



เอกสารวิชาการเกษตร

คำแนะนำ

การป้องกันกำจัดแมลง-สัตว์ศัตรูพืช
อย่างปลอดภัย...จากงานวิจัย ปี

2564



สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
กรมวิชาการเกษตร

เอกสารวิชาการ

คำแนะนำ การป้องกันกำจัดแมลง-สัตว์ศัตรูพืช อย่างปลอดภัย...จากงานวิจัย ปี 2564

จัดทำโดย

คณะนักวิจัยกลุ่มบริหารศัตรูพืชและกลุ่มกีฏและสัตววิทยา
สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

เอกสารวิชาการฉบับนี้

มีจุดประสงค์เพื่อเผยแพร่ความรู้ในการใช้สารป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืชอย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย
แก่ผู้สนใจ

คำแนะนำในการอ้างอิง

สุภรดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง พฤทธิชาติ ปุณฺณวัฒน์ เสาวนิตย์ โพธิ์พูนศักดิ์ และศรีจันทร์ ศรีจันทร์. 2564.
เอกสารวิชาการ คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลง-สัตว์ศัตรูพืชอย่างปลอดภัย...จากงานวิจัย ปี 2564.
กลุ่มบริหารศัตรูพืช/กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 280 หน้า.

คำนำ

เอกสาร “คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลง-สัตว์ศัตรูพืช อย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัยจากงานวิจัย 2564” เป็นเอกสารฉบับที่ 2 ที่มีการปรับปรุงแก้ไขข้อมูลให้มีความเป็นปัจจุบันจากผลงานวิจัยในปี 2563-2564 ของชุดโครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตขยายและการใช้ประโยชน์ของชีวภัณฑ์สู่เชิงพาณิชย์ โครงการวิจัยและพัฒนาการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเพื่อใช้เป็นคำแนะนำในการผลิตพืชบริโภคภายในประเทศและส่งออก โครงการวิจัยการพัฒนาระบบการจัดการศัตรูพืชที่ต้านทานต่อสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช และโครงการวิจัยเทคนิคเพิ่มประสิทธิภาพการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช นอกจากนี้ได้แก้ไขปรับปรุงในส่วนของชื่อสามัญและชื่อวิทยาศาสตร์ของแมลงศัตรูพืช ซึ่งได้รับความอนุเคราะห์ตรวจสอบแก้ไขจากกลุ่มงานอนุกรมวิธานแมลง กลุ่มกีฏและสัตววิทยา ตลอดจนการจัดระดับความเป็นพิษของสารฆ่าแมลงและไรโดยอ้างอิงข้อมูลองค์การอนามัยโลก (WHO) และได้เพิ่มเติมเนื้อหาสถานการณ์ความต้านทานของแมลงและไรต่อสารกำจัดศัตรูพืช ตลอดจนคำแนะนำการใช้สารกำจัดแมลงแบบหมุนเวียนตามกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์เพื่อชะลอปัญหาความต้านทานในพืชเศรษฐกิจที่สำคัญบางชนิด เพื่อให้ผู้สนใจนำไปประยุกต์ใช้เพื่อสนับสนุนการผลิตแบบเกษตรดีที่เหมาะสม (GAP)

อนึ่งผลสัมฤทธิ์ของการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชโดยใช้ชีวภัณฑ์ หรือสารเคมีชนิดต่าง ๆ อาจมีความแตกต่างกันไปตามสภาพแวดล้อม ตลอดจนความชำนาญของเกษตรกรผู้ใช้ ดังนั้นการใช้เทคนิคต่าง ๆ ตามคำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลง-สัตว์ศัตรูพืชในเอกสารฉบับนี้ อาจต้องนำไปประยุกต์เพื่อปรับใช้ให้เหมาะสมกับสภาพการระบาดของแมลงศัตรูพืชในแต่ละท้องถิ่น

เอกสารฉบับนี้จะมีการปรับปรุงแก้ไขตามข้อมูลผลงานวิจัยที่สิ้นสุด เพื่อเผยแพร่ตามช่องทางสื่อสารออนไลน์ต่าง ๆ โดยคณะผู้จัดทำตลอดจนนักวิจัยที่ได้ดำเนินงานวิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าคำแนะนำต่าง ๆ ในเอกสารฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อเกษตรกรและผู้สนใจวิถีการสมัยใหม่ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีประสิทธิภาพและปลอดภัย

สุภรดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง
 พฤทธิชาติ ปุญวัฒน์โท
 เสาวนิตย์ โพธิ์พูนศักดิ์
 ศรีจันทร์ ศรีจันทร์
 หัวหน้าชุดโครงการวิจัย/หัวหน้าโครงการ
 กันยายน 2564

คำแนะนำการใช้เอกสาร

1. ชื่อสามัญของสารกำจัดแมลง-ศัตรูศัตรูพืชที่แนะนำนั้นทางคณะผู้วิจัยได้ทำการทดลองแล้วและเรียงลำดับชนิดสารที่เหมาะสมมากที่สุดไว้เป็นอันดับแรก โดยคำนึงถึงประสิทธิภาพ ความประหยัด ความปลอดภัยต่อผู้ใช้ ผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อมเป็นสำคัญ
2. การเขียนทับศัพท์ชื่อสามัญภาษาไทยของวัตถุอันตรายทางการเกษตรที่กรมวิชาการเกษตรเป็นผู้รับผิดชอบ ใช้ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่องบัญชีรายชื่อวัตถุอันตราย (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2558
3. ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่ตามหลังเปอร์เซ็นต์สารออกฤทธิ์ของสารกำจัดแมลง ไรศัตรูศัตรูพืช แสดงถึงสูตรดูรายละเอียดหน้า 20
4. กลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ของสารกำจัดแมลง ไรศัตรูศัตรูพืช อ้างอิงจาก IRAC (Insecticide Resistance Action Committee) ปี 2021 (<https://irac-online.org>) เพื่อเป็นประโยชน์ในการใช้สารแบบหมุนเวียนตามกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ เพื่อชะลอความต้านทานของศัตรูพืชต่อสารกำจัดแมลง และไรศัตรูศัตรูพืช
5. การจัดระดับความเป็นพิษที่ใช้ทางการเกษตรตามข้อมูลของ WHO (World Health Organization) (LD₅₀ ของสารออกฤทธิ์) โดยอ้างอิงข้อมูลจากเว็บไซต์ <https://sitem.herts.ac.uk> สำหรับผลิตภัณฑ์ที่ขึ้นทะเบียนควบคุมจากแถบสีกำหนดระดับความเป็นพิษบนบรรจุภัณฑ์
 - การจัดระดับความเป็นพิษที่ใช้ทางการเกษตรตามข้อมูลของ WHO (World Health Organization) WHO จำแนกสารเคมีกำจัดศัตรูพืช (ผลิตภัณฑ์) โดยความเป็นอันตรายโดยส่วนใหญ่ โดยจะใช้ข้อมูลความเป็นพิษแบบเฉียบพลัน และสารที่มีอันตรายอย่างเรื้อรัง เช่น สารเกิดมะเร็ง ความเป็นพิษต่อการสืบพันธุ์
 - ระดับความเป็นพิษ (LD₅₀) ของสารออกฤทธิ์ เป็นระดับความเป็นพิษเฉียบพลันทางปากของสารกำจัดแมลง ไรศัตรูศัตรูพืช แต่ละชนิดที่ฆ่าหนูตาย 50%
6. คำแนะนำสารกำจัดแมลงที่เป็นสูตรผสมสำเร็จรูป (premix) ในเอกสารฉบับนี้ จะใช้สัญลักษณ์ “ / ” เช่น ไทอะมีทอกแซม/แลมบ์ดา-ไซฮาโลทริน ((thiamethoxam)/lambda-cyhalothrin)
7. คำแนะนำสารกำจัดแมลง ไรศัตรูศัตรูพืชที่นำมาผสมในถังผสม (tank mix) จะใช้สัญลักษณ์ “ + ” เช่น อิมิดาโคลพริด+ไซเพอร์เมทริน (imidacloprid+cypermethrin)
8. ในกรณีที่สารกำจัดแมลงชนิดเดียวกัน แต่มีเปอร์เซ็นต์การออกฤทธิ์ต่างกัน อัตราการใช้ที่ระบุไว้ต้องเปลี่ยนแปลงไปตามเปอร์เซ็นต์สารออกฤทธิ์ของสารกำจัดแมลงชนิดนั้น ๆ ซึ่งมีวิธีการคำนวณตามตัวอย่าง ดังนี้

สารกำจัดแมลงชนิด ก. มีเปอร์เซ็นต์สารออกฤทธิ์ 25% EC อัตราการใช้ที่แนะนำ 25 มล./น้ำ 20 ลิตร
ถ้าสารกำจัดแมลงชนิด ก. มีเปอร์เซ็นต์สารออกฤทธิ์ 1% EC จะมีอัตราการใช้ $25 \times 25 = 625$ มล./น้ำ 20 ลิตร
ถ้าสารกำจัดแมลงชนิด ก. มีเปอร์เซ็นต์สารออกฤทธิ์ 50% EC จะมีอัตราการใช้ $\frac{25 \times 25}{50} = 12.5$ มล./น้ำ 20 ลิตร

9. เอกสารฉบับนี้เรียงความสำคัญของข้อมูลที่ควรรู้ก่อนการใช้ การเลือกใช้สาร และหลังการใช้สาร ตามลำดับ

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	i
คำแนะนำการใช้เอกสาร	ii
การป้องกันอันตรายจากสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช	1
พิษและอันตรายของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช	8
การเลือกและการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช	15
การจัดแบ่งกลุ่มสารฆ่าแมลงและไรตามกลไกการออกฤทธิ์	21
คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลง สัตว์ศัตรูพืช	
ข้าวโพด (Corn).....	32
ข้าวฟ่าง (Sorghum).....	37
อ้อย (Sugarcane).....	40
มันสำปะหลัง (Cassava).....	44
ยาสูบ (Tobacco).....	47
ฝ้าย (Cotton).....	48
หม่อน (Mulberry).....	50
ถั่วเหลือง (Soybean).....	51
ถั่วเขียว (Mung bean).....	55
ถั่วลิสง (Groundnut or peanut).....	60
ละหุ่ง (Castor bean).....	62
งา (Sesame).....	63
ทานตะวัน (Sunflower).....	65
มะพร้าว (Coconut).....	68
ปาล์มน้ำมัน (Oil palm).....	72
กล้วย (Banana).....	75
มะม่วงหิมพานต์ (Cashew nut).....	76
โกโก้ (Cocoa).....	77
กาแฟ (Coffee).....	78
แก้วมังกร (Dragon fruit).....	79
ทุเรียน (Durian).....	80
ฝรั่ง (Guava).....	83
องุ่น (Grape).....	84
พุทรา (Jujube).....	86
ลิ้นจี่/ลำไย (Litchi/Longan).....	87
ลองกอง/ลำสาต (Longkong/Langsaat).....	89
มะคาเดเมีย (Macadamia nut)	90

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
มะม่วง (Mango).....	91
มังคุด (Mangosteen).....	93
มะละกอ (Papaya).....	95
สับปะรด (Pineapple).....	97
เงาะ (Rambutan).....	98
ชมพู (Rose apple).....	99
สละ (Salacca).....	100
กระท้อน (Santol).....	101
สตรอว์เบอร์รี่ (Strawberry).....	102
น้อยหน่า (Sugar apple).....	103
พืชตระกูลส้ม (Citrus).....	104
หน่อไม้ฝรั่ง (Asparagus).....	109
มะเขือ (Brinjal) มะเขือเปราะ (Aubergine) มะเขือยาว (Eggplant).....	111
มะระ (Bitter cucumber).....	113
ขึ้นฉ่าย (Celery).....	114
พริก (Chilli).....	115
พืชตระกูลกะหล่ำ (Cruciferous).....	119
แตงกวา (Common cucumber) แตงโม (Water melon).....	123
กะเพรา (Holy basil) โหระพา (Sweet basil).....	125
กระเจียบเขียว (Okra).....	127
หอมแดง (Shallot) หอมแบ่ง (Multiplier onion) หอมหัวใหญ่ (Onion) และ กระเทียม (Garlic).....	129
มันฝรั่ง (Potato).....	131
ผักชีฝรั่ง (Stink weed).....	132
มันเทศ (Sweet potato).....	133
มะเขือเทศ (Tomato).....	134
ถั้วฝักยาว (Yard-long bean) ถั้วลันเตา (Garden pea).....	136
เห็ดยานางิ (Black mushroom) เห็ดแครง (Common split gill) เห็ดหูหนู (Wood ear mushroom) เห็ดนางรม, เห็ดนางรมฮังการี (Oyster mushroom) เห็ดเป๋าฮื้อ (Abalone mushroom) เห็ดเข็มเงิน (Silver enoki mushroom).....	138
เบญจมาศ (Chysanthemum).....	142
ปทุมมา (Siam tulip).....	143
เยอร์บีร่า (Gerbera).....	144
มะลิ (Jasmine).....	144
กล้วยไม้ (Dendrobium).....	145

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
กุหลาบ (Rose).....	148
การใช้สารฆ่าหนู (Rodenticide)	150
ข้าวและธัญพืชเมืองหนาว (Rice and temperate cereal).....	150
ข้าวโพด (Corn).....	151
ถั่วเหลือง (Soybean).....	153
ถั่วเขียว (Mung bean).....	155
อ้อย (Sugarcane).....	157
โกโก้ (Cocoa).....	159
ปาล์มน้ำมัน (Oil palm).....	160
การใช้สารฆ่าหอย	161
ข้าว (Rice).....	161
พืชตระกูลกะหล่ำ (Cruciferous).....	162
กล้วยไม้ (Orchid).....	163
นกศัตรูข้าว (Bird rice pest)	164
ปูนา (Rice field crab)	164
การใช้ตัวห้ำ ตัวเบียน เชื้อจุลินทรีย์	165
คำแนะนำการใช้แตนเบียนไข่ไตรโคแกรมมา (<i>Trichogramma</i> spp.) ควบคุมแมลงศัตรูพืช.....	165
คำแนะนำการใช้แตนเบียนเพี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู (แตนเบียนอะนาไกร๊ส) ควบคุมเพี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู.....	167
คำแนะนำการใช้แตนเบียนแมลงตำหนามมะพร้าว (แตนเบียนอะซีโคเดส และแตนเบียนเตตระสติกัส) ควบคุมแมลงตำหนามมะพร้าว.....	169
คำแนะนำการใช้แตนเบียนหนอนหัวดำมะพร้าว (แตนเบียนโกนิโอซัส) ควบคุมหนอนหัวดำมะพร้าว.....	172
คำแนะนำการใช้มวนพิฆาต <i>Eocanthecona furcellata</i> (Wolff) ควบคุมแมลงศัตรูพืช.....	175
คำแนะนำการใช้แมลงหางหนีบขาวงแหวน (Ring-legged earwig) ควบคุมแมลงศัตรูพืช.....	177
คำแนะนำการใช้แมลงข้างปีกใส <i>Plesiochrysa ramburi</i> ควบคุมแมลงศัตรูพืช.....	179
คำแนะนำการใช้เชื้อแบคทีเรียควบคุมแมลงศัตรูพืช.....	181
คำแนะนำการใช้เชื้อไวรัส NPV ควบคุมแมลงศัตรูพืช.....	184
คำแนะนำการใช้ไส้เดือนฝอยควบคุมแมลงศัตรูพืช.....	188
คำแนะนำการใช้ราเขียวเมทาไรเซียมควบคุมด้วงแรด.....	191
คำแนะนำการใช้โปรโตซัวกำจัดหนูศัตรูพืช.....	193
คำแนะนำการพ่นเหยื่อพิษโปรตีนกำจัดแมลงวันผลไม้	195
สถานการณ์ความต้านทานของแมลงและไรต่อสารกำจัดศัตรูพืช	198

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
คำแนะนำการใช้สารแบบหมุนเวียนเพื่อแก้ปัญหาความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงและไร ในพืชเศรษฐกิจบางชนิด	239
หัวฉีดและเครื่องพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช	251
การทำลายสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่เหลือใช้และภาชนะบรรจุ	265
วัตถุอันตรายกำจัดแมลง ไร และสัตว์ศัตรูพืช ที่ห้ามใช้ทางการเกษตร	267
วัตถุอันตรายกำจัดแมลง ไร และสัตว์ศัตรูพืช ที่อยู่ระหว่างการติดตามเฝ้าระวัง	272
ดรรชนีชื่อสามัญของสารฆ่าแมลงและสัตว์ศัตรูพืช	273
บรรณานุกรม	276
คณะผู้จัดทำ/คณะผู้วิจัย	280
ผังการผสมสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในกล้วยไม้-คะน้า	

การป้องกันอันตรายจากสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

1. เส้นทางที่สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเข้าสู่ร่างกายมนุษย์

สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเข้าสู่ร่างกายมนุษย์ได้ 3 ทาง ได้แก่

- 1) สารพิษที่เข้าทางปาก เป็นการบริโภคผัก ผลไม้ที่มีสารพิษเจือปน
- 2) สารพิษที่เข้าทางระบบหายใจ เป็นการสูดฝุ่นละอองของสารพิษขณะผสมสารเคมี หรือการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี
- 3) สารพิษที่เข้าทางผิวหนัง เป็นการสัมผัสกับสารเคมีขณะปฏิบัติงาน

2. ปัจจัยที่ทำให้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเสื่อมสภาพ

2.1 ระยะเวลาเก็บรักษา ช่วงระยะเวลาเก็บรักษา หมายถึง ช่วงเวลาที่สารเคมีไว้ใช้ก่อนที่จะเสื่อมสภาพไป สำหรับสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช โดยทั่วไปเก็บรักษาไว้ได้ 2 ปี ถ้าหากเก็บไว้นานเกินกำหนด อาจจะทำให้

2.1.1 สารออกฤทธิ์อาจสลายตัวเป็นสารชนิดใหม่ที่มีพิษมากขึ้น หรือทำให้ความเข้มข้นของสารออกฤทธิ์ลดต่ำลง

2.1.2 สูตรของสารเคมีชนิดต่าง ๆ อาจเปลี่ยนสภาพไปทำให้ไม่สามารถผสมหรือพ่นได้

2.1.3 สารเคมีสูตรผง และผงละลายน้ำสามารถสลายตัวได้ง่ายเนื่องจากอุณหภูมิ ความชื้น แสงมาก และการบรรจุหีบห่อ อายุการเก็บรักษาสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชจะลดลงเมื่อเปิดใช้แล้ว โดยเฉพาะเมื่อใช้แล้วครึ่งหนึ่ง สารเคมีชนิดผงและละลายน้ำไม่ควรเก็บไว้นานเกิน 1 ปี

2.2 การชำระชุดของภาชนะบรรจุ ภาชนะสำหรับบรรจุสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชจะถูกร่อนโดยสารเคมีที่บรรจุนั้น หรือแตก หรือฉีกขาดได้ สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชชนิดน้ำมันเข้มข้น (EC) อาจทำให้รอยต่อรอยเชื่อมของภาชนะบรรจุชำระได้ง่าย สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชบางชนิดเมื่อเก็บไว้จะมีความเป็นกรดสูงขึ้น ซึ่งสามารถทำให้ภาชนะบรรจุถูกร่อนได้เร็วขึ้นด้วย

ดังนั้น ควรมีการตรวจสอบห้องเก็บสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเป็นประจำอย่างสม่ำเสมอ เพื่อดูร่องรอยการสึกกร่อน การรั่วไหล และการเสื่อมสภาพของถังบรรจุสาร นอกจากนี้ ควรตรวจการจับเป็นก้อนของสารเคมีชนิดผง การตกตะกอนของสารเคมีที่เป็นของเหลว หรือการเปียกชื้นของหีบห่อ

3. ข้อควรพิจารณาในการเก็บรักษาสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

การเก็บรักษาสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ไม่เหมาะสม อาจเป็นการชักนำสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเข้าสู่ร่างกายผู้ที่เกี่ยวข้องได้ ในการป้องกันอันตรายจากสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในกรณีนี้มีข้อควรพิจารณา ดังนี้

- 3.1 อ่านและทำความเข้าใจคำแนะนำในฉลากให้ละเอียด
- 3.2 ควรเก็บสารเคมีในถังบรรจุเดิมเสมอ
- 3.3 อย่าเก็บสารเคมีไว้ในภาชนะสำหรับบรรจุอาหารซึ่งอาจเกิดความเข้าใจผิดได้ โดยคิดว่าเป็นอาหาร
- 3.4 ควรเก็บสารเคมีในห้องเก็บใส่กุญแจเรียบร้อย
- 3.5 ไม่ควรเก็บสารเคมีหรือภาชนะบรรจุสารเคมีไว้ที่เดียวกับอาหารและน้ำดื่ม
- 3.6 ควรแยกเก็บสารควบคุมแมลงและสารควบคุมวัชพืชเพื่อหลีกเลี่ยงการปะปนกัน
- 3.7 ตรวจหารอยรั่ว รอยฉีกขาดภาชนะบรรจุสารเคมีเป็นประจำอย่างสม่ำเสมอ

4. การขนส่งสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

4.1 อันตรายจากการขนส่งสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

4.1.1 การรั่วไหล ขณะขนย้าย เกิดจากภาชนะบรรจุชำรุด รอยเย็บตะเข็บชำรุดหรือเกิดจากการตีแท่งจากของมีคม หรือภาชนะบรรจุแตกหรือฉีกขาด

4.1.2 เกิดอุบัติเหตุไฟไหม้ มีสารเคมีที่ติดไฟง่ายอยู่ในบริเวณเดียวกัน

4.1.3 เกิดอุบัติเหตุ ทำให้สารเคมีนั้นปนเปื้อนกับอาหารสิ่งแวดล้อม และคน

4.2 ข้อควรพิจารณาก่อนทำการขนส่งสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

ผู้รับผิดชอบต้องทำการตรวจสอบความเรียบร้อยอย่างละเอียดก่อน ดังนี้

4.2.1 การบรรจุหีบห่อ หีบห่อที่บรรจุสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชต้องได้มาตรฐาน สามารถทนทานต่อการกระแทก ระหว่างการขนส่ง ภาชนะหีบห่อที่ไม่ได้มาตรฐานจะทำให้เกิดอุบัติเหตุขณะขนส่งได้ง่าย

4.2.2 เครื่องหมายและฉลาก เครื่องหมายและฉลากต้องมีติดไปกับสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชนั้น โดยทั่วไปหลาย ประเทศมีกฎหมายบังคับไว้ จุดประสงค์เพื่อเตือนให้ผู้ที่เกี่ยวข้องรู้ถึงอันตรายที่จะเกิดเมื่อปฏิบัติเกี่ยวกับสารเคมีเหล่านี้

4.2.3 สภาพดินฟ้าอากาศ สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชถ้าอยู่ในสภาพอากาศที่มีความร้อนสูงและความชื้นมากเกินไประหว่างเก็บรักษาหรือขณะขนส่ง จะมีการสลายตัว และอาจทำให้วัสดุที่ทำภาชนะบรรจุเสื่อมสภาพได้

4.2.4 วิธีการขนย้ายและอุปกรณ์ที่ใช้ อุปกรณ์เครื่องใช้ต่าง ๆ ที่ช่วยในการขนย้าย เช่น ตะขอ สามารถทำให้หีบห่อชำรุดได้ จึงไม่ควรนำมาใช้ คนงานที่เกี่ยวข้องกับการขนย้ายสารเคมีเหล่านี้ต้องได้รับการแนะนำเกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์ เหล่านั้นมาก่อน การใช้อุปกรณ์เครื่องใช้ไม่เหมาะสม อาจทำให้หีบห่อบรรจุสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชชำรุดได้

4.3 การปฏิบัติเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน

ผู้ที่เกี่ยวข้องควรเตรียมพร้อมเพื่อรับปัญหาที่จะเกิดขึ้น เมื่อเกิดอุบัติเหตุ ต้องลงมือแก้ไขสถานการณ์ทันที โดย ทำการตรวจหาการรั่วไหลของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช เพื่อป้องกันอันตรายที่เกิดขึ้นตามมา ซึ่งมีข้อแนะนำที่ควรปฏิบัติ ดังนี้

4.3.1 เมื่อมีอุบัติเหตุขณะทำการขนส่ง ให้ปฏิบัติดังต่อไปนี้

- 1) ปิดเครื่องยนต์
- 2) หยุดสูบบุหรี่ และห้ามจุดไฟทันที
- 3) เปิดคู่มือสารเคมี ชนิดของสารเคมีในบัญชีที่บันทึกไว้
- 4) ทำการเตือนภัยบริเวณพื้นที่ที่เกิดอุบัติเหตุ
- 5) พยายามควบคุมการกระจายของวัตถุอันตรายโดยกลบด้วยดิน ทราช ปูนขาว หรือซีเมนต์
- 6) กั้นผู้โดยสารให้อยู่ต้นลมหรือเหนือทิศทางกระแสลมเพื่อป้องกันการสูดดมสารพิษ
- 7) เก็บรวบรวมภาชนะและสิ่งปนเปื้อนต่าง ๆ ผังกลบให้หมดหรือเผาทำลายเสีย

4.3.2 การปฐมพยาบาล ในกรณีที่สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเปื้อนคน ขจัดสารเคมีที่หกเปื้อนออกให้หมด ด้วยการ ทำความสะอาดด้วยน้ำและสบู่หลาย ๆ ครั้ง

4.3.3 การป้องกันไฟ ถ้ามีไฟเกิดขึ้น

- 1) ดับไฟให้หมด เพื่อป้องกันไม่ให้ลุกลามไป
- 2) เมื่อมีไฟไหม้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช ให้หลีกเลี่ยงการสูดดมควันพิษ

5. แนวทางปฏิบัติเพื่อหลีกเลี่ยงการรับพิษของสารเคมี

- 5.1 อ่านและทำความเข้าใจคำแนะนำการใช้บนฉลากให้ละเอียด
- 5.2 ระวังระวังขณะเข้าไปเกี่ยวข้องกับสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช เช่น รินสารเคมี หรือผสมสารเคมี
- 5.3 ดูแลอุปกรณ์การพ่นให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน ไม่มีรอยร้าวหรือชำรุด
- 5.4 ทำความสะอาดร่างกายพร้อมกับทำความสะอาดชุดป้องกันทุกครั้งที่เกิดปฏิบัติงาน
- 5.5 ห้ามกิน ดื่ม และสูบบุหรี่ขณะปฏิบัติงาน

6. อุปกรณ์ป้องกันพิษจากสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

6.1 ชุดป้องกันอันตราย ชุดป้องกันที่เหมาะสมที่ได้มาตรฐานต้องเป็นชุดในลักษณะที่ปกคลุมทุกส่วนของร่างกาย (coverall) หรือเป็นชุดที่สามารถป้องกันการซึมผ่านของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชได้ มีความคงทนและสามารถซักล้างได้ง่าย (ภาพที่ 1)



ภาพที่ 1 ชุดป้องกันอันตรายจากสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

6.2 ถุงมือ ที่จำหน่ายตามท้องตลาดมีหลายชนิดและหลายรูปแบบ (ภาพที่ 2) ถุงมือที่ดีจะต้องป้องกันตัวทำละลายที่ผสมในสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช แต่มีราคาแพง ถุงมือราคาถูกที่จำหน่ายในท้องตลาด ส่วนมากจะไม่ทนทานต่อสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชชนิดเข้มข้น ถุงมือที่ทำจากพลาสติกผสมยางจะป้องกันสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชได้หลายชนิด ก่อนใช้ถุงมือทุกครั้ง ควรตรวจสอบอย่างละเอียดว่ามีการชำรุดหรือไม่ โดยเฉพาะตามซอกนิ้วมือ หากชำรุดมีรอยแตกหรือร้าว ควรเปลี่ยนคู่มือใหม่ เมื่อเสร็จสิ้นการปฏิบัติงานต้องล้างมือและทำความสะอาดถุงมือทั้งภายนอกและภายใน ตากให้แห้งแล้วใช้แปรงโรยภายในทำให้ง่ายต่อการสวมใส่ในครั้งต่อไป



ภาพที่ 2 ถุงมือ

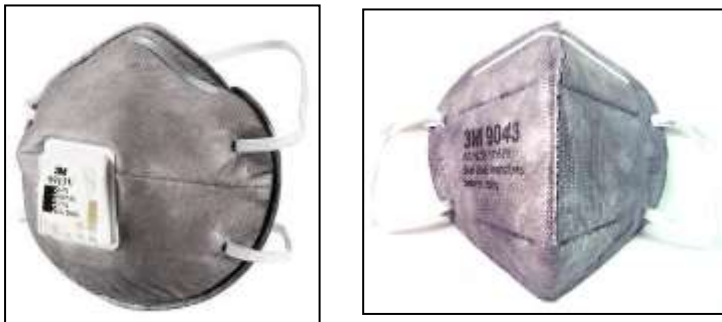
6.3 รองเท้าหุ้มข้อ หรือที่รู้จักกันทั่ว ๆ ไป คือ รองเท้าบูท (ภาพที่ 3) มีจำหน่ายหลายชนิดและหลายรูปแบบ เช่นกัน การใช้งานควรเลือกให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ โดยเฉพาะการปฏิบัติงานพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในนาข้าว ควรเลือกใช้รองเท้าบูทที่มีความสูงปิดถึงครึ่งน่อง กระชับ และไม่มีซิปใน มีความสะดวกต่อการเดินในสภาพนาข้าว เมื่อใช้ต้องสวมให้ขาทางเกงคลุมไว้ภายนอก เพื่อป้องกันไม่ให้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชไหลซึมลงภายในรองเท้าและสัมผัสกับร่างกายได้ ต้องล้างและทำความสะอาดทุกครั้งหลังเลิกงาน และควรตรวจสอบสภาพอย่างสม่ำเสมอ หากชำรุดควรเปลี่ยนคู่ใหม่ทันที



ภาพที่ 3 รองเท้าหุ้มข้อ

6.4 อุปกรณ์ปกป้องระบบหายใจ สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด ได้แก่

6.4.1 หน้ากากชนิดใช้แล้วทิ้ง หน้ากากชนิดใช้แล้วทิ้ง (ภาพที่ 4) ที่เหมาะสมสำหรับพ่นสารควบคุมแมลง จะต้องประกอบด้วยตัวกรอง 2 ส่วน คือ ชั้นแผ่นกรอง ที่ทำจากเส้นใยไม่ถักทอกรองฝุ่นและละอองยาฆ่าแมลง และชั้นกรองคาร์บอน ที่แทรกอยู่ตรงกลางของชั้นแผ่นกรองสำหรับกรองไอระเหยของยาฆ่าแมลง สำหรับผงคาร์บอนนั้นจะทำมาจากกะลามะพร้าว โดยนำไปเผาและกระตุ้นเพื่อให้เกิดรูพรุนโดยใช้ไอน้ำอุณหภูมิสูง (800 - 900 องศาเซลเซียส) หรือใช้ในโตรเจนจนได้ผงคาร์บอนที่มีรูพรุนสูงเพื่อจับไอระเหยของสารอินทรีย์



ภาพที่ 4 หน้ากากชนิดใช้แล้วทิ้ง

6.4.2 หน้ากากชนิดเปลี่ยนไส้กรอง (ภาพที่ 5) หน้ากากชนิดเปลี่ยนไส้กรองที่เหมาะสมสำหรับพ่นสารควบคุมแมลงจะต้องประกอบด้วยตัวกรอง 2 ส่วน คือ แผ่นกรอง และถั้บกรองคาร์บอน (ภาพที่ 6)



ภาพที่ 5 หน้ากากชนิดเปลี่ยนไส้กรองแบบไส้กรองเดี่ยวและไส้กรองคู่



ภาพที่ 6 แผ่นกรอง และถั้บกรองคาร์บอน

6.5 ครอบตานิรภัย (ภาพที่ 7) เป็นอุปกรณ์สำหรับช่วยป้องกันหรือเพื่อลดอันตรายอันอาจเกิดขึ้นในขณะที่ทำงาน ดังนั้นจึงควรสวมขณะทำการเตรียมหรือพ่นสารควบคุมแมลงเพื่อป้องกันการซึมผ่านบริเวณดวงตาและผิวหนังโดยรอบ



ภาพที่ 7 ครอบตานิรภัย

สำหรับเกณฑ์ในการเลือกครอบตานิรภัย มี 5 ประการ ดังนี้

1. ควรเลือกชนิดที่มีกรอบกระชับ แข็งแรง เหมาะกับการสวมใส่ในการทำงาน
2. ควรเลือกชนิดที่มีคุณสมบัติในการป้องกันอันตรายได้สูงสุดและใช้งานได้ตลอดเวลา ตลอดจนผ่านการทดสอบมาตรฐานและแสดงสัญลักษณ์จากหน่วยงานที่น่าเชื่อถือ เช่น สัญลักษณ์ Z87+ หมายถึง ผ่านมาตรฐานทดสอบสำหรับอุปกรณ์ปกป้องใบหน้าและดวงตาของสหรัฐอเมริกา

3. มีขนาดที่กว้างใหญ่พอดีกับขนาดของรูปหน้าและจุมูกโดยวัดระยะห่างของช่วงตาลบด้วยความกว้างของจุมูกจะเท่ากับเส้นผ่าศูนย์กลางที่ยาวของเลนส์ที่จะใช้
4. สามารถทำความสะอาดได้ง่ายเพื่อให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานได้ทันทีและไม่ติดเชื้ได้ง่าย
5. ทนความร้อนไม่ติดไฟง่าย

6.6 ผ้ากันเปื้อน (ภาพที่ 8) โดยทั่วไปใช้ในขณะที่เหมาะสมหรือถ่ายเทสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชลงในภาชนะอื่น หรือใช้ขณะที่ล้างทำความสะอาด ผ้ากันเปื้อนทำด้วยพลาสติก ยาง หรือโพลีเอทิลีน การป้องกันไม่ให้สัมผัสกับสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช ควรออกแบบให้ปิดด้านหน้าตั้งแต่คอลงไปถึงหัวเข่า บางท้องที่เกษตรกรใช้ผ้าพลาสติกผูกติดกับหน้าท้องคลุมลงถึงหน้าแข้งเพื่อป้องกันสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่พ่นกับพืชที่มีทรงพุ่มหนาทึบ เช่น การพ่นสารควบคุมแมลงศัตรูฝ้ายและข้าว จากการทดลองพบว่า ปริมาณสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชจะติดจากส่วนล่างของร่างกายขึ้นมายังส่วนบนของร่างกายตามความสูงของต้นพืช เพื่อป้องกันการสัมผัสกับสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช ถ้าหากเกษตรกรไม่มีชุดเสื้อผ้าป้องกันสารพิษ อาจใช้ผ้าพลาสติกปกปิดส่วนของร่างกายที่จะสัมผัสกับสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชได้ตามสมควร



ภาพที่ 8 ผ้ากันเปื้อน

7. ข้อเสนอแนะสำหรับการพิจารณาเลือกชุดและอุปกรณ์ป้องกันสารพิษ

ในกรณีที่ไม่มีชุด ผู้ที่เกี่ยวข้องกับสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชควรเลือกใช้วัสดุที่มีในท้องถิ่นแทน อย่างน้อยก็ช่วยลดการปนเปื้อนของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชได้ระดับหนึ่ง มีข้อเสนอแนะดังนี้

7.1 สำหรับชุดปฏิบัติงาน เมื่อต้องการใช้งาน ควรเลือกใช้ชุดที่มีคุณสมบัติ ดังนี้

- 1) มีความสบายเมื่อสวมใส่ แนะนำให้ใช้ เสื้อแขนยาว กางเกงขายาว ทำด้วยผ้าฝ้ายหรือสารสังเคราะห์อื่น
- 2) สามารถปกปิดอวัยวะต่าง ๆ ได้มากที่สุด เพื่อป้องกันสารพิษเข้าสู่ร่างกาย และควรสวมหมวกเพื่อป้องกัน

สารเคมีตกลงบนศีรษะ

- 3) ชุดปฏิบัติงานต้องไม่หนามากเกินไป และมีน้ำหนักพอสมควร
- 4) ชุดปฏิบัติงานต้องอยู่ในสภาพดี ไม่ขาด
- 5) ควรแยกทำความสะอาดเสื้อผ้าชุดปฏิบัติงาน ไม่ควรปะปนกับเสื้อผ้าที่ใช้ประจำวัน

7.2 ชุดผ้าสำหรับป้องกันสารเคมี ควรเลือกใช้ชุดที่มีคุณสมบัติ ดังนี้

- 1) เมื่อปฏิบัติงานเกี่ยวข้องกับสารเคมี ควรใส่ชุดที่ทำด้วยผ้าฝ้ายหรือผ้าใยสังเคราะห์
- 2) ชุดที่ปกคลุมทุกส่วนของร่างกาย (coveralls) เป็นชุดที่เหมาะสมที่สุด ควรเป็นชุดที่ใช้กระดุมหรือยางยืดที่บริเวณข้อมือและคอ และไม่ควรมีกระเป๋

- 3) ชุดป้องกันที่ทำเป็น 2 ส่วน เสื้อ และกางเกง ควรใช้ตามเช่นเดียวกับชุดปฏิบัติงาน

7.3 ผ้ากันเปื้อน ใช้เพื่อป้องกันสารเคมีบริเวณด้านหน้าของร่างกาย ตั้งแต่บริเวณหน้าอกจนถึงหัวเข่า แนะนำให้ใช้พลาสติกแทน

7.4 ถุงมือ ควรใส่ถุงมือ เมื่อทดสอบเคมี ผสมสารเคมีและการขนย้ายสารเคมี ถ้าไม่มีถุงมือที่เหมาะสม สามารถใช้ถุงมือพลาสติกแทนได้ชั่วคราว ควรเป็นถุงที่ใส่ง่าย สะดวก และหยิบจับวัสดุได้ง่าย

7.5 หน้ากากป้องกันหน้า สำหรับป้องกันสารเคมีระเด็นเข้าหน้าขณะทำการผสมสารเคมี แว่นตาป้องกันสารเคมี ควรใช้แว่นสายตาแทน

พิษและอันตรายของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชแต่ละชนิดเปรียบเหมือนดาบ 2 คม ด้านหนึ่งจะป้องกันกำจัดศัตรูพืชเป้าหมาย และอีกด้านหนึ่งทำให้เกิดอันตรายต่อคนและสัตว์ รวมถึงผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมด้วย ดังนั้น ผู้ที่เกี่ยวข้องกับสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชดังกล่าว ควรทำความเข้าใจเกี่ยวกับความเป็นพิษและอันตรายที่จะเกิดขึ้น ให้ชัดเจนก่อนการใช้งาน

1. พิษของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

พิษหรือความเป็นพิษ หมายถึง ความสามารถของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชชนิดนั้น ๆ ที่จะก่อให้เกิดอันตรายหรือบาดเจ็บต่อเป้าหมาย ถ้าสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชนั้นมีพิษสูง อันตรายที่บุคคลที่เกี่ยวข้องจะได้รับก็มีสูงด้วย ความเป็นพิษนี้ตรวจวัดด้วยค่า LD₅₀ (โดย LD₅₀ หมายถึงปริมาณสารเคมีบริสุทธิ์ที่ทำให้สัตว์ทดลองตาย 50 เปอร์เซ็นต์ มีหน่วยเป็นมิลลิกรัมต่อกิโลกรัมของน้ำหนักของสัตว์ทดลอง

พิษของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชชนิดเดียวกัน เมื่อเข้าสู่ร่างกายคน ค่า LD₅₀ อาจแตกต่างกันได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเส้นทางที่สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชชนิดนั้นเข้าสู่ร่างกาย และชนิดของสูตรสำเร็จของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชชนิดนั้น ๆ

2. ชนิดของความเป็นพิษ

ความเป็นพิษของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช สามารถแบ่งออกเป็นกลุ่มใหญ่ ๆ ได้ 2 กลุ่ม ดังนี้

2.1 พิษเฉียบพลัน (acute toxicity) เมื่อได้รับพิษจะแสดงอาการทันที แม้จะรับพิษเพียงครั้งเดียว ซึ่งเกี่ยวข้องกับ การรับหรือสัมผัสกับวัตถุอันตรายในปริมาณมากอย่างกะทันหัน เช่น สารเคมีกรด เป็นต้น

2.2 พิษเรื้อรัง (chronic toxicity) เป็นการรับพิษครั้งละไม่มาก เป็นระยะเวลาเวลานาน และได้รับหลายครั้งจึงจะแสดงอาการ

3. ผลเสียของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

ผลเสียที่เกิดขึ้นจากสารพิษนั้นมีมากมาย ได้แก่ สารพิษอาจตกค้างอยู่ในผลผลิต ในสิ่งแวดล้อม เช่น ตกค้างในดินตามแหล่งน้ำ ซึ่งจะหมุนเวียนกลับมาสู่พืชที่เป็นอาหารของคนได้ ดังนั้น จึงควรใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเท่าที่จำเป็นเท่านั้น และการใช้แต่ละครั้งต้องใช้อย่างเหมาะสมด้วย ผลเสียที่เกิดจากสารพิษ แบ่งออกเป็นกลุ่ม ได้ 3 กลุ่ม ดังนี้

3.1 ผลเสียต่อสุขภาพ การได้รับสารพิษบ่อยครั้งและติดต่อกันเป็นเวลานาน สารพิษอาจสะสมในร่างกายจนถึงปริมาณที่เป็นพิษ ส่งผลให้ร่างกายอ่อนแอ ทрудโทรม เกิดการเจ็บป่วยโดยไม่ทราบสาเหตุ นอกจากนี้ยังมีผลทางอ้อมเช่นกัน ได้แก่ จะให้ร่างกายต้านทานต่อโรคภัยไข้เจ็บได้น้อยลง ถ้าหากได้รับพิษในปริมาณที่สูง ร่างกายจะแสดงอาการจากการที่ได้รับสารพิษชัดเจนภายในเวลาไม่นาน เช่น อาการอ่อนเพลีย วิงเวียนศีรษะ อาเจียน ปวดท้อง และท้องร่วง

ในผลผลิตทางการเกษตร โดยเฉพาะผักสด จะมีสารพิษตกค้างมาก เช่น ถั่วฝักยาว คื่นช่าย เป็นต้น เมื่อบริโภคสารพิษจะเข้าสู่ร่างกายและสะสม ดังนั้น ก่อนบริโภค ควรล้างก่อน การล้างด้วยน้ำไหลนาน 2 นาที จะลดปริมาณสารพิษได้ประมาณ 54-63 เปอร์เซ็นต์

3.2 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ถ้ามีสารพิษสะสมในดินหรือแหล่งน้ำในปริมาณสูง จะทำให้สิ่งมีชีวิตในดิน หรือในแหล่งน้ำตาย เช่น ไส้เดือน ปลาซึ่งเป็นแหล่งอาหารโปรตีนของคน ถ้าสารพิษที่ตกค้างอยู่ในสิ่งแวดล้อมเข้าไปในห่วงโซ่อาหาร ผลกระทบที่เกิดขึ้นจะมากมาย เกษตรกรพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเพื่อฆ่าแมลง เมื่อนกกินแมลงนกก็จะตายด้วย หรือถ้าสารพิษสะสมในแหล่งน้ำ ปลาที่อาศัยอยู่จะได้รับสารพิษด้วย ถ้าคนจับปลาจากแหล่งน้ำนั้นมาบริโภค คนก็จะได้รับสารพิษด้วยเช่นกัน สารพิษจะสะสมในร่างกายคนมากขึ้น จนในที่สุดจะเป็นอันตรายต่อสุขภาพได้

3.3 ผลเสียต่อเศรษฐกิจ พิจารณาเบื้องต้นง่าย ๆ ถ้าสินค้าเกษตรที่ส่งขายมีปริมาณสารพิษสูงเกินค่ามาตรฐาน คงไม่มีใครอยากซื้อสินค้านั้นไปบริโภคแน่นอน การส่งสินค้าออกต้องหยุดชะงัก ทำให้รายได้ลดลงก็จะเกิดความเสียหายต่อเกษตรกร และต่อเศรษฐกิจของประเทศโดยรวม เป็นต้น

ถ้าพิจารณาด้านสุขอนามัยของเกษตรกร หรือบุคคลที่เกี่ยวข้องกับการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช เมื่อได้รับพิษ และแสดงอาการเจ็บป่วย จำเป็นต้องทำการรักษาพยาบาล ซึ่งต้องเสียค่ารักษาพยาบาลกว่าจะหายจากอาการป่วย แม้จะรักษาหายแล้ว บางกรณีก็ยังมีอาการแพ้สารพิษเป็นประจำ

4. อันตรายของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

อันตรายหมายถึงการเจ็บป่วยที่เกิดขึ้นเมื่อได้รับสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช อันตรายที่เกิดขึ้นนั้นจะรุนแรงมากน้อยระดับใดขึ้นกับปัจจัยหลายประการด้วยกัน ได้แก่ หนทางที่สารพิษเข้าสู่ร่างกาย (ทางการหายใจ ทางผิวหนัง และทางปาก) อัตราการใช้ ความถี่ในการใช้ ระยะเวลาที่ใช้ และสูตรสำเร็จของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

สำหรับการจัดแบ่งความเป็นพิษของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช องค์การอนามัยโลกได้กำหนดระบบการจัดระดับความเป็นพิษของสารเคมีที่ใช้ทางการเกษตรไว้เพื่อให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน โดยอาศัยข้อมูลจากอันตรายที่เกิดขึ้นต่อคนหรือสัตว์ทดลองเมื่อได้รับหรือสัมผัสกับสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช องค์การอนามัยโลกได้แบ่งระดับความเป็นพิษออกเป็น 4 กลุ่ม (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ระดับความเป็นพิษของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชแบ่งตามองค์การอนามัยโลก

ชั้น	ระดับความเป็นพิษ	LD ₅₀ สำหรับหนูทดลอง (กรัมหรือมิลลิกรัม/กิโลกรัมของน้ำหนักตัว)					
		ทางปาก		ทางผิวหนัง		ปริมาณสารพิษที่ทำให้เกิดอาการกับคน (น้ำหนัก 70 กก.)	ปริมาณสารพิษอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับดวงยาน้ำ
		ของแข็ง	ของเหลว	ของแข็ง	ของเหลว		
I a	พิษร้ายแรงมาก	< 5	< 20	< 10	< 40	< 5 กรัมหรือ 5 มิลลิลิตร	< 1 ซ่อนชา
I b	พิษร้ายแรง	5-50	20-200	10-100	40-400	5 กรัมหรือ 5 มิลลิลิตร	1 ซ่อนชา
II	พิษปานกลาง	50-500	200-2000	100-1000	400-4000	30 กรัมหรือ 30 มิลลิลิตร	2 ซ่อนโต๊ะ
III	พิษน้อย	> 500	> 2000	> 1000	> 4000	> 30 กรัมหรือ 30 มิลลิลิตร	> 2 ซ่อนโต๊ะ

ที่มา: (WHO, 2009)

จากข้อมูลในตาราง สรุปได้ว่า ถ้า LD₅₀ มีค่าสูง ความเป็นพิษของสารเคมีชนิดนั้นจะต่ำ เช่น สารเพฟลูเบนซูรอน มีค่า LD₅₀ = 5,000 สารเคมีชนิดนี้มีความเป็นพิษต่อคนและสัตว์ทดลองต่ำมาก ในทางตรงกันข้าม ถ้า LD₅₀ มีค่าต่ำ สารเคมีชนิดนั้นจะมีความเป็นพิษต่อคนหรือสัตว์ทดลองสูงมาก เช่น สารไตรอะโซฟอส มีค่า LD₅₀ = 82 ซึ่งเป็นสารเคมีที่มีความเป็นพิษต่อคนและสัตว์ทดลองสูง

5. ฉลากสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

ข้อความที่ปรากฏบนฉลากเป็นคำแนะนำในรายละเอียดต่าง ๆ ด้านประสิทธิภาพการป้องกันกำจัด วิธีการใช้ และการป้องกันอันตราย รวมทั้งข้อแนะนำอื่น ๆ ด้วย ข้อมูลทั้งหมดนั้นได้ผลมาจากการทดลองทั้งในห้องปฏิบัติการและในสภาพไร่ ดังนั้น ถ้าผู้ที่เกี่ยวข้องทำความเข้าใจข้อมูลต่าง ๆ เหล่านี้ การใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชก็จะได้ประโยชน์สูงสุด

5.1 วัตถุประสงค์ ฉลากสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช เป็นข้อกำหนดทางกฎหมาย เพื่อต้องการให้บุคคลที่เกี่ยวข้องได้ทราบข้อมูลต่าง ๆ เหล่านี้

5.1.1 ชนิดของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในภาชนะบรรจุนั้น เป็นสารกำจัดวัชพืช เช่น พาราควอต อาหาราซิน หรือสารป้องกันกำจัดแมลง เช่น เฟนิโตรไธออน หรืออิมิดาโคลพริด เป็นต้น

5.1.2 เป้าหมายในการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช เช่น ใช้เพื่อ กำจัดวัชพืช โรคพืช หรือแมลงศัตรูพืช เป็นต้น ซึ่งอาจบ่งบอกข้อมูลเฉพาะได้อีก เช่น เป็นสารป้องกันกำจัดแมลงที่ใช้ได้ผลดีกับกลุ่มแมลงปากดูด เช่น คาร์โบซัลแฟน หรืออิมิดาโคลพริด เป็นต้น

5.1.3 คำแนะนำวิธีการใช้ เป็นคำแนะนำด้านการผสม ทัวไปจะแนะนำอัตราการใช้เป็นปริมาณการใช้ (กรัม หรือ มิลลิลิตร) ต่อน้ำ 20 ลิตร เช่น สารคาร์บาริล อัตราการใช้ 20-30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร เป็นต้น

5.1.4 อันตรายที่อาจเกิดขึ้นและข้อแนะนำการปฏิบัติเพื่อป้องกัน เมื่อทำการผสม การเก็บรักษา และการใช้ ทัวไปเป็นคำแนะนำข้อควรปฏิบัติขณะผสมสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช ข้อแนะนำการใช้อุปกรณ์ป้องกันสารพิษ หรือคำแนะนำวิธีการใช้ เช่น ขณะทำการพ่นควรเริ่มจากด้านใต้ลม ขณะผสมสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชไม่ควรสูบบุหรี่ เป็นต้น

5.1.5 คำแนะนำลักษณะอาการเมื่อผู้ที่เกี่ยวข้องได้รับสารพิษ ข้อบ่งชี้ลักษณะเมื่อได้รับสารพิษ รวมถึงคำแนะนำการปฐมพยาบาลเบื้องต้นด้วยในกรณีที่ได้รับพิษจนแสดงอาการ เป็นต้น

5.2 ข้อที่ควรพิจารณาการจัดทำฉลาก เพื่อให้ข้อมูลบนฉลากบรรลุตามวัตถุประสงค์ และได้ประโยชน์สูงสุด ฉลากควรมีลักษณะ ดังต่อไปนี้

5.2.1 ลักษณะของฉลากต้องชัดเจน เด่นชัด ถ้าเป็นเครื่องหมายหรือสัญลักษณ์ ต้องมีความชัดเจน และดึงดูดความสนใจได้ดี

5.2.2 ข้อความบนฉลากต้องกระชับ สั้น อ่านง่าย เข้าใจได้ทันที ข้อมูลคำแนะนำต่าง ๆ ที่เขียนลงบนฉลากนั้น ต้องให้บุคคลทั่วไปสามารถอ่านและเข้าใจได้ง่าย

5.2.3 ควรใช้ภาษาท้องถิ่น หรือภาษาที่ใช้เป็นทางการไม่ควรใช้ภาษาอื่นบนฉลาก

5.2.4 ขนาดของตัวพิมพ์ ต้องมีขนาดโตพอเพื่อให้อ่านได้ง่ายด้วยตาเปล่า

5.2.5 ใช้ตัวอักษรธรรมดาที่ชัดเจนและอ่านง่าย

5.2.6 การเน้นข้อความสำคัญต้องชัดเจน เช่น ใช้ตัวหนา พิชร้ายแรงยิ่ง เป็นต้น

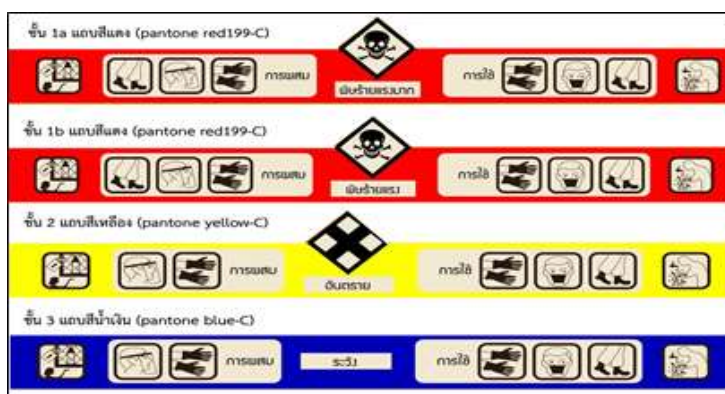
5.2.7 การเน้นข้อมูลด้วยสีต่าง ๆ ต้องใช้สีที่แตกต่างกันชัดเจน เช่น

- 1) ข้อความสีดำบนพื้นสีเหลือง
- 2) ข้อความสีเขียวบนพื้นสีขาว
- 3) ข้อความสีแดงบนพื้นสีขาว
- 4) ข้อความสีขาวบนพื้นสีน้ำเงิน
- 5) ข้อความสีดำบนพื้นสีขาว

5.2.8 ใช้แถบสีกำหนดความแตกต่างของความเป็นพิษ (ภาพที่ 1) ซึ่งองค์การอนามัยโลกได้กำหนดไว้แล้ว

ได้แก่

- 1) แถบสีแดง หมายถึง สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชมีพิษร้ายแรงมาก
- 2) แถบสีเหลือง หมายถึง สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชมีพิษร้ายแรง
- 3) แถบสีน้ำเงิน หมายถึง สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ควรระวัง



ภาพที่ 1 แถบสีกำหนดความเป็นพิษของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

การใช้เครื่องหมาย สัญลักษณ์ รูปภาพ ในฉลาก เป็นการส่งผ่านคำแนะนำในรูปแบบที่เข้าใจง่าย โดยเฉพาะผู้ที่เกี่ยวข้องที่ไม่สามารถอ่านข้อความคำแนะนำบนฉลากได้ (ภาพที่ 2)

	ให้เก็บมิดชิดพื้นมือเด็ก		ให้ชำระล้างหลังการใช้
	เป็นอันตรายต่อสัตว์เลี้ยง		เป็นอันตรายต่อปลาและสัตว์น้ำ ห้ามเททิ้งในแหล่งน้ำ
	สวมอุปกรณ์ป้องกันตา		สวมอุปกรณ์ป้องกันจมูกและปาก
	สวมหน้ากากป้องกันไอพิษ		สวมถุงมือป้องกันการสัมผัสสฤกมือ
	สวมผ้ากันเปื้อน เพื่อป้องกันอันตรายต่อผู้ใช้		สวมชุดป้องกันวัตถุอันตรายตลอดตัวผู้ใช้ขณะฉีดและใช้
	สวมรองเท้าป้องกันเท้า		พิษร้ายแรงมาก
	พิษร้ายแรง		อันตราย

ภาพที่ 2 ความหมายของสัญลักษณ์บนภาชนะบรรจุสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

5.2.9 คำแนะนำหรือข้อความต่าง ๆ บนฉลากต้องสามารถสื่อความหมายตามความเป็นจริงถึงผู้ค้าปลีก หรือผู้ใช้ได้ชัดเจน ไม่สามารถตีความเป็นอย่างอื่นได้ และไม่ควรรใช้ข้อความในลักษณะของการเปรียบเทียบ เช่น สารอิมิดาโคลพริตสามารถควบคุมแมลงปากดูดดีที่สุด ควรใช้คำพูดธรรมดาว่า สารอิมิดาโคลพริตใช้ควบคุมแมลงปากดูดได้ เป็นต้น

5.2.10 ฉลากต้องติดกับภาชนะบรรจุไม่หลุดหรือลอกออกได้ง่าย

5.3 ข้อมูลที่ควรมีในฉลากของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช ควรประกอบด้วยข้อมูลที่จำเป็น ดังต่อไปนี้

5.3.1 ข้อมูลทางวิชาการ เป็นข้อมูลที่บ่งบอรายละเอียดสำคัญต่อไปนี้

- 1) สิ่งที่บรรจุในภาชนะนั้นเป็นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชชนิดใด มีระดับความเป็นพิษระดับใด เป็นต้น
- 2) คำแนะนำการใช้ การป้องกันสารพิษ รวมไปถึงคำแนะนำในการปฐมพยาบาลเบื้องต้น

3) เทคนิคการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช ใช้อย่างไร (ผสมน้ำพ่น หรือหยอดพร้อมปลูก เป็นต้น) เมื่อไร (ช่วงเวลาการใช้ที่เหมาะสม ได้แก่ เมื่อพบการระบาดของหนอน 2 ตัวต่อต้น หรือ เหมาะสมสำหรับการพ่นในเวลาเย็น เช่น การใช้ไวรัส เป็นต้น) และควรใช้ที่ไหน

4) คำแนะนำการผสมสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

5) คำแนะนำวิธีการทำความสะอาดอุปกรณ์การพ่น การจัดการภาชนะบรรจุที่ใช้หมดแล้ว และชุดป้องกันต่าง ๆ

6) คำแนะนำความเหมาะสมของการผสมสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช 2-3 ชนิดพร้อมกันเป็นไปได้หรือไม่

5.3.2 ข้อมูลทางด้านกฎหมายและการผลิต

1) ทะเบียนวัตถุอันตราย

2) ชื่อบริษัทผู้ผลิต ตัวแทนจำหน่ายหรือร้านค้าปลีก

3) วันที่ผลิต/สูตรสำเร็จ

5.4 รายละเอียดข้อมูลทั้งหมดที่ต้องพิมพ์ลงบนฉลาก ตามข้อกำหนดของกฎหมายตามที่กล่าวแล้วนั้น ในแต่ละหัวข้อยังมีรายละเอียดย่อย ๆ อีก โดยทั่วไปแล้วข้อมูลย่อย ๆ นี้จะบ่งบอก ชนิด ประสิทธิภาพ และวิธีการใช้ของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชนั้นอย่างชัดเจน ซึ่งจัดกลุ่มออกได้ดังนี้

5.4.1 รายละเอียดของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในภาชนะบรรจุ ประกอบด้วยรายละเอียด ดังต่อไปนี้

1) ชื่อการค้า

2) ชื่อสามัญ

3) ชื่อวิทยาศาสตร์

4) เปอร์เซ็นต์ความเข้มข้นของสารออกฤทธิ์

5) ชนิดของสูตรสำเร็จ

5.4.2 ความเข้มข้นของผลิตภัณฑ์

5.4.3 คำแนะนำ ประโยชน์การใช้ผลิตภัณฑ์ ต้องประกอบด้วยรายละเอียดต่อไปนี้

1) วิธีการใช้ เป็นข้อความอธิบายวิธีการใช้ที่ชัดเจน ใช้อย่างไร ใช้เมื่อไร และใช้ที่ไหน เพื่อประสิทธิภาพสูงสุด และปลอดภัย มีความเสี่ยงน้อยที่สุด ซึ่งควรมีข้อความต่อไปนี้

- คำเตือนเพื่อป้องกันการใช้ผิด

- ใช้ได้ในพืชอะไร ศัตรูพืชชนิดไหน

- อัตราการพ่นต่อไร่ ช่วงเวลาการใช้ที่เหมาะสม วิธีการใช้ที่ถูกต้อง

- ค่าช่วงเวลาที่อนุญาตให้ทิ้งช่วงตั้งแต่การพ่นสารจนถึงวันเก็บเกี่ยวที่เรียกว่า pre-harvest

interval (PHI)

- ข้อห้ามในการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

2) คำแนะนำการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชต้องเป็นรายละเอียดที่สั้นชัดเจนโดยระบุว่าสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชชนิดนี้ใช้ควบคุมศัตรูพืชอะไร (โรค แมลง หรือวัชพืช)

3) คำแนะนำการใช้ทั่วไป เป็นข้อความชี้แนะการใช้ที่ถูกต้องเหมาะสม ได้แก่

- การเตรียมการ การผสม การใช้ การเก็บรักษา รวมถึงการขจัดภาชนะที่ใช้แล้ว เป็นต้น

- คำเตือนว่าผลิตภัณฑ์นี้สามารถใช้ร่วมกับสารชนิดอื่นได้หรือไม่

- คำเตือนถึงอันตรายที่อาจส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

4) คำแนะนำด้านความปลอดภัย ข้อความที่ใช้ ควรเป็น

- ภาษา ข้อความ หรือสัญลักษณ์ที่เข้าใจง่าย

- ใช้ภาพแสดงความเป็นพิษ การติดไฟ หรือสามารถระเบิดได้ เป็นต้น

- ใช้แถบสี ระบุความเป็นพิษ ควรใช้แถบสีตามระบบขององค์การอนามัยโลก

- ควรพิมพ์ ข้อความ "เก็บให้พื้นมือเด็ก"

5) การปฐมพยาบาลเบื้องต้นและคำแนะนำแก่แพทย์ต้องมีข้อความระบุวิธีการรักษา เมื่อได้รับสารพิษ ได้แก่

- อาการเมื่อได้รับสารพิษ
- การปฐมพยาบาลเบื้องต้น
- ข้อมูลหรือคำแนะนำแก่แพทย์

5.4.4 ปริมาณ (น้ำหนัก หรือปริมาตร) ของผลิตภัณฑ์ในภาชนะบรรจุ

5.4.5 ทะเบียนวัตถุอันตราย

5.4.6 วัน เดือน ปี ที่ผลิต

5.4.7 จำนวนล็อตที่ผลิต

กล่าวโดยสรุปว่าสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชนั้น แม้จะเป็นที่นิยมอย่างกว้างขวางในกลุ่มของเกษตรกร เนื่องจากมีข้อดีอยู่หลายประการ ขณะเดียวกันก็ก่อให้เกิดผลเสียที่ติดตามมามากมายด้วย ดังนี้

5.5 ข้อดีของสารป้องกันควบคุมศัตรูพืช

5.5.1 ใช้ได้สะดวกและทุกเวลา

5.5.2 ป้องกันกำจัดศัตรูพืชได้อย่างรวดเร็ว

5.5.3 ไม่ต้องใช้เทคนิคมาก

5.6 ข้อเสียของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

5.6.1 ทำให้ศัตรูพืชสร้างความต้านทาน เช่น หนอนกระทู้หอม หนอนใยผัก เป็นต้น

5.6.2 ทำให้ปริมาณศัตรูพืชเพิ่มมากขึ้นกว่าเดิม เช่น เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล เนื่องจากศัตรูธรรมชาติถูกทำลายไป

ทำลายไป

5.6.3 ทำให้เกิดปัญหาพิษตกค้างของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในพืชสัตว์ และสิ่งแวดล้อมซึ่งอาจเป็นอันตรายต่อมนุษย์

5.6.4 ทำให้เกิดอันตรายโดยตรงต่อผู้ใช้

5.6.5 ทำให้สิ่งมีชีวิตอื่นที่ไม่ต้องการทำลายต้องตายไปด้วย เช่น นก ปลา ผึ้ง และแมลงมีประโยชน์ชนิดต่าง ๆ

5.6.6 ทำให้เกิดการระบาดของศัตรูพืชชนิดใหม่ๆ ซึ่งแต่ก่อนไม่ปรากฏว่ามีความสำคัญ

5.6.7 ทำให้สมดุลธรรมชาติและสภาพทางระบบนิเวศที่สลับซับซ้อนเปลี่ยนแปลงไป เกิดการระบาดของศัตรูพืชได้ง่าย

ศัตรูพืชได้ง่าย

แม้ว่าสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชจะมีผลเสียหลายประการ แต่การใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชก็เป็นวิธีการเดียวที่สามารถลดปริมาณการระบาดของศัตรูพืชได้อย่างรวดเร็ว ดังนั้น การเรียนรู้รายละเอียดของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชชนิดต่าง ๆ ทั้งที่มีอันตรายสูงและต่ำ ตลอดจนเทคนิคในการใช้อย่างถูกต้อง ย่อมมีผลดีต่อการนำสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชไปใช้ให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุด ประหยัดค่าใช้จ่าย และมีอันตรายน้อยต่อสิ่งแวดล้อม

ดังนั้น เมื่อต้องการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชให้มีประสิทธิภาพและถูกต้อง ผู้ใช้ต้องเลือกสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชให้ถูกต้องกับชนิดของศัตรูพืช เลือกใช้ให้เหมาะกับเวลา ใช้อัตราการที่ถูกต้อง และเลือกวิธีการใช้หรือการพ่นที่เหมาะสม

6. การประเมินความเสี่ยงของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

ค่าความปลอดภัย Acceptable Daily Intake เรียกว่า ADI หมายถึง ปริมาณสารที่บริโภคทุกวันตลอดชีวิตแล้วไม่พบความความเสี่ยงที่มีผลกระทบและเป็นต่อสุขภาพของผู้บริโภคค่า ADI มีหน่วยเป็นมิลลิกรัมของสารต่อกิโลกรัมของน้ำหนักตัว

เช่น สาร ไดอะซินอนมีค่า ADI = 0.05 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม สมมติผู้บริโภคมีน้ำหนักตัว 60 กิโลกรัม ดังนั้นจึงสามารถรับสารหรือบริโภคได้ $60 \times 0.05 = 3$ มิลลิกรัมต่อวัน และเมื่อนำค่ามาคำนวณเพื่อหา

สารพิษตกค้างของสารไดอะซินอน CODEX อนุญาตให้ตกค้างในคะน้า คือ 0.05 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักคะน้า 1 กิโลกรัม ดังนั้นผู้บริโภคมีน้ำหนักตัว 60 กิโลกรัม สามารถบริโภคคะน้าได้ไม่เกิน $3/0.05 = 60$ กิโลกรัมต่อวันโดยไม่ก่อให้เกิด

อันตรายเมื่อได้รับตลอดชีวิต ซึ่งเป็นไปไม่ได้ที่ผู้บริโภคน้ำหนัก 60 กิโลกรัมจะบริโภคคือน้ำที่มีน้ำหนักเท่ากับน้ำหนักตัวในแต่ละวัน อย่างไรก็ตามค่าดังกล่าวเป็นเพียงการคำนวณเท่านั้น อย่างไรก็ตามในความเป็นจริงมีปัจจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องที่อาจก่อให้เกิดอันตรายจากการบริโภคผักที่มีการปนเปื้อน ดังนั้นก่อนบริโภคควรล้างผักตามวิธีการที่กระทรวงสาธารณสุขแนะนำเป็นกิจวัตร

การเลือกและการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

การใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชนั้น มีหลายปัจจัยที่เกี่ยวข้องซึ่งผู้ใช้ต้องพิจารณาอย่างรอบคอบ หากละเลยอาจส่งผลทำให้การควบคุมศัตรูพืชเป้าหมายนั้นไม่ได้ผล ทำให้ผลผลิตเสียหาย หรือทำให้คุณภาพของผลผลิตลดลง ราคาตลาดและไม่เป็นที่ต้องการของตลาด

1. การเลือกสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

การเลือกสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุดนั้น มีข้อควรพิจารณาหลัก ดังนี้

1.1 ประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชต้องเฉพาะเจาะจง หรือแนะนำไว้สำหรับการป้องกันกำจัดศัตรูชนิดนั้นเท่านั้น ซึ่งเกี่ยวข้องกับปัจจัยหลายอย่างด้วยกัน เช่น ระยะเวลาเจริญเติบโตของพืช ค่าใช้จ่ายในการใช้สาร หรือพืชตกค้างที่จะเกิดกับผลผลิต เป็นต้น

1.2 ชนิดของศัตรูพืช ศัตรูพืชที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรมี 4 กลุ่ม ได้แก่ โรคพืช แมลงศัตรูพืช หรือวัชพืช ภายใต้กลุ่มเหล่านี้ยังมีศัตรูพืชอีกหลายประเภท ซึ่งการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชจะแตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นกับชนิดของศัตรูพืช ลักษณะการเข้าทำลายของศัตรูพืช ซึ่งต้องเลือกวิธีการใช้สารให้เหมาะสมด้วย แมลงกลุ่มปากดูด ได้แก่ แมลงหวี่ขาว เพลี้ยไฟ เพลี้ยจักจั่น หรือเพลี้ยอ่อน แมลงกลุ่มนี้จะอาศัยดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณใต้ใบ ดังนั้น ถ้าจะใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชควรเลือกใช้สารประเภทดูดซึม ผสมน้ำพ่นโดยเน้นการพ่นที่บริเวณแมลงอาศัยอยู่ ส่วนหนอนผีเสื้อต่าง ๆ ซึ่งเป็นแมลงกลุ่มกัดกินทำลายใบ ผลหรือต้น ควรเลือกใช้สารกลุ่มถูกตัวตาย หรือกินตาย เป็นต้น แมลงศัตรูในโรงเก็บ เช่น มอดชนิดต่าง ๆ ควรใช้ สารรมเมธิลโบรไมด์หรือ สารรมฟอสฟีน เป็นต้น การกำจัดวัชพืช ควรพิจารณาการเลือกใช้อย่างเหมาะสมก่อนการใช้ อาจเลือกใช้สารกำจัดก่อนวัชพืชงอก หรือหลังจากวัชพืชงอกแล้ว เป็นต้น

1.3 การใช้ร่วมกับสารชนิดอื่น บางครั้งการระบาดของศัตรูพืชอาจมีหลายชนิด อาจมีการระบาดร่วมกันระหว่างไรศัตรูพืชและหนอนผีเสื้อ ซึ่งจำเป็นต้องใช้สาร 2 ชนิดพร้อมกัน สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่เลือกใช้นั้นต้องผสมกันได้ ไม่จับตัวเป็นตะกอน

1.4 ความสะดวกในการขนส่งและการเก็บรักษา การขนส่งสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ต้องพิจารณาอย่างละเอียด ทึบห่อที่ใช้บรรจุ ไม่ว่าจะเป็นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในรูปของของเหลวหรือฝุ่นผง ต้องเรียบร้อยสามารถป้องกันชำรุดเสียหายได้

1.5 ไม่เป็นอันตรายต่อศัตรูธรรมชาติหรือแมลงที่เป็นประโยชน์

1.6 มีพืชตกค้างสั้น

1.7 ไม่เป็นพิษต่อต้นพืช

2. การใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

2.1 การใช้แบบผสมน้ำ สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ใช้แบบนี้ เป็นสารเคมีที่ละลายอยู่ในตัวทำลายในรูปของน้ำมันหรือผง ซึ่งมีความเข้มข้นสูง ต้องนำมาผสมกับน้ำก่อนใช้ตามคำแนะนำ บางชนิดอยู่ในสูตรผสมสำเร็จรูปมาจากโรงงานผู้ผลิต สามารถใช้ได้ทันทีโดยไม่ต้องผสมน้ำ การใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชแบบผสมน้ำแบ่งออกได้ 5 วิธี (ตารางที่ 1) คือ

2.1.1 การใช้แบบผสมน้ำมาก เป็นวิธีการที่ใช้น้ำผสมกับสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในอัตรามากกว่า 80 ลิตรต่อไร่สำหรับพืชไร่ และมากกว่า 160 ลิตรต่อไร่สำหรับไม้ผล ซึ่งเป็นวิธีการที่เกษตรกรนิยมใช้ โดยทำการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารชนิดใช้แรงคน หรือชนิดใช้เครื่องยนต์ การใช้แบบนี้มีข้อเสียคือ ละอองสารมีขนาดค่อนข้างโต จะรวมตัวไหลลงดินได้ง่าย เป็นผลให้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชติดอยู่บนใบพืชเพียงเล็กน้อย ดังนั้น ควรทำการพ่นให้กระจายตามส่วนต่าง ๆ ของต้นพืชอย่างทั่วถึงไม่ให้ไหลลงดินไป

2.1.2 การใช้แบบผสมน้ำปานกลาง เป็นวิธีการที่ใช้น้ำผสมกับสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในอัตราการพ่นระหว่าง 30-80 ลิตรต่อไร่สำหรับพืชไร่ และ 80-160 ลิตรต่อไร่สำหรับไม้ผล วิธีการนี้เป็นอีกวิธีหนึ่งที่เกษตรกรส่วนมากปฏิบัติกัน โดยพ่นด้วยเครื่องพ่นสารชนิดใช้แรงคนหรือชนิดใช้เครื่องยนต์

2.1.3 การใช้แบบผสมน้ำน้อย เป็นวิธีการที่ลดปริมาณน้ำที่ผสมกับสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเหลือเพียงไร่ละ 10-30 ลิตรสำหรับพืชไร่ และ 30-80 ลิตรต่อไร่สำหรับไม้ผล ตามชนิดและอายุของพืช โดยใช้เครื่องยนต์พ่นสารสะพាយหลัง

