

## บทที่ 4

### วิจารณ์ผลการทดลอง

#### ความชุกชุมของด้วงบนเรือนยอดไม้

การศึกษาความชุกชุมของด้วงบนเรือนยอดไม้ ในบริเวณป่าดิบชื้นระดับต่ำในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าโคกนาซางโดยใช้วิธีฉีดพ่นกลุ่มหมอกควันของสารเคมีประเภทไพรีทรอยด์ ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2544 ถึงพฤศจิกายน 2545 ดำรวจพบด้วงทั้งสิ้น 7,586 ตัว 82 วงศ์ย่อย จาก 42 วงศ์ โดยภาพรวมของทั้งพื้นที่ป่าที่ถูกรบกวนจากกิจกรรมของมนุษย์ และพื้นที่ป่าธรรมชาติดั้งเดิม พบด้วงวงศ์ Anthicidae มีความชุกชุมมากที่สุด รองลงมาได้แก่ ด้วงวงศ์ Curculionidae Chrysomelidae Elateridae และ Staphylinidae ตามลำดับ ซึ่งผลที่ได้แตกต่างกับการศึกษาด้วงบนเรือนยอดไม้อื่น เช่น การศึกษาของ กรกต (2541) ที่ได้ทำการศึกษาความหลากหลายของด้วงบนเรือนยอดไม้ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าคลองแสง จังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยใช้วิธีการฉีดพ่นกลุ่มหมอกควันของสารเคมีประเภทไพรีทรอยด์ พบด้วงทั้งสิ้น 2,476 ตัว จาก 51 วงศ์ โดยมี 3 วงศ์เด่นด้านจำนวน ได้แก่ ด้วงวงศ์ Staphylinidae Curculionidae และ Chrysomelidae ตามลำดับ ส่วนการศึกษาความชุกชุมของด้วงบนเรือนยอดไม้ ในประเทศชิลีของ Wangner (1990) พบด้วงวงศ์ Latridiidae ชุกชุมที่สุด รองลงมาได้แก่ Chrysomelidae Staphylinidae และ Curculionidae ตามลำดับ และการศึกษาด้วงบนเรือนยอดไม้ บริเวณพื้นที่ระดับต่ำ ใน Sulawesi ประเทศอินโดนีเซีย ของ Hammond (1990) ที่พบด้วงวงศ์ Anobiidae และ Coccinellidae ชุกชุมมากที่สุด เป็นต้น ซึ่งผลการศึกษาที่แตกต่างกันนี้อาจขึ้นอยู่กับสาเหตุ ดังต่อไปนี้

#### 1. ชนิดพรรณไม้ในพื้นที่ศึกษา

จากการเปรียบเทียบความชุกชุมของด้วงบนเรือนยอดของต้นไม้ต่างชนิดกัน จำนวนทั้งสิ้น 42 ต้น ใน 26 ชนิด บริเวณป่าดิบชื้นระดับต่ำในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าโคกนาซางครั้งนี้ พบ ด้วงบนเรือนยอดของต้นปึก (*H. macrophyllus*) มีจำนวนตัวและจำนวนชนิดเฉลี่ยมากที่สุด (615 ตัว ใน 205 ชนิด) รองลงมาได้แก่ ด้วงบนเรือนยอดของต้นแตงน้ำ (*P. pinnata*) (288.3 ตัว ใน 31.10 ชนิด) และด้วงบนเรือนยอดของต้นตะเคียนเต่า (*S. discolor*) (245 ตัว ใน 164 ชนิด) ตามลำดับ ทั้งนี้อาจเนื่องจาก ลักษณะทรงพุ่ม ลำต้น ใบ ดอก เมล็ด และ สารเคมีในใบและลำต้นของพืชแต่ละชนิด มีผลต่อรูปแบบการกระจาย ความหลากหลาย และความชุกชุมของแมลงที่อาศัยอยู่บนเรือนยอดต้นไม้แต่ละชนิด (Siemann *et al.*, 1998) ดังนั้นการที่พบด้วงมีจำนวนตัว และจำนวนชนิดบนเรือนยอดของต้นปึกมากกว่าต้นไม้ชนิดอื่นนั้น เนื่องจากต้นปึกเป็นไม้ยืนต้นที่มีลำต้นขนาดใหญ่

ทรงพุ่มใหญ่ แผ่กว้าง ใบคด และมีชั้นเรือนยอดหนากว่า ต้นแค่งน้ำ และต้นตะเคียนเต่า (สกาววัลย์, 2540) จึงเหมาะสำหรับเป็นแหล่งอาหารให้กับด้วงบนเรือนยอดไม้ ที่ส่วนใหญ่เป็นด้วงกลุ่มที่กินพืช เช่น ด้วงวงศ์ Elateridae Chrysomelidae และ Curculionidae เป็นต้น นอกจากนี้ยังเหมาะที่จะเป็นแหล่งที่อยู่ แหล่งสืบพันธุ์ แหล่งอำพรางตัวเพื่อหลีกเลี่ยงศัตรู และสภาพพื้นดินที่ไม่เหมาะสมของด้วงกลุ่มอื่น ๆ ด้วย (Novotny *et al.*, 2002)

