การประยุกต์เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศเพื่อวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดแหล่งเพาะพันธุ์ของแมลงวันหัวเขียว ตำบลแม่ปะ อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก

The Application of Geo-information Technology for Analysis of Risk Areas of Breeding Site of Blow Flies Mae Pa Subdistrict, Mae Sot District, Tak Province

สุพัตรา เจรสาริกิจ* และอริศรา เจริญปัญญาเนตร

ภาควิชาภูมิศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ถนนห้วยแก้ว ตำบลสุเทพ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50200

Suphattra Jansarikit* and Arisara Charoenpanyanet

Department of Geography, Faculty of Social Sciences, Chiang Mai University,

Huay Kaew Road, Suthep, Muang, Chiang Mai 50200

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดแหล่งเพาะพันธุ์ของแมลงวันหัวเขียวในตำบลแม่ปะ และศึกษาความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ระหว่างความชุกของโรคอุจจาระร่วงและพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดแหล่งเพาะพันธุ์ของแมลงวันหัวเขียว วิธีการศึกษาแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ (1) การวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดแหล่งเพาะพันธุ์ของแมลงวันหัวเขียวด้วยวิธีการจัดลำดับ (2) การศึกษาความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ระหว่างความชุกของโรคอุจจาระร่วงและพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดแหล่งเพาะพันธุ์ของแมลงวันหัวเขียวด้วยวิธีการซ้อนทับข้อมูล ผลจากการศึกษาพบว่าพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดแหล่งเพาะพันธุ์ของแมลงวันหัวเขียวในระดับมากที่สุดมีอุณหภูมิพื้นผิว 21.84-23.15 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 70.20-72.58 มีการใช้ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินประเภทชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง ระดับความหนาแน่นของแผงลอยขายอาหารสด ห้องสุขาสาธารณะและห้องสุขาภายในครัวเรือนอยู่ในระดับหนาแน่นมากที่สุด และที่ทิ้งขยะชุมชนที่อยู่ในพื้นที่เสี่ยงระดับปานกลาง ส่วนผลการศึกษาความสัมพันธ์เชิงพื้นที่พบว่าความชุกของโรคอุจจาระร่วงมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดแหล่งเพาะพันธุ์ของแมลงวันหัวเขียวที่ระดับความเชื่อมั่น (R^2) เท่ากับ 0.8445 เมื่อใช้วิธีการทางสถิติ แต่ไม่พบความสัมพันธ์เมื่อใช้วิธีการซ้อนทับข้อมูล ทั้งนี้การศึกษาครั้งนี้อาจเป็นแนวทางหนึ่งที่สามารถนำไปใช้ในการศึกษาการเกิดโรค พาหะนำโรค รวมถึงการจัดการและควบคุมโรคหรือแมลงพาหะในอนาคต

***ผู้รับผิดชอบบทความ :** phat_tra501@hotmail.com
doi: 10.14456/tstj.2018.2

คำสำคัญ : วิธีการจัดลำดับ; ความสัมพันธ์เชิงพื้นที่; ความชุกของโรคอุจจาระร่วง; แหล่งเพาะพันธุ์ของแมลงวันหัวเขียว

Abstract

The objectives of this study were to analysis risk areas for breeding site of Blow Flies in Maepa subdistric and analysis of spatial relationships between the prevalence of diarrhea and breeding site of blow flies. The study was divided into two parts: (1) to analyze the risk areas for breeding site of blow flies by using ranking and rating method. (2) to analyze of spatial relationships between the prevalence of diarrhea and breeding site of blow flies by using overlay method. Results showed that, risk areas for breeding site of blow flies in highest level have temperature 21.84-23.15 °C relative humidity 70.20-72.58 % have landuse and landcover type of communities and buildup density level of fresh food stalls and public toilets and toilets in households in the most crowded level and garbage dump community in moderate risk areas. Accoding to analysis spatial relationships, the prevalence of diarrhea is positively correlated with the risk areas of breeding site of blow flies the confidence level (R^2) 0.8445, using statistical methods. But, no correlation was used to overlay methods. However, this study may be one approach that can be used to study the disease, disease vectors, including the management and control of disease vectors in the future.

Keywords: ranking and rating method; spatial relationships; prevalence of diarrhea; breeding site of blow flies

1. บทนำ

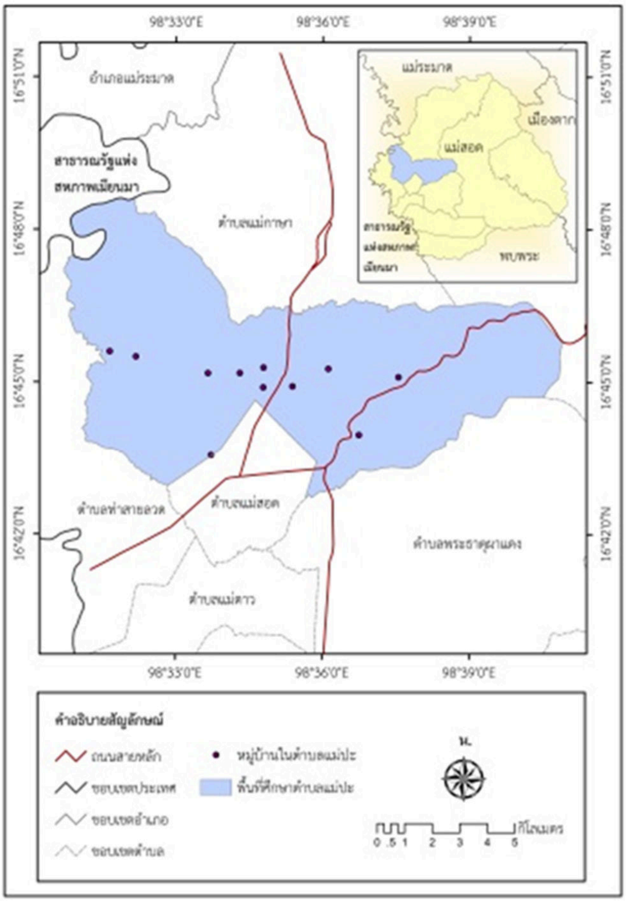
โรคอุจจาระร่วงเป็นปัญหาทางสาธารณสุขที่สำคัญของประเทศไทยมาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน จากข้อมูลสถิติผู้ป่วยโรคอุจจาระร่วงปี พ.ศ. 2557 พบว่ามีผู้ป่วยทั่วประเทศ 1,109,927 ราย ซึ่งอัตราป่วยต่อแสนประชากรอยู่ที่ 1,708.75 โดยภูมิภาคที่พบอัตราป่วยต่อแสนประชากรสูงสุด คือ ภาคเหนือ [1] จังหวัดตากเป็นจังหวัดหนึ่งของภาคเหนือที่พบจำนวนผู้ป่วยค่อนข้างสูง ซึ่งอำเภอที่พบผู้ป่วยสูงที่สุด 3 อันดับ ในปี พ.ศ. 2557 คือ อำเภอแม่สอด อำเภอพบพระ และอำเภอท่าสองยาง โดยพบผู้ป่วย 3,178, 2,590 และ 2,508 ราย ตามลำดับ สำหรับอำเภอแม่สอดเมื่อพิจารณาข้อมูลสถิติจากสำนักงานสาธารณสุขอำเภอแม่สอด พบว่าตำบลแม่ปะพบผู้ป่วย 421 ราย ซึ่งสูงเป็นลำดับที่ 4 ของอำเภอ นอกจากนี้จากข้อมูลสถิติย้อนหลัง 5 ปี คือ พ.ศ. 2553-2557 ยังแสดงให้เห็นว่าปี พ.ศ. 2557 เป็นปีที่พบผู้ป่วยโรคอุจจาระร่วงสูงสุด โดยพบผู้ป่วยโรคอุจจาระร่วงมีจำนวนสูงสุดในเดือนมกราคม และพบผู้ป่วยเพิ่มขึ้นอีกในเดือนพฤษภาคมถึงเดือนกรกฎาคม ก่อนที่จะลดลงเรื่อย ๆ จนถึงเดือนธันวาคม โดยสาเหตุที่ทำให้เกิดโรคอุจจาระร่วงในพื้นที่ตำบลแม่ปะ นอกจากเชื้อโรคและพฤติกรรมส่วนบุคคลแล้ว ยังเกิดจากการมีพาหะนำโรคอุจจาระร่วงมาสู่บุคคล ซึ่งพาหะนำโรคที่สำคัญ คือ แมลงวัน

ในประเทศไทยพบแมลงวันหลายชนิดที่อาศัยอยู่ในแหล่งธรรมชาติ ได้แก่ แมลงวันบ้าน แมลงวันหัว

เขียว แมลงวันหลังลาย แมลงวันผลไม้ เป็นต้น โดยแมลงวันที่พบเป็นกลุ่มใหญ่และส่งผลกระทบต่อมนุษย์ทางการแพทย์และการสาธารณสุขในด้านของการนำโรคมากที่สุด คือ แมลงวันหัวเขียว ตัวเต็มวัยของแมลงวันเป็นพาหะเชิงกล (mechanical carrier) นำพาเชื้อโรคมาสู่มนุษย์ เนื่องจากแมลงวันชนิดนี้จะอาศัยอยู่บริเวณเดียวกับชุมชนมนุษย์ที่มีแหล่งอาหาร เช่น กองขยะ ซากสัตว์ สิ่งปฏิกูล ฯลฯ ทำให้เชื้อโรคติดมากับแมลงวันและเมื่อแมลงวันไปตอมอาหาร เชื้อโรคเหล่านั้นก็จะสามารถลงไปปนเปื้อนกับอาหาร ผู้ที่รับประทานอาหารดังกล่าวอาจเกิดอาการติดเชื้อในทางเดินอาหารตามมา ซึ่งจากการศึกษาในประเทศไทยพบว่าแมลงวันหัวเขียวเป็นพาหะนำแบคทีเรียได้ดีกว่าแมลงวันบ้าน นอกจากนี้ยังพบรา ไวรัส และปรสิตบางชนิดในแมลงวันหัวเขียว ปัจจุบันจึงมีความพยายามที่จะควบคุมประชากรของแมลงวัน แต่เนื่องจากในภูมิภาคเขตร้อนมีอุณหภูมิและความชื้นเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและการแพร่พันธุ์ของแมลงวัน จึงทำให้การควบคุมประชากรของแมลงวันได้ผลไม่ดีนัก โดยเฉพาะในประเทศกำลังพัฒนา การกำจัดขยะและสิ่งปฏิกูลที่เป็นแหล่งเพาะพันธุ์ของแมลงวันอย่างไม่ถูกวิธีและไม่เป็นระบบจะส่งผลต่อประชากรของแมลงวันที่เพิ่มขึ้น [2] และอาจนำไปสู่ปัญหาด้านสุขภาพของประชาชนในชุมชนตามมา

