

ไรอ่อนพาหะนำโรคสครับไทฟัส และสัตว์รังโรคในพื้นที่ภาคเหนือของประเทศไทย (Chiggers (Acariformes: Arachnida) a vectors of scrub typhus and its reservoir in northern Thailand)

นันทวัน สุวรรณโชติ	วท.บ.(จุลชีววิทยา)*	Nantawan Suwannachote B.Sc.(Microbiology)*
ธรรม บุญติ	ป.พนักงานอนามัย*	Tham Boonti Cert. in Health Worker*
มานิตย์ พินสุวรรณ	ส.บ.**	Manit Pinsuwan B.Sc.(Public Health)**
สมคิด บุญเจริญ	ป.พนักงานอนามัย*****	Somkid Boonchareon Cert. in Health Worker*****
เจริญ ฟ้างาม	ป.พนักงานอนามัย***	Chareon Fa-ngam Cert. in Health Worker***
ทวีศักดิ์ ศรีวงศ์พันธ์	วท.บ. (สุขศึกษา)****	Taweesak Sriwongpan B.Sc.(Health Education)****
วรรณภา สุวรรณเกิด	Ph.D.*	Wannapa Suwonkerd Ph.D.(Medical Entomology)
*กลุ่มโรคติดต่อมาโดยแมลง		*Vector Borne Disease Section, Office of Disease
สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 10 เชียงใหม่		Prevention and Control 10, Chiang Mai, Thailand
**ศูนย์ควบคุมโรคติดต่อมาโดยแมลงที่ 10.1 แม่ฮ่องสอน		**Vector Borne Disease Center 10.1, Mae Hong Son, Thailand
***ศูนย์ควบคุมโรคติดต่อมาโดยแมลงที่ 10.2 ลำปาง		***Vector Borne Disease Center 10.2, Lampang, Thailand
****ศูนย์ควบคุมโรคติดต่อมาโดยแมลงที่ 10.3 เชียงราย		****Vector Borne Disease Center 10.3, Chiang Rai, Thailand
*****ศูนย์ควบคุมโรคติดต่อมาโดยแมลงที่ 10.4 เชียงใหม่		*****Vector Borne Disease Center 10.4, Chiang Mai, Thailand

บทคัดย่อ

การสำรวจพาหะนำโรคสครับไทฟัสครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อทราบชนิด ความชุกของไรอ่อนที่เป็นพาหะนำโรค เพื่อศึกษาสภาพนิเวศวิทยาของแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์รังโรค และเพื่อดูอัตราการพบหนูที่มีภูมิคุ้มกันต่อเชื้อริกเก็ตเซีย โดยทำการวางกรงดักหนูในพื้นที่ที่เคยมีอุบัติการณ์ของโรค และพื้นที่ที่เป็นสถานที่ท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ใน 6 จังหวัดภาคเหนือตอนบน คือ จังหวัดแม่ฮ่องสอน ลำพูน ลำปาง เชียงราย พะเยา และเชียงใหม่ โดยเริ่มดำเนินการระหว่างเดือน กุมภาพันธ์-กันยายน 2547 และเดือนมกราคม-กันยายน 2548 ซึ่งจากการดักจับสัตว์รังโรคพบว่า ปี 2547 ดักจับหนูได้ทั้งหมด 5 ตัว Percent Trap Success เท่ากับ 1.51 โดยร้อยละ 80 เป็นหนูพุกเล็ก (*Bandicota savilei*) ร้อยละ 20 เป็นหนูพุกใหญ่ (*B. indica*) พบไรอ่อนเพียงชนิดเดียวคือ *Heapslipia* sp. ปี 2548 ดักจับหนูได้ทั้งหมด 26 ตัว Percent Trap Success เท่ากับ 5.36 พบว่าร้อยละ 39 เป็นหนูพุกใหญ่ (*Bandicota indica*) ร้อยละ 23 เป็นหนูจิ้ง (*Rattus exulans*) ร้อยละ 15 เป็นหนูฟาน (*R. surifer*) และหนูเทา (*R. berdmorei*) ร้อยละ 4 เป็นหนูพุกเล็ก