แบบใช้แรงลมและใช้หัวฉีดที่ควบคุมอัตราการไหลได้ การพ่นสารแบบน้ำน้อยจะมีขนาดละอองสารเล็กและสม่ำเสมอมาก การพ่นวิธีนี้สามารถลดค่าใช้จ่ายได้มาก ทำงานได้เร็วขึ้น แต่ต้องระมัดระวังอันตรายที่จะเกิดกับผู้พ่นและผู้ที่อยู่ใกล้เคียงมากยิ่งขึ้น

2.1.4 การใช้แบบผสมน้ำน้อยมาก เป็นวิธีการที่น้ำใช้ผสมกับสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในอัตราการพ่นระหว่าง 1-10 ลิตรต่อไร่สำหรับพืชไร่ และ 10-30 ลิตรต่อไร่สำหรับไม้ผล ตามชนิดและอายุของพืช โดยใช้เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมและใช้หัวฉีดที่ควบคุมอัตราการไหลได้ การพ่นสารวิธีนี้ให้ละอองเล็กมากและค่อนข้างสม่ำเสมอ

2.2 การใช้แบบไม่ผสมน้ำ เป็นการใช้อุปกรณ์กำจัดศัตรูพืชที่มีสูตรเฉพาะ เช่น ULV พ่นโดยเครื่องพ่นสารที่มีหัวฉีดแบบจานหมุน หรือเครื่องยนต์พ่นสารแบบใช้แรงลมที่ตัดแปลงหัวฉีด โดยทั่ว ๆ ไป การพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชด้วยวิธีนี้ใช้อัตราการพ่นน้อยกว่า 1.0 ลิตรต่อไร่สำหรับพืชไร่ และมากกว่า 10 ลิตรต่อไร่สำหรับไม้ผล

ตารางที่ 1 อัตราการพ่น (ลิตรต่อไร่) สำหรับการพ่นสารในพืชไร่และไม้ผล

วิธีการพ่น	อัตราการพ่นสาร (ลิตรต่อไร่)	
	พืชไร่	ไม้ผล
1. แบบผสมน้ำมาก (high volume, HV)	>96	>160
2. แบบผสมน้ำปานกลาง (medium volume, MV)	32-96	80-160
3. แบบผสมน้ำน้อย (low volume, LV)	8-32	32-80
4. แบบผสมน้ำน้อยมาก (very low volume, VLV)	0.8-8	8-32
5. แบบไม่ผสมน้ำ (ultra low volume, ULV)	<0.8	>8

(Matthews, 2014)

หมายเหตุ : **พืชไร่** รวมถึง พืชไร่ ข้าว และผัก
ไม้ผล รวมถึง ไม้ผล และไม้ยืนต้น

2.3 การใช้แบบพ่นฝู่น ผง เม็ด เป็นการใช้โดยไม่ผสมน้ำ การใช้แบบนี้สามารถใช้กับเครื่องพ่นชนิดเดียวกับการพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชแบบผสมน้ำทั่วไปที่มีอุปกรณ์สำหรับการพ่นแบบพ่นฝู่น ผง เช่น เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังชนิดใช้แรงลมซึ่งจะมีอุปกรณ์สำหรับการพ่นฝู่นผงอยู่ด้วย หรือใช้เครื่องพ่นที่ใช้สำหรับการพ่นฝู่นผงเท่านั้น ซึ่งมีจำหน่ายทั่วไป

การพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชแบบพ่นฝู่นหรือผงโดยไม่ผสมน้ำ เหมาะสำหรับพื้นที่ที่หาน้ำได้ยาก ลมและความชื้นเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเกาะติดอยู่กับส่วนต่าง ๆ ของพืชได้มากหรือน้อย การพ่นสารโดยวิธีนี้ควรพ่นในขณะที่ลมสงบ และพืชมีความชื้นเล็กน้อย จะช่วยให้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเกาะติดกับพืชได้ดีขึ้น เวลาที่เหมาะสมในการพ่นสารประเภทนี้ คือ เช้ามืดหรือกลางคืน อย่างไรก็ตาม การใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชแบบพ่นฝู่นผงนี้ มีประสิทธิภาพการควบคุมศัตรูพืชต่ำกว่าการใช้ในแบบผสมน้ำ และเหมาะสำหรับการใช้ในพื้นที่ขนาดเล็กเท่านั้น

การพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชแบบพ่นฝู่นหรือผง จะเป็นอันตรายมากต่อระบบการหายใจมากกว่าการพ่นสารวิธีอื่นๆ เพราะละอองสารปลิวฟุ้งอยู่ตลอดเวลาในขณะที่ทำการพ่น จึงต้องเพิ่มความระมัดระวังเพื่อความปลอดภัยของผู้พ่นและผู้ที่อยู่ใกล้เคียง ผู้ใช้ควรมีหน้ากากกรองละอองป้องกันด้วย จากข้อเสียนี้เองจึงทำให้ไม่เป็นที่นิยมของเกษตรกร

สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชนอกจากจะใช้แบบพ่นฝู่นผงโดยไม่ต้องผสมน้ำแล้ว สามารถผลิตออกมาใช้ในรูปของเม็ด ซึ่งการผลิตแบบเม็ดจะมีส่วนคล้ายกับแบบผงมาก ต่างกันที่ขนาดของเม็ดซึ่งมีขนาดใหญ่กว่า เหมาะสำหรับการใช้ร่วมกับการปลูกพืช อาจใช้หว่าน หรือโรยตามแถวพืช การหว่านหรือโรยควรสวมถุงมือและหน้ากาก การใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในรูปของเม็ดนี้ ตัวสารออกฤทธิ์จะละลายออกมาช้า ๆ ช่วยให้การควบคุมศัตรูพืชได้นานขึ้น โดยเฉพาะการใช้สารพวกดูดซึมจะมีประสิทธิภาพอยู่ได้ประมาณ 20-30 วัน และสามารถใช้อุปกรณ์กำจัดได้ทั้งศัตรูพืชที่อยู่ในดินและที่อยู่บนพืช

สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในรูปเม็ดนี้ ได้จากการเคลือบสารออกฤทธิ์บนวัสดุอื่น เช่น เม็ดทราย หรือเม็ดดิน เป็นต้น ทั่วไปแล้วแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มด้วยกัน

2.3.1 กลุ่มที่มีขนาดโต (macro granule: GG): มีขนาดระหว่าง 2,000-6,000 ไมโครเมตร

2.3.2 กลุ่มที่มีขนาดละเอียดปานกลาง (fine granule: FG): มีขนาดระหว่าง 300-2,500 ไมโครเมตร

2.3.3 กลุ่มที่มีขนาดละเอียดมาก (micro granule: MG): มีขนาดระหว่าง 100-600 ไมโครเมตร (1 มิลลิเมตร = 1,000 ไมโครเมตร)

อย่างไรก็ตาม ขนาดของเม็ดอาจกำหนดเป็น "mesh" ตามขนาดการเรียกของตะแกรงที่เม็ดสารนั้นผ่านได้ การใช้ในรูปของเม็ดนี้มีข้อได้เปรียบคือ สารพิษจะไม่ปลิวตามกระแสลมเนื่องจากมีขนาดโต ดังนั้น จึงไม่เป็นอันตรายต่อระบบหายใจ สามารถใช้ในสภาพลมแรงได้ และไม่จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์เครื่องฟ่น ใช้วิธีหว่าน หรือหยอดได้เลย

2.4 การใช้แบบกำชรม สารรม การใช้แบบนี้เกิดจากการที่สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเปลี่ยนสภาพเป็นก๊าซ ซึ่งการเปลี่ยนสภาพนั้นเกิดขึ้นได้ 2 กรณี ได้แก่ เกิดจากคุณสมบัติของตัวสารเองที่จะเปลี่ยนสภาพเป็นก๊าซเมื่อมีความชื้น เช่น อะลูมิเนียมฟอสไฟด์จะเปลี่ยนเป็นก๊าซฟอสฟีนซึ่งมีพิษสูงมาก ที่ความชื้นมากกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ หรือเปลี่ยนสภาพเป็นก๊าซที่อุณหภูมิห้อง เช่น เมทิลโบรไมด์ เมื่อเก็บอยู่ภายใต้ความดันจะคงสภาพเป็นของเหลว เมื่อปล่อยออกมาจะเปลี่ยนสภาพเป็นก๊าซทันทีที่อุณหภูมิห้อง เป็นต้น

การเปลี่ยนสภาพเป็นก๊าซอีกกรณี ได้แก่ การใช้ความร้อนบังคับให้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชนั้นระเหยเป็นก๊าซ เช่น การใช้เครื่องพ่นหมอก โดยการผสมสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชกับตัวทำละลาย เช่น น้ำมันดีเซล เมื่อปล่อยให้สารผสมดังกล่าวผ่านลงในก๊าซร้อนของเครื่องยนต์ สารผสมนั้นจะกลายเป็นหมอกควันทันที เป็นต้น

การบังคับให้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเปลี่ยนเป็นก๊าซทั้ง 2 กรณีนิยมใช้มากในการรมเพื่อกำจัดศัตรูพืชตามโรงเก็บหรือโกดังที่เก็บผลผลิตเกษตร ปัญหาสำคัญคือ อันตรายที่ผู้ใช้จะได้รับสูงมาก เช่น เมทิลโบรไมด์เมื่อเปลี่ยนสภาพเป็นก๊าซแล้วจะไม่มีกลิ่น ไม่มีสี ทำให้ผู้ใช้ไม่รู้ว่าบริเวณนั้นมีก๊าซนี้อยู่ เป็นต้น

สูตรของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

สูตรของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช เป็นสภาพหรือรูปแบบของสารเคมี หรือผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการผสมปรุงแต่ง ระหว่างสารสำคัญกับส่วนผสมอื่น เพื่อให้สารผสมปรุงแต่งหรือผลิตภัณฑ์นั้นเหมาะสำหรับการนำไปใช้ การที่ต้องผสมปรุงแต่งให้เป็นผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมกับสภาพการใช้นั้น เนื่องจากสารสำคัญมีคุณสมบัติทั้งทางกายภาพและทางเคมีที่แตกต่างกัน เช่น ของแข็งของเหลว หรือความสามารถในการละลายในสารละลายต่าง ๆ และรวมถึงอัตราหรือปริมาณการใช้สารสำคัญที่แนะนำต่อเป้าหมายก่อนข้างต่ำ จึงจำเป็นต้องผสมปรุงแต่งกับสารผสมอื่น ๆ เพื่อให้สามารถนำไปใช้ควบคุมศัตรูพืชได้ การผสมปรุงแต่งสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชมีเป้าหมายหลักอยู่ 2 ประการ คือ เพื่อกระจายสารสำคัญให้ครอบคลุมพื้นที่เป้าหมายอย่างทั่วถึงและสม่ำเสมอ และเพื่อเสริมประสิทธิภาพการควบคุมศัตรูพืชให้สูงขึ้น เช่น เพิ่มความเป็นพิษต่อศัตรูพืช เพิ่มการดูดซึมเข้าสู่ต้นพืช ความคงทนต่อการสลายตัว การจับเกาะเป้าหมายได้นานขึ้น ลดอันตรายที่มีต่อผู้ใช้ ลดการปลิว หรือการระเหย เป็นต้น

1. องค์ประกอบหลักของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

โดยทั่วไปผลิตภัณฑ์ สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช ประกอบด้วยส่วนผสมหลัก 2 ส่วน ได้แก่ สารสำคัญ และส่วนผสมอื่น

1.1 สารสำคัญ เป็นสารเคมีที่ออกฤทธิ์ทำลายศัตรูพืชได้ โดยทั่วไปเป็นสารอินทรีย์สังเคราะห์ และมีคุณสมบัติที่แตกต่างกัน ทั้งคุณสมบัติทางเคมีและคุณสมบัติทางกายภาพ

1.2 ส่วนผสมอื่น เป็นสารชนิดอื่นที่ผสมในผลิตภัณฑ์ เพื่อให้ผลิตภัณฑ์นั้นอยู่ในรูปที่สามารถใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สารกลุ่มนี้รวมถึงสารตัวทำละลาย สารทำให้เจือจาง หรือสารลดแรงตึงผิว เป็นต้น ซึ่งสารผสมปรุงแต่งที่นำมาใช้ผสมควรมีคุณสมบัติ ดังนี้

1.2.1 มีราคาถูก

1.2.2 สามารถนำไปใช้ได้ง่าย

1.2.3 สะดวกในการเก็บรักษาและการขนส่ง

1.2.4 มีความคงทนและคงสภาพได้นานพอสมควร

1.2.5 ทำให้สารเคมีที่ไม่ละลายน้ำสามารถรวมกับน้ำได้

1.2.6 ทำให้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชติดกับผิวศัตรูพืชได้ดี

2.1.2 ลดแรงตึงผิวทำให้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชกระจายตามผิวใบพืชได้ดี

2. ประเภทของสูตรผสมของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

สูตรผสมของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามการจัดแบ่งขององค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (FAO) ที่มีในประเทศไทยสรุปได้ดังนี้

2.1 กลุ่มสารผสมรูปแบบของของเหลว สารเคมีกลุ่มนี้ผสมอยู่ในรูปแบบของของเหลวจำเป็นต้องผสมน้ำก่อนนำไปใช้ ประกอบด้วย

2.1.1 สารผสมน้ำมันข้น (emulsifiable concentrate: EC) เป็น สูตรผสมที่นิยมใช้มากที่สุด สารผสมเป็นสภาพของเหลวเนื้อเดียว ได้จากการละลายสารสำคัญในตัวทำละลาย และผสมสาร emulsifier เพื่อให้สารออกฤทธิ์สามารถรวมกับน้ำได้ สารนี้เมื่อผสมรวมกับน้ำจะได้สารละลายมีสีขาวขุ่น คล้ายนํ้านม เช่น อิมิดาโคลพริด 050 อีซี หรือ คาร์โบซัลแฟน 20 เปอร์เซนต์ อีซี เป็นต้น

2.1.2 สารผสมขุ่นละลายน้ำ (water soluble concentrate: WSC) เป็นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีสภาพแบบเดียวกับชนิดแรก แต่เนื่องจากสารสำคัญสามารถละลายน้ำได้ จึงไม่ใส่สาร emulsifier ดังนั้น เวลาผสมกับน้ำจะไม่มีสีขาวขุ่น

2.1.3 สารผสมของเหลวขุ่น (soluble concentrates: SL) เป็นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชคล้ายกับ WSC สีใสผสมกับน้ำจะไม่มีสีขาวขุ่น เช่น อิมิดาโคลพริด 100 เอสแอล เป็นต้น

2.1.4 สารผสมแขวนลอยขุ่น (suspension concentrates: SC หรือ flowable concentrates: F หรือ FL) เป็นสูตรสำเร็จแบบใหม่คล้ายคลึงกับ wettable powder ซึ่งอยู่ในรูปของครีมหรือของเหลวเข้มข้น สามารถรวมกับน้ำได้ดี และอนุภาคของสารสามารถแขวนลอยอยู่ได้นานในสารละลาย โดยปกติสารสำคัญไม่ละลายหรือละลายได้น้อยมากในน้ำหรือตัวทำละลาย และตัวสารนั้นถูกบดให้มีขนาดเล็กกว่าขนาดของ wettable จึงทำให้แขวนลอยอยู่ได้นาน เช่น แอสเซนต์ 5 เปอร์เซนต์ เอสซี เป็นต้น

2.1.5 สารผสมแขวนลอยขุ่นสำหรับคลุกเมล็ด (flowable concentrate for seed treatment: FS) เป็นของเหลวในรูปของสารแขวนลอย ใช้คลุกเมล็ดหรือผสมน้ำพ่น

2.1.6 สารผสมแคปซูลแขวนลอย (capsule suspensions: CS) เป็นสารผสมเหลวที่ได้จากการกระจายแขวนลอยของสารสำคัญ ในรูปแคปซูลขนาดเล็ก ต้องผสมน้ำก่อนใช้

2.1.7 สารผสมน้ำมันแขวนลอยในน้ำ (aqueous suspo-emulsion: SE) เป็นสารผสมเหลว ที่ได้จากการกระจายแขวนลอยของอนุภาคของสารสำคัญในน้ำ

2.1.8 สารเข้มข้นผสม organic solvent (OD Oil-based suspension concentrates: OD) เช่น โมเวนโต โอดี

2.1.9 สารผสมแขวนลอยขุ่นผสมสารผสมแคปซูลแขวนลอย (microcapsule / suspension combinations: ZC) เช่น เอฟโฟเรีย 247 แซดซี

2.2 กลุ่มสารผสมรูปแบบของผงหรือฝุ่น สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในกลุ่มนี้ผลิตออกมาจำหน่ายในลักษณะต่าง ๆ กันคือ

2.2.1 สารผสมชนิดผงละลายน้ำ (wetable powder: WP) ประกอบด้วยสารสำคัญและสารที่ทำให้เจือจาง ซึ่งเป็นสารผสมอื่น โดยปกติจะเป็นดินหรือ synthetic silica (hydrate silicon dioxide) และนิยมผสมสารทำให้เปียก (wetting agent) และตัวกระจาย (dispersing agent) สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชชนิดนี้อยู่ในรูปผง การบรรจุควรมีความชื้นจะทำให้สารผสมรวมตัวกันเป็นก้อน สารออกฤทธิ์อาจเสื่อมได้ เช่น คาร์บาริล 85 ดับบลิวพี เป็นต้น

2.2.2 สารผสมชนิดผง (dust: D หรือ dustable power: DP) เป็นผงแห้ง ประกอบด้วยสารสำคัญและสารผสมอื่น ซึ่งอาจเป็นผงของหินบางชนิด เช่น talc และ bentonite สารชนิดนี้มีความเข้มข้นต่ำ สามารถใช้ได้ทันทีโดยเครื่องพ่นผง ไม่ต้องผสมน้ำ

2.2.3 สารผสมชนิดเม็ด (granules: G หรือ GR) คล้ายๆ ชนิดผง แต่มีขนาดของผงหรือเม็ดใหญ่กว่า เป็นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีสารสำคัญเคลือบอยู่ด้านนอก สารผสมอื่นที่นิยมใช้คือ ดิน และทราย เป็นต้น การใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชกระทำได้โดยการหว่านบนดินหรือในน้ำคล้ายกับใส่ปุ๋ย เช่น ฟุราดาน 3 เปอร์เซนต์ จี หรือ คูราแทร์ 3 จี เป็นต้น

2.2.4 สารผสมแคปซูลขนาดเล็ก (microcapsule) เป็นสูตรสำเร็จใหม่ โดยการใช้สารที่ไม่ระเหย เช่น สารผสมของ gelatin เคลือบสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชทำให้ตัวสารสำคัญไม่ซึมผ่านออกมาจึงไม่มีพิษในทางสัมผัส แต่จะมีพิษเมื่อกินเข้าไป ในกรณีที่ต้องการให้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชนั้นมีฤทธิ์ทางสัมผัสด้วยจะเคลือบด้วยสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชอีกชนิดหนึ่ง เช่น ในรูปของ juvenile hormone mimic "Altosid" สามารถออกฤทธิ์ได้นานเพียง 1-2 วัน แต่ถ้าเคลือบด้วยสาร polyurethane จะสามารถออกฤทธิ์ได้นานถึง 53 วัน เป็นต้น

2.2.5 สารผสมเหยื่อพิษ (bait: B) หมายถึง เหยื่อพิษ โดยการผสมสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชกับอาหารหรือสารดึงดูดแมลง ทำให้แมลงเข้าหาเหยื่อพิษในปริมาณมาก เช่น สะตอม 0.005 เปอร์เซนต์ เป็นต้น

2.3 กลุ่มสารผสมรูปแบบของสารรม สารเคมีในกลุ่มนี้จะเปลี่ยนสถานะเป็นก๊าซที่อุณหภูมิห้องหรืออุณหภูมิห้องได้ดี มีความเข้มข้นสูงพอที่จะกำจัดศัตรูพืช อัตราการใช้จะกำหนดเป็นน้ำหนักของสารต่อปริมาตรที่จะทำการรมสาร เช่น สารเมทิลโบรไมด์ จะกำหนดอัตราการใช้เป็น 24 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร เป็นต้น สารรมที่ดีต้องสามารถแทรกกระจายตัวได้ดี กลุ่มสารรมนี้ประกอบด้วย

2.3.1 สารรมชนิดพ่นฝอย (aerosol) สารควบคุมแมลงในรูปแบบนี้จะมีขนาดของละอองเล็กมาก สามารถลอยอยู่ในอากาศได้นาน ตัวสารจะอยู่ในสภาพที่รวมตัวกับก๊าซเหลวในกระป๋องที่ปิดสนิท หรือให้ตัวสารโดนความร้อนจะเปลี่ยนเป็นควัน โดยใช้เครื่องพ่นเฉพาะเรียกว่าเครื่องพ่นหมอก ขนาดของละอองจะอยู่ระหว่าง 0.1-50 ไมโครเมตร (ไมครอน)

2.3.2 สารรม (fumigant) เป็นสารรมควันที่ออกฤทธิ์ในรูปของก๊าซพิษ จำเป็นต้องใช้ในสถานที่ปิดสนิท โดยปกติใช้ในการฆ่าศัตรูพืชในโรงเก็บหรือเป็นสารรมดิน สารนี้อาจอยู่ในรูปของเหลวหรือของแข็งก็ได้ แต่มีคุณสมบัติระเหยตัวได้ดีที่อุณหภูมิห้อง จะมีพิษโดยเข้าทำลายทางระบบหายใจ เช่น สารเมทิลโบรไมด์ หรือสารฟอสฟีน เป็นต้น

สูตรผสมของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามการจัดแบ่งขององค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (FAO)
ที่มีในประเทศไทย

คำย่อ (code)	ชื่อเต็ม (term)	คำจำกัดความ (definition)
CS	capsule suspension	สารแขวนลอยแคปซูลในของเหลว ต้องผสมน้ำก่อนพ่น
EC	emulsifiable concentrate	สารผสมเข้มข้น สารออกฤทธิ์ (active ingredient) ละลายอยู่ในตัวทำละลาย (solvents) ผสมเป็นเนื้อเดียวกัน (homogeneous formulation) ต้องผสมน้ำก่อนพ่น เมื่อผสมน้ำมีลักษณะสีขาวขุ่น
F	flowable concentrates	สารผสมแขวนลอยชั้นอยู่ในรูปของครีมหรือของเหลวเข้มข้นสามารถรวมกับน้ำได้ดี
FS	flowable concentrate for seed treatment	สารผสมแขวนลอยที่มีสภาพคงที่ พร้อมใช้กับเมล็ดได้ทันที หรือหลังจากผสมน้ำ
G, GR	granular	สารผสมชนิดเม็ด ประกอบด้วยขนาดต่าง ๆ ได้แก่ 100-600 300-2,500 และ 2,000-6,000 ไมโครเมตร
GB	granular bait	เหยื่อพิษชนิดเม็ด
OD	oil-based suspension concentrates	สารเข้มข้นผสม organic solvent
SC	suspension concentrate (= flowable concentrate)	สารผสมแขวนลอยในสภาพคงที่ สารออกฤทธิ์อาจไม่ละลายในน้ำมันหรือน้ำ เมื่อผสมน้ำได้สารละลายสีขาวขุ่น
SG	water soluble granule	สารผสมเหลว เมื่อละลายน้ำจะได้สารละลายของสารออกฤทธิ์ในน้ำ
SL	soluble concentrate	สารผสมเหลว มีสีใสหรือขาวขุ่น ต้องผสมน้ำก่อนพ่น
SP	water soluble power	สารผสมชนิดผง ต้องผสมน้ำก่อนพ่น
WDG, WG	water dispersible granule	สารผสมชนิดเม็ด ต้องผสมน้ำก่อนพ่น
WP	wettable powder	สารผสมชนิดผง ต้องผสมน้ำก่อนพ่น
WS	water dispersible power for slurry seed treatment	สารผสมชนิดผง ต้องผสมน้ำในอัตราความเข้มข้นสูงก่อนใช้กับเมล็ด
ZC	microcapsule / suspension combinations	สารผสมแขวนลอยชั้นผสมสารผสมแคปซูลแขวนลอย

การจัดแบ่งกลุ่มสารฆ่าแมลงและไรตามกลไกการออกฤทธิ์

ข้อมูลจาก IRAC (2021) (<http://www.irac-online.org>)

และ BASF (2020)

(https://www.researchgate.net/publication/275959530_BASF_Insecticide_Mode_of_Action_Technical_Training_Manual)

กลุ่ม 1. สารกลุ่มยับยั้งเอนไซม์อะเซทิลโคลีนเอสเทอเรส	
<p>กลไกการออกฤทธิ์: สารกลุ่มนี้ออกฤทธิ์ต่อระบบประสาท โดยเป็นตัวยับยั้งการทำงานของ (inhibitor) ของเอนไซม์อะเซทิลโคลีนเอสเทอเรส ซึ่งทำหน้าที่ย่อยสารสื่อประสาทชนิด acetyl choline ที่ทำหน้าที่ถ่ายทอดกระแสประสาทที่บริเวณปลายประสาท (synapse) จากเซลล์ประสาทหนึ่งไปสู่อีกเซลล์ประสาทหนึ่งในระบบประสาทส่วนกลางของแมลง (central nervous system, CNS) การยับยั้งการทำงานของเอนไซม์อะเซทิลโคลีนเอสเทอเรสทำให้มีการคั่งของสารสื่อประสาท acetyl choline ที่บริเวณปลายประสาทในปริมาณมาก ส่งผลให้เกิดการถ่ายทอดกระแสประสาทไม่หยุดและเกิดมากเกินไป (hyperexcitation) จนทำให้แมลงตาย</p>	<p>กลุ่มย่อย 1A สารคาร์บาเมท (Carbamates)</p> <p>ชื่อสามัญ : alanycarb, Aldicarb, bendiocarb, benfuracarb, butocarboxim, butoxycarboxim, carbaryl, carbofuran, carbosulfan, ethiofencarb, fenobucarb, formetanate, furathiocarb, isoprocarb, methiocarb, methomyl, metolcarb, oxamyl, pirimicarb, propoxur, thiodicarb, thiofanox, triazamate, trimethacarb, XMC, xylylcarb</p>
	<p>กลุ่มย่อย 1B สารออร์แกโนฟอสเฟต (Organophosphates)</p> <p>ชื่อสามัญ : acephate, azamethiphos, azinphos-ethyl, azinphosmethyl, cadusafos, chlorethoxyfos, chlorfenvinphos, chlormephos, chlorpyrifos, chlorpyrifos-methyl, coumaphos, cyanophos, demeton-S-methyl, diazinon, dichlorvos/ DDVP, dicrotophos, dimethoate, dimethylvinphos, disulfoton, EPN, ethion, ethoprophos, famphur, fenamiphos, fenitrothion, fenthion, fosthiazate, heptenophos, imicyafos, isofenphos, isopropyl O-(methoxyaminothio-phosphoryl) salicylate, isoxathion, malathion, mecarbam, methamidophos, methidathion, mevinphos, monocrotophos, naled, omethoate, oxydemeton-methyl, parathion, parathion-methyl, phenthoate, phorate, phosalone, phosmet, phosphamidon, phoxim, pirimiphos- methyl, profenofos, propetamphos, prothiofos, pyraclofos, pyridaphenthion, quinalphos, sulfotep, tebupirimfos, temephos, terbufos, tetrachlorvinphos, thiometon, triazophos, trichlorfon, vamidothion</p>
กลุ่ม 2. สารกลุ่มที่หยุดการทำงานของช่องคลอไรด์ที่ทำงานโดยกรดแกมมา อะมิโนบิวไทริก (GABA)	
<p>กลไกการออกฤทธิ์: สารกลุ่มนี้ออกฤทธิ์ต่อระบบประสาท โดยไปขัดขวาง (block) การทำงานของช่องคลอไรด์ที่ทำงานโดยกรดแกมมาอะมิโนบิวไทริก (GABA-gated chloride channel) ทำให้ไม่สามารถลดระดับการส่ง</p>	<p>กลุ่มย่อย 2A สารไซโคลไดอิน (Cyclodiene)</p> <p>ชื่อสามัญ : chlordane, endosulfan</p>
	<p>กลุ่มย่อย 2B สารฟีนีลไพราโซล (Phenylpyrazoles)</p> <p>ชื่อสามัญ : ethiprole, fipronil</p>

<p>กระแสประสาทได้ นอกจากนี้สารกลุ่มนี้บางชนิดยังสามารถขัดขวางการทำงานของช่องคลอไรด์ที่ทำงานโดยกลูตาเมท (Glutamate-gated chloride channel) ได้ด้วย เช่นสารพิโพรนิล ซึ่งจะทำให้ chloride ion ไม่สามารถไหลเข้าไปภายในเซลล์ประสาทเพื่อลดระดับกระแสประสาท (potential) ทำให้มีการส่งกระแสประสาทมากผิดปกติ (hyperexcitation)</p>	
---	--

กลุ่ม 3. สารกลุ่มที่ปรับการทำงานของช่องโซเดียม

<p>กลไกการออกฤทธิ์: สารกลุ่มนี้ออกฤทธิ์ต่อระบบประสาท โดยจะไปปรับ (modulator) ของ voltage-gated sodium channel ที่บริเวณผิว axon ของเซลล์ประสาท ทำให้การปิดของ voltage-gated sodium channel ช้ากว่าปกติ ทำให้ช่วงการถ่ายทอดกระแสประสาทเกิดยาวนาน (hyperexcitation) สารกลุ่มนี้ออกฤทธิ์ได้รวดเร็วมาก ทำให้แมลงตายทันทีเมื่อแมลงได้รับสาร โดยเรียกอาการตายทันทีนี้ว่า “knockdown”</p>	<p>กลุ่มย่อย 3A สารไพเรทริน (Pyrethrins) และไพเรทรอยด์ (Pyrethroids)</p> <p>ชื่อสามัญ : acrinathrin, allethrin, d-cis-trans allethrin, d-trans allethrin, bifenthrin, bioallethrin, bioallethrin S-cyclopentenyl isomer , bioresmethrin, cycloprothrin, cyfluthrin, beta-cyfluthrin, cyhalothrin, lambda-cyhalothrin, gamma-cyhalothrin, cypermethrin, alpha-cypermethrin, beta-cypermethrin, thetacypmethrin, zeta-cypermethrin, cyphenothrin , (1R)-trans- isomers], deltamethrin, empenthrin (EZ)-(1R)- isomers], esfenvalerate, etofenprox, fenpropathrin, fenvalerate, flucythrinate, flumethrin, tau-fluvalinate, halfenprox, imiprothrin, kadethrin, permethrin, phenothrin [(1R)-trans- isomer], prallethrin, pyrethrins (pyrethrum), resmethrin, silafluofen, tefluthrin, tetramethrin, tetramethrin [(1R)-isomers], tralomethrin, transluthrin,</p> <p>กลุ่มย่อย 3B สารดีดีที (DDT) และเมท็อกซีคลอร์ (Methoxychlor)</p> <p>ชื่อสามัญ : DDT, methoxychlor</p> <p>ถูกประกาศห้ามใช้ทางการเกษตรเมื่อปี 2526</p>
---	---

กลุ่ม 4. สารกลุ่มที่ปรับการทำงานของตัวรับสารอะเซทิลโคลีนชนิดนิโคตินิกโดยการจับแบบแข่งขัน

<p>กลไกการออกฤทธิ์: สารกำจัดแมลงกลุ่มนี้เป็นสารที่ออกฤทธิ์ต่อระบบประสาทคล้ายกับสารนิโคตินที่พบในใบยาสูบ โดยสารจะเลียนแบบ (agonist) การทำงานของสารสื่อประสาท acetylcholine สารกลุ่มนี้จะไปแข่งขัน (แย่งกัน) กับสารอะเซทิลโคลีนในการจับที่ตัวรับสารอะเซทิลโคลีนชนิดนิโคตินิก (nicotinic acetylcholine receptor, nAChR) ที่ผิวของปลายเซลล์ประสาทบริเวณ synapse แล้วกระตุ้นให้ nAChRs ทำงานในการส่งกระแสประสาทที่มากผิดปกติ (overstimulation) ในระยะแรก ส่วนระยะต่อมาเมื่อสารกำจัดแมลงกลุ่มนี้จับที่ตัวรับสารอะเซทิลโคลีน</p>	<p>กลุ่มย่อย 4A สารนีโอนิโคตินอยด์ (Neonicotinoids)</p> <p>ชื่อสามัญ : acetamiprid, clothianidin, dinotefuran, imidacloprid, nitenpyram, thiacloprid, thiamethoxam</p> <p>กลุ่มย่อย 4B</p> <p>nicotine สารสกัดจากพืชตระกูลยาสูบ</p> <p>กลุ่มย่อย 4C</p> <p>Sulfoximines</p> <p>กลุ่มย่อย 4D สารบูทีโนไลด์ (Butenolides)</p> <p>ชื่อสามัญ : flupyradifurone</p>
--	--

<p>ชนิดนิโคตินิกนานๆ จะทำให้ตัวรับเปลี่ยนรูปทรงไปเป็นรูปทรงที่ไม่สามารถทำงานได้ (desensitized) หรือ nAChD สารกำจัดแมลงกลุ่มนี้มีพิษสูงมากต่อผึ้ง จึงไม่ควรใช้ในพืชช่วงที่พืชกำลังออกดอกและมีผึ้งมาช่วยผสมเกสร</p>	<p>กลุ่มย่อย 4E สารเมโสไอโอนิกส์ (Mesoionics) ชื่อสามัญ : triflumezopyrim</p> <p>กลุ่มย่อย 4F สารไพริโดลิดีนส์ (Pyridylidenes) ชื่อสามัญ : flupyrimin</p>
<p>กลุ่ม 5. สารกลุ่มที่ปรับการทำงานของตัวรับสารอะเซทิลโคลีนชนิดนิโคตินิกโดยการจับที่ตำแหน่งแอลโลสเตอริกที่ตำแหน่งที่ 1</p>	
<p>กลไกการออกฤทธิ์: สารกำจัดแมลงกลุ่มนี้ออกฤทธิ์ต่อระบบประสาท โดยจะไปจับที่ตัวรับสารอะเซทิลโคลีนชนิดนิโคตินิก (nicotinic acetylcholine receptors, nAChRs) ที่ตำแหน่งแอลโลสเตอริกที่ตำแหน่งที่ 1 ที่ผิวของปลายเซลล์ประสาทบริเวณ synapse ซึ่งจะแตกต่างจากสารกลุ่ม 32 โดยสารกำจัดแมลงในกลุ่ม 5 จะไปจับที่ nAChRs ในตำแหน่ง macrocyclic lactone site ซึ่งอยู่ห่างจากตำแหน่งที่สารกำจัดแมลงที่อยู่ในกลุ่ม 4 จับ (สารฆ่ากลุ่ม 4 จับที่ nAChRs ในตำแหน่งที่ acetylcholine จับ) การจับของสารกำจัดแมลงในกลุ่ม 5 จะกระตุ้นให้ nAChRs ทำงานในการส่งกระแสประสาทมากผิดปกติ (hyperexcitation) คล้ายๆ กับสารกำจัดแมลงที่อยู่ในกลุ่ม 4</p>	<p>ชื่อสามัญ : spinetoram, spinosad</p>
<p>กลุ่ม 6. สารกลุ่มที่ปรับการทำงานของช่องคลอไรด์ที่ทำงานโดยกลูตาเมตโดยการจับที่ตำแหน่งแอลโลสเตอริก</p>	
<p>กลไกการออกฤทธิ์: สารกำจัดแมลงกลุ่มนี้ออกฤทธิ์ต่อระบบประสาทและกล้ามเนื้อ โดยจะไปยับยั้งการนำกระแสประสาทระหว่างเซลล์ประสาทและเซลล์กล้ามเนื้อ โดยสารกลุ่มอะเวอเมคตินจะไปกระตุ้นการจับของ glutamate ที่ Glutamate-gated chloride channels (GluClCs) บริเวณปลายเซลล์ประสาทที่เชื่อมต่อกับเซลล์กล้ามเนื้อ ทำให้คลอไรด์ไอออนจำนวนมากไหลผ่านช่องคลอไรด์เข้าไปในเซลล์ประสาท จึงเกิดการยับยั้งกระแสประสาท หรือเกิด hyperpolarization ขึ้น และทำให้กล้ามเนื้อแมลงเป็นอัมพาต</p>	<p>ชื่อสามัญ : abamectin, emamectin benzoate, lepimectin, milbemectin</p>
<p>กลุ่ม 7. สารกลุ่มเลียนแบบฮอร์โมนจูวีไนล์</p>	
<p>กลไกการออกฤทธิ์: สารกำจัดแมลงกลุ่มนี้ออกฤทธิ์ขัดขวางกระบวนการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของแมลง (metamorphosis) จากตัวอ่อน (larval stage) ไปเป็นตัวเต็มวัย (adult stage) โดยสารกลุ่มนี้จะไปเลียนแบบการทำงานของฮอร์โมนจูวีไนล์ (Juvenile hormone, JH) โดยการเข้าไปจับที่ juvenile hormone receptor ทำให้เกิดการยับยั้งการแสดงออกของยีน (gene expression) ต่างๆ ที่จำเป็นในกระบวนการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของแมลง (metamorphosis) ส่งผลให้แมลงมีการลอกคราบที่ไม่สมบูรณ์ สภาพเป็นตัวอ่อนผิดปกติ และไม่สามารถเจริญ</p>	<p>กลุ่มย่อย 7A สารจูวีไนล์ฮอร์โมนอานาล็อก (Juvenile hormone analogues) ชื่อสามัญ : hydroprene, kinoprene, methoprene ยังไม่มีการค้าขึ้นทะเบียนในประเทศไทย</p> <p>กลุ่มย่อย 7B ชื่อสามัญ : fenoxycarb</p> <p>กลุ่มย่อย 7C ชื่อสามัญ : pyriproxyfen</p>

<p>เป็นตัวเต็มวัยได้ นอกจากนี้สารกำจัดแมลงกลุ่มนี้ยังมีผลในการฆ่าไข่ของแมลง (ovicidal effect) อีกด้วย</p>	
<p>กลุ่ม 8. สารกลุ่มที่ยับยั้งกลไกการทำงานของร่างกายแบบไม่เฉพาะเจาะจง (ยับยั้งหลายจุด)</p>	
<p>กลไกการออกฤทธิ์: สารกำจัดแมลงกลุ่มนี้เป็นสารที่รบกวนในการทำปฏิกิริยา สารจะไปจับที่โปรตีนต่างๆ ในร่างกายแมลงแล้วเปลี่ยนแปลงโครงสร้างความจำเพาะเจาะจงของโปรตีนนั้นๆ ทำให้โปรตีนในอวัยวะต่างๆ มีโครงสร้างผิดปกติและไม่สามารถทำงานตามหน้าที่ได้ สารกำจัดแมลงกลุ่มนี้จึงมีผลในการยับยั้งกลไกการทำงานของร่างกายอย่างไม่จำเพาะเจาะจงได้ในหลายๆ จุด</p>	<p>กลุ่มย่อย 8A แอลคิล เฮไลด์ (Alkyl halides) ชื่อสามัญ : methyl bromide ใช้ในการรมสินค้าเกษตร</p> <p>กลุ่มย่อย 8B ชื่อสามัญ : chlorpicrin ยังไม่มีการขึ้นทะเบียนวัตถุอันตรายทางการเกษตรในประเทศไทย</p> <p>กลุ่มย่อย 8C ฟลูออไรด์ (Fluorides) ชื่อสามัญ : cryolite (Sodium aluminum fluoride), sulfuryl fluoride</p> <p>กลุ่มย่อย 8D โบเรต (Borates) ชื่อสามัญ : borax, boric acid, disodium octaborate, sodium borate, sodium metaborate ยังไม่มีการขึ้นทะเบียนวัตถุอันตรายทางการเกษตรในประเทศไทย</p> <p>กลุ่มย่อย 8E ตาตา อีมิติก ชื่อสามัญ : tatar emetic ยังไม่มีการขึ้นทะเบียนวัตถุอันตรายทางการเกษตรในประเทศไทย</p> <p>กลุ่มย่อย 8F สารที่ทำให้เกิดเมธิลไอโซไธโอไซยาเนท (Methyl isothiocyanate generators) ชื่อสามัญ : dazomet, metam</p>
<p>กลุ่ม 9. สารกลุ่มที่ปรับการทำงานของช่อง TRPV ที่ Chordotonal organ</p>	
<p>กลไกการออกฤทธิ์: สารกำจัดแมลงกลุ่มนี้ออกฤทธิ์ต่อระบบประสาท โดยไปปรับการทำงานของช่อง Transient receptor potential vanilloid (TRPV channel) ใน chordotonal organ ซึ่ง chordotonal organ เป็นอวัยวะรับความรู้สึกที่มีกระจายทั่วร่างกายแมลง มีหน้าที่สำคัญในการรับรู้ความรู้สึกต่างๆ เช่น การสัมผัสและประสานงานเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวส่วนต่างๆ ของร่างกายให้เป็นไปตามปกติ ในแมลงพวกมวน (Hemiptera) การทำงานของ chordotonal organ จะช่วยให้แมลงเคลื่อนไหวส่วนต่างๆ ของปากในการดูดกินน้ำเลี้ยงพืชอย่างเป็นปกติ สารกำจัดแมลงกลุ่มนี้เมื่อเข้าสู่ร่างกายของแมลงจะไปรบกวนการทำงานของ chordotonal organ จึงทำให้แมลงไม่สามารถดูดกินน้ำเลี้ยงจากพืชได้ เกิดการหยุดดูดกินพืชอย่างรวดเร็ว ในปัจจุบันมักใช้สารกำจัดแมลงกลุ่มนี้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่น เพลี้ยอ่อน และแมลงหิวข้าว สารกำจัดแมลงกลุ่มนี้มีพิษน้อยต่อแมลงที่มีประโยชน์ จึงนิยมใช้ในการบริหารศัตรูพืช</p>	<p>กลุ่มย่อย 9B สารอนุพันธ์ของไพริดีน อะโซเมธีน (Pyridine azomethine) ชื่อสามัญ : pymetrozine, pyrifluquinazon</p> <p>กลุ่มย่อย 9D สารไพโรเพิน (Pyropenes) ชื่อสามัญ : afidopyropen</p>

กลุ่ม 10. สารกลุ่มที่ยับยั้งการเจริญเติบโตของไรโดยไปจับที่เอนไซม์ chitin synthase (CHS1)	
กลไกการออกฤทธิ์: สารกลุ่มนี้ยับยั้งการเจริญเติบโตของไรศัตรูพืช โดยสารจะไปจับที่เอนไซม์ chitin synthase (CHS1) ทำให้ยับยั้งการสังเคราะห์สารไคติน (chitin) ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญของผนังลำตัวของไร สารชนิดนี้มีประสิทธิภาพในการฆ่าไข่ และตัวอ่อนไร ได้ดี แต่ไม่มีประสิทธิภาพในการฆ่าตัวเต็มวัยไร	<p>กลุ่มย่อย 10A</p> <p>ชื่อสามัญ : hexythiazox, clofentezin, diflovidazin</p> <p>กลุ่มย่อย 10B</p> <p>ชื่อสามัญ : etoxazole</p>
กลุ่ม 11. สารกลุ่มจุลินทรีย์ที่ทำลายผนังเนื้อเยื่อลำไส้ส่วนกลางของแมลง	
กลไกการออกฤทธิ์: สารกำจัดแมลงกลุ่มนี้ออกฤทธิ์ที่ลำไส้ส่วนกลางของแมลง โดยแบคทีเรียบาซิลลัส ทูริงเจนซิส ซึ่งเป็นแบคทีเรียแกรมบวกที่สามารถสร้างผลึกโปรตีนสารพิษในตัว เมื่อแมลงกินผลึกโปรตีนของเชื้อชนิดนี้ผลึกก็จะละลายภายใต้สภาพต่างของทางเดินอาหารของแมลง และปลดปล่อยสารพิษ (Cry toxins) ออกมา สารพิษที่ถูกปลดปล่อยออกมาตอนแรกยังอยู่ในสภาพที่ไม่เป็นพิษ (protoxin) ต่อมาน้ำย่อยภายในทางเดินอาหารของแมลงจะย่อยสารพิษที่อยู่ในสภาพที่ไม่เป็นพิษจนกลายเป็นสารที่เป็นพิษ (toxin) ต่อแมลง สารพิษนี้จะไปจับกับ cadherin ที่บริเวณผิวของทางเดินอาหารส่วนกลาง ทำให้เกิดการสร้างรู (pores) ที่ผนังทางเดินอาหารของแมลง ทำให้เกิดการสูญเสียสมดุลของร่างกาย เช่น สมดุลของไอออนต่างๆ แมลงเกิดอาการป่วยและติดเชื้อในกระแสโลหิตตาย (septicemia)	<p>กลุ่มย่อย 11A</p> <p><i>Bacillus thuringiensis</i> และโปรตีนสารพิษที่สร้างขึ้นมาของ</p> <p><i>Bacillus thuringiensis</i> subsp. <i>israelensis</i></p> <p><i>Bacillus thuringiensis</i> subsp. <i>aizawai</i></p> <p><i>Bacillus thuringiensis</i> subsp. <i>kurstaki</i></p> <p><i>Bacillus thuringiensis</i> subsp. <i>tenebrionis</i></p> <p>กลุ่มย่อย 11B</p> <p><i>Bacillus sphaericus</i> และโปรตีนสารพิษที่สร้างขึ้นมา</p>
กลุ่ม 12. สารกลุ่มที่ยับยั้งเอนไซม์เอทีพี ซินเทส ในไมโทคอนเดรีย	
กลไกการออกฤทธิ์: สารกำจัดแมลงกลุ่มนี้ออกฤทธิ์กับระบบผลิตพลังงาน โดยยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ ATP synthase ใน mitochondria เอนไซม์นี้ทำหน้าที่ในการสังเคราะห์ ATP ซึ่งเป็นสารที่เซลล์ใช้เป็นแหล่งพลังงานในการทำกิจกรรมต่างๆ ดังนั้นสารกำจัดแมลงกลุ่มนี้จึงทำให้เซลล์ต่างๆ ของแมลงขาดพลังงาน	<p>กลุ่มย่อย 12A ไดอะเฟนไธยูรอน</p> <p>ชื่อสามัญ : diafenthiuron</p> <p>กลุ่มย่อย 12B ออร์แกนโนติน ไมติไซด์ (Organotin miticides)</p> <p>ชื่อสามัญ : azocyclotin, cyhexatin, fenbutatin oxide</p> <p>กลุ่มย่อย 12C โพรพาไกต์</p> <p>ชื่อสามัญ : propagite</p> <p>กลุ่มย่อย 12D เตตราไดฟอน</p> <p>ชื่อสามัญ : tetradifon</p>
กลุ่ม 13. สารกลุ่มอันคัปเปลอร์ (uncouplers) ที่รบกวนการเกิดปฏิกิริยาเติมหมู่ฟอสเฟต (การสร้าง ATP) โดยขัดขวางการเกิดความต่างระดับของโปรตอน	
กลไกการออกฤทธิ์: สารกำจัดแมลงกลุ่มนี้ออกฤทธิ์กับระบบผลิตพลังงาน โดยสารจะเข้าไปรบกวนโปรตอนจากบริเวณกลางๆ ของผนังชีวภาพภายในไมโทคอนเดรีย (inner membrane) ที่มีโปรตอนปริมาณมากๆ และส่งโปรตอน	ชื่อสามัญ : chlorfenapyr, DNOC, sulfluramid

<p>ข้ามผนังชีวภาพเข้าไปตรงบริเวณช่องว่าง (matrix) ด้านในสุดของไมโทคอนเดรีย จากนั้นสารกำจัดแมลงกลุ่มนี้ก็จะข้ามผนังชีวภาพกลับเข้ามาอีกเพื่อไปจับโปรตอนจากบริเวณกลางๆ ของผนังชีวภาพภายในไมโทคอนเดรียอีก แล้วส่งโปรตอนเข้าไปภายในบริเวณช่องว่างของไมโทคอนเดรียอีก ทำเช่นนี้ซ้ำกันเรื่อยๆ จึงเป็นการขัดขวางการเกิดความต่างระดับของโปรตอนภายในไมโทคอนเดรีย ทำให้ไม่สามารถสังเคราะห์ ATP ได้ แมลงจึงขาดพลังงานและตายในที่สุด</p>	
<p>กลุ่ม 14. สารกลุ่มที่ขวางช่องของตัวรับสารอะเซทิลโคลีนชนิดนิโคตินิก</p>	
<p>กลไกการออกฤทธิ์: สารกำจัดแมลงกลุ่มนี้ออกฤทธิ์กับระบบประสาท สารกลุ่มนี้ได้แก่ สารพวก thiocarbamate หรือ สารเนริสท็อกซิน อานาล็อก (nereistoxin analogues) เช่น bensultap, cartap hydrochloride, thiocyclam, thiosultap-sodium สารกลุ่มนี้เป็น proinsecticides ทั้งหมด หมายความว่าสารกลุ่มนี้ไม่มีพิษต่อแมลงโดยทันที แต่เมื่อแมลงได้รับสารกลุ่มนี้เข้าสู่ร่างกาย สารจะถูกเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางเคมีจนกลายเป็นสารอีกชนิดหนึ่งที่เรียกว่า เนริสท็อกซิน (nereistoxin) ซึ่งจะมีพิษสูงต่อแมลงโดยจะไปขวาง (block) ที่ช่องทางผ่านของไอออนของตัวรับสารอะเซทิลโคลีนชนิดนิโคตินิก (nicotinic acetylcholine receptors) ทำให้ไม่สามารถส่งกระแสประสาทได้ และเป็นอัมพาต</p>	<p>ชื่อสามัญ : bensultap, cartap hydrochloride, thiocyclam, thiosultap-sodium</p>
<p>กลุ่ม 15. สารกลุ่มที่ยับยั้งการสังเคราะห์ไคตินโดยไปจับที่เอนไซม์ chitin synthase (CHS1)</p>	
<p>กลไกการออกฤทธิ์: สารกำจัดแมลงกลุ่มนี้ออกฤทธิ์ต่อระบบการเจริญเติบโต สารกลุ่มนี้ได้แก่ สารกลุ่มเบนโซอิลยูเรีย ซึ่งเป็นสารอนุพันธ์ของยูเรีย (H_2NCONH_2) มีคุณสมบัติในการควบคุมการเจริญเติบโตของแมลงในระยะหนอนผีเสื้อ โดยสารจะไปจับกับเอนไซม์ chitin synthase (CHS1) ทำให้ยับยั้งการสังเคราะห์สารไคติน (chitin) ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญของผนังลำตัวของหนอนผีเสื้อ เมื่อแมลงไม่มีสารไคตินที่ผนังลำตัวจึงทำให้แมลงตายในขั้นตอนการลอกคราบเนื่องจาก ผนังลำตัวที่สร้างขึ้นใหม่จะไม่แข็งแรงเปราะบางผิดปกติ ปรแตกง่าย ทำให้น้ำระเหยออกจากลำตัวแมลงได้ง่ายภายหลังการลอกคราบ แมลงจึงขาดน้ำตาย นอกจากนี้ผนังลำตัวที่สร้างขึ้นใหม่จะอ่อนนิ่มเกินไป ไม่สามารถพองโครงสร้างรูปทรงของอวัยวะต่างๆ ได้ ทำให้แมลงพิการ</p>	<p>ชื่อสามัญ : bistrifluron, chlorfluazuron, diflubenzuron, flucyclozuron, flufenoxuron, hexaflumuron, lufenuron, novaluron, noviflumuron, teflubenzuron, triflumuron</p>
<p>กลุ่ม 16. สารกลุ่มที่ยับยั้งการสังเคราะห์ไคติน ชนิด 1</p>	
<p>กลไกการออกฤทธิ์: สารกำจัดแมลงกลุ่มนี้ออกฤทธิ์ต่อระบบการเจริญเติบโตคล้ายกับสารกำจัดแมลงกลุ่ม 15 คือ ยับยั้งการสังเคราะห์สารไคติน แต่สารกลุ่ม 16 จะออกฤทธิ์</p>	<p>ชื่อสามัญ : buprofezin</p>

<p>เฉพาะเจาะจงกับแมลงปากดูดในอันดับ Hemiptera ได้แก่ เพลี้ยอ่อน เพลี้ยแป้ง เพลี้ยหอย เพลี้ยจักจั่น เพลี้ยกระโดด และแมลงหิวข้าว จึงแตกต่างกับสารกลุ่ม 15 ซึ่งจะออกฤทธิ์เฉพาะเจาะจงกับหนอนผีเสื้อและหนอนด้วงเท่านั้น</p>	
<p>กลุ่ม 17. สารกลุ่มที่ขัดขวางการลอกคราบในพวกหนอนแมลงวัน</p>	
<p>กลไกการออกฤทธิ์: สารกำจัดแมลงกลุ่มนี้ออกฤทธิ์ต่อระบบการเจริญเติบโต โดยขัดขวางการเจริญเติบโตและพัฒนาของหนอนแมลงวันในอันดับ Diptera ซึ่งได้แก่ หนอนแมลงวันชนิดต่างๆ โดยการรบกวนการทำงานของระบบฮอร์โมนที่ควบคุมการลอกคราบ ทำให้ไม่สามารถลอกคราบตามปกติได้</p>	<p>ชื่อสามัญ : cyromazine</p>
<p>กลุ่ม 18. สารกลุ่มที่ทำให้ตัวรับฮอร์โมนเอคไดโซนทำงาน</p>	
<p>กลไกการออกฤทธิ์: สารกำจัดแมลงในกลุ่มนี้ออกฤทธิ์ต่อระบบการเจริญเติบโต สารกลุ่มนี้ได้แก่ สารกลุ่มไดเอซิลไฮดราซีน (diacylhydrazines) ซึ่งเป็นสารอนุพันธ์ของไฮดราซีน (H_2N-NH_2) สารกำจัดแมลงกลุ่มนี้ออกฤทธิ์ควบคุมการเจริญเติบโตของแมลง โดยจะไปเหนี่ยวนำให้แมลงเกิดการลอกคราบก่อนเวลาที่สมควร กลไกการออกฤทธิ์ของสารกำจัดแมลงกลุ่มนี้คือการเลียนแบบการทำงานของฮอร์โมนเอคไดโซน (ecdysone) ที่ทำหน้าที่ในการลอกคราบ โดยโมเลกุลของสารกำจัดแมลงจะไปจับกับตัวรับฮอร์โมนเอคไดโซน (ecdysone receptors) ทำให้ตัวรับฮอร์โมนเอคไดโซนเกิดการกระตุ้นและทำงานโดยส่งสัญญาณให้ยีนต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการลอกคราบทำงาน (gene expression) ในช่วงจังหวะเวลาที่ไม่เหมาะสม ผลที่ได้คือแมลงมีการสร้างผนังลำตัวใหม่ที่ผิดปกติ ไม่สมบูรณ์ แมลงไม่สามารถลอกคราบเก่าออกจากลำตัวได้ ทำให้การลอกคราบผิดปกติและแมลงจะตายในที่สุด สารกลุ่มนี้ออกฤทธิ์กับหนอนผีเสื้อและหนอนด้วง</p>	<p>ชื่อสามัญ : chromafenozide, halofenozide, methoxyfenozide, tebufenozide</p>
<p>กลุ่ม 19. สารกลุ่มที่ทำให้ตัวรับสารออกโตปามีนทำงาน</p>	
<p>กลไกการออกฤทธิ์: สารกำจัดแมลงกลุ่มนี้ออกฤทธิ์ต่อระบบประสาท โดยการทำหน้าที่คล้ายสารสื่อประสาทชนิดออกโตปามีน (octopamine) ของแมลง ซึ่งสารสื่อประสาทชนิดออกโตปามีนในแมลงนี้จะทำหน้าที่คล้ายฮอร์โมนอะดรีนาลีนในคน คือทำให้เกิดอาการตื่นตัว และมีพลังกำลังมากเพื่อหนีหรือต่อสู้เอาชีวิตรอดจากภัยอันตราย เมื่อแมลงได้รับสารกำจัดแมลงกลุ่มนี้เข้าไปในร่างกาย สารจะไปจับที่ตัวรับสารออกโตปามีน (octopamine receptor) แล้วกระตุ้นให้เกิดการผลิตสาร cAMP ในปริมาณที่สูงมากในเซลล์ สาร cAMP ที่ผลิตขึ้นมาจะไปกระตุ้นให้ร่างกายแมลงเกิดการตื่นตัวในระดับที่สูงมาก (hyperexcitation) จนเกิดอาการสั่น ควบคุมตัวเองไม่ได้ และไม่สามารถกินอาหารได้</p>	<p>ชื่อสามัญ : amitraz</p>

กลุ่ม 20. สารกลุ่มที่ยับยั้งการขนส่งอิเล็กตรอนที่คอมเพล็กซ์ 3 ในไมโทคอนเดรีย	
<p>กลไกการออกฤทธิ์: สารกำจัดแมลงกลุ่มนี้ออกฤทธิ์ต่อระบบการผลิตพลังงาน โดยการยับยั้งการขนส่งอิเล็กตรอนที่โปรตีนคอมเพล็กซ์ 3 ในไมโทคอนเดรียของเซลล์ จึงยับยั้งขบวนการผลิตพลังงานในรูป ATP และแมลงจะตายเนื่องจากการขาดพลังงาน</p>	<p>กลุ่มย่อย 20A ไฮดราเมธิลนอน</p> <p>ชื่อสามัญ : hydramethylnon</p>
	<p>กลุ่มย่อย 20B อะซีควิโนซิล</p> <p>ชื่อสามัญ : acequinocyl ยังไม่มีการขึ้นทะเบียนวัตถุอันตรายทางการเกษตรในประเทศไทย</p>
	<p>กลุ่มย่อย 20C ฟลูอะไครไพริม</p> <p>ชื่อสามัญ : fluacrypyrim ยังไม่มีการขึ้นทะเบียนวัตถุอันตรายทางการเกษตรในประเทศไทย</p>
	<p>กลุ่มย่อย 20D ไบฟินาเซท</p> <p>ชื่อสามัญ : bifenazate</p>
กลุ่ม 21. สารกลุ่มที่ยับยั้งการขนส่งอิเล็กตรอนที่คอมเพล็กซ์ 1 ในไมโทคอนเดรีย	
<p>กลไกการออกฤทธิ์: สารกลุ่มนี้ออกฤทธิ์ต่อระบบการผลิตพลังงาน สารกลุ่มนี้สามารถฆ่าแมลงและไร โดยสารจะไปยับยั้งขบวนการถ่ายเทอิเล็กตรอนที่โปรตีนคอมเพล็กซ์ I ซึ่งอยู่ภายในไมโทคอนเดรีย (mitochondrial complex I electron transport inhibitors, MET I) จึงยับยั้งขบวนการผลิตพลังงานในรูป ATP ทำให้แมลงและไรเป็นอัมพาต (paralysis) และตายเนื่องจากการขาดพลังงาน สารกลุ่มนี้มีฤทธิ์กว้างและออกฤทธิ์เร็วต่อแมลงทั้งปากกัดและปากดูด</p>	<p>กลุ่มย่อย 21A เอ็มอีทีวัน อะคาริไซด์ (METI acaricides)</p> <p>ชื่อสามัญ : fenazaquin, fenpyroximate, pyridaben, pyrimidifen, tebufenpyrad, tolfenpyrad</p>
	<p>กลุ่มย่อย 21B โรติโนน (Rotinone)</p> <p>rotenone (Derris) สารสกัดจากพืชตระกูลหางไหล อาจมีชื่อเรียกแตกต่างกันตามท้องถิ่น เช่น โล้ตั้น อวดน้ำ ไหล่น้ำ กะลำเพาะ เป็นต้น</p>
กลุ่ม 22. สารกลุ่มที่เป็นตัวขวางช่องโซเดียมที่ทำงานโดยความต่างศักย์ไฟฟ้า	
<p>กลไกการออกฤทธิ์: สารกำจัดแมลงกลุ่มนี้ออกฤทธิ์ต่อระบบประสาท โดยการไปขวาง (block) ที่ช่องทางผ่านของโซเดียม (sodium channels) ที่เซลล์ประสาท จึงทำให้ไม่เกิดการถ่ายเทกระแสประสาท และแมลงเป็นอัมพาต (paralyze)</p>	<p>กลุ่มย่อย 22A อ็อกซาไดอะซีน (Oxadiazines)</p> <p>ชื่อสามัญ : indoxacarb</p>
	<p>กลุ่มย่อย 22B เซมิคาร์บาโซน (Semicarbazones)</p> <p>ชื่อสามัญ : metaflumizone</p>
กลุ่ม 23. สารกลุ่มที่ยับยั้งเอนไซม์อะเซทิล โคเอ คาร์บ็อกซิเลส	
<p>กลไกการออกฤทธิ์: สารกำจัดแมลงกลุ่มนี้ออกฤทธิ์ต่อระบบการเจริญเติบโต โดยยับยั้งเอนไซม์ acetyl coenzyme A carboxylase (ACCase) ซึ่งมีหน้าที่ในการสังเคราะห์กรดไขมัน (fatty acids) เพื่อนำไปสร้างผนังเซลล์ของแมลงในกระบวนการเจริญเติบโตและพัฒนา แมลงที่ได้รับสารกลุ่มนี้จึงไม่สามารถสังเคราะห์กรดไขมันได้ ทำให้ตัวอ่อนแมลงหยุดการเจริญเติบโต</p>	<p>ชื่อสามัญ : spirotetramat, spiromesifen, spiropidion, spirotetramat</p>
กลุ่ม 24. สารกลุ่มที่เป็นตัวยับยั้งการขนส่งอิเล็กตรอนที่คอมเพล็กซ์ 4 ในไมโทคอนเดรีย	
<p>กลไกการออกฤทธิ์: สารกำจัดแมลงกลุ่มนี้ออกฤทธิ์ต่อระบบการผลิตพลังงาน ได้แก่ แก๊สฟอสฟีน (phosphine) และไซยาไนด์ ซึ่งออกฤทธิ์โดยสารจะไปยับยั้งขบวนการ</p>	<p>กลุ่มย่อย 24A ฟอสไฟด์ (Phosphides)</p>

<p>ถ่ายทอดอิเล็กตรอนที่โปรตีนคอมเพล็กซ์ IV ซึ่งอยู่ภายในไมโทคอนเดรีย (mitochondrial complex IV electron transport inhibitors, MET IV) จึงยับยั้งขบวนการผลิตพลังงานในรูป ATP ทำให้แมลงตายเนื่องจากการขาดพลังงาน</p>	<p>ชื่อสามัญ : aluminium phosphide, calcium phosphide, phosphine, zinc phosphide เป็นสารสำหรับรมแมลงศัตรูในโรงเก็บ</p> <p>กลุ่มย่อย 24B ไซยาไนต์ (Cyanides)</p> <p>ชื่อสามัญ : calcium cyanide, potassium cyanide, sodium cyanide</p>
<p>กลุ่ม 25. สารกลุ่มที่เป็นตัวยับยั้งการขนส่งอิเล็กตรอนที่คอมเพล็กซ์ 2 ในไมโทคอนเดรีย</p>	
<p>กลไกการออกฤทธิ์: สารกำจัดแมลงกลุ่มนี้ออกฤทธิ์ต่อระบบการผลิตพลังงาน โดยการยับยั้งขบวนการถ่ายทอดอิเล็กตรอนที่โปรตีนคอมเพล็กซ์ II ซึ่งอยู่ภายในไมโทคอนเดรีย (mitochondrial complex II electron transport inhibitors, MET II) จึงยับยั้งขบวนการผลิตพลังงานในรูป ATP ทำให้แมลงตายเนื่องจากการขาดพลังงาน</p>	<p>กลุ่มย่อย 25A อนุพันธ์ของ Beta-ketonitrile</p> <p>ชื่อสามัญ : cyenopyrafen, cyflumetofen</p> <p>กลุ่มย่อย 25B คาร์บอกซานิไลด์ (Carboxanilides)</p> <p>ชื่อสามัญ : pyflubumide</p>
<p>กลุ่ม 26. (ว่าง)</p>	
<p>กลุ่ม 27. (ว่าง)</p>	
<p>กลุ่ม 28. สารกลุ่มที่เป็นตัวปรับการทำงานของตัวรับชนิดโรยานอนดิน</p>	
<p>กลไกการออกฤทธิ์: สารในกลุ่มนี้เป็นสารที่มีกลไกการออกฤทธิ์ต่อระบบประสาทและกล้ามเนื้อ โดยสารจะเข้าไปภายในเซลล์กล้ามเนื้อแมลง แล้วไปที่บริเวณ sarcoplasmic reticulum ซึ่งเป็นที่เก็บสะสม calcium ion แล้วสารจะไปจับตรง ryanodine receptors ที่อยู่บริเวณผิวของ sarcoplasmic reticulum ทำให้เกิดการกระตุ้นการปลดปล่อย calcium ion ออกมาภายในเซลล์กล้ามเนื้อ ซึ่ง calcium ion จะไปเหนี่ยวนำทำให้กล้ามเนื้อแมลงเกิดการหดตัว กล่าวได้ว่าสารในกลุ่มนี้ไปจับและกระตุ้นที่ ryanodine receptors ทำให้เกิดการปลดปล่อย calcium ion ออกมาเรื่อยๆ จึงทำให้กล้ามเนื้อแมลงเกิดการหดตัวอยู่ตลอดเวลา ไม่เกิดการคลายตัว กล้ามเนื้อแมลงจึงไม่สามารถทำงานเป็นปกติได้ เช่น กล้ามเนื้อส่วนปากไม่สามารถทำงานในการกัดกินใบพืชได้ แมลงไม่สามารถเดินหรือเคลื่อนไหวส่วนต่างๆ ของร่างกาย และเป็นอัมพาต</p>	<p>ชื่อสามัญ : chlorantraniliprole, cyantraniliprole, cyclaniliprole, flubendiamide, tetraniliprole</p>
<p>กลุ่ม 29. สารกลุ่มที่ปรับการทำงานของ Chordotonal organ - ยังไม่ทราบจุดจับที่ชัดเจน</p>	
<p>กลไกการออกฤทธิ์: สารกำจัดแมลงกลุ่มนี้ออกฤทธิ์ที่ระบบประสาท โดยไปปรับการทำงานของ chordotonal organ โดยสารไปจับที่จุดจับอื่นซึ่งเป็นคนละจุดกับสารกำจัดแมลงในกลุ่ม 9 ซึ่ง chordotonal organ เป็นอวัยวะรับความรู้สึกที่มีกระจายอยู่ทั่วร่างกายแมลง มีหน้าที่สำคัญใน</p>	<p>ชื่อสามัญ : flonicamid</p>

<p>การรับรู้ความรู้สึกต่างๆ เช่น การสัมผัสและประสานงานเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวส่วนต่างๆ ของร่างกายให้เป็นไปตามปกติ ในแมลงพวกมวน (Hemiptera) การทำงานของ chordotonal organ จะช่วยให้แมลงเคลื่อนไหวส่วนต่างๆ ของปากในการดูดกินน้ำเลี้ยงพืชอย่างเป็นปกติ สารกำจัดแมลงกลุ่มนี้เมื่อเข้าสู่ร่างกายของแมลงจะไปรบกวนการทำงานของ chordotonal organ จึงทำให้แมลงไม่สามารถดูดกินน้ำเลี้ยงจากพืชได้</p>	
<p>กลุ่ม 30. สารที่ปรับการทำงานของ GABA-gated chloride channel ที่ตำแหน่งแตกต่างจากสารกลุ่ม 2</p>	
<p>กลไกการออกฤทธิ์: สารกลุ่มนี้ออกฤทธิ์ต่อระบบประสาทโดยไปปรับการทำงาน (modulate) การทำงานของช่องคลอไรด์ที่ทำงานโดยกรดแกมมาอะมิโนบิวไทริก (GABA-gated chloride channel) ทำให้การส่งกระแสประสาทผิดปกติ</p>	<p>ชื่อสามัญ : broflanilide, fluxametamide</p>
<p>กลุ่ม 31. สารกลุ่ม Baculoviruses ที่มีความจำเพาะในการเกิดโรคต่อแมลง</p>	
<p>กลไกการออกฤทธิ์: สารกำจัดแมลงกลุ่มนี้เป็นไวรัสที่ออกฤทธิ์ที่ลำไส้ของแมลง ไวรัส baculovirus ชนิดต่าง ๆ จะทำลายแมลงต่าง order ต่าง ๆ ได้แตกต่างกัน เนื่องจาก baculovirus แต่ละชนิดจะมี baculovirus-unique Peros Infectivity Factor (PIF) protein Complex ซึ่งจะช่วยในการจับกับ PIF targets ที่เซลล์ลำไส้ส่วนกลางของแมลงได้ต่างกัน</p>	<p>สารกำจัดแมลงกลุ่มนี้ ได้แก่ Granuloviruses (GVs) ซึ่งได้แก่ <i>Cydia pomonella</i> GV, <i>Thaumotobia leucotreta</i> GV และ Nucleopolyhedrosis Viruses (NPVs) ซึ่งได้แก่ <i>Anticarsia gemmatalis</i> MNPV, <i>Helicoverpa armigera</i> NPV</p>
<p>กลุ่ม 32. สารกลุ่มที่ปรับการทำงานของตัวรับสารอะเซทิลโคลีนชนิดนิโคตินิกโดยการจับที่ตำแหน่งแอลโลสเตอริกที่ตำแหน่งที่ 2</p>	
<p>กลไกการออกฤทธิ์: สารกำจัดแมลงกลุ่มนี้ออกฤทธิ์ต่อระบบประสาท โดยจะไปจับที่ตัวรับสารอะเซทิลโคลีนชนิดนิโคตินิก (nicotinic acetylcholine receptors, nAChRs) ที่ผิวของปลายเซลล์ประสาท ที่ตำแหน่งที่ 2 ซึ่งจะแตกต่างจากสารกลุ่ม 5</p>	<p>สารกำจัดแมลงกลุ่มนี้ ได้แก่ GS-omega/kappa HXTX-Hv1a ซึ่งเป็น peptide ที่ได้จากพิษของแมงมุม</p>
<p>กลุ่ม 33. สารกลุ่มที่ปรับการทำงานของช่องโปแตสเซียมที่ทำงานโดยแคลเซียม (KCa₂)</p>	
<p>กลไกการออกฤทธิ์: สารกลุ่มนี้ออกฤทธิ์ต่อระบบประสาทและกล้ามเนื้อ โดยไปปรับการทำงาน (modulate) ของช่องโปแตสเซียมที่ทำงานโดยแคลเซียม (Calcium-activated potassium channel, KCa₂) ทำให้การส่งกระแสประสาทผิดปกติ</p>	<p>ชื่อสามัญ : acynonapyr เป็นสารกำจัดไร ยังไม่มีการขึ้นทะเบียนวัตถุอันตรายทางการเกษตรในประเทศไทย</p>
<p>กลุ่ม 34. สารกลุ่มที่ยับยั้งการขนส่งอิเลกตรอนที่คอมเพล็กซ์ 3 ตำแหน่ง Qi ในไมโทคอนเดรีย</p>	

กลไกการออกฤทธิ์: สารกำจัดแมลงกลุ่มนี้ออกฤทธิ์ต่อระบบการผลิตพลังงาน โดยการยับยั้งการขนส่งอิเล็กตรอนที่โปรตีนคอมเพล็กซ์ 3 ตำแหน่ง Qi ในไมโทคอนเดรียของเซลล์ จึงยับยั้งขบวนการผลิตพลังงานในรูป ATP และแมลงจะตายเนื่องจากการขาดพลังงาน	ชื่อสามัญ : flometoquin ยังไม่มีการขึ้นทะเบียนวัตถุอันตรายทางการเกษตรในประเทศไทย
กลุ่ม UN (Unknown) ที่กลไกการออกฤทธิ์ยังไม่ทราบแน่ชัด	
สารกำจัดแมลงกลุ่มนี้ยังไม่ทราบกลไกการออกฤทธิ์ที่แน่นอน	ได้แก่ สาร azadirachtin (สารสกัดจากสะเดา) สาร benzoximate สาร bromopropylate สาร chinomethionat สาร dicofol สาร pyridalyl สาร sulfur สาร lime sulfur และสาร mancozeb
กลุ่ม UNB (Unknown B) เป็นแบคทีเรีย (ที่ไม่ใช่ Bt) ซึ่งกลไกการออกฤทธิ์ยังไม่ทราบแน่ชัด	
สารกำจัดแมลงกลุ่มนี้ยังไม่ทราบกลไกการออกฤทธิ์ที่แน่นอน	ได้แก่ เชื้อแบคทีเรีย <i>Burkholderia</i> spp. และ <i>Wolbachia pipientis</i> (Zap)
กลุ่ม UNE (Unknown E) เป็นสารจากพืช ได้แก่ สารสังเคราะห์ สารสกัด และสารพวกน้ำมัน ซึ่งกลไกการออกฤทธิ์ยังไม่ทราบแน่ชัด	
สารกำจัดแมลงกลุ่มนี้ยังไม่ทราบกลไกการออกฤทธิ์ที่แน่นอน	ได้แก่ สารสกัดจากพืช <i>Chenopodium ambrosioides near ambrosioides</i> extract, สาร Fatty acid monoesters with glycerol หรือ propanediol จากพืช และสารพวกน้ำมันจากสะเดา (neem oil)
กลุ่ม UNF (Unknown F) เป็นสารจากเชื้อรา ซึ่งกลไกการออกฤทธิ์ยังไม่ทราบแน่ชัด	
สารกำจัดแมลงกลุ่มนี้ยังไม่ทราบกลไกการออกฤทธิ์ที่แน่นอน	ได้แก่ เชื้อรา <i>Beauveria bassiana</i> strains, <i>Metarhizium anisopliae</i> strain F52 และ <i>Paecilomyces fumosoroseus</i> Apopka strain 97
กลุ่ม UNM (Unknown M) เป็นสารที่ไปขัดขวางการทำงานของโปรตีนทั่วไปที่ไม่จำเพาะเจาะจงโดยวิธีกลและวิธีทางกายภาพ ซึ่งกลไกการออกฤทธิ์ยังไม่ทราบแน่ชัด	
สารกำจัดแมลงกลุ่มนี้ยังไม่ทราบกลไกการออกฤทธิ์ที่แน่นอน	ได้แก่ Diatomaceous earth, mineral oil
กลุ่ม UNP (Unknown P) เป็นเปปไทด์ของโปรตีน ซึ่งกลไกการออกฤทธิ์ยังไม่ทราบแน่ชัด	
สารกำจัดแมลงกลุ่มนี้ยังไม่ทราบกลไกการออกฤทธิ์ที่แน่นอน	ได้แก่ สารพวกเปปไทด์ของโปรตีนซึ่งเป็นพิษต่อแมลง
กลุ่ม UNV (Unknown V) เป็นไวรัส (ที่ไม่ใช่ Baculovirus) ซึ่งกลไกการออกฤทธิ์ยังไม่ทราบแน่ชัด	
สารกำจัดแมลงกลุ่มนี้ยังไม่ทราบกลไกการออกฤทธิ์ที่แน่นอน	ได้แก่ ไวรัสที่ไม่ใช่ Baculovirus ซึ่งเป็นพิษต่อแมลง

