

การกระจายตัวและชนิดของริ้นฟอยทรายในพื้นที่แหล่งท่องเที่ยว ใน 8 จังหวัด ภาคเหนือตอนบนของประเทศไทย

Sandflies species distribution in tourist areas of eight northern provinces, Thailand

สุธาสิณี มาแดง	วท.บ. (กีฏวิทยา)*	Sutasinee Madang	B.Sc. (Entomology)
กาญจนา โกติทิพย์	วท.ม. (กีฏวิทยา)*	Kanjana Kotitip	M.Sc. (Entomology)
เจนจิรา จันสุภา	วท.บ. (กีฏวิทยา)*	Janejira Junsupa	B.Sc. (Entomology)
วรรณภา สุวรรณเกิด	ดุษฎีบัณฑิต (กีฏวิทยาทางการแพทย์)*	Wannapa Suwonkerd	Ph.D (Medical Entomology)

* สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ ๑ จังหวัดเชียงใหม่ *Office of Disease Prevention and Control Region , Chiang Mai*

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาชนิดของริ้นฟอยทรายในแหล่งท่องเที่ยวใน ๘ จังหวัดภาคเหนือตอนบน ได้แก่ เชียงใหม่ เชียงราย ลำพูน ลำปาง แพร่ น่าน แม่ฮ่องสอน และพะเยา ดำเนินการในเดือน พฤศจิกายน ๒๕๕๙ ถึง พฤษภาคม ๒๕๖๐ โดยใช้กับดักแสงไฟ (Light Traps) เก็บตัวอย่างริ้นฟอยทราย ตั้งแต่เวลา ๑๘.๐๐ น. ถึง ๐๖.๐๐ น. จังหวัดละ ๑ พื้นที่ รวม ๘ พื้นที่ ผลการศึกษาพบริ้นฟอยทรายทั้งสิ้นจำนวน ๙๗๒ ตัว เพศผู้ ๖๐๑ ตัว (๖๑.๘%) เพศเมีย ๓๗๑ ตัว (๓๘.๒%) โดยจำแนกสกุล (Genus) และชนิด (Species) เฉพาะเพศเมียรวม ๑๔ ชนิดพบว่าเป็นริ้นฟอยทรายสกุล *Phlebotomus* ๒๖๓ ตัว (๗๐.๘๙%) สกุล *Sergentomyia* ๑๐๘ ตัว (๒๙.๑๑%) โดยพบมากที่สุดในช่วงเดือนมีนาคม ที่จังหวัดน่านซึ่งมีความหลากหลายของริ้นฟอยทราย ๑๐ ชนิด รองลงมาคือ ลำพูน ๖ ชนิด แม่ฮ่องสอน ๕ ชนิด เชียงใหม่ ๔ ชนิด ลำปาง ๓ ชนิด แพร่, พะเยา ๒ ชนิด และ เชียงราย ๑ ชนิด โดยริ้นฟอยทรายที่พบมากที่สุดคือ *Phlebotomus major major* จำนวน ๑๖๙ ตัว (๔๕.๕๕%) รองลงมาได้แก่ *P. argentipes* จำนวน ๖๗ ตัว (๑๘.๐๖%) *Sergentomyia barruadi* จำนวน ๓๖ ตัว (๙.๗๐%) *S. anodontis* จำนวน ๓๑ ตัว (๘.๓๕%) *P. stantoni* จำนวน ๒๒ ตัว (๕.๙๒%) *S. gemmea* จำนวน ๑๔ ตัว (๓.๗๗%) *S. brevicaulis* จำนวน ๑๑ ตัว (๒.๙๖%) *S. indica* จำนวน ๕ ตัว (๑.๓๕%) *S. iyengari*, *S. dentata*, และ *P. colabaensis* ชนิดละ ๔ ตัว (๑.๐๘%) *S. bailyi* จำนวน ๒ ตัว (๐.๕๔%) *P. teshi* และ *S. hodgsoni* - (๐.๒๗%) ชนิดละ ๑ ตัว ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจการกระจายตัวและชนิด ริ้นฟอยทรายครั้งนี้จะนำมาจัดทำฐานข้อมูลซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการเฝ้าระวังควบคุมพาหะนำโรคกลับมาเนี่ยในภาคเหนือของประเทศไทย

คำสำคัญ : ริ้นฟอยทราย, โรคกลับมาเนี่ย, พลิโบโตมัส, เซอร์เจนโตมัยเอีย

Abstract

This study investigated species composition of sandflies in eight Northern provinces of Thailand, i.e. Chiang Mai, Chiang Rai, Lamphun, Lampang, Phrae, Nan, Mae Hong Son and Phayao. The survey was conducted during two consecutive nights of each survey from November ๒๐๑๖ to May ๒๐๑๗. Light traps were used as a collection tool, the collection time started after sunset ๖:๐๐ pm to ๖:๐๐ am. The results showed that a total of ๙๗๒ sandflies were collected, ๖๐๑ males (๖๑.๘%) and ๓๗๑ females (๓๘.๒%). Only the females were identified and ๑๔ species were found, consisting ๒๖๓ (๗๐.๘๕%) females belonging to *Phlebotomus* species and ๑๐๘ (๒๙.๑๕%) were *Sergentomyia* species. They were most abundant in March. Nan had the highest diversity of sandflies (๑๐ species), followed by Lamphun (๖ species), Mae Hong Son (๕ species), Chiang Mai (๔ species), Lampang (๓ species), Phrae and Phayao (๒ species) and Chiang Rai (๑ species). The most abundant species was *Phlebotomus major major* (๑๖๙/๔๕.๕๕%), followed by *P. argentipes* (๖๗/๑๘.๐๖%), *Sergentomyia barraudi* (๓๖/๓๖.๖%), *S. anodontis* (๓๑/๘.๓๕%), *P. stantoni* (๒๒/๕.๗๒%), *S. gemmea* (๑๔ / ๓.๗๗%), *S. brevicaulis* (๑๑/๒.๙๖%) *S. indica* (๕/๑.๓๕%), *S. iyengari* (๑.๐๘%), *S. dentata* (๑.๐๘%), *P. colabaensis* (๑.๐๘%), *S. bailyi* (๐.๕๔%), *P. teshi* (๐.๒๗%), and *S. hodgsoni* (๐.๒๗%). The data collected from this survey will be compiled to database which would be useful for surveillance of leishmaniasis vectors in northern Thailand.

