต่อโรคมาลาเรีย และ  $W_1 \dots 6$  หมายถึง ค่าถ่วงน้ำหนักปัจจัยที่ 1 ถึง 6 และ  $R_1 \dots R_6$  หมายถึง ค่าคะแนนปัจจัยที่ 1 ถึง 6 ซึ่งการแปลผลข้อมูลเพื่อประเมินพื้นที่เสี่ยงต่อโรคมาลาเรียได้จากค่าคะแนนรวม S ออกมา จากนั้นแบ่งพื้นที่ออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่ พื้นที่เสี่ยงมากที่สุด พื้นที่เสี่ยงปานกลาง และพื้นที่เสี่ยงน้อย โดยการหาอันตรภาคชั้นจากสมการนี้

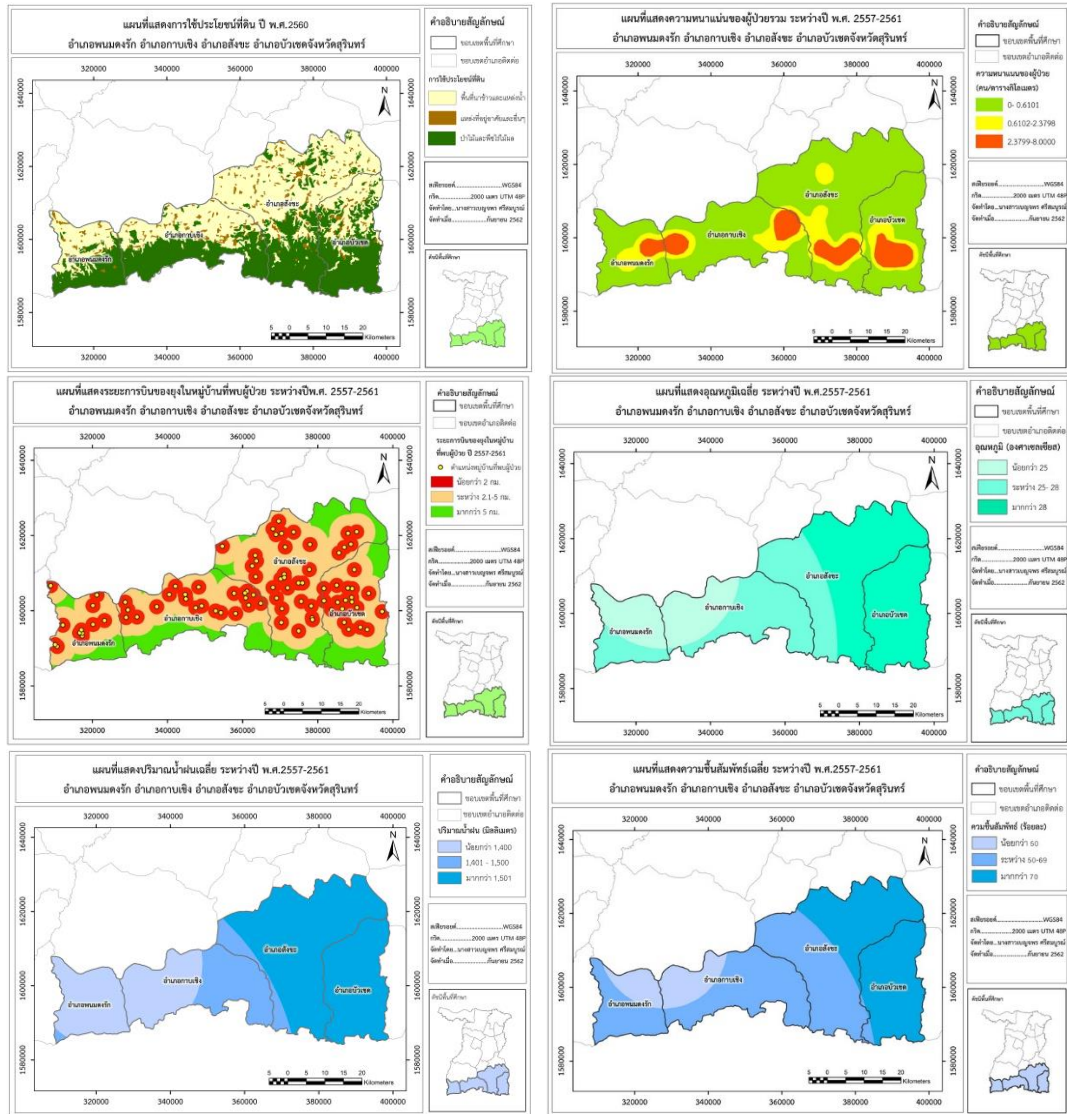
$$\text{อันตรภาคชั้น} = \frac{\text{ค่าคะแนนสูงสุด}-\text{ค่าคะแนนต่ำสุด}}{\text{จำนวนช่วง}} \quad (1)$$

