

เทคโนโลยีการกำจัดเพลี้ยไฟมังคุดในระบบปลูกสวนเดี่ยวและสวนผสมในจังหวัดสงขลา

Technology of Eliminated Thrips of Mangosteen Fruits in Single and Mixed-Cropping in Songkhla Province

ลักษมี สุภัทรา¹ มนต์สรอง เรืองขนาบ¹ นันทนัช พินศรี² อภิญญา สุราวุธ¹ ศรีธรรมา ชูธรรมรัช¹
ช่อนกลิ่น แก้วสด¹ นิภา หมั่นเมือง¹

บทคัดย่อ

การศึกษาเทคโนโลยีการจัดการเพลี้ยไฟมังคุดในระบบปลูกสวนเดี่ยวและสวนผสมในจังหวัดสงขลา ดำเนินการ ปี 2556-2558 มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาการกระจายและการระบาดของประชากรเพลี้ยไฟ เพื่อกำจัดเพลี้ยไฟ และลดเปอร์เซ็นต์การทำลายผลผลิต และเพื่อศึกษาอิทธิพลของร่มเงาต่อการระบาดของเพลี้ยไฟ พบว่า มังคุดสวนเดี่ยวมีประชากรเพลี้ยไฟและการระบาดสูงกว่าแปลงมังคุดสวนผสม โดยช่วงแตกใบอ่อนและช่วงออกดอก มีปริมาณเพลี้ยไฟและการระบาดสูงกว่าช่วงติดผล ชนิดของเพลี้ยไฟที่พบมี 2 ชนิด คือ *Scirtothrips dorsalis* Hood และ *Scirtothrips oligochaetus* Kamy และยังพบแมลงศัตรูธรรมชาติในแปลงมังคุดสวนผสม จำนวน 2 ชนิด ได้แก่ แมลงช้างปีกใส (*Chrysopa basalis*) และแมลงหางหนีบ (*Proreus simulans* stälien) สำหรับการป้องกันและกำจัดเพลี้ยไฟ พบว่า การใช้สเปรย์กับดักกาวเหนียว และการใช้น้ำฉีดพ่นบริเวณทรงพุ่ม สามารถลดปริมาณเพลี้ยไฟและเปอร์เซ็นต์การทำลายของเพลี้ยไฟในทุกระยะการเจริญของมังคุดได้ โดยมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) ซึ่งช่วงแตกใบอ่อนลดการทำลายเพลี้ยไฟได้ 21.08-55.25% ช่วงออกดอกลดการทำลายเพลี้ยไฟได้ 5.98-29.52% และช่วงติดผลลดการทำลายเพลี้ยไฟได้ 10.79-34.38% และสามารถลดปริมาณผลผลิตที่ถูกทำลายได้ 78.8% (มังคุดสวนเดี่ยว) 91.7% (มังคุดสวนผสม) และยังพบว่าอิทธิพลของร่มเงา สภาพภูมิอากาศ มีผลต่อปริมาณประชากรเพลี้ยไฟ โดยแปลงมังคุดสวนผสม (18.90 ± 4.83 ตัว) พบจำนวนประชากรเพลี้ยไฟน้อยกว่าแปลงมังคุดสวนเดี่ยว (56.81 ± 11.96 ตัว) มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p < 0.01$) สรุปได้ว่าการปลูกมังคุดแบบสวนผสม การใช้กับดักสเปรย์กาวเหนียวและการฉีดน้ำบริเวณทรงพุ่ม เป็นแนวทางหนึ่งในการลดปริมาณการระบาดของและการเข้าทำลายผลผลิตมังคุดของเพลี้ยไฟได้ นำไปสู่การผลิตมังคุดปลอดสารพิษ

คำสำคัญ: มังคุด, เพลี้ยไฟ, สวนเดี่ยว, สวนผสม

¹ กลุ่มวิชาการ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8 จังหวัดสงขลา

² กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กองกัญและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กทม.

คำนำ

มังคุด (*Garcinia mangostana* L.) หรือราชินีผลไม้ของไทยจัดเป็นผลไม้เมืองร้อนที่นิยมปลูกกันอย่างแพร่หลาย เจริญเติบโตได้ดีในเขตที่มีอากาศร้อน ความชื้นสูง ในประเทศไทย พื้นที่ปลูกมังคุดส่วนใหญ่อยู่ทางภาคใต้และภาคตะวันออก โดยประเทศไทยส่งออกมังคุดทั้งในรูปผลสดและแช่แข็ง มังคุดที่ส่งออกต่างประเทศได้นั้นต้องมีคุณภาพดีซึ่งมีลักษณะดังนี้คือ ผลมีขนาดใหญ่ น้ำหนัก ตั้งแต่ 80-100 กรัม/ผล ขึ้นไป ผิวผลสะอาด ไม่มีการทำลายของโรคและแมลง สีผิวผลนวลตามธรรมชาติ เปลือกผลมีความหนาปานกลาง เปลือกไม่แข็ง ไม่มีอาการยางไหลที่เปลือก เนื้อภายในสีขาวนวลน่ารับประทาน ไม่มีอาการเนื้อแก้ว (นพ และ สมพร, 2545) ในปัจจุบันขนาดมังคุดที่ส่งออกได้ต้องมีน้ำหนักมากกว่า 70 กรัม/ผล (Sdoodee and Phonrong, 2006) สาเหตุสำคัญที่ทำให้ผิวของผลมังคุดไม่สะอาดหรือที่เรียกว่ามังคุดผิวลายเนื่องมาจากการเข้าทำลายของเพลี้ยไฟ ซึ่งตรงข้ามกับมังคุดผิวมันที่ไม่มีรอยทำลายของแมลงดังกล่าว และเป็นที่ต้องการของตลาดต่างประเทศโดยเฉพาะอย่างยิ่งประเทศไต้หวัน และประเทศอังกฤษทำให้ผลผลิตของมังคุดผิวมันคุณภาพดีมีราคาสูงกว่ามังคุดผิวลายคุณภาพดีถึง 2 เท่าตัว และปริมาณของมังคุดผิวมันคุณภาพดีในแต่ละปียังมีไม่เพียงพอต่อความต้องการส่งออกต่างประเทศ (ทวีศักดิ์, 2545)

เพลี้ยไฟที่ระบาดและสร้างความเสียหายให้กับมังคุดมีมากกว่า 10 ชนิด ชนิดที่พบบ่อยและสร้างความเสียหายรุนแรง คือ *Scirtothrips dorsalis* Hood และ *S. oligochaetus* Kamy โดยทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยดูดกินน้ำเลี้ยงจากยอดอ่อน ดอกอ่อน และ ผลอ่อน ทำให้ยอดแห้ง และผิวผลเป็นจึกกลากหรือผิวลาย มียางไหล และอาจทำให้ผลร่วงได้หากมีการเข้าทำลายรุนแรง การเข้าทำลายผลของเพลี้ยไฟนั้นไม่ขึ้นอยู่กับขนาดผลและฤดูกาลเก็บเกี่ยว ซึ่งระยะที่มังคุดดึงดูดให้ประชากรเพลี้ยไฟเข้ามาทำลายมากที่สุด คือ ระยะที่มังคุดแตกใบอ่อน โดยเฉพาะเมื่อมังคุดมีการทยอยแตกใบอ่อนจะเกิดการระบาดของเพลี้ยไฟอย่างต่อเนื่องจนกระทั่งอาจระบาดถึงระยะมังคุดออกดอกและติดผลอ่อน การระบาดของเพลี้ยไฟยังขึ้นอยู่กับอุณหภูมิและปริมาณน้ำฝน โดยอุณหภูมิที่สูงขึ้นทำให้ประชากรเพลี้ยไฟเพิ่มสูงขึ้น และปริมาณน้ำฝนที่เพิ่มมากขึ้นมีผลให้ประชากรเพลี้ยไฟลดลง เพลี้ยไฟจะมีวงจรชีวิตสั้นลงเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น และความสามารถในการวางไข่ของเพศเมียลดลงเมื่ออุณหภูมิลดต่ำลง โดยปกติต้นมังคุดที่ปลูกอยู่ในสภาพแจ้งมีปริมาณของเพลี้ยไฟสูงกว่ามังคุดที่ปลูกในที่ร่มที่ปลูกแซมอยู่กับพืชอื่น ทั้งนี้เนื่องจากพืชที่ปลูกในที่ร่มมีการป้องกันแสงแดดส่องถึงทรงพุ่มของพืชส่งผลให้อุณหภูมิภายในต้นพืชต่ำลง ปริมาณของเพลี้ยไฟจึงลดลง

