

การใช้สารชักนำให้เป็นหมันสำหรับควบคุมแมลงวันผลไม้
Bactrocera dorsalis (Hendel)
 The Use of Chemosterilant for Controlling Oriental
 Fruit Fly, *Bactrocera dorsalis* (Hendel)

เกรียงไกร	จำเริญมา	สัญญาณี	ศรีศชา
สราญจิต	ไกรฤกษ์	อัจฉรา	หวังอาษา
วนาพร	วงษ์นิคง	วิภาดา	ปลอดครบุรี
บุษบง	มนัสมันคง	ศรุต	สุทธิอารมณ
กลุ่มบริหารศัตรูพืช		สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช	

บทคัดย่อ

มีการศึกษา 2 ขั้นตอน ขั้นตอนแรกเป็นการศึกษาในห้องปฏิบัติการกลุ่มบริหารศัตรูพืช (อุณหภูมิ 25 ± 3 °C ความชื้นสัมพัทธ์ 90% RH) ระหว่างมกราคม – ตุลาคม 2554 ประกอบด้วย 3 การทดลองคือ การศึกษาประสิทธิภาพสารชักนำให้เกิดการเป็นหมันกับแมลงวันผลไม้ *Bactrocera dorsalis* สารที่ใช้ทดสอบได้แก่ lufenuron 5% EC, chlorfluazuron 5% EC และ buprofezin 25% WP วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 3 ซ้ำ 7 กรรมวิธี คือผสมสารทดสอบทั้ง 3 ชนิด อัตรา 2,000 และ 4,000 ppm กับอาหารให้ตัวเต็มวัยแมลงวันผลไม้กิน เปรียบเทียบกับแมลงวันผลไม้ที่กินอาหารปกติ พบตัวเต็มวัยแมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* ที่กินอาหารผสม lufenuron และ chlorfluazuron มีการวางไข่ และเปอร์เซ็นต์การฟักของไข่ลดลง สำหรับการทดลองที่สอง เป็นการศึกษาอัตราที่เหมาะสมของสารทดสอบในการชักนำให้เกิดการเป็นหมันในแมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* โดยนำสาร lufenuron อัตรา 2,000, 3,000, 4,000 และ 5,000 ppm ผสมอาหารให้ตัวเต็มวัยแมลงวันผลไม้กิน เปรียบเทียบกับอาหารปกติ พบว่า เมื่อผสมสาร lufenuron ในอัตราที่สูงขึ้นปริมาณการวางไข่ลดลง ส่วนการทดลองที่สาม เป็นการศึกษาผลการชักนำให้เกิดการเป็นหมันในแมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* เพศผู้ และเพศเมีย โดยจับคู่แมลงวันผลไม้ 4 กรรมวิธีคือ ตัวผู้กินอาหารผสมสาร lufenuron + ตัวเมียกินอาหารผสม lufenuron, ตัวผู้กินอาหารผสม lufenuron + ตัวเมียกินอาหารไม่ผสม lufenuron, ตัวผู้กินอาหารไม่ผสม lufenuron + ตัวเมียกินอาหารผสม lufenuron และตัวผู้กินอาหารไม่ผสม lufenuron + ตัวเมียกินอาหารไม่ผสม lufenuron พบมีการวางไข่ในอัตราใกล้เคียงกัน แต่กรรมวิธีซึ่งตัวผู้กินอาหารผสม lufenuron มีผลทำให้ไข่ฟักลด

สำหรับขั้นตอนที่สองได้นำอาหารผสม lufenuron อัตรา 3,000 ppm. ไปใช้ทดสอบเพื่อควบคุมปริมาณแมลงวันผลไม้ในสวนชมพู และสวนมะม่วง โดยวางอาหารดังกล่าว 8 จุดต่อไร่ ระหว่างเดือนมีนาคม – กันยายน 2555 พบแมลงวันผลไม้ 5 ชนิด ได้แก่ *Bactrocera dorsalis*, *B. correcta*, *B. papayae*, *B. carambolae* และ *B. occipitalis* แต่ที่พบมากมี 2 ชนิด คือ *B. dorsalis* และ

B. correcta จากการวางเหยื่อผสม lufenuron 3,000 ppm. พบว่า ทั้งในแปลงชมพู และมะม่วง ปริมาณแมลงวันผลไม้ โดยเฉพาะ *B. dorsalis* ค่อยๆ ลดลง ตามลำดับ