อย่างไรก็ตาม เมื่อแยกศึกษาความชุกชุมและความหลากหลายของด้วงบนเรือนยอดของต้นแค่งน้ำ (*P. pinnata*) ซึ่งได้รับการสุ่มมากที่สุด จำนวน 10 ครั้ง พบด้วงกลุ่มที่กินพืช ได้แก่ ด้วงวงศ์ Chrysomelidae Elateridae และ Curculionidae มีความหลากหลายและความชุกชุมมากที่สุด ลักษณะเช่นนี้อาจเป็นไปได้ว่า ด้วงกลุ่มที่กินพืชดังกล่าวนี้ มีความจำเพาะเจาะจงกับชนิดพรรณพืช (Novotny *et al.*, 2002) เนื่องจาก ใบป่าเขตร้อนมีความหลากหลายของชนิดพรรณพืชมาก แมลงที่กินพืชบางชนิดจึงสามารถเลือกกินพืชชนิดใดชนิดหนึ่งได้ ส่งผลให้เกิดความจำเพาะเจาะจงระหว่างแมลงกับพืชอาหาร (Young, 1982) และความจำเพาะเจาะจงระหว่างแมลงที่กินพืชกับชนิดพรรณพืชนี้ส่งผลให้เกิดการวิวัฒนาการร่วมกันระหว่างพืชและแมลง กล่าวคือ เมื่อพืชได้รับการรบกวนอย่างรุนแรงจากแมลง พืชจะเกิดการปรับตัวด้านกายภาพ ชีวภาพ และเคมี เพื่อป้องกันตนเองจากแมลงที่กินพืช ส่วนแมลงที่กินพืชของก็จะมีการปรับตัวร่วมกับพืชอาหารด้วย ความสัมพันธ์ระหว่างพืชและแมลงในลักษณะนี้ส่งผลต่อสายใยอาหาร การหมุนเวียนสารอาหารในแหล่งที่อยู่ และความหลากหลายของประชาคมที่อยู่ร่วมกันในระบบนิเวศ (Coley and Barone, 1996)

## 2. วิธีการเก็บตัวอย่าง

วิธีการเก็บตัวอย่าง เป็นขั้นตอนที่สำคัญใน การศึกษาความหลากหลายและความชุกชุมของด้วงบนเรือนยอดไม้ อย่างไรก็ตาม ไม่มีวิธีการเก็บตัวอย่างใดที่ดีที่สุด เนื่องจาก วิธีการเก็บตัวอย่างแต่ละวิธีนั้นมีข้อดีและข้อจำกัดต่างกัน (Southwood, 1994) เช่น วิธี Hand-Collecting นั้น เป็นวิธีที่เก็บตัวอย่างแมลงโดยตรง ทำให้ได้ตัวอย่างแมลงที่ต้องการ แต่ต้องขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพของผู้เก็บตัวอย่าง ส่วนวิธีการใช้กับดักแบบ Malaise Traps เป็นวิธีที่เหมาะสมต่อการเก็บตัวอย่างแมลงในเวลากลางวัน และสามารถเก็บตัวอย่างแมลงอันดับคิพเทอรา (Diptera) และอันดับไฮเมนอพเทอรา (Hymenoptera) ได้ดี ในขณะที่วิธี Light Traps เหมาะสำหรับการเก็บตัวอย่างแมลงในเวลากลางคืนในพื้นที่ที่มีคสนิท ดังนั้นจึงเหมาะต่อการเก็บตัวอย่างผีเสื้อกลางคืน (Basset *et al.*, 1997) และวิธีการฉีดพ่นกลุ่มหมอกควันของสารเคมี (Canopy Fogging) เป็นวิธีการที่สามารถเก็บตัวอย่างแมลงได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะด้วงที่อาศัยอยู่บนเรือนยอดไม้ กล่าวคือ วิธีการนี้สามารถเก็บตัวอย่างด้วงที่อาศัยอยู่บนเรือนยอดไม้ได้ถึงร้อยละ 90 เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการเก็บตัวอย่างโดยใช้ วิธี Malaise Traps (Stork and Hammond, 1997) เป็นต้น ดังนั้นการศึกษาด้วงบนเรือนยอดไม้

ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าโคกนาซางครั้งนี้ จึงเลือกใช้วิธีการฉีดพ่นกลุ่มหมอกควันของสารเคมีประเภทไพรีทรอยด์ สำหรับเก็บตัวอย่างด้วงบนเรือนยอดไม้ และเมื่อนำผลการศึกษาค้นคว้าไปเปรียบเทียบกับผลการศึกษาดังบนเรือนยอดไม้ที่ใช้วิธีการฉีดพ่นกลุ่มหมอกควันของสารเคมี ในที่อื่นๆ เช่น การศึกษาความหลากหลายของด้วงบนเรือนยอดไม้บริเวณป่าดิบชื้นในประเทศ เวเนซุเอลา (Davies *et al.*, 1997) การศึกษาการกระจายของด้วงบนเรือนยอดไม้ระหว่างพืชต่างชนิดจำนวน 10 ต้น บริเวณป่าเขตร้อน ในประเทศบรูไน (Mawdsley and Stork, 1997) และ การศึกษากลุ่มด้วงที่อาศัยบนเรือนยอดไม้ บริเวณป่าดิบชื้นเขตร้อนระดับต่ำ ในประเทศอินโดนีเซีย (Hammond *et al.*, 1997) กลับพบว่า องค์ประกอบ ความหลากหลาย และความชุกชุมของตัวอย่างด้วงบนเรือนยอดไม้แตกต่างกัน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก การฉีดพ่นกลุ่มหมอกควันในแต่ละการศึกษานั้น ใช้ชนิดของสารเคมี ระยะเวลา ตำแหน่งของถาดรองรับ และจุดเริ่มต้นของการฉีดพ่นแตกต่างกัน ทำให้ประสิทธิภาพในการทำให้แมลงสลบต่างกัน (Sarshall *et al.*, 1994) นอกจากนี้ ในการเก็บตัวอย่างของ Hammond *et al.* (1997) ได้ใช้วิธีการเก็บตัวอย่างหลายวิธี ได้แก่ วิธีการฉีดพ่นกลุ่มหมอกควันของสารเคมี ร่วมกับการใช้กับดักแบบ Malaise Traps บนเรือนยอดไม้ ทำให้ได้ความหลากหลายของชนิดด้วงมากกว่าการใช้วิธีการเก็บตัวอย่างเพียงวิธีเดียว ซึ่งสอดคล้องกับหลายการศึกษา เช่น Yamane and Hashimoto (1999); Watanasit (2003) และ Watanasit *et al.* (2003) ที่พบว่าการใช้วิธีการเก็บตัวอย่างหลาย ๆ วิธีร่วมกัน จะทำให้ได้ชนิดของแมลงหลากหลายมากขึ้น

#### การแพร่กระจายของด้วงบนเรือนยอดไม้ในรอบปี

จากการเก็บตัวอย่างด้วงบนเรือนยอดไม้ โดยใช้วิธีฉีดพ่นกลุ่มหมอกควันของสารเคมีประเภทไพรีทรอยด์ จำนวน 7 ครั้ง ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2544 ถึง พฤศจิกายน 2545 พบการแพร่กระจายของด้วงบนเรือนยอดไม้ในพื้นที่ป่าที่ถูกรบกวนจากกิจกรรมของมนุษย์และป่าธรรมชาติดั้งเดิมคล้ายคลึงกัน โดยด้วงบนเรือนยอดไม้ที่พบบ่อยมาก โดยพบ 6-7 ครั้งในรอบปีที่เก็บตัวอย่าง มีจำนวนทั้งสิ้น 10 วงศ์ ประกอบด้วย ด้วงกลุ่มกินพืชจำนวน 5 วงศ์ เช่น ด้วงวงศ์ Cerambycidae Chrysomelidae Curculionidae Elateridae และ Melyridae ด้วงกลุ่มกินซากอินทรีย์จำนวน 3 วงศ์ ได้แก่ วงศ์ Anthicidae Limnichidae และ Tenebrionidae และด้วงกลุ่มผู้ล่า จำนวน 2 วงศ์ ได้แก่ ด้วงวงศ์ Carabidae และ Staphylinidae ซึ่งการแพร่กระจายของด้วงบนเรือนยอดไม้เช่นนี้ สามารถนำมาอธิบายลักษณะต่าง ๆ ได้ดังนี้ คือ การพบด้วงกลุ่มที่กินพืชแพร่กระจายมากในรอบปีที่เก็บตัวอย่างนั้น แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างแหล่งที่อยู่บริเวณพื้นดินกับบนเรือนยอดไม้ในพื้นที่เก็บตัวอย่าง โดยด้วงกลุ่มที่กินพืชส่วนใหญ่ เช่น ด้วงวงศ์ Chrysomelidae Curculionidae และ Elateridae เป็นต้น จะอาศัยอยู่ในดิน และกินรากพืช ขณะเป็นตัวหนอน และ