4. นำเสนอข้อมูลในรูปแบบแผนที่และรายงาน เป็นขั้นตอนสุดท้ายในการศึกษา

**ตารางที่ 1** ปัจจัยที่ใช้วิเคราะห์ความเสี่ยงการเกิดโรคมาลาเรีย (วัชรพงษ์ แสงนิล และจารุวรรณ วงบุตดี, 2557)

| ปัจจัย  |                               | ค่าคะแนน | ค่าถ่วงน้ำหนัก |
|---|-------------------------------|----------|----------------|
| 1. การใช้ประโยชน์ที่ดิน                             | 1) พื้นที่ป่าไม้ พืชไร่ ไม่ผล | 3        | 6              |
|   | 2) พื้นที่นาข้าวและแหล่งน้ำ   | 2        |                |
|   | 3) แหล่งที่อยู่อาศัยและอื่น ๆ | 1        |                |
| 2. ความหนาแน่นของผู้ป่วยมาลาเรีย (คน/ตารางกิโลเมตร) | 1) 2.3799-8.0000              | 3        | 5              |
|   | 2) 0.6102-2.3798              | 2        |                |
|   | 3) 0-0.6101                   | 1        |                |
| 3. ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร)                          | 1) มากกว่า 1,501              | 3        | 4              |
|   | 2) 1,401-1,500                | 2        |                |
|   | 3) น้อยกว่า 1,400             | 1        |                |
| 4. ระยะการบินของยุง (กิโลเมตร)                      | 1) น้อยกว่า 2                 | 3        | 3              |
|   | 2) 2.1-5                      | 2        |                |
|   | 3) มากกว่า 5                  | 1        |                |
| 5. อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)                          | 1) 25-28                      | 3        | 2              |
|   | 2) น้อยกว่า 25                | 2        |                |
|   | 3) มากกว่า 28                 | 1        |                |
| 6. ความชื้นสัมพัทธ์ (ร้อยละ)                        | 1) มากกว่า 70                 | 3        | 1              |
|   | 2) 50-69                      | 2        |                |
|   | 3) น้อยกว่า 50                | 1        |                |





ภาพที่ 1 ข้อมูลปัจจัยที่ใช้วิเคราะห์หาความเสี่ยงต่อการเกิดโรคมalariaเรียทั้งหมด 6 ปัจจัย ได้แก่ การใช้ประโยชน์ที่ดิน ความหนาแน่นของผู้ป่วยมาลาเรีย ปริมาณน้ำฝน ระยะการบินของยุงก้นปล่อง อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ ในเขตพื้นที่ชายแดนไทย-กัมพูชา จังหวัดสุรินทร์

#### 4. ผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์เพื่อจำแนกพื้นที่เสี่ยงต่ออุบัติการณ์โรคมalariaเรียในเขตพื้นที่ชายแดนไทย-กัมพูชา จังหวัดสุรินทร์ โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์วิเคราะห์หาพื้นที่เสี่ยงจากข้อมูล 6 ปัจจัย สามารถจำแนกพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดโรคมalariaเรียได้ทั้งหมด 3 ระดับ คือ 1) พื้นที่เสี่ยงมากที่สุดมีเนื้อที่ 1,205.59 ตารางกิโลเมตร คิด



