

คำนำ

ส้มเปลือกอ่อนเป็นไม้ผลเศรษฐกิจที่สำคัญชนิดหนึ่งของประเทศไทย พื้นที่ปลูกทั้งประเทศปี 2557 เท่ากับ 86,837 ไร่ ผลผลิต 137,726 ตัน แหล่งปลูกที่สำคัญอยู่ในจังหวัดภาคเหนือ ได้แก่ เชียงใหม่ สุโขทัยแพร่ และเชียงราย ซึ่งมีพื้นที่ปลูก 27,824 26,296 12,422 และ 3,797 ไร่ ตามลำดับ มีผลผลิต 63,142, 34,066 7,454 และ 5,832 ตัน ตามลำดับ ประเด็นปัญหาการผลิตส้มเปลือกอ่อนที่สำคัญคือ มิโรค-แมลงระบาดและจัดการดินปุ๋ยน้ำอย่างไม่ถูกต้องเหมาะสม ทำให้เกษตรกรใช้สารเคมีและปัจจัยการผลิตมากหรือเกินความจำเป็น ส่งผลให้ต้นทุนการผลิตสูงและอาจมีสารพิษตกค้างจนไม่ปลอดภัยต่อผู้บริโภค ตลอดจนกระทบต่อสภาพแวดล้อม

การจัดการความรู้ (knowledge management) ด้านโรครและแมลงไรศัตรูสำคัญของส้มเปลือกอ่อน มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาความรู้ของบุคลากรของสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 1 ให้มีความรู้ ความเข้าใจในเรื่องการจัดการความรู้ร่วมกัน มีการเรียนรู้ มีการแลกเปลี่ยนความรู้ และนำความรู้ที่ได้รับมาเพิ่มขีดความสามารถในการปฏิบัติงานต่อไป ซึ่งตามขั้นตอนการเผยแพร่องค์ความรู้จึงได้จัดทำเอกสารวิชาการ เรื่อง โรครและแมลง-ไรศัตรูสำคัญของส้มเปลือกอ่อน สวพ.1 ขอขอบคุณคณะผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์แก้ไขปรับปรุงเนื้อหาให้สมบูรณ์และถูกต้องมากขึ้น สวพ. 1 หวังเป็นอย่างยิ่งว่าเอกสารวิชาการฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อบุคลากรของ สวพ.1 เกษตรกร และผู้สนใจ



(นายจำลอง ดาวเรือง)

ผู้อำนวยการสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 1



สารบัญ

	หน้า
โรคศัตรูส้มเปลือกอ่อนและการป้องกันกำจัด	
โรครินนิ่ง	1
โรครากเน่า โคนเน่า	3
โรคผลเน่าหรือโรคราเขียว	5
โรคแอนแทรคโนส	6
โรคทริสเทซ่า	8
โรคเมลาโนส	9
โรคขั้วผลเน่าหรือโรคผลร่วง	11
โรคสแคป	12
โรคราดำ	14
โรคราสีชมพู	15
โรคราแป้ง	16
โรคแคงเกอร์	18
แมลงและโรคศัตรูส้มเปลือกอ่อนและการป้องกันกำจัด	
เพลี้ยไก่แจ้ส้ม	20
เพลี้ยไฟพริก	22
เพลี้ยอ่อนส้ม	24
หนอนชอนใบส้ม	26
หนอนแก้วส้ม	28
เพลี้ยแป้ง	30
เพลี้ยหอยสีแดงแคลิฟอร์เนีย	32
แมลงวันผลไม้	35
มวนเขี้ยวส้ม	38
หนอนเจาะสมอฝ้าย	40
ผีเสื้อมวนหวาน	42
แมลงค่อมทอง	44
ไรสนิมส้ม	46
ไรแดงแอฟริกัน	48
ไรขาวพริก	50
การบริหารศัตรูพืชโดยวิธีผสมผสาน	51
บรรณานุกรม	54

สารบัญภาพ

ภาพที่	ภาพ	หน้า
1	อาการใบเล็ก ชีตั่งและยอดเหลือง ใบต่างหรือลายและใบแก่หนา	2
2	อาการขั้วผลมีสีเหลืองหรือตาแดง และรากผวยเน่าจนถอดปลอก	2
3	อาการใบร่วงแต่ผลยังติดบนต้น และโคนต้นเน่าฉ่ำน้ำ ผลสีน้ำตาลเข้ม	4
4	อาการเปลือกลำต้นฉ่ำน้ำสีน้ำตาลเข้ม และปลอกหุ้มรากเน่าเปื่อยยุ่ย	4
5	อาการโรคผลเน่าที่เกิดจากเชื้อรา <i>P. digitatum</i>	5
6	อาการจุดสีน้ำตาล และแผลขอบสีน้ำตาลเข้มคล้ายสะเก็ดดาว	7
7	อาการเปลือกผลแตก และปลายใบไหม้แห้งสีน้ำตาล	7
8	อาการโรคทริสเทซาที่ใบ และกิ่งที่บิดงอ	8
9	อาการโรคเมลานอสที่เกิดบนด้านหลังใบ และบนใบ	10
10	อาการโรคเมลานอสที่เกิดบนผล	10
11	อาการโรคขั้วผลเน่า และผลลัมที่หลุดร่วง	11
12	อาการโรคสแคปที่บนใบ และเปลือกผล	13
13	อาการโรคราดำที่ปกคลุมใบ	15
14	อาการโรคราดำที่ปกคลุมผล	15
15	อาการโรคราสีชมพูที่เปลือกลำต้น และกิ่ง	16
16	อาการโรคราแป้งบนใบ ใต้ใบ ผงสปอร์ราสีขาวยบนใบและผงสปอร์ราสีขาวยบนผล	17
17	อาการโรคแคงเกอร์ที่ใบ และผล	19
18	วงจรชีวิตของเพลี้ยไก่แจ้ส้ม	21
19	ตัวอ่อน ตัวอ่อนปล่อยไข่สีขาวและตัวเต็มวัยของเพลี้ยไก่แจ้ส้ม	21
20	ตัวเต็มวัย และเพลี้ยไฟพริกดูดกินน้ำเลี้ยงผล	23
21	เพลี้ยไฟเข้าทำลายยอดอ่อน และอาการสีเทาเงินบนผล	23
22	เพลี้ยอ่อนส้มดูดกินน้ำเลี้ยงที่ยอดอ่อนและกิ่ง	25
23	วงจรชีวิตของหนอนซอนใบส้ม	27
24	การเข้าทำลายของหนอนซอนใบ และหนอนซอนใบส้ม	27
25	ไข่หนอนแก้วส้ม ตัวเต็มวัยหนอนแก้วส้มและมีเชื้อหนอนแก้วส้ม	28
26	เพลี้ยแป้งและเพลี้ยแป้งดูดกินน้ำเลี้ยงผลอ่อน	31
27	การเจริญเติบโตเพลี้ยหอยสีแดงแคลิฟอร์เนีย เพคเมียและเพคผู้	33
28	อาการที่เพลี้ยหอยเข้าทำลายผล	34
29	วงจรชีวิตของแมลงวันผลไม้ <i>Bactrocera dorsalis</i>	36
30	แมลงวันผลไม้ส้ม	37

สารบัญภาพ

ภาพที่	ภาพ	หน้า
31	ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยมวนเขี้ยวส้ม	39
32	แผลที่ผลซึ่งถูกมวนเขี้ยวส้มคุดน้ำเลี้ยง	39
33	หนอนเจาะสมอฝ้ายเข้าทำลายดอกและผล	41
34	หนอนและตัวเต็มวัยผีเสื้อมวนหวาน	43
35	อาการผลเน่าที่เกิดจากผีเสื้อมวนหวานคุดกินน้ำเลี้ยง	43
36	อาการแมลงค่อมทองกัดกินใบ	45
37	ไรสนิมส้มคุดกินน้ำเลี้ยงจากผล	47
38	ผลส้มที่ถูกไรสนิมส้มเข้าทำลาย	47
39	ไรแดงแอฟริกันเพศผู้และเพศเมีย	49
40	ไรขาวพริก	50
41	ด้วงเต่าลายและแมลงปอ	52
42	แมลงหางหนีบและแมลงช้างปีกใส	53

โรคศัตรูส้มเปลือกอ่อนและการป้องกันกำจัด

เชื้อสาเหตุ แบคทีเรีย *Candidatus Liberibacter asiaticus*

ลักษณะอาการ

โรครินนิ่งเป็นโรคที่สำคัญของส้ม สามารถเข้าทำลายส้มได้ทุกระยะการเจริญเติบโต เริ่มเกิดอาการที่กิ่งใดกิ่งหนึ่งก่อน โดยยอดอ่อนสีเหลือง ตั้งตรง ใบเล็กลงและไม่พลิ้วไหวเหมือนใบปกติ ใบต่างเหลืองซีดหรือใบลายซีดตั้ง เส้นกลางใบและเส้นใบสีเหลืองซีด ต้นที่เป็นโรครุนแรงพบอาการใบเหลืองและกิ่งแห้งตายจากยอดลงมา ต้นทรุดโทรมทั้งต้น เรียกว่า อาการใบเหลืองต้นโทรม กิ่งใหม่จะแตกเป็นกระจุกและสั้นกว่าปกติ ใบแสดงอาการใบเหลืองหรือใบลายคล้ายขาดธาตุสังกะสีหรือแมงกานีส ใบแก่หนาผิดปกติและม้วนงอ ผลขนาดเล็กไม่มีคุณภาพ ผิวเกลี้ยงใส ขั้วผลสีเหลืองอมส้มและผลหลุดร่วงง่าย ซึ่งเกษตรกรเรียกว่า อาการตาแดง มีรากฝอยน้อยเนื่องจากไม่แตกรากใหม่ บางครั้งรากเน่าและถอดปลอกได้ง่าย (ภาพที่ 1 และ 2) โรคนี้มักลุกลามเป็นทั่วทั้งต้นในเวลา 6 เดือนถึง 2 ปี

การแพร่ระบาด

1. เกษตรกรขยายพันธุ์จากต้นที่เป็นโรค
2. มีเพลี้ยไก่แจ้ส้ม (*Diaphorina citri* Kuway) เป็นพาหะถ่ายทอดโรคจากการดูดกินน้ำเลี้ยงต้นที่เป็นโรคซึ่งอาจใช้เวลาเพียง 15-30 นาที

การป้องกันกำจัด

ปัจจุบันยังไม่มีสารเคมีชนิดที่ป้องกันกำจัดโรคนี้ได้ผล ควรใช้วิธีการผสมผสานดังนี้

1. ปลุกต้นพันธุ์ที่ขยายพันธุ์จากต้นที่ไม่เป็นโรคหรือได้จากแหล่งขยายพันธุ์ที่เชื่อถือได้
2. ตัดแต่งกิ่งที่แสดงอาการเป็นโรคทิ้งทันที โดยตัดชิดกับลำต้นและนำกิ่งเหล่านั้นไปเผาทำลาย
3. ตัดหรือขุดต้นที่เป็นโรครุนแรงไปเผาทำลาย

4. ปลุกไม้โตเร็วบังลมรอบแปลง เพื่อป้องกันแมลงพาหะที่อาจไปกักบลม

5. ป้องกันกำจัดเพลี้ยไก่แจ้ส้มที่เป็นพาหะนำโรค โดยพ่นสารฆ่าแมลง เช่น อิมิดาโคลพริด (imidacloprid) 10% SL อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร หรือและปิโตรเลียมสเปรย์ออยล์ (petroleum spray oil) 83.9% EC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร หรือใช้วิธีผสมผสาน



ภาพที่ 1 อาการใบเล็ก ชี้ตั้งและยอดเหลือง (ก)

ใบด่างหรือลายคล้ายขาดธาตุสังกะสี (ข) และใบแก่หนาผิดปกติและสีเหลืองซีด (ค)



ภาพที่ 2 อาการขั้วผลมีสีเหลืองหรือตาแดง (ก) และรากฝอยเน่าถดถอย (ข)

โรครากเน่า โคนเน่า (Root rot and foot rot Disease)

เชื้อสาเหตุ เชื้อรา *Phytophthora parasitica* Dastur.