คำนำ

แมลงวันผลไม้เป็นแมลงศัตรูที่สำคัญของผลไม้เกือบทุกชนิดในประเทศไทย มีพืชอาศัยเป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะผลไม้ที่มีเปลือกบางและอ่อนนุ่ม เช่น ฝรั่ง ชมพู มะม่วง พุทรา กระท้อน มะเฟือง น้อยหน่า เป็นต้น เนื่องจากมีพืชอาหารจำนวนมาก แมลงวันผลไม้จึงสามารถแพร่ขยายพันธุ์และเพิ่มปริมาณในพืชอาศัยต่างๆ ในท้องถิ่นได้ตลอดปี โดยเฉพาะอย่างยิ่งในฤดูร้อน ซึ่งเป็นฤดูที่ผลไม้ทยอยสุกติดต่อกัน จึงเป็นช่วงที่แมลงวันผลไม้ระบาดรุนแรง และต่อเนื่องเพราะอาหารอุดมสมบูรณ์ จึงเป็นปัญหาอย่างมากในการป้องกันกำจัดเพราะการป้องกันกำจัดโดยพ่นสารฆ่าแมลงจะไม่ประสบความสำเร็จ เหมือนกับการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูชนิดอื่นๆ (มนตรี และสาทร, 2536)

แมลงวันผลไม้ทำลายผลผลิตให้เสียหาย เก็บเกี่ยวผลผลิตไม่ได้และทำให้คุณภาพต่ำ เป็นปัญหาทางเศรษฐกิจต้องมีการป้องกันกำจัดทั้งก่อนและหลังเก็บเกี่ยว นอกจากนี้ยังก่อให้เกิดปัญหาพืชตกค้างของสารฆ่าแมลงในผลผลิตและสภาพแวดล้อม และปัญหาด้านกักกันพืช ซึ่งต่างประเทศใช้เป็นเครื่องมือกีดกันทางการค้า เช่น ญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย นิวซีแลนด์ กำหนดให้ผลไม้ที่นำเข้าจากประเทศไทยต้องผ่านขบวนการกำจัดแมลงวันผลไม้ด้วยมาตรการอย่างใดอย่างหนึ่ง เช่น การอบไอน้ำร้อน การรมสารหรือการฉายรังสี เป็นต้น ความเสียหายของผลผลิตจากแมลงวันผลไม้ทางเศรษฐกิจมีมูลค่าไม่ต่ำกว่า 1,000 ล้านบาทต่อปี (มนตรี และโอชา, 2541)

มนตรี (2544) รายงานถึงพืชเศรษฐกิจและชนิดของแมลงวันผลไม้ที่เข้าทำลาย สรุปได้ดังนี้

พืชเศรษฐกิจและชนิดของแมลงวันผลไม้ที่พบเข้าทำลาย

พืชเศรษฐกิจ		แมลงวันผลไม้ที่เข้าทำลาย
พริกชี้ฟ้า	(<i>Capsicum annuum</i>)	<i>Bactrocera latifrons</i> และเฉพาะในพริกชี้ฟ้า พบ <i>B. dorsalis</i> ด้วย
พริกชี้หนู	(<i>Capsicum frutescens</i>)	
มะเขือเปราะ	(<i>Solanum aculeatissimum</i>)	
มะเขือยาว	(<i>Solanum melongena</i>)	<i>B. tau</i> และ <i>B. cucurbitae</i>
มะเขือพวง	(<i>Solanum torvum</i>)	
แตงไทย	(<i>Cucumis melo</i>)	
แตงกวา	(<i>Cucumis sativus</i>)	
บวบเหลี่ยม	(<i>Luffa acuminata</i>)	
บวบกลม	(<i>Luffa cylindrical</i>)	
มะระขี้นก	(<i>Momordica charantia</i>)	
ฟัก	(<i>Benincasa hispida</i>)	

พืชเศรษฐกิจและชนิดของแมลงวันผลไม้ที่พบเข้าทำลาย (ต่อ)

