

รายงานเรื่องเต็มผลการทดลองสิ้นสุด

1. แผนงานวิจัย - (เป็นโครงการวิจัยเดี่ยว)
2. ชื่อโครงการวิจัย ทดสอบเทคโนโลยีการผลิตมะม่วงในจังหวัดเชียงใหม่
3. ชื่อการทดลอง การทดสอบเทคโนโลยีป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ เพลี้ยหอย และเพลี้ยแป้งศัตรูมะม่วงโดยวิธีผสมผสาน จังหวัดเชียงใหม่
Test on Integrated Technology for Controlling Thrips, Scale Insects and Mealy Bugs in Mango, Chiang Mai

4. คณะผู้ดำเนินงาน

หัวหน้าการทดลอง

พัชรภรณ์ สีสถิรมย์กุล สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 1

ผู้ร่วมงาน

ศิริพร หัสสร้างสี่ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 1

ฉัตรสุดา เชียงอักษร สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 1

นิสิต บุญเพ็ง สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 1

เกียรติรวี พันธุ์ไชยศรี สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 1

วัชรวิ วิทยวรรณกุล สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

5. บทคัดย่อ

การทดสอบเทคโนโลยีป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ เพลี้ยหอย และเพลี้ยแป้งศัตรูมะม่วงโดยวิธีผสมผสาน จังหวัดเชียงใหม่ ดำเนินการระหว่างปี 2560–2562 ที่อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ มีวัตถุประสงค์ เพื่อทดสอบเทคโนโลยีในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญของมะม่วงน้ำดอกไม้โดยวิธีผสมผสานที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่ ลดการใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดศัตรูมะม่วงและปรับปรุงคุณภาพผลผลิตมะม่วงน้ำดอกไม้ให้ปลอดภัยจากสารพิษตกค้าง โดยคัดเลือกเกษตรกรผู้ปลูกมะม่วงน้ำดอกไม้ เพื่อการส่งออกในพื้นที่การผลิตมะม่วงน้ำดอกไม้ ที่มีปัญหาการเข้าทำลายของเพลี้ยไฟ เพลี้ยหอย และเพลี้ยแป้ง จำนวน 10 รายๆ ละ 2 ไร่ นำเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูมะม่วงแบบผสมผสานของกรมวิชาการเกษตรไปปรับใช้ให้มีความเหมาะสมกับพื้นที่โดยเปรียบเทียบกับวิธีปฏิบัติของเกษตรกร ผลการทดลอง ในปี 2560-2561 มีการเข้าทำลายของเพลี้ยไฟ ตั้งแต่ระยะแทงช่อดอกถึงระยะพัฒนาผล โดยมีการระบาดรุนแรงในช่วงดอกบานจนถึงระยะติดผลอ่อนสูงสุด 36.6 เปอร์เซ็นต์ ในแปลงเกษตรกร จากข้อมูลการเข้าทำลายของเพลี้ยไฟ พบว่ามีความแตกต่างทางสถิติ ระหว่างกรรมวิธีทดสอบและเกษตรกร ในฤดูกาลผลิต 2559/2560 ที่ระดับ 99% โดยวิธี T-test เพลี้ยหอยระบาดบริเวณกิ่งและใบมะม่วงในระยะเริ่มติดผลและรุนแรงในระยะพัฒนาผล และในระยะผลแก่ใกล้เก็บเกี่ยว พบสูงสุด 63.5 เปอร์เซ็นต์ ในแปลงเกษตรกร ส่วนเพลี้ยแป้งระบาดเพียงเล็กน้อย จากการสำรวจการระบาดเพลี้ยหอย เพลี้ยแป้ง พบว่าแปลงทดสอบมีเปอร์เซ็นต์การเข้าทำลายต่ำกว่าแปลงเกษตรกร แต่ไม่พบความแตกต่างทางสถิติ หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตได้สุ่ม

เก็บผลผลิตวิเคราะห์สารพิษตกค้าง ไม่พบสารพิษตกค้างเกินค่ามาตรฐาน ผลผลิตเฉลี่ยในแปลงทดสอบ 752-786 กก./ไร่ แปลงเกษตรกร 730-759 กก./ไร่ ราคาขายเฉลี่ยที่ 21-34 บาท/กก. แปลงทดสอบมีต้นทุนเฉลี่ยที่ 7,682-8,090 บาท/ไร่ แปลงเกษตรกร 7,747-8,567 บาท/ไร่ แปลงทดสอบมีรายได้สุทธิเฉลี่ย 16,377-25,542 บาท/ไร่ แปลงเกษตรกร 15,818-24,760 บาท/ไร่ โดยค่า BCR ที่ได้ในแปลงทดสอบ 2.17-3.14 ส่วนแปลงเกษตรกร 2.07-2.86 ในปี 2562 ได้จัดทำแปลงต้นแบบ 2 แปลง พบเพลี้ยไฟระบาดสูงสุดระยะดอกบาน 21- 21.5 เปอร์เซ็นต์ เพลี้ยหอยสูงสุดระยะพัฒนาผล 17.5 -18 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเพลี้ยแป้งพบเล็กน้อย สุ่มตัวอย่างผลผลิตวิเคราะห์สารพิษตกค้าง ไม่พบสารพิษตกค้าง ผลผลิตเฉลี่ย 840-960 กิโลกรัมต่อไร่ มีรายได้สุทธิ 23,520-26,880 บาท/ไร่ มีค่า BCR 2.73-3.01 ซึ่งคุ้มค่าต่อการลงทุน

The test on integrated technology for controlling thrips, scale insects and mealy bugs in mango, Chiang Mai province, was carried out during 2017-2019 in Mae Tang district, Chiang Mai province. This research aimed to 1) tested on appropriate integrated technology for controlling important pests of “Nam Dok Mai” mango in Chiang Mai province 2) reduced chemical substances usage in controlling mangoes’ pests and 3) improved the safety of the produce from chemical residues. Ten farmers produced export mango having pest (thrips, scale insects and mealy bugs) problems were selected to join the field trial with 2 rais for each farmer. The integrated technology of Department of Agriculture for controlling pests (recommended method) was adapted to the area, and compared to the conventional method (of the farmers’). It was found that in 2017-2018, the flowering stage-fruit developing stage was damage by thrips especially from full bloom stage-small fruit setting stage 36.6 percent in conventional method, which is significantly different from that of recommended method at 99 percent confidence interval (in the first year) by T-test analysis. The mango branches and leaves were damaged by scale insects in fruit setting stage and severe in fruit developing stage, and highest in pre-harvesting stage 63.5 percent in conventional method, while small amounts of mealy bugs was found. From the monitoring of scale insects and mealy bugs, it was found that the damaged level in recommended method was lower than that in conventional method with no statistical significance. After harvesting, the mango fruits were randomly analysed for the chemical residues, chemical residues were not detected. The average yield in recommended method and the conventional method were 752-786 and 730-759 kg/rai, respectively. The average sale price was 21-34 baht/kg. The production cost in recommended method and the conventional method were 7,682-8,090 and 7,747-8,567 baht/kg, respectively. Net income in recommended method was 16,377-25,542 baht/rai, while that of conventional method was 15,818-24,760 baht/rai. It was showed that BCR were 2.17-3.14 in

recommended method, and 2.07-2.86 in conventional method. In 2019, two orchards were selected to be the prototypes for the integrated pest management. The highest damage level from thrips, scale insects showed at 21-21.5 percent in full bloom stage, and 17.5 -18 percent in fruit development stage, respectively. While mealy bugs were found at low level. The harvested mangoes were randomly analyzed for chemical residues. No chemical residues were detected. The average mango production, net income and BCR were 840-960 kg/rai, 23,520-26,880 baht/rai and 2.73-3.01, respectively. These showed that it's worth investment.

6. คำนำ

พื้นที่ภาคเหนือตอนบนประกอบด้วย 8 จังหวัดคือ เชียงใหม่ เชียงราย ลำพูน ลำปาง แพร่ น่าน พะเยา และ แม่ฮ่องสอน มีพื้นที่ถือครองทางการเกษตร 7.5 ล้านไร่ คิดเป็นร้อยละ 14 ของพื้นที่ทั้งหมด มีศักยภาพการผลิตพืชได้หลากหลายชนิด การพัฒนาประเทศที่ผ่านมาเน้นการเจริญเติบโตด้านเศรษฐกิจ การพัฒนาการเกษตรจึงเน้นการเพิ่มผลผลิตเป็นหลัก ทำให้มีการบุกเบิกพื้นที่เพื่อขยายพื้นที่ปลูกพืช การใช้พื้นที่ปลูกพืชที่ไม่เหมาะสม มีการใช้พื้นที่การผลิตและปัจจัยการผลิตไม่เต็มศักยภาพ ขาดการปรับปรุงบำรุงดิน โดยเฉพาะเกษตรกรรายย่อยซึ่งเป็นเกษตรกรส่วนใหญ่ในพื้นที่ เป็นผลให้มีต้นทุนการผลิตสูง ผลผลิตที่ลูกค้าต้องการมีปริมาณน้อย เกษตรกรได้รับผลตอบแทนต่ำ เกษตรกรประสบปัญหาเรื่องต้นทุนสูง คุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ยังต้องคุณภาพ จากสภาพพื้นที่ที่แตกต่างกันทั้งด้านกายภาพ ชีวภาพ เศรษฐกิจ สังคมและวัฒนธรรม ทำให้การใช้เทคโนโลยีของเกษตรกรมีความแตกต่างกัน

มะม่วงเป็นไม้ผลเศรษฐกิจที่ใช้บริโภคในรูปผลสดและแปรรูปทั้งภายในประเทศและส่งออกไปจำหน่ายต่างประเทศเป็นจำนวนมาก รัฐบาลได้ให้ความสำคัญกับการพัฒนาผลไม้ไทย โดยเฉพาะมะม่วงถือเป็นผลไม้เศรษฐกิจหลัก 1 ใน 6 ชนิด ที่กระทรวงเกษตรและสหกรณ์มีนโยบายมุ่งเน้นส่งเสริมการพัฒนาการผลิต การตลาดและการบริหารจัดการผลไม้อย่างเป็นระบบ ตามยุทธศาสตร์พัฒนาผลไม้ไทย พ.ศ. 2553-2557 โดยผลผลิตมะม่วงปี 2556 มีทั้งสิ้น 3,141,950 ตัน มีบางส่วนส่งขายต่างประเทศ คือ ญี่ปุ่น มาเลเซีย เกาหลี สิงคโปร์ อินโดนีเซีย อังกฤษ เยอรมัน ฝรั่งเศส สหรัฐอเมริกา ออสเตรเลียและเนเธอร์แลนด์ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2556) จังหวัดเชียงใหม่เป็นแหล่งปลูกมะม่วงที่สำคัญในภาคเหนือตอนบน โดยเฉพาะการผลิตมะม่วงน้ำดอกไม้เพื่อการส่งออก ของวิสาหกิจชุมชน กลุ่มเกษตรกร หรือชมรมผู้ปลูกมะม่วงน้ำดอกไม้ มะม่วงน้ำดอกไม้เป็นมะม่วงที่นิยมใช้รับประทานผลสุก ในปี 2556 จังหวัดเชียงใหม่มีพื้นที่ปลูกรวมประมาณ 57,632 ไร่ ผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้ประมาณ 34,454 ตัน ผลผลิตเฉลี่ย 711 กก./ไร่ มีเกษตรกรผู้ปลูกมะม่วงจังหวัดเชียงใหม่ เข้าร่วมโครงการ GAP เพียง 11,193 ไร่ เท่านั้น หากเกษตรกรใช้วิธีการที่ถูกต้องเหมาะสมในการปฏิบัติในแปลงมะม่วง จะสามารถเพิ่มพื้นที่การผลิตมะม่วงที่ได้รับการรับรอง GAP ทำให้มีผลผลิตที่มีคุณภาพและยกระดับรายได้ของเกษตรกรได้มากขึ้น

