



วิทยานิพนธ์

การสำรวจชนิดของผีเสื้อกลางวัน การเลี้ยงเพิ่มปริมาณและการอนุรักษ์
ในสวนผีเสื้อธรรมชาติของ สวนสัตว์เปิดเขาเขียว จังหวัดชลบุรี

**Survey and Mass Rearing the Butterfly and Conservation
in the Natural Butterfly Garden in Khaokheow Open Zoo,
Chon Buri Province**

นายกฤษณ์ พิเนตรเสถียร

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

พ.ศ. 2551



ใบรับรองวิทยานิพนธ์
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (กีฏวิทยา)
ปริญญา

กีฏวิทยา สาขา _____
กีฏวิทยา สาขา _____
สาขา _____ ภาควิชา _____

เรื่อง การสำรวจชนิดของผีเสื้อกลางวัน การเลี้ยงเพิ่มปริมาณและการอนุรักษ์ ในสวนผีเสื้อ
ธรรมชาติของ สวนสัตว์เปิดเขาเขียว จังหวัดชลบุรี

Survey and Mass Rearing the Butterfly and Conservation in the Natural Butterfly
Garden in Khaokheow Open Zoo, Chon Buri Province

นามผู้วิจัย นายกฤษณ์ พิเนตรเสถียร

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

ประธานกรรมการ _____
(อาจารย์สรเชษฐ จามรมาน, Ph.D.)

กรรมการ _____
(รองศาสตราจารย์จริยา จันทร์ไพแสง, Ph.D.)

กรรมการ _____
(รองศาสตราจารย์เดชา วิวัฒน์วิทยา, D.Agr.)

หัวหน้าภาควิชา _____
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อภิชัย คาวราช, Ph.D.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

_____ (รองศาสตราจารย์วินัย อางคงหาญ, M.A.)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ 18 เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2551

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การสำรวจชนิดของผีเสื้อกลางวัน การเลี้ยงเพิ่มปริมาณและการอนุรักษ์ ในสวนผีเสื้อธรรมชาติของ
สวนสัตว์เปิดเขาเขียว จังหวัดชลบุรี

Survey and Mass Rearing the Butterfly and Conservation in the Natural Butterfly Garden in
Khaokheow Open Zoo, Chon Buri Province

โดย

นายกฤษณ์ พิเนตรเสถียร

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เพื่อขอความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (กัญญาวิทยา)

พ.ศ. 2551

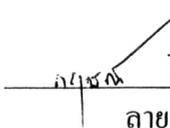
กฤษฎณ์ พิเนตรเสถียร 2551: การสำรวจชนิดของผีเสื้อกลางวัน การเลี้ยงเพิ่มปริมาณและการอนุรักษ์
ในสวนผีเสื้อธรรมชาติของ สวนสัตว์เปิดเขาเขียว จังหวัดชลบุรี ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
(กีฏวิทยา) สาขากีฏวิทยา ภาควิชากีฏวิทยา ปรธานกรรมการที่ปรึกษา: อาจารย์สุรเชษฐ จามรมาน,
Ph.D. 152 หน้า

การสำรวจชนิดของผีเสื้อกลางวัน และปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณผีเสื้อที่พบในสวนผีเสื้อธรรมชาติ สวน
สัตว์เปิดเขาเขียว จังหวัดชลบุรี ทำการเก็บตัวอย่าง โดยใช้สวิงโฉบผีเสื้อ เดือนละ 1 ครั้ง ครั้งละ 1 วัน ช่วงเช้า
9.00-10.00 น. ช่วงบ่าย 15.00-16.00 น. เป็นเวลา 1 ปี ตั้งแต่เดือน กุมภาพันธ์ 2548 ถึงเดือน มกราคม 2549 พบ
ผีเสื้อกลางวันทั้งหมด 47 ชนิด ใน 6 วงศ์ เมื่อนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ความหลากหลายชนิดของผีเสื้อกลางวัน โดย
วิธีของ Shannon- Wiener's index พบว่า ช่วงบ่ายมีค่า $H' = 2.29$ รองลงมาคือช่วงเช้ามืดมีค่า $H' = 2.19$ ตามลำดับ
เนื่องจากสวนผีเสื้อธรรมชาติอยู่ใกล้เขาเขียวซึ่งมีพืชชนิดต่างๆที่เป็นพืชอาหารของตัวหนอนและตัวเต็มวัยผีเสื้อ
จึงนำมาทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างพืชอาหารกับผีเสื้อกลางวัน สำรวจพบพืชที่ตัวหนอนผีเสื้อสามารถใช้
ใช้เป็นอาหารได้ 22 ชนิด ใน 15 วงศ์ และพืชดอกที่ตัวเต็มวัยผีเสื้อสามารถใช้เป็นอาหารได้ 15 ชนิด ใน 8 วงศ์

จากการศึกษาวงจรชีวิตของผีเสื้อกลางวัน ภายในห้องปฏิบัติการอุณหภูมิ 26.5 องศาเซลเซียส พบว่า
สามารถเลี้ยงผีเสื้อกลางวัน ได้จำนวน 16 ชนิด

ทำการแบ่งกลุ่มและคัดเลือกชนิดผีเสื้อกลางวันที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงได้เป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่ม 1 เลี้ยง
เพื่อเพิ่มปริมาณในช่วงเดือน สิงหาคม- มกราคม คือ ผีเสื้อหนอนอุรุมธรรมดา (*Catopsilia pomona* Fabricius)
ผีเสื้อจระกานอนยี่โถ (*Euploea core* Cramer) และผีเสื้อหนอนใบรักธรรมดา (*Danaus chrysippus* L.) และกลุ่ม
2 เลี้ยงตลอดทั้งปี เพื่อเพิ่มความหลากหลายชนิด จำนวน 5 ชนิด คือ ผีเสื้อหนอนใบรักลายเสือ (*Danaus genutia*
Cramer) ผีเสื้อกะทกรกธรรมดา (*Cethosia cyane* Fruhstorfer) ผีเสื้อหางตุ้มจุดชมพู (*Pachliopta aristolochiae*
Rothschild) ผีเสื้อหางติ่งธรรมดา (*Papilio polytes* Cramer) และผีเสื้ออุงทองธรรมดา (*Troides aeacus* C & R
Felder)

ทำการอนุรักษ์ผีเสื้อโดยวิธีการจัดสวนผีเสื้อธรรมชาติใหม่ ให้มีพืชอาหารตัวหนอนผีเสื้อจากเดิม 30
ต้น เพิ่มเป็น 627 ต้น และพืชอาหารตัวเต็มวัยผีเสื้อจากเดิม 209 ต้น เพิ่มเป็น 1,006 ต้น เพื่อให้ผีเสื้อมีอาหาร
ตลอดทั้งปี มีสนามหญ้าเป็นบริเวณกว้าง มีมุมพักผ่อนเป็นศาลาซึ่งทำทางเดินเท้าเข้าไปถึง เมื่อจัดสวนผีเสื้อ
ธรรมชาติเสร็จแล้ว นำผีเสื้อที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงและเพิ่มปริมาณมาปล่อยในสวนผีเสื้อธรรมชาติ พบว่า
ปริมาณผีเสื้อที่พบมีปริมาณเพิ่มมากขึ้น สามารถดึงดูดให้นักท่องเที่ยวมาชมสวนผีเสื้อธรรมชาติได้เพิ่มมากขึ้น


กฤษฎณ์ พิเนตรเสถียร
ลายมือชื่อนิติกร


สุรเชษฐ จามรมาน
ลายมือชื่อประธานกรรมการ

10 / ม.ค. / 51

Krit Phinetsathian 2008: Survey and Mass Rearing the Butterfly and Conservation in the Natural Butterfly Garden in Khaokheow Open Zoo, Chon Buri Province. Master of Science (Entomology), Major Field: Entomology, Department of Entomology. Thesis Advisor: Mr. Surachate Jamornman, Ph.D. 152 pages.

Butterflies survey and factors effect on butterflies population were studied in the Natural Butterfly Garden in Khaokheow Open Zoo, Chon Buri Province. The butterflies were monthly (a day/month) collected by sweeping during 9.00 -10.00 a.m. and 15.00 -16.00 p.m. all year round from February 2005 to January 2006 the result indicated that the number of the butterflies found 47 species in 6 families. The highest diversity of the butterflies measured by Shannon-Wiener's index was found in the afternoon with $H' = 2.29$ and in the morning with $H' = 2.19$. Because of the Khaokheow Open Zoo has diverse flora, which is host plants of butterfly larva, it encouraged the diversity. The study on the relation between feed and butterflies was found that host plants of larva butterflies were 22 species in 15 families and host plants of adult butterflies were 15 species in 8 families.

The study on life cycle of the butterflies in the room under temperature 26.5 °C found that could mass rearing 16 species.

Separated group and chose the suitable butterfly for mass rearing in 2 groups. The first group mass rearing for increased the number in August – January were *Catopsilia pomona* Fabricius, *Euploea core* Cramer and *Danaus chrysippus* L. the second group mass rearing all year for species diversity were *Danaus genutia* Cramer, *Cethosia cyane* Fruhstorfer, *Pachliopta aristolochiae* Rothschild, *Papilio polytes* Cramer and *Troides aeacus* C & R Felder.

Conservation the butterflies by the Natural Butterfly Garden management to have the butterfly host plants all the time. The main idea was planted the butterfly larva host plants from 30 to 627 and the adult butterfly host plants from 209 to 1,006. Arranged the open space to make the area lookwide. Provided sitting corner under and set path to the gazebo. After completed the landscape and introduced the suitable butterfly for mass rearing into the Natural Butterfly Garden , the result suggested that it could be attracted the butterflies and looked beautiful where attractive the traveler to site seeing much more.

Krit Phinetsathian
Student's signature

Surachate Jamornman
Thesis Advisor's signature

10 / Jan. / 08

กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้า ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์สุรเชษฐ จามรมาน ประธานกรรมการที่ปรึกษา
วิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.จริยา จันทร์ไพแสง หัวหน้าโครงการ การวิจัยและพัฒนาสวน
ผีเสื้อธรรมชาติในสวนสัตว์เปิดเขาเขียว และกรรมการที่ปรึกษาวิชาเอก รองศาสตราจารย์ ดร.เดชา
วิวัฒน์วิทยา กรรมการที่ปรึกษาวิชาเอก ผู้อำนวยการสวนสัตว์เปิดเขาเขียว จังหวัดชลบุรี ผู้
ประสานงาน โครงการวิจัย นางสาวกรภัทร์ แก้วเนิน ที่ได้ช่วยเหลือในการวางแผนงานวิจัย และให้
คำปรึกษาในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ตลอดจนการให้คำปรึกษาแนะนำตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ และ
ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.พรพรรณภา ศักดิ์สูง ผู้แทนบัณฑิตวิทยาลัยที่กรุณาให้
คำปรึกษา แนะนำ และตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และทุกๆคนในครอบครัวที่ให้ทุนการศึกษา และให้
การสนับสนุนช่วยเหลือเป็นกำลังใจในการทำวิทยานิพนธ์

ขอขอบคุณบุคลากรประจำภาควิชาภูมิวิทยา และรุ่นพี่ เพื่อน น้องๆชาวภูมิวิทยาทุกคนที่ให้
กำลังใจ และให้ความช่วยเหลือในทุกๆด้าน

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ภาควิชาภูมิวิทยาทุกท่าน ที่ได้อบรมสั่งสอน และมอบความรู้
อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

ด้วยความดีหรือประโยชน์อันใดเนื่องจากวิทยานิพนธ์เล่มนี้ ขอมอบแต่คุณพ่อ คุณแม่

กฤษณ์ พิเนตรเสถียร

มกราคม 2551

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(7)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	3
การตรวจเอกสาร	4
อุปกรณ์และวิธีการ	23
อุปกรณ์	23
วิธีการ	25
ผลและวิจารณ์	32
สรุปและข้อเสนอแนะ	86
สรุป	86
ข้อเสนอแนะ	88
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	89
ภาคผนวก	96
ภาคผนวก ก ตาราง	97
ภาคผนวก ข ภาพรายละเอียดของผีเสื้อกลางวันที่สามารถเลี้ยงจนครบวงจรชีวิต จำนวน 16 ชนิด	136

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ชนิดพืชอาหารของตัวหนอนผีเสื้อในวงศ์ต่างๆ	11
2	จำนวนชนิดของผีเสื้อกลางวันที่พบในสถานที่ทำการวิจัย และผีเสื้อที่สำรวจพบในสถานที่ต่างๆ	32
3	ชนิดและปริมาณของผีเสื้อกลางวันที่สำรวจโดยการบันทึกจากการสังเกตในสวนผีเสื้อธรรมชาติ ระหว่างเดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2548 ถึงเดือน มกราคม พ.ศ. 2549	41
4	จำนวนผีเสื้อคิดเป็นร้อยละ ที่พบในสวนผีเสื้อธรรมชาติ ระหว่างเดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2548 ถึงเดือน มกราคม พ.ศ. 2549	43
5	โอกาสที่จะพบผีเสื้อกลางวันทุกครั้งที่สำรวจผีเสื้อที่พบในช่วงเช้าและช่วงบ่าย ในสวนผีเสื้อธรรมชาติ ระหว่างเดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2548 ถึงเดือน มกราคม พ.ศ. 2549	44
6	ชนิดพืชอาหารของตัวหนอนผีเสื้อชนิดต่างๆที่พบในสวนสัตว์เปิดเขาเขียว	45
7	ชนิดพืชอาหารตัวเต็มวัยผีเสื้อชนิดต่างๆที่สามารถให้น้ำหวานจากดอกไม้เป็นอาหารได้ ที่พบในสวนสัตว์เปิดเขาเขียว	46
8	ชนิดผีเสื้อกลางวันที่สามารถเลี้ยงจนครบวงจรชีวิตทั้งหมดจำนวน 16 ชนิด ที่สามารถเลี้ยงได้ในสวนสัตว์เปิดเขาเขียว	50
9	ชนิดของศัตรูธรรมชาติที่พบเข้าทำลายผีเสื้อกลางวันชนิดต่างๆในสวนผีเสื้อธรรมชาติ	55
10	เกณฑ์การคัดเลือกชนิดผีเสื้อ	62
11	การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างผีเสื้อทั้ง 5 ชนิด	65
12	เปรียบเทียบตารางชีวิตทางชีวภาพ (biological life table) ของผีเสื้อ 5 ชนิด โดยใช้ The Kruskal-Wallis Test	70
13	เปรียบเทียบความแตกต่างของจำนวนวันที่ใช้ในการพัฒนาของผีเสื้อ 5 ชนิด ระยะการเจริญเติบโตต่างๆ โดยใช้ The Kruskal-Wallis Test	71

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
14	จำนวนวัน และน้ำหนักสดของพืชอาหารที่ใช้เลี้ยงตัวหนอนผีเสื้อ 5 ชนิด ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2548 ถึงเดือน มกราคม พ.ศ. 2549 ศึกษาในห้องปฏิบัติการ ภาควิชากีฏวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน	72
15	ชนิดของพืช และจำนวนพืชอาหารผีเสื้อสำรวจที่พบในบริเวณสวนผีเสื้อก่อนการวิจัยและจำนวนพืชที่ปลูกเพิ่มปริมาณหลังสิ้นสุดการวิจัย ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2548 ถึงเดือน มกราคม พ.ศ. 2549	83
16	ปริมาณผีเสื้อก่อนการวิจัยและปริมาณผีเสื้อที่ทำการเพาะเลี้ยงแล้วนำมาปล่อยหลังการจัดสวนผีเสื้อเสร็จแล้ว ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2548 ถึงเดือน มกราคม พ.ศ. 2549	84
ตารางผนวกที่		
ก1	ชนิดของผีเสื้อกลางวันที่พบในสถานที่ทำการวิจัย และผีเสื้อที่สำรวจพบในสถานที่ต่างๆ	98
ก2	ชนิดและปริมาณของผีเสื้อกลางวันที่สำรวจ โดยการบันทึกจากการสังเกตในสวนผีเสื้อธรรมชาติ ระหว่างเดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2548 ถึงเดือน มกราคม พ.ศ. 2549	101
ก3	ตารางชีวิตทางชีวภาพ (biological life table) ของผีเสื้องูทองธรรมดา (<i>Troides aeacus</i>) ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2548 ถึงเดือนมกราคม พ.ศ. 2549 ศึกษาในห้องปฏิบัติการ อุณหภูมิ 26.50 องศาเซลเซียส	105
ก4	ตารางชีวิตทางชีวภาพ ของผีเสื้อหางตุ้มจุดชมพู (<i>Pachliopta aristolochiae</i>) ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2548 ถึงเดือนมกราคม พ.ศ.2549 ศึกษาในห้องปฏิบัติการ อุณหภูมิ 26.50 องศาเซลเซียส	109

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่	หน้า	
ก5	<p>ตารางชีวิตทางชีวภาพ ของผีเสื้อหางติ่งธรรมดา (<i>Papilio polytes</i>) ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2548 ถึงเดือนมกราคม พ.ศ. 2549 ศึกษาในห้องปฏิบัติการ อุณหภูมิ 26.50 องศาเซลเซียส</p>	112
ก6	<p>ตารางชีวิตทางชีวภาพ ของผีเสื้อหนอนคอร์กกล้วยเสือ (<i>Danaus genutia</i>) ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2548 ถึงเดือนมกราคม พ.ศ. 2549 ศึกษาในห้องปฏิบัติการ อุณหภูมิ 26.50 องศาเซลเซียส</p>	115
ก7	<p>ตารางชีวิตทางชีวภาพ ของผีเสื้อกะทกรกธรรมดา (<i>Cethosia cyane</i>) ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2548 ถึงเดือนมกราคม พ.ศ. 2549 ศึกษาในห้องปฏิบัติการ อุณหภูมิ 26.50 องศาเซลเซียส</p>	117
ก8	<p>ตารางชีวิตทางชีวภาพ (biological life table) ของผีเสื้อถุงทองธรรมดา (<i>Troides aeacus</i>) ในสวนโดมผีเสื้อ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2548 ถึงเดือนมกราคม พ.ศ. 2549</p>	120
ก9	<p>ตารางชีวิตทางชีวภาพของผีเสื้อหางตุ้มจุดชมพู (<i>Pachliopta aristolochiae</i>) ในสวนโดมผีเสื้อ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2548 ถึงเดือนมกราคม พ.ศ. 2549</p>	121
ก10	<p>ตารางชีวิตทางชีวภาพของผีเสื้อหางติ่งธรรมดา (<i>Papilio polytes romulus</i>) ในสวนโดมผีเสื้อ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2548 ถึงเดือนมกราคม พ.ศ. 2549</p>	122
ก11	<p>ตารางชีวิตทางชีวภาพของผีเสื้อหนอนคอร์กกล้วยเสือ (<i>Danaus genutia genutia</i>) ในสวนโดมผีเสื้อ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2548 ถึงเดือนมกราคม พ.ศ. 2549</p>	123
ก12	<p>ตารางชีวิตทางชีวภาพของผีเสื้อกะทกรกธรรมดา (<i>Cethosia cyane euanthes</i>) ในสวนโดมผีเสื้อ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2548 ถึงเดือนมกราคม พ.ศ.2549</p>	124

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่		หน้า
ก13	น้ำหนักสดของใบกระเช้าฝีมดที่หนอนผีเสื้องูทองธรรมดา (<i>Troides aeacus aeacus</i>) กิน ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2548 ถึงเดือนมกราคม พ.ศ. 2549 ศึกษาในห้องปฏิบัติการ	125
ก14	น้ำหนักสดของใบกระเช้าฝีมดที่หนอนผีเสื้อหางตุ้มจุดชมพู (<i>Pachliopta aristolochiae</i>) กิน ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2548 ถึงเดือนมกราคม พ.ศ. 2549 ศึกษาในห้องปฏิบัติการ	126
ก15	น้ำหนักสดของใบส้มจืดที่หนอนผีเสื้อหางดิ่งธรรมดา (<i>Papilio polytes</i>) กิน ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2548 ถึงเดือนมกราคม พ.ศ. 2549 ศึกษาในห้องปฏิบัติการ	127
ก16	น้ำหนักสดของใบข้าวสารที่หนอนผีเสื้อหนอนดอกกล้วยเสื้อ (<i>Danaus genutia</i>) กิน ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2548 ถึงเดือนมกราคม พ.ศ. 2549 ศึกษาในห้องปฏิบัติการ	128
ก17	น้ำหนักสดของใบกะทกรกที่หนอนผีเสื้อกะทกรกธรรมดา (<i>Cethosia cyanes</i>) กิน ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2548 ถึงเดือนมกราคม พ.ศ. 2549 ศึกษาในห้องปฏิบัติการ	129
ก18	เปรียบเทียบความแตกต่างของจำนวนวันที่ใช้ในการพัฒนาของผีเสื้อ 5 ชนิด ระยะเวลาเจริญเติบโตต่างๆ โดยใช้ The Kruskal-Wallis Test	130
ก19	เปรียบเทียบ biological life table ของผีเสื้อ 5 ชนิด โดยใช้ The Kruskal-Wallis Test	130
ก20	เปรียบเทียบ การมีชีวิตอยู่รอดและเปอร์เซ็นต์การตายในแต่ละช่วงวัยของผีเสื้องูทองธรรมดา (<i>Troides aeacus</i>) ของ biological life table	131
ก21	เปรียบเทียบ การมีชีวิตอยู่รอดและเปอร์เซ็นต์การตายในแต่ละช่วงวัยของผีเสื้อหางตุ้มจุดชมพู (<i>Pachliopta aristolochiae</i>) ของ biological life table	132
ก22	เปรียบเทียบ การมีชีวิตอยู่รอดและเปอร์เซ็นต์การตายในแต่ละช่วงวัยของผีเสื้อหางดิ่งธรรมดา (<i>Papilio polytes</i>) ของ biological life table	133

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่		หน้า
ก23	เปรียบเทียบ การมีชีวิตรอดและเปอร์เซ็นต์การตายในแต่ละช่วงวัยของผีเสื้อหนอนใบรักลายเสื้อ (<i>Danaus genutia</i>) ของ biological life table	134
ก24	เปรียบเทียบ การมีชีวิตรอดและเปอร์เซ็นต์การตายในแต่ละช่วงวัยของผีเสื้อกะทกรกธรรมดา (<i>Cethosia cyane</i>) ของ biological life table	135

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ปัจจัยที่มีผลต่อการลดจำนวนประชากรของผีเสื้อ ของ New (1991)	15
2	รูปแบบสวนผีเสื้อของ National Research Council (1983)	19
3	ห้องปฏิบัติการที่ใช้ในการทดลอง อุณหภูมิ 26.50 องศาเซลเซียส และ โคมผีเสื้อสำหรับผีเสื้อตัวเต็มวัยจับคู่ผสมพันธุ์และวางไข่	24
4	ปัจจัยที่ทำการตัดแปลงเพื่อเพิ่มปริมาณและการอนุรักษ์จำนวนประชากรผีเสื้อในสวนผีเสื้อธรรมชาติ	29
5	แผนที่สวนสัตว์เปิดเขาเขียว ตำบลบางพระ อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี	31
6	ชนิดของผีเสื้อกลางวันที่พบในสถานที่ทำการวิจัย วงศ์ Papilionidae	33
7	ชนิดของผีเสื้อกลางวันที่พบในสถานที่ทำการวิจัย วงศ์ Danaidae	35
8	ชนิดของผีเสื้อกลางวันที่พบในสถานที่ทำการวิจัย วงศ์ Nymphalidae	36
9	ชนิดของผีเสื้อกลางวันที่พบในสถานที่ทำการวิจัย วงศ์ Pieridae	38
10	ชนิดของผีเสื้อกลางวันที่พบในสถานที่ทำการวิจัย วงศ์ Satyridae	39
11	ชนิดของผีเสื้อกลางวันที่พบในสถานที่ทำการวิจัย วงศ์ Amathusiidae	39
12	ชนิดของผีเสื้อกลางคืนที่นำเข้ามาเลี้ยงเพิ่มในสถานที่ทำการวิจัย วงศ์ Saturnidae	39
13	ปริมาณผีเสื้อกลางวันกับปริมาณน้ำฝนที่มีอิทธิพลต่อการออกมาทำกิจกรรมต่างๆ ของผีเสื้อกลางวันในเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2548 ถึงเดือน มกราคม พ.ศ. 2549	54
14	ชนิดของศัตรูธรรมชาติที่พบเข้าทำลายผีเสื้อกลางวันที่พบบริเวณสวนผีเสื้อธรรมชาติ	56
15	ความแตกต่างของปริมาณผีเสื้อในวงศ์ต่างๆ ในแต่ละเดือนบริเวณสวนผีเสื้อธรรมชาติ	59
16	เส้นกราฟการมีชีวิตอยู่รอด (survivorship curve) และการวางไข่ในช่วงอายุ x ของผีเสื้อ 5 ชนิด ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2548 ถึงเดือน มกราคม พ.ศ. 2549 ศึกษาในห้องปฏิบัติการ ภาควิชากีฏวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน	67
17	เส้นโค้งจำนวนไข่ (egg curve) ของผีเสื้อ 5 ชนิด ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2548 ถึงเดือนมกราคม 2549 ศึกษาในห้องปฏิบัติการ ภาควิชากีฏวิทยา ม.เกษตร	68

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
18	เส้นกราฟการมีชีวิตอยู่รอด (survivorship curve) ของผีเสื้อของผีเสื้อ 5 ชนิด ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2548 ถึงเดือนมกราคม พ.ศ. 2549 ศึกษาในห้องปฏิบัติการ ภาควิชากีฏวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขต บางเขน	69
19	แผนผังสวนสัตว์เปิดเขาเขียว บริเวณวงกลมสีดำคือสวนผีเสื้อธรรมชาติ	76
20	สวนผีเสื้อธรรมชาติก่อนทำการปรับปรุง	76
21	รูปแบบการจัดสวนผีเสื้อเพื่อการอนุรักษ์ของสวนผีเสื้อธรรมชาติ	77
22	แสดงทางเข้าสวนผีเสื้อก่อนการวิจัย	78
23	แสดงทางเข้าสวนผีเสื้อหลังการวิจัย ทำการสร้างประตูทางเข้า และป้ายสวนผีเสื้อใหม่แต่รั้วเหล็กเปิด-ปิดใช้รั้วเดิม	78
24	แสดงทางเดินผีเสื้อก่อนการวิจัย	79
25	แสดงทางเดินผีเสื้อหลังการวิจัย ใช้เสาปูนและสร้างหลังคาทางเดินรอบสวนใหม่ และใช้กระถางดอกแบบแขวนดอกไม้ที่ผีเสื้อตัวเต็มวัยกิน หรือพืชที่มีกลิ่นฉุนที่ผีเสื้อกลุ่มผีเสื้อหนอนใบรักชอบ เช่น หญ้าวงช้าง แขนตามทางเดิน	79
26	จุดนั่งพักผ่อนก่อนการวิจัย	80
27	จุดนั่งพักผ่อนหลังการวิจัยเปลี่ยนเป็นศาลาที่ให้ความรู้เกี่ยวกับแมลง และผีเสื้อชนิดต่างๆ ด้านหลังของศาลามีโรงเพาะเลี้ยงแมลงเพื่อให้นักท่องเที่ยวชม	80
28	แสดงสนามหญ้าและแปลงดอกไม้ก่อนการวิจัย	81
29	แสดงสนามหญ้าและแปลงดอกไม้หลังการวิจัยเปลี่ยนจากไม้ดอกที่มีแต่สีน้ำตาลสวยงามแต่ไม่มีน้ำหวานแก่ผีเสื้อตัวเต็มวัย เป็นไม้ดอกที่มีสีส้มและให้น้ำหวานแก่ผีเสื้อตัวเต็มวัย	81
30	แสดงสระน้ำก่อนการวิจัย	82
31	แสดงสระน้ำหลังการวิจัยสระซึ่งมีเศษใบไม้กิ่งไม้ และแห้งขอดในหน้าแล้ง นำเศษกิ่งไม้ใบไม้ ออก เติมน้ำใหม่ให้เต็มสระตลอดทั้งปีเพื่อให้ความชุ่มชื้นแก่สวนผีเสื้อ และเปิดน้ำพุเพื่อให้น้ำไหลเวียนป้องกันการเกิดน้ำเน่า	82

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพผนวกที่		หน้า
ข1	รายละเอียดของผีเสื้องูทองธรรมดา	137
ข2	รายละเอียดของผีเสื้อหางตุ้มจุดชมพู	138
ข3	รายละเอียดของผีเสื้อหนอนมะนาว	139
ข4	รายละเอียดของผีเสื้อหางติ่งธรรมดา	140
ข5	รายละเอียดของผีเสื้อหนอนจำปีธรรมดา	141
ข6	รายละเอียดของผีเสื้อหางติ่งนางระเวง	142
ข7	รายละเอียดของผีเสื้อหางดาปลายขีด	143
ข8	รายละเอียดของผีเสื้อหนอนใบรักธรรมดา	144
ข9	รายละเอียดของผีเสื้อจระกานอนยี่โถ	145
ข10	รายละเอียดของผีเสื้อหนอนใบรักลายเสือ	146
ข11	รายละเอียดของผีเสื้อหนอนหนามกะทกรก	147
ข12	รายละเอียดของผีเสื้อกะทกรกธรรมดา	148
ข13	รายละเอียดของผีเสื้อสีอิฐธรรมดา	149
ข14	รายละเอียดของผีเสื้อหนอนกุนธรรมดา	150
ข15	รายละเอียดของผีเสื้อหนอนกาฝากธรรมดา	151
ข16	รายละเอียดของผีเสื้อหนอนมะพร้าวธรรมดา	152

การสำรวจชนิดของผีเสื้อกลางวัน การเลี้ยงเพิ่มปริมาณและการอนุรักษ์ในสวนผีเสื้อ ธรรมชาติของ สวนสัตว์เปิดเขาเขียว จังหวัดชลบุรี

Survey and Mass Rearing the Butterfly and Conservation in the Natural Butterfly Garden in Khaokheow Open Zoo, Chon Buri Province

คำนำ

ผีเสื้อเป็นแมลงที่มีสีสันสวยงามสร้างความเพลิดเพลินให้กับผู้พบเห็น นอกจากความสวยงามแล้วผีเสื้อยังมีประโยชน์อย่างอื่น เช่น ช่วยผสมเกสรดอกไม้ ใช้เป็นอาหาร อย่างไรก็ตามผีเสื้อบางชนิดที่เป็นศัตรูพืช ในประเทศไทยมีผีเสื้อหลายชนิดที่ตกอยู่ในภาวะใกล้สูญพันธุ์บางชนิดก็สูญพันธุ์ไปแล้ว และมีจำนวนไม่น้อยที่สูญพันธุ์ไปก่อนที่จะค้นพบและทราบชนิด สาเหตุหนึ่งมาจากการที่ปริมาณอาหารของตัวหนอนลดจำนวนลง กล่าวคือมีพืชหลายชนิดสูญพันธุ์ไป ส่งผลให้หนอนผีเสื้อขาดแคลนอาหารและสูญพันธุ์ตามไปในที่สุด ส่วนอีกสาเหตุหนึ่งที่สำคัญคือ การจับเพื่อสะสมซากผีเสื้อและการนำซากผีเสื้อมาทำของที่ระลึก ซึ่งส่งผลกระทบต่อ การสูญพันธุ์ของผีเสื้อมากยิ่งขึ้น

ความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันระหว่างผีเสื้อกับพืชอาหารเป็นความสัมพันธ์ที่ไม่สามารถแยกออกจากกันได้ ในธรรมชาติพืชพันธุ์ไม้หลายชนิดได้อาศัยผีเสื้อช่วยในการผสมเกสร อย่างไรก็ตามผีเสื้อก็มีส่วนในการทำลายต้นพืชเพราะขณะที่ผีเสื้ออยู่ในระยะหนอนก็จะต้องกินใบหรือส่วนอื่นๆของพืชเพื่อการเจริญเติบโตเป็นผีเสื้อและแพร่พันธุ์ต่อไป ผีเสื้อแต่ละชนิดมีอายุไม่เท่ากันขึ้นอยู่กับชนิดและแต่ละช่วงอายุขัย อาหารของผีเสื้อตัวเต็มวัยก็คือ ของเหลวที่มีแร่ธาตุต่างๆ เช่น น้ำหวานดอกไม้ น้ำตามพื้นดินหรือพื้นทราย ปกติผีเสื้อเพศผู้และเพศเมียจะหากินในอาณาบริเวณเดียวกันแต่บางครั้งก็พบว่ามันจะหากินไกลกัน ผีเสื้อหลายชนิดจะเลือกเวลาออกหากินที่แตกต่างกัน บางชนิดออกหากินตอนเช้ามีดหรือตอนใกล้ค่ำเพื่อให้รอดพ้นจากพวกนกต่างๆ ที่ออกหากินในตอนกลางวัน

สวนสัตว์เปิดเขาเขียว จังหวัดชลบุรี ซึ่งมีเนื้อที่ประมาณ 5000 ไร่ ยังเป็นพื้นที่เชื่อมต่อของเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาเขียว – เขาชมภู ซึ่งได้ใช้เวลาในการปรับปรุงภูมิทัศน์ และฟื้นฟูสภาพป่ามานาน ทำให้สภาพแวดล้อมมีความหลากหลายของสัตว์และพืช สวนสัตว์จึงเป็นแหล่งอาศัยและ

แหล่งขยายพันธุ์ที่สำคัญของผีเสื้อได้ อีกทั้งผีเสื้อนั้นเป็นแมลงที่มีความสัมพันธ์กับระบบนิเวศของป่า โดยมีส่วนช่วยในการผสมเกสรของพันธุ์ไม้ นอกจากนี้เป็นส่วนหนึ่งของห่วงโซ่อาหารแล้ว ผีเสื้อกลางคืนส่วนมากยังมีสีสันสดใสที่จะเติมแต่งความสวยงามให้กับธรรมชาติ ซึ่งสามารถจะนำมาใช้ประโยชน์ในการส่งเสริมการท่องเที่ยวของพื้นที่ต่างๆภายในสวนสัตว์เปิดเขาเขียวได้เป็นอย่างดี สวนสัตว์เปิดเขาเขียวจึงพิจารณาถึงประโยชน์ของการจัดแสดงสวนผีเสื้อ เพราะผีเสื้อเป็นแมลงที่เป็นประโยชน์ มีความสวยงาม มีความหลากหลาย จึงได้จัดการพัฒนาสวนผีเสื้อธรรมชาติซึ่งแตกต่างจากสวนผีเสื้ออื่นๆคือไม่มีกรงขังผีเสื้อเพื่อสร้างความรู้สึที่ดีแก่ผู้ชม โดยให้นักวิจัยและผู้ที่เกี่ยวข้องเข้ามาร่วมดำเนินงานการอนุรักษ์ผีเสื้อให้มีอยู่ในสวนผีเสื้อธรรมชาติตลอดทั้งปี สร้างความหลากหลายของผีเสื้อในสวนสัตว์เปิดเขาเขียว ให้สามารถปรับตัวและอยู่ร่วมกับสิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆได้ จึงเป็นที่น่าสนใจในการศึกษาเรียนรู้ของนักเรียน เยาวชน ผู้สนใจทั่วไป และนักท่องเที่ยว ขณะเดียวกันได้เรียนรู้พฤติกรรมของผีเสื้อที่มีความเป็นอยู่จริงตามธรรมชาติ ข้อมูลที่ได้จากการศึกษานอกจากจะใช้เป็นฐานข้อมูลในการศึกษาผีเสื้อที่พบในสวนสัตว์เปิดเขาเขียวแล้ว ยังนำไปสู่การหาแนวทางในการอนุรักษ์ผีเสื้ออย่างยั่งยืนต่อไป

วัตถุประสงค์

1. ตำราวจนิตของผีเสื้อกลางวัน ชนิดของพืชอาหารตัวหนอน ตัวเต็มวัย และปริมาณของผีเสื้อกลางวัน
2. ศึกษาวงจรชีวิตของผีเสื้อในห้องปฏิบัติการเพื่อหาปัจจัย ที่มีผลต่อผีเสื้อกลางวัน
3. ศึกษาตารางชีวิต (life table) ของผีเสื้อแต่ละชนิดเพื่อนำมาเปรียบเทียบหาความแตกต่างในแต่ละชนิด และปัจจัยที่มีผลต่อการนำมาคัดเลือกชนิดของผีเสื้อกลางวันที่เหมาะสมต่อการเลี้ยง เพื่อให้สวนผีเสื้อธรรมชาติมีผีเสื้อตลอดทั้งปี
 - 3.1 การคัดเลือกชนิดของผีเสื้อ
 - 3.2 เปรียบเทียบตารางชีวิตทางชีวภาพ (biological life table)
4. การพัฒนา ปรับปรุงสวนผีเสื้อ และชี้ให้เห็นถึงเหตุผลของการเพาะเลี้ยงผีเสื้อเพื่อเสริมปริมาณของผีเสื้อที่มีอยู่ในสวนผีเสื้อเปิดเขาเขียว อีกทั้งเป็นความรู้เชิงวิชาการและการท่องเที่ยวแก่ผู้มาเยี่ยมชม

การตรวจเอกสาร

1. การแบ่งกลุ่มผีเสื้อ

Phylum Arthropoda

Class Insecta

Division Endopterygota

Order Lepidoptera

ผีเสื้อเป็นแมลงในอันดับ (Order) Lepidoptera ชื่ออันดับของผีเสื้อนั้นมาจากภาษากรีกสองคำคือ คำว่า lepis แปลว่าเกล็ด และคำว่า pteron แปลว่าปีก ซึ่งที่ปีกทั้งสองคู่ของแมลงอันดับนี้มีเกล็ด (scale) ขนาดเล็ก ๆ ปกคลุมอยู่เป็นจำนวนมาก เป็นแมลงที่ปีกมีลักษณะเป็นแผ่นบาง มีเส้นขวางปีกเล็กน้อย ลักษณะที่สำคัญของแมลงในอันดับนี้ก็คือ ลำตัว ปีกและขามักปกคลุมไปด้วยเกล็ด (สุธรรม, 2510)

การสำรวจผีเสื้อกลางวันในประเทศไทย

จารุจินต์ และคณะ (2544) รายงานว่าผีเสื้อกลางวันในประเทศไทยยังไม่สามารถที่จะระบุจำนวนชนิดได้แน่นอน แต่คาดว่าน่าจะมีไม่น้อยกว่า 1,300 ชนิด โดยพบทั้ง 5 วงศ์คือ

1. วงศ์ผีเสื้อหางติ่ง (Family Papilionidae) พบไม่น้อยกว่า 64 ชนิด มี 2 วงศ์ย่อย
 - 1.1 วงศ์ย่อยผีเสื้อพอลโล (Subfamily Parnassiinae)
 - 1.2 วงศ์ย่อยผีเสื้อหางติ่ง (Subfamily Papilioninae)
2. วงศ์ผีเสื้อหนอนกะหล่ำ (Family Pieridae) พบไม่น้อยกว่า 58 ชนิดมี 2 วงศ์ย่อย
 - 2.1 วงศ์ย่อยผีเสื้อหนอนกะหล่ำ (Subfamily Pierinae)
 - 2.2 วงศ์ย่อยผีเสื้อเณร (Subfamily Coliadinae)

3. วงศ์ผีเสื้อขาหน้าพู่ (Family Nymphalidae) พบไม่น้อยกว่า 367 ชนิด มี 11 วงศ์ย่อย
 - 3.1 วงศ์ย่อยผีเสื้อหนอนใบรัก (Subfamily Danainae)
 - 3.2 วงศ์ย่อยผีเสื้อตีนताल (Subfamily Satyrinae)
 - 3.3 วงศ์ย่อยผีเสื้อป่า (Subfamily Morphinae)
 - 3.4 วงศ์ย่อยผีเสื้อกะทกรก (Subfamily Acracinae)
 - 3.5 วงศ์ย่อยผีเสื้อลายเงิน (Subfamily Argynninae)
 - 3.6 วงศ์ย่อยผีเสื้อขาหน้าพู่ (Subfamily Nymphalinae)
 - 3.7 วงศ์ย่อยผีเสื้อกะลาตี (Subfamily Limenitidinae)
 - 3.8 วงศ์ย่อยผีเสื้อเจ้าชาย (Subfamily Apaturinae)
 - 3.9 วงศ์ย่อยผีเสื้อตาลหนาม (Subfamily Charaxinae)
 - 3.10 วงศ์ย่อยผีเสื้อพุทรา (Subfamily Calinaginae)
 - 3.11 วงศ์ย่อยผีเสื้อหัวแหลม (Subfamily Libytheinae)

4. วงศ์ผีเสื้อสีน้ำเงิน (Family Lycaenidae) พบไม่น้อยกว่า 369 ชนิด มี 8 วงศ์ย่อย
 - 4.1 วงศ์ย่อยผีเสื้อมรกต (Subfamily Poritinae)
 - 4.2 วงศ์ย่อยผีเสื้อมอท (Subfamily Liphyrinae)
 - 4.3 วงศ์ย่อยผีเสื้อหนอนกินเฟลี่ย (Subfamily Miletinae)
 - 4.4 วงศ์ย่อยผีเสื้อฟ้า (Subfamily Polyommatae)
 - 4.5 วงศ์ย่อยผีเสื้อสีน้ำเงิน (Subfamily Lycaeninae)
 - 4.6 วงศ์ย่อยผีเสื้อฟ้าไม้ก่อ (Subfamily Theclinae)
 - 4.7 วงศ์ย่อยผีเสื้อสีหมากสุก (Subfamily Curetinae)
 - 4.8 วงศ์ย่อยผีเสื้อปีกกิ่งหุบ (Subfamily Riodininae)

5. วงศ์ผีเสื้อบินเร็ว (Family Hesperidae) พบไม่น้อยกว่า 273 ชนิด มี 3 วงศ์ย่อย
 - 5.1 วงศ์ย่อยผีเสื้อหน้าเข็ม (Subfamily Coeliadinae)
 - 5.2 วงศ์ย่อยผีเสื้อปีกราบ (Subfamily Pyrginae)
 - 5.3 วงศ์ย่อยผีเสื้อบินเร็ว (Subfamily Hesperinae)

รูปร่างลักษณะทั่วไป

ผีเสื้อกลางวัน (butterflies) ผีเสื้อกลางคืน (moths) และผีเสื้อบินเร็ว (skippers) เป็นแมลงที่มีสมาชิกมากที่สุดเป็นอันดับสอง เป็นแมลงที่คนทั่วไปรู้จักเป็นอย่างดี มีตั้งแต่ขนาดเล็กไปจนถึงใหญ่มาก ลำตัวและขาจะมีขนและเกล็ดปกคลุม ปากตัวเต็มวัยผีเสื้อเกือบทุกชนิดเป็นแบบวงงดูด (siphoning type) เรียกวงนี้ว่า proboscis งวงปากนี้คือส่วนที่เป็น galeae ของฟัน (maxillae) เมื่อไม่ใช้งานจะม้วนเป็นวงโค้งอยู่ได้ส่วนหัว หากใช้งานจึงใช้แรงดันในเลือดดันให้งวงของปากเหยียดออกเป็นท่อตรงเพื่อใช้ดูดน้ำหวานจากดอกไม้ ริมฝีปากล่างเป็นแผ่นแบนเล็กคล้ายแถบติดขวางอยู่ที่ฐานของงวงปาก บางชนิดมีปากแบบกัดกินบางชนิดปากเลื่อม มีตารวมค่อนข้างใหญ่ มีหน่วยตาจำนวนมาก ผีเสื้อกลางคืนมักมีตาเดี่ยวเพิ่มขึ้นอีก 2 ตา หนวดมีมากมายหลายแบบ เช่น clavate, filiform, pectinate, bipectate และอื่นๆ มีปีก 2 คู่เป็นเยื่อบาง มีเกล็ดขึ้นปกคลุม ขาพอมเรียวยาวหลายชนิดมีอวัยวะฟังเสียง (tympanal organs) ตั้งอยู่ทางด้านล่างของปล้องท้อง (सानิต, 2545)

วงจรชีวิต

ผีเสื้อมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างแบบ complete metamorphosis หรือมีการเจริญเติบโตแบบสมบูรณ์ (holometabolous) ประกอบด้วย 4 ระยะ คือไข่ ตัวหนอน ดักแด้ และตัวเต็มวัย (Corbet and Pendlebury, 1956) การเจริญในแต่ละขั้นตอนผีเสื้อจะมีโครงสร้างและอุปนิสัยที่ไม่เหมือนกันเลย ข้อดีสำหรับการเจริญเติบโตแบบนี้คือ แต่ละช่วงของวงจรชีวิตต้องการอาหารแตกต่างกันและอาจอาศัยอยู่ในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน มีศัตรูต่างชนิดกัน ทำให้การเจริญเติบโตในแต่ละระยะนั้นมีอัตราการเสี่ยงต่อการถูกทำลายน้อยลง (เกรียงไกร, 2540)

ระยะไข่

ผีเสื้อเพศเมียจะวางไข่ใกล้ๆหรือบนพืชอาหารของตัวหนอน (Owen, 1971) ไข่จะมีขนาดและรูปร่างลักษณะภายนอกที่แตกต่างกันออกไป (Lekagul *et al.*, 1977) โดยทั่วไปผีเสื้อจะวางไข่ฟองเดี่ยวๆแต่ผีเสื้อบางชนิดจะวางไข่เป็นกลุ่มๆ ขณะที่วางไข่จะจับสารเหนียวออกมาเพื่อให้ไข่ยึดติดกับใบพืช (Corbet and Pendlebury, 1956)

ระยะหนอน

หนอนจะใช้ปากเจาะเปลือกไข่ให้แตกออกและกินเปลือกไข่เป็นอาหารมื้อแรกเพราะเปลือกไข่มีสารอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของหนอนผีเสื้อ หลังจากนั้นตัวหนอนจะเริ่มกินใบพืชเป็นอาหารจนกว่าจะเข้าดักแด้ (Corbet and Pendlebury, 1956)

ระยะหนอนมักเรียกว่า caterpillars เป็นแบบ eruciform รูปร่างทรงกระบอกมี 13 ปล้อง มีหัวกะโหลกเจริญดี ที่ด้านข้างหัวกะโหลกทั้งสองข้างมีตาเดี่ยวด้านข้าง (stemmata) ข้างละ 6 ตา เรียงตัวกันเป็นครึ่งวงกลมที่บริเวณแก้ม มีทั้งขาจริงและขาเทียม (prolegs) มักมีขาเทียม 5 คู่ มีตะขอเล็กๆเรียกว่า crochets เรียงรายอยู่ที่ปลายหน้าตัดขาเทียม หนอนบางชนิดมีขาเทียม 2-3 คู่ เช่น หนอนคืบ ส่วนหนอนร่านและหนอนชอนใบบางชนิดไม่มีขา (ศานิต, 2545)

