

รูปแบบสำหรับการพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

Value Forecasting Models of Dengue Haemorrhagic Fever Cases in Northeastern Region

จิตติ จันท์แสง	Chitti Chansang
ประคอง พันธุ์อุไร	Prakong Phan-Urai
อุษาวดี ถาวรระ	Usavadee Thavara
อุรุญากร จันท์แสง	U-ruyakorn Chansang
อภิวิทย์ รัชชสิน	Apiwat Tawatsin
สุพล เป้าศรีวงษ์	Supon Paosriwong

กองกีฏวิทยาทางแพทย์
กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
ตีพิมพ์ใน วารสารโรคติดต่อ ปีที่ 23 ฉบับที่ 1 มกราคม-มีนาคม 2540.

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาเพื่อหารูปแบบสมการที่เหมาะสมสำหรับการพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ในขั้นแรกทำการคัดเลือกจังหวัดตัวแทนในแต่ละกลุ่ม ใช้การวิเคราะห์จัดกลุ่ม (cluster) โดยนำข้อมูลจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกต่อแสนของแต่ละจังหวัดในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือช่วง พ.ศ. 2524-2536 ผลจากการจัดกลุ่มและคัดเลือกจังหวัดตัวแทนในแต่ละกลุ่มได้จังหวัดตัวแทนคือ นครราชสีมา ร้อยเอ็ด นครพนม หนองคาย และเลย จากการหารูปแบบสมการสำหรับการพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกในแต่ละจังหวัดเหล่านี้ โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ (multiple regression) ทำการวิเคราะห์โดยใช้ข้อมูลจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกต่อแสน ปริมาณน้ำฝน และอุณหภูมิของจังหวัดที่คัดเลือกช่วง พ.ศ. 2524-2538 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจังหวัดนครราชสีมา สมการที่เหมาะสมคือสมการ $Y = 05.65X_1 + 00.04X_2 - 26.73X_3 + 75.96$ ($R^2 = 0.60$) ข้อมูลจังหวัดหนองคาย สมการที่เหมาะสมคือ $Y = 14.01X_1 - 00.45X_2 + 15.63X_3 - 32.92$ ($R^2 = 0.88$) ข้อมูลจังหวัดเลย สมการที่เหมาะสมคือ $Y = 06.36X_1 - 00.12X_2 - 00.29X_3 + 06.44$ ($R^2 = 0.61$) สำหรับข้อมูลจังหวัดนครพนมและร้อยเอ็ดไม่มีสมการที่เหมาะสม

Abstract

The objective of this study was to find the suitable forecasting equation of cases of Dengue haemorrhagic fever (DHF) in northeastern region. The first step was the selection of representational provinces in each group by cluster analysis, using cases of DHF per 100,000 population of each province in northeastern region between 1981-1993. By clustering and selection representational provinces of each group, Nakhon Ratchasima, Roi Et, Nakhon Phanom, Nong Khai and Loei were selected. The suitable forecasting equations of cases of DHF was determined by using multiple regressing. From analysis of epidemiological and meteorological data for selected provinces in northeastern region between 1981-1995, it was found that suitable equations were: for Nakhon Ratchasima $Y = 05.65X_1 + 00.04X_2 - 26.73X_3 + 75.96$ ($R^2 = 0.60$); for Nong Khai $Y = 14.01X_1 - 00.45X_2 + 15.63X_3 - 32.92$ ($R^2 = 0.88$); for Loei $Y = 06.36X_1 - 00.12X_2 - 00.29X_3 + 06.44$ ($R^2 = 0.61$). No suitable equations were found for Nakhon Phanom and Roi Et.

Keywords

Dengue Haemorrhagic fever, situation, forecasting model

บทนำ

โรคไข้เลือดออกซึ่งมียุงลาย (*Aedes aegypti*) เป็นพาหะ มีรายงานการระบาดในทุกจังหวัด ได้มีการกำหนดแผนดำเนินการควบคุมโรคไข้เลือดออกผ่านลงไปจนถึงระดับสถานีอนามัย¹ และในแผนพัฒนาเศรษฐกิจแห่งชาติฉบับที่ 7 ได้กำหนดลดอัตราผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกให้อยู่ในระดับไม่เกิน 85 ต่อประชากร 10,000 คน² การทราบสถานการณ์และแนวโน้มการเกิดโรคนี้อาจช่วยหน้าโดยใช้การพยากรณ์ จะเป็นประโยชน์ต่อการวางแผนดำเนินการป้องกันอย่างมีประสิทธิภาพ สำหรับเทคนิคการพยากรณ์ทางสถิติอาจจำแนกได้ 2 ประเภทคือ ประเภทแรกมีแนวความคิดว่าพฤติกรรมในอดีตของสิ่งที่พยากรณ์ควรจะเพียงพอที่จะพยากรณ์พฤติกรรมในอนาคตของตนเองได้ ดังเช่นเทคนิคการทำให้เรียบ ส่วนประเภทที่สองมีแนวความคิดว่าพฤติกรรมของสิ่งที่พยากรณ์ถูกกำหนดโดยสิ่งอื่นๆ ซึ่งมีความสัมพันธ์บางลักษณะกับสิ่งที่พยากรณ์ ดังเช่นการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ (Multiple regression)³ สำหรับโรคที่นำโดยยุงพาหะเช่น โรคไข้เลือดออก, ไข้สมองอักเสบ มีรายงานว่าปริมาณน้ำฝน, อุณหภูมิเป็นปัจจัยที่สำคัญที่มีผลกระทบต่อทั้งประชากรของยุงพาหะและจำนวนผู้ป่วย^{4,5} และจากการสังเกตรูปแบบการเกิดโรคไข้เลือดออก ปีใดที่ช่วงเดือนมกราคม-เมษายนมีจำนวนผู้ป่วยโรคนี้นั้น จะพบว่าช่วงเดือนพฤษภาคม-ธันวาคมก็จะมีจำนวนผู้ป่วยสูงขึ้น ประกอบกับเชื้อไวรัสเดงกีพบเฉพาะในคนกับยุงลายเท่านั้น จึงถือว่าจำนวนผู้ป่วยโรคนี้นั้นจัดว่าเป็นแหล่งหรือรังของเชื้อไวรัสเดงกีที่สำคัญในพื้นที่นั้นๆ ดังนั้นการวิจัยครั้งนี้จึงนำปัจจัยทั้ง 3 มาใช้ศึกษาหาแบบสมการสำหรับการพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก ในขั้นแรก

