

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

2.1 สันฐานวิทยาทั่วไปของหิ่งห้อย

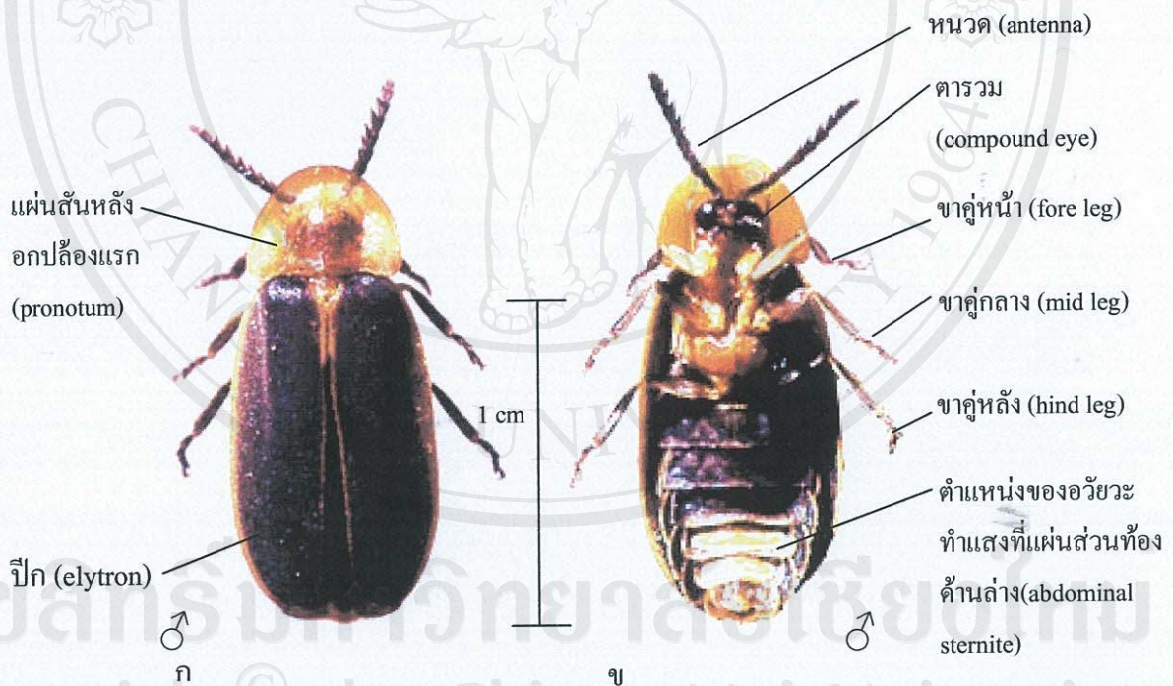
หิ่งห้อย เป็นแมลงปีกแข็งในวงศ์ Lampyridae อันดับ Coleoptera จัดเป็นแมลงที่ผลิตแสงได้ (Gilmour, 1961) โดยมีอวัยวะผลิตแสง (light-producing organ) อยู่บริเวณส่วนปลายท้องด้านล่าง มีลักษณะลำตัวยาวรูปทรงกระบอกและมีขนเล็กขึ้นปกคลุมทั่วไป ขนาดความยาวประมาณ 4.5-20 มิลลิเมตร มีแผ่นบางใส (pronotum) คลุมส่วนหัวยื่นออกไปจากช่วงอกคลุมส่วนหัว มีหนวดแบบเส้นด้าย (filiform) หรือแบบฟันเลื่อย (serrate) จำนวน 11 ปล้อง ปีกมี 2 คู่ ซึ่งปีกคู่หน้าไม่ได้ใช้ประโยชน์ในการบิน มีลักษณะเป็นแผ่นหนา (elytra) แต่ค่อนข้างอ่อนกว่าแมลงอื่นในอันดับเดียวกัน ในส่วนของปีกคู่หลังมีลักษณะเป็นเยื่อบาง (membranous) พับซ้อนกัน 3 ตลบอยู่ใต้ปีกคู่หน้า เวลาบินจะกางออก ปีกทั้งสองคู่มีความยาวเท่ากันโดยยาวพอค้ำกับปลายปล้องท้อง ซึ่งมี 6 – 8 ปล้อง (ภาพที่ 1) ตัวอ่อนจะมีลักษณะคล้ายตัวหนอนและเรืองแสงได้อ่อน ๆ ลอกคราบเป็นระยะ ๆ และดำรงชีวิตโดยการเป็นตัวห้ำ (predator) ดักแด้เป็นแบบ exarate เห็นส่วนหัว ปาก ขา ปีก และส่วนลำตัวชัดเจน (มนต์สวรรค์และลักษณันท์ 2540) ตัวเต็มวัยจะไม่กินอาหารหรือกินอาหารน้อยมากซึ่งส่วนใหญ่เป็นพวกน้ำแกสรดอกไม้และน้ำหวานจากต้นไม้และดอกไม้ เป็นต้น มีการเจริญเติบโตและการเปลี่ยนแปลงรูปร่างแบบสมบูรณ์ (complete metamorphosis) หิ่งห้อยในต่างประเทศจะมีสีส้มมากกว่าที่พบในประเทศไทย ซึ่งมีสีค่อนข้างเรียบออกไปทางเหลืองและน้ำตาล (องค์การสวนพฤกษศาสตร์ 2544)

สวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ (2546) รายงานว่า *Luciola substriata* Gorb. เป็นหิ่งห้อยตัวแรกในประเทศไทยที่นำมาศึกษาทางวิชาการเป็นครั้งแรก เมื่อวันที่ 7 พฤศจิกายน พ.ศ. 2472 โดย พันตรีดับเบิลยู อาร์ เอส ลาเคลล์ นายทหารอังกฤษประจำประเทศไทย ซึ่งได้รับการจำแนกชนิดพันธุ์โดย G.E. Bryant ปัจจุบันตัวอย่างเก็บรักษาไว้ที่พิพิธภัณฑ์แมลง กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพมหานคร จากการตรวจเอกสาร พบว่าปัจจุบันนี้การศึกษาเกี่ยวกับหิ่งห้อยยังมีไม่กว้างขวางนัก การศึกษาเกี่ยวกับหิ่งห้อยในประเทศไทย เริ่มต้นจากรายงานในวารสารของสยามสมาคม คือ The Journal of the Siam Society, Natural History Supplement, Volum 7, No.2 ตีพิมพ์บทความของ Morrison ในปี พ.ศ. 2470 ได้กล่าวถึงการกะพริบแสงที่ประสานกันของหิ่งห้อยและอธิบายการเกิดแสง ตลอดจนพืชอาศัยที่หิ่งห้อยเกาะเป็นกลุ่ม คือ ต้นลำพู (*Sonneratia caceolaris* Engler.) ต่อมา Ladell (1930) รายงานว่า ในประเทศไทยจะพบหิ่งห้อยในช่วงเวลากลางคืน ในพื้นที่ชื้นแฉะ

อยู่ตามต้นไม้ กะพริบแสงเหมือนไฟต้นคริสมาสต์ที่มีจังหวะติดและดับที่แน่นอนและประสานกันได้
อย่างสมบูรณ์

ราชบัณฑิตยสถานได้ให้คำนิยามของ “หิ่งห้อย” หรือ “หิงห้อย” ว่าเป็น แมลงปีกแข็งขนาดเล็กหรือขนาดกลางหลายชนิดในวงศ์แลมไพริดี (Lampyridae) สามารถทำแสงให้เกิดเป็นแสงกะพริบเห็นได้ชัดเจนในเวลากลางคืน ความถี่และช่วงแสงแตกต่างกันไป แล้วแต่นชนิด มีลักษณะรูปร่างลำตัวยาวเป็นรูปทรงกระบอก สันหลังอก (pronotum) มักขยายออกไปคลุมส่วนหัว

