

# การประยุกต์ใช้นิติกีฏวิทยาในการประมาณระยะเวลาหลังการตาย

## An Application of Forensic Entomology to Evaluate Post-Mortem Interval

นภาพร ศรีตะวานิช (Napaporn Sritavanich)\* ดร.ทัศนีย์ แจ่มจรรยา (Dr. Tasanee Jamjanya)\*\*  
 ดร.ยุพา หาญบุญทรง (Dr. Yupa Hanboonsong)\*\*\* อัมพร แจ่มสุวรรณ (Amporn Jamsuwan)\*\*\*\*

### บทคัดย่อ

นิติกีฏวิทยา เป็นการใช้แมลงและสัตว์ขาข้ออื่น ๆ ในการประมาณระยะเวลาหลังการตาย (post - mortem interval ; PMI) เพื่อช่วยในกระบวนการยุติธรรม การศึกษาชีวประวัติของแมลงวันหัวเขียว *Chrysomya megacephala* ที่อุณหภูมิ  $29 \pm 1^{\circ}\text{C}$  โดยใช้ตับหมูดิบเป็นอาหาร พบว่า ระยะไข่ 17 ชั่วโมง ระยะตัวหนอน 3 วัน ระยะดักแด้ 4 วัน รวมวงจรชีวิตจากไข่ถึงตัวเต็มวัย 7.71 วัน การวางไข่ต่อตัวเมีย 1 ตัวเท่ากับ 195 ฟอง การรอดชีวิตร้อยละ 96.67 สัดส่วนเพศ (เพศผู้ : เพศเมีย) 1 : 0.9

จากการศึกษาการใช้แมลงในการประมาณระยะเวลาหลังการตาย ในกรณีศึกษาที่ 1 เป็นศพเพศหญิง ที่ศพพบหนอนตัวหนังสัตว์ *Dermestes maculatus* จำนวนมาก จากเอกสารวงจรชีวิตของตัวหนังสัตว์คิดค่า PMI ได้ประมาณ 19-24 วัน (ระยะเวลาที่ตัวเริ่มเข้าทำลายศพ 11 วัน+ระยะไข่ 1 - 6 วัน+อายุหนอนที่พบในศพ 7 วัน) ต่อมาเมื่อเจ้าหน้าที่ตำรวจจับตัวฆาตกรได้ คำสารภาพของฆาตกรทำให้ทราบระยะเวลาการตายที่แท้จริงคือ 22 วัน ในกรณีที่ 2 เป็นศพหญิงสภาพศพเปลือยลอยน้ำ บนศพพบหนอนแมลงวันหัวเขียว *C . megacephala* จำนวนมาก จากการศึกษาวงจรชีวิตของแมลงวันหัวเขียว *C . megacephala* คิดค่า PMI ได้ประมาณ 4 วัน (หนอนอายุ 2 วัน+ระยะไข่ 1 วัน + ระยะที่ศพจมอยู่ในน้ำ 1 วัน)

### ABSTRACT

Forensic entomology is the use of insects and other arthropods that inhabit decomposing remains, evaluating post-mortem interval (PMI), to aid legal investigations. Studies on the life history of blow fly, *Chrysomya megacephala* were conducted under  $29 \pm 1^{\circ}\text{C}$ . Pork liver was used as feed to maggots. The egg incubation period was about 17 hrs. Total larval period was 3 days containing 3 instars. The total life-cycle from egg to adult period was about 7.71 days. The fecundity was 195 eggs. The survival percentage was 96.67 and sex ratio (male: female) was 1.0 : 0.9.

Case studies of PMI comprised of two cases. The first case was female corpse. Many dermestid larvae were collected from the corpse. From literature, the life history of dermestid, we calculated PMI approximately 19-24 days (the arrivals of dermestids on corpse at day 11 + 1-6 days of egg incubation

\* นักศึกษา หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชากีฏวิทยา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

\*\* ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาสาขาวิชากีฏวิทยา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

\*\*\* รองศาสตราจารย์ ภาควิชาสาขาวิชากีฏวิทยา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

\*\*\*\* รองศาสตราจารย์ ภาควิชานิติเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

period + seven-day-old larvae). Later on when the police arrested the murder, his confession indicated that an accurate PMI was 22 days. The second case was naked female, floating corpse, *C. megacephala* maggots were collected from the corpse. From the life history of blow fly, we calculate PMI approximately 4 days (two-day-old larvae + 1 day of egg incubation period + 1 day to remain sunk).