Key words: Sandfly, Leishmaniasis, *Phlebotomus*, *Sergentomyia*

บทนำ

ริ้นฟอยทรายเป็นแมลงพาหะนำโรคไลชมาเนีย (Leishmaniasis) จัดอยู่ในวงศ์ (family) *Psychodidae*, วงศ์ย่อย (subfamily) *Phlebotominae* วงศ์ย่อยนี้ จำแนกได้ ๖ สกุล (genus) คือ *Phlebotomus*, *Lutzomyia*, *Sergentomyia*, *Warileya*, *Brumtomyia* และ *Chinius* ริ้นฟอยทรายในสกุล *Phlebotomus*, *Lutzomyia* และ *Sergentomyia* กัดดูดเลือดคนและสัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง ปัจจุบันได้รับการยืนยันว่าเฉพาะสกุล *Phlebotomus* และ *Lutzomyia* ที่สามารถเป็นพาหะนำโรคไลชมาเนียได้ ส่วนสกุล *Sergentomyia* มีส่วนน้อยที่จะกัดดูดเลือดคน ส่วนใหญ่กัดดูดเลือดสัตว์เลื้อยคลาน แต่ก็เป็นที่น่าสนใจว่าอาจจะมีโอกาสเป็นพาหะได้เช่นกัน ปัจจุบันนี้มียารักษาการพบริ้นฟอยทราย

มากกว่า ๗๐๐ ชนิดทั่วโลก แต่มีอยู่ประมาณ ๗๐ กว่าชนิดเท่านั้นที่มีความสามารถในการเป็นพาหะนำโรคติดต่อมาสู่คนได้ (ทบทวนโดย รักชิณา พลสีลา, ๒๕๕๕)

อาการของโรคไลชมาเนีย จำแนกได้ ๓ ประเภท คือ ๑) อาการที่ผิวหนัง (Cutaneous Leishmaniasis) หรือ CL อาการที่ผิวหนังเริ่มแรกจะมีตุ่มนูนพองใสและแดงทั่วตัว เมื่อกลายเป็นแผลก็อาจจะเป็นแผลเปื่อยหรือแผลแห้งก็ได้ ขอบแผลนูน นอกจากนั้นแผลยังสามารถลุกลามจากแผลเล็ก ๆ หลาย ๆ แผลกลายเป็นแผลใหญ่ได้ ๒) อาการที่เยื่อบุบริเวณปากและจมูก (Mucocutaneous Leishmaniasis หรือ MCL) อาการที่เยื่อบุนี้จะทำให้เกิดแผลตามใบหน้า โปรงจมูก ปาก รวมทั้งลำคอ โดยแผลอาจจะทำให้รูปร่างผิดไปจากเดิม รวมทั้งมีอาการไข้ ซีด อ่อนเพลีย น้ำหนักลด หากปล่อยทิ้งไว้จนอาการรุนแรง

และไม่ได้ได้รับการรักษาที่ถูกต้องก็สามารถทำให้เสียชีวิตได้ ๓) อาการที่อวัยวะภายใน (Visceral Leishmaniasis หรือ VL) อาการนี้ปัจจุบันมักจะเรียกว่า คาลา-อซาร์ (Kala - azar) เป็นอาการที่เกิดขึ้นกับอวัยวะภายใน โดยอาการสำคัญของโรคนี้ที่องค์การอนามัยโลก (WHO) ได้นิยามไว้คือ มีอาการไข้เรื้อรังติดต่อกันมากกว่า ๑๐ วัน ซีด ม้ามโต ตับโต ซึ่งหากได้รับการรักษาจนหายแล้วผู้ป่วยอาจจะมีอาการทางผิวหนังหลงเหลือได้แก่ ตุ่มนูนขึ้น หรือต่างดวง บางรายอาจจะมีหลายลักษณะผสมกัน (ชำนาญ อุภิวัดนสร, ๒๕๕๘)

สถานการณ์โรคเลิซมาเนียในประเทศไทยตั้งแต่ปี พ.ศ. ๒๕๐๓-๒๕๕๗ พบว่ามีผู้ป่วยประปราย รวมจำนวน ๖๔ ราย มีรายงานมากในจังหวัดทางภาคใต้และภาคเหนือ โดยตั้งแต่ปี พ.ศ. ๒๕๓๙-๒๕๕๗ มีรายงานผู้ป่วย จำนวน ๒๓ ราย พบในจังหวัดสุราษฎร์ธานี (๑ ราย) น่าน (๒ ราย) พังงา (๑ ราย) สงขลา (๕ ราย) นครศรีธรรมราช (๓ ราย) กรุงเทพมหานคร (๑ ราย) เชียงราย (๑ ราย) ชลบุรี (๑ ราย) จันทบุรี (๑ ราย) สตูล (๑ ราย) ตรัง (๓ ราย) ลำพูน (๒ ราย) เชียงใหม่ (๑ ราย) สัดส่วนเพศหญิง : ชาย คือ ๑ : ๓.๔ และในปี ๒๕๕๘ ณ เดือนสิงหาคม พบผู้ป่วยรายใหม่ ๑ ราย เป็นเพศชาย ที่ จ.เชียงใหม่ ซึ่งได้รับการวินิจฉัยว่าเป็น Visceral Leishmaniasis (สำนักโรคบาติวิทยา, ๒๕๕๘)

ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันมีรายงานการสำรวจโรค ฝอยทรายในประเทศไทยและพบโรคฝอยทรายแล้ว รวม ๓๕ ชนิด (ทบทวนโดย สุวิธ ธรรมปาโล, ๒๕๖๐) ในจำนวนนี้พบเชื้อเลิซมาเนียในโรคฝอยทราย ๒ ชนิดคือ *Phlebotomus argentipes* และ *P. major major* ซึ่ง *P. argentipes* เป็นพาหะนำเชื้อ *Leishmania donovani* ในประเทศอินเดีย เนปาลและบังกลาเทศ และ *P. major major* เป็นพาหะนำเชื้อ *L. infantum* ในแถบเมดิเตอร์เรเนียนและประเทศอินเดีย สำหรับในประเทศไทยการศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างโรค ฝอยทรายทั้ง ๒ ชนิดนี้ รวมถึงโรคฝอยทรายชนิดอื่นกับการนำโรคเลิซมาเนียยังมีอยู่น้อย แต่มีรายงานพบว่าโรค ฝอยทราย *Sergentomyia gemmea* อาจเป็นพาหะนำ เชื้อ *L. martiniquensis* โดยข้อมูลจากการสำรวจในสัตว์

