



คู่มือ

การเรียนรู้ความหลากหลายทางชีวภาพ

ด้านแมลง



กลุ่มงานความหลากหลายทางชีวภาพด้านป่าไม้
สำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้ กรมป่าไม้



ความมั่นคงทาง...

มีอาหารมากกว่าที่คุณคิด

ข้อมูลทางบรรณานุกรมของสำนักหอสมุดแห่งชาติ

กรมป่าไม้ สำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้.

คู่มือการเรียนรู้ความหลากหลายทางชีวภาพด้านแมลง.--กรุงเทพฯ :

สำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้ กรมป่าไม้, 2559.

41 หน้า.

1. แมลง. I. ชื่อเรื่อง

595.7

ISBN 978-616-316-332-5

สงวนลิขสิทธิ์

พิมพ์ครั้งที่: 1 พ.ศ. 2559

จำนวนพิมพ์: 1,000 เล่ม

จัดทำโดย: กลุ่มงานความหลากหลายทางชีวภาพด้านป่าไม้

สำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้ กรมป่าไม้

แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

โทร/โทรสาร 02-5792814

พิมพ์ที่: สำนักงานกิจการโรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึกในพระบรมราชูปถัมภ์

คำนำ

จากการทำงานร่วมกับชุมชน เจ้าหน้าที่ป่าไม้ องค์กรภาครัฐและภาคเอกชน ในการสำรวจและเก็บข้อมูลความหลากหลายทางชีวภาพในพื้นที่ป่าไม้ ภายใต้กิจกรรมอนุรักษ์และพัฒนาด้านความหลากหลายทางชีวภาพ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2552 เป็นต้นมา กลุ่มงานความหลากหลายทางชีวภาพด้านป่าไม้ได้เห็นถึงความสำคัญของกระบวนการทำงานการเก็บข้อมูล และการให้ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความหลากหลายทางชีวภาพ. ดังนั้นกลุ่มงานความหลากหลายฯ จึงได้จัดทำคู่มือการเรียนรู้ความหลากหลายทางชีวภาพ 5 ด้าน คือ ด้านพืช ด้านสัตว์ ด้านแมลง ด้านเห็ดรา และด้านไลเคน เพื่อใช้ในการฝึกอบรมและศึกษาด้วยตนเองให้กับเจ้าหน้าที่ป่าไม้ ชุมชน นักเรียน นักศึกษา ประชาชน และผู้สนใจทั่วไป สามารถศึกษาความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในพื้นที่ได้

สำหรับหนังสือ คู่มือการเรียนรู้ความหลากหลายทางชีวภาพด้านแมลง เล่มนี้เป็นหนังสือที่มีเนื้อหาเข้าใจง่าย ทำให้สามารถศึกษาและเก็บข้อมูลความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงได้อย่างถูกต้อง ก่อนส่งให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบจำแนกชนิดพันธุ์ รวมทั้งสามารถจำแนกแมลงได้เบื้องต้น

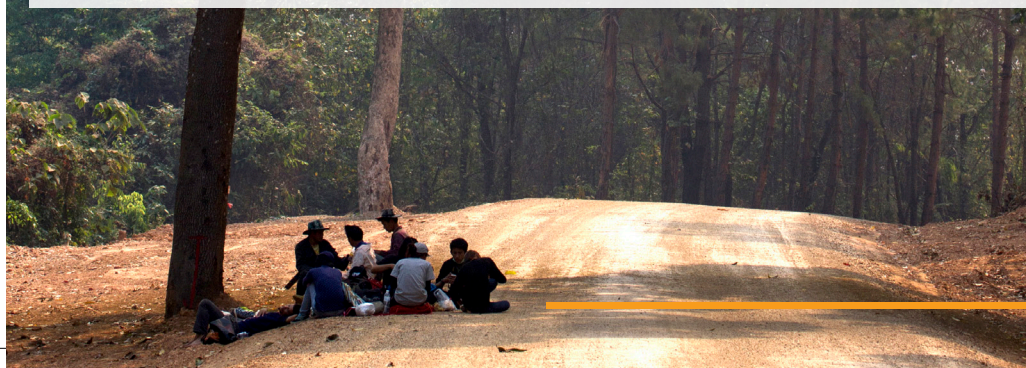
“ มาร่วมกันเป็นเครือข่ายความหลากหลายทางชีวภาพกันค่ะ ”

ดร. สุรางค์ เจริญทรัพย์

ผู้อำนวยการกลุ่มงานความหลากหลายทางชีวภาพด้านป่าไม้

สารบัญ

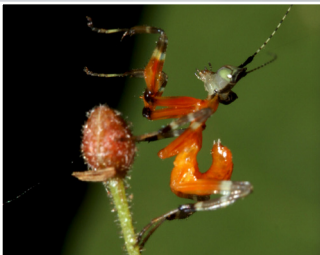
มารู้จักแมลงกันก่อนสำรวจนะ.....	3
แมลง กับ แมง.....	4
ลักษณะภายนอกของแมลง.....	5
ความสัมพันธ์ของแมลงกับระบบนิเวศป่าไม้.....	13
แมลงมีประโยชน์อย่างไร??.....	14
วิธีการสำรวจ.....	16
1 กับดักสำหรับแมลงผสมเกสร.....	16
2 กับดักสำหรับด้วงขนาดใหญ่.....	18
3 กับดักสำหรับผีเสื้อกลางคืน ด้วงบางชนิด ซีปะขาว.....	19
4 กับดักสำหรับแมลงที่อาศัยและหาอาหารอยู่บนพื้นดิน.....	22
5 การใช้สวิงจับแมลงสำหรับแมลงกลุ่มผีเสื้อกลางวัน.....	28
การเก็บตัวอย่างแมลง.....	30
เรื่องน่ารู้เกี่ยวกับแมลง.....	32
แมลงหายากที่พบในพื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติ.....	36
เอกสารอ้างอิง.....	41



มารู้จักแมลงกันก่อนสำรวจนะ

แมลง

แต่ละชนิดมีรูปร่างลักษณะภายนอกที่แตกต่างกันตามสภาพการดำรงชีวิตหรือเพื่อความอยู่รอดนั่นเอง เช่น การมีขาที่ขุดดินได้ มีปากที่ไว้เจาะดูดเหยื่อ หรืออวัยวะพิเศษสำหรับเก็บเกสร เราจึงควรรู้ถึงส่วนประกอบที่มองเห็นได้แต่ละส่วนที่แตกต่างกันของแมลง เพื่อที่จะสามารถแยกชนิดของแมลงเบื้องต้นได้





แมลง

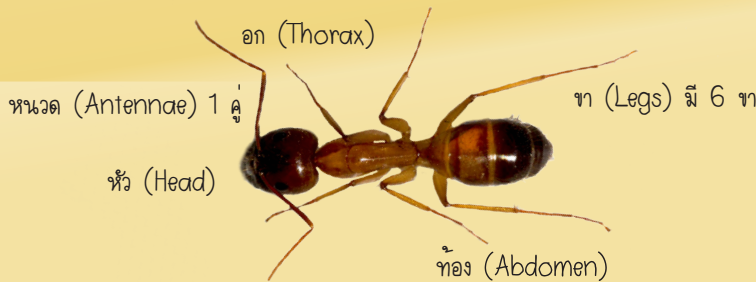
กับ



แมง

หลายคนมักเข้าใจว่า ทั้งสองชนิดเป็นสัตว์จำพวกเดียวกัน แต่ถ้าสังเกตดีๆ แมลง และ แมง มีข้อแตกต่างกันอย่างชัดเจน คือ แมลง มี 6 ขา ลำตัวแบ่งออกเป็นสามส่วน คือ หัว ออ และท้อง ส่วน แมง มี 8 ขา ลำตัวแบ่งออกเป็นสองส่วน คือ หัว และท้อง