**คำสำคัญ** : นิติกีฏวิทยา การประมาณระยะเวลาหลังการตาย แมลงวันหัวเขียว ตัวหนังสือตัว

**Key Words** : Forensic entomology, Post-mortem interval, Blow fly, Dermestids

## บทนำ

การใช้ความรู้ทางนิติวิทยาศาสตร์สามารถนำมาหาตัวผู้กระทำความผิดในคดีอาชญากรรมได้จากความรู้พื้นฐาน เช่น การพิสูจน์หลักฐาน การตรวจสอบที่เกิดเหตุและการรวบรวมพยานในสถานที่เกิดเหตุ และสามารถนำมาประยุกต์กับเครื่องมือที่ทันสมัย เช่น เครื่องจับเท็จ การใช้วิทยาการด้านคอมพิวเตอร์มาประกอบในการสร้างภาพเหมือนของคนร้ายจากคำให้การของพยาน เป็นต้น (นลิน, 2548) การใช้วิชากีฏวิทยาก็สามารถนำมาใช้ประโยชน์ร่วมกับนิติวิทยาศาสตร์ได้ หรือเรียกว่า นิติกีฏวิทยา (Forensic Entomology) เป็นสาขาวิชาที่เกี่ยวกับแมลงที่กินซากศพ ความรู้เกี่ยวกับพฤติกรรมของแมลงเหล่านี้มีประโยชน์ในการพิสูจน์หลักฐานทางอาชญากรรม อย่างเช่นระยะเวลาหลังการตาย (Post-mortem interval; PMI) โดยดูจากวงจรชีวิตของแมลงว่าอยู่ในช่วงใด (วิกิพีเดีย, 2549) ซึ่งในต่างประเทศนั้นมีการศึกษากันอย่างกว้างขวาง ส่วนในประเทศไทยยังมีไม่มากนัก มีเพียงไม่กี่คดีเท่านั้นที่มีการบันทึกว่าใช้แมลงในการสืบสวน ทั้งนี้ การเก็บตัวอย่างแมลงจากที่เกิดเหตุจำเป็นต้องอาศัยความชำนาญ รอบคอบ และช่างสังเกต ไม่มองข้ามจุดเล็กๆ ซึ่งจะทำให้เกิดประโยชน์ต่อรูปคดีมากที่สุด (ม.ม.ป., 2549)

เมื่อมีการตายเกิดขึ้น ในทางนิติเวชศาสตร์ การประเมินระยะเวลาว่าศพตายมานานเท่าใดสังเกตจากการเปลี่ยนแปลง เช่น การเกร็งตัวของกล้ามเนื้อ บริเวณข้อต่างๆ การตกตะกอนของเม็ดเลือดในหลอดเลือดฝอย การสังเกตชนิดของอาหารใน

กระเพาะอาหาร และการเน่า ร่างกายจะเริ่มเน่าสังเกตได้จากท้องน้อยด้านขวา ต่อมาจะเกิดการบวมจากแก๊ส ผิวหนังหลุดลอกและเป็นตุ่มน้ำ สีผิวจะเปลี่ยนเป็นสีเขียวหรือดำ ซึ่งระยะต่างๆ ของการเปลี่ยนแปลงขึ้นอยู่กับสภาพของร่างกายและสภาพแวดล้อมภายนอกและเสื้อผ้าที่สวมใส่ โดยทั่วไปศพจะเริ่มเน่าที่ 24 ชั่วโมง หลังจากนั้นการเปลี่ยนแปลงของศพไม่สามารถใช้เกณฑ์ต่างๆ ในการประเมิน PMI ได้ ดังนั้นเมื่อศพจะเริ่มเน่า มีกลิ่น ทำให้มีการดึงดูดสิ่งมีชีวิตประเภทต่างๆ เข้ามาที่ศพ เช่น หนู สุนัข รวมไปถึงแมลงซึ่งแมลงมักจะเป็นสิ่งมีชีวิตชนิดแรกที่เข้ามาถึงและเริ่มทำลายศพ เมื่อมีการพบศพจึงสามารถประเมิน PMI ของศพจากวงจรชีวิตของแมลงได้