ลักษณะอาการ

ใบเริ่มเหลืองจากเส้นกลางใบและเส้นใบย่อย แล้วใบร่วงหล่น กิ่งเริ่มแห้งตายจากปลายกิ่งลงมา ต้นแตกใบอ่อนน้อย รากและโคนเน่า หากเป็นรุนแรงทำให้ใบเหี่ยวคล้ายน้ำร้อนลวก และใบร่วงอย่างรวดเร็ว ต้นที่ติดผลขนาดเล็กจะมีผลติดค้างอยู่บนต้นแต่ใบร่วงเกือบหมดต้น (ภาพที่ 3) รากฝอยและรากแขนงเน่าจากปลายรากเข้ามาส่วนโคนต้น เปลือกรากเน่าสีน้ำตาล และถอดเปลือก (ภาพที่ 4) บางครั้งเกิดอาการเฉพาะที่โคนต้นในระดับคอดิน โดยเปลือกเป็นแผลฉ่ำน้ำสีน้ำตาลเข้ม หรือเน่าดำ เมื่อถากเปลือกออกอาจพบเปลือกเน่าและยุ่ย ใต้เปลือกมีแผลสีน้ำตาลหรือสีแดง ทำให้ต้นทรุดโทรมและตายในที่สุด

การแพร่ระบาด

เชื้อราสาเหตุอาศัยอยู่ในดินและน้ำ แพร่กระจายโดยติดไปกับดินหรือส่วนของสัสมที่เป็นโรค สปอร์ของเชื้อราสามารถแพร่กระจายไปกับน้ำที่ไหลผ่านรากหรือโคนต้นที่เป็นโรคไปยังต้นปกติ ทำให้เกิดการแพร่ระบาดไปยังแหล่งอื่นได้ โรคจะระบาดรุนแรงมากขึ้นในสวนที่ค่อนข้างแน่นที่บและในทรงพุ่มมีความชื้นสูงมาก

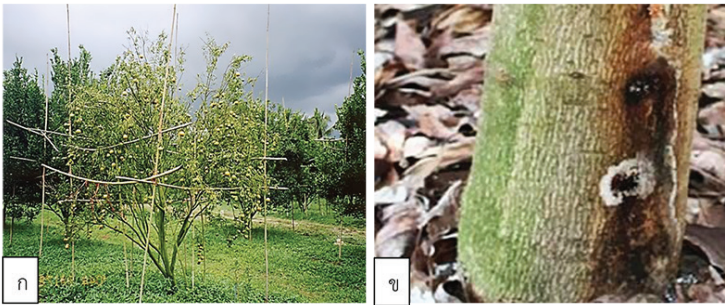
การป้องกันกำจัด

1. หลีกเลี่ยงการปลูกในพื้นที่ที่เป็นแอ่งน้ำขัง
2. หากพบต้นที่เป็นโรคให้ขุดไปเผาทำลาย โรยปูนขาว แล้วตากดินไว้ระยะหนึ่งก่อนปลูกใหม่
3. รมดะระวังไม่ให้โคนต้นมีบาดแผล หากมีบาดแผลให้ทำด้วยปูนแดงหรือสารป้องกันกำจัดโรคพืช เช่น เมทาแลกซิล (metalaxyl) 25% WP อัตรา 80-100 กรัม/น้ำ 1 ลิตร
4. หลีกเลี่ยงการใส่ปุ๋ยเคมีชิดโคนต้นเกินไป และควรแบ่งใส่ครั้งละน้อยแต่ใส่หลายครั้ง
5. หากเริ่มเป็นโรคให้ถากเปลือกลำต้นที่เน่าออก แล้วทำด้วยสารป้องกัน

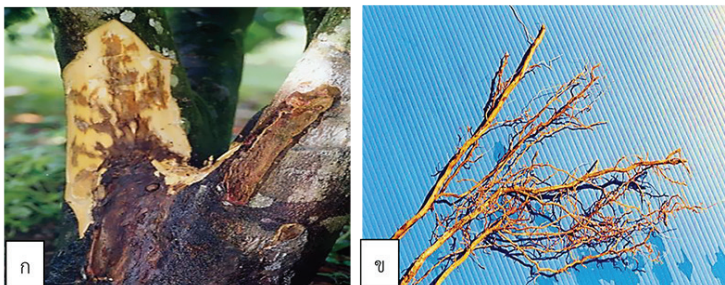
กันกำจัดโรคพืช เช่น คอปเปอร์ออกไซด์คลอไรด์ (copper oxychloride) หรือปูนแดง ละลายน้ำเข้มข้นหรือเมทาแลกซิล (metalaxyl) 25% WP อัตรา 80-100 กรัม/น้ำ 1 ลิตรหรือฟอสอีทิล อลูมิเนียม (fosetyl-aluminum) 80% WG อัตรา 100-150 กรัม/น้ำ 1 ลิตร

6. ควบคุมเชื้อสาเหตุโดยใช้เชื้อรา *Trichoderma harzianum* ตามคำแนะนำใส่ลงดินอย่างสม่ำเสมอ

7. ปลุกต้นที่ปลอดโรคและต้นตอที่ต้านทานต่อโรครากเน่า เช่น สัมพันธ์รุนแรงเพอร์โลมหรือโวลคาเมอเรียนา



ภาพที่ 3 อาการใบร่วงแต่ผลยังติดบนต้น (ก) และโคนต้นเน่า ฉ่ำน้ำ แผลสีน้ำตาลเข้ม (ข)



ภาพที่ 4 อาการเปลือกกล้าต้นฉ่ำน้ำ สีน้ำตาลเข้ม (ก) และปลอกหุ้มรากเน่าเปื่อยยุ่ย (ข)

โรคผลเน่าหรือโรคราเขียว (Green rot fungal Disease)

เชื้อสาเหตุ เชื้อรา *Penicillium digitatum* (Pers.) Sacc.

ลักษณะอาการ

เริ่มจากเป็นจุดฉ่ำน้ำขนาด 5-10 มิลลิเมตร แล้วขยายขนาดอย่างรวดเร็ว จนแผลขนาด 2.5 เซนติเมตร จึงมีสปอร์สีเขียวขึ้นปกคลุมแผล ทำให้ผลนิ่มและเหี่ยว (ภาพที่ 5) อาจมีเชื้อแบคทีเรียเข้าทำลายซ้ำเติม ส่วนใหญ่มักพบเป็นโรคหลังเก็บเกี่ยว

การแพร่ระบาด

สปอร์ของเชื้อรามักปลิวไปกับลมเข้าทำลายผลที่มีบาดแผลทั้งที่ยังอยู่บนต้นหรือเก็บเกี่ยวผลแล้ว เชื้อราเจริญเติบโตได้ดีที่อุณหภูมิต่ำกว่า 24 องศาเซลเซียส เชื้อราอยู่ข้ามฤดูกาลโดยอาศัยอยู่ในเศษพืชที่เป็นโรคในแปลงปลูก

การป้องกันกำจัด

1. ป้องกันไม่ให้ผลมีบาดแผลหรือมีรอยชำ
2. เก็บผลที่เป็นโรคออกนอกแปลงแล้วฝังดินหรือเผาทำลาย
3. พ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช เช่น แมนโคเซบ (mancozeb) 80% WP

อัตรา 30-40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สลับกับเบนโนมิล (benomyl) 50% WP อัตรา 30-40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร



ภาพที่ 5 อาการผลเน่าที่เกิดจากเชื้อรา *P. digitatum*

โรคแอนแทรกโนส (Anthracnose Disease)

เชื้อสาเหตุ เชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.)
Penz. & Sacc.

ลักษณะอาการ

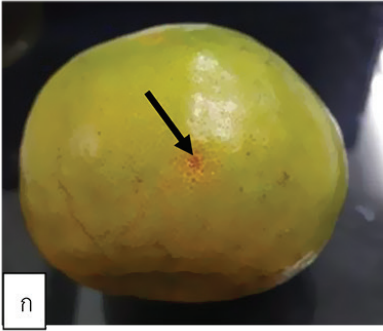
เชื้อราเข้าทำลายทำให้ยอดเหี่ยวแห้งและใบอ่อนร่วงหล่น แล้วลูกกลมลง ส่วนล่างทำให้กิ่งแห้งตาย ใบเป็นจุดสีน้ำตาลและขอบแผลสีน้ำตาลเข้ม เมื่อแผลขยายใหญ่ตรงกลางเป็นจุดสีน้ำตาล (ภาพที่ 6) เมื่อเชื้อราเข้าทำลายที่ปลายใบ ทำให้เป็นจุดสีน้ำตาลปลายใบไหม้ลูกกลมทั้งใบและใบร่วง เชื้อราเข้าทำลายช่อดอกและผลอ่อน ทำให้ดอกแห้งดำและหลุดร่วง ผลมีจุดสีขาวขีดขนาดเล็ก ต่อมาแผลขยายใหญ่โดยขอบแผลสีน้ำตาลเข้มและกลางแผลสีน้ำตาลอ่อน แผลกระจายทั่วผล อาจทำให้ผลแตกได้ (ภาพที่ 7) จุดแผลกระจายคล้ายสะเก็ดดาว

การแพร่ระบาด

สปอร์ของเชื้อราแพร่กระจายไปกับลมและน้ำ เข้าทำลายยอดอ่อน ใบ กิ่ง ดอกและผล เชื้ออาศัยพักตัวอยู่ที่กิ่งที่แห้งตายในสวน

การป้องกันกำจัด

1. ตัดแต่งกิ่งและเก็บใบหรือผลที่เป็นโรคไปฝังดินหรือเผาทำลาย
2. พ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช เช่น โพรพิเนบ (propineb) 70% WP อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตรหรือคาร์เบนดาซิม (carbendazim) 50% WP/SC อัตรา 20-30 กรัม/น้ำ 20 ลิตรหรือเบนอไมล์ (benomyl) 50% WP อัตรา 30-40 กรัม/น้ำ 20 ลิตรหรืออะซ็อกซีสโตรบิน (azoxystrobin) อัตรา 5 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร



ภาพที่ 6 อาการจุดสีน้ำตาล (ก) และแผลขอบสีน้ำตาลเข้มคล้ายสะเก็ดดาว (ข)



ภาพที่ 7 อาการเปลือกผลแตก (ก) และปลายใบไหม้แห้งสีน้ำตาล (ข)

โรคทริสเตซ่า (Tristeza Disease)

เชื้อสาเหตุ เชื้อรา *Citrus Tristeza Virus* (CTV)

ลักษณะอาการ

เริ่มแสดงอาการเมื่อต้นอายุ 2 ปีขึ้นไป โดยใบอ่อนเหลืองซีดคล้ายขาดธาตุอาหาร เส้นใบอ่อนโปร่งใส ใบขนาดเล็กและหนาผิดปกติ ขอบใบม้วนเข้าคล้ายถ้วย เส้นใบนูนแข็งและแตก หากโรครุนแรงมักทำให้ต้นแคระแกรน ลำต้นหรือกิ่งใหญ่บิดเป็นคลื่น เนื้อไม้เป็นแอ่งบวม (ภาพที่ 8) และตายในที่สุด

การแพร่ระบาด

1. ขยายพันธุ์จากต้นที่เป็นโรค
2. มีแมลงพาหะนำโรค คือ เพลี้ยอ่อน (*Toxoptera citricida*)

การป้องกันกำจัด

1. ไม่นำต้นพันธุ์ที่แสดงอาการหรือเป็นโรคมานปลูก
2. ปฏิบัติดูแลรักษาให้ต้นสมบูรณ์และแข็งแรง
3. พ่นสารฆ่าแมลง เช่น คาร์บาริล (carbaryl) 85% WP อัตรา 45 กรัม/น้ำ 20 ลิตร หรือมาลาไธออน (malathion) 57% EC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร กำจัดเพลี้ยอ่อนซึ่งเป็นแมลงพาหะในระยะที่สัมผัสแตกใบอ่อน
4. ตัดหรือขุดต้นที่เป็นโรคไปเผาทำลาย



ภาพที่ 8 อาการโรคทริสเตซ่าที่ใบ (ก) และกิ่งที่บิดงอ (ข)

โรคเมลานอส (Melanose Disease)

เชื้อสาเหตุ เชื้อรา *Diaporthe citri* F.A. Wof.

ลักษณะอาการ

เชื้อเข้าทำลายใบอ่อน โดยเริ่มเป็นแผลจุดขนาดเล็กสีเหลืองอ่อน ต่อมาขยายใหญ่ นูนขึ้นและเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้ม แผลมักเกิดด้านใต้ใบและกระจายทั่วใบ เมื่อลูบแผลจะสากมือ (ภาพที่ 9) หากพ่นสารประกอบทองแดงในช่วงที่มีการระบาดของโรค จะทำให้แผลนูนเป็นสีน้ำตาลเข้มคล้ายดาวที่เรียกว่า สตาร์-เมลานอส ผลเป็นแผลขนาดเล็กสีน้ำตาลอ่อน แล้วนูนขึ้นสีน้ำตาลดำ หากรุนแรง ผลมีลายตกรสสีน้ำตาลทั่วผล (ภาพที่ 10) ต้นทรุดโทรมและผลผลิตลดลง

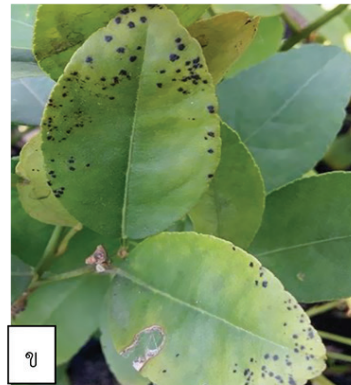
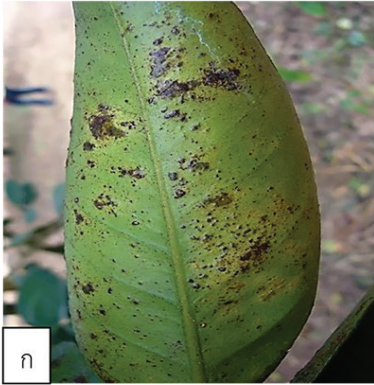
การแพร่ระบาด

สปอร์ของเชื้อราแพร่กระจายไปกับลมและน้ำ ตลอดจนถึงไปกับกิ่งหรือยอดตระบาดรุนแรงในช่วงปลายฤดูฝน มักเป็นในสวนขาดการปฏิบัติดูแลรักษา

การป้องกันกำจัด

1. ตัดแต่งกิ่งให้ทรงพุ่มโปร่ง ไม่แน่นทึบ
2. เก็บใบ กิ่งและผลที่เป็นโรคไปฝังดินหรือเผาทำลาย

3. พ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช เช่น คอปเปอร์ออกไซด์คลอไรด์ (copper oxychloride) 85% WP อัตรา 40-50 กรัม/น้ำ 20 ลิตรหรือคิวปริสออกไซด์ (cuprous oxide) 86.2% WG อัตรา 10-20 กรัม/น้ำ 20 ลิตรหรือคอปเปอร์ไฮดรอกไซด์ (copper hydroxide) 77% WP อัตรา 10-20 กรัม/น้ำ 20 ลิตรหรือแมนโคเซ็บ (mancozeb) 80% WP อัตรา 30-40 กรัม/น้ำ 20 ลิตรหรือคาร์เบนดาซิม (carbendazim) 50% WP อัตรา 10-20 กรัม/น้ำ 20 ลิตรหรือเบนโนมิล (benomyl) 50% WP อัตรา 10-20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร โดยพ่นทุก 5-7 วัน จำนวน 2-3 ครั้ง ติดต่อกันในระยะแตกใบอ่อนและช่วงฤดูฝน



ภาพที่ 9 อาการโรคแอนทราโนสที่เกิดบนด้านหลังใบ (ก) และบนใบ (ข)



ภาพที่ 10 อาการโรคแอนทราโนสที่เกิดบนผล

โรคขั้วผลเน่าหรือโรคผลร่วง (Stem end rot Disease)

เชื้อสาเหตุ เชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides*

(PenZ.) PenZ. & Sacc.

