

## การวิเคราะห์การกระจายตัวของจำนวนผู้ป่วยโรคพยาธิใบไม้ตับ จังหวัดบุรีรัมย์ Liver fluke Distribution Analysis in Buriram Province

ลภัสรดา พรหมแก้ว<sup>1</sup> และเอกลักษณ์ สลักคำ<sup>2\*</sup>

Lapatrada Promkaew<sup>1</sup> and Ekkaluk Salukkham<sup>2</sup>

<sup>1</sup>สาขาวิชาภูมิศาสตร์และภูมิสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ จังหวัดบุรีรัมย์ 31000

<sup>2</sup>สาขาวิชาภูมิศาสตร์และภูมิสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ จังหวัดบุรีรัมย์ 31000

<sup>1</sup>Geography and Geo-information Program, Faculty of Science, Buriram Rajabhat University, Buriram Province, 31000

<sup>2</sup>Geography and Geo-information Program, Faculty of Science, Buriram Rajabhat University, Buriram Province, 31000

\* Corresponding author; aekkarak.sk@bru.ac.th

### บทคัดย่อ

โรคพยาธิใบไม้ตับ เป็นปัญหาสำคัญของประชากรภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และมีแนวโน้มพบผู้ป่วยและเสียชีวิตด้วยโรคดังกล่าวเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยจังหวัดบุรีรัมย์ถือเป็นพื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคสูง แม้กระทรวงสาธารณสุขจะทำการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อนำไปใช้ในการติดตามเฝ้าระวังผู้ป่วย แต่ข้อมูลที่รวบรวมได้ก็เป็นเพียงการสุ่มตัวอย่างบางตำบลเท่านั้น การวิจัยครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างสมการพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยจากปัจจัยสิ่งแวดล้อม ด้วยวิธีการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) และประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS) เพื่อวิเคราะห์และจัดทำแผนที่การกระจายตัวของจำนวนผู้ป่วยโรคพยาธิใบไม้ตับในจังหวัดบุรีรัมย์ ผลการวิจัยพบว่า สมการดังกล่าวมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (Coefficient of Determination:  $R^2$ ) เท่ากับ 0.625 และมีปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมที่ถูกคัดเข้าสู่สมการ 2 ปัจจัย คือ การใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทพืชไร่ และความหนาแน่นของประชากร ทั้งนี้เมื่อทดสอบความถูกต้องของสมการด้วยการหาค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (Root Mean Square Error: RMSE) พบว่า ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 19 คน และเมื่อนำสมการดังกล่าวไปประยุกต์ใช้ร่วมกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ทำให้สามารถนำเสนอผลลัพธ์ในรูปแบบของแผนที่การกระจายตัวของผู้ป่วยโรคพยาธิใบไม้ตับ และสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการวางแผนและป้องกันเชิงพื้นที่ต่อไปได้

**คำสำคัญ:** โรคพยาธิใบไม้ตับ, ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์, การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ

### ABSTRACT

Liver fluke is an important disease found in the Northeast, Thailand. The patients and mortality trend to increase continuously, especially in Buriram. Although the Ministry of Public Health takes action in monitoring and data collecting, these data are collected randomly in some area. Therefore, this research aims to predict the patient distribution using multiple regression model based on physical factors. Also, Geographic Information System (GIS) is applied to map the patient distribution. Regarding the finding, there are two physical factors, which are the area of crop-lands and population density, are selected in the model. The

coefficient of determination ( $R^2$ ) of the prediction model is around 0.625, while the root mean square error (RMSE) is around 19 persons. Furthermore, the patient distribution map based on prediction model can be used as the supported data to prevent the liver fluke distribution.

