

แมลงวัน: บทบาทที่สำคัญทางการแพทย์

พิสิษฐ์ สุนทรวิฑูร

Flies: The Important Role in Medicine.

Pisit Suntaravitun

Faculty of Public Health, Chaing Rai College, Muang, Chiang Rai, 57000, Thailand.

E-mail: pisitsuntaravitun@hotmail.com

Songkla Med J 2012;30(3):167-178

บทคัดย่อ:

แมลงวันที่ชอบตอมสิ่งสกปรกนั้นเป็นแมลงพาหะที่มีบทบาทสำคัญในการทำให้เกิดการแพร่กระจายของโรคติดต่อที่เกิดจากการบริโภคอาหารมาสู่คน โดยเฉพาะอย่างยิ่งเป็นสาเหตุของการเจ็บป่วยเป็นโรคอุจจาระร่วง ประเทศไทยนั้นพบแมลงวันที่ชอบหากินใกล้ชิดกับคนที่พบมากมีอยู่ 3 วงศ์คือ Muscidae (แมลงวันบ้าน) Sarcophagidae (แมลงวันหลังลาย) และ Calliphoridae (แมลงวันหัวเขียว) โดยระยะตัวเต็มวัยของแมลงวันไม่เพียงแต่เป็นสัตว์ก่อความรำคาญอย่างเดียวเท่านั้น แต่ยังมีบทบาทสำคัญในการเป็นพาหะที่สามารถก่อให้เกิดการติดต่อแบบเชิงกลสำหรับเชื้อจุลินทรีย์ที่ก่อโรคหลายชนิด เช่น แบคทีเรีย ไวรัส รา โปรโตซัว และหนอนพยาธิ ซึ่งระยะตัวหนอนของแมลงวันสามารถก่อให้เกิดโรคหนอนแมลงวันหรือหนอนแมลงวันเข้าไปอาศัยอยู่ในเนื้อเยื่อและภายในอวัยวะของคนและสัตว์ที่ยังมีชีวิตอยู่ อย่างไรก็ตามระยะก่อนเจริญเป็นตัวเต็มวัย (ไข่ ตัวหนอน และดักแด้) ของแมลงวันนั้นมีประโยชน์สำหรับงานทางด้านนิติวิทยาศาสตร์ในการสืบสวนคดีอาชญากรรม โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำมาใช้ในการประมาณช่วงระยะเวลาหลังการตาย ดังนั้น การเข้าใจรายละเอียดทางด้านชีววิทยาของแมลงวันนั้น ช่วยอธิบายบทบาทของการเป็นพาหะนำโรคและช่วยในการวางแผนงานทางด้านสาธารณสุขเพื่อการควบคุมอย่างเหมาะสม

คำสำคัญ: นิติวิทยาศาสตร์, พาหะเชิงกล, แมลงวัน, โรคหนอนแมลงวัน

Abstract:

Filth flies are major insect vectors responsible for the spread of human food-borne disease, especially those causing diarrheal illness. In Thailand, the three most common families of synanthropic flies are Muscidae (house flies), Sarcophagidae (flesh flies), and Calliphoridae (blow flies). Adult flies are not only a nuisance pest but also play an important role as mechanical transmitter of many pathogenic microorganism agents, such as bacteria, viruses, fungi, protozoa and helminthes. The larvae of flies can cause myiasis or infestation of the tissues and organs of live humans and animals. However, the immature stages of flies (eggs, larvae, and pupae) are useful for forensic entomology in criminal investigations, especially estimates of the postmortem interval (PMI). Consequently, a more detailed understanding of the biology of flies helps explain their role as carriers of disease and allows the public health planning for adequate control measures.

Key words: flies, forensic entomology, mechanical transmission, myiasis

บทนำ

แมลงวัน (Flies) จัดอยู่ในอนุกรมวิธานของอาณาจักร (Kingdom) Metazoa ไฟลัม (Phylum) Arthropoda ชั้น (Class) Hexapoda อันดับ (Order) Diptera อันดับย่อย (Suborder) Brachycera ลักษณะทั่วไปของระยะตัวเต็มวัยจะมีส่วนประกอบที่สำคัญ 3 ส่วน คือ หัว ออก และท้องที่แบ่งแยกจากกันอย่างชัดเจน โดยส่วนหัวมีตาประกอบขนาดใหญ่ ลักษณะปากของแมลงวันกลุ่มที่ไม่ดูดเลือดปากเป็นแบบดูดซับ (sponging type) ปีกมี 1 คู่ มีลักษณะใสไม่มีเกล็ด มีเส้นปีกเห็นชัดเจน ลำตัวมีสีน้ำตาลอ่อนจนถึงสีเข้มบางชนิดมีสีสะท้อนแสงปกคลุมไปด้วยขนจำนวนมาก โดยทั่วไปแมลงวันที่หากินใกล้ชิดกับคน (synanthropic flies) นอกจากจะก่อความรำคาญแล้วยังเป็นพาหะนำโรคมายังคนด้วย สำหรับในประเทศไทยนั้นมีแมลงวันที่พบมากและมีความสำคัญทางการแพทย์ 3 วงศ์ (Family) คือ 1) Muscidae ได้แก่ แมลงวันบ้าน (House fly) *Musca domestica* 2) Calliphoridae ได้แก่ แมลงวันหัวเขียว (Blow fly) *Chrysomya* spp., *Phaenicia* spp., *Calliphora* spp., *Lucilia* spp., *Cochliomyia* spp. 3) Sarcophagi-

dae ได้แก่ แมลงวันหลังลาย (Flesh fly) *Sarcophaga* spp. ซึ่งในประเทศไทยมีรายงานผลการสำรวจการแพร่กระจายของแมลงวันจากบริเวณเขตชุมชนพบแมลงวันบ้าน *M. domestica* มีมากที่สุด รองลงมาคือ แมลงวันหัวเขียว *Chrysomya megacephala*^{1,2} นอกจากนี้ยังมีรายงานผลการสำรวจแมลงวันจากบริเวณเขตป่าละเมาะซึ่งจะพบแมลงวันหัวเขียว *C. megacephala* มากที่สุด รองลงมาคือ *Achoetandrus (Chrysomya) rufifacies*³

