

การสำรวจความชุกชุมของยุงลายแบบเลือกตัวอย่างเชิงสุ่ม เพื่อการเฝ้าระวังโรคไข้เลือดออก

Survey of *Aedes* Density by Random Sampling Method for Dengue Haemorrhagic Fever Surveillance

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

กองกีฏวิทยาทางแพทย์
กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
ตีพิมพ์ใน วารสารวิชาการสาธารณสุข ปีที่ 6 ฉบับที่ 1 มกราคม-มีนาคม 2540.

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาจำนวนตัวอย่างหรือจำนวนบ้านที่เหมาะสมในการสำรวจหา รูปแบบการกระจายตัว และการแปลงข้อมูลลักษณะที่พบลูกน้ำยุงลายสำหรับนำไปใช้ในการทดสอบทางสถิติได้อย่างถูกต้องตามข้อกำหนด ตลอดจนเปรียบเทียบการสำรวจความชุกชุมของยุงลาย 3 แบบ คือ การสำรวจลูกน้ำ ไข่ และตัวเต็มวัยของยุงลาย จากการรวบรวมและสำรวจลูกน้ำของยุงลาย 73 แห่ง ทำการเปรียบเทียบการสำรวจความชุกชุมของยุงลาย 3 แบบ ที่หมู่บ้าน 6 ต.บ้านแพ อ.เมือง จ.ระยอง ผลจากการวิเคราะห์ทางสถิติแบบเลือกตัวอย่างเชิงสุ่ม พบจำนวนบ้านที่ควรสำรวจมีค่า 30-58 หลัง ในทางปฏิบัติแนะนำให้สำรวจ 40 หลังต่อพื้นที่หรือหมู่บ้าน รูปแบบการกระจายตัวของลักษณะที่พบลูกน้ำยุงลายเป็นแบบกลุ่มใช้การแปลงข้อมูลนี้ด้วย $X^{0.3}$ เพื่อให้ข้อมูลนี้มีการกระจายตัวแบบปกติ จากการเปรียบเทียบการสำรวจความชุกชุมของยุงลาย 3 แบบ การสำรวจลูกน้ำเป็นวิธีที่เหมาะสมที่สุด รองลงมาคือการสำรวจไข่ และตัวเต็มวัยของยุงลาย

Abstract

The objectives of this study were (1) to determine the optimum number of houses for survey (2) to transform data of positive containers into the appropriate form for statistic testing, and (3) to compare among the three methods of *Aedes* vector surveys: larval, egg and adult survey. The larval survey were carried out in seventy three places. The three methods of vector surveys were conducted in village no. 6, Tambon Banphae, Muang district, Rayong province. The results from statistical analysis of random sampling method showed that the optimum number

of houses for survey should be between thirty and fifty eight. In practice, the recommended number could be forty houses per study area of village. The distribution pattern of positive containers were transformed by $X^{0.3}$ into normal distribution. To compare the three methods, the larval survey was the most suitable survey followed by egg and adult survey.

Keywords

Aedes aegypti, surveillance, dengue haemorrhagic fever

บทนำ

ปัญหาโรคไข้เลือดออกยังคงเป็นปัญหาสาธารณสุข มาตรการควบคุมเน้นไปที่การกำจัดแหล่งเพาะพันธุ์ของยุงลาย ดังนั้นการสำรวจความชุกชุมของยุงลายยังคงมีความจำเป็นสำหรับการเฝ้าระวังโรคและการควบคุมยุงลาย วิธีการมาตรฐานขององค์การอนามัยโลกสำหรับการสำรวจความชุกชุมของยุงลายมี 3 แบบ คือการสำรวจลูกน้ำ ไข่ และตัวเต็มวัยของยุงลาย¹ สำหรับการสำรวจลูกน้ำของยุงลายมีการคำนวณดัชนีต่างๆ เช่น ค่าดัชนี BI หมายถึงจำนวนภาชนะที่สำรวจพบลูกน้ำยุงลายเมื่อสำรวจ 100 บ้าน หรือคำนวณจากค่าเฉลี่ยภาชนะที่พบลูกน้ำยุงลายต่อบ้านคูณด้วย 100² สำหรับบางสถานการณ์ค่าดัชนี BI ไม่สามารถอธิบายระดับการระบาดของโรคไข้เลือดออก เช่น ค่าดัชนีต่ำแต่มีการระบาดของโรคไข้เลือดออก ข้อผิดพลาดนี้อาจเกิดจากสาเหตุ 3 ประการคือ จากยุงลายในพื้นที่นั้นพบเชื้อไวรัสเดงกีหรือไม่ จากสภาพภูมิคุ้มกันของประชากรต่อเชื้อไวรัสเดงกีซึ่งมีกลไกที่ซับซ้อนหรือจากค่าดัชนี BI ที่ได้มาจากจำนวนบ้านที่สำรวจไม่เพียงพอในแง่สถิติ จากข้อผิดพลาดประการหลังนี้สามารถควบคุมได้โดยใช้หลักการทางสถิติสำหรับการสุ่มสำรวจมาประยุกต์ใช้หาจำนวนตัวอย่างหรือจำนวนบ้านที่สำรวจ ซึ่งจะใช้วิธีการทางสถิติแบบการเลือกตัวอย่างเชิงสุ่มตามวิธีของ Kuno³ มาวิเคราะห์ข้อมูล

