

การใช้ระบบภูมิสารสนเทศช่วยในการวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงทางภูมิศาสตร์และอุตุนิยมวิทยา ต่อการเกิดโรคไข้หวัดนกในจังหวัดสุพรรณบุรี¹

นายสันติ ประสิทธิ์ผล²

นายอนุสรณ์ สังข์ผาด²

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยเรื่อง การใช้ระบบภูมิสารสนเทศช่วยในการวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงทางภูมิศาสตร์และอุตุนิยมวิทยาต่อการเกิดโรคไข้หวัดนกในจังหวัดสุพรรณบุรี มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยเสี่ยงด้านภูมิศาสตร์และด้านอุตุนิยมวิทยา (อุณหภูมิอากาศสูงสุด-ต่ำสุด อุณหภูมิต่ำสุดที่ระดับยอดหญ้า อุณหภูมิน้ำสูงสุด-ต่ำสุด ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุด-ต่ำสุด ปริมาณน้ำฝน การระเหยของน้ำ ระยะเวลาของช่วงมีแสงแดดต่อวัน อุณหภูมิพื้นดินที่ระดับความลึก 0, 5, 10, 20, 50 และ 100 เซนติเมตร) กับการเกิดการระบาดของไข้หวัดนกในจังหวัดสุพรรณบุรี โดยการใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ การศึกษาครั้งนี้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกเป็นการศึกษาปัจจัยทางภูมิศาสตร์ โดยนำภาพถ่ายดาวเทียมมาลากเส้นถนน แม่น้ำ และแหล่งน้ำ จากนั้นวัดระยะทางสั้นที่สุดจากจุดหมู่บ้านที่เกิดและไม่เกิดการระบาดของไข้หวัดนก ไปยังถนน แม่น้ำ และแหล่งน้ำที่ใกล้ที่สุด แล้วนำมาวิเคราะห์ด้วยการวิเคราะห์เชิงอ้างอิง ส่วนที่สองเป็นการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางอุตุนิยมวิทยากับการเกิดไข้หวัดนก โดยการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ ข้อมูลทั้งหมดจะถูกนำมาวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมวิเคราะห์ทางสถิติ ผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยเสี่ยงทางภูมิศาสตร์ที่สำคัญที่สุด คือระยะทางที่ลดลงจากหมู่บ้านถึงแหล่งน้ำ โดยมีโอกาสเกิดโรคไข้หวัดนกเพิ่มขึ้น 1.31 เท่า ในทุก 1 กิโลเมตรที่ลดลงของระยะทางจากหมู่บ้านถึงแหล่งน้ำที่ใกล้ที่สุด (ระดับความเชื่อมั่น 95% = 1.230, 1.395) และปัจจัยเสี่ยงทางภูมิศาสตร์ที่มีความสำคัญรองลงมา คือ ระยะทางที่ลดลงจากหมู่บ้านถึงแม่น้ำสายหลัก โดยมีโอกาสเกิดโรคไข้หวัดนกเพิ่มขึ้น 1.05 เท่า (ระดับความเชื่อมั่น 95% = 1.013, 1.091) ส่วนปัจจัยด้านอุตุนิยมวิทยาไม่พบว่ามีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคไข้หวัดนก **สรุปและวิจารณ์:** ควรทำการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับโฮสต์และตัวกักโรคที่อาศัยอยู่บริเวณแหล่งน้ำที่ใกล้กับหมู่บ้าน ส่วนปัจจัยเสี่ยงด้านอุตุนิยมวิทยาควรเก็บข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อนำมาวิเคราะห์เชิงพื้นที่ (spatial analysis)

คำสำคัญ : ระบบภูมิสารสนเทศ ปัจจัยเสี่ยงทางภูมิศาสตร์และอุตุนิยมวิทยา โรคไข้หวัดนก

¹ เลขทะเบียนผลงานทางวิชาการ : 51(2) - 0116(1) - 081

² สำนักงานปศุสัตว์จังหวัดสุพรรณบุรี

Use of Geographic Information System for Evaluation of Geographical and Meteorological Risk Factors of Avian Influenza Occurrences in Suphanburi Province.

Santi Prasithphol²

Anusorn Sungpad²

Abstract

Objective: To assess the association between geographical and meteorological risk factors (maximum air temperature, minimum air temperature, minimum grass temperature, maximum water temperature, minimum water temperature, maximum humidity, minimum humidity, rainfall, evaporation, sun hour, temperature at 0 cm, 5 cm, 10 cm, 20 cm, 50 cm, and 100 cm soil depth), and avian influenza (AI) occurrence in Suphanburi provinces by using geographic information system (GIS). **Method:** The study was divided into 2 sections. First, a satellite image was used to evaluate geographical factors by digitizing roads, rivers and water resources. Then, the shortest distances from roads, rivers and water resources to each village point with and without AI occurrence were measured and compared by logistic regression analysis. Second, the associations between meteorological data during the disease outbreak and AI occurrence were evaluated by correlation analysis. All data were analyzed using a commercial software package (SAS). **Result:** Logistic regression analysis indicated that each 1 kilometer closer distance from villages to the stagnant water resources increased the risk of AI occurrence by 1.31 times (95% CI = 1.230, 1.395). And another geographical risk factor is main rivers were discovered. Each 1 kilometer closer distance from villages to these main rivers increased the risk of the disease occurrence by 1.05 (95% CI = 1.013, 1.091) times. However, correlation analysis revealed that there were no correlations between meteorological factors and AI occurrence. **Conclusion:** The stagnant water resources near the villages that had AI occurrence may be further investigated for host and reservoir of AI. Furthermore, meteorological risk factors should be evaluated using spatial analysis.

Keyword : Geographic Information System , Geographical and meteorological risk factors ,
Avian Influenza

¹ Research project No. : 51(2) - 0116(1) - 081

² Suphanburi Livestock Provincial Office.

บทนำ

ความสำคัญและที่มาของปัญหา

การระบาดของโรคไข้หวัดนก (Highly pathogenic avian influenza; HPAI) ชนิด H5N1 มีการรายงานครั้งแรกในประเทศไทยเมื่อวันที่ 27 มกราคม 2547 (กรมปศุสัตว์, 2547., Tiensin T, et al. 2005.) การระบาดรอบที่ 1 เริ่มตั้งแต่เดือนมกราคม - เดือนพฤษภาคม 2547 รอบที่ 2 ตั้งแต่เดือนกรกฎาคม 2547 - เดือนเมษายน 2548 เป็นการระบาดครั้งใหญ่ที่สุดรวม 1,323 ครั้ง รอบที่ 3 ตั้งแต่เดือนกรกฎาคม 2548 - เดือนพฤศจิกายน 2548 และรอบที่ 4 ตั้งแต่เดือนกรกฎาคม 2549 - เดือนมีนาคม 2550

โรคไข้หวัดนกทำความเสียหายให้กับอุตสาหกรรมสัตว์ปีกของประเทศไทยอย่างมาก จากการระบาดของโรค 4 ครั้ง ที่ผ่านมา ได้ทำลายชีวิตสัตว์ปีก และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมรวมถึงคน ส่งผลกระทบต่อหลาย ๆ ด้านต่อประเทศไทยและประเทศต่างๆ ทั่วโลก (สมาคมผู้ผลิตไก่เพื่อส่งออกไทย, 2548.) แต่ในปัจจุบันประเทศไทยได้วางแผนการควบคุมและป้องกันโรคไข้หวัดนกอย่างมีประสิทธิภาพ (คณะอนุกรรมการด้านวิชาการเพื่อกำหนดแนวทางการศึกษาวิจัยโรคไข้หวัดนก, 2547.) ทำให้มีสัตว์ปีกป่วย-ตาย และถูกทำลายลดลงอย่างมาก อย่างไรก็ตาม มีรายงานการเกิดโรคไข้หวัดนกในสัตว์ปีกในหลายพื้นที่ และยังคงมีการเฝ้าระวังโรคไข้หวัดนกในสัตว์ปีกและในคนอย่างต่อเนื่อง ดังนั้น จึงมีความจำเป็นที่จะต้องพัฒนาแผนรับมือกรณีการระบาดเกิดขึ้นใหม่ เพื่อให้การควบคุมโรคเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

จังหวัดสุพรรณบุรี โดยศูนย์ปฏิบัติการป้องกันและแก้ไขปัญหาการแพร่ระบาดของโรคไข้หวัดนก ได้จัดทำทะเบียนสัตว์ปีกด้วยระบบดาวเทียมภูมิศาสตร์ โดยได้ส่งเจ้าหน้าที่ออกไปเก็บข้อมูลการเลี้ยงสัตว์ปีก พร้อมทั้งใช้เครื่องวัดพิกัดแผนที่ด้วยสัญญาณดาวเทียมไปกำหนดพิกัดสถานที่เลี้ยงสัตว์ปีก ถ่ายภาพลักษณะ การเลี้ยง จัดเก็บข้อมูลเกี่ยวกับการเลี้ยงและสถานที่ไว้ในระบบฐานข้อมูล และจากการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยระบบแผนที่ดาวเทียม ผสมเข้ากับข้อมูลด้านการเลี้ยงสัตว์ปีก และการเกิดโรคไข้หวัดนกในพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรี ทำให้ทราบว่าพื้นที่ที่เกิดโรคไข้หวัดนกซ้ำซาก คือเป็นพื้นที่ที่มีการระบาดของโรคไข้หวัดนกทั้งในรอบที่ 1 รอบที่ 2 และรอบที่ 3 จำนวน 24 หมู่บ้าน ในเขตอำเภอเมือง อำเภอบางปลาม้า อำเภอสองพี่น้อง และอำเภอสรีประจันต์ (ศูนย์ปฏิบัติการป้องกันและแก้ไขปัญหาการแพร่ระบาดของโรคไข้หวัดนกจังหวัดสุพรรณบุรี, 2548) ดังนั้น จึงเป็นไปได้ว่าอาจมีปัจจัยเสี่ยงอื่นๆ ทางภูมิศาสตร์และอุตุนิยมวิทยา ได้แก่ เส้นทางการไหลของแม่น้ำ แหล่งน้ำ เส้นทางการคมนาคมทางบก อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และปริมาณน้ำฝนในพื้นที่ อาจจะทำให้เกิดการระบาดของโรคไข้หวัดนกได้มากขึ้น

ระบบภูมิสารสนเทศ (Geographic Information System) เป็นเทคโนโลยีที่แปลงสภาพแผนที่ภูมิศาสตร์ธรรมดาให้กลายเป็นแผนที่ภูมิศาสตร์ในคอมพิวเตอร์ และมีความสามารถในหลายๆ ด้าน ทั้งในด้านการประเมินหาปัจจัยเสี่ยงหรือเตรียมแผนรับมือ เช่น การตั้งด่านตรวจการเคลื่อนย้ายสัตว์ การป้องกันการลักลอบเคลื่อนย้ายสัตว์ การสำรวจซากสัตว์ที่ลอยมาตามน้ำ เป็นต้น และยังสามารถจำลองสถานการณ์ในคอมพิวเตอร์ก่อนเกิดเหตุการณ์ขึ้นจริง เพื่อการซักซ้อมขั้นตอนการดำเนินการ ซึ่งในปัจจุบันมี

ลมนุภัณฑ์ (Software) ที่ช่วยการแสดงผลหลายรูปแบบ รวมทั้งมีความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่อีกด้วย ดังนั้น คณะผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาการใช้ระบบภูมิสารสนเทศช่วยวิเคราะห์หาปัจจัยเสี่ยงทางภูมิศาสตร์ (Geographic risk factors) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการควบคุมป้องกันการระบาดของโรคไข้หวัดนก