แนวทางในการควบคุมและป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟเพื่อผลิตมังคุดที่มีคุณภาพโดยไม่ใช้สารเคมีนั้นสามารถทำได้โดยการใช้ดักกาวเหนียวและการฉีดพ่นน้ำ การใช้กับดักกาวเหนียวนั้นต้องพิจารณาถึงการดึงดูดเพลี้ยไฟของตัวกับดัก ซึ่งขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น สีของกับดัก ขนาดและรูปร่างของกับดัก ความสูงที่ติดตั้งกับดัก และการวางของสีกับดักเนื่องจากแสงแดด โดยกับดักกาวเหนียวสีเหลือง ขนาด 24x26 เซนติเมตร บรรจุในถุงพลาสติกผูกด้วยเชือกฟางแขวนไว้บริเวณรอบทรงพุ่มของต้นมังคุดทั้ง 4 ทิศ จำนวน 4 กับดักต่อต้น ตั้งแต่มังคุดเริ่มแตกใบอ่อน และใช้วิธีการฉีดพ่นน้ำบริเวณทรงพุ่มในระยะที่มังคุดออกดอกถึงระยะติดผลอ่อน ประมาณ 5 ลิตรต่อต้น ฉีดพ่นทุก 2-3 วัน สามารถลดความเสียหายจากเพลี้ยไฟได้ไม่แตกต่างกับการฉีดพ่นสาร imidacloprid ซึ่งเป็นสารเคมีที่มีประสิทธิภาพสูงในการควบคุมเพลี้ยไฟ และกรมวิชาการเกษตรแนะนำให้ใช้ และนอกจากประโยชน์ทางตรงที่ช่วยควบคุมการเข้าทำลายของเพลี้ยไฟแล้ว ยังมีประโยชน์ทางอ้อม คือ เป็น

การให้น้ำแก้มังคุดอีกวิธีหนึ่ง เนื่องจากในช่วงมังคุดออกดอกถึงติดผลส่วนใหญ่จะอยู่ในช่วงแล้งหรือมีฝนน้อย การใช้วิธีการดังกล่าวนอกจากจะไม่ใช้สารเคมีซึ่งให้ผลผลิตที่ปลอดภัยและเป็นที่ต้องการของผู้บริโภคแล้ว ยังเป็นวิธีการทำเกษตรแบบเศรษฐกิจพอเพียงซึ่งลดการพึ่งพาสารฆ่าแมลงซึ่งเป็นสารเคมีที่ต้องนำเข้าจากต่างประเทศอีกด้วย (อรัญ, 2549)

จากปัญหาของเปลี้ยไฟที่มีต่อผลผลิตมังคุด ดังนั้นทางผู้วิจัยจึงได้ดำเนินการวิจัยเพื่อพัฒนาและทดสอบเทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อกำจัดเปลี้ยไฟในมังคุดให้มีคุณภาพทั้งในระบบปลูกมังคุดสวนเดี่ยวและมังคุดสวนผสมในพื้นที่จังหวัดสงขลา โดยใช้วิธีการกำจัดเพื่อลดการระบาดของการทำลายของเปลี้ยไฟโดยไม่ใช้สารเคมีในการผลิตมังคุดให้มีคุณภาพและไม่ทำลายผู้บริโภค ผู้ผลิต และสิ่งแวดล้อม

วัตถุประสงค์และวิธีการ

วัตถุประสงค์

แปลงมังคุดสวนเดี่ยวและสวนผสม อายุ 15 ปี จำนวน 2 แปลง เครื่องบันทึกอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ เครื่องฉีดพ่นน้ำ กับดักสเปรย์กาวเหนียว กล้องจุลทรรศน์ชนิดพกพา แวนขยาย อินฟราเรดกัน เครื่องวัดแสง

วิธีการ

1. ศึกษาลักษณะฟีโนโลยีของมังคุด บันทึกข้อมูลฟีโนโลยีของมังคุดในรอบปี จาก 25 ต้น/แปลง ประเมินเป็น 4 ทิศ/ต้น (ทิศละ 25%) นำมาหาค่าเฉลี่ย พร้อมทั้งเก็บข้อมูลอุณหภูมิ และปริมาณน้ำฝนรายเดือน (ตุลาคม 2556-กันยายน2558)

2. ศึกษาปริมาณและการกระจายของประชากรเปลี้ยไฟ ในช่วงเวลาต่างๆ ได้แก่ ช่วงแตกใบอ่อน ช่วงออกดอก ช่วงผลอ่อน โดยการสุ่ม จำนวน 5 จุด/ทิศ/ต้น จำนวน 5 ต้น นับจำนวนเปลี้ยไฟ แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย พร้อมติดตั้งตัวบันทึกข้อมูลอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ (ภาพที่ 1)



ภาพที่ 1 ตัวบันทึกอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ

3. ศึกษาแนวทางการจัดการเปลี้ยไฟมังคุด โดยวางแผนการทดลองแบบ RCBD มี 3 กรรมวิธี 7 ซ้ำ คือ

กรรมวิธีที่ 1 ไม่มีการป้องกันกำจัดเปลี้ยไฟ (ควบคุม)

กรรมวิธีที่ 2 ฉีดพ่นด้วยน้ำ 5 ลิตร/ต้น

กรรมวิธีที่ 3 กับดักสเปรย์กาวเหนียว 4 กับดัก/ต้น

ฉีดพ่นน้ำ 5 ลิตร/ต้น (กรรมวิธีที่ 2) ในช่วงการบานของดอก การติดผลอ่อน จำนวน 2 ครั้ง และติดตั้งกับดักกาวเหนียว จำนวน 4 กับดัก/ต้น (กรรมวิธีที่ 3) เปรียบเทียบกับวิธีควบคุม ประเมินเปอร์เซ็นต์การทำลาย

ของเปลี่ยไฟ ประเมินระดับความรุนแรงของผิวผลมังคุด จำนวน 10 ผล/ทิส/ต้น (40 ผล/ต้น) โดยแบ่งระดับความรุนแรงเป็น 5 ระดับ คือ 0=(ไม่พบการเข้าทำลายของเปลี่ยไฟ) 1=(ผิวผลลาย 1.0-20.0%) 2=(ผิวผลลาย 20.1-40.0%) 3=(ผิวผลลาย 40.1-60.0%) 4=(ผิวผลลาย 60.1-80.0%) และ 5=(ผิวผลลาย 80.1-100.0%)

4. ศึกษาอิทธิพลของร่มเงาต่อการระบาดของเปลี่ยไฟในมังคุด โดยติดตั้งกับดักสเปรย์กาวเหนียว จำนวน 5 ต้นๆละ 4 ทิส (20 กับดัก/แปลง) ประเมินปริมาณเปลี่ยไฟที่ติดกับดัก

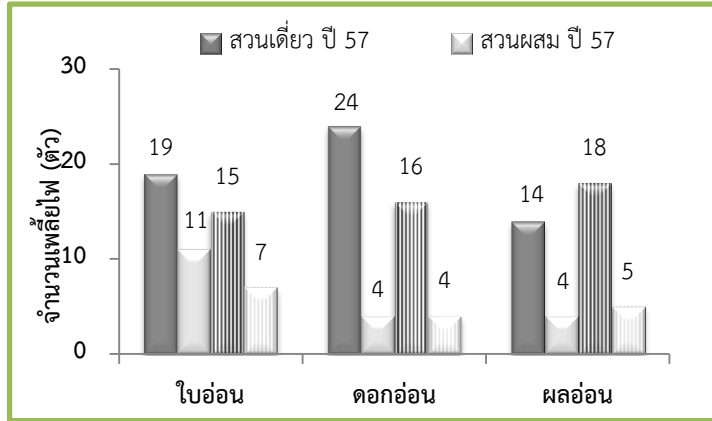
5. ศึกษาระดับความรุนแรงการทำลายของเปลี่ยไฟ โดยการประเมินคุณภาพภายนอกของผลผลิตมังคุดจากแปลงเกษตรกรที่อยู่นอกโครงการแยกเป็นรายอำเภอ โดยสุ่มเก็บผลผลิตมังคุดจากแปลงเกษตรกรจำนวน 100 ผล/อำเภอ และผลผลิตมังคุดจากแผงขายผลไม้จำนวน 100 ผล

