

บทนำ (Introduction)

โรคไลชมาเนีย (leishmaniasis) มีรีนฝอยทราย (sand flies) หรือบางคนเรียกแมลงหวี่จัน เป็นพาหะนำโรคนี้ องค์การอนามัยโลกได้จัดเป็น 1 ใน 8 โรคที่มีความสำคัญเนื่องจากก่อให้เกิดปัญหาในกลุ่มประชากรในเขตร้อน โดยรวมถึงโรค malaria, trypanosomiasis, filariasis, schistosomiasis, Hansen's disease, dengue fever และ tuberculosis ด้วย อุบัติการณ์โดยประมาณการมีผู้ได้รับเชื้อไลชมาเนียถึง 12 ล้านคน จากประชากรกว่า 350 ล้านคนใน 88 ประเทศที่มีความเสี่ยงต่อการติดโรคนี้ เช่น ในแอฟริกา เอเชีย ยุโรป อเมริกาเหนือและอเมริกาใต้ (<http://www.who.int/tdr/dw/leish2004.htm>).

ในประเทศไทยการติดเชื้อไลชมาเนียยังไม่เป็นที่รู้จักกันมากนัก เนื่องจากประเทศไทยไม่ใช่แหล่งระบาดของโรคนี้ แต่มีแรงงานไทยบางกลุ่มเดินทางไปทำงานยังประเทศที่เป็นแหล่งที่มีการระบาดของโรคไลชมาเนีย จึงมีโอกาสเสี่ยงที่จะนำเอาเชื้อโรคชนิดนี้กลับมาประเทศไทยด้วย ผู้ป่วยที่นำโรคไลชมาเนียชนิด visceral leishmaniasis เข้ามาในประเทศไทยส่วนใหญ่เดินทางกลับมาจากตะวันออกกลาง ในปี 1960 รายงานพบผู้ป่วยรายแรกของประเทศไทยเป็นผู้หญิงชาวปากีสถาน โดยการตรวจพบเชื้อที่ม้าม ต่อมาในปี 1977 ผู้ป่วยเดินทางมาจากอินเดีย ปี 1984 เดินทางมาจากบังคลาเทศ ต่อมาในปี 1985-1986 ได้มีรายงานผู้ป่วยถึง 5 รายที่เดินทางกลับจากตะวันออกกลางแล้วป่วยด้วยโรค visceral leishmaniasis ซึ่งแหล่งระบาดของโรคนี้ส่วนใหญ่จะอยู่ในแถบ Brazil, India, Nepal, Bangladesh และ Sudan (Desjeuk, 1996). นอกจากนี้ ยังมีผู้ป่วยโรค cutaneous leishmaniasis ไม่ต่ำกว่า 10 ราย โดยผู้ป่วยทุกรายเป็นชาวต่างชาติหรือคนไทยที่เดินทางกลับจากทำงานตะวันออกกลางทั้งสิ้น ดังนั้นในประเทศไทยแล้วโรคไลชมาเนียจึงจัดเป็นโรคอุบัติใหม่ (Emerging infectious disease) ถึงแม้จะมีตรวจร่างกายแรงงานเมื่อกลับมาถึงประเทศไทยเพื่อคัดกรองผู้ป่วยก็ตาม แต่การป้องกันไม่ให้แรงงานดังกล่าวได้รับเชื่อนั้นอาจจะสายเกินไป เนื่องจากว่าแรงงานคนไทยเหล่านั้นอาจจะได้รับเชื้อมาก่อนที่จะกลับเข้ามายังประเทศไทย ซึ่งเป็นปัญหาสุขภาพที่รุนแรงอย่างหนึ่ง นอกจากนี้แล้วยังมีสิ่งที่น่าจะต้องเฝ้าระวังอย่างใกล้ชิดให้มากกว่านี้ก็คือการติดเชื้อไลชมาเนียที่เกิดขึ้นเองภายในประเทศโดยที่ผู้ป่วยไม่เคยมีประวัติเดินทางไปต่างประเทศมาก่อน ซึ่งผู้ป่วยเป็นชนิด visceral leishmaniasis ซึ่งเป็นชนิดที่รุนแรงที่สุด ได้มีรายงานอย่างเป็นทางการถึง 3 รายด้วยกัน ซึ่งมีทั้งผู้ป่วยที่เป็นเด็กและผู้ใหญ่ โดยเริ่มพบในปี 2539 พบเด็กไทยรายแรก อายุ 3 ปี อยู่ที่จังหวัดสุราษฎร์ธานี ไม่มีโรคประจำตัว ไม่เคยเดินทางไปต่างประเทศ มีไข้ ชีด ตับและม้ามโต พบเม็ดเลือดแดงและเกล็ดเลือดต่ำ ตรวจพบเชื้อ *Leishmania* spp. ในไขกระดูก รายที่สองเป็นผู้ป่วยชายไทยอายุ 40 ปี อยู่ที่จังหวัดน่าน ประวัติเคยเดินทางไปทำงานก่อสร้างที่กรุงเทพมหานครและจังหวัดทางภาคใต้ 2 ปีก่อนเริ่มป่วย ไม่เคยเดินทางไปต่างประเทศเช่นกัน เริ่มป่วยในปี 2545 ด้วยอาการมีไข้เรื้อรัง อ่อนเพลีย ชีด มีเลือดออกตามไรฟัน แพทย์ตรวจพบว่าตับและม้ามโต เจาะไข

กระดุกจึงพบเชื้อ *Leishmania* spp. และตรวจด้วยวิธี PCR ที่โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้าพบว่าเป็นเชื้อ *Leishmania donovani* ผู้ป่วยได้รับการวินิจฉัยในปี 2548 (Kongkaew *et al.*, 2007). ต่อจากนั้นมีรายงานผู้ป่วยอยู่ที่จังหวัดพังงา ในปี 2546 เป็นผู้ป่วยชาย อายุ 54 ปี อาชีพทำสวนยาง ไม่มีประวัติเดินทางไปต่างประเทศ ไม่มีโรคประจำตัว เริ่มจากมีไข้ อ่อนเพลีย อาเจียน แพทย์วินิจฉัยว่าติดเชื้อไวรัส รักษา 2 ปีต่อมาอาการยังไม่ดีขึ้น มีอาการปวดแน่นท้อง ตับและม้ามโต รักษาที่โรงพยาบาลสุราษฎร์ธานี เจาะไขกระดูกวินิจฉัยว่าเป็น disseminated fungal infection ให้การรักษาแล้ว แต่ผู้ป่วยอาการไม่ดีขึ้น ยังมีภาวะซิคอย่างรุนแรงและมีเลือดออกผิดปกติ จึงถูกส่งตัวไปที่โรงพยาบาลสงขลานครินทร์ ในปี 2549 เจาะไขกระดูกซ้ำจึงพบเชื้อลิซมาเนียแต่เป็นสายพันธุ์ที่ยังไม่มีรายงานมาก่อน (Sukmee *et al.*, 2008). นอกจากนี้ยังมีผู้ป่วยที่ตรวจพบว่าเป็นโรคลิซมาเนียอีก 3 รายที่ยังไม่มีรายงานอย่างเป็นทางการ โดยนับเป็นผู้ป่วยรายที่ 4 ผู้ป่วยเป็นชายไทย อายุ 44 ปี อยู่ที่จังหวัดนครศรีธรรมราช อาชีพทำสวนยาง ไม่เคยไปต่างประเทศ โรคประจำตัวคือโรคเบาหวาน เป็นสาเหตุทำให้ตาบอดสนิททั้งสองข้าง ปี 2550 มาตรวจตามนัด แพทย์ตรวจพบว่ามีภาวะซิค ได้รับเลือด แต่อาการยังไม่ดีขึ้น น้ำหนักตัวลดลงถึง 16 กิโลกรัมภายใน 2 ปี ถูกส่งตัวไปรักษาตัวที่โรงพยาบาลสงขลานครินทร์ ตรวจพบตับและม้ามโต เจาะไขกระดูกจึงพบเชื้อ *Leishmania* spp. ตรวจต่อด้วยวิธี PCR ที่โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ พบว่าเป็นชนิด *Leishmania donovani* อีกรายนับเป็นรายที่ 5 อยู่ที่จังหวัดสงขลา ผู้ป่วยเป็นชาย อายุ 81 ปี ระหว่างปี 2544-2548 มีการเดินทางเข้าประเทศมาเลเซียหลายครั้ง ปี 2548 เริ่มมีไข้เป็นๆ หายๆ กินยาเอง ต่อมาปี 2550 อ่อนเพลียมากจึงไปโรงพยาบาลชุมชน แต่อาการยังไม่ดีขึ้น อาเจียนและอ่อนเพลียมากขึ้นจนเดินไม่ได้ หอบเหนื่อย ซึมลง จึงไปรักษาที่โรงพยาบาลหาดใหญ่ เจาะไขกระดูกพบเชื้อ *Leishmania* spp. และทำการพิสูจน์เชื้อโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ พบว่าเป็นชนิด *Leishmania donovani* เช่นเดียวกับผู้ป่วยรายอื่นๆ และผู้ป่วยยังตรวจพบว่ามี Anti-HIV ผลบวกด้วย รายล่าสุดที่มีการตรวจพบเชื้อลิซมาเนียเป็นผู้ป่วยชาย อายุ 66 ปี อาศัยอยู่ที่กรุงเทพมหานคร มีประวัติโรคความดันโลหิตสูงและเบาหวาน ขาจึงไม่ค่อยมีแรงนัก เดินไม่ค่อยไหว ปี 2550 ไปตามนัดที่โรงพยาบาลพระปิ่นเกล้า พร้อมกับมีอาการอ่อนเพลียมากและคันตามผิวหนัง น้ำหนักลดลง 25 กิโลกรัมภายใน 6 เดือน ตรวจร่างกายพบตับและม้ามโต เจาะไขกระดูกพบ *Leishmania* spp. ทำการแยกเชื้อที่โรงพยาบาลศิริราช พบว่าเป็นชนิด *Leishmania infantum* จากการสอบสวนโรคในแต่ละพื้นที่ที่มีการรายงานพบผู้ป่วย พบว่ามีสัตว์ที่เป็นรังโรคและมีหลักฐานการติดเชื้อลิซมาเนีย ทั้งในวัวและแมว ซึ่งจัดเป็นสัตว์เลี้ยงที่อยู่ใกล้ชิดกับคนเรามาก นอกจากนี้แล้วการสำรวจยังพบริ้นฝอยทรายที่มีการรายงานว่าสามารถเป็นพาหะนำโรคลิซมาเนียคือ *Phlebotomus argentipes* ในบางพื้นที่ที่ผู้ป่วยอาศัยอยู่ แต่บางพื้นที่ในการสำรวจไม่พบริ้นฝอยทราย เนื่องจากอาจจะมีการเปลี่ยนแปลงประชากรของริ้นฝอยทรายตลอดทั้งจำนวนและชนิด ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายๆ อย่างเช่น ชนิดของริ้นฝอยทราย ระยะเวลาหรือวงจรชีวิตที่ริ้นฝอยทรายจะกลายเป็นตัวเต็มวัย และสิ่งแวดล้อมอื่นๆ เช่น อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ เป็นต้น จากการสำรวจที่ผ่านมา การที่จะศึกษาเกี่ยวกับการกระจายตัวของริ้นฝอยทรายนั้นต้องทำต่อเนื่องกันจึงจะสามารถพบริ้นฝอยทรายได้หลากหลายกว่าการสำรวจเพียงครั้งเดียว จากรายงานของ Apiwathanasorn *et al* (1993) พบว่า *P. argentipes* สามารถพบได้ในถ้ำและมีการกระจายตัวมากกว่า *P. major major* ซึ่งการศึกษา

ครั้งนั้นทำการศึกษาที่จังหวัดสระบุรีและกาญจนบุรีและยังพบว่ามีเพียง *P. hoepplii* เท่านั้นที่กัดดูดเลือดคน จึงเป็นที่น่าสนใจว่าจริงๆ แล้วโรคนี้อาจมีการติดต่อสู่คนไทยได้แม้จะไม่ได้ไปสัมผัสเชื้อในต่างประเทศ แม้ว่าโรคจะมีระดับความรุนแรงที่อันตรายต่อชีวิต แต่ประชาชนส่วนใหญ่ยังไม่ค่อยให้ความสำคัญมากนัก เพราะยังไม่มีผลกระทบของโรคอย่างกว้างขวาง ซึ่งเป็นปัจจัยหลักที่สำคัญที่สุดที่ทำให้สนใจการศึกษาในครั้งนี้ นอกจากนี้แล้วนิสัยของริ้นฝอยทรายในการออกหากินและกัดดูดเลือดยังจำเป็นมากในการป้องกันและควบคุมไม่ให้ริ้นฝอยทรายมีโอกาสได้กัดดูดเลือดจากคนหรือสัตว์ที่เป็นรังโรค ทั้งนี้เพื่อเป็นการเฝ้าระวังโรคโลหิตมาเนียอย่างใกล้ชิด เพราะถ้าตัดวงจรชีวิตของการเกิดโรคได้แล้ว การเจ็บป่วยด้วยโรคนี้อาจจะไม่ค่อยมีโอกาสเกิดขึ้นได้ ซึ่งย่อมจะเป็นผลดีกว่าการมีภาวะเจ็บป่วยที่ทำให้สูญเสียชีวิตและมีผลกระทบหลายๆ ด้าน การศึกษาเกี่ยวกับริ้นฝอยทรายในประเทศไทย ยังมีไม่มากนัก แม้แต่ข้อมูลเบื้องต้นที่จะใช้ในการสอบสวนโรคในแต่ละพื้นที่ที่มีรายงานผู้ป่วยก็ต้องเป็นการสำรวจในภายหลัง เพราะผู้ป่วยส่วนใหญ่มีระยะเวลาพักตัวของเชื้อก่อนที่จะทำให้เกิดอาการนั้นใช้เวลานาน ซึ่งบางครั้งริ้นฝอยทรายอาจจะมีการเปลี่ยนแปลงประชากรไปตามฤดูกาล แต่ถ้ามีข้อมูลที่สามารถใช้เป็นพื้นฐานเกี่ยวกับระบาดวิทยาของริ้นฝอยทรายก็จะเป็นประโยชน์อย่างสูงในการดำเนินงานเกี่ยวกับการควบคุมและป้องกันการเกิดโรคซึ่งเป็นทางเลือกที่ดีทางหนึ่ง นอกเหนือจากการรักษา

ดังนั้นการสำรวจแมลงพาหะในแต่ละครั้งจะทำให้ทราบถึงสถานการณ์ปัจจุบันของการแพร่กระจายในแต่ละพื้นที่ที่สามารถนำผลการสำรวจมาใช้เพื่อการวางแผนในการควบคุมโรคภายในประเทศเพื่อให้ได้ผลดียิ่งขึ้น การวิจัยในครั้งนี้จะมีส่วนทำให้ประชากรของประเทศได้รับการดูแลอย่างเหมาะสมต่อไป

2. การทบทวนวรรณกรรม/สารสนเทศ (information) ที่เกี่ยวข้อง

ริ้นฝอยทรายจัดอยู่ในวงศ์ (family) Psychodidae, วงศ์ย่อย (subfamily) Phlebotominae วงศ์ย่อยนี้จำแนกได้ 6 สกุล (genus) คือ *Phlebotomus*, *Lutzomyia*, *Sergentomyia*, *Warileya*, *Brumtomyia* และ *Chinius* ริ้นฝอยทรายในสกุล *Phlebotomus*, *Lutzomyia* และ *Sergentomyia* กัดดูดเลือดคนและสัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง แต่มีเฉพาะสกุล *Phlebotomus* และ *Lutzomyia* เท่านั้นที่สามารถเป็นพาหะนำโรคโลหิตมาเนียได้ (Leishmaniasis) (Lewis, 1978) ส่วนสกุล *Sergentomyia* มีส่วนน้อยที่จะกัดดูดเลือดคน ส่วนใหญ่กัดดูดเลือดสัตว์เลื้อยคลาน (Service, 1980). แต่ก็เป็นที่น่าสนใจว่าอาจจะมีโอกาสเป็นพาหะได้เช่นกัน (Service, 1980) ปัจจุบันนี้มีรายงานการพบริ้นฝอยทรายมากกว่า 700 ชนิด แต่อย่างไรก็ตามมีอยู่ประมาณ 70 กว่าชนิดเท่านั้นที่มีความสามารถในการเป็นพาหะนำโรคติดต่อมาสู่คนได้ (Lane and Crosskey, 1993) ริ้นฝอยทรายมีการกระจายตัวอยู่ทั่วไปในเขตร้อน (tropical), ใกล้เคียงร้อน (subtropical) และเขตอบอุ่น (temperate) ของแผ่นดิน ซึ่งครอบคลุมทั้งในเขตโลกเก่า (Old World) และเขตโลกใหม่ (New World) (Adler and Theodor, 1957). สกุล *Phlebotomus* พบเฉพาะในเขตโลกเก่าเท่านั้น โดยเฉพาะบริเวณตอนใต้ของเขตอบอุ่นทางเหนือ เช่น เขตเมดิเตอร์เรเนียน และพบชุกชุมในเขตร้อนของโลกเก่า พบได้บ้างในเขตร้อนของทวีปแอฟริกา โดยเฉพาะ

ทางภาคตะวันตก เนื่องจากมันฝอยทรายในสกุลนี้ชอบภูมิอากาศและภูมิประเทศแบบกึ่งแห้งแล้งและทุ่งหญ้า ในเขตร้อนมากกว่าในป่า ส่วนสกุล *Lutzomyia* พบได้ในเขตร้อนและใกล้เขตร้อนของโลกใหม่เท่านั้น โดยเฉพาะป่าในแถบอเมริกากลางและใต้ เช่น บราซิล ฝรั่งเศส เวเนซุเอลา ปานามา และสกุล *Sergentomyia* จะพบโดยทั่วไปเฉพาะในเขตโลกเก่าเท่านั้น นอกจากนี้ยังพบได้ในทวีปแอฟริกาและเอเชียกลาง (Service, 1980)

มันฝอยทรายเป็นแมลงที่มีขนาดเล็กมาก ขนาดประมาณ 1.5-4 มิลลิเมตร สีเหลืองหรือเหลืองหม่น มีขนปกคลุมทั่วตัว ปีกแคบเป็นรูปใบหอก 1 คู่ ตั้งอยู่บนหลังในแนวตั้งทำมุมกันคล้ายอักษร 'V' ในขณะที่เกาะพัก เส้นปีกเป็นเส้นขนานทั้งหมด ตาขนาดใหญ่ หนวดเรียวยาวมี 16 ปล้อง ขายาวมาก (Service, 1980) ปากตัวเมียเป็นแบบแทงดูด palp จะโค้งงออยู่ใต้ส่วนปาก ส่วนปากจะสั้นมาก ตัวเมียขนาดใหญ่กว่าตัวผู้เล็กน้อย (Herms, 1969) พบมันฝอยทรายได้ทั่วไปในธรรมชาติ เนื่องจากบินไม่เก่งเท่าแมลงชนิดอื่น แม้แต่ลมพัดอ่อนๆ ก็อาจปลิวได้ ส่วนใหญ่จะเคลื่อนที่โดยการกระโดดไปมากกว่าการบิน จะบินไม่ไกล ระยะประมาณ 100-200 เมตร ส่วนใหญ่เพื่อหาโฮสต์ หรือเพื่อผสมพันธุ์ ขณะบินจะไม่มีเสียงเหมือนยุง ตัวผู้และตัวเมียจะกินน้ำหวานเป็นอาหาร มีเฉพาะตัวเมียที่กัดดูดเลือดคนหรือสัตว์เพื่อการเจริญเติบโตของไข่ แต่มีรายงานมันฝอยทรายบางชนิดบินไกลเป็นระยะ 2.3 กิโลเมตร โดยไม่มีลมช่วยแต่อย่างใด (Killick-Kendrick *et al.*, 1984).

วงจรชีวิตของมันฝอยทรายเป็นแบบ complete metamorphosis ประกอบด้วย 4 ระยะคือ ระยะไข่ (egg) ตัวอ่อน (larva) ดักแด้ (pupa) และตัวเต็มวัย (adult) แตกต่างจากยุงคือ ทุกระยะของมันฝอยทรายจะอยู่บนบก มันฝอยทรายตัวเมียจะวางไข่บนบกโดยวางไข่เป็นฟองเดี่ยวๆ รูปร่างยาวรี ขนาด 0.3-0.4 มิลลิเมตร สีน้ำตาลแก่เป็นมัน ผิวมีร่องเป็นตาข่ายหรือสี่เหลี่ยมเล็กๆ อยู่รวมกันตามพื้นดินที่ชื้นแฉะ เช่น คอกสัตว์ กองขยะ หรือตามรอยแยกรอยแตกของหินหรืออิฐ รอยแตกของบ้าน ตัวอาคาร ห้องส้วม ห้องน้ำ รูที่สัตว์ฟันแทะอาศัยอยู่ โพรงไม้ ซึ่งมีความชื้นสูงมากๆ โดยเฉพาะใต้โคนต้นไม้ในป่าที่ใบไม้หล่นทับถมกันเป็นเวลานาน หรือมีมูลสัตว์ ตัวเมียวางไข่แบบปล่อยฟองออกจากท้องซึ่งเป็นระยะที่ห่างจากมันฝอยทรายอยู่ไข่ของมันฝอยทรายจะติดกับพื้นผิวที่มันเกาะ วิธีการวางไข่แบบนี้ทำให้ไข่สามารถพุ่งเข้าไปอยู่ในซอกหรือร่องต่างๆ ได้ วางไข่แต่ละครั้งประมาณ 30-70 ฟอง ภายในเวลา 30-60 ชั่วโมงหลังจากการกัดดูดเลือดโฮสต์ ระยะเวลาที่ใช้ในการฟักไข่ไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับหลายปัจจัยที่เหมาะสม ในเขตที่มีอากาศหนาวเย็น ไข่จะหยุดพักการเจริญเติบโต ตัวอ่อนจะฟักออกจากไข่ประมาณ 6-17 วันถ้าสภาพแวดล้อมมีความเหมาะสม ตัวอ่อนที่ฟักออกจากไข่ใหม่ๆ มีสีขาว ลักษณะคล้ายหนอนผีเสื้อ ขนาด 3-6 มิลลิเมตร ส่วนหัวและเขี้ยวขนาดใหญ่ ลำตัวมี 12 ปล้อง ที่ท้องปล้องสุดท้ายมีขนยาว 1 คู่ (long caudal bristles) ปลายท้องตั้งขึ้นและกางออกคล้ายกับพัด ลำตัวมีขนหรือหนามเหมือนก้านไม้ขีด (matchstick hair) จำนวนมาก ตัวจึงมีลักษณะหยาบ ส่วนปากมี mandible ชัดเจน ตัวอ่อนจะกินสารอาหารที่อยู่ในดิน ระยะแยกจะสามารถดูดซึมน้ำพร้อมสารอาหารผ่านทางผิวหนังได้ อาหารส่วนใหญ่ของตัวอ่อนเป็นพืชที่เน่าเปื่อยอยู่ในดิน เศษอุจจาระ ขยะมูลฝอย รา มูลจิ้งจก และเศษอินทรีย์วัตถุอื่นๆ (Herms, 1969) ตัวอ่อนมีการเจริญเติบโตและลอกคราบทั้งหมด 4 ครั้ง ตัวอ่อนระยะที่ 2 จะมีขนยาว 2 คู่ ชอบอยู่ในบริเวณที่มีความชื้นและ อยู่ในที่แห้งจะตายได้ ซึ่งใช้ระยะ 19-60 วัน ซึ่งขึ้นอยู่กับชนิด

อุณหภูมิและความอุดมสมบูรณ์ของอาหาร รื่นฝอยทรายจะเจริญลอกคราบเป็นระยะคักแต่โดยมีคราบสีดำที่ลอกครั้งสุดท้ายติดอยู่ที่ส่วนอก ซึ่งใช้ในการแยกชนิดได้และคล้ายกับสิ่งแวดล้อมที่อาศัยอยู่ คักแต่มีผิวหยาบ เมื่อเข้าสู่ระยะคักแต่ ระยะนี้จะทนความแห้งแล้งได้ดีกว่าระยะตัวอ่อน หลังจากนั้นประมาณ 5-10 วัน ตัวเต็มวัยจะออกมาจากคักแต่ โดยตัวผู้จะออกมาก่อนตัวเมีย แต่ตัวเมียอายุยืนกว่าตัวผู้ ระยะไข่จนถึงเป็นตัวเต็มวัยใช้เวลาประมาณ 30-60 วัน ขึ้นอยู่กับชนิดของรื่นฝอยทราย อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์และอาหารของตัวอ่อน (Brown, 1969; Service, 2000) ตัวเต็มวัยมีอายุอยู่ได้ประมาณ 14-30 วัน ขึ้นอยู่กับชนิดของรื่นฝอยทราย หลังฟักออกจากคักแต่แล้ว อาจบินออกหาน้ำหวาน เลือดหรือผสมพันธุ์และแต่ละชนิดก็ชอบกัดดูดเลือดของคนหรือสัตว์ที่แตกต่างกันด้วย (Lewis, 1974) แต่มีรื่นฝอยทรายบางชนิดมีการวางไข่และไข่มักจะเป็นตัวอ่อนได้โดยไม่ต้องกินเลือดเหยื่อ เรียกว่า autogeny เนื่องจากในบางแหล่งไม่มีเหยื่อให้กัดดูดเลือดอันเป็นการรักษาเผ่าพันธุ์ไว้นั่นเอง ตัวผู้ตัวเมียผสมพันธุ์ครั้งเดียว ตัวผู้ล่อตัวเมียโดยอาศัยการสั่นของปีกหรือปล่อย pheromone ออกมา (Morton and Ward, 1989) ตัวเมียสามารถเก็บน้ำเชื้อของตัวผู้ได้ตลอดชีวิตและเมื่อได้รับเชื้อขึ้นมาเรียบร้อยแล้วก็สามารถนำเชื้อโรคได้ตลอดชีวิตเช่นกัน (Ward *et al.*, 1988).

