

ความหลากหลายชนิดของหิ่งห้อยในเขตภาคใต้ของประเทศไทย
Diversity of Firefly in the Southern of Thailand

ยุวรินทร์ บุญทาบ¹ ศิริณี พูนไชยศรี¹ ลักขณา บำรุงศรี¹ สุนัดดา เชาวลิต¹ ชมัยพร บัวมาศ¹
อิทธิพล บรรณาการ¹ ชฎาภรณ์ เฉลิมวิเชียรพร¹ สิทธิศิริโรตม แก้วสวัสดิ์¹

บทคัดย่อ

การสำรวจหิ่งห้อย จากบริเวณป่าที่ยังคงความอุดมสมบูรณ์ในประเทศไทย เพื่อทราบชนิด แหล่งที่อยู่อาศัย ระหว่างเดือนตุลาคม 2553 ถึงเดือนกันยายน 2554 นำกลับไปตรวจวิเคราะห์ชนิดตามหลักอนุกรมวิธาน รวมทั้งศึกษาจากตัวอย่างแมลงที่มีในพิพิธภัณฑ์ ที่กลุ่มงานอนุกรมวิธานแมลง กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร นำข้อมูลและตัวอย่างแมลงที่พบเปรียบเทียบกับข้อมูลและตัวอย่างที่มีอยู่ในพิพิธภัณฑ์แมลง กรมวิชาการเกษตร การศึกษาครั้งนี้พบตัวอย่างหิ่งห้อยบก และหิ่งห้อยน้ำกร่อย โดยเป็นหิ่งห้อย ใน 5 สกุล (Genus) ได้แก่ *Lamprigera* (Motschulsky) 1853, *Stenocladus* Deyrolle and Fairmaire, 1878, *Luciola* Lapote, 1833, *Asymmetricata* Ballantyne, 2009 และ *Pyrocoelia* Gorham, 1880 และจากการตรวจวินิจฉัยระดับชนิด (Species) พบหิ่งห้อยทั้งหมด 7 ชนิด ได้แก่ *Lamprigera* sp., *Stenocladus* sp., *Luciola aquatilis* Thancharoen, 2007 , *Asymmetricata circumdata* (Motschulsky), 2009, *Pyrocoelia praetexta* Olivier, 1911, *Pyrocoelia analis* (Fabricius, 1801) และ *Pyrocoelia* sp.

¹ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

คำนำ

ประเทศไทยจัดเป็นแหล่งความหลากหลายทางชีวภาพที่สำคัญ (Brooks *et al*,2002) เนื่องจากมีความหลากหลายทางด้านแมลงสูงทั้งด้านจำนวนชนิดและปริมาณ แต่ก็ยังไม่สามารถให้ข้อมูลที่สมบูรณ์เกี่ยวกับจำนวนชนิดและความหลากหลายของแมลง ทั้งนี้ก็เนื่องมาจากแมลงมีอยู่ในทุกภาคของประเทศและสภาพแวดล้อมเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ทั้งจากธรรมชาติเองและจากการกระทำของมนุษย์ ทำให้เกิดผลกระทบต่อสมดุลของธรรมชาติและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต โดยเฉพาะแมลง ในบรรดาแมลงในประเทศไทย หิ่งห้อยนับว่าเป็นแมลงที่มีคุณลักษณะพิเศษ คือสามารถบ่งชี้ถึงความอุดมสมบูรณ์และสมดุลของธรรมชาติได้ นอกจากนี้หิ่งห้อยจะเป็นแมลงที่มีความสวยงามเฉพาะตัวแล้วยังมีคุณสมบัติที่สามารถใช้เป็น “ตัวทำ” ในการควบคุมศัตรูพืชตามหลักการทางชีวภาพ เนื่องจากหิ่งห้อยในระยะที่เป็นตัวหนอนจะกินหอยฝาดียวเล็กๆ เป็นอาหาร (Dan,1998) ซึ่งหอยเหล่านั้นเป็นหอยที่ทำลายพืช เช่น ข้าว หรือกล้วยไม้ นอกจากนี้หอยยังเป็นพาหะนำโรคหลายชนิดมาสู่มนุษย์และสัตว์ เช่น โรคพยาธิใบไม้ในลำไส้โรคเยื่อหุ้มสมองอักเสบ เป็นต้น ดังนั้นหิ่งห้อยจึงเป็นแมลงที่มีความสำคัญทั้งในด้านการแพทย์ และโดยเฉพาะอย่างยิ่งแก่การเกษตรกรรม ซึ่งเป็นอาชีพหลักของคนไทย