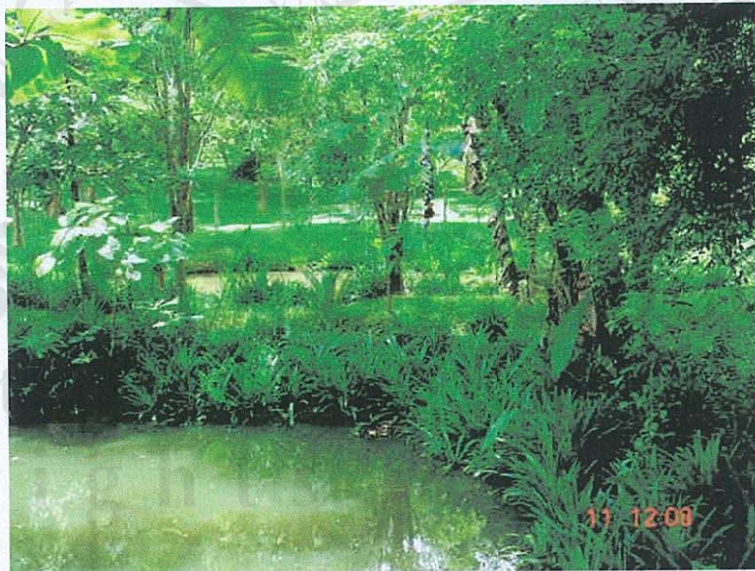
ชื่ออื่นๆ ของหิ่งห้อยได้แก่ “แมงคาเรือง” หรือ “แมงแสง” หรือบางที่เรียกว่า “หนอนกระสือ” ตามลักษณะตัวอ่อนที่เรืองแสงได้ ในภาคอีสานบางท้องถิ่นเรียกว่า “แมงทิ่งถ่วง” เพราะชอบมาชุมนุมกันที่ต้นไม้ขนาดใหญ่ชื่อ “ต้นทิ่งถ่อน” (องค์การสวนพฤกษศาสตร์ 2546)



ภาพที่ 1 หิ่งห้อยชนิด *Pyrocoelia praetexta* Olivier เพศผู้ ก. ด้านสันหลัง (dorsum) ข. ด้านล่าง (venter)

2.2 แหล่งที่อยู่อาศัย

หิ่งห้อยมีแหล่งที่อยู่อาศัยแตกต่างกันแล้วแต่วิถีชีวิต สถานะที่พบส่วนใหญ่อยู่ในป่าที่ชุ่มชื้น ใกล้แหล่งน้ำลำธารที่มีน้ำใสสะอาด (ภาพที่ 2) และพบเห็นได้ชัดเจนมากในเวลากลางคืน สำหรับประเทศไทยสถานที่พบหิ่งห้อยส่วนใหญ่อยู่บริเวณพื้นที่ชุ่มชื้นใกล้หนองน้ำ ลำธารที่มีน้ำใสสะอาด และตามบริเวณป่าชายเลน (ภาพที่ 3) ที่มีต้นลำพู (*Sonneratia caseolaris* Engler.) ต้นลำแพน (*S. alba* Smith.) ต้นฝาด (*Lumnitzera racemosa* Wild.) ต้นสาकु (*Metroxylon sagus* Rottb) ต้นเหงือก ปลาหมอ (*Acanthus ebracteatus* Vahl.) ต้นโพทะเล (*Trespesia poulnea* Saland) และต้นแสมชนิดต่าง ๆ (*Avicennia* spp.) ซึ่งยังไม่มีการศึกษาที่แน่นอนถึงความสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ไม้กับพฤติกรรมของหิ่งห้อย เพียงแต่มีข้อสังเกตว่าต้นไม้ที่หิ่งห้อยชอบเกาะมักจะมีใบเล็ก ๆ และไม่มีขนทำให้ระคายเคืองต่อหิ่งห้อย (อ.ส.พ. 2546) ในเวลากลางวันหิ่งห้อยมักหลบซ่อนอยู่ตามบริเวณดินที่ชุ่มชื้น หรือตามวัชพืชเช่น จอกแหวน (*Lemna trisulca* Linn.) แหนเป็ด (*L. perpusilla* Torr.) จอกหูหนู (*Salvinia cucullata* Roxb.) ฐปถายี่ (*Typha angustifolia* Linn.) สาหร่ายหางกระรอก (*Hydrilla verticillata* Presl.) สาหร่ายพวงกะโศ (*Ceratophyllum demersum* Linn.) หรือบริเวณที่พืชให้ร่มเงา เช่น ไมยราพ (*Mimosa pudica* Linn.) กระจิน (*Leucaena leucocephala* de Wit) และหญ้าชันอากาศ (*Panicum repens* Linn.) ในเวลากลางคืนจึงบินออกมาจับคู่ผสมพันธุ์และวางไข่ (องค์การสวนพฤกษศาสตร์ 2544)



