ความเชื่อมโยงปัจจัยอุตุนิยมวิทยากับโรคติดเชื้อจากการสัมผัสและพิษจากเห็ดในจังหวัดเลย

Association of Meteorological Factors with Contact-transmitted Diseases and Mushroom Poisoning in Loei Province

ขวัญสุวีย์ อภิจันทรเมธากุล[1], วัฒนา ชยธวัช[2*]
[1]สาขาวิชาการพยาบาลอนามัยชุมชน คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยปทุมธานี ปทุมธานี 12000
[2]สาขาวิชาการแพทย์แผนไทย คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยปทุมธานี ปทุมธานี 12000
Kwansuwee Apichantramethakul[1], Vadhana Jayathavaj[2*]
[1]Division of Community Health Nursing, Faculty of Nursing, Pathumthani University, Pathumthani 12000
[2]Division of Thai Traditional Medicine, Faculty of Allied Health Sciences,
Pathumthani University, Pathumthani 12000
[*]Corresponding author, e-mail: vadhana.j@ptu.ac.th

บทคัดย่อ

ปัจจุบันยังขาดการศึกษาเฉพาะเจาะจงเพื่อพัฒนาตัวแบบประเมินความเสี่ยงล่วงหน้าเชิงพื้นที่ในจังหวัดเลย การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์และอัตราเสี่ยงของปัจจัยอุตุนิยมวิทยากับจำนวนผู้ป่วยโรคติดเชื้อจากการสัมผัสและพิษจากเห็ด เป็นการศึกษาความสัมพันธ์โดยใช้ข้อมูลอนุกรมเวลารายเดือน ข้อมูลรายเดือนของจังหวัดเลยระหว่าง มกราคม พ.ศ. 2564 ถึง สิงหาคม พ.ศ.2567 ได้แก่ ปัจจัยอุตุนิยมวิทยารวบรวมจากศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน และจำนวนผู้ป่วยโรคติดเชื้อจากการสัมผัสและพิษจากเห็ดรวบรวมจากระบบรายงานการเฝ้าระวังโรค 506 สำนักระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสหสัมพันธ์เพียร์สันและตัวแบบเชิงเส้นนัยทั่วไป ผลการศึกษาพบว่า ตัวแบบเชิงเส้นนัยทั่วไปจำนวนผู้ป่วยรายเดือนโรคมือเท้าปาก โรคฉี่หนู และโรคพิษจากเห็ด เป็นตัวแบบถดถอยปัวซงในทั่วไป (Quasi-Poisson) ตัวแบบถดถอยทวินามลบ (Negative binomial) และตัวแบบถดถอยปัวซงในทั่วไป ตามลำดับ มีความชื้นรายวันเฉลี่ยเป็นตัวแปรต้น โดยมีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน เท่ากับ 0.343, 0.276, 0.507 ตามลำดับ และอัตราเสี่ยงเมื่อความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยรายวันเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 คือ 1.16, 1.04, และ 1.30 ตามลำดับ กล่าวได้ว่าข้อมูลการพยากรณ์ความชื้นสัมพัทธ์ล่วงหน้าสามารถใช้เป็นปัจจัยนำเพื่อประเมินจำนวนผู้ป่วยจากโรคติดเชื้อและพิษจากเห็ดเพื่อการดำเนินมาตรการทางด้านสาธารณสุขที่เหมาะสมต่อไป

คำสำคัญ: ความเชื่อมโยง ปัจจัยอุตุนิยมวิทยา โรคระบาด พิษจากเห็ด จังหวัดเลย

Abstract

Specific research to develop a geospatial predictive risk model is currently lacking in Loei Province. This study aimed to analyze the relationship and risk rates of meteorological factors with the number of patients suffering from contact-transmitted diseases and mushroom poisoning. It is

Received: 21 October 2024/ Revised: 10 January 2025/ Accepted: 1 July 2025

a correlational study using monthly time series data from Loei Province data between January 2021 and August 2024. It included meteorological data collected from the Upper Northeast Meteorological Center, and the numbers of patients with contact-transmitted diseases and mushroom poisoning which were collected from the Disease Surveillance Reporting System 506, Bureau of Epidemiology, Department of Disease Control. Data were analyzed using Pearson's correlation and the generalized linear model. The results showed that the optimal generalized linear models for monthly patient counts were: a Quasi-Poisson regression model for hand-foot-mouth disease, a negative binomial regression model for leptospirosis, and a Quasi-Poisson regression model for mushroom poisoning. Average daily humidity was identified as a statistically significant independent variable ($p < 0.05$) across all three diseases, with Pearson correlation coefficients of 0.343, 0.276, and 0.507, respectively. The models indicated that each 1% increase in daily average relative humidity was associated with risk rate increases of 1.16 for hand-foot-mouth disease, 1.04 for leptospirosis, and 1.30 for mushroom poisoning. Early relative humidity forecast data can be used as a guide to estimate the number of cases of infectious diseases and mushroom poisoning for appropriate public health measures.

Keywords: Temperature, rainfall, diseases related to temperature and rain, relationship, risk rates

บทนำ

โรคติดต่อจากการสัมผัสและพิษจากเห็ดยังคงเป็นปัญหาสุขภาพที่สำคัญสำหรับประเทศไทย ในปี พ.ศ. 2567 ถึงเดือนสิงหาคม รายงานจำนวนผู้ป่วยและเสียชีวิตของประเทศไทย โรคมือเท้าปาก โรคฉี่หนู โรคเมลิออยโดสิส และโรคพิษจากเห็ด มีจำนวนรายของผู้ป่วย(ผู้เสียชีวิต) ดังนี้ 56,320(1), 1,353(15), 2,6721(86) และ 2,236(9) ราย ตามลำดับ ขณะที่ทั้งปี พ.ศ. 2566 เท่ากับ 65,673(1), 4,108(43), 4,108(101), และ 2,547(11) ตามลำดับ[1] เนื่องจากการข้อจำกัดในการของการป้องกันการเกิดโรค ตลอดจนสภาพภูมิอากาศที่เอื้อต่อการแพร่กระจายโรคในกลุ่มนี้

จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า โรคมือ เท้า ปาก (Hand, Foot, and Mouth Disease, HFMD) เป็นโรคที่เกิดจากไวรัสเอนเทอโร ซึ่งมักเกิดกับเด็กอายุต่ำกว่า 5 ปี แนวโน้มการระบาดจะถึงจุดสูงสุดในช่วงฤดูร้อนที่อากาศอบอุ่น มีความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอุตุนิยมวิทยากับโรคมือเท้าปากพบความสัมพันธ์เชิงบวกระหว่างผู้ป่วยโรคมือเท้าปากกับอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ การตกตะกอน ความเร็วลม และ/หรือแสงแดด ประเทศส่วนใหญ่ รายงานการระบาดของโรคสูงสุดเพียงครั้งเดียวในแต่ละปี (โดยทั่วไปมักเป็นช่วงต้นฤดูร้อน) แต่เขตภูมิอากาศกึ่งเขตร้อนและเขตร้อนมีแนวโน้มที่จะพบการแพร่กระจายของโรคสองครั้งต่อปีช่วงปลายฤดูใบไม้ผลิ/ต้นฤดูร้อน กับในช่วงฤดูใบไม้ร่วง อุบัติการณ์ของโรคมือเท้าปากทั่วโลกที่เพิ่มขึ้น โดยเฉพาะในเอเชียแปซิฟิก อาจเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การพยากรณ์อากาศอาจถูกนำมาใช้อย่างมีประสิทธิผลในอนาคตเพื่อระบุความเสี่ยงของการระบาดของโรคมือเท้าปากและความจำเป็นในการแทรกแซงด้านสาธารณสุขแบบกำหนดเป้าหมาย[2]

