

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธีสามารถใช้โดยลำพังหรือใช้ร่วมกับวิธีอื่นๆ ในการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน (IPM) การควบคุมแมลงวันแตง (*Bactrocera cucurbitae*) ก็เช่นเดียวกัน นิยมใช้ชีววิธีซึ่งจะรวมถึงการใช้แมลงเบียนและแมลงห้ำร่วมกับวิธีอื่นๆ โดยในสภาพธรรมชาติมักพบแมลงต่างๆ พวกมด ดั้วกันกระดก และแมลงหางหนีบอยู่ตามพื้นดิน บริเวณใต้ผลของพืชอาศัยและพืชตระกูลแตงที่เน่าร่วงหล่น เนื่องจากการทำลายของแมลงวันทองและแมลงวันแตง ทั้งนี้มีโอกาสสูงที่แมลงเหล่านี้จะกินหนอนและดักแด้ของแมลงวันผลไม้ทั้งสองชนิด โดยเฉพาะอย่างยิ่งแมลงหางหนีบ อาจจะมีส่วนสำคัญในการช่วยทำลายและควบคุมหนอนและดักแด้ของแมลงวันแตง แต่ยังไม่มีการศึกษาเกี่ยวกับศักยภาพของแมลงชนิดนี้

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

โครงการนี้จะศึกษาวิจัยเพื่อทดสอบ คัดเลือกชนิด และคุณสมบัติที่ดีของแมลงหางหนีบ ซึ่งมีประสิทธิภาพในการทำลายหนอนและดักแด้ของแมลงวันแตง ทั้งที่อยู่ในผลเน่าที่ร่วงหล่นอยู่ตามพื้นดิน และอยู่ในดิน ที่อาจนำไปใช้ร่วมกับวิธีอื่นๆ ให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการควบคุมแมลงวันแตง

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

ทำการสำรวจหาแมลงหางหนีบชนิดต่างๆ ในสภาพธรรมชาติ แล้วนำมาเพาะเลี้ยงขยายพันธุ์ และศึกษาทดลองในห้องปฏิบัติการเพื่อทดสอบว่า มีแมลงหางหนีบชนิดใดที่มีคุณสมบัติห้ำหนอนและดักแด้ของแมลงวันแตง และโดยอาศัยพฤติกรรมก้าวร้าวของตัวผู้ก่อนการผสมพันธุ์ ในการคัดเลือกจนได้ชนิดและคุณสมบัติที่ดีของแมลงหางหนีบ ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงในการห้ำแมลงวันแตง

1.4 วิธีดำเนินการวิจัย

1.4.1 การสำรวจ เก็บตัวอย่าง และเพาะเลี้ยงแมลงหางหนีบ

สำรวจและเก็บตัวอย่างแมลงหางหนีบชนิดต่างๆ ที่พบในสภาพธรรมชาติ นำมาศึกษาการเพาะเลี้ยง ในห้องปฏิบัติการให้มีจำนวนเพียงพอสำหรับการทดลองขั้นต่อไป

1.4.2 ศึกษาประสิทธิภาพในการห้ำแมลงวันแตงของแมลงหางหนีบแต่ละชนิด

ทำการศึกษาทดลองในห้องปฏิบัติการโดยให้แมลงหางหนีบแต่ละชนิดวัยต่างๆ ซึ่งมีขนาดใหญ่กว่าหรือเท่ากับแมลงวันแตงซึ่งเป็นเหยื่อ ได้มีโอกาสห้ำเหยื่อวัยต่างๆ แล้ววัดตัวชี้วัด

ประสิทธิภาพในการห้ำ ได้แก่ ความเร็วในการพบเหยื่อตัวแรก ระยะเวลาในการจัดการเหยื่อตัวแรก ความสามารถในการห้ำเหยื่อ/วัน

1.4.3 การคัดเลือกแมลงหางหนีบพันธุ์ดี

เนื่องจากแมลงหางหนีบตัวผู้จะแสดงพฤติกรรมก้าวร้าวระหว่างเพศผู้ด้วยกัน ก่อนที่จะได้รับการยอมรับให้ผสมพันธุ์กับตัวเมีย จึงอาศัยพฤติกรรมนี้ในการคัดเลือกตัวผู้ที่มีความสามารถในการแข่งขันและแย่งชิงการผสมพันธุ์กับตัวเมีย โดยจัดให้ตัวผู้ของแมลงหางหนีบชนิดที่มีประสิทธิภาพได้แข่งขันแบบพบกันหมดทุกตัว โดยแข่งขันครั้งละคู่ และจัดกลุ่มผลการแข่งขันเป็น 3 กลุ่มคือ ชนะ แพ้ และ เสมอ แล้วเปรียบเทียบการห้ำเหยื่อของตัวผู้กลุ่มต่างๆ

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

คาดว่าจะสามารถสำรวจและเก็บแมลงหางหนีบชนิดต่างๆ ที่พบในสภาพธรรมชาติ นำมาเพาะเลี้ยง ศึกษาทดลองในห้องปฏิบัติการ ตลอดจนคัดเลือกให้ได้ชนิดของแมลงหางหนีบที่มีคุณสมบัติดี มีประสิทธิภาพในการห้ำแมลงวันแดง ดังนั้นถ้ามีการเลี้ยงขยายพันธุ์แมลงหางหนีบที่มีประสิทธิภาพนำไปปล่อยในธรรมชาติอย่างต่อเนื่อง จะส่งผลให้ปริมาณแมลงวันแดงในพื้นที่นั้นๆ ลดลงได้ โดยวิธีนี้มีความปลอดภัยต่อผู้ใช้และสิ่งมีชีวิตต่างๆ รวมทั้งสิ่งแวดล้อม

บทที่ 2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แมลงวันแดง (*Bactrocera cucurbitae*) เป็นแมลงศัตรูสำคัญทำลายพืชตระกูลแตง (Cucurbitaceae) และพืชอาหารอื่นรวมมากกว่า 28 ชนิด เช่น แตงกวา บวบ มะระ พัก พักทอง ตำลึง แตงโม ชีเก้ เป็นต้น โดยตัวเต็มวัยเพศเมียใช้อวัยวะวางไข่แทงเข้าไปวางไข่ในผลอ่อนหรือแก่ เมื่อไข่ฟักเป็นตัวหนอนก็จะกัดกินเนื้อในผลจนเป็นโพรง เน่า และร่วงหล่น หนอนที่เจริญเติบโตเต็มที่ก็จะออกจากผลแตงเพื่อเข้าดักแด้ในดิน หนอนแมลงวันผลไม้ที่ออกมาจากผลที่ร่วงหล่นจะคืบคลานอยู่ระยะหนึ่งในขณะเสาะหาแหล่งเข้าดักแด้ในดินนั้นเสี่ยงต่อการถูกห้ำ (Bateman 1972) การสังเกตพฤติกรรมช่วงนี้ของหนอนแมลงวันผลไม้คาร์ิบเบียน (*Anastrepha suspensa*) พบว่ามันใช้เวลาสูงถึง 6 ชั่วโมง ในการมุดลงดินที่อัดแน่นเมื่อทดลองในห้องปฏิบัติการ (Hennessey 1994) มีรายงานว่าในธรรมชาติมีมดและแมลงหางหนีบเป็นแมลงห้ำของหนอนแมลงวันผลไม้ ถึงแม้ว่าอาจจะไม่มีความสำคัญในฐานะเป็นปัจจัยหลัก ในการควบคุมประชากรของแมลงวันผลไม้ทำลายฝรั่งในฮาวายก็ตาม (Newell and Haramoto 1968) โดย Marucci (1955) รายงานว่ามีแมลงหางหนีบ *E. annulipes* เป็นแมลงห้ำของหนอนแมลงวันทองในฮาวาย Hoffman (1987) ระบุว่าแมลงหางหนีบ *E. annulipes* วงศ์ Carcinophoridae เป็นทั้งแมลงห้ำและพวกกินอินทรีย์วัตถุ และเป็นแมลงที่มีแพร่กระจายอยู่ทั่วโลก

แมลงหางหนีบมีลักษณะที่เห็นเด่นชัดคือ แพนหางที่เหมือนปากคืบหรือคีมอยู่ที่ปลายท้อง ซึ่งใช้สำหรับต่อสู้ หนีบเหยื่อ หรือรับความรู้สึกจากสิ่งแวดล้อม ตัวผู้มีแพนหางโค้ง ส่วนฐานหนา ตัวเมียมีแพนหางตรง ส่วนฐานบาง เป็นแมลงที่กินแมลงอื่นหรือพืชที่ตายแล้ว โดยห้ำแมลงหลายชนิด ได้แก่ เพลี้ยอ่อน ไร หนอนเจาะลำต้น หนอนกระทู้ และไข่แมลง โดยออกหากินเวลากลางคืน หลบซ่อนตัวในเวลากลางวันตามที่มีด แคบ และซึ้น ตัวเมียแสดงสัญชาตญาณซึ่งหายากในหมู่แมลง คือมันดูแลไข่และตัวอ่อน ด้วยการพลิก เลียทำความสะอาด และย้ายไข่ไปที่ใหม่ หากอาหารมาเลี้ยงดูตัวอ่อนที่เพิ่งฟักและปกป้องช่วงที่มันยังอยู่ในรัง ทั้งนี้พฤติกรรมการดูแลลูกอาจแตกต่างกันบ้างไปตามชนิด

ในแมลงหางหนีบยุโรป (*Foricula auricularia*) ตัวผู้จะมีแพนหางขนาดใหญ่กว่าของตัวเมียอย่างชัดเจน และตัวผู้ใช้แพนหางดังกล่าวในการแข่งขันต่อสู้ระหว่างตัวผู้ด้วยกันเพื่อจัดอันดับ (Styrsky and Rhein 1999) มีผลการศึกษาที่พบว่าผลการต่อสู้และความสำเร็จในการผสมพันธุ์เพิ่มขึ้นตามขนาดของแพนหาง แม้ว่าตัวผู้ที่มีแพนหางยาวจะเป็นตัวที่ชนะการแข่งขัน แต่ขนาดของแพนหางอาจไม่ใช่ตัวตัดสินความสำเร็จในการต่อสู้ แต่เป็นเพราะคุณลักษณะที่ใช้ตัดสินนั้นผันแปรร่วมไปกับขนาดของแพนหางนั่นเอง นอกจากนี้น้ำหนักหรือขนาดของตัวผู้ก็มีผลต่อความสำเร็จในการแข่งขันเพื่อจับคู่ผสมพันธุ์ (Forslund 2000) กล่าวคือสามารถแย่งผสมพันธุ์กับเพศเมียได้และจับคู่ผสมพันธุ์ได้นาน แต่ไม่มีความสัมพันธ์กันระหว่างน้ำหนักตัวหรือความยาวของแพนหาง กับระยะเวลาหรือจำนวนครั้งในการจับ