วงจรชีวิตและพฤติกรรมของแมลงวัน

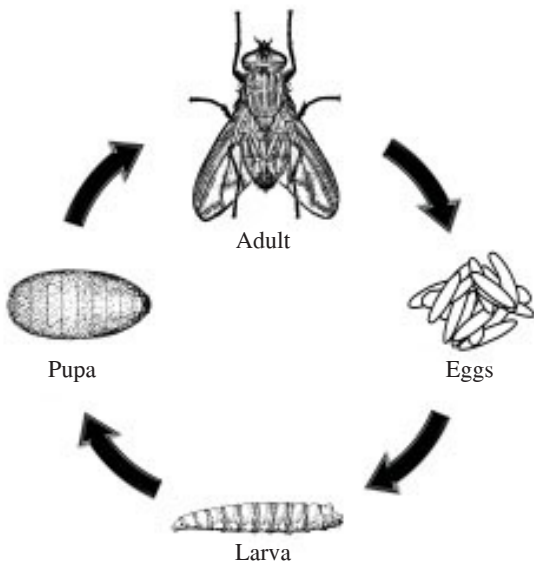
แมลงวันมีวงจรชีวิตแบบสมบูรณ์ (Complete metamorphosis) โดยมีระยะการเจริญเติบโต 4 ระยะ (รูปที่ 1) คือ ไข่ (Egg) ตัวหนอนหรือตัวอ่อน (Larva, Maggot) ดักแด้ (Pupa) ตัวเต็มวัย (Adult) การเจริญเติบโตของแต่ละระยะนั้นขึ้นอยู่กับหลายปัจจัยด้วยกัน เช่น ชนิดของแมลงวัน อุณหภูมิ ความชื้น ปริมาณอาหารและแหล่งอาหาร โดยเฉพาะอย่างยิ่งอุณหภูมิจะเป็นปัจจัยหลักที่สำคัญที่จะส่งผลต่อการเจริญเติบโตของแมลงวัน⁴⁻⁶ ในทั้ง 4 ระยะมีชีววิทยาและพฤติกรรมที่แตกต่างกันดังนี้ 1) ระยะไข่ ไข่มีลักษณะรูปร่าง

ยาวรี สีขาว แมลงวันบ้านและแมลงวันหัวเขียวสามารถวางไข่ได้หลายครั้งและจะวางไข่เป็นกลุ่ม⁶ ส่วนแมลงวันหลังลายโดยทั่วไปจะออกลูกเป็นตัว (larviparous หรือ viviparous) มีเพียงส่วนน้อยเท่านั้นที่สามารถวางไข่ได้⁷ 2) ระยะตัวหนอน ลักษณะรูปร่างทรงกระบอก หัวท้ายเรียวแบ่งออกเป็น 3 ระยะ คือ ตัวหนอนระยะที่ 1, 2 และ 3 ตัวหนอนในช่วงแรกมีสีขาว เป็นระยะที่ต้องการกินอาหารเพื่อการเจริญเติบโตและเป็นแหล่งพลังงานสำรองในช่วงระยะดักแด้ ตัวหนอนจะชอบหากินอยู่ในแหล่งอาหารที่มีความชื้นสูงและไม่ต้องการแสงเพื่อการเจริญเติบโต ช่วงท้ายของตัวหนอนระยะที่ 3 นั้นจะหยุดการกินอาหารและเคลื่อนตัวไปหาพื้นที่บริเวณที่แห้งเพื่อเตรียมเข้าสู่ระยะดักแด้ต่อไป⁸ 3) ระยะดักแด้ มีลักษณะคล้ายถึงเปียร์ ในช่วงแรกเป็นสีขาวหรือเหลือง และจะเปลี่ยนสีเป็นสีน้ำตาลดำเมื่อดักแด้มีอายุเพิ่มมากขึ้นหลังจากนั้นก็เข้าสู่ระยะตัวเต็มวัย 4) ระยะตัวเต็มวัย ชอบหากินอาหารในช่วงเวลากลางวันไม่ชอบแสงแดดจัด กินอาหารได้หลากหลายชนิดและชอบกินอาหารเหลวตามแหล่งสกปรกต่างๆ และชอบวางไข่ใน

แหล่งอาหารที่มีความชื้นสูง เช่น มูลสัตว์ ซากสัตว์ เน่าเปื่อย กองขยะ และของเสียที่เหลือทิ้งจากการประกอบอาหาร เป็นต้น⁹ โดยแมลงวันมีแหล่งเพาะพันธุ์ตามบริเวณแหล่งอาหารที่มีแสงแดดไม่จัด และมีอาหารเพียงพอสำหรับการเจริญเติบโตของตัวหนอน แมลงวันแต่ละชนิดจะมีความชอบในการกินอาหารและวางไข่ในแหล่งอาหารที่ไม่เหมือนกัน ซึ่งพบว่าแมลงวันบ้าน *Muscasp.* ชอบกินอาหารที่เป็นแป้งและส่วนใหญ่มีการผสมพันธุ์บริเวณแหล่งอาหารที่มีโปรตีนต่ำ เช่น กองขยะ พวกผักและข้าว ส่วนแมลงวันหัวเขียว *Chrysomyia* spp. และ *Phaenicia* spp. ชอบกินอาหารที่เป็นเนื้อสัตว์และส่วนใหญ่มีการผสมพันธุ์บริเวณแหล่งอาหารที่มีโปรตีนสูง เช่น กองขยะพวกเนื้อสัตว์¹

บทบาทการเป็นพาหะนำโรค

มีแมลงวันมากกว่า 50 ชนิดเกี่ยวข้องกับสิ่งสกปรกที่อยู่ในสิ่งแวดล้อมและสามารถแพร่เชื้อก่อโรคต่างๆ มากมายหลายชนิดมาสู่คน⁹ ซึ่งแมลงวันนั้นเป็นพาหะนำโรคแบบเชิงกล (mechanical transmission) คือ เชื้อโรคจะติดตาม ขา ปาก ลำตัว และปีก เมื่อแมลงวันบินไปตอมอาหารและน้ำที่คนรับประทาน เชื้อโรคเหล่านั้นก็จะลงไปปนเปื้อนอยู่ในอาหารและน้ำ นอกจากนี้แมลงวันยังมีนิสัยชอบถ่ายและสำรอกของเหลวออกมาเวลากินอาหาร ดังนั้น เชื้อที่ทำให้เกิดโรคอยู่ในระบบทางเดินอาหารของแมลงวันก็จะถูกปล่อยลงไปปนเปื้อนอยู่กับอาหารและน้ำด้วย^{4,9} โดยแมลงวันเป็นพาหะนำเชื้อโรคต่างๆ มากมาย ได้แก่ เชื้อแบคทีเรีย เชื้อรา เชื้อไวรัส เชื้อโปรโตซัว และเชื้อหนอนพยาธิ^{4,10} ซึ่งมีรายงานการตรวจพบเชื้อก่อโรคที่มีความสำคัญทางการแพทย์จากตัวแมลงวัน ดังนี้ เชื้อแบคทีเรียก่อโรค (pathogenic bacteria) เช่น *Shigella* sp.^{11,12} *Salmonella* spp.¹², *Klebsiella* sp.^{9,13}, *Enterobacter* sp.^{9,13}, *Proteus* sp.^{9,13}, *Escherichia coli*^{9,12,13}, *Vibrio cholera*^{9,14}, *Pseudomonas* spp.^{9,14}, *Bacillus* sp.^{9,13}, *Streptococcus* sp.^{13,15}, *Staphylococcus* sp.^{9,13,15}, *Acinetobacter* sp.^{9,13} และ *Chlamydia trachomatis*^{10,16} เชื้อ



