

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

อนุกรมวิธานของผีเสื้อกลางวัน

ผีเสื้อเป็นแมลงจัดอยู่ในอันดับ Lepidoptera ซึ่งชื่ออันดับของผีเสื้อมาจากภาษากรีก สองคำ คือ คำว่า “lepis” แปลว่า “เกล็ด” และคำว่า “pteron” แปลว่า “ปีก” ซึ่งที่ปีกทั้งสองคู่ของแมลงใน อันดับนี้มีเกล็ดขนาดเล็กปกคลุมจำนวนมาก นักวิทยาศาสตร์ได้แยกผีเสื้อออกเป็นสองกลุ่มด้วยกัน คือ ผีเสื้อกลางวัน (Butterflies) และผีเสื้อกลางคืน (Moths) ส่วนผีเสื้อบินเร็ว (Skippers) มีลักษณะ ก้ำกึ่งระหว่างผีเสื้อสองกลุ่มแรก ถูกจัดรวมไว้ในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งหรือแยกย่อยออกมาเป็นอีกกลุ่ม หนึ่งต่างหาก

ผีเสื้อแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ใหญ่ ๆ คือ ผีเสื้อกลางวันและผีเสื้อกลางคืน หากดูเพียงผิวเผิน จะเห็นว่าทั้งผีเสื้อกลางวัน และผีเสื้อกลางคืน ไม่มีอะไรแตกต่างกันเลย แต่ในทางอนุกรมวิธาน ผีเสื้อกลางวันกับผีเสื้อกลางคืนอยู่ในอันดับย่อย(suborder) ต่างกัน คือ อันดับย่อย ผีเสื้อกลางวัน (butterfly) และอันดับย่อยผีเสื้อกลางคืน(moth) หรือที่เราเรียกว่าแมลงมอธ ในจำนวนผีเสื้อนับแสน ชนิดในโลกนี้ พบว่าส่วนใหญ่เป็นผีเสื้อกลางคืน มีผีเสื้อกลางวันประมาณ 10 % ของผีเสื้อทั้งหมด แต่ด้วยสีสันอันสวยงาม และสลดตา และโอกาสที่พบเห็นได้ง่าย ในเวลากลางวัน ผีเสื้อกลางวันจึงเป็นที่รู้จักมากกว่า ในการที่จะชี้ชัดลงไปว่าเป็นผีเสื้อกลางวัน หรือผีเสื้อกลางคืนนั้น จะต้องใช้ หลักเกณฑ์หลาย ๆอย่างประกอบการพิจารณา หากจะให้ละเอียดลงไป ต้องอาศัยลักษณะทางกาย วิทยา และพฤติกรรมอื่น ๆมาประกอบด้วย ผีเสื้อกลางวันและผีเสื้อกลางคืนมีความแตกต่างกันหลาย ประการ ในระยะเริ่มแรกนักวิทยาศาสตร์รู้จักผีเสื้อไม่กี่ร้อยชนิด จึงได้จัดผีเสื้อไว้ในสกุลเดียว ทั้งหมด คือสกุล Papilio (สกุลผีเสื้อหางติ่งในปัจจุบัน) ต่อมามีการเก็บตัวอย่างผีเสื้อทั่วโลก และพบ ผีเสื้อกลางวันอีกเป็นจำนวนมาก จึงมีการจำแนกอย่างละเอียดยิ่งขึ้น ในการจัดอนุกรมวิธานผีเสื้อ จัดได้ดังนี้ (จาจจินต์ นฤตะภักุและคณะ 2544)

Kingdom Metazoa

Phylum Arthropoda

Class Insecta

Order Lepidoptera

Suborder Ditrysia

Supper Family Papilionoidea

ในประเทศไทยมีผีเสื้อประมาณ 1,200 ชนิด จากจำนวนผีเสื้อในโลกนี้ทั้งหมดซึ่งมีประมาณ 20,000 ชนิด ส่วนกลุ่มผีเสื้อกลางคืน คาดว่ามีมากกว่า 12,000 ชนิด จากทั้งหมด 120,000 ชนิด เนื่องจากสภาพภูมิประเทศที่แตกต่างกัน ทำให้ประเทศในเขตร้อนมีจำนวนชนิดผีเสื้อมากกว่าประเทศที่มีอากาศหนาวเย็น โดยเฉพาะแถบประเทศในทวีปเอเชียใต้ เช่น ไทย พม่า ลาว เขมร เวียดนาม และมาเลเซีย ซึ่งเป็นบริเวณที่มีอากาศร้อน ชื้นชื้น มีพันธุ์ไม้ซึ่งเป็นพืชอาหารของแมลงหลากหลายชนิด เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของผีเสื้อ และแมลงชนิดต่างๆมากมาย แตกต่างจากประเทศในเขตอบอุ่น หรือเขตหนาว ที่มีสภาพแวดล้อมแตกต่างจากเขตร้อนทำให้มีจำนวนชนิดผีเสื้อน้อย เช่น สหรัฐอเมริกาและแคนาดา ที่มีรายงานว่าทางฝั่งตะวันตกของประเทศมีผีเสื้อประมาณ 590 ชนิด และฝั่งตะวันออกมี 524 ชนิด ส่วนประเทศต่างๆในยุโรปและอัฟริกาเหนือทั้งหมด มีรวมกันเพียงประมาณ 440 ชนิดเท่านั้น

การศึกษาผีเสื้อในเมืองไทย เริ่มตั้งแต่เมื่อประมาณ 200 ปีมาแล้ว โดย Fabricius (2330) นักอนุกรมวิธานชาวเดนมาร์ก ได้ตั้งชื่อผีเสื้อ 4 ชนิดจากประเทศไทย ต่อมาในปี พ.ศ. 2459 E.J. Godfrey ซึ่งเป็นผู้ที่ได้รับการยกย่องว่าเป็นบิดาของการศึกษาผีเสื้อในประเทศไทย ได้รวบรวมผีเสื้อประเทศไทยนั้นมีผีเสื้อกลางวัน (Butterfly) อยู่ทั้งหมด 5 วงศ์ มีจำนวนไม่น้อยกว่า 1,300 ชนิด และผีเสื้อกลางคืน (Moth) มีมากกว่า 10,000 ชนิดขึ้นไปไทยไว้ได้ถึง 371 ชนิด การศึกษาผีเสื้อในประเทศไทย โดยคนไทย เริ่มเป็นจริงเป็นจังตั้งแต่ปี พ.ศ. 2520 โดย นายแพทย์บุญส่ง เลขะกุล และคณะ ได้รวบรวมผีเสื้อชนิดต่างๆ และเขียนเป็นหนังสือ ชื่อ "Field guide to the butterflies of Thailand" ต่อมาปีพ.ศ. 2522-2535 บราเดอร์ อำนวย ปิ่นรัตน์ เขียนหนังสือเรื่อง "Butterflies in Thailand" เกียรติกร สุวรรณศักดิ์ (2539) ได้รวบรวมภาพถ่ายผีเสื้อ ในเมืองไทย

การจัดจำแนกผีเสื้อ

การจำแนกมีหลายวิธีมีตั้งแต่วิธีง่ายและสะดวกคือการดูสีสันและลวดลาย ที่แตกต่างกันออกไปในผีเสื้อแต่ละชนิด บางชนิดมีสีสันและลวดลายบนปีกด้านบนเหมือนกัน แต่แตกต่างที่ปีกด้านล่าง ส่วนใหญ่ผีเสื้อในสกุล (genus) หรือ วงศ์ (family) เดียวกัน จะมีความเหมือนและใกล้เคียงกัน นอกจากสังเกตจากตัวเต็มวัยของผีเสื้อเองแล้ว ลักษณะหนอนและดักแด้ของผีเสื้อแต่ละชนิด ก็สามารถใช้ในการจำแนกได้เช่นกัน ผีเสื้อจำนวนมากมีลักษณะโดดเด่น สามารถจำแนกชนิดง่าย เช่น ผีเสื้อสะพายฟ้า หรือถ้าไม่ทราบชนิดก็พอทราบกลุ่ม เช่น ผีเสื้ออุงทอง กลุ่มผีเสื้อหางติ่ง นอกจากสีสันของปีกแล้ว แถบที่ปรากฏตามช่องระหว่างปีก และจุดแต้มที่อยู่เรียงรายกันอยู่