ชนิดต่างๆ พบเชื้อ *L. martiniquensis* ในหนูท้องขาว (*Rattus rattus*) แสดงให้เห็นว่าสัตว์คือแหล่งอาหารของ โรคฝอยทรายที่สำคัญ นอกจากนี้ยังพบเชื้อ *L. martiniquensis* ในโรคฝอยทรายชนิด *Sergentomyia gemmea* และ *Sergentomyia barraudi* คือชนิดที่เป็นพาหะสำคัญในพื้นที่ แต่ควรมีการศึกษาเพื่อเติมว่า คือพาหะในประเทศไทยหรือไม่ (Leelayoova et al.,) ที่ทำให้เกิดโรค Visceral leishmaniasis ซึ่งเป็นโรคอุบัติ ใหม่ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง และจากการศึกษาสัตว์รังโรค และพาหะแฝงของเชื้อเลิซมาเนีย *Leishmania siamensis* ในพื้นที่ภาคใต้ของประเทศไทย คือ จังหวัด สงขลาและนครศรีธรรมราช จำนวน ๙๙ หมู่บ้าน, พบโรค ฝอยทรายเพศเมียจำนวน ๓๗๘ ตัว และเพศผู้ ๑๑๐ ตัว จำแนกชนิดได้ ๒ ชนิดคือ *Sergentomyia (Neophlebotomus) gemmea* (๔๖.๕, ๕.๒%) และ *S. (Parrotomyia) barraudi* (๒๓, ๔.๘%) จากการตรวจสอบเชื้อเลิซมาเนียจาก DNA amplicon (amplicon เป็น คำที่ใช้เรียก DNA fragment หรือ DNA sequence ที่ ได้จากการเพิ่มจำนวนโดยเทคนิค PCR) จากโรคฝอย ทรายเพศเมีย ๒ ชนิดคือ *Sergentomyia (Neophlebotomus)* และ *Sergentomyia (Parrotomyia) barraudi*. จากการจำแนกพบว่า หนู ท้องขาว หรือ หนูดำ (*Rattus rattus*) เป็นสัตว์รังโรค และพาหะแฝงของเชื้อเลิซมาเนีย มีความสัมพันธ์ทาง วิวัฒนาการ ที่เรียกว่า ต้นไม้วิวัฒนาการชาติพันธุ์ (phylogenetic tree) ของผู้ป่วยในการถ่ายทอดเชื้อ *Leishmania siamensis* (ธีรยุทธ สุขมี และคณะ, ๒๕๕๔; Chusri et al., ๒๐๑๔)

วัตถุประสงค์การศึกษารุ่นนี้เพื่อทราบชนิดของโรค ฝอยทรายในแหล่งท่องเที่ยว ๘ จังหวัดภาคเหนือตอนบน เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการเฝ้าระวังพื้นที่เสี่ยงต่อโรคเลิซมา เนีย โดยเฉพาะแหล่งท่องเที่ยวและเพื่อจัดทำฐานข้อมูล ความหลากหลายของชนิดโรคฝอยทรายพื้นที่ ๘ จังหวัด ภาคเหนือตอนบน

วิธีการศึกษา

พื้นที่ศึกษาและระยะเวลาในการศึกษา ดำเนินการศึกษาแบบภาคตัดขวาง (cross sectional study) ดำเนินการทั้งในภาคสนามและห้องปฏิบัติการ ระหว่างเดือนพฤศจิกายน ๒๕๕๙ ถึง พฤษภาคม ๒๕๖๐ การคัด

เลือกพื้นที่เป็นแบบเจาะจง (purposive selection) คือ พื้นที่แหล่งท่องเที่ยวใน ๘ จังหวัดภาคเหนือ โดยเลือกจากแหล่งท่องเที่ยวที่มีสภาพแวดล้อมเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของรึ้นฝอยทราย (ตารางที่๑) (ภาพที่ ๑)

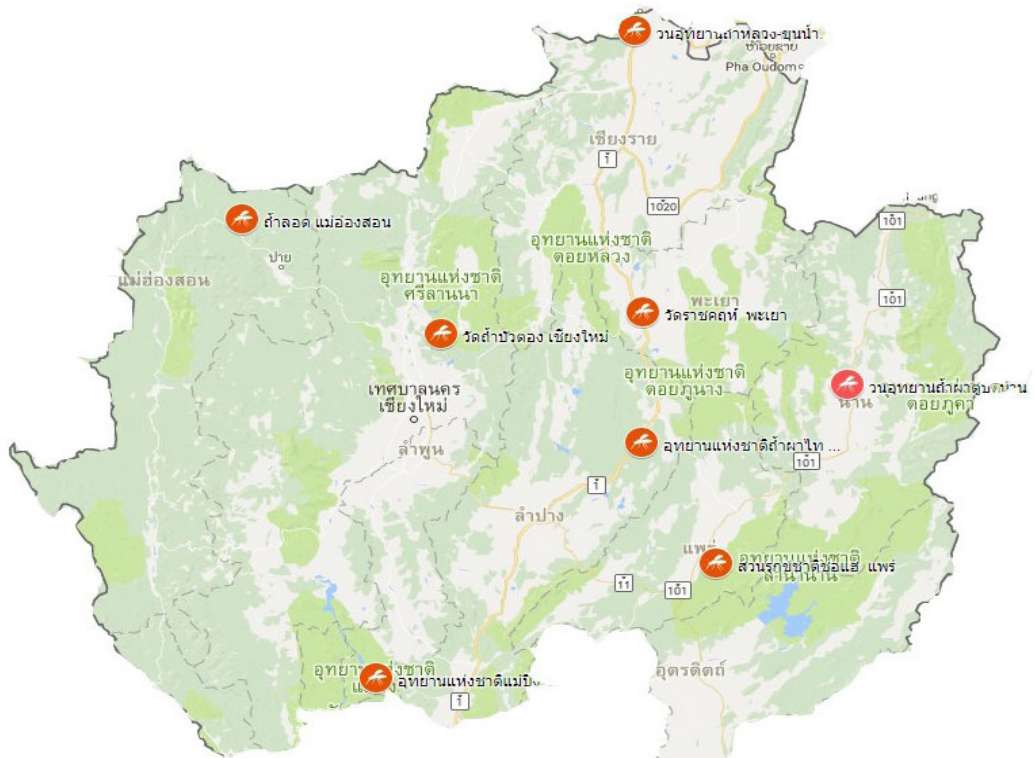
ตารางที่ ๑ พื้นที่สำรวจแหล่งท่องเที่ยว ๘ จังหวัด