มีความพยายามที่จะศึกษาเกี่ยวกับชีววิทยาของรื่นฝอยทรายโดยการเพาะเลี้ยงในห้องปฏิบัติการและทำได้สำเร็จ เช่นรื่นฝอยทรายชนิด *Phlebotomus kezeruni* ในห้องปฏิบัติการ โดยควบคุมอุณหภูมิให้อยู่ในช่วง 26 °C และความชื้นสัมพัทธ์ 90% ซึ่งเหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตของรื่นฝอยทรายในธรรมชาติ และนอกจากนี้มีการเลี้ยง *P. papatasi* และ *P. orientalis* ควบคุมอุณหภูมิให้อยู่ในช่วง 26.5-29.5 °C และความชื้นสัมพัทธ์ 75-85% (Mary, 1964). อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ที่ใช้เลี้ยง *L. serrana* ได้สำเร็จคือ 23-26 °C และ 85-95% RH (Erika *et al.*, 2002). การเลี้ยงรื่นฝอยทรายในห้องทดลองจนปัจจุบันนี้ยังไม่มียางานเป็นทางการในประเทศไทย เนื่องจากมีหลายปัจจัยที่มาเกี่ยวข้อง ทำให้การเพาะเลี้ยงทำได้ยาก ไม่เหมือนแมลงชนิดอื่น ส่วนในต่างประเทศมีรื่นฝอยทรายที่เพาะเลี้ยงได้มากกว่า 20 ชนิด ทำให้สามารถศึกษาเกี่ยวกับวงจรชีวิตและชีววิทยาของรื่นฝอยทรายได้เข้าใจมากขึ้น

เนื่องจากรื่นฝอยทรายกระจายอยู่ทั่วไปในธรรมชาติ ช่วงเวลากลางวันจะเกาะพักอยู่ตามถ้ำ จอมปลวก บ้านร้างเก่าๆ ตามปราสาทหิน กำแพง ร่องหรือรอยแตรรอยแตกของอาคารบ้านเรือน โพรงไม้ (WHO, 1988). รื่นฝอยทรายส่วนใหญ่จะหากินเวลากลางคืน แล้วก็ชอบหากินนอกบ้านมากกว่าในบ้าน (Service, 1980). เวลากลางวันรื่นฝอยทรายจะเกาะพักอยู่ตามบริเวณที่มีมืดและชื้น กลุ่มที่หากินอยู่ตามป่า จะชอบเกาะพักตามลำต้นหรือโพรงไม้ รอยแตร ซอกหินซอกคิน ถ้ำ โพรงสัตว์ ส่วนกลุ่มที่หากินใกล้บ้าน จะเกาะพักตามกำแพง ร่องหรือรอยแตกของอาคารบ้านเรือน ส่วนกลุ่มที่หากินอยู่ในบ้านจะอยู่ตามมุมมืด ซึ่งจะเกาะพักในบ้านทั้งก่อนกัดดูดเลือดและหลังจากดูดเลือด การกินเลือดเหยื่อแต่ละครั้งมักมากันเป็นจำนวนมาก โดยมาเป็นฝูง (pool feeders) ซึ่งกลุ่มนี้จะมีความสำคัญมากๆ ในแง่ของการกระจายเชื้อโรคมาสู่คนได้ (Kalra and Bong, 1988). แต่ในบางครั้งถ้าถูกรบกวนก็อาจจะมีการกัดดูดเลือดในเวลากลางวันได้เช่นกัน (Lane and Crosskey, 1993) การเกาะพักของรื่นฝอยทรายส่วนมากจะไม่ไกลจากบริเวณที่เป็นแหล่งเพาะพันธุ์ ซึ่งเป็นบริเวณที่มีความชื้นสูง เย็นและมีดัก

ในประเทศไทยได้มีรายงานชนิดของริ้นฝอยทรายที่สำรวจตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบัน 24 ชนิดด้วยกันซึ่งประกอบด้วย ประกอบด้วย *P. argentipes*, *P. philippinensis gouldi*, *P. asperulus*, *P. hoepplii*, *P. stantoni*, *P. major major*, *P. teshi*, *P. mascomai* new species, *Sergentomyia barraudi*, *S. anodontis*, *S. bailyi*, *S. dentata*, *S. iyengari*, *S. mahadevani*, *S. silvatica*, *S. gemmea*, *S. hodgsoni hodgsoni*, *S. indica*, *S. perturbans*, *S. quatei*, *S. punjabensis*, *Nemopalpus vietnamensis*, *Chinius barbazoni* new species. และ *P. barguesae* new species. (Raynal and Gaschen, 1934; Causey, 1938; Theodor, 1938; Quate, 1962; Apiwathnasorn *et al.*, 1989;1993; Depaquit *et al.*, 2006;2009; Muller *et al.*, 2007) ซึ่งในจำนวนนี้พบว่า *P. argentipes* และ *P. major major* มีความน่าสนใจเนื่องจากว่ามีรายงานว่าสามารถเป็นพาหะนำโรคโลหิตมาเนียได้ ส่วนใหญ่จะอาศัยอยู่ในถ้ำ มีส่วนน้อยที่อาศัยอยู่นอกถ้ำ (Apiwathnasorn *et al.*, 1989) จากการสำรวจโดย Polseela *et al.*, 2007 พบริ้นฝอยทรายที่ถ้ำพระโพธิสัตว์ จังหวัดสระบุรีถึง 13 ชนิดคือ *S. silvatica* (43.5%), *S. anodontis* (31.5%), *S. dentata* (15.3%), *S. barraudi* (3.3%), *P. argentipes* (2.0%), *P. philippinensis gouldi* (1.0%), *P. stantoni* (0.5%), *S. gemmea* (0.5%), *P. major major* (0.1%), *S. perturbans* (0.1%), *S. iyengari* (0.1%), *S. bailyi* (0.1%), และ *P. teshi* (0.1%). โดย *P. argentipes* พบสูงสุดในเดือนกรกฎาคม การศึกษาครั้งนั้นเป็นการศึกษาตลอดระยะเวลา 1 ปี แต่ยังไม่มีการเก็บตัวอย่างริ้นฝอยทรายเป็นช่วงเวลา (interval) ซึ่งในประเทศอินเดียมีการศึกษาถึงการออกมาของริ้นฝอยทราย โดยรายงานพบ *P. argentipes* สูงสุดในเดือนสิงหาคมถึงตุลาคม (Sanyal *et al.*, 1979) ซึ่งเป็นช่วงฤดูฝนที่มีความชื้นสัมพัทธ์สูงเช่นเดียวกับไทย

การศึกษาในต่างประเทศเกี่ยวกับพฤติกรรมการออกหาเหยื่อตอนกลางคืนของริ้นฝอยทราย (nocturnal activity) (Eiko *et al.*, 2004) โดยใช้วิธี human-biting activity พบว่ามีช่วงสูงสุดในช่วงระหว่าง 24.00 ถึง 03.00 นาฬิกา มี *P. papatasi*, *P. perfiliewi*, *P. major*, และ *P. tobbi* เป็นกลุ่มที่กัดดูดเลือดคนนอกบ้าน (endophilic) คิดเป็น 93 % เมื่อเทียบกับกลุ่มที่กัดดูดเลือดคนนอกบ้าน *P. papatasi* เป็นริ้นฝอยทรายที่กัดดูดเลือดคนมากที่สุด (Samir *et al.*, 2003). ในประเทศไทยยังไม่มีรายงานเกี่ยวกับ *P. papatasi* นอกจากนี้แล้ว การศึกษาเกี่ยวกับ nocturnal activity ของริ้นฝอยทรายที่ Morocco ซึ่งเป็นถิ่นระบาดของ human cutaneous leishmaniasis มี *Leishmania tropica* เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดโรคนี้ ทำการเก็บริ้นฝอยทรายทุก 2 ชั่วโมงจาก light trap และ sticky-paper traps พบว่า *P. sergenti* ซึ่งสามารถเป็นพาหะนำเชื้อ *L. tropica* เก็บได้ตั้งแต่เวลา 19.00 ถึง 05.00 นาฬิกา และพบสูงสุดในช่วง 19.00–21.00 นาฬิกา ซึ่งสัมพันธ์กับอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ที่เหมาะสม (Guernaoui *et al.*, 2005). จากตัวอย่างการศึกษาดังกล่าว จึงเป็นที่น่าสนใจเกี่ยวกับช่วงเวลาที่ยี่ริ้นฝอยทรายออกมาจากแหล่งเกาะพักมากที่สุดว่าเป็นเวลาในช่วงใดในประเทศไทย เนื่องจากริ้นฝอยทรายที่พบในแต่ละประเทศมีความแตกต่างกัน ซึ่งอาจจะมีช่วงเวลาที่ยี่ออกมาจำนวนมากนั้นแตกต่างกันก็เป็นได้

ริ้นฝอยทรายเป็นแมลงที่จำเพาะกับเชื้อโลหิตมาเนีย สกุล *Phlebotomus* สามารถถ่ายทอดเชื้อ *Leishmania* spp. ได้มากกว่า 40 ชนิด ในเขตโลกเก่า ส่วนสกุล *Lutzomyia* สามารถถ่ายทอดได้ถึง 30 ชนิดในเขตอเมริกา

ในเขตคาบสมุทรอินเดีย Indian sub-zone พบว่า *Phlebotomus* species ถ่ายทอดได้ 11 ชนิดและ *Sergentomyia* species ถ่ายทอดได้ 35 ชนิด ซึ่งเป็นเชื้อลิชมาเนียที่สามารถติดเชื้อได้ทั้งในคนและสัตว์ (WHO, 1990). โรคลิชมาเนียมีสุนัขเป็นรังโรคที่สำคัญทำให้การแพร่กระจายของโรคยากแก่การควบคุมโดยเฉพาะในประเทศอินเดีย บังคลาเทศและเนปาล ในกลุ่มโลกเขตร้อนฝอยทรายพาหะนำเชื้อลิชมาเนียที่มีการยืนยันคือ *P. argentipes*, *P. martini*, *P. celiae*, *P. ariasi*, *P. perfiliewi*, *P. langeroni*, *P. sergenti*, *P. guggisbergi*, *P. duboscqi*, *P. papatasi*, *P. longipes* และ *P. pedifer* ส่วนในเขตโลกใหม่คือ *L. longipalpis*, *L. trapidoi*, *L. ovallesi*, *L. umbratilis*, *L. anduzei*, and *L. whitmani* (Killick-Kendrick, 1999).

เชื้อลิชมาเนียจัดเป็นโปรโตซัวชนิดหนึ่ง ในสกุล *Leishmania* มีรูปร่าง 2 แบบคือ ระยะเวลา amastigote มีรูปร่างกลมหรือรูปไข่ เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 2-5 ไมครอน ไม่มี flagellum และระยะ promastigote รูปร่างคล้ายกระสวย มี flagellum ยาวประมาณ 20 ไมครอน วงจรชีวิตของลิชมาเนียในคนหรือสัตว์นั้นเกิดหลังจากรับฝอยทรายตัวเมียที่มีเชื้อลิชมาเนียระยะติดต่อกัดดูดเลือดจะปล่อยระยะ promastigote เข้าไปในร่างกายโดยการสำรอกเอาเชื้อออกมา เนื่องจากผิวหนังเป็นแผลจากการกัดของรับฝอยทราย เชื้อจะเข้าสู่เส้นเลือดของคนที่ถูกกัด เมื่อเชื้ออยู่ใน macrophage เชื้อมีการเปลี่ยนแปลงเป็นระยะ amastigote มีการแบ่งตัวแบบไม่อาศัยเพศ (asexual binary fission) เพิ่มจำนวนมากขึ้น amastigote จะออกจาก macrophage เดิม เข้าสู่เซลล์ใหม่ก็จะแบ่งตัวเพิ่มจำนวนอีกเรื่อยไป เมื่อรับฝอยทรายมากัดดูดเลือดแล้วได้ macrophage ที่มีระยะ amastigote เข้าไปในกระเพาะของรับฝอยทราย (gut) เมื่อถึงกระเพาะส่วนกลาง (mid gut) เชื้อนี้จะถูกล้อมรอบด้วยเยื่อที่เกิดจากเซลล์บุผิวของกระเพาะรับฝอยทราย ระยะ amastigote จะออกจาก macrophage เปลี่ยนแปลงรูปร่างโดยเริ่มยาวออกเรียกว่าระยะ promastigote หลังจากนั้น promastigote ออกจากเยื่อที่หุ้มแล้วแบ่งตัวเพิ่มจำนวน ซึ่งการเจริญเติบโตแบบนี้จะเหมือนกันในเชื้อลิชมาเนียทุกชนิด ยกเว้น *L. braziliensis* ที่เกิดบริเวณกระเพาะส่วนหลัง (hind gut) หลังจากแบ่งตัวแล้ว promastigote จะเคลื่อนตัวไปทางส่วนหัว แล้วรวมตัวกันอย่างหนาแน่นบริเวณคอหอย (pharynx) แล้วเริ่มหดตัวสั้นเข้า หยุดแบ่งตัวและไม่ค่อยเคลื่อนไหว ตัวที่แข็งแรงมักเคลื่อนตัวไปอยู่ที่บริเวณปาก (proboscis) ของรับฝอยทรายเพื่อรอที่จะเข้าสู่กระแสเลือดของคนหรือสัตว์เมื่อรับฝอยทรายมีการกัดดูดเลือดต่อไป ซึ่งเชื้อลิชมาเนียใช้เวลาในการเจริญเติบโตในรับฝอยทราย 4-15 วัน ขึ้นอยู่กับชนิดของเชื้อและอุณหภูมิสิ่งแวดล้อม การแพร่กระจายของโรคจะเกิดขึ้นได้เมื่อรับฝอยทรายกัดดูดเลือดตั้งแต่ครั้งที่สองเป็นต้นไป โดยเชื้อระยะ promastigote ซึ่งเป็นระยะติดต่อนั้นมาอยู่ตรงบริเวณส่วนหัวหลังจากกินเลือดประมาณ 8-10 วันและพร้อมจะเข้าสู่คนเมื่อถูกรับฝอยทรายกัดถัดไปอีก 2-3 วัน

(www.Leishmaniosis.htm).

โรคลิชมาเนีย เป็นโรคติดเชื้อชนิดหนึ่ง ซึ่งเกิดจากการได้รับเชื้อลิชมาเนีย เนื่องจากอาการและพยาธิสภาพของโรคลิชมาเนียแตกต่างกันไปขึ้นกับชนิดของเชื้อลิชมาเนียที่ได้รับ รวมทั้งภูมิคุ้มกันของโฮสต์ที่มีต่อเชื้อนั้น กลุ่มอาการของโรคมีทั้งหมด 3 ลักษณะคือ 1) localized cutaneous leishmaniasis (LCL) เป็นแผลเรื้อรังตามผิวหนังในบริเวณที่ถูกรับฝอยทรายกัด โดยแรกๆ เมื่อถูกกัดโดยรับฝอยทรายจะเป็นตุ่มแดงคล้ายๆ ขุงกัดแล้วตุ่มจะค่อยๆ ใหญ่ขึ้น แล้วตุ่มนี้จะแตกเป็นแผลซึ่งไม่เจ็บ มีอาการคันบ้างเล็กน้อย ขอบแผลจะนูนขึ้น อาจ

มีน้ำเหลืองหรือน้ำเลือดแห่งกรังติดบนแผล ส่วนมากมีหลายแผล และแผลอยู่นานประมาณ 2-3 เดือนแล้ว หายได้เอง ส่วนใหญ่เกิดนอกร่มผ้า ในกลุ่มโลกเก่า เชื้อที่เป็นสาเหตุคือ *L. major* จะมี *Phlebotomus papatasi* เป็นพาหะ *L. tropica* มี *P. sergenti* เป็นพาหะ และ *L. aethiopica* มี *P. longipes* เป็นพาหะ ถ้าเป็นในกลุ่มโลกใหม่เชื้อ *L. mexicana* มี *Lutzomyia* spp. เป็นพาหะ และ *L. braziliensis*

L. longipalpis เป็นพาหะ 2) mucocutaneous leishmaniasis (ML) อาการจะรุนแรงกว่าชนิดแรก โดยจะเป็นแผลเยื่อเมือกเช่น ตามรอบปากและจมูก บางชนิดมีการทำลายกระดูกอ่อนของจมูก บางครั้งแผลเป็นหนอง แผลอาจจะมีแห่งเดียวหรือหลายแห่งก็ได้ และจะหายได้เองภายใน 3 เดือนถึง 1 ปี เชื้อสาเหตุที่สำคัญคือ

L. braziliensis, *L. guyanensis*, *L. panamensis*, และ *L. peruviana* พาหะที่สามารถนำเชื้อได้คือ *Lutzomyia* spp. 3) visceral leishmaniasis (VL) ชนิดนี้มีความสำคัญและรุนแรงมากที่สุด เรียกอีกชื่อคือ kala azar หรือ black fever หรือไข้ดำ เพราะว่ามีผิวหนังคล้ำขึ้น หลังจากได้รับเชื้อเข้าไปประมาณ 3-6 เดือนหรือเป็นปี เชื้อสาเหตุที่สำคัญในเขตโลกเก่าคือ *L. donovani* พาหะนำโรคคือ *P. argentipes*, และ

L. infantum มี *P. ariasi*, *P. perniciosus*, และ *P. chinensis* เป็นพาหะที่สำคัญ และในเขตโลกใหม่เชื้อ *L. chagasi* มี *L. longipalpis* complex เป็นพาหะ (Emanuel and John, 1994) โดยเชื้อโรคจะเข้าไปใน

อวัยวะต่างๆ ที่อยู่ภายในร่างกายเช่น ตับ ม้าม และไขกระดูก ทำให้ผู้ป่วยมีอาการตับม้ามโตและไขกระดูกทำงานบกพร่อง เป็นสาเหตุของการซิด เม็ดเลือดขาวและเกล็ดเลือดต่ำ ผู้ป่วยที่เสียชีวิตมักเกิดจากภาวะซิดรุนแรงหรือเลือดออกผิดปกติได้ ประมาณ 90 % อาการของโรคไลชมาเนียมีลักษณะใกล้เคียงกับโรคอื่นๆ หลายโรค เช่น มาลาเรีย มะเร็งเม็ดเลือดขาว โรคธาลัสซีเมีย โรคไขกระดูกฝ่อและโรคเลือดชนิดอื่นๆ

(Emanuel and John, 1994) จากเหตุผลดังกล่าว การตรวจวินิจฉัยโรคอาจจะไม่นึกถึงโรคไลชมาเนีย จึงอาจส่งผลให้การรักษาอาจจะไม่ได้ผลและเกิดความล่าช้าในการรักษาซึ่งผู้ป่วยที่ติดเชื้อภายในประเทศเกือบทุกรายก็ได้รับผลกระทบดังกล่าวเช่นกัน นอกจากโรคไลชมาเนียแล้วริ้นฝอยทรายยังสามารถเป็นพาหะนำโรค bartonellosis (Service, 1980), sand flies fever หรือ papatasi fever หรือ three day fever (Symes *et al.*, 1962) บางครั้งก่อให้เกิดอาการคันจากการแพ้และรำคาญได้

การป้องกันและควบคุมริ้นฝอยทรายซึ่งมีหลายๆวิธีการ เช่น การควบคุมโดยการใช้ยาฆ่าแมลง (chemical control) แต่ควรมีการศึกษาถึงลักษณะทางนิเวศวิทยาก่อน (Kishore *et al.*, 2006) เนื่องจากริ้นฝอยทรายชอบกระโดดจึงมีโอกาสสัมผัสกับยาฆ่าแมลงได้ง่าย ในพื้นที่ที่มีการระบาดโครงการพ่นยา DDT กำจัดไข่มาลาเรียตามอาคารบ้านเรือนก็สามารถกำจัดริ้นฝอยทรายที่เกาะพักในบ้านได้เช่นกัน แต่อาจจะมีปัญหาการคือยาได้ในบางพื้นที่ จึงเปลี่ยนมาใช้ HCH (Lindane) แทน นอกจากนี้สิ่งที่ควรคำนึงถึงคือการดูแลสิ่งแวดล้อม เช่น สุนัข เพื่อป้องกันและควบคุมการแพร่กระจายของโรค ในส่วนของการปรับปรุงสิ่งแวดล้อมเพื่อลดแหล่งเพาะพันธุ์ของริ้นฝอยทราย โดยการกำจัดขยะ ปะรอยแตกตามผนังหรือฝ้าบ้าน รูที่สัตว์อาศัยอุดหรือถมให้แน่น เมื่อบ้านเราสะอาดแหล่งเพาะพันธุ์ก็จะหมดไปได้ นอกจากนี้ยังมีการใช้ยาทาภายนอกเพื่อป้องกันไม่ให้ริ้นฝอยทรายกัด การใช้ยาไล่แมลง การสวมเสื้อผ้าหนาๆ ระหว่างเข้าไปในพื้นที่ที่มีการระบาดของริ้นฝอย

ทรายหรือบริเวณแพร่โรค จะสามารถป้องกันไม่ให้ถูกกัดได้ การนอนควางมุ้งตาข่ายถี่ๆ ขนาดรูตาข่ายควรเล็กกว่า 1.5 มิลลิเมตรจะป้องกันริ้นฝอยทรายได้

ริ้นฝอยทรายมีความสำคัญมากในแง่ของการที่สามารถเป็นพาหะนำเชื้อลิซมาเนียมาสู่คน จากรายงานผู้ป่วยโรคลิซมาเนียที่เพิ่มขึ้นในประเทศไทยนั้นจึงเป็นประเด็นที่น่าสนใจว่าริ้นฝอยทรายที่พบอยู่ในประเทศนั้นมีชนิดที่สามารถก่อให้เกิดการติดต่อเชื้อมาสู่คนได้หรือไม่ จากรายงานผู้ป่วยที่ได้รับเชื้อลิซมาเนียในประเทศไทย ส่วนใหญ่เป็นเชื้อ *L. donovani* ซึ่งเคยมีรายงานว่านำเชื้อได้โดย *P. argentipes* ซึ่งพบได้ในไทยมีเพียงรายเดียวที่เป็นเชื้อ *L. infantum* ซึ่งรายงานที่ผ่านมาในประเทศไทยยังไม่มีรายงานชนิดของริ้นฝอยทรายที่สามารถจะเป็นพาหะนำเชื้อชนิดนี้ได้ เช่น *P. ariasi*, *P. perniciosus*, และ *P. chinensis* เป็นต้น อีกทั้งชนิดและพฤติกรรมของริ้นฝอยทรายมีลักษณะที่จะเอื้อทำให้มีการระบาดของโรคลิซมาเนียที่เราไม่เคยคิดมาก่อนว่าจะมีในไทยได้หรือไม่ เช่น ช่วงเวลาสูงสุดที่ออกมาเพื่อกัดดูดเลือดหรือผสมพันธุ์ อีกทั้งไทยเป็นประเทศที่สนับสนุนการท่องเที่ยวทั่วประเทศ การเพิ่มขึ้นของนักท่องเที่ยวจากต่างประเทศที่มาจากแหล่งระบาดของโรคหรือคนไทยเดินทางไปยังแหล่งระบาดและนำเชื้อลิซมาเนียเข้ามาก็เป็นอีกปัจจัยที่จะทำให้ครบวงจรของการเกิดโรคลิซมาเนียในบ้านเราได้ ดังนั้นควรเพิ่มความระมัดระวังในการป้องกันและควบคุมโรคแต่เนิ่นๆ ก่อนที่จะต้องมารักษาผู้ป่วยโรคลิซมาเนียจำนวนมากๆ ในอนาคต ซึ่งทำให้สูญเสียงบประมาณของประเทศอย่างไม่จำเป็นนั่นเอง

3. วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย (Objectives)