สำหรับการทดสอบทางด้านสถิติชีววิทยาที่ใช้ส่วนมาก เช่น t-test, F-test ซึ่งข้อมูลที่นำมาทดสอบต้องมีลักษณะการกระจายตัวแบบปกติ⁴ มีการใช้วิธีวิเคราะห์ทางสถิติหลายแบบกับข้อมูลภาชนะที่พบลูกน้ำยุงลาย เช่น Z-test, t-test, F-test และ chi-square test^{5,6} เป็นต้น แต่ไม่มีการวิเคราะห์เบื้องต้นเพื่อหาว่าข้อมูลภาชนะที่พบลูกน้ำยุงลายมีการกระจายตัวของข้อมูลเป็นแบบใดและถ้าไม่เป็นการกระจายตัวแบบปกติต้องแปลงข้อมูลโดยวิธีใด ซึ่งจะใช้วิธีการของ Taylor's Power Law⁷ มาวิเคราะห์ข้อมูล

สำหรับการสำรวจความชุกชุมของยุงลาย 3 แบบ คือการสำรวจลูกน้ำ ไข่ และตัวเต็มวัยของยุงลาย ยังไม่มีรายงานการศึกษาเปรียบเทียบโดยใช้ข้อมูลที่สำรวจในสถานที่เดียวกันด้วยวิธีการวิเคราะห์ทางด้านสถิติแบบการเลือกตัวอย่างเชิงสุ่ม เปรียบเทียบการสำรวจแต่ละวิธีนั้นได้ผลและประสิทธิภาพเป็นเช่นไร ในแง่ทางสถิติเพื่อเป็นข้อมูลสำหรับใช้สนับสนุนและตัดสินใจในการเลือกใช้วิธีการสำรวจความชุกชุมของยุงลายได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ ซึ่งจะใช้วิธีการทางสถิติแบบการเลือกตัวอย่างเชิงสุ่มตามวิธีของ Kuno³ มาวิเคราะห์ข้อมูล

วัสดุและวิธีการ

1. การหาจำนวนตัวอย่างหรือจำนวนบ้านที่สำรวจที่ระดับความเที่ยง (D) ต่างๆ โดยใช้วิธีวิเคราะห์ทางสถิติแบบการเลือกตัวอย่างเชิงสุ่มตามวิธีของ Kuno³

รวบรวมและสำรวจลูกน้ำของยุงลายตามแบบมาตรฐานขององค์การอนามัยโลก วิธี Visual Larval Survey¹ จากข้อมูลที่สำรวจนี้นำมาคำนวณใช้โปรแกรม Excel⁸ หาค่าต่างๆ ในแต่ละสถานที่ที่สำรวจคือ

1.1 ค่าเฉลี่ย (Mean, m) ค่าความแปรปรวน (Variance, S²) ของข้อมูลการสำรวจ ภาชนะที่พบลูกน้ำยุงลาย

(ค่าเฉลี่ยนี้คูณด้วย 100 = ค่าดัชนี BI)

1.2 ค่า Meancrowding

$m^* = (m + s^2) / (m - 1)$ จาก Lloyd⁹

1.3 วิเคราะห์ความถดถอยอย่างง่าย (Simple regression) ระหว่างค่า m กับ m* เพื่อหาค่า Intercept (a) และ slope (b) โดยใช้โปรแกรม SPSS¹⁰

1.4 แทนค่าในสมการคำนวณหาจำนวนบ้านที่ต้องสำรวจ (qd) ที่ระดับความเที่ยง (D) ต่างๆ

$qd = 1 / (D^2 m / (a + 1 + (b - 1)m) + 1/Q)$

D = ระดับความเที่ยง กำหนดให้มีค่า 0.1, 0.2 และ 0.3

Q = จำนวนบ้านทั้งหมดในพื้นที่นั้น กำหนดให้ = 200

m = ค่าเฉลี่ยภาชนะที่พบลูกน้ำยุงลายในแต่ละสถานที่ กำหนดให้มีค่า 0.5-10

2. การหารูปแบบการกระจายตัวของภาชนะที่พบลูกน้ำยุงลายและการเลือกวิธีการแปลงข้อมูลให้มีการกระจายตัวแบบปกติใช้วิธีการวิเคราะห์ตามแบบของ Taylor's power law⁷ โดยใช้ข้อมูลจาก 1.1 นำมาคำนวณใช้โปรแกรม Excel⁸ หาค่าดังต่อไปนี้

2.1 แปลงข้อมูลค่า m และ S² จากแต่ละสถานที่ที่สำรวจด้วยค่า log

2.2 วิเคราะห์ความถดถอยอย่างง่าย (Simple regression) ระหว่างค่า log(mean) กับ log(S²) เพื่อหาค่า intercept (a) และ slope (b) โดยใช้โปรแกรม SPSS¹⁰

