บทที่ 4

ผลการวิจัย

4.1 การศึกษาการระบาดของโรคและแมลงศัตรูพืชในแต่ละระยะการเจริญเติบโตขององุ่นบนพื้นที่สูง

ดำเนินการสำรวจการระบาดของโรคและแมลงศัตรูพืชในแต่ละระยะการเจริญเติบโตขององุ่นบนพื้นที่สูง 2 พื้นที่ ได้แก่

1) สถานีเกษตรหลวงปางดะ อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ โดยทำการสำรวจในองุ่นพันธุ์ Beauty Seedless, Flame Seedless และ Perlette

2) สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่ โดยทำการสำรวจในองุ่นพันธุ์ Beauty Seedless, Flame Seedless และ Centennial Seedless

การเจริญเติบโตขององุ่น แบ่งออกเป็น 8 ระยะ ตามสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) (2552) ได้แก่

1. ระยะตัดแต่งกิ่ง เป็นระยะการตัดแต่งกิ่งแบบสั้นเพื่อเน้นการสร้างกิ่งเป็นหลัก
2. ระยะแตกตา-ยอดอ่อน เป็นระยะที่มีการแตกตาและแตกใบองุ่นองุ่น ประมาณ 7 - 10 วันหลังตัดแต่งกิ่ง
3. ระยะแทงช่อดอก เป็นระยะของการออกดอกบนกิ่งใหม่ที่แตกออกจากตาของกิ่งเดิม ประมาณ 20 - 30 วันหลังตัดแต่งกิ่ง
4. ระยะดอกบาน-ติดผล เป็นระยะที่ดอกองุ่นบานและเริ่มติดผล ประมาณ 45 -50 วันหลังตัดแต่งกิ่ง
5. ระยะผลอ่อน ขนาด 4 มิลลิเมตร เป็นระยะที่ผลขององุ่นมีสีเขียว เส้นผ่าศูนย์กลางผลประมาณ 4มิลลิเมตร ซึ่งในระยะนี้จะมีการซอยผลองุ่นเพื่อให้ช่อผลได้รับแสงเต็มที่
6. ระยะผลอ่อน ขนาด 9 มิลลิเมตร เป็นระยะที่ผลขององุ่นมีสีเขียว เส้นผ่าศูนย์กลางผลประมาณ 9 มิลลิเมตร ประมาณ 60 วันหลังตัดแต่งกิ่ง
7. ระยะผลเปลี่ยนสี เป็นระยะที่ผลองุ่นเริ่มเปลี่ยนสี ระยะเวลาขึ้นอยู่กับพันธุ์ ซึ่งในระยะนี้จะมีการซอยผลเพื่อให้ช่อผลได้รับแสงเต็มที่
8. ระยะเก็บเกี่ยว เป็นระยะการเก็บเกี่ยวผลผลิตองุ่น ระยะเวลาขึ้นอยู่กับพันธุ์องุ่น

ภาพที่ 24 ระยะการเจริญเติบโตขององุ่นพันธุ์ Beauty Seedless ที่สำรวจการระบาดของโรคและแมลงศัตรูพืช

(ก) ระยะตัดแต่งกิ่ง
(ข) ระยะแตกตา-ยอดอ่อน
(ค) ระยะแทงช่อดอก
(ง) ระยะดอกบาน-ติดผล
(จ) ระยะผลอ่อนขนาด 4 มิลลิเมตร
(ฉ) ระยะผลอ่อน ขนาด 9 มิลลิเมตร
(ช) ระยะผลเปลี่ยนสี
(ซ) ระยะเก็บเกี่ยว

ภาพที่ 25 ระยะการเจริญเติบโตขององุ่นพันธุ์ Flame Seedless ที่สำรวจการระบาดของโรคและแมลงศัตรูพืช

(ก) ระยะตัดแต่งกิ่ง
(ข) ระยะแตกตา-ยอดอ่อน
(ค) ระยะแทงช่อดอก
(ง) ระยะดอกบาน-ติดผล
(จ) ระยะผลอ่อนขนาด 4 มิลลิเมตร
(ฉ) ระยะผลอ่อน ขนาด 9 มิลลิเมตร
(ช) ระยะผลเปลี่ยนสี
(ซ) ระยะเก็บเกี่ยว

ภาพที่ 26 ระยะการเจริญเติบโตขององุ่นพันธุ์ Centennial Seedless ที่สำรวจการระบาดของโรคและแมลงศัตรูพืช

(ก) ระยะตัดแต่งกิ่ง
(ข) ระยะแตกตา-ยอดอ่อน
(ค) ระยะแทงช่อดอก
(ง) ระยะดอกบาน-ติดผล
(จ) ระยะผลอ่อนขนาด 4 มิลลิเมตร
(ฉ) ระยะผลอ่อน ขนาด 9 มิลลิเมตร
(ช) ระยะผลเปลี่ยนสี
(ซ) ระยะเก็บเกี่ยว

4.1.1 การศึกษาการระบาดของโรคและแมลงศัตรูพืชขององุ่นบนพื้นที่สถานีเกษตรหลวงปางดะ อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่

ดำเนินการสำรวจการระบาดของโรคและแมลงศัตรูพืชภายในแปลงรวบรวมพันธุ์ (Varietal collection plot) องุ่น (Grapes; *Vitis vinifera* Linn.) ณ สถานีเกษตรหลวงปางดะ อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ (ภาพที่ 27) โดยทำการสำรวจองุ่นจำนวน 3 พันธุ์ คือ พันธุ์ Beauty Seedless, Flame Seedless และ Perlette ตั้งแต่เดือนมกราคม - มิถุนายน พ.ศ. 2563

ภาพที่ 27 แปลงรวบรวมพันธุ์ (Varietal collection plot) องุ่น (Grapes; *Vitis vinifera* Linn.) ณ สถานีเกษตรหลวงปางดะ อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่

เมื่อวันที่ 3 - 5 มีนาคม พ.ศ. 2563 ได้มีการตัดแต่งกิ่งองุ่นทุกพันธุ์ โดยจากการสำรวจโรคพืชไม่พบการระบาดของโรค ส่วนการสำรวจแมลงศัตรู ไม่พบแมลงศัตรู แต่พบคราบหรือเปลือกนอกของเพลี้ยแป้งติดอยู่ตามซอกกิ่ง โดยพบมากที่สุดในพันธุ์ Perlette (ภาพที่ 28) ในองุ่นทั้ง 3 พันธุ์

ภาพที่ 28 ลักษณะคราบเพลี้ยแป้งที่ติดอยู่บริเวณลำต้นและซอกกิ่งขององุ่นพันธุ์ Perlette ณ สถานีเกษตรหลวงปางดะ อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ ในเดือนมีนาคม พ.ศ. 2563

จากการสำรวจศัตรูพืชในแต่ละระยะการเจริญเติบโตขององุ่น พบการระบาดของโรคและแมลงศัตรูที่แตกต่างกันในแต่ละระยะการเจริญเติบโต (ตารางที่ 5) เนื่องจากองุ่นมีระยะที่อ่อนแอต่อการเข้าทำลายของโรคและแมลงศัตรูพืช โดยเฉพาะระยะแตกตา-ยอดอ่อน แทงช่อดอก ดอกบาน-ติดผล ผลอ่อนขนาด 4 มิลลิเมตร และผลอ่อนขนาด 9 มิลลิเมตร แต่ทั้งนี้จากการสำรวจโรคพืช ไม่พบการระบาดของโรคที่สำคัญขององุ่นตั้งแต่ระยะแตกตา-ยอดอ่อน จนถึงระยะเก็บเกี่ยว เนื่องด้วยสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมต่อการเกิดโรค สำหรับการสำรวจแมลงศัตรู พบการระบาดของเพลี้ยไฟอย่างรุนแรง ตั้งแต่ระยะแทงช่อดอก จนถึงระยะผลเปลี่ยนสี เนื่องจากสภาพอากาศที่ร้อน อากาศไม่ถ่ายเท จึงเหมาะสมต่อการแพร่ระบาดของเพลี้ยไฟ

องุ่นพันธุ์ Beauty Seedless พบการระบาดของเพลี้ยไฟอย่างรุนแรงตั้งแต่ระยะดอกบาน-ติดผลถึงผลเปลี่ยนสี จำนวนเฉลี่ยอยู่ในช่วง 0.57 - 5.60 ตัวต่อต้น ส่วนบนแผ่นกับดักกาวเหนียวมีจำนวนเฉลี่ย 236.87 - 776.75 ตัวต่อแผ่น (ตารางที่ 6) ส่งผลให้เกิดความเสียหายต่อผลผลิตองุ่นอย่างมาก มีอาการปลายยอดไหม้ หงิกงอ ทำให้องุ่นชะงักการเจริญเติบโต และผลองุ่นเป็นรอยแผลสะเก็ดบริเวณผิว (ภาพที่ 29) สำหรับด้านโรคพืช ไม่พบการระบาดของโรคพืชตลอดช่วงการสำรวจ

องุ่นพันธุ์ Flame Seedless พบการระบาดของเพลี้ยไฟอย่างรุนแรงตั้งแต่ระยะดอกบาน-ติดผลถึงผลเปลี่ยนสี จำนวนเฉลี่ยอยู่ในช่วง 0.54 - 3.14 ตัวต่อต้น ส่วนบนแผ่นกับดักกาวเหนียวมีจำนวนเฉลี่ย 12.38 - 448.5 ตัวต่อแผ่น (ตารางที่ 6) สำหรับด้านโรคพืช ไม่พบการระบาดของโรคพืชตลอดช่วงการสำรวจ

องุ่นพันธุ์ Perlette พบอาการของโรคไวรัส จำนวน 3 ต้นจากทั้งหมด 5 ต้นในระยะแทงช่อดอก โดยใบองุ่นแสดงอาการด่างเหลือง (ภาพที่ 30) ตรวจพบใน 2 - 3 ยอดที่แตกออกมาใหม่ นอกจากนี้จากการสำรวจบริเวณใต้ต้นองุ่น ยังพบวัชพืชที่เป็นพืชอาศัย (alternate host) ของแมลงหวี่ขาวและเพลี้ยแป้ง ซึ่งอาจเป็นพาหะของเชื้อไวรัสสาเหตุโรคพืชได้ สำหรับด้านแมลงศัตรูพืช พบการระบาดของเพลี้ยไฟอย่างรุนแรงตั้งแต่ระยะดอกบาน-ติดผลถึงผลเปลี่ยนสี จำนวนเฉลี่ยอยู่ในช่วง 0.42 - 40.72 ตัวต่อต้น ส่วนบนแผ่นกับดักกาวเหนียวมีจำนวนเฉลี่ย 916.25 - 4,991.62 ตัวต่อแผ่น (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 5 การแพร่ระบาดของโรคและแมลงศัตรูในแต่ละระยะการเจริญเติบโตขององุ่นในแปลงรวบรวมพันธุ์ ณ สถานีเกษตรหลวงปางดะ อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ ตั้งแต่เดือนมกราคม - มิถุนายน พ.ศ. 2563

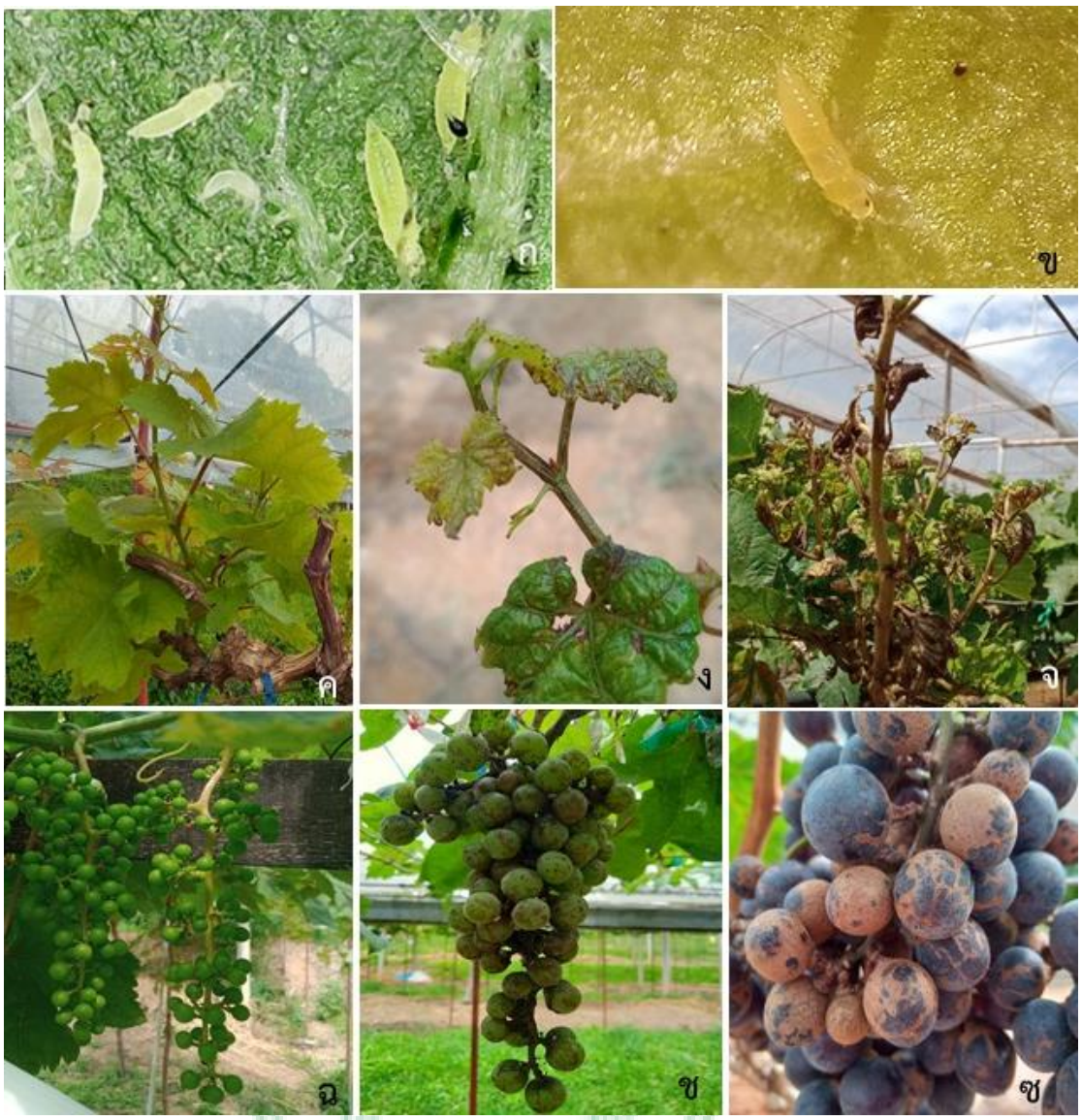
ระยะการเจริญเติบโตขององุ่น	การแพร่ระบาดของโรคและแมลงศัตรูในแต่ละระยะการเจริญเติบโตขององุ่น														
	พันธุ์ Beauty Seedless					พันธุ์ Flame Seedless					พันธุ์ Perlette				
	โรคราแป้ง	โรคเน่าดำ	เพลี้ยไฟ	เพลี้ยแป้ง	หนอนกระทู้ผัก	โรคราแป้ง	โรคเน่าดำ	เพลี้ยไฟ	เพลี้ยแป้ง	หนอนกระทู้ผัก	โรคราแป้ง	โรคเน่าดำ	เพลี้ยไฟ	เพลี้ยแป้ง	หนอนกระทู้ผัก
1. ตัดแต่งกิ่ง	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. แตกตา-แตกยอดอ่อน	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3. แทงช่อดอก	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4. ดอกบาน-ติดผล	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
5. ผลอ่อน ขนาด 4 ม.	-	-	✓	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	✓	-	-
6. ผลอ่อน ขนาด 9 มม.	-	-	✓	✓	-	-	-	✓	-	-	-	-	✓	-	-
7. ผลเปลี่ยนสี	-	-	✓	✓	-	-	-	✓	-	-	-	-	✓	-	-
8. เก็บเกี่ยว	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

ตารางที่ 6 การระบาดของโรคและแมลงศัตรูในแต่ละระยะการเจริญเติบโตขององุ่นในแปลงรวบรวมพันธุ์ ณ สถานีเกษตรหลวงปางดะ อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ ตั้งแต่เดือนมกราคม - มิถุนายน พ.ศ. 2563

ระยะการเจริญเติบโต	จำนวนเพลี้ยไฟ					
	Beauty Seedless		Flame Seedless		Perlette	
	นับตรง[1]	กับดัก[2]	นับตรง	กับดัก	นับตรง	กับดัก
1. ตัดแต่งกิ่ง	0	0	0	0	0	0
2. แตกตา-แตกยอดอ่อน	0	0	0	0	0	0
3. แทงช่อดอก	0	0	0	0	0	0
4. ดอกบาน-ติดผล	0	236.87	0	12.38	0.42	3,671.75
5. ผลอ่อน 4 มม. - ใบ	1.12	275.13	1.42	159.3	35.08	1,447.63
- ช่อผล	0	0	0	0	0	0
6. ผลอ่อน 9 มม. - ใบ	5.60	414.63	3.14	382.00	40.72	4,991.62
- ช่อผล	0	0	0	0	0	0
7. ระยะผลเปลี่ยนสี - ใบ	0.57	776.75	0.54	448.5	4.34	1,069.37
- ช่อผล	0	0	0	0	0	0
8. ระยะเก็บเกี่ยว - ใบ	0	319.88	0	356.38	0	916.25
- ช่อผล	0	0	0	0	0	0

หมายเหตุ [1/] จำนวนเฉลี่ยของแมลงศัตรูพืชที่พบต่อต้น จากการสำรวจ 4 ต้น ๆ ละ 10 ซ้ำ ๆ ละ 5 ใบหรือช่อผล

[2/] จำนวนเฉลี่ยของแมลงศัตรูพืชที่พบต่อแผ่นกับดักกาวเหนียว จากการสำรวจ 4 ต้น ๆ ละ 2 ซ้ำ



ภาพที่ 29 ลักษณะเพลี้ยไฟบนใบองุ่นและความเสียหายของใบและผลองุ่นพันธุ์ Beauty Seedless ที่ถูกเพลี้ยไฟเข้าทำลาย ณ สถานีเกษตรหลวงปางดะ อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ ในเดือนพฤษภาคม - ต้นมิถุนายน พ.ศ. 2563

(ก, ข) ลักษณะเพลี้ยไฟบนใบองุ่นภายใต้กล้อง Stereo microscope

(ค) ลักษณะยอดอ่อนปกติ (ง) อาการยอดอ่อนไหม้

(จ) อาการยอดไม้อย่างรุนแรง (ฉ) ลักษณะผลอ่อนปกติ

(ช) ผิวของผลอ่อนมีลักษณะขรุขระเป็นขี้กลาก

(ซ) ลักษณะช่อผลที่ถูกเพลี้ยไฟทำลายอย่างรุนแรง

ภาพที่ 30 ลักษณะอาการของโรคไวรัสบนใบองุ่นพันธุ์ Perlette ณ สถานีเกษตรหลวงปางดะ อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ ในเดือนเมษายน พ.ศ. 2563

(ก) อาการด่างเหลืองกระจายบนแผ่นใบ

(ข) อาการด่างบริเวณขอบใบ

(ค, ง) อาการด่างเหลืองที่ยอดองุ่น

- **<u>กลุ่มวัชพืช</u>**

จากการสำรวจวัชพืชในแปลงรวบรวมพันธุ์องุ่น ณ สถานีเกษตรหลวงปางดะ อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ เมื่อเดือนมกราคม พ.ศ. 2563 พบว่าส่วนใหญ่เป็นวัชพืชทั่วไป มีจำนวน 23 ชนิด แบ่งเป็น วัชพืชใบกว้าง 18 ชนิด วัชพืชใบแคบ 4 ชนิด และกก 1 ชนิด ดังตารางที่ 7

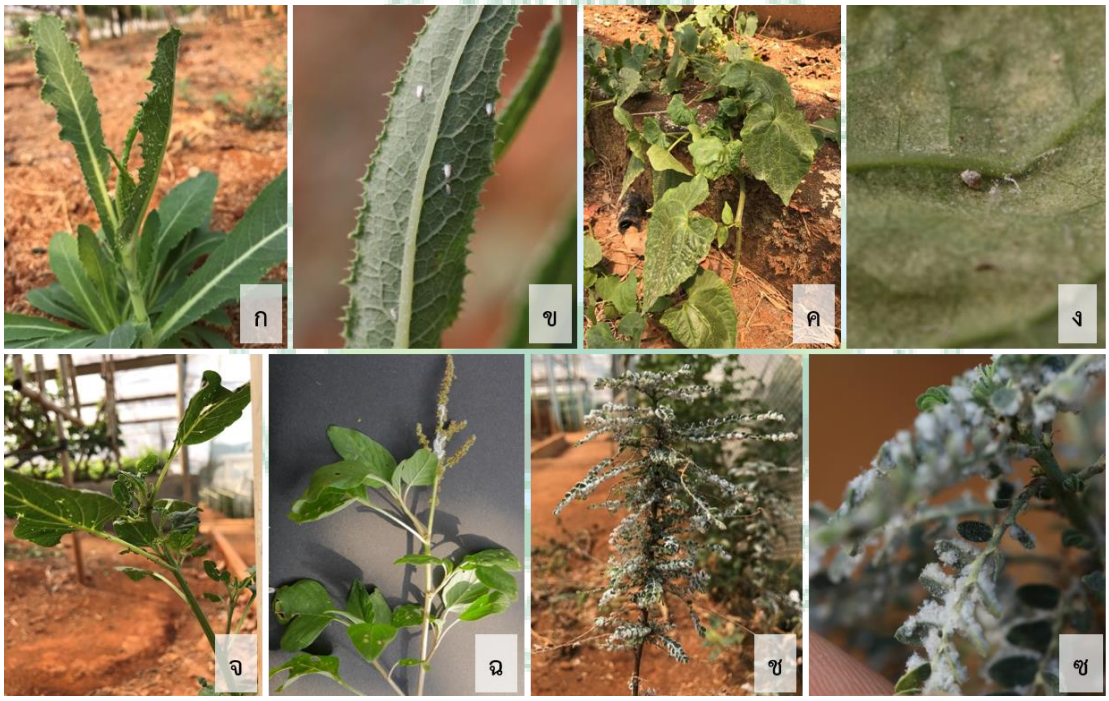
ตารางที่ 7 ชนิดของวัชพืชที่สำรวจพบภายในแปลงรวบรวมพันธุ์องุ่น ณ สถานีเกษตรหลวงปางดะ อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ ในเดือนมกราคม พ.ศ. 2563

ชนิดของวัชพืช	ชื่อวิทยาศาสตร์	วงศ์
<u>กลุ่มวัชพืชใบกว้าง</u>		
1. ผักโขม	*Amaranthus viridis*	Amarathaceae
2. ผักเบี้ย	*Portulaca oleracea*	Portulacaceae
3. ผักเบี้ยหิน	*Trianthema portulacastrum*	Aizoaceae
4. ควินัว	*Chenopodium quinoa*	Chenopodiaceae
5. ลูกใต้ใบ	*Phyllanthus niruri*	Euphorbiaceae
6. สาบแร้งสาบกา	*Ageratum conyzoides*	Asteraceae
7. ส้มกบ	*Oxalis corniculata*	Oxalidaceae
8. หญ้าลิ้นงู	*Hedyotis corymbosa*	Rubiaceae
9. หญ้าเขมร	*Borreria laevis*	Rubiaceae
10. น้ำนมราชสีห์	*Euphorbia hirta*	Euphorbiaceae
11. ผักเสี้ยน	*Cleome rutidosperma*	Capparidaceae
ชนิดที่ 12 - 18 ไม่สามารถจำแนกชนิดได้		
<u>กลุ่มวัชพืชใบแคบ</u>		
1. หญ้าตีนติด	*Brachiaria reptans*	Poaceae
2. หญ้าตีนกา	*Eleusine indica*	Poaceae
3. หญ้าตีนนก	*Digitaria ciliaris*	Poaceae
4. หญ้าปากควาย	*Dactyloctenium aegyptium*	Poaceae
<u>กลุ่มวัชพืชกก</u>		
1. แห้วหมู	*Cyperus rotundus*	Cyperaceae

เมื่อเดือนเมษายน พ.ศ. 2563 สำรวจวัชพืชบริเวณแปลงรวบรวมพันธุ์องุ่น โดยมุ่งเน้นวัชพืชที่มีผลกระทบต่อคุณภาพและผลผลิตขององุ่นในแง่ของการเป็นที่หลบภัยและเป็นที่อยู่อาศัย (alternative host) ของโรคและแมลงศัตรู พบว่ามีวัชพืชจำนวน 6 ชนิดซึ่งเป็นกลุ่มวัชพืชใบกว้างทั้งหมด (ตารางที่ 8) วัชพืชดังกล่าวทำหน้าที่เป็นที่อยู่อาศัยและที่หลบภัยของแมลงหวี่ขาวและเพลี้ยแป้ง (ภาพที่ 31) ซึ่งจากการสำรวจวัชพืชทั้ง 2 ครั้ง พบว่า ผักโขม เป็นวัชพืชที่พบได้บ่อยที่สุด อีกทั้งยังเป็นที่อยู่อาศัยของแมลงหวี่ขาว ซึ่งเป็นแมลงพาหะของโรคไวรัสในองุ่นอีกด้วย

ตารางที่ 8 ชนิดของวัชพืชที่สำรวจพบภายในแปลงรวบรวมพันธุ์องุ่นในเดือนเมษายน พ.ศ. 2563 ณ สถานีเกษตรหลวงปางดะ อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่

ชนิดของวัชพืช	ชื่อวิทยาศาสตร์	วงศ์
<u>กลุ่มวัชพืชใบกว้าง</u>		
1. Perennial sowthistle	*Sonchus wightianus*	Asteraceae
2. Canadian horseweed	*Conyza canadensis*	Asteraceae
3. ขี้ไก่ย่าน	*Mikania cordata*	Asteraceae
4. ผักโขม	*Amaranthus viridis*	Amaranthaceae
5. ผักเบี้ยใหญ่	*Portulaca oleracea*	Portulacaceae
6. ลูกใต้ใบ	*Phyllanthus amarus*	Phyllanthaceae



ภาพที่ 31 วัชพืชใบกว้างที่พบภายในแปลงรวบรวมพันธุ์องุ่นที่เป็นแหล่งที่อยู่อาศัยและหลบซ่อนของแมลงศัตรูพืช ณ สถานีเกษตรหลวงปางดะ อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่
(ก, ข) แมลงหวี่ขาวอยู่บริเวณใต้ใบต้น Perennial sowthistle
(ค, ง) เพลี้ยแป้งอาศัยอยู่บริเวณใต้ใบต้นขี้ไก่ย่าน
(จ) เพลี้ยอ่อนอาศัยอยู่บริเวณใต้ใบและลำต้นผักโขม
(ฉ) เพลี้ยแป้งอาศัยอยู่บริเวณช่อดอกของผักโขม
(ช, ซ) เพลี้ยแป้งอาศัยอยู่ทั่วทั้งต้นลูกใต้ใบ

4.1.2 การศึกษาการระบาดของโรคและแมลงศัตรูพืชขององุ่นบนพื้นที่สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่

ดำเนินการสำรวจการระบาดของโรคและแมลงศัตรูพืชภายในแปลงรวบรวมพันธุ์องุ่น หน่วยพันธุ์พืช มูลนิธิโครงการหลวง ณ สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่ (ภาพที่ 32) โดยทำการสำรวจองุ่นจำนวน 3 พันธุ์ คือ พันธุ์ Beauty Seedless, Flame Seedless และ Centennial Seedless ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ - กรกฎาคม พ.ศ. 2563

ภาพที่ 32 แปลงรวบรวมพันธุ์องุ่น หน่วยพันธุ์พืช มูลนิธิโครงการหลวง ณ สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่

จากการสำรวจศัตรูพืชในแต่ละระยะการเจริญเติบโตขององุ่น พบการระบาดของโรคและแมลงศัตรูที่แตกต่างกันในแต่ละระยะการเจริญเติบโต (ตารางที่ 9) โดยโรคพืชเริ่มพบการระบาดตั้งแต่ระยะดอกบาน-ติดผลถึงเก็บเกี่ยว ส่วนแมลงศัตรูพบการระบาดตั้งแต่ระยะแตกตา-แตกยอดอ่อนถึงเก็บเกี่ยว

ตารางที่ 9 การแพร่ระบาดของโรคและแมลงศัตรูในแต่ละระยะการเจริญเติบโตขององุ่น ณ สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่ ระหว่างวันที่ 31 มีนาคม - 30 มิถุนายน พ.ศ.2563

การแพร่ระบาดของโรคและแมลงศัตรูในแต่ละระยะการเจริญเติบโตขององุ่น																
ระยะการเจริญเติบโตขององุ่น	พันธุ์ Beauty Seedless					พันธุ์ Flame Seedless					พันธุ์ Centennial Seedless					
	โรคราแป้ง	โรคเน่าดำ	เพลี้ยไฟ	เพลี้ยแป้ง	หนอนกระทู้ผัก	โรคราแป้ง	โรคเน่าดำ	เพลี้ยไฟ	เพลี้ยแป้ง	หนอนกระทู้ผัก	โรคราแป้ง	โรคราน้ำค้าง	โรคเน่าดำ	เพลี้ยไฟ	เพลี้ยแป้ง	หนอนกระทู้ผัก
1. ตัดแต่งกิ่ง	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. แตกตา-แตกยอดอ่อน	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	✓	-	-
3. แทงช่อดอก	-	-	✓	-	-	-	-	✓	-	-	✓	✓	-	✓	-	-
4. ดอกบาน-ติดผล	✓	-	✓	-	-	✓	-	✓	-	-	✓	✓	-	✓	-	-
5. ผลอ่อน ขนาด 4 มม.	✓	-	✓	✓	-	✓	-	✓	✓	-	✓	✓	-	✓	-	-
6. ผลอ่อน ขนาด 9 มม.	✓	✓	✓	-	-	✓	-	✓	-	-	✓	✓	-	✓	-	-
7. ผลเปลี่ยนสี[1]	✓	✓	✓	-	-	✓	-	✓	-	-	*	*	*	*	*	*
8. เก็บเกี่ยว[1]	✓	✓	✓	-	✓	-	-	-	-	-	*	*	*	*	*	*

หมายเหตุ [1/] ไม่ได้ทำการสำรวจโรคและแมลงศัตรูขององุ่นพันธุ์ Centennial Seedless ในระยะการเจริญนี้ เนื่องจาก 2 ระยะนี้จะปรากฏหลังเดือนกันยายน 2563

องุ่นพันธุ์ Beauty Seedless เริ่มพบการระบาดของโรคและแมลงศัตรูตั้งแต่ระยะแทงช่อดอกถึงเก็บเกี่ยว (ตารางที่ 10) โดยโรคที่สำคัญ คือ โรคราแป้งและโรคเน่าดำ ซึ่งโรคราแป้ง (ภาพที่ 33) พบการเข้าทำลายทั้งใบและช่อผล มีดัชนีความเสียหายของโรคพืช อยู่ในช่วง 24.2 - 86.38 เปอร์เซ็นต์ โดยเฉพาะระยะผลอ่อน ขนาด 9มิลลิเมตร และระยะผลเปลี่ยนสี เป็นช่วงที่มีการระบาดของโรคราแป้งสูงที่สุด ส่วนโรคเน่าดำ (ภาพที่ 34) มีดัชนีความเสียหายของโรคพืช อยู่ในช่วง 39.74 - 45.88 เปอร์เซ็นต์ สำหรับด้านแมลงศัตรู พบแมลงศัตรูพืช 2 ชนิด คือ เพลี้ยไฟและหนอนกระทู้ผัก โดยพบการระบาดของเพลี้ยไฟและหนอนกระทู้ผัก ซึ่งเพลี้ยไฟ (ภาพที่ 35) พบการเข้าทำลายเฉพาะส่วนใบ จำนวนเฉลี่ยอยู่ในช่วง 0.17 - 6.54 ตัวต่อต้น ส่วนบนแผ่นกับดักกาวเหนียวมีจำนวนเฉลี่ย 31.5 - 115.28 ตัวต่อแผ่น ส่วนหนอนกระทู้ผักพบในระยะเก็บเกี่ยว เข้าทำลายเฉพาะใบองุ่น (ภาพที่ 36)

ตารางที่ 10 การระบาดของโรคและแมลงศัตรูในแต่ละระยะการเจริญเติบโตขององุ่นพันธุ์ Beauty Seedless ณ สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่ ในเดือนมีนาคม - มิถุนายน พ.ศ. 2563

ระยะการเจริญเติบโต		การระบาดของศัตรูพืชในองุ่นพันธุ์ Beauty Seedless				
		โรคราแป้ง[1]	โรคเน่าดำ[1]	เพลี้ยไฟ		หนอนกระทู้ผัก[2]
				นับตรง[2]	กับดัก[3]	
1. ตัดแต่งกิ่ง		**0**	0	**0**	0	0
2. แตกตา-แตกยอดอ่อน		0	0	0	0	0
3. แทงช่อดอก		0	0	1.26	0	0
4. ดอกบาน-ติดผล		66.38	0	0.40	137.88	0
5. ผลอ่อน 4 มม.	- ใบ	39.93	0	3.80	261.75	0
	- ช่อผล	30.18	0	0	0	0
6. ผลอ่อน 9 มม.	- ใบ	86.38	39.74	6.54	73.62	0
	- ช่อผล	61.25	0	0	0	0
7. ผลเปลี่ยนสี	- ใบ	74.50	42.63	6.06	169.63	0
	- ช่อผล	24.20	0	0	0	0
8. เก็บเกี่ยว	- ใบ	85.50	45.88	0.17	141.38	2.85
	- ช่อผล	47.12	0	0	0	0

หมายเหตุ [1/] เปอร์เซ็นต์ดัชนีความเสียหายของโรคพืช จากการสำรวจ 4 ต้น ๆ ละ 10 ซ้ำ ๆ ละ 5 ใบหรือช่อผล

[2/] จำนวนเฉลี่ยของแมลงศัตรูพืชที่พบต่อต้น จากการสำรวจ 4 ต้น ๆ ละ 10 ซ้ำ ๆ ละ 5 ใบหรือช่อผล

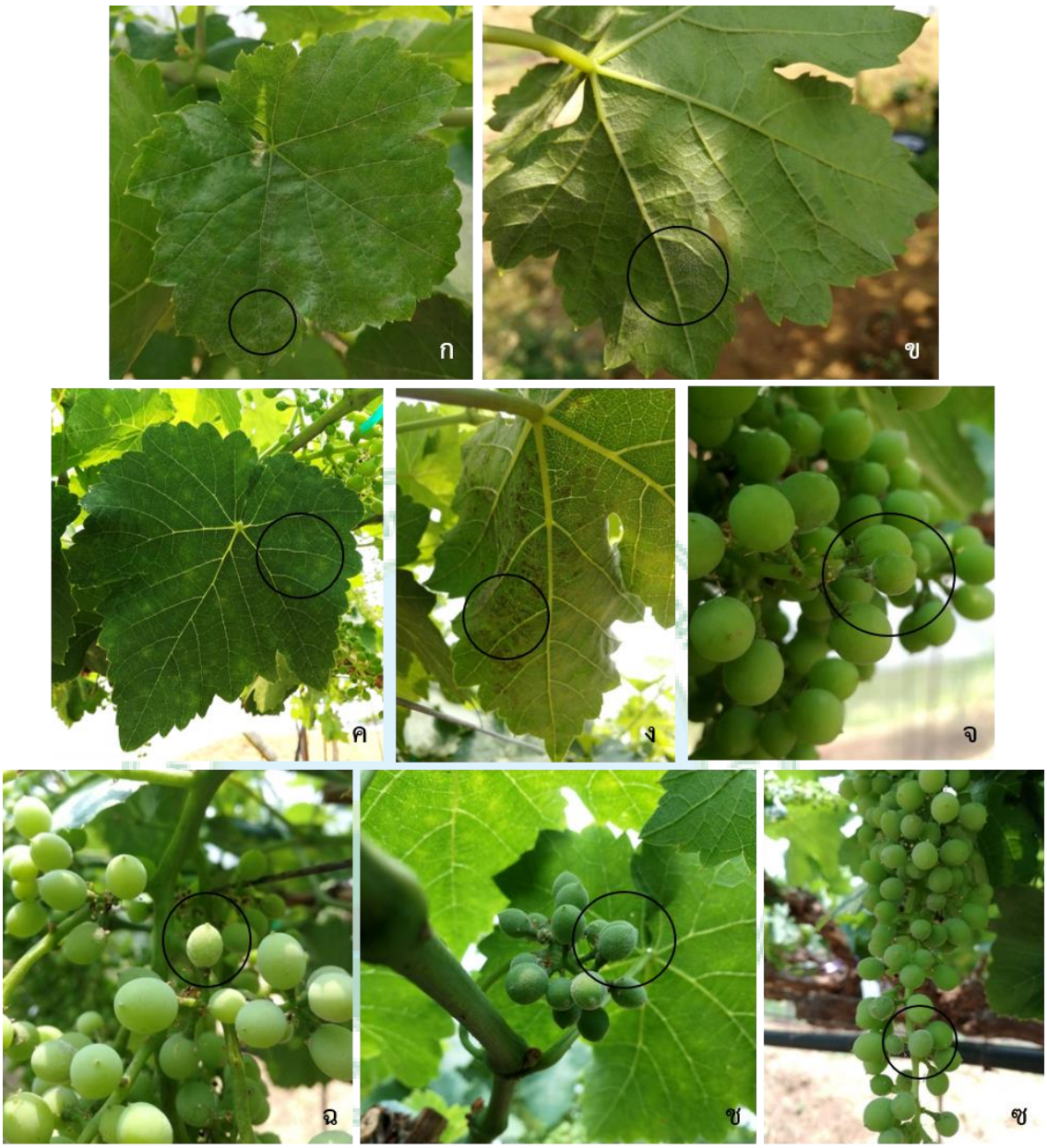
[3/] จำนวนเฉลี่ยของแมลงศัตรูพืชที่พบต่อแผ่นกับดักกาวเหนียว จากการสำรวจ 4 ต้น ๆ ละ 2 ซ้ำ

ลักษณะอาการโรคราแป้งขององุ่นพันธุ์ Beauty Seedless เป็นขุยสีขาวของเส้นใยและสปอร์ของเชื้อราสาเหตุบริเวณด้านบนและด้านใต้ของใบ ก้านใบ ก้านช่อผล ขั้วผล และบนผิวของผลองุ่น โดยอาการบนใบ เริ่มแรกมีลักษณะเป็นวงสีเหลืองซีด ขนาดเล็กถึงใหญ่ มีขุยสปอร์สีขาวปรากฏที่วงแผล ทั้งด้านบนใบและใต้ใบ (ภาพที่ 33 ก, ข) โรคราแป้งสามารถเริ่มพบอาการได้ตั้งแต่ระยะแตกยอด-ใบอ่อน ซึ่งอาการวงสีเหลืองซีด (ภาพที่ 33 ค) จะสังเกตเห็นได้อย่างชัดเจนมากขึ้นเมื่อส่องดูภายใต้แสงแดด ทั้งนี้หากอาการของโรครุนแรงมากขึ้น บริเวณด้านใต้ใบจะปรากฏอาการเส้นใบเป็นสีน้ำตาล (ภาพที่ 33 ง) หากเมื่อมีการพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา เส้นใยและสปอร์สีขาวจะหายไปและปรากฏเนื้อเยื่อตายสีน้ำตาลเห็นได้อย่างชัดเจน โดยเฉพาะด้านใต้ใบบริเวณที่เคยมีเส้นใยและสปอร์ของเชื้อปกคลุมอยู่ นอกจากนี้ เชื้อราสาเหตุยังสามารถเข้าทำลายที่ก้านใบ ก้านช่อผล และขั้วผลอ่อน (ภาพที่ 33 จ) ทำให้เกิดเป็นร่องรอยสีน้ำตาลในบริเวณที่เชื้อเข้าทำลาย บริเวณก้านช่อผลที่มีร่องรอยสีน้ำตาลจะพัฒนาเป็นแผลไหม้ตามความยาวของก้านช่อ เมื่ออาการของโรครุนแรง จะปรากฏเส้นใยสีขาวของราแป้งติดอยู่บริเวณแผลสีน้ำตาล สำหรับบริเวณผลอ่อนจะปรากฏเป็นผงสีขาวเคลือบทั่วทั้งผล (ภาพที่ 33 ฉ) และลามติดไปทุกผลในช่อผลเดียวกันได้ (ภาพที่ 33 ช, ซ)

ลักษณะอาการโรคเน่าดำขององุ่นพันธุ์ Beauty Seedless เริ่มแรกมีลักษณะเป็นจุดเล็ก ๆ สีน้ำตาลแดงบริเวณใบ (ภาพที่ 34 ก) ต่อมาแผลขยายใหญ่ขึ้นเหมือนอาการไหม้ ตรงกลางแผลมีสีน้ำตาลอ่อน ขอบแผลมีสีน้ำตาลเข้ม (ภาพที่ 34 ข) แผลมีขนาดตั้งแต่ 5 มิลลิเมตรขึ้นไป เกิดขึ้นได้ทั้งผิวใบและขอบใบ ส่วนบริเวณกิ่งองุ่น (cane) มีลักษณะปื้นดำเป็นแถบ เนื้อเยื่อบริเวณแผลยุบตัวลงแต่ไม่ลึก มีสีเทา (ภาพที่ 34 ค) โดยบริเวณแผลที่แก่แล้วทั้งส่วนใบและกิ่ง จะปรากฏส่วนขยายพันธุ์ (pycnidia) ของเชื้อรา เป็นเม็ดเล็ก ๆ สีดำ (ภาพที่ 34 ง) สำหรับผลองุ่น เริ่มพบอาการตั้งแต่ระยะติดผล มีลักษณะจุดแผลเล็ก ๆ สีน้ำตาล เนื้อเยื่อบริเวณแผลยุบตัวลง อาการนี้พบได้ทั้งบริเวณผิวผลและขั้วผล ส่งผลให้ผลอ่อนหลุดร่วง

เพลี้ยไฟ มักดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณยอดอ่อน ใบอ่อน และช่อผล ตั้งแต่ระยะแทงช่อดอก ทำให้เกิดแผลสีน้ำตาลบริเวณยอดอ่อนและใบ คล้ายกับอาการไหม้ (ภาพที่ 35) ในระยะผลอ่อน มีลักษณะเป็นสะเก็ดแผลตามช่อผล หากเพลี้ยไฟเข้าทำลายตั้งแต่ระยะแตกตา-แตกยอดอ่อน ส่งผลให้ต้นองุ่นชะงักการเจริญเติบโต ทำให้ยอดอ่อน ช่อดอก ใบ หรือผล แคระแกร็นได้

หนอนกระทู้ผัก ตัวเต็มวัยเป็นผีเสื้อกลางคืนขนาดเล็ก วางไข่เป็นกลุ่มบริเวณด้านหลังใบ ปกคลุมด้วยด้วยขนสีครีม (ภาพที่ 36 ก) หนอนวัยอ่อน (ภาพที่ 36 ข) จะแทะกินผิวใบบริเวณด้านใต้ใบ (ภาพที่ 36 ค) ทำให้ใบโปร่งแสงและรูพรุนเป็นร่างแห (ภาพที่ 36 ง)



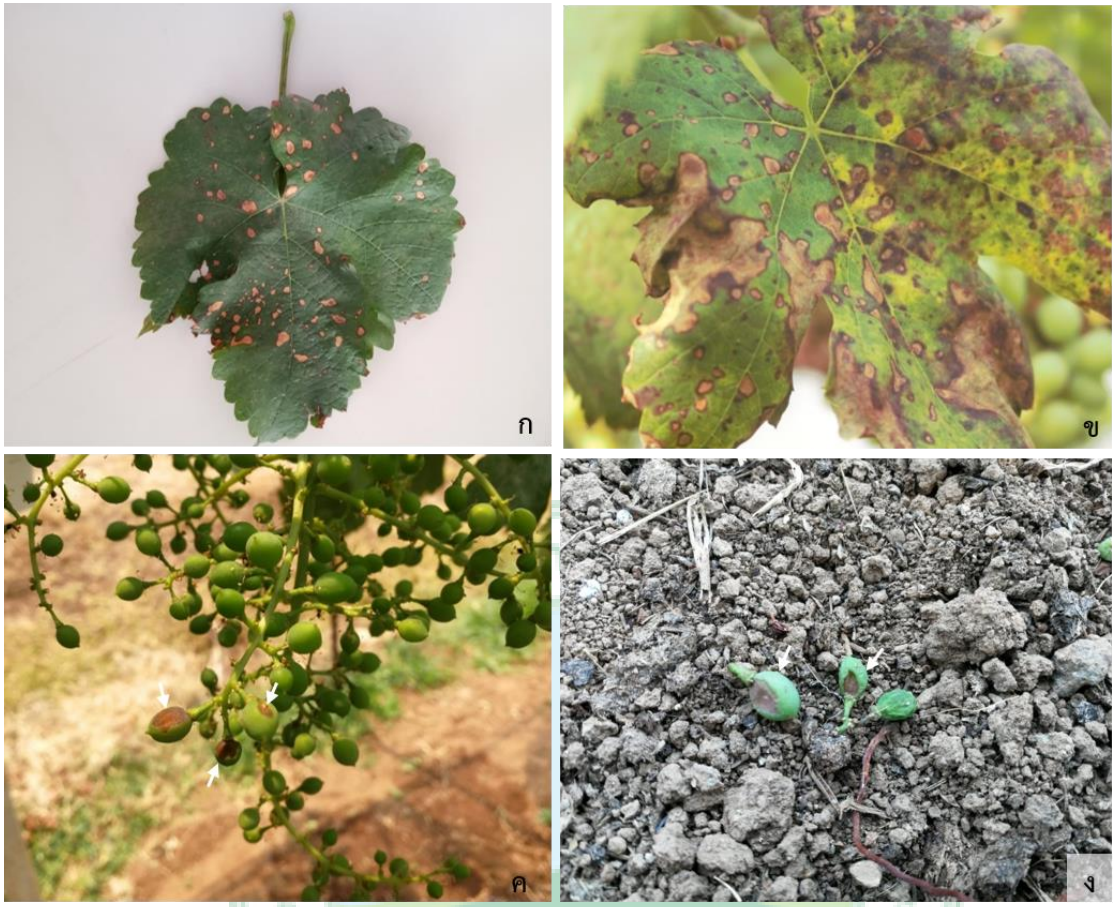
ภาพที่ 33 อาการของโรคราแป้งที่เกิดขึ้นบริเวณใบและผลขององุ่นพันธุ์ Beauty Seedless ณ สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่ ในเดือนกุมภาพันธ์ - กรกฎาคม พ.ศ. 2563

(ก) ขุยสปอร์สีขาวปรากฏด้านบนใบองุ่น (ข) ขุยสปอร์สีขาวปรากฏด้านใต้ใบองุ่น

(ค) อาการวงสีเหลืองซีด (ง) เส้นใบบริเวณด้านใต้เป็นสีน้ำตาล

(จ) ขุยสปอร์สีขาวปรากฏที่ขั้วผลอ่อน (ฉ) ผลอ่อนมีผงสีขาวของสปอร์เคลือบทั่วทั้งผล

(ช, ซ) ทุกผลในช่อผลเดียวกันมีผงสีขาวของสปอร์

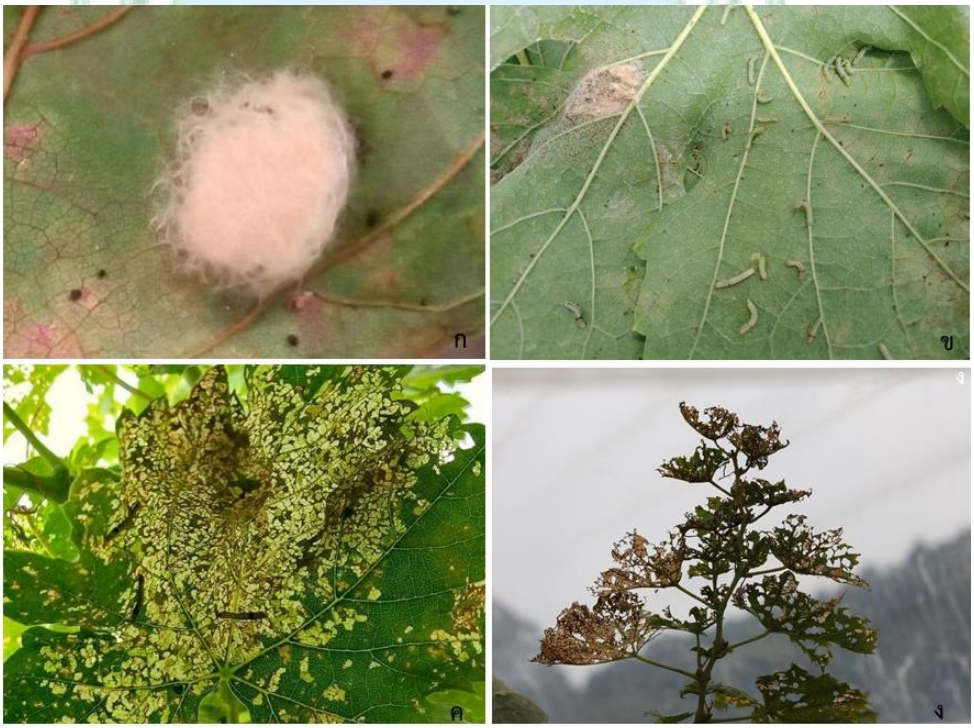


ภาพที่ 34 อาการของโรคเน่าดำที่เกิดขึ้นบริเวณใบและผลขององุ่นพันธุ์ Beauty Seedless ณ สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่ ในเดือนกุมภาพันธ์ - กรกฎาคม พ.ศ. 2563

(ก) ใบจุดสีน้ำตาลแดงในระยะเริ่มแรก (ข) อาการโรครุนแรงเหมือนอาการไหม้

(ค) เนื้อเยื่อผลบริเวณแผลยุบตัวลง (ง) ผลอ่อนหลุดร่วงลงบริเวณใต้ต้นองุ่น

ภาพที่ 35 ความเสียหายขององุ่นพันธุ์ Beauty Seedless ที่ถูกเพลี้ยไฟเข้าทำลาย ณ สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่ ในเดือนกุมภาพันธ์ - กรกฎาคม พ.ศ. 2563



ภาพที่ 36 ความเสียหายขององุ่นพันธุ์ Beauty Seedless ที่ถูกหนอนกระทู้ผักเข้าทำลาย ณ สถานีเกษตรหลวงอินนนท์ อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่ ในช่วงปลายเดือนพฤษภาคม – มิถุนายน พ.ศ. 2563

(ก) กลุ่มไข่บนใบองุ่น
(ข) ตัวอ่อนระยะที่ 1
(ค) การแทะกินผิวใบด้านใต้ใบองุ่น
(ง) ใบองุ่นโปร่งแสงและเป็นรูพรุน

องุ่นพันธุ์ Flame Seedless เริ่มพบการระบาดของโรคและแมลงศัตรูตั้งแต่ระยะแตกตา-แตกยอดอ่อนถึงผลเปลี่ยนสี (ตารางที่ 11) โดยพบโรคราแป้ง (ภาพที่ 37) มีดัชนีความเสียหายของโรคพืชอยู่ในช่วง 3.63 - 68.75 เปอร์เซ็นต์ โดยเฉพาะระยะผลเปลี่ยนสีเป็นช่วงที่มีการระบาดของโรคราแป้งสูงที่สุด สำหรับด้านแมลงศัตรู พบการระบาดของเพลี้ยไฟ (ภาพที่ 38) และเพลี้ยแป้ง (ภาพที่ 39) ซึ่งเพลี้ยไฟพบการเข้าทำลายเฉพาะส่วนใบ จำนวนเฉลี่ยอยู่ในช่วง 0.12 - 3.72 ตัวต่อต้น ส่วนบนแผ่นกับดักกาวเหนียวมีจำนวนเฉลี่ย 73.62 - 261.75 ตัวต่อแผ่น ทั้งนี้โรคและแมลงศัตรูมีปริมาณการระบาดเพิ่มมากขึ้น เมื่อองุ่นมีการพัฒนาระยะการเจริญเติบโตมากขึ้น อย่างไรก็ตามในช่วงระยะผลอ่อน ขนาด 9มิลลิเมตร ไม่สามารถบันทึกข้อมูลการระบาดของโรคและแมลงศัตรูพืชได้ เนื่องจากช่วงนี้ (เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2563) เป็นฤดูฝน มีฝนตกติดต่อกันหลายวัน ทำให้ต้นองุ่นได้รับน้ำปริมาณมาก ส่งผลให้ผลองุ่นแตกเสียหายเป็นจำนวนมาก (ภาพที่ 40)

ตารางที่ 11 การระบาดของโรคและแมลงศัตรูในแต่ละระยะการเจริญเติบโตขององุ่นพันธุ์ Flame Seedless ณ สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่ ในเดือนมีนาคม - มิถุนายน พ.ศ. 2563

ระยะการเจริญเติบโต		การระบาดของศัตรูพืชในองุ่นพันธุ์ Flame Seedless			
		โรคราแป้ง[1]	เพลี้ยไฟ		เพลี้ยแป้ง[2]
			นับตรง[2]	กับดัก[3]	
1. ตัดแต่งกิ่ง		0	0	0	0
2. แตกตา-แตกยอดอ่อน		0	0.12	0	0
3. แทงช่อดอก		0	2.14	0	0
4. ดอกบาน-ติดผล		3.63	1.70	137.88	0
5. ผลอ่อน 4 มม.	- ใบ	6.13	0.97	261.75	0
	- ช่อผล	6.88	0	0	0.24
6. ผลอ่อน 9 มม.	- ใบ	6.13	3.17	73.62	0
	- ช่อผล	6.87	0	0	0
7. ผลเปลี่ยนสี	- ใบ	68.75	3.72	169.63	0
	- ช่อผล	10.13	0	0	0
8. เก็บเกี่ยว	- ใบ	0	0	141.38	0
	- ช่อผล	0	0	0	0

หมายเหตุ [1/] เปอร์เซ็นต์ดัชนีความเสียหายของโรคพืช จากการสำรวจ 4 ต้น ๆ ละ 10 ซ้ำ ๆ ละ 5 ใบหรือช่อผล

[2/] จำนวนเฉลี่ยของแมลงศัตรูพืชที่พบต่อต้น จากการสำรวจ 4 ต้น ๆ ละ 10 ซ้ำ ๆ ละ 5 ใบหรือช่อผล

[3/] จำนวนเฉลี่ยของแมลงศัตรูพืชที่พบต่อแผ่นกับดักกาวเหนียว จากการสำรวจ 4 ต้น ๆ ละ 2 ซ้ำ

ภาพที่ 37 อาการของโรคราแป้งที่เกิดขึ้นบริเวณใบและผลขององุ่นพันธุ์ Flame Seedless ณ สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่ ในเดือนมีนาคม – มิถุนายน พ.ศ. 2563

ภาพที่ 38 ความเสียหายขององุ่นพันธุ์ Flame Seedless ที่ถูกเพลี้ยไฟเข้าทำลาย ณ สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่ ในช่วงเดือนมีนาคม – มิถุนายน พ.ศ. 2563

ภาพที่ 39 ความเสียหายขององุ่นพันธุ์ Flame Seedless ที่ถูกเพลี้ยแป้งเข้าทำลาย ณ สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่ ในช่วงเดือนมีนาคม – มิถุนายน พ.ศ. 2563

ภาพที่ 40 ลักษณะผลแตกขององุ่นพันธุ์ Flame Seedless ณ สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่ ในเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2563

องุ่นพันธุ์ Centennial Seedless เริ่มพบการระบาดของโรคและแมลงศัตรูตั้งแต่ระยะแตกตา-แตกยอดอ่อนถึงผลอ่อนขนาด 9 มิลลิเมตร(ตารางที่ 12) โดยพบโรคราแป้ง (ภาพที่ 41) มีดัชนีความเสียหายของโรคพืชอยู่ในช่วง 4.25 – 89.25 เปอร์เซ็นต์ โดยเฉพาะระยะผลอ่อนขนาด 8 – 9 มิลลิเมตร เป็นช่วงที่มีการระบาดของโรคราแป้งสูงที่สุด ทั้งนี้ยังพบการระบาดของโรคราน้ำค้างเนื่องจากสภาพอากาศที่ชื้น ฝนตกจึงเหมาะสมต่อการเกิดโรคโดยมีดัชนีความเสียหายของโรคพืชอยู่ในช่วง 18.25 – 60.13 สำหรับด้านแมลงศัตรู พบการระบาดของเพลี้ยไฟ (ภาพที่ 42) ซึ่งเพลี้ยไฟพบการเข้าทำลายส่วนใบและช่อผล จำนวนเฉลี่ยอยู่ในช่วง 0.24 – 0.83 ตัวต่อต้นและ 0 – 0.07 ตัวต่อช่อผล ส่วนบนแผ่นกับดักกาวเหนียวมีจำนวนเฉลี่ย 48.65 – 84.29 ตัวต่อแผ่น

ตารางที่ 12 การระบาดของโรคและแมลงศัตรูในแต่ละระยะการเจริญเติบโตขององุ่นพันธุ์ Centennial Seedless ณ สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่ ในเดือนพฤษภาคม - กันยายน พ.ศ. 2563

ระยะการเจริญเติบโต	การระบาดของศัตรูพืชในองุ่นพันธุ์ Centennial Seedless				
	โรคราแป้ง[1]	โรคราน้ำค้าง	เพลี้ยไฟ		เพลี้ยแป้ง[2]
			นับตรง[2]	กับดัก[3]	
1. ตัดแต่งกิ่ง	0	0	0	0	0
2. แตกตา-แตกยอดอ่อน	0	0	0.27	59.46	0
3. แทงช่อดอก	19.38	18.25	0.24	48.65	0
4. ดอกบาน-ติดผล	37.63	23.13	0.83	84.29	0
5. ผลอ่อน 4 มม. - ใบ	89.25	34.38	0.52	56.92	0
- ช่อผล	4.25	0	0.03	0	0
6. ผลอ่อน 9 มม. - ใบ	37.75	60.13	0.46	51.59	0
- ช่อผล	5.00	0	0.07	0	0
7. ผลเปลี่ยนสี - ใบ	*[4]	*	*	*	*
- ช่อผล	*	*	*	*	*
8. เก็บเกี่ยว - ใบ	*	*	*	*	*
- ช่อผล	*	*	*	*	*

หมายเหตุ [1/]เปอร์เซ็นต์ดัชนีความเสียหายของโรคพืช จากการสำรวจ 4 ต้น ๆ ละ 10 ซ้ำ ๆ ละ 5 ใบหรือช่อผล

[2/]จำนวนเฉลี่ยของแมลงศัตรูพืชที่พบต่อต้น จากการสำรวจ 4 ต้น ๆ ละ 10 ซ้ำ ๆ ละ 5 ใบหรือช่อผล