ตามบริเวณต่างๆ ของปีกด้านบน และด้านล่าง (ภาพที่ 2) ก็เป็นลักษณะที่สำคัญที่ใช้ในการจำแนก ชนิดของผีเสื้อ ทั่วโลกพบมากกว่า 19,000 ชนิด ที่สามารถจัดจำแนกได้แล้ว สำหรับในประเทศไทยไม่สามารถระบุจำนวนได้อย่างแท้จริง แต่มีการจำแนกผีเสื้อ ได้อย่างน้อยที่สุด 40 วงศ์ด้วยกัน มีทั้งแบ่งผีเสื้อกลางวันออกเป็น 5 วงศ์ 12 วงศ์ย่อย และผีเสื้อกลางคืน 29 วงศ์ แต่ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แบ่งผีเสื้อกลางวัน 11 วงศ์ ได้จำแนกชนิดไว้แล้ว 1,140 ชนิด และคาดว่าผีเสื้อกลางคืนจะมีมากกว่า 10 เท่าด้วยกัน โดยวงศ์ต่างๆ ของผีเสื้อกลางวันมีดังนี้ (จารุจินต์ นกิตะภักดิ์ และ เกรียงไกร สุวรรณภักดิ์ 2544)

1. วงศ์ผีเสื้อหางติ่ง (Family Papilionidae) พบทั่วโลก 572 ชนิด ในประเทศไทยพบ

2 วงศ์ย่อย ไม่น้อยกว่า 64 ชนิด ผีเสื้อ ในวงศ์นี้ส่วนมากมีขนาดค่อนข้างใหญ่ ปลายปีกหลังจะมีส่วนยื่นยาวออกมา คล้ายหางหรือติ่ง แต่บางชนิดก็ไม่มี ปกติเพศผู้ชอบลงกินอาหาร และน้ำ ตามพื้นดิน หรือทรายที่ชื้นแฉะซึ่งมีมูลสัตว์หรือ ปัสสาวะปะปน ส่วนเพศเมียมักหากิน ตามยอดไม้ในระดับสูง ผีเสื้อวงศ์นี้พบชุกชุมมากในประเทศไทยเขตร้อน

Subfamily Zerynthiinae : วงศ์ย่อยผีเสื้อพอลโต มี 1 ชนิด คือ ผีเสื้อสมิงดาว

Subfamily Papilioniae : วงศ์ย่อยผีเสื้อหางติ่ง พบ 63 ชนิด ได้แก่ ผีเสื้ออุงทอง ผีเสื้อหนอนจ่าปี ผีเสื้อหางติ่ง ผีเสื้อหางดาบ ผีเสื้อหางติ่ง ผีเสื้อหางตุ้ม และผีเสื้อปีกค้างคาว เป็นต้น

2. วงศ์ผีเสื้อหนอนกะหล่ำ (Family Pieridae) พบทั่วโลก 1,222 ชนิด ในประเทศไทย

พบ 2 วงศ์ย่อย ไม่น้อยกว่า 64 ชนิด ผีเสื้อในวงศ์นี้ ถ้าแบ่งตามสีจะมี 2 กลุ่มด้วยกัน คือ กลุ่มที่มีปีกสีเหลือง และสีขาว มักพบลงกินอาหารตามพื้นดินทราย พร้อม ๆ กันเป็นกลุ่มใหญ่ พบมากในประเทศไทยเขตร้อนพบอาศัยอยู่ทั่วโลก โดยเฉพาะในเขตร้อน มักมีปีกสีเหลืองและขาว ขาคู่หน้าเจริญดีเหมือนผีเสื้อหางติ่ง เล็บที่ปลายเท้ามี ๔ ซี่ ต่างจากผีเสื้อในวงศ์อื่นที่มีเพียง ๒ ซี่เท่านั้น ในประเทศไทยมีประมาณ ๕๐ ชนิด ที่พบเห็นทั่วโลกคือ ผีเสื้อหนอนกาน (Catopsilia pomona) กินใบกาน และใบขี้เหล็ก ผีเสื้อเณร (*Eurema spp.*) ตัวเหลืองเล็ก บินเร็วๆตามกอหญ้า หนอนสีเขียวใบไม้มีหลายขาวพาดด้านข้างตัวตลอดตัว มักพบลงเกาะดูดกินน้ำตามทรายขึ้นเป็นกลุ่ม

Subfamily Pierinae : วงศ์ผีเสื้อหนอนกะหล่ำ พบ 41 ชนิด เช่น ผีเสื้อหนอนกาฝาก หนอนกะหล่ำ หนอนใบกุ่ม และผีเสื้อฟ้าเมียนเลียน เป็นต้น

Subfamily Caliadinae : วงศ์ย่อยผีเสื้อเณร พบ 17 ชนิด

3. วงศ์ผีเสื้อขาหน้าฟู (Family Nymphalidae) พบทั่วโลก 7,461 ชนิด ในประเทศ

ไทยพบผีเสื้อวงศ์นี้มากที่สุดในประเทศไทย โดยพบ 11 วงศ์ย่อย ไม่น้อยกว่า 367 ชนิด โดยจะมีขาหน้าที่หดสั้นลงจนดูคล้ายกระดูกพุงชน ไม่สามารถใช้เกาะ หรือเดินได้ ทำให้มองเห็นเพียง 4 ขา

เท่านั้น ตัวหนอนของผีเสื้อวงศ์นี้มีขนแหลมๆอยู่ทั่วตัว ผีเสื้อตัวเต็มวัยชอบออกหากินในที่โล่ง มีแสงแดดจัด

Subfamily Danainae : วงศ์ย่อยผีเสื้อหนอนใบรัก 34 ชนิด

Subfamily Satyrinae : วงศ์ย่อยผีเสื้อตีนताल 104 ชนิด

Subfamily Amathusiinae : วงศ์ย่อยผีเสื้อป่า 28 ชนิด

Subfamily Acracinae : วงศ์ย่อยผีเสื้อกะทกรก 18 ชนิด

Subfamily Argynninae : วงศ์ย่อยผีเสื้อลายเงิน 6 ชนิด

Subfamily Nymphalinae : วงศ์ย่อยผีเสื้อขาหน้าฟู 37 ชนิด

Subfamily Limenitidinae : วงศ์ย่อยผีเสื้อกะลาสี 101 ชนิด

Subfamily Apaturinae : วงศ์ย่อยผีเสื้อเจ้าชาย 18 ชนิด

Subfamily Charaxinae : วงศ์ย่อยผีเสื้อตาลหนาม 19 ชนิด

Subfamily Calinaginae : วงศ์ย่อยผีเสื้อพุทธา 1 ชนิด

Subfamily Libytheinae : วงศ์ย่อยผีเสื้อหัวแหลม 4 ชนิด

4. วงศ์ผีเสื้อสีน้ำเงิน (Family Lycaenidae) พบทั่วโลก 6,564 ชนิด ในประเทศไทยพบ 8 วงศ์ย่อย ไม่น้อยกว่า 369 ชนิด เลื้อยวงศ์นี้ส่วนใหญ่มีขนาดเล็ก บางชนิด มีขนาดปีกกว้างไม่ถึง 15 มิลลิเมตร ปีกด้านบน มีสีฟ้าหรือน้ำเงินอมม่วง ในระยะตัวหนอนจะกินพืชตระกูลถั่วเป็นอาหาร ในการสำรวจครั้งนี้พบ จำนวน 12 ชนิด

Subfamily Poritiinae : วงศ์ย่อยผีเสื้ออมรกต พบ 14 ชนิด

Subfamily Liphyrinae : วงศ์ย่อยผีเสื้อมอท 1 ชนิด

Subfamily Miletinae : วงศ์ย่อยผีเสื้อหนอนกินเพลี่ย 34 ชนิด

Subfamily Polyommatae : วงศ์ย่อยผีเสื้อฟ้า 73 ชนิด

Subfamily Lycaeninae : วงศ์ย่อยผีเสื้อสีน้ำเงิน 6 ชนิด

Subfamily Thedinae : วงศ์ย่อยผีเสื้อฟ้าไม้ก่อ 209 ชนิด

Subfamily Curetinae : วงศ์ย่อยผีเสื้อสีหมากสุก 9 ชนิด

Subfamily Riodininae : วงศ์ย่อยผีเสื้อปีกกิ่งหุบ 24 ชนิด

5. วงศ์ผีเสื้อบินเร็ว (Family Hesperidae) พบทั่วโลก 3,658 ชนิด ในประเทศไทยพบ

พบ 3 วงศ์ย่อย ไม่น้อยกว่า 273 ชนิด ผีเสื้อในวงศ์นี้มีส่วนคล้ายกับผีเสื้อกลางคืน คือ มีปีกสั้น ลำตัวค่อนข้างใหญ่เมื่อเปรียบเทียบกับขนาดปีก ส่วนใหญ่ปีกมี สีน้ำตาลเข้ม แต่เนื่องจาก ผีเสื้อในวงศ์นี้มีลักษณะกำลังระหว่างผีเสื้อ กลางวันและผีเสื้อกลางคืน นักอนุกรมวิธาน บางท่าน จึงจัดผีเสื้อบินเร็วอยู่ในกลุ่มต่างหาก

