

Research note

แหล่งเพาะพันธุ์ไม่ปกติของยุงลายพาหะนำโรคไข้เลือดออก

(Unusual breeding site of Aedes mosquito a dengue vector)

วรรณภา สุวรรณเกิด Ph.D (Medical Entomology) Wannapa Suwonkerd Ph.D(Medical Entomology)

ธรรม บุญดี ป.(พนักงานอนามัย)

Tham Boonti Cert. in Health Worker

นันทวัน สุวรรณโชติ วท.บ.(จุลชีววิทยา)

Nantawan Suwannachote B.Sc. (Microbiology)

เผด็จ แก้วกวัน บธ.บ.(การบริหารทรัพยากรมนุษย์)

Paded Kaewkoun B.B.A. (Human Resource Management)

กลุ่มโรคติดต่อมาโดยแมลง

Vector Borne Disease Section, Office of Disease

สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 10 เชียงใหม่

Prevention and Control 10, Chiang Mai, Thailand

บทคัดย่อ

การขยายตัวของเขตเมืองเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นเกือบทุกประเทศทั่วโลก รวมทั้งประเทศไทย ซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดภาวะสิ่งแวดล้อมเป็นพิษ เป็นสิ่งสนับสนุนในการเพิ่มประชากรของพาหะนำโรค รวมถึงยังมีผลกระทบมาสู่สุขภาพของมนุษย์โดยรวม ประเทศในเขตร้อนส่วนมากไม่มีระบบรองรับการขยายตัวของเมือง เช่น ระบบการกำจัดขยะ ระบบสาธารณสุข น้ำดื่ม น้ำใช้ เป็นเหตุให้ประชาชนต้องมีการเก็บน้ำ ไว้ใช้ยามจำเป็น ซึ่งเป็นการเพิ่มแหล่งเพาะพันธุ์ยุงลายพาหะนำโรคไข้เลือดออก ในขณะที่การคมนาคม และระบบขนส่งมวลชน มีการพัฒนาและขยายอาณาเขต ทำให้การกระจายของยุงพาหะตลอดจนเชื้อไวรัสไข้เลือดออกเป็นไปอย่างกว้างขวางด้วยเช่นกัน เป็นที่ทราบกันดีแล้วว่ายุงลาย ชนิดอียิปต์ และอ.โบพิตัส เป็นยุงพาหะนำเชื้อไข้เลือดออกในประเทศไทย ตามปกติยุงลายสองชนิดนี้ มีนิสัยวางไข่ในแหล่งน้ำขังที่ใสสะอาด การศึกษารังนี้ดำเนินการในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ โดยทำการสำรวจลูกน้ำยุงลายในแหล่งน้ำเน่าเสีย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อทราบว่า ยุงลายสามารถวางไข่ในน้ำเน่าเสียได้หรือไม่ เพื่อการวางแผนการควบคุมยุงลาย พาหะไข้เลือดออกได้อย่างเหมาะสม ผลการศึกษา จากการสำรวจแหล่งน้ำเสียทั้งหมด 20 แหล่ง พบลูกน้ำยุงรำคาญ ชนิด ควินเคียฟาสเซียตัส 99.9% (6,261/6,263) ที่เหลืออีก 0.04 % (2/6,263) เป็นยุงก้นปล่องชนิดบาร์บิโอสติส และยุงยักษ์ โดยไม่พบลูกน้ำยุงลาย พาหะไข้เลือดออกในทุกแหล่งน้ำที่ได้รับการสำรวจ

คำสำคัญ: น้ำสกปรก ลูกน้ำยุงลาย การควบคุมยุง จังหวัดเชียงใหม่

Abstract

All over the world, including in Thailand, rapid urbanization has dramatically increased environmental pollution. This has promoted the enhancement of disease vectors that impacted on human health. In many countries in the tropics, water supply systems are not well developed. To compensate for shortages of water resources, the custom in these countries is the preservation and storage of water using large containers. These containers serve as excellent breeding habitats for *Aedes* mosquitoes. Also, the increased use of both private and public transportation systems has increased population travel between endemic areas.