ปัญหาการเข้าทำลายของศัตรูพืชที่สำคัญ มะม่วงที่ปลูกในพื้นที่ภาคเหนือตอนบนมีแมลงศัตรูมะม่วงที่พบได้แก่ เพลี้ยไฟ เพลี้ยหอย เพลี้ยแป้งและแมลงวันผลไม้ เกษตรกรแก้ปัญหาโดยการใช้สารเคมีในปริมาณที่สูง

และมากอย่างต่อเนื่อง ใช้สารเคมีหลายชนิดผสมกัน และใช้ไม่ถูกต้องตามหลักวิชาการ มีการใช้สารเคมีที่ห้ามใช้แล้ว อุปสรรคสำคัญในการส่งออกมะม่วงสุกของไทย คือ ระยะเวลาเก็บรักษาสั้น มักเน่าเสียก่อนการนำไปวางจำหน่าย ซึ่งผลมะม่วงเน่าเสียเนื่องจากสาเหตุแมลงวันผลไม้เจาะเข้าไปในผล (สมรลักษณ์ และ มาลินี, ไม่ปรากฏปีที่พิมพ์)

ดังนั้น เพื่อเป็นการแก้ปัญหาเรื่องแมลงศัตรูมะม่วงในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่ สวพ.1 จึงนำผลการวิจัยหรือเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูมะม่วงแบบผสมผสานที่ผ่านกระบวนการวิเคราะห์ที่มีอยู่ของกรมวิชาการเกษตรไปปรับใช้ให้มีความเหมาะสมกับพื้นที่ สามารถเพิ่มศักยภาพการผลิตมะม่วง และขยายผลสู่เกษตรกรกลุ่มเป้าหมายในเขตภาคเหนือตอนบน เพื่อลดปัญหาในพื้นที่ เพิ่มรายได้ สร้างโอกาสและทางเลือกให้เกษตรกรสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้

วัตถุประสงค์ของการทดลอง

1. เพื่อทดสอบเทคโนโลยีในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญของมะม่วงน้ำดอกไม้โดยวิธีผสมผสานที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่
2. เพื่อลดการใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดศัตรูมะม่วงและปรับปรุงคุณภาพผลผลิตมะม่วงน้ำดอกไม้ให้ปลอดภัยจากสารพิษตกค้าง

ขอบเขตของการทดลอง

1. การปรับใช้เทคโนโลยีที่ได้ผลหรือคำแนะนำจากกรมวิชาการเกษตรและอื่นๆ ทดสอบในสภาพการผลิตของเกษตรกร
2. ดำเนินงานแก้ไขปัญหการผลิตในพื้นที่เกษตรกร โดยยึดหลักงานวิจัยระบบเกษตร (Farming system research) โดยมีขั้นตอนตั้งแต่การเลือกพื้นที่เป้าหมาย การวิเคราะห์พื้นที่และวินิจฉัยปัญหา การวางแผนการทดสอบ การดำเนินการทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยี การวิเคราะห์ผล และการขยายผลตามลำดับ
3. การดำเนินงานยึดหลัก การมีส่วนร่วมของเกษตรกร เพื่อให้ได้เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับเกษตรกรและเกษตรกรยอมรับ

การทบทวนวรรณกรรม

สถานการณ์และปัญหาในการผลิตมะม่วง

มะม่วง (Mango: *Mangifera indica* L.) เป็นพืชในตระกูล Anacardiaceae มีถิ่นกำเนิดในอินเดียและพม่า ประเทศไทยมีภูมิประเทศ และสภาพภูมิอากาศเหมาะสมสำหรับการปลูกมะม่วงเป็นอย่างมากจึงพบปลูกอยู่แทบทุกภาคของประเทศ แหล่งปลูกมะม่วงที่ให้คุณภาพดี ได้แก่ นครราชสีมา ฉะเชิงเทรา และชลบุรี

การปลูกมะม่วงในภาคเหนือ เป็นการปลูกในสภาพไร่ เนื่องจากพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นที่ดอน น้ำท่วมไม่ถึง ดินที่อยู่สภาพไร่ ส่วนใหญ่เป็นดินร่วนเหนียว หรือดินร่วนปนทราย ต้นมะม่วงโดยทั่วไป

จะเจริญเติบโตได้เร็วกว่า ทรงต้นมีลักษณะสูงใหญ่กว่ามะม่วงที่อายุเท่ากันเมื่อปลูกแบบยกทรงในภาคกลาง

แหล่งปลูกมะม่วงที่สำคัญในภาคเหนือตอนบน ได้แก่ เชียงใหม่ แพร่ น่าน เชียงราย ลำพูน แม่ฮ่องสอน แต่การผลิตยังมีปริมาณน้อย เนื่องจากผลผลิตส่วนใหญ่ไม่ได้คุณภาพตามที่ลูกค้ากำหนด โดยเฉพาะปัญหาศัตรูพืชที่หลายประเทศให้ความสำคัญ รวมทั้งการใช้สารเคมีที่มีผลตกค้างในผลผลิต ปัญหาศัตรูมะม่วงแต่ละท้องถิ่นไม่เหมือนกันเนื่องจากพันธุ์ที่ปลูก การปฏิบัติดูแลรักษาและสภาพแวดล้อม (สมรลักษณ์ และ มาลินี, ไม่ปรากฏปีที่พิมพ์) ส่วนแมลงที่พบระบาดเป็นประจำ ได้แก่ แมลงปากดูดขนาดเล็ก เช่น เพลี้ยแป้ง เพลี้ยจักจั่น เพลี้ยไฟ แมลงวันผลไม้ และหนอนเจาะกิ่ง เป็นต้น (จริยาและคณะ, 2545) ทำให้เป็นอุปสรรคสำคัญในการส่งออกมะม่วงสุกของไทย

เกษตรกรส่วนใหญ่เป็นเกษตรกรรายย่อย ขาดความรู้ความเข้าใจในเทคโนโลยีต่างๆ ที่ได้มาจากผลการวิจัยที่จะนำไปใช้ และขาดโอกาสที่จะเรียนรู้ด้วย เกษตรกรจึงแก้ปัญหาแมลงศัตรูมะม่วงโดยการใช้สารเคมีในปริมาณที่สูงและมากอย่างต่อเนื่อง ใช้สารเคมีหลายชนิดผสมกัน และใช้ไม่ถูกต้องตามหลักวิชาการ มีการใช้สารเคมีที่ห้ามใช้แล้ว อาจมีผลกระทบต่อเกษตรกรผู้ผลิต ในด้านสุขภาพ และเพิ่มต้นทุนการผลิต มีผลตกค้างของสารเคมีที่เป็นพิษต่อผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อม ปัญหาการส่งมะม่วงไปต่างประเทศที่กระทรวงเกษตรและสหกรณ์กำลังดำเนินการแก้ไขคือ ปัญหาของศัตรูพืชที่อาจติดไปกับผลผลิตได้ แต่ละประเทศจะมีมาตรการด้านกักกันพืชแตกต่างกันไป เช่น มาเลเซีย สิงคโปร์ และฮ่องกง ไม่เข้มงวดเท่าตลาดญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย ที่มีขั้นตอนการกักกันพืชที่เคร่งครัดมาก มะม่วงที่จะส่งไปประเทศเหล่านี้จะต้องผ่านขั้นตอนและกรรมวิธีการควบคุมศัตรูพืชอย่างใกล้ชิด ซึ่งการที่จะได้ผลผลิตมะม่วงที่มีคุณภาพนั้น จำเป็นที่จะต้องมีการผลิตในแปลงที่มีการปฏิบัติดูแลรักษาอย่างถูกต้องและเหมาะสม ดังนั้นการทดสอบเทคโนโลยีการผลิตมะม่วงในแปลงเกษตรกรโดยเกษตรกรเข้ามามีส่วนร่วม นอกจากเพื่อจะได้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในแต่ละพื้นที่แล้ว ยังเป็นการให้โอกาสเกษตรกรได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้เพื่อนำไปปรับใช้ได้ด้วยตัวเองต่อไป

ความเสียหายจากแมลงศัตรูที่สำคัญของมะม่วง

เพลี้ยไฟ (Thrips: *Scirtothrips dorsalis* Hood) ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยดูดกินน้ำเลี้ยงจากเซลล์พืชบริเวณ ใบอ่อน ยอดอ่อน ตุ่ม ตาใบ ตาดอก ช่อดอก ชั่วผลอ่อน ทำให้ใบที่แตกใหม่แคระแกร็น ขอบใบและปลายใบไหม้ ทำให้ใบร่วงได้ สำหรับใบที่โตแล้ว ตามขอบใบจะม้วนงอ ปลายใบไหม้ ยอดถ้าถูกทำลายอย่างรุนแรง จะแห้ง ช่อดอกที่ถูกทำลาย จะหงิกงอ ร่วง ไม่ติดผล หรือติดผลน้อย ผล ที่ชั่วผลอ่อน จะเห็นเป็นวงสีเทาเงินเกือบดำ หรือผลบิดเบี้ยว ถ้าการทำลายรุนแรง ผลมะม่วงจะเป็นสีดำเกือบทั้งหมด

เพลี้ยหอย (Scale insect: *Aonidiella auranti*) ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยที่เป็นตัวเมีย จะทำลายพืชโดยการดูดน้ำเลี้ยง โดยเกาะแน่นตามใบ ซอกกาบใบ ลำต้น ผล หรือแม้กระทั่งราก ทำให้พืชชะงักการเจริญเติบโต ทुरुโตรม ใบมีสีเหลือง ช่อดอกสั้น ขนาดดอกเล็กลงอย่างมาก ผลแคระแกร็น ผลผลิตไม่ได้คุณภาพ และถ้ามีการทำลายมากๆ พืชอาจเหี่ยวจนถึงตายได้ เพลี้ยหอยชนิดที่ไม่มีเกราะหุ้ม จะปล่อยน้ำหวานเหนียวออกมา ซึ่งจะดึงดูดให้มดเข้ามาดูดกินน้ำหวาน และทำให้เชื้อราดำเข้าทำลาย ซึ่งเชื้อราดำนี้จะคลุมอยู่เพียงผิวนอก ทำให้พืชชะงักการเจริญเติบโต ถ้ามีการทำลายมาก โดยเฉพาะที่จุดเจริญ จะทำให้

พืชตายได้ เพลี้ยหอยเพิ่มจำนวนได้เร็วมาก และเมื่อพืชแสดงอาการแล้ว มักพบว่า มีเพลี้ยหอยเป็นจำนวนมากปกคลุมทั้งกิ่ง ก้าน ลำต้น ตลอดจนใต้ใบ และบนใบ