หิ่งห้อยมีถิ่นที่อยู่อาศัยที่แตกต่างกัน เช่น บริเวณแหล่งน้ำจืด น้ำกร่อย รวมทั้งบนบกซึ่งมักพบในพื้นที่ป่าที่มีความอุดมสมบูรณ์ แต่ปัจจุบันพบว่าประชากรของหิ่งห้อยลดลง 70 เปอร์เซ็นต์ จากเมื่อ 3 ปีที่ผ่านมา (Debbie, 2009) เนื่องจากสภาพแวดล้อมถิ่นที่อยู่อาศัยของหิ่งห้อยถูกทำลาย ซึ่งอาจเกิดจากการปนเปื้อนของสารเคมี รวมทั้งการขยายตัวขึ้นอย่างรวดเร็วของเมือง ทำให้แสงสว่างจากบ้านเรือน และจากโรงงานอุตสาหกรรมนั้น ไปรบกวนการสืบพันธุ์ของหิ่งห้อย ซึ่งปัจจัยต่างๆ เหล่านี้ทำให้ประชากรของหิ่งห้อยลดลง (Kathy,2009)

และจากข้อมูลปัจจุบันนี้กรมวิชาการเกษตรยังมีข้อมูลและการศึกษาเกี่ยวกับหิ่งห้อยน้อยมาก ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาความหลากหลายชนิดของหิ่งห้อย ซึ่งพื้นที่บริเวณภาคใต้ของประเทศไทยนั้น เป็นบริเวณที่มีความหลากหลายทางชีวภาพสูงเนื่องจากมีป่าหลายๆ ประเภท เช่น ป่าชายเลน ป่าดิบแล้ง ป่าเบญจพรรณ และป่าดิบชื้นซึ่งมีเฉพาะพื้นที่ในเขตภาคใต้เท่านั้น นอกจากนี้แหล่งน้ำในภาคใต้อย่างคงความอุดมสมบูรณ์โดยมีทั้งแหล่งน้ำจืด น้ำกร่อย จึงคาดว่าพื้นที่ภาคใต้ของประเทศไทยจะเป็นอีกพื้นที่หนึ่งที่มีความหลากหลายทางชีวภาพของหิ่งห้อยสูง และจากข้อมูลที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้จะเป็นแหล่งข้อมูลพื้นฐานที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่ออนุรักษ์ และใช้ประโยชน์ต่อไปในอนาคต

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. อุปกรณ์ที่ใช้เก็บตัวอย่างแมลง ได้แก่ สวิงจับแมลง ปากคีบ พู่กัน กล่องพลาสติก กล่องรักษาความเย็น ขวดดองแมลง สารเคมี เช่น alcohol 70-80% และสารเอทิลอะซิเตท (Ethyl acetate)
2. อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับจัดรูปร่างแมลงเพื่อจำแนกชนิด ได้แก่ ขวดฆ่าแมลง เข็มปักแมลง เข็มหมุดขนาดกลาง กระดาษแข็ง ตู้อบแมลงและอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับจัดเก็บและรักษาแมลงในพิพิธภัณฑ์ ได้แก่ การบูร กล่องกระดาษใส่ตัวอย่างแมลง หนีบใส่ตัวอย่างแมลง กล่องใส่สไลด์ถาวร กล้องจุลทรรศน์ชนิด compound microscope และ stereo microscope
3. อุปกรณ์ใช้ในการถ่ายภาพแมลง ได้แก่ กล้องถ่ายรูป แผ่นบันทึกข้อมูล
4. เอกสารประกอบการจำแนกชนิดแมลง