2.3 คำนวณค่าการแปลงข้อมูล (Z) จาก $Z = X^{-1/2b}$

3. การเปรียบเทียบการสำรวจความชุกชุมของยุงลาย 3 แบบคือการสำรวจลูกน้ำ ไข่ และตัวเต็มวัยของยุงลายตามวิธีมาตรฐานขององค์การอนามัยโลก¹ ที่สำรวจในที่เดียวกัน แล้วนำมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติแบบการเลือกตัวอย่างเชิงสุ่มโดยใช้วิธีของ Kuno³ ที่หมู่ 6 ต.บ้านแพ อ.เมือง จ.ระยอง โดยสำรวจบ้าน 30 หลัง จากข้อมูลการสำรวจทั้ง 3 แบบ นำมาคำนวณโดยใช้โปรแกรม Excel⁸ หาค่าดังต่อไปนี้

3.1 ค่าเฉลี่ย (Mean, m) ค่าความแปรปรวน (Variance, S²) ของข้อมูลการสำรวจ แต่ละวิธี

3.2 หาค่าช่วงความเชื่อมั่นที่ระดับ 95% ของค่าเฉลี่ยจากสูตร $m \pm 1.96 \sqrt{S^2/n}$ โดย n = 30

3.3 เปรียบเทียบการสำรวจแต่ละวิธีด้วยการคำนวณจำนวนบ้านที่ต้องสำรวจ (Nd) ที่ระดับความเที่ยง (D) = 0.3 จาก $Nd = S^2/D^2(m)^2$

ระยะเวลาการศึกษา สำรวจและรวบรวมข้อมูลช่วงปี พ.ศ. 2532-2538

ผลการศึกษา

1. การหาจำนวนตัวอย่างหรือจำนวนบ้านที่สำรวจที่ระดับความเที่ยง (D) ต่างๆ ผลจากการสำรวจและรวบรวมข้อมูลการสำรวจลูกน้ำของยุงลายจากทั่วประเทศจำนวน 73 แห่ง เป็นการสำรวจบ้าน 4,424 หลัง ภาชนะที่พบลูกน้ำยุงลาย 7,900 ภาชนะ ค่าเฉลี่ยภาชนะที่พบลูกน้ำยุงลาย (m) มีค่าอยู่ในช่วง 0.05-4.583 ภาชนะต่อบ้าน ค่าเฉลี่ย 1.65 ภาชนะต่อบ้าน ค่าความแปรปรวน (S^2) มีค่าอยู่ในช่วง 0.049-23.551 มีค่าเฉลี่ย 3.932 ค่า mean crowding (m^*) มีค่าอยู่ในช่วง 0.024-8.735 มีค่าเฉลี่ย 2.765 (ตารางที่ 1) สำหรับการวิเคราะห์ความถดถอยอย่างง่ายระหว่างค่า m กับ m^* ได้ค่า $r^2 = 0.744$, $F = 206.331$ ($p < 0.01$) ค่า a = 0.403 ค่า b = 1.432 (ภาพที่ 1) จาก m กับ m^* มีความสัมพันธ์กันแบบเส้นตรงโดยมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อทดสอบโดยใช้ F-test แสดงว่าข้อมูลเหล่านี้มีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้สำหรับการวิเคราะห์ต่อไป เมื่อนำค่า a, b ที่ได้ไปแทนค่าในสมการที่ 1.4 ค่าเฉลี่ยภาชนะที่พบลูกน้ำยุงลายอยู่ในช่วง 0.5-10 ภาชนะต่อบ้าน หรือค่าดัชนี BI อยู่ในช่วง 50-1000 ที่ระดับความเที่ยง (D) 0.1 จำนวนบ้านที่ต้องสำรวจมีค่าระหว่าง 44-124 บ้าน ที่ระดับความเที่ยง (D) 0.2 จำนวนบ้านที่ต้องสำรวจมีค่าระหว่าง 13-58 บ้าน ที่ระดับความเที่ยง (D) 0.3 จำนวนบ้านที่ต้องสำรวจมีค่าระหว่าง 6-30 หลัง (ภาพที่ 2) การสำรวจความชุกชุมของลูกน้ำยุงลายควรใช้ระดับความเที่ยง (D) ที่ 0.2-0.3 ก็เพียงพอ ดังนั้นควรสำรวจบ้าน 30-58 หลังต่อพื้นที่หรือหมู่บ้าน

