

แมลงที่เป็นประโยชน์

Beneficial Insects

อดมพร แผงนคร



สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Naresuan University Publishing House
www.nupress.grad.nu.ac.th

ข้อมูลทางบรรณานุกรมของสำนักหอสมุดแห่งชาติ
National Library of Thailand Cataloging in Publication Data

อุดมพร แ่งนคร.

แมลงที่เป็นประโยชน์ Beneficial Insects.-- พิษณุโลก: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2561.
402 หน้า.

1. แมลง. I. ชื่อเรื่อง.

591.63

ISBN 978-616-426-080-1

ISBN (e-book) 978-616-426-083-2

สพน. 41

ราคา 520 บาท

พิมพ์ครั้งที่ 1 เมษายน พ.ศ. 2561 จำนวนพิมพ์ 500 เล่ม



สงวนลิขสิทธิ์ ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2537 โดยสำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร ห้ามการลอกเลียนไม่ว่าส่วนใดส่วนหนึ่งของหนังสือเล่มนี้
ไม่ว่าในรูปแบบใด ๆ นอกจากจะได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจากสำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร เท่านั้น

ผู้จัดพิมพ์ สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร

มีวางจำหน่ายที่ 1. ศูนย์หนังสือแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อาคารวิทยกิตติ ชั้น 14 ซอยจุฬาลงกรณ์ 64 ถนนพญาไท แขวงวังใหม่
เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330

สาขา ศาลาพระแก้ว กรุงเทพฯ โทร. 0-2218-7000-3
สยามสแควร์ กรุงเทพฯ โทร. 0-2218-9881, 0-2255-4433
มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก โทร. 0-5526-0162-5
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี จังหวัดนครราชสีมา โทร. 044-216131-2
มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี โทร. 0-3839-4855-9
โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า (ร.จ.ป.) จังหวัดนครนายก โทร. 037-393-023, 037-393-036
จัดสรรจามจุรี กรุงเทพฯ โทร. 0-2160-5301
รัตนวิบูลย์ จังหวัดนนทบุรี โทร. 0-2950-5408-9
มหาวิทยาลัยพะเยา โทร. 0-5446-6799, 0-5446-6800
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี โทร. 044-922662-3
สาขาย่อยคณะครุศาสตร์จุฬาฯ โทร. 0-2218-3979

2. ศูนย์หนังสือมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ อาคารวิทยบริการ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 50 ถนนงามวงศ์วาน
แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900 โทร. 0-2579-0113

3. ศูนย์หนังสือมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ อาคารเนกประสงค์ ชั้น 1 มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ถนนพระจันทร์
แขวงพระบรมมหาราชวัง เขตพระนคร กรุงเทพฯ 10200 โทร. 0-2613-3899, 0-2623-6493

สาขา ศูนย์หนังสือมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ โทร. 0-5394-4990-1
ศูนย์หนังสือมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จังหวัดสงขลา โทร. 0-7428-2980, 0-74282981
ศูนย์หนังสือมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา จังหวัดยะลา โทร. 0-7329-9980

4. ศูนย์หนังสือมหาวิทยาลัยขอนแก่น 123 หมู่ 16 ถนนมิตรภาพ ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น 40000
โทร. 0-4320-2842

5. ศูนย์หนังสือมหาวิทยาลัยมหาสารคาม 41/20 ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม 44150
โทร. 0-4375-4319

กองบรรณาธิการ กองบรรณาธิการจัดทำเอกสารสิ่งพิมพ์ทางวิชาการของสำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร

ออกแบบปก สรญา แสงเย็นพันธ์

พิมพ์ที่ รัตนสุวรรณกรพิมพ์ 3 30-31 ถนนพญาไท อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก 65000 โทร. 0-5525-8101



สำนักพิมพ์นี้เป็นสมาชิกสมาคมผู้จัดพิมพ์
และผู้จำหน่ายหนังสือแห่งประเทศไทย
<http://www.thaibooksociety.com>



พิมพ์บน
กระดาษคุณภาพ เพื่อลดงานคุณภาพ
กระดาษของเสียสายเขียว

กรณีต้องการสั่งซื้อหนังสือปริมาณมาก หรือเข้าชั้นเรียนติดต่อได้ที่
ฝ่ายจัดจำหน่ายสำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร

✉ nuph@nu.ac.th สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
☎ 0 5596 8833-8836 [nu_publishing](https://twitter.com/nu_publishing)



คำนำ

หนังสือเล่มนี้ได้จัดทำขึ้น ผู้เขียนได้ปรับปรุงจากเอกสารคำสอนในรายวิชา “แมลงที่เป็นประโยชน์ (Beneficial Insects)” ของผู้เขียนซึ่งใช้ประกอบการสอนรายวิชา “แมลงที่เป็นประโยชน์” ของนิสิตภาควิชาวิทยาศาสตร์การเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร นับตั้งแต่ปี พ.ศ. 2551 เป็นต้นมา จากประสบการณ์ของผู้เขียนได้มีโอกาสสัมภาษณ์เกษตรกรจากการอบรม ในโครงการบริการวิชาการต่าง ๆ พบว่า นอกจากนิสิตผู้เรียนแล้วเกษตรกรส่วนใหญ่ ยังขาดความเข้าใจเกี่ยวกับแมลงศัตรูพืชและแมลงที่เป็นประโยชน์ ผู้เขียนจึงได้เพิ่มเติม เนื้อหาที่มีรายละเอียด เข้าใจง่าย เหมาะทั้งสำหรับนิสิต นักศึกษารวมทั้งบุคคลทั่วไปได้ รู้จักกับแมลงที่เป็นประโยชน์ชนิดต่าง ๆ ว่าแมลงชนิดใดบ้างที่ให้ประโยชน์แก่เราพร้อม ภาพประกอบเพื่อเพิ่มความน่าสนใจและทำความเข้าใจได้ง่ายและชัดเจนยิ่งขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งเนื้อหาของเอกสารเล่มนี้บางตอนบางบทจะมีรายละเอียดเพิ่มมากขึ้น ผู้เขียนหวังเป็นอย่างยิ่งว่าหนังสือเล่มนี้คงจะเป็นประโยชน์แก่นิสิตนักศึกษาและผู้สนใจทั่วไป เพื่อให้เข้าใจเกี่ยวกับแมลงโดยเฉพาะ “แมลงที่เป็นประโยชน์” ได้ดียิ่งขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

ผู้เขียนขอขอบคุณมหาวิทยาลัยนเรศวร สำหรับการสนับสนุนงบประมาณและเวลาให้ผู้เขียนได้ดำเนินการตามความตั้งใจในการจัดทำหนังสือเล่มนี้ ณ ต่างประเทศ เพื่อให้บรรลุผลสำเร็จขอขอบคุณ Associate Prof. Dr. David Merritt จาก School of Biological Science, The University of Queensland, Australia ผู้เป็นทั้งพี่เลี้ยงงานวิจัยและให้การช่วยเหลือสนับสนุนผู้เขียนระหว่างการเขียนและทำวิจัยเรื่อง โกล์เวอร์ม (Glowworm) อยู่ที่มหาวิทยาลัย ควีนแลนด์รวมทั้งอนุเคราะห์อุปกรณ์เครื่องมือระหว่างการทำวิจัยเพื่อเป็นข้อมูลสำหรับหนังสือเล่มนี้ ขอขอบคุณ Jutarat Yun Stone เพื่อนของผู้เขียนผู้ดูแลและให้กำลังใจระหว่างเขียนหนังสือเล่มนี้ที่ประเทศออสเตรเลีย

ขอขอบคุณ รศ.ดร. เลิศลักษณ์ เงินศิริ อาจารย์ประจำภาควิชาพันธุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่ให้ความอนุเคราะห์ช่วยอ่านและตรวจแก้ไขสุดท้ายขอขอบคุณเจ้าของภาพและเว็บไซต์ pixabay.com ซึ่งเป็นเว็บไซต์ภาพฟรีที่อนุญาตให้ใช้รูปภาพฟรีที่ใช้ประกอบในหนังสือเล่มนี้ เพื่อใช้ประโยชน์ต่อสาธารณชน

สำหรับคุณประโยชน์และข้อคิดทั้งหลายที่ได้จากหนังสือเล่มนี้ เขียนขอบอกให้แก่ผู้มีพระคุณอย่างสูงสุดของคือ บิดา มารดา และพี่สาวผู้ล่วงลับของผู้เขียน