เชื้อรา *Lasiodiplodia theobromae*

(Pat.) Griffon & Maubl.

ลักษณะอาการ

กิ่งแห้งแล้วลูกกลามไปที่ขั้วผล ทำให้ขั้วผลเปลี่ยนเป็นสีเหลือง ขั้วผลแห้งหรือเน่าและร่วง (ภาพที่ 11)

การแพร่ระบาด

ระบาดมากในฤดูฝนขณะที่ผลมีอายุ 8-9 เดือน ต้นไม่สมบูรณ์และทรงพุ่มแน่นทึบ

การป้องกันกำจัด

1. ตัดแต่งทรงพุ่มให้โปร่งไม่แน่นทึบ

2. เก็บผลที่เป็นโรคหรือร่วงหล่นไปฝังดินหรือเผาทำลาย

3. พ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช เช่น แมนโคเซบ (mancozeb) 80% WP

อัตรา 30-40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สลับกับเบนโนมิล (benomyl) 50% WP อัตรา 30-40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร



ภาพที่ 11 อาการโรคขั้วผลเน่า (ก) และผลที่หลุดร่วง (ข)

โรคสแคป (Scab Disease)

เชื้อสาเหตุ เชื้อรา *Sphaceloma fawcetti* Jenkins.

ลักษณะอาการ

พบอาการบนใบ กิ่งอ่อนและผลอ่อน ระยะแรกใบเป็นจุดนูนใส แผลนูนขึ้นด้านหนึ่งและบวมเล็กน้อยอีกด้านหนึ่ง แล้วแผลนูนแข็งตกระกิดคล้ายหูดสีน้ำตาลหรือเหลืองปนเทา ใบสีเขียวซีด แคระแกรนและบิดเบี้ยว แผลที่กิ่งขนาดใหญ่กว่าที่ใบ อาจมียางไหลและกิ่งแห้งตาย มักพบระบาดมากกับผลอ่อน เห็นเป็นจุดนูนสีน้ำตาลหรือน้ำตาลปนเทา รูปร่างไม่แน่นอน แผลตกระกิดคล้ายหูดขรุขระจุดนูนไม่มีวงสีเหลืองรอบ ผลแคระแกรนและบิดเบี้ยว (ภาพที่ 12) มักระบาดมากในพันธุ์ต่างประเทศ เช่น ฟริมองท์ สัมจิ้น และเลมอน ตลอดจนส้มที่ใช้เป็นต้นตอ เช่น ทรอยเยอร์และแรงเพอร์โลม

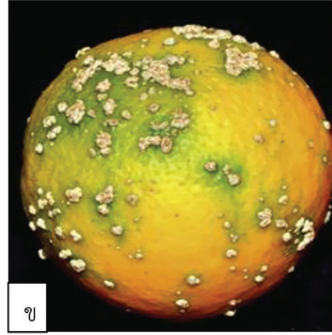
การแพร่ระบาด

สปอร์ของเชื้อราแพร่กระจายไปกับลมและน้ำ ตลอดจนจมนติดไปกับชิ้นส่วนที่ขยายพันธุ์ มักระบาดช่วงที่แตกใบอ่อนหรือผลอ่อนอายุ 2-3 เดือน โดยเฉพาะช่วงปลายฝนหรือต้นฤดูหนาว

การป้องกันกำจัด

1. ไม่นำต้นพันธุ์ที่แสดงอาการหรือเป็นโรคมานปลูก
2. ตัดแต่งทรงพุ่มให้โปร่งไม่แน่นทึบและตัดแต่งกิ่งที่เป็นโรคไปเผา

3. พ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช เช่น คอปเปอร์ออกไซด์คลอไรด์ (copper oxychloride) อัตรา 30-50 กรัม/น้ำ 20 ลิตรหรือคอปเปอร์ออกไซด์ (copper oxide) อัตรา 8-12 กรัม/น้ำ 20 ลิตรหรือแมนโคเซบ (mancozeb) 80% WP อัตรา 30-40 กรัม/น้ำ 20 ลิตรหรือเบนโนมิล (benomyl) 50% WP อัตรา 30-40 กรัม/น้ำ 20 ลิตรหรือคลอโรทาโลนิล (chlorothalonil) 75% WP อัตรา 10-20 กรัม/น้ำ 20 ลิตรหรือโพรพิเนบ (propineb) อัตรา 15-30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ระยะก่อนแตกใบอ่อน แตกใบอ่อนและติดผลอ่อน



ภาพที่ 12 อาการโรคสแคปที่บนใบ (ก) และเปลือกผล (ข)

โรคราดำ (Sooty mold Disease)

เชื้อสาเหตุ เชื้อรา *Capnodium citri* Berk. & Desm.

ลักษณะอาการ

ราดำขึ้นปกคลุมใบ กิ่งและผล เส้นใยเชื้อราฟูและเชื่อมติดกัน จนเป็นปื้นดำและรูปร่างไม่แน่นอน เมื่อราดำหลุดออกจึงทำให้ใบซีดเหลืองเพราะใบสังเคราะห์แสงได้น้อยลง ราคามักพบหลังมีแมลงปากดูด เช่น เพลี้ยหอย เพลี้ยแป้งและเพลี้ยอ่อนเข้าทำลาย แล้วขับถ่ายมูลน้ำหวานออกมาซึ่งเป็นอาหารของเชื้อราดำ (ภาพที่ 13 และ 14) ต้นมักมีอาการต้นโทรม ผลผลิตต่ำและผลขนาดเล็ก

การแพร่ระบาด

แพร่กระจายโดยเส้นใยและสปอร์ปลิวไปกับลม เมื่อตกลงบนมูลน้ำหวานของแมลงปากดูดที่ขับถ่ายออกมาก็จะเจริญปกคลุมบริเวณนั้น มักระบาดมากในสวนที่ปฏิบัติดูแลรักษาไม่ดีพอ

การป้องกันกำจัด

1. ตัดแต่งส่วนที่มีราดำปกคลุมไปเผาทำลาย
2. ตัดแต่งทรงพุ่มให้โปร่งไม่แน่นทึบ
3. พ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช เช่น คอปเปอร์ออกซีคลอไรด์ (copper oxychloride) อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
4. พ่นสารฆ่าแมลงกำจัดแมลงปากดูด เช่น ไตรอะโซฟอส (triazophos) 40% EC อัตรา 30-60 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตรหรือคาร์โบซัลแฟน (carbosulfan) 20% EC อัตรา 20-40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร



ภาพที่ 13 อาการโรคราดำที่ปกคลุมใบ



ภาพที่ 14 อาการโรคราดำที่ปกคลุมผล

โรคราสีชมพู (Pink Disease)

เชื้อสาเหตุ เชื้อรา *Corticium salmonicolor* Berk. & Br.

ลักษณะอาการ

เชื้อราเข้าทำลายเปลือกของกิ่งหรือลำต้นด้านในทรงพุ่มที่แน่นทึบหรือเบียดกัน โดยเริ่มอาการใบเหี่ยวและแห้งติดกับกิ่ง ที่โคนกิ่งพบเส้นใยสีขาวขึ้นรอบกิ่ง แล้วเส้นใยเปลี่ยนเป็นสีชมพู ทำให้เปลือกกิ่งเป็นสีน้ำตาลและแห้งตาย (ภาพที่ 15) เมื่อตากเปลือกดูอาจพบอาการเปลือกช้ำ สีน้ำตาลดำ

การแพร่ระบาด

เชื้อราเจริญได้ดีเมื่ออากาศค่อนข้างเย็นและมีความชื้นสูง โดยเฉพาะฤดูฝนที่ราระบาดได้รวดเร็ว โดยเฉพาะต้นที่มีทรงพุ่มแน่นทึบและมีฝนตกติดต่อกันนาน เชื้อราสร้างสปอร์และปลิวไปกับลม ดินและส่วนขยายพันธุ์ที่เป็นโรค

การป้องกันกำจัด

1. ตัดแต่งกิ่งด้านในทรงพุ่มไม่ให้แน่นทึบ ตัดกิ่งที่เป็นโรคและนำไปเผาทำลาย
2. หมั่นสำรวจต้นโดยเฉพาะในฤดูฝน หากพบโรคในระยะเริ่มแรกควรพ่นสารประกอบทองแดง เช่น คอปเปอร์ออกซีคลอไรด์ (copper oxychloride) อัตรา 30-50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร



ภาพที่ 15 อาการโรคราสีชมพูที่เปลือกลำต้น (ก) และกิ่ง (ข)
ที่มา : <http://www.geocities.ws/doin/disease.html> (สืบค้น 1 สค.60)

โรคราแป้ง (Powdery mildew Disease)

เชื้อสาเหตุ เชื้อรา *Oidium* sp.

ลักษณะอาการ

เชื้อราเริ่มเข้าทำลายที่ใบอ่อน ยอด กิ่งอ่อนและผล ทำให้ใบเหลืองซีด หากอากาศเย็นและแห้งมักพบสปอร์สีขาวขึ้นปกคลุมที่ใบ ยอด กิ่งอ่อนและผล ผิวผลตกกระเป็นสีเทา (ภาพที่ 16) ต้นชะงักการเจริญเติบโต

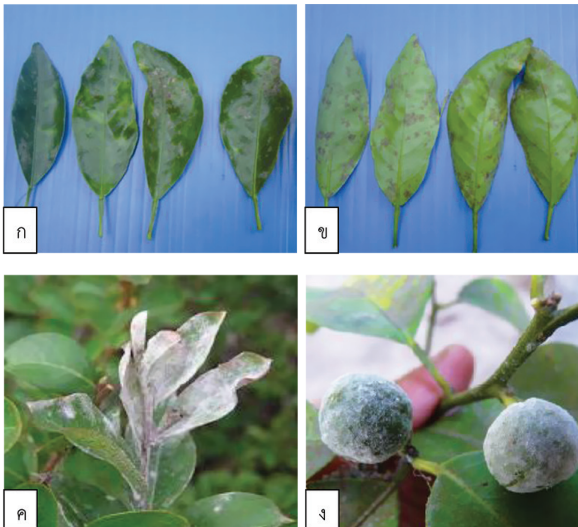
การแพร่ระบาด

เชื้อราสร้างสปอร์แพร่ระบาดได้ดีในสภาพอากาศที่เย็นและแห้ง โดยเฉพาะในฤดูหนาว ส่วนมากพบระบาดในภาคเหนือ

การป้องกันกำจัด

1. ตัดแต่งกิ่งและส่วนที่เป็นโรคแล้วนำไปเผาทำลาย
2. พ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช เช่น ไตรอะไดเมฟอน (triadimefon)

25% WP อัตรา 30-40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร



ภาพที่ 16 อาการโรคราแป้งบนใบ (ก) ใต้ใบ (ข)
ผงสปอร์ราสีขาบบนใบ (ค) และผงสปอร์ราสีขาบบนผล (ง)

โรคแคงเกอร์ (Citrus canker Disease)

เชื้อสาเหตุ เชื้อแบคทีเรีย *Xanthomonas campestris PV citri*
(Hasse dye.)