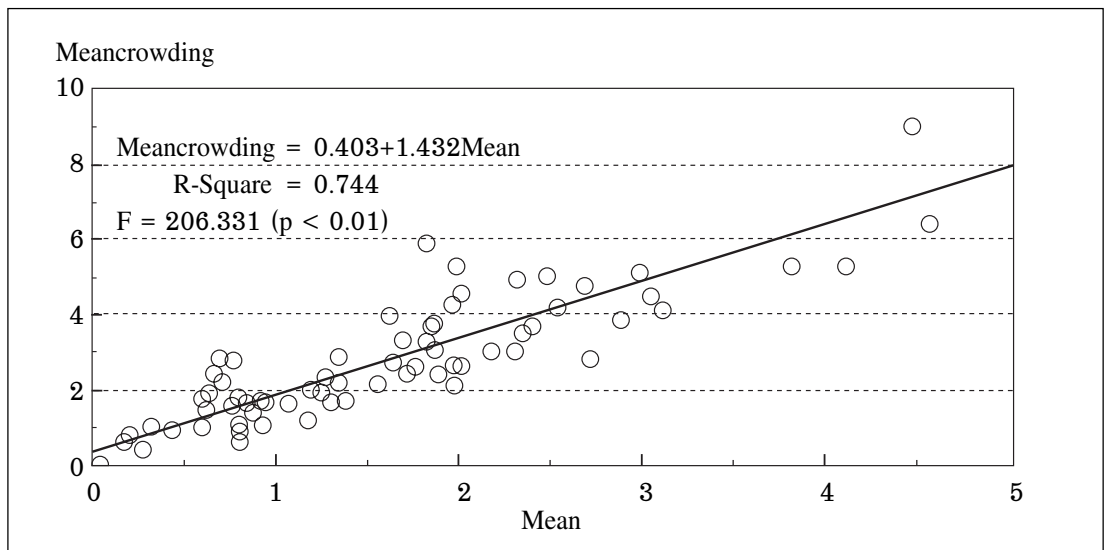
2. การหารูปแบบการกระจายตัวของภาชนะที่พบลูกน้ำยุงลายและการเลือกวิธีการแปลงข้อมูลให้มีการกระจายตัวแบบปกติ ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลการสำรวจลูกน้ำของยุงลายจากทั่วประเทศจำนวน 73 แห่ง พบว่าค่าความแปรปรวนมีค่ามากกว่าค่าเฉลี่ย ($S^2 > m$) แสดงว่าข้อมูลนี้มีการกระจายตัวเป็นแบบกลุ่ม (Contagious distribution) (ตารางที่ 1) การวิเคราะห์ความถดถอยอย่างง่ายระหว่างค่า $\log(m)$ กับ $\log(S^2)$ ได้ค่า $r^2 = 0.873$, $F = 489.019$ ($p < 0.001$) ค่า a = 0.26 ค่า b = 1.231 (ภาพที่ 3) จาก $\log(m)$ กับ $\log(S^2)$ มีความสัมพันธ์กันแบบเส้นตรงโดยมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อทดสอบโดยใช้ F-test แสดงว่าข้อมูลเหล่านี้มีความเหมาะสมที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์ด้วยวิธีนี้เมื่อนำค่า b ที่ได้ไปแทนค่าในสมการ 2.3 ได้ $Z = X^{0.3}$ ดังนั้นข้อมูลการสำรวจภาชนะที่พบลูกน้ำยุงลายควรใช้การแปลงค่าด้วย $X^{0.3}$ ทำให้ข้อมูลมีการกระจายตัวแบบปกติ

3. การเปรียบเทียบการสำรวจความชุกชุมของยุงลาย 3 แบบ ผลจากการสำรวจลูกน้ำของยุงลายได้ค่าเฉลี่ย 1.833 ภาชนะต่อบ้าน ค่าความแปรปรวน 0.205 ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ค่าเฉลี่ยภาชนะที่พบลูกน้ำยุงลายมีค่าระหว่าง 0.909-2.757 ภาชนะต่อบ้าน จำนวนบ้านที่ต้องสำรวจที่ระดับความเที่ยง (D) 0.3 มีค่า 22 หลัง การสำรวจไข่ของยุงลายมีค่าเฉลี่ย

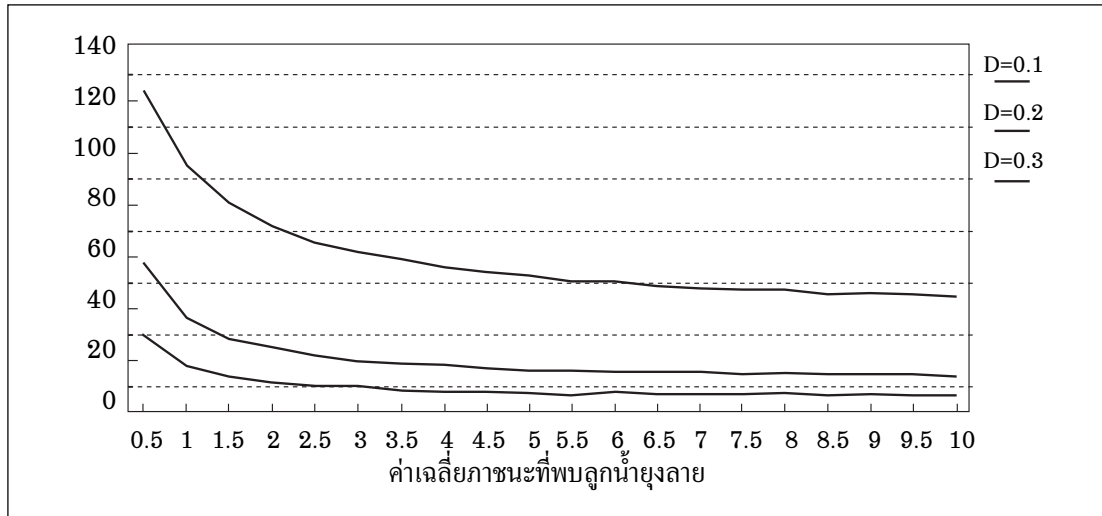
9.1 ไซต้อบ้าน ค่าความแปรปรวน 0.754 ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ค่าเฉลี่ยจำนวนไซมีค่าระหว่าง 3.493-14.707 ไซต้อบ้าน จำนวนบ้านที่ต้องสำรวจที่ระดับความเที่ยง (D) 0.3 มีค่า 30 หลัง การสำรวจตัวเต็มวัยของยุงลายมีค่าเฉลี่ย 1.064 ตัวต่อ 20 นาที่ต้อบ้าน ค่าความแปรปรวน 0.182 ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ค่าเฉลี่ยจำนวนตัวเต็มวัยมีค่าระหว่าง 0.192-1.936 ตัวต่อ 20 นาที่ต้อบ้าน จำนวนบ้านที่ต้องสำรวจที่ระดับความเที่ยง (D) 0.3 มีค่า 43 หลัง (ตารางที่ 2) ดังนั้นการสำรวจลูกน้ำของยุงลายใช้จำนวนบ้านที่สำรวจน้อยที่สุด รองลงมาคือ การสำรวจไซ และตัวเต็มวัยของยุงลายตามลำดับ