หนอนของผีเสื้อต่างๆไปจะมีการลอกคราบเพื่อขยายขนาด 4-5 ครั้ง โดยตลอดระยะเวลาที่เป็นตัวหนอนนี้มีความเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้น นอกจากขนาดที่ใหญ่ขึ้นแล้วบางชนิดสีสันและรูปร่างก็แตกต่างกันไปด้วยเช่น หนอนผีเสื้อหางดิ่งหนอนมะนาว ในระยะแรกๆสีสันเหมือนมูลนก แต่เมื่อหนอนโตขึ้นสีสันจะเปลี่ยนไปเป็นสีเขียว มีลวดลายคล้ายตาที่ส่วนอก เป็นต้น ตัวหนอนทั่วไปมักหากินเดี่ยวๆแต่ก็มีบางชนิดที่ระยะแรกๆ หากินกันเป็นกลุ่ม เช่นหนอนของผีเสื้อกาแฟ เป็นต้น เช่นเดียวกับหนอนบางชนิดที่หากินอย่างเปิดเผย ซึ่งมักได้แก่ผีเสื้อที่มีพิษ เช่น ผีเสื้อจระก้า หรือตัวหนอนที่มีระบบการป้องกันตัว เช่น มีหนาม ได้แก่ ผีเสื้อบารอนหนอนมะม่วง บางชนิดก็กินโดยการพับใบเข้าหากันและอาศัยอยู่ภายใน เช่น ผีเสื้อบินเร็ว หรือผีเสื้อสีตาล แต่ทั้งหมดก็ไม่สามารถรอดพ้นจาก การทำหรือการเบียนของแมลงหรือสัตว์ชนิดอื่นได้ ในระยะนี้ใช้เวลาทั้งสิ้นประมาณ 15 วัน (สุรัชย์ และคณะ, 2542)

เมื่อหนอนผีเสื้อโตเต็มที่แล้วจะต้องมองหาที่ที่จะลอกคราบเพื่อเข้าดักแด้ ซึ่งจะไม่สามารถเคลื่อนไหวได้ แต่ภายในเปลือกดักแด้มีการพัฒนาการต่างๆเกิดขึ้นตลอดเวลา และเป็นระยะที่มีการสะสมอาหารไว้อย่างเต็มที่ เป็นที่หมายปองของเหล่าบรรดาตัวห้ำและตัวเบียนต่างๆอย่างมาก ตัวหนอนของผีเสื้อแต่ละชนิดจะเลือกที่เข้าดักแด้แตกต่างกันไป เช่น ผีเสื้อหางดิ่งมักเข้าดักแด้ที่ลำต้นหรือกิ่งไม้ เนื่องจากสีสันและลวดลายกลมกลืนกับกิ่งไม้หรือเปลือกไม้ แต่ผีเสื้อหนอนคืบที่มีสีเขียวจะเข้าดักแด้ที่ก้านใบหรือใต้ใบแก่ เป็นต้น ระยะดักแด้ใช้เวลาประมาณ 7-10 วัน (สุรัชย์ และ

คณะ, 2542) เมื่อระยะเวลาผ่านไปดักแด้ของผีเสื้อที่มีอายุมากขึ้นจะมีการเปลี่ยนสีเกิดขึ้น ซึ่งสีจะแตกต่างกันไปตามชนิดของผีเสื้อ (Koch *et al.*, 1990)

ระยะดักแด้

ระยะดักแด้จะไม่มีการกินอาหาร (Bland and Jaques, 1978) ดักแด้ส่วนใหญ่เป็นแบบ obtect ซึ่งของผีเสื้อกลางคืนมักมีรังดักแด้ห่อหุ้ม ส่วนของผีเสื้อกลางวันมักไม่มีรังหุ้ม เรียกว่าดักแด้เปลือย (सानิต, 2545) ผีเสื้อส่วนใหญ่อยู่ในระยะดักแด้ประมาณ 10-15 วัน หากสภาพอุณหภูมิภายนอกไม่เหมาะสมอาจยืดเวลาออกไปอีก (จารุจินต์ และเกรียงไกร, 2544) หลังจากนั้นผีเสื้อจะใช้ขาดันให้เปลือกแตกออก และขยับตัวออกมา ขณะที่ผีเสื้อออกจากดักแด้ใหม่ๆ ยังบินไม่ได้ ต้องเกาะห้อยปีกลงด้านล่าง เพื่อให้ปีกแห้งและกางออกเต็มที่จนมีความแข็งแรงพอ จึงเริ่มบินออกหากิน (Dickens, 1972)

ระยะตัวเต็มวัย

ลักษณะของผีเสื้อตัวเต็มวัยประกอบด้วย ส่วนหัว ส่วนอก และส่วนท้อง ดังนี้

ส่วนหัว ประกอบด้วย ตา หนวด และปาก ตารวมมีขนาดใหญ่เคลื่อนไหวไม่ได้ ประกอบด้วย facets หรือ corneal lens จำนวนมาก (Corbet and Pendlebury, 1956) หนวดมี 1 คู่ อยู่ระหว่างตา ทำหน้าที่ในการดมกลิ่น ปากเป็นท่อ (proboscis หรือ haustellum) สำหรับดูดอาหารที่เป็นของเหลว เช่น น้ำ น้ำหวาน ขณะที่ไม่ได้กินอาหารปากจะถูกม้วนเก็บเป็นวงคล้ายขดลานนาฬิกา (จารุจินต์ และเกรียงไกร, 2544)

ส่วนอก ประกอบด้วยปล้อง 3 ปล้อง คือ prothorax mesothorax และ metathorax (Klots, 1951 และ Opler, 1998) มีขาติดอยู่ก้านท้อง (ventral) ปล้องละ 1 คู่ (Opler, 1998) ปีกเป็นเนื้อบางใส (membrane) และมีเส้นปีก ซึ่งลักษณะของเส้นปีกสามารถใช้ในการจำแนกชนิดของผีเสื้อ (Corbet and Pendlebury, 1956) ปีกปกคลุมไปด้วยเกล็ดปีก (Richard and Davies, 1994) ปีกมี 2 คู่ คือปีกคู่หน้า และปีกคู่หลัง ปีกนอกใช้ในการบิน ยังมีความสำคัญในการเกี้ยวพาราสี (courtship) ช่วยเพิ่มอุณหภูมิให้แก่ร่างกาย และใช้ในการหลบหนีศัตรู (Opler, 1998)

ส่วนท้อง ประกอบด้วยอวัยวะที่ใช้ในการย่อยอาหาร ขับถ่ายของเสีย และสืบพันธุ์ ลักษณะของอวัยวะสืบพันธุ์ (genitalia) สามารถใช้ในการจำแนกชนิดของผีเสื้อได้ (Opler, 1998)

ผีเสื้อมีปากเป็นท่อหรือวงยาวใช้ดูดกิน ดังนั้นอาหารของผีเสื้อจึงเป็นของเหลวที่มีน้ำตาลหรือโปรตีน ซึ่งส่วนใหญ่เป็นน้ำหวานจากดอกไม้ไปเพิ่มเติมพลังงานหรือในผีเสื้อขาหน้าผู้ที่ดูดน้ำเลี้ยงพืชที่ไหลเยิ้มตามลำต้น ผลไม้เน่า มูลนก มูลสัตว์ หรือซากสัตว์ หรือเกาะกันเป็นกลุ่มที่พื้นทรายเปียก หรือดินที่มีแร่ธาตุ ซึ่งเกลือแร่จะเป็นตัวรักษาอุณหภูมิของร่างกายให้อบอุ่น ผีเสื้อส่วนใหญ่ที่พบตามดอกไม้หรือโป่งเกลือแรมักเป็นผีเสื้อเพศผู้เกือบทั้งหมด นอกจากนี้ผีเสื้อที่อยู่ต่างวงศ์กันจะมีบางส่วนที่มีนิสัยการกินอาหารที่แตกต่างกันซึ่งอาจใช้ลักษณะนี้ในการจำแนกผีเสื้อออกเป็นวงศ์ต่างๆได้ (Owen, 1971)

พฤติกรรม

หลังจากที่ผีเสื้อตัวเต็มวัยผ่านการผสมพันธุ์แล้ว ผีเสื้อตัวเมียจะบินเสาะหาดังพืชที่เหมาะสมเพื่อที่มันจะได้ทำการวางไข่ลงไป เพื่อเป็นอาหารของตัวหนอนที่จะฟักออกมา (Barrett and Burns, 1951) การเลือกพืชอาหารจะเกิดขึ้นระหว่างที่มีการวางไข่ (Barros and Zucoloto, 1999)

การค้นหาพืชอาหารเกิดขึ้นเนื่องจากการกระจายตัวของพืชอาหารและการปรับตัวของแมลงเอง (Visser, 1988) กระบวนการค้นหาและยอมรับพืชอาหารสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ขั้นตอนคือ ขั้นแรกต้องมีการตรวจสอบอย่างละเอียด ต่อจากนั้นก็ลงสู่พื้นผิวของอาหาร และขั้นสุดท้ายก็จะสัมผัสกับพื้นผิวของอาหารนั้น (Renwick and Radke, 1988) สารประกอบเคมีในใบพืชอาหารแต่ละชนิดมีความแตกต่างกัน ซึ่งสารประกอบเคมีที่แตกต่างกันนี้มีอิทธิพลต่อการเลือกที่จะวางไข่ของผีเสื้อตัวเมีย (Carter and Feeny, 1999) รูปร่างของใบที่แตกต่างกันนั้นเป็นสิ่งกระตุ้นสำคัญที่มีผลต่อผีเสื้อตัวเมีย (Rausher, 1985)

การเลือกพืชอาศัยเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นทางพันธุกรรม สรีระ และประสบการณ์ในการวางไข่ที่ผ่านมาของตัวเมีย (Bossart and Sciber, 1999) ด้วยสัญชาตญาณพิเศษของผีเสื้อตัวเมียเมื่อแตะปลายท้องในท่าที่จะวางไข่สัมผัสกับใบพืชก็จะรู้ได้ทันทีว่า ใบพืชที่เป็นอาหารของตัวหนอนที่จะฟักออกมาหรือไม่ เมื่อพบใบพืชชนิดที่ต้องการก็จะยึดส่วนท้องออกเล็กน้อย แล้วจึงค่อยๆ ปลดปล่อยออกมา ผีเสื้อส่วนใหญ่จะวางไข่ได้ใบพืช แต่ก็ยังมีผีเสื้อบางชนิดที่วางไข่ไว้บนใบพืช ผีเสื้อ

บางชนิดที่หนอนกินใบหญ้าเป็นอาหาร จะใช้วิธีบินเรียกว่ากับป่าหญ้า แล้วปล่อยไข่ลงมา โดยที่ตัวผีเสื้อไม่ต้องเกาะอยู่บนหญ้าเลย ผีเสื้อประเภทนี้จะวางไข่ครั้งละมากๆ เพราะต้องเพื่อไปบางส่วนของเสียหายไป ผีเสื้อกลางคืนมักจะวางไข่เป็นกลุ่มและมีขนจากลำตัวปกคลุมไว้ ขณะที่ผีเสื้อวางไข่จะจับสารเหนียวๆออกมาเพื่อให้ไข่ยึดติดกับใบไม้ (เกรียงไกร, 2540) ผีเสื้อหลายชนิดที่กินใบไม้เป็นอาหารวางไข่บนพื้นผิวที่มีสีเขียวหรืออวัยวะกลืนของสารเคมีที่สะสมในต้นไม้เป็นเครื่องบ่งสถานที่วางไข่ (พงษ์เทพ, 2525)

2. ความสัมพันธ์ระหว่างผีเสื้อกับพืช

ระยะตัวหนอน

เหตุที่หนอนผีเสื้อจึงเลือกกินพืชชนิดนั้น ซึ่งคำตอบคือ พืชชนิดนั้นมีปริมาณอาหารที่มากพอต่อการเปลี่ยนจากรยะตัวหนอนให้เข้าสู่ระยะตัวเต็มวัยได้และยังสามารถให้สารอาหารที่จำเป็นต่อกิจกรรมของผีเสื้ออย่างเพียงพอ (Scoble, 1992)

ใบพืชที่เป็นอาหารของหนอนผีเสื้อจะมีไขมันและกรดไขมันอื่นๆเป็นแหล่งของสารอาหารที่จำเป็นต่อตัวหนอน (Turunen, 1990) หนอนผีเสื้อส่วนมากมีความสัมพันธ์กับพืชอาหารแบบ Monophagous คือกินพืช 2-3 ชนิดหรือเพียงชนิดเดียวเท่านั้นเป็นอาหาร แต่ก็พบว่ามีหนอนผีเสื้อบางชนิดเป็นแบบ Oligophagous คือสามารถกินพืชอาหารได้หลายชนิดแต่ไม่กว้างขวางมากนัก เช่น ผีเสื้อหนอนกะหล่ำ *Pieris brassicae* (Bernays and Chapman, 1994; Schoonhoven *et al.*, 1998) และด้วยเหตุนี้จึงมีตัวหนอนผีเสื้อหลายชนิดที่เป็นศัตรูทำลายพืชผลที่ปลูก รวมทั้งผลผลิตที่ได้จากการเกษตร แต่ก็มีหลายชนิดที่มีประโยชน์ทางด้านความสวยงาม (อินทวัฒน์, 2530)

ตารางที่ 1 ชนิดพืชอาหารของด้วงหนอนผีเสื้อในวงศ์ต่างๆ

ผีเสื้อ	พืชอาหาร		
	วงศ์/ชนิด	ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์
Papilionidae			
<i>Troides helena</i>	กระเช้าสูงทอง		<i>Aristolochia pothieri</i>
	กระเช้าสีมด		<i>Aristolochia tagata</i>
<i>Troides aeacus</i>	กระเช้าสูงทอง		<i>Aristolochia pothieri</i>
	กระเช้าสีมด		<i>Aristolochia tagata</i>
<i>Pachliopta aristolochiae</i>	กระเช้าสีดำ		<i>Aristolochia indica</i>
	กระเช้าสูงทอง		<i>Aristolochia pothieri</i>
<i>Chilasa clytia</i>	การบูร		<i>Cinnamomum zeylanicum</i>
<i>Papilio demoleus</i>	มะนาว		<i>Citrus aurantifolia</i>
<i>Papilio helenus</i>	ส้ม,มะนาว		<i>Citrus spp.</i>
<i>Papilio nephelus</i>	ส้ม,มะนาว		<i>Citrus spp.</i>
<i>Papilio polytes</i>	มะนาว		<i>Citrus aurantifolia</i>
<i>Papilio memnon</i>	มะนาว		<i>Citrus aurantifolia</i>
<i>Graphium Agamemnon</i>	น้อยหน่า		<i>Annona squamosa</i>
Danaidae			
<i>Danaus chrysippus</i>	รัก		<i>Calotropis gigantean</i>
<i>Euploea mulciber</i>	ยี่โถ		<i>Nerium indicum</i>
<i>Euploea klugii</i>	มะเดื่อปล้อง		<i>Ficus hispida</i>
Nymphalidae			
<i>Acraea violae</i>	กระทกรก		<i>Passiflora floatida</i>
<i>Cupha erymanthis</i>	ตะขบป่า		<i>Flacourtia indica</i>
<i>Junonia atlites</i>	ด้อยตั้ง		<i>Ruellia tuberosa</i>
<i>Junonia almanac</i>	ด้อยตั้ง		<i>Ruellia tuberosa</i>
<i>Junonia lemonias</i>	ด้อยตั้ง		<i>Ruellia tuberosa</i>
<i>Junonia hierta</i>	ด้อยตั้ง		<i>Ruellia tuberosa</i>
<i>Hypolimnas bolina</i>	ผักบุ้ง		<i>Ipomoea aquatica</i>
<i>Cyrestis themier</i>	มะเดื่ออุทุมพร		<i>Ficus racemosa</i>
	ข่อยหนาม		<i>Streblus ilicifolius</i>
<i>Chersonesia risa</i>	มะเดื่ออุทุมพร		<i>Ficus racemosa</i>

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ผีเสื้อ วงศ์/ชนิด	พืชอาหาร	
	ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์
<i>Tanaecia pelea</i>	โคลงเคลงจีนก	<i>Melastoma malabathricum</i>
<i>Tanaecia lepidae</i>	โคลงเคลงจีนก	<i>Melastoma malabathricum</i>
<i>Polyura athamas</i>	พุดกษ กระถินไทย	<i>Albizia lebbek</i> <i>Leucaena leucocephala</i>
Pieridae		
<i>Leptosia nina</i>	กุ่มน้ำ	<i>Crateva adansonii</i>
<i>Appias lyncida</i>	กุ่มน้ำ	<i>Crateva adansonii</i>
<i>Appias libythea</i>	กุ่มน้ำ	<i>Crateva adansonii</i>
<i>Appias albina</i>	กุ่มน้ำ	<i>Crateva adansonii</i>
<i>Catopsillia pyranthe</i>	ชุมเห็ดไทย	<i>Cassia tora</i>
<i>Catopsillia pomona</i>	ขี้เหล็ก	<i>Cassia siamia</i>
<i>Catopsillia scylla</i>	ขี้เหล็ก	<i>Cassia siamea</i>
<i>Eurema hecabe</i>	แคบ้าน	<i>Sesbania granddiflora</i>
<i>Eurema blanda</i>	แคบ้าน	<i>Sesbania granddiflora</i>
Satyridae		
<i>Elymnias hypermnestra</i>	หวาย มะพร้าว ปาล์มน้ำมัน	<i>Calamus sp.</i> <i>Cocos nucifera</i> <i>Elaeis quineensis</i>
<i>Orsotriaena medus</i>	ข้าว	<i>Oryza sativa</i>
Amathusiidae		
<i>Amathusia phidippus</i>	มะพร้าว ปาล์มน้ำมัน	<i>Cocos nucifera</i> <i>Elaeis quineensis</i>
<i>Faunis canens</i>	กล้วย	<i>Musa spp.</i>
Lycaenidae		
<i>Castalius rosimon</i>	พุทรา	<i>Zyzyphus muaritiana</i>
<i>Chilades pandova</i>	ส้มโอ	<i>Citrus maxima</i>
<i>Jamides alecto</i>	กระชาย	<i>Boesenberia pandurata</i>
<i>Anthene emolus</i>	มะม่วง เงาะ	<i>Mangifera indica</i> <i>Nephelium lappaceum</i>

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ผีเสื้อ	พืชอาหาร	
วงศ์/ชนิด	ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์
Hesperiidae		
<i>Lamblix salsala</i>	ไผ่	<i>Bambusa spp.</i>

ที่มา: ดัดแปลงจากสิริกัญญา (2546)

ระยะตัวเต็มวัย

ความสัมพันธ์ระหว่างผีเสื้อระยะตัวเต็มวัยกับพืช ผีเสื้อตัวเต็มวัยหลายชนิดชอบน้ำหวานของดอกไม้และมักจะมาหากินตามที่ต่างๆ ทั้งดอกไม้ที่เพาะไว้และดอกไม้ป่าอีกด้วย ส่วนผีเสื้อที่ไม่ชอบดอกไม้ แต่ชอบอาหารจากน้ำผลไม้เน่า ของประเภทน้ำตาลเมา น้ำที่หล่อเลี้ยงต้นไม้และสิ่งที่น่าสนใจ เช่น ปลาเน่า ปูเน่า ซากเน่าของสัตว์ ผีเสื้อหลายชนิดชอบมูลสัตว์ เช่น มูลของช้าง เสือ กวาง และชะมด แต่อย่างไรก็ตามมีผีเสื้อตัวเต็มวัยบางชนิดที่ชอบทุกอย่างดังกล่าวรวมทั้งน้ำปัสสาวะ (รจิต และคณะ, 2523)

ในประเทศไทยมีพืชดอกและมีน้ำหวานซึ่งผีเสื้อตัวเต็มวัยสามารถใช้เป็นอาหารมีมากกว่า 75 ชนิด ที่สำคัญ เช่น กรรณิการ์ (*Nyctanthes arbor-tritis* L.) กระเจียว (ขาว) (*Curcuma paviflora* Wall.) กระต้อม (*Mitragyna speciosa* Korth.) กุหลาบหิน (*Kalanchoe blossfeldiana* Poelln) แก้วขาว (*Mussaenda sanderiana* Roxb) เข็มพวงขาว (*Ixora finlaysoniana* Wall. ExG.Don) เข็มอินเดียน (ขาว, แดง) (*Pentas lanceolata* K. Schum.) ดอนญ่าขาว (*Mussaenda philippica* A. Rich. var. *aurorae* Sulit) ดาวกระจาย (*Cosmos sulphureus* Cav.) ตีนตุ๊กแก (*Tridax procumbens* Lenn.) บานชื่น (*Zinnia elegans* Jacq.) และบุหงาส่าหรี (*Citharexylum spinosum* L.) (สมชาย, 2545)

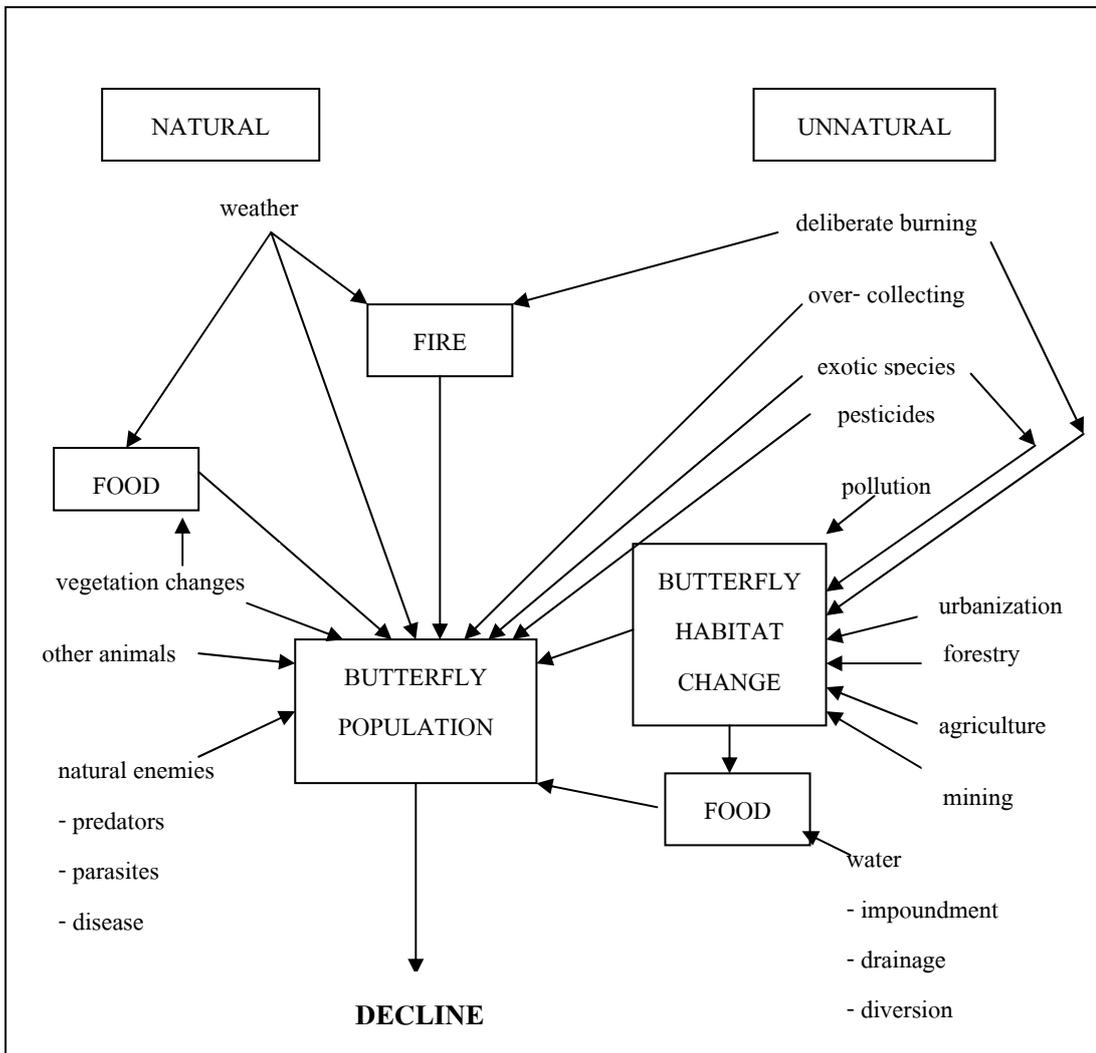
กลิ่นและสีของกลีบดอกไม้จะมีอิทธิพลต่อการดึงดูดให้ผีเสื้อตัวเต็มวัยเกิดพฤติกรรมการลงดอกไม้ (Omura *et al.*, 1999) สีจากดอกไม้ในกลุ่ม ชมพู-แดง-ม่วง-น้ำเงิน เกิดจากเม็ดสีของ anthocyanins สีกลุ่ม เหลือง- แดง-ม่วง เกิดจาก carotenoid หรือ flavone พวกดอกไม้ไม่มีสีขาวนั้นเกิดจากการสะท้อนรวมกันภายในช่องของระหว่างเซลล์ ซึ่งไม่มีเม็ดสี ส่วนสีดำนั้นเกิดจากการสะท้อนของสีระหว่างชั้นของสีต่างๆ ลักษณะรูปร่างของดอกไม้ที่เป็นหลอด ก็มีผลต่อความชอบและดึงดูด

ผีเสื้อตัวเต็มวัย นอกจากนี้เส้นทางนำสู่แหล่งน้ำหวาน (nectar guide) ยังเป็นสิ่งสำคัญโดยทั่วไป อาจมองเห็นเป็นเส้นรัศมีหรือเส้นลาย หรือจุดประของสีเข้มขึ้น มุ่งเข้าสู่กลางดอกหรือลงสู่กระเปาะน้ำหวานของดอก ร่องรอยนี้สายตามนุษย์อาจมองไม่เห็นเด่นชัด แต่จะสะท้อนให้เห็นชัดด้วยสายตาของแมลงซึ่งสามารถจะรับแสงอุลตราไวโอเล็ตได้ (สาวิตรี, 2535)

ผีเสื้อตัวเต็มวัยมีความสัมพันธ์กับ nectar guide โดยตรง โดยผีเสื้อตัวเต็มวัยจะมีการตรวจสอบตามจุดบนดอกไม้ เพื่อประสิทธิภาพในการค้นหาแหล่งของน้ำหวาน (Kandori and Ohasaki, 1998) ซึ่งน้ำหวานที่ผลิตจากดอกไม้เสมือนเป็นจุดดึงดูดที่สำคัญอย่างหนึ่ง นับว่าเป็นความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันระหว่างพืชกับสัตว์ที่ใช้ชีวิตร่วมกัน โดยที่ให้ผลประโยชน์ซึ่งกันและกัน เต็มที่ เพราะสังคมแมลงส่วนใหญ่ที่ลงดอกไม้มักเพื่อต้องการน้ำหวาน ส่วนการช่วยผสมเกสรนั้นเกิดขึ้นเพราะเหตุบังเอิญ เนื่องจากละอองเรณูที่มันคลุกเคล้าดอกไม้ติดไปกับลำตัวด้วยทำให้เกิดการพาเรณูจากดอกหนึ่งไปดอกหนึ่ง ซึ่งกลายเป็นผลดีกับพืช ปริมาณการผลิตและความเข้มข้นของน้ำหวานในดอกไม้แต่ละชนิด ขึ้นกับปัจจัยภายนอกและภายในอีกหลายอย่างด้วยกัน เช่น การสังเคราะห์แสง การเคลื่อนย้ายน้ำตาลภายในลำต้น การหายใจและการเจริญเติบโต ผลของกรรมพันธุ์ ปัจจัยภายนอกได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้น ภูมิอากาศ และดิน (สาวิตรี, 2535)

ปัจจัยการดำรงชีวิต

ปัจจัยของสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติเมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงไป จะมีผลต่อการแพร่กระจายของแมลงทุกชนิด เนื่องจากความแตกต่างของอัตราการเกิดและอัตราการตายของแมลง ซึ่งเราอาจกล่าวได้ว่าแมลงชนิดที่สามารถพบได้ทั่วไป (การแพร่กระจายสูง) หรือ พบได้ยาก (การแพร่กระจายต่ำ) ซึ่งจะมีผลต่อเนื่องจากรุ่นหนึ่งไปยังอีกรุ่นหนึ่ง เช่น ถ้าแมลงตัวเต็มวัยมีปริมาณอาหารพอเพียง ผลที่ได้ก็อาจจะเพิ่มมากขึ้น ถ้าระยะตัวอ่อนมีอาหารพอเพียง มีตัวห้ำ ตัวเบียนน้อย และอุณหภูมิเหมาะสมต่อการพัฒนาในทุกระยะมีผลให้อัตราการรอดชีวิตมีสูง แต่ในทางกลับกัน ถ้าอาหารขาดแคลนก็จะส่งผลต่อ ปริมาณไข่ ตัวอ่อนมีอัตราการรอดชีวิตต่ำ และส่งผลให้ตัวเต็มวัยไม่สมบูรณ์ หรือ มีตัวห้ำตัวเบียนมาก อุณหภูมิไม่เหมาะสมต่อการพัฒนาไปสู่ระยะต่างๆสาเหตุเหล่านี้มีผลให้อัตราการตายเพิ่มมากขึ้น ซึ่งผีเสื้อเองก็ได้รับผลจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมที่อาศัยอยู่ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาโดยปัจจัยของสิ่งแวดล้อมนั้นมีผลต่อการลดจำนวนประชากรของผีเสื้อ (New , 1991) (ภาพที่ 1)



ภาพที่ 1 ปัจจัยที่มีผลต่อการลดจำนวนประชากรของผีเสื้อ

ที่มา: New (1991)

ปัจจัยสำคัญที่เป็นตัวกำหนดกิจกรรมและระยะเวลาของชีวิตผีเสื้อคือความชื้น อุณหภูมิ และความเข้มแสง ซึ่งเป็นปัจจัยที่เกิดจากสิ่งไม่มีชีวิต (Mazer and Appel, 2001) นอกจากนี้ลมยังมีอิทธิพลต่อความหลากหลายทางนิเวศวิทยาของแมลงอีกด้วยสามารถนำพาแมลงไปได้ไกลๆสู่ถิ่นที่อยู่และดินแดนใหม่ได้ ยกตัวอย่างในผีเสื้อ *Danaus plexippus* (Lepidoptera:Nymphalidae) เกิดการเคลื่อนที่จากมหาสมุทรแอตแลนติกไปยังยุโรป (Speight *et al.*, 1998)

ผีเสื้อแต่ละกลุ่มมีความต้องการปริมาณแสงแดดแตกต่างกัน ผีเสื้อจูดตา (Genus *Ypthima*) กับผีเสื้อสกุลผีเสื้อตาลพุ่ม (Genus *Mycalesis*) ต้องการแสงแดดน้อย มักหลบอยู่ในร่มไม้ ส่วนผีเสื้อสกุลผีเสื้อสีอิฐ (Genus *Cirrochroa*) สกุลผีเสื้อกะลาสี (Genus *Neptis*) และผีเสื้อจำ (Genus *Athyma*) ชอบแสงแดดจัด จึงออกมาบินและหากินในที่โล่งแจ้ง สำหรับผีเสื้อบางชนิด พื้นที่ที่แสงแดดส่องตลอดเรือนยอดไม้ลงมาสู่พื้นดินเพียงเล็กน้อยก็เพียงพอในการกางปีกออกผึ่งแดด กลุ่มนี้มักเป็นพวกผีเสื้อในวงศ์ผีเสื้อขาหน้าฟู เช่นผีเสื้อในสกุลผีเสื้อบารอน (Genus *Euthalia*) และผีเสื้อในวงศ์ย่อยผีเสื้อปีกกึ่งหุบ นอกจากนี้ยังได้กล่าวถึงเรื่องกระแสลมว่า เป็นปัจจัยร่วมกับอุณหภูมิและความชื้น ลมที่พัดแรงเกินไปทำให้ไม่สะดวกต่อการบิน อีกทั้งลมยังทำให้ใบไม้และยอดไม้โยกไปโยกมาทำให้ไม่สะดวกในการเกาะคูดกินน้ำหวาน ผีเสื้อส่วนใหญ่จะหลบเข้าเกาะพักตามต้นไม้ที่อับลมเวลาที่มีลมแรง เมื่อกระแสลมอ่อนหรือลมสงบผีเสื้อจะออกบินหาอาหารต่อไป นอกจากนี้ลมยังช่วยลดอุณหภูมิของอากาศและความชื้น (จารุจินต์ และ เกรียงไกร, 2544)

การเลี้ยงผีเสื้อ *Pieris rapae* (Lepidoptera: Pieridae) ภายใต้สภาพการเจริญเติบโตของพืชอาหารที่ต่างกันและเลี้ยงที่อุณหภูมิแตกต่างกัน พบว่ามีอัตราการเจริญเติบโตของหนอนและการเข้าดักแด้ที่แตกต่างกันไป ซึ่งการเจริญเติบโตที่แตกต่างกันนี้เป็นปฏิกริยาสัมพันธ์กันระหว่างอุณหภูมิและสภาพการเจริญเติบโตของพืชอาหาร (Gilbert and Raworth , 2000) นอกจากนี้ ปัจจัยทางสภาพแวดล้อมเป็นตัวควบคุมสรีระและการยืดเวลาออกของระยะหนอนให้เป็นไปตามฤดูกาล (Endo *et al.*,1985) พฤติกรรมของผีเสื้อมีความสัมพันธ์กับระบบชีวิตหรือปัจจัยทางธรรมชาติ ยกตัวอย่างเช่น พฤติกรรมที่หนอนมีการอยู่รวมกันเป็นกลุ่ม ซึ่งก็อาจเกี่ยวเนื่องกับไข่ที่ถูกวางไว้เป็นกลุ่มๆนั่นเอง (Miller, 1996)

การสำรวจประชากรของผีเสื้องูทอง (*Troides aeacus*) ในภาคตะวันตก โดยกำหนดแหล่งสำรวจ 6 แหล่งที่พบต้นกระเช้าสีดาและกระเช้าฝีมดซึ่งเป็นพืชอาหารหลักของหนอนชนิดนี้ ควบคู่กับการศึกษาวงจรชีวิตของประชากรของผีเสื้องูทองในสภาพโรงเรือนกึ่งธรรมชาติพบว่า ผีเสื้องู

ทองมีการเจริญที่ต่อเนื่องกัน 3 รุ่น (generation) ตั้งแต่เดือนสิงหาคมถึงพฤศจิกายน โดยจะพบประชากรปริมาณสูงสุดในเดือนกันยายนและตุลาคม โดยพบว่าระยะดักแด้ในช่วงเดือนดังกล่าวใช้ระยะพัฒนาการออกเป็นผีเสื้อ 21 วัน ในขณะที่ประชากรของผีเสื้อทองในรุ่นที่ 3 ซึ่งจะเริ่มเข้าดักแด้ในเดือนธันวาคมจะมีการพักตัว (dormancy) โดยใช้เวลาการเข้าดักแด้นานข้ามไปถึงเดือนกุมภาพันธ์หรือมีนาคมในปีถัดไป ซึ่งเมื่อพิจารณาปรากฏการณ์ดังกล่าวนี้ควบคู่กับข้อมูลสภาพลมฟ้าอากาศ พอสรุปได้ว่า สภาพความชื้นสัมพัทธ์ที่ระดับต่ำสุด 38 เปอร์เซ็นต์ สูงสุด 90 เปอร์เซ็นต์ และอุณหภูมิต่ำสุด 25 องศาเซลเซียสและสูงสุด 34 องศาเซลเซียส สภาพลมฟ้าอากาศที่แตกต่างกันมากในแต่ละวันดังกล่าว น่าจะเป็นสาเหตุชักนำให้เกิดการพักตัวดังกล่าว ผลการศึกษายังพบอีกว่า ผีเสื้อทองมีการเจริญเติบโตที่ต่อเนื่องกันได้ถึง 6 รุ่นต่อรอบปีในสภาพโรงเรือนกึ่งธรรมชาติ ส่วนในสภาพธรรมชาติแหล่งที่พบผีเสื้อทองมีการเจริญได้ถึง 6 รุ่นคือ อุทยานแห่งชาติไทรโยค จังหวัดกาญจนบุรี เพียงแหล่งเดียวแต่ปริมาณประชากรในรุ่นที่ 4-6 จะน้อยมาก ซึ่งคาดว่าประชากรรุ่นที่ 4-6 นั้นจะขยายพันธุ์และการเจริญเติบโตต่อไปได้ขึ้นอยู่กับพืชอาหารหลักของหนอนเป็นปัจจัยสำคัญ (พิทักษ์พงศ์ และคณะ, 2540)

ศัตรูธรรมชาติ

ศัตรูธรรมชาติเป็นเพียงปัจจัยหนึ่งในหลายปัจจัย ที่จะทำให้ population เปลี่ยนแปลงขึ้นๆ ลงๆ (สุรเชษฐ, 2540) มีอยู่หลายชนิด ได้แก่ นกชนิดต่างๆ แมลงที่เป็นตัวห้ำตัวเบียน และสัตว์อื่นๆ ซึ่งแมลงที่เป็นตัวห้ำตัวเบียนได้มีการรายงานไว้ดังนี้

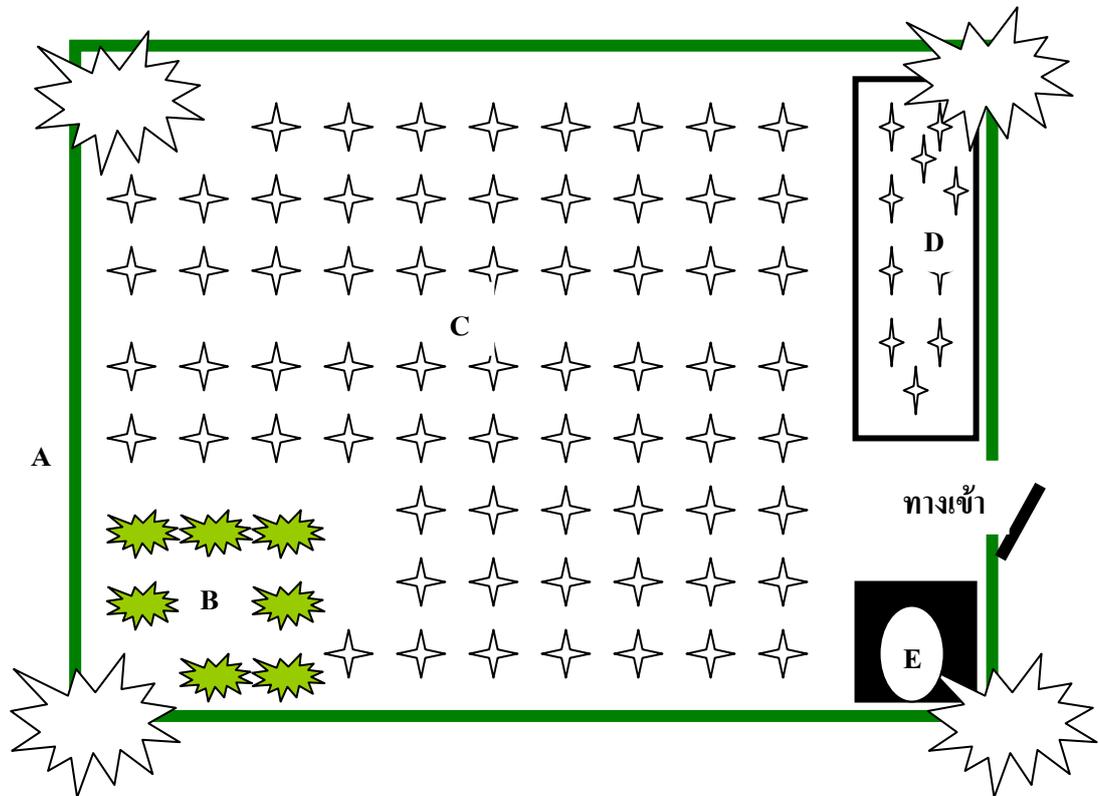
ศัตรูธรรมชาติที่สำคัญของผีเสื้อหนอนม้วนใบกล้วยคือ แตนเบียนไข่ *Ooencyrtus erionotae* Ferriere ทำลายไข่ แตนเบียน *Apanteles erionotae* Wilkinson ทำลายตัวหนอน และแตนเบียน *Brachymeria euploae* Westwood ทำลายดักแด้ นอกจากนี้ยังได้กล่าวถึงแมลงศัตรูธรรมชาติของผีเสื้อหนอนแก้วส้ม (*Papilio demoleus malayanus*) คือแตนเบียนไข่ *Oencyrtus malayensis* Ferriere นอกจากนี้ยังมีรายงานอีกว่า แตนเบียน *Chelonus* sp. เป็นแตนเบียนชนิดหนึ่งของผีเสื้อ (Jones, 1987) แตนเบียน *Cotesia rubecura* (Hymenoptera: Braconidae) เป็นแตนเบียนของหนอนผีเสื้อ *Pieris rapae* และ *Pieris brassicae* (Lepidoptera: Pieridae) (บรรพต, 2525) และแมลงวันก้นขนยังเป็นตัวเบียนระยะหนอนอีกด้วย (Parson, 1999)

การเพาะเลี้ยงผีเสื้อ

แนวทางการอนุรักษ์โดยส่งเสริมการเพาะเลี้ยงขยายพันธุ์แมลงที่อนุรักษ์ วิธีการนี้ทำให้สามารถเพิ่มปริมาณแมลงที่หายากได้มากขึ้น การดำเนินการเพาะเลี้ยงต้องมีการจดทะเบียนไว้อย่างถูกต้อง แมลงมีส่วนสำคัญในระบบนิเวศวิทยาทำให้ธรรมชาติอยู่ในสภาวะสมดุล ความสวยงามของแมลงยังมีส่วนช่วยให้สคีสาน่าอยู่ขึ้น จึงสมควรอนุรักษ์แมลงไว้โดยเฉพาะแมลงที่สวยงามและหายากไม่ให้สูญพันธุ์ไปจากประเทศไทยเป็นการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมไว้ (องุ่น, 2540)

สวนผีเสื้อ เป็นกรงขนาดใหญ่ ภายในเป็นสวน ประกอบด้วย น้ำตกจำลอง พันธุ์ไม้ สำหรับเป็นที่วางไข่ของผีเสื้อ และพืชอาหารของตัวหนอน จัดนิทรรศการ วงจรชีวิตของผีเสื้อ อาคารสาธิตการเลี้ยงตัวหนอน ผีเสื้อในกรง จะมีจำนวนมากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับฤดูกาล ฤดูฝนจะมีจำนวนน้อย ส่วนใหญ่ จะเป็นผีเสื้อในท้องถิ่น ซึ่งได้มาจากการเพาะเลี้ยง การเก็บไข่ผีเสื้อ ตัวหนอน ดักแด้ และจับผีเสื้อมาจากป่าธรรมชาติ ในบริเวณใกล้เคียง มาเพื่อศึกษา ขยายพันธุ์ และให้ชมความสวยงาม (จันทิ, 2549) อุทยานผีเสื้อ หากต้องการให้มีผีเสื้อนานาชนิด บินวนเวียนอย่างมีความสุขท่ามกลางผู้คนและธรรมชาติที่สวยงามอุดมสมบูรณ์ ต้องมีการศึกษาผีเสื้อในด้านต่างๆ จากทุกแหล่งความรู้ อันได้แก่ จากผู้เชี่ยวชาญ หนังสือ ตำรา เอกสารวิชาการ สวนผีเสื้อที่มีการเพาะเลี้ยง แหล่งธรรมชาติที่มีผีเสื้อชุกชุมและจากอินเทอร์เน็ต ตลอดจนการฝึกเพาะเลี้ยงด้วยตนเอง การศึกษาเหล่านี้จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง เปรียบเสมือนข้อมูลพื้นฐานเบื้องต้นอย่างดีในการเลี้ยงผีเสื้อ (ผู้จัดการออนไลน์, 2547)

สวนผีเสื้อในประเทศไทยซึ่งมีผู้นำไปประกอบเป็นธุรกิจท่องเที่ยวอยู่บ้าง ทั้งทางภาคใต้ (ที่ภูเก็ต) และภาคเหนือ (ที่เชียงใหม่) สวนผีเสื้อจะสำเร็จลงได้ก็เพราะปัจจัยต่างๆ หากจะให้ได้ผลสูงสุดควรเลือกพื้นที่ที่มีสภาพเป็นลำธารไหลผ่าน หรืออาจเป็นน้ำตก บ่อน้ำลำธารที่สร้างเองก็ได้ ที่สำคัญคือ ควรทยอยเพาะกล้าไม้ดอกแบ่งแยกชนิด ปลูกหมุนเวียนให้ออกดอกตลอดทั้งปี สวนผีเสื้อที่ดีควรมีดอกไม้เป็นสำคัญดอกไม้ที่มีสีและกลิ่นหอมที่ผีเสื้อชอบ ซึ่งแตกต่างกันไปตามชนิดของผีเสื้อ (จารุพันธ์, 2540)



ภาพที่ 2 รูปแบบสวนผีเสื้อ

- A. พืชดอกที่เป็นอาหารตัวเต็มวัย เช่น พืชวงศ์เข็ม
- B. ไม้ยืนต้น เช่น มะนาว
- C. พืชอาหารสำหรับตัวหนอน
- D. เรือนเพาะชำ
- E. โรงเก็บอุปกรณ์

ที่มา: National Research Council (1983)

Walter (1970) กล่าวว่า ข้อคิดพื้นฐาน 4 ประการในการเลือกต้นไม้ประกอบการจัดสวนคือ

1. เลือกไม้ที่เจริญเติบโตได้ดีในพื้นที่ ควรเป็นไม้ท้องถิ่น หรือได้รับการเลือกสรรอย่างดีจากนักพืชสวน
2. ไม้ที่เจ้าของชื่นชอบสนใจ เช่น การปลูกไม้เป็นกลุ่มสายพันธุ์เดียวกัน จะมองดูเกิดความรู้สึกเป็นมวลขนาดใหญ่ ยิ่งถ้าเป็นพวกไม้ดอก กลิ่นหอม ยิ่งเกิดจุดศูนย์กลางแห่งความน่าทึ่งและสนใจ
3. ต้องเหมาะสมกับแปลนการจัดสวนที่กำหนด โดยเฉพาะลักษณะทางกายภาพของพืชนั้นๆ เช่น ขนาด หรือมีกลิ่นหอม
4. การดูแลรักษา ต้องเลือกต้นไม้ปลูกที่มีการจัดการต่ำ เช่น การออกดอก ควรเป็นดอกไม้ที่ให้ดอกตลอดทั้งปี บานทน หรือถ้าดอกร่วง ควรเป็นไม้ที่ดอกร่วงพร้อมๆกัน จะสะดวกต่อการดูแลรักษา