พืชเศรษฐกิจ		แมลงวันผลไม้ที่เข้าทำลาย
ฟักทอง	(<i>Cucurbita moschata</i>)	} <i>B. cucurbitae</i> <i>B. cucurbitae</i> และ <i>B. papayae</i>
แตงโม	(<i>Citrullus vulgaris</i>)	
บวบงู	(<i>Trichosanthes anguina</i>)	
ถั่วฝักยาว	(<i>Vigna sinensis</i>)	
มะเขือเทศ	(<i>Lycopersicon esculentum</i>)	
มะม่วง	(<i>Mangifera indica</i>)	<i>B. carambolae</i> , <i>B. correcta</i> และ <i>B. dorsalis</i>
มะละกอ	(<i>Carica papaya</i>)	<i>B. carambolae</i> , <i>B. correcta</i> <i>B. papayae</i> และ <i>B. dorsalis</i>
พุทรา	(<i>Ziziphus jujube</i>)	<i>B. correcta</i> , <i>B. cucurbitae</i> , <i>B. papayae</i> , <i>B. dorsalis</i> และ <i>Carpomya vesuviana</i>
ละมุด	(<i>Achras sapota</i>)	} <i>B. correcta</i> และ <i>B. dorsalis</i>
น้อยหน่า	(<i>Annona squamosa</i>)	
มะเฟือง	(<i>Averrhoa carambola</i>)	
มะปราง	(<i>Bouea macrophylla</i>)	
ชมพู	(<i>Eugenia javanica</i>)	
ฝรั่ง	(<i>Psidium guajava</i>)	
กระท้อน	(<i>Sandorium koetijape</i>)	

มะม่วง ปัจจุบันจัดเป็นไม้ผลเศรษฐกิจที่สำคัญชนิดหนึ่งของประเทศไทย แต่เดิมมีการปลูกมะม่วงเพื่อบริโภคในประเทศเป็นส่วนใหญ่ และส่งออกไปยังประเทศเพื่อนบ้าน คือ มาเลเซีย และสิงคโปร์ พันธุ์ดั้งเดิมที่เป็นพันธุ์สำหรับรับประทานผลสุก ได้แก่ พันธุ์น้ำดอกไม้ หนังกกลางวัน พิมเสนแดง ทองดำ อกร่อง และแก้วสีมรั้ง สำหรับพันธุ์ที่รับประทานผลดิบ ได้แก่ เขียวเสวย แรด ฟาลัน และพันธุ์ที่ใช้ทำมะม่วงดอง ได้แก่ มะม่วงแก้ว ในจำพวกนี้พันธุ์น้ำดอกไม้ นับเป็นพันธุ์ที่ปลูกเพื่อการส่งออก (กรมวิชาการเกษตร, 2531) จากข้อมูลการผลิตและการตลาด ปี 2553 มีพื้นที่ปลูกมะม่วงทั้งหมด 2,375,858 ไร่ ให้ผล

แล้ว 1,944,051 ไร่ ให้ผลผลิต 2,550, 595 ตัน เฉลี่ย 1,283 กก./ไร่ ผลผลิตราคาเฉลี่ย 18.87 บาท/กิโลกรัม สำหรับการส่งออกในปี 2553 ประเทศไทยมีการส่งออกมะม่วงสด จำนวน 22,369 ตัน เป็นมูลค่า 505.20 ล้านบาท มะม่วงกระป๋อง 18,422 ตัน มูลค่า 699.79 ล้านบาท มะม่วงอบแห้ง 508 ตัน มูลค่า 98.36 ล้านบาท และมะม่วงแช่แข็ง 1,743 ตัน เป็นมูลค่า 189.90 ล้านบาท (นิรนาม, 2554)

สำหรับชมพูในปัจจุบันประเทศไทยมีพื้นที่การปลูกประมาณ 39,800 ไร่ พันธุ์ที่นิยมปลูก ได้แก่ ทับทิมจันทร์ หรือทองสามสี เพชรสายรุ้ง ทูลเกล้า เพชรสามพราน เพชรน้ำผึ้ง และเพชรสุวรรณ ผลผลิตรวมประมาณ 63,500 ตัน/ปี มีมูลค่าการส่งออก ปีละไม่ต่ำกว่า 100 ล้านบาท มีตลาดที่สำคัญ ได้แก่ จีน ฮองกง แคนาดา และสิงคโปร์ โดยเฉพาะชมพูพันธุ์ทับทิมจันทร์รูปร่างสวยงาม และรสชาติเป็นที่ต้องการของตลาดอย่างมาก

ผลผลิตมะม่วง และชมพู ยังเป็นที่ต้องการของตลาดทั้งภายในและต่างประเทศ แต่การผลิตมะม่วงและชมพูก็ยังมีปัญหาในด้านคุณภาพ เนื่องจากมีปัจจัยหลายอย่างที่เป็อุปสรรคในการผลิต และหนึ่งในจำนวนนั้น คือ แมลงศัตรูพืช ซึ่งมีความสำคัญ ได้แก่ แมลงวันผลไม้

