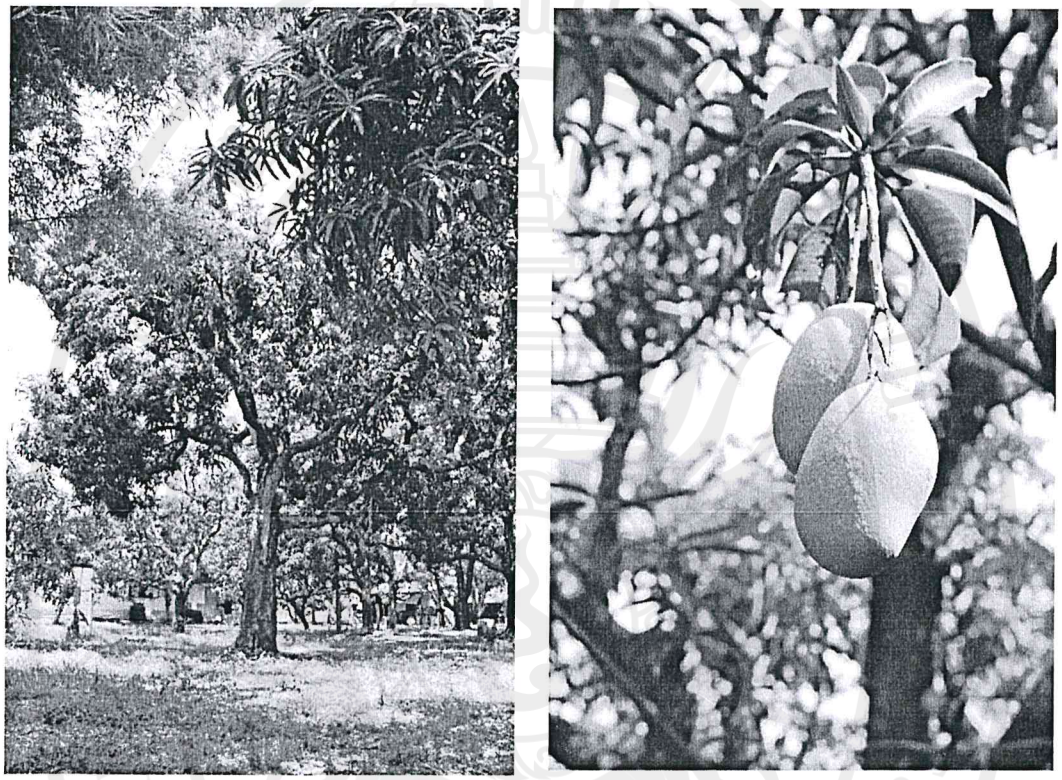
แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

มะม่วงเป็นพืชที่มีพื้นที่เพาะปลูกมากที่สุดในประเทศไทย ในปี พ.ศ. 2558 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกมะม่วง และให้ผลผลิตแล้ว 2,132,995 ไร่ ผลผลิตรวม 3,131,237 ตัน ใช้บริโภคในประเทศในรูปของผลสด 3,060,162 ตัน คิดเป็นมูลค่า 82,758,593,910 บาท และส่งออกไปยังต่างประเทศ 71,075 ตัน คิดเป็นมูลค่า 3,150 ล้านบาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2558 : 51) ปัจจุบันเป็นพืชที่ได้รับการสนับสนุน และส่งเสริมให้เป็นผลไม้ส่งออกที่สำคัญ และกำลังเป็นที่นิยมของตลาดต่างประเทศ จึงเป็นแรงจูงใจให้มีการเพิ่มพื้นที่ปลูกมากขึ้น มะม่วงแบ่งออกตามการใช้ประโยชน์จากผลสด ได้ 3 ประเภท คือ มะม่วงรับประทานผลสุก เช่น พันธุ์น้ำดอกไม้ พันธุ์อกร่อง มะม่วงรับประทานผลดิบ เช่น พันธุ์เขียวเสวย พันธุ์ฟ้าลั่น และมะม่วงเพื่ออุตสาหกรรมแปรรูป เช่น พันธุ์แก้ว สำหรับจังหวัดจันทบุรีพบว่า มีการปลูกกระจายทั่วไปทุกอำเภอ แต่นิยมปลูกเป็นสวนหลังบ้าน สวนขนาดใหญ่หรือแหล่งปลูกขนาดใหญ่มีไม่มากนัก หมู่บ้านเสม็ดงาม ตำบลหนองบัว อำเภอเมืองจันทบุรี จึงถือได้ว่าเป็นแหล่งปลูกมะม่วงที่สำคัญของจังหวัดจันทบุรี

ลักษณะทางกายภาพ ชีวภาพของหมู่บ้านเสม็ดงาม

หมู่บ้านเสม็ดงาม ตำบลหนองบัว อำเภอเมืองจันทบุรี จังหวัดจันทบุรี ตั้งอยู่ทางทิศใต้ของจังหวัดจันทบุรี ห่างจากศาลากลางจังหวัดจันทบุรี เป็นระยะทาง 8 กิโลเมตร แบ่งการปกครองออกเป็น 2 หมู่ มีประชากร 266 ครัวเรือน พื้นที่ประมาณ 5 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 3,000 ไร่ ลักษณะภูมิประเทศเป็นเกาะขนาดเล็กมีคลอง และแม่น้ำล้อมรอบ โดยทิศเหนือติด คลองเสม็ดงาม ทิศตะวันตก ติดแม่น้ำจันทบุรี ทิศตะวันออก และทิศใต้ ติดคลองบางสระเก้า ประชากรส่วนใหญ่ประกอบอาชีพ หัตถกรรมพื้นบ้าน เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ประมงพื้นบ้าน และทำสวนผลไม้ บ้านเสม็ดงาม เป็นแหล่งปลูกมะม่วงที่สำคัญของจังหวัดจันทบุรี โดยศูนย์จัดการศัตรูพืชชุมชนบ้านเสม็ดงาม ระบุว่า มีเกษตรกรผู้ปลูกมะม่วง 66 ครัวเรือน จำนวนต้นมะม่วงที่ให้ผลแล้ว 5,112 ต้น (256 ไร่) ปลูกกระจายอยู่ในพื้นที่ 3,000 ไร่ ผลผลิตเฉลี่ย 800 กิโลกรัม ต่อไร่ ราคาเฉลี่ย 50 บาท ต่อกิโลกรัม คิดเป็นมูลค่า 10,240,000 บาท (สำนักงานเกษตรจังหวัดจันทบุรี. 2559 : 3) พันธุ์มะม่วงที่เกษตรกรนิยมปลูก ได้แก่ พันธุ์อกร่อง 90 % พันธุ์เขียวเสวย 4% พันธุ์แก้ว 4 % และพันธุ์อื่น ๆ เช่น ลิ้นงูเห่า มหาชนก ฟ้าลั่น 2% เนื่องจากหมู่บ้านบ้านเสม็ดงามมีลักษณะทางภูมิศาสตร์เป็นเกาะตั้งอยู่บริเวณปากแม่น้ำก่อนออกสู่ทะเลทำให้ดินในบริเวณดังกล่าวมีการสะสมของเกลือภายในชั้นดิน จึงทำให้มะม่วงที่ปลูกในพื้นที่บ้านเสม็ดงาม มีความหวานมากกว่ามะม่วงที่ปลูกในแหล่งอื่น ๆ โดยเฉพาะ มะม่วงพันธุ์อกร่องนั้น เป็นที่นิยมของผู้บริโภคอย่างมาก นอกจากรสชาติที่ดีแล้ว

มะม่วงพันธุ์อกร่องที่ปลูกในบ้านเสม็ดงาม ถือเป็นมะม่วงโบราณ อายุต้นส่วนใหญ่ โดยเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 60 ปี (สำเภา สายสวัสดิ์. สัมภาษณ์. 2560)



(ก) (ข)

ภาพประกอบ 1 (ก) สภาพต้นมะม่วงพันธุ์อกร่อง และ (ข) ผลมะม่วงอกร่องในหมู่บ้านเสม็ดงาม

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

(ก)

(ข)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ภาพประกอบ 2 (ก) ผลมะม่วงอกร่องที่บ่มสุกแล้ว และ (ข) การจำหน่ายมะม่วงของเกษตรกรบ้านเสม็ดงาม

ความสำคัญของแมลงวันผลไม้

แมลงวันผลไม้สร้างความเสียหายให้ผลผลิต โดยแมลงวันผลไม้เพศเมียวางไข่ในเนื้อผลไม้ เมื่อไข่ฟักเป็นตัวหนอน จะเจริญเติบโตกัดกินอยู่ภายในผลไม้ ทำให้ผลไม้เน่าเสียและร่วงหล่น หรืออาจทำให้ผลมีตำหนิ รูปทรงผิดปกติ คุณภาพตกต่ำ ขายไม่ได้ราคา ตัวหนอนที่อยู่ภายในเป็นที่รังเกียจของผู้บริโภค แมลงวันผลไม้ยังเป็นปัญหาในการส่งออก กล่าวคือ ประเทศที่มีกฎหมายกักกันพืชที่เข้มงวด ใช้เป็นเครื่องมือกีดกันทางการค้า โดยผลไม้ที่จะนำเข้าประเทศเหล่านี้ต้องผ่านขบวนการกำจัดแมลงวันผลไม้ ด้วยมาตรการอย่างใดอย่างหนึ่งเสียก่อนเช่น การอบไอน้ำร้อน หรือการฉายรังสี (กรมส่งเสริมการเกษตร. 2550 : 2) ดังนั้น ความเสียหายจากแมลงวันผลไม้จึงไม่เพียงแต่เกิดขึ้นกับผลไม้ก่อนเก็บเกี่ยวภายในแปลงเท่านั้น แต่มีผลต่อเนื่องถึงหลังการเก็บเกี่ยวด้วย ความเสียหายจากแมลงวันผลไม้ที่เกิดขึ้นทางเศรษฐกิจต่อผลไม้ไทยคาดคะเนว่าในปีหนึ่ง ๆ มีมูลค่าไม่ต่ำกว่าปีละประมาณ 3,000 ล้านบาท โดยคาดคะเนจากความเสียหายโดยตรงต่อผลผลิต ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นของเกษตรกรในการป้องกันกำจัด ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการหลังการเก็บเกี่ยวก่อนการส่งออก และค่าใช้จ่ายในการนำเข้าสารเคมีเพื่อป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้ (วิภาดา ปลอดครบุรี และสัญญาณี ศรีคชา. 2554 : 139) จากข้อมูลดังกล่าวบ่งชี้ให้เห็นว่า แมลงวันผลไม้เป็นศัตรูที่สำคัญยิ่งทางเศรษฐกิจของประเทศไทย ซึ่งเกษตรกรผู้ประกอบอาชีพ ทำสวนผลไม้และพืชผักของประเทศไทยต้องเผชิญและแก้ปัญหาในการผลิตเหล่านี้

ภาพประกอบ 3 การทำลายของหนอนแมลงวันผลไม้ในมะม่วง

วงจรชีวิตของแมลงวันผลไม้

วิภาดา ปลอดครบุรี และสัญญาณี ศรีคชา (2554 : 142 - 143) ได้ศึกษา วงจรชีวิตของแมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* ซึ่งเป็นแมลงวันผลไม้ที่พบมากที่สุดในประเทศไทย (กรมส่งเสริมการเกษตร. 2550 : 5) โดยทำการศึกษาในผลชมพู่สด ที่มีอุณหภูมิเฉลี่ย 23.10 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 91.07% พบว่าการเจริญเติบโตแบ่งออกเป็น 4 ระยะ คือ

1. ระยะไข่ ตัวเต็มวัยเพศเมียจะวางไข่เป็นฟองเดี่ยว ๆ หรือเป็นกลุ่ม ๆ ละ 2 - 3 ฟอง ลึกจากผิวประมาณ 2.0 - 5.0 มิลลิเมตร ไข่มีขนาดเล็กสีขาวผิวเป็นมันสะท้อนแสง รูปร่างคล้ายผลกล้วย เมื่อใกล้ฟักมีสีขาวขุ่น ขนาดกว้างเฉลี่ย 0.21 มิลลิเมตร ยาวเฉลี่ย 1.27 มิลลิเมตร ระยะไข่ 42 - 72 ชั่วโมง ไข่มีเปอร์เซ็นต์การฟัก สูงถึง 87%

ภาพประกอบ 4 ลักษณะไข่ของแมลงวันผลไม้

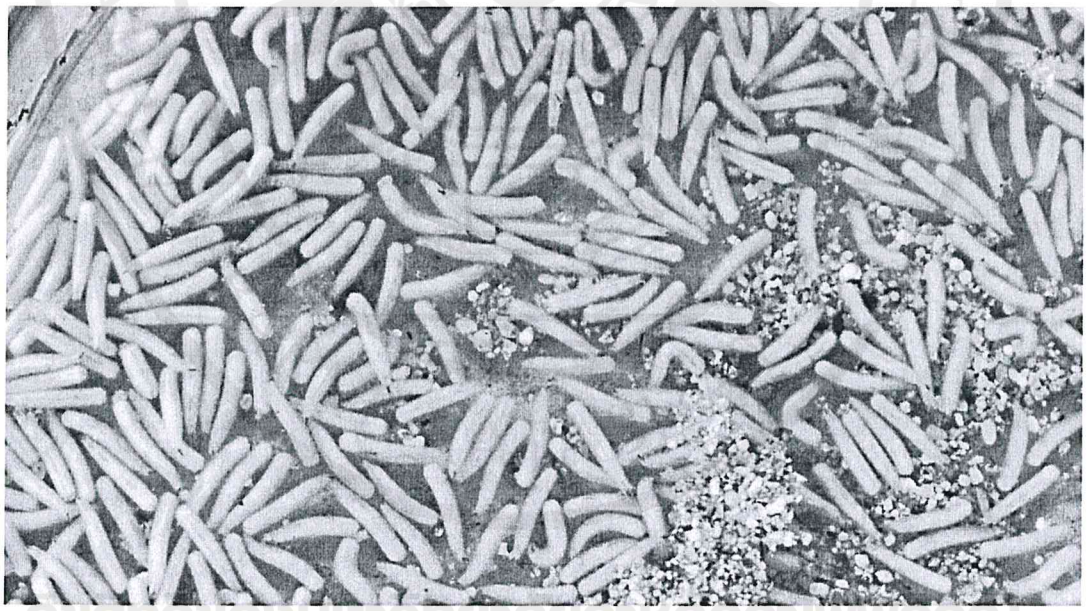
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