เทคโนโลยีภูมิสาสนเทศ ได้แก่ ระบบกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลก (global positioning system, GPS) ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (geographic information system, GIS) และเทคโนโลยีการสำรวจระยะไกล (remote sensing, RS) นำมาประยุกต์ใช้ในการดำเนินงานด้านต่าง ๆ เช่น การตรวจสอบสิทธิ์การถือครองที่ดินของกรมพัฒนาที่ดิน การสำรวจพื้นที่ป่าของกรมป่าไม้ การประเมินปริมาณผลผลิตทางการเกษตรของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ รวมถึงการติดตามสถานการณ์ทางด้านสุขภาพของประชาชนโดยกระทรวงสาธารณสุข เนื่องจากปัจจุบันการแพร่ระบาดของโรคหรือพาหะนำโรคเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วครอบคลุมพื้นที่เป็นบริเวณกว้าง และก่อให้เกิดการสูญเสียชีวิตและทรัพย์สินของประชาชนเป็นอย่างมาก ดังนั้นการนำเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศมาประยุกต์ใช้ในงานด้านสาธารณสุขจึงช่วยให้สามารถตรวจหาสาเหตุของการเกิดโรคหรือพาหะนำโรคในพื้นที่ต่าง ๆ ได้อย่างรวดเร็ว อันจะนำไปสู่การวางแผนควบคุมหรือเฝ้าระวังไม่ให้สถานการณ์ของโรคหรือพาหะนำโรครุนแรงมากขึ้น ตัวอย่างการนำเทคโนโลยีภูมิสาสนเทศมาใช้ในงานด้านสาธารณสุข เช่น การติดตามสถานการณ์ของผู้ป่วย โดยใช้เครื่องมือ GPS ในการเก็บตำแหน่งที่พักเพื่อติดตามอาการของผู้ป่วย การวิเคราะห์สถานการณ์ของโรครวมถึงแนวโน้มการแพร่กระจายของโรค โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ นอกจากนี้ยังใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศในการตรวจหาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเกิดโรคและพาหะนำโรคทั้งปัจจัยทางกายภาพ ภูมิอากาศ และปัจจัยทางเศรษฐกิจและสังคม เพื่อนำไปใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นในการวางแผนควบคุมและป้องกันโรคในอนาคต [3-5]

ดังนั้นการศึกษาครั้งนี้จึงศึกษาเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ภูมิสารสนเทศเพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ระหว่างความชุกของโรคอุจจาระร่วงและแหล่งเพาะพันธุ์ของแมลงวันหัวเขียว โดยเลือกตำบลแม่ปะเป็นพื้นที่ศึกษา เนื่องจากเป็นพื้นที่พบการแพร่ระบาดของโรคอุจจาระร่วงอย่างต่อเนื่อง และจำนวนผู้ป่วยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในปี พ.ศ. 2557 เพื่อให้ผลที่ได้จากการศึกษานี้เป็นแนวทางในการศึกษาสถานการณ์ของโรคอุจจาระร่วงและพาหะนำโรคในพื้นที่ และใช้เป็นแนวทางในการวางแผนการเฝ้าระวังและควบคุมโรคและพาหะนำโรคเพื่อไม่ให้เกิดการแพร่ระบาดมากขึ้นในพื้นที่



รูปที่ 1 พื้นที่ศึกษาตำบลแม่ปะ อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดแหล่งเพาะพันธุ์ของแมลงวันหัวเขียวในพื้นที่ตำบลแม่ปะ อำเภอแม่สอด

2.2 เพื่อศึกษาความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ระหว่างความชุกของโรคอุจจาระร่วงและพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดแหล่งเพาะพันธุ์ของแมลงวันหัวเขียว

3. วิธีการวิจัย

3.1 พื้นที่ศึกษา

ตำบลแม่ปะ เป็นตำบลหนึ่งของอำเภอแม่สอด จังหวัดตาก ประกอบด้วย 11 หมู่บ้าน ได้แก่ บ้านแม่ปะเหนือ บ้านแม่ปะกลาง บ้านแม่ปะใต้ บ้านห้วยกะโหลก บ้านปากห้วยแม่ปะ บ้านห้วยหินฝน บ้านหนองบัว บ้านแม่ปะบ้านสัน บ้านพระธาตุ บ้านร่วมใจพัฒนา และบ้านใหม่หนองบัวคำ ครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 101.33 ตารางกิโลเมตร ดังรูปที่ 1

3.2 ข้อมูลและแหล่งข้อมูล

3.2.1 ข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม LANDSAT-8 ระบบหลายช่วงคลื่น (multi spectral) จากเว็บไซต์ United States Geological Survey (USGS) แนวการถ่ายภาพ 131048 บันทึกภาพวันที่ 18 มกราคม พ.ศ. 2558

3.2.2 ข้อมูลแบบสำรวจจากประชากรกลุ่มตัวอย่างและข้อมูลพิกัดทางภูมิศาสตร์ โดยใช้เครื่องมือกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลก (GPS) ได้แก่ แผงลอยขาย

อาหารสด 38 แผง ที่ทิ้งขยะชุมชน 1 แห่ง ห้องสุขาสาธารณะและห้องสุขาภายในครัวเรือน 832 แห่ง และการใช้ที่ดินและสิ่งปกคลุมดิน 30 ตัวอย่าง

3.2.3 ข้อมูลอุณหภูมิพื้นผิวและความชื้นสัมพัทธ์ จำแนกรายชั่วโมงของเดือนมกราคม ปี พ.ศ. 2558 จากกรมอุตุนิยมวิทยา

3.2.4 ข้อมูลแผนที่ดิจิตอลการใช้ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินปี พ.ศ. 2555 มาตราส่วน 1:50,000 จากกรมพัฒนาที่ดิน และข้อมูลแผนที่ดิจิตอลขอบเขตการปกครองของตำบลแม่ปะ มาตราส่วน 1:50,000 จากศูนย์ภูมิภาคเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (ภาคเหนือ)

3.2.5 ข้อมูลผู้ป่วยโรคอุจจาระร่วง ตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนมิถุนายน ปี พ.ศ. 2558 ในตำบลแม่ปะ จากสำนักงานสาธารณสุขอำเภอแม่สอด

3.2.6 ข้อมูลพื้นฐานและข้อมูลทั่วไปของตำบลแม่ปะ จากองค์การบริหารส่วนตำบลแม่ปะ อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก

3.2.7 ข้อมูลปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเกิดแหล่งเพาะพันธุ์ของแมลงวันหัวเขียว รวมถึงข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับแมลงวันหัวเขียวในประเทศไทยจากเอกสาร วารสารงานวิจัย และสื่อสิ่งพิมพ์ต่าง ๆ

3.3 ขั้นตอนการศึกษา

3.3.1 การวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดแหล่งเพาะพันธุ์ของแมลงวันหัวเขียวในตำบลแม่ปะ

การวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงจะแบ่งปัจจัยที่นำมาวิเคราะห์ คือ ปัจจัยทางกายภาพ และปัจจัยทางเศรษฐกิจและสังคม โดยมีรายละเอียด ดังนี้

(1) การตรวจหาปัจจัยทางกายภาพ 3 ปัจจัย ได้แก่ อุณหภูมิพื้นผิว ความชื้นสัมพัทธ์ และการใช้ที่ดินและสิ่งปกคลุมดิน วิเคราะห์โดยใช้ข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม LANDSAT-8 ผ่านโปรแกรมการสำรวจระยะไกล (RS) โดยมีขั้นตอน ดังนี้

(1.1) การเตรียมข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม โดยปรับแก้ความคลาดเคลื่อนเชิงบรรยากาศให้กับข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม LANDSAT-8 ผ่านสมการจากเว็บไซต์ของ USGS [6] ดังนี้

- คำนวณอุณหภูมิสมบูรณ์จากการแผ่รังสี (absolute radiant temperature)

$$\mathrm{L}_{\lambda} = \mathrm{M_L Q_{cal}} + \mathrm{A_L} \tag{1}$$

เมื่อ L_{λ} คือ ค่าการแผ่รังสีเชิงคลื่น; $\mathrm{M_L}$ คือ ค่าการแผ่รังสีเชิงคลื่นเฉพาะของมัลติแบนด์ที่เลือก; $\mathrm{A_L}$ คือ ค่าการแผ่รังสีเชิงคลื่นเฉพาะของมัลติแบนด์ที่เพิ่มเข้าไป; $\mathrm{Q_{cal}}$ คือ ค่าการสะท้อน (DN)

