บทที่1

บทนำ (Introduction)

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

นิติกีฏวิทยา (forensic entomology) เป็นการศึกษาชีววิทยาการเจริญของแมลงและสัตว์ขาข้อที่มีบทบาทสำคัญต่องานพิสูจน์หลักฐานและการสรุปสำนวนคดี การนำความรู้ทางด้านชีววิทยาของแมลงวันมาช่วยในงานด้านนิติวิทยาศาสตร์ เกิดขึ้นอย่างแพร่หลายในประเทศยุโรป และอเมริกา เนื่องจากหลักฐานที่ได้จากแมลงเป็นข้อมูลที่สามารถพิสูจน์และเชื่อถือได้ เพราะการเจริญของแมลงมีระยะเวลาที่แน่นอน ที่อุณหภูมิหนึ่ง ๆ และมีค่าเฉพาะในแมลงแต่ละชนิด ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการเจริญเติบโตของแมลงหรือขนาด กับอุณหภูมิที่ใช้ในหการเจริญเติบโตค่าต่าง ๆ สามารถนำมาประมาณเวลาหลังการตาย (postmortem interval; PMI) ได้ แมลงที่มีบทบาทสำคัญต่องานนิติกีฏวิทยาคือ แมลงวันหัวเขียว (blow flies) และแมลงวันหลังลาย (flesh flies) เนื่องจากเป็นแมลงกลุ่มแรก (the first visitor) ที่เข้ามามีบทบาทเมื่อมีการตายของสิ่งมีชีวิตเกิดขึ้น โดยทำหน้าที่เป็นผู้ย่อยสลายซาก (decomposer) ในธรรมชาติ เมื่อสัตว์ตาย แบคทีเรียที่อาศัยอยู่ในทางเดินอาหารสามารถเจริญเติบโตได้อย่างรวดเร็วในภาวะที่ไม่มีออกซิเจน (anaerobic) ทำให้ได้ของเหลวและแก๊ส เช่น hydrogen sulphide, methane, cadaverine และ putrescine ซึ่งแก๊สเหล่านี้จะมีกลิ่นเฉพาะตัวและเป็นตัวดึงดูดแมลงวันให้เข้ามาตอมศพ เพื่อดูดกินของเหลวและวางไข่บนศพทันที จากนั้นไข่จะพัฒนาไปเป็นตัวหนอน ดักแด้ และตัวเต็มวัย การเจริญเติบโตของแมลงวันในแต่ละระยะการเจริญ ต้องการความร้อนสำหรับการเปลี่ยนแปลงรูปร่างจากระยะหนึ่งไปยังอีกระยะหนึ่ง ค่าความร้อนดังกล่าวสามารถหาได้จากค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดของแต่ละวัน เรียกว่า ค่าจำนวนวันสะสมของอุณหภูมิสำหรับการเติบโต (accumulated degree day; ADD) และเนื่องจากแมลงวันมีวงชีวิตและใช้เวลาในการเจริญเติบโตในแต่ละระยะที่แน่นอน ดังนั้นการคำนวณค่า ADD จะสามารถช่วยประมาณเวลาการตายที่เกิดขึ้นได้ ซึ่งการประมาณเวลาหลังการตายจะพิจารณาจากจุดเวลา 2 จุด คือ เวลาที่พบเหยื่อครั้งสุดท้ายขณะที่มีชีวิตและเวลาที่พบศพ แต่เนื่องจากจุดเวลาแรกมักจะไม่แน่นอนเมื่อเทียบกับเวลาที่พบศพ แมลงวันหัวเขียวเป็นชนิดแรกที่เข้ามาตอมศพไม่กี่นาทีหลังจากที่มีการตายเกิดขึ้น เวลาที่วางไข่จึงเป็นตัวสะท้อนเวลาการตายที่ใกล้เคียงกับเวลาการตายมากที่สุด แต่ในสถานการณ์จริงศพมักจะถูกพบหลังจากที่มีการฆาตกรรมเกิดขึ้นแล้ว 2-3 วัน หรือมากกว่า หลักฐานที่พบบนศพส่วนใหญ่จึงเป็นหนอนแมลงวันในระยะต่าง ๆ ดังนั้นการศึกษาวงชีวิตและเวลาที่ใช้ในการเจริญเติบโตในแต่ละระยะที่อุณหภูมิคงที่จะทำให้ได้ค่า ADD ที่สามารถนำไปประมาณเวลาหลังการตายได้ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุด

สำหรับในประเทศไทย ยังไม่มีรายงานการนำเอาความรู้ทางด้าน นิติกีฏวิทยา มาใช้ในการสืบสวนสอบสวน เพื่อคลี่คลายคดีฆาตกรรมต่าง ๆ เนื่องจากไม่มีรายงานการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับ ความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการเจริญเติบโต หรือค่าขนาดความยาวของตัวหนอนระยะต่าง ๆ ของแมลงวันหัวเขียวแต่ละชนิดกับอุณหภูมิคงที่ค่าต่าง ๆ เพื่อนำมาหาความสัมพันธ์เพื่อคำนวณหาค่า lower threshold, DD, ADD และ ADH เพื่อนำมาใช้ประมาณค่า PMI ดังนั้นการศึกษาชีววิทยาการเจริญ และการคำนวณค่าความร้อนที่ใช้ในแต่ละระยะการเจริญแมลงวันหัวเขียวที่มีบทบาทสำคัญในงานนิติวิทยาศาสตร์ เพื่อนำไปใช้สำหรับการประมาณเวลาการตาย จะเป็นข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญและเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่องานนิติวิทยาศาสตร์ไม่เพียงแต่เฉพาะในประเทศไทยยังรวมไปถึงระดับนานาชาติด้วย

1.2 วัตถุประสงค์หลักของแผนงานวิจัย

1.2.1 ศึกษาผลของอุณหภูมิที่ควบคุมคงที่ค่าต่างๆ ต่อระยะเวลาในการเจริญของแมลงวันหัวเขียวชนิดที่พบในประเทศไทย ระยะไข่ ระยะตัวหนอนระยะที่ 1-3 และระยะดักแด้จนฟักเป็นตัวเต็มวัย

1.2.2 ศึกษาผลของอุณหภูมิในสภาวะแวดล้อมจากภาคสนาม 3 ช่วงเวลาคือ ช่วงที่ 1 เดือนมีนาคม - มิถุนายน ช่วงที่2 เดือนกรกฎาคา-ตุลาคม ช่วงที่ 3 เดือนพฤศจิกายน- กุมภาพันธ์ ต่อระยะเวลาการเจริญของแมลงวันหัวเขียวชนิดที่พบในประเทศไทย ระยะไข่ ตัวหนอนระยะที่ 1-3 และดักแด้

1.2.3 คำนวณค่า Accumulate degree hour และ accumulate degree day โดยใช้ สมการเส้นตรง (linear equation) หรือ ADH เพื่อหาระยะเวลาที่ใช้ในการเจริญแต่ละระยะ

1.2.4 เปรียบเทียบค่าของระยะเวลาที่ใช้ในการเจริญแต่ละระยะที่ได้จากการทดลอง (observation periods) กับค่าที่ได้จากสมการ AHD

1.2.5 คำนวณหาค่า PMI จากค่า ADD หรือ ADH จากสมการที่ได้จากการทดลองทั้งในห้องปฏิบัติการและภาคสนาม เพื่อนำมาใช้ประมาณระยะเวลาหลังการตายได้

1.3 ขอบเขตการวิจัย

ศึกษาผลของอุณหภูมิคงที่ค่าต่าง ๆ คือ 20 22 25 27 30 32 35 37 และ 40 องศาเซลเซียส ในตู้ควบคุมอุณหภูมิในห้องปฏิบัติการ และอุณหภูมิของสิ่งแวดล้อมในภาคสนาม 3 ช่วงเวลา ตามฤดูกาลของประเทศไทยต่อระยะเวลาที่ใช้ในการเจริญของแมลงวันหัวเขียว (blow flies) ชนิดที่พบในประเทศไทย ระยะไข่ (egg) ตัวหนอน (larva) ทั้ง3 ระยะคือ 1st instars, 2nd instars และ 3rd instars ระยะดักแด้ โดยใช้ตับหมูบดเป็นสารอาหาร ในกรณีศึกษาในห้องปฏิบัติการ และใช้ศพหนูในกรณีทำการทดลองภาคสนามเป็นเวลา 3 ปี โดยบันทึกระยะเวลาที่แมลงวันหัวเขียวใช้ในการเจริญ (developmental time) ในแต่ละระยะจากระยะไข่จนกระทั่งฟักออกมาเป็นตัวเต็มวัย ที่อุณหภูมิคงที่ค่าต่าง ๆและอุณหภูมิภาคสนามโดยได้จากสถานีอากาศที่ใกล้สถานที่ทดลองที่สุด ศึกษาและบันทึกการเปลี่ยนแปลงระยะของแมลงวันหัว

เขียวภายใต้กล้อง Stereomicroscope แล้วนำไปคำนวนโดยใช้สมการเส้นตรงหาความสัมพันธ์ระหว่างเวลากับอุณหภูมิที่ใช้ในการเจริญกับเวลา คำนวณค่าอัตราการเจริญ (developmental rate) ค่าเวลาการเจริญ (developmeal time) จากสมการ ค่า lower threshold (minimum developmental temperature) และสามารถคำนวณหาค่า accumulate degree hour (ADH) และ accumulate degree day (ADD) ของแมลงวันหัวเขียวชนิด (species) ต่าง ๆ ได้สมการดังกล่าว ข้อมูลค่าADD และADH สามารถนำไปใช้ในการคำนวนหาค่าประมาณระยะเวลาหลังการตาย (postmortem interval, PMI)