เพลี้ยแป้ง (Mealy bug: *Pseudococcus* sp.) ปกติเพลี้ยแป้งจะอยู่รวมกันเป็นกลุ่มและจะมีราดำ (sooty mold) ขึ้นบริเวณที่แมลงชนิดนั้นทำลาย จะพบการทำลายบริเวณกิ่ง ผล ใบ โดยเฉพาะด้านหลังใบ มีมดเป็นตัวการที่นำเพลี้ยแป้งให้แพร่กระจายไปยังส่วนต่างๆ ของลำต้น

งานวิจัยในการแก้ปัญหาแมลงศัตรูมะม่วง

ปัญหาสำคัญในการผลิตและส่งออกมะม่วงสุกของไทย คือ ระยะเวลาเก็บรักษาสั้น มักสูญเสียก่อนการนำไปวางจำหน่าย เนื่องจากสาเหตุสำคัญหลายประการ ได้แก่ 1. การสูญเสียเนื่องจากการเสื่อมสภาพตามการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของผล (วิลาวัลย์, 2554) 2. การสูญเสียเนื่องจากถูกทำลายจากแมลงวันผลไม้เจาะผล (สมรลักษณ์ และ มาลินี, ไม่ปรากฏปีที่พิมพ์)

ชูชาติและคณะ (2550ก) ได้ศึกษาผลการใช้วัสดุห่อผลต่อการเจริญเติบโตคุณภาพและแมลงศัตรูกักกันพืชของมะม่วง พบว่าวิธีการห่อผลแบบต่างๆ ไม่มีผลกระทบต่อคุณภาพภายในของมะม่วง ทั้งในเรื่องของสีเนื้อ ความแน่นเนื้อและคุณภาพทางเคมี ส่วนการเข้าทำลายของแมลงหลังการเก็บเกี่ยวระยะหลังการบ่ม พบว่าการห่อผลมะม่วงสามารถลดการเข้าทำลายของเพลี้ยไฟ และแมลงวันผลไม้ มากกว่าวิธีไม่ห่อผล แต่ไม่สามารถลดการเข้าทำลายของเพลี้ยแป้งได้และมีความรุนแรงสูงกว่าวิธีไม่ห่อผล ทั้งนี้อาจเนื่องจากวัสดุห่อผลเป็นที่หลบซ่อนของเพลี้ยแป้งและมดซึ่งเป็นพาหะของเพลี้ยแป้ง ทำให้การป้องกันกำจัดไม่มีประสิทธิภาพ

ชูชาติ และคณะ (2550ข) ศึกษาอิทธิพลของการห่อผลต่อการพัฒนาสี คุณภาพของผล โรคและแมลงศัตรูของมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้เบอร์สี่ พบว่าการห่อผลทำให้คุณภาพของผลมะม่วงดีขึ้นโดยระยะเวลาที่เหมาะสมคือ ห่อผลเมื่ออายุผล 40-60 วันหลังดอกบาน ซึ่งสามารถทำให้ผลมีการพัฒนาสีได้ดี สามารถลดการเข้าทำลายของเพลี้ยไฟ และแมลงวันผลไม้ได้ แต่ไม่สามารถลดการเข้าทำลายของเพลี้ยแป้ง และพบว่าการห่อด้วยถุงสองชั้น (ชั้นในสีดำ) ชั้นนอกสีน้ำตาล ผลมะม่วงมีน้ำหนักมาก การพัฒนาสีเปลือกที่ดีที่สุด ทำให้เมื่อสุกมีผิวสีเหลืองส้มสวย สะอาดตา ในขณะที่คุณภาพเนื้อภายในผลไม่แตกต่างจากกรรมวิธีอื่น และเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการป้องกันการเข้าทำลายของเพลี้ยแป้งแนะนำให้การทารอบโคนต้นมะม่วงด้วยกาวเหนียว ซึ่งสามารถลดการเคลื่อนย้ายของมดที่เป็นพาหะของเพลี้ยแป้ง จึงสามารถลดระดับความรุนแรงในพื้นที่ที่มีการระบาดของเพลี้ยแป้งได้

คำแนะนำในการปฏิบัติดูแลแปลงมะม่วงในแต่ละระยะการเจริญเติบโต

วิธีการปฏิบัติในช่วงระยะการเจริญเติบโตของมะม่วงที่ปลูกในสภาพไร่ กล่าวโดยสรุปได้ดังนี้

1. ระยะหลังเก็บเกี่ยว ในสภาพไร่มีปัญหาวัชพืชรบกวนมาก ต้องกำจัดวัชพืชก่อนใส่ปุ๋ย หลังจากใส่ปุ๋ย ให้น้ำเพื่อให้ปุ๋ยละลาย พืชจะสามารถนำไปใช้ได้
2. ระยะแตกใบอ่อน แมลงที่พบในสภาพไร่ ได้แก่ แมลงค่อมทอง แมลงนูน กัดกินใบ เพลี้ยไฟ เพลี้ยจักจั่น จึงต้องตรวจนับปริมาณ และความเสียหาย เพื่อนำมาพิจารณาตัดสินใจพ่นสารเคมีป้องกันกำจัด
3. ระยะดอก การชักนำให้มะม่วงออกดอกก่อนฤดูหรือนอกฤดู ต้องพิจารณาจากสภาพแวดล้อม เช่น อุณหภูมิ และความชื้นที่มีผลต่อการผสมเกสรของดอกและการหลุดร่วงของดอกและผลอ่อนการป้องกันกำจัด

แมลงในระยะดอก ระยะดอกตูม ควรพ่นสารป้องกันกำจัดแมลง พิจารณานีตพ่นโดยการตรวจนับปริมาณและความเสียหายจากการทำลายของแมลง

4. ระยะติดผล ควรให้ธาตุอาหารที่จำเป็นสำหรับการเจริญเติบโตของผล และดูแลรักษากระทั่งเก็บเกี่ยว

7. วิธีดำเนินการ

- สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

1. ต้นมะม่วงน้ำดอกไม้
2. วัสดุในการดูแลสวนมะม่วง เช่น ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยอินทรีย์ ฤกษ์ห่อผลมะม่วง
3. อุปกรณ์ในการดูแลสวนมะม่วง เช่น อุปกรณ์ในการตัดแต่งกิ่ง
4. สารเคมีที่ใช้ในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูมะม่วงน้ำดอกไม้
5. สารทดแทนสารเคมี เช่น บีโตรีเลียม ออยล์
6. วัสดุอุปกรณ์อื่นๆ

- แบบและวิธีการทดลอง

วางแผนการทดลอง แบบ RCB จำนวน 2 กรรมวิธี 2 ซ้ำ ดำเนินการในพื้นที่ปลูกมะม่วงน้ำดอกไม้ของเกษตรกร อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่ จำนวน 10 รายๆ ละ 2 ไร่

กรรมวิธีที่ 1 การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญ (เพลี้ยไฟ เพลี้ยหอย เพลี้ยแป้ง) ของมะม่วงน้ำดอกไม้ โดยวิธีผสมผสานของกรมวิชาการเกษตร

กรรมวิธีที่ 2 การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญ (เพลี้ยไฟ เพลี้ยหอย และเพลี้ยแป้ง) ของศัตรูมะม่วงน้ำดอกไม้ตามวิธีการเกษตรกร

วิธีปฏิบัติการทดลอง

กิจกรรม	กรรมวิธีทดสอบ	กรรมวิธีเกษตรกร
การจัดการด้านการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญของมะม่วงน้ำดอกไม้ (เพลี้ยไฟ เพลี้ยหอย เพลี้ยแป้ง)	<p>วิธีการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ</p> <p>- หลังการเก็บเกี่ยว ตัดแต่งทรงพุ่มให้โปร่ง เพื่อลดการสะสมของแมลงกำจัดวัชพืชไม่ให้เป็นที่อาศัยแมลงศัตรูมะม่วง</p> <p>- ระยะเริ่มแทงช่อดอกถึงระยะเริ่มติดผล ขนาด 0.5-1 เซนติเมตร สุ่มสำรวจตรวจนับศัตรูพืชทุก 7 วัน ก่อนการตัดสินใจป้องกันกำจัด เพลี้ยไฟ โดย สุ่มเคาะช่อดอก 10 ต้นๆ ละ 10 ช่อ หากพบช่อดอก/ผล ที่ถูกทำลายมากกว่า 10% จึงพ่นสารแลมปีตาไซฮาโลทริน 2.5% อีซี อัตรา 10 มล. ผสมน้ำ 20 ลิตร หรือคาร์บาริล 85% ดับบลิวพี อัตรา 60</p>	<p>- ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามระยะเวลาหรือระยะเวลาการเจริญของพืช</p> <p>เกษตรกรส่วนใหญ่ไม่มีการสำรวจศัตรูพืชก่อนการตัดสินใจพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช สารฆ่าแมลงที่ใช้ได้แก่ ไสเปอร์เมทริน แลนเนท คาร์บา</p>

	กรัม ผสมน้ำ 20 ลิตร	ริล อิมิตาคลอฟริด
	วิธีการป้องกันกำจัดเพลี้ยหอย เพลี้ยแป้ง - สุ่มสำรวจตรวจนับศัตรูพืชทุก 7-14 วัน ก่อนการตัดสินใจป้องกันกำจัด ถ้าพบไม่มากให้ตัดส่วนที่พบเพลี้ยหอย เพลี้ยแป้งระบาศไปเผาทิ้ง - เมื่อพบเพลี้ยหอย เพลี้ยแป้ง ระบาศมากกว่า 10% พ่นสารปีโตรเลียม ออยล์ อัตรา 60 กรัม ผสมน้ำ 20 ลิตร - เมื่อพบเพลี้ยหอย เพลี้ยแป้ง ระบาศมากกว่า 20% ควรฉีดพ่นด้วยสารฆ่าแมลง มาลาไทออน 83% อีซี อัตรา 30 มล. หรือพ่นด้วยสารฆ่าแมลง คาร์บาริล 85% ดับบลิวพี อัตรา 60 กรัม ผสมน้ำ 20 ลิตร - เมื่อผลมะม่วงมีขนาด 9-11 ซม. ให้ห่อผลด้วยถุงกระดาษคาร์บอน 2 ชั้น	อะบาเมกติน ฯลฯ

หมายเหตุ วิธีการทดสอบอ้างอิงตาม

1) เกษตรดีที่เหมาะสมสำหรับมะม่วง Good Agricultural Practices (GAP) for Mango, 2545

2) เอกสารวิชาการสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช: แมลงศัตรูไม้ผล, 2554

เมื่อเก็บเกี่ยวผลผลิตมะม่วงแล้ว จะสุ่มเก็บผลผลิตจากต้นมะม่วงกรรมวิธีของเกษตรกรและกรรมวิธีทดสอบต้นละ 10 ตัวอย่างๆ ละ 1 กิโลกรัม ส่งห้องปฏิบัติการของกลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 1

การดำเนินการ

ปีที่ 1 (ปีงบประมาณ 2560) ทดสอบเปรียบเทียบกรรมวิธีแนะนำจากกรมวิชาการเกษตร กับแปลงของเกษตรกร โดยมีการประชุมชี้แจงเกษตรกรผู้ร่วมงานทดสอบเกี่ยวกับเทคโนโลยีที่จะนำมาทดสอบเปรียบเทียบก่อนการทดสอบในไตรมาสที่ 2 และประชุมติดตามผลการทดสอบในไตรมาสที่ 4 ของการทดสอบในปีแรก