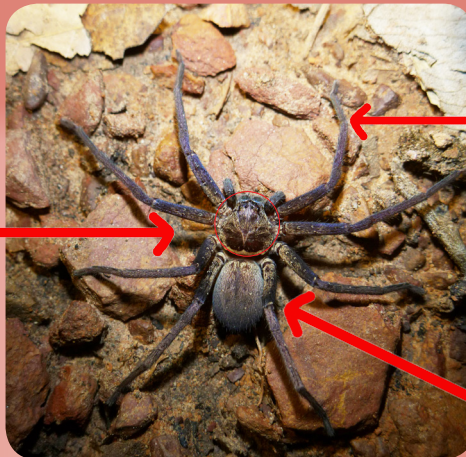
แมลง



แมลง มีขาทั้งหมด 6 ขา หรือ 3 คู่ มีหงวด 1 คู่ ไร้รับสัมผัส ตัวเต็มวัยแบ่งเป็น 3 ส่วนชัดเจน คือ ส่วนหัว ส่วนออ และส่วนท้อง

แมง

ส่วนหัวและส่วนออรวมกัน



แมง มีขาทั้งหมด 8 ขา หรือ 4 คู่ ไม่มีหงวด ไม่มีปีก ลำตัวแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนหัวและส่วนออรวมกัน และส่วนท้อง



ลักษณะภายนอกของ

แมลง

แมลงไม่มีกระดูกสันหลัง แต่มีโครงร่างแข็งภายนอก
ทำหน้าที่ห่อหุ้มป้องกันอวัยวะภายใน ร่างกายแมลงแบ่งเป็นข้อปล้อง
ลำตัวของแมลงแบ่งออกเป็นสามส่วน คือ ส่วนหัว ส่วนอก และส่วนท้อง

ส่วนหัว

ประกอบด้วยหนวดหนึ่งคู่ บางชนิดมีทั้งตาเดี่ยวและตาประกอบ บางชนิดมีแต่ตาประกอบ และมีปาก

ส่วนอก

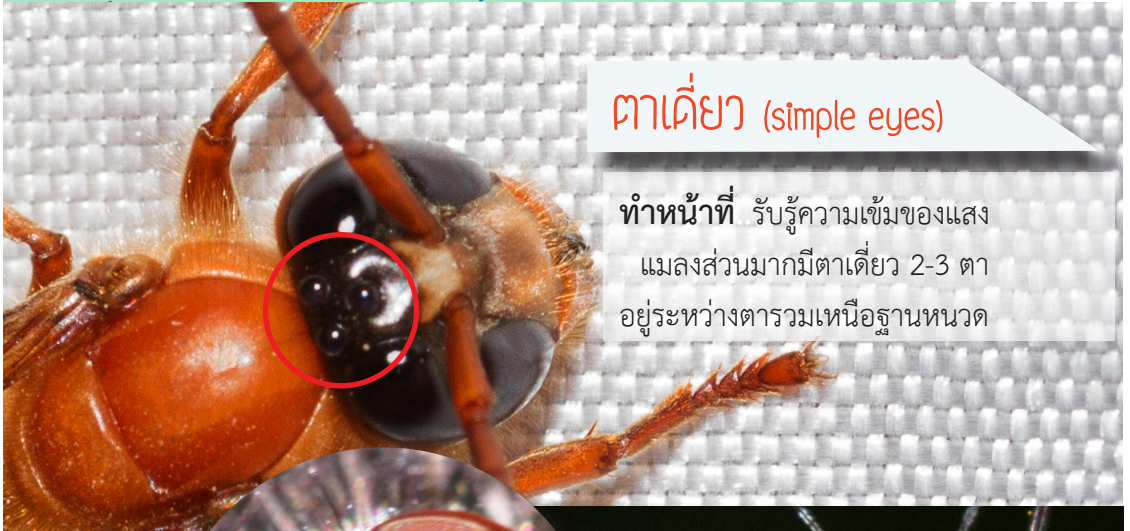
แบ่งเป็นสามปล้อง แต่ละปล้องมีขาหนึ่งคู่ ปล้องที่ 2 และ 3 มีปีกปล้องละหนึ่งคู่

ส่วนท้อง

ประกอบด้วยอวัยวะสืบพันธุ์ และอวัยวะวางไข่



ตา ประกอบด้วย



ตาเดี่ยว (simple eyes)

ทำหน้าที่ รับรู้ความเข้มของแสง
แมลงส่วนมากมีตาเดี่ยว 2-3 ตา
อยู่ระหว่างตารวมเหนือฐานหนวด



ตารวม (compound eyes)

เรียงต่อกัน แมลงสามารถรับคลื่นแสงของสีได้ในช่วงสั้นของการมองเห็นของมนุษย์ โดยสามารถรับแสงสีเขียวและสีน้ำเงินได้ดี จำนวนเลนส์ตาของแมลงขึ้นอยู่กับการใช้งานของสายตา แมลงที่หากินตอนกลางคืนจะมีเลนส์ตาน้อยกว่าแมลงที่ต้องใช้สายตาในการหากินหรือล่าเหยื่อมากกว่า เช่น แมลงปอ แมลงวัน และเห็บ

ทำหน้าที่ มองภาพเป็นรูปทรงต่างๆ
มีเลนส์ตาขนาดเล็กเป็นรูปหกเหลี่ยม

ปาก

รูปร่างของปากขึ้นอยู่กับวิวัฒนาการในการดำรงชีวิตให้เหมาะสมกับการกินอาหารที่ต่างกัน ดังนี้

ปากแบบกัดกิน พบในตั๊กแตน แมลงสาบ แมลงปอ ตัวง ปลวก ใช้กัดกินอาหารโดยตรง

ปากแบบกัดซับดูด พบในเหลือบ ใช้กัดผิวหนังเหยื่อแล้วจึงดูดซับเลือดกิน

ปากแบบซับดูด พบในแมลงวัน ใช้ปล่อยน้ำลายออกมาย่อยอาหารให้เป็นของเหลว แล้วจึงดูดซับเป็นอาหาร

ปากแบบกัดเลีย พบในผึ้ง แมลงภู่ ใช้เลียอาหารกิน แต่สามารถใช้ปากกัดสิ่งของได้ด้วย แต่ไม่แข็งแรงมาก

ปากแบบเจาะดูด พบในมวน หมัด เรือด ยุง แมลงวันหัวบุบ จักจั่น ใช้เจาะเพื่อดูดกินของเหลวจากเหยื่อหรืออาหาร

ปากแบบดูดกิน พบในผีเสื้อส่วนใหญ่ ใช้ดูดกินอาหารที่เป็นของเหลว

ปากแบบเขี่ยดูด พบในเพลี้ยไฟ ใช้ปากเขี่ยเนื้อเยื่อของพืชให้เข้า แล้วจึงดูดกินของเหลวที่ซึมออกมา

ปากแบบดูดกิน

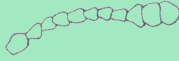
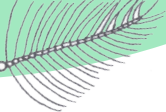
ปากแบบซับดูด

ปากแบบกัดกิน



หมวด...