## บทนำ

โรคพยาธิใบไม้ตับ เป็นปัญหาสำคัญของประชากรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และมีแนวโน้มพบผู้ป่วยและเสียชีวิตด้วยโรคดังกล่าวเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง (ฐานข้อมูล Isan Cohort, 2559) โดย กระทรวงสาธารณสุข (2560) รายงานว่า ภาคตะวันออกเฉียงเหนือพบความชุกของพยาธิใบไม้ตับสูงที่สุด คิดเป็นร้อยละ 9.2 ขณะที่ความชุกของพยาธิใบไม้ตับในระดับหมู่บ้านอาจสูงถึงร้อยละ 90 นอกจากนี้ ฐานข้อมูล Isan Cohort (2559) ยังระบุว่า จังหวัดบุรีรัมย์เป็น 1 ใน 27 จังหวัดของประเทศไทยที่มีความเสี่ยงสูงต่อการเกิดโรคพยาธิใบไม้ตับ และมะเร็งท่อน้ำดี โดยในปี พ.ศ. 2553 - 2555 จังหวัดบุรีรัมย์มีอัตราการความชุกของโรคพยาธิใบไม้ตับสูงที่สุด คิดเป็นร้อยละ 2.02, 3.28 และ 4.30 ตามลำดับ ขณะที่ เขตสุขภาพที่ 9 (2560) รายงานว่า ในปี พ.ศ. 2559 จังหวัดบุรีรัมย์พบอัตราการความชุกโรคพยาธิใบไม้ตับสูงถึงร้อยละ 14.74 ซึ่งสูงกว่าค่าเฉลี่ยระดับประเทศที่ร้อยละ 10.10 ส่งผลให้กระทรวงสาธารณสุขได้จัดทำโครงการ “กำจัดปัญหาโรคพยาธิใบไม้ตับและมะเร็งท่อน้ำดี ถวายเป็นพระราชกุศลแด่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เสด็จขึ้นครองราชย์ครบ 70 ปี ในปี พุทธศักราช 2559 พร้อมทั้งสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถจะทรงเจริญพระชนมพรรษา 84 พรรษา” ในปี พ.ศ. 2559 ตามยุทธศาสตร์ทศวรรษการกำจัดปัญหาพยาธิใบไม้ตับและมะเร็งท่อน้ำดี ปี พ.ศ. 2559-2568 โดยเน้นบูรณาการความร่วมมือในการแก้ไขปัญหาพร้อมกับหน่วยงานภาคีเครือข่าย อย่างไรก็ตาม กระทรวงสาธารณสุขได้ดำเนินการโครงการดังกล่าวโดยทำการคัดเลือกตำบลตัวอย่างจากแต่ละอำเภอ เพื่อให้เจ้าหน้าที่ของสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดเข้าไปตรวจหาผู้ป่วยโรคพยาธิใบไม้ตับ และรวบรวมข้อมูลเพื่อนำไปจัดทำเป็นข้อมูลเชิงสถิติสำหรับการติดตามเฝ้าระวังและวิเคราะห์แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของจำนวนผู้ป่วย แต่เนื่องจากข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาได้เป็นเพียงข้อมูลตัวอย่างเพียงบางตำบลเท่านั้น ทำให้ไม่มีข้อมูลจำนวนผู้ป่วยที่กระจายตัวอยู่ในตำบลอื่น ๆ การวิจัยครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างสมการพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยจากปัจจัยสิ่งแวดล้อม ด้วยวิธีการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ และประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อวิเคราะห์และจัดทำแผนที่การกระจายตัวของจำนวนผู้ป่วยโรคพยาธิใบไม้ตับในจังหวัดบุรีรัมย์

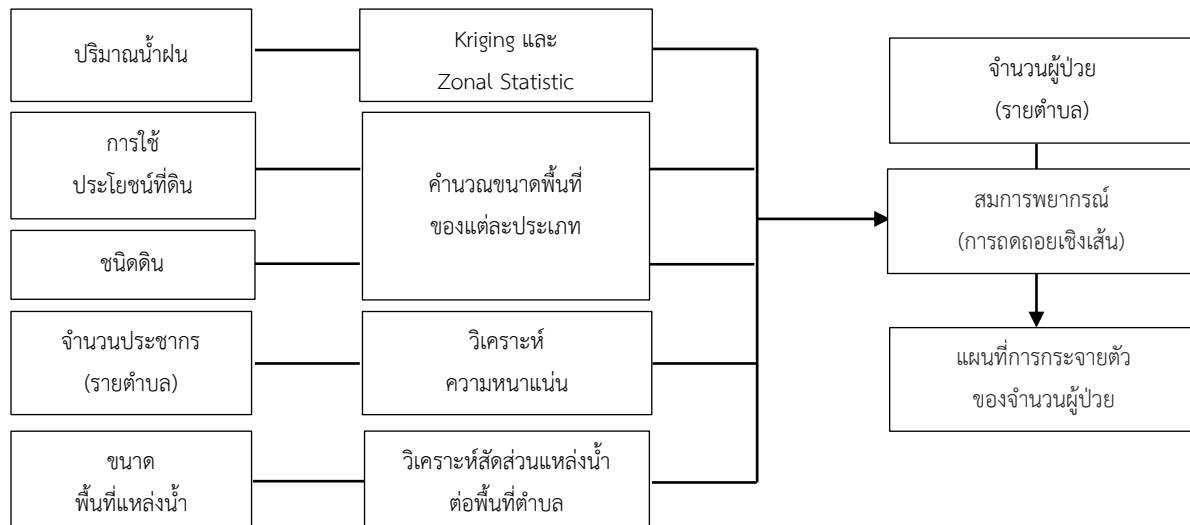
ปัจจุบันระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ถูกนำไปใช้ในการศึกษาการระบาดของโรคอย่างแพร่หลาย สำหรับกรณีการศึกษาเกี่ยวกับโรคพยาธิใบไม้ตับ พบว่า จตุรวิทย์ จารุสิน (2544) ได้ประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อทำแบบจำลองเชิงพื้นที่สำหรับพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดโรคพยาธิใบไม้ตับของโค-กระบือ ในเขตพื้นที่จังหวัดกาฬสินธุ์ ขณะที่ อมรรัตน์ สอนสา (2556) ได้ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการกระจายตัวของโรคพยาธิใบไม้ตับในพื้นที่จังหวัดขอนแก่น และนำปัจจัยที่ได้มาสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เชิงพื้นที่กับการกระจายตัวของโรคพยาธิใบไม้ตับด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 กับจำนวนผู้ป่วยที่เป็นโรคพยาธิใบไม้ตับ มีจำนวน 6 ประเภท ได้แก่ ฟุ้งหญ้าเลี้ยงสัตว์และโรงเรือนเลี้ยงสัตว์ นาข้าว ดินร่วน บริเวณที่สูงที่มีชั้นหินเกือรองรับอยู่ข้างล่าง ฟุ้งหญ้าและไม้ละเมาะ และพืชสวน และผลจากการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณเพื่อหาสมการคณิตศาสตร์สำหรับแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าตัวแปรทั้ง 6 ประเภทกับจำนวนผู้ป่วยที่เป็นโรคพยาธิใบไม้ตับที่ต้องการศึกษาด้วยการสร้างสมการพยากรณ์ พบว่า วิธีการคัดเลือกตัวแปรโดยวิธีเพิ่มตัวแปรอิสระแบบขั้นตอน (Stepwise Regression) เป็นวิธีที่มีความเหมาะสมที่สุด ส่วน ญัฎฐวุฒิ แก้วพิบูลย์ (2556) ได้ทำการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงสำหรับการป้องกันและควบคุมโรคพยาธิใบไม้ตับในจังหวัดสุรินทร์ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เช่นกัน โดย