การศึกษาความแปรผันของอัตราการเกิดโรคเมลิออยโดซิสในจังหวัดอุบลราชธานีในช่วงระยะเวลา 10 ปี อัตราอุบัติการณ์ลดลง แต่ยังคงอยู่ค่อนข้างสูง อัตราการเกิดโรคเมลิออยโดสิสต่อเดือนสัมพันธ์กับข้อมูลอุตุนิยมวิทยา และสูงที่สุดในช่วงฤดูฝน การทำแผนที่ความหนาแน่นของอุบัติการณ์ของโรคเมลิออยโดสิส แสดงให้เห็นการกระจายตัวเชิงพื้นที่ และระบุจุดความร้อนและพื้นที่ที่มีความเสี่ยงสูง ซึ่งมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับความน่าจะเป็นของฝนในท้องถิ่น และอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุด การวิเคราะห์แสดงให้เห็นรูปแบบตามฤดูกาลในอุบัติการณ์ของโรคเมลิออยโดสิส วิธีการทำแผนที่นี้สนับสนุนการเฝ้าระวังโรคเมลิออยโดซิส[3]

รายงานเกี่ยวกับโรคฉี่หนูในประเทศไทยพบว่า อัตราการแพร่เชื้อขึ้นอยู่กับน้ำท่วมและอุณหภูมิที่เหมาะสม น้ำท่วมมีส่วนอย่างมากในการแพร่เชื้อโรค โดยที่น้ำท่วมในระดับสูงทำให้ผู้ติดเชื้อมีจำนวนมากขึ้น การวิเคราะห์ความไวแสดงให้เห็นว่าอัตราการแพร่เชื้อเลปโตสไปร์จากสภาพแวดล้อมที่ปนเปื้อนเป็นตัวแปรที่สำคัญที่สุดที่สัมพันธ์กับจำนวนผู้ป่วย การให้ความรู้แก่สาธารณะควรมุ่งเป้าไปที่ผู้ที่ทำงานในสภาพแวดล้อมที่มีการปนเปื้อนเพื่อป้องกันการติดเชื้อเลปโตสไปรา[4]

การศึกษาปัญหาพิษจากเห็ดในมณฑลกุ้ยโจว ประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีนได้ใช้ข้อมูลอุตุนิยมวิทยารายวันในปี พ.ศ. 2566 ได้แก่ อุณหภูมิเฉลี่ยรายวัน อุณหภูมิพื้นดินเฉลี่ยรายวัน ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายวัน ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยรายวัน และระยะเวลาแสงแดดเฉลี่ยรายวัน พบว่าจำนวนผู้ป่วยสัมพันธ์กับปัจจัยอุตุนิยมวิทยาและความเสี่ยงต่อการเกิดพิษจากเห็ดในมลฑลกุ้ยโจวเพิ่มขึ้นตามปัจจัยทางอุตุนิยมวิทยาที่เพิ่มขึ้น[5] กรณีพิษจากเห็ดเกิดขึ้นบ่อยครั้งในฤดูฝนของประเทศไทย การวิเคราะห์ข้อมูลระหว่างปี พ.ศ. 2546 ถึง พ.ศ. 2560 พบผู้ป่วยได้รับสารพิษในแต่ละเดือนจำนวนมากในผู้ชาย ผู้ใหญ่ เกษตรกร ประชาชนในพื้นที่ชนบท และประชาชนในจังหวัดภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคเหนือ มีความสัมพันธ์เชิงบวกที่ชัดเจนระหว่างจำนวนผู้ป่วยที่ได้รับสารพิษในแต่ละเดือนกับปริมาณน้ำฝนในแต่ละเดือน[6]

จังหวัดเลยอยู่ในเขตสุขภาพที่ 8 มีประชากรกลางปี พ.ศ. 2567 จำนวน 633,693 คน เป็นอันดับที่ 4 ในจำนวน 7 จังหวัด อยู่ในพื้นที่ความรับผิดชอบของศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน[7] จากรายงานของสำนักระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค[1] พบว่า ปี พ.ศ. 2567 มีผู้ป่วยโรคมือเท้าปาก 715 ราย เป็นอันดับ 2 ของเขตสุขภาพที่ 8 รองจากจังหวัดอุดรธานีที่มีผู้ป่วยโรคมือเท้าปาก 874 ราย ขณะที่มีประชากร 1,554,732 คน มากกว่าจังหวัดเลยเกือบ 2.45 เท่า แต่จังหวัดเลยมีจำนวนผู้ป่วยเป็นร้อยละ 81.81 ของจังหวัดอุดรธานี และมีจำนวนผู้ป่วยโรคพิษจากเห็ด 178 ราย และโรคฉี่หนู 66 ราย เป็นอันดับ 1 ของเขตสุขภาพที่ 8 จึงได้พิจารณาศึกษาความเชื่อมโยงปัจจัยอุตุนิยมวิทยากับโรคติดเชื้อจากการสัมผัสและพิษจากเห็ดในจังหวัดเลย

ศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน[8] เผยแพร่ข้อมูลเปิดเผยภาครัฐรายงานปัจจัยอุตุนิยมวิทยารายเดือนของจังหวัดต่าง ๆ ในพื้นที่รับผิดชอบรวมถึงจังหวัดเลย ระหว่างปี พ.ศ. 2564 ถึง สิงหาคม พ.ศ. 2567 และสำนักระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค[1] เผยแพร่ข้อมูลจำนวนผู้ป่วยรายจังหวัดรายเดือนตั้งแต่ปี พ.ศ. 2546 จึงสามารถใช้ข้อมูลรายเดือนในช่วงเวลาเดียวกันมาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ปัจจัยอุตุนิยมวิทยากับจำนวนผู้ป่วยโรคระบาดในพื้นที่ระดับจังหวัดที่มีการเปิดเผยข้อมูลดังกล่าว

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยอุตุนิยมวิทยาว่าปัจจัยใดมีความสัมพันธ์กับจำนวนผู้ป่วยและการประเมินจำนวนผู้ป่วยตามการพยากรณ์ปัจจัยอุตุนิยมวิทยาจะเป็นข้อมูลสำคัญในการบริหารงานสาธารณสุขเชิงพื้นที่เมื่อสามารถคาดการณ์จำนวนผู้ป่วยล่วงหน้าได้