(*Bandicota savilei*) และหนูหริ่ง (*Mus caroli*) จากการจำแนกชนิดไรอ่อน พบไรอ่อนชนิด *Heaslippia* sp. และ *Gahrliopia* sp. ซึ่งไรอ่อนทั้งสองชนิดไม่เป็นพาหะนำโรคสครับไทฟัสในประเทศไทย สำหรับนิเวศวิทยาของหนูที่เป็นสัตว์รังโรค มีความหลากหลาย ตั้งแต่ทุ่งนา ป่าละเมาะ เจริงเขา สวนป่าที่มีลำน้ำไหลผ่าน และพื้นที่ปลูกพืชไร่ เป็นต้น การเจาะเลือดหนูเพื่อทำการทดสอบทางน้ำเหลืองวิทยาโดยวิธี Immuno-Fluorescence Assay พบว่า เลือดหนูทั้งหมดให้ผลลบกับเชื้อริกเก็ตเซีย

คำสำคัญ: สัตว์แทะ ไรอ่อน, ภาคเหนือของประเทศไทย, โรคสครับไทฟัส

Abstract

The survey of Chiggers (Acariformes:Arachnida) was carried out in six upper northern provinces of Thailand, Mae Hong Son, Lumphun, Lunpang, Chiang Rai, Payao and Chiang Mai during January to September 2004 and 2005. The study aims to know the genus of the chiggers, habitat of rodents and its antibody against Rickettsias. Each study sites at least 20 Rodent traps were placed and chigger were isolated from rodent ears. Furthermore rodent and chigger were identified following the given specific keys. Five rodents were collected in 2004 with relatively low in percent trap success of 1.50 and only two species of rodents were collected, *Bandicota sarilei* (80%) and *Bandicota indica* (20%). However 26 rodents were trapped with percent trap success had increased to 5.36 in 2005. Of these they were identified as *Bandicota indica* (39%), *Rattus exulans*(23%), *R. surifer* (15%), *R. berdmorei* (15%), *Bandicota savilei* (4%), *Mus caroli* (4%) respectively. The habitat of rodent is varies, for example, paddy field, grove, foot hill, forest with slow running stream and under field crop etc. Immuno-Fluorescence Assay of rodent blood found non specific sera with Rickettsia spp. Where as chiggers were identified as genus *Heaslippia* sp.and *Gahrliopia* sp. which is not specific- vector of scrub typhus in Thailand.

Keyword: Rodents, Chigger, northern Thailand, scrub typhus

บทนำ

โรคสครับไทฟัส (scrub typhus) เป็นโรคติดต่อจากสัตว์สู่คน (zoonosis) พบบ่อยในกลุ่มประเทศเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ในประเทศไทยมีรายงานอุบัติการณ์ผู้ป่วยมากขึ้นเรื่อยๆ ตั้งแต่ปี 2516 – 2548 มีอัตราป่วยต่อประชากรแสนคน เท่ากับ 0.01 – 8.20 และในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน (แม่ฮ่องสอน ลำปาง ลำพูน เชียงราย พะเยา และเชียงใหม่) มีอัตราป่วยต่อประชากรแสนคน ปี 2546–2548 เท่ากับ 20.89 14.97 14.37 ตามลำดับ¹ ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีอัตราป่วยสูงสุดของประเทศ นอกจากนี้ยังพบว่ามีผู้ป่วยตายทุกปี อาการของโรคที่แสดงคล้ายโรคเขตร้อนทั่วไป เช่น ไข้เลือดออก ไทฟอยด์ เลปโตสไปโรซิส และมาลาเรีย เป็นต้น² คือ มีไข้สูง ปวดศีรษะ คลื่นไส้ อาเจียน หนาวสั่น ปวดเมื่อยตามตัว ปวดท้อง อูจจาระร่วง ไอแห้งๆ และอาจมีอาการอื่นร่วมด้วย เช่น ตับโต ม้ามโต เป็นต้น บางครั้งอาจพบแผลคล้ายบุหรี่จี้ (eschar)