การสร้างสมการพยากรณ์ความเสี่ยงต่อการเกิดโรคพยาธิใบไม้ตับด้วยการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงเส้นจากตัวแปรพยากรณ์ทุกตัวแปรของปัจจัยที่สัมพันธ์กับการเกิดโรคพยาธิใบไม้ตับ ผลการศึกษาพบว่า ตัวแปรที่สามารถพยากรณ์การติดเชื้อพยาธิใบไม้ตับได้แก่ ความหนาแน่นของประชากร 148 – 169 คนต่อตารางกิโลเมตร, คะแนนทัศนคติไม่น้อยกว่า 50 เปอร์เซนต์, ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 248.80 - 517.84 มิลลิเมตร และการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทพื้นที่ลุ่ม

ผลการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า นอกจากปัจจัยทางด้านพฤติกรรมมารีนาของแต่ละบุคคลในแต่ละพื้นที่แล้ว ปัจจัยทางด้านสิ่งแวดล้อมก็ส่งผลกระทบต่อการกระจายของโรคในพื้นที่ด้วยเช่นกัน ซึ่งได้มีนักวิจัยได้นำเอาปัจจัยทางกายภาพไปใช้ในการศึกษาเกี่ยวกับการแพร่ระบาดของโรคพยาธิใบไม้ โดยการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ดังที่กล่าวถึงข้างต้น โดยการวิเคราะห์การกระจายตัวของจำนวนผู้ป่วย หรือการกระจายตัวของการเกิดโรคพยาธิใบไม้ นิยมใช้แบบจำลองการถดถอยเชิงเส้นในการพยากรณ์ หรือประมาณค่าจำนวนผู้ป่วย โดยการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลจำนวนผู้ป่วย ซึ่งเป็นตัวแปรตาม (Dependent Variable) กับตัวแปรต้น (Independent Variables) ซึ่งเป็นปัจจัยทางกายภาพ สำหรับการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดปัจจัยทางกายภาพที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ การใช้ประโยชน์ที่ดิน ปริมาณน้ำฝน ความหนาแน่นของประชากร สัดส่วนของแหล่งน้ำ และชนิดดิน เพื่อใช้เป็นตัวแปรต้นในการสร้างแบบจำลองการถดถอยเชิงเส้น และทำการคัดเลือกตัวแปรด้วยวิธีการเพิ่มตัวแปรอิสระแบบขั้นตอน โดยแบบจำลองที่ได้จะถูกนำไปใช้ในการวิเคราะห์หาการกระจายตัวของผู้ป่วยในพื้นที่ตำบลอื่น ๆ เพื่อให้การติดตามเฝ้าระวังโรค และบรรเทาปัญหาการระบาดของโรคพยาธิใบไม้ตับเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

### วิธีการศึกษา

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิเคราะห์การกระจายตัวของจำนวนผู้ป่วยโรคพยาธิใบไม้ตับในพื้นที่จังหวัด โดยการวิเคราะห์หาสมการพยากรณ์ ซึ่งมีจำนวนผู้ป่วยรายตำบลของพื้นที่ตัวอย่างเป็นตัวแปรตาม และใช้ปัจจัยสิ่งแวดล้อมเป็นตัวแปรต้น จากนั้นจึงนำสมการพยากรณ์ที่ได้ไปใช้คาดการณ์จำนวนผู้ป่วยโรคพยาธิใบไม้ตับในพื้นที่อื่น ๆ สำหรับขั้นตอนการดำเนินการวิจัย ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