It is known that *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* play an important role as dengue vectors in Thailand. Their normal breeding habitat is clean and clear water. In this study, a number of the polluted water bodies located in the Muang District of Chiang Mai Province were evaluated. The objective of the study was to determine whether or not the *Aedes* mosquito, a dengue vector, could adapt to breeding in polluted water which would lead to an appropriated planning and control of dengue fever in general and dengue vectors in particular.

The results indicated that none of the *Aedes* mosquitoes were found in any of the 20 polluted water bodies that were studied. However, of the total number of young stage mosquitoes that were identified in the polluted water bodies, 99.9% (6,261/6,263) were *Culex quinquefasciatus* and 0.04% (2/6,263) were *Toxorhynchites* sp. and *Anopheles barbirostris* respectively.

Keywords: Polluted, *Aedes* larva, vector control, Chiang Mai

บทนำ

เชื้อไวรัสไข้เลือดออก และยุงลายพาหะนำ
ไข้เลือดออกในประเทศไทย ไข้เลือดออกที่ทำให้เกิด
โรคในคน เกิดจากเชื้อไวรัสเดงกี 4 ชนิด ได้แก่
เดงกีซีโรไทป์ 1, 2, 3, 4, (DEN-1, DEN-2, DEN-3, DEN-4)
มียุงลายอียิปต์ (*Aedes aegypti*) และยุงลายอโบลิดัส
(*Aedes albopictus*) เป็นยุงพาหะนำโรค

โดยเฉพาะยุงลายอียิปต์ไคย ซึ่งมีความใกล้ชิดกับคน
มากเป็นยุงที่ชอบกัดกินเลือดคน (anthropophilic) และ
ชอบอาศัยอยู่ในบ้าน (endophilic)

มีรายงานระบุว่ายุงลายอียิปต์ไคย *Aedes*
(*Stegomyia*) *aegypti* เป็นยุงพาหะหลักในการนำ
เชื้อไวรัสไข้เลือดออก และยุงลายชนิดนี้ติดมากับเรือ

ข้ามมหาสมุทรอินเดียมาจากทวีปแอฟริกา² ขุนลาย อีจิปไคย์ มีนิสัยกินเลือดมากกว่าหนึ่งครั้ง (multiple feeding) ในรอบการวางไข่แต่ละครั้ง (gonotrophic cycle)³ จึงไม่เป็นที่สงสัยว่า แม้ว่าจะมีความหนาแน่นของขุนลายต่ำ แต่ก็ยังสามารถเกิดไข่เลือดออกได้หลายรายในเวลาใกล้เคียงกัน และในพื้นที่เดียวกัน แหล่งเพาะพันธุ์ของขุนลายโดยทั่วไป ได้แก่ แหล่งน้ำจืดที่อยู่ในและนอกบ้าน ซึ่งส่วนมากเป็นน้ำสะอาด ภูมิศาสตร์และสภาพแวดล้อมของประเทศไทยที่เหมาะสมในการแพร่พันธุ์ของขุนลาย ประเทศไทยตั้งอยู่ใจกลางคาบสมุทรอินโดจีน (Indochinese Peninsula) ระหว่างเส้นรุ้ง (Latitude) ที่ 5° 27' และ 2° 27' N เส้นแวง (Longitude) ที่ 97° 22' และ 105° 37' E มีพื้นที่ทั้งหมด 513,115 ตารางกิโลเมตร เหนือสุดจรดได้สุด ยาว 1,620 กิโลเมตร ประมาณ 16% ของพื้นที่มีทะเลล้อมรอบ ประชากรในประเทศไทยเพิ่มจาก 36.3 ล้านคน ในปี 2513 เป็น 46.7, 56.3 และ 61.7 ล้านคน ในปี 2523, 2533 และ 2543 ตามลำดับ⁴ การขยายตัวของประชากรเมืองเพิ่มขึ้นจาก 3.2 ล้านคนในปี 2503 เป็น 4.5, 7.6, 10.2, 18.9 ล้านคนในปี 2513, 2523, 2533 และ 2543 ตามลำดับ⁴ ปี 2543 มีประชากรเฉลี่ย จำนวน 121.4 คน ต่อตารางกิโลเมตร⁵ โดยมีอัตราการเติบโตของประชากร 0.89%