ปัจจัยเสี่ยงทางอุตุนิยมวิทยา (Meteorological risk factors) เช่น อุณหภูมิที่ต่ำ ความชื้นสัมพัทธ์ที่สูง ถูกคาดว่าอาจจะเป็นปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้เชื้อไวรัสโรคไข้หวัดนก สามารถอยู่ในสิ่งแวดล้อมได้นานขึ้น และทำให้เกิดการระบาดของโรคไข้หวัดนกขึ้นได้ ดังนั้น คณะผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาปัจจัยเสี่ยงทางอุตุนิยมวิทยาต่างๆ ที่อาจมีส่วนส่งเสริมให้เกิดการระบาดของโรคไข้หวัดนกขึ้น ทั้งนี้ เพื่อเป็นการเตรียมรับมือและควบคุมป้องกันการระบาดของโรคไข้หวัดนกในพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรี

วัตถุประสงค์ในการศึกษา

1. เพื่อประเมินและวิเคราะห์หาปัจจัยเสี่ยงทางภูมิศาสตร์ที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคไข้หวัดนกในพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรี
2. เพื่อประเมินและวิเคราะห์หาปัจจัยเสี่ยงทางอุตุนิยมวิทยาที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคไข้หวัดนกในพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรี

ความรู้ทางวิชาการและกรอบแนวคิดในการศึกษา

ระบบภูมิสารสนเทศเป็นระบบที่ประยุกต์คอมพิวเตอร์เทคโนโลยี ระบบฐานข้อมูล และระบบแผนที่ทางภูมิศาสตร์เข้าด้วยกัน คอมพิวเตอร์เทคโนโลยีจะช่วยให้การประมวลผล การเรียกหาข้อมูล การแสดงข้อมูล และการแสดงผลการวิเคราะห์ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล ระบบฐานข้อมูลจะช่วยให้การจัดเก็บข้อมูล และการทำข้อมูลให้ทันสมัยเป็นไปได้อย่างมีระบบแบบแผน และมีประสิทธิภาพ ส่วนระบบแผนที่ทางภูมิศาสตร์นั้นมีการปรับเปลี่ยนจากแผนที่ที่อยู่บนกระดาษไปเป็นแผนที่ในคอมพิวเตอร์ ซึ่งสามารถเรียกดูได้ทันที และยังสามารถเพิ่มเติมรายละเอียดอื่นๆ ได้ เช่น ถนน แม่น้ำ น้ำใต้ดิน ความสูง-ต่ำของพื้นที่ เป็นต้น ดังนั้น ระบบภูมิสารสนเทศจะช่วยประเมินปัจจัยต่างๆ ทางภูมิศาสตร์ รวมทั้งการวางแผนด้านการควบคุมโรคเมื่อเกิดมีการระบาดของโรคเกิดขึ้น เช่น กำหนดเขตการกำจัดสัตว์ป่วยและสงสัยว่าป่วย กำหนดจุดตั้งด่านและจุดเฝ้าระวังในการควบคุมการเคลื่อนย้ายสัตว์ กำหนดพื้นที่และจำนวนสัตว์ที่ต้องเฝ้าระวัง เป็นต้น

การประเมินปัจจัยเสี่ยงทางภูมิศาสตร์ สามารถทำได้จากระบบภูมิสารสนเทศที่สร้างขึ้น แม้จะเป็นงานที่ใช้เวลามากและกำลังคนจำนวนมาก แต่ระบบที่สร้างขึ้นจะช่วยให้การทำงานต่อไป เช่นเดียวกับปัจจัยเสี่ยงทางอุตุนิยมวิทยา ได้แก่ อุณหภูมิอากาศสูงสุด-ต่ำสุด อุณหภูมิที่ระดับยอดหญ้า อุณหภูมิน้ำสูงสุด-ต่ำสุด ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุด-ต่ำสุด ปริมาณน้ำฝน การระเหยของน้ำ ระยะเวลาของช่วงมีแสงแดดต่อวัน อุณหภูมิพื้นดินที่ระดับความลึก 0, 5, 10, 20, 50 และ 100 เซนติเมตร อย่างไรก็ตามในแต่ละจังหวัดมีสถานีตรวจอากาศเพียง 1-2 สถานีเท่านั้น จึงทำให้ไม่สามารถวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงทางอุตุนิยมวิทยาด้วยวิธี spatial analysis ได้

การเปรียบเทียบปัจจัยเสี่ยงทางภูมิศาสตร์และอศุนิยมวิทยาต่างๆ ระหว่างพื้นที่ที่มีการเกิดโรคไข้หวัดนกและพื้นที่ที่ไม่มีการเกิดโรค (Case-control study) จะเป็นเครื่องช่วยทำให้ทราบว่าควรทำการศึกษาปัจจัยเสี่ยงใดบ้างในแนวลึก เพื่อให้รู้ว่าปัจจัยใดเป็นสาเหตุของการระบาดของโรค และทราบแนวทางในการกำจัดโรคที่ได้ผลดีต่อไป

สมมุติฐานการวิจัย

ปัจจัยเสี่ยงทางภูมิศาสตร์และทางอศุนิยมวิทยามีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคไข้หวัดนกในพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรี

ขอบเขตของการศึกษา

1. การศึกษาปัจจัยเสี่ยงทางภูมิศาสตร์ เป็นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยเสี่ยงทางภูมิศาสตร์กับตำแหน่งพิกัดของหมู่บ้านที่มีการรายงานการเกิดโรคไข้หวัดนกในสัตว์ปีก รอบที่ 2 (เดือนกรกฎาคม 2547 - เมษายน 2548) ในพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรี

2. การศึกษาปัจจัยเสี่ยงทางอศุนิยมวิทยา เป็นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยเสี่ยงทางอศุนิยมวิทยากับตำแหน่งพิกัดหมู่บ้านที่มีรายงานการเกิดโรคไข้หวัดนกในสัตว์ปีกในพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรี ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2547 - 31 ธันวาคม 2549

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ทราบปัจจัยเสี่ยงทางภูมิศาสตร์และอศุนิยมวิทยาที่มีความสัมพันธ์ต่อการเกิดโรคไข้หวัดนกในสัตว์ปีกในพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรี

2. สามารถนำระบบภูมิสารสนเทศ และผลการศึกษาที่ได้ไปใช้ในการวางแผนการแก้ไขปัญหาการแพร่ระบาดของโรคไข้หวัดนกในพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรี

วิธีการศึกษา

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ปัจจัยเสี่ยงทางภูมิศาสตร์ ทำการศึกษาในประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

1.1) ภาพถ่ายทางดาวเทียมในจังหวัดสุพรรณบุรี ซึ่งนำมาแปลงเป็นชั้นข้อมูลพื้นที่แบบเวกเตอร์ โดยทำการ digitize ถนน และ แม่น้ำ ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป ARCGIS 9.2 (ESRI Inc., 2006). โดยภาพถ่ายทางดาวเทียมที่เป็นถนน แบ่งเป็น 6 ระดับ คือ ทางหลวงหมายเลข 1 หลัก ทางหลวงหมายเลข 2 หลัก ทางหลวงหมายเลข 3 หลัก ทางหลวงหมายเลข 4 หลัก ถนนภายในตำบล และถนนภายในหมู่บ้าน และภาพถ่ายทางดาวเทียมที่เป็นแม่น้ำ แบ่งเป็น 3 ระดับ คือ แม่น้ำสายหลัก แม่น้ำสายรอง และแหล่งน้ำ

1.2) ตำแหน่งพิกัดของหมู่บ้านที่มีรายงานการเกิดโรคไข้หวัดนกในสัตว์ปีกในพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรี ในการระบาดของโรคไข้หวัดนกครั้งที่ 2 โดยการกหนดตำแหน่งด้วยเครื่อง Global positioning system (GPS, Garmin CSx 60) จากหลังคาบ้านผู้ใหญ่นำมาสร้างเป็นชั้นที่ตั้งหมู่บ้าน

1.3) สุ่มตำแหน่งพิกัดหมู่บ้านที่ไม่มีการเกิดโรคไข้หวัดนกในการระบาดครั้งที่ 2 โดยวิธี Proportionate random sampling ตามสัดส่วนหมู่บ้านในแต่ละอำเภอ โดยใช้อัตราส่วนหมู่บ้านที่มีการเกิดโรคไข้หวัดนกวัดต่อหมู่บ้านที่ไม่มีการเกิดโรค เท่ากับ 1:1 โดยหมู่บ้านที่ระบุว่าเป็นไข้หวัดนกอาจซ้ำกันได้ ในหนึ่งรอบที่เกิดการระบาด

ปัจจัยเสี่ยงทางอุตุนิมวิทยา ทำการศึกษาในประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้ อุณหภูมิอากาศสูงสุด-ต่ำสุด อุณหภูมิต่ำสุดที่ระดับยอดหญ้า อุณหภูมิน้ำสูงสุด-ต่ำสุด ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุด-ต่ำสุด ปริมาณน้ำฝน การระเหยของน้ำ ระยะเวลาของช่วงมีแสงแดดต่อวัน อุณหภูมิพื้นดินที่ระดับความลึก 0, 5, 10, 20, 50 และ 100 เซนติเมตร และจำนวนหมู่บ้านที่มีรายงานการเกิดโรคไข้หวัดนกในสัตว์ปีกเป็นรายเดือนในจังหวัด สุพรรณบุรี ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2547 - 31 ธันวาคม 2549

2. เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

2.1) ปัจจัยเสี่ยงทางภูมิศาสตร์ ใช้เครื่องมือในโปรแกรม ARCGIS 9.2 ในการวัดระยะทางที่สั้นที่สุดจากหมู่บ้านที่มีและไม่มีอาการเกิดโรคไข้หวัดนกไปยังถนนและแม่น้ำ แล้วบันทึกระยะทางที่ได้ลงในโปรแกรมฐานข้อมูลที่สร้างขึ้น

2.2) ปัจจัยเสี่ยงทางอุตุนิมวิทยา นำข้อมูลอุตุนิมวิทยารายวันต่างๆ จากสถานีตรวจอากาศในจังหวัดสุพรรณบุรี ตั้งแต่ 1 มกราคม 2547 - 31 ธันวาคม 2549 บันทึกลงในโปรแกรมฐานข้อมูลที่สร้างขึ้น

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1) วิเคราะห์ข้อมูลทางภูมิศาสตร์ด้วยโปรแกรม SAS 8.2 (SAS Institute Inc. 1999.) ใช้สถิติเชิงอ้างอิง (logistic regression) ในการวิเคราะห์หาปัจจัยเสี่ยงทางภูมิศาสตร์ โดยกำหนดตัวแปรระยะทางที่วัดได้เป็นตัวแปรแบบต่อเนื่อง ถ้าหากตัวแปรใดมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ทำการวิเคราะห์โดยกำหนดตัวแปรระยะทางนั้นเป็นแบบตัวแปรแบบ 4 ช่วงชั้น (Quartile) โดยใช้เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 25 50 และ 75 เป็นตัวแบ่งช่วงชั้น และใช้ Chi-square test for trend เพื่อดูว่า Odds ratios ที่ได้มีแนวโน้มเป็นเส้นตรงหรือไม่ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้หมู่บ้านที่ระบุว่าเป็นไข้หวัดนกเปรียบเทียบกับหมู่บ้านที่ไม่เกิดการระบาดของไข้หวัดนก

3.2) วิเคราะห์ข้อมูลทางอุตุนิมวิทยา ใช้การรวมข้อมูลอุตุนิมวิทยาต่างๆ และจำนวนหมู่บ้านที่มีการเกิดโรคไข้หวัดนกเป็นรายเดือน แล้วจึงวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ด้วยสถิติ Correlation การวิเคราะห์ข้อมูลใช้หมู่บ้านที่ระบุว่าเป็นไข้หวัดนกและมีผลบวกจากห้องปฏิบัติการ เปรียบเทียบกับปัจจัยทางอุตุนิมวิทยาต่างๆ