ข้าวโพด (Corn)

การพ่นสารฆ่าแมลงด้วยเครื่องพ่นสารแบบสับโยกสะพายหลัง (knapsack sprayer) ระยะข้าวโพดอายุ 1-2 สัปดาห์ ใช้น้ำไร่ละ 30-40 ลิตร อายุ 3-4 สัปดาห์ ใช้น้ำไร่ละ 40-50 ลิตร อายุ 5 สัปดาห์ขึ้นไป ใช้น้ำไร่ละ 60-80 ลิตร หลังข้าวโพดออกฝักหรือใกล้เก็บเกี่ยวพ่นเฉพาะฝัก ใช้น้ำไร่ละ 60-80 ลิตร

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
หนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุด (<i>Spodoptera frugiperda</i>)	สไปนีโทแรม (spinetoram)	12% SC	5	ไม่มีพิษเฉียบพลัน (>5,000)	20 มล./น้ำ 20 ลิตร	พ่นสารกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งตามคำแนะนำ พ่นครั้งแรกเมื่อข้าวโพดอายุ 6-7 วัน หลังงอก หรือ พิจารณาจากสภาพการระบาดในแต่ละฤดูซึ่งมีความรุนแรงแตกต่างกัน ต้องสลับกลุ่มสารทุก 30 วันตามวงรอบชีวิต เพื่อลดความต้านทานต่อสารกำจัดแมลง	
		25% WG			10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		
	อีมาเมกตินเบนโซเอต (emamectin benzoate)	1.92% EC	6	- (76)	20 มล./น้ำ 20 ลิตร		
		5% WG			10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		
	คลอร์ฟินาเพอร์ (chlorfenapyr)	10%SC	13	ปานกลาง (441)	30 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	อินดอกซาคาร์บ (indoxacarb)	15%EC	22A	ปานกลาง (179)	30 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	เมทอกซีฟีโนไซด์/สไปนีโทแรม (methoxyfenozide/spinetoram)	30%/6% SC	18/5	ไม่มีพิษเฉียบพลัน (>5,000)/ไม่มีพิษเฉียบพลัน (>5,000)	30 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	คลอแรนทรานิลิโพรล (chlorantraniliprole)	5.17% SC	28	ไม่มีพิษเฉียบพลัน (>5,000)	30 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	ฟลูเบนไดอะไมด์ (flubendiamide)	20% WG	28	น้อย (>2,000)	10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		
	บาซิลลัส ทูริงเยนซิส (<i>Bacillus thuringiensis</i>)	SC	11	-	80 มล./น้ำ 20 ลิตร		พ่นเมื่อพบหนอนขนาดเล็กที่เพิ่งฟักจากไข่
เพลี้ยไฟข้าวโพด (<i>Frankliniella Williamsi</i>)	ไทอะมีโทกแซม (thiamethoxam)	35% FS	4A	- (1,563)	5 มล./เมล็ด 1 กก.	คลุกเมล็ดก่อนปลูก	

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
เพลี้ยไฟกล้วย (<i>Caliothrips</i> sp.) เพลี้ยไฟดอกไม้ ฮาวาย (<i>Thrips hawaiiensis</i>)	อิมิดาโคลพริด (imidacloprid)	60% FS	4A	ปานกลาง (131)	10 มล./ เมล็ด 1 กก.	พ่นเมื่อเพลี้ยไฟระบาด พ่น ซ้ำตามความจำเป็น	เพลี้ยไฟข้าวโพด และเพลี้ยไฟ ระบาด ในระยะข้าวโพดต้น เล็กและเมื่อเกิดฝน แล้ง เพลี้ยไฟดอกไม้ ฮาวายระบาดใน ระยะข้าวโพดออก ฝัก แมลงชอบ ทำลายที่ใหม่ ทำให้ ฝักไม่ติดเมล็ด ให้ พ่นเฉพาะบริเวณ ปลายฝัก
		70% WS		ปานกลาง (131)	5 กรัม/ เมล็ด 1 กก.		
	คาร์บาริล (carbaryl)	85% WP	1A	ปานกลาง (614)	40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		
	อิมิดาโคลพริด (imidacloprid)	10% SL	4A	ปานกลาง (131)	30 มล./ น้ำ 20 ลิตร		
	ฟีโพรนิล (fipronil)	5% SC	2B	ปานกลาง (92)	15 มล./ น้ำ 20 ลิตร		
เพลี้ยอ่อน ข้าวโพด (<i>Rhopalosiphum maidis</i>) เพลี้ยอ่อนอ้อย (<i>Melanaphis sacchari</i>)	คาร์บาริล (carbaryl)	85% WP	1A	ปานกลาง (614)	50 กรัม/ น้ำ 20 ลิตร	ระยะก่อนออกดอก พ่น เฉพาะจุดเมื่อพบความ หนาแน่นของเพลี้ยอ่อน มากกว่า 25% ของพื้นที่ใบ ทั้งต้น ระยะออกดอก พ่น เฉพาะจุด เมื่อพบความ หนาแน่นของเพลี้ยอ่อน มากกว่า 25% ของข้อ	ควรหลีกเลี่ยงการ พ่นสารเมื่อตรวจพบ ด้วงเต่าและแมลง หางหนีบ ซึ่งเป็นตัว ห้ำของเพลี้ยอ่อน หลังจากข้าวโพดติด ฝักแล้ว
	เบตา-ไซฟลูทริน (beta-cyfluthrin)	2.5% EC	3A	ร้ายแรง (>14.3)	40 มล./ น้ำ 20 ลิตร		
	ไดอะซินอน (diazinon)	60% EC	1B	ปานกลาง (1,139)	15 มล./ น้ำ 20 ลิตร		
เพลี้ยไฟ ข้าวโพด (<i>Frankliniella Williamsi</i>) เพลี้ยไฟ (<i>Caliothrips</i> sp.) เพลี้ยไฟดอกไม้ ฮาวาย (<i>Thrips hawaiiensis</i>)	อิมิดาโคลพริด (imidacloprid)	70% WG	4A	ปานกลาง (131)	10 กรัม/ น้ำ 20 ลิตร	พ่นเมื่อพบการระบาดของ เพลี้ยไฟ และ/หรือ เพลี้ย อ่อน	มีพิษต่อผึ้งสูง
	ไทอะมีโทกแซม (thiamethoxam)	25% WG	4A	- (1,563)	10 กรัม/ น้ำ 20 ลิตร		มีพิษต่อผึ้งสูง
	โคลไทอะนิน (clothianidin)	16%SG	4A	- (>500)	15 กรัม/ น้ำ 20 ลิตร		มีพิษต่อผึ้งสูง

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
เพลี้ยอ่อน ข้าวโพด (<i>Rhopalosiphu maidis</i>) เพลี้ยอ่อนอ้อย (<i>Melanaphis sacchari</i>)	อีมาเมกตินเบนโซเอต (emamectin benzoate)	1.92% EC	6	- (76)	10 มล./ น้ำ 20 ลิตร		
หนอนกระทู้ หอม (<i>Spodoptera exigua</i>)	เบตา-ไซฟลูทริน (beta-cyfluthrin)	2.5% EC	3A	ร้าย แรง (>14.3)	40 มล./ น้ำ 20 ลิตร	พ่นเมื่อพบหนอนเฉลี่ย 2-3 ตัว/ต้น พ่นซ้ำตามความ จำเป็น	ทำลายในข้าวโพด อายุ 1-2 สัปดาห์ หลังจากนั้นจะมี แตนเบียน <i>Apanteles</i> sp. ช่วยควบคุมหนอน จึงไม่จำเป็นต้องใช้ สารฆ่าแมลง
	ฟลูเฟนออกซุรอน (flufenoxuron)	5% EC	15	น้อย (>3,000)	30 มล./ น้ำ 20 ลิตร		
	คลอร์ฟลูอาซุรอน (chlorfluazuron)	5% EC	15	ไม่มีพิษ เฉียบพลัน (>8,500)	30 มล./ น้ำ 20 ลิตร		
	นิวเคลียรีโพลีฮีโดรซิส ไวรัส หรือ เอ็นพีวี หนอนกระทู้หอม (Nucleopolyhedrosis virus or NPV)	-	UNV	-	20 มล./ น้ำ 20 ลิตร		
หนอนกระทู้คอ รวง หรือหนอน กระทู้ ควายพระอินทร์ (<i>Mythimna separata</i>)	คาร์บาริล (carbaryl)	85% WP	1A	ปาน กลาง (614)	45 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	พ่นเมื่อพบหนอนทำลาย ข้าวโพดเฉลี่ย 3-4 ตัว/ต้น พ่นซ้ำตามความจำเป็น	สำหรับแหล่งที่มี แมลงศัตรูธรรมชาติ จำพวกแตนเบียน จำนวนมากไม่ควรใช้ เพราะมีพิษต่อแตน เบียนสูง
ด้วงกุหลาบ (<i>Adoretus compressus</i>)	คาร์บาริล (carbaryl)	85% WP	1A	ปาน กลาง (614)	40 กรัม /น้ำ 20 ลิตร	พ่นเมื่อพบใบถูกทำลาย มากกว่า 25% ของพื้นที่ใบ ทั้งต้น	พ่นเฉพาะบริเวณ รอบแปลงที่มีการ ระบาดและควรพ่น ตอนเย็น
หนอนเจาะลำ ต้นข้าวโพด (<i>Ostrinia fumacalis</i>)	เดลตามิทริน (deltamethrin)	3% EC	3A	ปาน กลาง (87)	10 มล./ น้ำ 20 ลิตร	หนอนเจาะลำต้นทำลาย 2 ระยะ ก. ระยะก่อนออกดอก - ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ พ่นเมื่อ พบยอดข้าวโพดถูกทำลาย มากกว่า 50 ต้น จาก ข้าวโพด 100 ต้น	ปกติในข้าวโพดฝัก อ่อนพบปริมาณ แมลงทำลายน้อย จึงไม่จำเป็นต้องใช้ สารฆ่าแมลง

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
	ไตรฟลูมูรอน (triflumuron)	25% WP	15	ไม่มีพิษเฉียบพลัน (>5,000)	30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	- ข้าวโพดหวาน พันธุ์เมื่อพบยอดข้าวโพดถูกทำลายมากกว่า 30 ต้น จากข้าวโพด 100 ต้น ข. ระยะออกดอก - ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ พันธุ์เมื่อพบหนอน 2 ตัว/ต้น หรือ รุเงาะ 2 รุ/ต้น - ข้าวโพดหวาน พันธุ์เมื่อพบหนอนมากกว่า 50 ตัว หรือ รุเงาะ 50 รุ จากข้าวโพด 100 ต้น	มีพิษร้ายแรงต่อแมลงหางหนีบ
	เทฟลูเบนซุรอน (teflubenzuron)	5% EC	15	ไม่มีพิษเฉียบพลัน (>5,038)	25 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	คลอร์ฟลูอาซุรอน (chlorfluazuron)	5% EC	15	ไม่มีพิษเฉียบพลัน (>8,500)	25 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	ฟีโพรนิล (fipronil)	5% SC	2B	ปานกลาง (92)	20 มล./น้ำ 20 ลิตร		
หนอนเจาะสมอฝ้าย หนอนเจาะฝักข้าวโพด (<i>Helicoverpa armigera</i>)	ฟลูเฟนออกซุรอน (flufenoxuron)	5% EC	15	น้อย (>3,000)	20 มล./น้ำ 20 ลิตร	พ่นเฉพาะฝักที่หนอนลง ทำลายไหมพ่นซ้ำตามความจำเป็น	สำหรับข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ เมื่อฝักติดเมล็ดแล้ว ไม่จำเป็นต้องใช้สารฆ่าแมลง
	ฟีโพรนิล (fipronil)	5% SC	2B	ปานกลาง (92)	20 มล./น้ำ 20 ลิตร		มีพิษร้ายแรงต่อแมลงหางหนีบ
เพลี้ยกระโดดดำ (Callitettix versicolor)	คาร์บาริล (carbaryl)	85% WP	1A	ปานกลาง (614)	40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	พ่นเมื่อมีแมลงทำลายเฉลี่ย 3-4 ตัว/ต้น	บางครั้งพบเพลี้ยกระโดดดำระบาดเฉพาะบริเวณรอบแปลงที่ติดชายเขา พันธุ์เฉพาะบริเวณที่แมลงระบาด
มอดดิน (Calomycteris sp.)	อิมิดาโคลพริด (imidacloprid)	70% WS	4A	ปานกลาง (131)	5 กรัม/เมล็ด 1 กก.	คลุกเมล็ดพันธุ์ก่อนปลูก	มอดดินระบาดรุนแรงช่วงเดือน ส.ค.-ก.ย. ในแหล่งปลูกที่มีการระบาดประจำคือ จังหวัดสระบุรี ลพบุรี นครราชสีมา ควรใช้สารฆ่าแมลงประเภทคลุกเมล็ดพันธุ์ก่อนปลูก ซึ่งให้ผลในการป้องกันกำจัดดีที่สุดถ้าพบการระบาดจึงพ่นด้วยสารฆ่าแมลงชนิดผสมน้ำ

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
ตั๊กแตนปาทังก้า (<i>Patanga succincta</i>) ตั๊กแตนไฮโรไกลฟัส (<i>Hieroglyphus banian</i>) <i>H. annulicomis</i> <i>Hi. concolor</i> <i>H. tonkinensis</i>) ตั๊กแตนโลคัสต้า (<i>Locusta migratoria manilensis</i>) ตั๊กแตนคอนดราคริส (<i>Chondracris rosea</i>) ตั๊กแตนคลอริเซนา (<i>Chlorizeina feae</i>)	คาร์บาริล (carbaryl)	85% WP	1A	ปานกลาง (614)	125 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	วางเหยื่อพิษช่วงเวลา กลางวันเป็นแนวกว้าง 1 เมตร แต่ละแนวห่างกัน ประมาณ 40 เมตร เริ่มต้น ด้านเหนือลมในช่วงเดือน ก.พ.-กลางเดือน เม.ย. เพื่อ กำจัดตัวเต็มวัยที่ออกจาก การพักตัว	การเตรียมเหยื่อพิษ ผสมคาร์บาริล 125 กรัม หรือ 210 กรัม น้ำ 20 ลิตร กากน้ำตาล 2 ลิตร แกลบ 60 ลิตร ชั่ง ข้าวโพด 30 ลิตร หรือใช้มันสำปะหลัง สดสับเป็นชิ้นขนาด 1-5 ลูกบาศก์ เซนติเมตร 50 ลิตร แทนชั่งข้าวโพด (เติมน้ำให้ชุ่มถ้า จำเป็น)
ตัวอ่อนของ ตั๊กแตนทุกชนิด	คาร์บาริล (carbaryl)	85% WP	1A	ปานกลาง (614)	25 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	พ่นสารฆ่าแมลงเฉพาะ บริเวณที่มีตั๊กแตน พยายาม ให้ถูกตัวตั๊กแตนโดยตรง	ถ้าวัชพืชบริเวณนั้น มีตั๊กแตนอาศัย ควร พ่นเพื่อกันไม่ให้ อพยพไปทำลาย ข้าวโพด
	เฟนิโตรไทออน (fenitrothion)	50% WP	1B	ปานกลาง (330)	20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		
	ไดอะซินอน (diazinon)	60% EC	1B	ปานกลาง (1,139)	20 มล./ น้ำ 20 ลิตร		
40% WP		20 กรัม /น้ำ 20 ลิตร					

ข้าวฟ่าง (Sorghum)

การพ่นสารฆ่าแมลงด้วยเครื่องพ่นสารแบบสับโยกสะพายหลัง (knapsack sprayer) ระยะกล้าใช้น้ำไร่ละ 40 ลิตร อายุ 2-5 สัปดาห์ พ่นเฉพาะมีข้อแล้วหรือใช้น้ำไร่ละ 60 ลิตร ระยะออกดอกพ่นทั้งต้นใช้น้ำไร่ละ 80-100 ลิตร

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
เพลี้ยอ่อน - เพลี้ยอ่อนข้าวโพด (<i>Rhopalosiphum maidis</i>) - เพลี้ยอ่อนอ้อย (<i>Melanaphis sacchari</i>)	แลมบ์ดา-ไซฮาโลทริน (lambda-cyhalothrin)	2.5% EC	3A	ปานกลาง (56)	10 มล./น้ำ 20 ลิตร	พ่นเพียงครั้งเดียวเฉพาะบริเวณที่พบแมลงระบาด	ปกติไม่แนะนำให้ใช้สารฆ่าแมลง เพราะพืชมีความทนทานต่อการทำลายของเพลี้ยอ่อนพอสมควร และมีศัตรูธรรมชาติหลายชนิดช่วยควบคุมปริมาณเพลี้ยอ่อน ดังนั้นควรใช้สารฆ่าแมลงเมื่อพบการระบาดในระยะข้าวฟ่างเริ่มติดเมล็ดและฝนทิ้งช่วงเท่านั้น
	ไตรอะโซฟอส (triazophos)	40% EC	1B	ร้ายแรง (66)	40 มล./น้ำ 20 ลิตร		
หนอนแมลงวันเจาะยอดข้าวฟ่าง (<i>Atherigona soccata</i>)	อิมิดาโคลพริด (imidacloprid)	70% WS	4A	ปานกลาง (131)	3-5 กรัม/เมล็ด 1 กก.	คลุกเมล็ดก่อนปลูก	คำแนะนำสำหรับเกษตรกร 1. ปลูกข้าวฟ่างพันธุ์ดีที่แนะนำให้ปลูก เช่น สุพรรณบุรี 60, อุทอง 1, เค.ยู 439, เค.ยู 630 และเค.ยู. 804 2. กำหนดวันปลูกข้าวฟ่างในแต่ละท้องที่ให้ใกล้เคียงกัน ข้าวฟ่างที่ปลูกล่าจะถูกรบกวนที่ส่งทำลายมาก 3. ในแหล่งที่พบแมลงระบาดเป็นประจำควรใช้เมล็ดพันธุ์เพิ่มขึ้น เพื่อชดเชยความเสียหายและถอนต้นที่ถูกทำลายเผาทิ้ง เมื่อข้าวฟ่างอายุ 2 สัปดาห์

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
							4. ก่อนฤดูปลูก ตักตัวเต็มวัยด้วยกับดักปลาปนชนิดไม่สกัดน้ำมัน ซึ่งใช้อาหารไก่เป็นเหยื่อล่อและทำลายทิ้ง 5. ใช้สารฆ่าแมลงเฉพาะแหล่งที่พบการระบาดของารรุนแรงเป็นประจำ
หนอนกระทู้คอรวง หรือหนอนกระทู้ควายพระอินทร์ (<i>Mythimna separata</i>)	คาร์บาริล (carbaryl)	85% WP	1A	ปานกลาง (614)	50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	พ่นเพียงครั้งเดียวในระยะก่อนที่ข้าวฟ่างจะออกช่อ เฉพาะบริเวณที่แมลงระบาด	มักจะพบแมลงศัตรูธรรมชาติคอยควบคุมปริมาณหนอนชนิดนี้อยู่เสมอ โดยทั่วไปจึงไม่มีจำเป็นต้องใช้สารฆ่าแมลง
มวนอ้อย (<i>Phaenacantha saccharicida</i>)	คาร์บาริล (carbaryl)	85% WP	1A	ปานกลาง น้อย (614)	20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	พ่นเพียงครั้งเดียวในเวลาเย็นให้ทั่วไร่ เมื่อพบแมลงระบาดมากกว่า 20 ตัว/ต้น ในระยะข้าวฟ่างเริ่มติดเมล็ด	
	แลมบ์ดา-ไซฮาโลทริน (lambda-cyhalothrin)	2.5% EC	3A	ปานกลาง (56)	10 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	ไตรอะโซฟอส (triazophos)	40% EC	1B	ร้ายแรง (66)	30 มล./น้ำ 20 ลิตร		
มวนเขียวข้าว (<i>Nezara viridula</i>)	ไทโอดิคาร์บ (thiodicarb)	75% WP	1A	ปานกลาง (50)	25 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	พ่นเพียงครั้งเดียวเฉพาะช่อข้าวฟ่าง บริเวณที่พบแมลงระบาด	มักระบาดในพื้นที่ปลูกข้าวฟ่างล่า เกษตรกรควรปลูกข้าวฟ่างพันธุ์ที่มีช่อรวงไม่แน่นมาก
หนอนเจาะสมอฝ้าย (<i>Helicoverpa armigera</i>)	ไทโอดิคาร์บ (thiodicarb)	75% WP	1A	ปานกลาง (50)	20-30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		เกษตรกรควรเลือกปลูกข้าวฟ่างพันธุ์ที่ช่อรวงไม่แน่น ถ้าพบหนอนจำนวนมาก เล็กน้อยควรเก็บทำลาย

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
หนอนใยข้าว ฟ้าง (<i>Stenachroia elongella</i>)	คาร์บาริล (carbaryl)	85% WP	1A	ปานกลาง (614)	50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		มักจะพบระบาดในข้าวฟ้างพันธุ์ที่มีข้อรวงใหญ่และแน่น และให้ข้อขณะที่ยังมีฝนตกชุก
	ไทโอดิคาร์บ (thiodicarb)	75% WP	1A	ปานกลาง (50)	25 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		

อ้อย (Sugarcane)

การพ่นสารฆ่าแมลงด้วยเครื่องพ่นสารแบบสับโยกสะพายหลัง (knapsack sprayer) อ้อยอายุ 1-4 เดือน (ระยะแตกกอ) ใช้น้ำไร่ละ 60-70 ลิตร อ้อยอายุ 5 เดือนขึ้นไป พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงดันน้ำสูง (high pressure pump sprayer) อ้อยอายุ 5-8 เดือน ใช้น้ำไร่ละ 80-100 ลิตร อ้อยอายุ 9-11 เดือน ใช้น้ำไร่ละ 110-120 ลิตร

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
หนอนกออ้อย - หนอนกอลายจุดเล็ก(<i>Chilo infuscatellus</i>) - หนอนกอสีขาว(<i>Scirpophaga excerptalis</i>) - หนอนกอสีชมพู(<i>Sesamia inferens</i>)	อินดอกซาคาร์บ (indoxacarb)	15%EC	22A	ปานกลาง (179)	15 มล./น้ำ 20 ลิตร	เมื่ออ้อยอายุ 1 เดือน หรือเมื่ออ้อยแสดงอาการยอดเหี่ยว 10% พ่น 2-3 ครั้ง ห่างกัน 14 วัน ในช่วงเดือน มี.ค.-มี.ย.	ใช้ในกรณีเกิดภาวะแห้งแล้งความชื้นในดินไม่พอหรือมีหน่ออ้อยแตกใหม่หลังเก็บเกี่ยว
	อีมาเมกตินเบนโซเอต (emamectin benzoate)	1.92% EC	6	- (76)	10 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	คลอแรนทรานิลิโพรล (chlorantraniliprole)	5.17% SC	28	ไม่มีพิษเฉียบพลัน (>5,000)	20 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	เดลตาเมทริน (deltamethrin)	3% EC	3A	ปานกลาง (87)	10 มล./น้ำ 20 ลิตร		
หนอนกอลายจุดใหญ่ (<i>Chilo tumidicostalis</i>)	ปิโตรเลียมสเปรย์ออยล์ (petroleum spray oil)	83.9% EC	UNE	- (4,300)	100 มล./น้ำ 20 ลิตร	พ่นให้ทั่วต้นอ้อยเมื่อพบไข่ 0.2-1.0 กลุ่ม/ต้น	ใช้ในระยะเวลาอ้อยเป็นลำและพ่นตอนเย็น
	เดลตาเมทริน (deltamethrin)	3% EC	3A	ปานกลาง (87)	10 มล./น้ำ 20 ลิตร	พ่นเมื่อพบตัวเต็มวัย 1-5 ตัว/กอ	
แมลงนูนหลวง (<i>Lepidiotia stigma</i>)	ฟิโพรนิล (fipronil)	5% SC	2B	ปานกลาง (92)	80 มล./น้ำ 20 ลิตร	ในแหล่งที่มีแมลงนูนหลวงระบาด พ่นตามร่องอ้อยตอนปลูกแล้วกลบดินสำหรับต่ออ้อยให้พ่นทั้ง 2 ด้าน ของกออ้อย ห่างจากกออ้อยประมาณ 20 เซนติเมตร แล้วกลบดิน	ในแหล่งที่มีแมลงนูนหลวงระบาด ระยะที่เหมาะสมในการป้องกันกำจัด คือ ระยะที่หนอนเริ่มฟักออกจากไข่หรือประมาณกลางเดือนมี.ย.
ด้วงหนวดยาวอ้อย (<i>Dorysthenes buqueti</i>)	ฟิโพรนิล (fipronil)	5% SC	2B	ปานกลาง (92)	80 มล./น้ำ 20 ลิตร	ในแหล่งที่มีด้วงหนวดยาวอ้อยระบาด พ่นบนท่อนพันธุ์ตอนปลูกเพียงครั้งเดียวแล้วกลบดิน ในอ้อยต่อช่วงระยะแตกกอ เมื่อพบการระบาดของหนอนด้วงหนวดยาวอ้อยมากกว่า 7% ให้พ่นสารฆ่าแมลงทั้ง 2 ด้านของกออ้อยแล้วกลบดิน	

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
ปลวกอ้อย - ชนิดรังปลวก ใต้ดิน (<i>Odontotermes takensis</i> , <i>Microtermes obesi</i>) - ชนิดจอม ปลวก (<i>Macrotermes annandalei</i> , <i>Coptotermes havilandi</i>)	ฟิโปรนิล (fipronil)	5% SC	2B	ปาน กลาง (92)	80 มล./ น้ำ 20 ลิตร	พื้นที่ที่มีปลวกอ้อยระบาด พ่นบนท่อนพันธุ์ตอนปลูก เพียงครั้งเดียว แล้วกลบดิน ในอ้อยต่อเมื่อพบการทำลาย ของปลวกให้พ่นข้างกออ้อย ทั้ง 2 ด้าน เพียงครั้งเดียวใน ระยะแต่งต่อแล้วกลบดิน เมื่อพบจอมปลวกให้เจาะรู ตรงกลาง แล้วราดสารฆ่า แมลงผสมน้ำอัตรา 3-5 ลิตร ต่อจอมปลวก (ขึ้นอยู่กับ ขนาดของจอมปลวก)	
ด้วงวงอ้อย (<i>Sepiomus</i> sp.)	คาร์บาริล (carbaryl)	85% WP	1A	ปาน กลาง (614)	50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	พ่นเมื่อพบการระบาดทั้ง แปลงโนแปลงอ้อยและพืช อาศัยในบริเวณนั้น	
ด้กแตนปาทั้งกำ (<i>Patanga succincta</i>) ด้กแตนโลคัสต้า (<i>Locusta migratoria manilensis</i>)	คาร์บาริล (carbaryl)	85% WP	1A	ปาน กลาง (614)	125 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	วางเหยื่อพิษช่วงเวลา กลางวันเป็นแนวกว้าง 1 เมตร แต่ละแนวห่างกัน ประมาณ 40 เมตร เริ่มต้น ด้านเหนือลมในช่วงเดือน ก.พ.-กลางเดือน เม.ย. เพื่อ กำจัดตัวเต็มวัยที่ออกจาก การฟักตัว	การเตรียมเหยื่อพิษ ผสมคาร์บาริล 125 กรัม หรือ 210 กรัม น้ำ 20 ลิตร กากน้ำตาล 2 ลิตร แกลบ 60 ลิตร ชั่ง ข้าวโพด 30 ลิตร หรือใช้มันสำปะหลัง สดสับเป็นชิ้นขนาด 1-5 ลูกบาศก์ เซนติเมตร 50 ลิตร แทนชั่งข้าวโพด (เติมน้ำให้ชุ่มถ้า จำเป็น)
ด้กแตนไฮโรไกล ฟัส (<i>Hieroglyphus banian</i> <i>H. annulicomis</i> <i>H. concolor</i> <i>H. tonkinensis</i>)	คลอร์ฟลูอาซุรอน (chlorfluazuron)	5% EC	15	ไม่มีพิษ เฉียบพลัน (>8,500)	20 มล./ น้ำ 20 ลิตร	แนะนำให้พ่นเฉพาะช่วง ระยะตัวอ่อนเท่านั้น	ใช้กับด้กแตนเหยื่อพิษ ในช่วงที่ด้กแตนเป็น ตัวเต็มวัย ด้กแตน ต้องการสารเคมี บางอย่างโดยเฉพาะ ด้กแตนเพศเมีย ให้ ผสมเหยื่อพิษโดยมี อัตราส่วนดังนี้ น้ำ 1 ลิตร: เกลือแกง 30
	ลูเฟนนูรอน (lufenuron)	5% EC	15	- (>2,000)	20 มล. /น้ำ 20 ลิตร		
	โนวาลูรอน (novaluron)	10% EC	15	ไม่มีพิษ เฉียบพลัน (>5,000)	20 มล. /น้ำ 20 ลิตร		

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
	ไดฟลูเบนซuron (diflubenzuron)	25%WP	15	น้อย (>4,640)	30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		กรัม : แอมโมเนียม ไบคาร์บอเนต (เบคกิ้งโซดาหรือโซดาทำขนม) 30 กรัม : สารกำจัดแมลงคาร์แทปไฮโดรคลอไรด์ 50% SP 30 กรัม หลังจากละลายสารดังกล่าวเรียบร้อยแล้ว ตัดกระดาษขนาด เอ 4 ที่ใช้แล้วเป็น 4 ส่วน แช่ในสารละลาย นานประมาณ 10 วินาที ผึ่งให้พอหมาด นำไปเสียบไว้ตามซอกใบอ้อย สูงจากพื้นประมาณ 1.50 เมตร วางกับดัก 150 – 200 จุดต่อไร่ ห่างกันประมาณ 3 เมตร แบบสลับฟันปลา (วางแถวด้านซ้ายมือเดินไป 3 เมตร แล้ววางแถวขวามือ ถัดไป 3 เมตร วางด้านซ้าย เป็นต้น) วางกับดักซ้ำทุก 3 วัน จนกว่าตัวเต็มวัยจะลดลง
	เมทอกซีฟีโนไซด์ (methoxyfenozide)	24% SC	18	ไม่มีพิษเฉียบพลัน (>5,000)	20 มล./น้ำ 20 ลิตร		
เพลี้ยอ่อนสำลี (<i>Ceratovacuna lanigera</i>)	คาร์บาริล (carbaryl)	85% WP	1A	ปานกลาง (614)	10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	พ่นเมื่อพบการทำลายใบ 5-20% เน้นพ่นบริเวณใต้ใบ	
	มาลาโทอน (malathion)	83% EC	1B	น้อย (1,778)	10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		
เพลี้ยแป้งอ้อยสีชมพู (<i>Saccharicoccus sacchari</i>)	มาลาโทอน (malathion)	83% EC	1B	น้อย (1,778)	15 มล./น้ำ 20 ลิตร	พ่นเมื่อพบการระบาด ควรลอกกาบใบอ้อยก่อนพ่นสาร	

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
แมลงห่อขาว อ้อย (<i>Aleurolobus barodensis</i>)	ฟอร์โมไทออน (formothion)	33% EC	1B	ปานกลาง (>365)	30 มล./น้ำ 20 ลิตร	พ่นเมื่อพบใบอ้อยมีสีเหลืองหรือพบการทำลายเกิน 2%	ถ้าพบแมลงเบียนทำลายดักแด้เกิน 30% ไม่ควรพ่นสารฆ่าแมลง
เพลี้ยกระโดด อ้อย (<i>Eoeyrsa flavocapitata</i>)	ฟีโนบูคาร์บ (fenobucarb)	50% EC	1A	ปานกลาง (620)	30 มล./น้ำ 20 ลิตร	พ่นเมื่อพบใบถูกทำลาย	ควรให้น้ำขณะที่เพลี้ยระบาด ทำให้อ้อยฟื้นตัวเร็วขึ้น
เพลี้ยกระโดดดำ (<i>Callitettix versicolor</i>)	คาร์บาริล (carbaryl)	85% WP	1A	ปานกลาง (614)	30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	พ่นเมื่อพบมากกว่า 3 ตัว/กอ	
มวนอ้อย (<i>Phaenacantha saccharicida</i>)	คาร์บาริล (carbaryl)	85% WP	1A	ปานกลาง (614)	20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	พ่นเมื่อพบมากกว่า 80 ตัว/กอ	
เพลี้ยหอยอ้อย (<i>Aulacaspis tegalensis</i>)						สารฆ่าแมลงใช้ไม่ได้ผล	1. ในแหล่งที่มีการระบาดใช้พันธุ์ต้านทาน ได้แก่ พันธุ์แรกน้ำ พันธุ์พินดา หรือพันธุ์คิว 83 2. ลอกใบอ้อย 2 ครั้ง ในช่วงที่เพลี้ยหอยระบาด ครั้งแรกเมื่ออ้อยอายุประมาณ 7 เดือน ครั้งต่อไป เมื่ออ้อยอายุ 9 เดือน

มันสำปะหลัง (Cassava)

การพ่นสารฆ่าแมลงด้วยเครื่องพ่นสารแบบสับโยกสะพายหลัง (knapsack sprayer) มันสำปะหลังอายุ 1-3 เดือน ใช้ น้ำไร่ละ 60-80 ลิตร อายุ 4-8 เดือน ใช้น้ำไร่ละ 80-100 ลิตร

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
ไรแดงหมอน (<i>Tetranychus truncatus</i>)	เฮกซีไทอะซอกซ์ (hexythiazox)	1.8% EC	10A	ไม่มีพิษ เฉียบพลัน (>5,000)	100 มล./น้ำ 20 ลิตร	พ่นเมื่อพบไรแดงทำลาย บริเวณใบส่วนยอด และใบ ส่วนล่างเริ่มแสดงอาการ เหี่ยวโดยเฉพาะพืชยังเล็ก พ่นให้ทั่วทั้งต้น ไต่ใบและบน ใบ จำนวน 1-2 ครั้ง ห่างกัน 10 วัน	ไรแดงและแมลงหวี่ขาว เป็นศัตรูประเภทปากดูดที่พบระบาดเป็นหย่อมๆ มีความสำคัญขณะที่พืชยังเล็กและอยู่ในช่วงแห้งแล้งเป็นเวลานาน โดยทั่วไปแมลงหวี่ขาว จะพบในพืชที่โตแล้ว เมื่อพบควรเก็บส่วนของพืชที่มีการเข้าทำลาย เผาทิ้ง เพื่อลดประชากรของ
ไรแดงมัน สำปะหลัง (<i>Toligonychus biharensis</i>)	ทีบูเฟนไพเรด (tebufenpyrad)	36% EC	21A	ปานกลาง (>202)	5-10 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	ไพริดาเบน (pyridaben)	20% WP	21A	ปานกลาง (161)	10-15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		
	ไซฟลูมิโทเฟน (cyflumetofen)	20% EC	25A	- (>2,000)	10 มล./ น้ำ 20 ลิตร		
	สไปโรมีซิเฟน (spiromesifen)	24% SC	23	- (>2,000)	10 มล./ น้ำ 20 ลิตร		
แมลงหวี่ขาว เกลียว (<i>Aleurodicus dispersus</i>) แมลงหวี่ขาว ยาสูบ (<i>Bemisia tabaci</i>)	โอเมโทเอต (omethoate)	50% SL	1B	ร้ายแรง (50)	40 มล./ น้ำ 20 ลิตร	พ่นเมื่อพบแมลงหวี่ขาวมีความหนาแน่นทั้งต้น ประมาณ 30% พ่นไต่ใบ 1-2 ครั้ง ห่างกัน 7-14 วัน	ศัตรูพืช หากมีความจำเป็น ซึ่งอาจมีผลต่อการเจริญเติบโตหรือการสร้างหัว จึงใช้สารเคมี โดยพ่นเฉพาะบริเวณที่พบไรและแมลงหวี่ขาว
เพลี้ยแป้งลาย (<i>Ferrisia virgata</i>) เพลี้ยแป้งมัน สำปะหลังสีเทา (<i>Pseudococcus jackbeardsleyi</i>) เพลี้ยแป้งมัน สำปะหลังสีเขียว (<i>Phenacoccus madeirensis</i>) เพลี้ยแป้งมัน สำปะหลังสี ชมพู	ไทอะมีโทกแซม (thiamethoxam)	25% WG	4A	- (>1,563)	4 กรัม/ น้ำ 20 ลิตร	แช่ท่อนพันธุ์ก่อนปลูก โดยผสมสารตามอัตราที่กำหนด ตัดท่อนพันธุ์พร้อมปลูก แช่นาน 5-10 นาที (ผสมสาร 80 ลิตร แช่ท่อนพันธุ์ได้ 1 ไร่	1. สามารถกำจัดเพลี้ยแป้งที่ติดมากับต้นพันธุ์มันสำปะหลังและป้องกันการเข้าทำลายของเพลี้ยแป้งได้ประมาณ 1 เดือน 2. ท่อนพันธุ์ที่แช่สารเคมีแล้ว ไม่ควรทิ้งไว้เกิน 3 วัน

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
<i>(Phenacoccus manihoti)</i> เพลี้ยแป้ง มะละกอ <i>(Paracoccus marginatus)</i>		35% FS	4A		3 มล./ น้ำ 20 ลิตร		
	อิมิดาโคลพริด (imidacloprid)	70% WG	4A	ปานกลาง (131)	4 กรัม/ น้ำ 20 ลิตร		
		60% FS			5 มล./ น้ำ 20 ลิตร		
	ไดโนทีฟูแรน (dinotefuran)	10% WP	4A	- (>2,000)	40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		
	โคลโทอะนิดิน (clothianidin)	16% SG	4A	- (>5,000)	20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		
	ไทอะมีโทแซม (thiamethoxam)	25% WG	4A	- (>1,563)	4 กรัม/ น้ำ 20 ลิตร	พ่นเฉพาะจุดที่พบเพลี้ยแป้ง พ่นซ้ำตามความจำเป็น	1. สารไวต์ออยล์ สามารถใช้เป็นสารเสริมประสิทธิภาพ (Adjuvant) ของสารฆ่าแมลงเท่านั้น โดยใช้สารฆ่าแมลงชนิดใดชนิดหนึ่งลดอัตราครึ่งหนึ่งของการพ่นสารเดี่ยวผสมไวต์ออยล์ 50 มล./น้ำ 20 ลิตร ผสมกันในน้ำที่ละน้อยแล้วกวนให้เข้ากัน จากนั้นค่อยๆ เติมจนได้ปริมาตรน้ำที่กำหนด 2. ไม่ควรพ่นไวต์ออยล์ติดต่อกันเกิน 2 ครั้ง เนื่องจากอาจทำให้เกิดอาการเป็นพิษกับต้นมันสำปะหลัง
	อิมิดาโคลพริด (imidacloprid)	70% WG	4A	ปานกลาง (450)	4 กรัม/ น้ำ 20 ลิตร		
	โคลโทอะนิดิน (clothianidin)	16% SG	4A	- (>500)	10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		
	ไดโนทีฟูแรน (dinotefuran)	10% WP	4A	- (>2,000)	20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		
	โพรไทโฟส (prothiofos)	50% EC	1B	ปานกลาง (925)	50 มล./ น้ำ 20 ลิตร		
	พิริมิโฟส-เมทิล (pirimiphos-methyl)	50% EC	1B	ปานกลาง (1,414)	50 มล./ น้ำ 20 ลิตร		
	ไทอะมีโทแซม/แลมบ์ดา-ไซฮาโลทริน (thiamethoxam/ lambda-cyhalothrin)	14.1%/1 0.6% ZC	4A/3A	-/ปานกลาง (1,563 /56)	10 มล./ น้ำ 20 ลิตร		
	ไวต์ออยล์ white oil	67% EC		- (15,000)	50 มล./ น้ำ 20 ลิตร		

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
เพลี้ยหอยขาว (<i>Aonidomytilus albus</i>)	มาลาไทออน (malathion)	83% EC	1B	น้อย (1,778)	80 มล./ น้ำ 20 ลิตร	แช่ท่อนพันธุ์นาน 10 นาที ผึ่งให้แห้งก่อนปลูก	ควรเลือกท่อนพันธุ์ที่ปราศจากการเข้าทำลายของเพลี้ยหอยขาว การแช่ท่อนพันธุ์ใช้ในกรณีที่มีการเข้าทำลายของเพลี้ยหอยขาวและมีท่อนพันธุ์จำกัด

ยาสูบ (Tobacco)

การพ่นสารฆ่าแมลงด้วยเครื่องพ่นสารแบบสับโยกสะพายหลัง (knapsack sprayer) ยาสูบพันธุ์เตอร์กิช อายุ 7-30 วัน ใช้น้ำไร่ละ 30-50 ลิตร อายุ 30-90 วัน ใช้น้ำไร่ละ 50-70 ลิตร ยาสูบพันธุ์พื้นเมือง พันธุ์เวอร์จิเนียร์ และพันธุ์เบอร์เลย์ อายุ 7-30 วัน ใช้น้ำไร่ละ 40-70 ลิตร อายุ 30-90 วัน ใช้น้ำไร่ละ 70-90 ลิตร

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
หนอนเจาะสมอฝ้าย (<i>Helicoverpa armigera</i>) หนอนกินดอกยาสูบ (<i>Helicoverpa assulta</i>)	แลมบ์ดา-ไซฮาโลทริน (lambda-cyhalothrin)	2.5% EC	3	ปานกลาง (56)	25 มล./น้ำ 20 ลิตร	พ่นเมื่อพบหนอนเข้าทำลาย ประมาณ 20%	ควรพ่นในระยะพืชเจริญเติบโต เพื่อป้องกันไม่ให้หนอนกัดกินส่วนยอดและเข้าไปอาศัยอยู่ภายในลำต้น
เพลี้ยอ่อนลูกท้อ (<i>Myzus persicae</i>)	อิมิดาโคลพริด (imidacloprid)	10% SL	4A	ปานกลาง (131)	10 มล./น้ำ 20 ลิตร	พ่นเมื่อพบเพลี้ยอ่อนมีความหนาแน่น 10-20% ของพื้นที่ใบทั้งต้น จากจำนวน 10% ของทั้งหมด	ควรพ่นเฉพาะบริเวณที่พบเพลี้ยอ่อนเข้าทำลาย เพื่อลดปริมาณประชากรของแมลงและรักษาคุณภาพของใบยาสูบ ทำความสะอาดแปลงกำจัดซากพืชและวัชพืชในแปลง และบริเวณใกล้เคียงภายหลังเก็บเกี่ยว
แมลงหีขาวยาสูบ (<i>Bemisia tabaci</i>)	อิมิดาโคลพริด (imidacloprid)	10% SL	4A	ปานกลาง (131)	20 มล./น้ำ 20 ลิตร	เนื่องจากแมลงหีขาวเป็นพาหะของโรคใบหุด พ่นด้วยสารฆ่าแมลง ภายหลังปลูก 10 วัน จำนวน 3-4 ครั้ง ทุก 7 วัน สำหรับการปลูกฤดูแล้งและทุก 14 วัน สำหรับการปลูกฤดูฝน	

ฝ้าย (Cotton)

การพ่นสารฆ่าแมลงแบบน้ำมาก (เกิน 80 ลิตร/ไร่) ใช้เครื่องยนต์พ่นสารสะพាយหลังแบบใช้แรงลม (mistblower) ฝ้าย อายุไม่เกิน 30 วัน ใช้น้ำไร่ละ 20 ลิตร อายุไม่เกิน 60 วัน ใช้น้ำไร่ละ 40 ลิตร อายุเกิน 60 วัน ใช้น้ำไร่ละ 80 ลิตร

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
เพลี้ยจักจั่นฝ้าย (<i>Amrasca biguttula biguttula</i>) เพลี้ยอ่อนฝ้าย (<i>Aphis gossypii</i>) เพลี้ยไฟฝ้าย (<i>Thrips palmi</i>) แมลงหิวข้าว ยาสูบ (<i>Bemisia tabaci</i>)	โอเมโทเอต (omethoate)	50% SL	1B	ร้ายแรง (50)	40 มล./น้ำ 20 ลิตร	เพลี้ยจักจั่นฝ้าย พ่นเมื่อพบตัวอ่อนมากกว่า 1 ตัวต่อใบ ในระยะฝ้ายอายุไม่เกิน 1 เดือน และ 2 ตัวต่อใบ เมื่อฝ้ายอายุเกิน 1 เดือน เพลี้ยอ่อนฝ้าย พ่นเมื่อพบเพลี้ยอ่อนมากกว่า 10 ตัวต่อใบ เพลี้ยไฟฝ้าย พ่นเมื่อเริ่มระบาด แมลงหิวข้าวยาสูบ พ่นเมื่อพบตัวเต็มวัยมากกว่า 2 ตัวต่อใบ	ใช้ได้ผลดีกับเพลี้ยจักจั่นฝ้ายและเพลี้ยอ่อนฝ้าย
	เฟนโพรพาทีน (fenpropathrin)	10% EC	3	ปานกลาง (870)	20 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	ไดโนทีฟูแรน (dinotefuran)	10% WP	4A	- (>2,000)	10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		
	อิมิดาโคลพริด (imidacloprid)	10% SL	4A	ปานกลาง (450)	10 มล./น้ำ 20 ลิตร		
5% EC		20 มล./น้ำ 20 ลิตร					
70% WS		5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร					
หนอนเจาะสมอฝ้าย (<i>Helicoverpa armigera</i>) หนอนเจาะสมอฝ้ายสีชมพู (<i>Pectinophora gossypiella</i>)	โพรฟีโนฟอส (profenofos)	50% EC	1B	ปานกลาง (472)	100 มล./น้ำ 20 ลิตร	ตรวจสอบแมลงสัปดาห์ละ 2 ครั้ง โดยสุ่มนับต้นฝ้าย 30 ต้น (ในแปลงขนาด 5 ไร่) ระยะที่ฝ้ายอายุ 30-60 วัน และ 90-120 วัน ถ้าพบหนอนเจาะสมอฝ้ายเกิน 9 ตัว ให้พ่นสารฆ่าแมลงและระยะที่ฝ้ายอายุ 60-90 วัน ถ้าพบหนอนเจาะสมอฝ้าย	สารประเภทออร์แกนออสฟอรัสกำจัดเพลี้ยอ่อนฝ้ายและเพลี้ยจักจั่นฝ้าย และแมลงหิวข้าวยาสูบได้ด้วย

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
หนอนสะไถ่ (<i>Earias vittella</i>)	ไตรอะโซฟอส (triazophos)	40% EC	1B	ร้ายแรง (50)	120 มล./น้ำ 20 ลิตร	เกิน 6 ตัว ให้พ่นสารฆ่าแมลงเพื่อชะลอการต้านทานของแมลง ไม่ควรพ่นสารฆ่าแมลงประเภทใดประเภทหนึ่งประเภทใดประเภทหนึ่งติดต่อกันตลอดฤดู ให้พ่นสารฆ่าแมลงสลับประเภทโดยพ่นประเภทละไม่เกิน 4 ครั้ง	
หนอนกระตุ้ม (<i>Spodoptera litura</i>)	ไทโอดีคาร์บ (thiodicarb)	37.5% F	1A	ปานกลาง (50)	60 มล./น้ำ 20 ลิตร		สารประเภทคาร์บาเมท ไม่ควรพ่นติดต่อกันเกิน 2 ครั้ง
หนอนคืบกินใบฝ้าย (<i>Anomis flava</i>)							เพราะทำให้ใบฝ้ายแห้งกรอบ และพลีัยจักจั่นระบาดมาก
หนอนม้วนใบฝ้าย (<i>Haritalodes derogate</i>)	คลอร์ฟลูอาซุรอน (chlorfluazuron)	5% EC	15	ไม่มีพิษเฉียบพลัน (8,500)	30 มล./น้ำ 20 ลิตร		สารประเภทยับยั้งการเจริญเติบโตของแมลงกำจัดเพลี้ยจักจั่นได้ด้วย
	เดลตาเมทริน (deltamethrin)	3% EC	3A	ปานกลาง (87)	30 มล./น้ำ 20 ลิตร		สารประเภทไพรีทรอยด์สังเคราะห์กำจัดเพลี้ยอ่อนฝ้ายและเพลี้ยจักจั่นฝ้ายได้ด้วย ไม่ควรใช้ต้นฤดู เนื่องจากเป็นอันตรายต่อแมลงศัตรูธรรมชาติ และไม่ควรใช้สารไพรีทรอยด์ติดต่อกันเกิน 2 ครั้ง เนื่องจากอาจเกิดการระบาดของแมลงหวี่ขาว
	เบตา-ไซฟลูทริน (beta-cyfluthrin)	2.5% EC	3A	ร้ายแรง (14.3)	40 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	อัลฟา-ไซเพอร์เมทริน/พีบีไอ (alpha-cypermethrin)	5%/25% EC	3A	ปานกลาง (40)	25 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	ไซฟลูทริน (cyfluthrin)	10% EC	3A	ร้ายแรง (>16.2)	20 มล./น้ำ 20 ลิตร		
หนอนกระตุ้มหอม (<i>Spodoptera exigua</i>)	คลอร์ฟลูอาซุรอน (chlorfluazuron)	5% EC	15	ไม่มีพิษเฉียบพลัน (>8,500)	20 มล./น้ำ 20 ลิตร	วิธีการใช้เช่นเดียวกับหนอนเจาะสมอฝ้าย	
	เทบูฟีโนไซด์ (tebufenozide)	20% F	18	ไม่มีพิษเฉียบพลัน (>5,000)	20 มล./น้ำ 20 ลิตร		


หม่อน (Mulberry)

การพ่นสารฆ่าแมลงด้วยเครื่องพ่นสารแบบสับโยกสะพายหลัง (knapsack sprayer) ใช้น้ำไร่ละประมาณ 60 ลิตร

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็น พิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตรา การใช้		
เพลี้ยไฟหม่อน (<i>Pseudodendro thrips bhatti</i>)	ฟีโปรนิล (fipronil)	5% SC	2B	ปาน กลาง (92)	10 มล./ น้ำ 20 ลิตร	พ่นตามความจำเป็น ควรพ่น ในตอนเช้าหรือตอนเย็น ถ้า มีการระบาดรุนแรงควรพ่น ไม่เกิน 2 ครั้ง	หยุดพ่นก่อนเก็บใบ หม่อนไปเลี้ยงหนอน ไหมอย่างน้อย 20 วัน
	ไตรอะโซฟอส (triazophos)	40% EC	1B	ร้าย แร่ง (66)	40 มล./ น้ำ 20 ลิตร		

ถั่วเหลือง (Soybean)

การพ่นสารฆ่าแมลงด้วยเครื่องพ่นสารแบบสับโยกสะพายหลัง (knapsack sprayer) ถั่วเหลืองอายุไม่เกิน 1 เดือนใช้น้ำ
ไร่ละ 20-40 ลิตร อายุเกิน 1 เดือน ใช้น้ำไร่ละ 80-100 ลิตร

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
หนอนแมลงวัน เจาะต้นถั่ว (<i>Melanagromyza sojae</i> , <i>Ophiomyia phaseoli</i> , <i>O. centrosematidis</i>) 	ฟิโพรนิล (fipronil)	5% SC	2B	ปานกลาง (92)	20 มล./น้ำ 20 ลิตร	พ่น 2 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน พ่นครั้งแรกเมื่อใบจริงคู่แรก คลี่เต็มที่ หรืออายุประมาณ 7-10 วันหลังออก	- หนอนเข้าทำลายตั้งแต่ถั่วเหลืองอยู่ในระยะต้นกล้า ทำให้ต้นแคระแกรนตาย และผลผลิตลดลง - ถั่วเหลืองฝักสดงดพ่นก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน
	ไตรอะโซฟอส (triazophos)	40% EC	1B	ร้ายแรง (66)	50 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	โพรเฟโนฟอส (profenofos)	50% EC	1B	ปานกลาง (358)	40 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	อิมิดาโคลพริด (imidacloprid)	70% WS	4A	ปานกลาง (131)	2 กรัม/เมล็ด 1 กก.	คลุกเมล็ดก่อนปลูก	
แมลงหิวข้าว ยาสูป (<i>Bemisia tabaci</i>)	อิมิดาโคลพริด (imidacloprid)	5% EC	4A	ปานกลาง (131)	20 มล./น้ำ 20 ลิตร	พ่นสารฆ่าแมลงใต้ใบพืชเมื่อพบแมลงหิวข้าวระบาดมาก พ่น 2-3 ครั้ง ห่างกัน 7-10 วัน	
		10% SL			10 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	ไตรอะโซฟอส (triazophos)	40% EC	1B	ร้ายแรง (66)	40 มล./น้ำ 20 ลิตร		ถั่วเหลืองฝักสด งดพ่นก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน
	บูโพรเฟซิน (buprofezin)	40% SC	16	น้อย (>2,198)	25 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	ไซแอนทรานิลิโพรล (cyantraniliprole)	10% OD	28	- (>5,000)	30 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	สไปโรเตตระเมท (spirotetramat)	15% OD	23	น้อย (>2,000)	20 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	ปิโตรเลียมสเปรย์ ออยล์ (petroleum spray oil)	83.9% EC	UNE	- (4,300)	60 มล./น้ำ 20 ลิตร		
มวนเขียวข้าว (<i>Nezera viridula</i>) มวนเขียวถั่ว (<i>Piezodorus hybneri</i>)	บูโพรเฟซิน (buprofezin)	25% WP	16	น้อย (>2,198)	30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	พ่นเมื่อพบตัวเต็มวัย 2-3 ตัว/แถวถั่วยาว 1 เมตร ในระยะถั่วฝักยาวเต็มที่แต่ยังไม่ติดเมล็ด	

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็น พิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตรา การใช้		
มวนถั่วเหลือง (<i>Riptortus linearis</i>)	ฟีโพรนิล (fipronil)	5% SC	2B	ปาน กลาง (92)	20 มล./ น้ำ 20 ลิตร		
	อิมิดาโคลพริด (imidacloprid)	10% SL	4A	ปาน กลาง (131)	10 มล./ น้ำ 20 ลิตร		
		70% WG			2 กรัม/ น้ำ 20 ลิตร		
	ไดโนทีฟูแรน (dinotefuran)	10% WP	4A	- (>2,000)	10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		
	ไทอะมีโทกแซม (thiamethoxam)	25% WG	4A	- (>1,563)	2 กรัม/ น้ำ 20 ลิตร		
	อะซีทามิพริด (acetamiprid)	20% SP	4A	ปาน กลาง (146)	10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		
	แลมบ์ดา-ไซฮาโลทริน (lambda-cyhalothrin)	2.5% CS	3A	ปาน กลาง (56)	20 มล./ น้ำ 20 ลิตร		
	แกมมา-ไซฮาโลทริน (gamma-cyhalothrin)	1.5% CS	3A	- (55)	20 มล./ น้ำ 20 ลิตร		
	โพรเฟโนฟอส (profenofos)	50% EC	1B	ปาน กลาง (358)	40 มล./ น้ำ 20 ลิตร		
	ไตรอะโซฟอส (triazophos)	40% EC	1B	ร้าย แรงแรง (66)	50 มล./ น้ำ 20 ลิตร		
หนอนเจาะ ฝักถั่ว (<i>Etiella zinckenella</i>)	ไตรอะโซฟอส (triazophos)	40% EC	1B	ร้าย แรงแรง (66)	50 มล./ น้ำ 20 ลิตร	พ่น 1-2 ครั้ง ห่างกัน 7-10 วัน ในระยะถั่วติดฝักอ่อน	สำหรับถั่วเหลืองฝัก สด งดพ่นก่อนเก็บ เกี่ยว 14 วัน
	แลมบ์ดา-ไซฮาโลทริน (lambda-cyhalothrin)	2.5% EC	3A	ปาน กลาง (56)	20 มล./ น้ำ 20 ลิตร		

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
หนอนเจาะสมอฝ้าย (<i>Helicoverpa armigera</i>)	เบตา-ไซฟลูทริน (beta-cyfluthrin)	2.5% EC	3A	ร้ายแรง (>14.3)	40 มล./น้ำ 20 ลิตร	พ่นเมื่อพบหนอนเกิน 2-3 ตัว/แถวถ้ายาว 1 เมตร หรือพ่น 1-2 ครั้ง ห่างกัน 10 วัน ในระยะถั้วเริ่มออกดอก	ควรพ่นขณะที่หนอนมีขนาดเล็ก (วัย 1-2)
	ไซฟลูทริน (cyfluthrin)	10% EC	3A	ร้ายแรง (>16.2)	10 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	แลมบ์ดา-ไซฮาโลทริน (lambda-cyhalothrin)	2.5% EC	3A	ปานกลาง (56)	20 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	คลอร์ฟลูอาซุรอน (chlorfluazuron)	5% EC	15	ไม่มีพิษเฉียบพลัน (>8,500)	20 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	ไทโอดิคาร์บ (thiodicarb)	37.5% EC	1A	ปานกลาง (50)	60 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	ไตรอะโซฟอส (triazophos)	40% EC	1B	ร้ายแรง (66)	50 มล./น้ำ 20 ลิตร		
หนอนกระทู้ผัก (<i>Spodoptera litura</i>)	แลมบ์ดา-ไซฮาโลทริน (lambda-cyhalothrin)	2.5% EC	3	ปานกลาง (56)	10 มล./น้ำ 20 ลิตร	พ่นเมื่อพบใบถูกทำลาย 30% ในระยะก่อนออกดอก จนถึงระยะฝักยังเขียวอยู่ หรือใบถูกทำลาย 60% หลังดอกบาน 4 สัปดาห์	-ไม่ควรพ่นติดต่อกัน 2-3 ครั้ง ในสภาพที่อากาศแห้งแล้ง -ถั้วเหลือฝังสด งดพ่นก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน
	ไตรอะโซฟอส (triazophos)	40% EC	1B	ร้ายแรง (66)	40 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	คลอร์ฟลูอาซุรอน (chlorfluazuron)	5% EC	15	ไม่มีพิษเฉียบพลัน (>8,500)	20 มล./น้ำ 20 ลิตร		
หนอนม้วนใบ (<i>Archips micaceana</i>)	แลมบ์ดา-ไซฮาโลทริน (lambda-cyhalothrin)	2.5% EC	3A	ปานกลาง (56)	10 มล./น้ำ 20 ลิตร	พ่นเมื่อใบถูกทำลาย 30% ก่อนออกดอกจนถึงระยะฝักยังเขียวอยู่ หรือใบถูกทำลาย 60% หลังดอกบาน 4 สัปดาห์	ถั้วเหลือฝังสด งดพ่นก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน
หนอนม้วนใบถั้ว (<i>Omiodes indicata</i> <i>O. diemenalis</i>)	ไตรอะโซฟอส (triazophos)	40% EC	1B	ร้ายแรง (66)	40 มล./น้ำ 20 ลิตร		

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
เพลี้ยอ่อนถั่ว เหลือง (<i>Aphis glycyines</i>)	ไตรอะโซฟอส (triazophos)	40% EC	1B	ร้ายแรง (66)	40 มล./น้ำ 20 ลิตร	พ่นเมื่อพบเพลี้ยอ่อนระบาดมาก 1-2 ครั้ง ห่างกัน 7-10 วัน	ถั่วเหลืองฝักสด งดพ่นก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน
	แลมบ์ดา-ไซฮาโลทริน (lambda-cyhalothrin)	2.5% EC	3	ปานกลาง (56)	10 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	อิมิดาโคลพริด (imidacloprid)	70% WS	4A	ปานกลาง (131)	2 กรัม/เมล็ด 1 กก.	คลุกเมล็ดก่อนปลูก	

ถั่วเขียว (Mung bean)

การพ่นสารฆ่าแมลงและไรด้วยเครื่องพ่นสารแบบสับโยกสะพายหลัง (knapsack sprayer) ถั่วเขียวอายุไม่เกิน 1 เดือน
ใช้น้ำไร่ละ 20-40 ลิตร อายุเกิน 1 เดือน ใช้น้ำไร่ละ 80-100 ลิตร

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
หนอนแมลงวัน เจาะต้นถั่ว (<i>Ophiomyia phaseoli</i>)	ไตรอะโซฟอส (triazophos)	40% EC	1B	ร้ายแรง (66)	50 มล./น้ำ 20 ลิตร	พ่น 2 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน พ่นครั้งแรกเมื่อใบจริงคู่แรก คลี่เต็มที่ หรืออายุประมาณ 7-10 วันหลังงอก	-หนอนเข้าทำลาย ตั้งแต่ถั่วเหลืองอยู่ในระยะต้นกล้า ทำให้ต้นแคระแกรนตาย และผลผลิตลดลง - ไตรอะโซฟอส งดพ่นก่อนการเก็บเกี่ยว 21 วัน
	ฟีโพรนิล (fipronil)	5% SC	2B	ปานกลาง (92)	20 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	อิมิดาโคลพริด (imidacloprid)	70% WS	4A	ปานกลาง (131)	2 กรัม/เมล็ด 1 กก.		
หนอนม้วนใบ (<i>Archips micaceana</i>)	อินดอกซาคาร์บ (indoxacarb)	15% EC	22A	ปานกลาง (179)	10 มล./น้ำ 20 ลิตร	พ่นเมื่อใบถูกทำลาย 30% ก่อนออกดอกจนถึงระยะฝัก ยังเขียวอยู่ หรือใบถูกทำลาย 60% หลังดอกบาน 4 สัปดาห์	
หนอนม้วนใบ ถั่ว (<i>Omiodes indicata</i>)	เมทอกซีฟีโนไซด์ (methoxyfenozide)	24% SC	18	ไม่มีพิษเฉียบพลัน (>5,000)	10 มล./น้ำ 20 ลิตร		
<i>O. diemenalis</i>	ลูเฟนนูรอน (lufenuron)	5% EC	15	- (>2000)	10 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	แลมบ์ดา-ไซฮาโลทริน (lambda-cyhalothrin)	2.5% EC	3A	ปานกลาง (56)	20 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	บาซิลลัส ทูริงเจนซิส (<i>Bacillus thuringiensis</i>)	SC	11	-	100 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	ไตรอะโซฟอส (triazophos)	40% EC	1B	ร้ายแรง (66)	40 มล./น้ำ 20 ลิตร		งดพ่นก่อนการเก็บเกี่ยว 21 วัน
	อิมิดาโคลพริด (imidacloprid)	60% FS	4A	ปานกลาง (131)	10 มล./เมล็ด 1 กก.		คลุกเมล็ดก่อนปลูก
แมลงหมีขาว ยาสูบ (<i>Bemisia tabaci</i>)		70% WS			5 กรัม/เมล็ด 1 กก.		