จังหวัด	พื้นที่ศึกษา	เดือนที่สำรวจ	พิกัด
เชียงใหม่	น้ำตกศรีสัງวาลัย อำเภอเชียงดาว		N๑๙.๖๒๙๐๘๓ E๙๘.๙๕๖๓๓๕
	บ้านยางปู่โตะ อำเภอเชียงดาว	พฤศจิกายน ๒๕๕๙	N๑๙.๓๒๖๔๑๘ E๙๘.๙๖๖๑๐
	ถ้ำบัวตอง อำเภอแม่แตง		N๑๙.๐๗๕๕๕ E๙๙.๐๘๓๒๕๑
ลำปาง	ถ้ำผาไท อำเภองาว	มกราคม ๒๕๖๐	N๑๘.๖๐๕๒๒ E๙๙.๘๘๗๕๕
แม่ฮ่องสอน	ถ้ำลอด อำเภอปางมะผ้า	กุมภาพันธ์ ๒๕๖๐	N๑๙.๕๖๘๒๖ E๙๘.๒๓๗๘๗
เชียงราย	ถ้ำหลวงขุนน้ำนางนอน อำเภอแม่สาย	กุมภาพันธ์ ๒๕๖๐	N๒๐.๓๗๒๔ E๙๙.๘๖๑๑๖
น่าน	ถ้ำผาสิงห์ผาตูบ อำเภอเมือง	มีนาคม ๒๕๖๐	N๑๘.๘๕๔๕๑ E๑๐๐.๗๓๖๑๖
ลำพูน	อุทยานแห่งชาติแม่ปิง อำเภอเถิน	เมษายน ๒๕๖๐	N๑๗.๕๕๕๘๑ E๙๘.๘๒๑๘๓
พะเยา	วัดราชคฤห์ อำเภอเมือง	เมษายน ๒๕๖๐	N๑๙.๑๖๖๙๒๐ E๙๙.๙๐๓๓๓
แพร่	สวนรุกขชาติช่อแฮ อำเภอเมือง	พฤษภาคม ๒๕๖๐	N๑๘.๐๘๙๒๒๐ E๑๐๐.๒๐๒๐๔๐

การดำเนินงานภาคสนาม

เก็บตัวอย่างรึ้นฝอยทรายด้วยกับดักแสงไฟ (light traps) โดยวางกับดักไว้บริเวณที่คาดว่าจะเป็แหล่งเพาะพันธุ์ตามแหล่งท่องเที่ยวที่เลือกไว้ในพื้นที่ ๘ จังหวัดภาคเหนือตอนบน รึ้นฝอยทรายมักเพาะพันธุ์ (ภาพที่ ๒ และ ๓) ในดินที่อุดมไปด้วยสารอินทรีย์เน่าเปื่อยตาม

แหล่งที่มีความชื้นสูงและอุณหภูมิคงที่ เช่น พื้นถ้ำ พื้นป่าที่มีเศษใบไม้ทับถม โพรงไม้ จอมปลวก คอกสัตว์เลี้ยง โพรงสัตว์กัดแทะ รอยปริมณังดินของบ้าน ในแต่ละแห่งวางกับดัก ๕ จุด จุดละ ๑ กับดัก เริ่มวางกับดักเวลา ๑๘.๐๐ น. และเก็บในเวลา ๐๖.๐๐ น. ในวันรุ่งขึ้นจำนวน ๑ คืน ในแต่ละพื้นที่



ภาพที่ ๑ แผนที่สำรวจจิ้งจอกทราย พื้นที่ ๘ จังหวัดภาคเหนือตอนบน



ภาพที่ ๒ การวางกับดักแสงไฟในถ้ำ



ภาพที่ ๓ การวางกับดักแสงไฟในพื้นที่แหล่งท่องเที่ยวธรรมชาติ

การดำเนินงานในห้องปฏิบัติการ

๑. การเตรียมตัวอย่างริ้นฝอยทรายที่จับได้จากกับดักฯ สำหรับจำแนกชนิด

- ทำริ้นฝอยทรายสลับด้วยสารเคมีอีเทอร์ (ether)
- แยกริ้นฝอยทรายจากแมลงอื่นๆ ภายใต้กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ (stereo microscope)
- เก็บริ้นฝอยทรายไว้ในขวดที่มี Ethanol



ภาพที่ ๔ ลักษณะอวัยวะสืบพันธุ์เพศผู้

- ตัดแบ่งตัวริ้นฝอยทรายออกเป็น ๒ ส่วนคือ ส่วนหัวและส่วนอกถึงท้อง นำมาแช่ในโซดาไฟ (โซเดียมไฮดรอกไซด์:NaOH) ๕% หรือ โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ (KOH) ๕% แช่ทิ้งไว้ ๕-๑๐ นาที เพื่อให้ผนังลำตัวริ้นฝอยทรายใสสามารถมองเห็นอวัยวะภายในชัดเจน

- ล้างด้วยน้ำเปล่า ๒ - ๓ ครั้ง เพื่อขจัดสารเคมีออกไป

- ใช้เข็มเย็บขึ้นส่วนทั้ง ๒ ส่วน ไปวางบนสไลด์ที่มี Hoyer's medium ๒ - ๓ หยด

- จัดลักษณะโดยพลิกส่วนหัวให้ด้าน ventral หายขึ้น เพื่อให้เห็นโครงสร้างสำคัญ เช่น cibarium teeth ชัดเจน จัดส่วนอกกับปล้องท้องให้อยู่ใกล้ๆ ส่วนหัว แล้วปิดทับ ด้วย cover glass (ภาพที่๖)



ภาพที่ ๖ ตัวอย่างการจัดวางสไลด์ริ้นฝอยทราย

๗๐% ประมาณ ๓๐ นาที ติดฉลาก บอกสถานที่และวันที่

- นำริ้นฝอยทรายในขวดที่มี Ethanol ๗๐% มาทำสไลด์ถาวร (permanent slide)

๒. การทำสไลด์ริ้นฝอยทราย เพื่อจำแนกชนิด

- ริ้นฝอยทรายที่นำมาจำแนกชนิดจะใช้ตัวเมีย โดยแยกเพศได้กล้องจุลทรรศน์ดูลักษณะอวัยวะสืบพันธุ์ (genitalia) (ภาพที่ ๔ และ ๕)



ภาพที่ ๕ ลักษณะอวัยวะสืบพันธุ์เพศเมีย

- บันทึกข้อมูล สถานที่เก็บ อุปกรณ์ที่ใช้เก็บ วันที่เก็บ ผู้เก็บ วัสดุด้านซ้ายของสไลด์ เดิม Hoyer's medium บริเวณขอบ cover glass หากไม่เต็ม แล้วตากหรืออบสไลด์ให้แห้ง

- จำแนกชนิดของริ้นฝอยทรายตัวเต็มวัยได้กล้องจุลทรรศน์ตามคู่มือการจำแนกชนิดริ้นฝอยทราย (กอบกาญจน์ กาญจนภาส, ๒๕๕๐; ธีรยศ กอบอาษา, ๒๕๕๖)

การเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

๑. จัดทำรายงานการวินิจฉัยริ้นฝอยทรายและตรวจสอบความถูกต้อง

๒. วิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้ สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics)

- สถิติการแจกแจง (distributions) เช่น ร้อยละ (percentage), อัตราส่วน (ratio) เป็นต้น