ภาพที่ 2 พื้นที่บริเวณป่าชุ่มชื้นใกล้แหล่งน้ำสะอาด



ภาพที่ 3 พื้นที่ป่าชายเลน
(ที่มา: องค์การสวนพฤกษศาสตร์ 2546)

ช่วงในเวลากลางวันหิ่งห้อยจะหลบซ่อนอยู่ตามพงหญ้าหรือวัชพืชในที่ชื้นแฉะ หรือหลบตามกอไม้ชอกไม้ต่าง ๆ ในเวลากลางคืนจึงบินออกมาจับคู่ผสมพันธุ์และวางไข่ สำหรับระยะตัวหนอนของหิ่งห้อยมีแหล่งอาศัยแตกต่างกันไปตามชนิด ส่วนใหญ่จะอยู่ในบริเวณที่ชุ่มชื้นและน้ำสะอาด ไม่มีมลพิษจากสิ่งแวดล้อม เช่น พบได้ตามบ่อน้ำในชนบทและตามทุ่งนา บางชนิดอยู่ตามดินในป่าและหรือตามป่าชายเลน พืชอาศัยของหิ่งห้อยแบ่งเป็น 3 ประเภท ได้แก่ วัชพืชต่าง ๆ ที่ขึ้นบริเวณแหล่งน้ำและไม้ยืนต้นที่สามารถให้ร่มเงา และพืชน้ำ เช่น จอกแหวน (*Lemna trisulca* Linn.) แหนเป็ด (*Lemna perpusilla* Torr.) ฐูปถาญี (*Typha angustifolia* Linn.) ตับเต่านา (*Hydrocharis dubia* Backer) รวมทั้งสาหร่ายต่าง ๆ เช่น สาหร่ายหางกระรอก (*Hydrilla verticillata* Rresl.) สาหร่ายพวงชะโด (*Ceratophyllum demersum* Linn.) ตลอดจนวัชพืชต่าง ๆ ที่ขึ้นตามแหล่งน้ำ ได้แก่ ผักนึ่ง (*Ipomoea aquatica* Forsk.) สาบเสือ (*Eupatorium odorata* Linn.) หญ้าชันอากาศ (*Panicum repen* Linn.) หญ้าคา (*Imperata cylindrica* Beauv.) และหญ้าวงช้าง (*Heliotropium indicum* R.Br.) วัชพืชเหล่านี้สามารถขึ้นได้ดีในน้ำซึ่งหิ่งห้อยสามารถหลบซ่อนอาศัยอยู่ในตอนเวลากลางวัน และไม้ยืนต้นหรือพืชที่ให้ร่มเงา ได้แก่ ไทร (*Ficus* sp.) ไทรย้อยใบทู่ (*Ficus retusa* L.) มะเดื่ออุทุมพร (*Ficus racemosa* L.)

สัก (*Tectona grandis* L.F.) กระถินเทศ (*Acacia farnesiana* Willd.) มะขามเทศ (*Pithecellobium dulce* Benth.) ต้นไผ่ (*Bambusa* sp.) และต้นลำพู (*Sonneratia caseolaris* Engler) (ภาพที่ 4) เป็นต้น



ภาพที่ 4 ต้นลำพู (*Sonneratia caseolaris* Engler)
(ที่มา: องค์การสวนพฤกษศาสตร์ 2546)