จากภาพที่ 1 ขั้นตอนการวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน คือ (1) การเตรียมข้อมูลปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมสำหรับการวิเคราะห์ (2) การวิเคราะห์สมการพยากรณ์ และ (3) การวิเคราะห์และจัดทำแผนที่การกระจายตัวของผู้ป่วยโรคพยาธิใบไม้ตับ รายละเอียดของแต่ละขั้นตอนมีดังนี้

### 1. การเตรียมข้อมูลปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม

ข้อมูลปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมที่นำมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ปริมาณน้ำฝนสะสมรายปี ความหนาแน่นของประชากร สัดส่วนของพื้นที่แหล่งน้ำ การใช้ประโยชน์ที่ดิน และข้อมูลชุดดิน สำหรับรายละเอียดของการเตรียมข้อมูลต่าง ๆ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การเตรียมข้อมูลปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม

ข้อมูล	การดำเนินการ
จำนวนผู้ป่วยโรคพยาธิใบไม้	จำนวนผู้ป่วยโรคพยาธิใบไม้ตับในพื้นที่จังหวัดบุรีรัมย์ ระหว่างปี พ.ศ. 2559 - 2562 ที่ได้มาจากแบบรายงานสถานการณ์โรคในระบบเฝ้าระวังจะถูกนำมาจำแนกจำนวนผู้ป่วยเป็นข้อมูลรายตำบล
ปริมาณน้ำฝนสะสมรายปี	ทำการรวบรวมข้อมูลปริมาณน้ำฝนสะสมรายเดือนและรายปีระหว่าง ปี พ.ศ. 2559 - 2561 จากสถานีตรวจวัดอากาศอัตโนมัติในพื้นที่จังหวัดบุรีรัมย์และจังหวัดใกล้เคียง จำนวน 34 สถานี ข้อมูลปริมาณน้ำฝนสะสมรายปีของแต่ละสถานีจะถูกนำไปประมาณค่าเชิงพื้นที่ด้วยวิธีคริกิง จากนั้นนำชั้นข้อมูลปริมาณน้ำฝนที่ได้จากการประมาณค่าไปทำการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยของแต่ละตำบล โดยใช้การประมวลผลแบบกำหนดโซน
ความหนาแน่นของประชากร	จำนวนประชากรรายตำบลที่รวบรวมมาจากรฐานข้อมูลสถิติทางทะเบียน จะถูกนำไปใช้คำนวณหาค่าความหนาแน่นของประชากร ซึ่งเป็นสัดส่วนระหว่างจำนวนประชากรของแต่ละตำบลกับขนาดพื้นที่ของตำบลนั้น ๆ
สัดส่วนของพื้นที่แหล่งน้ำ	ขนาดพื้นที่แหล่งน้ำที่ได้จากการสกัดออกมาจากข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินจะถูกนำไปคำนวณหาสัดส่วนของแหล่งน้ำต่อพื้นที่ของแต่ละตำบล โดยการนำเอาข้อมูลขนาดพื้นที่ของแหล่งน้ำหารด้วยขนาดพื้นที่ของตำบลนั้น ๆ
การใช้ประโยชน์ที่ดิน	ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินแต่ละประเภทจะถูกคำนวณขนาดพื้นที่เป็นรายตำบล และใช้ขนาดพื้นที่ของ การใช้ประโยชน์ที่ดินแต่ละประเภทเป็นตัวแปรต้น
ข้อมูลชุดดิน	ข้อมูลชุดดินแต่ละประเภทจะถูกคำนวณขนาดพื้นที่เป็นรายตำบล และใช้ขนาดพื้นที่ของชุดดินแต่ละประเภทเป็นตัวแปรต้น

### 2. การวิเคราะห์สมการพยากรณ์

เมื่อเตรียมข้อมูลปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมเรียบร้อยแล้ว ข้อมูลดังกล่าวจะถูกนำไปใช้ในการวิเคราะห์หาสมการพยากรณ์ หรือสมการการถดถอยเชิงเส้นแบบพหุคูณ โดยอาศัยปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมเป็นตัวแปรต้น และกำหนดให้จำนวนผู้ป่วยรายตำบลเป็นตัวแปรตาม สำหรับการคัดเลือกตัวแปรเข้าสู่สมการจะใช้วิธีการเพิ่มตัวแปรอิสระแบบขั้นตอน