ประเทศไทยอยู่ในเขตที่มีมรสุมพัดผ่าน โดยมีมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ (Southwest monsoon) พัดพาความชื้นในช่วงเดือนพฤษภาคม ถึง กลางเดือนตุลาคม แต่จะมีผลกระทบในบริเวณพื้นที่สูงช่วง พฤษภาคม ถึงกลางเดือนกันยายน ส่วนในช่วงกลาง

เดือนตุลาคม ถึง กลางเดือนมกราคม จะมีลมตะวันออกเฉียงเหนือ (northeast monsoon) นำความแห้งแล้งและลมหนาวมาจากประเทศจีน แต่ในแถบภาคตะวันออกของประเทศไทย มรสุมนี้ จะนำความชื้นและก่อให้เกิดฝนตกมามากกว่านำความแห้งแล้งมาให้ ระหว่างช่วงรอยต่อกลางเดือนกุมภาพันธ์ ถึง กลางพฤษภาคม ซึ่งเป็นช่วงที่พระอาทิตย์โคจรขึ้นเหนือข้ามเส้นศูนย์สูตร ทำให้ความร้อนกระจายไปทั่ว ตลอดจนเกิดพายุฤดูร้อน ในขณะที่ภาคใต้ จะได้รับลมใต้และลมมรสุมตะวันออกเฉียงใต้ (Southeast monsoon) ทำให้ฝนตก และอากาศอาจจะเย็นกว่าทางภาคเหนือ และพื้นที่สูง ในช่วงเวลาเดียวกัน คือ กลางเดือนกุมภาพันธ์ ถึง กลางเดือนพฤษภาคม อุณหภูมิสูงเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 33-38 องศา และร้อนที่สุดในเดือนเมษายน ส่วนอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยที่ 8-12 องศาสภาพภูมิอากาศร้อน (Tropical) ประกอบกับมีความชื้นพอเหมาะของประเทศไทย เป็นปัจจัยสนับสนุนให้ยุงมีการแพร่พันธุ์อย่างรวดเร็ว นอกจากนี้ ความมีเสถียรภาพของประเทศ ส่งเสริมให้มีการท่องเที่ยวอย่างต่อเนื่อง การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ ทำให้มีการเคลื่อนย้ายแรงงานตามภาคต่างๆ รวมทั้ง แรงงานต่างด้าว เป็นปัจจัยเอื้อให้มีการนำเข้า (imported) โรคติดต่อต่างๆ ในบริเวณกว้างของประเทศ

วัตถุประสงค์

เพื่อสำรวจยืนยันแหล่งเพาะพันธุ์ไม่ปกติของขุนลาย พาหะ ไข่เลือดออก โดยมุ่งเน้นแหล่งน้ำเน่าเสียในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ เพื่อเป็น

