Content List Available at ThaiJo

Khon Kaen Agriculture Journal

Journal Home Page : https://li01.tci-thaijo.org/index.php/agkasetkaj

การปรากฏของเพลี้ยไฟในองุ่นและการควบคุมด้วยสารเคมี และสารกำจัดศัตรูพืชจากวัสดุธรรมชาติ

The occurrence of thrips on grapevine and their control of insecticides and bio-insecticides

จักรพงษ์ สุภาวรรณ์[1], พิสิษฐ์ พูลประเสริฐ[2], ปิยะวรรณ สุทธิประพันธ์[3], เจนจิรา หม่องอ้น[1], กุลชา ชยรพ[1], ฉัตรสุดา เผือกใจแผ้ว[1] และ ณัฐดนัย ลิขิตตระการ[1]*

Jakarpong Supawan[1], Pisit Poolprasert[2], Piyawan Suttiprapan[3], Jenjira Mongon[1], Kullacha Chayarop[1], Chatsuda Phuakjaiphaeo[1] and Natdanai Likhitrakarn[1]*

[1] *สาขาวิชาอารักขาพืช คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่ 50290*
[1] *Division of Plant Protection, Faculty of Agricultural Production, Maejo University, Chiang Mai, Thailand 50290*
[2] *ภาควิชากีฏวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน กรุงเทพฯ 10900*
[2] *Department of Entomology, Faculty of Agriculture, Kasetsart University Bang Khen, Bangkok, Thailand 10900*
[3] *ภาควิชากีฏวิทยาและโรคพืช คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่ 50200*
[3] *Department of Entomology and Plant Pathology, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200*

บทคัดย่อ: การศึกษาการปรากฏของเพลี้ยไฟในองุ่น พันธุ์บิวตี้ซีดเลส และพันธุ์เฟลมซีดเลส และการควบคุมด้วยสารเคมี และสารกำจัดศัตรูพืชจากวัสดุธรรมชาติ ณ สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ จังหวัดเชียงใหม่ ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2563 พบว่า ตัวอย่างเพลี้ยไฟที่พบทั้งหมดจำแนกได้เป็น เพลี้ยไฟพริก *Scirtothrips dorsalis* Hood, 1919 โดยสามารถพบได้ตั้งแต่ระยะแตกตาและการเจริญของยอด (ก่อนการบานของดอก) โดยประชากรเพลี้ยไฟจะค่อย ๆ เพิ่มสูงขึ้น และมีปริมาณมากที่สุดในระยะองุ่นเริ่มเปลี่ยนสี การทดสอบประสิทธิภาพของป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในห้องปฏิบัติการประกอบด้วย 11 กรรมวิธี โดยมีกลุ่มสารเคมีกำจัดแมลง 4 ชนิด ได้แก่ fipronil, carbaryl, imidacloprid และ carbosulfan กลุ่มสารกำจัดศัตรูพืชจากวัสดุธรรมชาติ 6 ชนิด ได้แก่ น้ำหมักสมุนไพรสูตร PP1-PP4, สบู่อ่อนและ เชื้อราสาเหตุโรคแมลง *Beauveria bassiana* และชุดควบคุม 1 กรรมวิธี ตามลำดับ ผลการศึกษาพบว่า สารเคมีกำจัดแมลงทั้ง 4 ชนิด (fipronil, carbaryl, imidacloprid และ carbosulfan) มีประสิทธิภาพในการกำจัดเพลี้ยไฟพริกได้สูงสุดและไม่มีความแตกต่างระหว่างกัน ($p>0.05$) พบเพลี้ยไฟมีอัตราการตาย หลังจากพ่นสาร 1, 3 และ 5 วัน คิดเป็น 73.33±21.68, 90.00±5.77 และ 100.00±0.00% ตามลำดับ นอกจากนั้น สบู่โพแทสเซียมหรือสบู่อ่อนก็สามารถกำจัดเพลี้ยไฟได้ถึง 83.67±6.67% หลังจากพ่นสาร 5 วัน น้ำหมักสมุนไพรสูตร PP1, PP2, PP4 และเชื้อราสาเหตุโรคแมลง *B. bassiana* สามารถกำจัดเพลี้ยไฟได้ถึง 70.00±0.00% หลังจากพ่นสารวันที่ 6 แต่น้ำหมักสมุนไพรสูตร PP3 โดยมีประสิทธิภาพในการกำจัดเพลี้ยไฟพริกต่ำสุด สามารถทำให้เพลี้ยไฟตายได้เพียง 36.67±8.82% หลังจากการพ่นสาร 7 วัน นอกจากนี้อัตราการตายหลังจากฉีดพ่นด้วย *B. bassiana* วันที่ 7 คิดเป็น 63.33±3.33% โดยทุก ๆ กรรมวิธีมีอัตราการตายของเพลี้ยไฟค่อย ๆ เพิ่มขึ้นหลังจากการฉีดพ่น

คำสำคัญ: *Scirtothrips dorsalis*; แมลงศัตรูองุ่น; สบู่อ่อน; น้ำหมักสมุนไพร; *Beauveria bassiana*

ABSTRACT: The occurrence of thrips on grape cultivation var. Beauty Seedless and Flame Seedless and their control of insecticides and bio-insecticides were carried out at the Royal Agricultural Station Inthanon, Chiang Mai Province from February to July 2020. All specimens collected were mainly identified as chilli thrips, *Scirtothrips dorsalis* Hood,

* Corresponding author: kongerrrr@hotmail.com

Received: date; April 5, 2024 Revised: date; July 31, 2024

Accepted: date; August 1, 2024 Published: date;

1919. These thrips could appear during the budburst and shoot growth (immediate pre-bloom). Their population then gradually increased to its peak at the first stage of veraison. The efficiency of controlling thrips in laboratory conditions was evaluated using 11 methods, including four groups of insecticides (fipronil, carbaryl, imidacloprid, and carbosulfan), six bio-pesticides (herbal fermented water formula PP1-PP4, potassium soap, and *Beauveria bassiana*), and one control treatment, respectively. It was found that four insecticides were the most effective chemicals for thrips control and there was no statistically significant difference between treatments ($p>0.05$). Their mortalities increased to 73.33±21.68, 90.00±5.77 and 100.00±0.00% after one-, three-, and five-day(s) exposure. Furthermore, the potassium soap (K-soap) was efficient in controlling 83.67±6.67% of thrips after five days of exposure. Regarding mortality after six days of exposure, three formulations of herbal fermented water (PP1, PP2, PP4) and the entomopathogenic fungus, *B. bassiana* displayed about 70.00±0.00% mortality. In contrast, the herbal fermented water formula PP3 had the lowest efficiency, as it could control thrips only 36.67±8.82% after seven days of exposure. In addition, the mortality rate after spraying with *B. bassiana* on day 7 was 63.33±3.33%, with every treatment suggesting a steady death rate of thrips after spraying.

Keywords: *Scirtothrips dorsalis*; grapevine pests; K-soap; herbal fermented water; *Beauveria bassiana*

บทนำ

องุ่น (*Vitis vinifera* L.) เป็นไม้ผลที่นิยมปลูกกันมานานและเก่าแก่ที่สุดชนิดหนึ่งของโลก โดยมีถิ่นกำเนิดอยู่ในเอเชียไมเนอร์ (Asia Minor) หรือ อนาโตเลีย (Anatolia) บริเวณระหว่างทะเลดำและเมดิเตอร์เรเนียนซึ่งมีอากาศอบอุ่น แต่ก็สามารถนำมาปลูกได้ในเขตอากาศกึ่งร้อน (เจนจิรา, 2566; Taskesenlioglu et al., 2022) ในประเทศไทยมูลนิธิโครงการหลวงได้ทำการส่งเสริมให้เกษตรกรบนพื้นที่สูงปลูกองุ่นเป็นอาชีพ เนื่องจากพื้นที่สูงมีอากาศหนาวเย็น องุ่นจะออกดอกและให้ผลผลิตมีคุณภาพได้ดีกว่า จึงสามารถสร้างรายได้ที่ดีให้กับเกษตรกรต่อพื้นที่และสามารถพัฒนาต่อเป็นแหล่งท่องเที่ยวได้อีกด้วย โดยในปี พ.ศ. 2562 มีเกษตรกรในพื้นที่โครงการหลวงที่ปลูกองุ่นเป็นอาชีพ จำนวน 154 ราย พื้นที่ปลูก 112.75 ไร่และให้ผลผลิตจำนวน 28.23 ตัน มูลค่ารวม 7.15 ล้านบาท (งานพัฒนาและส่งเสริมไม้ผลขนาดเล็ก มูลนิธิโครงการหลวง, 2562) และได้มีการนำองค์ความรู้ในการปลูกองุ่นนี้ส่งเสริมต่อให้เกษตรกรปลูกองุ่นอีกจำนวน 315 ราย รวมพื้นที่ปลูก 91.19 ไร่ ทำให้ผลผลิตจำนวน 41.26 ตัน มูลค่ารวม 14.73 ล้านบาท (งานไม้ผล สำนักพัฒนาสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน, 2562) องุ่นพันธุ์หลักที่โครงการหลวงนิยมส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกคือ พันธุ์บิวตี้ซีดเลส (Beauty Seedless) เป็นองุ่นชนิดไม่มีเมล็ด ผลกลม มีสีดำ ผลขนาด 1.0-1.5 ซม. เปลือกผลหนา รสชาติหวานอร่อย สามารถให้ผลผลิตได้มากถึง 50 กก./ต้น และพันธุ์เฟลมซีดเลส (Flame Seedless) เป็นองุ่นชนิดไม่มีเมล็ด ทรงผลกลมรี มีขนาดปานกลาง ผลสีแดง หวานกรอบ เนื้อแน่น มีกลิ่นหอม พวงช่อยาวปานกลาง ใบใหญ่ เป็นพันธุ์ที่มีผลผลิตคุณภาพดี แต่ยังให้ผลผลิตต่ำ (สุรศักดิ์, 2555)