ลักษณะอาการ

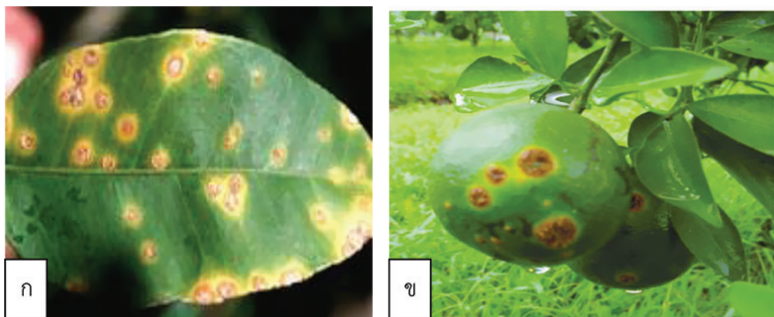
เกิดได้ทั้งที่ใบ กิ่งและผล เริ่มจากเป็นจุดฉ่ำน้ำใสขนาดหัวเข็มหมุดบนใบและใต้ใบ ต่อมาขยายใหญ่ขึ้นฟูคล้ายฟองน้ำสีน้ำตาลอ่อน มีวงฉ่ำน้ำใสล้อมรอบและมีวงแหวนสีเหลืองล้อมรอบ แผลขยายใหญ่ขึ้นจนกินใบเหลืองแห้งและหลุดร่วง กิ่งอ่อนมีแผลเป็นจุดสีเหลือง หนูนฟูคล้ายอาการที่ใบ ต่อมาแผลแห้งแข็งสีน้ำตาลและลูกกลมขยายรอบกิ่ง ผลมีแผลตกสะเก็ดหนูนสีน้ำตาล แผลแตกตรงกลางและยุบตัวลง (ภาพที่ 17) และผลร่วงหล่น

การแพร่ระบาด

ระบาดมากในฤดูฝนที่มีอากาศร้อนชื้น เชื้อสาเหตุแพร่กระจายไปกับน้ำและทางบาดแผลที่หนอนซอนใบเข้าทำลาย

การป้องกันกำจัด

1. ไม่นำส่วนขยายพันธุ์ที่เป็นโรคมารปลูก
2. ตัดแต่งกิ่งที่เป็นโรคและแห้ง เก็บเศษใบเป็นโรคที่ร่วงหล่นบริเวณโคนต้น นำไปเผาทำลาย
3. ปลูกพืชบังลมป้องกันกิ่งก้านเสียดสีและเกิดแผลจนเป็นช่องทางเชื้อเข้าทำลาย
4. พ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช เช่น คอปเปอร์ออกซีคลอไรด์ (copper oxychloride) อัตรา 30-50 กรัม/น้ำ 20 ลิตรหรือคอปเปอร์ไฮดรอกไซด์ (copper hydroxide) อัตรา 8-12 กรัม/น้ำ 20 ลิตรหรือคิวปรัสออกไซด์ (cuprous oxide) อัตรา 30-45 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
5. พ่นสารฆ่าแมลงกำจัดหนอนซอนใบในระยะใบอ่อน



ภาพที่ 17 อาการโรคแคงเกอร์ที่ใบ (ก) และผล (ข)

แมลงศัตรูส้มเปลือกอ่อนและการป้องกันกำจัด

เพลี้ยไก่อแจ้ส้ม (Asian citrus psyllid)

ชื่อสาเหตุ *Diaphorina citri* Kuawayama

ชื่ออื่น เพลี้ยกระโดดส้ม

รูปร่างลักษณะ

เป็นแมลงขนาดเล็ก ตัวเต็มวัยยาว 3-4 มิลลิเมตร ลำตัวและปีกสีน้ำตาลอ่อน เวลาเกาะดูดน้ำเลี้ยงลำตัวมักทำมุม 45 องศากับส่วนของพืช ตัวเต็มวัยวางไข่เป็นฟองเดี่ยวหรือเป็นกลุ่มที่ยอดอ่อนหรือใบที่ยังไม่คลี่ ไข่สีเหลืองเข้ม รูปร่างยาวรี 0.3 มิลลิเมตร ปลายข้างหนึ่งของไขมีก้านเล็กฝังติดอยู่กับเนื้อเยื่อพืช ตัวอ่อนที่ฟักจากไข่สีเหลือง ลำตัวค่อนข้างกลมแบน มีตาสีแดง 1 คู่

วงจรชีวิต

วงจรชีวิต 20-47 วัน ระยะไข่ 4-5 วัน ระยะตัวอ่อน 11-25 วัน แล้วพัฒนาเป็นตัวเต็มวัย ตัวเต็มวัยอยู่ได้ 6 เดือน (ภาพที่ 18)

ลักษณะการทำลาย

ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยดูดกินน้ำเลี้ยงจากตาใบและยอดอ่อน ทำให้ตาใบและยอดอ่อนแห้งเหี่ยว ในขณะที่ดูดกินน้ำเลี้ยงนั้นจะหลั่งสารสีขาวเป็นเส้นด้ายออกมาปกคลุมตาใบและยอดอ่อน ทำให้มีราดำขึ้นปกคลุมและดำสกปรก ถ้าระบาดรุนแรงมักทำให้ใบร่วง ติดผลน้อยหรือไม่ติดผลเลย นอกจากนี้ตัวเต็มวัยยังเป็นพาหะแพร่กระจายโรคกรีนนิ่งไปยังแหล่งอื่น (ภาพที่ 19)

การแพร่ระบาด

พบระบาด ระบาดตลอดทั้งปี แต่ระบาดมากในช่วงแตกใบอ่อนถึงออกดอก พืชอาศัยได้แก่ ส้มโอ มะนาว มะกรูด ส้มเกลี้ยง ส้มประดับและต้นแก้ว

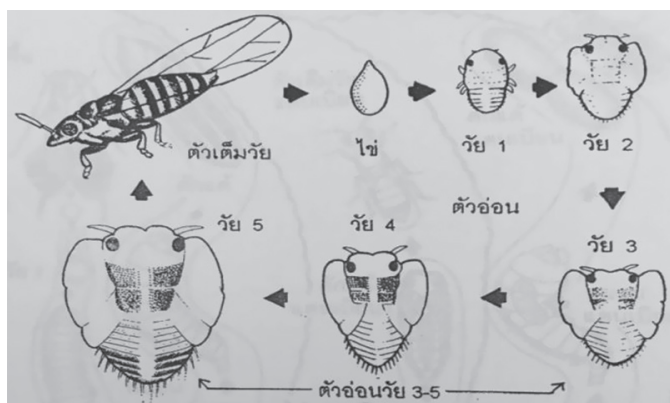
การป้องกันกำจัด

1. ระยะที่แตกใบอ่อนควรหมั่นสำรวจแปลง โดยสุ่มสำรวจ 10-20 ต้น/สวน ต้นละ 5 ยอด สำรวจตัวเต็มวัยโดยใช้กับดักกาวเหนียว 5 กับดัก/ไร่ เมื่อพบการ

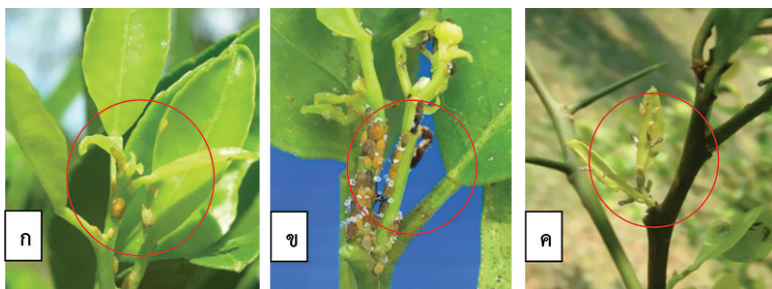
ระบาดมากต้องควบคุมตัวเต็มวัยทันที สำหรับยอดที่พบไข่ให้ตัดออกและเผาทำลาย ตัวเต็มวัยต้องควบคุมโดยการใช้สารฆ่าแมลง

2. พ่นสารฆ่าแมลง เช่น อิมิดาโคลพริด (imidacloprid) 10% SL อัตรา 8 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร หรือโคลโทอะนิดิน (clothianidin) 16% SG อัตรา 1 กรัม/น้ำ 20 ลิตรหรือไดโนทีฟูแรน (dinotefuran) 10% WP อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตรหรือแลมบ์ดาไซฮาโลทริน (lambda-cyhalothrin) 2.5% CS อัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร

3. หากมีพีชอาศัยอยู่ในสวนหรือบริเวณใกล้เคียง ควรสำรวจการระบาดด้วย หากพบระบาดต้องตัดยอดที่พบไข่และตัวอ่อนนำไปเผา



ภาพที่ 18 วงจรชีวิตของเพลี้ยไก่อ้ำส้ม (ที่มา : รุจและพิมลพร, 2539)



ภาพที่ 19 ตัวอ่อน (ก) ตัวอ่อนปล่อยไข่สีขาว (ข) และตัวเต็มวัย (ค) ของเพลี้ยไก่อ้ำส้ม

เพลี้ยไฟพริก (Chilli thrips)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Scirtothrips dorsalis* Hood

รูปร่างลักษณะ

เป็นแมลงขนาดเล็ก ตัวเต็มวัยสีน้ำตาลปนเหลือง ลำตัวยาว 1-2 มิลลิเมตร ปีกแคบยาว 2 คู่ ขอบปีกมีขนเป็นแผง เพศเมียขนาดใหญ่กว่าเพศผู้ เพศเมียวางไข่ภายในเนื้อเยื่อด้านบนของใบอ่อน ยอดอ่อน และผลอ่อน ไข่สีขาวใส ระยะฟักตัว 1-2 วัน ตัวอ่อนสีขาวใส ไม่มีปีกและเคลื่อนที่ได้เร็ว ก่อนเข้าดักแด้มักหยุดกินอาหารและไม่เคลื่อนไหว ดักแด้มีหนวดที่ด้านหลังของลำตัว (ภาพที่ 20)

วงจรชีวิต

เพศเมียมีวงจรชีวิต 22-29 วัน เพศผู้มีวงจรชีวิต 10-18 วัน ระยะการเจริญเติบโตเริ่มจากไข่ฟักเป็นตัวอ่อนภายใน 1-2 วัน ระยะตัวอ่อนวัยที่ 1 คือ 1-2 วัน ตัวอ่อนวัยที่ 2 คือ 3-5 วัน ระยะฟักตัวก่อนเข้าดักแด้ประมาณ 1 วัน และระยะดักแด้ประมาณ 2 วันจึงเป็นตัวเต็มวัย

ลักษณะการทำลาย

ตัวอ่อน และตัวเต็มวัยดูดกินน้ำเลี้ยงจากยอดอ่อน ใบอ่อน ตาดอก ช่อดอก และผลอ่อน ทำให้ตาไม่แตก ใบพองเป็นลูกฟูก ระบาดมากในช่วงดอกร่วงจนผลขนาด 1.0-1.5 เซนติเมตร หรือระยะผลอ่อน ผลอ่อนชะงักการเจริญเติบโต บริเวณที่ถูกทำลายเป็นรอยสีเทาเงิน ทำลายมากที่ขั้วผลและก้นผล (ภาพที่ 21)

การแพร่ระบาด

มักระบาดในจังหวัดน่านแพร่ เชียงรายและเชียงใหม่ ระบาดมากช่วงแตกยอดอ่อน ออกดอกและติดผล โดยเฉพาะในช่วงที่มีอากาศร้อนและแล้ง

การป้องกันกำจัด

1. สสำรวจยอดอ่อน ดอกและผลอ่อนเมื่อสภาพอากาศร้อน และแล้ง โดยใช้มือเคาะเบาๆที่ใบ จะทำให้ตัวเต็มวัยตกลงบนกระดาษที่วางรองเอาไว้ แล้วนำตัวเต็มวัยเหล่านั้นไปเผาทำลาย

2. หากระบาดมากควรพ่นสารฆ่าแมลง เช่น โคลโทอะนิดิน (clothianidin) 16% SG อัตรา 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตรหรืออิมิดาโคลพริด (imidacloprid) 10% SL อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตรหรืออะเซทาไมพริด (acetamiprid) 20% SP อัตรา 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตรหรือไดโนทีฟูแรน (dinotefuran) 10% WP อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตรหรือคาร์โบซัลแฟน (carbosulfan) 20% EC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร



ก



ข

ภาพที่ 20 ตัวเต็มวัยเพลี้ยไฟฟริก (ก) (ที่มา : ศิริณี, 2544)
และเพลี้ยไฟฟริกดูดกินน้ำเลี้ยงส้ม (ข)
(ที่มา : สำนักวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช, 2555)



ก



ข

ภาพที่ 21 เพลี้ยไฟเข้าทำลายยอดอ่อน (ก) และอาการสีเทาเงินบนผลส้ม (ข)

เพลี้ยอ่อนส้ม (Aphid Citrus)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Toxoptera citricida* (Kirkaldy)

รูปร่างลักษณะ

ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยคล้ายกัน ตัวเต็มวัยมีทั้งที่มีปีกและที่ไม่มีปีก ลำตัวยาวประมาณ 2 มิลลิเมตร มีท่อยื่นยาวไปส่วนท้ายลำตัว 2 ท่อ ขยายพันธุ์ได้ทั้งผสมพันธุ์และไม่ผสมพันธุ์ไม่วางไข่ (ภาพที่ 22)

วงจรชีวิต

วงจรชีวิตประมาณ 11 วัน ระยะเวลาจากไข่ถึงตัวเต็มวัยแปรเปลี่ยนตามอุณหภูมิเช่น อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ใช้เวลา 6 วัน แต่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส ใช้เวลา 21 วัน ตัวอ่อนลอกคราบหลายครั้งจนเป็นตัวเต็มวัยใน 7 วัน เมื่อมีมากและอาหารไม่เพียงพอ มักสร้างปีกและออกไปหากินที่อื่น