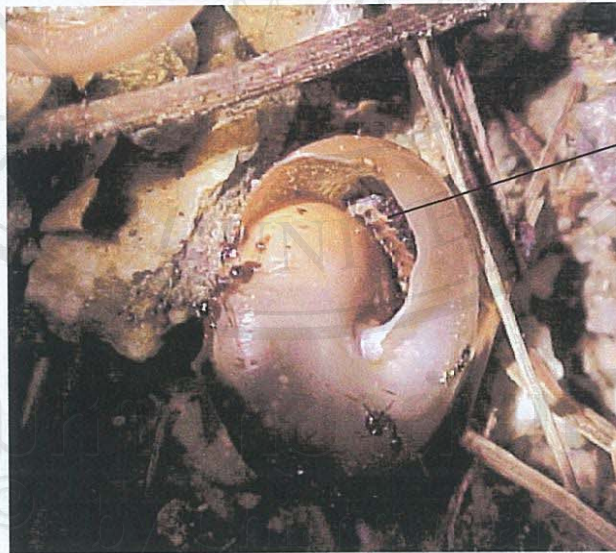
2.3 อาหารของหิ่งห้อย

หิ่งห้อยขณะเป็นตัวเต็มวัยจะไม่กินอาหารอาจกินน้ำหรือน้ำค้างที่เกาะอยู่ตามใบไม้ สำหรับระยะตัวอ่อนเป็นตัวทำลายหอยที่เป็นโฮสต์กึ่งกลาง (intermediate host) ของพยาธิที่เป็นสาเหตุของโรคเชื้อหุ้มสมองอักเสบในคน โรคเลือดในสัตว์และพยาธิใบไม้ในลำไส้ของคน (สมหมายและอรุณ 2539)

ลักษณะการกินอาหารของหิ่งห้อยคล้ายกับแมงมุม คือ ใช้กราม (mandibles) ที่แข็งแรงซึ่งลักษณะเป็นร่องหรือท่อสามารถใช้กัดและดูดอาหารจากเหยื่อได้โดยตรง (ภาพที่ 5-8)



ภาพที่ 5 หิ่งห้อยกำลังจัดการกับเหยื่อ



ตัวอ่อนหิ่งห้อย

ภาพที่ 6 พฤติกรรมการกินเหยื่อ



ภาพที่ 7 หอยบก *Cryptocoazona siamensis* Tomlin. ด้านสันหลัง
อาหารของหิ่งห้อยบางชนิด



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพที่ 8 ซากของหอย *Cryptocoazona siamensis* Tomlin. ที่เหลือ
หลังถูกดูดกิน

2.4 วงจรชีวิต

วงจรชีวิตหิ่งห้อยมี 4 ระยะ คือ ไข่ ตัวอ่อน ดักแด้ และตัวเต็มวัย หิ่งห้อยตัวเต็มวัยเพศเมีย หลังจากผสมพันธุ์แล้ว เพศเมียจะวางไข่ได้ฟิวติน ถึงประมาณ 1 – 2 เซนติเมตร ไข่มีสีเหลืองอ่อน ลักษณะกลม เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1 มิลลิเมตร ฟักเป็นตัวอ่อนภายใน 10 – 14 วัน ตัวอ่อนจะเจริญเติบโตโดยมีการลอกคราบเป็นระยะ ๆ ยังไม่มีรายงานอย่างชัดเจนว่าตัวอ่อนหิ่งห้อยลอกคราบกี่ครั้ง (Burger 1994) และมีนิสัยเป็นตัวห้ำ โดยกินสัตว์เล็กเป็นอาหาร เช่น หอย หอยทาก ไส้เดือน และตัวอ่อนของแมลงที่อยู่ตามพื้นดิน (Linsenmaier 1972) ในระยะก่อนเข้าดักแด้ หิ่งห้อยจะขุดโพรงอยู่ในดิน หุดกินอาหาร หุดการเคลื่อนไหว เพื่อเตรียมตัวลอกคราบเข้าสู่ดักแด้ ซึ่งเป็นชนิด Exarate pupa โดยมีส่วนหัว ปาก ขา ส่วนปีก และลำตัวชัดเจน ก่อนลอกคราบออกมาเป็นตัวเต็มวัย (Linsenmaier 1972, Burger 1994, Causley 1996) ดักแด้จะเป็นสีชมพูหรือเหลืองอ่อนขึ้นอยู่กับชนิดพันธุ์ หิ่งห้อยตัวเต็มวัยจะมีชีวิตอยู่ได้ไม่เกิน 2 สัปดาห์ และไม่กินอาหารใด ๆ หรืออาจกินแต่น้อยมาก อาหารที่หิ่งห้อยกินนั้น ได้แก่ น้ำ เกสรดอกไม้ น้ำหวานจากต้นไม้และดอกไม้ เป็นต้น โดยทั่วไป หิ่งห้อยจะออกหาอาหาร และจับคู่ผสมพันธุ์เพื่อวางไข่ ช่วงเวลาพลบค่ำเมื่อท้องฟ้ามืดแล้ว และอีกช่วงหนึ่งคือ ช่วงใกล้รุ่ง ตัวเมียเมื่อวางไข่แล้ว จะมีชีวิตอยู่ได้ไม่นาน วงจรชีวิตที่สมบูรณ์ ใช้เวลาดังแต่ 3 เดือน ถึง 1 ปี ขึ้นอยู่กับชนิดพันธุ์และสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม (กริช 2541, องค์การสวนพฤกษศาสตร์ 2544, Linsenmaier 1972, Burger 1994)