เชิงพื้นที่ และระบุจุดความร้อนและพื้นที่ที่มีความเสี่ยงสูง ซึ่งมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับความน่าจะเป็นของฝนในท้องถิ่น และอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุด การวิเคราะห์แสดงให้เห็นรูปแบบตามฤดูกาลในอุบัติการณ์ของโรคเมลิออยโดสิส วิธีการทำแผนที่นี้สนับสนุนการเฝ้าระวังโรคเมลิออยโดซิส[3]

รายงานเกี่ยวกับโรคฉี่หนูในประเทศไทยพบว่า อัตราการแพร่เชื้อขึ้นอยู่กับน้ำท่วมและอุณหภูมิที่เหมาะสม น้ำท่วมมีส่วนอย่างมากในการแพร่เชื้อโรค โดยที่น้ำท่วมในระดับสูงทำให้ผู้ติดเชื้อมีจำนวนมากขึ้น การวิเคราะห์ความไวแสดงให้เห็นว่าอัตราการแพร่เชื้อเลปโตสไปร์จากสภาพแวดล้อมที่ปนเปื้อนเป็นตัวแปรที่สำคัญที่สุดที่สัมพันธ์กับจำนวนผู้ป่วย การให้ความรู้แก่สาธารณะควรมุ่งเป้าไปที่ผู้ที่ทำงานในสภาพแวดล้อมที่มีการปนเปื้อนเพื่อป้องกันการติดเชื้อเลปโตสไปรา[4]

การศึกษาปัญหาพิษจากเห็ดในมณฑลกุ้ยโจว ประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีนได้ใช้ข้อมูลอุตุนิยมวิทยารายวันในปี พ.ศ. 2566 ได้แก่ อุณหภูมิเฉลี่ยรายวัน, อุณหภูมิพื้นดินเฉลี่ยรายวัน, ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายวัน ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยรายวัน และระยะเวลาแสงแดดเฉลี่ยรายวัน พบว่าจำนวนผู้ป่วยสัมพันธ์กับปัจจัยอุตุนิยมวิทยาและความเสี่ยงต่อการเกิดพิษจากเห็ดในมลฑลกุ้ยโจวเพิ่มขึ้นตามปัจจัยทางอุตุนิยมวิทยาที่เพิ่มขึ้น[5] กรณีพิษจากเห็ดเกิดขึ้นบ่อยครั้งในฤดูฝนของประเทศไทย การวิเคราะห์ข้อมูลระหว่างปี พ.ศ. 2546 ถึง พ.ศ. 2560 พบผู้ป่วยได้รับสารพิษในแต่ละเดือนจำนวนมากในผู้ชาย ผู้ใหญ่ เกษตรกร ประชาชนในพื้นที่ชนบท และประชาชนในจังหวัดภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคเหนือ มีความสัมพันธ์เชิงบวกที่ชัดเจนระหว่างจำนวนผู้ป่วยที่ได้รับสารพิษในแต่ละเดือนกับปริมาณน้ำฝนในแต่ละเดือน[6]

จังหวัดเลยอยู่ในเขตสุขภาพที่ 8 มีประชากรกลางปี พ.ศ. 2567 จำนวน 633,693 คน เป็นอันดับที่ 4 ในจำนวน 7 จังหวัด อยู่ในพื้นที่ความรับผิดชอบของศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน[7] จากรายงานของสำนักระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค[1] พบว่า ปี พ.ศ. 2567 มีผู้ป่วยโรคมือเท้าปาก 715 ราย เป็นอันดับ 2 ของเขตสุขภาพที่ 8 รองจากจังหวัดอุดรธานีที่มีผู้ป่วยโรคมือเท้าปาก 874 ราย ขณะที่มีประชากร 1,554,732 คน มากกว่าจังหวัดเลยเกือบ 2.45 เท่า แต่จังหวัดเลยมีจำนวนผู้ป่วยเป็นร้อยละ 81.81 ของจังหวัดอุดรธานี และมีจำนวนผู้ป่วยโรคพิษจากเห็ด 178 ราย และโรคฉี่หนู 66 ราย เป็นอันดับ 1 ของเขตสุขภาพที่ 8 จึงได้พิจารณาศึกษาความเชื่อมโยงปัจจัยอุตุนิยมวิทยากับโรคติดเชื้อจากการสัมผัสและพิษจากเห็ดในจังหวัดเลย

ศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน[8] เผยแพร่ข้อมูลเปิดเผยภาครัฐรายงานปัจจัยอุตุนิยมวิทยารายเดือนของจังหวัดต่าง ๆ ในพื้นที่รับผิดชอบรวมถึงจังหวัดเลย ระหว่างปี พ.ศ. 2564 ถึง สิงหาคม พ.ศ. 2567 และสำนักระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค[1] เผยแพร่ข้อมูลจำนวนผู้ป่วยรายจังหวัดรายเดือนตั้งแต่ปี พ.ศ. 2546 จึงสามารถใช้ข้อมูลรายเดือนในช่วงเวลาเดียวกันมาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ปัจจัยอุตุนิยมวิทยากับจำนวนผู้ป่วยโรคระบาดในพื้นที่ระดับจังหวัดที่มีการเปิดเผยข้อมูลดังกล่าว

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยอุตุนิยมวิทยาว่าปัจจัยใดมีความสัมพันธ์กับจำนวนผู้ป่วยและการประเมินจำนวนผู้ป่วยตามการพยากรณ์ปัจจัยอุตุนิยมวิทยาจะเป็นข้อมูลสำคัญในการบริหารงานสาธารณสุขเชิงพื้นที่เมื่อสามารถคาดการณ์จำนวนผู้ป่วยล่วงหน้าได้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. ศึกษาความสัมพันธ์ของปัจจัยอุตุนิยมวิทยากับจำนวนผู้ป่วยโรคติดเชื้อจากการสัมผัสและพิษจากเห็ดในจังหวัดเลย

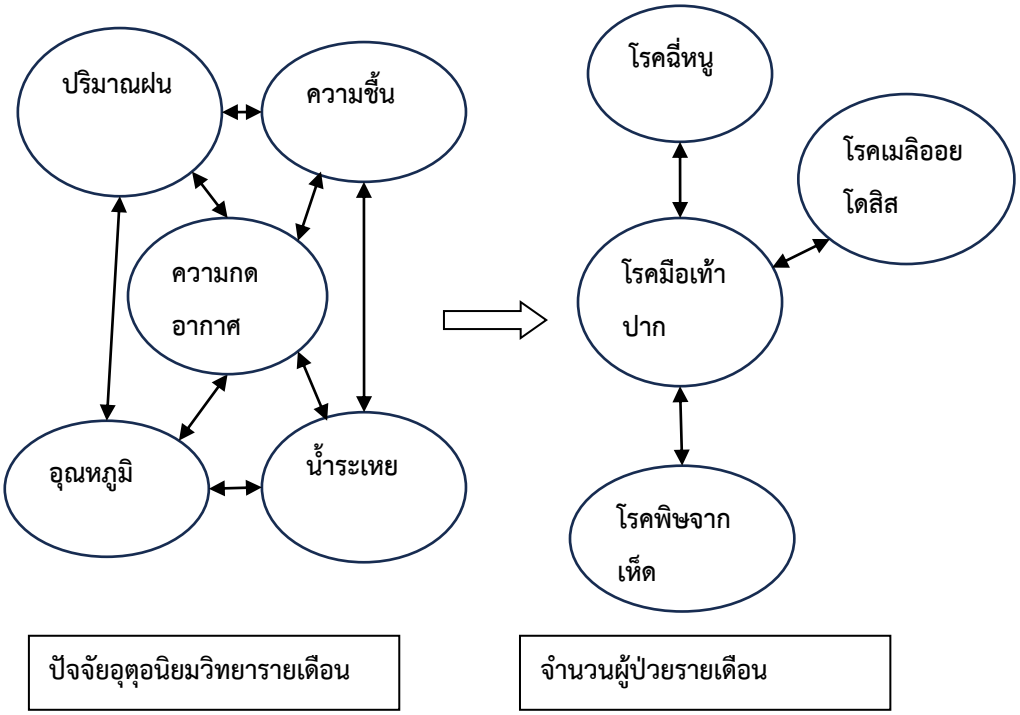
2. ศึกษาอัตราเสี่ยงจากปัจจัยอุตุนิยมวิทยาที่เกี่ยวข้องกับจำนวนผู้ป่วยโรคติดเชื้อจากการสัมผัสและพิษจากเห็ดในจังหวัดเลย