## อุปกรณ์และวิธีการวิจัย

1. การเลี้ยงหนอนแมลงวันหัวเขียว *Chrysomya* spp. ให้มีปริมาณมาก

เก็บตัวอย่างหนอนแมลงวันจากศพส่วนหนึ่งนำมาเลี้ยงเพิ่มปริมาณเพื่อใช้ในการทดลอง วิธีการเลี้ยงคือ ใส่ตลับหมึกในกล่องพลาสติกขนาด 20 x 20 x 10 ลบ.ซม. ฝากล่องเจาะรูสี่เหลี่ยมขนาด 10 x 10 ซม. ปิดด้วยผ้าขาวบางเพื่อระบายอากาศ แล้วยำหนอนแมลงวันที่ยังมีชีวิตจากศพมาใส่ในกล่องเปลี่ยนอาหารทุก 2 วัน เมื่อตัวหนอนใกล้เข้าดักแด้ สังเกตจากตัวหนอนจะไม่กินอาหาร และจะหดตัว เปิดฝากล่องเลี้ยงหนอนแล้วนำมาใส่ในกล่องพลาสติกที่มีขนาดใหญ่กว่า คือ 30 x 30 x 15 ลบ.ซม. ที่เตรียมให้หนอนเข้าดักแด้โดยในกล่อง

จะใส่ซี่เสื่อ : แกลบเผา : แกลบดิบ อัตรา 1:1:1 ผสมให้เข้ากัน ปิดฝากล่อง และสวมถุงผ้าไนลอนอีกชั้นเพื่อกันแมลงหวี่ เมื่อตัวหนอนเข้าดักแด่แยกดักแด่ มาใส่ในกล่องพลาสติกขนาด 10 x 10 x 5 ลบ.ซม. ฝากล่องเจาะรูสี่เหลี่ยมขนาด 8 x 8 ซม. ปิดด้วยผ้าขาวบางเพื่อระบายอากาศ แล้วให้ความชื้นโดยใช้ลำลีชุบน้ำหมาดๆ วางบนแผ่นอลูมิเนียมฟอยล์ เมื่อตัวเต็มวัยออกจากดักแด่ให้นำไปปล่อยในกรงขนาด 20 x 30 x 20 ลบ.ซม. หุ้มด้วยถุงไนลอนสีขาวปล่อยชายยาวประมาณ 1 ฟุต ทำเป็นทางเข้า-ออก แล้วให้น้ำตาลทรายและลำลีชุบน้ำ ใส่จานแก้วเพื่อเป็นอาหารแมลงวัน

## 2. การศึกษาชีววิทยาของแมลงวันหัวเขียว

### *Chrysomya megacephala*

การศึกษาชีววิทยาของแมลงวันหัวเขียว *C. megacephala* นำแมลงวันตัวเต็มวัยใส่ในกรงขนาด 20 x 30 x 20 ลบ.ซม. ที่หุ้มด้วยถุงไนลอนสีขาวปล่อยชายยาวประมาณ 1 ฟุต ทำเป็นทางเข้า-ออก แต่ละกรงใส่แมลงวันเพศผู้ 4 ตัว และเพศเมีย 2 ตัว ทำ 4 ซ้ำ แล้วให้น้ำตาลทราย ลำลีชุบน้ำใส่ในจานแก้วเพื่อเป็นอาหารแมลงวัน และวางหัวพลาสติกเพื่อเป็นที่สำหรับวางไข่ในแต่ละกรง วางกรงริมหน้าต่างด้านที่มีแสง เมื่อแมลงวันวางไข่นับจำนวนกลุ่มไข่และนับจำนวนไข่ในแต่ละกลุ่ม แล้วแยกไข่เป็นฟองเดี่ยวๆ จำนวน 30 ฟองนำไปเลี้ยงในกล่องพลาสติกกลมความจุ 50 ซีซี ที่ฝาเจาะรูตรงกลางขนาด 1 x 1 ซม. ปิดด้วยผ้าขาวบางเพื่อระบายอากาศ ใส่ดับหมุดิบเพื่อเป็นอาหาร แล้วจึงนำไปเลี้ยงที่ตู้ควบคุมอุณหภูมิ (29±1 °C) บันทึกระยะไข่ การลอกคราบของตัวหนอน เมื่อตัวหนอนเข้าดักแด่และเป็นตัวเต็มวัยดำเนินการเช่นเดียวกับข้อ 1 เลี้ยงแมลงวันจนแมลงวันตาย บันทึก ระยะไข่ ระยะตัวหนอน ระยะดักแด่ ร้อยละของการรอดชีวิต จำนวนไข่ต่อกลุ่ม สัตส่วนเพศและอายุของตัวเต็มวัย