ปีที่ 2 (ปีงบประมาณ 2561) นำผลที่ได้จากการทดสอบในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่ ไปปรับและพัฒนาเทคโนโลยีร่วมกับเกษตรกร นำเทคโนโลยีที่พัฒนาแล้วไปเปรียบเทียบกับวิธีการที่เกษตรกรปฏิบัติอยู่ ทำการทดสอบซ้ำ และสร้างเครือข่ายขยายผล โดยมีการประชุมชี้แจงเกษตรกรผู้ร่วมงานทดสอบในไตรมาสที่ 1 เพื่อปรับเทคโนโลยีให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้นในการทดสอบปีที่ 2 และมีการประชุมเพื่อติดตามผลการทดสอบในไตรมาสที่ 4 ของการทดสอบในปีที่ 2

ปีที่ 3 (ปีงบประมาณ 2562) จัดทำแปลงต้นแบบเทคโนโลยีที่เป็นที่ยอมรับของเกษตรกร เมื่อดำเนินการทดลองซ้ำเป็นเวลาประมาณ 2 ปี จนประสบผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ และเป็น

ยอมรับของเกษตรกรขยายผลไปยังกลุ่มเกษตรกรบริเวณใกล้เคียง หรือในพื้นที่ที่มีลักษณะภูมินิเวศ คล้ายคลึงกัน โดยการถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่เกษตรกร เจ้าหน้าที่ส่งเสริม และผู้สนใจ ในรูปแบบการเสวนา และเอกสารคำแนะนำทางวิชาการ

บันทึกข้อมูล

1. ข้อมูลทางด้านเกษตรศาสตร์ : การระบาดของแมลงศัตรูสำคัญ การออกดอก ผลผลิต และคุณภาพผลผลิต โดยสุ่มผลผลิตตรวจสอบสารพิษตกค้างในผลผลิต โดยสุ่มทั้งวิธีเกษตรกรและวิธีทดสอบเปรียบเทียบ
2. ข้อมูลด้านเศรษฐศาสตร์ : - ต้นทุนด้านปัจจัยการผลิต เช่น ค่าวัสดุ ค่าปุ๋ย ค่าสารเคมี
- ต้นทุนด้านแรงงาน เช่น ค่าจ้างกำจัดวัชพืช ค่าจ้างเก็บเกี่ยวผลผลิต
ค่าจ้างพ่นสารเคมี
- ต้นทุนอื่นๆ เช่น ค่าสูบน้ำ ค่าขนส่ง
- รายได้ = ผลผลิต × ราคาผลผลิต
- ผลตอบแทน = รายได้ – ต้นทุนการผลิต
3. ข้อมูลทางด้านสังคม : ความพึงพอใจของเกษตรกรต่อเทคโนโลยี
4. ข้อมูลอุตุนิมวิทยา และอื่นๆ เช่น ข้อมูลด้านกายภาพและเคมีของดิน

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ด้านเกษตรศาสตร์ เปรียบเทียบความแตกต่างของกรรมวิธีโดยใช้ t-test
2. ด้านเศรษฐศาสตร์ โดยใช้ค่าเฉลี่ย และเปรียบเทียบความแตกต่างกรรมวิธีโดยใช้ MRR อธิบายความต่าง และ Yield GAP analysis ต้นทุนผันแปรและรายได้สุทธิ (Cost and Return Analysis) สัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน (Benefit Cost Ratio : B/C ratio)
- เวลาและสถานที่
เริ่มต้น 1 ตุลาคม 2559 สิ้นสุด 30 กันยายน 2562
สถานที่ทำการทดลอง อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

1. สภาพพื้นที่ และลักษณะภูมิอากาศ

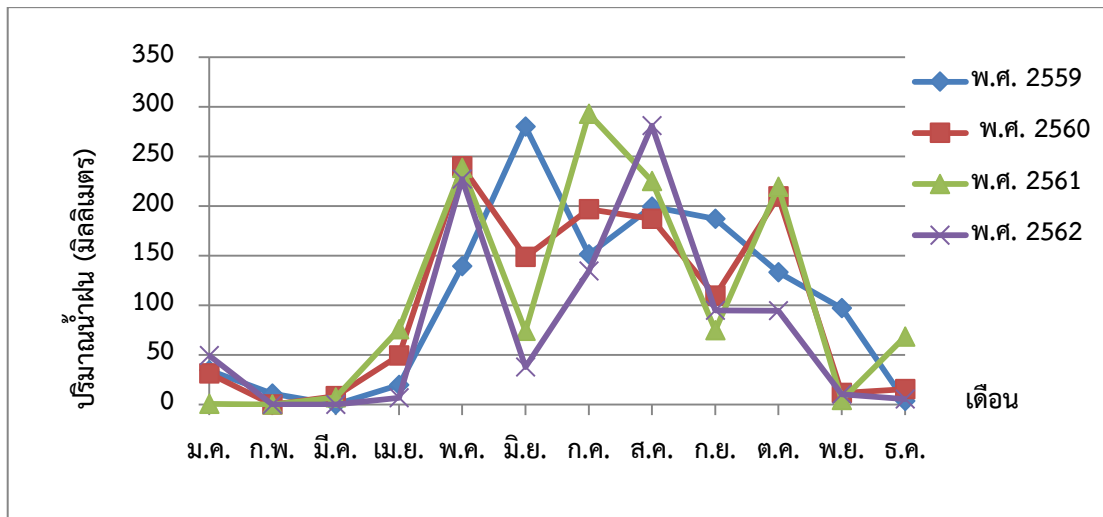
1.1 สภาพพื้นที่

อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ ภูมิประเทศอำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ เป็นพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นภูเขาลาดชัน ประมาณ 70 เปอร์เซ็นต์ พื้นที่ราบ ประมาณ 30 เปอร์เซ็นต์ มีพื้นที่รวมทั้งหมด 573,000 ไร่ ทิศเหนือ จรดอำเภอเชียงดาวและอำเภอเวียงแหง ทิศตะวันออก จรดอำเภอดอยสะเก็ดและอำเภอสันทราย ทิศตะวันตก จรดอำเภอสะเมิงและอำเภอปาย จังหวัดแม่ฮ่องสอน ทิศใต้ จรดอำเภอแม่ริม สภาพพื้นที่

โดยทั่วไปเป็นภูเขา และที่ราบเชิงเขา มีอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่ คือ เขื่อนแม่งัดสมบูรณ์ชล และมีแหล่งน้ำที่สำคัญ ได้แก่ แม่น้ำแม่แตง และแม่น้ำปิง มีความอุดมสมบูรณ์ เหมาะสมต่อการทำการเกษตร

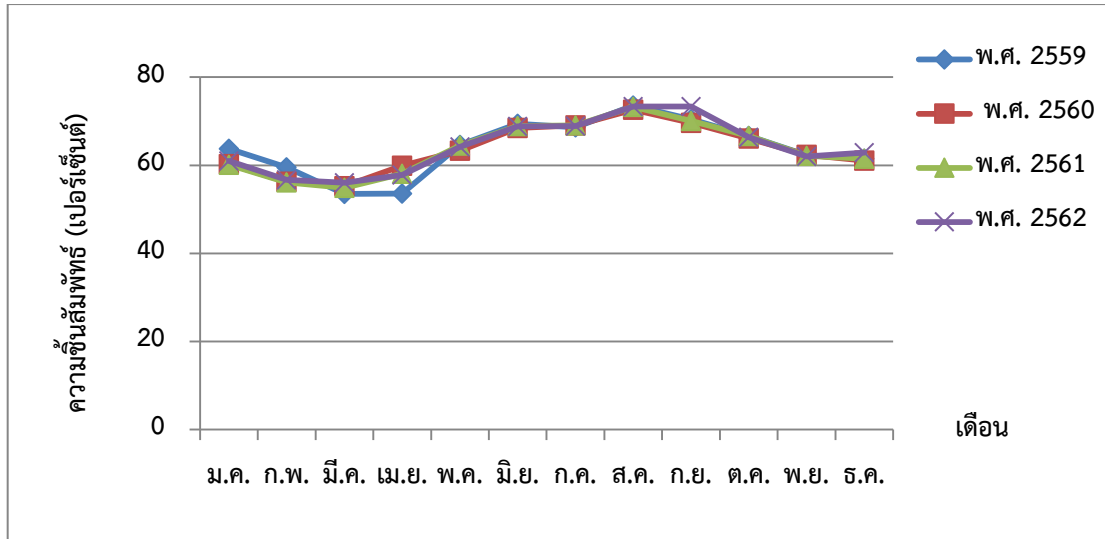
1.2 ลักษณะภูมิอากาศ

การกระจายตัวของฝน จากสถิติน้ำฝนตั้งแต่ปี 2559-2562 ในอำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ มีปริมาณฝนรวม 1,256 1,208 1,282 และ 942 มิลลิเมตร พบว่า ปี 2561 มีปริมาณน้ำฝนสูงสุดในเดือนกรกฎาคม 292 มิลลิเมตร เดือนที่ไม่มีฝนตกเลยคือเดือนมีนาคม 2559 เดือนกุมภาพันธ์ 2560 เดือนกุมภาพันธ์ 2561 เดือนกุมภาพันธ์ 2562 และเดือนมีนาคม 2562 ปี 2561 และปี 2562 มีฝนทิ้งช่วงในเดือน มิถุนายน ปริมาณฝนในแต่ละปีและการกระจายตัวของฝนมีความแปรปรวนสูง การให้น้ำจึงมีความจำเป็นมากในการผลิตมะม่วง โดยเฉพาะในช่วงหลังดอกบานและระยะติดผล (กุมภาพันธ์ – มีนาคม) (ภาพที่ 1)



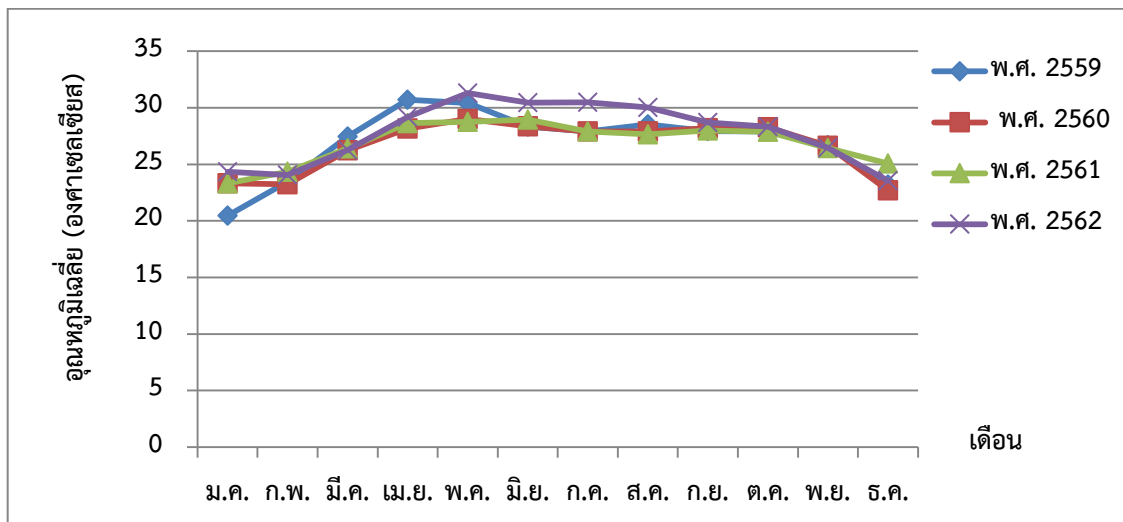
ภาพที่ 1 การกระจายตัวของฝน ปี 2559-2562 อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่