1. เพื่อเก็บรวบรวมและศึกษาแยกชนิดของริ้นฝอยทรายที่เก็บได้โดยการใช้กับดักแสงไฟ (CDC light traps), ใช้วัวเป็นเหยื่อล่อ (cow-baited traps) และ human landing capture ในเขตจังหวัดพิษณุโลก
2. เพื่อศึกษาถึงการเปลี่ยนแปลงประชากรของริ้นฝอยทรายตามฤดูกาลและนิสัยในการออกหากินของริ้นฝอยทรายในแต่ละช่วงเวลา โดยเฉพาะริ้นฝอยทรายที่สามารถเป็นพาหะนำโรคในเขตจังหวัดพิษณุโลกได้
3. เพื่อศึกษาชีววิทยาของริ้นฝอยทรายในแต่ละแหล่งที่ทำการสำรวจและในห้องปฏิบัติการ
4. เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการควบคุมและป้องกันโรคที่สามารถนำโดยริ้นฝอยทรายในกลุ่มประชาชนทั่วไปในเขตจังหวัดพิษณุโลกอย่างมีประสิทธิภาพ
5. เพื่อนำผลการศึกษาและตัวอย่างริ้นฝอยทรายมาจัดทำอนุกรมวิธานในอนาคตหรืองานครั้งต่อไป

4. วิธีดำเนินการวิจัย (Material and Method)

1. แผนการวิจัย (research design)

- เลือกพื้นที่ที่จะทำการศึกษา
- สำรวจเบื้องต้น (pre survey)
- เก็บตัวอย่างริ้นฝอยทราย

- ตรวจวินิจฉัยหาชนิดของรื้อนฝอยทราย รวมทั้งทำการเลี้ยงรื้อนฝอยทรายที่เก็บมาได้
- รายงานผลการสำรวจ
- วิเคราะห์ข้อมูลและแปลผล
- เขียนรายงานการวิจัยและเผยแพร่ข้อมูล

2. ขั้นตอนและวิธีการในการเก็บข้อมูล

2.1 การเลือกพื้นที่ที่ทำการศึกษา

การเลือกพื้นที่ : การเลือกพื้นที่เพื่อเป็นตัวแทนในการศึกษาครั้งนี้ จะใช้วิธีการเลือกแบบ Cluster Random sampling โดยเลือกพื้นที่ที่เป็นที่พักอาศัย สถานที่ท่องเที่ยว ในป่า และถ้ำ ภายในเขตจังหวัด พิษณุโลก โดยเลือกมาพื้นที่ละ 1 แห่ง รวมเป็น 4 แห่งตลอดการศึกษา ซึ่งการเลือกพื้นที่นั้นจะมีการ pre study ก่อนที่จะทำการศึกษาจริง โดยต้องเลือกบริเวณที่เหมาะสมสำหรับรื้อนฝอยทรายที่จะใช้เป็นแหล่งเพาะพันธุ์และอาศัยอยู่ และมีจำนวนรื้อนฝอยทรายจำนวนมากอาศัยอยู่ โดยถ้าใช้ CDC light traps อย่างน้อยต้องดักจับได้ 30 ตัวต่อ light trap เมื่อกำหนดจุดที่จะดำเนินการเก็บตัวอย่างได้แล้วต้องทำการจดบันทึกพิกัดของแต่ละตำแหน่ง ที่ทำการเก็บตัวอย่างโดยการใช้เครื่อง GPS และทำการขออนุญาตเข้าเก็บข้อมูลในพื้นที่อุทยานแห่งชาติทุ่ง แสงหลวงและเขตห้ามล่าสัตว์ป่าถ้ำผาทำพล อ.เนินมะปราง จังหวัดพิษณุโลก

ในการศึกษาครั้งนี้พื้นที่ที่ทำการสำรวจรื้อนฝอยทรายทั้ง 4 แห่ง ในเขตจังหวัดพิษณุโลก มีดังนี้

1. **พื้นที่ป่า:** ป่าภายในเขตห้ามล่าสัตว์ป่าถ้ำผาทำพล อ.เนินมะปราง จ.พิษณุโลก (รูปที่ 1)
2. **ถ้ำ:** ถ้ำผาแดง เขตห้ามล่าสัตว์ป่าถ้ำผาทำพล อ.เนินมะปราง จ.พิษณุโลก (รูปที่ 2)
3. **สถานที่ท่องเที่ยว:** บริเวณปากถ้ำดาว-ถ้ำเดือนและเขตหน่วยพิทักษ์อุทยานแห่งชาติที่ สล.6 บ้านมุง อุทยานแห่งชาติทุ่งแสงหลวง อ.เนินมะปราง จ.พิษณุโลก (รูปที่ 3)
4. **ที่พักอาศัย :** หมู่ที่ 1 บ้านมุง ตำบลบ้านมุง อ.เนินมะปราง จ.พิษณุโลก (รูปที่ 4)

เมื่อเลือกจุดที่จะดักจับได้แล้วจึงทำการบันทึกพิกัดของแต่ละจุดที่ทำการเก็บตัวอย่างรื้อนฝอยทรายดังนี้

1. พิกัดของถ้ำผาแดง ดังแสดงในตารางที่ 1
2. พิกัดพื้นที่ป่า ดังแสดงในตารางที่ 2
3. พิกัดสถานที่ท่องเที่ยว ดังแสดงในตารางที่ 3
4. พิกัดที่พักอาศัย ดังแสดงในตารางที่ 4
5. พิกัดที่ใช้สัตว์เป็นเหยื่อล่อ (cow-baited traps) ดังแสดงในตารางที่ 5
6. พิกัดที่จับรื้อนฝอยทรายด้วยวิธี Human landing capture ดังแสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 1 พิกัดถ้ำผาแดงที่ใช้ในการเก็บรินฝอยทราย

ลำดับ	จุดที่เก็บ	พิกัด N	พิกัด E	Altitude (เมตร)
1	ถ้ำผาแดง	16°30'58.8"N,	100°40'00.5"E	108

ตารางที่ 2 พิกัดพื้นที่ป่าที่ใช้ในการเก็บรินฝอยทราย

ลำดับ	จุดที่เก็บ	พิกัด N	พิกัด E	Altitude (เมตร)
1	หน้าถ้ำค้างคาว	1630823	10039840	48
2	ทางเข้าถ้ำฝามือแดง	1630821	10039878	84
3	ข้างถนน (ป่า)	1630843	10039926	81
4	หน้าถ้ำผาแดง(ติดถนน)	1630968	10040000	51
5	หน้าถ้ำผาแดง(ด้านขวา)	1630975	10040004	56
6	หน้าถ้ำผาแดง(ด้านซ้าย)	1630903	10040010	56
7	ปากถ้ำผาแดง (บน)	1630981	10040005	78
8	ปากถ้ำผาแดง (ล่าง)	1630986	10040008	76
9	หน้าถ้ำลอด	1631117	10039963	85
10	หน้าถ้ำเต่า	1631195	10039972	89

ตารางที่ 3 พิกัดสถานที่ท่องเที่ยวที่ใช้ในการเก็บรินฝอยทราย

ลำดับ	จุดที่เก็บ	พิกัด N	พิกัด E	Altitude (เมตร)
1	ในถ้ำด้านบน	1633754	10042422	122
2	ในถ้ำด้านล่าง	1633754	10042422	122
3	ป่าปากถ้ำ	1633741	10042423	124
4	ช่องลมของภูเขา	1633812	10042429	119
5	ทางขึ้นถ้ำ	1633729	10042447	111
6	ข้างห้องน้ำ	1633723	10042424	93
7	ชอกหินข้างน้ำตก	1633722	10042426	98
8	บ้านพักข้างน้ำตก	1633726	10042415	104
9	ใกล้หลุมดินยุบติดภูเขา	1633724	10042395	96
10	ข้างต้นไม้ติดบ้านพัก	1633717	10042399	95

หมายเหตุ ในถ้ำใช้พิกัดของบริเวณส่วนปากถ้ำเท่านั้น เนื่องจากภายในถ้ำไม่สามารถรับสัญญาณดาวเทียมได้

ตารางที่ 4 พิกัดที่พักอาศัยที่ใช้ในการเก็บริ้นฝอยทรายโดยใช้กับดักแสงไฟและ Human landing capture

ลำดับ	จุดที่เก็บ	พิกัด N	พิกัด E	Altitude (เมตร)
1	หลังคอกหมู	1633774	10041590	76
2	บ้านนายก (มีเล้าไก่)	1633801	10041578	68
3	บ้านนายยา (ติดภูเขา)	1633816	10041599	70
4	บ้านนายเล็ก (ทุ่งนา)	1633877	10041432	90
5	บ้านนางส้ม	1633804	10041444	82
6	บ้านนายทม	1633828	10041474	79
7	ป่ายูคาลิปตัส (คลอง)	1633802	10041503	77
8	บ้านนายจ่าง	1633812	10041531	76
9	บ้านนางอิว (เล้าไก่)	1633661	10041334	84
10	บ้านนายไผ่ (คลอง)	1633746	10041568	76

ตารางที่ 5 พิกัดที่ใช้สัตว์เป็นเหยื่อล่อ (cow-baited traps)

ลำดับ	จุดที่เก็บ	พิกัด N	พิกัด E	Altitude (เมตร)
1	บ้านนางทอง	1633701	10041399	79

ตารางที่ 6 พิกัดที่พักอาศัยที่ใช้ในการเก็บริ้นฝอยทรายโดยใช้ Human landing capture

ลำดับ	จุดที่เก็บ	พิกัด N	พิกัด E	Altitude (เมตร)
1	บ้านนายยา (ติดภูเขา)	1633816	10041599	70
2	บ้านนายเล็ก (ทุ่งนา)	1633877	10041432	90
3	บ้านนางส้ม	1633804	10041444	82
4	บ้านนางอิว (เล้าไก่)	1633661	10041334	84
5	บ้านนายไผ่ (คลอง)	1633746	10041568	76



รูปที่ 1 ป่านอกถ้ำผาแดง เขตห้ามล่าสัตว์ป่าถ้ำผาทำพล อ.เนินมะปราง จ.พิษณุโลก



รูปที่ 2 ถ้ำผาแดง เขตห้ามล่าสัตว์ป่าถ้ำผาท่าพล อ.เนินมะปราง จ.พิษณุโลก



รูปที่ 3 สถานที่ท่องเที่ยว เขตอุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง อ.เนินมะปราง จ.พิษณุโลก



รูปที่ 4 ที่พักอาศัย บ้านมุง ต.บ้านมุง อ.เนินมะปราง จ.พิษณุโลก



รูปที่ 5 สถานที่สำหรับกางมุ้งเพื่อใช้สัตว์เป็นเหยื่อล่อ (cow-baited traps) ต.บ้านมุง อ.เนินมะปราง
จ.พิษณุโลก

2.2 การสำรวจเบื้องต้น (pre survey)

ในงานการสำรวจพื้นที่การเตรียมอุปกรณ์ที่สำคัญและจำเป็นต้องครบถ้วนและเพียงพอ สามารถนำไปใช้ได้จริงในพื้นที่นั้นๆ จึงจำเป็นต้องมีการสำรวจเบื้องต้นก่อนที่จะเลือกพื้นที่นั้นๆ เป็นพื้นที่ตัวแทน และมีการเก็บตัวอย่างก่อนที่จะใช้เป็นผลการทดลอง เป็นการศึกษาถึงความเป็นไปได้ของพื้นที่ สภาพแวดล้อมเหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่าง มีความปลอดภัยในการทำงาน รวบรวมตัวอย่างได้อยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม การใช้อุปกรณ์วิจัยต่างๆ สามารถใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และทำการดักจับรื้อนฝอยทรายทั้ง 4 พื้นที่โดยใช้กับดักแสงไฟ พบว่าสามารถดักจับรื้อนฝอยทรายได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด



รูปที่ 6 การสำรวจเบื้องต้นเพื่อเลือกพื้นที่เพื่อทำการศึกษา



รูปที่ 7 กับดักแสงไฟ หรือ CDC Light traps ที่ใช้ดักจับรื้อนฝอยทราย

2.3 ดำเนินการเก็บตัวอย่างรึนฝอยทราย

1. การเก็บรวบรวมรึนฝอยทราย

ทำการรวบรวม 3 วิธีคือ ใช้กับดักแสงไฟ (CDC light traps), ใช้สัตว์เป็นเหยื่อล่อ (cow-baited traps) และ Human landing capture โดยการเก็บรวบรวมรึนฝอยทรายจะทำทุกเดือน เป็นเวลา 1 ปี โดยเริ่มในเดือนกุมภาพันธ์ 2553 ถึงเดือนมกราคม 2554 หลังจากเลือกพื้นที่ได้อย่างเหมาะสมแล้ว ใช้พื้นที่นั้นในการเก็บรวบรวมรึนฝอยทรายตลอดโครงการ โดยไม่มีการเปลี่ยนแปลง ถึงแม้จะเก็บรวบรวมรึนฝอยทรายถึงเกณฑ์ขั้นต่ำที่ได้ตั้งไว้ก็ตาม ทั้งนี้เพื่อจะได้ศึกษาถึงการเปลี่ยนแปลงประชากรในพื้นที่นั้นๆ ได้ โดยอุปกรณ์และวิธีการที่ใช้ต้องให้เหมาะสมกับพื้นที่ คือ การใช้ CDC light traps จะใช้เป็นวิธีหลักในทุกพื้นที่เนื่องจากเหมาะสมที่สุดในการดักจับ ส่วนการใช้ cow-baited trap จะใช้เฉพาะในพื้นที่ที่มีการเลี้ยงวัวและมีบริเวณที่จะจัดการทางมุ้งเพื่อครอบสัตว์ได้ซึ่งจะเลือกวิธีนี้ได้คือ ในบริเวณใกล้ๆที่พักอาศัยเท่านั้น เพื่อสะดวกในการดูแลสัตว์เลี้ยงที่อาจจะหลุดออกจากมุ้งได้เป็นต้น

1.1 พื้นที่ป่า ถ้ำ ที่พักอาศัยและสถานที่ท่องเที่ยว

ได้ทำการรวบรวมรึนฝอยทรายโดยใช้กับดักแสงไฟ (CDC light traps) โดยการเก็บรวบรวมรึนฝอยทรายจะทำทุกเดือน เป็นเวลา 12 เดือน โดยเริ่มในเดือนกุมภาพันธ์ 2553 ถึงเดือนมกราคม 2554 เก็บตัวอย่างรึนฝอยทรายพื้นที่ละ 10 ตำแหน่งต่อเดือน โดยมีการเก็บรึนฝอยทรายเป็นช่วงทุก 2 ชั่วโมงดังนี้ เริ่มวางกับดักเวลา 18.00 น. และเริ่มเก็บเวลา 20.00-22.00-24.00-02.00-04.00-06.00 นาฬิกา

1.2 พื้นที่ในหมู่บ้านที่พักอาศัย

ได้ทำการศึกษาโดยใช้สัตว์เป็นเหยื่อล่อ (cow-baited traps) เพื่อต้องการเก็บตัวอย่างรึนฝอยทรายเฉพาะในบ้านที่มีการเลี้ยงวัวโดยใช้เพียง 1 ตำแหน่งต่อเดือน โดยการเก็บรวบรวมรึนฝอยทรายจะทำทุกเดือน เป็นเวลา 12 เดือน โดยเริ่มในเดือนกุมภาพันธ์ 2553 ถึงเดือนมกราคม 2554 โดยทำการรวบรวมรึนฝอยทรายตั้งแต่ 18.00-06.00 นาฬิกา

1.3 พื้นที่ในหมู่บ้านที่พักอาศัย

ได้ทำการศึกษาโดยใช้วิธี Human landing capture เพื่อเก็บตัวอย่างรึนฝอยทรายในพื้นที่ที่เป็นที่อยู่อาศัยเท่านั้น กำหนด 5 ตำแหน่งต่อเดือน โดยการเก็บรวบรวมรึนฝอยทรายจะทำทุกเดือน เป็นเวลา 12 เดือน โดยเริ่มในเดือนกุมภาพันธ์ 2553 ถึงเดือนมกราคม 2554 ช่วง 18.00-24.00 นาฬิกาเท่านั้น



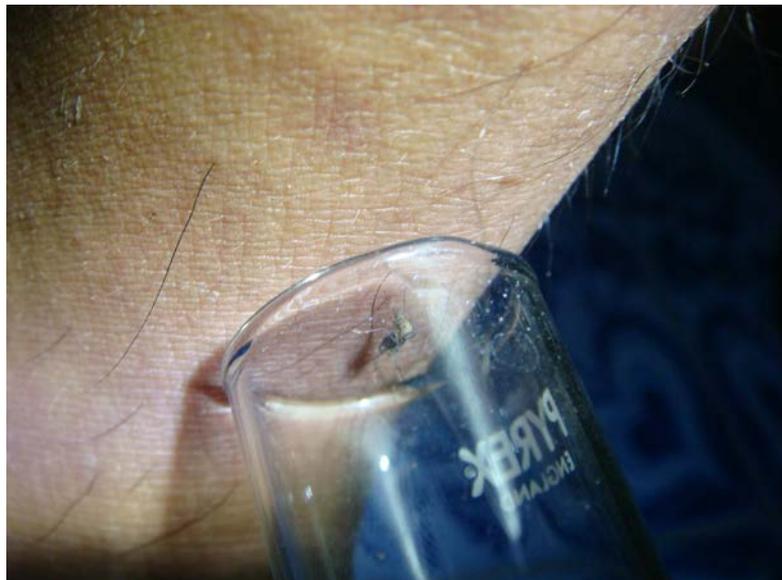
รูปที่ 8 การรวบรวมรีนฝอยทรายโดยใช้กับดักแสงไฟ (CDC light traps) ภายในถ้ำผาแดง



รูปที่ 9 การใช้สัตว์เป็นเหยื่อล่อ (cow-baited traps)



รูปที่ 10 พื้นที่ทำการเก็บรีนฝอยทรายด้วยวิธี Human landing capture



รูปที่ 11 การรวบรวมรีนฝอยทรายโดยวิธี Human landing capture

2. การเลี้ยงรีนฝอยทราย (ในกรณีที่มีรีนฝอยทรายดูดเลือดแล้ว)

รีนฝอยทรายที่กักดูดเลือดจนท้องเปล่าและยังมีชีวิตอยู่ จะถูกนำมาเลี้ยงเพื่อศึกษาชีววิทยาและวงจรชีวิตในห้องปฏิบัติการซึ่งสามารถควบคุมสิ่งแวดล้อมทั้งอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ให้เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของรีนฝอยทราย รีนฝอยทรายที่ดักเก็บได้และยังมีชีวิตอยู่ ถ้ากักดูดเลือดแล้วจะนำมาทำการเลี้ยงต่อไปในห้องปฏิบัติการ ใช้สายยางดูดแล้วเก็บใส่ในกระป๋องกระดาษปิดด้วยผ้าตาข่ายถี่ แล้วเก็บไว้ในที่มีความชื้นสัมพัทธ์ประมาณ 80-90 % อุณหภูมิประมาณ 26-28 °C โดยคลุมด้วยผ้าชุบน้ำหมาดๆ ตลอดเพื่อให้มีความชื้นอยู่เสมอ เลี้ยงรีนฝอยทรายด้วยน้ำหวาน โดยหุบใส่สำลีวางไว้บนผ้าตาข่ายถี่ หากรีนฝอยทรายกักดูดเลือดจนท้องเปล่าแล้ว ประมาณ 2-3 วัน ทำการย้ายรีนฝอยทรายไว้ในกระป๋องที่มีปูนพลาสติกที่กั้นกระป๋องที่เตรียมไว้ก่อนแล้ว โดยมีกระดาษกรองรองอยู่ด้านล่าง หลังจากรีนฝอยทรายวางไข่แล้วค่อยทำการย้ายกระดาษกรองออกเพื่อป้องกันการติดเชื้อในกระป๋องที่อาจกระทบต่อการเจริญเติบโตของรีนฝอยทรายได้ ดูแลให้กระป๋องมีความชื้นอยู่เสมอ สังเกตดูจนกระทั่งเห็นตัวอ่อนฟักออกจากไข่ จึงเติมอาหารของตัวอ่อนคือยีสต์ผง จนกระทั่งมีการลอกคราบและเจริญจนเป็นตัวดักแด้ หลังจากนั้นตัวเต็มวัยจะออกมาจากดักแด้ครบวงจรชีวิต แต่ละช่วงต้องทำการบันทึกผลการทดลองตลอด ปล่อยให้ตัวผู้ตัวเมียผสมพันธุ์กัน แล้วแยกตัวเมียออกมาเลี้ยงแยกจากตัวผู้ แล้วให้ตัวเมียกักดูดเลือดสัตว์ให้อิ่มแล้วนำมาเลี้ยงเพื่อให้ไข่พัฒนาจนสมบูรณ์ หากขั้นตอนนี้สำเร็จก็ทำการเลี้ยงต่อไปเรื่อยๆ ส่วนรีนฝอยทรายหลังจากวางไข่ต้องนำมาตรวจวินิจฉัยเพื่อบอกชนิดของรีนฝอยทรายด้วยเพื่อเป็นการยืนยัน



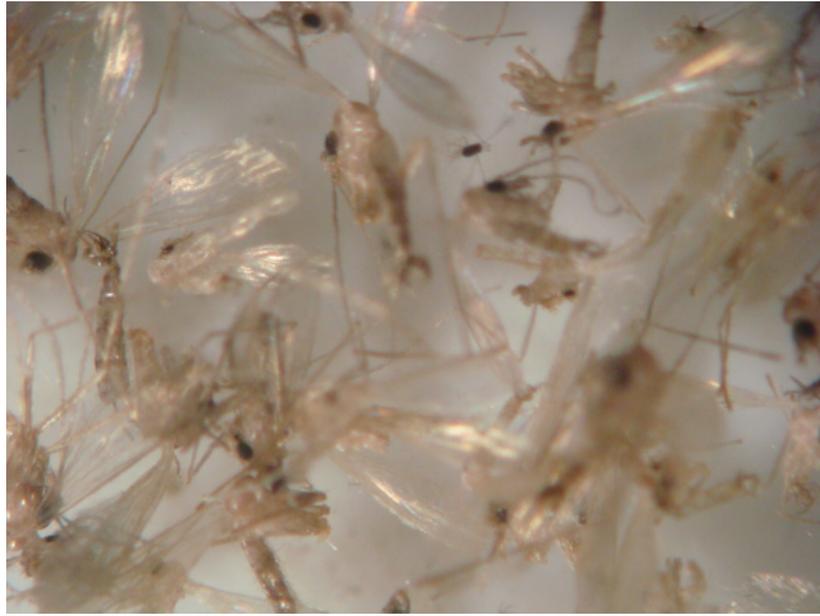
รูปที่ 12 กระป๋องกระดาษสำหรับรีนฝอยทรายที่ยังมีชีวิตอยู่



รูปที่ 13 กรงสำหรับเลี้ยงรีนฟลอยทรายที่ยังมีชีวิตอยู่



รูปที่ 14 แมลงที่ดักได้จากกับดักแสงไฟ หรือ CDC Light traps ใส่จานอาหารเพื่อแยก



รูปที่ 15 รึนฝอยทรายที่ค้ดแยกออกมาจากแมลงชนิดอื่น



(a)

(b)

รูปที่ 16 เปรียบเทียบขนาดของรึนฝอยทราย(a) กับขุง (b)



(a)

(b)

รูปที่ 17 รื่นฝอยทรายเพศเมีย (a) และเพศผู้ (b)

4.2.2 รื่นฝอยทรายทั้งหมดที่รวบรวมได้ จะนำมาดองใน 80% แอลกอฮอล์ เฉพาะตัวเมียเท่านั้น และนำมาทำเป็นสไลด์ถาวร โดยใช้ Hoyer's medium แล้วนำมาทำการจำแนกชนิดภายใต้กล้องจุลทรรศน์



รูปที่ 18 รื่นฝอยทรายที่คัดแยกแล้วดองใน 80% แอลกอฮอล์

-การเตรียมสไลด์เพื่อจำแนกชนิด มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. นำตัวอย่างรีนฝอยทรายมาวางบน Hoyer's medium
2. ตัดส่วนหัวให้ขาดออกจากส่วนอก ปิดด้วย Cover glasses
3. ติด stickers พร้อมจดบันทึกสถานที่ที่ดักจับ วัน เดือน ปี
4. นำสไลด์วางบนถาดเก็บสไลด์รอให้สไลด์แห้งหรือนำเข้าสู่ตูอบ
5. นำสไลด์ที่เสร็จแล้วเก็บในกล่องสไลด์ เพื่อจำแนกชนิดต่อไป

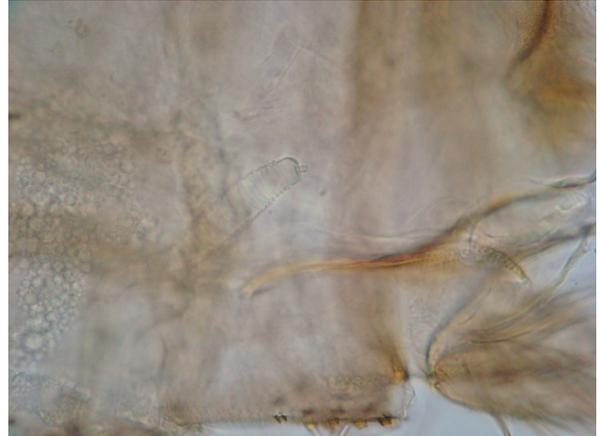
4.1 การจำแนกชนิดของรีนฝอยทราย : ใช้ keys ของ Lewis (1978) และ Manual on Entomology in visceral leishmaniasis (WHO/SEA/VBC, 1988) รวมทั้ง keys อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับ อวัยวะส่วนต่างๆ ที่สำคัญและใช้ในการจำแนกชนิด เช่น ปีก ลักษณะของ terminalia, aedeagus, paramere, spines, spermatheca, pharynx, cibarium, pigment patch, hair และ sockets ที่ส่วนท้องของรีนฝอยทราย