จะอพยพขึ้นมาอาศัยบนเรือนยอดไม้เพื่อกินพืช เมื่อเป็นด้วงเค็มวัย (Hammond, 1990) ในขณะที่การพบด้วงกลุ่มที่กินซากอินทรีย์ แสดงให้เห็นถึงลักษณะพื้นดินในบริเวณพื้นที่เก็บตัวอย่าง เช่น การพบด้วงวงศ์ Anthicidae Limnichidae และ Tenebrionidae บ่อยครั้ง แสดงว่า พื้นดินบริเวณพื้นที่เก็บตัวอย่างมีความชื้นสูง มีการทับถมของซากใบไม้ และซากพืชมาก ทั้งนี้เนื่องจากด้วงกลุ่มนี้มักอาศัยตามซากต้นไม้ ใบไม้เน่า หรือบนดินชื้น เพื่อกินวัตถุเน่าเปื่อย และจะแพร่กระจายขึ้นบนเรือนยอดไม้เมื่อต้องการกินซากอินทรีย์บนต้นไม้ จับคู่ผสมพันธุ์ หลบหนีศัตรู หรือ หลีกหนีสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม (LaBonte, 1998; Lawrence and Britton, 1979) สำหรับผู้ล่า เช่น ด้วงวงศ์ Carabidae มักชุกชุมมากบนต้นไม้ที่มีเรือนยอดแบบปิด ส่วน ด้วงวงศ์ Staphylinidae นั้น สามารถพบได้ทุกแหล่งที่อยู่ และการแพร่กระจายของพวกมันขึ้นอยู่กับความชุกชุมของเหยื่อ เช่น เพลี้ยอ่อนไรแดง และ แมลงหางคืด เป็นต้น (Borror, 1992) ดังนั้นจึงสันนิษฐานได้ว่าการที่พบด้วงวงศ์ Staphylinidae ชุกชุม (769 ตัว) และพบทุกครั้งของการเก็บตัวอย่าง อาจเนื่องจากมี เพลี้ยอ่อนไรแดง และ แมลงหางคืด ชุกชุมมากในพื้นที่เก็บตัวอย่าง และการที่พบจำนวนด้วงวงศ์ Carabidae น้อย (74 ตัว) แม้ว่าจะพบทุกครั้งที่เกิดตัวอย่างนั้น อาจเป็นไปได้ว่า ด้วงวงศ์ Carabidae อพยพไปยังแหล่งที่อยู่อื่น เพื่อลดการแก่งแย่งเหยื่อกับด้วงวงศ์ Staphylinidae

อย่างไรก็ตาม จากการศึกษาครั้งนี้ ยังพบด้วงบนเรือนยอดไม้บางวงศ์ ที่เก็บตัวอย่างได้เพียง 1-2 ครั้งในรอบปี เช่น วงศ์ Bothrideridae Salpingidae Ptilidae และ Oedermeridae เป็นต้น ซึ่งลักษณะเช่นนี้สามารถอธิบายได้ว่า ด้วงกลุ่มดังกล่าวอาจไม่ใช่ด้วงที่อาศัยบนเรือนยอดไม้อย่างแท้จริง เนื่องจากหากพิจารณาการดำรงชีพตามแหล่งที่อยู่ของพวกมันแล้ว จะพบว่าด้วงวงศ์ Bothrideridae มักอาศัยอยู่ในโพรงใต้ดิน เพื่อกินตัวอ่อนของแมลงเจาะไม้ โดยเฉพาะ ด้วงวงศ์ Buprestidae Anobiidae Cerambycidae และ Curculionidae เป็นต้น ส่วนด้วงวงศ์ Ptilidae มักอาศัยอยู่ในโพรงไม้ ได้จากพืช และมูลสัตว์ และกินซากอินทรีย์ และสปอร์ของรา ในขณะที่ ด้วงวงศ์ Salpingidae และ Oedermeridae เป็นแมลงที่อาศัยในดอกไม้ และกินเกสรตัวผู้ของดอกไม้ (Lawrence and Britton, 1979) ดังนั้นจึงไม่น่าที่พบในบริเวณพื้นที่เก็บตัวอย่าง แต่ด้วงกลุ่มนี้น่าจะพลัดหลง หรือบินผ่านเข้ามาในขณะที่ฉีดพ่นกลุ่มหมอกควันของสารเคมีประเภทไพรีทรอยด์ ทำให้สลบ และตกลงมาในถุงรองรับแมลง