ความชื้นสัมพัทธ์ จากสถิติความชื้นสัมพัทธ์ตั้งแต่ปี 2559-2562 ใน อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุด 73.57 เปอร์เซ็นต์ อยู่ที่เดือนสิงหาคม 2559 ความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุด 53.50 เปอร์เซ็นต์ อยู่ที่เดือนมีนาคม 2559 (ภาพที่ 2)



ภาพที่ 2 ความเข้มข้นสัมพัทธ์รายเดือน ปี 2559-2562 อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่

อุณหภูมิเฉลี่ย จากสถิติอุณหภูมิเฉลี่ยตั้งแต่ปี 2559-2562 ใน อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า อุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุด 31 องศาเซลเซียส อยู่ที่เดือนพฤษภาคม 2562 อุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุด 20 องศาเซลเซียส อยู่ที่เดือนมกราคม 2557 (ภาพที่ 3)



ภาพที่ 3 อุณหภูมิเฉลี่ยรายเดือน ปี 2559-2562 อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่

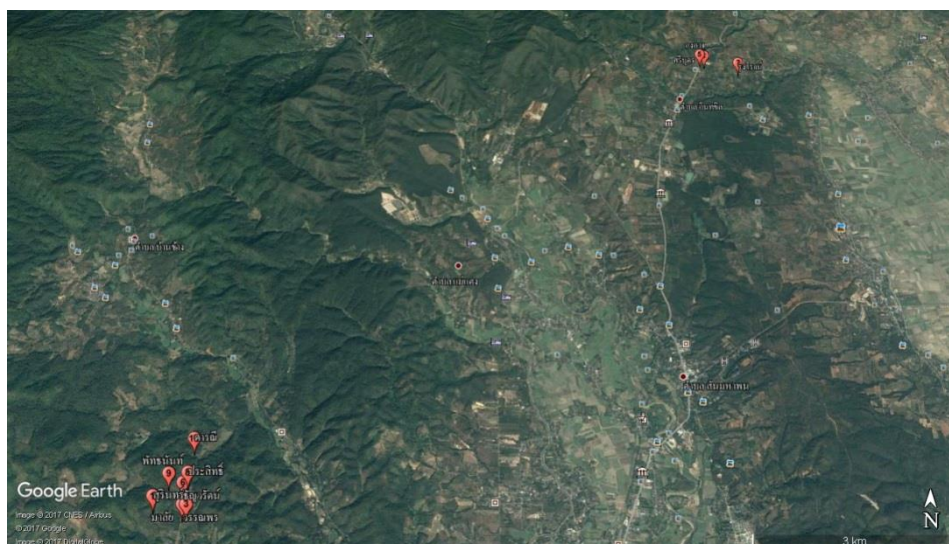
2. ข้อมูลพื้นฐานของแปลงทดสอบ

ได้คัดเลือกเกษตรกรผู้ปลูกมะม่วง จ.เชียงใหม่ ที่เป็นแหล่งปลูกมะม่วงน้ำดอกไม้ เพื่อการส่งออกในพื้นที่การผลิตมะม่วงน้ำดอกไม้ ที่มีปัญหาการเข้าทำลายของเพลี้ยไฟ เพลี้ยหอย และเพลี้ยแป้ง จำนวน 10 รายๆ ละ 2 ไร่ (ตารางที่ 1) เป็นเกษตรกรในพื้นที่ อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่ (พิกัดแปลงดังแสดงในภาพที่ 4) เกษตรกรมีแผนการดูแลแปลงมะม่วงในรอบการผลิตมะม่วงโดยรวม คือ หลังจากการเก็บเกี่ยวผลผลิตในเดือนพฤษภาคม-มิถุนายน แล้ว เกษตรกรจะเริ่มตัดแต่งกิ่งในเดือนกันยายน เพื่อให้แตกใบอ่อนในเดือน

ตุลาคม หลังจากนั้นประมาณเดือนพฤศจิกายน-ธันวาคม จะบำรุงต้นมะม่วงให้สมบูรณ์และแทงช่อดอก ดอกเริ่มบานในเดือนมกราคม และเริ่มติดผลในเดือนกุมภาพันธ์ พัฒนาเป็นผลอ่อนช่วงเดือนมีนาคม เดือนเมษายนมีการพัฒนาของผลและทำการห่อผล จนกระทั่งเดือนพฤษภาคม-มิถุนายน จึงสามารถเก็บเกี่ยวได้ (ตารางที่ 2) ซึ่งในระยะแทงช่อดอกถึงติดผลอ่อนของมะม่วงพบการเข้าทำลายของเพลี้ยไฟมาก ส่วนเพลี้ยหอยและเพลี้ยแป้งพบทุกระยะการเจริญของมะม่วงแต่จะพบมากในระยะพัฒนาผล

ตารางที่ 1 แสดงที่ตั้งแปลงเกษตรกรที่เข้าร่วมงานทดสอบ จำนวน 10 ราย พื้นที่ อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่

เกษตรกร	ที่ตั้งแปลง	พิกัดแปลง	
		X	Y
รายที่ 1	หมู่ 9 ต.ข้า้เหล็ก อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่	0486889	2113285
รายที่ 2	หมู่ 13 ต.อินทขิล อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่	0495765	2122085
รายที่ 3	หมู่ 9 ต.ข้า้เหล็ก อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่	0487120	2113037
รายที่ 4	หมู่ 9 ต.ข้า้เหล็ก อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่	0486937	2113061
รายที่ 5	หมู่ 13 ต.อินทขิล อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่	0495681	2122119
รายที่ 6	หมู่ 9 ต.ข้า้เหล็ก อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่	0486891	2113371
รายที่ 7	หมู่ 13 ต.อินทขิล อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่	0496429	2121922
รายที่ 8	หมู่ 9 ต.ข้า้เหล็ก อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่	0486941	2113525
รายที่ 9	หมู่ 9 ต.ข้า้เหล็ก อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่	0486658	2113508
รายที่ 10	หมู่ 9 ต.ข้า้เหล็ก อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่	0486885	2113555



ภาพที่ 4 พิกัดแปลงของเกษตรกรผู้ผลิตมะม่วงน้ำดอกไม้เพื่อการส่งออกที่ร่วมงานการทดสอบเทคโนโลยีป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ เพลี้ยหอย และเพลี้ยแป้งศัตรูมะม่วงโดยวิธีผสมผสาน จังหวัดเชียงใหม่

ตารางที่ 2 ระยะเวลาพัฒนาของมะม่วง ปี 2559 – 2561 ของอำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่

	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.
ปี 2559	บำรุงต้น	ดึ่งยอด/ราดสารพาโคลบิวทราโซล/ฉีดพ่น ไฮโอยูเรียทางใบ/ใส่ปุ๋ยทางดิน/การชักนำ การออกดอก			แทงช่อดอก+ดอกบาน/ ติดผลอ่อน		พัฒนาผล		เก็บผลผลิต (3 รุ่น)		ใส่ปุ๋ยทาง ดินหลังการ เก็บเกี่ยว	ตัด แต่งกิ่ง
ปี 2560	ดึ่งยอด/ราดสารพาโคลบิวทราโซล/ฉีดพ่น ไฮโอยูเรียทางใบ/ใส่ปุ๋ยทางดิน/การชักนำ การออกดอก			แทงช่อดอก+ดอกบาน/ติด ผลอ่อน		พัฒนาผล		เก็บผลผลิต (3 รุ่น)		ใส่ปุ๋ยทาง ดินหลังการ เก็บเกี่ยว	ตัดแต่งกิ่ง/บำรุงต้น	
ปี 2561	บำรุงต้น	ดึ่งยอด/ราดสารพาโคลบิวทราโซล/ฉีดพ่น ไฮโอยูเรียทางใบ/ใส่ปุ๋ยทางดิน/การชักนำ การออกดอก			แทงช่อดอก+ดอกบาน/ ติดผลอ่อน		พัฒนาผล		เก็บผลผลิต (3 รุ่น)		ใส่ปุ๋ยทาง ดินหลังการ เก็บเกี่ยว	ตัด แต่งกิ่ง

3. แผลงศัตรูมะม่วงที่พบการระบาดและช่วงเวลาการระบาด

จากการสำรวจและวิเคราะห์ข้อมูลค่าเฉลี่ยการระบาดของแมลงศัตรูมะม่วง ตามระยะพัฒนาของมะม่วง ในฤดูการผลิตปี 2559/2560 พบว่า ปริมาณการระบาดของแมลงทุกชนิด ที่ตรวจนับในแปลงทดสอบและแปลงเกษตรกร เมื่อวิเคราะห์สถิติ พบว่า เพลี้ยไฟมีความแตกต่างทางสถิติระดับ 99% ส่วนเพลี้ยหอยและเพลี้ยแป้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยวิธี T-test (ตารางที่ 3) ชนิดและปริมาณการระบาดมีดังนี้

1. **เพลี้ยไฟ** พบการทำลายในระยะดอกบาน-ติดผลอ่อน พบการระบาดสูงสุด 27.9 เปอร์เซ็นต์ในแปลงทดสอบ และ 36.6 เปอร์เซ็นต์ ในแปลงเกษตรกร

2. **เพลี้ยหอย** พบการระบาดบริเวณกิ่งและใบมะม่วงในระยะเริ่มติดผลและรุนแรงในระยะพัฒนาผล พบการระบาดสูงสุด 23.2 เปอร์เซ็นต์ ในแปลงทดสอบ และ 36.6 เปอร์เซ็นต์ ในแปลงเกษตรกร

3. **เพลี้ยแป้ง** พบการระบาดในระยะห่อผล พบการระบาดสูงสุด 10.5 เปอร์เซ็นต์ ในแปลงทดสอบ และ 12.8 เปอร์เซ็นต์ ในแปลงเกษตรกร

การระบาดของแมลงศัตรูมะม่วงทั้ง 3 ชนิดดังกล่าว พบว่าระบาดรุนแรงที่สุดคือ เพลี้ยไฟ พบระบาดรุนแรงในระยะดอกบาน-ติดผลอ่อนที่มีสภาพอากาศแห้งแล้ง ร่องลงมาคือ เพลี้ยหอยและเพลี้ยแป้ง เมื่อเก็บเกี่ยวผลผลิตแล้ว ได้สู่มเก็บผลผลิตมะม่วงน้ำดอกไม้งไปวิเคราะห์สารพิษตกค้าง ไม่พบสารพิษตกค้างเกินค่ามาตรฐาน ดำเนินการสัมภาษณ์เก็บข้อมูลต้นทุนการผลิตมะม่วงน้ำดอกไม้งเปรียบเทียบระหว่างแปลงทดสอบและแปลงเกษตรกรในเกษตรกรร่วมโครงการทุกราย บางแปลงพบเพลี้ยหอย และเพลี้ยแป้ง บางส่วนเข้าไปอยู่ในถุงที่ห่อผลมะม่วง