อย่างไรก็ตามปัญหาในการปลูกองุ่นบนพื้นที่สูงคือ มีแมลงและไรศัตรูพืชหลายชนิดที่เข้าทำลายองุ่นในทุกระยะการเจริญเติบโต เช่น เพลี้ยไฟพริก เพลี้ยแป้งสำลี ไรแดงมะม่วง แมลงวันทอง หนอนกระทู้ผัก หนอนกระทู้หอม หนอนม้วนใบส้ม หนอนห่อใบองุ่น และหนอนเจาะสมอฝ้าย เป็นต้น (สมชาย, 2546; พิสุทธิ์, 2562; EFSA PLH Panel et al., 2021) โดยเฉพาะเพลี้ยไฟที่สร้างความเสียหายกับเกษตรกรเป็นอย่างมาก ซึ่งปัญหาที่ตามมาคือการใช้สารเคมีเพื่อป้องกันกำจัดอย่างต่อเนื่องและอาจมากเกินความจำเป็น ทำให้เกษตรกรมีความเสี่ยงจากการใช้สารเคมี และส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมบนพื้นที่สูง นอกจากนั้นปัญหาชนิดของเพลี้ยไฟที่ในองุ่นก็ยังคงไม่มีความชัดเจน แม้สมชาย (2546) และ พิสุทธิ์ (2562) รายงานไว้ว่ามีเพียงเพลี้ยไฟพริก *Scirtothrips dorsalis* Hood, 1919 ชนิดเดียวที่เข้าทำลายองุ่น แต่ศิริณี และ ลักขณา (2554) ก็ได้รายงานว่ายังมีเพลี้ยไฟที่พบเข้าทำลายองุ่นเพิ่มอีก 2 ชนิดคือ เพลี้ยไฟดอกไม้ *Frankliniella schultzei* (Trybom, 1910) และเพลี้ยไฟฝ้าย *Thrips palmi* (Karny, 1925) ซึ่งก็ยังไม่มีข้อสรุปเชิงพื้นที่ว่าชนิดใดสามารถพบได้ในพื้นที่ไหน รวมทั้งข้อมูลเกี่ยวกับช่วงเวลาการเข้าทำลายและการระบาดของเพลี้ยไฟในองุ่นก็ยังไม่มีการรายงาน ซึ่งข้อมูลชนิดเพลี้ยไฟที่ชัดเจนจะนำมาซึ่งวิธีการจัดการที่เฉพาะและเหมาะสมกับแมลงชนิดนั้นโดยตรง

ดังนั้นการวิจัยครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์ในการตรวจสอบชนิดของเพลี้ยไฟที่เข้าทำลายองุ่นบนพื้นที่สูง และช่วงเวลาในการระบาดสูงสุดของเพลี้ยไฟ รวมทั้งการทดสอบประสิทธิภาพของสารกำจัดศัตรูพืชที่ได้จากวัสดุธรรมชาติ เช่น น้ำหมักสมุนไพร เชื้อราสาเหตุโรคแมลง *Beauveria bassiana* และสารที่ปลอดภัย (สบู่อ่อน) เปรียบเทียบกับสารเคมีกำจัดเพลี้ยไฟที่นิยมใช้ในการปลูกองุ่นบนพื้นที่สูง เพื่อใช้เป็นแนวทางในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในองุ่นอย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

วิธีการศึกษา

การสำรวจการระบาดเพลี้ยไฟในแต่ละระยะการเจริญเติบโตขององุ่น

ดำเนินการสำรวจปริมาณเพลี้ยไฟที่พบในแปลงรวบรวมพันธุ์องุ่น หน่วยพันธุ์พืช มูลนิธิโครงการหลวง ณ สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งมีความสูง 1,200 ม.จากระดับน้ำทะเล โดยทำการสำรวจองุ่นจำนวน 2 พันธุ์ คือ พันธุ์บิวตี้ซีดเลส (Beauty Seedless) และพันธุ์เฟลมซีดเลส (Flame Seedless) ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2563

ดำเนินการสำรวจปริมาณของเพลี้ยไฟที่พบในองุ่นทั้งพันธุ์บิวตี้ซีดเลส (Beauty Seedless) และพันธุ์เฟลมซีดเลส (Flame Seedless) ที่ปลูกในสถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่ โดยแบ่งการเจริญเติบโตขององุ่น แบ่งออกเป็น 8 ระยะ ตามการแบ่งของสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน, 2552) ได้แก่ 1) ระยะตัดแต่งกิ่ง (pruning) คือ ระยะที่ทำการตัดแต่งกิ่งแบบสั้นเพื่อเน้นการสร้างกิ่งเป็นหลัก 2) ระยะแตกตา-ยอดอ่อน (immediate pre-bloom) คือ ระยะที่มีการแตกตาและใบองุ่น ประมาณ 7-10 วันหลังจากการตัดแต่งกิ่ง 3) ระยะแทงช่อดอก (first bloom) คือ ระยะของการออกดอกบนกิ่งใหม่ที่แตกออกจากตาของกิ่งเดิม ประมาณ 20-30 วันหลังวันตัดแต่งกิ่ง 4) ระยะดอกบาน-ติดผล (full bloom) คือ ระยะที่ดอกองุ่นบานและเริ่มติดผล ประมาณ 45-50 วันหลังตัดแต่งกิ่ง 5) ระยะผลอ่อน (buckshot berries) ขนาด 4-5 มม. คือ ระยะที่ผลขององุ่นมีสีเขียว เส้นผ่าศูนย์กลางผลประมาณ 4 มม. 6) ระยะผลอ่อน (berry touch) ขนาด 8-9 มม. คือ ระยะที่ผลขององุ่นมีสีเขียว เส้นผ่าศูนย์กลางผล ประมาณ 9 มม. ประมาณ 60 วันหลังการตัดแต่งกิ่ง 7) ระยะผลเปลี่ยนสี (veraison) คือ ระยะที่ผลองุ่นเริ่มมีการเปลี่ยนสี ระยะเวลาขึ้นอยู่กับพันธุ์ 8) ระยะเก็บเกี่ยว (ripe for harvest) คือ ระยะเก็บเกี่ยวผลผลิตองุ่น ระยะเวลาขึ้นอยู่กับพันธุ์องุ่น

องุ่นแต่ละพันธุ์จะมีการจัดการแมลงศัตรูพืชสองรูปแบบคือ 1) การจัดการแมลงศัตรูพืชแบบเดิมที่สถานีเกษตรฯ เคยใช้ ซึ่งหลังระยะแทงช่อดอกจะฉีดพ่น fipronil อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ล. หลังจากนั้นจะทำการฉีดพ่นสารเคมีกำจัดแมลง 2 ชนิด ทุก 14 วัน ได้แก่ malathion อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ล. ใช้พ่นสลับกับ imidacloprid อัตรา 2 ก./น้ำ 20 ล. 2) การจัดการแมลงศัตรูพืชแบบใหม่ ตั้งแต่ระยะแทงช่อดอกทำการฉีดพ่นสารเคมีกำจัดแมลง 2 ชนิด ทุก 7 วัน อันได้แก่ fipronil อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ล. ใช้พ่นสลับกับ imidacloprid อัตรา 2 ก./น้ำ 20 ล.

การสำรวจนับปริมาณโดยตรง

ทำการตรวจนับจำนวนเพลี้ยไฟที่พบ โดยการประเมินแบบสัมบูรณ์ (absolute estimate) หรือสุ่มนับตัวอย่างจากพืชโดยตรงด้วยวิธีการตีหรือเขย่าส่วนยอดขององุ่นเพื่อให้เพลี้ยไฟตกลงบนกระดาษขาวที่รองรับ โดยให้ส่วนยอดมีประมาณ 7-8 ใบ หรือหากเป็นระยะผลอ่อนขึ้นไปให้ใช้ส่วนของผลองุ่นทั้งหมด ระหว่างการนับปริมาณตัวอย่างเพลี้ยไฟบางส่วนจะสุ่มเก็บโดยใช้พู่กันเขี่ยเพลี้ยไฟลงในขวดที่บรรจุน้ำยาแอลกอฮอล์ 85% เพื่อนำไปจำแนกชนิด และอีกส่วนนำเขี่ยใส่ในถุงพลาสติกที่มีใบองุ่นอยู่เพื่อนำไปเลี้ยงเพิ่มปริมาณในทำการทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดต่อไป โดยจะการสุ่มนับปริมาณเพลี้ยไฟที่พบจากต้นองุ่นพันธุ์ละ 4 ต้น ต้นละ 50 ยอด หรือช่อองุ่น เพื่อใช้นำมาคำนวณหาค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของปริมาณเพลี้ยไฟที่พบต่อยอดหรือช่อองุ่นนั้น

การสำรวจนับปริมาณโดยการติดกาวกับดัก

นอกจากนั้นติดตามปริมาณการอพยพเข้าหรือออกจากแปลงองุ่นระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนกรกฎาคมโดยใช้กับดักกาวเหนียวสีเหลืองที่ทำขึ้นจากแผ่นพลาสติกแข็งสีเหลืองขนาด 10x16 ซม. คลุมด้วยถุงพลาสติกใสที่ตีเส้นเป็นตารางขนาดช่อง 1.5x2.0 ซม. เพื่อสะดวกแก่การตรวจนับเพลี้ยไฟภายหลัง และทากาวเหนียวดักแมลง ด้านหน้าและด้านหลังให้ทั่วถุงพลาสติกใสดังกล่าว พร้อมทั้งเจาะรูด้านบนกับดักและมัดติดเส้นลวดขนาด 20 ซม. เพื่อผูกติดกับดักกาวเหนียวไว้กับกิ่งองุ่นให้ยาวลงมาประมาณ 10 ซม. ทำการสุ่มติดใต้ต้นองุ่น 4 ต้นในแต่ละพันธุ์ โดยติดต้นละ 2 กับดัก วางห่างกันประมาณ 2 ม. ทำการเก็บและเปลี่ยนกับดักกาวเหนียวใหม่ทุก ๆ 10-12 วัน นำแผ่นกับดักกาวเหนียวมาตรวจนับในห้องปฏิบัติการภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง บันทึกผลการทดลอง โดยวิเคราะห์สถิติ Independent Sample T-test ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 เพื่อหาความแตกต่างระหว่างการจัดการแมลงศัตรูพืชทั้งสองแบบโดยวิเคราะห์ผ่านโปรแกรมคอมพิวเตอร์

