รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการการใช้ภูมิศาสตร์สารสนเทศในการควบคุมป้องกันมาลาเรีย

โดย พ.อ.พจน์ เอมพันธุ์ และคณะ

กันยายน 2551

สัญญาเลขที่ MRG4880169

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการการใช้ภูมิศาสตร์สารสนเทศในการควบคุมป้องกันมาลาเรีย

พันเอกพจน์ เอมพันธุ์ วิทยาลัยแพทยศาสตร์พระมงกุฎเกล้า

ดอกเตอร์รัตนา สิทธิประศาสน์ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์การแพทย์ทหาร

รองศาสตราจารย์ดอกเตอร์ ธีรภาพ เจริญวิริยภาพ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สนับสนุนโดยสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา
และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความกรุณาจากประชาชนในพื้นที่, เจ้าหน้าที่สถานีอนามัย, หน่วยควบคุมมาลาเรีย บ้านบ้องตี้น้อย และบ้านต้นมะม่วง อาจารย์ดอกเตอร์รัตนา สิทธิประศาสน์ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์การแพทย์ทหาร และรองศาสตราจารย์ดอกเตอร์ ธีรภาพ เจริญวิริยภาพ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ อาจารย์ที่ปรึกษาในการดำเนินโครงการ รวมทั้ง สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ซึ่งเป็นผู้สนับสนุนทุนการวิจัยในครั้งนี้

ผู้วิจัยจึงใคร่ขอขอบพระคุณทุกท่านที่กล่าวนามมานี้ และผู้ที่เกี่ยวข้องอื่นๆ ใน ความสำเร็จของการวิจัยฉบับนี้ มา ณ โอกาสนี้

พจน์ เอมพันธุ์ และคณะ

30 กันยายน 2551

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ : MRG4880169

ชื่อโครงการ : GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM (GIS) for Malaria prevention and control program
: การใช้ภูมิศาสตร์สารสนเทศในการควบคุมและป้องกันมาลาเรีย

ชื่อนักวิจัย : พ.อ.พจน์ เอมพันธุ์ วิทยาลัยแพทยศาสตร์พระมงกุฎเกล้า

E-mail Address: paimpun@yahoo.com

ระยะเวลาโครงการ : 2 ปี

ในประเทศไทยมาลาเรียยังเป็นปัญหาสำคัญในพื้นที่ชายแดนภาคตะวันออก และภาคตะวันตกของประเทศ โดยเห็นได้จากอัตราการติดเชื้อทั่วประเทศมีประมาณ 31.63/100,000 ประชากร ซึ่งต่ำกว่าในบริเวณเขตชายแดน คือ 200.81/100,000 ประชากร แต่ในบริเวณหมู่บ้านที่ทำการศึกษามีอัตราการติดเชื้อสูงถึง 5,073.65/100,000 ประชากร ซึ่งนิยมควบคุมการแพร่กระจายของโรคมาลาเรีย โดยการใช้การพ่นยากันยุงตามบ้านทุกหลังคาเรือนในหมู่บ้านที่มีการระบาด ซึ่งวิธีการนี้เป็นการสิ้นเปลืองน้ำยา กำลังคน และเวลา การใช้ภูมิศาสตร์สารสนเทศมาช่วย ในการกำหนดบริเวณของตำแหน่งหมู่บ้าน เพื่อลดจำนวนบ้านที่ต้องพ่น โดยใช้รัศมีการบินของยุงก้นปล่อง เป็นระยะ 500 เมตร จากบ้านที่ติดเชื้อ วิธีนี้สามารถลดจำนวนบ้านทั้งหมดที่ต้องพ่นได้ 199 หลังคาเรือน เหลือเพียง 139 (ร้อยละ 70) หลังคาเรือน จากที่ติดเชื้อ 22 หลังคาเรือน ของหมู่บ้าน บ้องตี้น้อย และบ้านต้นมะม่วง

คำหลัก : มาลาเรีย, ภูมิศาสตร์สารสนเทศน์, พ่นยาตามบ้าน

GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM (GIS)

for Malaria prevention and control program

Background

Malaria is an infectious disease caused by the protozoa, Plasmodium spp. and it currently kills more than one million people annually. The burden of malaria is concentrated in sub-Saharan Africa, India, and Southeast Asia. The parasite's resistance to commonly used anti-malarial drugs has worsened the situation in the poorest countries. The World Health Organization (WHO) estimates that more than 100 countries suffer from endemic malaria episodes.(1, 2)