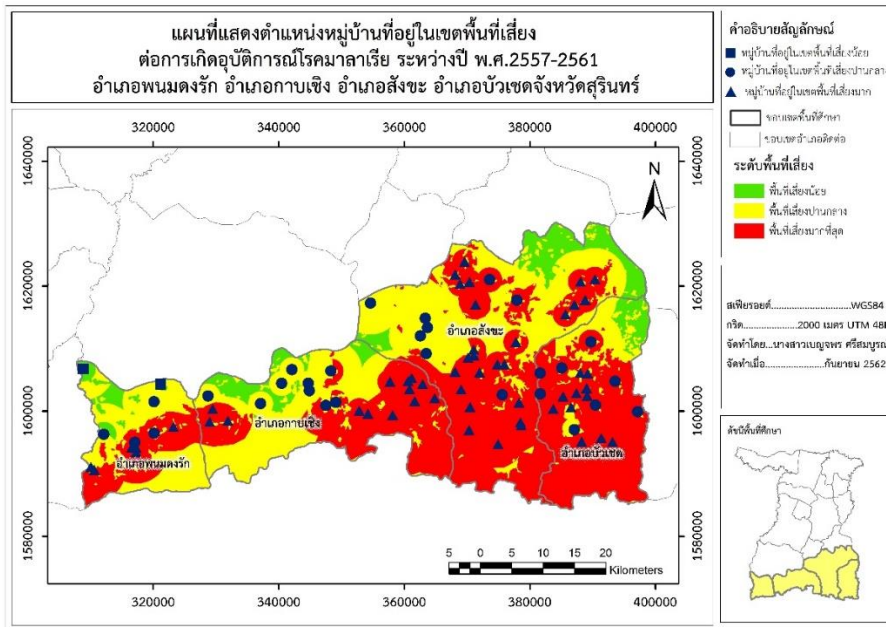
เป็นร้อยละ 50.94 ของพื้นที่ทั้งหมด 2) พื้นที่เสี่ยงปานกลาง มีเนื้อที่ 965.85 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 40.80 ของพื้นที่ทั้งหมด 3) พื้นที่เสี่ยงน้อยมีเนื้อที่ 195.46 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 8.26 ของพื้นที่ทั้งหมด เมื่อจำแนกเป็นรายอำเภอพบว่าอำเภอสังขะ มีพื้นที่เสี่ยงมากที่สุด 458.88 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 19.38 ของพื้นที่ทั้งหมด อำเภอบัวเขตมีพื้นที่เสี่ยงมากที่สุด 356.89 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 15.08 ของพื้นที่ทั้งหมด อำเภอกาบเชิงมีพื้นที่เสี่ยงมากที่สุด 277.21 คิดเป็นร้อยละ 11.71 ของพื้นที่ทั้งหมด และอำเภอพนมดงรักมีพื้นที่เสี่ยงมากที่สุด 112.61 คิดเป็นร้อยละ 4.76 ของพื้นที่ทั้งหมด ตามลำดับ แสดงในตารางที่ 2 และภาพที่ 3

ผลการวิเคราะห์การหาพื้นที่เสี่ยงต่ออุบัติเหตุการฉีกโรคมะลาเรียในเขตพื้นที่ชายแดนไทย-กัมพูชา จังหวัดสุรินทร์ แยกรายตำบล พบว่า ตำบลจรัส อำเภอบัวเขต มีพื้นที่เสี่ยงมากที่สุด 229.79 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 48.59 ของพื้นที่ทั้งหมด ตำบลด่าน อำเภอกาบเชิง มีพื้นที่เสี่ยงมากที่สุด 129.19 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 21.43 ตำบลบักได อำเภอพนมดงรัก มีพื้นที่เสี่ยงมากที่สุด 65.64 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 20.42 ของพื้นที่ทั้งหมด และตำบลตาตุ่ม อำเภอสังขะ มีพื้นที่เสี่ยงมากที่สุด 177.93 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 18.35 ของพื้นที่ทั้งหมด ตามลำดับ