ดำเนินการจัดกลุ่มและคัดเลือกจังหวัดตัวแทนในแต่ละกลุ่มด้วยการวิเคราะห์จัดกลุ่ม (cluster) โดยใช้ข้อมูลผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกต่อแสนแต่ละจังหวัดในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และหารูปแบบสมการสำหรับการพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกในแต่ละจังหวัดที่คัดเลือกโดยใช้การพยากรณ์ประเภทที่สอง การวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ

วัสดุและวิธีการ

1. รวบรวมข้อมูลจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกรายเดือนของแต่ละจังหวัดในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือช่วง พ.ศ. 2524-2538 จากกองระบาดวิทยา⁶ และข้อมูลประชากรรายจังหวัดจากสำนักงานสถิติแห่งชาติ⁷ นำมาคำนวณหาอัตราผู้ป่วยต่อแสนเป็นรายเดือนของแต่ละจังหวัดด้วยโปรแกรม Excel⁸

2. นำข้อมูลที่คำนวณได้จากข้อ 1 ช่วง พ.ศ. 2524-2536 มาวิเคราะห์จัดกลุ่ม⁹ เพื่อทำการจัดกลุ่มจังหวัดในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่มีการเกิดโรคไข้เลือดออกในอดีตที่คล้ายกันให้มาอยู่ในกลุ่มเดียวกัน จากการจัดกลุ่มที่ได้นี้นำไปใช้เพื่อคัดเลือกจังหวัดเป็นตัวแทนของแต่ละกลุ่มสำหรับการวิเคราะห์ต่อไป

3. รวบรวมข้อมูลปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิรายเดือนของจังหวัดที่คัดเลือกจากกรมอุตุนิยมวิทยา¹⁰ นำมาใช้ประกอบเพื่อการคำนวณหาสมการแบบที่เหมาะสมสำหรับการพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกใช้วิธีการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ¹¹ ด้วยโปรแกรม SPSS¹² โดยทำการวิเคราะห์เป็น 5 แบบคือ

1) ทำนายผู้ป่วยต่อแสน (Y) ช่วงเดือน ก.พ.-ธ.ค. โดยใช้ข้อมูลจำนวนผู้ป่วยต่อแสน (X_1), ปริมาณน้ำฝนรวม (X_2), อุณหภูมิเฉลี่ย (X_3) ในช่วงเดือน ม.ค.

2) ทำนายผู้ป่วยต่อแสนช่วงเดือน มี.ค.-ธ.ค. โดยใช้ข้อมูลจำนวนผู้ป่วยต่อแสน ปริมาณน้ำฝนรวม อุณหภูมิเฉลี่ย ในช่วงเดือน ม.ค.-ก.พ.

3) ทำนายผู้ป่วยต่อแสนช่วงเดือน เม.ย.-ธ.ค. โดยใช้ข้อมูลจำนวนผู้ป่วยต่อแสน ปริมาณน้ำฝนรวม อุณหภูมิเฉลี่ย ในช่วงเดือน ม.ค.-มี.ค.

4) ทำนายผู้ป่วยต่อแสน ช่วงเดือน พ.ค.-ธ.ค. โดยใช้ข้อมูลจำนวนผู้ป่วยต่อแสน ปริมาณน้ำฝนรวม อุณหภูมิเฉลี่ย ในช่วงเดือน ม.ค.-เม.ย.

5) ทำนายผู้ป่วยต่อแสน ช่วงเดือน มิ.ย.-ธ.ค. โดยใช้ข้อมูลจำนวนผู้ป่วยต่อแสน ปริมาณน้ำฝนรวม อุณหภูมิเฉลี่ย ในช่วงเดือน ม.ค.-พ.ค.