การอนุรักษ์

ในประเทศไทยเรามีผีเสื้อมากน้อยเท่าใดและมีความแตกต่างจากผีเสื้อประเภทอื่นมากน้อยเพียงใด ในแง่การอนุรักษ์ธรรมชาติ จำนวนและชนิดของผีเสื้อในป่าหนึ่งๆ ย่อมแสดงให้เห็นถึงธรรมชาติและสภาพที่แท้จริงของป่านั้นๆว่ามีความเป็นป่าสมบูรณ์เพียงใด เช่น ป่าที่ถูกเผาถางทำลายลงไปมากขึ้น จำนวนชนิดของผีเสื้อที่พบจะลดน้อยลงไปด้วย หรือถ้าพบแต่ผีเสื้อที่ตัวหนอนกินพืชจำพวกหญ้าหรือพวกตระกูลถั่วเท่านั้น ก็จะทราบได้ทันทีว่าสภาพป่าได้ถูกทำลายลงเป็นทุ่งหญ้าหมดแล้ว ความสัมพันธ์ระหว่างป่ากับผีเสื้อค่อนข้างแน่นแฟ้น ผีเสื้อจะหมดไปอย่างรวดเร็วเมื่อป่าถูกทำลาย ความชื้นที่ผีเสื้อส่วนมากชอบก็จะหมดไป ต้นไม้ที่เป็นอาหารของตัวหนอนก็จะขาดแคลนด้วย (จารุจินต์, 2527) ความหลากหลายชนิดของผีเสื้อกลางวันในประเทศไทย เป็นสิ่งที่แสดงให้เห็นถึงความหลากหลายของสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ (ecological niches) ของผีเสื้อกลางวันนั่นเอง ผีเสื้อส่วนใหญ่ใช้พืชเพียงไม่กี่ชนิดที่เป็นพืชอาหาร จากการสำรวจสัตว์ป่าพบว่าจำนวนชนิดผีเสื้อกลางวันสามารถใช้เป็นตัวบ่งชี้ถึงสภาพของบริเวณที่รกร้างว่างเปล่าตามชนบท ซึ่งสภาพของป่าจะมีความหลากหลายชนิดของผีเสื้อกลางวันมากกว่า เป็นที่ทราบกันดีถึงสภาพป่า

ธรรมชาติในประเทศไทยว่ามีการลดลงอย่างรวดเร็วและได้ส่งผลกระทบต่อผีเสื้อกลางวันที่ทำให้ผีเสื้อกลางวันที่หลายชนิดไม่ได้มีการสะสมไว้และมีผีเสื้อกลางวันที่อาจจะสูญพันธุ์ (Lekagul *et al.*, 1977)

อรุณ (2540) ได้กล่าวถึงรายชื่อแมลงอนุรักษ์ โดยกองกึ่งและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร ได้พิจารณากำหนดแมลงให้เป็นสัตว์ป่าคุ้มครองพระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ. 2535 จำนวน 13 รายการ ซึ่งจำนวนแมลงใน 13 รายการนั้นเป็นจำนวนของผีเสื้อกลางวันที่ถึง 7 รายการ ได้แก่

1. ผีเสื้อโกเซอร์ (ในสกุล *Teinopalpus*, วงศ์ Papilionidae) เป็นแมลงอนุรักษ์ที่กำหนดไว้ในบัญชีหมายเลข 2 ของอนุสัญญา CITES (Convention on International Trade in Endanger Species of Wild Fauna and Flora หรืออนุสัญญาระหว่างประเทศว่าด้วยการค้า ซึ่งพืชและสัตว์ป่าที่กำลังสูญพันธุ์) พบที่ภาคเหนือ ชอบบินสูงอยู่เหนือยอดไม้ เป็นแมลงที่หายาก

2. ผีเสื้อถุงทอง (ในสกุล *Troides*, วงศ์ Papilionidae) เป็นแมลงอนุรักษ์ที่กำหนดไว้ในบัญชีหมายเลข 2 ของอนุสัญญา CITES ถึงแม้ว่ามีผู้สามารถนำมาเลี้ยงได้ในบางชนิดแต่ก็ไม่ได้ทำการเพาะเลี้ยงขยายพันธุ์ในเชิงธุรกิจ

3. ผีเสื้อนางพญา (ในสกุล *Stichopthalma*, วงศ์ Amathusiidae) เป็นผีเสื้อกลางวันที่มีขนาดใหญ่ที่สุด

4. ผีเสื้อภูฐาน (ในสกุล *Bhutanitis*, วงศ์ Papilionidae) เป็นแมลงอนุรักษ์ที่กำหนดไว้ในบัญชีหมายเลข 2 ของอนุสัญญา CITES ปัจจุบันสันนิษฐานว่าคงสูญพันธุ์ไปจากประเทศไทยแล้ว

5. ผีเสื้อรักแร้ขาว (*Papilio protenor*, วงศ์ Papilionidae) เป็นผีเสื้อหายากอีกชนิดหนึ่ง บริเวณขอบปีกหลังมีสีขาว พบแถบภาคกลาง

6. ผีเสื้อหางดาบตาลไหม้ (*Meandrusa gyas*, วงศ์ Papilionidae) ในพิพิธภัณฑสถานแมลงกรมวิชาการเกษตรมีเพียงตัวเดียว พบที่จังหวัดเชียงใหม่เมื่อปี พ.ศ. 2459

7. ผีเสื้อหางติ่งสะพายเขียว (*Papilio palinurus*, วงศ์ Papilionidae) พบที่ภาคกลางและภาคใต้

ป่าไม้ที่ปรากฏอยู่ในส่วนต่างๆของโลก ได้สร้างสรรค์ความงดงามตามธรรมชาติเอาไว้ มีสัตว์ป่านานาชนิดอาศัยอยู่ เป็นถิ่นที่อยู่อาศัยและหลบภัยที่สำคัญของสัตว์ป่า ซึ่งสัตว์ป่าเหล่านี้จะช่วยปรุงแต่งให้ป่ามีความงดงามและมีประโยชน์ต่อมนุษย์มากมาย เช่น เป็นอาหาร ยารักษาโรค และประดับป่าไม้ให้เกิดความงดงามมากยิ่งขึ้น การอนุรักษ์ป่าไม้เอาไว้จะช่วยทำให้สัตว์ป่าชุกชุม และมนุษย์สามารถนำเอาสัตว์ป่ามาใช้ประโยชน์ได้อย่างไม่รู้จักหมดสิ้น ด้วยเหตุนี้เองป่าไม้จึงเป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจที่สำคัญของมนุษย์ ดังจะเห็นได้จากการที่ชาวเมืองจำนวนมากจะเดินทางไปท่องเที่ยวหรือพักผ่อนในหย่อนใจในเขตอุทยานแห่งชาติ สวนพฤกษศาสตร์ สวนป่า และเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า เป็นต้น (วิชัย, 2533)

ประโยชน์ของผีเสื้อ ตัวเต็มวัยผีเสื้อมักคูดน้ำหวานและช่วยผสมเกสรเป็นประโยชน์แก่พืชเศรษฐกิจหลายชนิด ผีเสื้อหลายชนิดเป็นแมลงที่มีสีสันสวยงามจึงมีผู้นิยมเก็บสะสมและซื้อขายแลกเปลี่ยนด้วยราคาแพง ทำให้เริ่มหายากและบางชนิดได้สูญพันธุ์ไปแล้ว เช่น ผีเสื้อภูฐาน บางชนิดช่วยทำลายพืชกาฝาก เช่น ผีเสื้อหนอนกาฝากธรรมดาในระยะหนอนจะกัดกินต้นกาฝากมะม่วง และในระยะตัวหนอนของผีเสื้อบางชนิดสามารถนำมาใช้เป็นอาหารได้ เช่น หนอนเชื้อไผ่ (सानิต, 2545)

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. อุปกรณ์ในการสำรวจเก็บตัวอย่าง

- 1.1 สวิงจับแมลง
- 1.2 เข็มปักแมลง
- 1.3 ไม้จิ้มรูปร่างแมลง
- 1.4 ปากคีบ
- 1.5 ซองกระดาษสามเหลี่ยม
- 1.6 ก่องใส่แมลง
- 1.7 ก่องพลาสติก
- 1.8 ขวดดองตัวอย่างบรรจุเอทานอล 70 %
- 1.9 กล้องถ่ายภาพ
- 1.10 สมุดบันทึก
- 1.11 โพลีชีน
- 1.12 กรรไกรตัดกิ่ง
- 1.13 ถูพลาสติกสำหรับเก็บตัวอย่างพืช

2. อุปกรณ์เพาะเลี้ยงผีเสื้อ

2.1 ก่องพลาสติก 3 ขนาด เพื่อใช้เลี้ยงหนอนผีเสื้อ ได้แก่ ขนาดเล็ก กว้าง 6.5 x ยาว 9 x สูง 4.5 เซนติเมตร, ขนาดกลาง 15 x 21.5 x 4.5 เซนติเมตร, ขนาดใหญ่ 19 x 27.5 x 10.3 เซนติเมตร ฝาก่องเลี้ยงแมลงด้านบนเจาะช่องติด screen เพื่อให้มีการถ่ายเทของอากาศ

- 2.2 กรงขนาดเล็ก
- 2.3 กรงสำหรับให้ผีเสื้อจับคู่ผสมพันธุ์
- 2.4 ตะแกรงลวด
- 2.5 พืชอาหารตัวหนอนและตัวเต็มวัย
- 2.6 ปากคีบสำหรับคีบตัวหนอน
- 2.7 ฟูกันเบอร์ 2-3
- 2.8 กระดาษทิชชู

2.9 ไม้บรรทัด

2.10 เครื่องชั่ง

2.11 เครื่องวัดอุณหภูมิ



ภาพที่ 3 ก) ห้องปฏิบัติการที่ใช้ในการทดลอง อุณหภูมิ 26.50 องศาเซลเซียส
ข) โดมผีเสื้อสำหรับผีเสื้อตัวเต็มวัยจับคู่ผสมพันธุ์และวางไข่

วิธีการ

1. ตำราวจชนิดและปริมาณของผีเสื้อกลางวัน ชนิดของพืชอาหารตัวหนอนและตัวเต็มวัย

การสำรวจความหลากหลายชนิดและปริมาณของผีเสื้อกลางวัน โดยการเก็บตัวอย่างบริเวณสวนผีเสื้อธรรมชาติ ตำบลบางพระ อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี โดยใช้สวิงโฉบแมลงเพื่อเก็บเป็นตัวอย่าง จดบันทึกชนิดและปริมาณ โดยแบ่งเป็นช่วงเช้า (9.00-10.00 น.) และช่วงบ่าย (15.00-16.00 น.) เดือนละ 1 ครั้ง และถ่ายภาพสภาพทั่วไปของสวนผีเสื้อ ตัวอย่างผีเสื้อที่เก็บได้นำมาใส่ซองกระดาษสามเหลี่ยม ขึ้นต่อไปนำผีเสื้อมาจัดรูปร่างและกางปีกให้ผีเสื้ออยู่ในท่าธรรมชาติและนำไปอบให้แห้ง จัดเก็บไว้ในกล่องเก็บตัวอย่างพร้อมป้ายบันทึกประจำตัวแมลงเพื่อการจำแนกระดับวงศ์และชนิดของผีเสื้อ โดยใช้หนังสือของ Pinratana (1981, 1983, 1985, 1988, 1992 and 1996)

สำรวจชนิดของหนอนและดักแด้ของผีเสื้อกลางวันที่อยู่ตามธรรมชาติ หนอนและดักแด้ของผีเสื้อกลางวันที่เก็บตัวอย่างมาทำการเลี้ยงภายในห้องปฏิบัติการที่สวนสัตว์เปิดเขาเขียว โดยหนอนผีเสื้อที่พบเราจะทำการเก็บตัวอย่างมาพร้อมกับใบพืชอาหารที่หนอนผีเสื้อชนิดนั้นๆกินเป็นอาหารเพื่อที่จะสามารถหาใบพืชอาหารซึ่งเป็นอาหารมาเลี้ยงหนอนผีเสื้อชนิดนั้นๆภายในห้องปฏิบัติการได้อย่างต่อเนื่องจนกว่าหนอนผีเสื้อจะเจริญเติบโตเต็มที่และพัฒนาเข้าสู่ระยะดักแด้และเจริญเป็นผีเสื้อตัวเต็มวัยในที่สุด ส่วนดักแด้ที่พบและเก็บตัวอย่างมานั้นรอนกว่าดักแด้จะพัฒนาเข้าสู่ระยะตัวเต็มวัย เมื่อผีเสื้อตัวเต็มวัยออกมาจึงทำการจำแนกชนิด สำรวจความหลากหลายและปริมาณของพืชอาหารที่ตัวหนอนผีเสื้อกิน จำแนกชนิดของพืชอาหารและนำข้อมูลที่ได้มาเป็นข้อมูลในการศึกษาวงจรชีวิตของผีเสื้อ

การวิเคราะห์ข้อมูล เปรียบเทียบความหลากหลาย (diversity) และ โอกาสที่พบผีเสื้อทุกครั้ง ที่สำรวจ ของผีเสื้อที่พบในแต่ละพื้นที่ โดยความหลากหลายของผีเสื้อจะคำนวณ โดยใช้ดัชนีความหลากหลายของ Shannon-Wiener's Index ที่มีสูตรคำนวณดังนี้

$$H' = - \sum_{i=1}^S (p_i \ln p_i)$$

H' = ความหลากหลายของ Shannon-Wiener's Index

S = จำนวนชนิด

Pi = สัดส่วนระหว่างจำนวนตัวอย่างสิ่งมีชีวิต ($i = 1, 2, 3, \dots$) ต่อจำนวนตัวอย่างทั้งหมด

โอกาสที่พบผีเสื้อทุกครั้งที่สำรวจ คำนวณโดยใช้สูตรดังนี้

$$\text{โอกาสที่พบผีเสื้อ} = \frac{\text{จำนวนครั้งที่พบ}}{\text{จำนวนครั้งที่ออกสำรวจ}} \times 100$$

2. ศึกษาวงจรชีวิตของผีเสื้อในห้องปฏิบัติการเพื่อหาปัจจัยทางกายภาพ และปัจจัยทางชีวภาพที่มีผลต่อผีเสื้อกลางวัน

ศึกษาวงจรชีวิตของผีเสื้อกลางวัน โดยนำผีเสื้อตัวเต็มวัยเพศผู้-เพศเมียที่จับมาจากธรรมชาติ มาปล่อยในโดมจับคู่ ใส่อาหารตัวเต็มวัยเพื่อให้ตัวเต็มวัยสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ และพืชอาหารของตัวอ่อนที่ได้จากการสำรวจในวิธีการทดลองที่ 1 เพื่อล่อให้ผีเสื้อตัวเต็มวัยเพศเมียที่ผสมพันธุ์แล้วมาวางไข่ และสังเกตพฤติกรรมของผีเสื้อ หลังจากนั้นจึงเก็บไข่ของผีเสื้อมาทำการเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ เพื่อเพิ่มปริมาณ (mass rearing) นำไข่ของผีเสื้อมาใส่ในกล่องขนาดเล็ก 6.5 x 9 x 4.5 เซนติเมตร เมื่อหนอนฟักออกจากไข่เลี้ยงด้วยพืชอาหารของหนอนผีเสื้อแต่ละชนิด เปลี่ยนใบพืชอาหารให้สดอยู่เสมอ เมื่อตัวหนอนมีขนาดใหญ่ขึ้นจึงเปลี่ยนมาเป็นกล่องขนาดกลาง 15 x 21.5 x 4.5 เซนติเมตร และขนาดใหญ่ 19 x 27.5 x 10.3 เซนติเมตรจนกระทั่งหนอนเข้าสู่ระยะสุดท้ายจึงนำมาใส่กรงขนาดเล็ก ขนาด 50 x 50 x 100 เซนติเมตรเพื่อให้หนอนเข้าสู่ระยะดักแด้ และกลายเป็นผีเสื้อตัวเต็มวัยแล้วนำผีเสื้อตัวเต็มวัยใหม่ที่ได้ไปเลี้ยงเพิ่มปริมาณหรือนำไปปล่อยในสวนผีเสื้อธรรมชาติต่อไป ในการศึกษานี้มีจุดมุ่งหมายดังนี้

2.1 ศึกษาลักษณะความแตกต่างระหว่างผีเสื้อตัวเต็มวัยเพศผู้-เพศเมีย

2.2 ศึกษาพฤติกรรมการกินอาหาร การอยู่ร่วมกัน การผสมพันธุ์ และการวางไข่

2.3 ศึกษาการเจริญเติบโตในแต่ละระยะของผีเสื้อกลางวัน

การศึกษาปัจจัยทางกายภาพ นำข้อมูลจากการสำรวจปริมาณของผีเสื้อตลอดทั้งปี มาเปรียบเทียบกับปัจจัยทางกายภาพ คือ ช่วงเวลา ฤดูกาล ซึ่งมีผลต่อปริมาณของผีเสื้อ

3. ปัจจัยที่มีผลต่อการนำมาคัดเลือกชนิดของผีเสื้อกลางวันที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงเพื่อให้สวนผีเสื้อธรรมชาติมีผีเสื้อตลอดทั้งปี และศึกษาตารางชีวิต (life table) ของผีเสื้อแต่ละชนิด เพื่อนำมาวิเคราะห์ หาจุดอ่อนของผีเสื้อแต่ละชนิด

การคัดเลือกชนิดของผีเสื้อมีวิธีดำเนินงานแบ่งเป็นขั้นตอน ดังนี้

3.1 วิเคราะห์ผีเสื้อวงศ์ต่างๆ

3.2 เกณฑ์การคัดเลือกชนิดผีเสื้อ

3.3 เลี้ยงผีเสื้อเพื่อศึกษาตารางชีวิตทางชีวภาพ (biological life table)

3.4 เลือกช่วงเวลาที่เหมาะสมต่อการเพิ่มปริมาณ

คัดเลือกชนิดของผีเสื้อที่เหมาะสมต่อการนำมาเพาะเลี้ยงเพื่อเพิ่มปริมาณ โดยคัดเลือกจากวงจรชีวิตของผีเสื้อเช่น วงจรชีวิตสั้น กินอาหารได้หลากหลายชนิด หรือปัจจัยอื่นๆเช่น ใช้ฤดูกาลเลือกชนิดที่เหมาะสมต่อการเสริมปริมาณของผีเสื้อให้มีตลอดทั้งปี มีพืชอาหารที่มากพอต่อการเลี้ยง มีความสวยงาม ขนาดตัวใหญ่ หรือข้อมูลอื่นๆจากตารางชีวิตของผีเสื้อแต่ละชนิด เช่น ปริมาณการวางไข่มาก อัตราการรอดชีวิตในระยะต่างๆสูง

ศึกษาตารางชีวิตของผีเสื้อแต่ละชนิด

นำผีเสื้อตัวเต็มวัยเพศผู้-เพศเมีย แต่ละชนิด มาปล่อยในกรงที่ใช้จับคู่เพื่อการผสมพันธุ์เหมือนวิธีการทดลองที่ 2 แล้วนับจำนวนไข่ทั้งหมดของผีเสื้อตัวเต็มวัยเพศเมียที่สามารถวางไข่ได้ นำไข่ที่ได้มา ใส่กล่อง 100 กล่อง โดยในแต่ละกล่องจะใส่ไข่ 1 ฟอง แล้วทำการจดบันทึก ลักษณะของผีเสื้อในระยะต่างๆทุกระยะการเจริญเติบโต เริ่มจากระยะไข่ทำการวัดขนาดและนับจำนวนวันที่หนอนออกจากไข่ ระยะหนอนทำการวัดความกว้างของหัวกะโหลกในแต่ละระยะ ระยะดักแด้

วัดขนาดความกว้าง ความยาว และระยะตัวเต็มวัยวัดขนาดความกว้างของหัวกะโหลก ความกว้างของปีกและบันทึกระยะก่อนวางไข่ สำหรับการศึกษาระยะเวลาการพัฒนาของขนาดและจำนวนวันที่ใช้ในการเจริญเติบโตของผีเสื้อแต่ละชนิดใช้การทดสอบของครัสคาล-วอลลิส (The Kruskal-Wallis Test) จากโปรแกรม SPSS ในการวิเคราะห์ และแปลความหมายข้อมูล

4. การพัฒนา ปรับปรุงสวนผีเสื้อ และเหตุผลของการเพาะเลี้ยงผีเสื้อเพื่อเสริมปริมาณของผีเสื้อที่มีอยู่ในสวนผีเสื้อเปิดเขาเขียว และจัดทำข้อมูลที่เป็นความรู้เชิงวิชาการและการท่องเที่ยวแก่ผู้มาเยี่ยมชม

การออกแบบสวน มีวิธีดำเนินงานแบ่งเป็นขั้นตอน ดังนี้

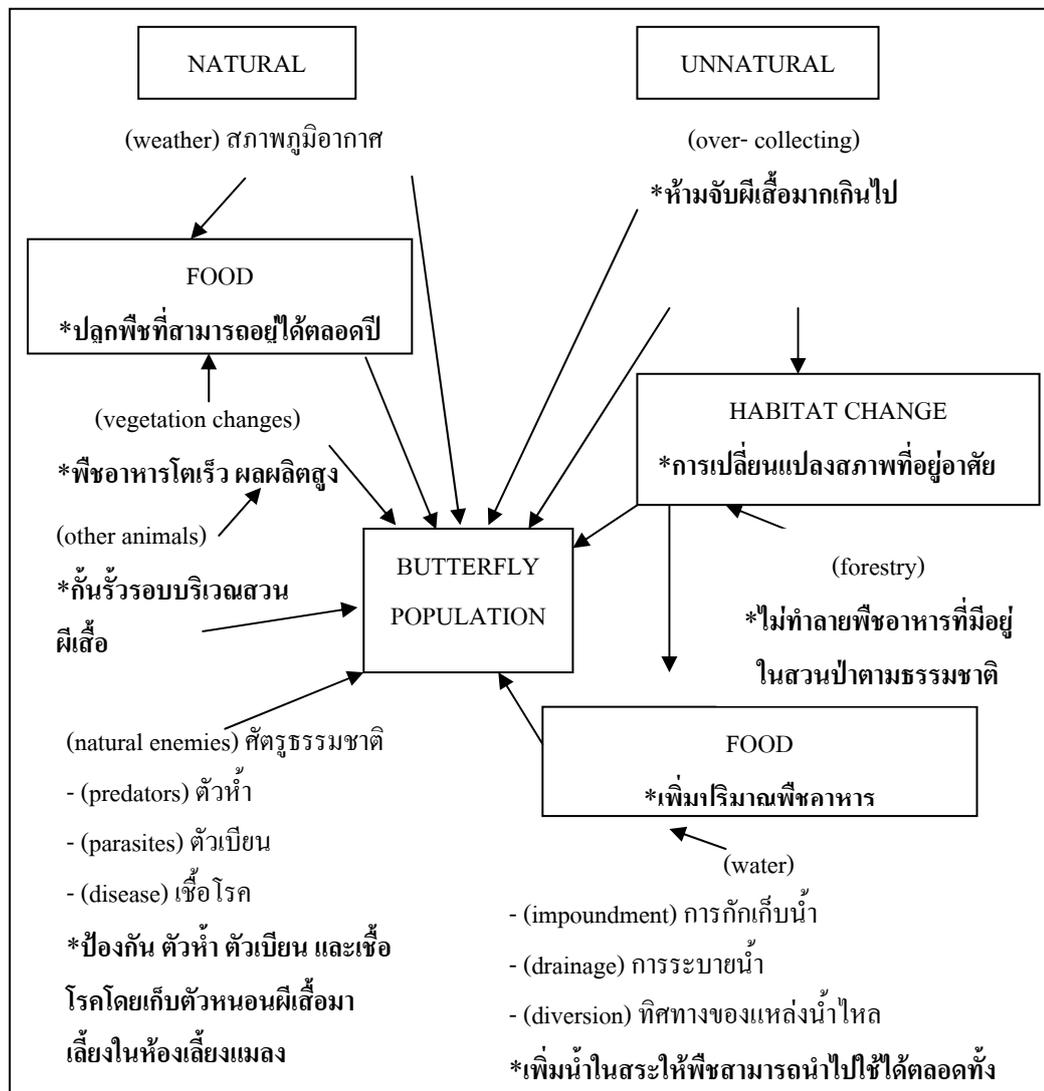
4.1 การสำรวจและวิเคราะห์พื้นที่บริเวณสวนผีเสื้อธรรมชาติ

4.2 สอบถามความต้องการของเจ้าหน้าที่ดูแลสวนของสวนผีเสื้อธรรมชาติ

4.3 การออกแบบ และปรับแก้ไขให้ตรงกับความต้องการ

4.4 การดำเนินการจัดสวนในพื้นที่จริง

ทำการปรับปรุงแผนผังของสวนผีเสื้อ โดยนำความรู้จากเรื่องพืชอาหารในวิธีการทดลองที่ 1 ของผีเสื้อกลางวัน โดยให้บางส่วนเป็นป่าไม้เพื่ออนุรักษ์พืชอาหารของตัวหนอน ให้ผีเสื้อตัวเต็มวัยใช้เป็นที่พักพิง และวางไข่กันตามธรรมชาติ พันธุ์ไม้ดอกไม้ประดับจะเน้นชนิดที่ออกดอกผล เป็นอาหารของผีเสื้อตัวเต็มวัย ที่สำคัญคือ ทอยยปลูกไม้ดอกหมุนเวียนให้ออกดอกตลอดปี ดังนั้นจะปลูกทั้งไม้ยืนต้น ไม้พุ่ม ไม้เลื้อย ตลอดจนปลูกไม้ดอกล้มลุกและพืชหลายฤดูเอาไว้ให้เกิดความหลากหลาย ล่อให้ผีเสื้อตัวเต็มวัยสังเกตเห็น และออกมาจากป่าเพื่อเข้ามากินอาหารในสวนผีเสื้อ ทำการตัดแปลงจากการวิจัยเรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อการลดจำนวนประชากรของผีเสื้อ (ภาพที่ 1) ได้ปัจจัยที่มีผลต่อการเพิ่มปริมาณและการอนุรักษ์จำนวนประชากรผีเสื้อในสวนผีเสื้อธรรมชาติ (ภาพที่ 4) และจัดสวนผีเสื้อเพื่อการอนุรักษ์ของสวนผีเสื้อธรรมชาติ โดยอาศัยรูปแบบการจัดสวนผีเสื้อของ National Research Council (1983) (ภาพที่ 2)



ภาพที่ 4 ปัจจัยที่ทำการตัดแปลงเพื่อเพิ่มปริมาณและการอนุรักษ์จำนวนประชากรผีเสื้อในสวนผีเสื้อธรรมชาติ

หมายเหตุ * คือปัจจัยที่ทำการตัดแปลงจาก New (1991)

5. สถานที่ทำการทดลอง

สวนสัตว์เปิดเขาเขียว ตำบลบางพระ อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี แบ่งเป็นส่วนต่างๆดังนี้ ส่วนแสดง คือ ส่วนหรือพื้นที่ที่ใช้เลี้ยงสัตว์ป่านานาชนิด ลักษณะคอกสัตว์แต่ละชนิด จะขึ้นอยู่กับความเหมาะสมโดยให้มีสภาพที่ได้ใกล้เคียงธรรมชาติมากที่สุดเพราะส่วนที่สวนสัตว์ จะเปิดให้ผู้เที่ยวชมสามารถเดินชมภายในได้อย่างใกล้ชิด เช่น สวนผีเสื้อธรรมชาติ สวนกว้าง กระจกใหญ่และบริเวณเลี้ยงสัตว์อื่นๆ พื้นที่ประมาณ 1,000 ไร่ ส่วนศึกษาและวิจัย คือส่วนหรือพื้นที่บริเวณกว้างเป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่าตามธรรมชาติ ที่มีอยู่เดิม สภาพพื้นที่อยู่ระหว่างการพัฒนา และพื้นที่ฟูของป่าหลายประเภทเพื่อจะให้เป็นแหล่งอาศัย แหล่งอาหารของสัตว์ป่าในธรรมชาติการใช้ประโยชน์ทางด้านงานวิจัยจะเป็นพื้นที่โครงการศึกษาวิจัย และขยายพันธุ์สัตว์ป่าหายากและสัตว์ป่าใกล้สูญพันธุ์คืนสู่ธรรมชาติ มีพื้นที่รวมประมาณ 3,500 ไร่

ห้องเลี้ยงแมลงภาควิชากีฏวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขต บางเขน กรุงเทพฯ

ผลและวิจารณ์

1. จำนวนชนิดและปริมาณของผีเสื้อกลางวัน

1.1 จำนวนชนิดของผีเสื้อกลางวันในสถานที่ต่างๆขณะที่ทำการวิจัย

สถานที่ต่างๆที่ทำการสำรวจผีเสื้อขณะทำการวิจัย คือ สวนผีเสื้อสายทิพย์ จังหวัดชลบุรี สวนผีเสื้อภูเก็ต จังหวัดภูเก็ต สวนผีเสื้อเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยสวนผีเสื้อต่างๆเหล่านี้จะเป็นแบบปิด คือมีกรงปิดไม่ให้ผีเสื้อบินออกจากบริเวณสวนผีเสื้อได้ และสวนผีเสื้อธรรมชาติสวนสัตว์เปิดเขาเขียวซึ่งเป็นแบบเปิด คือไม่มีกรงขังผีเสื้อทำให้ผีเสื้อสามารถเข้าและออกจากสวนผีเสื้อได้ตลอดเวลา สวนผีเสื้อธรรมชาติสวนสัตว์เปิดเขาเขียวเคยมีการสำรวจชนิดผีเสื้อมาก่อนตั้งแต่ปี พ.ศ. 2546 พบผีเสื้อภายในบริเวณสวนผีเสื้อทั้งหมด 19 ชนิด 3 วงศ์ จากการสำรวจครั้งนี้พบว่าผีเสื้อกลางวันทั้งหมด 47 ชนิด 6 วงศ์ และที่นำมาเลี้ยงเพิ่มอีก 1 ชนิด 1 วงศ์ คือ วงศ์ Saturnidae ซึ่งเป็นวงศ์ของผีเสื้อกลางคืนคือ ผีเสื้อยักษ์ ขณะที่ผีเสื้อกลางวันในสวนผีเสื้อต่างๆ ดังนี้ สวนผีเสื้อสายทิพย์ พบ 10 ชนิด 3 วงศ์ สวนผีเสื้อภูเก็ต พบ 7 ชนิด 3 วงศ์ สวนผีเสื้อเกาะสมุย พบ 10 ชนิด 3 วงศ์ และผีเสื้อที่พบในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขต บางเขน พบ 11 ชนิด 3 วงศ์ (ตารางที่ 2) และรูปชนิดของผีเสื้อกลางวันที่พบในสถานที่ทำการวิจัย ทั้งหมดที่สำรวจพบ (ภาพที่ 6-11) ผีเสื้อยักษ์ซึ่งเป็นผีเสื้อกลางคืนที่ถูกนำมาเลี้ยงเพิ่ม (ภาพที่ 12)

ตารางที่ 2 จำนวนชนิดของผีเสื้อกลางวันที่พบในสถานที่ทำการวิจัย และผีเสื้อที่สำรวจพบในสถานที่ต่างๆ

สวนผีเสื้อ	จำนวนชนิดผีเสื้อกลางวัน
เขาเขียว พ.ศ. 2546	19
เขาเขียว พ.ศ. 2548	48
สายทิพย์ พ.ศ. 2548	10
ภูเก็ต พ.ศ. 2548	7
เกาะสมุย พ.ศ. 2548	10
บางเขน พ.ศ. 2548	11

ภาพที่ 6 ชนิดของผีเสื้อกลางวันที่พบในสถานที่ทำการวิจัย วงศ์ Papilionidae

1. ผีเสื้ออุงทองธรรมดา (*Troides aeacus* C.&R. Felder, 1860)
2. ผีเสื้อหางค่อมจูดชมพู (*Pachliopta aristolochiae* Rothschild, 1908)
3. ผีเสื้อหนอนมะนาว (*Papilio demoleus malayanus* Wallace, 1865)
4. ผีเสื้อหางดิ่งธรรมดา (*Papilio polytes romulus* Cramer, 1775)
5. ผีเสื้อหนอนจำปีธรรมดา (*Graphium agamemnon agamemnon* Linnaeus, 1758)
6. ผีเสื้อเชิงลายธรรมดา (*Chilasa clytia clytia* Linnaeus, 1758)
7. ผีเสื้อหางดิ่งนางละเวง (*Papilio memnon agenor* Linnaeus, 1758)
8. ผีเสื้อหางดิ่งชะอ้อน (*Papilio nephelus annulus* Pendlebury, 1936)
9. ผีเสื้อหางดาบใหญ่ (*Pathysa antiphates pompilius* Fabricius, 1787)
10. ผีเสื้อหางดาบลายจืด (*Pathysa aristeus hermocrates* C.&R. Felder, 1865)
11. ผีเสื้อม้าลายลายจุด (*Paranticopsis megarus* Godart, 1819)
12. ผีเสื้อหางดิ่งเฮเลน (*Papilio helenus helenus* Linnaeus, 1758)
13. ผีเสื้อหางมังกรเขียว (*Lamproptera meges* Zinken, 1831)
14. ผีเสื้อหนอนจำปีจุดแขก (*Graphium doson* C.&R. Felder, 1864)



1
ผีเสื้อทองทองธรรมดา



2
ผีเสื้อหางตุ้มจุดชมพู



3
ผีเสื้อหนอนมะนาว



4
ผีเสื้อหางตึงธรรมดา



5
ผีเสื้อหนอนจำปีธรรมดา



6
ผีเสื้อเชิงลายธรรมดา



7
ผีเสื้อหางตึงนางละเวง



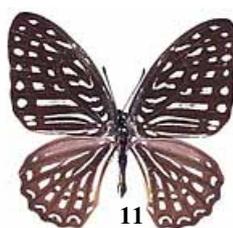
8
ผีเสื้อหางตึงชะอ้อน



9
ผีเสื้อหางดาบใหญ่



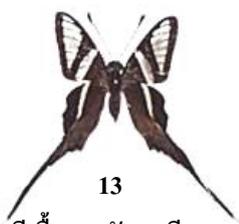
10
ผีเสื้อหางดาบลายขีด



11
ผีเสื้อม้ายลายจุด



12
ผีเสื้อหางตึงเฮเลน



13
ผีเสื้อหางมังกรเขียว



14
ผีเสื้อหนอนจำปีจุดแยก



ภาพที่ 7 ชนิดของผีเสื้อกลางวันที่พบในสถานที่ทำการวิจัย วงศ์ Danaidae

1. ผีเสื้อหนอนใบรักธรรมดา (*Danaus chrysippus chrysippus* Linnaeus, 1758)
2. ผีเสื้อหนอนใบรักลายเสือ (*Danaus genutia genutia* Cramer, 1779)
3. ผีเสื้อลายเสือฟ้าเข้ม (*Tirumala septentrionis septentrionis* Butler, 1874)
4. ผีเสื้อหนอนใบรักเหลือง (*Parantica aspasia aspasia* Fabricius, 1787)
5. ผีเสื้อจระกานอนยี่โถ (*Euploea core* Cramer, 1780)
6. ผีเสื้อจระกาดำขาว (*Euploea radamanthus radamanthus* Fabricius, 1793)
7. ผีเสื้อจระกามียลาย (*Euploea mulciber mulciber* Cramer, 1777)
8. ผีเสื้อจระกาสีตาล (*Euploea klugii erichsonii* C.&R. Felder, 1865)
9. ผีเสื้อหนอนใบรักชืดยาว (*Parantica aplea melanoides* Moore, 1883)

ภาพที่ 8 ชนิดของผีเสื้อกลางวันที่พบในสถานที่ทำการวิจัย วงศ์ Nymphalidae

1. ผีเสื้อกะทกรกธรรมดา (*Cethosia cyane euanthes* Fruhstorfer, 1912)
2. ผีเสื้อคู้จุดแดง (*Dophla evelina* Stoll, 1790)
3. ผีเสื้ออำซคู้ปลายหนวดดำ (*Lexias dirtea* Fabricius, 1793)
4. ผีเสื้ออำซคู้ธรรมดา (*Lexias pardalis* Moor, 1878)
5. ผีเสื้อแพนซีสีตาล (*Junonia lemonias lemonias* Linnaeus, 1758)
6. ผีเสื้อแพนซีมยุรา (*Junonia almana* Linnaeus, 1758)
7. ผีเสื้อแพนซีสีเทา (*Junonia atlites atlites* Linnaeus, 1763)
8. ผีเสื้อแพนซีสีฟ้า (*Junonia orithya* Linnaeus, 1758)
9. ผีเสื้อสีอิฐธรรมดา (*Cirrochroa tyche* C. & R. Felder, 1861)
10. ผีเสื้อหนอนละหุ่งธรรมดา (*Ariadne merione* Cramer, 1777)
11. ผีเสื้อปีกไข่ใหญ่ (*Hypolimnas bolina* Linnaeus, 1758)
12. ผีเสื้อปีกไข่เมียเลียน (*Hypolimnas misippus misippus* Linnaeus, 1764)
13. ผีเสื้อกะลาสีธรรมดา (*Neptis hylas* Linnaeus, 1758)
14. ผีเสื้อหนอนหนามกะทกรก (*Acraea violae* Fabricius, 1793)
15. ผีเสื้อจูเลีย (*Dryas julia* Fabricius, 1775)



1
ผีเสื้อกะทกรกธรรมดา



2
ผีเสื้อตุ๊กจุดแดง



3
ผีเสื้ออำชตุ๊กปลายหนวดดำ



4
ผีเสื้ออำชตุ๊กธรรมดา



5
ผีเสื้อแพนซีสีตาล



6
ผีเสื้อแพนซีมยุรา



7
ผีเสื้อแพนซีสีเทา



8
ผีเสื้อแพนซีสีฟ้า



9
ผีเสื้อสีอิฐธรรมดา



10
ผีเสื้อหนอนละหุ่งธรรมดา



11
ผีเสื้อปีกไข่ใหญ่



12
ผีเสื้อปีกไข่เมียเลียน



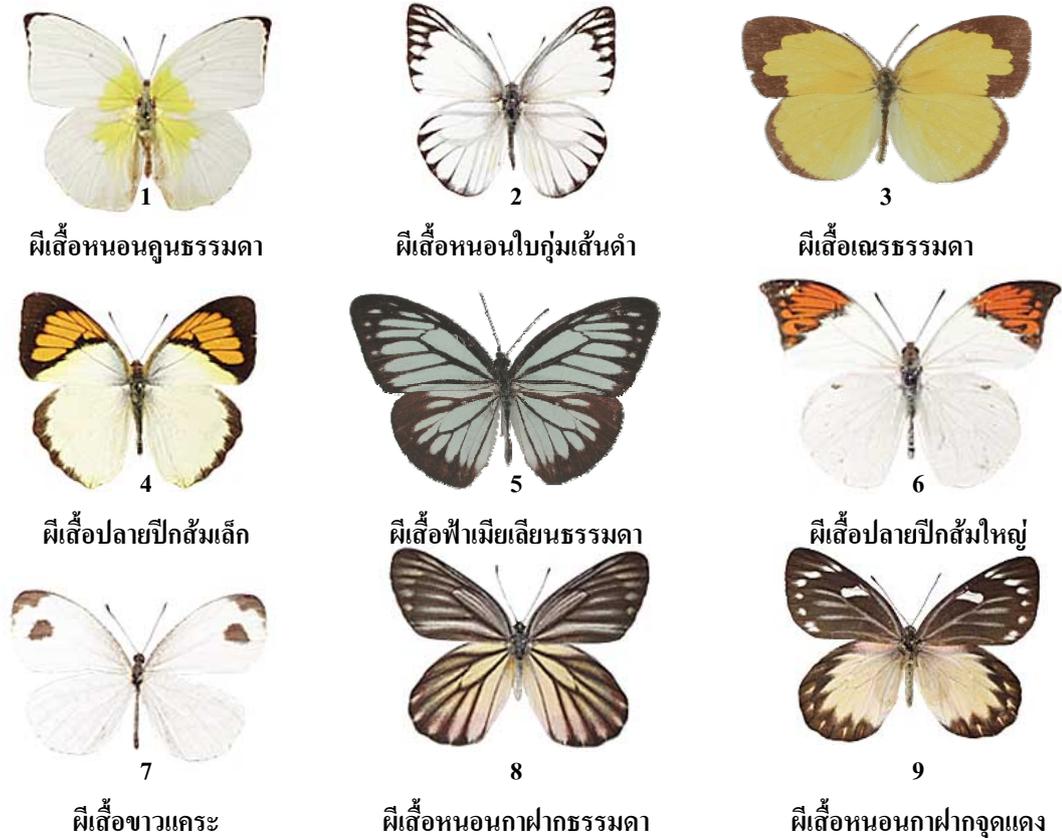
13
ผีเสื้อกะลาสีธรรมดา



14
ผีเสื้อหนอนหนามกะทกรก

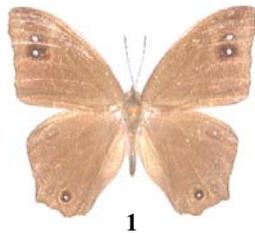


15
ผีเสื้อจูเลีย



ภาพที่ 9 ชนิดของผีเสื้อกลางวันที่พบในสถานที่ทำการวิจัย วงศ์ Pieridae

1. ผีเสื้อหนอนกุณชรธรรมดา (*Catopsilia pomona pomona* Fabricius, 1775)
2. ผีเสื้อหนอนใบกุ่มเส้นดำ (*Appias libythea olferna* Swinhoe, 1890)
3. ผีเสื้อเณรธรรมดา (*Eurema hecabe contubernalis* Moor, 1886)
4. ผีเสื้อปลายปีกส้มเล็ก (*Ixias pyrene* Linnaeus, 1764)
5. ผีเสื้อฟ้าเมียเลียนธรรมดา (*Pareronia anais* Lesson, 1837)
6. ผีเสื้อปลายปีกส้มใหญ่ (*Hebomoia glaucippe glaucippe* Linnaeus, 1758)
7. ผีเสื้อขาวแคะ (*Leptosia nina nina* Fabricius, 1793)
8. ผีเสื้อหนอนกาฝากธรรมดา (*Delias hyparete indica* Wallace, 1867)
9. ผีเสื้อหนอนกาฝากจุดแดง (*Delias descombesi* Boisduval, 1836)



ผีเสื้อสายัณห์สีตาล



ผีเสื้อหนอนมะพร้าวธรรมดา

ภาพที่ 10 ชนิดของผีเสื้อกลางวันที่พบในสถานที่ทำการวิจัย วงศ์ Satyridae

1. ผีเสื้อสายัณห์สีตาล (*Melanitis leda leda* Linnaeus, 1758)
2. ผีเสื้อหนอนมะพร้าวธรรมดา (*Elymnias hypermnestra tinctoria* Moore, 1879)



ผีเสื้อหนอนมะพร้าวขนปุย

ภาพที่ 11 ชนิดของผีเสื้อกลางวันที่พบในสถานที่ทำการวิจัย วงศ์ Amathusiidae

ผีเสื้อหนอนมะพร้าวขนปุย (*Amathusia phidippus* Linnaeus, 1763)



ผีเสื้อยักษ์

ภาพที่ 12 ชนิดของผีเสื้อกลางคืนที่นำเข้ามาเลี้ยงเพิ่มในสถานที่ทำการวิจัย วงศ์ Saturniidae

ผีเสื้อยักษ์ (*Attacus atlas* Linnaeus, 1758)

จากการสำรวจชนิดของผีเสื้อกลางวันพบว่าผีเสื้อที่พบภายในสวนผีเสื้อธรรมชาติและสวนผีเสื้ออื่น ๆ นั้นส่วนมากจะเป็นผีเสื้อที่มีภายในท้องถิ่นนั้น แต่บางสวนผีเสื้อก็พบผีเสื้อต่างถิ่นบ้าง เช่น ผีเสื้อจากอเมริกาใต้ ชนิดผีเสื้อจูเลียที่พบในสวนผีเสื้อภูเก็ต และผีเสื้อกลางคืนที่สวนผีเสื้อทุกแห่งนำมาจัดแสดงให้นักท่องเที่ยวได้ชมคือ ผีเสื้อยักษ์ (*Attacus atlas*) สวนผีเสื้อทุกแห่งมีบริเวณที่ใช้จัดนิทรรศการซึ่งเหมาะแก่การให้ความรู้แก่เยาวชน นักท่องเที่ยว และผู้ที่สนใจทั่วไป

สวนผีเสื้อแบบปิดนั้นสามารถทำการจัดการได้ง่ายกว่าสวนผีเสื้อธรรมชาติ แต่มักจะมีปัญหาเกี่ยวกับสภาพของพื้นที่หากแหล่งที่ใช้เป็นสวนผีเสื้อแบบปิดมีสภาพที่ไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของผีเสื้อ หรือพืชอาหารที่นำมาใช้เลี้ยงผีเสื้อขาดแคลน ปริมาณผีเสื้อก็จะลดน้อยลง และผีเสื้อที่นำมาเลี้ยงในสวนผีเสื้อปิดนั้นจะอ่อนแอลงเรื่อยๆ เนื่องจากการผสมพันธุ์ภายในสายเลือดเดียวกัน ส่วนสวนผีเสื้อแบบเปิดนั้นทำการจัดการยาก เนื่องจากสามารถทำการจัดการปัจจัยทางธรรมชาติได้น้อย หากสามารถเพิ่มปัจจัยที่มีผลต่อจำนวนประชากรผีเสื้อได้ เช่น การอนุรักษ์พืชอาหารผีเสื้อ การปลูกพืชอาหารเพิ่มขึ้น ก็จะสามารถเพิ่มปริมาณผีเสื้อในสวนผีเสื้อแบบเปิดได้เพิ่มมากขึ้น