2. ระยะหนอน หนอนมีลักษณะหัวแหลม ท้ายป้าน ไม่มีขา ส่วนหัวมีลักษณะเป็นตะขอแข็ง สีดำเมื่อฟักออกจากไข่ใหม่ ๆ ลำตัวใสส่วนหัวที่เป็นตะขอมีสีน้ำตาล ขนาดลำตัวกว้างเฉลี่ย 0.25 มิลลิเมตรยาวเฉลี่ย 1.07 มิลลิเมตร หนอนมี 3 วัย ดังนี้ (กรมส่งเสริมการเกษตร. 2550 : 13)

หนอนวัยที่ 1 เมื่อฟักออกจากไข่ใหม่ ๆ ลำตัวมีสีขาวใส ยาว 1.5 มิลลิเมตร ตะขอที่ปากมีสีน้ำตาลอ่อน อยู่รวมกันเป็นกลุ่ม

หนอนวัยที่ 2 อายุประมาณ 2.5 - 3.0 วัน ลำตัวสีขาวขุ่น ขนาดใหญ่กว่าวัยที่ 1 ประมาณ 2.5 เท่า ตัวหนอนยาวประมาณ 5 มิลลิเมตร ตะขอที่ปากมีสีน้ำตาลเข้ม สามารถเจาะไชกินเนื้อผลไม้ลึกลงไปในใจกลางผลเรื่อย ๆ และไกลจากที่วางไข่

หนอนวัยที่ 3 อายุประมาณ 5 - 8 วัน ลำตัวสีขาวขุ่นแต่ส่วนหลังค่อนข้างมีสีขาวใสเล็กน้อย ผิวลำตัวเป็นมันสะท้อนแสง ขนาดใหญ่และยาวกว่าวัยที่ 2 หลายเท่า เมื่อโตเต็มที่ขนาดลำตัวกว้างประมาณ 2 มิลลิเมตร ยาวประมาณ 8 - 10 มิลลิเมตร ตะขอที่ปากมีสีดำ หนอนวัยที่ 3 มีลักษณะพิเศษในการงอและดีดตัวกระเด็นไปไกลประมาณ 30 เซนติเมตร ซึ่งการดีดตัวไปไกลนี้ช่วยให้หนอนหาที่ที่เหมาะสมเพื่อเข้าดักแด้ในดิน อุณหภูมิปกติในเมืองไทย ระยะหนอนกินเวลาประมาณ 5 - 9 วัน ระยะหนอนมีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต 63.22%



ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

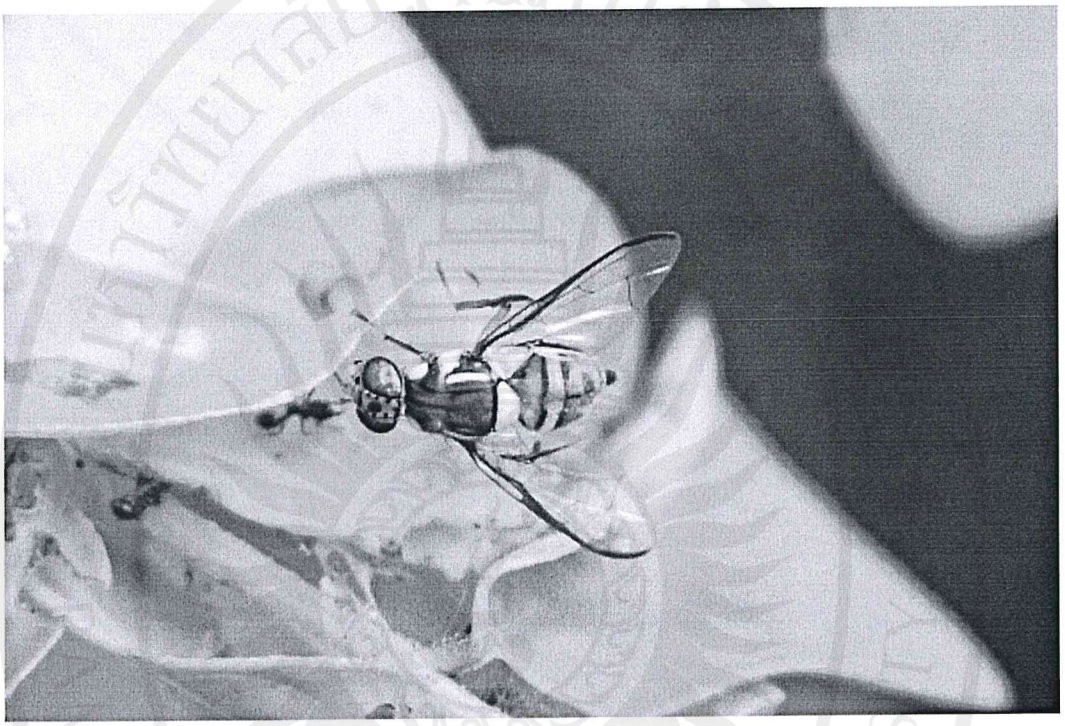
ภาพประกอบ 5 ลักษณะหนอนของแมลงวันผลไม้

3. ระยะดักแด้ ดักแด้มีลักษณะกลมรีคล้ายถังเบียร์ ลำตัวมีลักษณะเป็นปล้อง ๆ ตามแนวขวาง ดักแด้ในระยะแรกมีสีขาวและค่อย ๆ เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลอ่อนจากนั้นสีจะค่อย ๆ เข้มขึ้น ระยะนี้แมลงไม่มีการเคลื่อนไหว ดักแด้อาศัยในดินลึกประมาณ 2.0 - 5.0 เซนติเมตร มีขนาดกว้างเฉลี่ย 2.26 มิลลิเมตรยาวเฉลี่ย 5.16 มิลลิเมตร ระยะดักแด้ 7 - 10 วัน ระยะนี้เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต 86.14%

ภาพประกอบ 6 ลักษณะของดักแด้แมลงวันผลไม้

4. ระยะตัวเต็มวัย ตัวเต็มวัยเป็นแมลงวันมีสีน้ำตาลแดงทั้งลำตัวและขา มีแถบสีเหลืองที่ส่วนอก ปีกบางใสสะท้อนแสงที่ปลายปีกมีจุดเล็กๆ สีดำซึ่งเป็นลักษณะสำคัญของแมลงชนิดนี้ในการใช้จำแนกชนิด ตัวเต็มวัยเพศผู้ไม่ทำลายพืช กินน้ำหวาน โปรตีน และวิตามิน ที่ได้จากสิ่งขับถ่ายจากแมลง นก น้ำยางจากแผลของต้นไม้ น้ำหวานจากพืช และเชื้อจุลินทรีย์บนพื้นดิน ตัวเต็มวัยหลังออกจากดักแด้ 21 วัน จึงเริ่มจับคู่ผสมพันธุ์ จากนั้น 3 - 4 วัน จึงเริ่มวางไข่โดยวางไข่ในผลของพืชอาศัย ซึ่งทำให้เกิดความเสียหายต่อพืชได้ ตัวเต็มวัยเพศเมียสามารถวางไข่ตลอดอายุขัยได้ 232 - 754 ฟอง เฉลี่ย 409.78 ฟอง โดยวางไข่ได้สูงสุด 44 ฟอง/วัน ซึ่งมีอัตราส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียเท่ากับ 1 : 1.16 ตัวเต็มวัยเพศเมียเมื่อกางปีกมีขนาดกว้างเฉลี่ย 12.05 มิลลิเมตร ลำตัวยาวเฉลี่ย 6.90 มิลลิเมตร อายุขัย 56 - 144 วัน เฉลี่ย 98.70 วัน ส่วนตัวเต็มวัยเพศผู้เมื่อกางปีกมีขนาดกว้าง

เฉลี่ย 11.74 มิลลิเมตร ลำตัวยาวเฉลี่ย 5.74 มิลลิเมตร อายุขัย 48 - 122 วันเฉลี่ย 85.80 วัน วงจรชีวิตจากไข่ถึงตัวเต็มวัย 14 - 18 วัน



ภาพประกอบ 7 ตัวเต็มวัยแมลงวันผลไม้

ชนิดของแมลงวันผลไม้ในประเทศไทย และพืชอาหารของแมลงวันผลไม้

จากการศึกษาชนิดของแมลงวันผลไม้ที่มีความสำคัญของประเทศไทย พบว่าชนิดของแมลงวันผลไม้ที่สำคัญในประเทศไทย มี 10 ชนิด (มนตรี จิรสุรัตน์. 2544 ก : 13 - 18) จำนวนนี้สามารถจัดกลุ่มแมลงวันผลไม้ที่พบได้บ่อย และพบไม่บ่อย ในแหล่งปลูกไม้ผลของประเทศไทย (วัชรีพร โอฬารกนก และคณะ. 2553 : 17 - 20) ดังนี้

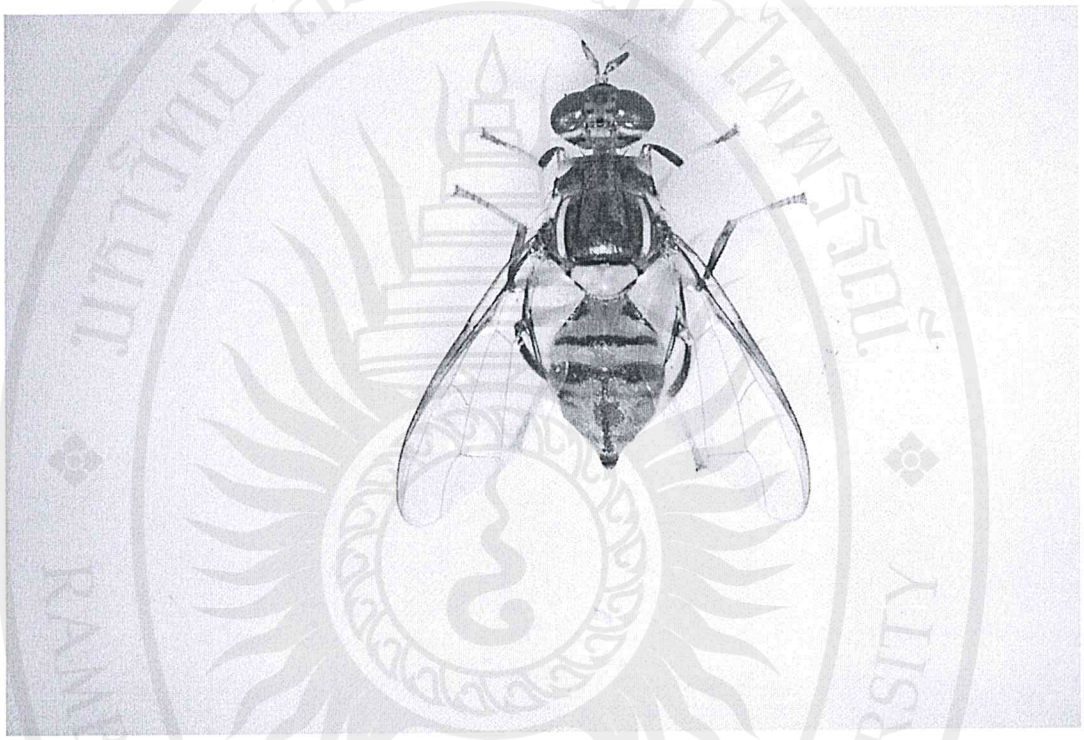
1. กลุ่มแมลงวันผลไม้ที่พบได้บ่อยในแหล่งปลูกไม้ผลทั่วไป มี 2 ชนิด คือ

1.1 *Bactrocera dorsalis*

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ลักษณะที่สำคัญของแมลงวันผลไม้ชนิด *B. dorsalis* คือ มีตัวสีดำ ขามีสีดำทั้ง 3 คู่ ขนาดลำตัวยาวประมาณ 1 เซนติเมตร ขอบปีกมีสีดำตลอดไปจนถึงปลายปีกทั้งสองข้าง แมลงวันผลไม้ชนิดนี้มีเขตการแพร่กระจายทั่วไปในทุกภูมิภาคของประเทศไทย เป็นแมลงสำคัญทางเศรษฐกิจในภาคกลางและภาคเหนือ มีพืชอาศัยมากกว่า 50 ชนิด ในเขตภาคกลาง คือ มะม่วง ฝรั่ง ชมพู่ ละมุด พุทรา น้อยหน่า ขนุน เงาะ ลำไย ลิ้นจี่ กระท้อน สะตอ กล้วยน้ำว้า มะกอกฝรั่ง