วิธีการ

1. สำรวจและรวบรวมตัวอย่างหึ่งห้อยตามสถานที่ต่างๆ เช่น โดยแบ่งการสำรวจออกเป็น 3 ลักษณะ สภาพแวดล้อม ดังนี้
 - สภาพป่าที่มีความอุดมสมบูรณ์ เช่น ป่าดิบแล้ง ป่าเบญจพรรณ ป่าชายเลน และป่าดิบชื้น
 - แหล่งน้ำจืด
 - แหล่งน้ำกร่อยทำการสำรวจ เดือนละหนึ่งครั้ง โดยเก็บทั้งตัวอ่อน และตัวเต็มวัยใส่ถุงพลาสติกหรือกล่องพลาสติก เพื่อให้ระบายอากาศได้ดี บันทึกวัน/เดือน/ปี และสถานที่เก็บ
2. บันทึกรายละเอียดของปัจจัยแวดล้อมที่พบแมลง เช่น ระดับความสูงจากน้ำทะเล ความชื้นสัมพัทธ์ ในอากาศ อุณหภูมิ และพิกัดทางภูมิศาสตร์ (GPS)
3. นำตัวอย่างของหึ่งห้อยมาบันทึกลักษณะทางสัณฐานวิทยา จากนั้นนำมาเลี้ยงยังห้องปฏิบัติการ การจนเป็นตัวเต็มวัย
4. เตรียมตัวอย่างตัวเต็มวัย เพื่อใช้ในการจำแนกชนิดหึ่งห้อย โดยใช้ตัวอย่างตัวเต็มวัยที่อบแห้ง หรืออาจฆ่าด้วยเอทิลอะซิเตท หรือเก็บแมลงใส่หลอดแก้ว แช่ในช่องน้ำแข็ง 4 – 5 ชั่วโมง วิธีนี้จะทำให้สีไม่เปลี่ยนแปลงไป เมื่อได้ตัวอย่างแล้วใช้เข็มปักแมลง (insect pin) แทงด้านบนส่วนอกด้านขวา โดยมีป้ายเล็กๆกำกับโดยบอกสถานที่ วัน/เดือน/ปี ผู้เก็บ อีกชิ้นเป็นชื่อแมลงที่จำแนกชนิดได้
5. การเตรียมอวัยวะเพศในการทำสไลด์ สำหรับหึ่งห้อยที่ต้องจำแนก จากลักษณะอวัยวะเพศ โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้
 - ตัดส่วนท้องของหึ่งห้อยแช่ในน้ำยาโปแตสเซียมไฮดรอกไซด์ 10%
 - แช่ส่วนที่ตัดไว้ในน้ำยาโปแตสเซียมไฮดรอกไซด์ ที่อุณหภูมิห้องประมาณ 1 คืน
 - นำชิ้นส่วนออกจากน้ำยา แช่ในน้ำกลั่นและเชียวเอาไขมัน และส่วนที่ไม่ใช้อวัยวะเพศออก โดยใช้เข็มแหลมๆค่อยๆเชียวเอาเฉพาะอวัยวะเพศออกมาจากส่วนของท้อง และแช่ในแอลกอฮอล์ 75% และ 95% ตามลำดับ นานครั้งละ 5 นาที
 - นำส่วนของอวัยวะเพศผู้และเพศเมียแช่ชั่วคราวในน้ำยา citric acid 3 นาที

- เชื้อยวัยวะเพศผู้หรือยวัยวะวางไข่ของเพศเมีย มาวางบนสไลด์ที่หยดน้ำยาที่จะทำสไลด์ คือ canada balsam แล้วปิดทับด้วยกระจกปิดสไลด์