รูปที่ 1 วงจรชีวิตทั่วไปของแมลงวันกลุ่ม Filth fly

ราก่อโรค (pathogenic fungi) เช่น *Candida* spp.¹⁵, *Aspergillus fumigates*¹⁷, *Mucor* sp.¹⁷ เชื้อไวรัสก่อโรค (pathogenic viruses) เช่น Poliovirus^{4,18,19} และ Hepatitis A²⁰ เชื้อโปรโตซัวก่อโรค (pathogenic protozoa) เช่น *Entamoeba histolytica/Entamoeba dispar*^{8,21,22}, *Giardia* spp.^{8,22}, *Iso spora* spp.^{8,21}, *Cryptosporidium parvum*^{8,21-23}, *Sarcocystis* spp.⁸, *Toxoplasma gondii*⁸ และ *Cyclospora* spp.⁸ เชื้อหนอนพยาธิ (pathogenic helminths) เช่น *Ascaris lumbricoides*^{21,22,24-26}, *Trichuris trichiura*^{21,22,24-27}, Hookworm^{21,22,24-27}, *Enterobius vermicularis*^{21,25}, *Toxocara canis*²⁴, *Taenia* spp.^{22,24,25}, *Hymenolepis nana*^{22,26}, *Spirometra* spp.²⁵, *Echinostoma* spp.²⁵, *Opisthorchis viverrini/Minute intestinal fluke*²⁵,

Eurytrema spp.²⁵, *Paragonimus* spp.²⁵, *Strongyloides stercoralis*^{21,22} และ *Angiostrongylus* spp.²⁵

เชื้อโรคที่ตรวจพบจากแมลงวันสามารถติดต่อมาสู่คนได้โดยมีอาหารเป็นสื่อหรืออาหารเป็นพิษ (food-borne disease) ที่เกิดจากการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ต่างๆ ในอาหารที่มีแมลงวันเป็นพาหะนำเชื้อโรค ก่อให้เกิดโรคติดต่อที่รุนแรงหลายโรค (ตารางที่ 1) เกิดขึ้นในหลายระบบของร่างกายโดยเฉพาะก่อโรคติดเชื้อในระบบทางเดินอาหารทำให้เกิดอาการอุจจาระร่วง มีรายงานพบว่าการเป็นพาหะนำเชื้อโรคของแมลงวันยังขึ้นอยู่กับชนิดและขนาดของแมลงวันด้วย การที่แมลงวันหัวเขียวสามารถเป็นพาหะนำโรคได้มากกว่าแมลงวันบ้าน อาจเนื่องจากแมลงวันหัวเขียวมีขนาดใหญ่กว่าแมลงวันบ้านจึงทำให้เชื้อโรคชนิดต่างๆ มีโอกาสเกาะติดไปกับตัวแมลงวันหัวเขียวได้มากกว่าแมลงวันบ้าน^{9,24,25}

ตารางที่ 1 เชื้อสาเหตุของโรคที่ตรวจพบจากแมลงวัน และการติดต่อ

เชื้อ	โรค/อาการ	การติดต่อ
Bacteria		
<i>Acinetobacter</i> spp.	- เชื้อที่สำคัญได้แก่ <i>A. baumannii</i> ก่อโรคปอดอักเสบโรคติดเชื้อในโรงพยาบาลและโรคติดเชื้อในระบบต่างๆ ของร่างกาย เช่น ทางเดินปัสสาวะ บาดแผล และกระแสโลหิต	NI
<i>Bacillus</i> spp.	- เชื้อที่สำคัญได้แก่ <i>B. cereus</i> ก่อโรคอาหารเป็นพิษ	F
<i>C. trachomatis</i>	- โรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ โรคเยื่อบุตาอักเสบ และโรคฝีมีหนอง	C, SC
<i>Enterobacter</i> sp.	- โรคติดเชื้อในระบบทางเดินปัสสาวะและโรคติดเชื้อในโรงพยาบาล	NI
<i>E. coli</i>	- โรคอุจจาระร่วงในคนเดินทาง และโรคติดเชื้อในระบบทางเดินปัสสาวะ (urinary tract infection)	E, F, NI, W
<i>Klebsiella</i> spp.	- เชื้อที่สำคัญ ได้แก่ <i>K. pneumoniae</i> ก่อโรคปอดบวม โรคติดเชื้อในระบบทางเดินปัสสาวะ ในกระแสโลหิตและโรคติดเชื้อในโรงพยาบาล	C, F, NI
<i>Proteus</i> sp.	- โรคติดเชื้อในระบบทางเดินปัสสาวะ	C, F, NI
<i>Pseudomonas</i> spp.	- เชื้อที่สำคัญได้แก่ <i>P. aeruginosa</i> ก่อโรคติดเชื้อที่แผลไฟไหม้ ระบบทางเดินปัสสาวะ ทางเดินหายใจ กระแสโลหิตและโรคติดเชื้อในโรงพยาบาล	C, E, NI, W
<i>Salmonella</i> spp.	- เชื้อที่สำคัญได้แก่ <i>S. typhi</i> โรคไข้ไทฟอยด์	F, W
<i>Shigella</i> spp.	- เชื้อที่สำคัญได้แก่ <i>S. dysenteriae</i> โรคบิดไม่มีตัว(bacillary dysentery; shigellosis)	F, W

ตารางที่ 1 (ต่อ)

