

การศึกษาชนิดของแมลงวันผลไม้ ศัตรูธรรมชาติ และฤดูการระบาดของ
ของแมลงวันผลไม้ที่สำคัญในแหล่งปลูกชมพู
Study on Fruit Fly Species Infestation and Theirs Natural Enemies
in Rose Apple

สัญญาณี ศรีคชา วิภาดา ปลดนครบุรี เกรียงไกร จำเริญมา
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

การศึกษาชนิดของแมลงวันผลไม้ ศัตรูธรรมชาติ และฤดูการระบาดของแมลงวันผลไม้ที่สำคัญในแหล่งปลูกชมพู ในห้องปฏิบัติการกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช และแปลงปลูกชมพูจังหวัดนครปฐมและราชบุรี จากการสำรวจและเก็บรวบรวมผลชมพูที่ถูกแมลงวันผลไม้ทำลายในแหล่งปลูกจังหวัดนครปฐมและราชบุรี พบแมลงวันผลไม้สามชนิดทำลายชมพู คือ *Bactrocera dorsalis* (Hendel), *B. correcta* (Bezzi) และ *B. carambolae* Drew & Hancock และจากการทดสอบชนิดแมลงวันผลไม้ที่เป็นศัตรูหลัก (primary pest) ของชมพูในห้องปฏิบัติการ พบว่า *B. dorsalis* มีจำนวนดักแต่ต้นน้ำหนักผลที่ถูกทำลาย 100 กรัมเท่ากับ 30.73 ซึ่งมากกว่า *B. correcta* ดังนั้น *B. dorsalis* จึงถือเป็นแมลงวันผลไม้ที่เป็นศัตรูหลัก (primary pest) ในชมพู

การศึกษาวงจรชีวิตในห้องปฏิบัติการโดยมีอุณหภูมิเฉลี่ย 23.10 ± 1.27 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 91.07 ± 0.25 เปอร์เซ็นต์ พบว่าตัวเต็มวัยเพศเมียจะเริ่มจับคู่ผสมพันธุ์เมื่ออายุ 8 วัน โดยวางไข่เป็นฟองเดี่ยวๆ หรือกลุ่มๆ ละ 2-3 ฟอง ตัวเมีย 1 ตัว สามารถวางไข่ได้ 1200-1300 ฟอง มีเปอร์เซ็นต์การฟัก 87% ระยะไข่ 42-72 ชั่วโมง เฉลี่ย 48.96 ± 10.88 ชั่วโมง หนอนมี 3 ระยะ ระยะหนอน 6-8 วัน เฉลี่ย 6.07 ± 0.30 วัน ระยะดักแด้ 9-10 วัน เฉลี่ย 9.21 ± 0.41 วัน ตัวเต็มวัยเพศเมียอายุ 79-120 วัน เฉลี่ย 95.03 ± 11.87 วัน และตัวเต็มวัยเพศผู้มีอายุ 86-132 วัน เฉลี่ย 97.50 ± 9.31 วัน ตลอดวงจรชีวิตจากไข่ถึงตัวเต็มวัยของ *B. dorsalis* 16.75-20.75 วัน เฉลี่ย 17.80 ± 1.34 วัน

จากการศึกษาตารางชีวิต (Life table) ในสภาพชมพูผลสด พบว่าหนอนวัยที่ 1 มีอัตราการตายสูงที่สุด คือ 31.03 เปอร์เซ็นต์ ส่วนหนอนวัยที่ 2 มีอัตราการรอดชีวิตสูงที่สุด คือ 91.67 เปอร์เซ็นต์

นอกจากนี้ยังพบว่าการรอดชีวิตในแต่ละระยะการเจริญเติบโตของแมลงวันผลไม้จะลดลงตามวัยและอายุที่มากขึ้น โดยพบว่าจากไข่มีโอกาสรอดเป็นตัวเต็มวัย 38 เปอร์เซ็นต์

จากการศึกษาระยะเวลาการทำลายผลชมพู่ของแมลงวันผลไม้ พบว่าชมพู่ที่อายุ 7-21 วัน ไม่พบการทำลายของแมลงวันผลไม้ ส่วนผลชมพู่ที่อายุ 28, 35 และ 42 วัน พบการทำลายของแมลงวันผลไม้ 30, 90 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ นอกจากนี้พบการทำลายของหนอนแดง (fruit boring caterpillar, *Meridarchis* sp.) เมื่อชมพู่ที่อายุ 21 วัน และจากการสำรวจศัตรูธรรมชาติเราพบศัตรูธรรมชาติ 2 ชนิด คือ แตนเบียนหนอน *Diachasmimorpha longicaudata* (Ashmead) และแตนเบียนไข่ *Forpius arisanus* (Sonan) เข้าทำลายแมลงวันผลไม้

จากการศึกษาช่วงการระบาดของแมลงวันผลไม้ที่สำคัญในแปลงชมพู่ โดยการติดตั้งกับดักแมลงวันผลไม้แบบ Steiner ในแปลงที่ 1 (อำเภอดำเนินสะดวก จังหวัดราชบุรี) พบแมลงวันผลไม้ 4 ชนิด โดยพบ *B. dorsalis* มากที่สุดรองมาเป็น *B. correcta*, *B. carambole* และ *B. papayae* ส่วนแปลงที่ 2 (อำเภอสสามพราน จังหวัดนครปฐม) พบแมลงวันผลไม้ 4 ชนิด โดยพบ *B. dorsalis* มากที่สุดรองมาเป็น *B. correcta*, *B. papayae* และ *B. cucurbitae* นอกจากนี้ยังพบว่าช่วงที่ชมพู่ติดผลมีการระบาดของแมลงวันผลไม้มาก และการระบาดจะรุนแรงมากขึ้นเมื่อชมพู่ใกล้เก็บเกี่ยว

คำนำ

แมลงวันผลไม้เป็นศัตรูพืชที่สำคัญของไม้ผลหลายชนิดโดยเฉพาะในชมพู่ ซึ่งเป็นผลไม้ที่มีคุณค่าทางอาหารสูง เป็นที่นิยมในการบริโภค และเป็นพืชเศรษฐกิจที่ทำรายได้ดีอีกทั้งมีศักยภาพในการส่งออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศ แต่เนื่องจากการปลูกไม้ผลจำพวกที่มีเปลือกบางและเนื้ออ่อนนุ่มในประเทศไทยนั้น มักประสบปัญหาถูกแมลงวันผลไม้เข้าทำลาย ทำให้ผลผลิตเสียหายและคุณภาพต่ำ ถ้าไม่มีการป้องกันกำจัดจะทำให้ผลผลิตเสียหาย 100% ดังนั้นเกษตรกรจึงทำการป้องกันกำจัดทั้งก่อนและหลังการเก็บเกี่ยว ซึ่งเป็นการเพิ่มต้นทุนในการผลิต จากการที่เกษตรกรทำการป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้โดยใช้สารฆ่าแมลงอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ติดผลจนถึงเก็บเกี่ยว ส่งผลให้เกิดปัญหาสารพิษตกค้างในผลผลิตและสภาพแวดล้อม นอกจากนี้ยังถูกใช้เป็นเครื่องมือกีดกันทางการค้าจากต่างประเทศ เช่น ญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา กลุ่มสหภาพยุโรป ออสเตรเลีย นิวซีแลนด์ เกาหลีใต้ ไต้หวัน และจีน จะเห็นได้ว่าแมลงวันผลไม้เป็นปัญหาในระดับประเทศที่ต้องให้ความสำคัญ