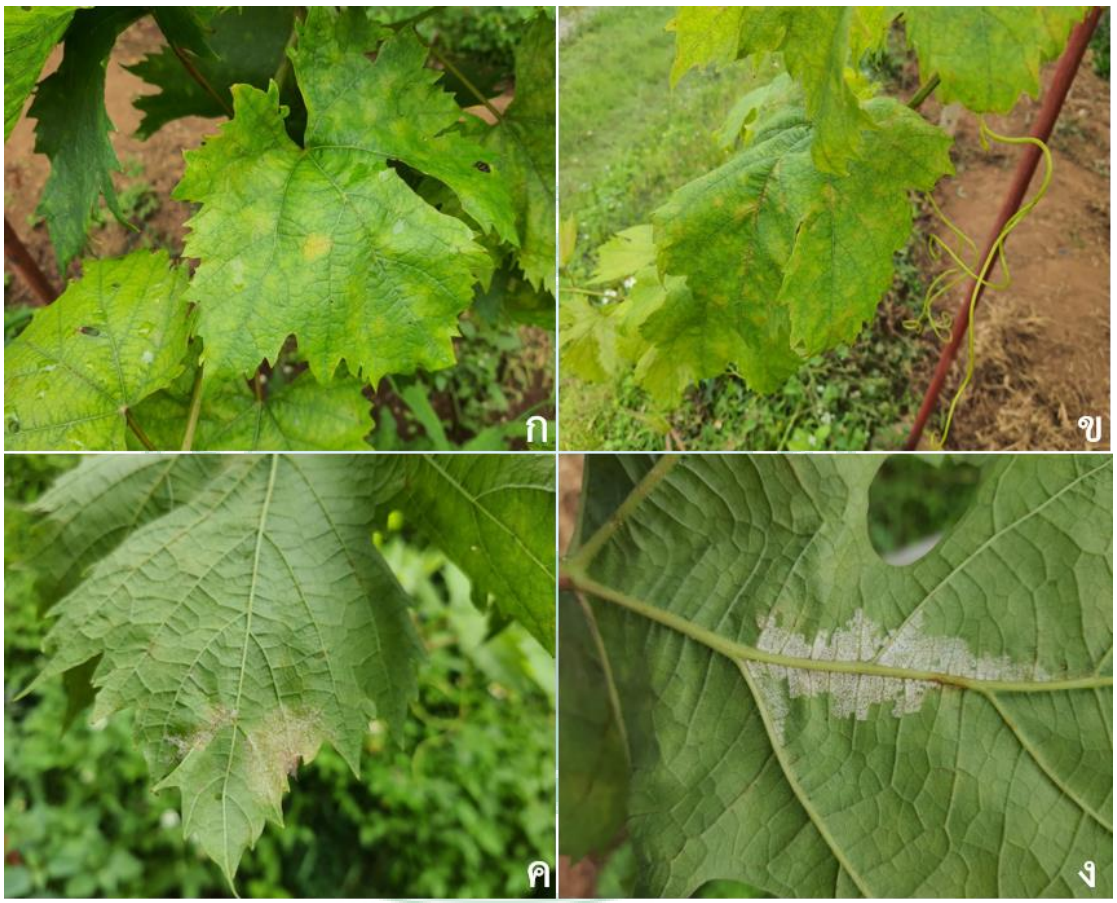
[3/]จำนวนเฉลี่ยของแมลงศัตรูพืชที่พบต่อแผ่นกับดักกาวเหนียว จากการสำรวจ 4 ต้น ๆ ละ 2 ซ้ำ

[4/]ไม่ได้ทำการสำรวจโรคและแมลงศัตรูขององุ่นพันธุ์ Centennial Seedless ในระยะการเจริญนี้เนื่องจาก 2 ระยะนี้จะปรากฏหลังเดือนกันยายน พ.ศ. 2563

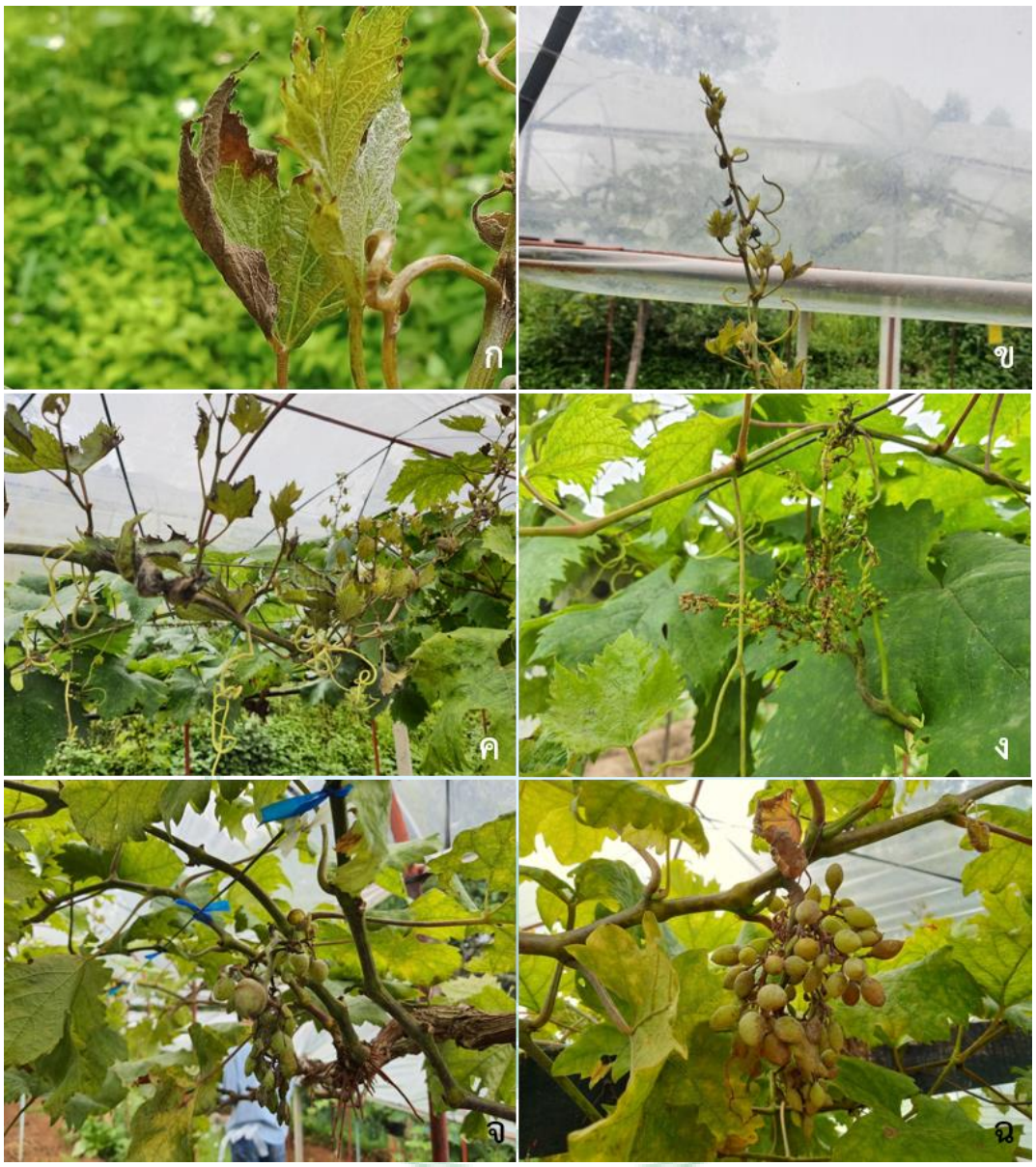
ภาพที่ 41 อาการของราแป้งที่เกิดขึ้นบริเวณใบและผลขององุ่นพันธุ์ Centennial Seedless ณ สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่ ในเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2563

ภาพที่ 42 ความเสียหายขององุ่นพันธุ์ Centennial Seedless ที่ถูกเพลี้ยไฟเข้าทำลาย ณ สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่ ในเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2563

ลักษณะอาการของโรคราน้ำค้างที่พบในองุ่นพันธุ์ Centennial Seedless ในองุ่นระยะใบเขียวอ่อนหรือยะดอกบาน-ติดผล ปรากฏจุดสีเหลืองด้านบนใบ (ภาพที่ 43 ก, ข) เมื่อส่องดูใต้แสงอาทิตย์จะมีสีเหลืองโปร่ง มีขอบแผลที่ชัดเจนตามเส้นใบขององุ่น ส่วนด้านใต้ใบตรงข้ามจุดเหลืองจะพบขุยสีขาวของเชื้อรา (ภาพที่43 ค, ง) ทั้งนี้เชื้อรายังเข้าทำลายยอดอ่อนองุ่นทำให้มีลักษณะโค้งงอ ยอดแห้งเหี่ยวและเกิดการชะงักการเจริญเติบโตในที่สุด (ภาพที่ 44 ก,ค) ในส่วนของช่อผลอ่อนเชื้อรายังทำให้ผลอ่อนฝ่อแฟบ (ภาพที่ 44 ง, ฉ) และผลร่วงอีกด้วย



ภาพที่ 43 ลักษณะของโรคราน้ำค้างที่พบในองุ่นพันธุ์ Centennial Seedless ณ สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่ ในเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2563
(ก, ข) อาการจุดเหลืองโปร่งด้านบนใบองุ่น
(ค, ง) ลักษณะขุยสปอร์สีขาวบริเวณใต้ใบองุ่น



ภาพที่ 44 ลักษณะของโรคราน้ำค้างที่พบในองุ่นพันธุ์ Centennial Seedless ณ สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่ ในเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2563
(ก, ค) ลักษณะปลายยอดแห้งเหี่ยว
(ง, ฉ) ลักษณะช่อผลองุ่นฝ่อแฟบ

- **<u>กลุ่มวัชพืช</u>**

จากการสำรวจวัชพืชบริเวณโรงเรือนปลูกองุ่นพันธุ์ Beauty Seedless ณ สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่ เมื่อเดือนเมษายน พ.ศ. 2563 พบวัชพืชจำนวน 15 ชนิด โดยแบ่งเป็นวัชพืชใบกว้าง 10 ชนิด วัชพืชใบแคบ 4 ชนิด และกก 1 ชนิด ดังตารางที่ 13

ตารางที่ 13 ชนิดของวัชพืชที่สำรวจพบบริเวณโรงเรือนปลูกองุ่นพันธุ์ Beauty Seedless ณ สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่ ในเดือนเมษายน พ.ศ. 2563

ชนิดของวัชพืช	ชื่อวิทยาศาสตร์	วงศ์
<u>กลุ่มวัชพืชใบกว้าง</u>		
1. ปืนนกไส้	*Bidens pilosa*	Asteraceae
2. กระดุมใบเล็ก	*Borreria laevis*	Rubiaceae
3. ผักปราบใบกว้าง	*Commelina benghalensis*	Commelinaceae
4. ส้มกบ	*Oxalis corniculata*	Oxalidaceae
5. ทหารกล้า	*Gallinsoga parviflora*	Asteraceae
6. ผักเป็ด	*Alternanthera paronichyoides*	Amaranthaceae
7. ผักโขม	*Amaranthus viridis*	Amaranthaceae
8. Canadian horseweed	*Conyza canadensis*	Asteraceae
9. ใบบัวบก	*Centella asiatica*	Apiaceae
10. สาบแร้งสาบกา	*Ageratum conyzoides*	Asteraceae
<u>กลุ่มวัชพืชใบแคบ</u>		
1. หญ้าควาย	*Stenotaphrum secundatum*	Poaceae
2. หญ้านมหนอน	*Paspalum conjugatum*	Poaceae
3. หญ้าคา	*Imperata cylindrica*	Poaceae
4. หญ้าแพรก	*Cynodon dactylon*	Poaceae
<u>กลุ่มวัชพืชกก</u>		
1. แห้วหมู	*Cyperus rotundus*	Cyperaceae

กลุ่มวัชพืชที่ประชากรมีความโดดเด่น ได้แก่ วัชพืชใบแคบ เนื่องจากอยู่ในกลุ่มที่มีความถี่สูง จึงพบได้ทั่วไปในพื้นที่สำรวจ โดยเฉพาะอย่างยิ่งหญ้าควายหรือหญ้าเซ็นต์ออกัสติน เป็นวัชพืชที่มีความถี่และความถี่สัมพัทธ์สูงที่สุด อีกทั้งวัชพืชดังกล่าวยังมีความหนาแน่นต่อพื้นที่และความหนาแน่นสัมพัทธ์สูงที่สุดอีกด้วย ซึ่งแสดงถึงความสามารถในการแพร่กระจายและการครอบครองพื้นที่ จึงคาดว่าเป็นวัชพืชที่ถูกนำมาใช้ประโยชน์ในด้านการอนุรักษ์ดิน ช่วยป้องกันการชะล้างพังทลายของดิน เนื่องจากพื้นที่ที่ทำการเพาะปลูกองุ่นมีลักษณะเป็นแบบขั้นบันได ขณะที่วัชพืชในกลุ่มกกนั้นไม่พบว่ามีบทบาทสำคัญในพื้นที่สำรวจ (ตารางที่ 14)

สำหรับในกลุ่มวัชพืชใบกว้างที่มีจำนวนชนิดมากที่สุดถึง 10 ชนิด พบว่ามีการเจริญเติบโตแพร่กระจายอยู่ทั่วไป ชนิดที่มีความถี่สูง ได้แก่ ปืนนกไส้ ซึ่งพบได้ทั่วบริเวณที่มีการสำรวจ แต่มีลักษณะการเจริญเติบโตที่จับกลุ่มขนาดปานกลางเนื่องจากมีความหนาแน่นของวัชพืชต่อพื้นที่เฉลี่ย 42.75 ต้นต่อตารางเมตร ซึ่งแตกต่างจากผักปราบใบกว้างและส้มกบที่แม้จะไม่ได้พบในความถี่ที่สูงเท่ากับปืนนกไส้ แต่ก็เป็นพืชที่มีการจับกลุ่มกันหนาแน่นกว่า เป็นต้น (ตารางที่ 7) นอกจากนี้ยังพบว่าวัชพืชใบกว้างยังเป็นกลุ่มของวัชพืชที่เป็นที่อยู่อาศัยและที่หลบซ่อน (alternative host) ของแมลงหวี่ขาว เพลี้ยอ่อน และเพลี้ยแป้ง โดยพบมากในวัชพืชวงศ์ Asteraceae ได้แก่ ปืนนกไส้ Canadian horseweed และสาบแร้งสาบกา (ภาพที่ 45)

ตารางที่ 14 ความถี่ ความหนาแน่น ความถี่สัมพัทธ์ และความหนาแน่นสัมพัทธ์ของวัชพืชที่เจริญเติบโตในแปลงองุ่นพันธุ์ Beauty Seedless ณ สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่ ในเดือนเมษายน พ.ศ. 2563

ชนิดของวัชพืช	ความถี่ (%)	ความหนาแน่น (ต้นต่อ ตร.ม.)	ความถี่สัมพัทธ์ (%)	ความหนาแน่นสัมพัทธ์ (%)
<u>กลุ่มวัชพืชใบกว้าง</u>				
1. ปืนนกไส้	56.25	42.75	12.47	6.71
2. กระดุมใบเล็ก	41.67	30.67	9.07	4.66
3. ผักปราบใบกว้าง	41.67	57.78	9.14	8.89
4. ส้มกบ	41.07	51.14	9.01	7.89
5. ทหารกล้า	25.00	7.33	5.37	1.07
6. ผักเป็ด	25.00	8.00	5.56	1.26
7. ผักโขม	25.00	10.00	5.56	1.57
8. Canadian horseweed	18.75	5.00	4.17	0.79
9. ใบบัวบก	17.86	8.00	3.97	1.26
10. สาบแร้งสาบกา	16.67	4.00	3.70	0.63
<u>กลุ่มวัชพืชใบแคบ</u>				
1. หญ้าควาย	71.88	176.25	15.87	27.47
2. หญ้านมหนอน	56.82	102.91	12.63	16.18
3. หญ้าคา	36.36	56.73	7.88	8.54
4. หญ้าแพรก	32.81	30.00	7.26	4.70
<u>กลุ่มวัชพืชกก</u>				
1. แห้วหมู	20.00	9.60	4.44	1.51

ภาพที่ 45 วัชพืชใบกว้างที่เป็นที่อยู่อาศัยและที่หลบซ่อน (alternative host) ของแมลงศัตรูอุ่น ณ สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่

(ก) เพลี้ยอ่อนอาศัยอยู่บริเวณปลายดอกของต้นปืนนกไส้ (ในวงกลม)

(ข) เพลี้ยแป้งอาศัยอยู่บริเวณยอดของต้น Canadian horseweed (ศรชี้)

(ค) แมลงหวี่ขาวอาศัยอยู่บริเวณยอดของต้นสาบแร้งสาบกา (ในวงกลม)

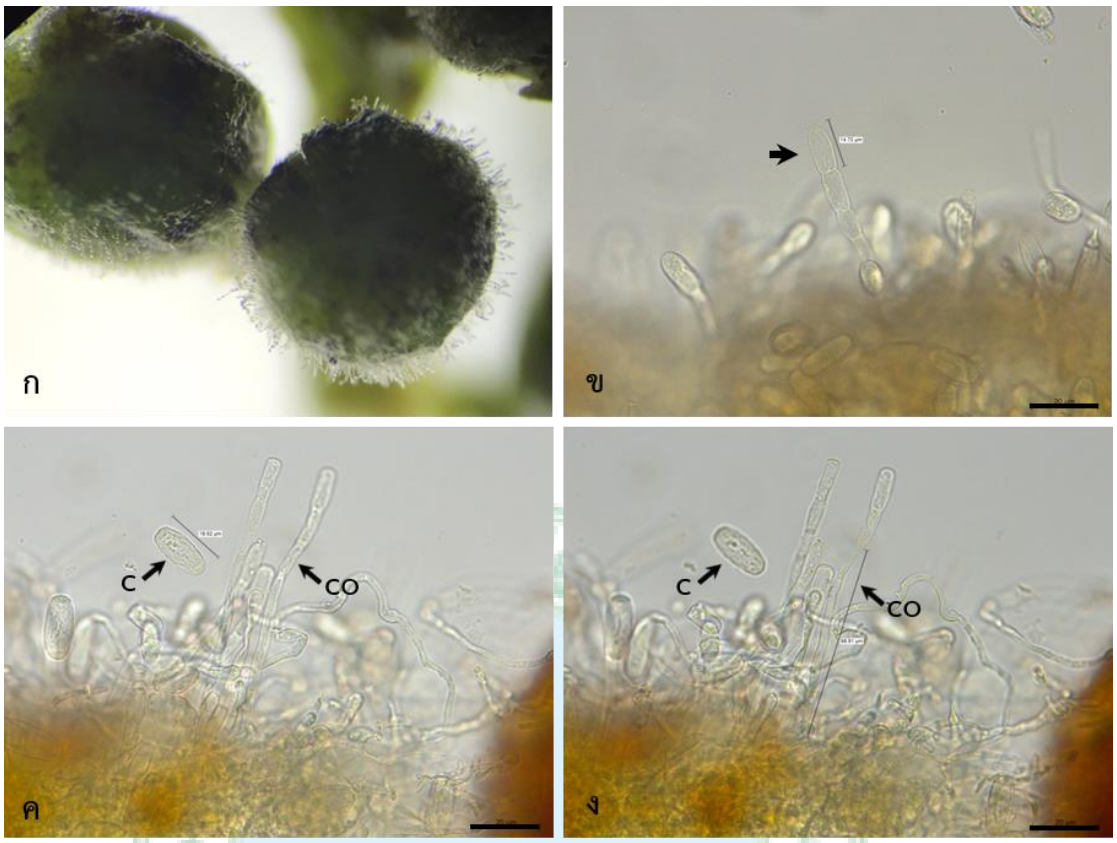
4.1.3 การรวบรวมโรคและแมลงศัตรูพืชจากการสำรวจ เพื่อเพาะเลี้ยงเพิ่มปริมาณ และจำแนกชนิด

- **<u>กลุ่มโรคพืช</u>**

(1) โรคราแป้ง

จากการเก็บรวบรวมตัวอย่างใบ ก้านใบ ก้านช่อผล และผลอ่อนขององุ่นที่แสดงอาการของโรคราแป้ง (ภาพที่ 46) จากแปลงปลูกองุ่นของสถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่ มาตรวจสอบภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พบลักษณะ conidiophore ขนาด 58.91 ไมโครเมตร และ conidium ขนาด 14.72 - 18.52 ไมโครเมตร ขาวใส (hyaline) conidium รูปร่างทรงกระบอก หัวท้ายมน เรียงตัวต่อกันเป็นสาย (chain of conidia) บน conidiophore (ภาพที่ 47) ซึ่งเป็นลักษณะของเชื้อราในสกุล *Oidium* ซึ่งในองุ่นมีรายงานว่าเป็น เชื้อ *Oidium tuckeri*

ภาพที่ 46 ลักษณะอาการของโรคราแป้งขององุ่นพันธุ์ Beauty Seedless ที่พบบริเวณใบ (ก) ก้านใบ (ข) ก้านช่อผล (ค) และผลอ่อน (ง)

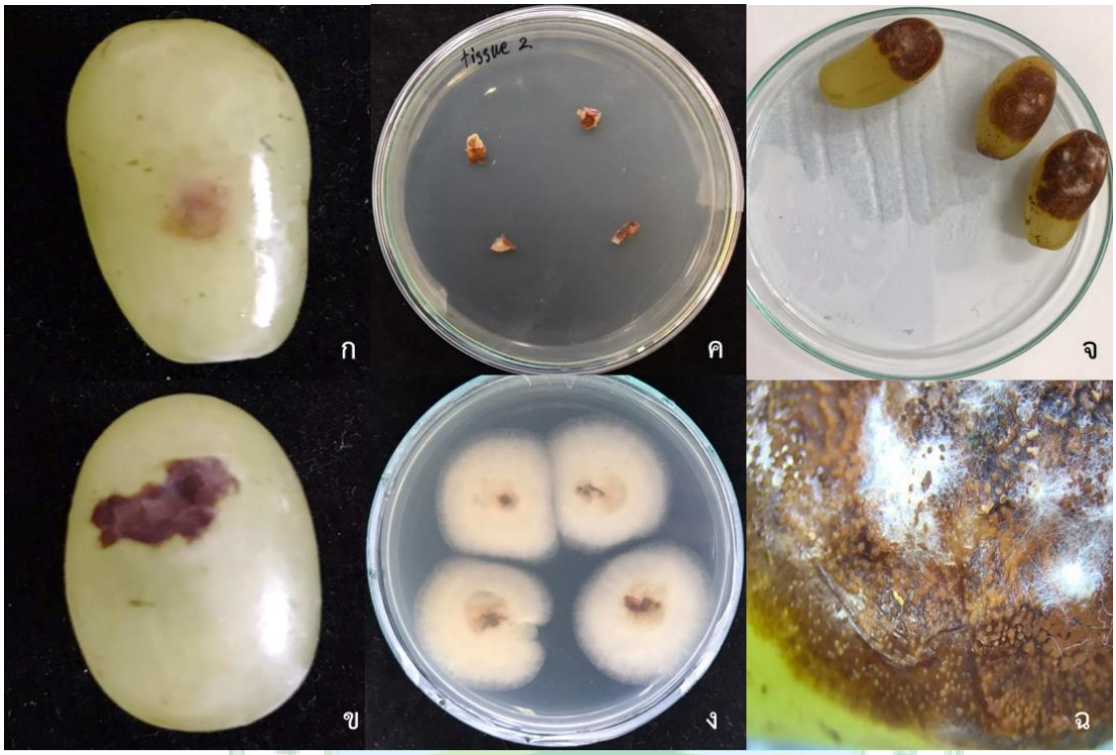


ภาพที่ 47 ลักษณะ conidiophore และ conidia ของเชื้อราสาเหตุโรคราแป้งอุ่น
(ก) ลักษณะสปอร์เรียงต่อกันเป็นสายของเชื้อราบนผิวผลภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ
(ข) การเรียงต่อกันเป็นสายของเชื้อราบนผิวผลภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง
(ค, ง) ลักษณะ conidia และ conidiophore ของเชื้อราสาเหตุโรคราแป้ง

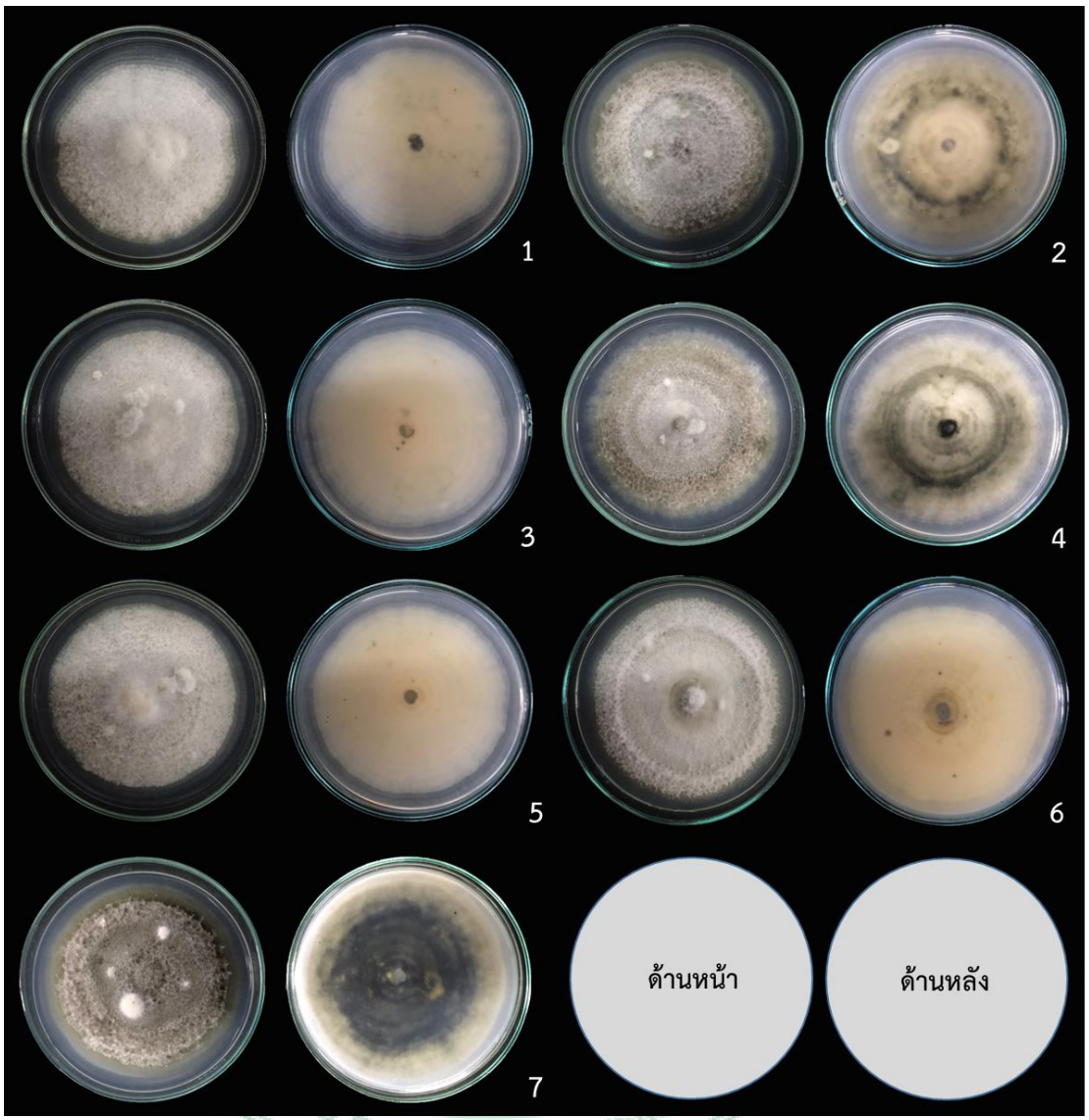
(2) โรคแอนแทรคโนส

เนื่องจากในช่วงเดือนมกราคม ถึง เมษายน พ.ศ. 2563 แปลงปลูกองุ่นของสถานีเกษตรหลวงปางดะ และสถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ ยังไม่พบการระบาดของโรคแอนแทรคโนสองุ่น จึงไม่สามารถเก็บตัวอย่างจากแปลงปลูกองุ่นบนพื้นที่สูงมาดำเนินงานวิจัยได้ ดังนั้นจึงได้ทำการเก็บตัวอย่างองุ่นพันธุ์ White Malaga (ภาพที่ 48 ก, ข) จากตลาดแม่โจ้ อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ เพื่อแยกเชื้อราสาเหตุโรคแอนแทรคโนส พบว่า จากการแยกเชื้อจากชิ้นพืชที่เป็นโรค (tissue transplanting) มีเส้นใยของเชื้อราเจริญออกมาจากชิ้นส่วนองุ่นหลังจากบ่มเชื้อ เป็นเวลา 2 วัน (ภาพที่ 48 ค, ง) ส่วนการทำให้พืชมีความชื้น (moist chamber) นั้น หลังจากบ่มไว้ 3 วัน พบกลุ่มของสปอร์ (spore mass) สีส้มกระจายอยู่บริเวณแผลบนผลองุ่น และมีเส้นใยเชื้อราสีขาวปกคลุมบางส่วน (ภาพที่ 48 จ, ฉ) จากนั้นแยกได้เชื้อราบริสุทธิ์ จำนวน 7 ไอโซเลท ซึ่งมีสีโคโลนีบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA แตกต่างกันไป ส่วนใหญ่มีโคโลนีสีเทา (ภาพที่ 49) โดยเชื้อราไอโซเลทที่ 6 มีลักษณะคล้ายคลึงกับรายงานของสำนักวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร (2557)

ส่วนไอโซเลทที่ 1 3 และ 5 มีลักษณะคล้ายคลึงกับเชื้อราสาเหตุโรคแอนแทรคโนสขององุ่นในประเทศอินเดีย (Sawant *et al*., 2012)

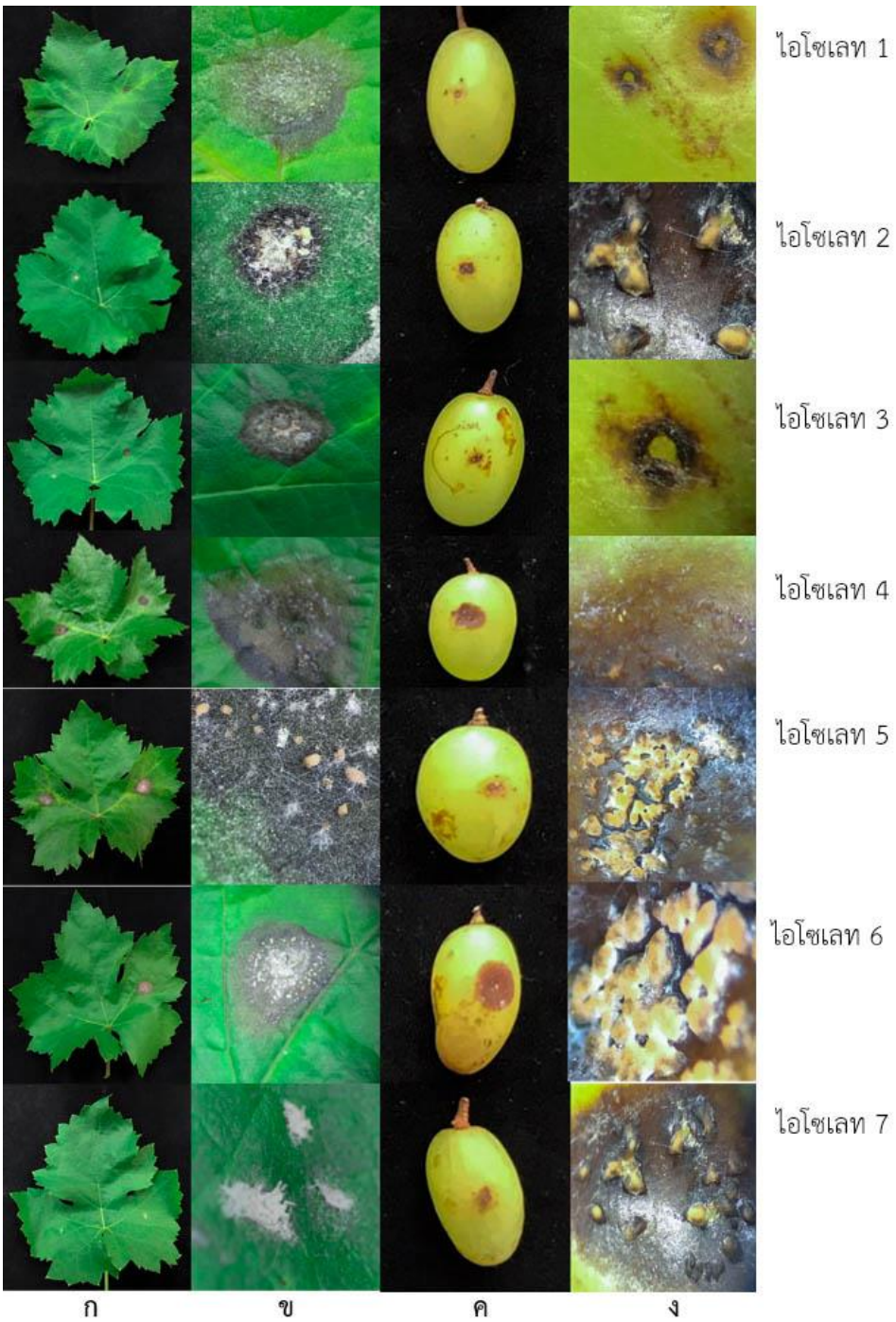


ภาพที่ 48 การแยกเชื้อสาเหตุโรคแอนแทรคโนสจากผลองุ่นพันธุ์ White Malaga
(ก, ข) ลักษณะผลองุ่นที่แสดงอาการของโรคแอนแทรคโนส
(ค) การแยกเชื้อสาเหตุโรคด้วยวิธีการแยกเชื้อจากชิ้นพืชที่เป็นโรค
(ง) ลักษณะการเจริญของเชื้อราจากชิ้นส่วนพืชที่เป็นโรค
(จ) การแยกเชื้อสาเหตุโรคด้วยวิธีการทำให้พืชมีความชื้น
(ฉ) ลักษณะกลุ่มของสปอร์สีส้มและเส้นใยบริเวณแผลของโรคภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ



ภาพที่ 49 ลักษณะโคโลนีด้านหน้าและด้านหลังของเชื้อรา 7 ไอโซเลทที่แยกได้จากผลองุ่นที่เป็นโรคแอนแทรคโนส บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อายุ 14 วัน

จากนั้นทดสอบความสามารถในการก่อโรค (pathogenicity test) ของเชื้อราแต่ละไอโซเลทบนใบและผลองุ่นพันธุ์ Centennial Seedless ที่เก็บรวบรวมมาจากแปลงปลูกองุ่นบนพื้นที่สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า เชื้อราทั้ง 7 ไอโซเลท สามารถก่อให้เกิดลักษณะอาการของโรคแอนแทรคโนสบนใบองุ่นพันธุ์ Centennial Seedless ได้ ตลอดจนสามารถก่อให้เกิดโรคบนผลองุ่นได้เช่นกัน (ภาพที่ 50) แต่มีระดับความรุนแรงของโรคแตกต่างกัน โดยเชื้อราไอโซเลทที่ 6 และ 7 มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด เท่ากับ 3.67 ส่วนไอโซเลทที่ 2 มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด เท่ากับ 2 (ตารางที่ 15)



ภาพที่ 50 ลักษณะการเกิดโรคแอนแทรคโนสในองุ่นพันธุ์ Centennial Seedless หลังปลูกเชื้อรา 7 ไอโซเลทแล้วเป็นเวลา 7 วัน

(ก) อาการโรคแอนแทรคโนสบนใบองุ่น

(ข) กลุ่มสปอร์ของเชื้อราสาเหตุโรคบนใบองุ่นภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ

(ค) อาการโรคแอนแทรคโนสบนผลองุ่น

(ง) กลุ่มสปอร์ของเชื้อราสาเหตุโรคบนผลองุ่นภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ

ตารางที่ 15 สีของโคโลนีของเชื้อราทั้ง 7 ไอโซเลทบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA และความสามารถในการก่อโรคบนใบและผลองุ่นพันธุ์ Centennial Seedless

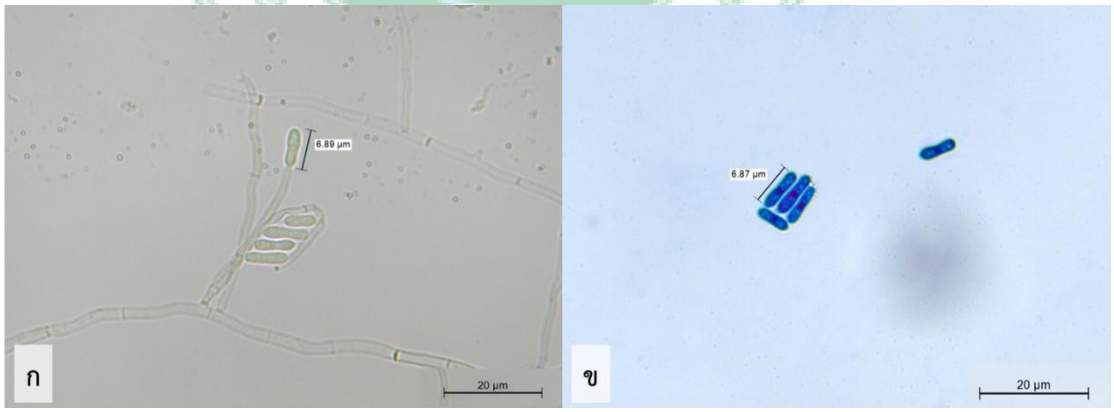
ไอโซเลท	วิธีการแยก[1]	สีของโคโลนี		การเกิดโรคบนใบ[2]	ค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงบนผล[3]
		ด้านหน้า	ด้านหลัง		
1	tissue	เทา	ขาวอมส้มอ่อน	+	3.00
2	tissue	เทาปนเขียว	เทาปนเขียว	+	2.00
3	moist	เทา	ขาวอมส้มอ่อน	+	3.00
4	moist	เทาปนเขียว	เทาปนเขียว	+	3.00
5	tissue	เทา	ขาวอมส้มอ่อน	+	3.00
6	moist	เทา	ขาวอมส้มอ่อน	+	3.67
7	moist	เทาปนเขียวเข้ม	เขียวเข้ม	+	3.67

หมายเหตุ [1/] tissue คือ การแยกเชื้อสาเหตุจากชิ้นพืชที่เป็นโรค (tissue transplanting); moist คือ การแยกเชื้อสาเหตุโดยทำให้พืชมีความชื้น (moist chamber)

[2/] + คือ เกิดโรค; - คือ ไม่เกิดโรค

[3/] ค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงบนผลองุ่น จำนวน 3 ผล

จากการตรวจสอบลักษณะของเส้นใยและสปอร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง (light microscope) พบว่า เชื้อราสาเหตุทั้ง 7 ไอโซเลทมีลักษณะทางสัณฐานวิทยาเหมือนกัน โดยเส้นใยใส มีผนังกั้น conidium เป็นเซลล์เดียว มีลักษณะเป็นรูปแคปซูล หัวท้ายมน (cylindrical) ขนาดความยาวประมาณ 6.25 - 8.31 ไมโครเมตร จากลักษณะดังกล่าวจึงจัดจำแนกเชื้อสาเหตุตาม Sawant *et al*. (2012) ว่าเป็นเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* (ภาพที่ 51)



ภาพที่ 51 ลักษณะเส้นใยและโคนิเดีย (ก) ของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* สาเหตุโรคแอนแทรคโนสขององุ่น และโคนิเดียที่ย้อมด้วยสี cotton blue (ข) ภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง กำลังขยาย 400 เท่า

(3) โรคเน่าดำ

จากการเก็บรวบรวมตัวอย่างใบ กิ่ง (cane) และผลอ่อนขององุ่นพันธุ์ Beauty Seedless ที่แสดงอาการของโรคเน่าดำ (ภาพที่ 48) จากแปลงปลูกองุ่นของสถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่ พบลักษณะอาการของโรคเน่าดำ ดังนี้

ใบ เริ่มแรกมีลักษณะเป็นจุดเล็ก ๆ สีน้ำตาลแดงบริเวณใบ (ภาพที่ 52 ก) ต่อมาแผลขยายใหญ่ขึ้นเหมือนอาการไหม้ ตรงกลางแผลมีสีน้ำตาลอ่อน ขอบแผลมีสีน้ำตาลเข้ม (ภาพที่ 52 ข) แผลมีขนาดตั้งแต่ 5 มิลลิเมตรขึ้นไป เกิดขึ้นได้ทั้งผิวใบและขอบใบ

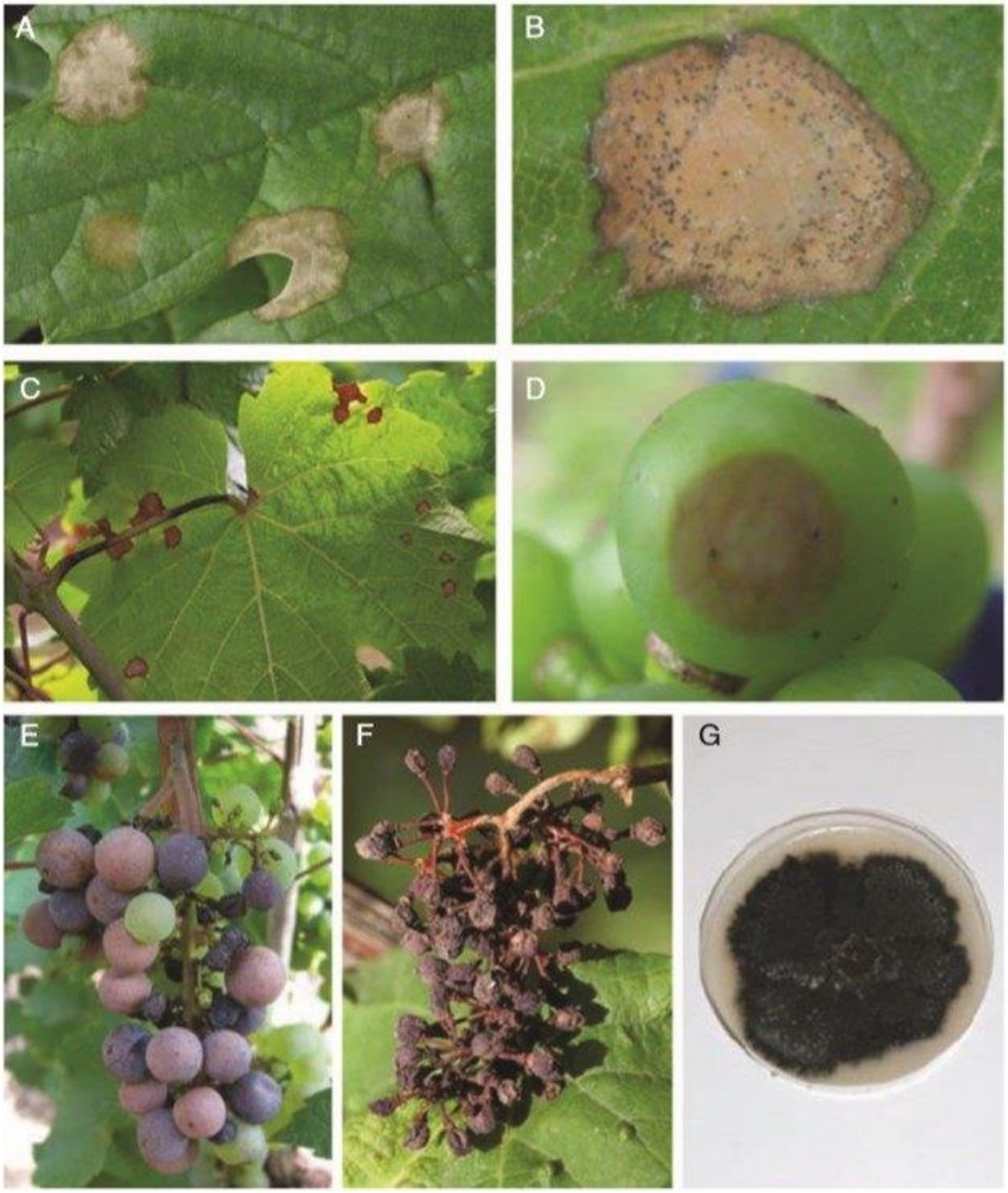
กิ่ง (cane) มีลักษณะปื้นดำเป็นแถบ เนื้อเยื่อบริเวณแผลยุบตัวลงแต่ไม่ลึก มีสีเทา (ภาพที่ 52 ค) โดยบริเวณแผลที่แก่แล้วทั้งส่วนใบและกิ่ง จะปรากฏส่วนขยายพันธุ์ (pycnidia) ของเชื้อรา เป็นเม็ดเล็ก ๆ สีดำ (ภาพที่ 52 ง)

ผลอ่อน เริ่มพบอาการตั้งแต่ระยะติดผล มีลักษณะจุดแผลเล็ก ๆ สีน้ำตาล เนื้อเยื่อบริเวณแผลยุบตัวลง (ภาพที่ 52 จ) อาการนี้พบได้ทั้งบริเวณผิวผลและขั้วผล ส่งผลให้ผลอ่อนหลุดร่วง (ภาพที่ 52 ฉ)

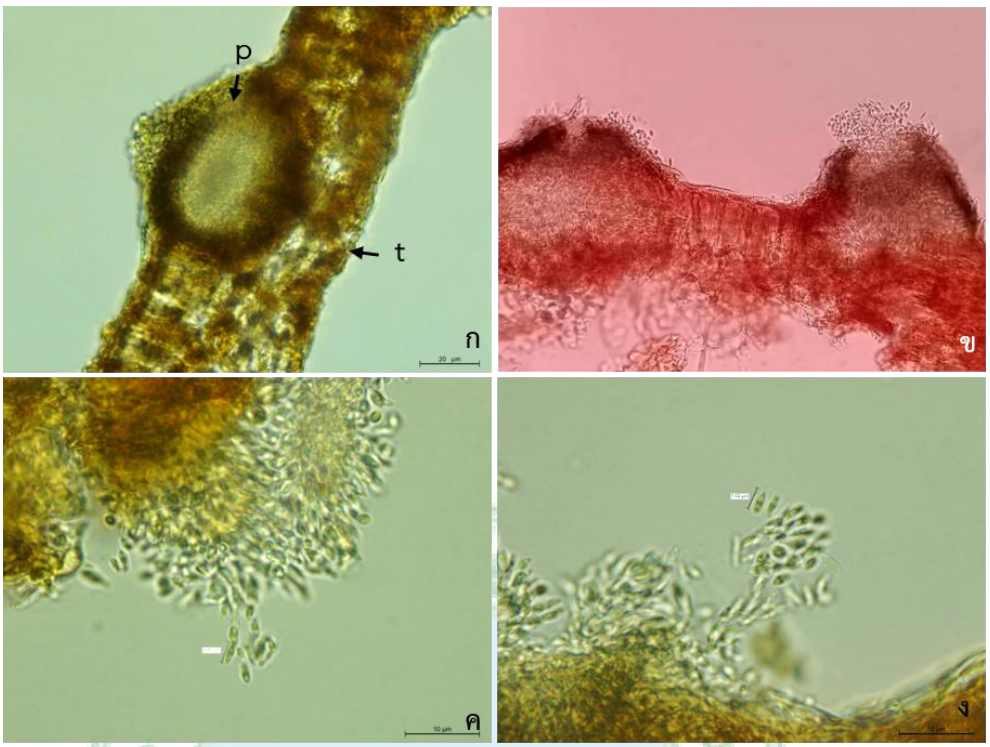
อาการที่พบในองุ่นพันธุ์ Beauty Seedless มีลักษณะคล้ายคลึงกับรายงานของ Molitor and Beyer (2014) โดยใบองุ่นเป็นจุดไหม้สีน้ำตาล ปรากฏ pycnidia เป็นเม็ดเล็ก ๆ สีดำบริเวณแผล ผลอ่อน (young berry) เป็นจุดฉ่ำน้ำ สีน้ำตาล ซึ่งจำแนกเชื้อราสาเหตุคือ *Phyllosticta ampelicida* (ภาพที่ 53)

จากการตรวจสอบลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเชื้อราสาเหตุโรค ด้วยวิธีการตัดขวางเนื้อเยื่อพืช (free hand cross section) ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พบลักษณะของ pycnidia ที่พบบริเวณกลางแผลบนใบองุ่น มีรูปร่างกลม เป็นเม็ดเล็ก ๆ สีดำ เกิดเดี่ยวๆ หรือบางครั้งเกิดเป็นกลุ่ม ๆ ส่วนใหญ่จะพบบริเวณแผลที่แก่แล้ว โดย pycnidia เจริญฝังตัวอยู่ในเนื้อเยื่อพืช (ภาพที่ 54 ก,ข) ลักษณะconidia มีลักษณะใส ไม่มีสี เซลล์เดียว ไม่มีผนังกั้น รูปร่างกลมรี ขนาดประมาณ 3.00 - 3.09 ไมโครเมตร (ภาพที่ 54 ค, ง) จากลักษณะดังกล่าว จึงจำแนกเชื้อราสาเหตุเบื้องต้นเป็น *Phyllosticta ampelicida*. ซึ่งมีลักษณะของเชื้อราสาเหตุใกล้เคียงกับรายงานของ Wikee *et al*., (2011) (ภาพที่ 55)

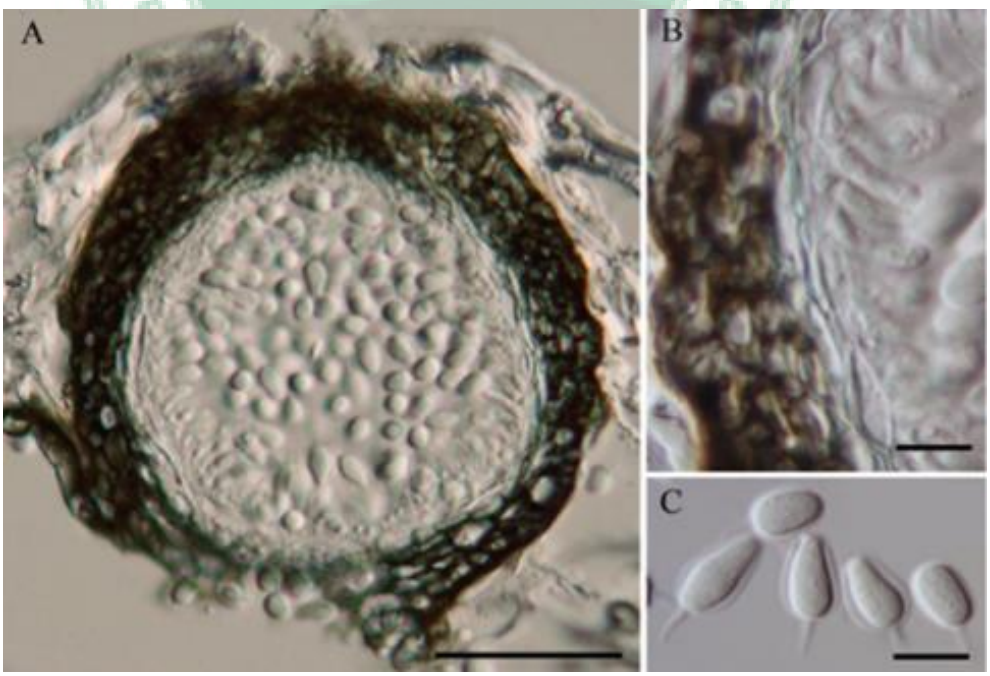
ภาพที่ 52 ลักษณะอาการของโรคเน่าดำขององุ่นพันธุ์ Beauty Seedless ที่พบบริเวณใบ (ก,ข) ลักษณะแผลบนใบองุ่นภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง (ค,ง) กิ่งให้ผลผลิต (จ) และผลอ่อน (ฉ, ช, ซ, ฌ)



ภาพที่ 53 ลักษณะอาการของโรคเน่าดำขององุ่นที่พบบริเวณใบ (A - C) ผล (D - F) และลักษณะโคโลนีของเชื้อรา *Phyllosticta ampelicida* สาเหตุโรคบนอาหารเลี้ยงเชื้อ oatmeal agar (G) (ที่มา: Molitor and Beyer, 2014)



ภาพที่ 54 ลักษณะของเชื้อรา *Phyllosticta ampelicida* สาเหตุโรคเน่าดำภายใต้กลองจุลทรรศน์แบบใช้แสง
(ก, ข) pycnidium (p) ของชื้อราที่ฝังตัวอยู่ในเนื้อเยื่อพืช (t)
(ค, ง) conidia ของเชื้อราสาเหตุโรคเน่าดำ

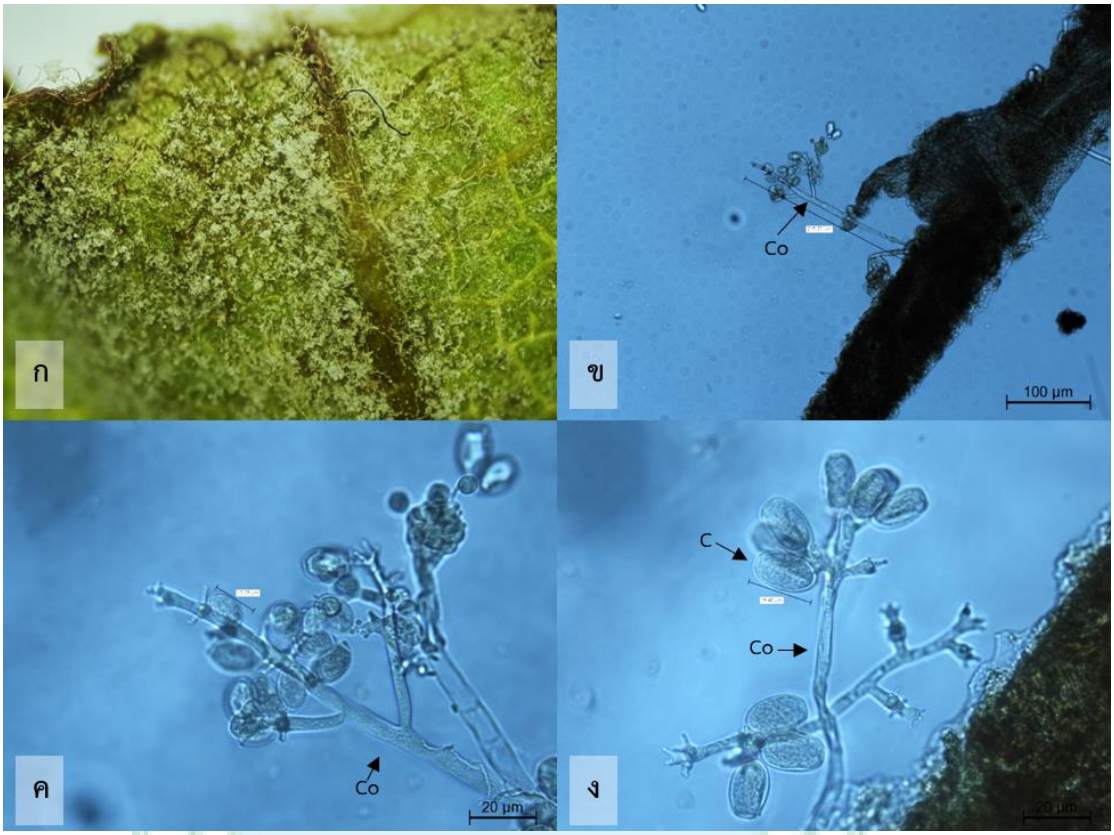


ภาพที่ 55 ลักษณะของเชื้อรา *Phyllosticta ampelicida* สาเหตุโรคเน่าดำภายใต้กลองจุลทรรศน์แบบใช้แสง (ที่มา: Wikee *et al.*, 2011)

(3) โรคราน้ำค้าง

จากการเก็บรวบรวมตัวอย่างใบ ขององุ่นที่แสดงอาการของโรคราน้ำค้าง (ภาพที่ 56) จากแปลงปลูกองุ่นของสถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่ มาตรวจสอบภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พบลักษณะ conidiophore ขนาด 130 - 215 ไมโครเมตร และ conidium ขนาด 11.29 - 19.42 ไมโครเมตร ใส เซลล์เดียว (ภาพที่ 57) ซึ่งตรงกับเชื้อรา *Plasmopara viticola* เชื้อสาเหตุโรคราน้ำค้างขององุ่นคือ *Plasmopara viticola* ก่อความเสียหายต่อผลผลิตโดยทำให้เกิดการเน่าของช่อดอก ผล พวงองุ่น ส่วนยอดของพืช และทำให้ใบร่วง โดยเริ่มพบอาการบนใบ 5-7 วันหลังการติดเชื้อ (Buffara, *et al*. 2014) อาการโรคเริ่มต้นพบจุดโปร่งแสงขนาดเล็กเหลืองอมเขียว ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 10 มิลลิเมตรด้านบนใบ ต่อมาแผลขยายขนาดใหญ่ขึ้น แผลรูปร่างไม่แน่นอนสีเหลืองซีดถึงเหลืองอมเขียวขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 50 มิลลิเมตรหรือมากกว่า ด้านใต้ใบพบขุยเส้นใยสีขาวถึงเทาที่ขอบของแผล เนื้อเยื่อใบที่ถูกเข้าทำลายเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล อาจพบลักษณะแผลเหลี่ยมถูกจำกัดด้วยเส้นใบ และมีเส้นใยขึ้นฟูภายในขอบเขตของเส้นใบ เชื้อสาเหตุสร้างสปอร์ด้านใต้ใบในสภาพที่มีความชื้นสูง เชื้อสามารถอยู่ข้ามฤดูโดย oospores ภายในเนื้อเยื่อพืช เมื่อมีความชื้นเหมาะสม oospore งอกและสร้าง sporangium การติดเชื้อโดย zoospores ที่ปลดปล่อยออกมาจาก sporangia ในสภาพความชื้นสูง ส่วนการติดเชื้อบริเวณผล เชื้อสาเหตุเข้าติดเชื้อกับผลในช่วงดอกเริ่มบานจนถึง 3-4 สัปดาห์หลังดอกบาน ผลอ่อนที่ติดเชื้อมีสีน้ำตาล ผลนิ่มและร่วงง่าย การติดเชื้อที่ส่วนยอดทำให้ยอดหยุดการเจริญเติบโต หรือเจริญผิดปกติยอดหนาและหงิกงอ (Ellis, 2016)

ภาพที่ 56 ลักษณะอาการของโรคราน้ำค้างขององุ่นพันธุ์ Centennial Seedless ที่พบบริเวณใบ



ภาพที่ 57 ลักษณะ conidiophore และ conidia ของเชื้อราสาเหตุโรคราน้ำค้างองุ่น
(ก) ลักษณะขุยสปอร์ของเชื้อราบนผิวใบภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ
(ข, ง) ลักษณะ conidia และ conidiophore ของเชื้อราสาเหตุโรคราน้ำค้างภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง

- **<u>กลุ่มแมลงศัตรู</u>**

(1) เพลี้ยไฟ

(1.1) การระบุชนิดเพลี้ยไฟ

จากการเก็บรวบรวมตัวอย่างเพลี้ยไฟจากแปลงปลูกองุ่นของสถานีเกษตรหลวงปางดะ และสถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ โดยนำตัวอย่างเพลี้ยไฟที่พบในแต่ละที่มาทำสไลด์ตัวอย่างเพื่อศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาในการระบุชนิด ด้วยน้ำยาฮอยเออร์ (Hoyer's solution) พบว่าตัวอย่างเพลี้ยไฟที่พบทั้งหมดเป็นชนิดเดียวกัน ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

อันดับ Thysanoptera Haliday, 1836

วงศ์ Thripidae Stephens, 1829

วงศ์ย่อย Thripinae Stevens, 1829

สกุล *Scirtothrips* Shull, 1909

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Scirtothrips dorsalis* Hood, 1919

ชื่อพ้อง *Anaphothrips andreae* Karny 1925
Heliothrips minutissimus Bagnall 1919
Neophysopus fragariae Girault 1927
Scirtothrips andreae (Karny)
Scirtothrips fragariae (Girault)
Scirtothrips minutissimus (Bagnall)
Scirtothrips padmae Ramakrishna 1942

ชื่อสามัญ Chilli thrips, Strawberry thrips

ชื่อสามัญภาษาไทย พริกไฟพริก เพลี้ยไฟ ชาสีเหลือง

ลักษณะทางสัณฐานวิทยาประจำชนิด

ส่วนหัวและขามีสีเหลืองอ่อน (ภาพที่ 58 ก) ตาเดี่ยวมีการเรียงตัวเป็นรูปสามเหลี่ยม มีขนตาเดียว (ocellar setae) จำนวน 3 เส้นปรากฏอยู่บนระหว่างตารวม โดยมีขนตาเดียวเส้นที่สามขึ้นอยู่ระหว่างตาเดียวด้านหลัง (posterior ocelli) ขนบริเวณด้านหลังตาเดี่ยว (postocular setae) ปรากฏและมีขนาดเท่ากันทั้งหมด (ภาพที่ 58 ข) ส่วนหัวมีความกว้างมากกว่าส่วนยาว