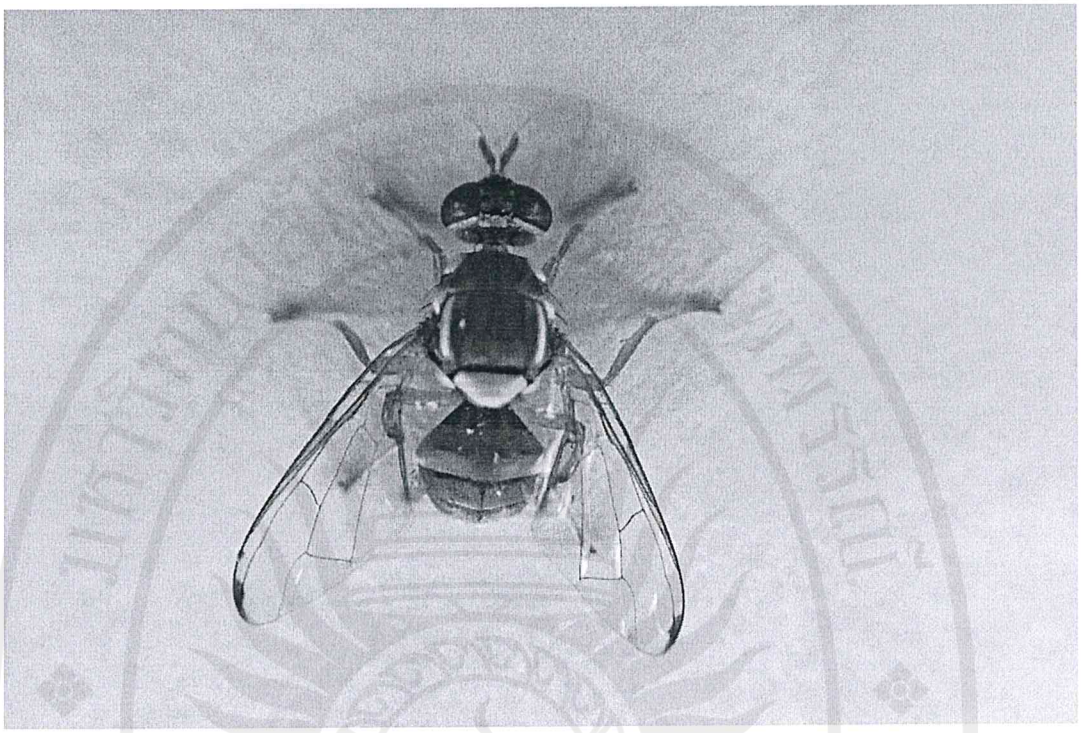
มะเฟือง มะปราง มะละกอ มะยง ชำมะเลียง มะกอกน้ำ มะม่วงหิมพานต์ เชอรี่หวาน กระโดน สตาร์แอปเปิ้ล หว้า มะเดื่อหอม มะเดื่ออุทุมพร มะม่วงป่า มะมุด พิกุล ตะขบฝรั่ง กล้วยป่า น้ำใจไคร่ หูกวาง เล็บเหยี่ยว มะตูม เป็นต้น (กรมส่งเสริมการเกษตร. 2550 : 4)



ภาพประกอบ 8 แมลงวันผลไม้ชนิด *B. dorsalis*

1.2 *Bactrocera correcta*

ลักษณะที่สำคัญของแมลงวันผลไม้ชนิด *B. correcta* คือมีขนาดลำตัวที่เล็กกว่าแมลงวันผลไม้ชนิด *B. dorsalis* เล็กน้อย แต่มีความว่องไวกว่า มีสีน้ำตาลแดงทั้งที่ลำตัวและที่ขา ปลายปีกทั้งสองข้างมีจุดเล็ก ๆ สีดำ ความสามารถพิเศษอีกอย่างหนึ่งคือสามารถทำลายผลไม้ได้ตั้งแต่ระยะติดผลเล็ก และเปลือกยังแข็งอยู่ แมลงวันผลไม้ชนิดนี้มีเขตแพร่กระจายในเขตภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคใต้ มีพืชอาศัยไม่น้อยกว่า 36 ชนิด ได้แก่ มะม่วง ฝรั่ง ชมพู่ ละมุด พุทรา น้อยหน่า ขนุน เงาะ ลำไย ลิ้นจี่ กระท้อน สะตอ กล้วยน้ำว้า มะกอกฝรั่ง มะเฟือง มะปราง มะละกอ มะยม ชำมะเลียง มะกอกน้ำ มะม่วงหิมพานต์ เชอรี่หวาน หว้า มะเดื่อหอม พิกุล ตะขบฝรั่ง น้ำใจไคร่ หูกวาง หนามหัน (งิ้วซัง) แจง มะแว้งเครือ เป็นต้น (กรมส่งเสริมการเกษตร. 2550 : 5)



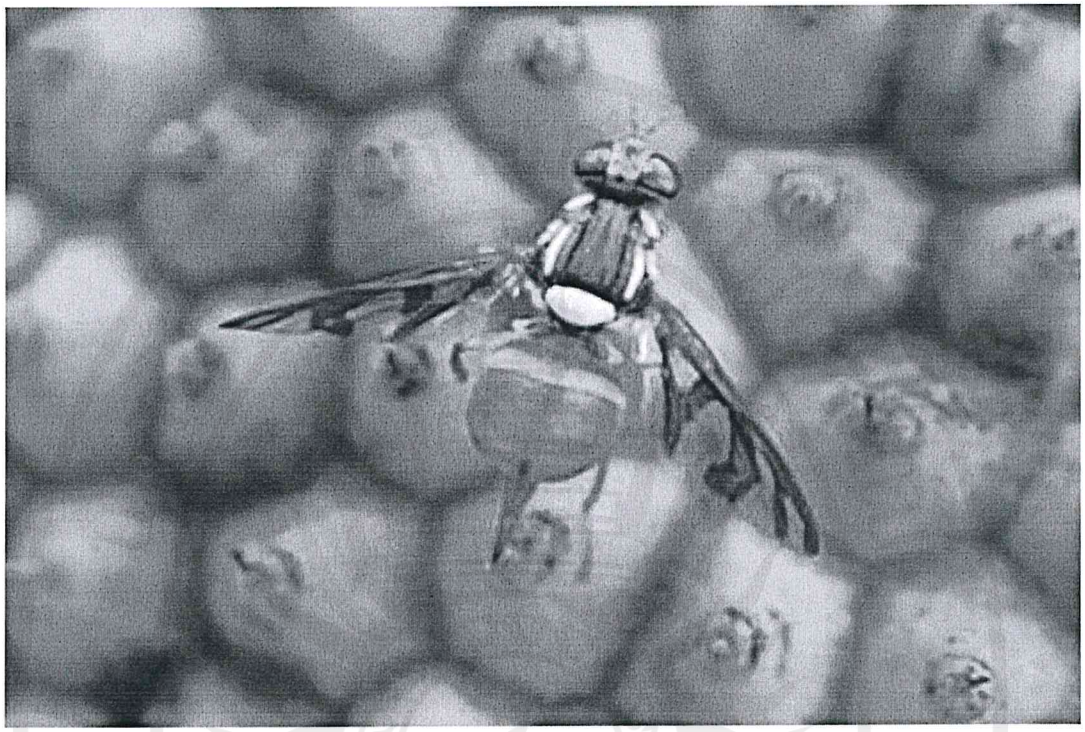
ภาพประกอบ 9 แมลงวันผลไม้ชนิด *B. correcta*

2. กลุ่มแมลงวันผลไม้ที่พบได้ไม่บ่อยในแหล่งปลูกไม้ผลทั่วไป มี 8 ชนิด คือ

2.1 *Bactrocera umbrosa*

ลักษณะที่สำคัญของแมลงวันผลไม้ชนิด *B. umbrosa* คือมีขนาดลำตัวและสีสันใกล้เคียงกับแมลงวันผลไม้ชนิด *B. correcta* แต่มีสีเข้มกว่าเล็กน้อย กลางปีกมีแถบสีน้ำตาลพาดตามแนวขวาง แมลงวันผลไม้ชนิดนี้ มีเขตแพร่กระจายทั่วไปในประเทศไทย พืชอาศัยได้แก่ ขนุน จำปาดะ เป็นต้น (กรมส่งเสริมการเกษตร. 2550 : 9)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

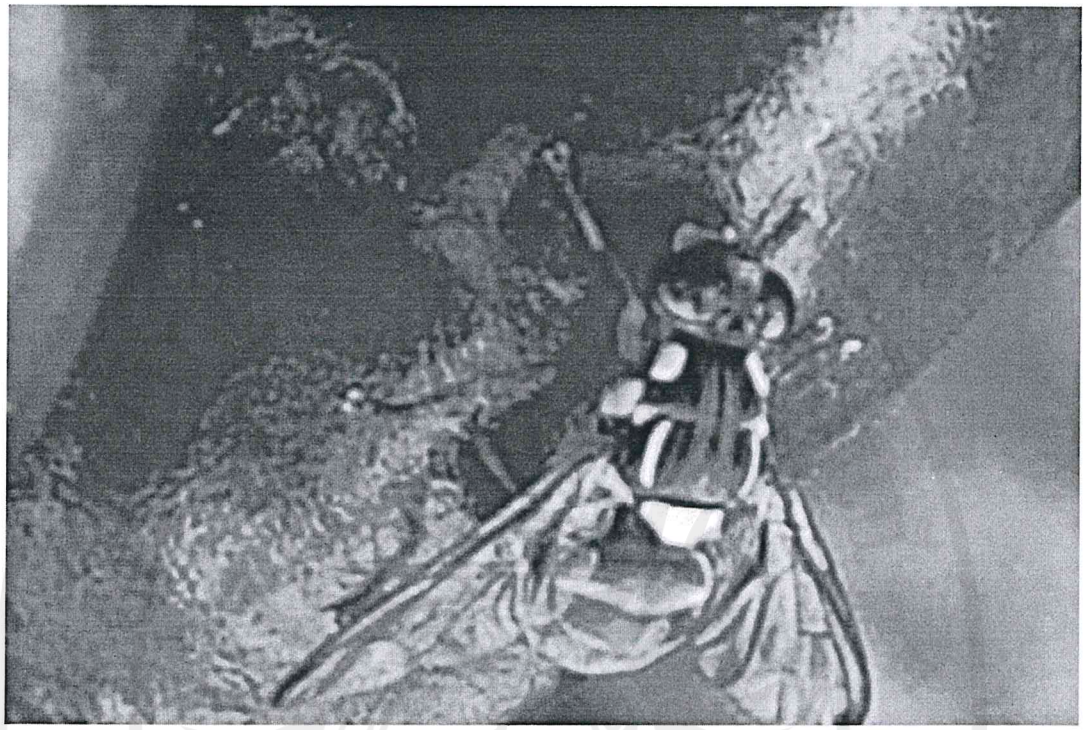


ภาพประกอบ 10 แมลงวันผลไม้ชนิด *B. umbrosa*
ที่มา : กรมส่งเสริมการเกษตร. 2550 : 9

2.2 *Bactrocera latifrons*

ลักษณะที่สำคัญของแมลงวันผลไม้ชนิด *B. latifrons* คือมีขนาดใกล้เคียงกับแมลงวันผลไม้ชนิด *B. correcta* แต่มีสีเข้มกว่าเล็กน้อย ปลายอวัยวะวางไข่ของเพศเมีย เป็นรูปยอดดอกจิก (Trilobe) แมลงวันผลไม้ชนิดนี้ มีเขตแพร่กระจายทั่วไปในประเทศไทย มีพืชอาศัยมากกว่า 9 ชนิด ได้แก่ พริกชี้ฟ้า พริกขี้หนู ยี่เข่ง มะเขือเปราะ มะแว้งต้น มะเขือยาว มะแว้งเครือ มะเขือพวง เป็นต้น (กรมส่งเสริมการเกษตร. 2550 : 7)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ภาพประกอบ 11 แมลงวันผลไม้ชนิด *B. latifrons*
ที่มา : กรมส่งเสริมการเกษตร. 2550 : 7

2.3 *Bactrocera zonata*

ลักษณะที่สำคัญของแมลงวันผลไม้ชนิด *B. zonata* คือมีขนาดใกล้เคียงกับแมลงวันผลไม้ชนิด *B. correcta* แต่มีสีเข้มกว่าเล็กน้อย สามารถแยกแมลงวันผลไม้ชนิดนี้ จากชนิดอื่น ๆ ได้ โดยสังเกตจากส่วนหน้าของแมลง จะเห็นว่าวันผลไม้ *B. zonata* ที่บริเวณใต้ฐานหนวดระหว่าง Clypeus และ Gena (แก้ม) จะเป็นจุดสีดำ ข้างละจุด ในขณะที่ *B. correcta* จะมีแถบสีดำแคบๆพาดขวางกลางหน้า จำนวน 2 แถบ แมลงวันผลไม้ชนิดนี้ มีเขตแพร่กระจายในเขตภาคเหนือภาคกลาง ทำลายไม้ผลที่ปลูกในภาคเหนือเขตภูเขามากกว่าในพื้นราบ มีพืชอาศัย ได้แก่ ท้อ มะม่วง มะตูม กระโดนหิน เชอรี่ มะค่าโมง เป็นต้น (กรมส่งเสริมการเกษตร. 2550 : 11)

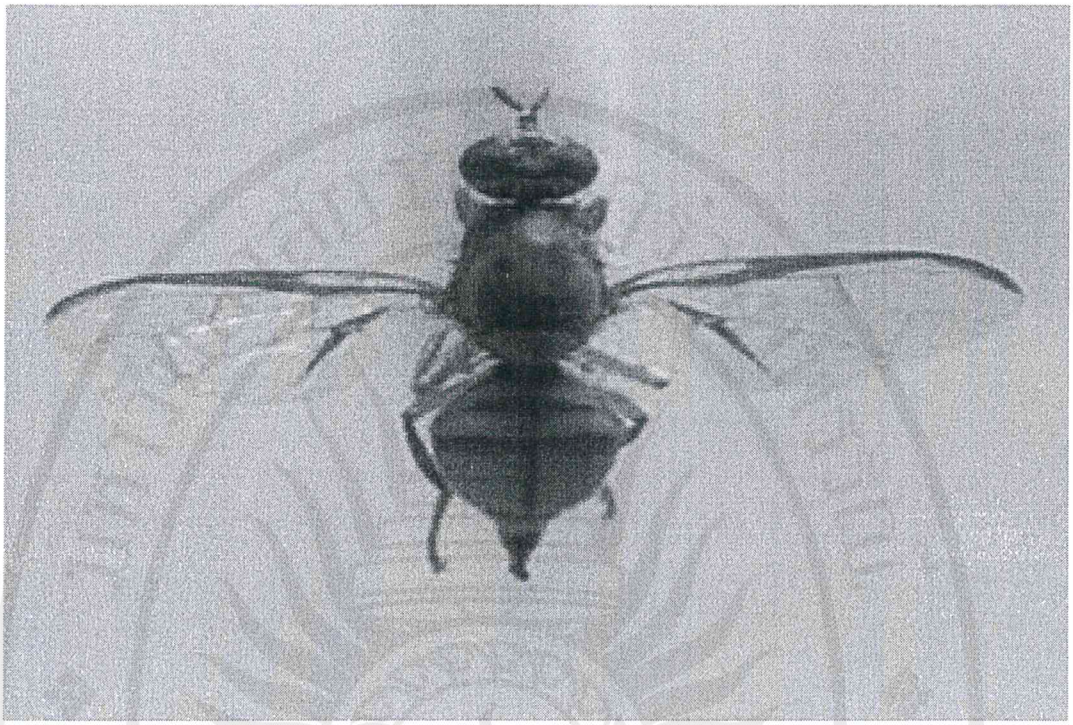
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ภาพประกอบ 12 แมลงวันผลไม้ชนิด *B. zonata*