เชื้อ	โรค/อาการ	การติดต่อ
<i>Staphylococcus</i> sp.	- เชื้อที่สำคัญได้แก่ <i>S. aureus</i> ก่อโรคติดเชื้อที่แผล ฝี หนอง โรคกลุ่มอาการช็อกจากสารพิษและโรคติดเชื้อในระบบทางเดินปัสสาวะ	F, C, NI
<i>Streptococcus</i> sp.	- เชื้อที่สำคัญได้แก่ <i>S. pyogenes</i> (Group A strep) ก่อโรคคอตีบและ และโรคติดเชื้อที่แผล ฝี หนอง โรคกรวยไตอักเสบและโรคหัวใจรูมาติก เชื้อ <i>S. pneumoniae</i> ก่อโรคปอดบวมและโรคเยื่อหุ้มสมองอักเสบ	C, E, F
<i>V. cholera</i>	- โรคอหิวาตกโรค (Cholera) เป็นการติดเชื้อในระบบทางเดินอาหาร	W, F
Fungi		
<i>A. fumigatus</i>	- เป็นเชื้อโรคฉวยโอกาสที่ก่อโรคติดเชื้อในระบบทางเดินหายใจ โรคภูมิแพ้และโรคติดเชื้อราที่ผิวหนัง (Aspergillosis)	I, W
<i>Candida</i> spp.	- เป็นเชื้อโรคฉวยโอกาสตำแหน่งที่พบการติดเชื้อ เช่น ผิวหนังและ อวัยวะภายใน (Candidiasis)	C, E
<i>Mucor</i> spp.	- เป็นเชื้อโรคฉวยโอกาสตำแหน่งที่พบการติดเชื้อเช่น ผิวหนัง ทางเดินหายใจ ตา และสมอง (Mucorosis)	C, I, F
Viruses		
Poliovirus	- โรคโปลิโอ (Poliomyelitis) มีการติดเชื้อเข้าสู่ระบบประสาทกลาง ทำให้เซลล์ประสาทสั่งการถูกทำลายเกิดกล้ามเนื้ออ่อนแรงและอัมพาต	FO
Hepatitis A	- โรคไวรัสตับอักเสบ เอ (Hepatitis)	FO
Protozoa		
<i>E. histolytica/E. dispar</i>	- โรคบิดมีตัวและโรคฝีบิดนอกลำไส้ที่ตับ สมองและปอด (Amebiasis)	FO
<i>Giardia</i> spp.	- เชื้อที่สำคัญได้แก่ <i>G. lamblia</i> ก่อโรคติดเชื้อในลำไส้ (Giardiasis)	FO
<i>Isopora</i> spp.	- เชื้อที่สำคัญได้แก่ <i>I. belli</i> ก่อโรค	
<i>C. parvum</i>	- โรคติดเชื้อในลำไส้ (Cryptosporidiasis)	FO
<i>Sarcocystis</i> spp.	- เชื้อที่สำคัญได้แก่ <i>S. hominis</i> ก่อโรคการติดเชื้อในลำไส้และกล้ามเนื้อ (Sarcocystosis)	FO, IU (beef/pork)
<i>T. gondii</i>	- โรคติดเชื้อในกล้ามเนื้อและอวัยวะภายในต่างๆของร่างกาย (Toxoplasmosis)	FO, TT, IU (pork/ sheep)
<i>Cyclospora</i> spp.	- โรคติดเชื้อในลำไส้ (Cyclosporiasis)	FO
Helminths		
<i>A. lumbricoides</i>	- เชื้อพยาธิไส้เดือนที่ก่อโรคติดเชื้อในลำไส้และปอด (Ascariasis)	FO
<i>T. trichiura</i>	- เชื้อพยาธิแส้ม้าที่ก่อโรคติดเชื้อในลำไส้ (Trichuriasis)	FO
Hookworm	- เชื้อพยาธิปากขอที่ก่อโรคติดเชื้อในลำไส้และตามอวัยวะต่างๆ ภายในร่างกายตามที่ตัวอ่อนไชผ่าน (Ancylostomiasis)	SP
<i>E. vermicularis</i>	- เชื้อพยาธิเข็มหมุดที่ก่อโรคติดเชื้อในลำไส้ (Enterobiasis)	FO, I

ตารางที่ 1 (ต่อ)

เชื้อ	โรค/อาการ	การติดต่อ
<i>T. canis</i>	- เชื้อพยาธิไส้เดือนสุนัขที่ก่อโรคติดต่อตามอวัยวะต่างๆ ภายในร่างกายตามที่ตัวอ่อนไชผ่าน (Toxocariasis)	FO, IU(rabbit/chicken/sheep)
<i>S. stercoralis</i>	- เชื้อพยาธิเส้นด้ายที่ก่อโรคติดต่อในลำไส้และผิวหนัง (Strongyloidiasis)	SP, IA
<i>Angiostrongylus</i> spp.	- เชื้อพยาธิหอยโข่งที่ก่อโรคติดต่อในสมอง (Angiostrongyliasis)	F, IU(snail)
<i>Taenia</i> spp.	- เชื้อสำคัญได้แก่ <i>T. solium</i> (พยาธิตืดหมู/พยาธิเม็ดสาคร/Cysticercosis) ก่อโรคติดต่อในลำไส้ ผิวหนัง สมองและอวัยวะต่างๆ เชื้อ <i>T. saginata</i> (พยาธิตืดวัว) ก่อโรคติดต่อในลำไส้	FO, IA, IU(beef/pork)
<i>H. nana</i>	- เชื้อพยาธิตัวตืดแคระที่ก่อโรคติดต่อในลำไส้ (Hymenolepiasis)	FO, IA
<i>Spirometra</i> spp.	- เชื้อพยาธิตัวตืดที่ก่อโรคติดต่อผิวหนังกล้ามเนื้อ สมองและอวัยวะต่างๆ ที่ตัวอ่อนไชผ่าน(Spaganosis)	IU(snake/frog/cyclops)
<i>Echinostoma</i> spp.	- เชื้อพยาธิใบไม้ที่ก่อโรคติดต่อในลำไส้เล็ก (Echinostomiasis)	IU (snail)
<i>O. viverrini</i>	- เชื้อพยาธิใบไม้ที่ก่อโรคมะเร็งท่อน้ำดี (Cholangiocarcinoma)	IU (fish)
Minute intestinal fluke	- เชื้อพยาธิใบไม้ที่สำคัญ <i>Haplorchis</i> spp. <i>Heterophyes</i> spp. ก่อโรคติดต่อในลำไส้(Heterophyiasis)	IU (fish)
<i>Eurytrema</i> spp.	- โรคติดต่อพยาธิใบไม้ในตับอ่อน (Pancreatic eurytreemiasis)	IU (snail/grasshopper)
<i>Paragonimus</i> spp.	- โรคติดต่อพยาธิใบไม้ในปอด (Paragonimiasis)	IU (crab)

หมายเหตุ C = Contact, E = Endogenous, F = Food contamination, NI = Nosocomial infection, SC = Sexual contact, W = Water contamination, FO = Fecal-oral route, SP = Skin penetration, I = Inhalation route, TT = Transplacental transmission, IA = internal autoinfection, IU = Ingestion of undercooked

บทบาทก่อ Myiasis (โรคหนอนแมลงวัน)

