

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ความหลากหลายชนิดและความชุกชุมของหึ่งห้อยในพื้นที่ปกปักพันธุ์กรรมพืช มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

การสำรวจความหลากหลายชนิดและความชุกชุมของหึ่งห้อย ในพื้นที่ปกปักพันธุ์กรรมพืช มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี จังหวัดจันทบุรี โดยกำหนดเส้นทางการสำรวจเป็นระยะทาง 570 เมตร พบหึ่งห้อยตัวเต็มวัยทั้งหมด 3 สกุล 3 ชนิด ได้แก่ *Asymmetricata circumdata*, *Curtos* sp. และ *Sclerotia aquatilis* ทั้งหมด 475 ตัว ซึ่งหึ่งห้อยชนิด *A. circumdata* เป็นหึ่งห้อยชนิดที่สามารถพบได้ทั่วไปและมีการกระจายอยู่ทั่วประเทศไทย (ยุวรินทร์ บุญทบ และคณะ, 2554) จึงถูกพบได้ในพื้นที่ปกปักพันธุ์กรรมพืช มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณีได้เช่นกัน สำหรับหึ่งห้อยชนิด *S. aquatilis* เป็นหึ่งห้อยที่อาศัยอยู่บริเวณแหล่งน้ำจืดและแหล่งน้ำนิ่ง (ปีตมา บุญทิพย์, 2557) ซึ่งในพื้นที่ปกปักพันธุ์กรรมพืชแห่งนี้ มีแหล่งน้ำนิ่งที่กว้างและมีต้นไม้ปกคลุมจำนวนมาก ซึ่งเหมาะสมต่อการสนับสนุนวงจรชีวิตของหึ่งห้อยชนิดนี้ได้เพียงพอ จึงพบหึ่งห้อยชนิดนี้ได้จำนวนมากในพื้นที่สำรวจ และสำหรับหึ่งห้อยชนิด *Curtos* sp. เป็นหึ่งห้อยชนิดที่หายาก โดยที่ผ่านมามีการรายงานเกี่ยวกับหึ่งห้อยชนิดนี้ในประเทศไทยอยู่น้อยมาก ซึ่งมีเพียงรายงานการพบหึ่งห้อยชนิดนี้ในภาคเหนือของประเทศไทยเท่านั้น (Nakeiam, 2015) จากข้อมูลดังกล่าวจึงถือว่าในพื้นที่ปกปักพันธุ์กรรมพืช มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณีแห่งนี้ มีความน่าสนใจต่อศึกษาเกี่ยวกับหึ่งห้อยต่อไป เพราะเป็นพื้นที่หนึ่งที่สามารถพบหึ่งห้อยชนิดที่หายากได้

จากผลการสำรวจความหลากหลายชนิดและความชุกชุมของหึ่งห้อยระยะตัวหนอนในพื้นที่ปกปักพันธุ์กรรมพืช มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี พบตัวหนอนหึ่งห้อยทั้งหมด 3 สกุล 3 ชนิด ได้แก่ *A. circumdata*, *Lamperigera tenebrosus* และ *S. aquatilis* ทั้งหมด 126 ตัว โดยตัวหนอนหึ่งห้อยชนิด *A. circumdata* เป็นตัวหนอนหึ่งห้อยที่พบมากที่สุด เนื่องจากตัวหนอนหึ่งห้อยชนิดนี้อาศัยอยู่บนพื้นดินที่มีความชุ่มชื้น จึงสังเกตเห็นได้ง่ายเมื่อเดินสำรวจในเวลาากลางคืน ส่วนตัวหนอนหึ่งห้อยชนิด *L. tenebrosus* หรือหนอนหึ่งห้อยข้าง เป็นตัวหนอนที่อาศัยอยู่บนพื้นดินเช่นกัน มีขนาดตัวที่ใหญ่กว่าหนอนหึ่งห้อยชนิดอื่น แต่พบได้จำนวนน้อย และหึ่งห้อยชนิดนี้จะเป็นตัวเต็มวัยในช่วงฤดูฝน ซึ่งเป็นช่วงที่สำรวจได้ยาก จากการสำรวจจึงพบได้เพียงระยะตัวหนอนเท่านั้น และสำหรับตัวหนอนหึ่งห้อยชนิด *S. aquatilis* พบได้น้อยมาก เพราะตัวหนอนของ *S. aquatilis* อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำนิ่งที่สะอาดและมีพืชน้ำขึ้นปกคลุมมาก (สมหมาย ชื่นราม และองุ่น ลีวานิช, 2544) จึงทำให้สังเกตเห็นตัวได้ยาก