การจำแนกชนิดของเพลี้ยไฟ

ทำการสุ่มเก็บตัวอย่างเพลี้ยไฟที่พบจากการเข้าสำรวจขององุ่นทั้ง 2 พันธุ์ พันธุ์ละ 6 ตัวอย่างในการเก็บแต่ละครั้ง เพื่อนำมาวิเคราะห์หาชนิดเพลี้ยไฟ โดยใช้พู่กันเขี่ยตัวอย่างเพลี้ยไฟที่พบลงในในแอลกอฮอล์ 75% เพื่อนำไปศึกษาในห้องปฏิบัติการ สาขาวิชาอารักขาพืช คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ โดยเตรียมตัวอย่างเพลี้ยไฟเพื่อใช้ในการระบุชนิดโดยใช้แนวทางของ ศิริณี (2544) เริ่มจากนำตัวอย่างเพลี้ยไฟย้ายลงในแอลกอฮอล์ 60% แช่ไว้อย่างน้อย 24 ชั่วโมง แล้วย้ายลงในโซเดียมไฮโปคลอไรท์ (NaOCl) 5% เพื่อให้สีของตัวอย่างเพลี้ยไฟจางลงให้แสงผ่านได้ จากนั้นย้ายตัวอย่างแช่ในแอลกอฮอล์ 50% เป็นเวลา 5-10 นาที แอลกอฮอล์ 60% 3 ชั่วโมง แอลกอฮอล์ 70% 1 ชั่วโมง แอลกอฮอล์ 80% 20 นาที แอลกอฮอล์ 95% 10 นาที แอลกอฮอล์ 100% 5 นาที และแอลกอฮอล์ 95% เป็นเวลา 5 นาที ตามลำดับ จากนั้นย้ายลง clove oil เป็นเวลา 20-30 นาที แล้วทำการเตรียมสไลด์ตัวอย่างเพลี้ยไฟลงบนแผ่นสไลด์ โดยใช้น้ำยาฮอยเออร์ (Hoyer's solution) เป็น mounting media แล้วนำไปอบให้แห้งที่อุณหภูมิ 45°C เป็นเวลา 7-10 วัน รอให้แผ่นสไลด์นั้นแห้งสนิท จากนั้นนำมาตรวจจำแนกชนิดเพลี้ยไฟภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง (compound light microscope)

ตรวจสอบลักษณะที่สำคัญทางอนุกรมวิธานโดยใช้เอกสารแนวทางวินิจฉัยเพลี้ยไฟของ ศิริณี (2544), Mound and Ng (2009) และ Mound and Stiller (2011) เป็นหลัก โดยลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่ใช้ตรวจสอบ ได้แก่ ขนาดและสีของลำตัว ลักษณะและตำแหน่งของขน ลักษณะเส้นปีกและขนที่ปรากฏ กลุ่มขนที่หนาแน่นที่ปรากฏบนแผ่นแข็งด้านบนและด้านล่างส่วนท้อง รวมทั้งลักษณะของขนที่มีลักษณะคล้ายฟันหวี เป็นต้น โดยตัวอย่างอ้างอิงของเพลี้ยไฟ (reference specimens) รหัส MJU-T001-048 ของงานวิจัยชิ้นนี้ถูกเก็บรักษาไว้ในพิพิธภัณฑ์แมลง สาขาวิชาอารักขาพืช คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่

การทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในห้องปฏิบัติการ

หลังจากทราบชนิดเพลี้ยไฟที่พบทำการเพาะเลี้ยงเพลี้ยไฟ โดยเลือกจากกลุ่มประชากรเดียวกัน ที่เก็บจากส่วนยอดองุ่น ทำการเพิ่มปริมาณโดยเขี่ยเพลี้ยไฟที่เก็บได้ลงบนต้นพริกที่อายุประมาณ 3-7 วัน นำต้นพริกไปเพาะเลี้ยงไว้ในกรงผ้ามุ้งที่มีถ้วยน้ำรองขาตู้ ตั้งทิ้งไว้ภายในสภาพอุณหภูมิห้อง 26±2 °C และความชื้นสัมพันธ์ 60-70% เมื่อเพลี้ยไฟมีจำนวนมากเพียงพอ จึงคัดแยกเฉพาะเพลี้ยไฟที่เป็นระยะตัวเต็มวัย (adult) และมีความแข็งแรง โดยดูจากความว่องไวในการเคลื่อนที่ของเพลี้ยไฟนำมาทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ

เขี่ยเพลี้ยไฟลงบนใบองุ่นที่เก็บมาจากแปลงองุ่นที่ไม่มีการใช้สารเคมีกำจัดแมลง พันสำลีชุบน้ำไว้ตรงปลายก้านใบองุ่น วางไว้ในจานเพาะเชื้อแบบแก้ว (petri dish) นำมาทดสอบสารป้องกันกำจัดตามกลุ่มสารแนะนำของทางโครงการหลวง ได้แก่ กลุ่มชีวภัณฑ์ป้องกันกำจัดแมลง 1 ชนิด และกลุ่มน้ำหมักสมุนไพรที่เป็นผลิตภัณฑ์สารชีวภาพสำหรับควบคุมแมลงศัตรูพืชที่มูลนิธิโครงการหลวงและสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) ส่งเสริมให้เกษตรกรในโครงการหลวงและโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงใช้ จำนวน 4 สูตร เปรียบเทียบกับกลุ่มสารที่ปลอดภัย (สบู่อ่อน) 1 ชนิด และสารเคมีกำจัดแมลงที่นิยมใช้จำนวน 4 ชนิด โดนการพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชลงบนใบองุ่นที่มีเพลี้ยไฟอาศัยอยู่ด้านบน โดยพ่นตามอัตราที่แนะนำให้ใช้ วางแผนการทดสอบในระดับห้องปฏิบัติการแบบ completely randomized design (CRD) ประกอบไปด้วย 11 กรรมวิธี (treatment) โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

กรรมวิธีที่ 1 น้ำเปล่าเป็นชุดควบคุม (control)

กรรมวิธีที่ 2 เชื้อราสาเหตุโรคแมลง *Beauveria bassiana* รูปแบบผงการค้าอัตรา 200 ก./น้ำ 20 ล.

กรรมวิธีที่ 3 น้ำหมักสมุนไพรสูตร PP1 ที่มีส่วนประกอบหลักคือ ดาวเรือง สาบเสือ ข่าแก่ ขมิ้น กระเทียม กากน้ำตาล ซุปเปอร์ พด.7 และรำละเอียด อัตรา 40 มล. /น้ำ 20 ล.

กรรมวิธีที่ 4 น้ำหมักสมุนไพรสูตร PP2 ที่มีส่วนประกอบหลักคือ ดาวเรือง สาบเสือ ข่าแก่ สะเดา ตะไคร้หอม กากน้ำตาล ซุปเปอร์ พด.7 และรำละเอียด อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ล.

กรรมวิธีที่ 5 น้ำหมักสมุนไพรสูตร PP3 ที่มีส่วนประกอบหลักคือ ยาสูบ สะเดา เมล็ดผักชี กากน้ำตาล ซุปเปอร์ พด.7 และรำละเอียด อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ล.

กรรมวิธีที่ 6 น้ำหมักสมุนไพรสูตร PP4 ที่มีส่วนประกอบหลักคือ ยาสูบ สะเดา พริกขี้หนู ต้นมะเขือเทศ กากน้ำตาล ซุปเปอร์ พด.7 และรำละเอียด อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ล.

กรรมวิธีที่ 7 สบู่โพแทสเซียม (สบู่อ่อน) อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ล.

กรรมวิธีที่ 8 สาร fipronil 5% SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ล.

กรรมวิธีที่ 9 สาร carbaryl 85% WP อัตรา 20 ก./น้ำ 20 ล.

กรรมวิธีที่ 10 สาร imidacloprid 70% WG อัตรา 2 ก./น้ำ 20 ล.

กรรมวิธีที่ 11 สาร carbosulfan 20% EC อัตรา 60 มล./น้ำ 20 ล.

แต่ละกรรมวิธีดำเนินการทดสอบจำนวน 3 ซ้ำ (replication) ในแต่ละซ้ำเขี่ยตัวอย่างเพลี้ยไฟจำนวน 10 ตัวอย่าง จากนั้นตั้งทิ้งไว้ในตู้ควบคุมอุณหภูมิและความชื้น (temperature and humidity chamber) ที่รักษาอุณหภูมิ 27°C และมีความชื้นสัมพัทธ์ 70% นำมาบันทึกผลอัตราการตายของเพลี้ยไฟภายใต้กล้องจุลทรรศน์ใช้แสงแบบสเตอริโอ (stereoscopic microscope) ทุก 24 ชั่วโมงเป็นเวลา 7 วัน โดยสังเกตการตายของเพลี้ยไฟที่ไม่มีการเคลื่อนไหวหรือหากถูกปลายพู่กันเขี่ยแล้วไม่สามารถเคลื่อนไหวได้ ให้ถือว่าเกิดการตายขึ้น โดยกำหนดระดับอัตราการตอบสนองต่อสารในแต่ละกรรมวิธีของเพลี้ยไฟตามเกณฑ์ของสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช (2564) ดังรายละเอียดต่อไปนี้

อัตราการตาย สูง = ที่อัตราแนะนำเพลี้ยไฟตาย 60-100% อัตราการตาย ปานกลาง = ที่อัตราแนะนำเพลี้ยไฟตาย คาบเกี่ยวกันในช่วง 0-40, 40-40 หรือ60-100% อัตราการตาย ต่ำ = ที่อัตราแนะนำเพลี้ยไฟตาย 0-40%

จากนั้นวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-Way ANOVA) ด้วย F-test และการเปรียบเทียบข้อมูลภายหลังวิธี Duncan's Multiple Rang Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