ทำหน้าที่ในการรับสัมผัส รับกลิ่น การเปลี่ยนแปลงของความชื้น การสั่นสะเทือน กิศทางลม ซึ่งมีมากมายหลายรูปแบบ ดังนี้

1. **หมวดแบบเส้นด้าย** ตัวงูเหลือม ตัวงูเห่า ยาว แมลงสาบ ตั๊กแตน 
2. **หมวดแบบเส้นขน** ขีปะขาว เพลี้ยจักจั่น เพลี้ยกระโดด จักจั่น 
3. **หมวดแบบสร้อยลูกปัด** ตัวงูจงอาง ตัวงูเห่าไม้ 
4. **หมวดแบบพินเลื่อย** ตัวงูตืด หิ่งห้อย แมลงทับ 
5. **หมวดแบบพินหรี** มอธไหม มอธหนอนกระท้อน 
6. **หมวดแบบกระบอง** ผีเสื้อกลางคืน ตัวงูเต่าลาย แมลงช้าง 
7. **หมวดแบบลูกตุ้ม** ตัวงูผลไม้ แมลงเหนียง 
8. **หมวดแบบใบไม้** ตัวงูกว้างดาว ตัวงูแรด ตัวงูมะพร้าว แมลงงู 
9. **หมวดแบบแผ่นใบไผ่** ตัวงูสีดา 
10. **หมวดแบบข้อศอก** มด แมลงงู ต่อกระดาก ตัวงูจงอาง 
11. **หมวดแบบพู่ขนนก** ยุงตัวผู้ 
12. **หมวดแบบขนอะริศตา** แมลงวันหัวเขียว แมลงวันดอกไม้ 
13. **หมวดแบบเคียว** เหลือบ แมลงวันหัวบุบ 





หมวดแบบสร้อยลูกปัด



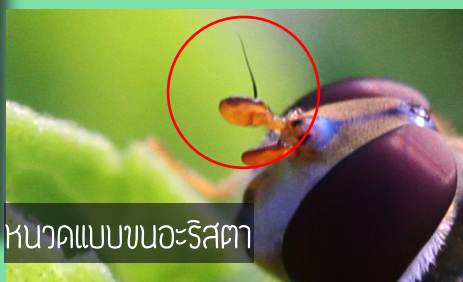
หมวดแบบพื่นหรี



หมวดแบบกระบอง



หมวดแบบข้อคอก



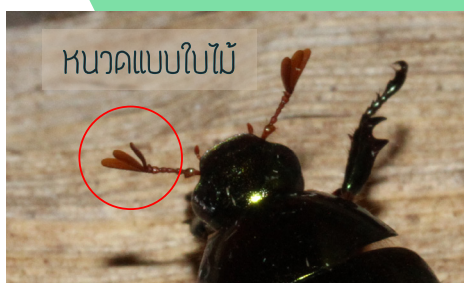
หมวดแบบหนะริस्ता

หมวด (Antennae)

แบบต่างๆ



หมวดแบบพื่นเลื้อย



หมวดแบบใบไม้



หมวดแบบเส้นด้าย



ขา...แบ่งตามลักษณะการใช้งาน ดังนี้

ขาเดิน ขาของแมลงสาบ ใช้ในการเดินหรือวิ่ง



ขากระโดด ขาหลังของตั๊กแตน ใช้ในการกระโดดมีปล้องขาปล้องที่ 3 (femur)

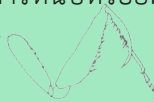
ขยายใหญ่และแข็งแรงเป็นพิเศษ



ขาขุด ขาคู่หน้าของแมลงกระซอน ขาคู่หน้าของจิ้งจั่น ใช้ในการขุดดิน ปล้องขาปล้องที่ 4 (tibia) จะแบน ส่วนปล้องที่อยู่เกือบปลายขา (tarsus) จะมีลักษณะคล้ายคราด



ขาหนีบ ขาคู่หน้าของตั๊กแตนตำข้าว ใช้ในการหนีบหรือยึดเหยื่อให้แน่น ปล้องขาปล้องแรก (coxa) ที่ติดกับลำตัวจะยาวเป็นพิเศษ



ขาจับ ขาคู่หน้าของแมลงดานา ใช้ในการจับเหยื่อกินเป็นอาหาร ขาคู่หน้าของด้วงด้วงตัวผู้ ใช้ยึดเกาะในการผสมพันธุ์ ปล้องขาปล้องแรกสั้น ปล้องที่ 3 ใหญ่และแข็งแรง ส่วนปล้องที่ 4 เรียวและโค้งไว้ใช้จับยึด



ขาเกี่ยว ขาของเหา ใช้ในการเกาะเกี่ยววัตถุเพื่อไม่ให้ตัวของแมลงลื่นหลุดจากแหล่งอาหาร ปล้องขาปล้องที่ 4 เว้าเข้าไปเป็นง่าม ปล้องเล็กที่ปลายขามีปล้องเดียว และมีเล็บยาว



ขาว่ายน้ำ ขาของแมลงเหนี่ยง ปลายขามีลักษณะแบนและมีแผงขนยาว ติดกันใช้ช่วยในการว่ายน้ำ



ขาเก็บเกสร ขาของผึ้ง จะมีขนบนปล้องขาเป็นจำนวนมาก ปล้องขาปล้องที่ 4 จะมีส่วนที่เว้าเป็นแอ่งไว้เก็บเกสร เรียกว่า pollen baskets



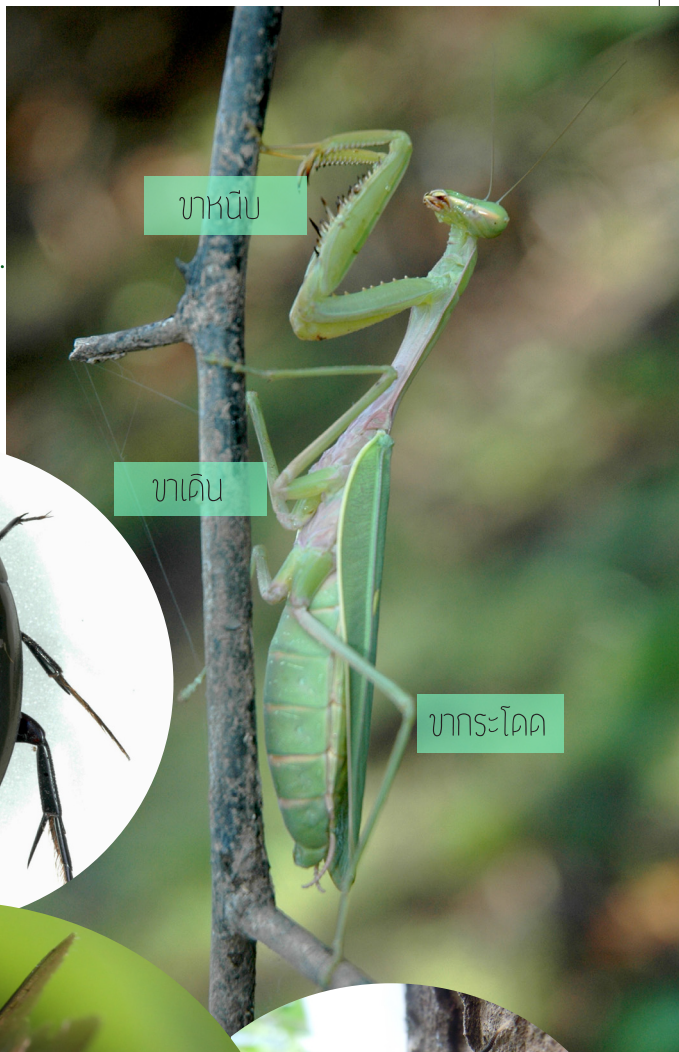
หาว่ายน้ำ



หาหนีบ

หาเดิน

หากระโดด



หาเก็บเกสร



หาเดิน





ปีก...แบ่งตามลักษณะความหนาบางของเนื้อปีก ปีกที่พบได้ในแมลงทั่วไรมีดังนี้

ปีกแบบ Membrane มีลักษณะเป็นเยื่อบางใสหรือเป็นเนื้อเดียวกันตลอดทั้งแผ่น พบในแมลงปอ ผีเสื้อ และปีกคู่หลังของแมลงสาบ ตัวง