2.4 *Bactrocera carambolae*

ลักษณะที่สำคัญของแมลงวันผลไม้ชนิด *B. carambolae* คือ มีลักษณะรูปร่างทางสัณฐานวิทยา ที่เหมือนกับแมลงวันผลไม้ชนิด *B. dorsalis* ทุกประการ ซึ่งจัดว่าเป็นกลุ่มสปีชีส์ซับซ้อน (*B. dorsalis* complex) เมื่อดูด้วยตาเปล่า แมลงวันผลไม้ชนิดนี้ มีเขตแพร่กระจายในเขตภาคใต้ และภาคกลางตอนล่าง มีพืชอาศัยไม้น้อยกว่า 30 ชนิด ที่สำคัญ ได้แก่ ฝรั่ง ขนุน ชมพู่ กระท้อน ส้ม ละมุด มะม่วง มะเฟือง ตะลิงปลิง เป็นต้น (กรมส่งเสริมการเกษตร. 2550 : 8)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

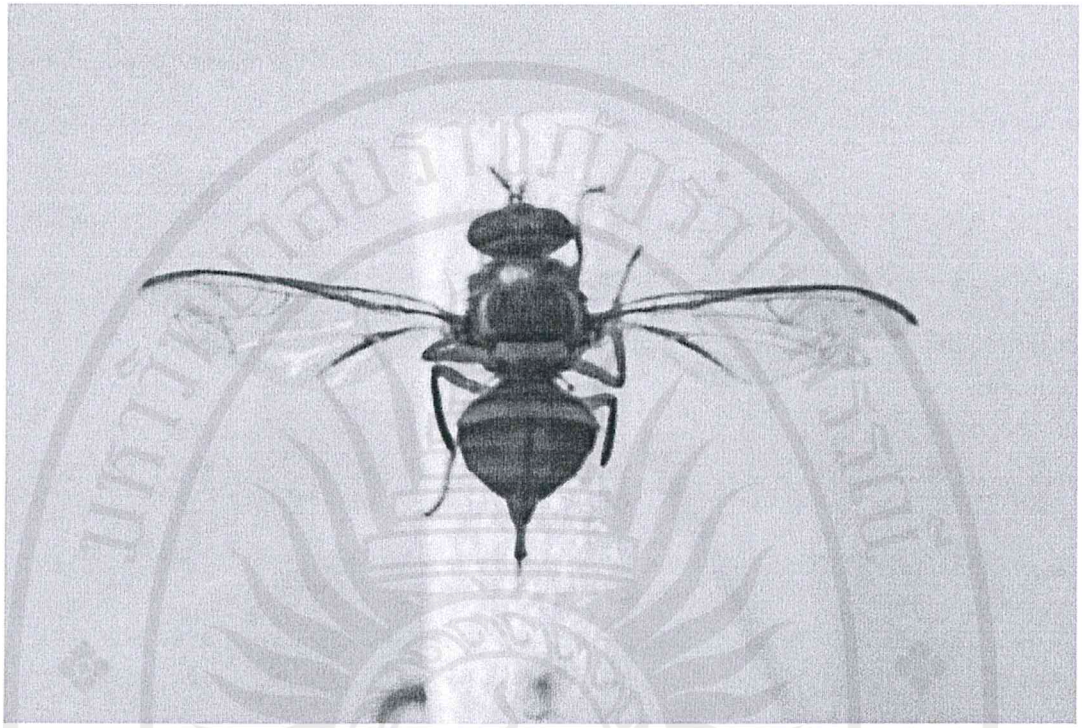


ภาพประกอบ 13 แมลงวันผลไม้ชนิด *B. carambolae*
ที่มา : วัชรีพร โอฬารกนก และคณะ. 2553 : 20

2.5 *Bactrocera papayae*

ลักษณะที่สำคัญของแมลงวันผลไม้ชนิด *B. papayae* คือ มีลักษณะรูปร่างทางสัณฐานวิทยาที่เหมือนกับแมลงวันผลไม้ชนิด *B. dorsalis* ทุกประการซึ่งจัดว่าเป็นกลุ่มสปีชีส์ซับซ้อน (*B. dorsalis* complex) เมื่อดูด้วยตาเปล่า แมลงวันผลไม้ชนิดนี้ มีเขตแพร่กระจายในเขตภาคใต้ จัดเป็นแมลงวันผลไม้ที่สำคัญที่สุดของภาคใต้ พบทำลายผลไม้ทั่ว ๆ ไปในภาคใต้ มีพืชอาศัย ได้แก่ ฝรั่ง ขนุน ชมพู่ กระท้อน ส้ม ละมุด มะม่วง เป็นต้น (กรมส่งเสริมการเกษตร. 2550 : 10)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

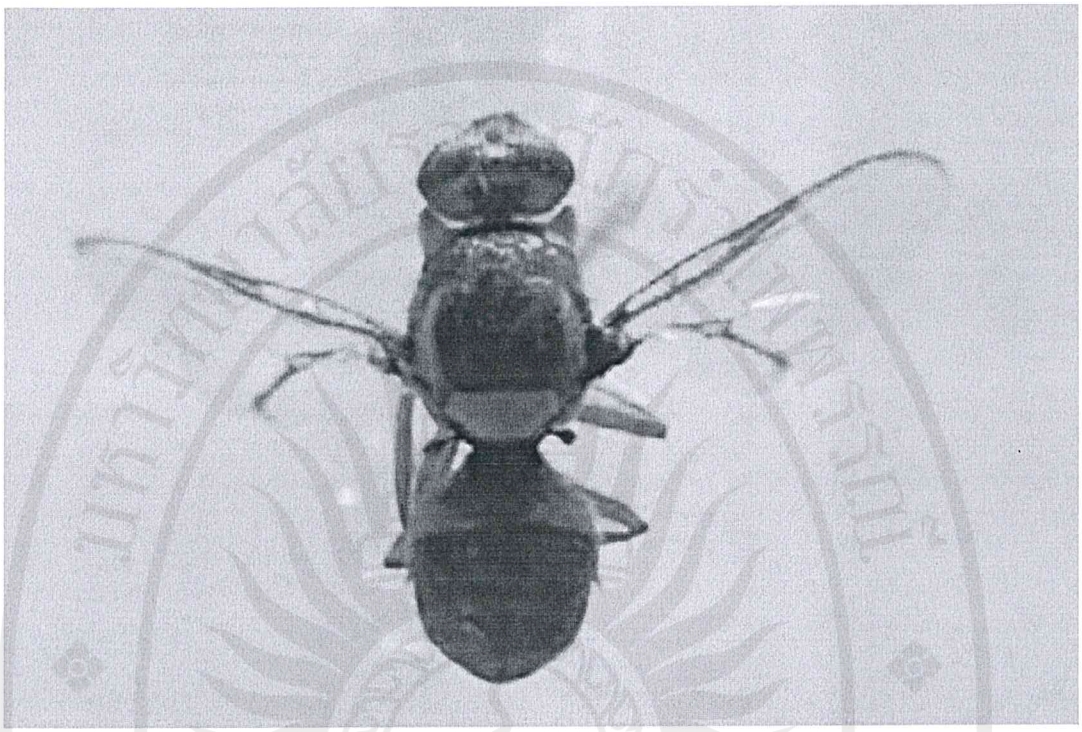


ภาพประกอบ 14 แมลงวันผลไม้ชนิด *B. papayae*
ที่มา : วัชรีพร โอฬารกนก และคณะ. 2553 : 20

2.6 *Bactrocera tuberculata*

ลักษณะที่สำคัญของแมลงวันผลไม้ชนิด *B. tuberculata* คือ มีขนาดที่ใหญ่กว่า *B. dorsalis* โดยมีขาดที่ใหญ่พอ ๆ กับ *Z. tau* ปีกมีแถบสีน้ำตาลอ่อนที่ขอบปีกด้านหน้า แมลงวันผลไม้ชนิดนี้ มีเขตแพร่กระจายในเขตภาคเหนือ และภาคกลางของประเทศไทย พบว่ามีพืชอาศัย เช่น ท้อ แอปเปิ้ล มะไฟ มะม่วง ละมุด มะละกอ มะกอก กระโดน กระโดนหิน เป็นต้น (วัชรีพร โอฬารกนก และคณะ. 2553 : 20)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ภาพประกอบ 15 แมลงวันผลไม้ชนิด *B. tuberculata*
ที่มา : วัชรีพร โอฬารกนก และคณะ. 2553 : 20

2.7 *Zeugodacus cucurbitae*

ลักษณะที่สำคัญของแมลงวันผลไม้ชนิด *Z. cucurbitae* คือ มีขนาดใกล้เคียงกับแมลงวันผลไม้ชนิด *B. dorsalis* แต่บริเวณลำตัวมีสีน้ำตาลอ่อนอมส้ม มีแถบสีเหลืองบนอกด้านสันหลัง จำนวน 3 แถบ ปีกมีแถบสีดำตามแนวขวางของปีก ปลายปีกมีแถบสีดำหนาจนดูเป็นจุดที่ปลายปีก มีการบินเคลื่อนไหวเชื่องช้า และมีระดับการบินต่ำ สูงจากพื้นดิน ประมาณ 0.5 - 1.5 เมตร แมลงวันผลไม้ชนิดนี้ มีเขตการแพร่กระจายทั่วไปในประเทศไทย มีพืชอาศัยมากกว่า 28 ชนิด ได้แก่ ชะมดต้น ฟัก มะละกอ แตงโม ตำลึง แตงกวา ฟักทอง ตะโกนา กะดอม ขี้กาดง บวบเหลี่ยม บวบกลม มะเขือเทศ มะระขี้นก กะทกรก บวบงู ขี้กาแดง กระดึงช้าง ขี้กาดิน ถั่วฝักยาว พุทราจีน เป็นต้น (กรมส่งเสริมการเกษตร. 2550 : 6)

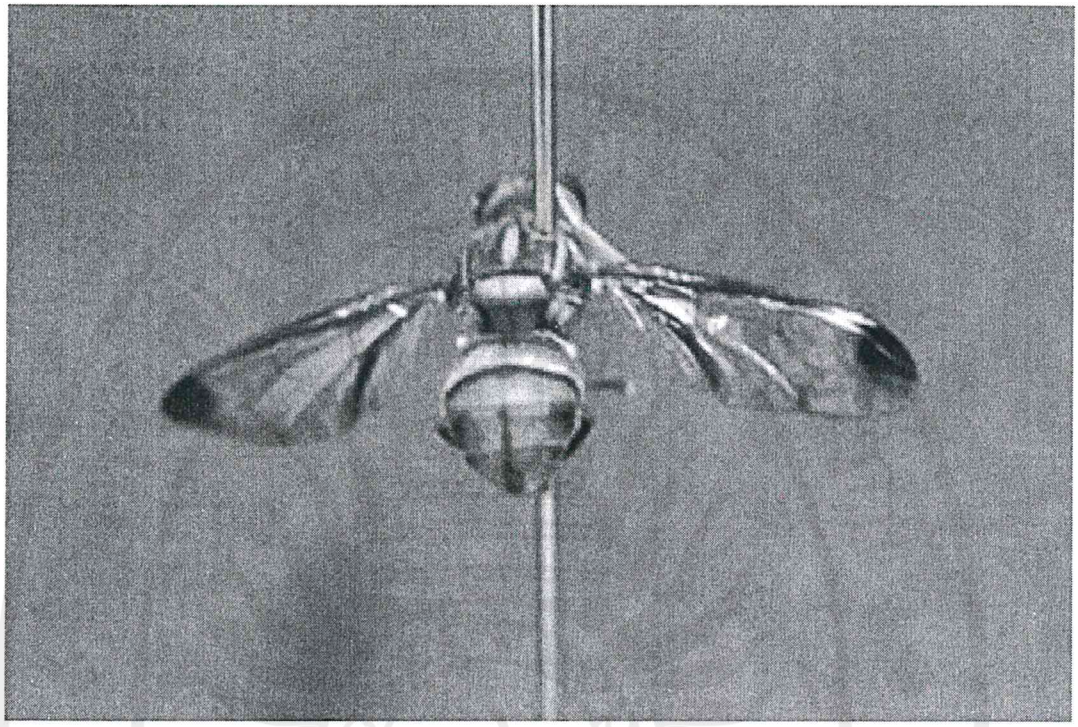
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ภาพประกอบ 16 แมลงวันผลไม้ชนิด *Z. cucurbitae*

2.8 *Zeugodacus tau*

ลักษณะที่สำคัญของแมลงวันผลไม้ชนิด *Z. tau* คือ มีขนาดใหญ่กว่าแมลงวันผลไม้ชนิด *B. dorsalis* เล็กน้อย ลำตัวมีสีดำคล้ำ มีแถบสีเหลืองบนอกด้านสันหลัง จำนวน 3 แถบ ปีกใส ไม่มีแถบสีดำตามแนวขวางของปีก ปลายปีกมีแถบสีดำหนาจนดูเป็นจุดที่ปลายปีก แมลงวันผลไม้ชนิดนี้ มีเขตแพร่กระจายทั่วไปในประเทศไทย มีพืชอาศัยมากกว่า 11 ชนิด ได้แก่ ฟัก แตงไทย แตงกวา บวบเหลี่ยม บวบกลม มะระขี้นก แสลงใจ ขี้กา ขี้กาแดง ขี้กาดิน เป็นต้น (กรมส่งเสริมการเกษตร. 2550 : 12)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ภาพประกอบ 17 แมลงวันผลไม้ชนิด *Z. tau*
ที่มา : วัชรีพร โอฬารกนก และคณะ. 2553 : 18