Subfamily Coeliadinae : วงศ์ย่อยผีเสื้อหน้าเข็ม 28 ชนิด

Subfamily Pyrginae : วงศ์ย่อยผีเสื้อปีกราบ 56 ชนิด

Subfamily Hesperinae : วงศ์ย่อยผีเสื้อบินเร็ว 185 ชนิด

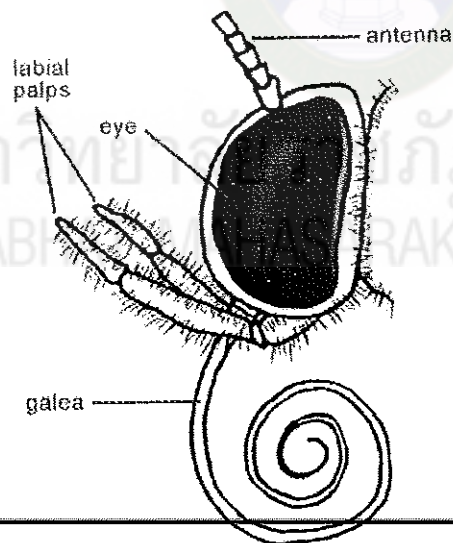
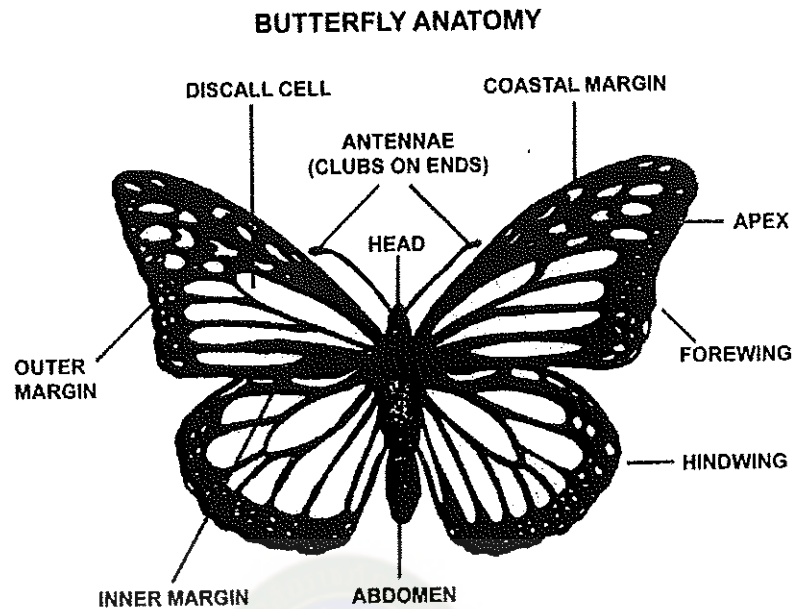
ลักษณะทางสัณฐานวิทยา

ผีเสื้อจัดเป็นกลุ่มแมลง (Insecta) ที่มีพัฒนาการดี มีลักษณะต่างๆ ของแมลงครบ ดังนี้ ขาเป็นข้อปล้องจำนวน 3 คู่ มีโครงร่างแข็งห่อหุ้มอวัยวะต่างๆ ไว้ (exoskeleton) ร่างกายแบ่งเป็น 3 ส่วนด้วย คือ ส่วนหัว ส่วนอก และ ส่วนท้อง ซึ่งแต่ละส่วนเป็นที่ตั้งของอวัยวะสำคัญดังนี้

หนวด มี 1 คู่อยู่ระหว่างตาทำหน้าที่ในการดมกลิ่น หนวดผีเสื้อมีได้หลายแบบขึ้นอยู่กับชนิดแต่ส่วนมากผีเสื้อกลางวันมีหนวดแบบรูปกระบอง (clavate) ส่วนหนวดแบบพินหวี 2 แถว (bipectinate) พบในผีเสื้อยักษ

ตา ประกอบด้วยตา 2 ชนิด คือตาเดี่ยว (ocelli) และตารวม (compound eyes) ตาเดี่ยวใช้ในการรับรู้ความมืดสว่าง ส่วนตารวมประกอบด้วยตาเลนส์เล็ก ๆ หลายพันอัน ทำหน้าที่รับภาพเคลื่อนไหว มีประสิทธิภาพในการมองเห็นสูงมาก ตาของผีเสื้อมองเห็นสีได้มากกว่ามนุษย์ เช่นสามารถมองเห็นสีอุลตราไวโอเล็ต (สีในระดับคลื่นแสงหนึ่ง) แต่จะเห็นรายละเอียดในระยะไกลได้ไม่ดี

ปาก ปากเป็นท่อ (proboscis หรือ *hunstellum*) สำหรับดูดกินอาหารที่เป็นของเหลว เช่น น้ำ น้ำหวาน ขณะที่ไม่ได้กินอาหาร ปากจะถูกม้วนเก็บเป็นวงกลมคล้ายขดลานนาฬิกา ผีเสื้อบางชนิดไม่มีปากและไม่กินอาหาร โดยเฉพาะผีเสื้อกลางคืน เช่น ผีเสื้อหนอนกระทัอน (*Attacus atlas*) ผีเสื้อหางยาวตาเดี่ยว ปีกลาย (*Actias maenas*)



ข

ภาพที่ 1 ก ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของผีเสื้อกลางวัน (Butterfly) และผีเสื้อกลางคืน (Moth)
(ที่มา: www.tech-can-do.com/)

ข อวัยวะส่วนหัวของผีเสื้อ (ที่มา: bugs.bio.usyd.edu.au)

ปีก มี 2 คู่ คู่หน้าติดอยู่กับอกปล้องกลาง คู่หลังติดอยู่กับอกปล้องที่สาม (ด้านที่ติดกับปล้องท้อง) ไม่มีปีกนอกปีกในปีกคู่หน้าจะซ้อนทับปีกคู่หลังบางส่วน ปีกของผีเสื้อเป็นเยื่อบางๆ ประกบกัน มีเส้นปีกเป็นโครงร่างให้ปีกคงรูปอยู่ได้ เส้นปีกของผีเสื้อจึงเปรียบได้กับโครงกระดูกของสัตว์ปีกชนิดต่างๆ ผีเสื้อส่วนใหญ่มักจะมีเส้นปีกในคู่หน้า 12 เส้น ปีกคู่หลัง 9 เส้น การจัดเรียงของเส้นปีกเป็นลักษณะอย่างหนึ่ง ในการจำแนกชนิด สกุล และวงศ์ของผีเสื้อ

อก ประกอบด้วยปล้อง 3 ปล้อง เรียงต่อกัน รอยต่อระหว่างปล้องมองเห็นไม่ชัดเจน เนื่องจากมีเกล็ดและขนปกคลุม มีขาติดอยู่ที่อกปล้องละ 1 คู่

ท้อง ตอนปลายสุดของส่วนท้องมีอวัยวะเพศ ที่มีรูปร่างลักษณะแตกต่างกันตามชนิดของผีเสื้อ และจะผสมพันธุ์กัน ได้เฉพาะผีเสื้อชนิดเดียวกันเท่านั้นนักกีฏวิทยาจึงใช้อวัยวะเพศประกอบการจำแนกชนิดของผีเสื้อ