Myiasis (โรคหนอนแมลงวัน) มีสาเหตุเกิดจากการที่แมลงวันเพศเมียไปวางไข่ในร่างกายของโฮสต์แล้วเจริญเป็นระยะตัวหนอนและไชเข้าไปอาศัยอยู่ในเนื้อเยื่อที่ตายหรือภายในอวัยวะของคนและสัตว์ที่ยังมีชีวิตอยู่⁶ ซึ่งส่วนใหญ่ตัวหนอนอาศัยอยู่ในร่างกายของโฮสต์แค่ช่วงระยะเวลาหนึ่งของวงจรชีวิต โดยตัวหนอนนั้นกินของเหลวในร่างกาย เนื้อตายหรือเนื้อปกติเป็นอาหาร²⁸⁻³² ซึ่งสามารถแบ่งจำแนก myiasis ออกเป็น 2 ประเภท²⁹ คือ 1) แบ่งตามตำแหน่งที่อยู่ของตัวหนอนแมลงวันในตัวผู้ป่วย เช่น cutaneous myiasis, naso-pharyngeal myiasis, aural myiasis, ophthalmo-

myiasis, intestinal myiasis, urogenital myiasis, vaginal myiasis เป็นต้น 2) แบ่งตามอาการทางคลินิกของผู้ป่วยที่เกิดจากระยะตัวหนอนแมลงวัน เช่น Furuncular myiasis คือ ภาวะที่ตัวหนอนแมลงวันฝังอยู่ในผิวหนังและเกิดเป็นตุ่มฝี หรือ Creeping (migratory) myiasis คือ ภาวะที่ตัวหนอนแมลงวันไชไปตามผิวหนังเกิดเป็นแนวที่ตัวหนอนซ่อนไชไป และ Wound (Traumatic) myiasis คือ ตัวหนอนแมลงวันบางชนิดที่ชอบอาศัยอยู่ที่บาดแผลของผู้ป่วย เป็นต้น โดยทั่วไปโรค myiasis เกิดจากตัวหนอนแมลงวันในวงศ์ Sarcophagidae, Calliphoridae, Oestridae และ Muscidae³³ ในประเทศไทยมีรายงานพบผู้ป่วยโรค

myiasis ที่เกิดจากระยะตัวหนอนแมลงวันหลายชนิด คือ แมลงวันหัวเขียว (blow fly) ได้แก่ *Calliphora* spp.³⁴, *Chrysomyia* spp.³⁵, *C. bezziana*³⁶⁻³⁹, *Cochliomyia (Callitroga) macellaria*^{40,41}, *C. megacephala*³⁰, *A. rufifacies*³⁰ แมลงวันดอกไม้ (drone fly) *Eristalis tenax*⁴²⁻⁴⁴ แมลงวันบ้าน (hou fly) *M. domestica*³⁴ แมลงวันหลังค่อม (humpbacked fly) ได้แก่ *Megaselia scalaris*⁴⁵ แมลงวันตัวเบียนสัตว์ (sheep botfly) *Oestrus ovis*⁴⁶ และแมลงวันหลังลาย (flesh fly) *Parasarcophaga ruficornis*⁴⁷ (ตารางที่ 2) จากรายงานผู้ป่วยที่พบในประเทศไทยส่วนใหญ่ มีสาเหตุเกิดมาจากระยะตัวหนอนแมลงวันหัวเขียวชนิด *C. bezziana* เนื่องจากตัวหนอนอาศัยอยู่ในเนื้อเยื่อ

ของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมเพื่อเป็นแหล่งอาหารสำหรับการเจริญเติบโต³³ การเกิด myiasis อาจเนื่องมาจากหลายสาเหตุ เช่น intestinal myiasis นั้นอาจเกิดขึ้นโดยบังเอิญจากการบริโภคอาหารที่ปนเปื้อนไข่หรือตัวหนอนของแมลงวันเข้าไปภายในร่างกายเมื่อไข่แมลงวันฟักออกมาเป็นตัวหนอนก็จะซ่อนไข่เข้าไปในเนื้อเยื่อทำให้เกิดโรค myiasis ขึ้นมาได้ ส่วนการเกิด myiasis ในตำแหน่งอื่นๆ ของร่างกายอาจเกิดขึ้นจากการปนเปื้อนของไข่แมลงวันกับอุปกรณ์ทางการแพทย์ต่างๆ ที่อยู่ในโรงพยาบาล⁴⁸ โดยการเกิดโรค myiasis มักพบในบุคคลที่มีสุขลักษณะนิสัยที่ไม่ค่อยดี ซึ่งการที่มีระยะตัวหนอนของแมลงวันอาศัยอยู่ในร่างกายจะทำให้เป็นอันตรายต่อร่างกายและเป็นเหตุให้เสียชีวิตได้

ตารางที่ 2 ชนิดหนอนแมลงวันที่พบในตำแหน่งต่างๆ ของร่างกายที่เป็นสาเหตุของการเกิดโรค myiasis ที่รายงานพบในประเทศไทย

ชนิดแมลงวัน	Family	ตำแหน่งที่พบ	เอกสารอ้างอิง
Blow fly			
<i>C. bezziana</i>	Calliphoridae	Mastoid	Papasarthorn และคณะ ³⁶
		Scalp	Papasarthorn และคณะ ³⁷
		Subdermis of tracheostomy wound	Vitavasiri และคณะ ³⁸
		Gangrenous wound	Nacapunchai และคณะ ³⁹
<i>C. macellaria</i>	Calliphoridae	Scalp	Tratnik และคณะ ⁴⁰
		Maxillary sinus	Wanachiwanawin และคณะ ⁴¹
<i>Calliphora</i> spp.	Calliphoridae	Gastrointestinal tract	Harinasuta ³⁴
<i>Chrysomyia</i> spp.	Calliphoridae	Vulva	Koranantakul และคณะ ³⁵
<i>C. megacephala</i>	Calliphoridae	Lower right leg	Sukontason และคณะ ³⁰
<i>A. rufifacies</i>	Calliphoridae	Lower right leg	Sukontason และคณะ ³⁰
Drone fly			
<i>E. tenax</i>	Syrphidae	Gastrointestinal tract	Kruatrachu และคณะ ⁴²
		Gastrointestinal tract	Bhaibulaya ⁴³
		Gastrointestinal tract	Siripoonya และคณะ ⁴⁴
House fly			
<i>M. domestica</i>	Muscidae	Gastrointestinal tract	Harinasuta ³⁴
Humpbacked fly			
<i>M. scalaris</i>	Phoridae	Urinary bladder	Priyanond และคณะ ⁴⁵

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ชนิดแมลงวัน	Family	ตำแหน่งที่พบ	เอกสารอ้างอิง
Flesh fly			
<i>P. ruficornis</i>	Sarcophagidae	Vagina	Sucharit และคณะ ⁴⁷
Sheep bot fly			
<i>O. ovis</i>	Oestridae	Lower palpebral conjunctiva	Nacapunchai และคณะ ⁴⁶

บทบาททางนิติกีฏวิทยา (Forensic entomology)