แมลงวันผลไม้ จัดเป็นแมลงในอันดับ Diptera วงศ์ Tephritidae เป็นแมลงซึ่งมีเพียง 2 ปีก โดยปีกคู่ที่ 2 จะลดขนาดลงเป็นอวัยวะสำหรับการทรงตัวเหลือเป็นตุ่มเล็กๆ เรียกว่า halteres ปีกมีลักษณะโปร่งใสเห็นเส้นปีกชัดเจน ส่วนนอกมีลวดลายสีเหลืองสด เมื่อมองดูเวลามีแสงแดดจะเป็นมันสะท้อนแสงเป็นสีทอง จึงเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า แมลงวันทอง แมลงวันในวงศ์นี้แบ่งเป็น 3 วงศ์ย่อย คือ Dacinae, Trypetinae และ Tephritinae ราว 35% ของแมลงวันผลไม้เป็นแมลงที่ตัวหนอนทำลายพืชผักและผลไม้ที่อยู่ในวงศ์ย่อย Dacinae ซึ่งมากกว่า 80% อยู่ในสกุล *Bactrocera* ส่วนแมลงวันผลไม้ในวงศ์ย่อย Tephritinae ตัวหนอนเจริญเติบโตอยู่ในดอกของพืชตระกูล Compositae บางพวกเป็นแมลงที่ทำให้เกิดปุ่มปม ขอนใบหรือเจาะลำต้น สำหรับแมลงวันผลไม้ในวงศ์ย่อย Trypetinae ส่วนใหญ่เป็นแมลงศัตรูทำลายหน่อไม้ไผ่

ในปี 2544 มนตรี รายงานว่า แมลงวันผลไม้ที่จัดเป็นแมลงศัตรูที่สำคัญระดับโลก ได้แก่

1. *Anastrepha ludens* Loew (Mexican fruit fly) แมลงชนิดนี้ทำลายผลไม้พวกแพร์ ท้อ แอปเปิ้ล ส้มและมะม่วง มีเขตแพร่ระบาดแถบประเทศเม็กซิโก และสหรัฐอเมริกา

2. *Bactrocera dorsalis* Hendel (Oriental fruit fly) แมลงชนิดนี้มีพืชอาหารมากกว่า 150 ชนิดทั่วโลก เช่น ส้มชนิดต่างๆ ฝรั่ง มะม่วง มะละกอ อโวคาโด กัลยัย มะเขือเทศ ชมพู ท้อ แพร์ มะเดื่อ กาแฟ มะกอก ละมุด ขนุน ลำไย ลิ้นจี่ และสับปะรด (ในต่างประเทศ) มีเขตแพร่ระบาดอยู่ตามประเทศต่างๆ ในทวีปเอเชีย หมู่เกาะมาเรียนา ออสเตรเลียตอนเหนือ และหมู่เกาะฮาวาย เป็นต้น

3. *Bactrocera cucurbitae* Coquillett (Melon fly) แมลงชนิดนี้ทำลายพืชผักจำพวกมะเขือเทศ แตงโม พักทอง น้ำเต้า มะระ แตงไทย ถั่วฝักยาว บวบ มะเขือยาว และพืชตระกูลแตงอื่นๆ นอกจากนี้ยังพบในส้ม มะละกอ มะม่วง ท้อและมะเดื่อ เขตแพร่ระบาดเริ่มจากทวีปเอเชีย หมู่เกาะฮาวาย ปาปัวนิวกินี และหมู่เกาะมาเรียนา

4. *Bactrocera facialis* แมลงชนิดนี้ทำลายฝรั่ง กล้วย มีเขตแพร่ระบาดในประเทศตองกา

5. *Bactrocera musae* (Banana fruit fly) แมลงชนิดนี้ทำลายกล้วยชนิดต่างๆ มีเขตแพร่ระบาดในรัฐควีนสแลนด์ ประเทศออสเตรเลีย และปาปัวนิวกินี

6. *Bactrocera tryoni* (Queensland fruit fly) แมลงชนิดนี้มีพืชอาหารมากกว่า 100 ชนิด เช่น ส้มต่างๆ มะนาว มะละกอ ฝรั่ง มะม่วง ท้อ แอปเปิ้ล มะเขือเทศ แตงกวา เป็นต้น มีเขตแพร่ระบาดอยู่ในประเทศออสเตรเลีย