คู่ผสมพันธุ์ ส่วนเพศผู้ที่มีแพนหางทั้งสองข้างเหมือนกัน จะประสบความสำเร็จมากกว่าเพศผู้ที่มีแพนหางต่างกัน หนึ่งความยาวของแพนหางมีผลต่อการต่อสู้ระหว่างตัวผู้ แต่ไม่มีผลต่อความชอบของตัวเมียในการผสมพันธุ์ (Lieshout and Elgar 2009)

หนึ่งแมลงหางหนีบตัวผู้จะแสดงพฤติกรรมก้าวร้าวระหว่างตัวผู้ด้วยกัน ซึ่งเป็นการคัดเลือกทางเพศ (sexual selection) ที่ปรากฏอยู่ในสิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆ เพื่อแข่งขันและแย่งชิงการผสมพันธุ์กับตัวเมีย (Anderson 1994) โดยจะโบกแพนหางไปมาเพื่อข่มขู่คู่ต่อสู้ กระแทบปีกกันทำให้เกิดเสียง ใช้ส่วนท้องเข้าชนหรือวิ่งไล่ล่าคู่ต่อสู้ (John and Stephen 1999) การแสดงพฤติกรรมเหล่านี้ของตัวผู้ น่าจะเป็นวิธีการคัดเลือกตัวผู้ที่แข็งแรง ซึ่งจะประสบความสำเร็จในการผสมพันธุ์กับตัวเมีย นอกจากนี้ระดับความก้าวร้าวระหว่างกันอาจเพิ่มความรุนแรงขึ้นในสภาพที่อยู่กันอย่างหนาแน่น หรือขาดแคลนทรัพยากรจำเป็น ซึ่งบางครั้งส่งผลให้มีการฆ่าแมลงชนิดเดียวกันเองที่อยู่ร่วมรัง (Dobler and Kolliker 2010) เพราะจะช่วยลดความรุนแรงในการแข่งขันกัน และจะได้คุณประโยชน์ด้านธาตุอาหารโดยตรง ทั้งนี้แมลงที่ไม่ใช่ญาติกันจะถูกฆ่าก่อน หรือถูกกินมากกว่าตัวที่เป็นญาติกัน

แมลงหางหนีบในประเทศไทยมีอยู่ 3 ชนิด (ศุภนิยกิจยศวคคัมศัตรุพีชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 2545) ได้แก่ แมลงหางหนีบสีน้ำตาล (*Proreus simulans*) แมลงหางหนีบสีดำ (*Euborellia annulipes*) และแมลงหางหนีบตัวใหญ่ (*Chelisoche morio*) (ฉัญจร 2549, น้ำผึ้งและคณะ 2548) โดยแมลงหางหนีบจะว่องไวในเวลากลางคืน ส่วนในเวลากลางวันมักจะหลบซ่อนตัวอยู่ในที่มีมืดตามซอกหิน เปลือกไม้ กาบใบ ซอกดิน หรือเศษพืชที่อยู่ตามแปลงพืช มีศักยภาพในการเสาะหาเหยื่อที่อยู่ในที่ซ่อนเร้นหรือตามซอกมุมได้ดี มีนิสัยก้าวร้าว จะทำลายเหยื่อที่เป็นตัวหนอนโดยใช้แพนหางซึ่งมีลักษณะคล้ายคีมหนีบลำตัวเหยื่อแล้วกินเป็นอาหาร หรือหนีบหนอนให้ตายแล้วทิ้งไปโดยไม่กิน แมลงหางหนีบจะกินเหยื่อพวกแมลงเล็กๆ หรือมีลำตัวอ่อนนุ่ม

แมลงหางหนีบสีน้ำตาลและแมลงหางหนีบสีดำ ทั้งตัวเต็มวัยและตัวอ่อนมีประสิทธิภาพในการกินไข่และตัวอ่อนที่เพิ่งฟักของแมลงศัตรูข้าวโพดหลายชนิด เช่น หนอนเจาะลำต้นข้าวโพด (*Ostrinia furnacalis*) หนอนเจาะฝักข้าวโพด (*Helicoverpa armigera*) หนอนกระทู้หอม (*Spodoptera exigua*) และเพลี้ยอ่อนข้าวโพด (*Rhopalosiphum maidis*) (Choonhawong and Kongkanjana 1999, Nonci 2005) ณัฐฤทธิและอนุวัฒน์ (2545) ศึกษาบทบาทของแมลงศัตรูธรรมชาติในไร่อ้อยพบว่าแมลงหางหนีบสีน้ำตาลชอบกินไข่มากกว่ากินหนอนกออ้อยชนิดต่างๆ ที่เจาะลำต้นและยอดอ้อย โดยสามารถกินหนอนได้ 0.06 ตัวต่อวัน การทดลองในห้องปฏิบัติการพบว่าตัวเต็มวัยแมลงหางหนีบสีน้ำตาล 6 ตัวกินหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดได้ 524 ตัว ใน 2 ชั่วโมง (Patanakamjorn *et al.* 1978)

ปัจจุบันยังไม่มีวิธีการใดที่จะจัดการโดยตรง เพื่อลดปริมาณหนอนและดักแด้ของแมลงวันแดง เพื่อให้เจริญจนออกเป็นตัวเต็มวัย และยังไม่มีการศึกษาถึงผลของปัจจัยในธรรมชาติพวกแมลงห้ำที่พบอยู่เสมอตามพื้นดินได้ผลของพืชอาศัยที่เน่าร่วงหล่นเนื่องจากการทำลายของแมลงวันแดง แต่

ยังไม่มีการศึกษาเกี่ยวกับศักยภาพของแมลงกลุ่มนี้ ว่าชนิดใดมีประสิทธิภาพในการทำลายหนอนและ
ดักแด้ของแมลงวันแดง นอกจากนี้เราสามารถอาศัยพฤติกรรมก้าวร้าวของแมลงหางหนีบตัวผู้ดังกล่าว
ข้างต้นในการคัดเลือกแมลงหางหนีบพันธุ์ดี เพื่อขยายพันธุ์นำไปปล่อยในธรรมชาติให้ช่วยกำจัด
แมลงวันแดงต่อไป

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 การสำรวจ เก็บตัวอย่าง และเพาะเลี้ยงแมลง

ได้ทำการสำรวจและเก็บตัวอย่างแมลงทางหนีบชนิดต่างๆ ที่พบในสภาพธรรมชาติ เพื่อนำมาศึกษาทดลองเบื้องต้นในห้องปฏิบัติการ ซึ่งพบว่าแมลงทางหนีบที่มีอยู่ในประเทศไทยทั้ง 3 ชนิดนั้น มีอยู่ 2 ชนิดที่มีแนวโน้มว่ามีความว่องไวและจะห้ำแมลงวันแดง ได้แก่ แมลงทางหนีบสีน้ำตาล (*Proreus simulans*) และแมลงทางหนีบสีดำ (*Euborellia annulipes*) ส่วนแมลงทางหนีบตัวใหญ่ (*Chelisoche morio*) ห้ำแมลงวันแดงน้อยมาก จึงเน้นการเพาะเลี้ยงและศึกษาทดลองขั้นต่อไปเฉพาะแมลงทางหนีบสีน้ำตาลและแมลงทางหนีบสีดำในการห้ำแมลงวันแดง

เก็บหนอนแมลงวันแดงที่กักกินอยู่ในผลแดงจากสภาพธรรมชาติ มาเลี้ยงจนเข้าดักแด้และออกเป็นตัวเต็มวัย แล้วเลี้ยงขยายพันธุ์ในห้องทดลองและใช้เป็นเหยื่อทดสอบการห้ำของแมลงทางหนีบต่อไป

3.1.1 การเพาะเลี้ยงแมลงทางหนีบสีน้ำตาล (*P. simulans*)

ใช้กล่องพลาสติกทรงกลมหรือสี่เหลี่ยมสูงประมาณ 10 ซม. ปิดฝาที่ติดตาข่ายถี่มีการถ่ายเทอากาศได้ดี เป็นภาชนะเพาะเลี้ยง วางแผ่นฟิวเจอร์บอร์ดขนาด 4x7 ซม. หลายๆ แผ่น ไว้ในกล่องเพื่อให้เป็นที่หลบซ่อนตัวของแมลง ปล่อยตัวเต็มวัยลงไป 15 คู่ ให้อาหารแมวบดละเอียด และน้ำชุปด้วยสำลีหรือกระดาษทิชชู นอกจากนี้ยังมีการให้หนอนแมลงวันแดงเป็นอาหารเป็นครั้งคราว นำขุยมะพร้าวคลุกน้ำพอมาดๆ ใส่ในถุงพลาสติกใสขนาด 4x7 นิ้ว ประมาณครึ่งถุง รัดยางปิดปากถุง กรีดถุงเป็นช่องๆ ยาว 3-4 ซม. นำไปวางในกล่องสำหรับให้ตัวเมียเข้าไปวางไข่หลังจากผสมพันธุ์ แยกกลุ่มไข่ออกมาพร้อมกับแม่ไว้ในกล่องใหม่ เพื่อป้องกันไม่ให้ลูกแมลงตัวอื่นกินไข่ เมื่อไข่ฟักเป็นตัวอ่อนวัยแรก ได้ 5 วัน จึงนำตัวแม่ออกไปใส่ในกล่องเลี้ยงเดิมเพื่อให้ผสมพันธุ์อีก เลี้ยงขยายพันธุ์เช่นนี้ต่อไปเรื่อยๆ เพื่อให้ได้แมลงปริมาณเพียงพอสำหรับใช้ในการทดลอง

3.1.2 การเพาะเลี้ยงแมลงทางหนีบสีดำ (*E. annulipes*)

นำดินร่วนผสมขี้เลื่อยในสัดส่วนเท่ากัน อบด้วยความร้อนแห้งที่อุณหภูมิ 80°ซ นาน 24 ชม. เพื่อกำจัดแมลงชนิดอื่นๆ มาใส่ในกล่องพลาสติกทรงกลมหรือสี่เหลี่ยม หน้า 1/3 ของความสูงกล่องขนาด 10 ซม. ปิดฝาที่ติดตาข่ายถี่มีการถ่ายเทอากาศได้ดี ฉีดพ่นน้ำให้ดินมีความชื้นราว 20% ปล่อยตัวเต็มวัยลงไป 20 คู่ ให้อาหารแมวบดละเอียด และน้ำชุปด้วยสำลีหรือกระดาษทิชชู นอกจากนี้ยังมีการให้หนอนแมลงวันแดงเป็นอาหารเป็นครั้งคราว เปลี่ยนอาหาร น้ำ และพ่นน้ำให้ดินขึ้นอย่างสม่ำเสมอ หลังจากแมลงผสมพันธุ์กันแล้วเพศเมียจะวางไข่ในดินเป็นกลุ่มๆ เมื่อไข่ฟักเป็นตัวอ่อน ให้แยกตัวแม่ไป

เลี้ยงรวมกับตัวเต็มวัยอื่นเพื่อให้ผสมพันธุ์กันอีก และขยายพันธุ์ให้มีปริมาณแมลงเพียงพอสำหรับใช้ในการทดลอง ส่วนตัวอ่อนที่หนาแน่นเกินไปก็อาจเกลี้ยใส่กล่องใหม่