- นำไปอบให้แห้งรวม 2 – 6 สัปดาห์ในตู้อบอุณหภูมิ 40 - 45°C จึงนำออกมาศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์ที่มีกำลังขยายสูงๆ และบันทึกภาพโดยการวาดรูปโดยใช้เครื่องมือ camera lucida ช่วยจะทำให้ทราบสัดส่วนที่แท้จริงได้ พร้อมทั้งจัดทำแนวทางในการวินิจฉัยหึ่งห้อยที่พบ

6. นำตัวอย่างหึ่งห้อยจากข้อ 1 รวมทั้งหึ่งห้อยที่มีอยู่ในพิพิธภัณฑ์แมลง กรมวิชาการเกษตร ตรวจสอบจำแนกวิเคราะห์ชนิดจากลักษณะภายนอกภายใต้กล้องจุลทรรศน์ Stereo microscope แล้วบันทึกรายละเอียดต่างๆ เช่น รูปร่าง ลักษณะ ขนาด และสี เป็นต้น โดยตรวจสอบลักษณะที่สำคัญทางอนุกรมวิธานด้วยการใช้เอกสารแนวทางการวินิจฉัยชนิดของหึ่งห้อย ประกอบการเปรียบเทียบกับตัวอย่างที่เก็บรวบรวมไว้ในพิพิธภัณฑ์

7. บันทึกลักษณะสัณฐานวิทยาโดยการถ่ายภาพใต้กล้องจุลทรรศน์ รวมถึงให้รายละเอียดบนแผ่นป้ายบันทึกของหึ่งห้อยแต่ละตัว ได้แก่ ชื่อวิทยาศาสตร์ที่จำแนกได้ วัน/เดือน/ปี สถานที่พบตัวอย่าง และชื่อผู้เก็บตัวอย่าง

8. จัดเก็บตัวอย่างที่ได้ศึกษาไว้ในพิพิธภัณฑ์ โดยแบ่งเป็นหมวดหมู่ตามระบบสากลของการเก็บรักษาตัวอย่างแมลง (หึ่งห้อยทุกชนิดที่รายงานไว้ต้องเก็บรักษาตัวอย่างจริงไว้เพื่อการตรวจสอบ สืบค้น และอ้างอิงในภายหลัง)

เวลาและสถานที่

เริ่มต้น เดือนตุลาคม 2553 สิ้นสุด เดือนกันยายน 2554

สถานที่ - ป่าชายเลน ป่าดิบแล้ง ป่าเบญจพรรณ และป่าดิบชื้น และแหล่งน้ำ แหล่งน้ำจืด น้ำกร่อย ในจังหวัดต่างๆ ของภาคใต้

- ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานอนุกรมวิธานแมลง กลุ่มกีฏและสัตววิทยา
สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลการทดลองและวิจารณ์

โดยการสำรวจหึ่งห้อย จากบริเวณป่าที่ยังคงความอุดมสมบูรณ์ในประเทศไทย ระหว่างเดือนตุลาคม 2553 ถึงเดือนกันยายน 2554 นำกลับไปตรวจวิเคราะห์ชนิดตามหลักอนุกรมวิธาน รวมทั้งศึกษาจากตัวอย่างแมลงที่มีในพิพิธภัณฑ์ ที่กลุ่มงานอนุกรมวิธานแมลง กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร นำข้อมูลและตัวอย่างแมลงที่พบเปรียบเทียบกับข้อมูลและตัวอย่างที่มีอยู่ในพิพิธภัณฑ์แมลง กรมวิชาการเกษตร การศึกษาครั้งนี้พบตัวอย่างหึ่งห้อยบก และหึ่งห้อยน้ำกร่อย โดยเป็นหึ่งห้อย ใน 5 สกุล (Genus) *Lamprigera* (Motschulsky) 1853, *Stenocladus* Deyrolle and Fairmaire, 1878, *Luciola* Lapote, 1833, *Asymmetricata* Ballantyne, 2009 และ *Pyrocoelia* Gorham, 1880 และจากการตรวจวินิจฉัยระดับชนิด (Species) พบหึ่งห้อยทั้งหมด 7 ชนิด ได้แก่ *Lamprigera* sp., *Stenocladus* sp., *Luciola aquatilis* Thancharoen, 2007, *Asymmetricata circumdata* (Motschulsky), 2009, *Pyrocoelia praetexta* Olivier, 1911, *Pyrocoelia analis* (Fabricius, 1801) และ *Pyrocoelia* sp.