การนำแมลงวันมาใช้ประโยชน์ในทางด้านงานนิติเวชศาสตร์เป็นแขนงวิชาที่เรียกว่า นิติกีฏวิทยา (Forensic entomology) คือ สาขาที่เกี่ยวข้องกับการนำความรู้ทางชีววิทยาของสัตว์ขาปล้องและแมลงนำมาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในการพิสูจน์หลักฐานทางนิติวิทยาศาสตร์หลายด้าน⁴⁹ เช่น การประมาณระยะเวลาหลังการตาย การระบุสถานที่พบศพ การหาหลักฐานเพื่อเชื่อมโยงหาผู้ต้องสงสัยในพื้นที่เกิดเหตุอาชญากรรม การพิสูจน์หาหลักฐานการเคลื่อนย้ายศพ และการหาระดับยาหรือสารพิษของศพผู้ที่เสียชีวิต โดยบทบาทหลักของงานนิติกีฏวิทยาคือการนำความรู้ในแขนงนี้มาช่วยในการประมาณระยะเวลาการตาย (Postmortem interval; PMI)⁴⁹⁻⁵² เพื่อช่วยในการคลี่คลายคดีอาชญากรรม หลักเกณฑ์ที่ใช้ในการประมาณ PMI นั้นสามารถใช้ข้อมูลจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพร่างกายที่พบ เช่น การแข็งตัวของกล้ามเนื้ออูฐหมูมีร่างกายที่ลดลง การตกตะกอนของเม็ดเลือดในหลอดเลือดฝอย ชนิดของอาหารในกระเพาะอาหาร และการนำของร่างกาย เป็นต้น แต่ในกรณีที่ระยะเวลาหลังการเสียชีวิตเกิน 24 ชั่วโมง สภาพของร่างกายศพก็จะเริ่มเน่าสลาย ทำให้การประมาณ PMI ตามหลักเกณฑ์ดังกล่าวอาจคลาดเคลื่อนหรือมีความแม่นยำน้อยลง^{50,52} ดังนั้นจึงต้องอาศัยวิธีการอื่นๆ นำมาประกอบการพิจารณาด้วยพบว่ามีรายงานการวิจัยจากหลายประเทศได้นำความรู้ทางด้าน

กีฏวิทยามาประยุกต์ใช้ในการประมาณ PMI ซึ่งวิธีการนี้อาศัยหลักการพิจารณาจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพร่างกายศพในระยะต่างๆ โดยร่างกายศพที่เน่าจะเริ่มส่งกลิ่นที่ดึงดูดสิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆ เข้าหาร่างกายศพเพื่ออาศัยเป็นแหล่งอาหารและแหล่งแพร่พันธุ์ โดยพบว่าระยะเวลาหลังการตายและการนำเปื้อนของร่างกายศพในแต่ละช่วงจะพบสิ่งมีชีวิตที่แตกต่างกันตามไปด้วย⁵⁰ โดยมีรายงานวิจัยพบว่าแมลงวันเป็นสิ่งมีชีวิตกลุ่มแรกที่เข้ามาถึงร่างกายศพก่อนสิ่งมีชีวิตกลุ่มอื่นๆ⁵³ แมลงวันที่มีบทบาทสำคัญที่นำมาใช้ในการประมาณ PMI คือ แมลงวันหัวเขียว จากการศึกษาค้นคว้าในประเทศไทยของ Sukontason และคณะ⁵¹ ที่ได้เก็บตัวอย่างแมลงวันในระยะต่างๆ มาจากร่างกายศพของมนุษย์จำนวน 30 ศพ จากสถานที่เกิดเหตุที่สภาพสิ่งแวดล้อมต่างๆ ทั้งในเขตพื้นที่ป่า เขตพื้นที่เมืองและชานเมืองทั้งที่พบศพภายในอาคารและนอกอาคารสามารถพบแมลงวันอยู่ 6 วงศ์ (Family) คือ Calliphoridae, Muscidae, Piophilidae, Phoridae, Sarcophagidae และ Stratiomyiidae ตามลำดับ ซึ่งมีรายงานว่าแมลงวันที่เก็บได้จากศพของมนุษย์ส่วนใหญ่ คือ แมลงวันหัวเขียว *C. megacephala* และ *A. rufifacies*^{51,52,54,55} ในแหล่งที่พักอาศัยอยู่บริเวณเขตพื้นที่ในเมืองและป่าซึ่งมีสภาพระบบนิเวศหรือสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกัน^{51,54} ในขณะที่แมลงวันหัวเขียว *C. nigripes* จะพบได้ทั่วไปในเขตพื้นที่อาศัยที่เป็นป่า⁵¹ ส่วน *Synthesiomyia nudiseta* จะพบมากเฉพาะ

ในศพที่พบอยู่ภายในสถานที่พักอาศัยภายในอาคารเท่านั้น^{51,54} จากหลักฐานทางกีฏวิทยาที่พบจากศพนั้นสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการประมาณ PMI โดยพิจารณาจากระยะเวลาการเจริญเติบโตและการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของแมลงวันที่เก็บได้จากร่างกายศพในสถานที่เกิดเหตุหน้าตัวอย่างแมลงวันที่เก็บได้มาจำแนกชนิด นอกจากนี้ต้องอาศัยข้อมูล อุณหภูมิในที่พบศพ พยานที่พบผู้ตายครั้งสุดท้ายมาประกอบการพิจารณา ร่วมด้วย เพื่อช่วยในการประมาณ PMI ให้เกิดความแม่นยำหรือใกล้เคียงมากยิ่งขึ้น แมลงวันแต่ละชนิดมีที่อยู่อาศัยในสภาวะสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกัน ซึ่งบางชนิดสามารถพบได้บางเฉพาะพื้นที่เท่านั้น ดังนั้นการ

สืบสวนคดีจากชนิดของแมลงวันที่พบในศพนั้นก็มีประโยชน์อย่างมากเมื่อเกิดเหตุการณ์กรณีที่มีการเคลื่อนย้ายศพมาจากสถานที่อื่น โดยใช้ชนิดของแมลงวันที่พบจากศพใช้เป็นข้อมูลประกอบการพิจารณาว่าศพถูกเคลื่อนย้ายมาจากสถานที่อื่นหรือไม่ ในประเทศไทยได้มีรายงานการนำแมลงวันที่เก็บได้จากศพของมนุษย์มาใช้ประมาณระยะ PMI หลายชนิด ดังนี้ *C. megacephala*^{52,56}, *A. rufifacies*⁵⁵⁻⁵⁷, *Piophilidae*⁵⁸, *Megaselia scalaris*⁵⁸, *Hydrotaea spinigera*⁵⁸ (ตารางที่ 3) จากข้อมูลดังกล่าวพบว่าแมลงวันที่นำมาใช้ประมาณ PMI ส่วนใหญ่มีอยู่ 2 ชนิด คือ *C. megacephala* และ *A. rufifacies* ที่อยู่ในวงศ์ Calliphoridae

ตารางที่ 3 รายงานชนิดของแมลงวันที่เก็บได้จากศพของมนุษย์ที่นำมาใช้ประมาณระยะเวลาหลังการตาย (PMI) ในประเทศไทย