### 3. การวิเคราะห์และจัดทำแผนที่การกระจายตัวของผู้ป่วยโรคพยาธิใบไม้ตับ

เมื่อได้สมการพยากรณ์แล้ว นำสมการที่ได้ไปใช้ประมาณค่าจำนวนผู้ป่วยในพื้นที่ตำบลอื่น ๆ โดยอาศัยข้อมูลปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมที่เตรียมไว้ในข้อที่ 1 เป็นตัวแปรต้น เมื่อประมาณค่าจำนวนผู้ป่วยในพื้นที่ตำบลอื่น ๆ แล้ว ข้อมูลที่ได้จะถูกนำไปแสดงผลในรูปแบบของแผนที่ และข้อมูลเชิงสถิติต่อไป

## ผลการศึกษาและวิจารณ์ผล

ผลการวิเคราะห์การกระจายตัวของผู้ป่วยโรคพยาธิใบไม้ตับในพื้นที่จังหวัดบุรีรัมย์ครั้งนี้ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ การสร้างสมการพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยโรคพยาธิใบไม้ตับ และการจัดทำแผนที่การกระจายตัวของจำนวนผู้ป่วยโรคพยาธิใบไม้ตับ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

### 1. การสร้างสมการพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยโรคพยาธิใบไม้ตับ

การสร้างสมการพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยโรคพยาธิใบไม้ตับครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการแบ่งข้อมูลออกเป็น 2 ส่วนแบบสุ่มด้วยสัดส่วน 70 ต่อ 30 เปอร์เซ็นต์ โดยข้อมูล 70 เปอร์เซ็นต์แรกจะถูกนำไปใช้ในการวิเคราะห์เพื่อสร้างสมการพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยโรคพยาธิใบไม้ตับด้วยวิธีเพิ่มตัวแปรอิสระแบบขั้นตอน ส่วนข้อมูลที่เหลืออีก 30 เปอร์เซ็นต์ จะถูกนำไปใช้ในการทดสอบความถูกต้องของสมการด้วยค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย ผลการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ

Model	Coefficients				Model Summary		
	Unstandardized Coefficients	Correlations		Collinearity Statistics	R	R <sup>2</sup>	Adjusted R <sup>2</sup>
		Zero-order	Tolerance	Zero-order			
1 (Constant)	11.219				R	R <sup>2</sup>	Adj. R <sup>2</sup>
A2	.418	.730	1.000	1.000			
2 (Constant)	-11.229				R	R <sup>2</sup>	Adj. R <sup>2</sup>
A2	.442	.730	.981	1.019			
Population	.142	.200	.981	1.019			

จากตารางที่ 2 เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่าย ด้วยวิธีการวัดความสัมพันธ์จากค่า Zero-order พบว่า ปัจจัยทางด้านสิ่งแวดล้อมของสมการพยากรณ์ทั้ง 2 สมการ ไม่มีความสัมพันธ์กันสูงเกินไป (<0.80) แสดงว่าสามารถนำปัจจัยทางด้านสิ่งแวดล้อมทั้งสองเข้าสู่สมการพยากรณ์ได้ นอกจากนี้ เมื่อพิจารณาค่า Tolerance และค่า VIF ซึ่งใช้ตรวจสอบภาวะความสัมพันธ์ของปัจจัยทางด้านสิ่งแวดล้อมที่สูงมากจนเกือบจะเป็นตัวเดียวกัน พบว่า ค่า Tolerance มีค่ามากกว่า 0.10 และค่า VIF มีค่าไม่เกิน 10 ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่า ความสัมพันธ์ของปัจจัยทางด้านสิ่งแวดล้อมของแบบจำลองทั้งสองมีค่าไม่สูงมากนัก สำหรับการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกสมการพยากรณ์โดยพิจารณาสมการพยากรณ์ที่มีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจสูงสุด ซึ่งพบว่า สมการพยากรณ์ที่ 2 มีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจสูงกว่าสมการแรก โดยมีค่าเท่ากับ 0.625 (ตารางที่ 2) และสามารถเขียนสมการพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยโรคพยาธิใบไม้ตับได้ ดังสมการที่ 1