Pholboon and Cantelo (1975) รายงานว่าพบแมลงวันผลไม้ชนิด *Dacus dorsalis* ลงทำลายชมพู่ส่วนมนตรี (2542, 2544) รายงานว่าแมลงวันผลไม้ชนิด *Bactrocera dorsalis*

(Hendel) และ *Bactrocera correcta* (Bezzi) เป็นศัตรูที่สำคัญในชมพู่พันธุ์ทุลเกล้าและสายรุ้ง และจากการสำรวจพืชอาหารของแมลงวันผลไม้พบว่า *B. dorsalis*, *B. correcta*, *Bactrocera carambolae* Drew & Hancock และ *Bactrocera papayae* Drew & Hancock มีชมพู่เป็นพืชอาหาร (แสน 2529) ดังนั้นจึงได้ทำการสำรวจชนิดของแมลงวันผลไม้และศัตรูธรรมชาติในแหล่งปลูกชมพู่ตามที่แตกต่างกัน ตลอดจนทำการศึกษาค้นคว้าข้อมูลของแมลงวันผลไม้ทั้งทางด้านชีววิทยา และช่วงการแพร่ระบาด เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการหาวิธีการป้องกันกำจัดที่เหมาะสม เพื่อช่วยลดความเสียหายของผลผลิตและให้ได้คุณภาพตรงตามความต้องการของตลาด

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์และวิธีการ

1. สำรวจชนิดแมลงวันผลไม้ที่ลงทำลายชมพู่

1.1 **สำรวจชนิดแมลงวันผลไม้ในชมพู่** โดยเก็บรวบรวมผลชมพู่ที่ถูกแมลงวันผลไม้ทำลายจากแหล่งปลูกต่างๆ โดยนำมาชั่งน้ำหนัก และนับจำนวน บันทึกรวัน/เดือน/ปี ระยะพืช และสถานที่เก็บตัวอย่าง จากนั้นนำมาเลี้ยงต่อในห้องปฏิบัติการ โดยนำผลชมพู่ใส่ในกล่องพลาสติกขนาด 22x29x10 เซนติเมตร ที่รองก้นกล่องด้วยขี้เลื่อยที่มีความชื้น สูงประมาณ 1 นิ้ว รอจนหนอนแมลงวันผลไม้ออกมาเข้าดักได้ในขี้เลื่อยประมาณ 10 วัน จากนั้นใช้ตะแกรงรอนเบอร์ 20 ร่อนแยกดักแด้ออกจากขี้เลื่อย แล้วนำดักแด้ใส่ในกล่องพลาสติกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 เซนติเมตร สูง 5 เซนติเมตร คลุมทับด้วยขี้เลื่อยที่มีความชื้น สูงประมาณ ½ นิ้ว จากนั้นนำไปไว้ในกรงเลี้ยงแมลงขนาด 0.35x0.35x0.50 เมตร ที่ภายในมีน้ำและอาหารสำหรับตัวเต็มวัย (Brewer's yeast และน้ำตาลไอซ์ซิ่ง อัตรา 1:4) เมื่อตัวเต็มวัยมีอายุประมาณ 7-10 วัน ทำการฆ่าโดยนำตัวเต็มวัยใส่ในหลอดแก้วแช่ในช่องทำน้ำแข็ง (freezer) นาน 4-5 ชั่วโมง แล้วนำไปจำแนกชนิดและตรวจนับจำนวน

1.2 **ทดสอบชนิดแมลงวันผลไม้ที่เป็นศัตรูหลักของชมพู่** โดยนำตัวเต็มวัยแมลงวันผลไม้รุ่นเดียวกันและอายุเท่ากันจำนวน 5 คู่ ใส่ในกรงเลี้ยงแมลงขนาด 19x30x20 เซนติเมตร ชนิดละกรง จากนั้นนำผลชมพู่จำนวน 5 ลูก ใส่ในกรงทิ้งไว้ 1 ชั่วโมง แล้วนำผลชมพู่ออกใส่ในกล่องพลาสติกขนาด 22x29x10 เซนติเมตร ที่รองก้นกล่องด้วยขี้เลื่อยที่มีความชื้น สูงประมาณ 1 นิ้ว รอจนหนอนแมลงวันผลไม้ออกมาเข้าดักได้ในขี้เลื่อยประมาณ 10 วัน จากนั้นใช้ตะแกรงรอนเบอร์ 20 ร่อนแยกดักแด้ออกจากขี้เลื่อย แล้วนำดักแด้ใส่ในกล่องพลาสติกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 เซนติเมตร สูง 5 เซนติเมตร คลุมทับด้วยขี้เลื่อยที่มีความชื้น สูงประมาณ ½ นิ้ว แล้วใส่ในกล่องพลาสติกขนาด 22x29x10 เซนติเมตร บันทึกรวันน้ำหนักผลชมพู่ จำนวนผลที่ถูกทำลาย จำนวนดักแด้ น้ำหนักดักแด้ จำนวนตัวเต็มวัยเพศผู้ และเพศเมีย

2. การศึกษาชีววิทยาของแมลงวันผลไม้ชนิด *B. dorsalis*

ทำการเก็บรวบรวมผลชมพู่ที่ถูกแมลงวันผลไม้เข้าทำลายจากแหล่งปลูก จากนั้นนำมาเลี้ยงต่อในห้องปฏิบัติการ เมื่อได้แมลงวันผลไม้ชนิด *B. dorsalis* จึงนำมาเลี้ยงขยายพันธุ์ต่อจนได้รุ่นที่ 1 (F_1) จากนั้นทำการศึกษา

2.1 วงจรชีวิตของแมลงวันผลไม้ชนิด *B. dorsalis* โดยดำเนินการศึกษาวงจรชีวิตในระยะต่างๆ ดังนี้