## ผลของฤดูกาล และพื้นที่ศึกษา ต่อความชุกชุมของด้วงบนเรือนยอดไม้

จากการทดสอบผลของฤดูกาลต่อความชุกชุม ของด้วงบนเรือนยอดไม้ บริเวณป่าดิบชื้น ระดับต่ำ ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าโคกนางช้างครั้งนี้ พบว่า ฤดูกาลไม่มีผลต่อจำนวนตัวรวมเฉลี่ย และจำนวนวงศ์เฉลี่ย ของด้วงบนเรือนยอดไม้ ซึ่งผลที่ได้สอดคล้องกับ การศึกษาความชุกชุมของ สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังในป่าเขตร้อน บนเกาะฮ่องกง ของ Kai and Corlett (2002) ที่พบว่า จำนวนตัวรวมของด้วง ในป่าเขตร้อน บนเกาะฮ่องกง ไม่เปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล และการศึกษา ความหลากหลายและความชุกชุมของผีเสื้อหนอนคืบ ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าสาธา-บาลา จังหวัดนครราชสีมา ของ ชัยวัฒน์ (2546) ที่พบว่า ฤดูกาลไม่มีผลต่อจำนวนชนิด และจำนวนตัวรวม ของผีเสื้อหนอนคืบ เช่นกัน

สำหรับ ผลการศึกษาเปรียบเทียบความชุกชุมของด้วงบนเรือนยอดไม้ในพื้นที่ศึกษา พบว่า จำนวนตัวรวมเฉลี่ย และ จำนวนวงศ์เฉลี่ย ของด้วงบนเรือนยอดไม้ที่พบใน พื้นที่ป่าที่ถูกรบกวนจาก กิจกรรมของมนุษย์ และพื้นที่ป่าธรรมชาติดั้งเดิม ไม่มีความแตกต่างกัน ทั้งนี้อาจเนื่องจากพื้นที่ ศึกษาทั้ง 2 บริเวณเป็นพื้นที่ระดับต่ำที่มีความสูงไม่เกิน 300 เมตรจากระดับน้ำทะเล และมีระยะห่าง กันไม่มากนัก (ประมาณ 2 กิโลเมตร) ด้วงบนเรือนยอดไม้อาจแพร่กระจายจากบริเวณหนึ่งไปยัง บริเวณหนึ่งได้ จึงทำให้พบจำนวนตัวรวมเฉลี่ย และ จำนวนวงศ์เฉลี่ย ของด้วงบนเรือนยอดไม้ บริเวณเป็นพื้นที่ระดับต่ำ ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าโคกนางช้างคล้าย ๆ กัน แต่เมื่อเปรียบเทียบ จำนวนตัวเฉลี่ยของด้วงบนเรือนยอดไม้ในระดับวงศ์กับพื้นที่ศึกษา กลับพบว่า มีด้วงจำนวน 7 วงศ์ ที่จำนวนตัวเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ ด้วงวงศ์ *Atelabidae* *Chrysomelidae* *Elateridae* *Melyridae* *Scarabaeidae* *Tenebrionidae* และ *Zopheridae* โดยจะพบ ด้วงทั้ง 7 วงศ์ ในบริเวณพื้นที่ป่าที่ถูกรบกวนจากกิจกรรมของมนุษย์ มากกว่า บริเวณพื้นที่ ป่าธรรมชาติดั้งเดิมอย่างมีนัยสำคัญ แม้ว่า บางส่วนของพื้นที่ป่าที่ถูกรบกวนจากกิจกรรมมนุษย์ ถูกใช้ในกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การเข้าค่ายพักแรม และใช้เป็นเส้นทางเข้า-ออกในกิจกรรมการเดินทาง สสำรวจพื้นที่ป่าโคกนางช้าง เป็นต้น ก็ตาม แต่อาจเป็นไปได้ว่าการรบกวนจากกิจกรรมของมนุษย์ ดังกล่าว ไม่ได้ส่งผลต่อความชุกชุมของด้วงบนเรือนยอดไม้ ประกอบกับบริเวณพื้นล่างของพื้นที่ป่า ที่ถูกรบกวนจากกิจกรรมของมนุษย์ มีไม้พุ่มเตี้ย และกล้าไม้ขึ้นค่อนข้างหนาแน่น ทำให้ด้วงกลุ่มที่กิน พืช ได้แก่ ด้วงวงศ์ *Atelabidae* *Chrysomellidae* *Elateridae* *Melyridae* และ *Scarabaeidae* ชุกชุม นอกจากนั้นในพื้นที่ป่าที่ถูกรบกวนแห่งนี้ ยังมีก้อนหิน และซากใบไม้ทับถมกันหนา ทำให้ ด้วงวงศ์ *Tenebrionidae* และ *Zopheridae* ที่บริโภคซากอินทรีย์ รา และอาศัยตามใต้ก้อนหิน และ ซากใบไม้ (Lawrence and Britton, 1979) มีแหล่งอาหาร และแหล่งที่อยู่ที่เหมาะสม