ลำตัว ลำตัวประกอบด้วยปล้องวงแหวนหลาย ๆ ปล้องเรียงต่อกัน เชื่อมยึดด้วยเยื่อบาง ๆ เพื่อให้เคลื่อนไหวได้สะดวก มีเปลือกนอกแข็ง ภายในมีกล้ามเนื้อ (asophyes) เป็นที่ยึดของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเคลื่อนไหว วงแหวนที่เชื่อมต่อกันเป็นลำตัวของผีเสื้อมีทั้งหมด 14 ปล้อง แบ่งออกเป็นส่วนหัว 1 ปล้อง ส่วนอก 3 ปล้อง และส่วนท้อง 10 ปล้อง

อวัยวะเพศ มีลักษณะรูปร่างแตกต่างกันไปตามชนิดของผีเสื้อ ในธรรมชาติผีเสื้อชนิดเดียวกันเท่านั้นจึงผสมพันธุ์กันได้ไม่มีการผสมข้ามพันธุ์ แต่ถ้ามีก็น้อยมาก อวัยวะเพศของผีเสื้อโดยเฉาะเพศผู้สามารถใช้ในการจำแนกชนิดของผีเสื้อได้ด้วย

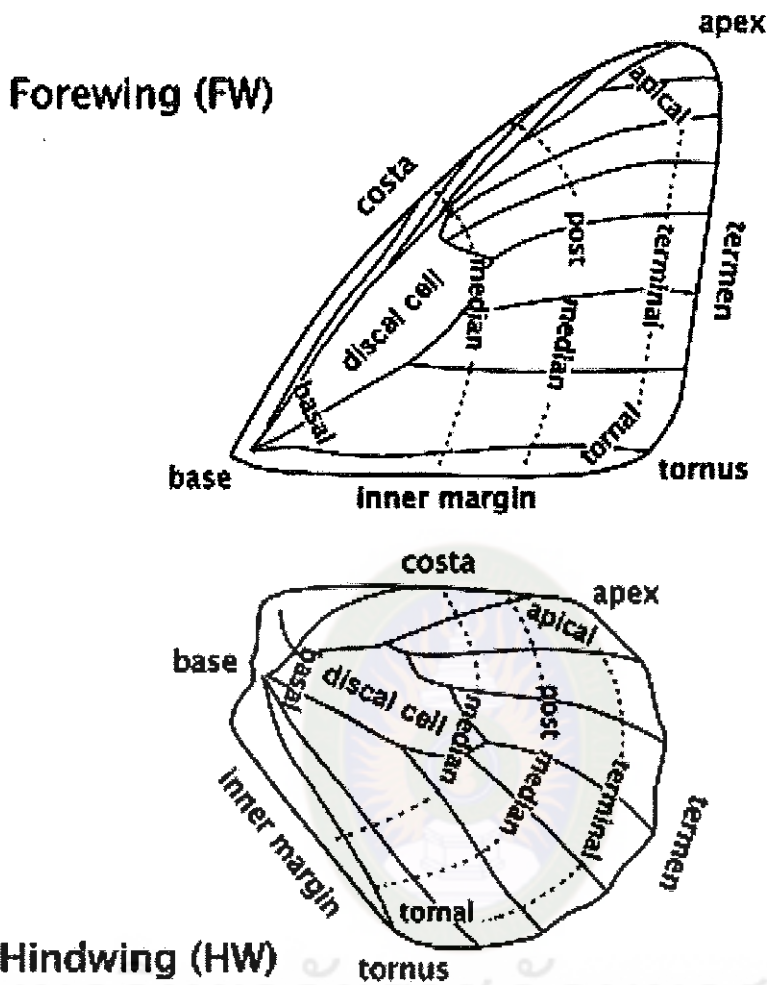
ขา ขาเป็นข้อ ๆ แบ่งออกเป็น 5 ส่วน ได้แก่ โคนขา ข้อต่อโคนขา ต้นขา ปลายขา และตีนตามลำดับ มีเล็บ 1 คู่ที่ปลายตีน ขาคู่หน้าของบางชนิดหดหายไปบางส่วนเหลือเพียงส่วนที่เป็นโคนขา และต้นขาที่มีกระดูกพู่ขนปกคลุมอยู่ เช่นผีเสื้อในวงศ์ผีเสื้อขาหน้าพู่

เกล็ดปีก ปีก ของผีเสื้อเป็นเยื่อบาง ๆ ประกบกัน มีเส้นปีกเป็นโครงร่างให้คงรูปอยู่ได้ ผีเสื้อส่วนใหญ่มักจะมีเส้นปีกคู่หน้า 12 เส้น ในปีกคู่หลัง 9 เส้น การจัดเรียงเส้นปีกของผีเสื้อแต่ละชนิด แต่ละวงศ์จะแตกต่างกันไปและเป็นอีกลักษณะหนึ่งในการจำแนกชนิดและวงศ์ สวดลายบนปีกของผีเสื้อจะเกิดจากเกล็ดชิ้นเล็กๆ ที่เรียงซ้อนกันเป็นแบบมุงหลังคา ปกคลุมอยู่ทั่วแผ่นปีก ในหนึ่งตารางนิ้วจะมีเกล็ดเรียงซ้อนกันอยู่ตั้งแต่ 500 ถึง 125,000 ชิ้น สีและลวดลายที่เราเห็นนั้นเกิดจากเกล็ดสีเดียวกันเรียงซ้อนกันอยู่เป็นกลุ่ม เกล็ดนี้หลุดง่ายเมื่อสัมผัสกับวัตถุอื่นรวมทั้งในขณะที่บินหรือเมื่อผีเสื้อมีอายุมากขึ้นด้วยเมื่อเกล็ดหลุดออกไปแล้วผีเสื้อจะไม่สามารถสร้างชิ้นใหม่ได้ทำให้ประสิทธิภาพการบินลดลง และอาจมีปัญหาในการสื่อสารระหว่างเพศด้วยขณะที่ผีเสื้อบิน ออบแดคเกล็ดจะทำหน้าที่ดึงดูดขับและสะท้อนแสงผิวของเกล็ดมีความลื่นพอสมควร ซึ่งบางครั้ง

ช่วยให้ผีเสื้อสามารถหลุดจากการถูกศัตรูจับได้ สำหรับผีเสื้อเพศผู้เกล็ดยังทำหน้าที่ในการปล่อยกลิ่นฟีโรโมน (pheromones) เพื่อใช้ในการเกี้ยวพาราสีเพศเมียอีกด้วย เกล็ดของผีเสื้อมี 2 แบบ

1. เกล็ดที่มีเม็ดสีภายใน เกล็ดที่มีเม็ดสี (pigment) ภายในส่วนหนึ่งได้มาจากการแปลงของสารเคมีในพืชบางอย่างที่หนอนผีเสื้อกินเข้าไปก่อให้เกิดสีต่างๆ เช่น สีเหลืองของผีเสื้อในวงศ์ผีเสื้อหนอนกะหล่ำเกิดจากกรดยูริก สีขางจนถึงเหลืองของผีเสื้อบางกลุ่มในวงศ์ผีเสื้อบินเร็วและวงศ์ผีเสื้อขาหน้าพู่มาจากสาร ฟลาโวน (flavone) ซึ่งเป็นน้ำตาลที่อยู่ในดอกไม้ ส่วนสีดำที่เกิดจากสารเมลานิน (melanin) ที่ผีเสื้อสร้างขึ้นเองภายในตัวเช่นเดียวกับสีดำที่เกิดในคนและสัตว์

2. เกล็ดที่ไม่มีเม็ดสีภายใน เกล็ดที่ไม่มีเม็ดสีภายใน แต่ที่เห็นเป็นสีนั้นเกิดจากการสะท้อนแสงของเกล็ดที่มีรูปร่างเป็นสันนูนขึ้นมามากคล้ายแท่งผลึกหรือเกล็ดที่เป็นเยื่อบางๆ ซ้อนกันอยู่ทำให้เห็นเป็นสีเขียว สีขาว สีม่วงอมฟ้า สีแวววาวคล้ายโลหะ เกล็ดที่มีอากาศอยู่ภายในจะสะท้อนให้เห็นเป็นสีขาว เราจะมองเห็นเกล็ดเหล่านี้เป็นสีต่างๆ ในบางมุมเท่านั้น และจะเห็นได้ชัดขึ้นเมื่อผีเสื้อขยับปีกเคลื่อนไหว



ภาพที่ 1.2 แสดงลักษณะเส้นปีก และการจัดการเรียงตัวของเส้นปีกผีเสื้อ (ที่มา en.wiktionary.org)