3. การศึกษาระยะเวลาหลังการตาย (post-mortem interval ; PMI) ของศพ

ทำการสอบถามและบันทึกรายละเอียด

ต่างๆของศพและสถานที่เกิดเหตุจากเจ้าหน้าที่นิติเวช โรงพยาบาลศรีนครินทร์ พร้อมทั้งถ่ายรูปศพและสถานที่เกิดเหตุก่อนเก็บตัวอย่างแมลง แล้วจึงเก็บตัวอย่างแมลงที่พบจากศพและบริเวณรอบๆ ศพ โดยใช้สวิงโฉบแมลงตัวเต็มวัยใส่กรงเลี้ยงแมลง ถ้าเป็นตัวอ่อนแมลง เช่น ตัวหนอนแมลงวันขนาดเล็ก ใช้พู่กันเขี่ยใส่กล่อง หรือถ้าเป็นหนอนแมลงวันขนาดใหญ่ใช้ปากคีบคีบใส่กล่องใส่ดับหมุดิบให้เป็นอาหารและเลี้ยงแมลงจนเป็นตัวเต็มวัย นำตัวหนอนที่เก็บได้ในศพมาแยกขนาด ถ่ายรูป วัดขนาด ความกว้าง-ยาว เก็บรักษาตัวอย่างแมลงบางส่วน โดยวิธีการต้มแล้วดองด้วยแอลกอฮอล์ 70% ในขวดแก้วสำหรับเก็บรักษาตัวอย่างแมลง นำมาวิเคราะห์ชนิดของแมลง เพื่อนำข้อมูลของวงจรชีวิตแมลงไปประมาณระยะเวลาหลังการตายของศพในกรณีศึกษาได้ แล้วจึงสรุปผลร่วมกับเจ้าหน้าที่ตำรวจเจ้าของคดีหรือเจ้าหน้าที่นิติเวชในแต่ละกรณีศึกษา

## ผลการวิจัย

1. การเลี้ยงหนอนแมลงวันให้มีปริมาณมาก การเลี้ยงหนอนแมลงวันดังกล่าวในข้อ 1 (อุปกรณ์และวิธีการ) ทำให้มีปริมาณแมลงเพียงพอในการทดลอง

2. การศึกษาชีววิทยาของแมลงวันหัวเขียว *C. megacephala*

ไข่ สีขาวครีม อยู่เป็นกลุ่ม มีลักษณะเรียวยาว ระยะไข่ 17 ชั่วโมง

ตัวหนอน มี 3 วัย ลักษณะแบบ vermiform คือ ส่วนหัวแหลมท้ายป้าน ที่ส่วนหัวมีตะขopakสีดำ ระยะตัวหนอนประมาณ 3 วัน

วัยที่ 1 มีขนาดเล็กสีขาวครีม ลำตัวเรียวยาวประมาณ 2.5 มม. ส่วนหัวแหลมท้ายป้าน ที่บริเวณอกปล้องแรกมีรูหายใจขนาดเล็ก 1 คู่ อาจมองไม่เห็นหรือเห็นเพียงรูเปิดขนาดเล็ก และที่ท้องปล้องสุดท้ายของลำตัวมีรูหายใจ 1 คู่ เห็นชัดเจนกว่าที่อก

วัยที่ 2 มีสีครีม ลำตัวยาวประมาณ 10-12 มม. รูหายใจที่อกปล้องแรกมีลักษณะคล้ายนิ้วมือ และรูหายใจที่ท้องปล้องสุดท้ายของลำตัวเจริญดี 1 คู่ ภายในรูหายใจแต่ละอันมีร่อง 3 อันเรียงเป็นแถว

วัยที่ 3 มีสีครีม เมื่อโตเต็มที่มีลำตัวยาวประมาณ 14-16 มม. รูหายใจคล้ายตัวหนอนวัยที่ 2 แต่เห็นชัดเจนกว่า

ดักแด้ เป็นแบบ coarctate คือ ระวังค์ส่วนขาและปีกอยู่ภายในลำตัว มีเปลือกแข็งหุ้ม ลักษณะคล้ายข้าวเม่าทอด ยาวประมาณ 10 มม. กว้างประมาณ 0.2-0.3 มม. เมื่อเข้าดักแด้ใหม่จะมีสีน้ำตาลแดงแล้วจึงค่อยๆ เปลี่ยนเป็นสีดำ