1.2 ชนิดและปริมาณของผีเสื้อกลางวันที่สำรวจในสวนผีเสื้อธรรมชาติ

จากการศึกษาพบผีเสื้อทั้งหมด 47 ชนิด ใน 6 วงศ์ ประกอบด้วยวงศ์ Papilionidae, Nymphalidae, Danaidae, Pieridae, Satyridae และ Amathusiidae (ตารางที่ 3) และผีเสื้อธรรมชาติพบปริมาณผีเสื้อที่มากที่สุด อยู่ในวงศ์ Danaidae คิดเป็นร้อยละ 44.71 ของจำนวนผีเสื้อทั้งหมด สาเหตุที่พบผีเสื้อวงศ์นี้สูง มีปัจจัยที่สนับสนุนผีเสื้อวงศ์นี้คือ มีพืชอาหารทั้งในระยะตัวหนอนและตัวเต็มวัยในบริเวณสวนสัตว์เปิดเขาเขียวเป็นจำนวนมาก และวงจรชีวิตของผีเสื้อวงศ์นี้สั้น ใช้ปริมาณอาหารที่ใช้ในการเจริญเติบโตน้อย อัตราการรอดชีวิตสูง สามารถเพิ่มปริมาณได้หลายเท่าใน 1 ชั่วโมงจึงเป็นสาเหตุให้ผีเสื้อวงศ์นี้มีปริมาณที่พบสูง รองลงมาคือ Pieridae, Papilionidae, Nymphalidae, Satyridae และ Amathusiidae คิดเป็นร้อยละ 38.60, 10.05, 5.60, 1.03 และ 0.01 ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 3 ชนิดและปริมาณของผีเสื้อกลางวันที่สำรวจโดยการบันทึกจากการสังเกตในสวนผีเสื้อ
ธรรมชาติ ระหว่างเดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2548 ถึงเดือน มกราคม พ.ศ. 2549

ลำดับ	ชนิดผีเสื้อกลางวัน		รวม (จำนวนตัว)		
	ชื่อวงศ์/ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์	เช้า	บ่าย	รวม
Family Papilionidae					
1	ผีเสื้ออุงทองธรรมดา	<i>Troides aeacus</i>	33	54	87
2	ผีเสื้อหางตุ้มจุดชมพู	<i>Pachliopta aristolochiae</i>	58	53	111
3	ผีเสื้อหนอนมะนาว	<i>Papilio demoleus</i>	183	167	350
4	ผีเสื้อหางติ่งธรรมดา	<i>Papilio polytes</i>	34	48	82
5	ผีเสื้อหนอนจำปีธรรมดา	<i>Graphium agamemnon</i>	17	12	29
6	ผีเสื้อเชิงลายธรรมดา	<i>Chilasa clytia</i>	8	3	11
7	ผีเสื้อหางติ่งนางละเวง	<i>Papilio memnon</i>	9	8	17
8	ผีเสื้อหางติ่งชะอ้อน	<i>Papilio nephelus</i>	4	0	4
9	ผีเสื้อหางดาบใหญ่	<i>Pathysa antiphates</i>	12	6	18
Family Danaidae					
10	ผีเสื้อหนอนใบรักธรรมดา	<i>Danaus chrysippus</i>	352	298	650
11	ผีเสื้อหนอนใบรักลายเสือ	<i>Danaus genutia</i>	20	27	47
12	ผีเสื้อหนอนใบรัก	<i>Tirumala spp.</i>	377	268	645
13	ผีเสื้อหนอนใบรักเหลือง	<i>Parantica aspasia</i>	2	1	3
14	ผีเสื้อจรรกา	<i>Euploea spp.</i>	1059	750	1809
15	ผีเสื้อจรรกาดำขาว	<i>Euploea radamanthus</i>	1	0	1
Family Nymphalidae					
16	ผีเสื้อกะทกรกธรรมดา	<i>Cethosia cyane</i>	60	49	109
17	ผีเสื้อแพนซีสีตาล	<i>Junonia lemonias</i>	93	102	195
18	ผีเสื้อแพนซีมยุรา	<i>Junonia almana</i>	6	9	15
19	ผีเสื้อแพนซีสีเทา	<i>Junonia atlites atlites</i>	2	6	8

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อวงศ์/ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชนิดผีเสื้อกลางวัน		
			รวม (จำนวนตัว)	เช้า	บ่าย
20	ผีเสื้อแพนซีสีฟ้า	<i>Junonia orithya</i>	0	1	1
21	ผีเสื้อสีอิฐธรรมดา	<i>Cirrochroa tyche</i>	20	7	27
22	ผีเสื้อหนอนละหุ่งธรรมดา	<i>Ariadne merione</i>	5	2	7
23	ผีเสื้อปีกไข่ใหญ่	<i>Hypolimnas bolina</i>	1	0	1
24	ผีเสื้อปีกไข่เมียเลียน	<i>Hypolimnas misippus misippus</i>	7	5	12
25	ผีเสื้อกะลาสีธรรมดา	<i>Neptis hylas</i>	1	0	1
26	ผีเสื้อหนอนหนามกะทกรก	<i>Acraea violae</i>	11	8	19
Family Satyridae					
27	ผีเสื้อสายัณห์สีตาลธรรมดา	<i>Melanitis leda leda</i>	5	1	6
28	ผีเสื้อหนอนมะพร้าว	<i>Elymnias hypermnestra</i>	42	25	67
Family Amathusiidae					
29	ผีเสื้อหนอนมะพร้าวขนปุย	<i>Amathusia phidippus phidippus</i>	0	1	1
Family Pieridae					
30	ผีเสื้อหนอนกุนธรรมดา	<i>Catopsilia pomona</i>	1169	839	2008
31	ผีเสื้อหนอนใบกุ่ม เส้นดำ	<i>Appias libythea olferna</i>	148	96	244
32	ผีเสื้อเนรธรรมดา	<i>Eurema hecabe</i>	165	140	305
33	ผีเสื้อปลายปีกส้มเล็ก	<i>Ixias pyrene</i>	9	36	45
34	ผีเสื้อฟ้าเมียเลียนธรรมดา	<i>Pareronia anais</i>	5	0	5
35	ผีเสื้อปลายปีกส้มใหญ่	<i>Hebomoia glaucippe glaucippe</i>	21	15	36
36	ผีเสื้อขาวแคระ	<i>Leptosia nina</i>	46	31	77
37	ผีเสื้อหนอนกาฝากธรรมดา	<i>Delias hyparete</i>	2	2	4
รวม (จำนวนตัว)			3987	3070	7057

ตารางที่ 4 จำนวนผีเสื้อที่คิดเป็นร้อยละ ที่พบในสวนผีเสื้อธรรมชาติ ระหว่างเดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2548 ถึงเดือน มกราคม พ.ศ. 2549

วงศ์	จำนวนผีเสื้อ(ตัว)	คิดเป็นร้อยละ
Danaidae	3155	44.71
Pieridae	2724	38.60
Papilionidae	709	10.05
Nymphalidae	395	5.60
Satyridae	73	1.03
Amathusiidae	1	0.01
รวม	7057	100

การวิเคราะห์ความหลากหลายชนิด (Shannon-Wiener's Index)

จากการศึกษาพบว่า ช่วงบ่ายมีค่าดัชนีความหลากหลายมากที่สุด โดยมีค่าดัชนีความหลากหลายเท่ากับ 2.29 ช่วงเช้ามืดมีค่าดัชนีความหลากหลายเท่ากับ 2.19

โอกาสที่จะพบผีเสื้อทุกครั้งที่สำรวจ

จากการสำรวจพบผีเสื้อกลางวัน โอกาสที่จะพบผีเสื้อทุกครั้งที่สำรวจในช่วงเช้าพบว่า วงศ์ Danaidae, Pieridae, Nymphalidae และ Papilionidae โอกาสที่จะพบผีเสื้อทุกครั้งที่สำรวจเป็นร้อยละ 100 รองลงมาคือวงศ์ Satyridae โอกาสที่จะพบผีเสื้อทุกครั้งที่สำรวจ 83.33 และวงศ์ที่โอกาสที่จะพบผีเสื้อทุกครั้งที่สำรวจ วงศ์ Amathusiidae ส่วนในช่วงบ่ายโอกาสที่จะพบผีเสื้อทุกครั้งที่สำรวจ Danaidae, Pieridae, Nymphalidae มีโอกาสที่จะพบผีเสื้อทุกครั้งที่สำรวจมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 100 รองลงมาคือวงศ์ Papilionidae, Satyridae และ Amathusiidae คือร้อยละ 83.33, 66.67 และ 8.33 ตามลำดับ (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 โอกาสที่จะพบผีเสื้อกลางวันทุกครั้งที่สามารถพบผีเสื้อที่พบในช่วงเช้าและช่วงบ่าย ในสวนผีเสื้อธรรมชาติ ระหว่างเดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2548 ถึงเดือน มกราคม พ.ศ. 2549

วงศ์	เช้า	บ่าย
Danaiidae	100	100
Pieridae	100	100
Nymphalidae	100	100
Papilionidae	100	83.33
Satyridae	83.33	66.67
Amathusiidae	0	8.33

จากการสำรวจชนิดและปริมาณของผีเสื้อกลางวันพบว่า ช่วงเช้ามักมากกว่าช่วงบ่าย และปริมาณผีเสื้อในวงศ์ Danaiidae และวงศ์ Pieridae ซึ่งเมื่อรวมกันแล้วคิดเป็นร้อยละ 83.31 และจากการวิเคราะห์ค่าความหลากหลายชนิด พบว่าช่วงบ่ายมีค่าดัชนีความหลากหลายมากกว่าช่วงเช้า นอกจากนี้ยังพบว่า โอกาสที่จะพบผีเสื้อทุกครั้งที่สามารถพบผีเสื้อคิดเป็นร้อยละ พบว่าทุกครั้งที่สามารถพบผีเสื้อวงศ์ Danaiidae, Pieridae และ Nymphalidae ร้อยละ 100 ในทั้งช่วงเช้าและช่วงบ่าย ผีเสื้อบางวงศ์ เช่น วงศ์ Amathusiidae ทุกครั้งที่ทำการสำรวจมีโอกาสที่จะพบมักเป็นช่วงบ่าย และมีโอกาสพบน้อย

1.3 ชนิดพืชอาหารของตัวหนอนและตัวเต็มวัย

การสำรวจและเก็บรวบรวมชนิดผีเสื้อกลางวันและพืชอาหารชนิดต่างๆที่ผีเสื้อกลางวันแต่ละชนิดลงกินน้ำหวานดอกไม้ และวางไข่บนพืชอาหาร ได้ชนิดพืชที่ตัวหนอนผีเสื้อสามารถใช้เป็นอาหารได้ 22 ชนิด ใน 5 วงศ์ (ตารางที่ 6) ซึ่งสอดคล้องกับ Bernays and Chapman (1994) และ Schoonhoven *et al.* (1998) กล่าวว่า หนอนผีเสื้อส่วนมากมีความสัมพันธ์กับพืชอาหารแบบ Monophagous คือกินพืชชนิดหรือเพียงชนิดเดียวเท่านั้นเป็นอาหาร แต่ก็พบว่ามีหนอนผีเสื้อบางชนิดเป็นแบบ Oligophagous คือสามารถกินพืชอาหารได้ 2-3 ชนิด หรือหลายชนิดแต่ไม่มากนัก เช่น ผีเสื้อหนอนกะหล่ำ ส่วนพืชที่ดอกมีน้ำหวานซึ่งตัวเต็มวัยผีเสื้อสามารถใช้เป็นอาหารได้ 15 ชนิด ใน 8 วงศ์ (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 6 ชนิดพืชอาหารของด้วงหนอนฝี่เสื่อชนิดต่างๆที่พบในสวนสัตว์เปิดเขาเขียว

พืชอาหาร			ระยะหนอนฝี่เสื่อ
ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อวงศ์	ชื่อสามัญ
มะขวิด	<i>Limonia acidissima</i>	Rutaceae	1. ฝี่เสื่อหนอนมะนาว 2. ฝี่เสื่อหางคิงกรรมดา 3. ฝี่เสื่อหางคิงนางละเวง
มะนาว	<i>Citrus aurantifolia</i>	Rutaceae	1. ฝี่เสื่อหนอนมะนาว 2. ฝี่เสื่อหางคิงกรรมดา 3. ฝี่เสื่อหางคิงนางละเวง
ส้มจี๊ด	<i>Citrus japonica</i>	Rutaceae	1. ฝี่เสื่อหนอนมะนาว 2. ฝี่เสื่อหางคิงกรรมดา 3. ฝี่เสื่อหางคิงนางละเวง
กะทกรก	<i>Passiflora foetida</i>	Passifloraceae	1. ฝี่เสื่อกะทกรกกรรมดา 2. ฝี่เสื่อหนอนหนามกะทกรก
กระเช้าฝี่มด	<i>Aristolochia tagata</i>	Aristolochiaceae	1. ฝี่เสื่อถุงทองกรรมดา 2. ฝี่เสื่อหางคุ่มจูดชมพู
กระถิน	<i>Leucaena leucocephala</i>	Leguminosae	1. ฝี่เสื่อเฉนกรรมดา
กัลปพฤกษ์	<i>Cassia bakeriana</i>	Leguminosae	1. ฝี่เสื่อหนอนกุน
ขี้เหล็ก	<i>Senna siamea</i>	Leguminosae	1. ฝี่เสื่อหนอนกุน
กุน	<i>Cassia fistula</i>	Leguminosae	1. ฝี่เสื่อหนอนกุน
หมีเหม็น	<i>Litsea glutinosa</i>	Lauraceae	1. ฝี่เสื่อเชิงลากรรมดา
อบเชย	<i>Cinnamomum bejolghota</i>	Lauraceae	1. ฝี่เสื่อเชิงลากรรมดา
กระเบากลัก	<i>Hydnocarpus ilicifolia</i>	Flacourtiaceae	1. ฝี่เสื่อสีอิฐกรรมดา
กาฝาก	<i>Helixanthera cylindrical</i>	Loranthaceae	1. ฝี่เสื่อหนอนกาฝากกรรมดา
มะพร้าว	<i>Cocos nucifera</i>	Arecaceae	1. ฝี่เสื่อหนอนมะพร้าวกรรมดา
ยี่โถ	<i>Nerium oleander</i>	Apocynaceae	1. ฝี่เสื่อจระกานอนยี่โถ
รัก	<i>Calotropis gigantia</i>	Asclepiadaceae	1. ฝี่เสื่อหนอนใบรักกรรมดา
ละหุ่ง	<i>Ricinus communis</i>	Euphorbiaceae	1. ฝี่เสื่อหนอนละหุ่ง
หญ้าเกิ้ล็คปลา	<i>Phyla nodiflora</i>	Verbenaceae	1. ฝี่เสื่อแพนซีสีดาล
การเวก	<i>Artabotrys siamensis</i>	Annonaceae	1. ฝี่เสื่อหนอนจำปีกรรมดา
กุ่มบก	<i>Crateva adansonii</i>	Capparidaceae	1. ฝี่เสื่อปลายปีกส้มใหญ่

ตารางที่ 6 (ต่อ)

พืชอาหาร			ระยะหนอนผีเสื้อ
ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อวงศ์	ชื่อสามัญ
ข้าวสารดอกเล็ก	<i>Raphistemma heoperianum</i>	Asclepiadaceae	1. ผีเสื้อหนอนดอกกรักลายเสือ
ข้าวสารดอกใหญ่	<i>Raphistemma pulchellum</i>	Asclepiadaceae	1. ผีเสื้อจระก้าหนอนยี่โถ

ตารางที่ 7 ชนิดพืชอาหารตัวเต็มวัยผีเสื้อชนิดต่างๆที่สามารถให้น้ำหวานจากดอกไม้เป็นอาหารได้ที่พบในสวนสัตว์เปิดเขาเขียว

พืชอาหาร			ระยะตัวเต็มวัยผีเสื้อ
ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อวงศ์	ชื่อสามัญ
ผกากรอง	<i>Lantana camara</i>	Verbenaceae	1. ผีเสื้อหางค่อมจุดชมพู
			2. ผีเสื้อหนอนมะนาว
			3. ผีเสื้อหางดั่งธรรมดา
			4. ผีเสื้อหนอนกุน
			5. ผีเสื้อแพนซีสีตาล
			6. ผีเสื้อกะทกรกธรรมดา
			7. ผีเสื้อหนอนหนามกะทกรก
			8. ผีเสื้อหนอนใบรักธรรมดา
			9. ผีเสื้อถุงทองธรรมดา
			10. ผีเสื้อหนอนจำปีธรรมดา
			11. ผีเสื้อเชิงลายธรรมดา
			12. ผีเสื้อหางดาบธรรมดา
			13. ผีเสื้อแพนซีสีเทา
			14. ผีเสื้อสีอิฐธรรมดา
			15. ผีเสื้อแพนซีสีฟ้า
			16. ผีเสื้อปีกไข่ใหญ่
			17. ผีเสื้อปีกไข่เมียเลียน
			18. ผีเสื้อปลายปีกส้มใหญ่
			19. ผีเสื้อหนอนกาฝากธรรมดา
พนมสวรรค์	<i>Clerodendrum paniculatum</i>	Verbenaceae	1. ผีเสื้อถุงทองธรรมดา

ตารางที่ 7 (ต่อ)

ชื่อสามัญ	พืชอาหาร		ชื่อสามัญ
	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อวงศ์	
			2. ผีเสื้อหางคู้มจุดชมพู 3. ผีเสื้อเชิงลายธรรมดา 4. ผีเสื้อหนอนมะนาว 5. ผีเสื้อหางคู้มธรรมดา 6. ผีเสื้อหางคู้มนางละเวง 7. ผีเสื้อหนอนกูน 8. ผีเสื้อจระกานอนยี่โถ 9. ผีเสื้อสีอิฐธรรมดา 10. ผีเสื้อแพนซีสีตาล 11. ผีเสื้อกะทกรกธรรมดา 12. ผีเสื้อหนอนหนามกะทกรก 13. ผีเสื้อปลายปีกส้มเล็ก
เข็มป่า	<i>Ixora cibdela</i>	Rubiaceae	1. ผีเสื้อถุงทองธรรมดา 2. ผีเสื้อหางคู้มจุดชมพู 3. ผีเสื้อหนอนมะนาว 4. ผีเสื้อหางคู้มธรรมดา 5. ผีเสื้อหางคู้มนางละเวง 6. ผีเสื้อหนอนกูน 7. ผีเสื้อกะทกรกธรรมดา
โมก	<i>Wrightia religiosa</i>	Apocynaceae	1. ผีเสื้อถุงทองธรรมดา 2. ผีเสื้อหางคู้มจุดชมพู 3. ผีเสื้อหนอนมะนาว 4. ผีเสื้อหางคู้มธรรมดา 5. ผีเสื้อหางคู้มนางละเวง 6. ผีเสื้อหนอนกูน 7. ผีเสื้อกะทกรกธรรมดา
หญ้างวงช้าง	<i>Heliotropium indicum</i>	Boraginaceae	1. ผีเสื้อหนอนใบรักธรรมดา 2. ผีเสื้อหนอนใบรักลายเสือ

ตารางที่ 7 (ต่อ)

พืชอาหาร			ระยะตัวเต็มวัยผีเสื้อ
ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อวงศ์	ชื่อสามัญ
			3. ผีเสื้อจระกานอนยี่โก 4. ผีเสื้อหนอนใบรักฟ้าใหญ่ 5. ผีเสื้อหนอนใบรักเหลือง 6. ผีเสื้อจระกาดำขาว
สาบเสือ	<i>Chromolaena odoratum</i>	Compositae	1. ผีเสื้อสีอิฐธรรมดา 2. ผีเสื้อแพนซีมยุรา 3. ผีเสื้อขาวแคะระ
โมกมัน	<i>Wrightia tomentosa</i>	Apocynaceae	1. ผีเสื้อถุงทองธรรมดา 2. ผีเสื้อหางค่อมจุดชมพู
แก้ว	<i>Murraya paniculata</i>	Rutaceae	1. ผีเสื้อหนอนกาฝากธรรมดา 2. ผีเสื้อหนอนกุน
หางนกยูงฝรั่ง	<i>Delonix regia</i>	Leguminosae	1. ผีเสื้อถุงทองธรรมดา 2. ผีเสื้อหางค่อมจุดชมพู
บานไม่รู้โรยป่า	<i>Gomphrena celosioides</i>	Amaranthaceae	1. ผีเสื้อเณรธรรมดา
หญ้าเกลิคปลา	<i>Phyla nodiflora</i>	Verbenaceae	1. แพนซีสีดำ
ชุมเห็ดเทศ	<i>Senna alata</i>	Leguminosae	1. ผีเสื้อหนอนกุน
กุน	<i>Cassia fistula</i>	Leguminosae	1. ผีเสื้อหนอนกุน
จี่เหล็ก	<i>Cassia siamea</i>	Leguminosae	1. ผีเสื้อหนอนกุน
กัลปพฤกษ์	<i>Cassia bakeriana</i>	Leguminosae	1. ผีเสื้อหนอนกุน

ในการสำรวจชนิดพืชอาหารของตัวหนอนและตัวเต็มวัยผีเสื้อ มีทั้งชนิดที่สามารถนำไปใช้เลี้ยงผีเสื้อได้หลายชนิด และชนิดที่สามารถนำไปเลี้ยงผีเสื้อได้ชนิดเดียว แต่ในการทดลองนี้ไม่ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบในด้านความชอบของผีเสื้อที่มีต่อชนิดพืชอาหาร สำรวจเพียงพบหรือไม่พบผีเสื้อที่นำไปใช้ประโยชน์จากพืชอาหารชนิดนั้นเท่านั้น และพืชกลุ่มที่สามารถเลี้ยงผีเสื้อได้หลายชนิด หรือเป็นพืชที่เจริญเติบโตง่าย ให้ผลผลิตสูงคือให้ใบได้ตลอดทั้งปี หรือให้ดอกได้ตลอดปี เป็นกลุ่มที่น่าสนใจในการนำไปปลูกในพื้นที่สวนผีเสื้อธรรมชาติก่อนกลุ่มอื่น กลุ่มพืชอาหารหนอนผีเสื้อที่น่าสนใจได้แก่ จี๋เหล็ก มะนาว ส้มจี๊ด กระเช้าฝีมด กะทกรก ข้าวสาร กลุ่มพืชอาหารผีเสื้อตัวเต็มวัยได้แก่ ผกากรอง พนมสวรรค์ เข็ม โมก หญ้าวงช้าง จากการสังเกตพบว่าผีเสื้อเลือกกินน้ำหวานจากดอกไม้บางชนิดเท่านั้น ซึ่งขึ้นกับ ลักษณะโครงสร้างของดอกไม้ ปริมาณ และคุณภาพของน้ำหวานในดอกไม้แต่ละชนิดซึ่งไม่เหมือนกัน เช่น ดอกไม้ที่มีก้านดอกยาว โดยเฉพาะในพืชตระกูลเข็ม ผีเสื้อขนาดใหญ่ หรือมีปากยาวมากเท่านั้นที่กินได้ ผีเสื้อขนาดเล็กจะไม่กินน้ำหวานจากพืชกลุ่มนี้เลย สำหรับไม้ดอกที่ผีเสื้อทั่วไปชอบ เช่น ผกากรอง ชบา นอกจากนี้ยังพบอีกว่า ผีเสื้อขนาดเล็ก เช่น ผีเสื้อเณร ผีเสื้อขาวแคะ ผีเสื้อแพนซีสีตาล ชอบกินน้ำหวานจากดอกไม้ขนาดเล็ก ได้แก่พวกวัชพืชต่างๆ ส่วนผีเสื้อขนาดกลาง และขนาดใหญ่ เช่น ผีเสื้อปีกไข่ใหญ่ ผีเสื้อหนอนคุณธรรมดา ผีเสื้อหนอนมะนาว ชอบดอกไม้ขนาดกลางและขนาดใหญ่ ซึ่งเป็นไปตามหลักการทางนิเวศวิทยาของแมลงทั่วไป คือ ความต้องการปริมาณอาหารที่มากขึ้นเมื่อร่างกายมีขนาดใหญ่ขึ้น และเป็นการประหยัดพลังงานมากที่สุด ถ้าผีเสื้อขนาดใหญ่เลือกดอกไม้ขนาดเล็กซึ่งมีน้ำหวานน้อย จะต้องใช้พลังงานมากกว่าในการบินจากดอกหนึ่ง ไปอีกดอกหนึ่ง เพื่อให้ได้ปริมาณน้ำหวานที่เท่ากัน ทำให้สูญเสียพลังงานไปโดยเปล่าประโยชน์ นอกจากนี้ยังเป็นความเสี่ยงต่อการถูกศัตรูจับกินได้ง่าย เพราะการบินหาอาหารอยู่ตลอดเวลา เป็นการแสดงตัวให้ศัตรูเห็นได้ชัดเจน และเนื่องจากผีเสื้อกลางวันกินอาหารที่เป็นของเหลวเท่านั้น ดังนั้นน้ำหวานที่ผีเสื้อกินควรมีสารอาหารพวกโปรตีนเจือปนอยู่ด้วย ทั้งนี้เพื่อการเจริญเติบโตตามปกติของร่างกาย การจับกลุ่มกินเกลือแร่ตามผิวดิน ในบริเวณที่มีผีเสื้อชุกชุม เช่นตามน้ำตก ก็เป็นวิธีการหนึ่งที่ต้องการชดเชยแร่ธาตุต่างๆที่ร่างกายผีเสื้อต้องการ ซึ่งมีน้อยหรือไม่มีเลยในน้ำหวานจากดอกไม้

ดังนั้นหากต้องการให้สวนผีเสื้อธรรมชาติมีผีเสื้อขนาดใหญ่และขนาดกลาง ต้องปลูกพืชดอกไม้ที่มีขนาดใหญ่และขนาดกลางคือ ผกากรอง ชบา พนมสวรรค์ เข็ม โมก หญ้าวงช้าง หากต้องการให้มีผีเสื้อขนาดเล็ก ต้องปลูกพืชดอกไม้ขนาดเล็กหรือพวกวัชพืช เช่น บานไม่รู้โรยป่า หล้าเกล็ดปลา หรือต้องการให้มีผีเสื้อทั้งขนาดใหญ่ กลาง และขนาดเล็กก็ปลูกพืชดอกทั้งสองกลุ่ม

2. วงจรชีวิตของผีเสื้อกลางวันในห้องปฏิบัติการเพื่อหาปัจจัยทางกายภาพ และปัจจัยทางชีวภาพที่มีผลต่อผีเสื้อกลางวัน

2.1 วงจรชีวิตของผีเสื้อกลางวันชนิดต่างๆในห้องปฏิบัติการ

การศึกษาวงจรชีวิตผีเสื้อกลางวันที่พบในสวนผีเสื้อธรรมชาติ สามารถเลี้ยงผีเสื้อกลางวันให้ครบวงจรชีวิตได้ทั้งหมดจำนวน 16 ชนิด ใน 5 วงศ์ (ตารางที่ 8) ผลการวิจัยมีรายละเอียด ชื่อสามัญภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ชื่อวิทยาศาสตร์ วงศ์ของผีเสื้อกลางวันที่ถูกจัดให้อยู่ในกลุ่มต่างๆ ขนาดของผีเสื้อกลางวันในระยะตัวเต็มวัย โดยตัวเต็มวัยของผีเสื้อกลางวันซึ่งมีขนาดต่างๆกันในแต่ละชนิด ลักษณะของตัวเต็มวัยผีเสื้อกลางวันซึ่งอธิบายลักษณะต่างๆไปที่สามารถสังเกตได้ พืชอาหารของผีเสื้อกลางวันในระยะตัวหนอนและระยะตัวเต็มวัย วงจรชีวิตผีเสื้อกลางวัน (ภาพผนวกที่ ข1- ข16)

ตารางที่ 8 ผีเสื้อกลางวันที่สามารถเลี้ยงจนครบวงจรชีวิตทั้งหมดจำนวน 16 ชนิด ที่สามารถเลี้ยงได้ในสวนสัตว์เปิดเขาเขียว

ชื่อวงศ์/ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์
Papilionidae	
ผีเสื้อถุงทองธรรมดา	<i>Troides aeacus aeacus</i> C & R Felder
ผีเสื้อหางตุ้มจุดชมพู	<i>Pachliopta aristolochiae</i> Rothschild
ผีเสื้อหนอนมะนาว	<i>Papilio demoleus malayanus</i> Wallace
ผีเสื้อหางติ่งธรรมดา	<i>Papilio polytes romulus</i> Cramer
ผีเสื้อหนอนจำปีธรรมดา	<i>Graphium agamemnon agamemnon</i> L.
ผีเสื้อหางติ่งนางละเวง	<i>Papilio memnon agenor</i> L.
ผีเสื้อหางดาบลายขีด	<i>Graphium aristeus</i> Stoll
Danaidae	
ผีเสื้อหนอนใบรักธรรมดา	<i>Danaus chrysippus chrysippus</i> L.
ผีเสื้อจระกานอนยีโก	<i>Euploea core godartii</i> Cramer
ผีเสื้อหนอนใบรักลายเสือ	<i>Danaus genutia genutia</i> Cramer
ผีเสื้อหนอนหนามกะทกรก	<i>Acraea violae</i> Fabricius

ตารางที่ 8 (ต่อ)

ชื่อวงศ์/ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์
Nymphalidae	
ผีเสื้อกะทกรกธรรมดา	<i>Cethosia cyane euanthes</i> Fruhstorfer
ผีเสื้อสีอิฐธรรมดา	<i>Cirrochroa tyche</i> C. & R. Felder
Pieridae	
ผีเสื้อหนอนกุ่มธรรมดา	<i>Catopsilia pomona pomona</i> Fabricius
ผีเสื้อหนอนกาฝากธรรมดา	<i>Delias hyparete</i> L.
Satyridae	
ผีเสื้อหนอนมะพร้าวธรรมดา	<i>Elymnias hypermnestra</i> L.

จากการสำรวจผีเสื้อกลางวันในสวนผีเสื้อธรรมชาติซึ่งพบผีเสื้อทั้งหมด 47 ชนิดนั้น สามารถนำมาเพาะเลี้ยงให้ครบวงจรภายในห้องปฏิบัติการได้ 16 ชนิด ส่วน 31 ชนิดที่เหลือมักจะพบในระยะตัวเต็มวัย แต่ไม่พบในระยะหนอน หรือพบพืชอาหารของระยะหนอนจึงไม่สามารถเก็บตัวอย่างมาเพาะเลี้ยงได้ แต่ผีเสื้อกลางวันทั้ง 16 ชนิดที่สามารถทำการเลี้ยงได้นั้น ขณะที่ทำการสำรวจ พบทุกระยะของผีเสื้อทั้งในระยะ ไข่ หนอน ดักแด้ และตัวเต็มวัย นอกจากนี้ยังพบพืชอาหารตัวหนอนผีเสื้อ และตัวเต็มวัยผีเสื้อซึ่งทำให้เหมาะแก่การเก็บข้อมูลในการทดลอง เช่น การหาวงจรชีวิตของผีเสื้อแต่ละชนิดใช้ระยะเวลายาวนานเท่าใดใช้พืชอาหารชนิดใดในการเพาะเลี้ยง และเทคนิคในการเพาะเลี้ยงซึ่งในขั้นตอนการเพาะเลี้ยงต้องทำตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

2.1.1 การจัดเตรียมพืชอาหารสำหรับตัวหนอนผีเสื้อกลางวัน ในขั้นตอนนี้ต้องดูข้อมูลที่เราค้นคว้าว่าตัวหนอนผีเสื้อที่เราทำการเลี้ยงนั้นกินใบพืชชนิดใดเป็นอาหาร เป็นไม้ยืนต้น หรือไม้เถาเลื้อย หากเป็นไม้ยืนต้น ไม่ผลัดใบ และสามารถสร้างใบขึ้นมาทดแทนใบที่สูญเสียจากการที่เรานำไปเลี้ยงหนอนผีเสื้อได้เร็วก็จะยิ่งได้เปรียบในการเพาะเลี้ยงพืชชนิดนั้น เช่น ต้นขี้เหล็กสามารถสร้างใบมาทดแทนได้รวดเร็ว และหากอยู่ใกล้แหล่งน้ำก็จะสามารถผลิตใบได้ตลอดทั้งปีสามารถนำมาเลี้ยงผีเสื้อหนอนกุ่มธรรมดาได้ในปริมาณที่สูง หากทำการปลูกก็ปลูกเพียงครั้งเดียวซึ่งจะทำให้ประหยัดงบประมาณและทุนเวลาที่จะต้องปลูกพืชชนิดนี้ซ้ำลง หากพืชที่ทำการเพาะเลี้ยงนั้นเป็นไม้เถาเลื้อยต้องสร้างร้าน หรือมีเสาเพื่อให้พืชเถาเลื้อยเกาะ เช่น ต้นกระเช้าฝีมด ซึ่งใช้เป็นพืชอาหาร

ของผีเสื้อทอง ต้องให้พืชเลี้ยงเกาะร้านที่เราสร้างให้ และต้องทำการปลูกแซมอย่างสม่ำเสมอ หากมีการเหี่ยวเฉา เพื่อป้องกันการขาดแคลนพืชอาหารของตัวหนอนผีเสื้อ

2.12 การเตรียมอุปกรณ์ และกรงเลี้ยง ในการเตรียมอุปกรณ์ต้องเริ่มจากการเตรียม กล่องพลาสติกขนาดต่างๆ เพื่อทำการเลี้ยงหนอนผีเสื้อในระยะแรกๆ เจาะรูด้านข้าง และด้านบน เพื่อระบายอากาศ ปิดรูด้วยลวดตาข่าย เพื่อป้องกันหนอนหนีออกมา ด้านล่างเป็นตะแกรง ยกให้ ลอยจากพื้นกล่อง สำหรับวางใบพืชอาหารให้ตัวหนอน มูลและเศษอาหารจะตกลงไปด้านล่างของ ตะแกรง ทำให้การทำความสะดวกเป็นไปได้สะดวก เมื่อหนอนเข้าสู่ระยะสุดท้ายให้ย้ายหนอน ผีเสื้อสู่กรงขนาดเล็ก เพื่อให้หนอนเข้าระยะดักแด้ ขนาด ประมาณ 50 x 50 x 100 เซนติเมตร บุด้วย มุ้งลวด หรือตาข่ายในลอนตาถี่ทุกด้าน มีประตูเปิดปิด เพื่อการขนย้ายหนอนและดักแด้ ยกกรงสูง จากพื้น รองขากรงด้วยน้ำหรือยากันมด เพื่อไม่ให้มามีกินหนอน เมื่อดักแด้ผีเสื้อเริ่มออกจากดักแด้ให้ ย้ายผีเสื้อสู่กรงเลี้ยงขนาดใหญ่หรือนำไปปล่อยคืนสู่สวนผีเสื้อธรรมชาติ หากนำมาปล่อยในกรง ใหญ่เพื่อให้ผีเสื้อระยะตัวเต็มวัยผสมพันธุ์และวางไข่ กรงควรบุด้วยตาข่ายพลาสติกตาถี่ หรือ สะ แล้น ขนาดกรงไม่ควรน้อยกว่า 4 x 4 x 4 เมตร โดยกรงขนาดนี้นั้นเลี้ยงผีเสื้อทองได้ประมาณ 20 ตัว ถ้าเลี้ยงมากกว่านี้ต้องเพิ่มขนาดกรงให้ใหญ่ขึ้น ถ้าพื้นที่จำกัด ขนาดกรงเล็กเกินไป ควรเพิ่ม ความสูงให้มากขึ้น เพื่อให้ผีเสื้อสามารถบินเล่นภายในกรงได้สะดวก ขอบกรงด้านล่างควรปิดให้ สนิท อาจโบกปูนสูงประมาณ 1 ฟุตเพื่อกันสัตว์อื่นเข้ามากินผีเสื้อ เช่น จิ้งจก ตุ๊กแก กิ้งก่า คางคก หรือแมว ภายในปลูกไม้ดอกชนิดต่างๆ เพื่อเป็นอาหารของผีเสื้อ และปลูกพืชอาหารหนอนผีเสื้อใน กระถาง หรือลงดินเลยก็ได้ เพื่อล่อให้ผีเสื้อมาวางไข่ ที่สำคัญคือประตูต้องทำเป็นสองชั้น สำหรับ กันผีเสื้อบินหนี และเพื่อความสะดวกในการเข้าออก ควรทำเป็นลักษณะมู่ลี่ อาจใช้แผ่นพลาสติก หนา ตัดเป็นแผ่นเล็กๆ ความยาวเท่ากับประตู แล้วห้อยลงมาเป็นม่าน หรือใช้โซ่ห้อยเป็นฉากลงมา ก็ ได้ เวลาเดินเข้าออกก็ใช้วิธีแหวกม่านออก ถ้าต้องการให้คนเข้าชมด้วย ควรทำเป็นน้ำตก บ่อน้ำ และจัดภายในให้ดูสวยงาม ไม่ควรปลูกต้นไม้มากเกินไป โดยเฉพาะต้นไม้ใหญ่ เพราะทำให้ผีเสื้อ บินได้ไม่สะดวก และอาจไปหลบอยู่ภายใน ทำให้มองไม่เห็น

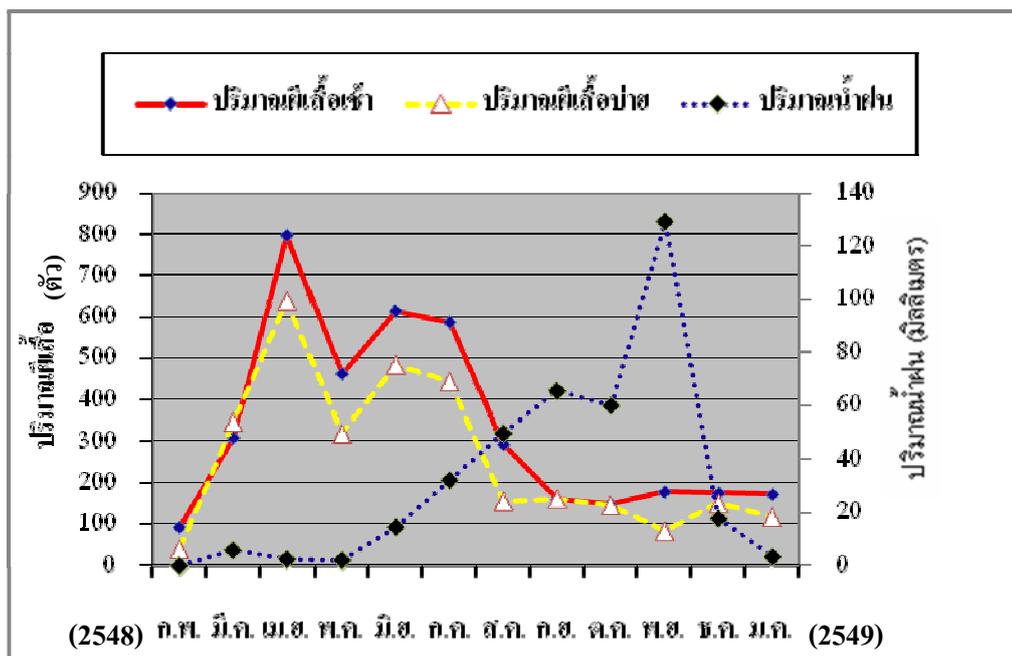
2.1.3 การเพาะเลี้ยง เมื่อสำรวจจำนวนไข่บนใบพืชอาหารที่เราปลูกมีประมาณ 10-20 ใบ ให้รวบรวมไข่โดย เค็ดใบพืชอาหารหนอนผีเสื้อที่มีไข่มาทั้งใบ การแกะเฉพาะไข่ออกมาจาก ใบไม้ อาจทำให้เปลือกไข่ด้านล่างแตก เนื่องจากไข่มีกาวเหนียวเพื่อยึดติดกับใบไม้ ซึ่งจะทำให้ไข่ แห้งฝ่อ หรืออาจเกิดจากไข่ไม้ได้รับความชื้นจากใบไม้ ทำให้ไข่ไม้เป็นตัว ถ้าเก็บไข่มาได้จำนวน น้อยเกินไป อาจเก็บสะสมในตู้เย็น ที่อุณหภูมิประมาณ 4-8 องศาเซลเซียสได้ประมาณ 2-3 วัน โดย

ใส่ในถุงพลาสติกอีกชั้นหนึ่ง ถ้าอยู่ในตู้เย็นนานเกินไป จะทำให้อัตราการฟักเป็นตัวลดลง นำมาเลี้ยงในกล่องพลาสติก ใส่ในกล่องพลาสติกสีเหลี่ยมขนาดเล็กมีฝาปิดยังไม่ได้เจาะรู ร่อนกระทั่งไข่ออกเป็นตัว โดยหนอนจะกินเปลือกไข่ของตัวเองเป็นอาหารมื้อแรก ใช้ฟูกันเขียนหนอนที่ออกมาใหม่ลงไปบนใบพืชอาหาร นำไปใส่ในกล่องพลาสติกสีเหลี่ยมที่มีตะแกรงรอง และเจาะรูข้างกล่อง ในวันแรกตัวหนอนกินอาหารน้อยมาก หรือไม่กินเลย ในช่วง 2-3 วันแรก ยังไม่จำเป็นต้องทำความสะอาดกล่อง เพราะเศษใบไม้และมูลที่หนอนถ่ายออกมาจะมีน้อยมาก แต่หลังจากนี้ ต้องเปลี่ยนใบไม้อย่างน้อยวันละครึ่ง และทำความสะอาดกล่องทุกวัน โดยใช้ฟูกันเขียนหนอนที่อยู่บนใบไม้เก่าวางลงไปบนใบไม้ที่เปลี่ยนใหม่ พร้อมกับเปลี่ยนตะแกรง และกล่องที่ทำความสะอาดแล้วชุดใหม่เข้ามาแทน ส่วนกล่องและตะแกรงเดิมนำไปล้างทำความสะอาดเพื่อใช้ในวันต่อไป จำนวนตัวหนอนที่เลี้ยงในแต่ละกล่องขึ้นอยู่กับขนาดของกล่อง จำนวนใบพืชอาหารที่ให้ลองสังเกตดูเองว่า ควรให้หนอนกินเท่าใดจึงจะหมดพอดีภายใน 1 วัน ซึ่งจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ เมื่อหนอนโตขึ้นอัตราการตายในช่วงนี้ค่อนข้างสูงมาก ถ้าเลี้ยงหนอนมากเกินไป หรือไม่ทำความสะอาดให้ดี เนื่องจากการหมักหมมของเศษใบไม้ และมูล ในช่วงนี้ จนถึงก่อนที่หนอนจะเข้าดักแด้ มีการลอกคราบ ทั้งหมด 5-6 ครั้ง ในระยะที่กำลังลอกคราบ หนอนจะหยุดกินอาหาร เกาะนิ่งอยู่กับที่ และสลัดคราบเก่าออกใช้เวลาประมาณ 3-4 ชม. เมื่อหนอนเข้าสู่ระยะสุดท้ายก่อนเข้าดักแด้ให้ย้ายมาที่ทรงขนาดเล็ก โดยมีอาการที่สังเกตได้คือ หยุดกินอาหาร และเริ่มมาเดินพ่นพ่านข้างล่าง หรือตามขอบกล่องพลาสติก แสดงว่ากำลังหาที่เพื่อเข้าดักแด้ เมื่อได้ที่เหมาะสมแล้ว หนอนจะหยุดนิ่ง ลำตัวเริ่มหดสั้นลงเตรียมพร้อมสำหรับการเข้าดักแด้ต่อไป เมื่อผีเสื้อเริ่มออกจากดักแด้ให้นำมาทำการเลี้ยงในกรงใหญ่ โดยเมื่อผีเสื้อออกจากดักแด้ สามารถที่จะผสมพันธุ์ได้ภายใน 2-3 วัน แต่มักมีปัญหาคือ เพศผู้เมียออกมาไม่พร้อมกัน ต้องรอสักระยะหนึ่ง อาหารที่ให้ในตอนนี้เป็นน้ำหวานจากเกสรดอกไม้ต่างๆ จากการสังเกตพบว่าผีเสื้อเลือกกินน้ำหวานจากดอกไม้บางชนิดเท่านั้นซึ่งขึ้นกับ ลักษณะโครงสร้างของดอกไม้ ปริมาณ และคุณภาพของน้ำหวานในดอกไม้แต่ละชนิดไม่เหมือนกัน เช่น ดอกไม้ที่มีก้านดอกยาว โดยเฉพาะในพืชตระกูลเข็ม พบว่าผีเสื้อขนาดใหญ่ หรือมีปากยาวมากเท่านั้นที่กินได้ ผีเสื้อขนาดเล็กจะไม่แตะต้องเลย สำหรับไม้ดอกไม้ผีเสื้อทั่วไปชอบ เช่น ผกากรอง

โดยทั่วไปผีเสื้อตัวเมียจะได้รับการผสมพันธุ์จากตัวผู้เพียงครั้งเดียว ทั้งนี้เนื่องจากตัวเมียจะมีถุงเก็บเชื้อตัวผู้ตรงบริเวณอวัยวะเพศ ยังไม่ผสมกับไข่ในตอนผสมพันธุ์ เชื้อตัวผู้จะผสมกับไข่ในช่วงที่ไข่เคลื่อนตัวออกมาจากรังไข่ตอนวางไข่เท่านั้น แต่ตัวผู้สามารถผสมพันธุ์ตัวเมียได้หลายตัว หลังจากผสมพันธุ์ ผีเสื้อตัวเมียจะหาที่วางไข่ ก็บนใบต้นพืชอาหารหนอนผีเสื้อที่เราได้จัดเตรียมไว้แต่แรก การวางไข่มักกระจายไปตามใบด้านล่าง ประมาณ 2-3 ฟองต่อใบหรือเป็นกลุ่ม

เช่น ฝึลื้อกะทกรกธรรมดา ควรจัดจำนวนต้นพืชอาหารหนอนฝึลื้อให้มากพอกับความต้องการในการวางไข่ ถ้ามีน้อยเกินไป ฝึลื้ออาจไปวางไข่บนพืชชนิดอื่น หรือตาข่ายของกรง ทำให้การเก็บไข่ยาก

2.2 ปัจจัยทางกายภาพ ที่มีผลต่อปริมาณฝึลื้อกลางวัน (ภาพที่ 13)



ภาพที่ 13 ปริมาณฝึลื้อกลางวันกับปริมาณน้ำฝนที่มีอิทธิพลต่อการออกมาทำกิจกรรมต่างๆของฝึลื้อกลางวันในเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2548 ถึงเดือน มกราคม พ.ศ. 2549