- ระยะไข่ ศึกษาอายุของไข่ด้วยการทำ Hatching Rate โดยเขี่ยไข่ลงบนกระดาษกรองเบอร์ 91 ที่ให้ความชื้นตลอดเวลา แล้วเก็บไว้ในจานเลี้ยงเชื้อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 9 เซนติเมตร จากนั้นตรวจนับและบันทึกจำนวนหนอนที่ฟักออกจากไข่ทุก 6 ชั่วโมง ทำ 5 ซ้ำๆ ละ 100 ฟอง
- ระยะหนอน ศึกษาอายุและลักษณะของหนอนวัยต่างๆ โดยเลี้ยงหนอนในผลชมพู่บันทึกขนาด ลักษณะ และการตายของหนอนวัยต่างๆ โดยศึกษาจากหนอน 100 ตัว
- ระยะดักแด้ ศึกษาอายุและลักษณะของดักแด้ โดยทำการบันทึกขนาด และลักษณะของดักแด้ โดยศึกษาจากดักแด้ 100 ดักแด้
- ระยะตัวเต็มวัย ศึกษาอายุขัย การผสมพันธุ์ การวางไข่ และลักษณะของตัวเต็มวัย โดยเลี้ยงแมลงวันผลไม้ชนิด *B. dorsalis* เพศผู้ 1 ตัวและเพศเมีย 1 ตัว ในกล่องพลาสติกขนาด 21x15x8 เซนติเมตร ที่ภายในมีน้ำ อาหาร และกระบอกพลาสติกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.5 เซนติเมตร สูง 4.5 เซนติเมตร เจาะรูขนาดเล็กจำนวน 20 รู ภายในกระบอกใส่น้ำส้ม 100% ผสมน้ำ อัตรา 1:2 ประมาณ 5 ซีซี เพื่อล่อให้แมลงวางไข่ บันทึกปริมาณการวางไข่ทุกวันจนตัวเต็มวัยเพศเมียตาย นอกจากนี้ทำการบันทึกลักษณะตัวเต็มวัยทั้งเพศผู้และเพศเมีย ลักษณะการจับคู่ผสมพันธุ์ และการตายของตัวเต็มวัย โดยศึกษาจากแมลงวันผลไม้จำนวน 10 คู่

2.2 ตารางชีวิต (Life table) ของแมลงวันผลไม้ชนิด *B. dorsalis* ทำการศึกษาโดยเจาะรูขนาด 1x1x1 เซนติเมตร บนผลชมพู่ จากนั้นนำกระดาษสีดำขนาด 0.5x0.5 เซนติเมตรวางในช่องที่เจาะไว้ แล้วจึงนำไข่ของแมลงวันผลไม้ชนิด *B. dorsalis* วางในกระดาษจำนวน 20 ฟองต่อผล ทำ 5 ซ้ำ จากนั้นทำการปิดช่องที่เจาะไว้ด้วย parafilm บันทึกจำนวนไข่ที่ฟัก หนอนวัยต่างๆ ดักแด้ และตัวเต็มวัย แล้วนำมาคำนวณตามวิธีของ Southwood (1966)

3. การศึกษานิเวศวิทยาของแมลงวันผลไม้ชนิด *B. dorsalis*

3.1 การศึกษาช่วงฤดูการระบาดของแมลงวันผลไม้ชนิด *B. dorsalis* ทำการติดตั้งกับดักแมลงวันผลไม้แบบ Steiner ซึ่งภายในแขวนก้อนสำลีชุบสาร methyl eugenol ผสมสารฆ่าแมลง malathion (ไดมาร์ค 83% EC) ในอัตรา 4:1 โดยปริมาตร จำนวน 8 กับดักต่อพื้นที่ 1 ไร่ โดยนำไปแขวนในทรงพุ่มของต้นชมพูที่ระดับความสูงประมาณ 1-1.5 เมตร เก็บแมลงวันผลไม้ในกับดักออกทุกสัปดาห์ หลังจากนั้นทำการจำแนกชนิดและบันทึกจำนวนที่พบ

3.2 การศึกษาระยะการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้ในผลชมพู โดยทำการเก็บผลชมพูในระยะต่างๆ จากแปลงปลูกชมพูมาผ่าเพื่อตรวจสอบการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้ทุกสัปดาห์ บันทึกชนิด จำนวน สัดส่วนเพศเมียและเพศผู้ของแมลงวันผลไม้ที่พบ ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์

3.3 สืบหาศัตรูธรรมชาติที่ทำลายแมลงวันผลไม้ชนิด *B. dorsalis* ในแหล่งปลูกชมพู โดยทำการสำรวจและเก็บรวบรวมศัตรูธรรมชาติจากแปลงปลูกชมพูจากนั้นจำแนกชนิดและบันทึกจำนวนที่พบ

เวลาและสถานที่

ตุลาคม 2550 – กันยายน 2553

ห้องปฏิบัติการกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

แปลงเกษตรกร อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม

แปลงเกษตรกร อำเภอดำเนินสะดวก จังหวัดราชบุรี

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. สำรวจชนิดแมลงวันผลไม้ที่ลงทำลายชมพู

1.1 **สำรวจชนิดแมลงวันผลไม้ในชมพู** จากการสำรวจและเก็บรวบรวมผลชมพูที่ถูกแมลงวันผลไม้เข้าทำลายในแหล่งปลูกจังหวัดนครปฐมและราชบุรี จำนวน 10 ครั้ง ในจังหวัดราชบุรีพบว่าแมลงวันผลไม้ 3 ชนิดลงทำลายชมพู คือ *B. dorsalis*, *B. correcta* และ *B. carambolae* ส่วนจังหวัดนครปฐมพบว่าแมลงวันผลไม้ 2 ชนิดลงทำลายชมพู คือ *B. dorsalis* และ *B. correcta* (ตารางที่ 1)

1.2 **ทดสอบชนิดแมลงวันผลไม้ที่เป็นศัตรูหลักของชมพู** จากการทดสอบในห้องปฏิบัติการกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรุงเทพมหานคร โดยมีอุณหภูมิเฉลี่ย 23.10 ± 1.27 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 91.07 ± 0.25 เปอร์เซ็นต์ พบว่า *B. dorsalis* เป็นศัตรูหลัก (primary pest) ในชมพู โดยมีดักแต่น้ำหนักผลที่ถูกทำลาย 100 กรัม มากกว่า คือเท่ากับ 30.73 ดักแต่ ในขณะที่ *B. correcta* มีดักแต่น้ำหนักผลที่ถูก

ทำลาย 100 กรัม เท่ากับ 24.61 ดักแด้ (ตารางที่ 2) และเนื่องจากสัญญาณีนี้อะและคณะ, 2549 ได้มีการศึกษาชีววิทยาของ *B. correcta* แล้ว ดังนั้นในการศึกษาคั้งนี้จึงทำการศึกษาชีววิทยาเฉพาะ *B. dorsalis*