การจัดจำแนกชนิดของแมลงวันผลไม้

แมลงวันผลไม้แต่ละชนิด สามารถจำแนกได้ โดยสังเกตจากลักษณะต่าง ๆ เช่น ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของส่วนหัว ของส่วนหัว จุดสีดำใต้หนวด จำนวนขน Inferior Fronto-orbital และขน Superior Fronto-orbital สีของหนวดปล้องต่าง ๆ แถบสีบริเวณเส้นปีก สีของอก บริเวณ Scutum และ Scutellum อีกทั้งลักษณะของแถบสีเหลืองด้านบนของส่วนอก (Yellow Vittae) สีของส่วนท้อง และขาส่วนต่าง ๆ (ยุวรินทร์ บุญทบ และคณะ. 2553 : 2 - 3) การจัดจำแนกแมลงวันผลไม้ดังกล่าว วัชรวิทย์ รัศมี และคณะ (ม.ป.ป : 8) ได้อธิบายเพิ่มเติมว่า การจำแนกชนิดของแมลงวันผลไม้ ใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยาเป็นหลักโดยใช้ Key ของผู้เชี่ยวชาญด้านแมลงวันผลไม้มาประกอบการพิจารณา

1. ส่วนหัว พื้นที่ ที่สำคัญคือส่วนที่เป็นหน้า (Face) ซึ่งตรงจุดนี้ในแมลงวันผลไม้แต่ละชนิดจะมีเครื่องหมายที่หน้า (Facial Marking) คล้ายคลึงกันหรือแตกต่างกัน หรือบางชนิดไม่มีเครื่องหมายที่หน้า อีกพื้นที่หนึ่งที่สำคัญ คือ ส่วนที่เรียกว่า Frons อยู่ระหว่างตารวมเหนือหนวด บริเวณพื้นที่ดูเส้นขนเป็นหลัก คือจำนวนเส้นขนที่ฟรอนส์ (Frontae Setae)

สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. ส่วนอก มีหลายลักษณะที่สำคัญ ส่วนที่ต้องนำมาพิจารณาประกอบ คือ แถบสีเหลืองตามยาวของลำตัวที่อยู่บนอก (Yellow Stripes หรือ Vittae) แถบนี้มีจำนวน 2-3 แถบหรือไม่มีเลยในแมลงวันผลไม้แต่ละชนิด ความกว้าง ของแถบอาจจะเท่ากันตลอด หรือส่วนหลัง (Posterior) มีลักษณะเรียวแหลม นอกจากนี้จำนวนเส้นขนที่อยู่บนอกต้องนำมาพิจารณาด้วยเพราะว่าเส้นขนที่อกใช้เป็นส่วนประกอบ ในการแยกแมลงวันผลไม้ ในระดับสกุลย่อย (Subgenus) ตัวเต็มวัยของแมลงวันผลไม้ มีปีกที่อก 1 คู่ ส่วนสำคัญที่ปีก ที่จะต้องนำมาพิจารณา คือ แถบสีที่ ขอบปีก (Costal Band) โดยแถบสีนี้ เป็นแถบกว้าง สั้นหรือยาว นอกจากนี้ลักษณะอื่นที่ปีก ที่นำมาใช้เป็นส่วนประกอบพิจารณา ได้แก่ เครื่องหมายที่ปีก กลุ่มเส้นขน Microtrichia ที่เส้นปีก A1 + CuA_2 ในแมลงวันผลไม้เพศผู้ มีหรือไม่ Supernumerary Lobe ที่ปีกในแมลงวันผลไม้เพศผู้มีลักษณะอย่างไร (Weak, Strong) ขาทั้งสามคู่ของตัวเต็มวัย ส่วนสำคัญคือแถบสีที่ปรากฏให้เห็นเป็นส่วนกลางสำคัญในการพิจารณา ชนิดของแมลงวันผลไม้ โดยบางชนิดมีแถบสีและบางชนิดไม่มี

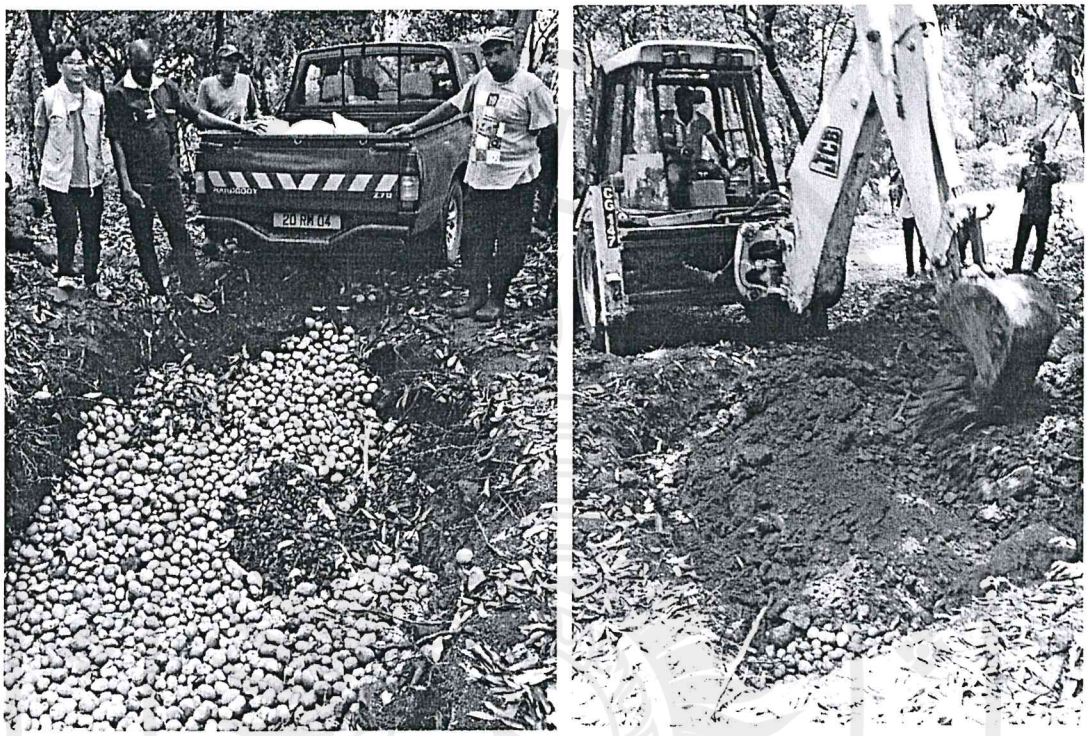
3. ส่วนท้อง บริเวณท้องของตัวเต็มวัยแมลงวันผลไม้เพศผู้ มีส่วนที่ที่สำคัญที่นำมาใช้ในการพิจารณา คือ แถบสีด้านบนของท้อง การมีหรือไม่มีแถวของเส้นขนที่เรียกว่า Pecten ทางด้านบนของท้องปล้องที่สาม แผ่นแข็งทางด้านล่าง (Sterna) ของท้องโดยเฉพาะ Sternum ที่ห้า มีลักษณะแตกต่างกันหรือคล้ายคลึงกัน ในแมลงวันผลไม้แต่ละชนิด และลักษณะ Surstylus ของอวัยวะสืบพันธุ์เพศผู้ (Male Genitatia)

การป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้

หลักของการป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้ คล้ายคลึงกับหลักของการป้องกันกำจัดศัตรูพืชอื่น ๆ คือ ต้องใช้หลากหลายวิธีผสมผสานกัน หรือใช้หลักการของ Integrated Pest Management (IPM) การป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้ ต้องทำแบบครอบคลุมพื้นที่ให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่นั้น ๆ ดังนี้ (กรมส่งเสริมการเกษตร. 2550 : 22 - 23)

1. การใช้วิธีการเขตกรรม เพื่อการลดแหล่งหลบซ่อนแพร่ขยายพันธุ์ ดังนี้

1.1 เก็บผลไม้ที่ร่วงหล่น เพื่อทำลายแหล่งขยายพันธุ์ของแมลงวันผลไม้ วิธีการนี้ถ้าเก็บผลไม้ที่ร่วงหล่นช้าเกินไป จะไม่เกิดประโยชน์และไม่ได้ผล ดังนั้นต้องเก็บผลไม้ที่ร่วงหล่นบ่อย ๆ สม่ำเสมอ และต้องนำผลไม้นั้นไปทำลาย เช่น นำไปทำปุ๋ยน้ำหมักโดยหมักในภาชนะที่มีฝาปิดมิดชิด หรือนำไปฝังกลบในหลุมลึก โรยทับด้วยปูนขาวให้หนา จากนั้นกลบดินหนาอย่างน้อย 50 เซนติเมตร หรือใส่ถุงพลาสติกมัดปากถุงให้แน่นแล้วตั้งทิ้งไว้กลางแดด



(ก) (ข)

ภาพประกอบ 18 การเก็บผลไม้ที่ร่วงหล่นไปฝังกลบ (ก) และ (ข)

1.2 ตัดพืชอาศัย หรือพืชอาหารอื่น ๆ ที่เป็นแหล่งหลบซ่อนขยายพันธุ์ของแมลงวันผลไม้ ทั้งนี้ต้องทำการตัดก่อนที่พืชอาศัยนั้น ๆ จะออกผล

2. การใช้สารล่อ

2.1 การใช้สารล่อแมลงวันผลไม้เพศผู้

การใช้สารล่อ เพื่อลดประชากรแมลงวันผลไม้เพศผู้ เป็นวิธีที่ใช้สารล่อแมลงวันผลไม้ผสมกับสารเคมีกำจัดแมลง โดยสารล่อจะดึงดูดแมลงวันผลไม้เพศผู้เข้ามาและกินสารล่อเพื่อไปสร้างฟีโรโมนเพศผู้ แมลงจึงกินสารเคมีที่ผสมอยู่กับสารล่อไปด้วย วิธีนี้จัดเป็นการใช้สารเคมีกำจัดแมลงที่ปลอดภัยและได้ผลดีกับแมลงวันผลไม้เพศผู้ เนื่องจากไม่มีการฟุ้งกระจายของสารเคมีจึงมีผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมไม่มากนัก แต่ถ้าใช้ต่อเนื่องเป็นเวลานาน ๆ จะทำลายแมลงที่เป็นประโยชน์บางชนิด เช่น แมลงช้างปีกใส ดังนั้นวิธีการนี้จึงเหมาะสำหรับการใช้ในช่วงระยะเวลาสั้น ๆ เพื่อลดประชากรเพศผู้ให้น้อยลง

สารล่อที่ใช้ขึ้นอยู่กับชนิดของแมลงวันผลไม้ และการใช้สารล่อนั้นจะต้องคำนึงถึงแมลงที่ต้องการให้เข้ามาในกับดักด้วย เพราะว่าแมลงวันผลไม้จะมีความเฉพาะเจาะจงกับสารล่อแต่ละชนิด

2.2 การใช้เหยื่อโปรตีน

จุดเด่นของวิธีการนี้คือ สามารถดึงดูดได้ทั้งแมลงวันผลไม้ตัวผู้และตัวเมีย ซึ่งจะช่วยลดอัตราการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้ได้อย่างดี โดยอาศัยหลักการพื้นฐานทางชีววิทยาที่แมลงวันผลไม้เมื่อออกตัวจากดักแด้ใหม่ ๆ มีความต้องการอาหารที่มีโปรตีนเป็นองค์ประกอบประกอบสูง เพื่อพัฒนาอวัยวะสืบพันธุ์และวางไข่ (วิภาดา ปลอดครบุรี และสัญญาณี ศณีคชา. 2554 : 139 - 151) การใช้เหยื่อโปรตีน มี 2 วิธี คือ

1. ใช้วิธีการพ่น โดยการนำเอาโปรตีน ออโตไลเสท (Protein Autolysate) หรือไฮโดรไลเสท (Protein Hydrolysate) ผสมกับสารฆ่าแมลงมาเป็นเหยื่อล่อแมลงวันผลไม้ โดยใช้โปรตีนไฮโดรไลเสท 200 มิลลิลิตร ผสมสารฆ่าแมลง Malathion 83 เปอร์เซ็นต์ จำนวน 40 มิลลิลิตร ผสมน้ำ 5 ลิตร พ่นเป็นจุด ๆ ต้นละ 4 จุด พ่นต้นเว้นต้น ทุก 7 วัน ควรพ่นในเวลาเช้าตรู่ ซึ่งเป็นช่วงที่แมลงวันผลไม้ เริ่มพ่นครั้งแรกหลังห่อผลเสร็จหนึ่งสัปดาห์ และพ่นต่อเนื่องไปจนกว่าจะเก็บเกี่ยวผลผลิตเสร็จสิ้น จุดเด่นของวิธีการนี้คือ สามารถดึงดูดได้ทั้งแมลงวันผลไม้ตัวผู้และตัวเมีย ซึ่งจะช่วยลดอัตราการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้ได้อย่างดี

2. ใช้เป็นกับดักเหยื่อโปรตีน โดยการใช้โปรตีน ออโตไลเสท (Protein Autolysate) หรือโปรตีน ไฮโดรไลเสท (Protein Hydrolysate) จำนวน 200 มิลลิลิตร ผสมน้ำ 600 มิลลิลิตร ใส่ในกับดักที่มีช่องเปิดให้แมลงวันผลไม้บินเข้าไปกินเหยื่อโปรตีนได้ วิธีการนี้ใช้ได้ทั่วไป และจะได้ผลดีเมื่อนำไปแขวนใกล้ผลไม้