ตัวเต็มวัย เป็นแมลงวันที่มีขนาดใหญ่ มีขนาดลำตัว 8-12 มม. ลำตัวสีน้ำตาลเงินแกมเขียว เป็นมัน มีระยะก่อนวางไข่ครั้งแรกประมาณ 9-10 วัน จะชอบวางไข่บริเวณซอกมุมของอาหาร เช่น บริเวณครีบบลา ในปากปลา เป็นต้น วางไข่เฉลี่ย 195 ฟอง/ตัว

ตารางที่ 1 วงจรชีวิตของแมลงวันหัวเขียว *Chrysomya megacephala* เลี้ยงที่อุณหภูมิ  $29 \pm 1^{\circ}\text{C}$

ตัววัด	จำนวน (ตัว)	อายุ (วัน)
		$\bar{x} \pm \text{SD}$
ไข่	30	0.71 $\pm$ 0
ตัวหนอน		
วัยที่ 1	30	1 $\pm$ 0
วัยที่ 2	30	1 $\pm$ 0
วัยที่ 3	30	1 $\pm$ 0
ดักแด้	30	4 $\pm$ 0
ตัวเต็มวัย		
เพศผู้	15	49.93 $\pm$ 1.33
เพศเมีย	14	51.71 $\pm$ 1.07
ระยะก่อนวางไข่ครั้งแรก	4	9.25 $\pm$ 0.5
การวางไข่ต่อเพศเมีย 1 ตัว (ฟอง)	195	195 $\pm$ 23.42
การรอดชีวิต(%)	96.67	
สัดส่วนเพศ (เพศผู้ : เพศเมีย)	1:0.9	

3. การศึกษาระยะเวลาหลังการตาย (post -mortem interval ; PMI) ของศพ

กรณีศึกษาที่ 1 จากจังหวัดขอนแก่น

เมื่อวันที่ 24 มีนาคม พ.ศ. 2549 พบศพหญิงไทยไม่ทราบชื่อและอายุ บริเวณป่าไผ่ในจังหวัดขอนแก่น สภาพศพส่วนศีรษะถึงหน้าอกแห้ง เหลือแต่โครงกระดูก ผิวหนังบริเวณขาแห้งแต่มีเนื้ออยู่ที่ต้นข้างศพพบกางเกงสีตัววางกองอยู่ (ภาพที่ 1) จากการเก็บตัวอย่างพบหนอนแมลงวัน 2 ชนิดๆ ละ 2-3 ตัว และตัวหนอนดั่งหนังสือตัว *Dermestes maculatus* จำนวนมากบริเวณหน้าอก เมื่อนำหนอนดั่งหนังสือตัวมาเลี้ยงในห้องปฏิบัติการอีก 11 วันจึงเข้าดักแด้และอีก 5 วัน เป็นตัวเต็มวัย จากการศึกษา วงจรชีวิตดั่งหนังสือตัว ของชุมพล (2533) พบว่า ระยะไข่ 1- 6 วัน ระยะตัวหนอนประมาณ 18 วัน ระยะดักแด้ 6 วัน รวมเวลาจากระยะไข่ถึงตัวเต็มวัย ประมาณ 30 วัน นอกจากนี้เมื่อศึกษาระยะที่แมลงเข้าทำลายศพ ของ Degaro (2003) พบว่าพวกตัว จะเข้ามาที่ศพประมาณวันที่ 11 ดังนั้นการประมาณ PMI = 11 วัน (ระยะที่ตัวเข้าทำลายศพ) + 1 ถึง 6 วัน (ระยะไข่) + 7 วัน (อายุหนอนวันที่พบศพ) ซึ่งรวมการประมาณ PMI ได้ 19 - 24 วัน และเมื่อเจ้าหน้าที่ตำรวจจับตัวฆาตกรได้เขารับสารภาพว่าได้ฆ่าผู้ตายเมื่อวันที่ 2 มีนาคม 2549 ดังนั้นระยะเวลาการตายที่แท้จริงคือ 22 วันก่อนพบศพ



ภาพที่ 1 แสดงสภาพศพที่พบในป่าไผ่และการเก็บตัวอย่าง แมลงจากศพ

กรณีศึกษาที่ 2 จากจังหวัดขอนแก่น

เมื่อวันที่ 7 เมษายน พ.ศ. 2544 พบศพหญิงไทยไม่ทราบชื่อและอายุ สภาพศพเปลือย เป็นศพลอยน้ำหายหน้าพบที่บ่อน้ำในสวน (ภาพที่ 2)