ข้อมูลให้ผู้เกี่ยวข้องใช้ในการวางแผนป้องกันควบคุม
ยุงพาหะใช้เลือดออก

วิธีการศึกษา

ทำการสำรวจแหล่งน้ำเน่าในเขตอำเภอเมือง
จังหวัดเชียงใหม่ รวมทั้งหมด 9 ตำบล โดยทำการคัด
เลือกแหล่งน้ำ เน้นแหล่งที่มีความสกปรก (ณ วันที่
ศึกษา) ก้นแหล่งน้ำเป็นสีดำ เขียว หรือน้ำตาล อาจจะ
มีหรือไม่มี กลิ่นเหม็น มีฟองก๊าซและมีหญ้าหรือพืช
ปกคลุมหรือไม่ก็ได้ จากนั้น ทำการตักน้ำโดยใช้ที่ตัก
ลูกน้ำยุง (dipper) เส้นผ่าศูนย์กลาง 14 เซนติเมตร
และลึก 9 เซนติเมตร ส่วนจำนวนจิ้งที่ตักขึ้นอยู่กับ
ขนาดความกว้างและลึกของแหล่งน้ำ หากมีขนาดเล็ก
และตื้น จำนวนจิ้งจะต่ำ หากแหล่งน้ำกว้างและลึก
มีปริมาณน้ำมาก จำนวนจิ้งจะสูง ซึ่งจำนวนจิ้งการ
ตักลูกน้ำมีตั้งแต่ 1 ถึง 10 จิ้ง ลูกน้ำที่ได้นำไปชวด
กลับมากที่กลุ่มโรคติดต่อมาโดยแมลง สำนักงานป้อง
กันควบคุมโรคที่ 10 และทำการวินิจฉัยเพื่อให้ทราบ
ชนิดยุงตามกฎเกณฑ์วินิจฉัยยุงของ Rattanarithikul et al และ
Rueda⁷

การศึกษาดำเนินการระหว่างเดือนพฤษภาคม –
กรกฎาคม 2548

ผลการศึกษา

จากการสำรวจแหล่งน้ำเสียทั้งหมด 20 แหล่ง
ใน 9 ตำบล เขตอำเภอเมือง จ.เชียงใหม่ (ภาพที่ 1)
ได้ทำการตักลูกน้ำเฉลี่ย 3 จิ้งต่อแหล่ง (20/60) ตักลูกน้ำ
ได้ทั้งหมด 6,263 ตัว (ตารางที่ 1) ความหนาแน่นของ
ลูกน้ำยุงเฉลี่ย 298 ตัว และ 104.39 ตัวต่อแหล่ง และ
ต่อจิ้งตามลำดับ ลูกน้ำยุงที่ตักได้นำมาวินิจฉัยพบว่า
ประกอบด้วยยุงทั้งหมด 3 ชนิด คือ ลูกน้ำยุงรำคาญ
ชนิด ควินเคียฟาสเซียตัส (*Culex quinquefasciatus*)
ยุงก้นปล่องชนิดบาร์บิโรสทิส (*Anopheles barbirostris*)
และยุงยักซ์ (*Toxorhynchites* sp.) โดยลูกน้ำที่ตักได้
ร้อยละ 99.97 (6,261/6,263) ของลูกน้ำทั้งหมด เป็น
ลูกน้ำยุงรำคาญชนิด ควินเคียฟาสเซียตัส ไม่พบลูกน้ำ
ยุงลาย พาหะใช้เลือดออก

ตารางที่ 1 พื้นที่สำรวจลูกน้ำ บริเวณแหล่งน้ำเสีย / น้ำเน่า เขตอำเภอเมือง จ.เชียงใหม่

จุด ที่	สถานที่	ลักษณะแหล่งน้ำ	จำนวนจิ้ง	ชนิดลูกน้ำที่พบ	จำนวน ลูกน้ำ
1	ม.3 ต.ป่าแดด ชุมชนเชียงใหม่แลนด์	คลอง มีน้ำไหล	4	<i>Culex quinquefasciatus</i>	24
2	ซอย 4 ต.ป่าแดด คลองน้ำทิ้ง	น้ำไหล มีหญ้าปกคลุม	1	<i>Culex quinquefasciatus</i>	552
3	ม.9 ต.ป่าแดด คลองแม่ข่า	น้ำค่อนข้างสกปรก	8	<i>Culex quinquefasciatus</i>	950
4	ม.2 ซอย 4 ต.ป่าแดด หมู่บ้านเมืองทอง	ร่องน้ำทิ้ง	2	<i>Culex quinquefasciatus</i>	90
5	ชุมชนฟ้าใหม่ ซอย 3 บ้านประตูก้อม	ทางระบายน้ำชุมชน	1	<i>Culex quinquefasciatus</i>	450