อุดมพร แฝงนคร

สารบัญ

บทที่ 1 บทนำ	1
ประโยชน์ที่ได้รับจากแมลง	4
สรุป	8
บทที่ 2 แมลงที่ให้ผลผลิตที่เป็นประโยชน์.....	11
ผึ้ง.....	12
แมลงครึ่ง	38
ไหม	52
ชันโรง	69
สรุป	83
บทที่ 3 แมลงผสมเกสร	89
ผึ้งพันธุ์.....	93
ผึ้งหลวง	94
ผึ้งมีม	95
ผึ้งโพรง	97
ผึ้งมีมเล็กหรือผึ้งม้าน	98
ชันโรง	99
ผึ้งหึ่ง.....	106
ผึ้งกัดใบ	107

ผึ้งคาไล.....	108
แมลงภู.....	109
แมลงวันดอกไม้.....	110
ต่อ แตน.....	111
ผีเสื้อ.....	112
แมลงชนิดอื่น ๆ.....	119
สรุป.....	119

บทที่ 4 แมลงตัวห้ำและแมลงตัวเบียน..... 123

แมลงตัวห้ำ (Predators).....	124
ด้วงเต่าลาย.....	130
มวนพิฆาต.....	135
มวนเพชรฆาต.....	139
มวนเขี้ยวดุดไซ.....	143
มวนดุดไซ.....	144
แมลงหางหนีบ.....	144
แมลงปอ.....	148
มดแดง.....	151
แมลงช้างปีกใส.....	155
ด้วงก้นกระดก ด้วงปีกสั้น หรือด้วงก้นงอน.....	158
ด้วงดิน.....	160
ต๊กแตนตำข้าว ต๊กแตนต่อยมวย.....	161
ยุงยักซ์.....	162

แมลงมุม.....	165
แมลงเบียน (Parasitoids).....	170
แมลงเบียนไข่ (Egg parasitoids).....	174
แตนเบียนไข่ไตรโคแกรมมา.....	174
แตนเบียนไข่หนอนกอ.....	176
แตนเบียนทีลีโนมัส.....	176
แตนเบียนอนาสเตดัส.....	177
แมลงเบียนหนอน (Larval parasitoids).....	178
แตนเบียนแพนทีลิส.....	178
แมลงวันก้นขน.....	178
แตนเบียนหนอนซอนไบสึม.....	179
แตนเบียนหนอนโคทีเซีย.....	179
แมลงเบียนดักแด้ (Pupal parasitoids).....	181
แตนเบียนบราโคมีเรีย.....	181
แตนเบียนแซนโทพิมพลา.....	181
ต่อกาเหว่า.....	182
สรูป.....	185

บทที่ 5 แมลงที่ใช้เป็นอาหารของมนุษย์และสัตว์.....189

ด้กแตนปาทั้งก้า.....	191
แมลงกินูน.....	192
แมลงกุดจี.....	194
แมลงโป่งแป้ง.....	195

ตัวจรวด.....	197
แมลงหัววัว.....	203
แมลงข้าวสาร.....	204
แมลงมัน.....	204
แมลงตบเต่าหรือตัวงding.....	205
แมลงเหนียง.....	207
จิ้งหรีด.....	208
จิ้งโกร่งหรือจิ้งกู่.....	215
แมลงกระซอน.....	219
มดแดง.....	220
แมลงทับ.....	224
รวงผึ้ง.....	226
จักจั่น.....	229
แมลงเฝ้า.....	231
ด้กแต่เหม.....	233
หนอนไผ.....	238
แมลงดانا.....	241
แมลงดาสวน.....	245
มวนแมงป่องน้ำหรือแมลงคันโซ.....	246
ด้วงกว้าง.....	247
ต่อ.....	250
หนอนนก.....	251

ดั่งน้ำมัน	265
สรุป	267

บทที่ 6 แผลงช่วยสร้างเสริมความอุดมสมบูรณ์ของดิน271

ดั่งมูลสัตว์หรือ แผลงกุดจี	275
แผลงกระซอน.....	281
แผลงวันลาย	282
แผลงทางดีด	284
ดั่งซี้ควาย	286
ดั่งดินขอบทองแดง	287
แผลงทางหนีบ	288
ตัวสามง่าม.....	289
แผลงวันหลังลาย	290
ปลวก.....	292
มด	295
สรุป	300

บทที่ 7 แผลงที่เป็นประโยชน์ทางการศึกษา305

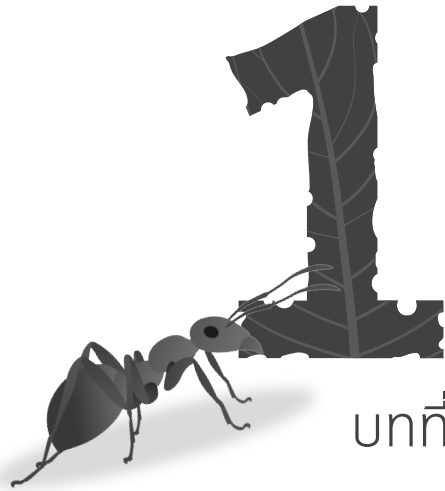
แผลงหวี.....	309
หิ้งห้อย.....	316
ดั่งน้ำมัน ดั่งโสน ดั่งไฟเดือนห้า	322
แผลงวันหัวเขี้ยว	327

แมลงหนอนปลอกน้ำ.....	331
สรุป	337
บทที่ 8 แมลงที่เป็นประโยชน์ต่อการท่องเที่ยว	341
หิ่งห้อย.....	343
โกล์เวอร์ม	356
ผีเสื้อ	365
สรุป	369
บทที่ 9 บทสรุป.....	371
การอนุรักษ์แมลงในประเทศไทย.....	374
สรุป.....	378
ดัชนี.....	380

ตัวอย่าง

บทนำ

Introduction



แมลงจัดเป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังใน (Class Insecta) เป็นกลุ่มที่ใหญ่ที่สุด และมีการแพร่กระจายกว้างขวางที่สุดใน (Phylum Arthropoda) และเป็นกลุ่มที่มีความหลากหลายมากที่สุดในบรรดาสัตว์ทั้งหมด โดยมีมากกว่า 800,000 ชนิด ซึ่งมากกว่าสัตว์ชนิดอื่น ๆ รวมกัน ประมาณไว้ว่ามีแมลงปอ 5,000 ชนิด ตั๊กแตนตำข้าว 2,000 ชนิด ผีเสื้อ 170,000 ชนิด แมลงวัน 120,000 ชนิด ผึ้งและมด 110,000 ชนิด แมลงมีขนาดตัวเล็กเมื่อเจริญเติบโตสมบูรณ์เต็มที่ ร่างกายจะแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนหัว ส่วนอก และส่วนท้อง มีขา 6 ขา มีหนวด 1 คู่ มีปีก 1 หรือ 2 คู่ เช่น แมลงวัน แมลงสาบ แมลงปอ หรืออาจไม่มีปีกเลยก็ได้

ปัจจุบันโลกมีแมลงประมาณมากกว่าหลายล้านชนิด ซึ่งขณะนี้นักกีฏวิทยารู้จักแมลงประมาณ 750,000 ชนิด แต่ที่จริงแล้วแมลงมีมากมายหลายชนิดกว่านี้หลายเท่าแมลงจึงนับว่าเป็นสัตว์ที่มีจำนวนชนิดมากที่สุด มากกว่าพืช สัตว์อื่น ๆ และจุลินทรีย์รวมกันทั้งหมด มนุษย์พึ่งพาอาศัยแมลงในการดำรงชีพมาก แต่แมลงไม่จำเป็นต้องอาศัยมนุษย์ในการดำรงชีวิตเลย หากสมมติว่าโลกนี้ไม่มีมนุษย์ในทันทีทันใด เราจะพบว่าแมลงแม้แต่ชีวิตเดียวก็ไม่กระทบกระเทือน และภายในระยะเวลาเพียง 200-300 ปีโลกจะย้อนกลับสู่สภาพอุดมสมบูรณ์ดังในอดีต เมื่อ 10,000 ปีมาแล้ว แต่หากแมลงหมดสิ้นไปจากโลกระบบนิเวศน์ทั้งหลายก็จะจบสิ้นลง เราจึงได้มีการศึกษาเกี่ยวกับแมลงในด้านต่าง ๆ และพบว่าแมลงที่มนุษย์มักเข้าใจว่าแมลงเป็น



ศัตรูไม่ว่าจะทำลายพืชผลทางการเกษตร หรือเป็นศัตรูรบกวนภายในบ้านแท้ที่จริงมีเพียงส่วนน้อยเท่านั้นส่วนใหญ่นั้นแล้วแมลงเป็นประโยชน์มากกว่า