3.1.3 การเพาะเลี้ยงแมลงวันแดง (*B. cucurbitae*)

เลี้ยงตัวเต็มวัยทั้งสองเพศ (ภาพที่ 3.1) รวมกันในถังพลาสติกเพื่อให้ผสมพันธุ์กัน ให้อาหารที่ประ คอบด้วย yeast hydrolysate ผสมน้ำผึ้งหรือน้ำตาลทรายในอัตราส่วน 3:1 และน้ำซุบด้วย สาลีหรือกระดาษทิชชู วางผลแดงในกรงให้ตัวเมียวางไข่นาน 1-2 วันจึงเอาออกใส่ในถังที่รองพื้นด้วยซี เลื่อยสำหรับให้หนอนเข้าดักแด้ ใช้ตะแกรงร่อนดักแด้ออกจากซีเลื่อย และเลี้ยงจนออกเป็นตัวเต็มวัย เลี้ยงขยายพันธุ์เช่นนี้ไปเรื่อยๆ เพื่อให้ได้แมลงปริมาณเพียงพอสำหรับการทดลองในระยะต่างๆ ของ โครงการ



ภาพที่ 3.1 ตัวเต็มวัย (ตัวผู้และตัวเมีย) แมลงวันแดง (*Bactrocera cucurbitae*)

3.2 การศึกษาประสิทธิภาพในการห้ำแมลงวันแดงของแมลงหางหนีบแต่ละชนิด

3.2.1 การเตรียมแมลงวันแดงเป็นเหยื่อทดลอง

เก็บไข่ของแมลงวันแดงโดยใส่ชิ้นแดงในหลอดพลาสติกเล็กๆ ปิดด้วยฝาที่เจาะรู วางทิ้งไว้ในกรงที่มีตัวเต็มวัยซึ่งผสมพันธุ์แล้วนาน 24 ชม. ก่อนจะย้ายชิ้นแดงที่มีไข่มาวางบนชิ้นแดงใหม่ วางไว้ในจานปิดฝารักษาความชื้นจนกว่าไข่จะฟัก และเจริญเป็นหนอนวัยต่างๆ ก่อนเข้าดักแด้ ทดลองให้แมลงหางหนีบห้ำเหยื่อวัยหนอนที่กินอยู่บนชิ้นแดงหรือดักแด้

3.2.2 การศึกษาประสิทธิภาพในการห้ำแมลงวันแดงของแมลงหางหนีบ

ทำการทดลองโดยให้แมลงหางหนีบแต่ละชนิดในวัยต่างๆ ซึ่งมีขนาดใหญ่กว่าหรือเท่ากับแมลงวันแดงซึ่งเป็นเหยื่อ ได้มีโอกาสห้ำเหยื่อซึ่งเป็นหนอนทุกวัย โดยใช้ขนาดเป็นเกณฑ์

กล่าวคือหนอนวัย 1, 2, 3 มีความยาว 0.2, 0.3, 0.8 ซม. ตามลำดับ โดยการเขียนหนอนวัย 1 หรือ 2 จำนวน 15 ตัว หรือหนอนวัย 3 จำนวน 8 ตัว ลงบนชิ้นแต่ง หรือดักแด้จำนวน 8 ตัว วางไว้ในถ้วยพลาสติกกับแมลงหางหนีบ 1 ตัว สังเกตและติดตามเก็บข้อมูล จำนวนเหยื่อวัยต่างๆ ที่แมลงหางหนีบแต่ละวัยสามารถห้ำได้/วัน

3.3 การคัดเลือกแมลงหางหนีบพันธุ์ดี

เนื่องจากแมลงหางหนีบตัวผู้จะแสดงพฤติกรรมก้าวร้าวระหว่างเพศผู้ด้วยกัน ก่อนที่จะได้รับการยอมรับให้ผสมพันธุ์กับตัวเมีย จึงอาศัยพฤติกรรมนี้ในการคัดเลือกตัวผู้ที่มีความสามารถในการแข่งขันและแย่งชิงการผสมพันธุ์กับตัวเมีย

3.3.1 การแข่งขันเพื่อหาแมลงหางหนีบเพศผู้ที่ชนะการแข่งขัน

ให้ตัวผู้ของแมลงหางหนีบแต่ละชนิดได้แข่งขันต่อสู้กัน โดยนำตัวเต็มวัยเพศผู้จำนวน 10 ตัวที่มีขนาดเท่าๆกันมาทำสัญลักษณ์โดยใช้ยาทาเล็บแต้มจุดสีที่ด้านหลังของส่วนอก เพื่อให้สามารถแยกแยะแต่ละตัวออกจากกัน ให้ตัวผู้แข่งขันกันครั้งละ 2 ตัว แบบพบกันหมดทุกตัว ในกล่องพลาสติกใสทรงกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4.5 ซม. ซึ่งวางในกล่องที่หุ้มด้วยผ้าพลาสติกสีดำป้องกันแสงอีกชั้นหนึ่ง เพื่อปรับให้มีัดเหมาะสมกับความชอบของแมลงหางหนีบ ให้แข่งขันต่อสู้กันโดยอิสระ อาจใช้พู่กันเขียนหวดเบาๆ เพื่อกระตุ้นให้แมลงเริ่มการต่อสู้ให้เร็วขึ้น ตัดสินผลการต่อสู้จากพฤติกรรมว่าชนะ แพ้ หรือ เสมอ หรือยุติการทดลองเมื่อไม่มีการต่อสู้กันนาน 10 นาทีขึ้นไป ทำการทดลอง 3 ซ้ำ

หลักเกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินผลการต่อสู้ คือ แมลงที่ชนะมักมีความก้าวร้าว เป็นฝ่ายที่ริเริ่มการต่อสู้ วิ่งไล่ตามคู่ต่อสู้ ส่วนตัวที่แพ้มักจะหลบหลีกการต่อสู้ วิ่งหนี ถ้าต่อสู้กันแล้วไม่มีตัวใดวิ่งไล่หรือหนีแสดงว่าการแข่งขันนั้นเสมอ

3.3.2 การทดสอบประสิทธิภาพในการห้ำเหยื่อของแมลงหางหนีบตัวผู้อันดับต่างๆ

หลังจากให้ตัวผู้แข่งขันต่อสู้ครบทั้ง 10 ตัวแล้ว ก็จัดอันดับและกลุ่มของตัวผู้ตามผลการแข่งขัน โดยให้ตัวผู้ที่ได้อันดับที่ 1 และ 2, 5 และ 6, 9 และ 10 เป็นกลุ่มชนะ ปานกลาง และแพ้ ตามลำดับ นำมาทดลองการห้ำเหยื่อโดยใช้หนอนแมลงวันแดงวัย 2 เพราะจากการทดลองข้างต้นพบว่าแมลงหางหนีบชอบห้ำหนอนแมลงวันแดงวัย 2 มากกว่าวัยอื่นๆ จึงใช้หนอนแมลงวันแดงวัย 2 เป็นเหยื่อในการเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการห้ำเหยื่อของแมลงหางหนีบตัวผู้กลุ่มต่างๆ เพื่อศึกษาว่าแมลงหางหนีบตัวผู้ที่มีคุณสมบัติและความสามารถในการแข่งขันแล้วชนะ จะมีประสิทธิภาพสูงในการห้ำเหยื่อเช่นกัน โดยก่อนทำการทดลองจะให้แมลงหางหนีบอดอาหาร 1 วัน และใช้วิธีการทดลองเช่นเดียวกับข้อ 3.2 โดยปล่อยหนอนจำนวน 3 ตัวลงไปบนชิ้นแต่งวางไว้ในถ้วยที่ปล่อยแมลงหางหนีบลงไป 1 ตัว ตลอดช่วงเวลาที่สังเกตพฤติกรรมการห้ำเหยื่อและเก็บข้อมูลตัวชี้วัดประสิทธิภาพในการห้ำได้แก่ เวลาที่ใช้ในการหาจนพบเหยื่อตัวแรก ระยะเวลาในการจัดการเหยื่อตัวแรก โดยต้องเติมหนอน

ทดแทนตัวที่ถูกห้ำไป เพื่อให้แมลงหางหนีบมีโอกาสพบเหยื่อเท่ากันตลอดการทดลอง จะยุติการทดลองเมื่อแมลงหางหนีบไม่ห้ำเหยื่อต่อเนื่องกันเป็นเวลานาน 20 นาที ทำการทดลองทั้งหมด 3 ซ้ำ ส่วนการวัดผลการห้ำเหยื่อ 1 วัน ต้องใส่เหยื่อ 15-20 ตัว เพื่อให้มีเหยื่อเหลือเมื่อสิ้นสุดการทดลองเก็บข้อมูลจำนวนเหยื่อที่สามารถห้ำได้/วัน ทำการทดลองทั้งหมด 3 ซ้ำ

บทที่ 4

ผลการวิจัย

4.1 การเพาะเลี้ยงแมลงหางหนีบ

4.1.1 แมลงหางหนีบสีน้ำตาล (*P. simulans*)

ตัวเต็มวัยมีลำตัวสีน้ำตาล ปีกสีเหลือง แพนหางสีน้ำตาลปนดำ ปีกคู่หน้าสั้นคลุมส่วนท้องไม่มีติ่ง เพศผู้จะมีแพนหางคล้ายคีม มีรอยหยักตรงกลางแพนหางด้านใน แต่แพนหางของเพศเมียจะตรงเรียวกว้างเข้าหากัน ไม่มีรอยหยักตรงกลาง (ภาพที่ 4.1) หลังจากผสมพันธุ์แล้ว ตัวเมียจะวางไข่เป็นกลุ่ม ครั้งละ 15-30 ฟอง ระยะเวลาไข่ 5-6 วัน ตัวเมียดูแลและกกไข่จนฟัก และดูแลตัวอ่อนวัยแรกอีกระยะหนึ่ง ตัวอ่อนมี 4 วัย ใช้เวลาประมาณ 8, 10, 13 และ 16 วันตามลำดับ ก่อนที่จะเจริญเป็นตัวเต็มวัย ตัวอ่อนวัยแรกๆ มีลำตัวและแพนหางสีขาว ปลายท้องสีดำ ตีงปีกสีขาว ส่วนตัวอ่อนวัยท้ายๆ มีลำตัวสีออกเหลือง แพนหางสีน้ำตาล

4.1.2 แมลงหางหนีบสีดำ (*E. annulipes*)