โรคติดต่อที่พบบ่อยในประเทศไทยที่พบบ่อย ได้แก่ โรคมิวรินไทฟัส (murine typhus) เกิดจากเชื้อ *Rickettsia typhi* โดยมีหมัดเป็นพาหะ และโรคสครับไทฟัส เกิดจากเชื้อ *Orientia tsutsugamushi* (เดิมชื่อ *R. tsutsugamushi*) มีไรอ่อน (chigger) เป็นพาหะ³ ทั้งนี้สัตว์ฟันแทะ และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดเล็กที่หากินอยู่ตามพงหญ้าหรือตามพื้นดินบางชนิดเป็นสัตว์รังโรค (reservoirs host) ได้แก่ กระแต กระจอน หนู เป็นต้น⁴ โรคสครับไทฟัส เป็นโรคที่กระจายอยู่ทั่วไป เกือบทุกจังหวัดของประเทศไทย

โดยเฉพาะภาคเหนือมีจำนวนผู้ป่วยและตายจากโรคนี้สูงกว่าภาคอื่นๆ ซึ่งอาจจะเป็นปัญหากับประชาชน และปัญหาทางด้านสาธารณสุขได้

ไรอ่อน (chigger mite) ที่เป็นพาหะนำโรคสครับไทฟัส จัดอยู่ในวงศ์ (family) Trombiculidae มีเพียง 2 สกุล (genus) ที่เป็นพาหะนำโรค คือ Genus *Trombicula* และ Genus

Leptotrombidium^{5,6} ไรอ่อนมี วงจรชีวิต เป็นแบบสมบูรณ์ (complete metabolism) อาศัยอยู่ตามยอดหญ้า หรือใบ หญ้า ป่าละเมาะ พุ่มหญ้าคา ต้นหญ้าที่ขึ้นปกคลุมคันนาหรือริมลำคลองได้ ต้นไม้ใหญ่ที่โคนต้นมีต้นหญ้าเล็กๆ ขึ้นและแสงแดดส่องไม่ถึง ไร้อ้อย ต้นหญ้าที่ขึ้นอยู่ในสวนยางสวนผลไม้ สวนดอกไม้ เป็นต้น ไรอ่อนจะคอยหาโอกาสเกาะติดโฮสต์ที่เป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ที่จะผ่านเข้ามาบริเวณที่ไรอ่อนอยู่ สำหรับแหล่งที่อาศัยเฉพาะของไรอ่อนในสัตว์รังโรค เรียกว่า Habitat-specific เช่น ในหนู หงอนไก่ ชอกนัว รูจมูก เป็นต้น ไรอ่อนจะมีเขตเฉพาะ (specific zone) เรียกว่า Mite island ซึ่งมีขนาดตั้งแต่ 1 ตารางเมตรหรือมากกว่า อย่างไรก็ตาม โรคสครับไทฟัสมีแนวโน้มมีผู้ป่วยเพิ่มมากขึ้น การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ในการสำรวจพาหะนำโรคสครับไทฟัส ให้มีความครอบคลุมพื้นที่เสี่ยงใน 6 จังหวัดภาคเหนือของประเทศไทย เพื่อทราบชนิดและความชุกของไรอ่อน และอัตราการมีภูมิคุ้มกันของหนูต่อเชื้อริกเก็ตเซีย รวมทั้งสภาพนิเวศวิทยา แหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์รังโรค เพื่อเป็นข้อมูลในการเฝ้าระวังโรคสครับ ไทฟัสต่อไป

วัสดุและวิธีการศึกษา

1. พื้นที่ศึกษาและระยะเวลาการศึกษาคัดเลือกพื้นที่สำรวจไรอ่อนใน 6 จังหวัดภาคเหนือตอนบน คือ แม่ฮ่องสอน ลำปาง ลำพูน เชียงราย พะเยา และเชียงใหม่ ทำการเลือกจากพื้นที่ที่มีความเสี่ยงในการแพร่เชื้อ โรคสครับไทฟัส คือ พื้นที่ที่เคยมีอุบัติการณ์ของโรคสครับไทฟัส และสถานที่ท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ รวมทั้งหมด 34 แห่ง โดยดำเนินการศึกษาในปี 2547 และ 2548