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
	ไทอะมีโทกแซม (thiamethoxam)	35% FS	4A	- (>1,563)	10 มล./ เมล็ด 1 กก.		
	อิมิดาโคลพริด (imidacloprid)	5% EC	4A	ปาน กลาง (131)	20 มล./ น้ำ 20 ลิตร	พ่นสารฆ่าแมลงใต้ใบพืช เมื่อพบแมลงหิวขาาระบาด มาก พ่น 2-3 ครั้ง ห่างกัน 7-10 วัน	
		10% SL			10 มล./ น้ำ 20 ลิตร		
	ไตรอะโซฟอส (triazophos)	40% EC	1B	ร้าย แรงแรง (66)	40 มล./ น้ำ 20 ลิตร		งดพ่นก่อนการเก็บเกี่ยว 21 วัน
	ปิโตรเลียมสเปรย์ ออยล์ (petroleum spray oil)	83.9% EC	UNE	- (4,300)	60 มล./ น้ำ 20 ลิตร		
ไรแมงมุม (<i>Tetranychus spp.</i>)	อะมีทราซ (amitraz)	20% EC	19	ปาน กลาง (800)	30 มล./ น้ำ 20 ลิตร	พ่นเมื่อพบไรแมงมุมระบาด และใบแก่ที่ถูกทำลายแสดง ลักษณะอาการเป็นจุดสี เหลืองและแห้ง	
เพลี้ยอ่อนถั่ว (<i>Aphis craccivora, A.gossypii</i>)	ไตรอะโซฟอส (triazophos)	40% EC	1B	ร้าย แรงแรง (66)	40 มล./ น้ำ 20 ลิตร	พ่นเมื่อพบเพลี้ยอ่อนระบาด มาก 1-2 ครั้ง ห่างกัน 7-10 วัน	งดพ่นก่อนการเก็บเกี่ยว 21 วัน
	แลมบ์ดา-ไซฮาโลทริน (lambda-cyhalothrin)	2.5% EC	3A	ปาน กลาง (56)	10 มล./ น้ำ 20 ลิตร		
	อิมิดาโคลพริด (imidacloprid)	70% WS	4A	ปาน กลาง (450)	2 กรัม/ เมล็ด 1 กก.	คลุกเมล็ดก่อนปลูก	
เพลี้ยไฟดอกถั่ว (<i>Megalurothrips usitatus</i>) เพลี้ยไฟข้าวโพด (<i>Frankliniella williamsi</i>)	ฟิพโรนิล (fipronil)	5% SC	2B	ปาน กลาง (92)	20 มล./ น้ำ 20 ลิตร	พ่นเมื่อพบเพลี้ยไฟทำลายใบ และดอก ในระยะที่ถั่ว เจริญเติบโต จนถึงระยะติดฝักอ่อน	
	ไตรอะโซฟอส (triazophos)	40% EC	1B	ร้าย แรงแรง (66)	50 มล./ น้ำ 20 ลิตร		งดพ่นก่อนการเก็บเกี่ยว 21 วัน
	สไปนีโทแรม (spinetoram)	12% SC	5	ไม่มีพิษเฉียบพลัน (>5,000)	5 มล./ น้ำ 20 ลิตร		
	อะบาเมกติน (abamectin)	1.8% EC	6	ร้าย แรงแรง (10)	30 มล./ 20 ลิตร		



ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ	
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้			
ไรขาวพริก (<i>Polyphagotarsonemus latus</i>)	อะมีตราซ (amitraz)	20% EC	19	ปานกลาง (800)	30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	พ่นเมื่อใบถูกทำลาย ประมาณ 30% ในระยะถั้ว ออกดอกถึงติดฝักก่อน	ไรขาวมักทำลายระยะ ถั้วออกดอกทำให้ใบที่ เกิดใหม่มีขนาดเล็ก หยابก้าน และหดลง	
หนอนกระทู้ผัก (<i>Spodoptera litura</i>)	แลมบ์ดา-ไซฮาโลทริน (lambda-cyhalothrin)	2.5% EC	3A	ปานกลาง (56)	10 มล./น้ำ 20 ลิตร	พ่นเมื่อพบใบถูกทำลาย 30% ในระยะก่อนออกดอก จนถึงระยะฝักยังเขียวอยู่ หรือใบถูกทำลาย 60% หลัง ดอกบาน 4 สัปดาห์		
	ไตรอะโซฟอส (triazophos)	40% EC	1B	ร้ายแรง (66)	40 มล./น้ำ 20 ลิตร		-ไม่ควรพ่นติดต่อกัน 2-3 ครั้ง ในสภาพที่ อากาศแห้งแล้ง -งดพ่นก่อนการเก็บ เกี้ยว 21 วัน	
	คลอร์ฟลูอาซอรอน (chlorfluazuron)	5% EC	15	ไม่มีพิษ เฉียบพลัน (>8,500)	20 มล./น้ำ 20 ลิตร			
มวนเขียวข้าว (<i>Nezera viridula</i>)	บูโพรเฟซิน (buprofezin)	25% WP	16	น้อย (>2,198)	30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	พ่นเมื่อพบตัวเต็มวัย 2-3 ตัว/แถวถั้วยาว 1 เมตร ใน ระยะถั้วฝักยาวเต็มที่แต่ยังไม่ติดเมล็ด		
มวนเขียวถั้ว (<i>Piezodorus hybneri</i>)	ฟีโพรนิล (fipronil)	5% SC	2B	ปานกลาง (92)	20 มล./น้ำ 20 ลิตร	ไม่ติดเมล็ด		
	อิมิดาโคลพริด (imidacloprid)	10% SL	4A	ปานกลาง (131)	10 มล./น้ำ 20 ลิตร			
		70% WG			2 กรัม/น้ำ 20 ลิตร			
	ไดโนทีฟูแรน (dinotefuran)	10% WP	4A	- (>2,000)	10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร			
	ไทอะมีโทกแซม (thiamethoxam)	25% WG	4A	- (>1,563)	2 กรัม/น้ำ 20 ลิตร			
อะซีทามิพริด (acetamiprid)	20% SP	4A	ปานกลาง (146)	10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร				

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
	แลมบ์ดา-ไซฮาโลทริน (lambda-cyhalothrin)	2.5% CS	3	ปานกลาง (56)	20 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	แกมมา-ไซฮาโลทริน (gamma-cyhalothrin)	1.5% CS	3	- (55)	20 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	โพรฟีโนฟอส (profenofos)	50% EC	1B	ปานกลาง (358)	40 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	ไตรอะโซฟอส (triazophos)	40% EC	1B	ร้ายแรง (66)	50 มล./น้ำ 20 ลิตร		
หนอนเจาะฝักถั่วเขียว (<i>Maruca vitrata</i>) หนอนผีเสื้อสีน้ำเงิน (<i>Lampides boeticus</i>)	ไตรอะโซฟอส (triazophos)	40% EC	1B	ร้ายแรง (66)	50 มล./น้ำ 20 ลิตร	พ่นเมื่อฝักถูกทำลาย ประมาณ 30% ในระยะถั่ว ออกดอกถึงติดฝักก่อนหรือ ดอกและฝักถูกทำลาย ประมาณ 20% เมื่อถั่วอายุ 42 วันหรือดอกและฝักถูกทำลายประมาณ 10% เมื่อถั่วอายุ 49 วันขึ้นไป	งดพ่นก่อนการเก็บเกี่ยว 21 วัน
	แลมบ์ดา-ไซฮาโลทริน (lambda-cyhalothrin)	2.5% EC	3A	ปานกลาง (56)	20 มล./น้ำ 20 ลิตร		
หนอนเจาะสมอฝ้าย (<i>Helicoverpa armigera</i>)	เบตา-ไซฟลูทริน (beta-cyfluthrin)	2.5% EC	3A	ร้ายแรง (>14.3)	40 มล./น้ำ 20 ลิตร	พ่นเมื่อพบหนอนเกิน 2-3 ตัว/แถวถั่วยาว 1 เมตร หรือ พ่น 1-2 ครั้ง ห่างกัน 10 วัน ในระยะถั่วเริ่มออกดอก	ควรพ่นขณะที่หนอนมีขนาดเล็ก (วัย 1-2)
	ไซฟลูทริน (cyfluthrin)	10% EC	3A	ร้ายแรง (>16.2)	10 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	แลมบ์ดา-ไซฮาโลทริน (lambda-cyhalothrin)	2.5% EC	3A	ปานกลาง (56)	20 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	คลอร์ฟลูอะซารอน (chlorfluazuron)	5% EC	15	ไม่มีพิษเฉียบพลัน (>8,500)	20 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	ไทโอดิคาร์บ (thiodicarb)	37.5% EC	1A	ปานกลาง (50)	60 มล./น้ำ 20 ลิตร		

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
	ไตรอะโซฟอส (triazophos)	40% EC	1B	ร้ายแรง (66)	50 มล./น้ำ 20 ลิตร		งดพ่นก่อนการเก็บเกี่ยว 21 วัน
หนอนกระทู้หอม (<i>Spodoptera exigua</i>)	คลอร์ฟลูอาซุรอน (chlorfluazuron)	5% EC	15	ไม่มีพิษเฉียบพลัน (>8,500)	30 มล./น้ำ 20 ลิตร	พ่นเมื่อพบกลุ่มไข่ 0.5 กลุ่ม/แถวถั่วยาว 2 เมตร หรือพบหนอน 1 ตัว/ต้น	ควรพ่นขณะที่หนอนมีขนาดเล็ก
	เทบูฟีโนไซด์ (tebufenozide)	20% F	18	ไม่มีพิษเฉียบพลัน (>5,000)	20 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	ฟลูเฟนออกซุรอน (flufenoxuron)	5% EC	15	น้อย (>3,000)	20 มล./น้ำ 20 ลิตร		

ถั่วลิสง (Groundnut or peanut)

การพ่นสารฆ่าแมลงด้วยเครื่องพ่นสารแบบสับโยกสะพายหลัง (knapsack sprayer) ถั่วลิสงอายุไม่เกิน 1 เดือน ใช้น้ำ
ไร่ละ 20-40 ลิตร อายุเกิน 1 เดือน ใช้น้ำไร่ละ 80-100 ลิตร

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม การออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็น พิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตรา การใช้		
หนอนขนอบ ถั่วลิสง (<i>Aproaerema modicella</i>)	ไตรอะโซฟอส (triazophos)	40% EC	1B	ร้าย แรง (66)	40 มล./ น้ำ 20 ลิตร	พ่นเมื่อพบใบถูกทำลาย 30% พ่นซ้ำเมื่อพบการ ระบาด 1-2 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน	ความเสียหายรุนแรง มากในระยะจตุรัสถั่ว ยังเล็ก และระยะติด ฝัก
หนอนม้วนใบ (<i>Archips micaceana</i>)	แลมบ์ดา-ไซฮาโลทริน (lambda- cyhalothrin)	2.5% EC	3	ปาน กลาง (56)	10 มล./ น้ำ 20 ลิตร	พ่นเมื่อใบถูกทำลาย 30% ก่อนออกดอกจนถึงระยะฝัก ยังเขียวอยู่ หรือใบถูกทำลาย	
หนอนม้วนใบ ถั่ว (<i>Omiodes indicata</i> <i>O. diemenalis</i>)	ไตรอะโซฟอส (triazophos)	40% EC	1B	ร้าย แรง (66)	40 มล./ น้ำ 20 ลิตร	60% หลังดอกบาน 4 สัปดาห์	
เพลี้ยไฟถั่วลิสง (<i>Caliothrips indicus</i>)	ไตรอะโซฟอส (triazophos)	40% EC	1B	ร้าย แรง (66)	50 มล./ น้ำ 20 ลิตร	พ่นเมื่อพบเพลี้ยไฟทำลายใบ เฉลี่ย 30-40 % ในระยะถั่ว เริ่มติดฝัก และพ่นซ้ำเมื่อพบ	
เพลี้ยไฟดอกไม้ (<i>Frankliniella schultzei</i>)	เมทีโอคาร์บ (methiocarb)	50% WP	1A	ร้าย แรง (19)	30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	การระบาด 1-2 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน	
เพลี้ยไฟพริก (<i>Scirtothrips dorsalis</i>)							
เพลี้ยไฟฝ้าย (<i>Thrips palmi</i>)							
หนอนกระทู้ผัก (<i>Spodoptera litura</i>)	แลมบ์ดา-ไซฮาโลทริน (lambda- cyhalothrin)	2.5% EC	3A	ปาน กลาง (56)	10 มล./ น้ำ 20 ลิตร	พ่นเมื่อพบใบถูกทำลาย 30% ในระยะก่อนออกดอก จนถึงระยะฝักยังเขียวอยู่ หรือใบถูกทำลาย 60% หลัง ดอกบาน 4 สัปดาห์	
	ไตรอะโซฟอส (triazophos)	40% EC	1B	ร้าย แรง (66)	40 มล./ น้ำ 20 ลิตร		ไม่ควรพ่นติดต่อกัน 2-3 ครั้ง ในสภาพที่ อากาศแห้งแล้ง
	คลอร์ฟลูอาซอรอน (chlorfluaoron)	5% EC	15	ไม่มีพิษ เฉียบพลัน (>8,500)	20 มล./ น้ำ 20 ลิตร		

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
หนอนเจาะสมอฝ้าย (<i>Helicoverpa armigera</i>)	เบตา-ไซฟลูทริน (beta-cyfluthrin)	2.5% EC	3A	ร้ายแรง (>14.3)	40 มล./น้ำ 20 ลิตร	พ่นเมื่อพบหนอนเกิน 2-3 ตัว/แถวถ้ายาว 1 เมตร หรือพ่น 1-2 ครั้ง ห่างกัน 10 วัน ในระยะถั้วเริ่มออกดอก	ควรพ่นขณะที่หนอนมีขนาดเล็ก (วัย 1-2)
	ไซฟลูทริน (cyfluthrin)	10% EC	3A	ร้ายแรง (>16.2)	10 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	แลมบ์ดา-ไซฮาโลทริน (lambda-cyhalothrin)	2.5% EC	3A	ปานกลาง (56)	20 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	คลอร์ฟลูอาซุรอน (chlorfluazuron)	5% EC	15	ไม่มีพิษเฉียบพลัน (>8,500)	20 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	ไทโอดีคาร์บ (thiodicarb)	75% WP	1A	ปานกลาง (50)	30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		
	ไตรอะโซฟอส (triazophos)	40% EC	1B	ร้ายแรง (66)	50 มล./น้ำ 20 ลิตร		
ด้วงน้ำมัน (<i>Mylabris phalerata</i> , <i>Epicauta maklini</i> , <i>E. waterhousei</i>)	คาร์บาริล (carbaryl)	85% WP	1A	ปานกลาง (614)	40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	พ่นเมื่อแมลงทำลายในระยะถั้วเริ่มออกดอก และพ่นซ้ำเมื่อใบถูกกัดกิน 40 %	
เสี้ยนดิน (<i>Dorylus orientalis</i>)	คาร์แทป (cartap)	4% G	14	ปานกลาง (325)	4 กก./ไร่	ใส่ 2 ครั้ง ไร่พร้อมปลูก และถั้วอายุ 30-35 วัน โดยโรยห่างโคนต้น 10 ซม. แล้วกลบโคน	
ปลวก (<i>Odontotermes</i> sp.)	ฟีโพรนิล (fipronil)	5% SC	2B	ปานกลาง (92)	80 มล./น้ำ 20 ลิตร		

ละหุ่ง (Castor bean)

การพ่นสารฆ่าแมลงและไรด้วยเครื่องพ่นสารแบบสับโยกสะพายหลัง (knapsack sprayer) ละหุ่งพื้นเมืองอายุ 1 เดือน ใช้น้ำไร่ละ 20 ลิตร เมื่อโตเต็มที่ ใช้น้ำไร่ละ 120 ลิตร ละหุ่งพันธุ์ต่างประเทศ อายุ 1 เดือน ใช้น้ำไร่ละ 40 ลิตร เมื่อโตเต็มที่ ใช้น้ำไร่ละ 160 ลิตร

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
หนอนคืบละหุ่ง (<i>Achaea janata</i>)	คาร์บาริล (carbaryl)	85% WP	1A	ปานกลาง (614)	40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	พ่นเมื่อพบหนอนระบาด ทำลายไปมากกว่า 30%	หมั่นตรวจหนอนคืบ โดยเฉพาะเมื่อมีฝนตกสม่ำเสมอ ในการพ่นควรพ่นใบและผลละหุ่งที่อยู่สูง ถ้าพบแตนเบียนหนอนคืบ ไม่ควรพ่นสารฆ่าแมลง
เพลี้ยจักจั่น ละหุ่ง (<i>Jacobiasca formosana</i>)	คาร์บาริล (carbaryl)	85% WP	1A	ปานกลาง (614)	40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	พ่นเมื่อใบล่างของละหุ่งแสดงอาการใบห่อมีสีเหลืองและใบกรอบ	ความเสียหายจะรุนแรงระยะฝนทิ้งช่วง ถ้าฝนตกสม่ำเสมอไม่จำเป็นต้องพ่นสาร
ไรแมงมุม (<i>Tetranychus spp.</i>)	อะมีตราซ (amitraz)	20% EC	19	ปานกลาง (800)	30 มล./น้ำ 20 ลิตร	เมื่อพบไรแมงมุม และใบแก่ที่ถูกทำลายแสดงอาการเป็นจุดเหลืองและแห้ง พ่น 1-2 ครั้ง ห่างกัน 7-10 วัน	
ด้วงกุหลาบ (<i>Adoretus compressus</i>)	คาร์บาริล (carbaryl)	85% WP	1A	ปานกลาง (614)	30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	พ่นเมื่อใบถูกทำลายเกิน 30%	ใบที่ถูกทำลายจะเป็นรอยปรุปรุน การทำลายเกิดในเวลากลางคืน

งา (Sesame)

การพ่นสารฆ่าแมลงและไรด้วยเครื่องพ่นสารแบบสเปรย์สะพายหลัง (knapsack sprayer) งาอายุไม่เกิน 1 เดือน ใช้น้ำไร่ละ 20-40 ลิตร อายุเกิน 1 เดือน ใช้น้ำไร่ละ 80-100 ลิตร

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
เพลี้ยแป้ง (<i>Phenacoccus</i> sp.)	ไทโอมีโทกแซม (thiamethoxam)	25% WG	4A	- (>1,563)	2 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	พ่นเฉพาะจุดที่พบเพลี้ยแป้ง พ่นซ้ำตามความจำเป็น	1. สารไวต์ออยล์ สามารถใช้เป็นสารเสริมประสิทธิภาพ (Adjuvant) ของสารฆ่าแมลงได้ด้วย โดยใช้สารฆ่าแมลงชนิดใดชนิดหนึ่ง ลดอัตราครึ่งหนึ่งของ การพ่นสารเดี่ยว ผสมไวต์ออยล์ 50 มล./น้ำ 20 ลิตร ผสมกันในน้ำที่ละน้อยแล้วกวนให้เข้ากัน จากนั้นค่อยๆ เติม จนได้ปริมาตรน้ำที่กำหนด 2. ไม่ควรพ่นไวต์ออยล์ติดต่อกันเกิน 2 ครั้ง เนื่องจากอาจทำให้เกิดอาการเป็นพิษกับต้นงา
	อิมิดาโคลพริด (imidacloprid)	70% WG	4A	ปานกลาง (131)	2 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		
	บูโพรเฟซิน (buprofezin)	40% SC	16	น้อย (>2,198)	20 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	ไวต์ออยล์ (white oil)	67% EC	UNE	- (15,000)	100 มล./น้ำ 20 ลิตร		
หนอนห่อใบงา (<i>Antigastra catalaunalis</i>)	ไตรอะโซฟอส (triazophos)	40% EC	1B	ร้ายแรง (66)	50 มล./น้ำ 20 ลิตร	พ่นเมื่อพบหนอนมากกว่า 2 ตัว/แถวยาว 1 เมตร หรือพ่นเพียง 3 ครั้ง เมื่ออายุ 5, 20 และ 40 วัน	
	แลมบ์ดา-ไซฮาโลทริน (lambda-cyhalothrin)	2.5% EC	3A	ปานกลาง (56)	20 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	ไซฟลูทริน (cyfluthrin)	10% EC	3A	ร้ายแรง (>16.2)	10 มล./น้ำ 20 ลิตร		
หนอนผีเสื้อหัวกะโหลก (<i>Acherontia styx</i>)	ไตรอะโซฟอส (triazophos)	40% EC	1B	ร้ายแรง (66)	50 มล./น้ำ 20 ลิตร	พ่นเมื่อพบหนอนมากกว่า 1 ตัว/แถวยาว 3 เมตร และพ่นซ้ำอีก เมื่อพบปริมาณหนอนดังที่กล่าวมาแล้ว ถ้าหนอนระบาดรุนแรงพ่น 3 ครั้ง ถ้าหนอนระบาดรุนแรงพ่น 3 ครั้ง เมื่ออายุ 5, 10 และ 40 วันพ่น 3 ครั้ง เมื่ออายุ 5, 10 และ 40 วัน	
	แลมบ์ดา-ไซฮาโลทริน (lambda-cyhalothrin)	2.5% EC	3	ปานกลาง (56)	10 มล./น้ำ 20 ลิตร		

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
มวนฝิ่น (<i>Nysius</i> sp.)	ไตรอะโซฟอส (triazophos)	40% EC	1B	ร้ายแรง (66)	50 มล./ น้ำ 20 ลิตร	พ่นเมื่อพบการระบาด พ่น 3 ครั้ง เมื่ออายุ 5, 20 และ 40 วัน	
มวนเขียวข้าว (<i>Nezara viridula</i>)	ไตรอะโซฟอส (triazophos)	40% EC	1B	ร้ายแรง (66)	50 มล./ น้ำ 20 ลิตร	พ่นเมื่อมีการทำลายในงา ระยะงาออกดอกและติดฝัก	
ไรขาวพริก (<i>Polyphagotar sonemus latus</i>)	อะมีตราซ (amitraz)	20% EC	19	ปานกลาง (800)	30 มล./ น้ำ 20 ลิตร	พ่นเมื่อพบใบถูกทำลาย ประมาณ 30% ในระยะงา ออกดอกถึงติดฝักอ่อน	ไรขาวมักทำลาย ระยะงาออกดอก ทำให้ใบที่เกิดใหม่มีขนาดเล็ก หยาบกร้าน และหดลง

ทานตะวัน (Sunflower)

การพ่นสารฆ่าแมลงด้วยเครื่องพ่นสารแบบสับโยกสะพายหลัง (knapsack sprayer) ทานตะวันอายุไม่เกิน 1 เดือน ใช้น้ำไร่ละ 20-40 ลิตร อายุเกิน 1 เดือน ใช้น้ำไร่ละ 100-150 ลิตร

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็น พิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตรา การใช้		
หนอนเจาะสมอฝ้าย (<i>Helicoverpa armigera</i>)	อิมามεκตินเบนโซเอต (emamectin benzoate)	1.92% EC	6	- (76)	10 มล./น้ำ 20 ลิตร	พ่นบริเวณจานดอกเมื่อพบ หนอนเฉลี่ยมากกว่า 2 ตัว/ 10 จานดอก	
	ลูเฟนนูรอน (lufenuron)	5% EC	15	- (>2000)	10 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	คลอร์ฟลูอาซุรอน (chlorfluazuron)	5% EC	15	ไม่มีพิษเฉียบพลัน (>8,500)	20 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	เมทอกซีฟีโนไซด์ (methoxyfenozide)	24% SC	18A	ไม่มีพิษเฉียบพลัน (>5,000)	10 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	แกมมา-ไซฮาโลทริน (gamma-cyhalothrin)	1.5% CS	3A	- (55)	20 มล./น้ำ 20 ลิตร		
เพลี้ยจักจั่นฝ้าย (<i>Amrasca biguttula</i>) เพลี้ยจักจั่น (<i>Empoasca</i> sp.)	อิมิดาโคลพริด (imidacloprid)	70% WG	4A	ปานกลาง (131)	2 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	พ่นเมื่อพบตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นมากกว่า 2 ตัว/ใบ ในระยะทานตะวันอายุไม่เกิน 45 วัน	ทานตะวันอายุมากกว่า 45 วัน สามารถทนทานต่อการทำลายของเพลี้ยจักจั่น
	ไดโนทีฟูแรน (dinotefuran)	10% WP	4A	- (>2000)	10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		
	ไทอะมีทอกแซม (thiamethoxam)	25% WG	4A	- (1,563)	2 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		
	อะซีทามิพริด (acetamiprid)	20% SP	4A	ปานกลาง (146)	4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		
	บูโพรเฟซิน (buprofezin)	25% WP	16	น้อย (>2,198)	20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		
แมลงหิวข้าว ยาสูป (<i>Bemisia tabaci</i>)	อิมิดาโคลพริด (imidacloprid)	5% EC	4A	ปานกลาง (131)	20 มล./น้ำ 20 ลิตร	พ่นสารฆ่าแมลงได้ใบพืชเมื่อพบแมลงหิวข้าวระบาดมาก พ่น 2-3 ครั้ง ห่างกัน 7-10 วัน	
		10% SL			10 มล./น้ำ 20 ลิตร		

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็น พิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตรา การใช้		
	ไตรอะโซฟอส (triazophos)	40% EC	1B	ร้ายแรง (66)	40 มล./ น้ำ 20 ลิตร		
	ปิโตรเลียมสเปรย์ ออยล์ (petroleum spray oil)	83.9% EC	UNE	- (4,300)	60 มล./ น้ำ 20 ลิตร		
มวนเขียวข้าว (<i>Nezera viridula</i>)	บูโพรเฟซิน (buprofezin)	25% WP	16	น้อย (>2,198)	30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	พ่นเมื่อพบตัวเต็มวัย 2-3 ตัว/แถว	
มวนเขียวถั่ว (<i>Piezodorus hybneri</i>)	ฟิโพรนิล (fipronil)	5% SC	2B	ปานกลาง (92)	20 มล./ น้ำ 20 ลิตร		
มวนถั่วเหลือง (<i>Riptortus linearis</i>)	อิมิดาโคลพริด (imidacloprid)	10% SL	4A	ปานกลาง (131)	10 มล./ น้ำ 20 ลิตร		
		70% WG			2 กรัม/ น้ำ 20 ลิตร		
	ไดโนทีฟูแรน (dinotefuran)	10% WP	4A	- (>2,000)	10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		
	ไทอะมีโทกแซม (thiamethoxam)	25% WG	4A	- (>1,563)	2 กรัม/ น้ำ 20 ลิตร		
	อะซีทามิพริด (acetamiprid)	20% SP	4A	ปานกลาง (146)	10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		
	แลมบ์ดา-ไซฮาโลทริน (lambda-cyhalothrin)	2.5% CS	3A	ปานกลาง (56)	20 มล./ น้ำ 20 ลิตร		
	แกมมา-ไซฮาโลทริน (gamma-cyhalothrin)	1.5% CS	3A	- (55)	20 มล./ น้ำ 20 ลิตร		
	โพรเฟโนฟอส (profenofos)	50% EC	1B	ปานกลาง (358)	40 มล./ น้ำ 20 ลิตร		
	ไตรอะโซฟอส (triazophos)	40% EC	1B	ร้ายแรง (66)	50 มล./ น้ำ 20 ลิตร		

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
	บูโพรเฟซีน (buprofezin)	40% SC	16	น้อย (>2,198)	20 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	ไวต์ออยล์ (white oil)	67% EC	UNE	- (15,000)	100 มล./น้ำ 20 ลิตร		
เพลี้ยไฟถั่วลิสง (<i>Caliothrips indicus</i>)	ไตรอะโซฟอส (triazophos)	40% EC	1B	ร้ายแรง (66)	50 มล./น้ำ 20 ลิตร	พ่นเมื่อพบเพลี้ยไฟทำลายใบเฉลี่ย 30-40 % และพ่นซ้ำเมื่อพบการระบาด 1-2 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน	
เพลี้ยไฟดอกไม้ (<i>Frankliniella schultzei</i>)	เมธิโอคาร์บ (methiocarb)	50% WP	1A	ร้ายแรง (19)	30 มล./น้ำ 20 ลิตร		
เพลี้ยไฟพริก (<i>Scirtothrips dorsalis</i>)							
เพลี้ยไฟฝ้าย (<i>Thrips plami</i>)							
มวนฝิ่น (<i>Nysius sp.</i>)	ไตรอะโซฟอส (triazophos)	40% EC	1B	ร้ายแรง (66)	50 มล./น้ำ 20 ลิตร	พ่นเมื่อพบการระบาด	
หนอนม้วนใบ (<i>Archips micaceana</i>)	แลมบ์ดา-ไซฮาโลทริน (lambda-cyhalothrin)	2.5% EC	3	ปานกลาง (56)	10 มล./น้ำ 20 ลิตร	พ่นเมื่อพบการระบาด	
หนอนม้วนใบ ถั่ว (<i>Omiodes indicata</i> <i>O. diemenalis</i>)	ไตรอะโซฟอส (triazophos)	40% EC	1B	ร้ายแรง (66)	40 มล./น้ำ 20 ลิตร		

มะพร้าว (Coconut)

การพ่นสารฆ่าแมลงด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูง (high pressure pump sprayer) มะพร้าวอายุ 4 ปีขึ้นไป ใช้น้ำต้นละ 15-20 ลิตร

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
ด้วงแรดเล็ก (<i>Oryctes rhinoceros</i>) ด้วงแรดใหญ่ (<i>O. gnu</i>)						<p>1. ใช้วิธีเขตกรรม การกำจัดแหล่งขยายพันธุ์เป็นวิธีที่ดีที่สุด และลงทุนน้อย โดยไม่ปล่อยแหล่งขยายพันธุ์ทิ้งสะสมไว้เกิน 2 เดือน</p> <p>วิธีการ</p> <p>ก. เผาหรือฝังซากท่อนมะพร้าว ตอมะพร้าว</p> <p>ข. ซากชิ้นส่วนของพีชและมูลสัตว์ ควรเกลี่ยกระจายบนพื้นดินไม่ให้หนาเกิน 15 ซม.</p> <p>ค. ถ้าจำเป็นต้องกองทิ้งไว้เกิน 2-3 เดือน ควรหมั่นพลิกกลับกอง เพื่อตรวจหาไข่ หนอน ดักแด้ และตัวเต็มวัยของด้วงแรดแล้วกำจัดเสีย</p> <p>2. วิธีกล หมั่นทำความสะอาดบริเวณคอกมะพร้าว และปาล์มน้ำมันตามโคนยอด หากพบรูให้ใช้เหล็กแหลมแทงด้วงแรดในรู เพื่อกำจัดพร้อมใส่สารฆ่าแมลงเพื่อป้องกันไม่ให้ด้วงแรดวางไข่</p>	แหล่งขยายพันธุ์ ได้แก่ ซากลำต้น และตอของต้นมะพร้าวหรือปาล์มน้ำมัน ซากชิ้นส่วนของพีชและมูลสัตว์ที่ทิ้งไว้นาน ๆ
ราเขียวเมทาไรเซียมแอนิโซเพลีย (<i>Metharhizium anisopliae</i>)		-	UNF	-	-	เมื่อพบทำลายของด้วงแรดตัวเต็มวัย จัดเตรียมกองกับดักเพื่อล่อให้ด้วงแรดตัวเต็มวัยมาจับคู่ผสมพันธุ์และวางไข่ เมื่อพบตัวหนอนด้วงแรดในกองกับดัก ใช้ราเขียวเมทาไรเซียมรูปแบบเชื้อสดในอัตรา 2 ถุง (800 กรัม โดยปริมาตร) ต่อกอง เกลี่ยให้เชื้อกระจายทั่วทั้งกอง และรดน้ำเพิ่มความชื้นในกองกับดัก หาวัสดุคลุมกอง เช่น ทางมะพร้าว หรือ	

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
						เศษใบไม้ เพื่อปกป้อง แสงแดด และรักษาความชื้น ในกองกักตัก ทั้งไว้ประมาณ 3-4 สัปดาห์ หนอนด้วงแรด จะเริ่มติดเชื้อ สังเกตจากรอยแผลสีน้ำตาลข้างลำตัว การทำกองกักตักควรทำอย่างต่อเนื่อง ควรเติมวัสดุ ในกองกักตักอย่างน้อยปีละ 2-3 ครั้ง และเติมราเขียว เมทาไรเซียมในกองกักตัก ทุก ๆ 3-4 เดือน เพื่อเพิ่ม ประสิทธิภาพในการควบคุม ให้ดียิ่งขึ้น	
	ไดอะซินอน (diazinon)	60% EC	1B	ปานกลาง (1,139)	80 มล./น้ำ 20 ลิตร	สำหรับมะพร้าวอายุ 1-5 ปี ราดบริเวณคอมะพร้าวให้เปียกชุ่มโดยใช้น้ำยาผสม ประมาณ 1-1.5 ลิตร/ต้น ตามขนาดของคอมะพร้าว ห่างกัน 15-20 วัน ปกติทำ 1-2 ครั้ง	สังเกตรอยทำลาย โดยดูจากทางใบใหม่ จะมีรอยขาดเป็นรูสามเหลี่ยม การกำจัดโดยสารฆ่าแมลงเป็นการแก้ปัญหาที่ปลายเหตุ จะได้ผลในระยะหนึ่งเท่านั้น การกำจัดที่ดีที่สุดคือ การกำจัดแหล่งขยายพันธุ์อันเป็นต้นเหตุ
	คาร์บาริล (carbaryl)	85% WP	1A	ปานกลาง (614)	80 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		
ด้วงงวงมะพร้าวชนิดเล็ก (<i>Rhynchophorus ferrugineus</i>) ด้วงงวงมะพร้าวชนิดใหญ่ (<i>R. vulneratus</i>)						ควรใช้น้ำมันเครื่องที่ใช้แล้ว หรือชันผสมน้ำมันยางทา รอบต้น ตั้งแต่โคนต้นถึงระดับเหนือพื้นดิน 2 ฟุต บริเวณที่พบรอยแผลหรือรอยแตกของเปลือก เพื่อป้องกันการวางไข่ ทำปีละ 2 ครั้ง	

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
หนอนหอยหลังเต่า (<i>Thoesa siamica</i>) หนอนร่านมะพร้าว (<i>Parasa lepida</i>)	คาร์บาริล (carbaryl)	85% WP	1A	ปานกลาง (614)	10-20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	พ่นให้ทั่วบริเวณใบและโคนทางใบเมื่อพบใบถูกทำลาย 40%	
	แลมบ์ดา-ไซฮาโลทริน (lambda-cyhalothrin)	2.5% EC	3A	ปานกลาง (56)	10 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	ไดอะซินอน (diazinon)	60% EC	1B	ปานกลาง (1,139)	25 มล./น้ำ 20 ลิตร		
		40% WP			35 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		
แมลงดำหนามมะพร้าว (<i>Plesioa reichei</i>)						ใช้ แตนเบียนอะซีโคเดส และแตนเบียนเตตระสตีดัส ควบคุมดูรายละเอียดหน้า 169	
หนอนหัวดำมะพร้าว						วิธีเขตกรรมและวิธีกล ตัดใบที่มีหนอนนำไปเผาทำลายทันที ไม่ควรย้ายต้นพันธุ์มะพร้าว มาจากแหล่งที่มีการระบาด	
						ปล่อยแตนเบียนโกนีโอซิส และบราคอน ในอัตราชนิดละ 200 ตัวต่อไร่ ประเมินสถานการณ์ทุก 7 วัน เพื่อกำหนดเขตควบคุมไม่ให้ระบาดวงกว้าง	
	บาซิลลัส ทูริงเยนซิส (<i>Bacillus thuringiensis</i>)	SC	11	-	100 มล./น้ำ 20 ลิตร	พ่นให้ทั่วทรงพุ่ม ช่วงเย็น หลีกเลี้ยงแสงแดด	
	อีมาเมกตินเบนโซเอต (emamectin benzoate)	1.92% EC	6	- (76)	30 มล./ต้น	-มะพร้าวต้นสูงมากกว่า 12 เมตรให้ใช้ส่วนเจาะรูที่ลำต้นให้รูอยู่สูงจากพื้นดิน 1 เมตร เอียงลง 45 องศา ลึก 10 เซนติเมตร เจาะ 2 รู ให้รูอยู่ตรงข้ามกันและต่างระดับกันเล็กน้อย จากนั้นให้ใช้สารไม่ผสมน้ำฉีด โดยฉีดสารฆ่าแมลงลงไปรูละ 15 มล. และปิดรูด้วยดินน้ำมัน	

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
						วิธีนี้จะป้องกันกำจัดหนอน ได้นานมากกว่า 3 เดือน และป้องกันกำจัดศัตรูชนิดอื่นได้ <u>วิธีนี้ห้ามใช้กับ มะพร้าว น้ำหอม มะพร้าว กะทิ และมะพร้าวที่ใช้ทำ น้ำตาลโดยเด็ดขาด</u>	
	ฟลูเบนไดอะไมด์ (flubendiamide)	20% WG	28	น้อย ($\geq 2,000$)	5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	-มะพร้าวที่สูงน้อยกว่า 12 เมตร รวมทั้งมะพร้าวกะทิ มะพร้าว น้ำหอม และ	
	คลอแรนทรานิลิโพรล (chlorantraniliprole)	5.17% SC	28	ไม่มีพิษ เฉียบพลัน ($> 5,000$)	20 มล./น้ำ 20 ลิตร	มะพร้าวที่ใช้ทำน้ำตาลในพื้นที่ระบาดรุนแรง ไม่ได้ปล่อยแตนเบียนพ่นด้วยสาร	
	ลูเฟนนูรอน (lufenuron)	5% EC	15	- ($> 2,000$)	20 มล./น้ำ 20 ลิตร	ฆ่าแมลง ให้ทั่วทรงพุ่ม 2 ครั้ง ห่างกัน 15 วัน หากปล่อยแตนเบียน ให้ปล่อยหลังพ่นสารเคมี 2 สัปดาห์ วิธีนี้ใช้ย้ายต้นพันธุ์เพื่อป้องกันการแพร่กระจายได้เช่นกัน	

ปาล์มน้ำมัน (Oil palm)

การพ่นสารฆ่าแมลงด้วยเครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงดันน้ำสูง (high pressure pump sprayer) ปาล์มน้ำมันอายุ 1-3 ปี ใช้น้ำต้นละ 1-5 ลิตร อายุ 3 ปีขึ้นไป ใช้น้ำต้นละ 10-20 ลิตร

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
หนอนหน้าแมว (<i>Darna furva</i>)	ฟลูเบนไดอะไมด์ (flubendiamide)	20% WG	28	น้อย ($\geq 2,000$)	5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	พ่นให้ทั่วเมื่อพบหนอนทำลายเฉลี่ย 20 ตัวต่อทางใบ พ่นซ้ำตามความจำเป็น	ควรพ่นเมื่อหนอนอยู่ในระยะแทะผิวใบ (หนอนวัย 1-4) จะได้ผลดียิ่งขึ้น
	คลอแรนทรานิลิโพรล (chlorantraniliprole)	5.17% SC	28	ไม่มีพิษเฉียบพลัน ($> 5,000$)	20 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	ฟิโพรนิล (fipronil)	5% SC	2B	ปานกลาง (92)	30 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	ลูเฟนนูรอน (lufenuron)	5% EC	15	- ($> 2,000$)	20 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	อีมาเมกตินเบนโซเอต (emamectin benzoate)	1.92% EC	6	- (76)	20 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	เดลตามาทริน (deltamethrin)	3% EC	3	ปานกลาง (135)	20 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	บาซิลลัส ทูริงเยนซิส (<i>Bacillus thuringiensis</i>)	SC	11	-	80 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	อีโทเฟนพอกซ์ (etofenprox)	20% EC	3A	ไม่มีพิษเฉียบพลัน ($> 2,000$)	30 มล./น้ำ 20 ลิตร		
หนอนหอยหลังเต่า (<i>Thosea siamica</i>)	คาร์บาริล (carbaryl)	85% WP	1A	ปานกลาง (614)	10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		
	แลมบ์ดา-ไซฮาโลทริน (lambda-cyhalothrin)	2.5% EC	3	ปานกลาง (56)	10 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	ไซฟลูทริน (cyfluthrin)	10% EC	3	ร้ายแรง (> 16.2)	5-10 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	บาซิลลัส ทูริงเยนซิส (<i>Bacillus thuringiensis</i>)	WDG, WP	11	-	30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
	ไตรคลออร์ฟอน (trichlorfon)	95% WP	1B	ปานกลาง (212)	15-20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		
ด้วงแรดเล็ก (<i>Oryctes rhinoceros</i>) ด้วงแรดใหญ่ (<i>O. gnu</i>)						<p>1. ใช้วิธีเขตกรรม การกำจัดแหล่งขยายพันธุ์เป็นวิธีที่ดีที่สุด และลงทุนน้อย โดยไม่ปล่อยแหล่งขยายพันธุ์ทิ้งสะสมไว้เกิน 2 เดือน</p> <p>วิธีการ</p> <p>ก. เผาหรือฝังซากท่อนมะพร้าว ตอมะพร้าว</p> <p>ข. ซากชิ้นส่วนของพีชและมูลสัตว์ ควรเกลี่ยกระจายบนพื้นดินไม่ให้หนาเกิน 15 ซม.</p> <p>ค. ถ้าจำเป็นต้องกองทิ้งไว้เกิน 2-3 เดือน ควรหมั่นพลิกกลับกอง เพื่อตรวจหาไข่ หนอน ดักแด้ และตัวเต็มวัยของด้วงแรดแล้วกำจัดเสีย</p> <p>2. วิธีกล หมั่นทำความสะอาดบริเวณคอกมะพร้าว และปาล์มน้ำมันตามโคนยอด หากพบรูให้ใช้เหล็กแหลมแทงด้วงแรดในรู เพื่อกำจัดพร้อมใส่สารฆ่าแมลงเพื่อป้องกันไม่ให้ด้วงแรดวางไข่</p>	แหล่งขยายพันธุ์ ได้แก่ ซากลำต้น และตอของต้นมะพร้าวหรือปาล์ม น้ำมัน ซากชิ้นส่วนของพีชและมูลสัตว์ที่ทิ้งไว้นาน ๆ
	ราเขียวเมทาไรเซียม แอนิโซเพเลีย (<i>Metharhizium anisopliae</i>)	-	UNF	-	-	เมื่อพบทำลายของด้วงแรดตัวเต็มวัย จัดเตรียมกองกับดักเพื่อล่อให้ด้วงแรดตัวเต็มวัยมาจับคู่ผสมพันธุ์และวางไข่ เมื่อพบตัวหนอนด้วงแรดในกองกับดัก ใช้ราเขียวเมทาไรเซียมรูปแบบเชื้อสด ในอัตรา 2 ถุง (800 กรัม โดยปริมาตร) ต่อกอง เกลี่ยให้เชื้อกระจายทั่วทั้งกอง และรดน้ำเพิ่มความชื้นในกองกับดัก หาววัสดุคลุมกอง เช่นทางมะพร้าว หรือ	

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
						เศษใบไม้ เพื่อปกป้อง แสงแดด และรักษาความชื้น ในกองกักตัก ทั้งไว้ประมาณ 3-4 สัปดาห์ หนอนด้วงแรด จะเริ่มติดเชื้อ สังเกตจากรอยแผลสีน้ำตาลข้างลำตัว การทำกองกักตักควรทำอย่างต่อเนื่อง ควรเติมวัสดุ ในกองกักตักอย่างน้อยปีละ 2-3 ครั้ง และเติมราเขียว เมทาไรเซียมในกองกักตัก ทุก ๆ 3-4 เดือน เพื่อเพิ่ม ประสิทธิภาพในการควบคุม ให้ดียิ่งขึ้น	
	ไดอะซินอน (diazinon)	60% EC	1B	ปานกลาง (1,139)	80 มล./น้ำ 20 ลิตร	สำหรับปลาล์มน้ำมันอายุ 1-5 ปี ราดบริเวณคอปลาล์มน้ำมันให้เปียกชุ่มโดยใช้ น้ำยาผสมประมาณ 1-1.5 ลิตร/ต้น ตามขนาดของคอปลาล์มน้ำมันห่างกัน 15-20 วัน ปกติทำ 1-2 ครั้ง	สังเกตรอยทำลาย โดยดูจากทางใบใหม่ จะมีรอยขาดเป็นรูปลสามเหลี่ยม การกำจัดโดยสารฆ่าแมลงเป็นการแก้ปัญหาที่ปลายเหตุ จะได้ผลในระยะหนึ่งเท่านั้น การกำจัดที่ดีที่สุดคือ การกำจัดแหล่งขยายพันธุ์อันเป็นต้นเหตุ
	คาร์บาริล (carbaryl)	85% WP	1A	ปานกลาง (614)	80 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		
ด้วงกุหลาบ (<i>Adoretus compressus</i>)	คาร์บาริล (carbaryl)	85% WP	1A	ปานกลาง (614)	40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	พ่นให้ทั่ว 1-2 ครั้ง เมื่อพบใบถูกทำลายมากกว่า 50%	ควรพ่นในเวลาเย็น หรือใกล้ค่ำจะได้ผลดี

กล้วย (Banana)

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
ด้วงงวงกล้วย (<i>Cosmopolites sordidus</i> , <i>Odoiporus longicollis</i>)	ฟีโพรนิล (fipronil)	5% SC	2B	ปานกลาง (92)	10 มล./น้ำ 20 ลิตร	ราดรอบโคนต้นเมื่อสำรวจพบด้วงงวงกล้วย 2-4 ตัว/กับดัก	เพื่อช่วยลดปริมาณด้วงงวงกล้วย แนะนำให้เกษตรกรทำกับดัก โดยตัดต้นกล้วยยาวท่อนละ 30 ซม. ผ่าครึ่งตามยาว วางคว่ำในสวน กีบละ 1 ท่อน แต่ละกับดักห่างกัน 10 เมตร เพื่อล่อตัวเต็มวัยให้เข้ามาในกับดัก แล้วจับทำลาย

มะม่วงหิมพานต์ (Cashew nut)

การพ่นสารฆ่าแมลงด้วยเครื่องสูบโยกสะพายหลัง (Knapsack sprayer) สำหรับต้นมะม่วงหิมพานต์อายุ 3-5 ปี ใช้น้ำ ไร่ละ 140-250 ลิตร (1 ไร่ = 45 ต้น ระยะปลูก 6x6 เมตร) และอายุ 6-10 ปีขึ้นไป ใช้เครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงดันน้ำสูง (high pressure pump sprayer) ใช้น้ำต้นละ 10-20 ลิตร

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
เพลี้ยไฟฟθο (Haplothrips sp.)	แลมบ์ดา-ไซฮาโลทริน (lambda-cyhalothrin)	2.5% EC	3A	ปานกลาง (56)	10 มล./น้ำ 20 ลิตร	พ่นเมื่อพบการระบาด ช่วงเริ่มแทงช่อดอก	
	คาร์บาริล (carbaryl)	85% WP	1A	ปานกลาง (614)	50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		
	ไซฟลูทริน (cyfluthrin)	10% EC	3A	ร้ายแรง (>16.2)	10 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	เมทีโอคาร์บ (methiocarb)	50% WP	1A	ร้ายแรง (19)	15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		
มวนยุง (Helopeltis antonii)	คาร์บาริล (carbaryl)	85% WP	1A	ปานกลาง (614)	20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	พ่นเมื่อพบรอยทำลายยอดอ่อนก่อนออกช่อดอก และช่วงติดผลอ่อน	
	เมทีโอคาร์บ (methiocarb)	50% WP	1A	ร้ายแรง (19)	15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		
	แลมบ์ดา-ไซฮาโลทริน (lambda-cyhalothrin)	2.5% EC	3A	ปานกลาง (56)	10 มล./น้ำ 20 ลิตร		
หนอนบู่กินใบ (Cricula trifenestrata)	คาร์บาริล (carbaryl)	85% WP	1A	ปานกลาง (614)	70 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	พ่นเมื่อใบถูกทำลายเกิน 30%	
	เดลตาเมทริน (deltamethrin)	3% EC	3A	ปานกลาง (87)	5 มล./น้ำ 20 ลิตร		

โกโก้ (Cocoa)

การพ่นสารฆ่าแมลงด้วยเครื่องสูบลอยสะพายนหลัง (Knapsack sprayer) พ่นต้นละ 1-5 ลิตร ตามขนาดของทรงพุ่ม

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
มวนโกโก้ (<i>Helopeltis</i> sp.)	คาร์บาริล (carbaryl)	85% WP	1A	ปานกลาง (614)	20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	พ่นเมื่อพบการระบาด และพ่นซ้ำตามความจำเป็น	
	แลมบ์ดา-ไซฮาโลทริน (lambda-cyhalothrin)	2.5% EC	3A	ปานกลาง (56)	10 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	ไตรอะโซฟอส (triazophos)	40% EC	1B	ร้ายแรง (66)	20 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	ไบเฟนทริน (bifenthrin)	2.5% EC	3A	ปานกลาง (54.5)	20 มล./น้ำ 20 ลิตร		

กาแฟ (Coffee)

การพ่นสารฆ่าแมลงด้วยเครื่องสูบลอยสะพายหลัง (Knapsack sprayer) กาแฟอายุ 1-3 ปี พันธุ์โรบัสต้า ใช้น้ำไร่ละ 90 ลิตร ต้นละ 0.5 ลิตร พันธุ์อราบิกา ใช้น้ำไร่ละ 200 ลิตร

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
มอดเจาะผลกาแฟ (<i>Hypothenemus hampei</i>)	ไตรอะโซฟอส (triazophos)	40% EC	1B	ร้ายแรง (66)	40 มล./น้ำ 20 ลิตร	สวนกาแฟที่มีการระบาดของมอดเจาะผลกาแฟให้พ่นสารฆ่าแมลงในระยะที่ผลมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 5 มม. จนถึงผลกาแฟสุก	การเก็บเกี่ยวผลกาแฟ ควรเก็บผลสุกให้หมดต้น ไม่ให้ติดค้างหรือร่วงหล่นอยู่บนพื้นดินใต้ต้น ตัดแต่งกิ่งกาแฟที่ให้ผลผลิตแล้ว
หนอนด้วงหนวดยาวแพะเปลือกลำต้น (<i>Xyloreychus</i> sp.)						ใช้ฟางข้าวคลุมโคนต้นกาแฟโดยพูนหรือยกฟางสูงจากพื้นดินจนถึงกึ่งล่างของทรงพุ่ม เพื่อบังส่วนของลำต้นและป้องกันตัวเต็มวัยมาวางไข่ควรคลุมไว้ตลอดปี	กับกาแฟพันธุ์อราบิกา อายุตั้งแต่ 1 ปี ขึ้นไป แมลงชนิดนี้เป็นศัตรูที่สำคัญทางภาคเหนือ หมั่นตรวจสภาพฟางที่ใช้คลุม ถ้าฟางยุบตัวหรือผู้ให้พูนสูงขึ้นในระดับเดิมหรือเปลี่ยนฟางใหม่ทุก 3-5 เดือน
เพลี้ยหอยสีเขียว (<i>Coccus viridis</i>)	ไวต์ออยล์ (white oil)	67% EC	UNE	- (15,000)	200 มล./น้ำ 20 ลิตร	พ่นเฉพาะต้นที่พบการระบาดของเพลี้ยหอยซึ่งเกาะบนส่วนของยอดอ่อนกิ่ง ลำต้น และใต้ใบ พ่นซ้ำตามความจำเป็น	ควรกำจัดมดที่อยู่บนต้นกาแฟเนื่องจากมดเป็นพาหะนำเพลี้ยหอยไปยังต้นอื่น
	อิมิดาโคลพริด (imidacloprid)	10% SL	4A	ปานกลาง (131)	10 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	เฟนิโตรไทออน (fenitrothion)	50% EC	1B	ปานกลาง (330)	20 มล./น้ำ 20 ลิตร		

แก้วมังกร (Dragon fruit)

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
เพลี้ยแป้ง สับประตีสีเทา (<i>Dysmicoccus neobrevipes</i>)	ไทอะมีโทกแซม (thiamethoxam)	25% WG	4A	- (1,563)	4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	พ่นสารฆ่าแมลงเมื่อพบการระบาดของเพลี้ยแป้ง (ผลแก้วมังกรอายุ 1 สัปดาห์) อย่างน้อย 2 ครั้งติดต่อกัน ทุก 7 วัน พ่นซ้ำเมื่อพบการระบาด	
	อิมิดาโคลพริด (imidacloprid)	70% WG	4A	ปานกลาง (131)	4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		
	ไดโนทีฟูแรน (dinotefuran)	10% WP	4A	- (>2000)	10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		
	ไวต์ออยล์ (white oil)	67% EC	UNE	- (15,000)	50 มล./น้ำ 20 ลิตร		
หนอนแมลงวันผลไม้ (<i>Bactocera dorsalis</i> , <i>B. correcta</i> , <i>B. umbrosa</i> , <i>Zeugodacus cucurbitae</i> , <i>Z. tau</i>)							ห่อผลแก้วมังกรด้วยถุงพลาสติก หรือ ถุงเคลือบสารเคมี หรือ ถุงยีสสังเคราะห์ หรือ ถุงห่อผลไม้สำเร็จรูป หรือ ถุงกระดาษสีน้ำตาล เมื่อผลแก้วมังกรอายุอายุ 2 สัปดาห์

ทุเรียน (Durian)

การพ่นสารฆ่าแมลงและไรด้วยเครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงดันน้ำสูง (high pressure pump sprayer)

ทุเรียนอายุ 10 ปี ใช้น้ำประมาณต้นละ 15-20 ลิตร

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ	
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็น พิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตรา การใช้			
เพลี้ยไก่แจ้ ทุเรียน (<i>Allocarsidara malayensis</i>)	ไทอะมีโทกแซม (thiamethoxam)	25% WG	4A	- (1,563)	8 กรัม/ น้ำ 20 ลิตร	ควรพ่นสารเมื่อสำรวจพบ เพลี้ยไก่แจ้ในช่วงแตกยอดอ่อน โดยสำรวจแปลงละ 10-25% ของจำนวนต้น ทั้งหมด ต้นละ 5 ยอด พ่น 2 ครั้ง ห่างกัน 14 วัน		
	ไทอะมีโทกแซม (thiamethoxam)/ แลมบ์ดา-ไซฮาโลทริน (lambdacyhalothrin)	14.1/10.6 % ZC	4A/3A	- /ปาน กลาง (1,563/56)	30 มล./ น้ำ 20 ลิตร			
	อิมิดาโคลพริด (imidacloprid)	70% WG	4A	ปาน กลาง (131)	5 กรัม/ น้ำ 20 ลิตร			
	ไดโนทีฟูแรน (dinotefuran)	10% WP	4A	- (>2000)	15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร			
หนอนเจาะ เมล็ดทุเรียน (<i>Mudaria luteileprosa</i>)						- ห่อผลทุเรียนโดย การใช้ถุงพลาสติกสีขาวขุ่น เจาะบริเวณ ก้นถุงให้สามารถ ระบายน้ำได้ - การห่อผลระยะ ยาวเป็นการห่อผล อย่างเดียวตั้งแต่ผล อายุ 1 เดือนครึ่ง จนถึงเก็บเกี่ยว - การห่อผลร่วมกับ การพ่นสารฆ่าแมลง จะพ่นสารฆ่าแมลง ตั้งแต่ผลอายุ 1 เดือนครึ่ง ถึง 2 เดือนครึ่ง หลังจาก นั้นจึงห่อผลจนถึง เก็บเกี่ยว		
	ไดอะซินอน (diazinon)	60% EC	1B	ปาน กลาง (1,139)	40 มล./ น้ำ 20 ลิตร		แหล่งที่ระบาดประจำ พ่น หลังจากทุเรียนติดผล 1 เดือน แหล่งที่ไม่เคยระบาด	งดพ่นก่อนเก็บเกี่ยว 14 วัน
	คาร์บาริล (carbaryl)	85% WP	1A	ปาน กลาง (614)	60 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		ควรสำรวจ โดยติดตั้งกับดัก แสงไฟ และพ่นทันทีเมื่อพบ ผีเสื้อติดกับดักแสงไฟ	งดพ่นก่อนเก็บเกี่ยว 7 วัน

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
	แลมบ์ดา-ไซฮาโลทริน (lambda-cyhalothrin)	2.5% EC	3A	ปานกลาง (56)	20 มล./น้ำ 20 ลิตร		งดพ่นก่อนเก็บเกี่ยว 7 วัน
	เดลตาเมทริน (deltamethrin)	3% EC	3A	ปานกลาง (87)	15 มล./น้ำ 20 ลิตร		
เพลี้ยหอยเกร็ดทุเรียน (<i>Aulacaspis vitis</i>)	ไดโนทีฟูแรน (dinotefuran)	10% WP	4A	- (>2000)	15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	พ่นสารฆ่าแมลงเมื่อพบการระบาด พ่นทุก 7 วัน ติดต่อกันอย่างน้อย 2 ครั้ง	มีพิษร้ายแรงต่อผึ้ง
เพลี้ยไฟพริก (<i>Scirtothrips dorsalis</i>)	อิมิดาโคลพริด (imidacloprid)	10% SL	4A	ปานกลาง (131)	10 มล./น้ำ 20 ลิตร	สำรวจการระบาดของเพลี้ยไฟในระยะแตกใบอ่อน ดอก และผลอ่อน พ่นเมื่อพบเพลี้ยไฟเฉลี่ยมากกว่า 1 ตัวต่อยอด ช่อ หรือผล	มีพิษร้ายแรงต่อผึ้ง
	ฟิโพรนิล (fipronil)	5% SC	2B	ปานกลาง (92)	10 มล./น้ำ 20 ลิตร		
หนอนด่างหนวดยาวเจาะลำต้น (<i>Batocera rufomaculata</i>)	ไทอะมีทอกแซม/แลมบ์ดา-ไซฮาโลทริน (thiamethoxam/lambda-cyhalothrin)	14.1/10.6 % ZC	4A/3A	- /ปานกลาง (>1563/56)	40 มล./น้ำ 20 ลิตร	พ่นให้ชอกเฉพาะบริเวณลำต้น ตั้งแต่โคนต้นจนถึงยอด และกิ่งขนาดใหญ่ ซึ่งเป็นตำแหน่งที่ด้วงชอบวางไข่ พ่น 2 ครั้ง ห่างกัน 2 สัปดาห์	
	โคลโทอะนิดิน (clothianidin)	16% SG	4A	- (>500)	20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		-มีพิษร้ายแรงต่อผึ้ง -งดพ่นก่อนการเก็บเกี่ยว 7 วัน
	อิมิดาโคลพริด (imidacloprid)	10% SL	4A	ปานกลาง (131)	30 มล./น้ำ 20 ลิตร		มีพิษร้ายแรงต่อผึ้ง
	อะซีทามิพริด (acetamiprid)	20% SP	4A	ปานกลาง (146)	30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		มีพิษร้ายแรงต่อผึ้ง
หนอนเจาะผล (<i>Conogethes punctiferalis</i>)	แลมบ์ดา-ไซฮาโลทริน (lambda-cyhalothrin)	2.5% EC	3A	ปานกลาง (56)	20 มล./น้ำ 20 ลิตร	ในแหล่งที่มีการระบาด พ่นหลังจากทุเรียนติดผลแล้ว 1 เดือน พ่น 3-4 ครั้ง ทุก 20 วัน	บริเวณที่ผลติดกัน หนอนชอบทำลาย ควรตัดแต่งให้เหลือผลเดี่ยว แต่ถ้าไม่มีการตัดแต่ง ควรใช้กิ่งไม้หรือกาบมะพร้าวคั่นระหว่างผล งดพ่นก่อนเก็บเกี่ยว 7 วัน

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
ไรแดงแอฟริกัน (<i>Eutetranychus africanus</i>)	โพรพาร์โกด์ (propagite)	30% WP	12C	น้อย (2,639)	30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	พ่นทั้งต้นโดยเฉพาะบริเวณยอด เมื่อพบโรระบาด พ่นซ้ำตามความจำเป็น	งดพ่นก่อนการเก็บเกี่ยว 14 วัน
	อะมิทราซ (amitraz)	20% EC	19	ปานกลาง (800)	30 มล./ น้ำ 20 ลิตร		
	เฮกซีไทอะซอกซ์ (hexythiazox)	2% EC	10A	ไม่มีพิษ เฉียบพลัน (>5,000)	40 มล./ น้ำ 20 ลิตร		

ฝรั่ง (Guava)

ควรพ่นเหยื่อพิษด้วยเครื่องพ่นสารแบบสเปรย์โยกสะพายหลัง (knapsack sprayer)

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
แมลงวันผลไม้ (<i>Bactocera correcta</i>) แมลงวันทอง (<i>Bactocera dorsalis</i>)							ควรห่อผลตั้งแต่ผลฝรั่งอายุ 8 สัปดาห์ หลังดอกบานด้วยถุงพลาสติกหุ้มสี่ข้างขนาด 6x14 นิ้ว ที่เจาะรูแบบซ่อนรูปสำเร็จมาจากโรงงาน เพื่อป้องกันการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้ และหุ้มทับด้วยกระดาษสมุดโทรศัพท์หรือหนังสือพิมพ์ห่อเป็นรูปกรวยเพื่อป้องกันแสงแดด ทำให้ผิวสวยและเจริญเติบโตเร็ว

องุ่น (Grape)

การพ่นสารฆ่าแมลงและไรด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูง (high pressure pump sprayer)

องุ่นเต็มค้ำงใช้น้ำประมาณไร่ละ 400 ลิตร

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
ไรแดงมะม่วง (<i>Oligonychus mangiferus</i>)	อะมิทราซ (amitraz)	20% EC	19	ปานกลาง (800)	40 มล./น้ำ 20 ลิตร	พ่นเมื่อพบการระบาดในระยะใบแก่ โดยพ่นทั่วทั้งแปลงบนใบและใต้ใบ พ่นซ้ำตามความจำเป็น	จดพ่นก่อนเก็บเกี่ยว 14 วัน
	ไตรอะโซฟอส (triazophos)	40% EC	1A	ร้ายแรง (66)	30 มล./น้ำ 20 ลิตร		จดพ่นก่อนเก็บเกี่ยว 28 วัน
เพลี้ยไฟพริก (<i>Scirtothrips dorsalis</i>)	ฟิโพรนิล (fipronil)	5% SC	2B	ปานกลาง (92)	20 มล./น้ำ 20 ลิตร	พ่นบริเวณยอดอ่อน ดอก ผลอ่อน เมื่อพบการระบาด	
	อิมิดาโคลพริด (imidacloprid)	10% SL	4A	ปานกลาง (131)	10 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	สไปเนโทแรม (spinetoram)	12% SC	5	ไม่มีพิษ เฉียบพลัน (>5,000)	10-15 มล./น้ำ 20 ลิตร		
หนอนกระทู้หอม (<i>Spodoptera exigua</i>)	บาซิลลัส ทูริงเยนซิส (<i>Bacillus thuringiensis</i>)	WDG, WG, WP, SC	11	-	60-80 กรัม, มล./น้ำ 20 ลิตร	ระยะองุ่นเริ่มผลิาดอกและใบ พบกลุ่มไข่ หรือหนอนขนาดเล็ก พ่น 2 ครั้ง ห่างกัน 3-5 วัน ในช่วงระยะผลพ่นเมื่อพบหนอนเฉลี่ย 1 ตัว/ช่อ	
	เทบูฟิโนไซด์ (tebufenozide)	20% F	18	ไม่มีพิษ เฉียบพลัน (>5,000)	5 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	นิวเคลียร์โพลีโอดริซิส ไวรัส หรือ เอ็นพีวี หนอนกระทู้หอม (Nucleopolyhedrosis virus or NPV)	SC	UNV	-	20-30 มล./น้ำ 20 ลิตร		- พ่นทุก 7 วัน หลังองุ่นแตกยอดอ่อน และหลังจากแต่งช่อผลองุ่นแล้ว - พ่นทุก 5 วัน เมื่อช่อดอกองุ่นเติบโตเต็มที่และเริ่มบานไปจนติดผลอ่อน - กรณีเกิดการระบาดรุนแรงพบหนอนเฉลี่ยเกิน 3 ตัว/ยอด ควรพ่นห่างกัน 3 วัน ติดต่อกัน 2 ครั้ง

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
หนอนเจาะสมอฝ้าย (<i>Helicoverpa armigera</i>)	นิวเคลียร์โพลีฮีโดรซีสไวรัส หรือ เอ็นพีวี หนอนเจาะสมอฝ้าย (Nucleopolyhedrosis virus or NPV)	-	31	-	20-30 มล./น้ำ 20 ลิตร	พ่นครั้งแรกตอนดอกเริ่มบาน 3-4 วัน พ่นซ้ำอีก 2 ครั้ง ห่างกัน 3 วัน	แนะนำให้พ่นเอ็นพีวี หนอนเจาะสมอฝ้าย 2 ครั้ง ห่างกัน 3 วัน ตามด้วยการพ่นสาร อีมาเมกตินเบนโซเอต เพื่อการป้องกัน กำจัดที่มี ประสิทธิภาพ
	บาซิลลัส ทูริงเยนซิส (<i>Bacillus thuringiensis</i>)	WDG, WG, WP, SC	11	-	60-80 กรัม, มล./น้ำ 20 ลิตร		
	อีมาเมกตินเบนโซเอต (emamectin benzoate)	1.92% EC	6	- (76)	15 มล./น้ำ 20 ลิตร	พ่นสารฆ่าแมลงเมื่อพบการระบาด พ่นซ้ำตามความจำเป็น	

พุทรา (Jujube)

การพ่นสารฆ่าแมลงด้วยเครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงดันน้ำสูง (high pressure pump sprayer) พุทราอายุ 5 ปี ใช้น้ำประมาณ
ตันละ 5 ลิตร ควรพ่นเหยื่อพิษด้วยเครื่องพ่นสารแบบสเปรย์สะพายหลัง (knapsack sprayer)

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
แมลงวันผลไม้ (<i>Bactocera correcta</i>) แมลงวันทอง (<i>Bactocera dorsalis</i>)	มาลาไทออน (malathion) + ยีสต์โปรตีน ไฮโดรไลเซต หรือยีสต์ ออโตไลเซต (Yeast protein hydrolysate or Yeast autolysate)	83% EC	1B	น้อย (2,100)	10 มล. + 200 มล./น้ำ 5 ลิตร	พ่นเป็นจุด บริเวณโคนต้น ใบแก่ด้านล่างของพุทรา ดู การพ่นเหยื่อพิษ หน้า 195- 197	
หนอนแดง พุทรา (<i>Meridarchis scyrodes</i>)	ไดฟลูเบนซuron (diflubenzuron)	25% WP	15	น้อย (4,640)	30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	ในช่วงที่มีการระบาด เริ่ม พ่นเมื่อผลมีเส้นผ่าศูนย์กลาง ขนาด 1 ซม.	หนอนมีระบาดช่วง เดือนตุลาคม- มกราคม หรือในช่วง เดือนที่ฝนตกน้อย งดพ่นก่อนเก็บเกี่ยว อย่างน้อย 14 วัน
	ไตรอะโซฟอส (triazophos)	40% EC	1A	ร้าย แรง (66)	30 มล./ น้ำ 20 ลิตร		
หนอนขนใบ พุทรา (<i>Stigmella</i> sp.)	คาร์บาริล (carbaryl)	85% WP	1A	ปาน กลาง (614)	45 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	พ่นเมื่อพบการระบาด	หนอนมีระบาด ในช่วงเดือนมีนาคม- มิถุนายน หรือหลัง ฝนทิ้งช่วงแล้ว 7-10 วัน งดพ่นก่อนเก็บ เกี่ยว 7 วัน

ลันจี/ลำไย (Litchi/Longan)

การพ่นสารฆ่าแมลงและไรด้วยเครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงดันน้ำสูง (high pressure pump sprayer) ลันจีอายุ 10 ปี
ใช้น้ำประมาณต้นละ 15 ลิตร

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็น พิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตรา การใช้		
หนอนเจาะขั้ว ผลลันจี (<i>Conopomorpha sinensis</i>)							การท้อผลด้วย กระจดาษ หนั่งสีอิมพ์ เมื่อผล ลำไยอายุ 40 วัน หรือผลลันจีเริ่ม เปลี่ยนสี จะลดการ ทำลายของหนอน เจาะขั้วลันจีได้โดย ไม่ต้องพ่นสารฆ่า แมลง
	อิมิดาโคลพริด (imidacloprid)	10% SL	4A	ปาน กลาง (131)	10 มล./ น้ำ 20 ลิตร	ในแหล่งที่มีการระบาดพ่น 3 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน เริ่มพ่น เมื่อผลมีอายุ 40 วัน	งดพ่นก่อนการเก็บ เกี้ยว 14 วัน
	คาร์บาริล (carbaryl)	85% WP	1A	ปาน กลาง (614)	45 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		งดพ่นก่อนการเก็บ เกี้ยว 14 วัน
	ฟิโพรนิล (fipronil)	5% SC	2B	ปาน กลาง (92)	40 มล./ น้ำ 20 ลิตร		
ไรกำมะหยี่ลันจี (<i>Aceria litchii</i>)	กำมะถัน (wetable sulfur)	80% WP	-	น้อย (>2000)	40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	ในแหล่งที่มีการระบาด พ่น หลังตัดแต่งกิ่งและเริ่มแตก ใบอ่อน พ่นซ้ำ 1 ครั้ง ห่าง กัน 4 วัน	-ก่อนพ่นสารฆ่า แมลง ควรตัดแต่งกิ่ง ที่มีไรกำมะหยี่ ทำลายและเผาทิ้ง เสีย -อะมิทราซ งดพ่น ก่อนการเก็บเกี้ยว 14 วัน
	อะมิทราซ (amitraz)	20% EC	19	ปาน กลาง (800)	40 มล./ น้ำ 20 ลิตร		
มวนลำไย (<i>Tessarotoma papillosa</i>)	แลมบ์ดา-ไซฮาโลทริน (lambda-cyhalothrin)	2.5% EC	3A	ปาน กลาง (56)	10 มล./ น้ำ 20 ลิตร	พ่นเมื่อพบการระบาด ใน ระยะตัวอ่อนวัย 1-2	-การกำจัดตัวเต็มวัย มักไม่ค่อยได้ผล เพราะจะบินหนี อ้อยพ่นในที่ที่มีการ เลี้ยงผึ้ง และปล่อย แตนเบียนไข่ -แลมบ์ดา-ไซฮาโลท ริน งดพ่นก่อนเก็บ เกี้ยว 7 วัน -คาร์บาริล งดพ่น ก่อนเก็บเกี้ยว 14 วัน
	คาร์บาริล (carbaryl)	85% WP	1A	ปาน กลาง (614)	45 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
หนอนชอนใต้ ผิวเปลือก (<i>Indarbela tetraonis</i>)	ไส้เดือนฝอยสไตเนอร์ นีมา คาร์โปแคปซี (<i>Steinemema carpocapsae</i>)	-	-	-	-	ใช้ไส้เดือนฝอย 50 ล้านตัว/ น้ำ 20 ลิตร ใช้ 2-3 ลิตร/ ต้น พ่น 2 ครั้ง ห่างกัน 15 วัน	ควรพ่นไส้เดือนฝอย ตอนเย็น (หลังเวลา 17.00 น.) ทั้งนี้เพื่อ หลีกเลี่ยง แสงอาทิตย์ ในกรณี ที่มีอากาศแห้งแล้ง ควรพ่นน้ำให้ความ ชุ่มชื้นก่อน

ลองกอง/กลางสาต (Longkong/Langsaat)

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
เพลี้ยแป้ง (<i>Exallomochlus hispidus</i>)	คาร์บาริล (carbaryl)	85% WP	1A	ปานกลาง (614)	60 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	พ่นสารอย่างน้อย 2 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน	มีพิษร้ายแรงต่อผึ้ง
	ไดโนทีฟูแรน (dinotefuran)	10% WP	4A	- (>2000)	20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		
	อิมิดาโคลพริด (imidacloprid)	70% WG	4A	ปานกลาง (131)	4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		
	ไทอะมีโทกแซม (thiamethoxam)	25% WG	4A	- (1,563)	4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		
หนอนขนไต้ ผิวเปลือก (<i>Cossus chloratus</i>)	ไส้เดือนฝอยสไตเนอร์ นีมา คาร์โปแคปซี (<i>Steinernema carpocapsae</i>)	-	-	-	-	ใช้ไส้เดือนฝอย 50 ล้านตัว/น้ำ 20 ลิตร ใช้ 2-3 ลิตร/ต้น พ่น 2 ครั้ง ห่างกัน 15 วัน	ควรพ่นไส้เดือนฝอยตอนเย็น (หลังเวลา 17.00 น.) ทั้งนี้เพื่อหลีกเลี่ยงแสงอาทิตย์ ในกรณีที่มีอากาศแห้งแล้ง ควรพ่นน้ำให้ความชุ่มชื้นก่อน

มะคาเดเมีย (Macadamia nut)


ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
เพลี้ยไฟทลาคี (<i>Thrips. coloratus</i>)	ฟิโพรนิล (fipronil)	5% SC	2B	ปานกลาง (92)	20 มล./น้ำ 20 ลิตร	พ่นเมื่อพบการระบาด	
เพลี้ยไฟพริก (<i>Scirtothrips dorsalis</i>)	อิมิดาโคลพริด (imidacloprid)	70% WG	4A	ปานกลาง (131)	3 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		
เพลี้ยไฟมะละกอ (<i>T. parvispinus</i>)	สไปนีโทแรม (spinetoram)	12% SC	5	ไม่มีพิษเฉียบพลัน (>5,000)	10 มล./น้ำ 20 ลิตร		
เพลี้ยไฟดอกถั่ว (<i>Megalurothrips usitatus</i>)	คาร์บาริล (carbaryl)	85% WP	1A	ปานกลาง (614)	60 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		


 update

มะม่วง (Mango)

การพ่นสารฆ่าแมลงและไรด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูง (high pressure pump sprayer)

มะม่วงอายุ 7 ปี ใช้น้ำประมาณต้นละ 10 ลิตร

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็น พิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตรา การใช้		
เพลี้ยจักจั่น มะม่วง <i>(Idioscopus clypealis, I. niveosparsus I. nagpurensis)</i> 	ฟลูไพราดิฟูโรน (flupyradiflurone)	20% SL	4A	- (300)	30 มล./ น้ำ 20 ลิตร	พ่นให้ทั่ว เมื่อสำรวจพบเพลี้ยจักจั่นมากกว่า 4 ตัว/ช่อดอก และพ่นซ้ำตามความจำเป็น	มีพิษน้อยต่อผึ้ง
	ไดโนทีฟูแรน (dinotefuran)	10% SL	4A	- (>2000)	10 , มล./น้ำ 20 ลิตร		มีพิษสูงต่อผึ้ง
	แลมบ์ดา-ไซฮาโลทริน (lambda-cyhalothrin)	2.5% EC	3A	ปาน กลาง (56)	20 มล./ น้ำ 20 ลิตร		มีพิษสูงต่อผึ้ง
	อิมิดาโคลพริด (imidacloprid)	70% WG	4A	ปาน กลาง (131)	5 กรัม/ น้ำ 20 ลิตร		มีพิษสูงต่อผึ้ง
	ไพเมโทซีน (pymetrozine)	10% WG	9B	- (5,820)	20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		มีพิษน้อยต่อผึ้ง
	บูโปรเฟซิน (buprofezin)	40% SC	16	น้อย (>2,198)	10 มล./ น้ำ 20 ลิตร		มีพิษน้อยต่อผึ้ง
	ฟลอนิคามิด (flonicamid)	50% WG	29	- (884)	4 กรัม / น้ำ 20 ลิตร		มีพิษน้อยต่อผึ้ง
	ไทอะมีทอกแซม (thiamethoxam)	25% WG	4A	- (1,563)	2.5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		มีพิษสูงต่อผึ้ง
	อะซีทามิพริด (acetamiprid)	20% SP	4A	ปาน กลาง (146)	3 กรัม/ น้ำ 20 ลิตร		มีพิษปานกลางต่อผึ้ง
เพลี้ยไฟพริก <i>(Scirtothrips dorsalis)</i>	สไปนีโทแรม (spinetoram)	12% SC	5	ไม่มีพิษ เฉียบพลัน (>5,000)	20 มล./ น้ำ 20 ลิตร	พ่นสารแบบหมุนเวียนตามกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ โดยใช้รอบการหมุนเวียนทุก 14 วัน เมื่อพบการระบาด เพื่อชะลอความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง	ประสิทธิภาพการป้องกันกำจัด 70-80% นาน 5-7 วัน
	คลอร์เฟนาเพอร์ (chlorfenapyr)	10%SC	13	ปาน กลาง (441)	30 มล./ น้ำ 20 ลิตร		ประสิทธิภาพการป้องกันกำจัด 50-75% นาน 5 วัน
	อะบาเมกติน (abamectin)	1.8% EC	6	ร้ายแรง (10)	50 มล./ น้ำ 20 ลิตร		-ประสิทธิภาพการป้องกันกำจัด 50-70% นาน 5 วัน

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
ด้วงกัดใบมะม่วง (<i>Deporaus marginatus</i>)	คาร์บาริล (carbaryl)	85% WP	1A	ปานกลาง (614)	60 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	พ่นเมื่อพบการระบาดของขณะมะม่วงเริ่มแตกใบอ่อน พ่นซ้ำอีก 1-2 ครั้งทุก 3 วัน เมื่อพบใบอ่อนจำนวนมาก ถูกกัดและร่วง	-เก็บใบมะม่วงที่ร่วงเนื่องจากทำลายของด้วง เฝ้าหรือฝังเพื่อทำลายไข่และหนอน-งดพ่นก่อนการเก็บเกี่ยว 14 วัน
แมลงวันทอง (<i>Bactrocera dorsalis</i>)	มาลาโทออน + ยีสต์โปรตีน ไฮโดรไลเซท หรือยีสต์ออโตไลเซท ((malathion+Yeast protein hydrolysate or Yeast autolysate)	83% EC	1B	น้อย (2,100)	10 มล. + 200 มล./น้ำ 5 ลิตร	พ่นเป็นจุดหรือเป็นแถบบนใบแก่ของมะม่วง ดูการพ่นเหยื่อพิษ หน้า 195-197	ห่อผลด้วยถุงกระดาษสีน้ำตาลสองชั้นที่ภายในมีกระดาษคาร์บอนที่เคลือบด้วยซีฟี่ ขนาด 15x30 ซม. เริ่มห่อผลเมื่อมะม่วงติดผลอายุประมาณ 60 วัน
หนอนเจาะผลมะม่วง (<i>Noorda albizonalis</i>)	อิมิดาโคลพริด (imidacloprid)	10% SL	4A	ปานกลาง (131)	10 มล./น้ำ 20 ลิตร	ในแหล่งที่มีการระบาดพ่น 2 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน เริ่มพ่นเมื่อมะม่วงมีอายุ 30 วัน	งดพ่นก่อนเก็บเกี่ยว 14 วัน
	แลมบ์ดา-ไซฮาโลทริน (lambda-cyhalothrin)	2.5% EC	3A	ปานกลาง(56)	10 มล./น้ำ 20 ลิตร		งดพ่นก่อนการเก็บเกี่ยว 8 วัน
เพลี้ยแป้ง (<i>Dysmicoccus neobrevipes</i>)	ไทอะมีโทกแซม (thiamethoxam)	25% WG	4A	- (1,563)	2.5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	พ่นสารฆ่าแมลงเมื่อพบการระบาด 2 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน และห่อผลด้วยถุงกระดาษคาร์บอน	งดพ่นก่อนการเก็บเกี่ยว 14 วัน
	ไดโนทีฟูแรน (dinotefuran)	10% WP	4A	- (>2000)	10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		
ด้วงวงเจาะเมล็ดมะม่วง (<i>Stemochetus olivieri</i>)	อิมิดาโคลพริด (imidacloprid)	10% SL	4A	ปานกลาง (131)	10 มล./น้ำ 20 ลิตร	พ่นหลังมะม่วงติดผล 20-25 วัน (ผลอ่อน) 2 ครั้ง ห่างกัน 5-7 วัน	

มังคุด (Mangosteen)

การพ่นสารฆ่าแมลงด้วยเครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงดันน้ำสูง (high pressure pump sprayer) มังคุดอายุ 10 ปี
ใช้น้ำประมาณต้นละ 15-20 ลิตร

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
เพลี้ยไฟพริก (<i>Scirtothrips dorsalis</i>)	อิมิดาโคลพริด (imidacloprid)	70% WG	4A	ปาน กลาง (131)	3 กรัม/ น้ำ 20 ลิตร	พ่นครั้งแรกก่อนดอกบาน 1 สัปดาห์ เมื่อตรวจพบเพลี้ยไฟเฉลี่ยมากกว่า 1 ตัว/ดอก และพ่นซ้ำอีก 2 ครั้ง ขณะดอกบาน และหลังดอกบาน 1 สัปดาห์ เมื่อตรวจพบ	มีพิษร้ายแรงต่อผึ้ง
		10% SL	4A		10 มล./ น้ำ 20 ลิตร		
	อะซีทามิพริด (acetamiprid)	20% SP	4A	ปาน กลาง (146)	4 กรัม/ น้ำ 20 ลิตร		มีพิษร้ายแรงต่อผึ้ง
	สไปเนโทแรม (spinetoram)	12% SC	5	ไม่มีพิษเฉียบพลัน (>5000)	10 มล./ น้ำ 20 ลิตร		
	ฟีโพรนิล (fipronil)	5% SC	2B	ปาน กลาง (92)	10 มล./ น้ำ 20 ลิตร		
เพลี้ยแป้งมังคุด (<i>Pseudococcus cryptus</i>)	คาร์บาริล (carbaryl)	85% WP	1A	ปาน กลาง (614)	60 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	พ่นเมื่อพบการระบาดของเพลี้ยแป้งที่ผล และพ่นซ้ำ 1-2 ครั้ง ห่างกัน 1 สัปดาห์	-ขณะผลมังคุดเล็ก อยู่ ถ้าเพลี้ยแป้งระบาด จะพบที่ด้าน ก้นผล ง่ายต่อการพ่นสารป้องกันกำจัด เมื่อผลโต เพลี้ยแป้งจะฝังตัวใต้กลีบเลี้ยง ยากต่อการพ่นสาร หลังมังคุดติดผลจึงควรสำรวจการระบาดของเพลี้ยแป้งเป็นครั้งคราว -คาร์บาริล งดพ่นก่อนการเก็บเกี่ยว 7 วัน - อิมิดาโคลพริดมีพิษร้ายแรงต่อผึ้ง งดพ่นก่อนการเก็บเกี่ยว 7 วัน
	อิมิดาโคลพริด (imidacloprid)	10% SL	4A	ปาน กลาง (131)	10 มล./ น้ำ 20 ลิตร		
หนอนกินใบ (<i>Stictoptera columba</i> , <i>S. signifera</i> , <i>S. cucullioides</i>)	คาร์บาริล (carbaryl)	85% WP	1A	ปาน กลาง (614)	60 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	พ่น 2 ครั้ง ห่างกัน 5 วัน ระยะเริ่มแตกใบอ่อน พ่นซ้ำเมื่อจำเป็น	เพื่อช่วยลดการพ่นสารฆ่าแมลง แนะนำให้เกษตรกรกองหญ้า หรือฟางบริเวณโคนต้น เพื่อ