ผลการศึกษาวิจัย

การศึกษาวิจัยเรื่องการใช้ระบบภูมิสารสนเทศช่วยในการวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงทางภูมิศาสตร์และ
 อุตุนิยมวิทยาในพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรี มีผลการศึกษาวิจัย ดังนี้

ข้อมูลจำนวนหมู่บ้านที่ทำการศึกษา

จากการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ ได้ทำการวิเคราะห์ตำแหน่งพิกัดของหมู่บ้านในพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรี
 จำนวนทั้งสิ้น 595 หมู่บ้าน โดยแยกเป็นหมู่บ้านที่ระบุว่าเป็นไข้หวัดนก จำนวน 361 หมู่บ้าน และหมู่บ้านที่
 ไม่เกิดการระบาดของไข้หวัดนก จำนวน 234 หมู่บ้าน เพื่อหาความสัมพันธ์กับปัจจัยเสี่ยงทางภูมิศาสตร์
 และปัจจัยเสี่ยงทางอุตุนิยมวิทยา

ข้อมูลปัจจัยเสี่ยงทางภูมิศาสตร์

การวิเคราะห์ระหว่างหมู่บ้านที่ระบุว่าเป็นไข้หวัดนก เปรียบเทียบกับหมู่บ้านที่ไม่เกิดการระบาดของ
 ไข้หวัดนก โดยกำหนดตัวแปรระยะทางที่วัดได้เป็นตัวแปรแบบต่อเนื่อง จากตารางที่ 1 พบว่าปัจจัยเสี่ยง
 ทางภูมิศาสตร์ที่มีนัยสำคัญทางสถิติ คือ แม่น้ำสายหลัก และ แหล่งน้ำ ทุกระยะ 1 กิโลเมตร ที่หมู่บ้านใกล้
 แม่น้ำสายหลัก จะพบว่าหมู่บ้านนั้นจะมีโอกาสเกิดโรคไข้หวัดนกเพิ่มขึ้น 1.05 เท่า [OR = 1.051; 95% CI =
 (1.013, 1.091)] และทุกระยะ 1 กิโลเมตรที่หมู่บ้านใกล้แหล่งน้ำ จะพบว่าหมู่บ้านนั้นจะมีโอกาสเกิดโรค
 ไข้หวัดนกเพิ่มขึ้น 1.3 เท่า [OR = 1.310; 95% CI = (1.230, 1.395)]

ตารางที่ 1 ตารางแสดง Odds ratio และ 95% Confidence intervals ระหว่างระยะทางจากปัจจัยทางภูมิศาสตร์
 ถึงหมู่บ้านที่ระบุว่าเป็นไข้หวัดนกเปรียบเทียบกับหมู่บ้านที่ไม่เกิดการระบาดของไข้หวัดนก ในจังหวัด
 สุพรรณบุรี

Factors	n	Odds ratio	95%CI	p-value
ทางหลวงหมายเลข 1 หลัก	N/A	N/A	N/A	N/A
ทางหลวงหมายเลข 2 หลัก	N/A	N/A	N/A	N/A
ทางหลวงหมายเลข 3 หลัก	211	0.934	(0.813, 1.074)	0.338
ทางหลวงหมายเลข 4 หลัก	292	1.083	(0.959, 1.223)	0.221
ถนนภายในตำบล	82	2.316	(0.698, 7.687)	0.169
ถนนภายในหมู่บ้าน	535	1.083	(0.536, 2.189)	0.832
แม่น้ำสายหลัก	514	1.051	(1.013, 1.091)	0.014
แม่น้ำสายรอง	595	0.976	(0.694, 1.373)	0.889
แหล่งน้ำ	295	1.310	(1.230, 1.395)	<.0001

N/A = Not Applicable

การวิเคราะห์ระหว่างหมู่บ้านที่ระบุว่าเป็นไข้หวัดนก เปรียบเทียบกับหมู่บ้านที่ไม่เกิดการระบาดของไข้หวัดนก โดยนำข้อมูลที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากการวิเคราะห์ข้อมูลแบบต่อเนื่องมาทำการวิเคราะห์โดยกำหนดตัวแปรระยะทางเป็นตัวแปรแบบ 4 ช่วงชั้น (quartile) ตามตารางที่ 2 เมื่อแบ่งระยะทางจากหมู่บ้านที่อยู่ใกล้กับแม่น้ำสายหลักออกเป็น 4 ช่วง โดยใช้ช่วงที่ 4 ซึ่งเป็นระยะทางที่ไกลที่สุดเป็นช่วงชั้นอ้างอิง เมื่อเปรียบเทียบช่วงชั้นที่ 1 2 และ 3 กับช่วงชั้นที่ 4 พบว่า มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคไข้หวัดนกเพิ่มขึ้นแต่ไม่มีลักษณะเป็นเส้นตรง (p-value of chi-square test for trend = 0.5211) แต่ความเสี่ยงของการเกิดโรคไข้หวัดนกของหมู่บ้านที่อยู่ใกล้กับแหล่งน้ำ มีแนวโน้มเป็นเส้นตรง (p-value of chi-square test for trend < 0.0001)

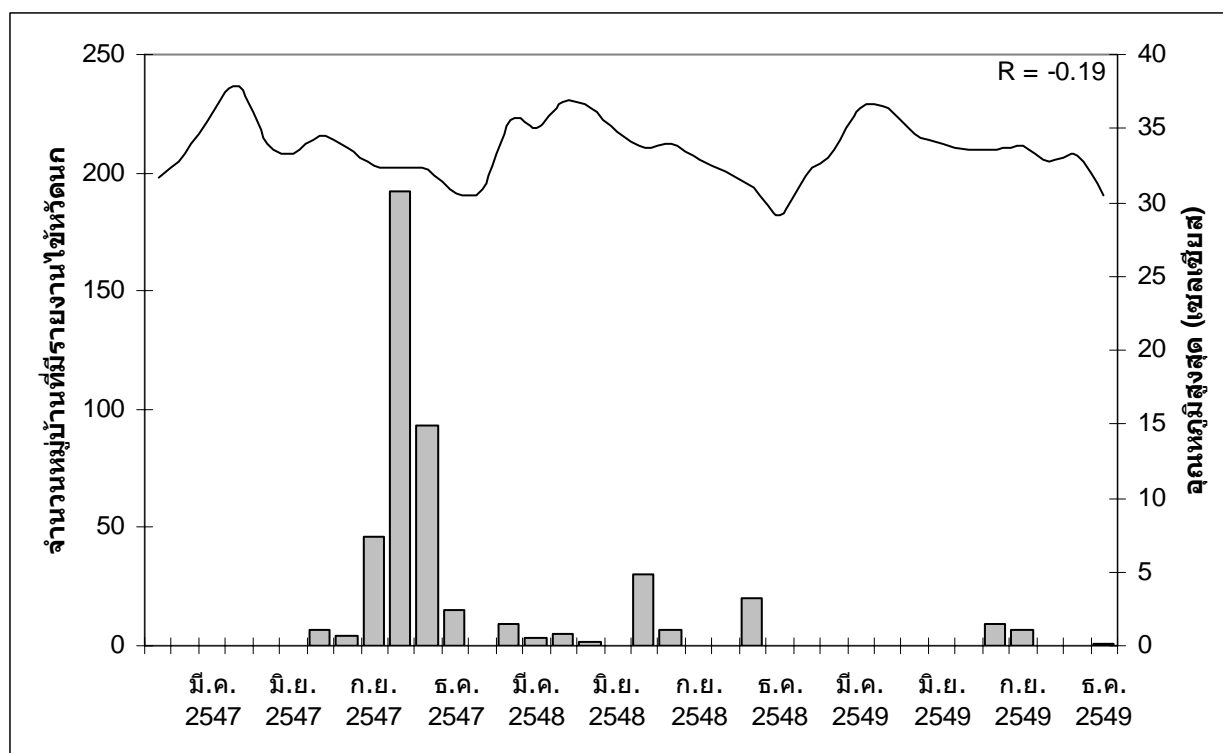
ตารางที่ 2 ตารางแสดง Odds ratio, 95% Confidence intervals และ chi-square test for trend สำหรับระยะทางจากปัจจัยทางภูมิศาสตร์ถึงหมู่บ้านที่ระบุว่าเป็นไข้หวัดนก เฉพาะที่แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากการวิเคราะห์แบบข้อมูลต่อเนื่อง โดยแบ่งเป็น 4 ช่วงชั้น (Quartile) เปรียบเทียบกับหมู่บ้านที่ไม่เกิดการระบาดของไข้หวัดนก ในจังหวัดสุพรรณบุรี

Factors	Quartile	Distance (km)	Odds ratio	95%CI	p-value	p-value for trend
แม่น้ำสายหลัก	1	≤0.97	3.57	(1.713, 7.438)	0.0007	0.5211
	2	0.98 – 4.26	6.278	(2.988, 13.190)	<.0001	
	3	4.27 – 10.70	7.548	(3.703, 15.387)	<.0001	
	4 (reference)	>10.70	1			
แหล่งน้ำ	1	≤5.41	108.459	(24.137, 487.355)	<.0001	<0.0001
	2	5.42 - 10.20	47.697	(10.881, 209.078)	<.0001	
	3	10.21 - 15.96	9.792	(2.163, 4.338)	0.0031	
	4 (reference)	>15.96	1			

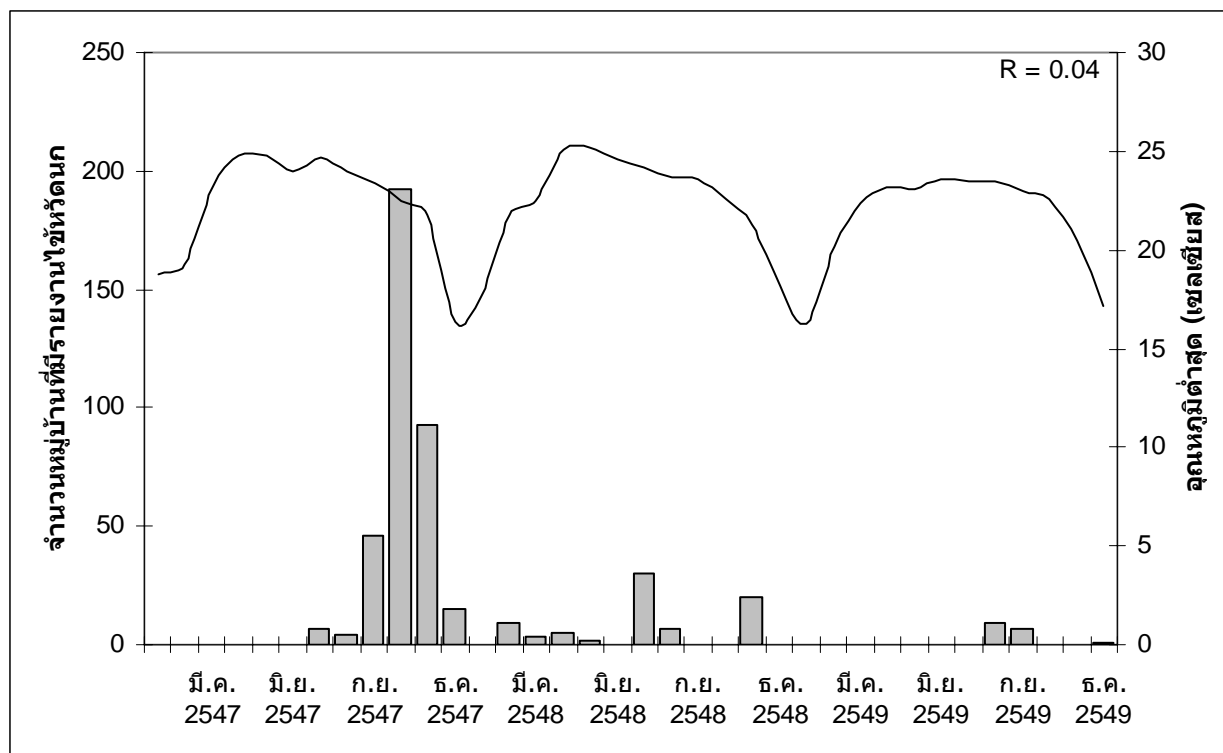
ข้อมูลปัจจัยเสี่ยงทางอุตุนิยมวิทยา

จากการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่าปัจจัยทางอุตุนิยมวิทยาทั้งหมด ไม่มีความสัมพันธ์ (p-value ของ Correlation coefficient > 0.05) กับจำนวนหมู่บ้านที่ระบุว่าเป็นไข้หวัดนกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (แผนภูมิที่ 1-17)