- คำนวณการเปลี่ยนค่าความสว่างเป็นค่าการสะท้อนที่ระดับเรือนยอด (Conversion of Digital Number to TOA Reflectance) โดยปรับแก้ค่า band-specific ของแต่ละแบนด์จากข้อมูล Metadata ดังนี้

$$\boldsymbol{\rho\lambda} = \mathrm{M}_{\rho}\mathrm{Q_{cal}} + \mathrm{A}_{\rho} \tag{2}$$

เมื่อ $\boldsymbol{\rho\lambda}$ คือ ค่า TOA planetary reflectance ที่ยังไม่มีการปรับแก้มุมดวงอาทิตย์; M_{ρ} คือ ค่า band-specific multiplicative rescaling factor; A_{ρ} คือ ค่า band-specific additive rescaling factor; $\mathrm{Q_{cal}}$ คือ ค่า quantized and calibrated standard product pixel values (DN)

- คำนวณการเปลี่ยนค่าความสว่างเป็นค่าการสะท้อนที่ระดับเรือนยอด (conversion of digital number to TOA reflectance) โดยปรับแก้ค่า band-specific ของแต่ละแบนด์จากข้อมูล Metadata ดังนี้

$$\boldsymbol{\rho\lambda} = \frac{\rho\lambda'}{\sin\theta_{SE}} \tag{3}$$

เมื่อ $\boldsymbol{\rho\lambda}$ คือ ค่า TOA planetary reflectance; $\boldsymbol{\theta_{SE}}$ คือ ค่า local sun elevation angle = 43.86791419 degree

(1.2) อุณหภูมิพื้นผิว โดยใช้ข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม LANDSAT-8 ที่ผ่านการปรับแก้

ในสมการที่ (1) มาคำนวณอุณหภูมิสัมบูรณ์จากการแผ่รังสีเชิงคลื่น และปรับอุณหภูมิจากเคลวินให้เป็นองศาเซลเซียส (°C) จากนั้นตรวจสอบความถูกต้องโดยใช้วิธีการทางสถิติร่วมกับข้อมูลอุณหภูมิพื้นผิวจากกรมอุตุนิยมวิทยา ดังนี้

$$T_B = \frac{K_2}{\left(\ln\left(\frac{K_1}{L_\lambda}\right)+1\right)} \quad (4)$$

เมื่อ T_B คือ อุณหภูมิสัมบูรณ์จากการแผ่รังสีเชิงคลื่น หน่วยเป็นองศาเคลวิน (° K); L_λ คือ ค่าการแผ่รังสีเชิงคลื่น; K_1 คือ 774.89 mW cm^{-2} sr^{-1} μm^{-1}; K_2 คือ 1321.08 K (หมายเหตุ : Band 10; K_1= 774.89 และ K_2= 1321.08)

(1.3) ความชื้นสัมพัทธ์ โดยนำข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม LANDSAT-8 ที่ผ่านการคำนวณจากสมการที่ (3) มาหาความสัมพันธ์กับข้อมูลความชื้นสัมพัทธ์จากกรมอุตุนิยมวิทยาด้วยวิธีการทางสถิติ

(1.4) การใช้ที่ดินและสิ่งปกคลุมดิน โดยนำข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม LANDSAT-8 มาจำแนกการใช้ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินด้วยวิธีการแปลตีความด้วยสายตาร่วมกับการจำแนกแบบกำกับดูแล (supervised classification) จากนั้นตรวจสอบความถูกต้องในการจำแนกโดยใช้ข้อมูลจากการสำรวจภาคสนามและข้อมูลแผนที่ดิจิตอลการใช้ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินปี พ.ศ. 2555 จากกรมพัฒนาที่ดิน

(2) การวิเคราะห์ปัจจัยทางเศรษฐกิจและสังคม 3 ปัจจัย ได้แก่ แผงลอยขายอาหารสด ห้องสุขาสาธารณะและห้องสุขาภายในครัวเรือน และที่ทิ้งขยะชุมชน ด้วยโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) ดังนี้

(2.1) แผงลอยขายอาหารสด โดยนำข้อมูลพิกัดและข้อมูลแบบสำรวจแผงลอยที่ได้จากการสำรวจภาคสนาม 38 แผง มาสร้างเป็นข้อมูลจุดแผงลอยในตำบลแม่ปะ จากนั้นคำนวณการเกาะกลุ่มของข้อมูลจุดด้วยวิธีการประมาณความหนาแน่นเชิงพื้นที่แบบเคอร์เนล (Kernel density)

(2.2) ห้องสุขาสาธารณะและห้องสุขาภายในครัวเรือน โดยนำข้อมูลพิกัดและข้อมูลแบบสำรวจห้องสุขาที่ได้จากการสำรวจภาคสนาม 832 แห่ง มาสร้างเป็นข้อมูลจุดห้องสุขาในตำบลแม่ปะ จากนั้นคำนวณการเกาะกลุ่มของข้อมูลจุดด้วยวิธีการประมาณความหนาแน่นเชิงพื้นที่แบบเคอร์เนล

(2.3) ที่ทิ้งขยะชุมชน โดยนำข้อมูลพิกัดและข้อมูลแบบสำรวจที่ทิ้งขยะชุมชนที่ได้จากการสำรวจภาคสนาม 1 แห่ง มาสร้างเป็นข้อมูลจุดที่ทิ้งขยะชุมชนในตำบลแม่ปะ และกำหนดแนวกันชน (buffer) จากจุดที่ทิ้งขยะระยะ 3 กิโลเมตร ซึ่งเป็นรัศมีที่แมลงวันสามารถบินได้ใน 1 วัน [7] จากนั้นแปลงข้อมูลจาก vector ให้เป็นข้อมูล raster

(3) การกำหนดค่าน้ำหนักและค่าคะแนนของแต่ละปัจจัย ผ่านโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

(3.1) การกำหนดค่าน้ำหนักของแต่ละปัจจัย โดยให้นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการ 3 ท่าน ในพื้นที่ตำบลแม่ปะ กำหนดค่าน้ำหนักของแต่ละปัจจัยด้วยวิธีการจัดลำดับ (ranking and rating method) ซึ่งวิธีการนี้เป็นการพิจารณาระดับความสำคัญและระดับการยอมรับปัจจัยที่นำมาวิเคราะห์พื้นเสี่ยงต่อการเกิดแหล่งเพาะพันธุ์ของแมลงวันหัวเขียว

(3.2) การจัดช่วงชั้นข้อมูลของแต่ละปัจจัย กำหนดช่วงชั้นและค่าคะแนน (score) ของแต่ละปัจจัยเป็น 5 ระดับ โดย 5 คือ เสี่ยงต่อการเกิดแหล่งเพาะพันธุ์ของแมลงวันหัวเขียวมากที่สุด จนถึง 1 คือ เสี่ยงต่อการเกิดแหล่งเพาะพันธุ์ของแมลงวันหัวเขียวน้อยที่สุด ด้วยวิธีการจัดช่วงชั้นแบบ standard deviation

(3.3) การวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยง โดยนำปัจจัยทั้ง 6 ปัจจัย มาวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิด

แหล่งเพาะพันธุ์ของแมลงวันหัวเขียวในพื้นที่ตำบลแม่ปะด้วยวิธีการซ้อนทับข้อมูล (overlay analysis)

3.3.2 การศึกษาความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ระหว่างความชุกของโรคอุจจาระร่วงและพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดแหล่งเพาะพันธุ์ของแมลงวันหัวเขียว

(1) การวิเคราะห์ความชุกของโรคอุจจาระร่วง โดยนำข้อมูลพิกัดผู้ป่วยโรคอุจจาระร่วง ปี พ.ศ. 2558 มาสร้างเป็นข้อมูลจุด จากนั้นคำนวณการเกาะกลุ่มของข้อมูลจุดผู้ป่วยโรคอุจจาระร่วง ด้วยวิธีการประมาณความหนาแน่นเชิงพื้นที่แบบเคอร์เนล ผ่านโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อแสดงให้เห็นถึงระดับวิกฤตของโรคอุจจาระร่วงในตำบลแม่ปะ และกำหนดระดับความวิกฤตของโรคด้วยวิธีการจัดช่วงชั้นแบบ standard deviation

(2) การศึกษาความสัมพันธ์ โดยนำข้อมูลความชุกของโรคอุจจาระร่วงในตำบลแม่ปะ ปี พ.ศ. 2558 และข้อมูลพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดแหล่งเพาะพันธุ์ของแมลงวันหัวเขียว มาวิเคราะห์ร่วมกันโดยใช้วิธีการซ้อนทับข้อมูลร่วมกับวิธีการทางสถิติ

4. ผลการวิจัย

การประยุกต์เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศเพื่อวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดแหล่งเพาะพันธุ์ของแมลงวันหัวเขียว ตำบลแม่ปะ อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก สามารถสรุปผลการศึกษาได้ ดังนี้

4.1 พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดแหล่งเพาะพันธุ์ของแมลงวันหัวเขียวในพื้นที่ตำบลแม่ปะ

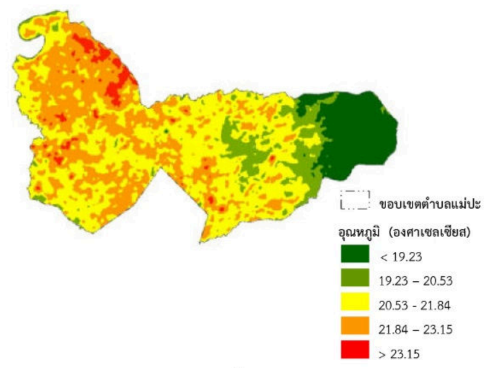
4.1.1 การตรวจหาปัจจัยทางกายภาพ ได้แก่ อุณหภูมิพื้นผิว ความชื้นสัมพัทธ์ การใช้ที่ดินและสิ่งปกคลุมดิน ได้ผลการวิเคราะห์ ดังนี้