2. การดักจับหนู ดำเนินการตั้งแต่เดือน กุมภาพันธ์ – กันยายน 2547 และ มกราคม – กันยายน 2548 โดยทำการวางกรงดักหนูขนาด 28 ซม. x 14 ซม. x 14 ซม. บนพื้นดินบริเวณรอยทางเดินของหนู หรือวางด้านข้างของรูหนู และใช้กล้วยหรือข้าวโพดเป็นเหยื่อล่อในกรงดักหนู โดยเริ่มวางกรงตั้งแต่วันที่ 18.00 น. และเก็บกรงเวลา 6.00 น. ซึ่งก่อนใช้กรงดักหนูทำการล้างและตากให้แห้งเสียก่อน เพื่อไม่ให้มีกลิ่นสัตว์อื่นติดกรง เนื่องจากจะทำให้หนูไม่เข้าไปในกรง⁷

3. การวินิจฉัยชนิดหนู และการเจาะเลือดหนู เมื่อดักจับหนูได้แล้ว นำหนูมาสลบด้วยอีเทอร์ (ether) จากนั้นทำการชั่งน้ำหนักหนู วัดความยาวหนู โดยวัดความยาวหัวถึงท้ายลำตัว ความยาวหาง ความยาวเท้าหลัง เพื่อทำการวินิจฉัยชนิดของหนูตาม Key of rat commonly found in Thailand⁸ เมื่อวินิจฉัยชนิดหนูแล้วใช้เข็มฉีดยาเจาะบริเวณหัว

ใจของหนูเพื่อดูดเลือดตรวจหาแอนติบอดีต่อเชื้อริกเก็ตเซีย เก็บเลือดหนูที่ได้ใส่ vacuum tube เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียสส่งตรวจที่กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ด้วยวิธี Immuno-Fluorescence Assay (IFA)

4. การแคะไรอ่อน และการวินิจฉัยชนิดไรอ่อน ทำการแคะไรอ่อนจากหนู บริเวณที่อับชื้นของร่างกายสัตว์รังโรค เช่น รูหู นิ้วเท้า ซอกขา เป็นต้น ไรอ่อนที่ได้เก็บในเอทิลแอลกอฮอล์ 70% เพื่อนำมาจัดทำสไลด์เพื่อวินิจฉัยชนิดไรอ่อนตาม A Pictorial Key to The Subfamilies Genera and Subgenera of Southeast Asian Chigger⁶

ผลการศึกษา

ปี 2547 ได้ทำการดักจับสัตว์รังโรคทั้งหมด 12 แห่ง ใน 6 จังหวัด ดักจับหนูได้ 3 แห่ง คือ ม.8 ต.ผาบ่อง อ.เมือง จ.แม่ฮ่องสอน ม.4 ต.ปางหมู อ.เมือง จ.แม่ฮ่องสอน และ ม. 2 ต.โป่งแยง อ.แมริม จ.เชียงใหม่ โดยดักจับหนู ได้ทั้งหมด 5 ตัว เป็นหนูพุกเล็ก (*Bandicota savilei*) จำนวน 4 ตัว (ร้อยละ 80) และหนูพุกใหญ่ (*B. indica*) 1 ตัว (ร้อยละ 20) คิดเป็น Percent Trap Success เท่ากับ 1.51 (ดังตารางที่ 1) การวินิจฉัยชนิดไรอ่อนพบไรอ่อนเพียงชนิดเดียว คือ *Heaslipia* sp. ซึ่งเป็นไรอ่อนชนิดที่ไม่เป็นพาหะนำโรคสครับไทฟัสในประเทศไทย⁶

ตารางที่ 1 ผลการดักจับสัตว์รังโรคและ Percent Trap Successระหว่างกุมภาพันธ์-กันยายน 2547