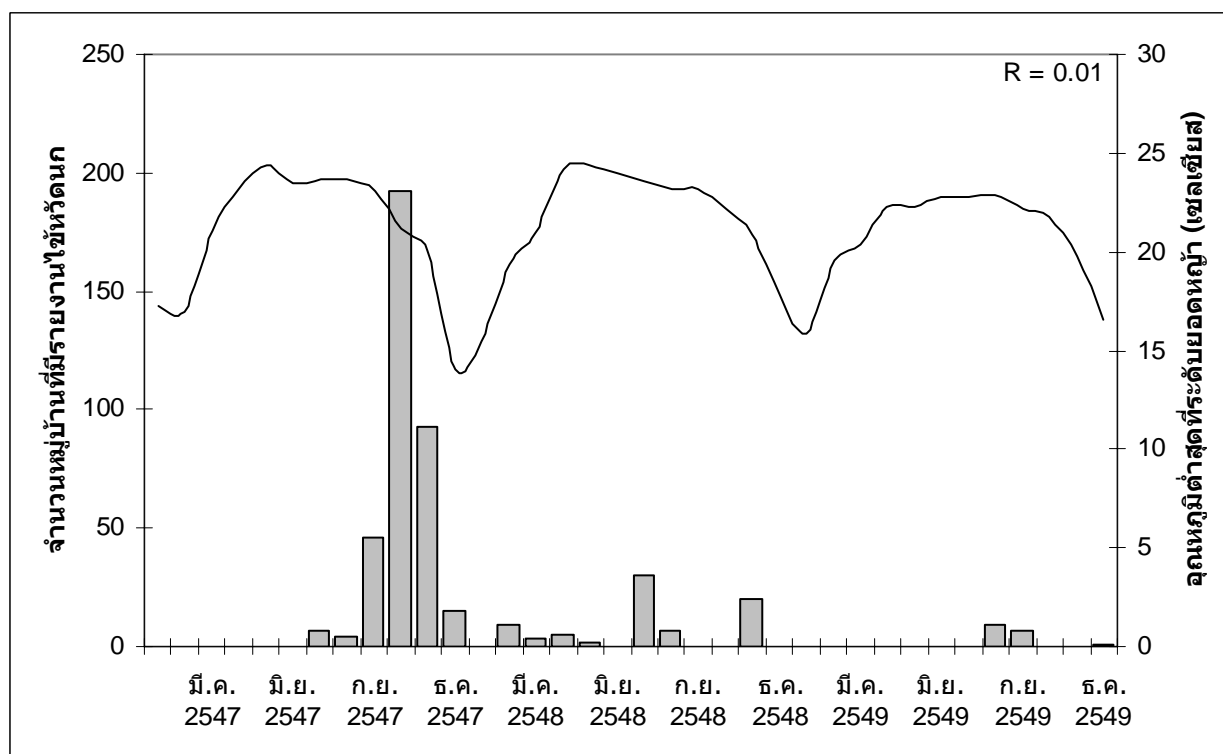
แผนภูมิที่ 1 แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิอากาศสูงสุดเฉลี่ยรายเดือน (—) และจำนวนหมู่บ้านที่รายงานการระบาดของไข้หวัดนก (■) ในจังหวัดสุพรรณบุรี ระหว่าง 1 มกราคม 2547 ถึง 31 ธันวาคม 2549



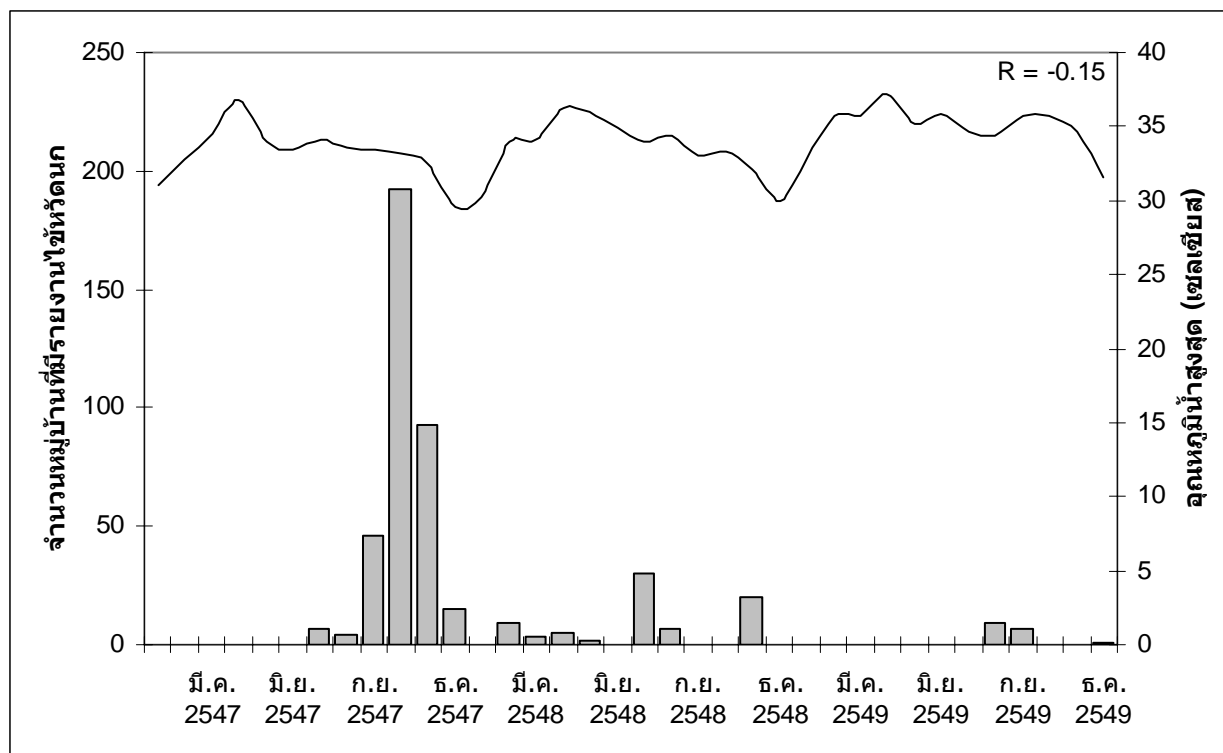
แผนภูมิที่ 2 แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิอากาศต่ำสุดเฉลี่ยรายเดือน (—) และจำนวนหมู่บ้านที่รายงานการระบาดของไข้หวัดนก (■) ในจังหวัดสุพรรณบุรี ระหว่าง 1 มกราคม 2547 ถึง 31 ธันวาคม 2549



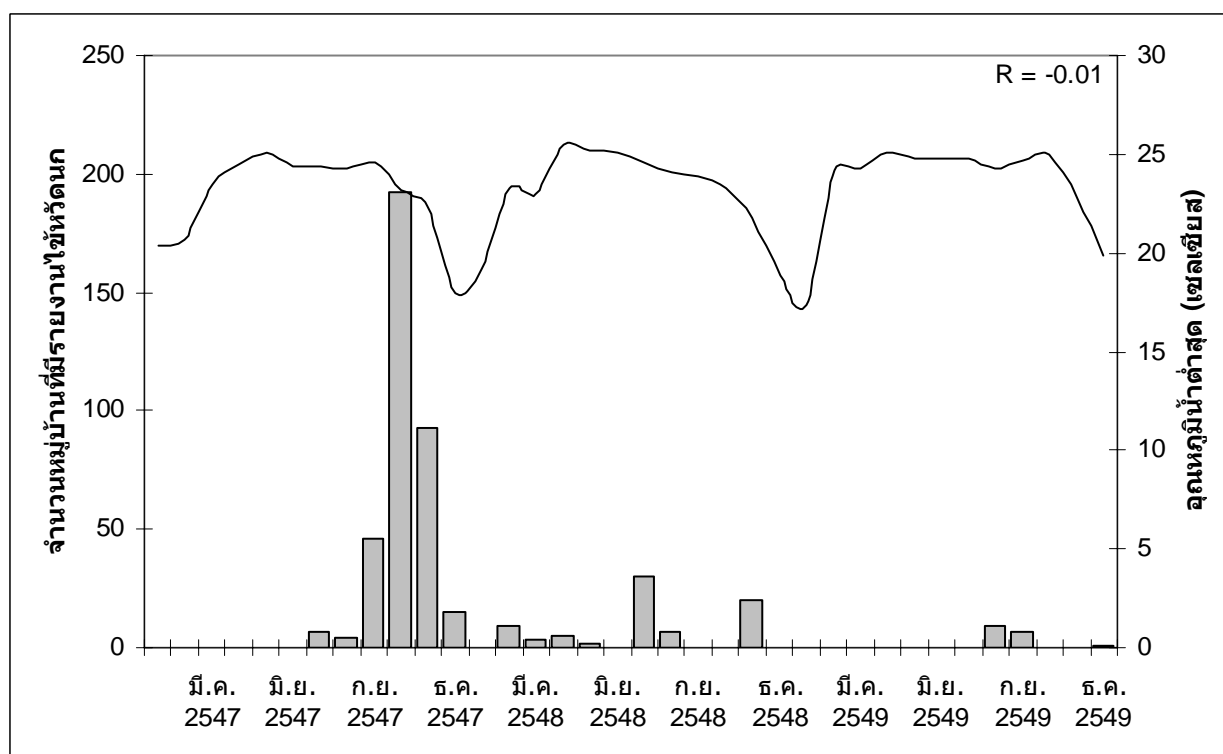
แผนภูมิที่ 3 แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิต่ำสุดที่ระดับยอดหญ้าเฉลี่ยรายเดือน (—) และจำนวนหมู่บ้านที่รายงานการระบาดของไข้หวัดนก (■) ในจังหวัดสุพรรณบุรี ระหว่าง 1 มกราคม 2547 ถึง 31 ธันวาคม 2549