ตารางที่ 1 พื้นที่สำรวจลูกน้ำ บริเวณแหล่งน้ำเสีย / น้ำเน่า เขตอำเภอเมือง จ.เชียงใหม่(ต่อ)

จุด ที่	สถานที่	ลักษณะแหล่งน้ำ	จำนวนจ้าง	ชนิดลูกน้ำที่พบ	จำนวน ลูกน้ำ
				<i>Culex quinquefasciatus</i>	58
6	ม.2 ค.หนองหอย ทางระบายน้ำ	ทางระบาย มีหญ้าคลุม	5	<i>Toxorhynchites sp.</i>	1
7	ม.5 และ หมู่ 6 บ้านใหม่ ค.สุเทพ	ลำเหมือง น้ำไหล	10	<i>Anopheles barbirostris</i>	1
8	ม.10 บ้านป่าเป้า ค.แม่เหียะ	คลอง น้ำไหล	1	<i>Culex quinquefasciatus</i>	73
9	ม.1 หมู่บ้านแกรนดัว ค.แม่เหียะ	คลอง น้ำไหล	4	<i>Culex quinquefasciatus</i>	36
10	ม.1 บ้านคำหนัก ค.แม่เหียะ	คลอง น้ำไหล	1	<i>Culex quinquefasciatus</i>	530
11	ม.1 ค.แม่เหียะ ร่องน้ำทิ้ง หลังตึกแถว	ร่องน้ำขัง	2	<i>Culex quinquefasciatus</i>	29
12	ม.2 ค.หนองหอย คลองน้ำเสีย	แหล่งน้ำ มีหญ้า	2	<i>Culex quinquefasciatus</i>	220
13	ม.4 ค.สันป่าเลียง คลองข้างโรงพัก	น้ำไหล มีหญ้า	2	<i>Culex quinquefasciatus</i>	490
14	ซอย 25 คลองระบายน้ำเทศบาลนคร	น้ำไหล มีเศษใบไม้	2	<i>Culex quinquefasciatus</i>	500
15	คลองระบายน้ำ สนง.การเคหะ	น้ำไหล	2	<i>Culex quinquefasciatus</i>	270
16	คลองน้ำเสียหลังค่ายกาวิละ	น้ำไหล มีหญ้า มีใบไม้	2	<i>Culex quinquefasciatus</i>	950
17	ม.3 ค.ท่าศาลา คลองน้ำเสียเหมืองแก้ว	น้ำไหล มีหญ้า ใบไม้	2	<i>Culex quinquefasciatus</i>	210
18	ลำเหมืองหนองป่าครั่ง	น้ำไหลน้ำขังได้สะพาน	2	<i>Culex quinquefasciatus</i>	450
19	คลองแม่ข้ามมหาวิทยาลัยราชภัฏ	น้ำไหล มีหญ้าปกคลุม	6	<i>Culex quinquefasciatus</i>	9
20	คลองระบายน้ำเสียข้างสำนักงานฯ	น้ำมาจากภาคสวนแก้ว	1	<i>Culex quinquefasciatus</i>	370
รวม			60		6,263