ลักษณะการทำลาย

ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยดูดกินน้ำเลี้ยงจากยอดอ่อน ใบอ่อน และผลอ่อน ทำให้ใบหงิกงอ ยอดอ่อนบิดเบี้ยวผิดปกติ ชะงักการเจริญเติบโตและผลผลิตลดลง หากระบาดมากมักทำให้ต้นแคระแกรน มักขับถ่ายมูลเป็นน้ำหวานซึ่งเป็นอาหารราดำ ทำให้มีราดำขึ้นปกคลุม นอกจากนี้ยังเป็นแมลงพาหะนำโรคทริสเทซา

การแพร่กระจาย

พบระบาดตลอดปี ระบาดมากช่วงที่ฝนไม่ตกนานหรือแล้ง มักอยู่รวมกันเป็นกลุ่ม แพร่กระจายโดยติดไปกับมดที่มากินมูลน้ำหวาน เพลี้ยอ่อนที่มีปีกและบินหรือปลิวตามลมหรือติดไปกับส่วนขยายพันธุ์

การป้องกันกำจัด

พ่นสารฆ่าแมลง เช่น ไตรอะโซฟอส (triazophos) 40% EC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตรหรือคาร์โบซัลแฟน (carbosulfan) 20% EC อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตรหรือไซฮาโลทริน (cyhalothrin) 2.5% EC อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร จำนวน 1-2 ครั้ง ห่างกัน 7-10 วัน



ก



ข

ภาพที่ 22 เพลี้ยอ่อนส้มดูดกินน้ำเลี้ยงที่ยอดอ่อน (ก) และกิ่ง (ข)

หนอนซอนใบส้ม (Citrus Leaf Miner)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Phyllocnistis citrella* Stainton

รูปร่างลักษณะ

ตัวเต็มวัยเป็นผีเสื้อกลางคืนขนาดเล็กประมาณ 2 มิลลิเมตร ลำตัว สีน้ำตาลปนเทา ปีกสีเทาเงิน และมีจุดสีดำที่ขอบปีก วางไข่เป็นฟองเดี่ยว ใกล้เส้นกลางใบของด้านใต้ใบมากกว่าบนใบ ไข่รูปร่างกลมแบนสีเหลืองใส เมื่อฟักเป็นหนอนแล้วจะเจาะเข้าใต้ผิวใบ หนอนช่วงแรกสีเหลืองอ่อน เมื่อโตเต็มที่สีเหลืองเข้ม ก่อนเข้าดักแด้มักชักใยยึดริมขอบใบพันเข้ามาคลุมตัว ดักแด้สีเหลืองเข้มหรือสีน้ำตาล มีหนามแหลมที่ปลายส่วนหัว ตัวเต็มวัยอาศัยอยู่ตามพวงห้อยใต้ต้น

วงจรชีวิต

จากไข่ถึงตัวเต็มวัยใช้เวลา 15-25 วัน แบ่งเป็นระยะไข่ 3-5 วัน ระยะหนอน 8-10 วัน หนอนมี 4 วัย และระยะดักแด้ 5-10 วัน (ภาพที่ 23)

ลักษณะการทำลาย

มักเข้าทำลายในระยะแตกใบอ่อน โดยวางไข่ใต้ผิวใบ หนอนกัดกินเนื้อใบได้เยื่อผิวใบและซอนไชอยู่ระหว่างผิวใบ ทำลายทั้งใต้และบนใบ เป็นรอยผ้าสีขาวคดเคี้ยวตามทางที่หนอนทำลาย ทำให้ใบหงิกงอ (ภาพที่ 24) และลดประสิทธิภาพการสังเคราะห์แสง เป็นช่องทางเข้าทำลายของโรคแคงเกอร์ หากระบาดรุนแรงมักทำลายกิ่งอ่อน และผลอ่อน ทำให้ส้มต้นเล็กชะงักการเจริญเติบโต

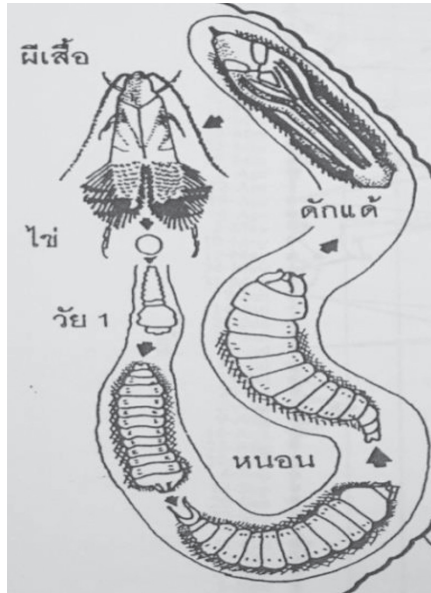
การแพร่กระจาย

แพร่ระบาดเกือบตลอดทั้งปี โดยเฉพาะช่วงฤดูฝนที่มีการแตกใบอ่อน

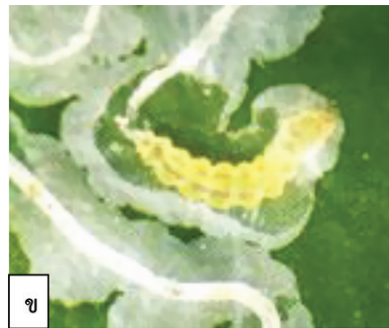
การป้องกันกำจัด

1. ตัดแต่งกิ่งและใบที่ถูกทำลายไปเผา กำจัดวัชพืชที่อาจเป็นที่หลบซ่อนของตัวเต็มวัย
2. อนุรักษ์ศัตรูธรรมชาติ เช่น แตนเบียน
3. ช่วงแตกใบอ่อนพ่นสารฆ่าแมลง เช่น ปีโตรเลียมสเปรย์ออยล์ (petroleum spray oil) 83.9% EC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร หรือฟลูเฟนอก-

ซูรอน (flufenoxuron) 5% EC อัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตรหรือโคลโทอะนินดิน (clothianidin) 16% SG อัตรา 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตรหรืออิมิดาโคลพริด (imidacloprid) 10% อัตรา 16 มิลลิกรัม/น้ำ 20 ลิตรหรือไทอะมีโทแซม (thiamethoxam) 25% WG อัตรา 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร



ภาพที่ 23 วงจรชีวิตของหนอนขอนใบส้ม
(ที่มา : สำนักส่งเสริมและฝึกอบรมมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์)



ภาพที่ 24 การเข้าทำลายของหนอนขอนใบ (ก) และหนอนขอนใบส้ม (ข)

หนอนแก้วส้ม (Leaf eating caterpillar)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Papilio demoleus malayanus* Wall.

รูปร่างลักษณะ

ตัวเต็มวัยเป็นผีเสื้อกลางวันลายสีดำเหลือง วางไข่ฟองเดี่ยวบนใบ ไช้รูปร่างกลมสีเหลือง ขนาดเท่าหัวเข็มหมุด ตัวหนอนวัยที่ 1-4 สีน้ำตาลคล้ายขี้นกและลำตัวคล้ายหนาม ตัวหนอนโตเต็มที่ (วัยที่ 5) ยาวประมาณ 5 เซนติเมตร ลำตัวสีเขียวแกมเหลือง ส่วนดกแต่สีเขียวหรือสีน้ำตาล (ภาพที่ 25)

วงจรชีวิต

ระยะไข่ 3-4 วัน ระยะหนอน 13-25 วัน ลอกคราบ 4-5 ครั้ง ระยะดักแด้ 9-12 วัน จึงเป็นตัวเต็มวัย

ลักษณะการทำลาย

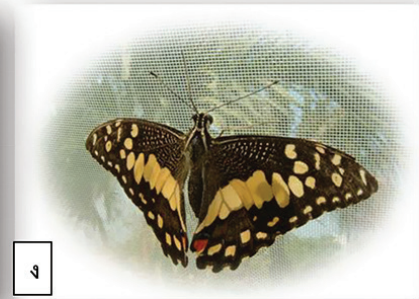
หนอนฝักจากไข่ กัดกินใบอ่อน ยอดอ่อน และใบเพสลาด เมื่อหนอนอายุเพิ่มขึ้นมักเข้าทำลายรุนแรง และรวดเร็วมากขึ้น จนอาจทำให้ต้นเล็กตายได้

การแพร่กระจาย

ระบาดมากในช่วงฤดูฝนหรือแตกใบอ่อน

การป้องกันกำจัด

1. หมั่นสำรวจช่วงแตกใบอ่อน แล้วเก็บรวบรวมไปเผาทำลาย
2. บังคับให้แตกยอดหรือใบใหม่พร้อมกัน
3. หากมีระบาดมากต้องพ่นสารฆ่าแมลง เช่น ไสเปอร์เมทริน/ฟอสฟาโลน (cypermethrin/phosalone) 6.25/22.5% EC อัตรา 40/40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร หรืออะซีเฟต (acephate) 75% SP อัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตรหรืออิมามะกิดิน-เบนโซเอต (emamectin benzoate) 1.92% EC อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร หรือโปรฟีโนฟอส (profenofos) 50% EC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร หรือแลมบ์ดาไซฮาโลทริน (lambdacyhalothrin) 2.5% EC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร



ภาพที่ 25 ไช่หนอนแก้วส้ม (ก) ตัวเต็มวัยหนอนแก้วส้ม (ข-ค)
และผีเสื้อหนอนแก้วส้ม (ง)

เพลี้ยแป้ง (Citrus mealy bug)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Planococcus citri* Risso

รูปร่างลักษณะ

ลำตัวเป็นข้อปล้อง รูปร่างกลมหรือยาวรี หัวและขาอยู่ใต้ลำตัว มี 6 ขา ไม่มีปีก มีผงแป้งคลุมตัว ปากเป็นแบบดูดกิน ขยายพันธุ์ได้ทั้งใช้เพศและไม่ใช้เพศ มีทั้งออกลูกเป็นไข่หรือเป็นตัว ไข่เป็นฟองเดี่ยว ยาวรีและสีเหลืองอ่อน อยู่ในถุงไข่ที่มีเส้นใยคล้ายสำลีหุ้ม ตัวอ่อนยาวรีสีเหลืองอ่อน ตัวอ่อนวัยแรกเคลื่อนที่ได้ ตัวเต็มวัยยาว 3-4 มิลลิเมตร วางไข่เป็นกลุ่มแน่นและมีไข่สีขาวปกคลุม ระยะไข่พัก 2-3 วัน ตัวอ่อนสีเหลืองและตาสีแดง เพศเมียมีลำตัวค่อนข้างแบน บนหลังและด้านข้างมีขนปกคลุม ตัวเต็มวัยชนิดวางไข่มีถุงไข่ใต้ท้อง ชนิดออกลูกเป็นตัวมีลำตัวป้อมกลมรี ด้านหลังและด้านข้างมีผงแป้งเกาะ เพศผู้ขนาดเล็กกว่าเพศเมีย

วงจรชีวิต

ชีพจักรเพลี้ยแป้งแตกต่างกันระหว่างเพศเมียและเพศผู้

ไข่ ➡ ตัวอ่อน (ระยะที่ 1) ➡ ตัวอ่อนระยะที่ 2/3 (ลักษณะคล้ายตัวเต็มวัย)
➡ ตัวเต็มวัยเพศเมีย

ไข่ ➡ ตัวอ่อน ➡ ตัวอ่อนลอกคราบ 2/3 ครั้ง ➡ ตักแต่ ➡ ตัวเต็มวัยเพศผู้

ลักษณะการทำลาย

ใช้ปากที่เป็นท่อยาวดูดกินน้ำเลี้ยงจากยอด ใบ ตา และลำต้น มักอยู่รวมกันเป็นกลุ่ม ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยเคลื่อนไหวได้บ้าง แต่มักอยู่นิ่งไม่ค่อยเคลื่อนที่ บางชนิดอาจเป็นพาหนะเชื้อไวรัสเข้าสู่ต้นได้ (ภาพที่ 24)

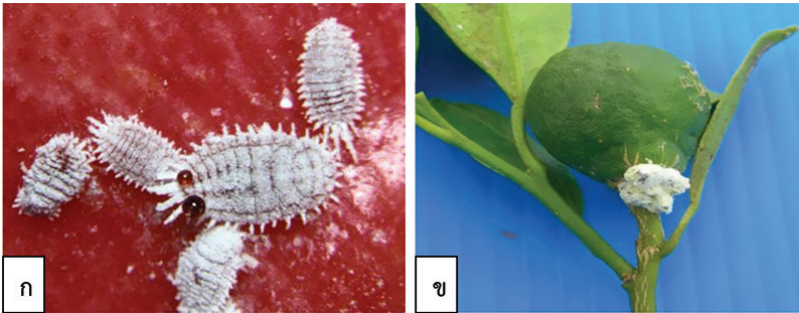
การแพร่ระบาด

ระบาดมากในฤดูแล้งหรือฝนทิ้งช่วง แพร่กระจายโดยติดไปกับมนุษย์มด และท่อนพันธุ์ ตลอดจนปลิวไปกับลม