รายละเอียดหิ่งห้อยแต่ละชนิด

Lamprigera sp. (ภาพที่ 1)

ชื่อสามัญ หิ่งห้อยยักษ์, หิ่งห้อยช้าง: Giant Firefly

ลักษณะสำคัญ

เป็นด้วงที่มีลำตัวยาว 6.0 - 7.0 เซนติเมตร กว้าง 2.5 เซนติเมตร ลักษณะพิเศษคือ ตัวเต็มวัยเพศเมียไม่มีปีก และมีลักษณะคล้ายหนอน ลำตัวแบ่งเป็นปล้องๆ สีดำ บริเวณส่วนหัวและส่วนปลายท้องมีสีส้ม สามารถทำแสงได้บริเวณปล้องท้องปล้องสุดท้าย ส่วนเพศผู้มีปีกบินได้ มีขนาดตัวเล็กกว่าเพศเมียมาก โดยเพศผู้มีขนาดลำตัวยาว 2.5 - 2.8 เซนติเมตร สีนํ้าตาลเทา

สถานที่พบ จังหวัดตรัง ระนอง

Stenocladus sp. (ภาพที่ 2)

ชื่อสามัญ หิ่งห้อย

ลักษณะสำคัญ

เป็นด้วงที่มีลำตัวยาว 3.7 - 5.5 เซนติเมตร กว้าง 1.2 - 1.3 เซนติเมตร ลักษณะพิเศษคือ ตัวเต็มวัยเพศเมียไม่มีปีก ตัวหนอนมีลักษณะลำตัวแบ่งเป็นปล้องๆ สีเหลืองอ่อน บริเวณด้านบนของแต่ละปล้องมีสีดำ และมีสีนํ้าตาลอ่อนอยู่บริเวณตรงกลางของสีดำในแต่ละปล้อง บริเวณส่วนหัวและส่วนปลายท้องมีสีนํ้าตาล สามารถทำแสงมีลักษณะกลม บริเวณปล้องท้องปล้องสุดท้าย

หมายเหตุ จากการสำรวจในครั้งนี้พบเฉพาะตัวหนอน ซึ่งไม่สามารถเลี้ยงให้เป็นตัวเต็มวัยได้ แต่จากการตรวจเอกสาร พบว่าเพศผู้มีหนวดมีลักษณะพิเศษแตกต่างจากหิ่งห้อยทั่วไปคือ มีลักษณะเป็นฟันหวี (pectinate)

สถานที่พบ จังหวัดตรัง ชุมพร

Pyrocoelia analis (Fabricius, 1801) (ภาพที่ 3)

ชื่อสามัญ หิ่งห้อย

ลักษณะสำคัญ

เป็นด้วงที่มีลำตัวยาว 1.50 - 1.62 เซนติเมตร กว้าง 0.6 - 0.8 เซนติเมตร ส่วนหัวสีส้ม มีลักษณะแบนแผ่ขยายกว้าง ปีกคู่หน้าสีดำและบริเวณขอบปีกมีแถบสีส้มอยู่รอบปีก (0.5 มิลลิเมตร) และบริเวณด้านข้างของปีกแถบสีส้มมีความหนาประมาณสองเท่าของขอบปีกด้านใน (1.2 มิลลิเมตร) หนวดและขาสีดำ หนวดมีลักษณะฟันเลื่อย (serrate) อวัยวะทำแสงมีลักษณะเป็นแผ่นแบนยาว