สถานที่วางกับดัก	ลักษณะพื้นที่	จำนวนกับดักที่วาง	ชนิดและจำนวนของหนูที่ดักได้	Percent Trap Success	ชนิดและจำนวนไรอ่อนที่พบ
ม.8 ต.ผาบ่อง อ.เมือง จ.แม่ฮ่องสอน	ริมทุ่งนา ป่าละเมาะ	20	<i>B. salvilei</i> 1 ตัว	5.0	<i>Heaslipia</i> sp.6 ตัว
ม.4 ต.ปางหมู อ.เมือง จ.แม่ฮ่องสอน	ริมทุ่งนา ป่าละเมาะ	40	<i>B. salvilei</i> 3 ตัว	7.5	<i>Heaslipia</i> sp.9 ตัว
ม.1 ต.ป่าไผ่ อ.ลี้ จ.ลำพูน	ชายป่า เจริญ	30	0	0	0
ม.1 ต.ก้อ อ.ลี้ จ.ลำพูน	เจริญ ติดน้ำตก	30	0	0	0
ม.7 ต.เมืองปาน อ.เมืองปาน จ.ลำปาง	ชายป่า เจริญ	30	0	0	0
ม.4 ต.เมืองปาน อ.เมืองปาน จ.ลำปาง	เจริญ ติดอุทยาน	30	0	0	0
วัดอนาลโย อ.เมือง จ.พะเยา	สวนป่า	20	0	0	0
ม.5 ต.ป่าแฝก อ.แม่ใจ จ.พะเยา	ชายป่า	20	0	0	0
ม.2 ต.แม่ยาว อ.เมือง จ.เชียงราย	ชายป่า	20	0	0	0
ม.5 ต.แม่จัน อ.แม่จัน จ.เชียงราย	ชายป่า	20	0	0	0
ม.2 ต.โป่งแยง อ.แมริม จ.เชียงใหม่	ชายป่า เจริญ	35	<i>B. indica</i> 1 ตัว*	2.8	0
หน่วยจัดการต้นน้ำที่ 4 จ.เชียงใหม่	เจริญ	36	0	0	0

*ไม่พบไรอ่อน

ตารางที่ 2 ผลการดักจับสัตว์รังโรค และ Percent Trap Success ระหว่างมกราคม - กันยายน 2548

สถานที่วางกับดัก	ลักษณะพื้นที่	จำนวนกับดักที่วาง	ชนิดและจำนวนของหนูที่ดักได้	Percent Trap Success	ชนิดและจำนวนไรอ่อนที่พบ
ม.6 ต.หนองหล่ม	ทุ่งนา ไร่ข้าว	20	<i>R. exulans</i> 1 ตัว*	5.00	0
อ.ดอกคำใต้ จ.พะเยา					
ม.1 ต.อ่าทอง อ.เชียงคำ จ.พะเยา	เนินเขา มีหญ้าปกคลุม	20	<i>B. indica</i> 2 ตัว* และ <i>R. exulans</i> ตัว*	30.00	0
ม.4 ต.เจดีย์คำ อ.เชียงคำ จ.พะเยา	ทุ่งนา มีหญ้าปกคลุม	20	0	0	0
ม.1 ต.หงษ์หิน อ.จุน จ.พะเยา	เนินเขา มีหญ้าปกคลุม	20	0	0	0
ม.1 ต.นะเนือ อ.เชียงดาว จ.เชียงใหม่	ทุ่งนา มีหญ้าปกคลุม	45	<i>R. berdmorei</i> 2 ตัว*	4.44	0
ม.1 ต.ลวงเหนือ อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่	ทุ่งนา มีหญ้าปกคลุม	45	<i>R. berdmorei</i> 2 ตัว*	4.44	0

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบทางน้ำเหลืองวิทยาต่อเชื้อ *Rickettsia* sp. โดยวิธี Immuno-Fluorescence

Assay (IFA) ปี 2548

สถานที่วางกับดัก	จำนวน ตัวอย่าง เลือด	Rickettsial Disease		
		Scrub Typhus	Murine Typhus	Tick Typhus
ม.3 ต.แม่กรณ์ อ.เมือง จ.เชียงราย	3	Negative	Negative	Negative
ม.5 ต.แม่ยาว อ.เมือง จ.เชียงราย	4	Negative	Negative	Negative