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. ลักษณะฟีโนโลยีของมังคุด

จากการศึกษาฟีโนโลยีของแปลงมังคุดสวนเดียวกับมังคุดสวนผสม พบว่า ช่วงการแตกใบอ่อน ออกดอกติดผล และการเก็บเกี่ยวอยู่ในช่วงเวลาที่ใกล้เคียงกัน การเปรียบเทียบการออกดอกระหว่างสภาพสวนที่แตกต่าง พบว่า แปลงมังคุดสวนเดี่ยวออกดอกเร็วกว่าแปลงมังคุดสวนผสม ทั้งนี้เนื่องจากแปลงมังคุดสวนเดี่ยวได้รับการกระทบแล้งมากกว่าแปลงมังคุด เพราะการออกดอกของมังคุดจำเป็นต้องได้รับการกระทบแล้งก่อนถึงจะสามารถกระตุ้นให้เกิดการสร้างตาออกได้ การออกดอกของมังคุดทั้ง 2 ปี ที่ทำการทดลองพบว่าเป็นการออกดอกและติดผลในฤดูกาลทั้ง 2 แปลง เนื่องจากในภาคใต้ตอนล่างไม้ผลจะออกดอกในช่วงเดือนมีนาคม-เมษายน สอดคล้องกับ และสมพร (2545) ซึ่งกล่าวว่ามังคุดที่ปลูกในภาคใต้ จะเริ่มออกดอกตั้งแต่เดือนเมษายนและเก็บเกี่ยวได้ประมาณเดือนกรกฎาคมถึงเดือนกันยายน ในส่วนของปริมาณการแตกใบอ่อน ออกดอกและติดผล พบว่า แปลงมังคุดสวนผสมมีการแตกใบอ่อน ออกดอก และติดผล มากกว่าแปลงมังคุดสวนเดี่ยว ทั้ง 2 ปี ที่ทำการทดลอง คือ ปี 2557 แปลงมังคุดสวนผสมมีการแตกใบอ่อน ออกดอก และติดผล เป็น 80% 80% และ 60% ตามลำดับ ในขณะที่แปลงมังคุดสวนเดี่ยวมีการแตกใบอ่อน ออกดอก และติดผล เป็น 40% 30% และ 25% ตามลำดับ ซึ่งน้อยกว่าประมาณ ½ ของแปลงมังคุดสวนผสม สำหรับปี 2558 ก็เช่นเดียวกัน พบว่าแปลงมังคุดสวนเดี่ยวมีการแตกใบอ่อน ออกดอก และติดผล น้อยกว่าแปลงมังคุดสวนผสม และมีการออกดอกติดผลน้อยกว่า ปี 2557 คือ มีการออกดอกและติดผลเพียง 10% และ 5% ตามลำดับ แต่กลับพบว่าผลมังคุดที่ได้จากสวนเดี่ยวมีพัฒนาการของผลไม่สมบูรณ์ เนื่องจากได้รับการกระทบแล้งอย่างต่อเนื่อง ปริมาณน้ำฝนมีไม่เพียงพอ แหล่งน้ำตื้นเขิน จนทำให้เกิดดอกร่วง ผลมีสีแดงและมีลักษณะเหมือนขาคันน้ำ ผิวผลไม่เรียบขรุขระ (ภาพที่ 3) ในขณะที่แปลงมังคุดสวนผสมมีความชื้นที่มากกว่าทำให้เกิดการพัฒนาการของดอกและผลสูงกว่า มีปริมาณผลร่วงแค่ 8.33 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่แปลงมังคุดสวนเดี่ยวมีปริมาณร่วงถึง 50 เปอร์เซ็นต์ ในช่วงเดือนกันยายน 2557 แปลงมังคุดซึ่งเป็นมังคุดนอกฤดู มีปริมาณการออกดอกและติดผลเพียง 5 เปอร์เซ็นต์ และไม่พบการระบาดของเปลี่ยไฟ เนื่องจากในช่วงเวลาดังกล่าวเป็นฤดูฝน มีปริมาณน้ำฝนค่อนข้างสูงและมีอุณหภูมิค่อนข้างน้อยเพื่อเทียบกับช่วงระยะเดือนอื่นๆ (ภาพที่ 2) ในส่วนของมังคุดสวนผสมไม่พบการออกดอกและติดผลนอกฤดู ทั้งนี้เนื่องจากสวนค่อนข้างมีความชื้นสูง เลยส่งผลให้ต้นมังคุดได้รับสภาวะเครียดน้อยเกินไปจนไม่สามารถกระตุ้นให้เกิดการสร้างตาออกได้

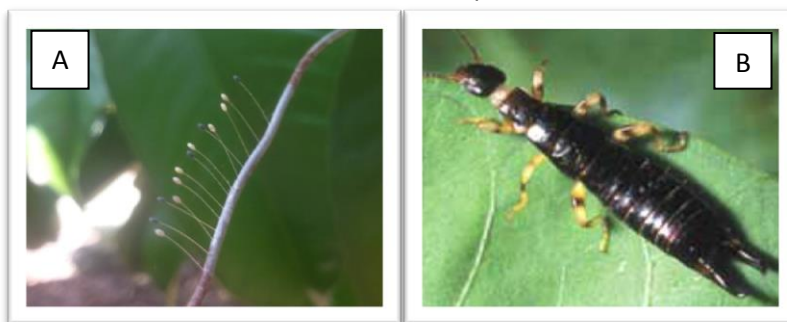
(*Chrysopa basalis*) ซึ่งพบในระยะไข่เป็นจำนวนมาก (ภาพที่ 6A) ซึ่งในระยะตัวอ่อนจัดเป็นแมลงตัวห้ำสำหรับ ไข่และตัวอ่อนของเพลี้ยไฟและเพลี้ยแป้ง ซึ่งเป็นแมลงศัตรูที่สำคัญของมังคุด และยังพบแมลงหางหนีบ (*Proreus simulans staiien*) (ภาพที่ 6B) โดยตัวเต็มวัยของแมลงหางหนีบจะสามารถกินตัวอ่อนหรือหนอนของ แมลงศัตรูได้ถึง 6 ตัว/วัน (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2555)



ภาพที่ 3 ปริมาณเพลี้ยไฟมังคุดจากการสำรวจในแปลงมังคุดสวนเดี่ยวและสวนผสม



ภาพที่ 4 เพลี้ยไฟมังคุดที่พบ



ภาพที่ 5 แมลงศัตรูธรรมชาติ A (ไข่แมลงช้างปีกใส) และ B (แมลงหางหนีบ)

3. แนวทางการจัดการเพลี้ยไฟมังคุด

แปลงมังคุดที่ทำการทดลอง เป็นมังคุดสวนเดี่ยว จำนวน 1 แปลง และมังคุดสวนผสม จำนวน 1 แปลง ในพื้นที่อำเภอจะนะ (ตารางที่ 1) ซึ่งเป็นแหล่งผลิตมังคุดที่สำคัญของจังหวัดสงขลา โดยต้นมังคุดจาก แปลงสวนเดี่ยวได้จากการเพาะเมล็ด ระยะปลูก 8*10 เมตร มีการปลูกเป็นพืชเดี่ยว (ภาพที่ 7A) ต้นมังคุดมีความ

สูงประมาณ 4 เมตร ความกว้างทรงพุ่ม 3.5 เมตร มีระบบให้น้ำแบบสปริงเกอร์ โดยน้ำที่ใช้ได้จากการขุดระหว่างร่องสวนมังคุด ซึ่งมีระบบการให้น้ำทั้งปี สำหรับต้นมังคุดจากสวนผสมได้จากการเพาะเมล็ด มีการปลูกร่วมกับทุเรียน ลองกอง เงาะ กล้าย สะตอ มะพร้าว เป็นต้น (ภาพที่ 7B) มีระบบให้น้ำแบบสปริงเกอร์ โดยน้ำที่ใช้ได้จากคลองชลประทานมีระบบการให้น้ำทั้งปี สำหรับการปลูกมังคุดของเกษตรกรทั้งสองรายนี้มีการปลูกแบบไม่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช การจำหน่ายผลผลิตมังคุดจะเป็นการนำไปจำหน่ายที่ตลาดเอง ไม่ผ่านพ่อค้าคนกลาง จำหน่ายผลผลิตแบบกะเกรด โดยราคาขึ้นกับปริมาณผลผลิตที่ออกสู่ตลาดในปีนั้นๆ รวมไปถึงฤดูกาลก็เป็นตัวกำหนดราคาได้อีกทางหนึ่ง