ผลการศึกษาและวิจารณ์

ชนิดของเพลี้ยไฟที่พบ

จากการเก็บรวบรวมตัวอย่างเพลี้ยไฟจากแปลงองุ่นของสถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ โดยศึกษาตัวอย่างเพลี้ยไฟที่พบจากการเก็บตัวอย่างแต่ละครั้งขององุ่นทั้งสองพันธุ์ พบว่าตัวอย่างเพลี้ยไฟที่พบทั้งหมดนั้นมีลักษณะสัณฐานวิทยาที่คล้ายคลึงกัน โดยสามารถระบุชื่อชนิดได้คือ เพลี้ยไฟพริก (Chilli thrips, Yellow tea thrips) ชนิด *Scirtothrips dorsalis* Hood, 1919 มีลักษณะสำคัญดังต่อไปนี้ ส่วนหัวและขามีสีเหลืองอ่อน **(Figures 1A และ 1B)** ตาเดี่ยวมีการเรียงตัวเป็นรูปสามเหลี่ยม มีขนตาเดียว (ocellar setae) จำนวน 3 เส้นปรากฏอยู่บนระหว่างตารวม โดยมีขนตาเดียวเส้นที่สามขึ้นอยู่ระหว่างตาเดียวด้านหลัง (posterior ocelli) ขนบริเวณด้านหลังตาเดี่ยว (postocular setae) ปรากฏและมีขนาดเท่ากันทั้งหมด **(Figure 1B)** ส่วนหัวมีส่วนกว้างมากกว่าส่วนยาว หนวดมีทั้งหมด 8 ปล้อง ปล้องหนวดที่ 1 และ 2 มีสีซีดหรือสีอ่อนกว่า ปล้องหนวดที่ 3-8 มีสีเข้มกว่า โดยปล้องหนวดปล้องที่ 3 และ 4 มีอวัยวะรับความรู้สึก (sense cones) รูปร่างคดเคี้ยว **(Figure 1C)** ลำตัวมีขนาดเล็กและมีสีเหลืองอ่อน ขนาดลำตัว 1-2 มล. ปล้องท้องปล้องที่ 2-7 มีรอยปื้นสีเทาดำปรากฏอยู่ด้านบน (dark transverse antecostal ridges) **(Figures 1A และ 1F)** และใต้ท้องก็มีรอยปื้นสีดำนี้เช่นกัน **(Figure 1E)** แต่ในเพศผู้ไม่ปรากฏรอยปื้นและรอยขีดดังกล่าว ขนบริเวณด้านข้างขอบด้านบอกปล้องแรก (anteroangular setae) ขนบริเวณช่วงกลางขอบด้านบนอกปล้องแรก (anteromarginal setae) และขนบริเวณช่วงกลางด้านล่างลำตัว (discal setae) มีขนาดสั้นและมีขนาดเท่า ๆ กัน ขนบริเวณช่วงกลางขอบด้านล่างอกปล้องแรกปล้องที่ 2 (posteromargnial seta II) มีความยาวประมาณ 1.5 เท่าและหนากว่าขนบริเวณช่วงกลางขอบด้านล่างอกปล้องแรกปล้องที่ 1 และ 3 (posteromarginal setae I and III) **(Figure 1D)** ปีกคู่หน้าของตัวเต็มวัยมีสีเข้มที่ปลายปีกและขอบปีกมีเส้นขน (posteromarginal cilia) ตั้งตรงและมีเส้นปีกแรก (first vein) มีเส้นขนปรากฏอยู่ด้านปลายครึ่ง เส้นปีกที่สอง (second vein) ไม่เชื่อมต่อกัน แผ่นแข็งด้านบนของลำตัวปล้องที่ 2-8 ด้านข้างมีกลุ่มขนขนที่หนาแน่น (microtrichia) ปรากฏอยู่ และด้านบนมีขนยาว (discal setae) จำนวน 3 เส้น ขอบด้านล่างมีขนลักษณะคล้ายฟันหวี (posteromarginal comb) ปรากฏแต่พบไม่มากนัก แตกต่างจากปล้องท้องปล้องที่ 8 มีขนลักษณะ

คล้ายฟันหวีนี้มีปรากฏอยู่เต็มขอบล่าง **(Figure 1E)** แผ่นแข็งด้านบนของลำตัวปล้องที่ 9 ด้านข้างมีกลุ่มขนขนที่หนาแน่นปรากฏอยู่หลายแถว และแผ่นแข็งด้านล่างของลำตัวพบเพียงกลุ่มขนขนที่หนาแน่น (microtrichia) ปรากฏเชื่อมเรียงต่อกันอยู่ด้านล่างของแต่ละปล้องท้อง **(Figure 1F)** แต่ไม่พบขนลักษณะคล้ายฟันหวี จากลักษณะดังกล่าวคือลักษณะสำคัญ เพลี้ยไฟสกุล *Scirtothrips* Shull, 1909 ในวงศ์ Thripidae โดยใช้แนวทางการระบุชนิดของ Mound and Stiller (2011)

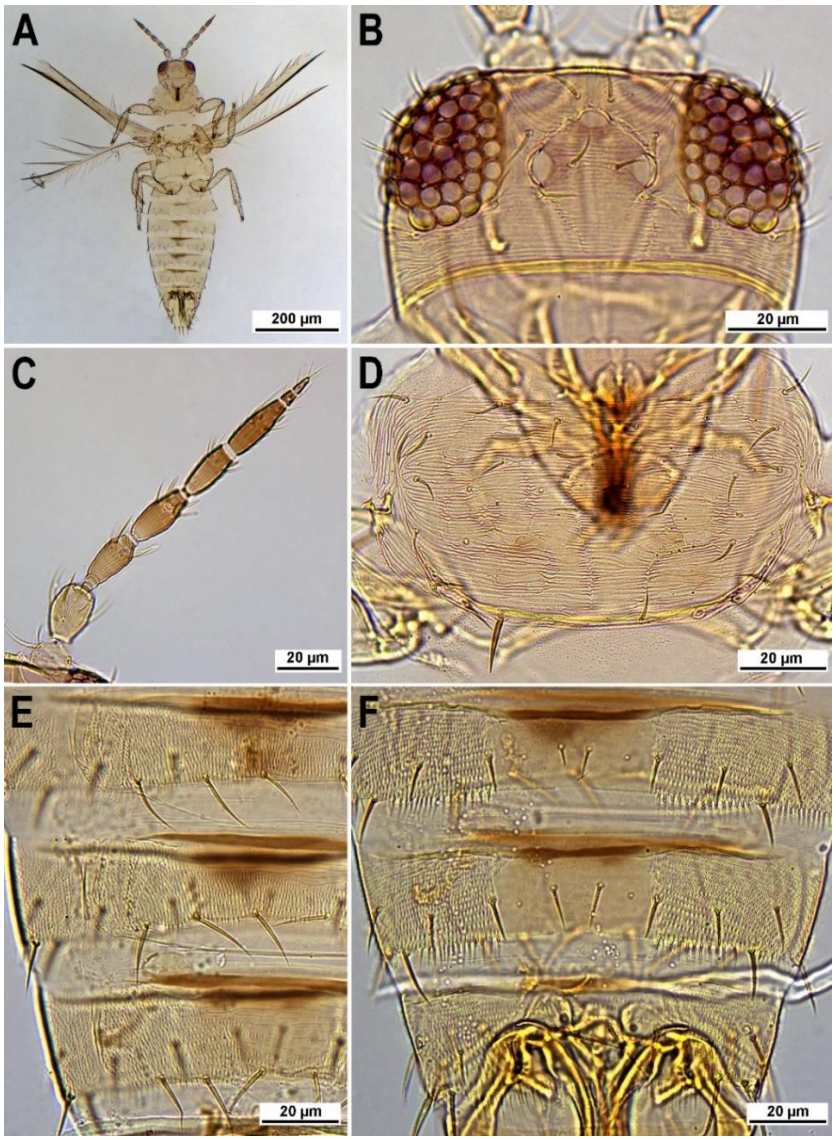

Figure 1 Characteristics of *Scirtothrips dorsalis* Hood, 1919, female specimen (A) whole specimen, venter view; (B) head, dorsal view; (C) left antenna, venter view; (D) pronotum, dorsal view; (E) sternites V-VII and (F) tergites VI-VIII.

เพลี้ยไฟพริกชนิดนี้ถูกรายงานว่าเป็นแมลงศัตรูที่กินพืชอาหารหลากหลายชนิด (polyphagous pest) และเป็นศัตรูพืชที่ร้ายแรงของพืชหลายชนิด โดยเพลี้ยไฟพริกนี้คาดว่ามีถิ่นกำเนิดมาจากอนุทวีปอินเดีย (Indian subcontinent) และตั้งแต่ต้นศตวรรษที่ 20 ที่ผ่านมา เพลี้ยไฟชนิดนี้ถูกแพร่กระจายไปทั่วโลกอย่างรวดเร็ว โดยพบว่าติดไปกับพืชผลผลิตทางการเกษตร หรือจากการแพร่กระจายตามกระแสลม ซึ่งต่อมาได้กลายเป็นศัตรูพืชที่สำคัญในหลายประเทศ (Kumar et al., 2013; Dias-Pini et al., 2018) ซึ่งบางพื้นที่ก็พบเพลี้ยไฟพริกชนิดนี้เข้าทำลายองุ่นได้อย่างรุนแรง เช่น บริเวณภาคตะวันตกของประเทศเวเนซุเอลา (Kumar et al., 2013) และในประเทศญี่ปุ่น (Mochizuki and Toda, 2015) สำหรับในประเทศไทยพบเพลี้ยไฟพริกเป็นแมลงศัตรูพืชที่สำคัญของแหล่งปลูกพืชผักและไม้ผลทั่วประเทศ (Mound and Palmer, 1981) ซึ่งสมชาย (2546) และพิสุทธิ์ (2562) ได้รายงานการเข้าทำลายองุ่นของเพลี้ยไฟพริกในประเทศไทยไว้เช่นกัน แต่ไม่ได้ระบุพื้นที่ที่พบและระยะการเข้าทำลายที่ชัดเจน การศึกษาชนิดของเพลี้ยไฟในองุ่น แม้จะมีเพียงชนิดเดียวในการศึกษาในครั้งนี้ ซึ่งจากรายงานที่ผ่านอาจพบการเข้าทำลายของเพลี้ยไฟดอกไม้ *Frankliniella schultzei* (Trybom, 1910) และเพลี้ยไฟฝ้าย *Thrips palmi* Karny, 1925 ได้อีกด้วย แต่ยังไม่มีความชัดเจนของแหล่งหรือพื้นที่ที่สามารถพบได้ (ศิริณี และ ลักขณา, 2554) ประกอบกับการศึกษาในครั้งนี้มีการกำหนดการสำรวจเพียงช่วงกุมภาพันธ์ถึงกรกฎาคม จึงอาจไม่ครอบคลุมถึงการระบาดหรือเข้าทำลายของเพลี้ยไฟได้หลากหลายชนิด อย่างไรก็ตาม การแยกชนิดของเพลี้ยไฟต้องอาศัยความชำนาญเป็นพิเศษ เมื่อไม่นานมานี้ ได้มีความพยายามใช้วิธีการคัดแยกเพลี้ยไฟพริก *S. dorsalis* ในเชิงพื้นที่ด้วยวิธีการใช้สมาร์ทโฟน (smart phone) ตรวจจับจากกับแผ่นกาวสีเหลือง (yellow sticky trap) พบว่าเบื้องต้นให้ผลการตรวจจับชนิดได้ดี สามารถระบุชนิดเพลี้ยไฟพริกชนิดนี้ได้ จึงค่อนข้างประหยัดเวลาในการตรวจสอบชนิด (Niyigena et al., 2023) ซึ่งอาจเหมาะสมกับการนำมาประยุกต์ใช้และพัฒนาต่อในการสำรวจเพลี้ยไฟในงานวิจัยนี้ต่อไปได้