การอภิปรายผล

การศึกษาค้นคว้าและวิจัยเรื่องโรคสครับไทฟัส ยังมีรายงานน้อยทั้งๆ ที่เป็นโรคที่มีการกระจายอยู่ทั่วประเทศจากการศึกษาชนิดไรอ่อนที่ผ่านมาพบไรอ่อนในประเทศไทย ทั้ง หมด 78 ชนิด ใน 15 สกุล⁹ โดยเป็นไรอ่อนชนิดที่เป็นพาหะนำโรคสครับไทฟัส 45 ชนิด ใน 2 สกุล คือ สกุล *Trombicula* และ สกุล *Leptotrombidium* จะเห็นได้ว่า ไรอ่อนที่สามารถเป็นพาหะนำโรคสครับไทฟัส พบสูงถึงร้อยละ 57.7 เมื่อเทียบกับไรอ่อนทั้งหมดที่พบในประเทศไทย ในภาคเหนือของประเทศไทยที่จังหวัดเชียงใหม่ มีรายงานพบไรอ่อนที่เป็นพาหะนำโรค สครับไทฟัสคือ *Leptotrombidium deliense*, *L. fulleri*, *L. arinum*, *L. scanboni*, *L. scutellare*, *L. imbricatum*, *L. akamushi*, *L. imphalum*^{10,11} และพบไรอ่อนชนิด *L. deliense*, *L. chiangraiensis* ที่จังหวัดเชียงราย^{12,13}

การศึกษาที่ผ่านมา มีรายงานการทดสอบทางน้ำเหลืองต่อเชื้อริกเก็ตเซีย พบว่าตัวอย่างที่นำมาทดสอบที่ให้ผลบวกอยู่ในพื้นที่ภาคเหนือมาก

กว่าร้อยละ 60⁹ พื้นที่ภาคเหนือจึงถือว่ามีความเสี่ยงในการเกิดโรคสครับไทฟัสสูง หากพบไรอ่อนที่เป็นพาหะนำโรคสครับไทฟัสในพื้นที่ หนึ่งการศึกษา ไรอ่อนพาหะนำโรคสครับไทฟัสในพื้นที่ภาคเหนือ ยังมีไม่มาก และไม่ครอบคลุมพื้นที่ทุกจังหวัดทำให้ยังขาดข้อมูลในการเฝ้าระวังโรคสครับไทฟัส และสัตว์ รังโรค สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 10 ได้ตระหนักถึงปัญหานี้จึงได้เริ่มดำเนินการขึ้น

ปี 2547 เป็นปีแรกของการศึกษาพบปัญหาว่าเรายังขาดประสบการณ์ ในการหาแหล่งทางเดินของหนู ตลอดจนการดักจับหนู ทำให้หนูที่ดักจับได้มีจำนวนน้อย Percent Trap Success ต่ำ (1.5) แต่ในปี 2548 ผู้ศึกษา มีประสบการณ์ในการดักจับหนูมากขึ้น Percent Trap Success สูงขึ้นเป็น 5.36

ปี 2547 ผู้ศึกษามีได้ทำการเจาะเลือดหนู เพื่อส่งต่อทดสอบทางน้ำเหลืองต่อเชื้อ *Rickettsia* sp. เนื่องจากยังขาดทักษะการเจาะเลือดหนู การเก็บรักษา และการส่งต่อ แต่ในปี 2548 ผู้ศึกษาได้ทำการเจาะเลือดหนูที่อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย

จำนวน 7 ตัวอย่าง แต่ไม่พบว่าหนูมีภูมิคุ้มกันต่อเชื้อริกเก็ตเซีย อย่างไรก็ตามการศึกษานี้เป็นการดำเนินการในภาคสนาม ยังมีปัญหาในเรื่องของการเก็บรักษาตัวอย่างเลือดหนู เนื่องจากต้องเก็บตัวอย่างเลือดที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส จึงจะทำให้ตัวอย่างเลือดนั้นมีคุณสมบัติ สามารถนำมาทำการทดสอบทางน้ำเหลืองได้

สำหรับการวิจัยชนิดไรอ่อนกฤญแฉวีนิจย ภาษาไทยที่เข้าใจง่ายยังมีน้อย ดังนั้นจึงจำแนกชนิดไรอ่อนลงลึกเพียงแค่ระดับสกุล (genus) เท่านั้น แต่ตัวอย่างไรอ่อนทั้งหมด ได้ถูกจัดเก็บไว้แบบถาวรบนสไลด์ เพื่อทำการวิจัยอย่างละเอียดต่อไปเมื่อมีโอกาส อนึ่งการศึกษานี้ เป็นเพียงโครงการนำร่องผู้ศึกษามีความเห็นว่า ต้องมีการพัฒนาให้เป็นระบบเฝ้าระวังพาหะนำโรค (vector) ที่สมบูรณ์ และดำเนินการศึกษา ในพื้นที่เสี่ยงอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากพื้นที่หลายแห่ง ของภาคเหนือเป็นแหล่งท่องเที่ยว มีนักท่องเที่ยว และประชากรเคลื่อนย้ายเข้าออกเป็นประจำ