เปอร์เซ็นต์การทำลายของเพลี้ยไฟ

จากการศึกษาแนวทางในการจัดการเพลี้ยไฟมังคุด โดยทำการประเมินเปอร์เซ็นต์การเข้าทำลายของเพลี้ยไฟของมังคุดหลังจากมีการใช้กรรมวิธีทั้ง 3 กรรมวิธี ประเมินใน 3 ช่วงของฟีนอลอิกมังคุด คือ ช่วงแตกใบอ่อน (ภาพที่ 8A) ช่วงออกดอก (ภาพที่ 8B) และช่วงติดผลอ่อน (ภาพที่ 8C) พบว่า ปี 2557 กรรมวิธีที่ 3 มีการพบการเข้าทำลายของเพลี้ยไฟน้อยที่สุด รองลงมา คือ กรรมวิธีที่ 2 และ กรรมวิธีควบคุม ในช่วงที่มีการติดผลอ่อน มีการเข้าทำลายของเพลี้ยไฟสูงที่สุด มีการทำลาย 42.6-56.8 เปอร์เซ็นต์ (มังคุดสวนเดี่ยว) และ 13.4-19.4 เปอร์เซ็นต์ (มังคุดสวนผสม) แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) ส่วนในระหว่างที่มีการแตกใบอ่อนและออกดอก มีการเข้าทำลายของเพลี้ยไฟน้อยกว่าระยะติดผล โดยมีค่าระหว่าง 8.4-24.3 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) ปี 2558 ก็เป็นไปในทิศทางเดียวกันกับปี 2557 คือ กรรมวิธีที่ 3 มีการพบการเข้าทำลายของเพลี้ยไฟน้อยที่สุด รองลงมา คือ กรรมวิธีที่ 2 และกรรมวิธีควบคุม ช่วงติดผลมีการเข้าทำลายของเพลี้ยไฟมากที่สุด คือ 31.4-35.2 เปอร์เซ็นต์ (มังคุดสวนเดี่ยว) และ 8.4-12.8 เปอร์เซ็นต์ (มังคุดสวนผสม) และเกิดเช่นเดียวกันทั้งแปลงมังคุดสวนเดี่ยวและแปลงมังคุดสวนผสม ซึ่งจะเห็นได้จากการทดลองของ เกรียงไกร และคณะ (2544) กล่าวว่าทุกครั้งที่ดินสวนมีต้นมังคุดแตกใบอ่อน ออกดอก จะเป็นตัวดึงดูดให้เพลี้ยไฟเข้าทำลายโดยเฉพาะเมื่อมังคุดมีการทยอยแตกใบอ่อนจะเกิดการระบาดของเพลี้ยไฟอย่างต่อเนื่องจนกระทั่งอาจมีการระบาดถึงระยะที่มังคุดออกดอกและติดผลอ่อน ในทำนองเดียวกันกับ เกรียงไกร และคณะ (2546) กล่าวว่า การแตกใบอ่อนของมังคุดทำให้ตัวเต็มวัยเคลื่อนย้ายเข้าแปลงและเพิ่มปริมาณขณะมังคุดมีการพัฒนาในระยะใบอ่อน โดยเพลี้ยไฟเป็นแมลงที่มีการแพร่ขยายพันธุ์โดยการวางไข่และฟักเป็นตัวอ่อน ระยะไข่ถึงตัวเต็มวัยใช้เวลาประมาณ 12-17 วัน การเพิ่มจำนวนประชากรของเพลี้ยไฟจึงเป็นไปอย่างรวดเร็ว หลังจากนั้นภายในสวนมีระยะการพัฒนาของมังคุดในระยะต่างๆ อย่างต่อเนื่อง โดยเริ่มจากระยะแตกใบอ่อน ระยะดอกตูม ระยะดอกบาน และเข้าสู่ระยะติดผลอ่อน ซึ่งระยะดังกล่าวเป็นระยะที่มีความสำคัญต่อเพลี้ยไฟเนื่องจากเป็นแหล่งอาหารอย่างดี สอดคล้องกับรายงานของ ทิพาวรรณ และคณะ (2555) พบว่าเพลี้ยไฟทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยดูดน้ำเลี้ยงจากพืช โดยเฉพาะส่วนอ่อนหรือส่วนเจริญ เช่น ตา ใบอ่อน ดอก

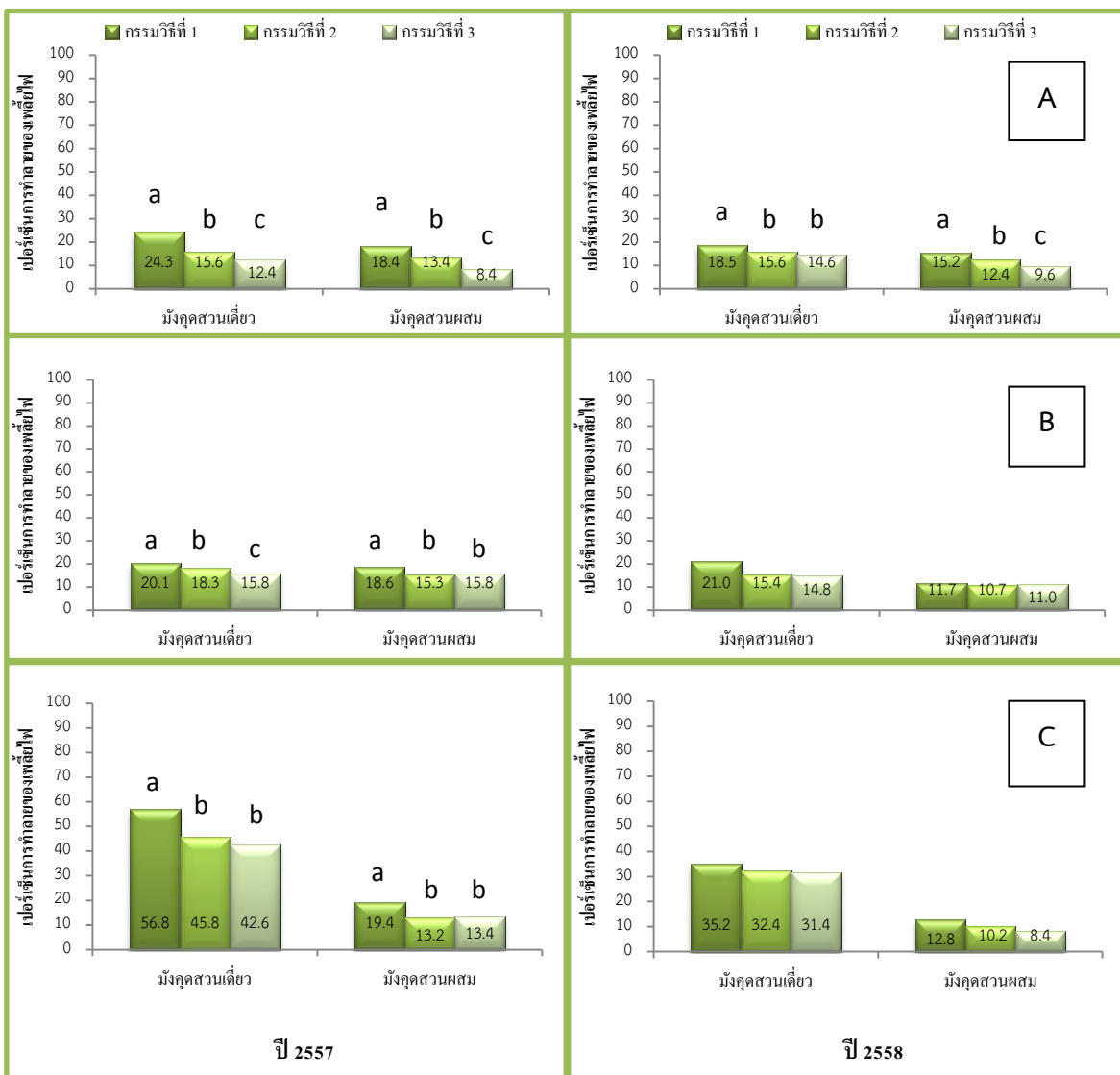
ระดับความรุนแรงการทำลายผิวผลมังคุดของเพลี้ยไฟ