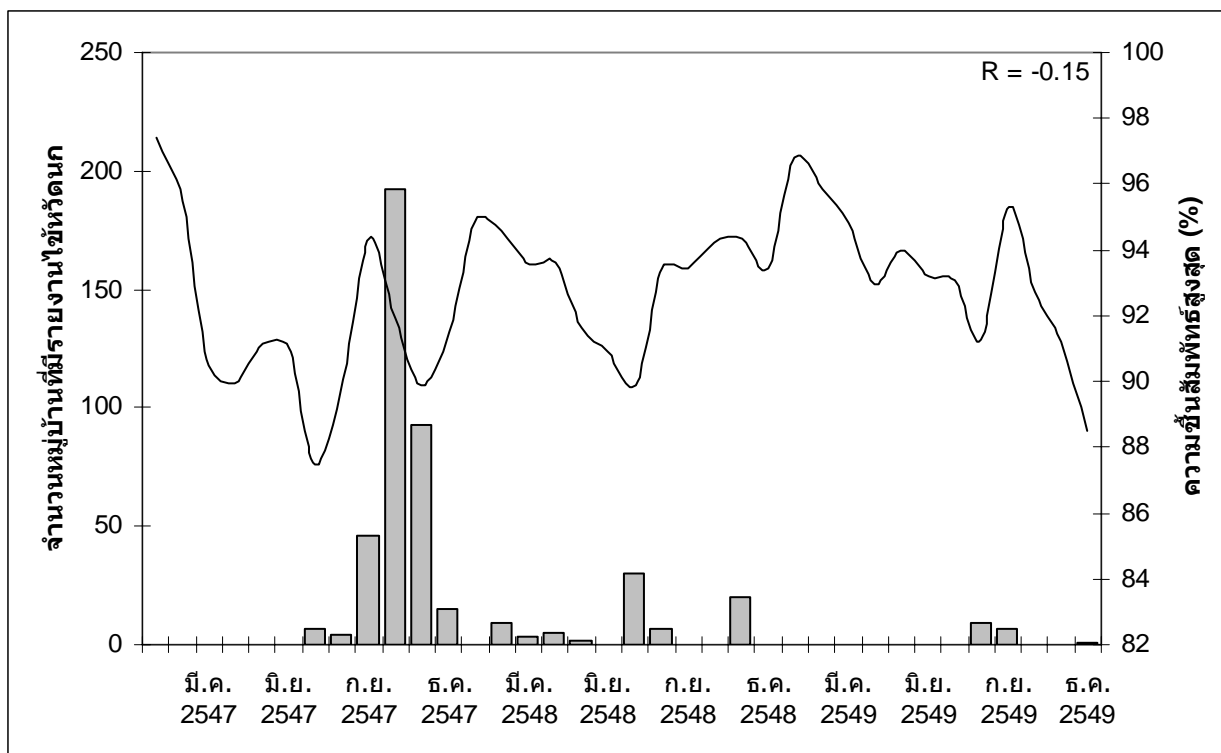
แผนภูมิที่ 4 แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิน้ำสูงสุดเฉลี่ยรายเดือน (—) และจำนวนหมู่บ้านที่รายงานการระบาดของใช้หัวดก (■) ในจังหวัดสุพรรณบุรี ระหว่าง 1 มกราคม 2547 ถึง 31 ธันวาคม 2549



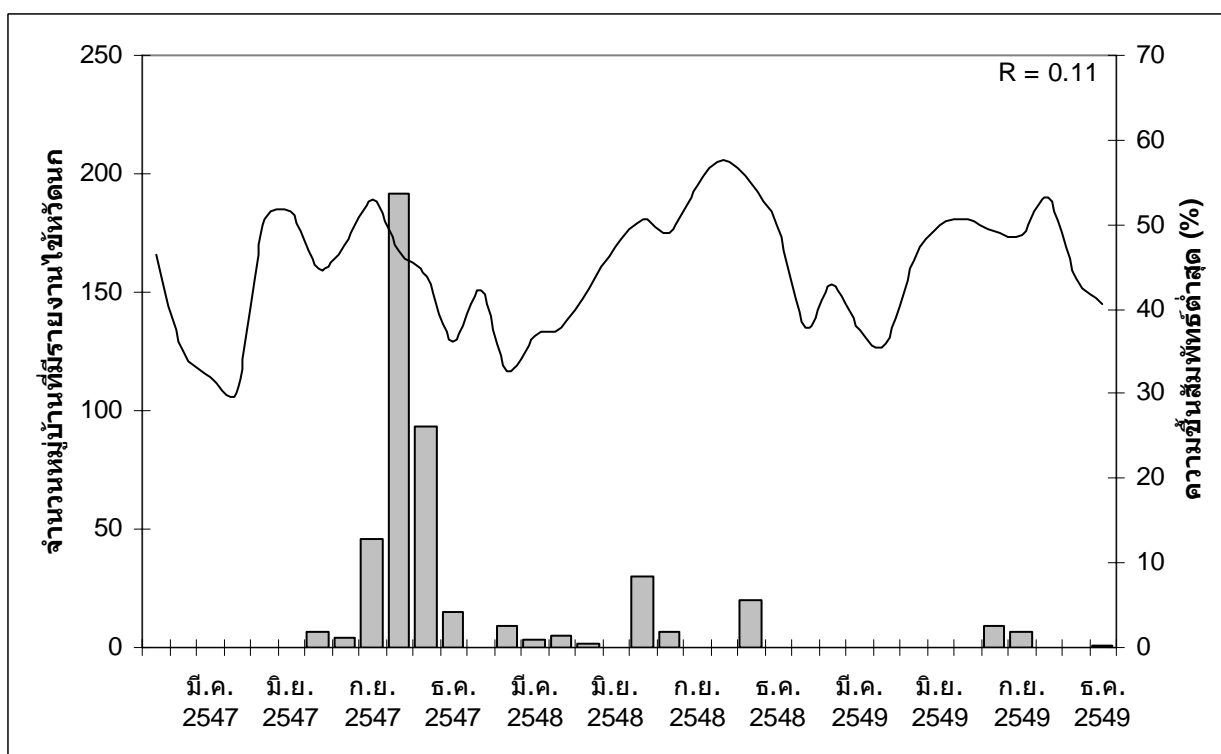
แผนภูมิที่ 5 แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิน้ำต่ำสุดเฉลี่ยรายเดือน (—) และจำนวนหมู่บ้านที่รายงานการระบาดของใช้หัวดก (■) ในจังหวัดสุพรรณบุรี ระหว่าง 1 มกราคม 2547 ถึง 31 ธันวาคม 2549



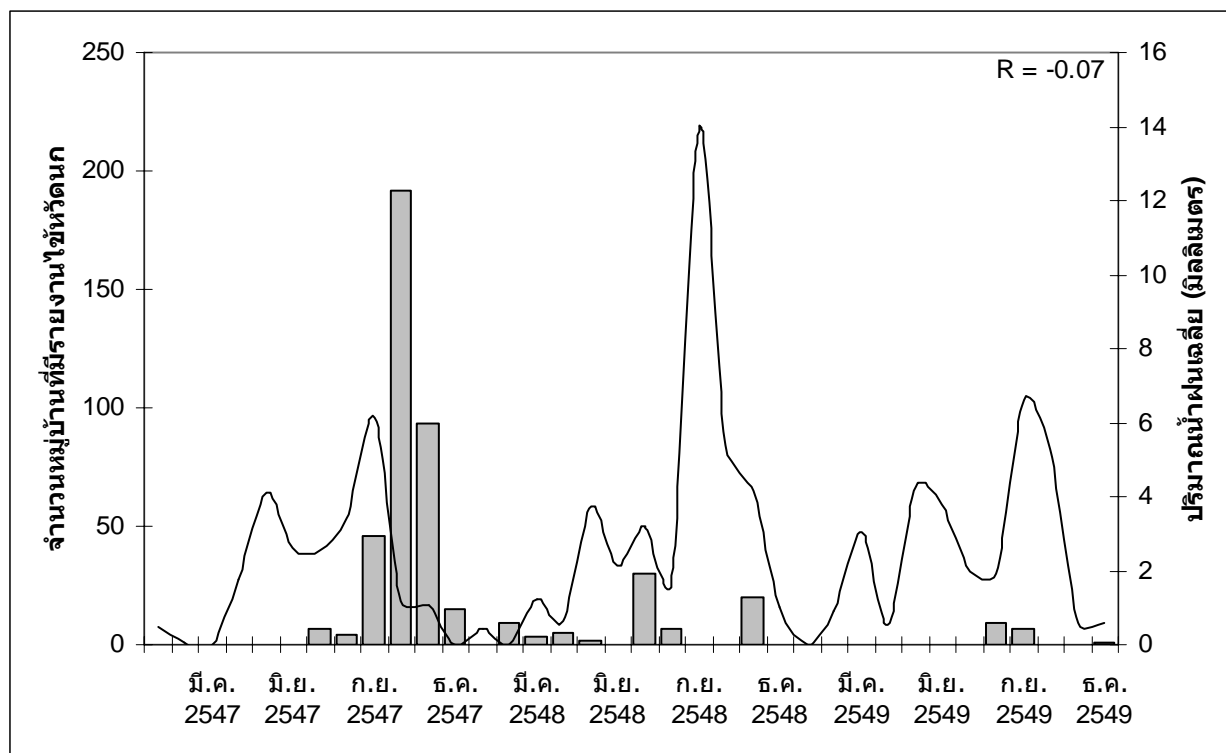
แผนภูมิที่ 6 แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดเฉลี่ยรายเดือน (—) และจำนวนหมู่บ้านที่รายงานการระบาดของไข้หวัดนก (■) ในจังหวัดสุพรรณบุรี ระหว่าง 1 มกราคม 2547 ถึง 31 ธันวาคม 2549



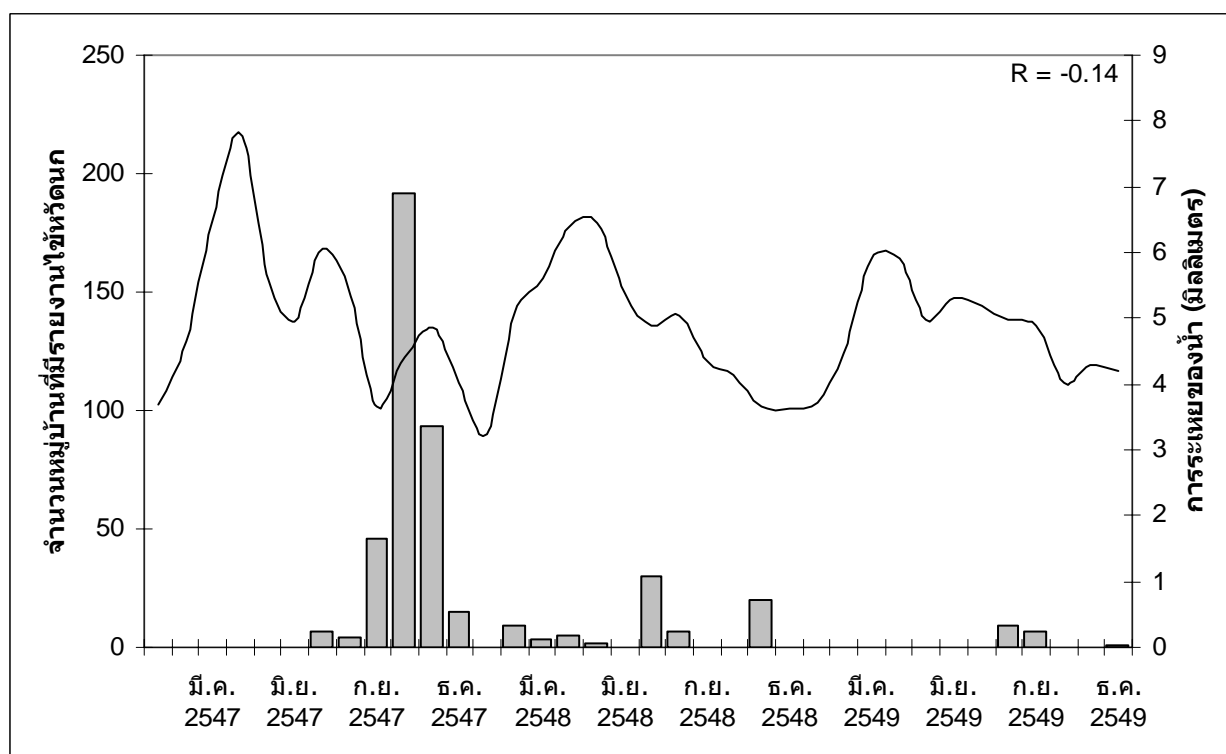
แผนภูมิที่ 7 แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุดเฉลี่ยรายเดือน (—) และจำนวนหมู่บ้านที่รายงานการระบาดของไข้หวัดนก (■) ในจังหวัดสุพรรณบุรี ระหว่าง 1 มกราคม 2547 ถึง 31 ธันวาคม 2549