รูปที่ 19 การเตรียมตัวอย่างรีนฝอยทรายเพศเมียเพื่อจำแนกชนิด



รูปที่ 20 ลักษณะของ cibarium ที่ใช้ในการจำแนกชนิดของรีนฟลอยทราय



รูปที่ 21 ลักษณะของ spermatheca ที่ใช้ในการจำแนกชนิดของรีนฟลอยทราय

4.2 การวางแผนควบคุมและป้องกัน : เมื่อพบว่ามรีนฟลอยทราयชนิดที่มีความสามารถเป็นพาหะนำโรคลิซมาเนียได้ จะดำเนินการให้สุขศึกษาแก่ประชาชนในเขตนั้น เพื่อให้ทราบถึงวิธีการควบคุม และป้องกันการติดเชื้อจากแมลงชนิดนี้ต่อไป รวมทั้งประสานงานกับหน่วยงานที่มีหน้าที่ดูแลพื้นที่นั้นๆ เพื่อคอยเฝ้าระวังโรคได้อย่างมีประสิทธิภาพ



รูปที่ 22 การให้สูงศึกษาแก่ประชาชนและผู้ทีสนใจเกี่ยวกับรึนฝอยทราย

4.3 ขั้นตอนและวิธีการในการวิเคราะห์ข้อมูล :

$$\text{อัตราการกระจายตัวของริ้นฝอยทราย (Prevalence rate) หน่วย \%} \\ \text{อัตราการกระจายตัวของริ้นฝอยทรายแต่ละ} \\ \text{ชนิด} = \frac{\text{จำนวนริ้นฝอยทรายที่สำรวจพบชนิดนั้น} \times 100}{\text{จำนวนริ้นฝอยทรายที่สำรวจทั้งหมด}}$$

4.4 สถานที่ทำการทดลอง : ห้องปฏิบัติการทางด้านปรสิตวิทยาและกีฏวิทยา ภาควิชาจุลชีววิทยาและปรสิตวิทยา คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น



รูปที่ 23 ห้องปฏิบัติการทางด้านปรสิตวิทยาและกีฏวิทยา ภาควิชาจุลชีววิทยาและปรสิตวิทยา

4. ผลการศึกษา (Result)

ผลจากการเก็บรวบรวมริ้นฝอยทรายเป็นระยะเวลา 12 เดือน (เดือนกุมภาพันธ์ 2553 ถึงเดือนมกราคม 2554) ได้ทำการบันทึกผลดังต่อไปนี้

1. การศึกษาโดยการใช้สัตว์เป็นเหยื่อล่อ (cow-baited traps) และใช้วิธี Human landing capture พื้นที่ในหมู่บ้านที่พักอาศัย ผลการศึกษาคือ ไม่พบริ้นฝอยทรายที่กัดดูดเลือดวัวหรือคน พบเฉพาะยุงเท่านั้นที่มากัดดูดเลือดคนและวัว



รูปที่ 24 ยุงที่กัดดูดเลือดวัวแล้วเกาะพักที่มุ้งสำหรับครอบสัตว์

2. การเลี้ยงรีนฝอยทราย (ในกรณีที่มีรีนฝอยทรายคุดเลือดแล้ว) จากการศึกษาครั้งนี้ รีนฝอยทรายที่คักเก็บได้ และยังมีชีวิตอยู่นั้น ไม่พบรีนฝอยทรายที่คักคุดเลือดแล้วยังมีชีวิตอยู่เลย ดังนั้นจึงคัดเลือกเฉพาะรีนฝอยทรายทั้งเพศผู้และเพศเมียที่ยังมีชีวิตอยู่แต่ยังไม่เป็นตัวที่คุดเลือดจนท้องเป่ง (Engorge female) มาทำการเพาะเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ ใช้สายยางคุดแล้วเก็บใส่ในกระป๋องกระดาษปิดด้วยผ้าตาข่ายถี่ แล้วเก็บไว้ในที่มีความชื้นสัมพัทธ์ประมาณ 80-90 % อุณหภูมิประมาณ 26-28 °C โดยคลุมด้วยผ้าชุบน้ำหมาดๆ ตลอดเพื่อให้ความชื้นอยู่เสมอ เลี้ยงรีนฝอยทรายด้วยน้ำหวานโดยชุบใส่สำลีวางไว้บนผ้าตาข่ายถี่ แล้วทดลองนำไปคักคุดเลือดของหนู แต่รีนฝอยทรายที่คักแยกมานั้นไม่มีการคักคุดเลือดของหนู จึงทำให้การเลี้ยงรีนฝอยทรายจนกระทั่งสามารถวางไข่ได้นั้นยังไม่ประสบผลสำเร็จ

3.การศึกษาโดยใช้กับดักแสงไฟ โดยทำการเก็บรีนฝอยทรายทุก 2 ชั่วโมง จาก 4 พื้นที่ คือ พื้นที่ป่า ถ้ำ ที่พักอาศัย และสถานที่ท่องเที่ยว รวมเวลาทั้งสิ้น 12 เดือน (เดือนกุมภาพันธ์ 2553 ถึงเดือนมกราคม 2554) ผลการศึกษาพบว่า ดักจับรีนฝอยทรายด้วยกับดักแสงไฟได้ทั้งหมดจำนวน 59,112 ตัว แบ่งเป็น เพศผู้ จำนวน 33,620 ตัวและ เพศเมีย จำนวน 25,492 ตัว ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 7 จำนวนของรีนฝอยทรายที่คักจับได้ทั้งหมดด้วยกับดักแสงไฟในพื้นที่ป่า ถ้ำ ที่พักอาศัย และสถานที่ท่องเที่ยว แยกตามเพศ ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ 2553 ถึงเดือนมกราคม 2554

เดือน/พื้นที่	ป่า	ถ้ำ	สถานที่ ท่องเที่ยว	ที่พัก อาศัย	รวม (ตัว)	ร้อยละ
เพศผู้	4,755	10,740	16,724	1,401	33,620	56.88
เพศเมีย	4,360	7,969	11,567	1,596	25,492	43.12
รวมทั้งสิ้น(ตัว)	9,115	18,709	28,291	2,997	59,112	100.00

ตารางที่ 8 จำนวนของร้านฝอยทรายที่ดักจับได้ทั้งหมดด้วยกับดักแสงไฟในพื้นที่ป่า ถ้ำ ที่พักอาศัย และสถานที่ท่องเที่ยว ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ 2553 ถึงเดือนมกราคม 2554

เดือน/พื้นที่	ป่า	ถ้ำ	สถานที่ ท่องเที่ยว	ที่พัก อาศัย	รวม (ตัว)	ร้อยละ
กุมภาพันธ์ 2553	673	1563	4322	436	6994	11.83
มีนาคม	2049	1435	8603	761	12848	21.74
เมษายน	1489	1515	982	212	4198	7.10
พฤษภาคม	1104	2896	1516	352	5868	9.93
มิถุนายน	1181	1855	1388	228	4652	7.87
กรกฎาคม	687	2924	1165	181	4957	8.39
สิงหาคม	223	1365	1120	81	2789	4.72
กันยายน	156	1081	2336	53	3626	6.13
ตุลาคม	316	985	1935	40	3276	5.54
พฤศจิกายน	515	1567	3360	90	5532	9.36
ธันวาคม	248	613	639	136	1636	2.76
มกราคม 2554	474	910	925	427	2736	4.63
รวมทั้งสิ้น(ตัว)	9,115	18,709	28,291	2,997	59,112	100.00
ร้อยละ	15.42	31.65	47.86	5.07	100.00	-

ตารางที่ 9 จำนวนของรื้อนฝอยทรายทั้งหมดที่ดักจับได้ที่ป่า (นอกถ้ำผาแดง) อ. เนินมะปราง

จ. พิชณุโลก แยกตามเพศ ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ 2553 ถึงเดือนมกราคม 2554

เดือน/เพศ	เพศผู้	เพศเมีย	รวม (ตัว)	ร้อยละ
กุมภาพันธ์ 2553	341	332	673	7.38
มีนาคม	1101	948	2049	22.48
เมษายน	760	729	1489	16.34
พฤษภาคม	612	492	1104	12.11
มิถุนายน	746	435	1181	12.96
กรกฎาคม	349	338	687	7.54
สิงหาคม	111	112	223	2.45
กันยายน	84	72	156	1.71
ตุลาคม	112	204	316	3.47
พฤศจิกายน	280	235	515	5.64
ธันวาคม	56	192	248	2.72
มกราคม 2554	203	271	474	5.20
รวมทั้งสิ้น(ตัว)	4755	4360	9115	100.00
ร้อยละ	52.17	47.83	100.00	-
Ratio (male:female)	-	-	1.09:1	-

ตารางที่ 10 จำนวนของรื้อนฝอยทรายทั้งหมดที่ดักจับได้ที่ป่า (นอกถ้ำผาแดง) อ. เนินมะปราง
จ. พิชณุโลก แยกตามช่วงเวลา ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ 2553 ถึงเดือนมกราคม 2554

เดือน/ช่วงเวลา	18-20.00	20-22.00	22-24.00	24-02.00	02-04.00	04-06.00	รวม (ตัว)
กุมภาพันธ์ 2553	72	103	165	141	119	73	673
มีนาคม	198	378	616	488	223	146	2049
เมษายน	131	219	568	269	175	127	1489
พฤษภาคม	113	199	425	184	125	58	1104
มิถุนายน	120	205	354	210	197	95	1181
กรกฎาคม	72	114	226	117	85	73	687
สิงหาคม	30	32	66	59	21	15	223
กันยายน	7	21	55	23	31	19	156
ตุลาคม	24	41	95	87	53	16	316
พฤศจิกายน	52	61	156	168	45	33	515
ธันวาคม	21	52	89	63	18	5	248
มกราคม 2554	68	57	105	97	81	66	474
รวมเพศผู้(ตัว)	480	791	1425	1053	641	365	4755
รวมเพศเมีย(ตัว)	428	691	1495	853	532	361	4360
รวมทั้งสิ้น(ตัว)	908	1482	2920	1906	1173	726	9115
ร้อยละของทั้งหมด	9.96	16.26	32.04	20.91	12.87	7.96	100.00

ตารางที่ 11 ชนิดของรึ้นฝอยทรายเพศเมียทั้งหมดที่ดักจับได้ที่ป่า (นอกถ้ำผาแดง) อ. เนินมะปราง

จ. พิชญ โลก แยกตามช่วงเวลา ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ 2553 ถึงเดือนมกราคม 2554

ลำดับ	ชนิด/ช่วงเวลา	18-20.00	20-22.00	22-24.00	24-02.00	02-04.00	04-06.00	รวม (ตัว)	ร้อยละ
1	<i>P. argentipes</i>	121	223	453	282	151	92	1322	30.32
2	<i>S. anodontis</i>	39	67	157	62	32	44	401	9.20
3	<i>S. gemmea</i>	56	65	111	81	58	45	416	9.54
4	<i>S. iyengari</i>	5	11	22	11	15	9	73	1.67
5	<i>S. indica</i>	56	71	218	96	65	30	536	12.29
6	<i>S. barraudi</i>	41	56	133	63	48	29	370	8.49
7	<i>S. dentata</i>	53	64	131	56	51	41	396	9.08
8	<i>P. stantoni</i>	2	5	5	3	1	0	16	0.37
9	<i>S. silvatica</i>	12	38	84	87	38	35	294	6.74
10	<i>P. teshi</i>	2	4	7	7	2	4	26	0.60
11	<i>C. barbazani</i>	35	74	153	96	65	27	450	10.32
12	<i>S. perturbans</i>	1	3	4	1	0	0	9	0.21
13	<i>S. quatei</i>	4	10	16	8	6	4	48	1.10
14	<i>P. philippinensis</i> <i>gouldi</i>	1	0	1	0	0	1	3	0.07
	รวมทั้งสิ้น(ตัว)	428	691	1495	853	532	361	4360	100.00
	ร้อยละ	9.82	15.85	34.29	19.56	12.20	8.28	100.00	-

ตารางที่ 12 จำนวนของรีนฝอยทรายทั้งหมดที่ดักจับในลำผาแดง อ. เนินมะปราง

จ. พิชณุโลก แยกตามเพศ ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ 2553 ถึงเดือนมกราคม 2554

เดือน/เพศ	เพศผู้	เพศเมีย	รวม (ตัว)	ร้อยละ
กุมภาพันธ์ 2553	675	888	1563	8.35
มีนาคม	928	507	1435	7.67
เมษายน	966	549	1515	8.10
พฤษภาคม	1877	1019	2896	15.48
มิถุนายน	1284	571	1855	9.92
กรกฎาคม	1886	1038	2924	15.63
สิงหาคม	805	560	1365	7.30
กันยายน	541	540	1081	5.78
ตุลาคม	522	463	985	5.26
พฤศจิกายน	663	904	1567	8.37
ธันวาคม	252	361	613	3.28
มกราคม 2554	341	569	910	4.86
รวมทั้งสิ้น(ตัว)	10740	7969	18709	100.00
ร้อยละ	57.41	42.59	100.00	-
Ratio (male:female)	-	-	1.34:1	-

ตารางที่ 13 จำนวนของรื้อนฝอยทรายทั้งหมดที่ดักจับในถ้ำผาแดง อ. เนินมะปราง

จ. พิชณุโลก แยกตามช่วงเวลา ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ 2553 ถึงเดือนมกราคม 2554

เดือน/ช่วงเวลา	18-20.00	20-22.00	22-24.00	24-02.00	02-04.00	04-06.00	รวม (ตัว)
กุมภาพันธ์ 2553	94	249	406	394	234	186	1563
มีนาคม	335	68	417	253	213	149	1435
เมษายน	89	168	564	283	240	171	1515
พฤษภาคม	188	609	599	657	432	411	2896
มิถุนายน	217	266	481	375	162	354	1855
กรกฎาคม	221	292	476	930	721	284	2924
สิงหาคม	490	66	99	262	205	243	1365
กันยายน	39	128	55	532	206	121	1081
ตุลาคม	189	72	385	111	64	164	985
พฤศจิกายน	916	261	156	74	144	16	1567
ธันวาคม	213	46	82	143	76	53	613
มกราคม 2554	186	98	318	259	44	5	910
รวมเพศผู้(ตัว)	1809	1251	2281	2525	1558	1316	10740
รวมเพศเมีย(ตัว)	1368	1072	1757	1748	1183	841	7969
รวมทั้งสิ้น(ตัว)	3177	2323	4038	4273	2741	2157	18709
ร้อยละของทั้งหมด	16.98	12.42	21.58	22.84	14.65	11.53	100.00

ตารางที่ 14 ชนิดของรึ้นฝอยทรายเพศเมียทั้งหมดที่ดักจับได้ในถ้ำผาแดง อ. เนินมะปราง

จ. พิชณุโลก แยกตามช่วงเวลา ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ 2553 ถึงเดือนมกราคม 2554

ลำดับ	ชนิด/ช่วงเวลา	18-20.00	20-22.00	22-24.00	24-02.00	02-04.00	04-06.00	รวม (ตัว)	ร้อยละ
1	<i>P. argentipes</i>	200	162	335	347	201	171	1416	17.76
2	<i>S. anodontis</i>	366	221	405	316	202	195	1705	21.40
3	<i>S. gemmea</i>	71	57	107	40	20	27	322	4.04
4	<i>S. iyengari</i>	7	7	23	6	9	7	59	0.74
5	<i>S. indica</i>	53	56	42	69	41	15	276	3.46
6	<i>S. barraudi</i>	73	60	101	69	54	46	403	5.06
7	<i>S. dentata</i>	348	319	372	570	450	267	2326	29.19
8	<i>P. stantoni</i>	19	3	8	6	2	2	40	0.50
9	<i>S. silvatica</i>	61	28	49	72	45	15	270	3.39
10	<i>P. teshi</i>	45	16	45	33	16	6	161	2.02
11	<i>C. barbazani</i>	88	108	232	118	113	75	734	9.21
12	<i>S. perturbans</i>	2	2	4	2	0	0	10	0.13
13	<i>S. quatei</i>	32	33	29	100	30	14	238	2.99
14	<i>P. philippinensis</i> <i>gouldi</i>	3	0	5	0	0	1	9	0.11
	รวมทั้งสิ้น(ตัว)	1368	1072	1757	1748	1183	841	7969	100.00
	ร้อยละ	17.17	13.45	22.05	21.93	14.85	10.55	100.00	-

ตารางที่ 15 จำนวนของรีนฝอยทรายทั้งหมดที่ดักจับในสถานที่ท่องเที่ยว (ภายนอกถ้ำเดือน-ถ้ำดาว)

อ. เนินมะปราง จ. พิชณุโลก แยกตามเพศ ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ 2553 ถึงเดือนมกราคม 2554

เดือน/เพศ	เพศผู้	เพศเมีย	รวม (ตัว)	ร้อยละ
กุมภาพันธ์ 2553	3155	1167	4322	15.28
มีนาคม	6125	2478	8603	30.41
เมษายน	574	408	982	3.47
พฤษภาคม	896	620	1516	5.36
มิถุนายน	878	510	1388	4.91
กรกฎาคม	505	660	1165	4.12
สิงหาคม	474	646	1120	3.95
กันยายน	947	1389	2336	8.26
ตุลาคม	906	1029	1935	6.84
พฤศจิกายน	1299	2061	3360	11.87
ธันวาคม	348	291	639	2.26
มกราคม 2554	617	308	925	3.27
รวมทั้งสิ้น(ตัว)	16724	11567	28291	100.00
ร้อยละ	59.11	40.89	100.00	-
Ratio (male:female)	-	-	1.44:1	-

ตารางที่ 16 จำนวนของรีนฝอยทรายทั้งหมดที่ดักจับในสถานที่ท่องเที่ยว (ภายนอกถ้ำเดือน-ถ้ำดาว)

อ. เนินมะปราง จ. พิษณุโลก แยกตามช่วงเวลา ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ 2553 ถึงเดือนมกราคม 2554

เดือน/ช่วงเวลา	18-20.00	20-22.00	22-24.00	24-02.00	02-04.00	04-06.00	รวม (ตัว)
กุมภาพันธ์ 2553	1112	982	743	699	451	335	4322
มีนาคม	466	699	1125	2676	2595	1042	8603
เมษายน	222	199	277	155	97	32	982
พฤษภาคม	83	146	409	348	424	106	1516
มิถุนายน	169	226	509	324	132	28	1388
กรกฎาคม	337	547	88	105	71	17	1165
สิงหาคม	128	206	303	223	165	95	1120
กันยายน	506	291	1028	157	204	150	2336
ตุลาคม	280	391	507	509	213	35	1935
พฤศจิกายน	394	499	1287	598	455	127	3360
ธันวาคม	134	119	207	108	52	19	639
มกราคม 2554	269	215	214	135	71	21	925
รวมเพศผู้(ตัว)	2439	2526	3729	3914	2907	1209	16724
รวมเพศเมีย(ตัว)	1661	1994	2968	2123	2023	798	11567
รวมทั้งสิ้น(ตัว)	4100	4520	6697	6037	4930	2007	28291
ร้อยละของทั้งหมด	14.49	15.98	23.67	21.34	17.43	7.09	100.00

ตารางที่ 17 ชนิดของรี้นฝอยทรายเพศเมียทั้งหมดที่ดักจับได้ในสถานที่ท่องเที่ยว (ภายนอกถ้ำเดือน-ถ้ำดาว)

อ. เนินมะปราง จ. พิษณุโลก แยกตามช่วงเวลา ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ 2553 ถึงเดือนมกราคม 2554

ลำดับ	ชนิด/ช่วงเวลา	18-20.00	20-22.00	22-24.00	24-02.00	02-04.00	04-06.00	รวม (ตัว)	ร้อยละ
1	<i>P. argentipes</i>	211	348	477	364	240	118	1708	14.77
2	<i>S. anodontis</i>	269	323	529	257	177	99	1654	14.30
3	<i>S. gemmea</i>	25	28	34	30	15	12	144	1.24
4	<i>S. iyengari</i>	27	27	31	22	34	11	152	1.31
5	<i>S. indica</i>	20	32	94	78	27	13	264	2.28
6	<i>S. barraudi</i>	571	473	644	715	553	349	3305	28.57
7	<i>S. dentata</i>	46	105	63	47	51	20	332	2.87
8	<i>P. stantoni</i>	17	20	25	12	11	7	92	0.80
9	<i>S. silvatica</i>	165	154	227	162	415	38	1161	10.04
10	<i>P. teshi</i>	32	42	63	35	18	7	197	1.70
11	<i>C. barbazani</i>	250	396	832	406	362	109	2355	20.36
12	<i>S. perturbans</i>	6	9	11	6	0	1	33	0.29
13	<i>S. quatei</i>	12	18	31	32	10	5	108	0.93
14	<i>P. philippinensis</i> <i>gouldi</i>	7	16	14	9	11	5	62	0.54
	รวมทั้งสิ้น(ตัว)	1661	1994	2968	2123	2023	798	11567	100.00
	ร้อยละ	14.36	17.24	25.66	18.35	17.49	6.90	100.00	-

ตารางที่ 18 ชนิดของร้านฝอยทรายเศษเมียทั้งหมดที่ดักจับได้ในสถานที่ท่องเที่ยว (ภายนอกถ้ำเดือน-ถ้ำดาว)
 อ. เนินมะปราง จ. พิษณุโลก แยกตามตำแหน่งที่เก็บ ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ 2553 ถึงเดือนมกราคม 2554

ลำดับ	เดือน/ ตำแหน่ง	ในถ้ำ (บน)	ในถ้ำ (ล่าง)	ป่า ปาก ถ้ำ	ช่อง ลม ภูเขา	ทาง ขึ้นเขา	ข้าง ห้อง น้ำ	ซอก หินติด น้ำตก	บ้านพัก กติด น้ำตก	หลุม ดินติด ภูเขา	ต้นไม้ ติด ภูเขา	รวม
1	ก.พ.53	560	858	514	572	339	790	156	130	212	194	4322
2	มี.ค.	328	2469	446	715	659	1171	1026	924	425	440	8603
3	เม.ย.	536	56	39	138	66	15	40	27	20	45	982
4	พ.ค.	28	317	43	871	78	39	59	31	19	31	1516
5	มิ.ย.	48	628	144	181	138	40	59	114	12	24	1388
6	ก.ค.	38	552	93	244	120	36	27	10	13	32	1165
7	ส.ค.	50	731	44	126	118	8	11	10	4	18	1120
8	ก.ย.	87	1600	144	161	161	46	42	26	42	27	2336
9	ต.ค.	78	1323	87	120	114	49	49	27	57	31	1935
10	พ.ย.	154	1163	160	369	333	437	138	187	258	161	3360
11	ธ.ค.	272	164	41	47	25	28	21	14	15	12	639
12	ม.ค.54	29	218	70	213	53	89	56	70	105	22	925
	รวม	2208	10079	1825	3757	2204	2748	1684	1570	1182	1037	28291
	ร้อยละ	7.8	35.6	6.4	13.3	7.8	9.7	6.0	5.5	4.2	3.7	100.00

ตารางที่ 19 จำนวนของรื้อนฝอยทรายทั้งหมดที่ดักจับในที่พักอาศัย บ้านมุง ต. บ้านมุง

อ. เนินมะปราง จ. พิษณุโลก แยกตามเพศ ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ 2553 ถึงเดือนมกราคม 2554

เดือน/เพศ	เพศผู้	เพศเมีย	รวม (ตัว)	ร้อยละ
กุมภาพันธ์ 2553	180	256	436	14.55
มีนาคม	414	347	761	25.39
เมษายน	118	94	212	7.07
พฤษภาคม	224	128	352	11.75
มิถุนายน	83	145	228	7.60
กรกฎาคม	68	113	181	6.04
สิงหาคม	38	43	81	2.70
กันยายน	14	39	53	1.77
ตุลาคม	16	24	40	1.34
พฤศจิกายน	32	58	90	3.00
ธันวาคม	65	71	136	4.54
มกราคม 2554	149	278	427	14.25
รวมทั้งสิ้น(ตัว)	1401	1596	2997	100.00
ร้อยละ	46.75	53.25	100.00	-
Ratio (male:female)	-	-	1:1.14	-

ตารางที่ 20 จำนวนของรื้อนฝอยทรายทั้งหมดที่ดักจับในที่พักอาศัย บ้านมุง ต. บ้านมุง

อ. เนินมะปราง จ. พิษณุโลก แยกตามช่วงเวลา ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ 2553 ถึงเดือนมกราคม 2554

เดือน/ช่วงเวลา	18-20.00	20-22.00	22-24.00	24-02.00	02-04.00	04-06.00	รวม (ตัว)
กุมภาพันธ์ 2553	56	75	105	87	74	39	436
มีนาคม	106	132	183	152	107	81	761
เมษายน	26	40	58	40	32	16	212
พฤษภาคม	53	123	47	51	42	36	352
มิถุนายน	24	41	49	53	44	17	228
กรกฎาคม	12	35	41	44	28	21	181
สิงหาคม	5	8	18	17	18	15	81
กันยายน	2	5	11	17	14	4	53
ตุลาคม	1	3	10	9	12	5	40
พฤศจิกายน	4	12	27	22	15	10	90
ธันวาคม	5	24	33	41	20	13	136
มกราคม 2554	49	115	111	76	48	28	427
รวมเพศผู้(ตัว)	178	314	305	268	217	119	1401
รวมเพศเมีย(ตัว)	165	299	388	341	237	166	1596
รวมทั้งสิ้น(ตัว)	343	613	693	609	454	285	2997
ร้อยละของทั้งหมด	11.44	20.45	23.12	20.32	15.15	9.5	100.00