ตารางที่ 1 จำนวนบ้านที่สำรวจ จำนวนภาชนะที่พบลูกน้ำ ค่าเฉลี่ย ค่าความแปรปรวน และค่า Meancrowding จากข้อมูลการสำรวจลูกน้ำยุงลาย 73 แห่ง

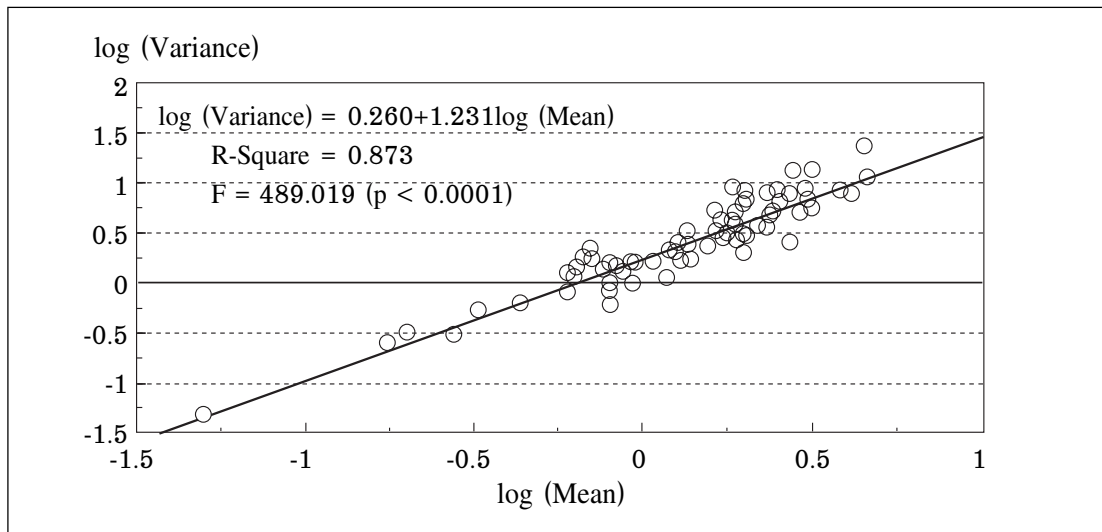
| ตัวแปร | ค่าต่ำสุด | ค่าสูงสุด | ผลรวม | ค่าเฉลี่ย |
|--------------------------------------|-----------|-----------|---------|-----------|
| จำนวนบ้านที่สำรวจ (N) | 29 | 116 | 4,424 | 60.600 |
| จำนวนภาชนะที่พบลูกน้ำ (Σx) | 2 | 495 | 7,900 | 108.219 |
| ค่าเฉลี่ย (Mean, m) | 0.050 | 4.583 | 120.480 | 1.650 |
| ค่าความแปรปรวน (Variance, S^2) | 0.049 | 23.551 | 287.031 | 3.932 |
| ค่า Meancrowding (m^*) | 0.024 | 8.735 | 201.877 | 2.765 |



ภาพที่ 1 ความสัมพันธ์แบบถดถอยอย่างง่าย (simple regression) ระหว่างค่าเฉลี่ยภาชนะที่พบลูกน้ำยุงลาย (mean) กับ Meancrowding จากจำนวน 73 ตัวอย่าง



ภาพที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนตัวอย่างหรือจำนวนบ้านที่ต้องสำรวจ กับค่าเฉลี่ยภาระที่พบลูกน้ำยุงลายที่ระดับความเที่ยง (D) 0.1-0.3



ภาพที่ 3 ความสัมพันธ์แบบถดถอยอย่างง่าย (simple regression) ระหว่าง \log (ภาระที่พบลูกน้ำยุงลาย, mean) กับ \log (variance, S^2) จากจำนวน 73 ตัวอย่าง