ระดับความรุนแรงการทำลายผิวผล ซึ่งมี 5 ระดับ พบว่า ปี 2557 กรรมวิธีที่ 1 มีระดับความรุนแรงของการทำลายผิวผลสูงที่สุด รองลงมาคือ กรรมวิธีที่ 2 และ กรรมวิธีที่ 3 ตามลำดับ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) โดยมังคุดสวนเดี่ยว มีระดับความรุนแรงการทำลายผิวผลเป็น 3.4, 1.6 และ 1.1 และมังคุดสวนผสมมีระดับความรุนแรงการทำลายผิวผลเป็น 1.3, 0.6 และ 0.4 สำหรับปี 2558 ก็เป็นไปในทิศทาง

เดียวกันกับ ปี 2557 คือ กรรมวิธีที่ 1 มีระดับความรุนแรงการทำลายผลมากที่สุด โดยมีระดับความรุนแรงเป็น 1.4, 0.6 และ 0.8 (มังคุดสวนเดี่ยว) และ 0.8, 0.5 และ 0.4 (มังคุดสวนผสม) (ภาพที่ 9)

เปอร์เซ็นต์การทำลายผลผลิตมังคุด

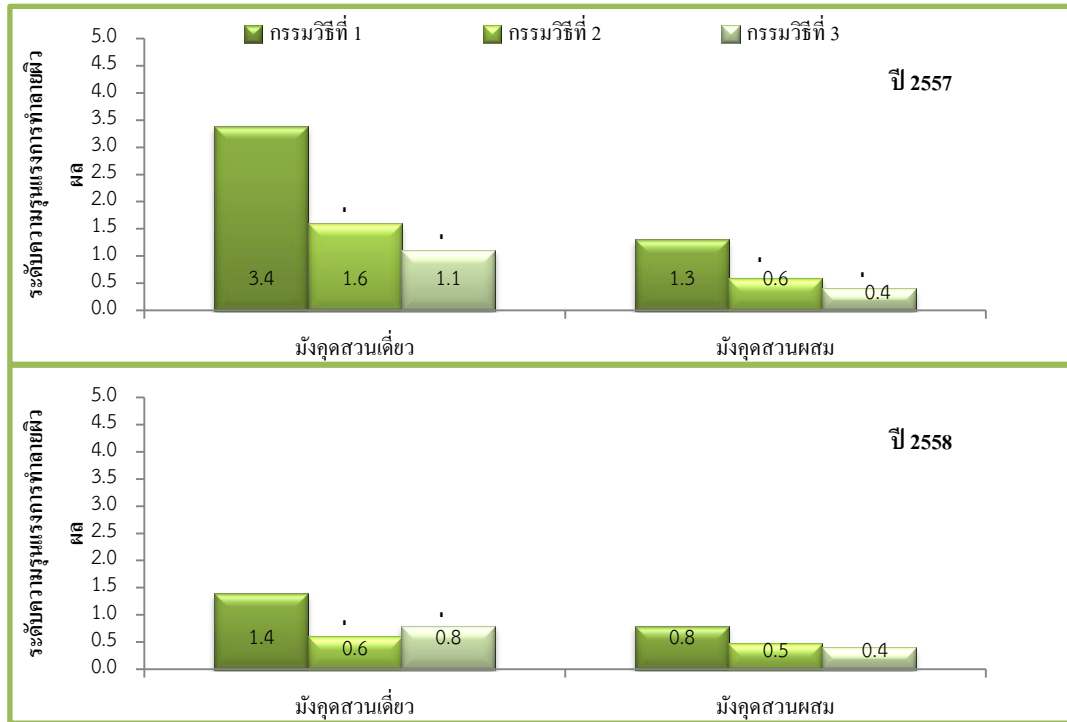
การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การทำลายของเพลี้ยไฟ โดยทำการสุ่มจาก 100 ผล เพื่อเปรียบเทียบผลมังคุดที่ถูกเพลี้ยไฟเข้าทำลาย พบว่า มังคุดสวนเดี่ยว ปี 2557 กรรมวิธีที่ 1 มีการทำลายของเพลี้ยไฟสูงที่สุด คือ 48.6 เปอร์เซ็นต์ (48.6 ผล/100 ผล) กรรมวิธีที่ 2 เป็น 32.4 เปอร์เซ็นต์ และ กรรมวิธีที่ 3 เป็น 22.2 เปอร์เซ็นต์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) มังคุดสวนผสม กรรมวิธีที่ 1 มีการทำลายของเพลี้ยไฟสูงที่สุด คือ 26.7 เปอร์เซ็นต์ กรรมวิธีที่ 2 เป็น 12.2เปอร์เซ็นต์ และกรรมวิธีที่ 3 น้อยที่สุด คือ 8.3 เปอร์เซ็นต์ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) สำหรับปี 2558 ก็เป็นไปในทิศทางเดียวกันแต่พบการทำลายของเพลี้ยไฟลดลงสำหรับแปลงมังคุดสวนเดี่ยว ซึ่งพบว่ามีการเข้าทำลายของเพลี้ยไฟใกล้เคียงกับแปลงมังคุดสวนผสม (ภาพที่ 10)



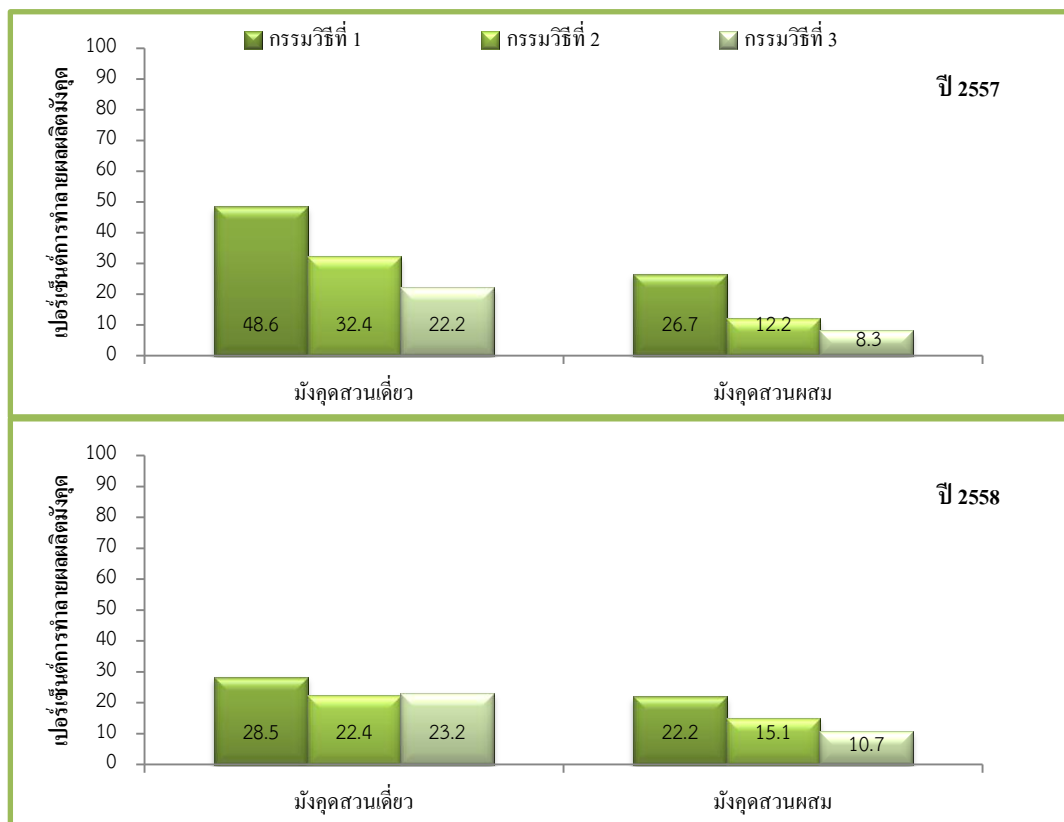
ภาพที่ 8 เปอร์เซ็นต์การทำลายของเพลี้ยไฟของมังคุดสวนเดี่ยวและมังคุดสวนผสม ช่วงแตกใบอ่อน (A)