การคัดเลือกสมการที่เหมาะสมจากแบบการวิเคราะห์ทั้ง 5 แบบของข้อมูลแต่ละจังหวัด ใช้เกณฑ์การคัดเลือกจาก ค่า R^2 กับ S.E. พร้อมทั้งคำนวณค่าที่ได้จากสมการเปรียบเทียบกับค่าจริง

ระยะเวลาศึกษา ใช้ข้อมูลตั้งแต่ปี พ.ศ. 2524 ถึง 2538

ผลการศึกษา

ผลการวิเคราะห์จัดกลุ่มเพื่อการจัดกลุ่มจังหวัดที่มีข้อมูลการระบาดของโรคไข้เลือดออกในอดีตคล้ายกันให้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน เมื่อจัดกลุ่มเป็น 7 กลุ่มได้ กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วย นครราชสีมา ขอนแก่น ชัยภูมิ และอุดรธานี กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วย สกลนคร กาฬสินธุ์ มหาสารคาม ร้อยเอ็ด ศรีสะเกษ และสุรินทร์ กลุ่มที่ 3 มีเพียง นครพนม กลุ่มที่ 4 ประกอบด้วย หนองคาย อุบลราชธานี และยโสธร กลุ่มที่ 5 มีเพียง บุรีรัมย์ กลุ่มที่ 6 มีเพียง เลย กลุ่มที่ 7 มีเพียง มุกดาหาร ผลจากการคัดเลือกจังหวัดตัวแทนของแต่ละกลุ่มโดยใช้ข้อมูล อุตุณิยวิทยานำมาประกอบ ได้จังหวัดที่เป็นตัวแทนคือ นครราชสีมา ร้อยเอ็ด นครพนม หนองคาย และเลย (ภาพที่ 1)

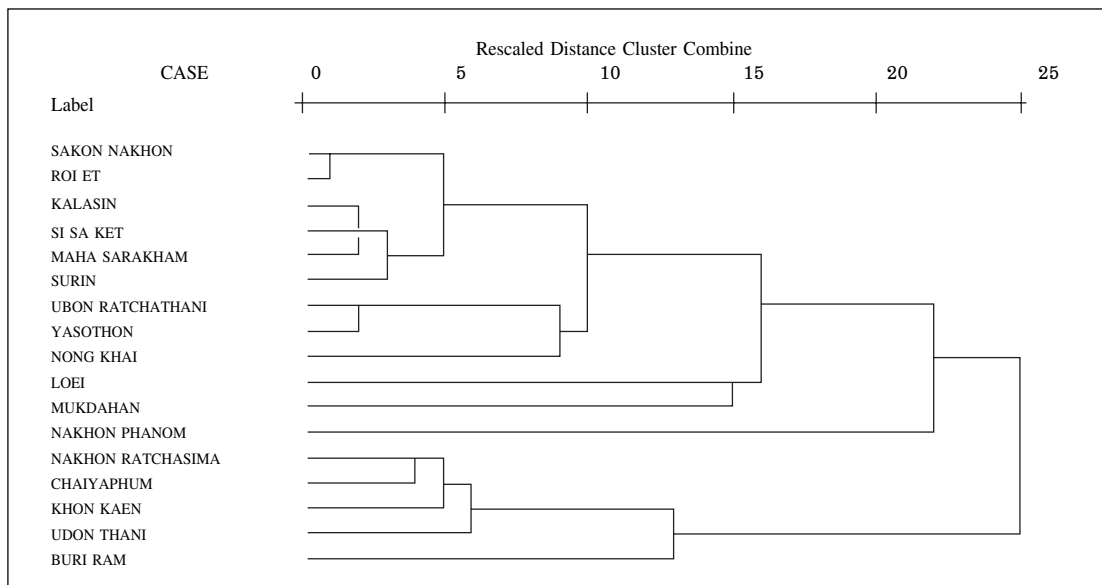
ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจังหวัดนครราชสีมา จำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกต่อแสนช่วงเดือน ม.ค.-พ.ค. มีผู้ป่วยเฉลี่ยรายเดือนอยู่ในช่วง 0.88-4.90 ราย ช่วงถัดมาเดือน มิ.ย.-ธ.ค. ผู้ป่วยเฉลี่ยรายเดือนเริ่มสูงขึ้นอยู่ในช่วง 1.58-19.89 ราย สำหรับข้อมูลปริมาณน้ำฝนช่วงเดือน ม.ค.-พ.ค. มีปริมาณฝนรวมอยู่ในช่วง 9.03-151.33 มม. ช่วงถัดมาเดือน มิ.ย.-ธ.ค. มีปริมาณน้ำฝนรวมอยู่ในช่วง 3.26-231.29 มม. สำหรับข้อมูลอุณหภูมิเฉลี่ยช่วงเดือน ม.ค.-พ.ค. มีอุณหภูมิเฉลี่ยอยู่ในช่วง 23.92-29.05 °C ช่วงถัดมาเดือน มิ.ย.-ธ.ค. มีอุณหภูมิเฉลี่ยอยู่ในช่วง 22.96-28.82 °C (ภาพที่ 2ก) สำหรับการพิจารณาหาสมการถดถอยที่เหมาะสมคือ สมการแบบที่ 5 โดยเฉลี่ยสามารถใช้งานายได้ถึง 60% ในปี พ.ศ. 2527 มีความผิดพลาดในการทำนายจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกต่อแสนสูงสุด 114.32 ราย แต่ปี พ.ศ. 2531 มีความผิดพลาดน้อยสุดเพียง 0.9 ราย (ตารางที่ 1, ภาพที่ 3ก)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจังหวัดร้อยเอ็ด จำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกต่อแสนช่วงเดือน ม.ค.-พ.ค. มีผู้ป่วยเฉลี่ยรายเดือนอยู่ในช่วง 0.42-11.02 ราย ช่วงถัดมาเดือน มิ.ย.-ธ.ค. ผู้ป่วยเฉลี่ยรายเดือนเริ่มสูงขึ้นอยู่ในช่วง 0.63-36.08 ราย สำหรับข้อมูลปริมาณน้ำฝนช่วงเดือน ม.ค.-พ.ค. มีปริมาณน้ำฝนรวมอยู่ในช่วง 4.42-170.40 มม. ช่วงถัดมาเดือน มิ.ย.-ธ.ค. มีปริมาณน้ำฝนรวมอยู่ในช่วง 1.67-256.50 มม. สำหรับข้อมูลอุณหภูมิเฉลี่ยช่วงเดือน ม.ค.-พ.ค. มีอุณหภูมิเฉลี่ยอยู่ในช่วง 22.92-29.91 °C ช่วงถัดมาเดือน มิ.ย.-ธ.ค. มีอุณหภูมิเฉลี่ยอยู่ในช่วง 22.31-28.43 °C (ภาพที่ 2ข) สำหรับการพิจารณาหาสมการถดถอยไม่พบสมการแบบที่เหมาะสม (ตารางที่ 1)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจังหวัดนครพนม จำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกต่อแสนช่วงเดือน ม.ค.-พ.ค. มีผู้ป่วยเฉลี่ยรายเดือนอยู่ในช่วง 0.91-25.54 ราย ช่วงถัดมาเดือน มิ.ย.-ธ.ค. ผู้ป่วยเฉลี่ยรายเดือนเริ่มสูงขึ้นอยู่ในช่วง 1.28-48.56 ราย สำหรับข้อมูลปริมาณน้ำฝนช่วงเดือน ม.ค.-พ.ค. มีปริมาณน้ำฝนรวมอยู่ในช่วง 3.60-242.48 มม. ช่วงถัดมาเดือน มิ.ย.-ธ.ค. มีปริมาณน้ำฝนรวมอยู่ในช่วง 7.41-605.90 มม. สำหรับข้อมูลอุณหภูมิเฉลี่ยช่วงเดือน ม.ค.-พ.ค. มีอุณหภูมิเฉลี่ยอยู่ในช่วง 21.81-29.13 °C ช่วงถัดมาเดือน มิ.ย.-ธ.ค. มีอุณหภูมิเฉลี่ยอยู่ในช่วง 21.33-27.48 °C (ภาพที่ 2ค) สำหรับการพิจารณาหาสมการถดถอยไม่พบสมการแบบที่เหมาะสม (ตารางที่ 1)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจังหวัดหนองคาย จำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกต่อแสนช่วงเดือน ม.ค.-พ.ค. มีผู้ป่วยเฉลี่ยรายเดือนอยู่ในช่วง 0.43-14.49 ราย ช่วงถัดมาเดือน มิ.ย.-ธ.ค. ผู้ป่วยเฉลี่ยรายเดือนเริ่มสูงขึ้นอยู่ในช่วง 0.48-38.92 ราย สำหรับข้อมูลปริมาณน้ำฝนช่วงเดือน ม.ค.-พ.ค. มีปริมาณน้ำฝนรวมอยู่ในช่วง 9.96-214.46 มม. ช่วงถัดมาเดือน มิ.ย.-ธ.ค. มีปริมาณน้ำฝนรวมอยู่ในช่วง 6.61-320.91 มม. สำหรับข้อมูลอุณหภูมิเฉลี่ย ช่วงเดือน ม.ค.-พ.ค. มีอุณหภูมิเฉลี่ยอยู่ในช่วง 22.23-28.57 °C ช่วงถัดมาเดือน มิ.ย.-ธ.ค. มีอุณหภูมิเฉลี่ยอยู่ในช่วง 21.35-28.05 °C (ภาพที่ 2ง) สำหรับการพิจารณาหาสมการถดถอยที่เหมาะสมคือ สมการแบบที่ 4 โดยเฉลี่ยสามารถใช้ทำนายได้ถึง 88% ในปี พ.ศ. 2537 มีความผิดพลาดในการทำนายจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกต่อแสนสูงสุด 67.44 ราย แต่ปี พ.ศ. 2527 มีความผิดพลาดน้อยสุดเพียง 2.43 ราย (ตารางที่ 1, ภาพที่ 3ข)