สรุปและวิจารณ์

จังหวัดเชียงใหม่ เป็นจังหวัดใหญ่เป็นอันดับที่สองรองจากกรุงเทพมหานคร มีการเจริญทางเศรษฐกิจและการขยายของเขตเมืองอย่างต่อเนื่อง ไข่เลือดออกเป็นโรคติดค่อนำโดยแมลงประจำถิ่นที่เกิดต่อเนื่องมาหลายปี ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเกิดไข่เลือดออกประกอบด้วย การขยายตัวของชุมชนเมือง การมีแหล่งเพาะพันธุ์ลูกน้ำขุณยลายเพิ่มขึ้น ทั้งนี้อาจเกิดจากวิถีชีวิตคนในชุมชน เช่น มีการเก็บกักน้ำไว้ใช้การไม่มีระบบกำจัดขยะ เป็นต้น ตลอดจนการขยายตัวการคมนาคม เป็นการเพิ่มการเคลื่อนย้ายของคน จากแหล่งระบาด นอกจากนี้ยังเป็นการขยายอาณาเขตของขุณยลายด้วย⁸ แหล่งเพาะพันธุ์ปกติของลูกน้ำขุณยลายชนิดอีจีปไตได้แก่ แหล่งน้ำที่มนุษย์ทำขึ้น (man-made container)^{8,9} เช่น โอ่งเก็บกักน้ำ ขาดักนํมค แจกกัน จานรองกระถางต้นไม้ เป็นต้น ในขณะที่แหล่งเพาะพันธุ์ปกติของขุณยลายโอโพคิตัสส่วนใหญ่เป็นแหล่งธรรมชาติ แหล่งน้ำข้างนอกบ้าน เช่น โพรงต้นไม้ กอไผ่ กาบพืช หรือต้นไม้ที่มีน้ำขัง⁹ และขณะเดียวกันก็พบว่าขุณยลายชนิดอีจีปไตสามารถวางไข่ในแหล่งน้ำธรรมชาติ เช่นเดียวกับขุณยลายโอโพคิตัสได้ เช่น ในยางรถยนต์ที่มีน้ำขัง^{9,10} ปัจจัยที่กระตุ้นให้ขุณยลายวางไข่ มีหลายปัจจัย เช่น ความชื้นสัมพัทธ์ (Relative humidity) สารอินทรีย์ และสารอนินทรีย์ ในน้ำ (organic and inorganic components) การสะท้อนของแสง (light reflection) และสีของแหล่งเพาะพันธุ์ (Color)¹¹ การศึกษาแหล่งเพาะพันธุ์ขุณยลายในแหล่งเพาะพันธุ์ไม่ปกติ เป็นสิ่งจำเป็น เนื่องจากขุณยลายมีพัฒนาการเพื่อความอยู่รอดและจรรโลงสายพันธุ์ ดังเช่น การศึกษา

ในขุณยลายปล่องชนิดมินิมัส (*Anopheles minimus*) ขุณยลายเหล่านี้เชื้อไข้มาลาเรียในภาคเหนือของประเทศไทย ซึ่งตามปกติมีนิสัยชอบวางไข่ในน้ำใสไหลริน มีต้นพืชปกคลุมบริเวณขอบลำธาร แต่เมื่อสิ่งแวดล้อมเปลี่ยนแปลงไป จากการศึกษาของประพัฒน์และวรรณภา¹² พบว่า ขุณยลายชนิดนี้สามารถวางไข่ในบ่อดินขุด ซึ่งเป็นบ่อน้ำนิ่งได้ที่มีความกว้างยาวและความลึก ตั้งแต่ 5x10x3.5 เมตร ถึง 10x12x5 เมตร เช่นเดียวกับการศึกษาที่ประเทศญี่ปุ่น¹³ พบว่าขุณยลายโอโพคิตัส ที่ปกติแล้ววางไข่ในแหล่งน้ำนอกบ้าน แต่กลับมาวางไข่ในบ้าน ในบ่อพักน้ำขนาด 35 ตารางเซนติเมตรในอาคารตึกที่เมืองโตเกียวมา อนึ่งงานควบคุมโรคไข่เลือดออกได้ผสมผสาน (integrated) ให้กับหน่วยงานสาธารณสุขจังหวัดมานานหลายปี นอกจากนี้ในปัจจุบันยังมีหน่วยงานองค์การบริหารส่วนตำบล มาช่วยดูแลเรื่องการควบคุมขุณยลายที่กรอปกกับกลุ่มโรคติดค่อนำโดยแมลง ได้รับคำถาม" ขุณยลายพาหะนำโรคไข่เลือดออกสามารถวางไข่และเจริญเติบโตในน้ำเน่าเสียได้หรือไม่" เพื่อเป็นการตอบคำถามตามหลักวิทยาศาสตร์ สำนักงานควบคุมป้องกันโรคที่ 10 จึงได้ทำการศึกษาครั้งนี้ และพบว่าขุณยลายทั้งสองชนิดคือ ขุณยลายอีจีปไต และขุณยลายโอโพคิตัส ขุณยลายพาหะนำโรคไข่เลือดออกของประเทศไทยไม่สามารถวางไข่และเจริญเติบโตในน้ำเน่าเสียของจังหวัดเชียงใหม่ได้ อนึ่งข้อมูลที่ได้นี้จะเป็นประโยชน์แก่ผู้เกี่ยวข้องและผู้สนใจเพื่อวางแผนการควบคุมขุณยลายได้ถูกต้องและมีประสิทธิภาพต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ผู้ศึกษาขอขอบคุณ เจ้าหน้าที่ทดลองพาหะนำโรค กลุ่มโรคติดต่อฯ โดยแมลง สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 10 ทุกคน ที่มีส่วนร่วมทำให้การศึกษาครั้งนี้ บรรลุวัตถุประสงค์