ที่ศพพบรอยแผลถูกแทง 2 จุดที่ท้องและหน้าอก และถูกตีที่ศีรษะ บริเวณศพมีแมลงวันหัวเขียวบินอยู่บนศพพบหนอนแมลงวันจำนวนมาก มี 2 ขนาด เมื่อนำหนอนแมลงวันมาเลี้ยงในห้องปฏิบัติการพบว่า เป็นหนอนแมลงวันหัวเขียว *C. megacephala* ตัวที่มีขนาดใหญ่ที่สุดที่พบบนศพ คาดว่าอยู่ในวัยที่ 2 (อายุ 2 วัน)+ระยะไข่ 1 วัน + ระยะที่ศพจมอยู่ในน้ำ 1 วัน ดังนั้น ศพที่พบจะประมาณระยะเวลาหลังการตายได้ 4 วัน คือตายตั้งแต่วันที่ 3 เมษายน 2549 อย่างไรก็ตามต้องรอการดำเนินคดีจากเจ้าหน้าที่ตำรวจเพื่อผลที่แน่นอนมากยิ่งขึ้น



ภาพที่ 2 แสดงสภาพศพที่พบในบ่อน้ำในสวน

### สรุปและวิจารณ์ผลการวิจัย

การศึกษาวงจรชีวิตของแมลงวันหัวเขียว *C. megacephala* พบว่า ระยะไข่ 17 ชั่วโมง ระยะตัวหนอน 3 วัน ระยะดักแด้ 4 วัน รวมวงจรชีวิตจากไข่ถึงตัวเต็มวัย 7.71 วัน การรอดชีวิตร้อยละ 96.67 สัดส่วนเพศ (เพศผู้ : เพศเมีย) 1 : 0.9 การเลี้ยงตัวหนอนแมลงวันด้วยตับหมูสด ให้การรอดชีวิตสูง แต่ยังมีปัญหาการวางไข่ โดยสังเกตพบว่ากรงที่เลี้ยงแมลงวันรวมกันจะวางไข่ปกติ ส่วนกรงที่ใส่แมลงวัน เพียง 2-3 คู่ จะวางไข่น้อยหรือไม่วางไข่ ซึ่งจะมีการศึกษาต่อไป ผลการศึกษาครั้งนี้แตกต่างจากการศึกษาของ คมและกบแก้ว (2548) ที่พบว่าระยะไข่ 9-10 ชั่วโมง และระยะตัวหนอน 94-95 ชั่วโมง ซึ่งอาจเกิดจากการเลี้ยงที่อุณหภูมิที่ต่างกัน

สำหรับในกรณีศึกษา ตัวอย่างแมลงวันที่เก็บจากศพ โดยทั่วไปมี 2 ชนิด คือ *C. megacephala* และ *C. rufifacies* แต่ส่วนใหญ่จะพบแมลงวันหัวเขียว *C. megacephala*

### กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่โรงพยาบาลศรีนครินทร์ และภาควิชานิติเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่อำนวยความสะดวกในการเก็บตัวอย่างแมลงจากศพ และขอขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่ได้ให้ทุนสนับสนุนการทำวิจัยครั้งนี้

### เอกสารอ้างอิง

- คม สุคนธสรณ์ และ กบแก้ว สุคนธสรณ์. 2548. แมลงวันที่มีความสำคัญทางการแพทย์ในประเทศไทย. บริษัทดิจิทัลเว็รค์สเชียงใหม่, เชียงใหม่.
- ชุมพล กันทะ. 2533. หลักการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูในโรงเก็บ. ภาควิชากีฏวิทยา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- นลิน อารียา. 2548. นิติวิทยาศาสตร์. (สืบค้นวันที่ 1 มิถุนายน 2549) สืบค้นจาก: URL: <http://wildlife.exteen.com/20050810/forensic-science>.
- วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. 2549. นิติวิทยาศาสตร์. (สืบค้นวันที่ 12 มิถุนายน 2549) สืบค้นจาก: URL: <http://th.wikipedia.org/wiki>.
- ม.ม.ป. 2549. (สืบค้นวันที่ 28 มีนาคม 2549) สืบค้นจาก: URL: <http://www.jobpub.com/articles/showarticle.asp?id=677>.
- Degaro, A. 2003. Forensic entomology. Available from URL: <http://www.benecke.com>.