สถานที่พบ จังหวัดตรัง ชุมพร สุราษฎร์ธานี ระนอง

Pyrocoelia praetexta Olivier, 1991 (ภาพที่ 4)

ชื่อสามัญ หิ่งห้อย

ลักษณะสำคัญ

เป็นด้วงที่มีลำตัวยาว 1.58 - 1.65 เซนติเมตร กว้าง 0.6 - 0.8 เซนติเมตร ส่วนหัวสีส้ม มีลักษณะแบนแผ่ขยายกว้าง ปีกคู่หน้าสีดำและบริเวณขอบปีกมีสีส้มบางๆ (0.5 มิลลิเมตร) อยู่รอบปีก หนวดและขาสีดำ หนวดมีลักษณะฟันเลื่อย (serrate) อวัยวะทำแสงมีลักษณะเป็นแผ่นแบนยาว

สถานที่พบ จังหวัด ชุมพร สุราษฎร์ธานี ระนอง

Pyrocoelia sp. (ภาพที่ 5)

ชื่อสามัญ หิ่งห้อย

ลักษณะสำคัญ

เป็นด้วงที่มีลำตัวยาว 1.71 - 1.82 เซนติเมตร กว้าง 0.7 - 0.8 เซนติเมตร ส่วนหัวสีส้ม มีลักษณะแบนแผ่ขยายกว้าง ปีกคู่หน้าสีส้ม หนวดและขาสีดำ หนวดมีลักษณะฟันเลื่อย (serrate) อวัยวะทำแสงมีลักษณะเป็นแผ่นแบนยาว

สถานที่พบ จังหวัดชุมพร สุราษฎร์ธานี

Asymmetricata circumdata (Motschulsky) 2009, (ภาพที่ 6)

ชื่อสามัญ หิ่งห้อย

ลักษณะสำคัญ

เป็นด้วงที่มีลำตัวยาว 1.1 - 1.20 เซนติเมตร กว้าง 0.5 - 0.7 เซนติเมตร ส่วนหัวสีส้ม มีลักษณะแบน ปีกคู่หน้าสีดำและบริเวณขอบปีกมีแถบสีส้มอยู่รอบปีก (0.7 มิลลิเมตร) และบริเวณด้านข้างของปีกแถบสีส้มมีความหนาประมาณเท่าครึ่งของขอบปีกด้านใน (1.0 มิลลิเมตร) หนวดและขาสีดำ หนวดมีลักษณะฟันเลื่อย (serrate) อวัยวะทำแสงมีลักษณะเป็นแผ่นแบนขยายใหญ่เต็มปล้องท้อง

สถานที่พบ จังหวัดตรัง ชุมพร สุราษฎร์ธานี ระนอง

Luciola aquatilis Thancharoen, 2007 (ภาพที่ 7)

ชื่อสามัญ หิ่งห้อย

ลักษณะสำคัญ

เป็นด้วงที่มีลำตัวยาว 1.0 - 1.1 เซนติเมตร กว้าง 0.35 - 0.37 เซนติเมตร ส่วนหัวน้ำตาลอ่อน มีลักษณะแบน ปีกคู่หน้าสีน้ำตาลอมเทา บริเวณปลายขอบปีกมีสีดำ และบริเวณขอบปีกด้านบนมีลักษณะคล้ายแต้มจุดสีดำ หนวดสีดำ มีลักษณะฟันเลื่อย (serrate) ขามีสีเหลืองและปลายเล็บ (tarsi) มีสีดำ อวัยวะทำแสงมีลักษณะเป็นแผ่นแบนขยายใหญ่เต็มปล้องท้อง