ตัวเต็มวัยมีลำตัวและหัวสีน้ำตาลดำ ส่วนขาที่มีสีขาวและมีวงแหวนสีดำพาดขวางส่วน femur และ tibia ของขา แพนหางมีลักษณะคล้ายคีม ของเพศผู้จะโค้งงอพับเข้าหากันมากกว่าเพศเมีย โดยข้างขวาจะยกขึ้นเกยทับข้างซ้ายเล็กน้อย ของเพศเมียจะเรียบตรงกว่าเพศผู้ (ภาพที่ 4.2) ตัวเมียวางไข่ได้ราว 5-7 ครั้ง โดยวางเป็นกลุ่มๆ ละ 9-45 ฟอง ตัวเมียตัวหนึ่งวางไข่ได้ราว 206-306 ฟอง ระยะเวลาไข่ 6-17 วัน ตัวเมียดูแลและกกไข่จนฟัก และดูแลตัวอ่อนวัยแรกอีกระยะหนึ่ง ตัวอ่อนมี 4 วัย บางครั้งมี 5 วัย ใช้เวลาประมาณ 4-8, 9-13, 10-16 และ 13-20 วันตามลำดับ ก่อนที่จะเจริญเป็นตัวเต็มวัย ตัวอ่อนมีส่วนหัวและท้องสีน้ำตาลดำ ส่วนนอกสีอ่อนกว่าเล็กน้อยเป็นสีออกเทาหรือน้ำตาลเหลือง ส่วนขาสีขาวแต่ไม่ขีดเท่าตัวเต็มวัย วงแหวนสีดำตรงส่วนขาจะปรากฏชัดขึ้นตามวัยของแมลงหางหนีบ ในช่วงระหว่างวัย 1-3 มันจะกินคราบของมันจนหมดทุกส่วน แต่ตั้งแต่วัย 4 ขึ้นไปมันจะทิ้งคราบส่วนที่เป็นแพนหางไว้โดยไม่กิน ตัวผู้และตัวเมียมีอายุยืนยาว 57-75 วัน และ 61-89 วันตามลำดับ

เพศเมียของแมลงหางหนีบทั้งสองชนิดจะดูแลไข่ของมันที่วางอยู่ในช่องว่างเล็กๆ ในดินหรือซุยมะพร้าว โดยจะเฝ้าไข่อยู่ใกล้ๆ ถ้ามีแมลงตัวอื่นมารบกวน มันจะย้ายกลุ่มไข่ไปที่ใหม่ รวมทั้งคอยดูแลทำความสะอาดไข่ของมัน จนกระทั่งไข่ฟักเป็นตัวอ่อน ซึ่งมีนิสัยชอบรวมกลุ่มและกินกันเอง ในช่วงที่เป็นตัวอ่อน ทำให้ตัวอ่อนที่มีขนาดเล็กกว่า ลำตัวอ่อนนี้ม เพ็งลอกคราบใหม่ๆ ถูกตัวอ่อนที่มีขนาดใหญ่กว่า ลำตัวแข็งแล้วกัดกิน โดยเฉพาะอย่างยิ่งพบในแมลงหางหนีบสีน้ำตาลค่อนข้างมาก ดังนั้นการที่วางขึ้นฟิวเจอร์บอร์ดไว้ในกล่องเลี้ยง จึงให้ที่หลบซ่อนแก่มันในช่วงที่อ่อนแอต่อการถูกห้ำ โดยพวกเดียวกันเอง ยังมีบ่อยครั้งที่พบว่าตัวอ่อนกินคราบของตัวอ่อนที่วัยอ่อนกว่ามันทันทีที่ลอกคราบ โดยไม่ได้กินตัวอ่อนในช่วงที่มันอ่อนแอ



ภาพที่ 4.1 ตัวเต็มวัย (ตัวเมียและตัวผู้) แมลงหางหนีบสีน้ำตาล (*Proreus simulans*)



ภาพที่ 4.2 ตัวเต็มวัย (ตัวเมียและตัวผู้) แมลงหางหนีบสีดำ (*Euborellia annulipes*)

4.2 การศึกษาประสิทธิภาพในการห้ำแมลงวันแดงของแมลงหางหนีบ

เมื่อแมลงหางหนีบได้พบเหยื่อที่เป็นหนอนแมลงวันแดง มันจะทำการสำรวจเหยื่อก่อนโดยการเดินรอบๆเหยื่อ และจะใช้หนวดแตะเหยื่อเบาๆ แล้วเข้าทำร้ายเหยื่อโดยหันแพนหางเข้าหาเหยื่อพร้อมทั้งชูแพนหางขึ้นเพื่อเป็นการขู่เหยื่อ หลังจากนั้นจะกางแพนหางออกพร้อมที่จะเข้าห้ำเหยื่อทันที

ซึ่งถ้าหากเหยื่อนิ่งไม่เคลื่อนไหวแมลงหางหนีบก็นิ่งเช่นกัน แต่เมื่อเหยื่อมีการเคลื่อนที่ แมลงหางหนีบ จะใช้แพนหางหนีบเข้าที่บริเวณลำตัวของเหยื่อแล้วถอยออกห่าง แล้วจะวิ่งกลับมาหนีบซ้ำอีกภายใน เวลาเพียงไม่กี่วินาที ในบางครั้งเหยื่ออาจมีการดิ้นหนี แต่แมลงหางหนีบก็จะใช้แพนหางหนีบเหยื่อซ้ำๆ จนกระทั่งเหยื่อนิ่ง ไม่กระตุกกระดิก หรือไม่สามารที่จะเคลื่อนที่ไปไหนได้แล้ว ซึ่งจะสังเกตเห็นว่าสี ผิวนของเหยื่อจะเริ่มเปลี่ยนแปลงไป จากสีขาวจะเริ่มเปลี่ยนเป็นสีคล้ำๆ และกลายเป็นสีดำในที่สุด เมื่อ เหยื่อตายสนิทแล้วแมลงหางหนีบจะใช้ปากกัดแทะกินเหยื่อทีละน้อย จนกระทั่งกินอิ่ม และจะทิ้งเศษ เหลือที่กินไม่หมดไว้โดยจะไม่กินซ้ำ บางกรณีแมลงหางหนีบจัดการเหยื่อที่มีขนาดค่อนข้างเล็กกว่ามาก ด้วยการใช้อันหางหนีบเหยื่อไว้ แล้วใช้กรามของส่วนปากฆ่าและกัดกินเหยื่อ บางครั้งเมื่อมีเหยื่อ ปริมาณมาก แมลงหางหนีบก็ใช้อันหางหนีบเหยื่อให้ตายมากกว่าปริมาณที่มันจะสามารถกินได้ แล้ว ปล่อยทิ้งไว้โดยไม่กิน แมลงหางหนีบทั้งสองชนิดยอมรับกินเหยื่อที่ตายแล้วไม่ต่างจากการล่าเหยื่อที่ยัง มีชีวิต ดังนั้นการล่าหนอนแมลงวันแดงจึงนับจำนวนรวมที่ถูกหนีบตาย ไม่ว่าจะถูกกินหรือไม่ก็ตาม

จากการสังเกตพบว่า แมลงหางหนีบสีน้ำตาลตัวเมียที่ผสมพันธุ์แล้วและอยู่ในช่วงวางไข่ จะมีความต้องการล่าเหยื่อเพิ่มมากขึ้น หากไม่ให้อาหารแมลงวันแดงเพิ่มเติมอย่างเพียงพอจากอาหารแมวมที่ ให้ตามปกติ มันจะกินไข่ของมันเอง เช่นพบว่าตัวเมียตัวหนึ่งล่าหนอนวัย 3 วันละ 3 ตัว ต่อเนื่องเป็น เวลา 23 วัน ทั้งๆ ที่เลี้ยงด้วยอาหารแมวมด้วย โดยมันไม่ได้กินหนอนหมดทั้งตัว แต่เก็บชิ้นส่วนของหนอน ที่เหลือไว้ในโพรงที่มันวางไข่ สำหรับเป็นอาหารของตัวอ่อนที่เพิ่งฟักจากไข่

นอกจากนี้ยังพบว่า ตัวอ่อนวัย 1 และ 2 ของแมลงหางหนีบทั้งสองชนิดไม่ล่าหนอนแมลงวันแดงวัย 1 และ 2 ทั้งๆ ที่เป็นเหยื่อที่มีขนาดเล็กกว่ามัน ทั้งนี้เพราะตัวเต็มวัยของแมลงหางหนีบเป็นตัวที่ ทำหน้าที่ล่าหนอน แล้วนำหนอนส่วนที่เหลือกินมาให้ตัวอ่อนวัยแรกกินเป็นอาหาร ส่วนตัวอ่อนวัย 2 ก็ กินเศษซากอินทรีย์วัตถุอื่นๆ ตัวอ่อนวัย 3 ขึ้นไป จึงจะสามารถล่าหนอนแมลงวันแดงด้วยตัวเอง

ตัวเต็มวัยของแมลงหางหนีบทั้งสองชนิดจะต่อสู้กันและกินกันเอง ทั้งนี้ตัวเต็มวัยของแมลงหางหนีบสีน้ำตาลอาจจะกินตัวอ่อนชนิดเดียวกันเมื่ออาหารขาดแคลน หรือขาดหนอนแมลงวันแดงที่มี ชีวิตเป็นอาหาร แต่ไม่พบลักษณะดังกล่าวในตัวเต็มวัยของแมลงหางหนีบสีดำ นอกจากนี้ยังพบว่าตัว เมียของแมลงหางหนีบทั้งสองชนิด จะไม่ทำร้ายหรือกินตัวอ่อนของมันเอง

ส่วนผลการสังเกตลักษณะการล่าด้กัแมลงวันแดง พบว่าแมลงหางหนีบใช้ส่วนปากกัดผนัง หุ้มด้กัด้กั หลังจากนั้นก็จะค่อยๆ กินเนื้อเยื่อภายใน และโดยทั่วไปมักจะกินเพียงเล็กน้อยแล้วปล่อยทิ้ง ไว้ แม้ว่า จะไม่มีอาหารชนิดอื่นก็ตาม

4.2.1 แมลงหางหนีบสีน้ำตาล (*P. simulans*)

ผลการศึกษาประสิทธิภาพของแมลงหางหนีบสีน้ำตาลในการล่าแมลงวันแดง (ตาราง ที่ 4.1) พบว่า ตัวอ่อนวัยแรกและวัย 2 ไม่ล่าหนอนแมลงวันแดง ตัวอ่อนตั้งแต่วัย 3 ขึ้นไป จะล่าหนอน ด้วยตัวมันเองดังกล่าวแล้วข้างต้น โดยพบว่าตัวอ่อนวัย 3 ล่าหนอนวัย 1 และ 2 ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

โดยห้ำเฉลี่ย 1.5 และ 1.2 ตัวต่อวันตามลำดับ ซึ่งมากกว่าห้ำดักแด้เฉลี่ย 0 ตัวต่อวัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตัวอ่อนวัย 4 ห้ำหนอนวัย 2 มากกว่าหนอนวัย 3 ซึ่งมากกว่าดักแด้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยห้ำเฉลี่ย 2.7, 1.4 และ 0.3 ตัวต่อวัน ตามลำดับ แต่ห้ำหนอนทุกวัยไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนตัวเต็มวัยห้ำหนอนวัย 2 มากกว่าหนอนวัย 3 ซึ่งมากกว่าดักแด้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยห้ำเฉลี่ย 3.0, 1.7 และ 0.9 ตัวต่อวัน ตามลำดับ แต่ห้ำหนอนวัย 1 และ 3 หรือ หนอนวัย 1 และดักแด้ ได้ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 4.1 ประสิทธิภาพของแมลงหางหนีบสีน้ำตาล (*P. simulans*) ในการห้ำแมลงวันแดง