แมลงถือกำเนิดขึ้นบนโลกเมื่อ 500 ล้านปีก่อน เนื่องด้วยจำนวนชนิดมากถึงสามในสี่ของสัตว์มีชีวิตบนโลก มีวิวัฒนาการและพัฒนาการมาอย่างยาวนาน จึงมีผู้กล่าวกันว่าแมลงจะเป็นแหล่งอาหารโปรตีนของมนุษย์เมื่อประชากรมนุษย์บนโลกมนุษย์เพิ่มมากขึ้นในอนาคตและหากเกิดสงครามล้างโลกขึ้นแล้วในอนาคตสัตว์ที่อาจจะมียังชีวิตรอดเหลืออยู่ได้ชนิดหนึ่งก็คือแมลงนั่นเอง ด้วยวิวัฒนาการอันยาวนานและความหลากหลายอันมหาศาลของชนิดแมลง ในปัจจุบันนักวิทยาศาสตร์ยังคงทำการศึกษาค้นคว้าวิจัยแมลงในธรรมชาติและห้องทดลองอย่างไม่หยุดยั้ง แมลงบางชนิดมีความสามารถที่น่าพิศวงสามารถผลิตสารเคมีบางชนิดที่มีคุณสมบัติที่อาจนำมาพัฒนาใช้เป็นยารักษาโรคได้ เช่น การนำสารเคมีจากพิษเหล็กในของผึ้งมารักษาโรคอัมพฤกษ์และอัมพาต ตลอดจนอาจนำไปสู่การพัฒนาสิ่งประดิษฐ์อุปกรณ์เครื่องมือที่จะอำนวยความสะดวกต่าง ๆ แก่มนุษย์ในอนาคต

ในการกำเนิดและวิวัฒนาการของแมลงนั้นมีหลายทฤษฎีที่นักวิทยาศาสตร์ได้พยายามหาหลักฐานมาอ้างอิง แต่เนื่องจากแมลงเป็นสัตว์ที่มีขนาดเล็ก และเกิดขึ้นมากในช่วงเวลาที่เปลือกโลก ไม่สามารถเก็บซากดึกดำบรรพ์ได้ดี ทำให้หลักฐานทางวิวัฒนาการของแมลงนั้นมีน้อยมาก ทฤษฎีแมลงมีวิวัฒนาการร่วมกับสิ่งมีชีวิตอื่น และนอกจากนี้ยังมีแนวความคิดที่เชื่อว่าบรรพบุรุษของแมลงเป็นพวกแอนเนลิด (Annelid) ที่มีรูปร่างคล้ายหนอนและมีวิวัฒนาการจนกลายเป็นแมลง

แมลงหลายชนิดมีอวัยวะรับรู้สัมผัสที่ดีมากบางครั้งอาจมีประสิทธิภาพมากกว่าประสาทสัมผัสของมนุษย์ตัวอย่างเช่น ผึ้งสามารถเห็นแสงสีในสเปกตรัมของรังสีอัลตราไวโอเล็ต และผีเสื้อกลางคืนตัวผู้มีระบบประสาทรับกลิ่นที่สามารถรับกลิ่น

แมลงที่ให้ผลผลิต ที่เป็นประโยชน์

Insect as beneficial products



แมลงที่ให้ผลผลิตที่เป็นประโยชน์นั้นมีเพียงไม่กี่ชนิด แต่ผลผลิตที่แมลงให้นั้นมีคุณค่ามหาศาล จนทำให้มนุษย์หันมาเลี้ยงแมลงเพื่อเอาผลผลิตจากแมลงมาจำหน่ายเป็นสินค้า อาทิ ผึ้ง มนุษย์รู้จักผึ้งและน้ำผึ้งมานานกว่า 7,000 ปีแล้ว ตามประวัติศาสตร์จากภาพวาดบนผนังถ้ำที่ Altomira ในประเทศสเปนแสดงให้เห็นคนกำลังปีนต้นไม้เพื่อเอาไม้ตึ้งผึ้งและเก็บน้ำผึ้งใส่หม้อ ในประเทศอียิปต์กษัตริย์ Menes ทรงโปรดให้ผึ้งเป็นสัตว์สัญลักษณ์แห่งอาณาจักรของพระองค์ เพราะผึ้งช่วยผสมเกสรดอกไม้ ทำให้ผู้คนมีผลไม้บริโภคอย่างอุดมสมบูรณ์ คนอียิปต์รู้ว่านอกจากน้ำผึ้งจะมีคุณค่าทางอาหารแล้ว ยังสามารถรักษาโรคบางชนิด และเป็นเครื่องสำอางได้ด้วย กษัตริย์โรมันในสมัยโบราณทรงโปรดปรานการดองศีรษะของศัตรูในน้ำผึ้ง เพราะน้ำผึ้งสามารถป้องกันของสดไม่ให้เน่าเปื่อยได้เป็นเวลานาน ประวัติศาสตร์ยังได้บันทึกอีกว่าชาวอียิปต์เป็นชนชาติแรกที่รู้จักนำผึ้งมาเลี้ยง และจีนเป็นเอเชียชาติแรกที่รู้จักเลี้ยงผึ้ง ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสมัยใหม่ทำให้การเลี้ยงแมลงซึ่งเดิมทำกันในยามว่างเป็นอาชีพเสริมในครัวเรือน กลายเป็นอาชีพหลักที่ทำรายได้ให้เกษตรกรผู้เลี้ยงเป็นจำนวนมาก จนกระทั่งในปัจจุบัน ได้พัฒนาจนเป็นอุตสาหกรรมที่มีการส่งผลิตผลเหล่านี้ไปขายยังต่างประเทศเป็นสินค้าออกที่สำคัญ ผลผลิตอันมีคุณค่ามหาศาล จากแมลงนำมาทำประโยชน์ในทางการค้า ได้แก่ น้ำผึ้ง ไขผึ้ง นมผึ้ง (Royal jelly) เกสรผึ้ง (Pollen grain) ที่ได้จากผึ้ง นอกจากนี้ยังมี



บทที่ 2 แมลงที่ให้ผลผลิตที่เป็นประโยชน์

ผลผลิตจากผีเสื้อหนอนไหม ผีเสื้อยักซ์ ได้แก่ ผ้าไหม เส้นไหม ผลผลิตชันได้มาจากชันโรงผลผลิตครั่งและสีย้อม โคชินเนลตาย (Cochineal dye) ได้มาจากเพลี้ยหอย (Cochineal insect) ซึ่งเป็นเพลี้ยหอยชนิดหนึ่ง เป็นต้น แมลงที่ให้ผลผลิตที่เป็นประโยชน์จนเกษตรกรนิยมนำมาเลี้ยงมีดังนี้คือ

ผึ้ง (Honey bees) *Apis sp.*

วงศ์ (Family): Apidae

อันดับ (Order): Hymenoptera

ลักษณะทั่วไปของผึ้ง

ส่วนหัว ประกอบด้วยอวัยวะรับรู้ความรู้สึกต่าง ๆ ที่สำคัญ คือ ตารวมมีอยู่ 2 ตา เป็นดวงตาเล็ก ๆ รูปหกเหลี่ยมหลายพันตารวมกันเชื่อมติดต่อกันเป็นแผง ผึ้งจึงมองเห็นสิ่งต่าง ๆ ได้รอบทิศทาง ตาเดี่ยวอยู่ด้านบนระหว่างตารวมสองข้าง ลักษณะเป็นจุดเล็ก ๆ รูปสามเหลี่ยมตาเดี่ยวเป็นส่วนที่รับรู้เรื่องความเข้มของแสง ผึ้งจึงแยกสีต่าง ๆ ได้พบว่าผึ้งสามารถเห็นได้ 4 สีคือ สีอัลตราไวโอเล็ต สีฟ้า สีฟ้าปนเขียว และสีเหลือง ถ้าช่วงแสงที่มากกว่า 700 มิลลิไมครอน ผึ้งก็จะมองเห็นเป็นสีดำ หนวดมีข้อต่อและปล้องขนาดเท่ากัน จำนวน 10 ปล้อง ทำหน้าที่รับรู้ความรู้สึกได้ไวมาก

ส่วนอก ประกอบด้วยปล้อง 4 ปล้อง ด้านล่างของปล้องแรกมีขาคู่หน้าอก ปล้องกลางมีขาคู่กลาง และด้านบนมีปีกคู่หน้าขนาดใหญ่ 1 คู่ ด้านล่างของอกปล้องที่สามมีขาคู่ที่สาม เป็นขาคู่หลังของผึ้งงานจะมีตะกร้าเก็บละอองเกสรดอกไม้ ด้านบนมีปีกคู่หลังอยู่ 1 คู่ ขนาดเล็กกว่าปีกคู่หน้า