สถานที่พบ จังหวัดตรัง ชุมพร สุราษฎร์ธานี ระนอง

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

การสำรวจหิ่งห้อย จากป่าที่ยังคงความอุดมสมบูรณ์ในประเทศไทย ระหว่างเดือนตุลาคม 2553 ถึงเดือนกันยายน 2554 รวมทั้งศึกษาจากตัวอย่างแมลงที่มีในพิพิธภัณฑ์แมลง กรมวิชาการเกษตร พบทั้งหิ่งห้อยบก และ

หิ่งห้อยน้ำกร่อย โดยเป็นหิ่งห้อยใน 5 สกุล 7 ชนิด คือ *Lamprigera* sp., *Stenocladus* sp., *Luciola aquatilis* Thancharoen, 2007 , *Asymmetricata circumdata* (Motschulsky), 2009, *Pyrocoelia praetexta* Olivier, 1911, *Pyrocoelia analis* (Fabricius, 1801) และ *Pyrocoelia* sp. ซึ่งข้อมูลที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้เป็นข้อมูลพื้นฐานที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่ออนุรักษ์หิ่งห้อยต่อไปในอนาคต

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

ได้ข้อมูลเพื่อนำไปจัดทำฐานข้อมูลหิ่งห้อยในเขตภาคใต้ ใช้อ้างอิงทางวิชาการในการตรวจสอบความถูกต้อง และสามารถนำไปใช้เป็นแหล่งข้อมูลพื้นฐานที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อการอนุรักษ์ และใช้ประโยชน์ต่อไปในอนาคต

เอกสารอ้างอิง

- ศิริณี พูนไชยศรี. 2548. หิ่งถ่วง. กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.
- Ballantyne, L.A. 1992 Revisional studies on flashing fireflies (Coleoptera: Lampyridae).
Doctoral Dissertation. Uni-versity of Queensland, St. Lucia, Brisbane, Australia. 420 pp.
- Branham, M. A., and J. W. Wenzel. 2003. The origin of photic behavior and the evolution of sexual communication in fireflies (Coleoptera: Lampyridae). *Cladistics* 19: 1-22.
- Brooks, T.M., Mittermeier, R.A., Mittermeier, C.G., Gustavo A. B. da Fonseca, Rylands, A.B., Konstant, W.R., Flick, P., Pilgrim, J., Oldfield, S., Magin, G. & Craig Hilton-Taylor. 2002. Habitat Loss and Extinction in the Hotspots of Biodiversity. *Conservation Biology*, 16(4), 909-923.
- Dan Mahr. 1998. Excerpt from Midwest Biological Control. *Biological Control News*. 5(10)
- Debbie Hadley. 2009. Habits and Traits of Fireflies, Family Lampyridae. Available source.
<http://insects.about.com/od/beetles/p/lampyridae.htm>
- Hutacharern, C., N. Tubtim & Dokmai, C. (2007) Checklists of Insects and Mites in Thailand. Department of National Parks, Wildlife and Plant Conservation, Bangkok, Thailand, 319 pp.
- Kathy Marks. 2009. Fireflies in decline as natural habitats are destroyed. Available source.
<http://www.independent.co.uk/environment/nature/fireflies-in-decline-as-natural-habitats-are-destroyed-914472.html>, 3 October 2009.

ภาคผนวก



ภาพที่ 1 *Lamprigera* (Motschulsky) 1853



ภาพที่ 2 *Stenocladus* Deyrolle



ภาพที่ 3 หิ่งห้อย *Pyrocoelia analis* (Fabricius)



ภาพที่ 4 หิ่งห้อย *Pyrocoelia praetexta* Olivier





ภาพที่ 5 หิ่งห้อย *Pyrocoelia* sp.



ภาพที่ 6 หิ่งห้อย *Asymmetricata circumdata* (Motschulsky)



ภาพที่ 7 หิ่งห้อย *Luciola aquatilis* Thancharoen