2.5 พฤติกรรมการเรืองแสงและการกะพริบแสงของหิ่งห้อย

สมหมายและอรุณ (2539) รายงานว่า การเรืองแสงของหนอนหิ่งห้อยเราสามารถมองเห็นได้ตั้งแต่ดวงอาทิตย์ตกดินจนถึงรุ่งเช้า ซึ่งตัวเต็มวัยจะเริ่มให้แสงกะพริบทันทีที่เริ่มมืด จนถึงเวลา 20.00 น. หลังจากเวลานี้ แสงจะค่อย ๆ น้อยลงจนถึงเวลาเที่ยงคืน จะไม่เห็นแสงกะพริบอีก ตัวเต็มวัยของหิ่งห้อยมีความไวต่อแสงมาก เมื่อมีแสงมากกระทบจะหยุดกะพริบแสงหรือกะพริบแสงน้อยลง สำหรับตัวหนอนแม้จะถูกกลมพัด ฝนตกหรือมีแสงสาดส่องก็ยังสามารถเรืองแสงได้

หิ่งห้อยมีอวัยวะผลิตแสง (light-producing organs) อยู่ที่ปล้องท้องด้านล่างส่วนปลายของลำตัว ประกอบด้วยแถบเซลล์ผลิตแสง (photocytes) เชื่อมต่อกับท่อหายใจ (tracheae) ทำการผลิตแสงโดยการสันดาป (oxidation) ของสารลูซิเฟอริน (luciferin) ในเซลล์ไฟโตไซม์ โดยมีลูซิเฟอรินเนส (luciferinase) เป็นตัวกระตุ้นและอาศัยพลังงานเอทีพี (Adenosine triphosphate, ATP) และแมกนีเซียมไอออน (magnesium ions) ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมีเป็นแสงกะพริบของหิ่งห้อยตัวเต็มวัย ซึ่งหิ่งห้อยตัวเต็มวัยจะกะพริบแสงได้เต็มที่ในขณะที่ตัวอ่อนของหิ่งห้อยส่วนใหญ่ไม่กะพริบ

แสง แต่จะเรืองแสงได้ตลอดเวลา ตำแหน่งของอวัยวะผลิตแสงแตกต่างกันไปขึ้นกับเพศและชนิดพันธุ์ โดยทั่วไปเพศเมียมีอวัยวะทำแสงปล้องเดียวที่ส่วนท้องปล้องที่ 5 เพศผู้มีอวัยวะทำแสง 2 ปล้องอยู่ในปล้องท้องที่ 5 และ 6 แสงของหิ่งห้อยมีสีเหลือง อมเขียว เขียวแต่ไม่มีความร้อน ความสว่างของแสงอยู่ระหว่าง 1/400 ถึง 1/50 แรงเทียน (องค์การสวนพฤกษศาสตร์ 2546)