ปริมาณฝึลื้อกลางวันกับปริมาณน้ำฝนที่มีอิทธิพลต่อการออกมาทำกิจกรรมต่างๆของฝึลื้อกลางวัน เช่น หาอาหาร หรือจับคู่ผสมพันธุ์ (ภาพที่ 13) จากการศึกษาพบว่า ทั้งช่วงเวลาและฤดูกาลมีผลต่อการออกมาทำกิจกรรมต่างๆของฝึลื้อกลางวันแต่ละชนิด จากการสำรวจพบฝึลื้อออกมาทำกิจกรรมต่างๆมากที่สุดในช่วงเวลาเช้า และเดือนที่พบฝึลื้อมากที่สุดได้แก่ เดือนเมษายนถึงเดือนกรกฎาคม นอกจากนี้ยังสังเกตพบอีกว่า ช่วงที่มีแสงแดดก็มีผลปริมาณฝึลื้อกลางวันด้วยเช่นกัน ช่วงวันที่มีแสงแดดจะพบฝึลื้อมากกว่าในช่วงวันที่มีแสงแดดน้อย นอกจากนี้ช่วงที่ฝนตกมีผลต่อการออกมาทำกิจกรรมต่างๆของฝึลื้อกลางวันอย่างมากเช่นกัน สังเกตได้ในช่วงที่สภาพอากาศก่อนที่จะมีฝนตกและขณะที่ฝนตกจะไม่พบฝึลื้อบินอยู่เลย เนื่องจากในขณะที่มีฝนตกฝึลื้อจะไม่

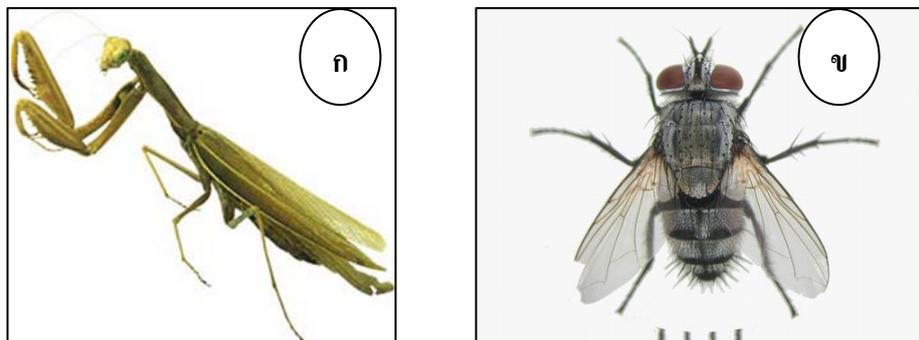
สามารถบินหาอาหารได้ ในฤดูหนาวมีลมพัดแรงทำให้ผีเสื้อบินได้ไม่สะดวกผีเสื้อจึงไม่ออกมาทำกิจกรรมและเกาะนิ่งๆอยู่ได้ใบไม้ที่อยู่ในตำแหน่งอับลม เนื่องจากผีเสื้อไม่มีแรงเพียงพอในการบินต้านลมแรงๆได้ ซึ่งสอดคล้องกับ จารุจินต์ และ เกรียงไกร (2544) กล่าวว่า ลมเป็นปัจจัยร่วมกับอุณหภูมิและความชื้น ลมที่พัดแรงเกินไปทำให้ไม่สะดวกต่อการบิน อีกทั้งลมยังทำให้ใบไม้และยอดไม้โยกไปมา ทำให้ไม่สะดวกในการเกาะดูดกินน้ำหวาน ผีเสื้อส่วนใหญ่จะหลบเข้าเกาะพักตามต้นไม้อับลมเวลาที่มึลมแรง เมื่อกระแสลมอ่อนหรือลมสงบและมีแสงพอเหมาะผีเสื้อจะออกบินหาอาหารต่อไปซึ่งสวนสัตว์เปิดเขาเขียวก็มีปัจจัยเกี่ยวกับปริมาณน้ำฝนในช่วงเดือนกันยายน ถึงเดือนพฤศจิกายน และปัจจัยของลมซึ่งมีผลต่อการออกมาทำกิจกรรมของผีเสื้อในช่วงเดือนธันวาคมถึงเดือนกุมภาพันธ์

2.3 ปัจจัยทางชีวภาพที่มีผลต่อผีเสื้อกลางวัน

ปัจจัยทางชีวภาพที่มีผลต่อผีเสื้อกลางวัน ซึ่งทำการสำรวจรวบรวม โดยมีทั้งการสำรวจและเก็บตัวหนอนและดักด้ผีเสื้อกลางวันจากสภาพธรรมชาติที่มีการเข้าทำลายของศัตรูธรรมชาติ นำมาจำแนกชนิด พบว่าศัตรูธรรมชาติของผีเสื้อกลางวันมีหลากหลายชนิด ทั้งที่เป็นตัวห้ำและตัวเบียน และมีระยะการเข้าทำลายตั้งแต่ระยะไข่ไปจนถึงระยะตัวเต็มวัย จากการสำรวจพบชนิดแมลงที่เป็นตัวห้ำ คือ อันดับ Mantodea วงศ์ Mantidae ได้แก่ ตั๊กแตนตำข้าว (ภาพที่ 14 ก) ซึ่งมีผีเสื้อกลางวันตัวเต็มวัยที่เป็นเหยื่อหลายชนิด ตัวเบียนจะเข้าทำลายในทุกระยะของผีเสื้อกลางวันคือ ไข่ หนอน ดักด้ การทำลายของตัวเบียนจะมีทั้งที่ทำลายเฉพาะเจาะจงชนิดเดียวและตัวเบียนที่เข้าทำลายผีเสื้อกลางวันได้หลายชนิด เช่น แมลงวันก้นขน (ภาพที่ 14 ข) สามารถเบียนระยะหนอนและดักด้ของผีเสื้อทองธรรมดา ผีเสื้อหางตุ้มจุดชมพู ผีเสื้อหางดิ่งธรรมดา (ตารางที่ 9)

ตารางที่ 9 ชนิดของศัตรูธรรมชาติที่พบเข้าทำลายผีเสื้อกลางวันชนิดต่างๆ ในสวนผีเสื้อธรรมชาติ

ชนิดของศัตรูธรรมชาติ	อันดับ	ประเภท	ชนิดของผีเสื้อกลางวัน	ระยะทำลาย
ตั๊กแตนตำข้าว	Mantodea	ตัวห้ำ	ผีเสื้อหางดิ่งธรรมดา	ตัวเต็มวัย
			ผีเสื้อหนอนกุ่มธรรมดา	ตัวเต็มวัย
แมลงวันก้นขน	Diptera	ตัวเบียน	ผีเสื้อทองธรรมดา	หนอน ดักด้
			ผีเสื้อหางตุ้มจุดชมพู	หนอน ดักด้
			ผีเสื้อหางดิ่งธรรมดา	หนอน ดักด้
			ผีเสื้อหนอนแก้วส้ม	หนอน ดักด้



ภาพที่ 14 ชนิดของศัตรูธรรมชาติที่พบเข้าทำลายผีเสื้อกลางวันที่พบบริเวณสวนผีเสื้อธรรมชาติ

ก. ตั๊กแตนตำข้าว

ข. แมลงวันก้นขน

ลักษณะทั่วไปของศัตรูธรรมชาติ ศัตรูของผีเสื้อในห้องเลี้ยงแมลงและการป้องกัน

ตั๊กแตนตำข้าว (ภาพที่ 14 ก)

เป็นแมลงที่กินแมลงชนิดอื่นเป็นอาหาร ขาคู่หน้าที่มีขนาดใหญ่ใช้ในการจับเหยื่อ เมื่อระยะตัวอ่อนฟักออกมาจากรังซึ่งแต่ละรังมีตัวอ่อนสามารถกินตัวหนอนผีเสื้อชนิดต่างๆ ซึ่งในแต่ละรังมีได้หลายสิบตัวซึ่งมีผลต่อประชากรหนอนผีเสื้อที่มีอยู่ตามธรรมชาติและตัวเต็มวัยเป็นตัวห้ำจับตัวหนอนและตัวเต็มวัยของผีเสื้อกินเป็นอาหาร

การป้องกันกำจัด

เมื่อทำการสำรวจสวนที่ใช้เพาะเลี้ยงผีเสื้อหากพบฟักไข่ของตั๊กแตนตำข้าวให้ตัดนำไปทิ้งให้ห่างจากบริเวณที่ทำการเพาะเลี้ยงผีเสื้อ

แมลงวันก้นขน (ภาพที่ 14 ข) ชื่อวิทยาศาสตร์ *Exorista sorbullans* Wiedemann.

ส่วนใหญ่พบในประเทศไทย จีน เกาหลี และเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ สามารถขยายพันธุ์ได้ตลอดปี ตัวแก่จะวางไข่บนผนังลำตัวของหนอนผีเสื้อ ต่อมาไข่จะฟักเป็นตัวหนอน เรียกว่า maggot ซึ่งสามารถเข้าไปเป็นตัวเบียน (parasite) อาศัยและทำลายอยู่ภายในตัวหนอนผีเสื้อได้ การเจริญเติบโตเป็นแบบ complete metamorphosis คือวงจรชีวิต จะเริ่มจากระยะไข่ ระยะตัวหนอน ระยะดักแด้ และระยะตัวเต็มวัย แมลงวันก้นขนตัวเมียชอบวางไข่บนผิวหนังของหนอนในปล้องที่ 1, 2, 9 และ 10 โดยเฉพาะบริเวณรอยต่อของปล้องหลังจากฟักออกจากไข่ก็จะเจาะเข้าไปในตัวหนอน และเป็นตัวเบียน (parasite) โดยอาศัยอยู่บริเวณระหว่างผนังลำตัวและชั้นกล้ามเนื้อ เพื่อดูดกินส่วนของไขมัน (fatty bodies) และน้ำเลือด (haemolymph) เป็นอาหาร เมื่อหนอนแมลงวันโตเต็มที่จะเจาะผนังลำตัวของหนอนผีเสื้อหรือดักแด้ออกมา ซึ่งขึ้นอยู่กับระยะของการเข้าทำลายหนอนว่าอยู่ในระยะใด และเคลื่อนย้ายลงสู่พื้นดิน บางครั้งพื้นซีเมนต์ที่มีรอยแตกก็สามารถเข้าไปอาศัยอยู่และเข้าดักแด้ได้ จากนั้นผนังลำตัวเริ่มเปลี่ยนจากสีขาวเป็นสีเหลืองเข้มและน้ำตาลดำ ในช่วงนี้ใช้เวลาประมาณ 2 วัน หนอนแมลงวันเข้าดักแด้โดยไม่มีการลอกคราบ เรียก Pupalium Type จากนั้นประมาณ 10 วัน ก็จะเกิดเป็นตัวเต็มวัยของแมลงวันก้นขน ลักษณะอาการ ของหนอนผีเสื้อที่ถูกแมลงวันก้นขนเข้าทำลายจะบวมและเกิดเป็นจุดดำเล็กๆ ที่ส่วนผิวหนังของผนังด้านนอกของหนอนผีเสื้อจะมีลักษณะค้ำน้ำเลือดจะมีสีน้ำตาลม่วง เมื่อตรวจดูซากหนอนผีเสื้อที่ตายจะมองเห็นส่วนที่เป็นปลอกของหนอนแมลงวันก้นขนติดอยู่เป็นจ้ำๆ สีดำ ความเสียหายที่เกิดขึ้นกับหนอนผีเสื้อจะขึ้นอยู่กับวัยของหนอนผีเสื้อที่ถูกแมลงวันก้นขนเข้าทำลาย เช่นถ้าเข้าทำลายในระยะหนอน หนอนผีเสื้อจะตายก่อนเข้าดักแด้ หรือถ้าเข้าทำลายหนอนในช่วงท้ายของวัยหนอนจะสามารถเข้าดักแด้ได้แต่ดักแด้จะถูกเจาะเป็นรู ถ้าเข้าทำลายระยะดักแด้จะตายก่อนที่จะเป็นผีเสื้อตัวเต็มวัย

การป้องกันกำจัด

1. โรงเลี้ยงควรมีมุ้งลวด หรือมุ้งพลาสติกปิดอย่างมิดชิด เพื่อป้องกันไม่ให้แมลงวันก้นขนเข้ามาทำลายได้
2. ควรระมัดระวังในการนำ กล่องหรือตะกร้าที่ใส่ไปฟีดอาหารเข้าโรงเลี้ยง เพราะแมลงวันก้นขนอาจติดใบเข้าไปในห้องเลี้ยงแมลง

3. ควรจะทำการกำจัดแมลงวันก้นขนทันทีเมื่อพบอยู่ภายในห้องเลี้ยงแมลง

มด

มดเป็นศัตรูที่สำคัญอย่างหนึ่งของการเลี้ยงแมลง ในบางครั้งก็ทำความเสียหายให้กับ ผีเสื้อในระยะ ไข่ หนอน และดักแด้ที่เลี้ยงในห้องเลี้ยงแมลง มดจะทำลายโดยการกัดกินไข่ ทำให้ ไข่ผีเสื้อตายไม่สามารถฟักเป็นตัวหนอนได้ ในช่วงที่เป็นหนอนและดักแด้ มดก็จะกัดตัวหนอนและ ดักแด้ทำให้เกิดเป็นแผล มีน้ำเหลืองไหลออกมาซึ่งอาจทำให้ตายได้

การป้องกันกำจัด

1. ควรจะมีน้ำหล่อที่ขาของชั้นเลี้ยงแมลง หรืออาจใช้น้ำมันทา เพื่อป้องกันมดได้ขึ้นไปในกล่องเลี้ยงแมลง
2. ไม่ควรใช้ใบพืชอาหารที่มีมดปะปนอยู่เลี้ยงหนอนผีเสื้อ

ศัตรูอื่นๆ

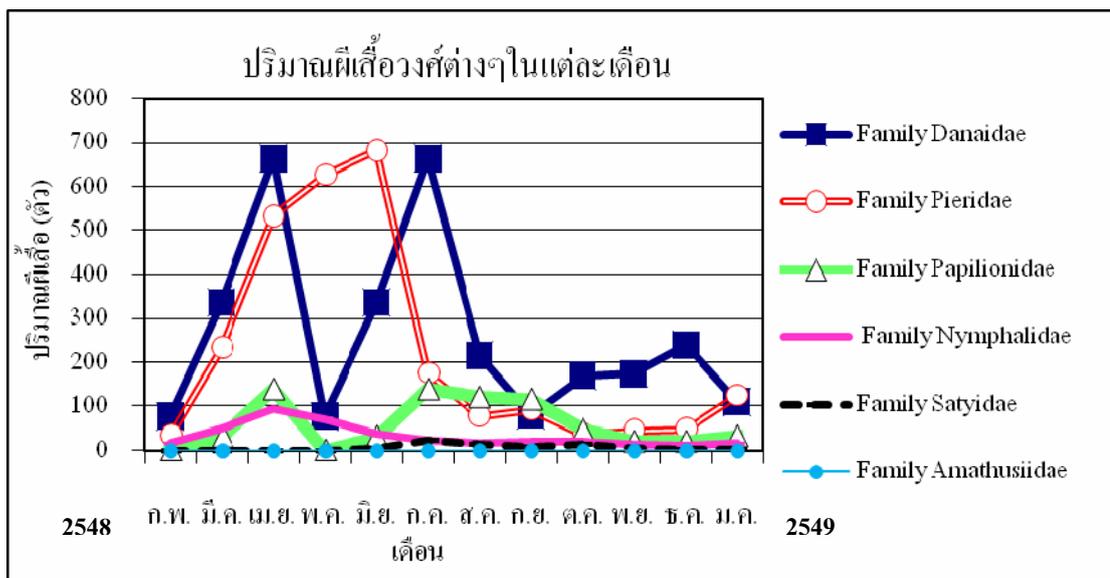
นอกจากที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ก็ยังมีสัตว์อื่นๆ ที่เป็นศัตรูของหนอนอีก เช่น จิ้งจก ตุ๊กแก หนู เป็นต้น การป้องกันก็ควรจะทำโรงเลี้ยงหรือห้องเลี้ยงแมลงให้มีมิดชิดไม่มีชอกกรูที่จะให้ สัตว์เหล่านี้เข้าไปอยู่ได้ ก็จะเป็นการป้องกันที่ดีที่สุด เพราะสัตว์เหล่านี้จะเข้าไปกินหนอนทำให้เกิด ความเสียหายได้

3. ปัจจัยที่มีผลต่อการนำมาคัดเลือกชนิดของผีเสื้อกลางวันที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงเพื่อสวนผีเสื้อธรรมชาติมีผีเสื้อตลอดทั้งปี และการศึกษาตารางชีวิต (life table) ของผีเสื้อแต่ละชนิดเพื่อนำมาวิเคราะห์ hazard ของผีเสื้อแต่ละชนิด

การคัดเลือกชนิดของผีเสื้อกลางวันประกอบด้วย 4 ขั้นตอนดังนี้

3.1 การวิเคราะห์ผีเสื้อวงศ์ต่างๆ

นำข้อมูล ชนิดและปริมาณของผีเสื้อกลางวัน ที่สำรวจโดยการบันทึกในสวนผีเสื้อธรรมชาติ ระหว่างเดือน กุมภาพันธ์ 2548 ถึงเดือน มกราคม 2549 (ตารางผนวกที่ ก2) สามารถเขียนกราฟความแตกต่างของจำนวนผีเสื้อที่พบในเดือนต่างๆ (ภาพที่ 15)



ภาพที่ 15 ความแตกต่างของปริมาณผีเสื้อในวงศ์ต่างๆในแต่ละเดือนบริเวณสวนผีเสื้อธรรมชาติ

ในการวิเคราะห์ผีเสื้อวงศ์ต่างๆ ผีเสื้อวงศ์ที่มีผีเสื้อตัวเต็มวัยปริมาณมากจะเหมาะแก่การนำมาพิจารณาในการเริ่มต้น ซึ่งพบว่าศักยภาพในด้านปริมาณของผีเสื้อวงศ์ Danaidae และ วงศ์ Pieridae มีสูงมาก จึงจัดเป็นกลุ่มที่เหมาะสมแก่การคัดเลือก และวงศ์ Papilionidae และ วงศ์ Nymphalidae ก็เป็นกลุ่มที่น่าสนใจถึงแม้ปริมาณที่พบไม่สูงมาก ซึ่งต่างจากวงศ์ Satyridae และวงศ์

Amathusiidae ซึ่งพบในปริมาณที่น้อยมาก ดังนั้นผีเสื้อทั้งสองกลุ่มจึงเหมาะแก่การคัดเลือกในระดับวงศ์ก่อนจึงไปตัดสินใจเลือกในระดับชนิด

3.2 เกณฑ์การคัดเลือกชนิดผีเสื้อ

นำผีเสื้อที่พบในสวนผีเสื้อธรรมชาติที่อยู่ในวงศ์ที่ผ่านการคัดเลือกในขั้นตอนที่ 1 ซึ่งเป็นผีเสื้อที่สามารถเลี้ยงให้ครบวงจรชีวิตได้ทั้งหมดจำนวน 16 ชนิดมาทำการคัดเลือกชนิด (ตารางที่ 10) โดยวิธีการคัดเลือกโดยใช้เกณฑ์ ทั้ง 8 วิธีนั้น สามารถแบ่งตามกลุ่มการใช้ประโยชน์คือ ในวิธีที่ 1-4 เป็นประโยชน์ต่อผู้ที่ทำการเพาะเลี้ยงผีเสื้อ ส่วนวิธีที่ 5-8 เป็นประโยชน์ในด้านการท่องเที่ยว

3.2.1 ปริมาณที่พบ หากพบผีเสื้อในธรรมชาติมาก แสดงว่าพื้นที่บริเวณนั้นอาจจะเหมาะสมต่อผีเสื้อชนิดนั้น ทำให้ผู้เพาะเลี้ยงสามารถเก็บผีเสื้อในระยะต่างๆมาเพาะเลี้ยงได้ง่าย

3.2.2 วงจรชีวิตสั้น ผีเสื้อที่วงจรชีวิตสั้นทำให้สามารถเลี้ยงผีเสื้อได้หลายรุ่นซึ่งปริมาณผีเสื้อที่ได้ต่อรุ่นก็จะสูงกว่าผีเสื้อชนิดที่มีวงจรชีวิตยาวนาน

3.2.3 ปริมาณพืชอาหารระยะหอน ในการเพาะเลี้ยงนั้นขณะที่เจริญเติบโตปริมาณพืชอาหารที่ใช้ก็จะสูงขึ้นผีเสื้อชนิดที่ใช้พืชอาหารในปริมาณที่น้อยกว่าก็จะสามารถประหยัดงบประมาณในการจัดเก็บสำรองอาหารได้มากกว่า

3.2.4 ปริมาณพืชอาหารตัวเต็มวัย ผีเสื้อชนิดใดกินน้ำหวานจากดอกไม้ได้หลากหลายชนิดมากกว่า โอกาสที่ผีเสื้อที่เราทำการเพาะเลี้ยงเพื่อเพิ่มปริมาณก็อาจจะมีโอกาสรอดชีวิตสูงกว่าชนิดผีเสื้อที่กินน้ำหวานพืชอาหารที่จำเพาะเจาะจง

3.2.5 ความแข็งแรงขาคะบิณ ผีเสื้อที่บินได้แข็งแรงเหมาะแก่การท่องเที่ยวเพราะทำให้ผู้มาท่องเที่ยวสามารถถ่ายรูปกับผีเสื้อได้

3.2.6 สีอันสวยงาม เป็นการดึงดูดให้ผู้มาท่องเที่ยวสนใจ

3.2.7 การพบเห็นได้ง่าย ผีเสื้อชนิดที่สามารถพบเห็นได้ง่ายไม่จำเป็นต้องทำการสังเกต
มากก็พบเห็นดึงดูดความสนใจได้ดีกว่า

3.2.8 ขนาดของลำตัว ผีเสื้อที่มีขนาดลำตัว ขนาดกลางถึงตัวใหญ่ทำให้มองเห็นง่ายกว่า
ชนิดผีเสื้อที่มีขนาดลำตัวที่เล็กมาก

ตารางที่ 10 เกณฑ์การคัดเลือกชนิดผีเสื้อ

ลำดับ	ชนิดผีเสื้อกลางวัน		*เกณฑ์การคัดเลือก							
	ชื่อวงศ์/ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์	1	2	3	4	5	6	7	8
Family Papilionidae										
1	ผีเสื้ออุทงกรรมดา	<i>Troides aeacus</i>			√	√	√	√		√
2	ผีเสื้อหางตุ้มจุดชมพู	<i>Pachliopta aristolochiae</i>	√	√	√	√	√	√	√	
3	ผีเสื้อหนอนมะนาว	<i>Papilio demoleus</i>		√	√	√		√	√	
4	ผีเสื้อหางติ่งกรรมดา	<i>Papilio polytes</i>	√	√	√	√		√	√	
5	ผีเสื้อหนอนจำปีกรรมดา	<i>Graphium agamemnon</i>		√	√	√		√	√	
6	ผีเสื้อหางติ่งนางละเวง	<i>Papilio memnon</i>			√	√		√		√
7	ผีเสื้อหางดาบลายขีด	<i>Pathysa aristeus</i>						√		
Family Danaidae										
8	ผีเสื้อหนอนใบรักกรรมดา	<i>Danaus chrysippus</i>	√	√	√	√	√	√	√	
9	ผีเสื้อหนอนใบรักลายเสือ	<i>Danaus genutia</i>	√	√	√	√	√	√	√	
10	ผีเสื้อจระกานอนยี่โถ	<i>Euploea core</i>	√	√	√	√	√		√	
Family Nymphalidae										
11	ผีเสื้อกะทกรกกรรมดา	<i>Cethosia cyane</i>	√	√	√	√	√	√	√	
12	ผีเสื้อสีอิฐเล็ก	<i>Cirrochroa surya</i>					√			
13	ผีเสื้อหนอนหนามกะทกรก	<i>Acraea violae</i>	√	√	√	√	√	√	√	
Family Pieridae										
14	ผีเสื้อหนอนกุนกรรมดา	<i>Catopsilia pomona</i>	√	√	√	√		√	√	
15	ผีเสื้อหนอนกาฝากกรรมดา	<i>Delias hyparete</i>							√	
Family Satyridae										
16	ผีเสื้อหนอนมะพร้าวกรรมดา	<i>Elymnias hypermnestra</i>			√	√				√

หมายเหตุ *เกณฑ์การคัดเลือก

วิธีที่ 1 ปริมาณที่พบ

วิธีที่ 2 วงจรชีวิตสั้น

วิธีที่ 3 ปริมาณพืชอาหารระยะหนอน

วิธีที่ 4 ปริมาณพืชอาหารระยะตัวเต็มวัย

วิธีที่ 5 ความแข็งแรงขี้ขณะบิน

วิธีที่ 6 สีสดใสสวยงาม

วิธีที่ 7 การพบเห็นได้ง่าย

วิธีที่ 8 ขนาดของลำตัว

ผีเสื้อทั้ง 16 ชนิดที่ได้จากการเพาะเลี้ยงนำมาคัดเลือกนั้น สามารถแบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม โดยกลุ่มที่ 1 นั้นเหมาะสำหรับการเพาะเลี้ยงเพื่อเพิ่มปริมาณ ได้แก่ ผีเสื้อหนอนใบรักลายเสือ ผีเสื้อหนอนคุณธรรมคา ผีเสื้อจระก้าหนอนยี่โถ ซึ่งผีเสื้อทั้ง 3 ชนิดนี้สามารถเพาะเลี้ยงได้ในปริมาณที่สูง และบางช่วงเวลาผีเสื้อทั้ง 3 ชนิด มีสูงอยู่แล้วจึงไม่จำเป็นต้องเพาะเลี้ยง ช่วงเวลาที่จำเป็นต้องเพาะเลี้ยงคือ ช่วงเดือน สิงหาคม – มกราคม ซึ่งจะช่วยเสริมปริมาณในช่วงที่ผีเสื้อทั้ง 3 ชนิดลดน้อยลง ส่วนผีเสื้อกลุ่มที่ 2 มี 13 ชนิด นำมาทำการคัดเลือกชนิดที่เหมาะสมแก่การเลี้ยงเพื่อเสริมความหลากหลายให้แก่สวนผีเสื้อธรรมชาติ โดยผีเสื้อกลุ่มนี้ต้องทำการเพาะเลี้ยงตลอดทั้งปีเพราะในสภาพธรรมชาตินั้นมีน้อยต้องทำการเลี้ยงในปริมาณที่สูงได้ 5 ชนิดดังนี้คือ ผีเสื้อถุงทองธรรมดา ผีเสื้อหางตุ้มจุดชมพู ผีเสื้อหางดิ่งธรรมดา ผีเสื้อหนอนใบรักลายเสือ และผีเสื้อกะทกรกธรรมดา ซึ่งลักษณะทั่วไปของผีเสื้อทั้ง 5 ชนิดมีดังนี้

ชนิดที่ 1 ผีเสื้อถุงทองธรรมดา มีขนาดความกว้างของลำตัวซึ่งมีขนาดใหญ่และมีสีน้ำตาลขม ปริมาณที่พบเห็นในบางพื้นที่พบเห็นได้ยาก แต่พืชอาหารเป็นไม้เลื้อยโตเร็ววงศ์กระเช้าสีดาสามารถพบเห็นได้ง่ายเมื่อปลูกแล้วสามารถให้ใบเป็นจำนวนมากพอสำหรับเลี้ยงระยะหนอนได้ตลอดทั้งปี อาหารของตัวเต็มวัยผีเสื้อถุงทองธรรมดาสามารถกินน้ำหวานจากดอกไม้ได้หลายชนิดซึ่งในบริเวณเขาเขียวมีพืชดอกสลักกันออกดอกตลอดทั้งปี

ชนิดที่ 2 ผีเสื้อหางตุ้มจุดชมพูมีขนาดความกว้างของลำตัวปานกลาง มีพืชอาหารระยะหนอนและตัวเต็มวัยเหมือนผีเสื้อถุงทองธรรมดาแต่มีข้อได้เปรียบคือวงจรชีวิตจะสั้นกว่าผีเสื้อถุงทองธรรมดาซึ่งมีผลต่อศักยภาพในการเพิ่มปริมาณในระยะสั้นๆ ได้ดี

ชนิดที่ 3 ผีเสื้อหางดิ่งธรรมดามีขนาดลำตัวใกล้เคียงกับผีเสื้อหางตุ้มจุดชมพู แต่มีพืชอาหารเป็นพืชตระกูลส้มซึ่งมีจำนวนหลายชนิดในพื้นที่สวนสัตว์เปิดเขาเขียว และสามารถให้ใบเป็นอาหารของระยะตัวหนอนได้ตลอดทั้งปีถึงแม้ว่ามีผีเสื้อหางดิ่งธรรมดาในปริมาณที่สูงก็สามารถยังมีพืชอาหารพอเพียง ระยะตัวเต็มวัยกินน้ำหวานเหมือนกับผีเสื้อถุงทองธรรมดาและผีเสื้อหางตุ้มจุดชมพู

ชนิดที่ 4 ผีเสื้อหนอนใบรักลายเสือ มีขนาดลำตัวปานกลาง มีสีน้ำตาลขม บินไม่รวดเร็ว ชอบเกาะอยู่นิ่งๆ ซึ่งเหมาะสำหรับให้นักท่องเที่ยวที่มาเยี่ยมชมสามารถถ่ายรูปโดยผีเสื้อไม่บินหนี สามารถพบเห็นได้ง่ายและจำนวนมาก พืชอาหารเป็นไม้เลื้อย เช่น ต้นข้าวสาร ปลูกง่าย

สามารถอยู่ได้ตลอดปี นอกจากนี้ฝั่ื่อหนอนใบร้กตายเสื่อยังมีวงชีวิตสั้น ซึ่งมีผลให้ใช้ปริมาณอาหารในการเลี้ยงน้อยสามารถเลี้ยงเพิ่มในปริมาณมากได้ พืชอาหารของระยะตัวเต็มวัยสามารถกินพืชอาหารได้หลายชนิด

ชนิดที่ 5 ฝั่ื่อกะทกรกธรรมดา มีลำตัวขนาดปานกลาง มีสีส้มสวยงาม พบจำนวนมาก มีวงจรชีวิตสั้น พืชอาหารของระยะหนอนเป็นไม้เลื้อยสกุลกะทกรก พืชอาหารตัวเต็มวัยเหมือนกับฝั่ื่อหางตุ้มจุดชมพูและฝั่ื่อหางตั้งธรรมดา แต่มีข้อได้เปรียบฝั่ื่อชนิดอื่นคือ การวางไข่จะวางเป็นกลุ่มๆในปริมาณมากซึ่งเหมาะแก่การเพิ่มปริมาณในระยะสั้นๆ

ปัญหาที่พบซึ่งมีผลให้ฝั่ื่อบางชนิดไม่เหมาะสมต่อการนำมาเพาะเลี้ยงเพื่อเพิ่มปริมาณ เช่น ฝั่ื่อหนอนมะนาวและฝั่ื่อหนอนจำปีธรรมดา ทั้งสองชนิดนี้บินเร็วมากซึ่งมีผลต่อการถ่ายรูปหากจะทำการปล่อยควรปล่อยในสวนฝั่ื่อแบบปิดซึ่งจะมีโอกาสพบเห็นฝั่ื่อได้บ่อยครั้งขึ้น ฝั่ื่อหางตั้งนางละเวง มีขนาดตัวใหญ่และสวยงามแต่พบเห็นได้น้อยครั้ง และวงชีวิตยาวนานซึ่งต้องใช้เวลาในการเพิ่มปริมาณ ฝั่ื่อหางดาบลายขีด มีปัญหาในเรื่องของการพักตัวของฝั่ื่อ พักตัวนานถึง 3-4 เดือน

3.3 เลี้ยงผีเสื้อเพื่อศึกษาดารงชีวิตทางชีวภาพ (biological life table)

ตารางที่ 11 การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างผีเสื้อทั้ง 5 ชนิด

ลำดับ	ชนิด(ผีเสื้อ)	จำนวนวันที่ให้อาหาร	*R ₀	**I _x	***GRR	น้ำหนักสดของพืชอาหาร (กรัม/ หนอน 100 ตัว)
1	ผีเสื้อหนอนใบรักลายเสือ	13.47	4.11	0.48	8.75	1333.77
2	ผีเสื้อกะทกรกธรรมดา	20.01	2.44	0.37	20.87	969.72
3	ผีเสื้อหางตุ้มจุดชมพู	20.01	2.14	0.42	3.92	2310.66
4	ผีเสื้อหางตั้งธรรมดา	21.84	1.68	0.19	9.53	1398.90
5	ผีเสื้อถุงทองธรรมดา	28.28	1.19	0.24	10.16	8146.08

หมายเหตุ *R₀ (Net Reproductive Rate) คือ ผีเสื้อชนิดนี้เมื่อเลี้ยงด้วยพืชอาหาร สามารถเพิ่มปริมาณภายใต้สภาพแวดล้อมดังกล่าวได้กี่เท่าใน 1 ชั่วโมง

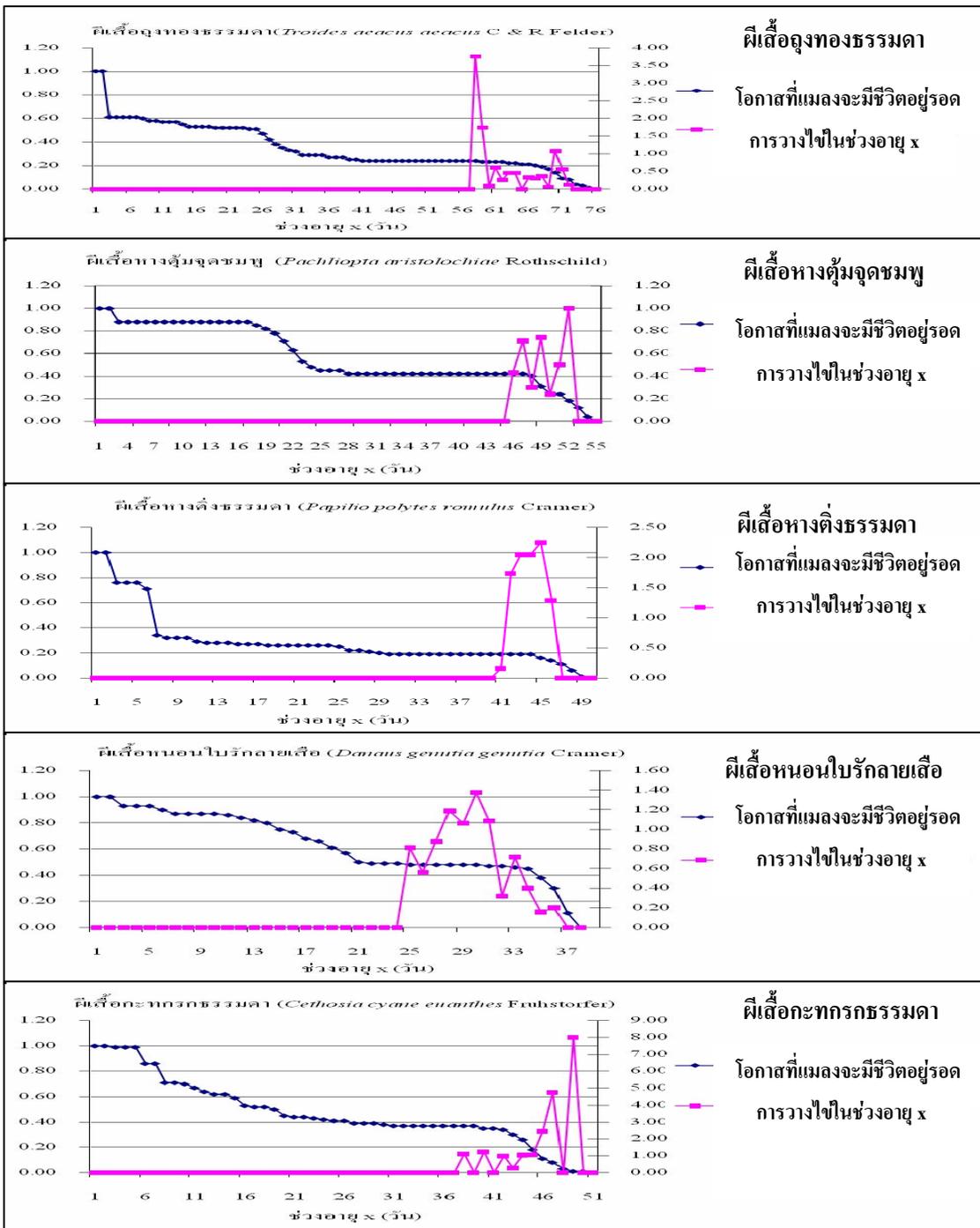
**I_x โอกาสที่แมลงจะมีชีวิตอยู่รอด

***GRR (Gross Reproductive Rate) จำนวนลูกตัวเมียทั้งหมด ที่แม่ตัวเมียหนึ่งตัวจะให้ได้ตลอดอายุขัย

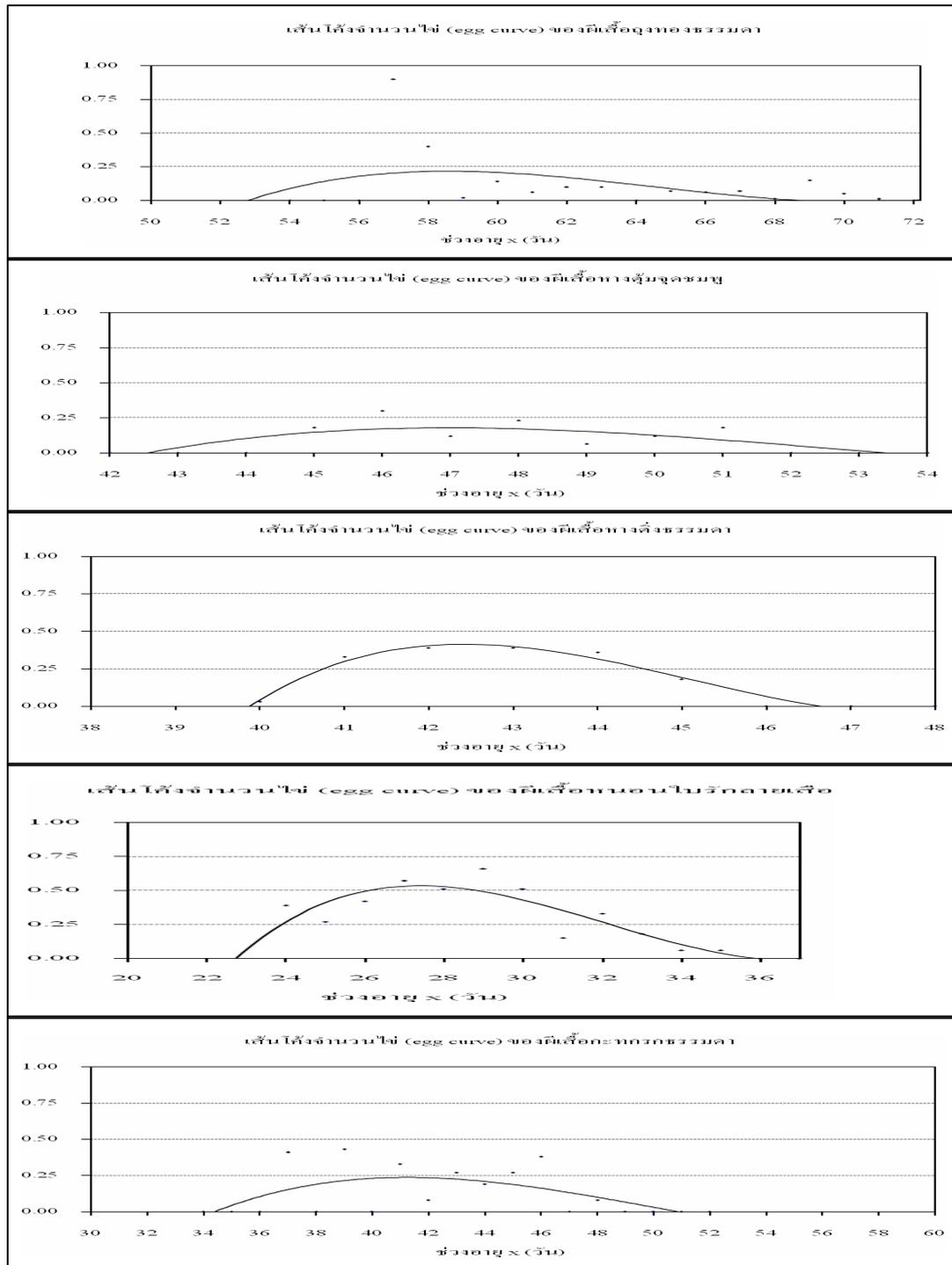
การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างผีเสื้อทั้ง 5 ชนิด (ตารางที่ 11) ได้แก่ ผีเสื้อถุงทองธรรมดา ผีเสื้อหางตุ้มจุดชมพู ผีเสื้อหางตั้งธรรมดา ผีเสื้อหนอนคอร์กกล้วยเสือ และผีเสื้อกะทกรกธรรมดา ในห้องเลี้ยงแมลงภายใต้อุณหภูมิ 26.50 องศาเซลเซียส พบว่า ผีเสื้อที่ทำการเลี้ยงตั้งแต่ เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2548 ถึงเดือน เดือนตุลาคม พ.ศ. 2549 มีอัตราการขยายพันธุ์สุทธิ (Net Reproductive Rate = R₀) คือผีเสื้อชนิดนี้เมื่อเลี้ยงด้วยพืชอาหาร สามารถเพิ่มปริมาณภายใต้สภาพแวดล้อมดังกล่าวได้ X เท่าใน 1 ชั่วโมง กล่าวคือ เมื่อมีผีเสื้อชนิดนี้อยู่ 100 ตัว ในเวลานี้ต่อไปอีก 1 ชั่วโมง จะได้แมลงชนิดนี้ X x 100 เท่ากับ 100X ตัว ค่า R₀ ของผีเสื้อหนอนใบรักลายเสือ ผีเสื้อกะทกรกธรรมดา ผีเสื้อถุงทองธรรมดา ผีเสื้อหางตั้งธรรมดา และผีเสื้อหางตุ้มจุดชมพู เท่ากับ 4.110, 2.441, 2.140 , 1.680, และ 1.193 เท่า จะเห็นว่าผีเสื้อหนอนใบรักลายเสือนี้มีประสิทธิภาพสูงในการที่จะเพิ่มปริมาณ ดังนั้นแนวโน้มของผีเสื้อชนิดนี้จึงอาจจะเป็นผีเสื้อที่มีความสามารถนำมา

เลี้ยงเพื่อเพิ่มปริมาณให้มากต่อไปได้ และจำนวนลูกตัวเมียทั้งหมดที่แม่ตัวเมียหนึ่งตัวจะให้ได้ตลอดอายุขัย (Gross Reproductive Rate: GRR) ของผีเสื้อกระทกธรรมดาเท่ากับ 20.876 ตัว ผีเสื้อถูงทองธรรมดาเท่ากับ 10.168 ตัว ผีเสื้อหางติ่งธรรมดาเท่ากับ 9.535 ตัว ผีเสื้อหนอนใบรักลายเสือเท่ากับ 8.7549 ตัว และผีเสื้อหางตุ้มจุดชมพูเท่ากับ 3.927 ตัว ซึ่งผีเสื้อกระทกมีค่ามากที่สุด เปรอร์เซ็นต์การฟักไข่ (จำนวนไข่ 100 ฟอง) ของผีเสื้อทั้ง 5 ชนิดออกเป็นตัวหนอน เป็นดังนี้คือ ผีเสื้อหนอนใบรักลายเสือ 90% ผีเสื้อหางตุ้มจุดชมพู 81% ผีเสื้อหางติ่งธรรมดา 76% ผีเสื้อกระทกธรรมดา 71% และผีเสื้อถูงทองธรรมดา 61% ในระยะหนอนจะมีการตายค่อนข้างสูงกว่าระยะการเจริญเติบโตอื่นๆ และจากตัวหนอนจะเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัย เส้นกราฟการมีชีวิตอยู่รอดจะค่อยๆ ลดลงตามลำดับ จะเห็นได้ว่าเส้นกราฟการมีชีวิตอยู่รอด (survivorship curve) ระยะไข่ หนอน จนถึงระยะดักแด้ ลาดชันลงอย่างรวดเร็ว แสดงว่าอัตราการตายในระยะวัยอ่อนดังกล่าวนี้มีมาก จากระยะดักแด้ผีเสื้อจะเจริญเป็นตัวเต็มวัยซึ่งเพศเมียเริ่มวางไข่ การวางไข่มากบ้างน้อยบ้างในบางช่วงเวลาไม่ค่อยสม่ำเสมอ ในระยะนี้อัตราการตายค่อนข้างสม่ำเสมอ เพราะแนวเส้นลดลงใกล้เคียงกับเส้นทแยงมุม ซึ่ง survivorship curve มีลักษณะเช่นนี้คล้ายคลึงกับเส้นโค้งการรอดชีวิตแบบที่ 3 ของ Deevey (1947) (ภาพที่ 16)

จากข้อมูลตารางทางชีวภาพของผีเสื้อทั้ง 5 ชนิด นำมาสร้างกราฟโดยกำหนดให้ อายุ x (วัน) ทางแกนนอน และการขยายพันธุ์ในแต่ละช่วงอายุ x ($l_x \cdot b_x$) ทางแกนตั้ง จะได้ภาพเส้นโค้ง แสดงจำนวนไข่ที่แม่แมลงวางแต่ละช่วงอายุ x ตลอดอายุขัย ซึ่ง Laughlin (1965) ให้ชื่อว่า Egg curve จากภาพแสดงว่า เส้นโค้งจำนวนไข่มีลักษณะเป็นเส้นโค้งปกติ (normal curve) โดยผีเสื้อจะเริ่มวางไข่เมื่อเป็นตัวเต็มวัย จำนวนไข่ที่วางจะค่อยๆ เพิ่มขึ้นต่อจากนั้นจำนวนจะลดลงๆ จนหยุดไข่ (ภาพที่ 17)