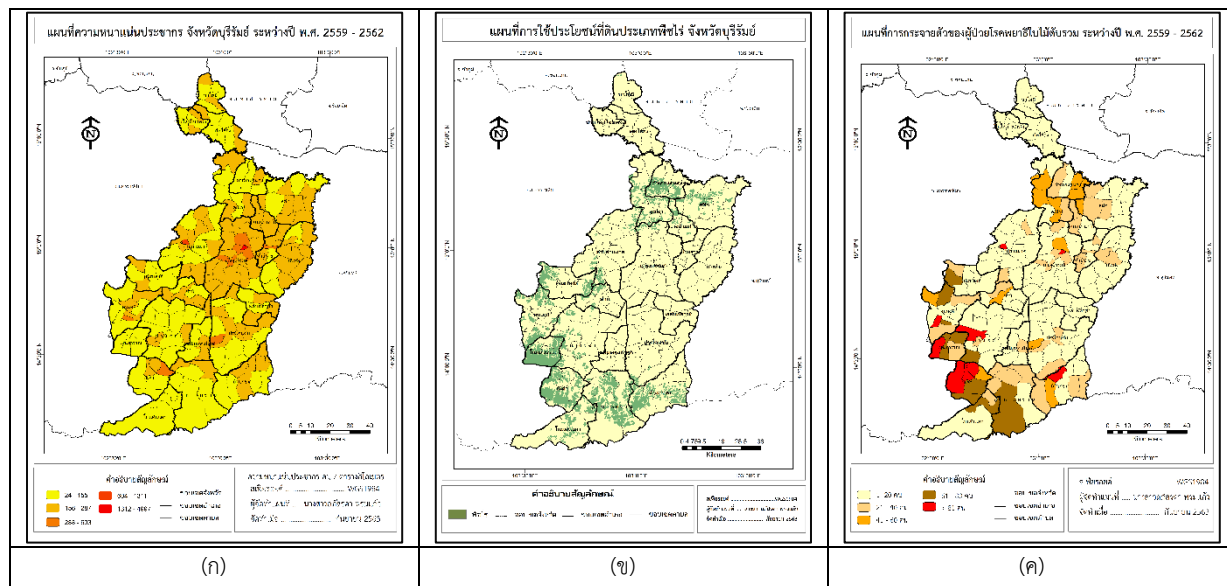
$$Y' = 0.442 (A2) + 0.142 (Population) - 11.229 \quad (1)$$

เมื่อ Y' คือ จำนวนผู้ป่วยโรคพยาธิใบไม้ตับที่ได้จากการพยากรณ์  
A2 คือ ขนาดพื้นที่พีซีไร (ตารางกิโลเมตร)  
Population คือ ความหนาแน่นประชากร

สมการพยากรณ์ที่ได้มีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ เท่ากับ 0.625 และเมื่อนำสมการพยากรณ์ที่ได้ไปใช้คำนวณค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยจากข้อมูลที่เหลืออีก 30 เปอร์เซ็นต์ พบว่า ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย มีค่าเท่ากับ 19 คน ซึ่งมีค่าค่อนข้างสูง เนื่องจากสมการพยากรณ์ดังกล่าวสามารถอธิบายปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลต่อตัวแปรตามได้เพียงบางส่วนเท่านั้น ( $R^2 = 0.625$ )

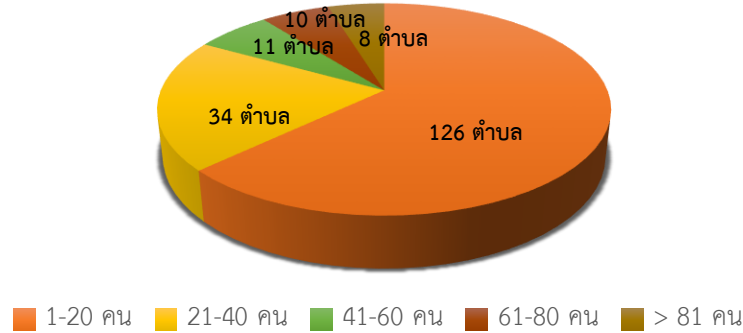
2. การจัดทำแผนที่การกระจายตัวของจำนวนผู้ป่วยโรคพยาธิใบไม้ตับ

เมื่อนำสมการพยากรณ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ข้างต้นไปประยุกต์ใช้ร่วมกันระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ทำให้สามารถสร้างแผนที่จำนวนผู้ป่วยที่ได้จากสมการพยากรณ์ได้ ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แผนที่แสดงการกระจายตัวของผู้ป่วยโรคพยาธิใบไม้ตับ ระหว่างปี พ.ศ. 2559 - 2562

ภาพที่ 2(ก) และ 2(ข) เป็นแผนที่ความหนาแน่นของประชากร ระหว่างปี พ.ศ. 2559 - 2562 และแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทพืชไร่ จังหวัดบุรีรัมย์ ตามลำดับ ซึ่งเป็นปัจจัยที่ถูกคัดเข้าสู่สมการพยากรณ์สำหรับประมาณค่าจำนวนผู้ป่วยโรคพยาธิใบไม้ตับ เมื่อพิจารณาภาพที่ 2(ก) และ 2(ข) ร่วมกับผลการประมาณค่าจำนวนผู้ป่วยด้วยสมการพยากรณ์ ดังภาพที่ 2(ค) พบว่า ตำบลที่มีประชากรอาศัยอยู่อย่างหนาแน่นจะมีจำนวนผู้ป่วยโรคดังกล่าวจำนวนมาก ตัวอย่างเช่น ในพื้นที่ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ ซึ่งมีความหนาแน่นของประชากรมากที่สุด พบว่า ตำบลดังกล่าวมีจำนวนผู้ป่วยที่ได้จากการพยากรณ์มากที่สุด ในจังหวัดบุรีรัมย์ ขณะเดียวกัน ตำบลที่มีการใช้ประโยชน์ที่ดินส่วนใหญ่เป็นพื้นที่พืชไร่ก็ส่งผลต่อจำนวนผู้ป่วยเช่นเดียวกัน ตัวอย่างเช่น ตำบลโคกมะม่วง อำเภอปะคำ จังหวัดบุรีรัมย์ ซึ่งมีการเพาะปลูกพืชไร่เป็นจำนวนมาก พบว่า ตำบลดังกล่าวพบจำนวนผู้ป่วยจากการพยากรณ์มากเป็นอันดับ 2 รองจากตำบลในเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ เมื่อพิจารณาจำนวนตำบลที่มีการกระจายของจำนวนผู้ป่วยแต่ละช่วงชั้น ได้ผลการวิเคราะห์ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 จำนวนตำบลที่มีการกระจายของจำนวนผู้ป่วยแต่ละช่วงชั้น