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
							ล่อหนอนให้มาซ่อนตัวและจับทำลาย
หนอนขนใบ (<i>Phyllocnistis</i> sp. <i>Acrocercops</i> sp.)	คาร์บาริล (carbaryl)	85% WP	1A	ปานกลาง (614)	60 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	เมื่อพบการระบาดในระยะแตกใบอ่อน พ่น 2 ครั้ง ห่างกัน 10 วัน	งดพ่นก่อนการเก็บเกี่ยว 7 วัน

มะละกอ (Papaya)

การพ่นสารฆ่าแมลงและไรด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูง (high pressure pump sprayer)

มะละกออายุ 2 ปี ใช้น้ำประมาณต้นละ 2 ลิตร

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ	
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็น พิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตรา การใช้			
เพลี้ยแป้ง (<i>Pseudococcus</i> sp., <i>Paracoccus marginatus</i>)	ไทโอะมีโทกแซม (thiamethoxam)	25% WG	4A	- (1,563)	4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	พ่นเมื่อพบการระบาด อย่างน้อย 2 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน พ่นซ้ำเมื่อพบการระบาด		
	อิมิดาโคลพริด (imidacloprid)	70% WG	4A	ปานกลาง (131)	4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร			
	ไดโนทีฟูแรน (dinotefuran)	10% WP	4A	- (>2000)	20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร			
	โคลไทอะนิดิน (clothianidin)	16% SG	4A	- (>500)	15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร			
	อะซีทามิพริด (acetamiprid)	20% SP	4A	ปานกลาง (146)	10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร			
	ไพเมโทซีน (pymetrozine)	50% WG	9	- (5,820)	20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร			
ไรแดงแอฟริกัน (<i>Eutetranychus africanus</i>)	สไปโรมิซิเฟน (spiromesifen)	24% SC	23	- (>2,000)	8 มล./น้ำ 20 ลิตร	พ่นให้ทั่วบริเวณหน้าใบแก่ พ่น 2 ครั้ง ห่างกัน 5 วัน พ่นซ้ำเมื่อมีการระบาด	ประสิทธิภาพการป้องกันกำจัด 77-99% นาน 21 วัน	
	ไซฟลูมิโทเฟน (cyflumetofen)	20% EC	25A	- (>2,000)	15 มล./น้ำ 20 ลิตร			ประสิทธิภาพการป้องกันกำจัด 84-99% นาน 21 วัน
	ทีบูเฟนไพเรด (tebufenpyrad)	36% EC	21A	ปานกลาง (>202)	3 มล./น้ำ 20 ลิตร			ประสิทธิภาพการป้องกันกำจัด 89-98% นาน 21 วัน
	เฮกซีไทอะซอกซ์ (hexythiazox)	2% EC	10A	ไม่มีพิษเฉียบพลัน (>5,000)	40 มล./น้ำ 20 ลิตร			ประสิทธิภาพการป้องกันกำจัด 72-92% นาน 21 วัน
	เฟนไพรอกซิเมต (fenpyroximate)	5% SC	21A	ปานกลาง (245)	20 มล./น้ำ 20 ลิตร			ประสิทธิภาพการป้องกันกำจัด 84-91% นาน 14 วัน
	อะมิทราซ (amitraz)	20% EC	19	ปานกลาง (800)	40 มล./น้ำ 20 ลิตร			ประสิทธิภาพการป้องกันกำจัด 82-84% นาน 10 วัน

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
	ไพริดาเบน (pyridaben)	20% WP	21A	ปานกลาง (161)	15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		ประสิทธิภาพการป้องกันกำจัด 77-83 % นาน 10 วัน
	อะบาเมกติน (abamectin)	1.8% EC	6	ร้ายแรง (10)	20 มล./น้ำ 20 ลิตร		ประสิทธิภาพการป้องกันกำจัด 77-87 % นาน 10 วัน

สับประรด (Pineapple)

การพ่นสารฆ่าแมลงด้วยเครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงดันน้ำสูง (high pressure pump sprayer) ใช้น้ำไร่ละ 80 ลิตร

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
เพลี้ยแป้ง สับประรด (<i>Dysmicoccus brevipes</i>) เพลี้ยแป้ง สับประรด สีเทา (<i>Dysmicoccus neobrevipes</i>)	ไทอะมีทอกแซม (thiamethoxam)	25% WG	4A	- (1,563)	4 กรัม/ น้ำ 20 ลิตร	แช่หน่อพันธุ์สับประรดก่อน ปลูก โดยผสมสารตามอัตรา ที่กำหนด แช่นาน 5 นาที	สามารถกำจัดเพลี้ย แป้งที่ติดมากับหน่อ พันธุ์สับประรด และ ป้องกันการเข้า ทำลายของเพลี้ย แป้งได้ 1 เดือน
	อิมิดาโคลพริด (imidacloprid)	70% WG	4A	ปาน กลาง (131)	4 กรัม/ น้ำ 20 ลิตร		
	ไดโนทีฟูแรน (dinotefuran)	10% WP	4A	- (>2,000)	50 กรัม/ น้ำ 20 ลิตร		
	ไทอะมีทอกแซม (thiamethoxam)	25% WG	4A	- (1,563)	2 กรัม/ น้ำ 20 ลิตร	พ่นเฉพาะจุดที่พบเพลี้ยแป้ง ระบาด	1.ไม่ควรพ่นในระยะ ที่ใกล้เก็บเกี่ยว (พ่น ครั้งสุดท้ายขณะที่ อยู่ในช่วงออกดอก หรือติดผลอ่อน เพื่อ ไม่ให้มีการตกค้าง ของสารเคมีใน ผลผลิต) 2.ในหล่งปลูกที่ไม่ เคยเกิดโรคเหี่ยว สับประรดไม่ จำเป็นต้องพ่นสาร กำจัดเพลี้ยแป้ง
	อิมิดาโคลพริด (imidacloprid)	10% SL	4A	ปาน กลาง (131)	20 มล./ น้ำ 20 ลิตร		
	ไดโนทีฟูแรน (dinotefuran)	10% WP	4A	- (>2,000)	20 กรัม/ น้ำ 20 ลิตร		
อะซีทามิพริด (acetamiprid)	20% SP	4A	ปาน กลาง (146)	10 กรัม/ น้ำ 20 ลิตร			

เงาะ (Rambutan)


การพ่นสารฆ่าแมลงด้วยเครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงดันน้ำสูง (high pressure pump sprayer)

เงาะอายุ 10 ปี ใช้น้ำประมาณต้นละ 15 ลิตร

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
เพลี้ยไฟพริก (<i>Scirtothrips dorsalis</i>)	สไปนีโทแรม (spinetoram)	12% SC	5	ไม่มีพิษ เฉียบพลัน (>5000)	10 มล./ น้ำ 20 ลิตร	ในแหล่งที่มีการระบาด พ่นเมื่อเพลี้ยไฟระบาดในระยะเริ่มแทงช่อดอก พ่นซ้ำตามความจำเป็น งดพ่นเมื่อดอกบานมากกว่า 20%	มีพิษร้ายแรงต่อผึ้ง
	อิมิดาโคลพริด (imidacloprid)	70% WG	4A	ปานกลาง (131)	10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		
	อีมาเมกตินเบนโซเอต (emamectin benzoate)	1.92% EC	6	- (76)	20 มล./ น้ำ 20 ลิตร		
	ฟีโพรนิล (fipronil)	5% SC	2B	ปานกลาง (92)	20 มล./ น้ำ 20 ลิตร		
	แลมบ์ดา-ไซฮาโลทริน (lambda-cyhalothrin)	2.5% EC	3A	ปานกลาง (56)	10 มล./ น้ำ 20 ลิตร		
หนอนเงาะข้าว เงาะ (<i>Conopomopha cramerella</i>)	คาร์บาริล (carbaryl)	85% WP	1A	ปานกลาง (614)	60 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	ในแหล่งที่มีการระบาด พ่นเมื่อสำรวจพบหนอนเงาะข้าวเงาะในระยะผลเริ่มเปลี่ยนสี พ่นซ้ำตามความจำเป็น	พบทำลายมากในเงาะสีชมพู งดพ่นสารก่อนเก็บเกี่ยวอย่างน้อย 7 วัน

ชมพู่ (Rose apple)

ควรพ่นเหยื่อพิษด้วยเครื่องพ่นสารแบบสลับโยกสะพายหลัง (knapsack sprayer)

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
แมลงวันทอง (<i>Bactocera dorsalis</i>) แมลงวันผลไม้ (<i>Bactocera correcta</i>)						เริ่มท่อนผลชมพู่เมื่อชมพู่อายุ 2 สัปดาห์หลังไหมร่วง ด้วย ถูพลาสติกขนาด 8x16 นิ้ว หรือ 8x17 นิ้ว ที่เจาะรูแบบ ซ้อนรูสำเร็จมาจากโรงงาน และไว้ผล 3-4 ผลต่อช่อต่อ ถู เพื่อป้องกันการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้	
	มาลาไทออน (malathion) + ยีสต์โปรตีน ไฮโดรไลเซท หรือยีสต์ ออโตไลเซท (Yeast protein hydrolysate or Yeast autolysate)	83% EC	1B	น้อย (2,100)	10 มล. + 200 มล./น้ำ 5 ลิตร	พ่นเป็นจุด บริเวณโคนต้น ใบแก่ด้านล่างของชมพู่ ดู การพ่นเหยื่อพิษ หน้า 195-197	
หนอนแดง (<i>Meridarchis scyroides</i>)	แลมบ์ดา-ไซฮาโลทริน (lambda-cyhalothrin)	2.5% CS	3A	ปานกลาง (56)	20 มล./น้ำ 20 ลิตร	พ่นให้ทั่วเมื่อพบการระบาด ในระยะดอกและผลอ่อน	
	 อีมาเมกตินเบนโซเอต (emamectin benzoate)	1.92% EC	6	- (76)	10 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	เมทอกซีฟีโนไซด์ (methoxyfenozide)	24% SC	18	ไม่มีพิษ เฉียบพลัน (>5,000)	10 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	ไดฟลูเบนซอรอน (diflubenzuron)	25% WP	15	น้อย (>4,640)	30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		

สละ (Salacca)

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็น พิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตรา การใช้		
ด้วงเจาะผลสละ (<i>Cedocus lynceus</i> .)							ห่อผลสละด้วยถุงผ้า มุ้ง หรือถุงปุ๋ย หรือ ถุงห่อผลไม้ ตั้งแต่ พบการระบาด
	พirimิฟอส-เมทิล (pyrimiphos-methyl)	50% EC	1B	ปาน กลาง (1,414)	50 มล./ น้ำ 20 ลิตร	พ่นสารฆ่าแมลงเมื่อพบการ ระบาดของด้วงเจาะผลสละ ทุก 15 วัน	
	ไดโนทีฟูแรน (dinotefuran)	10% WP	4A	- (>2,000)	20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		
	โคลโทอะนิติน (clothianidin)	16% SG	4A	- (>500)	10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		
	ฟีโพรนิล (fipronil)	5% SC	2B	ปาน กลาง (92)	30 มล./ น้ำ 20 ลิตร		
	ไทอะมีทอกแซม (thiamethoxam)	25% WG	4A	- (1,563)	4 กรัม/ น้ำ 20 ลิตร		


กระท้อน (Santol)

ควรรพ่นเหยื่อพิษด้วยเครื่องพ่นสารแบบสเปรย์สะพายหลัง (knapsack sprayer)

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์และสูตร	กลุ่มกลไกการออกฤทธิ์	ระดับความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
แมลงวันทอง (<i>Bactocera dorsalis</i>)							ควรรพ่นผลด้วยกระดาษสีน้ำตาลเมื่อผลกระท้อนอายุ 60 วัน หลังติดผล เพื่อป้องกันการเข้าทำลายของแมลงวันทอง
	มาลาไทออน (malathion) + ยีสต์โปรตีน ไฮโดรไลเซต หรือยีสต์ออโตไลเซต (Yeast protein hydrolysate or Yeast autolysate)	83% EC	1B	น้อย (2,100)	10 มล. + 200 มล./น้ำ 5 ลิตร	พ่นเป็นจุด บริเวณโคนต้นใบแก่ด้านล่างของกระท้อน ดูการพ่นเหยื่อพิษ หน้า 195-197	

สตรอว์เบอร์รี (Strawberry)

การพ่นสารฆ่าไรด้วยเครื่องพ่นสารแบบสลับโยกสะพายหลัง (knapsack sprayer)
อายุพืช 1-30 วัน หลังย้ายกล้าปลูกใช้น้ำไร่ละ 80 ลิตร หลังจากนั้นใช้น้ำไร่ละ 100-160 ลิตร

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
ไรสองจุด (<i>Tetranychus urticae</i>) 	ไบฟินาเซต (bifenazate)	48% SC	20D	ไม่มีพิษ เฉียบพลัน (>5,000)	5 มล./ น้ำ 20 ลิตร	เมื่อมีการระบาด พ่นให้ทั่ว ต้นโดยเฉพาะด้านใต้ใบแก่ พ่นซ้ำตามความจำเป็น	ประสิทธิภาพการ ป้องกันกำจัด ประมาณ 99% นาน 21 วัน
	ไซฟลูเมโทเฟน (cyflumetofen)	20% EC	25A	- (>2,000)	8 มล./ น้ำ 20 ลิตร		ประสิทธิภาพการ ป้องกันกำจัด ประมาณ 95% นาน 21 วัน
	ทีบูเฟนไพเรต (tebufenpyrad)	36% EC	21A	ปาน กลาง (>202)	3 มล./ น้ำ 20 ลิตร		ประสิทธิภาพการ ป้องกันกำจัด ประมาณ 88% นาน 21 วัน
	สไปโรมีซิเฟน (spiromesifen)	24% SC	23	- (>2,000)	8 มล./ น้ำ 20 ลิตร		ประสิทธิภาพการ ป้องกันกำจัด ประมาณ 87% นาน 21 วัน
	เฟนไพรอกซิเมต (fenpyroximate)	5% SC	21A	ปาน กลาง (245)	20 มล./ น้ำ 20 ลิตร		ประสิทธิภาพการ ป้องกันกำจัด ประมาณ 82% นาน 14 วัน -ใช้สารนี้ได้ในกรณีที่มี การปล่อยไรตัวห้ำ
	โพรพาร์โกต์ (propagite)	30% WP	12C	น้อย (2,639)	30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		ควรพ่นตามอัตราที่ กำหนดและในเวลา แดดไม่จัด เพราะจะ ทำให้ใบอ่อนไหม้ได้
	ไรตัวห้ำแอมบิเซียส ลองจิสไปโนซัส (<i>Amblyseius longispinosus</i>)						ปล่อยไรตัวห้ำ 2-5 ตัวต่อต้น เมื่อพบไรศัตรูพืชเริ่มเข้า ทำลาย โดยปล่อยเป็นระยะ ๆ ห่างกันครั้งละประมาณ 2 สัปดาห์ ไรตัวห้ำสามารถ ควบคุมไรศัตรูพืชลงได้หมด ภายในเวลา 10-12 สัปดาห์ (ไรตัวห้ำกินไข่ไรสองจุดได้ วันละ 80 ฟอง กินตัวอ่อน ได้วันละ 12-13 ตัว)

น้้อยหน้า (Sugar apple)

การพ่นสารฆ่าแมลงด้วยเครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงดันน้ำสูง (high pressure pump sprayer)

ใช้น้ำต้นละ 3-5 ลิตร ขึ้นกับขนาดของต้น

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ	
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็น พิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตรา การใช้			
เพลี้ยแป้ง สับประดสีเทา (<i>Dysmicoccus neobrevipes</i>)	ไวต์ออยล์ (white oil)	67% EC	UNE	- (15,000)	100 มล./น้ำ 20 ลิตร	พ่นเฉพาะจุดที่พบเพลี้ยแป้ง พ่นซ้ำตามความจำเป็น	1.ไม่ควรพ่นไวต์ ออยล์ติดต่อกันเกิน 2 ครั้ง เพราะอาจทำ ให้ผิวหน้าใหม่ 2. การผสมไวต์ ออยล์ ให้ใช้ไวต์ ออยล์ตามอัตราการใช้ ใช้ โดยค่อยๆ เติม น้ำทีละน้อย คนให้ เข้ากัน จากนั้นจึง เติมน้ำจนได้ ปริมาณที่กำหนด 3.สามารถใช้ช่วงใกล้ เก็บเกี่ยวได้	
	บูโพรเฟซิน (buprofezin)	40% SC	16	น้อย (>2,198)	40 มล./ น้ำ 20 ลิตร			- ควรพ่นสารสลับ กลุ่มกลไกการออก ฤทธิ์เพื่อลดความ ต้านทาน - กรณีพ่นช่วงติดผล ควรงดพ่นก่อนเก็บ เกี่ยวอย่างน้อย 14 วัน
		25% WP			50 กรัม น้ำ 20 ลิตร			
	ไทอะมีโทกแซม (thiamethoxam)	25% WG	4A	- (1,563)	2 กรัม/ น้ำ 20 ลิตร			
	บูโพรเฟซิน (buprofezin) +ปิโตร เลียม สเปรย์ ออยล์ (petroleum spray spray oil)	40% SC + 83.9% EC	16 + UNE	น้อย (>2,198 + 4,300)	40+50 มล./น้ำ 20 ลิตร			
บูโพรเฟซิน (buprofezin) + ไวต์ออยล์ (white oil)	25% WP +67% EC	16 + UNE	น้อย (>2,198 + 15,000)	25+50 กรัม,มล. /น้ำ 20 ลิตร				

พืชตระกูลส้ม (Citrus)

การพ่นสารฆ่าแมลงและไรด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูง (high pressure pump sprayer) ส้มเขียวหวานอายุ 5 ปี ใช้น้ำประมาณต้นละ 5 ลิตร ส้มโออายุ 10 ปี ใช้น้ำประมาณต้นละ 10 ลิตร มะนาวอายุ 5 ปี ใช้น้ำประมาณต้นละ 5 ลิตร

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
หนอนซอนใบส้ม (<i>Phyllocnistis citrella</i>)	ปิโตรเลียมสเปรย์ ออยล์ (petroleum spray oil)	83.9% EC	UNE	- (4,300)	40 มล./ น้ำ 20 ลิตร	พ่นเมื่อหนอนซอนใบลง ทำลายเกิน 50% ของยอดที่ สำรวจ โดยสำรวจแปลงละ 10 ต้น ต้นละ 5 ยอด	การใช้ปิโตรเลียม สเปรย์ ออยล์ ให้มี ประสิทธิภาพและไม่ เป็นอันตรายต่อพืช ตระกูลส้ม ควร ปฏิบัติและมีข้อควร ระวัง ดังนี้ 1. ผสมกับน้ำตาม อัตราการใช้ที่ แนะนำ กวนให้เข้า กันและควรพ่นให้ เปียกโชก โดยเฉพาะในบริเวณ ที่แมลงเข้าทำลาย และในระหว่างการ พ่นควรเขย่าถังบรรจุ สารเป็นระยะๆ เพื่อ ป้องกันการแยกตัว ของน้ำกับน้ำมัน 2. ห้ามผสมกับ กำมะถันหรือ สารเคมีที่มีกำมะถัน เป็นองค์ประกอบ และสารจับใบทุก ชนิด รวมทั้งไม่ควร ใช้กับพืชตระกูลส้ม ที่ได้รับการพ่นสาร ดังกล่าวมาแล้วไม่ น้อยกว่า 2 สัปดาห์ 3. การผสมสาร ปิโตรเลียมสเปรย์ ออยล์ กับสารชนิด อื่นควรผสมสารชนิด น้ำหรือผงให้เข้ากัน ให้ดีก่อน แล้วเติม ปิโตรเลียมสเปรย์ ออยล์ลงไปกวนให้ เข้ากันดี จึงเริ่มพ่น สาร

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
							4. ไม่ควรใช้กับพืชตระกูลส้มที่อ่อนแอเป็นโรคหรืออยู่ในช่วงกักน้ำ 5. ไม่ควรพ่นในช่วงอากาศร้อนจัด 6. ไม่ควรใช้มากหรือบ่อยครั้งจนกระทบความเข้มข้นสะสมเกิน 5% ต่อปี
	โคลโทอะนินดิน (clothianidin)	16% SG	4A	- (>500)	5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		
	อิมิดาโคลพริด (imidacloprid)	70% WG	4A	ปานกลาง (131)	2 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		
	ไทอะมีโทกแซม (thiamethoxam)	25% WG	4A	- (1,563)	5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		
เพลี้ยไฟพริก (<i>Scirtothrips dorsalis</i>)	สไปนีโทแรม (spinetoram)	12% SC	5	ไม่มีพิษเฉียบพลัน (>5,000)	10 มล./น้ำ 20 ลิตร	พ่นสารแบบหมุนเวียนตามกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ โดยใช้รอบการหมุนเวียนทุก 14 วัน เมื่อพบการระบาดเพื่อชะลอความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง	ประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด 50-90% นาน 5-14 วัน
	อีมาเมกตินเบนโซเอต (emamectin benzoate)	1.92% EC	6	- (76)	20 มล./น้ำ 20 ลิตร		ประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด 45-90% นาน 3-5 วัน
	คลอร์ฟินาเพอร์ (chlorfenapyr)	10% SC	13	ปานกลาง (441)	30 มล./น้ำ 20 ลิตร		ประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด 40-80% นาน 5-7 วัน
	อิมิดาโคลพริด (imidacloprid)	70% WG	4A	ปานกลาง (131)	15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		ประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด 45-90% นาน 3-5 วัน
	ไซแอนทรานิลิโพล (cyantranilipole)	10% OD	28	- (>5,000)	40 มล./น้ำ 20 ลิตร		ประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด 35-95% นาน 3-5 วัน
หนอนเจาะสมอฝ้าย (<i>Helicoverpa armigera</i>)	คลอร์ฟลูอาซุรอน (chlorfluzuron)	5% EC	15	ไม่มีพิษเฉียบพลัน (>8,500)	20 มล./น้ำ 20 ลิตร	เริ่มพ่นเมื่อพบการระบาดของหนอน ควรพ่นหลังดอกบาน พ่น 2 ครั้งห่างกัน 5 วัน	

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
	นิวเคลียร์โพลีฮีโดรซีส ไวรัส หรือ เอ็นพีวี หนอนเจาะสมอฝ้าย (Nucleopolyhedrosis virus or NPV)	-	31	-	20-30 มล./20 ลิตร	ควรพ่นเมื่อดอกเริ่มบานและพ่นซ้ำอีก 1 ครั้ง หลังจากพ่นครั้งแรก 4 วัน และผสมสารจับใบทุกครั้งในอัตราตามฉลากข้างขวด	
เพลี้ยไก่แจ้ส้ม (<i>Diaphorina citri</i>)	โคลโทอะนินดิน (clothianidin)	16% SG	4A	- (>500)	2 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	พ่นทันทีเมื่อพบตัวอ่อนหรือตัวเต็มวัย จากการสุ่มสำรวจแปลงละ 10 ต้น ต้นละ 5 ยอด	
	ไดโนทีฟูแรน (dinotefuran)	10% WP	4A	- (>2000)	4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		
	ไทอะมีโทกแซม/แลมบ์ดา-ไซฮาโลทริน (thiamethoxam/ lambda-cyhalothrin)	14.1/10.6 % ZC	4A/3A	-/ปานกลาง (>1,563/56)	4 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	อิมิดาโคลพริด (imidacloprid)	70% WG	4A	ปานกลาง (450)	2 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		
	แลมบ์ดา-ไซฮาโลทริน (lambda-cyhalothrin)	2.5% EC	3A	ปานกลาง (56)	15 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	ปิโตรเลียมสเปรย์ ออยล์ (petroleum spray oil)	83.9% EC	UNE	- (4,300)	60 มล./น้ำ 20 ลิตร		
หนอนเจาะผลส้มโอ (<i>Citripestis sagittiferella</i>)	อีมาเมกตินเบนโซเอต (emamectin benzoate)	1.92% EC	6	- (76)	10 มล./น้ำ 20 ลิตร	พ่นเมื่อผลส้มโออายุประมาณ 2 สัปดาห์ 4 ครั้ง ทุก 7 วัน แล้วห่อผลเมื่อผลส้มโออายุประมาณ 1.5 เดือน เพื่อให้การป้องกันกำจัดมีประสิทธิภาพสูงสุด ควรทำการเก็บผลที่ถูกทำลายในแปลงแล้วนำไปเผาหรือฝัง	จดพ่นก่อนเก็บเกี่ยว 14 วัน
	โพรเฟโนฟอส (profenofos)	50% EC	1B	ปานกลาง (358)	40 มล./น้ำ 20 ลิตร		จดพ่นก่อนเก็บเกี่ยว 21 วัน
	แลมบ์ดา-ไซฮาโลทริน (lambda-cyhalothrin)	2.5% EC	3A	ปานกลาง (56)	20 มล./น้ำ 20 ลิตร		จดพ่นก่อนเก็บเกี่ยว 7 วัน
	ฟิโพรนิล (fipronil)	5% SC	2B	ปานกลาง (92)	30 มล./น้ำ 20 ลิตร		จดพ่นก่อนเก็บเกี่ยว 7 วัน

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
เพลี้ยหอยสีแดง แคลิฟอร์เนีย (<i>Aonidiella aurantia</i>)	ซัลฟอกซาฟลอร์ (sulfoxaflor)	50% WG	4C	- (1,000)	10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	พ่นเน้นภายในทรงพุ่มอย่างน้อย 2 ครั้งติดต่อกัน ทุก 7 วัน	
	ไดโนทีฟูแรน (dinotefuran)	10% SL	4A	- (>2000)	20 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	ไวต์ออยล์ (white oil)	67% EC	UNE	- (15,000)	60 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	ปิโตรเลียมสเปรย์ ออยล์ (petroleum spray oil)	83.9% EC	UNE	- (4,300)	60 มล./น้ำ 20 ลิตร		
หนอนแปะใบ (<i>Archips</i> sp.)	บาซิลลัส ทูริงเยนซิส (<i>Bacillus thuringiensis</i>)	WDG, WG, WP, SC	11	-	60-80 กรัม, มล./น้ำ 20 ลิตร	พ่นทุก 5-7 วัน เมื่อพบการทำลายของหนอนบนใบส้ม	
ผีเสื้อมวนหวาน (<i>Eudocima phalonia</i>)	คาร์บาริล (carbaryl)	85% WP	1A	ปานกลาง (614)	20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	แช่ขึ้นสับปรดหนา ประมาณ 1 นิ้วในน้ำที่ผสมสารฆ่าแมลง 5 นาที นำไปแขวนบริเวณต้นส้ม เพื่อล่อตัวเต็มวัยให้มาติดกิน	กองเศษผลไม้บริเวณสวนเพื่อล่อตัวเต็มวัยในเวลา กลางคืน และจับตัวเต็มวัยทำลาย
ไรแดงแอฟริกัน (<i>Eutetranychus africanus</i>) ไรเหลืองส้ม (<i>Eutetranychus cendanae</i>)	โพรพาร์โกต์ (propagite)	30% WP	12C	น้อย (2,639)	30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	พ่นเมื่อพบไรทำลายใบส้ม ประมาณ 80% จากการสุ่มยอดส้ม 1-3 ยอด/ต้น (ยอดละ 10 ใบ) รอบนอกทรงพุ่ม ความสูงประมาณ 4 ฟุต จากพื้นดิน (ใช้แวนขยายขนาด 10 เทา ส่องดูที่ใบ) หากยังพบการระบาดของไร ให้พ่นสารฆ่าไรซ้ำอีก 1 ครั้ง ห่างจากครั้งแรก 5 วัน	ไม่ควรใช้สารฆ่าไรติดต่อกันเป็นเวลานาน ควรใช้สลับกันเพื่อป้องกันมิให้ไรต้านทานต่อสารฆ่าไรเร็วเกินไป ดพ่นก่อนเก็บเกี่ยว 14 วัน
	อะมิทราซ (amitraz)	20% EC	19	ปานกลาง (800)	30 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	เฮกซีไทอะซอกซ์ (hexythiazox)	1.8 % EC	10A	ไม่มีพิษเฉียบพลัน (>5,000)	40 มล./น้ำ 20 ลิตร		

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
ไรขาวพริก (<i>Polyphagotarsonemus latus</i>)	กำมะถัน (wetable sulfur)	80% WG	-	น้อย (>2,000)	60 -80 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	พ่นเมื่อพบไรขาวพริกทำลาย ผลอ่อนส้มโอที่ติดผลแล้ว จนกระทั่งผลมีอายุประมาณ 2 เดือน และพ่นซ้ำทุก 5 วัน เมื่อยังพบการระบาด	ไม่ควรใช้สารฆ่าไร ติดต่อกันเป็น เวลานาน ควรใช้ สลับกลุ่มสารเพื่อ ป้องกันมิให้ไร ต้านทานต่อสารฆ่า ไรเร็วเกินไป งดพ่น ก่อนเก็บเกี่ยว 14 วัน
	อะมิทราซ (amitraz)	20% EC	19	ปาน กลาง (800)	40 มล./ น้ำ 20 ลิตร		
	โพรพาร์โกด์ (propagite)	30% WP	12C	น้อย (2,639)	40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		
ไรสนิมส้ม (<i>Phyllocoptruta oleivora</i>)	กำมะถัน (wetable sulfur)	80% WG	-	น้อย (>2,000)	60 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	พ่นเมื่อพบไรสนิมส้ม 4 ตัว/ ตร.ชม. บนผลส้ม และพ่นซ้ำ ทุก 5 วัน เมื่อยังมีการ ระบาด	งดพ่นก่อนเก็บเกี่ยว 3 วัน
	โพรพาร์โกด์ (propagite)	30% WP	12C	น้อย (2,639)	30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		
	อะมิทราซ (amitraz)	20% EC	19	ปาน กลาง (800)	30 มล./ น้ำ 20 ลิตร		
	ไพริดาเบน (pyridaben)	20% WP	21A	ปาน กลาง (161)	10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		

หน่อไม้ฝรั่ง (Asparagus)

การพ่นสารฆ่าแมลงด้วยเครื่องพ่นสารแบบสับโยกสะพายหลัง (knapsack sprayer) ใช้น้ำไร่ละ 120 ลิตร


ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
หนอนกระทู้หอม (<i>Spodoptera exigua</i>)	สไปนีโทแรม (spinetoram)	12% SC	5	ไม่มีพิษเฉียบพลัน (>5,000)	20 มล./น้ำ 20 ลิตร	พ่นเมื่อพบกลุ่มไข่ 0.2 กลุ่ม หรือหนอน 1 ตัว/กอ สุ่มตรวจนับ 10 กอ ทุก 5 วัน	
	ฟลูเบนไดอะไมด์ (flubendiamide)	20% WG	28	น้อย (>2,000)	10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		
	เมทอกซีฟีโนไซด์ (methoxyfenozide)	24% SC	18	ไม่มีพิษเฉียบพลัน (>5,000)	10 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	อินดอกซาคาร์บ (indoxacarb)	15% EC	22	ปานกลาง (179)	15 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	คลอร์ฟีนาเพอร์ (chlorfenapyr)	10% SC	13	ปานกลาง (441)	20 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	ลูเฟนนูรอน (lufenuron)	5% EC	15	- (>2,000)	20 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	เดลตามิทริน (deltamethrin)	3% EC	3A	ปานกลาง (87)	30 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	บาซิลลัส ทุริงเยนซิส (<i>Bacillus thuringiensis</i>)	SC, WDG, WP	11	-	60 มล./น้ำ 20 ลิตร, 40-80 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		พ่นทุก 3-5 วัน เมื่อพบการระบาด แต่ถ้ามีการระบาดรุนแรงให้พ่นติดต่อกัน 2 ครั้ง หลังจากนั้นพ่นทุก 5 วัน จนกระทั่งหนอนลดปริมาณการระบาด
เพลี้ยไฟหอม (<i>Thrips tabaci</i>)	ฟิโพรนิล (fipronil)	5% SC	2B	ปานกลาง (92)	20 มล./น้ำ 20 ลิตร	พ่นเมื่อพบการระบาด	
	อิมิดาโคลพริด (imidacloprid)	10% SL	4A	ปานกลาง (450)	20 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	ไดโนทีฟูแรน (dinotefuran)	10% WP	4A	- (>2000)	20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
	อะซีทาไมพริด (acetamiprid)	20% SP	4A	ปานกลาง (146)	5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		
แมลงหริ่งขาว ยาสูป (<i>Bemisia tabaci</i>)	สไปโรเมซิเฟน (spiromesifen)	24% SC	23	- (>2,000)	10 มล./น้ำ 20 ลิตร	พ่นเมื่อพบการระบาด	
	บูโพรเฟซิน (buprofezin)	25% WP	16	น้อย (>2,198)	10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		
	ไพเมโตรซีน (pymetrozine)	50% WG	9B	- (5,820)	10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		
	ไดโนทีฟูแรน (dinotefuran)	10% WP	4A	- (>2,000)	20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		
	ปิโตรเลียมสเปรย์ ออยล์ (petroleum spray oil)	83.9% EC	UNE	- (4,300)	100 มล./น้ำ 20 ลิตร		
หนอนเจาะสมอฝ้าย (<i>Helicoverpa armigera</i>)	แลมบ์ดา-ไซฮาโลทริน (lambda-cyhalothrin)	2.5% EC	3A	ปานกลาง (56)	20 มล./น้ำ 20 ลิตร	พ่นเมื่อพบหนอนเฉลี่ยมากกว่า 0.5 ตัว/กอ ตรวจสอบนับ 10 กอ ไม่ควรพ่นสารฆ่าแมลงประเภทใดประเภทหนึ่งติดต่อกันหลายครั้ง เพราะจะทำให้แมลงสร้าง ความต้านทาน	งดพ่นก่อนเก็บเกี่ยว 3 วัน
	เดลตาเมทริน (deltamethrin)	3% EC	3A	ปานกลาง (87)	20 มล./น้ำ 20 ลิตร		งดพ่นก่อนเก็บเกี่ยว 7 วัน
	ไซฟลูทริน (cyfluthrin)	10% EC	3A	ร้ายแรง (16.2)	10 มล./น้ำ 20 ลิตร		งดพ่นก่อนเก็บเกี่ยว 14 วัน
	คลอร์ฟลูอาซุรอน (chlorfluazuron)	5% EC	15	ไม่มีพิษเฉียบพลัน (>8,500)	20 มล./น้ำ 20 ลิตร		งดพ่นก่อนเก็บเกี่ยว 7 วัน
	นิวเคลียร์โพลีฮีดรอสซิส ไวรัส หรือ เอ็นพีวี หนอนเจาะสมอฝ้าย (Nucleopolyhedrosis virus or HaNPV)	-	31	-	30 มล./น้ำ 20 ลิตร	ระยะหลังออกพ่นทุก 5-7 วัน เมื่อพบการระบาดรุนแรงควรพ่นติดต่อกัน 2 ครั้ง ระยะห่างกัน 4 วัน	

มะเขือ (Brinjal) มะเขือเปราะ (Aubergine) มะเขือยาว (Eggplant)

การพ่นสารฆ่าแมลงด้วยเครื่องพ่นสารแบบสับโยกสะพายหลังอายุ 30-60 วันหลังปลูก ใช้น้ำไร่ละ 80 ลิตร
อายุเกิน 60 วัน ใช้น้ำไร่ละ 100 ลิตร

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ	
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็น พิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตรา การใช้			
เพลี้ยไฟฝ้าย (<i>Thrips palmi</i>)	สไปนีโทแรม (spinetoram)	12% SC	5	ไม่มีพิษ เฉียบพลัน (>5,000)	10 มล./ น้ำ 20 ลิตร	พ่นสารแบบหมุนเวียนตาม กลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ โดย ใช้รอบการหมุนเวียนทุก 14 วัน เมื่อพบการระบาด เพื่อ ชะลอความต้านทานต่อสาร ฆ่าแมลง	ประสิทธิภาพการ ป้องกันกำจัด 70- 88%	
	อีมาเมกตินเบนโซเอต (emamectin benzoate)	1.92% EC	6	- (76)	20 มล./ น้ำ 20 ลิตร		ประสิทธิภาพการ ป้องกันกำจัด 70- 85%	
	อะบาเมกติน (abamectin)	1.8% EC	6	ร้าย แรง (10)	40 มล./ น้ำ 20 ลิตร		ประสิทธิภาพการ ป้องกันกำจัด 60- 85%	
	ไทอะมีโทกแซม (thiamethoxam)/ แลมบ์ดา-ไซฮาโลทริน (lambda-cyhalothrin)	14.1/10.6 % ZC	4A/3A	-/ปาน กลาง (1,563/56)	10 มล./ น้ำ 20 ลิตร			
หนอนเจาะผล มะเขือ (<i>Leucinodes orbonalis</i>)	สไปนีโทแรม (spinetoram)	12% SC	5	ไม่มีพิษ เฉียบพลัน (>5,000)	20 มล./ น้ำ 20 ลิตร	พ่นให้ทั่วเมื่อพบการระบาด		
	คลอแรนทรานิลิโพรล (chlorantraniliprole)	5.17% SC	28	ไม่มีพิษ เฉียบพลัน (>5,000)	15 มล./ น้ำ 20 ลิตร			
	เบตา-ไซฟลูทริน (beta-cyfluthrin)	2.5% EC	3	ร้าย แรง (>14.3)	80 มล./ น้ำ 20 ลิตร			
เพลี้ยจักจั่นฝ้าย (<i>Amrasca buguttula</i>)	ไดโนทีฟูแรน (dinotefuran)	1% G	4A	- (>2,000)	2 กรัม/ หลุม	ทำการรองกันหลุมปลูกด้วย สารฆ่าแมลง ตามอัตราที่ กำหนดก่อนการย้ายปลูก สามารถคุมการเข้าทำลาย ของเพลี้ยจักจั่นได้ประมาณ 45 วัน	เมื่อใส่สารลงในหลุม แล้วให้โรยดินกลบ สารบาง ๆ ก่อนทำ การย้ายกล้าลงหลุม เพื่อป้องกันรากพืช สัมผัสสารโดยตรงซึ่ง อาจทำให้เกิดความ เป็นพิษต่อพืชได้	
	ฟลอนิคาไมด์ (flonicamid)	50% WG	29	- (884)	3 กรัม มล./น้ำ 20 ลิตร		พ่นให้ทั่วเมื่อพบการระบาด มากกว่า 2 ตัว/ใบ	
	บูโพรเฟซิน (buprofezin)	40% SC	16	น้อย (>2,198)	20 มล./ น้ำ 20 ลิตร		งดพ่นก่อนเก็บเกี่ยว 5 วัน	

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
	อิมิดาโคลพริด (imidacloprid)	70% WG	4A	ปานกลาง (131)	10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		
		10% SL	4A		40 มล./น้ำ 20 ลิตร		
แมลงหีวขาว ยาสู้บ (<i>Bemisia tabaci</i>) 	ไดโนทีฟูแรน (dinotefuran)	1% G	4A	- (>2000)	2 กรัม/หลุม	ทำการรองกันหลุมปลูกด้วยสารฆ่าแมลง ตามอัตราที่กำหนดก่อนการย้ายปลูก สามารถคุมการเข้าทำลายของแมลงหีวขาวได้ประมาณ 45 วัน	เมื่อใส่สารลงในหลุมแล้วให้โรยดินกลบสารบาง ๆ ก่อนทำการย้ายกล้าลงหลุม เพื่อป้องกันรากพืชสัมผัสสารโดยตรงซึ่งอาจทำให้เกิดความเป็นพิษต่อพืชได้
	บูโพรเฟซิน (buprofezin) update	40% SC	16	น้อย (>2,198)	25 มล./น้ำ 20 ลิตร	ควรพ่นสารทุก 5 วัน 2-3 ครั้งติดต่อกัน เมื่อพบการระบาด	งดพ่นก่อนเก็บเกี่ยว 5 วัน
	ฟลอนิคามิด (flonicamid) update	50% WG	29	- (884)	20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		
	สไปโรเตตระเมท (spirotetramat) update	15% OD	23	น้อย (>2,000)	20 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	ไซแอนทรานิลิโพรล (cyantraniliprole) update	10% OD	28	- (>5,000)	30 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	ไบเฟนทริน (bifenthrin) update	2.5% EC	3A	ปานกลาง (54.5)	30 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	ไดโนทีฟูแรน (dinotefuran)	10% WP	4A	- (>2000)	15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		
	ไวต์ออยล์ (white oil)	67% EC	UNE	- (15,000)	100 มล./น้ำ 20 ลิตร		

มะระ (Bitter cucumber)

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
เพลี้ยไฟฝ้าย (<i>Thrips palmi</i>)	สไปโรมีซิเฟน (spiromesifen)	24% SC	23	- (>2,000)	10 มล./ น้ำ 20 ลิตร	พ่นเมื่อพบการระบาด	
	ฟิโพรนิล (fipronil)	5% SC	2B	ปาน กลาง(92)	20 มล./ น้ำ 20 ลิตร		
	อิมิดาโคลพริด (imidacloprid)	10% SL	4A	ปาน กลาง (131)	20 มล./ น้ำ 20 ลิตร		
		70% WG	4A		2 กรัม/ น้ำ 20 ลิตร		
	อีมาเมกตินเบนโซเอต (emamectin benzoate)	1.92% EC	6	- (76)	10 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	ไทอะมีโทกแซม (thiamethoxam)/ แลมบ์ดา-ไซฮาโลทริน (lambda-cyhalothrin)	14.1/10.6 % ZC	4A/3A	-/ปาน กลาง (1,563/56)	15 มล./ น้ำ 20 ลิตร		

ขึ้นฉ่าย (Celery)

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
หนอนแมลงวัน ซอนไบ (<i>Liriomyza trifolii</i>)	ฟีไพโรนิล (fipronil)	5% SC	2B	ปาน กลาง (92)	20 มล./ น้ำ 20 ลิตร	พ่นสารฆ่าแมลงเมื่อพบการ ระบาดของหนอนซอนไบ	
	สไปโรมีซิเฟน (spiromesifen)	24% SC	23	- (>2,000)	10 มล./ น้ำ 20 ลิตร		
	อีมาเมกตินเบนโซเอต (emamectin benzoate)	1.92% EC	6	- (76)	20 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	ไทอะมีโทแซม/แลมบ์ ดา-ไซฮาโลทริน (thiamethoxam/ lambda-cyhalothrin)	14.1/10.6 % ZC	4A/3A	-/ปาน กลาง (1,563/56)	15 มล./ น้ำ 20 ลิตร		
	อิมิดาโคลพริด (imidacloprid)	10% SL	4A	ปาน กลาง (131)	20 มล./ น้ำ 20 ลิตร		

พริก (Chilli)

การพ่นสารฆ่าแมลงและไรด้วยเครื่องพ่นสารแบบสับโยกสะพายหลัง
ตั้งแต่ระยะกล้าถึง 65 วัน ใช้น้ำไร่ละ 60 ลิตร อายุเกิน 65 วัน ใช้น้ำไร่ละ 80 ลิตร

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
update เพลี้ยไฟพริก <i>(Scirtothrips dorsalis)</i>	สไปนีโทแรม (spinetoram)	12% SC	5	ไม่มีพิษ เฉียบพลัน (>5,000)	30 มล./ น้ำ 20 ลิตร	พ่นสารแบบหมุนเวียนตาม กลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ โดย ใช้รอบการหมุนเวียนทุก 14 วัน พ่นเมื่อพบเพลี้ยไฟใน ระยะตัวอ่อนและตัวเต็มวัย ระบาดมากกว่า 5 ตัว/ยอด	
	ไซแอนทรานิลิโพรล (cyantraniliprole)	10% OD	28	- (>5,000)	40 มล./ น้ำ 20 ลิตร		
	สไปโรมีซิเฟน (spiromesifen)	24% SC	23	- (>2,000)	30 มล./ น้ำ 20 ลิตร		
	อีมาเมกตินเบนโซเอต (emamectin benzoate)	1.92% EC	6	- (76)	30 มล./ น้ำ 20 ลิตร		
	อิมิดาโคลพริด (imidacloprid)	70% WG	4A	ปาน กลาง (131)	10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		
ไรขาวพริก <i>(Polyphagotarsonemus latus)</i>	กำมะถัน (wetable sulfur)	80% WP	-	น้อย (>2,000)	60-80 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	สำรวจตั้งแต่เริ่มปลูกโดย สม่ำเสมอ เมื่อพบการ ระบาดให้พ่นตรงบริเวณจุด ที่เกิดการระบาด และ บริเวณใกล้เคียง โดยพ่น 2 ครั้ง ห่างกัน 5 วัน และพ่น ซ้ำเมื่อพบการระบาด	เมื่อไรขาวพริก ระบาดระยะที่เก็บ เกี่ยวผลผลิตแล้ว ถ้า ใช้กำมะถันสามารถ เก็บผลผลิตได้ทันที หากเป็นพริกที่ปลูก แบบพืชผักสวนครัว การเด็ดยอดที่หนัก ทำลายจะช่วยลด การระบาดของไร ขาวได้
	อะมิตราซ (amitraz)	20% EC	19	ปาน กลาง (800)	40-60 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	ฟิโพรนิล (fipronil)	5% SC	2B	ปาน กลาง (92)	10-20 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	ไพริดาเบน (pyridaben)	20% WP	21	ปาน กลาง (161)	10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		
	สไปโรมีซิเฟน (spiromesifen)	24% SC	23	- (>2,000)	8 มล./ น้ำ 20 ลิตร		
	อีมาเมกตินเบนโซเอต (emamectin benzoate)	1.92% EC	6	ปาน กลาง(76)	10 มล./ น้ำ 20 ลิตร		

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
หนอนกระทู้ผัก (<i>Spodoptera litura</i>)	อินดอกซาคาร์บ (indoxacarb)	15% EC	22A	ปานกลาง (179)	15 มล./ น้ำ 20 ลิตร	พ่นเมื่อพบการระบาด	
	คลอแรนทรานิลิโพรล (chlorantraniliprole)	5.17% SC	28	ไม่มีพิษ เฉียบพลัน (>5,000)	20 มล./ น้ำ 20 ลิตร		
	คลอร์ฟินาเพอร์ (chlorfenapyr)	10% SC	13	ปานกลาง (441)	30 มล./ น้ำ 20 ลิตร		
	อีมาเมกตินเบนโซเอต (emamectin benzoate)	1.92% EC	6	- (76)	20 มล./ น้ำ 20 ลิตร		
	สไปเนโทแรม (spinetoram)	12% SC	5	ไม่มีพิษ เฉียบพลัน (>5,000)	20 มล./ น้ำ 20 ลิตร		
	เมทอกซีฟิโนไซด์ (methoxyfenozide)	24% SC	18	ไม่มีพิษ เฉียบพลัน (>5,000)	20 มล./ น้ำ 20 ลิตร		
	ลูเฟนนูรอน (lufenuron)	5% EC	15	- (>2,000)	30 มล./ น้ำ 20 ลิตร		
	เดลตาเมทริน deltamethrin	3% EC	3A	ปานกลาง (87)	30 มล./ น้ำ 20 ลิตร		
	บาซิลลัส ทูริงเยนซิส (<i>Bacillus thuringiensis</i> subsp <i>aizawai</i>)	SC	11	-	80 มล./ น้ำ 20 ลิตร		
หนอนกระทู้ หอม (<i>Spodoptera exigua</i>)	คลอแรนทรานิลิโพรล (chlorantraniliprole)	5.17% SC	28	ไม่มีพิษ เฉียบพลัน (>5,000)	30 มล./ น้ำ 20 ลิตร	พ่นเมื่อพบการระบาด	
	อีมาเมกตินเบนโซเอต (emamectin benzoate)	1.92% EC	6	- (76)	30 มล./ น้ำ 20 ลิตร		
	ลูเฟนนูรอน (lufenuron)	5% EC	15	- (>2,000)	40 มล./ น้ำ 20 ลิตร		
	สไปเนโทแรม (spinetoram)	12% SC	5	ไม่มีพิษ เฉียบพลัน (>5,000)	20 มล./ น้ำ 20 ลิตร		

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
	อินดอกซาคาร์บ (indoxacarb)	15% EC	22	ปานกลาง (179)	20 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	คลอร์ฟินาเพอร์ (chlorfenapyr)	10% SC	13	ปานกลาง (441)	40 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	เมทอกซีฟิโนไซด์ (methoxyfenozide)	24% SC	18	ไม่มีพิษเฉียบพลัน (>5,000)	30 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	บาซิลลัส ทูริงเจนซิส (<i>Bacillus thuringiensis</i> subsp. <i>aizawai</i>)	SC	11	-	100 มล./น้ำ 20 ลิตร		
หนอนเจาะสมอฝ้าย (<i>Helicoverpa armigera</i>)	เพอร์เมทริน (permethrin)	25% EC	3A	ปานกลาง (>430)	20 มล./น้ำ 20 ลิตร	พ่นเมื่อพบการระบาด	จดพ่นก่อนเก็บเกี่ยว 5 วัน
	เดลตาเมทริน (deltamethrin)	3% EC	3A	ปานกลาง (87)	5-10 มล./น้ำ 20 ลิตร		จดพ่นก่อนเก็บเกี่ยว 7 วัน
	บาซิลลัส ทูริงเจนซิส (<i>Bacillus thuringiensis</i>)	SC	11	-	60-80 มล./น้ำ 20 ลิตร		จดพ่นก่อนเก็บเกี่ยว 5 วัน
แมลงห้ำขาวยาสูบ (<i>Bemisia tabaci</i>)	สไปโรเมซิเฟน (spiromesifen)	24% SC	23	- (>2,000)	20 มล./น้ำ 20 ลิตร	พ่นให้ทั่วโดยเฉพาะใบล่างเมื่อพบการระบาด	
	ไพเมโตรซีน (pymetrozine)	50% WG	9	- (5,820)	10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		
	บูโพรเฟซีน (buprofezin)	40% SC	16	น้อย (>2,198)	40 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	อะซีทามิพริด (acetamiprid)	20% SP	4A	ปานกลาง (146)	20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		
แมลงวันทองพริก (<i>Bactrocera latifrons</i>)	ปิโตรเลียมสเปรย์ออยล์ (petroleum spray oil)	83.9% EC	UNE	- (4,300)	60 มล./น้ำ 20 ลิตร	พ่นเมื่อพบการระบาด โดยเน้นที่ผลพริก ทุก 5-7 วัน	ในพื้นที่ที่พบการระบาดเป็นประจำ พ่นครั้งแรกเมื่อพริกเริ่มติดผลจนกระทั่งก่อนเก็บเกี่ยว ผลผลิต 5-7 วัน

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
	มาลาโทออน (malathion) + ยีสต์โปรตีน ไฮโดรไลเซท หรือยีสต์ ออโตไลเซท (Yeast protein hydrolysate or Yeast autolysate)	83% EC	1B	น้อย (2,100)	10 มล. + 200 มล./น้ำ 5 ลิตร	เมื่อพริกเริ่มติดผล พ่นเหยื่อ พิษโปรตีนเป็นจุดทุกต้นรอบ แปลงและพ่นเป็นแถวต้นละ จุด ห่างกันแถวละ 5 เมตร พ่นทุกสัปดาห์ ดูการพ่น เหยื่อพิษ หน้า 195-197 หรือ เทเหยื่อพิษโปรตีนใส่ ในกับดักดัดแปลง เช่น ขวด พลาสติกเจาะช่องให้แมลง สามารถบินเข้ากับดักได้ และติดตั้งกับดักสูงจาก พื้นดิน 15 ซม. รอบแปลง ปลูก	

พืชตระกูลกะหล่ำ (Cruciferous)


กะหล่ำปลี (cabbage) กะหล่ำดอก (cruliflower) คะน้า (chinese kale)

ผักกาดขาวปลี (chinese cabbage) ผักกาดเขียวปลี (leaf mustard) ผักกวางตุ้ง (chinese cabbage)

การพ่นสารฆ่าแมลงด้วยเครื่องพ่นสารแบบสับโยกสะพายหลัง (knapsack sprayer) ใช้น้ำไร่ละ 120 ลิตร

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
หนอนใยผัก (<i>Plutella xylostella</i>)	สไปนีโทแรม (spinetoram)	12% SC	5	ไม่มีพิษ เฉียบพลัน (>5,000)	40-60 มล./น้ำ 20 ลิตร	พ่นเมื่อพบการระบาดของ หนอนใยผักทุก 5 วัน ติดต่อกัน 2 ครั้ง ควรสลับ กลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ทุก 14 วัน	
	คลอร์ฟินาเพอร์ (chlorfenapyr)	10% SC	13	ปาน กลาง (441)	40-60 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	โทลเฟนไพเรด (tolfenpyrad)	16% EC	21	- (386)	40-60 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	อินดอกซาคาร์บ (indoxacarb)	15% EC	22A	ปาน กลาง (179)	40-60 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	บาซิลลัส ทูริงเยนซิส (<i>Bacillus thuringiensis</i>)	SC	11	-	100-200 มล./น้ำ 20 ลิตร		
หนอนคืบ กะหล่ำ (<i>Trichoplusia ni</i>)	อีมาเมกตินเบนโซเอต (emamectin benzoate)	1.92% EC	6	- (76)	30 มล./น้ำ 20 ลิตร	พ่นเมื่อพบการระบาด	
	แลมบ์ดา-ไซฮาโลทริน (lambda-cyhalothrin)	2.5% EC	3A	ปาน กลาง (56)	40 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	ไทอะมีโทกแซม (thiamethoxam)/แลมบ์ดา-ไซฮาโลทริน (lambda-cyhalothrin)	14.1/10.6 % ZC	4A/3A	- /ปาน กลาง (1,563/56)	20 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	อินดอกซาคาร์บ (indoxacarb)	15%EC	22A	ปาน กลาง (179)	20 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	โพรฟิโนฟอส (profenofos)	50% EC	1B	ปาน กลาง (358)	40 มล./น้ำ 20 ลิตร		งดพ่นก่อนเก็บเกี่ยว 14 วัน

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ	
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้			
	บาซิลลัส ทูริงเยนซิส (<i>Bacillus thuringiensis</i>)	WDG, WG, WP, SC	11	-	40-80 กรัม/น้ำ 20 ลิตร 60-100 มล./น้ำ 20 ลิตร/	พ่นทุก 3-5 วัน เมื่อพบการระบาด แต่ถ้ามีการระบาดรุนแรงให้พ่นติดต่อกัน 2 ครั้ง หลังจากนั้นพ่นทุก 5 วัน จนกระทั่งหนอนลดปริมาณการระบาด		
หนอนกระตุ้ม (<i>Spodoptera litura</i>)	คลอร์ฟินาเพอร์ (chlorfenapyr)	10% SC	13	ปานกลาง (441)	30 มล./น้ำ 20 ลิตร	พ่นเมื่อพบการระบาด		
	อินดอกซาคาร์บ (indoxacarb)	15% EC	22A	ปานกลาง (179)	30 มล./น้ำ 20 ลิตร			
	อีมาเมกตินเบนโซเอต (emamectin benzoate)	1.92% EC	6	- (76)	20 มล./น้ำ 20 ลิตร			
	ฟลูเบนไดอะไมด์ (flubendiamide)	20% WG	28	น้อย (>2,000)	6 กรัม/น้ำ 20 ลิตร			
	คลอแรนทรานิลิโพรล (chlorantraniliprole)	5.17%SC	28	ไม่มีพิษเฉียบพลัน (>5,000)	30 มล./น้ำ 20 ลิตร			
	บาซิลลัส ทูริงเยนซิส (<i>Bacillus thuringiensis</i>)	WDG, WG, WP, SC	11	-	40-80 กรัม/น้ำ 20 ลิตร 60-100 มล./น้ำ 20 ลิตร		พ่นทุก 3-5 วัน เมื่อพบการระบาด แต่ถ้ามีการระบาดรุนแรงให้พ่นติดต่อกัน 2 ครั้ง หลังจากนั้นพ่นทุก 5 วัน จนกระทั่งหนอนลดปริมาณการระบาด	
	นิวเคลียร์โพลีโพรซีส ไวรัส หรือ เอ็นพีวี หนอนกระตุ้ม (Nucleopolyhedrosis virus or SNPV)	SC	UNV	-	40-50 มล./น้ำ 20 ลิตร		พ่นทุก 7-10 วัน ควรพ่นเมื่อหนอนมีขนาดเล็กจะให้ผลในการควบคุมได้รวดเร็ว กรณีหนอนระบาดรุนแรงพ่นอัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ติดต่อกัน 2 ครั้ง ทุก 4 วัน	
หนอนกระตุ้ม หอม (<i>Spodoptera exigua</i>)	บาซิลลัส ทูริงเยนซิส (<i>Bacillus thuringiensis</i>)	WDG, WG, WP, SC	11	-	40-80 กรัม/น้ำ 20 ลิตร 60-100 มล./น้ำ 20 ลิตร	พ่นทุก 3-5 วัน เมื่อพบการระบาด แต่ถ้ามีการระบาดรุนแรงให้พ่นติดต่อกัน 2 ครั้ง หลังจากนั้นพ่นทุก 5 วัน จนกระทั่งหนอนลดปริมาณการระบาด	งดพ่นก่อนเก็บเกี่ยว 1 วัน	


ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
	ไดฟลูเบนซuron (diflubenzuron)	25% WP	15	น้อย (>4,640)	30-40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	พ่นทุก 4-7 วัน เมื่อพบการระบาด ควรใช้เมื่อพบนอนมีขนาดเล็ก ถ้ามีการระบาดมากขึ้น ให้ใช้ในอัตราสูง และเวลาพ่นถี่ขึ้น ไม่ควรใช้สารชนิดใดชนิดหนึ่ง ติดต่อกันหลายครั้ง	งดพ่นก่อนเก็บเกี่ยว 14 วัน
	ไตรฟลูมูรอน (triflumuron)	25% WP	15	ไม่มีพิษเฉียบพลัน (>5,000)	30-40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		งดพ่นก่อนเก็บเกี่ยว 14 วัน
	คลอร์ฟลูอาซuron (chlorfluazuron)	5% EC	15	ไม่มีพิษเฉียบพลัน (>8,500)	20-40 มล./น้ำ 20 ลิตร		งดพ่นก่อนเก็บเกี่ยว 7 วัน
	เทบูทีโนไซด์ (tebufenozide)	5% EC	18	ไม่มีพิษเฉียบพลัน (>5,000)	30-40 มล./น้ำ 20 ลิตร		งดพ่นก่อนเก็บเกี่ยว 14 วัน
	คลอร์ฟีนาเพอร์ (chlorfenapyr)	10% SC	13	ปานกลาง (441)	30-40 มล./น้ำ 20 ลิตร		งดพ่นก่อนเก็บเกี่ยว 7 วัน
	นิวเคลียร์โพลีโอโดรซิส ไวรัส หรือ เอ็นพีวี นอนกระทุ้หอม (Nuclearpolyhedrosis virus or SeNPV)	SC	UNV	-	20-30 มล./น้ำ 20 ลิตร		พ่นทุก 5-7 วัน ขึ้นอยู่กับ การระบาดของหนอน
ด้วงหมัดผัก แถบลาย (<i>Phyllotreta sinuata</i>) 	ฟีพรอนิล (fipronil)	5% SC	2B	ปานกลาง (92)	50 มล./น้ำ 20 ลิตร	พ่นเมื่อพบการระบาด และควรพ่นสารสลับกลุ่มกลไกการฤทธิ์เพื่อชะลอการสร้าง ความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง	งดพ่นก่อนเก็บเกี่ยว 7 วัน
	ไดโนทีฟูแรน (dinotefuran)	10% WP	4A	- (>2000)	40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		
	โทลเฟนไพแรด (tolfenpyrad)	16% EC	21	- (386)	30 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	โพรฟีโนฟอส (profenofos)	50% EC	1B	ปานกลาง (358)	50 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	อะซีทามิพริด (acetamiprid)	20% SP	4A	ปานกลาง (146)	30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		
	คาร์บาริล (carbaryl)	85% WP	1A	ปานกลาง (614)	60 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
	ไส้เดือนฝอยสไตเนอร์ นีมา คาร์โปแคปซี (<i>Steinernema carpocapsae</i>)	-	-	-	50 ล้าน ตัว/น้ำ 20 ลิตร	พ่นหรือราดลงดินก่อนปลูก หลังการให้น้ำ และพ่นทุก 7 วันหลังปลูก	

แตงกวา (Common cucumber) แตงโม (Water melon)

การพ่นสารฆ่าแมลงด้วยเครื่องพ่นสารแบบสับโยกสะพายหลัง (knapsack sprayer)

อายุ 30 วันหลังปลูก ใช้น้ำไร่ละ 40 ลิตร อายุเกิน 30 วัน ใช้น้ำไร่ละ 80 ลิตร


ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
ด้วงเต่าแตงแดง (<i>Aullacophora indica</i>)	คาร์บาริล (carbaryl)	85% WP	1A	ปานกลาง (614)	30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	เริ่มพ่นเมื่อแตงงอกหรือตั้งตัวได้หลังย้ายปลูก หรือพ่นเมื่อพบเต่าแตงมากกว่า 1 ตัว/ต้น	ห้ามใช้เกินอัตราที่กำหนดอาจทำให้ใบไหม้ได้ งดพ่นก่อนเก็บเกี่ยว 7 วัน
	โทลเฟนไพเรต (tolfenpyrad)	16% EC	21A	- (386)	20 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	ไซแอนทรานิลิโพรล (cyantraniliprole)	10% OD	28	- (>5,000)	20 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	ไดโนทีฟูแรน (dinotefuran)	10% SL	4A	- (>2000)	10 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	แลมบ์ดา-ไซฮาโลทริน (lambda-cyhalothrin)	2.5% EC	3A	ปานกลาง (56)	20 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	อินดอกซาคาร์บ (indoxacarb)	15% EC	22	ปานกลาง (179)	10 มล./น้ำ 20 ลิตร		
เพลี้ยไฟฝ้าย (<i>Thrips palmi</i>) 	คาร์แทปไฮโดรคลอไรด์ (cartap hydrochloride)	4 % G	14	ปานกลาง (250)	3 กรัม/หลุม	ทำการรองกันหลุมปลูกด้วยสารฆ่าแมลงชนิดต่าง ๆ ตามอัตราที่กำหนดก่อนการย้ายปลูก	เมื่อใส่สารลงในหลุมแล้วให้โรยดินกลบสารบาง ๆ ก่อนทำการย้ายกล้าลงหลุมเพื่อป้องกันรากพืชสัมผัสสารโดยตรงซึ่งอาจทำให้เกิดความเป็นพิษต่อพืชได้
	คาร์แทปไฮโดรคลอไรด์/ไอโซโพรคาร์บ (cartap hydrochloride /isoprocarb)	3%/3% GR	14/1A	ปานกลาง (250/403)	2 กรัม/หลุม		
	ไดโนทีฟูแรน (dinotefuran)	1% G	4A	- (>2000)	2 กรัม/หลุม		
	เบนฟูราคาร์บ (benfuracarb)	3% G	1A	ปานกลาง (205)	2 กรัม/หลุม		
	สไปเนโทแรม (spinetoram)	12% SC	5	ไม่มีพิษเฉียบพลัน (>5,000)	15-20 มล./น้ำ 20 ลิตร		
					พ่นเมื่อพบเพลี้ยไฟมากกว่า 5 ตัวต่อยอด พ่นซ้ำตามความจำเป็น ควรพ่นสารแบบสลับกลุ่มสารตามกลไกการออกฤทธิ์ ทุกรอบ 14วัน		

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
	ไซแอนทรานิลิโพรล cyantraniliprole	10% OD	28	- (>5,000)	30-40 มล./น้ำ 20 ลิตร	โดยพ่นสารแต่ละกลุ่มไม่เกิน 3 ครั้งต่อรอบ	
	ฟิโพรนิล (fipronil)	5% SC	2B	ปาน กลาง (92)	40-50 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	อีมาเมกตินเบนโซเอต (emamectin benzoate)	1.92% EC	6	- (76)	30 มล./ น้ำ 20 ลิตร		
	สไปโรมีซิเฟน (spiromesifen)	24% SC	23	- (>2,000)	20 มล./ น้ำ 20 ลิตร		
	อิมิดาโคลพริด (imidacloprid)	70% WG	4A	ปาน กลาง (131)	10-15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		

กะเพรา (Holy basil) โหระพา (Sweet basil)

การพ่นสารฆ่าแมลงด้วยเครื่องพ่นสารแบบสับโยกสะพายหลัง (knapsack sprayer) ใช้น้ำไร่ละ 100-120 ลิตร

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
เพลี้ยไฟ (<i>Bathrips melanicornis</i>)	ไวต์ออยล์ (white oil)	67% EC	UNE	- (15,000)	100 มล./น้ำ 20 ลิตร	พ่นเมื่อพบการระบาดของเพลี้ยไฟหลังแตกยอดและใบอ่อน	- กะเพราและโหระพามีการเก็บผลผลิตทุก 15-20 วัน ดังนั้นกรณีพ่นสารเคมี ควรพ่นสารเพียงครั้งเดียว และงดพ่นก่อนเก็บเกี่ยวอย่างน้อย 7 วัน ยกเว้น ไวต์ออยล์ และสารสกัดสะเดา อาจพ่นซ้ำได้ตามความจำเป็น แต่ไม่ควรพ่นติดต่อกันเกิน 2 ครั้ง เนื่องจากอาจทำให้ใบไหม้ได้ - การผสมไวต์ออยล์ให้ใช้ไวต์ออยล์ตามอัตราที่กำหนด และค่อยๆ เติมน้ำทีละน้อย แล้วควนให้เข้ากัน จากนั้นค่อยๆ เติมน้ำจนได้ปริมาณน้ำที่กำหนด - อีมาเมกตินเบนโซเอต งดพ่นก่อนเก็บเกี่ยว 3 วัน
	สารสกัดสะเดา	0.1% Aza	UN	-	100 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	สไปนีโทแรม (spinetoram)	12% SC	5	ไม่มีพิษ เฉียบพลัน (>5,000)	15 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	อะบาเมกติน/คลอร์แรน ทรานิลิโพรล (abamectin/ chlorantraniliprole)	1.8/4.5% SC	6/28	ร้ายแรง/ ไม่มีพิษ เฉียบพลัน (10/ >5,000)	10 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	ซัลฟอกซาฟลอร์ (sulfoxaflor)	50% WG	4C	- (1,000)	10 กรัม/ น้ำ 20 ลิตร		
	อีมาเมกตินเบนโซเอต (emamectin benzoate)	1.92% EC	6	- (76)	10 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	สไปโรเตตราเมท (spirotetramat)	24% OD	23	น้อย (>2,000)	10 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	อิมิดาโคลพริด (imidacloprid)	35% SC	4A	ปาน กลาง (131)	20 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	70% WG	4 กรัม/ น้ำ 20 ลิตร					
หนอนเจาะสมอ ฝ้าย (<i>Helicoverpa armigera</i>)	อีมาเมกตินเบนโซเอต (emamectin benzoate)	1.92% EC	6	- (76)	10 มล./น้ำ 20 ลิตร	พ่นสารฆ่าแมลงเมื่อพบหนอนเฉลี่ย 2 ตัว/ต้น	งดพ่นก่อนเก็บเกี่ยว 3 วัน
	ลูเฟนนูรอน (lufenuron)	5% EC	15	- (>2,000)	10 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	คลอร์ฟลูอาซุรอน (chlorfluazuron)	5% EC	15	ไม่มีพิษ เฉียบพลัน (>8,500)	10 มล./น้ำ 20 ลิตร		

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
	เมทอกซีฟีโนไซด์ (methoxyfenozide)	24% SC	18	ไม่มีพิษเฉียบพลัน (>5,000)	10 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	แกมมา-ไซฮาโลทริน (gamma-cyhalothrin)	1.5% CS	4A/3A	- (55)	10 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	แลมบ์ดา-ไซฮาโลทริน (lambda-cyhalothrin)	2.5% EC	3A	ปานกลาง (56)	20 มล./น้ำ 20 ลิตร		งดพ่นก่อนเก็บเกี่ยว 7 วัน
	บาซิลลัส ทูริงเยนซิส (<i>Bacillus thuringiensis</i>)	SC	11	-	100 มล./น้ำ 20 ลิตร		
แมลงหริ่งขาว ยาสูบ (<i>Bemisia tabaci</i>) 	สไปโรเตตระแมท (spirotetramat)	15% OD	23	- (>2,000)	20 มล./น้ำ 20 ลิตร	พ่นให้ทั่วเมื่อพบการระบาด	
	ฟลอนิคามิด (flonicamid)	50% WG	29	- (884)	20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		
	ไซแอนทรานิลิโพรล (cyantraniliprole)	10% OD	28	- (>5,000)	30 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	ซัลฟอกซาฟลอร์ (sulfoxaflor)	50% WG	4C	- (1,000)	10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		
	สไปโรเมซิเฟน (spiromesifen)	24% SC	23	- (>2,000)	20 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	ไพเมโทซีน (pymetozine)	50% WG	9B	น้อย (5,820)	20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		

กระเจี๊ยบเขียว (Okra)

การพ่นสารฆ่าแมลงด้วยเครื่องพ่นสารแบบสับโยกสะพายหลัง (knapsack sprayer) ใช้น้ำไร่ละ 120 ลิตร

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็น พิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตรา การใช้		
เพลี้ยจักจั่นฝ้าย (<i>Amraca biguttula</i>)	ฟิโพรนิล (fipronil)	5% SC	2B	ปาน กลาง (92)	25 มล./ น้ำ 20 ลิตร	เริ่มพ่นสารเมื่อพบตัวอ่อน เพลี้ยจักจั่นฝ้ายมากกว่า 1 ตัว/ใบ สัปดาห์ละ 5 ใบ โดยนับจากใบยอดลงมา กรณีที่ติดฝักแล้ว หรือช่วงที่มีอายุมากกว่า 45 วัน ควรพ่นด้วยสารที่ออกฤทธิ์สั้น เช่น สารสกัดสะเดา ติดต่อกัน 2-3 ครั้ง	งดพ่นก่อนเก็บเกี่ยว 7 วัน
	ไทอะมีโทกแซม (thiamethoxam)	25% WG	4A	- (1,563)	5 กรัม/ น้ำ 20 ลิตร		งดพ่นก่อนเก็บเกี่ยว 14 วัน
	ไดโนทีฟูแรน (dinotefuran)	10% WP	4A	- (>2000)	15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		งดพ่นก่อนเก็บเกี่ยว 14 วัน
	อิมิดาโคลพริด (imidacloprid)	70% WG	4A	ปาน กลาง (131)	5 กรัม/ น้ำ 20 ลิตร		งดพ่นก่อนเก็บเกี่ยว 14 วัน
	โคลไทอะนินดิน (clothianidin)	16% SG	4A	- (>500)	15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		งดพ่นก่อนเก็บเกี่ยว 14 วัน
	ฟิโพรนิล (fipronil) update	0.3 %GR		ปาน กลาง (92)	5 กรัม/ หลุม		รองกันหลุม สามารถควบคุม เพลี้ยจักจั่นฝ้าย ได้นาน 40-45 วัน
หนอนเจาะสมอฝ้าย (<i>Helicoverpa armigera</i>)	เมโทกซีฟีโนไซด์ (methoxyfenozide)	24% SC	18	ไม่มีพิษ เฉียบพลัน (>5,000)	15 มล./ น้ำ 20 ลิตร	เริ่มพ่นเมื่อพบการระบาด มากกว่า 0.5 ตัว/ต้น ควรพ่นสารหมุนเวียนกลุ่มกลไก การออกฤทธิ์ ทุกรอบ 30 วัน โดยพ่นสารไม่ควรเกิน 3 ครั้งต่อวงรอบ	
	โนวาลูรอน (novaluron)	10 % EC	15	ไม่มีพิษ เฉียบพลัน (>5,000)	20 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	ลูเฟนนูรอน (lufenuron)	5% EC	15	- (>2,000)	20 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	อีมาเมกตินเบนโซเอต (emamectin benzoate)	1.92% EC	6	- (76)	20 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	ฟลูเบนไดอะไมด์ (flubendiamide)	20% WG	28	น้อย (>2,000)	8 กรัม/ น้ำ 20 ลิตร		
แมลงหมีขาว ยาสูบ (<i>Bemisia tabaci</i>)	บูโพรเฟซิน (buprofezin)	25% WP	16	น้อย (>2,198)	40 กรัม/ น้ำ 20 ลิตร	เริ่มพ่นสารฆ่าแมลง เมื่อพบ การระบาดของแมลงหมีขาว ยาสูบ	งดพ่นก่อนเก็บเกี่ยว 7 วัน