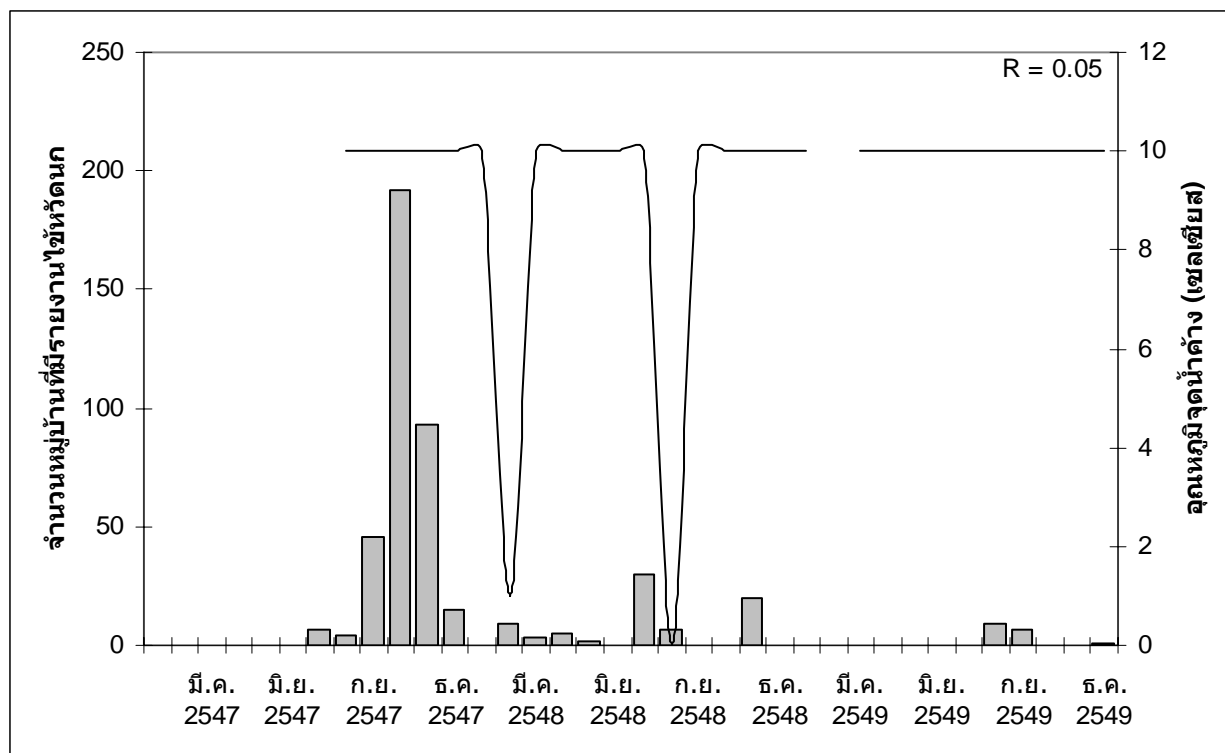
แผนภูมิที่ 8 แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือน (—) และจำนวนหมู่บ้านที่รายงานการระบาดของไข้หวัดนก (■) ในจังหวัดสุพรรณบุรี ระหว่าง 1 มกราคม 2547 ถึง 31 ธันวาคม 2549



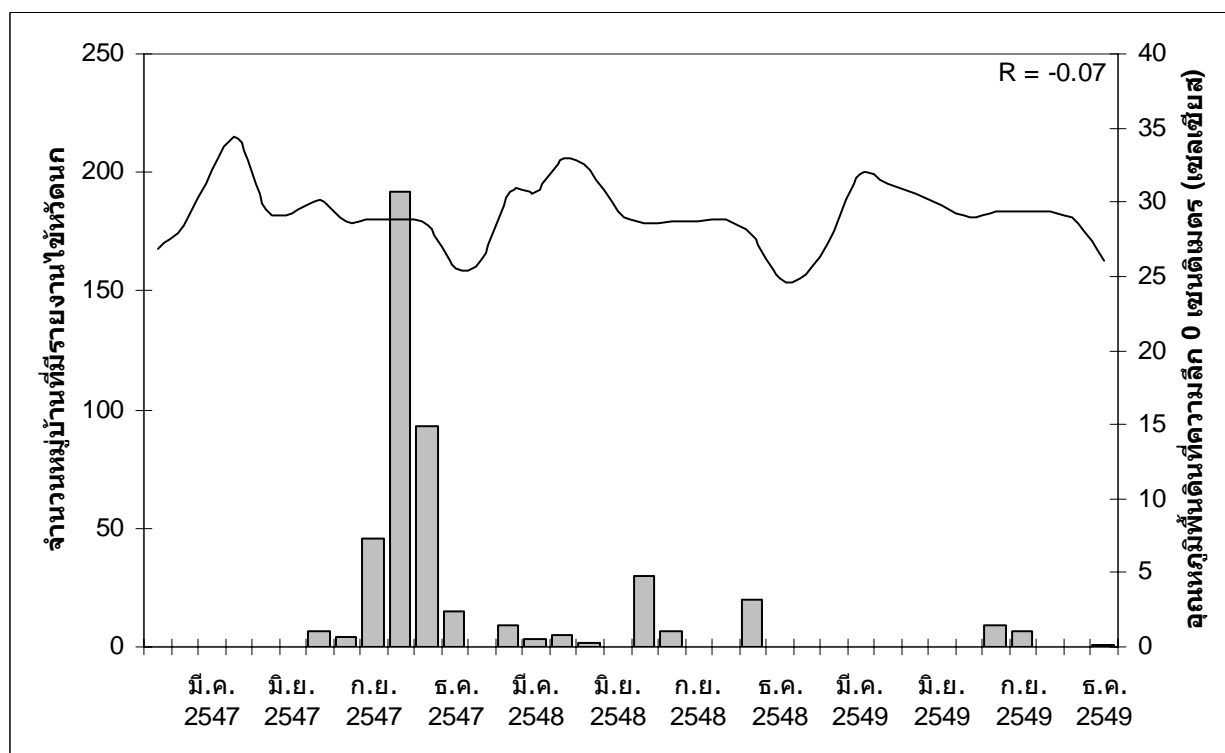
แผนภูมิที่ 9 แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ระหว่างการระเหยของน้ำเฉลี่ยรายเดือน (—) และจำนวนหมู่บ้านที่รายงานการระบาดของไข้หวัดนก (■) ในจังหวัดสุพรรณบุรี ระหว่าง 1 มกราคม 2547 ถึง 31 ธันวาคม 2549



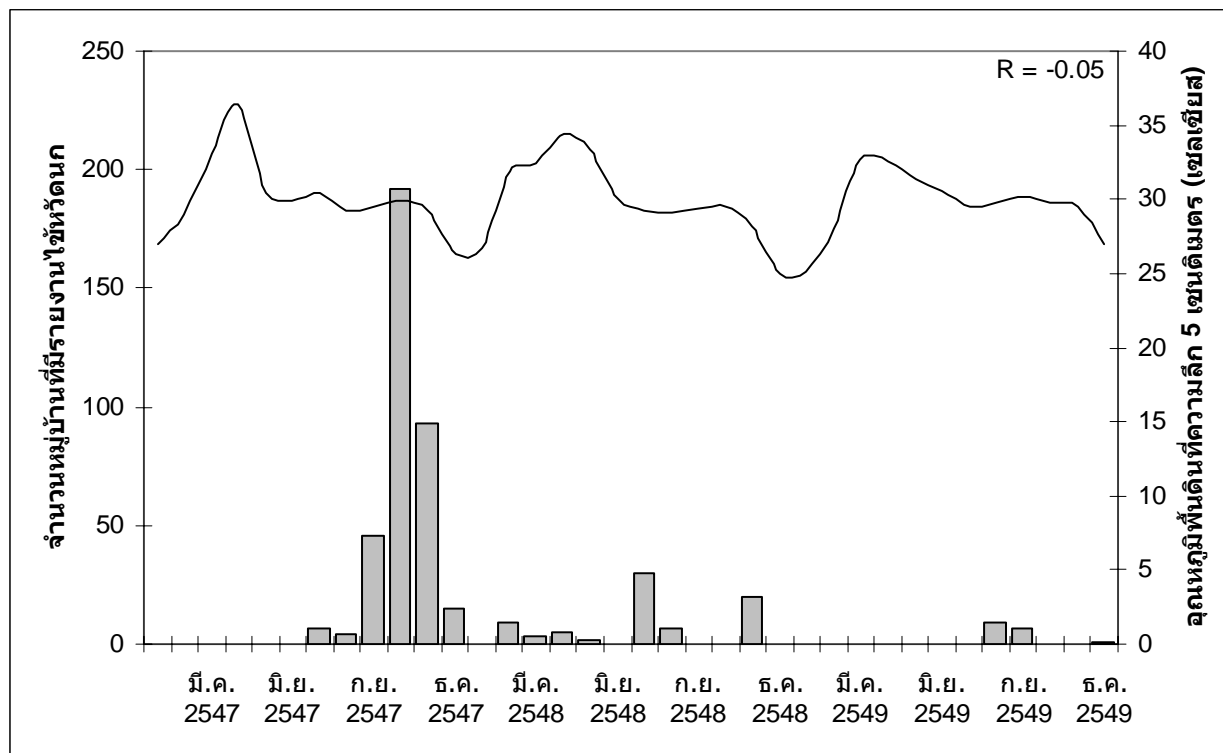
แผนภูมิที่ 10 แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิจุดน้ำค้างเฉลี่ยรายเดือน (—) และจำนวนหมู่บ้านที่รายงานการระบาดของไข้หวัดนก (■) ในจังหวัดสุพรรณบุรี ระหว่าง 1 มกราคม 2547 ถึง 31 ธันวาคม 2549



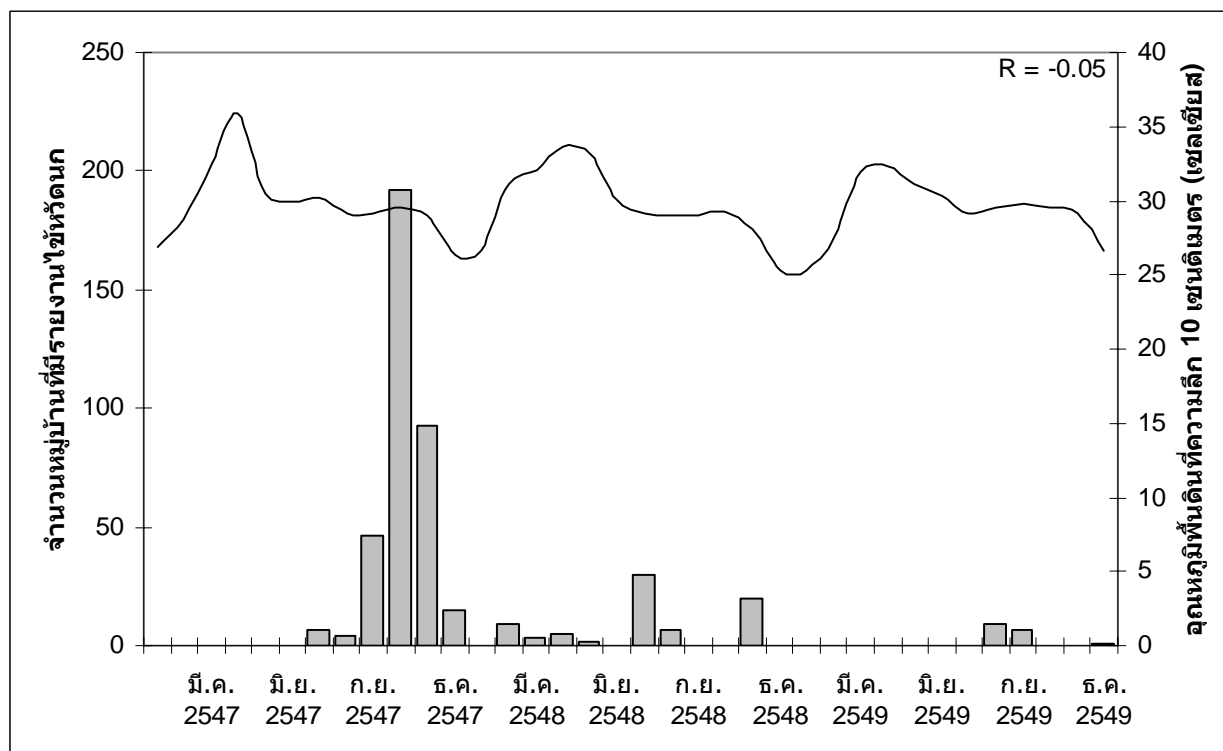
แผนภูมิที่ 11 แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิพื้นดินที่ระดับความลึก 0 เซนติเมตรเฉลี่ยรายเดือน (—) และจำนวนหมู่บ้านที่รายงานการระบาดของไข้หวัดนก (■) ในจังหวัดสุพรรณบุรี ระหว่าง 1 มกราคม 2547 ถึง 31 ธันวาคม 2549