แมลงผสมเกสร

Insect as pollinators



บทที่

แมลงเป็นสิ่งมีชีวิตที่ช่วยในการผสมเกสรดอกไม้มากที่สุด แมลงที่จัดอยู่ในประเภท อาคัยเกสรเป็นอาหารที่ให้โปรตีนและอากัยน้ำหวานเป็นอาหารที่ให้พลังงาน เกสรดอกไม้จะติดตามตัวแมลงจากดอกหนึ่งไปอีกดอกหนึ่งในขณะที่แมลงลงกินเกสรและน้ำหวานจากดอกไม้ แมลงช่วยผสมเกสรเป็นแมลงที่มีวิวัฒนาการควบคู่มาพร้อมกับพืช เพื่อให้สามารถพึ่งพาอาศัยกันและกันได้เป็นอย่างดี กล่าวคือแมลงอาคัยเกสรและน้ำหวานจากดอกไม้เป็นอาหาร หรือเป็นแหล่งโปรตีนให้แก่ตัวเองและตัวอ่อน ส่วนพืชอาคัยแมลงเป็นตัวนำเกสรตัวผู้ไปสู่เกสรตัวเมีย ทำให้พืชประสบความสำเร็จในการแพร่ขยายพันธุ์พืชผลชนิดต่าง ๆ จะติดผลหรือมีเมล็ดไว้ใช้ขยายพันธุ์ต่อไปได้ จะต้องมีการผสมเกสร ต้นไม้บางชนิดเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียอยู่ในดอกเดียวกันก็จะผสมกันเองได้ แต่ต้นไม้อีกหลายชนิดเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียอยู่คนละดอกหรือคนละต้นจำเป็นต้องอาศัยสิ่งอื่นช่วยในการผสมเกสร ลมเป็นพาหะสำคัญช่วยพัดเกสรตัวผู้ไปตกบนยอดเกสรตัวเมีย อย่างไรก็ตามมากกว่า 60% ของต้นไม้ทั้งหมดอาศัยสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นในการผสมเกสร เช่น หอย ทาก แมงมุม ไร นก ค้างคาวและแมลง เป็นต้น



บทที่ 3 แมลงผสมเกสร

วิวัฒนาการของพืชเพื่อดึงดูดให้แมลงเข้าหาไม้ได้หลายอย่าง เช่น การมีดอกสีสดใสสวยงามหรือมีกลิ่นหอมเพื่อดึงดูดแมลงให้บินเข้าหา หรือละอองเกสรตัวผู้ประกอบด้วยสารเหนียวเพื่อสามารถเกาะติดไปกับตัวแมลงได้ดี ส่วนแมลงมีวิวัฒนาการในส่วนของลำตัวหรือรูปร่างตามลำตัว เพื่อให้เป็นที่เกาะของเกสรเป็นต้น การผสมเกสรเกิดขึ้นได้เมื่อละอองเกสรที่ติดตามตัวแมลงหล่นลงบนดอกไม้ที่แมลงบินไปเกาะ ซึ่งอาจเป็นดอกไม้บนต้นเดียวกันหรือต่างต้นก็ได้เช่น ผึ้ง แมลงภู่ และจากการที่พืชได้มีการปรับตัวต่อรายละเอียดต่าง ๆ ของดอกไม้ที่แตกต่างกันไป แมลงช่วยผสมเกสรเองก็มีการปรับตัวเพื่อให้เหมาะสมกับรูปแบบต่าง ๆ ของดอกไม้ เช่น ดอกไม้ที่มีลักษณะทรงระฆัง แมลงจะต้องปรับตัวเองให้มีปากที่มีลิ้นยาวเพื่อจะได้ยื่นไปดูดกินน้ำหวานได้สะดวก เช่น ผีเสื้อจะมีปากที่ปรับสภาพมีลักษณะยาวเป็นวงม้วนเป็นวงยืดหดได้ที่เรียกว่า “โพรบอสซิส” (Proboscis)

พืชบางชนิดอาศัยแมลงชนิดเดียวในการผสมเกสร แต่พืชส่วนมากอาศัยแมลงหลายชนิดไม่เฉพาะเจาะจง ผึ้งจัดว่าเป็นแมลงช่วยผสมเกสรที่สำคัญที่สุด เพราะในแต่ละเที่ยวบินที่ออกหาเกสรหรือน้ำหวาน ผึ้งจะไปที่ดอกไม้ของพืชชนิดใดชนิดหนึ่งเท่านั้น ทำให้ไม่เกิดการปะปนหรือสูญเปล่าของละอองเกสรผลผลิตทางการเกษตรที่เพิ่มขึ้นเนื่องจากมีผึ้งช่วยผสมเกสรนั้น เมื่อประเมินแล้วมีมูลค่าสูงกว่าน้ำผึ้งและผลิตภัณฑ์อื่น ๆ จากรังผึ้ง ดังนั้นในปัจจุบันถือว่าผลิตผลหลักจากอุตสาหกรรมเลี้ยงผึ้งคือ การที่ผึ้งช่วยเพิ่มอัตราการติดผลให้แก่พืช ดังจะเห็นว่ามีบริการเช่าผึ้งเป็นรังๆ ไปวางไว้เป็นแห่งๆ ในสวนผลไม้ในช่วงเวลาที่ดอกไม้เริ่มบานแมลงที่ช่วยผสมเกสรดอกไม้มีทั้งหมดในโลกประมาณ 30,000 ชนิด ผึ้งเป็นแมลงที่ช่วยขยายพันธุ์ไม้และดอกไม้โดยการนำเกสรตัวผู้ไปผสมกับเกสรตัวเมียและน้ำผึ้งคือน้ำหวานที่ผึ้งเก็บจากเกสรดอกไม้ นอกจากผึ้งที่ให้น้ำผึ้งแล้วยังมีแมลงชนิดอื่น ๆ อีกที่ช่วยในการผสมเกสร ได้แก่

แมลงตัวห้ำและ แมลงตัวเบียน

Insects as Predators and Parasitoids



แมลงศัตรูธรรมชาติ (Natural enemies) หมายถึง แมลงที่เป็นประโยชน์ และมีบทบาทในการควบคุมแมลงศัตรูพืช (Insect pest) โดยชีววิธีและเป็นปัจจัยทางชีวภาพ (Biotic factor) ที่ช่วยควบคุมปริมาณของแมลงศัตรูพืชให้อยู่ในสภาพสมดุลตามธรรมชาติ (Natural balance) ซึ่งแมลงศัตรูธรรมชาติในทีนี้ หมายถึง แมลงตัวห้ำ (Predator) และแมลงตัวเบียน (Parasite) แม้ว่าแมลงจะมีการสืบพันธุ์ที่มีประสิทธิภาพสูงมาก สามารถแพร่พันธุ์เพิ่มปริมาณได้อย่างรวดเร็ว แต่แมลงก็มีศัตรูธรรมชาติมากมายที่คอยควบคุมประชากรของแมลงให้อยู่ในสมดุล ศัตรูธรรมชาติของแมลง ได้แก่ ภัยพิบัติทางธรรมชาติ เช่น สภาพแวดล้อมต่าง ๆ ที่เปลี่ยนแปลงไป เป็นอันตรายต่อแมลงสิ่งมีชีวิตชนิดอื่น ๆ ที่เป็นศัตรูของแมลง ที่สำคัญก็คือแมลงด้วยกันเอง แมลงหลายชนิดที่กินหรืออยู่ภายในหรือภายนอกตัวของแมลงชนิดอื่น แมลงเหล่านี้เรียกว่าตัวห้ำและตัวเบียน ซึ่งปกติแล้วจะมีอยู่จำนวนมากพอที่จะควบคุมจำนวนประชากรของแมลงชนิดหนึ่งๆ ให้อยู่ในสมดุลคือ ไม่ทำให้เกิดความสูญเสียทางเศรษฐกิจ แต่ปัจจุบันมนุษย์ได้ทำลายแมลงที่เป็นประโยชน์ไปเสียมากทั้งที่ฆ่ามันโดยตรงและที่ไปรบกวนเปลี่ยนแปลงสภาพความเป็นอยู่ ซึ่งกระทบกระเทือนต่อวงจรชีวิตของมัน จนทำให้แมลงตัวห้ำและตัวเบียนน้อยลงเรื่อย ๆ จนไม่เพียงพอจะกำจัดแมลงศัตรูพืช