(1) อุณหภูมิพื้นผิว จากการวิเคราะห์อุณหภูมิพื้นผิวด้วยข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม LANDSAT-8 (รูปที่ 2) พบว่าอุณหภูมิส่วนใหญ่ 20.53-21.84 องศาเซลเซียส (คิดเป็นร้อยละ 42.80 ของพื้นที่) มีการกระจายตัวอยู่ทั่วพื้นที่ และพบกระจุกตัวมากที่สุดบริเวณด้านตะวันออกของพื้นที่ รองลงมา คือ อุณหภูมิ 21.84-23.15 องศาเซลเซียส (คิดเป็นร้อยละ 32.22 ของพื้นที่) มีการกระจายตัวอยู่ทั่วพื้นที่ และพบกระจุกตัวมากที่สุดบริเวณด้านตะวันตกของพื้นที่ รองลงมา คือ อุณหภูมิน้อยกว่า 19.23 และอุณหภูมิ 19.23-20.53 องศาเซลเซียส (คิดเป็นร้อยละ 12.20 และ 9.96 ของพื้นที่ ตามลำดับ) มีการกระจุกตัวอยู่บริเวณด้านตะวันออกของพื้นที่และพบเล็กน้อยบริเวณด้านตะวันตกของพื้นที่ และลำดับสุดท้าย คือ อุณหภูมิมากกว่า 23.15 (คิดเป็นร้อยละ 2.82 ของพื้นที่) มีการกระจุกตัวอยู่บริเวณด้านตะวันตกของพื้นที่และพบเล็กน้อยบริเวณด้านตะวันออกของพื้นที่

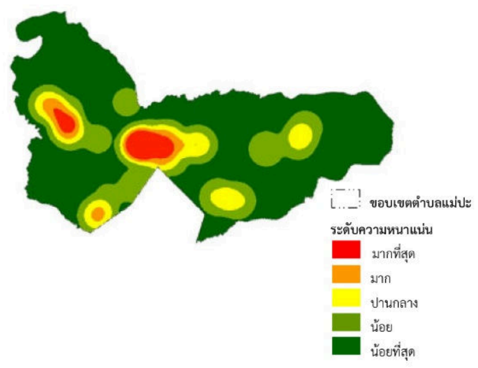
(2) ความชื้นสัมพัทธ์ จากการวิเคราะห์ความชื้นสัมพัทธ์ด้วยข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม LANDSAT-8 (รูปที่ 3) พบว่าความชื้นสัมพัทธ์ส่วนใหญ่ร้อยละ 72.58-74.96 (คิดเป็นร้อยละ 46.45 ของพื้นที่) มีการกระจายตัวอยู่ทั่วพื้นที่ รองลงมา คือ ความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 70.20-72.58 (คิดเป็นร้อยละ 23.55 ของพื้นที่) มีการกระจายตัวอยู่ทั่วพื้นที่ และพบกระจุกตัวมากที่สุดบริเวณด้านตะวันออกและด้านตะวันตกของพื้นที่ รองลงมา คือ ความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 74.96-77.34 และมากกว่าร้อยละ 77.34 (คิดเป็นร้อยละ 17.96 และ 7.85ของพื้นที่ ตามลำดับ) มีการกระจายตัวอยู่ทั่วพื้นที่ และพบกระจุกตัวมากที่สุดบริเวณด้านตะวันออกของพื้นที่ และลำดับสุดท้าย คือ ความชื้นสัมพัทธ์น้อยกว่าร้อยละ 70.20 (คิดเป็นร้อยละ 4.19 ของพื้นที่) มีการกระจายตัวอยู่ทั่วพื้นที่

(3) การใช้ที่ดินและสิ่งปกคลุมดิน จากการวิเคราะห์การใช้ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินด้วยข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม LANDSAT-8 (รูปที่ 4) พบว่าสามารถจำแนกการใช้ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินในตำบล

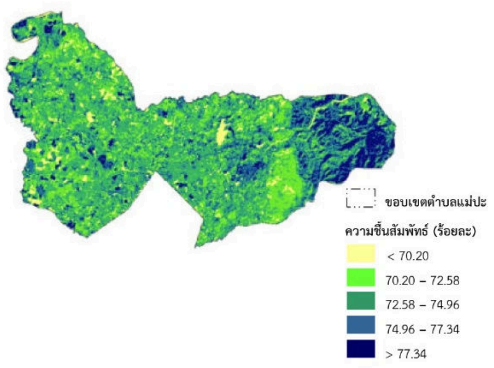
ปัจจัยทางกายภาพ	ปัจจัยทางเศรษฐกิจและสังคม



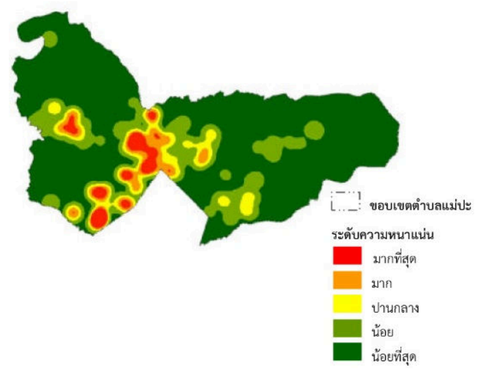
รูปที่ 2 อุณหภูมิพื้นผิวในตำบลแม่ปะ



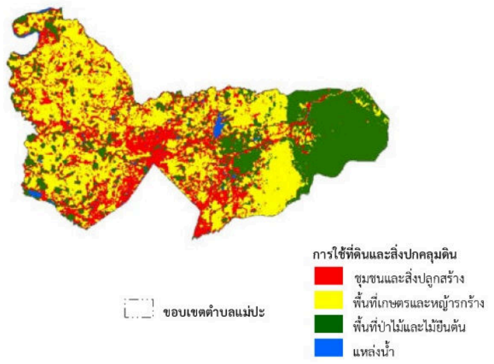
รูปที่ 5 ความหนาแน่นของแผงลอยในตำบลแม่ปะ



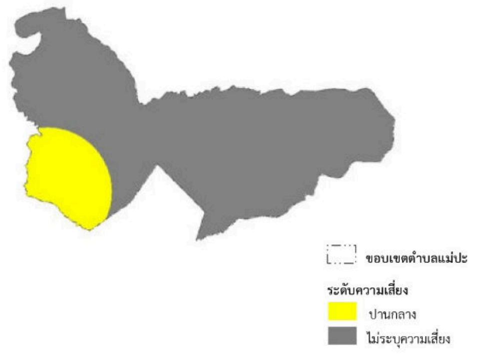
รูปที่ 3 ความชื้นสัมพัทธ์ในตำบลแม่ปะ



รูปที่ 6 ความหนาแน่นของห้องสุขาในตำบลแม่ปะ



รูปที่ 4 การใช้ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินในตำบลแม่ปะ



รูปที่ 7 ความเสี่ยงของที่ทิ้งขยะชุมชนในตำบลแม่ปะ

แม่ปะ 4 ประเภท ได้แก่ ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง พื้นที่เกษตรและหญ้ารกร้าง พื้นที่ป่าไม้และไม้ยืนต้น และแหล่งน้ำ โดยการใช้ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินที่พบมากที่สุด คือ พื้นที่เกษตรและหญ้ารกร้าง (คิดเป็นร้อยละ 45.79 ของพื้นที่) มีการกระจายตัวอยู่ทั่วพื้นที่ รองลงมา คือ พื้นที่ป่าไม้และไม้ยืนต้น (คิดเป็นร้อยละ 26.83 ของพื้นที่) มีการกระจายตัวอยู่ทั่วพื้นที่ และพบกระจุกตัวมากที่สุดบริเวณด้านตะวันออกของพื้นที่ รองลงมา คือ ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง (คิดเป็นร้อยละ 25.57 ของพื้นที่) มีการกระจายตัวอยู่ทั่วพื้นที่ และพบ

กระจุกตัวมากที่สุดบริเวณตอนกลางของพื้นที่ และลำดับสุดท้าย คือ แหล่งน้ำ (คิดเป็นร้อยละ 1.81 ของพื้นที่) มีการกระจายตัวอยู่ทั่วพื้นที่

4.1.2 การวิเคราะห์ปัจจัยทางเศรษฐกิจและสังคม ได้แก่ แผงลอยขายอาหารสด ห้องสุขาสาธารณะและห้องสุขาภายในครัวเรือน และที่ทิ้งขยะชุมชน ได้ผลการวิเคราะห์ ดังนี้

(1) แผงลอยขายอาหารสด จากการประมาณความหนาแน่นเชิงพื้นที่โดยใช้ข้อมูลแบบสำรวจภาคสนาม (รูปที่ 5) พบว่าสามารถแบ่งระดับความหนาแน่นของแผงลอยขายอาหารสดได้ 5 ระดับ ได้แก่ หนาแน่นมากที่สุด หนาแน่นมาก หนาแน่นปานกลาง หนาแน่นน้อย และหนาแน่นน้อยที่สุด โดยระดับหนาแน่นมากที่สุดและหนาแน่นมาก (คิดเป็นร้อยละ 3.19 และ 2.86 ของพื้นที่ ตามลำดับ) มีการกระจุกตัวอยู่บริเวณตอนกลางและด้านตะวันตกของพื้นที่ ระดับหนาแน่นปานกลางและหนาแน่นน้อย (คิดเป็นร้อยละ 7.55 และ 19.34 ของพื้นที่ ตามลำดับ) มีการกระจายอยู่ทั่วพื้นที่ และพบกระจุกตัวมากที่สุดบริเวณตอนกลางของพื้นที่ ส่วนระดับหนาแน่นน้อยที่สุด (คิดเป็นร้อยละ 67.05 ของพื้นที่) มีการกระจายอยู่ทั่วพื้นที่