ปีกแบบ Tegmina มีลักษณะหนากว่าปีกแบบ membrane เล็กน้อย ไม่ใส ไม่แข็งเปราะ แต่เห็นเส้นปีกชัดเจน พบในปีกคู่หน้าของตั๊กแตนและแมลงสาบ

ปีกแบบ Hemelytra มีลักษณะโคนปีกค่อนข้างแข็ง ปลายปีกบางอ่อน พบในปีกคู่หน้าของมวน

ปีกแบบ Elytra มีลักษณะหนาแข็ง เปราะ ผิวมักค่อนข้างเรียบเป็นมัน ไม่เห็นเส้นปีก พบในปีกคู่หน้าของด้วงปีกแข็ง

ปีกแบบ Hemelytra



ปีกแบบ Elytra

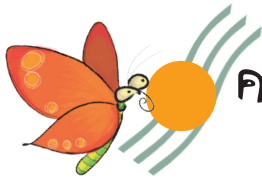


ปีกแบบ Tegmina



ปีกแบบ Membrane





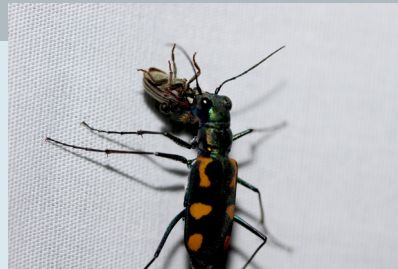
ความสำคัญของแมลง กับระบบนิเวศป่าไม้

แมลงเป็นสิ่งมีชีวิตที่พบอยู่ทุกระบบนิเวศโดยเฉพาะในห่วงโซ่อาหารภายในระบบนิเวศป่าไม้ แมลงเป็นผู้บริโภคอันดับแรก เช่น หนอนผีเสื้อกินพืช และในขณะเดียวกันก็เป็นผู้ถูกบริโภคด้วย เช่น หนอนผีเสื้อเป็นอาหารของนกที่อยู่ในป่า แมลงกุดจี่ ตั๊กแตน ตัวอ่อนผึ้ง หนอนไม้ไผ่ ที่เป็นอาหารของทั้งคนและสัตว์ป่า รวมทั้งบางชนิดยังทำหน้าที่เป็นผู้ช่วยย่อยสลายในระบบนิเวศ เช่น ปลวก ตัวมด ปลวก ผู้ปรับปรุงดิน เช่น มด ปลวก แมลงที่กินน้ำหวานหรือเกสรจากดอกไม้จะช่วยผสมเกสรให้กับไม้ป่า มีมากมายหลายชนิด เช่น ผีเสื้อ ตัวแมลงภู่ ผึ้ง ตัวมด และแมลงวันบางชนิด แมลงที่เป็นตัวทำตัวเบียนตามธรรมชาติช่วยทำลายแมลงศัตรูพืชป่า ควบคุมแมลงศัตรูพืชในป่า เช่น มวนเพชฌฆาต แมลงปอ และตั๊กแตนชนิดต่างๆ

แมลงหลายชนิดเป็นสิ่งมีชีวิตที่ไวต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาวะแวดล้อม หากมีการเปลี่ยนแปลงของสภาวะแวดล้อมหรือปัจจัยต่างๆ แมลงเหล่านี้จะได้รับผลกระทบด้วย จึงมีบทบาทสำคัญในการใช้เป็นดัชนีชี้วัดคุณภาพของสิ่งแวดล้อม เช่น การประเมินคุณภาพของแหล่งน้ำโดยใช้ ตัวอ่อนของซีแพง ตัวอ่อนของสโตนฟลาย การไข่มดหรือปลวกเป็นตัวชี้วัดความอุดมสมบูรณ์ของป่า กลุ่มแมลงที่ถูกนำมาใช้ต้องพิจารณาจากบทบาทหน้าที่ภายในระบบนิเวศและการแพร่กระจายในพื้นที่ด้วย



แมลง มีประโยชน์อย่างไร.??



ผสมเกสร

ช่วยในการผสมเกสรพันธุ์พืชป่า

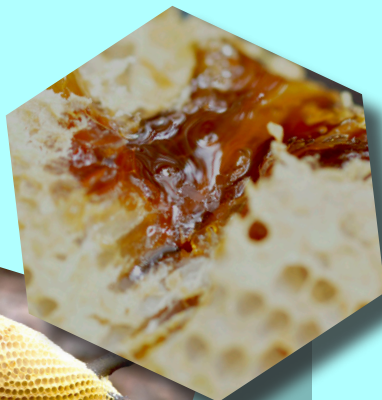
ตัวห้ำ ตัวเบียน

กินแมลงศัตรูพืชเป็นอาหาร



ช่วยย่อยสลาย

กินซากพืช ซากสัตว์เป็นอาหาร



ผลิตอาหาร

น้ำผึ้ง นอนไม้ไผ่
ตึกแตน จิ้งหรีด



ให้ผลผลิต

นำไขผึ้งไปทำเทียนไข
ครั้งใช้ในการบ่มสี



วิธีการสำรวจ

การสำรวจแมลงโดยกับดัก



กับดักแมลง เป็นอุปกรณ์ที่ประดิษฐ์ขึ้นมาเพื่อใช้ดักหรือล่อแมลงให้เข้าไปติดในกับดัก เพื่อสะดวกสำหรับการเก็บหรือจับ โดยถูกออกแบบตามพฤติกรรม และแหล่งที่อยู่อาศัยของแมลง



1

กับดักสำหรับแมลงผสมเกสร เช่น ผีเสื้อ ต่อ แตน
ผึ้ง และแมลงวัน



กับดักมุ้ง (Malaise trap)

กับดักมีลักษณะเป็นฉากผ้าสีดำ. เมื่อแมลงบินมาชนฉากผ้าแล้วแมลงขนาดใหญ่จะตกสู่พื้นดินและลอดกับดักไป แต่แมลงที่มีพฤติกรรมชอบบินขึ้นที่สูงเพื่อหาทางออกบริเวณจุดที่สูงที่สุดของกับดัก. จนมาถึงช่องที่เปิดไว้สำหรับให้แมลงเดินเข้าไปในขวดดักแมลงที่อยู่ด้านบน และตกลงไปในขวดที่ประกบอยู่ด้านล่างซึ่งบรรจุแอลกอฮอล์ 70% ควรตั้งกับดักบริเวณที่ไม่ทับหรือรบกวน มีช่องทางบินของแมลงอยู่ใกล้แหล่งน้ำ ไม่อยู่ติดทางเดิน



อุปกรณ์

- 1 ผ้ามุ้งใช้ผ้าที่มีลักษณะเป็นตาข่ายละเอียด ส่วนของตัวมุ้งจะใช้ผ้าสีดำและส่วนที่เป็นหลังคาจะใช้ผ้าสีขาว ขนาดมุ้งหน้ากว้าง 160 เซนติเมตร ด้านหลังสูง 105 เซนติเมตร และด้านหน้าที่มีขอบบรรจุแอลกอฮอล์สูง 185 เซนติเมตร
- 2 ขวดพลาสติกดักแมลง 2 ขวด โดยมีฝาของทั้งสองขวดติดกันเพื่อให้สามารถล็อกขวดให้ติดกันและเจาะทะลุถึงกันขวดด้านบนจะเจาะช่องสำหรับให้แมลงบินเข้าได้
3. หลักไม้สำหรับยึดโครงสร้างของกับดัก และหมุดไม้สำหรับตรึงกับดัก
4. เชือกสำหรับมัด และยึดกับดัก