ปริมาณของเพลี้ยไฟที่พบในแต่ละระยะการเจริญเติบโตขององุ่น

จากการสำรวจเพลี้ยไฟในแต่ละระยะการเจริญเติบโตขององุ่น พบว่าปริมาณเพลี้ยไฟที่แตกต่างกันในแต่ละระยะการเจริญเติบโตขององุ่นทั้งสองพันธุ์ แต่เนื่องจากระยะการปลูกของทั้งสองพันธุ์ไม่เท่ากัน การศึกษาจึงเริ่มสำรวจองุ่นพันธุ์บิวตี้ซีดเลสตั้งแต่ระยะแทงช่อดอก แต่องุ่นพันธุ์เฟลมซีดเลสเริ่มสำรวจตั้งแต่ระยะตัดแต่งกิ่ง **(Table 1)**

โดยภาพรวมปริมาณของเพลี้ยไฟที่พบจากการตรวจนับโดยตรงบนต้นองุ่นแปลงองุ่นพันธุ์บิวตี้ซีดเลสพบปรากฏตั้งแต่ระยะแตกยอดอ่อนประมาณ 2-5 ใบ และมีปริมาณเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ จนถึงระยะผลเริ่มเปลี่ยนสี **(Table 1)** ซึ่งการเพิ่มปริมาณของเพลี้ยไฟนี้น่าจะเป็นผลมาจากช่วงเวลาดังกล่าวพื้นที่มีอุณหภูมิเพิ่มสูงขึ้นจากช่วงปลายเมษายนถึงต้นเดือนพฤษภาคม **(Figure 2)** และอากาศมีความปริมาณน้ำฝนสูงทำให้พื้นที่มีความชื้นสูง **(Figure 3)** จึงอาจส่งเสริมต่อการเพิ่มปริมาณและการแพร่ระบาดของเพลี้ยไฟดังกล่าว หลังจากนั้นปริมาณเพลี้ยไฟจะลดลงอย่างรวดเร็ว ในช่วงแรกของระยะผลเปลี่ยนสี ปริมาณเพลี้ยไฟที่พบในแปลงองุ่นพันธุ์บิวตี้ซีดเลสพบโดยเฉลี่ยต่อต้น 322.75 ตัวอย่าง ต่อมาเพียง 10 วัน ปริมาณเพลี้ยไฟโดยเฉลี่ยลดเหลือเพียง 91.37 ตัวอย่างต่อต้น ลดลงถึงร้อยละ 76.69 จากเดิม **(Table 1)** ซึ่งแปรผันกับปริมาณเพลี้ยไฟที่เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จากกับดักกาวเหนียวสีเหลือง ตั้งแต่ช่วงระยะดอกบาน-ติดผล จนถึงช่วงแรกของระยะผลเปลี่ยนสี ที่สามารถพบปริมาณเพลี้ยไฟทั้งหมดในแปลงองุ่นพันธุ์บิวตี้ซีดเลสสูงถึง 7,634 ตัวอย่าง คิดเป็นค่าเฉลี่ย 477.12 ตัวอย่างต่อกับดัก

ในขณะที่เพลี้ยไฟที่พบในแปลงองุ่นพันธุ์บิวตี้ซีดเลสมีการระบาดสูงหรือมีการอพยพที่สูงนี้เอง พบปริมาณเพลี้ยไฟที่ระบาดเข้าไปติดกับดักกาวเหนียวในแปลงองุ่นพันธุ์เฟลมซีดเลสที่อยู่ใกล้เคียงจนมีปริมาณเพลี้ยไฟที่พบทั้งหมดเพิ่มสูงที่สุดถึง 5,730 ตัวอย่าง คิดเป็นค่าเฉลี่ย 358.12 ตัวอย่างต่อกับดัก **(Table 1)** หลังผ่านช่วงการระบาดสูง ปริมาณเพลี้ยไฟที่พบทั้งจากบนต้นองุ่นและจากกับดักกาวเหนียวต่างก็มีปริมาณลดลงตามลำดับ จากข้อมูลนี้แสดงให้เห็นว่า เพลี้ยไฟมีช่วงระบาดสูงสุดในช่วงแรกของระยะผลเปลี่ยนสี คาดว่าน่าจะเป็นเพราะปริมาณเพลี้ยไฟที่มีจำนวนมากที่อาศัยอยู่บนต้นองุ่นทำให้อาหารขาดแคลน และจำเป็นต้องอพยพกระจายตัวออกไปยังแหล่งอาหารอื่นที่อยู่บริเวณใกล้เคียง

Table 1 Number of thrips on grapevine between treatments of insecticide spraying on a 7-day (T1) and a 14-day (T2) schedule at the Royal Agricultural Station Inthanon during March to June 2020

Growth stages	Direct count			Yellow sticky trap sheet		
Beauty seedless	**T1**	**T2**	**P-value**	**T1**	**T2**	**P-value**
First bloom (March 31st)	0.32±0.60	0.07±0.38	0.000	31.50±16.67	16.75±11.11	0.056
Full bloom (April 4th)	0.10±0.36	0.05±0.21	0.063	56.88±20.27	120.63±61.06	0.022
Buckshot berries (size 4 mm.) (April 20th)	0.95±1.38	0.29±0.63	0.000	115.25±48.85	194.38±82.55	0.035
Berry touch (size 9 mm.) (May 7th)	5.17±6.99	4.76±8.43	0.597	293.25±135.29	661.00±235.12	0.003
Veraison 1 (May 19th)	10.80±13.36	2.11±3.92	0.000	136.88±77.30	430.38±183.93	0.002
Veraison 2 (May 29th)	1.32±3.53	2.34±6.78	0.059	155.88±115.54	592.38±91.72	0.000
Veraison 3 (June 9th)	0.33±1.45	0.03±0.21	0.004	56.25±49.41	228.13±57.15	0.000
Ripe for harvest (June 19th)	n/a	n/a	-	31.50±16.67	16.75±11.11	0.056
Flame seedless	**T1**	**T2**	**P-value**	**T1**	**T2**	**P-value**
Pruning (March 31st)	0.00±0.00	0.00±0.00		n/a	n/a	-
Immediate pre-bloom 1 (April 4th)	0.01±0.10	0.00±0.00	0.158	n/a	n/a	-
Immediate pre-bloom 2 (April 20th)	0.12±0.59	0.00±0.00	0.004	n/a	n/a	-
First bloom (May 7th)	2.21±3.56	3.23±4.17	0.009	137.88±36.00	132.38±45.36	0.792
Full bloom (May 19th)	1.71±3.39	6.66±6.98	0.000	261.75±244.46	454.50±133.94	0.071
Buckshot berries (size 4 mm.) (May 29th)	0.97±2.43	4.27±6.17	0.000	73.63±16.95	386.63±72.27	0.000
Berry touch (size 9 mm.) (June 9th)	3.17±5.35	4.50±7.50	0.042	105.00±60.82	341.88±133.86	0.001
Veraison 1 (June 19th)	3.72±5.75	4.92±6.61	0.055	234.25±102.04	385.63±120.92	0.017
Veraison 2 (June 30th)	n/a	n/a	-	141.38±81.69	212.25±48.47	0.053

Data are mean ± S.D. (n = 200). The differences between T1 and T2 were compared by T-test at 0.05 probability level. n/a meant “not applicable”.

รูปแบบการจัดการแมลงศัตรูพืชก็มีผลต่อปริมาณของเพลี้ยไฟที่พบเช่นกัน แปลงองุ่นพันธุ์เฟลมซีดเลสที่มีการจัดการแมลงศัตรูพืชแบบเดิม (T1) สามารถพบเพลี้ยไฟได้ตั้งแต่ระยะแตกตา-ยอดอ่อน แต่ในแปลงที่มีการจัดการแมลงศัตรูพืชแบบใหม่ (T2) พบเพลี้ยไฟครั้งแรกในระยะแทงช่อดอก หลังจากนั้นทั้งสองแปลงก็มีแนวโน้มของเพลี้ยไฟที่เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ซึ่งต่างก็มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95% **(Table 1)** จนถึงระยะผลเปลี่ยนสีที่การจัดการแมลงศัตรูพืชทั้งสองแบบไม่มีความแตกต่างกัน

ในช่วงเวลานั้นองุ่นพันธุ์เฟลมซีดเลสกำลังอยู่ในระยะดอกบานติดผล เพลี้ยไฟจากแปลงองุ่นพันธุ์บิวตี้ซีดเลสที่อยู่ใกล้เคียงกำลังเกิดการระบาดและแพร่กระจายสูงสุด ส่งผลให้แปลงองุ่นพันธุ์เฟลมซีดเลสที่มีการจัดการแบบใหม่ที่ตั้งอยู่ตรงกลางระหว่างแปลงองุ่นพันธุ์บิวตี้ซีดเลส และแปลงองุ่นพันธุ์เฟลมซีดเลสที่มีการจัดการแบบเดิม มีปริมาณเพลี้ยไฟเพิ่มขึ้นมากกว่าสองเท่าจากเดิม ทั้งปริมาณเพลี้ยไฟในกับดักกาวเหนียวที่พบทั้งหมดสูงถึง 3,636 ตัวอย่าง คิดเป็น 454.5 ตัวอย่างต่อกับดัก และพบบนต้นองุ่นทั้งหมดถึง 1,314 ตัวอย่าง คิดเป็น 6.66 ตัวอย่างต่อยอด **(Table 1)** แตกต่างจากแปลงองุ่นพันธุ์เฟลมซีดเลสที่มีการจัดการแบบเดิมที่มีปริมาณน้อยกว่ามาก ดังนั้นแสดงว่าเพลี้ยไฟจะระบาดเข้าสู่พื้นที่ใกล้เคียงกว่าก่อน

แต่ในแปลงองุ่นพันธุ์บิวตี้ซีดเลส แม้การจัดการแมลงศัตรูพืชทั้งสองแบบจะมีปริมาณเพลี้ยไฟที่พบบนต้นองุ่นมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญเพียงบางช่วงก็ตาม การจัดการทั้งสองต่างก็พบปริมาณเพลี้ยไฟบนต้นองุ่นที่ค่อย ๆ เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องจนมีปริมาณสูงสุดที่ช่วงแรกของระยะผลเปลี่ยนสี อย่างไรก็ตามแปลงที่มีการจัดการแมลงศัตรูพืชแบบใหม่กลับพบปริมาณของเพลี้ยไฟบนต้นน้อยกว่าแปลงการจัดการแบบเดิม ทั้งยังสอดคล้องกับปริมาณเพลี้ยไฟที่พบจากกับดักกาวเหนียวของแปลงที่มีการจัดการแบบใหม่ที่พบปริมาณเพลี้ยไฟสูงกว่าและมีความแตกต่างจากแปลงที่มีการจัดการแบบเดิมอย่างมีนัยสำคัญที่ความเชื่อมั่นที่ 95% **(Table 1)** ซึ่ง