การป้องกันกำจัด

1. ตัดแต่งกิ่งที่ถูกทำลายไปเผา

2. พ่นสารฆ่าแมลง เช่น มาลาไธออน (malathion) 57% EC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตรหรือไดอะซินอน (Diazinon) 60% EC อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร หรืออิมิดาโคลพริด (imidacloprid) 10% SL อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตรหรือคาร์โบซัลแฟน (carbosulfan) 20% EC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร



ภาพที่ 26 เพลี้ยแป้ง (ก) และเพลี้ยแป้งดูดน้ำเลี้ยงผลอ่อน (ข)

เพลี้ยหอยสีแดงแคลิฟอร์เนีย (California red scale)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Aonidiella aurantii* (Maskell)

ชื่ออื่น เพลี้ยหอยส้ม

รูปร่างลักษณะ

มีขนาดเล็ก แตกต่างจากแมลงชนิดอื่น มีอวัยวะภายนอกแข็งห่อหุ้มลำตัว ซึ่งอ่อนนุ่ม สืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ ทั้งเพศผู้และเพศเมียมีแผ่นปกคลุมลำตัว เพศเมีย รูปร่างกลมแบน แผ่นปกคลุมสีเหลืองปนน้ำตาล และโปร่งแสง ลำตัวสีแดงปนน้ำตาล ยาวรี 0.7-1.2 มิลลิเมตร เพศผู้มีแผ่นปกคลุมและสีอ่อนกว่า เพศเมียออกลูกเป็นตัว มีขา 3 คู่ หนวด 1 คู่ และตา 1 คู่

วงจรชีวิต

ตัวอ่อนฝังตัวลงบนเนื้อเยื่อของผล ใบ และกิ่ง จากนั้นอีก 2 วัน จะมีเป็นแผ่นกลมสีขาวปกคลุม (White cap) แล้วเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล

หลังจากลอกคราบครั้งแรก แผ่นปกคลุมลำตัวขยายขนาดขึ้น รูปร่างเพศผู้ และเพศเมียต่างกันอย่างชัดเจน เพศเมียมีแผ่นปกคลุมที่เป็นเส้นลายโล่ เพศผู้มีรูปร่างเหมือนหยดน้ำตา เพศผู้มีตาสีม่วงดำ 1 คู่ ก่อนลอกคราบครั้งที่ 2 เพศเมีย แผ่นปกคลุมลำตัวติดแน่นอีกครั้ง

เพศเมียที่ไม่ได้รับการผสมพันธุ์มีขอบแผ่นปกคลุมขนาดใหญ่ขึ้นลำตัวและแผ่นปกคลุมลำตัวแยกจากกันได้ง่าย เพศเมียที่ผสมพันธุ์แล้วมีลำตัวและแผ่นปกคลุมยึดติดกันแน่นอีกที่ เพศเมียเริ่มตั้งท้อง และหยุดผลิตสารคล้ายขี้ผึ้ง ระยะตัวอ่อนถึงตัวเต็มวัย 45-60 วัน ตัวเมีย 1 ตัวมีลูกได้ 10-15 ตัว/วัน ช่วงมีลูก 20-40 วัน

หลังลอกคราบครั้งที่ 2 เพศผู้เข้าสู่ระยะก่อนดักแด้ ระยะดักแด้ และตัวเต็มวัย ตามลำดับ ตัวเต็มวัยเพศผู้สีเหลืองอมส้ม มีปีกหน้า 1 คู่ ปีกคู่หน้ายาวพับแนบลำตัว ปีกคู่หลังเป็นปุ่มเล็ก (hooked halter) เพศผู้ตั้งตัวอ่อนจนเป็นตัวเต็มวัย 20-25 วัน ตัวเต็มวัยอายุ 1-5 วัน บินหรือเคลื่อนที่ไถลได้ (ภาพที่ 27)

ลักษณะการทำลาย

เป็นแมลงชนิดปากดูด ดูดกินน้ำเลี้ยง อยู่เป็นกลุ่มบนใบ ผล และลำต้นมักพบเป็นกลุ่มสีขาวฟูคล้ายเชื้อรา เมื่อเขี่ยจึงหลุดเป็นวงกลมสีขาว เมื่อใช้มีดบี้ดูจะเป็นน้ำเหนียว (ภาพที่ 28)

การแพร่ระบาด

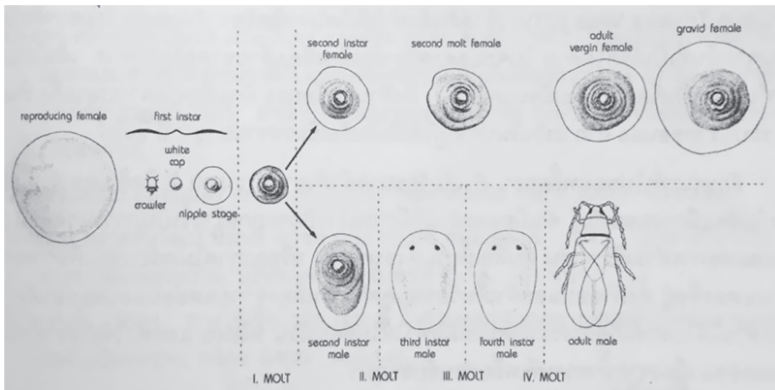
มักระบาดในแปลงที่ขาดการดูแลรักษา แปลงที่ให้น้ำไม่เพียงพอ ขยายพันธุ์ได้รวดเร็วในฤดูแล้ง ส่วนฤดูฝนมักไม่ระบาด ไม่ค่อยเคลื่อนที่ มีมดเป็นพาหะพาไปยังแหล่งอาหารอื่น

การป้องกันกำจัด

1. ตัดส่วนที่มีเพลี้ยหอยออก และเผาทำลาย

2. พ่นสารฆ่าแมลง เช่น มาลาธาออน (malathion) 83% EC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร หรือปิโตรเลียมสเปรย์ออยล์ (petroleum spray oil) 83.9% EC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร

3. กำจัดมดโดยพ่นสารฆ่าแมลง เช่น คาร์บาริล (carbaryl) 85% WP อัตรา 30-45 กรัม/น้ำ 20 ลิตร หรือไดอาซินอน (Diazinon) 60% EC อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร



ภาพที่ 27 การเจริญเติบโตของเพลี้ยหอยสีแดงแคลิฟอร์เนีย เพศเมียและเพศผู้ (ที่มา : สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร)



ภาพที่ 28 อาการที่เพี้ยหอยเข้าทำลายผล

แมลงวันผลไม้ (Fruit fly)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Bactrocera dorsalis* Hendel

ชื่ออื่น แมลงวันทอง

รูปร่างลักษณะ

เป็นแมลงขนาดเล็ก หัว ออกและท้องสีน้ำตาลอ่อน ด้านหลังตรงส่วนอกมีแถบสีเหลืองทองใกล้กับโคนปีกทั้งสองข้าง ออกกว้าง 2 มิลลิเมตร ท้องกว้าง 3 มิลลิเมตร ปีกใส ระหว่างปีกสองข้างกว้าง 15 มิลลิเมตร ตัวเมียวางไข่โดยใช้อวัยวะวางไข่แทงลงใต้ผิวผล ประมาณ 1,300 ฟอง ไข่รูปร่างยาวรี ตัวหนอนสีขาวใสยาว 8-10 มิลลิเมตร เมื่อเข้าดักแต้มีสีน้ำตาลหรือเหลืองอ่อน แล้วเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล ตัวเต็มวัยอายุ 12-14 วัน จึงเริ่มผสมพันธุ์และวางไข่อีกครั้ง

วงจรชีวิต

วงจรชีวิต 17-21 วัน แบ่งเป็นระยะไข่ 2-4 วัน ระยะหนอน 7-8 วัน ระยะดักแต้ 7-9 วัน และเป็นตัวเต็มวัย (ภาพที่ 29)

ลักษณะการทำลาย

เพศเมียใช้อวัยวะวางไข่แทงเข้าไปในผลที่ใกล้สุก ตัวหนอนที่ฟักออกมาจะอาศัยและกัดกินอยู่ในผล ระยะแรกจะมีอาการซ้ำที่ใต้ผิวเปลือก ต่อมาทำให้ผลเน่าและและมีน้ำหวานไหลเยิ้มออกมา แล้วร่วงหล่นลงพื้นดิน ตัวหนอนจะออกมาเข้าดักแต้ในดินและออกมาเป็นตัวเต็มวัยในที่สุด

การแพร่ระบาด

ระบาดทั่วไปตลอดทั้งปี โดยเฉพาะในช่วงที่มีผลไม้อื่นสุก อุณหภูมิที่เหมาะสม คือ 25-28 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์อากาศ 70-80 เปอร์เซ็นต์

การป้องกันกำจัด

1. เก็บทำลายผลที่ถูกแมลงวันผลไม้เข้าทำลายเพื่อลดปริมาณในฤดูถัดไป
2. ห่อผลป้องกันไม่ให้วางไข่ โดยห่อให้มิดชิด ไม่มีรูหรือรอยฉีกขาด
3. การใช้กับดักล่อชีวิตการระบาด โดยใช้กับดักเมทิลยูจีนอล (methyl-eugenol) ผสมมาลาไทออน (malathion) 57% EC อัตรา 1 ต่อ 4 แวนในทรง

พุ่มสูง 1.0-1.5 เมตร จำนวน 1 กีบดัก/ 1 ไร่

4. พ่นเหยื่อพิษโปรตีนอโตไลเซท อัตรา 200 มิลลิลิตรผสมมาลาไทออน (malathion) 57% EC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 5 ลิตร ทุก 7 วัน โดยพ่นต้นละ 1-4 จุด

5. พ่นสารฆ่าแมลง เช่น มาลาไทออน (malathion) 57% EC อัตรา 20-30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร หรือคลอไพรีฟอส (chlorpyrifos) 40% EC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ทุก 7 วัน



ภาพที่ 29 วงจรชีวิตของแมลงวันผลไม้ *Bactrocera dorsalis*
(ที่มา : กลุ่มบริหารศัตรูพืช, 2555)



ภาพที่ 30 แมลงวันผลไม้ส้ม

มวนเขียวส้ม (Green stink bug)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Rhynchocoris humeralis* Thunberg

ชื่ออื่น แมงแกงมวนโล่

รูปร่างลักษณะ

ตัวเต็มวัยมีอกปล้องแรกยื่นออกทางข้างเป็นมุมแหลม หลังมีลักษณะคล้ายแผ่นโล่ จึงอาจเรียก มวนโล่ ตัวเต็มวัยยาว 2.1-2.5 เซนติเมตร กว้าง 1.4-1.6 มิลลิเมตร ตัวสีเขียวและใต้ท้องสีเหลือง (ภาพที่ 31) วางไข่เป็นแถวตามใบและกิ่ง กลุ่มหนึ่งมี 14-16 ฟอง ไข่สีขาว รูปร่างกลม มองเห็นชัด ตัวเมียวางไข่ได้ 150-200 ฟอง

วงจรชีวิต

ระยะไข่ 5-6 วัน ระยะตัวอ่อน 19-28 วัน ลอกคราบ 5 ครั้ง และระยะตัวเต็มวัย 30-40 วัน

ลักษณะการทำลาย

ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยดูดกินน้ำเลี้ยงจากยอดอ่อน ทำให้เป็นรอยช้ำที่ยอดอ่อนหรือจุดสีน้ำตาลที่ผิวผล ทำให้ผลเหลือง แข็งและไม่พัฒนาต่อ อาจทำให้ผลร่วง (ภาพที่ 32)

การแพร่ระบาด

ระบาดมากในช่วงที่แตกใบอ่อน และผลอ่อน

การป้องกันกำจัด

1. จับตัวอ่อนและตัวเต็มวัยไปทำลาย
2. ตัดแต่งกิ่งให้มีทรงพุ่มโปร่งไม่แน่นทึบ
3. ใช้ศัตรูธรรมชาติ เช่น ตัวเบียนไข่
4. พ่นสารฆ่าแมลง เช่น คาร์บาริล (carbaryl) 85% WP อัตรา 45 กรัม/น้ำ

20 ลิตร



ก



ข

ภาพที่ 31 ตัวอ่อน (ก) และตัวเต็มวัยมวนเขียวส้ม (ข)



ภาพที่ 32 ผลที่ผลซึ่งถูกมวนเขียวส้มคุดน้ำเลี้ยง

หนอนเจาะสมอฝ้าย (American bollworm)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Helicoverpa armigera* Hubner

ชื่ออื่น หนอนเจาะฝักข้าวโพดหรือหนอนเจาะผลมะเขือเทศ

รูปร่างลักษณะ

ตัวเต็มวัยเป็นผีเสื้อกลางคืน ลำตัวและปีกสีน้ำตาล ปีกหน้ามีลวดลายสีน้ำตาลเข้ม ปีกหลังขอบปีกสีน้ำตาลเข้ม วางไข่เป็นฟองเดี่ยวบริเวณกลีบดอกตูมหรือก้านดอก หนอนฟักออกจากไข่มีสีขาวครีมจนถึงสีเหลืองอ่อนและสีจะเข้มขึ้นตามอายุหนอน ลำตัวสีเหลืองปนเขียว หัวสีดำ ด้านข้างลำตัวมีแถบสีเหลืองอ่อนข้างละแถบ มีขนเล็กกระจายตามลำตัว หนอนยาวประมาณ 4.5 เซนติเมตร มักทิ้งตัวลงพื้นดินในทรงพุ่มเข้าดักแด้ตามรอยแตกของดินหรือใต้เศษพืช