ดอกอ่อน (B) และช่วงผลอ่อน (C)

ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแต่ละแท่งกราฟมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$)



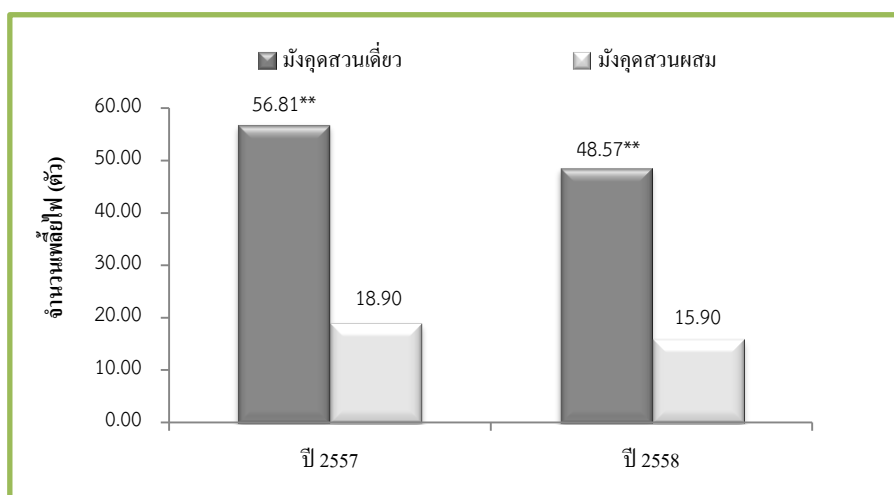
ภาพที่ 9 ระดับความรุนแรงการทำลายผิวผลมังคุด ปี 2557 และ ปี 2558
ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแต่ละแท่งกราฟมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$)



ภาพที่ 10 เปอร์เซ็นต์ผลผลิตมังคุดที่ถูกเพลิงไฟฟ้าทำลาย
ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแต่ละแท่งกราฟมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$)

4. อิทธิพลของร่มเงาต่อการระบาดของเพลี้ยไฟในมังคุด

จากการศึกษาจำนวนเพลี้ยไฟในมังคุดที่ปลูกเป็นแปลงเดี่ยวและปลูกเป็นแปลงผสม พบว่าปริมาณของเพลี้ยไฟในมังคุดแปลงเดี่ยวสูงกว่ามังคุดที่ปลูกร่วมกับพืชอื่น ปี 2557 มังคุดสวนเดี่ยวมีปริมาณเพลี้ยไฟ 56.81 ± 11.96 ตัว ในขณะที่มังคุดสวนผสมมีปริมาณเพลี้ยไฟ 18.90 ± 4.83 ตัว ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง สำหรับปี 2558 มังคุดสวนเดี่ยวมีปริมาณเพลี้ยไฟ 48.57 ± 10.42 ตัว ในขณะที่มังคุดสวนผสมมีปริมาณเพลี้ยไฟ 15.90 ± 2.57 ตัว ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ภาพที่ 11) ซึ่งจะเห็นได้ว่ามังคุดสวนผสมมีปริมาณเพลี้ยไฟน้อยกว่ามังคุดสวนเดี่ยว ทั้งนี้เนื่องจาก มังคุดสวนผสมมีความชื้นสัมพัทธ์ภายในแปลงสูงกว่าจึงส่งผลให้มีปริมาณเพลี้ยไฟน้อยกว่าแปลงมังคุดสวนเดี่ยว สอดคล้องกับงานวิจัยของ อรัญ (2549) ศึกษาการระบาดของเพลี้ยไฟในมังคุดที่ปลูกที่แจ้งและที่ร่ม พบว่าปริมาณของเพลี้ยไฟในมังคุดที่แจ้งสูงกว่ามังคุดที่ร่มที่ปลูกแซมกับพืชอื่น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระยะผลอ่อน พบปริมาณเพลี้ยไฟสูงสุด ปริมาณเพลี้ยไฟเฉลี่ย/กับดักในมังคุดที่แจ้งสูงกว่ามังคุดที่ร่มมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.01$) ในเดือนเมษายนและเดือนพฤษภาคมปริมาณเพลี้ยไฟในมังคุดที่แจ้งเฉลี่ยเท่ากับ $1,437.7 \pm 1.39.2$ และ 331.5 ± 35.4 ตัว/กับดักตามลำดับ ในขณะที่มังคุดที่ร่มพบปริมาณเพลี้ยไฟเฉลี่ยเท่ากับ 342.1 ± 54.9 และ 176.8 ± 32.2 ตัว/กับดักตามลำดับ



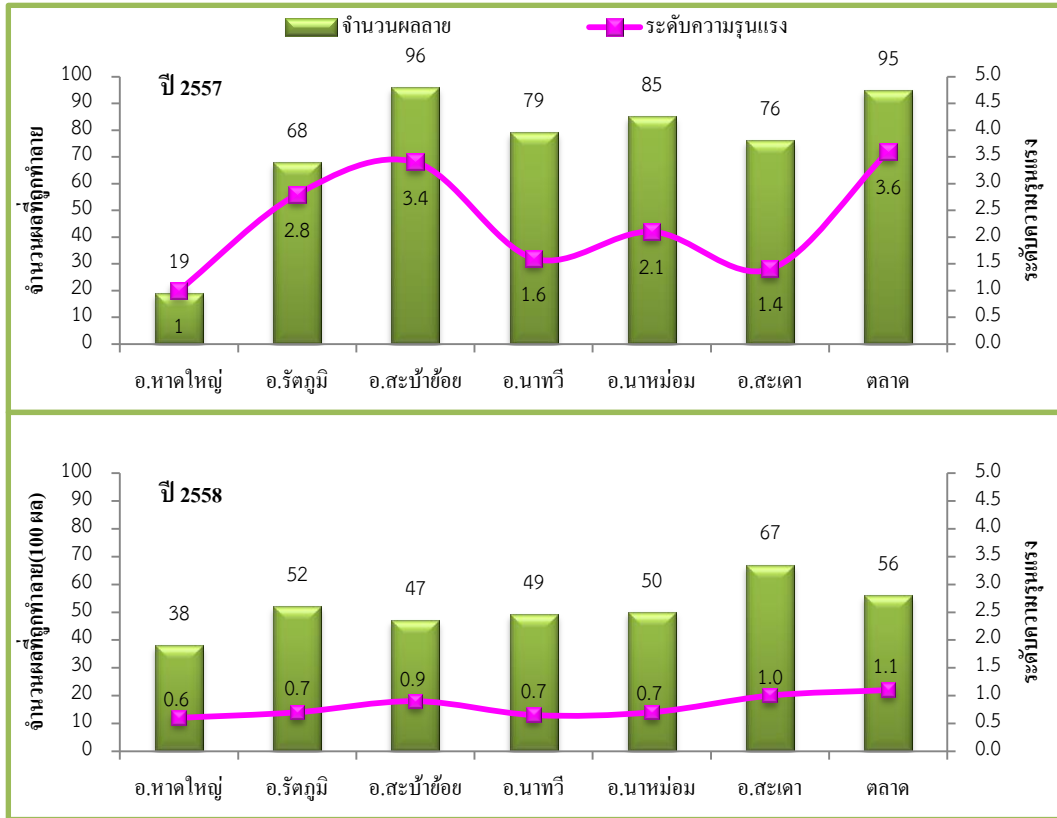
ภาพที่ 11 จำนวนเพลี้ยไฟในแปลงปลูกมังคุดสวนเดี่ยวกับมังคุดสวนผสม

(** มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ ($P < 0.01$))