หมายความว่า เพลี้ยไฟได้มีการพยายามระบาดเข้ามายังแปลงอุ่นที่มีการจัดการแบบใหม่มากกว่า แต่กลับมีปริมาณที่ปรากฏอยู่บนต้นอุ่นได้น้อยกว่าแปลงอุ่นที่มีการจัดการแบบเก่า

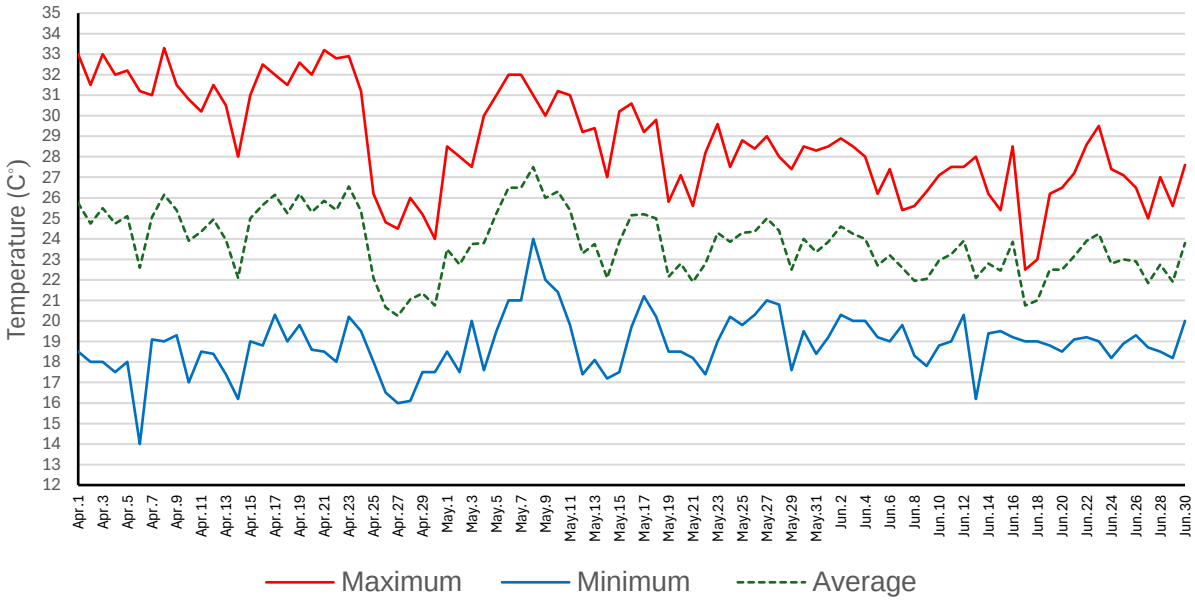

Figure 2 Daily maximum, minimum and average temperatures from April to June 2020 at Khun Huay Haeng Station, Chom Thong District, Chiang Mai Province, Thailand.

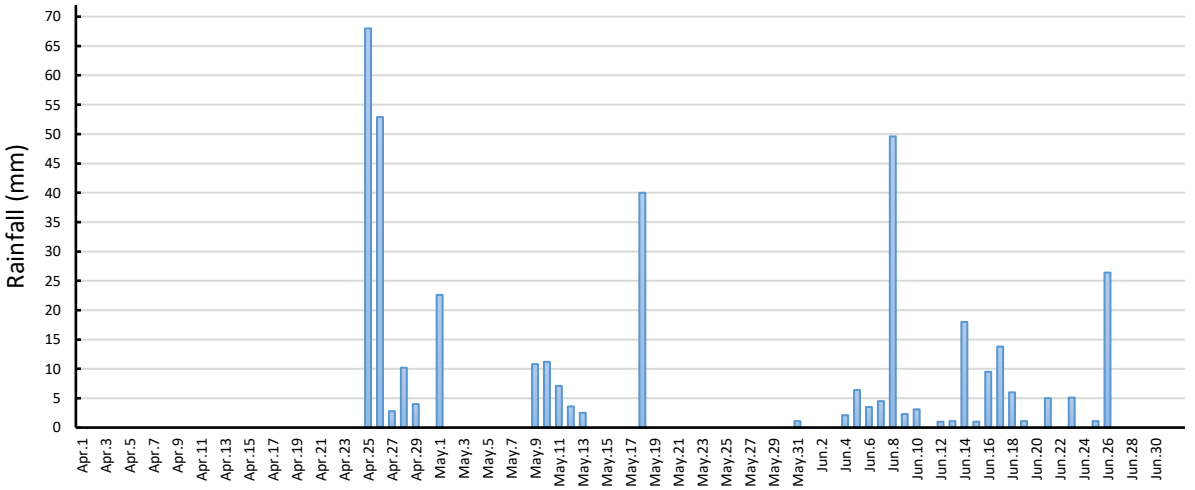

Figure 3 Daily rainfall record from April to June 2020 at Khun Huay Haeng Station, Chom Thong District, Chiang Mai Province, Thailand.

ลักษณะอาการอุ่นที่ถูกเพลี้ยไฟทำลาย

จากการศึกษาพบว่า เพลี้ยไฟทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยจะเข้าเขี่ยดูดกินน้ำเลี้ยงจากเซลล์ของใบบริเวณยอดอ่อน ใบอ่อน ช่อดอก และช่อผล ตั้งแต่ระยะแทงช่อดอก ทำให้เกิดรอยแผลสีน้ำตาลบริเวณขอบใบและเส้นใบ รูปร่างใบและดอกบิดงอคล้ายกับอาการไหม้ **(Figure 4A)** เมื่อมีอาการรุนแรงใบจะหงิกงอม้วนใบขึ้นด้านบน **(Figure 4B)** และแห้งทั้งใบในที่สุด **(Figure 4C)** ซึ่งทำให้การเจริญเติบโตผิดปกติ ใบร่วง ดอกร่วงได้ สำหรับช่วงระยะผลอ่อน หากเพลี้ยไฟเข้าทำลายไม่มาก ผลอุ่นที่เจริญเติบโตขึ้นจะพบรอยแผลสี

น้ำตาลขนาดเล็กกระจายอยู่ทั่วผล และบางผลจะมีขนาดเล็กลงถ้าเทียบกับขนาดปกติ **(Figure 4D)** แต่ถ้าเพลี้ยไฟเข้าทำลายมาก รอยแผลนั้นจะขยายปกคลุมผลคล้ายขี้กลาก **(Figures 4E และ 4F)** ซึ่งทำให้ขายไม่ได้คุณภาพ การที่ผลมีรอยแผลกระจายทั่วทั้งผล ประกอบกับได้รับน้ำปริมาณมากอาจเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดอาการผลแตกได้ง่าย **(Figure 4B)** ดังที่พบในพันธุ์เฟลมซีดเลสที่ระยะผลเปลี่ยนสี เกิดฝนตกหนักทำให้ผลอ่อนส่วนใหญ่เกิดอาการแตกและเกิดราดำเข้าทำลาย ทำให้ต้องตัดผลผลิตทิ้งทั้งหมดแปลง **(Table 2)** ดังนั้นควรจะทำการเก็บเกี่ยวผลผลิตอ่อนก่อนถึงฤดูฝน เพื่อง่ายต่อการจัดการน้ำในแปลง

Table 2 Average mortality rate of *Scirtothrips dorsalis* by contact toxicity with insecticides and bio-insecticides under laboratory conditions

Treatments	Average mortality percentage at various days after spraying ± S.E.[1/]						
	Day 1	Day 2	Day 3	Day 4	Day 5	Day 6	Day 7
1. control	0.00 ± 0.00^{c}	0.00 ± 0.00^{d}	0.00 ± 0.00^{d}	0.00 ± 0.00^{f}	0.00 ± 0.00^{f}	0.00 ± 0.00^{f}	0.00 ± 0.00^{e}
2. *Beauveria bassiana*	20.00 ± 5.77^{bc}	33.33 ± 8.82^{bc}	43.33 ± 3.33^{b}	46.67 ± 3.33^{cd}	46.67 ± 3.33^{d}	53.33 ± 6.67^{d}	63.33 ± 3.33^{c}
3. Herbal fermented water Formular “PP1”	10.00 ± 5.77^{bc}	13.33 ± 3.33^{cd}	20.00 ± 5.77^{c}	40.00 ± 5.77^{dc}	60.00 ± 10.00^{cd}	70.00 ± 11.54^{c}	73.33 ± 8.82^{c}
4. Herbal fermented water Formular “PP2”	33.33 ± 8.82^{b}	43.33 ± 8.82^{b}	56.67 ± 6.67^{b}	56.67 ± 6.67^{bc}	63.33 ± 6.67^{c}	70.00 ± 0.00^{c}	73.00 ± 3.33^{c}
5. Herbal fermented water Formular “PP3”	6.67 ± 3.33^{bc}	13.33 ± 3.33^{cd}	23.33 ± 3.33^{c}	26.67 ± 3.33^{e}	30.00 ± 5.77^{e}	33.33 ± 6.67^{e}	36.67 ± 8.82^{d}
6. Herbal fermented water Formular “PP4”	3.33 ± 3.33^{bc}	33.33 ± 8.82^{bc}	53.33 ± 13.33^{b}	63.33 ± 8.82^{b}	70.00 ± 5.77^{b}	76.67 ± 6.67^{bc}	76.67 ± 6.68^{bc}
7. potassium soap	26.67 ± 8.90^{bc}	46.67 ± 3.33^{b}	53.33 ± 3.33^{b}	66.67 ± 3.33^{b}	83.67 ± 6.67^{ab}	86.67 ± 3.33^{ab}	90.00 ± 5.77^{ab}
8. fipronil	80.00 ± 11.55^{a}	90.00 ± 5.57^{a}	96.67 ± 3.33^{a}	96.67 ± 3.33^{a}	96.67 ± 3.33^{a}	96.67 ± 3.33^{a}	100.00 ± 0.00^{a}
9. carbaryl	73.33 ± 21.86^{a}	90.00 ± 10.00^{a}	93.33 ± 6.67^{a}	93.33 ± 6.67^{a}	96.67 ± 3.33^{a}	96.67 ± 3.33^{a}	96.67 ± 3.33^{a}
10. imidacloprid	80.00 ± 5.77^{a}	86.67 ± 3.33^{a}	93.33 ± 6.67^{a}	96.67 ± 3.33^{a}	100.00 ± 0.00^{a}	100.00 ± 0.00^{a}	100.00 ± 0.00^{a}
11. carbosulfan	76.67 ± 12.02^{a}	86.87 ± 8.82^{a}	90.00 ±5.77^{a}	96.67 ± 3.33^{a}	96.67 ± 3.33^{a}	100.00 ± 0.00^{a}	100.00 ± 0.00^{a}
p-value	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
%CV[2/]	90.00	70.00	59.00	52.00	48.00	45.00	42.00

[1/] Means followed by the common letter in a column were not significantly different at the 5% level by Duncan’s New Multiple Range Test.