วิธีการ

ติดตั้งกับดักบนพื้นดินให้สูงจากพื้นดิน 5 - 10 เซนติเมตร โดยใช้ไม้ปักหลักเป็นแกนด้านหน้าสำหรับยึดโครงสร้างให้แข็งแรง ซึ่งด้วยเชือกให้ตึงทุกด้าน นำแอลกอฮอล์ 70% ใส่ในขวดดักแมลงปริมาณ 1/3 ของขวด ติดไว้บริเวณช่องทางออกของแมลงด้านบน



การเก็บตัวอย่าง

- 1 สัปดาห์/ครั้ง
- ถอดขวดดักแมลง
- ใส่ป้ายประจำตัวแมลง
- เติมแอลกอฮอล์



2 กับดักสำหรับดองขนาดใหญ่; ดองกว้าง และดองมูลสัตว์

กับดักบินชน (Flight intercept trap)

กับดักนี้ใช้จับแมลงที่มีน้ำหนักรบกวนค่อนข้างมาก เมื่อบินมาปะทะตาข่ายไนลอนสีดำ ขาของด้วงจะไม่สามารถเกี่ยวกับตาข่ายได้ จึงร่วงลงสู่ภาชนะที่รองรับ ควรตั้งกับดักในพื้นที่ที่มืด มีช่องทางการบินอยู่ใกล้แหล่งน้ำและไม่อยู่ติดทางเดิน

อุปกรณ์

1. ตาข่ายไนลอนสีดำ ขนาด 1.5 x 2.4 เมตร พร้อมหลังคา
2. ผ้าใบสำหรับปูพื้น ขนาด 2.6 x 1.0 เมตร และภาชนะใส่น้ำสบูเพื่อรองรับแมลงที่จะตกลงไป

วิธีการ

1. ติดตั้งกับดักในพื้นที่ที่ค่อนข้างโล่ง มีช่องทางให้แมลงบินผ่าน มีความชื้น และพื้นที่ค่อนข้างเรียบ
2. กางกับดักขวางทางบินให้สูงจากพื้นดินประมาณ 10 เซนติเมตร ส่วนหลังคาผ้าใบห่างจากขอบจอผ้า 30 เซนติเมตร
3. ปูพื้นด้วยผ้าพลาสติก วางภาชนะที่ใส่น้ำสบู่ความเข้มข้น 20% ไว้ที่ฐานของกับดัก
4. ระยะเวลาวางกับดักประมาณ 3 - 7 วัน



การเก็บตัวอย่าง

- ✔ กรองแมลง
- ✔ ล้างด้วยน้ำเปล่า
- ✔ บรรจุถุง
- ✔ ใส่ป้ายประจำตัวแมลง
- ✔ เติมน้ำเกลือ
- ✔ ไม่ควรเกิน 24 ชั่วโมง

3

กับดักสำหรับผีเสื้อกลางคืน ดวงบางชนิด จีปะขาว

กับดักแสงไฟ (Light trap)

หลอดแบล็คไลท์ (black light)

เป็นอุปกรณ์ที่สามารถดักจับแมลงได้หลายชนิด...ซึ่งเป็นแมลงที่พฤติกรรมในการออกหากินในเวลากลางคืน จะชอบเข้าหาแสงไฟที่มีแสงในช่วงคลื่นแสงสั้น ประมาณ 315 - 380 นาโนเมตร ที่เรียกว่า รังสีเหนือม่วงหรือรังสีอัลตราไวโอเล็ต

อุปกรณ์

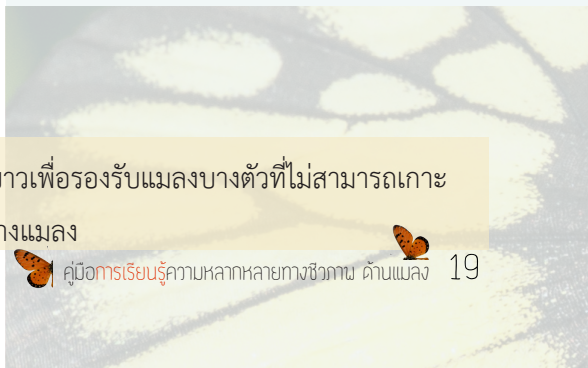
1. หลอดไฟแบล็คไลท์ ขนาด 20 หรือ 40 วัตต์
2. ฉากผ้าสีขาว ขนาด 1.2 x 1.5 เมตร หรือ 2 x 2 เมตร

วิธีการ

1. ซึงฉากผ้าสีขาวให้ตั้ง แล้วนำหลอดไฟแขวนบนฉากผ้า เปิดไฟเพื่อล่อแมลง
2. เปิดไฟตั้งแต่ 18.00 น. เก็บตัวอย่างแมลงในช่วงเวลา 20.00 - 22.00 น. และ 06.00 น. ของวันถัดไป
3. ตั้งกับดักในบริเวณพื้นที่โล่ง ให้แสงไฟสามารถส่องออกไปได้ และควรไถ่กลับบริเวณแหล่งน้ำ

ข้อแนะนำ

ถ้าใช้ผ้าสีขาวปูรองด้านล่างฉากผ้าขาวเพื่อรองรับแมลงบางตัวที่ไม่สามารถเกาะฉากผ้าได้จะทำให้สะดวกในการเก็บตัวอย่างแมลง



ก๊าดักหลอดแสงจันทร์ (Mercury-vapor lamp)



อุปกรณ์

1. หลอดไฟแสงจันทร์ ขนาด 125 วัตต์
2. โดมผ้าสีขาว ขนาด สูง 2 เมตร กว้าง 80 เซนติเมตร พร้อมแกนและขาตั้งโดม



หลอดไฟแสงจันทร์



ก๊าดักโดม



วิธีการ

1. ตั้งขาทั้งโดมบริเวณที่โล่ง ใกล้แหล่งน้ำ ให้แสงไฟส่องไปได้ไกล
2. นำหลอดไฟแสงจันทร์มาติดตั้ง ตรงกลางด้านบนภายในโดม
3. เปิดไฟตั้งแต่ 18.00 น. เก็บตัวอย่าง แมลงในช่วงเวลา 20.00 - 22.00 น. และ 06.00 น. ของวันถัดไป

การเก็บตัวอย่าง

- ✔ ถ่ายรูปและเก็บตัวอย่างใส่ขวดน็อคแมลง ทั้งไว้จนกว่าแมลงตาย
- ✔ ผีเสื้อกลางคืน เก็บใส่ของสามเหลี่ยม ดั้วและแมลงอื่นๆ เก็บใส่กระดาษไข ห่อแบบท็อฟฟี่
- ✔ บันทึกข้อมูลรายละเอียด

ขวดน็อคแมลง



กับดักสำหรับแมลงที่อาศัยและหาอาหารอยู่

บนพื้นดิน เช่น ดวง ปลวก แมลงสาบ

กับดักหลุมตก (Pitfall trap)

1. แบบไม่ใช้เหยื่อล่อ (Unbait)

กับดักหลุมตกที่มีเฉพาะสารละลายใช้ดักแมลงที่เดินผ่านไปมา

2. แบบใช้เหยื่อล่อ (Bait)

กับดักหลุมตกที่มีเหยื่อล่อ เช่น ปลาหมึก เนื้อสัตว์ มูลสุกร มูลวัว มูลควาย ภาชนะในหลุมตกที่มีสารละลาย..เมื่อแมลงมากินเหยื่อจึงตกลงไปแล้วไม่สามารถบินหรือปีนขึ้นมาได้

อุปกรณ์

1. ถ้วยพลาสติก ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ประมาณ 9 - 10 เซนติเมตร ลึก 15 เซนติเมตร