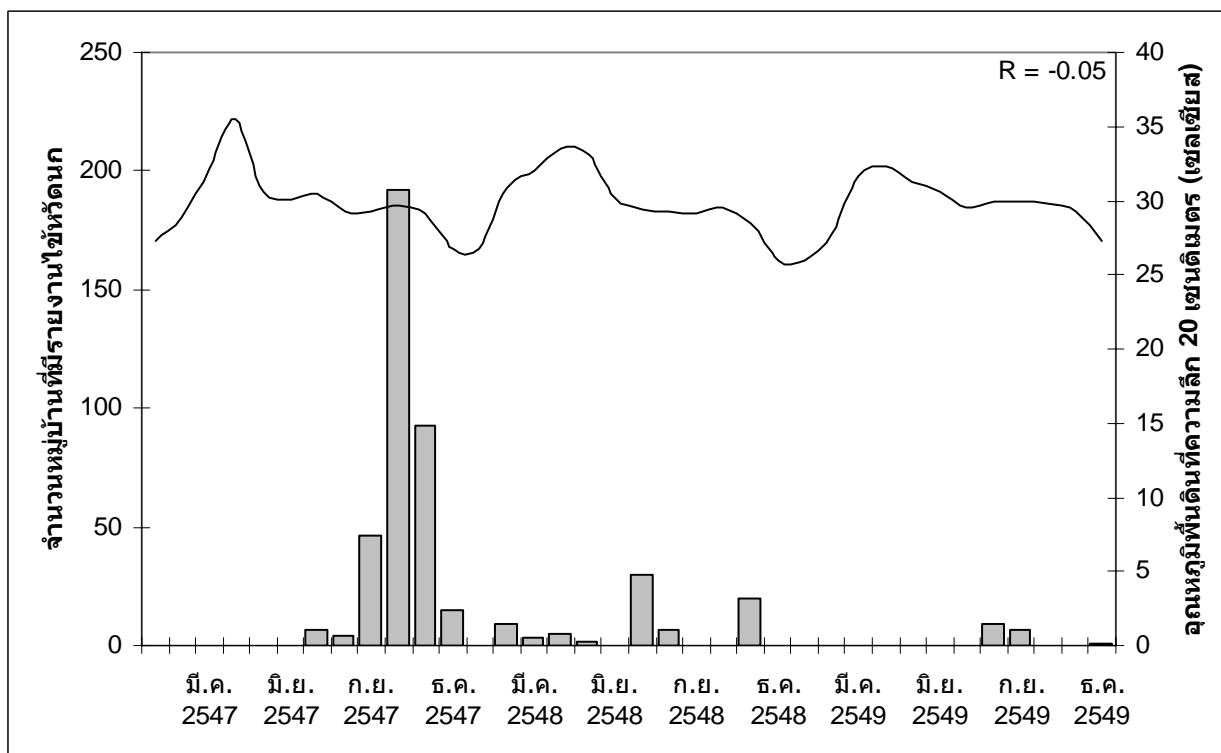
แผนภูมิที่ 12 แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิพื้นดินที่ระดับความลึก 5 เซนติเมตรเฉลี่ยรายเดือน (—) และจำนวนหมู่บ้านที่รายงานการระบาดของไข้หวัดนก (■) ในจังหวัดสุพรรณบุรี ระหว่าง 1 มกราคม 2547 ถึง 31 ธันวาคม 2549



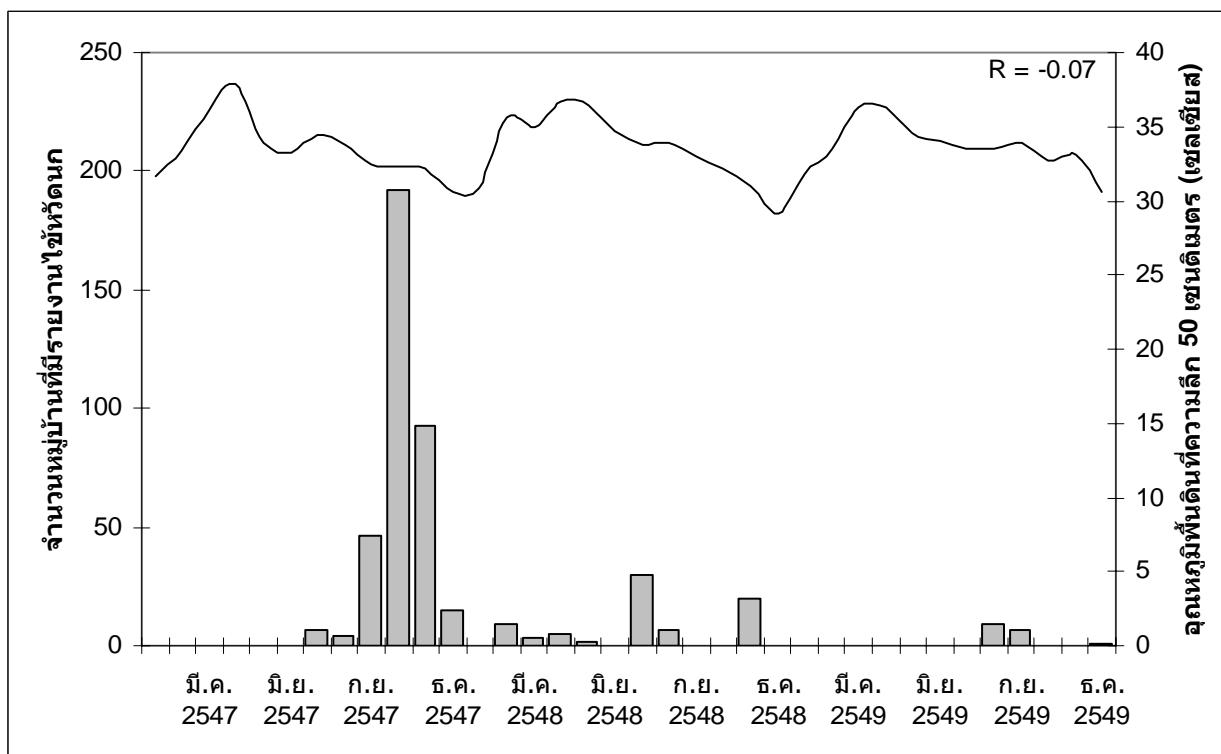
แผนภูมิที่ 13 แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิพื้นดินที่ระดับความลึก 10 เซนติเมตร (—) และจำนวนหมู่บ้านที่รายงานการระบาดของไข้หวัดนก (■) ในจังหวัดสุพรรณบุรี ระหว่าง 1 มกราคม 2547 ถึง 31 ธันวาคม 2549



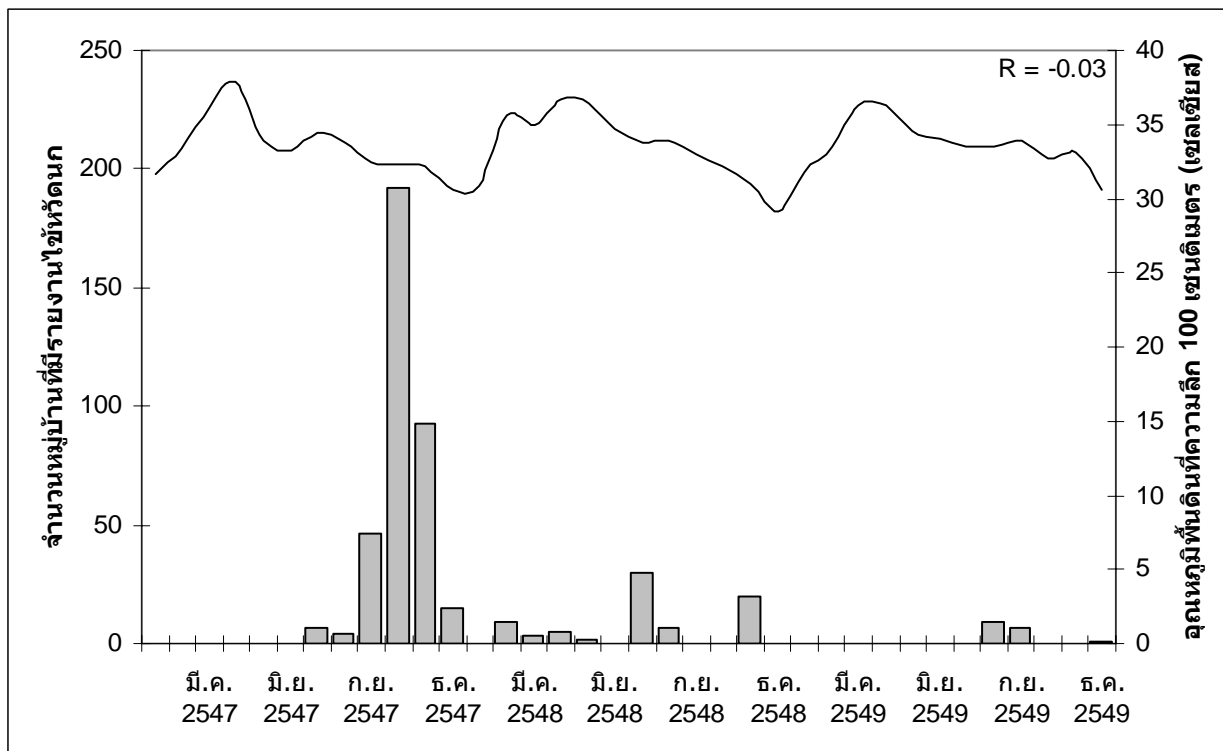
แผนภูมิที่ 14 แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิพื้นดินที่ระดับความลึก 20 เซนติเมตร (—) และจำนวนหมู่บ้านที่รายงานการระบาดของไข้หวัดนก (■) ในจังหวัดสุพรรณบุรี ระหว่าง 1 มกราคม 2547 ถึง 31 ธันวาคม 2549