3. การใช้กับดักผลไม้

วิธีการนี้จะใช้ผลไม้สุกทำเป็นเหยื่อล่อ ใส่ไว้ในกับดักโดยไม่มีสารเคมีผสมในผลไม้ แต่อาศัยหลักการที่แมลงวันผลไม้จะบินเข้าหาแสง เมื่อแมลงวันผลไม้บินเข้าไปในกับดักจะไม่สามารถบินออกมาได้ วิธีการนี้ส่วนใหญ่จะมีผลกับแมลงวันผลไม้เพศเมีย (กรมส่งเสริมการเกษตร. 2550 : 29)

4. การใช้ชีววิธี

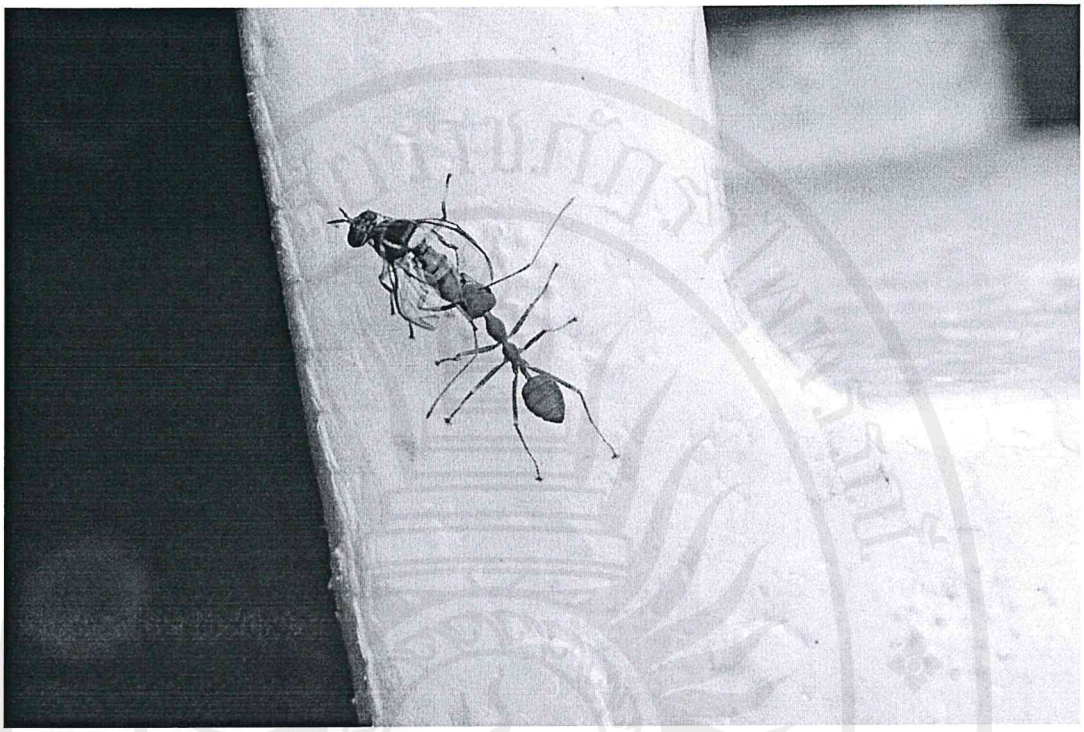
วิธีการนี้จะเน้นการใช้ศัตรูธรรมชาติ สารสกัดจากพืช และจุลินทรีย์ควบคุมศัตรูพืชดังนี้

4.1 การใช้ศัตรูธรรมชาติ ได้แก่ ตัวห้ำ เช่น มดแดง แมงมุม ตัวเบียน

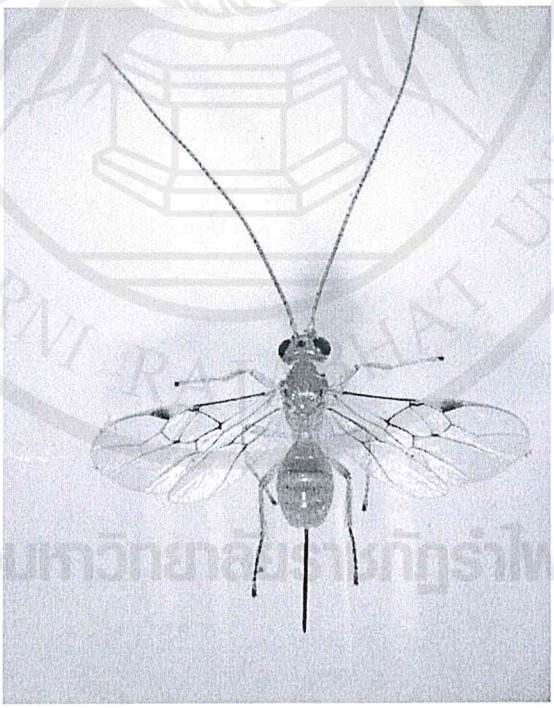
4.1.1 ตัวห้ำ เช่น มดแดง แมงมุม

4.1.2 ตัวเบียน เช่น แตนเบียนหนอนแมลงวันผลไม้ *Diachasmimorpha longicaudata*

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ภาพประกอบ 19 มดแดงเป็นตัวห้ำของแมลงวันผลไม้

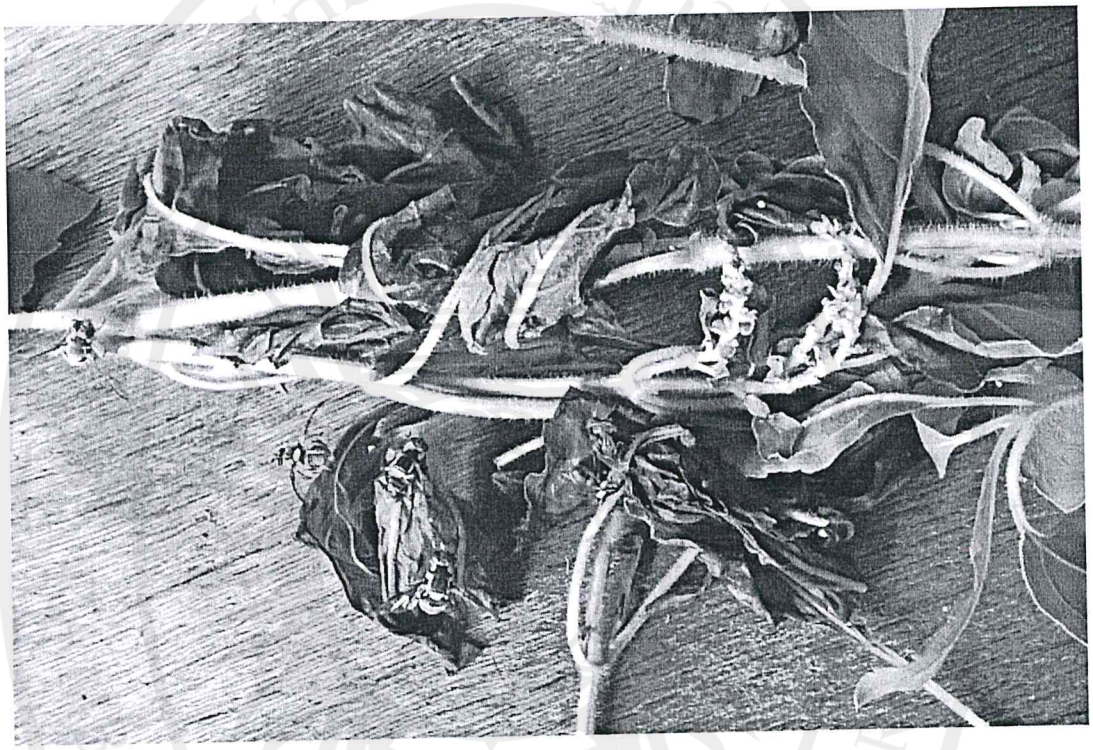


ภาพประกอบ 20 แตนเบียนหนอนแมลงวันผลไม้ *Diachasmimorpha longicaudata*

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

4.2 การใช้สารสกัดจากพืช เช่น สารสกัดสะเดา สารล่อจากพืชตระกูลกระเพรา โหระพา

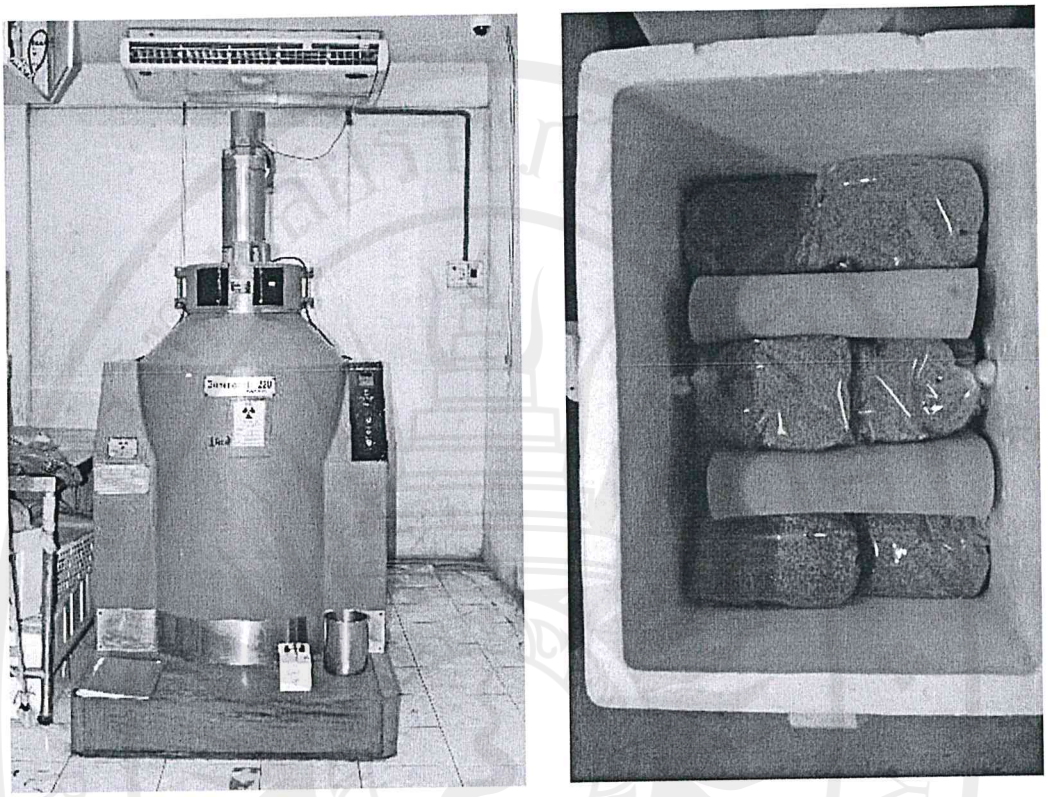
4.3 การใช้จุลินทรีย์ เช่น เชื้อรา *Beauveria bassiana*



ภาพประกอบ 21 แมลงวันผลไม้ตอมใบกระเพรา ซึ่งมีสาร Methyl Eugenol เป็นองค์ประกอบ

5. การใช้เทคโนโลยีแมลงเป็นหมัน (Sterile Insect Technique)

วิธีการนี้ใช้หลักการปล่อยแมลงวันผลไม้เป็นหมัน ไปควบคุมแมลงวันผลไม้ในธรรมชาติ เมื่อแมลงวันผลไม้ที่เป็นหมัน กับแมลงวันผลไม้ในธรรมชาติ ผสมพันธุ์กันจะทำให้ไม่สามารถออกลูกออกหลานได้ การทำหมันแมลงวันผลไม้ จะใช้รังสีแกรมมาจากต้นกำเนิดโคบอลต์ 60 ทำให้แมลงเป็นหมันโดยการฉายรังสีในระยะดักแด้ของแมลงวันผลไม้ที่อายุ 2 วัน ก่อนออกเป็นตัวเต็มวัย ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่อวัยวะส่วนต่าง ๆ ของแมลงมีพัฒนาการสมบูรณ์แล้ว และกำลังพัฒนาระบบสืบพันธุ์ การฉายรังสีเป็นการทำลายระบบสืบพันธุ์ของแมลงวันผลไม้ แมลงที่ได้รับการฉายรังสีสามารถออกเป็นตัวเต็มวัยที่สมบูรณ์ มีลักษณะเหมือนแมลงปกติทุกประการแต่เป็นหมัน และยังมีประสิทธิภาพการผสมพันธุ์ที่ดี (กรมส่งเสริมการเกษตร. 2550 : 30 - 31)



(ก) (ข)

ภาพประกอบ 22 (ก) เครื่องฉายรังสีแกรมมา ของกรมส่งเสริมการเกษตร และ (ข) ดักแด้แมลงวันผลไม้ที่ผ่านการฉายรังสีเพื่อทำหมัน (ข)

6. การกำจัดหนอนแมลงวันผลไม้ในผลไม้หลังการเก็บเกี่ยว

ส่วนใหญ่ระยะของผลไม้ที่เก็บเกี่ยวทางการค้า จะอยู่ในระยะแก่จัด ซึ่งอาจมีแมลงวันผลไม้วางไข่อยู่ หรือมีหนอนในวัยต้น ๆ ที่ยังไม่เห็นการทำลายอย่างเด่นชัดแฝงตัวอยู่ การกำจัดไข่หรือหนอนที่ติดมาในผลไม้ มีวิธีการดังนี้

6.1 การรมยา โดยการใช้สารรม (Fumigant) บางตัว เข้ามารมแมลง เช่น เมทธิลโบรไมด์ (Methyl Bromide) เป็นต้น

6.2 การใช้รังสี โดยการให้ผลไม้นั้นได้รับการฉายรังสีแกมมา

6.3 การใช้วิธีการอบไอน้ำร้อน เป็นวิธีการที่ใช้อยู่เป็นการค้าในหลายประเทศ เช่น ฮาวาย ไต้หวัน สาธารณรัฐฟิลิปปินส์ โดยเฉพาะประเทศไทยมีการอบไอน้ำร้อนผลไม้ก่อนส่งไปสาธารณรัฐเกาหลี และประเทศญี่ปุ่น