วงจรชีวิตของผีเสื้อ

ผีเสื้อมีการเจริญเติบโตแบบโฮโลเมตาโบลิส (holometabolous) คือการเจริญเติบโตที่มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างสมบูรณ์ (complete metamorphosis) โดยแบ่งออกเป็น 4 ระยะดังนี้

ไข่ หลังจากที่ถูกผสมพันธุ์แล้ว ผีเสื้อเพศเมียจะบินออกหาดินพืชมที่เหมาะสม เป็นอาหารของตัวหนอนที่จะฟักออกมา ด้วยสัญชาตญาณพิเศษของผีเสื้อเพศเมีย เพียงการแตะ

ปลายตีนสัมผัสกับใบพืชก็สามารถรู้ได้ทันทีว่าใบพืชชนิดที่ต้องการหรือไม่ ซึ่งผีเสื้อจะวางไข่
 กบใบพืชที่เป็นอาหารของหนอนผีเสื้อเท่านั้น หนอนของผีเสื้อแต่ละชนิดจะกินใบพืชแตกต่างกัน
 ไป ผีเสื้อส่วนใหญ่จะวางไข่ไว้ใต้ใบพืช แต่ก็ยังมีผีเสื้อบางชนิดที่วางบนใบพืช ผีเสื้อบางชนิดที่
 หนอนกินใบหญ้าเป็นอาหารจะใช้วิธีบินเรียก ๆ กับป่าหญ้าแล้วปล่อยไข่ลงมา โดยที่ตัวของผีเสื้อไม่
 ต้องเกาะบนใบหญ้าผีเสื้อชนิดประเภทนี้จะวางไข่ครั้งละมาก ๆ เพื่อเมื่อไข่บางส่วนอาจจะเสียหาย
 ขณะที่ผีเสื้อวางไข่จะจับสารเหนียว ๆ เพื่อให้ไข่ยึดติดกับใบไม้ ไข่ของผีเสื้อมีสี รูปร่าง และขนาด
 แตกต่างกันไปตามวงศ์ของผีเสื้อ ซึ่งมีหลายแบบด้วยกัน บางชนิดมีรูปร่างกลม บางชนิดเป็นกรวย
 บางชนิดแบน บางชนิดเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า ซึ่งไข่ของผีเสื้อใช้เวลาเฉลี่ยประมาณ 3 - 5 วันจึงจะฟัก
 เป็นตัวหนอน

หนอน หลังจากที่ผีเสื้อวางไข่ไว้แล้ว ฟักเป็นตัวหนอนจะใช้ปากเจาะเปลือกไข่ให้แตก
 ออกและเริ่มกินเปลือกไข่ของตัวเองเป็นอาหารมื้อแรก ไม่มีคำยืนยันที่แน่ชัดว่าเพราะเหตุใดหนอน
 จึงต้องกินเปลือกไข่ตัวเองก่อน นักวิทยาศาสตร์บางท่านสันนิษฐานว่าเปลือกไข่อาจมีสารอาหารที่
 จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของหนอนผีเสื้อทำให้ตัวหนอนต้องกิน หลังจากนั้นหนอนจะเริ่มกินใบ
 พืชเป็นอาหารต่อไปรูปร่างและสีตัวของหนอนผีเสื้อมีลักษณะแตกต่างกันไปตามชนิดและวงศ์ของ
 ผีเสื้อหนอนของ ผีเสื้อกลางคืน ส่วนใหญ่จะมีขนปกคลุมทั่วลำตัวหนอนมีลำตัวเป็นปล้อง ๆ
 ส่วนหัวมีตาเดี่ยว อยู่ข้างละ 6 ตา มีปากอยู่ด้านใต้ เป็นลักษณะแบบปากกัดกิน (chewing) โกลี
 ชากรรไกรมีหนวดสั้น ๆ 1 คู่ทำหน้าที่สำหรับคลำหาทิศทางในการสืบคลาน ได้ปากมีรูขุมของเหลว
 จากต่อมไย (spineret) เส้นใยที่ขับออกมาจะแห้งและแข็งเมื่อสัมผัสกับอากาศ หนอนจะใช้เส้นใยนี้
 ในการรองลำตัวสำหรับการสืบคลานไปข้างหน้า ถัดจากส่วนหัวลงมาเป็นปล้องออก 3 ปล้อง แต่ละ
 ปล้องมีขา (legs) ที่มีปลายแหลม 1 คู่ มีเส้นเรียงเป็นวงที่ปลายขา ถัดจากปล้องออกเป็นปล้องท้อง
 ทั้งหมด ขา ๆ ในปล้องท้องเป็นขาเทียม (prolegs) ปลายทู่ ไม่มีเส้นที่ปลายขา ส่วนใหญ่จะมีขา
 เทียม 4 - 5 คู่ หนอนจะหายใจผ่านช่องทางการหายใจที่อยู่ด้านข้างของลำตัว (แบบ peripneustic)
 เมื่อหนอนเจริญเติบโตได้ในระยะหนึ่งก็จะลอกคราบเนื่องจากผิวหนังของหนอนไม่ขยายตัวตาม
 การเจริญเติบโตของร่างกายตลอดช่วงของการเป็นหนอนลอกคราบประมาณ 4-6 ครั้ง หลังจาก
 การลอกคราบครั้งสุดท้าย ผิวด้านนอกของลำตัวจะแข็งตัวเป็นเปลือกดักแด่ต่อไป หนอนผีเสื้อเป็น
 ระยะที่ค่อนข้างเสี่ยงต่อนกหรืออุกสัตว์อื่น ๆ จับกินเป็นอาหาร หนอนบางชนิดจึงพรางตัวให้
 กลมกลืนไปกับใบไม้ที่เกาะอยู่บางชนิดมีต่อมกลิ่นที่สามารถปล่อยกลิ่นฉุนรุนแรง ทำให้ศัตรูไม่
 กล้าเข้าใกล้ บางชนิดสามารถขยายส่วนหัวให้พองโตเพื่อข่มขู่ศัตรู

ดักแด่ ระยะที่เป็นดักแด่จะไม่มีกรกินอาหารแต่อย่างใด ผีเสื้อส่วนใหญ่จะอยู่ในดักแด่
 ประมาณ 10 - 15 วัน หากสภาพอุณหภูมิภายนอกไม่เหมาะสมอาจยึดเวลาออกไปอีก ระหว่างนี้

นี่เนื้อเยื่อภายในของหนอนที่อยู่ภายในดักแด้จะย่อยสลายจนเกือบหมด เหลือเพียงตุ่มเล็ก ๆ กลุ่มหนึ่ง กลุ่มนี้ จะเจริญเติบโตขึ้นมาใหม่กลายเป็นผีเสื้อตัวเต็มวัย ที่มีปีกพับอยู่ขู่อยู่ภายในดักแด้ ระยะเวลาที่เป็นที่หมายปองของดักแด้ และตัวเป็นต่าง ๆ หนอนของผีเสื้อแต่ละชนิดจะเลือกเข้าดักแด้แตกต่างกันไป เช่น ผีเสื้อหางติ่งมักเข้าที่ลำต้น หรือกิ่งไม้ เนื่องจากสีและลวดลายกลมกลืนกับกิ่งไม้ หรือเปลือกไม้ แต่ผีเสื้อหนอนอุ้มที่มีสีเขียว จะเข้าดักแด้ที่ก้านใบ หรือใต้ใบแก่ เป็นต้น

ดักแด้ของผีเสื้อนี้ ในทางกีฏวิทยาจัดเป็น obtected pupa คือเป็นดักแด้ที่มีขาและปีกติดเป็นเนื้อเดียวกับลำตัว และนิยมเรียกกันว่า chrysalis แต่การคงอยู่ในสภาพดักแด้ของผีเสื้อแต่ละชนิดนั้นจะแตกต่างกัน ซึ่งอาจจำแนกออกได้ 3 แบบ