[2/] CV meant “Coefficient of Variation” that was the ratio of the standard deviation to the mean.

Figure 4 Grapevine var. Beauty seedless showing general damage by Chilli thrips (*Scirtothrips dorsalis*) attack (A, B and C) leaves with low, moderate, and high damages, respectively; (D) berries with small fruit scarring; (E and F) berries with large fruit scarring; (G) berries with fruit scarring and cracks. Pictures taken not to scale.

ผลการทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีกำจัดเพลี้ยไฟในห้องปฏิบัติการ

หลังจากการพ่นสารทดสอบ 10 ชนิดเพื่อทดสอบประสิทธิภาพในการกำจัดเพลี้ยไฟพริก *Scirtothrips dorsalis* ที่เข้าทำลายองุ่นพบว่า กลุ่มสารเคมีกำจัดแมลงทั้ง 4 ชนิดมีประสิทธิภาพในการกำจัดเพลี้ยไฟได้สูงสุดและไม่มีความแตกต่างระหว่างกัน (p>0.05) ซึ่งมีอัตราการตายของเพลี้ยไฟได้ถึง 70.33±21.86% ตั้งแต่วันแรกหลังการพ่นสาร เมื่อเวลาผ่านไป 3 วัน มีอัตราการตายของเพลี้ยไฟเพิ่มสูงกว่า 90.00±5.77% ทั้งนี้หลังการพ่นสารในวันที่ 5 พบ imidacloprid สามารถกำจัดเพลี้ยไฟได้ 100.00±0.00% และ carbaryl

และ fipronil สามารถกำจัดเพลี้ยไฟได้ 100% หลังจากพ่นสารวันที่ 6 และ 7 ตามลำดับ **(Table 2)** โดยสารเคมีกำจัดแมลงแต่ละชนิดมีกลไกการออกฤทธิ์ที่แตกต่างกันออกไป กล่าวคือ carbaryl และ carbosulfan (กลุ่ม 1A) เป็นสารกลุ่มยับยั้งเอนไซม์อะเซทิลโคลินเอสเทอเรส fipronil (กลุ่ม 2B) เป็นสารกลุ่มที่หยุดการทำงานของช่องคลอไรด์ที่ทำงานโดยกรดแกมมาอะมิโนบิวไทริค (GABA) และ imidacloprid (กลุ่ม 4A) เป็นสารกลุ่มที่ปรับการทำงานของตัวรับสารอะเซทิลโคลีนชนิดนิโคตินิกโดยการจับแบบแข่งขัน (IRAC, 2024) แสดงให้เห็นว่า กลุ่มสารเคมีกำจัดแมลงมีประสิทธิภาพสูงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟพริกในอุ่น สอดคล้องกับงานวิจัยของ ศรีจำนรรจ์ และคณะ (2558) ที่พบว่าสารเคมีกำจัดแมลงหลายชนิด โดยเฉพาะ fipronil สามารถใช้กำจัดเพลี้ยไฟพริกในแปลงปลูกกุหลาบได้อย่างมีประสิทธิภาพถึง 78-98% ทั้งยังสามารถควบคุมเพลี้ยไฟพริกได้นานถึง 7 วัน แต่อย่างไรก็ตามศรีจำนรรจ์ และคณะ (2564) ได้แนะนำให้พ่นสารเคมีแบบหมุนเวียนกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์เพื่อลดปัญหาความต้านทานในเพลี้ยไฟพริก ในที่นี้ก็สามารถเลือกสลับกลุ่มจากกลุ่มสารในงานวิจัยนี้ ได้แก่ carbaryl และ carbosulfan (กลุ่ม 1A) fipronil (กลุ่ม 2B) หรือ imidacloprid (กลุ่ม 4A) หรือกลุ่มสารเคมีอื่นก็ได้เช่นกัน

สบู่อ่อนสามารถใช้กำจัดเพลี้ยไฟพริกได้ดีในระดับห้องปฏิบัติการ มีประสิทธิภาพเพิ่มสูงเทียบเท่ากลุ่มสารเคมีกำจัด เมื่อเวลาผ่านไป 5 วัน จะพบว่าไม่มีความแตกต่างกับกลุ่มสารเคมีกำจัดแมลง (p>0.05) ซึ่งมีอัตราการตายของเพลี้ยไฟเท่ากับ 83.67±6.67% **(Table 2)** สอดคล้องกับงานวิจัยของ Held et al. (2007) ที่ทดลองใช้สบู่อ่อนกับเพลี้ยไฟบนต้นไทรย้อยใบแหลมนอกอาคารซึ่งพบว่าหลังจากที่ฉีดพ่น 7 วัน เพลี้ยไฟมีอัตราการตาย 56.8% โดยสบู่อ่อนนั้นจะมีกลไกการออกฤทธิ์โดยทั่วไปต่อแมลงซึ่งประกอบไปด้วยการที่ตัวสารสามารถไปรบกวนหรือทำลายผนังของแมลง (cuticle) จนเกิดภาวการณ์ขาดน้ำ (dehydration) การหายใจไม่ออก (suffocation) และตายในที่สุด (Dheeraj et al., 2013) ดังนั้นสบู่อ่อนมีประสิทธิภาพในการควบคุมเพลี้ยไฟแต่ใช้เวลาในการออกฤทธิ์นานกว่ากลุ่มสารเคมีกำจัด

จากผลการทดสอบพบว่า กลุ่มน้ำหมักสมุนไพรจำนวนทั้ง 4 สูตร **(Table 2)** แสดงให้เห็นว่า น้ำหมักสมุนไพรสูตร PP1, PP2 และ PP4 มีประสิทธิภาพในการกำจัดเพลี้ยไฟพริกได้ดีระดับปานกลาง โดยน้ำหมักสมุนไพรสูตร PP4 สามารถกำจัดเพลี้ยไฟได้ถึง 70.00±5.77% หลังพ่นสารแล้ว 5 วัน ในขณะที่น้ำหมักสมุนไพรสูตร PP1 และ PP2 สามารถกำจัดเพลี้ยไฟได้ถึง 70.00±11.54% และ 70.00±0.00% ตามลำดับเช่นกัน หลังพ่นสารแล้ว 6 วัน อย่างไรก็ตาม พบว่า น้ำหมักสมุนไพรสูตร PP3 มีประสิทธิภาพในการกำจัดเพลี้ยไฟพริกได้ต่ำ หลังที่พ่นสาร 7 วัน โดยเพลี้ยไฟมีอัตราการตายเพียง 36.67±8.82% เท่านั้น **(Table 2)** แม้จะใช้เวลาในการออกฤทธิ์นานเช่นเดียวกับสบู่อ่อน แต่หากพิจารณาผลการวิจัยของรัติยาพร (2564) ที่ทำการทดสอบประสิทธิภาพของน้ำหมักสมุนไพร สูตรต่าง ๆ ที่มีส่วนผสมหลักคล้ายกันคือ สะเดา พริก ดาวเรือง สาบเสือและกระเทียม เป็นต้น พบว่าหลังการฉีดพ่น 24 ชั่วโมงมีพบอัตราการตายของเพลี้ยไฟค่อนข้างต่ำเพียง 8.42±1.14% ถึง 26.67±7.11% แต่กลับนำไปใช้ควบคุมปริมาณเพลี้ยไฟในแปลงปลูกผักสลัดเรดโอ๊คได้ดี พบเพลี้ยไฟเพียง 0.48 ตัว/ใบ หากทำการฉีดพ่นต่อเนื่องทุก ๆ 2 วัน เช่นเดียวกับผลการทดสอบในงานวิจัยนี้ **(Table 2)** ซึ่งเป็นประเด็นที่น่าสนใจว่าน้ำหมักสมุนไพรจำนวนทั้ง 4 สูตรในงานทดลองครั้งนี้ หากนำไปฉีดพ่นเพื่อลดปริมาณเพลี้ยไฟในอุ่นต้องฉีดพ่นด้วยความถี่เท่าไรจึงได้ผลที่ดีที่สุด

ส่วนกลุ่มชีวภัณฑ์ป้องกันกำจัดแมลง เชื้อราสาเหตุโรคแมลง *B. bassiana* มีประสิทธิภาพในการกำจัดเพลี้ยไฟได้ดีระดับปานกลาง หลังจากพ่นสารในวันที่ 7 เพลี้ยไฟพริกมีอัตราการตาย 63.33±3.33% เชื้อราสาเหตุโรคแมลงในงานวิจัยครั้งนี้ยังมีประสิทธิภาพในการควบคุมที่ไม่สูงมากนัก หากเปรียบเทียบกับงานวิจัยของศมาพร และคณะ (2557) ที่ได้รายงานว่า หลังการพ่นเชื้อราสาเหตุโรคแมลง *B. bassiana* เพียง 3 วันสามารถกำจัดเพลี้ยไฟพริกได้สูงถึง 96.25±4.80% ซึ่งเป็นไอโซเลตของเชื้อราสาเหตุโรคแมลงไอโซเลตท้องถิ่นที่ถูกรวบรวมจากพื้นที่ในจังหวัดเชียงราย เชียงใหม่และลำพูน ดังนั้นการเลือกไอโซเลตที่มีประสิทธิภาพสูงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟพริกของเชื้อราสาเหตุโรคแมลงก็จะสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดให้ดียิ่งขึ้นได้

หลังการพ่นด้วยสารป้องกันกำจัดชนิดต่าง ๆ พบว่าลักษณะอาการตายของเพลี้ยไฟมีความแตกต่างระหว่างกลุ่มสาร โดยเพลี้ยไฟที่ถูกพ่นด้วยกลุ่มชีวภัณฑ์ป้องกันกำจัดแมลงจะมีการเคลื่อนไหวช้าลง เบื่ออาหาร อ่อนเพลีย และตายในที่สุด ส่วนในกลุ่มน้ำหมักสมุนไพร ลำตัวของเพลี้ยไฟจะนิ่ม ขาจะเกาะแผ่นใบแน่น และเมื่อเวลาผ่านไปลำตัวจะกลับมาบวมเต่ง เพลี้ยไฟที่ถูกสบู่อ่อนพ่นจะมี

ลำตัวที่หดสั้นลง ขาจะเกาะแผ่นใบแน่น สำหรับกลุ่มทดสอบที่ใช้สารเคมีกำจัดแมลงจะตายทันทีเมื่อสัมผัสกับสารเคมีเหล่านั้น และเมื่อเวลาผ่านไป ช่วงท้องจะแตกและแห้งติดกับแผ่นใบ