ความหลากหลายชนิดของชนิดหิ่งห้อยในพื้นที่ปกปักพันธุ์กรรมพืช มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี จังหวัดจันทบุรี มีค่าดัชนีความหลากหลายของ Shannon - Weiner index และดัชนีความหลากหลายของ Simpson diversity index เท่ากับ 0.59 และ 0.64 ตามลำดับ โดยพบว่าในพื้นที่ปกปักพันธุ์กรรมพืชแห่งนี้ มีดัชนีความหลากหลายของหิ่งห้อยต่ำ (อินทวัฒน์ บุรีคำ, 2548) อาจเนื่องมาจากพื้นที่ที่ถูกรบกวนจากพฤติกรรมของมนุษย์ที่เข้ามาใช้ประโยชน์ในพื้นที่นี้ เช่น การเปลี่ยนแปลงสภาพของที่อยู่อาศัยของหิ่งห้อย ทั้งจากการทำเส้นทางเดินในพื้นที่ การกางหญ้าและวัชพืช การใช้พื้นที่เพื่อทำกิจกรรมต่าง ๆ รวมไปถึงการเพาะปลูกกล้าไม้ ซึ่งอาจมีการปนเปื้อนของสารเคมีกำจัดแมลงและสารกำจัดวัชพืชในถิ่นอาศัยของหิ่งห้อยได้ และการพัฒนาทางด้านการเพิ่มแสงสว่างจากหลอดไฟฟ้า ซึ่งส่งผลกระทบต่อความสามารถในการจับคู่ผสมพันธุ์ของหิ่งห้อยได้อีกด้วย เนื่องจากหิ่งห้อยตัวเต็มวัยอาศัยสัญญาณแสงที่มันเปล่งออกมาเพื่อหาคู่ผสมพันธุ์ แสงสว่างจากไฟฟ้าที่มากเกินไปจะรบกวนแสงของหิ่งห้อยที่ใช้สื่อสารกันได้ (อัญญา ทานเจริญ, 2552) นอกจากนี้พื้นที่ปกปักพันธุ์กรรมพืชแห่งนี้ ยังถูกรบกวนจากการถูกใช้เป็นแหล่งการเรียนรู้แก่นักเรียนและนักศึกษา การตัดหญ้าริมทางเดินและขายน้ำที่เป็นแหล่งอาศัยของตัวหนอน รวมถึงการก่อสร้างอาคารที่พักอาศัยใกล้เคียงบริเวณพื้นที่ปกปักพันธุ์กรรมพืช ซึ่งทำให้มีการใช้แสงสว่างจากหลอดไฟฟ้าเพิ่มขึ้น ดังนั้นความหลากหลายชนิดของหิ่งห้อยในพื้นที่ปกปักพันธุ์กรรมพืช มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณีแห่งนี้ อาจมีแนวโน้มลดลงไปอีกในอนาคต จนอาจถึงระดับวิกฤตก็เป็นได้ ถ้ายังไม่มีแนวทางในการแก้ไขที่เป็นรูปธรรมอย่างชัดเจน

แต่อย่างไรก็ตามแม้จะยังคงมีหิ่งห้อยบางชนิดที่พบได้ในพื้นที่ปกปักพันธุ์กรรมพืช อาจเนื่องมาจากหิ่งห้อยเหล่านี้สามารถปรับตัวได้ดี ทนอยู่ในพื้นที่ที่ถูกรบกวนได้มากกว่าหิ่งห้อยชนิดอื่น อีกทั้งหิ่งห้อยส่วนใหญ่ที่พบในพื้นที่เป็นหิ่งห้อยชนิดที่สามารถพบได้ทั่วประเทศไทย จึงมีความเป็นไปได้สูงที่หิ่งห้อยทั้งสองชนิดนี้ คือ *A. circumdata* และ *S. aquatilis* มีความสามารถปรับตัวให้ทนต่อมลภาวะต่าง ๆ ได้ และที่น่าสนใจที่สุดของพื้นที่ปกปักพันธุ์กรรมพืช มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี คือสามารถพบหิ่งห้อยชนิด *Curtos* sp. ซึ่งเป็นหิ่งห้อยชนิดที่มีรายงานน้อย มีรายงานเกี่ยวกับหิ่งห้อยชนิดนี้ในภาคเหนือของประเทศไทยเพียงรายงานเดียวเท่านั้น (Nakeiam, 2015) การสำรวจพบได้ในการศึกษาครั้งนี้จึงเป็นการเพิ่มข้อมูลเขตกระจายพันธุ์ของหิ่งห้อยชนิดนี้ในประเทศไทย