หนวดมีทั้งหมด 8 ปล้องหนวด โดยปล้องหนวดที่ 1 และ 2 มีสีซีด หรืออ่อนกว่า ปล้องหนวดที่ 3-8 ที่มักจะมีสีที่เข้มกว่า โดยปล้องหนวดปล้องที่ 3 และ 4 มีอวัยวะรับความรู้สึก (sense cones) รูปร่างคดเคี้ยว (ภาพที่ 58 ค)

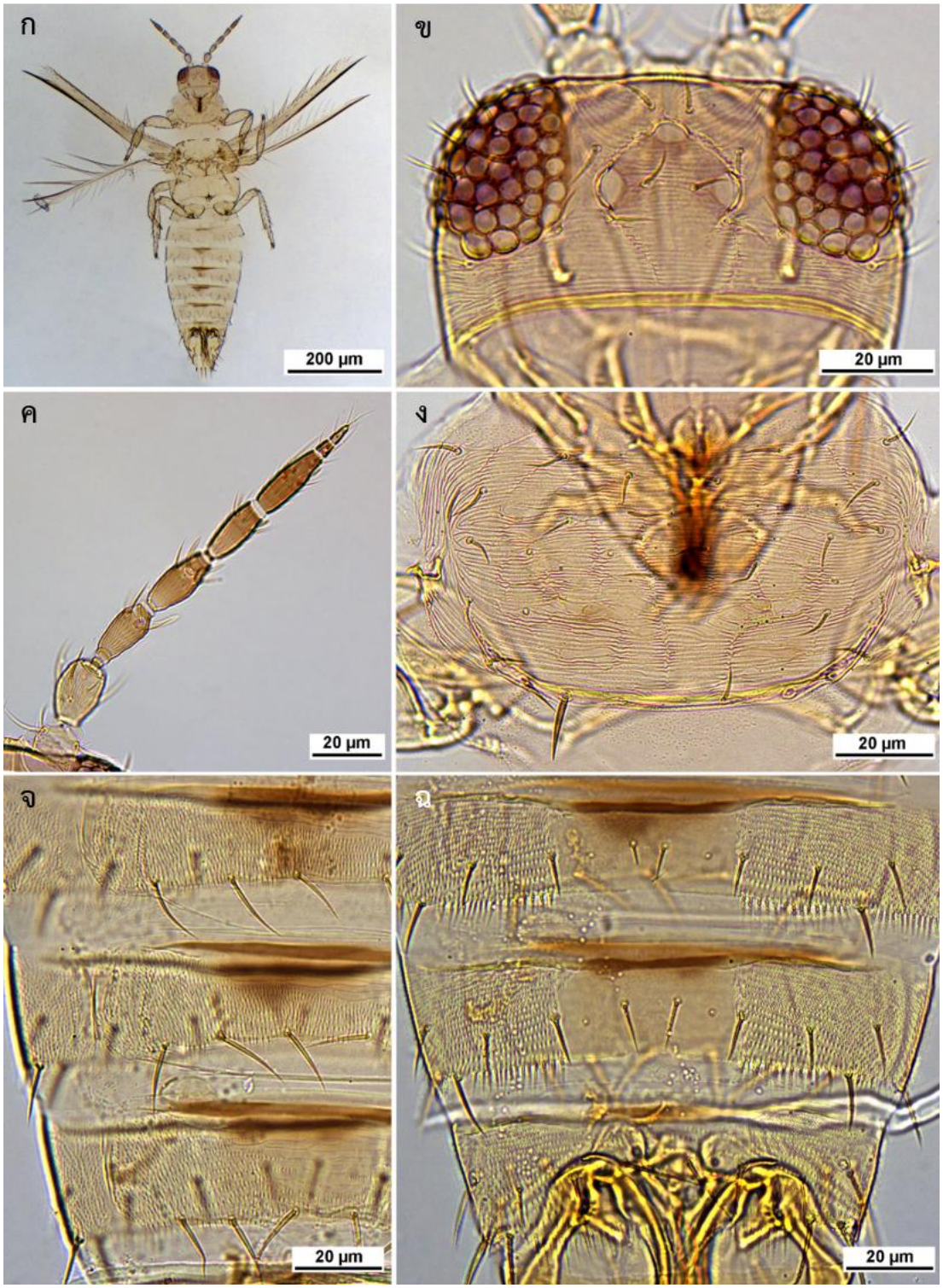
ลำตัวมีขนาดเล็กและมีสีเหลืองอ่อน ขนาดประมาณ 1-2 มิลลิเมตร (ภาพที่ 58 ก) ปล้องท้องปล้องที่ 2-7 มีรอยปื้นสีเทาดำปรากฏอยู่ด้านบน (dark transverse antecostal ridges) และด้านใต้ก็มีรอยปื้นมีสีดำนี้เช่นกัน ส่วนท้องด้านล่างในเพศเมียมีเฉพาะรอยขีดสีดำเท่านั้น แต่ในเพศผู้ไม่ปรากฏรอยปื้นและรอยขีดดังกล่าว

ขนบริเวณด้านข้างขอบด้านบนของอกปล้องแรก (anteroangular setae) ขนบริเวณช่วงกลางขอบด้านบนของอกปล้องแรก (anteromarginal setae) และขนบริเวณช่วงกลางด้านล่างของลำตัว (discal setae) มีขนาดสั้นและมีขนาดเท่า ๆ กัน ขนบริเวณช่วงกลางขอบด้านล่างของอกปล้องแรกปล้องที่ 2 (posteromargnial seta II) มีความยาวประมาณ 1.5 เท่าและหนากว่า ขนบริเวณช่วงกลางขอบด้านล่างของอกปล้องแรกปล้องที่ 1 และ 3 (posteromarginal setae I and III) (ภาพที่ 58 ง)

ตัวเต็มวัยมีปีกทั้งตัวผู้และตัวเมีย ปีกคู่หน้ามีสีเข้มที่ปลายปีกและขอบปีกมีเส้นขน (posteromarginal cilia) ตั้งตรง (ภาพที่ 58 ก) และมีเส้นปีกแรก (first vein) มีเส้นขนปรากฏอยู่ด้านปลายครึ่ง เส้นปีกที่สอง (second vein) ไม่เชื่อมต่อกัน มีเส้นขนจำนวน 2 เส้นที่ขึ้นแบบห่าง ๆ กัน

ลำตัวปล้องที่ 3-6 มีขนขนาดสั้นปรากฏอยู่บนด้านบนของแผ่นแข็งและตั้งอยู่ใกล้กัน แผ่นแข็งด้านบนของลำตัวปล้องที่ 2-8 ด้านข้างมีกลุ่มขนขนที่หนาแน่น (microtrichia) ปรากฏอยู่ และ

ด้านบนมีขนยาว (discal setae) จำนวน 3 เส้น ขอบด้านล่างมักมีขนที่มีลักษณะคล้ายฟันหวี (posteromarginal comb) ปรากฏอยู่ แต่อาจไม่มากนัก แต่ปล้องท้องปล้องที่ 8 มีขนลักษณะคล้ายฟันหวีนี้ มีปรากฏเรียงรายอยู่เต็มขอบล่าง (ภาพที่ 58 ฉ) แผ่นแข็งด้านบนของลำตัวปล้องที่ 9 ด้านข้างมีกลุ่มขนขนที่หนาแน่นปรากฏอยู่หลายแถว และแผ่นแข็งด้านล่างของลำตัวพบเพียงกลุ่มขนขนที่หนาแน่น (microtrichia) ปรากฏเชื่อมเรียงต่อกันอยู่ด้านล่างของแต่ละปล้องท้อง (ภาพที่ 58 จ) แต่จะไม่พบขนลักษณะคล้ายฟันหวี



ภาพที่ 58 เพลี้ยไฟพริก *Scirtothrips dorsalis* Hood, 1919 เพศเมีย แสดงลำตัวทั้งหมด (ก) ส่วนหัวแสดงขนบริเวณด้านหลังตาเดี่ยว (ข) ส่วนหนวดแสดงอวัยวะรับความรู้สึก (ค) ส่วนบนของอกปล้องแรก (ง) ส่วนบนของปล้องท้องปล้อง 5-7 แสดงกลุ่มขนขนที่หนาแน่น (จ) ส่วนล่างของปล้องท้องปล้องที่ 6-8 แสดงกลุ่มขนที่หนาแน่นและขนที่มีลักษณะคล้ายฟันหวีที่ขอบล่างของแต่ละปล้อง (ฉ)

ชีววิทยา

เพลี้ยไฟพริกนี้ประกอบด้วยระยะการเจริญทั้งหมด 7 ระยะ อันได้แก่ระยะไข่ ตัวอ่อนวัยแรกและวัยที่สอง ระยะก่อนดักแด้ ระยะดักแด้ และระยะตัวเต็มวัย โดยระยะไข่จะถูกวางเข้าในเนื้อเยื่อพืช โดยไข่มีสีเหลืองอ่อน มีขนาดยาว 0.075 มิลลิเมตรและกว้าง 0.070 มิลลิเมตร โดยระยะไข่จะฟักโดยใช้เวลาระหว่าง 2 - 7 วันโดยประมาณ ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิเป็นหลัก ตัวอ่อนที่ฟักออกมาจากไข่จะเคลื่อนที่เข้าสู่เส้นกลางของใบพืชอาศัย ตัวอ่อนระยะที่สองจะใช้เวลา 8 - 10 วัน และระยะดักแด้จะใช้เวลาประมาณ 2.6 - 3.3 วัน โดยที่ชนิดของพืชอาศัยก็มีผลต่อช่วงระยะการเจริญเติบโตของเพลี้ยไฟเช่นกัน ตัวอย่างเช่น ในอุณหภูมิที่ 28 องศาเซลเซียส เพลี้ยไฟจะเจริญจากตัวอ่อนระยะที่ 1 เป็นตัวเต็มวัย ใช้เวลา 11.0 วัน บนต้นพริก และ 13.3 วัน บนต้นฟักทอง นอกจากนั้นตัวเต็มวัยสามารถมีชีวิตอยู่ได้บนต้นมะเขือประมาณ 15.8 วัน ในขณะที่พวกมันอยู่ได้เพียง 13.6 วันบนต้นมะเขือเทศ (Seal *et al*., 2009) ในประเทศไทย ศิริณี (2538) ได้รายงาน เพลี้ยไฟพริกชนิดนี้ที่พบบนมะม่วง ว่ามีวงจรชีวิตจากไข่ถึงตัวเต็มวัยใช้เวลาประมาณ 22 - 29 วัน ในเพศเมีย และ 10 - 18 วัน ในเพศผู้

ลักษณะความเสียหาย

ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยใช้ปากเจาะและดูดกินน้ำเลี้ยงจากเซลล์ของใบอ่อน ช่อดอก โดยเฉพาะใบอ่อน ฐานรองดอกและขั้วผลอ่อน ทำให้ใบอ่อนบิดเบี้ยวเสียรูปร่าง ขอบใบและเส้นใบแห้งแคระแกร็น หากเข้าทำลายบริเวณใบจะทำให้เกิดรอยด้านสีน้ำตาล หากเป็นบริเวณยอด ใบจะหงิกงอม้วนงอขึ้นด้านบน ดอกร่วงผลบิดงอมีสีน้ำตาลเข้ม เมื่อมีการระบาดอย่างรุนแรงจะมีลักษณะคล้ายใบไหม้ ทำให้การเจริญเติบโตผิดปกติ ใบร่วง ดอกร่วง ในกรณีที่ระบาดไม่รุนแรงจะพบบาดแผลเป็นวงใกล้ขั้วผลมีสีเทาเงินเกือบดำ ถ้าหากเข้าทำลายผลที่เล็ก จะทำให้ผลมีการเจริญเติบโตไม่เต็มที่เท่าที่ควร หรือถ้าหากเข้าทำลายตอนผลมีการเจริญเติบโตระดับหนึ่งแล้ว จะทำให้ผิวของผลอุ่นจะมีสีดำหรือสีน้ำตาลเข้มคล้ายขี้กลากซึ่งทำให้ขายไม่ได้คุณภาพ

นอกจากนั้นจะสามารถพบการเข้าทำลายพืชของเพลี้ยไฟกับพืชหลายชนิด โดยเข้าทำลายบริเวณส่วนอ่อนๆ ของพืช เช่น ยอดอ่อน ใบอ่อน ตุ่มตาใบ ดอกและผลอ่อน โดยจะพบการระบาดหรือพบในปริมาณมาก ในช่วงฤดูแล้งที่มีอากาศร้อนและแห้ง ติดต่อกันเป็นระยะเวลานาน (Chang *et al*., 1995, Seal *et al*., 2006) ทำให้เกษตรกรมักนิยมใช้สารเคมีในการกำจัดอย่างมากมายและต่อเนื่อง

การแพร่กระจาย

พบการกระจายตัวของเพลี้ยไฟชนิดนี้ได้ทั่วทวีปเอเชีย รวมไปถึงประเทศญี่ปุ่นและออสเตรเลีย แต่มีการคาดการณ์ว่า แหล่งต้นกำหนดที่แท้จริงน่าจะมาจาก บริเวณเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ โดยพวกมันได้กลายเป็นชนิดพันธุ์ต่างถิ่น (introduced species) ที่เข้าไปยังประเทศบราซิล อิสราเอลและหลายประเทศในเขตทะเลแคริเบียน (Dias-Pini *et al*., 2018) และอาจแพร่กระจายไปทั่วโลกที่มีติดต่อการค้าผลผลิตพืชสวนจากประเทศที่มีการรายงานการปรากฏของเพลี้ยไฟชนิดนี้ ในประเทศไทยสามารถพบเพลี้ยไฟชนิดนี้ได้ในแหล่งปลูกพืชผักและไม้ผลทั่วไปทั่วประเทศ

(1.2) การเพิ่มขยายปริมาณเพลี้ยไฟ

เพลี้ยไฟที่นำมาเลี้ยงเพิ่มปริมาณมีการเจริญเติบโตและเพิ่มจำนวนที่ดี เพียงพอต่อการนำมาใช้ในการศึกษาประสิทธิภาพของสารทดสอบในการกำจัดเพลี้ยไฟต่อไป

ภาพที่ 59 การเพิ่มปริมาณเพลี้ยไฟบนต้นพริก (ก) และเพลี้ยไฟที่อาศัยอยู่บริเวณใต้ใบพริก (ข)

(2) เพลี้ยแป้ง

(2.1) การระบุชนิดเพลี้ยแป้ง

จากการเก็บรวบรวมตัวอย่างเพลี้ยแป้งจากแปลงปลูกองุ่นของสถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ โดยนำตัวอย่างเพลี้ยแป้งมาทำสไลด์ตัวอย่างเพื่อศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาในการระบุชนิด ด้วยน้ำยาฮอยเออร์ (Hoyer's solution) พบว่าตัวอย่างเพลี้ยแป้งที่พบทั้งหมดเป็นชนิดเดียวกัน ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

อันดับ Hemiptera Linnaeus, 1758

วงศ์ Pseudococcidae Heymons, 1915

สกุล *Planococcus* Ferris 1950

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Planococcus minor* (Maskell, 1897)

ชื่อพ้อง *Dactylopius calceolariae* minor Maskell, 1897
Pseudococcus calceolariae minor (Maskell, 1897)
Planococcus psidii Cox 1989

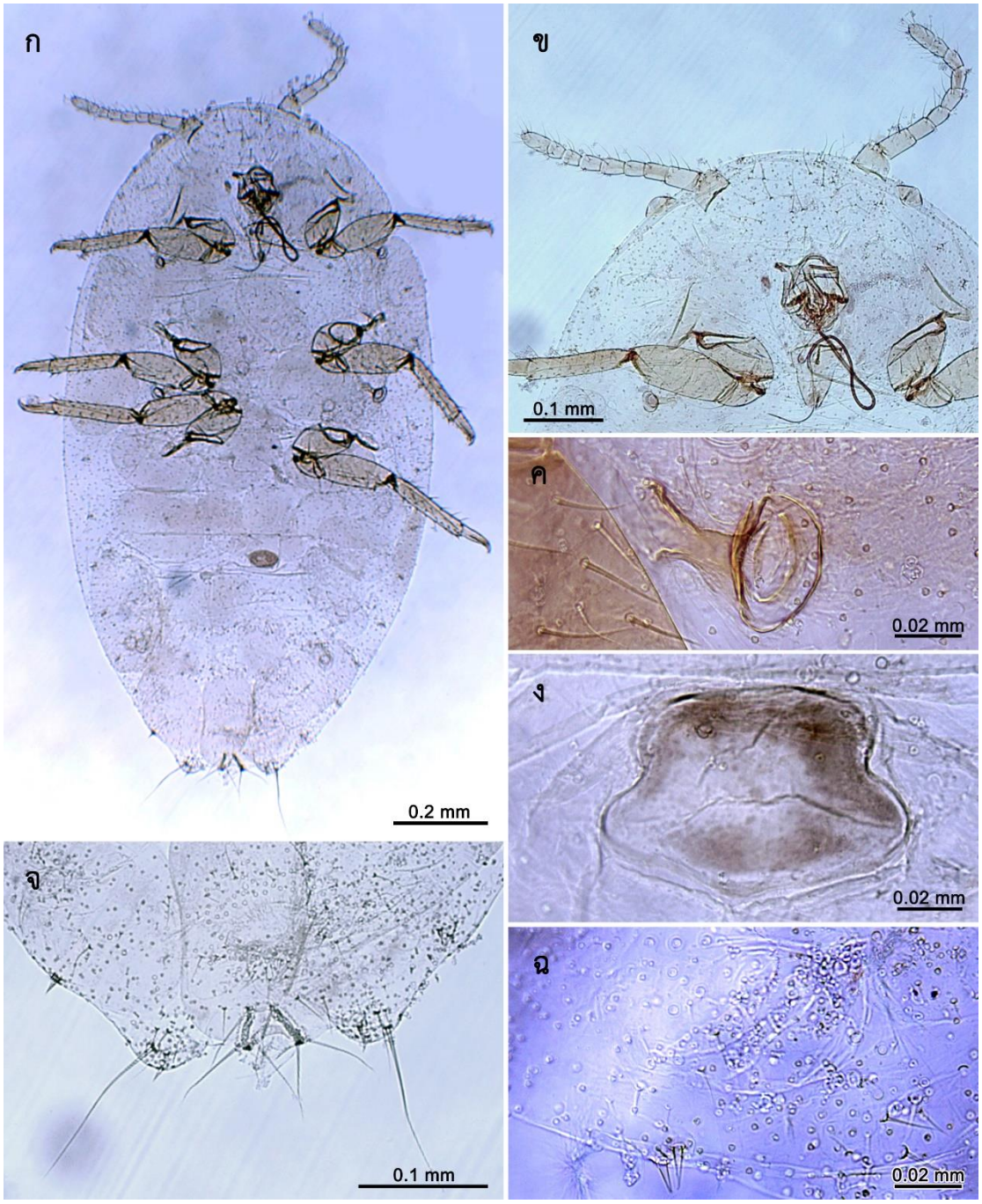
ชื่อสามัญ Passionvine mealybug, pacific mealybug, guava mealybug

ชื่อสามัญภาษาไทย เพลี้ยแป้งเสาวรส

ลักษณะทางสัณฐานวิทยาประจำชนิด

ตัวเต็มวัยเพศเมีย มีลำตัวรูปร่างกลมรี คล้ายรูปไข่ (ภาพที่ 60 ก) ลำตัวยาว 2.5 - 3.3 มิลลิเมตร ลำตัวมีสีเหลืองอ่อน โดยผนังลำตัวปกคลุมด้วยไขแป้งสีขาว ด้านข้างลำตัวมีเส้นแป้งสั้นๆ สีขาวอยู่โดยรอบ ขาเรียวยาวมีเล็บโค้งมีลักษณะขอบที่เรียบ หนวดมีจำนวน 8 ปล้อง ซึ่งมีขนาดใกล้เคียงกัน มีออสทิโอล (ostioles) หรือช่องเปิดที่มีลักษณะคล้ายรอยแตกตามขวางของลำตัว 2 คู่ (ภาพที่ 60 ฉ) ส่วนอกมีรูปหายใจจำนวน 2 คู่ โดยรูหายใจมีลักษณะเป็นทางกลม (ภาพที่ 60 ค) ด้านขอบข้างลำตัวพบซีราเรียส 18 คู่ ประกอบด้วยขนปลายแหลมรูปกรวย (ภาพที่ 60 ฉ) ระหว่างปล้องท้องปล้องที่ 3 และ 4 ด้านล่างลำตัวมีแผ่นแข็งที่มีลักษณะเป็นวง ที่เรียกว่า เซอร์คูลัส (circulus) มีลักษณะคล้ายผลน้ำเต้า (ภาพที่ 60 ง) ปลายส่วนท้องปล้องที่ 8 พบมีแถบแคบ ๆ บนติ่งที่อยู่ปลายขนซิสเอนัล (cisanal setae) มีขนาดสั้นกว่าขนาดของขนเอนัสริง (anal ring setae) (ภาพที่ 60 ฉ)

สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) Highland Research and Development Institute (Public Organization)



ภาพที่ 60 เพลี้ยแป้งเสาวรส *Planococcus minor* (Maskell, 1897) เพศเมีย แสดงลำตัวทั้งหมด (ก) ส่วนหัวและหนวด (ข) ลักษณะรูหายใจ (ค) แผ่นเซอร์คูรัส (ง) ปลายส่วนท้องปล้องที่ 8 แสดงกลุ่มขนซิสเอนัลและกลุ่มขนเอนัลริง (ฉ) ลักษณะออสทิโอลที่ปรากฏบนส่วนปล้องท้อง และขนปลายแหลมรูปกรวยบนซีราเรียส

ชีววิทยา

เพลี้ยแป้งเสาวรสมีการศึกษาด้านชีววิทยาค่อนข้างน้อย โดยเฉพาะในประเทศไทยที่ยังไม่มีการศึกษาเกี่ยวกับชีววิทยาของเพลี้ยแป้งชนิดนี้ โดยเฉพาะการศึกษาด้านวงจรชีวิต แต่มีการศึกษาในต่างประเทศได้มีการศึกษาเกี่ยวกับระยะเวลาที่ไข่จะฟักเป็นตัวอ่อนจะใช้เวลาประมาณ 2 - 5 วัน ที่อุณหภูมิ 26 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์ที่ 69 เปอร์เซ็นต์ (Martinez and Suris, 1998) โดยจากระยะไข่พัฒนาจนเป็นระยะตัวเต็มวัยจะใช้เวลาประมาณ 31-50 วัน โดยที่ตัวผู้มักจะใช้เวลาในการพัฒนาเป็นตัวเต็มวัยนานกว่าตัวเมียเสมอ (Maity *et al.*, 1998; Martinez and Suris, 1998; Biswas and Ghosh, 2,000) อัตราการวางไข่ของตัวเต็มวัยเพศเมียขึ้นอยู่กับพืชอาศัยแต่ละชนิดที่จะมีปริมาณไข่ที่วางไม่เท่ากัน ตัวอย่างเช่น การศึกษาของ Biswas and Ghosh (2,000) พบว่า ตัวเต็มวัยเพศเมียสามารถวางไข่ได้มากถึง 66 – 159 ฟอง บนต้นเข็ม (*Ixora signaporensis*) ถั่วเหลือง และหูปลาช่อน *Acalypha wilkesiana* เป็นต้น

ลักษณะความเสียหาย

เพลี้ยแป้งเสาวรสเข้าทำลายโดยการดูดน้ำเลี้ยง โดยใช้ส่วนของปากที่เป็นท่อยาว ดูดกินน้ำเลี้ยงจากส่วนยอด ใบ ตา กิ่งก้าน และผล เพลี้ยแป้งนี้สามารถระบาดและเข้าทำลายอ่อนระหว่างระยะแตกใบอ่อน จนถึงระยะออกผล โดยเพลี้ยแป้งจะขับถ่ายมูลที่มีลักษณะของเหลวข้นเหนียวมีรสหวาน ทำให้เกิดราดำปกคลุมปิดบังบางส่วนของใบ และกิ่งก้านของอ่อน ส่งผลทำให้การสังเคราะห์แสงของพืชลดลง แต่ยังไม่พบความเสียหายที่รุนแรงที่เกิดจากเพลี้ยแป้งชนิดนี้โดยตรง

การแพร่กระจาย

พบการแพร่กระจายตัวของเพลี้ยไฟชนิดนี้ได้ทั่วเขตโอเรียนตัล (Oriental region) ไม่ว่าจะเป็นประเทศบังกลาเทศ ประเทศพม่า อินเดีย ประเทศไทย ลงไปยังประเทศมาเลเซีย สิงคโปร์ จนถึงทวีปออสเตรเลีย รวมไปถึงประเทศเอกวาดอร์ จาไมกาในทวีปอเมริกาใต้ (Cox, 1989) ในประเทศไทยสามารถพบการรายงานการปรากฏของเพลี้ยแป้งชนิดนี้บนพืชเศรษฐกิจหลายชนิด เช่น ทุเรียน เงาะ น้อยหน่า กล้วยน้ำว้า ลางสาด หงอนไก่ มันฝรั่งและมะม่วงหิมพานต์ (ศิริณีและคณะ, 2554)

(2.2) การเพิ่มขยายปริมาณเพลี้ยแป้ง

การนำตัวอย่างเพลี้ยแป้งที่ยังมีชีวิตกลับมาเพาะเลี้ยงเพิ่มปริมาณในห้องปฏิบัติการนั้นพบว่าเพลี้ยแป้งสามารถอยู่อาศัยบนผลฟักทองได้ และมีปริมาณเพิ่มขึ้นเพียงพอจนสามารถนำไปใช้ทดสอบประสิทธิภาพของสารทดสอบได้

ภาพที่ 61 การเพิ่มขยายปริมาณเพลี้ยแป้งบนผลฟักทอง

(ก) เพลี้ยแป้งที่เข้าทำลายช่อผลอ่อน

(ข) การย้ายเพลี้ยแป้งจากช่อผลอ่อนลงบนผลฟักทองด้วยพู่กัน

(ค) ลักษณะการเจริญของเพลี้ยแป้งอยู่บนผลฟักทองหลังเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 10 วัน

(ง) ลักษณะการวางไข่ของเพลี้ยแป้งบนผลฟักทองหลังเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 20 วัน

(จ) ตัวอ่อนวัยที่ 1 ของเพลี้ยเพลี้ยแป้ง

(ฉ) ตัวอ่อนวัยที่ 2 ของเพลี้ยแป้ง

(3) หนอนกระทู้ผัก

(3.1) การระบุชนิดหนอนกระทู้ผัก

จากการเก็บรวบรวมตัวอย่างหนอนกระทู้ผักจากแปลงปลูกองุ่นของสถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ โดยนำตัวอย่างหนอนกระทู้ผักที่พบในแต่ละที่มาดองด้วยแอลกอฮอล์ 95% เพื่อศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาในการระบุชนิด โดยใช้เอกสารอ้างอิงการจำแนกชนิดผีเสื้อหนอนกระทู้ สกุล *Spodoptera* ของ อาทิตย์ รักกสิกร และคณะ (2562) โดยพบว่าตัวอย่างหนอนกระทู้ที่พบทั้งหมดเป็นชนิดเดียวกัน ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

อันดับ Lepidoptera Linaeus, 1758

วงศ์ Noctuidae Latreille, 1809

สกุล *Spodoptera* Fabricius, 1775

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Spodoptera litura* Fabricius, 1775

ชื่อพ้อง *Noctua litura* Fabricius, 1775

Noctua histrionica Fabricius, 1775

Noctua elata Fabricius, 1781

Prodenia ciligera Guenee, 1852

Prodenia tasmanica Guenee, 1852

Prodenia subterminslis Walker, 1856

Prodenia glaucistriga Walker, 1856

Prodenia declinate Walker, 1857

Mamestra albisparsa Walker, 1862

Prodenia evanescens Butler, 1884

Prodenia litura Hampson, 1909

Spodoptera litura Holloway, 1976

ชื่อสามัญ common cutworm, Rice cutworm, cotton leafworm

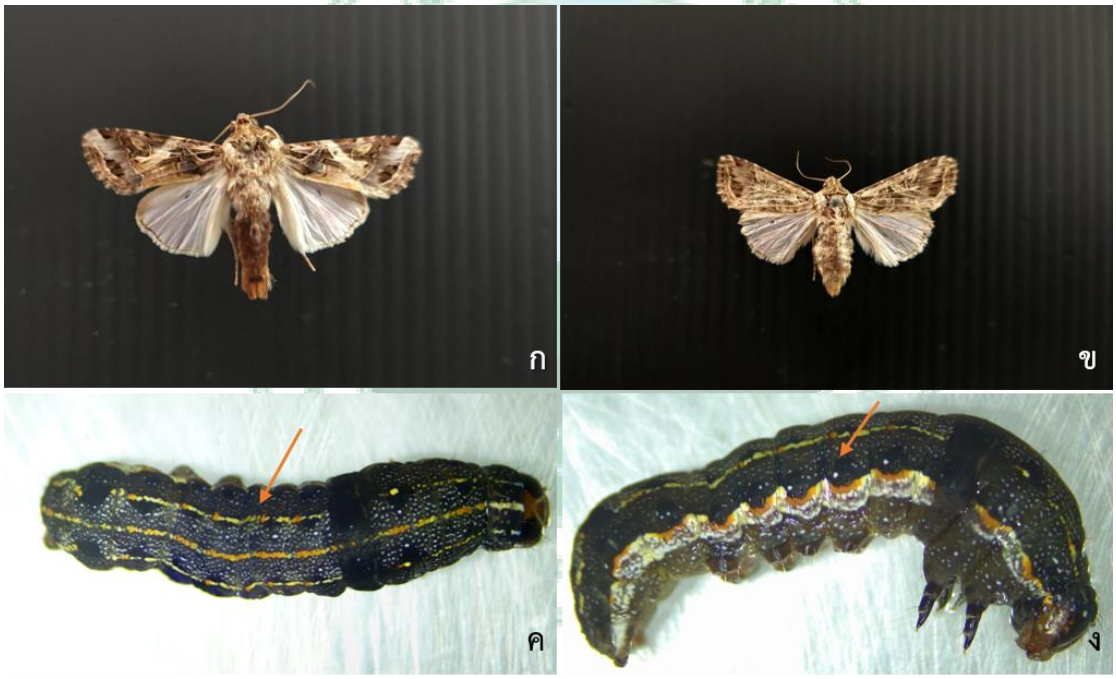
ชื่อสามัญภาษาไทย ผีเสื้อหนอนกระทู้ผัก หนอนกระทู้ฝ้าย หนอนกระทู้ยาสูบ หนอนรัง

ลักษณะทางสัณฐานวิทยาประจำชนิด

ตัวเต็มวัยเป็นผีเสื้อกลางคืนขนาดกลาง เพศเมียมีขนาดใหญ่กว่าเพศผู้เล็กน้อย ความกว้างช่วงปีกประมาณ 28-36 มิลลิเมตร หนวดแบบ filiform ปีกคู่หน้ามีสีน้ำตาล orbicular spot รูปร่างยาวสีขาวอมเหลือง ส่วน renifrom spot ลักษณะคล้าย “จุลภาค (,)” สีขาวอมเหลืองสังเกตได้ชัดเจน ปีกคู่หน้ามีสีขาวที่ขอบปีกมีสีน้ำตาลเข้ม ในเพศผู้ (ภาพ 62 ก) ลวดลายบนปีคู่หน้าเด่นชัดกว่าในเพศเมีย โดยมีแถบสีขาวอมเหลืองพาดเฉียงจากขอบปีกด้านบนผ่าน orbicular spot มาถึง

postmedian line และพบเส้นสีขาวลักษณะคล้ายตัวอักษรตัว “Y” ตามแนวเส้นปีก cubitus anterior vein ที่ terminal line มีลักษณะเป็นลายสีน้ำตาลสลับสีดำ ที่ปลายปีกมีแถบสีขาวพาดตามแนว adterminal line ยาวมากกว่าหนึ่งในสองของความกว้างปีก ส่วนลวดลายบนปีกคู่หน้าในเพศเมีย (ภาพ 62 ข) มีลักษณะคล้ายเพศผู้ แต่ orbicular spot มีสีเข้มกว่า และแถบสีขาวบริเวณปลายปีกพาดตามแนว adterminal line ยาวประมาณหนึ่งในสองของความกว้างปีกและสีจางกว่าในเพศผู้

ตัวหนอนเป็นแบบ erucifrom พื้นผิวลำตัวค่อนข้างเรียบ มีแถบสีขาวพาดตามความยาวด้านข้างของลำตัว ใต้แนวช่องหายใจ (spiracles) และด้านหลัง (dorsal) นอกจากนี้ตามแนวยาวด้านข้างค่อนทางด้านหลังของลำตัว (subdorsal) (ภาพที่ 62 ค) มีลายเส้นสีขาวและเส้นประสีดำพาดจากปล้องที่ 2 ถึง 8 สีของลำตัวมีสะน้ำตาลอ่อนถึงสีน้ำตาลเข้ม แต่ลักษณะเด่นที่มักพบได้สม่ำเสมอ คือ จุดสีเหลืองด้านข้างของปล้องอกที่ 2, 3 และปื้นสีดำที่ท้องปล้องแรก เหนือช่องหายใจ (ภาพที่ 62 ง)



ภาพที่ 62 หนอนกระทู้ผัก *Spodoptera litura* Fabricius, 1775
(ก) ตัวเต็มวัยเพศผู้ (ข) ตัวเต็มวัยเพศเมีย
(ค) หนอนระยะที่ 3 ด้านหลัง (ง) หนอนระยะที่ 3 ด้านข้าง

ชีววิทยา

ตัวเต็มเพศเมียจะวางไข่เป็นกลุ่มใหญ่จำนวนนับร้อยฟองปกคลุมด้วยขนสีน้ำตาลอ่อนหรือสีฟางข้าวใต้ใบพืช ระยะไข่ 3 - 4 วัน จะฟักเป็นตัวหนอน ระยะแรกจะอยู่รวมกันเป็นกลุ่ม แทะกินผิวใบจนบางใส เมื่อลอกคราบได้ 2 ครั้ง จะสังเกตแถบสีดำที่อกปล้องที่ 3 ได้ชัดเจน ลำตัวจะเปลี่ยนจากสีเขียวอ่อนเกิดลายเส้นหรือจุดดำ และผิวลำตัวมีลายเส้นสีขาวและประสีดำพาดตามยาวจากปล้องที่

2 ถึง 8 สีของตัวหนอนมีสีน้ำตาลอ่อนถึงสีน้ำตาลเข้ม ลักษณะเด่นที่มักพบได้สม่ำเสมอ คือ จุดสีเหลืองด้านข้างของปล้องที่ 2, 3 และปื้นสีดำที่อกปล้องแรก เหนือช่องหายใจ หนอนจะเริ่มแยกย้ายทำลายพืชกัดกินใบ ยอดอ่อน และส่วนอื่น ๆ ของพืชทำให้เสียหายระยะหนอนมีการเจริญเติบโต 5 ระยะ ใช้เวลา 10 - 15 วัน หนอนระยะสุดท้ายเคลื่อนไหวช้ามีขนาด 1.5 เซนติเมตร ระยะดักแด้ 7 - 10 วัน จะฟักเป็นตัวเต็มวัย ซึ่งเป็นผีเสื้อกลางคืนสีน้ำตาล กางปีกกว้าง 3.35 เซนติเมตร ปีกคู่หน้ามีเส้นสีเหลืองพาดหลายเส้น ตัวเต็มวัยมีอายุเฉลี่ย 5 - 10 วัน วงจรชีวิตหนอนกระทู้ผักเฉลี่ย 25 - 35 วัน หรือ 12 - 14 ชั่วอายุขัยต่อปี (กลุ่มบริหารศัตรูพืชและกลุ่มกีฏและสัตววิทยา. 2554)

ลักษณะความเสียหาย

หนอนกระทู้ผักเป็นแมลงที่สำคัญอีกชนิดหนึ่งที่พบเข้าทำลายองุ่น โดยเฉพาะหนอนระยะแรกเข้าทำลายเป็นกลุ่มกัดแทะผิวใบเหลือแต่เยื่อผิวใบสีขาว และผิวใบแห้งโปร่งแสง ในระยะต่อมาจะทำลายรุนแรงมากขึ้น เนื่องจากเป็นหนอนที่มีขนาดใหญ่สามารถกัดกินใบ ก้าน ยอด และผล ทำความเสียหายมาก เช่น ใบ ยอดอ่อนและผลองุ่นเป็นรูพรุน เพราะถูกหนอนแทะกินทำให้พืชไม่สามารถสังเคราะห์แสงได้ ไม่เจริญเติบโตได้เท่าที่ควร ซึ่งลักษณะการเข้าทำลายของหนอนกระทู้ผักมักเกิดเป็นหย่อม ๆ ตามจุดที่ตัวเมียวางไข่

นอกจากนั้นยังสามารถพบการเข้าทำลายพืชของหนอนกระทู้ผักกับพืชหลายชนิด โดยทำลายบริเวณส่วนต่าง ๆ ของพืช เช่น ใบ ยอดอ่อน ก้าน ดอก และผล โดยมักพบการแพร่ระบาดหรือพบในปริมาณที่มากในช่วงฤดูฝน (กลุ่มบริหารศัตรูพืชและกลุ่มกีฏและสัตววิทยา 2554) ทำให้เกษตรกรมักนิยมใช้สารเคมีในการกำจัดอย่างมากมายและต่อเนื่อง

การแพร่กระจาย

พบการกระจายตัวของหนอนกระทู้ชนิดนี้ได้ทั่วทวีปเอเชียนอกจากนี้ผีเสื้อหนอนกระทู้มีถิ่นกำเนิดในทวีปเอเชีย แต่ปัจจุบันพบการกระจายทั่วโลก โดยเฉพาะในเขตร้อนประเทศไทยพบได้ในทุกภูมิภาคทั่วประเทศ ฤดูกาลที่พบในประเทศไทยพบได้ทุกฤดูกาล (สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร 2559) ซึ่งในทางทฤษฎี สิ่งมีชีวิตสื่อสารระหว่างกันผ่านทางสารเคมี แมลงที่กินพืชสามารถสื่อสารพืชที่ชอบกิน ได้ผ่านทางสารเคมีที่พืชปล่อยออกมา ดังนั้น หนอนกระทู้ ก็มีความสารถที่จะหาพืชอาศัยที่เหมาะสม หรือเลือกพืช ชนิดที่ชอบจนหนอนบางชนิดพัฒนาไปเป็นสายพันธุ์ หนอนชนิดนี้ มีนิสัยเคลื่อนย้ายได้ไกลมาก มีงานวิจัยรายงานว่า หนอนกระทู้ชนิดนี้สารมารถ เคลื่อนย้ายได้ไกลกว่า 100 กิโลเมตรต่อคืนและพืชอาหารหลากหลาย (สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 2559)

(3.2) การเพิ่มขยายปริมาณหนอนกระทู้ผัก

การนำตัวอย่างหนอนกระทู้ในระยะไข่และวัยที่ 1 มาเพาะเลี้ยงเพิ่มปริมาณในห้องปฏิบัติการ นั้นพบว่า หนอนกระทู้ผักสามารถเจริญเติบและพัฒนาวงจรชีวิตโดยใช้ผักคะหน้าเป็นแหล่งอาหาร และมีปริมาณเพิ่มขึ้นเพียงพอจนสามารถนำไปใช้ทดสอบประสิทธิภาพของสารทดสอบได้

ภาพที่ 63 การเพิ่มขยายปริมาณหนอนกระทู้ผักโดยใช้ใบคะน้าเป็นแหล่งอาหาร
(ก, ข) หนอนกระทู้ผักวัยที่ 2
(ค) หนอนกระทู้ผักวัยที่ 3
(ง) ผีเสื้อหนอนกระทู้ผัก

4.2 การศึกษาวิธีการจัดการโรคแมลงศัตรูพืชแบบผสมผสานสำหรับการปลูกองุ่นบนพื้นที่สูง

1) การทดสอบในระดับห้องปฏิบัติการ

- **<u>กลุ่มโรคพืช</u>**

(1) โรคราแป้ง

(1.1) การทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งการงอกของสปอร์ราแป้ง

จากการทดสอบประสิทธิภาพของสารทดสอบ 11 ชนิด ในการยับยั้งการงอกของสปอร์ราแป้ง ด้วยวิธีการเลี้ยงเชื้อราบนแผ่นสไลด์ (slide culture technique) พบว่า เมื่อเวลาผ่านไป 24 ชั่วโมง สารแมนโคเซบสามารถยับยั้งการงอกของสปอร์เชื้อราแป้งได้ดีที่สุด 100 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับสารทีบูโคนาโซล + ไตรฟลอกซีสโตรบิน (ชื่อการค้า: นาติโว 75 ดับบลิวจี) และสารเพิ่มประสิทธิภาพ (ชื่อการค้า: ไตรฟอส) มีค่าเท่ากับ 98.07 และ 78.12 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งสารทดสอบเหล่านี้จัดอยู่ในกลุ่มสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา สำหรับประสิทธิภาพของสารทดสอบในกลุ่มสารที่ปลอดภัย พบว่า silicium (ชื่อการค้า: เฮลีโอเค) สามารถยับยั้งการงอกของสปอร์ราแป้งได้ดีที่สุด 60.58 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับสารทดสอบอื่นในกลุ่มนี้ และยังไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับสารเพิ่มประสิทธิภาพ ซึ่งอยู่ในกลุ่มสารสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราอีกด้วย (ตารางที่ 16)

ลักษณะ conidia ของราแป้งของชุดควบคุมเกิดการงอกท่อเจริญ (germ tube) อย่างปกติ (ภาพที่ 64 ก) ส่วน conidia ในสารเคมีแมนโคเซบ พบว่า conidia ไม่งอกและเหี่ยวย่น (ภาพที่ 64 ข) และในสาร petroleum oil พบว่า conidia งอก germ tube ได้ แต่มีขนาดสั้นและรูปร่างผิดปกติไปจากเดิม (ภาพที่ 64 ค)

ภาพที่ 64 ลักษณะ conidia (c) และ germ tube (gt) ของราแป้ง *Oidium tuckeri* หลังบ่มเชื้อเป็นเวลา 24 ชั่วโมง บนอาหาร WA ที่ผสมน้ำกลั่นเป็นชุดควบคุม (ก) สารเคมีแมนโคเซบ (ข) และสาร petroleum oil (ค) ภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง กำลังขยาย 400 เท่า

ตารางที่ 16 เปอร์เซ็นต์การงอกและเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการงอกของสปอร์ราแป้ง *Oidium tuckeri* หลังบ่มเชื้อ เป็นเวลา 24 ชั่วโมง

สารทดสอบ	เปอร์เซ็นต์การงอก[1]	เปอร์เซ็นต์ยับยั้งการงอก[1]
1. ชุดควบคุม	48.22[a2]	-
2. โซเดียมไบคาร์บาเนต	19.83[cd]	58.88[bc]
3. สบู่โพแทสเซียม	28.27[bc]	41.37[cd]
4. petroleum oil	37.31[ab]	22.63[d]
5. silicium	19.01[cd]	60.58[bc]
6. แมนโคเซบ	0.00[f]	100.00[a]
7. ทีบูโคนาโซล + ไตรฟลอกซีสโตรบิน	0.93[ef]	98.07[a]
8. โพรพิเนบ	35.44[b]	26.50[d]
9. ฟลูโอไพแรม + ไตรฟลอกซีสโตรบิน	18.67[cd]	61.28[bc]
10. ครีซอกซิม-เมทิล	12.88[de]	73.29[b]
11. ไมโคลบิวทานิล	14.58[d]	69.76[b]
12. สารเพิ่มประสิทธิภาพ	10.55[def]	78.12[ab]
%CV	48.72	27.50
$LSD_{0.05}$	12.684	22.00

หมายเหตุ [1/]ค่าเฉลี่ยคำนวณจากการทดลอง 5 ซ้ำ ๆ ละ 5 ฟิลด์

[2/] ค่าเฉลี่ยตามด้วยอักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้งมีความแตกต่างกันทางสถิติ เปรียบเทียบโดยวิธี least significant difference (LSD) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (P<0.05)

จากรายงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่าสารละลายซิลิกอน (silicium) มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการงอกของสปอร์เชื้อราสาเหตุโรคพืชได้ อีกทั้งยังเสริมสร้างความแข็งแรงให้กับเซลล์พืชด้วย ส่งผลให้ผลองุ่นไม่แตก (Menzies *et al*., 1991) ทั้งนี้ในประเทศไทยยังพบว่าการพ่นสารละลายโพแทสเซียมซิลิเกต สัปดาห์ละ 1 หรือ 2 ครั้ง สามารถลดความเสียหายจากโรคราแป้งในแตงกวาญี่ปุ่น พันธุ์เพรตตี้ สวอลโล 279 ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม (สุรีย์วัลย์และคณะ, 2559) นอกจากนี้ยังมีรายงานว่าการพ่นสารละลายซิลิกอนทางใบส่งผลกระทบต่อการพัฒนาของเชื้อสาเหตุโรคราแป้งในแตงกวา มัสก์เมลอน และใบองุ่นได้อย่างมีประสิทธิภาพอีกด้วย (Bowen *et al*., 1992; Menzies *et al*., 1991) ด้วยศักยภาพของสารละลายซิลิกอนที่มีผลต่อเชื้อสาเหตุโรคราแป้งและการเกิดโรคนี้ จึงคัดเลือกสารละลายซิลิกอน (silicium) มาทดสอบเพิ่มเติมในระดับห้องปฏิบัติการ เรื่องระดับความเข้มข้นที่เหมาะสมในการยับยั้งการงอกสปอร์ของเชื้อราแป้ง ซึ่งจากการทดสอบพบว่า สาร silicium ทั้ง 3 ระดับความเข้มข้น (1,000 - 3,000 ppm) มีเปอร์เซ็นต์การงอกของสปอร์แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับชุดควบคุม โดยทั้ง 3 ความเข้มข้นนี้ มี

ประสิทธิภาพในการยับยั้งการงอกของสปอร์ราแป้ง อยู่ในช่วงระหว่าง 77.35 - 82.79 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 17)

ตารางที่ 17 เปอร์เซ็นต์การงอกและเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการงอกของสปอร์ราแป้ง *Oidium tuckeri* หลัง บ่มเชื้อบนอาหารผสมสาร silicium (โพแทสเซียม) ที่ระดับความเข้มข้นต่างกัน เป็นเวลา 24 ชั่วโมง

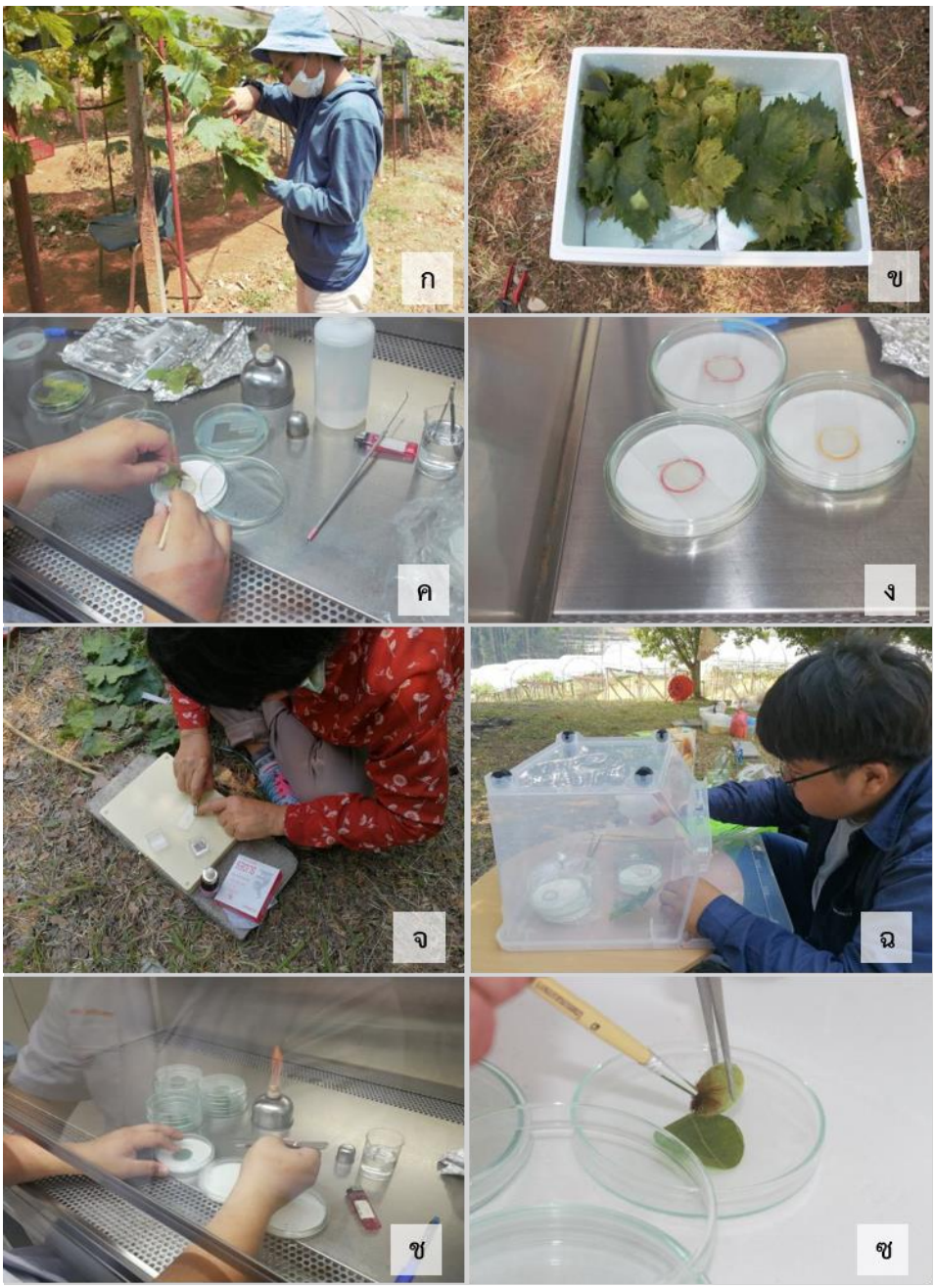
กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์การงอก[1]	เปอร์เซ็นต์ยับยั้งการงอก[1]
1. ชุดควบคุม	48.16[a2]	-
2. 1,000 ppm	10.91[b]	77.35[a]
3. 2,000 ppm	8.54[b]	82.27[a]
4. 3,000 ppm	8.29[b]	82.79[a]
%CV	53.73	20.68
$LSD_{0.05}$	13.668	23.03

หมายเหตุ [1/]ค่าเฉลี่ยคำนวณจากการทดลอง 5 ซ้ำ ๆ ละ 5 ฟิลด์

[2/] ค่าเฉลี่ยตามด้วยอักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้งมีความแตกต่างกันทางสถิติ เปรียบเทียบโดยวิธี least significant difference (LSD) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($P<0.05$)

(1.2) การทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีต่อการลดความรุนแรงของโรคราแป้ง

จากทดสอบประสิทธิภาพของสารทดสอบต่อการลดความรุนแรงของโรคราแป้งในระดับห้องปฏิบัติการ ด้วยวิธี leaf disc technique และประเมินความรุนแรงของอาการโรคราแป้ง พบว่าเชื้อราสาเหตุโรคในชุดควบคุมไม่สามารถก่อให้เกิดอาการโรคราแป้งได้ และมีเชื้อราที่ไม่ใช้ราแป้งเจริญบนอาหาร ไม่พบเชื้อราแป้งบนใบ จึงไม่สามารถบันทึกผลการทดลองในหัวข้อนี้ ดังนั้นได้เปลี่ยนการทดลองเป็นการทดสอบในระดับโรงเรือนแทน เนื่องจากช่วงเวลาที่ดำเนินงาน เป็นช่วงที่มีการระบาดของโรคราแป้งในแปลงปลูกองุ่น จึงเป็นการทดลองในหัวข้อ 2.1 ผลของการพ่นสารละลายซิลิกอน (silicium) ต่อการป้องกันการเข้าทำลายของโรคราแป้งในองุ่นพันธุ์ Beauty Seedless



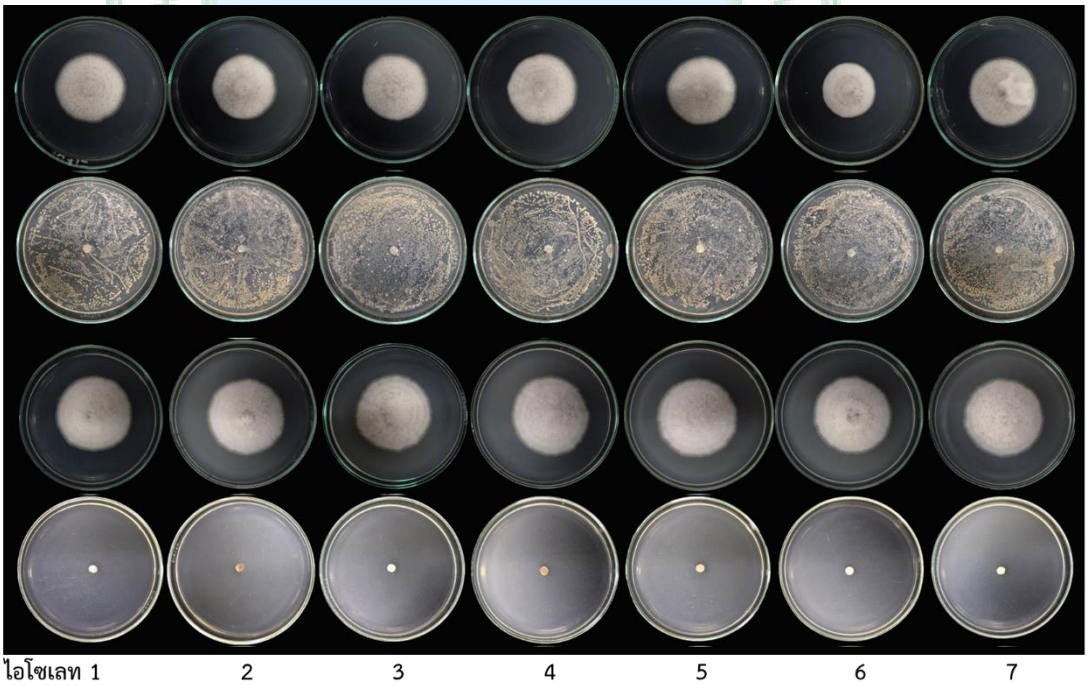
ภาพที่ 65 การทดสอบประสิทธิภาพของสารทดสอบในการควบคุมราแป้งในระดับห้องปฏิบัติการ
(ก, ข) การเก็บตัวอย่างโรคราแป้งจากสถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ในเดือนมีนาคม พ.ศ. 2563 และบรรจุลงในกล่องโฟมเพื่อรักษาความเย็นก่อนนำมาห้องปฏิบัติการ
(ค, ง) การทดสอบการยับยั้งการงอกของสปอร์ราแป้งด้วยวิธีการเลี้ยงเชื้อราบนแผ่นสไลด์ (slide culture technique) ในเดือนมีนาคม พ.ศ. 2563
(จ, ฉ) การทำ cross section และการทำ slide culture technique ของเชื้อราแป้ง ณ สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ ในเดือนเมษายน พ.ศ. 2563
(ช, ซ) การทดสอบประสิทธิภาพของสารทดสอบต่อการลดความรุนแรงของโรคราแป้งในระดับห้องปฏิบัติการ ด้วยวิธี leaf disc technique ในเดือนเมษายน พ.ศ. 2563

(2) โรคแอนแทรคโนส

(2.1) การทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยเชื้อรา

จากการทดสอบประสิทธิภาพของสารทดสอบ จำนวน 16 ชนิดในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *C. gloeosporioides* จำนวน 7 ไอโซเลทที่แยกได้จากโรคแอนแทรคโนสขององุ่น ซึ่งการทดลองในหัวข้อนี้ ดำเนินการบันทึกแล้วเสร็จเพียง 11 สารทดสอบ ส่วนอีก 5 สารทดสอบ อยู่ระหว่างรอการบันทึกข้อมูล

จากผลการทดลองหลังวางเชื้อรา *C. gloeosporioides* ลงบนอาหารผสมสารทดสอบเป็นเวลา 7 วัน พบว่า ชีวภัณฑ์ป้องกันกำจัดโรคพืชทั้งพีพี-ไตรโคและพีพี-บีเค33 และสารไมโคลบิวทานิล (ชื่อการค้า: ซิสเทน 24 อี) สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคทุกไอโซเลทได้ 100 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 66) ซึ่งไม่พบการเจริญของเส้นใยเชื้อบนอาหารพิษหรือบนชิ้นวุ้นอาหารเลยรองลงมา คือ ชีวภัณฑ์ป้องกันกำจัดโรคพืช ลาร์มิน่า สามารถยับยั้งเชื้อราสาเหตุได้ทุกไอโซเลท อยู่ในช่วง 83.16 - 100 เปอร์เซ็นต์ และสารทีบูโคนาโซล + ไตรฟลอกซีสโตรบิน (ชื่อการค้า: นาติโว 75 ดับบลิวจี) สามารถยับยั้งเชื้อราสาเหตุได้ทุกไอโซเลท อยู่ในช่วง 56.67 - 62.50 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 18) จากผลการทดลอง แสดงให้เห็นว่า ชีวภัณฑ์และป้องกันกำจัดโรคพืชมีศักยภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *C. gloeosporioides* สาเหตุโรคแอนแทรคโนสขององุ่นได้เทียบเท่า หรือมากกว่าสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา



ภาพที่ 66 ลักษณะการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* ทั้ง 7 ไอโซเลท อายุ 7 วัน หลังเลี้ยงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่มีสารทดสอบผสมอยู่ (ก) ชุดควบคุม (ข) พีพี-บีเค33 (ค) เอสเค เอ็นสเปรย์ 99 และ (ง) ซิสเทน 24 อี

ตารางที่ 18 เปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* สาเหตุโรคแอนแทรคโนสขององุ่นอายุ 7 วัน หลังเลี้ยงบนอาหารที่มีสารทดสอบ 16 ชนิด