สมมติฐานการวิจัย

ปัจจัยอุตุนิยมวิทยามีความสัมพันธ์กับจำนวนผู้ป่วยโรคติดเชื้อจากการสัมผัสและพิษจากเห็ดในจังหวัดเลย

กรอบแนวคิดการวิจัย

ตัวแปรต้นคือปัจจัยอุตุนิยมวิทยารายเดือนซึ่งเกี่ยวข้องกับความชื้นในสิ่งแวดล้อมที่มีความเชื่อมโยงกันเองและเชื่อมโยงกับตัวแปรตามคือจำนวนผู้ป่วยโรคติดเชื้อจากการสัมผัสและพิษจากเห็ดรายเดือน ดังแสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยความสัมพันธ์ (A correlational research design) ด้วยข้อมูลอนุกรมเวลารายเดือนระหว่างปัจจัยทางอุตุนิยมวิทยา และจำนวนผู้ป่วยโรคติดเชื้อจากการสัมผัสและพิษจากเห็ด

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ข้อมูลปัจจัยอุตุนิยมวิทยาและจำนวนผู้ป่วยโรคติดเชื้อจากการสัมผัสและพิษจากเห็ดรายเดือนตั้งแต่ มกราคม พ.ศ. 2564 ถึง สิงหาคม พ.ศ. 2567

ปัจจัยอุตุนิยมวิทยาข้อมูลรายเดือน ประกอบไปด้วย ความชื้นรายวันเฉลี่ย (ร้อยละ) ปริมาณฝนรายวันเฉลี่ย (มิลลิเมตร) อุณหภูมิอากาศรายวันเฉลี่ย (องศาเซลเซียส) น้ำระเหยรายวันเฉลี่ย (มิลลิเมตร) และความกดอากาศรายวันเฉลี่ย (เฮกโตปาสกาล)

จำนวนผู้ป่วยโรคติดเชื้อจากการสัมผัสและพิษจากเห็ดประกอบไปด้วยจำนวนผู้ป่วยรายเดือนโรคมือเท้าปาก โรคฉี่หนู โรคเมลิออยโดสิส และโรคพิษจากเห็ด

เครื่องมือวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลคือโปรแกรมสำเร็จรูปในรูปตาราง Excel ออกแบบให้แนวสดมภ์ (Column) เป็น เดือน ปี พ.ศ. ปัจจัยอุตุนิยมวิทยา และ จำนวนผู้ป่วยโรคต่าง ๆ โดยมีแนวแถว (Row) เป็นข้อมูลในเดือน และปี พ.ศ. นั้น ๆ

การเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อมูลของจังหวัดเลยได้แก่ปัจจัยอุตุนิยมวิทยารวบรวมศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน[8] และสำนักระบาดวิทยา[1] และจำนวนผู้ป่วยโรคติดเชื้อและพิษจากเห็ดรวบรวมจากระบบรายงานการเฝ้าระวังโรค 506 สำนักระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค เป็นข้อมูลระหว่างปี พ.ศ. 2564 ถึง สิงหาคม พ.ศ. 2567

ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาจากศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน[8] เป็นข้อมูลอุตุนิยมวิทยารายวันและค่าเฉลี่ยเดือน ดาวน์โหลดได้เป็นแฟ้ม .pdf ซึ่งต้องแปลงลงในตาราง Excel โดยมีสดมภ์เป็น เดือน ปี พ.ศ. และความชื้นเฉลี่ย ปริมาณฝนเฉลี่ย อุณหภูมิอากาศเฉลี่ย น้ำระเหย และความกดอากาศเฉลี่ย ส่วนแถวแต่ละแถว ก็คือข้อมูลเดือน ปี พ.ศ. ของแถวนั้น ๆ ในสดมภ์ที่ตรงกัน เพื่อนำเข้าสู่โปรแกรมวิเคราะห์สถิติต่อไป

ข้อมูลจากสำนักระบาดวิทยา[1]เป็นจำนวนผู้ป่วยรายเดือนโรคมือเท้าปาก โรคฉี่หนู โรคเมลิออยโดสิส และโรคพิษจากเห็ด ดาวน์โหลดได้เป็นแฟ้ม Word เรียงข้อมูลรวมและเดือนตามแนวสดมภ์ ส่วนแถวเป็นจำนวนโดยรวมจำแนกเขตสุขภาพและรายจังหวัด จึงต้องคัดลอกมาลงในตาราง Excel โดยมีสดมภ์ เป็นเดือน ปี พ.ศ. และจำนวนผู้ป่วยรายเดือนโรคมือเท้าปาก โรคฉี่หนู โรคเมลิออยโดสิส และโรคพิษจากเห็ด ตามลำดับ ส่วนแถวแต่ละแถว ก็คือข้อมูลเดือน ปี พ.ศ. ของแถวนั้น ๆ ในสดมภ์ที่ตรงกัน เพื่อนำเข้าสู่โปรแกรมวิเคราะห์สถิติต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน (Pearson's Correlation Coefficient) การเลือกใช้สหสัมพันธ์เพียร์สันเพื่อดูขนาดความสัมพันธ์ของสองตัวแปร แม้ว่าถ้าข้อมูลไม่มีการแจกแจงปกติซึ่งควรจะไปใช้สหสัมพันธ์สเปียร์แมนก็ตาม ความหมายของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน[9] เป็นดังนี้ ถ้ามีค่าเข้าใกล้ ± 1 แสดงถึงสหสัมพันธ์โดยสมบูรณ์เมื่อตัวแปรหนึ่งเพิ่มขึ้นอีกตัวแปรหนึ่งก็จะเพิ่มขึ้นหรือลดลงตาม ถ้ามีค่าอยู่ระหว่าง ± 0.50 และ ± 1 ก็มีความสัมพันธ์กันสูง ระหว่าง ± 0.30 และ ± 0.49 ก็มีความสัมพันธ์กันปานกลาง ± 0.29 จัดว่ามีความสัมพันธ์กันต่ำ และถ้าเข้าใกล้ศูนย์แสดงถึงการไม่มีความสัมพันธ์ต่อกัน