(2) ห้องสุขาสาธารณะและห้องสุขาภายในครัวเรือน จากการประมาณความหนาแน่นเชิงพื้นที่โดยใช้ข้อมูลแบบสำรวจภาคสนาม (รูปที่ 6) พบว่าสามารถแบ่งระดับความหนาแน่นของห้องสุขาได้ 5 ระดับ ได้แก่ หนาแน่นมากที่สุด หนาแน่นมาก หนาแน่นปานกลาง หนาแน่นน้อย และหนาแน่นน้อยที่สุด โดยระดับหนาแน่นมากที่สุด หนาแน่นมาก และหนาแน่นปานกลาง (คิดเป็นร้อยละ 3.03 3.78 และ 5.66 ของพื้นที่ ตามลำดับ) มีการกระจุกตัวอยู่บริเวณตอนกลางและด้านตะวันตกของพื้นที่ ระดับหนาแน่นน้อย (คิดเป็นร้อยละ 16.91 ของพื้นที่) มีการกระจายอยู่ทั่วพื้นที่ และพบกระจุกตัวมากที่สุดบริเวณตอนกลางของพื้นที่ ส่วนระดับหนาแน่นน้อยที่สุด (คิดเป็นร้อยละ 70.62 ของพื้นที่) มีการกระจายอยู่ทั่วพื้นที่

(3) ที่ทิ้งขยะชุมชน จากการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงโดยใช้ข้อมูลแบบสำรวจภาคสนาม (รูปที่ 7) พบว่าสามารถแบ่งระดับความเสี่ยงของที่ทิ้งขยะชุมชนได้ 2 ระดับ ได้แก่ เสี่ยงปานกลาง และไม่สามารถระบุความเสี่ยง โดยระดับเสี่ยงปานกลาง (คิดเป็นร้อยละ 13.59 ของพื้นที่) มีการกระจุกตัวอยู่บริเวณด้านตะวันตกของพื้นที่ ส่วนระดับที่ไม่สามารถระบุความเสี่ยง (คิดเป็นร้อยละ 86.40 ของพื้นที่) มีการกระจายตัวอยู่ทั่วพื้นที่

4.1.3 การกำหนดค่าน้ำหนักและค่าคะแนนของแต่ละปัจจัย สำหรับการกำหนดค่าน้ำหนักของแต่ละปัจจัยโดยนักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการ 3 ท่าน ในพื้นที่ตำบลแม่ปะ ด้วยวิธีการจัดลำดับ (ranking and rating method) นั้นนักวิชาการทั้ง 3 ท่าน ต้องพิจารณาระดับความสำคัญของแต่ละปัจจัย (ตารางที่ 1) รวมถึงระดับการยอมรับปัจจัยที่ส่งผลให้เกิดแหล่งเพาะพันธุ์ของแมลงวันหัวเขียวในพื้นที่ตำบลแม่ปะ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 1 ระดับความสำคัญของปัจจัยที่นำมาวิเคราะห์

ระดับความสำคัญ	คำจำกัดความ
1	มีความสำคัญน้อยที่สุด
2	มีความสำคัญน้อยที่สุดถึงน้อย
3	มีความสำคัญน้อย
4	มีความสำคัญน้อยถึงปานกลาง
5	มีความสำคัญปานกลาง
6	มีความสำคัญปานกลางถึงมาก
7	มีความสำคัญมาก
8	มีความสำคัญมากถึงมากที่สุด
9	มีความสำคัญมากที่สุด

ตารางที่ 2 ระดับการยอมรับปัจจัยที่นำมาวิเคราะห์

ระดับการยอมรับ	คำจำกัดความ
0	ไม่ใช่ตัวบ่งชี้
1	ยอมรับน้อยที่สุด
2	ยอมรับน้อย
3	ยอมรับปานกลาง
4	ยอมรับมาก
5	ยอมรับมากที่สุด

หลังจากนักวิชาการทั้ง 3 ท่าน พิจารณาปัจจัยต่าง ๆ เป็นที่เรียบร้อยแล้ว จึงนำผลที่ได้จากการพิจารณามาคำนวณหาค่าน้ำหนักที่จะนำไปใช้ในการหาพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดแหล่งเพาะพันธุ์ของแมลงวันหัวเขียวเป็นลำดับต่อไป ดังตารางที่ 3

การพิจารณาค่าน้ำหนักก่อนนำไปใช้จริงต้องนำค่าการยอมรับสุดท้ายไปหาร 100 และผลที่ได้จะต้องมีค่าตั้งแต่ 3 ขึ้นไป จึงจะถือว่าค่าน้ำหนักของปัจจัยที่ได้จากวิเคราะห์นี้มีความน่าเชื่อถือและสามารถนำผลดังกล่าวไปวิเคราะห์ต่อได้ จากตารางที่ 3 ผลรวมของค่าการยอมรับสุดท้ายเท่ากับ 387 เมื่อนำไปหาร 100 จะได้ 3.87 ซึ่งผลที่ได้แสดงให้เห็นว่าค่าน้ำหนักของปัจจัยที่ได้จากการวิเคราะห์นี้มีความน่าเชื่อถือ [8] และสามารถนำผลดังกล่าวไปวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดแหล่งเพาะพันธุ์ของแมลงวันหัวเขียวได้ สำหรับค่าน้ำหนักที่จะนำไปใช้ในการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดแหล่งเพาะพันธุ์ของแมลงวันหัวเขียว คือ ค่าน้ำหนักเฉลี่ย ซึ่งจากผลการวิเคราะห์ค่าน้ำหนักของแต่ละปัจจัย พบว่าปัจจัยที่มีค่าน้ำหนักสูงที่สุด คือ ความชื้นสัมพัทธ์ มีค่าน้ำหนัก 23 รองลงมา คือ อุณหภูมิพื้นผิว และที่ทิ้งขยะชุมชน มีค่าน้ำหนักเท่ากัน คือ 20 รองลงมา คือ แผงลอยขายอาหารสด การใช้ที่ดินและสิ่งปกคลุมดิน และห้องสุขาสาธารณะและห้องสุขาภายในครัวเรือน มีค่าน้ำหนัก 16, 14 และ 7 ตามลำดับ ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 3 การคำนวณค่าน้ำหนักของปัจจัย

ปัจจัย	การจัดลำดับ			ค่าน้ำหนักสัมพัทธ์			ค่าน้ำหนักเฉลี่ย	ค่าการยอมรับ	ค่าการยอมรับสุดท้าย
	expert-1	expert-2	expert-3	expert-1	expert-2	expert-3	(w)	(s)	(w*s)
1	8	7	7	21	21	19	20	5	102
2	9	8	8	23	24	22	23	5	116
3	5	5	5	13	15	14	14	3	42
4	7	4	6	18	12	17	16	3	47
5	9	6	7	23	18	19	20	3	61
6	1	3	3	3	9	8	7	3	20
รวม	39	33	36	100	100	100	100		387

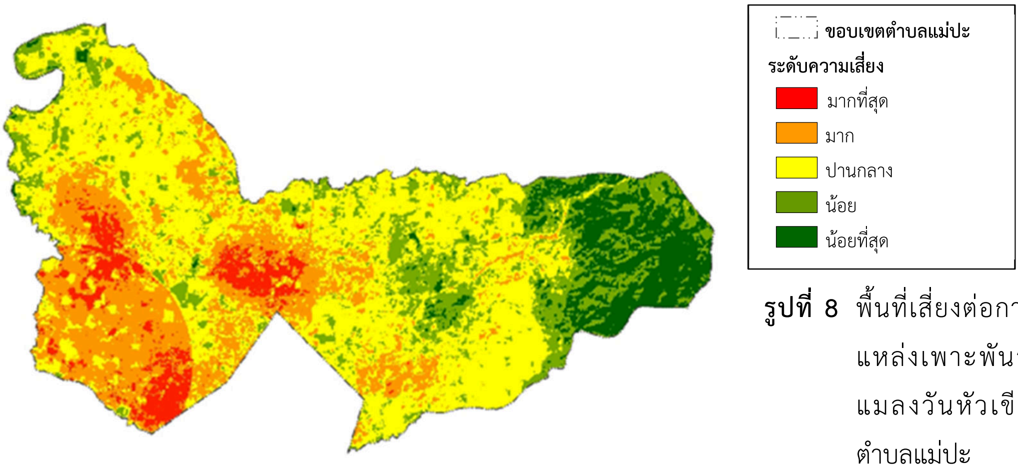
หมายเหตุ : ปัจจัย 1 คือ อุณหภูมิพื้นผิว, 2 คือ ความชื้นสัมพัทธ์, 3 คือ การใช้ที่ดินและสิ่งปกคลุมดิน, 4 คือ แผงลอยขายอาหารสด, 5 คือ ที่ทิ้งขยะชุมชน และ 6 คือ ห้องสุขาสาธารณะและห้องสุขาภายในครัวเรือน

ตารางที่ 4 ปัจจัยที่ใช้ประกอบการประเมินพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดแหล่งเพาะพันธุ์ของแมลงวันหัวเขียว

ปัจจัยเสี่ยง	ค่าชั้นข้อมูล	ค่าการจัดระดับ (Score)	น้ำหนัก (Weight)
1. อุณหภูมิพื้นผิว	> 23.15	5	20
	21.84 – 23.15	4	
	20.53 – 21.84	3	
	19.23 – 20.53	2	
	< 19.23	1	
2. ความชื้นสัมพัทธ์	< 70.20	5	23
	70.20 - 72.58	4	
	72.58 - 74.96	3	
	74.96 - 77.34	2	
	> 77.34	1	
3. การใช้ที่ดินและสิ่งคลุมดิน	ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง	5	14
	พื้นที่เกษตรและหญ้ารกร้าง	4	
	พื้นที่ป่าไม้และไม้ยืนต้น	3	
	แหล่งน้ำ	1	
4. แผงลอยขายอาหารสด	หนาแน่นมากที่สุด	5	16
	หนาแน่นมาก	4	
	หนาแน่นปานกลาง	3	
	หนาแน่นน้อย	2	
	หนาแน่นน้อยที่สุด	1	
5. ห้องสุขาสาธารณะและห้องสุขาภายในครัวเรือน	หนาแน่นมากที่สุด	5	7
	หนาแน่นมาก	4	
	หนาแน่นปานกลาง	3	
	หนาแน่นน้อย	2	
	หนาแน่นน้อยที่สุด	1	
6. ที่ทิ้งขยะชุมชน	เสี่ยงปานกลาง	3	20
	ไม่ระบุความเสี่ยง	0	

การวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดแหล่งเพาะพันธุ์ของแมลงวันหัวเขียวในตำบลแม่ปะ (รูปที่ 8) พบว่าสามารถแบ่งพื้นที่เสี่ยงเป็น 5 ระดับ ได้แก่ พื้นที่เสี่ยงมากที่สุด พื้นที่เสี่ยงมาก พื้นที่เสี่ยงปานกลาง พื้นที่เสี่ยงน้อย และพื้นที่เสี่ยงน้อยที่สุด โดยพื้นที่เสี่ยงที่พบมากที่สุดในตำบลแม่ปะ คือ พื้นที่เสี่ยงปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 45.31 ของพื้นที่ มีการกระจายอยู่ทั่วพื้นที่ รองลงมา คือ พื้นที่เสี่ยงมาก คิดเป็นร้อยละ

22.81 ของพื้นที่ มีการกระจายอยู่ทั่วพื้นที่ และพบกระจุกตัวอยู่มากที่สุดบริเวณตอนกลางและด้านตะวันตกของพื้นที่ รองลงมา คือ พื้นที่เสี่ยงน้อย และพื้นที่เสี่ยงน้อยที่สุด คิดเป็นร้อยละ 17.01 และ 9.45 ของพื้นที่ ตามลำดับ มีการกระจายตัวอยู่ทั่วพื้นที่ และพบกระจุกตัวอยู่มากที่สุดบริเวณด้านตะวันออกของพื้นที่ และลำดับสุดท้าย คือ พื้นที่เสี่ยงมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 5.42 ของพื้นที่ มีการกระจายอยู่ทั่วพื้นที่ และพบกระจุกตัวอยู่มากที่สุดบริเวณตอนกลางและด้านตะวันตกของพื้นที่



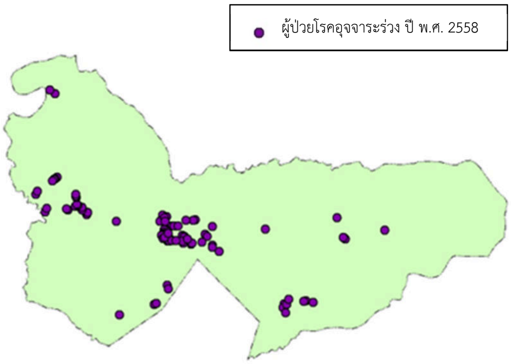
รูปที่ 8 พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดแหล่งเพาะพันธุ์ของแมลงวันหัวเขียวในตำบลแม่ปะ

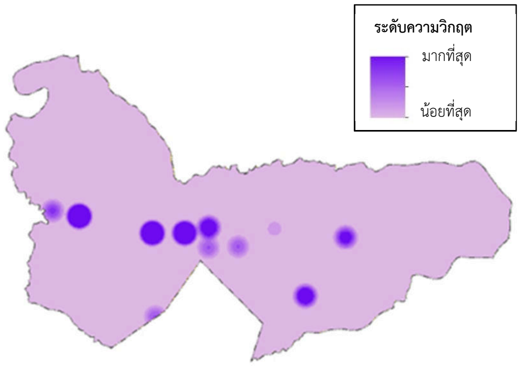
สำหรับพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดแหล่งเพาะพันธุ์ของแมลงวันหัวเขียวในระดับมากที่สุด จะพบในบริเวณที่มีอุณหภูมิพื้นผิว 21.84-23.15 องศาเซลเซียส มีความชื้นสัมพัทธ์ประมาณร้อยละ 70.20-72.58 และยังพบมากที่สุดในพื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้างที่มีระดับความหนาแน่นของแผงลอยขายอาหารสดในระดับหนาแน่นปานกลาง ระดับความหนาแน่นของห้องสุขาสาธารณะและห้องสุขาภายในครัวเรือนในระดับหนาแน่นมากที่สุด และมีระดับความเสี่ยงของที่ทิ้งขยะชุมชนอยู่ในระดับเสี่ยงปานกลาง

4.2 ความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ระหว่างความชุกของโรคอุจจาระร่วงและพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดแหล่งเพาะพันธุ์ของแมลงวันหัวเขียว

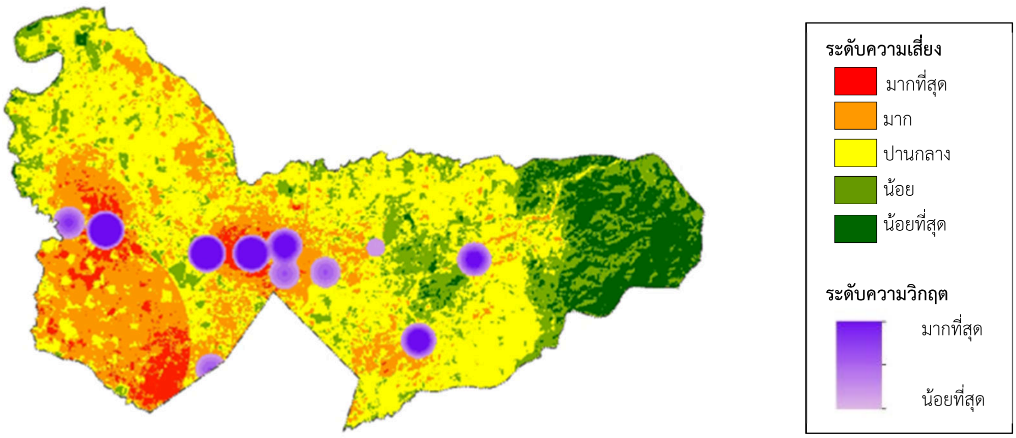
การพิจารณาข้อมูลความชุกของโรคอุจจาระร่วงตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนมิถุนายน ปี พ.ศ. 2558 (รูปที่ 9) พบว่าผู้ป่วยโรคอุจจาระร่วงในตำบลแม่ปะมีทั้งหมด 92 ราย เมื่อประมาณความหนาแน่นเชิงพื้นที่โดยใช้ข้อมูลความชุกของโรคอุจจาระร่วง (รูปที่ 10) พบว่าสามารถกำหนดระดับความวิกฤตของโรคอุจจาระร่วงในตำบลแม่ปะได้ 7 ระดับ โดย 1 คือ ระดับวิกฤตน้อยที่สุด จนถึง 7 คือ ระดับวิกฤตมากที่สุด ตามลำดับ โดยระดับความวิกฤตที่พบมากที่สุดในตำบลแม่ปะ คือ ระดับความวิกฤตน้อยที่สุด (ระดับ 1) คิดเป็นร้อยละ 93.82 ของพื้นที่ พบกระจายตัวอยู่ทั่วพื้นที่ รองลงมา คือ ระดับความวิกฤตมากที่สุด (ระดับ 7) คิดเป็นร้อยละ 2.07 ของพื้นที่ พบกระจุกตัวอยู่มากที่สุดบริเวณตอนกลางของพื้นที่ ส่วนระดับวิกฤตอื่น ๆ พบในระดับรองลงไปจากระดับวิกฤตระดับ 2 ถึง ระดับ 6 พบกระจุกตัวอยู่มากที่สุดบริเวณตอนกลาง ด้านตะวันออก และด้านตะวันตกของพื้นที่

จากนั้นนำข้อมูลดังกล่าวมาพิจารณาความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ร่วมกับข้อมูลพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดแหล่งเพาะพันธุ์ของแมลงวันหัวเขียว (รูปที่ 11) และได้ผลการวิเคราะห์ ดังตารางที่ 5