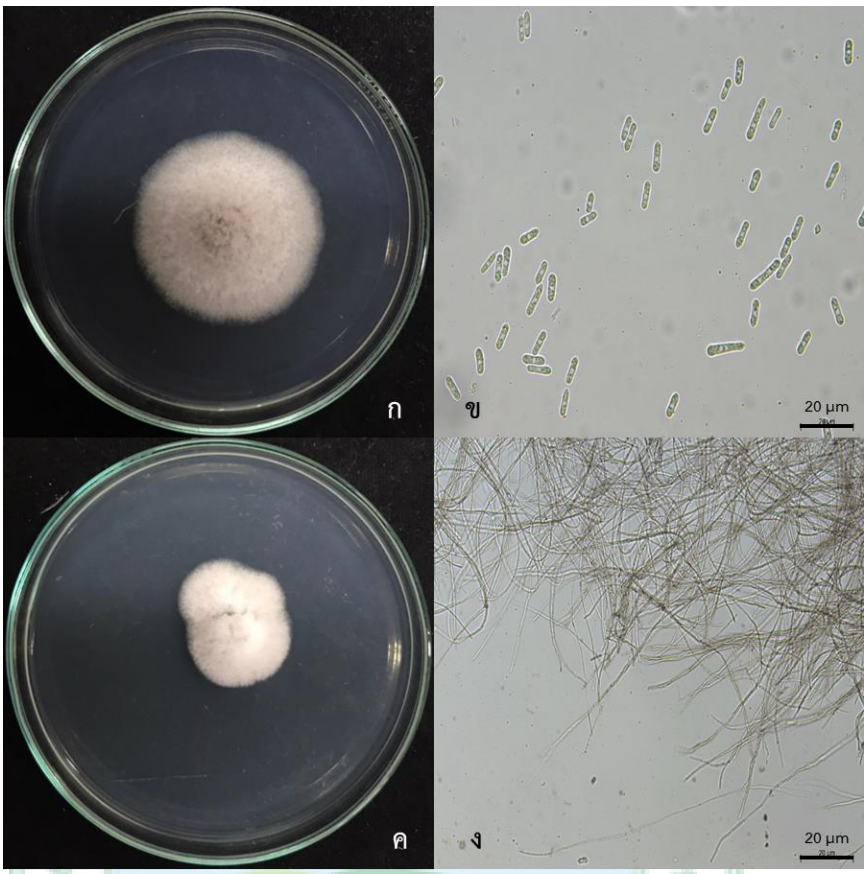
สารทดสอบ[1]	เปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุแต่ละไอโซเลท[2]						
	1	2	3	4	5	6	7
1. พีพี-ไตรโค	100	100	100	100	100	100	100
2. พีพี-บีเค33	100	100	100	100	100	100	100
3. ลาร์มิน่า	92.59	85.79	86.67	100	85.94	86.73	83.16
4. PP1[3]	-	-	-	-	-	-	-
5. PP2[3]	-	-	-	-	-	-	-
6. PP3[3]	-	-	-	-	-	-	-
7. PP6[3]	-	-	-	-	-	-	-
8. สบู่อ่อน	3.92	2.77	6.79	3.56	1.22	2.04	5.34
9. เอสเค เอ็นสเปรย์ 99	0.44	13.69	1.58	0.00	5.14	4.60	0.44
10. ไดเทน เอ็มที เอ็ม-45	5.00	6.91	3.78	8.90	6.01	7.69	7.61
11. นาติโว 75 ดับบลิวจี	56.67	60.64	59.46	57.59	62.30	60.99	62.50
12. แอนทราโคล	11.11	9.04	6.49	9.95	7.10	8.24	11.96
13. ลูน่า เซ้นท์เซชั่น	0.00	5.95	0.20	0.00	3.43	5.17	0.00
14. โซซิม 50	44.08	47.62	8.28	0.00	20.00	23.56	3.07
15. ซิสเทน 24 อี	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
16. คาร์เบนดาซิม 50	0.56	3.72	3.78	5.76	9.29	2.38	3.80

หมายเหตุ [1/] สารทดสอบลำดับที่ 1 - 3 เป็นกลุ่มชีวภัณฑ์ป้องกันกำจัดโรคพืช; 4 - 7 เป็นกลุ่มน้ำหมักสมุนไพร; 9 เป็นกลุ่มสารที่ปลอดภัย และ 10 - 16 เป็นกลุ่มสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา

[2/] ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ยับยั้งจาก 4 ซ้ำ

[3/] ไม่สามารถบันทึกได้เนื่องจากอาหารเลี้ยงเชื้อเมื่อผสมกับน้ำหมักสมุนไพรแล้ว ไม่แข็งตัว ทำให้ไม่สามารถเลี้ยงเชื้อราสาเหตุโรคลงไปได้ จึงนำน้ำหมักนี้ไปทดสอบผลองุ่นแทน

นอกจากนี้ยังพบว่า สารไมโคลบิวทานิล (ชื่อการค้า: ซิสเทน 24 อี) สามารถยับยั้งเชื้อราได้ 100 เปอร์เซ็นต์ตั้งแต่วันที่ 1 หลังการวางเชื้อสาเหตุ จนกระทั่งวันที่ 7 ของการบันทึกผล แต่เมื่อทำการย้ายเชื้อราสาเหตุลงไปเลี้ยงในอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ใหม่อีกครั้ง พบว่า เชื้อราสาเหตุสามารถเจริญเติบโตได้ แต่มีอัตราการเจริญเติบโตได้ช้ากว่าเชื้อราในชุดควบคุม 34.25 เปอร์เซ็นต์ อีกทั้งลักษณะการเจริญบนอาหารเลี้ยงเชื้อผิดปกติไปจากเดิม และไม่พบการสร้างโคนิเดียของเชื้อราเลย (ภาพที่ 67)

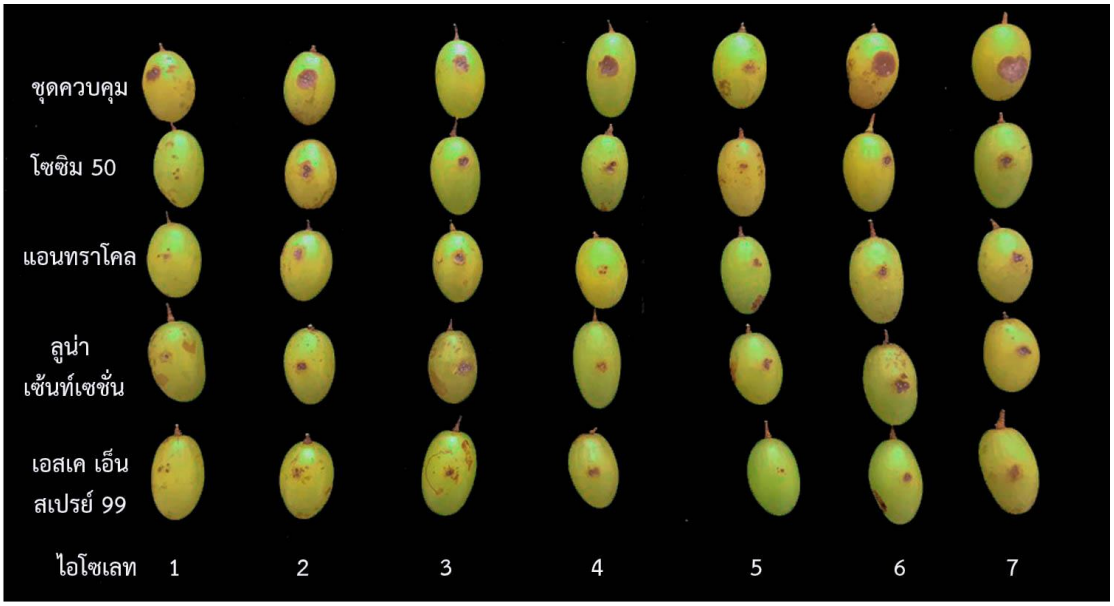


ภาพที่ 67 ลักษณะการเจริญบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA และการสร้างโคนิเดียของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* อายุ 7 วัน
(ก) ลักษณะการเจริญปกติของเชื้อราสาเหตุ
(ข) การสร้างโคนิเดียของเชื้อราบนอาหารเลี้ยงเชื้อ
(ค) ลักษณะการเจริญผิดปกติของเชื้อราหลังย้ายมาจากอาหารที่ผสมสารเคมี
(ง) ไม่พบจากสร้างโคนิเดียของเชื้อราหลังย้ายมาจากอาหารที่ผสมสารเคมี

(2.2) การทดสอบประสิทธิภาพในการป้องกันการเกิดโรคแอนแทรคโนสบนผลองุ่น

จากการทดสอบประสิทธิภาพสารทดสอบจำนวน 16 ชนิดในการป้องกันการเกิดโรคแอนแทรคโนสบนผลองุ่นพันธุ์Centennial Seedlessที่เก็บมาจากสถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ ด้วยวิธี detached fruit technique โดยการแช่ผลองุ่นในสารทดสอบที่ระดับความเข้มข้นตามอัตราแนะนำ จากนั้นปลูกเชื้อรา *C. gloeosporioides* จำนวน 7 ไอโซเลท ลงไปบนแผล เมื่อบ่มไว้ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 7 วัน บันทึกระดับความรุนแรงของโรค และคำนวณเปอร์เซ็นต์ดัชนีการทำลาย ซึ่งการทดลองในหัวข้อนี้ ดำเนินแล้วเสร็จเพียง 8 สารทดสอบ ส่วนอีก 8 สารทดสอบ คือ กลุ่มชีวภัณฑ์ป้องกันกำจัดโรคพืช กลุ่มน้ำหมักสมุนไพร และกลุ่มสารที่ปลอดภัย ยังอยู่ระหว่างการดำเนินงาน

จากผลการทดลอง พบว่า สารทีบูโคนาโซล + ไตรฟลอกซีสโตรบิน (ชื่อการค้า: นาติโว 75 ดับบลิวจี) สามารถลดระดับความรุนแรงในการเกิดโรคและเปอร์เซ็นต์ดัชนีการทำลายของโรคได้ดีที่สุด ยกเว้นผลต่อเชื้อราสาเหตุไอโซเลทที่ 1 ที่ตอบสนองต่อสารโพรพิเนบ (ชื่อการค้า: แอนทราโคล) โดยสารทีบูโคนาโซล + ไตรฟลอกซีสโตรบิน ลดดัชนีการเข้าทำลายของเชื้อรา *C. gloeosporioides* ได้ในช่วงระหว่าง 24.45 - 68.97 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ยังพบว่าสารคาร์เบนดาซิม (ชื่อการค้า: คาร์เบนดาซิม 50) ไม่มีศักยภาพในการควบคุมการเกิดโรค แต่ยังส่งเสริมให้เชื้อราสาเหตุมีความรุนแรงมากขึ้นในบางไอโซเลทอีกด้วย



ภาพที่ 68 ประสิทธิภาพในการป้องกันการเกิดโรคแอนแทรคโนสบนผลองุ่นของสารทดสอบบางชนิด

ตารางที่ 19 ระดับความรุนแรงในการเกิดโรคและดัชนีการทำลายของโรคแอนแทรคโนสบนผลองุ่นพันธุ์ Centennial Seedless หลังแช่ผลองุ่นในสารทดสอบ

สารทดสอบ	ค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงในการเกิดโรคและเปอร์เซ็นต์ดัชนีการทำลายของโรคแอนแทรคโนของเชื้อราสาเหตุแต่ละไอโซเลท													
	1		2		3		4		5		6		7	
	DS[1]	%DI[2]	DS	%DI	DS	%DI	DS	%DI	DS	%DI	DS	%DI	DS	%DI
1. ชุดควบคุม	2.76	69.00	2.65	66.20	2.60	64.81	3.28	81.94	3.15	78.70	2.67	66.67	3.15	78.70
2. พีพี-ไตรโค	2.89	72.22	2.67	66.67	2.11	52.78	2.56	63.89	3.33	83.33	2.67	66.67	2.67	66.67
3. พีพี-บีเค33	2.78	69.44	3.22	80.56	3.44	86.11	2.11	52.78	2.56	63.89	3.00	75.00	3.56	88.89
4. ลาร์มิน่า	2.11	52.78	2.67	66.67	2.33	58.33	2.67	66.67	3.00	75.00	2.22	55.56	2.89	72.22
5. PP1	2.00	61.11	2.44	61.11	2.44	61.11	2.67	75.00	3.33	83.33	2.67	66.67	2.56	63.89
6. PP2	2.33	50.00	2.11	52.78	3.00	75.00	2.67	72.22	1.89	47.22	2.78	69.44	2.67	66.67
7. PP3	2.00	58.33	2.11	52.78	2.56	63.89	2.89	66.67	3.56	88.89	3.33	83.33	2.89	72.22
8. PP6	2.44	50.00	2.67	66.67	3.33	83.33	3.00	66.67	3.44	86.11	3.33	83.33	2.44	61.11
9. สบู่อ่อน	2.22	55.56	2.67	66.67	3.00	75.00	3.11	77.78	3.44	86.11	3.67	91.67	3.56	88.89
10. เอสเค เอ็นสเปรย์ 99	1.89	47.22	1.11	27.78	2.33	58.33	2.22	55.56	2.22	55.56	2.44	61.11	1.89	47.22
11. ไดเทน	2.00	50.00	2.89	72.22	2.56	63.89	3.00	75.00	2.44	61.11	1.78	44.44	3.33	83.33
12. นาติโว 75 ดับบลิวจี	1.89	47.22	1.11	27.78	1.00	25.00	1.11	27.78	2.89	30.56	1.00	25.00	1.00	25.00
13. แอนทราโคล	1.44	36.11	2.78	69.44	2.44	61.11	2.33	58.33	2.11	52.78	2.44	61.11	2.22	55.56
14. ลูน่าเซนต์เซซั่น	2.00	50.00	2.89	72.22	2.78	69.44	3.00	75.00	2.00	50.00	2.89	72.22	2.56	63.89
15. โซซิม 50	1.78	44.44	3.00	75.00	3.11	77.78	3.22	80.56	2.11	52.78	2.11	52.22	3.11	77.78
16. ซิสเทน 24 อี	1.44	36.11	2.00	50.00	1.89	41.67	1.67	41.67	2.89	72.22	1.67	41.67	2.56	63.89
17. คาร์เบนดาซิม	2.67	66.66	2.89	72.22	3.67	91.67	3.33	83.33	1.67	83.33	3.22	80.56	3.22	80.89

หมายเหตุ [1/] ค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงในการเกิดโรค คำนวณจากการทดลอง 3 ซ้ำ ๆ ละ 3 ผล โดยกำหนดระดับเสียหายของโรคแอนแทรคโนสบนผล เป็น 5 ระดับ (หน้าที่ 38)

[2/] เปอร์เซ็นต์ดัชนีการทำลายของโรค หากมีค่าเปอร์เซ็นต์ดัชนีการทำลายของโรคในระดับต่ำ แสดงว่าสารทดสอบมีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคแอนแทรคโนสบนผลองุ่น ในทางกลับกันค่าเปอร์เซ็นต์ดัชนีการทำลายของโรคในระดับสูง แสดงว่าสารทดสอบยังไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอในการควบคุมโรค

- **<u>กลุ่มแมลงศัตรู</u>**

(1) เพลี้ยไฟ

จากการพ่นสารทดสอบ 10 ชนิดเพื่อทดสอบประสิทธิภาพในการกำจัดเพลี้ยไฟ พบว่า กลุ่มสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงทั้ง 4 ชนิด มีศักยภาพในการกำจัดเพลี้ยไฟได้สูงสุด ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีอัตราการตายของเพลี้ยไฟมากกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ ตั้งแต่วันที่ 1 หลังการพ่นกลุ่มสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงและเมื่อเวลาผ่านไป 3 วัน มีอัตราการตายของเพลี้ยไฟมากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้สารอิมิดาคลอพริดสามารถกำจัดเพลี้ยไฟได้ 100 เปอร์เซ็นต์ ตั้งแต่หลังการพ่นในวันที่ 5 ส่วนสารคาร์โบซัลแฟนและสารฟิโพรนิล หลังการพ่นแล้ว 6 และ 7 วัน สามารถกำจัดเพลี้ยไฟได้ 100 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 20)

อย่างไรก็ตามจากผลการทดสอบพบว่า สบู่อ่อนสามารถกำจัดเพลี้ยไฟได้ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกลุ่มสารเคมีป้องกันกำจัดแมลง หลังการพ่นแล้ว 5 วัน ซึ่งมีอัตราการตายของเพลี้ยไฟเท่ากับ 83.67 ± 6.67 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 20) แสดงให้เห็นว่าหากมีการแพร่ระบาดของเพลี้ยไฟในระยะผลเปลี่ยนสีและระยะเก็บเกี่ยว สามารถใช้สบู่อ่อนในการกำจัดเพลี้ยไฟได้ เนื่องจากเป็นระยะที่ห้ามใช้สารเคมี

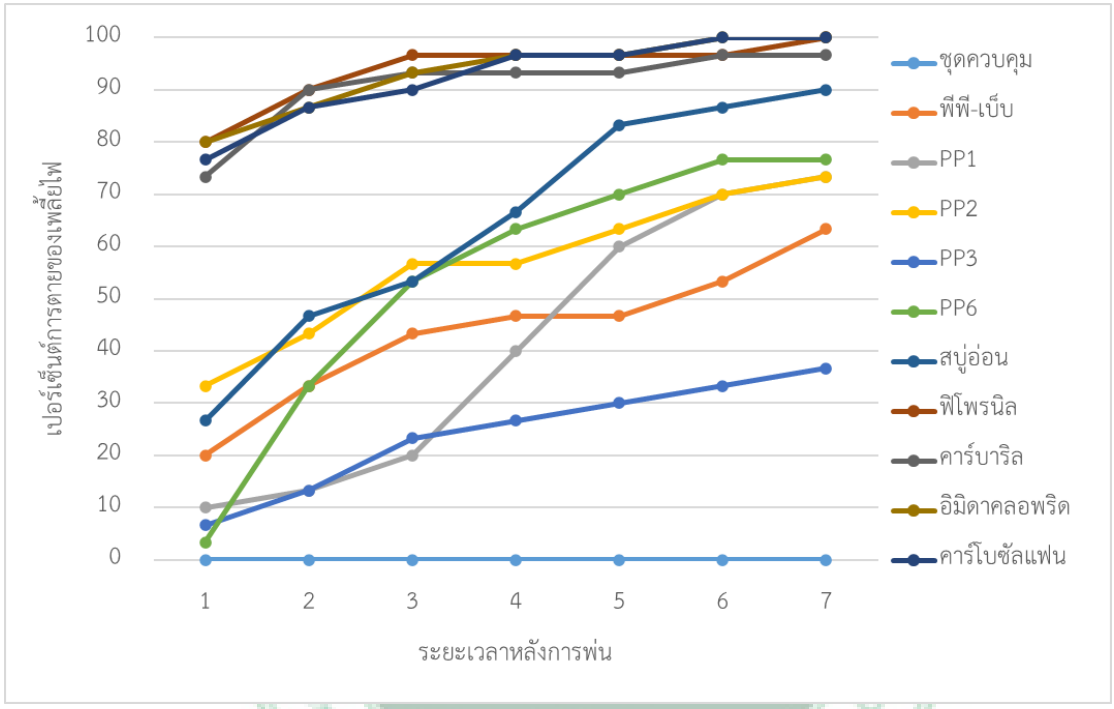
ตารางที่ 20 อัตราการตายของเพลี้ยไฟบนใบอุ่นที่พ่นด้วยสารทดสอบ 10 ชนิด ในระดับห้องปฏิบัติการที่ช่วงระยะเวลา 7 วัน

กรรมวิธี[1]	อัตราการตายของเพลี้ยไฟที่ระยะเวลาต่าง ๆ						
	วันที่ 1	วันที่ 2	วันที่ 3	วันที่ 4	วันที่ 5	วันที่ 6	วันที่ 7
1. ชุดควบคุม	0.00 ± 0.00^{c2}	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. พีพี-เบ็บ	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. 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. PP2	33.33 ± 8.82	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. 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. PP6	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. สบู่อ่อน	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. ฟิโพรนิล	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. คาร์บาริล	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. อิมิดาคลอพริด	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. คาร์โบซัลแฟน	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}
%CV	90.00	70.00	59.00	52.00	48.00	45.00	42.00

หมายเหตุ [1/] สารทดสอบลำดับที่ 2 เป็นกลุ่มชีวภัณฑ์ป้องกันกำจัดแมลง; 3 - 6 เป็นกลุ่มน้ำหมักสมุนไพร; 7 เป็นกลุ่มสารที่ปลอดภัย; 8 - 11 เป็นกลุ่มสารเคมีป้องกันกำจัดแมลง

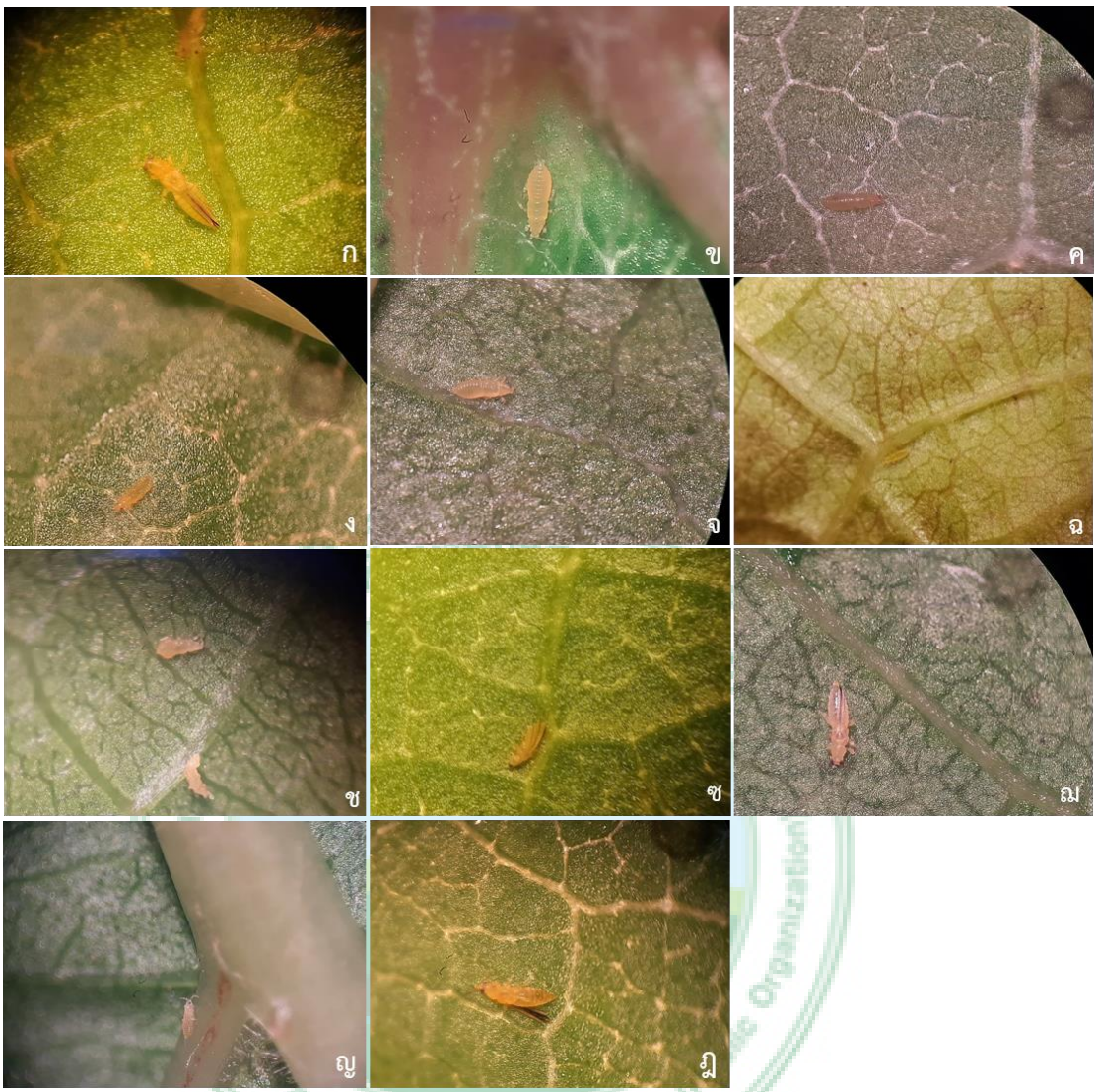
[2/] ค่าเฉลี่ยตามด้วยอักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้งมีความแตกต่างกันทางสถิติ เปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's multiple range test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (P<0.05)

จากกราฟ (ภาพที่ 69) แสดงให้เห็นว่ากลุ่มสารปลอดภัยและกลุ่มน้ำหมักสมุนไพร มีศักยภาพในการกำจัดเพลี้ยไฟ แต่ต้องใช้ระยะเวลาในการออกฤทธิ์ โดยสบู่อ่อนสามารถกำจัดเพลี้ยไฟได้ดีเท่ากับกลุ่มสารเคมีหลังการพ่นแล้ว 5 วัน ซึ่งมีอัตราการตายเพิ่มขึ้น 17 เปอร์เซ็นต์จากวันที่ 4 ส่วน PP6 มีอัตราการตายของเพลี้ยไฟมากกว่า 75 เปอร์เซ็นต์ หลังพ่นแล้ว 6 วัน นอกจากนี้ PP1 และ PP2 สามารถกำจัดเพลี้ยไฟได้ในระดับปานกลาง โดยมีอัตราการตายมากกว่า 70 เปอร์เซ็นต์หลังพ่นสารแล้ว 6 วัน



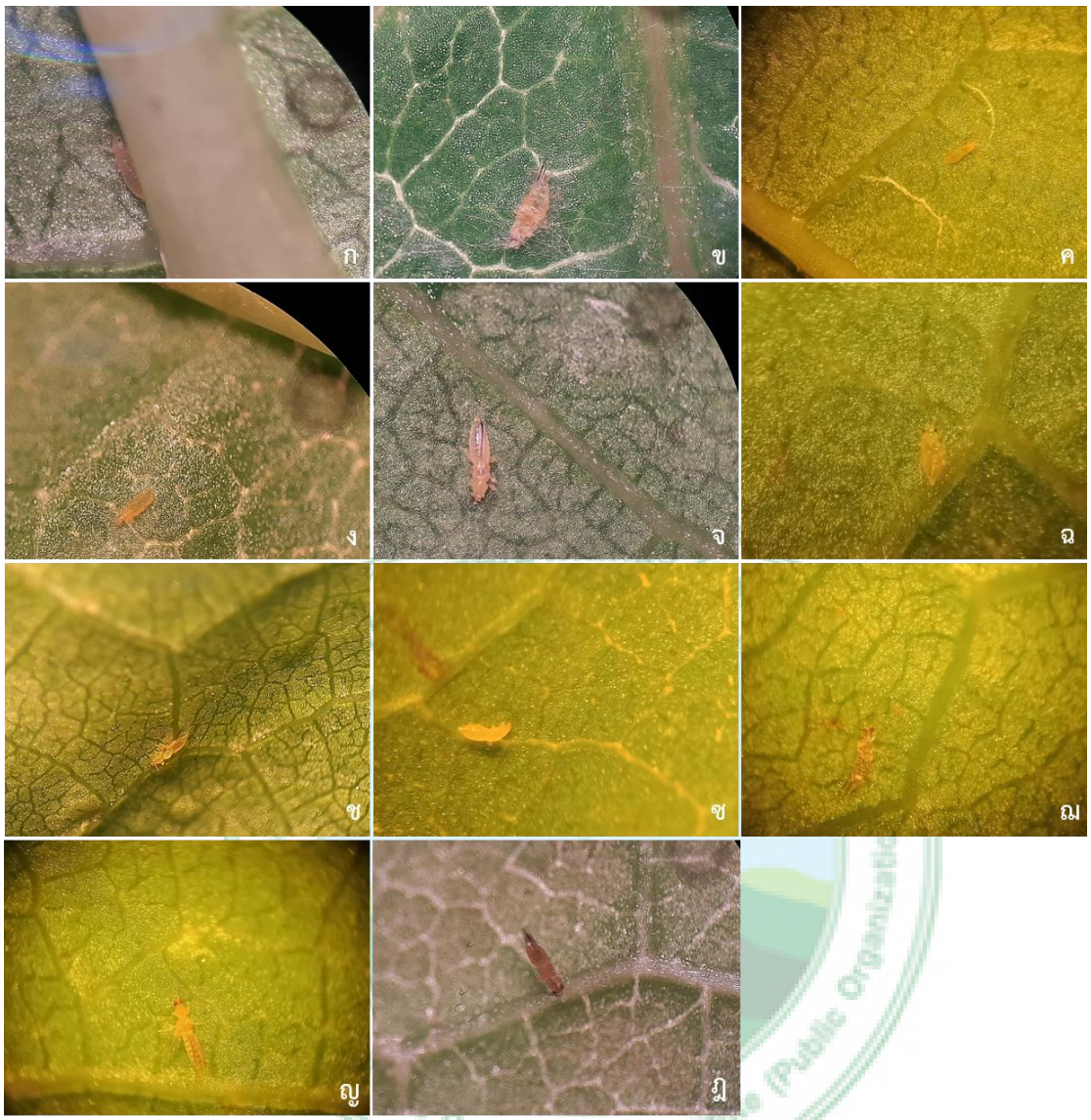
ภาพที่ 69 เปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟหลังพ่นด้วยสารทดสอบ 10 ชนิด เปรียบเทียบกับชุดควบคุมที่พ่นด้วยน้ำกลั่น ในช่วงระยะเวลา 7 วัน

ลักษณะของเพลี้ยไฟหลังพ่นด้วยสารทดสอบจะมีลักษณะการตายแตกต่างกันไป โดยเพลี้ยไฟในกลุ่มสารกลุ่มชีวภัณฑ์ป้องกันกำจัดแมลงจะเคลื่อนไหวช้าลง เบื่ออาหาร อ่อนเพลีย และตายในที่สุด ส่วนในกลุ่มน้ำหมักสมุนไพรจะทำให้ช่วงลำตัวของเพลี้ยไฟนิ่ม ขาจะเกาะแผ่นใบแน่น และเมื่อเวลาผ่านไปลำตัวจะบวมเต่ง (ภาพที่ 70 จ) เพลี้ยไฟในกลุ่มสารปลอดภัยจะมีลักษณะขาเกาะแผ่นใบแน่น ลำตัวหดสั้นลง สำหรับในกลุ่มทดสอบสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงจะตายทันทีเมื่อสัมผัสกับสารเคมี และเมื่อเวลาผ่านไป ช่วงท้องจะแตกและแห้งติดกับใบ (ภาพที่ 71)



ภาพที่ 70 ลักษณะของเพลี้ยไฟหลังถูกพ่นด้วยสารทดสอบ เป็นเวลา 4 วัน เปรียบเทียบกับชุดควบคุมที่พ่นด้วยน้ำกลั่น

(ก) ชุดควบคุม (น้ำกลั่น) (ข) พีพี-เบ็บ (ค) PP1
(ง) PP2 (จ) PP3 (ฉ) PP6
(ช) สบู่อ่อน (ซ) ฟิโพรนิล (ฌ) คาร์บาริล
(ญ) อิมิดาคลอพริด (ฎ) คาร์โบซัลแฟน



ภาพที่ 71 ลักษณะของเพลี้ยไฟหลังถูกพ่นด้วยสารทดสอบ เป็นเวลา 7 วัน เปรียบเทียบกับชุดควบคุมที่พ่นด้วยน้ำกลั่น

(ก) ชุดควบคุม (น้ำกลั่น) (ข) พีพี-เบ็บ (ค) PP1
(ง) PP2 (จ) PP3 (ฉ) PP6
(ช) สบู่อ่อน (ซ) ฟิโพรนิล (ฌ) คาร์บาริล
(ญ) อิมิดาคลอพริด (ฎ) คาร์โบซัลแฟน

(2) เพลี้ยแป้ง

จากการพ่นสารทดสอบ 10 ชนิดเพื่อทดสอบประสิทธิภาพในการกำจัดเพลี้ยแป้ง พบว่า สารคาร์โบซัลแฟน มีศักยภาพในการกำจัดเพลี้ยแป้งสูงสุด อัตราการตายของเพลี้ยแป้งมากกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ ตั้งแต่วันที่ 1 หลังการพ่นสาร แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น และเมื่อเวลาผ่านไป 7 วัน เพลี้ยแป้งตาย 100 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับสารอิมิดาคลอพริด แต่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น รองลงมา ได้แก่ สารอิมิดาคลอพริด มีอัตราการตายมากกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ตั้งแต่วันที่ 3 หลังการพ่น ส่วนสารฟิโพรนิลมีอัตราการตายมากกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ตั้งแต่วันที่ 5 หลังการพ่นสาร (ตารางที่ 21)

อย่างไรก็ตาม หากมีการระบาดของเพลี้ยแป้ง ในระยะผลเปลี่ยนสีและระยะเก็บเกี่ยว ซึ่งเป็นระยะที่ห้ามใช้สารเคมี สามารถเลือกใช้สบู่อ่อนในการกำจัดเพลี้ยแป้งได้ เนื่องจากสบู่อ่อนมีประสิทธิภาพสูงสุดในกลุ่มที่ไม่ใช่สารป้องกันกำจัดแมลง โดยมีอัตราการตายเท่ากับ 60.00 ± 10.00 เปอร์เซ็นต์หลังการพ่นสารแล้ว 7 วัน ซึ่งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับคาร์บาริล

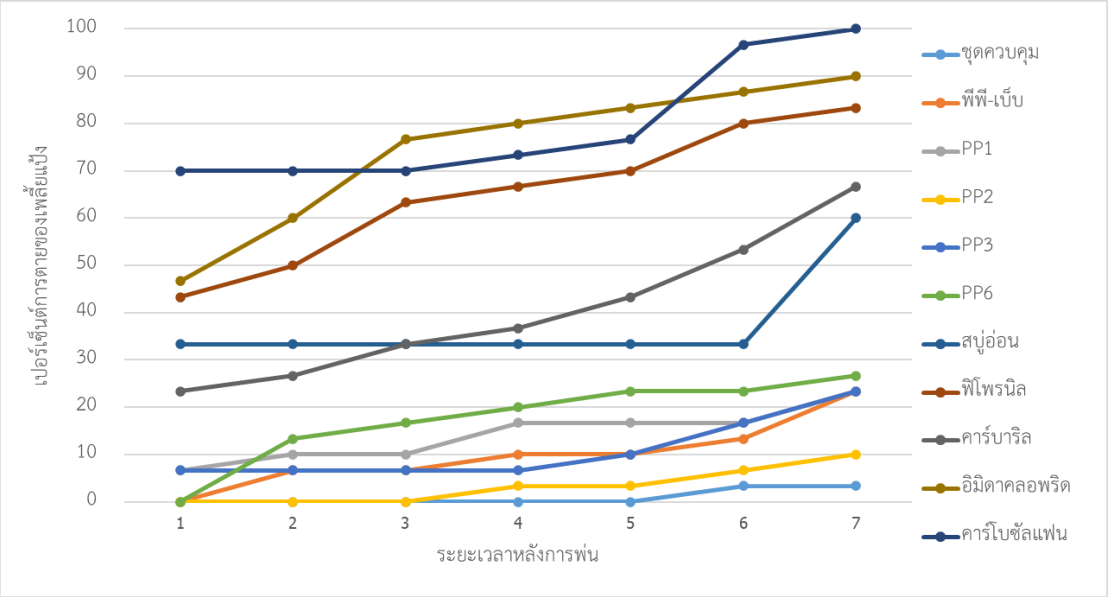
ตารางที่ 21 อัตราการตายของเพลี้ยแป้งบนใบองุ่นที่พ่นด้วยสารทดสอบ 10 ชนิด ในระดับห้องปฏิบัติการที่ช่วงระยะเวลา 7 วัน

กรรมวิธี[1]	อัตราการตายของเพลี้ยแป้งที่ระยะต่าง ๆ						
	วันที่ 1	วันที่ 2	วันที่ 3	วันที่ 4	วันที่ 5	วันที่ 6	วันที่ 7
1. ชุดควบคุม	0.00 ± 0.00^{d2}	0.00 ± 0.00^{f}	0.00 ± 0.00^{d}	0.00 ± 0.00^{e}	0.00 ± 0.00^{f}	3.33 ± 3.33^{d}	3.33± 3.33^{f}
2. พีพี-เบ็บ	0.00 ± 0.00^{d}	6.67 ± 3.33^{cf}	6.67 ± 3.33^{cd}	10.00 ± 0.00^{de}	10.00 ± 0.00^{def}	13.33± 3.33^{cd}	23.33 ± 3.33^{de}
3. PP1	6.67 ± 3.33^{d}	10.00. ± 0.00^{ef}	10.00 ± 0.00^{cd}	16.67 ± 3.33^{dc}	16.67 ± 3.33^{de}	16.67 ± 3.33^{cd}	23.33 ± 3.33^{de}
4. PP2	0.00 ± 0.00^{d}	0.00 ±0.00^{f}	0.00 ±0.00^{d}	3.33 ± 3.33^{de}	3.33 ± 3.33^{ef}	6.67 ± 3.33^{d}	10.00 ± 0.00^{ef}
5. PP3	6.67 ± 6.67^{d}	6.67 ± 6.67^{ef}	6.67 ± 6.67^{cd}	6.67 ± 6.67^{de}	10.00 ± 5.77^{ef}	16.67 ± 8.82^{cd}	23.33 ± 6.67^{de}
6. PP6	0.00 ± 0.00^{d}	13.33 ± 8.82^{ef}	16.67± 6.67^{c}	20.00± 5.77^{cd}	23.33± 3.33^{cd}	33.33± 8.82^{cd}	26.67 ± 3.33^{d}
7. สบู่อ่อน	33.33± 8.82^{bc}	33.33± 8.82^{cd}	33.33 ± 8.82^{b}	33.33 ± 8.82^{bc}	33.33 ± 8.82^{bc}	33.33 ± 11.67^{c}	60.00 ± 10.00^{c}
8. ฟิโพรนิล	43.33 ± 3.33^{b}	50.00 ± 5.77^{bc}	63.33 ± 3.33^{a}	66.67 ± 3.33^{a}	70.00 ± 5.77^{a}	80.00 ± 10.00^{a}	83.33 ± 0.00^{a}
9. คาร์บาริล	23.33 ± 6.67^{c}	26.67 ± 8.82^{de}	33.33 ± 6.67^{b}	36.67 ± 8.82^{b}	43.33 ± 3.33^{b}	53.33 ± 6.67^{b}	66.67 ± 3.33^{c}
10. อิมิดาคลอพริด	46.67 ± 8.82^{b}	60.00 ± 10.00^{ab}	76.67 ± 3.33^{a}	80.00 ± 5.77^{a}	83.33 ± 6.67^{a}	86.67 ± 3.33^{a}	90.00 ± 0.00^{ab}
11. คาร์โบซัลแฟน	70.00 ± 5.77^{a}	70.00 ± 5.77^{a}	70.00 ± 5.77^{a}	73.33 ± 3.33^{a}	76.67 ± 3.33^{a}	96.67 ± 3.33^{a}	100.00 ± 0.00^{a}
%CV	138.00	114.00	111.00	102.00	91.00	86.00	74.00

หมายเหตุ [1/] สารทดสอบลำดับที่ 2 เป็นกลุ่มชีวภัณฑ์ป้องกันกำจัดแมลง; 3 - 6 เป็นกลุ่มน้ำหมักสมุนไพร; 7 เป็นกลุ่มสารที่ปลอดภัย; 8 - 11 เป็นกลุ่มสารเคมีป้องกันกำจัดแมลง

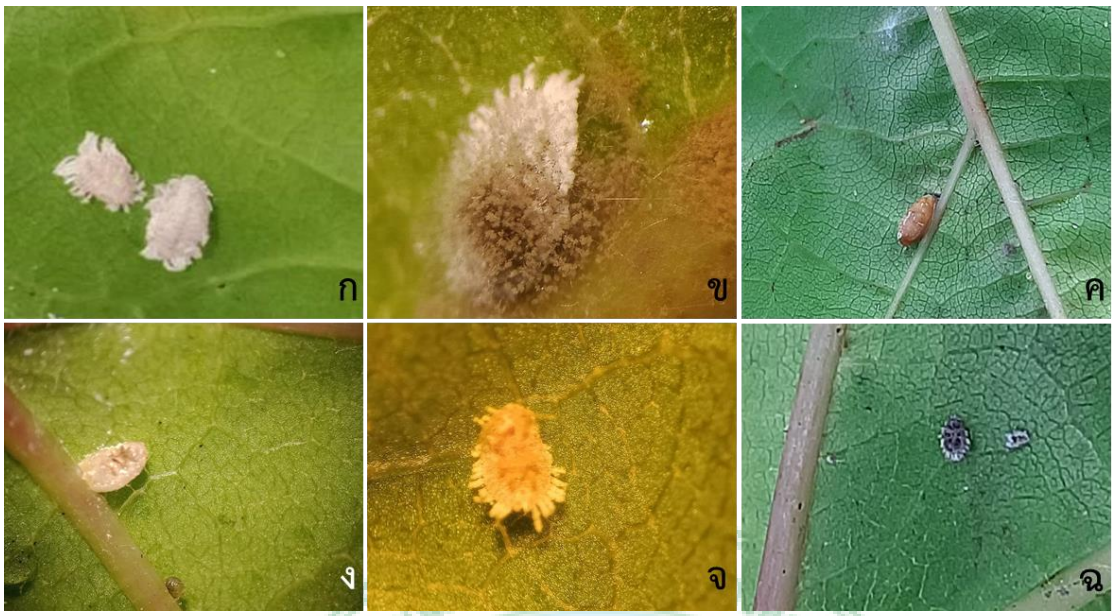
[2/] ค่าเฉลี่ยตามด้วยอักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้งมีความแตกต่างกันทางสถิติ เปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's multiple range test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (P<0.05)

จากกราฟ (ภาพที่ 72) แสดงให้เห็นว่ากลุ่มสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงมีประสิทธิภาพในการกำจัดเพลี้ยแป้งสูงสุด ยกเว้นสารคาร์บาริล โดยมีอัตราการตายของเพลี้ยแป้งสูงตั้งแต่วันแรกและเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องจนกระทั่งถึงวันที่ 7 ส่วนกลุ่มที่ไม่ใช่สารป้องกันกำจัดแมลง พบว่าสบู่อ่อนสามารถกำจัดเพลี้ยแป้งได้ในระดับปานกลางที่ 60.00 เปอร์เซ็นต์หลังการพ่นแล้ว 7 วัน แต่ในช่วงระยะเวลาแรก มีอัตราการตายของเพลี้ยแป้งต่ำ



ภาพที่ 72 เปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยแป้งหลังพ่นด้วยสารทดสอบ 10 ชนิด เปรียบเทียบกับชุดควบคุมที่พ่นด้วยน้ำกลั่น ในช่วงระยะเวลา 7 วัน

ลักษณะของเพลี้ยแป้งหลังพ่นด้วยสารทดสอบจะมีลักษณะการตายแตกต่างกันไป โดยเพลี้ยแป้งในกลุ่มสารกลุ่มชีวภัณฑ์ป้องกันกำจัดแมลงจะเคลื่อนไหวช้าลง เบื่ออาหาร และตายในที่สุด นอกจากนี้ยังพบการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคแมลง *Beauveria bassiana* บนตัวเพลี้ยแป้งอีกด้วย (ภาพที่ 73 ข) ส่วนในกลุ่มน้ำหมักสมุนไพรจะทำให้ไขหลุดออกจากลำตัว (ภาพที่ 73 ค) เมื่อเวลาผ่านไปช่วงลำตัวเพลี้ยแป้งจะนิ่ม (ภาพที่ 73 ง) เพลี้ยแป้งในกลุ่มสารปลอดภัยจะหงายท้อง (ภาพที่ 73 จ) สำหรับในกลุ่มทดสอบสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงจะตายทันทีเมื่อสัมผัสกับสารเคมี และเมื่อเวลาผ่านไป ช่วงท้องจะเปลี่ยนเป็นสีเทาดำและแห้งติดกับใบ (ภาพที่ 73 จ)



ภาพที่ 73 ลักษณะของเพลี้ยแป้งหลังถูกพ่นด้วยสารทดสอบ เป็นเวลา 7 วัน เปรียบเทียบกับชุดควบคุมที่พ่นด้วยน้ำกลั่น

(ก) ชุดควบคุม (น้ำกลั่น) (ข) พีพี-เบ็บ (ค) PP3

(ง) PP6 (จ) สบู่อ่อน (ฉ) คาร์โบซัลแฟน

(3) หนอนกระทู้ผัก

จากการพ่นสารทดสอบ 9 ชนิดเพื่อทดสอบประสิทธิภาพในการกำจัดหนอนกระทู้ผัก พบว่าสารคาร์บาริล มีศักยภาพในการกำจัดหนอนกระทู้ผักสูงสุด โดยมีอัตราการตายของหนอนกระทู้ปีกมากกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ ตั้งแต่วันที่ 1 หลังการพ่นสาร แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น และเมื่อเวลาผ่านไป 7 วัน หนอนกระทู้ผักตาย 100 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับสารอิมิดาคลอพริด แต่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น รองลงมา ได้แก่ สารอิมิดาคลอพริด มีอัตราการตายมากกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ตั้งแต่วันที่ 3 หลังการพ่น ส่วนสารฟิโพรนิลและคาร์โบซัลแฟนมีอัตราการตายมากกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ตั้งแต่วันที่ 5 หลังการพ่นสาร (ตารางที่ 22)

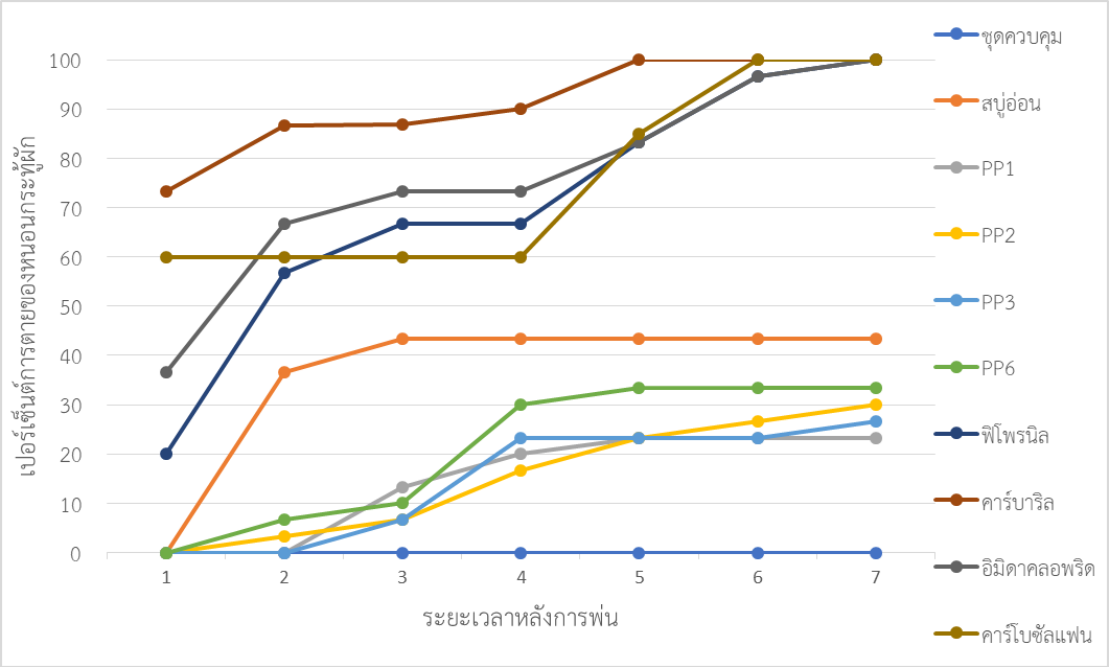
ตารางที่ 22 อัตราการตายของหนอนกระทู้ผักในอุ่นที่พ่นด้วยสารทดสอบ 10 ชนิด ในระดับห้องปฏิบัติการที่ช่วงระยะเวลา 7 วัน

กรรมวิธี[1]	อัตราการตายของหนอนกระทู้ผักที่ระยะต่าง ๆ						
	วันที่ 1	วันที่ 2	วันที่ 3	วันที่ 4	วันที่ 5	วันที่ 6	วันที่ 7
1.ชุดควบคุม	0.00 ± 0.00^{e}	0.00 ± 0.00^{d}	0.00 ± 0.00^{d}	0.00 ± 0.00^{e}	0.00 ± 0.00^{c}	0.00 ± 0.00^{c}	0.00 ± 0.00^{c}
2.PP1	0.00 ± 0.00^{e}	0.00 ± 0.00^{d}	13.33 ± 6.67^{d}	20.00 ± 0.00^{e}	23.33 ± 3.33^{c}	23.33 ± 3.33^{b}	23.33 ± 3.33^{b}
3.PP2	0.00 ± 0.00^{e}	3.33 ± 3.33^{d}	6.67 ± 3.33^{d}	16.67 ± 8.82^{e}	23.33 ± 3.33^{c}	26.67 ± 3.33^{b}	30.00 ± 5.77^{b}
4.PP3	0.00 ± 0.00^{e}	0.00 ± 0.00^{d}	6.67 ± 6.67^{d}	23.33 ± 6.67^{e}	23.33 ± 6.67^{c}	23.33 ± 6.67^{b}	26.67 ± 3.33^{b}
5.PP6	0.00 ± 0.00^{e}	6.67 ± 3.33^{d}	10.00 ± 5.57^{d}	30.00 ± 11.55^{d}	33.33± 14.53^{b}	33.33± 14.53^{b}	33.33± 14.53^{b}
6.สบู่อ่อน	0.00 ± 0.00^{e}	36.67 ± 8.82^{c}	43.33 ± 12.02^{c}	43.33 ± 12.02^{d}	43.33 ± 12.02^{b}	43.33 ± 12.02^{b}	43.33 ± 12.02^{b}
7.ฟิโพรนิล	20.00 ± 0.00^{d}	56.67 ± 8.82^{b}	66.67 ± 8.82^{b}	66.67 ± 8.82^{c}	83.33 ± 3.33^{a}	96.67 ± 3.33^{a}	100.00 ± 0.00^{a}
8.คาร์บาริล	73.33 ± 6.67^{a}	86.67 ± 3.33^{a}	86.67 ± 3.33^{a}	90.00 ± 0.00^{a}	100.00 ± 0.00^{a}	100.00 ± 0.00^{a}	100.00 ± 0.00^{a}
9.อิมิดาคลอพริด	36.67 ± 8.82^{c}	66.67 ± 6.67^{b}	73.33 ± 13.33^{b}	73.33 ± 13.33^{b}	83.33 ± 8.82^{a}	96.67 ± 3.33^{a}	100.00 ± 0.00^{a}
10.คาร์โบซัลแฟน	60.00 ± 0.00^{b}	60.00 ± 0.00^{b}	60.00 ± 0.00^{b}	60.00 ± 0.00^{b}	85.00 ± 7.07^{a}	100.00 ± 0.00^{a}	100.00 ± 0.00^{a}
%CV	160.00	118.00	102.00	81.00	80.00	81.00	81.00

หมายเหตุ [1/] สารทดสอบลำดับที่ 2 เป็นกลุ่มชีวภัณฑ์ป้องกันกำจัดแมลง; 3 - 6 เป็นกลุ่มน้ำหมักสมุนไพร; 7 เป็นกลุ่มสารที่ปลอดภัย; 8 - 11 เป็นกลุ่มสารเคมีป้องกันกำจัดแมลง

[2/] ค่าเฉลี่ยตามด้วยอักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้งมีความแตกต่างกันทางสถิติ เปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's multiple range test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (P<0.05)

จากกราฟ (ภาพที่ 74) แสดงให้เห็นว่ากลุ่มสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงมีประสิทธิภาพในการกำจัดหนอนกระทู้ผักสูงสุด โดยมีอัตราการตายของหนอนกระทู้ผักสูงตั้งแต่วันแรกและเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องจนกระทั้งถึงวันที่ 7 ส่วนกลุ่มที่ไม่ใช่สารป้องกันกำจัดแมลง พบว่าสบู่อ่อน สามารถกำจัดหนอนกระทู้ผักได้ในระดับต่ำถึงปานกลางที่ 43.33 เปอร์เซ็นต์หลังการพ่นแล้ว 7 วัน แต่ในช่วงระยะเวลาแรก มีอัตราการตายของเพลี้ยแป้งต่ำ



ภาพที่ 74 เปอร์เซ็นต์การตายของหนอนกระทู้ผักหลังพ่นด้วยสารทดสอบ 9 ชนิด เปรียบเทียบกับชุดควบคุมที่พ่นด้วยน้ำกลั่น ในช่วงระยะเวลา 7 วัน

ลักษณะของหนอนกระทู้ผักหลังพ่นด้วยสารทดสอบจะมีลักษณะการตายแตกต่างกันไป โดยหนอนกระทู้ผักในกลุ่มสารกลุ่ม น้ำหมักสมุนไพรจะทำให้ช่วงลำตัวของหนอนกระทู้ผักนิ่ม และเมื่อเวลาผ่านไปจะมีลักษณะลำตัวแตก ของเหลวภายในออกมา (ภาพที่ 75 ข, ค) หนอนกระทู้ผักในกลุ่มสารปลอดภัยจะมีลักษณะ เบื่ออาหาร เมื่อเวลาผ่านไปหนอนกระทู้ผักจะหงายท้อง (ภาพที่ 75 ง) สำหรับในกลุ่มทดสอบสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงจะตายทันทีเมื่อสัมผัสกับสารเคมี และเมื่อเวลาผ่านไป ลำตัวหดสั้นลง (ภาพที่ 75 จ, ฉ)

ภาพที่ 75 ลักษณะของหนอนกระทู้ผักหลังถูกพ่นด้วยสารทดสอบ เป็นเวลา 7 วัน เปรียบเทียบกับชุดควบคุมที่พ่นด้วยน้ำกลั่น

(ก) ชุดควบคุม (ข) PP1 (ค) PP6

(ง) สบู่อ่อน (จ) คาร์บาริล (ฉ) อิมิดาคลอพริด

2) การทดสอบในสภาพโรงเรือน

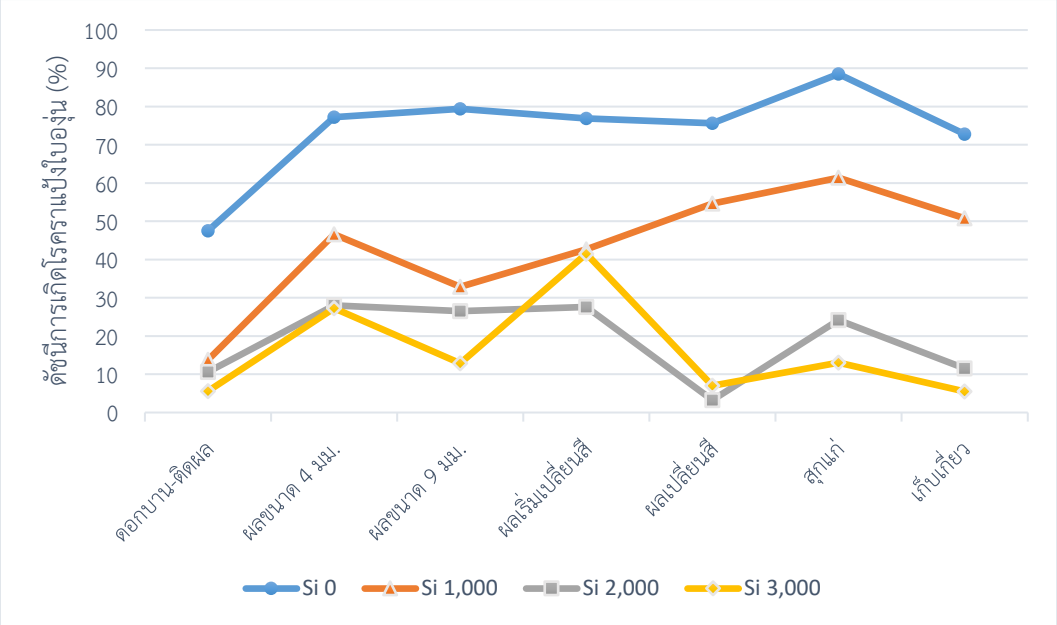
2.1) ผลของการพ่นสารละลายซิลิกอน (silicium) ต่อการป้องกันการเข้าทำลายของโรคราแป้งในองุ่นพันธุ์ Beauty Seedless

หลังจากพ่นสารละลายซิลิกอน (Si) ที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ เป็นเวลา 10 วัน พบว่าสารละลาย Si มีผลต่อการเสริมความแข็งแรงขององุ่นอย่างชัดเจน โดยพบว่าการพ่นสารละลาย Si ความเข้มข้น 1,000 2,000 และ 3,000 ppm ทำให้การดัชนีการเกิดโรคราแป้งในใบองุ่นที่ระยะดอกบาน-ติดผลถึงระยะผลเริ่มเปลี่ยนสีมีดัชนีการเกิดโรคต่ำกว่ากรรมวิธีควบคุมมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 23, ภาพที่ 76) ขณะที่ระยะผลเปลี่ยนสีถึงระยะการเก็บเกี่ยวผลผลิตมีการตอบสนองต่อการฉีดพ่นสารละลาย Si ที่แตกต่างกัน โดยพบว่าความเข้มข้น 2,000 และ 3,000 ppm ช่วยให้ใบองุ่นทนทานต่อการเข้าทำลายของราแป้งมากที่สุด ขณะที่สารละลาย Si ความเข้มข้น 1,000 ppm นั้นกลับมีประสิทธิภาพลดลงแต่ยังคงสามารถต้านทานการเข้าทำลายของราแป้งได้ดีกว่ากรรมวิธีควบคุม (ภาพที่ 76)

ตารางที่ 23 ดัชนีการเกิดโรคราแป้งและดัชนีความเสียหายขององุ่นพันธุ์ Beauty Seedless หลังจากพ่นด้วยสารละลายซิลิกอนที่ความเข้มข้นต่าง ๆ เป็นเวลา 10 วัน ณ สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่ ในเดือนเมษายน - มิถุนายน พ.ศ. 2563

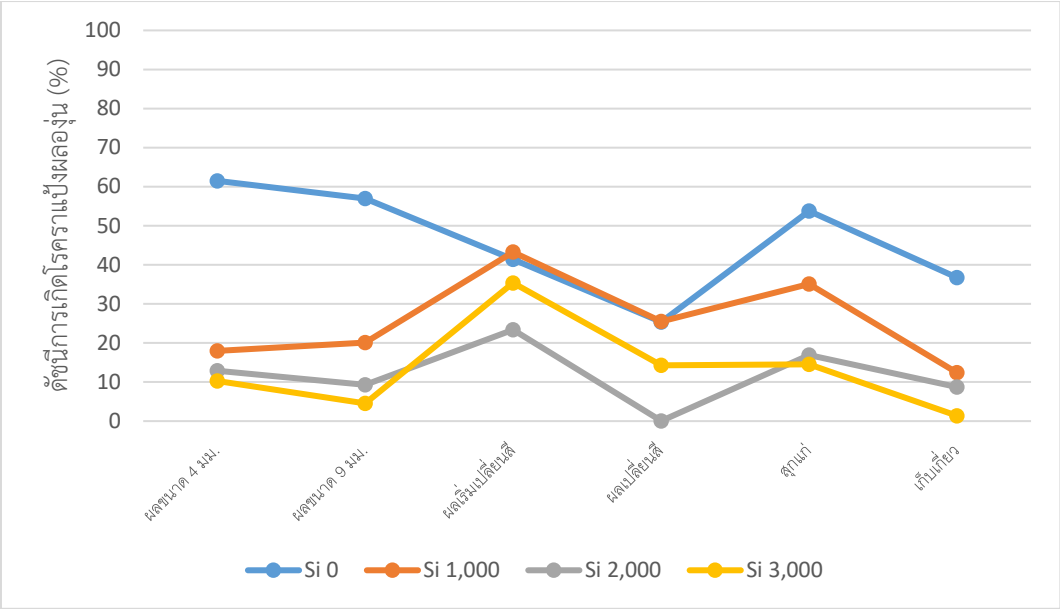
ดัชนีความเสียหาย (%)	ความเข้มข้น K_2O_3Si (ppm)			
	0	1,000	2,000	3,000
ดัชนีการเกิดโรคราแป้งในใบ	72.75[a]	50.75[b]	11.50[c]	5.50[c]
ดัชนีการเกิดโรคราแป้งในผล	36.75[a]	12.38[b]	8.75[b]	1.38[c]
ดัชนีการแตกของผลองุ่น	82.25[a]	59.62[b]	8.624[b]	3.62[c]

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยตามด้วยอักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้งมีความแตกต่างกันทางสถิติ เปรียบเทียบโดยวิธี least significant difference (LSD) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (P<0.05)