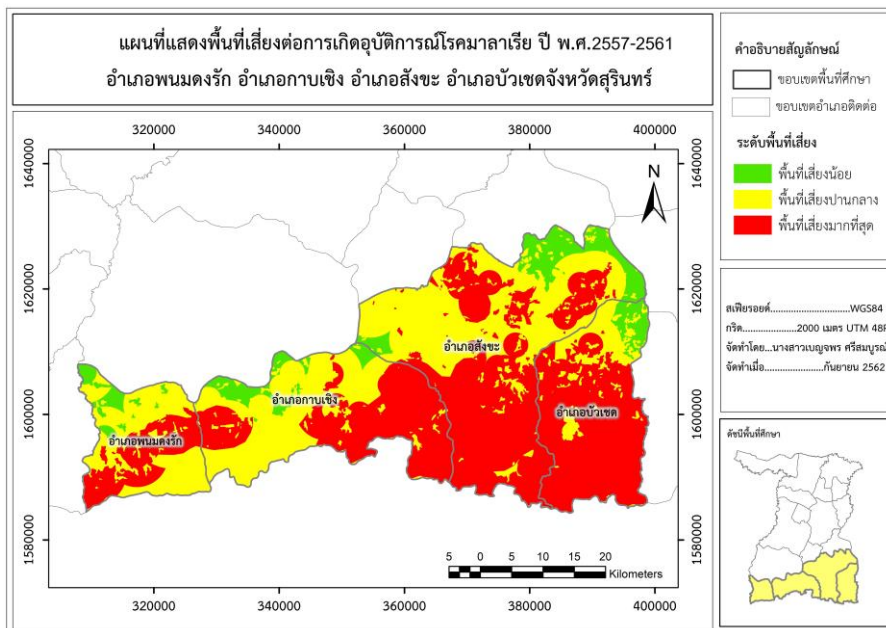
จากการศึกษาจำนวนหมู่บ้านที่อยู่ในเขตพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดโรคมะลาเรียในเขตพื้นที่ชายแดนไทย-กัมพูชา จังหวัดสุรินทร์ ระหว่างปี พ.ศ.2557-2561 มีจำนวนผู้ป่วยโรคมะลาเรียรวมทั้งสิ้น 919 คน เป็นผู้ป่วยที่อยู่ในพื้นที่เสี่ยงมาก 727 คน คิดเป็นร้อยละ 79.10 อยู่ในพื้นที่เสี่ยงปานกลาง 187 คน คิดเป็นร้อยละ 20.34 และอยู่ในพื้นที่เสี่ยงน้อย 5 คน คิดเป็นร้อยละ 0.54 ตามลำดับ ซึ่งพบผู้ป่วยโรคมะลาเรียทั้งหมด 86 หมู่บ้าน จาก 396 หมู่บ้าน คิดเป็นร้อยละ 21.72 อยู่ในพื้นที่เสี่ยงมาก 55 หมู่บ้าน คิดเป็นร้อยละ 63.95 อยู่ในพื้นที่เสี่ยงปานกลาง 29 หมู่บ้าน คิดเป็นร้อยละ 33.72 และอยู่ในพื้นที่เสี่ยงน้อย 2 หมู่บ้าน คิดเป็นร้อยละ 2.33 ดังแสดงในภาพที่ 2

**ตารางที่ 2** ตารางแสดงพื้นที่เสี่ยง (ตารางกิโลเมตร) และค่าร้อยละ รายอำเภอ ในเขตพื้นที่ชายแดนไทย-กัมพูชา จังหวัดสุรินทร์

| อำเภอ      | เสี่ยงน้อย    |             | เสี่ยงปานกลาง |              | เสี่ยงมากที่สุด |              | รวมพื้นที่      |
|------------|---------------|-------------|---------------|--------------|-----------------|--------------|-----------------|
|            | พื้นที่       | ร้อยละ      | พื้นที่       | ร้อยละ       | พื้นที่         | ร้อยละ       |                 |
| พนมดงรัก   | 29.25         | 1.24        | 179.57        | 7.59         | 112.61          | 4.76         | 321.43          |
| กาบเชิง    | 46.99         | 1.99        | 278.62        | 11.78        | 277.21          | 11.71        | 325.61          |
| สังขะ      | 99.04         | 3.85        | 411.73        | 17.39        | 458.88          | 19.38        | 969.67          |
| บัวเขต     | 27.71         | 1.17        | 88.34         | 3.73         | 356.89          | 15.08        | 472.94          |
| <b>รวม</b> | <b>195.09</b> | <b>8.25</b> | <b>958.26</b> | <b>40.49</b> | <b>1,205.59</b> | <b>50.93</b> | <b>2,366.90</b> |