7. *Ceratitis cappitata* (Mediterranean fruit fly) แมลงชนิดนี้ทำลายผลไม้พวกเชอร์รี่ ส้ม ท้อ พลัม แอปเปิ้ล ชมพู่และฝรั่ง เป็นต้น มีเขตแพร่ระบาดอยู่ในเขตทวีปอเมริกาใต้ ทวีปอเมริกาเหนือ หลายประเทศในยุโรป และอเมริกา

8. *Ceratitis rosa* Karsh (Natal fruit fly) แมลงชนิดนี้ทำลายผลไม้พวกท้อ พลัม แอปเปิ้ล แอปเปิ้ล ฝรั่ง โอโวกาโต ชมพู่ มะม่วง และละมุด มีเขตการแพร่ระบาดแถบหมู่เกาะมอริเชียส และทวีปแอฟริกา

9. *Rhagoletis pomonella* (Apple fruit fly) แมลงชนิดนี้ทำลายผลไม้พวกแอปเปิ้ล มะเขือเทศ และพืชตระกูล Solanaceae และ Rosaceae

จากรายงานของ Hardy, 1963 รายงานว่า แมลงวันผลไม้ในแถบประเทศไทย กัมพูชา เวียดนาม ลาว มาเลเซีย และตอนใต้ของประเทศพม่า มีอยู่มากถึง 211 species อยู่ใน 63 genera และ 6 subgenera ซึ่งก่อนหน้านี้ในประเทศไทยเคยมีรายงานไว้เพียง 9 ชนิด เท่านั้น โดย Cantelo, 1965 และ Munro, 1935 คือ *Dacus cucurbitae* Coq., *D. dorsalis* Hend., *D. ferrugineus* F., *D. hageni* Meij., *D. indica* Hend., *D. nubilus* Hend., *Dacus* sp. *Carpomyia vesuviana* Costa., *Gastrozona fasciventris* Macq. โดยแมลงวันผลไม้ ชนิด *D. cucurbitae* Coq. พบทำลายแตงโม แตงไทย บวบเหลี่ยม บวบหอม มะระ และกระถ่อน ส่วน *D. dorsalis* Hend. พบทำลายชมพู่สาแหรก มะม่วง ชมพู่ ฝรั่ง กระถ่อน และพุทธา ซึ่งในปัจจุบันพบทำลายผลไม้มากถึง 122 ชนิด ส่วน *D. ferrugineus* F., Cantelo (1965) พบทำลายอยู่ในกล้วย ซึ่งก็คือ *D. dorsalis* Hend. นั่นเอง ส่วน *D. hageni* Meij. พบทำลายแตงไทยและบวบเหลี่ยม ซึ่งทั้ง *D. hageni* Meij. และ *D. indica* Hend. เป็นแมลงตัวเดียวกัน ในปัจจุบันแมลงชนิดนี้มีชื่อว่า *Bactrocera (Zeugoodacus) tau* (Walker) พบทำลายพืช 32 ชนิด ส่วน *Dacus* sp. พบทำลายอยู่ในพริก ซึ่งคาดว่าเป็นชนิด *Bactrocera latifrons* (Hendel) ซึ่งมีพืชอาหารมากกว่า 21 ชนิด

แมลงวันผลไม้ที่สำคัญของประเทศไทยมีอยู่หลายชนิด แสน (2529) รายงานว่า มีแมลงวันผลไม้ที่สำคัญในเมืองไทยอยู่ จำนวน 6 ชนิด ส่วนมนตรี (2536), มนตรีและโอชา (2541) รายงาน ที่สำคัญมีจำนวนกว่า 10 ชนิด แต่ที่สำคัญ ได้แก่ *Bactrocera dorsalis* Hendel, *B. correcta* (Bezzi), *B. cucurbitae* (Coquillett), *B. tau* (Walker), *B. umbrosa* (Fabricius), *B. latifrons* (Hendel), *B. zonata* (Saunders), *B. carambolae* (Drew & Hancock), *B. papayae* (Drew & Hancock) และ *B. tuberculata* (Bezzi)