ตารางที่ 21 ชนิดของรึ้นฝอยทรายเพศเมียทั้งหมดที่ดักจับได้ในที่พักอาศัย บ้านมุง ต. บ้านมุง อ. เนินมะปราง
จ. พิชญ์โลก แยกตามช่วงเวลา ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ 2553 ถึงเดือนมกราคม 2554

ลำดับ	ชนิด/ช่วงเวลา	18-20.00	20-22.00	22-24.00	24-02.00	02-04.00	04-06.00	รวม (ตัว)	ร้อยละ
1	<i>P. argentipes</i>	2	7	6	3	3	0	21	1.32
2	<i>S. anodontis</i>	1	1	1	2	1	1	7	0.44
3	<i>S. gemmea</i>	86	156	226	181	128	94	871	54.57
4	<i>S. iyengari</i>	10	15	19	18	17	1	80	5.01
5	<i>S. indica</i>	31	52	68	78	56	34	319	20.00
6	<i>S. barraudi</i>	22	41	34	27	22	22	168	10.53
7	<i>S. dentata</i>	0	1	2	1	1	0	5	0.31
8	<i>P. stantoni</i>	10	16	23	22	9	8	88	5.51
9	<i>S. silvatica</i>	2	7	5	8	3	3	28	1.75
10	<i>C. barbazani</i>	1	3	4	1	0	0	9	0.56
	รวมทั้งสิ้น(ตัว)	165	299	388	341	240	163	1596	100.00
	ร้อยละ	10.34	18.73	24.31	21.37	15.04	10.21	100.00	-

ตารางที่ 22 อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในพื้นที่ป่า สถานที่ท่องเที่ยว และที่พักอาศัย ตั้งแต่เดือน
กุมภาพันธ์ 2553 ถึงเดือนมกราคม 2554

เดือน	อุณหภูมิ °C (ต่ำสุด-สูงสุด)	ความชื้นสัมพัทธ์ % (ต่ำสุด-สูงสุด)
กุมภาพันธ์ 2553	28.7-30.2	59-70
มีนาคม	27.7-31.8	54-71
เมษายน	27.3-32.8	50-79
พฤษภาคม	28.4-32.9	56-79
มิถุนายน	28.9-31.6	68-77
กรกฎาคม	27.6-31.1	69-82
สิงหาคม	27-31.6	76-86
กันยายน	28-30.3	75-86
ตุลาคม	27.2-29.1	74-87
พฤศจิกายน	27.1-29.5	61-72
ธันวาคม	25.4-29.5	66-81
มกราคม 2554	24.1-28.2	52-65

ตารางที่ 23 อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในถ้ำผาแดง ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ 2553 ถึงเดือนมกราคม 2554

เดือน	อุณหภูมิ °C (ต่ำสุด-สูงสุด)	ความชื้นสัมพัทธ์ % (ต่ำสุด-สูงสุด)
กุมภาพันธ์ 2553	29.7-34.2	55.2-65
มีนาคม	28.7-32.8	52.1-70
เมษายน	29.3-33.2	40-65.6
พฤษภาคม	27.8-32.2	65.3-75
มิถุนายน	28.9-31.5	68.6-77
กรกฎาคม	27.6-31.1	65.6-75
สิงหาคม	27-31.6	72.9-78
กันยายน	28-30.3	71.7-79
ตุลาคม	27.1-30.1	74.1-80
พฤศจิกายน	27.5-30.3	60.9-74
ธันวาคม	25.2-33.4	60.5-75.1
มกราคม 2554	26.5-32.7	67.2-75

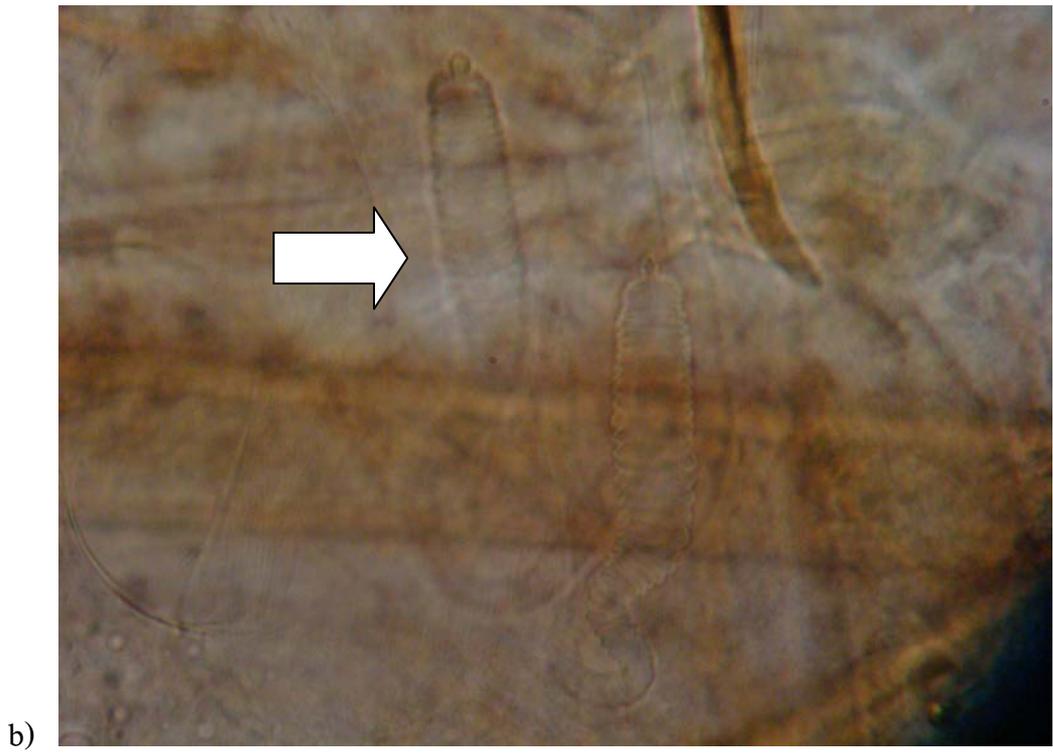
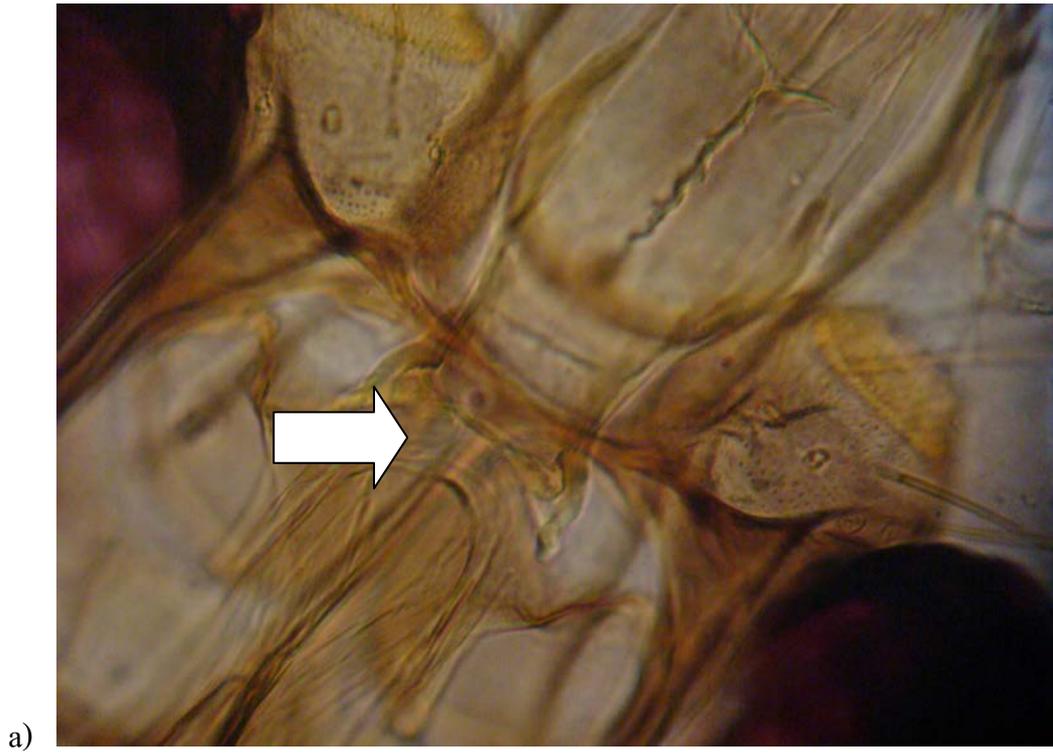
ตารางที่ 24 อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในพื้นที่ป่า ถ้ำ ที่พักอาศัย และสถานที่ท่องเที่ยว ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ 2553 ถึงเดือนมกราคม 2554

พื้นที่	อุณหภูมิ °C (ต่ำสุด-สูงสุด)	ความชื้นสัมพัทธ์ % (ต่ำสุด-สูงสุด)
ถ้ำผาแดง	22.3-36.1	40-80
ป่านอกถ้ำผาแดง	24.1-37.9	52-87
สถานที่ท่องเที่ยว	25.7-31.8	54-71
ที่พักอาศัย	23.1-38.9	60-87

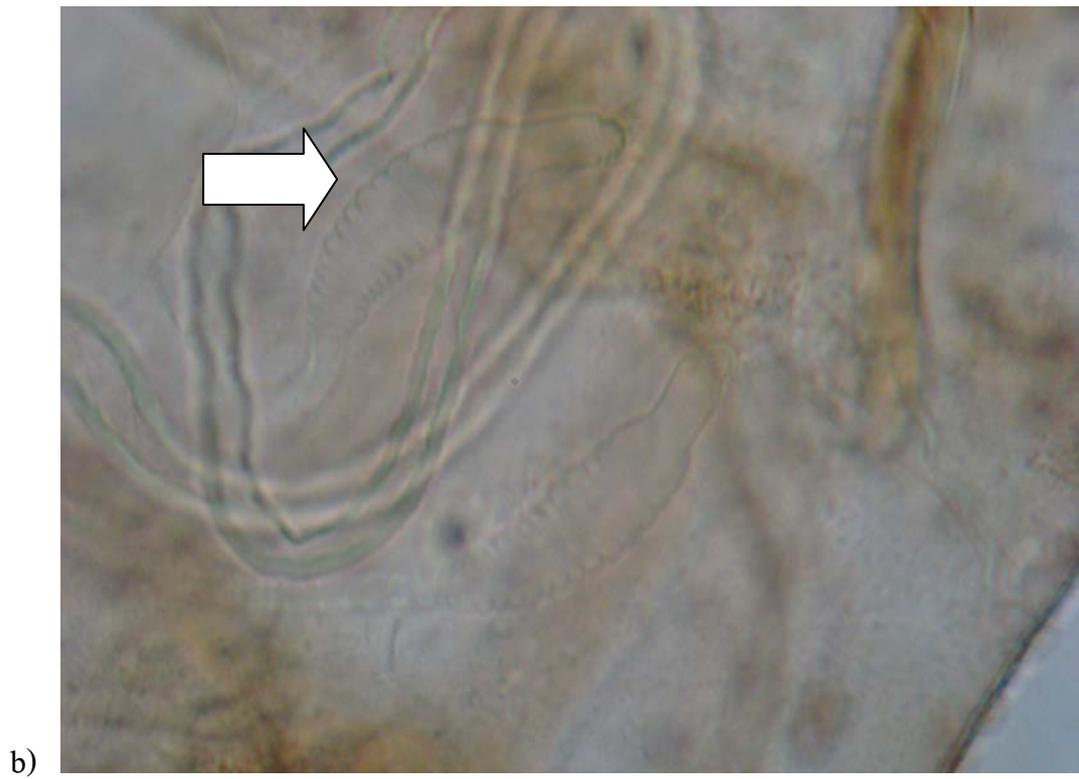
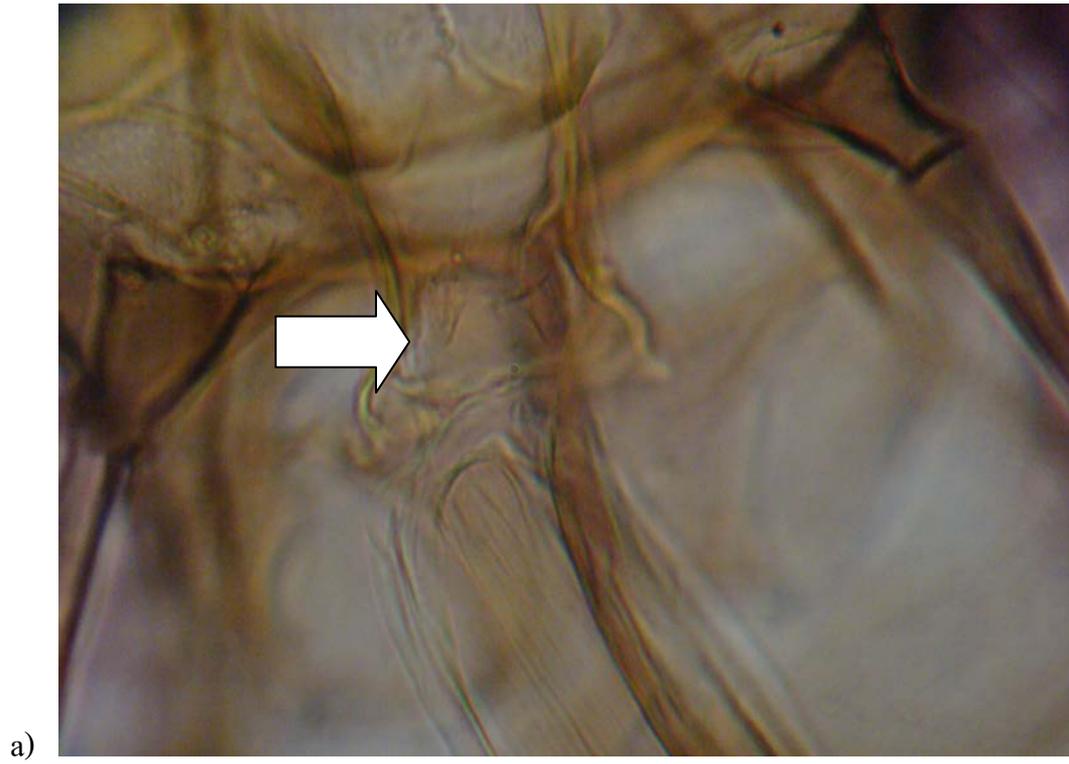
ผลการจำแนกชนิดของริ้นฝอยทรายด้วยลักษณะภายนอก (morphology)

ลักษณะของ Cibarium และ Spermatheca ของริ้นฝอยทรายเพศเมียที่ใช้ในการจำแนกชนิดในการศึกษาครั้งนี้ รวมทั้งหมด 14 ชนิด มีดังนี้

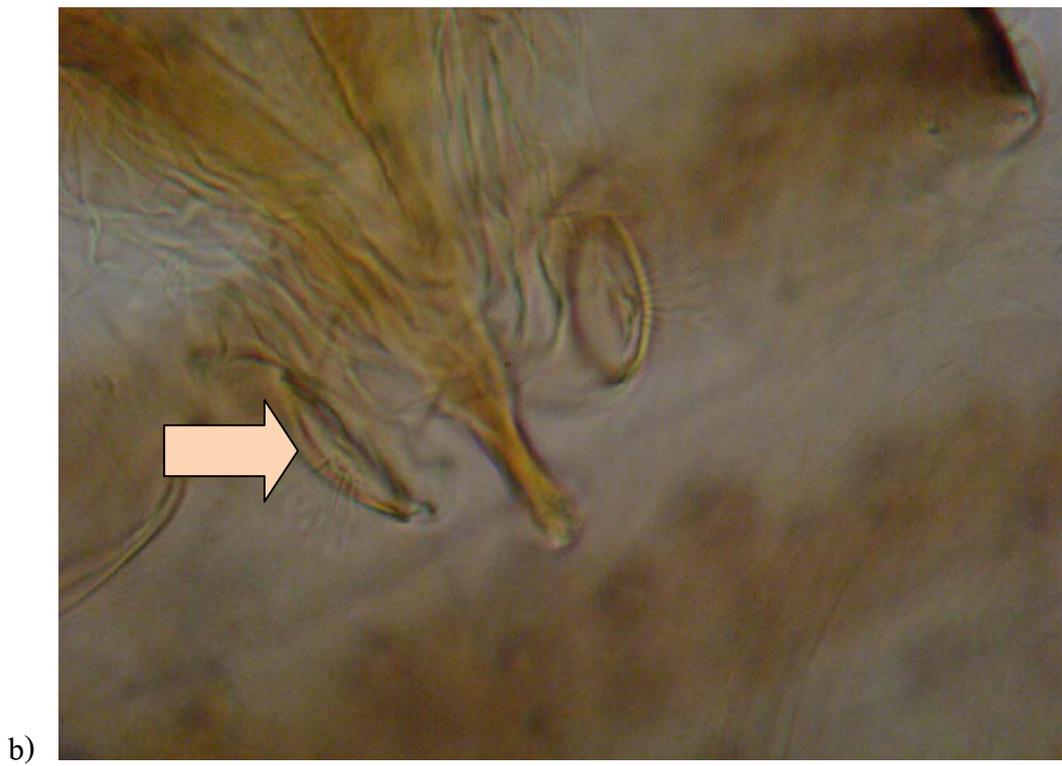
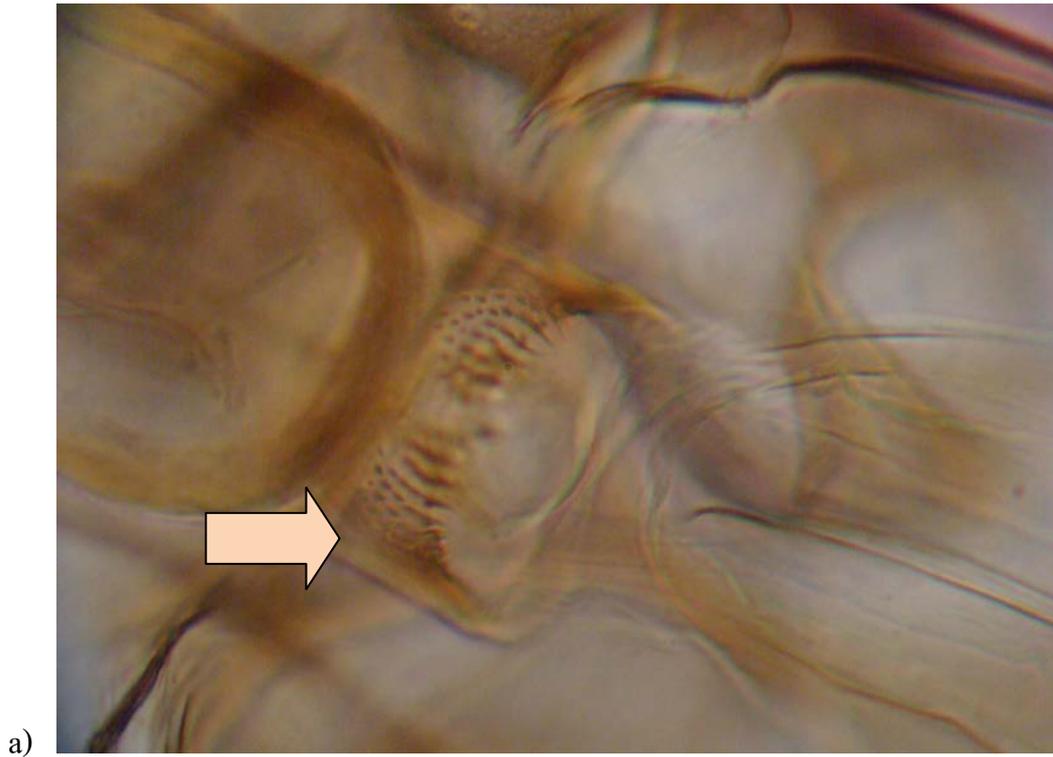
ลำดับ	ชนิดของริ้นฝอยทราย	รูปที่
1	<i>Phlebotomus argentipes</i>	รูปที่ 25
2	<i>Phlebotomus stantoni</i>	รูปที่ 26
3	<i>Phlebotomus teshi</i>	รูปที่ 27
4	<i>Phlebotomus philipinensis gouldi</i>	รูปที่ 28
5	<i>Sergentomyia anodontis</i>	รูปที่ 29
6	<i>Sergentomyia dentata</i>	รูปที่ 30
7	<i>Sergentomyia barraudi</i>	รูปที่ 31
8	<i>Sergentomyia gemmea</i>	รูปที่ 32
9	<i>Sergentomyia iyengari</i>	รูปที่ 33
10	<i>Sergentomyia indica</i>	รูปที่ 34
11	<i>Sergentomyia quatei</i>	รูปที่ 35
12	<i>Sergentomyia silvatica</i>	รูปที่ 36
13	<i>Sergentomyia perturbans</i>	รูปที่ 37
14	<i>Chinius barbazani</i>	รูปที่ 38



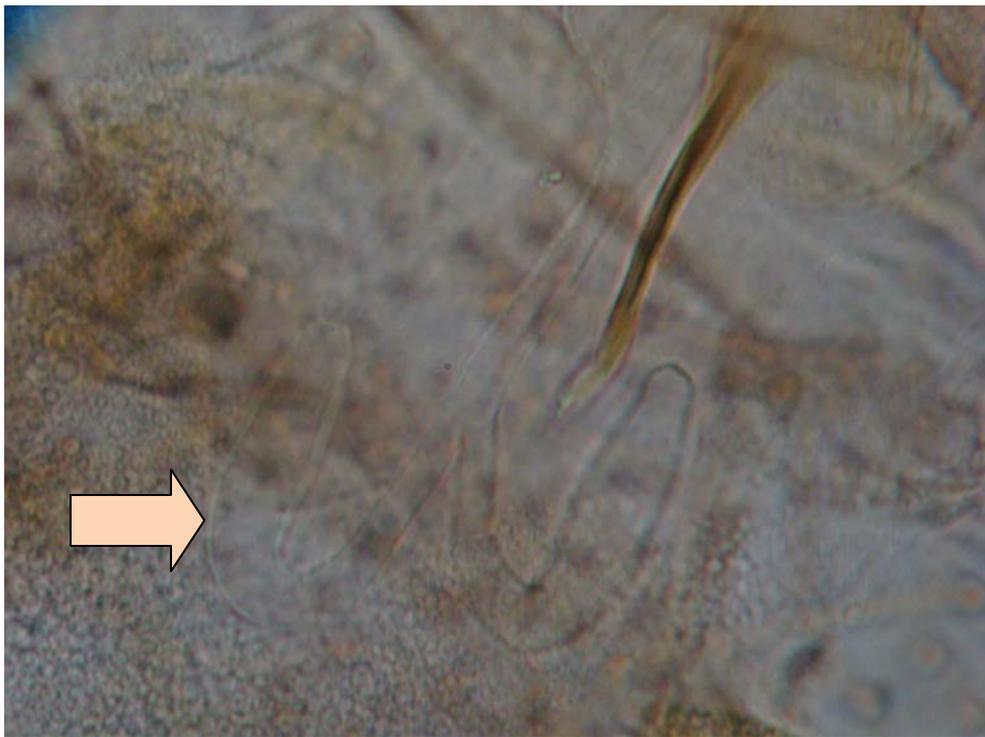
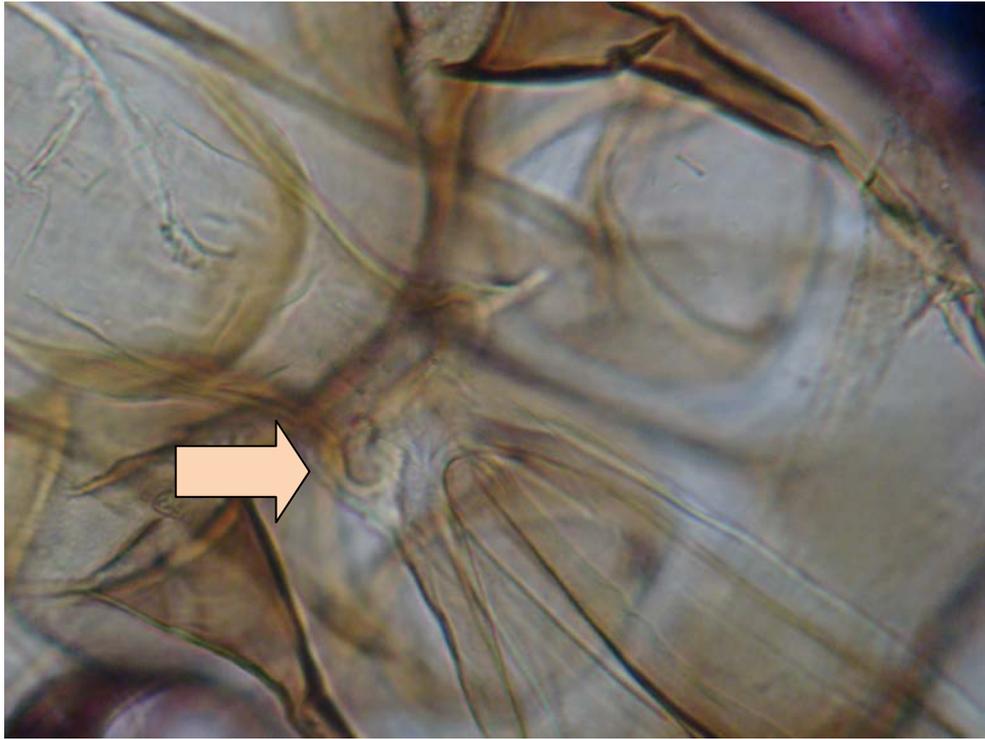
รูปที่ 25 Cibarium (a) Spermatheca (b) ของ *P. argentipes*