ตารางที่ 2 ผลเปรียบเทียบการสำรวจความชุกชุมของยุงลาย 3 แบบ ที่หมู่ 6 ต.บ้านแพ อ.เมือง จ.ระยอง

| วิธีการสำรวจ | ค่าเฉลี่ย | ค่าความแปรปรวน | ช่วงความเชื่อมั่น 95% | | จำนวนบ้านที่ต้องสำรวจที่ระดับความเที่ยง (D) = 0.3 |
|---|-----------|----------------|-----------------------|--------|---|
| | | | ค่าต่ำ | ค่าสูง | |
| ลูกน้ำของยุงลาย (จำนวนภาชนะที่พบลูกน้ำต่อบ้าน) | 1.833 | 0.205 | 0.909 | 2.757 | 22 |
| ไข่ของยุงลาย (จำนวนไข่ต่อบ้าน) | 9.100 | 0.754 | 3.493 | 14.707 | 30 |
| ตัวเต็มวัยของยุงลาย (จำนวนตัวต่อคนต่อ 20 นาที) | 1.064 | 0.182 | 0.192 | 1.936 | 43 |

วิจารณ์

ผลจากการหาจำนวนตัวอย่างหรือจำนวนบ้านที่สำรวจที่ระดับความเที่ยง (D) 0.2-0.3 ควรสำรวจบ้าน 30-58 หลัง ในทางปฏิบัติต้องกำหนดตัวเลขให้เฉพาะ จากการสำรวจลูกน้ำของยุงลาย หมู่บ้านที่มีค่าดัชนี BI อยู่ในระดับต่ำมีค่าเฉลี่ยประมาณ 100¹¹ หรือค่าเฉลี่ยภาชนะที่พบลูกน้ำมีค่าเท่ากับ 1.0 ภาชนะต่อบ้าน จากข้อมูลนี้ที่ระดับความเที่ยง (D) 0.2 จำนวนบ้านที่ควรสำรวจได้ 37 หลัง ดังนั้นจึงแนะนำให้สำรวจอย่างน้อย 40 หลังต่อพื้นที่หรือหมู่บ้าน เมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนตัวอย่างที่สำรวจสำหรับการประเมินผลโครงการควบคุมโรคหนองพยาธิในหมู่บ้านซึ่งใช้จำนวนตัวอย่าง 30 ตัวอย่างต่อหมู่บ้าน¹² แสดงว่าจำนวนตัวอย่างสำหรับการสำรวจลูกน้ำของยุงลายไม่ได้เป็นจำนวนตัวอย่างที่น้อย ดังนั้นการสำรวจลูกน้ำของยุงลายไม่จำเป็นต้องสำรวจทุกหลังคาเรือน แต่จะใช้หลักการสุ่มสำรวจบ้านอย่างน้อย 40 หลังก็เพียงพอ และจากตัวเลขที่ได้นำไปใช้สำหรับสุ่มเลือกบ้าน การสุ่มเลือกพื้นที่อย่างน้อย 1-3 พื้นที่เพื่อจัดเป็นพื้นที่สำหรับการติดตาม (monitor) ลูกน้ำของยุงลายทำให้ทราบว่าพื้นที่ที่รับผิดชอบมีค่าดัชนี BI เป็นเท่าไรเกินกว่ามาตรฐานที่กำหนดไว้คือ มากกว่า 100 หรือไม่¹³ แต่ถ้าต้องการไม่ให้เกิดโรคนี้นในพื้นที่ ก็ต้องดำเนินการลดแหล่งเพาะพันธุ์ของยุงลายให้ค่าดัชนี BI เป็น 0 หรือต่ำกว่า 5¹⁴

สำหรับค่าดัชนี BI บางสถานการณ์ไม่สามารถอธิบายระดับการระบาดของโรคไข้เลือดออกได้ การสำรวจในอดีตส่วนมากจะดำเนินการสำรวจบ้านอย่างน้อย 100 หลัง ซึ่งมากกว่าจำนวนบ้านที่ต้องสำรวจที่ระดับความเที่ยง (D) 0.2 ดังนั้นข้อผิดพลาดดังกล่าวอาจเนื่องมาจากขณะนั้นยุงลายในพื้นที่ไม่มีเชื้อไวรัสเดงกี หรือจากสภาพภูมิคุ้มกันของประชากรในพื้นที่นั้นกับเชื้อไวรัสเดงกีซึ่งเป็นขบวนการที่ซับซ้อนซึ่งอาจเป็นสาเหตุสำคัญอีกประการหนึ่ง ทำให้ไม่สามารถอธิบายอย่างตรงไปตรงมากับจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก แต่อาจใช้อธิบายโอกาสในการเกิดโรคไข้เลือดออก จากการศึกษเมื่อนำจำนวนผู้ป่วยกับค่าเฉลี่ยดัชนี BI ของจังหวัดที่สำรวจมาวิเคราะห์พบว่าร้อยละ 78.75 ของพื้นที่ซึ่งมีอุบัติการณ์ของโรคไข้เลือดออกมีค่าเฉลี่ยดัชนี BI สูงกว่า 100¹¹