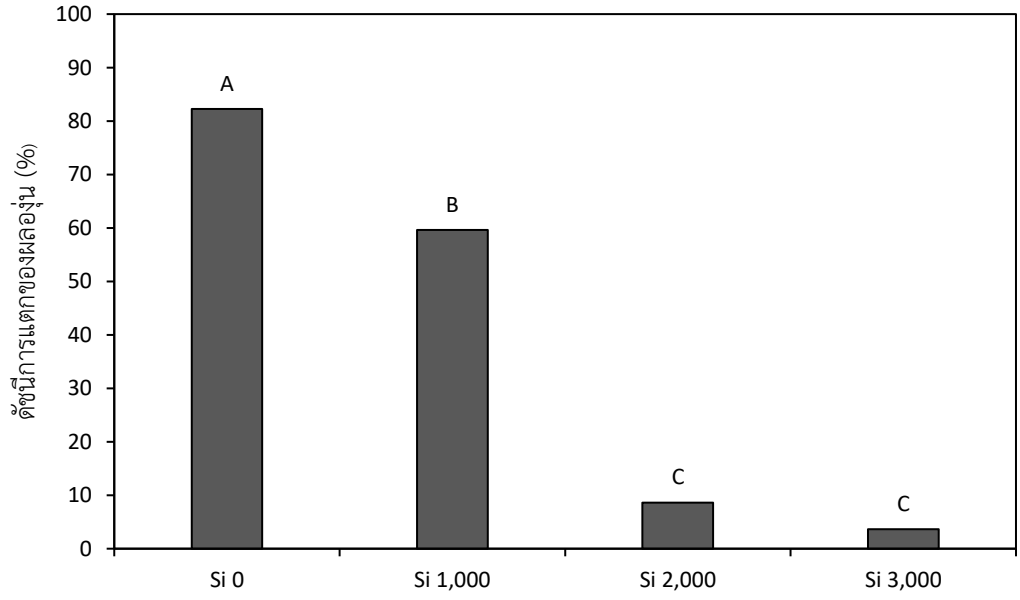
ภาพที่ 76 ดัชนีการเกิดโรคราแป้งในใบองุ่นพันธุ์ Beauty seedless ที่ระยะการเจริญเติบโตตั้งแต่ดอกบาน-ติดผลถึงระยะเก็บเกี่ยวผลผลิตที่ได้รับการพ่น Si ที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ

การตอบสนองขององุ่นต่อความทนทานการเกิดโรคราแป้งในผลองุ่นนั้นแตกต่างจากใบองุ่น โดยพบว่าที่ระยะผลขนาด 4 และ 8 มิลลิเมตร การพ่นสารละลาย Si ความเข้มข้น 1,000 2,000 และ 3,000 ppm สามารถกระตุ้นให้ผลองุ่นมีความทนทานต่อโรคราแป้งได้ดี ขณะที่ในระยะผลเริ่มเปลี่ยนสีและระยะผลเปลี่ยนสีกลับพบว่าการพ่นสารละลาย Si ความเข้มข้น 2,000 ppm ชักนำให้ผลองุ่นทนทานต่อการเข้าทำลายของราแป้งมากที่สุด รองลงมาคือระดับความเข้มข้น 3,000 ppm และพบว่าที่ความเข้มข้น 1,000 ppm นั้นไม่สามารถลดการเข้าทำลายของราแป้งได้ เมื่อพิจารณาที่ระยะสุกแก่พบว่าประสิทธิภาพของ Si ในการกระตุ้นความทนทานต่อราแป้งที่ความเข้มข้น 2,000 และ 3,000 ppm นั้นไม่มีความแตกต่างกัน ขณะที่ในระยะเก็บเกี่ยวนั้นพบว่าดัชนีการเกิดโรคราแป้งในกรรมวิธีที่พ่นสารละลาย Si นั้นต่ำกว่ากรรมวิธีควบคุมอย่างชัดเจน (ภาพที่ 77)

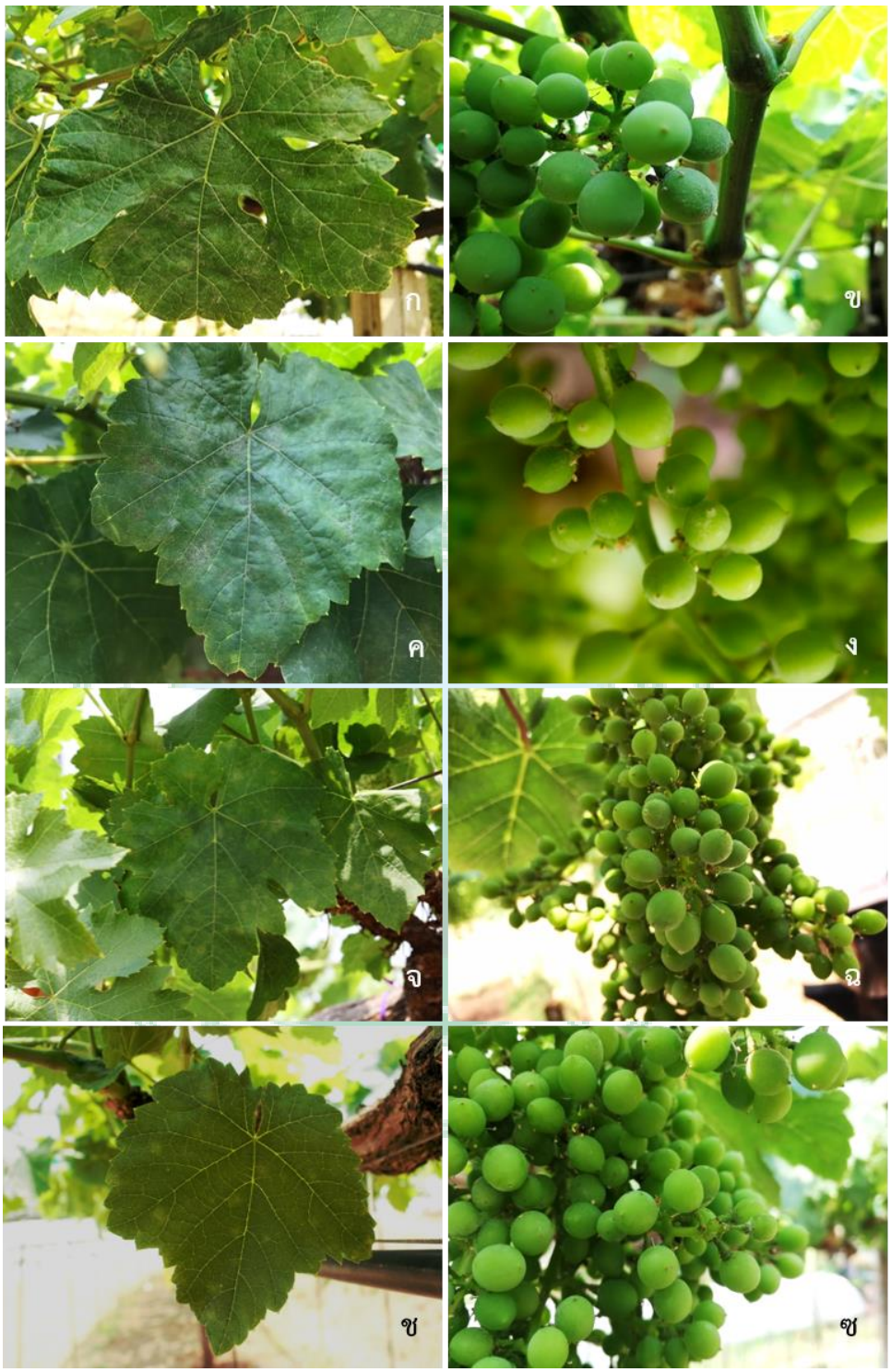


ภาพที่ 77 ดัชนีการเกิดโรคราแป้งในผลองุ่นพันธุ์ Beauty seedless ที่ระยะการเจริญเติบโตตั้งแต่ดอกบาน-ติดผลถึงระยะเก็บเกี่ยวผลผลิตที่ได้รับการฉีดพ่น Si ที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ

การพ่นสารละลาย Si มีผลต่อคุณภาพของผลองุ่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบว่าเมื่อทำการพ่นสารละลาย Si ที่ความเข้มข้น 1,000 ppm ดัชนีการแตกของผลองุ่นลดลงเหลือ 60 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีควบคุมที่มีดัชนีการแตกของผลองุ่นถึง 80 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่การพ่นสารละลาย Si ที่ความเข้มข้น 2,000 และ 3,000 ppm นั้นมีดัชนีการแตกของผลองุ่นลดลงไม่แตกต่างกันและพบการแตกของผลองุ่นเพียง 8 เปอร์เซ็นต์ และ 3 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ภาพที่ 78)



ภาพที่ 78 ดัชนีการแตกของผลองุ่นพันธุ์ Beauty seedless ที่ระยะเก็บเกี่ยวผลผลิตหลังพ่น Si ที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ



ภาพที่ 79 การเกิดโรคราแป้งในแปลงอุ่นพันธุ์ Beauty Seedless หลังพ่นด้วยสารละลายซิลิกอนระดับความเข้มข้น 0 (ก, ข) 1,000 (ค, ง) 2,000 (จ, ฉ) และ 3,000 (ช, ซ) เป็นเวลา 10 วัน ณ สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่ ในเดือนเมษายน พ.ศ. 2563

2.2) ทดสอบประสิทธิภาพของสารทดสอบในสภาพโรงเรือนปลูกองุ่นของสถานีเกษตรหลวงปางดะ อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่

ดำเนินการทดสอบประสิทธิภาพของสารทดสอบที่มีผลสัมฤทธิ์จากระดับห้องปฏิบัติการในแปลงรวบรวมพันธุ์ (Varietal collection plot) องุ่น (Grapes; *Vitis vinifera* Linn.) ณ สถานีเกษตรหลวงปางดะ อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ ตั้งแต่เดือนมีนาคม - มิถุนายน พ.ศ. 2563 โดยทำการทดสอบกับองุ่น 3 พันธุ์ คือ พันธุ์ Beauty Seedless, Flame Seedless และ Perlette แบ่งการทดลองออกเป็น 2 วิธี ได้แก่

วิธีที่ 1 แปลงชุดควบคุม ใช้วิธีจัดการโรคและแมลงศัตรูพืชตามรูปแบบเดิม

วิธีที่ 2 แปลงชุดทดสอบ ใช้วิธีการจัดการโรคและแมลงศัตรูพืชแบบผสมผสาน (IPM)

การจัดการโรคและแมลงศัตรูพืชด้วยสารทดสอบในแต่ละระยะการเจริญเติบโตขององุ่น มีรายละเอียดดังตารางที่ 24

ตารางที่ 24 การจัดการโรคและแมลงศัตรูในแต่ละระยะการเจริญเติบโตขององุ่นในแปลงรวบรวมพันธุ์ ณ สถานีเกษตรหลวงปางดะ อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ ตั้งแต่เดือนมีนาคม - มิถุนายน พ.ศ. 2563

ระยะการเจริญเติบโตขององุ่น	การจัดการโรคและแมลงศัตรูในแต่ละระยะการเจริญเติบโตขององุ่น			
	การจัดการศัตรูพืชรูปแบบเดิม (ชุดทดสอบ)		การจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน (ชุดทดสอบ)	
	สารป้องกันกำจัด	คุณสมบัติ	สารป้องกันกำจัด	คุณสมบัติ
1. ตัดแต่งกิ่ง	กำมะถัน	ป้องกันกำจัดโรคราแป้ง (ล้างเถา)	กำมะถัน	ป้องกันกำจัดโรคราแป้ง (ล้างเถา)
(เดือนมีนาคม)	ไฮโดรเจน ไซยานาไมด์	กระตุ้นการแตกตาขององุ่น	ไฮโดรเจน ไซยานาไมด์	กระตุ้นการแตกตาขององุ่น
	-	-	ครีซอกซิม-เมทิล	ป้องกันกำจัดโรคราแป้ง
2. แตกตา-แตกยอดอ่อน	-	-	ครีซอกซิม-เมทิล	ป้องกันกำจัดโรคราแป้ง
(เดือนเมษายน)	-	-	โพรพิเนบ	ป้องกันกำจัดโรคราน้ำค้าง
3. แทงช่อดอก (เดือนพฤษภาคม)	-	-	โพรพิเนบ	ป้องกันกำจัดโรคราน้ำค้าง
4. ดอกบาน-ติดผล	อะบาเม็กติน	ป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ	ฟลูโอไพแรม + ไตรฟลอกซีสโตรบิน	ป้องกันกำจัดโรคราแป้ง
(เดือนพฤษภาคม)	คาร์บาริล	ป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ เพลี้ยแป้ง	ฟิโพรนิล	ป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ
5. ผลอ่อน ขนาด 4 มม.	อะบาเม็กติน	ป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ	ฟิโพรนิล	ป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ
(เดือนพฤษภาคม)	-	-	สบู่โพแทสเซียม	ป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ
6. ผลอ่อน ขนาด 9 มม.	อะบาเม็กติน	ป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ	ฟิโพรนิล	ป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ
(เดือนพฤษภาคม - มิถุนายน)	โพรพิเนบ	ป้องกันกำจัดโรคราน้ำค้าง	สบู่โพแทสเซียม	ป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ
7. ผลเปลี่ยนสี	อะบาเม็กติน	ป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ	ฟิโพรนิล	ป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ
(เดือนมิถุนายน)	ไดฟีโนโคนาโซล + อะซอกซีสโตรบิน	ป้องกันกำจัดโรคสแคปในองุ่น	คาร์โบซัลแฟน	ป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ
	-	-	ฝงฟู	ป้องกันกำจัดโรคราแป้ง
	-	-	ปิโตรเลียมออยล์	เพิ่มประสิทธิภาพสารกำจัดศัตรูพืช
8. ระยะเก็บเกี่ยว	-	-	ฝงฟู	ป้องกันกำจัดโรคราแป้ง
(เดือนมิถุนายน)	-	-	ปิโตรเลียมออยล์	เพิ่มประสิทธิภาพสารกำจัดศัตรูพืช

- **<u>กลุ่มโรคพืช</u>**

จากการทดสอบในสภาพโรงเรือน ณ สถานีเกษตรหลวงปางดะ อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า แปลงชุดควบคุมและแปลงชุดทดสอบ (IPM) ขององุ่นพันธุ์ Beauty Seedless, Flame Seedless และ Perlette ไม่เกิดการระบาดของโรคที่สำคัญขององุ่น เช่น โรคราแป้งและโรคราน้ำค้าง เนื่องจากสภาพอากาศที่ร้อนภายในโรงเรือนจึงไม่เหมาะสมต่อการก่อให้เกิดโรค ตั้งแต่ระยะตัดแต่งกิ่ง ถึงระยะเก็บเกี่ยวผลผลิต

- **<u>กลุ่มแมลงศัตรู</u>**

จากการสำรวจการระบาดของแมลงศัตรูสำคัญขององุ่นพันธุ์ Beauty Seedless ในการจัดการรูปแบบเดิม (ชุดควบคุม) และแปลงทดสอบการจัดการแบบผสมผสาน (ชุดทดสอบ IPM) ซึ่งในช่วงระยะเวลาการสำรวจ ระหว่างเดือนมีนาคม – มิถุนายน 2563 พบแมลงศัตรูที่สำคัญ 2 ชนิด คือ เพลี้ยไฟและเพลี้ยแป้ง (ตารางที่ 25)

ตารางที่ 25 ปริมาณแมลงศัตรูที่พบในองุ่นพันธุ์ Beauty Seedless ที่มีการจัดการรูปแบบเดิมและการจัดการแบบผสมผสาน ณ สถานีเกษตรหลวงปางดะ ตั้งแต่เดือนมีนาคม – มิถุนายน พ.ศ. 2563

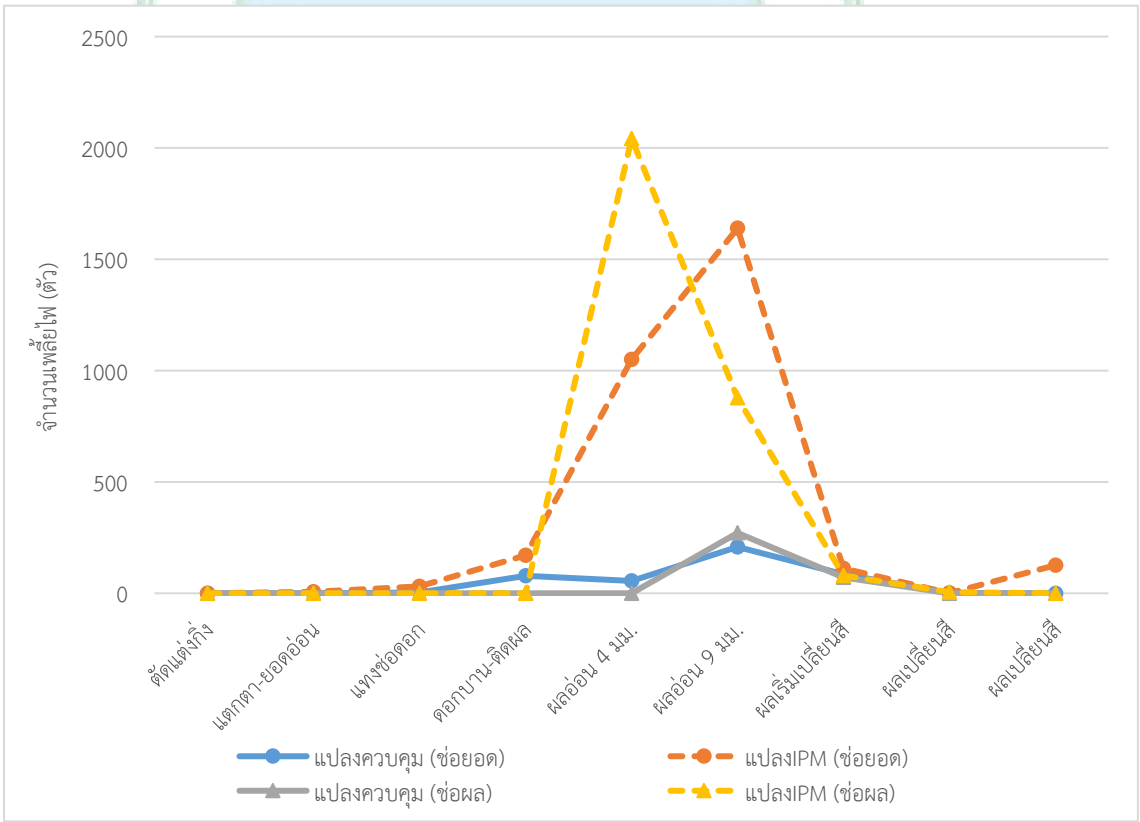
ระยะการเจริญเติบโตขององุ่น	จำนวนแมลงศัตรูพืช[1]							
	การจัดการรูปแบบเดิม				การจัดการแบบผสมผสาน			
	เพลี้ยไฟ		เพลี้ยแป้ง		เพลี้ยไฟ		เพลี้ยแป้ง	
	ยอดอ่อน	ช่อผล	ยอดอ่อน	ช่อผล	ยอดอ่อน	ช่อผล	ยอดอ่อน	ช่อผล
1. ตัดแต่งกิ่ง	0	0	0	0	0	0	0	0
2. แตกตา-ยอดอ่อน	0	0	0	0	7	0	0	0
3. แทงช่อดอก	4	0	0	0	31	0	0	0
4. ดอกบาน-ติดผล	79	0	0	0	171	0	0	0
5. ผลอ่อน 4 มม.	56	0	0	0	1,050	2,042	0	0
6. ผลอ่อน 9 มม.	208	271	0	0	1,639	878	0	0
7. ผลเริ่มเปลี่ยนสี	85	72	0	0	111	80	0	0
8. ผลเปลี่ยนสี	1	0	0	0	1	5	1	0
9. สุกแก่	0	0	0	0	126	0	0	0

หมายเหตุ [1/] จำนวนแมลงศัตรูที่พบเฉลี่ยต่อยอดอ่อน หรือต่อช่อผล

ปริมาณของเพลี้ยไฟที่พบต่อยอดอ่อนองุ่นในแปลงควบคุมและแปลง IPM เริ่มพบตั้งแต่ระยะตัดแต่งกิ่ง แตกยอด จนถึงระยะผลเปลี่ยนสี โดยปริมาณเพลี้ยไฟที่พบในแต่ละระยะการเจริญเติบโตขององุ่นในแปลง IPM มีมากกว่าแปลงควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ สำหรับด้านการจัดการเพลี้ยไฟในแต่

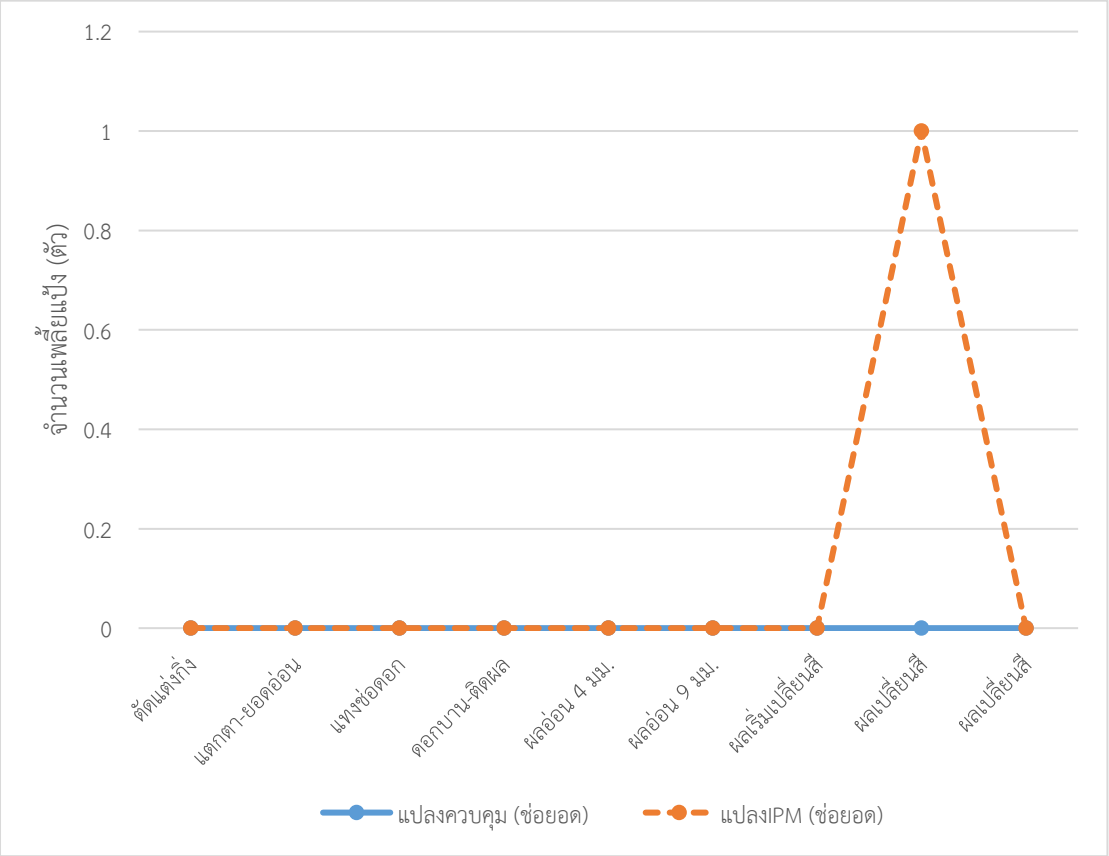
ละระยะการเจริญเติบโตขององุ่น พบว่าไม่มีการใช้สารกำจัดแมลงทั้งแปลงควบคุมและแปลง IPM ทำให้มีปริมาณของเพลี้ยไฟมากขึ้นจนถึงระยะแทงช่อดอก (ดอกบาน) จากนั้นในแปลงควบคุมมีการใช้สารคาร์บาริลทำให้ปริมาณของเพลี้ยไฟลดลง แต่ในแปลง IPM พบว่ามีการใช้สารฟิโพรนิลทำให้ปริมาณของเพลี้ยไฟเพิ่มมากขึ้นจนถึงระยะผล 9 มิลลิเมตร จากนั้นมีการใช้สารฟิโพรนิลร่วมกับสบู่โพแทสเซียมจึงทำให้ปริมาณของเพลี้ยไฟลดลงในระยะผลเปลี่ยนสี ส่วนแปลงควบคุมมีการใช้สารอะบาเม็กตินทำให้ปริมาณของเพลี้ยไฟลดลงจนไม่พบเพลี้ยไฟในระยะผลเปลี่ยนสี (ตารางที่ 25, ภาพที่ 80)

ปริมาณของเพลี้ยไฟที่พบต่อช่อผลองุ่นในแปลงควบคุมและแปลง IPM เริ่มพบในระยะผลอ่อน 4มิลลิเมตร ในแปลง IPM ส่วนในแปลงควบคุมเริ่มพบในระยะผล 9 มิลลิเมตร โดยพบว่าปริมาณของเพลี้ยไฟในแปลง IPM มีจำนวนมากกว่าแปลงควบคุมทุกระยะการเจริญเติบโตขององุ่นอย่างมีนัยสำคัญ โดยมีปริมาณ 2,042 ตัว แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ สำหรับด้านการจัดการเพลี้ยไฟในแต่ละระยะการเจริญเติบโตขององุ่นพบว่า แปลง IPM การฉีดพ่นด้วยฟิโพรนิลร่วมกับสบู่โพแทสเซียมในระยะผลอ่อน 4 มิลลิเมตร และการฉีดพ่นด้วยฟิโพรนิล คาร์โบซัลแฟน และปิโตรเลียมออยด์ ในระยะผลเปลี่ยนสี ทำให้ประชากรของเพลี้ยไฟลดลง ส่วนแปลงควบคุมพบปริมาณเพลี้ยไฟที่ระยะผล 9 มิลลิเมตร มีการฉีดพ่นด้วยอะบาเม็กตินทำให้จำนวนเพลี้ยไฟในแปลงควบคุมลดลงจนหมด (ตารางที่ 25, ภาพที่ 80)



ภาพที่ 80 ปริมาณของเพลี้ยไฟที่พบในองุ่นพันธุ์ Beauty Seedless ด้วยการจัดการรูปแบบเดิม (แปลงควบคุม) และการจัดการแบบผสมผสาน (แปลง IPM)

ปริมาณของเพลี้ยแป้งที่พบในช่อผลองุ่นพันธุ์ Beauty Seedless ในแปลงควบคุมและแปลง IPM ในสถานีเกษตรหลวงปางดะ พบในระยะผลเปลี่ยนสีทั้ง 2 แปลงโดยพบเพียงแค่ 1 ตัวเท่านั้นและพบเป็น 0 ตัวในระยะถัดมาจนถึงระยะเก็บเกี่ยวผลผลิต สำหรับด้านการจัดการเพลี้ยแป้งในแต่ละระยะการเจริญเติบโตขององุ่นพบว่า แปลง IPM มีการฉีดพ่นด้วยฟิโพรนิล คาร์โบซัลแฟน และปิโตรเลียมออยด์ในระยะผลเปลี่ยนสีในการกำจัดประชากรของเพลี้ยไฟส่งผลให้ประชากรของเพลี้ยแป้งลดลงด้วย ในขณะเดียวกันแปลงควบคุมมีการฉีดพ่นด้วยอะบาเม็กตินในการกำจัดเพลี้ยไฟทำให้จำนวนเพลี้ยแป้งลดลงด้วยเช่นกัน (ตารางที่ 25, ภาพที่ 81)



ภาพที่ 81 ปริมาณของเพลี้ยแป้งที่พบในองุ่นพันธุ์ Beauty Seedless ด้วยการจัดการรูปแบบเดิม (แปลงควบคุม) และการจัดการแบบผสมผสาน (แปลง IPM)

ปริมาณของเพลี้ยไฟที่พบในยอดอ่อนองุ่นพันธุ์ Flame Seedless ในแปลงควบคุมและแปลง IPM ในสถานีเกษตรหลวงปางดะ เริ่มพบในระยะดอกบาน - ติดผล ซึ่งไม่มีการฉีดพ่นสารกำจัดเพลี้ยไฟ จึงทำให้ปริมาณของเพลี้ยไฟเพิ่มขึ้นทั้งสองแปลง โดยพบว่าปริมาณเพลี้ยไฟที่เพิ่มขึ้นนั้นไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ (ระยะแทงช่อดอกและระยะผลอ่อน) โดยพบว่ามีปริมาณเพลี้ยไฟมากที่สุด คือ 157 และ 39 ตัวในแปลง IPM และแปลงควบคุม หลังจากนั้นเพลี้ยไฟก็ลดปริมาณลงตากระยะการเจริญเติบโตขององุ่น สำหรับด้านการจัดการเพลี้ยแป้งในแต่ละระยะการเจริญเติบโตขององุ่นพบว่า เนื่องจากไม่มีการใช้สารกำจัดเพลี้ยไฟตั้งแต่ระยะแทงช่อดอกจึงทำให้เพลี้ยไฟเพิ่มปริมาณมากขึ้น จากนั้นในระยะผลอ่อน 9 มิลลิเมตร และระยะผลเปลี่ยนสีมีการฉีดพ่นด้วยฟิโพรนิลร่วมกับสบู่โพแทสเซียมในแปลง IPM ทำให้จำนวนเพลี้ยไฟลดลง ส่วนแปลงควบคุมมีการฉีดพ่นด้วยสารอะบาเม็กติน จึงทำให้ปริมาณเพลี้ยไฟลดลงเช่นเดียวกัน (ตารางที่ 26, ภาพที่ 82)

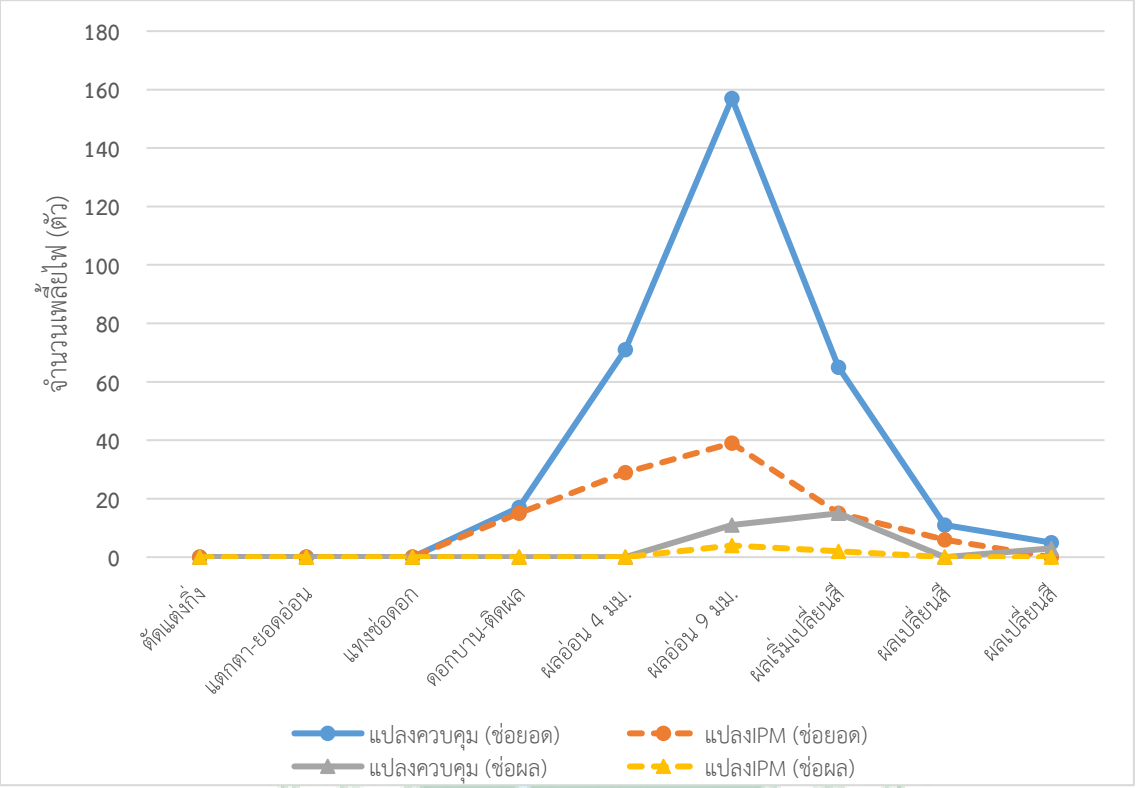
ตารางที่ 26 ปริมาณแมลงศัตรูที่พบในองุ่นพันธุ์ Flame Seedless ที่มีการจัดการรูปแบบเดิมและการจัดการแบบผสมผสาน ณ สถานีเกษตรหลวงปางดะ ตั้งแต่เดือนมีนาคม – มิถุนายน พ.ศ.2563

ระยะการเจริญเติบโตขององุ่น	จำนวนเพลี้ยไฟ[1]			
	การจัดการรูปแบบเดิม		การจัดการแบบผสมผสาน	
	ยอดอ่อน	ช่อผล	ยอดอ่อน	ช่อผล
1. ตัดแต่งกิ่ง	0	0	0	0
2. แตกตา-ยอดอ่อน	0	0	0	0
3. แทงช่อดอก	0	0	0	0
4. ดอกบาน-ติดผล	17	0	15	0
5. ผลอ่อน 4 มม.	71	0	29	0
6. ผลอ่อน 9 มม.	157	11	39	4
7. ผลเริ่มเปลี่ยนสี	65	15	15	2
8. ผลเปลี่ยนสี	11	0	6	0
9. ก่อนเก็บเกี่ยว	0	3	0	0
10. เก็บเกี่ยว	0	0	0	0

หมายเหตุ [1/] จำนวนแมลงศัตรูที่พบเฉลี่ยต่อยอดอ่อน หรือต่อช่อผล

ปริมาณของเพลี้ยไฟที่พบในช่อผลองุ่นพันธุ์ Flame Seedless ในแปลงควบคุมและแปลง IPM ในสถานีเกษตรหลวงปางดะ เริ่มพบในระยะผล 9 มิลลิเมตร จากนั้นปริมาณเพลี้ยไฟของแปลง IPM มีการเพิ่มปริมาณมากขึ้นแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับแปลงควบคุมที่มีปริมาณลดลงในระยะผลเปลี่ยนสี (15 และ 2 ตัว) จากนั้นมีการลดลงจนเหลือ 0 ตัวทั้ง 2 แปลง ต่อมาในระยะผลเปลี่ยนสีกลับพบเพลี้ยไฟในแปลง IPM เพิ่มขึ้นซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับแปลงควบคุม (3 และ 0 ตัว) สำหรับการจัดการเพลี้ยไฟในแต่ละระยะการเจริญเติบโตขององุ่นพบว่า เนื่องจากไม่มีการใช้สารกำจัดเพลี้ยไฟตั้งแต่ระยะแทงช่อดอกจึงทำให้เพลี้ยไฟเพิ่มปริมาณมากขึ้น ในแปลงควบคุมมีการฉีดพ่นด้วยสารอะ

บาเม็กตินในระยะผล 9 มิลลิเมตร และระยะผลเปลี่ยนสีทำให้ปริมาณเพลี้ยไฟลดลง ในขณะเดียวกันแปลง IPM มีการฉีดพ่นด้วยฟิโพรนิลและสบู่โพแทสเซียมกลับทำให้ประชากรของเพลี้ยไฟเพิ่มมากขึ้น จากนั้นมีการพ่นด้วยฟิโพรนิล คาร์โบซัลแฟนและปิโตรเลียมออยด์ ทำให้ประชากรของเพลี้ยไฟลดลงจนเป็น 0 ในระยะผลเปลี่ยนสีและมีการเพิ่มขึ้นอีกครั้งจากการใช้ปิโตรเลียมออยด์แต่เพียงอย่างเดียว (ตารางที่ 26, ภาพที่ 82)



ภาพที่ 82 ปริมาณของเพลี้ยไฟที่พบในองุ่นพันธุ์ Flame Seedless ด้วยการจัดการรูปแบบเดิม (แปลงควบคุม) และการจัดการแบบผสมผสาน (แปลง IPM)

ปริมาณของเพลี้ยไฟที่พบในยอดผลองุ่นพันธุ์ Perlette ในแปลงควบคุมและแปลง IPM ในสถานีเกษตรหลวงปางดะ เริ่มพบตั้งแต่ตัดแต่งกิ่ง แตกยอดจนถึงระยะผลเปลี่ยนสี โดยพบว่าปริมาณของเพลี้ยไฟพบมากที่สุดคือในระยะผล 9 มิลลิเมตร ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างแปลง IPM และแปลงควบคุม (3,071 และ 2,036 ตัว) จากนั้นปริมาณของเพลี้ยไฟก็ลดลงตามระยะการเจริญเติบโตขององุ่น ก่อนจะเพิ่มปริมาณมากขึ้นในระยะท้ายขององุ่นคือในระยะผลเปลี่ยนสี สำหรับด้านการจัดการเพลี้ยไฟในแต่ละระยะการเจริญเติบโตขององุ่นพันธุ์ Perlette พบว่า เนื่องจากไม่มีการใช้สารกำจัดเพลี้ยไฟตั้งแต่ระยะแรก คือระยะตัดแต่งกิ่ง แตกยอด จึงทำให้ประชากรของเพลี้ยไฟเพิ่มปริมาณมากขึ้น ซึ่งในระยะแทงช่อดอกมีการใช้สารอะบาเม็กติน, คาร์บาริล ในแปลงควบคุมและสารฟิโพรนิลในแปลง IPM กลับทำให้ประชากรของเพลี้ยไฟเพิ่มมากขึ้น จนมากที่สุดในระยะผล 9 มิลลิเมตร จากนั้นมีการใช้สารอะบาเม็กตินในแปลงควบคุมและสารฟิโพรนิลกับสบู่โพแทสเซียม จึงทำให้ประชากรของเพลี้ยไฟลดลงมาจนถึงระยะผลเปลี่ยนสีจนถึงระยะเก็บเกี่ยวจึงเพิ่มปริมาณมากขึ้นอีก

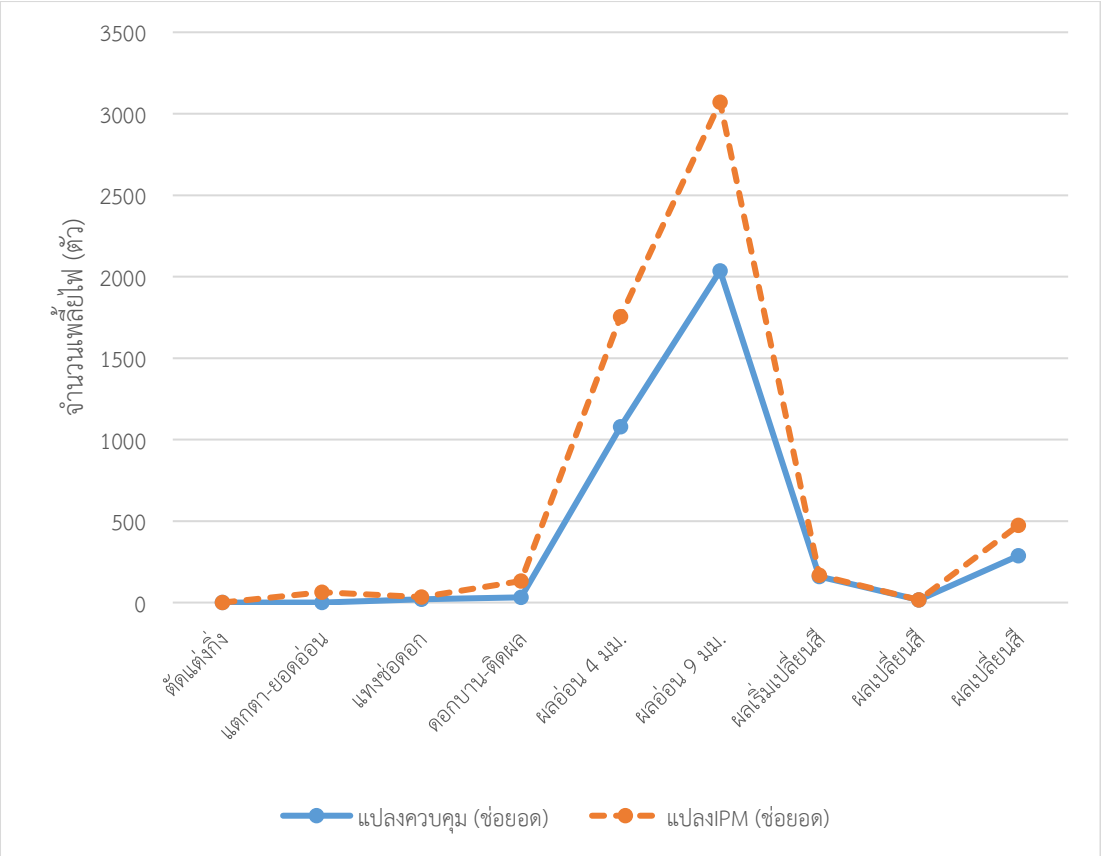
ครั้งอันเนื่องมากจากการงดใช้สารกำจัดแมลงในแปลงควบคุมและใช้แต่ปิโตรเลียมออยล์อย่างเดียวในแปลง IPM (ตารางที่ 27, ภาพที่ 83)

ตารางที่ 27 ปริมาณแมลงศัตรูที่พบในองุ่นพันธุ์ Perlette ที่มีการจัดการรูปแบบเดิมและการจัดการแบบผสมผสาน ณ สถานีเกษตรหลวงปางดะ ตั้งแต่เดือนมีนาคม – มิถุนายน พ.ศ. 2563

ระยะการเจริญเติบโตขององุ่น	จำนวนเพลี้ยไฟ[1]			
	การจัดการรูปแบบเดิม		การจัดการแบบผสมผสาน	
	ยอดอ่อน	ช่อผล	ยอดอ่อน	ช่อผล
1. ตัดแต่งกิ่ง	0	0	0	0
2. แตกตา-ยอดอ่อน	0	0	63	0
3. แทงช่อดอก	21	0	33	0
4. ดอกบาน-ติดผล	32	0	132	0
5. ผลอ่อน 4 มม.	1,078	0	1,754	0
6. ผลอ่อน 9 มม.	2,036	0	3,071	0
7. ผลเริ่มเปลี่ยนสี	160	0	168	0
8. ผลเปลี่ยนสี	17	0	16	0
9. ก่อนเก็บเกี่ยว	288	0	474	0
10.เก็บเกี่ยว	0	0	0	0

หมายเหตุ [1/] จำนวนแมลงศัตรูที่พบเฉลี่ยต่อยอดอ่อน หรือต่อช่อผล

ปริมาณของเพลี้ยไฟที่พบในช่อผลองุ่นพันธุ์ Perlette ในแปลงควบคุมและแปลง IPM ในสถานีเกษตรหลวงปางดะ ไม่พบปริมาณเพลี้ยไฟตั้งแต่ตัดแต่งกิ่ง แตกยอดจนถึงระยะผลเปลี่ยนสี ซึ่งอาจจะเป็นเพราะการฉีดพ่นสารฆ่าแมลงบริเวณยอดขององุ่นอาจจะลดปริมาณหรือกำจัดเพลี้ยไฟที่อาศัยหรือหลบซ่อนอยู่บนช่อผลขององุ่น จึงทำให้ไม่ตรวจพบเพลี้ยไฟ



ภาพที่ 83 ปริมาณของเพลี้ยไฟที่พบในอุ่นพันธุ์ Perlette ด้วยการจัดการรูปแบบเดิม (แปลงควบคุม) และการจัดการแบบผสมผสาน (แปลง IPM)

- **<u>ผลผลิตของอุ่นพันธุ์ Beauty Seedless</u>**

จากการทดสอบในแปลงรวบรวมพันธุ์อุ่น ณ สถานีเกษตรหลวงปางดะ พบว่า เมื่อทำการเก็บเกี่ยวผลผลิตของอุ่นพันธุ์ Beauty Seedless ในแปลงทดสอบแบบผสมผสาน (IPM) มีค่าปัจจัยด้านผลผลิต ได้แก่ น้ำหนักผลผลิต จำนวนผลต่อช่อ ความยาวช่อ ขนาดผล และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) ของอุ่น มากกว่าแปลงควบคุมที่มีการจัดการแบบเดิมถึง 62.44 31.78 19.15 12.67 และ 23.40 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 28) อาจเนื่องมาจากไม่พบความเสียหายจากโรคและในส่วนของแมลงศัตรู (เพลี้ยไฟและเพลี้ยแป้ง) ลดลง ทำให้พืชมีค่าการเจริญเติบโตและผลผลิตที่มากกว่า ส่วนอาการผลแตกไม่พบทั้งในแปลงควบคุมและทดสอบ (ภาพที่ 84)

ตารางที่ 28 ผลผลิตขององุ่นพันธุ์ Beauty Seedless จากการจัดการรูปแบบเดิม (แปลงควบคุม) เปรียบเทียบกับการจัดการแบบผสมผสาน (แปลง IPM) แปลงทดสอบ (IPM) ณ สถานีเกษตรหลวงปางดะ อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ ในเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2563

กรรมวิธี	ลักษณะของผลผลิต					
	น้ำหนักผลผลิต (กรัม/ช่อ)	จำนวนผลต่อช่อ	ความยาวช่อผล (ซม.)	ขนาดผล (มม.)	TSS (% บริกซ์)	ผลแตก
แปลงชุดควบคุม	188.50[b]	86.30[b]	14.35[b]	13.80[b]	11.98[a]	0
แปลงชุดทดสอบ	229.75[a]	126.50[a]	17.75[a]	15.77[a]	15.64[a]	0
%CV	39.71	38.41	25.43	39.71	18.38	0
$LSD_{0.05}$	36.99	18.20	1.99	1.67	5.71	0

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยตามด้วยอักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้งมีความแตกต่างกันทางสถิติ เปรียบเทียบโดยวิธี least significant difference (LSD) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($P<0.05$)

ภาพที่ 84 ลักษณะองุ่นพันธุ์ Beauty Seedless ณ สถานีเกษตรหลวงปางดะ อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ ในเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2563

องุ่นพันธุ์ Flame Seedless ไม่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ เนื่องจากอายุต้นยังน้อย ทำให้การแตกแขนงของกิ่งให้ผลผลิตยังไม่สมบูรณ์ จึงไม่สามารถให้ผลผลิตตามฤดูกาลได้ทั้งในแปลงชุดควบคุมและแปลงชุดทดสอบ

ภาพที่ 85 ลักษณะองุ่นพันธุ์ Flame Seedless ณ สถานีเกษตรหลวงปางดะ อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ ในเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2563

สำหรับองุ่นพันธุ์ Perlette ไม่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ เนื่องจากบริเวณโรงเรือนปลูกองุ่นชำรุดและช่วงเดือนพฤษภาคม พ.ศ.2563 เกิดพายุฤดูร้อนจึงทำให้เกิดฝนตกติดต่อกันหลายวัน ส่งผลกระทบให้ผลองุ่นโดนน้ำฝนโดยตรงทำให้ผลองุ่นแตกทั้งหมด

ภาพที่ 86 ลักษณะองุ่นพันธุ์ Perlette ณ สถานีเกษตรหลวงปางดะ อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ ในเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2563
(ก) สภาพโรงเรือนที่เกิดการชำรุด (ข-ง) ผลองุ่นแตกที่เกิดจากน้ำฝน

2.3) ทดสอบประสิทธิภาพของสารทดสอบในสภาพโรงเรือนปลูกองุ่นของสถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่

ดำเนินการทดสอบประสิทธิภาพของสารทดสอบที่มีผลสัมฤทธิ์จากระดับห้องปฏิบัติการในแปลงรวบรวมพันธุ์ (Varietal collection plot) องุ่น (Grapes; *Vitis vinifera* Linn.) ณ สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่ (ภาพที่ 32) ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ - มิถุนายน พ.ศ. 2563 โดยทำการทดสอบกับองุ่น 3 พันธุ์ คือ พันธุ์ Beauty Seedless, Flame Seedless และ Centennial Seedless โดยองุ่นแต่ละพันธุ์มีระยะการเจริญเติบโตในแต่ละช่วงเวลาที่ต่างกัน เนื่องจากการตัดแต่งกิ่งที่ไม่สม่ำเสมอในแต่ละแปลงปลูกองุ่น การจัดการโรคและแมลงศัตรูในแต่ละพันธุ์จึงต่างกันในแต่ละช่วงเวลาของการเจริญเติบโตขององุ่น แบ่งการทดลองออกเป็น 2 วิธี ได้แก่

วิธีที่ 1 แปลงชุดควบคุม ใช้วิธีจัดการโรคและแมลงศัตรูพืชตามรูปแบบเดิม

วิธีที่ 2 แปลงชุดทดสอบ ใช้วิธีการจัดการโรคและแมลงศัตรูพืชแบบผสมผสาน (IPM)

การจัดการโรคและแมลงศัตรูพืช ด้วยสารทดสอบในแต่ละระยะการเจริญเติบโตขององุ่นพันธุ์ Beauty Seedless รายละเอียดดังตารางที่ 29 (หน้าที่ 130)

การจัดการโรคและแมลงศัตรูพืช ด้วยสารทดสอบในแต่ละระยะการเจริญเติบโตขององุ่นพันธุ์ Flame Seedless รายละเอียดดังตารางที่ 33 (หน้าที่ 137)

ตารางที่ 29 การจัดการโรคและแมลงศัตรูในแต่ละระยะการเจริญเติบโตขององุ่นพันธุ์ Beauty Seedless ณ สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่ ตั้งแต่เดือนมีนาคม - มิถุนายน พ.ศ. 2563

ระยะการเจริญเติบโตขององุ่น	การจัดการโรคและแมลงศัตรูในแต่ละระยะการเจริญเติบโตขององุ่น			
	การจัดการศัตรูพืชรูปแบบเดิม (ชุดควบคุม)		การจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน (ชุดทดสอบ)	
	สารป้องกันกำจัด	คุณสมบัติ	สารป้องกันกำจัด	คุณสมบัติ
1. ตัดแต่งกิ่ง (เดือนมีนาคม)	มาลาไทออน	ป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ เพลี้ยแป้ง	มาลาไทออน	กำจัดเพลี้ยไฟ เพลี้ยแป้ง
	ไฮโดรเจน ไซยานาไมด์	กระตุ้นการแตกตาขององุ่น	ไฮโดรเจน ไซยานาไมด์	กระตุ้นการแตกตาขององุ่น
2. แตกตา-แตกยอดอ่อน (เดือนมีนาคม)	คาร์เบนดาซิม	ป้องกันกำจัดโรคราแป้ง	ครีซอกซิม-เมทิล	ป้องกันกำจัดโรคราแป้ง
	มาลาไทออน	ป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ เพลี้ยแป้ง	-	-
	ปิโตรเลียมออยล์	เพิ่มประสิทธิภาพสารกำจัดศัตรูพืช	-	-
3. แทงช่อดอก (เดือนมีนาคม)	มาลาไทออน	ป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ เพลี้ยแป้ง	ครีซอกซิม-เมทิล	ป้องกันกำจัดโรคราแป้ง
4. ดอกบาน-ติดผล (เดือนเมษายน)	ฟิโพรนิล	ป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ	โพรพิเนบ	ป้องกันกำจัดโรคราน้ำค้าง
	ปิโตรเลียมออยล์	เพิ่มประสิทธิภาพสารกำจัดศัตรูพืช	ฟิโพรนิล	ป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ
5. ผลอ่อน ขนาด 4 มม. (เดือนเมษายน - พฤษภาคม)	-	-	ฟลูโอไพแรม + ไตรฟลอกซีสโตรบิน	ป้องกันกำจัดโรคราแป้ง
	-	-	ฟิโพรนิล	ป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ
6. ผลอ่อน ขนาด 9 มม. (เดือนพฤษภาคม)	แคปแทน	ป้องกันกำจัดโรคราน้ำค้าง	โพรพิเนบ	ป้องกันกำจัดโรคราน้ำค้าง
	อิมิดาคลอพริด	ป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ เพลี้ยแป้ง	ไมโคลบิวทานิล	ป้องกันกำจัดโรคราแป้ง
	ปิโตรเลียมออยล์	เพิ่มประสิทธิภาพสารกำจัดศัตรูพืช	ฟิโพรนิล	ป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ
7. ผลเปลี่ยนสี (เดือนพฤษภาคม - มิถุนายน)	มาลาไทออน	ป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ เพลี้ยแป้ง	โพรพิเนบ	ป้องกันกำจัดโรคราน้ำค้าง
	ปิโตรเลียมออยล์	เพิ่มประสิทธิภาพสารกำจัดศัตรูพืช	ฟลูโอไพแรม + ไตรฟลอกซีสโตรบิน	ป้องกันกำจัดโรคราแป้ง
	-	-	อิมิดาคลอพริด	ป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ เพลี้ยแป้ง
8. เก็บเกี่ยว (เดือนมิถุนายน)	-	-	-	-

- **<u>กลุ่มโรคพืช</u>**

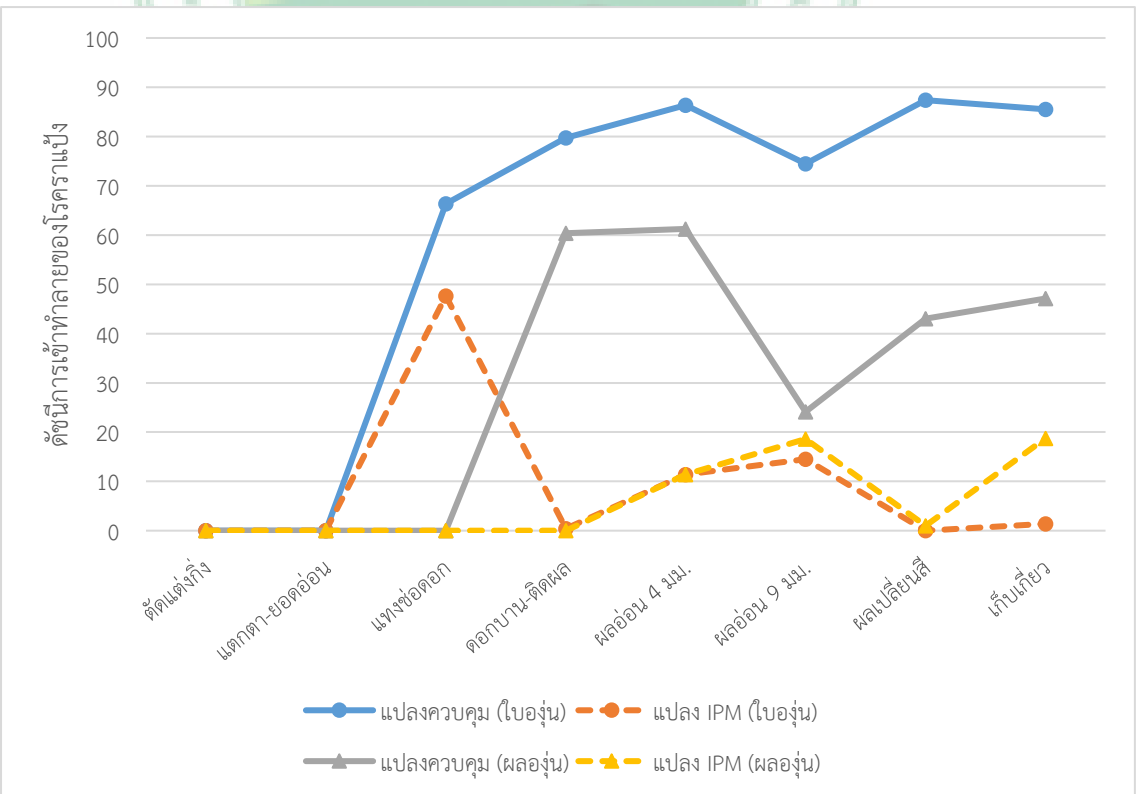
จากการสำรวจการระบาดของโรคสำคัญขององุ่นพันธุ์ Beauty Seedless ในการจัดการรูปแบบเดิม (ชุดควบคุม) และแปลงทดสอบการจัดการแบบผสมผสาน (ชุดทดสอบ IPM) ซึ่งในช่วงระยะเวลาการสำรวจ ระหว่างเดือนมีนาคม – มิถุนายน 2563 พบโรคที่สำคัญบนใบองุ่น 2 โรค คือ โรคราแป้งและโรคเน่าดำ เมื่อนำผลการสำรวจมาคำนวณเปอร์เซ็นต์ดัชนีความเสียหายจากโรคพืชตามระยะการเจริญขององุ่น (ตารางที่ 30) พบว่า การระบาดของโรคภายในโรงเรือนที่มีการจัดการรูปแบบเดิม อาการของโรคราแป้งบนใบองุ่นมีเปอร์เซ็นต์ดัชนีความเสียหายจากโรคพืชตามระยะการเจริญขององุ่นตั้งแต่ระยะที่ 3 - 8 อยู่ระหว่าง 66.38 - 87.38 และมีค่า AUDPC เท่ากับ 3,461.61 และอาการบนผลองุ่นในช่วงระยะการเจริญที่ 4 - 8 มีเปอร์เซ็นต์ดัชนีความเสียหายความเสียหายระหว่าง 24.13 - 61.25 และมีค่า AUDPC เท่ากับ 1,639.15 ส่วนอาการของโรคเน่าดำ ในช่วงระยะการเจริญที่ 6 - 8 โดยมีเปอร์เซ็นต์ดัชนีความเสียหายความเสียหายระหว่าง 39.75 - 45.88 และมีค่า AUDPC เท่ากับ 1,364.24 สำหรับการระบาดของโรคภายในโรงเรือนที่มีการจัดการแบบผสมผสาน อาการของโรคราแป้งบนใบองุ่นมีเปอร์เซ็นต์ดัชนีความเสียหายจากโรคพืชตามระยะการเจริญขององุ่นตั้งแต่ระยะที่ 4 - 8 อยู่ระหว่าง 0.00 - 47.63 และมีค่า AUDPC เท่ากับ 392.42 อาการบนผลองุ่นในช่วงระยะการเจริญที่ 5 - 8 มีเปอร์เซ็นต์ดัชนีความเสียหายระหว่าง 1.00 - 18.75 และมีค่า AUDPC เท่ากับ 516.09 ส่วนอาการของโรคเน่าดำไม่พบในโรงเรือนที่มีการจัดการแบบผสมผสาน จากข้อมูลค่า AUDPC แสดงให้เห็นว่า องุ่นภายในโรงเรือนที่มีการจัดการแบบผสมผสาน มีการเกิดโรคได้น้อยการจัดการรูปแบบเดิม โดยการจัดการแบบผสมผสาน สามารถลดการเกิดโรคราแป้งบริเวณใบองุ่นได้ 88.78 เปอร์เซ็นต์ ส่วนบริเวณผลองุ่น ลดการเกิดโรคได้ 68.51 เปอร์เซ็นต์ อีกทั้งยังลดการเกิดโรคเน่าดำได้ 100 เปอร์เซ็นต์อีกด้วย

จากผลการทดสอบทั้งสองวิธีการ เห็นได้ว่าการจัดการแบบผสมผสานมีการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชประเภทดูดซึม 3 ชนิดสลับกับประเภทสัมผัสในช่วงระยะการเจริญเติบโตขององุ่นพันธุ์ Beauty Seedless ตั้งแต่ระยะแตกตา - แตกยอดอ่อนไปจนถึงระยะผลเปลี่ยนสี และมีการใช้สารปลอดภัย ซิลิกอน อย่างต่อเนื่องตั้งแต่ระยะผลอ่อนจนถึงผลเปลี่ยนสีอีกด้วย ส่วนการจัดการรูปแบบเดิมมีการใช้สารเคมีประเภทดูดซึมสลับกับสารปลอดภัยในช่วงระยะแตกตาแตกยอดอ่อน ใช้สารปลอดภัยในระยะดอกบานติดผลและระยะเปลี่ยนสี ระยะผลอ่อนขนาด 4 มิลลิเมตร ไม่มีการพ่นสารใด ๆ และระยะผลอ่อนขนาด 9 มิลลิเมตร ใช้สารเคมีประเภทสัมผัสกับสารปลอดภัย ซึ่งจำนวนและชนิดของสารเคมีที่ใช้รวมถึงการจัดการในรูปแบบที่แตกต่างกันดังกล่าวมีผลต่อเปอร์เซ็นต์ดัชนีความเสียหายจากโรคราแป้งที่ใบและที่ผล โดยการจัดการแบบผสมผสานมีเปอร์เซ็นต์ดัชนีความเสียหายจากโรคพืชตามระยะการเจริญขององุ่นทุกระยะต่ำกว่าวิธีการการจัดการรูปแบบเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และมีค่า AUDPC ต่ำกว่าอย่างเห็นได้ชัดเจน (ตารางที่ 30, ภาพที่ 87) นอกจากนี้ในแปลงที่มีการจัดการแบบผสมผสานไม่พบโรคใบไหม้ ส่วนการจัดการรูปแบบเดิมพบโรคใบไหม้ในช่วงระยะผลอ่อนเป็นต้นไป