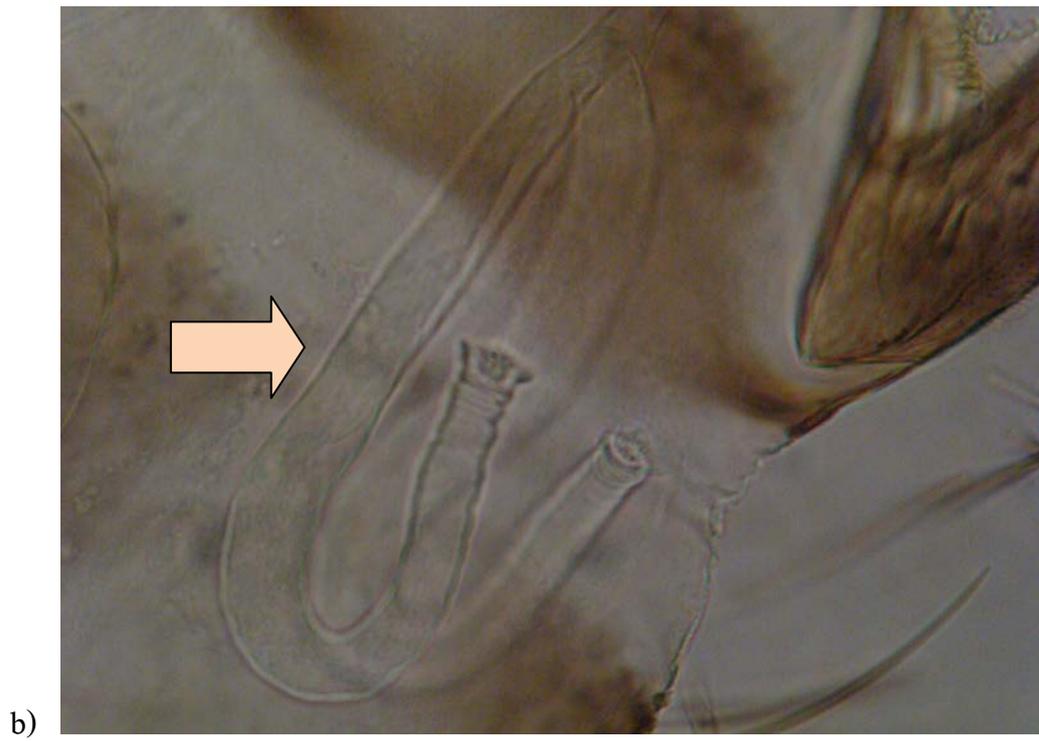
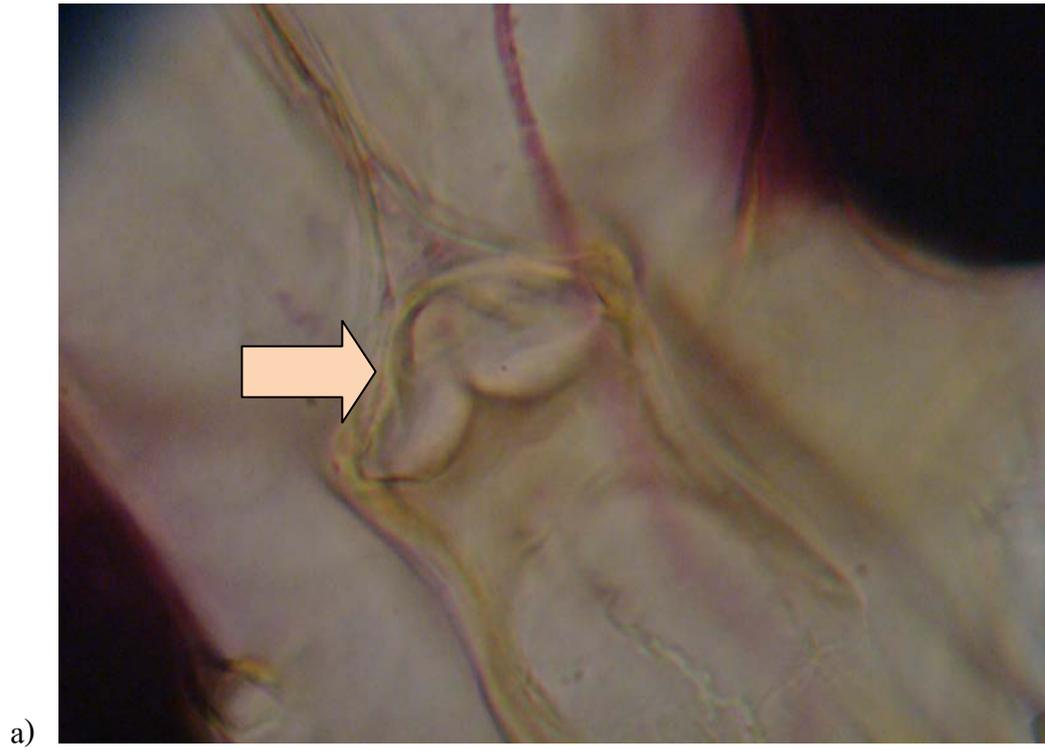
รูปที่ 26 Cibarium (a) Spermatheca (b) ของ *P. stantoni*



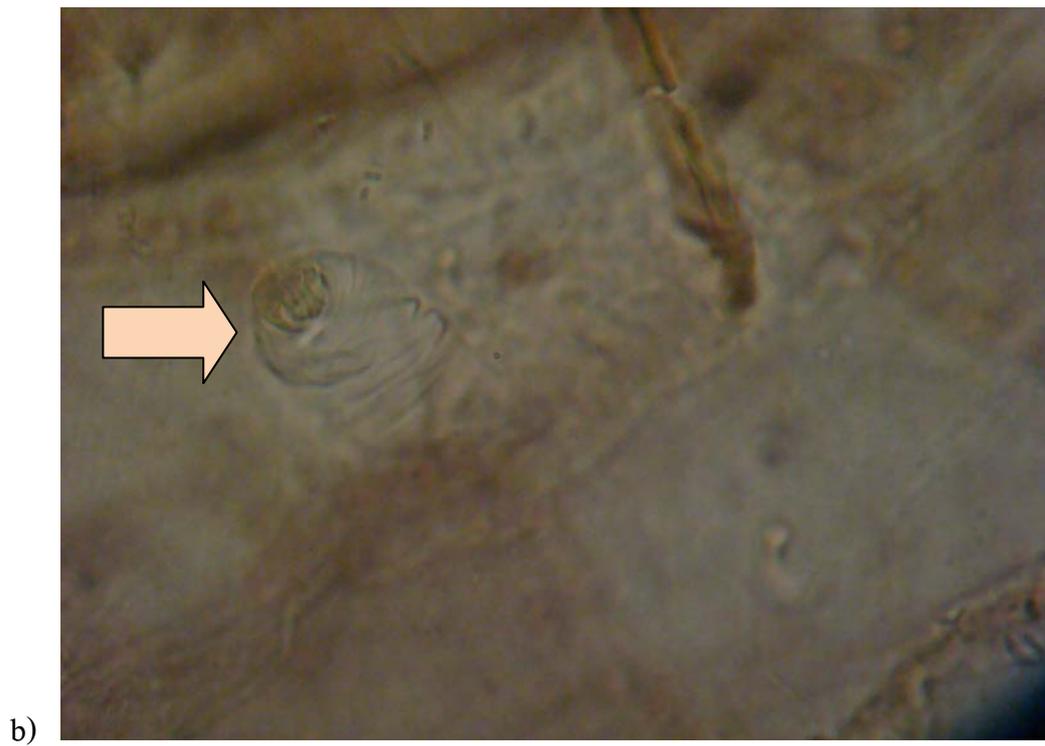
รูปที่ 27 Cibarium (a) Spermatheca (b) ของ *P. teshi*



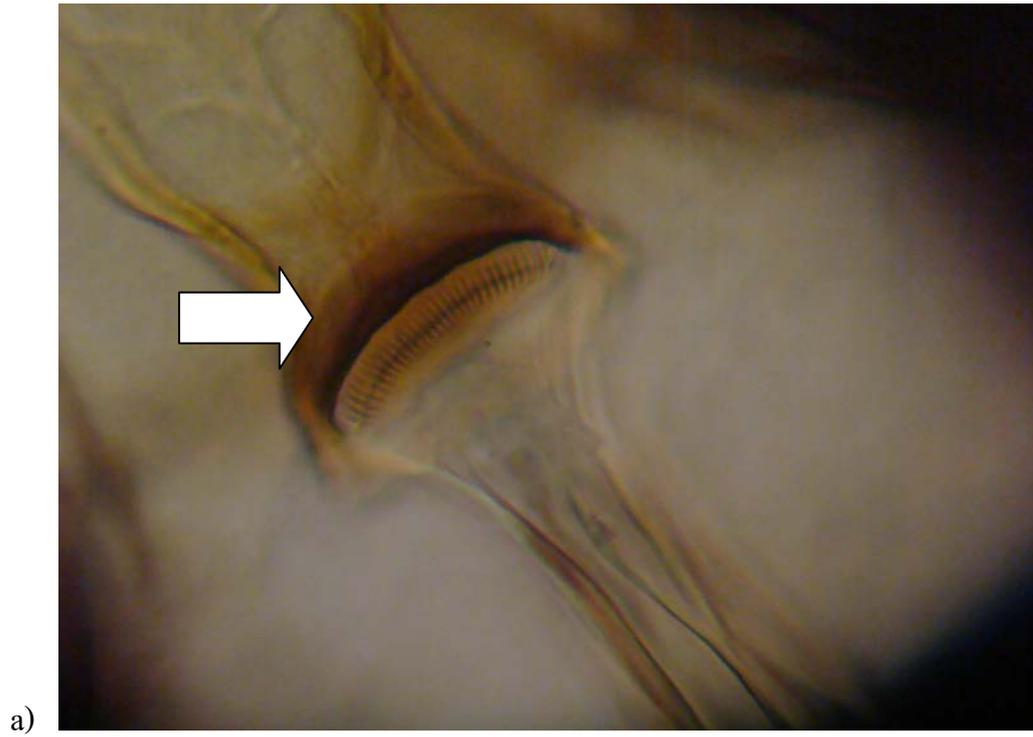
รูปที่ 28 Cibarium (a) Spermatheca (b) ของ *P. philippinensis gouldi*



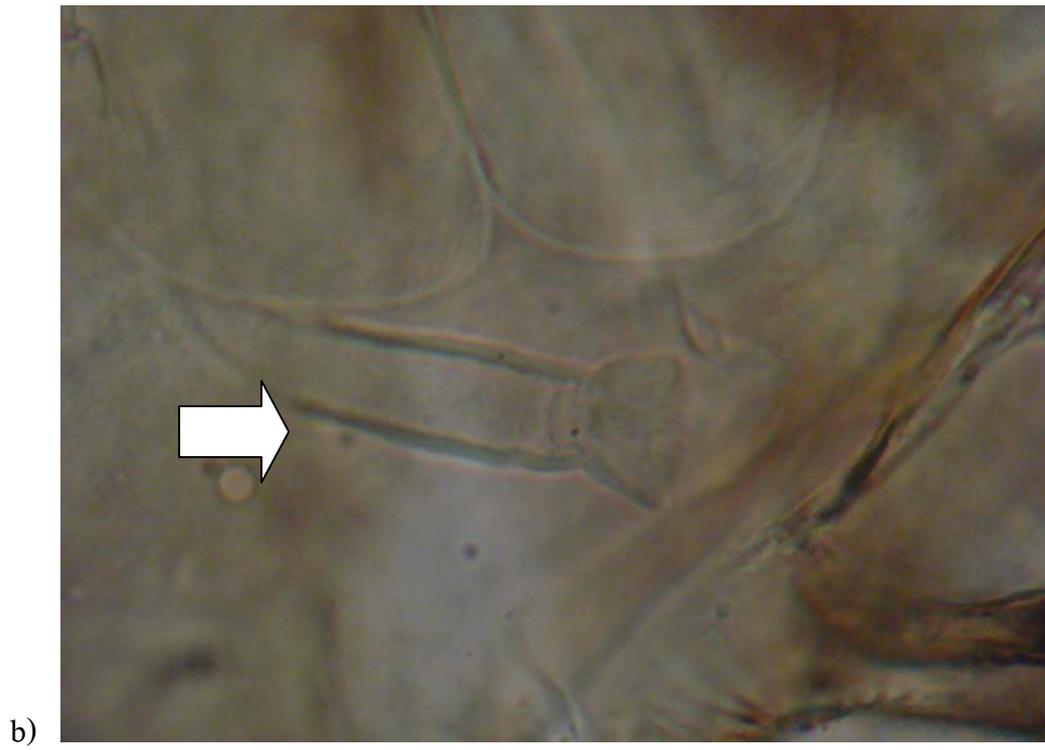
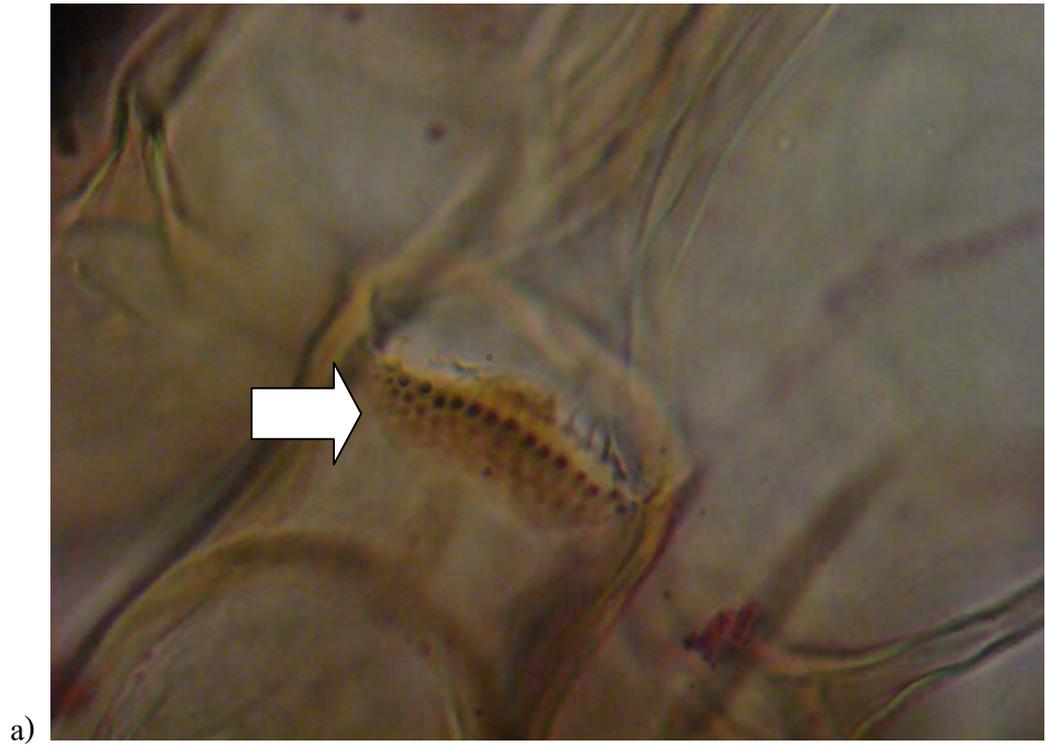
รูปที่ 29 Cibarium (a) Spermatheca (b) ของ *S. anodontis*



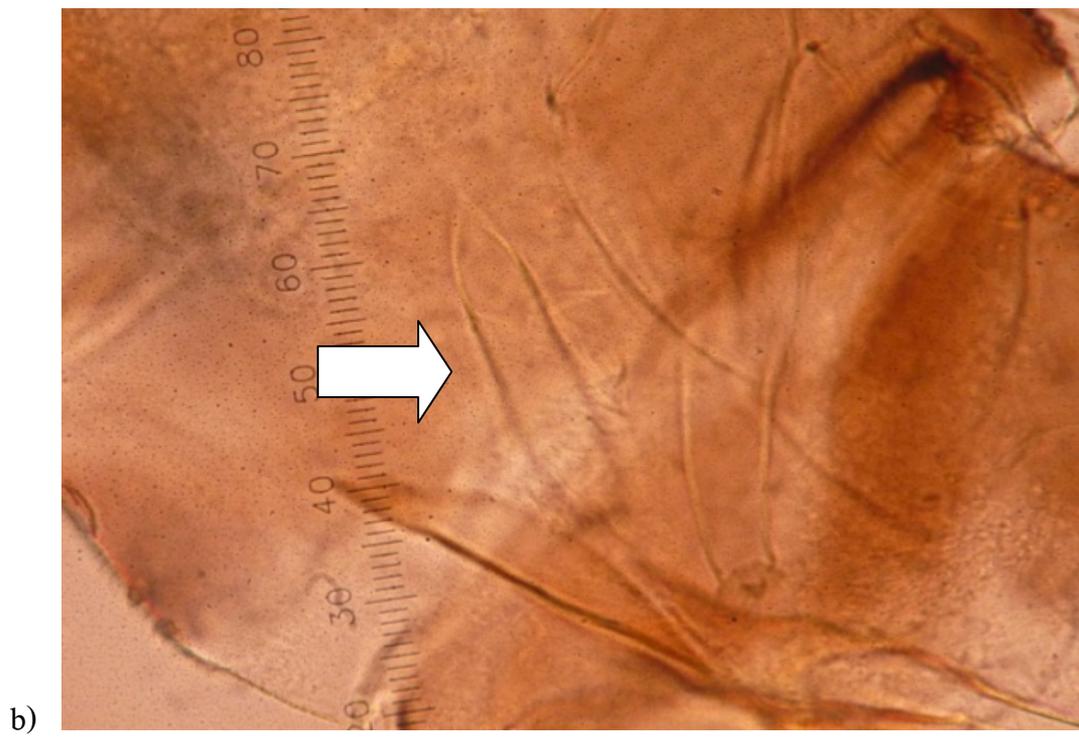
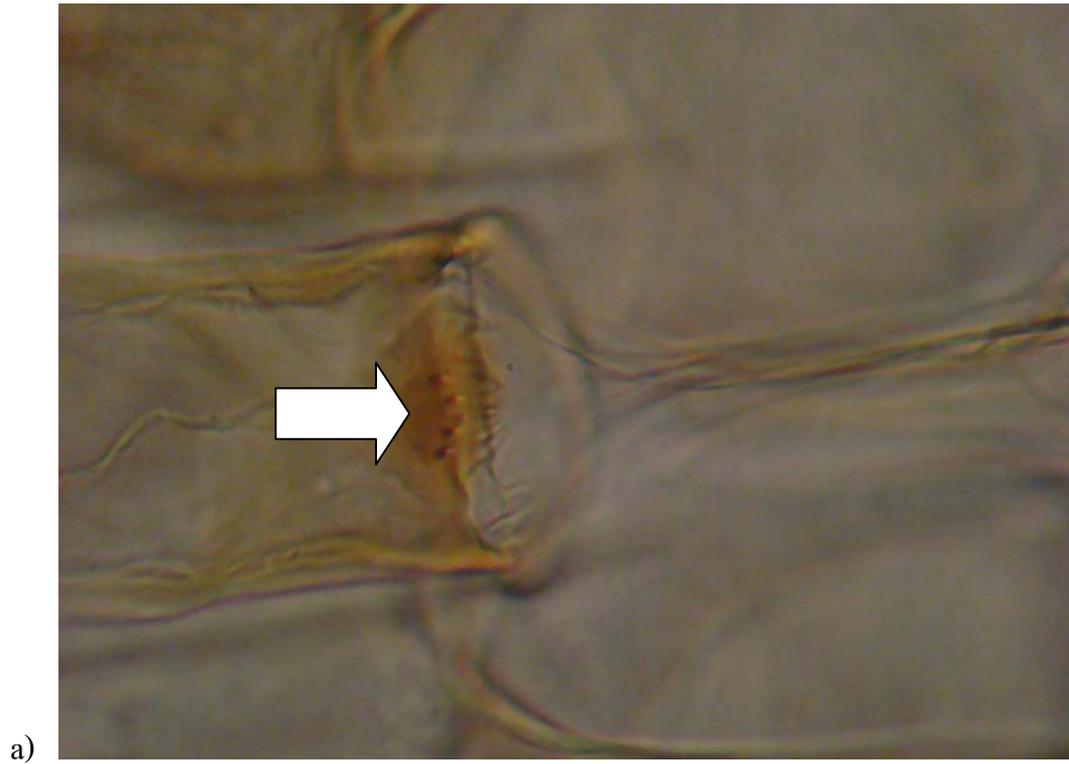
รูปที่ 30 Cibarium (a) Spermatheca (b) ของ *S. dentata*



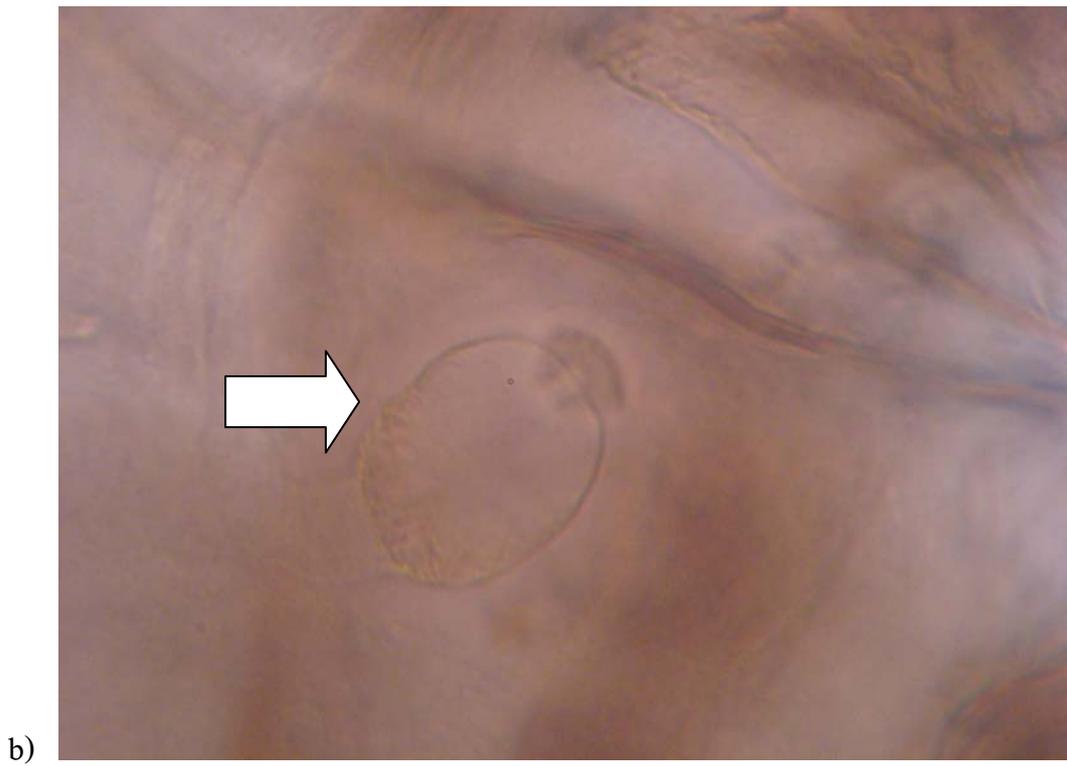
รูปที่ 31 Cibarium (a) Spermatheca (b) ของ *S. barraudi*