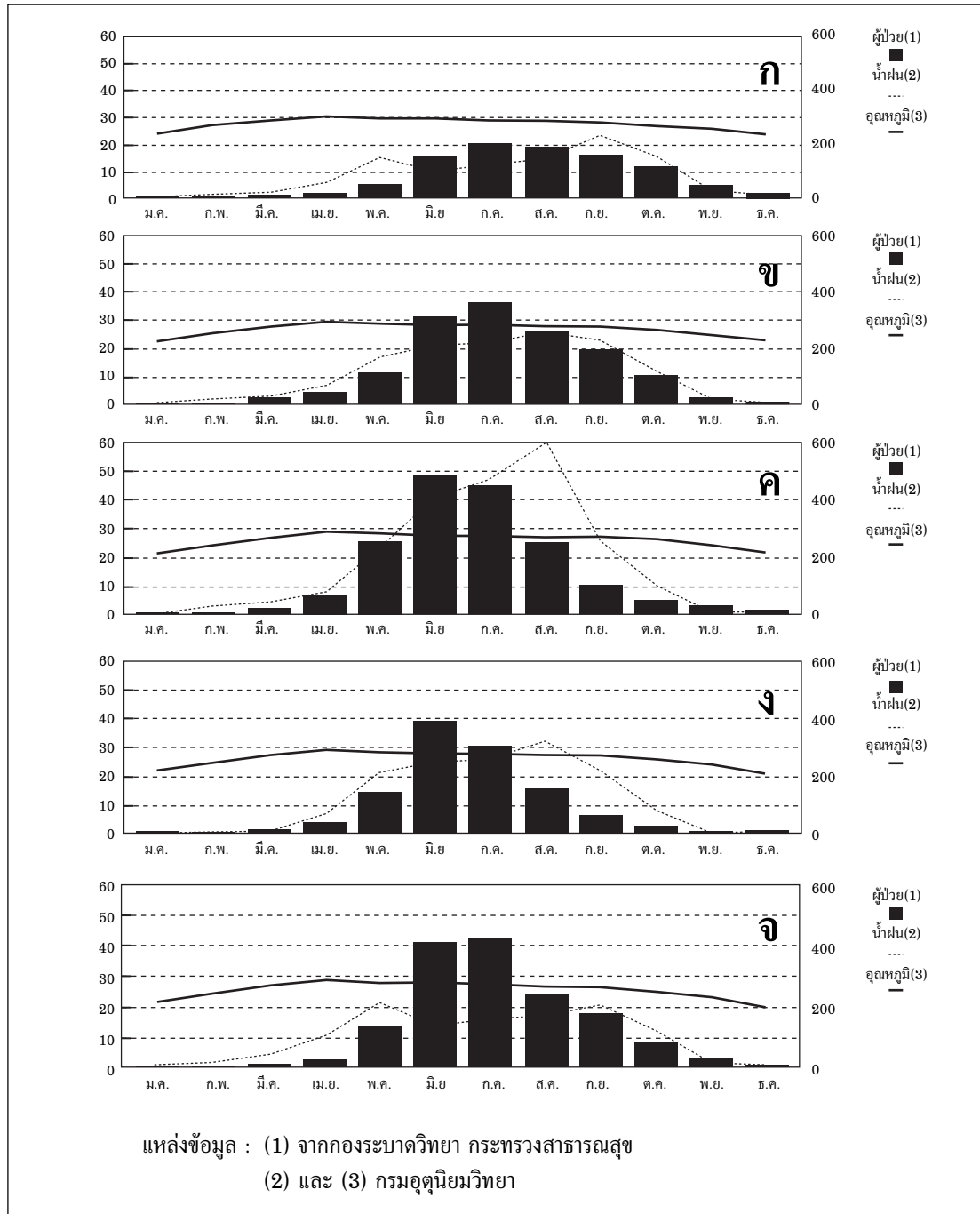
ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจังหวัดเลย จำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกต่อแสนช่วงเดือน ม.ค.-พ.ค. มีผู้ป่วยเฉลี่ยรายเดือนอยู่ในช่วง 0.44-13.56 ราย ช่วงถัดมาเดือน มิ.ย.-ธ.ค. ผู้ป่วยเฉลี่ยรายเดือนเริ่มสูงขึ้นอยู่ในช่วง 0.67-41.12 ราย สำหรับข้อมูลปริมาณน้ำฝนช่วงเดือน ม.ค.-พ.ค. มีปริมาณน้ำฝนรวมอยู่ในช่วง 7272-213.14 มม. ช่วงถัดมาเดือน มิ.ย.-ธ.ค. มีปริมาณน้ำฝนรวมอยู่ในช่วง 7.96-203.38 มม. สำหรับข้อมูลอุณหภูมิเฉลี่ย ช่วงเดือน ม.ค.-พ.ค. มีอุณหภูมิเฉลี่ยอยู่ในช่วง 21.37-28.62 °C ช่วงถัดมาเดือน มิ.ย.-ธ.ค. มีอุณหภูมิเฉลี่ยอยู่ในช่วง 20.28-27.78 °C (ภาพที่ 2จ) สำหรับการพิจารณาหาสมการถดถอยที่เหมาะสมคือ สมการแบบที่ 5 โดยเฉลี่ยสามารถใช้ทำนายได้ถึง 61% ในปี พ.ศ. 2532 มีความผิดพลาดในการทำนายจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกต่อแสนสูงสุด 154.90 ราย แต่ปี พ.ศ. 2538 มีความผิดพลาดน้อยสุดเพียง 9.47 ราย (ตารางที่ 1, ภาพที่ 3ค)