แมลงหางหนีบ		จำนวนแมลงวันแดงที่ถูกห้ำ (ตัว) / วัน*			
วัย	ความยาว (ซม)	หนอนวัย 1	หนอนวัย 2	หนอนวัย 3	ดักแด้
ตัวอ่อนวัย 1	0.4	0	0	-	0
ตัวอ่อนวัย 2	0.6	0	0	-	0
ตัวอ่อนวัย 3	0.8	1.5 _a	1.2 _a	-	0 _b
ตัวอ่อนวัย 4	1.1	1.8 _{ab}	2.7 _a	1.4 _b	0.3 _c
ตัวเต็มวัย	1.4	1.3 _{bc}	3.0 _a	1.7 _b	0.9 _c

*ค่าเฉลี่ยในแวนอนที่มีอักษรกำกับต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เมื่อทดสอบด้วยวิธี DMRT

ตารางที่ 4.2 ประสิทธิภาพของแมลงหางหนีบสีดำ (*E. annulipes*) ในการห้ำแมลงวันแดง

แมลงหางหนีบ		จำนวนแมลงวันแดงที่ถูกห้ำ (ตัว) / วัน*			
วัย	ความยาว (ซม)	หนอนวัย 1	หนอนวัย 2	หนอนวัย 3	ดักแด้
ตัวอ่อนวัย 1	0.4	0	0	-	0
ตัวอ่อนวัย 2	0.5	0	0	-	0
ตัวอ่อนวัย 3	0.7	2.6 _a	1.3 _b	-	0 _c
ตัวอ่อนวัย 4	1.1	1.5 _b	2.9 _a	0.8 _c	0.4 _d
ตัวเต็มวัย	1.3	0.9 _c	3.7 _a	1.9 _b	1.0 _c

*ค่าเฉลี่ยในแวนอนที่มีอักษรกำกับต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เมื่อทดสอบด้วยวิธี DMRT

4.2.2 แมลงหางหนีบสีดำ (*E. annulipes*)

ผลการศึกษาประสิทธิภาพของแมลงหางหนีบสีดำในการห้ำแมลงวันแดง (ตารางที่ 4.2) พบว่า ตัวอ่อนวัย 1 และ 2 ไม่ห้ำหอนแมลงวันแดงเช่นเดียวกับแมลงหางหนีบสีน้ำตาล ตัวอ่อนตั้งแต่วัย 3 ขึ้นไป จะห้ำหอนด้วยตัวมันเองดังกล่าวแล้วข้างต้น โดยพบว่าตัวอ่อนวัย 3 ห้ำหอนวัย 1 มากกว่าหอนวัย 2 ซึ่งมากกว่าดักแด้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยห้ำเฉลี่ย 2.6, 1.3 และ 0 ตัวต่อวัน ตามลำดับ ตัวอ่อนวัย 4 ห้ำหอนวัย 2 มากกว่าหอนวัย 1 ซึ่งมากกว่าหอนวัย 3 ซึ่งมากกว่าดักแด้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยห้ำเฉลี่ย 2.9, 1.5, 0.8 และ 0.4 ตัวต่อวัน ตามลำดับ ส่วนตัวเต็มวัยห้ำหอนวัย 2 มากกว่าหอนวัย 3 ซึ่งมากกว่าหอนวัย 1 และดักแด้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยห้ำเฉลี่ย 3.7, 1.9, 0.9 และ 1.0 ตัวต่อวัน ตามลำดับ แต่ห้ำหอนวัย 1 และดักแด้ ได้ไม่แตกต่างกับทางสถิติ

4.3 การคัดเลือกแมลงหางหนีบพันธุ์ดี

4.3.1 การแข่งขันเพื่อคัดเลือกแมลงหางหนีบตัวผู้ที่ชนะการแข่งขัน

ในการสังเกตการแข่งขันต่อสู้กันของแมลงหางหนีบเพศผู้ พบว่าเมื่อแมลงได้พบคู่ต่อสู้ มันจะหันแพนหางเข้าหาคู่ต่อสู้ ชูแพนหางขึ้นและกางออกเพื่อแสดงถึงความพร้อมในการต่อสู้ และต่างก็ใช้แพนหางเข้าหนีบกัน ส่วนใหญ่ตัวผู้ที่ชนะมักมีความก้าวร้าวและเป็นฝ่ายที่ริเริ่มการต่อสู้ โดยจะใช้แพนหางหนีบคู่ต่อสู้ก่อน ด้วยการสอดแพนหางเข้าไปที่โคนแพนหางของอีกตัวและอาจหนีบค้างไว้เป็นเวลานาน จนกว่าคู่ต่อสู้จะดิ้นหลุดและวิ่งหนีไป มันก็จะวิ่งไล่ตามคู่ต่อสู้ไป ส่วนตัวผู้ที่แพ้มักจะพยายามหลีกเลี่ยงการต่อสู้โดยการวิ่งหนี นอกจากนั้นอาจมีการใช้ส่วนท้องเข้าชนฝ่ายตรงข้าม และบางครั้งจะมีการโบกแพนหางไปมาเพื่อเป็นการข่มขู่คู่ต่อสู้อีกด้วย ในการแข่งขันบางคู่ แมลงทั้งสองฝ่ายต่างก็ผลัดกันหนีบ ผลัดกันวิ่งหนีหรือไล่ล่ากัน หรือต่างฝ่ายต่างก็ไม่ต่อสู้กัน ถึงแม้จะใช้ฟูกันเขี่ยหมวดเพื่อกระตุ้นแล้วก็ตาม จนครบ 10 นาที ในกรณีเช่นนี้จะตัดสินให้เสมอกัน เมื่อให้ตัวผู้ของแมลงหางหนีบแข่งขันครบทั้ง 10 ตัวแล้ว ก็จัดกลุ่มและคัดผลการแข่งขันลำดับที่ 1 และ 2, 5 และ 6, 9 และ 10 เป็นกลุ่มชนะปานกลาง และแพ้ ตามลำดับ

4.3.1.1 การคัดเลือกแมลงหางหนีบสีน้ำตาล (*P. simulans*)

ผลการแข่งขันต่อสู้ระหว่างตัวผู้ของแมลงหางหนีบสีน้ำตาล (ตารางที่ 4.3) พบว่า ตัวผู้ที่ได้อันดับที่ 1 ชนะสูงสุดเฉลี่ย 8.7 ครั้ง ซึ่งมากกว่าตัวผู้ทุกอันดับอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยชนะมากกว่าตัวผู้อันดับที่ 2 ซึ่งชนะเฉลี่ย 7.7 ครั้ง ส่วนตัวผู้ที่ได้อันดับที่ 3 และ 4, 5 และ 6, 7 และ 8, 9 และ 10 นั้นมีจำนวนครั้งที่ชนะไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยชนะเฉลี่ย 6.3 และ 6.0, 5.0 และ 4.3, 3.3 และ 2.7, 0.7 และ 0.3 ครั้ง ตามลำดับ ทั้งนี้จำนวนครั้งที่แพ้ของตัวผู้ทุกอันดับก็สอดคล้องกับจำนวนครั้งที่ชนะ แต่เป็นไปในลักษณะที่ตรงข้ามกัน กล่าวคือตัวผู้อันดับที่ 1 แพ้ต่ำสุดเฉลี่ย 0.1 ครั้ง ซึ่ง

น้อยกว่าจำนวนครั้งที่แพ้ของตัวผู้ทุกอันดับอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยแพ้น้อยกว่าตัวผู้อันดับที่ 2 ซึ่งแพ้เฉลี่ย 1.0 ครั้ง ส่วนตัวผู้ที่ได้อันดับที่ 3 และ 4, 5 และ 6, 7 และ 8, 9 และ 10 นั้นมีจำนวนครั้งที่แพ้ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยแพ้เฉลี่ย 2.3 และ 2.1, 3.0 และ 3.7, 4.7 และ 5.4, 7.2 และ 7.9 ครั้ง ตามลำดับ ส่วนจำนวนครั้งที่แข่งขันแล้วได้ผลเสมอของตัวผู้ทุกอันดับไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 4.3 ผลการแข่งขันต่อสู้ของแมลงหางหนีบสีน้ำตาล (*P. simulans*) ตัวผู้

อันดับของตัวผู้	ผลการแข่งขัน*		
	ชนะ (ครั้ง)	แพ้ (ครั้ง)	เสมอ (ครั้ง)
1	8.7 _a	0.1 _f	0.2 _a
2	7.7 _b	1.0 _e	0.3 _a
3	6.3 _c	2.3 _d	0.4 _a
4	6.0 _c	2.1 _d	0.9 _a
5	5.0 _d	3.0 _c	1.0 _a
6	4.3 _d	3.7 _c	1.0 _a
7	3.3 _e	4.7 _b	1.0 _a
8	2.7 _e	5.4 _b	0.8 _a
9	0.7 _f	7.2 _a	1.1 _a
10	0.3 _f	7.9 _a	0.8 _a

*ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่มีอักษรกำกับต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เมื่อทดสอบด้วยวิธี DMRT

4.3.1.1 การคัดเลือกแมลงหางหนีบสีดำ (*E. annulipes*)

ผลการแข่งขันต่อสู้ระหว่างตัวผู้ของแมลงหางหนีบสีดำ (ตารางที่ 4.4) พบว่าตัวผู้อันดับที่ 1 ชนะสูงสุดเฉลี่ย 8.5 ครั้ง ซึ่งมากกว่าตัวผู้ทุกอันดับอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยชนะมากกว่าตัวผู้อันดับที่ 2 ซึ่งชนะเฉลี่ย 7.3 ครั้ง ส่วนตัวผู้ที่ได้อันดับที่ 3 และ 4, 5 และ 6, 7 และ 8, 9 และ 10 นั้นมีจำนวนครั้งที่ชนะไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยชนะเฉลี่ย 6.7 และ 5.7, 5.1 และ 4.2, 4.7 และ 3.5, 0.6 และ 0.7 ครั้ง ตามลำดับ ทั้งนี้จำนวนครั้งที่แพ้ของตัวผู้ทุกอันดับก็สอดคล้องกับจำนวนครั้งที่ชนะ แต่เป็นไปในลักษณะที่ตรงข้ามกัน กล่าวคือตัวผู้อันดับที่ 1 แพ้ต่ำสุดเฉลี่ย 0 ครั้ง ซึ่งน้อยกว่าจำนวนครั้งที่แพ้ของตัวผู้ทุกอันดับอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยแพ้น้อยกว่าตัวผู้อันดับที่ 2 ซึ่งแพ้เฉลี่ย 1.1 ครั้ง ส่วนตัวผู้ที่ได้อันดับที่ 3 และ 4, 5 และ 6, 7 และ 8, 9 และ 10 นั้นมีจำนวนครั้งที่แพ้ไม่แตกต่าง