ลักษณะการทำลาย

หนอนวัยที่ 1 เจาะเข้าทำลายดอกตูมจนถึงระยะดอกบาน เมื่อหนอนลอกคราบเป็นวัยที่ 2 เข้าทำลายช่อดอกและใบ หนอนวัยที่ 3 และ 4 ทำลายผลอ่อนทำให้ผลร่วง หากเจาะผลขนาดใหญ่ทำให้เป็นรูเน่า และร่วงในที่สุด

การแพร่ระบาด

พบระบาดมากในช่วงที่ออกดอกและติดผล

ลักษณะการทำลาย

ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยดูดกินน้ำเลี้ยงจากยอดอ่อน ทำให้เป็นรอยช้ำที่ยอดอ่อนหรือจุดสีน้ำตาลที่ผิวผล ทำให้ผลเหลือง แข็งและไม่พัฒนาต่อ อาจทำให้ผลร่วง

การแพร่ระบาด

ระบาดมากในช่วงที่แตกใบอ่อน และผลอ่อน

การป้องกันกำจัด

1. เริ่มระบาดให้พ่นไวรัสเอ็นพีวีหนอนเจาะสมอฝ้าย อัตรา 200 มิลลิลิตร/ไร่ จำนวน 2 ครั้ง เมื่อดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ และหลังครั้งแรก 3 วัน

2. พ่นแบคทีเรียบาซิลลัสทูริงเยนซิส (*Bacillus thuringiensis*) ชนิดผง อัตรา 60-80 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ทุก 3-5 วัน เมื่อพบไข่หรือหนอนระบาด

3. พ่นสารฆ่าแมลง เช่น คลอร์ฟลูอาซุรอน (chlorfluazuron) 5% EC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร หลังจากดอกบาน โดยพ่น 2 ครั้งห่างกัน 5 วัน



ภาพที่ 33 หนอนเจาะสมอฝ้ายเข้าทำลายดอก (ก) และผล (ข)

ผีเสื้อมวนหวาน (Fruit piercing moth)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Othreis fullonia* Clerck

ชื่ออื่น กระเบือตาแดง

รูปร่างลักษณะ

เป็นผีเสื้อกลางคืน เมื่อกางปีกกว้าง 8.5-9.5 เซนติเมตร ปีกคู่หน้าสีน้ำตาลปนเทา ปีกคู่หลังสีเหลืองส้ม ขอบปีกด้านบนออกสีดำ ปีกมีแถบสีดำคล้ายพระจันทร์เสี้ยวข้างละ 1 อัน เพศเมียลักษณะแตกต่างจากเพศผู้ คือ มีจุดสีขาวตรงกลางปีก (ภาพที่ 34)

ลักษณะการทำลาย

ตัวเต็มวัยใช้ปากแทงเข้าไปในผลที่แก่จัดหรือสุกเพื่อดูดกินน้ำเลี้ยง ทำให้มีรอยแผลเป็นรูขนาดเล็ก และน้ำหวานไหลออกมา แผลเป็นวงและผลร่วง รอยแผลนี้จะเป็นช่องทางเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้ (ภาพที่ 35)

การแพร่ระบาด

พบระบาดทั่วไปในพื้นที่ที่อยู่ใกล้ป่าหรือหุบเขา ในช่วงที่ใกล้เก็บเกี่ยวผล

การป้องกันกำจัด

1. กำจัดวัชพืชและพืชอาหารของหนอน เช่น ใบย่านางและใบข้าวสาร เพื่อไม่ให้เป็นแหล่งอาศัย
2. ใช้กับดักแสงไฟ black light ช่วงเวลา 20.00-22.00 น. ซึ่งเป็นช่วงที่ตัวเต็มวัยออกหากินมากที่สุด
3. ใช้เหยื่อพิษล่อตัวเต็มวัย โดยใช้ผลไม้สุกที่มีกลิ่นหอม เช่น ลูกตาลสุกหรือสับปะรดตัดเป็นชิ้นหนาประมาณ 1 นิ้ว แล้วจุ่มในสารฆ่าแมลง เช่น คาร์บาริล (carbaryl) 85% WP อัตรา 2 กรัม/น้ำ 1 ลิตร แซ่ทิ้งประมาณ 5 นาทีแล้วนำเหยื่อพิษไปแขวนที่ต้นส้มเป็นจุด

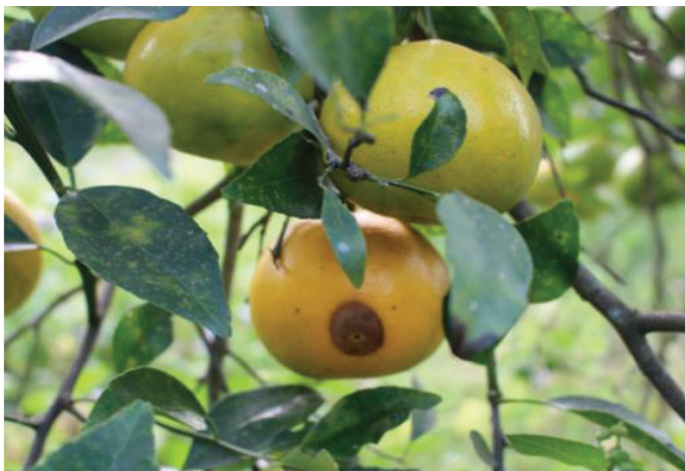


ก



ข

ภาพที่ 34 หนอน (ก) และตัวเต็มวัย (ข) ผีเสื้อมวนหวาน



ภาพที่ 35 อาการผลเน่าที่เกิดจากผีเสื้อมวนหวานดูดกินน้ำเลี้ยง

แมลงค่อมทอง (Leaf eating weevil)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Hypomeces squamosus* Fabricius

ชื่ออื่น แมงกอม แมงจ้ำงก็อบ

รูปร่างลักษณะ

เป็นแมลงปีกแข็งกลุ่มด้วงงวง ตัวเต็มวัยยาว 1.5–2.0 เซนติเมตร ลำตัวแบ่งเป็นหัว ออกและปีก ปากเป็นงวงยาวแบนกัดกิน ลำตัวมีหลายสี ตัวเต็มวัยมีเกล็ดคล้ายผงสีเหลืองหรือสีเขียวสะท้อนแสงปกคลุม(ภาพที่ 36) ชอบอยู่รวมกันเป็นกลุ่มตามใต้ใบ เคลื่อนที่ช้า เมื่อถูกรบกวนมักทิ้งตัวลงพื้นดิน ดึงขาและหนวดห่อตัวและหยุดนิ่ง เพศเมียวางไข่ครั้งละ 3-27 ฟอง และวางไข่ 5-10 ครั้ง ห่างกัน 3-4 วัน

วงจรชีวิต

ระยะไข่ 7-8 วัน ระยะหนอน 22-23 วัน ลอกคราบ 4-5 ครั้ง ระยะดักแด้ 10-15 วัน ตัวเต็มวัยเพศผู้ 8 เดือน และเพศเมีย 12 เดือน

ลักษณะการทำลาย

ตัวหนอนกัดกินราก ตัวเต็มวัยกัดกินยอดอ่อน ใบอ่อนและดอก ทำให้ชะงักการเจริญเติบโต

การแพร่ระบาด

ระบาดตลอดทั้งปีโดยเฉพาะช่วงแตกใบอ่อนและออกดอก

การป้องกันกำจัด

1. เมื่อกระทบกระเทือนมักทิ้งตัวลงพื้นดิน จึงใช้สวิงรอนรับแล้วเขย่าให้ตกลงในสวิง แล้วนำไปเผาทำลาย

2. พ่นสารฆ่าแมลง เช่น คาร์บาริล (Carbaryl) 85% SL อัตรา 60 กรัม/น้ำ 20 ลิตรหรือคาร์โบซัลแฟน (carbosulfan) 20% EC อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร

3. หากมีหนอนกัดกินปลายราก โรยที่โคนลำต้นด้วยสารฆ่าแมลง เช่น คาร์โบฟูราน (carbofuran) 3% G อัตรา 10 กิโลกรัม/ไร่



ภาพที่ 36 อาการแมลงค่อมทองกัดกินใบ

โรสนิมส้ม (Citrus rust mite)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Phyllocoptruta oleivora*

รูปร่างลักษณะ

ตัวเต็มวัยขนาดเล็ก เพศเมียสี่เหลี่ยมรี ลำตัวรูปไข่ ขามี 4 คู่และสีครีมอ่อน เพศผู้ขนาดเล็กกว่าเพศเมียและมีก้นแหลม เพศเมียที่ไม่ได้ผสมพันธุ์จะให้ลูกเป็นเพศผู้ทั้งหมด หากได้รับการผสมพันธุ์ให้ลูกเพศผู้ และเพศเมีย 1 ตัว วางไข่ได้ประมาณ 6 ฟอง

วงจรชีวิต

ระยะไข่ 4-5 วัน ลอกคราบ 3 ครั้ง จนเป็นตัวเต็มวัยใน 8 วัน เพศเมียมีชีวิต 12 วัน (ภาพที่ 37)

ลักษณะการทำลาย

ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยดูดกินน้ำเลี้ยงจากใบ กิ่งก้าน และผลส้ม เข้าทำลายทั้งบนใบและใต้ใบ ทำให้ใบร่วง ผลที่ถูกดูดกินน้ำเลี้ยงนาน 2 สัปดาห์จะเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีน้ำตาลคล้ายสนิม ผลไม่สวยและไม่เป็นที่ต้องการของตลาด หากระบาดรุนแรงทำให้ต้นชะงักเจริญเติบโต (ภาพที่ 38)

การแพร่ระบาด

พบระบาดทั่วไปในพื้นที่ปลูกส้ม โดยเฉพาะฤดูฝนและฤดูหนาว

การป้องกันกำจัด

1. สำรวจการระบาดโดยเฉพาะช่วงที่มีความชื้นสูง
2. ตัดแต่งกิ่งให้โปร่งไม่แน่นทึบ
3. พ่นสารกำจัดไร เช่น กำมะถัน (sulfur) 80% WP อัตรา 60 กรัม/น้ำ 20 ลิตรหรือโพรพาร์โกต์ (propargite) 30% WP อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตรหรืออามีทราซ (amitraz) 20% EC อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตรหรือไพริดาเบน (pyridaben) 20% WP อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร



ภาพที่ 37 โรสนิมส้มดูดกินน้ำเลี้ยงจากผลส้ม
(ที่มา : กลุ่มงานวิจัยโรและแมงมุม 2543)



ภาพที่ 38 ผลส้มที่ถูกโรสนิมส้มเข้าทำลาย

ไรแดงแอฟริกัน (African red mite)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Eutetranychus africanus*

รูปร่างลักษณะ

เพศเมียตัวกลมแบนสีแดงเข้มหรือน้ำตาลเกือบดำ ขนด้านหลังสั้นคล้ายกระบอง ขาทั้ง 4 คู่สีเหลืองอ่อน ลำตัวยาว 0.3-0.4 มิลลิเมตร และกว้าง 0.3 มิลลิเมตร เพศผู้ตัวสีน้ำตาลอ่อนและขนาดเล็กกว่าเพศเมีย ด้านหน้าลำตัวกว้างแล้วเรียวยาวแคบเล็กลง ก้นแหลมและยาวาว เคลื่อนที่ตลอดเวลา ลำตัวยาว 0.25 มิลลิเมตร กว้าง 0.17 มิลลิเมตร เพศผู้ลอกคราบแล้วเมื่อพบเพศเมียระยะที่ 3 รอจนลอกคราบจึงช่วยตั้งคราบออกเป็นตัวเต็มวัยเพศเมีย เพศเมียวางไข่หลังจากผสมพันธุ์กับเพศผู้ 1-2 วัน (ภาพที่ 39)

วงจรชีวิต

ระยะไข่ 4-5 วัน ระยะตัวอ่อน 4-5 วัน (3 ระยะ) ระยะดักแด้ 9-10 วัน ตัวเต็มวัยมีชีวิต 6-7 วัน

ลักษณะการทำลาย

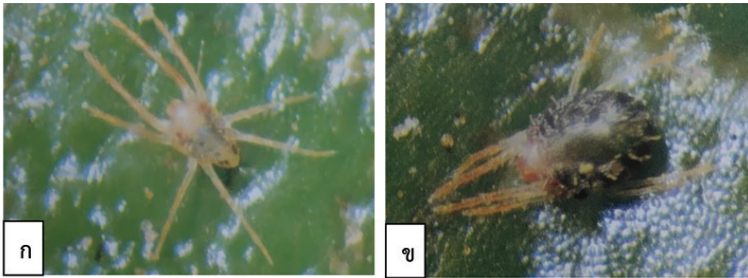
ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยดูดกินน้ำเลี้ยงบนใบ ปลายใบหรือขอบใบ ใบสีเขียวจางและเหลืองซีด ไม่เป็นมันอาจพบคราบไรคล้ายฝุ่น หรือผงสีขาวบนใบ มักดูดกินน้ำเลี้ยงที่ผลทำให้สีผลเปลี่ยนเป็นสีเขียวจาง หากกระบาดรุนแรงช่วงผลเล็กทำให้ผลร่วงได้

การแพร่ระบาด

ระบาดมากในฤดูแล้ง และฝนทิ้งชว่งนาน

การป้องกันกำจัด

1. หมั่นสำรวจการระบาดของในช่วงฤดูแล้ง และเมื่อฝนทิ้งช่วงนาน
2. เมื่อเริ่มระบาดให้พ่นน้ำติดต่อกันหลายครั้ง
3. พ่นสารฆ่าไร เช่น โพรพาร์โกต์ (propargite) 30% WP อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตรหรือเฮกซีไทอะซอกซ์ (hexythiazox) 20% SC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตรหรืออามีทราซ (amitraz) 20% EC อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร โดยพ่นซ้ำห่างกัน 5 วัน



ภาพที่ 39 ไรแดงแอฟริกันเพศผู้ (ก) และเพศเมีย (ข)
(ที่มา : กลุ่มงานวิจัยไรและแมงมุม, 2543)

ไรขาวพริก (Broad mite)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Polyphagotarsonemus latus* Banks.