ตารางที่ 30 เปอร์เซ็นต์ดัชนีความเสียหายจากโรคพืชและพื้นที่ใต้เส้นกราฟความก้าวหน้าของโรคพืช (AUDPC) ในองุ่นพันธุ์ Beauty Seedless ด้วยการจัดการรูปแบบเดิมและการจัดการแบบผสมผสาน ณ สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ ตั้งแต่เดือนเมษายน – มิถุนายน พ.ศ. 2563

ระยะการเจริญเติบโตขององุ่น	เปอร์เซ็นต์ดัชนีความเสียหายจากโรคพืช					
	การจัดการรูปแบบเดิม			การจัดการแบบผสมผสาน		
	ราแป้ง (ใบ)	ราแป้ง (ผล)	เน่าดำ	ราแป้ง (ใบ)	ราแป้ง (ผล)	เน่าดำ
1. ตัดแต่งกิ่ง	0	0	0	0	0	0
2. แตกตา-ยอดอ่อน	0	0	0	0	0	0
3. แทงช่อดอก	66.38^{b}	0	0	47.63^{a}	0	0
4. ดอกบาน-ติดผล	79.75^{b}	60.38^{b}	0	0.38^{a}	0^{a}	0
5. ผลอ่อน 4 มม.	86.38^{b}	61.25^{b}	0	11.38^{a}	11.38^{a}	0
6. ผลอ่อน 9 มม.	74.50^{b}	24.13^{a}	39.75	14.50^{a}	18.63^{a}	0
7. ผลเปลี่ยนสี	87.38^{b}	43.00^{b}	42.63	0.00^{a}	1.00^{a}	0
8. เก็บเกี่ยว	85.50^{b}	47.13^{b}	45.88	1.38^{a}	18.75^{a}	0
ค่า AUDPC	3,461.61	1,639.15	1,364.24	392.42	516.09	0

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยตามด้วยอักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้งมีความแตกต่างกันทางสถิติ เปรียบเทียบโดยวิธี least significant difference (LSD) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 87 เปอร์เซ็นต์ดัชนีความเสียหายจากโรคราแป้งขององุ่นพันธุ์ Beauty Seedless ด้วยการจัดการรูปแบบเดิม (แปลงควบคุม) และการจัดการแบบผสมผสาน (แปลง IPM)

- **<u>กลุ่มแมลงศัตรู</u>**

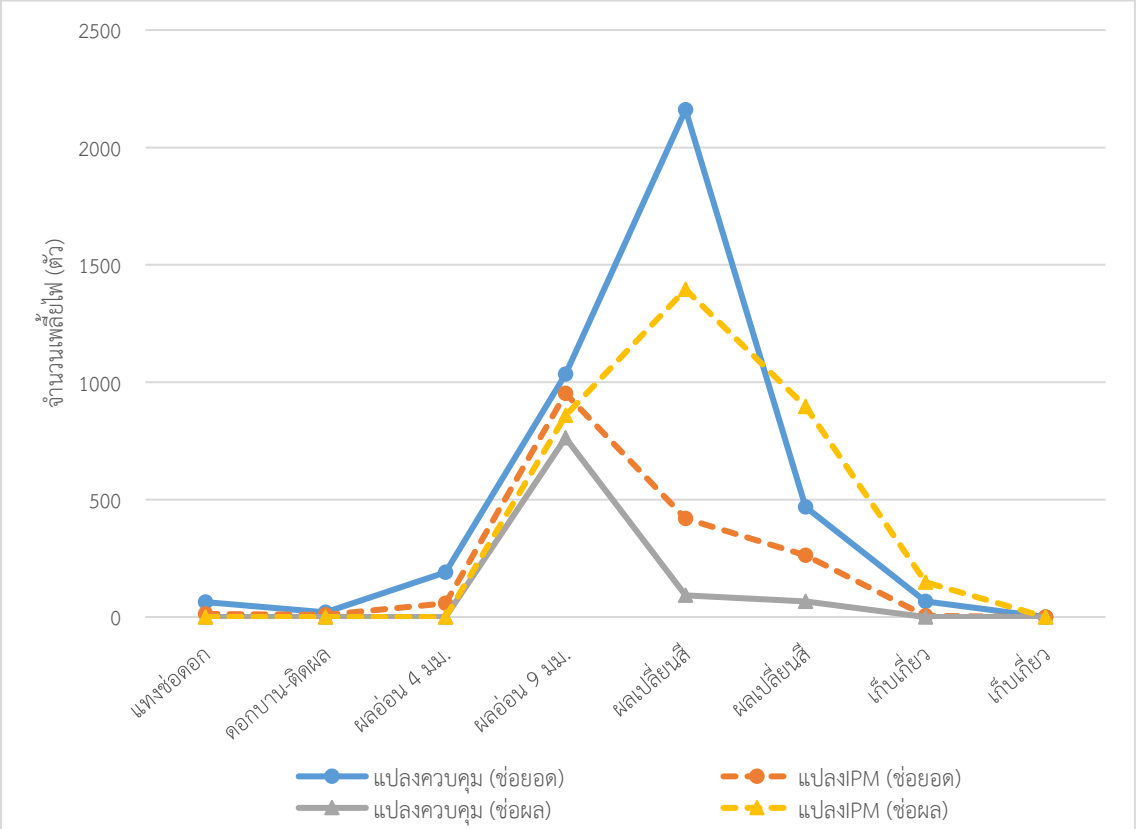
จากการสำรวจการระบาดของแมลงศัตรูสำคัญขององุ่นพันธุ์ Beauty Seedless ในการจัดการรูปแบบเดิม (ชุดควบคุม) และแปลงทดสอบการจัดการแบบผสมผสาน (ชุดทดสอบ IPM) ซึ่งในช่วงระยะเวลาการสำรวจ ระหว่างเดือนมีนาคม – มิถุนายน 2563 พบแมลงศัตรูที่สำคัญ คือ เพลี้ยไฟ โดยเริ่มพบเพลี้ยไฟตั้งแต่ระยะแทงช่อดอก โดยพบเพลี้ยไฟในแปลงควบคุม 63 ตัวต่อยอดอ่อน แตกต่างกันกับในแปลง IPM พบ 13 ตัวต่อยอดอ่อน ทั้งนี้ปริมาณเพลี้ยไฟจะเพิ่มขึ้นตามระยะการเจริญเติบโตขององุ่น โดยระยะผลเริ่มเปลี่ยนสีจะพบเพลี้ยไฟมากที่สุด ซึ่งแปลงควบคุมพบ 2,160 ตัวต่อยอดอ่อน แตกต่างกันทางสถิติกับแปลง IPM ที่พบจำนวน 419 ตัวต่อยอดอ่อน จากนั้นเพลี้ยไฟจึงลดปริมาณลงอย่างต่อเนื่องจนถึงระยะเก็บเกี่ยว (ตารางที่ 31, ภาพที่ 88) สำหรับการจัดการเพลี้ยไฟในแต่ละระยะการเจริญเติบโตขององุ่นพบว่า การใช้สารมาลาไทออนในแปลงควบคุมสามารถลดปริมาณเพลี้ยไฟในแปลงควบคุมตั้งแต่ระยะแทงช่อดอกจนถึงระยะดอกบาน-ติดผล แต่ยังคงมีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเทียบกับแปลง IPM ที่ไม่ได้ทำการฉีดพ่นสารกำจัดแมลง ส่วนระยะผลขนาด 9 มิลลิเมตร มีการเพิ่มปริมาณของเพลี้ยไฟมากขึ้นทั้งสองแปลง แต่พบว่าในแปลงควบคุมการใช้สารอิมิดาคลอพริดร่วมกับปิโตรเลียมออยด์ ทำให้เพลี้ยไฟเพิ่มปริมาณมากขึ้นสูงสุดในระยะเปลี่ยนสี (2,160 ตัวต่อยอดอ่อน) ส่วนแปลง IPM ที่ใช้สารฟิโพรนิล ทำให้เพลี้ยไฟลดปริมาณลง (419 ตัวตัวต่อยอดอ่อน) ส่วนระยะผลเปลี่ยนสีมีปริมาณเพลี้ยไฟลดลงทั้งแปลงควบคุมและแปลง IPM

ปริมาณของเพลี้ยไฟที่พบต่อช่อผลในองุ่นพันธุ์ Beauty Seedless ในแปลงควบคุมและแปลง IPM เริ่มพบตั้งแต่ระยะผลขนาด 9 มิลลิเมตร โดยพบเพลี้ยไฟในแปลงควบคุม 763 ตัวต่อช่อผล แตกต่างกันกับที่พบในแปลง IPM 858 ตัวต่อช่อผล หลังจากนั้นปริมาณเพลี้ยไฟจึงลดลงอย่างต่อเนื่องในแปลงควบคุม แต่ในแปลง IPM พบว่าเพลี้ยไฟมีปริมาณที่สูงขึ้นแตกต่างทางสถิติกับแปลงควบคุม สำหรับการจัดการเพลี้ยไฟในแต่ละระยะการเจริญเติบโตของช่อผลองุ่นพบว่า การใช้สารอิมิดาคลอพริดร่วมกับปิโตรเลียมออยด์ในระยะผลขนาด 9 มิลลิเมตร สามารถลดปริมาณเพลี้ยไฟลงแตกต่างกับแปลง IPM อย่างมีนัยสำคัญ ส่วนแปลง IPM การใช้สารฟิโพรนิลพบว่ามีการเพิ่มปริมาณของเพลี้ยไฟมากขึ้น หลังจากนั้นปริมาณของเพลี้ยไฟก็จะลดปริมาณลงจากการใช้สารอิมิดาคลอพริดจากระยะผลเปลี่ยนสีจนถึงระยะเก็บเกี่ยว

ตารางที่ 31 ปริมาณเพลี้ยไฟในองุ่นพันธุ์ Beauty Seedless ที่มีการจัดการรูปแบบเดิมและการจัดการแบบผสมผสาน ณ สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ ตั้งแต่เดือนเมษายน – มิถุนายน พ.ศ. 2563

ระยะการเจริญเติบโตขององุ่น	จำนวนเพลี้ยไฟ[1]			
	การจัดการรูปแบบเดิม		การจัดการแบบผสมผสาน	
	ยอดอ่อน	ช่อผล	ยอดอ่อน	ช่อผล
1. ตัดแต่งกิ่ง	0	0	0	0
2. แตกตา-ยอดอ่อน	0	0	0	0
3. แทงช่อดอก	63	0	13	0
4. ดอกบาน-ติดผล	20	0	9	0
5. ผลอ่อน 4 มม.	190	0	58	0
6. ผลอ่อน 9 มม.	1,034	763	952	858
7. ผลเริ่มเปลี่ยนสี	2,160	92	419	1,395
8. ผลเปลี่ยนสี	468	66	263	897
9. ก่อนเก็บเกี่ยว	66	0	5	148
10.เก็บเกี่ยว	0	0	0	0

หมายเหตุ [1/] จำนวนเพลี้ยไฟที่พบเฉลี่ยต่อยอดอ่อน หรือต่อช่อผล



ภาพที่ 88 ปริมาณของเพลี้ยไฟที่พบในองุ่นพันธุ์ Beauty Seedless ด้วยการจัดการรูปแบบเดิม (แปลงควบคุม) และการจัดการแบบผสมผสาน (แปลง IPM)

- **ผลผลิตองุ่นพันธุ์ Beauty Seedless**

จากการเก็บเกี่ยวผลผลิตขององุ่นพันธุ์ Beauty Seedless ในแปลงทดสอบแบบผสมผสาน (IPM) สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ ส่งผลให้ค่าปัจจัยด้านผลผลิต ได้แก่ น้ำหนักผลผลิต จำนวนผลต่อช่อ ความยาวช่อ ขนาดผล และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) ขององุ่น มากกว่าแปลงควบคุมที่มีการจัดการแบบเดิมถึง 48.51 61.61 12.23 และ11.13 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ อาจเนื่องมาจากความเสียหายจากโรคและศัตรูพืชที่ลดลง ทำให้พืชมีการค่าการเจริญเติบโตและผลผลิตที่มากกว่า ส่วนอาการผลแตกมีน้อยกว่าแปลงชุดทดสอบถึง 78.68 เปอร์เซ็นต์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อาจเนื่องมาจากมีการพ่นซิลิกอนต่อเนื่องตั้งแต่ระยะผลอ่อนขนาด 4 มิลลิเมตร จนถึงระยะเก็บเกี่ยว ซึ่งซิลิกอนมีผลต่อความแข็งแรงของเซลล์

ตารางที่ 32 ผลผลิตขององุ่นพันธุ์ Beauty Seedless จากการจัดการรูปแบบเดิม (แปลงควบคุม) เปรียบเทียบกับการจัดการแบบผสมผสาน (แปลง IPM) แปลงทดสอบ (IPM) ณ สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่ ในเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2563

กรรมวิธี	ลักษณะของผลผลิต					
	น้ำหนักผลผลิต (กรัม/ช่อ)	จำนวนผลต่อช่อ	ความยาวช่อผล (ซม.)	ขนาดผล (มม.)	TSS (% บริกซ์)	ผลแตก
แปลงชุดควบคุม	120.25[b]	120.03[b]	21.65[a]	12.33[b]	16.26[a]	100.00[b]
แปลงชุดทดสอบ	313.25[a]	233.10[a]	24.52[a]	13.85[a]	16.18[a]	21.38[a]
%CV	62.72	50.85	24.05	62.72	16.60	21.31
$LSD_{0.05}$	60.55	39.99	3.11	1.4	6.06	5.77

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยตามด้วยอักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้งมีความแตกต่างกันทางสถิติ เปรียบเทียบโดยวิธี least significant difference (LSD) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (P<0.05)

ภาพที่ 89 ลักษณะองุ่นพันธุ์ Beauty Seedless ณ สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่ ในเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2563
(ก, ข) การจัดการรูปแบบเดิม (แปลงควบคุม)
(ค ,ง) การจัดการแบบผสมผสาน (แปลง IPM)

ส่วนผลผลิตขององุ่นพันธุ์ Flame Seedless ในแปลงทดสอบแบบผสมผสาน และแปลงทดสอบที่มีการจัดการแบบเดิม ไม่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตองุ่นได้ เนื่องจากเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2563 เป็นช่วงฤดูฝนและฝนตกติดต่อกันหลายวันส่งผลให้ผลองุ่นแตกทั้งหมด (ภาพที่ 40)

ตารางที่ 33 การจัดการโรคและแมลงศัตรูในแต่ละระยะการเจริญเติบโตขององุ่นพันธุ์ Flame Seedless ณ สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่ ระหว่างเดือนมีนาคม - มิถุนายน พ.ศ. 2563

ระยะการเจริญเติบโตขององุ่น	การจัดการโรคและแมลงศัตรูในแต่ละระยะการเจริญเติบโตขององุ่น			
	การจัดการศัตรูพืชรูปแบบเดิม		การจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน	
	สารป้องกันกำจัด	คุณสมบัติ	สารป้องกันกำจัด	คุณสมบัติ
1. ตัดแต่งกิ่ง (เดือนมีนาคม)	มาลาไทออน	ป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ เพลี้ยแป้ง	มาลาไทออน	กำจัดเพลี้ยไฟ เพลี้ยแป้ง
	ไฮโดรเจน ไซยานาไมด์	กระตุ้นการแตกตาขององุ่น	ไฮโดรเจน ไซยานาไมด์	กระตุ้นการแตกตาขององุ่น
	-	-	ครีซอกซิม-เมทิล	ป้องกันกำจัดโรคราแป้ง
2. แตกตา-แตกยอดอ่อน (เดือนเมษายน)	มาลาไทออน	ป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ เพลี้ยแป้ง	โพรพิเนบ	ป้องกันกำจัดโรคราน้ำค้าง
	ฟิโพรนิล	ป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ	-	-
	ปิโตรเลียมออยล์	เพิ่มประสิทธิภาพสารกำจัดศัตรูพืช	-	-
3. แทงช่อดอก (เดือนพฤษภาคม)	แคปแทน	ป้องกันกำจัดโรคราน้ำค้าง	โพรพิเนบ	ป้องกันกำจัดโรคราน้ำค้าง
	อิมิดาคลอพริด	ป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ เพลี้ยแป้ง	ฟิโพรนิล	ป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ
	ปิโตรเลียมออยล์	เพิ่มประสิทธิภาพสารกำจัดศัตรูพืช		-
4. ดอกบาน-ติดผล (เดือนพฤษภาคม)	มาลาไทออน	ป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ เพลี้ยแป้ง	ฟลูโอไพแรม + ไตรฟลอกซีสโตรบิน	ป้องกันกำจัดโรคราแป้ง
	ปิโตรเลียมออยล์	เพิ่มประสิทธิภาพสารกำจัดศัตรูพืช	ฟิโพรนิล	ป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ
5. ผลอ่อน ขนาด 4 มม. (เดือนพฤษภาคม - มิถุนายน)	-	-	โพรพิเนบ	ป้องกันกำจัดโรคราน้ำค้าง
			silicium	ป้องกันกำจัดโรคราแป้ง/เพิ่มความแข็งแรง
6. ผลอ่อน ขนาด 9 มม. (เดือนมิถุนายน)	-	-	-	-
7. ผลเปลี่ยนสี (เดือนมิถุนายน)	อิมิดาคลอพริด	ป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ เพลี้ยแป้ง	อิมิดาคลอพริด	ป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ เพลี้ยแป้ง
	ปิโตรเลียมออยล์	เพิ่มประสิทธิภาพสารกำจัดศัตรูพืช	-	-
8. เก็บเกี่ยว	-	-	-	-

- **<u>กลุ่มโรคพืช</u>**

จากการสำรวจการระบาดของโรคสำคัญขององุ่นพันธุ์ Flame Seedless ในการจัดการรูปแบบเดิม (ชุดควบคุม) และแปลงทดสอบการจัดการแบบผสมผสาน (ชุดทดสอบ IPM) ซึ่งในช่วงระยะเวลาการสำรวจ ระหว่างเดือนมีนาคม – มิถุนายน พ.ศ. 2563 พบโรคที่สำคัญ คือ โรคราแป้ง เมื่อนำผลการสำรวจมาคำนวณเปอร์เซ็นต์ดัชนีความเสียหายจากโรคพืชตามระยะการเจริญขององุ่น (ตารางที่ 34) พบว่า การระบาดของโรคภายในโรงเรือนที่มีการจัดการรูปแบบเดิม อาการของโรคราแป้งบนใบองุ่นมีเปอร์เซ็นต์ดัชนีความเสียหายจากโรคพืชตามระยะการเจริญขององุ่นตั้งแต่ระยะที่ 4 - 7 อยู่ระหว่าง 3.63 - 68.75 และมีค่า AUDPC เท่ากับ 123.78 และอาการบนผลองุ่นในช่วงระยะการเจริญที่ 5 -7 มีเปอร์เซ็นต์ดัชนีความเสียหายความเสียหายระหว่าง 6.87 - 10.13 และมีค่า AUDPC เท่ากับ 105.4 สำหรับการระบาดของโรคภายในโรงเรือนที่มีการจัดการแบบผสมผสาน อาการของโรคราแป้งบนใบองุ่นมีเปอร์เซ็นต์ดัชนีความเสียหายจากโรคพืชตามระยะการเจริญขององุ่นตั้งแต่ระยะที่ 4 - 7 อยู่ระหว่าง 2.00 - 8.63 และมีค่า AUDPC เท่ากับ 31.00 อาการบนผลองุ่นในช่วงระยะการเจริญที่ 5 - 7 มีเปอร์เซ็นต์ดัชนีความเสียหายระหว่าง 0.63 - 13.5 และมีค่า AUDPC เท่ากับ 100.90 แสดงให้เห็นว่า องุ่นภายในโรงเรือนที่มีการจัดการแบบผสมผสาน มีการเกิดโรคได้น้อยการจัดการรูปแบบเดิม โดยการจัดการแบบผสมผสาน สามารถลดการเกิดโรคราแป้งบริเวณใบองุ่นได้ 74.96 เปอร์เซ็นต์ ส่วนบริเวณผลองุ่น ลดการเกิดโรคได้ 4.27 เปอร์เซ็นต์

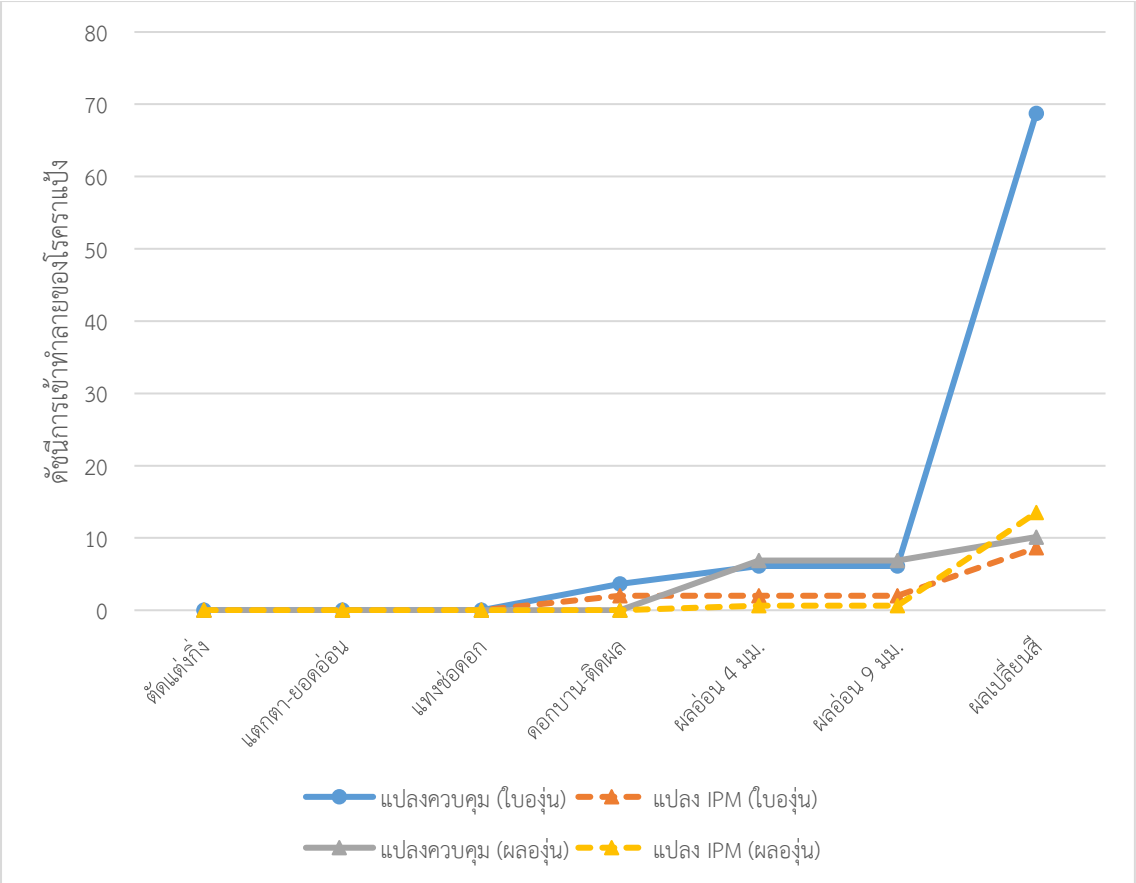
จากผลการทดสอบทั้งสองวิธีการ เห็นได้ว่าการจัดการแบบผสมผสานมีการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชประเภทดูดซึม 2 ชนิดสลับกับประเภทสัมผัสในช่วงระยะการเจริญเติบโตขององุ่นพันธุ์ Flame seedless ตั้งแต่ระยะแตกตา - แตกยอดอ่อนไปจนถึงระยะผลเปลี่ยนสี รวมถึงมีการใช้สารปลอดภัย silicium ในระยะผลอ่อนขนาด 4 มิลลิเมตร ส่วนการจัดการรูปแบบเดิมมีการใช้สารปลอดภัยในช่วงระยะแตกตา - แตกยอดอ่อน ใช้สารเคมีประเภทสัมผัสและสารปลอดภัยในระยะแทงช่อดอก และใช้สารปลอดภัยในระยะดอกบานติดผลจนถึงระยะผลอ่อนขนาด 4 มิลลิเมตร อย่างไรก็ตามในองุ่นพันธุ์ Flame seedless การจัดการโรคพืชทั้งสองวิธีการพบอาการโรคราแป้งในปริมาณที่ต่ำในทุกระยะการเจริญขององุ่น (ตารางที่ 34, ภาพที่ 90) และไม่พบโรคใบไหม้ แต่มีความเสียหายมากจากเข้าทำลายของเพลี้ยไฟ เพลี้ยแป้ง และราดำ ประกอบกับมีฝนตกในช่วงเดือนมิถุนายนทำให้ผลองุ่นจากทั้งสองแปลงมีอาการผลแตกทั้งหมด จึงไม่สามารถเก็บเกี่ยวได้ (ภาพที่ 91)

ตารางที่ 34 เปอร์เซ็นต์ดัชนีความเสียหายจากโรคพืชและพื้นที่ใต้เส้นกราฟความก้าวหน้าของโรคพืช (AUDPC) ในองุ่นพันธุ์ Flame Seedless ด้วยการจัดการรูปแบบเดิมและการจัดการแบบผสมผสาน ณ สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ ตั้งแต่เดือนมีนาคม – มิถุนายน พ.ศ. 2563

ระยะการเจริญเติบโตขององุ่น	เปอร์เซ็นต์ดัชนีความเสียหายจากโรคพืช			
	การจัดการรูปแบบเดิม		การจัดการแบบผสมผสาน	
	ราแป้ง (ใบ)	ราแป้ง (ผล)	ราแป้ง (ใบ)	ราแป้ง (ผล)
1. ตัดแต่งกิ่ง	0	0	0	0
2. แตกตา-ยอดอ่อน	0	0	0	0
3. แทงช่อดอก	0	0	0	0
4. ดอกบาน-ติดผล	3.63[a1]	0	2.00[a]	0
5. ผลอ่อน 4 มม.	6.13[a]	6.88[b]	2.00[a]	0.63[a]
6. ผลอ่อน 9 มม.	6.13[b]	6.87[b]	2.00[a]	0.63[a]
7. ผลเปลี่ยนสี	68.75[b]	10.13[a]	8.63[a]	13.50[a]
8. เก็บเกี่ยว[2]	-	-	-	-
ค่า AUDPC	123.78	105.40	31.00	100.90

หมายเหตุ [1/] ค่าเฉลี่ยตามด้วยอักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้งมีความแตกต่างกันทางสถิติเปรียบเทียบโดยวิธี least significant difference (LSD) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

[2/] ไม่สามารถเก็บข้อมูลได้ เนื่องจากผลองุ่นมีอาการผลแตกทั้งหมด



ภาพที่ 90 เปอร์เซ็นต์ดัชนีความเสียหายจากโรคราแป้งขององุ่นพันธุ์ Flame Seedless ด้วยการจัดการรูปแบบเดิม (ชุดควบคุม) และการจัดการแบบผสมผสาน (ชุดทดสอบ IPM)

ภาพที่ 91 อาการผลแตกขององุ่นพันธุ์ Flame Seedless ที่พบในแปลงการจัดการรูปแบบเดิม (ชุดควบคุม) และการจัดการแบบผสมผสาน (ชุดทดสอบ IPM) ณ สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ ในเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2563

- **<u>กลุ่มแมลงศัตรู</u>**

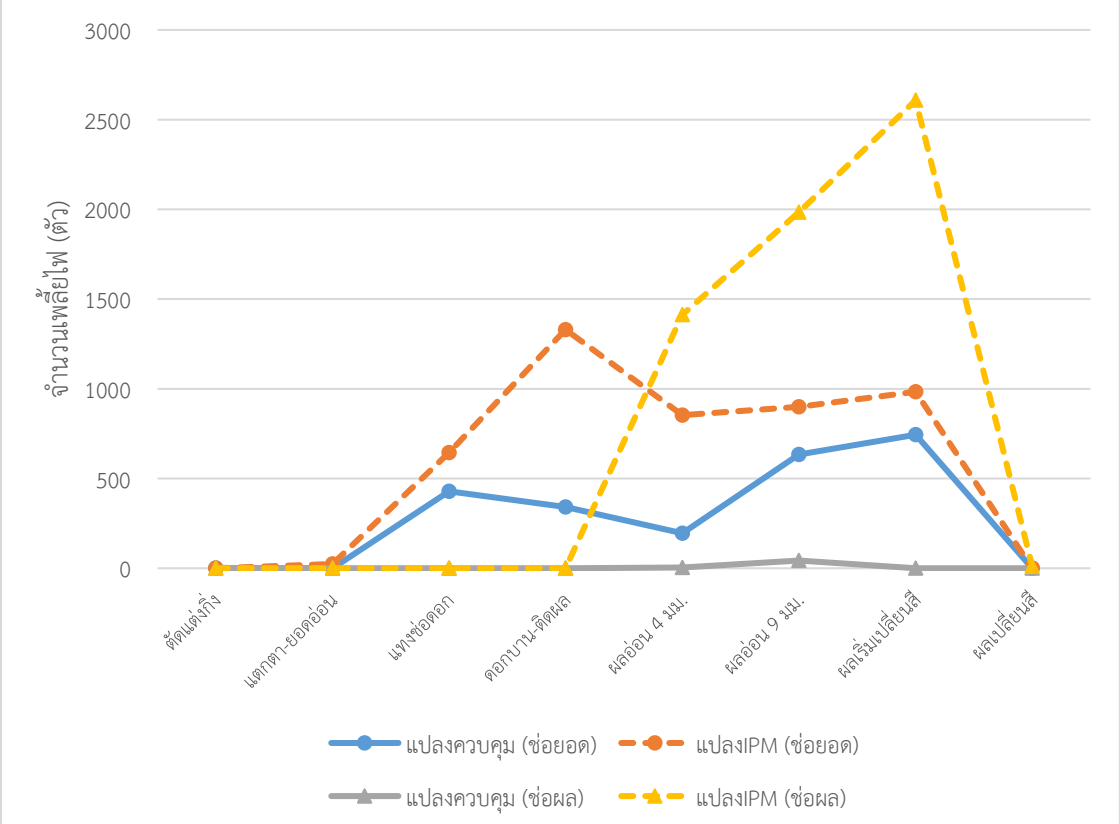
จากการสำรวจการระบาดของแมลงศัตรูสำคัญขององุ่นพันธุ์ Flame Seedless ในการจัดการรูปแบบเดิม (ชุดควบคุม) และแปลงทดสอบการจัดการแบบผสมผสาน (ชุดทดสอบ IPM) ซึ่งในช่วงระยะเวลาการสำรวจ ระหว่างเดือนมีนาคม – มิถุนายน 2563 พบแมลงศัตรูที่สำคัญ 2 ชนิด เพลี้ยไฟและเพลี้ยแป้ง เริ่มพบเพลี้ยไฟในยอดอ่อนองุ่นตั้งแต่ระยะแตกตา - ยอดอ่อน ประมาณ 2 - 5 ใบ โดยพบว่าแปลงควบคุมมีประชากรของเพลี้ยไฟเท่ากับ 24 ตัวต่อยอดอ่อน แต่แปลง IPM ไม่พบเพลี้ยไฟ จากนั้นปริมาณเพลี้ยไฟเพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยเพิ่มสูงสุดในแปลง IPM จำนวน 1,330 ตัวแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับแปลงควบคุมที่พบ 341 ตัว จากนั้นปริมาณเพลี้ยไฟลดลงในระยะผลอ่อน 4 มิลลิเมตร และเพิ่มขึ้นอีกครั้งในระยะผล 9 มิลลิเมตร จนถึงระยะผลเปลี่ยนสีแล้วจึงลดลงตามลำดับ (ตารางที่ 35, ภาพที่ 92) สำหรับการจัดการเพลี้ยไฟที่ยอดอ่อนองุ่น พบว่าการใช้สารมาลาไทออนในระยะแทงช่อดอก สามารถลดปริมาณเพลี้ยไฟในแปลงควบคุมลงแตกต่างกับแปลง IPM ที่ไม่ได้ใช้สารกำจัดแมลง จึงทำให้ประชากรของเพลี้ยไฟในแปลง IPM เพิ่มสูงขึ้นแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับแปลงควบคุม ส่วนระยะดอกบาน - ติดผล การใช้สารฟิโพรนิลเพียงอย่างเดียวในแปลง IPM และฟิโพรนิลร่วมกับปิโตรเลียมออยด์ในแปลงควบคุมสามารถลดประชากรของเพลี้ยไฟลงได้ แต่จะเพิ่มปริมาณมากขึ้นในระยะผลอ่อน 4 มิลลิเมตร จนถึงระยะผลเปลี่ยนสี ซึ่งมีการใช้สารอิมิดาคลอพริดร่วมกับปิโตรเลียมออยด์ในแปลงควบคุม และฟิโพรนิลในแปลง IPM จากนั้นก็มีปริมาณลดลงเนื่องจากการใช้สารมาลาไทออนร่วมกับปิโตรเลียมออยด์ในแปลงควบคุมและอิมิดาคลอพริดในแปลง IPM

ปริมาณเพลี้ยไฟในช่อผลองุ่นพันธุ์ Flame Seedless ในแปลงควบคุมและแปลง IPM เริ่มพบตั้งแต่องุ่นอยู่ในระยะผลอ่อน 4 มิลลิเมตร โดยพบว่าแปลง IPM มีประชากรของเพลี้ยไฟสูงกว่าแปลงควบคุมอย่างมีนัยสำคัญตั้งแต่ระยะผลอ่อน 4 มิลลิเมตร จนถึงระยะผลเปลี่ยนสี จากนั้นปริมาณเพลี้ยไฟลดลงตามระยะการเจริญเติบโตขององุ่นที่เพิ่มขึ้น (ตารางที่ 35, ภาพที่ 92) สำหรับการจัดการเพลี้ยไฟที่ช่อผล พบว่าไม่มีการใช้สารกำจัดแมลงในระยะผลอ่อน 4 มิลลิเมตร ทั้งแปลงควบคุมและแปลง IPM ทำให้มีปริมาณเพลี้ยไฟที่สูงขึ้นจนถึงระยะผลอ่อน 9 มิลลิเมตร จากนั้นมีการใช้สารอิมิดาคอลพริดร่วมกับปิโตรเลียมออยด์ในแปลงควบคุมสามารถลดปริมาณเพลี้ยไฟลงได้ ในขณะเดียวกันการใช้สารอิมิดาคลอพริดแต่เพียงอย่างเดียวพบว่ากลับเพิ่มปริมาณเพลี้ยไฟมากขึ้นในแปลง IPM จากนั้นประชากรของเพลี้ยไฟก็จะลดลงในระยะการเก็บเกี่ยว

ตารางที่ 35 ปริมาณเพลี้ยไฟในองุ่นพันธุ์ Flame Seedless ที่มีการจัดการรูปแบบเดิมและการจัดการแบบผสมผสาน ณ สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ ตั้งแต่เดือนมีนาคม – มิถุนายน พ.ศ. 2563

ระยะการเจริญเติบโตขององุ่น	จำนวนแมลงศัตรูพืช[1]							
	การจัดการรูปแบบเดิม				การจัดการแบบผสมผสาน			
	เพลี้ยไฟ		เพลี้ยแป้ง		เพลี้ยไฟ		เพลี้ยแป้ง	
	ยอดอ่อน	ช่อผล	ยอดอ่อน	ช่อผล	ยอดอ่อน	ช่อผล	ยอดอ่อน	ช่อผล
1. ตัดแต่งกิ่ง	0	0	0	0	0	0	0	0
2. แตกตา-ยอดอ่อน	0	0	5	0	24	0	12	0
3. แทงช่อดอก	428	0	0	0	645	0	0	0
4. ดอกบาน-ติดผล	341	0	0	0	1,330	0	65	0
5. ผลอ่อน 4 มม.	195	5	0	1	853	1,413	93	29
6. ผลอ่อน 9 มม.	634	43	0	3	900	1,984	36	230
7. ผลเริ่มเปลี่ยนสี	744	0	0	6	983	2,608	47	242
8. ผลเปลี่ยนสี	0	0	0	1	0	12	113	491

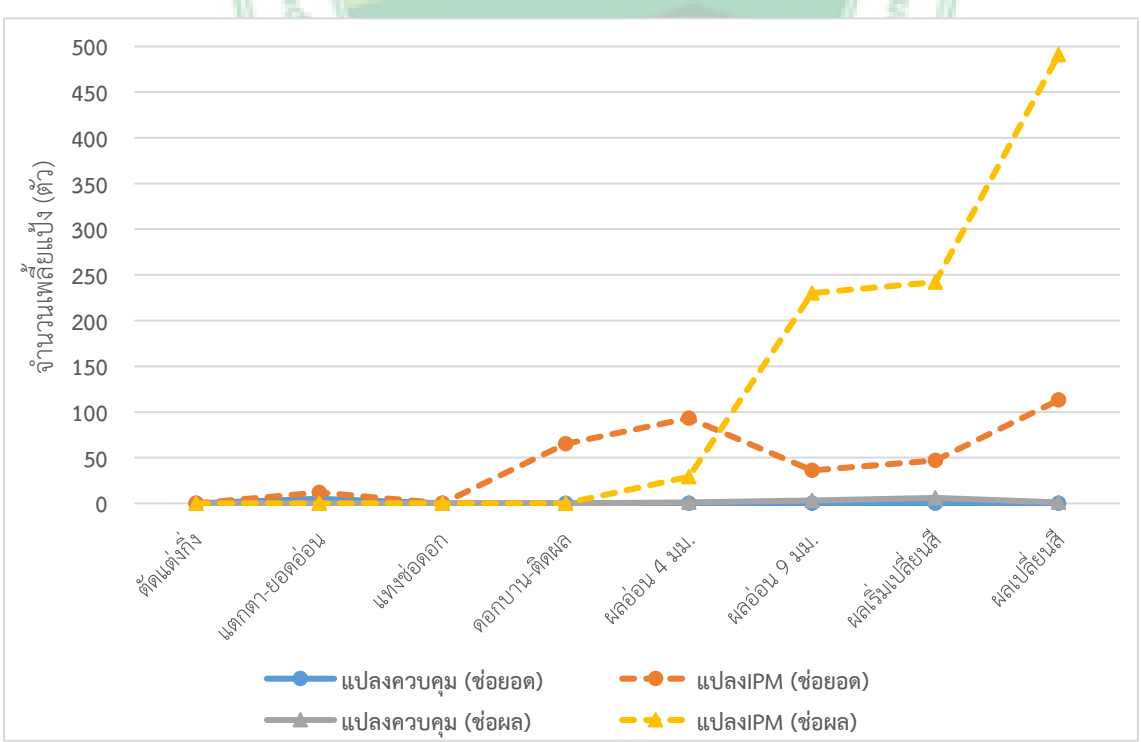
หมายเหตุ [1/] จำนวนแมลงศัตรูที่พบเฉลี่ยต่อยอดอ่อน หรือต่อช่อผล



ภาพที่ 92 ปริมาณของเพลี้ยไฟที่พบในองุ่นพันธุ์ Flame Seedless ด้วยการจัดการรูปแบบเดิม (แปลงควบคุม) และการจัดการแบบผสมผสาน (แปลง IPM)

ปริมาณเพลี้ยแป้งในยอดองุ่นพันธุ์ Flame Seedless ในแปลงควบคุมและแปลง IPM เริ่มพบตั้งแต่องุ่นอยู่ในระยะแตกตายอดอ่อน 2-5 ใบ โดยพบว่าแปลงควบคุมมีประชากรของเพลี้ยแป้งเท่ากับ 12 ตัวแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับแปลง IPM ที่พบเท่ากับ 5 ตัว จากนั้นเพลี้ยแป้งในแปลงควบคุมมีปริมาณลดลงเท่ากับ 0 ตัวจนถึงระยะผลเปลี่ยนสี แต่พบปริมาณเพลี้ยแป้งเพิ่มขึ้นในแปลง IPM ตั้งแต่ระยะดอกบานติดผลจนถึงระยะผลเปลี่ยนสี (ตารางที่ 35, ภาพที่ 93) สำหรับการจัดการเพลี้ยแป้ง พบว่าการใช้สารมาลาไทออนร่วมกับปิโตรเลียมออยด์ในแปลงควบคุมลดปริมาณของเพลี้ยแป้งลง จนถึงระยะผลเปลี่ยนสี ส่วนในแปลง IPM ไม่มีการใช้สารกำจัดแมลงและมีการเพิ่มปริมาณมากขึ้นในระยะผลอ่อน 4 มิลลิเมตร จากนั้นมีการใช้สารฟิโพรนิลฉีดพ่นทำให้ปริมาณเพลี้ยแป้งลดลงและมีปริมาณเพลี้ยแป้งเพิ่มขึ้นอีกครั้งในระยะผล 9 มิลลิเมตร จนมีปริมาณมากที่สุดในระยะผลเปลี่ยนสีทำให้ยอดองุ่นเสียหายจึงไม่สามารถเก็บข้อมูลองุ่นพันธุ์ Flame Seedless ได้

ปริมาณเพลี้ยแป้งในช่อผลองุ่นพันธุ์ Flame Seedless ในแปลงควบคุมและแปลง IPM ในสถานีเกษตรหลวงดอยอินทนนท์จะเริ่มพบตั้งแต่องุ่นอยู่ในระยะผลอ่อน 4 มิลลิเมตร โดยพบว่าแปลง IPM มีประชากรของเพลี้ยแป้งสูงกว่าแปลงควบคุมอย่างมีนัยสำคัญตั้งแต่ระยะผลอ่อน 4 มิลลิเมตร จนถึงระยะผลเปลี่ยนสี (ตารางที่ 35, ภาพที่ 93) สำหรับการจัดการเพลี้ยแป้งที่ช่อผลขององุ่นพันธุ์ Flame Seedless พบว่าไม่มีการใช้สารกำจัดแมลงในระยะผลอ่อน 4 มิลลิเมตร ในแปลงควบคุมทำให้มีปริมาณเพลี้ยแป้งเพิ่มมากขึ้น และจะลดปริมาณลงเนื่องจากการใช้สารมาลาไทออนร่วมกับปิโตรเลียมออยด์ในระยะผลเปลี่ยนสี ส่วนแปลง IPM พบว่าการใช้สารฟิโพรนิลในระยะผลอ่อน 4 มิลลิเมตร และสารอิมิดาคลอพริดในระยะผลเปลี่ยนสีกลับทำให้มีปริมาณเพลี้ยแป้งเพิ่มปริมาณมากขึ้น ทำให้ช่อผลองุ่นเสียหายจึงไม่สามารถเก็บข้อมูลได้



ภาพที่ 93 ปริมาณของเพลี้ยแป้งที่พบในองุ่นพันธุ์ Flame Seedless ด้วยการจัดการรูปแบบเดิม (แปลงควบคุม) และการจัดการแบบผสมผสาน (แปลง IPM)

ตารางที่ 36 การจัดการโรคและแมลงศัตรูในแต่ละระยะการเจริญเติบโตขององุ่นพันธุ์ Centennial Seedless ณ สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่ ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม - กันยายน พ.ศ. 2563

ระยะการเจริญเติบโตขององุ่น	การจัดการโรคและแมลงศัตรูในแต่ละระยะการเจริญเติบโตขององุ่น			
	การจัดการศัตรูพืชรูปแบบเดิม		การจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน	
	สารป้องกันกำจัด	คุณสมบัติ	สารป้องกันกำจัด	คุณสมบัติ
1. ตัดแต่งกิ่ง	มาลาไทออน	ป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ เพลี้ยแป้ง	มาลาไทออน	กำจัดเพลี้ยไฟ เพลี้ยแป้ง
(เดือนมิถุนายน)	ไฮโดรเจน ไซยานาไมด์	กระตุ้นการแตกตาขององุ่น	ไฮโดรเจน ไซยานาไมด์	กระตุ้นการแตกตาขององุ่น
2. แตกตา-แตกยอดอ่อน	อิมิดาคลอพริด	ป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ เพลี้ยแป้ง	ฟลูโอไพแรม + ไตรฟลอกซีสโตรบิน	ป้องกันกำจัดโรคราแป้ง
(เดือนมิถุนายน)				
	ปิโตรเลียมออยล์	เพิ่มประสิทธิภาพสารกำจัดศัตรูพืช	-	-
3. แทงช่อดอก	ฟิโพรนิล	ป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ	โพรพิเนบ	ป้องกันกำจัดโรคราน้ำค้าง
(เดือนกรกฎาคม)	ปิโตรเลียมออยล์	เพิ่มประสิทธิภาพสารกำจัดศัตรูพืช	ฟิโพรนิล	ป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ
			ซิลิกอน	ป้องกันกำจัดโรคราแป้ง/เพิ่มความแข็งแรง
4. ดอกบาน-ติดผล	ฟิโพรนิล	ป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ	ฟลูโอไพแรม + ไตรฟลอกซีสโตรบิน	ป้องกันกำจัดโรคราแป้ง
(เดือนกรกฎาคม)	ปิโตรเลียมออยล์	เพิ่มประสิทธิภาพสารกำจัดศัตรูพืช	อิมิดาคลอพริด	ป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ เพลี้ยแป้ง
			ปิโตรเลียมออยล์	เพิ่มประสิทธิภาพสารกำจัดศัตรูพืช
			ซิลิกอน	ป้องกันกำจัดโรคราแป้ง/เพิ่มความแข็งแรง
5. ผลอ่อน ขนาด 4มม.	มาลาไทออน	ป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ เพลี้ยแป้ง	ครีซอกซิม-เมทิล	ป้องกันกำจัดโรคราแป้ง
(เดือนสิงหาคม)	แคปแทน	ป้องกันกำจัดโรคราน้ำค้าง	อิมิดาคลอพริด	ป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ เพลี้ยแป้ง
	ปิโตรเลียมออยล์	เพิ่มประสิทธิภาพสารกำจัดศัตรูพืช	ปิโตรเลียมออยล์	เพิ่มประสิทธิภาพสารกำจัดศัตรูพืช
			ซิลิกอน	ป้องกันกำจัดโรคราแป้ง/เพิ่มความแข็งแรง
6. ผลอ่อน ขนาด 9มม.	มาลาไทออน	ป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ เพลี้ยแป้ง	แมนโคเซบ	โรคราแป้ง
(เดือนสิงหาคม - กันยายน)	แคปแทน	ป้องกันกำจัดโรคราน้ำค้าง	อิมิดาคลอพริด	ป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ เพลี้ยแป้ง
	ปิโตรเลียมออยล์	เพิ่มประสิทธิภาพสารกำจัดศัตรูพืช	ปิโตรเลียมออยล์	เพิ่มประสิทธิภาพสารกำจัดศัตรูพืช
			ซิลิกอน	ป้องกันกำจัดโรคราแป้ง/เพิ่มความแข็งแรง
7. ผลเปลี่ยนสี				
(เดือนตุลาคม)	-	-	-	-
8. เก็บเกี่ยว	-	-	-	-

- **<u>กลุ่มโรคพืช</u>**

จากการสำรวจการระบาดของโรคสำคัญขององุ่นพันธุ์ Centennial Seedless ในการจัดการรูปแบบเดิม (ชุดควบคุม) และแปลงทดสอบการจัดการแบบผสมผสาน (ชุดทดสอบ IPM) ซึ่งในช่วงระยะเวลาการสำรวจ ระหว่างเดือนพฤษภาคม – สิงหาคม พ.ศ. 2563 พบโรคที่สำคัญ คือ โรคราแป้งและโรคราน้ำค้าง เมื่อนำผลการสำรวจมาคำนวณเปอร์เซ็นต์ดัชนีความเสียหายจากโรคพืชตามระยะการเจริญขององุ่น (ตารางที่ 36) พบว่าการระบาดของโรคภายในโรงเรือนที่มีการจัดการรูปแบบเดิม อาการของโรคราแป้งบนใบองุ่นมีเปอร์เซ็นต์ดัชนีความเสียหายจากโรคพืชตามระยะการเจริญขององุ่นตั้งแต่ระยะที่ 3 - 6 อยู่ระหว่าง 19.38 – 89.25 และมีค่า AUDPC เท่ากับ 1365.88 และอาการบนผลองุ่นในช่วงระยะการเจริญที่ 5 -6 มีเปอร์เซ็นต์ดัชนีความเสียหายความเสียหายระหว่าง 4.25 – 5.00 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 94) ในส่วนของโรคราน้ำค้างภายในโรงเรือนที่มีการจัดการรูปแบบเดิม อาการของโรคราน้ำค้างบนใบองุ่นมีเปอร์เซ็นต์ดัชนีความเสียหายจากโรคพืชตามระยะการเจริญขององุ่นตั้งแต่ระยะที่ 3 - 6 อยู่ระหว่าง 18.25 – 60.13 และมีค่า AUDPC เท่ากับ 852.62 (ภาพที่ 95) สำหรับการระบาดของโรคภายในโรงเรือนที่มีการจัดการแบบผสมผสาน อาการของโรคราแป้งบนใบองุ่นมีเปอร์เซ็นต์ดัชนีความเสียหายจากโรคพืชตามระยะการเจริญขององุ่นตั้งแต่ระยะที่ 3 - 6 อยู่ระหว่าง 0.50 – 9.38 และมีค่า AUDPC เท่ากับ 105.51 อาการบนผลองุ่นในช่วงระยะการเจริญที่ 5 - 6 มีเปอร์เซ็นต์ดัชนีความเสียหายระหว่าง 0.38 – 2.37 และโรคราน้ำค้างบนใบองุ่นภายในโรงเรือนที่มีการจัดการแบบผสมผสาน มีเปอร์เซ็นต์ดัชนีความเสียหายจากโรคพืชตามระยะการเจริญขององุ่นตั้งแต่ระยะที่ 5 - 6 อยู่ระหว่าง 0 – 21.88 และมีค่า AUDPC เท่ากับ 232.54 แสดงให้เห็นว่าองุ่นภายในโรงเรือนที่มีการจัดการแบบผสมผสาน มีการเกิดโรคได้น้อยกว่าการจัดการรูปแบบเดิม โดยการจัดการแบบผสมผสาน สามารถลดการเกิดโรคราแป้งบริเวณใบองุ่นได้ 92.28 เปอร์เซ็นต์ และการจัดการแบบผสมผสานยังสามารถลดการเกิดโรคราน้ำค้างบนใบองุ่นได้ 72.73 เปอร์เซ็นต์

การจัดการแบบผสมผสานในการทดลองนี้มีการใช้สารเคมีทั้งประเภทดูดซึมและประเภทสัมผัสสามารถลดความรุนแรงของโรคพืชสำคัญที่พบระบาดในช่วงเดือนกรกฎาคม-สิงหาคม พ.ศ. 2563 ขององุ่นพันธุ์ Centennial Seedless ได้แก่ โรคราแป้งและราน้ำค้างได้อย่างมีประสิทธิภาพมาก ซึ่งสอดคล้องกับการรายงานจากหลายงานวิจัย เช่น Gisi (2002) รายงานกลุ่มของสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราที่ใช้ได้ผลดีกับราน้ำค้างองุ่นหลายกลุ่ม ได้แก่ phenylamide, dithiocarbamate, copper formulation, chlorothalonils, fosetyl-Al, hymexazol, fentins, dimethomorph, propamocarp, fluazinam, strobilurins และ benzothiadiazoles สำหรับการทดลองครั้งนี้ได้เลือกใช้สารประเภทดูดซึมคือ สารผสมของฟูลโอไพแรม+ไตรฟลอกซี-สโตรบิน และ kresoxim methyl ซึ่งเป็นสารในกลุ่ม strobilurins ส่วนสารประเภทสัมผัสใช้โพรพิเนบและแมนโคเซบ ซึ่งเป็นสารในกลุ่ม dithiocarbamate สำหรับสาร strobilurins มีรายงานการนำไปใช้ยับยั้งเชื้อ *Plasmopara viticola* ได้เป็นครั้งแรกในปี 1997 (Godet *et al*, 1997 อ้างโดย Gessler *et al.,* 2011) และสามารถใช้เพื่อการควบคุมโรคราน้ำค้างและราแป้งขององุ่นเมื่อพบอาการโรคทั้งสองชนิดในเวลาเดียวกันได้ (Reuveni,2001 อ้างโดย Gessler *et al.,* 2011)

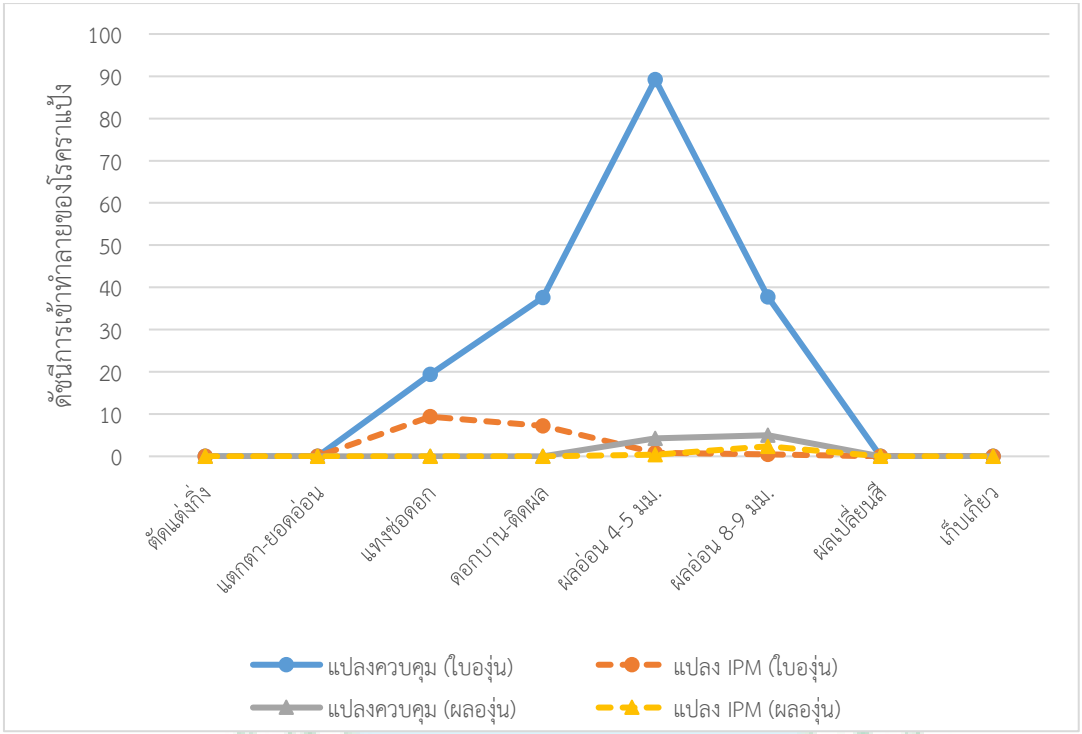
การใช้สารปลอดภัยที่มีซิลิกอน (silicium) ต่อเนื่องตั้งแต่ระยะดอกบานจนถึงก่อนเกี่ยว อาจส่งผลให้ช่วยลดการเข้าติดเชื้อของเชื้อราสาเหตุโรคราแป้งและราน้ำค้างได้ ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ สุรีย์วัลย์ และคณะ (2559) การพ่นสารละลายโพแทสเซียมซิลิเกตสัปดาห์ละ 1 หรือ 2 ครั้ง สามารถลดความเสียหายจากโรคราแป้งและราน้ำค้างในแตงกวาญี่ปุ่นได้เมื่อเทียบกับแปลงที่ไม่ได้พ่น

ตารางที่ 37 เปอร์เซ็นต์ดัชนีความเสียหายจากโรคพืชและพื้นที่ใต้เส้นกราฟความก้าวหน้าของโรคพืช (AUDPC) ในองุ่นพันธุ์ Centennial Seedless ด้วยการจัดการรูปแบบเดิมและการจัดการแบบผสมผสาน ณ สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม – กันยายน พ.ศ. 2563

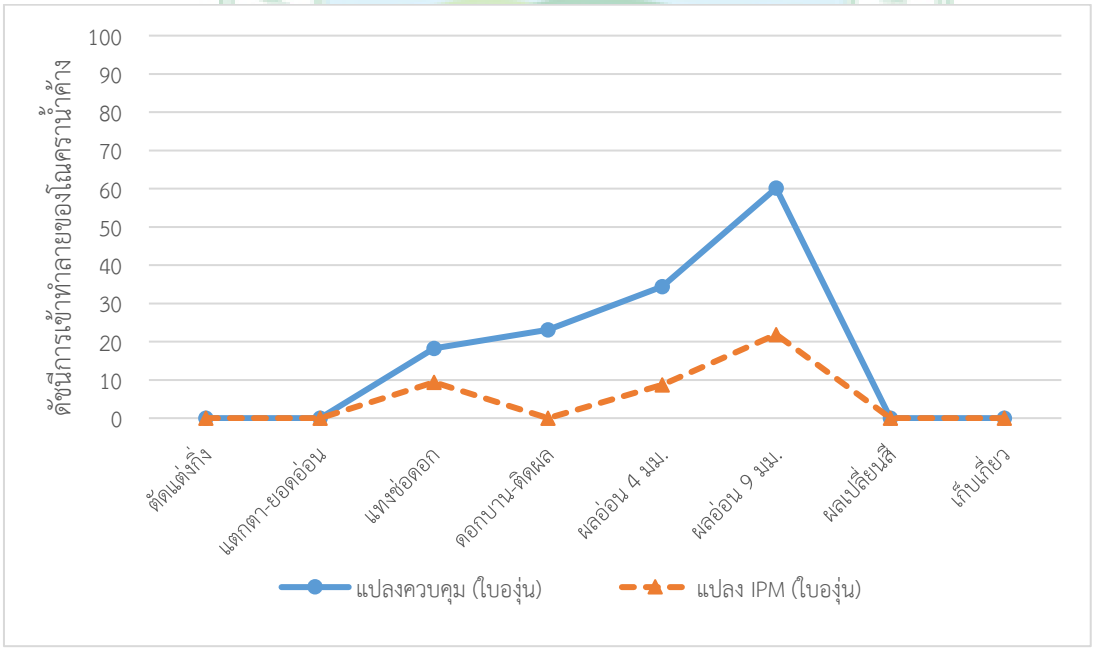
ระยะการเจริญเติบโตขององุ่น	เปอร์เซ็นต์ดัชนีความเสียหายจากโรคพืช					
	การจัดการรูปแบบเดิม			การจัดการแบบผสมผสาน		
	ราแป้ง (ใบ)	ราแป้ง (ผล)	ราน้ำค้าง (ใบ)	ราแป้ง (ใบ)	ราแป้ง (ผล)	ราน้ำค้าง (ใบ)
1. ตัดแต่งกิ่ง	0	0	0	0	0	0
2. แตกตา-ยอดอ่อน	0	0	0	0	0	0
3. แทงช่อดอก	19.38^{b1}	0	18.25^{b}	9.38^{a}	0	9.38^{a}
4. ดอกบาน-ติดผล	37.63^{b}	0	23.13^{b}	7.25^{a}	0	0.00^{a}
5. ผลอ่อน 4 มม.	89.25^{b}	4.25^{b}	34.38^{b}	0.88^{a}	0.38^{a}	8.75^{a}
6. ผลอ่อน 9 มม.	37.75^{b}	5.00^{b}	60.13^{b}	0.50^{a}	2.37^{a}	21.88^{a}
7. ผลเปลี่ยนสี[2]	-	-	-	-	-	-
8. เก็บเกี่ยว[2]	-	-	-	-	-	-
ค่า AUDPC	1365.88	-	852.62	105.51	-	232.54

หมายเหตุ [1/] ค่าเฉลี่ยตามด้วยอักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้งมีความแตกต่างกันทางสถิติเปรียบเทียบโดยวิธี least significant difference (LSD) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