กันทางสถิติ โดยแพ้เฉลี่ย 1.9 และ 2.3, 2.9 และ 3.5, 4.9 และ 4.6, 8.1 และ 7.9 ครั้ง ตามลำดับ ส่วนจำนวนครั้งที่แข่งขันแล้วได้ผลเสมอของตัวผู้ทุกอันดับไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 4.4 ผลการแข่งขันต่อสู้ของแมลงหางหนีบสีดำ (*E. annulipes*) ตัวผู้

อันดับของตัวผู้	ผลการแข่งขัน*		
	ชนะ (ครั้ง)	แพ้ (ครั้ง)	เสมอ (ครั้ง)
1	8.5 _a	0 _d	0.5 _a
2	7.3 _b	1.1 _c	0.6 _a
3	6.7 _{bc}	1.9 _{bc}	0.4 _a
4	5.7 _{bc}	2.3 _{bc}	1.0 _a
5	5.1 _{cd}	2.9 _{bc}	1.2 _a
6	4.2 _{cd}	3.5 _b	1.3 _a
7	4.7 _{cd}	4.9 _b	1.4 _a
8	3.5 _d	4.6 _b	1.9 _a
9	0.6 _e	8.1 _a	0.3 _a
10	0.7 _e	7.9 _a	0.4 _a

*ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่มีอักษรกำกับต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เมื่อทดสอบด้วยวิธี DMRT

4.3.2 การทดสอบประสิทธิภาพในการล่าเหยื่อของแมลงหางหนีบตัวผู้อันดับต่างๆ

4.3.2.1 แมลงหางหนีบสีน้ำตาล (*P. simulans*)

เมื่อจัดอันดับและกลุ่มตามผลการแข่งขันของตัวผู้ที่อยู่อันดับที่ 1 และ 2, 5 และ 6, 9 และ 10 ให้เป็นกลุ่มชนะ ปานกลาง และแพ้ ตามลำดับ แล้วนำมาทดสอบประสิทธิภาพ 3 ข้อ ในการล่าเหยื่อซึ่งเป็นหนอนแมลงวันตวงวัย 2 (ตารางที่ 4.5) นั้น เพื่อศึกษาว่าแมลงหางหนีบตัวที่มีคุณสมบัติดีและความสามารถในการแข่งขันแล้วชนะ จะมีประสิทธิภาพสูงในการล่าเหยื่อหรือไม่ ซึ่งปรากฏผลดังนี้

เวลาที่แมลงหางหนีบตัวผู้ใช้ในการหาจนพบเหยื่อตัวแรก พบว่าตัวผู้อันดับที่ 1 หาเหยื่อพบเร็วที่สุด โดยใช้เวลาเฉลี่ย 2.0 นาที ซึ่งน้อยที่สุดและน้อยกว่าเวลาที่ตัวผู้อันดับอื่นๆ ใช้ในการหาเหยื่ออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตัวผู้อันดับที่ 2 หาเหยื่อพบเร็วกว่าตัวผู้อันดับที่ 10 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยใช้เวลาเฉลี่ย 5.3 และ 12.3 นาที ตามลำดับ ส่วนตัวผู้อันดับที่ 5, 6 และ 9 หาเหยื่อพบโดยใช้เวลาไม่แตกต่างกันทางสถิติ เฉลี่ย 6.9, 7.0 และ 9.2 นาที ตามลำดับ ซึ่งก็ไม่แตกต่างกับ

เวลาที่ตัวผู้อันดับที่ 2 และ 10 ใช้ในการหาเหยื่อ ถ้าพิจารณาตามกลุ่มจะพบว่า ตัวผู้อันดับที่ 1 หาเหยื่อพบเร็วกว่าตัวผู้กลุ่มปานกลางและกลุ่มแพ้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และตัวผู้อันดับที่ 1 ยังหาเหยื่อพบเร็วกว่าตัวผู้อันดับที่ 2 ซึ่งอยู่ในกลุ่มชนะเหมือนกัน

ตารางที่ 4.5 ประสิทธิภาพของแมลงหางหนีบน้ำตาล (*P. simulans*) ตัวผู้อันดับต่างๆ ในการหาเหยื่อ

ลำดับของตัวผู้	เวลา (นาท) ที่ใช้ในการหา / หาเหยื่อตัวแรก*		จำนวนเหยื่อที่ถูกห้ำ (ตัว)/วัน*
	หา	ห้ำ	
1	2.0 _c	3.3 _d	5.7 _a
2	5.3 _b	7.6 _c	3.0 _b
5	6.9 _{ab}	10.1 _{bc}	2.0 _{bc}
6	7.0 _{ab}	9.4 _{bc}	1.8 _{bc}
9	9.2 _{ab}	12.6 _{ab}	1.5 _{bc}
10	12.3 _a	15.8 _a	0.9 _c

*ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่มีอักษรกำกับต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เมื่อทดสอบด้วยวิธี DMRT

ส่วนความเร็วที่แมลงหางหนีบตัวผู้ใช้ในการห้ำเหยื่อตัวแรก พบว่าตัวผู้อันดับที่ 1 ห้ำเหยื่อได้เร็วที่สุด โดยใช้เวลาเฉลี่ย 3.3 นาที ซึ่งเป็นเวลาที่เร็วกว่าที่ตัวผู้อันดับอื่นๆ ใช้ในการห้ำเหยื่ออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตัวผู้อันดับที่ 2 ห้ำเหยื่อโดยใช้เวลา 7.6 นาที ซึ่งเป็นเวลาที่เร็วกว่าที่ตัวผู้อันดับที่ 10 ใช้ในการห้ำเหยื่ออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยใช้เวลาเฉลี่ย 5.3 และ 12.3 นาที ตามลำดับ ส่วนตัวผู้อันดับที่ 5, 6 และ 9 ใช้เวลาในการห้ำเหยื่อไม่แตกต่างกันทางสถิติ เฉลี่ย 10.1, 9.4 และ 12.6 นาที ตามลำดับ ทั้งนี้ตัวผู้อันดับที่ 9 และ 10 ยังใช้เวลาในการห้ำเหยื่อไม่แตกต่างกันทางสถิติอีกด้วย ถ้าพิจารณาตามกลุ่มจะพบว่า ตัวผู้อันดับที่ 1 ใช้เวลาในการห้ำเหยื่อเร็วกว่าตัวผู้กลุ่มปานกลางและกลุ่มแพ้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และตัวผู้อันดับที่ 1 ยังห้ำเหยื่อได้เร็วกว่าตัวผู้อันดับที่ 2 ซึ่งอยู่ในกลุ่มชนะเหมือนกัน

ในการทดสอบจำนวนเหยื่อที่ถูกห้ำ พบว่าตัวผู้อันดับที่ 1 ห้ำเหยื่อได้สูงสุด โดยห้ำได้เฉลี่ย 5.7 ตัวต่อวัน และสูงกว่าที่ตัวผู้อันดับอื่นๆ สามารถห้ำเหยื่อได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตัวผู้อันดับที่ 2 ห้ำเหยื่อได้สูงกว่าตัวผู้อันดับที่ 10 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยห้ำได้เฉลี่ย 3.0 และ 0.9 ตัวต่อวัน ตามลำดับ ส่วนตัวผู้อันดับที่ 5, 6 และ 9 จำนวนเหยื่อที่ห้ำได้ต่อวัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยห้ำได้เฉลี่ย 2.0, 1.8 และ 1.5 ตัวต่อวัน ตามลำดับ ซึ่งก็ไม่แตกต่างกับจำนวนเหยื่อที่ห้ำได้ต่อวันของตัวผู้อันดับที่ 2 และ 10 ถ้าพิจารณาตามกลุ่มจะพบว่า ตัวผู้อันดับที่ 1 ห้ำเหยื่อได้จำนวนต่อวันที่สูง

กว่าตัวผู้กลุ่มปานกลางและกลุ่มแพ้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และตัวผู้อันดับที่ 1 ยังห้ำหือได้จำนวนต่อวันที่สูงกว่าตัวผู้อันดับที่ 2 ซึ่งอยู่ในกลุ่มขณะเหมือนกัน

4.3.2.1 แมลงหางหนีบสีดำ (*E. annulipes*)

ผลการทดสอบประสิทธิภาพ 3 ข้อ ของตัวผู้อันดับที่ 1 และ 2, 5 และ 6, 9 และ 10 ซึ่งจัดให้เป็นกลุ่มขณะ ปานกลาง และแพ้ ตามลำดับ ในการห้ำหือซึ่งเป็นหนอนแมลงวันแดงวัย 2 (ตารางที่ 4.6) นั้น ปรากฏผลดังนี้

เวลาที่แมลงหางหนีบตัวผู้ใช้ในการหาจนพบเหยื่อตัวแรก พบว่าตัวผู้อันดับที่ 1 หาเหยื่อพบเร็วที่สุด โดยใช้เวลาเฉลี่ย 1.8 นาที ซึ่งน้อยที่สุดและน้อยกว่าเวลาที่ตัวผู้อันดับอื่นๆ ใช้ในการหาเหยื่ออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตัวผู้อันดับที่ 2, 5 และ 6 หาเหยื่อพบเร็วกว่าตัวผู้อันดับที่ 10 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยใช้เวลาเฉลี่ย 4.8, 5.5, 6.3 และ 10.5 นาทีตามลำดับ ส่วนตัวผู้อันดับที่ 9 และ 10 หาเหยื่อพบโดยใช้เวลาไม่แตกต่างกันทางสถิติ เฉลี่ย 9.1 และ 10.5 นาที ตามลำดับ ถ้าพิจารณาตามกลุ่มจะพบว่า ตัวผู้อันดับที่ 1 หาเหยื่อพบเร็วกว่าตัวผู้กลุ่มปานกลางและกลุ่มแพ้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และตัวผู้อันดับที่ 1 ยังหาเหยื่อพบเร็วกว่าตัวผู้อันดับที่ 2 ซึ่งอยู่ในกลุ่มขณะเหมือนกัน

ตารางที่ 4.6 ประสิทธิภาพในการห้ำหือของตัวผู้ลำดับต่างๆ ของแมลงหางหนีบสีดำ (*E. annulipes*)

ลำดับของตัวผู้	เวลา (นาที) ที่ใช้ในการหา / ห้ำหือตัวแรก*		จำนวนเหยื่อที่ถูกห้ำหือ (ตัว)/วัน*
	หา	ห้ำหือ	
1	1.8 _c	2.6 _d	8.2 _a
2	4.8 _b	6.1 _c	4.5 _b
5	5.5 _b	9.2 _{bc}	3.7 _{bc}
6	6.3 _b	8.5 _{bc}	2.9 _{bc}
9	9.1 _{ab}	10.4 _{ab}	2.3 _{bc}
10	10.5 _a	13.7 _a	1.5 _c

*ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่มีอักษรกำกับต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เมื่อทดสอบด้วยวิธี DMRT