ผลการศึกษา

พบริ้นฝอยทรายจำนวน ๒ สกุล คือ *Phlebotomus* และ *Sergentomyia* รวมทั้งสิ้นจำนวน ๙๗๒ ตัว เป็นเพศผู้ ๖๐๑ ตัว (๖๑.๘%) และเพศเมีย ๓๗๑ ตัว (๓๘.๒%)

จังหวัดที่พบริ้นฝอยทรายมากที่สุดคือ จังหวัดน่าน ๗๓๕ แม่ฮ่องสอน ๓๐ ตัว แพร่ ๒๐ ตัว เชียงรายและพะเยา
ตัว ลำพูน ๖๘ ตัว ลำปาง ๖๒ ตัว เชียงใหม่ ๕๓ ตัว จังหวัดละ ๗ ตัว (ตารางที่๒)

ตารางที่ ๒ จำนวนริ้นฝอยทรายเพศผู้และเพศเมียที่สำรวจพบในแหล่งท่องเที่ยว ๘ จังหวัด

จังหวัด	พื้นที่ศึกษา	จำนวนริ้นฝอยทราย		รวมทั้งหมด (ตัว)
		เพศผู้	เพศเมีย	
เชียงใหม่	ถ้ำบัวตอง ตำบลแม่หอพระ อำเภอแม่แตง	๓๐	๒๓	๕๓
ลำปาง	ถ้ำผาไท ตำบลบ้านหวด อำเภอองาว	๒๑	๔๑	๖๒
แม่ฮ่องสอน	ถ้ำลอด ตำบลน้ำลอด อำเภอปางมะผ้า	๖	๑๔	๒๐
เชียงราย	ถ้ำหลวงขุนน้ำนางนอน ตำบลโป่งผา อำเภอแม่สาย	๔	๓	๗
น่าน	ถ้ำผาสิงห์ผาตูบ ตำบลผาสิงห์ อำเภอเมือง	๔๗๒	๒๖๓	๗๓๕
ลำพูน	อุทยานแห่งชาติแม๋ปิง ตำบลแม่ลาน อำเภอลี้	๕๑	๑๗	๖๘
พะเยา	วัดราชคฤห์ ตำบลเวียง อำเภอเมือง	๓	๔	๗
แพร่	สวนรุกขชาติช่อแฮ ตำบลป่าแดง อำเภอเมือง	๑๔	๖	๒๐
รวม		๖๐๑	๓๗๑	๙๗๒

ริ้นฝอยทรายที่พบมี ๑๔ ชนิดเป็น *Phlebotomus* ๒๖๓ ตัว (๗๐.๘๙%) และ *Sergentomyia* ๑๐๘ ตัว (๒๙.๑๑%) โดยจังหวัดที่พบความหลากหลายของชนิดริ้นฝอยทรายมากที่สุดคือ น่าน (๑๐ ชนิด) ลำพูน (๖ ชนิด) แม่ฮ่องสอน (๕ ชนิด) เชียงใหม่ (๔ ชนิด) ลำปาง (๓ ชนิด)

แพร่ (๒ ชนิด) พะเยา (๒ ชนิด) และเชียงราย ๑ ชนิด ริ้นฝอยทรายที่พบมากที่สุดคือ *Phlebotomus major major* จำนวน ๑๖๙ ตัว (๔๕.๕๕%) (ตารางที่ ๓, ตารางที่ ๔)

ตารางที่ ๓ ชนิดของริ้นฝอยทรายเพศเมียที่สำรวจพบในพื้นที่ ๘ จังหวัดภาคเหนือตอนบนแยกรายชนิด

Genus	Species	จังหวัด								รวม	
		เชียงใหม่	ลำปาง	แม่ฮ่องสอน	เชียงราย	น่าน	ลำพูน	พะเยา	แพร่	(ตัว)	ร้อยละ
<i>Phlebotomus</i>	<i>major major</i>	-	-	-	-	๑๖๙	-	-	-	๑๖๙	๕๕.๕๕
	<i>argentipes</i>	๑	๓๗	๒	-	๒๗	-	-	-	๖๗	๑๘.๐๖
	<i>stantoni</i>	๕	๓	๕	-	๘	๑	-	-	๒๒	๕.๙๓
	<i>teshi</i>	-	-	-	-	๑	-	-	-	๑	๐.๒๗
	<i>colabaensis</i>	-	-	-	-	๔	-	-	-	๔	๑.๐๘
<i>Sergentomyia</i>	<i>barraudi</i>	๙	-	-	-	๒๐	๓	๒	๒	๓๖	๙.๗๐
	<i>gemmea</i>	-	-	-	-	๕	๕	-	๔	๑๔	๓.๗๗
	<i>anodontis</i>	๘	-	๒	-	๒๑	-	-	-	๓๑	๘.๓๕
	<i>hodgsoni</i>	-	๑	-	-	-	-	-	-	๑	๐.๒๗
	<i>dentata</i>	-	-	๔	-	-	-	-	-	๔	๑.๐๘
	<i>brevicaulis</i>	-	-	๑	๓	๗	-	-	-	๑๑	๒.๙๖
	<i>indica</i>	-	-	-	-	๑	๒	๒	-	๕	๑.๓๕
	<i>bailly</i>	-	-	-	-	-	๒	-	-	๒	๐.๕๔
	<i>iyengari</i>	-	-	-	-	-	๔	-	-	๔	๑.๐๘
รวม (ตัว)		๒๓	๔๑	๑๔	๓	๒๖๓	๑๗	๔	๖	๓๗๑	๑๐๐

ตารางที่ ๔ ชนิดของริ้นฝอยทรายเพศเมียที่สำรวจพบในแหล่งท่องเที่ยว ๘ จังหวัด

จังหวัด	ชนิดริ้นฝอยทราย (จำนวนตัว)
เชียงใหม่	ไม่พบ
น้ำตกศรีสังวาลย์ อำเภอเชียงดาว	ไม่พบ
บ้านยางปู่โต๊ะ อำเภอเชียงดาว	<i>Phlebotomus argentipes</i> (๑)
ถ้ำบัวตอง อำเภอแม่แตง	<i>Sergentomyia barraudi</i> (๙)
	<i>Sergentomyia anodontis</i> (๘)
	<i>Phlebotomus stantoni</i> (๕)