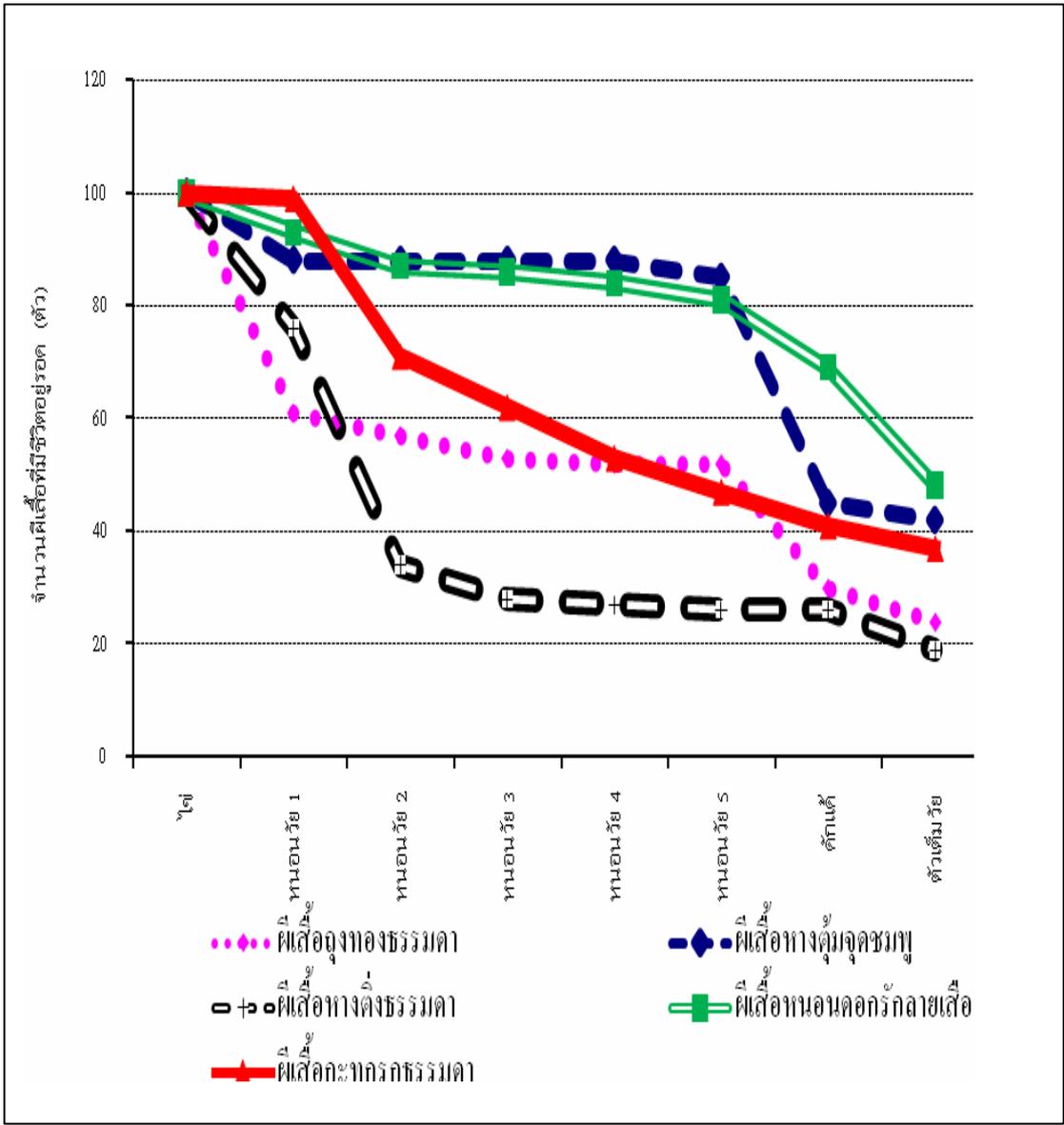


ภาพที่ 16 เส้นกราฟการมีชีวิตอยู่รอด (survivorship curve) และการวางไข่ในช่วงอายุ x ของผีเสื้อ 5 ชนิด ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2548 ถึงเดือน มกราคม พ.ศ. 2549 ศึกษาในห้องปฏิบัติการ ภาควิชากีฏวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขต บางเขน



ภาพที่ 17 เส้น โค้งจำนวนไข่(egg curve)ของมีเสี้ยว 5 ชนิด ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2548 ถึง เดือนมกราคม 2549 ศึกษาในห้องปฏิบัติการ ภาควิชาสัตววิทยา ม.เกษตร

ผลการศึกษารางชีวิตทางชีวภาพ ของผีเสื้ออุงทองธรรมดา ผีเสื้อหางตุ้มจุดชมพู ผีเสื้อหางตั้งธรรมดา ผีเสื้อหนอนดอกรักลายเสือ และผีเสื้อกะทกรกธรรมดา ปรากฏว่าเส้นกราฟการมีชีวิตอยู่รอด (survivorship curve) ของหนอนผีเสื้อจะสูง จากนั้นระยะหนอนผีเสื้อทุกชนิดจะมีจำนวนผีเสื้อที่รอดชีวิตมีจำนวนน้อยลงเรื่อยๆจนกระทั่งถึงระยะตัวเต็มวัย (ภาพที่ 18)



ภาพที่ 18 เส้นกราฟการมีชีวิตอยู่รอด (survivorship curve) ของผีเสื้อของผีเสื้อ 5 ชนิด ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2548 ถึงเดือน มกราคม พ.ศ. 2549 ศึกษาในห้องปฏิบัติการ ภาควิชากีฏวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน

การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างตารางชีวิตทางชีวภาพ (biological life table) ของผีเสื้อทั้ง 5 ชนิด ผีเสื้องูทองธรรมดา ผีเสื้อหางตุ้มจุดชมพู ผีเสื้อหางดิ่งธรรมดา ผีเสื้อหนอนใบรัก กล้วยเสือ และผีเสื้อกะทกรกธรรมดา ในห้องเลี้ยงแมลงภายใต้อุณหภูมิ 26.50 องศาเซลเซียส โดยใช้การทดสอบของครัสคาล-วอลลิส (The Kruskal-Wallis Test) ใช้ทดสอบความแตกต่างระหว่างค่ากลางของประชากรมากกว่าสองกลุ่ม ซึ่งประชากรมากกว่าสองกลุ่มเป็นอิสระกัน (ตารางที่ 12-13) พบว่าเป็นไปตามสมมติฐานที่ 2 คือ ความแตกต่างของระยะต่างๆ ระยะเวลาที่ใช้ตลอดชั่วชีวิต จำนวนไข่ทั้งหมดที่วาง และอัตราการขยายพันธุ์สุทธิ ของผีเสื้อทั้ง 5 ชนิดที่เลี้ยงมีค่าเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.05

โดยให้สมมติฐานที่ 1 คือค่า Asyp. Sig. ถ้าค่าที่ได้ ≥ 1 แสดงว่า ความแตกต่างของระยะต่างๆ ระยะเวลาที่ใช้ตลอดชั่วชีวิต จำนวนไข่ทั้งหมดที่วาง และอัตราการขยายพันธุ์สุทธิ ของผีเสื้อทั้ง 5 ชนิดที่เลี้ยงมีค่าเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.05 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

โดยให้สมมติฐานที่ 2 คือค่า Asyp. Sig. ถ้าค่าที่ได้ < 1 แสดงว่า ความแตกต่างของระยะต่างๆ ระยะเวลาที่ใช้ตลอดชั่วชีวิต จำนวนไข่ทั้งหมดที่วาง และอัตราการขยายพันธุ์สุทธิ ของผีเสื้อทั้ง 5 ชนิดที่เลี้ยงมีค่าเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.05 มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 12 เปรียบเทียบตารางชีวิตทางชีวภาพ (biological life table) ของผีเสื้อ 5 ชนิด โดยใช้ The Kruskal-Wallis Test

ผีเสื้อ 5 ชนิด	Chi-Square	df	Asyp. Sig.	Mean	Std. Deviation
ระยะเวลาที่ใช้ตลอดชั่วชีวิต (วัน)	52.180	4	0.000	19.76	16.682
จำนวนไข่ทั้งหมด (ฟอง)	12.898	4	0.012	22.16	20.344
อัตราการขยายพันธุ์สุทธิ (R_0)	12.871	4	0.012	0.221	0.203

หมายเหตุ ทำการวิเคราะห์ที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.05

ตารางที่ 13 เปรียบเทียบความแตกต่างของจำนวนวันที่ใช้ในการพัฒนาของผีเสื้อ 5 ชนิด ระยะการเจริญเติบโตต่างๆ โดยใช้ The Kruskal-Wallis Test

ระยะการเจริญเติบโต	Chi-Square	df	Asyp. Sig.	Mean	Std. Deviation
ไข่	80.359	4	0.000	3.790	2.041
หนอนวัย 1	55.331	4	0.000	2.634	1.975
หนอนวัย 2	49.377	4	0.000	1.800	1.637
หนอนวัย 3	66.570	4	0.000	1.832	1.725
หนอนวัย 4	88.505	4	0.000	2.272	2.172
หนอนวัย 5	26.068	4	0.000	2.480	3.280
ดักแด้	19.563	4	0.001	4.882	7.579

หมายเหตุ ทำการวิเคราะห์ที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.05

ผลรวมของจำนวนวันที่ให้อาหารตัวหนอนผีเสื้อที่พัฒนาจากระยะหนอนจนกระทั่งเข้าดักแด้ และปริมาณน้ำหนักสดของพืชอาหารที่ใช้เลี้ยงหนอนผีเสื้อ 5 ชนิด ชนิดละ 100 ตัว ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2548 ถึงเดือนตุลาคม 2549 ศึกษาในห้องปฏิบัติการ ภาควิชาชีววิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน เนื่องจากจำนวนวันที่เลี้ยงมีความสัมพันธ์ต่อการเลี้ยงเพิ่มปริมาณมากกว่าปริมาณน้ำหนักสดของพืชอาหารที่ใช้ ดังนั้นสามารถจัดลำดับความสำคัญโดยเริ่มจากจำนวนวันที่ให้อาหาร หากใช้เวลาน้อยแสดงว่าหากให้เวลาในการเพิ่มปริมาณในจำนวนผีเสื้อเท่ากับผีเสื้อชนิดที่ใช้จำนวนวันในการเจริญเติบโตน้อยกว่าอาจจะสามารถเพิ่มปริมาณได้สูงกว่าชนิดที่ใช้เวลามากกว่า แต่ถ้าผีเสื้อชนิดที่ใช้จำนวนวันในการเจริญเติบโตใกล้เคียงกันจะต้องสังเกตปริมาณน้ำหนักสดของพืชอาหารที่ใช้ หากตัวหนอนผีเสื้อชนิดใดสามารถใช้น้ำหนักสดของพืชอาหารน้อยกว่าก็จะสามารถลดค่าใช้จ่ายในการจัดหาอาหารเพื่อนำมาเลี้ยงเพื่อเพิ่มปริมาณได้มากกว่า ดังนั้นจึงสามารถเรียงลำดับความสำคัญของชนิดผีเสื้อได้ดังต่อไปนี้คือ ผีเสื้อหนอนใบรักลายเสือ ผีเสื้อกะทกรกธรรมดา ผีเสื้อหางตุ้มจุดชมพู ผีเสื้อหางตั้งธรรมดา และผีเสื้ออุทงธรรมดา ตามลำดับ (ตารางที่ 14)

ตารางที่ 14 จำนวนวัน และน้ำหนักสดของพืชอาหารที่ใช้เลี้ยงตัวหนอนผีเสื้อ 5 ชนิด ในช่วงเดือน
กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2548 ถึงเดือน มกราคม พ.ศ. 2549 ศึกษาในห้องปฏิบัติการ ภาควิชา
กีฏวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน

ลำดับ	ชนิด (ผีเสื้อ)	ชนิด (พืชอาหาร)	จำนวน ตัวอย่าง	จำนวนวัน ที่ให้อาหาร	น้ำหนักสดของพืช อาหาร (กรัม/ หนอน100 ตัว)
1	ผีเสื้อหนอนใบรักลายเสือ	ข้าวสาร	100	13.47	1333.77
2	ผีเสื้อกะทกรกธรรมดา	กะทกรก	100	20.01	969.72
3	ผีเสื้อหางตุ้มจุดชมพู	กระเช้าฝีมด	100	20.01	2310.66
4	ผีเสื้อหางตั้งธรรมดา	ส้มจี๊ด	100	21.84	1398.90
5	ผีเสื้ออุงทองธรรมดา	กระเช้าฝีมด	100	28.28	8146.08

จากการศึกษาในขั้นตอนที่ 3 พบว่าผีเสื้อทั้ง 5 ชนิด มีศักยภาพที่แตกต่างกัน (ตารางที่ 14) สามารถเรียงลำดับได้ดังนี้คือ ผีเสื้อหนอนใบรักลายเสือ ผีเสื้อกะทกรกธรรมดา ผีเสื้อหางตุ้มจุดชมพู ผีเสื้อหางตั้งธรรมดา และผีเสื้ออุงทองธรรมดา ซึ่งการศึกษาข้อมูลนี้นำมาใช้ในเชิงธุรกิจ คือสามารถหาปริมาณผีเสื้อที่ต้องการจากการเพาะเลี้ยงผีเสื้อ ปริมาณพืชอาหารที่ต้องใช้ และเวลาที่ใช้ในการเลี้ยง ก็จะสามารรถคำนวณต้นทุนออกมาได้ เช่น การเลี้ยงตัวหนอนผีเสื้อหนอนใบรักลายเสือ จำนวน 100 ตัว มีจำนวนตัวที่มีชีวิตรอดกลายเป็นตัวเต็มวัยได้ 49 ตัว ใช้พืชอาหาร 1.33 กิโลกรัม ใช้เวลาทำการเลี้ยงหนอนประมาณ 13.47 วัน แสดงว่าหากต้องการผีเสื้อหนอนใบรักลายเสืตัวเต็มวัย 100 ตัว ต้องทำการเลี้ยงตัวหนอนผีเสื้อชนิดนี้ 200 ตัว ใช้พืชอาหาร 2.66 กิโลกรัมใช้เวลาเลี้ยงหนอน 13.47 วัน เป็นต้น

3.4 เลือกช่วงเวลาที่เหมาะสมต่อการเพิ่มปริมาณ

ผีเสื้อทั้ง 2 กลุ่ม สามารถเลือกช่วงเวลาที่เหมาะสม โดยกลุ่มที่ 1 นั้นเหมาะสำหรับการเพาะเลี้ยงเพื่อเพิ่มปริมาณ มี 3 ชนิด ได้แก่ ผีเสื้อหนอนใบรักลายเสือ ผีเสื้อหนอนอุงทองธรรมดา ผีเสื้อจระกานอนยี่โถ ช่วงเวลาที่จำเป็นต้องเพาะเลี้ยงคือ ช่วงเดือน สิงหาคม – มกราคม ซึ่งจะช่วยเสริมปริมาณในช่วงที่ผีเสื้อทั้ง 3 ชนิดลดน้อยลง ส่วนผีเสื้อกลุ่มที่ 2 ซึ่งเหมาะสมแก่การเลี้ยงเพื่อเสริมความหลากหลายชนิด มี 5 ชนิด ผีเสื้อหนอนใบรักลายเสือ ผีเสื้อกะทกรกธรรมดา ผีเสื้อหางตุ้มจุดชมพู

ผีเสื้อหางติ่งธรรมดา และผีเสื้องูทองธรรมดา ให้แก่สวนผีเสื้อธรรมชาติ โดยผีเสื้อกลุ่มนี้ต้องการเพาะเลี้ยงตลอดทั้งปีเพราะในสภาพธรรมชาตินั้นมีน้อยต้องการเลี้ยงในปริมาณที่สูง

4. การพัฒนา ปรับปรุงสวนผีเสื้อ และชี้ให้เห็นถึงเหตุผลของการเพาะเลี้ยงผีเสื้อเพื่อเสริมปริมาณของผีเสื้อที่มีอยู่ในสวนผีเสื้อธรรมชาติ อีกทั้งเป็นความรู้เชิงวิชาการและการท่องเที่ยวแก่ผู้มาเยี่ยมชม

4.1 การสำรวจและวิเคราะห์พื้นที่บริเวณสวนผีเสื้อ

สวนผีเสื้อธรรมชาติตั้งอยู่ภายในบริเวณสวนสัตว์เปิดเขาเขียว (ภาพที่ 19) สวนล้อมรอบด้วยรั้วโปร่งสูง 1.00 เมตร ด้านทิศเหนือของสวนผีเสื้อใกล้ทรงสัตว์ชนิดต่างๆ ทิศใต้ ทิศตะวันออก และทิศตะวันตกติดถนน ประตูอยู่ทางทิศตะวันตก

พื้นที่ที่จัดสวน (ภาพที่ 20) คือบริเวณรั้วและภายในสวนผีเสื้อ จากการสำรวจและวิเคราะห์พื้นที่ สรุปได้ดังนี้

4.1.1 สภาพแสง บริเวณที่ทำการจัดสวนได้รับแสงแดดตลอดวัน เนื่องจากมีรั้วโปร่งแสงผ่านได้

4.1.2 ธารน้ำมีทางเดินล้อมรอบ

4.1.3 รั้วมีพุ่มไม้บางส่วน

4.1.4 พื้นที่ที่มีความลาดเอียง ขรุขระ ไม่สม่ำเสมอ

4.1.5 สภาพพื้นที่เป็นดินปนทราย และหิน

4.1.6 มีต้นไม้เดิมปลูกอยู่ ได้แก่ หางนกยูงฝรั่ง จำปา กุหลาบ เทียนหยด ไทรทอง ผกากรอง หมาก บางต้นขาดการดูแล ไม่ได้รับการตกแต่ง

4.1.7 มุมมองจากสนามหญ้าสามารถมองเห็นได้รอบสวน

4.1.8 มีสัตว์ในสวนสัตว์เปิดหลายชนิด ที่อยู่ในบริเวณใกล้เคียง เป็นปัญหา เช่น กวาง ชอบมากัดกินพืชที่ปลูกไว้ภายในสวนผีเสื้อ

4.2 สอบถามความต้องการของ เจ้าหน้าที่ที่ดูแลสวนของสวนผีเสื้อ หลังจากสอบถามและช่วยออกแบบ สามารถสรุปความต้องการของเจ้าหน้าที่ที่ดูแลสวนของสวนผีเสื้อได้ดังนี้

4.2.1 ต้องการสนามหญ้าที่มีแปลงดอกไม้อยู่ภายใน

4.2.2 ประกอบด้วยศาลาที่ให้ความรู้

4.2.3 ใช้น้ำที่มีอยู่เดิมให้เกิดประโยชน์มากที่สุด

4.2.4 ต้องการไม้ดอกในสวนมากกว่าไม้ใบ

4.2.5 ปรับปรุงทางเดินเท้ารอบสระน้ำ

4.3 การออกแบบ และปรับแก้ไขแก้ไขให้ตรงกับความต้องการ

รูปแบบการจัดสวนผีเสื้อเพื่อการอนุรักษ์ของสวนผีเสื้อเปิดเขาเขียวโดยใช้

แนวความคิดของ National Research Council (1983) (ภาพที่ 2) แต่ดัดแปลงเพราะสวนที่เราต้องการนั้นต้องการความสวยงามด้วย ดังนั้นจึงดัดแปลงพืชที่ปลูกใหม่ เมื่อทำการออกแบบแปลนใหม่ (ภาพที่ 14) มีแนวความคิดให้สวนมีของการเน้นไม้ดอกเพื่อล่อให้ผีเสื้อตัวเต็มวัยมากินน้ำหวานจากดอกไม้ และวางไข่บนพืชที่เป็นอาหารของตัวหนอนผีเสื้อ สำหรับพวกไม้ยืนต้น ใช้น้ำที่มีอยู่เดิมให้เกิดประโยชน์ และอยู่ในตำแหน่งเดิม ส่วนต้นไม้ที่ปลูกใหม่ตามแนวรั้วควรเป็นพืชอาหารของหนอนผีเสื้อ ศาลาย่อมูมั่ว ปรับปรุงทางเดินรอบสระเพราะของเก่าเริ่มชำรุด แปลงไม้ดอกเป็นพืชล้มลุกสามารถสลับปรับเปลี่ยนให้มีสีสันได้ตลอดทั้งปี

4.4 การดำเนินการจัดสวนในพื้นที่จริง ดำเนินการจัดสวนดังต่อไปนี้

4.4.1 ประตูทางเข้าจากเดิมมีเฉพาะรั้วเหล็กเป็นประตูเปิด-ปิด (ภาพที่ 22) ทำการสร้างประตูทางเข้า และป้ายสวนผีเสื้อใหม่แต่รั้วเหล็กเปิด-ปิดใช้รั้วเดิม (ภาพที่ 23)

4.4.2 ปรับปรุงทางเดินรอบสระน้ำจากเดิมทางเดินชำรุดและวัสดุที่ทำจากไม้เช่นเสาเกิดการผุกร่อน (ภาพที่ 24) ทำการเปลี่ยนแปลงโดยใช้เสาปูนและสร้างหลังคาทางเดินรอบสวนใหม่ และใช้กระถางดอกแบบแขวนดอกไม้ที่ผีเสื้อตัวเต็มวัยกิน หรือพืชที่มีกลิ่นฉุนที่ผีเสื้อกลุ่มผีเสื้อหนอนใบรักชอบ เช่น หญ้าวงช้าง แขนตามทางเดินรอบสระน้ำ (ภาพที่ 25)

4.4.3 จุดนั่งพักผ่อนจากเดิมเป็นที่นั่งพักผ่อนมีผ้าห่มอ่อน แต่ไม่มีร่มกำบังแดด (ภาพที่ 26) เปลี่ยนเป็นศาลาที่ให้ความรู้เกี่ยวกับแมลง และผีเสื้อชนิดต่างๆ ด้านหลังของศาลามีโรงเพาะเลี้ยงแมลงให้นักท่องเที่ยวชม (ภาพที่ 27)

4.4.4 แปลงดอกไม้เปลี่ยนจากไม้ดอกที่มีแต่สีส้มสวยงามแต่ไม่มีน้ำหวานแก่ผีเสื้อตัวเต็มวัย (ภาพที่ 28) เป็นไม้ดอกที่มีสีส้มและให้น้ำหวานแก่ผีเสื้อตัวเต็มวัย (ภาพที่ 29)

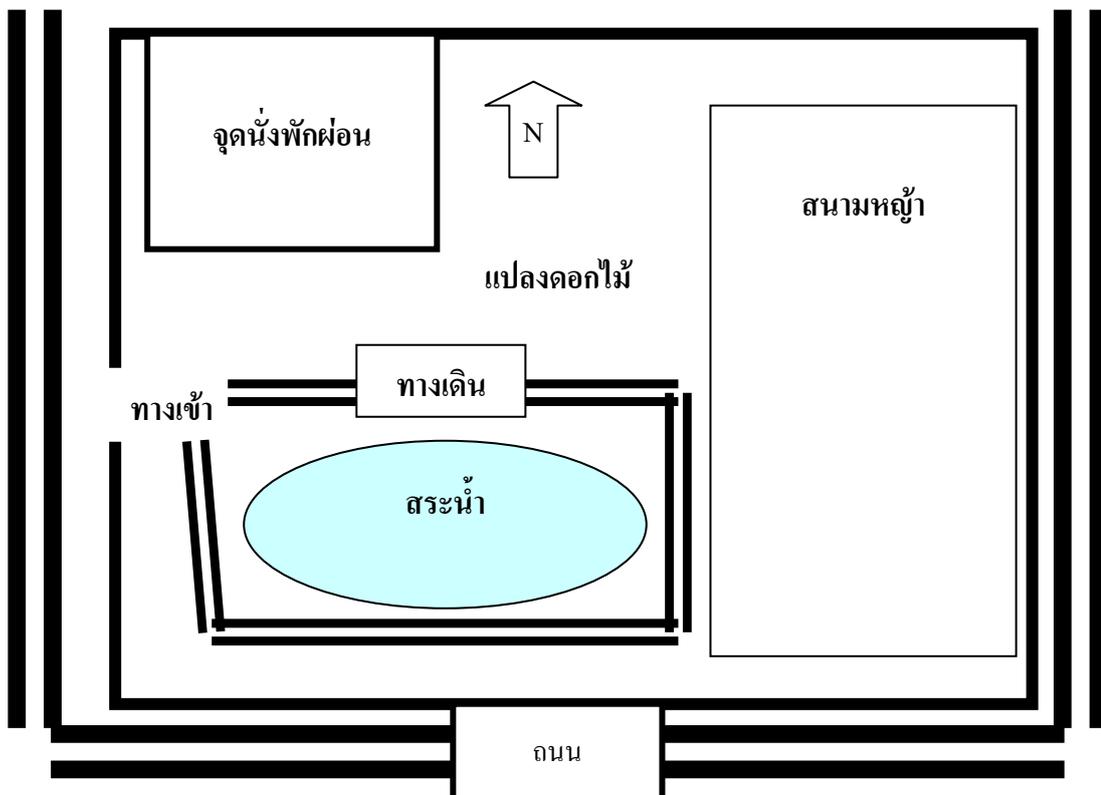
4.4.5 สระน้ำซึ่งมีเศษใบไม้กิ่งไม้ และแห้งขุดในหน้าแล้ง (ภาพที่ 30) นำเศษกิ่งไม้ใบไม้ออก เติมน้ำใหม่ให้เต็มสระตลอดทั้งปีเพื่อความชุ่มชื้นแก่สวนผีเสื้อ และเปิดน้ำพุเพื่อให้น้ำไหลเวียนป้องกันการเกิดน้ำเน่า (ภาพที่ 31)

4.4.6 บริเวณรั้วหรือวัชพืชที่ไม่ใช่พืชอาหารของหนอนผีเสื้อ ชนิดต่างๆออก ปลูกพืชอาหารหนอนผีเสื้อที่สามารถเกาะเกี่ยวรั้วได้ เช่น ต้นข้าวสาร กระเช้าฝีมด

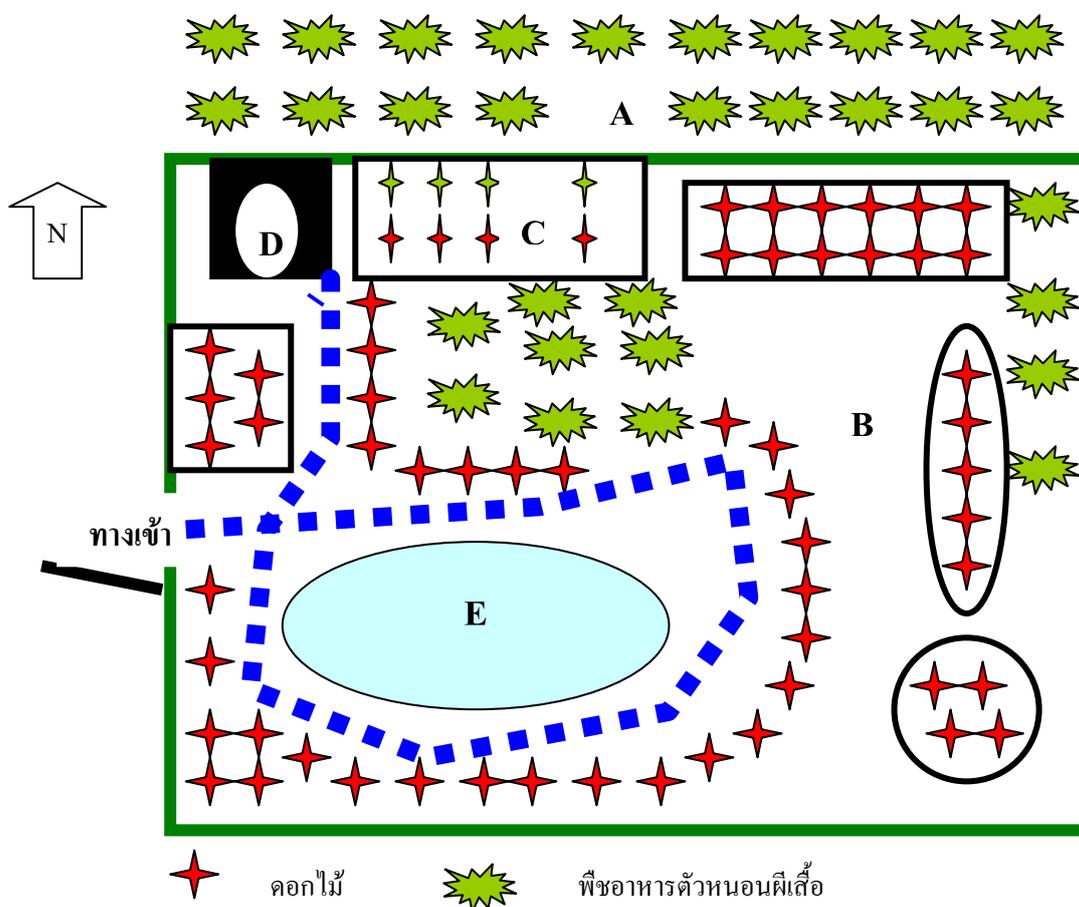
จำนวนพืชที่สำรวจแล้วปลูกเพิ่มปริมาณจนกระทั่งสิ้นสุดการวิจัย ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2548 ถึงเดือนตุลาคม 2549 (ตารางที่ 16) จำนวนพืชอาหารตัวหนอนผีเสื้อ สำรวจพบในบริเวณสวนผีเสื้อก่อนการวิจัย 30 ต้นหลังการวิจัย เปลี่ยนเป็น 627 ต้น จำนวนพืชอาหารตัวเต็มวัยผีเสื้อ สำรวจพบในบริเวณสวนผีเสื้อก่อนการวิจัย 209 ต้นหลังการวิจัย เปลี่ยนเป็น 1,006 ต้น



ภาพที่ 19 แผนที่สวนสัตว์เปิดเขาเขียว บริเวณวงกลมสีดำคือสวนผีเสื้อธรรมชาติ



ภาพที่ 20 สวนผีเสื้อธรรมชาติก่อนทำการปรับปรุง



ภาพที่ 21 รูปแบบการจัดสวนผีเสื้อเพื่อการอนุรักษ์ของสวนผีเสื้อธรรมชาติ

- A. พืชอาหารตัวหนอนผีเสื้อ เช่น กระเช้าสีดา ขี้เหล็ก ส้มจี๊ด จำปี
- B. สนามหญ้า และแปลงดอกไม้ เพื่อให้น้ำหวานกับผีเสื้อตัวเต็มวัย
- C. เรือนเพาะชำ สำหรับเพาะกล้าไม้
- D. ศาลา และห้องเพาะเลี้ยง ให้ความรู้เกี่ยวกับแมลง
- E. สระน้ำ และทางเดิน เติมน้ำในสระและเปิดน้ำพุให้ความชุ่มชื้นแก่สวนผีเสื้อ ปลูกดอกไม้ตามขอบแนวทางเดิน



ภาพที่ 22 แสดงทางเข้าสวนผีเสื้อก่อนการวิจัย



ภาพที่ 23 แสดงทางเข้าสวนผีเสื้อหลังการวิจัย ทำการสร้างประตูทางเข้า และป้ายสวนผีเสื้อใหม่แต่
รั้วเหล็กเปิด-ปิดใช้รั้วเดิม



ภาพที่ 24 แสดงทางเดินฝึลื้อก่อนการวิจัย



ภาพที่ 25 แสดงทางเดินฝึลื้อหลังการวิจัย ใช้เสาปูนและสร้างหลังคาทางเดินรอบสวนใหม่ และใช้
 กระจ่างดอกแบบแขวนดอกไม้ที่ฝึลื้อตัวเต็มวัยกิน หรือพืชที่มีกลิ่นฉุนที่ฝึลื้อกลุ่มฝึลื้อ
 หนองบัวรักชอบ เช่น หญ้าวงช้าง แขนตามทางเดิน



ภาพที่ 26 จุดนั่งพักก่อนก่อนการวิจัย



ภาพที่ 27 จุดนั่งพักผ่อนหลังการวิจัยเปลี่ยนเป็นศาลาที่ให้ความรู้เกี่ยวกับแมลง และผีเสื้อชนิดต่างๆ ด้านหลังของศาลามีโรงเพาะเลี้ยงแมลงเพื่อให้นักท่องเที่ยวชม



ภาพที่ 28 แสดงสนามหญ้าและแปลงดอกไม้ก่อนการวิจัย



ภาพที่ 29 แสดงสนามหญ้าและแปลงดอกไม้หลังการวิจัยเปลี่ยนจากไม้ดอกที่มีแต่สีส้มสวยงามแต่ไม่มีน้ำหวานแก่ผีเสื้อตัวเต็มวัย เป็นไม้ดอกที่มีสีส้มและให้น้ำหวานแก่ผีเสื้อตัวเต็มวัย



ภาพที่ 30 แสดงสระน้ำก่อนการวิจัย



ภาพที่ 31 แสดงสระน้ำหลังการวิจัยสระซึ่งมีเศษใบไม้กิ่งไม้ และแห้งขอดในหน้าแล้ง นำเศษกิ่งไม้ ใบไม้ ออก เติมน้ำใหม่ให้เต็มสระตลอดทั้งปีเพื่อความชุ่มชื้นแก่สวนผีเสื้อ และเปิดน้ำพุเพื่อให้ น้ำไหลเวียนป้องกันการเกิดน้ำเน่า

ตารางที่ 15 ชนิดของพืช และจำนวนพืชอาหารผีเสื้อที่สำรวจพบในบริเวณสวนผีเสื้อก่อนการวิจัย และจำนวนพืชที่ปลูกเพิ่มปริมาณหลังสิ้นสุดการวิจัย ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2548 ถึงเดือน มกราคม พ.ศ. 2549

ชื่อสามัญ	ชนิดของพืช	จำนวนพืชอาหารตัว หนอน(ต้น)		จำนวนพืชอาหารตัว เต็มวัย(ต้น)	
		ก่อนการ วิจัย	หลังการ วิจัย	ก่อนการ วิจัย	หลังการ วิจัย
ส้มจี๊ด	<i>Citrus japonica</i>	5	14		
กะทกรก	<i>Passiflora foetida</i>	0	100		
กระเช้าผีเสื้อ	<i>Aristolochia tagata</i>	3	100		
กระท้อน	<i>Sandoricum indicum</i>	0	5		
ขี้เหล็ก	<i>Senna siamea</i>	1	100		
หมีเหม็น	<i>Litsea glutinosa</i>	1	50		
ยี่โถ	<i>Nerium oleander</i>	0	10		
รัก	<i>Calotropis gigantia</i>	1	30		
การเวก	<i>Artabotrys siamensis</i>	3	3		
ข้าวสารดอกเล็ก	<i>Raphistemma heoperianum</i>	0	10		
ข้าวสารดอกใหญ่	<i>Raphistemma pulchellum</i>	10	100		
เสาวรส	<i>Passiflora edulis</i>	1	100		
จำปี	<i>Michelia longifolia</i>	5	5		
ชบา	<i>Hibiscus syriacus</i>			10	10
เข็มเล็ก	<i>Ixora subsessilis</i>			100	100
เข็มเศรษฐี	<i>Ixora congesta</i>			10	100
เข็มอินเดีย	<i>Pentas lanceolata</i>			0	100
โมก	<i>Wrightia pubescens</i>			15	15
หางนกยูงฝรั่ง	<i>Delonix regia</i>			1	1
พนมสวรรค์ป่า	<i>Clerodendrum villosum</i>			3	30
ผกากรอง	<i>Lantana camara</i>			20	100
หญ้าวงช้าง	<i>Heliotropium indicum</i>			0	300
ดาวกระจาย	<i>Bidens bipinata</i>			0	50
เทียนหยด	<i>Duranta repens</i>			50	200
	รวม	30	627	209	1006

ตารางที่ 16 ปริมาณผีเสื้อก่อนการวิจัยและปริมาณผีเสื้อที่ทำการเพาะเลี้ยงแล้วนำมาปล่อยหลังการ
จัดสวนผีเสื้อเสร็จแล้ว ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2548 ถึงเดือน
มกราคม พ.ศ. 2549

เดือน	ก่อนการวิจัย	จำนวนที่ปล่อย	หลังการวิจัย	จำนวนที่เพิ่ม
ก.พ.	119	500	201	82
มี.ค.	655	500	692	37
เม.ย.	1436	500	1560	124
พ.ค.	780	500	795	15
มิ.ย.	1097	500	1202	105
ก.ค.	1029	500	1085	56
ส.ค.	448	500	541	93
ก.ย.	320	500	405	85
ต.ค.	293	500	390	97
พ.ย.	260	500	336	76
ธ.ค.	325	500	423	98
ม.ค.	289	500	385	96

หลังจากทำการปรับสวนผีเสื้อธรรมชาติแล้วนำผีเสื้อตัวเต็มวัยมาปล่อยในสวนพบว่าปริมาณผีเสื้อที่พบภายในสวนมีปริมาณมากขึ้น (ตารางที่ 16)

จากการทดลองนี้หากต้องการจัดสวนผีเสื้อธรรมชาติซึ่งมีพื้นที่จำกัด การจัดการสวนผีเสื้อจึงเป็นสิ่งสำคัญ ซึ่งเริ่มจาก การคัดเลือกพืช โดยปลูกพืชอาหารหนอนผีเสื้อ และตัวเต็มวัยผีเสื้อ ต้องเป็นพืชที่สามารถดึงดูดผีเสื้อได้หลายชนิดหรือสามารถเลี้ยงผีเสื้อจำนวนมากได้จึงจะเหมาะสม ซึ่งการคัดเลือกพืชนั้นได้ข้อมูลจากการสำรวจ ซึ่งพืชอาหารหนอนผีเสื้อที่นำมาปลูกคือ จี๋เหล็ก ส้มจี๊ด กระจ่างผิมด กะทกรกธรรมดา ข้าวสาร ข้าวสารดอกใหญ่ นำมาปลูกพบว่าพืชมีการเจริญเติบโตได้ดีและสามารถให้ใบได้ตลอดทั้งปี ส่วนไม้ดอกที่นำมาปลูกคือ ผกากรอง พนมสวรรค์ เข็ม และหญ้างวงช้าง ก็เจริญเติบโตได้ดี แต่ต้องทำการตัดแต่งกิ่งอย่างสม่ำเสมอเพื่อให้พืชแตกกิ่งใหม่ และหญ้างวงช้างสามารถใช้ประโยชน์ได้ทั้งต้นสดและต้นแห้งล่อผีเสื้อวงศ์ Nymphalidae ได้เป็นอย่างดี จึงนำมาแขวนบริเวณรอบทางเดินเพื่อใช้ล่อผีเสื้อ นอกจากนี้การ

ปรับปรุงภายในสวนผีเสื้อมีความสวยงามมากขึ้นหลังจากจัดสวนเสร็จ ได้นำผีเสื้อที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเพื่อเพิ่มปริมาณและเพิ่มความหลากหลายชนิดนำมาปล่อยภายในสวนผีเสื้อธรรมชาติพบว่า ผีเสื้อที่สำรวจมีปริมาณสูงขึ้น แต่ผีเสื้อที่ปล่อยยังมีการสูญเสียชีวิตในระดับที่สูง ดังนั้นหากต้องการลดความสูญเสียที่เกิดขึ้นต้องทำการปรับปรุงเพิ่มเติม คือ ต้องปลูกพืชอาหารตัวหนอนผีเสื้อและตัวเต็มวัยผีเสื้อเพิ่มขึ้นอีก และต้องทำการขยายพื้นที่ปลูกคือภายในสวนสัตว์เปิดเขาเขียว จึงจะทำให้ผีเสื้อมีปริมาณเพิ่มสูงขึ้นและมีผีเสื้อตลอดทั้งปี

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

จากการสำรวจชนิดของผีเสื้อกลางวันและปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณผีเสื้อที่พบในสวนผีเสื้อธรรมชาติ สวนสัตว์เปิดเขาเขียว จังหวัดชลบุรี พบผีเสื้อกลางวันทั้งหมด 47 ชนิด ใน 6 วงศ์ ปริมาณผีเสื้อที่พบในช่วงเช้ามีปริมาณมากกว่าช่วงบ่าย สามารถนำมาวิเคราะห์ความหลากหลายชนิดของผีเสื้อซึ่งพบว่าช่วงบ่ายมีค่าความหลากหลายชนิดมากกว่าช่วงเช้า ในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผีเสื้อกับพืชอาหารสำรวจพบพืชที่สามารถใช้เป็นพืชอาหารตัวหนอนผีเสื้อได้จำนวน 22 ชนิด ใน 15 วงศ์ และพืชดอกที่สามารถใช้เป็นอาหารของตัวเต็มวัยผีเสื้อได้ 15 ชนิด ใน 8 วงศ์ ขณะที่ทำการสำรวจนั้นพบว่าปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณผีเสื้อคือปัจจัยทางกายภาพ และปัจจัยทางชีวภาพโดยปัจจัยทางกายภาพได้แก่ ช่วงเวลาโดยช่วงเช้าพบปริมาณผีเสื้อมากกว่าช่วงบ่าย และสังเกตพบว่าฤดูฝน และฤดูหนาวจะพบผีเสื้อน้อย ปัจจัยทางชีวภาพได้แก่ ตัวห้ำ คือ ตั๊กแตนตำข้าว ตัวเบียนคือ แมลงวันก้นขน และสัตว์อื่นๆ ที่สามารถกินผีเสื้อในห้องเลี้ยงแมลง เช่น หนู มด และ ตั๊กแตน

การเพาะเลี้ยงผีเสื้อกลางวันจากชนิดของผีเสื้อกลางวันที่ทำการศึกษาสามารถนำมาเพาะเลี้ยงเพื่อเพิ่มปริมาณได้ จำนวน 16 ชนิด และสามารถทำการแบ่งกลุ่มและคัดเลือกชนิดที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงได้เป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มที่ 1 เหมาะแก่การเลี้ยงเพื่อเพิ่มปริมาณจำนวน 3 ชนิด ซึ่งทำการเลี้ยงในช่วงเดือน สิงหาคม-มกราคม คือผีเสื้อหนอนอุเทนธรรมดา ผีเสื้อจระก้าหนอนยี่โถ และผีเสื้อหนอนไบริกธรรมดา ส่วนกลุ่มที่ 2 เหมาะแก่การเลี้ยงเพื่อเสริมความหลากหลายชนิด ต้องทำการเลี้ยงตลอดทั้งปี จำนวน 5 ชนิด คือ ผีเสื้อหนอนไบริกหลายสี ผีเสื้อกะทกรกธรรมดา ผีเสื้อหางตุ้มจุดชมพู ผีเสื้อหางตั้งธรรมดา ผีเสื้ออุ้งทองธรรมดา ส่วนผีเสื้อชนิดที่เหลือนั้นหากสนใจก็สามารถทำการเพาะเลี้ยงเพิ่มเติมได้

ทำการอนุรักษ์ผีเสื้อให้นักท่องเที่ยวสามารถพบผีเสื้อได้ตลอดทั้งปี โดยวิธีการจัดสวนผีเสื้อธรรมชาติใหม่ โดยทำการเปลี่ยนแปลง ดังต่อไปนี้คือปลูกพืชอาหารผีเสื้อ โดยปลูกพืชอาหารหนอนผีเสื้อจากเดิม 30 ต้น เพิ่มเป็น 627 ต้น ปลูกพืชอาหารตัวเต็มวัยผีเสื้อจากเดิม 209 ต้น เป็น 1,006 ต้น เพื่อให้ผีเสื้อมีอาหารตลอดทั้งปี และทำการปรับปรุงภายในสวนผีเสื้อธรรมชาติคือเปลี่ยนบริเวณประตูทางเข้าใหม่ จัดให้มีสนามหญ้าเป็นบริเวณกว้างและเพิ่มแปลงดอกไม้ เปลี่ยนมุมพักผ่อนเป็นศาลาซึ่งทำทางเดินเท้าเข้าไปถึง ปรับปรุงแปลงดอกไม้รอบสระน้ำ เมื่อจัดสวนเสร็จ

แล้วนำผีเสื้อที่ได้จากการเพาะเลี้ยง ทั้ง 2 กลุ่ม นำมาปล่อยพบว่าปริมาณผีเสื้อที่พบมีปริมาณเพิ่มมากขึ้นสามารถดึงดูดให้นักท่องเที่ยวและผู้สนใจมาเยี่ยมชมสวนผีเสื้อธรรมชาติได้เพิ่มมากขึ้น ช่วงเวลาที่เหมาะแก่การชมผีเสื้อในสวนผีเสื้อธรรมชาติคือช่วงเดือน มีนาคม-กรกฎาคม

หากต้องการให้ปริมาณผีเสื้อเพิ่มมากขึ้น สวนสัตว์เปิดเขาเขียวต้องทำการปลูกพืชอาหารของผีเสื้อเพื่อให้ผีเสื้อไม่ขาดแคลนอาหารในระยะต่างๆ การที่จะทำให้ผีเสื้อมีพืชอาหารตลอดทั้งปีต้องทำการปลูกพืชที่สามารถให้ใบแก่หนอนผีเสื้อได้ทั้งปี เช่น จี๋เหล็ก กุณ ส้มจี๊ด และพืชดอกที่ให้ดอกซึ่งสามารถสร้างน้ำหวานแก่ผีเสื้อตลอดทั้งปีได้แก่ ผกากรอง พนมสวรรค์ เข็ม และพืชบางชนิดที่สามารถล่อผีเสื้อ เช่น หนุ่ยวงช้าง บริเวณที่เหมาะสมแก่การปลูกพืชทั้ง 2 กลุ่มคือ บริเวณใกล้แหล่งน้ำ ของสวนสัตว์เปิดเขาเขียวซึ่งจะทำให้พืชไม่ขาดแคลนน้ำในการดำรงชีวิตในช่วงฤดูร้อนและฤดูหนาว และบนพื้นที่อื่นๆ เช่น บนภูเขา ลำธาร หรือเส้นทางสำรวจธรรมชาติ

ข้อเสนอแนะ

1. อนุรักษ์ธรรมชาติ หากต้องการให้ปริมาณผีเสื้อเพิ่มขึ้น สวนสัตว์เปิดเขาเขียวต้องทำการปลูกพืชอาหารของผีเสื้อเพื่อให้ผีเสื้อไม่ขาดแคลนอาหารในระยะต่างๆ การที่จะทำให้ผีเสื้อมีพืชอาหารตลอดทั้งปีต้องทำการปลูกพืชที่สามารถให้ใบแก่หนอนผีเสื้อได้ทั้งปีเช่น กุณ จี๋เหล็ก ส้มจี๊ด และพืชดอกที่ให้ดอกซึ่งซึ่งสามารถให้น้ำหวานแก่ผีเสื้อตัวเต็มวัยได้ตลอดทั้งปีได้แก่ผกากรอง พนมสวรรค์ เข็ม โมกและพืชบางชนิดที่มีกลิ่นซึ่งสามารถนำมาใช้ล่อผีเสื้อได้ เช่น หนุ่ยวงช้าง บริเวณที่เหมาะสมแก่การปลูกพืชทั้งสองกลุ่มคือบริเวณใกล้แหล่งน้ำของสวนสัตว์เปิดเขาเขียวซึ่งจะทำให้พืชไม่ขาดแคลนน้ำในการดำรงชีวิตในช่วงฤดูร้อนและฤดูหนาว และบนพื้นที่ส่วนอื่นของสวนสัตว์เปิดเขาเขียว เช่น บนภูเขา และเส้นทางสำรวจธรรมชาติ

2. การเลี้ยงเพิ่มปริมาณ (จากการทดลองถ้าปล่อยผีเสื้อจำนวน 500 ตัว จะพบว่าผีเสื้อที่ปล่อยไปจะคงอยู่ภายในสวนผีเสื้อธรรมชาติประมาณ 80 ตัว) สามารถแบ่งกลุ่มผีเสื้อได้เป็น 2 กลุ่ม โดยกลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มที่เลี้ยงแล้วได้ในปริมาณที่สูงและในธรรมชาติก็พบในปริมาณที่สูงจึงเหมาะแก่การเลี้ยงในช่วงที่มีผีเสื้อในปริมาณที่น้อย 3 ชนิด ได้แก่ ผีเสื้อหนอนคูนธรรมดา ผีเสื้อจระก่า หนอนยี่โถ และผีเสื้อหนอนใบรักหลายสี ช่วงที่เหมาะสมแก่การเลี้ยงเพื่อเพิ่มปริมาณได้แก่เดือนสิงหาคมถึงกุมภาพันธ์ และกลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มที่เหมาะแก่การเลี้ยงเพื่อเพิ่มความหลากหลายให้แก่ผีเสื้อ โดยในกลุ่มนี้นั้นต้องทำการเลี้ยงตลอดทั้งปี 5 ชนิด ได้แก่ ผีเสื้อหนอนใบรักหลายสี ผีเสื้อกะทกรก

ธรรมดา ผีเสื้อหางตุ้มจุดชมพู ผีเสื้อหางติ่งธรรมดา และผีเสื้อถุงทองธรรมดา และนอกจากผีเสื้อทั้ง 2 กลุ่มแล้วหากสนใจผีเสื้อชนิดอื่นๆที่ต้องการจะเลี้ยงเสริมอีกได้แก่ผีเสื้อที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือก ในบางส่วนแต่ยังเหมาะแก่การเพาะเลี้ยงอยู่ได้แก่ ผีเสื้อหนอนหนามกะทกรก ผีเสื้อหนอนมะนาว ผีเสื้อหนอนกาฝาก ผีเสื้อหางติ่งนางละเวง ผีเสื้อหนอนจำปีธรรมดา ผีเสื้อสีอิฐ และผีเสื้อหนอน มะพร้าวธรรมดา

3. สิ่งเพิ่มเติมที่ได้จากการสังเกตขณะทดลอง หากมีแหล่งน้ำ เช่นน้ำตกร้างหรือลำธาร ในช่วงหน้าแล้งจะมีผีเสื้อมากินน้ำซึ่งจะเป็นอีกทางหนึ่งที่จะล่อผีเสื้อให้เข้ามาอยู่ภายในสวนผีเสื้อ ธรรมดาได้ หากภายในสวนผีเสื้อธรรมดาไม่มีแนวกันลม และทำการเปลี่ยนต้นไม้ที่โทรมออก อย่างสม่ำเสมอจะทำให้ผีเสื้อเข้ามาอยู่ในสวนเพิ่มมากขึ้น

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

เกรียงไกร สุวรรณภักดี. 2540. **ผีเสื้อ**. สำนักพิมพ์สารคดี, กรุงเทพฯ.