ตัวแบบเชิงเส้นนัยทั่วไป (Generalized linear model) ใช้กับตัวแปรตามที่เป็นการนับจำนวนที่เป็นจำนวนเต็ม ไม่ติดลบใช้รูปแบบการกระจายของตัวแปรตามว่ามีการแจกแจงปัวซง (Poisson distribution) หรือการแจกแจงทวินามลบ (Negative binomial distribution) ที่มีความแปรปรวนมากกว่าค่าเฉลี่ย (Overdispersion)[10,11]

เมื่อ $E[Y]=\mu$

ฟังก์ชันเชื่อมโยงล็อก (The log link)

$$g(\mu)=\log(\mu)=X\beta$$

$$\mu=\exp(X\beta)$$

เมื่อ Y เป็น เวคเตอร์ของตัวแปรตาม

$E[Y]$ เป็น ค่าคาดหวัง (Expectation) ของ Y

X เป็น เมทริกซ์ของตัวแปรต้น

β เป็น เวกเตอร์สัมประสิทธิ์ของ X

ค่า $\exp(\beta)$ เป็นอัตราการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตาม เมื่อตัวแปรต้นเปลี่ยนแปลงไป 1 หน่วย ถ้าเท่ากับ 1.028 ค่าคาดหวังของตัวแปรตามก็จะเปลี่ยนไป 1.028 เท่าแต่ถ้าน้อยกว่า 1 เช่น 0.834 หมายความว่าตัวแปลต้นเพิ่มขึ้น 1 หน่วย จะลดค่าคาดหวังตัวแปรตามลง 1/0.834 = 1.199 เท่า[12] $\exp(\beta)$ คือ สัดส่วนอัตราอุบัติการณ์ (The incident rate ratio) เป็นค่าอัตราความเสี่ยงในทางระบาดวิทยา[13]

กำหนดระดับนัยสำคัญ = 0.05

ตัวแบบเชิงเส้นนัยทั่วไป (Generalized linear model) มีความสอดคล้องกับข้อมูล โดย 1) ตัวแปรตามมีรูปแบบการแจกแจงเฉพาะแตกต่างไปจากการแจกแจงปกติ 2) สามารถอธิบายได้ด้วยสมการการถดถอยเชิงเส้น และ 3) ใช้ฟังก์ชันเชื่อมโยง (Link function) เชื่อมโยงค่าที่ทำนายตัวแปรตามกับค่าที่สังเกตได้[14] สามารถใช้โมดูล GLMJ General Analyses for the Linear Model in Jamovi ทำการคำนวณสร้างตัวแบบที่เหมาะสมได้[15]

ประมวลผลด้วย โปรแกรมวิเคราะห์สถิติ Jamovi 2.3.28[16,17] โมดูล GLAMj[15]

จริยธรรมการวิจัยและการพิทักษ์สิทธิ์ ข้อมูลจำนวนผู้ป่วยโรคติดเชื้อจากการสัมผัสและพิษจากเห็ดที่รวบรวมจากระบบรายงานการเฝ้าระวังโรค 506 ซึ่งเป็นข้อมูลเปิดเผยโดยสำนักระบาดวิทยา[1] เป็นจำนวนข้อมูลผู้ป่วยรวมรายเดือนที่ไม่สามารถเชื่อมโยงถึงผู้ป่วยรายบุคคลใด ๆ ได้ ผู้วิจัยจึงไม่สามารถติดต่อเพื่อขอรับข้อมูลหรือกระทำการใด ๆ กับผู้ป่วยเป็นรายบุคคล จึงไม่เข้าข่ายงานวิจัยในคน ตามประกาศมหาวิทยาลัยมหิดล เรื่อง แนวปฏิบัติสำหรับโครงการวิจัยที่ไม่เข้าข่ายการวิจัยในคน พ.ศ. 2565[18] และการประเมินตามแบบประเมินวาโครงการวิจัยเข้าข่ายการวิจัยในคนหรือไม่[19]

ผลการวิจัย

ข้อมูลรายเดือนตั้งแต่มกราคม พ.ศ. 2564 ถึงสิงหาคม พ.ศ. 2567 ความชื้นรายวันเฉลี่ย (ร้อยละ) ปริมาณฝนรายวันเฉลี่ย (มิลลิเมตร) อุณหภูมิอากาศรายวันเฉลี่ย (องศาเซลเซียส) น้ำระเหยรายวันเฉลี่ย (มิลลิเมตร) และความกดอากาศรายวันเฉลี่ย (เฮกโตปาสกาล) ประมวลผลสถิติพรรณนาดังแสดงในตารางที่ 1 ความชื้นเฉลี่ยที่มีการแจกแจงปกติ (Shapiro-Wilk p-value เท่ากับ 0.178)

ตารางที่ 1 สถิติพรรณนาของปัจจัยอุตุนิยมวิทยารายวันเฉลี่ยเป็นรายเดือนจังหวัดเลย ข้อมูล พ.ศ. 2564 ถึงสิงหาคม พ.ศ. 2567

ค่าสถิติ	ความชื้นเฉลี่ย	ปริมาณฝนเฉลี่ย	อุณหภูมิอากาศเฉลี่ย	น้ำระเหย	ความกดอากาศเฉลี่ย
ค่าเฉลี่ย	74.70	3.96	26.50	3.53	1,012.00
ค่ามัธยฐาน	75.60	2.85	27.30	3.46	1,006.00
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	7.23	4.19	2.83	0.75	95.90
ค่าต่ำสุด	58.00	0.00	20.80	2.36	914.00
ค่าสูงสุด	86.70	17.20	33.60	5.60	1,600.00
Shapiro-Wilk W	0.96	0.86	0.94	0.94	0.31
Shapiro-Wilk p-value	0.178	< .001	0.038	0.032	< .001

สถิติพรรณนาผู้ป่วยโรคติดเชื้อจากการสัมผัสและพิษจากเห็ด (ราย) รายเดือนจำนวนผู้ป่วยรายเดือนโดยเฉลี่ย (ราย) โรคมือเท้าปาก โรคเมลิออยโดสิส โรคฉี่หนู และโรคพิษจากเห็ด เท่ากับ 52, 2, 5, และ 10 ราย/เดือน ตามลำดับ ทุกตัวแปรตามไม่มีการแจกแจงปกติ และมีความแปรปรวนมากกว่าค่าเฉลี่ย (Overdispersion)

สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สันระหว่างจำนวนผู้ป่วยโรคติดเชื้อจากการสัมผัสและพิษจากเห็ดรายเดือนกับปัจจัยอุตุนิยมวิทยาแสดงในตารางที่ 3 พบว่ามีเพียงสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สันระหว่างจำนวนผู้ป่วยโรคมือเท้าปากรายเดือนกับความชื้นรายวันเฉลี่ยในระดับปานกลางอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และจำนวนผู้ป่วยโรคพิษจากเห็ดรายเดือนที่มีสหสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับความชื้นรายวันเฉลี่ย กับปริมาณฝนรายวันเฉลี่ย ในระดับสูง และกับอุณหภูมิอากาศเฉลี่ยในระดับปานกลางสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สันที่มีนัยสำคัญทางสถิติแสดงในภาพที่ 2