ภาพที่ 2 แผนที่แสดงตำแหน่งหมู่บ้านที่อยู่ในเขตพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดอุบัติการณ์โรคมอลาเรีย ระหว่างปี พ.ศ. 2557-2561 ในเขตพื้นที่ชายแดนไทย-กัมพูชา จังหวัดสุรินทร์



ภาพที่ 3 แผนที่แสดงพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดอุบัติการณ์โรคมอลาเรีย ปี พ.ศ.2557-2561 ในเขตพื้นที่ชายแดนไทย-กัมพูชา จังหวัดสุรินทร์

## 5. อภิปรายผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

โรคมะลาเรียเป็นปัญหาด้านสาธารณสุขที่สำคัญ ซึ่งผู้ป่วยมีอัตราเพิ่มสูงขึ้นในแต่ละปี โดยเฉพาะสถานการณ์โรคมะลาเรียที่เกิดล่าสุดในจังหวัดสุรินทร์ ข้อมูลสถิติการเกิดโรคมะลาเรีย ระหว่างปี พ.ศ.2557-2561 พบว่า ผู้ป่วยใน 4 อำเภอตามแนวชายแดนไทย-กัมพูชา ในจังหวัดสุรินทร์ ได้แก่ อำเภอพนมดงรัก อำเภอ กาบเชิง อำเภอสังขะ และอำเภอบัวเขต มีผู้ป่วยรวมทั้งสิ้น 919 คน จากการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำข้อมูล 6 ปีวิจัย มาใช้ในการวิเคราะห์หาพื้นที่เสี่ยงต่ออุบัติการณ์โรคมะลาเรีย ได้แก่ ปัจจัยการใช้ประโยชน์ที่ดิน ความหนาแน่นของผู้ป่วยโรคมะลาเรีย ปริมาณน้ำฝน ระยะการบินของยุง อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ มาวิเคราะห์ ด้วยการซ้อนทับข้อมูล ซึ่งงานวิจัยนี้มีความสอดคล้องกับผลการศึกษาของวัชรพงษ์ แสงนิล และจารุวรรณ วงบุตตี (2557) ที่ศึกษาเรื่องการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อจำแนกพื้นที่เสี่ยงต่ออุบัติการณ์โรคมะลาเรียในเขตพื้นที่ชายแดนไทย-ลาว-กัมพูชา จังหวัดศรีสะเกษ และจังหวัดอุบลราชธานี และงานวิจัยของสรญา แก้วพิบูลย์ และณัฐวุฒิ แก้วพิบูลย์ (2556) การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) เพื่อพยากรณ์พื้นที่เสี่ยงสำหรับป้องกันโรคมะลาเรียในจังหวัดบุรีรัมย์ พบว่าความหนาแน่นของผู้ป่วยเป็นปัจจัยหลักที่ส่งผลต่อการเกิดโรคมะลาเรีย นอกจากนั้น จากผลงานวิจัยยังพบว่าความหนาแน่นของพื้นที่ป่าไม้ด้านล่างของพื้นที่ศึกษา เอื้อต่อการเพาะพันธุ์ของยุงก้นปล่อง และแพร่เชื้อมาลาเรีย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสรญา แก้วพิบูลย์ และณัฐวุฒิ แก้วพิบูลย์ (2555) ในงานวิจัยการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อวิเคราะห์หาพื้นที่เสี่ยงต่อการระบาดของโรคมะลาเรียในจังหวัดสุรินทร์ พบว่าการใช้ประโยชน์ที่ดินโดยเฉพาะป่าไม้มีความสัมพันธ์กับจำนวนผู้ป่วยมาลาเรีย