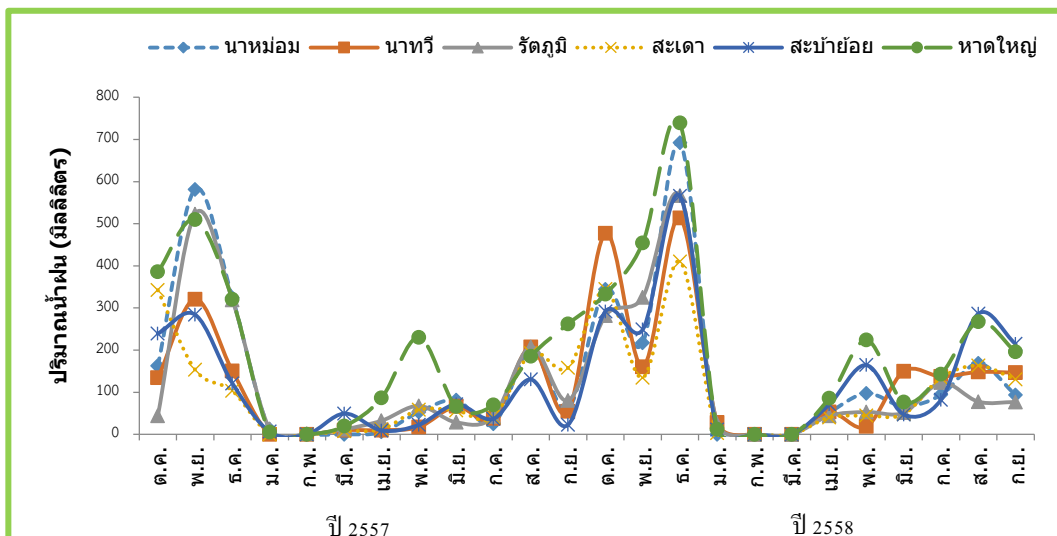
5. ระดับความรุนแรงการทำลายของเพลี้ยไฟสวนเกษตรกรในจังหวัดสงขลา

สำหรับการประเมินระดับการทำลายของผลผลิตมังคุดในพื้นที่นอกเหนือจากที่ทำการทดลอง ได้แก่ อ.หาดใหญ่ อ.รัตภูมิ อ.สะบ้าย้อย อ.นาทวี อ.นาหม่อม อ.สะเดา และแวงจำหน่ายผลผลิตในตลาดหาดใหญ่ โดยมีการสุ่มเก็บตัวอย่างจำนวน 100 ผล/สถานที่ พบว่า ปี 2557 จำนวนผลมังคุดที่ถูกเพลี้ยไฟทำลายใกล้เคียงกัน คือ อยู่ระหว่าง 68-96 ผล โดยผลผลิตมังคุดจาก อ.สะบ้าย้อยและแวงจำหน่ายผลผลิตในตลาดมีจำนวนผลที่ถูกทำลายสูงสุด คือ 96 ผล และ 95 ผล ตามลำดับ (ภาพที่ 12) ยกเว้นมังคุดจากแหล่งปลูกอำเภอหาดใหญ่มีจำนวนผลที่ถูกทำลายน้อยที่สุด คือ 19 ผล ทั้งนี้เมื่อพิจารณาปริมาณน้ำฝนในรอบปีของจาก 6 แหล่งปลูกในช่วงที่มีการติดผลอ่อน (พ.ค.) ของทุกพื้นที่ที่มีค่าใกล้เคียงกัน แต่กลับพบว่าพื้นที่ อ.หาดใหญ่มีปริมาณน้ำฝน

สูงที่สุด 200 มิลลิเมตร (ภาพที่ 13) ซึ่งสูงกว่าพื้นที่อื่น ซึ่งอาจส่งผลให้ระดับการระบอบและการเข้าทำลายของเพลี้ยไฟน้อยกว่าแหล่งปลูกอื่นๆ ซึ่งเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับระดับความรุนแรงของการทำลายผิวผลมังคุด คือ อ.หาดใหญ่ มีระดับความรุนแรงน้อยที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับแหล่งผลิตอื่น คือ มีระดับความรุนแรงที่ระดับ 1 ซึ่งสอดคล้องกับ Venette and Davis (2004) กล่าวว่า อุณหภูมิที่สูงขึ้นมีผลต่อการเพิ่มจำนวนของประชากรเพลี้ยไฟในทางบวก และปริมาณน้ำฝนที่เพิ่มมากขึ้นมีผลต่อการเพิ่มจำนวนประชากรเพลี้ยไฟในทางลบ



ภาพที่ 12 จำนวนผลผลิตมังคุดและระดับความรุนแรงที่ถูกเพลี้ยไฟทำลาย



ภาพที่ 13 ปริมาณน้ำฝนพื้นที่ที่มีการเก็บเกี่ยวผลผลิตมังคุด

นอกจากนี้ ปิยรัตน์ และคณะ (2541) รายงานว่า อุณหภูมิมีผลต่อการเจริญเติบโตของเพลี้ยไฟ โดยเพลี้ยไฟจะมีวงจรชีวิตสั้นลงเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น และความสามารถในการวางไข่ของเพศเมีย ที่อุณหภูมิ 30, 25 และ 20 องศาเซลเซียส พบเฉลี่ย 17, 17 และ 7 ฟอง/วัน ตามลำดับ ดังนั้นสภาพภูมิอากาศของประเทศไทย โดยเฉพาะในฤดูร้อนจึงเป็นช่วงที่เหมาะสมต่อการระบาดของเพลี้ยไฟ ทั้งนี้เนื่องจากเพลี้ยไฟมีวงจรชีวิตสั้นและอัตราในการรอดที่ค่อนข้างสูงประกอบกับมีอาหารที่อุดมสมบูรณ์ สำหรับปี 2558 จำนวนผลมังคุดที่ถูกเพลี้ยไฟทำลาย เป็น 38-67 ผล โดยผลผลิตมังคุดจาก อ.สะเตาะและแห่งจำหน่ายผลผลิตในตลาดมีจำนวนผลที่ถูกทำลายสูงที่สุด คือ 67 ผล และ 56 ผล ตามลำดับ (ภาพที่ 11) แต่พบว่าผลผลิตมังคุดจากแหล่งปลูกอำเภอหาดใหญ่มีจำนวนผลที่ถูกทำลายน้อยที่สุด คือ 38 ผล ซึ่งก็เป็นในทิศทางเดียวกัน เนื่องจากในพื้นที่อำเภอหาดใหญ่ในปริมาณน้ำฝนสูงกว่าแหล่งอื่นๆ จึงอาจส่งผลให้การระบาดของเพลี้ยไฟน้อยกว่าแหล่งปลูกอื่นๆ และเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับระดับความรุนแรงของการทำลายผิวผลมังคุด คือ อ.หาดใหญ่ มีระดับความรุนแรงน้อยที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับแหล่งผลิตอื่น คือมีระดับความรุนแรงที่ระดับ 0.6

สรุปผลการทดลอง

ฟีโนโลยีของมังคุด

ช่วงการแตกใบอ่อน ออกดอก ติดผล และการเก็บเกี่ยวผลผลิตของแปลงมังคุดสวนเดี่ยวและแปลงมังคุดสวนผสมใกล้เคียงกัน โดยแปลงมังคุดสวนเดี่ยวมีการออกดอกเร็วกว่าแปลงมังคุดสวนผสม แต่แปลงมังคุดสวนผสมมีเปอร์เซ็นต์การแตกใบอ่อน ออกดอก และติดผลสูงกว่าแปลงมังคุดสวนเดี่ยว