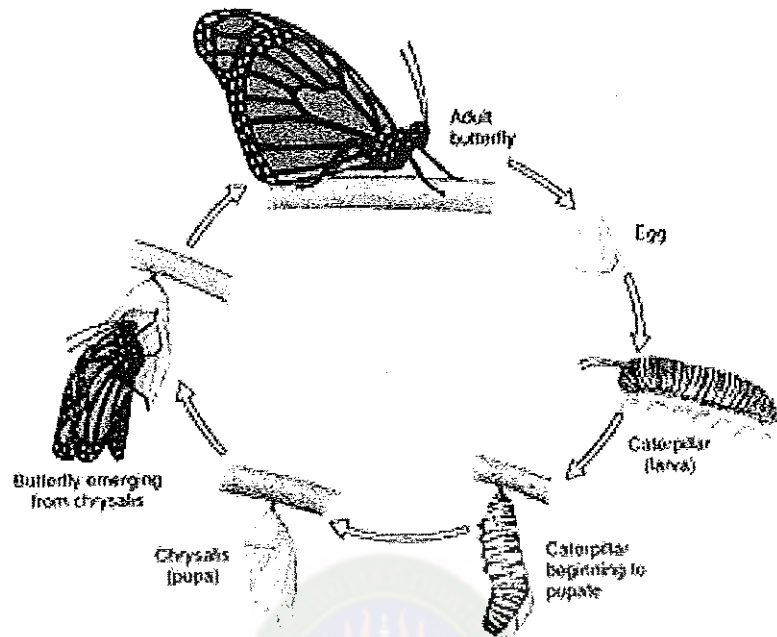
1. ดักแด้ห้อยแขวนตัวอยู่กับกิ่ง ไม้ หรือ วัตถุใดๆ โดยใช้ส่วนที่เป็นตะขอของ "หาง" ซึ่งเรียกว่า cremaster เกาะติดกับเส้นใยที่ติดอยู่กับกิ่ง ไม้หรือวัตถุนั้นๆ เช่น ดักแด้ของผีเสื้อในวงศ์ Nymphalidae แบบแรกนี้เรียกกันว่า suspensi

2. ดักแด้ใช้ส่วนที่เป็นตะขอของ "หาง" เกาะติดกับเส้นใยที่ติดกับวัตถุเช่นกัน แต่ยังมีเส้นใยยื่นออกมาล้อมรอบส่วนนอก และยึดติดกับวัตถุด้วย จึงยึดติดกับวัตถุทั้งที่ท่อนอกและที่ส่วน "หาง" เช่น ดักแด้ของผีเสื้อในวงศ์ Papilionidae วงศ์ Lycaenidae และวงศ์ Pieridae แบบนี้เรียกกันว่า succincti

3. ดักแด้จะวางหรือนอนอยู่บนพื้นดินหรือซ่อนอยู่ในที่มืดซิด เช่น ดักแด้ของผีเสื้อในวงศ์ Satyridae และวงศ์ Hesperiidae แบบนี้เรียกกันว่า involuti

ดักแด้ของผีเสื้อนี้ต้องมีการเกาะยึดกับวัตถุอื่นอย่างเหนียวแน่น หรือ ซ่อนอยู่อย่างมืดซิด มีสีเลียนพรางตาศัตรูได้เป็นอย่างดี และทนต่อความผันแปรของสภาพดินฟ้าอากาศ และอุณหภูมิได้ดีด้วย มิเช่นนั้นอาจตายได้ ดักแด้ของผีเสื้อบางชนิดต้องอยู่ในสภาพนั้นตลอดฤดูหนาว

ตัวเต็มวัย คือผีเสื้อที่มีสีสันสวยงาม เริ่มต้นนับตั้งแต่ออกจากดักแด้ โดยผีเสื้อใช้ขาตันเปลือกดักแด้ให้ปริแตก ออก และผีเสื้อที่มีปีกขู่อยู่จะออกมา ในลักษณะห้อยหัวลงพร้อมถ่ายของเสีย ที่เป็นสีชมพูออกมา ในระยะแรกปีกของผีเสื้อยังไม่สามารถแผ่ได้ จำเป็นต้องมีการปั๊มของเหลวเรียกว่า ฮีโมลิมพ์ เข้าไปในเส้นปีก และต้องใช้เวลา 1 ชั่วโมงในการทำให้ปีกแข็งพอที่จะใช้ในการบิน ผีเสื้อสามารถอยู่ได้ 2-3 วัน บางชนิดอยู่ได้ 1-2 สัปดาห์ขึ้นอยู่กับชนิดและแต่ละช่วงอายุขัย



ภาพที่ 3 แสดงวงจรชีวิตแบบ holometabolous ของผีเสื้อ (ที่มา: <http://www.bugs.bio.usyd.edu.au>)

นิเวศวิทยา

ปัจจัยทางสิ่งแวดล้อม ที่มีผลต่อการดำรงชีวิตของผีเสื้อกลางวัน มีหลายปัจจัย ดังนี้

1. แสงแดด ผีเสื้อต้องการแสงแดดร่างกายอบอุ่นเพียงพอต่อการทำกิจกรรมในช่วงเวลากลางวันได้ อากาศที่แจ่มใสทำให้ผีเสื้อบินได้เร็วและว่องไว แต่ก็ทำให้ผีเสื้อต้องดูดกินน้ำบ่อยขึ้นเพื่อระบายความร้อนในร่างกาย ผีเสื้อต้องการแสงแดดแตกต่างกัน ผีเสื้อสกุลผีเสื้อสีตาลจุดตา (Genus *Ypthima*) กับ ผีเสื้อสกุลผีเสื้อตาลพุ่ม (Genus *Mycalesis*) ต้องการแสงแดดน้อย ส่วนผีเสื้อสกุลผีเสื้อสีอิฐ (Genus *Neptis*) และสกุลผีเสื้อจ๋า (Genus *Athyma*) ชอบแสงแดดจัด บางชนิดพื้นมีแสงเพียงเล็กน้อยก็เพียงพอในการกางปีกออกพั้งแคค กลุ่มนี้มักเป็นผีเสื้อในวงศ์วานน้ำพุ
2. น้ำ เมื่อร่างกายสูญเสียน้ำ จึงต้องการน้ำเข้าไปชดเชยเพื่อให้เกิดความสมดุล แต่ถ้าในอากาศมีความชื้นมากเกินไป ผีเสื้อก็จะไม่ออกบิน มักพบผีเสื้อหลายชนิดรวมกันดูดกินน้ำตามพื้นทรายที่ริมฝั่งห้วย แม่น้ำ น้ำตก ที่เรียกว่า “โป่ง” ส่วนใหญ่เป็นผีเสื้อเพศผู้
3. กระแสลม ลมเป็นปัจจัยร่วมกับอุณหภูมิและความชื้น ลมที่พัดแรงเกินไปทำให้ไม่สะดวกต่อการบิน อีกทั้งลมยังทำให้ยอดไม้และใบไม้โยกไปมา ทำให้ไม่สะดวกในการเกาะดูดกินน้ำหวาน ผีเสื้อส่วนใหญ่จะหลบเข้าเกาะพักตามต้นไม้ที่อับลมเวลาที่มึลมแรง เมื่อกระแสลมอ่อน

และลมสงบลงผีเสื้อจออกบินหาอาหารต่อไปนอกจากนี้ลมยังช่วยลดอุณหภูมิของอากาศและความชื้น แต่ไม่มีผลต่อความเข้มของแสงแดด

4. อาหาร อาหารในกรณีนี้หมายถึงพืชอาหารของหนอนและพืชที่ให้น้ำหวานแก่ตัวเต็มวัย รวมทั้งอาหารที่เป็นของเหลวที่ได้จากซากพืช ผลไม้สุกงอม มูลสัตว์ต่างๆ อาหารประเภทหลังได้แก่ พวกสารไนโตรเจนและเกลือแร่บางชนิด สารอาหารเหล่านี้มีผลต่อความสมบูรณ์ของสเปิร์มในผีเสื้อเพศผู้ ผีเสื้อหลายชนิดยังชอบกินเกลือแร่จากเหงื่อคนและสัตว์รวมทั้งจากน้ำค้างฟ้า และรองเท้าน้ำ

5. แหล่งอาศัย ผีเสื้อจำเป็นจะต้องมีแหล่งอาศัยที่เหมาะสมอยู่ในบริเวณที่หากิน พอเป็นที่พักนอนในเวลาแดดร้อนจัด และเป็นที่เกาะนอนในเวลากลางคืน ผีเสื้อหลายชนิดชอบเกาะนอนใต้ใบไม้ บนกิ่งไม้ และลำต้น ผีเสื้อในสกุลผีเสื้อจระก่า (Genus *Euploea*) ชอบเกาะนอนรวมกันอยู่กับพวกผีเสื้อหนอนใบรักในสกุล *Tirumala* และสกุล *Parantica* ตามที่ร่มครึ้มใกล้ๆ กับต้นพืชที่กำลังออกดอกและเป็นแหล่งน้ำหวาน ส่วนผีเสื้อในวงศ์ผีเสื้อบินเร็วมักเกาะนอนตามริมทางในป่าตามร่องห้วยชันๆ รวมทั้งบริเวณปากถ้ำ