[2/] ไม่สามารถเก็บข้อมูลได้ เนื่องจากหมดสัญญาลงนามจึงไม่สามารถเก็บข้อมูลต่อได้



ภาพที่ 94 เปอร์เซ็นต์ดัชนีความเสียหายจากโรคราแป้งขององุ่นพันธุ์ Centennial Seedless ด้วยการจัดการรูปแบบเดิม (ชุดควบคุม) และการจัดการแบบผสมผสาน (ชุดทดสอบ IPM)



ภาพที่ 95 เปอร์เซ็นต์ดัชนีความเสียหายจากโรคราน้ำค้างขององุ่นพันธุ์ Centennial Seedless ด้วยการจัดการรูปแบบเดิม (ชุดควบคุม) และการจัดการแบบผสมผสาน (ชุดทดสอบ IPM)

ภาพที่ 96 การระบาดของโรคราน้ำค้างในแปลงองุ่นพันธุ์ Centennial Seedless ที่มีการจัดการรูปแบบเดิม (ชุดควบคุม) และการจัดการแบบผสมผสาน (ชุดทดสอบ IPM)
(ก - ฉ) แปลงที่มีการจัดการรูปแบบเดิม (ชุดควบคุม)
(ช - ซ) แปลงที่มีการจัดการแบบผสมผสาน (ชุดทดสอบ IPM)

- **<u>กลุ่มแมลงศัตรู</u>**

จากการสำรวจการระบาดของแมลงศัตรูสำคัญขององุ่นพันธุ์ Centennial Seedless ในการจัดการรูปแบบเดิม (ชุดควบคุม) และแปลงทดสอบการจัดการแบบผสมผสาน (ชุดทดสอบ IPM) ซึ่งในช่วงระยะเวลาการสำรวจ ระหว่างเดือนพฤษภาคม – กันยายน 2563 พบแมลงศัตรูที่สำคัญ 1 ชนิด เพลี้ยไฟ เริ่มพบเพลี้ยไฟในยอดอ่อนองุ่นตั้งแต่ระยะแตกตา - ยอดอ่อน ประมาณ 2 - 5 ใบ โดยพบว่าแปลงควบคุมมีประชากรของเพลี้ยไฟเท่ากับ 53 ตัวต่อยอดอ่อน แต่แปลง IPM พบเพลี้ยไฟเท่ากับ 17 ตัวต่อยอดอ่อน จากนั้นปริมาณเพลี้ยไฟลดลงในระยะแทงช่อดอกและเพิ่มมากขึ้นในระยะดอกบาน - ติดผล โดยเพิ่มสูงสุดในแปลงควบคุม จำนวน 156 ตัวแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับแปลงทดสอบที่พบ 71 ตัว จากนั้นปริมาณเพลี้ยไฟลดลงในระยะผลอ่อน 4 มิลลิเมตร จนถึงระยะผล 9 มิลลิเมตร ลดลงตามลำดับ (ตารางที่ 38, ภาพที่ 97) สำหรับการจัดการเพลี้ยไฟที่ยอดอ่อนองุ่นในแปลงควบคุม พบว่าการใช้สารเคมีฟิโพรนิลร่วมกับสารปลอดภัยในระยะแทงช่อดอก สามารถลดปริมาณเพลี้ยไฟลงและในระยะดอกบาน - ติดผล มีการใช้สารเคมีฟิโพรนิลซ้ำทำให้ประชากรของเพลี้ยไฟในแปลงควบคุมเพิ่มสูงขึ้น 3 เท่า และลดลงเมื่อเปลี่ยนกลุ่มสารเคมีในระยะผลอ่อนขนาด 4 มิลลิเมตรถึง ระยะผลอ่อนขนาด 9 มิลลิเมตร ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับแปลงทดสอบ IPM ในทุกระยะการเจริญเติบโตขององุ่นที่พบประชากรเพลี้ยไฟต่ำกว่าโดยแปลงทดสอบ IPM มีการใช้สารประเภทดูดซึมสลับกลุ่มสารเคมี คือ ฟิโพรนิลและอิมิดาโคลพริดร่วมกับสารปลอดภัย

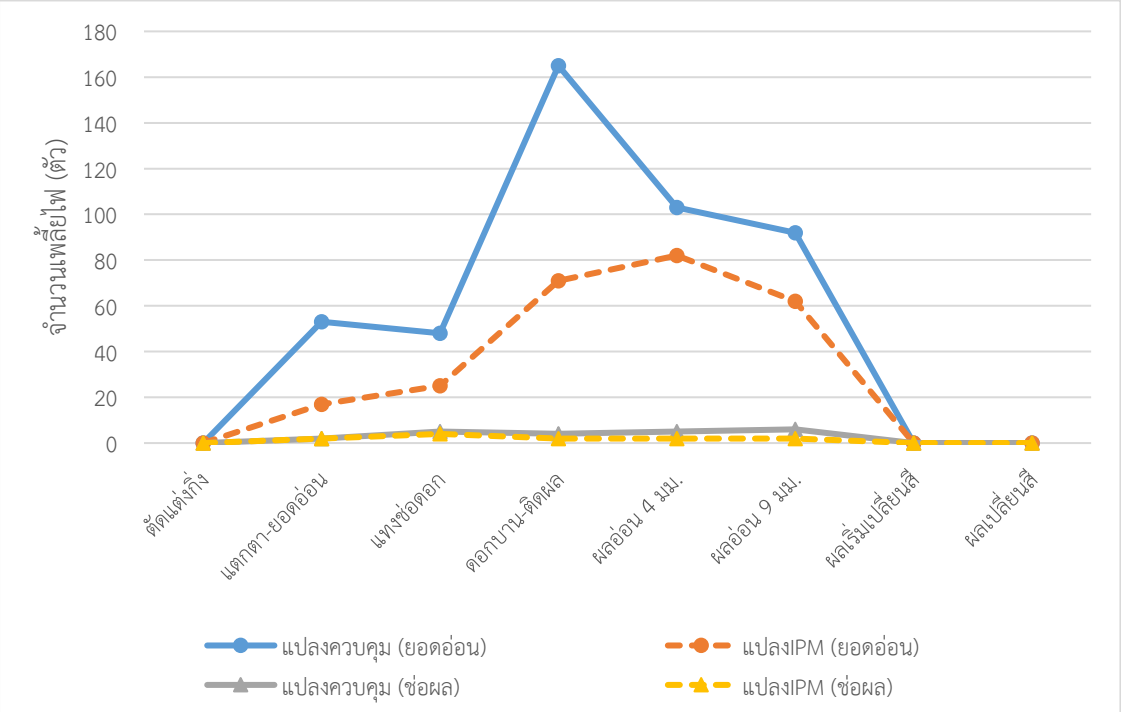
ปริมาณเพลี้ยไฟในช่อผลองุ่นพันธุ์ Centennial Seedless ในแปลงควบคุมและแปลง IPM เริ่มพบตั้งแต่องุ่นอยู่ในระยะแตกตา - ยอดอ่อน โดยพบว่าแปลงควบคุม มีประชากรของเพลี้ยไฟสูงกว่าแปลง IPM อย่างมีนัยสำคัญตั้งแต่ระยะแทงช่อดอก จนถึงระยะดอกบาน – ติดผลและเมื่อเปลี่ยนกลุ่มสารเคมีในระยะผลอ่อนขนาด 4 มิลลิเมตร ปริมาณเพลี้ยไฟลดลง (ตารางที่ 38, ภาพที่ 97) สำหรับการจัดการเพลี้ยไฟที่ช่อผลในแปลงควบคุมพบว่าการใช้สารฟิโพรนิลร่วมกับสารปลอดภัยในระยะแทงช่อดอกติดต่อกันถึงระยะดอกบาน - ติดผลทำให้ปริมาณประชากรเพลี้ยไฟเพิ่มขึ้นและลดลงเมื่อเปลี่ยนกลุ่มสารเคมี ทั้งนี้ในแปลง IPM มีการเพิ่มประชากรของเพลี้ยไฟในระยะแทงช่อดอกและลดลงเมื่อใช้สารเคมีอิมิดาโลพริดร่วมกับสารปลอดภัย อย่างไรก็ตามประชากรเพลี้ยไฟในแปลงทดสอบ IPM มีปริมาณที่ต่ำกว่าแปลงชุดควบคุมตั้งแต่ระยะแทงช่อดอกถึงระยะผลอ่อนขนาด 9 มิลลิเมตร ดังนั้นการจัดการแบบผสมผสานที่มีการสลับกลุ่มสารเคมีในการพ่นแต่ละครั้งสามารถลดการเพิ่มประชากรของเพลี้ยไฟได้

ตารางที่ 38 ปริมาณเพลี้ยไฟในองุ่นพันธุ์ Centennial Seedless ที่มีการจัดการรูปแบบเดิมและการจัดการแบบผสมผสาน ณ สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม – กันยายน พ.ศ. 2563

ระยะการเจริญเติบโตขององุ่น	จำนวนแมลงศัตรูพืช[1]							
	การจัดการรูปแบบเดิม				การจัดการแบบผสมผสาน			
	เพลี้ยไฟ		เพลี้ยแป้ง		เพลี้ยไฟ		เพลี้ยแป้ง	
	ยอดอ่อน	ช่อผล	ยอดอ่อน	ช่อผล	ยอดอ่อน	ช่อผล	ยอดอ่อน	ช่อผล
1. ตัดแต่งกิ่ง	0	0	0	0	0	0	0	0
2. แตกตา-ยอดอ่อน	53	2	0	0	17	2	0	0
3. แทงช่อดอก	48	5	0	0	25	4	0	0
4. ดอกบาน-ติดผล	165	14	0	0	71	2	0	0
5. ผลอ่อน 4 มม.	103	3	0	0	82	2	0	0
6. ผลอ่อน 9 มม.	92	6	0	0	62	2	0	0
7. ผลเริ่มเปลี่ยนสี[2]	-	-	-	-	-	-	-	-
8. ผลเปลี่ยนสี	-	-	-	-	-	-	-	-

หมายเหตุ [1/] จำนวนแมลงศัตรูที่พบเฉลี่ยต่อยอดอ่อน หรือต่อช่อผล

[2/] ไม่สามารถเก็บข้อมูลได้ เนื่องจากหมดสัญญาลงนามจึงไม่สามารถเก็บข้อมูลต่อได้



ภาพที่ 97 ปริมาณของเพลี้ยไฟที่พบในองุ่นพันธุ์ Centennial Seedless ด้วยการจัดการรูปแบบเดิม (แปลงควบคุม) และการจัดการแบบผสมผสาน (แปลง IPM)

กับดักกาวเหนียว

จากการสำรวจชนิดและจำนวนแมลงศัตรูพืชที่ติดกับดักกาวเหนียวขององุ่นพันธุ์ Centennial Seedless ในการจัดการรูปแบบเดิม (ชุดควบคุม) และแปลงทดสอบการจัดการแบบผสมผสาน (ชุดทดสอบ IPM) (ภาพที่ 99) ซึ่งในช่วงระยะเวลาการสำรวจ ระหว่างเดือนพฤษภาคม – กันยายน 2563 ณ สถานีเกษตรหลวงอินนนท์ อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่ พบแมลงจำนวน 10 ชนิด แบ่งออกเป็นแมลงศัตรูองุ่น 5 ชนิด ได้แก่ เพลี้ยไฟพริก เพลี้ยจักจั่น แมลงหวี่ขาว แมลงหวี่ผลไม้ และแมลงวันผลไม้ แมลงศัตรูธรรมชาติ 2 ชนิด ได้แก่ แตนเบียน และด้วงเต่า และแมลงอื่น ๆ อีก 3 ชนิด ได้แก่ แมลงวันบ้าน แมลงวันสี และแมลงหวี่ขน (ภาพที่ 100) ทั้งนี้ในแปลงควบคุมพบเพลี้ยไฟพริกเป็นแมลงศัตรูองุ่นที่พบมากที่สุด อยู่ระหว่าง 48.65 – 84.29 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 39, ภาพที่ 98) แปลงผสมผสาน พบประชากรเพลี้ยไฟที่ติดกับดักกาวเหนียว อยู่ระหว่าง 18.01 – 75.90 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 40, ภาพที่ 98) ของจำนวนแมลงทั้งหมดในแต่ละระยะการเจริญเติบโต ทั้งนี้แมลงศัตรูอื่น ๆ ที่พบคือ เพลี้ยจักจั่น แมลงหวี่ขาว แมลงวันผลไม้ และแมลงหวี่ผลไม้ แมลงชนิดอื่น ๆ ได้แก่ แมลงวันบ้าน แมลงวันสี และแมลงหวี่ขน พบทุกระยะการเจริญเติบโตของพืชซึ่งไม่ส่งผลกระทบต่อองุ่นมากนัก ในขณะที่เพลี้ยไฟพริกเป็นแมลงศัตรูที่ทำให้เกิดความเสียหายอย่างรุนแรงและพบมากในช่วงระยะดอกบาน – ติดผล (84.29 ตัว/กับดัก) และ75.90 ตัว/กับดัก)

จากการเก็บข้อมูลด้วยวิธีใช้กับดักกาวเหนียวทำให้เห็นว่าปริมาณประชากรของแมลงศัตรูองุ่นที่มีการจัดการแบบเดิมและการจัดการแบบผสมผสานมีความแตกต่างกัน โดยการจัดการแบบผสมผสานลดการระบาดของแมลงศัตรูได้ในระดับสูง

ตารางที่ 39 จำนวนแมลงที่พบจากกับดักกาวเหนียวในแต่ละระยะการเจริญเติบโตขององุ่นพันธุ์ Centennial Seedless ในแปลงควบคุม บนพื้นที่สูงสถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่ ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม – กันยายน พ.ศ. 2563

ชนิดแมลง	จำนวน (%) แมลงที่ติดกับดักกาวเหนียวในแต่ละระยะการเจริญเติบโตขององุ่นในแปลงควบคุม											
	ตัดแต่งกิ่ง		แตกตา - แตกยอดอ่อน		แทงช่อดอก		ดอกบาน – ติดผล		ผลอ่อน 4มม.		ผลอ่อน 9มม.	
1. เพลี้ยไฟ	0[1]	(0.00)[2]	473	(59.46)	433	(48.65)	1,170	(84.29)	810	(56.92)	926	(51.59)
2. เพลี้ยจักจั่น	0	(0.00)	30	(4.08)	34	(3.82)	18	(1.30)	12	(0.84)	4	(0.22)
3. แมลงหวี่ขาว	0	(0.00)	7	(0.95)	13	(1.46)	0	(0.00)	0	(0.00)	0	(0.00)
4. แมลงหวี่ผลไม้	0	(0.00)	22	(2.99)	8	(0.90)	28	(2.02)	20	(1.41)	24	(1.34)
5. แมลงวันผลไม้	0	(0.00)	2	(0.27)	0	(0.00)	3	(0.22)	9	(0.22)	15	(0.84)
6. แมลงวันสี	0	(0.00)	0	(0.00)	154	(17.30)	57	(4.11)	17	(1.19)	35	(1.95)
7. แมลงวันบ้าน	0	(0.00)	52	(7.07)	11	(1.24)	26	(1.87)	31	(2.18)	8	(0.45)
8. แมลงวันหวี่ขน	0	(0.00)	166	(22.59)	222	(29.94)	60	(4.32)	520	(36.54)	777	(43.29)
9. แตนเบียน	0	(0.00)	16	(2.18)	13	(1.46)	26	(1.86)	3	(0.21)	1	(0.06)
10. ด้วงเต่า	0	(0.00)	3	(0.42)	2	(0.22)	0	(0.00)	1	(0.07)	5	(0.28)

หมายเหตุ [1/] นับจำนวนแมลงจากกับดักกาวเหนียวขนาด 6 x 12 เซนติเมตร จำนวน 4 จุด ๆ ละ 2 แผ่น

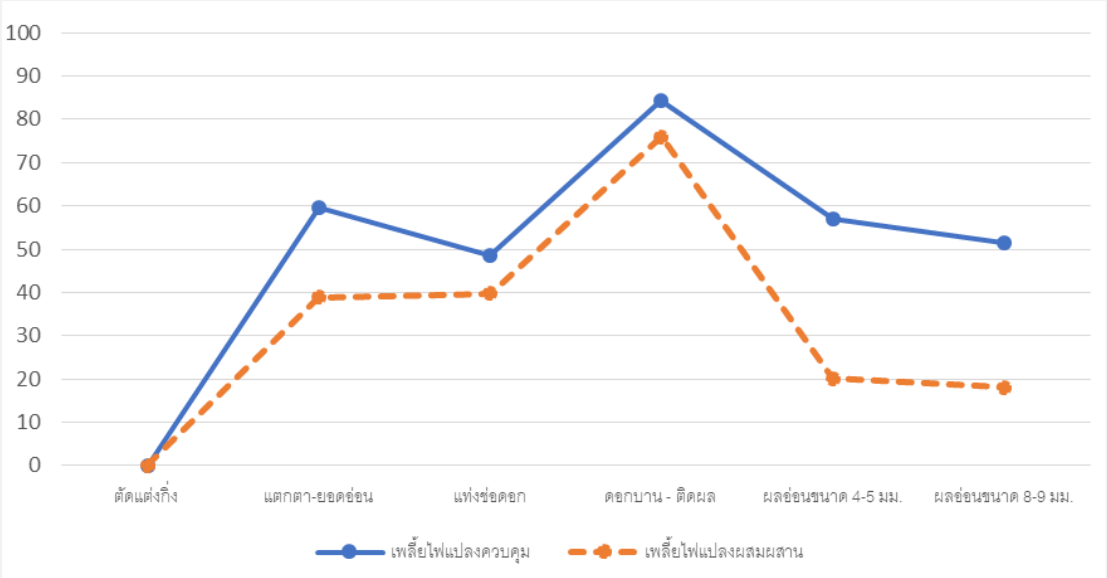
[2/] เปอร์เซ็นต์แมลงที่ตัดกับดักกาวเหนียว = (จำนวนแมลงที่พบ/จำนวนแมลงทั้งหมด) x 100

ตารางที่ 40 จำนวนแมลงที่พบจากกับดักกาวเหนียวในแต่ละระยะการเจริญเติบโตขององุ่นพันธุ์ Centennial Seedless ในแปลงการจัดการแบบผสมผสาน (IPM) บนพื้นที่สูงสถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่ ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม – กันยายน พ.ศ. 2563

ชนิดแมลง	จำนวน (%) แมลงที่ติดกับดักกาวเหนียวในแต่ละระยะการเจริญเติบโตขององุ่นในแปลงการจัดการแบบผสมผสาน											
	ตัดแต่งกิ่ง		แตกตา - แตกยอดอ่อน		แทงช่อดอก		ดอกบาน – ติดผล		ผลอ่อน 4มม.		ผลอ่อน 9มม.	
1. เพลี้ยไฟ	0[1]	(0.00)[2]	506	(38.86)	374	(39.70)	699	(75.90)	183	(20.18)	161	(18.01)
2. เพลี้ยจักจั่น	0	(0.00)	78	(5.99)	37	(4.23)	9	(0.98)	5	(0.55)	4	(0.45)
3. แมลงหวี่ขาว	0	(0.00)	10	(0.77)	0	(0.00)	0	(0.00)	0	(0.00)	0	(0.00)
4. แมลงหวี่ผลไม้	0	(0.00)	79	(6.07)	21	(2.40)	33	(3.58)	13	(1.43)	8	(0.89)
5. แมลงวันผลไม้	0	(0.00)	0	(0.00)	6	(0.69)	5	(0.54)	1	(0.11)	0	(0.00)
6. แมลงวันสี	0	(0.00)	0	(0.00)	94	(10.76)	28	(3.04)	13	(1.43)	36	(4.03)
7. แมลงวันบ้าน	0	(0.00)	242	(18.59)	0	(0.00)	0	(0.00)	18	(1.98)	0	(0.00)
8. แมลงวันหวี่ขน	0	(0.00)	360	(27.65)	333	(38.10)	138	(14.98)	673	(74.20)	682	(76.29)
9. แตนเบียน	0	(0.00)	21	(1.61)	36	(4.12)	6	(0.65)	0	(0.00)	0	(0.00)
10. ด้วงเต่า	0	(0.00)	6	(0.46)	0	(0.00)	3	(0.33)	1	(0.11)	0	(0.00)

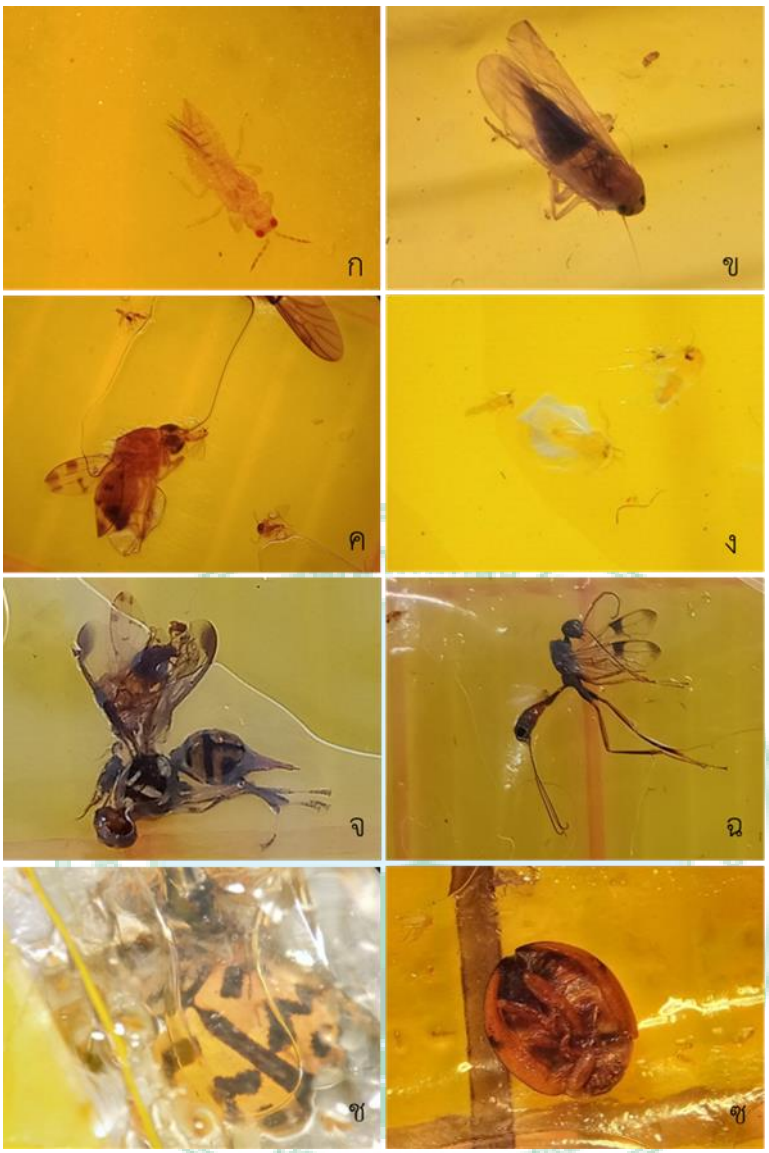
หมายเหตุ [1/] นับจำนวนแมลงจากกับดักกาวเหนียวขนาด 6 x 12 เซนติเมตร จำนวน 4 จุด ๆ ละ 2 แผ่น

[2/] เปอร์เซ็นต์แมลงที่ตัดกับดักกาวเหนียว = (จำนวนแมลงที่พบ/จำนวนแมลงทั้งหมด) x 100



ภาพที่ 98 ปริมาณของเพลี้ยไฟที่ติดบนกับดักกาวเหนียวในแปลงปลูกองุ่นพันธุ์ Centennial Seedless ด้วยการจัดการรูปแบบเดิม (แปลงควบคุม) และการจัดการแบบผสมผสาน (แปลง IPM)

ภาพที่ 99 การสำรวจความหลากหลายของแมลงโดยการใช้กับดักกาวเหนียว
(ก) แผ่นกับดักกาวเหนียวที่ติดตามจุดต่าง ๆ (ข) แผ่นกับดักกาวเหนียวที่มีแมลงติด
(ค) นับแมลงภายใต้กล้องจุลทรรศน์ (ง) เพลี้ยไฟบนกับดักกาวเหนียว



ภาพที่ 100 แมลงศัตรูพืชและแมลงศัตรูธรรมชาติที่ติดบนกับดักกาวเหนียวจากแปลงปลูกองุ่นพันธุ์ Centennial Seedless

(ก) เพลี้ยไฟ (ข) เพลี้ยจักจั่น (ค) แมลงหวี่ผลไม้ (ง) แมลงหวี่ขาว
(จ) แมลงวันผลไม้ (ฉ) แตนเบียน (ช) ด้วงเต่าลายหยัก (ซ) ด้วงเต่าลายจุด

4.3 การจัดทำข้อมูลเบื้องต้นในการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสานสำหรับการปลูกองุ่นบนพื้นที่สูง

4.3.1 การจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสานสำหรับการปลูกบนพื้นที่สถานีเกษตรหลวงปางดะ อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่

ดำเนินการจัดทำข้อมูลเบื้องต้นโดยวิเคราะห์ผลการระบาดของโรคและแมลงศัตรูพืชในองุ่นพันธุ์ Beauty Seedless, Flame Seedless และ Perlette ณ สถานีเกษตรหลวงปางดะ อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ การจัดการโรคและแมลงศัตรูองุ่นมีการจัดการตลอดทั้งปี เนื่องจากองุ่นมีการตัดแต่งกิ่ง 2 ครั้งต่อปี ในการตัดแต่งกิ่งแต่ละครั้งมีการมุ่งเน้นผลผลิตที่ต่างกัน การจัดการองุ่นในแปลงปลูกไม่เพียงดูแลเฉพาะเรื่องสารเคมีที่ใช้หรือการใช้ปุ๋ย รวมทั้งการใช้ฮอร์โมนพืชเท่านั้น แต่รวมทั้งการจัดการทรงต้น การตัดแต่งกิ่งระหว่างการเจริญเติบโตแต่ละระยะการ ขององุ่น การจัดการโรงเรือนปลูกให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมในการปลูกแต่ละพื้นที่ รวมถึงพันธุ์องุ่น

การปฏิบัติดูแลรักษาและการป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืชแบบผสมผสาน

1. การดูแลองุ่นในระยะตั้งแต่ปลูกใหม่ถึงจัดทรงต้น เป็นระยะหลังปลูกองุ่นจนถึงอายุ 1 – 2 ปี ซึ่งเป็นช่วงของการสร้างความพร้อมให้กับต้นองุ่น เพื่อให้สามารถให้ผลผลิตได้ดีตลอดอายุของต้น โดยการจัดการทรงต้นและการสร้างกิ่งเป็นสิ่งที่สำคัญมากในระยะนี้ เพราะถ้าผิดพลาดแล้วการแก้ไขทรงต้นจะยากเมื่อต้นองุ่นมีการเจริญเติบโต โดยการดูแลองุ่นในระยะนี้ คือการเร่งให้ต้นและเถามีการเจริญเติบโตเพื่อกระตุ้นให้มีการสร้างกิ่งหลัก สร้างกิ่งแขนง โดย

1.1 การให้น้ำและปุ๋ยอย่างสม่ำเสมอและการตัดแต่งหรือเร่งการสร้างกิ่งควรอยู่ในช่วงที่มีอากาศร้อน ซึ่งเป็นช่วงที่มีการเจริญเติบโตขององุ่นได้ดีกว่าช่วงที่มีอากาศหนาวเย็น ในระยะนี้ถ้าเถาหรือกิ่งหลัก กิ่งแขนงเจริญเติบโตช้าจะทำให้เกิดการชะงักการเจริญเติบโตขององุ่นได้ง่าย

1.2 การควบคุมการเจริญเติบโตของกิ่งแขนง โดยการเด็ดยอดของกิ่งที่มีความแข็งแรงกว่าเพื่อกิ่งที่อ่อนแอเจริญเติบโตได้ทันกิ่งแขนงอื่น

1.3 การป้องกันกำจัดโรคและแมลงที่จะทำลายยอดอ่อนและใบ เช่น เพลี้ยไฟ ราน้ำค้าง หนอนกระทู้ หรือแมลงปีกแข็งกินใบอื่น ๆ ซึ่งจะทำให้เกิดการชะงักการเจริญเติบโตขององุ่น จึงต้องมีพ่นสารป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืช

2. การดูแลรักษาในระยะก่อนและหลังตัดแต่งกิ่งเพื่อเก็บผลผลิต เป็นระยะของการทำให้ต้นองุ่นมีผลผลิต ในระยะนี้จะมีการตัดแต่งกิ่ง 2 ครั้งต่อปี ซึ่งจะมีการตัดแต่งกิ่งองุ่น 2 แบบ

2.1 <u>การตัดแต่งครั้งที่ 1 แบบตัดแต่งกิ่งสั้น</u> เป็นการตัดแต่งกิ่งเพื่อมุ่งเน้นสร้างกิ่งใหม่ทดแทนกิ่งเดิม (ภาพที่ 101 ก, ข) โดยจะทำการตัดแต่งตั้งแต่เดือนที่อุณหภูมิเริ่มสูงขึ้น คือ เดือนมกราคม - มีนาคม ซึ่งเหมาะสมต่อการสร้างกิ่งใหม่ให้สมบูรณ์ การตัดแต่งกิ่งสั้นจะไม่มุ่งเน้นในเรื่องผลผลิตเนื่องจากการเก็บเกี่ยวผลผลิตอยู่ในช่วงฤดูฝนทำให้ความหวานต่ำ ในส่วนการระบาดของศัตรูพืชที่สำคัญ คือ โรคราแป้ง และเพลี้ยไฟ เพลี้ยแป้ง ในช่วงฤดูแล้งเป็นระยะที่องุ่นแตกยอดอ่อนและเป็นช่วงที่มีการพบเพลี้ยไฟระบาดรุนแรง มักทำลายยอดและผลอ่อน เมื่อเข้าระยะเก็บเกี่ยวในฤดูฝนมักพบปัญหาการระบาดของโรคที่เข้าทำลายช่อผล โดยมีการจัดการศัตรูพืช (ตารางที่ 41)

2.2 <u>การตัดแต่งครั้งที่ 2 แบบตัดแต่งกิ่งยาว</u> เป็นการตัดแต่งกิ่งเพื่อเน้นเอาผลผลิต (ภาพที่ 101 ค, ง) โดยจะตัดตัดแต่งกิ่งในช่วงเดือนสิงหาคม – ตุลาคม และให้ผลผลิตในฤดูหนาว ในส่วนของการระบาดของศัตรูพืชสำคัญ คือ โรคราน้ำค้าง และโรคราแป้ง โดยพบราน้ำค้างระบาดรุนแรง เนื่องจากระยะนี้มีฝนตกและมีน้ำค้างมาก ส่งผลให้ช่อดอกและช่อผลและผลอ่อนร่วง ในส่วนของแมลงศัตรูมีการระบาดน้อยมากเมื่อเทียบกับในช่วงฤดูแล้ง โดยมีการจัดการศัตรูพืชตามตารางที่ 42

3. การดูแลรักษาในระยะหลังการแตกตาและแทงช่อดอก ในระยะนี้การจัดการค่อนข้างเข้มงวดเนื่องจากเป็นระยะที่อ่อนแอต่อการเข้าทำลายของโรคและแมลงศัตรูพืช ดังนั้นการจัดการในระยะนี้จึงสำคัญ ไม่เพียงใช้สารเคมีเท่านั้น แต่ต้องมีการจัดการทรงต้นเพื่อให้การถ่ายเทอากาศรอบทรงต้นดีขึ้น จึงสามารถลดการระบาดของศัตรูพืชได้

3.1 <u>การจัดกิ่ง</u> องุ่นจะมีการแตกกิ่งแขนงจำนวนมากในหนึ่งต้น ซึ่งทำให้กิ่งอ่อนแอง่ายและผลผลิตที่ติดอยู่บนกิ่งมีคุณภาพต่ำ เช่น ผลขนาดเล็ก ไม่ได้มาตรฐาน ดังนั้นจึงต้องมีกรปลิดกิ่งที่ไม่สมบูรณ์ออก เหลือไว้เฉพาะกิ่งที่สมบูรณ์และเหมาะสมกับรูปทรงต้น จากนั้นทำการจัดกิ่งมัดกับค้างและจัดช่อดอกให้ห้อยอยู่ใต้ค้างเพื่อง่ายต่อการจัดการ

3.2 <u>การตัดแต่งช่อดอกและใบ</u> การตัดแต่งช่อดอกเป็นการตัดช่อดอกที่ไม่สมบูรณ์ทิ้ง เพื่อให้เหลือเฉพาะช่อผลที่สมบูรณ์ ซึ่งจะทำการตัดแต่งพร้อมกับการปลิดกิ่ง (ภาพที่ 102) เมื่อองุ่นอยู่ในระยะผลอ่อน จะทำการตัดแต่งช่อผลอีกครั้ง เนื่องจากองุ่นจะบานและติดผลจากส่วนบนลงมาสู่ปลายช่อ ผลที่อยู่ปลายช่อมักจะเจริญเติบโตช้าและขนาดเล็ก คุณภาพต่ำ ทั้งนี้ในองุ่น 1 ช่อ จะมีการแยกแขนงของช่อผลอีกประมาณ 3 – 5 แขนง จึงต้องตัดแต่งปลายของแต่ละแขนงด้วย เพื่อให้ผลองุ่นมีการเจริญเติบโตสม่ำเสมอ ไม่แน่นจนเกินไป และอากาศถ่ายเทระหว่างช่อผลได้และทรงต้นดี การระบาดของโรคและแมลงจะลดน้อยลง และหลังจากตัดแต่งช่อควรต้องพ่นสารป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรู

4. การดูแลรักษาในระยะผลอ่อนถึงระยะเก็บเกี่ยวผลผลิต

4.1 <u>การซอยผลและการเด็ดปลายยอด</u> หลังจากตัดแต่งในระยะช่อดอกแล้ว เมื่อเข้าสู่ระยะผลเปลี่ยนสี ให้มีการซอยผลออก 1 – 2 ครั้งเพื่อไม่ให้ช่อผลแน่น โดยจะใช้กรรไกรตัดกิ่งปลายแหลมตัดผลที่แน่นออก เมื่อกิ่งองุ่นเจริญเติบโตยาวประมาณ 120 เซนติเมตร จะทำการเด็ดหรือตัดยอดออกเพื่อควบคุมการเจริญเติบโตของกิ่ง เมื่อเด็ดแล้วจะมีการแตกตาและสร้างกิ่งใหม่ตลอดระยะการเจริญเติบโต จึงต้องหมั่นเด็ดยอดทิ้ง เพื่อให้การเจริญเติบโตช่อผลดีขึ้น

4.2 <u>การใช้ฮอร์โมน</u> การใช้ฮอร์โมน GA_3 เพื่อปรับคุณภาพของผลผลิตองุ่น โดยเฉพาะองุ่นพันธุ์ไร้เมล็ดที่ค่อนข้างจะมีขนาดเล็ก เช่น พันธุ์ Beauty Seedless, Flame Seedless, Perlette โดยจะมีการใช้ GA_3 1 – 3 ครั้ง ในระยะต่าง ๆ (สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง, 2559)

(1) ใช้ในระยะแทงช่อดอกและติดผล เพื่อยืดช่อผล
(2) ใช้ในระยะดอกบาน - ติดผล เพื่อลดการติดผล โดยพ่นในระยะที่ดอกบาน จะทำให้ดอกบางส่วนร่วง ช่วยลดแรงงานในการซอยผล
(3) ระยะผลอ่อนขนาด 4 มิลลิเมตรและผลขนาด 8 มิลลิเมตร เพื่อขยายขนาดผลให้สม่ำเสมอและการสุกของช่อผลสม่ำเสมอ

4.3 การทำให้สีผลสม่ำเสมอ เมื่อมีการใช้ GA_3 แล้ว.ระยะผลเริ่มเปลี่ยนสี 5 – 10 เปอร์เซ็นต์ จะใช้ ethephon เพื่อให้องุ่นเข้าสีเร็วขึ้นและสม่ำเสมอ

5. การจัดการทั่วไปในแปลงองุ่น คือการจัดการทั่วไปในการปลูกไม้ผล เช่น การให้น้ำ ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยชีวภาพ การจัดการดิน การใช้ธาตุอาหาร การจัดการโรงเรือนปลูกองุ่น

5.1 การให้น้ำ องุ่นเป็นไม้ผลที่ต้องการน้ำไม่มากแต่ขึ้นอยู่กับระยะการเจริญเติบโตขององุ่น โดยองุ่นจะต้องการน้ำมากในระยะที่กำลังสร้างกิ่ง แตกตา - ยอดอ่อน และให้อย่างสม่ำเสมอ และการให้น้ำจะลดลงในระยะผลเริ่มเปลี่ยนสี เพราะหากให้มากจะทำให้ผลแตกง่าย และความหวานอาจต่ำ ทั้งนี้ระบบการให้น้ำควรเป็นแบบมินิสปริงเกลอ หรือแบบหยด เพื่อให้น้ำกระจายได้ทั่วบริเวณราก และเพื่อลดการปลิวกระจายของสปอร์โรคพืช

5.2 การให้ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมี การใช้ปุ๋ยคอกจะใช้หลังจากตัดแต่งกิ่งเพื่อเพิ่มธาตุอาหารในดินโดยใช้วิธีการขุดหลุมบริเวณปลายรากองุ่น ซึ่งเป็นการตัดแต่งรากเพื่อกระตุ้นให้เกิดการสร้างรากใหม่ หลังจากนั้นจะมีการให้ปุ๋ยเคมีโดยจะขึ้นอยู่กับรอบของการตัดแต่งกิ่งและระยะการเจริญเติบโต

(1) ระยะตัดแต่งครั้งที่ 2 ที่องุ่นมีการเจริญเติบโตของช่อผลในช่วงฤดูหนาว จะมีการเจริญเติบโตช้า ควรใส่ปุ๋ยยูเรีย (46-0-0) หรือปุ๋ยน้ำตาล (21-0-0) (สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง, 2559)

(2) ระยะผลอ่อน ที่มีการเจริญในช่วงฤดูหนาวควรใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 แต่หากเจริญในช่วงฤดูร้อนที่มีกิ่งเจริญเติบโตดี ควรใส่ปุ๋ยสูตร 6-24-24 โดยพิจารณาจากปริมาณช่อดอกที่ปรากฏและความสมบูรณ์ของต้นองุ่น ในระยะนี้ต้นองุ่นจะมีความต้องการธาตุโพแทสเซียมสูง ดังนั้นจึงต้องมีการให้ธาตุอาหารเสริมที่มีโพแทสเซียมคลอไรด์ (K_2O) (สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง, 2559) ทั้งนี้จากการทดสอบการใช้ซิลิกอน พบว่าการใช้ซิลิกอนที่ระดับความเข้มข้น 2,000 ppm เพิ่มความแข็งแรงให้กับต้นองุ่นได้ดีและยังลดการเกิดโรคราแป้งได้ในระดับสูง อาจเนื่องจากเมื่อพืชแข็งแรง จึงทำให้การเข้าทำลายของโรคลดลง (ตารางที่ 41)

(3) ระยะผลเปลี่ยนสี จะมีการใช้ปุ๋ยที่มีธาตุโพแทสเซียมหรือซิลิกอนสูง เช่น สูตร 0-0-60 ปริมาณธาตุอาหารที่ให้แก่พืชจะพิจารณาจากการแสดงอาการขาดธาตุอาหารของพืช (สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง, 2559)

5.3 การกำจัดวัชพืช เป็นสิ่งที่สำคัญในการปลูกองุ่นในโรงเรือน เนื่องจากวัชพืชเป็นแหล่งสะสมโรคและแมลงพาหะไวรัส และเป็นที่พักตัวของเชื้อเหตุโรคและแมลงศัตรูสำคัญ คือ โรคราแป้ง เพลี้ยไฟ และเพลี้ยแป้ง (ภาพที่ 31)

ตารางที่ 41 การจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสานในการป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืชในแต่ละระยะการเจริญเติบโตขององุ่นในรอบการตัดแต่งกิ่งแบบสั้น ณ สถานีเกษตรหลวงปางดะ อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่

ระยะการเจริญเติบโตขององุ่น	ระยะที่ 1 ตัดแต่งกิ่ง	ระยะที่ 2 แตกตา-ยอดอ่อน	ระยะที่ 3 แทงช่อดอก	ระยะที่ 4 ดอกบาน-ติดผล	ระยะที่ 5 ผลอ่อน4-5 มม.	ระยะที่ 6 ผลอ่อน 8-9 มม.	ระยะที่ 7 ผลเปลี่ยนสี	ระยะที่ 8 เก็บเกี่ยว
ช่วงเวลา	**ม.ค.**	**ม.ค.**	**ก.พ.**	**มี.ค. - เม.ย.**	**เม.ย. - พ.ค.**	**พ.ค.**	**พ.ค. - มิ.ย.**	**มิ.ย. - ก.ค.**
โรคพืช								
● การระบาด	-	-	-	-	-	-	-	-
● การจัดการ	1. ไฮโดรเจนไซยานาไมด์ (300 cc./ 20 l) 2. กำมะถัน (80 g / 20 l)			1. ซิลิกอน[2] (138 cc. / 20 l)	1. ซิลิกอน[2] (138 cc. / 20 l)	1. โพรพิเนบ (10 cc. / 20 l) 2. ซิลิกอน[2] (138 cc. / 20 l)	1. ซิลิกอน[2] (138 cc. / 20 l)	1. ซิลิกอน[2] (138 cc. / 20 l) 2. ผงฟู (150 g / 20 l)
แมลงศัตรู								
● การระบาดของ	-	-	เพลี้ยไฟ[1]	เพลี้ยไฟ[1]	เพลี้ยไฟ	เพลี้ยไฟ เพลี้ยแป้ง	เพลี้ยไฟ เพลี้ยแป้ง	เพลี้ยไฟ เพลี้ยแป้ง
● การจัดการ[2]	1. มาลาไธออน (20 cc. / 20 l) 2.ปิโตรเลียมออยด์ (40 cc / 20 l)	1. ฟิโพรนิล (10 cc. / 20 l)	1. อิมิดาโคลพริด (2 g / 20 l) 2. ปิโตรเลียมออยด์ (40 cc / 20 l) 3. สบู่อ่อน (300 cc./ 20 l)	1. ฟิโพรนิล (10 cc. / 20 l) 2. สบู่อ่อน (300 cc./ 20 l)	1. อิมิดาโคลพริด (2 g / 20 l) 2. ปิโตรเลียมออยด์ (40 cc / 20 l) 3. สบู่อ่อน (300 cc./ 20 l)	1. อิมิดาโคลพริด (2 g / 20 l) 2. ปิโตรเลียมออยด์ (40 cc / 20 l) 3. สบู่อ่อน (300 cc./ 20 l)	1. สบู่อ่อน (300 cc./ 20 l)	1. สบู่อ่อน (300 cc./ 20 l)

หมายเหตุ [1/] การระบาดของเพลี้ยไฟในระยะที่องุ่นอ่อนแอต่อการเข้าทำลายของเพลี้ยไฟ

[2/] สารป้องกันกำจัดพ่นทุก 7 - 10 วัน และสบู่อ่อน พ่นทุก 3 วัน

ตารางที่ 42 การจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสานในการป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืชในแต่ละระยะการเจริญเติบโตขององุ่นในรอบการตัดแต่งกิ่งแบบยาว ณ สถานีเกษตรหลวงปางดะ อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่

ระยะการเจริญเติบโตขององุ่น	ระยะที่ 1 ตัดแต่งกิ่ง	ระยะที่ 2 แตกตา-ยอดอ่อน	ระยะที่ 3 แทงช่อดอก	ระยะที่ 4 ดอกบาน-ติดผล	ระยะที่ 5 ผลอ่อน4-5 มม.	ระยะที่ 6 ผลอ่อน 8-9 มม.	ระยะที่ 7 ผลเปลี่ยนสี	ระยะที่ 8 เก็บเกี่ยว
ช่วงเวลา	**มิ.ย. - ก.ค.**	**ก.ค.**	**ส.ค.**	**ก.ย.**	**ต.ค.**	**พ.ย.**	**ธ.ค - ม.ค.**	**ม.ค.**
<u>โรคพืช</u>								
● การระบาด	-	-	โรคราแป้ง โรคราน้ำค้าง	โรคราแป้ง โรคราน้ำค้าง	โรคราแป้ง โรคราน้ำค้าง	โรคราแป้ง โรคราน้ำค้าง	โรคราแป้ง โรคราน้ำค้าง	โรคราแป้ง โรคราน้ำค้าง
● การจัดการ	1. ไฮโดรเจนไซยานาไมด์ (300 cc./ 20 l) 2. กำมะถัน (80 g / 20 l)	1. ฟลูโอไพแรม (2 g / 20 l)	1. โพรพิเนบ (10 cc. / 20 l) 2. ปิโตรเลียมออยด์ (40 cc / 20 l)	1. โพรพิเนบ (10 cc. / 20 l) 2. ปิโตรเลียมออยด์ (40 cc / 20 l) 3. ซิลิกอน (138 cc. / 20 l)	1. ครีซอกซิม (20 cc. / 20 l) 2. ซิลิกอน (138 cc. / 20 l)	1. แมนโคเซบ (60 cc. / 20 l) 2. ปิโตรเลียมออยด์ (40 cc / 20 l) 3. ซิลิกอน (138 cc. / 20 l)	1. โพรพิเนบ (10 cc. / 20 l) 2. ปิโตรเลียมออยด์ (40 cc / 20 l) 3. ซิลิกอน (138 cc. / 20 l)	1. ซิลิกอน (138 cc. / 20 l) 2. ผงฟู (150 g / 20 l)
<u>แมลงศัตรู</u>								
● การระบาดของ			เพลี้ยไฟ[1] เพลี้ยแป้ง	เพลี้ยไฟ[1]	เพลี้ยไฟ[1]	เพลี้ยไฟ	เพลี้ยไฟ	เพลี้ยไฟ
● การจัดการ[2]	1. มาลาไธออน (20 cc. / 20 l) 2.ปิโตรเลียมออยด์ (40 cc / 20 l)	1. ฟิโพรนิล (10 cc. / 20 l)	1. อิมิดาโคลพริด (2 g / 20 l) 2. ปิโตรเลียมออยด์ (40 cc / 20 l)	1. อิมิดาโคลพริด (2 g / 20 l) 2. ปิโตรเลียมออยด์ (40 cc / 20 l)	1. ฟิโพรนิล (10 cc. / 20 l) 2. สบู่อ่อน (300 cc./ 20 l)	1. ฟิโพรนิล (10 cc. / 20 l) 2. สบู่อ่อน (300 cc./ 20 l)	1. ปิโตรเลียมออยด์ (40 cc / 20 l) 2. สบู่อ่อน (300 cc./ 20 l)	1. สบู่อ่อน (300 cc./ 20 l)

หมายเหตุ [1/] การระบาดของเพลี้ยไฟในระยะที่องุ่นอ่อนแอต่อการเข้าทำลายของเพลี้ยไฟ

[2/] สารป้องกันกำจัดพ่นทุก 7 - 10 วัน และสบู่อ่อน พ่นทุก 3 วัน

ตารางที่ 43 ต้นทุนการจัดการโรคและแมลงศัตรูพืชขององุ่นในแปลงชุดควบคุม โดยคิดจากพื้นที่ 1 ไร่ องุ่น 70 ต้น หรือ พื้นที่ 1 โรงเรือนขนาดเล็ก กว้าง 2.5 เมตร ระยะห่างการปลูก 2.5 × 8 เมตร จำนวน 20 ต้น ในการเก็บเกี่ยวผลผลิตองุ่น 2 รอบ ณ สถานีเกษตรหลวงปางดะ อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่

สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช	ปริมาตร	จำนวน	ราคาต่อหน่วย	ราคารวม
ป้องกันกำจัดโรคพืช				
1. ดอร์เม็กต์	1,000 มิลลิลิตร	1	600	600
2. กำมะถัน	1,000 กรัม	2	120	240
3. โพรพิเนบ	1,000 กรัม	2	390	780
4. อะซอกซีสโตรบิน+ไดฟิโนโคนาโซล	500 มิลลิลิตร	2	1,020	2,040
ป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช				
8. ฟิโพรนิล	500 มิลลิลิตร	2	430	860
9. คาร์บาริล	1,000 กรัม	2	420	840
10. อะบาเม็กติน	1,000 มิลลิลิตร	2	200	400
11. อิมิดาโคลพริด	100 กรัม	2	250	500
สารปลอดภัย				
13 ปิโตรเลียมออยด์	1,000 มิลลิลิตร	1	520	520
14. ผงฟู	1,000 กรัม	2	90	180
	รวมต้นทุนสารทั้งหมด			**6,960**

ตารางที่ 44 ต้นทุนการจัดการโรคและแมลงศัตรูพืชขององุ่นในแปลงชุดทดสอบ IPM โดยคิดจากพื้นที่ 1 ไร่ องุ่น 70 ต้น หรือ พื้นที่ 1 โรงเรือนขนาดเล็ก กว้าง 2.5 เมตร ระยะห่างการปลูก 2.5 × 8 เมตร จำนวน 20 ต้น ในการเก็บเกี่ยวผลผลิตองุ่น 2 รอบ ณ สถานีเกษตรหลวงปางดะ อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่

สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช	ปริมาตร	จำนวน	ราคาต่อหน่วย	ราคารวม
ป้องกันกำจัดโรคพืช				
1. ดอร์เม็กต์	1,000 มิลลิลิตร	1	600	600
2. กำมะถัน	1,000 กรัม	2	120	240
3. โพรพิเนบ	1,000 กรัม	2	390	780
4. ฟลูโอไพแรม	500 มิลลิลิตร	1	1,850	1,850
5. ไมโคลบิวทานิล	500 มิลลิลิตร	1	1,050	1,050
6. ครีซอกซิม-เมทิล	500 มิลลิลิตร	2	1,050	2,100
7. แมนโคเซบ	1,000 กรัม	1	200	200
ป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช				
8. ฟิโพรนิล	500 มิลลิลิตร	2	430	860
9. อิมิดาโคลพริด	100 กรัม	2	250	500
10. มาลาไธออน	1,000 มิลลิลิตร	2	130	260
สารปลอดภัย				
11 ปิโตรเลียมออยล์	1,000 มิลลิลิตร	1	520	520
12. สบู่อ่อน	1,000 มิลลิลิตร	4	60	240
13. ฝงฟู	1,000 กรัม	4	90	360
14. ซิลิกอน	1000 มิลลิลิตร	2	550	1,100
	รวมต้นทุนสารทั้งหมด			**10,660**

หมายเหตุ ราคาสารป้องกันกำจัด ณ เดือนมกราคม - กันยายน พ.ศ. 2563

<u>คำแนะนำสำหรับการจัดการโรคและแมลงศัตรูพืชบนพื้นที่สถานีเกษตรหลวงปางดะ อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่</u>

การจัดการโรคและแมลงศัตรูพืช ณ สถานีเกษตรหลวงปางดะ มีความแตกต่างกันในแต่ละรอบการตัดแต่งกิ่ง โดยช่วงเดือนมกราคม - พฤษภาคม มีการระบาดของเพลี้ยไฟที่รุนแรงมาก เนื่องจากสภาพโรงเรือนแบบปิด ทำให้อากาศไม่ถ่ายเท และร้อนอบอ้าวจึงทำให้เกิดการระบาดของเพลี้ยไฟอย่างรวดเร็ว แต่ไม่พบการระบาดของโรค ดังนั้นในช่วงเวลานี้จึงต้องมีการจัดการที่เข้มงวด และในช่วงเดือนมิถุนายน - มกราคม เป็นช่วงที่พบการระบาดของโรคราแป้งและราน้ำค้าง ดังนั้นการจัดการในแต่ละช่วงเวลาจึงสำคัญ

1. โรคราแป้ง

โรคราแป้งเป็นโรคที่มักพบระบาดรุนแรงในโรงเรือน ชอบอากาศแห้ง และเข้าทำลายอ่อนได้ทุกระยะการเจริญเติบโต ทำให้ช่อผลอ่อนและยอดแคระแกรน และบนผลเกิดสีน้ำตาลและแตก ซึ่งโรคราแป้งเมื่อไม่มีพืชอาศัยหลัก จะอาศัยอยู่บนพืชอาศัยรอง เช่น วัชพืช เป็นต้น ดังนั้นไม่เพียงใช้สารเคมีป้องกันกำจัดเท่านั้น แต่ต้องจัดการแบบเขตกรรมด้วย

<u>การจัดการแบบเขตกรรม</u> การจัดการทรงต้นเป็นสิ่งสำคัญในการระบาดของโรคและแมลงศัตรูพืช

1. การจัดการทรงต้น เป็นสิ่งสำคัญในการวางโครงสร้างของต้นตั้งแต่แรก รวมถึงการดูแลง่ายและตำแหน่งการให้ผลผลิตจะขึ้นอยู่กับการจัดทรงต้นและการแตกตายอดอ่อน และยังเป็นปัจจัยหนึ่งในการลดการเกิดโรคและแมลงศัตรูได้ โดยทรงต้นแบบตัว T และตัว H ความสูงต้นมากกว่า 1 เมตรจากพื้นดิน เป็นทรงต้นที่เหมาะสมต่อการปลูกองุ่น มากกว่าทรงต้นแบบตัว T ที่มีการเสริมโครงเหล็กเตี้ย ทำให้ต้นองุ่นความสูงน้อยกว่า 1 เมตรซึ่งอยู่ในระดับความสูงของวัชพืชบางชนิด และสาเหตุการระบาดของโรคและแมลงศัตรูส่วนใหญ่มักมาพร้อมกับวัชพืชใต้ต้นองุ่น อีกทั้งวัชพืชยังเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยรองของแมลงศัตรูพืชสำคัญ เช่น เพลี้ยไฟ เพลี้ยแป้ง และราแป้ง ดังนั้นทรงต้นที่มีความสูงมากกว่า 1 เมตร จึงมีผลต่อการลดโรคและแมลงศัตรูพืช (ภาพที่ 103)

<u>การป้องกันกำจัด</u>

(1) การใช้สารป้องกันกำจัด ตรวจสอบแปลงและทำการป้องกันกำจัดตั้งแต่เริ่มต้นระบด โดยใช้สารเคมีประเภท สัมผัส เช่น โพรพิเนบ (แอนทราโคล) และหากระบาดรุนแรงใช้ประเภทดูดซึม ครีโซซิม - เมทิล (โซซิม 50)

(2) การใช้สารปลอดภัย ระยะดอกบานและติดผล - ระยะผลเปลี่ยนสีใช้ซิลิกอนเพื่อเพิ่มความแข็งแร็งให้กับเซลล์พืช และใช้ผงฟูในระยะเก็บเกี่ยวผลผลิต

2. เพลี้ยแป้ง

เพลี้ยแป้งเป็นปัญหาสำคัญในแปลงปลูกองุ่นในองุ่นตั้งแต่ระยะดอกบานและติดผลจนถึงเก็บเกี่ยว และการป้องกันกำจัดค่อนข้างยาก เนื่องจากเพลี้ยแป้งอาศัยอยู่ตามใต้เปลือกต้นองุ่น โดยเพลี้ย

แป้งจะดูดน้ำเลี้ยงจากพืช เพลี้ยแป้งอยู่รวมกันเป็นกลุ่ม และไม่เคลื่อนที่ ซึ่งเพลี้ยแป้งสามารถกินพืชได้หลากหลายชนิด ทำให้พืชหยุดการเจริญเติบโต อีกทั้งยังผลิตน้ำหวานจำนวนมากใช้เคลือบต้นหรือเถาองุ่น รวมทั้งช่อผลองุ่น เพลี้ยแป้งมักระบาดได้ดีในสภาพอากาศร้อนชื้นและแพร่ระบาดในช่วงเดือนมีนาคม - พฤษภาคม และในสภาวะที่ไม่เหมาะสม ไม่มีพืชอาหารหลัก เพลี้ยแป้งจะมีวงจรชีวิตอยู่ในดิน ตามรากพืช โดยมีมดเป็นแมลงพาหะ โดยมดเป็นตัวพาเพลี้ยแป้งไปต้นอื่น จึงเป็นการแพร่กระจายได้รวดเร็ว นอกจากนี้สิ่งขับถ่ายของเพลี้ยแป้งยังเป็นแหล่งอาหารของราดำ ดังนั้นจึงมักพบว่าเมื่อมีการระบาดของเพลี้ยแป้งแล้ว ในเวลาต่อมาจะมีกรระบาดของโรคราดำ (ภาพที่ 104)

<u>การป้องกันกำจัด</u> การจัดการเพลี้ยแป้งจึงต้องกำจัดทั้งเหนือดินและใต้ดิน ในระยะที่มีการเจริญเติบโตของพืชและระยะที่ไม่มีพืชอาหารหลักของเพลี้ยแป้ง

(1) <u>การจัดการเหนือดิน</u>

(1.1) การใช้สารป้องกันกำจัด หลังลอกเปลือกเถาองุ่นจะพ่นด้วยกำมะถัน หรือสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้ง แต่ยังไม่ได้ผลที่ดีในการจัดการเพลี้ยแป้ง จึงให้มีการปรับจากการพ่นให้เป็นวิธีการทาตามเถาองุ่นเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของสารในการเกาะติดบนต้นองุ่น หรือเมื่อลอกแล้วพ่นสารมาลาไธออนให้โดนตัวเพลี้ยแป้ง อีกทั้งเมื่อลอกเถาเสร็จแล้ว ให้นำเปลือกไปเผาทำลายนอกแปลงทันที

(1.2) การป้องกันกำจัดจากศัตรูพาหะที่นำเพลี้ยแป้งมายังต้นองุ่น โดยเพลี้ยแป้งเมื่อไม่มีพืชอาศัยหลักจะอาศัยอยู่ในดิน เมื่อมีรอบการตัดแต่งองุ่นพบว่ามีมด เป็นตัวพาเพลี้ยแป้งมายังต้นอยู่และทำให้การแพร่ระบาดของเพลี้ยแป้งรุนแรง ดังนั้นควรป้องกันกำจัดมดก่อน โดยใช้ คาร์บาริล (เซฟวิน) และกำจัดวัชพืชบริเวณรอบแปลงให้หมด

(2) <u>การจัดการใต้ดิน</u> (โคนต้นหรือบริเวณใกล้เคียง) หลังระยะเก็บเกี่ยวผลผลิตองุ่น จะไม่มีพืชอาหารหลักให้เพลี้ยแป้ง เพลี้ยแป้งจึงอาศัยอยู่ในดินบริเวณรอบรากพืช จึงต้องมีการป้องกันกำจัดบริเวณรอบต้นองุ่น เช่น การเตรียมดินก่อนปลูก ตากดินอย่างน้อย 2 สัปดาห์ เพื่อทำลายหรือลดปริมาณไข่และตัวอ่อนของเพลี้ยแป้งที่ยังเหลืออยู่ในดิน และทำความสะอาดแปลงสม่ำเสมอกำจัดวัชพืชบริเวณรอบ ๆ แปลงปลูก การสร้างแนวป้องกัน เช่น การปลูกตะไคร้หอม ดาวเรือง หรือใช้คาร์บาริล (เซฟวิน) ชนิดผงคลุกกับดินหรือแมลงใต้ดินบริเวณรอบต้นองุ่น หรือแมลงใต้ดิน

3. เพลี้ยไฟ

เพลี้ยไฟพบระบาดรุนแรงโดยเฉพาะช่วงฤดูร้อน ทำลายยอดอ่อน ใบอ่อน และช่อผล ทำให้เกิดการชะงักการเจริญเติบโตขององุ่น

<u>การป้องกันกำจัด</u>

(1) การใช้จุลินทรีย์ ได้แก่ บิวเวอร์เรีย, พาซิโลมัยซิส เชื้อรา 5 พิฆาต ฉีดพ่นช่วงเย็นทุก ๆ 3 - 5 วันหลังพบการระบาด

(2) การใช้สารป้องกันกำจัด ได้แก่ ฟิโพรนิล อิมิดาโคลพริด

(3) การใช้สารปลอดภัย ได้แก่ สบู่อ่อน ปิโตรเลียมออยด์

4.3.2 การจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสานสำหรับการปลูกบนพื้นที่สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่