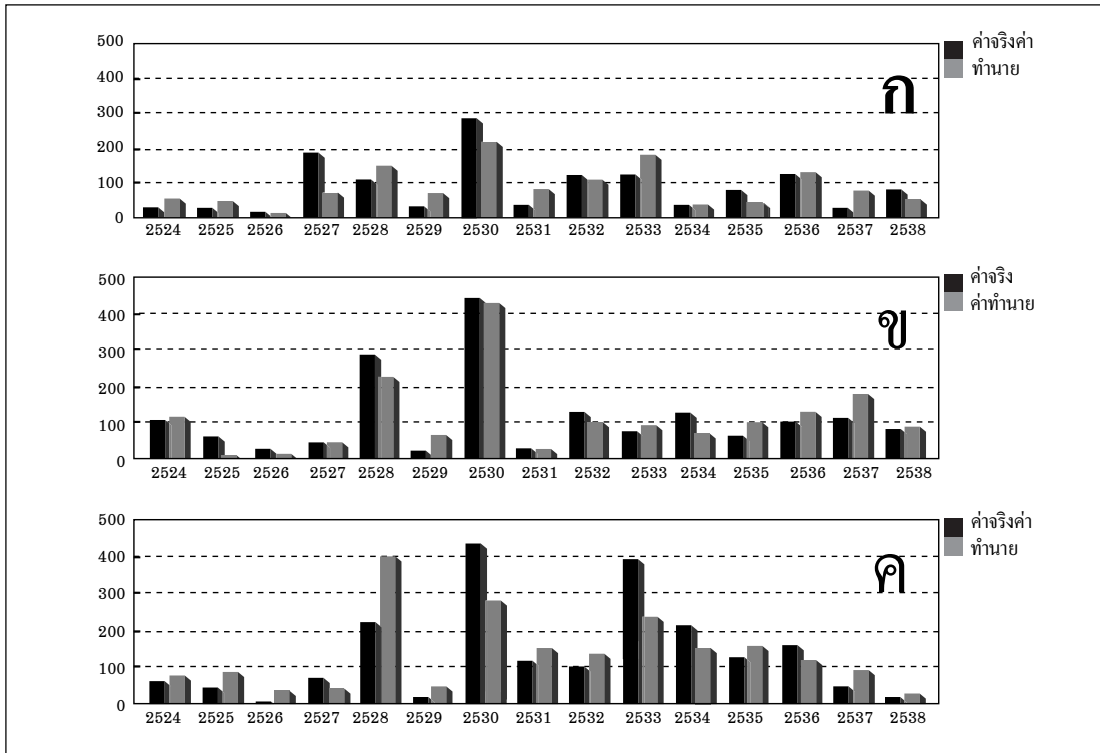
ภาพที่ 1 การรวมกลุ่มและระยะความห่างของกลุ่มต่างๆ จากการวิเคราะห์จัดกลุ่ม (cluster) ใช้ข้อมูลจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกแต่ละจังหวัดในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ช่วง พ.ศ. 2524-2536