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
	อิมิดาโคลพริด (imidacloprid)	10% SL	4A	ปานกลาง (131)	20 มล./น้ำ 20 ลิตร		
หนอนกระทู้หอม (<i>Spodoptera exigua</i>)	เทบูเฟโนไซด์ (tebufenozide)	20% F	18	ไม่มีพิษเฉียบพลัน (>5,000)	100 มล./น้ำ 20 ลิตร	พ่นเมื่อพบหนอนกระทู้มากกว่า 1 ตัว/ต้น	งดพ่นก่อนเก็บเกี่ยว 14 วัน
	บาซิลลัส ทูริงเยนซิส (<i>Bacillus thuringiensis</i>)	WP, WDG	11	-	60 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		งดพ่นก่อนเก็บเกี่ยว 1 วัน
เพลี้ยอ่อนฝ้าย (<i>Apis gossypii</i>)	ฟิโพรนิล (fipronil)	5% SC	2B	ปานกลาง (92)	20 มล./น้ำ 20 ลิตร	เริ่มพ่นสารฆ่าแมลงเมื่อพบการระบาดของเพลี้ยอ่อน	งดพ่นก่อนเก็บเกี่ยว 7 วัน
	อิมิดาโคลพริด (imidacloprid)	10% SL	4A	ปานกลาง (131)	20 มล./น้ำ 20 ลิตร		งดพ่นก่อนเก็บเกี่ยว 14 วัน
เพลี้ยแป้ง (<i>Phenacoccus solenopsis</i>)	ไทโอะมีโทกแซม (thiamethoxam)	25% WG	4A	- (1,563)	5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	พ่นเมื่อพบการระบาดเฉพาะจุดที่พบเพลี้ยแป้ง พ่นซ้ำตามความจำเป็น	งดพ่นก่อนเก็บเกี่ยว 14 วัน
	ไดโนทีฟูแรน (dinotefuran)	10% WP	4A	- (>2000)	20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		งดพ่นก่อนเก็บเกี่ยว 14 วัน
	โคลโทอะนินดิน (clothianidin)	16% SG	4A	- (>500)	20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		งดพ่นก่อนเก็บเกี่ยว 14 วัน
	อะซีทามิพริด (acetamiprid)	2.85% EC	4A	ปานกลาง (146)	50 มล./น้ำ 20 ลิตร		งดพ่นก่อนเก็บเกี่ยว 14 วัน
	อิมิดาโคลพริด (imidacloprid)	10% SL	4A	ปานกลาง (131)	20 มล./น้ำ 20 ลิตร		งดพ่นก่อนเก็บเกี่ยว 14 วัน

หอมแดง (Shallot) หอมแบ่ง (Multiplier onion)

หอมหัวใหญ่ (Onion) กระเทียม (Garlic)

การพ่นสารฆ่าแมลงและไรด้วยเครื่องพ่นสารแบบสับโยกสะพายหลัง (knapsack sprayer) ใช้น้ำไร่ละ 80-100 ลิตร

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
หนอนกระทู้หอม (<i>Spodoptera exigua</i>)	โทลเฟนไพเรด (tolfenpyrad)	16% EC	21	- (386)	30 มล./ น้ำ 20 ลิตร	เมื่อพบกลุ่มไข่เฉลี่ย 0.5 กลุ่ม/1 ตรม. โดยการสุ่มนับ แบบทแยงมุม 25 จุด/ไร่ พ่นจนกว่าการทำลายจะลด ต่ำกว่า 10%	
	คลอร์ฟินาเพอร์ (chlorfenapyr)	10% SC	13	ปาน กลาง (441)	40 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	ฟลูเบนโดอะไมด์ (flubendiamide)	20% WG	28	น้อย (≥2,000)	6 กรัม/ น้ำ 20 ลิตร		
	คลอแรนทรานิลิโพรล (chlorantraniliprole)	5.17% SC	28	ไม่มีพิษ เฉียบพลัน (>5,000)	20 มล./ น้ำ 20 ลิตร		
	อินดอกซาคารบ์ (indoxacarb)	15% EC	22	ปาน กลาง (179)	30 มล./ น้ำ 20 ลิตร		
	บาซิลลัส ทูริงเยนซิส (<i>Bacillus thuringiensis</i>)	WDG, WG, WP, SC	11	-	60-80 กรัม, มล./น้ำ 20 ลิตร		
	นิวเคลียร์โพลีอิดโรซิส ไวรัส หรือ เอ็นพีวี หนอนกระทู้หอม (Nucleopolyhedrosis virus or SeNPV)	SC	UNV	-	20-30 มล./น้ำ 20 ลิตร		พ่นทุก 7 วัน เมื่อพบต้นที่มี รอยทำลายเกิน 10 เปอร์เซ็นต์ เมื่อพบระบาด รุนแรง มีความเสียหายเกิน 20 เปอร์เซ็นต์ ควรพ่น ติดต่อกัน 2 ครั้ง ทุก 4 วัน
หนอนแมลงวัน ขนใบหอม (<i>Liriomyza chinensis</i>)	ฟิโพรนิล (fipronil)	5% SC	2B	ปาน กลาง (92)	30 มล./ น้ำ 20 ลิตร	พ่นเมื่อพบการระบาด	
	เบตา-ไซฟลูทริน (beta-cyfluthrin)	2.5% EC	3A	ร้าย แรง (>14.3)	30 มล./ น้ำ 20 ลิตร		
	อิมิดาโคลพริด (imidacloprid)	10% SL	4A	ปาน กลาง (131)	20 มล./ น้ำ 20 ลิตร		
	อีโทเฟนพรอกซ์ (etofenprox)	20% EC	3A	ไม่มีพิษ เฉียบพลัน (>2,000)	30 มล./ น้ำ 20 ลิตร		

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
	ไดโนทีฟูแรน (dinotefuran)	10% WP	4A	- (>2000)	20 มล./น้ำ 20 ลิตร		
เพลี้ยไฟหอม (<i>Thrips tabaci</i>)						ดูคำแนะนำเพลี้ยไฟพริก หน้า 115	
ไรกระเทียม (<i>Aceria tulipae</i>)	กำมะถัน (wetable sulfur)	80% WP	-	น้อย (>2000)	55-70 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	แช่กลีบกระเทียมหัวพันธุ์ ประมาณ 1 ชั่วโมง ผึ่งให้แห้งแล้วจึงนำมาปลูก	ผู้ปลูกควรใช้ถุงมือเพื่อป้องกันการสัมผัสสารฆ่าไรที่ติดอยู่บนกลีบกระเทียม
	ไตรอะโซฟอส (triazophos)	40% EC	1B	ร้ายแรง (66)	30 มล./น้ำ 20 ลิตร	เริ่มสำรวจต้นกระเทียมเมื่ออายุประมาณ 3 สัปดาห์หลังงอก ถ้าพบอาการใบม้วนงอ	งดพ่นก่อนเก็บเกี่ยว 10 วัน
	อะมิทราซ (amitraz)	20% EC	19	ปานกลาง (800)	40 มล./น้ำ 20 ลิตร	และขอบใบเป็นสีเหลืองมากกว่า 25% .ให้พ่นสารฆ่าไรและสำรวจต่อไปทุก 14 วัน ถ้าพบอาการดังกล่าวให้พ่นซ้ำควรพ่นสารจับใบ	งดพ่นก่อนเก็บเกี่ยว 7 วัน
	อะลูมิเนียมฟอสไฟด์ หรือฟอสฟีน (aluminium phosphide or phosphine)	56%	24A	- (8.7)	1 เม็ด/1 ลูกบาศก์เมตร	รมหัวพันธุ์ก่อนนำไปปลูก โดยใช้ผ้าพลาสติกคลุม หรือใช้ภาชนะที่ปิดมิดชิดเป็นเวลา 5 วัน	เป็นสารพิษอันตราย หลีกเลี่ยงการสูด ก๊าซพิษในขณะปฏิบัติงาน โดยเฉพาะขณะเปิดผ้าพลาสติกหลังการรมแต่ละครั้ง

มันฝรั่ง (Potato)

การพ่นสารฆ่าแมลงด้วยเครื่องพ่นสารแบบสับโยกสะพายหลัง (knapsack sprayer) มันฝรั่งในโรงเก็บใช้น้ำ 160 ลิตร/หัวมันฝรั่ง 1,000 กิโลกรัม ในแปลงปลูก อายุไม่เกิน 40 วัน หลังปลูก ใช้น้ำไร่ละ 40 ลิตร อายุเกิน 40 วัน ใช้น้ำไร่ละ 80 ลิตร

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
หนอนเจาะหัวมันฝรั่ง (<i>Phthorimaea operculella</i>)	คาร์บาริล (carbaryl)	85% WP	1A	ปานกลาง (614)	30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	พ่นบนกองมันฝรั่งทุก 1 เดือน	สำหรับเก็บทำหัวพันธุ์ คัดเลือกหัวมันฝรั่งที่ไม่มีการทำลาย หรือเน่าเสีย กรณีที่เก็บทำหัวพันธุ์ควรเก็บในกล่องกระดาษปิดมิดชิด ความจุไม่เกิน 10 กิโลกรัม วางในที่ร่ม 1-2 เดือน แล้วนำมาวางในโรงเก็บแบบพรางแสงคลุมด้วยแกลบให้มิด หากพบการทำลายจึงใช้สารฆ่าแมลงเพื่อหลีกเลี่ยงการต้านทาน ควรใช้สารฆ่าแมลงแบบสลับกลุ่ม
	อิมิดาโคลพริด (imidacloprid)	10% SL	4A	ปานกลาง (131)	20 มล./น้ำ 20 ลิตร		
หนอนแมลงวันชอนใบ (<i>Liriomyza brassicae</i>)	ฟิโพรนิล (fipronil)	5% SC	2B	ปานกลาง (92)	20 มล./น้ำ 20 ลิตร	พ่นสารฆ่าแมลงเมื่อพบการระบาดของหนอนแมลงวันชอนใบ และควรพ่นสารสลับกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์เพื่อป้องกันความต้านทานของสารฆ่าแมลง	
	สไปนีโทแรม (spinetoram)	12% SC	5	ไม่มีพิษเฉียบพลัน (>5,000)	10 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	ไดโนทีฟูแรน (dinotefuran)	10% WP	4A	- (>2000)	10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		
	เดลตาเมทริน (deltamethrin)	3% EC	3A	ปานกลาง (87)	10 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	อีมาเมกตินเบนโซเอต (emamectin benzoate)	1.92% EC	6	- (76)	20 มล./น้ำ 20 ลิตร		

ผักชีฝรั่ง (Stink weed)

การพ่นสารฆ่าแมลงด้วยเครื่องพ่นสารแบบสับโยกสะพายหลัง (knapsack sprayer) ใช้น้ำไร่ละ 80 ลิตร

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
แมลงหีขาว ยาสูป (<i>Bemisia tabaci</i>)	ไซแอนทรานิลิโพรล (cyantraniliprole)	10% OD	28	- (>5,000)	30 มล./ น้ำ 20 ลิตร	พ่นสารฆ่าแมลงเมื่อพบการระบาดของแมลงหีขาว	
	บูโพรเฟซิน (buprofezin)	40% SC	16	น้อย (>2,198)	20 มล./ น้ำ 20 ลิตร		
	ไทอะมีโทกแซม (thiamethoxam)	25% WG	4A	- (1,563)	6 กรัม/ น้ำ 20 ลิตร		

มันเทศ (Sweet potato)

การพ่นสารฆ่าแมลงด้วยเครื่องพ่นสารแบบสับโยกสะพายหลัง (knapsack sprayer) ใช้น้ำไร่ละ 160 ลิตร

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
ด้วงงวงมันเทศ (<i>Cylus formicarius</i>)	ฟีโพรนิล (fipronil)	0.3% G	2B	ปานกลาง (92)	2.8 กก./ไร่	รองกันหลุม ก่อนปลูกและโรยรอบ ๆ โคนต้นทุก 1 เดือน	
	คาร์แทปไฮโดรคลอไรด์ (cartap hydrochloride)	4 % G	14	ปานกลาง (250)	2.8 กก./ไร่		
	ไดโนทีฟูแรน (dinotefuran)	1 % G	4A	- (>2000)	2.8 กก./ไร่		
	คาร์แทปไฮโดรคลอไรด์/ไอโซโพรคาร์บ (cartap hydrochloride /isoprocarb)	3%/3% GR	14/1A	ปานกลาง (250/403)	2.8 กก./ไร่		
	อิมิดาโคลพริด (imidacloprid)	70% WG	4A	ปานกลาง (131)	2 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	ในสภาพมันสวน อายุ 4-6 เดือน ก่อนปลูกแช่เถา มันเทศด้วย ไทอะมีโทกแซม (thiamethoxam) 25% WG อัตรา 2 กรัม/น้ำ 20 ลิตร นาน 5 นาที เมื่อมันเทศอายุ 1 เดือน พ่นสารฆ่าแมลงโคนต้นด้วยอัตราน้ำ 160 ลิตร/ไร่ ทุกสัปดาห์	
	ฟีโพรนิล (fipronil)	5% SC	2B	ปานกลาง(92)	20 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	ไส้เดือนฝอยสไตเนอร์เนียมา คาร์โปแคปซี (<i>Steinemema carpocapsae</i>)	-	-	-	50 ล้านตัว/น้ำ 20 ลิตร/267 ตารางเมตร	พ่นหรือราดลงดินในแปลงปลูกมันเทศ เมื่อมันเทศมีอายุได้ 60 วันหลังปลูก และใช้ติดต่อกันทุก 15-20 วัน รวม 3-4 ครั้ง	ควรพ่นไส้เดือนฝอยตอนเย็น (หลังเวลา 17.00 น.) ทั้งนี้เพื่อหลีกเลี่ยงแสงอาทิตย์ ในกรณีที่มีอากาศแห้งแล้ง ควรพ่นน้ำให้ความชุ่มชื้นก่อน
หนอนเจาะเถา มันเทศ (<i>Omphisa anastomosalis</i>)	ฟีโพรนิล (fipronil)	5% SC	2B	ปานกลาง (92)	20 มล./น้ำ 20 ลิตร	เช่นเดียวกับด้วงงวงมันเทศ พ่นเป็นครั้งคราวเมื่อแมลงระบาด	
	คาร์แทปไฮโดรคลอไรด์ (cartap hydrochloride)	50 % SP	14	ปานกลาง (250)	30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		
	ไตรอะโซฟอส (triazophos)	40% EC	1B	ร้ายแรง (66)	40 มล./น้ำ 20 ลิตร		

มะเขือเทศ (Tomato)

การพ่นสารฆ่าแมลงด้วยเครื่องพ่นสารแบบสับโยกสะพายหลัง (knapsack sprayer)

ระยะ 30 วันหลังปลูก ใช้น้ำไร่ละ 60 ลิตร อายุเกิน 30 วัน ใช้น้ำไร่ละ 120 ลิตร

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
แมลงหิวข้าว ยาสูบ (<i>Bemisia tabaci</i>) หนอนแมลงวันชอนใบ (<i>Liriomyza trifolii</i>)	ไดโนทีฟูแรน (dinotefuran)	1% GR	4A	- (>2000)	3 กรัม/ หลุม	รองกันหลุม สามารถป้องกัน ได้ประมาณ 25วัน	
	อิมิดาโคลพริด (imidacloprid)	10% SL	4A	ปาน กลาง (131)	40 มล./ น้ำ 20 ลิตร	เริ่มพ่นเมื่อมะเขือเทศอายุ 5 วัน หลังย้ายปลูก โดยพ่นทุก 5 วัน จนเริ่มออกดอก และพ่นทุก 7-10 วัน ในระยะ ออกดอกติดผลอีก 3-5 ครั้ง	งดพ่นก่อนเก็บเกี่ยว 14 วัน
	ฟีโพรนิล (fipronil)	5% SC	2B	ปาน กลาง (92)	40 มล./ น้ำ 20 ลิตร		งดพ่นก่อนเก็บเกี่ยว 7 วัน
	เฟนโพรพาทริน (fenpropathrin)	10% EC	3A	ปาน กลาง (870)	40 มล./ น้ำ 20 ลิตร		งดพ่นก่อนเก็บเกี่ยว 7 วัน
หนอนแมลงวันชอนใบ (<i>Liriomyza trifolii</i>)	อิมามะกตินเบนโซเอต (emamectin benzoate)	1.92% EC	6	- (76)	10 มล./ น้ำ 20 ลิตร	พ่นสารฆ่าแมลงเมื่อพบการระบาดของ พ่น 2 ครั้งติดต่อกัน ทุก 5 วัน	
	อิมิดาโคลพริด (imidacloprid)	70% WG	4A	ปาน กลาง (131)	10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		
	โทลเฟนไพเรต (tolfenpyrad)	16% EC	21	- (386)	20 มล./ น้ำ 20 ลิตร		
	เบตา-ไซฟลูทริน (beta-cyfluthrin)	2.5% EC	3	ร้ายแรง (>14.3)	30 มล./ น้ำ 20 ลิตร		
เพลี้ยไฟดอกไม้ (<i>Frankliniella schultzei</i>) เพลี้ยไฟดอกถั่ว (<i>Megalurothrips usitatus</i>)	สไปนีโทแรม (spinetoram)	12% SC	5	ไม่มีพิษเฉียบพลัน (>5,000)	10 มล./ น้ำ 20 ลิตร	พ่นสารฆ่าแมลงเมื่อพบเพลี้ยไฟ 3-5 ตัวต่อยอด พ่นสารทุก 7 วัน และควรพ่นสารแบบหมุนเวียนกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ วนรอบ 14 วัน กลุ่มละไม่เกิน 3 ครั้ง	
	อิมิดาโคลพริด (imidacloprid)	70% WG	4A	ปาน กลาง (131)	10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		
	อิมามะกตินเบนโซเอต (emamectin benzoate)	1.92% EC	6	- (76)	20 มล./ น้ำ 20 ลิตร		
	ฟีโพรนิล (fipronil)	5% SC	2B	ปาน กลาง (92)	30 มล./ น้ำ 20 ลิตร		



ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
	สไปโรมีซิเฟน (spiromesifen)	24% SC	23	- (>2000)	15 มล./น้ำ 20 ลิตร		
หนอนเจาะสมอฝ้าย (<i>Helicoverpa armigera</i>)	เดลตามีทริน (deltamethrin)	3% EC	3A	ปานกลาง (87)	20 มล./น้ำ 20 ลิตร	เริ่มพ่นเมื่อพบไข่ที่ดอก ใช้สลับกับเชื้อบาซิลลัส ทูริงเยนซิส ในระยะเก็บเกี่ยวให้ใช้แต่เชื้อบาซิลลัส ทูริงเยนซิส	งดพ่นก่อนเก็บเกี่ยว 7 วัน
	ไซเพอร์มีทริน (cypermethrin)	40% WP	3A	ปานกลาง (287)	20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		งดพ่นก่อนเก็บเกี่ยว 7 วัน
	ไซฟลูทริน (cyfluthrin)	10% EC	3A	ร้ายแรง (>16.2)	20 มล./น้ำ 20 ลิตร		งดพ่นก่อนเก็บเกี่ยว 7 วัน
	แลมบ์ดา-ไซฮาโลทริน (lambda-cyhalothrin)	2.5% EC	3A	ปานกลาง (56)	20 มล./น้ำ 20 ลิตร		งดพ่นก่อนเก็บเกี่ยว 8 วัน
	เพอร์มีทริน (permethrin)	25% EC	3A	ปานกลาง (430)	25 มล./น้ำ 20 ลิตร		งดพ่นก่อนเก็บเกี่ยว 3 วัน
	บาซิลลัส ทูริงเยนซิส (<i>Bacillus thuringiensis</i>)	SC	11	-	80 มล./น้ำ 20 ลิตร		งดพ่นก่อนเก็บเกี่ยว 1 วัน

ถั่วฝักยาว (Yard-long bean) ถั่วลันเตา (Garden pea)

การพ่นสารฆ่าแมลงและไรด้วยเครื่องพ่นสารแบบสลับโยกสะพายหลัง (knapsack sprayer)

ถั่วฝักยาวอายุ 3 วันขึ้นไป ใช้น้ำไร่ละ 100-120 ลิตร

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็น พิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตรา การใช้		
หนอนแมลงวัน เจาะต้นถั่ว (<i>Ophiomyia phaseoli</i>) <i>Melanagro-myza</i> sp.)	อิมิดาโคลพริด (imidacloprid)	70% WS	4A	ปาน กลาง (131)	3-5 กรัม/ เมล็ด 1 กก.	ใช้คลุกเมล็ดก่อนปลูก	หากคลุกเมล็ดหรือ ร่องกันหลุมแล้ว ไม่ จำเป็นต้องพ่นสาร ฆ่าแมลงจนถึงอายุ 30 วัน
	ฟิโพรนิล (fipronil)	5% SC	2B	ปาน กลาง (92)	10-20 มล./น้ำ 20 ลิตร	พ่นหลังเมล็ดงอก 3-5 วัน	งดพ่นก่อนเก็บเกี่ยว 7 วัน
หนอนเจาะ ฝักถั่วลายจุด (<i>Maruca testulalis</i>) หนอนผีเสื้อสีน้ำ เงิน (<i>Lampides boeticus</i>)	อีโทเฟนพรอกซ์ (etofenprox)	20% EC	3A	ไม่มีพิษ เฉียบพลัน (>2,000)	40 มล./ น้ำ 20 ลิตร	พ่นเมื่อพบหนอนในดอก ประมาณ 20% หากมีการ ระบาดซ้ำให้พ่นสารตาม ความจำเป็น	
	สไปนีโทแรม (spinetoram)	12% SC	5	ไม่มีพิษ เฉียบพลัน (>5,000)	20 มล./ น้ำ 20 ลิตร		
	คลอแรนทรานิลิโพรล (chlorantraniliprole)	5.17% SC	28	ไม่มีพิษ เฉียบพลัน (>5,000)	20 มล./ น้ำ 20 ลิตร		
	ฟลูเบนไดอะไมด์ (flubendiamide)	20% WG	28	น้อย (>2,000)	5 กรัม/ น้ำ 20 ลิตร		
	อินดอกซาคาร์บ (indoxacarb)	15% EC	22A	ปาน กลาง (179)	15 มล./ น้ำ 20 ลิตร		
	อีมาเมกตินเบนโซเอต (emamectin benzoate)	1.92% EC	6	- (76)	20 มล./ น้ำ 20 ลิตร		
	เดลทาเมทริน (deltamethrin)	3% EC	3A	ปาน กลาง (87)	30 มล./ น้ำ 20 ลิตร		
หนอนเจาะสมอ ฝ้าย (<i>Helicoverpa armigera</i>) หนอนกระทุ้งฝัก (<i>Spodoptera litura</i>)	เพอร์มีทริน (permethrin)	25% EC	3A	ปาน กลาง (>430)	20 มล./ น้ำ 20 ลิตร	พ่นเมื่อพบการระบาด	
	เดลทาเมทริน (deltamethrin)	3% EC	3A	ปาน กลาง (87)	5-10 มล./น้ำ 20 ลิตร		

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
	บาซิลลัส ทูริงเยนซิส (<i>Bacillus thuringiensis</i>)	SC	11	-	60-80 มล./น้ำ 20 ลิตร		
หนอนแมลงวัน ซอนไบ (<i>Liriomyza</i> sp.)	อีโทเฟนพรอกซ์ (etofenprox)	20% EC	3A	ไม่มีพิษ เฉียบพลัน (>2,000)	30 มล./ น้ำ 20 ลิตร	พ่นเมื่อพบการระบาดของหนอน เกิน 10%	
	อีมาเมกตินเบนโซเอต (emamectin benzoate)	1.92% EC	6	- (76)	10 มล./ น้ำ 20 ลิตร		
	ฟีไพโรนิล (fipronil)	5% SC	2B	ปาน กลาง (92)	20 มล./ น้ำ 20 ลิตร		งดพ่นก่อนเก็บเกี่ยว 7 วัน
	เดลตาเมทริน (deltamethrin)	3% EC	3A	ปาน กลาง (87)	20 มล./ น้ำ 20 ลิตร		
	ไดโนทีฟูแรน (dinotefuran)	10% WP	4A	- (>2000)	20 กรัม/ น้ำ 20 ลิตร		
	โทลเฟนไพเรด (tolfenpyrad)	16% EC	21	- (386)	20 มล./ น้ำ 20 ลิตร		
ไรขาวพริก (<i>Polyphagotarsonemus latus</i>)	กำมะถัน (wetable sulfur)	80% WP	-	น้อย (>2,000)	60-80 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	สำรวจตั้งแต่เริ่มปลูกโดย สม่ำเสมอ เมื่อพบการ ระบาด ให้พ่นตรงบริเวณที่ เกิดการระบาดและบริเวณ ใกล้เคียง 2 ครั้ง ห่างกัน 3 วัน และพ่นซ้ำตามความ จำเป็น การเด็ดยอดหงิก ทำลายจะช่วยลดการระบาดของ ไรขาวบ้าง	งดพ่นก่อนเก็บเกี่ยว 7 วัน

เห็ดยานางิ (Black mushroom) เห็ดแครง (Common split gill)
เห็ดหูหนู (Wood ear mushroom) เห็ดนางรม, เห็ดนางรมฮังการี (Oyster mushroom)
เห็ดเป่าฮื้อ (Abalone mushroom) เห็ดเข็มเงิน (Silver enoki mushroom)

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
ด้วงเจาะเห็ด (<i>Cyrtolobus biplagiatus</i>)	ไดฟลูเบนซุรอน (diflubenzuron)	25% WP	15	น้อย (>4,640)	50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	พ่นเมื่อพบด้วงเจาะเห็ด ระบาดในระยะเปิดดอก	
	ไส้เดือนฝอย (<i>Steinernema carpocapsae</i>)	-	-	-	75 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		
	ไส้เดือนฝอย (<i>Steinernema riobrave</i>)	-	-	-	50 ล้านตัว/น้ำ 20 ลิตร		
โรลูกโป่ง (<i>Dolichocybe indica</i>)	อะมิทราซ (amitraz)	20% EC	19	ปานกลาง (800)	40 มล./น้ำ 20 ลิตร	ในโรงเพาะเห็ดที่มีระบาดเป็นประจำ พ่นสารฆ่าไรในโรงเรือนหลังเสร็จสิ้นการเพาะเห็ด เพื่อกำจัดไรที่หลงเหลืออยู่ หลังจากนั้น 15 วัน จึงนำก้อนเชื้อเห็ดใหม่เข้ามาบ่มเส้นใย ทำการพ่นสารฆ่าไรที่จุดสำคัญของก้อนเชื้อเห็ดทุก 7 วัน หรือ 10 หรือ 14 วัน ส่วนขวดเชื้อเห็ดให้พ่นสารฆ่าไรที่จุดสำคัญของขวดเชื้อเห็ด หรือทุกวัน เพื่อป้องกันกำจัดไรไม่ให้ระบาดเข้าไปในขวดเชื้อเห็ด และก้อนเชื้อเห็ด	ต้องผสมสารจับใบตามอัตราที่กำหนด และพ่นสารฆ่าไรแต่ละชนิดไม่เกิน 4 ครั้ง ควรสลับกลุ่มสารฆ่าไรเพื่อป้องกันไรต่อสารป้องกันกำจัดไร ไรชนิดนี้เป็นศัตรูที่สำคัญของเห็ดยานางิ เห็ดแครง และเห็ดหูหนู
	ไพริดาเบน (pyridaben)	20% WP	21A	ปานกลาง (161)	15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		
	โพรพาร์โกต์ (propagat)	30% WP	12C	น้อย (2,639)	40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		
	เฟนบูทาตินออกไซด์ (fenbutatinoxidet)	55% SC	12B	น้อย (>3,000)	10 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	อะลูมิเนียมฟอสไฟด์ หรือฟอสฟีน (aluminium phosphide or phosphine)	56%	24A	- (8.7)	1 เม็ด/1 ลูกบาศก์เมตร		
					รมขวดเชื้อเห็ดก่อนถ่ายลงในก้อน เมื่อตรวจพบไรอยู่บนเชื้อเห็ดในขวด โดยส่องดูด้วยแว่นขยายขนาด 4 เท่า ใช้ผ้าพลาสติกคลุมภาชนะที่เป็นโครงเหล็กและปูพื้น และใช้กระสอบทราย (ผ้าดิบขนาดยาว 90 ซม. กว้าง 10 ซม. ใส่ทรายแห้งเล็กน้อย และทิ้งไว้สักครู่ก่อนทำการพลาสติก เพื่อป้องกันก๊าซ		

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
						ซีมออก ดึงจุกลำไส้ที่ขูดเชื้อเห็ดให้หลวม เพื่อให้ก๊าซซีมผ่านได้สะดวก วางฟอสฟีน 1 เม็ด ในกระทงกระดาษไว้ตรงกลางภาชนะ รมนาน 72 ชั่วโมง	เปิดผ้าพลาสติกออกทั้งผืน
ไรไข่ปลา (<i>Luciaphorus perniciosus</i>)	ไพริดาเบน (pyridaben)	20% WP	21A	ปานกลาง (161)	15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	ในโรงเพาะเห็ดที่มีโรระบาดเป็นประจำ พ่นสารฆ่าไรในโรงเรือนหลังเสร็จสิ้นการเพาะเห็ด เพื่อกำจัดไรที่ยังหลงเหลืออยู่หลังจากนั้น 15 วันจึงนำก้อนเชื้อเห็ดใหม่เข้ามาบ่มเส้นใย ทำการพ่นสารฆ่าไรที่จุดลำไส้ของก้อนเชื้อเห็ดทุก 7 หรือ 10 หรือ 14 วัน ส่วนขูดเชื้อเห็ดให้พ่นสารฆ่าไรที่จุดลำไส้ของขูดเชื้อเห็ดทุก 7 หรือ 10 หรือ 14 วัน เพื่อป้องกันไรไม่ให้ระบาดเข้าไปในขูดเชื้อเห็ดและก้อนเชื้อเห็ด	โรชนิดนี้เป็นศัตรูที่สำคัญของเห็ดยานางิ เห็ดแครง และเห็ดหูหนู
	ไตรอะโซฟอส (triazophos)	40% EC	1B	ร้ายแรง (66)	30 มล./น้ำ 20 ลิตร	หลงเหลืออยู่หลังจากนั้น 15 วันจึงนำก้อนเชื้อเห็ดใหม่เข้ามาบ่มเส้นใย ทำการพ่นสารฆ่าไรที่จุดลำไส้ของก้อนเชื้อเห็ดทุก 7 หรือ 10 หรือ 14 วัน ส่วนขูดเชื้อเห็ดให้พ่นสารฆ่าไรที่จุดลำไส้ของขูดเชื้อเห็ดทุก 7 หรือ 10 หรือ 14 วัน เพื่อป้องกันไรไม่ให้ระบาดเข้าไปในขูดเชื้อเห็ดและก้อนเชื้อเห็ด	ต้องผสมสารจับใบตามอัตราที่กำหนด และพ่นสารฆ่าไรแต่ละชนิดไม่เกิน 4 ครั้ง ควรสลับกลุ่มสารฆ่าไรเพื่อป้องกันไรคือสารฆ่าไร
	อะลูมิเนียมฟอสไฟด์หรือฟอสฟีน (aluminium phosphide or phosphine)	56%	24A	- (87)	1 เม็ด/ลูกบาศก์เมตร	รมขูดเชื้อเห็ดก่อนถ่ายลงในก้อน เมื่อตรวจพบรอยอุบนเชื้อเห็ดในขูด โดยส่องดูด้วยแว่นขยายขนาด 10 เท่า ใช้ผ้าพลาสติกคลุมภาชนะที่เป็นโครงเหล็กและปูพื้น (ผ้าดิบขนาดยาว 90 ซม. กว้าง 10 ซม. ใส่ทรายแห้ง 80%) วางทับที่ชายผ้าพลาสติก เพื่อป้องกันก๊าซซีมออก ดึงจุกลำไส้ที่ขูดเชื้อเห็ดให้หลวม เพื่อให้ก๊าซซีมผ่านได้สะดวก วางฟอสฟีน 1 เม็ด ในกระทงกระดาษไว้ตรงกลางภาชนะ รมนาน 25 ชั่วโมง	เป็นสารพิษอันตราย ควรหลีกเลี่ยงการสูดดมก๊าซพิษในขณะปฏิบัติงาน โดยเฉพาะขณะเปิดผ้าพลาสติกหลังการรม ควรเปิดผ้าพลาสติกให้เพียงพอขึ้นเล็กน้อย และทิ้งไว้สักครู่ก่อนทำการเปิดผ้าพลาสติกออกทั้งผืน
ไรขาใหญ่ (<i>Histiostoma bankerii</i>)	ไตรอะโซฟอส (triazophos)	40% EC	1B	ร้ายแรง (66)	30 มล./น้ำ 20 ลิตร	ในโรงเพาะเห็ดที่มีโรระบาดเป็นประจำ พ่นสารฆ่าไรในโรงเรือนหลังเสร็จสิ้นการเพาะเห็ด เพื่อกำจัดไรที่ยังหลงเหลืออยู่หลังจากนั้น 15 วันจึงนำก้อนเชื้อเห็ดใหม่เข้ามา	- โรชนิดนี้เป็นศัตรูที่สำคัญของเห็ดยานางิ เห็ดแครง และเห็ดหูหนู

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
						มาบ่มเส้นใย ทำการพ่นสารฆ่าไรที่จุดสำลีของก้อนเชื้อเห็ดทุก 7 หรือ 10 หรือ 14 วัน ส่วนขวดเชื้อเห็ดให้พ่นสารฆ่าไรที่จุดสำลีของขวดเชื้อเห็ดทุก 7 หรือ 10 หรือ 14 วัน เพื่อป้องกันไรไม่ให้ระบาดเข้าไปในขวดเชื้อเห็ดและก้อนเชื้อเห็ด	- ต้องผสมสารจับใบตามอัตราที่กำหนด และพ่นสารฆ่าไรแต่ละชนิดไม่เกิน 4 ครั้ง ควรสลับกลุ่มสารฆ่าไรเพื่อป้องกันไรต่อสารฆ่าไร
	อะลูมิเนียมฟอสไฟด์ หรือฟอสฟีน (aluminium phosphide or phosphine)	56%	24A	- (8.7)	1 เม็ด/1 ลูกบาศก์เมตร	รมขวดเชื้อเห็ดก่อนถ่ายลงในก้อน เมื่อตรวจพบไรอยู่บนเชื้อเห็ดในขวด โดยส่องดูด้วยแว่นขยายขนาด 10 เท่า ใช้ผ้าพลาสติกคลุมภาชนะที่เป็นโครงเหล็กและปูพื้น (ผ้าดิบขนาดยาว 90 ซม. กว้าง 10 ซม. ใส่ทรายแห้ง 80%) วางทับที่ชายผ้าพลาสติก เพื่อป้องกันก๊าซซึมออก ดึงจุดสำลีที่ขวดเชื้อเห็ดให้หลวม เพื่อให้ก๊าซซึมผ่านได้สะดวก วางฟอสฟีน 1 เม็ด ในกระถงกระดาดไม้ตรงกลางภาชนะ รมนาน 25 ชั่วโมง ทำกรรม 2 ครั้ง ห่างกัน 5 วัน	เป็นสารพิษอันตราย ควรหลีกเลี่ยงการสูดดมก๊าซพิษในขณะปฏิบัติงาน โดยเฉพาะขณะเปิดผ้าพลาสติกหลังการรม ควรเปิดผ้าพลาสติกให้เผยอขึ้นเล็กน้อย และทิ้งไว้สักครู่ก่อนทำการเปิดผ้าพลาสติกออกทั้งผืน
ไรดีด (Formicomotes heteromorphus)	อะมิทราซ (amitraz)	20% EC	19	ปานกลาง (800)	40 มล./น้ำ 20 ลิตร	ในโรงเพาะเห็ดที่มีไรระบาดเป็นประจำ พ่นสารฆ่าไรในโรงเรือนหลังเสร็จสิ้นการเพาะเห็ด เพื่อกำจัดไรที่ยังหลงเหลืออยู่หลังจากนั้น 15 วันจึงนำก้อนเชื้อเห็ดใหม่เข้ามาบ่มเส้นใย ทำการพ่นสารฆ่าไรที่จุดสำลีของก้อนเชื้อเห็ดทุก 7 หรือ 10 หรือ 14 วัน ส่วนขวดเชื้อเห็ดให้พ่นสารฆ่าไรที่จุดสำลีของขวดเชื้อเห็ดทุก 7 หรือ 10 หรือ 14 วัน เพื่อป้องกันไรไม่ให้ระบาดเข้าไปในขวดเชื้อเห็ดและก้อนเชื้อเห็ด	- ไรชนิดนี้เป็นศัตรูที่สำคัญของเห็ดนางรม เป้าอื้อ และเห็ดเข็มเงิน
	ไพริดาเบน (pyridaben)	20% WP	21A	ปานกลาง (161)	15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		- ต้องผสมสารจับใบตามอัตราที่กำหนด และพ่นสารฆ่าไรแต่ละชนิดไม่เกิน 4 ครั้ง ควรสลับกลุ่มสารฆ่าไรเพื่อป้องกันไรต่อสารฆ่าไร

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
	อะลูมิเนียมฟอสไฟด์ หรือฟอสฟีน (aluminium phosphide or phosphine)	56%	24A	- (8.7)	1 เม็ด/1 ลูกบาศก์เมตร	รมขวดเชื้อเห็ดก่อนถ่ายลงในก้อน เมื่อตรวจพบไรอยู่บนเชื้อเห็ดในขวด โดยส่องดูด้วยแว่นขยายขนาด 10 เท่า ใช้ผ้าพลาสติกคลุมภาชนะที่เป็นโครงเหล็กและปูพื้น (ผ้าดิบขนาดยาว 90 ซม. กว้าง 10 ซม. ใส่ทรายแห้ง 80%) วางทับที่ชายผ้าพลาสติก เพื่อป้องกันก๊าซซิมออก ดึงจุกสำลีที่ขวดเชื้อเห็ดให้หลวม เพื่อให้ก๊าซซิมผ่านได้สะดวก วางฟอสฟีน 1 เม็ด ในกระทงกระดาษไว้ตรงกลางภาชนะ รมนาน 24 ชั่วโมง	เป็นสารพิษอันตราย ควรหลีกเลี่ยงการสูดดมก๊าซพิษในขณะปฏิบัติงาน โดยเฉพาะขณะเปิดผ้าพลาสติกหลังการรม ควรเปิดผ้าพลาสติกให้เผยอขึ้นเล็กน้อย และทิ้งไว้สักครู่ก่อนทำการเปิดผ้าพลาสติกออกทั้งผืน

เบญจมาศ (Chysanthemum)

การพ่นสารฆ่าแมลงด้วยเครื่องพ่นสารแบบสับโยกสะพายหลัง (knapsack sprayer) ใช้น้ำไร่ละ 120 ลิตร

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
เพลี้ยไฟขอบปล้องหยัก (<i>Microcephalo thrips abdominalis</i>)	ฟิโพรนิล (fipronil)	5% SC	2B	ปานกลาง (92)	20 มล./น้ำ 20 ลิตร	เมื่อปริดตาดอก หรือแต่งตา ดอกเรียบร้อยแล้ว ถ้าพบการระบาดพ่นทุก 7 วัน จนกว่าการระบาดจะลดลง พ่นให้ถูกดอกโดยเฉพาะดอกตูม	
	อีมาเมกตินเบนโซเอต (emamectin benzoate)	1.92% EC	6	- (76)	10 มล./น้ำ 20 ลิตร		
หนอนแมลงวันชอนใบ (<i>Liriomyza</i> sp.)	ไทอะมีโทกแซม (thiamethoxam)	25% WG	4A	- (1,563)	3 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	พ่นสารฆ่าแมลงเมื่อพบการระบาดของหนอนชอนใบ และเพื่อป้องกันการสร้างความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง ควรพ่นสารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียนกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์	
	ฟิโพรนิล (fipronil)	5% SC	2B	ปานกลาง (92)	20 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	อิมิดาโคลพริด (imidacloprid)	10% SL	4A	ปานกลาง (131)	20 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	อีมาเมกตินเบนโซเอต (emamectin benzoate)	1.92% EC	6	- (76)	10 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	เฟนโพรพาทริน (fenpropathrin)	10 % EC	3A	ปานกลาง (870)	30 มล./น้ำ 20 ลิตร		

ปทุมมา (Siam tulip)

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
เพลี้ยแป้ง (<i>Rhizoecus</i> sp.)	ไทอะมีโทกแซม (thiamethoxam)	25% WG	4A	- (1,563)	4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	แช่หัวพันธุ์ปทุมมา หรือพ่นสารฆ่าแมลงบริเวณโคนต้น เมื่อพบการระบาดในแปลงปทุมมา	
	อิมิดาโคลพริด (imidacloprid)	70% WG	4A	ปานกลาง (131)	4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		
	ไดโนทีฟูแรน (dinotefuran)	10% WP	4A	- (>2000)	40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		
	โพรไทโอฟอส (prothiofos)	50% EC	1B	ปานกลาง (925)	50 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	มาลาไทออน (malathion)	83% EC	1A	น้อย (1,778)	20 มล./น้ำ 20 ลิตร		
ด้วงกาแฟ (<i>Araecerus fasciculatus</i>)	ไดโนทีฟูแรน (dinotefuran)	1 % G	4A	- (>2000)	1 กรัม/หลุม	รองกันหลุมก่อนปลูก และโรยรอบ ๆ โคนต้นทุกเดือน	
	คาร์แทปไฮโดรคลอไรด์ (cartap hydrochloride)	4 % G	14	ปานกลาง (250)	1 กรัม/หลุม		
	ฟิโพรนิล (fipronil)	5% SC	2B	ปานกลาง (92)	40 มล./น้ำ 20 ลิตร	พ่นสารฆ่าแมลงบริเวณโคนต้นทุก 7 วัน	
	ไทอะมีโทกแซม (thiamethoxam)	25% WG	4A	- (1,563)	2 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		
	อิมิดาโคลพริด (imidacloprid)	70% WG	4A	ปานกลาง (131)	2 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		

เยอร์บีร่า(Gerbera)

การพ่นสารฆ่าแมลงด้วยเครื่องพ่นสารแบบสับโยกสะพายหลัง (knapsack sprayer) ใช้น้ำไร่ละ 140 ลิตร

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็น พิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตรา การใช้		
เพลี้ยไฟชอบ ปล้องหยัก (<i>Microcephalo- thrips abdominalis</i>)	อิมิดาโคลพริด (imidacloprid)	10% SL	4A	ปาน กลาง (131)	10 มล./ น้ำ 20 ลิตร	พ่นเมื่อพบการระบาด ควร พ่นทุก 3-4 วัน	ถ้ามีการระบาดของ เพลี้ยอ่อนด้วย ควร ใช้สารอิมิดาโคล พริด
	ฟีโพรนิล (fipronil)	5% SC	2B	ปาน กลาง (92)	30 มล./ น้ำ 20 ลิตร		

มะลิ (Jasmine)

การพ่นสารฆ่าแมลงด้วยเครื่องพ่นสารแบบสับโยกสะพายหลัง (knapsack sprayer) ตั้งแต่ปลุกถึงอายุ 6 เดือน ใช้น้ำไร่ละ 60-80 ลิตร อายุเกิน 6 เดือน ใช้น้ำไร่ละ 120-140 ลิตร

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็น พิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตรา การใช้		
เพลี้ยไฟพริก (<i>Scirtothrips dorsalis</i>)	สไปนีโทแรม (spinetoram)	12% SC	5	ไม่มีพิษ เฉียบพลัน (>5,000)	20 มล./ น้ำ 20 ลิตร	พ่นเมื่อพบการระบาดของ เพลี้ยไฟในมะลิ ควรพ่นสาร หมุนเวียนกลุ่มกลไกการออก ฤทธิ์ โดยใช้วงรอบ 14 วัน ต่อหนึ่งกลุ่มสาร โดยพ่นสาร วงรอบละไม่เกิน 3 ครั้ง เพื่อ ชะลอการสร้างความ ต้านทานต่อสารฆ่าแมลง	
เพลี้ยไฟกะเพรา (<i>Bathrips melanicornis</i>)	อิมิดาโคลพริด (imidacloprid)	70% WG	4A	ปาน กลาง (131)	15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		
เพลี้ยไฟดอกแก้ว (<i>Megarulothrips usitatus</i>)	อีมาเมกตินเบนโซเอต (emamectin benzoate)	1.92% EC	6	- (76)	20 มล./ น้ำ 20 ลิตร		
	ฟีโพรนิล (fipronil)	5% SC	2B	ปาน กลาง (92)	30 มล./ น้ำ 20 ลิตร		
หนอนเจาะดอก มะลิ (<i>Hedecasis duplifascialis</i>)	สไปนีโทแรม (spinetoram)	12% SC	5	ไม่มีพิษ เฉียบพลัน (>5,000)	30 มล./ น้ำ 20 ลิตร	พ่นสารฆ่าแมลงทุก 5 วัน เมื่อพบการระบาด	
	ฟลูเบนไดอะไมด์ (flubendiamide)	20% WG	28	น้อย (>2,000)	15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		
	อีมาเมกตินเบนโซเอต (emamectin benzoate)	5% WG	6	- (76)	40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		



กล้วยไม้ (Dendrobium)

การพ่นสารฆ่าแมลงและไรด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูง (high pressure pump sprayer)

พ่นช่อดอกใช้น้ำไร่ละ 120 ลิตร พ่นทั้งต้นใช้น้ำไร่ละ 120-200 ลิตร (ขึ้นอยู่กับขนาดและความสมบูรณ์ของต้นกล้วยไม้)

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
เพลี้ยไฟฝ้าย (<i>Thrips palmi</i>)	สไปนีโทแรม (spinetoram)	12% SC	5	ไม่มีพิษ เฉียบพลัน (>5,000)	10-20 มล./น้ำ 20 ลิตร	พ่นสารแบบหมุนเวียนตาม กลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ โดย ใช้รอบการหมุนเวียนทุก 14 วัน เมื่อพบการระบาด เพื่อ ชะลอความต้านทานต่อสาร ฆ่าแมลง เน้นการพ่นที่ บริเวณช่อดอก	ประสิทธิภาพการ ป้องกันกำจัด 80-92 % นาน 7-14 วัน
	คลอร์ฟินาเพอร์ (chlorfenapyr)	10% SC	13	ปาน กลาง (441)	30 มล./ น้ำ 20 ลิตร		ประสิทธิภาพการ ป้องกันกำจัด 70- 95% นาน 10-12 วัน
	ไซแอนทรานิลิโพรล cyantraniliprole	10% OD	28	- (>5,000)	40 มล./ น้ำ 20 ลิตร		ประสิทธิภาพในการ ป้องกันกำจัด 70- 80% นาน 7-10 วัน
	ฟิโพรนิล (fipronil)	5% SC	2B	ปาน กลาง (92)	30-50 มล./น้ำ 20 ลิตร		ประสิทธิภาพในการ ป้องกันกำจัด 70- 80% นาน 7-10วัน
	อิมามกตินเบนโซเอต (emamectin benzoate)	1.92% EC	6	- (76)	20-30 มล./น้ำ 20 ลิตร		ประสิทธิภาพในการ ป้องกันกำจัด 70- 80% นาน 5 วัน
บั่วกล้วยไม้ (<i>Contarinia maculipennis</i>)	ไทโอะมีโทกแซม แลมบ์ดา-ไซฮาโลทริน (thiamethoxam)/ lambda-cyhalothrin)	14.1/10.6 % ZC	4A/3A	-/ปาน กลาง (>1,563 /56)	30 มล./ น้ำ 20 ลิตร	พ่นเมื่อพบอาการทำลาย ของบั่วกล้วยไม้ 5-10 % ทุก 5 วันครั้ง จนกว่าสุ่มไม่พบ อาการทำลาย (สุ่ม 40 ช่อ ดอก/ไร่) เน้นการพ่นที่ บริเวณช่อดอก	ประสิทธิภาพในการ ป้องกันกำจัด 80-97 %
	อิมิดาโคลพริด (imidacloprid) + ไซเพอร์เมทริน (cypermethrin)	70% WG + 35% EC	4A + 3A	ปาน กลาง (450+287)	5 กรัม + 30 มล./น้ำ 20 ลิตร		ประสิทธิภาพในการ ป้องกันกำจัด 75-95 %
	โพรฟิโนฟอส (profenofos)	50% EC	1B	ปาน กลาง (358)	60 มล./ 20 ลิตร		ประสิทธิภาพในการ ป้องกันกำจัด 70-90 %
	อะซีทามิพริด (acetamiprid)	20% SP	4A	ปาน กลาง (146)	20 กรัม/20 ลิตร		ประสิทธิภาพในการ ป้องกันกำจัด 70-90 %
	อะบาเมกติน (abamectin)	1.8% EC	6	ร้าย แรง (10)	40 มล./ 20 ลิตร		ประสิทธิภาพในการ ป้องกันกำจัด 70-90 %

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ	
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้			
หนอนกระทู้หอม (<i>Spodoptera exigua</i>)	นิวเคลียร์โพลีไฮโดรซีส ไวรัส หรือ เอ็นพีวี หนอนกระทู้หอม (Nucleopolyhedrosis virus or SeNPV)	SC	UNV	-	30 มล./ น้ำ 20 ลิตร	พ่นให้ทั่วเมื่อพบการระบาดของหนอนกระทู้หอม 1 ตัว/ต้น		
	บาซิลลัส ทูริงเยนซิส (<i>Bacillus thuringiensis</i>)	WDG	11	-	60 กรัม/น้ำ 20 ลิตร			
	ฟลูเบนไดอะไมด์ (flubendiamide)	20% WG	28	น้อย (≥2,000)	8 กรัม/ น้ำ 20 ลิตร			
	อีมาเมกตินเบนโซเอต (emamectin benzoate)	1.92% EC	6	- (76)	15 มล./ น้ำ 20 ลิตร			
	โนวาจอรอน (novanuron)	10% EC	15	ไม่มีพิษเฉียบพลัน (>5,000)	10 มล./ น้ำ 20 ลิตร			
	เมทอกซีฟีโนไซด์ (methoxyfenozide)	24% SC	18	ไม่มีพิษเฉียบพลัน (>5,000)	10 มล./ น้ำ 20 ลิตร			
หอยทากซัคซีเนีย (<i>Succinea minuta</i>)	นิโคลซามิด-โอลามีน (niclosamide-olamine)	83.1% WP	-	ไม่มีพิษเฉียบพลัน (5,000)	40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร)	ผสมน้ำพ่นให้ถูกตัวหอยทากที่อยู่บนพื้นดินตามทางเดินระหว่างโต๊ะวางกล้วยไม้ และบนวัสดุปลูก	- ถ้าพบหอยทากอยู่บนต้นมากให้พ่นสารบนเครื่องปลูกและส่วนโคนต้นกล้วยไม้ โดยหลีกเลี่ยงไม่ให้ถูกดอก - การพ่นต้องให้ถูกตัวหอยทาก	
	เมทัลดีไฮด์ (metaldehyde)	5% GB	-	ปานกลาง (630)	1,000 กรัม/ไร่			ใช้หว่านบนพื้นดินตามทางเดินระหว่างโต๊ะวางกล้วยไม้ และบนวัสดุปลูก หรือวางเป็นจุดบนพื้นดินที่ขึ้นบริเวณขาโต๊ะ และบนวัสดุปลูกให้ทั่วสวน
	กากเมลิ็ดซา (saponin)	10% saponin	-	-	1,000 กรัม/น้ำ 20 ลิตร หรือ หว่าน 5,000 กรัม/ไร่			นำผงกากชามาต้มกับน้ำจนเดือดประมาณ 10 นาที กรองเอากากชาออกนํ้าที่กรองได้มาพ่นให้ถูกตัวหอยทากที่อยู่บนพื้นดินตามทางเดินระหว่างโต๊ะวางกล้วยไม้ และบนวัสดุปลูก
หอยเจดีย์ใหญ่ (<i>Prosopea walkeri</i>)								
หอยเจดีย์เล็ก (<i>Lamellaxis gracilis</i>)								
ทากเล็บมือนาง (<i>Parmarion siamensis</i>)								

ลีลาวดี (Plumeria)

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
เพลี้ยแป้ง (<i>Ferrisia virgata</i> , <i>Paracoccus marginatus</i> , <i>Dysmicoccus neobrevipes</i> , <i>Pseudococcus cryptus</i> , <i>Planococcus minor</i> , <i>Phenacoccus solenopsis</i> , <i>Nipaecoccus viridis</i> , <i>Rastrococcus</i> sp.)	อิมิดาโคลพริด (imidacloprid)	70% WG	4A	ปานกลาง (131)	4 กรัม/ น้ำ 20 ลิตร	พ่นเมื่อพบการระบาด	
	ไดโนทีฟูแรน (dinotefuran)	10% WP	4A	- (>2000)	20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร		
	ไทอะมีโทกแซม + ไวต์ออยล์ (thiamethoxam +white oil)	25%WG+ 67%EC	4A+UNE	ปานกลาง (>1,563 + 15000)	2 กรัม+ 50 มล./ น้ำ 20 ลิตร		
	อิมิดาโคลพริด +ไวต์ ออยล์ (imidacloprid +white oil)	70%WG+ 67%EC	4A+ UNE	ปานกลาง (131+ 15000)	2 กรัม+ 50 มล./ น้ำ 20 ลิตร		
	ไดโนทีฟูแรน +ไวต์ ออยล์ (dinotefuran +white oil)	10%WP+ 67%EC	4A+ UNE	- (>2000+ 15000)	10 กรัม+50 มล./น้ำ 20 ลิตร		
	ไทอะมีโทกแซม (thiamethoxam)	25%WG	4A	- (>1,563)	4 กรัม/ น้ำ 20 ลิตร		

กุหลาบ (Rose)

การพ่นสารฆ่าแมลงและไรด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูง (high pressure pump sprayer)
พ่นอัตรา 120-160 ลิตร/ไร่ (ขึ้นอยู่กับขนาดของทรงพุ่ม)

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
เพลี้ยไฟพริก (<i>Scirtothrips dorsalis</i>)	สไปนีโทแรม (spinetoram)	12% SC	5	ไม่มีพิษ เฉียบพลัน (>5,000)	10-20 มล./น้ำ 20 ลิตร	พ่นสลับกลุ่มหมุนเวียนตาม กลไกการออกฤทธิ์ โดยใช้ รอบการหมุนเวียนทุกรอบ 14 วัน รอบละไม่เกิน 3 ครั้ง เมื่อพบการระบาด เพื่อ ชะลอความต้านทานต่อสาร ฆ่าแมลง	ประสิทธิภาพการ ป้องกันกำจัด 70-85% นาน 10-12 วัน
	ไซแอนทรานิลิโพรล (cyantraniliprole)	10% OD	28	- (>5,000)	40 มล./ น้ำ 20 ลิตร		ประสิทธิภาพการ ป้องกันกำจัด 70-85% นาน 5-10 วัน
	คลอร์ฟินาเพอร์ (chlorfenapyr)	10% SC	13	ปาน กลาง (441)	30 มล./ น้ำ 20 ลิตร		ประสิทธิภาพการ ป้องกันกำจัด 70-85% นาน 5-7 วัน
	ฟิโพรนิล (fipronil)	5% SC	2B	ปาน กลาง (92)	30 มล./ น้ำ 20 ลิตร		ประสิทธิภาพการ ป้องกันกำจัด 70-80% นาน 5-10 วัน
หนอนเจาะสมอ ฝ้าย (<i>Helicoverpa armigera</i>)	สไปนีโทแรม (spinetoram)	12% SC	5	ไม่มีพิษ เฉียบพลัน (>5,000)	15 มล./ น้ำ 20 ลิตร	พ่นสารฆ่าแมลงติดต่อกันทุก 5-7 วัน อย่างน้อย 2 ครั้ง เมื่อ พบการระบาดของหนอน เจาะสมอฝ้าย	ประสิทธิภาพในการ ป้องกันกำจัด 70-99 % นาน 7- 12 วัน
	คลอแรนทรานิลิโพรล/ไทอะมีทอก แซม (chlorantraniliprole/ thiamethoxam)	20/20% WG	28 /4A	ไม่มีพิษ เฉียบพลัน /- (>5,000 /1,563)	5 กรัม/ น้ำ 20 ลิตร		ประสิทธิภาพในการ ป้องกันกำจัด 67- 100 % นาน 5-7 วัน
	คลอแรนทรานิลิโพรล (chlorantraniliprole)	5.17% SC	28	ไม่มีพิษ เฉียบพลัน (>5,000)	20 มล./ น้ำ 20 ลิตร		
	ลูเฟนนูรอน (lufenuron)	5% EC	15	- (>2,000)	20 มล./ น้ำ 20 ลิตร		
	ไบเฟนทริน (bifenthrin)	2.5% EC	3A	ปาน กลาง (54.5)	20 มล./ น้ำ 20 ลิตร		

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
แมลงหริ่งขาว ยาสูบ (<i>Bemisia tabaci</i>)	ไซแอนทรานิลิโพรล (cyantraniliprole)	10% OD	28	- (>5,000)	30 มล./ น้ำ 20 ลิตร	พ่นสารฆ่าแมลงติดต่อกันทุก 5-7 วัน อย่างน้อย 2 ครั้ง เมื่อ พบการระบาด	ประสิทธิภาพการ ป้องกันกำจัด 65- 80%
	ไดโนทีฟูแรน (dinotefuran)	10% SL	4A	- (>2000)	15 มล./ 20 ลิตร		
	บูโพรเฟซีน (buprofezin)	40% SC	16	น้อย (>2,198)	25 มล./ น้ำ 20 ลิตร		
	สไปโรเตตระเมท (spirotetramat)	15% OD	23	น้อย (>2,000)	20 มล./ น้ำ 20 ลิตร		
	ไบเฟนทริน (bifenthrin)	2.5% EC	3A	ปาน กลาง (54.5)	30 มล./ น้ำ 20 ลิตร		
ไรแมงมุม คันชวา (<i>Tetranychus kanzawai</i>)	ไพริดาเบน (pyridaben)	20% WP	21A	ปาน กลาง (161)	15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	พ่นให้ทั่วเมื่อพบโรครบาด ทุก 4-7 วัน	ใช้สารนี้ได้ในกรณี ที่ปล่อยไรตัวห้ำ
	เฟนบูทาตินออกไซด์ (fenbutatinoside)	55% SC	12B	น้อย (2,631)	20 มล./ น้ำ 20 ลิตร		
	เฟนไพโรอกซิเมต (fenpyroximate)	5% SC	21A	ปาน กลาง (6,798)	20 มล./ น้ำ 20 ลิตร		

การใช้สารฆ่าหนู (Rodenticide)
ข้าวและธัญพืชเมืองหนาว (Rice and temperate cereal)

ศัตรูพืช	สารฆ่าหนู					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
หนูพุกใหญ่ <i>Bandicota indica</i> หนูพุกเล็ก <i>B.savilei</i> หนูนาใหญ่ <i>Rattus argentiventer</i> หนูนาเล็ก <i>R. losea</i> หนูท้องขาวบ้าน <i>R. rattus</i> หนูหริ่งหางสั้น <i>M.us cervicolor</i> หนูหริ่งหางยาว <i>M. caroli</i>	ซิงค์ฟอสไฟด์ (zinc phosphide)	80% powder	24A	ร้ายแรง (45)	สาร 1 กก. ผสมกับ เมล็ดพืช (เช่น ปลายข้าว ข้าวกล้อง ข้าวโพดปน) 100 กก เป็นเหยื่อพิษ	ก่อนปลูกข้าว วางเหยื่อพิษตามคันนา หรือตามแหล่งที่หนูอาศัยรอบ ๆ แปลงนา เป็นจุด จุดละประมาณ 1 ซ่อนชา (ใช้เกลือคลวมถั่วมี) แต่ละจุดห่างกันประมาณ 5-10 เมตร	เป็นสารกำจัดหนูประเภทออกฤทธิ์เร็ว ไม่ควรใช้สารกำจัดหนูประเภทนี้เกิน 1 ครั้ง ต่อ 1ฤดูปลูก เพราะทำให้หนูเข็ดขยาดต่อเหยื่อพิษได้ง่าย สารกำจัดหนูดังกล่าวมีจำหน่ายเป็นเหยื่อพิษสำเร็จรูปบรรจุซอง (sachet) ของละประมาณ 10 กรัม
	ฟลอคูมาเฟน (flocoumafen)	0.005% Wax block bait	-	ร้ายแรง ยึ่ง (0.25)	100 กรัม หรือ ประมาณ 20 ก้อน/ไร่	วางเหยื่อพิษบนทางเดินของหนูตามคันนา หรือใส่ลงในรูหนูโดยตรง หรือวางตามแหล่งที่มีหนูระบาด ควรใช้เหยื่อพิษกำจัดหนู 2-3 ครั้ง ครั้งแรกใช้เมื่อข้าว หรือธัญพืชเมืองหนาวเริ่มปลูกครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 ใช้หลังวางเหยื่อพิษครั้งแรกไปแล้ว 30 และ 60 วัน ตามลำดับ	เป็นสารกำจัดหนูประเภทออกฤทธิ์ช้า ทำเป็นเหยื่อพิษสำเร็จรูปชนิดก้อนขี้ผึ้ง (wax block) ก้อนละประมาณ 5 กรัม บริเวณใด ห้ามบริโภคหนูบริเวณที่ใช้สารกำจัดหนูประเภทนี้
	โบรมาดิโอลลอน (bromadiolone)	0.005% Wax block bait	-	ร้ายแรง ยึ่ง (1.12)	100 กรัม หรือ ประมาณ 20 ก้อน/ไร่	อย่างไรก็ตาม ควรวางเหยื่อพิษในแนวป้องกันรอบ ๆ แปลง เพื่อป้องกันหนูเคลื่อนย้ายมาในแปลงข้าว	เป็นเหยื่อพิษสำเร็จรูปชนิดก้อนขี้ผึ้ง ก้อนละประมาณ 10 กรัม
	โบรไดฟาคุม (brodifacoum)	0.005% Wax block bait	-	ร้ายแรง ยึ่ง (0.26)	100 กรัม หรือ ประมาณ 20 ก้อน/ไร่		
	ไดฟีทืออาโลน (difethialone)	0.0025% BB	-	ร้ายแรง ยึ่ง (0.56)	100 กรัม หรือ ประมาณ 20 ก้อน/ไร่		
	คูมาเททราลิล (coumatetralyl)	0.0375% Bait	-	ร้ายแรง (16.5)	400 กรัม หรือ ประมาณ 40 ก้อน/ไร่		
สกุลหนูพุก (<i>Bandicota</i>) และ หนูท้องขาว (<i>Rattus</i>)	เหยื่อโปรโตซัว <i>Sarcocystis singaporensis</i>	2x10 ⁵ sporocysts	-	-	20 - 25 ก้อน/ไร่		เป็นเหยื่อแบ่งนุ้มน ขนาดก้อนละ 1 กรัม ข้อระวัง ไม่ให้โดนน้ำ และแสงแดด โดยเหยื่อโปรโตซัวที่วางในสภาพธรรมชาติ ควรถูกหนูกินภายใน 1 สัปดาห์

ข้าวโพด (Corn)

ศัตรูพืช	สารฆ่าหนู					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
หนูหริ่งหางสั้น <i>Mus cervicolor</i> หนูหริ่งหางยาว <i>M. caroli</i> หนูท้องขาวบ้าน <i>Rattus rattus</i> หนูนาใหญ่ <i>R. argentiventer</i> หนูพุกใหญ่ (<i>Bandicota indica</i>) หนูพุกเล็ก(<i>B. savilei</i>)	ซิงค์ฟอสไฟด์ (zinc phosphide)	80% powder	24A	ร้ายแรง (45)	สาร 1 กก. ผสมกับ เมล็ดพืช (เช่น ปลายข้าว ข้าวกล้อง ข้าโพดป่น) 100 กก. เป็นเหยื่อพืช	ใช้เหยื่อพืชจุดละ ประมาณ 1 ซ้อนชา ใช้กลบใหม่ 1 กำมือ รองเหยื่อพืชแล้วใช้ กลบอีก 1 กำมือ การทำลายในแปลง โดยวางให้ทั่วแปลง แต่ละจุดห่างกัน 5-10 เมตร ขึ้นอยู่กับจำนวน ประชากรหนูขณะนั้น ในระยะเตรียมแปลง	เป็นสารกำจัดหนู ประเภทออกฤทธิ์เร็ว ไม่ควรใช้สาร กำจัดหนูประเภทนี้ เกิน 1 ครั้งต่อ 1ฤดูปลูก เพราะทำให้อายุ เช็ดขยายต่อเหยื่อ พืชได้ง่าย สารกำจัด หนูดังกล่าวมี จำหน่ายเป็นเหยื่อ พืชสำเร็จรูปบรรจุ ของ (sachet) ของ ละประมาณ 10 กรัม
	ฟลอคูมาเฟน (flocoumafen)	0.005% Wax block bait	-	ร้ายแรง ยิ่ง (0.25)	100 กรัม หรือ ประมาณ 20 ก้อน/ไร่	วางเหยื่อพืชบริเวณ รอบแปลงข้าวโพด โดยเฉพาะที่ติดตั้ง หลัาแถบชายป่า ถ้า เป็นหนูพุกควรวาง เหยื่อพืชจุดละ 3-5 ก้อน วางตามรอย ทางเดิน และบริเวณ รอบแหล่งที่พบความ เสียหาย	เป็นสารกำจัดหนู ประเภทออกฤทธิ์ช้า ทำเป็นเหยื่อพืช สำเร็จรูปชนิดก้อน ชี้ผึ้ง (wax block) ก้อนละประมาณ 5 กรัม ห้าม บริโภค หนูบริเวณ ที่ใช้สาร กำจัดหนูประเภทนี้
	โบรมาดิโอลลอน (bromadiolone)	0.005% Wax block bait	-	ร้ายแรง ยิ่ง (1.12)	100 กรัม หรือ ประมาณ 20 ก้อน/ไร่		
	โบโรไดฟาคุม (brodifacoum)	0.005% Wax block bait	-	ร้ายแรง ยิ่ง (0.26)	100 กรัม หรือ ประมาณ 20 ก้อน/ไร่		
	ไดฟิธาลอน (difethialone)	0.0025% BB	-	ร้ายแรง ยิ่ง (0.56)	100 กรัม หรือ ประมาณ 20 ก้อน/ไร่		
	คูมาเททราลิล (coumatetralyl)	0.0375% Bait	-	ร้ายแรง (16.5)	400 กรัม หรือ ประมาณ 40 ก้อน/ไร่		เป็นเหยื่อพืช สำเร็จรูปชนิดก้อน ชี้ผึ้ง ก้อนละ ประมาณ 10 กรัม
สกุลหนูพุก (<i>Bandicota</i>) และ หนูท้องขาว (<i>Rattus</i>)	เหยื่อโปรโตซัว <i>Sarcocystis singaporensis</i>	2×10^5 sporocysts	-	-	20 - 25 ก้อน/ไร่	วางเหยื่อโปรโตซัว จุด ละ 1-3 ก้อน บริเวณ รอยทางวิ่งหนูหรือ รอยทำลาย ให้ทั่ว แปลง ตั้งแต่หยอด เมล็ด จนระยะก่อน เก็บเกี่ยว โดยแต่ละ	เป็นเหยื่อแบ่งนุ่ม ขนาดก้อนละ 1 กรัม ข้อระวัง ไม่ให้ โดมน้ำและแสงแดด โดยเหยื่อโปรโตซัวที่ วางในสภาพ ธรรมชาติ ควรถูก

ศัตรูพืช	สารฆ่าหนู					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็น พิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตรา การใช้		
						ครึ่งวงเหยื่อพิษห่างกัน 15-20 วัน จำนวน ครั้งขึ้นอยู่กับจำนวน ประชากรหนูขณะนั้น	หนูกินภายใน 1 สัปดาห์

ถั่วเหลือง (Soybean)

ศัตรูพืช	สารฆ่าหนู					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
หนูหริ่งหางสั้น <i>Mus cervicolor</i> หนูหริ่งหางยาว <i>M. caroli</i> หนูท้องขาวบ้าน <i>Rattus rattus</i> หนูพุกใหญ่ <i>Bandicota indica</i> หนูพุกเล็ก <i>B. savileii</i>	ซิงค์ฟอสไฟด์ (zinc phosphide)	80% powder	24A	ร้ายแรง (45)	สาร 1 กก. ผสมกับเมล็ดพืช (เช่น ปลายข้าว ข้าวกล้อง ข้าโพดป่น) 100 กก. เป็นเหยื่อพิษ	ใช้เหยื่อพิษจุดละ ประมาณ 1 ซ้อนชา ใช้ กลบใหม่ 1 กำมือ กลบ เมื่อพบร่องรอย การทำลายในแปลง โดยวางให้ทั่วแปลง แต่ ละจุดห่างกัน 5-10 เมตร ขึ้นอยู่กับจำนวน ประชากรหนูนั้น ใน ระยะเตรียมแปลง	เป็นสารกำจัดหนู ประเภทออกฤทธิ์ เร็ว ไม่ควรใช้สาร กำจัดหนูประเภท นี้เกิน 1 ครั้งต่อฤดู ปลุก เพราะ ทำใหญ่เข็ดขยาด ต่อเหยื่อพิษได้ง่าย นอกจากนี้ จำหน่ายเป็นรูปผง แล้วมีจำหน่ายเป็น เหยื่อพิษสำเร็จรูป บรรจุซอง (sachet) ซองละ ประมาณ 10 กรัม
	ฟลอคูมาเฟน (flocoumafen)	0.005% Wax block bait	-	ร้ายแรง ยิง (0.25)	100 กรัม หรือ ประมาณ 20 ก้อน/ไร่	วางเหยื่อพิษบริเวณคันทนา คูน้ำตงหญ้า หรือ บริเวณในแปลงที่มี ร่องรอยความเสียหาย บนทางเดินหนู ถ้าเป็น หนูสกุลหนูท้องขาว ควรวางจุดละ 1 ก้อน ถ้าเป็นสกุลหนูพุก ควร วางจุดละ 3-5 ก้อน ใน พื้นที่ที่เคยมีประวัติ การระบาดของหนูใน ฤดูแล้ว ควรเริ่มวาง	เป็นสารกำจัดหนู ประเภทออกฤทธิ์ ช้า ที่ทำเป็นเหยื่อ พิษสำเร็จรูปชนิด ก้อนซีผึ้ง (wax block) ก้อนละ ประมาณ 5 กรัม บริเวณใดที่ใช้สาร กำจัดหนู ห้าม บริโภคหนูใน บริเวณนั้นๆ
	โบรมาดิโอลอน (bromadiolone)	0.005% Wax block bait	-	ร้ายแรง ยิง (1.12)	100 กรัม หรือ ประมาณ 20 ก้อน/ไร่	สารกำจัดหนู ตั้งแต่ ก่อนเริ่มเตรียมดินปลุก ถั่วเหลือง เพื่อลดความเสียหายในระยะคันท	
	โบรโดฟาคูม (brodifacoum)	0.005% Wax block bait	-	ร้ายแรง ยิง (0.26)	100 กรัม หรือ ประมาณ 20 ก้อน/ไร่	อ่อน โดยใช้สารซิงค์ ฟอสไฟด์ 1 ครั้ง ตาม ด้วยเหยื่อพิษสำเร็จรูป ทั่วแปลง และทำการ ป้องกันกำจัด เช่นเดียวกันนี้อีก 1 ครั้ง ช่วงที่ถั่วเหลือง ออกดอก และเริ่มมีฝัก อ่อน หลังจากนั้นถ้ายัง พบร่องรอยหนูใน	
	ไดฟีทาลอน (difethialone)	0.0025% BB	-	ร้ายแรง ยิง (0.56)	100 กรัม หรือ ประมาณ 20 ก้อน/ไร่		
	คูมาเททราลิล (coumatetralyl)	0.0375% Bait	-	ร้ายแรง (16.5)	400 กรัม หรือ ประมาณ 40 ก้อน/ไร่		เป็นเหยื่อพิษ สำเร็จรูปชนิดก้อน ซีผึ้ง ก้อนละ ประมาณ 10 กรัม

ศัตรูพืช	สารฆ่าหนู					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
						แปลงอีกเช่น ทางเดิน มูลของหนูที่ถ่ายทิ้งไว้ ให้ทำการป้องกันกำจัด ครั้งที่ 3 โดยปฏิบัติ เช่นเดียวกับครั้งที่ 2	
สกุลหนูพุก (<i>Bandicota</i>) และ หนูท้องขาว (<i>Rattus</i>)	เหยื่อโปรโตซัว <i>Sarcocystis singaporensis</i>	2x10 ⁵ sporocysts	-	-	20 - 25 ก้อน/ไร่	วางเหยื่อโปรโตซัว จุด ละ 1-3 ก้อน บริเวณ รอยทางวิ่งหนูหรือรอย ทำลาย ให้ทั่วแปลง ตั้งแต่ถั่วเหลืองออก ดอก และเริ่มมีฝักอ่อน จนระยะก่อนเก็บเกี่ยว โดยแต่ละครั้งวางเหยื่อ พิษห่างกัน 15-20 วัน จำนวนครั้งในการวาง ขึ้นอยู่กับจำนวน ประชากรหนูขณะนั้น	เป็นเหยื่อแป้งนุ่ม ขนาดก้อนละ 1 กรัม ข้อระวัง ไม่ให้โดนน้ำและ แสงแดด โดย เหยื่อโปรโตซัวที่ วางในสภาพ ธรรมชาติ ควรถูก หนูกินภายใน 1 สัปดาห์