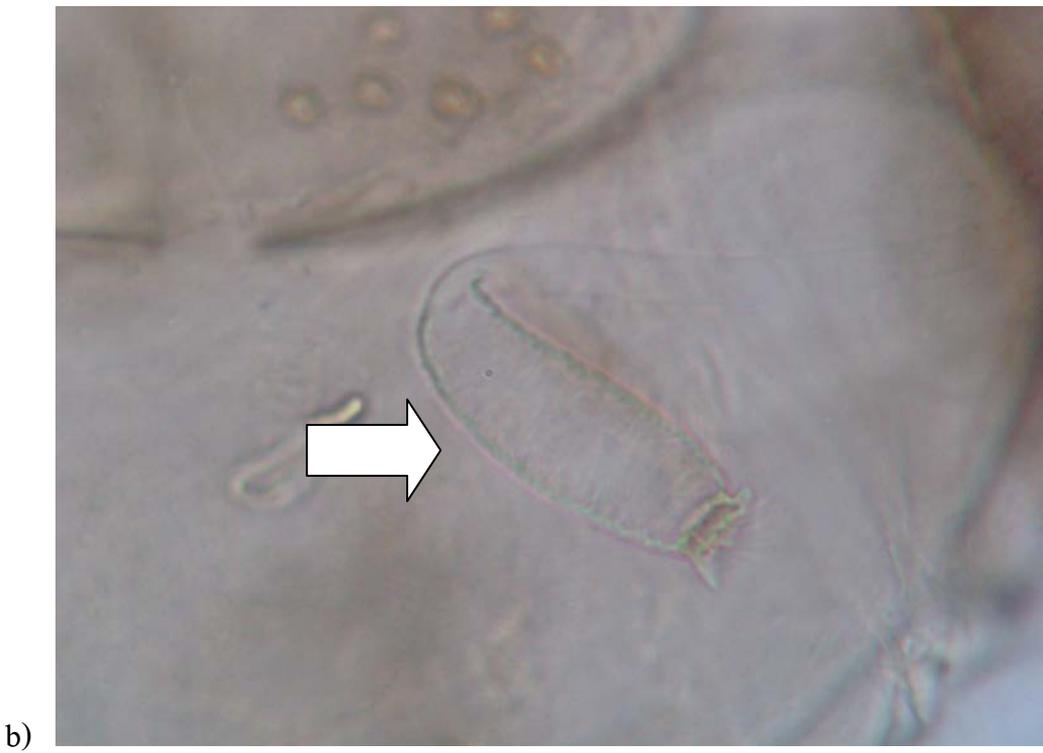
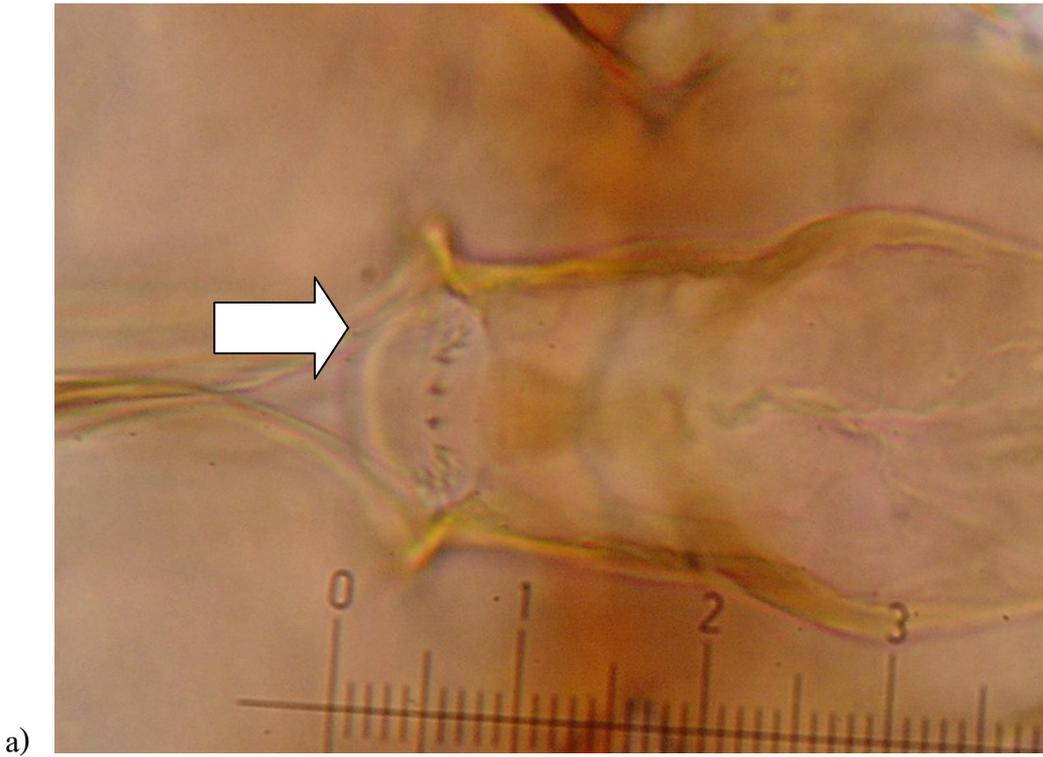
รูปที่ 32 Cibarium (a) Spermatheca (b) ของ *S. gemmea*



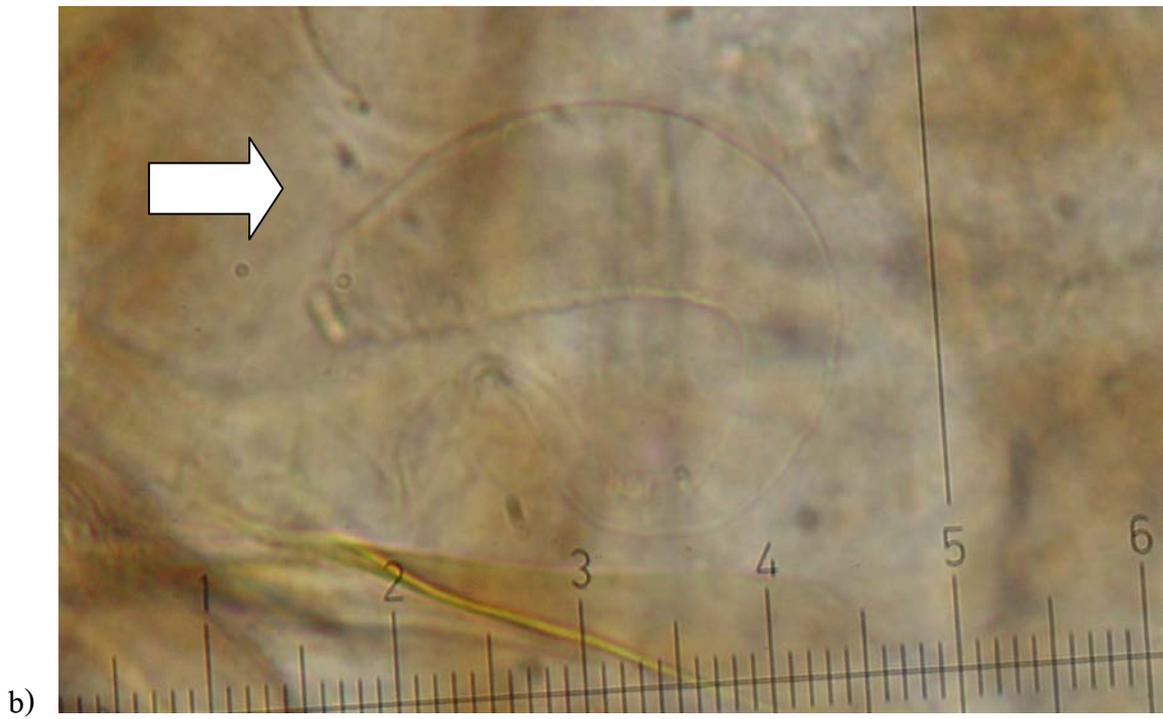
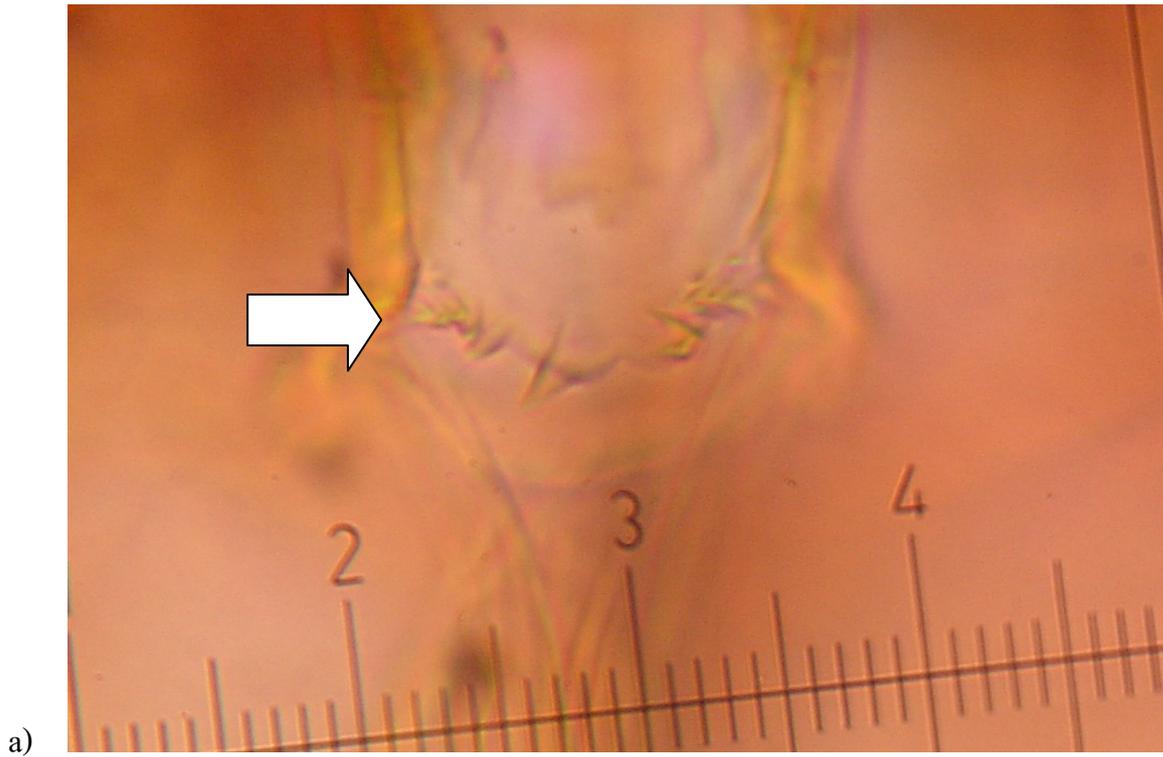
รูปที่ 33 Cibarium (a) Spermatheca (b) ของ *S. iyengari*



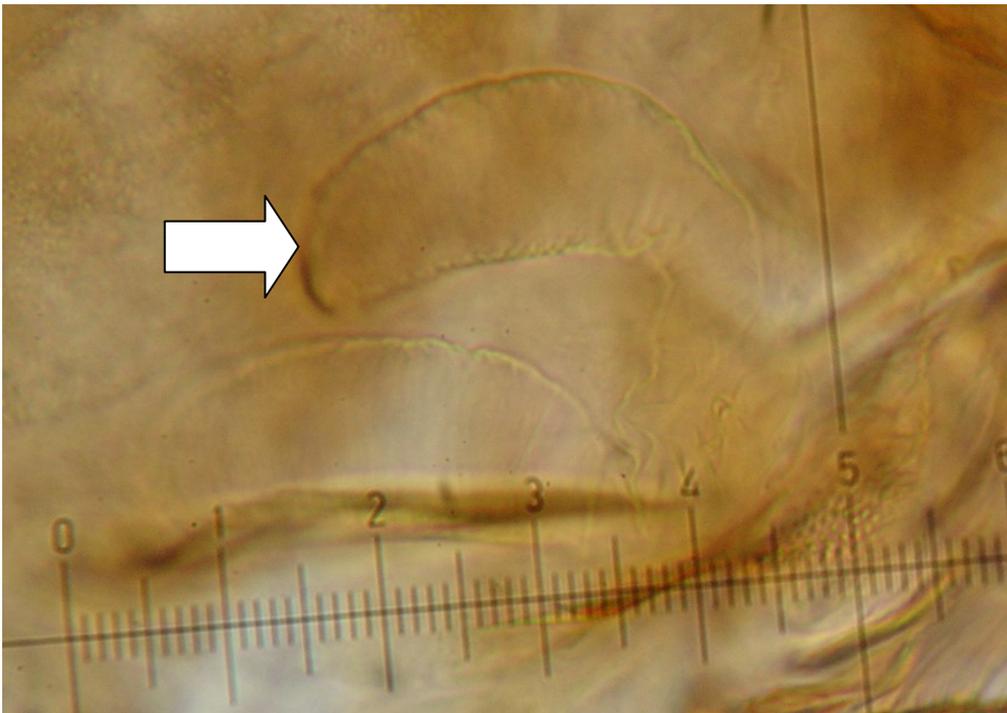
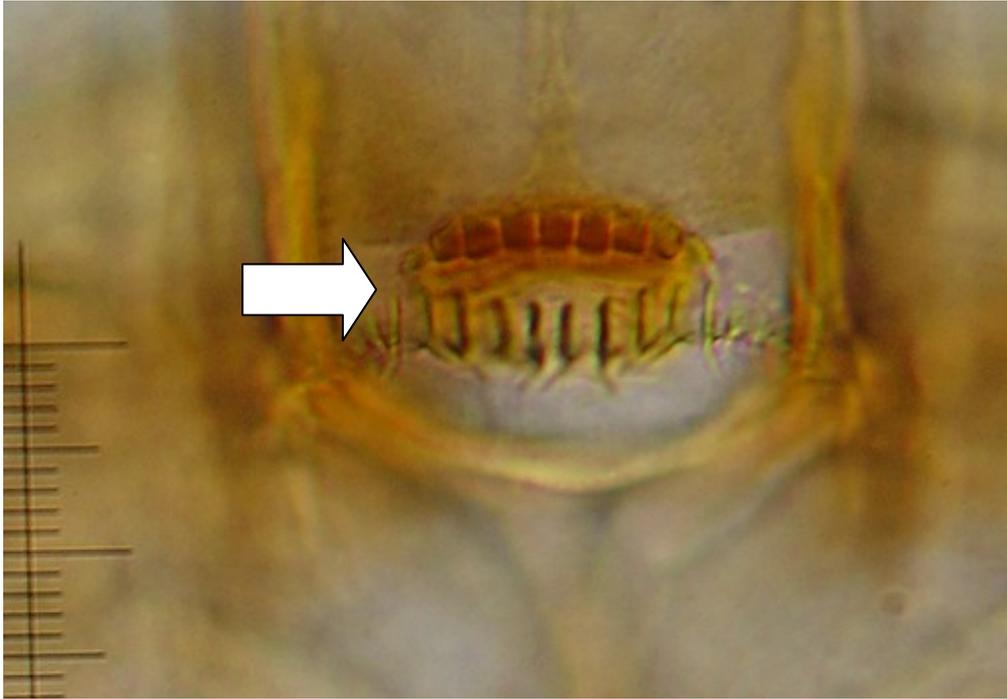
รูปที่ 34 Cibarium (a) และ Spermatheca (b) ของ *S. indica*



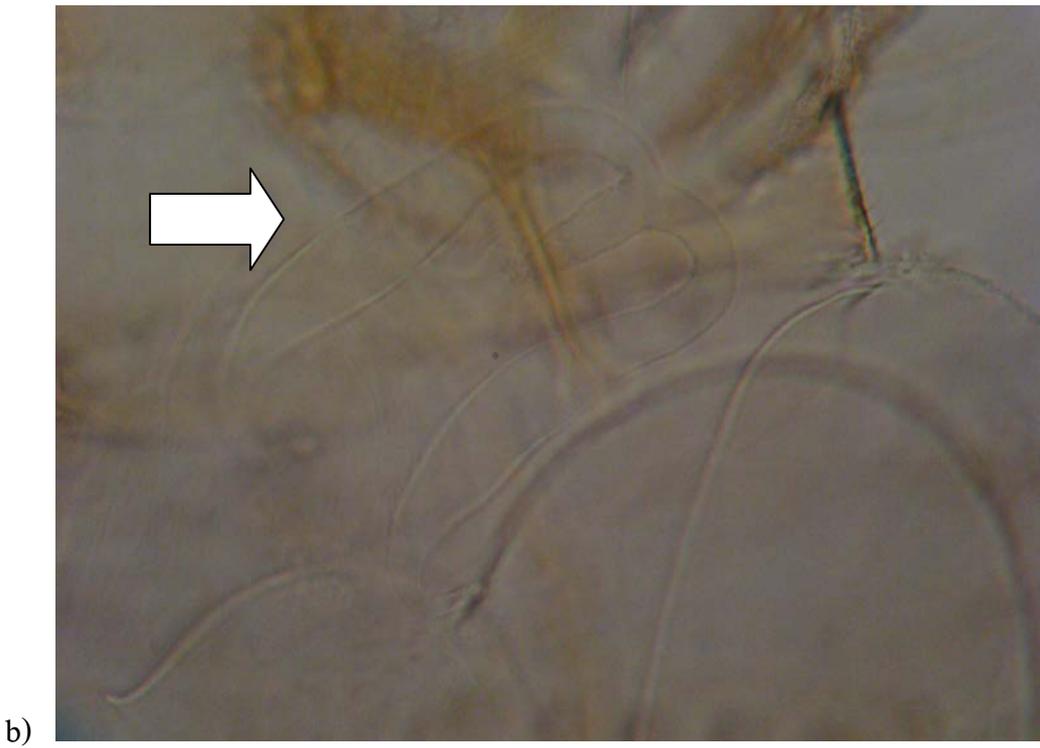
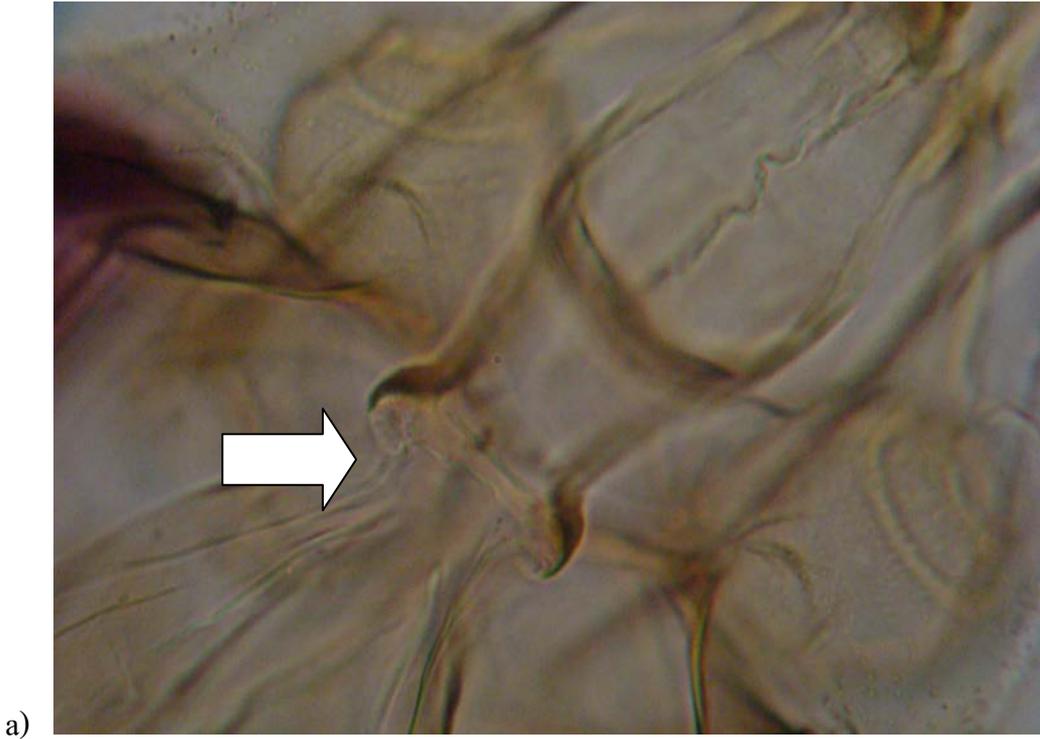
รูปที่ 35 Cibarium (a) Spermatheca (b) ของ *S. silvatica*



รูปที่ 36 Cibarium (a) Spermatheca (b) ของ *S. quatei*



รูปที่ 37 Cibarium (a) Spermatheca (b) ของ *S. perturbans*



រូបទី 38 Cibarium (a) Spermatheca (b) របស់ *C. barbazani*

วิเคราะห์ผลการศึกษา (Discussion)

การเก็บรวบรวมริ้นฝอยทรายครั้งนี้ ได้ทำการสำรวจใน 4 พื้นที่คือ ป่า ถ้ำ สถานที่ท่องเที่ยวและที่พักอาศัย ซึ่งอยู่ในเขตอำเภอเนินมะปราง จังหวัดพิษณุโลก โดยใช้กับดักแสงไฟ (CDC light trap), การใช้สัตว์เป็นเหยื่อล่อ (Cow bait-trap) และ การใช้วิธี Human landing capture ทำการศึกษาตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ 2553 ถึงมกราคม 2554 ซึ่งทำการดักจับริ้นฝอยทรายทั้ง 4 พื้นที่โดยใช้กับดักแสงไฟ (CDC light trap) ตั้งแต่เวลา 18.00-06.00 นาฬิกา มีการเก็บถุงแมลงทุก 2 ชั่วโมง (20.00-22.00-24.00-02.00-04.00-06.00 นาฬิกา) ส่วนการใช้สัตว์เป็นเหยื่อล่อ (Cow bait-trap) นั้นได้ดักจับตั้งแต่เวลา 18.00-06.00 นาฬิกา และการใช้วิธี Human landing capture ทำการศึกษาตั้งแต่ เวลา 18.00-24.00 นาฬิกาเท่านั้น โดยทำการสำรวจเพียงพื้นที่เดียวเท่านั้น คือบริเวณที่พักอาศัย ผลการสำรวจคือไม่พบริ้นฝอยทรายเลย ส่วนผลการศึกษาทั้ง 4 พื้นที่ ด้วยการใช้กับดักแสงไฟพบริ้นฝอยทรายทั้งหมดจำนวน 59,112 ตัว สัดส่วนเพศผู้:เพศเมีย 1:1.3 [เพศผู้ 33,620 ตัว (56.88%) และเพศเมีย 25,492 ตัว(43.12%)] พบในป่า 9,115 ตัว (15.42%) ถ้ำ 18,709 ตัว (31.65%) สถานที่ท่องเที่ยว 28,291 ตัว (47.86%) และที่พักอาศัย 2,997 ตัว (5.07%) จำแนกริ้นฝอยทรายเพศเมียทั้งหมดได้ 3 สกุล 14 ชนิด คือ *Phlebotomus argentipes*, *P. stantoni*, *P. teshi*, *P. philippinensis gouldi*, *Sergentomyia barraudi*, *S. perturbans*, *S. anodontis*, *S. dentata*, *S. iyengari*, *S. quatei*, *S. silvatica*, *S. gemmea*, *S. indica* และ *Chinius barbazoni* ชนิดของริ้นฝอยทรายที่พบในเขตป่า ถ้ำ และสถานที่ท่องเที่ยว จำนวน 14 ชนิด ส่วนบริเวณที่พักอาศัย พบเพียง 10 ชนิด ชนิดที่พบมากที่สุดในป่าคือ *P. argentipes* จำนวน 1322 ตัว(30.32%), ในถ้ำคือ *S. dentata* จำนวน 2326 ตัว (29.19%) สถานที่ท่องเที่ยวคือ *S. barraudi* จำนวน 3305 ตัว (28.57%), และที่พักอาศัย *S. gemmea* จำนวน 871 ตัว(54.57%), ซึ่ง *P. argentipes* ซึ่งจัดเป็นพาหะนำโรคนั้นสามารถพบได้ทั้ง 4 พื้นที่คือในป่า 1,322 ตัว ถ้ำ 1,416 ตัว สถานที่ท่องเที่ยว 1,708 ตัวและที่พักอาศัย 21 ตัว ช่วงเวลาที่ริ้นฝอยทรายออกจากแหล่งเกาะพักจะพบทุกช่วงเวลาตั้งแต่ 18.00-06.00 นาฬิกา ช่วงเวลาที่ออกมาจำนวนมากที่สุดในช่วง 22.00-24.00 นาฬิกา คือ ในป่า (34.29%), สถานที่ท่องเที่ยว (23.67%) และที่พักอาศัย (23.12%) ส่วนในถ้ำพบสูงสุดช่วง 22.00-02.00 นาฬิกา (21.88-22.84%) ซึ่งการศึกษาที่ผ่านมาในประเทศไทยมีรายงานชนิดของริ้นฝอยทรายทั้งหมด 24 ชนิด (Apiwathnasorn *et al.*, 1989) โดยเป็นการศึกษาและสำรวจริ้นฝอยทรายในหลายพื้นที่ของประเทศ และศึกษาจากแหล่งเพาะพันธุ์หรือแหล่งอาศัยที่แตกต่างกัน เช่น ป่า คอกสัตว์ โขงไม้ โบราณสถาน รูที่สัตว์อาศัยอยู่ หรือในถ้ำ เป็นต้น ซึ่งเครื่องมือหรือวิธีการศึกษานั้นมีหลายวิธีเช่น ใช้ aspirator, cow bait trap ใช้กาวเหนียวดักจับ หรือใช้กับดักแสงไฟ เป็นต้น การสำรวจที่ผ่านมาเป็นการศึกษาที่