ตารางที่ 3 แสดงข้อมูลการระบาดของแมลงศัตรูมะม่วงตามระยะพัฒนาของมะม่วง ปี 2559/2560

หมายเหตุ - ข้อมูลเป็นค่าเฉลี่ยจาก 10 แปลง สํารวจระหว่างเดือน มกราคม – มิถุนายน 2560
- วิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติโดยวิธี T-test

ลำดับ	ระยะพืช	เพลี้ยไฟ (%)		เพลี้ยหอย (%)		เพลี้ยแป้ง (%)	
		ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร
1	แทงช่อดอก	4.3	5.1	2.3	3.2	0.1	0
2	ช่อดอก	1.4	5.5	0.6	1.6	0	0.3
3	ช่อดอก	15.9	23.2	1.3	1.5	0.7	0.8
4	ดอกบาน	13.6	18.4	6.1	4.2	0	0
5	ดอกบาน-ติดผลอ่อน	27.9	36.6	5.6	7.5	0	0
6	ดอกบาน-ติดผลอ่อน	17.5	25.4	12.7	14.9	0	0
7	ผลอ่อน	13.7	32.9	14.2	18.7	0	0
8	ผลอ่อน	13.1	17.4	18.5	28.2	0.3	0
9	พัฒนาผล	8.5	10.5	19.2	28.9	0.4	0.6
10	พัฒนาผล	0	0	14.7	21.8	0.1	0
11	พัฒนาผล	0	0	14.8	24.7	0.1	0.2
12	พัฒนาผล	0	0	23.2	36	0.2	0.9
13	พัฒนาผล	0	0	22.8	36.6	0.1	0.2
14	ห่อผล	0	0	23	33.9	0.2	0
15	ห่อผล	0	0	23.1	31.8	0	0.2
16	ห่อผล	0	0	4.5	23.5	10.5	12.8
		**		ns		ns	

ในฤดูกาลผลิตปี 2560/2561 พบว่า ปริมาณการระบาดของแมลงทุกชนิด ที่ตรวจนับในแปลงทดสอบและแปลงเกษตรกร ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยวิธี T-test (ตารางที่ 4) ชนิดและปริมาณการระบาด มีดังนี้

1. **เพลี้ยไฟ** พบการทำลายในระยะใบเพสลาด+เริ่มแทงช่อดอกไปจนถึงช่วงดอกบาน+ติดผลอ่อน พบการระบาดสูงสุด 22.4 เปอร์เซ็นต์ในแปลงทดสอบ และ 23.5 เปอร์เซ็นต์ ในแปลงเกษตรกร

2. **เพลี้ยหอย** พบการระบาดในระยะพัฒนาผล-ห่อผล พบการระบาดสูงสุด 34.4 เปอร์เซ็นต์ ในแปลงทดสอบ และ 63.5 เปอร์เซ็นต์ ในแปลงเกษตรกร

3. **เพลี้ยแป้ง** พบเพียงเล็กน้อย ในระยะพัฒนาผล

การระบาดของแมลงศัตรูมะม่วงทั้ง 3 ชนิดดังกล่าว พบว่าระบาดรุนแรงที่สุดคือ เพลี้ยหอย พบระบาดรุนแรงในระยะพัฒนาผล รองลงมาคือ เพลี้ยไฟและเพลี้ยแป้ง เมื่อเก็บเกี่ยวผลผลิตแล้ว ได้สุ่มเก็บผลผลิตมะม่วงน้ำดอกไม้ส่งไปวิเคราะห์สารพิษตกค้าง ไม่พบสารพิษตกค้างเกินค่ามาตรฐาน

ตารางที่ 4 แสดงข้อมูลการระบาดของแมลงศัตรูมะม่วงตามระยะพัฒนาของมะม่วง ปี 2560/2561

ลำดับ	ระยะพืช	เพลี้ยไฟ (%)		เพลี้ยหอย (%)		เพลี้ยแป้ง (%)	
		ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร
1	แตกใบอ่อน	0	0	2.2	8.3	0.2	0.2
2	แตกใบอ่อน	0	0	8.3	13.5	0	0
3	ใบอ่อน	0	0	7.6	12.5	0.2	0
4	ใบอ่อน	0	0	7.4	11.4	0	0
5	ใบเพสลาด	0	0	1.2	8.6	0.8	0
6	ใบเพสลาด	0	0	0	4.8	0	0
7	ใบแก่	0	0	2.7	6.2	0	0
8	ใบแก่	0	0	0	3.9	0	1.4
9	เริ่มแทงช่อดอก	0	9.7	0.3	4.1	0	0
10	เริ่มแทงช่อดอก	0	0.9	0.2	3	0	0
11	ใบเพสลาด+เริ่มแทงช่อดอก	2.4	3.6	6.9	8	0.6	1.5
12	ใบเพสลาด+เริ่มแทงช่อดอก	8.4	4.6	8.2	10.2	0	0
13	ใบแก่-ช่อดอก	7.3	11.5	12	13.8	0	0.1
14	ใบแก่-ช่อดอก	8.4	10.3	9.6	8.1	0	0.1
15	ช่อดอก-ติดผลอ่อน	13	13.4	14.2	23.9	0	0
16	ช่อดอก-ติดผลอ่อน	6.9	15.4	7.9	17	0.1	0
17	ดอกบาน-ติดผลอ่อน	22.4	13.1	16.4	32.6	0	0
18	ดอกบาน+ติดผลอ่อน	12.1	23.5	14.6	27.2	0	0
20	ผลอ่อน+พัฒนาผล	0	5.3	19.3	27.3	0.9	0
21	พัฒนาผล	0.5	0.9	26.4	46.3	0	0
22	พัฒนาผล	0	0	29.5	49.4	0	0.1
23	ห่อผล	0	0	34.4	63.5	0.4	2.2
24	ห่อผล	0	0	9.1	18.2	0.1	0

ns

ns

ns

หมายเหตุ - ข้อมูลเป็นค่าเฉลี่ยจาก 10 แปลง สํารวจระหว่างเดือน ตุลาคม 2560 – พฤษภาคม 2561

- ค่าเฉลี่ยการระบาดของแมลงศัตรูมะม่วงไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสําคัญ 0.01 โดยวิธี T-test

ในฤดูการผลิตปี 2561/2562 พบว่า ปริมาณการระบาดของแมลงทุกชนิด ที่ตรวจนับในแปลง ทดสอบและแปลงเกษตรกร ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยวิธี T-test (ตารางที่ 5) ชนิดและปริมาณการระบาด มีดังนี้

1. เพลี้ยไฟ พบการทำลายในระยะดอกบาน-เริ่มติดผลอ่อน พบสูงสุดในระยะดอกบาน ในแปลงที่ 1 ระดับ 21 เปอร์เซ็นต์ ส่วนในแปลงที่ 2 พบระดับ 21.5 เปอร์เซ็นต์

2. เพลี้ยหอย พบในแปลงที่ 1 ทุกระยะการพัฒนามะม่วง ระดับสูงสุด 17.5 เปอร์เซ็นต์ ในระยะพัฒนาผล แปลงที่ 2 พบเพลี้ยหอยทุกระยะการพัฒนา ระดับสูงสุด 18 เปอร์เซ็นต์

3. เพลี้ยแป้ง พบเพียงเล็กน้อยในแปลงที่ 1 และแปลงที่ 2

การระบาดของแมลงศัตรูมะม่วงทั้ง 3 ชนิดดังกล่าว พบว่าระบาดรุนแรงที่สุดคือ เพลี้ยไฟ พบระบาดรุนแรงในระยะดอกบาน-เริ่มติดผลอ่อน รองลงมาคือ เพลี้ยหอยและเพลี้ยแป้ง หลังจากเก็บเกี่ยว ผลผลิตมะม่วงน้ำดอกไม้ในแปลงต้นแบบทั้งสองแปลงแล้ว ได้สุ่มตัวอย่างผลผลิตมะม่วงส่งวิเคราะห์สารพิษตกค้าง ผลการวิเคราะห์ไม่พบสารพิษตกค้างในตัวอย่างมะม่วงน้ำดอกไม้จากแปลงต้นแบบ

ตารางที่ 5 แสดงข้อมูลการระบาดของแมลงศัตรูมะม่วงตามระยะพัฒนาของมะม่วง ปี 2561/2562

ลำดับ	ระยะพืช	เพลี้ยไฟ (%)		เพลี้ยหอย (%)		เพลี้ยแป้ง (%)	
		แปลงที่ 1	แปลงที่ 2	แปลงที่ 1	แปลงที่ 2	แปลงที่ 1	แปลงที่ 2
1	ใบแก่	0	0	0	0	0	1
2	ใบแก่	0	0	0.5	5	0	0
3	ใบแก่	0	0.5	0.5	0.5	0	1.5
4	ใบอ่อน-ใบแก่-บางต้นเริ่มแทงช่อดอก	0	0	1	0	0	0
5	ใบอ่อน-ใบแก่-บางต้นเริ่มแทงช่อดอก	0	0.5	0	0	0	0
6	ใบแก่-แทงช่อดอกบางต้น	0	3	3.5	1.5	0.5	0
7	ใบแก่-ช่อดอก	0	0	0	0	0	0
8	ช่อดอก	0.5	0	0	0	0	0
9	ช่อดอก	7.5	18	5	28	0	0
10	ดอกบาน-เริ่มติดผลอ่อน	21	21.5	0	0.5	0	0
11	ดอกบาน-ติดผลอ่อน	0	6.5	0	0	0	0
12	ดอกบาน-ติดผลอ่อน	2	14.5	15.5	13.5	0	0
13	พัฒนาผล	0	0	17.5	18	0	1
14	พัฒนาผล	0	0	11.5	13	0	0
15	พัฒนาผล	0	0	5	14	0	0
		ns		ns		ns	

หมายเหตุ - สํารวจระหว่างเดือน พฤษภาคม 2561 - พฤษภาคม 2562

- ค่าเฉลี่ยการระบาดของแมลงศัตรูมะม่วงไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสําคัญ 0.01 โดยวิธี T-test

4. ผลผลิตมะม่วง ต้นทุนและผลตอบแทน

ในฤดูการผลิตมะม่วงน้ำดอกไม้ปี 2559/2560 ได้รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลผลผลิตต้นทุนและผลตอบแทนในการผลิตมะม่วงน้ำดอกไม้ ในแปลงทดสอบ จำนวน 10 แปลง แปลงเกษตรกร จำนวน 10 แปลง พบว่าแปลงทดสอบมีผลผลิตเฉลี่ย 752 กก./ไร่ แปลงเกษตรกรมีผลผลิตเฉลี่ย 730 กก./ไร่ ราคาขายเฉลี่ยที่ 34 บาท/กก. แปลงทดสอบมีต้นทุนเฉลี่ยที่ 8,090 บาท/ไร่ แปลงเกษตรกรมีต้นทุนเฉลี่ยที่ 8,567 บาท/ไร่ แปลงทดสอบมีรายได้สุทธิเฉลี่ย 25,542 บาท/ไร่ แปลงเกษตรกรมีรายได้เฉลี่ย 24,760 บาท/ไร่ โดยค่า BCR ที่ได้ในแปลงทดสอบ 3.14 ส่วนแปลงเกษตรกร 2.86 (ตารางที่ 6)