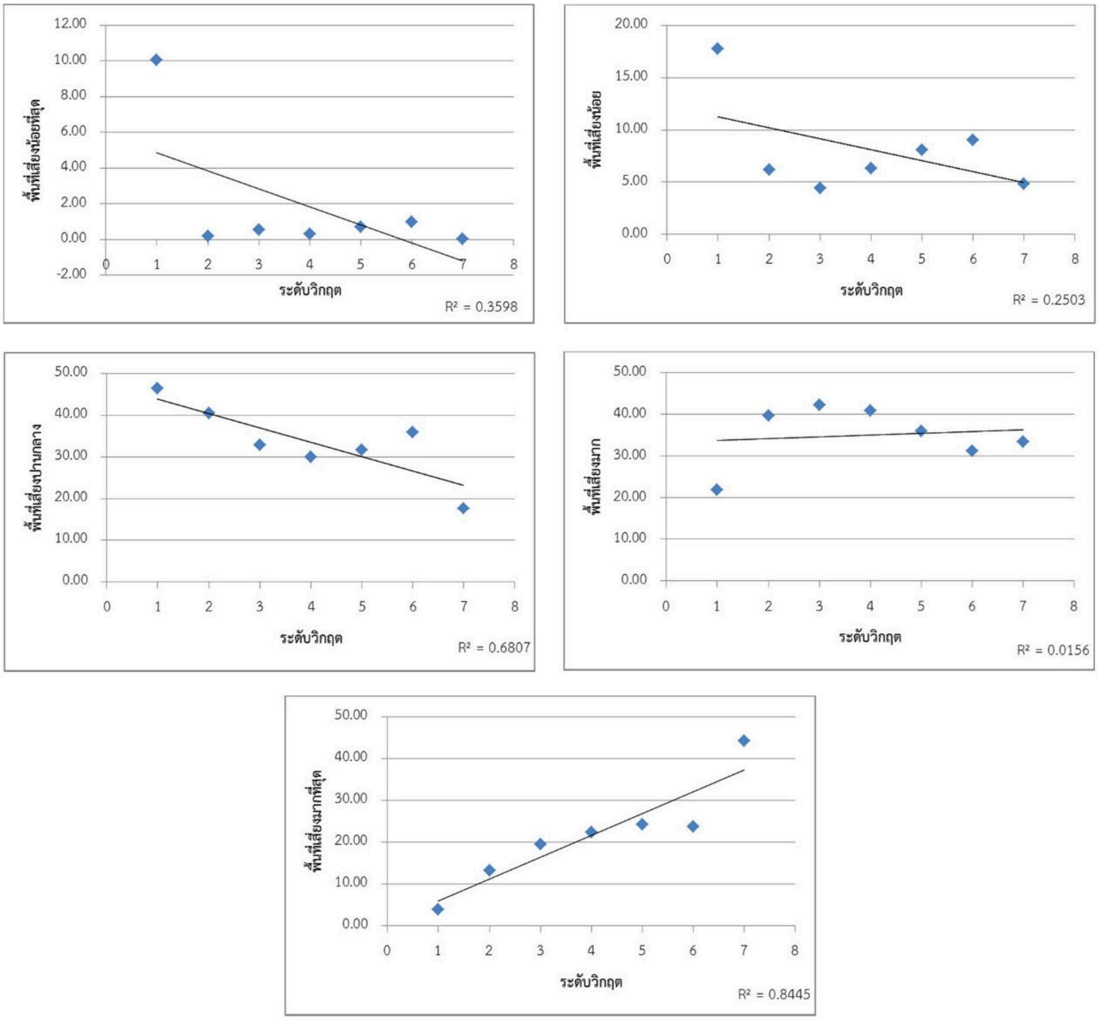
รูปที่ 9 ผู้ป่วยโรคอุจจาระร่วงในตำบลแม่ปะ พ.ศ. 2558 **รูปที่ 10** ความวิกฤตของโรคอุจจาระร่วงในตำบลแม่ปะ



รูปที่ 11 ระดับวิกฤตโรคอุจจาระร่วงและพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดแหล่งเพาะพันธุ์ของแมลงวันหัวเขียว

ตารางที่ 5 ระดับวิกฤตโรคอุจจาระร่วงและพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดแหล่งเพาะพันธุ์ของแมลงวันหัวเขียว

ระดับวิกฤต	ระดับความเสี่ยงต่อการเกิดแหล่งเพาะพันธุ์									
	เสี่ยงน้อยที่สุด		เสี่ยงน้อย		เสี่ยงปานกลาง		เสี่ยงมาก		เสี่ยงมากที่สุด	
	ตร.กม.	ร้อยละ	ตร.กม.	ร้อยละ	ตร.กม.	ร้อยละ	ตร.กม.	ร้อยละ	ตร.กม.	ร้อยละ
7 (มากที่สุด)	0.001	0.043	0.101	4.823	0.369	17.656	0.698	33.416	0.924	44.225
6	0.004	0.973	0.033	9.000	0.133	36.000	0.115	31.135	0.088	23.838
5	0.004	0.720	0.041	8.100	0.158	31.680	0.180	36.000	0.122	24.300
4	0.003	0.307	0.056	6.341	0.265	30.068	0.360	40.909	0.197	22.398
3	0.005	0.545	0.044	4.455	0.326	32.909	0.419	42.273	0.194	19.545
2	0.003	0.190	0.088	6.211	0.575	40.500	0.563	39.613	0.189	13.310
1 (น้อยที่สุด)	9.559	10.055	16.872	17.747	44.087	46.373	20.777	21.854	3.777	3.973



รูปที่ 12 แผนภูมิการกระจายและกราฟเส้นแสดงความสัมพันธ์ระหว่างคู่ตัวแปร

จากตารางที่ 5 เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างระดับวิกฤตโรคอุจจาระร่วงและพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดแหล่งเพาะพันธุ์ของแมลงวันหัวเขียว โดยใช้วิธีการซ้อนทับข้อมูล พบว่าพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดแหล่งเพาะพันธุ์ของแมลงวันหัวเขียวในระดับเสี่ยงมากที่สุดมีความสัมพันธ์กับระดับวิกฤตโรคอุจจาระร่วง กล่าวคือ เมื่อพื้นที่มีระดับวิกฤตสูง (ระดับ 7) สัดส่วนร้อยละของพื้นที่เสี่ยงระดับมากที่สุดก็จะสูงตามไปด้วย คือ เรียงลำดับจากร้อยละ 44.225, 23.838, 24.300, 22.398, 19.545, 13.310 และ 3.973 ตามลำดับ อย่างไรก็ตาม พื้นที่เสี่ยงระดับมากที่สุดมีพื้นที่เพิ่มขึ้นแบบไม่ต่อเนื่อง สังเกตได้จากระดับวิกฤต 5, 6 และ 7 ที่มีสัดส่วนพื้นที่เพิ่มขึ้นไม่ต่อเนื่องกัน

หลังจากนั้นจึงพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างระดับวิกฤตโรคอุจจาระร่วงและพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดแหล่งเพาะพันธุ์ของแมลงวันหัวเขียวด้วยวิธีทางสถิติ โดยการสร้างแผนภูมิการกระจายและกราฟเส้นแสดงความสัมพันธ์ (รูปที่ 12) พบว่าระดับวิกฤตโรคอุจจาระร่วงมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดแหล่งเพาะพันธุ์ของแมลงวันหัวเขียวในระดับ

มากที่สุด ที่ระดับความเชื่อมั่น (R^2) 0.8445 (ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01) ในขณะที่ระดับวิกฤตโรคอุจจาระร่วงมีความสัมพันธ์น้อยที่สุดกับพื้นที่เสี่ยงระดับมาก โดยมีค่า R^2 เป็น 0.0156 ทั้งนี้อาจเกิดจากพฤติกรรมส่วนบุคคลของประชาชนซึ่งในปัจจุบันมีการรณรงค์ให้ประชาชนในตำบลแม่ปะ กินร้อน ช้อนกลาง ล้างมือ เพื่อเป็นการลดจำนวนผู้ป่วยโรคอุจจาระร่วงและควบคุมการแพร่ระบาดของโรคอุจจาระร่วงจากตัวบุคคลไปสู่บุคคลอื่นอีกทางหนึ่งด้วย ส่วนเหตุผลอีกประการหนึ่ง คือ พฤติกรรมการเคลื่อนย้ายของบุคคล เนื่องจากตำบลแม่ปะมีพื้นที่ติดต่อกับเทศบาลนครแม่สอดและมีการคมนาคมที่สะดวกประชาชนส่วนใหญ่ของตำบลแม่ปะ จึงเลือกเข้าไปทำงานในพื้นที่เทศบาลที่มีความต้องการแรงงานสูงกว่าในตำบลแม่ปะ ด้วยเหตุนี้จึงทำให้ประชาชนมีโอกาสในการได้รับเชื้อโรคอุจจาระร่วงจากแมลงวันพาหะน้อยกว่าบุคคลที่อาศัยอยู่ในพื้นที่เสี่ยงตลอดเวลา ส่วนพื้นที่เสี่ยงในระดับอื่น ๆ พบความสัมพันธ์ค่อนข้างน้อยและส่วนใหญ่เป็นความสัมพันธ์ในเชิงลบ ดังนั้นในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ด้วยวิธีทางสถิติ จึงพบความสัมพันธ์ระหว่างระดับวิกฤตโรคอุจจาระร่วงกับพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดแหล่งเพาะพันธุ์ของแมลงวันหัวเขียวในระดับมากที่สุดเท่านั้น

5. วิจารณ์

ผลการศึกษาพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดแหล่งเพาะพันธุ์ของแมลงวันหัวเขียวในพื้นที่ตำบลแม่ปะด้วยวิธีการจัดลำดับ โดยใช้ปัจจัยในการวิเคราะห์ 5 ปัจจัย ได้แก่ อุณหภูมิพื้นผิว ความชื้นสัมพัทธ์ การใช้ที่ดินและสิ่งปกคลุมดิน แผงลอยขายอาหารสด ห้องสุขาสาธารณะและห้องสุขาภายในครัวเรือน และที่ทิ้งขยะชุมชน พบว่าพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดแหล่งเพาะพันธุ์ของแมลงวันหัวเขียวในระดับมากที่สุดมีอุณหภูมิพื้นผิวส่วนใหญ่ 21.84-23.15 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 70.20-72.58 ซึ่งจากผลการศึกษาทั้ง 2 ปัจจัยไม่สอดคล้องกับผลการศึกษาการดำรงชีวิตของแมลงวันหัวเขียวชนิด *Chrysomya megacephala* ในประเทศอียิปต์ที่ว่าอุณหภูมิที่เหมาะสมกับการดำรงชีวิตของแมลงวันหัวเขียวชนิด *Chrysomya megacephala* คือ 26 องศาเซลเซียส และมีความชื้นร้อยละ 60-70 [9] อย่างไรก็ตาม การศึกษาดังกล่าวเป็นการศึกษาในห้องปฏิบัติการที่มีการควบคุมอุณหภูมิและความชื้นอย่างชัดเจน แต่สำหรับการศึกษานี้เป็นการศึกษาในสภาพแวดล้อมจริงซึ่งแมลงวันหัวเขียวอาจมีการปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมเพื่อการอยู่รอด