Malaria in Thailand is controlled and confined in the west and east boarder of the country. The infection rate of the whole country was 31.63/100,000 population which was lower than endemic area of Kanchanaburi province at the rate of 200.81/100,000 population but in the indigenous area of malaria in the western border closed to Myanmar the infectious rate can be high as 17756.14/100,000 population . The prevention and control programs are really needed in the endemic area which normally used house-sprayed technique.(3)

Geographic Information Systems (GIS) are computer-based systems for automating, manipulating, and displaying mapped information. It allows large quantities of information to be viewed and analyzed within a geographic context (4). It is a new tool for improving planning and management in control of malaria by clearly understanding *Anopheles spp.* ecology combine with Global Positioning Systems (GPS), Remote Sensing (RS), spatial statistics and malaria epidemiology. These tools provide new ways for gathering data, management, integration and analysis for the study of the mosquito ecology and malaria

disease. The ability to collect and correlate various kind of data by using GIS with precise location data from handheld GPS and combine environmental data by remote sensors and field collection add up with *Anopheles spp.* ecological data and malaria epidemiology, allows for the surveillance and control program to be established (5, 6).

Materials and Methods

Two endemic malaria villages was selected, Baan Ton Mamuang and Bon Ti noi village. A malaria survey for all of the villagers was done by pinprick technique and thin and thick smear slides will be prepared for stained and read by trained technicians (200 fields of thick smear). The microscopists will report species of malaria infection and a number of parasites count in 100 fields which approximately equal to 0.2 μl, to calculate for number of parasite per ml.

An address of each house was recorded and coordination of each house was located by hand-held GPS (Garmin® 76CSX). Other information, demographic, risk factors was collected using standard questionnaire by the investigators.

Aerial photograph of the villages was obtained and digitized. The information collected will be converted to electronic database and conjoined with the spatial information. Spatial analysis will be performed to find any association between malaria cases and spatial factors. Buffer zone analysis from breeding site data will be displayed and spatial analysis will be done. Malaria infection intensity will be analyzed and displayed on the thematic map. Flight range in radius of 500 meters were portrayed and analyzed to indicate area with high risk of infection which planned to be sprayed and controlled the anopheles mosquitoes for preventing the spreading of plasmodium infection.

Results and Discussion

The Bong Ti Noi and Baan Ton Mamuang villages were selected as the study sites which had high rate of plasmodium infection. During the study there were 31 cases of plasmodium infection which gave infection rate to 5073.65/100,000 population. Seventeen (55%) were *Plasmodium vivax* and 14 (45%) were *P. falciparum.* The total population of the two village was 611 persons and 199 houses. The number of infected houses was 22 (11%) The demographic data of the two villages were shown in table 1.