ในฤดูการผลิตมะม่วงน้ำดอกไม้ปี 2560/2561 ได้รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลผลผลิตต้นทุนและผลตอบแทนในการผลิตมะม่วงน้ำดอกไม้ ในแปลงทดสอบ จำนวน 10 แปลง แปลงเกษตรกร จำนวน 10 แปลง พบว่าแปลงทดสอบมีผลผลิตเฉลี่ย 786 กก./ไร่ แปลงเกษตรกรมีผลผลิตเฉลี่ย 759 กก./ไร่ ราคาขายเฉลี่ยที่ 21 บาท/กก. แปลงทดสอบมีต้นทุนเฉลี่ยที่ 7,682 บาท/ไร่ แปลงเกษตรกรมีต้นทุนเฉลี่ยที่ 7,747 บาท/ไร่ แปลงทดสอบมีรายได้สุทธิเฉลี่ย 16,377 บาท/ไร่ แปลงเกษตรกรมีรายได้เฉลี่ย 15,818 บาท/ไร่ โดยค่า BCR ที่ได้ในแปลงทดสอบ 2.17 ส่วนแปลงเกษตรกร 2.07 (ตารางที่ 7)

ได้วิเคราะห์ผลผลิต ต้นทุนและผลตอบแทนในการผลิตมะม่วงน้ำดอกไม้ของแปลงต้นแบบด้านการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ เพลี้ยหอย และเพลี้ยแป้งศัตรูมะม่วงโดยวิธีผสมผสาน จังหวัดเชียงใหม่ แปลงเกษตรกรต้นแบบได้ผลผลิตมะม่วงเฉลี่ย 840-960 กิโลกรัมต่อไร่ มีรายได้สุทธิต่อไร่ 23,520-26,880 บาท มีรายได้ต่อต้นทุน (B/C ratio) 2.73-3.01 ซึ่งคุ้มค่าต่อการลงทุน (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 6 ผลผลิต ต้นทุน และผลตอบแทน ในการผลิตมะม่วงน้ำดอกไม้ ของแปลงเกษตรกรและแปลงทดสอบ ปีการผลิต 2559/2560 อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่

เกษตรกร	ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่)		ราคาขาย เฉลี่ย (บาท/กก.)	ต้นทุนเฉลี่ย (บาท/ไร่)		รายได้สุทธิต่อไร่ (บาท/ไร่)		BCR	
	แปลงทดสอบ	แปลงเกษตรกร		แปลงทดสอบ	แปลงเกษตรกร	แปลงทดสอบ	แปลงเกษตรกร	แปลงทดสอบ	แปลงเกษตรกร
รายที่ 1	820	800	35	8,925	9,728	28,700	28,000	3.22	2.88
รายที่ 2	880	875	35	9,313	9,739	30,800	30,625	3.31	3.14
รายที่ 3	615	600	25	6,266	6,492	15,375	15,000	2.45	2.31
รายที่ 4	700	625	30	6,668	6,993	21,000	18,750	3.15	2.68
รายที่ 5	560	500	45	7,408	7,733	25,200	22,500	3.40	2.91
รายที่ 6	720	700	35	7,818	8,380	25,200	24,500	3.22	2.92
รายที่ 7	810	800	35	8,956	9,200	28,350	28,000	3.17	3.04
รายที่ 8	725	720	30	7,178	8,006	21,750	21,600	3.03	2.70
รายที่ 9	800	800	35	9,253	9,908	28,000	28,000	3.03	2.83
รายที่ 10	887	875	35	9,121	9,494	31,045	30,625	3.40	3.23
ค่าเฉลี่ย	752	730	34	8,090	8,567	25,542	24,760	3.14	2.86

ตารางที่ 7 ผลผลิต ต้นทุน และผลตอบแทน ในการผลิตมะม่วงน้ำดอกไม้ ของแปลงเกษตรกรและแปลงทดสอบ ปีการผลิต 2560/2561 อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่

ชื่อ - สกุล	ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่)		ราคาขาย เฉลี่ย (บาท/กก.)	ต้นทุนเฉลี่ย (บาท/ไร่)		รายได้สุทธิต่อไร่ (บาท/ไร่)		BCR	
	แปลงทดสอบ	แปลงเกษตรกร		แปลงทดสอบ	แปลงเกษตรกร	แปลงทดสอบ	แปลงเกษตรกร	แปลงทดสอบ	แปลงเกษตรกร
รายชื่อที่ 1	800	700	22	8,184	8,373	17,600	15,400	2.15	1.84
รายชื่อที่ 2	820	750	20	8,808	7,518	16,400	15,000	1.86	2.00
รายชื่อที่ 3	720	700	21	6,226	6,361	15,120	14,700	2.43	2.31
รายชื่อที่ 4	760	750	20	7,810	7,925	15,200	15,000	1.95	1.89
รายชื่อที่ 5	850	850	25	8,626	8,793	21,250	21,250	2.46	2.42
รายชื่อที่ 6	710	700	20	7,294	7,745	14,200	14,000	1.95	1.81
รายชื่อที่ 7	700	667	20	8,998	9,190	14,000	13,333	1.56	1.45
รายชื่อที่ 8	820	800	20	6,503	6,712	16,400	16,000	2.52	2.38
รายชื่อที่ 9	800	800	20	8,265	8,398	16,000	16,000	1.94	1.91
รายชื่อที่ 10	880	875	20	6,109	6,459	17,600	17,500	2.88	2.71
ค่าเฉลี่ย	786	759	21	7,682	7,747	16,377	15,818	2.17	2.07

ตารางที่ 8 ผลผลิต ต้นทุน และผลตอบแทน ในการผลิตมะม่วงน้ำดอกไม้ ของแปลงเกษตรกรต้นแบบ
ปีการผลิต 2561/2562 อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่

เกษตรกรแปลง ต้นแบบ	ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่)	ราคาขายเฉลี่ย (บาท/กก.)	ต้นทุนเฉลี่ย (บาท/ไร่)	รายได้สุทธิต่อ ไร่ (บาท/ไร่)	BCR
รายที่ 1	840	28	8,618	23,520	2.73
รายที่ 2	960	28	8,940	26,880	3.01
ค่าเฉลี่ย	900	28	8,779	25,200	2.87

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

1. การระบาดของแมลงศัตรูมะม่วงน้ำดอกไม้ พบการระบาดของ เพลี้ยไฟ เพลี้ยหอยและเพลี้ยแป้ง ในระยะพัฒนาที่มีการแตกยอดอ่อน ใบอ่อน ใบเพสลาด ช่วงแทงช่อดอก ดอกบานและระยะพัฒนาผลระบามากที่สุดคือเพลี้ยไฟ พบระบาดรุนแรงในระยะแทงช่อดอก ดอกบานและติดผลอ่อน รองลงมาคือ เพลี้ยหอยพบในทุกระยะพัฒนาแต่ระบาดรุนแรงในระยะพัฒนาผล ส่วนเพลี้ยแป้ง พบในระดับที่ไม่มาก หากมีการสำรวจและเฝ้าระวังอย่างสม่ำเสมอสามารถควบคุมให้ต่ำกว่าระดับความเสียหายทางเศรษฐกิจได้

2. เทคโนโลยีการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ เพลี้ยหอยและเพลี้ยแป้งศัตรูมะม่วงโดยวิธีผสมผสานสามารถควบคุมการระบาดศัตรูได้ผลดี เมื่อเปรียบเทียบกับแปลงเกษตรกร

3. อัตราส่วนผลตอบแทนต่อการลงทุน ในแปลงทดสอบ สูงกว่าแปลงเกษตรกร การใช้เทคโนโลยีการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ เพลี้ยหอยและเพลี้ยแป้งศัตรูมะม่วงโดยวิธีผสมผสานจึงคุ้มค่ากับการลงทุนมากกว่า

4. วิธีการทดสอบสามารถเพิ่มคุณภาพผลผลิตได้ในด้านความปลอดภัยจากสารพิษตกค้างและลดปัญหาสารพิษตกค้างในผลผลิตมะม่วงน้ำดอกไม้เพื่อการส่งออก

ข้อเสนอแนะ

1. ควรให้ความรู้ ความเข้าใจเทคโนโลยีด้านวิชาการแก่เกษตรกร โดยเฉพาะเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ เพลี้ยหอยและเพลี้ยแป้งศัตรูมะม่วงโดยวิธีผสมผสาน เพื่อให้เกษตรกรมีความรู้ความเข้าใจในการเลือกใช้วิธีการป้องกันกำจัดที่เหมาะสมและลดปัญหาสารพิษตกค้างในผลผลิต

2. การผลิตมะม่วงน้ำดอกไม้เพื่อการส่งออกในพื้นที่ จ.เชียงใหม่ ยังพบปัญหาจากสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลง ในระยะแทงช่อดอก ซึ่งมักจะมีฝนตกทำให้มะม่วงติดผลน้อย และแตกใบอ่อน จึงทำให้มะม่วงมีหลายระยะในต้นเดียวกันหรือสวนเดียวกัน ส่งผลให้ผลผลิตมะม่วงทยอยออกสู่ตลาดหลายรุ่น ทำให้มีปัญหาในการดูแลจัดการสวนมะม่วงได้

3. การจัดการเพลี้ยไฟ เพลี้ยหอยและเพลี้ยแป้งศัตรูมะม่วง เกษตรกรต้องมีความใส่ใจหมั่นดูแลสำรวจการระบาดของศัตรูมะม่วงอย่างสม่ำเสมอ มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับช่วงเวลาการระบาดของแมลงศัตรูมะม่วงแต่ละชนิด รวมถึงมีวิธีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูมะม่วงแบบผสมผสาน

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

การถ่ายทอดผลงาน:

1. แปลงเกษตรกรร่วมโครงการสามารถเป็นแปลงตัวอย่างถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตมะม่วงน้ำดอกไม้

2. นำชุดเทคโนโลยีที่ได้ไปจัดทำคำแนะนำการจัดการศัตรูมะม่วงน้ำดอกไม้ให้กับเกษตรกรเพื่อลดการใช้สารเคมีและสารพิษตกค้างในผลผลิต

การพัฒนางานวิจัยต่อเนื่อง :

การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูมะม่วงน้ำดอกไม้บ่อยครั้งในการผลิตมะม่วงน้ำดอกไม้ทำให้ต้นทุนการผลิตสูง และผลผลิตมีความเสี่ยงในด้านสารพิษตกค้าง ทั้งนี้ประเด็นสำคัญอยู่ที่การยอมรับเทคโนโลยีของเกษตรกร ซึ่งต้องมีการขยายผลการทดสอบ เพื่อยืนยันผลและขยายผลในกลุ่มเกษตรกรผู้ผลิตมะม่วงน้ำดอกไม้

11. คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ เกษตรกรผู้ผลิตมะม่วงน้ำดอกไม้ที่ให้ความอนุเคราะห์แปลงมะม่วงน้ำดอกไม้ เพื่อทดสอบและเก็บข้อมูลในพื้นที่ ทำให้การทดลองสำเร็จตามวัตถุประสงค์

12. เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2550. เกษตรดีที่เหมาะสมสำหรับมะม่วง. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 29 หน้า.