ส่วนความเร็วที่แมลงหางหนีบตัวผู้ใช้ในการห้ำหือตัวแรก พบว่าตัวผู้อันดับที่ 1 ห้ำหือได้เร็วที่สุด โดยใช้เวลาเฉลี่ย 2.6 นาที ซึ่งเป็นเวลาที่เร็วกว่าที่ตัวผู้อันดับอื่นๆ ใช้ในการห้ำหืออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตัวผู้อันดับที่ 2 ห้ำหือโดยใช้เวลา 6.1 นาที ซึ่งเป็นเวลาที่เร็วกว่าที่ตัวผู้อันดับที่ 9 และ 10 ใช้ในการห้ำหืออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยใช้เวลาเฉลี่ย 10.4 และ 13.7 นาที ตามลำดับ ส่วนตัวผู้อันดับที่ 5 และ 6 ใช้เวลาในการห้ำหือไม่แตกต่างกันทางสถิติ เฉลี่ย 9.2 และ 8.5

นาที่ ตามลำดับ ทั้งนี้ตัวผู้อันดับที่ 2, 5 และ 6 ใช้เวลาในการห้ำหั่นไม่แตกต่างกันทางสถิติ และตัวผู้อันดับที่ 5, 6 และ 9 ใช้เวลาในการห้ำหั่นไม่แตกต่างกันทางสถิติเช่นกัน ถ้าพิจารณาตามกลุ่มจะพบว่า ตัวผู้อันดับที่ 1 ใช้เวลาในการห้ำหั่นเร็วกว่าตัวผู้กลุ่มปานกลางและกลุ่มแพ้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และตัวผู้อันดับที่ 1 ยังห้ำหั่นได้เร็วกว่าตัวผู้อันดับที่ 2 ซึ่งอยู่ในกลุ่มชนะเหมือนกัน

ในการทดสอบจำนวนเหยื่อที่ถูกห้ำ พบว่าตัวผู้อันดับที่ 1 ห้ำเหยื่อได้สูงสุด โดยห้ำได้เฉลี่ย 6.1 ตัวต่อวัน และสูงกว่าที่ตัวผู้อันดับอื่นๆ สามารถห้ำเหยื่อได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตัวผู้อันดับที่ 2 ห้ำเหยื่อได้สูงกว่าตัวผู้อันดับที่ 10 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยห้ำได้เฉลี่ย 3.2 และ 0.8 ตัวต่อวัน ตามลำดับ ส่วนตัวผู้อันดับที่ 5, 6 และ 9 ห้ำเหยื่อได้จำนวนต่อวัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยห้ำได้เฉลี่ย 1.9, 1.3 และ 1.4 ตัวต่อวัน ตามลำดับ ซึ่งก็ไม่แตกต่างกับจำนวนเหยื่อที่ห้ำได้ต่อวัน ของตัวผู้อันดับที่ 2 และ 10 ถ้าพิจารณาตามกลุ่มจะพบว่า ตัวผู้อันดับที่ 1 ห้ำเหยื่อได้จำนวนต่อวันที่สูงกว่าตัวผู้กลุ่มปานกลางและกลุ่มแพ้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และตัวผู้อันดับที่ 1 ยังห้ำเหยื่อได้จำนวนต่อวันที่สูงกว่าตัวผู้อันดับที่ 2 ซึ่งอยู่ในกลุ่มชนะเหมือนกัน

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

ผลการศึกษาประสิทธิภาพของแมลงหางหนีบทั้งสองชนิดในการห้ำแมลงวันแดง พบว่าตัวอ่อนวัยที่ 1 และ 2 ไม่ห้ำหนอนแมลงวันแดงวัย 1 และ 2 ทั้งๆ ที่เป็นเหยื่อที่มีขนาดเล็กกว่ามัน ทั้งนี้เพราะตัวเต็มวัยของแมลงหางหนีบเป็นตัวที่ทำหน้าที่ล่าหนอน แล้วนำหนอนส่วนที่เหลือกินมาให้ตัวอ่อนวัยแรกกินเป็นอาหาร ส่วนตัวอ่อนวัย 2 ก็หากินเศษซากอินทรีย์วัตถุอื่นๆ เมื่อตัวอ่อนเจริญเป็นตัววัย 3 ขึ้นไป จึงจะสามารถห้ำหนอนแมลงวันแดงด้วยตัวเอง

แมลงหางหนีบสีน้ำตาลระยะที่เป็นตัวอ่อนวัย 3 ห้ำหนอนวัย 1 และ 2 เฉลี่ย 1.5 และ 1.2 ตัวต่อวันตามลำดับ ซึ่งมากกว่าห้ำดักแด้เฉลี่ย 0 ตัวต่อวัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4.1) ตัวอ่อนวัย 4 ห้ำหนอนวัย 2 มากกว่าหนอนวัย 3 ซึ่งมากกว่าดักแด้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยห้ำเฉลี่ย 2.7, 1.4 และ 0.3 ตัวต่อวัน ตามลำดับ ส่วนตัวเต็มวัยห้ำหนอนวัย 2 มากกว่าหนอนวัย 3 ซึ่งมากกว่าดักแด้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยห้ำเฉลี่ย 3.0, 1.7 และ 0.9 ตัวต่อวัน ตามลำดับ

แมลงหางหนีบสีดำระยะที่เป็นตัวอ่อนวัย 3 ห้ำหนอนวัย 1 มากกว่าหนอนวัย 2 ซึ่งมากกว่าดักแด้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยห้ำเฉลี่ย 2.6, 1.3 และ 0 ตัวต่อวัน ตามลำดับ (ตารางที่ 4.2) ตัวอ่อนวัย 4 ห้ำหนอนวัย 2 มากกว่าหนอนวัย 1 ซึ่งมากกว่าหนอนวัย 3 ซึ่งมากกว่าดักแด้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยห้ำเฉลี่ย 2.9, 1.5, 0.8 และ 0.4 ตัวต่อวัน ตามลำดับ ส่วนตัวเต็มวัยห้ำหนอนวัย 2 มากกว่าหนอนวัย 3 ซึ่งมากกว่าหนอนวัย 1 และดักแด้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยห้ำเฉลี่ย 3.7, 1.9, 0.9 และ 1.0 ตัวต่อวัน ตามลำดับ

ในการคัดเลือกแมลงหางหนีบสีน้ำตาลพันธุ์ดี โดยจัดให้ตัวผู้ได้แข่งขันต่อสู้กัน (ตารางที่ 4.3) พบว่าตัวผู้ที่จัดอยู่ในกลุ่มชนะ ซึ่งเป็นตัวผู้ที่อยู่ในสองอันดับแรกนั้นแข่งขันแล้วชนะมากที่สุด แพ้น้อยที่สุด และได้ผลเสมอไม่แตกต่างจากตัวผู้ในกลุ่มปานกลาง และกลุ่มแพ้ แต่เป็นที่น่าสังเกตว่าตัวผู้อันดับที่ 1 นั้นยังแข่งขันแล้วชนะมากที่สุด เฉลี่ย 8.7 ครั้ง ซึ่งมากกว่าตัวผู้อันดับที่ 2 ที่ชนะเฉลี่ย 7.7 ครั้ง และตัวผู้อันดับที่ 1 ยังแข่งขันแล้วแพ้ต่ำสุด เฉลี่ย 0.1 ครั้ง ซึ่งน้อยกว่าตัวผู้อันดับที่ 2 ที่แพ้เฉลี่ย 1.0 ครั้ง ส่วนตัวผู้ที่ถูกจัดอยู่ในกลุ่มปานกลาง และกลุ่มแพ้นั้น แข่งขันแล้วชนะหรือแพ้ไม่แตกต่างกันเมื่อเปรียบเทียบกับผลการแข่งขันของตัวผู้ที่จัดอยู่ในกลุ่มเดียวกัน

ในการคัดเลือกแมลงหางหนีบสีดำพันธุ์ดี โดยจัดให้ตัวผู้ได้แข่งขันต่อสู้กัน (ตารางที่ 4.4) พบว่าตัวผู้ที่จัดอยู่ในกลุ่มชนะ ซึ่งเป็นตัวผู้ที่อยู่ในสองอันดับแรกนั้นแข่งขันแล้วชนะมากที่สุด แพ้น้อยที่สุด และได้ผลเสมอไม่แตกต่างจากตัวผู้ในกลุ่มปานกลาง และกลุ่มแพ้ แต่เป็นที่น่าสังเกตว่าตัวผู้อันดับที่ 1 นั้นยังแข่งขันแล้วชนะมากที่สุด เฉลี่ย 8.5 ครั้ง ซึ่งมากกว่าตัวผู้อันดับที่ 2 ที่ชนะเฉลี่ย 7.3 ครั้ง และ

ตัวผู้อันดับที่ 1 ยังแข่งขันแล้วแพ้ต่ำสุด คือไม่เคยแพ้เลย ซึ่งน้อยกว่าตัวผู้อันดับที่ 2 ที่แข่งขันแล้วแพ้เฉลี่ย 1.1 ครั้ง ส่วนตัวผู้ที่ถูกจัดอยู่ในกลุ่มปานกลาง และกลุ่มแพ้นั้น แข่งขันแล้วชนะหรือแพ้ไม่แตกต่างกันเมื่อเปรียบเทียบกับผลการแข่งขันของตัวผู้ที่ถูกจัดอยู่ในกลุ่มเดียวกัน

เมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพทั้ง 3 ข้อในการห้ำเหยื่อซึ่งเป็นหนอนแมลงวันแดงวัย 2 ของแมลงหางหนีบน้ำตาลตัวผู้อันดับต่างๆ (ตารางที่ 4.5) เพื่อศึกษาว่าแมลงหางหนีบตัวที่มีคุณสมบัติและความสามารถในการแข่งขันแล้วชนะ จะมีประสิทธิภาพสูงในการห้ำเหยื่อเช่นเดียวกันหรือไม่ ก็พบว่า ตัวผู้อันดับที่ 1 และ 2 ซึ่งอยู่ในกลุ่มชนะนั้นหาเหยื่อตัวแรกพบเร็วที่สุดและเร็วกว่าตัวผู้อันดับที่ 10 โดยตัวผู้อันดับที่ 1 หาเหยื่อพบเร็วที่สุด โดยใช้เวลาเฉลี่ย 2.0 นาที แต่ตัวผู้อันดับที่ 10 หาเหยื่อพบช้าที่สุด โดยใช้เวลาเฉลี่ย 12.3 นาที ทั้งนี้ไม่มีความแตกต่างกันในเรื่องความเร็วในการหาเหยื่อพบระหว่างตัวผู้อันดับที่ 2, 5, 6 และ 9 หรือ ระหว่างตัวผู้อันดับที่ 5, 6, 9 และ 10 ซึ่งแสดงว่าผลการคัดเลือกตัวผู้พันธุ์ดี จะได้ตัวผู้ที่แข่งขันแล้วชนะมากที่สุดเท่านั้นที่มีประสิทธิภาพสูง ในด้านความเร็วในการหาเหยื่อ ตัวผู้ส่วนใหญ่เป็นพวกที่มีประสิทธิภาพปานกลาง แต่จะสามารถคัดออกตัวผู้ที่แข่งขันแล้วแพ้จนอยู่ในอันดับที่ 10 ซึ่งจะมีประสิทธิภาพต่ำที่สุด คือหาเหยื่อพบช้าที่สุด นอกจากนี้เมื่อวัดความเร็วที่แมลงหางหนีบตัวผู้ใช้ในการห้ำเหยื่อตัวแรก ก็พบว่าได้ผลในทำนองเดียวกัน กล่าวคือ ผลการคัดเลือกตัวผู้พันธุ์ดีจะได้ตัวผู้ที่แข่งขันแล้วชนะมากที่สุดเท่านั้นที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้น สามารถห้ำเหยื่อตัวแรกได้เร็วที่สุด โดยใช้เวลาเฉลี่ย 3.3 นาที และห้ำเหยื่อได้จำนวนสูงสุดเฉลี่ย 5.7 ตัวต่อวัน สามารถคัดออกตัวผู้ที่แข่งขันแล้วแพ้จนอยู่ในอันดับที่ 10 ซึ่งจะมีประสิทธิภาพต่ำที่สุด ทั้งด้านการห้ำเหยื่อตัวแรกได้ช้าที่สุด โดยใช้เวลาเฉลี่ย 15.8 นาที และห้ำเหยื่อได้จำนวนต่ำสุดเฉลี่ย 0.9 ตัวต่อวัน

เมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการห้ำเหยื่อของแมลงหางหนีบสีดำตัวผู้อันดับต่างๆ (ตารางที่ 4.6) พบว่าผลการคัดเลือกตัวผู้พันธุ์ดี จะได้ตัวผู้ที่แข่งขันแล้วชนะมากที่สุดเท่านั้นที่มีประสิทธิภาพสูงทั้งในด้านความเร็วในการหาเหยื่อตัวแรกพบ โดยใช้เวลาเฉลี่ย 1.8 นาที ความสามารถห้ำเหยื่อตัวแรกได้เร็วที่สุด โดยใช้เวลาเฉลี่ย 2.6 นาที และห้ำเหยื่อได้จำนวนสูงสุดเฉลี่ย 6.1 ตัวต่อวัน นอกจากนี้ก็จะสามารถคัดออกตัวผู้ที่แข่งขันแล้วแพ้จนอยู่ในอันดับที่ 10 ซึ่งจะมีประสิทธิภาพต่ำที่สุด ทั้งด้านการหาเหยื่อตัวแรกพบช้าที่สุด โดยใช้เวลาเฉลี่ย 10.5 นาที ห้ำเหยื่อตัวแรกโดยใช้เวลามากที่สุดเฉลี่ย 13.7 นาที และห้ำเหยื่อได้จำนวนต่ำสุดเฉลี่ย 0.8 ตัวต่อวัน ทั้งนี้ตัวผู้ส่วนใหญ่เป็นพวกที่มีประสิทธิภาพปานกลาง

5.2 ข้อเสนอแนะ

ผลการศึกษาที่พบว่าแมลงหางหนีบทั้งสองชนิดในระยะที่เป็นตัวเต็มวัยและตัวอ่อนวัยสุดท้าย จะทำหนอนแมลงวันแดงวัย 2, 3 และดักแด้นั้น มีความสอดคล้องกันดีระหว่างแมลงห้ำกับเหยื่อ กล่าวคือ แมลงวันแดงในผลแดงที่เน่าและร่วงหล่นลงดินนั้นส่วนใหญ่จะเป็นหนอนวัย 3 หรืออาจจะมีหนอน

วัย 2 ปะปนอยู่บ้างเล็กน้อย และหลังจากนั้นหนอนวัย 3 ก็จะมีเริ่มเข้าดักแด้ในดิน ดังนั้นแมลงวันแดงที่อยู่
ในผลแดงที่ร่วงเป็นเหยื่อวัยที่แมลงหางหนีบชอบห้า แต่การที่แมลงหางหนีบห้าหนอนและดักแด้ใน
ปริมาณที่ไม่มากในวันหนึ่งๆ ก็อาจปรับปรุงได้โดยการคัดเลือกแมลงหางหนีบพันธุ์ดี ซึ่งจะมี
ประสิทธิภาพสูงทั้งในด้านความเร็วในการหาเหยื่อพบ ความสามารถในการห้าเหยื่อได้เร็วที่สุด และห้า
เหยื่อได้จำนวนสูงสุดต่อวัน แล้วเพาะเลี้ยงขยายพันธุ์แมลงหางหนีบพันธุ์ดีนี้และนำไปปล่อยใน
ธรรมชาติ เพื่อเพิ่มปริมาณแมลงหางหนีบพันธุ์ดีที่มีประสิทธิภาพสูงในการห้าแมลงวันแดง ซึ่งเป็นการ
จัดการโดยตรงในขั้นสุดท้าย ที่ช่วยลดปริมาณหนอนและดักแด้ที่จะเจริญเป็นตัวเต็มวัย เพื่อช่วยควบคุม
ประชากรแมลงวันแดงโดยชีววิธีต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- ธัญธร แดงกวารัมย์. 2549. บทบาทของไฟรีทอเรียต่อแมลงห้ำชนิดแมลงหางหนีบสีดำ (*Euborellia annulipes*). วิทยานิพนธ์หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชากีฏวิทยาและสิ่งแวดล้อม. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- น้ำผึ้ง ชมพูเชียว, กิตติยา สุขเสน, ไสภณ อุไรรัตน์ และวิวัฒน์ เสือสะอาด. 2548. ชีววิทยาและความสามารถในการกินของแมลงหางหนีบ *Chelisoche morio* (Dermaptera: Chelisocheidae) ที่มีต่อแมลงดำหนามมะพร้าว *Brontispa longissima* (Coleoptera: Hispididae) [online]. Available: <http://www.kucon.lib.ku.ac.th/Fulltext/KC4601019.pdf>
- ณัฐกฤต พิทักษ์ และอนุวัฒน์ จันทร์สุวรรณ. 2547. บทบาทของแมลงศัตรูธรรมชาติในไร้อ้อย. หน้า 131-142. ในเอกสารวิชาการการประชุมสัมมนาทางวิชาการแมลงและสัตว์ศัตรูพืช. ครั้งที่ 13. กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.
- ศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 2545. แมลงหางหนีบกำจัดศัตรูพืชได้ดีที่สุด. [online]. Available: <http://www.202.12.97.4/media/main/content/View/580/69>
- Anderson, M. 1994. Sexual Selection. Princeton University Press, Princeton, New Jersey.
- Bateman, M.A. 1972. The ecology of fruit flies. Annu. Rev. Entomol. 17: 493-518.
- Choonhawong, W. and A. Kongkanjana. 1999. Insect pest management on super sweet corn at Damnoen Saduak. Entomol. Zool. Gazette. 21(2): 92-107.
- Dobler, R. and M. Kolliker. 2010. Kin-selected siblicide and cannibalism in the European earwig. Behav. Ecol. 21(2): 257-263.
- Forslund, P. 2000. Male-male competition and large size mating advantage in European earwigs, *Forficula auricularia*. Anim. Behav. 59(4): 753-762.
- Hennessey, M.K. 1994. Depth of pupation of Caribbean fruit fly (Diptera: Tephritidae) in soils in the laboratory. Environ. Entomol. 23: 1119-1123.
- Hoffman, K.M. 1987. Earwigs (Dermaptera) of South Carolina, with a key to the eastern North American species and a checklist of the North American fauna. Proc. Entomol. Soc. Wash. 89: 1-14.
- John, D.S. and V.R. Stephen. 1999. Forceps size does not determine fighting success in European earwigs. J. Ins. Behav. 12(4): 475-482.

- Lieshout, E.V. and M.A. Elgar. 2009. Armament under direct sexual selection does not exhibit positive allometry in an earwig. *Behav. Ecol.* 20(2): 258-264.
- Marucci, P.E. 1955. Notes on the predatory habits and life cycle of two Hawaiian earwigs. *Proc. Hawaii. Entomol. Soc.* 15: 565-569.
- Nonci, N. 2005. Biology and intrinsic growth rate of earwig (*Euborellia annulata*). *Indonesian J. Agr. Sci.* 6(2): 69-74.
- Newell, I.M. and F.H. Haramoto. 1968. Biotic factors influencing populations of *Dacus dorsalis* in Hawaii. *Proc. Hawaii. Entomol. Soc.* 20: 81-139.
- Patanakamjorn, S., W.D. Guthrie and W.R. Young. 1978. *Proreus simulans* an earwig predator of the tropical corn borer, *Ostrinia furnacalis*. *Iowa State J. Res.* 52(3): 277-282.
- Styrsky, J.D. and S.V. Rhein. 1999. Forceps size does not determine fighting success in European earwigs. *J. Ins. Behav.* 12(4): 475-482.

ประวัตินักวิจัย

ประวัติส่วนตัว

ชื่อ-สกุล นางสาว รัตนา ปรมารคม

Miss Ratana PORAMARCOM

เพศ หญิง วันเดือนปีเกิด 8 สิงหาคม 2496 อายุ 59 ปี สถานภาพ โสด

ตำแหน่งปัจจุบัน รองศาสตราจารย์ สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร

ประวัติการศึกษา

ชื่อย่อปริญญา	สาขา	สถาบันที่จบ	ปีที่จบ
วท.บ. (เกษตรศาสตร์)	กีฏวิทยา	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2518
วท.ม. (เกษตรศาสตร์)	กีฏวิทยารังสี	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2520
Ph.D. (Entomology)	Entomology: Insect Behavior	University of Hawaii	2532

ทุนการศึกษาและทุนวิจัยที่เคยได้รับ

ปีพ.ศ.	ทุนการศึกษาและทุนวิจัย	สถาบันที่ให้
2525	IAEA Fellowship	International Atomic Energy Agency
2526	Ph.D. Scholarship	East-West Center, USA
2534	การศึกษาด้านรัฐศาสตร์เชิงประชากรและพฤติกรรมกรรมกรผสมพันธุ์ของแมลงวันผลไม้ เพื่อการควบคุมจำนวนประชากร.	สถาบันพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
2538	การศึกษาคความสำคัญของ <i>Bactrocera correcta</i> ในการทำลายผลไม้ร่วมกับ <i>Bactrocera dorsalis</i>	คณะเทคโนโลยีการเกษตร
2539-2541	การศึกษานินิตของแมลงศัตรูพืชและปริมาณการทำลายเพื่อใช้เป็นข้อมูลส่งเสริมการปลูกผักในระบบการปลูกพืชผสมผสาน	สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
2539-2543	การศึกษากพฤติกรรมกรรมกรวางไข่ของแมลงวันผลไม้ <i>Bactrocera dorsalis</i> และ <i>Bactrocera cucurbitae</i> เพื่อการพัฒนาวิธีการควบคุมจำนวนประชากร	สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย
2554	การใช้ไฟโรโมนเพศผู้ของแมลงวันแตง <i>Bactrocera cucurbitae</i> เพื่อดึงดูดตัวเมีย	คณะเทคโนโลยีการเกษตร