จากการศึกษาดัชนีความสม่ำเสมอของจำนวนประชากรหิ่งห้อยพบว่ามีค่าเท่ากับ 0.43 และค่าดัชนีความเด่นของจำนวนประชากรหิ่งห้อยมีค่าเท่ากับ 0.64 กล่าวคือ มีจำนวนประชากรหิ่งห้อยบางชนิดที่มีจำนวนสูงกว่าหิ่งห้อยชนิดอื่นที่สำรวจพบในพื้นที่ หิ่งห้อยชนิดนั้นคือ *S. aquatilis* ซึ่งพบได้มากถึง 461 ตัว หรือคิดเป็นร้อยละ 77 ของหิ่งห้อยทั้งหมดที่พบในการศึกษาครั้งนี้ และยังสามารถพบหิ่งห้อยชนิดนี้ได้เกือบทุกครั้งที่สำรวจอีกด้วย เหตุผลที่พบหิ่งห้อย *S. aquatilis* ได้มากและบ่อยครั้งที่สุด

เนื่องจากวงจรชีวิตของหิ่งห้อยชนิดนี้มีระยะเวลาสั้นมากเพียง 114 ถึง 148 วัน หรือคิดเป็นเวลาประมาณ 4 ถึง 4.5 เดือน (Thancharoen, 2007) จึงทำให้พบหิ่งห้อยชนิดนี้ได้ตลอดทั้งปี ส่วนหิ่งห้อยที่มีวงจรชีวิตที่ยาวนานกว่าหิ่งห้อยชนิดอื่น ได้แก่ *A. circumdata* และ *Lamperigera tenebrosus* จึงพบหิ่งห้อยชนิดนี้ได้บ่อยกว่าชนิดอื่น โดยหิ่งห้อยชนิด *A. circumdata* โดยใช้ระยะเวลาประมาณ 462 หรือคิดเป็นเวลาประมาณ 1 ปี 4 เดือน (ทองเจือ เถระพัฒน์, 2512) หิ่งห้อยชนิด *Lamperigera tenebrosus* ใช้ระยะเวลาประมาณ 436 วัน หรือคิดเป็นเวลาประมาณ 1 ปี 3 เดือน (Bess, 1956) และตัวอย่างเช่นหิ่งห้อยชนิด *Pyrocoelia praetexta* ใช้ระยะเวลาประมาณ 236 วัน หรือคิดเป็นเวลาประมาณ 7 เดือน 26 วัน (วิรัตน์ สมมิตร, 2547) เป็นต้น

การสำรวจความชุกชุมของหิ่งห้อยในแต่ละเดือนของการสำรวจทั้งหมด 7 เดือน เริ่มสำรวจตั้งแต่เดือนกันยายนถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2559 และเดือนมกราคมถึงเดือนมีนาคม พ.ศ. 2560 ซึ่งความชุกชุมของจำนวนประชากรหิ่งห้อยในแต่ละเดือนมีจำนวนประชากรความชุกชุมแตกต่างกันอย่างชัดเจน กล่าวคือเดือนกันยายนและเดือนตุลาคมพบจำนวนประชากรหิ่งห้อยสูงที่สุด ซึ่งอยู่เป็นช่วงฤดูฝน อาจเนื่องจากฤดูฝนมีปัจจัยหลายประการที่เอื้อต่อการปรากฏของหิ่งห้อยระยะตัวเต็มวัย เช่น เป็นช่วงที่มีความชื้นสูงเหมาะแก่การดำรงชีวิตของหิ่งห้อย เพราะแมลงในวงศ์ของหิ่งห้อยเป็นแมลงในอันดับด้วงที่มีเปลือกหุ้มตัวค่อนข้างอ่อนบางแตกต่างจากด้วงในวงศ์อื่น ๆ จึงต้องอาศัยอยู่ในแหล่งที่มีความชื้นมากพอสมควร อีกทั้งในฤดูฝนยังมีแหล่งอาหารที่สมบูรณ์และเพียงพอแก่หิ่งห้อยตัวเต็มวัยและหิ่งห้อยระยะตัวหนอน เพื่อการอยู่รอดของหิ่งห้อยตัวเต็มวัยและหิ่งห้อยระยะตัวหนอน โดยเฉพาะอาหารของระยะตัวหนอนคือหอยทาก ซึ่งพบได้มากในฤดูฝนด้วยเช่นกัน ส่วนช่วงที่พบจำนวนประชากรหิ่งห้อยลดน้อยลงเป็นฤดูแล้ง เพราะช่วงฤดูแล้งตัวหนอนของหิ่งห้อยที่อาศัยอยู่บนบกมีการหลบซ่อนตัวจากความแห้งแล้งโดยขุดดินเพื่อหาที่ซ่อนที่เหมาะสมเพื่อการอยู่รอด นอกจากนี้ในช่วงฤดูแล้งยังมีแหล่งอาหารที่ไม่เพียงพอสำหรับหิ่งห้อยตัวเต็มวัยและหิ่งห้อยระยะตัวหนอนจึงพบหิ่งห้อยในช่วงฤดูแล้งน้อยกว่าในช่วงฤดูฝน ซึ่งสอดคล้องกับการรายงานของ ปัทมา บุญทิพย์ (2557) ซึ่งสำรวจปัจจัยสิ่งแวดล้อมบางประการที่มีต่อความมากมายของหิ่งห้อยในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี จังหวัดนครราชสีมา จากผลการสำรวจพบว่ามีประชากรหิ่งห้อยมากที่สุดในช่วงฤดูฝนเช่นกัน