จากผลการวิเคราะห์รูปแบบการกระจายตัวของภาชนะที่พบลูกน้ำยุงลายเป็นการกระจายตัวเป็นแบบกลุ่ม ดังนั้นจำเป็นต้องทำการแปลงข้อมูลด้วยค่า $X^{0.3}$ เพื่อให้ข้อมูลนี้มีการกระจายตัวแบบปกติ สำหรับใช้ในการทดสอบทางด้านสถิติเช่น t-test ใช้ในกรณีที่ต้องการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยภาชนะที่พบลูกน้ำยุงลายก่อนกับหลังดำเนินการควบคุมมีความแตกต่างกันทางด้านสถิติหรือไม่ การวิเคราะห์ความแปรปรวนใช้ในกรณีที่ต้องการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยภาชนะที่พบลูกน้ำยุงลายของที่มีมากกว่า 2 หมู่บ้านที่ได้ดำเนินการมีความแตกต่างกันทางด้านสถิติหรือไม่ เมื่อมีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยก็ทำการทดสอบ Multiple comparison เช่น Duncan new's multiple range test เพื่อทดสอบต่อไปว่าค่าเฉลี่ยของภาชนะที่พบลูกน้ำยุงลายจากหมู่บ้านคูใดบ้างที่มีความแตกต่างหรือไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่เมื่อจะนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับค่าเฉลี่ย ช่วงความเชื่อมั่นที่ระดับ 95% ให้ใช้การวิเคราะห์กับข้อมูลที่ไม่ได้แปลงค่า⁵

ผลจากการเปรียบเทียบการสำรวจความชุกชุมของยุงลาย 3 แบบ พบว่าทั้งวิธีการสำรวจลูกน้ำกับไข่ยุงลาย จำนวนบ้านที่ต้องสำรวจให้ผลใกล้เคียงกันอาจกล่าวได้ว่าทั้ง 2 วิธีนี้สามารถนำมาใช้แทนกันได้ สถานการณ์ที่ความชุกชุมของยุงลายค่อนข้างสูง ถึงแม้ว่าจะมีรายงานแนะนำการใช้วิธีการสำรวจไข่ของยุงลายในต่างประเทศว่าเหมาะสมสำหรับใช้ในสถานการณ์ที่ความชุกชุมของยุงลายอยู่ในระดับต่ำ วิธีการสำรวจนี้จะประหยัดและมีความไว (sensitive) มากกว่าวิธีการสำรวจลูกน้ำของยุงลาย¹⁵ ประกอบกับมีการศึกษาที่เชียงใหม่โดยใช้การสำรวจไข่ของยุงลายซึ่งได้เสนอแนะวิธีการวิเคราะห์เพื่อการตัดสินใจดำเนินการควบคุมยุงลายโดยใช้ข้อมูลระดับดัชนีไข่ยุงลายนำมาใช้ประกอบ¹⁶ ดังนั้นจึงควรที่จะพิจารณานำการสำรวจไข่ของยุงลายมาร่วมใช้ในการสำรวจ

เนื่องจากสถานการณ์ความชุกชุมของยุงลายในประเทศไทยยังคงมีระดับที่สูงมาก บางแห่งค่าดัชนี BI สูงถึง 449¹¹ ซึ่งเป็นสถานการณ์ที่พร้อมที่จะเกิดการระบาดของโรคไข้เลือดออก ดังนั้นการควบคุมกำจัดยุงลายยังคงเป็นกลวิธีที่สำคัญสำหรับการควบคุมโรคไข้เลือดออก การจะทราบว่าการดำเนินการประสบความสำเร็จหรือไม่จำเป็นต้องมีตัวชี้วัด ดังนั้นการสำรวจความชุกชุมของยุงลายจึงเป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องดำเนินการควบคู่กับการเฝ้าระวังจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก

สรุป

ผลจากการนำข้อมูลการสำรวจลูกน้ำของยุงลายจากทั่วประเทศจำนวน 73 แห่ง เพื่อใช้หาจำนวนตัวอย่างหรือจำนวนบ้านที่สำรวจที่ระดับความเที่ยง (D) 0.2-0.3 โดยใช้การวิเคราะห์ทางสถิติแบบการเลือกตัวอย่างเชิงสุ่มตามวิธีของ Kuno (1986)³ ได้จำนวนบ้านที่ควรสำรวจ 30-58 หลัง ในทางปฏิบัติแนะนำให้สำรวจบ้าน 40 หลังต่อพื้นที่หรือหมู่บ้าน

การหารูปแบบการกระจายตัวของข้อมูลภาชนะที่พบลูกน้ำยุงลายได้ค่าเฉลี่ยมีค่ามากกว่าค่าความแปรปรวนแสดงว่ามีการกระจายตัวเป็นแบบกลุ่ม และจากการวิเคราะห์ตามวิธีของ Taylor's power law⁹ พบข้อมูลการสำรวจภาชนะที่พบลูกน้ำยุงลายควรใช้การแปลงค่าด้วย

X^{0.3} เพื่อให้ข้อมูลมีการกระจายตัวแบบปกติ สำหรับนำไปใช้ในการทดสอบทางสถิติได้อย่างถูกต้องตามข้อกำหนด