ถั่วเขียว (Mung bean)

ศัตรูพืช	สารฆ่าหนู					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
หนูหริ่งหางสั้น <i>Mus cervicolor</i> หนูหริ่งหางยาว <i>M. caroli</i> หนูท้องขาวบ้าน <i>Rattus rattus</i> หนูพุกใหญ่ <i>Bandicota indica</i> หนูพุกเล็ก <i>B. savilei</i>	ซิงค์ฟอสไฟด์ (zinc phosphide)	80% powder	24A	ร้ายแรง (45)	สาร 1 กก. ผสมกับเมล็ดพืช (เช่น ปลายข้าว ข้าวกล้อง ข้าโพดป่น) 100 กก. เป็นเหยื่อพิษ	ใช้เหยื่อพิษจุดละประมาณ 1 ซ้อนชา ใช้กลบใหม่ 1 กำมือ รองเหยื่อพิษ แล้วใช้กลบอีก 1 กำมือ กลบเมื่อพบร่องรอยการทำลายในแปลง โดยวางให้ทั่วแปลง แต่จุดห่างกัน 5-10 เมตร ขึ้นอยู่กับจำนวนประชากรหนูขณะนั้น ในระยะเตรียมแปลง	เป็นสารกำจัดหนูประเภทออกฤทธิ์เร็ว ไม่ควรใช้สารกำจัดหนูประเภทนี้เกิน 1 ครั้งต่อฤดูปลูก เพราะทำให้อุณหภูมิของดินสูงขึ้น เช็ดขยาดต่อเหยื่อพิษได้ง่ายสารกำจัดหนูดังกล่าวมีจำหน่ายเป็นเหยื่อพิษสำเร็จรูปบรรจุซอง (sachet) ของละประมาณ 10 กรัม
	ฟลอคูมาเฟน (flocoumafen)	0.005% Wax block bait	-	ร้ายแรง ยิง (0.25)	100 กรัม หรือประมาณ 20 ก้อน/ไร่	วางเหยื่อพิษบริเวณรอบแปลงถั่วเขียวที่ติดคันนา คูน้ำ ดงหญ้า ที่มีรอยทางเดิน หรือรอยทำลาย ถ้าเป็นสกุลหนูทองขาว วางจุดละ 1 ก้อน แต่ถ้าเป็นสกุลหนูพุก ควรวาง 3-5 ก้อน ควรเริ่มวางสารกำจัดหนูตั้งแต่ถั่วเขียวเริ่มติดฝักอ่อน ระยะก่อนเก็บเกี่ยวถ้าพบร่องรอยหนูในแปลงอีก ให้วางเหยื่อพิษอีกครั้งหนึ่ง	เป็นสารกำจัดหนูประเภทออกฤทธิ์ช้า ทำเป็นเหยื่อพิษสำเร็จรูปชนิดก้อนขี้ผึ้ง (wax block) ก้อนละประมาณ 5 กรัม บริเวณใดที่ใช้สารกำจัดหนู ห้ามบริโภคหนูที่ใช้สารกำจัดหนูประเภทนี้
	โบรมาดิโอลลอน (bromadiolone)	0.005% Wax block bait	-	ร้ายแรง ยิง (1.12)	100 กรัม หรือประมาณ 20 ก้อน/ไร่		
	โบรดิฟาคุม (brodifacoum)	0.005% Wax block bait	-	ร้ายแรง ยิง (0.26)	100 กรัม หรือประมาณ 20 ก้อน/ไร่		
	ไดฟีทาลอน (difethialone)	0.0025% BB	-	ร้ายแรง ยิง (0.56)	100 กรัม หรือประมาณ 20 ก้อน/ไร่		
	คูมาเททราลิล (coumatetralyl)	0.0375% Bait	-	ร้ายแรง (16.5)	400 กรัม หรือประมาณ 40 ก้อน/ไร่		เป็นเหยื่อพิษสำเร็จรูปชนิดก้อนขี้ผึ้ง ก้อนละประมาณ 10 กรัม
สกุลหนูพุก (<i>Bandicota</i>) และหนูท้องขาว (<i>Rattus</i>)	เหยื่อโปรโตซัว <i>Sarcocystis singaporensis</i>	2x10 ⁵ sporocysts	-	-	20 - 25 ก้อน/ไร่	วางเหยื่อโปรโตซัว จุดละ 1-3 ก้อน บริเวณรอยทางวิ่งหนูหรือรอยทำลาย ให้ทั่วแปลง ตั้งแต่ถั่วเขียวเริ่มติดฝักอ่อน ระยะก่อนเก็บเกี่ยวถ้าพบร่องรอยหนู	เป็นเหยื่อแบ่งนุ่ม ขนาดก้อนละ 1 กรัม ข้อระวัง ไม่ให้โดนน้ำและแสงแดด โดยเหยื่อโปรโตซัวที่วางในสภาพธรรมชาติ ควรถูก

ศัตรูพืช	สารฆ่าหนู					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
						ในแปลงอีก ให้วางเหยื่อพิษอีกครั้งหนึ่ง	หนูกินภายใน 1 สัปดาห์

อ้อย (Sugar cane)

ศัตรูพืช	สารฆ่าหนู					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็น พิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตรา การใช้		
หนูท้องขาวบ้าน <i>Rattus rattus</i> หนูพุกใหญ่ <i>Bandicota indica</i> หนูพุกเล็ก <i>B. savilei</i> หนูหริ่งหางสั้น <i>Mus cervicolor</i> หนูหริ่งหางยาว <i>M. caroli</i>	ซิงค์ฟอสไฟด์ (zinc phosphide)	80% powder	24A	ร้ายแรง (45)	สาร 1 กก. ผสมกับเล็ดพืช (เช่น ปลายข้าว ข้าวกล้อง ข้าโพดป่น) 100 กก. เป็นเหยื่อพืช	ใช้เหยื่อพืชจุดละ ประมาณ 1 ซ่อนซา ใช้ กลบใหม่ 1 กำมือ รองเหยื่อพืช แล้วใช้ กลบอีก 1 กำมือ กลบเมื่อพบร่องรอย การทำลายในแปลง โดยวางให้ทั่วแปลง แต่ ละจุดห่างกัน 5-10 เมตร ขึ้นอยู่กับจำนวน ประชากรหนูขณะนั้น	เป็นสารกำจัดหนู ประเภทออกฤทธิ์ เร็ว ไม่ควรใช้สาร กำจัดหนูประเภทนี้ เกิน 1 ครั้งต่อฤดู ปลูก เพราะทำให้อายุ เช็ดขยายต่อเหยื่อ พืชได้ง่ายสารกำจัด หนูดังกล่าวมี จำหน่ายเป็นเหยื่อ พืชสำเร็จรูปบรรจุ ซอง (sachet) ของ ละประมาณ 10 กรัม
	ฟลอคูมาเฟน (flocoumafen)	0.005% Wax block bait	-	ร้ายแรง ยิง (0.25)	100 กรัม หรือ ประมาณ 20 ก้อน/ไร่	วางเหยื่อพืชบริเวณ รอบแปลงที่ติดคันนา คูน้ำ ดงหญ้า ที่มีรอย ทางเดิน หรือรอย ทำลาย ถ้าเป็นสกุลหนู ทองขาว วางจุดละ 1 ก้อน แต่ถ้าเป็นสกุล หนูพุก ควรวาง 3-5 ก้อน ให้ทั่วแปลง ควร เริ่มวางสารกำจัดหนู ออกฤทธิ์ช้า หลังจาก อ้อยอายุประมาณ 3 เดือน โดยแต่ละครั้ง วางเหยื่อพืชห่างกัน 1 เดือน จนเก็บเกี่ยว	เป็นสารกำจัดหนู ประเภทออกฤทธิ์ช้า ทำเป็นเหยื่อพืช สำเร็จรูปชนิดก้อน ชีฝิ่ง (wax block) ก้อนละประมาณ 5 กรัม บริเวณใดที่ใช้ สารกำจัดหนู ห้าม บริโภคหนูที่ใช้สาร กำจัดหนูประเภทนี้
	โบรมาดิโอลอน (bromadiolone)	0.005% Wax block bait	-	ร้ายแรง ยิง (1.12)	100 กรัม หรือ ประมาณ 20 ก้อน/ไร่		
	โบรดิฟาคุม (brodifacoum)	0.005% Wax block bait	-	ร้ายแรง ยิง (0.26)	100 กรัม หรือ ประมาณ 20 ก้อน/ไร่		
	ดิฟิธาลอน (difethialone)	0.0025% BB	-	ร้ายแรง ยิง (0.56)	100 กรัม หรือ ประมาณ 20 ก้อน/ไร่		
	คูมาเททราลิล (coumatetralyl)	0.0375% Bait	-	ร้ายแรง (16.5)	400 กรัม หรือ ประมาณ 40 ก้อน/ไร่		เป็นเหยื่อพืช สำเร็จรูปชนิดก้อน ชีฝิ่ง ก้อนละ ประมาณ 10 กรัม
สกุลหนูพุก (<i>Bandicota</i>) และ หนูท้องขาว (<i>Rattus</i>)	เหยื่อโปรโตซัว <i>Sarcocystis singaporensis</i>	2×10^5 sporocysts	-	-	20 - 25 ก้อน/ไร่	วางเหยื่อโปรโตซัว จุด ละ 1-3 ก้อน บริเวณ รอยทางวิ่งหนูหรือรอย ทำลาย ให้ทั่วแปลง ตั้งแต่อ้อยอายุ ประมาณ 3 เดือน จน เก็บเกี่ยว โดยแต่ละ	เป็นเหยื่อแบ่งนุ่ม ขนาดก้อนละ 1 กรัม ข้อระวัง ไม่ให้ โดมน้ำและแสงแดด โดยเหยื่อโปรโตซัวที่ วางในสภาพ ธรรมชาติ ควรถูก

ศัตรูพืช	สารฆ่าหนู					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
						ครั้งวางเหยื่อพิษห่างกัน 1 เดือน	หนูกินภายใน 1 สัปดาห์

โกโก้ (Cocoa)

ศัตรูพืช	สารฆ่าหนู					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
หนูท้องขาว บ้าน <i>Rattus rattus</i>	โฟลคูมาเฟน (flocoumafen)	0.005% Wax block bait	-	ร้ายแรง ยิ่ง (0.25)	50 ก่อน/ ไร่	เริ่มวางเหยื่อพิษครั้งแรก เมื่อผลโกโก้เริ่มมีขนาด ประมาณนี้หัวแม่มือ มากกว่า 50 % ของทั้งสวน โดยวางต้นละ 1 ก้อน บริเวณคาบหรือ ผูกตามกิ่งของต้นโกโก้ ทุก ๆ 3-4 สัปดาห์ จนกระทั่งเก็บเกี่ยวผล	ในกรณีที่สวนโกโก้ มีหญ้าขึ้นรกมาก หรือมีทางมะพร้าวแห้งสะสมอยู่ในการวางยาครั้งที่ 1 และ 2 ควรวางเหยื่อพิษเพิ่ม บริเวณที่รก อีก 1-2 ก้อน
สกุลหนูพุก (<i>Bandicota</i>) และหนูท้องขาว (<i>Rattus</i>)	เหยื่อโปรโตซัว <i>Sarcocystis singaporensis</i>	2×10^5 sporocysts	-	-	20 - 25 ก่อน/ไร่	วางเหยื่อโปรโตซัว จุดละ 1-3 ก้อน บริเวณโคนต้น รอยทางวังหนู หรือรอยทำลาย ให้หัวแปลง เมื่อพบว่าประชากรหนูเริ่มสูงขึ้น และพบรอยทำลายมากขึ้น โดยแต่ละครั้งวางเหยื่อพิษห่างกัน 15-20 วัน จำนวนครั้งในการวางขึ้นอยู่กับจำนวนประชากรหนูขณะนั้น	เป็นเหยื่อแป้งนุ่ม ขนาดก้อนละ 1 กรัม ข้อระวัง ไม่ให้โดนน้ำและแสงแดด โดยเหยื่อโปรโตซัวที่วางในสภาพธรรมชาติ ควรถูกหนูกิน ภายใน 1 สัปดาห์

ปาล์มน้ำมัน (Oil palm)

ศัตรูพืช	สารฆ่าหนู					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับความ เป็นพิษ (LD50)	อัตราการใช้		
หนูนาใหญ่ <i>Rattus argmtiventer</i>	ฟลอคูมาเฟน (flocoumafen)	0.005% Wax block bait	-	ร้ายแรง ยิ่ง (0.25)	1 ก้อน/ตัน	ทุก ๆ 6 เดือน วางเหยื่อพิษที่โคนต้นปาล์มน้ำมัน ต้นละ 1 ก้อน ก่อนละประมาณ 5 กรัม ตรวจสอบทุก ๆ 10 วัน ถ้าพบหนูกินเหยื่อมากกว่า 20 % ต้องเติมเหยื่อบริเวณที่ถูกกินจนเท่าเดิม และหยุดวางเหยื่อเมื่อหนูกินเหยื่อน้อยกว่า 20 %	ควรวางเหยื่อพิษให้ชิดกับโคนต้นปาล์มน้ำมัน และอย่าวางขวางทางน้ำไหล เพราะจะทำให้ น้ำพัดพาเหยื่อพิษไปได้ บริเวณใดที่ใช้สารกำจัดหนู ห้ามบริเวณนั้น และต่อระวางไม่ให้สัตว์เลื้อยมากินเหยื่อพิษ และซากหนูที่ตาย ในกรณีพบหนูทุกใหญ่หรือหนูฟันขาวใหญ่ให้เพิ่มเหยื่อพิษเป็นต้นละ 5 ก้อน
หนูท้องขาวบ้าน <i>R. rattus</i>	โบรมาดิโอโลน (bromadiolone)	0.005% Wax block bait	-	ร้ายแรง ยิ่ง (1.12)	1 ก้อน/ตัน		
หนูป่ามาเลย์ <i>R. tiomanicus</i>	โบรโตฟาคุม (brodifacoum)	0.005% Wax block bait	-	ร้ายแรง ยิ่ง (0.26)	1 ก้อน/ตัน		
หนูบ้านมาเลย์ <i>R. rattus diardi</i>	ไดฟิธาลอน (difethialone)	0.0025% BB	-	ร้ายแรง ยิ่ง (0.56)	1 ก้อน/ตัน		
หนูทุกใหญ่ <i>Bandicota indica</i>	คูมาเททราลิล (coumatetralyl)	0.0375% Bait	-	ร้ายแรง (16.5)	400 กรัมหรือประมาณ 40 ก้อน/ไร่		
หนูฟันขาว ใหญ่ <i>R. bowersi</i>	ไดฟิธาลอน (difethialone)	0.0025% BB	-	ร้ายแรง ยิ่ง (0.56)	1 ก้อน/ตัน		
หนูฟานเหลือง <i>Maximus surifer</i>	คูมาเททราลิล (coumatetralyl)	0.0375% Bait	-	ร้ายแรง (16.5)	400 กรัมหรือประมาณ 40 ก้อน/ไร่		
หนูท้องขาวสิงคโปร์ <i>R. annandalei</i>	คูมาเททราลิล (coumatetralyl)	0.0375% Bait	-	ร้ายแรง (16.5)	400 กรัมหรือประมาณ 40 ก้อน/ไร่		
สกุลหนูทุก (<i>Bandicota</i>) และ หนูท้องขาว (<i>Rattus</i>)	เหยื่อโปรโตซัว <i>Sarcocystis singaporensis</i>	2×10^5 sporocysts	-	-	20 - 25 ก้อน/ไร่	วางเหยื่อโปรโตซัว จุดละ 1-3 ก้อน บริเวณโคนต้น รอยทางรังหนูหรือรอยทำลาย ให้ทั่วแปลง เมื่อพบว่าประชากรหนูเริ่มสูงขึ้น และพบรอยทำลายมากขึ้น โดยแต่ละครั้งวางเหยื่อพิษห่างกัน 15-20 วัน จำนวนครั้งในการวางขึ้นอยู่กับจำนวนประชากรหนูขณะนั้น	เป็นเหยื่อแบ่งนุ้มน ขนาดก้อนละ 1 กรัม ข้อระวัง ไม่ให้โดนน้ำและแสงแดด โดยเหยื่อโปรโตซัวที่วางในสภาพธรรมชาติ ควรถูกหนูกินภายใน 1 สัปดาห์

**การใช้สารฆ่าหอย
ข้าว(Rice)**

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์และสูตร	กลุ่มกลไกการออกฤทธิ์	ระดับความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
หอยเชอร์รี่ หรือ หอยโข่ง อเมริกาใต้ <i>Pomacea canaliculata</i>	นิโคลซามิเด-โอลามีน (niclosamide-olamine) หรือ นิโคลซามิเด เอทานอลามีน (niclosamide ethanolamine)	83.1% WP	-	ไม่มีพิษเฉียบพลัน (5,000)	50 กรัม/ไร่ (25 กรัม/น้ำ 20 ลิตร)	ผสมน้ำพ่นลงในน้ำให้ทั่วนาข้าว และเน้นบริเวณที่เป็นแอ่ง หรือที่มีหอยมาก	การใช้สารฆ่าหอยทุกชนิด ต้องใช้ควบคู่ไปกับการใช้ตาข่ายถักกันทางน้ำเข้าออกจากนา เพื่อกันไม่ให้หอยใหม่เข้ามาในนาอีก ขณะใช้สารฆ่าหอยต้องมีน้ำอยู่ในนาข้าว เพราะหอยจะเปิดฝาออกและทำกิจกรรมต่างๆ เมื่อมีน้ำเท่านั้น และระดับน้ำต้องสูงประมาณ 5 ซม. นานติดต่อกันอย่างน้อย 3 วัน หลังใส่สาร จึงจะได้ผลดีที่สุด ใช้สารฆ่าหอยเพียงครั้งเดียวต่อฤดูปลูกและควรทำต่อเนื่องกันไปทุก ๆ ฤดู
	เมทัลดีไฮด์ (metaldehyde)	5% G bait	-	ปานกลาง (630)	500กรัม/ไร่	หว่านลงน้ำให้ทั่วในนาข้าว และเน้นเพิ่มบริเวณที่เป็นแอ่งหรือมีหอยมาก	
		3.5% G			2,000 กรัม/ไร่		
กากเมลิ็ดซา (saponin)	10% saponin	-	-	3 กก./ไร่			

พืชตระกูลกะหล่ำ (Cruciferous)

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็น พิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตรา การใช้		
หอยทากยักษ์ แอฟริกา <i>Acatina fulica</i> หอยดักดาน <i>Cryptozonia siamansis</i> หอยสาริกา <i>Sarika sp.</i> หอยเจดีย์ใหญ่ <i>Prosopaea walkeri</i> หอยเจดีย์เล็ก <i>Lamellaxis gracilis</i> ทากเล็บมือนาง <i>Parmarion siamensis</i>	นิโคลซาไมด์ -โอ ลามีน (niclosamide-olamine)	83.1 % WP	-	ไม่มีพิษ เฉื่อยพลัน (5,000)	40 กรัม/ น้ำ 20 ลิตร)	ผสมน้ำพ่นให้ถูกตัวหอย ทากที่อยู่บนต้นและใต้ใบ ผัก ที่โคนต้น และตาม พื้นดินให้ทั่วแปลง	- การพ่นต้องให้ถูกตัว หอยทาก จำเป็นต้องพ่น น้ำเปล่าให้ทั่วแปลง เพื่อ ชักน้ำให้หอยออกจากที่ หลบซ่อนเสียก่อน - ควรพ่นตอนเช้าตรู่หรือ ช่วงเย็น หลังการให้น้ำ หยุดการให้น้ำผักนาน 1-2 วันหลังจากพ่น - ปรับหัวฉีดให้เป็น ละอองฝอย และพ่นให้ ชุ่มทั่วแปลง
หอยซัคซีเนีย <i>Succinea sp.</i>	กากเมลิ็ดซา (saponin)	10% saponin	-	-	1,000 กรัม/ น้ำ 20 ลิตร หรือ หว่าน 5,000 กรัม/ ไร่	- นำผงกากชามาต้มกับน้ำ จนเดือดประมาณ 10 นาที รอให้เย็น กรองเอา กากชาออกนำน้ำที่กรอง ได้ มาพ่นให้ถูกตัวหอย ทากที่อยู่บนต้นและใต้ใบ ผัก ที่โคนต้น และตาม พื้นดินให้ทั่วแปลง - ใช้หว่านบนพื้นที่ โคนต้น ให้กระจายทั่วทั้ง แปลง และบริเวณรอบ นอกแปลงด้วย	

กล้วยไม้ (Orchid)

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์ และสูตร	กลุ่ม กลไกการออกฤทธิ์	ระดับ ความเป็นพิษ-WHO (LD ₅₀)	อัตราการใช้		
หอยทากชนิดซีเนีย <i>Succinea minuta</i>	นิโคลซามิด - โอลามีน (niclosamide-olamine)	83.1 % WP	-	ไม่มีพิษ เฉียบพลัน (5,000)	40 กรัม/ น้ำ 20 ลิตร)	ผสมน้ำพ่นให้ถูกตัวหอยทากที่อยู่บนพื้นดินตามทางเดินระหว่างโต๊ะวางกล้วยไม้ และบนวัสดุปลูก	- ถ้าพบหอยทากอยู่บนต้นมากให้พ่นสารบนเครื่องปลูก และส่วนโคนต้นกล้วยไม้ โดย
หอยเจดีย์ใหญ่ <i>Prosopea walkeri</i>	เมทัลดีไฮด์ (metaldehyde)	5% GB	-	ปานกลาง (630)	1,000 กรัม/ ไร่	.ใช้หว่านบนพื้นดินตามทางเดินระหว่างโต๊ะวางกล้วยไม้ และบนวัสดุปลูกหรือวางเป็นจุดบนพื้นดินที่ขึ้นบริเวณขาโต๊ะ และบนวัสดุปลูกให้ทั่วสวน	หลีกเลี่ยงไม่ให้ถูกดอก - การพ่นต้องให้ถูกตัวหอยทาก จำเป็นต้องพ่นน้ำเปล่าให้ทั่วสวน เพื่อชักนำให้หอยออกจากที่หลบซ่อนเสียก่อน - ควรพ่นตอนเช้าตรู่และหยุดการให้น้ำกล้วยไม้
หอยเจดีย์เล็ก <i>Lamellaxis gracilis</i>							
ทากเล็บมือนาง <i>Parmarion siamensis</i>							
หอยเลขหนึ่ง <i>Ovachlamys fulgen</i>	กากเมลิ็ดซา (saponin)	10% saponin	-	-	1,000 กรัม/ น้ำ 20 ลิตร หรือ หว่าน 5,000 กรัม/ ไร่	- นำผงกากชามาต้มกับน้ำจนเดือดประมาณ 10 นาที รอให้เย็น กรองเอากากชาออกนำน้ำที่กรองได้มาพ่นให้ถูกตัวหอยทากที่อยู่บนพื้นดินตามทางเดินระหว่างโต๊ะวางกล้วยไม้ และบนวัสดุปลูก - ใช้หว่านบนพื้นดินตามทางเดินระหว่างโต๊ะวางกล้วยไม้ และบนวัสดุปลูกหรือวางเป็นจุดบนพื้นดินที่ขึ้นบริเวณขาโต๊ะ และบนวัสดุปลูกให้ทั่วสวน	นาน 1-2 วันหลังจากพ่น - ปรับหัวฉีดให้เป็นละอองฝอย และพ่นให้ชุ่มทั่วสวน

นกศัตรูข้าว (Bird rice pest)

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์และสูตร	กลุ่มกลไกการออกฤทธิ์	ระดับความเป็นพิษ (LD50)	อัตราการใช้		
นกกระติ๊ดขี้หมู <i>Lanchura</i> <i>Punctulata</i> นกกระติ๊ดตะโพกขาว <i>L. striata</i> นกกระจอกตาส <i>Passer flaveolus</i> นกกระจาบบรรณดา <i>Ploceus philippinus</i> นกกระจาบบอกลาย <i>P. manyar</i>						1. ใช้วิธีเขตกรรม กำจัดแหล่งที่อยู่อาศัย ทำรังของนกด้วยการตัดต้นไม้ใกล้แปลงนาออก 2. ใช้ตาข่ายดักนก ดักจับนกออกไปเพื่อลดจำนวน ถ้าเป็นแปลงนาขนาดเล็กใช้ตาข่ายคลุมทั้งแปลง 3. ใช้เสียงไล่ เช่น ประทัด 4. ใช้วัสดุสะท้อนแสงซึ่งโนแปลงนาให้ตัวแปลง	

ปูนา (Rice field crab)

ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช					วิธีการใช้	หมายเหตุ
	ชื่อสามัญ	% สารออกฤทธิ์และสูตร	กลุ่มกลไกการออกฤทธิ์	ระดับความเป็นพิษ (LD50)	อัตราการใช้		
ปูนา <i>Sayamia</i> <i>bangkokensis</i> <i>S. germaini</i> <i>S. sexpunctata</i> <i>Esanthelphusa</i> <i>dugasti</i>						1. ใช้วิธีเขตกรรม กำจัดแหล่งที่อยู่อาศัย ที่หลบซ่อนของปูนาเช่นวัชพืช 2. ดักจับชุดบ่อดักข้างคันนาเพื่อนำมาเป็นอาหาร 3. ระบายน้ำออก	

การใช้ตัวห้ำ ตัวเบียน เชื้อจุลินทรีย์

คำแนะนำการใช้แตนเบียนไข่ไตรโคแกรมมา (*Trichogramma* spp.) ควบคุมแมลงศัตรูพืช

แตนเบียนไข่ *Trichogramma* หรือแตนตาแดง เป็นแมลงที่จัดอยู่ในอันดับ Hymenoptera วงศ์ Trichogrammatidae เป็นแมลงที่มีขนาดเล็ก ตัวเต็มวัยมีขนาด 0.5 มม. ตาสีแดง หนวดเป็นปล้อง จัดเป็นแมลงเบียนไข่ จะเข้าทำลายแมลงศัตรูพืชเฉพาะระยะไข่ โดยเพศเมียจะใช้ส่วนของอวัยวะวางไข่เจาะแทงเข้าไปเพื่อวางไข่ตรงส่วนบนของไข่แมลงศัตรูพืช ไข่ 1 ฟอง สามารถมีแตนเบียนไข่ได้ 1-4 ตัว ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความสมบูรณ์ของอาหารภายในไข่ที่ถูกเบียน ไข่ที่ถูกเบียนแล้ว 3 วัน จะเปลี่ยนเป็นสีดำ และไม่ฟักเป็นหนอน แต่จะมีตัวเต็มวัยแตนเบียนไข่ ออกมาหลังจากไข่ถูกเบียนแล้ว 7 วัน ซึ่งจะผสมพันธุ์และไปทำลายไข่ของแมลงศัตรูพืชต่อไป

แตนเบียนไข่สกุลนี้ เป็นแมลงศัตรูธรรมชาติที่สามารถนำไปใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืชหลายชนิดในระยะไข่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น หนอนเจาะสมอฝ้าย (*Helicoverpa armigera*) หนอนกออ้อย (*Chilo infuscallellus* และ *Chilo tumicosditalis*) หนอนเจาะลำต้นข้าวโพด (*Ostrinia furnacalis*) หนอนใยผัก (*Plutella xylostella*) หนอนคืบกะหล่ำปลี (*Trichoplusia ni*) หนอนคืบกะหล่ำ (Achaeta janata) หนอนแก้วส้ม (*Papilio demoleus malayanus*) หนอนกอแถบลาย (*Chilo suppressalis*) หลายประเทศ ได้นำไปใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืชที่สำคัญ เช่น หนอนกออ้อย หนอนกอข้าว หนอนเจาะลำต้นข้าวโพด และหนอนเจาะสมอฝ้าย พบว่ามีประสิทธิภาพในการควบคุมสูงถึง 70-90% สามารถที่จะช่วยลดค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับสารฆ่าแมลงได้มาก อีกทั้งไม่เป็นอันตรายต่อสภาพแวดล้อมและเกษตรกร แมลงศัตรูพืชไม่เกิดความต้านทานต่อแมลงศัตรูธรรมชาติ

ข้อควรปฏิบัติในการปล่อยแตนเบียนไข่ไตรโคแกรมมา

1. ก่อนปล่อยแตนเบียนไข่ ต้องสำรวจประชากรไข่ของแมลงศัตรูพืช ถ้าพบอยู่ที่ ระดับ 5-10% จึงทำการปล่อยแตนเบียนไข่ *Trichogramma* ได้ และควรปล่อยระยะแรกที่มีผลเริ่มวางไข่
2. ต้องเลือกชนิดของแตนเบียนไข่ *Trichogramma* ที่มีประสิทธิภาพสูงในการควบคุมไข่ของแมลงศัตรูพืชชนิดนั้น ๆ แตนเบียนไข่ที่นำไปปล่อยควรจะทยอยออกเป็นตัวเต็มวัย เป็นระยะตั้งแต่ 1-5 วัน
3. อัตราการปล่อยแตนเบียนไข่ที่เหมาะสม 20,000-30,000 ตัว/ไร่ อัตราการออกเป็นตัวเต็มวัยเพศเมียควรอยู่ที่ 40-50% ขึ้นไป ปล่อยแต่ละครั้งห่างกัน 7 วัน
4. การปล่อยแตนเบียนไข่ให้ครอบคลุมพื้นที่ปลูกพืชต้องปล่อยเหนือทิศทางลม ไม่ควรปล่อยในสภาพอากาศที่มีฝนตก แสงแดด หรืออุณหภูมิสูงเกินไป ควรปล่อยเวลาเย็นตั้งแต่ 16.00 น. เป็นต้นไป จุดปล่อยควรห่างกัน 15-20 เมตร และไม่ควรถูกเกิน 6 จุด/ไร่
5. ปล่อยแตนเบียนไข่โดยการนำไข่แมลงอาศัยที่ภายในมีดักแด้แตนเบียนไข่อายุ 7 วัน ไปติดกับใบพืช หรือเพื่อป้องกันฝนควรติดแผ่นไข่ไว้ด้านในถ้วยพลาสติกหรือกรวยกระดาษ โดยวางคว่ำเสียไว้ที่ปลายไม้ไผ่สูงจากพื้น 50 เซนติเมตร และทาบิบริเวณรอบ ๆ ต้นหรือกิ่งส่วนที่ปล่อย หรือโคนไม้ไผ่เพื่อป้องกันมดเข้าทำลาย
6. ประเมินประสิทธิภาพของแตนเบียนไข่ โดยสำรวจความเสียหายของพืช และประชากรแมลงศัตรูพืช รวมทั้งตรวจสอบปริมาณแตนเบียนไข่และผลการเบียนในแปลงที่ปล่อยและไม่ปล่อย แตนเบียนไข่เปรียบเทียบกัน โดยทำการเก็บไข่แมลงศัตรูพืชในไร่มาตรวจสอบ หลังจากปล่อยแตนเบียนไข่ไปแล้ว 4 วัน

ข้อดีของการใช้การนำแตนเบียนไข่ไตรโคแกรมมาควบคุมแมลงศัตรูพืช

1. ใช้เวลาในการปล่อยไม่มาก
2. แตนเบียนสามารถบินไปวางไข่แมลงศัตรูพืชได้เอง
3. ไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งที่มีชีวิต เช่น คน สัตว์ พืชทุกชนิด
4. ไม่ทำให้เกิดพิษตกค้างในพืชผลและไม่ก่อให้เกิดมลพิษต่อสภาพแวดล้อม เช่น ดิน น้ำ และอากาศ
5. แมลงศัตรูพืชไม่สร้างความต้านทานต่อแตนเบียนไข่ไตรโคแกรมมา เหมือนการใช้สารเคมีเนื่องจากเป็นแมลงศัตรูธรรมชาติที่มีประโยชน์ไม่เป็นอันตรายต่อผู้ใช้

6. ต้นทุนการผลิตขยายพันธุ์แตนเบียนไข่ไตรโคแกรมมาไม่สูงมาก สามารถที่จะผลิตขยายได้ปริมาณมาก ขึ้นอยู่กับความสามารถในการผลิตแมลงอาศัยให้มีปริมาณมาก

7. สามารถที่จะนำไปใช้ร่วมกับวิธีการควบคุมอื่น ๆ ทำให้มีประสิทธิภาพในการควบคุมแมลงศัตรูพืชได้สูงขึ้น การใช้แตนเบียนไข่ไตรโคแกรมมาควบคุมแมลงศัตรูพืชจะเป็นอีกแนวทางหนึ่งที่จะช่วยอนุรักษ์ศัตรูธรรมชาติให้มีปริมาณมากขึ้นและลดมลพิษภาวะให้มีปริมาณน้อยลง

ข้อจำกัดในการใช้แตนเบียนไข่ไตรโคแกรมมา

1. ต้องใช้ชนิดของแตนเบียนไข่ *Trichogramma* ให้ถูกกับชนิดของแมลงศัตรูพืช
2. ไม่สามารถจะเก็บไว้ในอุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส เกิน 2 สัปดาห์ ถ้าเกินจะทำให้เปอร์เซ็นต์การออกเป็นตัวเต็มวัยลดลง
3. อายุไข่แมลงอาศัย 1-2 วัน จะดีที่สุด
4. เพศเมียเท่านั้นที่จะทำลายไข่แมลงอาศัย
5. มีความอึดสละ ไม่อยู่เฉยๆ
6. สภาพอุณหภูมิสูงกว่า 35 องศาเซลเซียส ประสิทธิภาพการเบียนจะต่ำ
7. สภาพฝนตกชุกและลมแรงไม่เหมาะต่อการใช้แตนเบียน

การเก็บรักษา

ถ้าหากยังไม่ถึงช่วงเวลาปล่อยแตนเบียนไข่ *Trichogramma* สามารถชะลอการฟักได้ โดยการนำแผ่นไข่ไปใส่ในกล่องพลาสติกเก็บเข้าตู้เย็น ที่อุณหภูมิประมาณ 10–13 องศาเซลเซียส จะชะลอการฟักได้ประมาณ 2 สัปดาห์ หลังจากนั้นอัตราการออกเป็นตัวเต็มวัยจะลดลงจะลดลง

การใช้แตนเบียนไข่ไตรโคแกรมมาในการควบคุมไข่ของแมลงศัตรูพืชทางเศรษฐกิจ

แมลงศัตรูพืช	ชนิดแตนเบียนไข่	อัตราการปล่อย (ตัว/ไร่)	จำนวนครั้ง/ฤดู
ไข่หนอนกออ้อย	<i>T. japonicum</i> <i>T. confusum</i> <i>T. dendrolimi</i>	20,000 – 30,000	6 –10
ไข่หนอนกอข้าว	<i>T. japonicum</i>	20,000 – 30,000	4-8
ไข่หนอนเจาะสมอฝ้าย	<i>T. confusum</i> <i>T. dendrolimi</i> <i>T. petriusum</i> <i>T. chilonis</i>	20,000 – 30,000	6-8
ไข่หนอนแก้วส้มและ หนอนคืบละหุ่ง	<i>T. confusum</i> <i>T. dendrolimi</i>	20,000 – 30,000	4-8
ไข่หนอนใยฝัก	<i>T. confusum</i> <i>Trichogrammatoidae</i> <i>bactrea</i>	40,000 – 60,000	6-10
ไข่หนอนเจาะลำต้น ข้าวโพด	<i>T. confusum</i> <i>T. chilonis</i>	20,000 – 30,000	6-10
ไข่หนอนคืบกะหล่ำ	<i>T. confusum</i> <i>T. dendrolimi</i>	20,000 – 30,000	4-6
ไข่หนอนกระทู้ฝักและ หนอนหลอดหอม	<i>T. japonicum</i>	40,000 – 60,000	6-8

คำแนะนำการใช้แตนเบียนเพี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู (แตนเบียนอะนาไกรัส) ควบคุมเพี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู

แตนเบียนอะนาไกรัส โลเปโซ (*Anagyrus lopezi*) เป็นแตนเบียนที่มีประโยชน์ช่วยควบคุมเพี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู พฤติกรรมการเข้าทำลายของแตนเบียน มี 2 วิธี ได้แก่ 1) การห้ำแตนเบียนเพศเมียใช้อวัยวะวางไข่แทงเข้าไปในลำตัวเพี้ยแป้งเพื่อสร้างบาดแผลจากนั้นใช้ปากเลียกินของเหลวจากรอยแผลเพื่อนำโปรตีนจากของเหลวในลำตัวเพี้ยแป้งไปใช้สร้างไข่ วิธีนี้จะทำให้เพี้ยแป้งตายทันที 2) การเบียนแตนเบียนเพศเมียใช้อวัยวะวางไข่แทงเข้าไปในลำตัวเพี้ยแป้งและวางไข่ภายใน หนอนแตนเบียนดูดกินของเหลวในลำตัวเพี้ยแป้งเจริญเติบโตเข้าดักแด้อยู่ภายในแตนเบียน 1 ตัว ฆ่าและทำลายเพี้ยแป้งวันละ 20 - 30 ตัว และลงเบียนเพี้ยแป้งได้วันละ 15 - 20 ตัว ลักษณะสำคัญที่ใช้จำแนกเพศของแตนเบียนชนิดนี้คือ ส่วนหนวดแตนเบียนเพศผู้มีลักษณะยาวเรียวยาวและมีขนเล็กที่ส่วนของปล้องหนวด เพศเมียมีหนวดปล้องแรกของเพศเมียมีลักษณะแบนและใหญ่กว่าหนวดปล้องอื่นและปล้องหนวดมีสีขาวสลัดำ

วิธีการปล่อยแตนเบียนอะนาไกรัส

- 1) ปล่อยในพื้นที่ที่มีเพี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู โดยนำภาชนะที่บรรจุแตนเบียนวางใกล้ ยอดมันสำปะหลังที่มีเพี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู
- 2) ปล่อยแตนเบียนให้กระจายทั่วแปลง อัตราการปล่อย 50 - 100 คู่/ไร่ หากเพี้ยแป้งระบาดรุนแรงให้ปล่อย 200 คู่/ไร่
- 3) หลีกเลี่ยงการพ่นสารเคมีกำจัดแมลง ในบริเวณที่ปล่อยแตนเบียนและบริเวณใกล้เคียง

การประเมินผลสำเร็จ

- 1) ตรวจสอบดูลักษณะหยดน้ำเหนียวๆ ที่ใบมันสำปะหลังจะลดลง
- 2) ยอดมันสำปะหลังที่แตกใหม่ พบอาการยอดหักลดลง
- 3) ตรวจสอบการปรากฏตัวของแตนเบียน จะพบบินวนรอบยอดมันสำปะหลังที่มีเพี้ยแป้งลงทำลายหลังการปล่อย 2 เดือน
- 4) เก็บตัวอย่างยอดมันสำปะหลังที่มีเพี้ยแป้ง สังเกตจำนวนแตนเบียนที่บินออกมา และนำไปใช้ประโยชน์

การเพาะเลี้ยงแตนเบียนเพี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู มี 2 วิธีการ

วิธีการที่ 1 การเพาะเลี้ยงแตนเบียน โดยใช้เพี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูที่เลี้ยงบนต้นมันสำปะหลัง

- 1) ปลูกท่อนพันธุ์มันสำปะหลังในกระถาง ขนาด 8 นิ้ว กระถางละ 2 ท่อน ให้ได้อายุ 6 สัปดาห์
- 2) เชี่ยกลุ่มไข่เพี้ยแป้งใส่บนยอดและใบของมันสำปะหลัง ปล่อยให้ไข่ฟักและตัวอ่อนเจริญถึงวัยที่ 3 ใช้เวลาประมาณ 3 สัปดาห์ (21-25 วัน)
- 3) นำต้นมันสำปะหลังที่มีเพี้ยแป้งจากข้อ 2) จำนวน 8 กระถาง ใส่ในกรงเลี้ยงแมลง ปล่อยแตนเบียน 40 คู่ในกรง ภายในกรงให้น้ำผึ้ง 50% เป็นอาหารของแตนเบียน โดยทาน้ำผึ้งบนกระดาษทิชชูแขวนไว้ภายในกรง จากนั้นประมาณ 2 สัปดาห์ (11-15 วัน) เพี้ยแป้งจะตายและกลายเป็นมัมมี่
- 4) เมื่อพบแตนเบียนบินออกมาจากมัมมี่ให้ใช้อุปกรณ์ดูดแมลงดูดเก็บแตนเบียนใส่ในภาชนะที่มีรูระบายอากาศและให้น้ำผึ้งไว้ภายใน โดยตรวจนับเพศแตนเบียนอัตราเพศผู้ : เพศเมีย 1 : 1 ที่เพาะเลี้ยงได้บรรจุใส่ภาชนะ 100 - 200 คู่ สำหรับนำไปปล่อย หรือนำไปใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์เพาะเลี้ยงขยายพันธุ์ต่อไป

วิธีการที่ 2 การเพาะเลี้ยงแตนเบียน โดยใช้เพี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูที่เลี้ยงบนผลฟักทอง

- 1) เก็บยอดมันสำปะหลังที่มีเพี้ยแป้งลงทำลายมาวางเรียงบนตะแกรง
- 2) เลือกผลฟักทองที่ไม่อ่อนหรือแก่เกินไปและมีสีเขียวผิวเรียบ ล้างทำความสะอาดและเช็ดให้แห้ง นำเรียงทับบนยอดมันสำปะหลังปล่อยไว้ประมาณ 3 - 7 วัน เพี้ยแป้งจะขึ้นมาอยู่บนผลฟักทอง

3) นำผลฟักทองที่มีเปลือกแข็งจากข้อ 2) ใส่ในกรงเลี้ยงแมลง 10 - 20 ผล ปล่อยแตนเบียน 40 - 50 คู่ ในกรงเลี้ยงแมลง ภายในกรงมีน้ำผึ้ง 50% ทาบนกระดาษทิชชูแขวนไว้ภายในเพื่อเป็นอาหารของแตนเบียน แตนเบียนจะลงทำลายเปลือกแข็งที่เลี้ยงบนผลฟักทอง ปล่อยไว้ประมาณ 2 สัปดาห์ (11-15 วัน) เปลือกแข็งจะตายกลายเป็นมัมมี

4) เมื่อพบแตนเบียนบินออกมาจากมัมมีให้ใช้อุปกรณ์ดูดแมลงดูดเก็บแตนเบียนใส่ในภาชนะที่มีรูระบายอากาศและให้น้ำผึ้งไว้ภายใน โดยตรวจนับเพศแตนเบียนอัตราเพศผู้ : เพศเมีย 1 : 1 ที่เพาะเลี้ยงได้บรรจุใส่ภาชนะ 100 - 200 คู่ สำหรับนำไปปล่อย หรือนำไปใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์เพาะเลี้ยงขยายพันธุ์ต่อไป

การเก็บรักษาแตนเบียน

1) โดยทั่วไปแตนเบียนเปลือกแข็งมันสำปะหลังสีชมพูมีอายุประมาณ 2-3 วัน ถ้าไม่มีอาหาร และมีอายุ 7-12 วัน เมื่อให้น้ำผึ้ง 50% เป็นอาหาร และถ้าเก็บไว้ในตู้ควบคุมอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส จะมีชีวิตอยู่ได้นาน 21 - 30 วัน

2) การปล่อยแตนเบียนที่ออกจากมัมมีใหม่ๆ ประสิทธิภาพจะมากกว่าแตนเบียนที่เก็บไว้นาน

3) ไม่แนะนำให้เก็บแตนเบียนไว้นานมากกว่า 14 วัน เนื่องจากแตนเบียนที่มีอายุมากการเข้าทำลายเปลือกแข็งจะลดลง

คำแนะนำการใช้แตนเบียนแมลงค้ำหนามมะพร้าว (แตนเบียนอะซีโคเดส และแตนเบียนเตตระสติกัส) ควบคุมแมลงค้ำหนามมะพร้าว

แตนเบียนอะซีโคเดส ฮิสไพนารัม (*Asecodes hispinarum*) เป็นแตนเบียนที่มีประสิทธิภาพช่วยทำลายหนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าว โดยแตนเบียนเพศเมียที่ผสมพันธุ์แล้ววางไข่เข้าไปในตัวหนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าว หนอนของแตนเบียนเมื่อฟักออกจากไข่ดูดกินของเหลวเจริญเติบโตและเข้าดักแด้ภายในลำตัวหนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าว ทำให้หนอนที่ถูกเบียนเคลื่อนไหวช้า กินอาหารน้อยลง และตายในที่สุด ภายหลังจากที่ถูกเบียน 7-10 วัน หนอนที่ถูกเบียนจะตายแล้วมีลำตัวสีดำและแข็ง เรียกว่า “มัมมี่” แตนเบียนเมื่อออกจากดักแด้จะกัดผนัง “มัมมี่” ออกมาจับคู่ผสมพันธุ์ทันที ภายหลังจากผสมพันธุ์ 1-2 ชั่วโมง สามารถเข้าเบียนหนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าวได้ทันที

แตนเบียนเตตระสติกัส บรอนทิสปี (*Tetrastichus brontispae*) สามารถเข้าทำลายหนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าววัยที่ 4 และดักแด้แมลงค้ำหนามมะพร้าว แต่จะชอบเบียนระยะดักแด้มากที่สุด แตนเบียนเพศเมียที่ผสมพันธุ์แล้ววางไข่ในดักแด้แมลงค้ำหนามมะพร้าว หนอนของแตนเบียนเมื่อฟักออกจากไข่ดูดกินของเหลวเจริญเติบโตภายในลำตัวแมลงค้ำหนามมะพร้าว ภายหลังจากถูกเบียน 8 วัน แมลงค้ำหนามมะพร้าวจะมีลำตัวแข็งกลายเป็นสีน้ำตาลเข้ม เรียกว่า “มัมมี่” แตนเบียนเมื่อออกจากดักแด้จะกัดผนัง “มัมมี่” ออกมาจับคู่ผสมพันธุ์ทันที ภายหลังจากผสมพันธุ์สามารถเข้าเบียนแมลงค้ำหนามมะพร้าวได้ทันที

อุปกรณ์สำหรับปล่อยแตนเบียนอะซีโคเดสและแตนเบียนเตตระสติกัส

ได้แก่ หลอดพลาสติกพร้อมฝาปิด ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.5 ซม. สูง 6 ซม. หรือถ้วยพลาสติกขนาดเล็กพร้อมฝาปิด ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4.5 ซม. สูง 4 ซม. ซึ่งด้านข้างหลอดเจาะรู 3-4 รู ด้านล่าง 1 รู หรือเจาะ 4 รูที่มุมของถ้วยพลาสติก และที่ฝา 1 รู สำหรับร้อยเชือกหรือลวดสำหรับแขวน

วิธีการปล่อยแตนเบียนอะซีโคเดสและแตนเบียนเตตระสติกัส

1. ปล่อยแตนเบียนอะซีโคเดส/แตนเบียนเตตระสติกัส จำนวน 5-10 มัมมี่/ไร่ ทุก 7 วัน ต่อเนื่อง 1 เดือน โดยบรรจุ มัมมี่แตนเบียนในภาชนะปล่อย
2. นำไปแขวนที่ต้นมะพร้าวที่มีแมลงค้ำหนามมะพร้าวระบาดให้สูงจากพื้นดิน 1.5 เมตร โดยตอกตะปูและผูกเชือกติดตะปูและทาบกระดาษที่เชือกเพื่อกันลมเข้าไปทำลายมัมมี่ (สามารถปล่อยแตนเบียนทั้ง 2 ชนิดนี้ร่วมกันได้)

การเพาะเลี้ยงแตนเบียนหนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าว (แตนเบียนอะซีโคเดส)

การเพาะเลี้ยงแตนเบียนหนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าว จำเป็นต้องใช้หนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าววัย 4 เป็นแมลงอาศัย จึงต้องเพาะเลี้ยงตามขั้นตอนและวิธีการ ดังนี้

วิธีการเพาะเลี้ยงหนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าว

การเตรียมพ่อแม่พันธุ์แมลงค้ำหนามมะพร้าว เก็บแมลงค้ำหนามมะพร้าวจากต้นมะพร้าวที่ถูกทำลาย มาคัดแยกตัวเต็มวัยและหนอนโดยแยกเลี้ยงตัวเต็มวัยแมลงค้ำหนามมะพร้าว ด้วยใบอ่อนมะพร้าว ที่เช็ดทำความสะอาดแล้ว ตัดให้ได้ขนาดยาว 20 ซม. จำนวน 50 ใบ ใส่ในกล่องพลาสติกขนาด 17x27x9 ซม. โดยที่ฝากล่องเจาะเป็นช่องบุด้วยผ้าใยแก้วขนาดกว้าง 9x19 ซม. สำหรับหนอนและดักแด้แมลงค้ำหนามมะพร้าวแยกเลี้ยงในกล่องพลาสติกหรือให้ออกเป็นตัวเต็มวัยแล้วจึงเลี้ยงต่อไป

การเลี้ยงขยายหนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าว

- 1) เมื่อตัวเต็มวัยผสมพันธุ์และวางไข่ เก็บไข่แมลงค้ำหนามมะพร้าวออกจากกล่องเลี้ยงตัวเต็มวัยทุก 2-3 วัน นำไข่ประมาณ 500 ฟอง มาโรยใส่ด้านในใบแก่มะพร้าว ซึ่งเช็ดทำความสะอาดและตัดให้ได้ขนาดยาว 10 ซม. จำนวน 25-30 ชิ้น มัดซ้อนไว้ด้วยหนังยางวางไว้ในกล่องพลาสติกหรือให้หนอนฟักออกจากไข่เป็นเวลา 3-4 วัน ที่อุณหภูมิ 25-28 องศาเซลเซียส
- 2) เมื่อไข่ฟัก ทำการเลี้ยงหนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าวในกล่องพลาสติกขนาด 10x15x6 ซม. โดยที่ฝากล่องเจาะเป็นช่องบุด้วยผ้าใยแก้วขนาดกว้าง 4x10 ซม. เพื่อเป็นที่ระบายอากาศและป้องกันไม่ให้แมลงหนีออกจากกล่อง โดยเขียนหนอน

ประมาณ 300 ตัว ใส่ในกล่องที่มีใบแก่มะพร้าวมัดรวมกันด้วยยางวง เก็บบนชั้นเลี้ยงแมลง เปลี่ยนใบมะพร้าวทุก 5-7 วัน หรือเมื่อใบเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล

3) เลี้ยงหนอนประมาณ 15-18 วัน จะได้หนอนวัย 4 ขนาดยาวประมาณ 1 ซม. เหมาะสมสำหรับนำไปเลี้ยงแตนเบียนอะซีโคเดสได้

การเตรียมพ่อแม่พันธุ์แตนเบียนอะซีโคเดส

1) คัดเลือกมัมมี่ที่มีพ่อแม่พันธุ์แตนเบียนที่สมบูรณ์อายุ 7-10 วันนับจากวันเบียน ล้างผ่านด้วย Clorox 0.1% แล้วนำขึ้นผึ่งให้แห้งบนกระดาษทิชชู วางทิ้งไว้ 1 คืน นำใส่ในถ้วยพลาสติกเล็กขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4.5 ซม. สูง 4 ซม.

2) ตั้งทิ้งไว้อีก 10-11 วัน (อายุ 17-21 วันนับจากวันเบียน) จากนั้นนำไปใส่กล่องพลาสติกเลี้ยงแมลงขนาด 10x15x6 ซม. ที่ฝาเจาะเป็นช่องบุด้วยผ้าใยแก้วขนาดกว้าง 4x10 ซม. เมื่อพบแตนเบียนออกจากมัมมี่ ให้ปล่อยทิ้งไว้ 2-3 ซม. เพื่อให้แตนเบียนได้ผสมพันธุ์กัน จากนั้นนำไปใช้เบียนหนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าวรุ่นใหม่

การเพาะเลี้ยงแตนเบียนอะซีโคเดส

1) คัดหนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าววัย 4 จำนวน 150 ตัว ใส่กล่องที่มีใบมะพร้าวเช็ดทำความสะอาดและตัดให้ได้ขนาดยาว 10 ซม. จำนวน 2-3 ชั้น ด้านข้างกล่องติดกระดาษชุบน้ำผึ่งชื้นขึ้น 50% เพื่อเป็นอาหารแตนเบียน แล้วปล่อยพ่อแม่พันธุ์แตนเบียนจำนวน 400-500 ตัว (มัมมี่พ่อแม่พันธุ์ 20 มัมมี่ (1 มัมมี่ มีแตนเบียนอะซีโคเดส ประมาณ 25 ตัว) ลงในกล่อง

2) แตนเบียนจะลงทำลายหนอนทันทีที่ปล่อยลงในกล่อง นำกล่องวางบนชั้นเลี้ยงแมลง 3-4 วัน ที่อุณหภูมิ 25-28 องศาเซลเซียส

3) ย้ายหนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าวที่ถูกลงทำลายแล้ว 4-5 กล่อง มาเลี้ยงรวมกันในกล่องใหม่ใส่ใบมะพร้าวที่เรียงซ้อนและมัดรวมกันไว้ เพื่อเป็นอาหารของหนอนที่ถูกลงทำลายแต่ยังไม่ตาย หนอนที่ถูกลงทำลายจะเริ่มตายและกลายเป็นมัมมี่ 7-10 วัน หลังจากถูกลงทำลาย

4) คัดแยกหนอนที่กลายเป็นมัมมี่แล้ว ออกจากกล่องทุกวัน จัดบันทึกวันที่เก็บมัมมี่

5) แบ่งมัมมี่เป็น 2 ส่วน ส่วนที่ 1 ประมาณ 10% นำไปใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์ โดยแยกเก็บมัมมี่ในหลอดพลาสติกมีฝาปิดสนิท ส่วนที่เหลือ 90% นำไปปล่อยเพื่อควบคุมแมลงค้ำหนามมะพร้าวในสวนมะพร้าว ซึ่งแตนเบียนจะออกเป็นตัวเต็มวัยหลังจากเก็บมัมมี่พักไว้แล้วประมาณ 10-11 วัน

การเพาะเลี้ยงแตนเบียนดักแด้แมลงค้ำหนามมะพร้าว (แตนเบียนเตตระสติกัส)

ในการเพาะเลี้ยงแตนเบียนดักแด้แมลงค้ำหนามมะพร้าว จำเป็นต้องใช้ดักแด้แมลงค้ำหนามมะพร้าว อายุ 1-2 วัน เป็นแมลงอาศัย จึงต้องเพาะเลี้ยงตามขั้นตอนและวิธีการ ดังนี้

วิธีการเพาะเลี้ยงดักแด้แมลงค้ำหนามมะพร้าว

เลี้ยงแมลงค้ำหนามมะพร้าววิธีการเช่นเดียวกันกับการเพาะเลี้ยงหนอนแมลงค้ำหนามมะพร้าว คือเลี้ยงให้หนอนโตเข้าดักแด้ อายุประมาณ 19-21 วัน หลังฟักออกจากไข่ จะได้ดักแด้แมลงค้ำหนามมะพร้าวที่เหมาะสมสำหรับนำไปเลี้ยงแตนเบียนเตตระสติกัส

วิธีการเพาะเลี้ยงแตนเบียนดักแด้เตตระสติกัส

1) การเตรียม “มัมมี่” พ่อแม่พันธุ์แตนเบียนดักแด้แมลงค้ำหนามมะพร้าวใส่กล่องพลาสติกจำนวน 4-8 มัมมี่ ปล่อยให้แตนเบียนออกเป็นตัวเต็มวัยทิ้งไว้ให้ผสมพันธุ์ 2-3 ชั่วโมง

2) เตรียมกล่องพลาสติกสี่เหลี่ยม ขนาด 10x15x6 ซม. ที่มีฝาปิดสนิท บนฝาตัดเป็นช่องสี่เหลี่ยม ขนาดประมาณ 4x10 ซม. บุด้วยผ้าใยแก้ว เพื่อให้อากาศภายในกล่องถ่ายเทได้ ให้นำน้ำผึ่ง 50% เป็นอาหารสำหรับแตนเบียนตัวเต็มวัย โดยใช้ฟุ้งกันขุบน้ำผึ้งทาบนกระดาษทิชชูชนิดหนา ที่ตัดเป็นแผ่นสี่เหลี่ยมขนาด 2X6 ซม. กัดให้กระดาษทิชชูติดกับกล่องด้านข้าง

3) เลือกดักแด้แมลงดำหนามมะพร้าว ประมาณ 300 ตัว ใส่ลงในกล่องเบียง ใส่ใบมะพร้าวแก่ตัดให้มีขนาดยาว ประมาณ 10 ซม. จำนวน 2-3 ชั้น จากนั้นใช้แปรงเชียวพ้อมแม่พันธุ์แตนเบียนดักแด้เตตระสติกส์ที่เตรียมไว้ลงไป (ประมาณ 44-88 ตัว (1 มัมมี มีแตนเบียนประมาณ 11 ตัว)) แล้วปิดฝา

4) ปล่อยทิ้งไว้ประมาณ 10 วัน เพื่อให้แตนเบียนดักแด้เตตระสติกส์เข้าเบียนดักแด้แมลงดำหนามมะพร้าว

5) ดักแด้ถูกเบียนจะทยอยตายและกลายเป็นมัมมี หลังจากให้เบียนแล้ว 10 วัน คัดแยกดักแด้ที่ตายและแห้งแข็งเป็นมัมมีสีดำ-หรือน้ำตาล ออกจากแต่ละกล่อง และนำไปเก็บรวมไว้ในกล่องพลาสติกสีเหลี่ยมมีฝาปิดสนิท และรองพื้นกล่องด้วยกระดาษทิชชู หากพบดักแด้ที่ตายจากเชื้อรา หรือน้ำตาย ให้รีบเก็บแยกออกจากกล่องทันที เพื่อป้องกันไม่ให้ดักแด้ที่เหลือติดโรคตาย

6) นำ “มัมมี” อายุประมาณ 17 วัน นำใส่ลงในถ้วยพลาสติกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4.5 ซม. สูง 4 ซม. ที่มีฝาปิดพร้อมที่จะนำไปปล่อย หรือทิ้งไว้แตนเบียนก็จะเริ่มเจาะออกจาก “มัมมี” หลังจากถูกเบียนประมาณ 18-21 วัน ขึ้นกับสภาพอุณหภูมิ

7) แตนเบียนเพศผู้จะเจาะออกจากมัมมีก่อนแตนเบียนเพศเมีย และจะเข้าผสมพันธุ์ ทันทีที่เพศเมียเจาะออกจาก “มัมมี” นำแตนเบียนที่เจาะออกจากมัมมีไปเป็นพ้อมแม่พันธุ์

8) โดยกระบวนการตั้งแต่ข้อ 1 ถึงข้อ 6 จะสามารถเพาะเลี้ยงแตนเบียนดักแด้แมลงดำหนามมะพร้าว ได้มากเพียงพอที่จะนำไปปล่อยในสวนมะพร้าว เพื่อช่วยเพิ่มการควบคุมแมลงดำหนามมะพร้าวโดยชีววิธี หรือใช้ร่วมกับวิธีการอื่น ๆ

คำแนะนำการใช้แตนเบียนหนอนหัวดำมะพร้าว (แตนเบียนโกนิโอซัส) ควบคุมหนอนหัวดำมะพร้าว

แตนเบียนโกนิโอซัส นิแฟนติดีส (*Goniozus nephantidis*) เป็นแมลงศัตรูธรรมชาติที่มีความเฉพาะเจาะจงต่อแมลงอาศัยคือหนอนหัวดำมะพร้าว แตนเบียนเพศเมียใช้อวัยวะคล้ายเข็มที่ปลายท้องต่อยหนอนหัวดำมะพร้าวให้หยุดการเคลื่อนไหว จากนั้นวางไข่บนลำตัวหนอนหัวดำมะพร้าว หนอนแตนเบียนเกาะดูดกินของเหลวในตัวหนอนหัวดำมะพร้าวอยู่ภายนอก จนกระทั่งหนอนหัวดำมะพร้าวตายและเข้าดักแด้ภายนอกซากหนอนหัวดำมะพร้าว แตนเบียนเพศเมีย 1 ตัว สามารถเบียนหนอนหัวดำมะพร้าวได้ 7-8 ตัว สามารถผลิตรุ่นลูกได้ 60-70 ตัว

วิธีการปล่อยแตนเบียนโกนิโอซัส

1. บรรจุแตนเบียนโกนิโอซัสเพศเมียที่ปล่อยให้ผสมพันธุ์แล้ว 4 วัน ในภาชนะสำหรับปล่อยซึ่งภายในมีสำลีชุบน้ำฝึ้งเข้มข้น 50% เพื่อเป็นอาหารของแตนเบียน
2. ปล่อยแตนเบียนในสวนมะพร้าวที่พบการระบาดของหนอนหัวดำมะพร้าวช่วงพลบค่ำ โดยเปิดฝาภาชนะให้แตนเบียนบินออกจากภาชนะปล่อย อัตราการปล่อยแตนเบียน 200 ตัว/ไร่ ปล่อยทุก 7 วัน ต่อเนื่อง 1 เดือน

การเพาะเลี้ยงแตนเบียนหนอนหัวดำมะพร้าว (แตนเบียนโกนิโอซัส)

การเพาะเลี้ยงแตนเบียนหนอนหัวดำมะพร้าว (แตนเบียนโกนิโอซัส) จะต้องใช้หนอนหัวดำมะพร้าวและหนอนผีเสื้อข้าวสารเพื่อเป็นแมลงอาศัย ดังนั้นจึงต้องทำการเพาะเลี้ยงแมลงอาศัยให้ได้วัยที่เหมาะสม คือ หนอนหัวดำมะพร้าววัย 6 ความยาวลำตัวประมาณ 2.5 ซม. ใช้เวลาเลี้ยงประมาณ 35-40 วัน หรือหนอนผีเสื้อข้าวสาร ความยาวลำตัวประมาณ 1.5 ซม. ใช้เวลาเลี้ยงประมาณ 35-40 วัน โดยเลี้ยงแตนเบียนด้วยหนอนผีเสื้อข้าวสาร 3 รุ่น สลับกับเลี้ยงแตนเบียนด้วยหนอนหัวดำมะพร้าว 1 รุ่น ซึ่งขั้นตอนและวิธีการมีดังนี้

การเตรียมพ่อแม่พันธุ์ผีเสื้อหนอนหัวดำมะพร้าว

1) เก็บหนอนหัวดำมะพร้าวจากธรรมชาติ มาเลี้ยงด้วยใบมะพร้าวในกล่องพลาสติกขนาด 13x18x7 ซม. เจาะรูที่ฝาติดตะแกรงระบายอากาศขนาด 4x10 ซม. เปลี่ยนใบมะพร้าวทุก 3 วัน โดยใส่ใบมะพร้าวใหม่ลงในกล่อง ปล่อยให้หนอนเคลื่อนย้ายจากใบเก่ามาที่ใบใหม่เองใช้เวลา 1-2 วัน จึงนำใบมะพร้าวเก่าออก นำกล่องพลาสติกเลี้ยงหนอนหัวดำมะพร้าววางไว้บนชั้นเลี้ยงแมลงที่อุณหภูมิ 25-28 องศาเซลเซียส จนกระทั่งหนอนเจริญเติบโตเป็นดักแด้ แล้วแยกดักแด้ที่สมบูรณ์เพื่อรอให้เป็นผีเสื้อตัวเต็มวัย

2) เตรียมโหลพลาสติกสำหรับให้แม่ผีเสื้อวางไข่ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 16.5 ซม. สูง 17 ซม. ที่ฝาเจาะช่องระบายอากาศติดตะแกรงละเอียด ใช้ฟูกันจุ่มน้ำฝึ้งเข้มข้น 50% ป้ายลงบนกระดาษทิชชูขนาดเล็ก 3 แผ่น วางทาบบัวที่ผนังด้านข้างโหลพลาสติก 3 ด้าน ด้านที่เหลือใช้กระดาษทิชชูที่ป้ายด้วยน้ำสะอาด สำหรับพื้นโหลวางกระดาษทิชชูไว้เพื่อให้ผีเสื้อวางไข่

3) นำผีเสื้อที่ได้จากดักแด้ตามข้อ 1) ใส่ลงในโหลพลาสติก โหลละ 25 คู่ (เพศผู้ 25 ตัว และเพศเมีย 25 ตัว) ปล่อยให้วางไข่ 1-2 วัน เพื่อให้ผีเสื้อวางไข่บนกระดาษทิชชู เลี้ยงจนกระทั่งผีเสื้อหมดอายุขัย (ประมาณ 10 วัน)

การเลี้ยงขยายหนอนหัวดำมะพร้าว

1) เตรียมกล่องพลาสติกเลี้ยงแมลงและใส่ใบมะพร้าวที่ทำความสะอาดแล้วตัดเป็นท่อนยาว 10 ซม. นำมาเรียงซ้อนกัน 8 ใบ ใช้กรรไกรตัดกระดาษทิชชูที่มีไข่หนอนหัวดำมะพร้าวออกเป็นชิ้นเล็กๆ ขนาด 1-1.5 ซม. นำกระดาษทิชชูขนาดเล็กที่มีไข่ผีเสื้อวางสอดไปในใบมะพร้าว จากนั้นใช้กระดาษทิชชูปิดที่กล่องด้านในก่อนปิดฝาเพื่อป้องกันหนอนวัย 1 หนีออกจากกล่อง

2) ตั้งกล่องทิ้งไว้ หนอนหัวดำมะพร้าวจะทยอยฟักออกมาจากไข่ภายใน 4-5 วันโดยระยะแรกๆ จะอยู่รวมกันเป็นกลุ่มและบอบบางมาก การเปลี่ยนอาหารหรือใบมะพร้าวจึงต้องใช้ความระมัดระวัง (ห้ามใช้ฟูกันเชื้อหรือหนอนที่เพิ่งฟัก) โดยให้ใส่ใบมะพร้าวใบใหม่ลงไปในกล่องหนอนหัวดำมะพร้าวจะย้ายมาที่ใบมะพร้าวใบใหม่เอง ใช้เวลา 1-2 วัน จึงนำใบมะพร้าวเก่าออก

3) เปลี่ยนใบมะพร้าวทุก 3-5 วัน (อย่าปล่อยให้ใบมะพร้าวแห้ง) ประมาณ 35-40 วัน จะได้หนอนหัวดำมะพร้าวขนาดใหญ่วัย 6 ความยาวลำตัวประมาณ 2.5 ซม. ที่สามารถนำไปเลี้ยงขยายแตนเบียนได้

การเตรียมอาหารสำหรับเลี้ยงหนอนผีเสื้อข้าวสาร

ผสม รำละเอียด : ปลายข้าว : น้ำตาลทรายขาว ในภาตอลูมิเนียม อัตราส่วน 60 : 3 : 1 โดยน้ำหนัก แล้วอบส่วนผสมในตู้อบที่อุณหภูมิ 80-90 องศาเซลเซียส นาน 8-9 ชั่วโมง เพื่อกำจัดแมลงที่ติดมากับรำ เช่น มอดข้าวสาร มอดแป้ง ตัวงวงข้าว จากนั้นวางตั้งไว้ให้อาหารเย็นลง แล้วใส่ในกล่องพลาสติก กล่องละ 1 กิโลกรัม

การเลี้ยงขยายหนอนผีเสื้อข้าวสาร

- 1) นำผีเสื้อข้าวสารตัวเต็มวัยเพศผู้เพศเมีย ใส่ตะกร้าที่บุด้วยตาข่ายไนล่อน เพื่อให้ผีเสื้อข้าวสารผสมพันธุ์และวางไข่ โดยปล่อยให้วางไข่ไว้ 1 วัน จากนั้นใช้แปรงปัดที่ตาข่ายไนล่อนเพื่อแยกเอาไข่ออกใส่ในภาตและนำไปเพาะเลี้ยงต่อ
- 2) โรยไข่หนอนผีเสื้อข้าวสาร ประมาณ 0.1 กรัม ให้ทั่วภาตที่ใส่รำและปิดฝาครอบให้สนิทบนฝาเจาะรูระบายอากาศ ขนาด 4x10 ซม. ติดตะแกรงลวดตาละเอียดขนาด 60 mesh ที่สามารถป้องกันไม่ให้แมลงชนิดอื่นเข้าไป
- 3) วางกล่องที่โรยไข่ของหนอนผีเสื้อข้าวสารแล้วในห้องที่มีอุณหภูมิ 28-30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30-35 วัน จะได้หนอนที่มีขนาดลำตัวยาว 1.5 ซม. เหมาะสำหรับเลี้ยงขยายแตนเบียน
- 4) แบ่งหนอนที่แข็งแรงส่วนหนึ่ง เลี้ยงจนกระทั่งเจริญเติบโตเป็นดักแด้และเป็นผีเสื้อตัวเต็มวัยพ่อแม่พันธุ์

การเตรียมพ่อแม่พันธุ์แตนเบียนที่พร้อมสำหรับวางไข่

แตนเบียนที่พร้อมนำไปใช้ต้องปล่อยให้วางไข่ให้เพศผู้และเพศเมียผสมพันธุ์กันเป็นเวลาอย่างน้อย 4 วัน หลังออกจากดักแด้ แตนเบียนเพศเมียที่ได้รับการผสมพันธุ์แล้วเท่านั้นที่จะวางไข่ โดยวางไข่และเจริญเติบโตอยู่ภายนอกลำตัวหนอนหัวดำมะพร้าว แตนเบียนเพศเมียจะมีขนาดใหญ่กว่าเพศผู้ใช้ฟุ้งกันเบอร์ 0 เชี่ยแตนเบียนเพศเมียออกมาอย่างเบามือ ใส่ในหลอดพลาสติกสำหรับเบียน

การเตรียมแมลงอาศัย หนอนหัวดำมะพร้าวและหนอนผีเสื้อข้าวสาร

การเพาะเลี้ยงแตนเบียนโกนิโอซัส ใช้หนอนหัวดำมะพร้าวและหนอนผีเสื้อข้าวสารเป็นแมลงอาศัย โดยเลี้ยงแตนเบียนด้วยหนอนผีเสื้อข้าวสาร 3 รุ่น สลับกับเลี้ยงแตนเบียนด้วยหนอนหัวดำมะพร้าว 1 รุ่น (เพื่อป้องกันไม่ให้แตนเบียนอ่อนแอและวางไข่น้อยลง) หนอนที่นำมาใช้เพาะเลี้ยงแตนเบียน คือหนอนหัวดำมะพร้าว ความยาวลำตัวประมาณ 2.5 ซม. ใช้เวลาเลี้ยงประมาณ 35-40 วัน หรือหนอนผีเสื้อข้าวสาร ความยาวลำตัวประมาณ 1.5 ซม. ใช้เวลาเลี้ยงประมาณ 35-40 วัน

การเพาะเลี้ยงขยายแตนเบียนโกนิโอซัส

- 1) ปล่อยให้หนอนในหลอดเบียนที่มีแตนเบียนเพศเมียที่ได้รับการผสมพันธุ์แล้วอยู่ในโดยใช้หนอนหัวดำมะพร้าวหนึ่งตัวต่อแตนเบียนเพศเมีย 1 ตัว ปิดด้วยผ้าที่ติดตะแกรงลวดละเอียด และมีชั้นฟองน้ำที่ใส่น้ำผึ้งไว้ 1 หยดเรียบร้อยแล้ว
- 2) นำหลอดที่ใส่แตนเบียนและหนอนหัวดำมะพร้าวแล้ว วางเรียงในตะกร้าตามแนวนอนบนที่กรายละเอียดแตนเบียน และวันที่เบียนบนหลอดเบียน
- 3) ปล่อยให้แตนเบียนเข้าเบียนหนอนหัวดำมะพร้าว เป็นเวลา 4 วัน เมื่อพบการวางไข่ของแตนจึงตรวจนับจำนวนไข่ของแตนเบียน ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ หรือแว่นขยาย
- 4) ใช้ปากคีบน้ำตัวหนอนที่มีไข่แตนเบียนออกจากหลอดเบียน และใส่หนอนแมลงอาศัยตัวใหม่ให้แตนเบียนลงเบียน โดยนำไปวางในกระดาดขนาด 5x7.5 ซม. โดยพับขอบกระดาดให้มีลักษณะคล้ายกระบะเล็กๆ ซึ่งจะวางหนอน 10 ตัวต่อหนึ่งกระบะ (ไม่ควรวางหนอนซ้อนทับกันเนื่องจากจะมีผลต่อหนอนแตนเบียนที่กำลังเจริญเติบโตอยู่) จากนั้นนำไปเก็บในกล่องพลาสติกที่เจาะฝากล่องและปิดด้วยผ้าแก้วเพื่อระบายอากาศ ตั้งทิ้งไว้ 1 สัปดาห์
- 5) เปลี่ยนหนอนแมลงอาศัยตัวใหม่ให้แตนเบียนวางไข่ในหลอดเดิม ทำเช่นเดียวกับข้อ 3-4 จนกระทั่งแตนเบียนตาย
- 6) หนอนแตนเบียนจะฟักออกจากไข่เจริญเติบโตและเข้าระยะดักแด้ คอยสังเกตตัวหนอนแมลงอาศัยหากเริ่มมีสีดำคล้ำ ให้คีบน้ำหนอนทิ้ง เพราะอาจทำให้ดักแด้แตนเบียนติดเชื้อโรคและไม่ฟักเป็นตัวเต็มวัย
- 7) นำกระบะกระดาดที่มีดักแด้ของแตนเบียนบรรจุใส่หลอดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3.5 ซม. สูง 7 ซม. และปิดผ้าที่เจาะรูปิดด้วยผ้าแก้วเพื่อระบายอากาศ