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ (Multiple regression) ของแบบการวิเคราะห์ที่ 1-5 สำหรับข้อมูลจังหวัด นครราชสีมา ร้อยเอ็ด นครพนม หนองคาย เลย ช่วง พ.ศ. 2524-2538

จังหวัด	แบบที่	สมการ	R ²	S.E	Significance
นครราชสีมา	1	$y = 76.83x_1 - 00.69x_2 - 25.03x_3 + 61.31$	0.39	7.21	p>0.05
	2	$y = 42.41x_1 - 00.60x_2 - 68.51x_3 + 176.76$	0.44	6.87	p>0.05
	3	$y = 17.75x_1 - 00.44x_2 - 63.85x_3 + 174.90$	0.38	7.16	p>0.05
	4	$y = 10.56x_1 - 00.20x_2 - 45.13x_3 + 129.15$	0.42	6.79	p>0.05
	5	$y = 05.65x_1 + 00.04x_2 - 26.73x_3 + 75.96$	0.60	5.27	p<0.05
ร้อยเอ็ด	1	$y = 71.62x_1 - 00.59x_2 + 12.38x_3 - 16.84$	0.06	15.75	p>0.05
	2	$y = 139.70x_1 - 02.92x_2 - 31.54x_3 + 85.34$	0.23	14.18	p>0.05
	3	$y = 23.34x_1 - 00.63x_2 - 11.06x_3 + 38.36$	0.15	14.84	p>0.05
	4	$y = 10.24x_1 - 00.86x_2 - 60.61x_3 + 179.22$	0.29	13.27	p>0.05
	5	$y = 03.89x_1 - 00.28x_2 - 18.75x_3 + 64.27$	0.44	10.81	p>0.05
นครพนม	1	$y = - 42.83x_1 - 04.17x_2 + 46.11x_3 - 77.68$	0.16	14.78	p>0.05
	2	$y = 11.95x_1 - 00.23x_2 - 43.97x_3 - 85.64$	0.14	14.90	p>0.05
	3	$y = 28.01x_1 - 01.25x_2 + 15.24x_3 - 20.76$	0.44	11.83	p>0.05
	4	$y = 09.51x_1 - 00.47x_2 - 00.26x_3 + 14.24$	0.33	12.72	p>0.05
	5	$y = 02.37x_1 + 00.12x_2 + 64.60x_3 - 168.57$	0.43	10.32	p>0.05
หนองคาย	1	$y = 158.88x_1 + 00.92x_2 + 24.34x_3 - 50.09$	0.69	7.34	p<0.01
	2	$y = 63.26x_1 - 00.38x_2 - 12.86x_3 + 36.74$	0.66	7.69	p<0.01
	3	$y = 28.00x_1 - 00.48x_2 + 13.16x_3 - 24.08$	0.69	7.23	p<0.01
	4	$y = 14.01x_1 - 00.45x_2 + 15.63x_3 - 32.92$	0.88	4.25	p<0.01
	5	$y = 03.17x_1 - 00.18x_2 + 28.55x_3 - 66.58$	0.86	3.99	p<0.01
เลย	1	$y = 81.78x_1 + 0096x_2 + 57.24x_3 - 111.39$	0.30	13.52	p>0.05
	2	$y = 36.57x_1 - 00.17x_2 + 47.87x_3 - 96.00$	0.14	14.99	p>0.05
	3	$y = 58.22x_1 - 01.11x_2 + 09.35x_3 - 21.92$	0.19	14.47	p>0.05
	4	$y = 36.12x_1 + 00.62x_2 - 41.10x_3 + 96.34$	0.55	10.65	p<0.05
	5	$y = 06.36x_1 - 00.12x_2 - 00.29x_3 + 06.44$	0.61	9.17	p<0.05



ภาพที่ 2 ค่าเฉลี่ยของจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกต่อแสน(1) ปริมาณน้ำฝนรวม(2) และอุณหภูมิ(3) เป็นรายเดือนของจังหวัดนครราชสีมา(ก) ร้อยเอ็ด(ข) นครพนม(ค) หนองคาย(ง) และเลย(จ) ช่วง พ.ศ. 2524-2538