2. การศึกษาชีววิทยาของแมลงวันผลไม้ชนิด *B. dorsalis* ในชมพู่

2.1 **วงจรชีวิตของแมลงวันผลไม้ *B. dorsalis*** ดำเนินการศึกษาในปี พ.ศ. 2551 ณ ห้องปฏิบัติการกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรุงเทพมหานคร โดยมีอุณหภูมิเฉลี่ย 23.10 ± 1.27 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 91.07 ± 0.25 เปอร์เซ็นต์ จากการศึกษาชีววิทยาของ *B. dorsalis* บนผลชมพู่สด พบว่าการเจริญเติบโตของแมลงชนิดนี้แบ่งออกเป็น 4 ระยะ คือ

ระยะไข่ ตัวเต็มวัยเพศเมียจะวางไข่เป็นฟองเดี่ยวๆ หรือเป็นกลุ่มๆ ละ 2-3 ฟองในผลชมพู่ ลึกจากผิวประมาณ 2.0-5.0 มิลลิเมตร ไข่มีสีขาวผิวเป็นมันสะท้อนแสง รูปร่างคล้ายผลกล้วย มีขนาดเล็ก เมื่อใกล้ฟักจะมีสีขาวขุ่น ขนาดกว้างเฉลี่ย 0.21 ± 0.02 มิลลิเมตร ยาวเฉลี่ย 1.27 ± 0.07 มิลลิเมตร ระยะไข่ 42-72 ชั่วโมง ไข่มีเปอร์เซ็นต์การฟักสูงถึง 87% (ตารางที่ 3 และ 4)

ระยะหนอน หนอนมีลักษณะหัวแหลม ท้ายแบน ไม่มีขา ส่วนหัวมีลักษณะเป็นตะขอแข็งสีดำ เมื่อฟักออกจากไข่ใหม่ๆ ลำตัวใสส่วนหัวที่เป็นตะขอมีสีน้ำตาล ขนาดลำตัวกว้างเฉลี่ย 0.25 ± 0.03 มิลลิเมตร ยาวเฉลี่ย 1.07 ± 0.14 มิลลิเมตร ตัวหนอนเคลื่อนที่โดยการยืดหดลำตัว หนอนมี 3 วัย หนอนโตเต็มมีขนาดลำตัวกว้างเฉลี่ย 1.67 ± 0.14 มิลลิเมตร ยาวเฉลี่ย 7.63 ± 0.64 มิลลิเมตร หนอนในระยะนี้มีลักษณะพิเศษ คือ ตัวหนอนสามารถติดตัวได้ไกลประมาณ 30 เซนติเมตร การติดตัวเพื่อช่วยในการหาทำเลที่เหมาะสมในการเข้าดักแด้ในดิน ระยะหนอน 6-8 วัน โดยมีเปอร์เซ็นต์การรอด 63.22% (ตารางที่ 3 และ 4)

ระยะดักแด้ ดักแด้มีลักษณะกลมรีคล้ายถังเบียร์ ลำตัวเป็นปล้องๆ ตามแนวขวาง ดักแด้ในระยะแรกมีสีขาวและค่อยๆ เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลอ่อนแล้วสีจะค่อยๆ เข้มขึ้นเมื่อดักแด้ใกล้ฟัก ระยะนี้แมลงไม่มีการเคลื่อนไหว ดักแด้อาศัยในดินลึกประมาณ 2.0-5.0 เซนติเมตร ดักแด้มีขนาดกว้างเฉลี่ย 2.18 ± 0.09 มิลลิเมตร ยาวเฉลี่ย 4.71 ± 0.17 มิลลิเมตร ระยะดักแด้ 9-10 วัน โดยมีเปอร์เซ็นต์การรอด 82.61% (ตารางที่ 3 และ 4)

ระยะตัวเต็มวัย ตัวเต็มวัยเป็นแมลงวันมีสีน้ำตาลแดงทั้งลำตัวและขา มีแถบสีเหลืองที่ส่วนอก ปีกบางใสสะท้อนแสง ระยะนี้จะไม่ทำลายพืช กินน้ำหวาน โปรตีน และวิตามิน ที่ได้จากสิ่งขับถ่ายจากแมลง นก น้ำยางจากแผลของต้นไม้ น้ำหวานจากพืช และเชื้อจุลินทรีย์บนพื้นดิน ตัวเต็มวัยหลังจากออกจากดักแด้ประมาณ 8 วัน จึงเริ่มจับคู่ผสมพันธุ์และเริ่มวางไข่ โดยวางไข่ในผลของพืชอาศัย ตัวเต็มวัยเพศเมียมีความสามารถในการวางไข่ตลอดอายุขัยได้ 1200-1300 ฟอง วางไข่ได้สูงสุด 40 ฟอง/วัน โดยมีอัตราส่วนเพศเมียต่อเพศผู้เท่ากับ 1:1.36 ตัวเต็มวัยเพศเมียเมื่อ

กางปีกมีขนาดกว้างเฉลี่ย 1.47 ± 0.13 เซนติเมตร ลำตัวยาวเฉลี่ย 0.93 ± 0.12 เซนติเมตร ตัวเต็มวัยเพศเมียมีอายุ 79-120 วัน เฉลี่ย 95.03 ± 11.87 วัน ตัวเต็มวัยเพศผู้เมื่อกางปีกมีขนาดกว้างเฉลี่ย 1.42 ± 0.19 เซนติเมตร ลำตัวยาวเฉลี่ย 0.82 ± 0.07 เซนติเมตร ตัวเต็มวัยเพศผู้มีอายุ 86-132 วัน เฉลี่ย 97.50 ± 9.31 วัน (ตารางที่ 3)

จากการศึกษาวงจรชีวิตของแมลงวันผลไม้ชนิด *B. dorsalis* ภายใต้สภาพห้องปฏิบัติการพบว่ามีวงจรชีวิต (จากไข่ถึงตัวเต็มวัย) 16.75-20.75 วัน เฉลี่ย 17.80 ± 1.34 วัน โดยมีเปอร์เซ็นต์การรอดจากไข่ถึงตัวเต็มวัย 38 % (ตารางที่ 3 และ 4)

2.2 ตารางชีวิต (Life table) ของแมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* ทำการศึกษาบนผลชมพู่สด ในห้องปฏิบัติการกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรุงเทพมหานคร โดยมีอุณหภูมิเฉลี่ย 23.10 ± 1.27 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 91.07 ± 0.25 เปอร์เซ็นต์ ศึกษาตามวิธีของ Southwood (1966) ซึ่งมีขั้นตอนการคำนวณดังนี้