2. สารละลายเอทิลีนไกลคอล 20% (Ethylene Glycol 20%) หรือน้ำหล่อเย็นเครื่องยนต์ หรือใช้น้ำสบู่ 5% ก็ได้เช่นกัน แต่จะต้องไม่มีกลิ่นเหยื่อ ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์และกลุ่มแมลงเป้าหมาย เช่น หากต้องการดักมูลสัตว์จะต้องใช้เหยื่อที่เป็นมูลของสัตว์ โดยเฉพาะมูลของสุกรจะดึงดูดได้ดีกว่า มูลวัว มูลควาย หรือหากต้องการศึกษาทุกกลุ่มแมลงทั่วไปที่หากินบนพื้นดินก็ไม่จำเป็นต้องใช้เหยื่อ

3. แผ่นพลาสติกสามเหลี่ยมหรือสี่เหลี่ยมที่มีขนาดกว้างและยาวกว่าปากถ้วยพลาสติกควรวางเป็นระบบ เช่น 100 x 100 เมตร





การเลือกพื้นที่

- 🦋 ทุกสภาพพื้นที่
- 🦋 ควรวางเป็นระบบ เช่น 100 x 100 เมตร
- 🦋 หลีกเลี่ยงทางน้ำไหล



วิธีการ

ขุดหลุมให้มีขนาดพอเหมาะกับถ้วยที่จะใช้ แล้วกลบดินรอบถ้วยให้ดินเสมอกับปากถ้วย ใส่สารละลาย 20% เอทธีลีนไกลคอลประมาณ 1/4 ของถ้วยตั้งทิ้งไว้ 1 - 5 วัน กับดักใช้เหยื่อ เช่น เนื้อหรือปลาหมึกที่มีกลิ่น ให้ใช้ลวดแขวนเหยื่อให้เหยื่ออยู่ตรงกลางของถ้วย ตั้งกับดักทิ้งไว้ 1 - 5 วัน กับดักด้วงมูลสัตว์ เป็นกับดักที่ดัดแปลงมาจากขวดพลาสติกขนาด 980 มิลลิลิตร ตัดเอาส่วนคอขวดออกใช้เป็นกรวย วางปิดปากขวด ขุดหลุมสำหรับวางกับดักลึกประมาณ 15 เซนติเมตร วางกับดักให้ปากขวดเสมอกับพื้นดิน ใส่เหยื่อมูลสุกรสดประมาณ 70 กรัม ตั้งทิ้งไว้ 1-5 วัน



กักตักวิงเคลอร์ (Winkler method)



กักตักวิงเคลอร์

เป็นอุปกรณ์ที่ใช้แยกแมลงต่างๆ ให้ออกจากดินและเศษซากใบไม้บนดิน โดยแมลงในดินจะพยายามแทรกตัวหนีลงไปดิน ให้ลึกเท่าที่จะทำได้ ซึ่งด้านล่างของกักตักจะมีขวดบรรจุแอลกอฮอล์รองรับอยู่ เมื่อแมลงจะเดินออกมาทางด้านล่าง แล้วตกลงสู่ขวด ที่อยู่ด้านล่าง



1 การแยกแมลงจากเศษซากพืช

ร่อนซากพืชแล้วนำไปใส่ในอุปกรณ์แยกแมลง เพื่อให้แมลงออกมาจากซากพืชแล้วติดในกักตัก



ถุงร่อนแยกแมลง

ถุงร่อนแยกแมลง

ใช้แยกแมลงจากดินหรือใบไม้ ด้วยการร่อนแบบหยาบๆ แมลงจะร่วงตกลงในถุงผ้าที่อยู่ด้านล่างของตะแกรงร่อนพร้อมเศษดินและเศษใบไม้ขนาดเล็ก



อุปกรณ์

ถุงตะแกรงร่อนใช้ผ้าหนาเย็บเป็นถุงกลม ปากถุงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 30 เซนติเมตร ปลายสอบลงและมีหูรูดสำหรับมัดขอบ ด้านบนใส่เหล็กเส้นเป็นขอบและมีที่จับยื่นออกมา ส่วนตะแกรงร่อนมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 30 เซนติเมตร รูของตะแกรงมีขนาด 1×1 เซนติเมตร มีด้ามจับยื่นออกมาเช่นเดียวกัน ด้านล่างมีห่วงเหล็กเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 10 เซนติเมตร ถุงตาข่ายขนาด 2 มิลลิเมตร เย็บในถุงขนาด 27×36 เซนติเมตร ใช้สำหรับใส่ดินหรือเศษใบไม้ เพื่อนำไปแขวนไว้ในถุงวิงเคลอร์ (Winkler sac)

วิธีการ

-  วางแปลง
-  การเลือกพื้นที่
-  การเก็บตัวอย่าง



2 การแยกแมลงโดยใช้ถุงวิงเคลอร์

อุปกรณ์

- ถุงผ้ารูปสี่เหลี่ยม กว้าง 27 เซนติเมตร ลึก 41 เซนติเมตร ใช้เหล็กเส้นขนาด 2 หุน เป็นโครงเพื่อให้คงรูปร่างได้ ส่วนปลายทั้งสองด้านรวบเข้าหากัน ด้านล่างเย็บให้สอบแคบเข้าหากัน ทำหูรูดที่ปลายสำหรับมัดขวดบรรจุแอลกอฮอล์ เพื่อรองรับแมลง
- ขวดบรรจุแอลกอฮอล์ 70% สำหรับรองรับแมลงที่หล่นจากถุงตาข่าย

วิธีการ

ใส่ถุงตาข่ายและแขวนไว้ในวิงเคลอร์ ซึ่ง 1 วิงเคลอร์สามารถใส่ถุงตาข่ายได้มากกว่า 1 ถุง ปลายของถุงวิงเคลอร์ ใส่ขวดแอลกอฮอล์ 70% ไว้ นำไปแขวนไว้ในที่ลมสงบ เป็นเวลา 3 วัน แมลงจะตกลงในขวดแอลกอฮอล์ทั้งหมด นำแมลงที่ได้ล้างด้วยแอลกอฮอล์จนสะอาด นำไปใส่ขวดในแอลกอฮอล์ 70% เพื่อคัดแยกต่อไป

ระยะเวลาการเก็บข้อมูล

ตั้งกับดักทิ้งไว้ 3-7 วัน



การเก็บข้อมูลปลวก

อุปกรณ์

1. ขวดบรรจุแอลกอฮอล์ 80%
2. คีมปากแหลม
3. จอบ หรือ มีด
4. ถาด
5. กระดาษบันทึกข้อมูลประจำตัวแมลง

ขวดบรรจุแอลกอฮอล์



วิธีการ

1. กำหนดเส้นทางสำรวจ โดยพิจารณาในพื้นที่ป่าที่สามารถพบปลวกได้
2. เมื่อพบบริเวณที่คาดว่าปลวกอาศัยอยู่ใช้จอบหรือมีดเขี่ย หรือขุดเอาเศษดิน เศษใบไม้ผุมาเคาะคัดแยกในถาดหรือกระบะ เพื่อหาปลวกวรรณะทหาร
3. เมื่อพบปลวกวรรณะทหารให้ใช้คีมปากแหลมจับปลวกใส่ขวดที่บรรจุแอลกอฮอล์ 80% ไว้จุดละ 1 ขวด โดยเก็บตัวอย่างปลวกจุดละไม่เกิน 20 ตัว ซึ่งปลวกวรรณะทหารจะมีลักษณะหัวที่ใหญ่และมองเห็นฟันกรามได้ชัดเจน เมื่อเปรียบเทียบกับวรรณะปลวกงาน
4. ลงบันทึกข้อมูลการพบปลวก คือ วันที่ เดือน ปี ชื่อพื้นที่ป่า ลักษณะที่พบของแต่ละขวดให้เรียบร้อย
5. นำตัวอย่างปลวกที่ได้มาจำแนกชนิด..โดยใช้หนังสือคู่มือปลวกหรือส่งตัวอย่างให้ผู้เชี่ยวชาญจำแนกต่อไป