ตารางที่ 2 สถิติพรรณนาของจำนวนผู้ป่วยโรคติดเชื้อและพิษจากเห็ด (ราย) รายเดือนของจังหวัดเลย ข้อมูล มกราคม พ.ศ. 2564 ถึงสิงหาคม พ.ศ. 2567

ค่าสถิติ	โรคมือเท้าปาก	โรคเมลิออยโดสิส	โรคฉี่หนู	โรคพิษจากเห็ด
ค่าเฉลี่ย	52.00	2.00	5.00	10.00
มัธยฐาน	22.00	2.00	4.00	3.00
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	115.00	1.61	4.87	15.10
ความแปรปรวน	13,307.00	2.58	23.70	227.00
ค่าต่ำสุด	0.00	0.00	0.00	0.00
ค่าสูงสุด	716.00	6.00	21.00	68.00
Shapiro-Wilk W	0.42	0.91	0.80	0.73
Shapiro-Wilk p-value	< .001	.002	< .001	< .001

ตารางที่ 3 สหสัมพันธ์โรคติดเชื้อและพิษจากเห็ดรายเดือนกับปัจจัยอุตุนิยมวิทยารายวันเฉลี่ยจังหวัดเลย

ปัจจัยอุตุนิยมวิทยารายวัน	โรคมือเท้าปาก	โรคเมลิออยโดสิส	โรคฉี่หนู	โรคพิษจากเห็ด
ความชื้นเฉลี่ย	0.34	0.02	0.28	0.51
	.026	.883	.076	< .001
ปริมาณฝนเฉลี่ย	0.30	-0.14	0.29	0.53
	.054	.384	.061	< .001
อุณหภูมิอากาศเฉลี่ย	0.19	0.00	0.24	0.31
	.230	.981	.124	.049
น้ำระเหย	-0.19	0.04	-0.02	-0.01
	.218	.793	.883	.946
ความกดอากาศเฉลี่ย	-0.04	0.14	0.12	0.18
	.795	.387	.437	.246

หมายเหตุ ตัวเลขบนคือสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน ตัวเลขล่างคือ p-value

ตารางที่ 4 สรุปตัวแบบตัวแบบเชิงเส้นนัยทั่วไปจำนวนผู้ป่วยโรคติดเชื้อและพิษจากเห็ดรายเดือนกับปัจจัยอุตุนิยมวิทยาจังหวัดเลย

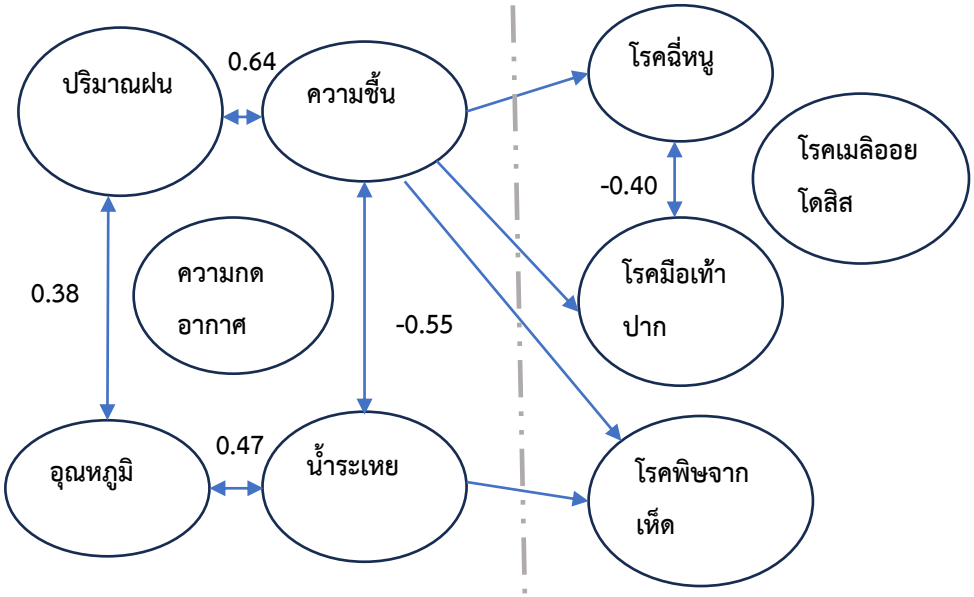
จำนวนผู้ป่วยรายเดือน					
ตัวแปรตาม	**โรคมือเท้าปาก**	**โรคฉี่หนู**	**โรคพิษจากเห็ด**		
ตัวแปรต้น	**ความชื้นเฉลี่ย**	**ความชื้นเฉลี่ย**	**จุดตัดแกน Y**	**ความชื้นเฉลี่ย**	**น้ำระเหย**
สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน	0.34	0.27		0.50	-0.01
p-value	.026	.076		<.001	.946
ตัวแบบ GLM	Quasi-Poisson	Negative binomial		Quasi-Poisson	
R-squared	0.37	0.09		0.62	
Loglikelihood ratio tests					
X^2	12.80	4.49		44.00	16.60
df	1	1		1	1
p-value	< .001	.034		< 0.001	< 0.001
สมการ GLM					
(Intercept)	3.46	1.59	1.41	0.26	1.45
Independent variable					
exp(B0)	31.92	4.89	4.08		
95% C.I. Lower	14.14	3.78	2.07		
95% C.I. Upper	59.03	6.39	7.02		
z	9.65	11.9	4.55		
p-value	< .001	< .001	< .001		
exp(B1)	1.16	1.04		1.30	4.27
95% C.I. Lower	1.07	1.00		1.19	2.09

ตารางที่ 4 สรุปตัวแบบตัวแบบเชิงเส้นนัยทั่วไปจำนวนผู้ป่วยโรคติดเชื้อและพิษจากเห็ดรายเดือนกับปัจจัยอุตุนิยมวิทยาจังหวัดเลย (ต่อ)

จำนวนผู้ป่วยรายเดือน					
ตัวแปรตาม	**โรคมือเท้าปาก**	**โรคฉี่หนู**	**โรคพิษจากเห็ด**		
ตัวแปรต้น	**ความชื้นเฉลี่ย**	**ความชื้นเฉลี่ย**	**จุดตัดแกน Y**	**ความชื้นเฉลี่ย**	**น้ำระเหย**
95% C.I. Upper	1.28	1.08		1.44	9.22
z	3.15	2.13		5.31	3.84
p-value	.003	.033		< .001	< .001

การสร้างตัวแบบเชิงเส้นนัยทั่วไป เนื่องจากตัวแปรตามไม่มีการแจกแจงปกติ และมีความแปรปรวนมากกว่าค่าเฉลี่ย (Overdispersion) จึงใช้ตัวแบบการถดถอยควอไซปัวซงนัยและตัวแบบการถดถอยทวินามลบ ด้วยวิธีการเพิ่มตัวแปรอิสระแบบขั้นตอน (Stepwise regression) ผลการเลือกตัวแปรต้นโดยพิจารณาตัวแบบที่มีค่าสัมประสิทธิ์การกำหนด (R^2) สูงที่สุด มี Loglikelihood ratio tests ที่มีนัยสำคัญทางสถิติ และค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรต้นก็มีนัยสำคัญทางสถิติ ดังแสดงในตารางที่ 4