L_x คือ จำนวนตัวเฉลี่ยที่มีชีวิตรอดได้ในแต่ละระยะ คำนวณได้จากสูตร

$$L_x = \frac{l_x + l_{x+1}}{2} \quad \text{โดย } x \text{ คือ ระยะการเจริญเติบโต}$$

l_x คือ จำนวนตัวที่มีชีวิตอยู่รอดในระยะ x

q_x คือ อัตราการตายในแต่ละระยะ คำนวณได้จากสูตร

$$q_x = d_x / l_x \quad \text{โดย } d_x \text{ คือ จำนวนตัวที่ตายในระยะ } x$$

S_x คือ อัตราการรอดในแต่ละระยะ คำนวณได้จากสูตร

$$S_x = 100 - 100q_x \quad \text{โดย } 100q_x = 100 \times q_x$$

e_x คือ ค่าที่คาดว่าจะมีชีวิตอยู่ในแต่ละระยะ คำนวณได้จากสูตร

$$e_x = T_x / l_x \quad \text{โดย } T_x = L_x + L_{x+1} + \dots + L_{x+n}$$

จากการทดลองพบว่า หนอนวัยที่ 1 มีอัตราการตายสูงสุด คือ 31.03 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาเป็นระยะดักแด้, หนอนวัยที่ 3, ระยะไข่ และหนอนวัยที่ 2 คือ 17.39, 16.36, 13.00 และ 8.33 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 4) จากการศึกษาในครั้งนี้ผลการศึกษาดำเนินการคล้ายคลึงกับการศึกษาตารางชีวิตของแมลงวันผลไม้ชนิด *Bactrocera correcta* (Bezzi) ที่พบว่าหนอนวัยที่ 1 มีอัตราการตายสูงสุด คือ 33.99 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาเป็นระยะดักแด้, หนอนวัยที่ 3, ระยะไข่ และหนอนวัยที่ 2 คือ 13.86, 8.87, 8.20 และ 3.30 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (สัญญาณีและคณะ, 2549) ดังนั้นจะเห็นได้ว่าแมลงวันผลไม้ในระยะหนอนวัยที่ 1 จะอ่อนแอที่สุด

3. การศึกษานิวศนวิทยาของแมลงวันผลไม้ชนิด *B. dorsalis*

3.1 ระยะการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้ ในผลชมพู่

ดำเนินการศึกษาในปี พ.ศ. 2551 ในชมพู่พันธุ์ทับทิมจันทร์ อายุ 2 ปี ที่อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม โดยทำการเก็บผลชมพู่ที่อายุ 7, 14, 21, 28, 35, และ 42 วัน มาทำการผ่าเพื่อ

ตรวจดูการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้ ครั้งละ 10 ผล พบว่าชมพู่ที่อายุ 7-21 วัน ไม่พบการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้ ส่วนผลชมพู่ที่อายุ 28, 35 และ 42 วัน พบการทำลายของแมลงวันผลไม้ 30, 90 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 5) นอกจากนี้ยังพบหนอนแดง (fruit boring caterpillar, *Meridarchis* sp.) ซึ่งเป็นศัตรูที่สำคัญอีกชนิดหนึ่งในการปลูกชมพู่ (มนตรี, 2542) จากการศึกษาในครั้งนี้ พบว่าหนอนแดงเริ่มลงทำลายชมพู่เมื่อชมพู่มีอายุ ตั้งแต่ 21 วัน (ตารางที่ 5) จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้น เราสามารถให้คำแนะนำแก่เกษตรกรถึงช่วงระยะเวลาที่เหมาะสมสำหรับการห่อผลชมพู่ได้ คือ ควรเริ่มทำการห่อผลเมื่อชมพู่มีอายุ 14 วัน หรือหลังไหมร่วงแล้ว 2 สัปดาห์ เพื่อป้องกันการเข้าทำลายจากหนอนแดงและแมลงวันผลไม้

3.2 ศัตรูธรรมชาติของแมลงวันผลไม้ *B. dorsalis*

จากการสำรวจและเก็บตัวอย่างผลชมพู่ที่ถูกทำลายโดยแมลงวันผลไม้จากแปลงเกษตรกรในแหล่งปลูกชมพู่จังหวัดนครปฐมและราชบุรี พบศัตรูธรรมชาติ 2 ชนิด คือ แตนเบียนหนอน *Diachasmimorpha longicaudata* (Ashmead) และ *Forpius arisanus* (Sonan) เข้าทำลายแมลงวันผลไม้ในระยะหนอน โดยจากการสำรวจจังหวัดละ 5 ครั้ง พบว่าที่จังหวัดราชบุรีพบพาราไซต์ถึง 4 ครั้ง ในขณะที่จังหวัดนครปฐมพบพาราไซต์เพียง 1 ครั้ง และมีเปอร์เซ็นต์พาราไซต์น้อยที่สุด คือ 2.22% (ตารางที่ 1)

3.3 ฤดูกาลระบาดของแมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* ในแปลงชมพู่

ทำการศึกษาระหว่างปี พ.ศ. 2550 - 2551 โดยติดตั้งกับดักแมลงวันผลไม้แบบ Steiner ซึ่งภายในแขวนก้อนล่อล่อสาร methyl eugenol : malathion (ไดมาร์ค 86% EC) อัตรา 4:1 จากนั้นนำกับดักแขวนในทรงพุ่มของต้นชมพู่ที่ระดับความสูงประมาณ 1-1.5 เมตร จำนวน 8 กับดักต่อพื้นที่ 1 ไร่ โดยทำการติดตั้งกับดักในแหล่งปลูกชมพู่ จำนวน 2 แห่ง คือ แปลงที่ 1 ชมพู่พันธุ์ทับทิมจันทร์ อายุ 1.5 ปี ที่อำเภอดำเนินสะดวก จังหวัดราชบุรี ดำเนินการติดตั้งกับดักระหว่างเดือนกรกฎาคม 2550 ถึงเดือนมีนาคม 2551 และแปลงที่ 2 ชมพู่พันธุ์ทับทิมจันทร์ อายุ 1.5 ปี ที่อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม ดำเนินการติดตั้งกับดักระหว่างเดือนตุลาคม 2550 ถึง เดือนพฤษภาคม 2551 จากการตรวจจำแนกชนิดและนับจำนวนแมลงวันผลไม้ในกับดักทุกสัปดาห์ ในแปลงที่ 1 พบแมลงวันผลไม้ 4 ชนิด คือ *B. dorsalis*, *B. correcta*, *B. carambole* และ *B. papayae* จากการตรวจนับแมลงวันผลไม้ในกับดักทุกสัปดาห์ พบว่าแมลงวันผลไม้ชนิด *B. dorsalis* มีปริมาณเฉลี่ยต่อกับดักมากที่สุด เท่ากับ 263.25 ตัว/กับดัก/สัปดาห์ ในช่วงเดือนมีนาคม ส่วน *B. correcta* มีปริมาณเฉลี่ยต่อกับดักมากที่สุด เท่ากับ 243.25 ตัว/กับดัก/สัปดาห์ ในช่วงปลายเดือนกุมภาพันธ์ ซึ่งทั้งสองช่วงเป็นช่วงที่ชมพู่ในแปลงกำลังสุกเต็มที่และเริ่มเก็บผลจำหน่าย นอกจากนี้ยังพบแมลงข้างปีกใส่ติดในกับดักรวม 62 ตัว (ภาพที่ 1)