อย่างไรก็ตาม เมื่อทดสอบผลของปฏิสัมพันธ์ร่วมกันระหว่างฤดูกาลและพื้นที่ศึกษาต่อความชุกชุมของด้วงบนเรือนยอดไม้ พบว่าด้วงวงศ์ Unknown จะมีจำนวนตัวเฉลี่ยในฤดูฝนบริเวณพื้นที่ป่าธรรมชาติดั้งเดิม มากกว่า บริเวณพื้นที่ป่าที่ถูกรบกวนจากกิจกรรมของมนุษย์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับสาเหตุของการพบด้วงวงศ์ Unknown ชุกชุมมากช่วงฤดูฝนนั้น ยังไม่สามารถอธิบายได้ชัดเจน เนื่องจากไม่สามารถจัดจำแนกวงศ์ได้

#### ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางกายภาพและด้วงบนเรือนยอดไม้

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางกายภาพ และด้วงบนเรือนยอดไม้ ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าโดนงาช้างครั้งนี้ เป็นการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ กับจำนวนด้วงรวม และจำนวนตัวแยกในแต่ละวงศ์ ของด้วงบนเรือนยอดไม้ ซึ่งผลการศึกษา พบว่า ไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางกายภาพ กับจำนวนด้วงรวมของด้วงบนเรือนยอดไม้ ทั้งในบริเวณพื้นที่ป่าที่ถูกรบกวนจากกิจกรรมของมนุษย์ และบริเวณพื้นที่ป่าธรรมชาติดั้งเดิม ทั้งนี้อาจเนื่องจาก ปัจจัยทางกายภาพบริเวณป่าดิบชื้นระดับดำนั้น ค่อนข้างคงที่ตลอดทั้งปี (Wolda *et al.*, 1998) ดังนั้น การเปลี่ยนแปลงของปัจจัยทางกายภาพในระยะเวลาสั้น ๆ ในช่วงเก็บตัวอย่าง จึงไม่ส่งผลต่อจำนวนด้วงรวมของแมลง แต่การเปลี่ยนแปลงของปัจจัยทางกายภาพในระยะยาว อาจมีผลต่อการสืบพันธุ์ การหาอาหาร และ การบิน เป็นต้น ของแมลง (Hammond, 1990)

อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางกายภาพกับจำนวนตัวแยกในแต่ละวงศ์ของด้วงบนเรือนยอดไม้ กลับพบว่า ปริมาณน้ำฝนมีความสัมพันธ์ทางบวกกับจำนวนตัวแยกของด้วงวงศ์ Atelabidae โดยจำนวนตัวของด้วงวงศ์ Atelabidae จะเพิ่มขึ้น เมื่อปริมาณน้ำฝนเพิ่มขึ้น ซึ่งผลของความสัมพันธ์นี้ สอดคล้องกับการศึกษาผลของฤดูกาลต่ออาร์โทรพอดบนเรือนยอดไม้ บริเวณป่าดิบชื้น ในประเทศออสเตรเลีย ของ Basset (1991) ที่พบว่าในป่าดิบชื้นนั้น อุณหภูมิมักคงที่ตลอดปี ดังนั้นปริมาณน้ำฝนจึงมีผลโดยตรงต่อการเปลี่ยนแปลงประชากรของแมลงที่กินใบพืช โดยเฉพาะแมลงที่กินใบพืชทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัย เนื่องจากปริมาณน้ำฝนมีผลต่อการผลิตใบอ่อนของพืชในป่า ส่งผลให้แมลงกลุ่มดังกล่าวมีอาหารอุดมสมบูรณ์ (Aid and Angulo-Sandovol, 1997) ดังนั้น จึงเป็นไปได้ว่า การเปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำฝนมีผลต่อความชุกชุมของด้วงวงศ์ Atelabidae เนื่องจาก ตัวเต็มวัยของด้วงวงศ์นี้กินพืช และเมื่อถึงฤดูวางไข่ตัวเมียมักวางไข่บนใบพืช แล้วมีวนใบ เพื่อให้ตัวอ่อนเจริญพัฒนาอยู่ภายในใบพืช (Lawrence and Britton, 1979) ฉะนั้น ในช่วงฤดูฝน ที่มีฝนตกชุก พืชจะผลิตใบอ่อนออกเป็นจำนวนมาก ทำให้ ด้วงวงศ์ Atelabidae มีที่วางไข่ และมีอาหารสำหรับตัวอ่อนและตัวเต็มวัยกินอย่างอุดมสมบูรณ์