บทที่ 4 แมลงตัวห้ำและแมลงตัวเบียน

ตั้งนั้นปัจจุบันนี้ได้มีการช่วยเพิ่มปริมาณแมลงตัวห้ำและตัวเบียน เช่น การผลิตแมลงเหล่านี้แล้วนำไปปล่อยในธรรมชาติเรียกว่าวิธีการนี้ว่า การป้องกันกำจัดแมลงแบบชีววิธี ซึ่งเป็นวิธีการที่ดีที่สุด เพราะไม่เป็นอันตรายต่อผู้ใช้และสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ตัวห้ำ 1 ตัวในตลอดช่วงชีวิตสามารถกินศัตรูพืชได้เป็นจำนวนมาก จึงมีบทบาทสำคัญในการควบคุมปริมาณศัตรูอย่างยิ่ง ส่วนตัวเบียนแตกต่างจากตัวห้ำตรงที่สามารถเข้าทำลายศัตรูพืชได้ทุกระยะ เช่น ตัวเบียนไข่ ตัวเบียนหนอน ตัวเบียนดักแด้ ตัวเบียนตัวเต็มวัย ตัวเบียนต้องดำรงชีวิตจนครบวงจรชีวิตในเหยื่อ จึงเสาะหาศัตรูพืชเพื่อเป็นแหล่งอาหารและขยายพันธุ์ แม้ตัวเบียนมีความจำเพาะเจาะจงต่อศัตรูพืชแต่ก็เป็นแมลงที่มีมากทั้งชนิดและปริมาณจึงมีบทบาทในการลดปริมาณศัตรูพืชลงอย่างมากเช่นกัน ได้มีการนำแมลงตัวห้ำมาใช้กำจัดแมลงศัตรูทางการเกษตรจนประสบผลสำเร็จมาแล้วหลายตัวอย่าง ในต่างประเทศได้ใช้ด้วงเต่าลาย ทำลายเพลี้ยแป้งในสวนส้ม ใช้แมลงช้างปีกใสในสวนเพื่อช่วยกำจัดเพลี้ยอ่อนและมด จนกระทั่งมีการเพาะเลี้ยงแมลงเหล่านี้จำนวนมากเพื่อใช้ประโยชน์ในทางการค้า เกษตรกรสามารถหาซื้อแล้วนำมาปล่อยในสวนของตนเพื่อช่วยกำจัดเพลี้ยอ่อนได้ แมลงช้างปีกใสรวมทั้งแมลงหางหนีบก้เช่นกัน ได้มีการผลิตออกมาขายในลักษณะเป็นไข่และตัวเต็มวัยที่สามารถนำไปวางในสวนเพื่อช่วยกำจัดเพลี้ยอ่อนและหนอน เป็นต้น

แมลงตัวห้ำ (Predators)

แมลงตัวห้ำ หมายถึง แมลงที่กินแมลงชนิดอื่น ๆ เป็นอาหาร และการกินนั้นจะกินเหยื่อ (Prey) หลายตัว จนกว่าจะเจริญเติบโตครบวงจรชีวิต โดยจะกินเหยื่อไปเรื่อย ๆ และมักจะไม่จำกัดวัยของเหยื่อสามารถทำลายเหยื่อได้ทุกระยะการเจริญเติบโต แมลงตัวห้ำจะพบในแมลงเกือบทุกอันดับ (Order) แมลงที่มีพฤติกรรมเป็นตัวห้ำมีประมาณ 87 วงศ์ (Family) ใน 5 อันดับ (Order) ส่วนแมลงที่มี

แมลงที่ใช้เป็นอาหาร ของมนุษย์และสัตว์

Edible insects



มนุษย์กินแมลงเป็นอาหารมาตั้งแต่สมัยก่อนประวัติศาสตร์ แม้ว่าปัจจุบันจะมีอาหารอย่างอื่นอีกมากมายหลายชนิดที่ปรุงแต่งขึ้นมา แต่ก็ยังมีชนเผ่าพื้นเมืองในแถบต่าง ๆ เกือบทั่วโลกที่กินแมลงเป็นอาหาร การนำแมลงมาประกอบอาหารเกิดขึ้นมานานแล้วทั้งในประเทศไทยและในต่างประเทศ ตัวแมลงนั้นมีปริมาณไขมันและโปรตีนสูงมาก ในบางแห่งใช้แมลงเป็นโปรตีนเสริมในอาหารให้กับเด็กที่เป็นโรคขาดธาตุโปรตีน ชนพื้นเมืองในแอฟริกา กินมด ปลวก หนอนด้วง หนอนผีเสื้อและตั๊กแตน เป็นอาหารหลักที่ให้โปรตีน ในบางประเทศมีการนำแมลงมาทำเป็นอาหารกระป๋องและส่งไปจำหน่ายที่ประเทศสหรัฐอเมริกา ส่วนในญี่ปุ่นก็มีการส่งออกดักแด้หนอนไหมที่ใช้กินเป็นอาหาร สำหรับในประเทศไทยชาวบ้านในแถบชนบทนิยมนำแมลงมากินเป็นอาหาร โดยเฉพาะอย่างยิ่งในชนบทภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคเหนือ การที่ทราบว่าแมลงชนิดใดกินได้หรือไม่นั้น เป็นความรู้สืบทอดต่อกันมาแมลงที่กินได้บางชนิดพบมีอยู่เฉพาะที่ จึงรู้จักกินกันเฉพาะท้องถิ่นนั้น ๆ แต่บางชนิดมีอยู่ทั่วไปในประเทศจึงรู้จักกินกันอย่างกว้างขวางในหมู่คนไทย และบางครั้งสามารถหาซื้อได้ตามท้องตลาด แมลงกินได้ที่พบในประเทศไทยเท่าที่สำรวจได้มีมากกว่า 50 ชนิด



บทที่ 5 แมลงที่ใช้เป็นอาหารของมนุษย์และสัตว์

แมลงสามารถใช้เป็นแหล่งโปรตีนทดแทนโปรตีนจากแหล่งอื่นได้ โดยการศึกษาของ Xiaoming และคณะ เมื่อปี พ.ศ. 2553 ในรายงานของ FAO ได้วิเคราะห์หาปริมาณโปรตีนของแมลงในอันดับ (Order) ต่าง ๆ โดยคิดเป็น เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักแห้งดังนี้คือ อันดับโคลิออปเตรา (Coleoptera) ในระยะตัวเต็มวัยและตัวอ่อน มีปริมาณโปรตีนอยู่ระหว่าง 23 - 66% อันดับเลพิโดออปเตรา (Lepidoptera) ในระยะดักแด้และตัวอ่อน มีปริมาณโปรตีนอยู่ระหว่าง 14 - 68% อันดับเฮมิปเตรา (Hemiptera) ในระยะตัวเต็มวัยและตัวอ่อน มีปริมาณโปรตีนอยู่ระหว่าง 42 - 74% อันดับโฮมอเตรา (Homoptera) ในระยะตัวเต็มวัย ระยะตัวอ่อน และระยะไข่ มีปริมาณโปรตีนอยู่ระหว่าง 45 - 57% อันดับไฮมีนออปเตรา (Hymenoptera) ทุกระยะการเจริญเติบโต ให้ปริมาณโปรตีนระหว่าง 13 - 77% อันดับโอดอนาตา (Odonata) ในตัวเต็มวัยและตัวอ่อน มีโปรตีน 46 - 65% และอันดับออร์โทออปเตรา (Orthoptera) ในระยะตัวเต็มวัยและตัวอ่อน มีโปรตีนระหว่าง 23 - 65%

ในประเทศไทย แมลงหลายชนิดถูกกินเป็นอาหารซึ่งมีขายกันเป็นปกติ ในตลาดทั้งสิ้น และทำสำเร็จรูป เช่น ตักแตนทั้งสิ้น และทอดกรอบ นอกจากนี้ยังมีการทำน้ำปลาที่ทำมาจากตักแตนอีกด้วย ดั่งปีกแข็งที่เรียกว่าตัวกูดจี้ก็เป็นอาหารที่มีการรับประทานกันในเกือบทุกแห่งในประเทศ น้ำพริกแมลงดاناเป็นที่รู้จักกันดีของคนไทยทั่วไป ตักแตนหนอแหมก็เป็นที่นิยมของคนภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ตัวหนอน และ ตักแตนของด้วงหนวดยาวที่ได้ปรุงรสเป็นอาหาร ทั้งนี้ในการนำแมลงมาประกอบเป็นอาหารนั้น ถ้าเป็นแมลงตัวโตควรเด็ดเอาส่วนแข็งออกก่อน เช่น หัวขา และปีก สิ่งที่สำคัญคือต้องไม่จับแมลงในแหล่งที่มีการปนสารฆ่าแมลงมากินเป็นอันตราย นอกจากนี้ต้องระวังไม่จับแมลงที่ไม่ควรบริโภคมาเป็นอาหาร ตัวอย่างเช่น ด้วงน้ำมัน เพราะเป็นอันตรายถึงชีวิตได้