การเปรียบเทียบการสำรวจความชุกชุมของยุงลาย 3 แบบ โดยสำรวจที่ หมู่ 1 ต.บ้านแพ อ.เมือง จ.ระยอง ด้วยวิธีการวิเคราะห์ทางสถิติแบบการเลือกตัวอย่างเชิงสุ่มตามวิธีของ Kuno³ จำนวนบ้านที่ต้องสำรวจที่ระดับความเสี่ยง (D) 0.3 การสำรวจลูกน้ำ ไข่ และตัวเต็มวัย ของยุงลายมีค่า 22, 30 และ 43 หลัง ตามลำดับ จากข้อมูลนี้แสดงให้เห็นว่าการสำรวจ ด้วยวิธีสำรวจลูกน้ำของยุงลายเป็นวิธีที่เหมาะสมมากที่สุด รองลงมาคือการสำรวจไข่ และ ตัวเต็มวัย

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณองค์การ JICA สำหรับการสนับสนุนผู้เชี่ยวชาญ Dr.M. Mogi สำหรับคำแนะนำเกี่ยวกับสถิติด้านการสุ่มสำรวจ ตลอดจนเจ้าหน้าที่ของฝ่ายชีววิทยาและนิเวศวิทยาที่ช่วยทำการสำรวจยุงลาย

เอกสารอ้างอิง

1. World Health Organization. Vector ecology. WHO Technical Report Series No.501. Geneva: World Health Organization, 1972: 30-31.
2. จิตติ จันทร์แสง. การสำรวจยุงลายพาหะนำโรคไข้เลือดออก. ใน: กองกัญญาวิทยาทางแพทย กรรมวิทยาศาสตร์การแพทย์. การควบคุมแมลงที่เป็นปัญหาสาธารณสุข. กรุงเทพมหานคร: บริษัท ดีไซร์ จำกัด, 2536: 14-25.
3. Kuno E. Methods to study dynamic of animal populations. Tokyo: Kyo-ritsu Shuppan, 1986: 20-144.
4. จิตติ จันทร์แสง. การแปลงข้อมูลสำหรับวิเคราะห์ทางสถิติด้านชีววิทยา. วารสารกรม วิทยาศาสตร์การแพทย์ 2533; 32: 47-52.
5. นิพนธ์ มานะสถิตพงศ์, ประยงค์ ศรีสวัสดิ์, สมศักดิ์ นิลพันธุ์, ชาญชัย บุรพวงกูร. การ ศึกษาเปรียบเทียบรูปแบบการควบคุมยุงลายในพื้นที่จังหวัดชัยภูมิ. วารสารโรคติดต่อ 2534; 17: 200-206.
6. วรสิทธิ์ ไทลหลัง, นุมนวล คลังสุพรรณ, วิจิตร ไชยกุล, ธวัช ลิขผล. การศึกษารูปแบบ การควบคุมยุงลายโดยการมีส่วนร่วมของชุมชน. วารสารวิชาการสาธารณสุข 2538; 4: 293-303.
7. Southwood TRE. Ecological mehtods. London: Chapman and Hall Ltd, 1978: 6-12.
8. Martin SM. Excel 4 for windows made easy. Singapore: Osborne McGraw-Hill, 1992: 123-210.

9. Taylor LR. Assessing and interpreting the spatial distributions of insect populations. *Annu Rev Entomol* 1984; 29: 321-357.
10. Marija JN. SPSS/PC+. Chicago: SPSS Inc., 1988: 199-244.
11. จิตติ จันทร์แสง, อรุณากร จันทร์แสง, อุษาวดี ถาวรระ, ประคอง พันธุ์ไธ. การแพร่กระจายของยุงลายในชนบทช่วง พ.ศ. 2532-2534. *วารสารกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์* 2536; 35: 91-106.
12. ประภาศรี จงสุขสันติกุล, วิน เชยชมศรี, ธนวรรณ อินสมบุญ, เสรี คงประดิษฐ์. การประเมินผลโครงการควบคุมโรคหนองพยาธิในหมู่บ้านที่ได้รับการสนับสนุนจากมูลนิธิสงเคราะห์เด็กยากจนซีซีเอฟ. *วารสารวิชาการสาธารณสุข* 2538; 4: 281-292.
13. คณะกรรมการวางแผนพัฒนาการสาธารณสุข. แผนพัฒนาการสาธารณสุขตามแผนพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 7 (พ.ศ. 2535-2539). กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก, 2535: 375.
14. World Health Organization. A system of world-wide surveillance for vectors. *Wkly Epidemiol Rec* 1972; 25: 73-84.
15. Furlow BM, Young WW. Larval surveys compared to ovitrap surveys for detecting *Aedes aegypti* and *Aedes triseriatus*. *Mosq News* 1970; 30: 468-470.
16. Mogi M, Choochote W, Khamboonruang C, Suwanpanit P. Applicability of presence - absence and sequential sampling for ovitrap surveillance of *Aedes* (diptera: culicidae) in Chiang Mai, Northern Thailand. *J Med Entomol* 1990; 27: 509-514.