Table 1. Demographic of Baan Ton Mamuang and Bong Ti Noi villages

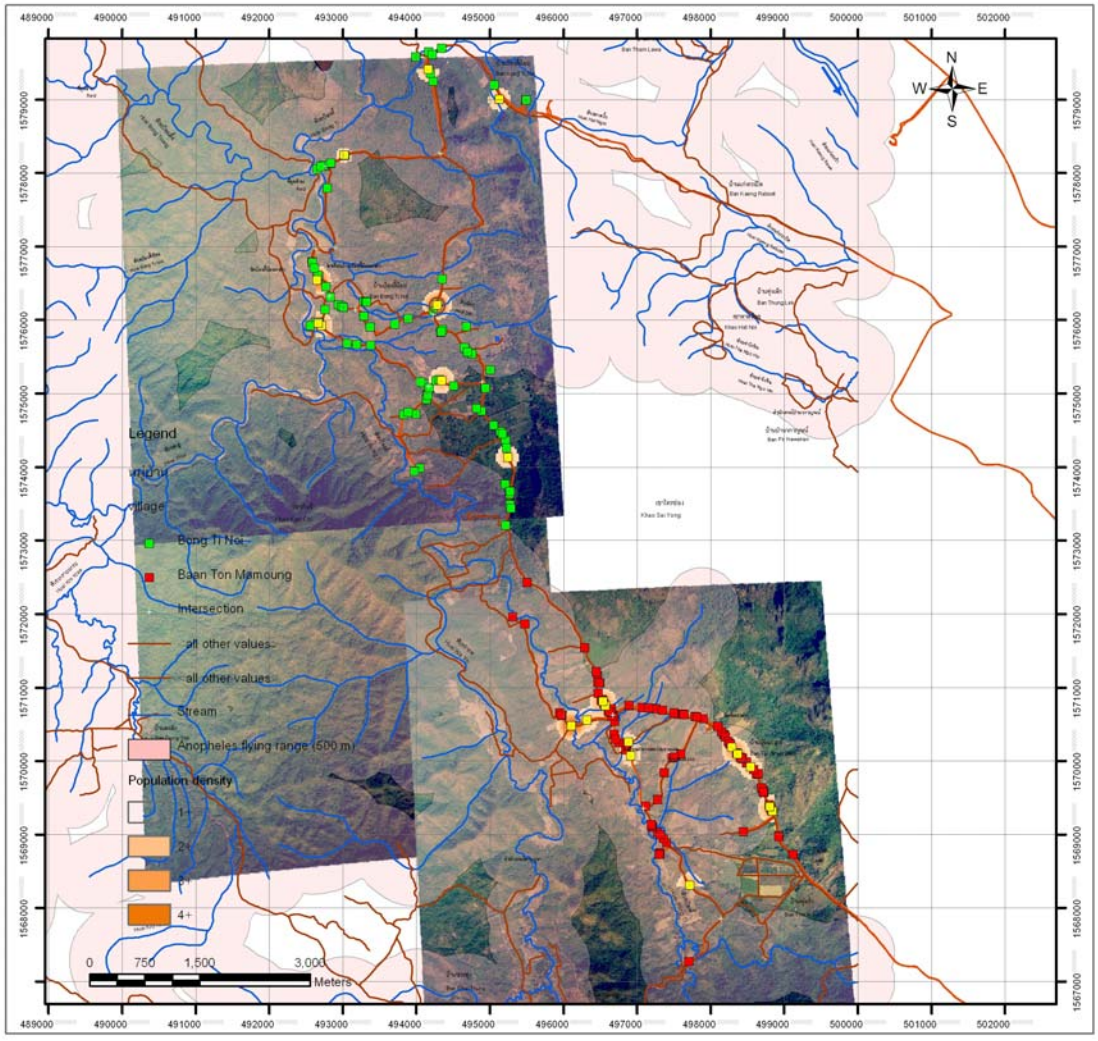
	Bong Ti Noi	**Baan Ton Mamuang**	**Total**
	n (%)	**n (%)**	**n (%)**
Population	231 (38)	380 (62)	611
Age	25.46	29.33	27.55
% male	99 (42)	197 (51)	296 (48)
Houses	88 (44)	111 (56)	199
Malaria infected people	13 (42)	18 (58)	31
Malaria infected houses	9 (41)	13 (59)	22
Sprayed houses	62 (70)	77 (70)	86 (70)

The houses were located and displayed using ArcGIS program. The aerial photograph of the villages was inserted in the map. Spatial information of streams, gravel roads and mountains were shown in fig 1.

Buffer analyses were performed to show that most of the houses in those villages were contained in the *Anopheles spp.* flying range (500 meters) from the streams only 1

infected house was out off buffer zone (transparent pink color). The positive malarial infected houses were shown in yellow color. The Bong Ti Noi village was in green square color and Baan Ton Mamuang village was in red square color.

Figure 1.



The malaria control program in an endemic village will be spraying all the houses in the endemic village which have to spend a lot of resources, man, money and time. But this technique, using geographic information system to determine which house should be sprayed by using the flight range of mosquito from the infected houses. The total houses

were 199, the infected houses were 22 houses that gave the neighborhood houses to be sprayed 139 (70%) houses. Fig 2, 3.

Figure 2.