คณาจารย์ภาควิชากีฏวิทยา. 2538. **บทปฏิบัติการกีฏวิทยาเบื้องต้น**. สำนักพิมพ์รั้วเขียว, กรุงเทพฯ.

จันทิ วิริยะไชย์. 2549. **ฐานการเรียนรู้เรื่องผีเสื้อ**. แหล่งที่มา:

<http://www.nfe.go.th/waghor/exhibition/exhi6.html>. 1 สิงหาคม 2550

จารุจินต์ นภิตะภักฎ. 2527. **ผีเสื้อในประเทศไทย**. สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนโดยพระราช
ประสงค์พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว. 7(2527): 28-55.

_____. และ เกรียงไกร สุวรรณภักดี. 2544. **ผีเสื้อ คู่มือดูผีเสื้อในประเทศไทย**. สำนักพิมพ์wana,
กรุงเทพฯ.

จารุพันธ์ ทองแถม. 2540. **สวนผีเสื้อ (Butterfly Garden)**. อนุสรณ์งานพระราชทานเพลิงศพคุณแม่
ตั้งดี แซ่อึ้ง. สำนักพิมพ์อิมเมจ, กรุงเทพฯ.

บรรพต ณ ป้อมเพชร. 2525. **การควบคุมแมลงศัตรูพืชและวัชพืชโดยชีววิธี**. ศูนย์วิจัยควบคุม
ศัตรูพืชโดยชีววิธีแห่งชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ผู้จัดการออนไลน์. 2547. **เที่ยวอุทยานผีเสื้อและแมลง แหล่งพักผ่อนใหม่ของคนกรุง**. แหล่งที่มา:
<http://www.manager.co.th/QOL/ViewNews.aspx?NewsID=4727701393961>. 1 สิงหาคม
2550

พงษ์เทพ อัครชนกุล. 2525. **ความรู้ทั่วไปเรื่องพฤติกรรมแมลง**. ภาควิชากีฏวิทยา คณะเกษตร
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, นครปฐม.

พิทักษ์พงศ์ ป้อมปราณี และคณะ. 2540. นิเวศวิทยาประชากรของผีเสื้องูทอง *Troides aeacus* ในภาคตะวันตก. รายงานผลการวิจัยประจำปี ภาควิชากีฏวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, นครปฐม.

รจิต บุรี, ประสิทธิ์ บุรี และ อรอนงค์ สีนจำปาสัก. 2523. ผีเสื้อบางชนิดที่พบในอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่. สำนักพิมพ์กรุงเทพเวชสาร, กรุงเทพฯ.

วิชัย เทียนน้อย. 2533. การอนุรักษ์ป่าไม้. การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ. สำนักพิมพ์อักษรวัฒนา, กรุงเทพฯ.

ศานิต รัตนภุมมะ. 2545. กีฏวิทยาแม่บท. ภาควิชากีฏวิทยา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.

สาวิตรี มาลัยพันธุ์. 2535. การจัดการฝูงและแมลงเพื่อผสมเกสร. เอกสารคำสอนวิชาการเลี้ยงผึ้งและแมลงผสมเกสร ภาควิชากีฏวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สิริกัญญา ขุนวิเศษ. 2546. การศึกษาเปรียบเทียบผีเสื้อในป่าชุมชนหมู่บ้านทุ่งสูง จังหวัดกระบี่ ประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สุธรรม อารีกุล. 2510. บทปฏิบัติการกีฏวิทยาเบื้องต้น. ภาควิชากีฏวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

สุรัชย์ ชลดำรงกุล, สุภชัย แพทย์ และ พงษ์เทพ ทับเที่ยง. 2542. ผีเสื้อ คู่มือสำรวจและสื่อความหมายธรรมชาติ. บริษัท สทริท พรินติ้ง จำกัด, กรุงเทพฯ.

สุรเชษฐ จามรมาน. 2540. นิเวศวิทยาของแมลง. ภาควิชากีฏวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

สมชาย อธิชัยกุล. 2545. **ผีเสื้อ**. เอกสารประกอบการอบรมเชิงปฏิบัติการ หลักสูตรเทคนิคการเก็บตัวอย่างทางวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีใบโพลาสติกและการทำฟาร์มผีเสื้อ. ศูนย์วิจัยและพัฒนากีฏวิทยาอุตสาหกรรม สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

องุ่น ลีวานิช. 2540. การอนุรักษ์แมลงในประเทศไทย. วารสารกีฏวิทยาและสัตววิทยา. 19(2): 89-94.

อินทวัฒน์ บุรีคำ. 2530. **บทปฏิบัติการกีฏวิทยาทางการเกษตร**. ภาควิชากีฏวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, นครปฐม.

Barrett, C. and A.N. Burns. 1951. **Butterflies of Australia and New Guinea**. Morris and Walker PTY. Ltd., Australia.

Barros, H.C.H. and F.S. Zucoloto. 1999. Performance and host preference of *Ascia monuste* (Lepidoptera, Pieridae). **Journal of Insect Physiology**. 45: 7-14.

Bernays, E.A. and R.F. Chapman. 1994. **Host-Plant Selection by Phytophagous Insects**. Chapman and Hall, New York.

Bland, R. G. and H. E. Jaques. 1978. **How to Know the Insects**. 3rd ed. Wm. C. Brown Company Publishers Dubuque, Iowa.

Bossart, J.M. Scriber. 1999. Preference variation in the polyphagous tiger swallowtail butterfly (Lepidoptera: Papilionidae). **Environmental Entomology**. 28(4): 628-637.

Carter, M. and P. Feeny. 1999. Host-plant chemistry influences oviposition choice of the spicebush swallowtail butterfly. **Journal of Chemical Ecology**. 25(9): 1999-2009.

Corbet, A. S. and H. M. Pendlebury. 1956. **The Butterflies of the Malay Peninsular**. 2nd ed., Harrison and Sons Limited, London.

- Deevey, E.S. 1947. **Life tables for natural populations of animals.** The Quarterly Rev. of Biol. 22: 283-314.
- Dickens, M. 1972. **The World of Butterflies.** Osprey Publishing Limited, Oxford.
- Endo, K., Y. Maruyama and K. Sasaki. 1985. Environmental factors controlling seasonal morph determination in small copper butterfly, *Lycaena phlaeas daimio* Seitz. **Journal of Insect Physiology.** 31(7): 525-532.
- Gilbert, N. and D.A. Raworth. 2000. Insect and temperature-differential effects of experimental conditions on growth and development. **The Canadian Entomologist.** 132: 539-549.
- Jones, D. 1987. Material from adult female *Chelonus* sp. Directs expression of altered development programe of host Lepidoptera. **Journal of Insect Physiology.** 33(2): 129-134.
- Kandori, I. and N. Ohsaki. 1998. Effect of experience on foraging behavior towards artificial nectar guide in the cabbage butterfly, *Pieris rapae crucivora* (Lepidoptera: Pieridae). **Applied Entomology and Zoology.** 33(1): 35-42.
- Klots, A. B. 1951. **A Field Guide to the Butterflies of North America,** East of Great Plains. Houghton Mifflin Company Boston, U.S.A.
- Koch, P.B., G. Starnecker and D. Buckmann. 1990. Interspecific effects of the pupal melanization reducing factor on pupal colouration in different lepidopteran families. **Journal of Insect Physiology.** 36(3): 159-164.
- Laughlin, R. 1965. **Capacity for increase: a useful population statistic.** J. Anim. Ecol. 34: 77-91.

- Lekagul, B., K. Askins, J. Nabhitabhata and A. Samruadkit. 1977. **Field guide to the butterflies of Thailand.** Kurusapha Ladprao Press, Bangkok.
- Mazer, C.L. and A.G. Appel. 2001. Water loss and desiccation tolerances of longwing butterflies (Lepidoptera: Nymphalidae). **Environmental Entomology.** 30(4): 631-636.
- Miller, W.E. 1996. Population behavior and adult feeding capability in Lepidoptera. **Environmental Entomology.** 25(2): 213-226.
- National Research Council. 1983. **Butterfly farming in Papua New Guinea.** National Academy Press, Washington, D. C.
- New, T. R. 1991. **Butterfly conservation.** Oxford University Press, Australia.
- Omura, H., K. Honda and N. Hayashi. 1999. Chemical and chromatic bases for preferential visiting by the cabbage butterfly, *Pieris rapae* to rape flowers. **Journal of Chemical Ecology.** 25(8): 1895-1906.
- Opler, P.A. 1998. **A Field Guide to Eastern Butterflies.** Houghton Mifflin Company, U.S.A.
- Owen, D. F. 1971. Tropical Butterflies: **The Ecology and Behaviour of Butterflies in the Tropics with Special Reference to African Species.** Clarendon Press, London.
- Parson, M. 1999. **The Butterflies of Papua New Guinea: their Systematics and Biology.** Academic Press. San Diego, California.
- Pinratana, A. 1981. **Butterflies in Thailand Volume 4: Lycaenidae.** The Veratham Press, Bangkok.

- _____. 1983. **Butterflies in Thailand Volume 2: Pieridae and Amathusidae.** The Veratham Press, Bangkok.
- _____. 1985. **Butterflies in Thailand Volume 5: Hesperidae.** The Veratham Press, Bangkok.
- _____. 1988. **Butterflies in Thailand Volume 6: Satyridae, Libytheidae, Riodinidae.** The Veratham Press, Bangkok.
- _____ and J. Eliot. 1992. **Butterflies in Thailand Volume 1: Papilionidae and Danaidae.** Bosco Offset, Bangkok.
- _____. 1996. **Butterflies in Thailand Volume 3: Nymphalidae.** Bosco Offset, Bangkok.
- Rausher, M. D. 1985. Variability for host preference in insect populations: Mechanistic and evolutionary models. **Journal of Insect Physiology.** 31(11): 873-889.
- Renwick, J.A.A. and C.D. Radke. 1988. Sensory cue in host selection for oviposition by the cabbage butterfly, *Pieris rapae*. **Journal of Insect Physiology.** 34(3): 251-257.
- Richards, O. W. and R. G. Davies. 1994. **IMM'S General Textbook of Entomology.** Volume 2. 10th ed., Chapman 7& Hall, London.
- Schoonhoven, L.M., T. Jermy and J.J.A. van Loon. 1998. **Insect-Plant Biology from Physiology to Evolution.** Chapman and Hall, London.
- Scoble, M.J. 1992. **The Lepidoptera.** Oxford University Press.
- Speight, M.R., M.D. Hunter and A.D. Watt. 1998. **Ecology of Insects.** Blackwell Science Ltd.

Turunen, S. 1990. Plant leaf lipids as fatty acid sources in two species of Lepidoptera. **Journal of Insect Physiology**. 36(9): 665-672.

Visser, J.H. 1988. Host-plant finding by insects: Orientation, sensory input and search patterns. **Journal of Insect Physiology**. 34(3): 259-268.

Walter, F.B. 1970. **Minimum Maintenance Gardening Handbook**. Harper& Row Publishers, New York.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ตาราง

ตารางผนวกที่ ก1 ชนิดของผีเสื้อกลางวันที่พบในสถานที่ทำการวิจัย และผีเสื้อที่สำรวจพบใน
สถานที่ต่างๆ

ลำดับ	ชนิดผีเสื้อกลางวัน		สวนผีเสื้อ					
	ชื่อวงศ์/ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์	เขา	เขา	สาย	เกาะ	บาง	
			เขียว	เขียว	ทิพย์	ภูเก็ต	สมุย	เขน
			2546	2548	2548	2548	2548	2548
Family Papilionidae								
1	ผีเสื้อถุงทองธรรมดา	<i>Troides aeacus</i>	√	√	√	√	√	√
2	ผีเสื้อหางตุ้มจุดชมพู	<i>Pachliopta aristolochiae</i>	√	√	√		√	√
3	ผีเสื้อหนอนมะนาว	<i>Papilio demoleus</i>	√	√	√		√	√
4	ผีเสื้อหางตั่งธรรมดา	<i>Papilio polytes</i>	√	√	√	√	√	√
5	ผีเสื้อหนอนจำปีธรรมดา	<i>Graphium agamemnon</i>	√	√				
6	ผีเสื้อเชิงลายธรรมดา	<i>Chilasa clytia clytia</i>	√	√	√			
7	ผีเสื้อหางตั่งนางละเวง	<i>Papilio memnon</i>	√	√				√
8	ผีเสื้อหางตั่งชะอ้อน	<i>Papilio nephelus</i>	√	√				
9	ผีเสื้อหางดาบใหญ่	<i>Pathysa antiphates</i>	√	√				
10	ผีเสื้อหางดาบลายขีด	<i>Pathysa aristeus</i>		√				
11	ผีเสื้อม้าลายลายจุด	<i>Paranticopsis megarus</i>		√				
12	ผีเสื้อหางตั่งเฮเลน	<i>Papilio helenus</i>		√				
13	ผีเสื้อหางมังกรเขียว	<i>Lamproptera meges</i>		√				
14	ผีเสื้อหนอนจำปีจุดแยก	<i>Graphium doson</i>		√				
Family Danaidae								
15	ผีเสื้อหนอนใบรักธรรมดา	<i>Danaus chrysippus</i>	√	√			√	√
16	ผีเสื้อหนอนใบรักลายเสือ	<i>Danaus genutia</i>	√	√		√		√
17	ผีเสื้อลายเสือฟ้าเข้ม	<i>Tirumala septentrionis</i>	√	√			√	
18	ผีเสื้อหนอนใบรักเหลือง	<i>Parantica aspasia</i>	√	√				

ตารางผนวกที่ ก1 (ต่อ)

ลำดับ	ชนิดผีเสื้อกลางวัน		สวนผีเสื้อ					
	ชื่อยาว/ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์	เขา	เขา	สาย	เกาะ	บาง	
			เขียว	เขียว	ทิพย์	ภูเก็ต	สมุย	เขน
			2546	2548	2548	2548	2548	
19	ผีเสื้อจระกานอนยี่โต	<i>Euploea core</i>	√	√	√		√	
20	ผีเสื้อจระกาดำขาว	<i>Euploea radamanthus</i>	√	√				
21	ผีเสื้อจระกามีขลาย	<i>Euploea mulciber</i>		√				
22	ผีเสื้อจระกาสีตาล	<i>Euploea klugii</i>		√				
23	ผีเสื้อนอนใบรักขีดยาว	<i>Parantica aglea</i>		√	√		√	
Family Nymphalidae								
24	ผีเสื้อกะทกรกธรรมดา	<i>Cethosia cyane</i>	√	√	√		√	
25	ผีเสื้อคู้กจุดแดง	<i>Dophla evelina</i>		√				
26	ผีเสื้ออ้าชคู้ปลายหนวดดำ	<i>Lexias dirtea</i>				√		
27	ผีเสื้ออ้าชคู้ธรรมดา	<i>Lexias pardalis</i>				√		
28	ผีเสื้อแพนซีสีตาล	<i>Junonia lemonias</i>	√	√				
29	ผีเสื้อแพนซีมยุรา	<i>Junonia almana</i>	√	√				
30	ผีเสื้อแพนซีสีเทา	<i>Junonia atlites</i>	√	√				
31	ผีเสื้อแพนซีสีฟ้า	<i>Junonia orithya</i>		√				
32	ผีเสื้อสีอิฐเล็ก	<i>Cirrochroa surya</i>		√				
33	ผีเสื้อนอนละหุ่งธรรมดา	<i>Ariadne merione</i>		√				
34	ผีเสื้อปีกไข่ใหญ่	<i>Hypolimnas bolina</i>		√	√	√		
35	ผีเสื้อปีกไข่เมียเลียน	<i>Hypolimnas misippus</i>		√				
36	ผีเสื้อกะลาสีธรรมดา	<i>Neptis hylas</i>		√				
37	ผีเสื้อนอนหนามกะทกรก	<i>Acraea violae</i>		√	√		√	
38	ผีเสื้อจูเลีย	<i>Dryas julia</i>				√		

ตารางผนวกที่ ก1 (ต่อ)

ลำดับ	ชนิดผีเสื้อกลางวัน		สวนผีเสื้อ					
	ชื่อย่อ/ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์	เขาเขียว	เขาเขียว	สายทิพย์	ภูเก็ต	เกาะสมุย	บางเขน
			2546	2548	2548	2548	2548	2548
Family Satyridae								
39	ผีเสื้อสายัณห์สีตาล ธรรมดา	<i>Melanitis leda</i>		√				
40	ผีเสื้อหนอนมะพร้าว ธรรมดา	<i>Elymnias hypermnestra</i>		√				
Family Amathusiidae								
41	ผีเสื้อหนอนมะพร้าวขน ปุย	<i>Amathusia phidippus</i>		√				
Family Pieridae								
42	ผีเสื้อหนอนกุ่มธรรมดา	<i>Catopsilia pomona</i>		√				√
43	ผีเสื้อหนอนใบกุ่ม เส้นดำ	<i>Appias libythea</i>		√				
44	ผีเสื้อแฉกรธรรมดา	<i>Eurema hecabe</i>		√				
45	ผีเสื้อปลายปีกส้มเล็ก	<i>Ixias pyrene</i>		√				
46	ผีเสื้อฟ้าเมียบลายธรรมดา	<i>Pareronia anais</i>		√				
47	ผีเสื้อปลายปีกส้มใหญ่	<i>Hebomoia glaucippe</i>		√				
48	ผีเสื้อขาวแคระ	<i>Leptosia nina</i>		√				√
49	ผีเสื้อหนอนกาฝาก ธรรมดา	<i>Delias hyparete</i>		√				√
50	ผีเสื้อหนอนกาฝากจุดแดง	<i>Delias descombesi</i>		√				
Family Saturnidae								
51	ผีเสื้อยักษ์	<i>Attacus atlas</i>		√	√	√	√	
รวม (จำนวนชนิด)			19	48	10	7	10	11

ตารางผนวกที่ ก2 ชนิดและปริมาณของผีเสื้อกลางวันที่สำรวจ โดยการบันทึกจากการสังเกตในส่วนผีเสื้อธรรมชาติ ระหว่างเดือน กุมภาพันธ์ 2548 ถึงเดือน มกราคม พ.ศ. 2549

No.	ชื่อสามัญ	กุมภาพันธ์ 2548		มีนาคม 2548		เมษายน 2548		พฤษภาคม 2548		มิถุนายน 2548		กรกฎาคม 2548		สิงหาคม 2548		กันยายน 2548		ตุลาคม 2548		พฤศจิกายน 2548		ธันวาคม 2548		มกราคม 2549	
		เช้า	บ่าย	เช้า	บ่าย	เช้า	บ่าย	เช้า	บ่าย	เช้า	บ่าย	เช้า	บ่าย	เช้า	บ่าย	เช้า	บ่าย	เช้า	บ่าย	เช้า	บ่าย	เช้า	บ่าย	เช้า	บ่าย
Family Papilionidae																									
1	ผีเสื้อถุงทองธรรมดา	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3	0	0	0	4	10	6	6	20	11	5	3	10	3	3
2	ผีเสื้อหางตุ้มจุดชมพู	1	0	1	4	4	6	1	0	1	4	4	6	4	2	12	10	8	12	1	3	3	2	18	4
3	ผีเสื้อหนอนมะนาว	0	0	14	4	46	63	0	0	14	4	46	63	45	26	18	6	0	0	0	0	0	0	0	1
4	ผีเสื้อหางดิ่งธรรมดา	0	0	0	1	0	6	0	0	0	1	0	6	19	14	13	15	0	1	1	0	0	2	1	2
5	ผีเสื้อหนอนจำปีธรรมดา	0	0	2	0	3	2	0	0	2	0	3	2	4	2	3	6	0	0	0	0	0	0	0	0
6	ผีเสื้อเชิงลายธรรมดา	0	0	3	0	0	1	0	0	3	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
7	ผีเสื้อหางดิ่งนางละเวง	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	8	6	0	1	0	0	0	1	0	0
8	ผีเสื้อหางดิ่งชะอ้อน	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	ผีเสื้อหางดาบธรรมดา	0	0	0	0	6	3	0	0	0	0	6	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ตารางผนวกที่ ก2 (ต่อ)

No.	ชนิดผีเสื้อกลางวัน	กุมภาพันธ์ 2548		มีนาคม 2548		เมษายน 2548		พฤษภาคม 2548		มิถุนายน 2548		กรกฎาคม 2548		สิงหาคม 2548		กันยายน 2548		ตุลาคม 2548		พฤศจิกายน 2548		ธันวาคม 2548		มกราคม 2549	
		เช้า	บ่าย	เช้า	บ่าย	เช้า	บ่าย	เช้า	บ่าย	เช้า	บ่าย	เช้า	บ่าย	เช้า	บ่าย	เช้า	บ่าย	เช้า	บ่าย	เช้า	บ่าย	เช้า	บ่าย	เช้า	บ่าย
Family Danaidae																									
10	ผีเสื้อหนอนใบรักธรรมดา	8	4	42	41	85	80	8	4	42	41	85	80	48	35	13	5	4	0	10	4	5	4	2	0
11	ผีเสื้อหนอนใบรักลายเสือ	0	0	1	5	0	0	0	0	1	5	0	0	1	3	1	0	0	3	10	1	5	8	1	2
12	ผีเสื้อหนอนใบรัก	4	2	21	25	57	38	4	2	21	25	57	38	5	3	7	1	27	21	38	32	70	65	66	16
13	ผีเสื้อหนอนใบรักเหลือง	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0
14	ผีเสื้อจระก้า	53	7	87	115	240	165	53	7	87	115	240	165	100	21	38	16	50	65	53	24	45	39	13	11
15	ผีเสื้อจระก้าดำขาว	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nymphalidae																									
16	ผีเสื้อกะทกรกธรรมดา	6	7	4	4	8	6	6	7	4	4	8	6	9	2	0	4	1	0	4	4	4	2	6	3
17	ผีเสื้อแพนซีสีตาล	0	1	15	11	36	37	15	22	4	5	2	5	0	1	2	13	12	4	4	1	0	1	3	1
18	ผีเสื้อแพนซีชมพู	0	1	5	4	1	2	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ตารางผนวกที่ ก2 (ต่อ)

No.	ชนิดผีเสื้อกลางวัน	กุมภาพันธ์ 2548		มีนาคม 2548		เมษายน 2548		พฤษภาคม 2548		มิถุนายน 2548		กรกฎาคม 2548		สิงหาคม 2548		กันยายน 2548		ตุลาคม 2548		พฤศจิกายน 2548		ธันวาคม 2548		มกราคม 2549	
		เช้า	บ่าย	เช้า	บ่าย	เช้า	บ่าย	เช้า	บ่าย	เช้า	บ่าย	เช้า	บ่าย	เช้า	บ่าย	เช้า	บ่าย	เช้า	บ่าย	เช้า	บ่าย	เช้า	บ่าย	เช้า	บ่าย
19	ผีเสื้อแพนซีสีเทา	1	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1
20	ผีเสื้อสีอิฐธรรมดา	0	0	3	1	0	0	2	5	9	1	1	0	3	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
21	ผีเสื้อหนอนละหุ่ง	0	0	0	0	0	0	0	2	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	ผีเสื้อแพนซีสีฟ้า	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	ผีเสื้อปีกไข่ใหญ่	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
24	ผีเสื้อปีกไข่เมียเลียน	0	0	0	0	0	0	1	3	2	1	2	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
25	ผีเสื้อกะลาสี	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Family Satyidae																									
26	ผีเสื้อมะพร้าวธรรมดา	0	0	1	0	1	0	0	1	4	2	17	6	5	8	4	4	4	6	4	0	1	2	1	2
27	ผีเสื้อมะพร้าวขนปุย	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
28	ผีเสื้อสายัณห์สีตาล	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	1	0	0	0	0	0	

ตารางผนวกที่ ก2 (ต่อ)

No.	ชนิดผีเสื้อกลางวัน	กุมภาพันธ์ 2548		มีนาคม 2548		เมษายน 2548		พฤษภาคม 2548		มิถุนายน 2548		กรกฎาคม 2548		สิงหาคม 2548		กันยายน 2548		ตุลาคม 2548		พฤศจิกายน 2548		ธันวาคม 2548		มกราคม 2549		
		เช้า	บ่าย	เช้า	บ่าย	เช้า	บ่าย	เช้า	บ่าย	เช้า	บ่าย	เช้า	บ่าย	เช้า	บ่าย	เช้า	บ่าย	เช้า	บ่าย	เช้า	บ่าย	เช้า	บ่าย	เช้า	บ่าย	
	Family Pieridae																									
29	ผีเสื้อหนอนอุย	6	10	95	100	245	185	250	150	350	240	75	45	30	23	20	55	20	6	31	3	25	1	22	21	
30	ผีเสื้อหนอนใบกุ่ม เส้นดำ	1	0	6	7	21	19	67	51	24	10	6	4	3	0	0	0	0	0	0	0	2	1	18	4	
31	ผีเสื้อเณร	11	6	6	13	31	18	40	27	24	17	20	6	8	2	5	12	5	2	3	3	8	8	4	26	
32	ผีเสื้อปลายปีกส้มเล็ก	0	0	1	3	3	2	3	27	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	3	
33	ผีเสื้อฟ้าเมียเลียนธรรมชาติ	0	0	1	0	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
34	ผีเสื้อหนอนหนาม กะทกรก	1	0	0	2	3	3	5	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
35	ผีเสื้อปลายปีกส้มใหญ่	0	0	0	1	0	0	2	1	3	0	1	0	0	0	1	1	0	3	0	0	0	11	12		
36	ผีเสื้อขาวแคระ	0	0	1	0	3	1	5	5	12	2	14	6	5	8	1	1	1	1	1	1	2	2	1	4	
37	ผีเสื้อหนอนกาฝาก	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	

ตารางผนวกที่ ก3 ตารางชีวิตทางชีวภาพ (biological life table) ของผีเสื้อถูงทองธรรมดา (*Troides aeacus*) ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2548 ถึงเดือนมกราคม พ.ศ. 2549 ศึกษาในห้องปฏิบัติการ อุณหภูมิ 26.50 องศาเซลเซียส

ระยะการเจริญเติบโต	ช่วงอายุเป็นวัน (x)	จำนวนแมลงที่มีชีวิตอยู่รอดในช่วงอายุ x	จำนวนไข่ในช่วงอายุ x (ฟอง)	โอกาสที่แมลงจะมีชีวิตอยู่รอด (l_x) ^{1/}	การวางไข่ในช่วงอายุ x (b_x) ^{2/}	การขยายพันธุ์ในแต่ละช่วงอายุ x ($l_x b_x$)
ระยะไข่	0	100	—	1.000	—	—
	1	100	—	1.000	—	—
	2	61	—	0.610	—	—
	3	61	—	0.610	—	—
	4	61	—	0.610	—	—
	5	61	—	0.610	—	—
ระยะหนอน	6	61	—	0.610	—	—
	7	60	—	0.600	—	—
	8	58	—	0.580	—	—
	9	58	—	0.580	—	—
	10	57	—	0.570	—	—
	11	57	—	0.570	—	—
	12	57	—	0.570	—	—
	13	55	—	0.550	—	—
	14	53	—	0.530	—	—
	15	53	—	0.530	—	—
	16	53	—	0.530	—	—
	17	53	—	0.530	—	—
	18	52	—	0.520	—	—
	19	52	—	0.520	—	—
	20	52	—	0.520	—	—
	21	52	—	0.520	—	—
	22	52	—	0.520	—	—

ตารางผนวกที่ ก3 (ต่อ)

ระยะการ เจริญเติบโต	ช่วงอายุ เป็นวัน (x)	จำนวนแมลงที่ มีชีวิตรอดอยู่รอด ในช่วงอายุ x	จำนวนไข่ ในช่วงอายุ x (ฟอง)	โอกาสที่แมลง จะมีชีวิตรอดอยู่ รอด $(l_x)^{1/}$	การวางไข่ ในช่วงอายุ $x (b_x)^{2/}$	การขยายพันธุ์ ในแต่ละช่วง อายุ $x (l_x b_x)$
	23	51	—	0.510	—	—
	24	51	—	0.510	—	—
ระยะคักแต่้	25	47	—	0.470	—	—
	26	42	—	0.420	—	—
	27	38	—	0.380	—	—
	28	35	—	0.350	—	—
	29	33	—	0.330	—	—
	30	32	—	0.320	—	—
	31	29	—	0.290	—	—
	32	29	—	0.290	—	—
	33	29	—	0.290	—	—
	34	29	—	0.290	—	—
	35	27	—	0.270	—	—
	36	27	—	0.270	—	—
	37	27	—	0.270	—	—
	38	25	—	0.250	—	—
	39	25	—	0.250	—	—
	40	24	—	0.240	—	—
	41	24	—	0.240	—	—
	42	24	—	0.240	—	—
	43	24	—	0.240	—	—
	44	24	—	0.240	—	—
	45	24	—	0.240	—	—
	46	24	—	0.240	—	—
	47	24	—	0.240	—	—

ตารางผนวกที่ ก3 (ต่อ)

ระยะการ เจริญเติบโต	ช่วงอายุ เป็นวัน (x)	จำนวนแมลงที่ มีชีวิตอยู่รอด ในช่วงอายุ x	จำนวนไข่ ในช่วงอายุ x (ฟอง)	โอกาสที่แมลง จะมีชีวิตอยู่ รอด $(l_x)^{1/}$	การวางไข่ ในช่วงอายุ x $(b_x)^{2/}$	การขยายพันธุ์ ในแต่ละช่วง อายุ x $(l_x b_x)$
	48	24	–	0.240	–	–
	49	24	–	0.240	–	–
ระยะตัวเต็มวัย	50	24	–	0.240	–	–
	51	24	–	0.240	–	–
	52	24	–	0.240	–	–
	53	24	–	0.240	–	–
	54	24	–	0.240	–	–
	55	24	–	0.240	–	–
	56	24	–	0.240	–	–
ระยะวางไข่	57	24	90	0.240	3.750	0.900
	58	23	40	0.230	1.739	0.400
	59	23	2	0.230	0.087	0.020
	60	23	14	0.230	0.609	0.140
	61	23	6	0.230	0.261	0.060
	62	22	10	0.220	0.455	0.100
	63	22	10	0.220	0.455	0.100
	64	21	0	0.210	0.000	0.000
	65	21	7	0.210	0.333	0.070
	66	20	6	0.200	0.300	0.060
	67	19	7	0.190	0.368	0.070
	68	17	1	0.170	0.059	0.010
	69	14	15	0.140	1.071	0.150
	70	9	5	0.090	0.556	0.050
	71	8	1	0.080	0.125	0.010
	72	4	0	0.040	0.000	0.000

ตารางผนวกที่ ก3 (ต่อ)

ระยะการ เจริญเติบโต	ช่วงอายุ เป็นวัน (x)	จำนวนแมลงที่ มีชีวิตอยู่รอด ในช่วงอายุ x	จำนวนไข่ ในช่วงอายุ x (ฟอง)	โอกาสที่แมลง จะมีชีวิตอยู่ รอด (l_x) ^{1/}	การวางไข่ ในช่วงอายุ x (b_x) ^{2/}	การขยายพันธุ์ ในแต่ละช่วง อายุ x ($l_x b_x$)
	73	3	0	0.030	0.000	0.000
	74	1	0	0.010	0.000	0.000
	75	0	0	0.000	0.000	0.000
					$R_0 = \sum l_x \cdot b_x = 2.140$	
					$GRR = \sum b_x = 10.168$	

หมายเหตุ	$l_x =$	$\frac{\text{จำนวนแมลงที่มีชีวิตอยู่รอดในช่วงอายุ } x}{\text{จำนวนแมลงเมื่อเริ่มต้น}}$
	$b_x =$	$\frac{\text{จำนวนไข่ในช่วงอายุ } x}{\text{จำนวนแมลงที่มีชีวิตอยู่รอดในช่วงอายุ } x}$

ตารางผนวกที่ ก4 ตารางชีวิตทางชีวภาพ ของผีเสื้อหางตุ้มจุดชมพู (*Pachliopta aristolochiae*)
ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2548 ถึงเดือนมกราคม พ.ศ. 2549 ศึกษาใน
ห้องปฏิบัติการ อุณหภูมิ 26.50 องศาเซลเซียส

ระยะการ เจริญเติบโต	ช่วงอายุ เป็นวัน (x)	จำนวนแมลงที่มีชีวิตอยู่รอด ในช่วงอายุ x	จำนวนไข่ ในช่วงอายุ x (ฟอง)	โอกาสที่แมลง จะมีชีวิตอยู่ รอด (l_x) ^{1/}	การวางไข่ ในช่วงอายุ x (b_x) ^{2/}	การขยายพันธุ์ ในแต่ละช่วง อายุ x ($l_x b_x$)
ระยะไข่	0	100	—	1.000	—	—
	1	100	—	1.000	—	—
	2	88	—	0.880	—	—
	3	88	—	0.880	—	—
	4	88	—	0.880	—	—
ระยะหนอน	5	88	—	0.880	—	—
	6	88	—	0.880	—	—
	7	88	—	0.880	—	—
	8	88	—	0.880	—	—
	9	88	—	0.880	—	—
	10	88	—	0.880	—	—
	11	88	—	0.880	—	—
	12	88	—	0.880	—	—
	13	88	—	0.880	—	—
	14	88	—	0.880	—	—
	15	88	—	0.880	—	—
	16	88	—	0.880	—	—
	17	85	—	0.850	—	—
	18	82	—	0.820	—	—
	19	78	—	0.780	—	—
	20	71	—	0.710	—	—
	21	63	—	0.630	—	—
	22	53	—	0.530	—	—

ตารางผนวกที่ ก4 (ต่อ)

ระยะการ เจริญเติบโต	ช่วงอายุ เป็นวัน (x)	จำนวนแมลงที่ มีชีวิตอยู่รอด ในช่วงอายุ x	จำนวนไข่ ในช่วงอายุ x (ฟอง)	โอกาสที่แมลง จะมีชีวิตอยู่ รอด $(l_x)^{1/}$	การวางไข่ ในช่วงอายุ x $(b_x)^{2/}$	การขยายพันธุ์ ในแต่ละช่วง อายุ x $(l_x b_x)$
ระยะดักแด้	23	48	–	0.480	–	–
	24	45	–	0.450	–	–
	25	45	–	0.450	–	–
	26	45	–	0.450	–	–
	27	42	–	0.420	–	–
	28	42	–	0.420	–	–
	29	42	–	0.420	–	–
	30	42	–	0.420	–	–
	31	42	–	0.420	–	–
	32	42	–	0.420	–	–
	33	42	–	0.420	–	–
	34	42	–	0.420	–	–
	35	42	–	0.420	–	–
	36	42	–	0.420	–	–
ระยะตัวเต็มวัย	37	42	–	0.420	–	–
	38	42	–	0.420	–	–
	39	42	–	0.420	–	–
	40	42	–	0.420	–	–
	41	42	–	0.420	–	–
	42	42	–	0.420	–	–
	43	42	–	0.420	–	–
ระยะวางไข่	44	42	–	0.420	–	–
	45	42	18	0.420	0.429	0.180
	46	42	30	0.420	0.714	0.300
	47	40	12	0.400	0.300	0.120

ตารางผนวกที่ ก4 (ต่อ)

ระยะเวลา เจริญเติบโต	ช่วงอายุ เป็นวัน (x)	จำนวนแมลงที่ มีชีวิตรอด ในช่วงอายุ x	จำนวนไข่ ในช่วงอายุ x (ฟอง)	โอกาสที่แมลง จะมีชีวิตรอด (l_x) ^{1/}	การวางไข่ ในช่วงอายุ x (b_x) ^{2/}	การขยายพันธุ์ ในแต่ละช่วง อายุ x ($l_x b_x$)
	48	31	24	0.310	0.744	0.230
	49	25	6	0.250	0.240	0.063
	50	24	12	0.240	0.500	0.120
	51	18	18	0.180	1.000	0.180
	52	12	0	0.120	0.000	0.000
	53	4	0	0.040	0.000	0.000
	54	0	0	0.000	0.000	0.000
$R_0 = \sum l_x \cdot b_x = 1.193$						
$GRR = \sum b_x = 3.927$						

ตารางผนวกที่ ก5 ตารางชีวิตทางชีวภาพ ของผีเสื้อหางติ่งธรรมดา (*Papilio polytes*) ในช่วงเดือน
กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2548 ถึงเดือนมกราคม พ.ศ. 2549 ศึกษาในห้องปฏิบัติการ
อุณหภูมิ 26.50 องศาเซลเซียส

ระยะการ เจริญเติบโต	ช่วงอายุ เป็นวัน (x)	จำนวนแมลงที่ มีชีวิตอยู่รอด ในช่วงอายุ x	จำนวนไข่ ในช่วงอายุ x (ฟอง)	โอกาสที่แมลง จะมีชีวิตอยู่ รอด $(l_x)^{1/}$	การวางไข่ ในช่วงอายุ $x (b_x)^{2/}$	การขยายพันธุ์ ในแต่ละช่วง อายุ $x (l_x b_x)$
ระยะไข่	0	100	—	1.000	—	—
	1	100	—	1.000	—	—
	2	76	—	0.760	—	—
	3	76	—	0.760	—	—
ระยะหนอน	4	76	—	0.760	—	—
	5	71	—	0.710	—	—
	6	34	—	0.340	—	—
	7	32	—	0.320	—	—
	8	32	—	0.320	—	—
	9	32	—	0.320	—	—
	10	29	—	0.290	—	—
	11	28	—	0.280	—	—
	12	28	—	0.280	—	—
	13	28	—	0.280	—	—
	14	27	—	0.270	—	—
	15	27	—	0.270	—	—
	16	27	—	0.270	—	—
	17	26	—	0.260	—	—
	18	26	—	0.260	—	—
	19	26	—	0.260	—	—
	20	26	—	0.260	—	—
	21	26	—	0.260	—	—
	22	26	—	0.260	—	—

ตารางผนวกที่ ก5 (ต่อ)

ระยะการ เจริญเติบโต	ช่วงอายุ เป็นวัน (x)	จำนวนแมลงที่ มีชีวิตรอดอยู่รอด ในช่วงอายุ x	จำนวนไข่ ในช่วงอายุ x (ฟอง)	โอกาสที่แมลง จะมีชีวิตรอดอยู่ รอด $(l_x)^{1/}$	การวางไข่ ในช่วงอายุ x $(b_x)^{2/}$	การขยายพันธุ์ ในแต่ละช่วง อายุ x $(l_x b_x)$
ระยะคักแค้	23	26	–	0.260	–	–
	24	25	–	0.250	–	–
	25	22	–	0.220	–	–
	26	22	–	0.220	–	–
	27	21	–	0.210	–	–
	28	20	–	0.200	–	–
	29	19	–	0.190	–	–
	30	19	–	0.190	–	–
	31	19	–	0.190	–	–
	32	19	–	0.190	–	–
	33	19	–	0.190	–	–
	34	19	–	0.190	–	–
	35	19	–	0.190	–	–
	36	19	–	0.190	–	–
ระยะตัวเต็มวัย	37	19	–	0.190	–	–
	38	19	–	0.190	–	–
	39	19	–	0.190	–	–
ระยะวางไข่	40	19	3	0.190	0.158	0.030
	41	19	33	0.190	1.737	0.330
	42	19	39	0.190	2.052	0.390
	43	19	39	0.190	2.052	0.390
	44	16	36	0.160	2.250	0.360
	45	14	18	0.140	1.286	0.180
	46	11	0	0.110	0.000	0.000
	47	6	0	0.060	0.000	0.000

ตารางผนวกที่ ก5 (ต่อ)

ระยะเวลา เจริญเติบโต	ช่วงอายุ เป็นวัน (x)	จำนวนแมลงที่ มีชีวิตรอด ในช่วงอายุ x	จำนวนไข่ ในช่วงอายุ x (ฟอง)	โอกาสที่แมลง จะมีชีวิตรอด (l_x) ^{1/}	การวางไข่ ในช่วงอายุ x (b_x) ^{2/}	การขยายพันธุ์ ในแต่ละช่วง อายุ x ($l_x b_x$)
	48	1	0	0.010	0.000	0.000
	49	0	0	0.000	0.000	0.000
					$R_0 = \sum l_x \cdot b_x = 1.680$	
					$GRR = \sum b_x = 9.535$	

ตารางผนวกที่ ก6 ตารางชีวิตทางชีวภาพ ของผีเสื้อหนอนคอกกรักลายเสื้อ (*Danaus genutia*) ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2548 ถึงเดือนมกราคม พ.ศ. 2549 ศึกษาในห้องปฏิบัติการ อุณหภูมิ 26.50 องศาเซลเซียส

ระยะการเจริญเติบโต	ช่วงอายุเป็นวัน (x)	จำนวนแมลงที่มีชีวิตอยู่รอดในช่วงอายุ x	จำนวนไข่ในช่วงอายุ x (ฟอง)	โอกาสที่แมลงจะมีชีวิตอยู่รอด $(l_x)^{1/}$	การวางไข่ในช่วงอายุ $x (b_x)^{2/}$	การขยายพันธุ์ในแต่ละช่วงอายุ $x (l_x b_x)$
ระยะไข่	0	100	—	1.000	—	—
	1	100	—	1.000	—	—
	2	93	—	0.930	—	—
	3	93	—	0.930	—	—
	4	93	—	0.930	—	—
ระยะหนอน	5	90	—	0.900	—	—
	6	87	—	0.870	—	—
	7	87	—	0.870	—	—
	8	87	—	0.870	—	—
	9	87	—	0.870	—	—
	10	86	—	0.860	—	—
	11	84	—	0.840	—	—
	12	82	—	0.820	—	—
	13	80	—	0.800	—	—
ระยะดักแด้	14	75	—	0.750	—	—
	15	73	—	0.730	—	—
	16	68	—	0.680	—	—
	17	66	—	0.660	—	—
	18	61	—	0.610	—	—
	19	57	—	0.570	—	—
	20	50	—	0.500	—	—
	21	49	—	0.490	—	—
ระยะตัวเต็มวัย	22	49	—	0.490	—	—

ตารางผนวกที่ ก6 (ต่อ)

ระยะการ เจริญเติบโต	ช่วงอายุ เป็นวัน (x)	จำนวนแมลงที่ มีชีวิตรอด ในช่วงอายุ x	จำนวนไข่ ในช่วงอายุ x (ฟอง)	โอกาสที่แมลง จะมีชีวิตรอด (l_x) ^{1/}	การวางไข่ ในช่วงอายุ x (b_x) ^{2/}	การขยายพันธุ์ ในแต่ละช่วง อายุ x ($l_x b_x$)
ระยะวางไข่	23	49	–	0.490	–	–
	24	48	39	0.480	0.812	0.390
	25	48	27	0.480	0.562	0.270
	26	48	42	0.480	0.875	0.420
	27	48	57	0.480	1.188	0.570
	28	48	51	0.480	1.063	0.510
	29	48	66	0.480	1.375	0.660
	30	47	51	0.470	1.085	0.510
	31	47	15	0.470	0.319	0.150
	32	46	33	0.460	0.717	0.330
	33	45	18	0.450	0.400	0.180
	34	38	6	0.380	0.158	0.060
	35	30	6	0.300	0.200	0.060
	36	11	0	0.110	0.000	0.000
	37	0	0	0.000	0.000	0.000
						$R_0 = \sum l_x \cdot b_x = 4.110$
					$GRR = \sum b_x = 8.754$	