เมื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับจำนวนตัวแยกในแต่ละวงศ์ พบว่า คีวงวงศ์ Buprestidae และ Cerambycidae มีจำนวนตัวเพิ่มขึ้น เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น ซึ่งการศึกษานี้เป็นไปตามข้อสรุปของ La Bonte (1998) ที่กล่าวว่า แมลงแต่ละชนิดมีความทนทานต่ออุณหภูมิต่างกัน ดังนั้น อุณหภูมิจึงมีผลต่อความชุกชุมและความหลากหลายของแมลง โดยเฉพาะแมลงกลุ่มเจาะเนื้อไม้ เช่น คีวงวงศ์ Buprestidae และ Cerambycidae ที่ตัวเต็มวัยมักชุกชุมตามคอกไม้ ใบไม้ และเปลือกไม้ บริเวณเรือนยอดชั้นบนที่มีอุณหภูมิสูงกว่าเรือนยอดชั้นล่าง (Basset *et al.*, 2001) และตัวเมียจะวางไข่บริเวณเปลือกไม้ ตัวหนอนจึงจะอยู่อาศัยเปลือกไม้ หรือตามลำต้นแล้วกัดกินใบไม้ และเนื้อไม้ (Borror *et al.*, 1992) นอกจากนี้ อุณหภูมิยังมีผลต่อการวางไข่ของคีวงวงศ์ย่อย Laminae และ Cerambycinae (วงศ์ Cerambycidae) โดยการจับคู่ผสมพันธุ์ และวางไข่ของตัวเต็มวัยจะเพิ่มขึ้น หากอุณหภูมิอากาศสูงกว่า 25 องศาเซลเซียส (Noguera *et al.*, 2002)

สำหรับการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความชื้นสัมพัทธ์กับจำนวนตัวของคีวงบนเรือนยอดไม้ พบว่า จำนวนตัวของคีวงวงศ์ Hydrophilidae จะลดลง เมื่อความชื้นสัมพัทธ์เพิ่มขึ้น ซึ่งความสัมพันธ์นี้ คาดว่าไม่น่าจะเป็นไปได้ว่าความชื้นสัมพัทธ์บริเวณพื้นที่ป่าดิบชื้นระดับต่ำ ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าโคกนางาช้าง จะมีผลต่อจำนวนตัวของคีวงวงศ์นี้ เนื่องจากคีวงวงศ์นี้ส่วนใหญ่ เป็นแมลงที่อาศัยอยู่ในน้ำนิ่ง ตัวอ่อนเป็นผู้ล่า และตัวเต็มวัยจะชอบเล่นไฟ และกินซากอินทรีย์ในน้ำเป็นอาหาร แม้ว่าจะมีบางวงศ์ย่อย (วงศ์ย่อย Sphaeridiinae) จะอาศัยอยู่ในมูลสัตว์ ซากพืชเน่าเปื่อย หรือบริเวณดินชื้นและในป่า (Borror *et al.*, 1992) จึงไม่น่าที่จะขึ้นมาอาศัยบนเรือนยอดไม้ แต่เป็นไปได้ว่า คีวงวงศ์ Hydrophilidae ที่เก็บตัวอย่างได้นี้ น่าจะเป็นกลุ่มที่พลัดหลงเข้ามาในระหว่างการเก็บตัวอย่าง เนื่องจากตลอดการศึกษาสามารถเก็บตัวอย่างได้เพียง 5 ตัว และพบแค่ 2 ครั้งของการเก็บตัวอย่างเท่านั้น

#### ความหลากหลายของชนิดคีวงบนเรือนยอดไม้

จากการศึกษาความหลากหลายของคีวงบนเรือนยอดไม้ บริเวณป่าดิบชื้นระดับต่ำ ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าโคกนางาช้าง พบคีวงบนเรือนยอดไม้บริเวณพื้นที่ป่าที่ถูกรบกวนจากกิจกรรมของมนุษย์มีจำนวนตัว และจำนวนชนิด (5,024 ตัว ใน 457 ชนิด) มากกว่าพื้นที่ป่าธรรมชาติดั้งเดิม (2,562 ตัว ใน 388 ชนิด) ทั้งที่พื้นที่ป่าธรรมชาติดั้งเดิมมีความหลากหลายของชนิดพรรณไม้ ความหนาแน่นของต้นไม้ และความซับซ้อนของชั้นเรือนยอดสูงกว่าพื้นที่ป่าที่ถูกรบกวนจากกิจกรรมของมนุษย์ ทั้งนี้อาจเนื่องจากพื้นที่ศึกษาทั้ง 2 บริเวณนี้เป็นป่ารุ่นที่สอง (Secondary Forest) ที่เคยผ่านการทำสัมปทานป่าไม้มาก่อน จนกระทั่งปีพ.ศ. 2521 จึงได้รับการประกาศเป็นเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าโคกนางาช้าง ป่าจึงเริ่มฟื้นตัว (กรมป่าไม้, มปป.) และในเวลาต่อมา