ตารางที่ ๔ ชนิดของริ้นฝอยทรายเพศเมียที่สำรวจพบในแหล่งท่องเที่ยว ๘ จังหวัด

จังหวัด	ชนิดริ้นฝอยทราย (จำนวนตัว)
ลำปาง	<i>Phlebotomus argentipes</i> (๓๗)
ถ้ำผาไท อำเภอองาว	<i>Phlebotomus stantoni</i> (๓) <i>Sergentomyia hodgsoni</i> (๑)
แม่ฮ่องสอน	<i>Phlebotomus stantoni</i> (๕)
ถ้ำลอด อำเภอปางมะผ้า	<i>Phlebotomus argentipes</i> (๒) <i>Sergentomyia dentata</i> (๔) <i>Sergentomyia anodontis</i> (๒) <i>Sergentomyia brevicaulis</i> (๑)
เชียงใหม่	<i>Sergentomyia brevicaulis</i> (๓)
ถ้ำหลวงขุนน้ำนางนอน อำเภอแม่สาย	
น่าน	<i>Phlebotomus major major</i> (๑๖๙) <i>Phlebotomus argentipes</i> (๒๗)
ถ้ำผาสิงห์ผาตูบ อำเภอเมือง	<i>Phlebotomus stantoni</i> (๘) <i>Phlebotomus colabaensis</i> (๔) <i>Phlebotomus teshi</i> (๑) <i>Sergentomyia anodontis</i> (๒๑) <i>Sergentomyia barraudi</i> (๒๐) <i>Sergentomyia brevicaulis</i> (๗) <i>Sergentomyia gemmea</i> (๕) <i>Sergentomyia indica</i> (๑)
ลำพูน	<i>Phlebotomus stantoni</i> (๑)
อุทยานแห่งชาติแม่ปิง อำเภอลี้	<i>Sergentomyia gemmea</i> (๕) <i>Sergentomyia iyangari</i> (๔) <i>Sergentomyia barraudi</i> (๓) <i>Sergentomyia indica</i> (๒) <i>Sergentomyia bailyi</i> (๒)
พะเยา	<i>Sergentomyia barraudi</i> (๒)
วัดราชคฤห์ อำเภอเมือง	<i>Sergentomyia indica</i> (๒)
แพร่	<i>Sergentomyia gemmea</i> (๔)
สวนรุกขชาติช่อแฮ อำเภอเมือง	<i>Sergentomyia barraudi</i> (๒)

วิจารณ์และอภิปรายผล

จากการสำรวจการกระจายตัวและชนิดของริ้นฝอยทรายพื้นที่แหล่งท่องเที่ยว ใน ๘ จังหวัดภาคเหนือตอนบนของประเทศไทย โดย ๕ ใน ๘ แห่ง เป็นการจับบริเวณถ้ำ อีก ๒ แห่งเป็นอุทยานและสวนรุกชาติ พบริ้นฝอยทรายจำนวน ๒ สกุล คือ *Phlebotomus* และ *Sergentomyia* ตามที่มีการศึกษาชนิดของริ้นฝอยทรายในประเทศไทยมียืนยันการพบริ้นฝอยทรายจำนวน ๕ สกุล คือ *Phlebotomus*, *Sergentomyia*, *Nemopalpus*, *Chinius*, และ *Euphlebotomus* (อมรรัตน์ ปันติวงค์และคณะ, ๒๕๕๘; Apiwathanasorn et al., ๒๐๑๑) ในประเทศไทยริ้นฝอยทรายเป็นแมลงประจำถิ่นที่มีการแพร่กระจายทั่วไปทั้งประเทศ อาศัยชุกชุมในสถานที่ที่มีความชื้นสูง เช่น ถ้ำหินปูน และถ้ำนกนางแอ่นกินรังริมทะเล และพบกระจายตามสถานที่ชุมชนต่างๆ เช่น โบราณสถาน บ้านร้าง ในเวลากลางวัน มักเกาะพักอยู่

ในผนังถ้ำ โพรงไม้ ซอกหินและจอมปลวก ในประเทศไทยปัจจุบันค้นพบแล้วอย่างน้อย ๓๕ ชนิด (สุวิษรธรรมเปาโล, ๒๕๖๐) จากสายพันธุ์ทั่วโลกทั้งหมดมากกว่า ๗๐๐ ชนิด ริ้นฝอยทรายในประเทศไทยส่วนใหญ่ไม่กัดคน ทำให้ไม่เกิดการแพร่โรค การค้นพบที่มีความสำคัญทางระบาดวิทยาของโรคไลชมาเนีย คือการพบครั้งแรกว่าริ้นฝอยทราย ๒ ชนิดคือ *Phlebotomus major major* และ *P. hoepflii* ในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ชอบกินเลือดคน และสายพันธุ์ที่กินเลือดวัวคือ *P. argentipes* และ *P. major major* ในอัตราเข้ากัดคนและสัตว์ต่ำมาก ซึ่งเป็นข้อมูลยืนยันว่าในภูมิภาคนี้มีริ้นฝอยทรายที่กัดคน นอกจากนี้ยังพบริ้นฝอยทรายชนิด *Sergentomyia gemmae* ที่สงสัยว่าอาจเป็นพาหะนำเชื้อ *Leishmania martiniquensis* ในประเทศไทย (ชำนาญ อภิวัฒน์สร, ๒๕๕๘; ชี้แจงชนิดของเชื้อ ไลชมาเนียใหม่โดย Leelayoova et al., ๒๐๑๗) จากการศึกษการกระจายตัวของริ้นฝอยทรายในประเทศไทยพบว่า มีริ้นฝอยทรายอยู่ในทั่วทุกภาคของประเทศไทย มีรายงานริ้นฝอยทรายชนิดที่สามารถเป็นพาหะนำเชื้อไลชมาเนียซิสได้ คือ *P. argentipes* (เจาะจงกับเชื้อ *L. donovani*) และ