กรมวิชาการเกษตร. 2548. ระบบการจัดการคุณภาพ GAP: มะม่วง. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 32 หน้า.

กองป้องกันและกำจัดศัตรูพืช กรมส่งเสริมการเกษตร. ไม่ปรากฏปีที่พิมพ์. มะม่วง: การปฏิบัติดูแล และการบริหารศัตรูพืชโดยวิธีผสมผสาน. กรมส่งเสริมการเกษตร. 30 หน้า.

จรรยา วิสิทธิ์พานิช ชาตรี สิทธิกุล และเยาวลักษณ์ จันทร์บาง. 2545. โรคและแมลงศัตรูลำไย ลิ้นจี่ และมะม่วง. หจก.ธนบรรณการพิมพ์ อ.เมือง จ.เชียงใหม่. 308 หน้า.

จินันทนา จอมดวง และ วิชชา สอาดสุด. 2553. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ โครงการ การป้องกันกำจัดโรคแอนแทรกโนสของผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้หลังการเก็บเกี่ยวโดยชีววิธี. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย. 56 หน้า.

ชูชาติ วัฒนวรรณ อรุณี วัฒนวรรณ สุภัทรา เลิศวัฒนาเกียรติ จงรักษ์ จารุเนตร เฉลิมพล ชุ่มเขยวงศ์ และเพ็ญาวี รมรินทร์สุขารมย์. 2550ข. อิทธิพลของการห่อผลต่อการพัฒนาสี คุณภาพของผล โรคและแมลงศัตรูของมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้เบอร์สี่. สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 6 กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 365 หน้า.

ชูชาติ วัฒนวรรณ สุชาติ วิจิตรานนท์ จงรักษ์ จารุเนตร อรุณี วัฒนวรรณ สาลี ชินสถิต และพิสมัย พลพวก. 2550ก. ผลของการใช้วัสดุห่อผลต่อการเจริญเติบโต คุณภาพและแมลงศัตรูกักกันพืชของมะม่วง. สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 6 กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 365 หน้า.

มนตรี จิรสุรัตน์ และสาทร สิริสิงห์. 2537. การใช้ยีสต์โปรตีนในการป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้. ใน การประชุมสัมมนาวิชาการแมลงและสัตว์ศัตรูพืช 2537 ครั้งที่ 9 กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร 21-24 มิถุนายน 2537 ณ โรงแรมจอมเทียนพาเลซ จังหวัดชลบุรี.

มนตรี จิรสุรัตน์ สราญจิต ไกรฤกษ์ และอรุณี วงษ์กอบรัชฎ์. 2542. การทดสอบการป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้โดยใช้ยีสต์โปรตีนอโตไลเซทในภาคตะวันออก. รายงานการค้นคว้าวิจัยประจำปี 2542

กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูไม้ผล สมุนไพรและเครื่องเทศ กองกัญและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. หน้า 151-157.

วิลาวัลย์ คำปวน. 2554. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ โครงการ การใช้สารต้านทานธรรมชาติที่มีในยางของผลมะม่วงเพื่อป้องกันการเกิดโรคหลังการเก็บเกี่ยวของผลมะม่วง. 71 หน้า.

สมรลักษณ์ แจ่มแจ่ม และมาลินี อัครดิษฐเลิศ. ไม่ปรากฏปีที่พิมพ์. “มะม่วง” ไม้ผลของคนไทย ไปไกลถึงต่างแดน. (ระบบออนไลน์) แหล่งข้อมูล: [http://www.biotec.or.th/biotechnology-th/newsdetail.asp?id=1923\(8](http://www.biotec.or.th/biotechnology-th/newsdetail.asp?id=1923(8) มีนาคม 2552).

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2557. ข้อมูลพื้นฐานเศรษฐกิจการเกษตร ปี 2556. 110 หน้า.

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. 2548. การป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่เหมาะสม. ใน รายงานความก้าวหน้างานวิจัยและพัฒนาด้านพืช และเทคโนโลยีการเกษตร ปี 2548. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 549-552.

สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 3. 2556. เอกสารการจัดการความรู้ การผลิตมะม่วงคุณภาพเพื่อการส่งออกในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 62 หน้า.

สุชาติ วิจิตรานนท์. 2541. สมุดภาพโรคมะม่วงและการป้องกันกำจัดโดยวิธีผสมผสาน. กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร. 29 หน้า.

13. ภาคผนวก

ตารางผนวกที่ 1 ปริมาณน้ำฝนและการกระจายของฝน อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ ปี 2559 - 2562

เดือน	พ.ศ. 2559		พ.ศ. 2560		พ.ศ. 2561		พ.ศ. 2562	
	ปริมาณ (มม.)	จำนวน วันฝนตก	ปริมาณ (มม.)	จำนวน วันฝนตก	ปริมาณ (มม.)	จำนวน วันฝนตก	ปริมาณ (มม.)	จำนวน วันฝนตก
มกราคม	34.60	3	31.30	8	0.80	1	49.30	1
กุมภาพันธ์	10.90	1	0.00	0	0.00	0	0.00	0
มีนาคม	0.00	0	8.40	1	7.20	3	0.00	0
เมษายน	19.70	1	49.40	11	75.90	9	6.90	2
พฤษภาคม	139.30	16	240.20	19	238.30	19	227.20	14
มิถุนายน	280.20	21	148.70	21	74.40	21	37.70	11
กรกฎาคม	151.20	22	196.90	22	292.90	23	134.60	14
สิงหาคม	199.40	22	187.00	29	225.30	24	281.10	20
กันยายน	187.00	21	109.60	13	74.90	14	94.90	15
ตุลาคม	133.20	16	209.60	15	219.30	11	94.50	5
พฤศจิกายน	97.00	7	11.80	5	4.60	3	10.30	2
ธันวาคม	3.60	2	15.60	3	68.60	5	5.70	2
รวม	1,256.10	132	1,208.50	147	1,282.20	133	942.20	86
เฉลี่ย	104.68	11	100.71	12	106.85	11	78.52	7

ที่มา : สถานีทดลองการใช้น้ำชลประทานที่ 1 (แม่แตง)

ตารางผนวกที่ 2 ความชื้นสัมพัทธ์ อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ ปี 2559-2562

ปี พ.ศ.	ความชื้น สัมพัทธ์	ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยรายเดือน (เปอร์เซ็นต์)											
		ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
2559	สูงสุด	94.65	93.10	84.68	82.64	91.08	93.00	90.09	94.31	93.78	93.67	93.17	93.73
	ต่ำสุด	32.84	26.00	22.32	24.59	38.15	45.80	47.19	52.83	47.11	39.59	31.47	29.24
	เฉลี่ย	63.74	59.55	53.50	53.61	64.62	69.40	68.64	73.57	70.45	66.63	62.32	61.49
2560	สูงสุด	93.60	90.62	87.33	89.57	90.48	92.65	90.47	93.86	93.39	93.44	92.93	93.42
	ต่ำสุด	27.00	21.90	23.16	30.20	36.09	44.24	47.60	51.44	45.92	38.68	31.89	28.65
	เฉลี่ย	60.30	56.26	55.25	59.89	63.29	68.45	69.04	72.65	69.66	66.06	62.41	61.04
2561	สูงสุด	93.27	90.29	86.77	87.86	91.10	92.94	90.46	94.17	93.86	93.87	93.29	93.87
	ต่ำสุด	26.93	21.97	23.01	28.26	37.82	44.85	47.63	52.41	46.24	39.46	31.04	29.18
	เฉลี่ย	60.10	56.13	54.89	58.06	64.46	68.90	69.05	73.29	70.05	66.67	62.17	61.53
2562	สูงสุด	93.88	91.24	87.35	87.58	90.92	92.90	90.33	94.17	94.17	93.85	93.17	95.00
	ต่ำสุด	28.03	22.15	24.82	28.07	37.48	44.77	47.54	52.48	52.48	38.83	30.80	30.74
	เฉลี่ย	60.96	56.70	56.09	57.83	64.20	68.84	68.94	73.33	73.33	66.34	61.99	62.87

ที่มา : สถานีทดลองการใช้น้ำชลประทานที่ 1 (แม่แตง)

ตารางผนวกที่ 3 อุณหภูมิ อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ ปี 2559-2562

ปี พ.ศ.	ค่า อุณหภูมิ	อุณหภูมิเฉลี่ยรายเดือน (องศาเซลเซียส)											
		ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
2559	สูงสุด	29.10	32.41	36.29	39.03	37.37	32.95	32.02	33.37	32.36	33.63	33.20	30.28
	ต่ำสุด	11.80	14.50	18.62	22.38	23.50	23.68	23.75	23.70	23.53	22.17	20.20	16.13
	เฉลี่ย	20.45	23.45	27.45	30.71	30.43	28.32	27.89	28.54	27.94	27.90	26.70	23.20
2560	สูงสุด	29.65	32.57	35.55	35.10	34.67	32.93	32.20	32.10	33.05	34.45	33.20	30.39
	ต่ำสุด	16.98	13.91	16.92	21.25	23.32	23.76	23.58	23.69	23.30	22.10	20.04	15.02
	เฉลี่ย	23.32	23.24	26.24	28.17	29.00	28.35	27.89	27.89	28.18	28.27	26.62	22.70
2561	สูงสุด	31.66	33.84	35.02	36.35	34.85	34.08	32.05	31.62	33.06	33.98	34.14	32.31
	ต่ำสุด	14.96	14.84	17.76	20.90	22.63	23.83	23.75	23.65	22.92	21.76	18.74	17.81
	เฉลี่ย	23.31	24.34	26.39	28.63	28.74	28.95	27.90	27.64	27.99	27.87	26.44	25.06
2562	สูงสุด	33.57	34.45	36.39	38.56	38.87	37.09	37.24	36.08	34.74	35.16	34.07	34.20
	ต่ำสุด	15.13	13.66	16.16	19.77	23.75	23.80	23.73	23.96	22.68	21.49	18.85	12.91
	เฉลี่ย	24.35	24.06	26.27	29.17	31.31	30.45	30.49	30.02	28.71	28.33	26.46	23.55

ที่มา : สถานีทดลองการใช้น้ำชลประทานที่ 1 (แม่แตง)



ภาพผนวกที่ 1 อาการจากเพลิงไฟที่ช่อดอก



ภาพผนวกที่ 2 อาการจากเพลิงไฟที่ผลอ่อน



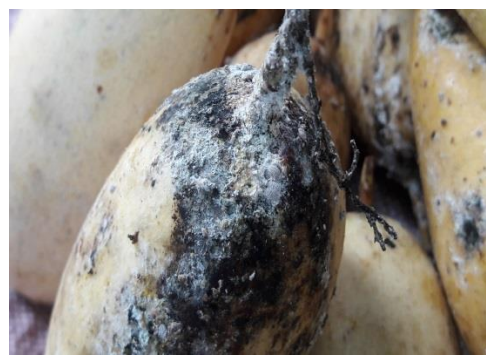
ภาพผนวกที่ 3 เพลี้ยหอยทำลายที่ใบ



ภาพผนวกที่ 4 เพลี้ยหอยทำลายที่ผล



ภาพผนวกที่ 5 เพลี้ยแป้งทำลายที่กิ่ง



ภาพผนวกที่ 6 เพลี้ยแป้งทำลายที่ผล