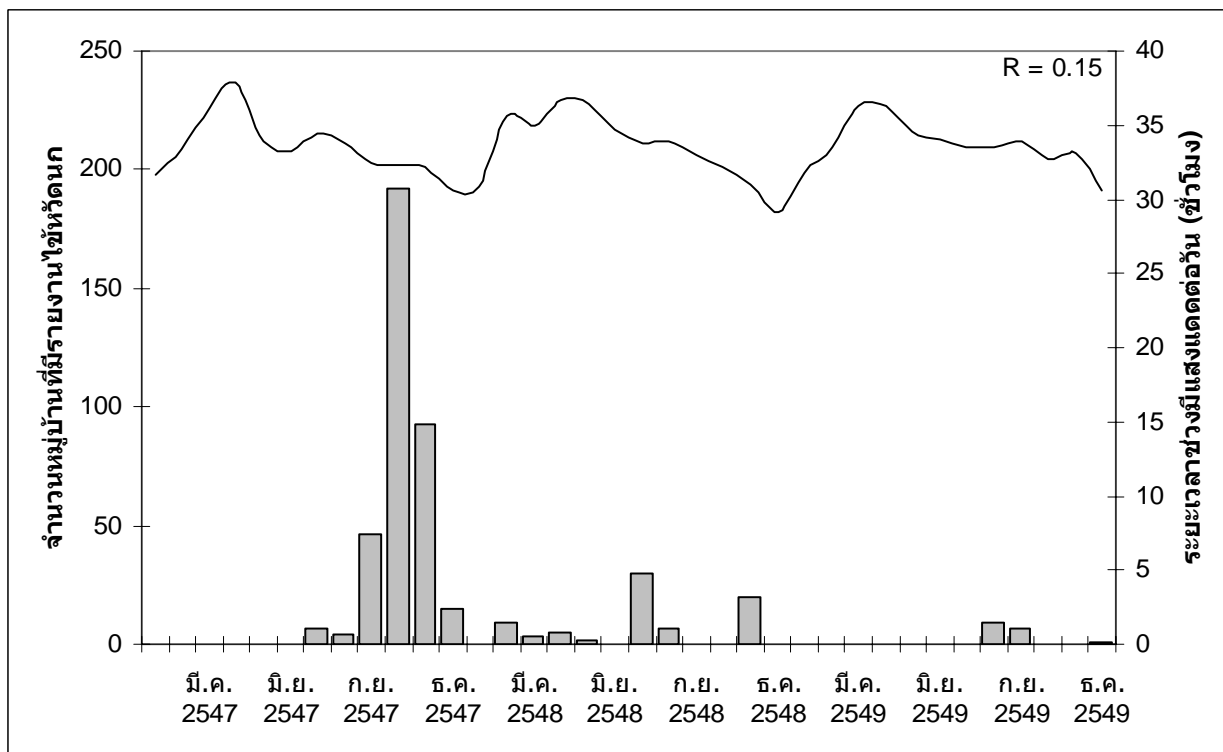
แผนภูมิที่ 15 แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิพื้นดินที่ระดับความลึก 50 เซนติเมตร (—) และจำนวนหมู่บ้านที่รายงานการระบาดของไข้หวัดนก (■) ในจังหวัดสุพรรณบุรี ระหว่าง 1 มกราคม 2547 ถึง 31 ธันวาคม 2549



แผนภูมิที่ 16 แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิพื้นดินที่ระดับความลึก 100 เซนติเมตร (—) และจำนวนหมู่บ้านที่รายงานการใช้หัวดง (■) ในจังหวัดสุพรรณบุรี ระหว่าง 1 มกราคม 2547 ถึง 31 ธันวาคม 2549



แผนภูมิที่ 17 แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาช่วงมีแสงแดดต่อวัน (—) และจำนวนหมู่บ้านที่รายงานการระบาดของไข้หวัดนก (■) ในจังหวัดสุพรรณบุรี ระหว่าง 1 มกราคม 2547 ถึง 31 ธันวาคม 2549



สรุปผลการศึกษาวิจัยและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการศึกษาวิจัย

ปัจจัยเสี่ยงทางภูมิศาสตร์ที่มีความสำคัญที่สุด ต่อการเกิดการระบาดของไข้หวัดนกในหมู่บ้านจากการศึกษาวิจัยครั้งนี้ คือ ระยะทางจากหมู่บ้านถึงแหล่งน้ำ โดยแต่ละ 1 กิโลเมตรของระยะทางจากหมู่บ้านไปยังแหล่งน้ำที่ใกล้ขึ้น จะเพิ่มโอกาสของการเป็นโรคไข้หวัดนก 1.31 เท่า และปัจจัยเสี่ยงทางภูมิศาสตร์ที่มีความสำคัญรองลงมา คือ ระยะทางจากหมู่บ้านถึงแม่น้ำสายหลัก โดยแต่ละ 1 กิโลเมตรของระยะทางจากหมู่บ้านไปยังแม่น้ำสายหลัก จะเพิ่มโอกาสของการเป็นโรคไข้หวัดนก 1.05 เท่า แต่จากการศึกษาครั้งนี้ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางอุตุนิยมวิทยากับการเกิดโรคไข้หวัดนก

การศึกษานี้สรุปว่าปัจจัยทางภูมิศาสตร์มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคไข้หวัดนกในพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรี ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการตรวจสอบ เก็บข้อมูล และสอบสวนปัจจัยที่เข้ามามีส่วนร่วมกับปัจจัยเสี่ยงทางภูมิศาสตร์เหล่านี้ เช่น มีการสำรวจและเฝ้าระวังโรคในนกธรรมชาติที่อาศัยอยู่บริเวณแหล่งน้ำใกล้กับหมู่บ้านที่มีการระบาดของโรค และตรวจสอบการทำลายซากสัตว์ปีกโดยการทิ้งลงในแม่น้ำ

ข้อเสนอแนะ

จังหวัดสุพรรณบุรี มีแหล่งน้ำที่เป็นแหล่งหากินของนกตามธรรมชาติจำนวนมาก ซึ่งนกธรรมชาติเหล่านี้อาจเป็นพาหะเก็บกักเชื้อไวรัสไข้หวัดนก จึงทำให้เกิดการระบาดของโรคเข้าไปในหมู่บ้านจากการใช้แหล่งน้ำและแหล่งอาหารร่วมกันของสัตว์ปีกภายในหมู่บ้านและนกธรรมชาติ หรือนกธรรมชาติอาจได้รับเชื้อไวรัสไข้หวัดนกจากสัตว์ปีกภายในหมู่บ้านที่เป็นพาหะ แล้วนำเชื้อไวรัสนี้ไปยังแหล่งน้ำของหมู่บ้านอื่นต่อไป ข้อเสนอแนะดังกล่าวนี้ จำเป็นต้องมีการวางแผนศึกษาทางระบาดวิทยาต่อไป

อีกหนึ่งปัจจัยที่พบว่าเป็นปัจจัยเสี่ยงทางภูมิศาสตร์ คือ แม่น้ำสายหลัก อาจมีการทำลายซากสัตว์ปีกป่วยตายแล้วทิ้งลงสู่แม่น้ำสายหลัก ซึ่งเป็นสายน้ำที่ตัดผ่านหลายพื้นที่ และมีการไหลอย่างรวดเร็วและต่อเนื่อง จึงมีโอกาที่เชื้อไวรัสไข้หวัดนกที่อยู่ในซากสัตว์ปีกที่ตายจะถูกพัดพาไปยังพื้นที่อื่นๆ ในเวลาอันรวดเร็วได้ จึงควรมีการศึกษาระดับภูมิคุ้มกันหรือหาเชื้อไวรัสไข้หวัดนกในสัตว์ปีกที่กินซากสัตว์ตายเป็นอาหารว่ามีการติดเชื้อไข้หวัดนกหรือไม่

สำหรับการศึกษาปัจจัยเสี่ยงทางอุตุนิยมวิทยาควรวางแผนวิเคราะห์แบบ Spatial analysis แต่จำเป็นต้องมีข้อมูลอุตุนิยมวิทยาเป็นตัวแทนของพื้นที่ แต่ในประเทศไทย มีสถานีตรวจวัดอากาศเพียง 1-2 สถานีต่อจังหวัด จึงทำให้ไม่สามารถมีข้อมูลวิเคราะห์ด้วยวิธีดังกล่าวได้ จำเป็นต้องติดตั้งเครื่องวัดสภาพอากาศในแต่ละหมู่บ้าน จากการศึกษาในประเทศจีน (Fang, L. Q., et al. 2005.) พบว่าการระบาดของไข้หวัดนกมีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิอากาศที่ต่ำ ความชื้นสัมพัทธ์ที่สูง และมีความกดอากาศสูง แต่เนื่องจากประเทศไทยมีความแตกต่างของปัจจัยดังกล่าวระหว่างวันค่อนข้างน้อย จึงทำให้ไม่สามารถตรวจพบความสัมพันธ์ของปัจจัยทางอุตุนิยมวิทยากับการเกิดการระบาดของโรคไข้หวัดนก

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาวิจัยเรื่องการใช้ระบบภูมิสารสนเทศช่วยในการวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงทางภูมิศาสตร์และ
 อุตุนิยมวิทยาต่อการเกิดโรคไข้หวัดนกในจังหวัดสุพรรณบุรีนี้ สำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ทุกประการ โดย
 ความร่วมมือของเจ้าหน้าที่และเครือข่ายอาสาสมัครเฝ้าระวังโรคไข้หวัดนกของจังหวัดสุพรรณบุรี ซึ่ง
 ร่วมกันปฏิบัติงานแก้ไขปัญหาการแพร่ระบาดของโรคไข้หวัดนกในพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรี และอาจารย์
 นายสัตวแพทย์ ดร.เฉลิมพล เล็กเจริญสุข คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในฐานะที่
 ปรีกษาโครงการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงขอขอบคุณทุกท่านที่เอื้อนามข้างต้นเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ด้วย

เอกสารอ้างอิง

กรมปศุสัตว์. 2547. **สถานการณ์โรคไข้หวัดนกในประเทศไทย**. สำนักควบคุมป้องกันและบำบัดโรคสัตว์.

120 หน้า

คณะอนุกรรมการด้านวิชาการเพื่อกำหนดแนวทางการศึกษาวิจัยโรคไข้หวัดนก. 2547. **รายงานการ
 ประชุมสัมมนาวิชาการเรื่องโรคไข้หวัดนก** วันที่ 30 - 31 สิงหาคม 2547 โรงแรมดิอิมพีเรียลธารา
 สุขุมวิท 26 กรุงเทพฯ

ศูนย์ปฏิบัติการป้องกันและแก้ไขปัญหาการแพร่ระบาดของโรคไข้หวัดนกจังหวัดสุพรรณบุรี. 2548.

การป้องกันและแก้ไขการแพร่ระบาดของโรคไข้หวัดนกจังหวัดสุพรรณบุรี. 48 หน้า

สมาคมผู้ผลิตไก่เพื่อส่งออกไทย. 2548. **ผลกระทบของไข้หวัดนกต่ออุตสาหกรรมไก่เนื้อ**. รายงานการ
 ประชุมคณะกรรมการพิจารณาแก้ไขสถานการณ์โรคไข้หวัดนก ครั้งที่ 2 / 2548 วันจันทร์ที่
 24 มกราคม 2548 เวลา 09.00 น. ณ ห้องประชุม 501 ตึกบัญชาการ ทำเนียบรัฐบาล

ESRI Inc., ARCGIS®, Version 9.2, Redlands, CA: ESRI Inc., 2006.

Fang, L. Q., Cao, C. X., Chen, G. S., et al. 2005. **Studies on the spatial distribution and environmental
 factors of highly pathogenic avian influenza in Mainland China, using geographic
 information system technology**. Zhonghua Liu Xing Bing Xue Za Zhi 26(11): 839-842.

SAS Institute Inc., SAS OnlineDoc®, Version 8, Cary, NC: SAS Institute Inc., 1999.

Tienson T, Chaitaweesub P, Songserm T, et al. 2005. *A. Highly pathogenic avian influenza H5N1, Thailand, 2004 . Emerging Infectious Disease.* 11(11): 1664-1672.