ความสัมพันธ์ระหว่างความชุกชุมของหิ่งห้อยต่อปัจจัยทางกายภาพบางประการ

อุณหภูมิถือเป็นปัจจัยทางกายภาพที่มีความสำคัญยิ่งต่อการดำรงชีวิต โดยอุณหภูมิมีผลโดยตรงต่อการเจริญเติบโต การพัฒนา และการอยู่รอดของหิ่งห้อย (ทัศนาวลัย อุซารสกุล และศิวพันธุ์ ชูอินทร์, 2553) ซึ่งจากผลการศึกษาค้นคว้าความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนประชากรหิ่งห้อยกับอุณหภูมิพบว่า ความชุกชุม

ของหิ้งห้อยในการศึกษาครั้งนี้มีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิต่ำสุดอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 99 % กล่าวคือ เมื่ออุณหภูมิต่ำสุดเพิ่มสูงขึ้นความชุกชุมของหิ้งห้อยจะเพิ่มจำนวนตามไปด้วย อาจเป็นเพราะหิ้งห้อยเป็นสัตว์ที่อุณหภูมิในร่างกายมีการแปรผันตามสภาพอากาศหรือแปรผันตามอุณหภูมิของสิ่งแวดล้อม ดังนั้นเมื่ออุณหภูมิของสิ่งแวดล้อมสูงขึ้นหรือลดลง จะส่งผลให้อุณหภูมิในร่างกายของหิ้งห้อยเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย จึงทำให้หิ้งห้อยมีพฤติกรรมที่เปลี่ยนไปเพื่อให้สอดคล้องกับอุณหภูมิภายนอก ดังนั้น ในช่วงฤดูหนาวที่อุณหภูมิของอากาศลดต่ำลง จึงอาจส่งผลให้พบความชุกชุมของประชากรหิ้งห้อยลดน้อยลงตามไปด้วย เนื่องจากหิ้งห้อยอาจลดการแสดงพฤติกรรมลงนั่นเอง

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนประชากรหิ้งห้อยกับความชื้นสัมพัทธ์ พบว่าความชุกชุมของหิ้งห้อยมีความสัมพันธ์กับความชื้นสัมพัทธ์ กล่าวคือ เมื่อความชื้นสัมพัทธ์เพิ่มสูงขึ้นจำนวนประชากรของหิ้งห้อยจะเพิ่มสูงตามไปด้วย ดังนั้นหิ้งห้อยจึงต้องมีการปรับตัวให้เหมาะสมกับความชื้นสัมพัทธ์ที่เปลี่ยนแปลงไปตามสภาพแวดล้อม อุณหภูมิ หรือฤดูกาล แต่ถ้าความชื้นสัมพัทธ์ต่ำเกินไปอาจเป็นปัญหาต่อการดำรงชีวิตของหิ้งห้อยได้และหิ้งห้อยอาจตายในที่สุด เนื่องจากร่างกายของหิ้งห้อยมีการสูญเสียน้ำมากเกินไป ดังนั้นความชื้นสัมพัทธ์จึงมีผลต่อการดำรงชีวิตของหิ้งห้อยเช่นกัน แต่อย่างไรก็ตามจากการทดสอบทางสถิติพบว่าความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนประชากรหิ้งห้อยกับความชื้นสัมพัทธ์มีความสัมพันธ์กันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนประชากรหิ้งห้อยกับปริมาณน้ำฝน พบว่า ความชุกชุมของหิ้งห้อยมีความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำฝน กล่าวคือ เมื่อปริมาณน้ำฝนเพิ่มสูงขึ้นจำนวนประชากรหิ้งห้อยก็เพิ่มสูงตามไปด้วย ซึ่งสอดคล้องกับผลของการศึกษาของ วิรัตน์ สมมิตร (2547) และ สุรัชย์ ชลดำรงกุล, นางพะงา ปาเฉย และนันทิยา รัตนจันทร์ (ม.ป.ป.) ซึ่งพบความหนาแน่นของหิ้งห้อยสูงที่สุดในฤดูฝน และพบความหนาแน่นต่ำที่สุดในฤดูแล้งด้วยเช่นกัน ซึ่งปริมาณน้ำฝนก็ถือเป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญต่อการดำรงชีวิตของหิ้งห้อย เนื่องจากแหล่งอาหารของหิ้งห้อยมีเพียงพต่อการดำรงชีวิต และมีความชื้นมากเพียงพอให้อยู่รอดได้ โดยปริมาณน้ำฝนในเดือนกันยายนและเดือนตุลาคมมีปริมาณที่สูงจึงพบความชุกชุมของหิ้งห้อยมากตามไปด้วย และในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2559 จนถึงเดือนมีนาคม พ.ศ. 2560 มีปริมาณน้ำฝนต่ำจึงพบความชุกชุมของหิ้งห้อยน้อยลงตามด้วยเช่นกัน