6. ศัตรู ผีเสื้อก็เช่นเดียวกับสัตว์กลุ่มอื่นๆ ในธรรมชาติที่มีศัตรูจำนวนมาก มีทั้งเป็นตัวห้ำที่จับผีเสื้อกินโดยตรง เช่น แมงมุม กิ้งก่า นกกินแมลง และแมลงที่เป็นตัวเบียนคอยเจาะทำลายไข่ ทำลายหนอนหรือดักแด้ให้ตายไปก่อนที่จะเป็นตัวเต็มวัย ศัตรูที่สำคัญของผีเสื้อได้แก่มนุษย์ เช่น การจับบรรดชนผีเสื้อที่บินตามถนนในป่า การจับผีเสื้อขาย รวมทั้งการที่มนุษย์ใช้สารฆ่าแมลงฉีดพ่นในพื้นที่เกษตรกรรม หรือการเผาทำลายป่า ทำผีเสื้อในธรรมชาติลดลงเป็นจำนวนมาก

พฤติกรรมการป้องกันตัว

ผีเสื้อเป็นกลุ่มแมลงที่สามารถป้องกันตัวจากศัตรูได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งพฤติกรรมต่างๆ มีดังนี้

1. บินหนี การบินหนีเป็นวิธีที่ง่ายที่สุดของผีเสื้อในช่วงที่เป็นตัวเต็มวัย ผีเสื้อแต่ละกลุ่มมีวิธีการบินแตกต่างกัน เช่น ผีเสื้อในวงศ์ผีเสื้อหางติ่งมักบินโฉบไปมาแบบไม่มีทิศทาง ขณะเกาะกินอาหารก็จะขยับปีกสั่นตลอดเวลา พร้อมทั้งบินได้ทุกขณะ เนื่องจากผีเสื้อวงศ์นี้เป็นผีเสื้อขนาดค่อนข้างใหญ่ ชอบหากินในบริเวณที่มีแสงแดดส่อง จึงเป็นที่สังเกตของผู้ล่าได้ง่าย

2. เลือกลงหากิน ผีเสื้อบางกลุ่มไม่ออกหากินเวลากลางวันที่มีแสงแดดจัดหรือตามที่โล่ง แต่จะออกหากินในช่วงเวลาเช้ามืดหรือใกล้ค่ำ และมักหลบอยู่ตามที่ร่มครึ้ม ผีเสื้อพวกนี้ส่วนใหญ่มีปีกสีน้ำตาลกลมกลืนกับสภาพแวดล้อม เช่น ผีเสื้อในสกุลผีเสื้อสายัณห์สีตาล (Genus *Malaitis*)

3. พรางตัว ผีเสื้อบางกลุ่มใช้วิธีพรางตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมที่อาศัยหากิน เช่น ผีเสื้อในวงศ์ย่อยผีเสื้อสีตาลที่มีแผ่นปีกเป็นสีน้ำตาลคล้ายใบไม้แห้ง ชอบอาศัยอยู่ในที่ร่มตามพื้นล่างของป่าที่ค่อนข้างโปร่ง เช่น ป่าไผ่หรือชายป่า นอกจากนี้ยังมีลวดลายบนแผ่นปีกคล้ายดวงตาของสัตว์ใหญ่ ทำให้ผู้ล่าชะงักได้ ผีเสื้ออีกหลายชนิดมีลวดลายเปลี่ยนไปตามสภาพแวดล้อมของฤดูกาลที่แตกต่างกัน แต่จะไม่เด่นชัดมากนัก เช่น ตัวที่พบในฤดูร้อนจะมีสีอ่อนกว่าที่พบในฤดูฝน จุดแถบ สี หรือลวดลายอื่นๆ อาจเปลี่ยนไปเล็กน้อย เช่น ผีเสื้อใบไม้ใหญ่อินเดียที่พบในฤดูร้อนมีปีกล่างคล้ายใบไม้แห้ง แต่ตัวที่พบในฤดูฝนปีกล่างจะมีลายเลอะๆ เพิ่มขึ้นคล้ายใบไม้แห้งขึ้นรา ผีเสื้อแพนซีสีตาล (*Junonia lemonias*) และผีเสื้อแพนซีเยอรมัน (*Junonia almana*) ที่พบในฤดูร้อน ลวดลายและจุดวงกลมคล้ายดวงตาของปีกล่างจะหายไปเกือบหมด และมีลวดลายคล้ายใบไม้แห้ง

4. หลอกล่อ การที่ผีเสื้อมีสีส้มและลวดลายของแผ่นปีกกลมกลืนไปกับสภาพแวดล้อมของถิ่นอาศัยเป็นเพราะว่าแผ่นปีกนั้นเป็นส่วนที่เห็นได้เด่นชัดมากที่สุด แต่สำหรับผีเสื้อที่มีขนาดเล็ก เช่น ผีเสื้อในวงศ์ผีเสื้อน้ำเงินนั้น นอกจากการปรับสีส้มลวดลายบนแผ่นปีกแล้วยังมีเส้นขนเล็กๆ ที่ยื่นออกมาจากปลายปีกคู่หลังบริเวณที่มีจุดแต้มสีดำ ทำให้ดูคล้ายหนวดและดวงตา เพื่อให้สัตว์ผู้ล่าเข้าใจว่าเป็นส่วนหัว และหลอกล่อให้สัตว์ผู้ล่าโจมตีบริเวณที่เป็นอันตรายกับตัวเองน้อยที่สุด นั่นคือส่วนท้ายของปีก โดยอาจจะช่วยให้พ้นจากการตกเป็นเหยื่อได้ การสร้างหัวปลอมเลียนแบบขึ้นมาเพียงอย่างเดียวอาจไม่ได้ผลเพียงพอ เพื่อให้แบบเนียนยิ่งขึ้น ขณะเกาะจึงยกส่วนหัวปลอมสูงขึ้นกว่าหัวจริง และขยับปีกคู่หลังขึ้นลงสลับกัน เพื่อให้เหมือนส่วนหัวมากที่สุด ซึ่งแตกต่างจากผีเสื้อส่วนใหญ่ที่ขณะเกาะมักเข้ดหัวขึ้นเล็กน้อย

5. พิษร้าย ผีเสื้อในวงศ์ย่อยผีเสื้อหนอนใบรักเป็นผีเสื้อที่มีพิษในตัว เป็นเพราะว่าหนอนของผีเสื้อในวงศ์ย่อยนี้กินใบไม้ที่มียาง เช่น รัก ข้าวสาร ไทร จนเกิดการสะสมของสารพิษพวกแอลคาลอยด์ (alkaloid) อยู่ในตัว เมื่อเป็นตัวเต็มวัยจึงมีพิษที่เป็นอันตรายกับสัตว์ผู้ล่า จะทำให้เกิดอาการเมา ชา จนถึงขั้นเป็นอัมพาตได้ และอาจมีกลิ่นเหม็นรวมอยู่ด้วย ผีเสื้อกลุ่มนี้จึงไม่จำเป็นต้องบินเร็วเพื่อหลบหนี แต่จะบินช้า และบางครั้งก็กางปีกร่อนไปตามกระแสลม เพื่ออวดสีส้มบนแผ่นปีกให้สัตว์ผู้ล่าได้เห็นอย่างชัดเจน เนื่องจากผู้ล่าที่เคยถูกพิษของผีเสื้อกลุ่มนี้ จะหลีกเลี่ยงการล่าผีเสื้อดังกล่าวอีก แต่บางครั้งก็พบผีเสื้อหนอนใบรักลายเสือ (*Danaus genutia*) ถูกตีกแตนตำข้าวหรือแมงมุมบางชนิดกินเหมือนกัน