ภาพที่ 3 ค่าจริงและค่าทำนายของจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกต่อแสนจากสมการที่เหมาะสมของข้อมูลจังหวัดนครราชสีมา(ก) หนองคาย(ข) และเลย(ค) ช่วง พ.ศ. 2524-2538

วิจารณ์

จากผลการวิเคราะห์จัดกลุ่มที่ได้ พบว่าส่วนมากจังหวัดที่มีพื้นที่ใกล้เคียงกันมักจะจัดอยู่ในกลุ่มเดียวกันโดยทั้งรูปแบบและจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกมีลักษณะใกล้เคียงกัน รูปแบบของการเกิดโรคมียุขผู้ป่วยมากในช่วงฤดูฝนแล้วลดลงในช่วงฤดูหนาว ซึ่งผลการจัดกลุ่มนี้สามารถนำไปใช้เลือกจังหวัดตัวแทนในแต่ละกลุ่มในกรณีที่ไม่สามารถดำเนินการศึกษาวิจัยได้ทุกจังหวัด และจากการคัดเลือกจังหวัดตัวแทนในแต่ละกลุ่มที่ได้ พบว่าจังหวัดที่เลือกนี้จะกระจายไปตามพื้นที่ต่างๆ ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

การเกิดโรคไข้เลือดออกซึ่งเป็นโรคที่นำโดยยุงลายนั้นมีปัจจัยที่สำคัญคือ ยุงลาย เชื้อไวรัสเดงกี สภาพแวดล้อม ยุงลายจัดเป็นแมลงชนิดหนึ่งที่อุณหภูมิมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงการเจริญเติบโต อัตราการรอดชีวิต¹³ ตลอดจนมีผลต่อระยะฟักตัวของเชื้อไวรัสในตัวยุงลาย¹⁴ สำหรับปริมาณน้ำฝนมีผลต่อจำนวนแหล่งเพาะพันธุ์ของยุงในพื้นที่นั้น จึงได้นำเอาปัจจัยทั้งสองมาใช้ในการพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก เช่นเดียวกับการศึกษาของ Mogi ซึ่งได้หาความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิและปริมาณน้ำฝนกับจำนวนผู้ป่วยโรคไข้สมองอักเสบที่เมืองนางาซากิ ประเทศญี่ปุ่นได้ค่า $R^2 = 0.53^4$ ซึ่งศึกษาถึงการเปลี่ยนแปลงประชากรของยุงนำโรคไข้สมองอักเสบจนทราบว่าช่วงเดือนใดที่อุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝนมีผลกระทบต่อประชากรของยุงพาหะในพื้นที่นั้น สำหรับในประเทศไทยไม่มีข้อมูลประชากรของยุงลายที่

ต่อเนื่อง แต่มีรายงานของอุณหภูมิต่ำ ปริมาณน้ำฝนและจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกซึ่งถือว่าเป็นแหล่งหรือรังของเชื้อไวรัสเดงกีในแต่ละจังหวัด ผลจากสมการที่ได้เพียงแต่ใส่ข้อมูลดังกล่าวในตัวแปร ก็จะทราบจำนวนผู้ป่วยที่คาดว่าจะเกิดในช่วงถัดไปได้ ซึ่งแนวความคิดและหลักการที่ใช้ในการวิจัยจัดเป็นวิธีหนึ่งสำหรับการพยากรณ์ ยังมีรูปแบบการพยากรณ์แบบอื่น เช่น ไพจิตร และคณะ ใช้ข้อมูลจำนวนผู้ป่วยและจำนวนผลที่ตรวจยืนยันทางห้องปฏิบัติการมาประกอบในการพยากรณ์¹⁵ ซึ่งการเลือกใช้วิธีการพยากรณ์แบบใดหรือนำมาใช้ร่วมกันย่อมขึ้นกับประสบการณ์ของผู้ที่จะนำไปใช้และข้อมูลที่มีอยู่ แต่อย่างไรก็ตาม การพยากรณ์ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการใช้วิธีทางสถิติชนิดหนึ่งย่อมมีความผันแปรต่างๆ เข้ามาเกี่ยวข้อง ถ้ามีการสำรวจความชุกชุมของยุงลายตามแบบองค์การอนามัยโลก และการตรวจเชื้อไวรัสในยุงลายในพื้นที่นั้นนำมาใช้ประกอบ ก็จะทำให้ทราบสถานการณ์ทั้งความชุกชุมของยุงลายและโอกาสการเกิดโรคนี้ สำหรับใช้วางแผนดำเนินการควบคุมโรคไข้เลือดออกในพื้นที่นั้นๆ สำหรับบางจังหวัดซึ่งไม่พบสมการที่เหมาะสมอาจทดลองใช้เทคนิคการพยากรณ์แบบที่ 1 เช่น อนุกรมเวลาซึ่งควรจะได้ทำการศึกษาต่อไป และจากผลการดำเนินการวิจัยที่ได้นี้ควรดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหารูปแบบสมการสำหรับการพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกของภาคอื่นๆ พร้อมทั้งจัดทำเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปช่วยคำนวณสมการที่ได้เผยแพร่ให้กับสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดที่เกี่ยวข้องต่อไป