ปริมาณและการกระจายของประชากรเพลี้ยไฟ

จำนวนประชากรเพลี้ยไฟ ปี 2557 สูงกว่า ปี 2558 โดยแปลงมังคุดสวนเดี่ยวมีประชากรเพลี้ยไฟสูงกว่าแปลงมังคุดสวนผสม ซึ่งช่วงแตกใบอ่อนและช่วงออกดอกมีปริมาณเพลี้ยไฟสูงกว่าช่วงติดผล ปี 2557 มีปริมาณเพลี้ยไฟในช่วงแตกใบอ่อน ดอก และติดผลเป็น 19, 24 และ 18 ตัว/5ต้น ตามลำดับ ปี 2558 มีปริมาณเพลี้ยไฟในช่วงแตกใบอ่อน ดอก และติดผลเป็น 15, 16 และ 18 ตัว/5ต้น (มังคุดสวนเดี่ยว) และแปลงมังคุดสวนผสม ปี 2557 มีปริมาณเพลี้ยไฟในช่วงแตกใบอ่อน ดอก และติดผลเป็น 11, 4 และ 4 ตัว/5ต้น ปี 2558 มีปริมาณเพลี้ยไฟในช่วงแตกใบอ่อน ดอก และติดผลเป็น 7, 4 และ 5 ตัว/5ต้น โดยชนิดของเพลี้ยไฟที่พบมี 2 ชนิด คือ *Scirtothrips dorsalis* Hood และ *Scirtothrips oligochaetus* Kamy พบทั้งในระยะตัวอ่อนและตัวเต็มวัยและแปลงมังคุดสวนผสม พบว่า มีแมลงศัตรูธรรมชาติ จำนวน 2 ชนิด ได้แก่ แมลงช้างปีกใส (*Chrysopa basalis*) และแมลงหางหนีบ (*Proreus simulans stalien*)

แนวทางการจัดการเพลี้ยไฟมังคุด

แนวทางการจัดการเพลี้ยไฟในกรรมวิธีที่ 3 (สปรayedกับดักกาวเหนียว) สามารถช่วยลดเปอร์เซ็นต์การทำลายของเพลี้ยไฟในทุกๆระยะการเจริญของมังคุด ได้แก่ ช่วงแตกใบอ่อน ช่วงออกดอก และช่วงติดผล ได้ดีที่สุดในรองลงมาคือ กรรมวิธีที่ 2 และ 1 ตามลำดับ โดยมีความแตกต่างอย่างนัยสำคัญ ($p < 0.05$) ซึ่งเกิดเช่นเดียวกันทั้ง 2 ปีที่ทำการศึกษา โดยในช่วงแตกใบอ่อนลดการทำลายเพลี้ยไฟได้ 21.08-55.25% ช่วงออกดอกลดการทำลายเพลี้ยไฟได้ 5.98-29.52% และช่วงติดผลลดการทำลายของเพลี้ยไฟได้ 10.79-34.38% ระดับความรุนแรงการทำลายผิวผลของกรรมวิธีที่ 3 มีระดับความรุนแรงการทำลายผิวผลน้อยที่สุด คือ ระดับ 0.8 (มังคุดสวนเดี่ยว) และ 0.4 (มังคุดสวน

ผสม) สำหรับเปอร์เซ็นต์การทำลายผลผลิตมังคุด กรรมวิธีที่ 3 มีเปอร์เซ็นต์การทำลายผลผลิตน้อยที่สุดเช่นกัน คือ 22.2% (มังคุดสวนเดี่ยว) และ 8.3% (มังคุดสวนผสม)

อิทธิพลของร่มเงาต่อการระบาดของเพลี้ยไฟในมังคุด

ปริมาณเพลี้ยไฟในแปลงมังคุดสวนเดี่ยวสูงกว่าแปลงมังคุดที่ปลูกร่วมกับพืชอื่น ปี 2557 มังคุดสวนเดี่ยวมีปริมาณเพลี้ยไฟ 56.81 ± 11.96 ตัว ในขณะที่มังคุดสวนผสมมีปริมาณเพลี้ยไฟ 18.90 ± 4.83 ตัว ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง สำหรับปี 2558 มังคุดสวนเดี่ยวมีปริมาณเพลี้ยไฟ 48.57 ± 10.42 ตัว ในขณะที่มังคุดสวนผสมมีปริมาณเพลี้ยไฟ 15.90 ± 2.57 ตัว ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

ระดับความรุนแรงการทำลายของเพลี้ยไฟสวนเกษตรกรในจังหวัดสงขลา

ผลผลิตมังคุดที่ถูกเพลี้ยไฟทำลายในอำเภอ อ.หาดใหญ่ อ.รัตภูมิ อ.สะบ้าย้อย อ.นาทวี อ.นาหม่อม อ.สะเดา และแวงจำหน่ายผลผลิตในตลาดหาดใหญ่ ใกล้เคียงกัน คือ อยู่ระหว่าง 68-96 ผล (ปี 2557) และ 38-67 (ปี 2558) ซึ่งขึ้นกับอุณหภูมิและปริมาณน้ำฝนในช่วงการติดผล พื้นที่ที่มีอุณหภูมิต่ำและมีปริมาณน้ำฝนสูง จะมีการทำลายของเพลี้ยไฟน้อยกว่า

การใช้วิธีฉีดพ่นด้วยน้ำในทรงพุ่มและการใช้สปรอยกับดักกาวเหนียวในช่วงการแตกใบอ่อน การออกดอก และติดผลสามารถช่วยลดปริมาณการเข้าทำลายและระดับความรุนแรงการทำลายของเพลี้ยไฟได้ สามารถเพิ่มปริมาณการผลิตมังคุดที่มีคุณภาพ ยังช่วยให้มีการผลิตอย่างปลอดภัยต่อผู้ผลิตและผู้บริโภค และไม่กระทบต่อสิ่งแวดล้อมอีกด้วย

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2547. มังคุด. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2555. เอกสารวิชาการศัตรูธรรมชาติที่สำคัญ. กลุ่มสื่อส่งเสริมการเกษตร ส่วนส่งเสริมและเผยแพร่สำนักพัฒนาการถ่ายทอดเทคโนโลยี กรมส่งเสริมการเกษตร. บริษัท ยูไนเต็ดโปรดักชั่นเพรส จำกัด

เกรียงไกร จำริญมา วิทย์ นามเรืองศรี ศรุต สุทธิอารมณ์ และ อรุณี วงษ์กอบบริษัท. 2546. การจัดการแมลงศัตรูสำคัญอย่างเหมาะสม เพื่อผลิตมังคุดคุณภาพ. ว. กิจ. สัตว., 25: 67-79.

เกรียงไกร จำริญมา ศรุต สุทธิอารมณ์ วิทย์ นามเรืองศรี และ อรุณี วงษ์กอบบริษัท. 2544. การจัดการแมลงศัตรูสำคัญอย่างเหมาะสมเพื่อผลิตมังคุดคุณภาพ. เอกสารประกอบการประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 5 วันที่ 21-23 พฤศจิกายน 2544 โรงแรมเฟลิกซ์ ริเวอร์แคว จังหวัดกาญจนบุรี.

ทวีศักดิ์ ชัยเรืองยศ. 2545. เกล็ดลับเกษตรแผนใหม่. สำนักพิมพ์มติชน. กรุงเทพฯ.

ทิพาวรรณ ทองเจือ จริญญา ทองเจือ และชัยสิทธิ์ ปรีชา. 2555. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ การศึกษาประชากรเพลี้ยไฟมังคุด หนอนกัดกินใบ ศัตรูธรรมชาติ และการจัดการที่เหมาะสมเพื่อผลิตมังคุดคุณภาพในจังหวัดนครศรีธรรมราช. กองทุนสนับสนุนงานวิจัย (สกว.)

นพ ศักดิ์ และ สมพร ณ นคร. 2545. มังคุด. บริษัท ไร่ไทยเพรส จำกัด. กรุงเทพฯ.

- ปียรรัตน์ เจียนมีสุข สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น ศรีสุดา โท่ทอง และ ศิริณี พูนไชยศรี. 2541. การศึกษาผลของอุณหภูมิต่อการเพิ่มปริมาณของเพลี้ยไฟ *Thrips palmi* Karny บนกล้วยไม้. ว. เกษ. สัตว., 20: 247-253.
- อรัญ งามพ่องใส. 2549. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ การระบาดและความเสียหายของมังคุดที่เกิดจากเพลี้ยไฟในภาคใต้ของประเทศไทยและแนวทางการควบคุม. ภาควิชาการจัดการศัตรูพืช คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- Venette, R.C. and Davis, E.E. 2004. Chili thrips/yellow tea thrips, *Scirtothrips dorsalis* Hood [Thysanoptera: Thripidae]. . Mini Risk Assessment. [Online]: Available from: <http://cta.ufl.edu/PDFs/S-dorsalis-CAPS-PRA.pdf>. Accessed on 10/10/06.
- Sdoodee, S. and Phonrong, K. 2006. Assessment of fruit density and leaf number:fruit to optimize crop load of mangosteen. *Songklanakarin J. Sci. Technol.*, 28: 921-928.