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

7. การใช้สารเคมีกำจัดแมลง

การใช้สารกำจัดแมลง (Insecticide) ในการควบคุมแมลงวันผลไม้ เริ่มมาตั้งแต่ศตวรรษที่ 20 โดยสารกำจัดแมลงที่แนะนำให้ใช้เป็นสารประกอบอนินทรีย์ เช่น Lead Arsenate หรือ Sodium Fluorsilicate ภายหลังจากสงครามโลกครั้งที่ 2 สารประกอบอินทรีย์ เช่น Dichlorodiphenyl Trichloroethane (DDT), Metchoxychlor และ Dieldrin ถูกนำมาใช้แทนที่สารกำจัดแมลงประเภทสารประกอบอนินทรีย์ ชนิดเดิม และในเวลาต่อมาสารกำจัดแมลงประเภทสารประกอบฟอสฟอรัส (Organophosphorus) ถูกนำมาใช้แทนที่สารกำจัดแมลงประเภทสารประกอบคลอรีน (Organochlorine) อย่างรวดเร็ว และมีการใช้กันอย่างกว้างขวางจนถึงปัจจุบัน เช่น Parathion, Dimethoate, Fenthion, Diazinon, Dipterex อย่างไรก็ตาม สารกำจัดแมลงที่ใช้ควบคุมแมลงวันผลไม้ แล้วประสบความสำเร็จและนิยมใช้กันอย่างกว้างขวาง คือ Malathion ซึ่งมีหลากหลายรูปแบบ เช่น 25% WP , 80% EC เป็นต้น Malathion ถูกนำมาใช้ควบคุมแมลงวันผลไม้เมดิเตอร์เรเนียน ในปี ค.ศ. 1956 และกลายเป็นสารกำจัดแมลงที่มีความสำคัญที่ใช้ในการควบคุมศัตรูพืช (Yoram. 1989 : 329 - 336)

การสำรวจติดตาม และเฝ้าระวังแมลงวันผลไม้

การสำรวจติดตาม และเฝ้าระวังแมลงวันผลไม้ เป็นสิ่งสำคัญมากในการประเมินสถานการณ์แมลงวันผลไม้ เพราะข้อมูลที่ได้สามารถนำไปใช้วางแผนควบคุมแมลงวันผลไม้ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ การสำรวจติดตาม และเฝ้าระวังแมลงวันผลไม้อย่างมีประสิทธิภาพ ต้องอาศัยความรู้เกี่ยวกับชนิดของกับดัก สารล่อที่ใช้ ตลอดจนความหนาแน่นของการวางกับดัก ดังนี้

1. ชนิดของกับดักที่ใช้ในการสำรวจแมลงวันผลไม้ (International Atomic Energy Agency. 2013 : 28 - 35)

ในงานวิจัยนี้ใช้กับดัก 2 ชนิด ดังนี้

1.1 กับดักแมลงวันผลไม้ชนิดสไตน์เนอร์ Steiner Trap (ST)

กับดักชนิด Steiner มีลักษณะเป็นกระบอกพลาสติกใส ที่มีปลายเปิดทั้ง 2 ด้าน เพื่อสะดวกในการบรรจุและเปลี่ยนสารล่อแมลงวันผลไม้ แต่มีฝาพลาสติกสี เหลืองปิดเมื่อเวลาใช้งาน เพื่อดึงดูดแมลงวันผลไม้ได้มากขึ้นและป้องกันไม่ให้แมลงบินออกไปได้ในขณะใช้งาน ขนาดของกับดักโดยทั่วไปมีความยาว 14.5 เซนติเมตร และมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 11 เซนติเมตร ด้านในมีแท่งฟ้ายหรือไส้ตะเกียงยาวประมาณ 1 - 1.5 เซนติเมตร สำหรับหยดสารล่อ ด้านบนของกับดักจะมีตะขอสำหรับแขวนกับดักกับกิ่งไม้ สารล่อที่ใช้ในกับดัก เป็นสารล่อพาราฟีโรโมน ที่เฉพาะเจาะจงกับ

7. การใช้สารเคมีกำจัดแมลง

การใช้สารกำจัดแมลง (insecticide) ในการควบคุมแมลงวันผลไม้ เริ่มมาตั้งแต่ศตวรรษที่ 20 โดยสารกำจัดแมลงที่แนะนำให้ใช้เป็นสารประกอบอนินทรีย์ เช่น Lead Arsenate หรือ Sodium Fluorsilicate ภายหลังจากสงครามโลกครั้งที่ 2 สารประกอบอินทรีย์ เช่น Dichlorodiphenyl trichloroethane (DDT), Metchoxychlor และ Dieldrin ถูกนำมาใช้แทนที่สารกำจัดแมลงประเภทสารประกอบอนินทรีย์ ชนิดเดิม และในเวลาต่อมาสารกำจัดแมลงประเภทสารประกอบฟอสฟอรัส (Organophosphorus) ถูกนำมาใช้แทนที่สารกำจัดแมลงประเภทสารประกอบคลอรีน (Organochlorine) อย่างรวดเร็ว และมีการใช้กันอย่างกว้างขวางจนถึงปัจจุบัน เช่น Parathion, Dimethoate, Fenthion, Diazinon, Dipterex อย่างไรก็ตาม สารกำจัดแมลงที่ใช้ควบคุมแมลงวันผลไม้ แล้วประสบความสำเร็จและนิยมใช้กันอย่างกว้างขวาง คือ Malathion ซึ่งมีหลากหลายรูปแบบ เช่น 25% WP , 80% EC เป็นต้น Malathion ถูกนำมาใช้ควบคุมแมลงวันผลไม้เมดิเตอร์เรเนียน ในปี ค.ศ. 1956 และกลายเป็นสารกำจัดแมลงที่มีความสำคัญที่ใช้ในการควบคุมศัตรูพืช (Yoram. 1989 : 329 - 336)

การสำรวจติดตาม และเฝ้าระวังแมลงวันผลไม้

การสำรวจติดตาม และเฝ้าระวังแมลงวันผลไม้ เป็นสิ่งสำคัญมากในการประเมินสถานการณ์แมลงวันผลไม้ เพราะข้อมูลที่ได้สามารถนำไปใช้วางแผนควบคุมแมลงวันผลไม้ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ การสำรวจติดตาม และเฝ้าระวังแมลงวันผลไม้อย่างมีประสิทธิภาพ ต้องอาศัยความรู้เกี่ยวกับชนิดของกับดัก สารล่อที่ใช้ ตลอดจนความหนาแน่นของการวางกับดัก ดังนี้

1. ชนิดของกับดักที่ใช้ในการสำรวจแมลงวันผลไม้ (International Atomic Energy Agency. 2013 : 28 - 35)

ในงานวิจัยนี้ใช้กับดัก 2 ชนิด ดังนี้

1.1 กับดักแมลงวันผลไม้ชนิดสไตน์เนอร์ Steiner Trap (ST)

กับดักชนิด Steiner มีลักษณะเป็นกระบอกพลาสติกใส ที่มีปลายเปิดทั้ง 2 ด้าน เพื่อสะดวกในการบรรจุและเปลี่ยนสารล่อแมลงวันผลไม้ แต่มีฝาพลาสติกสี เหลืองปิดเมื่อเวลาใช้งาน เพื่อดึงดูดแมลงวันผลไม้ได้มากขึ้นและป้องกันไม่ให้แมลงบินออกไปได้ในขณะใช้งาน ขนาดของกับดักโดยทั่วไปมีความยาว 14.5 เซนติเมตร และมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 11 เซนติเมตร ด้านในมีแท่งฝ้ายหรือไส้ตะเกียงยาวประมาณ 1 - 1.5 เซนติเมตร สำหรับหยดสารล่อ ด้านบนของกับดักจะมีตะขอสำหรับแขวนกับดักกับกิ่งไม้ สารล่อที่ใช้ในกับดัก เป็นสารล่อพาราฟีโรโมน ที่เฉพาะเจาะจงกับ

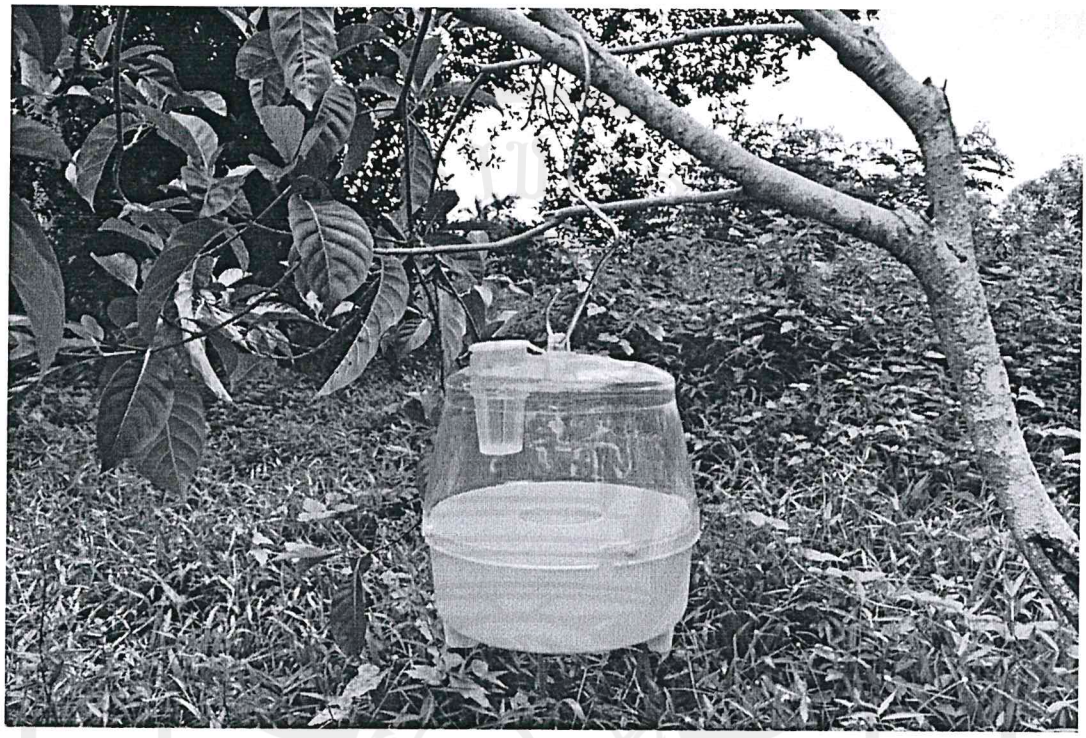
แมลงวันผลไม้เพศผู้ เช่น Trimedlure (TML), Methyl eugenol (ME) และ Cuelure (CUE) และผสมสารฆ่าแมลงเพื่อป้องกันแมลงออกจากกับดัก โดยทั่วไปใช้ Malathion หรือ Dichlorvos

ภาพประกอบ 23 กับดักแมลงวันผลไม้ชนิด Steiner Trap (ST)

1.2 กับดักแมลงวันผลไม้ชนิดมัลติลัวร์ Multilure Trap (MLT)

กับดักชนิด Multilure มีลักษณะเป็นพลาสติกรูปทรงกระบอก 2 ชิ้น ส่วนบนโปร่งแสงแยกส่วนจากส่วนล่างที่เป็นสีเหลืองซึ่งช่วยให้การดักจับแมลงวันผลไม้ ได้มากขึ้นและสะดวกต่อการทำความสะอาดและใส่เหยื่อ สารล่อที่ใช้ในกับดักสามารถใช้ได้ทั้งสารล่อที่เป็นเหยื่อโปรตีนชนิดของเหลว หรือสารล่อพาราฟีโรโมนชนิดแห้ง การใช้กับดักมัลติลัวร์ สามารถใช้เป็นกับดักสำหรับจับแมลงวันผลไม้เพศเมีย เนื่องจากอาหารเหยื่อเป็นอาหารที่เป็นความต้องการของแมลงโดยทั่วไป ดังนั้นนอกจากแมลงวันผลไม้ชนิดที่เป็นเป้าหมายแล้ว ยังสามารถพบแมลงวันผลไม้และแมลงวันชนิดอื่น ๆ ด้วย

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ภาพประกอบ 24 กับดักแมลงวันผลไม้ชนิด Multilure Trap (MLT)

2. ชนิดของแมลงวันผลไม้ที่ตอบสนองต่อสารล่อชนิดต่าง ๆ และความหนาแน่นของการวางกับดัก (International Atomic Energy Agency. 2013 : 3 - 9)

สารล่อที่ใช้กับแมลงวันผลไม้มีหลายชนิด ดังนั้นการใช้ควรพิจารณาชนิดแมลงวันผลไม้ที่ต้องการดักจับหรือสำรวจ ชนิดกับดักที่ใช้ รวมทั้ง ความหนาแน่นของการวางกับดัก ในสภาพพื้นที่ต่าง ๆ รายละเอียด ดังนี้

ตาราง 1 คำย่อ และชื่อสารล่อแมลงวันผลไม้ชนิดต่าง ๆ

คำย่อ	ชื่อสาร
TML	Trimedlure
ME	Methyl eugenol
CUE	Cuelure
SK	Spiroketal
AA	Ammonium acetate

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตาราง 1 (ต่อ)

คำย่อ	ชื่อสาร
PT	Putrescine
TMA	Trimethylamine
3C	Ammonium acetate + Putrescine + Trimethylamine
2C	Ammonium acetate + Putrescine
AC	Ammonium (bi) carbonate
PA	Protein attractant (Torula yeast, Protein derivatives)
BuH	Buthyl hexanoate
PFFP	Papaya fruit fly pheromone