จากภาพที่ 3 พบว่า ตำบลส่วนใหญ่ (126 ตำบล) มีจำนวนผู้ป่วยที่ประมาณค่าได้จากสมการพยากรณ์อยู่ระหว่าง 1 - 20 คน ขณะที่ตำบลที่มีจำนวนผู้ป่วยอยู่ระหว่าง 21 - 40 คน และ 41 - 60 คน มีจำนวน 34 และ 11 ตำบล ตามลำดับ ส่วนตำบลที่มีจำนวนผู้ป่วยมากกว่า 81 คน มีเพียง 8 ตำบลเท่านั้น คือ ตำบลในเมือง (อำเภอเมือง) ตำบลลำนางรอง (อำเภอโนนดินแดง) ตำบลดงอีจาน (อำเภอโนนสุวรรณ) ตำบลบ้านกรวด (อำเภอบ้านกรวด) ตำบลไทยเจริญ ตำบลหนองบัว และตำบลโคกมะม่วง (อำเภอปะคำ) ตำบลลำปลายมาศ (อำเภอลำปลายมาศ) และตำบลกระตาดพัฒนา (อำเภอหนองกี่) ซึ่งตำบลเหล่านี้ล้วนเป็นตำบลที่มีพื้นที่พืชไร่ขนาดใหญ่ และ / หรือมีความหนาแน่นของประชากรสูง ดังนั้น เมื่อนำสมการพยากรณ์ ซึ่งมีปัจจัยทางด้านสิ่งแวดล้อม (ตัวแปรต้น) คือ พื้นที่พืชไร่ และความหนาแน่นของประชากร ไปใช้ในการประมาณค่าจำนวนผู้ป่วย ส่งผลให้ตำบลเหล่านี้มีจำนวนผู้ป่วยที่ได้จากการประมาณค่าด้วยสมการพยากรณ์จำนวนมาก

อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาจากข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากการสำรวจจริง พบว่า แผนที่ที่ได้จากสมการพยากรณ์ บางตำบลยังคงไม่สอดคล้องกับข้อมูลสำรวจจริง เนื่องจากสาเหตุหลักของการเกิดโรคพยาธิใบไม้ตับของคน มักเกิดมาจากพฤติกรรมการกินอาหารของแต่ละบุคคลในแต่ละพื้นที่มากกว่าปัจจัยทางด้านสิ่งแวดล้อม (อมรรัตน์ สอนสา, 2556) ส่งผลให้สมการพยากรณ์ดังกล่าวสามารถอธิบายปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลต่อตัวแปรตามได้เพียงบางส่วนเท่านั้น ( $R^2 = 0.625$ ) นอกจากนี้ การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณด้วยวิธีการเลือกตัวแปรโดยวิธีเพิ่มตัวแปรอิสระแบบขั้นต่อนั้น นักวิจัยไม่ได้มีส่วนเกี่ยวข้องหรือไม่ได้ใช้ความรู้ความสามารถของนักวิจัยมาใช้ในการพิจารณาคัดเลือกตัวแปร โดยจะให้โปรแกรมเป็นตัวคัดเลือกเอง ดังนั้น ตัวแปรที่ถูกคัดออก อาจจะเป็นตัวแปรที่ไม่ดี และถูกคัดออกโดยไม่เป็นไปตามเหตุและผล (ฐณัฐ วงศ์สายเชื้อ, 2561)