P. major major (เฉพาะเชื้อ *L. infantum*) ซึ่งเป็นพาหะนำเชื้อไลชมาเนียที่สำคัญในประเทศอินเดีย ในการสอบสวนโรคจะมีการสำรวจชนิดของริ้นฝอยทรายด้วยทุกครั้ง มีรายงานการสำรวจพบ *P. argentipes* ในจังหวัดเชียงราย นครศรีธรรมราช และสตูล ร่วมกับริ้นฝอยทรายชนิดอื่นๆ คือ *S. gemmae*, *S. barraudi*, *S. iyengari*, *S. pertubans* และ *S. indica* ซึ่งจากความรู้เดิมที่ว่าริ้นฝอยทรายชนิด *Sergentomyia* spp. ไม่สามารถนำเชื้อ ไลชมาเนียได้ แต่ในปัจจุบันประเทศจีนมีรายงานพบริ้นฝอยทรายชนิด *S. sinkiangensis* สามารถนำเชื้อไลชมาเนียในสัตว์จำพวกจิ้งเหลนได้ (ธีรยุทธ สุขมี และคณะ, ๒๕๕๔) (Li-Ren Guan et al., ๒๐๑๖) การศึกษารังนี้พบริ้นฝอยทรายจำนวน ๙๗๒ ตัว ๑๔ ชนิด โดยพบว่าจังหวัดน่าน พบชนิดริ้นฝอยทรายสูงสุด ๑๐ ชนิดโดยพบชนิด *P. major major* มากที่สุด รองลงมาได้แก่ *P. argentipes*, *S. barraudi* และ *S. anodontis* ตามลำดับ จังหวัดที่พบริ้นฝอยทรายไม่ถึง ๕ ชนิด คือ จังหวัดเชียงใหม่ ลำปาง เชียงรายแพร่พะเยา ชนิดและจำนวนของริ้นฝอยทรายมีความสัมพันธ์กับระบบนิเวศวิทยา โดยเฉพาะบริเวณที่มีแหล่งอาหารให้ริ้นฝอยทราย มีความเป็นกรดเป็นด่างปานกลางและมีความชื้นสูง ในถ้ำบางแห่งที่มีค้างคาวอาศัยอยู่ เช่น การศึกษาคัดจับริ้นฝอยทรายที่ถ้ำพระโพธิสัตว์ จังหวัดสระบุรี (Polseela et al., ๒๐๐๗) ในเดือนสิงหาคม ๒๕๔๘ - กรกฎาคม ๒๕๔๙ จับริ้นฝอยทรายได้ทั้งหมด ๕,๕๑๔ ตัว รวม ๑๓ ชนิด ๒ สกุล *Phlebotomus* และ *Sergentomyia* ได้แก่ *S. silvatica*, *S. anodontis*, *S. dentata*, *S. barraudi*, *P. argentipes*, *P. philippinensis gouldi*, *P. stantoni*, *S. gemmae*, *P. major major*, *S. pertubans*, *S. iyengari*, *S. bailyi* และ *P. teshi*

นอกจากสถานที่ที่มีนิเวศวิทยาที่เหมาะสมแล้วฤดูกาลมีผลต่อการปรากฏตัวของริ้นฝอยทรายด้วย เช่น การศึกษาที่ถ้ำภู่วี จังหวัดอุทัยธานี สระบุรี (Polseela et al., ๒๐๑๕) ระหว่างเดือนตุลาคม ๒๕๕๕ - กันยายน ๒๕๕๖ จับริ้นฝอยทรายได้สูงสุดในเดือนธันวาคม ๒๕๕๕ (ฤดูหนาวแล้ง) และจับริ้นฝอยทรายได้ต่ำสุดในเดือน

พฤษภาคม ๒๕๕๖ (ฤดูฝน) ส่วนการศึกษาที่จังหวัดสตูล (อมรรัตน์ ปันตะวงศ์ และคณะ, ๒๕๕๘) พบว่า รื่นฝอยทรายมีความชุกชุมสูงในเดือนเมษายน (ปลายฤดูร้อน) ต่อเนื่องถึงเดือน มิถุนายน (ต้นฤดูฝน) ส่วนการศึกษาล่าสุดการศึกษาชนิดของรื่นฝอยทรายในพื้นที่เกิดโรคโลหิตมาเนียซิส อำเภอเมือง อำเภอเวียงแก่น อำเภอพาน จังหวัดเชียงราย (ทวีศักดิ์ ศรีวงศ์พันธ์ และคณะ, ๒๕๖๐) พบรื่นฝอยทรายปริมาณสูงสุดในเดือน พฤศจิกายน ๒๕๕๙ ซึ่งเป็นต้นฤดูหนาว การศึกษาในครั้งนี้ดำเนินการระหว่างเดือนพฤศจิกายน ๒๕๕๙ – พฤษภาคม ๒๕๖๐ โดยจังหวัดเชียงรายทำการศึกษาในเดือนกุมภาพันธ์ ๒๕๖๐ ซึ่งเป็นช่วงปลายหนาว จับรื่นฝอยทรายได้เพียง ๑ ชนิด (*S. brevicaulis*) ซึ่งเป็นชนิดที่ไม่พบในการศึกษาของทวีศักดิ์ ศรีวงศ์พันธ์ และคณะ (๒๕๖๐) ส่วนเพศของรื่นฝอยทรายที่จับได้มีสัดส่วนแตกต่างกันไปในแต่ละพื้นที่ ในภาพรวมพบว่าจับรื่นฝอยทรายเพศผู้ได้มากกว่าเพศเมีย คือร้อยละ ๖๑.๘ และ

ร้อยละ ๓๘.๒ พบว่าจังหวัดที่จับรื่นฝอยทรายเพศผู้ได้สูงสุดอยู่ที่จังหวัดลำพูน โดยเพศผู้มากกว่าเพศเมีย ๓ เท่า อย่างไรก็ตามการใช้กับดักแสงไฟมีประสิทธิภาพสามารถใช้ในการดักจับรื่นฝอยทรายได้ทั้งเพศผู้และเพศเมีย

ข้อเสนอแนะ

การศึกษาการกระจายตัวและชนิดของรื่นฝอยทรายในประเทศไทย ควรมีการศึกษาอย่างต่อเนื่องในทุกพื้นที่ ทั้งพื้นที่ระบาดและพื้นที่ปกติ เพื่อเป็นข้อมูลการเฝ้าระวังทางกีฏวิทยาของประเทศไทยต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ทีมกีฏวิทยากลุ่มพัฒนาวิชาการขอขอบคุณผู้อำนวยการสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ ๑ จังหวัดเชียงใหม่ นายแพทย์วิทยา หลิวเสรี ที่ให้การสนับสนุนการศึกษาครั้งนี้ ตลอดจนผู้เกี่ยวข้องที่อำนวยความสะดวกในพื้นที่ดำเนินการทุกแห่ง