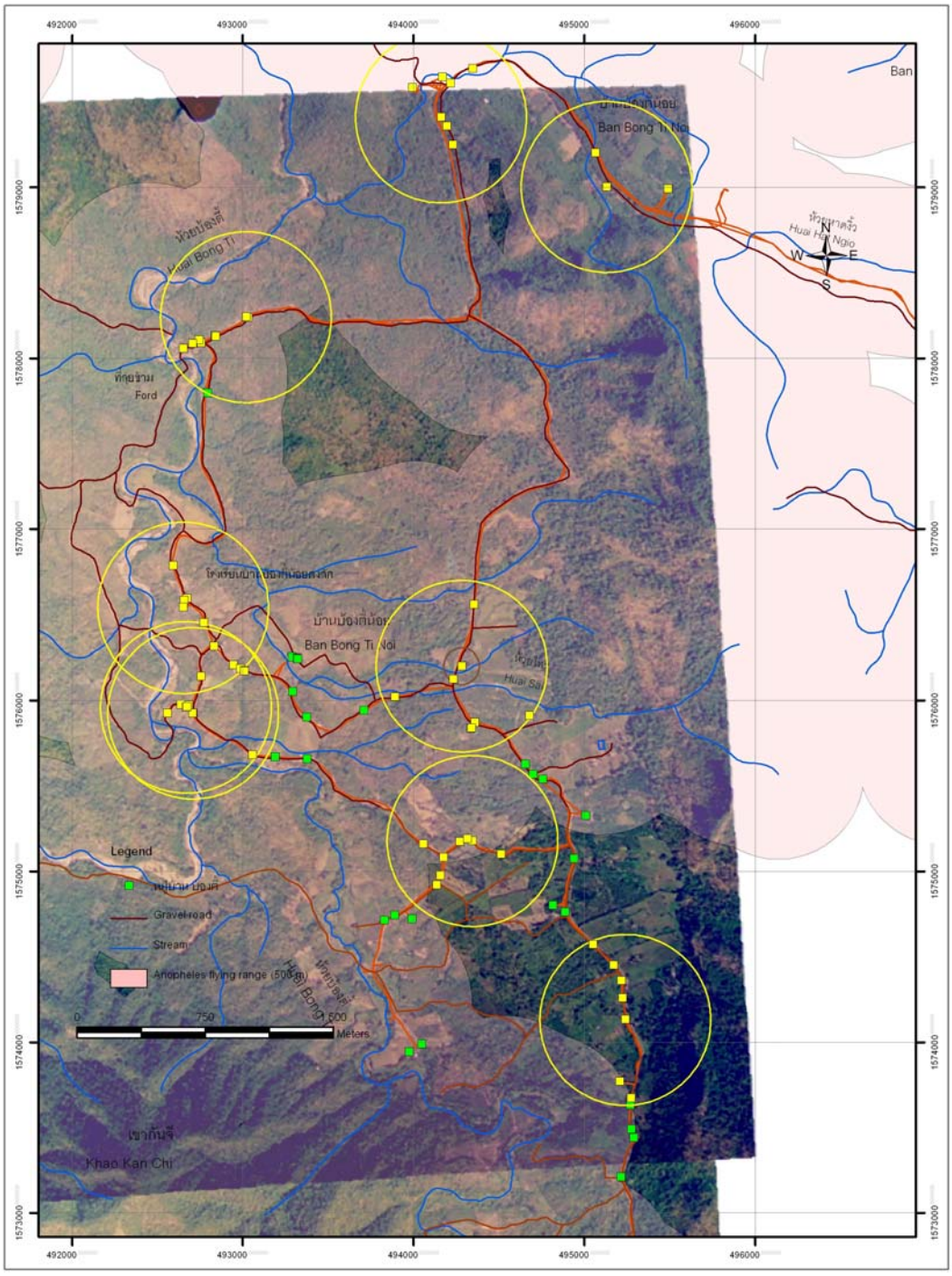
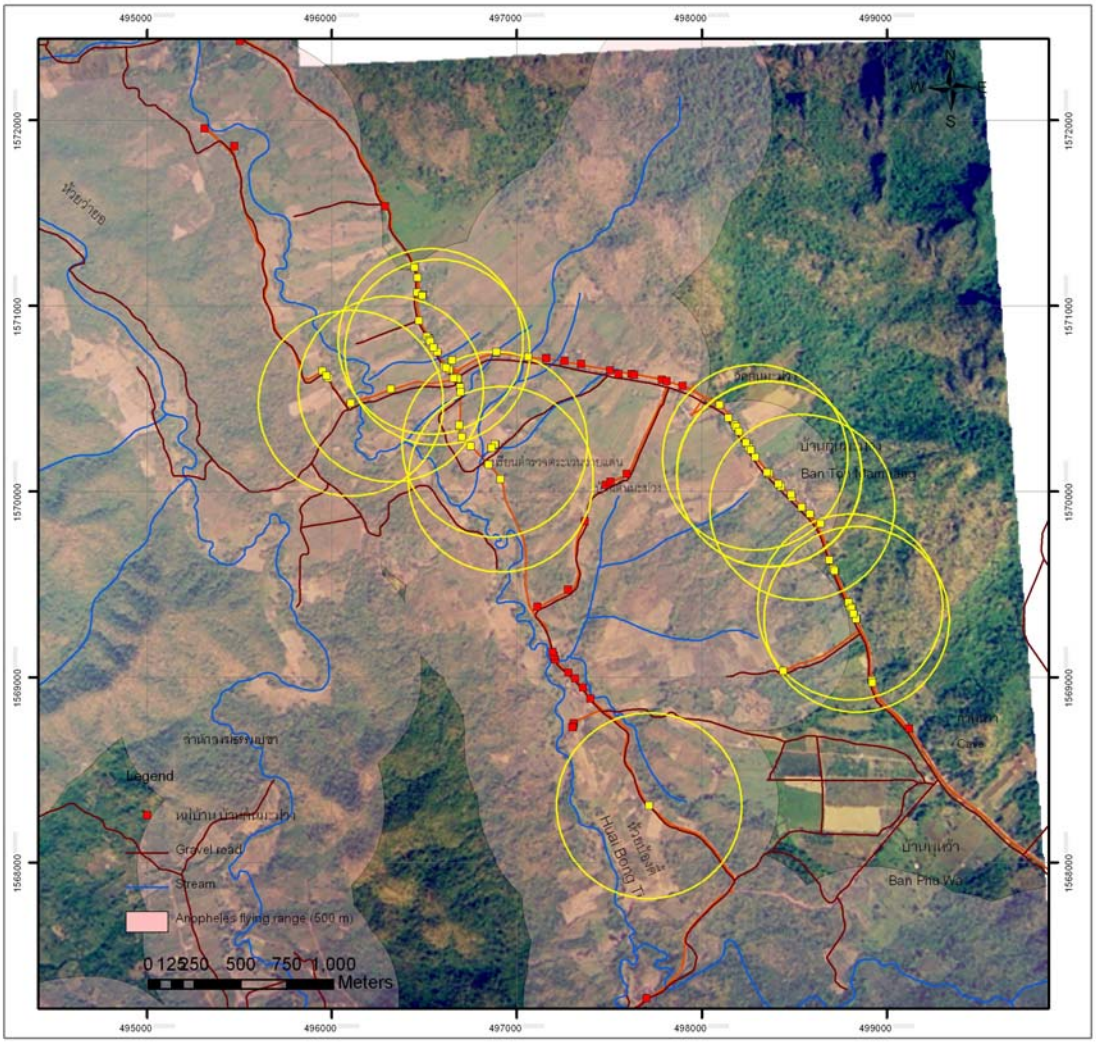