จำนวนผู้ป่วยโรคมือเท้าปาก โรคฉี่หนู และโรคพิษจากเห็ดล้วนมีความชื้นรายวันเฉลี่ยเป็นแปรต้นทั้งสิ้น โดยที่จำนวนผู้ป่วยโรคพิษจากเห็ดเมื่อเพิ่มปริมาณน้ำระเหยรายวันเฉลี่ย ทำให้ค่าสัมประสิทธิ์การกำหนด (R^2) สูงขึ้น และสัมประสิทธิ์ปริมาณน้ำระเหยรายวันเฉลี่ยก็มีนัยสำคัญทางสถิติ ความชื้นรายวันเฉลี่ยกับปริมาณน้ำระเหยรายวันเฉลี่ยมีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สันที่ -.55 ($p < .001$) ขณะที่จำนวนผู้ป่วยโรคเมลิออยโดสิส ไม่มีตัวแบบที่มีนัยสำคัญทางสถิติเลย ดังแสดงในตารางที่ 4 และภาพที่ 2



ภาพที่ 2 สหสัมพันธ์จำนวนผู้ป่วยโรคระบาดรายเดือนกับปัจจัยอุตุนิยมวิทยาจังหวัดเลย

สรุปและอภิปรายผล

ความสัมพันธ์ของตัวแปรอุตุนิยมวิทยาอธิบายด้วยสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน พบว่า ปริมาณฝนมีความสัมพันธ์กับความชื้นรายวันเฉลี่ย .64 และกับอุณหภูมิอากาศรายวันเฉลี่ย .38 ส่วนปริมาณน้ำระเหยรายวันเฉลี่ยมีความสัมพันธ์กับความชื้นรายวันเฉลี่ยในทางตรงกันข้าม -.55 และมีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิอากาศรายวันเฉลี่ย .47 กล่าวคือ ปริมาณฝนอุณหภูมิสูงขึ้น น้ำระเหยมากขึ้นระเหยมากขึ้นความชื้นก็ลดลงน้ำระเหยมากขึ้นเมื่ออุณหภูมิขึงอากาศสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับความสัมพันธ์ของปริมาณฝน ความชื้น อุณหภูมิและปริมาณน้ำระเหย[20]

ส่วนตัวแบบเชิงเส้นนัยทั่วไปจำนวนผู้ป่วยรายเดือนโรคมือเท้าปาก โรคฉี่หนู และโรคพิษจากเห็ด เป็นตัวแบบถดถอยควอไซปัวซง (Quasi-Poisson) ตัวแบบถดถอยทวินามลบ (Negative binomial) และตัวแบบถดถอยควอไซปัวซง ตามลำดับ มีความชื้นรายวันเฉลี่ยเป็นตัวแปรต้น โดยมีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน เท่ากับ .34, .27, .50 ตามลำดับ ส่วนโรคพิษจากเห็ดก็มีน้ำระเหยรายวันเฉลี่ยเป็นตัวแปรต้นร่วมด้วยโดยมีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สันเท่ากับ -.011 ส่วนโรคเมลิออยโดสิสไม่มีปัจจัยทางอุตุนิยมวิทยาที่สร้างตัวแบบเชิงเส้นนัยทั่วไปได้ ค่า $\exp(\beta)$ ของตัวแปรต้นเป็นค่าความเสี่ยง (สัดส่วนอัตราอุบัติการณ์ The incident rate ratio)[13] เป็นอัตราการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตาม เมื่อตัวแปรต้นเปลี่ยนแปลงไป 1 หน่วย ซึ่งตัวแปรต้นคือความชื้นรายวันเฉลี่ยสำหรับจำนวนผู้ป่วยรายเดือนโรคมือเท้าปาก เท่ากับ 1.16 จำนวนผู้ป่วยรายเดือนโรคฉี่หนูเท่ากับ 1.04 และจำนวนผู้ป่วยรายเดือนโรคพิษจากเห็ด เท่ากับ 1.30 และ 4.27 สำหรับน้ำระเหยรายวันเฉลี่ย ซึ่งเมื่อตัวแปรต้นเพิ่มขึ้น 1 หน่วย ตัวแปรตามคือจำนวนผู้ป่วยล้วนเพิ่มขึ้นทั้งหมด อัตราการเพิ่มสูงสุดคือจำนวนผู้ป่วยรายเดือนโรคพิษจากเห็ดจะเพิ่มขึ้นเป็น 4.27 เท่าจากค่าเฉลี่ย เมื่อน้ำระเหยเพิ่มขึ้น 1 มิลลิเมตร

การเปรียบเทียบกับงานวิจัยอื่นนั้น การศึกษาผลกระทบของฝนต่อโรคมือ เท้า ปากในเด็กและความหลากหลายทางพื้นที่ที่เกี่ยวข้องใน 143 เมืองในจีนแผ่นดินใหญ่มีผลการศึกษายืนยันความสัมพันธ์แบบไม่เชิงเส้นระหว่างปริมาณน้ำฝนและโรคมือเท้าปาก เช่นเดียวกับการศึกษาครั้งนี้ที่ความสัมพันธ์ตามตัวแบบถดถอยควอไซปัวซง (Quasi-Poisson) ตัวแบบถดถอยทวินามลบ (Negative binomial) และ ตัวแบบถดถอยควอไซปัวซง ระหว่างจำนวนผู้ป่วยรายเดือนโรคมือเท้าปากกับความชื้นรายวันเฉลี่ย โรคฉี่หนูกับความชื้นรายวันเฉลี่ย และโรคพิษจากเห็ดกับน้ำระเหยรายวัน ตามลำดับ ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำฝนและโรคมือเท้าปากยังแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับสถานที่ ดังนั้นไม่ควรสรุปความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำฝนและโรคมือเท้าปากของสถานที่หนึ่งไปยังสถานที่อื่น[21] กล่าวคือ การศึกษาเชิงพื้นที่มีปัจจัยด้านภูมิอากาศแตกต่างกันไม่สามาถนำมาเปรียบเทียบกันได้

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ ความชื้นรายวันเฉลี่ยเป็นตัวแปรต้นในตัวแบบที่มีจำนวนผู้ป่วยโรคมือเท้าปาก โรคฉี่หนู และโรคพิษจากเห็ด เป็นตัวแปรตาม การติดตามพยากรณ์อากาศเกี่ยวกับความชื้นของจังหวัดย่อมมีผลต่อจำนวนผู้ป่วยในเดือนนั้น ๆ ซึ่งหน่วยงานในพื้นที่สามารถใช้เป็นข้อมูลในการดำเนินมาตรการประชาสัมพันธ์รณรงค์ให้ประชาชนในพื้นที่ตระหนักถึงการป้องกันการติดเชื้อจากการสัมผัสและการบริโภคเห็ดพิษให้สามารถป้องกันตนเองอย่างถูกต้อง เพื่อลดจำนวนผู้ป่วยและจำนวนผู้เสียชีวิตในพื้นที่