แมลงช่วยสร้างเสริม ความอุดมสมบูรณ์ ของดิน

Insect as decomposers



บทที่

แมลงที่ช่วยสร้างความอุดมสมบูรณ์ของดิน มีการพัฒนาเกี่ยวกับการจัดการความอุดมสมบูรณ์ของดินอย่างมีประสิทธิภาพ การปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดินโดยวิธีการต่าง ๆ เช่น การทำดินให้มีความอุดมสมบูรณ์ การลดความเป็นกรดเป็นด่าง การทำให้ดินร่วนซุย และการกำจัดแมลงที่เป็นแมลงศัตรูทางดินที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร แมลงที่กินซากพืชซากสัตว์เป็นอาหารมีบทบาทสำคัญในการย่อยสลายซากเหล่านั้น และปลดปล่อยแร่ธาตุอาหารออกมาอยู่ในสภาพที่พืชนำไปใช้ประโยชน์เพื่อการเจริญเติบโตได้ แมลงหลายชนิดจะทำลายต้นไม้ที่ตายแล้วหรือที่โคนล้มเปิดโอกาสให้เชื้อจุลินทรีย์เข้าย่อยสลายไม้ได้เร็วขึ้น และแปรสภาพเป็นแร่ธาตุอาหารที่สำคัญของพืชปกคลุมผิวหน้าดินเป็นการเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน แมลงที่เก็บเศษใบไม้หรือเศษผงต่าง ๆ มาสร้างรังใต้ดิน โดยการเจาะทำรังหรือไชซอนลงไป ในดินก็มีส่วนช่วยทำให้โครงสร้างของดินดีขึ้น ทำให้ดินโปร่งมีการระบายอากาศดีและเพิ่มแร่ธาตุอาหารในดิน แม้ว่าจะเป็นที่ทราบดีว่า ไส้เดือน มีหน้าที่สำคัญในการปรับสภาพของดิน แต่แมลงที่อาศัยในดิน ก็มีส่วนช่วยมิใช่น้อยเช่นกัน แมลงทำหน้าที่ย่อยสลายเศษซากพืช ซากสัตว์ และของเสียในสิ่งแวดล้อม โดยแมลงจะนำเศษซากเหล่านั้นมาใช้สำหรับเป็นอาหาร เป็นที่วางไข่เป็นแหล่งอาหารของตัวอ่อนด้วย ซึ่งเศษซากเหล่านี้เป็นแหล่งวัตถุดิบที่สำคัญของอินทรีย์วัตถุในดินสำหรับเป็น



บทที่ 6 แมลงช่วยสร้างเสริมความอุดมสมบูรณ์ของดิน

แหล่งอาหารของแมลง ซึ่งแมลงเหล่านี้ถูกเรียกว่า “ซาโปรเฟทส์” (Saprophages) นักกีฏวิทยาได้แบ่งกลุ่มแมลงเหล่านี้ตามประเภทของอาหารของแมลง ดังนี้

แมลงกินซากพืช หรือไม้แห้งเป็นอาหาร

แมลงกลุ่มนี้อาศัยและกัดกินอยู่ในเศษซากพืชและเนื้อไม้แห้ง มีทั้งชนิดที่อยู่บนดิน และชนิดที่เจาะและอาศัยกัดกินอยู่ในเนื้อไม้ แมลงที่กินซากพืชเป็นอาหาร เช่น ปลวก มด และตัวหนอนของด้วง เป็นต้น นอกจากการย่อยเกิดจากแมลงแล้วยังมีผู้ย่อยสลายชนิดอื่นเข้ามาช่วยทำกิจกรรมย่อยสลายให้เกิดเป็นฮิวมัส (Humus) ซึ่งพบปกคลุมตามผิวดิน เช่น จุลินทรีย์ และเชื้อรา เป็นต้น ส่วนในกองใบไม้ที่ทับถมกันอยู่เป็นชั้น ๆ ถือว่าเป็นอีกพื้นที่หนึ่งที่มีสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่อาจพบได้ทั้งสัตว์ขนาดเล็ก เช่น หนู สัตว์เลื้อยคลาน เช่น งู จิ้งเหลน กิ้งก่า แมง เช่น แมงมุม สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังอื่น ๆ เช่น กิ้งกือ ตะขาบ กระจงพระอินทร์ และที่สำคัญที่พบเห็นอยู่เป็นประจำคือแมลง ซึ่งสิ่งมีชีวิตเหล่านี้แต่ละชนิดก็จะมีบทบาทที่แตกต่างกันไปตามห่วงโซ่ของอาหาร และสายใยชีวิตในระบบนิเวศ เช่น ปลวกที่ถือเป็นผู้ช่วยย่อยสลายที่สำคัญ แต่ปลวกก็เป็นอาหารของแมลง หรือสัตว์ได้อีกด้วย

แมลงที่พบอยู่ใต้เศษซากใบไม้มีอยู่ทุกหนทุกแห่ง การเข้ามาใช้ประโยชน์ของแมลงมีหลายรูปแบบ บางชนิดมีชีวิตอยู่ใต้เศษซากใบไม้ตลอดทั้งวงจรชีวิต บางชนิดมีบางช่วงที่ต้องเข้ามาอาศัยอยู่ใต้เศษซากใบไม้ กิจกรรมของแมลงที่พบมีตั้งแต่ใช้เป็นแหล่งหาอาหารซึ่งเป็นอาหารของแมลงเองเป็นที่ผสมพันธุ์ และที่วางไข่เป็นที่หลบซ่อนตัวเหล่านี้เป็นต้น แมลงที่หากินอยู่ใต้เศษซากใบไม้ที่เป็นพวกกินเนื้อหรือตัวห้ำ ได้แก่ มด ด้วงดิน ตัวอ่อนด้วงเสื่อ ด้วงก้นกระดก ตัวอ่อนหึ่งห้อย ด้วงมด แมลงที่กินซากใบไม้ ได้แก่ ปลวก มอดแป้งบางชนิด ตัวอ่อนของกลุ่มด้วงแรด ด้วงกว้าง ด้วงเขี้ยวกาง ด้วงเขี้ยวสั้น แมลงสองง่าม (Diplura) ตัวสามง่าม (Thysanura)

แมลงที่เป็นประโยชน์ ทางการศึกษา

Insect as educational benefit



บทที่

แมลงหลายชนิดถูกนำมาใช้ประโยชน์ทางการศึกษา สังเกตได้ว่าในการนำสัตว์ชั้นยานอวกาศหรือจรวดไปทดลองในอวกาศ มักจะต้องมีแมลงชนิดใดชนิดหนึ่งหรือหลายชนิดถูกนำไปทดลองด้วยเสมอ พื้นฐานความรู้ทางชีววิทยาและขบวนการทางสรีระวิทยาในสิ่งมีชีวิตนั้นมักจะคล้ายคลึงกัน เนื่องจากแมลงเป็นสัตว์ที่มีช่วงชีวิตสั้น และมนุษย์สามารถเลี้ยงแมลงได้หลายชนิดในห้องปฏิบัติการ แมลงจึงถูกนำมาใช้เป็นสัตว์ทดลอง เพื่อใช้ในการศึกษาหาความรู้ทางด้านต่าง ๆ และผลที่ได้จากการศึกษานี้ก็ใช้เป็นพื้นฐานความรู้สำหรับการศึกษาสิ่งมีชีวิตชนิดอื่น การค้นพบวิทยาการใหม่ ๆ นั้นหลายอย่างได้มาจากการศึกษาจากแมลงเป็นพื้นฐาน การศึกษาสรีระวิทยาของแมลงได้ช่วยเพิ่มความรู้และทำให้มนุษย์เข้าใจในระบบสรีระวิทยาของสิ่งมีชีวิตชั้นอีกมาก เช่น เรื่องระบบฮอร์โมน ระบบกล้ามเนื้อและประสาท และเรื่องแร่ธาตุอาหาร แมลงสาบ หนอนไหม แมลงวันและแมลงอื่น ๆ อีกหลายชนิดถูกนำมาใช้เพื่อการศึกษาทางด้านนี้ เช่นเดียวกัน

เนื่องจากแมลงเป็นสัตว์ที่นักวิทยาศาสตร์ได้วิเคราะห์ไว้แล้วว่า มีความหลากหลายและมีมากชนิดที่สุดในโลก ประกอบกับแมลงมีความสัมพันธ์โดยใกล้ชิดทั้งทางตรงและทางอ้อมกับมนุษย์ การศึกษาเกี่ยวกับแมลงจึงเป็นสิ่งสำคัญ และนักวิทยาศาสตร์ก็ได้แยกการศึกษาแมลงออกมาจากสัตว์อื่น ๆ เป็นสาขาใหญ่