การทำลายของแมลงวันผลไม้เกิดจากตัวเต็มวัยเพศเมีย ใช้อวัยวะวางไข่แทงลงไปบนผลไม้ที่สุกหรือห่าม โดยจะวางไข่เป็นฟองเดี่ยวๆ หรือเป็นกลุ่มในผลไม้ ลึกลงจากผิวของผลไม้ประมาณ 2.0 – 5.0 มิลลิเมตร จากนั้นไข่จะฟักเป็นตัวหนอน รูปร่างหัวแหลมท้ายป้าน ไซกินเนื้อของผลไม้ ตัวหนอนเจาะกินผลไม้ตั้งแต่เริ่มฟักตัวออกจากไข่ ทำให้ผลไม้เน่าและร่วงในที่สุด การทำลายที่เกิดจากแมลงวันผลไม้อาจรุนแรงมากจนถึง 100% หากไม่มีการป้องกันกำจัด (มนตรี, 2542)

จะเห็นได้ว่า แมลงวันผลไม้ ชนิด *Bactrocera dorsalis* เป็นแมลงวันผลไม้ที่จัดเป็นแมลงศัตรูสำคัญระดับโลก เนื่องจากเป็นแมลงศัตรูทางด้านกักกันพืช (quarantine pest) และในประเทศไทยมีแมลงวันผลไม้ในกลุ่ม Dorsalis Complex หลายชนิดที่สำคัญ ได้แก่ *Bactrocera dorsalis*, *B. carambolae*, *B. papayae* และ *B. pyrifoliae* นอกจากนี้ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรมในเขตร้อนที่มีการปลูก และผลิตพืชผลทางการเกษตรหลากหลายชนิดได้ตลอดทั้งปี แมลงวันผลไม้เป็นแมลงศัตรูที่มีพืชอาหารกว้าง จึงสามารถเพิ่มปริมาณและแพร่ขยายพันธุ์ได้อย่างรวดเร็วและต่อเนื่อง ทำให้เกิดปัญหาในการส่งออกผลผลิตทางการเกษตร โดยเฉพาะผลไม้สด เช่น มะม่วง และชมพู เพราะประเทศคู่ค้าเกรงว่าจะมีแมลงวันผลไม้จากประเทศไทยติดไประบาดในประเทศนั้นๆ ประเทศคู่ค้าจะยอมรับผลไม้สดจากประเทศไทยต่อเมื่อประเทศไทยได้มีการกำจัดแมลงวันผลไม้หลังการเก็บเกี่ยวตามมาตรการที่แต่ละประเทศกำหนด เช่น การฉายรังสี การรม หรือการอบไอน้ำ เป็นต้น การป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้ในสภาพสวนมีหลายวิธี เช่น การดูแลรักษาแปลงปลูกให้สะอาด โดยการตัดแต่งกิ่ง การห่อด้วยวัสดุต่างๆ หรือการพ่นด้วยสารฆ่าแมลง สำหรับการควบคุมแมลงวันผลไม้ในพื้นที่กว้างๆ กรมส่งเสริมการเกษตร และสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ ได้ร่วมมือกันตั้งแต่ปี 2530 โดยใช้ sterile insect technique ซึ่งต้องใช้งบประมาณจำนวนมาก เมื่องบประมาณถูกตัด โครงการดังกล่าวจึงไม่สามารถดำเนินการได้อย่างต่อเนื่อง แต่การป้องกันกำจัดด้วยวิธีต่างๆ ดังกล่าว ไม่สามารถควบคุมการระบาดของแมลงวันผลไม้ได้ทั้งหมด

ปัจจุบันมีการนำสารยับยั้งการลอกคราบ (insect growth regulators) มาใช้เป็นสารชักนำให้แมลงเป็นหมัน โดยนำสารดังกล่าวผสมอาหารให้แมลงกิน โดยเฉพาะใช้สำหรับควบคุมปริมาณประชากรของแมลงวันผลไม้ ไข่ของตัวแม่ซึ่งกินสารยับยั้งการลอกคราบ หรือไข่ของตัวแม่ซึ่งผสมพันธุ์กับตัวผู้ที่กินสารดังกล่าว จะมีอัตราการฟักที่ลดลง (Bachrouch *et al.*, 2008) ซึ่งสารยับยั้งการลอกคราบเป็นกลุ่มของสารประกอบที่ทำงานใน 3 รูปแบบ คือ

1. ยับยั้งการสร้าง chitin ทำหน้าที่ในรูปของเอ็นไซม์ควบคุมขบวนการลอกคราบ
2. เป็น juvenile hormone ซึ่งจะไปรบกวนขบวนการพัฒนาของระยะไข่และระยะดักแด้
3. เป็นตัวเร่งขบวนการลอกคราบให้เร็วขึ้น