เอกสารอ้างอิง

1. Scott, TW, Chow E, Strickman D, Kittayapong P, Wirtz RA, Lorenz LH, and Edman JD. Blood feeding patterns of *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) collected in a rural Thai village. J. Med. Entomol. 1993; 30:922-927.
2. Maltingly PF. Genetical aspects of the *Aedes aegypti* problem. I. Taxonomy and bionomics. Annals of Tropical Medicine and Parasitology. 1953; 51: 392-408.
3. Scott TW, Clark GG, Amerasinghe PH, Lorenz LH, Reiter P, and Edman JD. Detection of multiple blood feeding patterns in *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) during a single gonotrophic cycle using a histological technique. J. Med. Entomol. 1993; 30:94-99.
4. Seamic Health Statistics. International Medical Foundation of Japan. SEAMIC Publication No. 6(2003); <http://www.seamic-imfj.or.jp>
5. <http://www.idd.go.th/FAO/z-th/th.htm> เข้าถึงข้อมูลมีนาคม 2549
6. Rattanarithikul R, Harrison BA, Panthusiri P and Coleman RE. Illustrated keys to the mosquito of Thailand I Background, geographic distribution, Lists of genera, subgenera, and species and a key to the genera. Southeast Asia J. Trop. Med. Public Health 2005; 36 supplement 1 : 80
7. Rueda LM. Pictorial key for the identification of mosquitoes (Diptera: Culicidae) associated with dengue virus transmission online edition Zootaxa. 2004; 589: 1-60.
8. WHO. Preventing dengue and dengue haemorrhagic fever. A fact sheet for municipal and community leaders. WHO. Genera. CTD/FIL(DEN)/94.4:14.
9. Harrison BA, Boonyakanist P and Mongkolpanya K. Biological observations on *Aedes seatoi* in Thailand with notes on rural *Aedes aegypti* (L.) and other *Stegomyia* populations. Journal of Medical Entomology. 1972; 9: 1-6.
10. Suwonkerd W, Tsuda Y, Takagi M and Wada Y. Seasonal occurrence of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus*

- in used tires in 1992-1994, Chiang Mai, Thailand. *Tropical Medicine* 1996; 38(3/4): 101-105.
11. Bond HA and Fay RW. Factors influencing *Aedes aegypti* occurrence in containers. *Mosquito News*. 1969;29(1): 113-116.
 12. ประพัฒน์ ญาณทัชชะ และวรรณภา สุวรรณเกิด การศึกษาขุ้งก้นปล่องชนิดมินิมัสนอกแหล่งเพาะพันธุ์ปกติที่จังหวัดพะเยา. *วารสารโรคติดต่อ* 2537; 20 (3): 195-201.
 13. Ishii T. An unusual indoor larval habitat of *Adeds albopictus* (Skuse) in Japan (Diptera: Culicidae). *Jpn J Sanit Zool* 1987; 38 (4): 339-340.