สำหรับปัจจัยการใช้ที่ดินและสิ่งปกคลุมดิน แผงลอยขายอาหารสด ห้องสุขาสาธารณะและห้องสุขาภายในครัวเรือน และที่ทิ้งขยะชุมชน พบว่าพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดแหล่งเพาะพันธุ์ของแมลงวันหัวเขียวในระดับมากที่สุดอยู่ในการใช้ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินประเภทชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง และในบริเวณที่พบแผงลอยขายอาหารสด ห้องสุขาสาธารณะและห้องสุขาภายในครัวเรือนในระดับหนาแน่นมากที่สุดรวมถึงบริเวณที่ทิ้งขยะชุมชนที่อยู่ในพื้นที่เสี่ยงระดับปานกลาง จากผลการศึกษาดังกล่าวสอดคล้องกับผลการศึกษาของ จักวาล [10] ที่สรุปว่าแมลงวันหัวเขียวจะพบมากในบริเวณที่มีแหล่งอาหารโปรตีนสูง เช่น แหล่งขายเนื้อสัตว์และปลา แหล่งกำจัดขยะ อุจจาระ รวมถึงแหล่งที่อยู่อาศัยของมนุษย์

ส่วนการศึกษาความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ระหว่างความชุกของโรคอุจจาระร่วงและพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดแหล่งเพาะพันธุ์ของแมลงวันหัวเขียว โดยใช้วิธีการซ้อนทับข้อมูลและวิธีการทางสถิติ พบว่าเมื่อใช้วิธีการซ้อนทับข้อมูลตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างคู่ตัวแปร คือ ระดับวิกฤตของโรคอุจจาระร่วง และพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดแหล่งเพาะพันธุ์ของแมลงวันหัวเขียว ไม่พบ

ความสัมพันธ์ระหว่างคู่ตัวแปร แต่เมื่อใช้วิธีการทางสถิติ พบความสัมพันธ์ระหว่างคู่ตัวแปร ทั้งนี้อาจเกิดจากกระบวนการตรวจสอบความสัมพันธ์ของทั้ง 2 วิธีการ นั้นต่างกัน โดยวิธีการซ้อนทับข้อมูลจะตรวจสอบความสัมพันธ์ของคู่ตัวแปรจากสัดส่วนของพื้นที่ที่ซ้อนทับกัน ซึ่งหากพื้นที่ที่ซ้อนทับมีสัดส่วนเพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างไม่ต่อเนื่องก็จะถือว่าไม่มีความสัมพันธ์กัน ส่วนวิธีการทางสถิติจะตรวจสอบความสัมพันธ์ของคู่ตัวแปรตามสมการทางสถิติ ทั้งนี้หากจะนำข้อมูลความสัมพันธ์ของคู่ตัวแปรไปวิเคราะห์ต่อส่วนใหญ่จะใช้ข้อมูลที่ได้จากผลการวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ เนื่องจากมีความน่าเชื่อถือและถูกต้องมากกว่า

6. สรุป

ผลการศึกษาพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดแหล่งเพาะพันธุ์ของแมลงวันหัวเขียวในพื้นที่ตำบลแม่ปะ โดยใช้ปัจจัยในการวิเคราะห์ 5 ปัจจัย ได้แก่ อุณหภูมิพื้นผิว ความชื้นสัมพัทธ์ การใช้ที่ดินและสิ่งปกคลุมดิน แผงลอยขายอาหารสด ห้องสุขาสาธารณะและห้องสุขาภายในครัวเรือน และที่ทิ้งขยะชุมชน สรุปได้ว่า พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดแหล่งเพาะพันธุ์ของแมลงวันหัวเขียวในระดับมากที่สุดมีอุณหภูมิพื้นผิวส่วนใหญ่ 21.84-23.15 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 70.20-72.58 มีการใช้ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินประเภทชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง ระดับความหนาแน่นของแผงลอยขายอาหารสด ห้องสุขาสาธารณะและห้องสุขาภายในครัวเรือนอยู่ในระดับหนาแน่นมากที่สุด รวมถึงบริเวณที่ทิ้งขยะชุมชนที่อยู่ในพื้นที่เสี่ยงระดับปานกลาง และเมื่อศึกษาความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ระหว่างความชุกของโรคอุจจาระร่วงและพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดแหล่งเพาะพันธุ์ของแมลงวันหัวเขียว พบว่าความชุกของโรคอุจจาระร่วงมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดแหล่งเพาะพันธุ์ของแมลงวันหัวเขียว มีค่า R^2 เป็น 0.8445 เมื่อใช้วิธีการทางสถิติตรวจสอบความสัมพันธ์ ทั้งนี้การศึกษาครั้งนี้อาจเป็นแนวทางหนึ่งที่สามารถนำไปใช้ในการศึกษาการเกิดโรค พาหะนำโรค รวมถึงการจัดการและควบคุมโรคหรือแมลงพาหะในอนาคต

7. ข้อเสนอแนะ

7.1 การศึกษาพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดแหล่งเพาะพันธุ์ของแมลงวันหัวเขียวในครั้งต่อไป ควรเพิ่มเติมปัจจัยในการวิเคราะห์อื่น ๆ เช่น ความสูงเหนือระดับน้ำทะเล สภาพของพืชพรรณ คอกเลี้ยงสัตว์ โรงฆ่าสัตว์ เป็นต้น เนื่องจากปัจจัยเหล่านี้เป็นปัจจัยแหล่งที่อยู่และแหล่งอาหารของแมลงวันหัวเขียว เมื่อนำมาวิเคราะห์ร่วมกันจะทำให้ได้พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดแหล่งเพาะพันธุ์ของแมลงวันที่มีความถูกต้องมากขึ้น

7.2 การศึกษาครั้งนี้มีการกำหนดค่าน้ำหนักด้วยจากผู้เชี่ยวชาญเพียง 3 ท่าน หากนำวิธีการกำหนดค่าน้ำหนักด้วยวิธีการจัดลำดับไปใช้ในงานที่ต้องการความถูกต้องจากการวิเคราะห์สูงหรือในงานที่ปัจจัย ซึ่งนำมาวิเคราะห์เกี่ยวข้องกับความรู้สึกของผู้เชี่ยวชาญ อาจต้องเพิ่มจำนวนผู้เชียวชาญในการจัดลำดับปัจจัยที่นำมาวิเคราะห์ให้มากขึ้น เนื่องจากการเพิ่มจำนวนผู้เชี่ยวชาญจะทำให้การจัดลำดับปัจจัยต่าง ๆ ถูกเฉลี่ยค่าน้ำหนักและท้ายที่สุดจะช่วยให้ได้ค่าน้ำหนักที่เหมาะสมและแม่นยำกว่าการใช้ผู้เชี่ยวชาญเพียงไม่กี่ท่าน

7.3 การนำข้อมูลผู้ป่วยโรคอุจจาระร่วงมาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ร่วมกับพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดแหล่งเพาะพันธุ์ของแมลงวันในการศึกษานี้ใช้ข้อมูลผู้ป่วยโรคอุจจาระร่วงเพียง 6 เดือน ในการศึกษาครั้งต่อไปควรใช้ข้อมูลการเกิดโรคที่สรุปรายปี ซึ่งจะทำให้ได้ผลจากการวิเคราะห์มีความแม่นยำและชัดเจนมากขึ้น

8. รายการอ้างอิง

[1] สำนักระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข, Diarrhoea จากรายงานการเฝ้าระวังโรค 506, แหล่งที่มา : http://www.boe.moph.go.th/boedb/surdata/disease.php?ds=02, 5 มีนาคม 2560.

[2] คม สุคนธสรรพ์ และกาบแก้ว สุคนธสรรพ์, 2553, แมลงวันหัวเขียวที่มีความสำคัญในราชอาณาจักรไทย, กู๊ด-พริ้นท์ พริ้นท์ติ้ง, เชียงใหม่.

[3] Chaikaew, N., Tripathi, N.K. and Souris, M., 2009, Exploring spatial patterns and hotspots of diarrhea in Chiang Mai, Thailand, Int. J. Health Geograph. 8: 1-10.

[4] Charoenpanyanet, A., 2011, Anopheles Mosquito Density Predictive Model Using Remotely Sensed Data, Lambert Academic Publishing, Düsseldorf.

[5] Santos, C.B., Araújo, K.C.G.M., Jardim-Botelho, A., Santos, M.B., Rodrigues, A., Dolabella, S.S. and Gurgel, R.Q., 2014, Diarrhea incidence and intestinal infections among rotavirus vaccinated infants from a poor area in Brazil: A spatial analysis, BMC Publ. Health 14: 1-8

[6] Department of the Interior U.S. Geological Survey, 2016, LANDSAT 8 (L8) Data Users Handbook Version 2.0, Available Source: https://landsat.usgs.gov/sites/default/files/documents/Landsat8DataUsersHandbook.pdf, March 5, 2017.

[7] กาบแก้ว สุคนธสรรพ์, แมลวัน, แหล่งที่มา : http://www.med.cmu.ac.th/dept/parasite/public/Fly.htm, 2 พฤษภาคม 2560.

[8] Mendoza, G.A., Macoun, P., Prabhu, R., Sukadri, D., Purnomo, H. and Hartanto, H., 1999, Guidelines for Applying Muti-Criteria Analysis to the Assessment of Criteria and Indicators, Center for International Forestry Research (CIFOR), Inc., Indonesia.

[9] Gabre, R.M., Adham, F.K. and Chi, H., 2005, Life table of *Chrysomya megacephala* (Fabricius) (Diptera: Calliphoridae), Acta Oecologica 27: 179-183.

[10] จักรวาล ชมภูศรี, 2544, แมลงวัน (Files), น. 43-59, ใน อุษาวดี ถาวระ (บรรณาธิการ), ชีววิทยาและการควบคุมแมลงที่เป็นปัญหาสาธารณสุข, สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข, นนทบุรี.