6. เลียนแบบ การเลียนแบบส่วนใหญ่จะเป็นเพศเมียของผีเสื้อไม่มีพิษเลียนแบบลวดลายของผีเสื้อที่มีพิษ เช่น เพศเมียของผีเสื้อฟ้าเมียเลียนมลาญ (*Pareronia valeria*) เลียนแบบผีเสื้อหนอนใบรักเหลือง (*Parantica aspasia*) เพศผู้ของผีเสื้อที่ไม่มีพิษบางชนิดก็เลียนแบบเหมือนกัน เช่น ผีเสื้อกะทกรกธรรมดา (*Cethosia cyane*) เลียนแบบผีเสื้อหนอนใบรักธรรมดา ผีเสื้อที่มีพิษ

ในตัวเองอยู่แล้วบางชนิดก็เลียนแบบผีเสื้อมีพิษชนิดอื่นๆ ได้เหมือนกัน ทั้งนี้เพื่อตอกย้ำการเป็นผีเสื้อมีพิษให้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น เช่น ผีเสื้อจระกามีหลาย (Euploea mulciber) เลียนแบบผีเสื้อในสกุลผีเสื้อหนอนรักใบฟ้า (Genus Tirumala) นอกจากมีการเลียนแบบผีเสื้อแต่ละชนิดแล้ว ยังมีผีเสื้ออีกหลายชนิดที่เลียนแบบสัตว์ประเภทอื่น ที่มีขนาดและรูปร่างใกล้เคียงกัน มีถิ่นอาศัยอยู่ใกล้เคียงกัน เช่น ผีเสื้อกลางคืนกลุ่มผีเสื้อหญ้าในวงศ์ผีเสื้อลายเสือ (Family Arctiidae) ซึ่งออกหากินในเวลากลางวัน จะเลียนแบบต่อหรือแตนที่มีขนาดใกล้เคียงกัน

7. หลบสัญญาณ การมองเห็นของผู้ล่าทำให้ผีเสื้อต้องวิวัฒนาการลดทอนบนแผ่นปีกให้เป็นแบบต่างๆ มากมาย แต่กับผู้ล่าประเภทค้างคาวซึ่งไม่ได้ใช้สายตาในการมองเห็น แต่จะส่งสัญญาณเสียง โซนาร์ออกไป เมื่อสัญญาณนี้กระทบกับวัตถุที่อยู่รอบๆ ก็จะสะท้อนกลับมาที่หูของค้างคาว และแปลงสัญญาณเป็นภาพ สามารถบอกได้ทั้งขนาดและรูปร่าง และระยะห่างจากวัตถุนั้นๆ ผีเสื้อจึงยากที่จะหลบค้างคาวได้ทัน แต่ผีเสื้อกลางคืนพวกหนึ่งได้มีการพัฒนาการได้ยินเสียง จนสามารถรับสัญญาณเสียงโซนาร์ที่ค้างคาวส่งออกมาได้ อวัยวะรับเสียงจะอยู่บริเวณส่วนอกและด้านข้างท้อง มีเกล็ดเล็กๆ ปิดทับอยู่ ทันทึที่พวกผีเสื้อได้ยินเสียงมันจะบินต่ำลงและวนต่ำลงจนถึงพื้น ทำให้ค้างคาวสับสนและหาไม่เจอ นอกจากนี้กลุ่มของผีเสื้อจระกามีเมื่อมีอันตรายหรือศัตรูมาถึงตัว จะแก้งทำเป็นตาย โดยขาพับชิดกับอกแล้วนิ่งไม่ขยับตัว แต่เมื่อศัตรูผลอยจะบินหนีทันที

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สุรชัย ชลดำรงกุล และฉวีวรรณ หุตะเจริญ (2531) ได้ศึกษาการนับจำนวนผีเสื้อทำลายใบสักที่ได้จากกับดักแสงไฟ ที่สวนสักเขาบิน จังหวัดราชบุรี ในปี พ.ศ. 2529 พบว่ามีผีเสื้อหนอนกินใบสัก (*Eutectona macharealis*) จับได้ในปริมาณมากกว่าผีเสื้อหนอนกินใบสัก (*Hyblaea puera*) ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่ากับดักแสงไฟเป็นอุปกรณ์หนึ่งที่สามารถนำมาใช้ในการหาปริมาณของผีเสื้อหนอนกินใบสัก (*H. Puera*) ไม่ได้สำหรับในปี 2529

ฉวีวรรณ หุตะเจริญและคณะ (2538) ได้ศึกษาการใช้มด แบคทีเรีย (*Bacillus thuringiensis* Beriner) และไส้เดือนฝอย (*Sinernema carpocapsae*) ในการควบคุมหนอนผีเสื้อเจาะต้นสักที่อำเภอปาง จังหวัดลำปาง ร่วมกับการใช้แสงไฟสีม่วงดักจับผีเสื้อออกจากแปลงทดลอง ได้เริ่มดำเนินการในระหว่างปี พ.ศ. 2537 – 2540 โดยการใช้ชีววิธี 3 ชนิด มดและแบคทีเรีย และไส้เดือนฝอย พบว่าไม่ให้ผลในการควบคุมในการเจาะผีเสื้อต้นสัก ที่มีความ

แตกต่างกันทางสถิติ แต่การใช้แสงไฟสีม่วงเพื่อดักจับผีเสื้อออกจากแปลงทดลองได้ทำเปอร์เซ็นต์การทำลายจากตัวหนอนลดลงอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเปรียบเทียบกับแปลงที่ไม่มีการจับผีเสื้อออกจากแปลงการใช้สารล่อมด ไม่ได้เพิ่มปริมาณมดที่มีอยู่ในธรรมชาติแต่อย่างใด แสดงว่าในธรรมชาติของท้องที่ อำเภอกวาง จังหวัดลำปาง มีปริมาณเพียงพอที่จะควบคุมหนอนผีเสื้อเจาะต้นสักได้ในระดับหนึ่งอยู่

สุรชัย ชลดำรงกุลและชลธาร ชำนาญคิด (2541) ศึกษาการใช้ผีเสื้อกลางเป็นดัชนีชี้วัดความหลากหลายทางชีวภาพ ในบริเวณลุ่มน้ำเชิญ อุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์ พบว่าผีเสื้อกลางวัน 323 ชนิด จำนวนวงศ์ 10 วงศ์ ปริมาณผีเสื้อที่พบมากได้แบ่งได้เป็น 2 ช่วง คือ เดือนตุลาคม และ เดือนพฤษภาคม และ พบน้อยที่สุดในเดือนมกราคม การกระจายของประชากรผีเสื้อจะมีรูปหุ่นแบบลือคปกติ และปากงคิบมีความหลากหลายมากที่สุด ($a=52.4$) ขณะที่ทุ่งหญ้ามีความหลากหลายน้อยที่สุด ($a=30.9$)

อภิชาติ รัตนวิระกุลและคณะ (2541) ศึกษาความหลากหลายชนิดของผีเสื้อกลางวัน ในป่าบาลาฮาลา ซึ่งแบ่งพื้นที่ป่าธรรมชาติบริเวณเรือนเพาะชำ โครงการหมู่บ้านจุฬาภรณ์พัฒนา 7 ตำบลแม่หวาด อำเภอธารโต จังหวัดยะลา ซึ่งอยู่ในพื้นที่โครงการอนุรักษ์ธรรมชาติ และสัตว์ป่า สวนป่าพระนามาภิไธย ภาคใต้ พื้นที่ส่วนที่ 2 จังหวัดยะลา และนราธิวาสอยู่ในเขตป่าฮาลา ผลการสำรวจภายในระยะเวลา 6 เดือน พบผีเสื้อทั้งหมด 10 สกุล 96 ชนิด

โอภาส แสงสว่าง (2545) ได้ศึกษาความหลากหลายของผีเสื้อในจังหวัดอุดรดิษฐ์ โดยใช้วิธี Checklist technique ในพื้นที่ 9 แห่ง ผลการสำรวจพบผีเสื้อ 4 วงศ์ 15 วงศ์ย่อย 75 ชนิด และคาดว่าอาจพบได้อีก 20 ชนิด จึงสรุปว่าจังหวัดอุดรดิษฐ์มีผีเสื้อ 75 - 95 ชนิด

นางสาวพิณสยาม แจ็งแรงและคณะ (2548) ได้ศึกษาความหลากหลายชนิดของผีเสื้อกลางวันในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง พบผีเสื้อกลางวันทั้งหมด 3 วงศ์ 12 สกุล 15 ชนิด โดยพบผีเสื้อวงศ์ Nymphalidae มากที่สุด รองลงมาได้แก่วงศ์ Papilionidae และวงศ์ Pieridae ตามลำดับ