Figure 3.



This will cut down the number of sprayed houses reducing the amount of chemical to contaminate the people and environment but it can prevent and control malaria infection in the endemic area more effectively.

Due to time constrained from changing position of the investigator, an effective of this technique to prevent and control malaria has not been commence, yet.

Refference

1. Alonso PL. Malaria: deploying a candidate vaccine (RTS,S/AS02A) for an old scourge of humankind. Int Microbiol. 2006 Jun;9(2):83-93.

2. Breman JG. The ears of the hippopotamus: manifestations, determinants, and estimates of the malaria burden. Am J Trop Med Hyg. 2001 Jan-Feb;64(1-2 Suppl):1-11.

3. **สำนักโรคติดต่อนำโดยแมลง. การควบคุมโรคมาลาเรีย (มาตรการต่อยุงพาหะ) กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข** http://www.thaivbd.org/php/index.php?option=com_content&task=view&id=69&Itemid=32; 2005.

4. Vine MF, Degnan D, Hanchette C. Geographic information systems: their use in environmental epidemiologic research. Environ Health Perspect. 1997 Jun;105(6):598-605.

5. Hassan AN, Kenawy MA, Kamal H, Abdel Sattar AA, Sowilem MM. GIS-based prediction of malaria risk in Egypt. East Mediterr Health J. 2003 Jul;9(4):548-58.

6. Sipe NG, Dale P. Challenges in using geographic information systems (GIS) to understand and control malaria in Indonesia. Malar J. 2003 Nov 4;2(1):36.

Output จากโครงการวิจัยที่ได้รับทุนจาก สกว.

1. ผลงานกำลังรอส่งไปวารสาร
2. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์
   - เชิงพาณิชย์ สามารถลดจำนวนปริมาณสารฆ่าแมลงที่ใช้พ่นตามบ้านเพื่อควบคุมแมลงได้ประมาณ ร้อยละ 70
   - เชิงนโยบาย สามรถใช้กำหนดพื้นที่ที่มีการระบาดของโรคมาลาเรียได้ และเมื่อใช้ร่วมกับข้อมูลยุงก้นปล่อง สามารถกำหนดพื้นที่พ่นยาในบริเวณหมู่บ้านที่มีการระบาดโรคมาลาเรียและยุงก้นปล่องได้อย่างมีประสิทธิภาพ
   - เชิงสาธารณะ สามารถพื้นที่ปนเปื้อนยาฆ่าแมลงได้ ทำให้ประชาชนในหมู่บ้านที่มีการระบาดของโรคมาลาเรีย ยอมรับการพ่นยาเฉพาะที่จำเป็นเท่านั้น
   - เชิงวิชาการ เป็นการพัฒนาองค์ความรู้ที่มีมาใช้ในทางปฏิบัติได้จริง