สรุป

จากการเก็บตัวอย่างเพลี้ยไฟจากแปลงองุ่นบนที่สูงจำนวน 2 พันธุ์ คือ พันธุ์บิวตี้ซีดเลส และพันธุ์เฟลมซีดเลส ณ สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ จังหวัดเชียงใหม่ ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์-กรกฎาคม พ.ศ. 2563 พบว่าตัวอย่างเพลี้ยไฟที่พบทั้งหมดจำแนกได้เป็นเพลี้ยไฟพริก *Scirtothrips dorsalis* Hood, 1919 โดยพบเพลี้ยไฟพริกปรากฏตั้งแต่ระยะแตกตาประมาณ 2-5 ใบ และพบปริมาณเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ จนถึงระยะผลเริ่มเปลี่ยนสีที่เพลี้ยไฟพริกมีการระบาดอย่างรุนแรงไปยังพื้นที่ใกล้เคียง หลังจากนั้นปริมาณเพลี้ยไฟจะลดลงอย่างรวดเร็ว จากทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดพบว่า กลุ่มสารเคมีกำจัดแมลงทั้ง 4 ชนิด (fipronil, carbaryl, imidacloprid และ carbosulfan) มีประสิทธิภาพในการกำจัดเพลี้ยไฟพริกได้สูงสุดและไม่มีความแตกต่างระหว่างกัน (p>0.05)

แต่อย่างไรตามข้อมูลจากงานวิจัยชิ้นนี้เป็นเพียงส่วนหนึ่งเกี่ยวกับเพลี้ยไฟที่เข้าทำลายองุ่นบนที่สูงเท่านั้น ยังไม่ครอบคลุมพื้นที่เพาะปลูกเพียงพอที่จะนำข้อมูลมาใช้แก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้ทั้งหมด จึงเสนอแนะว่าให้ทำการศึกษาวิจัยด้านนี้ต่อไป โดยมุ่งเน้นศึกษาพื้นที่เพาะปลูกองุ่นบนที่สูงบริเวณอื่น ๆ เพื่อตรวจสอบชนิดเพลี้ยไฟที่เข้าทำลายองุ่นให้ชัดเจน และรูปแบบการเข้าทำลายในองุ่นพันธุ์ต่าง ๆ แต่ละระยะการเจริญเติบโตให้ครอบคลุมตลอดทั้งปี รวมถึงความต้านทานต่อสารป้องกันกำจัดของเพลี้ยไฟชนิดที่พบ เพื่อหาแนวทางในการบริหารจัดการเพลี้ยไฟศัตรูองุ่นบนที่สูงที่เหมาะสมต่อไปในอนาคต

คำขอบคุณ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2563 (รหัสโครงการ สวพ.-63-001) ขอขอบคุณสถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่ ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ในการดำเนินการวิจัย และรวบรวมข้อมูลแมลงศัตรูพืชในแปลงองุ่น ขอขอบคุณ ดร.ปรินทร์ จิระภัทรศิลป ปฏิบัติการวิจัยชิสเทมาติกส์ของสัตว์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่กรุณาช่วยตรวจทานต้นฉบับงานวิจัย ขอขอบคุณนางสาวดาวพระศุกร์ เอกชัยวีรกูล และนางสาวศราวดี แสนศรี นักศึกษาสาขาวิชาอารักขาพืชที่สนับสนุนการดำเนินงานวิจัย

เอกสารอ้างอิง

งานพัฒนาและส่งเสริมการปลูกไม้ผล มูลนิธิโครงการหลวง. 2562. รายงานสรุปผลการดำเนินงานพัฒนาและส่งเสริมไม้ผลมูลนิธิโครงการหลวงปีงบประมาณ 2562. เชียงใหม่.

งานไม้ผล สำนักพัฒนา สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน). 2562. รายงานสรุปผลการดำเนินงานไม้ผลสำนักพัฒนาสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) ปีงบประมาณ 2562. เชียงใหม่.

เจนจิรา หม่องอ้น, ณัฐดนัย ลิขิตตระการ, สุรีย์วัลย์ เมฆกมล, ปัณชพัฒน์ แจ่มเกิด และฉัตรสุดา เผือกใจแผ้ว. 2566. ผลของการพ่นโพแทสเซียมซิลิเกตทางใบต่อความแข็งแรงและลดการเกิดโรคราแป้งขององุ่นพันธุ์บิวตี้ซีดเลส. PSRU Journal of Science and Technology. 8(2): 105-120.

พิสุทธิ์ เอกอำนวย. 2562. โรคและแมลงศัตรูพืชที่สำคัญ. พิมพ์ครั้งที่ 6. พิพิธภัณฑ์แมลงสยาม อำเภอแม่ริม, เชียงใหม่.

รัติยาพร ใจดี. 2564. ผลของน้ำหมักสมุนไพรในการควบคุมเพลี้ยอ่อนและเพลี้ยไฟในผักสลัดเรดโอ๊คที่ปลูกในระบบไฮโดรโพรนิคส์. แก่นเกษตร. 49(ฉบับพิเศษ 1): 1038-1043.

ศมาพร แสงยศ, รุ่งเกียรติ แก้วเพชร และจุฑามาศ อาจนาเสียว. 2557. การใช้ประโยชน์เชื้อราโรคแมลงสายพันธุ์ท้องถิ่น ควบคุมเพลี้ยไฟพริก (*Scirtothrips dorsalis* Hood (Thysanoptera: Thripidae)) และการประเมินประโยชน์ของเชื้อราเหล่านั้น ใน: รายงานผลการวิจัย. 2557. มหาวิทยาลัยแม่โจ้.

ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา, วรวิช สุดจริตธรรมจริยางกูล, วิภาดา ปลอดครบุรี และอุราพร หนูนารถ. 2558. ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟพริก; *Scirtothrips dorsalis* Hood ในกุหลาบ. วารสารกีฏวิทยาและสัตววิทยา. 33(2): 3-24.

ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา, สุภราดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง และสมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น. 2564. การจัดการสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟพริก *Scirtothrips dorsalis* Hood ในกุหลาบพวง. วารสารกีฏวิทยาและสัตววิทยา. 39(1): 12-20.

ศิริณี พูนไชยศรี. 2544. เพลี้ยไฟ. กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ.

ศิริณี พูนไชยศรี และลักขณา บำรุงศรี. 2554. แมลงปากดูดชนิดที่สำคัญในประเทศไทย. กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, กรุงเทพฯ.

สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน). 2558. องุ่น. แหล่งข้อมูล: https://hkm.hrdi.or.th/page/knowledge/detail/87. ค้นเมื่อ 18 ตุลาคม 2564.

สมชาย อิสิชัยกุล. 2546. แมลงศัตรูองุ่นและการป้องกันกำจัด. เกษตรก้าวหน้า. 16(2): 71-80.

สุรศักดิ์ นิลนนท์. 2555. เทคโนโลยีการผลิตองุ่นและการทำไวน์. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. 2564. เอกสารวิชาการ: การใช้สารกำจัดแมลงและไรศัตรูพืชเพื่อแก้ไขปัญหาความต้านทานศัตรูพืช. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

EFSA PLH Panel (EFSA Panel on Plant Health), Bragard, C., F.D. Serio, P. Gonthier, J.A.J. Miret, A.F. Justesen, C.S. Magnusson, P. Milonas, J.A. Navas-Cortes, S. Parnell, R. Potting, P.L. Reignault, H-H. Thulke, W. Van der Werf, A.V. Civera, J. Yuen, L. Zappalà, J-C. Gregoire, C. Malumphy, E. Czwienczek, V. Kertesz, A. Maiorano, and A. MacLeod. 2021. Scientific Opinion on the pest categorisation of *Oligonychus mangiferus*. Available: https://doi.org/10.2903/j.efsa.2021.6927. Accessed Jul.24, 2024.

Dheeraj, J., S. Verghese, and S. Nisha. 2013. Insecticidal effect of the mixture of Potassium soap and Pyrethroids on Potato Leaf roll Virus (PLRV) found on Potato Plants. Journal of Applicable Chemistry. 2(3): 518-525.

Dias-Pini, N.S., M.G.A. Lima, E.F.B. Lima, G.P.S. Maciel, and P.M. Duarte. 2018. *Scirtothrips dorsalis* (Thysanoptera: Thripidae): a newly introduced polyphagous pest in Northeastern Brazil. Neotropical Entomology. 47: 725-728.

Held, D.W., D.W.Jr. Boyd, and C. Wheeler. 2007. Comparison of various insecticides for control of *Gynaikothrips uzeli* inside galls, 2006. Arthropod Management Tests. 33: G35.

Kumar, V., G. Kakkar, C. McKenzie, D. Seal, and L. Osborne. 2013. An overview of chilli thrips. *Scirtothrips dorsalis* (Thysanoptera: Thripidae) biology, distribution and management. p. 53-77. In: S. Solenski and M. Larramendy (eds.), Weed and Pest Control - Conventional and New Challenges. Intech. Rijeka, Croatia.

Mochizuki, M., and S. Toda. 2015. Reduction of grape berry damage caused by the yellow tea thrips, *Scirtothrips dorsalis* Hood, in espalier grapevine trees mulched with reflective sheets. Annual Report of The Kansai Plant Protection Society. 57: 63-67.

Mound, L.A., and Y.F. Ng. 2009. An illustrated key to the genera of Thripinae (Thysanoptera) from South East Asia. Zootaxa. 2265: 27-47.

Mound, L.A., and J.M. Palmer. 1981. Identification, distribution and host plants of the pest species of *Scirtothrips* (Thysanoptera: Thripidae). Bulletin of Entomological Research. 71(3): 467-479.

Mound, L.A., and M. Stiller. 2011. Species of the genus *Scirtothrips* from Africa (Thysanoptera, Thripidae). Zootaxa. 2786(2786): 51-61.

Niyigena, G., S. Lee, S. Kwon, D. Song, and B-K. Cho. 2023. Real-time detection and classification of *Scirtothrips dorsalis* on fruit crops with smartphone-based deep learning system: preliminary results. Insects. 14(6): 523.

IRAC. 2024. Mode of action classification scheme. Available: https://irac-online.org/documents/moa-classification. Accessed Jun.28, 2024.

Taskesenlioglu, M.Y., S. Ercisli, M. Kupe, and N. Ercisli. 2022. History of grape in Anatolia and historical sustainable grape production in Erzincan agroecological conditions in Turkey. Sustainability. 14(3): 1496.