ตารางผนวกที่ ก7 ตารางชีวิตทางชีวภาพ ของผีเสื้อกะทกรกธรรมดา (*Cethosia cyane*) ในช่วงเดือน
กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2548 ถึงเดือนมกราคม พ.ศ.2549 ศึกษาในห้องปฏิบัติการ
อุณหภูมิ 26.50 องศาเซลเซียส

ระยะการ เจริญเติบโต	ช่วงอายุ เป็นวัน (x)	จำนวนแมลงที่ มีชีวิตอยู่รอด ในช่วงอายุ x	จำนวนไข่ ในช่วงอายุ x (ฟอง)	โอกาสที่แมลง จะมีชีวิตอยู่ รอด $(l_x)^{1/}$	การวางไข่ ในช่วงอายุ $x (b_x)^{2/}$	การขยายพันธุ์ ในแต่ละช่วง อายุ $x (l_x b_x)$
ระยะไข่	0	100	—	1.000	—	—
	1	100	—	1.000	—	—
	2	99	—	0.990	—	—
	3	99	—	0.990	—	—
	4	99	—	0.990	—	—
	5	86	—	0.860	—	—
	6	86	—	0.860	—	—
ระยะหนอน	7	71	—	0.710	—	—
	8	71	—	0.710	—	—
	9	70	—	0.700	—	—
	10	67	—	0.670	—	—
	11	64	—	0.640	—	—
	12	62	—	0.620	—	—
	13	62	—	0.620	—	—
	14	59	—	0.590	—	—
	15	53	—	0.530	—	—
	16	52	—	0.520	—	—
	17	52	—	0.520	—	—
	18	50	—	0.500	—	—
	19	45	—	0.450	—	—
	20	44	—	0.440	—	—
	21	44	—	0.440	—	—
	22	43	—	0.430	—	—

ตารางผนวกที่ ก7 (ต่อ)

ระยะการ เจริญเติบโต	ช่วงอายุ เป็นวัน (x)	จำนวนแมลงที่ มีชีวิตรอดอยู่รอด ในช่วงอายุ x	จำนวนไข่ ในช่วงอายุ x (ฟอง)	โอกาสที่แมลง จะมีชีวิตรอดอยู่ รอด $(l_x)^{1/}$	การวางไข่ ในช่วงอายุ $x (b_x)^{2/}$	การขยายพันธุ์ ในแต่ละช่วง อายุ $x (l_x b_x)$
	23	42	–	0.420	–	–
	24	41	–	0.410	–	–
	25	41	–	0.410	–	–
ระยะคักแค้	26	39	–	0.390	–	–
	27	39	–	0.390	–	–
	28	39	–	0.390	–	–
	29	38	–	0.380	–	–
	30	37	–	0.370	–	–
	31	37	–	0.370	–	–
	32	37	–	0.370	–	–
	33	37	–	0.370	–	–
ระยะตัวเต็มวัย	34	37	–	0.370	–	–
	35	37	–	0.370	–	–
	36	37	–	0.370	–	–
ระยะวางไข่	37	37	41	0.370	1.108	0.410
	38	37	0	0.370	0.000	0.000
	39	35	43	0.350	1.230	0.431
	40	35	0	0.350	0.000	0.000
	41	34	33	0.340	0.970	0.330
	42	30	8	0.300	0.267	0.080
	43	26	27	0.260	1.040	0.270
	44	18	19	0.180	1.056	0.190
	45	11	27	0.110	2.455	0.270
	46	8	38	0.080	4.750	0.380
	47	3	0	0.030	0.000	0.000

ตารางผนวกที่ ก7 (ต่อ)

ระยะการ เจริญเติบโต	ช่วงอายุ เป็นวัน (x)	จำนวนแมลงที่ มีชีวิตรอด ในช่วงอายุ x	จำนวนไข่ ในช่วงอายุ x (ฟอง)	โอกาสที่แมลง จะมีชีวิตรอด (l_x) ^{1/}	การวางไข่ ในช่วงอายุ x (b_x) ^{2/}	การขยายพันธุ์ ในแต่ละช่วง อายุ x ($l_x b_x$)
	48	1	8	0.010	8.000	0.080
	49	1	0	0.010	0.000	0.000
	50	0	0	0.000	0.000	0.000
					$R_0 = \sum l_x \cdot b_x = 2.441$	
					$GRR = \sum b_x = 20.876$	

ตารางผนวกที่ 8 ตารางชีวิตทางชีวภาพ (biological life table) ของผีเสื้อถูงทองธรรมดา (*Troides aeacus*) ในสวน โคมผีเสื้อ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน ในช่วงเดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2548 ถึงเดือนมกราคม พ.ศ.2549

ระยะการเจริญเติบโต	จำนวนแมลงที่มีชีวิตอยู่รอดใน ระยะต่างๆ	จำนวนแมลงที่ตายในระยะต่างๆ	เปอร์เซ็นต์การตาย (100dx)	โอกาสที่แมลงจะมีชีวิตอยู่รอด (l_x)
ระยะไข่	100	39	39.00	1.00
ระยะหนอน	61			
หนอนวัยที่ 1	61	4	6.56	0.61
หนอนวัยที่ 2	57	4	7.01	0.57
หนอนวัยที่ 3	53	1	1.89	0.53
หนอนวัยที่ 4	52	0	0.00	0.52
หนอนวัยที่ 5	52	22	42.30	0.52
ระยะดักแด้	30	6	20.00	0.30
ระยะตัวเต็มวัย	24			0.24
เพศผู้	9	—	—	
เพศเมีย	15	—	—	

ตารางผนวกที่ ๑๑ ตารางชีวิตทางชีวภาพของผีเสื้อหางคู้มจุดชมพู (*Pachliopta aristolochiae*) ในสวนโดมผีเสื้อ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2548 ถึงเดือนมกราคม พ.ศ.2549

ระยะการเจริญเติบโต	จำนวนแมลงที่มีชีวิตอยู่รอดในระยะเวลาต่างๆ	จำนวนแมลงที่ตายในระยะเวลาต่างๆ	เปอร์เซ็นต์การตาย (100dx)	โอกาสที่แมลงจะมีชีวิตอยู่รอด (l_x)
ระยะไข่	100	12	12.00	1.00
ระยะหนอน	88			
หนอนวัยที่ 1	88	0	0.00	0.88
หนอนวัยที่ 2	88	0	0.00	0.88
หนอนวัยที่ 3	88	0	0.00	0.88
หนอนวัยที่ 4	88	3	3.40	0.88
หนอนวัยที่ 5	85	40	47.05	0.85
ระยะดักแด้	45	3	6.67	0.45
ระยะตัวเต็มวัย	42			0.42
เพศผู้	12	—	—	
เพศเมีย	30	—	—	

ตารางผนวกที่ ก10 ตารางชีวิตทางชีวภาพของผีเสื้อหางติ่งธรรมดา (*Papilio polytes romulus*) ในสวนโดมผีเสื้อ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2548 ถึงเดือนมกราคม พ.ศ.2549

ระยะการเจริญเติบโต	จำนวนแมลงที่มีชีวิตอยู่รอดในระยต่าง ๆ	จำนวนแมลงที่ตายในระยต่าง ๆ	เปอร์เซ็นต์การตาย (100dx)	โอกาสที่แมลงจะมีชีวิตอยู่รอด (1_x)
ระยะไข่	100	24	24.00	1.00
ระยะหนอน	76			
หนอนวัยที่ 1	76	42	55.26	0.76
หนอนวัยที่ 2	34	6	17.64	0.34
หนอนวัยที่ 3	28	1	3.57	0.28
หนอนวัยที่ 4	27	1	3.70	0.27
หนอนวัยที่ 5	26	0	0.00	0.26
ระยะดักแด้	26	7	26.92	0.26
ระยะตัวเต็มวัย	19			0.19
เพศผู้	9	—	—	
เพศเมีย	15	—	—	

ตารางผนวกที่ ก11 ตารางชีวิตทางชีวภาพของผีเสื้อหนอนคอกกล้วยเสื่อ (*Danaus genutia*) ในสวนโดมผีเสื้อ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2548 ถึงเดือนมกราคม พ.ศ.2549

ระยะการเจริญเติบโต	จำนวนแมลงที่มีชีวิตอยู่รอดในระยะเวลาต่างๆ	จำนวนแมลงที่ตายในระยะเวลาต่างๆ	เปอร์เซ็นต์การตาย (100dx)	โอกาสที่แมลงจะมีชีวิตอยู่รอด (l_x)
ระยะไข่	100	7	7.00	1.00
ระยะหนอน	93			
หนอนวัยที่ 1	93	6	6.45	0.93
หนอนวัยที่ 2	87	1	1.15	0.87
หนอนวัยที่ 3	86	2	2.33	0.86
หนอนวัยที่ 4	84	3	3.57	0.84
หนอนวัยที่ 5	81	12	14.81	0.81
ระยะดักแด้	69	21	30.43	0.69
ระยะตัวเต็มวัย	48			0.48
เพศผู้	23	—	—	
เพศเมีย	25	—	—	

ตารางผนวกที่ ก12 ตารางชีวิตทางชีวภาพของผีเสื้อกะทกรกธรรมดา (*Cethosia cyane euanthes*)
 ในสวนโดมผีเสื้อ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขนในช่วงเดือนกุมภาพันธ์
 พ.ศ. 2548 ถึงเดือนมกราคม พ.ศ. 2549

ระยะการ เจริญเติบโต	จำนวนแมลงที่มี ชีวิตอยู่รอดใน ระยะต่างๆ	จำนวนแมลงที่ ตายในระยะ ต่างๆ	เปอร์เซ็นต์ การตาย (100dx)	โอกาสที่แมลงจะมี ชีวิตอยู่รอด (1_x)
ระยะไข่	100	1	1.00	1.00
ระยะหนอน	99			
หนอนวัยที่ 1	99	28	28.28	0.99
หนอนวัยที่ 2	71	9	12.68	0.71
หนอนวัยที่ 3	62	9	14.52	0.62
หนอนวัยที่ 4	53	6	11.32	0.53
หนอนวัยที่ 5	47	6	12.77	0.47
ระยะดักแด้	41	4	9.76	0.41
ระยะตัวเต็มวัย	37			0.37
เพศผู้	20	—	—	
เพศเมีย	17	—	—	

ตารางผนวกที่ ก13 น้ำหนักสดของใบกระเช้าฝีมดที่หนอนผีเสื้ออุงทองธรรมดา (*Troides aeacus*) กิน ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2548 ถึงเดือนมกราคม พ.ศ.2549
ศึกษาในห้องปฏิบัติการ

ระยะการ เจริญเติบโต	จำนวน ตัวอย่าง (N)	น้ำหนักสดของพืชอาหาร (กรัม/ 1 ตัว/1 วัน)	จำนวนวันที่ให้ (จำนวนวันเฉลี่ย)	น้ำหนักสดของพืชอาหาร (กรัม/ หนอน100 ตัว)
ไข่	100	0.00	–	0.00
หนอนระยะ 1	100	0.25	4.72	118.00
หนอนระยะ 2	100	1.36	3.96	538.56
หนอนระยะ 3	100	1.36	4.33	588.88
หนอนระยะ 4	100	2.72	5.17	1406.24
หนอนระยะ 5	100	5.44	10.10	5494.40
ดักแด้	100	0.00	–	0.00
ตัวเต็มวัย	100	0.00	–	0.00
			รวม	8146.08

ตารางผนวกที่ ก14 น้ำหนักสดของใบกระเช้าฝีมดที่หนอนผีเสื้อหางตุ้มจูดชมพู (*Pachliopta aristolochiae*) กินในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2548 ถึงเดือนมกราคม พ.ศ. 2549 ศึกษาในห้องปฏิบัติการ

ระยะการเจริญเติบโต	จำนวนตัวอย่าง (N)	น้ำหนักสดของพืชอาหาร(กรัม/ 1 ตัว/1 วัน)	จำนวนวันที่ให้ (จำนวนวันเฉลี่ย)	น้ำหนักสดของพืชอาหาร (กรัม/ หนอน100 ตัว)
ไข่	100	0.00	–	0.00
หนอนระยะ 1	100	0.25	3.70	92.50
หนอนระยะ 2	100	1.36	2.70	367.20
หนอนระยะ 3	100	1.36	3.14	427.04
หนอนระยะ 4	100	1.36	4.38	595.68
หนอนระยะ 5	100	1.36	6.09	828.24
ดักแด้	100	0.00	–	0.00
ตัวเต็มวัย	100	0.00	–	0.00
			รวม	2310.66

ตารางผนวกที่ ก15 น้ำหนักสดของใบส้มจี๊ดที่หนอนผีเสื้อหางติ่งธรรมดา (*Papilio polytes romulus*) กินในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2548 ถึงเดือนมกราคม พ.ศ. 2549 ศึกษาในห้องปฏิบัติการ

ระยะการเจริญเติบโต	จำนวนตัวอย่าง (N)	น้ำหนักสดของพืชอาหาร(กรัม/ 1 ตัว/1 วัน)	จำนวนวันที่ให้ (จำนวนวันเฉลี่ย)	น้ำหนักสดของพืชอาหาร (กรัม/ หนอน100 ตัว)
ไข่	100	0.00	-	0.00
หนอนระยะ 1	100	0.14	4.03	56.42
หนอนระยะ 2	100	0.28	3.82	106.96
หนอนระยะ 3	100	0.32	3.37	107.84
หนอนระยะ 4	100	0.64	3.62	231.68
หนอนระยะ 5	100	1.28	7.00	609.92
ดักแด้	100	0.00	-	0.00
ตัวเต็มวัย	100	0.00	-	0.00
			รวม	1112.82

ตารางผนวกที่ ก16 น้ำหนักสดของใบข้าวสารที่หนอนผีเสื้อหนอนคอร์กทำลายเสีย (*Danaus genutia genutia*) กินในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2548 ถึงเดือนมกราคม พ.ศ. 2549 ศึกษาในห้องปฏิบัติการ

ระยะการเจริญเติบโต	จำนวนตัวอย่าง (N)	น้ำหนักสดของพืชอาหาร(กรัม/ 1 ตัว/1 วัน)	จำนวนวันที่ให้ (จำนวนวันเฉลี่ย)	น้ำหนักสดของพืชอาหาร (กรัม/ หนอน100 ตัว)
ไข่	100	0.00	–	0.00
หนอนระยะ 1	100	0.27	3.15	85.05
หนอนระยะ 2	100	1.21	1.60	193.60
หนอนระยะ 3	100	1.21	1.70	205.70
หนอนระยะ 4	100	1.21	2.63	318.23
หนอนระยะ 5	100	1.21	4.39	531.19
ดักแด้	100	0.00	–	0.00
ตัวเต็มวัย	100	0.00	–	0.00
			รวม	1333.77

ตารางผนวกที่ ก17 น้ำหนักสดของใบกะทกรกที่หนอนผีเสื้อกะทกรกธรรมดา (*Cethosia cyane*)
กินในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2548 ถึงเดือนมกราคม พ.ศ. 2549 ศึกษาใน
ห้องปฏิบัติการ

ระยะการเจริญเติบโต	จำนวนตัวอย่าง (N)	น้ำหนักสดของพืชอาหาร(กรัม/ 1 ตัว/1 วัน)	จำนวนวันที่ให้ (จำนวนวันเฉลี่ย)	น้ำหนักสดของพืชอาหาร (กรัม/ หนอน100 ตัว)
ไข่	100	0.00	—	0.00
หนอนระยะ 1	100	0.16	3.70	59.20
หนอนระยะ 2	100	0.34	2.70	91.80
หนอนระยะ 3	100	0.34	3.14	106.76
หนอนระยะ 4	100	0.68	4.38	297.84
หนอนระยะ 5	100	0.68	6.09	414.12
ดักแด้	100	0.00	—	0.00
ตัวเต็มวัย	100	0.00	—	0.00
			รวม	969.72

ตารางผนวกที่ ก18 เปรียบเทียบความแตกต่างของจำนวนวันที่ใช้ในการพัฒนาของผีเสื้อ 5 ชนิด
 ระยะเวลาเจริญเติบโตต่างๆ โดยใช้ The Kruskal-Wallis Test

ระยะเวลาเจริญเติบโต	Chi-Square	df	Asyp. Sig.	Mean	Std. Deviation
ไข่	80.359	4	0.000	3.790	2.041
หนอนวัย 1	55.331	4	0.000	2.634	1.975
หนอนวัย 2	49.377	4	0.000	1.800	1.637
หนอนวัย 3	66.570	4	0.000	1.832	1.725
หนอนวัย 4	88.505	4	0.000	2.272	2.172
หนอนวัย 5	26.068	4	0.000	2.480	3.280
ดักแด้	19.563	4	0.001	4.882	7.579

หมายเหตุ: ทำการวิเคราะห์ที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.05

ตารางผนวกที่ ก19 เปรียบเทียบ biological life table ของผีเสื้อ 5 ชนิด โดยใช้ The Kruskal-Wallis
 Test

ผีเสื้อ 5 ชนิด	Chi-Square	df	Asyp. Sig.	Mean	Std. Deviation
ระยะเวลาที่ใช้ตลอดชั่วชีวิต (วัน)	52.180	4	0.000	19.76	16.682
จำนวนไข่ทั้งหมด (ฟอง)	12.898	4	0.012	22.16	20.344
อัตราการขยายพันธุ์สุทธิ (R_0)	12.871	4	0.012	0.221	0.203

หมายเหตุ: ทำการวิเคราะห์ที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.05

ตารางผนวกที่ ก20 เปรียบเทียบ การมีชีวิตอยู่รอดและเปอร์เซ็นต์การตายในแต่ละช่วงวัยของผีเสื้อ
 ถูงทองธรรมชาติ (*Troides aeacus*) ของ biological life table

วันที่	biological life table		
	ระยะการเจริญเติบโต	จำนวนที่มีชีวิตอยู่รอด (lx)	เปอร์เซ็นต์การตายใน 1 ชั่วโมง
0	ระยะไข่	1.000	39.00
6	ระยะหนอน	0.610	14.00
	หนอนวัยที่ 1	0.610	6.56
	หนอนวัยที่ 2	0.570	7.01
	หนอนวัยที่ 3	0.530	1.89
	หนอนวัยที่ 4	0.520	0.00
	หนอนวัยที่ 5	0.520	42.30
25	ระยะดักแด้	0.470	23.00
50	ระยะตัวเต็มวัย	0.240	-

ตารางผนวกที่ ก21 เปรียบเทียบ การมีชีวิตอยู่รอดและเปอร์เซ็นต์การตายในแต่ละช่วงวัยของผีเสื้อ
หางคู้มจุดชมพู (*Pachliopta aristolochiae*) ของ biological life table

วันที่	biological life table		
	ระยะการเจริญเติบโต	จำนวนที่มีชีวิตอยู่รอด (lx)	เปอร์เซ็นต์การตายใน 1 ชั่วโมง
0	ระยะไข่	1.000	12.00
5	ระยะหนอน	0.880	43.00
	หนอนวัยที่ 1	0.880	0.00
	หนอนวัยที่ 2	0.880	0.00
	หนอนวัยที่ 3	0.880	0.00
	หนอนวัยที่ 4	0.880	3.40
	หนอนวัยที่ 5	0.850	47.05
24	ระยะดักแด้	0.450	3.00
40	ระยะตัวเต็มวัย	0.420	-

ตารางผนวกที่ ก22 เปรียบเทียบ การมีชีวิตอยู่รอดและเปอร์เซ็นต์การตายในแต่ละช่วงวัยของผีเสื้อ
หางดิ่งธรรมดา (*Papilio polytes*) ของ biological life table

วันที่	biological life table		
	ระยะการเจริญเติบโต	จำนวนที่มีชีวิตอยู่รอด (lx)	เปอร์เซ็นต์การตายใน 1 ชั่วโมง
0	ระยะไข่	1.000	24.00
4	ระยะหนอน	0.760	50.00
	หนอนวัยที่ 1	0.760	55.26
	หนอนวัยที่ 2	0.340	17.64
	หนอนวัยที่ 3	0.280	3.57
	หนอนวัยที่ 4	0.270	3.70
	หนอนวัยที่ 5	0.260	0.00
23	ระยะดักแด้	0.260	7.00
37	ระยะตัวเต็มวัย	0.190	-

ตารางผนวกที่ ก23 เปรียบเทียบ การมีชีวิตอยู่รอดและเปอร์เซ็นต์การตายในแต่ละช่วงวัยของผีเสื้อ
หนอนใบรักกลางเสือ (*Danaus genutia*) ของ biological life table

วันที่	biological life table		
	ระยะการเจริญเติบโต	จำนวนที่มีชีวิตอยู่รอด (lx)	เปอร์เซ็นต์การตายใน 1 ชั่วโมง
0	ระยะไข่	1.000	10.00
5	ระยะหนอน	0.900	15.00
	หนอนวัยที่ 1	0.930	6.45
	หนอนวัยที่ 2	0.870	1.15
	หนอนวัยที่ 3	0.860	2.33
	หนอนวัยที่ 4	0.840	3.57
	หนอนวัยที่ 5	0.810	14.81
14	ระยะดักแด้	0.750	26.00
22	ระยะตัวเต็มวัย	0.490	-

ตารางผนวกที่ ก24 เปรียบเทียบ การมีชีวิตอยู่รอดและเปอร์เซ็นต์การตายในแต่ละช่วงวัยของผีเสื้อ
กะทกรกธรรมดา (*Cethosia cyane*) ของ biological life table

วันที่	biological life table		
	ระยะการเจริญเติบโต	จำนวนที่มีชีวิตอยู่รอด (l_x)	เปอร์เซ็นต์การตายใน 1 ชั่วโมง
0	ระยะไข่	1.000	29.00
8	ระยะหนอน	0.710	32.00
	หนอนวัยที่ 1	0.990	28.28
	หนอนวัยที่ 2	0.710	12.68
	หนอนวัยที่ 3	0.620	14.52
	หนอนวัยที่ 4	0.530	11.32
	หนอนวัยที่ 5	0.470	12.77
26	ระยะดักแด้	0.390	2.00
34	ระยะตัวเต็มวัย	0.370	-

ภาคผนวก ข

ภาพรายละเอียดของผีเสื้อกลางวันที่สามารถเลี้ยงจนครบวงจรชีวิตจำนวน 16 ชนิด

ชื่อสามัญภาษาไทยและ	ผีเสื้ออุงทองธรรมดา (Golden Birdwing)
ภาษาอังกฤษ:	
ชื่อวิทยาศาสตร์:	<i>Troides aeacus aeacus</i> C & R Felder
วงศ์:	Papilionidae
ขนาดตัวเต็มวัย:	150-170 มิลลิเมตร
ลักษณะทั่วไปของตัวเต็มวัย	ปีกบน พื้นปีกคู่หน้ามีสีดำคล้ายกำมะหยี่ ปีกคู่หน้าของเพศผู้มีเงาสีขาวรอบเส้นปีก แถบสีดำที่อยู่บนสีเหลืองของปีกคู่หลังมีขนาดเล็ก ปีกล่าง คล้ายปีกบน
วงจรชีวิต:	ไข่ 5-7 วัน หนอน 18-19 วัน ดักแด้ 12-22 วัน

ระยะไข่:



ระยะตัวหนอนและพืชอาหาร: กระจ่างฝัดมด กระจ่างอุงทอง กระจ่างสีดำ ไก่ฟ้า นกกระทง นูหมี่



กระจ่างฝัดมด

ระยะดักแด้:



ระยะตัวเต็มวัยและพืชอาหาร: พนมสวรรค์ เข็มเศรษฐี เข็มอินเดีย หางนกยูงฝรั่ง



พนมสวรรค์

ภาพผนวกที่ ข1 รายละเอียดของผีเสื้ออุงทองธรรมดา

ชื่อสามัญภาษาไทยและ	ผีเสื้อหางตุ้มจุดชมพู (Common Rose)
ภาษาอังกฤษ:	
ชื่อวิทยาศาสตร์ :	<i>Atrophaneura aristolochiae gonipeltis</i> Rothschild
วงศ์ :	Papilionidae
ขนาดตัวเต็มวัย :	80-110 มิลลิเมตร
ลักษณะทั่วไปของตัวเต็มวัย	ปีกบน พื้นปีกสีดำ กลางปีกคู่หลังมีแถบสีขาวตามช่องเส้นปีกแถบที่อยู่ใกล้ขอบ ปีกด้านในมีสีขาวอมชมพู มีจุดแต้มสีชมพูเรียงกันตามแนวขอบปีกด้านข้าง ปีกล่าง คล้ายปีกบน
วงจรชีวิต:	ไข่ 5 วัน หนอน 16-17 วัน ดักแด้ 11-12 วัน

ระยะไข่:



ระยะตัวหนอนและพืชอาหาร: กระจ่างผีเสื้อ กระจ่างทอง กระจ่างสีดำ ไก่ฟ้า นกกระทง นูหมี่



ระยะดักแด้:



ระยะตัวเต็มวัยและพืชอาหาร: เข็มอินเดีย เทียนหยด บานไม่รู้โรย ดาวเรือง



ภาพผนวกที่ ๒ รายละเอียดของผีเสื้อหางตุ้มจุดชมพู

ชื่อสามัญภาษาไทยและ	ผีเสื้อหนอนมะนาว (Lime Butterfly)
ภาษาอังกฤษ:	
ชื่อวิทยาศาสตร์:	<i>Papilio demoleus malayanus</i> Wallace
วงศ์:	Papilionidae
ขนาดตัวเต็มวัย:	68-80 มิลลิเมตร
ลักษณะทั่วไปของตัวเต็มวัย	ปีกบน พื้นปีกสีดำ มีแถบและแต้มสีเหลืองครีม มุมปลายปีกหลังของปีกคู่หลัง มีจุดสีแดง-ดำ ปีกล่าง พื้นปีกสีเหลืองอ่อน มีแต้มสีเหลืองเข้มและสีดำ ประปรายทั่วทั้งปีก
วงจรชีวิต:	ไข่ 4-6 วัน หนอน 14 วัน ดักแด้ 7-30 วัน

ระยะไข่:



ระยะตัวหนอนและพืชอาหาร: ส้มจี๊ด มะนาว มะกรูด ส้มเขียวหวาน ส้มโอ มะตูม มะขวิด โปรงฟ้า



ระยะดักแด้:



ระยะตัวเต็มวัยและพืชอาหาร: เข็มเศรษฐี เทียนหยด บานไม่รู้โรย ดาวเรือง ผกากรอง



ภาพผนวกที่ ข3 รายละเอียดของผีเสื้อหนอนมะนาว

ชื่อสามัญภาษาไทยและ	ผีเสื้อหางติ่งธรรมดา (Common Mormon)
ภาษาอังกฤษ:	
ชื่อวิทยาศาสตร์ :	<i>Papilio polytes romulus</i> Cramer
วงศ์ :	Papilionidae
ขนาดตัวเต็มวัย :	120-150 มิลลิเมตร
ลักษณะทั่วไปของตัวเต็มวัย	ทั้งสองเพศมีขอบปีกด้านล่างบางส่วนของปีกคู่หลังยื่นยาว แต่เพศผู้จะสั้นกว่า ปีกบน พื้นปีกสีดำ ขอบปีกด้านข้างองปีกคู่หน้ามีแต้มสีขาวเรียงกัน เพศเมียมี พื้นปีกคู่หน้าเป็นสีดำจางๆ ปีกคู่หลังมีแถบสีขาวอยู่บริเวณกลางปีกต่อด้วยแถบ สีชมพูจนถึงขอบปีกด้านใน ปีกล่าง คล้ายปีกบน
วงจรชีวิต:	ไข่ 4-6 วัน หนอน 14 วัน ดักแด้ 7-30 วัน

ระยะไข่:



ระยะตัวหนอนและพืชอาหาร: ส้มจี๊ด กำจัดต้น เขยตาย มะตูม มะนาวผี ส้ม ส่องฟ้าแดง



ระยะดักแด้:



ระยะตัวเต็มวัยและพืชอาหาร: เข็มเศรษฐี เทียนหยด บานไม่รู้โรย ดาวเรือง



ภาพผนวกที่ ข4 รายละเอียดของผีเสื้อหางติ่งธรรมดา

ชื่อสามัญภาษาไทยและ	ผีเสื้อหนอนจําปีธรรมดา (Tailed Jay)
ภาษาอังกฤษ:	
ชื่อวิทยาศาสตร์ :	<i>Graphium agamemnon agamemnon</i> L.
วงศ์ :	Papilionidae
ขนาดตัวเต็มวัย :	85-100 มิลลิเมตร
ลักษณะทั่วไปของตัวเต็มวัย	ปีกบน พื้นปีกสีน้ำตาลเข้มเกือบดำ มีแถบ และแต้มสีเขียวทั่วทั้งปีกสองคู่ ปีกล่าง พื้นปีกสีน้ำตาลมีลวดลายและแต้มสีเขียวอ่อนประปราย
วงจรชีวิต:	ไข่ 3-7 วัน หนอน 20-50 วัน ดักแด้ 16-42 วัน

ระยะไข่:



ระยะตัวหนอนและพืชอาหาร: การเวก กระดังงาจีน จําปี จําปีแฉก จําปา พิพวน สายหยุด น้อยหน่า น้อยโหน่ง



ระยะดักแด้:



ระยะตัวเต็มวัยและพืชอาหาร: เข็มเศรษฐี อินเดียน ผกากรอง



ภาพผนวกที่ ข5 รายละเอียดของผีเสื้อหนอนจําปีธรรมดา

ชื่อสามัญภาษาไทยและ	ผีเสื้อหางติ่งนางละเวง (Great Mormon)
ภาษาอังกฤษ:	
ชื่อวิทยาศาสตร์:	<i>Papilio memnon agenor</i> L.
วงศ์:	Papilionidae
ขนาดตัวเต็มวัย:	120-150 มิลลิเมตร
ลักษณะทั่วไปของตัวเต็มวัย	ทั้งสองเพศมีพื้นที่ปีกทั้งสองด้านสีดำ เพศผู้มีแต้มสีแดงบริเวณโคนปีกของปีกล่าง เพศเมียมีแต้มสีแดงบริเวณโคนปีกทั้งปีกบนและปีกล่าง เพศผู้มีแบบเดียว แต่เพศเมียมีความแตกต่างกันมากถึง 7 แบบ ปีกบน พื้นปีกสีดำ บางส่วนของปีกคู่หน้ามีสีออกเทาเล็กน้อย ปีกคู่หลังมีสีเหลืองปนน้ำเงิน ปีกล่าง พื้นปีกสีดำ โคนปีกมีสีแต้มแดง มุมปลายปีกหลังของปีกคู่หลังมีสีแดงและแต้มสีดำ
วงจรชีวิต:	ไข่ 3-4 วัน หนอน 15-19 วัน ดักแด้ 7-30 วัน

ระยะไข่:



ที่มา: http://hkls.org/info-p_memnon.html

ระยะตัวหนอนและพืชอาหาร: ส้มจี๊ด เขยตาย มะตูม มะนาวผี ส้ม



ระยะดักแด้:



ระยะตัวเต็มวัยและพืชอาหาร: เข็มเศรษฐี เทียนหยด บานไม่รู้โรย ดาวเรือง พนมสวรรค์ป่า นางแย้มป่า



ภาพผนวกที่ 6 รายละเอียดของผีเสื้อหางติ่งนางละเวง

ชื่อสามัญภาษาไทยและ	ผีเสื้อหางดาบลายขีด (Chain Swordtail)
ภาษาอังกฤษ:	
ชื่อวิทยาศาสตร์ :	<i>Graphium aristeus</i> Stoll
วงศ์ :	Papilionidae
ขนาดตัวเต็มวัย :	70-80 มิลลิเมตร
ลักษณะทั่วไปของตัวเต็มวัย	ปีกบน คล้ายผีเสื้อหางดาบลายจุด แต่แถบสีน้ำตาลเข้มบริเวณขอบปีกด้านข้างจะหนากว่า และบนแถบสีน้ำตาลเข้มนี้ของปีกคู่หน้ามีเส้นขีดสั้นๆ สีขาวครีมเรียงต่อกัน ปีกล่าง คล้ายปีกบน
วงจรชีวิต:	ไข่ 3-7 วัน หนอน 20-50 วัน ดักแด้ 16-42 วัน

ระยะไข่:



ระยะตัวหนอนและพืชอาหาร: กะเจียน



ระยะดักแด้:



ระยะตัวเต็มวัยและพืชอาหาร: พนมสวรรค์



ภาพผนวกที่ ๗ รายละเอียดของผีเสื้อหางดาบลายขีด

ชื่อสามัญภาษาไทยและ	ผีเสื้อหนอนใบรักธรรมดา (Plain Tiger)
ภาษาอังกฤษ:	
ชื่อวิทยาศาสตร์ :	<i>Danaus chrysippus chrysippus</i> L.
วงศ์ :	Danaidae
ขนาดตัวเต็มวัย :	70-80 มิลลิเมตร
ลักษณะทั่วไปของตัวเต็มวัย	ปีกบน พื้นปีกสีน้ำตาลแดง ปีกคู่หน้ามีแถบสีขาวพาดขวางขอบปีกด้านข้างมีจุดสีขาวเรียงกันสองแถวบนพื้นสีน้ำตาลเข้ม เส้นปีกมีสีน้ำตาลเข้มเกือบดำ ปีกล่าง คล้ายปีกบน
วงจรชีวิต:	ไข่ 4-6 วัน หนอน 7-10 วัน ดักแด้ 6-8 วัน

ระยะไข่:



ระยะตัวหนอนและพืชอาหาร: ต้นรัก บอน ชี่โล ไทรย้อย สลัด ข้าวสาร กระจุงหมาบ้า



ระยะดักแด้:



ระยะตัวเต็มวัยและพืชอาหาร: ผกากรอง เข็มอินเดีย เข็มเศรษฐี โมก โมกหลวง ชันทองพญาบาท



ภาพผนวกที่ ๖8 รายละเอียดของผีเสื้อหนอนใบรักธรรมดา

ชื่อสามัญภาษาไทยและ	ผีเสื้อจกราชอนอียิปต์ (Common Indian Crow)
ภาษาอังกฤษ:	
ชื่อวิทยาศาสตร์ :	<i>Euploea core godartii</i> Cramer
วงศ์ :	Danaidae
ขนาดตัวเต็มวัย :	85-95 มิลลิเมตร
ลักษณะทั่วไปของตัวเต็มวัย	ปีกบน พื้นปีกสีน้ำตาลเข้มเกือบดำ ปีกคู่หลังมีจุดเรียงกันตามแนวขอบปีก ด้านข้าง 2 แถวปีกล่าง คล้ายปีกบน
วงจรชีวิต:	ไข่ 3-4 วัน หนอน 9-22 วัน ตักแต่ 6-14 วัน

ระยะไข่:



ระยะตัวหนอนและพืชอาหาร: ยี่โถ ไทรทอง ข้าวสารดอกใหญ่ ชวนชม ดินตุ๊กแก ไทรช้อย



ระยะตักแต่:



ระยะตัวเต็มวัยและพืชอาหาร: หญ้าวงช้าง เข็มอินเดีย ผกากรอง



ภาพผนวกที่ ๗9 รายละเอียดของผีเสื้อจกราชอนอียิปต์

ชื่อสามัญภาษาไทยและ ภาษาอังกฤษ:	ผีเสื้อหนอนใบรักลายเสือ (Common Tiger)
ชื่อวิทยาศาสตร์ :	<i>Danaus genutia genutia</i> Cramer
วงศ์ :	Danaidae
ขนาดตัวเต็มวัย :	75-95 มิลลิเมตร
ลักษณะทั่วไปของตัวเต็มวัย	ปีกบน พื้นปีกสีน้ำตาลแดง ปีกคู่หน้ามีแถบสีขาวพาดขวางขอบปีกด้านข้างมีจุดสีขาวเรียงกันสองแถวบนพื้นสีน้ำตาลเข้ม เส้นปีกมีสีน้ำตาลเข้มเกือบดำ ปีกล่าง คล้ายปีกบน
วงจรชีวิต:	ไข่ 3-4 วัน หนอน 14 วัน ดักแด้ 8-20 วัน

ระยะไข่:



ระยะตัวหนอนและพืชอาหาร: ข้าวสารดอกเล็ก



ระยะดักแด้:



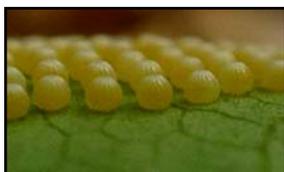
ระยะตัวเต็มวัยและพืชอาหาร: หน้อย่างช้าง เทียนหยด บานไม่รู้โรย ดาวเรือง



ภาพผนวกที่ ข10 รายละเอียดของผีเสื้อหนอนใบรักลายเสือ

ชื่อสามัญภาษาไทยและ	ผีเสื้อหนอนหนามกะทกรก (Tawny Coster)
ภาษาอังกฤษ:	
ชื่อวิทยาศาสตร์ :	<i>Acraea violae</i> Fabricius
วงศ์ :	Danaidae
ขนาดตัวเต็มวัย :	50-70 มิลลิเมตร
ลักษณะทั่วไปของตัวเต็มวัย	ปีกบน พื้นปีกสีส้ม มีแถบและจุดสีดำประปราย ขอบปีกด้านข้างของปีกทั้งสอง คู่มีสีดำ ปีกล่าง คล้ายปีกบน แต่พื้นปีกสีอ่อนกว่า ขอบปีกด้านข้างของปีกคู่ หลังมีแต้มสีขาวเรียงกันบนแถบสีดำ
วงจรชีวิต:	ไข่ 4-5 วัน หนอน 15-20วัน ดักแด้ 7-10 วัน

ระยะไข่:



ระยะตัวหนอนและพืชอาหาร: กะทกรก



กะทกรก

ระยะดักแด้:



ระยะตัวเต็มวัยและพืชอาหาร: ผกากรอง



ผกากรอง

ภาพผนวกที่ ข11 รายละเอียดของผีเสื้อหนอนหนามกะทกรก

ชื่อสามัญภาษาไทยและ	ผีเสื้อกะทกรกธรรมดา (Leopard Lacewing)
ภาษาอังกฤษ:	
ชื่อวิทยาศาสตร์ :	<i>Cethosia cyane cyane</i>
วงศ์ :	Nymphalidae
ขนาดตัวเต็มวัย :	85-95 มิลลิเมตร
ลักษณะทั่วไปของตัวเต็มวัย	ปีกบน เพศผู้มีพื้นปีกสีน้ำตาลส้ม ปีกคู่หน้าตั้งแต่กลางปีกไปจนถึงมุมปลายปีก หน้ามีสีดำ และมีแถบสีขาวพาดขวางบนพื้นสีดำ ขอบปีกหยักเว้า ปีกล่าง พื้น ปีกมีสีคล้ายปีกบนแต่อ่อนกว่า มีเส้นลายและจุดสีดำทั่วทั้งปีก เพศเมียมีสี เหลืองอ่อนตั้งแต่กลางปีกจนถึงขอบปีก
วงจรชีวิต:	ไข่ 4-5 วัน หนอน 15-20วัน ดักแด้ 7-10 วัน

ระยะไข่:



ระยะตัวหนอนและพืชอาหาร: กะทกรก เสาวรส สร้อยฟ้า อินูน ชะมด



ระยะดักแด้:



ระยะตัวเต็มวัยและพืชอาหาร: เข็มอินเดีย เข็มเศรษฐี ผกากรอง ดาวเรืองฝรั่งเศส



ภาพผนวกที่ ข12 รายละเอียดของผีเสื้อกะทกรกธรรมดา

ชื่อสามัญภาษาไทยและ	ผีเสื้อสีอิฐธรรมดา (Common Yeoman)
ภาษาอังกฤษ:	
ชื่อวิทยาศาสตร์ :	<i>Cirrochroa tyche</i> (C. & R. Felder)
วงศ์ :	Nymphalidae
ขนาดตัวเต็มวัย :	65-75 มิลลิเมตร
ลักษณะทั่วไปของตัวเต็มวัย	ปีกบน เพศผู้มีพื้นปีกสีน้ำตาลส้ม ปีกทั้งสองคู่มียจุดและเส้นสีดำจางๆ เพศเมียมีสีพื้นปีกออกไปทางน้ำตาลอมเขียวและมีลวดลายคล้ายกัน ปีกล่าง คล้ายปีกบนแต่สีอ่อนกว่า เห็นจุดและลวดลายจางๆ
วงจรชีวิต:	ไข่ 3-7 วัน หนอน 15-27 วัน ดักแด้ 9-19 วัน

ระยะไข่:



ระยะตัวหนอนและพืชอาหาร: กระเบาใกล้



ระยะตัวเต็มวัยและพืชอาหาร: ผกากรอง เข็มเศรษฐี



ภาพผนวกที่ ข13 รายละเอียดของผีเสื้อสีอิฐธรรมดา

ชื่อสามัญภาษาไทยและ	ผีเสื้อหนอนอุรุมธรรมดา (Lemon Emigrant)
ภาษาอังกฤษ:	
ชื่อวิทยาศาสตร์ :	<i>Catopsilia pomona pomona</i> Fabricius
วงศ์ :	Pieridae
ขนาดตัวเต็มวัย :	55-80 มิลลิเมตร
ลักษณะทั่วไปของตัวเต็มวัย	ปีกบน พื้นปีกสีเหลือง ปีกคู่หน้ามีสีดำที่มุมปลายปีกหน้า และมีจุดสีดำกลางปีก 1 จุด ปีกล่าง เพศผู้มีพื้นปีกสีเขียวอ่อน กลางปีกคู่หน้ามีจุดสีน้ำตาล 1 จุด กลางปีกคู่หลังมีวงกลมสีน้ำตาลติดกัน 2 วง
วงจรชีวิต:	ไข่ 4-6 วัน หนอน 14 วัน ดักแด้ 7-30 วัน

ระยะไข่:



ระยะตัวหนอนและพืชอาหาร: ขี้เหล็ก กุณ (ชัยพฤกษ์,ราชพฤกษ์) กัลปพฤกษ์ ชุมเห็ดเทศ



ระยะดักแด้:



ระยะตัวเต็มวัยและพืชอาหาร: เข็มเศรษฐี เทียนหยด บานไม่รู้โรย ดาวเรือง



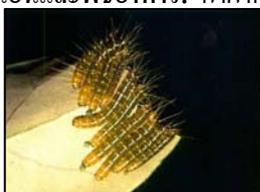
ภาพผนวกที่ ข14 รายละเอียดของผีเสื้อหนอนอุรุมธรรมดา

ชื่อสามัญภาษาไทยและ	ผีเสื้อหนอนกาฝากธรรมดา (Painted Jezebel)
ภาษาอังกฤษ:	
ชื่อวิทยาศาสตร์ :	<i>Delias hyparete</i> L.
วงศ์ :	Pieridae
ขนาดตัวเต็มวัย :	70-80 มิลลิเมตร
ลักษณะทั่วไปของตัวเต็มวัย	ปีกบน เพศผู้มีพื้นปีกสีขาวครีม เส้นปีกสีน้ำตาลเข้ม เพศเมียมีเส้นปีกสีน้ำตาลเข้มหนากว่าเพศผู้ ปีกล่าง ปีกคู่หน้าคล้ายปีกบน ปีกคู่หลังมีสีเหลืองตั้งแต่กลางปีกจนถึงโคนปีก เส้นปีกสีดำ ใกล้เคียงขอบปีกด้านข้างมีแถบสีแดงเรียงกัน ขอบปีกด้านข้างมีสีดำ
วงจรชีวิต:	ไข่ 4-7 วัน หนอน 46 วัน ดักแด้ 14 วัน

ระยะไข่:



ระยะตัวหนอนและพืชอาหาร: กาฝากมะม่วง



กาฝากมะม่วง

ระยะดักแด้:



ระยะตัวเต็มวัยและพืชอาหาร: ผกากรอง เทียนหยด บานไม่รู้โรย ดาวเรือง เข็มเศรษฐี



ผกากรอง

ภาพผนวกที่ 15 รายละเอียดของผีเสื้อหนอนกาฝากธรรมดา

ชื่อสามัญภาษาไทยและ	ผีเสื้อหนอนมะพร้าวธรรมดา (Common Palmfly)
ภาษาอังกฤษ:	
ชื่อวิทยาศาสตร์:	<i>Elymnias hypermnestra tinctoria</i> Moore
วงศ์:	Satyridae
ขนาดตัวเต็มวัย:	60-70 มิลลิเมตร
ลักษณะทั่วไปของตัวเต็มวัย	ปีกบน เพศผู้มีพื้นปีกสีน้ำตาลเข้มเกือบดำ ปลายปีกหน้าของปีกคู่หน้ามีสีเงินวาว ขอบปีกด้านข้างของปีกคู่หลังมีสีน้ำตาลแดงเพศเมียเลียนแบบผีเสื้อหนอนใบรักลายเสือ พื้นปีกมีสีน้ำตาลแดง มีแถบสีขาวพาดขวางบริเวณใกล้มุมปลายปีกหน้าของปีกคู่หน้า ของปีกด้านข้างของปีกทั้งสองคู่มีจุดแต้มสีขาวเรียงกัน ปีกล่าง ทั้งสองเพศคล้ายกัน พื้นปีกสีน้ำตาล มีลายกระทั่วแผ่นปีก มุมปลายปีกหน้าของปีกคู่หน้ามีสีขาวจางๆ เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก
วงจรชีวิต:	ไข่ 4-5 วัน หนอน 8-21 วัน ดักแด้ 7 วัน

ระยะไข่:



ระยะตัวหนอนและพืชอาหาร: มะพร้าว เต่าร้าง ปาล์ม หมาก



ระยะดักแด้:



ระยะตัวเต็มวัยและพืชอาหาร: เข็มอินเดีย เทียนหยด บานไม่รู้โรย



ภาพผนวกที่ ข16 รายละเอียดของผีเสื้อหนอนมะพร้าวธรรมดา

ประวัติการศึกษา และการทำงาน

ชื่อ –นามสกุล	นายกฤษณ์ พิเนตรเสถียร
วัน เดือน ปี ที่เกิด	2 พฤษภาคม 2524
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี
ประวัติการศึกษา	วท. บ. (ชีววิทยา) มหาวิทยาลัยขอนแก่น
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	-
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	-
ผลงานดีเด่นและรางวัลทางวิชาการ	-
ทุนการศึกษาที่ได้รับ	-