สาร lufenuron เป็น IGR ชนิดหนึ่ง ซึ่งมีการนำมาใช้ในสภาพสวน เพื่อยับยั้งการลอกคราบสำหรับควบคุมแมลงวันผลไม้ *Ceratitis capitata* และพบว่า ให้ผลดีในการควบคุมประชากรแมลงวันผลไม้ดังกล่าว โดยสาร Lufenuron ไปรบกวนระบบสืบพันธุ์และยับยั้งการฟักของไข่ได้อย่างดี (Casana – Giner *et al.*, 1999 ; Licudine *et al.*, 2001 ; Liquido *et al.*, 1991 ; Wendell and Ruth, 1964)

มีการทดสอบประสิทธิภาพของสาร spinosad, lufenuron และ malathion ในการควบคุม olive fruit fly (*Bactrocera oleae*) พบว่า สาร lufenuron สามารถทำให้ประชากรของแมลงวันผลไม้ olive fruit fly ลดลงเฉลี่ย 80.50% ขณะที่ผลมะกอกถูกทำลายลดลง 64.5% ส่วน Navarro – Llopis *et al*, 2004 ได้ทดสอบสาร lufenuron ในรูปของสารชักนำให้เกิดการเป็นหมันกับแมลงวันผลไม้ *Ceratitis capitata* ในห้องปฏิบัติการ พบว่า สารชนิดนี้สามารถป้องกันการฟักของไข่ภายหลังจากให้ตัวเต็มวัยกินอาหารที่ผสม lufenuron ส่วนการทดสอบในสภาพไร่ได้ทำการศึกษาคัดต่อกัน 3 ปี โดยผสมสาร lufenuron กับอาหารตัวเต็มวัยในรูป bait gel แขนงในสวนอัตรา 24 จุดต่อเฮกเตอร์ พบว่า ประชากรแมลงวันผลไม้ลดลง 19.0, 32.9 และ 50.1% ในปีที่ 1, 2 และ 3 ตามลำดับ

สาร Insect growth regulator (IGR) ส่วนใหญ่ระดับความเป็นพิษจัดอยู่ในพวกไม่มีพิษ (Unlikely to present acute hazard) โดยระดับความเป็นพิษที่ทำให้หนูตาย 50% เมื่อได้รับพิษทางปากสูงมากกว่า 2,000 mg/kg. เช่น

- lufenuron	LD ₅₀	>	2,000	mg/kg.
- triflumuron	LD ₅₀	>	5,000	mg/kg.
- diflubenzuron	LD ₅₀	>	4,640	mg/kg.
- buprofezin	LD ₅₀		2,200	mg/kg.
- chlorfluazuron	LD ₅₀		8,500	mg/kg.
- flufenoxuron	LD ₅₀	>	3,000	mg/kg.
- methoprene	LD ₅₀	>	10,000	mg/kg.
- teflubenzuron	LD ₅₀	>	5,000	mg/kg.

สารยับยั้งการลอกคราบที่ชักนำให้เกิดการเป็นหมันโดยการผสมลงในเหยื่ออาหารจะให้ผลแตกต่างจากการใช้เหยื่อพิษ ซึ่งจะทำให้ตัวเต็มวัยแมลงวันผลไม้ทั้งเพศเมียและเพศผู้ที่กินเหยื่อพิษตายทันที แต่สารชักนำให้เป็นหมันจะไม่ทำให้ตัวเต็มวัยแมลงวันผลไม้ตาย แต่ไข่ของตัวเมียที่กินอาหารผสมสารดังกล่าวจะไม่ฟัก รวมทั้งตัวผู้ที่กินสารชักนำเมื่อไปผสมกับตัวเมียปกติก็จะทำให้ไข่ไม่ฟักเช่นกัน และการเป็นหมันหรือไข่ไม่ฟักจะขยายวงกว้างขึ้นเรื่อยๆ นอกจากนั้นสารดังกล่าวเป็นสารที่มีความปลอดภัยค่อนข้างสูง จึงทำการศึกษาเพื่อหาสาร IGR ที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพดีในการชักนำให้เกิดการเป็นหมันกับแมลงวันผลไม้ *Bactrocera dorsalis* เพื่อนำไปใช้ลดระดับปริมาณประชากรในธรรมชาติลงเรื่อยๆ แก้ไขปัญหาการผลิตผลไม้ในระยะยาวเป็นการเพิ่มคุณค่าผลไม้ในเมืองไทยต่อไป