สมหมายและอรุณ (2541) รายงานว่า การกะพริบแสงของหิ่งห้อยมีจุดมุ่งหมายเพื่อเป็นสัญญาณการหาคู่เพื่อผสมพันธุ์ ทั้งนี้หิ่งห้อยแต่ละชนิดจะมีลักษณะการกะพริบแสงแตกต่างกันไป และเพศผู้เป็นฝ่ายตอบรับ บางชนิด เช่น หิ่งห้อย *Luciola discicollis* Castelnau ทั้งเพศผู้และเพศเมียต่างก็กะพริบแสง โดยเพศผู้บินออกจากที่ซ่อนไปหาเพศเมีย โดยบินเหนือระดับพื้นดินประมาณ 2 – 3 เมตร ระยะที่บินประมาณ 10 – 12 เมตร การตอบรับของหิ่งห้อยเพศเมียจะกะพริบแสงราว ๆ ซึ่งมีจังหวะการกะพริบแสงช้ากว่าเพศผู้ หิ่งห้อยเพศเมียบางชนิดพันธุ์มีพฤติกรรมหลอกล่อเพศผู้ชนิดอื่นให้เข้ามาเพื่อนำมากินเป็นอาหาร โดยสามารถเลียนแบบสัญญาณกะพริบแสงให้เข้าใจผิดคิดว่าเป็นตัวเมียของชนิดพันธุ์เดียวกัน

องค์การสวนพฤกษศาสตร์ 2546 ได้กล่าวถึงประโยชน์ของหิ่งห้อยไว้ดังนี้

1. เป็นตัวสื่อให้มนุษย์รักและชื่นชมธรรมชาติจากการทำแสงและกะพริบแสงยามค่ำคืน ในธรรมชาติ ทำให้เกิดทัศนียภาพที่น่ารื่นรมย์ ซึ่งสามารถนำมาเป็นสิ่งดึงดูดในอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวเชิงนิเวศได้
2. เป็นตัวบ่งชี้ถึงความสมบูรณ์หรือความเสื่อมโทรมและระบบนิเวศ และสภาวะ แวดล้อมในพื้นที่เฉพาะแห่งได้
3. เป็นศัตรูธรรมชาติของหอยทาก รวมทั้งหอยหลายชนิดที่เป็นพาหะตัวกลาง (intermediate hosts) ที่นำโรคร้ายแรงมาสู่มนุษย์และสัตว์ เช่น โรคพยาธิใบไม้ในตับและโรคเยื่อหุ้มสมองอักเสบ เป็นต้น
4. ในงานศึกษาวิจัยทางพันธุวิศวกรรมศาสตร์นั้นสามารถใช้สารลูซิเฟอริน (luciferin) ที่สกัดได้จากอวัยวะผลิตแสงของหิ่งห้อยเป็น marker เพื่อแสดงผลว่าการตัดต่อสารพันธุกรรม (genes) ว่าประสบผลสำเร็จหรือไม่

องค์การสวนพฤกษศาสตร์ 2544 รายงานว่า หิ่งห้อยเป็นแมลงที่เกี่ยวข้องกับความอุดมสมบูรณ์ของป่าและสิ่งแวดล้อมโดยตรง ในระบบนิเวศเขตรังยังเป็นศัตรูธรรมชาติของศัตรูพืชหลายชนิด ในประเทศไทยได้มีการสำรวจความหลากหลายของชนิดหิ่งห้อยทั้ง 4 ภาค รวม 35 จังหวัด ในระหว่างปี พ.ศ. 2540 – 2543 พบว่ามีหิ่งห้อยที่สามารถระบุสกุล ได้มีรวมทั้งสิ้น 10 สกุล ได้แก่ 1. *Diaphanes*, 2. *Lamprigera*, 3. *Lucidina*, 4. *Luciola*, 5. *Pteroptyx*, 6. *Pyrocoelia*, 7. *Pyrophanes*, 8. *Rhagophthalmus*, 9. *Stenocladus*, 10. *Vesta* ในจำนวนหิ่งห้อยทั้งหมด 10 สกุลเหล่านี้ คาดว่ามีจำนวนชนิดพันธุ์เกินกว่า 100 ชนิด

Lloyd et all. (1996) พบว่าในเอเชียเขตร้อน อเมริกากลางและอเมริกาใต้นั้นมีความหลากหลายทางชนิดสูงมาก ในอเมริกาเหนือพบหิ่งห้อยมากกว่า 170 ชนิด และหมู่เกาะจาไมก้าพบมากกว่า 50 ชนิด และในอินเดียมีรายงานว่ามีหิ่งห้อยมากกว่า 30 ชนิด ในแคนาดามีรายงานว่ามีหิ่งห้อย 125 ชนิด