เอกสารอ้างอิง

- กอบกาญจน์ กาญจนโกส และธีรยศ กอบอาษา. (๒๕๕๔). *คู่มือการปฏิบัติงานโรคโลหิตมาเนีย*. สำนักโรคติดต่อฯ โดยแมลง, กรมควบคุมโรค.
- กอบกาญจน์ กาญจนโกส. (๒๕๕๐). *กฎเจ้าแม่กษัตริย์รื่นฝอยทราย*. เอกสารประกอบการเรียนการสอนโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการ การเฝ้าระวังโรคโลหิตมาเนีย ระหว่างวันที่ ๑๙-๒๓ พฤศจิกายน ๒๕๕๐ ณ โรงแรมศิรินาถ การ์เดนส์ จังหวัดเชียงใหม่.
- ธีรยศ กอบอาษา. (๒๕๕๖). *กฎเจ้าแม่กษัตริย์รื่นฝอยทรายเพศเมีย*. สำนักโรคติดต่อฯ โดยแมลง.
- ธีรยุทธ สุขมี, สุชาดา จันทสิริการ และ กอบกาญจน์ กาญจนโกส. (๒๕๕๔). สถานการณ์โรคโลหิตมาเนียในประเทศไทย. *รายงานการเฝ้าระวังทางระบาดวิทยาประจำสัปดาห์* ๒๕๕๔;๔๒ :๒๖๐-๓.
- รักษิณา พลสีลา. รื่นฝอยทรายและโรคอุบัติใหม่โรคโลหิตมาเนีย. *ธรรมศาสตร์เวชสาร* ๒๕๕๕; ๑๒(๑) : ๗๗-๙๖
- รศ. ดร. ชำนาญ อุภินันทร. *รื่นฝอยทรายแมลงพาหะนำโรคโลหิตมาเนียซิส*. ภาควิชากีฏวิทยาการแพทย์, คณะเวชศาสตร์เขตร้อน, มหาวิทยาลัยมหิดล. [ออนไลน์] (๒๕๕๘). [สืบค้นเมื่อ ๕ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๑] ; แหล่งข้อมูล : URL: http://www.tm.mahidol.ac.th/th/th-news-tm-view.php?news_id=๑๖๔๔
- ทวีศักดิ์ ศรีวงศ์พันธ์, ฤณากร ชัยพูน, สุรเกียรติ พรชัยกิตติกุล, ไพรวรรณ เพ็ญพิศ และ วรณภา สุวรรณเกิด. ชนิดของรื่นฝอยทรายในพื้นที่เกิดโรคโลหิตมาเนียซิส จังหวัดเชียงราย ภาคเหนือของประเทศไทย. *วารสารควบคุมโรค*. ๒๕๖๐; ๔๓(๓): ๒๓๓ - ๒๔๓
- สำนักกระบาดวิทยา. กรมควบคุมโรค. กระทรวงสาธารณสุข. โรคโลหิตมาเนีย (Leishmaniasis). *รายงานเฝ้าระวังทาง*

ระบาดวิทยาประจำสัปดาห์. ๒๕๕๓; ๔๑(๓): ๔๙ – ๖๓

สำนักโรคติดต่อนำโดยแมลง. กรมควบคุมโรค. โรคไลชมาเนีย. [ออนไลน์] (๒๕๕๖). [สืบค้นเมื่อวันที่ ๑๖ มิถุนายน ๒๕๖๐].

แหล่งข้อมูล: URL: <http://www.thaivbd.org/n/contents/view/๓๒๔๖๙๒>

สถาบันวิจัย จัดการความรู้และมาตรฐานการควบคุมโรค. บทความวิจัย/ผลงานวิจัย/ผลงานวิชาการด้านการป้องกันควบคุมโรคติดต่อ นำโดยแมลงกรมควบคุมโรค (เล่ม ๑), ดร.นพ. สุวิธ ธรรมปาโล. ชนิด ชีวนิสัยของริ้นฟยทรายสัตว์รังโรค และเชื้อไลชมาเนียในพื้นที่เกิดอุบัติการณ์โรคไลชมาเนีย ประเทศไทย. สัมมนาวิชาการ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ผลงานวิจัยโรคติดต่อ นำโดยแมลงมุ่งสู่ประเทศไทย ๔.๐. ๑๒ – ๑๔ กรกฎาคม ๒๕๖๐; โรงแรมริชมอนด์ สไตลิส คอนเวนชันโฮเทล นนทบุรี

ภาควิชาจุลชีววิทยา. คณะวิทยาศาสตร์. มหาวิทยาลัยมหิดล. ไลชมาเนียไซแอมเมนซิส (*Leishmania siamensis*) โรคอุบัติใหม่ที่เกิดจากเชื้อที่เดิมมาจากแรงงานข้ามชาติ. [ออนไลน์] (๒๕๕๗). [สืบค้นเมื่อวันที่ ๒๙ มิถุนายน ๒๕๖๐].

แหล่งข้อมูล: URL: <http://www.sc.mahidol.ac.th/usr/?p=๒๖๖>

อมรรัตน์ ปันตะวงศ์, ดร.ธีรภาพ เจริญวิริยะภาพ และ จ่านิจิต ผาสุข. (๒๕๕๘). ฤดูกาลและความหลากหลายของริ้นฟยทรายในจังหวัดสตูล. การประชุมทางวิชาการ ครั้งที่ ๕๓ ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Apiwathanasorn C, Samung Y, Prummongkol S, Phayakaphon A, Panasopolkul C. Cavenicolous species of phlebotomine sand flies from Kanchanaburi province, with an updated species list for Thailand. *SEA J Trop Public Health* ๒๐๑๑; ๔๒:๑๔๐๕-๙.

Polseela R, Jaturas N, Thanwisai A, Sing Kong-Wah, Wilson John-James. Towards monitoring the sandflies (Diptera: Psychodidae) of Thailand: DNA barcoding the sandflies of Wihan Cave, Uttaradit ๒๐๑๕. [cited ๒๐๑๗ Dec] ; Available from: URL: <http://informahealthcare.com/mdn..>

Polseela R, Apiwathnasorn C, Samung Y. Seasonal variation of cave-dwelling phlebotomine sandflies (Diptera:Psychodidae) in Phra Phothisat Cave, Saraburi Province, Thailand. *Southeast Asian J Trop Med Public Health*. ๒๐๐๗; ๓๘:๑๐๑๑-๕.

Polseela R, Vitta A, Apiwathnasorn C. Distribution of Phlebotomine sand flies (Diptera:Psychodidae) in Limestone caves Khao Pathawi, Uthai Thani province, Thailand. *The Southeast Asian J. Trop. Med and Public Health* ๒๐๑๕; ๔๖: ๔๒๕-๓๓.

Sukra K, Kanjanopas K, Amsakul S, Rittaton V, Mungthin M and Leelayoova S. A survey of sandflies in the affected areas of leishmaniasis, southern Thailand. *PubMed Journals* ๒๐๑๓ Jan; ๑๑๒(๑): ๒๙๗-๓๐๒.

Li-Ren Guan, Zheng-Bin Zhou, Chang-Fa Jin, Qing Fu, and Jun-Jie Chai. *Phlebotomine sand flies (Diptera: Psychodidae) transmitting visceral leishmaniasis and their geographical distribution in China*. ๒๐๑๖ [cited ๒๐๑๘ Jan] ; Available from: URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC๔๗๖๕๐๓๐/#CR๓๕>

Chusri S, Thammapalo S, Silpapojakul K ,Siriysatien P. Animal reservoirs and potential vectors of *Leishmania siamensis* in southern Thailand. *Southeast Asian J Trop Med Public Health*. ๒๐๑๔ Jan; ๔๕(๑):๑๓-๙.)

Leelayoova S, Siripattanapipong S, Manomat J, Piyaraj P, Tan-Ariya P, Bualert L, Mungthin M. Leishmaniasis in Thailand: A Review of Causative Agents and Situations. *The american journal*