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ศูนย์ควบคุมโรคติดต่อ นำโดยแมลงทั้ง 4 แห่ง และเจ้าหน้าที่งานกีฏวิทยา กลุ่มโรคติดต่อ นำโดยแมลงทุกท่านที่ช่วยให้การสำรวจพาหะนำโรคสครับไทฟัส สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ขอขอบคุณคุณแดง แก้วควันที่กรุณาช่วยพิมพ์ต้นฉบับ

เอกสารอ้างอิง

1. สำนักระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข. โรคในระบบเฝ้าระวัง: Scrub Typhus, 2549. <http://epid.moph.go.th/dssur/vbd/scrub.htm>. เข้าถึงข้อมูล พฤษภาคม 2549
2. สุนทร ชินประสาทศักดิ์. Scrub typhus fever (Tsumugamushi disease, Mite borne typhus fever) ใน โรคสครับไทฟัส. พิมพ์ครั้งที่ 1. นครราชสีมา: สมบูรณ์พรินติง; 2546. 7.
3. Parola P, Miller RS, Mcdaniel P, Telford SR, Rolain JM, Wongsrichanalai C, et al. Emerging rickettsioses of the Thai-Myanmar border. Emerging Infectious Diseases 2003; 9 (5): 592 – 5.
4. อัญชนา ประศาสนวิทย์ ยุพา รองศรีแย้ม. สครับไทฟัส. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุม สหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด; 2546.
- 5) Frances SP, Watcharapichat P, Phulsuksombati D, Tanskul P. Investigation of the role of *Blancaartia acuscutellaris* (Acari: Trombiculidae) as a vector of scrub typhus in central Thailand. Southeast Asian J Trop Med Public Health 2001; 32 (4): 863 – 6.
6. ยุพา รองศรีแย้ม อัญชนา ประศาสนวิทย์ คณิศา รองศรีแย้ม. คู่มือการจำแนกชนิดไร

- อ่อนที่พบในประเทศไทย. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด; 2546.
7. อัญญา ประศาสนวิทย์ เสวก นุชจ้าย. สัตว์รังโรคและแนวทางการสำรวจ. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุม สหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด; 2546.
 8. ยุพา รongศรีแย้ม อัญญา ประศาสนวิทย์. แนวทางการสำรวจพาหะนำโรคสครับไทฟัสและการจำแนกชนิดของไรอ่อน. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด; 2544.
 9. Defense pest management information analysis center. Disease vector ecology profile Thailand. 1993 May. <http://www.afpmb.org/pubs/dveps/thailand.pdf>. เข้าถึงข้อมูล พฤษภาคม 2549
 10. Shirai A, Tanskul PL, Andre RG, Dohany AL and Huxsoll DL. *Rickettsia tsutsugamushi* strains found in chiggers collected in Thailand. Southeast Asian J Trop Med Public Health 1981;12(1):1- 6.
 11. อัญญา ประศาสนวิทย์ มาลี สันตกุล บุญเรือน มีสกุล. การสำรวจสัตว์รังโรคสครับไทฟัสในพื้นที่ปฏิบัติการและพื้นที่ท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์. สำนักโรคติดต่อนำโดยแมลง กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข 2548. 54 หน้า (เอกสารอัดสำเนา).
 12. Takada N, Khamboonruang C, Yamaguchi T, Thitasut P, Vajrasthira S. Scrub typhus and chiggers in northern Thailand. Southeast Asian J Trop Med Public Health 1984; 15 (3):402 - 6.
 13. Lerdthusnee K, Khumtirat B, Leepitakrat W, Tanskul P, Monkanna T, Khlaimeanee N, et al. Scrub typhus: vector competence of *Leptotrombidium chiangraiensis* chiggers and transmission efficacy and isolation of *Orientia tsutsugamushi*. Ann N Y Acad Sci 2003 Jun; 990: 25 - 35.