รูปร่างลักษณะ

เพศเมียค่อนข้างกลม หลังโค้งนูน ผิวลำตัวใสเป็นมันคล้ายหยดน้ำมัน เพศผู้ ลำตัวตรงกลางกว้าง และเรียวยาวท้าย ขาชุดที่ 4 ขนาดใหญ่และแข็งแรง ไช่สีขาวใส ตัวอ่อนสีเขียวขุ่น (ภาพที่ 40)

วงจรชีวิต

มีชีวิจักรสั้นแค่ 4-5 วัน

ลักษณะการทำลาย

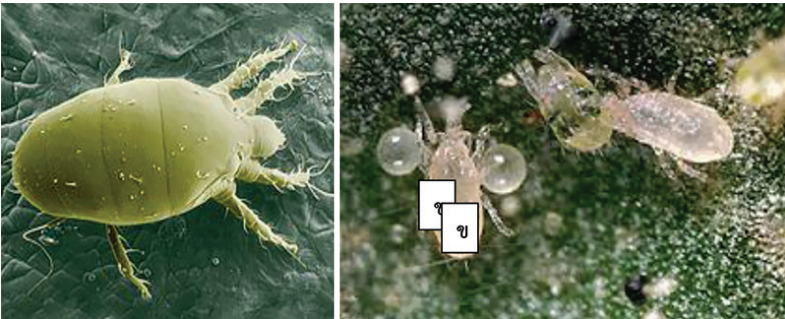
ดูดกินน้ำเลี้ยงผลอ่อน ทำให้มีจุดสีขาวคล้ายน้ำมัน

การแพร่ระบาด

ชอบอยู่กับที่ไม่ค่อยเคลื่อนไหว ระบาดมากช่วงเดือนมกราคมถึงกุมภาพันธ์

การป้องกันกำจัด

1. ตัดแต่งให้ทรงพุ่มโปร่งไม่แน่นทึบ
2. พ่นสารฆ่าไร เช่น กำมะถัน (sulfur) 80% WP อัตรา 60 กรัม/น้ำ 20 ลิตรหรืออามีตราซ (amitraz) 20% EC อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร



ภาพที่ 40 ไรขาวพริก

การบริหารศัตรูพืชโดยวิธีผสมผสาน

เป็นการป้องกันกำจัดศัตรูพืชวิธีการต่างๆที่มีประสิทธิภาพ ปลอดภัยและประหยัดมาใช้ร่วมกัน โดยพิจารณาถึงชนิดศัตรูพืช สภาพแวดล้อม ศัตรูธรรมชาติ พันธุ์ต้านทาน การเขตกรรม และการใช้สารเคมีที่เหมาะสม โดยประเมินความรุนแรง หรือความเสียหายจากศัตรูพืชตามระดับเศรษฐกิจเป็นหลัก ซึ่งมีผลดีหลายประการ เช่น สามารถลดปริมาณของศัตรูพืช ผลผลิตไม่เสียหายทางเศรษฐกิจ ประหยัดค่าใช้จ่าย ปลอดภัยต่อเกษตรกร ผู้บริโภค และสภาพแวดล้อม

หลักการป้องกันกำจัดศัตรูผสมโดยวิธีผสมผสาน ได้แก่

1. รู้จักชนิดศัตรูผสมและศัตรูธรรมชาติอย่างถูกต้อง
2. รู้จักชีวประวัติ วงจรชีวิต นิเวศวิทยาและลักษณะการเข้าทำลาย
3. รู้จักวิธีการสำรวจ และติดตามสถานการณ์การระบาดอย่างต่อเนื่อง
4. มีระดับเศรษฐกิจของศัตรูผสมและศัตรูธรรมชาติ
5. เลือกวิธีการป้องกันกำจัดศัตรูผสมที่เหมาะสม

แมลงห้ำ หมายถึง แมลงที่ดำรงชีวิตโดยกินแมลงด้วยกันเอง แมลงห้ำมีหลายชนิด และขยายพันธุ์เพิ่มจำนวนได้อย่างรวดเร็ว ทำให้สามารถควบคุมแมลงศัตรูพืชได้ แมลงห้ำส่วนใหญ่ต้องกินแมลงศัตรูพืชจำนวนมากกว่าจนครบวงจรชีวิต บางชนิดกินแมลงศัตรูพืชตอนเป็นตัวอ่อนเท่านั้น เช่น แมลงช้างปีกใสและแมลงวันดอกไม้ บางชนิดกินแมลงศัตรูพืชตอนเป็นตัวอ่อนและตัวเต็มวัย เช่น ดั่งและมวนตัวห้ำบางชนิด

แมลงเบียน หมายถึง แมลงที่เบียดเบียนแมลงด้วยกันเอง โดยตัวเต็มวัยจะวางไข่บนตัวของแมลงอาศัยหรือเหยื่อ โดยแบ่งเป็นแมลงเบียนภายใน (endoparasitic insects) ที่วางไข่เข้าไปภายในตัวเหยื่อ แล้วตัวอ่อนหรือตัวหนอนที่ฟักออกมาคูดน้ำเลี้ยงอยู่ภายในตัวเหยื่อ ส่วนแมลงเบียนภายนอก (ectoparasitic insects) ที่วางไข่บนตัวเหยื่อ แล้วตัวอ่อนหรือตัวหนอนคูดกินน้ำเลี้ยงอยู่ภายนอกตัวเหยื่อแมลงเบียนใช้เหยื่อเพียงตัวเดียวจนครบวงจรชีวิต ปัจจุบันมีแมลงเบียนมากกว่า 3 แสนชนิด ได้แก่ แตนเบียนและแมลงวันเบียนชนิดต่างๆ เช่น แตนเบียนไข่ *Trichogramma* spp.

ควบคุมหนอนเจาะสมอฝ้ายและหนอนกออ้อย ตลอดจนแตนเบียนไข่ *Anastatus nr japonicus* ควบคุมมวนลำไย

การอนุรักษ์ตัวห้ำและตัวเบียนในสวนส้มเช่น แมลงข้างปีกใส ดั่งงเต่าลาย แมลงวันดอกไม้ มวนพืขาต เพลี้ยไฟตัวห้ำ ไรตัวห้ำและแมงมุมเพื่อช่วยควบคุมปริมาณแมลงและไรศัตรูส้มนั้น เกษตรกรควรมีการอนุรักษ์ศัตรูธรรมชาติเหล่านั้น โดยควรรู้จักชนิดแมลงและไรศัตรูส้ม และจัดลำดับความสำคัญในสวนส้มของตนเอง ควบคุมปริมาณศัตรูพืชให้อยู่ในระดับไม่ก่อให้เกิดความเสียหาย รู้จักวิธีการประเมินปริมาณศัตรูพืชหรือความเสียหายต่อต้นและผลผลิต (ระดับเศรษฐกิจ) รู้จักวิธีป้องกันกำจัดศัตรูส้มที่เหมาะสมหากเกินระดับเศรษฐกิจ โดยคำนึงถึงประสิทธิภาพ และผลกระทบที่อาจเกิดจากการป้องกันกำจัด

การอนุรักษ์ศัตรูธรรมชาติอาจทำได้โดยจัดสภาพนิเวศน์ให้เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของศัตรูธรรมชาติ เช่น จัดระบบการปลูกพืชและการเกษตรกรรมที่มีผลดีต่อศัตรูธรรมชาติ ลดการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูส้มที่มีผลกระทบต่อศัตรูธรรมชาติ จัดการให้แมลงศัตรูธรรมชาติมีที่อยู่อาศัยหรือแหล่งอาหารหรือแหล่งหลบภัยที่เหมาะสม ใช้สารเคมีที่มีผลกระทบต่อศัตรูธรรมชาติน้อย ตลอดจนเพิ่มปริมาณศัตรูธรรมชาติให้มากขึ้นด้วยการปล่อยศัตรูธรรมชาติที่เพาะเลี้ยงเพิ่มปริมาณไว้ แต่ก็ต้องคำนึงถึงอัตราการปล่อยและช่วงเวลาปล่อยที่เหมาะสม



ภาพที่ 41 ดั่งงเต่าลาย (ก) และแมลงปอ (ข)



ภาพที่ 42 แมลงหางหนีบ (ก) และแมลงข้างปีกใส (ข)

บรรณานุกรม

- กลุ่มงานวิจัยโรและแมงมุม. 2543. ไรศัตรูพืชและการป้องกันกำจัด. กองกัญและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ. 192 หน้า.
- กลุ่มงานวิจัยโรและแมงมุม. 2556. คู่มือตรวจไรศัตรูพืชเศรษฐกิจ. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์ การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด กรุงเทพฯ. 140 หน้า.
- กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. 2554. แมลงศัตรูไม้ผล. โรงพิมพ์ชุมนุม สหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด กรุงเทพฯ. 150 หน้า.
- กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. 2555ก. คู่มือแมลงวันผลไม้และการป้องกัน กำจัด. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด กรุงเทพฯ. 50 หน้า.
- กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. 2555ข. แมลงวันผลไม้และการป้องกัน กำจัด. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.
- กองป้องกันและกำจัดศัตรูพืช. 2536. สัมเขี้ยวหวาน การปฏิบัติดูแลและการบริหารศัตรูพืชโดย วิธีผสมผสาน. กองป้องกันและกำจัดศัตรูพืช กรมส่งเสริมการเกษตร. 25 หน้า.
- บุปผา เหล่าสินชัยและชลิดา อุณหุฒิ. 2543. เพลี้ยแป้งและเพลี้ยหอยศัตรูพืชที่สำคัญ. โรงพิมพ์คุรุสภา กรุงเทพฯ. 70 หน้า.
- รุจ มรกตและพิมพ์พร นันทะ. 2539. แมลงห้ำ-แมลงเบียนเพื่อนผู้ปลูกส้ม. กลุ่มงานวิจัยการ ปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กองกัญและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ. 98 หน้า.
- วิจิตร วังโน วิเชียร กายายภัย สุพัฒน์ อรรถธรรม มังกร บุญยะรัตน์ และพนมกร เพิ่มพูน. 2527. โรคและแมลงศัตรูส้มในประเทศไทย. ข่าวสารศัตรูพืช สมาคมโรคพืชแห่งประเทศไทย กรุงเทพฯ. 80 หน้า.
- ศรีจันทร์จรูญ ศรีจันทร์ธา. 2551. แมลงศัตรูที่สำคัญในระยะพัฒนาต่างๆ ของส้มเขี้ยวหวาน และส้มโอ. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ. 52 หน้า.
- สมาคมกัญและสัตววิทยาแห่งประเทศไทย. 2553. คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ ศัตรูพืชปี 2553. กรุงเทพฯ. 303 หน้า.
- สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. 2554. แมลงศัตรูไม้ผล. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ. 150 หน้า.
- สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. 2555. การจัดการศัตรูส้มโอเพื่อการส่งออก. สำนักวิจัยและ พัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ. 132 หน้า.

- สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. 2558. การจัดการศัตรูส้มโอเพื่อการส่งออก. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ. 123 หน้า.
- สำนักส่งเสริมและฝึกอบรมร่วมกับภาควิชาโรคพืช. 2547. แลงศัตรูสำคัญของส้มและการป้องกัน. เอกสารประกอบการอบรม รู้จริง ทำจริง เรื่องส้ม ณ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ วันที่ 26-28 พฤษภาคม 2547.
- สำอองค์ เกตุวราภรณ์. 2550. แนวทางการผลิตส้มเปลือกอ่อนคุณภาพ. เอกสารวิชาการ ISBN 978-974-436-642-9 สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 1 กรมวิชาการเกษตร เชียงใหม่. 110 หน้า.
- อำไพวรรณ ภราดรนุวัฒน์และนิพนธ์ กาวีชัย. 2542. โรคของส้มสายน้ำผึ้ง (ส้มโชกุน) และการป้องกันกำจัด. คลินิกสุขภาพพืช ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 42 หน้า.
- อำไพวรรณ ภราดรนุวัฒน์ นิพนธ์ กาวีชัย และปราณี ฮัมเมอริงค์. 2542. นานาสาระส้มเขียวหวาน. ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 31 หน้า.