ภายในรัง

ปลวกทาสี

Macrotermes carbonarius



จอมปลวกลักษณะต่างๆ



ปลวกเหลือง

Globitermes sulphureus



ภายในรัง



ปลวกอาหารสัตว์

Macrotermes carssus



5

การใช้สวิงจับแมลงสำหรับแมลงกลุ่มผีเสื้อกลางวัน (Sweep net)



อุปกรณ์

1. สวิงใช้สำหรับจับผีเสื้อ
2. ขงใส่ผีเสื้อ เพื่อเก็บตัวอย่างผีเสื้อ
3. กล้องถ่ายรูป
4. สมุด ปากกา ดินสอ
5. หนังสือคู่มือผีเสื้อ เพื่อใช้จำแนกผีเสื้อเบื้องต้น
6. ขวดน็อคแมลง
7. GPS

1 สวิง



2 ขงใส่ผีเสื้อ



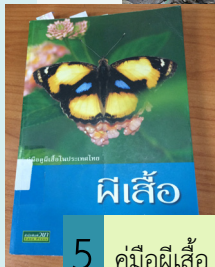
3 กล้องถ่ายรูป



4 สมุด ปากกา ดินสอ



5 คู่มือผีเสื้อ



6 ขวดน็อคแมลง



7 GPS



วิธีการ

กำหนดเส้นทางในการสำรวจ ควรพิจารณาหรือกำหนดเส้นทางให้สามารถจับผีเสื้อที่อาศัยอยู่ในบริเวณป่าได้อย่างทั่วถึง การจับผีเสื้อนอกเส้นทางด้านซ้ายและขวาด้านละไม่เกิน 5 เมตร กำหนดระยะเวลาในการสำรวจ การจับผีเสื้อในแต่ละครั้งควรเริ่มตั้งแต่เวลา 10.00 -12.00 น. เนื่องจากเป็นช่วงเวลาที่พบผีเสื้อได้มากและผีเสื้อบินอยู่ในระดับต่ำจึงสามารถใช้สวิงจับได้ง่าย



การเก็บตัวอย่างแมลง

เมื่อจับผีเสื้อได้แล้ว ต้องทำให้ผีเสื้อสลบโดยการใช้มือบีบบริเวณหน้าอกของผีเสื้อประมาณ 15-20 วินาที สังเกตได้ว่าผีเสื้อจะอยู่นิ่ง เมื่อผีเสื้อสลบแล้วให้นำผีเสื้อเก็บใส่ซองพับเป็นรูปสามเหลี่ยม และจับตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ด้วย GPS แล้วระบุไว้บนซองสามเหลี่ยม



บันทึกข้อมูลไว้ที่ซองใส่ผีเสื้อ ดังนี้

- ✔ ชื่อพื้นที่ป่าที่จับผีเสื้อ
- ✔ วัน / เดือน / ปี ที่ทำการสำรวจ
- ✔ เวลา ที่จับผีเสื้อ
- ✔ ชื่อผู้สำรวจ
- ✔ ตำแหน่งทางภูมิศาสตร์



การจับผีเสื้อเมื่อครบเวลาที่กำหนดแล้วให้หยุดทันที ในกรณีที่เวลายังไม่หมด แต่เดินมาถึงจุดเริ่มต้น ให้เดินซ้ำเส้นทางเดิมจนถึงเวลาที่กำหนด



นำตัวอย่างที่ได้มาจัดการตัวอย่างโดยวิธีการทำแห้ง จัดให้แมลงมีท่าทางเหมือน
ขณะที่มีชีวิตอยู่ แล้วนำไปอบด้วยความร้อนให้แห้ง เพื่อใช้เป็นตัวอย่างในการจำแนกต่อไป



จำแนกชนิดของตัวอย่างผีเสื้อที่ได้ในเบื้องต้น โดยใช้คู่มือจำแนกผีเสื้อหรือส่ง
ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ ในการเก็บข้อมูลผีเสื้อควรเก็บข้อมูลพื้นที่ละ 1 ครั้งต่อเดือน

เรื่องน่ารู้เกี่ยวกับแมลง

แมลงนั้นหายใจยังไงนะ ทำไมเคยเห็นจมูกแมลงไขไหม?

ผีเสื้อไม่ได้หายใจด้วยจมูกเหมือนกับคน หรือสัตว์ที่มีจมูกทั่วไป แต่ผีเสื้อจะมีช่องเล็กๆ อยู่ทางด้านข้างลำตัวบริเวณปล้องท้องและอก ปล้องละ 1 คู่ ไว้ทำหน้าที่ในการแลกเปลี่ยนก๊าซ และที่ช่องหายใจนี้ ด้านนอกสุดจะมีอวัยวะคล้ายๆ กับลิ้นไว้คอยเปิดปิดให้อากาศเข้าออกได้โดยอัตโนมัติ ซึ่งช่องหายใจแบบนี้สามารถพบได้ในแมลงทุกชนิด



รวมกลุ่มกันแบบมีเป้าหมาย (concurrency)

แมลงหลายชนิดมีการรวมกลุ่มกันเพื่อเป้าหมายในการจับคู่ ความต้องการอาหาร หรือการเตรียมตัวอยู่ข้ามฤดูหนาว ซึ่งการรวมกลุ่มแต่ละครั้งจะไม่มีแมลงชนิดใดได้รับประโยชน์หรือโทษภายใต้สภาพที่อยู่กันอย่างหนาแน่นนี้อย่างชัดเจน



ตัวอ่อนแมลงอยู่รวมกันเป็นกลุ่ม

“ แผลงสื่อสารกันในหลายลักษณะ ใช้เสียง กลิ่น พิโรโมน
หรือแม้กระทั่งรูปแบบของท่าทาง เพื่อหาคู่ คู่ศัตรู เตือนภัย
หรือบอกทิศทาง เช่น มดปล่อยพิโรโมนเพื่อให้มดตัวอื่นตามมา ”



“ แผลงได้ยินเสียงเหมือนคนไหม
แม้มันไม่ได้มีหูไว้ฟังแต่ก็มีอวัยวะรับเสียง
โดยรับแรงสั่นสะเทือนของคลื่นเสียง
มายังกระแสประสาท แล้วส่งต่อ
ไปยังปมประสาท ”





ผีเสื้อแพนซีเหลือง *Junonia hierta*



สีสันจากเกล็ด ของผีเสื้อ

สารที่ทำให้เกิดเม็ดสีต่างๆ ในเกล็ดของผีเสื้อ คือ สารเทอร์ริน (pterin) เป็นสารที่แปรรูปมาจากกรดยูริก ทำให้มีสีส้มและสีแดง สารฟลาโวน (flavone) เป็นสารที่ผีเสื้อสร้างขึ้นเองไม่ได้ มีอยู่ในดอกไม้ที่ระยะตัวหนอนกินเข้าไปเท่านั้น ทำให้มีสีชาวนจนถึงสีเหลือง และสารเมลานิน (melanin) เป็นสีที่สามารถสร้างขึ้นเองภายในตัว ทำให้มีสีดำ ส่วนสีเขียวและสีม่วงฟ้าเกิดจากเกล็ดที่ไม่มีสี เมื่อแสงส่องผ่านเยื่อบางๆ หลายชั้นของแผ่นปีกจึงสะท้อนออกเป็นสีดังกล่าว

รู้ได้ยังไงว่าใครจะเป็นผีเสื้อ?