ชนิดแมลงวัน	Family	PMI	เอกสารอ้างอิง
<i>P. casei</i>	Piophilidae	3 เดือน	Sukontason และคณะ 2001 ⁵⁸
<i>M. scalaris</i>	Phoridae		
<i>H. spinigera</i>	Muscidae		
<i>A. rufifacies</i>	Calliphoridae	6 วัน	Sukontason และคณะ 2001 ⁵⁷
<i>C. megacephala</i>	Calliphoridae	7 วัน	Sukontason และคณะ 2005 ⁵⁶
<i>A. rufifacies</i>	Calliphoridae		
<i>C. megacephala</i>	Calliphoridae	4 วัน	Sritavanich และคณะ 2007 ⁵²
<i>A. rufifacies</i>	Calliphoridae	4.05 วัน	Sritavanich และคณะ 2009 ⁵⁵

สรุป

แมลงวันมีบทบาทสำคัญในทางการแพทย์และสาธารณสุขด้านการเป็นพาหะนำเชื้อก่อโรคติดต่อมาสู่คนหลายชนิด และตัวหนอนแมลงวันทำให้เกิดโรค myiasis โดยพบว่า ประเทศไทยมีสภาพภูมิอากาศและสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมที่จะเอื้ออำนวยต่อการเจริญเติบโตและการขยายพันธุ์ของแมลงวัน ซึ่งการพบแมลงวันจำนวนมากในชุมชน

สามารถใช้เป็นตัวชี้วัดว่าชุมชนนั้นมีการกำจัดขยะมูลฝอยและสิ่งปฏิกูลไม่ดีอาจมีโอกาสเกิดปัญหาการระบาดของโรคติดต่อต่าง ๆ ที่มีแมลงวันเป็นพาหะนำโรคเพิ่มมากขึ้นตามไปด้วย ดังนั้น การศึกษาชีววิทยา พฤติกรรม และการเป็นพาหะนำโรคของแมลงวันแต่ละชนิดในพื้นที่ที่แตกต่างกันของแต่ละภูมิภาคของประเทศไทย สามารถนำข้อมูลความรู้ที่ได้มาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อไป

เอกสารอ้างอิง

1. Sucharit S, Tumrasvin W, Vutikes S. A survey of houseflies in Bangkok and neighboring provinces. Southeast Asian J Trop Med Public Health 1976; 1: 85 - 90.
2. Sucharit S, Tumrasvin W. The survey of flies of medical and veterinary importance in Thailand. Jpn J Sanit Zool 1981; 32: 281 - 5.
3. Sukontason K, Sukontason KL, Piangjai S, et al. Survey of forensically-relevant fly species in Chiang Mai, Northern Thailand. J Vector Ecol 2003; 28: 135 - 8.
4. World Health Organization. Vector control: methods for use by individuals and communities. Geneva: World Health Organization; 1997; 302 - 23.
5. Gomes L, Gomes G, Von Zuben CJ. The influence of temperature on the behavior of burrowing in larvae of the blowflies, *Chrysomya albiceps* and *Lucilia cuprina*, under controlled conditions. J Insect Sci 2009; 9: 14.
6. Prendergast BF. Filth flies: significance, surveillance and control in contingency operations. Washington: Walter Reed A Medical Center; 2011; p.8 - 14.
7. Povolny D, Verves Y. The fles flies of Central Europe (Insecta, Diptera, Sarcophagidae). Spixiana 1997; (Suppl 24): S32.
8. Graczyk TK, Knight R, Tamang L. Mechanical transmission of human protozoan parasites by insects. Clin Microbiol Rev 2005; 18: 128 - 32.
9. Sukontason KL, Bunchoo M, Khantawa B, et al. Comparison between *Musca domestica* and *Chrysomya megacephala* as carriers of bacteria in northern Thailand. Southeast Asian J Trop Med Public Health 2007; 38: 38 - 44.
10. Graczyk TK, Knight R, Gilman RH, et al. The role of non-biting flies in the epidemiology of human infectious diseases. Microbes Infect 2001; 3: 231- 5.
11. Levine OS, Levine MM. Houseflies (*Musca domestica*) as mechanical vectors of shigellosis. Rev Infect Dis 1991; 13: 688-96.
12. Olsen AR. Regulatory action criteria for filth and other extraneous mater als. III. Review of flies and foodborne enteric disease. Regul Toxicol Pharmacol 1998; 28: 199 - 211.
13. Nazni WA, Seleena B, Lee HL, et al. Bacteria fauna from the house fly, *Musca domestica* (L.). Trop Biomed 2005; 22: 225 - 31.
14. Fotedar R. Vector potential of houseflies (*Musca domestica*) in the transmission of *Vibrio cholerae* in India. Acta Trop 2001; 78: 31-4.
15. Fotedar R, Banerjee U, Singh S, et al. The housefly (*Musca domestica*) as a carrier of pathogenic microorganisms in a hospital environment. J Hosp Infect 1992; 20: 209 - 15.
16. Emerson PM, Bailey RL, Mahdi OS, et al. Transmission ecology of the fly *Musca sorbens*, a putative vector of trachoma. Trans R Soc Trop Med Hyg 2000; 94: 28 - 32.
17. Förster M, Klimpel S, Mehlhorn H, et al. Pilot study on synanthropic flies (e.g. *Musca*, *Sarcophaga*, *Calliphora*, *Fannia*, *Lucilia*, *Stomoxys*) as vectors of pathogenic microorganisms. Parasitol Res 2007; 101: 243 - 6.
18. Downey TW. Polioviruses and flies: studies on the Epidemiology of Enteroviruses in an Urban Area. Yale J Biol Med 1963; 35: 341 - 52.
19. Foil LD, Gorham JR. Mechanical transmission of disease agents by arthropods. In: Eldridge BF, Edman JD, editors. Medical Entomology: a textbook on public health and veterinary problems caused by a thropods. 2nd ed. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers; 2004; p.461 - 514.
20. Mullen G, Mullen GR, Durden L. Medical and veterinary Entomology. 2nd ed. San Diego: Academic Press; 2009.
21. Nmorsi OP, Ukwandu NC, Agbozele GE. Detection of some gastrointestinal parasites from four synanthropic flies in Ekpoma, Nigeria. J Vector Borne Dis 2006; 43: 136 - 9.
22. Getachew S, Gbre-Michael T, Erko B, et al. Non-biting cyclorrhaphan flies (Diptera) as carriers of intestinal human parasites in slum areas of Addis Ababa, Ethiopia. Acta Trop 2007; 103: 186 - 94.