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนประชากรหิ้งห้อยกับคาบของพระจันทร์ พบว่าความชุกชุมของหิ้งห้อยมีความสัมพันธ์แบบผกผันกับคาบพระจันทร์ กล่าวคือ เมื่อพระจันทร์อยู่ในคาบที่มีความสว่างเพิ่มมากขึ้น จำนวนประชากรหิ้งห้อยจะลดน้อยลง แต่อย่างไรก็ตาม ความสัมพันธ์นี้เป็นความสัมพันธ์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสอดคล้องกับงานของ Foo & Dawood (2015) ที่ศึกษาความหลากหลายของหิ้งห้อยใน Sungai Teratak รัฐซาบารห์ ประเทศมาเลเซีย ซึ่งพบว่าความชุกชุมของหิ้งห้อยระหว่างคืนพระจันทร์เต็มดวงกับคืนเดือนมืดนั้น ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ซึ่งให้ผลที่แตกต่างจากข้อสันนิษฐานที่มีมาก่อนหน้านี้ว่าแสงของพระจันทร์ในคืนพระจันทร์เต็มดวงอาจส่งผลกระทบต่อการปรากฏตัวของหิ่งห้อยได้ (Gunn and Gunn, 2012)

ข้อเสนอแนะ

การศึกษาความหลากหลายชนิดของหิ่งห้อย ซึ่งส่วนใหญ่เป็นแมลงที่มีพฤติกรรมในเวลากลางคืน ทำให้การสำรวจประสบปัญหาหลายประการ เช่น ความปลอดภัยในการสำรวจในพื้นที่ปกปักพันธุ์กรรมพืชในเวลากลางคืน ทั้งอันตรายที่อาจเกิดขึ้นได้จากสัตว์มีพิษ สัตว์ที่กัดต่อยได้ พืชมีหนาม หรืออาจเกิดจากคนร้าย เป็นต้น ดังนั้นก่อนการสำรวจทุกครั้ง ควรเริ่มสำรวจพื้นที่ในเวลากลางวันให้คุ้นเคยกับพื้นที่ก่อน เนื่องจากพื้นที่ปกปักพันธุ์กรรมพืช มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี มีกิจกรรมต่าง ๆ ตลอดทั้งปี ทำให้สภาพพื้นที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ ดังนั้นจึงควรสำรวจพื้นที่ในเวลากลางวันก่อนคืนสำรวจจริงทุกครั้ง

การศึกษาผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพพื้นที่และการใช้แสงไฟฟ้าต่อความหลากหลายและความชุกชุมของหิ่งห้อย เป็นอีกหนึ่งหัวข้อที่ควรได้รับการศึกษาเพิ่มเติมเป็นอย่างยิ่ง เพื่อใช้ประเมินว่าในอนาคตประชากรของหิ่งห้อยในพื้นที่นี้จะเพิ่มขึ้นหรือลดลงไปอย่างไร ซึ่งข้อมูลที่ได้สามารถนำมาใช้กำหนดแนวทางการอนุรักษ์หิ่งห้อยในคงอยู่คู่กับพื้นที่ปกปักพันธุ์กรรมพืช มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ต่อไป