บทที่ 7 แมลงที่เป็นประโยชน์ทางการศึกษา

ทางวิชาการ และวิชาชีพอีกสาขาหนึ่ง เรียกว่า สาขากีฏวิทยา (Entomology) ซึ่งมีทั้งที่เป็นวิทยาศาสตร์บริสุทธิ์ และวิทยาศาสตร์ประยุกต์ ทางด้านวิทยาศาสตร์บริสุทธิ์ จะเรียนรู้รายละเอียดต่าง ๆ เกี่ยวกับแมลง เช่น กายวิภาคของแมลง (Insect Anatomy) สัณฐานวิทยาของแมลง (Insect Morphology) อนุกรมวิธานของแมลง (Insect Taxonomy) สรีรวิทยาของแมลง (Insect Physiology) ตัวอ่อนของแมลง (Immature Insect) นิเวศวิทยาของแมลง (Insect Ecology) ส่วนด้านวิทยาศาสตร์ประยุกต์นั้น ได้แก่ แมลงศัตรูสำคัญทางเศรษฐกิจ (Economic Entomology) สารพิษของแมลง (Insect Toxicology) แมลงนำโรคมานำสู่พืช (Insect Transmission or Plant Diseases) แมลงในน้ำ (Aquatic Insects) กีฏวิทยาทางการแพทย์ (Medical Entomology) และนิติกีฏวิทยา (Forensic Entomology) คือ สาขาที่เกี่ยวข้องกับการนำความรู้ทางชีววิทยาของสัตว์ขาปล้องและแมลงนำมาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ ในการพิสูจน์หลักฐานทางนิติวิทยาศาสตร์หลายด้าน เป็นต้น ผู้ที่ได้ศึกษาและทำงานในด้านนี้ได้ชื่อว่า เป็นนักกีฏวิทยา (Entomologist) ที่จำเป็นจะต้องมีเป็นจำนวนมากในทุกประเทศ

นักกีฏวิทยาจำนวนมากได้ศึกษาแมลงซึ่งมีประโยชน์หรือโทษโดยตรงต่อมนุษย์ การศึกษาแมลงที่มีประโยชน์อย่าง เช่น ผึ้งและตัวไหม จะเน้นสนใจในด้านนิเวศวิทยาและพฤติกรรม เพื่อให้เข้าใจถึงวิธีการเพาะเลี้ยงและเพิ่มผลผลิตในทางกลับกัน การศึกษาแมลงที่มีโทษมักจะเน้นสนใจในด้านสรีรวิทยา โดยมีเป้าหมายเพื่อหาวิธีควบคุมแมลงที่ได้ผลดีและเกิดผลข้างเคียงน้อยที่สุด ตัวอย่างเช่น สารฆ่าแมลงหลายชนิดถูกผลิตให้มีผลเฉพาะภายในร่างกายของแมลง โดยไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อสัตว์ชนิดอื่น แต่ก็ทำให้แมลงที่มีประโยชน์ต้องตายไปด้วย จึงได้มีการค้นคว้าเพื่อหาวิธีการควบคุมทางชีววิทยา อย่างเช่นการใช้ปรสิตและโรค

แมลงที่เป็นประโยชน์ ต่อการท่องเที่ยว

Insect as tourism benefit



แมลงมีชีวิตความเป็นอยู่ได้หลายรูปแบบตามสภาพแหล่งอาศัยต่าง ๆ กัน มีทั้งชนิดที่อยู่อย่างโดดเดี่ยวตามลำพังหรืออยู่รวมกันเป็นกลุ่ม มีสังคมของมันเอง มีทั้งชนิดที่เป็นประโยชน์และให้โทษ แต่อย่างไรก็ตามแมลงมีส่วนสำคัญในระบบนิเวศ ทำให้ธรรมชาติอยู่ในสภาวะสมดุล นอกจากนี้ความสวยงามของแมลงยังมีส่วนช่วยทำให้โลกสดใสน่าอยู่ขึ้น จึงสมควรอนุรักษ์แมลงไว้โดยเฉพาะแมลงที่สวยงามและหายากไม่ให้สูญพันธุ์ไปจากประเทศไทย เป็นการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมไว้ อีกทั้งแมลงยังเป็นดัชนีแสดงความอุดมสมบูรณ์ของบริเวณที่แมลงอาศัยอยู่นั้น เช่น ถ้ามีความหลากหลายของชนิดแมลงมากมาย (Species diversity) หมายถึงบริเวณนั้นมีความอุดมสมบูรณ์มาก ทั้งด้านปริมาณอาหารที่มีหลากหลายชนิด และสภาพทางนิเวศวิทยาที่เอื้อต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตชนิดต่าง ๆ ในทางตรงกันข้าม ถ้ามีจำนวนชนิดของแมลงน้อย แสดงว่าบริเวณดังกล่าวได้ถูกรบกวนหรือสิ่งแวดล้อมได้ถูกทำลายลงไปมาก ทำให้มีปริมาณอาหารสำหรับแมลงน้อย ซึ่งผลที่ตามมาไม่เพียงแมลงมีจำนวนชนิดน้อยเท่านั้น แต่จะมีผลกระทบต่อเนื่องไปยังสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นด้วย ดังเช่นในบทที่ 8 นี้ จะกล่าวถึงแมลงที่มีคุณประโยชน์ต่อโลกในด้านการท่องเที่ยวได้แก่ หิ่งห้อยให้ความสวยงามยามค่ำคืนในสภาพธรรมชาติ ผีเสื้อก็มีคุณสมบัติในด้านต่าง ๆ ดังกล่าวข้างต้นครบถ้วน หากมีปริมาณมากสามารถดัดเป็นแหล่งท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ได้



บทที่ 8 แมลงที่เป็นประโยชน์ต่อการท่องเที่ยว

นอกจาก หิ่งห้อย และผีเสื้อแล้ว โกล์เวอร์ม (Glowworm) เป็นแมลงประเภทเดียวกับหิ่งห้อยอีกชนิดหนึ่งที่มีคุณประโยชน์ต่อโลกในด้านการท่องเที่ยว ระหว่างที่กำลังเขียนและเรียบเรียงหนังสือเล่มนี้ ผู้เขียนได้ไปทำวิจัยร่วมกับ Assoc. Prof. Dr. David Merritt ที่ The University of Queensland ประเทศออสเตรเลียเป็นเวลา 1 ปี และแมลงชนิดที่ Assoc. Prof. Dr. David Merritt ทำวิจัยมาต่อเนื่องเป็นเวลานานหลายปี ตั้งแต่สมัยที่ผู้เขียนยังเป็นนักเรียนปริญญาเอกที่นี้ จวบจนกระทั่งบัดนี้ Assoc. Prof. Dr. David Merritt ยังคงศึกษาวิจัยอย่างต่อเนื่อง มาตลอดระยะเวลากว่า 10 ปี ก็คือ โกล์เวอร์ม (Glowworm) ซึ่งมีความมหัศจรรย์ในการเปล่งแสงได้เช่นเดียวกับหิ่งห้อย แต่แตกต่างจาก หิ่งห้อยชนิดต่าง ๆ ที่พบทั่วโลก ยุโรป อเมริกา เอเชีย เนื่องจากหิ่งห้อยสามารถทำแสงได้ทั้งระยะหนอนดักแด้ และตัวเต็มวัย ส่วนระยะไข่ทำแสงได้เฉพาะบางชนิดเท่านั้น และระยะตัวเต็มวัยของหิ่งห้อยจะจัดอยู่ในอันดับ Coleoptera ซึ่งเรียกว่า Fireflies ส่วนระยะตัวอ่อนจะเรียกว่า "ลารวา" (Larva) แต่ชนิด (specie) ที่พบในออสเตรเลีย และนิวซีแลนด์ จะมีชื่อสามัญเรียกว่า "โกล์เวอร์ม" (Glowworm) เพราะพอเข้าสู่ระยะตัวเต็มวัยจะพัฒนารูปร่างลักษณะคล้ายยุง ซึ่งเป็นแมลงมี 2 ปีก จึงจัดอยู่ในอันดับ Diptera ซึ่งพบในประเทศนิวซีแลนด์ 1 ชนิด และ พบทางด้านตะวันออกของประเทศออสเตรเลีย 8 ชนิด

ความสำคัญในการอนุรักษ์ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แมลงที่เป็นประโยชน์ต่อการท่องเที่ยว ดังนั้นทั้งหน่วยงานภาครัฐและเอกชนจึงได้มีการจัดตั้งอุทยานแมลง เพื่อเพิ่มศักยภาพในเชิงการท่องเที่ยวที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ดังเช่น เทศกาลดูผีเสื้อปางสีดา ณ อุทยานแห่งชาติปางสีดา การชมผีเสื้อที่อุทยานผีเสื้อและแมลงกรุงเทพฯ ณ สวนวชิรเบญจทัศ หรือสวนรถไฟ อุทยานผีเสื้อดังกล่าวจัดว่าเป็นสถานที่ท่องเที่ยว และสถานที่เรียนรู้ทางธรรมชาติที่เหมาะสมสำหรับเด็ก เยาวชน และประชาชนทั่วไป