ส่วนแปลงที่ 2 พบแมลงวันผลไม้ 4 ชนิด คือ *B. dorsalis*, *B. correcta*, *B. papayae* และ *Batrocera cucurbitae* (Coquillett) จากการตรวจนับแมลงวันผลไม้ในกับดักทุกสัปดาห์ พบว่า

แมลงวันผลไม้ชนิด *B. dorsalis* มีปริมาณเฉลี่ยต่อกับดักมากที่สุด เท่ากับ 131.88 ตัว/กับดัก/สัปดาห์ ในช่วงเดือนธันวาคม ส่วน *B. correcta* มีปริมาณเฉลี่ยต่อกับดักมากที่สุด เท่ากับ 129.13 ตัว/กับดัก/สัปดาห์ ในช่วงปลายเดือนมกราคม ซึ่งทั้งสองช่วงเป็นช่วงที่ชมพู่ในแปลงกำลังสุกเต็มที่ และเริ่มเก็บผลจำหน่าย นอกจากนี้ยังพบแมลงข้างปีกเสียดินกับดักเพียง 2 ตัวเท่านั้น (ภาพที่ 2)

จากข้อมูลปริมาณแมลงวันผลไม้ในกับดักจากทั้งสองแปลง เราพบว่าแมลงวันผลไม้จะมีปริมาณมากในช่วงที่ชมพู่อยู่ในระยะติดผล และปริมาณแมลงวันผลไม้จะเพิ่มมากขึ้นเมื่อชมพู่ใกล้เก็บเกี่ยว ดังนั้นเพื่อเป็นการลดปริมาณประชากรและการระบาดของแมลงวันผลไม้ในแปลงปลูกเกษตรกรจึงควรทำการพ่นสารฆ่าแมลงในช่วง 2-3 สัปดาห์ก่อนเก็บเกี่ยว 1 ครั้ง เพื่อกำจัดตัวเต็มวัยของแมลงวันผลไม้ในแปลงปลูกและลดปริมาณการทำลายของแมลงวันผลไม้ได้

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากการสำรวจชมพู่ในแหล่งปลูกจังหวัดนครปฐมและราชบุรี พบว่ามีแมลงวันผลไม้สามชนิดลงทำลายชมพู่ คือ *B. dorsalis*, *B. correcta* และ *B. carambole* และจากทดสอบหาชนิดแมลงวันผลไม้ที่เป็นศัตรูหลัก (primary pest) ในห้องปฏิบัติการ พบว่า *B. dorsalis* มีปริมาณดักต่อน้ำหนักผลที่ถูกทำลาย 100 กรัม เท่ากับ 30.73 ซึ่งมากกว่า *B. correcta* ดังนั้น *B. dorsalis* จึงถือเป็นศัตรูหลัก (primary pest) ในชมพู่

จากการศึกษาวงจรชีวิตในห้องปฏิบัติการ พบว่าตัวเต็มวัยเพศเมียเริ่มจับคู่ผสมพันธุ์เมื่ออายุ 8 วัน โดยวางไข่เป็นฟองเดี่ยวๆ หรือกลุ่มๆ ละ 2-3 ฟอง ตัวเมีย 1 ตัว สามารถวางไข่ได้ 1200-1300 ฟอง มีเปอร์เซ็นต์การฟัก 87% ระยะไข่ 42-72 ชั่วโมง เฉลี่ย 48.96 ± 10.88 ชั่วโมง หนอนมี 3 ระยะ หนอน 6-8 วัน เฉลี่ย 6.07 ± 0.30 วัน ระยะดักแด้ 9-10 วัน เฉลี่ย 9.21 ± 0.41 วัน ตัวเต็มวัยเพศเมียอายุ 79-120 วัน เฉลี่ย 95.03 ± 11.87 วัน และตัวเต็มวัยเพศผู้มีอายุ 86-132 วัน เฉลี่ย 97.50 ± 9.31 วัน รวมระยะเวลาตั้งแต่ไข่จนถึงตัวเต็มวัย (วงจรชีวิต) เฉลี่ย 17.80 ± 1.34 วัน

จากการศึกษาตารางชีวิต (Life table) ในสภาพผลชมพู่สด พบหนอนวัยที่ 1 มีอัตราการตายสูงที่สุด คือ 31.03 เปอร์เซ็นต์ ส่วนหนอนวัยที่ 2 มีอัตราการรอดชีวิตสูงที่สุด คือ 91.67 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ยังพบว่าการรอดชีวิตของแมลงวันผลไม้จะลดลงตามวัยและอายุที่มากขึ้น โดยพบว่าจากไข่มีโอกาสรอดเป็นตัวเต็มวัย 38.00 เปอร์เซ็นต์