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป การใช้ข้อมูลรายวันของวันก่อนหน้า (Lag) ตามระยะเวลาการแสดงอาการหลังจากได้รับเชื้อเพื่อนำมาสร้างตัวแบบประเมินความเสี่ยงที่ถูกต้องมากกว่าข้อมูลรายเดือนต่อไป อย่างไรก็ดี ปัจจัยอื่นที่เกี่ยวข้องได้แก่ การตระหนักรู้ การปฏิบัติตนในการป้องกัน ก็มีส่วนสำคัญที่ทำให้จำนวนผู้ป่วยลดลงได้ เช่น ในช่วงสถานการณ์โควิด-19 ปี พ.ศ. 2564 มีการใช้แอลกอฮอล์ การใช้หน้ากากอนามัย และการเว้นระยะห่าง ส่งผลให้จำนวนผู้ป่วยโรคติดเชื้อจากการสัมผัสลดลงด้วย ขณะที่ปี พ.ศ. 2565 กลับเพิ่มขึ้นมาใหม่[1] ส่วนจำนวนผู้ป่วยโรคเมลิออยโดสิสควรมีการศึกษาความรอบรู้และพฤติกรรมการปฏิบัติตัวเพื่อการป้องกันโรคนี้ด้วย

เอกสารอ้างอิง

1. Ministry of Public Health, Bureau of Epidemiology. National Disease Surveillance (Report 506), Number of cases and deaths by month and province [internet]. 2024 [cited 2024 Sep 25]. Available from: http://doe.moph.go.th/surdata/index.php (in Thai)
2. Coates SJ, Davis MDP, Andersen LK. Temperature and humidity affect the incidence of hand, foot, and mouth disease: a systematic review of the literature - a report from the International Society of Dermatology Climate Change Committee. Int J Dermatol. 2019;58(4):388-99. doi: 10.1111/ijd.14188.
3. Wongbutdee J, Saengnill W, Jittimanee J, Panomket P, Saenwang P. The association between the mapping distribution of melioidosis incidences and meteorological factors in an endemic area: Ubon Ratchathani, Thailand (2009–2018). CMU J. Nat. Sci. 2021;20(4): e2021083. (in Thai)
4. Chadsuthi S, Chalvet-Monfray K, Wiratsudakul A. Modchang C. The effects of flooding and weather conditions on leptospirosis transmission in Thailand. Sci Rep [internet]. 2021 [cited in 2024 Sep 25]; 11, 1486. Available from: https://doi.org/10.1038/s41598-020-79546-x
5. Xiong S, Wu A, Weng L, Zhang L, Muli W, Li H, et al. Study on the correlation between the number of mushroom poisoning cases and meteorological factors based on the generalized additive model in Guizhou Province, 2023. BMC Public Health Rep [internet]. 2024 [cited in 2024 Sep 25]; 24:2628. Available from: https://doi.org/10.1186/s12889-024-20050-6
6. Somrithipol S, Pinruan U, Sommai S, Khamsuntorn P, Luangsa-Ard JJ. Mushroom poisoning in Thailand between 2003 and 2017. Mycoscience. 2022;63(6):267–73. doi: 10.47371/mycosci.2022.08.003
7. Department of Provincial Administration, The Bureau of Registration Administration, . Monthly Population Registration Statistics [internet]. 2025 [cited 2025 Mar 18]. Available from: https://stat.bora.dopa.go.th/stat/statnew/statMONTH/statmonth/#/displayData (in Thai)
8. Upper Northeastern Meteorological Center. Open Government Data, Monthly meteorological data statistics of Upper Northeastern Meteorological Center (Khon Kaen) Station 2021 - 2024 [internet]. 2024 [cited 2024 Sep 2]. Available from: http://www.khonkaen.tmd.go.th/opendata/-index.html#section2 (in Thai)

9. Statistics Solutions. Pearson's correlation coefficient: a comprehensive overview [internet]. 2022 [cited 2024 Sep 2]. Available from: https://www.statisticssolutions.com/freeresources/-directory-of-statistical-analyses/pearsons-correlation-coefficient/
10. Walker JA. Statistics for the experimental biologist a guide to best (and worst) practices. chapter 20 Generalized Linear Models I: count data [internet]. 2024 [cited 2024 Sep 28]. Available from: https://www.middleprofessor.com/files/appliedbiostatistics_bookdown/book/-generalizedlinear-models-i-count-data.html
11. Sarakarn P, Jumparway D. Coverage and flexibility: issues should be considered for analyzing by Generalized Linear Model in health science research. Thai Health Sci J Community Public Health. 2020;3(2):144-58. (in Thai)
12. Gallucci M. GLMJ General Analyses for the Linear Model in Jamovi [internet]. 2024 [cited 2024 Sep 28]. Available from: https://gamlj.github.io/#general-analyses-for-the-linear-model-injamovi
13. Buchan IE. Poisson regression [internet]. 2025 [cited 2025 Mar 18]. Available form: https://www.statsdirect.com/help/regression_and_correlation/poisson.htm
14. PennState Eberly Colledge of Sceince. 2024 STAT 504 Analysis of Discrete Data 6.1 - introduction to GLMs [internet]. 2021 [cited 2024 Sep 28]. Available from: https://online.stat.psu.edu/stat504/lesson/6/6.1
15. Gallucci M. GAMLj: General analyses for linear models [internet]. 2019 [cited 2024 Sep 20]. Available from: https://gamlj.github.io/
16. R Core Team. R: a Language and environment for statistical computing (Version 4.1) [internet]. 2021 [cited 2024 Sep 20]. Available from: https://cran.r-project.org
17. The jamovi project. Jamovi. (version 2.3) [internet]. 2022 [cited 2024 Sep 20]. Available from: https://www.jamovi.org.
18. Mahidol University, Center of Ethical Reinforcement for Research. Announcement of Mahidol University on guidelines for projects that do not qualify as human research [internet]. 2022 [cited 2024 Sep 20]. Available from: https://sp.mahidol.ac.th/th/LAW/policy/2565-MU-Non-Human.pdf (in Thai)
19. Mahidol University, Center of Ethical Reinforcement for Research. 2022. Self-assessment form whether an activity is human subject research which requires ethical approval [internet]. 2022 [cited 2024 Sep 20]. Available from: https://sp.mahidol.ac.th/th/ethicshuman/forms/checklist/-2022-Human%20Research%20-Checklist-researcher.pdf (in Thai)
20. Laing A, Evans J-L. Introduction to tropical meteorology a comprehensive online & print textbook. [internet]. 2011 [cited 2024 Sep 20]. Available from: https://www.chanthaburi.buu.ac.th/~wirote/met/tropical/textbook_2nd_ed ition/index.htm

21. Yang F, Ma Y, Liu F, Zhao X, Fan C, Hu Y, et al. Short-term effects of rainfall on childhood hand, foot and mouth disease and related spatial heterogeneity: evidence from 143 cities in mainland China. BMC Public Health [internet] 2020 [cited 2024 Sep 25] 20: 1528. Available from: https://doi.org/10.1186/s12889-020-09633-1