ยุงที่สำคัญทางการแพทย์ ของประเทศไทย

ผู้แต่ง: รศ. ดร. ดำรงพันธุ์ ทองวัฒน์
ปีพิมพ์ : 1/2560

“รู้เขารู้เรา รบร้อยครั้ง ชนะร้อยครั้ง” เป็นคำสอนเพื่อให้มีชัยเหนือศัตรูในการสงครามใดๆไม่เว้นแม้แต่สงครามระหว่าง “มนุษย์” กับ “ยุง” ซึ่งมีประวัติศาสตร์การต่อสู้ที่ยาวนาน และยังไม่อาจยุติได้แม้ในปัจจุบัน ทั้งนี้ อาจเพราะมนุษย์รู้จักศัตรูของเราน้อยเกินไปจึงไม่สามารถปิดฉากสงครามนี้ลงได้เสียที หนังสือเล่มนี้ได้รวบรวมข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญเพื่อให้ “เรา (มนุษย์) รู้เขา (ยุง)” มากยิ่งขึ้น และหวังได้ว่าเมื่อเรารู้จักศัตรูมากเพียงพอแล้วจะสามารถนำไปสู่การพัฒนาสาธารณสุขเพื่อใช้ยุติสงครามอันยาวนานระหว่างมวลมนุษยชาติกับยุงลงได้



คาร์บอนกัมมันต์

Activated carbon

ผู้แต่ง: รศ. ดร. สัมฤทธิ์ ไม้พวง
ISBN : 978-616-7902-24-1
ปีพิมพ์ : 1/2558

ประเภทและกระบวนการผลิตคาร์บอนกัมมันต์ จำเป็นที่จะต้องศึกษาให้เข้าใจ โดยเฉพาะการวิจัยและพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ทางการค้า เพื่อให้ได้ คาร์บอนกัมมันต์ที่มีคุณภาพและต้นทุนการผลิตต่ำ รวมทั้งการวิเคราะห์และตรวจสอบให้ได้มาตรฐาน ด้วยวิธีการที่น่าเชื่อถือและยอมรับได้ และการใช้ประโยชน์ในหลาย ๆ ด้านของคาร์บอนกัมมันต์ ในที่นี้ได้รวบรวมจากเอกสารตีพิมพ์ในวารสารจำนวนมาก เหมาะสำหรับนิสิต นักศึกษา หรือผู้ที่สนใจในการวิจัยเกี่ยวกับการผลิตคาร์บอนกัมมันต์

หนังสือแนะนำ



พันธุศาสตร์โมเลกุล

พื้นฐานจำเป็นสำหรับงานวิจัยด้านพืช

บรรณาธิการ : ผศ.ดร.คำพร รัตนสุด
ปีพิมพ์ : 1/2561

แม้ว่าเทคโนโลยีทางชีววิทยาระดับโมเลกุลของพืชจะมีความก้าวหน้าอย่างมากแต่เทคนิคพันธุศาสตร์ระดับโมเลกุลพื้นฐานยังคงจำเป็นสำหรับทุกห้องปฏิบัติการซึ่งบ่อยครั้งที่ผลการทดลองไม่เป็นไปตามที่คาดการณ์ไว้การเข้าใจในหลักการของแต่ละเทคนิคเป็นอย่างดี ช่วยให้ผู้วิจัยสามารถประยุกต์ และดัดแปลงวิธีการ รวมทั้งออกแบบการทดลองได้อย่างเหมาะสม เพื่อให้งานวิจัยมีโอกาสประสบความสำเร็จสูง

หนังสือเล่มนี้ให้ความรู้ความเข้าใจเบื้องต้นเกี่ยวกับกรดนิวคลีอิก จีโนม ยีน กลไกการทำงานของยีน และหลักการแนวทางการปฏิบัติที่ดีสำหรับเทคนิคระดับโมเลกุลพื้นฐานที่จำเป็นในการทำงานวิจัยด้านพืช ได้แก่ การสกัดแยกกรดนิวคลีอิกของพืช พีซีอาร์ ดีเอ็นเอโคลนนิ่ง พันธุวิศวกรรมพืช และการตรวจสอบการแสดงออกของยีน ทั้งเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ ซึ่งเหมาะสำหรับผู้เริ่มต้นศึกษาวิจัยทางด้านชีววิทยาระดับโมเลกุลของพืช รวมทั้งผู้ที่ประสบปัญหาจากการทดลองที่ใช้เทคนิคต่าง ๆ เหล่านี้



**การวิจัยทางสาธารณสุข:
จากหลักการสู่การปฏิบัติ**
ผู้แต่ง: ผศ.ดร.นิทรา กิจธรรมาภิมวณิช
ปีพิมพ์ : 1/2560

การวิจัยเป็นการแสวงหาความรู้ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ถือเป็นองค์ประกอบหนึ่งในสิบของการบริการสาธารณสุขที่จำเป็นปัจจุบันนักสาธารณสุขปฏิบัติงานในระบบบริการสุขภาพที่ซับซ้อนและมีความเป็นพลวัต การวิจัยมีความจำเป็นในการสร้างหลักฐานเชิงประจักษ์เพื่อใช้ในการกำหนดนโยบายหรือการปรับปรุงและพัฒนาทางด้านสาธารณสุข

หนังสือเล่มนี้ นำเสนอลำดับขั้นของกระบวนการวิจัยเชิงปริมาณโดยนำเสนอทั้งในส่วนของภาคทฤษฎีและตัวอย่างการวิจัยทางสาธารณสุขเพื่อให้นักศึกษานักวิชาการ และผู้สนใจทั่วไป มีความเข้าใจในการวิจัยทางสาธารณสุขและใช้เป็นแนวทางในการดำเนินการวิจัยเพื่อพัฒนาการบริการสาธารณสุขให้กับประชาชน



**พฤติกรรมสุขภาพ:
แนวคิด ทฤษฎี และการประยุกต์ใช้**
ผู้แต่ง: ดร. จักรพันธ์ เพ็ชรภูมิ
ปีพิมพ์ : 1/2560

ไม่ว่าเวลาจะผ่านมากี่ร้อยก็พันปีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของมนุษย์ก็ยังคงเป็นงานยากเสมอและต้องเผชิญกับเป้าหมายใหม่ๆ ที่ท้าทายมากขึ้นทั้งจากเงื่อนไขทางสังคมที่หลากหลาย ซับซ้อนและสภาพสิ่งแวดล้อมที่ผันแปรไปอย่างรวดเร็ว

ถึงแม้ว่าการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของมนุษย์จะยังคงเป็นงานยากต่อไป แต่ผู้เขียนก็หวังว่าหนังสือเล่มนี้จะมีประโยชน์ช่วยให้งานยากเหล่านี้กลายเป็นงานยากที่สนุก เป็นงานยากที่ท้าทาย และเป็นงานยากที่ประสบผลสำเร็จ ซึ่งผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากงานยาก ๆ เหล่านี้เองที่นอกจากจะทำให้ประชาชนมีสุขภาพและคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นแล้ว ยังนำมาซึ่งความรู้สึกล้มปิติยินดี และสามารถสร้างรอยยิ้มกว้างในหัวใจให้กับนักสาธารณสุขตัวเล็ก ๆ ที่ทำงานในชุมชนได้อย่างที่สุขเช่นกัน



พศ. รศ. ขอได้แน่ แค่นี้ก็พอใจได้แตก
ผู้แต่ง: รศ. ดร. ดำรงพันธุ์ ทองวัฒน์
ปีพิมพ์ : 1/2561

หนังสือเล่มนี้ไม่ใช่คู่มือแต่เป็นการบอกเล่าประสบการณ์ ในการขอตำแหน่งทางวิชาการของอาจารย์มหาวิทยาลัย คนหนึ่ง ซึ่งบอกกล่าวถึงวิธีการปฏิบัติที่ไม่ยาก ทำได้จริง และประสบผลสำเร็จจริงแนวทางที่นำเสนอนี้ จะถูกหรือผิดไม่มีใครอาจตัดสิน แต่อย่างน้อยก็มีอาจารย์คนหนึ่งที่ทำได้จนเป็นผลสำเร็จ จึงมาเขียนบอกกล่าวเล่าให้ฟัง “จุดหมายหนึ่งจะมีหนทางมากมายให้ไปถึง จงเลือกเดินในเส้นทางที่สั้นที่สุด เพราะเวลามีค่ายิ่ง”