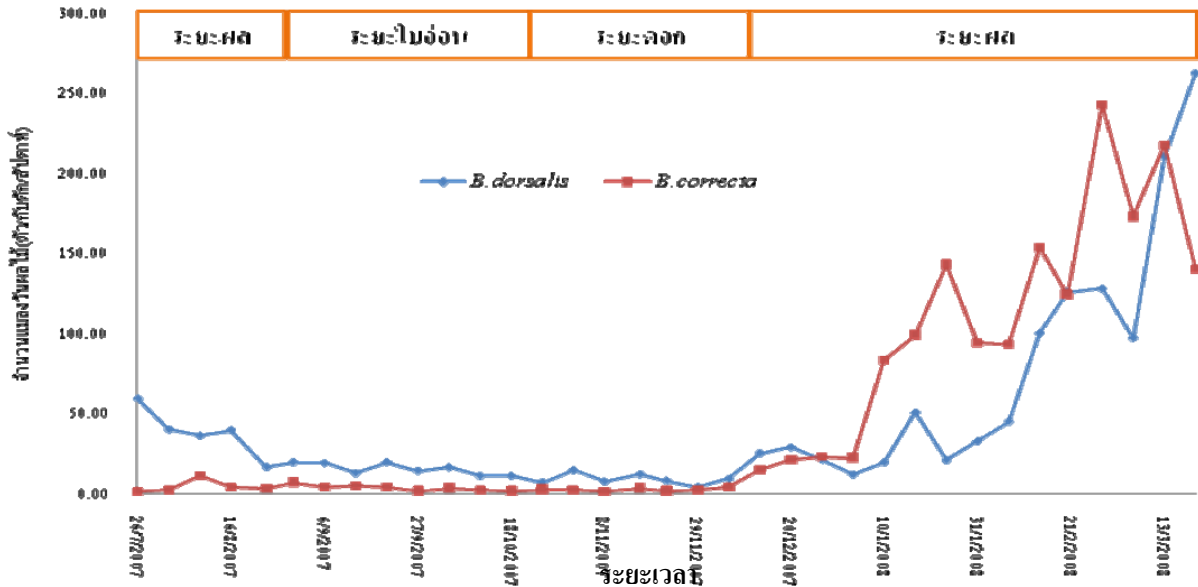
จากการศึกษานิเวศวิทยาในสภาพสวนพบว่า การศึกษาช่วงการระบาดของแมลงวันผลไม้ที่สำคัญในแปลงชมพู่ ด้วยการติดตั้งกับดักแมลงวันผลไม้แบบ Steiner แปลงที่ 1 (อำเภอดำเนินสะดวก จังหวัดราชบุรี) พบแมลงวันผลไม้ 4 ชนิด คือ *B. dorsalis*, *B. correcta*, *B. carambole* และ *B. papayae* จากการตรวจนับแมลงวันผลไม้ในกับดักทุกสัปดาห์ พบว่าแมลงวันผลไม้ชนิด *B. dorsalis* มีปริมาณเฉลี่ยต่อกับดักมากที่สุด เท่ากับ 263.25 ตัว/กับดัก/สัปดาห์ ส่วน

แปลงที่ 2 (อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม) พบแมลงวันผลไม้ 4 ชนิด คือ *B. dorsalis*, *B. correcta*, *B. papayae* และ *B. cucurbitae* จากการตรวจนับแมลงวันผลไม้ในกับดักทุกสัปดาห์ พบว่าแมลงวันผลไม้ชนิด *B. dorsalis* มีปริมาณเฉลี่ยต่อกับดักมากที่สุด เท่ากับ 131.88 ตัว/กับดัก/สัปดาห์ นอกจากนี้ยังพบว่าช่วงที่ชมพู่ติดผลเป็นช่วงที่มีการระบาดของแมลงวันผลไม้และการระบาดจะรุนแรงมากขึ้นเมื่อชมพู่ใกล้เก็บเกี่ยว

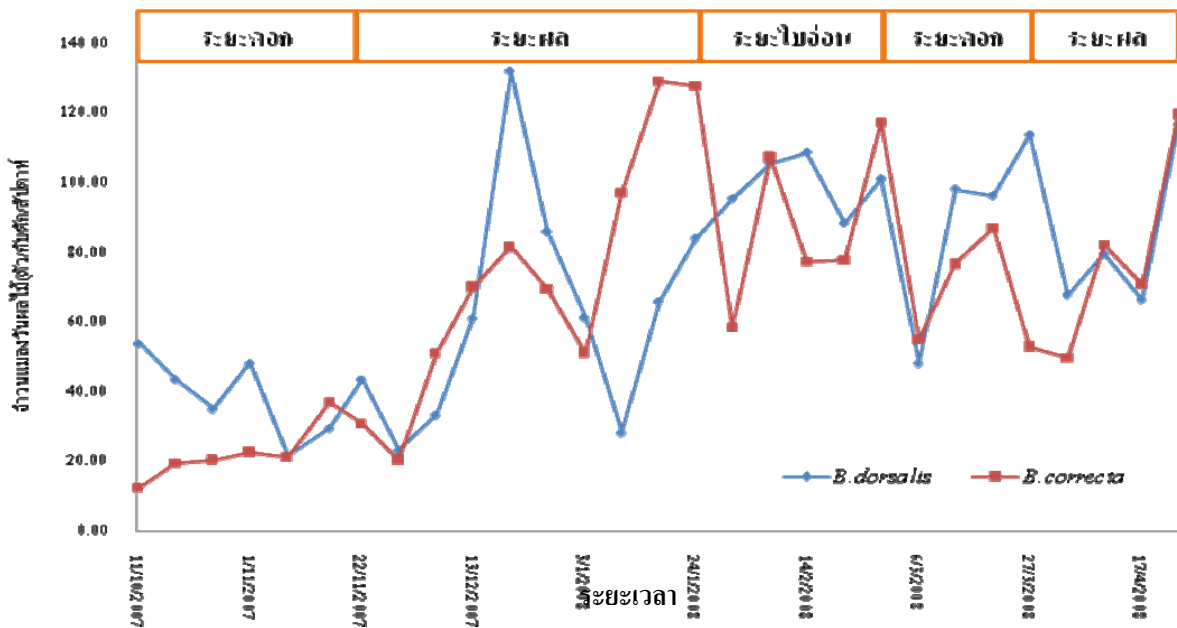
การศึกษาระยะการเข้าทำลายผลชมพู่ของแมลงวันผลไม้ พบว่าชมพู่ที่อายุ 7-21 วัน ไม่พบการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้ แต่ชมพู่ที่อายุ 21 วัน พบการเข้าทำลายของหนอนแดง (fruit boring caterpillar, *Meridarchis* sp.) และจากการสำรวจศัตรูธรรมชาติเราพบศัตรูธรรมชาติ 2 ชนิด คือ แตนเบียนหนอน *D. longicaudata* และ *F. arisanus* เข้าทำลายแมลงวันผลไม้ในระยะหนอน

เอกสารอ้างอิง

- มนตรี จิรสุรัตน์. 2542. แมลงศัตรูชมพู่, หน้า 104-116. ใน แมลงศัตรูไม้ผล. เอกสารวิชาการกลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูไม้ผล สมุนไพรและเครื่องเทศ กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ.
- มนตรี จิรสุรัตน์. 2544. พืชอาหารของแมลงวันผลไม้, หน้า 117-132. ใน แมลงวันผลไม้ในประเทศไทย. เอกสารวิชาการกองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ.
- สัญญาณี ศรีคชา, วิภาดา ปลอดภัย และเกรียงไกร จำเริญมา. 2549. ชีววิทยาและการระบาดของแมลงวันผลไม้ชนิด *Bactrocera correcta* (Bezzi). วารสารอารักขาพืช 1 (1) : 55-63.
- แสน ตีแก้ววัฒนานนท์. 2529. พืชอาหารของแมลงวันทองชนิดต่างๆ ในประเทศไทย วารสารเกษตรพระจอมเกล้า ปีที่ 4 ฉบับที่ 1 มกราคม-เมษายน 2529. หน้า 1-15.
- Drew, R.A.I. and Lloyd A.C. 1989. Biology and Physiology nutrition; bacteria associated with fruit flies and their host plants, In : Robinson, A.S. & Hooper, G.(eds). Fruit flies; their biology, natural enemies and control. World Crop Pests, 3(A), 131-140.
- Pholboon P. and W. Cantelo. 1965. Host List of the Insects of Thailand. Department of Agriculture, Royal Thai Government and the United States Operations Mission to Thailand. 149 pp.
- Southwood, T.R.E. 1966. Ecological Methods with Particular Reference to the Study of Insect Population. London. 361 pp.