23. Graczyk TK, Cranfield MR, Fayer R, et al. House flies (*MUSCA DOMESTICA*) as transport hosts of *Cryptosporidium parvum*. *Am J Trop Med Hyg* 1999; 61: 500 - 4.
24. Monzon RB, Sanchez AR, Tadiaman BM, et al. A comparison of the role of *Musca domestica* (Linnaeus) and *Chrysomya megacephala* (Fabricius) as mechanical vectors of helminthic parasites in a typical slum area of Metropolitan Manila. *Southeast Asian J Trop Med Public Health* 1991; 22: 222 - 8.
25. Maipanich W, Sa-nguankiate S, Pubampen S, et al. Intestinal parasites isolated from houseflies in the tourist attraction areas in Thailand. *J Trop Med Parasitol* 2010; 33: 17 - 28.
26. El-Sherbini GT, El-Sherbini ET. The role of cockroaches and flies in mechanical transmission of medical important parasites. *J Entomol Nematol* 2011; 3: 98 - 104.
27. Maipanich W, Sa-nguankiat S, Pubampen S, et al. House flies: potential transmitters of soil-transmitted-helminth infections in an unsanitary community. *J Trop Med Parasitol* 2008; 31: 14 - 22.
28. Laurence BR. Old world blowflies in the new world. *Parasitol Today* 1986; 2: 77 - 9.
29. Sherman RA. Wound myiasis in urban and suburban United States. *Arch Intern Med* 2000; 160: 2004 - 14.
30. Sukontason KL, Narongchai P, Sripakdee D, et al. First report of human myiasis caused by *Chrysomya megacephala* and *Chrysomya rufifacies* (Diptera: Calliphoridae) in Thailand, and its implication in forensic entomology. *J Med Entomol* 2005; 42: 702 - 4.
31. Namazi MR, Fallahzadeh MK. Wound myiasis in a patient with squamous cell carcinoma. *Scientific World Journal* 2009; 1; 9: 1192 - 3.
32. Francesconi F, Lupi O. Myiasis. *Clin Microbiol Rev* 2012; 25: 79 - 105.
33. Sankari LS, Ramakrishnan K. Oral myiasis caused by *Chrysomya bezziana*. *J Oral Maxillofac Pathol* 2010; 14: 16 - 8.
34. Harinasuta T. Intestinal myiasis. *R Thai Air Force Med Gaz* 1957; 6: 413 - 9.
35. Koranantakul O, Lekhakula A, Wansit R, et al. Cutaneous myiasis of vulva caused by the muscoid fly (*Chrysomya* genus). *Southeast Asian J Trop Med Public Health* 1991; 22: 458 - 60.
36. Papasarathorn T, Piyarasana S. A report case of myiasis caused by the larvae of *Chrysomya bezziana* Villeneuve. *J Med Assoc Thai* 1962; 45: 47 - 52.
37. Papasarathorn T, Chularerk P, Limcharoen C, et al. Human myiasis caused by *Chrysomya bezziana* Villeneuve. *J Med Assoc Thai* 1967; 50: 761 - 6.
38. Vitavasiri A, Charoenchasri P, Kaewmanee S, et al. Subdermal myiasis caused by maggots of *Chrysomya bezziana*. *Siriraj Hosp Gaz* 1995; 47: 419 - 22.
39. Nacapunchai D, Laohavichit K. Human myiasis caused by *Chrysomya bezziana* larvae in gangrenous wound following snake bite. *Mahidol Med J* 1999; 6: 81 - 3.
40. Tratnik L, Viranuvatti P. Cutaneous myiasis of the scalp due to *Callitroga macellaria*. *Vajira Med J* 1965; 6: 89 - 96.
41. Wanachiwanawin D, Ungkanont K, Kaewmanee S. Myiasis of the maxillary sinus caused by *Cochliomyia macellaria* larvae and review of literature. *Siriraj Hosp Gaz* 1996; 48: 118 - 22.
42. Kruatrachu M, Chinachoti N. A case of myiasis due to *Eristalis tenax* larvae. *J Med Assoc Thai* 1957; 40: 31 - 4.
43. Bhaibulaya M. Intestinal myiasis caused by *Eristalis tenax* larva: a case report. *J Parasitol Trop Med Assoc Thai* 1982; 5: 97 - 9.
44. Siripoonya P, Tesjaroen S, Viravan C. Intestinal myiasis: a case report. *J Med Assoc Thai* 1993; 76 (Suppl 2): S229 - 31.
45. Priyanond P, Sangsook P, Panpairoj S. A case report of acute urethral obstruction caused by Phoridae larvae. *Navy Med J* 1973; 13: 115 - 21.
46. Nacapunchai D, Lamom C, Sukprasert N. A first record from Thailand of human external ophthal-

- momyiasis due to *Oestrus ovis*. Southeast Asian J Trop Med Public Health 1998; 29: 133 - 6.
47. Sucharit S, Kerdpibule V, Tumrasvin W, et al. Myiasis of the vagina of a comatose woman caused by *Parasarcophaga ruficornis* Fabricius. J Med Assoc Thai 1981; 64: 580 - 3.
 48. Defense Pest Management Information Analysis Center (us.), Forest Glen Section. Regional disease vector ecology profile: East Asia. Washington: Walter Reed Army Medical Center; 2002.
 49. Salleh AF, Marwi MA, Jeffery J, et al. Review of forensic entomology cases from Kuala Lumpur Hospital and Hospital Universiti Kebangsaan Malaysia, 2002. J Trop Med Parasitol 2007; 30: 51 - 4.
 50. Catts EP, Goff ML. Forensic entomology in criminal investigations. Annu Rev Entomol 1992; 37: 253 - 72.
 51. Sukontason K, Narongchai P, Kanchai C, et al. Forensic entomology cases in Thailand: a review of cases from 2000 to 2006. Parasitol Res 2007; 101: 1417 - 23.
 52. Sritavanich N, Jamjanya T, Hanboonsong Y, et al. An application of forensic entomology to evaluate post-mortem interval. KKU Res J 2007; 7: 1-5.
 53. Mendonça PM, Dos Santos-Mallet JR, Queiroz MM. Ultramorphological characteristics of immature stages of *Chrysomya albiceps* (Wiedemann 1819) (Diptera: Calliphoridae), a fly specie of forensic importance. Microsc Res Tech 2010; 73: 779 - 84.
 54. Lee HL, Krishnasamy M, Abdullah AG, et al. Review of forensically important entomological specimens in the period of 1972-2002. Trop Biomed 2004; 21: 69 - 75.
 55. Sritavanich N, Jamjanya T, Chamsuwan A, et al. Biology of hairy maggot blow fly, *Chrysomya rufifacies* and its application in forensic medicine. KKU Res J 2009; 9: 10 - 15.
 56. Sukontason KL, Narongchai P, Sukontason K, et al. Forensically important fly maggots in a floating corpse: the first case report in Thailand. J Med Assoc Thai 2005; 88: 1458 - 61.
 57. Sukontason KL, Sukontason K, Narongchai P, et al. *Chrysomya rufifacies* (Macquart) as a forensically-important fly species in Thailand: a case report. J Vector Ecol 2001; 26: 162 - 4.
 58. Sukontason K, Sukontason K, Vichairat K, et al. The first documented forensic entomology case in Thailand. J Med Entomol 2001; 38: 746 - 8.