ในวัฏจักรของแมลงที่มีระยะตัวหนอนเหมือนกัน แล้วเราจะรู้ได้อย่างไรว่าหนอนตัวไหนจะเติบโตไปเป็นผีเสื้อแสนสวย



คำตอบคือ “ขาเทียม” นั้นเองโดยหนอนผีเสื้อมีขาจริง 3 คู่ ที่ส่วนอก และมีขาเทียม 4-5 คู่ ที่ส่วนท้อง ช่วยให้เจ้าหนอนยึดเกาะกับกิ่งไม้หรือใบไม้ได้ดียิ่งขึ้น มาดูกันว่าเจ้าหนอนตัวนี้เมื่อแปลงร่างแล้วจะสวยขนาดไหน

ปีกเป็นตุ่ม



โดยทั่วไปแมลงมีปีก 2 คู่ แต่แมลงในอันดับ Diptera จะมองเห็นเพียง 1 คู่ คือ ปีกคู่หน้าที่มีลักษณะบางใสเป็นแผ่นเยื่อบางๆ หรือเกล็ดเล็กๆ ขึ้นปกคลุมอยู่ภายนอก ส่วนปีกคู่หลังลดรูปเป็นตุ่มปีก จึงมองคล้ายแมลงวันมีปีกคู่เดียว

เส้นใยของหนอนผีเสื้อ

ตัวหนอนของผีเสื้อกลางคืนนั้น ส่วนใหญ่จะมีขนปกคลุมทั่วตัว ลำตัวเป็นปล้องๆ ปากอยู่ด้านล่าง ใต้ปากมีอวัยวะพิเศษเป็นรูขับของเหลว 1 รู เรียกว่า สปินเนอเรท (Spinneret) เพื่อใช้สร้างเส้นใยไว้รองรับขณะเคลื่อนที่



มดในสกุล *Dolichoderus*

มดจะปล่อยกรดฟอร์มิกหรือที่เรียกว่า กรดมด ออกมาทำร้ายเหยื่อ ในขณะที่เดียวกันก็ปล่อยฟีโรโมนเป็นสัญญาณเรียกให้มดตัวอื่น ตามออกมาช่วยกัน กัดแบ่งและขนอาหาร เพื่อนำกลับไปให้สมาชิกในรัง ส่วนมดที่เหลือจะพากันนั่งปล่อยกรดมดที่มีกลิ่นฉุนเพื่อขับไล่ศัตรูที่จะเข้ามารบกวนหรือเข้ามาแย่งอาหาร



แมลงหายากที่พบในป่าสงวนแห่งชาติ

แมลงอนุรักษ์ตาม

พ.ร.บ. สงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ. 2535

ด้วงดินขอบทองแดง

Mouhotia batesi (Lewis)

สำรวจเจอที่

ป่าสงวนแห่งชาติป่าแม่คำมี



ด้วงกว้างขางเหนือ

Eupatorus gracilicornis Arrow

สำรวจเจอที่

ป่าสงวนแห่งชาติ

ป่านาชาวฝั่งซ้ายถนนแพร่-น่าน



ด้วงกว้างดาวหนามขาตรง (เพศผู้)

Cheirotonus parryi Gray

สำรวจเจอที่

ป่าสงวนแห่งชาติป่าแม่คำมี





ผีเสื้อนางพญาพม่า

Stichophthalma louisa mathilda Janet

สำรวจเจอที่

ป่าสงวนแห่งชาติป่าแม่จางฝั่งซ้าย

ผีเสื้อถุงทองป่าสูง

Troides helena (Linnaeus)

สำรวจเจอที่

ป่าสงวนแห่งชาติป่าแม่คำมี



ผีเสื้อหางขาวสีตาปีกลายตรง

Actias selene (Hubenr)

สำรวจเจอที่

ป่าสงวนแห่งชาติ

ป่าแม่จางฝั่งซ้าย



แมลงทับอำพันแถบเขียว

Chrysochroa saundersi Saunders

สำรวจเจอที่

ป่าสงวนแห่งชาติป่าแม่จางฝั่งซ้าย



ด้วงคีมยีราฟ

Prosopocoilus giraffa Olivier

สำรวจเจอที่

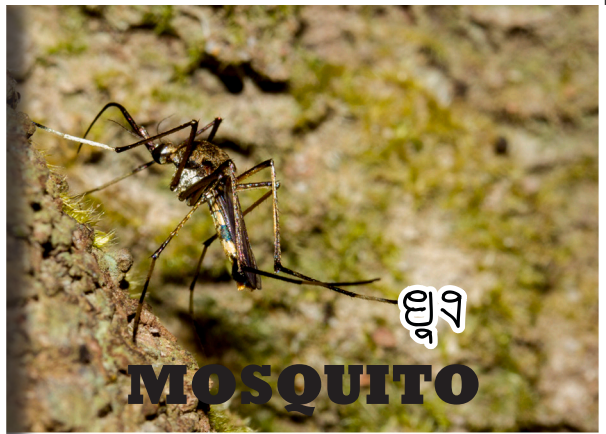
ป่าสงวนแห่งชาติป่าแม่จางฝั่งซ้าย





BEETLE

ด้วง



ยุง

MOSQUITO



TERMITE ปลวก



แมลงสาบ

COCKROACH



ตั๊กแตน

GRASSHOPPER



DRAGONFLY

แมลงปอ



MOTH

ผีเสื้อกลางคืน



APHID

เพลี้ย

LADYBIRD

ตัวจ๋อเต่า



BEE

ผึ้ง



FIREFLY

หิ่งห้อย



WORM

ตัวหนอน

BUTTERFLY

ผีเสื้อกลางคืน



CICADA

จิ้งจก



WASP ตัวต่อ



คู่มือการเรียนรู้ความหลากหลายทางชีวภาพ ด้านแมลง

คณะผู้จัดทำ

ดร. สุรางค์ เรียร์หิรัญ
นางสาววีรณา สมพีรวงศ์
นายอภิวัฒน์ เอื้ออารีเลิศ
นางสาวชลดา พรจำย
นางสาวเกศรา แก้วก้อน
นายกิตติวุฒิ ช่างเจริญ
นายสนั่น หมดสီး
นางสาวจิตาภา แสงสุรียา
นางสาวชญานันท์ พลยูง
นางสาวศิริรัตน์ โคตรภูมิ



เอกสารอ้างอิง

เกรียงไกร สุวรรณภักดี และจารุจินต์ นฤตะภักฐ์. 2552.

คู่มือแมลง. พิมพ์ครั้งที่ 2. โรงพิมพ์กรุงเทพ. 224 น.

พิสุทธิ์ เอกอำนวย. 2551. **แมลงปีกแข็งในประเทศไทย.**

พิมพ์ครั้งที่ 2. บริษัทอมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด,
กรุงเทพฯ. 495 น.

สำนักงานความหลากหลายทางชีวภาพด้านป่าไม้. 2553.

**คู่มือการเรียนรู้ด้วยตนเองของชุมชน ด้านความหลากหลายทาง
ชีวภาพ “ด้านแมลง”.** กรมป่าไม้. 40 น.

สุรัชย์ ชลดำรงกุล. 2553. **บันทึกผีเสื้อ.** สำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้และ
พันธุ์พืช กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. 286 น.

Alonso, L.E. 2000. Ants as indicator of diversity. pp. 80-88.

/n Agosti, D. , Alonso, L.E. , Majer, J.D. and Schultz, T.R.
(eds), **Ant: Standard Method for Measuring and
Monitoring Biodiversity.** Smithsonian Institution Press,
Washington.

Kaspari, M. and JD. Majer. 2000. Using ants to monitor
environvimental change. pp. 89-98. /n Agosti, D. , Alonso,
L.E. , Majer, J.D. and Schultz, T.R. (eds), **Ant: Standard
Method for Measuring and Monitoring Biodiversity.**
Smithsonian Institution Press, Washington.





กลุ่มงานความหลากหลายทางชีวภาพด้านป่าไม้
โทรศัพท์ 0-2561-4292 ต่อ 5030
website : <http://fbd.forest.go.th>