ภาพที่ 1 จำนวนตัวเต็มวัยเพศผู้ของแมลงวันผลไม้ชนิด *Bactrocera correcta* (Bezzi) และ *Bactrocera dorsalis* (Hendel) ที่ติดกับดักต่อสัปดาห์ในแปลงชมพู่เกษตรกรอำเภอดำเนินสะดวก จังหวัดราชบุรี



ภาพที่ 2 จำนวนตัวเต็มวัยเพศผู้ของแมลงวันผลไม้ชนิด *Bactrocera dorsalis* (Hendel) และ *Bactrocera correcta* (Bezzi) ที่ติดกับดักต่อสัปดาห์ในแปลงชมพู่เกษตรกรอำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม

ตารางที่ 1 แสดงปริมาณและชนิดของแมลงวันผลไม้ที่ลงทำลายชมพูในจังหวัดราชบุรี และ นครปฐม

จังหวัด	ครั้งที่	จำนวนผล ที่เก็บ	จำนวน ดักแด้	% การฟัก	% ตัวเต็มวัย			พาราไซต์
					<i>B.</i> <i>dorsalis</i>	<i>B.</i> <i>correct</i> <i>a</i>	<i>B.</i> <i>carambola</i> <i>e</i>	
ราชบุรี	1	96	1208	100	3.97	96.03	0	0
	2	36	457	90.37	61.11	33.80	0.69	4.40
	3	43	771	86.90	43.63	45.26	1.90	9.21
	4	29	339	95.87	60.00	37.01	0	2.99
	5	12	230	86.96	78.60	10.70	3.72	6.98
นครปฐม	1	8	50	88.00	0	97.78	0	2.22
	2	3	36	69.44	60.00	40.00	0	0
	3	12	10	90.00	33.33	66.67	0	0
	4	18	40	92.50	59.46	40.54	0	0
	5	30	183	97.27	13.48	86.56	0	0

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบจำนวนดักแด้ต่อผลที่ถูกทำลาย และจำนวนดักแด้ต่อน้ำหนักผลที่ถูกทำลาย 100 กรัม ระหว่างแมลงวันผลไม้ชนิด *Bactrocera dorsalis* (Hendel) และ ชนิด *Bactrocera correcta* (Bezzi)

แมลงวันผลไม้ชนิด	จำนวนผลที่ ถูกทำลาย (ผล)	น้ำหนักรวม ของผลที่ถูก ทำลาย (กรัม)	จำนวนดักแด้ ทั้งหมด (ดักแด้)	ดักแด้/ผลที่ ถูกทำลาย	ดักแด้/น้ำหนัก ผลที่ถูกทำลาย 100 กรัม
<i>Bactrocera dorsalis</i> (Hendel)	5	358	110	22	30.73
<i>Bactrocera correcta</i> (Bezzi)	3	260	64	21.33	24.61

ตารางที่ 3 แสดงวงจรชีวิตของแมลงวันผลไม้ชนิด *Bactrocera dorsalis* (Hendel) ในห้องปฏิบัติการ โดยมีอุณหภูมิเฉลี่ย 23.10 ± 1.27 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 91.07 ± 0.25 เปอร์เซ็นต์

ระยะการเจริญเติบโต	จำนวน ^{1/} (ฟอง/ตัว)	ช่วง(วัน)	ค่าเฉลี่ย \pm ส่วน เบี่ยงเบน (วัน)
ไข่	100	42 - 72 (ขม.)	48.96 ± 10.88 (ขม.)
หนอน	100	6 - 8	6.07 ± 0.30
ดักแด้	100	9 - 10	9.21 ± 0.41
ตัวเต็มวัย			
เพศเมีย	10	79 - 120	95.03 ± 11.87
เพศผู้	10	86 - 132	97.50 ± 9.31
การเจริญเติบโตตั้งแต่ไข่จนถึง			
ตัวเต็มวัย (วัน)		16.75 - 20.75	17.80 ± 1.34

^{1/} = จำนวนจากการทดลอง

ตารางที่ 4 ตารางชีวิตของแมลงวันผลไม้ชนิด *Bactrocera dorsalis* (Hendel) ในสภาพชมพูผลสด

ระยะการเจริญเติบโต (x)	l_x	L_x	d_x	$100q_x$	S_x	e_x
ไข่	100	93.50	13	13.00	87.00	3.17
หนอน						
วัยที่ 1	87	73.50	27	31.03	68.97	2.57
วัยที่ 2	60	57.50	5	8.33	91.67	2.50
วัยที่ 3	55	50.50	9	16.36	83.64	1.68
ดักแด้	46	42.00	8	17.39	82.61	0.91
ตัวเต็มวัย	38	-	-	-	-	-

x = ระยะการเจริญเติบโต l_x = จำนวนตัวที่มีชีวิตอยู่รอดในระยะ x

L_x = จำนวนตัวเฉลี่ยที่มีชีวิตรอดได้ในแต่ละระยะ d_x = จำนวนตัวที่ตายในระยะ x

$100q_x$ = เปอร์เซ็นต์อัตราการตายในแต่ละระยะ S_x = อัตราการรอดในแต่ละระยะ

e_x = ค่าที่คาดว่าจะมีชีวิตอยู่ในแต่ละระยะ

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การทำลายของหนอนแดงและเปอร์เซ็นต์การทำลายของแมลงวันผลไม้ในผลชมพูที่อายุต่างๆ

อายุ (วัน)	ขนาดผลเฉลี่ย (เซนติเมตร)		น้ำหนักผล เฉลี่ย (กรัม)	% การทำลาย ของหนอนแดง	% การทำลายของ แมลงวันผลไม้
	กว้าง	ยาว			
7	1.27±0.14	2.02±0.09	1.79±0.31	0	0
14	1.77±0.19	2.67±0.31	3.75±1.22	0	0
21	2.92±0.28	4.82±0.42	17.66±4.09	50	0
28	3.65±0.48	5.81±0.40	32.36±8.18	80	30
35	4.33±0.48	7.09±0.36	59.44±14.63	80	90
42	4.50±0.34	7.87±0.52	69.83±19.44	100	100