สรุป

จากการวิเคราะห์จัดกลุ่ม (cluster) โดยใช้ข้อมูลจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกต่อแสน ช่วง พ.ศ. 2524-2536 สำหรับคัดเลือกจังหวัดที่เป็นตัวแทนในแต่ละกลุ่มนำไปวิเคราะห์เพื่อหาสมการพยากรณ์ที่เหมาะสม ผลการวิเคราะห์พบว่าเมื่อจัดกลุ่มเป็น 7 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วยนครราชสีมา ขอนแก่น ชัยภูมิ และอุดรธานี กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วยสกลนคร กาฬสินธุ์ มหาสารคาม ร้อยเอ็ด ศรีสะเกษ และสุรินทร์ กลุ่มที่ 3 นครพนม กลุ่มที่ 4 ประกอบด้วยหนองคาย อุบลราชธานี และยโสธร กลุ่มที่ 5 บุรีรัมย์ กลุ่มที่ 6 เลย กลุ่มที่ 7 มุกดาหาร สำหรับจังหวัดที่คัดเลือกเป็นตัวแทนในแต่ละกลุ่มประกอบด้วยนครราชสีมา ร้อยเอ็ด นครพนม หนองคาย และเลย

จากการหารูปแบบสมการสำหรับการพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกโดยใช้วิธีการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ (multiple regression) ทำการวิเคราะห์เป็น 5 แบบ โดยใช้ข้อมูลผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกต่อแสน ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิของแต่ละจังหวัดที่คัดเลือก ใช้เกณฑ์การเลือกสมการที่เหมาะสม จากค่า R^2 กับ S.E. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจังหวัดนครราชสีมา สมการที่เหมาะสมคือ สมการแบบที่ 5 $Y = 05.65X_1 + 00.04X_2 - 26.73X_3 + 75.96$, $R^2 = 0.60$ ข้อมูลจังหวัดหนองคายสมการที่เหมาะสมคือ สมการแบบที่ 4 $Y = 14.01X_1 - 00.45X_2 + 15.63X_3 - 32.92$, $R^2 = 0.88$ ข้อมูลจังหวัดเลยสมการที่เหมาะสมคือ สมการแบบที่ 5 $Y = 06.36X_1 - 00.12X_2 - 00.29X_3 + 06.44$, $R^2 = 0.61$ สำหรับข้อมูลจังหวัดนครพนมและร้อยเอ็ด ไม่มีสมการที่เหมาะสม

เอกสารอ้างอิง

1. กองสาธารณสุขภูมิภาค กระทรวงสาธารณสุข. คู่มือปฏิบัติงานสาธารณสุขอำเภอ. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก, 2533: 229-232.
2. คณะกรรมการวางแผนพัฒนาการสาธารณสุข. แผนพัฒนาการสาธารณสุขตามแผนพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 7 (พ.ศ. 2535-2539). กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก, 2535: 375.
3. วิจิต หล่อจี่ระธุมภ์กุล, นิกร วัฒนพนม, สุจินต์ พงษ์ศักดิ์, สมบูรณ์วัลย์ เหมศาสตร์, อัจฉรวรรณ ปิ่นสุภาบุญนะ. เทคนิคการพยากรณ์เชิงสถิติ. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ เรือนแก้วการพิมพ์, 2537: 1-3.
4. Mogi M.. Relationship between number of human Japanese encephalitis cases and summer meteorological conditions in Nagasaki, Japan. Am J Trop Med Hyg 1983; 32: 170-174.
5. Foo LC, Lin TW, Lee HL, Fang R. Rainfall, abundance of *Aedes aegypti* and Dengue infection in Selangor, Malaysia. Southeast Asia J Trop Med Pub Hlth 1985; 19: 487-490.
6. กองระบาดวิทยา กระทรวงสาธารณสุข. สรุปรายงานการเฝ้าระวังโรคไข้เลือดออก พ.ศ. 2524-2538. เอกสารอัดสำเนา.
7. สำนักงานสถิติแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี. สถิติรายปีประเทศไทย 2524-2538. เอกสารอัดสำเนา.
8. Martin SM. Excel4 for windows made easy. Singapore: Osborne McGraw-Hill, 1992: 123-210.
9. สุขชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์, กรรณิการ์ สุขเกษม. เทคนิคทางสถิติขั้นสูงสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล เล่มที่ 1 การวิเคราะห์ปัจจัยและการวิเคราะห์จัดกลุ่ม. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ภาพพิมพ์, 2533: 77-91.
10. ฝ่ายกรรมวิธีข้อมูล กองภูมิอากาศ กรมอุตุนิยมวิทยา. สรุปรายงานสภาพภูมิอากาศ 2524-2538. เอกสารอัดสำเนา.
11. ศิริชัย พงษ์วิชัย. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยคอมพิวเตอร์. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2534: 323-341.
12. Marijia JN.SPSS/PC+. Chicago: SPSS Inc, 1988: 196-243.
13. Rueda LM, Patel KJ, Axtell RC, Stinner RE. Temperature-dependent development and survival rates of *Culex quinquefasciatus* and *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae). J Med Entomol 1990; 27: 892-898.
14. Douglas MW, Donald SB, Bruce AH, Richard EW, Ananda N. Effect of temperature on the vector efficiency of *Aedes aegypti* for Dengue 2 virus. Am J Trop Med Hyg 1987; 36: 143-153.

15. ไพจิตร วราชิต, สุธน วงษ์ชีรี, สุมาลี เนื่องพลี, สุนทรี โรจนสุพจน์. การประยุกต์ระบบการเฝ้าระวังโรคเพื่อการพยากรณ์การระบาดของโรคไข้เลือดออก. วารสารวิชาการสาธารณสุข 2532; 1: 192-198.