1.4 ทฤฎีสมมุติฐานและกรอบแนวความคิดการวิจัย

การใช้ระยะต่าง ๆ ของแมลงวันหัวเขียวในการประมาณหรือบอกระยะเวลาการตายของศพ ในคดีฆาตกรรมต่าง ๆ เป็นที่นิยมในประเทศที่พัฒนาแล้ว เนื่องจากแมลงชนิดนี้ มักเข้ามามีบทบาทในทันทีที่มีศพหรือการตายเกิดขึ้นเพราะเมื่อมีศพหรือมีการตายเกิดขึ้นในบริเวณที่มีสภาวะแวดล้อมทางนิเวศวิทยาที่เหมาะสมต่อการเจริญของสิ่งมีชีวิตพวกย่อยสลาย กลิ่นของศพจะดึงดูดแมลงวันชนิดต่าง ๆ เช่นแมลงวันหลังลาย แมลงวันหัวเขียว ให้เข้ามาตอม ซึ่งแมลงวันหัวเขียวชนิดนี้มักจะวางไข่โดยทันทีที่พบศพ โดยจะวางไข่ไว้บริเวณรูเปิดของร่างกาย เช่น ตา หู จมูก ปาก และบริเวณบาดแผลที่เปิดออกเป็นต้น (Grassberger & Reiter, 2001) การใช้ระยะการเจริญของแมลงวันมาประมาณระยะเวลาการตาย (post mortem interval, PMI) มักมีความคาดเคลื่อนน้อยเนื่องจากระยะเวลาการเจริญของแต่ละระยะของแมลงชนิดนี้มีค่าที่แน่นอนซึ่งสัมพันธ์กับอุณหภูมิค่าหนึ่ง ๆ นอกจากนี้ในกรณีที่การเจริญของแมลงที่พบในศพที่ตายในสภาวะแวดล้อมที่มีอุณหภูมิเปลี่ยนแปลงในสถานที่หรือฤดูต่าง ๆ สามารถประทาณหาค่า PMI ได้ด้วยการใช้สมการความสัมพันธ์ระหว่าง อุณหภูมิและค่าเวลาที่ใช้ในการเจริญ โดยใช้สมการเส้นตรง (linear model) หรือสมการเส้นโค้ง (non - linear) เพื่อนำมาใช้ศึกษาการเจริญเติบโตของแมลงวันหัวเขียวแต่ละระยะ โดยสามารถคำนวณหาค่าจำนวนชั่วโมงสะสมที่ใช้ในการเจริญและพัฒนาการ ณ ที่อุณหภูมิหนึ่ง (accumulated Degree Hour, ADH) และค่าจำนวนวันสะสมที่ใช้ในการเจริญและพัฒนาการ ณ ที่อุณหภูมิหนึ่ง(accumulated Degree Day, ADD) ซึ่งค่าทั้ง 2 นี้จะขึ้นอยู่กับอุณหภูมิต่ำสุดที่แมลงสามารถเจริญเติบโตและมีพัฒนาการได้ (minimum threshold temperature)หรือที่เรียกว่าค่า Base line ถ้าหากอุณหภูมิต่ำกว่านี้แล้วแมลงจะไม่สามารถเจริญและพัฒนาการได้ โดยแมลงแต่ละชนิดมีค่า ADD และ ADH แตกต่างกันและมีความจำเพาะในแต่ละระยะของแมลง (Marchenko, 1988) ซึ่งสำหรับแมลงวันหัวเขียวชนิดที่พบในประเทศไทยและมีการเจริญเติบโตภายใต้สิ่งแวดล้อมของประเทศเขตร้อน นั้นยังไม่มีรายงานการคำนวณค่า ADD หรือ ADH และค่า minimum threshold temperature มาก่อน ดังนั้นผลการศึกษาวิจัยในครั้งนี้จะสามารถคำนวนหาค่าดังกล่าวเหล่านี้ในแต่ละระยะการเจริญตั้งแต่ ไข่ ตัวหนอนระยะที่ 1 , 2 และ 3 ดักแด้จนกระทั่งฟักออกมาเป็นตัวเต็มวัย ของแมลงวันหัวเขียวแต่ละชนิด (species) ได้ ซึ่งค่าเหล่านี้สามารถนำมาคำนวณหาค่า PMI เมื่อมีศพเกิดขึ้นได้