ดำเนินการจัดทำข้อมูลเบื้องต้นโดยวิเคราะห์ผลการระบาดของโรคและแมลงศัตรูพืชในองุ่นพันธุ์ Beauty Seedless, Flame Seedless และ Centennial Seedless ณ สถานีเกษตรหลวงอินทนน์ อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่ การจัดการโรคและแมลงศัตรูองุ่นมีการจัดการตลอดทั้งปี เนื่องจากองุ่นมีการตัดแต่งกิ่ง 2 ครั้งต่อปี ในการตัดแต่งกิ่งแต่ละครั้งมีการมุ่งเน้นผลผลิตที่ต่างกัน การจัดการองุ่นในแปลงปลูกไม่เพียงดูแลเฉพาะเรื่องสารเคมีที่ใช้หรือการใช้ปุ๋ย รวมทั้งการใช้ฮอร์โมนพืชเท่านั้น แต่รวมทั้งการจัดการทรงต้น การตัดแต่งกิ่งระหว่างการเจริญเติบโตแต่ละระยะการขององุ่น การจัดการโรงเรือนปลูกให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมในการปลูกแต่ละพื้นที่ รวมถึงพันธุ์องุ่น

การปฏิบัติดูแลรักษาและการป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืชแบบผสมผสาน

1. การดูแลองุ่นในระยะตั้งแต่ปลูกใหม่ถึงจัดทรงต้น เป็นระยะหลังปลูกองุ่นจนถึงอายุ 1 – 2 ปี ซึ่งเป็นช่วงของการสร้างความพร้อมให้กับต้นองุ่น เพื่อให้สามารถให้ผลผลิตได้ดีตลอดอายุของต้น โดยการจัดการทรงต้นและการสร้างกิ่งเป็นสิ่งที่สำคัญมากในระยะนี้ เพราะถ้าผิดพลาดแล้วการแก้ไขทรงต้นจะยากเมื่อต้นองุ่นมีการเจริญเติบโต โดยการดูแลองุ่นในระยะนี้ คือการเร่งให้ต้นและเถามีการเจริญเติบโตเพื่อกระตุ้นให้มีการสร้างกิ่งหลัก สร้างกิ่งแขนง โดย

1.1 การให้น้ำและปุ๋ยอย่างสม่ำเสมอและการตัดแต่งหรือเร่งการสร้างกิ่งควรอยู่ในช่วงที่มีอากาศร้อน ซึ่งเป็นช่วงที่มีการเจริญเติบโตขององุ่นได้ดีกว่าช่วงที่มีอากาศหนาวเย็น ในระยะนี้ถ้าเถาหรือกิ่งหลัก กิ่งแขนงเจริญเติบโตช้าจะทำให้เกิดการชะงักการเจริญเติบโตขององุ่นได้ง่าย

1.2 การควบคุมการเจริญเติบโตของกิ่งแขนง โดยการเด็ดยอดของกิ่งที่มีความแข็งแรงกว่าเพื่อกิ่งที่อ่อนแอเจริญเติบโตได้ทันกิ่งแขนงอื่น

1.3 การป้องกันกำจัดโรคและแมลงที่จะทำลายยอดอ่อนและใบ เช่น เพลี้ยไฟ ราน้ำค้าง หนอนกระทู้ หรือแมลงปีกแข็งกินใบอื่น ๆ ซึ่งจะทำให้เกิดการชะงักการเจริญเติบโตขององุ่น จึงต้องมีพ่นสารป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืช

2. การดูแลรักษาในระยะก่อนและหลังตัดแต่งกิ่งเพื่อเก็บผลผลิต เป็นระยะของการทำให้ต้นองุ่นมีผลผลิต ในระยะนี้จะมีการตัดแต่งกิ่ง 2 ครั้งต่อปี ซึ่งจะมีการตัดแต่งกิ่งองุ่น 2 แบบ

2.1 <u>การตัดแต่งครั้งที่ 1 แบบตัดแต่งกิ่งสั้น</u> เป็นการตัดแต่งกิ่งเพื่อมุ่งเน้นสร้างกิ่งใหม่ทดแทนกิ่งเดิม (ภาพที่ 101 ก, ข) โดยจะทำการตัดแต่งตั้งแต่เดือนที่อุณหภูมิเริ่มสูงขึ้น คือ เดือนมกราคม - มีนาคม ซึ่งเหมาะสมต่อการสร้างกิ่งใหม่ให้สมบูรณ์ การตัดแต่งกิ่งสั้นจะไม่มุ่งเน้นในเรื่องผลผลิตเนื่องจากการเก็บเกี่ยวผลผลิตอยู่ในช่วงฤดูฝนทำให้ความหวานต่ำ ในส่วนการระบาดของศัตรูพืชที่สำคัญ คือ โรคราแป้ง และเพลี้ยไฟ เพลี้ยแป้ง ในช่วงฤดูแล้งเป็นระยะที่องุ่นแตกยอดอ่อนและเป็นช่วงที่มีการพบเพลี้ยไฟระบาดรุนแรง มักทำลายยอดและผลอ่อน เมื่อเข้าระยะเก็บเกี่ยวในฤดูฝนมักพบปัญหาการระบาดของโรคที่เข้าทำลายช่อผล โดยมีการจัดการศัตรูพืช (ตารางที่ 41)

2.2 <u>การตัดแต่งครั้งที่ 2 แบบตัดแต่งกิ่งยาว</u> เป็นการตัดแต่งกิ่งเพื่อเน้นเอาผลผลิต (ภาพที่ 101 ค, ง) โดยจะตัดตัดแต่งกิ่งในช่วงเดือนสิงหาคม – ตุลาคม และให้ผลผลิตในฤดูหนาว ในส่วนของการระบาดของศัตรูพืชสำคัญ คือ โรคราน้ำค้าง และโรคราแป้ง โดยพบราน้ำค้างระบาดรุนแรง

เนื่องจากระยะนี้มีฝนตกและมีน้ำค้างมาก ส่งผลให้ช่อดอกและช่อผลและผลอ่อนร่วง ในส่วนของแมลงศัตรูมีการระบาดน้อยมากเมื่อเทียบกับในช่วงฤดูแล้ง โดยมีการจัดการศัตรูพืชตามตารางที่ 42

3. การดูแลรักษาในระยะหลังการแตกตาและแทงช่อดอก ในระยะนี้การจัดการค่อนข้างเข้มงวดเนื่องจากเป็นระยะที่องุ่นอ่อนแอต่อการเข้าทำลายของโรคและแมลงศัตรูพืช ดังนั้นการจัดการในระยะนี้จึงสำคัญ ไม่เพียงใช้สารเคมีเท่านั้น แต่ต้องมีการจัดการทรงต้นเพื่อให้การถ่ายเทอากาศรอบทรงต้นดีขึ้น จึงสามารถลดการระบาดของศัตรูพืชได้

3.1 <u>การจัดกิ่ง</u> องุ่นจะมีการแตกกิ่งแขนงจำนวนมากในหนึ่งต้น ซึ่งทำให้กิ่งอ่อนแอง่ายและผลผลิตที่ติดอยู่บนกิ่งมีคุณภาพต่ำ เช่น ผลขนาดเล็ก ไม่ได้มาตรฐาน ดังนั้นจึงต้องมีกรปลิดกิ่งที่ไม่สมบูรณ์ออก เหลือไว้เฉพาะกิ่งที่สมบูรณ์และเหมาะสมกับรูปทรงต้น จากนั้นทำการจัดกิ่งมัดกับค้างและจัดช่อดอกให้ห้อยอยู่ใต้ค้างเพื่อง่ายต่อการจัดการ

3.2 <u>การตัดแต่งช่อดอกและใบ</u> การตัดแต่งช่อดอกเป็นการตัดช่อดอกที่ไม่สมบูรณ์ทิ้ง เพื่อให้เหลือเฉพาะช่อผลที่สมบูรณ์ ซึ่งจะทำการตัดแต่งพร้อมกับการปลิดกิ่ง (ภาพที่ 102) เมื่อองุ่นอยู่ในระยะผลอ่อน จะทำการตัดแต่งช่อผลอีกครั้ง เนื่องจากองุ่นจะบานและติดผลจากส่วนบนลงมาสู่ปลายช่อ ผลที่อยู่ปลายช่อมักจะเจริญเติบโตช้าและขนาดเล็ก คุณภาพต่ำ ทั้งนี้ในองุ่น 1 ช่อ จะมีการแยกแขนงของช่อผลอีกประมาณ 3 – 5 แขนง จึงต้องตัดแต่งปลายของแต่ละแขนงด้วย เพื่อให้ผลองุ่นมีการเจริญเติบโตสม่ำเสมอ ไม่แน่นจนเกินไป และอากาศถ่ายเทระหว่างช่อผลได้และทรงต้นดี การระบาดของโรคและแมลงจะลดน้อยลง และหลังจากตัดแต่งช่อควรต้องพ่นสารป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรู

4. การดูแลรักษาในระยะผลอ่อนถึงระยะเก็บเกี่ยวผลผลิต

4.1 <u>การซอยผลและการเด็ดปลายยอด</u> หลังจากตัดแต่งในระยะช่อดอกแล้ว เมื่อเข้าสู่ระยะผลเปลี่ยนสี ให้มีการซอยผลออก 1 – 2 ครั้งเพื่อไม่ให้ช่อผลแน่น โดยจะใช้กรรไกรตัดกิ่งปลายแหลมตัดผลที่แน่นออก เมื่อกิ่งองุ่นเจริญเติบโตยาวประมาณ 120 เซนติเมตร จะทำการเด็ดหรือตัดยอดออกเพื่อควบคุมการเจริญเติบโตของกิ่ง เมื่อเด็ดแล้วจะมีการแตกตาและสร้างกิ่งใหม่ตลอดระยะการเจริญเติบโต จึงต้องหมั่นเด็ดยอดทิ้ง เพื่อให้การเจริญเติบโตช่อผลดีขึ้น

4.2 <u>การใช้ฮอร์โมน</u> การใช้ฮอร์โมน GA_3 เพื่อปรับคุณภาพของผลผลิตองุ่น โดยเฉพาะองุ่นพันธุ์ไร้เมล็ดที่ค่อนข้างจะมีขนาดเล็ก เช่น พันธุ์ Beauty Seedless, Flame Seedless, Perlette โดยจะมีการใช้ GA_3 1 – 3 ครั้ง ในระยะต่าง ๆ (สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง, 2559)

(1) ใช้ในระยะแทงช่อดอกและติดผล เพื่อยืดช่อผล
(2) ใช้ในระยะดอกบาน - ติดผล เพื่อลดการติดผล โดยพ่นในระยะที่ดอกบาน จะทำให้ดอกบางส่วนร่วง ช่วยลดแรงงานในการซอยผล
(3) ระยะผลอ่อนขนาด 4 มิลลิเมตรและผลขนาด 8 มิลลิเมตร เพื่อขยายขนาดผลให้สม่ำเสมอและการสุกของช่อผลสม่ำเสมอ

4.3 <u>การทำให้สีผลสม่ำเสมอ</u> เมื่อมีการใช้ GA_3 แล้ว.ระยะผลเริ่มเปลี่ยนสี 5 – 10 เปอร์เซ็นต์ จะใช้ ethephon เพื่อให้องุ่นเข้าสีเร็วขึ้นและสม่ำเสมอ

5. การจัดการทั่วไปในแปลงองุ่น คือการจัดการทั่วไปในการปลูกไม้ผล เช่น การให้น้ำ ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยชีวภาพ การจัดการดิน การใช้ธาตุอาหาร การจัดการโรงเรือนปลูกองุ่น

5.1 <u>การให้น้ำ</u> องุ่นเป็นไม้ผลที่ต้องการน้ำไม่มากแต่ขึ้นอยู่กับระยะการเจริญเติบโตขององุ่น โดยองุ่นจะต้องการน้ำมากในระยะที่กำลังสร้างกิ่ง แตกตา - ยอดอ่อน และให้อย่างสม่ำเสมอ และการให้น้ำจะลดลงในระยะผลเริ่มเปลี่ยนสี เพราะหากให้มากจะทำให้ผลแตกง่าย และความหวานอาจต่ำ ทั้งนี้ระบบการให้น้ำควรเป็นแบบมินิสปริงเกลอ หรือแบบหยด เพื่อให้น้ำกระจายได้ทั่วบริเวณราก และเพื่อลดการปลิวกระจายของสปอร์โรคพืช

5.2 <u>การให้ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมี</u> การใช้ปุ๋ยคอกจะใช้หลังจากตัดแต่งกิ่งเพื่อเพิ่มธาตุอาหารในดินโดยใช้วิธีการขุดหลุมบริเวณปลายรากองุ่น ซึ่งเป็นการตัดแต่งรากเพื่อกระตุ้นให้เกิดการสร้างรากใหม่ หลังจากนั้นจะมีการให้ปุ๋ยเคมีโดยจะขึ้นอยู่กับรอบของการตัดแต่งกิ่งและระยะการเจริญเติบโต

(1) ระยะตัดแต่งครั้งที่ 2 ที่องุ่นมีการเจริญเติบโตของช่อผลในช่วงฤดูหนาว จะมีการเจริญเติบโตช้า ควรใส่ปุ๋ยยูเรีย (46-0-0) หรือปุ๋ยน้ำตาล (21-0-0) (สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง, 2559)

(2) ระยะผลอ่อน ที่มีการเจริญในช่วงฤดูหนาวควรใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 แต่หากเจริญในช่วงฤดูร้อนที่มีกิ่งเจริญเติบโตดี ควรใส่ปุ๋ยสูตร 6-24-24 โดยพิจารณาจากปริมาณช่อดอกที่ปรากฏและความสมบูรณ์ของต้นองุ่น ในระยะนี้ต้นองุ่นจะมีความต้องการธาตุโพแทสเซียมสูง ดังนั้นจึงต้องมีการให้ธาตุอาหารเสริมที่มีโพแทสเซียมคลอไรด์ (K_2O) (สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง, 2559) ทั้งนี้จากการทดสอบการใช้ซิลิกอน พบว่าการใช้ซิลิกอนที่ระดับความเข้มข้น 2,000 ppm เพิ่มความแข็งแรงให้กับต้นองุ่นได้ดีและยังลดการเกิดโรคราแป้งได้ในระดับสูง อาจเนื่องจากเมื่อพืชแข็งแรง จึงทำให้การเข้าทำลายของโรคลดลง (ตารางที่ 41)

(3) ระยะผลเปลี่ยนสี จะมีการใช้ปุ๋ยที่มีธาตุโพแทสเซียมหรือซิลิกอนสูง เช่น สูตร 0-0-60 ปริมาณธาตุอาหารที่ให้แก่พืชจะพิจารณาจากการแสดงอาการขาดธาตุอาหารของพืช (สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง, 2559)

5.3 <u>การกำจัดวัชพืช</u> เป็นสิ่งที่สำคัญในการปลูกองุ่นในโรงเรือน เนื่องจากวัชพืชเป็นแหล่งสะสมโรคและแมลงพาหะไวรัส และเป็นที่พักตัวของเชื้อเหตุโรคและแมลงศัตรูสำคัญ คือ โรคราแป้ง เพลี้ยไฟ และเพลี้ยแป้ง (ภาพที่ 31)

ตารางที่ 45 ต้นทุนการจัดการโรคและแมลงศัตรูพืชขององุ่นในแปลงชุดควบคุม โดยคิดจากพื้นที่ 1 ไร่ องุ่น 70 ต้น หรือ พื้นที่ 1 โรงเรือนขนาดเล็ก กว้าง 2.5 เมตร ระยะห่างการปลูก 2.5 × 8 เมตร จำนวน 20 ต้น ในการเก็บเกี่ยวผลผลิตองุ่น 2 รอบ ณ สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่

สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช	ปริมาตร	จำนวน	ราคาต่อหน่วย	ราคารวม
ป้องกันกำจัดโรคพืช				
1. ดอร์เม็กต์	1,000 มิลลิลิตร	1	600	600
2. แคปแทน	1,000 กรัม	2	120	240
3. คาร์เบนดาซิม	1,000 มิลลิลิตร	2	230	460
ป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช				
4. ฟิโพรนิล	500 มิลลิลิตร	2	430	860
5. มาลาไธออน	1,000 มิลลิลิตร	2	520	1,040
6. อิมิดาโคลพริด	100 กรัม	2	250	500
สารปลอดภัย				
7 ปิโตรเลียมออยด์	1,000 มิลลิลิตร	1	520	520
8. ผงฟู	1,000 กรัม	2	90	180
	รวมต้นทุนสารทั้งหมด			**4,400**

ตารางที่ 46 ต้นทุนการจัดการโรคและแมลงศัตรูพืชขององุ่นในแปลงชุดทดสอบ IPM โดยคิดจากพื้นที่ 1 ไร่ องุ่น 70 ต้น หรือ พื้นที่ 1 โรงเรือนขนาดเล็ก กว้าง 2.5 เมตร ระยะห่างการปลูก 2.5 × 8 เมตร จำนวน 20 ต้น ในการเก็บเกี่ยวผลผลิตองุ่น 2 รอบ ณ สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่

สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช	ปริมาตร	จำนวน	ราคาต่อหน่วย	ราคารวม
ป้องกันกำจัดโรคพืช				
1. ดอร์เม็กต์	1,000 มิลลิลิตร	1	600	600
2. กำมะถัน	1,000 กรัม	2	120	240
3. โพรพิเนบ	1,000 กรัม	2	390	780
4. ฟลูโอไพแรม	500 มิลลิลิตร	1	1,850	1,850
5. ไมโคลบิวทานิล	500 มิลลิลิตร	1	1,050	1,050
6. ครีซอกซิม-เมทิล	500 มิลลิลิตร	2	1,050	2,100
7. แมนโคเซบ	1,000 กรัม	1	200	200
ป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช				
8. ฟิโพรนิล	500 มิลลิลิตร	2	430	860
9. อิมิดาโคลพริด	100 กรัม	2	250	500
10. คลอฟูอาซูรอน	1,000 มิลลิลิตร	1	360	360
11. มาลาไธออน	1,000 มิลลิลิตร	2	130	260
สารปลอดภัย				
12 ปิโตรเลียมออยด์	1,000 มิลลิลิตร	1	520	520
13. สบู่อ่อน	1,000 มิลลิลิตร	2	60	120
14. ฝงฟู	1,000 กรัม	2	90	180
15. ซิลิกอน	1000 มิลลิลิตร	2	550	1,100
	รวมต้นทุนสารทั้งหมด			**10,720**

หมายเหตุ ราคาสารป้องกันกำจัด ณ เดือนมกราคม - กันยายน พ.ศ. 2563

ตารางที่ 47 การจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสานในการป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืชในแต่ละระยะการเจริญเติบโตขององุ่นในรอบการตัดแต่งกิ่งแบบสั้น ณ สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่

ระยะการเจริญเติบโตขององุ่น	ระยะที่ 1 ตัดแต่งกิ่ง	ระยะที่ 2 แตกตา-ยอดอ่อน	ระยะที่ 3 แทงช่อดอก	ระยะที่ 4 ดอกบาน-ติดผล	ระยะที่ 5 ผลอ่อน4-5 มม.	ระยะที่ 6 ผลอ่อน 8-9 มม.	ระยะที่ 7 ผลเปลี่ยนสี	ระยะที่ 8 เก็บเกี่ยว
ช่วงเวลา	ม.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค. - เม.ย.	เม.ย. - พ.ค.	พ.ค.	พ.ค. - มิ.ย.	มิ.ย. - ก.ค.
โรคพืช								
● การระบาด	-	-		โรคราแป้ง โรคเน่าดำ	โรคราแป้ง โรคเน่าดำ	โรคราแป้ง โรคเน่าดำ	โรคราแป้ง โรคเน่าดำ	โรคราแป้ง โรคเน่าดำ
● การจัดการ	1. ไฮโดรเจนไซยานาไมด์ (300 cc./ 20 l) 2. กำมะถัน (80 g / 20 l)	1. ครีซอกซิม-เมทิล (20 g / 20 l)	1. ครีซอกซิม-เมทิล (20 g / 20 l) 2. โพรพิเนบ (10 cc. / 20 l)	1. โพรพิเนบ (10 cc. / 20 l) 2. ซิลิกอน (138 cc. / 20 l)	1. ฟลูโอไพแรม (2 g / 20 l) 2. ซิลิกอน (138 cc. / 20 l)	1. โพรพิเนบ (10 cc. / 20 l) 2. ไมโคลบิวทานิล (20 g / 20 l) 3. ซิลิกอน (138 cc. / 20 l)	1. โพรพิเนบ (10 cc. / 20 l) 2. ซิลิกอน (138 cc. / 20 l)	1. ซิลิกอน (138 cc. / 20 l) 2. ผงฟู (150 g / 20 l)
แมลงศัตรู								
● การระบาดของ	-	-	เพลี้ยไฟ[1]	เพลี้ยไฟ[1]	เพลี้ยไฟ เพลี้ยแป้ง	เพลี้ยไฟ เพลี้ยแป้ง หนอนกระทู้	เพลี้ยไฟ เพลี้ยแป้ง หนอนกระทู้	เพลี้ยไฟ เพลี้ยแป้ง หนอนกระทู้
● การจัดการ[2]	1. มาลาไธออน (20 cc. / 20 l) 2.ปิโตรเลียมออยด์ (40 cc / 20 l)	1. ฟิโพรนิล (10 cc. / 20 l)	1. อิมิดาโคลพริด (2 g / 20 l) 2. ปิโตรเลียมออยด์ (40 cc / 20 l)	1. อิมิดาโคลพริด (2 g / 20 l) 2. ปิโตรเลียมออยด์ (40 cc / 20 l)	1. อิมิดาโคลพริด (2 g / 20 l) 2. ปิโตรเลียมออยด์ (40 cc / 20 l) 3. สบู่อ่อน (300 cc./ 20 4. คลอร์ฟูอาซูรอน (10 cc. / 20 l)	1. ฟิโพรนิล (10 cc. / 20 l) 2. สบู่อ่อน (300 cc./ 20 3. คลอร์ฟูอาซูรอน (10 cc. / 20 l)	1. ปิโตรเลียมออยด์ (40 cc / 20 l) 2. สบู่อ่อน (300 cc./ 20	1. ปิโตรเลียมออยด์ (40 cc / 20 l) 2. สบู่อ่อน (300 cc./ 20

หมายเหตุ [1/] การระบาดของเพลี้ยไฟในระยะที่องุ่นอ่อนแอต่อการเข้าทำลายของเพลี้ยไฟ

[2/] สารป้องกันกำจัดพ่นทุก 7 - 10 วัน และสบู่อ่อน พ่นทุก 3 วัน

ตารางที่ 48 การจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสานในการป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืชในแต่ละระยะการเจริญเติบโตขององุ่นในรอบการตัดแต่งกิ่งแบบยาว ณ สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่

ระยะการเจริญเติบโตขององุ่น	ระยะที่ 1 ตัดแต่งกิ่ง	ระยะที่ 2 แตกตา-ยอดอ่อน	ระยะที่ 3 แทงช่อดอก	ระยะที่ 4 ดอกบาน-ติดผล	ระยะที่ 5 ผลอ่อน4-5 มม.	ระยะที่ 6 ผลอ่อน 8-9 มม.	ระยะที่ 7 ผลเปลี่ยนสี	ระยะที่ 8 เก็บเกี่ยว
ช่วงเวลา	**มิ.ย. - ก.ค.**	**ก.ค.**	**ส.ค.**	**ก.ย.**	**ต.ค.**	**พ.ย.**	**ธ.ค - ม.ค.**	**ม.ค.**
<u>โรคพืช</u>								
● การระบาด	-	-	โรคราแป้ง โรคราน้ำค้าง	โรคราแป้ง โรคราน้ำค้าง	โรคราแป้ง โรคราน้ำค้าง	โรคราน้ำค้าง	โรคราน้ำค้าง	โรคราน้ำค้าง
● การจัดการ	1. ไฮโดรเจนไซยานาไมด์ (300 cc./ 20 l) 2. กำมะถัน (80 g / 20 l)	1. ฟลูโอไพแรม (2 g / 20 l)	1. โพรพิเนบ (10 cc. / 20 l) 2. ปิโตรเลียมออยด์ (40 cc / 20 l)	1. โพรพิเนบ (10 cc. / 20 l) 2. ปิโตรเลียมออยด์ (40 cc / 20 l) 3. ซิลิกอน (138 cc. / 20 l)	1. ครีซอกซิม (20 cc. / 20 l) 2. ซิลิกอน (138 cc. / 20	1. แมนโคเซบ (60 cc. / 20 l) 2. ปิโตรเลียมออยด์ (40 cc / 20 l) 3. ซิลิกอน (138 cc. / 20 l)	1. โพรพิเนบ (10 cc. / 20 l) 2. ปิโตรเลียมออยด์ (40 cc / 20 l) 3. ซิลิกอน (138 cc. / 20 l)	1. ซิลิกอน (138 cc. / 20 l) 2. ผงฟู (150 g / 20 l)
<u>แมลงศัตรู</u>								
● การระบาดของ			เพลี้ยไฟ[1] เพลี้ยแป้ง	เพลี้ยไฟ[1]	เพลี้ยไฟ[1]	เพลี้ยไฟ	เพลี้ยไฟ	เพลี้ยไฟ
● การจัดการ	1. มาลาไธออน (20 cc. / 20 l) 2.ปิโตรเลียมออยด์ (40 cc / 20 l)	1. ฟิโพรนิล (10 cc. / 20 l)	1. อิมิดาโคลพริด (2 g / 20 l) 2. ปิโตรเลียมออยด์ (40 cc / 20 l)	1. อิมิดาโคลพริด (2 g / 20 l) 2. ปิโตรเลียมออยด์ (40 cc / 20 l)	1. ฟิโพรนิล (10 cc. / 20 l) 2. สบู่อ่อน (300 cc./ 20 l)	1. ฟิโพรนิล (10 cc. / 20 l) 2. สบู่อ่อน (300 cc./ 20 l)	1. ปิโตรเลียมออยด์ (40 cc / 20 l) 2. สบู่อ่อน (300 cc./ 20 l)	1. สบู่อ่อน (300 cc./ 20 l)

หมายเหตุ [1/] การระบาดของเพลี้ยไฟในระยะที่องุ่นอ่อนแอต่อการเข้าทำลายของเพลี้ยไฟ

[2/] สารป้องกันกำจัดพ่นทุก 7 - 10 วัน และสบู่อ่อน พ่นทุก 3 วัน

<u>คำแนะนำสำหรับการจัดการโรคและแมลงศัตรูพืช</u>

การจัดการโรคและแมลงศัตรูพืชบนพื้นที่สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ ในแต่ละรอบการตัดแต่งกิ่งขององุ่นมีการจัดการที่แตกต่างกันขององุ่นแต่ละพันธุ์ เนื่องจากมีการตัดแต่งองุ่นที่ไม่พร้อมกัน ดังนั้นการจัดการโรคและแมลงค่อนข้างยาก อีกทั้งองุ่นแต่ละพันธุ์อยู่ในพื้นที่ต่างระดับกันทำให้บริเวณที่อากาศถ่ายเทไม่สะดวก และโรงเรือนไม่ได้เป็นโรงเรือนที่ปิดสนิท ทำให้พบการระบาดของเพลี้ยไฟ เพลี้ยแป้ง ราแป้ง และราน้ำค้างค่อนข้างรุนแรง หากเจอฝนทำให้ผลองุ่นเสียหายอย่างรุนแรง

1. โรคราแป้ง

โรคราแป้งเป็นโรคที่มักพบระบาดรุนแรงในโรงเรือน และเข้าทำลายองุ่นได้ทุกระยะการเจริญเติบโต ทำให้ช่อผลอ่อนและยอดแคระแกรน และบนผลเกิดสีน้ำตาลและแตก ซึ่งโรคราแป้งเมื่อไม่มีพืชอาศัยหลัก จะอาศัยอยู่บนพืชอาศัยรอง เช่น วัชพืช เป็นต้น ดังนั้นไม่เพียงใช้สารเคมีป้องกันกำจัดเท่านั้น แต่ต้องจัดการแบบเขตกรรมด้วย

<u>การจัดการแบบเขตกรรม</u> การจัดการทรงต้นเป็นสิ่งสำคัญในการระบาดของโรคและแมลงศัตรูพืช

1. **การจัดการทรงต้น** เป็นสิ่งสำคัญในการวางโครงสร้างของต้นตั้งแต่แรก รวมถึงการดูแลง่ายและตำแหน่งการให้ผลผลิตจะขึ้นอยู่กับการจัดทรงต้นและการแตกตายอดอ่อน และยังเป็นปัจจัยหนึ่งในการลดการเกิดโรคและแมลงศัตรูได้ โดยทรงต้นแบบตัว T และตัว H ความสูงต้นมากกว่า 1 เมตรจากพื้นดิน เป็นทรงต้นที่เหมาะสมต่อการปลูกองุ่น มากกว่าทรงต้นแบบตัว T ที่มีการเสริมโครงเหล็กเตี้ย ทำให้ต้นองุ่นความสูงน้อยกว่า 1 เมตรซึ่งอยู่ในระดับความสูงของวัชพืชบางชนิด และสาเหตุการระบาดของโรคและแมลงศัตรูส่วนใหญ่มักมาพร้อมกับวัชพืชใต้ต้นองุ่น อีกทั้งวัชพืชยังเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยรองของแมลงศัตรูพืชสำคัญ เช่น เพลี้ยไฟ เพลี้ยแป้ง และราแป้ง ดังนั้นทรงต้นที่มีความสูงมากกว่า 1 เมตร จึงมีผลต่อการลดโรคและแมลงศัตรูพืช (ภาพที่ 103)

<u>การป้องกันกำจัด</u>

(1) การใช้สารป้องกันกำจัด ตรวจสอบแปลงและทำการป้องกันกำจัดตั้งแต่เริ่มต้นระบาด โดยใช้สารเคมีประเภท สัมผัส เช่น โพรพิเนบ (แอนทราโคล) และหากระบาดรุนแรงใช้ประเภทดูดซึม ครีโซซิม - เมทิล (โซซิม 50) และไมโคลบิวทานิล

(2) การใช้สารปลอดภัย ระยะดอกบานและติดผล - ระยะผลเปลี่ยนสีใช้ซิลิกอนเพื่อเพิ่มความแข็งแรงให้กับเซลล์พืช และใช้ผงฟูในระยะเก็บเกี่ยวผลผลิต

2. เพลี้ยแป้ง

เพลี้ยแป้งเป็นปัญหาสำคัญในแปลงปลูกองุ่นในองุ่นตั้งแต่ระยะดอกบานและติดผลจนถึงเก็บเกี่ยว และการป้องกันกำจัดค่อนข้างยาก เนื่องจากเพลี้ยแป้งอาศัยอยู่ตามใต้เปลือกต้นองุ่น โดยเพลี้ยแป้ง

จะดูดน้ำเลี้ยงจากพืช เพลี้ยแป้งอยู่รวมกันเป็นกลุ่ม และไม่เคลื่อนที่ ซึ่งเพลี้ยแป้งสามารถกินพืชได้หลากหลายชนิด ทำให้พืชหยุดการเจริญเติบโต อีกทั้งยังผลิตน้ำหวานจำนวนมากใช้เคลือบต้นหรือเถาองุ่น รวมทั้งช่อผลองุ่น เพลี้ยแป้งมักระบาดได้ดีในสภาพอากาศร้อนชื้นและแพร่ระบาดในช่วงเดือนมีนาคม - พฤษภาคม และในสภาวะที่ไม่เหมาะสม ไม่มีพืชอาหารหลัก เพลี้ยแป้งจะมีวงจรชีวิตอยู่ในดิน ตามรากพืช โดยมีมดเป็นแมลงพาหะ โดยมดเป็นตัวพาเพลี้ยแป้งไปต้นอื่น จึงเป็นการแพร่กระจายได้รวดเร็ว นอกจากนี้สิ่งขับถ่ายของเพลี้ยแป้งยังเป็นแหล่งอาหารของราดำ ดังนั้นจึงมักพบว่าเมื่อมีการระบาดของเพลี้ยแป้งแล้ว ในเวลาต่อมาจะมีกรระบาดของโรคราดำ ทั้งนี้พันธุ์องุ่นที่มีการระบาดรุนแรงของเพลี้ยแป้ง คือ พันธุ์ Flame Seedless เนื่องจากบริเวณแปลงมีการถ่ายเทของลมไม่ค่อยดี และพื้นที่บริเวณนั้นเป็นพื้นที่ลาดชัน และการจัดการวัชพืชค่อนข้างลำบาก ซึ่งวัชพืชเป็นแหล่งสะสมของโรคราแป้ง เพลี้ยไฟ และเพลี้ยแป้ง และมดซึ่งเป็นตัวนำพาเพลี้ยแป้งมายังต้นองุ่น (ภาพที่ 104)

<u>การป้องกันกำจัด</u> การจัดการเพลี้ยแป้งจึงต้องกำจัดทั้งเหนือดินและใต้ดิน ในระยะที่มีการเจริญเติบโตของพืชและระยะที่ไม่มีพืชอาหารหลักของเพลี้ยแป้ง

(1) <u>การจัดการเหนือดิน</u>

(1.1) การเขตกรรม ต้องกำจัดวัชพืชบริเวณรอบแปลงให้หมดและนำไปทิ้งให้ไกลจากแปลง รวมทั้งเมื่อมีการลอกเปลือกองุ่นควรนำไปทิ้ง หรือเผา

(1.2) การใช้สารป้องกันกำจัด หลังลอกเปลือกเถาองุ่นจะพ่นด้วยกำมะถัน หรือสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้ง แต่ยังไม่ได้ผลที่ดีในการจัดการเพลี้ยแป้ง จึงให้มีการปรับจากการพ่นให้เป็นวิธีการทาตามเถาองุ่นเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของสารในการเกาะติดบนต้นองุ่น หรือเมื่อลอกแล้วพ่นสารมาลาไธออนให้โดนตัวเพลี้ยแป้ง อีกทั้งเมื่อลอกเถาเสร็จแล้ว ให้นำเปลือกไปเผาทำลายนอกแปลงทันที

(1.3) การป้องกันกำจัดจากศัตรูพาหะที่นำเพลี้ยแป้งมายังต้นองุ่น โดยเพลี้ยแป้งเมื่อไม่มีพืชอาศัยหลักจะอาศัยอยู่ในดิน เมื่อมีรอบการตัดแต่งองุ่นพบว่ามีมด เป็นตัวพาเพลี้ยแป้งมายังต้นอยู่และทำให้การแพร่ระบาดของเพลี้ยแป้งรุนแรง ดังนั้นควรป้องกันกำจัดมดก่อน โดยใช้ คาร์บาริล (เซฟวิน) และกำจัดวัชพืชบริเวณรอบแปลงให้หมด

(2) <u>การจัดการใต้ดิน</u> (โคนต้นหรือบริเวณใกล้เคียง) หลังระยะเก็บเกี่ยวผลผลิตองุ่น จะไม่มีพืชอาหารหลักให้เพลี้ยแป้ง เพลี้ยแป้งจึงอาศัยอยู่ในดินบริเวณรอบรากพืช จึงต้องมีการป้องกันกำจัดบริเวณรอบต้นองุ่น เช่น การเตรียมดินก่อนปลูก ตากดินอย่างน้อย 2 สัปดาห์ เพื่อทำลายหรือลดปริมาณไข่และตัวอ่อนของเพลี้ยแป้งที่ยังเหลืออยู่ในดิน และทำความสะอาดแปลงสม่ำเสมอ กำจัดวัชพืชบริเวณรอบ ๆ แปลงปลูก การสร้างแนวป้องกัน เช่น การปลูกตะไคร้หอม ดาวเรือง หรือใช้คาร์บาริล (เซฟวิน) ชนิดผงคลุกกับดินหรือแมลงใต้ดินบริเวณรอบต้นองุ่น หรือแมลงใต้ดิน

3. เพลี้ยไฟ

เพลี้ยไฟพบระบาดรุนแรงโดยเฉพาะช่วงฤดูร้อน ทำลายยอดอ่อน ใบอ่อน และช่อผล ทำให้เกิดการชะงักการเจริญเติบโตขององุ่น

<u>การป้องกันกำจัด</u>

(1) การใช้จุลินทรีย์ ได้แก่ บิวเวอร์เรีย, พาซิโลมัยซิส เชื้อรา 5 พิฆาต ฉีดพ่นช่วงเย็นทุก ๆ 3 - 5 วันหลังพบการระบาด

(2) การใช้สารป้องกันกำจัด ได้แก่ ฟิโพรนิล อิมิดาโคลพริด

(3) การใช้สารปลอดภัย ได้แก่ สบู่อ่อน ปิโตรเลียมออยด์

วัชพืชบริเวณรอบ ๆ แปลงปลูก การสร้างแนวป้องกัน เช่น การปลูกตะไคร้หอม ดาวเรือง หรือใช้ยากำจัดเพลี้ยแป้งราดหรือคลุกกับดิน

4. หนอนกระทู้

หนอนกระทู้เป็นหนอนผีเสื้อกลางคืน มักจะพบการระบาดตลอดทั้งปี ซึ่งปัญหาที่พบในแปลงปลูกองุ่นคือ การระบาดของหนอนกระทู้ในรอบการตัดแต่งกิ่งแบบสั้นเพื่อเน้นการสร้างกิ่งและใบเป็นหลัก มักพบหนอนกระทู้ระบาดระหว่างเดือนพฤษภาคม - กันยายน ซึ่งจะกัดกินใบองุ่นทำให้ใบพรุน ไม่มีพื้นที่ให้สังเคราะห์แสง และชะงักการเจริญเติบโตในที่สุด การกำจัดค่อนข้างยาก เนื่องจากกลุ่มไข่อยู่บริเวณใต้ใบหรือเงามืดและระยะการเจริญของกลุ่มไข่ 3 – 4 วัน รวมทั้งตัวหนอนที่ใช้ระยะเวลาในการเจริญเติบโตค่อนข้างเร็ว จึงต้องมีการป้องกันกำจัดตั้งแต่ระยะแรก

การใช้สารป้องกันกำจัด การใช้สารป้องกันกำจัดหนอนกระทู้ การพ่นจะต้องโดนตัวหนอน การเก็บทิ้ง โดยมีวิธีทั้งแบบวิธีกล และใช้เชื้อจุลินทรีย์ สารป้องกันกำจัด และใช้สารระงับการลอกคราบ

(1) <u>วิธีกล</u> เป็นวิธีกรเก็บกลุ่มไข่และหนอนไปทำลาย เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูง แต่ขึ้นอยู่กับแต่ละแปลงในเรื่องของแรงงาน

(2) <u>การใช้จุลินทรีย์</u> ได้แก่ ไวรัส เอ็นพีวี ฉีดพ่นช่วงเย็นทุก ๆ 5 วันหลังพบการระบาด

(3) <u>การใช้สารป้องกันกำจัด</u> ในแต่ระยะการเจริญของหนอนจะมีการใช้สารที่แตกต่างกัน โดยในระยะกลุ่มไข่หรือระยะแรก ใช้ไตรอะโซฟอส มีฤทธิ์ในการฆ่ากลุ่มไข่หนอนซึ่งมีคุณสมบัติสัมผัสและดูดซึม โดยฉีดพ่นใต้ใบองุ่น และในระยะวัย 3 เป็นวัยที่มีการออกหากินออกจากกลุ่ม ใช้สารอินดอกซาคาร์บ (ชื่อการค้า : อินเทรน) มีฤทธิ์ดูดซึม สัมผัส และแทรกซึมผ่านปากใบพืช ทำให้หนอนเบื่ออาหารและตายภายใน 4 – 48 ชั่วโมง

(4) การใช้สารระงับการลอกคราบ เช่น คลอร์ฟูอาซูรอน

ภาพที่ 101 การตัดแต่งกิ่ง (ก, ข) การตัดแต่งกิ่งรูปแบบสั้น (ค, ง) การตัดแต่งกิ่งรูปแบบยาว ณ สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ ในเดือนเมษายน - กันยายน พ.ศ. 2563

ภาพที่ 102 การตัดแต่งพร้อมกับการปลิดกิ่ง (ก - ข) การตัดแต่งพร้อมปลิดกิ่ง (ค - ง) การมัดกิ่งติดกับค้าง

ภาพที่ 103 รูปแบบการทรงต้นองุ่น (ก) แบบตัว T (ข) แบบตัว H (ค - ง) แบบตัว T ที่มีการเสริมโครงเหล็ก ณ สถานีเกษตรหลวงปางดะ ในเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2563

ภาพที่ 104 ราดำที่ปกคลุมบนใบองุ่นพันธุ์ Flame Seedless ณ สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ ในเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2563

บทที่ 5

วิจารณ์ผลการวิจัย

การจัดการโรคพืชแบบผสมผสานและการจัดการรูปแบบเดิมส่งผลต่อความรุนแรงของโรคสำคัญขององุ่นแตกต่างกัน โดยการจัดการแบบผสมผสานมีเปอร์เซ็นต์ดัชนีความเสียหายจากโรคพืชน้อยกว่าอย่างมีนัยสำคัญ เนื่องจากเป็นการจัดการที่ใช้ประโยชน์จากความเข้าใจวงจรโรคและช่วงระยะเวลาวิกฤตของการเข้าติดเชื้อมาใช้ในการจัดการโรค จากการศึกษาวงจรโรคราแป้ง พบว่าเชื้อราสาเหตุอยู่ข้ามฤดูโดยเป็นเส้นใยภายในตาที่พักตัวของเถาองุ่น หรือเป็นโครงสร้างสีดำ เรียก chasmothecia ในเปลือกของเถาองุ่น ตาถูกเชื้อเข้าทำลายแต่ไม่แสดงอาการ หลังจากแตกตาเชื้อราเริ่มเจริญและพร้อมเข้าทำลายและเชื้อเจริญคลุมส่วนยอดที่แตกออกมา ตาของยอดที่แตกใหม่ถูกเชื้อเข้าทำลายและแสดงอาการให้เห็นชัดเจน 4-6 สัปดาห์หลังจากยอดเจริญออกมา เชื้อราสาเหตุเข้าทำลายพืชต่อเนื่องจากระยะแตกตาจนถึงระยะออกดอก ติดผล (Pscheidt and Ocamb, 2020) นั่นคือเชื้อราสาเหตุเริ่มต้นวงจรโรคตั้งแต่ระยะแตกตา และสามารถติดเชื้อซ้ำ (polycyclic pathogen) สร้างสปอร์ที่เป็นแหล่งก่อโรคใหม่ได้ตลอดทุกช่วงการเจริญเติบโตขององุ่น ดังนั้นการลดปริมาณเชื้อก่อโรคได้มากจะสามารถลดการติดเชื้อซ้ำและส่งผลต่อเปอร์เซ็นต์ดัชนีความเสียหายจากโรคพืช ที่ลดลง การจัดการโรคราแป้งและโรคราน้ำค้างจึงควรเริ่มกำจัดโครงสร้างพักตัวของเชื้อราเพื่อตัดวงจรโรคตั้งแต่ช่วงของการตัดแต่งกิ่ง และพ่นสารกำจัดเชื้อราทุกระยะการเจริญเติบโตขององุ่น โดยหยุดพ่นสารเคมีในระยะเปลี่ยนสีถึงระยะเก็บเกี่ยว

ชนิดของสารเคมีป้องกันกำจัดโรคราแป้งในสภาพแปลงปลูก Agriculture and Natural Resource, UC (2019) รายงานกลุ่มของสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราที่ใช้ได้ผลดีกับราแป้งองุ่น 3 กลุ่ม ได้แก่ Sulphur, Demethylation inhibitors (เช่น tebuconazone, triflumizone, myclobutanil), และ Strobilurins (เช่น azoxystrobin, trifloxystrobin, kresoxim methyl) ซึ่งการทดลองครั้งนี้ได้เลือกใช้สาร kresoxim methyl, myclobutanil และสารผสมของฟูลโอไพแรม+ไตรฟลอกซี-สโตรบิน นอกจากนี้ใช้สารประเภทสัมผัสโพรพิเนบพ่นสลับเพื่อป้องกันการดื้อยาของเชื้อ ในส่วนของโรคราน้ำค้างชนิดของสารเคมีป้องกันกำจัดโรคราน้ำค้างในสภาพแปลงปลูก ซึ่งสอดคล้องกับการรายงานจากหลายงานวิจัย เช่น Gisi (2002) รายงานกลุ่มของสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราที่ใช้ได้ผลดีกับราน้ำค้างองุ่นหลายกลุ่ม ได้แก่ phenylamide, dithiocarbamate, copper formulation, chlorothalonils, fosetyl-Al, hymexazol, fentins, dimethomorph, propamocarp, fluazinam, strobilurins และ benzothiadiazoles สำหรับการทดลองครั้งนี้ได้เลือกใช้สารประเภทดูดซึมคือ สารผสมของฟูลโอไพแรม+ไตรฟลอกซี-สโตรบิน และ kresoxim methyl ซึ่งเป็นสารในกลุ่ม strobilurins ส่วนสารประเภทสัมผัสใช้โพรพิเนบและแมนโคเซบ ซึ่งเป็นสารในกลุ่ม dithiocarbamate สำหรับสาร strobilurins มีรายงานการนำไปใช้ยับยั้งเชื้อ *Plasmopara viticola* ได้เป็นครั้งแรกในปี 1997 (Godet *et al*, 1997 อ้างโดย Gessler *et al.* 2011) และสามารถใช้เพื่อการควบคุมโรคราน้ำค้างและราแป้งขององุ่นเมื่อพบอาการโรคทั้งสองชนิดในเวลาเดียวกันได้ (Reuveni,2001 อ้างโดย Gessler *et al.* 2011)

การกำจัดเชื้อก่อโรคในระยะตัดแต่งกิ่งมีรายงานแนะนำให้ใช้กำมะถันผงหรือน้ำ (dust or liquid sulphur) (Gubler *et al.* 1999) อย่างไรก็ตามการจัดการโรคในระยะตัดแต่งกิ่งที่สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ไม่ได้ดำเนินการเนื่องจากเมื่อเริ่มการสำรวจโรคได้ผ่านพ้นระยะการเจริญนี้ไปแล้วจึงเริ่มทำการพ่นสารเคมีในระยะแตกตา-แตกยอดอ่อน ส่วนการดำเนินการที่สถานีเกษตรหลวงปางดะมีการใช้กำมะถันในช่วงการตัดแต่งกิ่งเพื่อกำจัดโครงสร้างพักตัวของเชื้อ แต่เนื่องจากสภาพอากาศที่ไม่เหมาะสมต่อการเกิดโรคเป็นปัจจัยร่วม จึงไม่พบโรคราแป้งทั้งในแปลงที่จัดการแบบแบบเดิม การทดสอบที่สถานีเกษตรหลวงปางดะจึงไม่สามารถสรุปผลการจัดการโรคพืชได้

การใช้สารปลอดภัยที่มีซิลิกอน (silicium) ต่อเนื่องตั้งแต่ระยะติดผลอ่อนอาจส่งผลให้ช่วยลดการเข้าติดเชื้อของเชื้อราสาเหตุโรคราแป้งได้ ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Elsharkawy, *et al* (2015) ที่ทำการทดลองใช้นาโนซิลิกา 125-250 มิลลิกรัมต่อน้ำ 1 ลิตร สามารถลดความรุนแรงของราแป้งกุหลาบได้และทำให้โครงสร้างของเชื้อราเสียหายเมื่อเทียบกับชุดควบคุม และ การพ่นสารละลายโพแทสเซียมซิลิเกตสัปดาห์ละ 1 หรือ 2 ครั้งสามารถลดความเสียหายจากโรคราแป้งในแตงกวาญี่ปุ่นได้เมื่อเทียบกับแปลงที่ไม่ได้พ่น (สุรีย์วัลย์ และคณะ, 2559) รวมถึงจากผลการทดสอบในองุ่นพันธุ์ Beauty Seedless ภายใต้สภาพโรงเรือน พบว่าสารละลาย silicium 1,000 -3,000 ppm สามารถลดเปอร์เซ็นต์ดัชนีความเสียหายจากโรคราแป้งได้อย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับแปลงควบคุม ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดลองในห้องปฏิบัติการที่พบว่า silicium 1,000 -3,000 ppm สามารถยับยั้งการงอกของสปอร์ราแป้งขององุ่นได้อย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับชุดควบคุม

อาการใบไหม้ที่เกิดจากเชื้อรา *Phyllosticta ampelicida* ซึ่งเป็นเชื้อราสาเหตุของโรคผลเน่าดำขององุ่นที่พบมากในประเทศเขตหนาว และยังไม่พบรายงานในประเทศไทยมาก่อน จากการศึกษาครั้งนี้พบการเกิดโรคในแปลงที่มีการจัดการโรครูปแบบเดิมในระยะติดผลอ่อนเป็นต้นไป โดยพบเฉพาะในองุ่นพันธุ์ Beauty Seedless ที่สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ แต่ไม่พบที่สถานีเกษตรหลวงปางดะ ระยะเวลาที่พืชอ่อนแอต่อการเข้าติดเชื้อคือ ระยะช่วงออกดอก ถึงติดผลอ่อน ดังนั้นจึงเริ่มพบอาการโรคในแปลงปลูกในระยะที่ 6 (ระยะติดผลอ่อน) เป็นต้นไป

บทที่ 6

สรุปผลการวิจัย

แปลงรวบรวมพันธุ์องุ่นบนพื้นที่สถานีเกษตรหลวงปางดะ อำเภอสะเมิง และสถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่ ได้แก่ องุ่นพันธุ์ Beauty Seedless, Flame Seedless, Perlette และ Centennial Seedless มีการระบาดของโรคและแมลงศัตรูที่สำคัญ ได้แก่ โรคราแป้ง เกิดจากเชื้อรา *Oidium tuckeri* โรคเน่าดำจากเชื้อรา *Phyllosticta ampelicida* โรคราน้ำค้างเกิดจากเชื้อรา *Plasmopara viticola* เพลี้ยไฟพริก (*Scirtothrips dorsalis* Hood, 1919) เพลี้ยแป้งเสาวรส (*Planococcus minor* Maskell, 1897) และหนอนกระทู้ผัก (*Spodoptera litura* Fabricius, 1775) โดยพบการระบาดของศัตรูพืชมากที่สุดในองุ่นระยะดอกบาน-ติดผล ถึง ระยะผลอ่อน ขนาด 9 มิลลิเมตร อีกทั้งการได้รับปริมาณน้ำมากจนเกินไปยังส่งผลให้เกิดอาการผลแตกในองุ่นพันธุ์ Beauty Seedless และ Flame Seedless อีกด้วย

- **การจัดการศัตรูพืชในองุ่นพันธุ์ Beauty Seedless, Flame seedless และ Perlette ณ สถานีเกษตรหลวงปางดะ ตั้งแต่เดือนมกราคม – มิถุนายน พ.ศ. 2563**

ระยะการเจริญเติบโต	โรคและแมลงที่พบ	การจัดการ	อัตราใช้ / ความถี่
1. ระยะตัดแต่งกิ่ง (เดือนมีนาคม)	-	1. ไฮโดรเจนไซยานาไมด์ 2. กำมะถัน	300 มม./ 20 ลิตร 80 กรัม / 20 ลิตร
2. ระยะแตกตา – ยอดอ่อน (เดือนมีนาคม)	-	1. ฟิโพรนิล	10 มม. / 20 ลิตร พ่น 7-10 วัน / ครั้ง
3. ระยะแทงช่อดอก (เดือนเมษายน)	เพลี้ยไฟ	1. อิมิดาโคลพริด 2. ปิโตรเลียมออยล์ 3. สบู่อ่อน	2 กรัม / 20 ลิตร 40 มม. / 20 ลิตร พ่น 7-10 วัน / ครั้ง 300 มม. / 20 ลิตร พ่น 3 - 5 วัน / ครั้ง
4. ระยะดอกบาน - ติดผล (เดือนเมษายน)	เพลี้ยไฟ	1. ฟิโพรนิล 2. สบู่อ่อน	10 มม. / 20 ลิตร 300มม. / 20 ลิตร
5. ระยะผลอ่อนขนาด 4 มม. (เดือนเมษายน - พฤษภาคม)	เพลี้ยไฟ	1. อิมิดาโคลพริด 2. ปิโตรเลียมออยล์ 3. สบู่อ่อน	2 กรัม / 20 ลิตร 40 มม. / 20 ลิตร 300 มม. / 20 ลิตร
6. ระยะผลอ่อนขนาด 9 มม. (เดือนพฤษภาคม)	เพลี้ยไฟ เพลี้ยแป้ง	1. อิมิดาโคลพริด 2. ปิโตรเลียมออยล์ 3. สบู่อ่อน	2 กรัม / 20 ลิตร 40 มม. / 20 ลิตร 300 มม. / 20 ลิตร
7. ระยะผลเปลี่ยนสี (เดือนพฤษภาคม - มิถุนายน)	เพลี้ยไฟ เพลี้ยแป้ง	1. สบู่อ่อน	300 มม. / 20 ลิตร
8. ระยะเก็บเกี่ยว (เดือนมิถุนายน)		1. สบู่อ่อน	300 มม. / 20 ลิตร

- **การจัดการศัตรูพืชในองุ่นพันธุ์ Beauty Seedless และ Flame seedless ณ สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ ตั้งแต่เดือนมกราคม – มิถุนายน พ.ศ. 2563**

ระยะการเจริญเติบโต	โรคและแมลงที่พบ	การจัดการ	อัตราใช้ / ความถี่
1. ระยะตัดแต่งกิ่ง (เดือนมีนาคม)	-	1. ไฮโดรเจนไซยานาไมด์ 2. กำมะถัน	300 มม./ 20 ลิตร 80 กรัม / 20 ลิตร
2. ระยะแตกตา – ยอดอ่อน (เดือนมีนาคม)	-เพลี้ยไฟ	1. ฟิโพรนิล	10 มม. / 20 ลิตร พ่น 7-10 วัน / ครั้ง
3. ระยะแทงช่อดอก (เดือนเมษายน)	-ราแป้ง -เพลี้ยไฟ	1. ครีซอกซิม-เมทิล 2. โพรพิเนบ 3. อิมิดาโคลพริด 4. ปิโตรเลียมออยด์	20 มม. / 20 ลิตร 50 กรัม. / 20 ลิตร 2 กรัม / 20 ลิตร 40 มม. / 20 ลิตร พ่น 7-10 วัน / ครั้ง
4. ระยะดอกบาน – ติดผล (เดือนเมษายน)	-ราแป้ง -เพลี้ยไฟ	1. โพรพิเนบ 2. ซิลิกอน 3. อิมิดาโคลพริด 4. ปิโตรเลียมออยด์	10 มม. / 20 ลิตร 138 มม. / 20 ลิตร 2 กรัม / 20 ลิตร 40 มม. / 20 ลิตร พ่น 7-10 วัน / ครั้ง
5. ระยะผลอ่อนขนาด 4 มม. (เดือนเมษายน - พฤษภาคม)	-ราแป้ง -เพลี้ยไฟ -เพลี้ยแป้ง	1. ฟลูโอไพแรม 2. ลิกอน 3. ปิโตรเลียมออยด์	2 กรัม / 20 ลิตร 40 มม. / 20 ลิตร 300มม. / 20 ลิตร พ่น 7-10 วัน / ครั้ง
6. ระยะผลอ่อนขนาด 9 มม. (เดือนพฤษภาคม)	-ราแป้ง -เน่าดำ -เพลี้ยไฟ -หนอนกระทู้	1. โพรพิเนบ 2. ไมโคลบิวทานิล 3. ซิลิกอน 4. ฟิโพรนิล 5. คลอฟูอารซูรอน	10 มม. / 20 ลิตร 20 มม. / 20 ลิตร 138 มม. / 20 ลิตร 10 มม. / 20 ลิตร 10 มม. / 20 ลิตร พ่น 7-10 วัน / ครั้ง
7. ระยะผลเปลี่ยนสี (เดือนพฤษภาคม - มิถุนายน)	-ราแป้ง -เน่าดำ -เพลี้ยไฟ	1. โพรพิเนบ 2. ซิลิกอน 3. ปิโตรเลียมออยด์	300 มม. / 20 ลิตร 138 มม. / 20 ลิตร 300มม. / 20 ลิตร พ่น 7-10 วัน / ครั้ง
8. ระยะเก็บเกี่ยว (เดือนมิถุนายน)	-ราแป้ง -เน่าดำ -เพลี้ยไฟ -หนอนกระทู้ผัก	1. ซิลิกอน 2. ปิโตรเลียมออยด์	300 มม. / 20 ลิตร 300มม. / 20 ลิตร พ่น 7-10 วัน / ครั้ง

- **การจัดการศัตรูพืชในองุ่นพันธุ์ Centennial Seedless ณ สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม – กันยายน พ.ศ. 2563**

ระยะการเจริญเติบโต	โรคและแมลงที่พบ	การจัดการ	อัตราใช้ / ความถี่
1. ระยะตัดแต่งกิ่ง (เดือนมิถุนายน)	-	1. ไฮโดรเจนไซยานาไมด์ 2. กำมะถัน	300 มม./ 20 ลิตร 80 กรัม / 20 ลิตร
2. ระยะแตกตา – ยอดอ่อน (เดือนมิถุนายน)	-เพลี้ยไฟ	1. ฟลูโอไพแรม 1. ฟิโพรนิล	2 กรัม / 20 ลิตร 10 มม. / 20 ลิตร พ่น 7-10 วัน / ครั้ง
3. ระยะแทงช่อดอก (กรกฎาคม)	-ราแป้ง -ราน้ำค้าง -เพลี้ยไฟ -เพลี้ยแป้ง	1. โพรพิเนบ 2. ซิลิกอน 3. อิมิดาโคลพริด 4. ปิโตรเลียมออยด์	10 มม. / 20 ลิตร 138 มม. / 20 ลิตร 2 กรัม / 20 ลิตร 40 มม. / 20 ลิตร พ่น 7-10 วัน / ครั้ง
4. ระยะดอกบาน – ติดผล (กรกฎาคม)	-ราแป้ง -ราน้ำค้าง -เพลี้ยไฟ	1. โพรพิเนบ 2. ซิลิกอน 3. อิมิดาโคลพริด 4. ปิโตรเลียมออยด์	10 มม. / 20 ลิตร 138 มม. / 20 ลิตร 2 กรัม / 20 ลิตร 40 มม. / 20 ลิตร พ่น 7-10 วัน / ครั้ง
5. ระยะผลอ่อนขนาด 4 มม. (เดือนสิงหาคม)	-ราแป้ง -ราน้ำค้าง -เพลี้ยไฟ	1. ครีซอกซิม-เมทิล 2. ซิลิกอน 3. ฟิโพรนิล	20 มม. / 20 ลิตร 138 มม. / 20 ลิตร 10 มม. / 20 ลิตร พ่น 7-10 วัน / ครั้ง
6. ระยะผลอ่อนขนาด 9 มม. (เดือนสิงหาคม - กันยายน)	-ราน้ำค้าง -เพลี้ยไฟ	1. โพรพิเนบ 2. ไมโคลบิวทานิล 3. ซิลิกอน 4. ฟิโพรนิล 5. คลอฟูอารซูรอน	10 มม. / 20 ลิตร 20 มม. / 20 ลิตร 138 มม. / 20 ลิตร 10 มม. / 20 ลิตร 10 มม. / 20 ลิตร พ่น 7-10 วัน / ครั้ง
7. ระยะผลเปลี่ยนสี (เดือนตุลาคม)	-ราน้ำค้าง -เพลี้ยไฟ	1. แมนโคเซบ 2. ซิลิกอน 3. ปิโตรเลียมออยด์	300 มม. / 20 ลิตร 138 มม. / 20 ลิตร 300 มม. / 20 ลิตร พ่น 7-10 วัน / ครั้ง
8. ระยะเก็บเกี่ยว (เดือนตุลาคม)	-ราน้ำค้าง -เพลี้ยไฟ	1. ซิลิกอน 2. ปิโตรเลียมออยด์	138 มม. / 20 ลิตร 300 มม. / 20 ลิตร พ่น 7-10 วัน / ครั้ง