จึงมีด้วงบนเรือนยอดไม้ และแมลงอื่น ๆ หลากหลายชนิดในบริเวณใกล้เคียงอพยพเข้ามาอยู่ร่วมกัน เป็นสังคมสิ่งมีชีวิต (Community) ที่มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง แต่เนื่องจากพื้นที่ป่าธรรมชาติดั้งเดิม ตั้งอยู่ด้านในของป่า มนุษย์เข้าไปรบกวนน้อยมาก ป่าจึงเกิดการฟื้นตัว และการเปลี่ยนแปลงแทนที่อย่างเต็มที่และต่อเนื่อง ทำให้พื้นที่นี้มีจำนวนต้นไม้ และจำนวนชนิดของต้นไม้ในป่ามาก มีความซับซ้อนของโครงสร้างป่าสูง และมีเสถียรภาพของ Microhabitat และ Microclimate ในแหล่งที่อยู่ (Begon *et al.*, 1990) ลักษณะเช่นนี้ส่งผลให้ด้วงบนเรือนยอดไม้ หลากหลายชนิดอพยพเข้ามาอาศัยอยู่มาก จำนวนชนิดและจำนวนตัวของด้วงบนเรือนยอดไม้ และแมลงอื่น ๆ จึงสูง จนเกิดปฏิสัมพันธ์ กันในด้านการแก่งแย่งแข่งขัน การล่า และการเป็นปรสิต เพื่อให้เกิดความสมดุล ในสังคมสิ่งมีชีวิต ทำให้สัตว์บางชนิดที่ไม่มีความสามารถในการมีปฏิสัมพันธ์กับสัตว์ชนิดอื่น ๆ ต้องสูญพันธุ์ หรืออพยพออกไป (Wilson, 1969 อ้างถึงใน Price, 1984) ดังนั้นจำนวนตัว และจำนวนชนิดของด้วงบนเรือนยอดไม้จึงลดลง จนมีจำนวนน้อยกว่าพื้นที่ป่าที่ถูกรบกวนจากกิจกรรมของมนุษย์ ที่มีลักษณะเป็นป่าโปร่ง และมีไม้พื้นล่างมาก แม้ว่าจะถูกรบกวนจากการใช้พื้นที่เป็นสถานที่ในการจัดค่ายพักแรมของลูกเสือ และใช้เป็นเส้นทางศึกษาธรรมชาติของนักท่องเที่ยว เป็นต้น อย่างไรก็ตาม การรบกวนพื้นที่ป่านั้น จะทำให้เกิดผลผลิต (Productivity) ใหม่ ๆ ในป่า อยู่ตลอดเวลา (Nelson, 1980) ประกอบกับบริเวณพื้นล่างของป่า มีดินกล้าของพืชชนิดต่าง ๆ ขึ้นเป็นจำนวนมาก จึงส่งผลให้ด้วงบนเรือนยอดไม้ และแมลงอื่น ๆ มีแหล่งอาหาร และแหล่งที่อยู่เพิ่มขึ้น พวกมันจึงอพยพเข้ามาใช้ประโยชน์ และในสภาวะเช่นนี้ จะส่งผลให้การแก่งแย่งแข่งขันเพื่อชิงแหล่งอาหาร และแหล่งที่อยู่มีน้อยมาก (Wilson, 1969 อ้างถึงใน Price, 1984) จึงทำให้จำนวนตัว และจำนวนชนิดของด้วงบนเรือนยอดไม้ และแมลงอื่น ๆ สูงกว่าพื้นที่ป่าธรรมชาติดั้งเดิม

เมื่อเปรียบเทียบค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ด้วงบนเรือนยอดไม้ (Shanon-Weiner Index) และค่าดัชนีความสม่ำเสมอของการแพร่กระจายของชนิดพันธุ์ของด้วงบนเรือนยอดไม้ (Evenness Index) ระหว่างบริเวณพื้นที่ป่าที่ถูกรบกวนจากกิจกรรมของมนุษย์ และบริเวณพื้นที่ป่าธรรมชาติดั้งเดิม ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าไคยงาซัง โดยใช้วิธีทดสอบสมมติฐานของผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ย 2 ประชากร พบว่า ไม่แตกต่างกัน ลักษณะเช่นนี้ แสดงให้เห็นว่า พื้นที่ศึกษาทั้ง 2 บริเวณนี้ มีความหลากหลายของด้วงบนเรือนยอดไม้คล้ายคลึงกัน จึงคาดว่าพื้นที่ศึกษาทั้ง 2 บริเวณ มีลักษณะความหลากหลายของแหล่งที่อยู่ใกล้เคียงกัน จึงเหมาะสมและเอื้ออำนวยให้ด้วงบนเรือนยอดไม้ หลากหลายชนิดเข้าไปอยู่อาศัยร่วมกัน และไม่มีด้วงบนเรือนยอดไม้ชนิดใดชนิดหนึ่งมีความชุกชุม ในพื้นที่ศึกษามาก จนเป็นชนิดเด่น (Poole, 1974; Ludwig and Reynolds, 1988; Pielou, 1977; Krebs, 1989)