ที่มา : วัชรีพร โอฬารกนก และคณะ. 2553 : 22

ตาราง 2 ชนิดของแมลงวันผลไม้ที่ตอบสนองต่อสารล่อแมลงวันผลไม้ชนิดต่าง ๆ

ชื่อวิทยาศาสตร์	ชนิดของสารล่อ
Anastrepha fraterculus (Wiedemann)	PA
Anastrepha grandis (Macquart)	PA
Anastrepha ludens (Loew)	PA, 2C-1[1]
Anastrepha obliqua (Macquart)	PA, 2C-1[1]
Anastrepha serpentina (Wiedemann)	PA
Anastrepha striata (Schiner)	PA
Anastrepha suspensa (Loew)	PA, 2C-1[1]
Bactrocera carambolae (Drew & Hancock)	ME
Bactrocera caryeae (Kapoor)	ME
Bactrocera correcta (Bezzi)	ME
Bactrocera dorsalis (Hendel)[4]	ME

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตาราง 2 (ต่อ)

ชื่อวิทยาศาสตร์	ชนิดของสารล่อ
Bactrocera invadens (Drew, Tsuruta, & White)	ME, $3C^2$
Bactrocera kandiensis (Drew & Hancock)	ME
Bactrocera occipitalis (Bezzi)	ME
Bactrocera papayae (Drew & Hancock)	ME
Bactrocera philippinensis (Drew & Hancock)	ME
Bactrocera umbrosa (Fabricius)	ME
Bactrocera zonata (Saunders)	ME, $3C^2$, AA
Bactrocera tryoni (Froggatt)	CUE
Bactrocera neohumeralis (Hardy)	CUE
Bactrocera citri (Chen) (B. minax, Enderlein)	PA
Bactrocera cucumis (French)	PA
Bactrocera jarvisi (Tryon)	PA
Bactrocera latifrons (Hendel)	PA
Bactrocera oleae (Gmelin)	PA, ammonium bicarbonate (AC), Spiroketal
Bactrocera tsuneonis (Miyake)	PA
Ceratitis capitata (Wiedemann)	Trimedlure (TML), Capilure, PA, $3C^2$, $2C\text{-}2^3$
Ceratitis cosyra (Walker)	PA, $3C^2$, $2C\text{-}2^3$
Dacus ciliatus (Loew)	PA, $3C^2$, AA
Myiopardalis pardalina (Bigot)	PA
Rhagoletis cerasi (Linnaeus)	Ammonium salts (AS), AA, AC
Rhagoletis cingulata (Loew)	AS, AA, AC
Rhagoletis pomonella (Walsh)	butyl hexanoate (BuH), AS
Toxotrypana curvicauda (Gerstaecker)	2-methyl-vinylpyrazine (MVP)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชรราชภัฏ

ตาราง 2 (ต่อ)

ชื่อวิทยาศาสตร์	ชนิดของสารล่อ
Zeugodacus cucurbitae (Coquillett)	CUE, 3C[2], AA
Zeugodacus tau (Walker)	CUE

[1] Two-component (2C-1) synthetic food attractant of ammonium acetate and putrescine, mainly for female captures.

[2] Three-component (3C) synthetic food attractant, mainly for female captures (ammonium acetate, putrescine,trimethylamine).

[3] Two-component (2C-2) synthetic food attractant of ammonium acetate and trimethylamine, mainly for female captures.

[4] Taxonomic status of some listed members of the *Bactrocera dorsalis* complex and of *Anastrepha fraterculus* is uncertain.

ที่มา : ดัดแปลงจาก International Atomic Energy Agency. 2013 : 5

ตาราง 3 ความหนาแน่นของกับดักต่อพื้นที่ สำหรับแมลงวันผลไม้ชนิด *Bactrocera* spp. ที่ตอบสนองต่อสาร Methyl Eugenol (ME), Cuelure (CUE) และเหยื่อโปรตีน (Protein Attractants ; PA)

วัตถุประสงค์	ชนิดของกับดัก	ชนิดของสารล่อ	ความหนาแน่นของกับดัก / ตารางกิโลเมตร			
			ในพื้นที่การผลิต	รอบพื้นที่การผลิต	พื้นที่ในเมือง	จุดทางเข้าพื้นที่
พยากรณ์ในพื้นที่ที่มีการทำลาย	ST/MLT	ME/CUE/PA	0.5 - 1.0	0.2 - 0.5	0.2 - 0.5	0.2 - 0.5
พยากรณ์เพื่อการควบคุมลดประชากร	ST/MLT	ME/CUE/PA	2 - 4	1 - 2	0.25 - 0.5	0.25 - 0.5
จำกัดขอบเขตเพื่อการควบคุมลดประชากร	ST/MLT	ME/CUE/PA	2 - 20	2 - 20	2 - 20	2 - 20

ที่มา : กรมส่งเสริมการเกษตร. ออนไลน์. 2549.

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏราไพพรรณี

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การสำรวจ ติดตามสถานการณ์แมลงวันผลไม้ ด้วยวิธีการวางกับดัก ร่วมกับการตรวจสอบพืชอาศัย ถูกนำมาใช้เพื่อประเมินหาวิธีการในการป้องกันกำจัดให้เหมาะสม และมีประสิทธิภาพ สำหรับการวางกับดักตามหลักสากล (International Atomic Energy Agency. 2013 : 3) ระบุว่า ในการสำรวจติดตามเพื่อการป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้ชนิด *B. dorsalis* สามารถใช้กับดักชนิด Steiner trap (ST) ร่วมกับสารดึงดูด คือ เมทิลยูจินอล และใช้กับดักชนิด Muitiluer trap (MLT) ร่วมกับสารดึงดูดที่เป็นโปรตีน

มนตรี จิรสุรัตน์ (2544 ก : 135 - 136) กล่าวว่า เมทิลยูจินอล เป็นสารที่สังเคราะห์ขึ้นโดยขบวนการทางเคมี มีปฏิกิริยาดึงดูดแมลงวันผลไม้เฉพาะเพศผู้ แมลงวันผลไม้จะตอบสนองต่อสารนี้โดยการกินอย่างกระหายหิว จึงจัดสารนี้เป็นสารล่ออาหาร (Food Lure) ไม่ใช่สารล่อทางเพศ (Sex Pheromone) แมลงวันผลไม้เพศผู้จำเป็นต้องกินสารเมทิลยูจินอลเพื่อพัฒนาระบบสืบพันธุ์ให้สมบูรณ์ พร้อมต่อการผสมพันธุ์ ในส่วนของโปรตีนนั้น วิภาดา ปลอดครบุรี และสัญญาณี ศรีคชา (2554 : 139 - 151) กล่าวว่า โปรตีนจัดเป็นสารล่ออาหาร (Food Lure) สามารถดึงดูดแมลงวันผลไม้ได้ทั้งเพศผู้ และเพศเมีย เนื่องจากแมลงวันผลไม้เมื่อฟักออกจากดักแด้ใหม่ ๆ มีความต้องการอาหารที่มีโปรตีนสูง เพื่อใช้ในการพัฒนาอวัยวะสืบพันธุ์และวางไข่

ในระดับประเทศ วัชรีพร โอฬารกนก และคณะ (2553 : 27 - 29) ได้ทำการศึกษาแนวทางการวางกับดักชนิด Steiner Trap เพื่อการสำรวจ ติดตามและเฝ้าระวังแมลงวันผลไม้ ในพื้นที่แหล่งปลูกไม้ผลของจังหวัดพิจิตร ราชบุรี และประจวบคีรีขันธ์ พบว่า ที่ความหนาแน่นของการวางกับดักชนิด Steiner Trap 1 ตารางกิโลเมตร ต่อ 1 กับดัก สามารถดักจับแมลงวันผลไม้ชนิด *B. dorsalis* และ *B. correcta* ซึ่งเป็นชนิดที่มีความสำคัญต่อการผลิตผลไม้และการส่งออกได้มากที่สุด

ในระดับแปลง วัชริน แหลมคม (2549 : 48) ได้ทำการศึกษาความแปรปรวนของประชากรแมลงวันผลไม้ (*Bactrocera* sp.) ในแปลงองุ่น โดยใช้กับดัก Steiner Trap ร่วมกับสารล่อเมทิลยูจินอล พบว่าประชากรแมลงวันผลไม้ชนิด *B. dorsalis* มีมากที่สุดช่วงเดือน พฤษภาคม ถึง เดือนกรกฎาคม และการใช้สารล่อ Protein Hydrolysate สามารถล่อแมลงวันผลไม้ชนิด *B. dorsalis* ได้ทั้งเพศผู้และเพศเมีย

การสำรวจติดตามสถานการณ์ผลไม้โดยใช้กับดัก ยังทำให้ทราบถึงชนิดของแมลงวันผลไม้ชนิดใหม่ที่อุบัติขึ้นในพื้นที่ ซึ่งจะทำให้กำหนดวิธีการป้องกันกำจัดได้อย่างทันเวลาก่อนที่จะเกิดการแพร่ระบาดในพื้นที่ ซึ่งพรีเอดัชท์ (Preeadutch. 2016 : 60) ได้รายงานการตรวจพบแมลงวันผลไม้ชนิด *B. dorsalis* ในสาธารณรัฐมอริเชียส ซึ่งเป็นแมลงวันผลไม้ชนิดที่ทั่วโลกเฝ้าระวัง โดยพบครั้งแรกในปี 1996 ในกับดัก Protein จึงได้ทำการการป้องกันกำจัดในรัศมี 5 กิโลเมตร จากจุดที่พบทำให้หยุดการแพร่กระจายได้อย่างทันท่วงที

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

นอกจากการติดตาม เฝ้าระวังแมลงวันผลไม้โดยใช้กับดักแล้ว การสำรวจพืชอาศัย หรือพืชอาหารยังทำให้ทราบถึงแหล่งอาหารและแหล่งขยายพันธุ์ของแมลงวันผลไม้ ในประเทศไทยมีรายงานว่า พืชอาศัยของแมลงวันผลไม้มีมากถึง 129 ชนิด (มนตรี จิรสุรัตน์. 2544 ข : 117 - 132) พืชอาศัยของแมลงวันผลไม้มีทั้งพืชป่า และพืชทางการค้า ในจังหวัดจันทบุรี วัชรวิทย์ รัศมี ชิษณุพงษ์ พรหมสัมฤทธิ์ และธรรมนูญ เต็มไชย (ม.ป.ป. : 11 - 15) ได้ทำการศึกษาพืชอาหารของแมลงวันผลไม้ในเขตอุทยานแห่งชาติเขาคิชฌกูฏ จังหวัดจันทบุรี โดยได้ทำการเก็บตัวอย่างพืช 112 ตัวอย่าง พบว่าเป็นพืชอาหารของแมลงวันผลไม้ 24 ชนิดใน 16 วงศ์พืช โดยพืชอาหารของแมลงวันผลไม้ มีทั้งพืชป่า และพืชทางการค้า พบแมลงวันผลไม้ทั้งหมด 9 ชนิดคือ *B. dorsalis, B. kanchanaburi, B. propingua, B. pyrifoliae, B. correcta, B. latifrons, Z. diversus, Z. cucurbitae* และ *Z. tau* ส่วนในต่างประเทศ คามาลา, อาร์ทิกิรูบะ และเวอร์เชส (Kamala, Arthikirubha and Verghese. 2014 : 144) ได้ทำการศึกษา ประชากรและพืชอาศัยของแมลงวันผลไม้ ชนิด *B. dorsalis* ในพื้นที่ปลูกมะม่วงของประเทศอินเดีย พบว่าเมื่อสิ้นสุดฤดูกาลเก็บเกี่ยวในพื้นที่เพาะปลูกมะม่วง ฝรั่ง ละมุด ชมพู่ คือพืชอาศัยของแมลงวันผลไม้ ในพื้นที่ป่า หูกวาง และเชอรี่เปรี้ยว คือพืชอาศัยของแมลงวันผลไม้

แมลงวันผลไม้ เป็นแมลงศัตรูพืช ที่สามารถแพร่กระจายได้รวดเร็ว การแพร่กระจายตามธรรมชาติเกิดจากลม พายุ พืชอาหาร ส่วนการแพร่กระจายอีกรูปแบบหนึ่งเกิดจากมนุษย์เป็นผู้นำผลไม้ต่างถิ่นเข้าไป (Rejina. 2017 : 2 - 3) สอดคล้องกับการรายงานของจาร์ (Jair. 2017 : 4 - 9) ที่กล่าวว่า แมลงวันผลไม้ชนิด *B. carambolae* มีแหล่งกำเนิดในทวีปเอเชียและประเทศไทย การขนส่งสินค้าระหว่างประเทศโดยมนุษย์ ทำให้แพร่กระจายไปอเมริกาใต้ จากนั้นแพร่กระจายสู่ประเทศต่าง ๆ ทางตอนล่าง และยังได้รายงานอีกว่าแมลงวันผลไม้ ชนิด *B. dorsalis* ถิ่นกำเนิดในประเทศศรีลังกา และพบครั้งแรกในปี ค.ศ. 2003 ที่แอฟริกาตะวันออก และแพร่กระจายทั่วทวีปแอฟริกา ในปี ค.ศ. 2010 การแพร่กระจายอย่างรวดเร็วนี้เนื่องจากแมลงวันผลไม้ชนิดดังกล่าวมีความสามารถในการกินพืชอาหารได้หลากหลาย ในพื้นที่จังหวัดจันทบุรี วณิช ลิ่มโอภาสมณี และคณะ (2552 : 193 - 196) ได้ทำการศึกษาจำนวนประชากรและการกระจายตัวของแมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* ที่ตำบลตรอกนอง อำเภอขลุง โดยใช้แมลงวันผลไม้ที่ผ่านการทำหมันด้วยวิธีการฉายรังสี และทำเครื่องหมายที่ตัวแมลงวันผลไม้ จากนั้นนำไปปล่อยตามจุดปล่อย และดักจับโดยใช้กับดัก Steiner trap ร่วมกับสารล่อเมทิลยูจินอล พบว่า แมลงวันผลไม้มีการกระจายตัวแบบกลุ่มตามแหล่งพืชอาศัย