ใช้เวลาในการดักจับหรือสำรวจระยะสั้น และชนิดที่พบในการสำรวจครั้งนี้ยังไม่พบริ้นฝอยทรายชนิดใหม่จากที่เคยรายงานมาแล้ว หลังจากนั้นจึงได้มีการศึกษาริ้นฝอยทรายในถ้ำพระโพธิสัตว์ จ.สระบุรี ใช้วิธีการดักจับโดย CDC Light traps โดยใช้เวลาที่ต่อเนื่องคือ 1 ปี โดย Polseela *et al.*, (2007) พบริ้นฝอยทราย 13 ชนิด ซึ่งพบชนิดเดียวกันกับการศึกษาครั้งนี้ถึง 11 ชนิด แต่การศึกษาครั้งนี้ไม่พบ *P. major major* และ *S. bailyi* และการศึกษาในถ้ำที่ต่างประเทศ โดย Alves *et al.*, (2008) ในเมืองอะเมโซนาส ประเทศบราซิล ใช้ CDC Light traps เช่นกัน รายงานพบริ้นฝอยทรายสายพันธุ์ใหม่คือ *Lutzomyia maruaga* และ Johnson *et al.*, (1999) รายงานพบ *P. guggisbergi* เป็นพาหะที่สามารถนำโรคลิชมาเนียได้ในประเทศเคนยา ส่วนการศึกษาครั้งนี้พบว่ามีการกระจายตัวของริ้นฝอยทรายชนิด *P. argentipes* ซึ่งสามารถเป็นพาหะนำโรคลิชมาเนียใน 4 พื้นที่ ส่วนในถ้ำพระโพธิสัตว์นั้นพบ *P. argentipes* เช่นกัน (Polseela *et al.*, 2007) ซึ่งมีอัตราการกระจายตัวที่แตกต่างกัน อาจเนื่องมาจากขนาดของถ้ำ ความอุดมสมบูรณ์ของแหล่งอาหาร เช่น ค้างคาว หนู หรือสัตว์อื่นที่อาศัยอยู่ในถ้ำ ความชุ่มชื้นภายในถ้ำ นอกจากนี้สิ่งแวดล้อมเช่น อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์มีผลต่อการเจริญเติบโตของริ้นฝอยทรายด้วยเช่นกัน พบว่าในแต่ละถ้ำมีอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ที่แตกต่างกัน โดยถ้ำผาแดงมีช่วงอุณหภูมิ (°C) และความชื้นสัมพัทธ์ (%) คือ 22.3- 30.7°C และ 57 – 80% ส่วนถ้ำพระโพธิสัตว์มีช่วงอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์คือ 22.4 - 23.5 °C และ 80 - 97% ตลอดช่วงฤดูกาลที่ทำการศึกษา ดังนั้นจากการศึกษาดังกล่าวแสดงให้เห็นถึงความแตกต่างของพื้นที่และสภาพแวดล้อมของริ้นฝอยทรายนี้นั้นมีผลต่อชนิดและจำนวน นอกจากนี้ยังมีผลการสำรวจริ้นฝอยทรายภายนอกถ้ำพระโพธิสัตว์ จังหวัดสระบุรี พบริ้นฝอยทรายจำนวน 16 ชนิดซึ่งมากกว่าภายในถ้ำ อย่างไรก็ตามทั้งหมดเป็นชนิดที่เคยมีการรายงานในประเทศไทยมาแล้วเช่นกัน (Polseela *et al.*, 2011)

สำหรับช่วงเวลาที่ริ้นฝอยทรายออกจากแหล่งเกาะพักจากการศึกษาครั้งนี้พบทุกช่วงเวลาตั้งแต่ 18.00-06.00 นาฬิกา และช่วงเวลาที่ออกมาจำนวนมากที่สุดคือช่วง 22.00-24.00 นาฬิกา คือ ในป่า, สถานที่ท่องเที่ยว และที่พักอาศัย ส่วนในถ้ำพบสูงสุดช่วง 22.00-02.00 นาฬิกา ซึ่งจากการศึกษาในต่างประเทศเกี่ยวกับพฤติกรรมการออกจากแหล่งเกาะพักตอนกลางคืนของริ้นฝอยทราย (nocturnal activity) โดย Eiko *et al.*, (2004) ใช้วิธี human-biting activity พบว่ามีช่วงสูงสุดในช่วง 24.00-03.00 นาฬิกา โดยมี *P. papatasi*, *P. perfiliewi*, *P. major*, และ *P. tobbi* เป็นกลุ่มที่กัดคนนอกบ้าน (endophilic) (93 %) เมื่อเทียบกับกลุ่มที่กัดคนนอกบ้าน นอกจากนี้ยังมีรายงานว่า *P. papatasi* เป็นริ้นฝอยทรายที่กัดคนมากที่สุด (Samir *et al.*, 2003). นอกจากนี้แล้วการศึกษาเกี่ยวกับ nocturnal activity ของริ้นฝอยทรายที่ Morocco ซึ่งเป็นถิ่นระบาดของ human cutaneous leishmaniasis มี *Leishmania tropica* เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดโรคนี้ ทำการเก็บริ้นฝอยทรายทุก 2 ชั่วโมงจาก light trap และ sticky-paper traps พบว่า *P. sergenti* ซึ่งสามารถเป็นพาหะนำเชื้อ *L. tropica* เก็บได้ตั้งแต่เวลา 19.00-05.00 นาฬิกา และพบสูงสุดในช่วง 19.00–21.00 นาฬิกา ซึ่งสัมพันธ์

กับอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ที่เหมาะสม (Guernaoui *et al.*, 2005). ซึ่งเป็นช่วงที่แตกต่างกับการศึกษาครั้งนี้ ซึ่งเป็นช่วง 22.00-02.00 นาฬิกา จะเห็นได้ว่าช่วงเวลาที่รีนฝอยทรายออกมามากที่สุดในแต่ละพื้นที่นั้นมีความแตกต่างกัน อาจขึ้นกับสภาพภูมิประเทศ สิ่งแวดล้อมเช่น อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บตัวอย่าง แรงแลม ช่วงของเวลากลางวัน-กลางคืนที่อาจมีผลต่อแสงที่รบกวนการทำงานของกับดักแสงไฟ รวมทั้งระยะเวลาในการเก็บตัวอย่าง เป็นต้น

การศึกษาเกี่ยวกับพฤติกรรมการออกจากที่พักของรีนฝอยทรายในเวลากลางคืนนั้น จึงมีประโยชน์ในแง่ของการเลือกช่วงเวลาที่จะใช้ในการดักจับรีนฝอยทรายได้อย่างเหมาะสม โดยเฉพาะคือเป็นช่วงกลางคืน ควรต้องพิจารณาทั้งช่วงเวลาเก็บตัวอย่างและการเลือกเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพ จากตัวอย่างการศึกษาครั้งนี้ สามารถนำมาเป็นข้อมูลที่จะใช้เพื่อป้องกันการรบกวนหรือการกักตุนเลือดของรีนฝอยทรายและใช้เป็นแนวทางในการป้องกันควบคุมโรคพิษมาเนียได้อีกทางเลือกหนึ่ง

สรุปผลการศึกษา (Conclusion)

ผลจากการเก็บรวบรวมริ้นฝอยทรายเป็นระยะเวลา 12 เดือน (กุมภาพันธ์ 2553 ถึงมกราคม 2554) ได้ทำการบันทึกผลดังต่อไปนี้

1. การศึกษาโดยการใช้สัตว์เป็นเหยื่อล่อ (Cow-baited traps) และใช้วิธี Human landing capture ในหมู่บ้านที่พักอาศัย ผลการศึกษาคือ ไม่พบริ้นฝอยทรายที่กัดดูดเลือดวัวหรือคน
2. การเก็บตัวอย่างริ้นฝอยทรายจาก 4 พื้นที่ โดยการใช้กับดักแสงไฟ ผลการศึกษาพบว่าสามารถดักจับริ้นฝอยทรายจำนวนทั้งสิ้น 59,112 ตัว สัดส่วนเพศผู้:เพศเมีย 1:1.3 [(เพศผู้ 33,620 ตัว (56.88%) และเพศเมีย 25,492 ตัว(43.12%)] พบในป่า 9,115 ตัว (15.42%) ไร่ 18,709 ตัว (31.65%) สถานที่ท่องเที่ยว 28,291 ตัว (47.86%) และที่พักอาศัย 2,997 ตัว (5.07%)
3. ริ้นฝอยทรายที่สำรวจพบจำแนกได้ 3 สกุล 14 ชนิดคือ *Phlebotomus argentipes*, *P. stantoni*, *P. teshi*, *P. philippinensis gouldi*, *Sergentomyia barraudi*, *S. perturbans*, *S. anodontis*, *S. dentata*, *S. iyengari*, *S. quatei*, *S. silvatica*, *S. gemmea*, *S. indica* และ *Chinius barbazani*
4. ชนิดของริ้นฝอยทรายที่พบในป่า ในถ้ำผาแดงและสถานที่ท่องเที่ยวมีจำนวน 3 สกุล 14 ชนิดคือ *Phlebotomus argentipes*, *P. stantoni*, *P. teshi*, *P. philippinensis gouldi*, *Sergentomyia barraudi*, *S. perturbans*, *S. anodontis*, *S. dentata*, *S. iyengari*, *S. quatei*, *S. silvatica*, *S. gemmea*, *S. indica* และ *Chinius barbazani*
5. ชนิดของริ้นฝอยทรายที่พบในบริเวณที่อยู่อาศัยมี 3 สกุล 10 ชนิดคือ *Phlebotomus argentipes*, *P. stantoni*, *Sergentomyia barraudi*, *S. anodontis*, *S. dentata*, *S. iyengari*, *S. silvatica*, *S. gemmea*, *S. indica* และ *Chinius barbazani* ชนิดที่พบมากที่สุดคือ *S. gemmea* (54.57%)
6. ชนิดที่พบมากที่สุดในป่าคือ คือ *P. argentipes* จำนวน 1322 ตัว (30.32%), ในถ้ำ *S. dentata* จำนวน 2326 ตัว (29.19%) สถานที่ท่องเที่ยว *S. barraudi* จำนวน 3305 ตัว (28.57%) และบริเวณที่อยู่อาศัยคือ *S. gemmea* จำนวน 871 ตัว (54.57%)
7. ริ้นฝอยทรายชนิด *P. argentipes* ซึ่งจัดเป็นพาหะนำโรคนั้นสามารถพบได้ทั้ง 4 พื้นที่คือในป่า 1,322 ตัว (30.32%) ไร่ 1,416 ตัว(17.76%) สถานที่ท่องเที่ยว 1,708 ตัว(14.77%) และที่พักอาศัย 21 ตัว (1.32%)
8. ช่วงเวลาที่ริ้นฝอยทรายออกจากแหล่งเกาะพักจะพบทุกช่วงเวลาตั้งแต่ 18.00-06.00 นาฬิกา ช่วงเวลาที่ออกมาจำนวนมากที่สุดในช่วง 22.00-24.00 นาฬิกา คือ ในป่า (34.29%), สถานที่ท่องเที่ยว (23.67%) และที่พักอาศัย (23.12%) ส่วนในถ้ำพบสูงสุดช่วง 22.00-02.00 นาฬิกา (21.88-22.84%)

ข้อเสนอแนะ (Recommendation)

การศึกษาครั้งนี้ เป็นการศึกษาเกี่ยวกับช่วงเวลาที่ยุงลายออกจากแหล่งที่พักในเวลากลางคืน โดยการใช้กับดักแสงไฟ (CDC light trap), การใช้สัตว์เป็นเหยื่อล่อ (Cow bait-trap) และ การใช้วิธี Human landing capture และพบว่าการใช้กับดักแสงไฟ (CDC light traps) เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสูง สามารถนำมาใช้เพื่อรวบรวมยุงลายให้ได้ตามวัตถุประสงค์การศึกษาหรือการสำรวจ ซึ่งตลอดช่วงกลางคืนนั้น สามารถเลือกใช้กับดักแสงไฟเป็นตัวล่อยุงลายให้มาติดกับดักได้ ดังนั้นช่วงกลางคืน โดยเฉพาะช่วง 22.00-02.00 นาฬิกาจึงเป็นช่วงเวลาที่เหมาะสมที่จะทำการดักยุงลาย ในการศึกษาครั้งต่อไป หากมีการสำรวจยุงลายในพื้นที่อื่นจึงควรใช้กับดักแสงไฟเป็นเครื่องมือในการเก็บตัวอย่างและสามารถเลือกช่วงเวลาตามช่วงเวลาที่ยุงลายออกมามากที่สุดก็เป็นทางเลือกในการช่วยประหยัดเวลาหรือค่าใช้จ่ายได้เช่นกัน ในกรณีที่ต้องการเพียงตัวอย่างยุงลายเพื่อนำไปศึกษาด้วยวิธีอื่นต่อไป

เอกสารอ้างอิง (References)

- Adler S, Theodor O. Transmission of disease agents by phlebotominae sand flies. *Ann Rev Entomol* 1957; 2:203-26.
- Apiwathnasorn C, Sucharit S, Rongriyam Y, *et al.* A brief survey of Phlebotominae sand flies in Thailand. *Southeast Asian J Trop Med Public Health* 1989;20:429-31.
- Apiwathnasorn C, Sucharit S, Surathi K, Deesin T. Anthropophilic and zoophilic phlebotomine sand flies (Diptera:Psychodidae) from Thailand. *J Am Mosq Contro.*1993;9:135-7.
- Brown HW. *Phlebotomus* sand flies, *Basic Clinical Parasitology* 1969;59-68.
- Busvine JR. Sand flies (Phlebotominae, Psychodidae) *Insects and Hygines* 3th edition. 1962;174-7.
- Causey OR. *Phlebotomus* of Siam with a description of new variety. *Am J Hyg* 1938;28:487-9.
- Desjeux P. Leishmaniasis: current situation and new perspectives. *Comp. Immunol Microbiol infect Dis* 1996;27:305-18.
- Eiko K, Christopher OA, Rajindar KS, *et al.* Phlebotomine sand flies (Diptera: Psychodidae) collected in Mukusu, Machakos District, Kenya and their nocturnal flight activity. *Appl Entomol Zool* 2004; 39:651-9.
- Emanuel R, John LF. *Pathology*. Second edition. J.B. Lippincott company Philadelphia 1994:431-3.
- Erika S, Leonard EM, Cristina F. Estimating Carrying Capacity in a Newly Colonized Sand Fly *Lutzomyia serrana* (Diptera: Psychodidae) *J Econom Entomol* 2002;95:149-54.
- Guernaoui S, Boussaa S, Pesson B, *et al.* Nocturnal activity of phlebotomine sand flies (Diptera: Psychodidae) in a cutaneous leishmaniasis focus in Chichaoua Morocco. *Parasitol Res* 2005;184-8.
- Herms WB. *Medical Entomology*. The Macmillan company. London 1969;156.
- Kalra NL, Bong YH. *Manual on entomology in visceral leishmaniasis*. World Health Organization 1988; 2-3.
- Killick-Kendrick R. The biology and control of phlebotomine sand flies. *Clinics in ermatology* 1999; 17:279-89.
- Killick-Kendrick R, Rioux JA, Bailly M, *et al.* Ecology of leishmaniasis in the south of France 20. Dispersal of *Phlebotomus ariasi* Tonnoir, 1921 as a vector in the spread of visceral leishmaniasis in the Cevennes. *Annales de Parasitologie humaine et compare* 1984;59:555-72.
- Kishore K, Kumar V, Kesari S, *et al.* Vector control of leishmaniasis. *Indian J Med Res* 2006;123:467-72.
- Kongkaew W, Siriarayaporn P, Leelayoova S, *et al.* Autochthonous visceral leishmaniasis; a report of a second case in Thailand. *Southeast Asian J Trop Med Public Health* 2007;38:8-12.

- Lane RP, Crosskey RW. Medical insects and Arachnids. The natural History Museum 1993;6-102.
- Leishmaniasis [online].2008 [cited 2008 January 17]. Available from URL: <http://www.who.int/tdr/dw/leish2004.htm>
- Leishmaniasis:Susceptible species [online].2008 [cited 2008 January 5].Available from URL: www.Leishmaniasis.htm
- Lewis DJ. The biology of Phlebotomidae in relation to leishmaniasis. Ann Rev Entomol 1974;19:363-84.
- Lewis DJ. Phlebotomine sand flies (Diptera: Psychodidae) from the Oriental Region. Systematic 1987;12:163-80.
- Mary LS. Laboratory Culture of two *Phlebotomus* Species, *P. papatasi* and *P. orientalis* Bull Org mond Sante and Bull Wld Hlth Org 1964;31:577-8.
- Morton I, Ward RD. Laboratory response of female *Lutzomyia longipalpis* sand flies to a host and male pheromone source over distance. Med Vet Entomol 1989;3:219-23.
- Muller F, Depaquit J, Leger N. *Phlebotomus (Euphlebotomus) mascomai* n. sp. (Diptera: Psychodidae). Parasitol Res 2007;101:1597-602.
- Polseela R, Apiwathanasorn C, Samung Y. Seasonal Variation of Cave-Dwelling Phlebotomine Sand Flies (Diptera:Psychodidae) in Phra Phothisat Cave, Saraburi Province, Thailand. Southeast Asian J Trop Med Public Health 2007;38:1011-1015.
- Polseela, R., Apiwathnasorn, C, Samung, Y.. Seasonal distribution of phlebotomine sand flies (Diptera:Psychodidae) in Tham Phra Phothisat temple, Saraburi province, Thailand. Tropical Biomedicine 201128(2): 366–375.
- Quate LW. A Review of the Indo-Chinese Phlebotominae (Diptera: Psychodidae).Pacific Insect 1962;4: 251-67.
- Raynal J, Gaschen H. Sur La presence de phlebotomus dans lenord de l'Indochine, Bulletin of Society of Medical. Chir. Indochine 1934;12:531.
- Samir SS, Muhamad SS, Haroun MK, *et al.* Phlebotomine sand flies (Diptera: ychodidae) of the Palestinian West Bank: Potential vectors of leishmaniasis. J Med Entomol 2003;40:321-8.
- Sanyal RK, Alam SN, Kaul SM, Wattal BL. Some observations on the epidemiology of current outbreak of Kala azar in Bihar. J Commun Dis 1979;11:170-82.
- Service MW. A Guide to medical Entomology. Macmillan International college editions 1980;77.
- Service MW. Medical entomology for student. Second edition. Cambridge University press 2000; 91-100.
- Sukmee T, Siripattanapipong S, Mungthin M, *et al.* A suspected new species of *Leishmania*, the causative

- agent of visceral leishmaniasis in a Thai patient. *Int J Parasitol* 2008;38:617-22.
- Symes CB, Thompson RCM, Busvine JR. *Insect control in Public Health*. Elsevier Publishing Companies , Amsterdam 1962;136.
- Theodor O. On sand flies *Phlebotomus* from Ceylon, Siam and Malay. *Indian J Med Res* 1938;26-261.
- Ward RD, Phillips A, Burnet B, *et al.* The *Lutzomyia longipalpis* complex: reproduction and distribution. *Biosystematics of haematophagous insects*.xi. Clarendon Press, Oxford 1988;57-69.
- World Health Organization. Control of leishmaniasis. Reports of a WHO Expert Committee. WHO Technical Report 1990;739,793.
- World Health Organization. Manual on Entomology in Visceral Leishmaniasis by Kalra NL and Bang YH. SEA/VBC 1988;1-85.

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ มหาวิทยาลัยนเรศวร ที่ได้สนับสนุนทุนวิจัยจากเงินงบประมาณแผ่นดิน ประจำปีงบประมาณ 2553 ทำให้โครงการวิจัยนี้สามารถดำเนินการจนเสร็จสมบูรณ์ ขอขอบคุณ รศ. ดร. ชำนาญ อภิวัฒน์สร คณะเวชศาสตร์เขตร้อน มหาวิทยาลัยมหิดล ที่ให้คำปรึกษาตลอดโครงการ ขอขอบคุณ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ที่ได้อนุญาตให้เข้าทำการสำรวจในพื้นที่ของเขตของอุทยาน อีกทั้งหัวหน้าเขตห้ามล่าสัตว์ป่าถ้ำผาท่าพล นายชาญวิทย์ แสงสร้อย และหัวหน้าเขตอุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง นายสุชาติ วทนະกาญจน์ ที่ได้อำนวยความสะดวกและช่วยเหลือในการสำรวจในพื้นที่ด้วยดี รวมทั้ง นายแพทย์ การสมดี เจ้าหน้าที่ของเขตห้ามล่าสัตว์ป่าถ้ำผาท่าพล และเจ้าหน้าที่ของเขตหน่วยพิทักษ์อุทยานแห่งชาติที่ สล.6 บ้านมุงทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์และช่วยในการเก็บข้อมูลในพื้นที่ที่ทำการศึกษา ซึ่งทีมงานประกอบด้วยนายสันติภาพ ศิริ นายณัฐสรณ์ พุกออด และนายมนัส สีแก้ว ขอขอบคุณผู้ใหญ่บ้านหมู่ที่ 1 บ้านมุง ตำบลบ้านมุง อำเภอเนินมะปราง จังหวัดพิษณุโลก ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการเก็บรีนฝอยทรายในเขตหมู่บ้าน รวมทั้งนายสวาท สุขสวัสดิ์ ที่ได้ประสานงานและช่วยทำการเก็บตัวอย่างรีนฝอยทรายด้วยวิธีการใช้กับดักแสงไฟ การใช้สัตว์เป็นเหยื่อล่อและ human landing capture และประชาชนในหมู่บ้านที่ให้ความร่วมมือในการวางกับดักในบริเวณที่อยู่อาศัย ขอขอบคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์แสงชัย นทีวรนารถ ที่มีส่วนในการคัดรีนฝอยทราย และขอขอบคุณผู้ช่วยวิจัยโดยเฉพาะอย่างยิ่ง นายบรรจง ดีเหลือที่มีส่วนช่วยทั้งแรงกายแรงใจในการวางแผนและดำเนินการเก็บตัวอย่างรีนฝอยทรายทุก 2 ชั่วโมงตลอดการศึกษา อีกทั้งดูแลทีมงานและเครื่องมือที่ใช้ทำการศึกษาให้มีประสิทธิภาพตลอดการศึกษาวิจัยครั้งนี้ นอกจากนี้ขอขอบคุณภาควิชาจุลชีววิทยาและปรสิตวิทยา และคณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ให้ความอนุเคราะห์ครุภัณฑ์และสถานที่ที่จำเป็นในการวิจัยตลอดโครงการจนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี รวมทั้งขอขอบคุณนิสิตสาขาวิชาจุลชีววิทยาที่ได้มีส่วนในการเก็บรีนฝอยทรายคือนายพีระวิทย์ กิจดิยะพงษ์ และนายณัฐพงษ์ บุญเจริญ นอกจากนี้ขอขอบคุณเพื่อน พี่ และน้องๆ ทุกท่านที่ได้มีส่วนในการศึกษาครั้งนี้สำเร็จ ซึ่งผลการศึกษานี้จะเป็นข้อมูลที่มีประโยชน์ต่อประชาชนในพื้นที่ สังคมและประเทศชาติในการเฝ้าระวังโรค ไลซมาเนียต่อไป

ความก้าวหน้าตามตัวชี้วัดเพื่อประเมินผลสำเร็จของโครงการ

ระดับ ผลงาน	ประเภทของผลงาน	จำนวน
A	1. จดอนุสิทธิบัตร สิทธิบัตร หรือจดทะเบียนทรัพย์สินทางปัญญา อื่นๆ	- ผลงาน
	2. ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติที่มีค่า Impact Factor	1 ผลงาน
B	3. ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ (ไม่มีค่า Impact Factor)	- เรื่อง
	4. ตีพิมพ์ในวารสารระดับประเทศ	- เรื่อง
	5. นำเสนอในการประชุมวิชาการที่มีการตีพิมพ์บทความ Proceedings	- เรื่อง
	6. ถ่ายทอดผลงานวิจัย / เทคโนโลยีสู่กลุ่มเป้าหมาย	- คน
	7. ได้สิ่งประดิษฐ์ อุปกรณ์ เครื่องมือ หรืออื่นๆ เช่น ฐานข้อมูล Software ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ต่อไป	- ชิ้น
C	8. นำเสนอผลงานในที่ประชุมวิชาการ ที่มีการตีพิมพ์เฉพาะ Abstract	- เรื่อง

Output ที่ได้จากโครงการ

1. ส่งผลงานตีพิมพ์ในวารสารนานาชาติ Tropical Biomedicine ในชื่อเรื่อง
The Nocturnal Flight Activity of the Phlebotomine Sand Fly (Diptera:Psychodidae) in Phadang Cave,
Phitsanulok, Thailand (ได้รับการตอบรับแล้ว ตามเอกสารแนบและอยู่ระหว่างการแก้ไขตามคำแนะนำ)
2. ทำการวิจัยต่อเนื่องเรื่อง “การจำแนกชนิดของริ้นฝอยทรายโดยใช้วิธี PCR และ Morphology ในเขต
ภาคเหนือตอนล่างของไทย” และ “ลำดับนิวคลีโอไทด์ และความสัมพันธ์ทางสายวิวัฒนาการของริ้นฝอย
ทรายในประเทศไทย”

ภาคผนวก