### สรุปผล

ผลการสร้างสมการพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยโรคพยาธิใบไม้ พบว่า สมการพยากรณ์ที่ได้มีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจเท่ากับ 0.625 โดยมีปัจจัยที่ถูกคัดเลือกเข้าสู่สมการ 2 ปัจจัย คือ ขนาดพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทพืชไร่ และความหนาแน่นของประชากร โดยปัจจัยทั้งสองมีความสัมพันธ์กับจำนวนผู้ป่วยโรคพยาธิใบไม้ตับอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และเมื่อนำสมการดังกล่าวไปทดสอบความถูกต้องด้วยการหาค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย พบว่า ค่าดังกล่าวมีค่าเท่ากับ 19 คน ซึ่งมีค่าค่อนข้างสูง เนื่องจากสมการพยากรณ์ดังกล่าวสามารถอธิบายปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลต่อตัวแปรตามได้เพียงบางส่วนเท่านั้น ( $R^2 = 0.625$ ) ส่วนผลการวิเคราะห์และจัดทำแผนที่การกระจายตัวของผู้ป่วยโรคพยาธิใบไม้ตับ จังหวัดบุรีรัมย์ พบว่า พื้นที่ส่วนใหญ่ของจังหวัดบุรีรัมย์ (126 ตำบล) มีจำนวนผู้ป่วยที่ได้จากการประมาณค่าด้วยสมการพยากรณ์อยู่ระหว่าง 21 - 40 คน, 41

- 60 คน และ 61 - 80 คน จำนวน 34 ตำบล, 11 ตำบล และ 10 ตำบล ตามลำดับ ขณะที่ตำบลที่มีจำนวนผู้ป่วยมากกว่า 81 คน มีเพียง 8 ตำบลเท่านั้น โดยตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ เป็นพื้นที่ที่มีจำนวนผู้ป่วยที่ได้จากการพยากรณ์มากที่สุด

## กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณอาจารย์ที่ปรึกษาวิจัย ผู้ช่วยศาสตราจารย์เอกลักษณ์ สลักคำ ที่ให้คำแนะนำ และช่วยเหลืออย่างดียิ่งมา โดยตลอด และขอขอบคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์รินทร์หทัย กิตติธรรมาภรณ์ สำหรับคำแนะนำเกี่ยวกับสถิติ ตลอดจนคณาจารย์ สาขาวิชาภูมิศาสตร์และภูมิสารสนเทศที่ได้อบรมสั่งสอนวิชาความรู้ และให้ความเมตตาแก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด นอกจากนี้ ผู้วิจัย ขอขอบคุณ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดบุรีรัมย์ที่กรุณาให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่องานวิจัยเป็นอย่างยิ่ง สุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอขอบคุณ บิดามารดา ที่คอยสนับสนุนและให้กำลังใจจนงานวิจัยสำเร็จด้วยดี คุณค่าและประโยชน์ที่ได้จากการศึกษานี้ ผู้วิจัยขอน้อมบูชา พระคุณบิดามารดา และบูรพาจารย์ทุกท่านที่ได้อบรมสั่งสอนวิชาความรู้ และให้ความเมตตาแก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด และเป็นกำลังใจ ที่สำคัญให้การทำให้วิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

## เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงสาธารณสุข. (2560). *โรคพยาธิใบไม้ตับและมะเร็งท่อน้ำดี*. ค้นเมื่อ 20 มกราคม 2563, จาก [http://plan.ddc.moph.go.th/2561/ /OVCCA%20WS1-3%20\(1\).doc](http://plan.ddc.moph.go.th/2561/ /OVCCA%20WS1-3%20(1).doc).
- เขตสุขภาพที่ 9. (2560). *รายงานการตรวจราชการระดับจังหวัดบุรีรัมย์*. ค้นเมื่อ 20 มกราคม 2563, จาก <http://164.115.22.73/evalkpikhet9/upload/17p31.pdf>.
- จตุรวิทย์ จารุสิน. (2544). *การทำแบบจำลองเชิงพื้นที่สำหรับพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดโรคพยาธิใบไม้ตับ โค-กระปือในจังหวัดกาฬสินธุ์*. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการรับรู้จากระยะไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ศูนย์วิจัยพยาธิใบไม้ตับและมะเร็งท่อน้ำดี. (2549). *ความสำคัญของพยาธิใบไม้ตับและปัญหามะเร็งท่อน้ำดีในประเทศไทย*. ค้นเมื่อ 15 มิถุนายน 2563, จาก <http://www.livercare.kku.ac.th/2008/postdetail.php?contentsid=164>.
- ฐนัฐ วงศ์สายเชื้อ. (2559). *การนำเสนอตารางถดถอยพหุ ด้วยวิธี Stepwise*. ค้นเมื่อ 15 มิถุนายน 2563, จาก <https://youtu.be/g5LZ90cEexw>.
- ณัฐรุจ แก้วพิบูลย์. (2553). *การวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงสำหรับป้องกันและควบคุมโรคพยาธิใบไม้ตับในจังหวัดสุรินทร์ โดยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์*. สาขาวิชาเวชศาสตร์ครอบครัวและชุมชน สำนักวิชาแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.
- อมรรัตน์ สอนสา. (2556). *แบบจำลองทางคณิตศาสตร์เชิงพื้นที่สำหรับการกระจายตัวของโรคพยาธิใบไม้ตับในตำบล จังหวัดขอนแก่น*. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการรับรู้จากระยะไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.