ข้อเสนอแนะในงานวิจัยครั้งต่อไป ควรใช้ข้อมูลปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ในเขตพื้นที่ที่มีความแตกต่างกันไม่มากนัก และควรมีการเก็บรวบรวมข้อมูลด้านภูมิอากาศมากกว่า 30 ปี จะทำให้สามารถมองเห็นภาพการเปลี่ยนแปลง และความแปรปรวนได้อย่างชัดเจนมากยิ่งขึ้น จากผลการศึกษาวิจัยจะเป็นฐานข้อมูลเบื้องต้นให้หน่วยงานราชการ นักวิจัย และประชาชนทั่วไปสามารถใช้ข้อมูลสนับสนุนการวางแผนป้องกันหรือแก้ไข ในการควบคุมและเฝ้าระวังการเกิดปัญหาที่จะเกิดขึ้นบริเวณพื้นที่เสี่ยงต่ออุบัติการณ์โรคมะลาเรียในเขตพื้นที่ชายแดนไทย-กัมพูชาจังหวัดสุรินทร์ได้

## 6. กิตติกรรมประกาศ

รายงานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความช่วยเหลือความอนุเคราะห์ และสนับสนุนอย่างยิ่ง จากสาขาวิชาภูมิสารสนเทศ และมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ที่กรุณาให้คำปรึกษา ยืมอุปกรณ์ ให้สถานที่ในการทำวิจัย และเผยแพร่งานวิจัย ขอขอบคุณสำนักงานสาธารณสุข อำเภอเมือง จังหวัดสุรินทร์ และขอขอบคุณศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง จังหวัดอุบลราชธานี ที่ได้ความช่วยเหลือเป็นอย่างดีในการให้ข้อมูล และการเก็บรวบรวมข้อมูลในการทำวิจัย

## 7. เอกสารอ้างอิง

- กรมควบคุมโรค. (2559). *โรคมาลาเรีย*. <https://ddc.moph.go.th/th/Site/index>
- วัชรพงษ์ แสงนิล และ จารุวรรณ วงบุตดี. (2557). การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อจำแนกพื้นที่เสี่ยงต่ออุบัติการณ์โรคมาลาเรียในเขตพื้นที่ชายแดนไทย-ลาว-กัมพูชา จังหวัดศรีสะเกษ และจังหวัดอุบลราชธานี. *วารสารสาธารณสุขศาสตร์*, 44(3), 260-272.
- สรญา แก้วพิฑูลย์ และ ณัฐวุฒิ แก้วพิฑูลย์. (2555). *การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) เพื่อวิเคราะห์หาพื้นที่เสี่ยงต่อการระบาดของโรคมาลาเรียในจังหวัดสุรินทร์* (รายงานผลการวิจัย). นครราชสีมา: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.
- สรญา แก้วพิฑูลย์ และ ณัฐวุฒิ แก้วพิฑูลย์. (2556). *การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์(GIS) เพื่อพยากรณ์พื้นที่เสี่ยงสำหรับป้องกันโรคมาลาเรียในจังหวัดบุรีรัมย์* (รายงานผลการวิจัย). นครราชสีมา: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.
- สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศภูมิสารสนเทศ เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ องค์การมหาชน. (2558). *เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ*. <https://www.gistda.or.th/main/th/node/815>
- สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสุรินทร์. (2561). *สถานการณ์โรคมาลาเรียในจังหวัดสุรินทร์*. <http://www.surinpho.go.th/SPHO>
- Ly, S., Charles, C. & Degré, A. (2013). Different methods for spatial interpolation of rainfall data for operational hydrology and hydrological modeling at watershed scale. A review. *Biotechnology, Agronomy and Society and Environment*, 17(2), 392-406.
- Yang, X., Xie, X., Liu, D.L., Ji, F. & Wang, L. (2015). Spatial Interpolation of Daily Rainfall Data for Local Climate Impact Assessment over Greater Sydney Region. *Advances in Meteorology*, 2015, 12 pages. <https://doi.org/10.1155/2015/563629>