อุปกรณ์และวิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

- สารฆ่าแมลงประเภทสารยับยั้งการลอกคราบ (Insect growth regulator) ได้แก่ lufenuron 5% EC (1,700 บาท/ลิตร) chlorfluazuron 5% EC (2,100 บาท/ลิตร) และ buprofezin 25% WP (500 บาท/กิโลกรัม)

- อาหาร สำหรับตัวเต็มวัยแมลงวันผลไม้ ได้แก่ บีเวอร์อีสต์ : น้ำตาลไอซ์ซิ่ง อัตรา 3 : 7
- วัสดุเตรียมการฟักและตรวจดูการฟักของไข่ ได้แก่ กระดาษกรองสีดำ ซึ่งให้ความชื้นตลอดเวลา
- กรงเลี้ยงแมลงวันผลไม้ ขนาด 0.35 x 0.35 x 0.45 เมตร
- ตัวเต็มวัยแมลงวันผลไม้ *Bactrocera dorsalis*
- จานแก้วเส้นผ่าศูนย์กลาง ขนาด 10 เซนติเมตร
- อุปกรณ์สำหรับแมลงวันผลไม้วางไข่ ได้แก่ กระบอกพลาสติกเส้นผ่าศูนย์กลาง 2.5 เซนติเมตร สูง 4.50 เซนติเมตร เจาะรูเล็กๆ จำนวน 20 รู ภายในใส่น้ำส้ม 100% ผสมน้ำอัตรา 1 : 2 ปริมาณ 5 มิลลิลิตร

วิธีดำเนินการ

1. ศึกษาประสิทธิภาพสารชักนำให้เกิดการเป็นหมันกับแมลงวันผลไม้ *B. dorsalis*

นำสารประเภทสารยับยั้งการลอกคราบ (Insect growth regulator) ผสมกับอาหารให้ตัวเต็มวัยกิน โดยวางแผนการทดลองแบบ CRD มี 3 ซ้ำ 7 กรรมวิธี คือ

- ผสมสาร lufenuron 2,000, 4,000 ppm
- ผสมสาร chlorfluazuron 2,000, 4,000 ppm
- ผสมสาร buprofezin 2,000, 4,000 ppm
- ผสมน้ำเปล่า

เตรียมอาหาร ได้แก่ บีเวอร์อีสต์ผสมน้ำตาลไอซ์ซิ่ง อัตรา 3 : 7 สำหรับตัวเต็มวัยแมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* ปริมาณ 100 กรัม ในจานแก้วขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 10 เซนติเมตร ผสมสาร lufenuron chlorfluazuron และ buprofezin อัตรา 2,000 และ 4,000 ppm อย่างละ 3 ซ้ำ ส่วนตัวเปรียบเทียบกับผสมน้ำเปล่า นำใส่กรงเลี้ยงแมลงขนาด 0.35 x 0.35 x 0.45 เมตร กรงละ 1 จาน ปล่อยให้ตัวเต็มวัยแมลงวันผลไม้ อายุ 5 วัน (ใกล้ที่จะวางไข่) จำนวน 30 คู่ ในแต่ละกรงให้กินอาหาร นาน 3 วัน จากนั้นนำอาหารออก เมื่อแมลงวันผลไม้เริ่มวางไข่ เก็บไข่ที่วางในแต่ละวันวางบนกระดาษกรองสีดำ ซึ่งให้ความชื้น และวางในจานแก้วขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 10 เซนติเมตร นับจำนวนไข่ที่วางทั้งหมดในแต่ละวัน และตรวจนับจำนวนไข่ที่ฟัก นำไปเปรียบเทียบต่อไป

2. ศึกษาอัตราสารที่เหมาะสมในการชักนำให้เกิดการเป็นหมันกับแมลงวันผลไม้ *B. dorsalis*

นำสารที่ให้ผลดีที่สุดในการทดลองที่ 1 มาศึกษาหาอัตราที่เหมาะสมที่ทำให้แมลงวันผลไม้เป็นหมัน โดยเปรียบเทียบดังนี้

- ผสมสารทดสอบ อัตรา 2,000 ppm
- ผสมสารทดสอบ อัตรา 3,000 ppm
- ผสมสารทดสอบ อัตรา 4,000 ppm
- ผสมสารทดสอบ อัตรา 5,000 ppm
- ผสมน้ำเปล่า