8) จากนั้นประมาณ 1 สัปดาห์คอยสังเกตการฟักตัวของแตนเบียน เมื่อพบแตนเบียนตัวเต็มวัยจึงเติมน้ำผึ้งลงในชั้นฟองน้ำเพื่อเป็นอาหารให้กับแตนเบียน เมื่อแตนเบียนออกจากดักด้หมดแล้วปล่อยให้ผสมพันธุ์ต่อไปอีก 4 วัน จึงจะนำไปปล่อยควบคุมหนอนหัวดำมะพร้าว และส่วนหนึ่งใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์ต่อไป

คำแนะนำการใช้มวนพิฆาต *Eocanthecona furcellata* (Wolff) ควบคุมแมลงศัตรูพืช

มวนพิฆาตเป็นแมลงศัตรูธรรมชาติประเภทแมลงห้ำ มีความสำคัญและมีประโยชน์ทางการเกษตรอย่างมาก เนื่องจากสามารถกินหนอนศัตรูพืชได้หลายชนิดโดยเฉพาะศัตรูพืชในกลุ่มหนอนผีเสื้อ เช่น หนอนกระทู้ผัก หนอนกระทู้หอม หนอนเจาะสมอฝ้าย หนอนแก้วส้ม หนอนหัวดำมะพร้าว หรือแม้กระทั่งศัตรูพืชในระยะดักแด้ มวนพิฆาตมีพฤติกรรมเป็นตัวห้ำ ทั้งในระยะตัวอ่อน และตัวเต็มวัย ทั้งเพศผู้และเพศเมีย มวนพิฆาตนี้สามารถนำไปปล่อยเพื่อควบคุมแมลงศัตรูพืชและยังสามารถดำรงชีวิตอยู่เองได้ทั้งในสภาพสวนและสภาพไร่ จึงนับเป็นแมลงตัวห้ำที่มีศักยภาพสูงในการควบคุมแมลงศัตรูพืช

มวนพิฆาตมีปากแบบแทงดูด คล้ายเข็มฉีดยา ตามปกติปากของมวนพิฆาตจะพับเก็บไว้ใต้ท้อง แต่เมื่อเจอเหยื่อจึงจะตัวออกมาด้านหน้า และเข้าจู่โจมเหยื่อทันที จะกินเหยื่อโดยการแทงปากเข้าไปในตัวเหยื่อ แล้วปล่อยสารพิษ (venom) ทำให้เหยื่อเป็นอัมพาตไม่สามารถเคลื่อนไหวได้ จากนั้นจะดูดกินของเหลวจากตัวเหยื่อ จนเหยื่อตายในที่สุด แล้วจึงทิ้งเหยื่อเดิมเพื่อไปหาเหยื่อใหม่ต่อไป มวนพิฆาตสามารถกินหนอนได้ทุกขนาด ตลอดชีวิตของมวนพิฆาต 1 ตัว กินหนอนศัตรูพืชได้ประมาณ 200-300 ตัว

การผลิตขยาย

การเลี้ยงเหยื่ออาหาร(หนอนนก)

- 1) นำดักแด้หนอนนกที่มีขนาดใหญ่และสมบูรณ์ จำนวน 40 กรัม ใส่ลงในถาดพลาสติก 1 ถาด จำนวนที่เริ่มผลิตต่อถาดเป็นจำนวนที่เหมาะสมที่ทำให้จำนวนหนอนและดักแด้ที่ผลิตได้มีปริมาณที่พอเหมาะที่ทำให้หนอนและดักแด้ทุกตัวมีขนาดใหญ่และสมบูรณ์ และมีอายุ 8 วัน จะลอกคราบเป็นตัวเต็มวัย
- 2) โรยอาหารไก่ใหญ่ลงในถาด 40 กรัม พร้อมสาลีหรือฝ้ายตัดหรือฝ้ายสาลีขนาด 4 x 4 ตารางนิ้ว ชุบน้ำพอมหาดลงบนเพลาพลาสติกวางบนพื้นถาด ชุบน้ำ 2 ครั้ง/สัปดาห์ ตัวเต็มวัยอายุ 7-10 วัน จะเริ่มวางไข่ติดบนพื้นถาดโดยมีเศษอาหารปกคลุม ปล่อยไว้จนตัวเต็มวัยตายหมด และไขฟักเป็นหนอนขนาดเล็ก
- 3) ใช้ตะแกรงร่อนหนอนออกจากอาหาร ใส่ลงถาดไปใหม่เติมอาหารไก่ หนัก 40 กรัม/ถาด พร้อมสาลีหรือเศษฝ้ายตัดหรือฝ้ายสาลีชุบน้ำพอมหาด
- 4) หนอนนกตั้งแต่วัย 1-13 เลี้ยงด้วยอาหารไก่ เมื่ออาหารในถาดถูกกินจนปนจะเติมอาหารอีกครั้งละ 500 กรัม/ถาด เมื่อหนอนนกลอกคราบครั้งสุดท้ายจะเปลี่ยนเป็นดักแด้ อาหารจะถูกกินจนปนเกือบหมด
- 5) เมื่อหนอนมีอายุประมาณ 107 วัน จะลอกคราบเป็นดักแด้
- 6) เก็บดักแด้ที่ได้เพื่อใช้เลี้ยงมวนพิฆาต
- 7) ดักแด้บางส่วนทำการเลี้ยงต่อ ดักแด้จะฟักเป็นตัวเต็มวัย เพื่อการผลิตหนอนนกรอบถัดไป
- 8) การทำความสะอาดถาดเลี้ยงหนอน อาจใช้พัดหรือพัดลมพัดคราบผนังลำตัวที่หนอนลอกออกมา และใช้ตะแกรงร่อนเศษอาหารที่ปนและมูลหนอนออกทิ้ง ทุก 30 วัน จนถึงหนอนอายุ 90 วัน และหลังจากนี้ทุก 10 วัน จะใช้พัดหรือพัดลมพัดคราบผนังลำตัวที่หนอนลอกออกมาเพื่อสะดวกในการเก็บดักแด้

การเลี้ยงมวนพิฆาต

1. นำมวนพิฆาตพ่อแม่พันธุ์ตัวเต็มวัยจำนวน 40 คู่ ในกล่องพลาสติก ให้ดักแด้หนอนนกเป็นอาหาร นำสาลีชุบน้ำพอมหาด ๑ วางในกล่อง มวนพิฆาตจะเริ่มวางไข่ เก็บไข่สัปดาห์ละ 2 ครั้ง แยกไข่ใส่กล่องพลาสติกเพื่อรอการฟัก
2. ไข่จะฟักภายใน 6-7 วัน ให้นำน้ำเปล่าและดักแด้หนอนนกเป็นอาหารของมวนพิฆาตวัย 1-2
3. เมื่อตัวอ่อนมวนเจริญเติบโตจนถึงวัยที่ 3 ให้ดักแด้หนอนนกเป็นอาหาร แบ่งตัวอ่อนวัย 3-4 ไปปล่อยในแปลงพืชที่เกิดการระบาดของหนอนศัตรูพืช
4. บางส่วนเลี้ยงต่อเป็นตัวเต็มวัยเพื่อเป็นพ่อแม่พันธุ์ โดยให้ดักแด้หนอนนกหรือหนอนนกเป็นอาหาร

การนำมวนพิฆาตไปใช้ควบคุมแมลงศัตรูในพืช

หากมีการระบาดของหนอนศัตรูพืช สามารถนำมวนพิฆาตไปใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยการปล่อยมวนพิฆาตระยะตัวอ่อนวัย 3 ขึ้นไปหรือหลังจากฟักจากไข่ประมาณ 20 วัน โดยปล่อยกระจายให้ทั่วแปลง หรือบริเวณที่มีหนอนระบาด ตัวอ่อน

ของมวนพิฆาตระยะนี้ 1 ตัว จะสามารถทำลายหนอนได้ประมาณ 28 ตัว ซึ่งจะลดปริมาณหนอนศัตรูพืชได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงถึง 80–90% และควบคุมการระบาด ภายในเวลา 5 วันหลังปล่อย

นอกจากนี้มวนพิฆาตสามารถนำไปใช้ร่วมผสมผสานกับจุลินทรีย์ชนิดอื่นได้ ได้แก่ เชื้อไวรัส NPV เชื้อแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* ในการควบคุมหนอนกระทู้หอม หนอนกระทู้ผัก และหนอนเจาะสมอฝ้าย ในพืชต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และทำให้เกิดความหลากหลายในการควบคุมโดยชีววิธี

ส่วนในกรณีที่มีการระบาดของแมลงศัตรูพืชรุนแรง จำเป็นต้องใช้สารฆ่าแมลง ควรพ่นสารฆ่าแมลงก่อนปล่อยมวนพิฆาตอย่างน้อย 15 วัน หรือหลังปล่อยมวนพิฆาต 15 วัน

ประโยชน์ :

การนำมวนพิฆาตไปใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืช เป็นอีกทางเลือกหนึ่งของเกษตรกรที่จะช่วยลดหรือทดแทนการใช้สารเคมี ป้องกันกำจัดศัตรูพืช เพิ่มคุณภาพผลผลิตทางการเกษตรให้มีความปลอดภัยต่อผู้บริโภค เกษตรกร และปลอดภัยต่อสภาพแวดล้อม อันจะเป็นแนวทางนำไปสู่ระบบการเกษตรที่ยั่งยืนต่อไป

การปล่อยมวนพิฆาตเพื่อควบคุมแมลงศัตรูพืชในพืชต่างๆ

พืช	แมลงศัตรูพืช	อัตราการปล่อย (ตัว/ไร่)
หน่อไม้ฝรั่ง	หนอนกระทู้หอม (<i>Spodoptera exigua</i>) หนอนเจาะสมอฝ้าย (<i>Helicoverpa armigera</i>) หนอนกระทู้ผัก (<i>Spodoptera litura</i>)	3,200 ตัว/ไร่/ครั้ง/การระบาด 1 ครั้ง
องุ่น	หนอนกระทู้หอม (<i>Spodoptera exigua</i>) หนอนเจาะสมอฝ้าย (<i>Helicoverpa armigera</i>)	2,400 ตัว/ไร่/ครั้ง/การระบาด 1 ครั้ง
ถั่วฝักยาว	หนอนกระทู้หอม (<i>Spodoptera exigua</i>) หนอนเจาะสมอฝ้าย (<i>Helicoverpa armigera</i>) หนอนกระทู้ผัก (<i>Spodoptera litura</i>)	3,200 ตัว/ไร่/ครั้ง/การระบาด 1 ครั้ง
ถั่วเหลืองและถั่วเขียว	หนอนกระทู้ผัก (<i>Spodoptera litura</i>)	3,900 ตัว/ไร่/ครั้ง/การระบาด 1 ครั้ง

คำแนะนำการใช้แมลงหางหนีบขาวงแหวน (Ring-legged earwig) ควบคุมแมลงศัตรูพืช

แมลงหางหนีบขาวงแหวน มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Euborellia annulipes* (Lucas) อยู่ในวงศ์ Anisolabidae อันดับ Dermaptera มีขนาดเล็ก ลำตัวแบนยาวสีน้ำตาลดำเป็นมัน ตัวเต็มวัยเมื่อโตเต็มที่มีความยาวเฉลี่ย 1.6-1.8 เซนติเมตร พบตา รวมเพียงอย่างเดียว หนวดแบบเส้นด้าย ขาค่อนข้างยาวมีสีเหลืองและมีแถบสีดำเป็นวงรอบขา ไม่มีปีก บริเวณปลายส่วนท้องมี อวัยวะคล้ายคีม 1 คู่ ใช้สำหรับหนีบจับเหยื่อ เป็นศัตรูธรรมชาติที่สำคัญอีกชนิดหนึ่ง สามารถใช้ควบคุมไข่และตัวหนอนของ ผีเสื้อชนิดต่างๆ เช่น หนอนกออ้อย เพลี้ยอ่อน และแมลงขนาดเล็กชนิดอื่นที่มีลำตัวอ่อนนุ่ม

วงจรชีวิต

ระยะไข่ ตัวเต็มวัยเพศเมียวางไข่เป็นกลุ่มตามซอกใบพืชหรือใต้ผิวดินใกล้ ๆ ที่มันอาศัยหรือหลบซ่อนอยู่ ไข่มีลักษณะ กลมรี วางไข่เป็นกลุ่ม กลุ่มละ 30-60 ฟอง ตลอดชีวิตเพศเมียอาจวางไข่ได้ถึง 240 ฟอง ไข่ในระยะแรกมีสีขาวนวล แล้วค่อย ๆ เปลี่ยนสีเป็นสีเหลืองและเป็นสีน้ำตาลเมื่อใกล้ระยะฟักเป็นตัวอ่อน ระยะไข่ประมาณ 6-8 วัน

ตัวอ่อน ระยะตัวอ่อนมี 3 วัย โดยตัวอ่อนที่ฟักใหม่ ๆ จะมีสีขาวแล้วสีค่อย ๆ เปลี่ยนเป็นสีเข้มขึ้น รูปร่างของตัวอ่อนในแต่ละวัยจะไม่แตกต่างกัน นอกจากขนาดของลำตัวที่ใหญ่ขึ้นตามวัย รวมระยะเวลาในช่วงตัวอ่อนประมาณ 50-60 วัน

ตัวเต็มวัย ลำตัวยาว 1.6-1.8 เซนติเมตร สีดำเป็นมัน เพศเมียใหญ่กว่าเพศผู้เล็กน้อย หนวดมี 17 ปล้อง โดยปล้องที่ 3-4 จากปลายหนวดมีสีขีด แพนหางคล้ายคีม สีน้ำตาลปนดำยาว 0.6-0.7 เซนติเมตร เพศผู้มีปุ่มเล็ก ๆ ยื่นออกมาทางด้านในของ แพนหาง เพศเมียแพนหางเรียบ อายุตัวเต็มวัยประมาณ 60-90 วัน รวมระยะเวลาดังแต่ระยะไข่ถึงตัวเต็มวัยประมาณ 4-5 เดือน

การเพาะขยายแมลงหางหนีบ

วัสดุและอุปกรณ์เลี้ยงแมลงหางหนีบ

1. แกลบดำ หรือดินผสมเศษใบไม้แห้ง
2. กล่องพลาสติกเลี้ยงแมลงหางหนีบขนาด 18x27x10 เซนติเมตร
3. กระบอกฉีดยา
4. งานพลาสติกหรือฟอยล์ขนาดเล็กสำหรับใส่อาหาร
5. อาหารเลี้ยงสัตว์ ได้แก่ อาหารแมว

วิธีเพาะขยาย

1. อบแกลบดำที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส นาน 3 ชั่วโมง หรือตากแดดจัด ๆ อย่างน้อย 2 วัน โดยพยายามพลิก แกลบให้ทั่ว เพื่อทำลายโรคและแมลงชนิดอื่น ๆ ที่ติดมากับแกลบ
2. นำแกลบที่ผ่านการอบแล้วมาใส่ในกล่องเลี้ยงแมลงหนาประมาณ 2-3 ซม. พ่นน้ำบนแกลบให้ทั่วเพื่อให้ความชื้น
3. นำแมลงหางหนีบตัวเต็มวัยใส่ลงในกล่องจำนวน 40 ตัว โดยใส่เพศผู้ 10 ตัว เพศเมีย 30 ตัว (อัตราส่วน เพศผู้:เพศเมีย เท่ากับ 1:3)
4. สามารถใช้อาหารสัตว์สำเร็จรูป ได้แก่ อาหารแมว ให้อาหารปริมาณ 30 กรัมต่อกล่อง และพ่นน้ำไปบนแกลบดำให้มีความชื้นอยู่เสมอทุกสัปดาห์หรือเมื่อแกลบหมดความชื้น เปลี่ยนอาหารทุก 3 วัน เพื่อป้องกันอาหารเน่าเสีย หรือเติมอาหารเพิ่มเมื่ออาหารเต็มหมด
5. ตัวเต็มวัยแมลงหางหนีบเพศเมียวางไข่เป็นกลุ่มๆ ละ 30-60 ฟอง ตลอดชีวิตวางไข่ได้ 4-5 ครั้ง
6. เพศเมียมีนิสัยหวงไข่ การแยกไข่ออกมาเพื่อเพาะขยาย อาจรบกวนแมลงเกินไป จะทำให้ตัวแม่กินไข่ได้ ควรรอจนตัวอ่อนฟักออกจากไข่หมด อย่างน้อย 14 วัน จึงแยกไปเลี้ยงในกล่องใหม่
7. เมื่อตัวอ่อนแมลงหางหนีบฟักออกมา ให้อาหารแมวบดให้ละเอียดมากขึ้นกว่าปกติ เมื่อครบ 2 สัปดาห์ จึงเปลี่ยนมาให้อาหารผสมเหมือนข้อ 4 และพ่นน้ำให้แกลบมีความชื้นอยู่เสมอ
8. เมื่อแมลงหางหนีบอายุ 30-40 วัน สามารถนำไปปล่อยในไร่ หรือนำไปแยกเลี้ยงในกล่อง ๆ ละ 40 ตัว ในอัตราส่วน เช่นเดิม

การนำไปใช้ควบคุมศัตรูพืช

อ้อย

สามารถนำไปใช้กำจัดแมลงศัตรูอ้อย เช่น ไข่และหนอนกออ้อยชนิดต่าง ๆ รวมถึงแมลงขนาดเล็กที่มีลำตัวอ่อนนุ่มอีกหลายชนิด ให้ทำการสำรวจแมลงศัตรูอ้อยก่อนปล่อยแมลงหางหนีบ 1 วัน และหลังปล่อย 15 วัน เมื่อพบแมลงศัตรูอ้อย ให้ปล่อยแมลงหางหนีบในอัตรา 500 ตัวต่อไร่ ในเวลาเย็น โดยปล่อยให้กระจายตัวแปลงปลูก ปล่อยแมลงหางหนีบให้ซิกก้อ้อย และหาเศษใบอ้อยหรือเศษฟางที่เปียกชื้นคลุมด้านบน เพื่อช่วยให้แมลงหางหนีบปรับตัวได้ก่อน ช่วยให้แมลงหางหนีบมีโอกาสรอดสูงขึ้น และทำการปล่อยซ้ำเมื่อการระบาดไม่ลดลง ข้อควรระวัง ไม่ควรปล่อยแมลงหางหนีบหากไม่พบศัตรูพืช เนื่องจากอาจทำให้แมลงหางหนีบขาดอาหาร เคลื่อนย้ายไปที่อื่นเพื่อหาอาหาร หรืออาจทำให้แมลงหางหนีบไปทำลายแมลงศัตรูธรรมชาติชนิดอื่นแทน

คำแนะนำการใช้แมลงข้างปีกใส *Plesiochrysa ramburi* ควบคุมแมลงศัตรูพืช

แมลงข้างปีกใส ในระยะตัวอ่อน เป็นตัวห้ำที่มีประโยชน์ในการช่วยกำจัดศัตรูพืชที่มีขนาดเล็ก ได้แก่ เพลี้ยแป้ง เพลี้ยอ่อน เพลี้ยไฟ เพลี้ยหอย ตัวอ่อนแมลงหวี่ขาว หนอนตัวเล็ก ๆ ไรแดง และไข่ของแมลงศัตรูพืชหลายชนิด เฉพาะตัวอ่อนของแมลงข้างปีกใสเท่านั้นที่มีพฤติกรรมเกาะเป็นตัวห้ำ ซึ่งเข้าทำลายเหยื่อโดยใช้ฟันกรามที่โค้งยาวยื่นไปด้านหน้าจับเหยื่อแทง และดูดกินของเหลวภายในตัวเหยื่อจนเหยื่อตาย สำหรับตัวเต็มวัย กินน้ำหวานและน้ำเป็นอาหาร ทั้งตัวอ่อน และตัวเต็มวัยไม่ทำลายพืช จึงนับเป็นแมลงศัตรูธรรมชาติ ที่เกษตรกรสามารถนำไปใช้ประโยชน์เพื่อควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธีในสภาพไรได้

รูปร่างลักษณะและชีววิทยาของแมลงข้างปีกใส

ไข่ ไข่จะวางเป็นกลุ่มหรือฟองเดี่ยว ๆ มีก้านชูสีขาวใสคล้ายเส้นด้าย ลักษณะไขรูปร่างยาวรี สีเขียวอ่อนเมื่อวางใหม่ ๆ เมื่อใกล้ฟักจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล และเป็นสีขาวเมื่อฟักแล้วไขมีขนาดความกว้างประมาณ 0.4 มิลลิเมตร ยาว ประมาณ 0.7 มิลลิเมตร ระยะฟักไข่ประมาณ 3-4 วัน

ตัวอ่อน ระยะตัวอ่อนจะมีสีน้ำตาลอ่อน และเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้มเมื่ออายุมากขึ้น บริเวณด้านบนและด้านข้างของลำตัวจะมีเส้นขนจำนวนมากจะเป็นที่ยึดเกาะของเศษอาหารและขยะ ตัวอ่อนที่ออกจากไข่จะมีพฤติกรรมเป็นตัวห้ำทันที ระยะตัวอ่อนมี 3 วัย ใช้เวลาประมาณ 10-13 วัน

ดักแด้ ดักแด้เมื่อสังเกตภายนอกมีรูปร่างกลม ตัวอ่อนวัย 3 จะสร้างเส้นใยสีขาวปกคลุมลำตัว แล้วเข้าดักแด้อยู่ภายใน ตัวอ่อนมักจะเข้าดักแด้ติดกับใบพืช ระยะดักแด้มีอายุ 9-11 วัน

ตัวเต็มวัย ตัวเต็มวัยมีลำตัวสีเขียวอ่อน ตาสีทองอมแดง หนวดเรียวยาว ปีกสีเขียวอ่อนใส เห็นเส้นปีกชัดเจน ขนาดเกือบเท่ากันทั้ง 4 ปีก เมื่อเกาะนิ่งปีกจะแนบลำตัวคล้ายรูปหลังคา เพศเมียมีขนาดลำตัวใหญ่กว่าเพศผู้ หลังจากจับคู่ผสมพันธุ์แล้ว 2-3 วัน เพศเมียจึงจะเริ่มวางไข่ และสามารถวางไข่ได้ 300 – 450 ฟอง ตัวเต็มวัยเพศผู้มีอายุประมาณ 15-25 วัน เพศเมียมีอายุประมาณ 20-30 วัน

การใช้แมลงข้างปีกใส

ปล่อยแมลงข้างปีกใสระยะตัวอ่อน ในอัตรา 1,000 – 2,000 ตัว/ไร่
ปล่อยแมลงข้างปีกใสระยะตัวเต็มวัย ในอัตรา 2,000 – 3,000 ตัว/ไร่
ควรปล่อยทุก ๆ 7 วัน

หมายเหตุ ถ้ามีแมลงข้างปีกใสมาก ก็สามารถปล่อยได้ในปริมาณมาก

ข้อแนะนำ

- ควรสำรวจการระบาดของแมลงศัตรูพืชอย่างสม่ำเสมอ
- ควรปล่อยแมลงข้างปีกใสให้สัมพันธ์กับการระบาดของแมลงศัตรูพืช
- อัตราการใช้จะขึ้นกับชนิดพืช และปริมาณแมลงศัตรูพืช
- สามารถเปลี่ยนอัตราการใช้ หรือจำนวนครั้งในการปล่อยได้ ขึ้นอยู่กับสถานการณ์การระบาดของแมลงศัตรูพืช

การอนุรักษ์

- ควรปล่อยในช่วงที่สภาพแวดล้อมเหมาะสม
- หลีกเลี่ยงการใช้สารฆ่าแมลงบริเวณที่ปล่อยแมลงข้างปีกใส
- ควรมีแหล่งอาหาร หรือพืชอาศัยให้ ตัวอ่อน และตัวเต็มวัยแมลงข้างปีกใส

วิธีการเลี้ยงแมลงข้างปีกใส *Plesiochrysa ramburi* เพื่อควบคุมเพลี้ยแป้ง ขั้นตอนการเพาะเลี้ยงมี 2 ขั้นตอน ดังนี้

1. เลี้ยงขยายเพลี้ยแป้งเพื่อเป็นเหยื่อเลี้ยงตัวอ่อนแมลงข้างปีกใส

เก็บรวบรวมเพลี้ยแป้งจากแหล่งปลูกพืชต่าง ๆ ที่มีเพลี้ยแป้ง นำมาเลี้ยงบนผลฟักทอง โดยใช้ผลฟักทองขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 20 -25 เซนติเมตร ใส่ฟักทองในตะกร้าพลาสติกสีเหลี่ยม ขนาด 32 x 40 x 12 เซนติเมตร จำนวน 5 -6 ลูกต่อตะกร้าพลาสติก รองกันตะกร้าพลาสติกด้วยกระดาษเพื่อซับความชื้น เชื้อเพลี้ยแป้งหรือนำพืชที่มีเพลี้ยแป้งอยู่วางบนผลฟักทองที่อยู่ในตะกร้า ปิดด้านบนด้วยผ้าขาวบาง วางทิ้งไว้ประมาณ 20-25 วัน ได้เพลี้ยแป้งทั้งตัวเต็มวัย และตัวอ่อนอยู่บนผลฟักทองสำหรับนำไปใช้เลี้ยงตัวอ่อนของแมลงข้างปีกใส

2. เลี้ยงขยายแมลงข้างปีกใสตัวเต็มวัย

นำแมลงข้างปีกใสพ่อแม่พันธุ์ที่ได้จากสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ใช้อัตราแมลงข้างปีกใสตัวเต็มวัยเพศผู้ 40 ตัว เพศเมีย 60 ตัวใส่กล่องสีเหลี่ยมขนาด 18x26x10 เซนติเมตร ที่รองพื้นกล่องแล้วด้วยกระดาษ ปิดกล่องด้วยผ้าขาวบางภายในกล่องติด กระดาษไขที่มีน้ำผึ้งผสมยีสต์ เพื่อเป็นอาหารของแมลงข้างปีกใสตัวเต็มวัย วางแผ่นสำลีชุ่มน้ำไว้ด้านบนผ้าขาวบางเพื่อให้ความชื้นแก่ตัวเต็มวัย เปลี่ยนกล่องตัวเต็มวัยแมลงข้างปีกใสทุก ๆ 3 วัน เนื่องจากตัวเต็มวัยแมลงข้างปีกใสจะวางไข่ไว้ในกล่อง ต่อจากนั้นนำฟักทองที่มีเพลี้ยแป้งจากขั้นตอนที่ 1 ใส่ในกล่องที่มีไข่ของแมลงข้างปีกใสเพื่อเลี้ยงตัวอ่อนแมลงข้างปีกใส โรยกระดาษทิชชูที่ตัดเป็นริ้วๆลงในกล่อง ปิดกล่องด้วยผ้าขาวบาง วางไว้ประมาณ 15-20 วัน เพื่อให้ตัวอ่อนเจริญเติบโต (สามารถเก็บตัวอ่อนระยะนี้ไปปล่อยควบคุมศัตรูพืชได้) จนกระทั่งเข้าดักแด้ จากนั้นเก็บดักแด้ เพื่อให้ฟักเป็นตัวเต็มวัย (สามารถนำตัวเต็มวัยไปปล่อยควบคุมศัตรูพืชได้) วิธีการเพิ่มประชากรแมลงข้างปีกใส ทำโดยนำแมลงข้างปีกใสที่เปลี่ยนจากกล่องเดิม นำไปเลี้ยงในกล่องใหม่มีวิธีการทำเช่นเดียวกับวิธีการข้างต้น

คำแนะนำการใช้เชื้อแบคทีเรียควบคุมแมลงศัตรูพืช

เชื้อแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* เป็นชนิดแบคทีเรียที่รู้จักกันในชื่อ Bt หรือ B.T. หรือ บีที เป็นแบคทีเรีย แกรมบวก (gram positive) มีรูปร่างเป็นท่อน (rod shape) มีการสร้างสปอร์ มีความปลอดภัยจากการใช้เชื้อ Bt กับสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม เช่น นก สัตว์น้ำพวกปลา และแมลงที่เป็นประโยชน์ เช่น ผึ้ง แมลงห้ำ แมลงเบียนด้วย ลักษณะเฉพาะของ Bt คือสามารถสร้างสารพิษ ซึ่งเมื่อแมลงกินเข้าไปจะทำให้แมลงตาย ดังนั้นจึงมีประสิทธิภาพเฉพาะกับตัวอ่อนหรือวัยหนอนของแมลง ยกเว้นบางสายพันธุ์ของ Bt ที่ทำลายได้ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของด้วงปีกแข็งบางชนิด จึงได้มีการนำไปใช้ควบคุมแมลงที่กินพืชผลทางการเกษตร

เชื้อแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* ฆ่าแมลงได้อย่างไร

สารฆ่าแมลงมีทั้งชนิดที่ถูกตัวตายและกินตาย ซึ่งแตกต่างจาก Bt เพราะแมลงจะต้องกินเข้าไปและจะมีประสิทธิภาพเฉพาะกับตัวอ่อนหรือวัยหนอนของแมลง ยกเว้นบางสายพันธุ์ของ Bt ที่ทำลายได้ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของด้วงปีกแข็งบางชนิด ผลิตภัณฑ์ของ Bt ที่เป็นสารพิษที่นำมาใช้ในการควบคุมแมลงศัตรูพืช เมื่อเข้าไปอยู่ในกระเพาะอาหารส่วนกลางของแมลง (mid gut) ที่มีสภาพเป็นด่าง คือมีค่า pH ประมาณ 8.9 หรือมากกว่านั้น จะเกิดการย่อยสลายของผลิตภัณฑ์และถูกกระตุ้นให้มีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของโมเลกุลโดยน้ำย่อยของแมลง กลายเป็นสารพิษ ซึ่งสารพิษนี้จะทำให้เกิดรูในกระเพาะอาหารส่วนกลางของแมลง ทำให้เซลล์ผนังกระเพาะอาหารบวมและแตกออก ของเหลวที่อยู่ในกระเพาะจะไหลออกตามรอยแผลไปอยู่ที่ช่องว่างภายในลำตัวของแมลง ส่งผลให้แรงดันของระบบเลือดเสียสมดุล แมลงจะเป็นอัมพาต กินอาหารและเคลื่อนไหวไม่ได้และตายในที่สุด นอกจากนี้สปอร์ที่แมลงกินเข้าไปจะไปขยายพันธุ์อยู่ที่กระเพาะ และบางส่วนก็จะเข้าไปตามรอยแผล ไปแบ่งตัวอยู่ตามเนื้อเยื่อต่าง ๆ ในตัวแมลง ซึ่งเป็นสาเหตุของโลหิตเป็นพิษ แมลงจะตายในที่สุด

การที่แมลงศัตรูพืชจะตายเร็วหรือช้าขึ้นกับปัจจัย

1. ความเป็นกรด-ด่าง ภายในลำไส้ของแมลงแต่ละชนิดจะมี pH ที่ไม่เหมือนกันซึ่ง pH ที่เหมาะสมคือ 8.9 ขึ้นไป
2. ชนิดของแมลง, อายุ, ความแข็งแรง (healthy) และวัยที่เหมาะสม (คือระยะตัวอ่อน)
3. สภาพแวดล้อม ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้น แสงแดด พืชอาหาร ฯลฯ
4. ชนิดของเชื้อ Bt ซึ่งมีหลาย subspecies หรือ varieties หรือ serovar ความแข็งแรงของเชื้อ Bt และการปนเปื้อนของเชื้อ Bt

การใช้ *Bacillus thuringiensis* ควบคุมแมลงศัตรูพืช

1. **อ่านฉลากข้างภาชนะบรรจุก่อน** เพื่อทราบว่า Bt ใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืชชนิดใดได้บ้าง มีชื่อของแมลงศัตรูพืชที่เราต้องการกำจัดระบุอยู่หรือไม่ ทั้งนี้เนื่องจาก Bt ที่มีจำหน่ายในท้องตลาดมีหลากหลายสายพันธุ์ ประสิทธิภาพในการควบคุมแมลงศัตรูพืชแตกต่างกันไป

2. **การผสม Bt กับน้ำก่อนการพ่น** ในท้องตลาดมี Bt จำหน่ายหลายรูปแบบเช่น รูปผงละลายน้ำ รูปน้ำหรือในรูปสารละลายน้ำเข้มข้น เป็นต้น ในกรณีที่พ่น Bt รูปเม็ดละลายน้ำ รูปผงละลายน้ำไม่ควรผสม Bt กับน้ำในถังเลยทีเดียว ควรแบ่งน้ำจำนวน 1 –2 ลิตร แล้วผสม Bt ให้เข้ากันให้ดีเสียก่อนจึงค่อยเทใส่ถังน้ำที่เตรียมเอาไว้ กวนให้เข้ากันอีกที่จึงเทลงในถังเครื่องพ่นสาร การใช้ Bt ควรผสมสารจับใบด้วยทุกครั้ง โดยเฉพาะอย่างยิ่งการพ่น Bt ในพืชตระกูลกะหล่ำ ซึ่งมีลักษณะใบเป็นมัน สารจับใบจะช่วยให้ Bt เคลือบคลุมผิวใบให้ทั่วไปได้ดีขึ้น และช่วยลดการชะล้างของน้ำฝนหรือน้ำที่รดแปลงต่อ Bt ที่พ่นไว้บนพืช

3. **ศึกษาอุปนิสัยของแมลงศัตรูพืชที่ทำลายพืช** ต้องรู้ว่าแมลงอาศัยกัดกินอยู่ส่วนใดของพืช เช่น ค่ะน้ำ จะมีหนอนใยผักและหนอนคืบกะหล่ำเป็นแมลงศัตรูที่สำคัญ แมลงทั้ง 2 ชนิดนี้อาศัยกัดกินอยู่ทางด้านล่างของใบคะน้ำ โดยทั่วไปเกษตรกรมักพ่นสารโดยให้หัวฉีดของเครื่องพ่นสารอยู่เหนือแปลงปลูกและเดินพ่นไป ละอองของสารฆ่าแมลงจะตกอยู่ส่วนบนของใบคะน้ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเครื่องพ่นยาชนิดสับโยกสะพายหลังที่มีแรงดันของหัวฉีดน้อย ดังนั้น การพ่นบนพืชตระกูลกะหล่ำ ควรเอียงหัวฉีดเข้าทางด้านล่างของต้นเพื่อให้ละอองของสารฆ่าแมลงลงสู่ใต้ใบซึ่งเป็นแหล่งที่หนอนใยผักและหนอนคืบกะหล่ำอาศัยอยู่

4. การปรับขนาดของละอองสารของหัวฉีดเครื่องพ่นสาร ให้ละอองสารมีขนาดเล็กที่สุดจะทำให้จับผิวใบได้ดีกว่าการพ่นที่มีขนาดละอองสารใหญ่ ซึ่งสารฆ่าแมลงจะไหลลงดินเป็นส่วนใหญ่ และมีผลต่อการเบี่ยงสารกำจัดแมลงด้วย เนื่องจากใช้ปริมาณน้ำต่อไร่สูง

5. ระยะเวลาพ่น Bt เป็นจุลินทรีย์ที่เป็นสิ่งมีชีวิต ข้อจำกัดของมันคือ จะถูกทำลายลงอย่างรวดเร็วโดยรังสีอัลตราไวโอเล็ตจากแสงแดด ดังนั้น จึงควรหลีกเลี่ยงการพ่น Bt ในขณะที่แสงแดดจัดในช่วง 10.00 น. ถึง 15.00 น. ควรพ่นหลังเวลาบ่าย หลังเวลา 15.00 น.ไปแล้ว จะช่วยให้ Bt คงอยู่บนต้นพืชได้นานขึ้น

6. ใช้ Bt ตามอัตราที่แนะนำ Bt มีข้อจำกัดในเรื่องของการฆ่าหนอนจะไม่ทำให้หนอนที่กินเชื้อเข้าไปตายในทันที ต้องใช้เวลา 1-2 วัน ดังนั้นการใช้ Bt ต่ำกว่าอัตราที่ได้แนะนำเอาไว้ พืชผักอาจได้รับความเสียหาย เพราะบางครั้งพบว่าการใช้อัตราต่ำไม่สามารถกำจัดแมลงศัตรูพืชในแปลงได้

7. หมั่นตรวจตราดูแปลงปลูกพืช เนื่องจากเชื้อ Bt ต้องใช้เวลา 1-2 วัน ในการกำจัดแมลงศัตรูพืชที่ทำลายพืชผัก ดังนั้น การใช้ Bt ให้ได้ผลดี เกษตรกรต้องหมั่นตรวจตราดูแปลงปลูกพืช เช่น กะหล่ำปลี ควรมีการตรวจตราดูแปลงโดยเดินสำรวจและพลิกใบดูหนอน ยกตัวอย่างเช่น หนอนใยผัก การป้องกันกำจัดที่ได้ผลดีควรจะทำในระยะแรกที่พบหนอนขนาดเล็ก ๆ ที่เพิ่งฟักออกจากไข่ เกษตรกรอาจจะสังเกตดูจากจำนวนของตัวเต็มวัยเพศเมีย ศึกษาดูให้คุ้นเคยกับรูปร่างหน้าตาของไข่ของหนอนใยผัก การใช้สารฆ่าแมลงไม่ว่าจะเป็นสารเคมีหรือ Bt กับหนอนใยผักที่มีขนาดตัวโตมักจะไม่ได้ผล เป็นผลทำให้เกิดความเสียหายต่อพืชผัก การพ่น Bt ในแหล่งที่มีการระบาดของหนอนใยผักไม่รุนแรง ควรพ่นสัปดาห์ละครั้ง ในแหล่งที่พบการระบาดอยู่เป็นประจำ เช่น แหล่งปลูกผักที่ราบภาคกลาง การใช้ Bt ควรพ่นทุก 5 วัน เมื่อปริมาณหนอนถึงจำนวนที่กำหนดเอาไว้ ในช่วงหน้าแล้งในท้องที่ภาคกลางพบว่าถ้ามีการระบาดของหนอนใยผักจะต้องพ่น Bt ทุก 4 วัน จึงจะสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตผักให้มีคุณภาพตามที่ตลาดต้องการ

ข้อดีของการใช้ Bt

1. Bt เป็นเชื้อจุลินทรีย์ที่มีความเฉพาะเจาะจงต่อแมลงเป้าหมายสูง จึงสามารถนำไปใช้กับแมลงที่ต้องการกำจัดเท่านั้น โดยไม่มีผลกระทบต่อแมลงชนิดอื่น ๆ ที่ไม่ต้องการกำจัด เช่น แมลงศัตรูธรรมชาติ (แมลงห้ำ แมลงเบียน) ตลอดจนแมลงที่มีประโยชน์อื่น ๆ

2. Bt ได้มีการทดลองแล้วว่าปลอดภัยต่อมนุษย์ สัตว์ และพืช ดังนั้นจึงปลอดภัยต่อเกษตรกรผู้ใช้และผู้บริโภคพืชผล

3. Bt ไม่มีฤทธิ์ตกค้างเมื่อนำมาใช้บนพืชผัก หลังจากเก็บผลผลิตแล้วสามารถนำมาล้างทำความสะอาดแล้วบริโภคได้ทันที 4. Bt จัดเป็นจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพสูงเมื่อเปรียบเทียบกับจุลินทรีย์ชนิดอื่น ๆ ที่สามารถนำมาใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืชได้ มีการผลิตจำหน่ายอย่างกว้างขวางสามารถนำมาใช้ทดแทนสารเคมีกำจัดแมลงศัตรูพืชได้

5. Bt ได้มีการศึกษาและพัฒนาพบสายพันธุ์หลากหลาย มีความสามารถในการควบคุมแมลงศัตรูพืชอย่างกว้างขวาง โอกาสที่แมลงสร้างความต้านทานต่อ Bt มีน้อยกว่าสารฆ่าแมลง จะเห็นได้ว่า Bt ได้นำเข้ามาใช้ตั้งแต่ปี 2512 จนกระทั่งปัจจุบันยังใช้ Bt ควบคุมแมลงศัตรูพืชอย่างได้ผล ขณะที่การใช้สารเคมีประสบปัญหาเรื่องแมลงสร้างความต้านทานต่อสารเคมีอย่างรวดเร็ว ทำให้ต้องพัฒนาสารเคมีชนิดใหม่มาใช้ตลอดเวลา

6. Bt สามารถนำไปใช้ร่วมกับวิธีป้องกันกำจัดวิธีการอื่น ๆ ได้เป็นอย่างดี สามารถนำไปใช้ร่วมกับสารเคมี หรือนำไปทดแทนการใช้สารเคมีฆ่าแมลงในแหล่งที่มีปัญหาแมลงศัตรูพืชที่ดื้อต่อสารเคมี

ข้อจำกัดของการใช้ Bt

1. Bt มีความเฉพาะเจาะจงต่อแมลงเป้าหมายสูง จึงไม่สามารถใช้กับแมลงศัตรูพืชที่พบว่ามี การระบาดในแปลงหลาย ๆ ชนิด จำเป็นต้องศึกษาก่อนว่า Bt สามารถใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืชชนิดใดบ้างก่อนที่จะนำไปใช้

2. Bt ออกฤทธิ์ช้า ใช้เวลา 1-2 วัน หนอนจึงจะตาย เกษตรกรคุ้นเคยกับการใช้สารฆ่าแมลงซึ่งออกฤทธิ์เร็ว หนอนจะตายทันทีเมื่อพ่นสาร เป็นเหตุให้เกษตรกรไม่นิยมใช้เชื้อ Bt

3. Bt เป็นสิ่งมีชีวิตขนาดเล็ก มักถูกทำลายโดยรังสีอัลตราไวโอเล็ตจากแสงอาทิตย์ เมื่อพ่นไปบนพืช Bt จึงอยู่บนต้นพืชได้ไม่นาน ดังนั้นจึงควรพ่น Bt หลังเวลา 15.00 น. ไปแล้วเพื่อหลีกเลี่ยงแสงอัลตราไวโอเล็ต จะช่วยให้ Bt คงอยู่บนใบพืชได้นานขึ้น

4. Bt โดยทั่วไปราคาสูงกว่าสารฆ่าแมลง เกษตรกรมักนิยมใช้สารเคมีที่มีราคาถูกลงมากกว่าโดยสิ้นเชิงถึงข้อเปรียบเทียบความปลอดภัยต่อตัวเกษตรกรเอง และผลกระทบต่อผู้บริโภคในเรื่องของพืชตกค้าง

5. ไม่ควรผสม Bt กับสารเคมีกำจัดโรคพืช เนื่องจากสารเคมีกำจัดโรคพืชบางชนิดมีฤทธิ์ทำให้ Bt เสื่อมคุณภาพ ถ้าจำเป็นต้องพ่นสารกำจัดโรคพืชควรแยกพ่นกับ Bt

คำแนะนำการใช้เชื้อไวรัส NPV ควบคุมแมลงศัตรูพืช

ไวรัสชนิดนิวเคลียสโพลีฮีโดรซิสไวรัส (Nucleopolyhedro virus, NPV) ทำให้เกิดโรคกับหนอนผีเสื้อศัตรูที่มีความสำคัญของพืชเศรษฐกิจมากที่สุด ไวรัส NPV เป็นไวรัสที่เกิดโรคกับแมลง พบระบาดตามธรรมชาติในประเทศไทย มีคุณสมบัติพิเศษ คือ มีความเฉพาะเจาะจงต่อแมลงเป้าหมายเท่านั้น เช่น ไวรัส NPV ของหนอนกระทู้หอมจะทำลายเฉพาะหนอนกระทู้หอม หรือไวรัส NPV ของหนอนเจาะสมอฝ้ายจะทำลายเฉพาะหนอนเจาะสมอฝ้าย จึงมีความปลอดภัยต่อมนุษย์ สัตว์ และสิ่งแวดล้อม การนำไปใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืชเป็นการช่วยอนุรักษ์แมลงศัตรูธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม หนอนได้รับไวรัส NPV จากการกินพืชอาหารที่ปนไวรัสลงไป ไวรัสจะเข้าทำลายนิวเคลียสของเซลล์กระเพาะอาหารส่วนกลางก่อน จากนั้นเข้าทำลายนิวเคลียสของเซลล์เม็ดเลือด ไขมัน กล้ามเนื้อทางเดินอาหาร ท่อหายใจและผนังลำตัว หนอนจะตายภายใน 2-7 วัน (ขึ้นอยู่กับขนาดของหนอนและไวรัสที่กินไป) ลักษณะอาการสำคัญของโรคที่เกิดจากไวรัส NPV คือ หนอนจะมีลักษณะลำตัวสีขาวขุ่นหรือสีครีม ผนังลำตัวแตกและง่าย หนอนมักตายในลักษณะห้อยหัวและส่วนท้องคล้ายรูปตัว "วี" หัวกลับ โดยใช้ขาเทียม 1 คู่ เกาะต้นพืชไว้ เมื่อหนอนตายผนังไวรัสที่อยู่ในลำตัวหนอนจำนวนมากจะกระจายออกไปโดยลม น้ำ หรือสัตว์พาไป ทำให้เกิดระบาดของเชื้อไวรัส NPV ในประชากรของหนอนชนิดนั้น ๆ และสามารถถ่ายทอดไปสู่รุ่นลูกหลานต่อไปได้

ชนิดของไวรัส NPV ที่นำมาใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืช

ในขณะที่กรมวิชาการเกษตรได้ดำเนินการผลิตและขยายปริมาณไวรัส NPV ของหนอน 3 ชนิด คือ ไวรัส NPV ของหนอนกระทู้หอม (SeNPV) ไวรัส NPV ของหนอนเจาะสมอฝ้าย (HaNPV) และไวรัส NPV ของหนอนกระทู้ผัก (SlNPV) เนื่องจากเกษตรกรประสบปัญหาจากแมลงศัตรูทั้ง 3 ชนิด บนพืชเศรษฐกิจมากกว่า 20 พืช

วิธีใช้ไวรัส NPV

1. วิธีใช้ไวรัส NPV เหมือนกับสารฆ่าแมลงทั่ว ๆ ไป คือ ผสมน้ำตามอัตราที่กำหนดบนฉลาก
2. เนื่องจากไวรัส NPV ทำงานช้ากว่าสารฆ่าแมลง ดังนั้นจำเป็นต้องพ่นคลุมให้ทั่วบริเวณที่หนอนอาศัยอยู่ เพื่อให้ทำให้หนอนกินเชื้อไวรัสมากที่สุด
3. ไวรัส NPV เป็นจุลินทรีย์ขนาดเล็กมาก มักถูกทำลายได้ง่ายจากรังสีอุลตราไวโอเล็ตจากแสงแดด จึงควรพ่นไวรัส หลัง 15.00 น. ไปแล้วเพื่อช่วยให้ไวรัสอยู่บนต้นพืชได้นานขึ้น
4. การพ่นไวรัสในขณะที่พบนอนขนาดเล็กหรือเพิ่งฟักออกจากไข่ จะสามารถควบคุมได้ดีกว่าหนอนที่มีขนาดใหญ่ ดังนั้นควรหมั่นตรวจดูแปลงปลูกพืชสัปดาห์ละ 2 ครั้ง เพื่อสามารถใช้ไวรัสควบคุมศัตรูได้รวดเร็วขึ้น
5. การพ่นไวรัส NPV ควรผสมสารจับใบอัตราตามฉลากทุกครั้ง ยกเว้นในระยะที่ช่อดอกส้มและองุ่นบาน ไม่ควรผสมสารจับใบ

การผลิตไวรัส NPV หนอนกระทู้หอมไว้ใช้เองในไร่ของเกษตรกร

วิธีใช้ไวรัส NPV หนอนกระทู้หอม เกษตรกรสามารถทำการผลิตเพื่อเอาไว้ใช้ในแปลงปลูกพืชของตนเองได้ โดยนำเชื้อไวรัส NPV จากกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร มาผลิตขยายเองได้ 2 วิธี ดังนี้

การผลิตในสภาพไร่

เตรียมแปลงปลูกหอมแดงหรือผักชนิดอื่นขนาด 10 ตารางเมตร เมื่อต้นหอมหรือผักมีอายุ 1 เดือน เก็บรวบรวมหนอนกระทู้หอมจากแปลงที่มีการระบาด คัดหนอนขนาดกลางความยาวประมาณ 1.2 เซนติเมตร (หรือมีขนาดเท่ากับก้านไม้ขีดไฟ) นำมาปล่อยในแปลงที่เตรียมไว้ ใส่หนอนประมาณ 1,000-2,000 ตัว พ่นไวรัส NPV หนอนกระทู้หอม อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ลงในแปลงดังกล่าว พ่นติดต่อกัน 2 วัน ในตอนเย็น หลังจากปล่อยหนอนแล้ว 3-5 วัน จะพบนอนแสดงอาการเป็นโรค ลำตัวสีขาวขุ่น หรือสีครีม ออกมาเกาะอยู่บนส่วนของใบหอม บิวดูตัวหนอนจะแตกง่าย และหนอนจะตายมากในวันที่ 5 เป็นต้นไป เก็บหนอนที่แสดงอาการเป็นโรคดังกล่าวใส่ขวดที่สะอาด นับจำนวนตัวหนอนแต่ละขวดไว้ เช่น 500 ตัวต่อขวด เติมน้ำสะอาดลงไปเล็กน้อยเก็บทิ้งไว้ 3-5 วัน เขย่าขวดจนหนอนแตกแล้วนำมารองด้วยผ้าขาวบาง แยกเอากากตัวหนอนทิ้ง

ไป วิธีการนำไปใช้ คือ หนอนตายตัวโตเต็มที่ 2 ตัวต่อน้ำ 1 ลิตร เมื่อแปลงที่ปล่อยหนอนโถมเปลี่ยนแปลงปลูกพืชใหม่ และทำการต่อเชื้อวิธีการเดิม

การต่อเชื้อ

นำใบผักหรือใบพืชที่หนอนกระทู้หอมกินเป็นอาหารมาจุ่มสารละลายไวรัส NPV ที่ผสมน้ำอัตรา 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร (ไวรัสที่เหลือเก็บไว้ใช้ครั้งต่อไปได้อีก) นำใบพืชมาผึ่งลมให้แห้ง แล้วใส่ภาชนะ เช่น กระดาษหรือปิ๊บ จำนวนใบพืชเพียงพอ กับจำนวนหนอนที่สามารถกินใบพืชหมดใน 1 วัน คัดหนอนกระทู้หอมให้ได้ขนาดตัวดังกล่าวมาแล้ว ใส่ลงไปในภาชนะ คลุม ภาชนะด้วยมุ้งลวด หรือผ้าขาวบาง วันรุ่งขึ้นเช็ยมูลของหนอนและเศษผักทิ้งไป และใส่ใบผักใหม่ที่จุ่มสารละลายไวรัสลงไป ทำติดต่อกัน 2-3 วัน หนอนจะแสดงอาการเป็นโรคให้เห็นในวันที่ 4 และวันต่อ ๆ ไปให้ดำเนินการเก็บเชื้อเหมือนวิธีการผลิตในสภาพไร่ ไวรัสที่ผลิตได้สามารถเก็บไว้ใช้ได้อีก ควรเก็บในที่เย็นอย่าให้ถูกแดด เช่น ฝงดิน หรือแช่ไว้ในตุ่มน้ำ หรือบ่อน้ำ จะเก็บได้นาน 3-6 เดือน และถ้าเก็บไว้ในตู้เย็นจะเก็บได้นานกว่า 1 ปี

การใช้ไวรัส NPV ของหนอนกระทู้หอม หนอนกระทู้ผักและหนอนเจาะสมอฝ้ายบนพืชต่าง ๆ

พืช	ลักษณะการเข้าทำลายของพืช	อัตราและวิธีการใช้
1. ข้าวโพดฝักอ่อน ข้าวโพดหวาน	หนอนกระทู้หอม (<i>Spodoptera exigua</i>)	30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร พ่นเมื่อพบการทำลายของหนอนกระทู้หอมเกิน 20 เปอร์เซ็นต์
2. พืชตระกูลกะหล่ำ กะหล่ำปลี กะหล่ำ ดอก คะน้า ผักกาดขาวปลี	หนอนกระทู้หอม (<i>Spodoptera exigua</i>)	30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร พ่นทุก 7-10 วัน ควรพ่นในระยะที่พบหนอนขนาดเล็กและอยู่รวมกันเป็นกลุ่ม เมื่อพบการระบาดรุนแรงควรพ่นติดต่อกัน 2 ครั้ง ระยะห่าง 4 วัน
	หนอนกระทู้ผัก (<i>Spodoptera litura</i>)	40-50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร พ่นทุก 7-10 วัน ควรพ่นเมื่อหนอนมีขนาดเล็กจะให้ผลในการควบคุมได้รวดเร็ว กรณีหนอนระบาดรุนแรงพ่นอัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ติดต่อกัน 2 ครั้ง ทุก 4 วัน
3. พืชตระกูลหอม หอมแดง หอมหัวใหญ่ กระเทียม	หนอนกระทู้หอม (<i>Spodoptera exigua</i>)	20-30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร พ่นทุก 7 วัน เมื่อพบต้นที่มีรอยทำลายเกิน 10 เปอร์เซ็นต์ เมื่อพบระบาดรุนแรง มีความเสียหายเกิน 20 เปอร์เซ็นต์ ควรพ่นติดต่อกัน 2 ครั้ง ทุก 4 วัน
5. มะเขือเทศ	หนอนเจาะสมอฝ้าย (<i>Helicoverpa armigera</i>)	30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร พ่นทุก 7 วัน ระยะที่ออกดอกและติดผลอ่อน เมื่อพบที่มีปริมาณหนอนเฉลี่ยเกิน 50 ตัว/มะเขือเทศ 100 ต้น ควรพ่นติดต่อกัน 2 ครั้ง ทุก 4 วัน
6. พืชตระกูลถั่ว ถั่วฝักยาว ถั่วลันเตา ถั่วเขียว	หนอนกระทู้หอม (<i>Spodoptera exigua</i>)	30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ระยะหลังงอกพ่นทุก 7-10 วัน ระยะถั่วติดดอกและติดฝัก ถ้ามีหนอนระบาดรุนแรงควรพ่นติดต่อกัน 2 ครั้ง ห่างกัน 4 วัน
	หนอนเจาะสมอฝ้าย (<i>Helicoverpa armigera</i>)	30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร พ่นสัปดาห์ละ 1 ครั้ง เมื่อพบการระบาดของหนอนในระยะถั่วอายุ 30-50 วัน ควรพ่นติดต่อกันทุก 5-7 วัน
7. หน่อไม้ฝรั่ง	หนอนกระทู้หอม (<i>Spodoptera exigua</i>)	20-30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร พ่นทุก 7 วัน หลังจากหน่อไม้ฝรั่งตัว 20-30 วัน เมื่อพบการระบาดรุนแรง (เฉลี่ยพบหนอนเกิน 3 ตัว/กอ) ควรพ่นติดต่อกัน 2-3 ครั้ง ทุก 7 วัน

พืช	ลักษณะการเข้าทำลายของ พืช	อัตราและวิธีการใช้
	หนอนเจาะสมอฝ้าย (<i>Helicoverpa armigera</i>)	30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ระยะหลังออกพ่นทุก 5-7 วัน เมื่อพบการระบาดรุนแรงควรพ่นติดต่อกัน 2 ครั้ง ระยะห่างกัน 4 วัน
8. กระจับปี่	หนอนกระทู้หอม (<i>Spodoptera exigua</i>)	20-30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร พ่นทุก 7 วัน ระยะที่เริ่มติดดอกและให้ฝัก ควรพ่นทุก 5-7 วัน เมื่อพบการระบาดรุนแรงให้พ่นติดต่อกัน 2 ครั้ง ห่างกัน 4 วัน
	หนอนเจาะสมอฝ้าย (<i>Helicoverpa armigera</i>)	30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร พ่นทุกสัปดาห์ เมื่อพบการระบาดรุนแรง พบหนอนเฉลี่ยเกิน 30 ตัว/100 ต้น ควรพ่นติดต่อกัน 2 ครั้ง ทุก 4 วัน
9. พริก	หนอนเจาะสมอฝ้าย (<i>Helicoverpa armigera</i>)	30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร พ่นเมื่อพบการระบาดของหนอน โดยพ่นสัปดาห์ละครั้ง เมื่อมีการระบาดรุนแรงควรพ่นติดต่อกัน 2 ครั้ง ทุก 4 วัน
10. มะเขือเทศ	หนอนเจาะสมอฝ้าย (<i>Helicoverpa armigera</i>)	30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร พ่นทุก 7 วัน ระยะที่ออกดอกและติดผลอ่อน เมื่อพบที่มีปริมาณหนอนเฉลี่ยเกิน 50 ตัว/มะเขือเทศ 100 ต้น ควรพ่นติดต่อกัน 2 ครั้ง ทุก 4 วัน
	หนอนกระทู้ผัก (<i>Spodoptera litura</i>)	40-50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร พ่นทุก 7-10 วัน ควรพ่นเมื่อหนอนมีขนาดเล็กจะให้ผลในการควบคุมได้รวดเร็ว กรณีหนอนระบาดรุนแรงพ่นอัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ติดต่อกัน 2 ครั้ง ทุก 4 วัน
11. องุ่น	หนอนกระทู้หอม (<i>Spodoptera exigua</i>)	ระยะที่องุ่นแตกยอดอ่อน ใช้อัตรา 20-30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร พ่นทุก 7-10 วัน ระยะที่เริ่มแทงช่อดอกและดอกบาน พ่นทุก 5 วัน ติดต่อกัน 3-4 ครั้ง ระยะองุ่นติดผลแล้ว 30 วัน ควรพ่นทุก 7-10 วัน
	หนอนเจาะสมอฝ้าย (<i>Helicoverpa armigera</i>)	พ่นไวรัส HaNPV อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ในระยะก่อนที่ช่อดอกองุ่นบาน 2-3 วัน จากนั้นพ่นติดต่อกันอีก 2 ครั้ง ระยะห่างจากครั้งแรก 4 วัน
	หนอนกระทู้ผัก (<i>Spodoptera litura</i>)	40-50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร พ่นทุก 7-10 วัน ควรพ่นเมื่อหนอนมีขนาดเล็กจะให้ผลในการควบคุมได้รวดเร็ว กรณีหนอนระบาดรุนแรงพ่นอัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ติดต่อกัน 2 ครั้ง ทุก 4 วัน
12. ส้มเขียวหวาน	หนอนเจาะสมอฝ้าย (<i>Helicoverpa armigera</i>)	พ่นไวรัส HaNPV อัตรา 200 มิลลิลิตร/ไร่ ติดต่อกัน 2-3 ครั้ง โดยปรับหัวฉีดเครื่องพ่นสารให้อยู่ที่อัตรา 200-250 ลิตร/ไร่ เริ่มพ่นสารครั้งแรกก่อนส้มดอกบาน 2-3 วัน พ่นครั้งที่ 2 และ 3 หลังจากพ่นครั้งแรกทุก 4 วัน
13. ไม้ดอก เช่น เดซี่ ดาวเรือง กุหลาบ และ เบญจมาศ	หนอนกระทู้หอม (<i>Spodoptera exigua</i>)	ระยะก่อนออกดอกใช้อัตรา 20-30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร พ่นทุก 7-10 วัน ระยะที่เริ่มออกดอกควรลดระยะพ่นเป็นทุก 5-7 วัน
14. กล้ายไม้	หนอนกระทู้ผัก (<i>Spodoptera litura</i>)	40-50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร พ่นทุก 5-7 วัน 2 ครั้ง ติดต่อกันควรพ่นเมื่อหนอนมีขนาดเล็กจะให้ผลในการ

พืช	ลักษณะการเข้าทำลายของพืช	อัตราและวิธีการใช้
		ควบคุมได้รวดเร็ว กรณีหนอนระยะบาตรนแรงพ่นอัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ติดต่อกัน 2 ครั้ง ทุก 4 วัน
15. ผักไฮโดรโปนิก	หนอนกระทู้ผัก (<i>Spodoptera litura</i>)	40-50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร พ่นทุก 7-10 วัน 2 ครั้ง ติดต่อกันควรพ่นเมื่อหนอนมีขนาดเล็กจะให้ผลในการควบคุมได้รวดเร็ว กรณีหนอนระยะบาตรนแรงพ่นอัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ติดต่อกัน 2 ครั้ง ทุก 4 วัน

คำแนะนำการใช้ไส้เดือนฝอยควบคุมแมลงศัตรูพืช

ไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง (Entomopathogenic Nematodes)

ไส้เดือนฝอย เป็นสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กมองเห็นได้ยากด้วยตาเปล่า มีรูปร่างยาวเรียวยาวคล้ายเส้นด้าย ส่วนหัวกลมมนไม่มีข้อปล้อง ส่วนหางแคบและปลายเรียว มีลำตัวยาวประมาณ 0.4 - 1 มิลลิเมตร ไส้เดือนฝอยเจริญเติบโตและขยายพันธุ์อยู่ภายในตัวแมลงเท่านั้น เรียกว่า เป็นพาราสิตถาวร หรือ พยาธิของแมลง

ไส้เดือนฝอย *Steinernema* และ *Heterorhabditis* เป็นไส้เดือนฝอยที่มีประโยชน์ สามารถนำมาใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืชได้มากมายหลายชนิด มีการศึกษาวิจัยและพัฒนากันอย่างแพร่หลายในหลายประเทศ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อนำมาใช้เป็นชีววิทยาคควบคุมแมลงศัตรูพืช (Biological agent) เนื่องจากไส้เดือนฝอยมีคุณสมบัติในการค้นหาแมลงศัตรูเป้าหมายและทำให้แมลงตายในเวลาอันรวดเร็วภายใน 24-48 ชั่วโมง สามารถเลี้ยงเพิ่มปริมาณมากได้ด้วยอาหารเทียมและมีความปลอดภัยต่อมนุษย์และสัตว์เลือดอุ่น รวมทั้งปลา นก

ชีววิทยาของไส้เดือนฝอยสไตเนอร์นีมา

วงจรชีวิตของไส้เดือนฝอยสไตเนอร์นีมา (*Steinernema* sp.) ประกอบด้วย ตัวเต็มวัยเพศเมียซึ่งมีขนาดยาวกว่าตัวเต็มวัยเพศผู้ประมาณ 3-4 เท่า ภายหลังจากจับคู่ผสมพันธุ์ภายในตัวแมลง ไส้เดือนฝอยจะวางไข่และไข่พัฒนาเป็นตัวอ่อนซึ่งมี 4 ระยะ โดยธรรมชาติไส้เดือนฝอยสไตเนอร์นีมามีแบคทีเรียชื่อว่า *Xenorhabdus* (ซีโนเรบดัส) อยู่ร่วมอาศัย (symbiotic bacteria) ที่ลำไส้ส่วนหน้าของไส้เดือนฝอย ไส้เดือนฝอยวัย 3 เป็นระยะที่สามารถเข้าทำลายแมลงได้ เรียกระยะนี้ว่า ระยะเข้าทำลายแมลง (Infective Juvenile : IJ) ซึ่งมีลักษณะพิเศษแตกต่างจากระยะอื่น คือ มีผนังลำตัวที่หนากว่าตัวอ่อนระยะอื่น จึงทำให้ทนต่อสภาพแวดล้อมภายนอกตัวแมลงได้และเมื่ออยู่ในที่มีความชื้นเหมาะสม สามารถมีชีวิตอยู่ได้นานหลายเดือน เพื่อรอเข้าทำลายแมลงศัตรูพืช

ไส้เดือนฝอยทำให้แมลงตายได้อย่างไร

ไส้เดือนฝอยวัย 3 ระยะเข้าทำลายแมลง จะเข้าสู่ภายในตัวแมลง โดยผ่านเข้าทางปาก ทวาร รูหายใจ แล้วซ่อนไข่ออกสู่กระแสเลือด และเจริญเติบโตโดยกินของเหลวและเนื้อเยื่อแมลงเป็นอาหาร ขณะเดียวกันไส้เดือนฝอยจะขับถ่ายแบคทีเรียร่วมอาศัยออกมา ซึ่งแบคทีเรียนี้เป็นพิษต่อแมลงเป็นสาเหตุสำคัญทำให้แมลงตายภายใน 1-2 วัน เพราะเลือดเป็นพิษ ส่วนไส้เดือนฝอยจะยังคงเจริญเติบโตและขยายพันธุ์อยู่ในซากแมลงจนอาหารในตัวแมลงหมด ไส้เดือนฝอยวัย 3 ระยะเข้าทำลายแมลงจึงออกจากซากหนอนเพื่อหาแมลงอาศัยตัวใหม่ต่อไป

ไส้เดือนฝอยสามารถเข้าทำลายแมลงได้หลายชนิด ได้แก่ หนอนผีเสื้อต่าง ๆ เช่น หนอนกระทู้หอม หนอนกระทู้ผัก หนอนเจาะสมอฝ้าย หนอนใยผัก หนอนกินใต้ผิวเปลือกองุ่น หนอนด้วงชนิดต่าง ๆ เช่น ด้วงหมัดผัก ด้วงวงมันเทศ

วิธีการใช้ไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง

ไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง มี 2 รูปแบบ

1. ไส้เดือนฝอยแบบบรรจุในฟองน้ำสังเคราะห์

บรรจุไส้เดือนฝอยจำนวน 4 ล้านตัวต่อซอง ในฟองน้ำสังเคราะห์สี่เหลี่ยมลูกเต๋าขนาด 1.5x1.5x1.5 ลบ.ซม. เก็บในถุงพลาสติก ปิดผนึก

วิธีใช้

1. ตัดซองที่บรรจุไส้เดือนฝอย แล้วเทฟองน้ำที่บรรจุอยู่ในซองลงในถังน้ำที่สะอาด
2. เติมน้ำตามอัตราการใช้ โดยแบ่งน้ำสะอาดลงในถังที่มีไส้เดือนฝอย (ควรแบ่งน้ำไว้ 3 ส่วน)
3. ขยำฟองน้ำในน้ำสะอาดเพื่อให้ไส้เดือนฝอยออกมาอยู่ในน้ำ เทน้ำส่วนที่ 2 และ 3 เพื่อขยำให้ไส้เดือนฝอยออกจากฟองน้ำให้หมด แล้วแยกฟองน้ำทิ้ง
4. เทน้ำที่มีไส้เดือนฝอยลงในถังเครื่องพ่นสารหรือบัวรดน้ำที่สะอาด

5. พ่นตามกิ่งและลำต้นที่มีหนอนทำลาย สำหรับหนอนกินใต้เปลือก ส่วนผักกาดหัว ดาวเรือง และพืชตระกูลกะหล่ำ ราดหรือพ่นในแปลงพืช

2. ไล่เดือนฝอยแบบผงละลายน้ำ

กรมวิชาการเกษตร โดยกลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ได้มีการพัฒนาการเก็บรักษาไล่เดือนฝอยให้อยู่ในรูปแบบผงละลายน้ำเพื่อสะดวกต่อการนำไปใช้ และการเก็บรักษาโดยผลิตไล่เดือนฝอยบรรจุในผงดินละลายน้ำบรรจุในกระป๋องพลาสติก ขนาดบรรจุ 50 ล้านตัว ต่อกระป๋อง

วิธีใช้

1. เตรียมน้ำสะอาดใสในถังที่ผสม
2. เทไล่เดือนฝอยรูปแบบผงลงในน้ำ กวนให้ผงละลายทั้งหมด
3. ขณะพ่นควรเขย่าหรือกวนเพื่อไม่ให้ตกตะกอน
4. ควรพ่นไล่เดือนฝอยที่เตรียมไว้ให้หมดในการใช้แต่ละครั้ง

ข้อดี ของการใช้ไล่เดือนฝอยควบคุมแมลงศัตรูพืช

1. ไม่มีอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตอื่นๆ เช่น มนุษย์ สัตว์ พืช ทุกชนิด
2. ไม่มีพิษตกค้างในพืชผลและไม่ก่อให้เกิดมลพิษต่อสภาพแวดล้อมในน้ำ ดิน อากาศ
3. ไม่มีกลิ่นเหม็น และไม่มีพิษต่อผิวหนัง ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องใช้ผ้าปิดจมูก และร่างกาย
4. หนอนไม่สามารถสร้างความต้านทานต่อไล่เดือนฝอย
5. ไล่เดือนฝอยมีความทนทานต่อสารเคมีหลายชนิด ฉะนั้นผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องซื้อเครื่องพ่นยาใหม่ เพราะใช้เครื่องเดียวกับที่ใช้พ่นสารเคมีได้
6. การใช้ไล่เดือนฝอยควบคุมแมลงศัตรูพืชจะเป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยอนุรักษ์ศัตรูธรรมชาติที่มีประโยชน์

ข้อพึงระวัง ในการใช้ไล่เดือนฝอยศัตรูแมลงควบคุมแมลงศัตรูพืช

1. ไล่เดือนฝอยที่นำมาใช้ต้องมีชีวิต มีความแข็งแรงและมีจำนวนตรงตามคำแนะนำ
2. ควรพ่นไล่เดือนฝอยหลังการให้น้ำในแปลงปลูกพืช เพื่อให้สภาพแวดล้อมมีความชุ่มชื้น
3. ควรพ่นไล่เดือนฝอยในช่วงเย็น เพื่อหลีกเลี่ยงแสงแดดซึ่งจะทำให้ไล่เดือนฝอยเสื่อมประสิทธิภาพ
4. ควรเขย่าและคนเป็นระยะเพื่อให้ไล่เดือนฝอยกระจายในน้ำทั่วถึง
5. ควรพ่นไล่เดือนฝอยที่เตรียมไว้ให้หมดในการใช้แต่ละครั้ง
6. เก็บรักษาชีวภัณฑ์ไล่เดือนฝอยในตู้ควบคุมอุณหภูมิ 6-10 องศาเซลเซียส (ห้ามแช่แข็ง)
7. ไม่ควรเก็บชีวภัณฑ์ไล่เดือนฝอยไว้นานเกิน 6 เดือน
8. การใช้ไล่เดือนฝอยควบคุมแมลงศัตรูพืชที่อาศัยอยู่ในที่ซ่อนเร้น เช่น ในดิน ใต้เปลือก ในรู หรือซอกกกลีบดอกจะใช้ได้ผลดีกว่าการพ่นไล่เดือนฝอยในที่โล่งแจ้ง
9. เครื่องพ่นไล่เดือนฝอยควรอยู่ในสภาพที่เหมาะสม หัวฉีดพ่นสะอาดไม่อุดตัน ขนาดรูหัวฉีดไม่ควรเล็กกว่า 0.4 มม. เพื่อให้ปริมาณและประสิทธิภาพของไล่เดือนฝอยที่ออกมาจากพ่นที่จะเข้าทำลายศัตรูพืช

การใช้ไส้เดือนฝอยควบคุมแมลงศัตรูพืชต่าง ๆ

พืช	แมลงศัตรูพืช	อัตราและวิธีการใช้
1. ลองกอง ลางสาด	หนอนกินใต้ผิวเปลือก (<i>Cossus</i> sp.)	ใช้ไส้เดือนฝอยอัตรา 50 ล้านตัว ต่อน้ำ 20 ลิตร พ่นตามกิ่งและลำต้นที่มีหนอนอัตรา 2-3 ลิตร ต่อต้น (1 ไร่ = 30 ต้น, 60 - 90 ลิตร/ไร่) พ่นทุก 15 วัน ติดต่อกัน 2 ครั้ง
2. ผักกาดหัวและพืชตระกูลกะหล่ำ	ตัวอ่อนด้วงหมัดผักแถบลาย (<i>Phyllotreta sinuata</i>)	ใช้ไส้เดือนฝอยอัตรา 50 ล้านตัว ต่อน้ำ 20 ลิตร ต่อ 267 ตารางเมตร พ่นหรือราดลงดินก่อนปลูก หลังการให้น้ำ และพ่นทุก 7 วันหลังปลูก
3. ดาวเรือง	หนอนกระทู้หอม (<i>Spodotera exigua</i>)	ใช้ไส้เดือนฝอยอัตรา 50 ล้านตัว ต่อน้ำ 20 ลิตร ต่อ 267 ตารางเมตร (ปรับหัวฉีดให้พ่นฝอยละเอียด พ่นตามยอดและดอกในตอนเย็นหลังรดน้ำแปลง พ่นทุก 5-7 วัน หลังเพาะเมล็ดได้ 15 วัน
4. เห็ด	หนอนผีเสื้อกินก้อนเชื้อเห็ด (<i>Dasyses</i> sp.)	ใช้ไส้เดือนฝอยอัตรา 50 ล้านตัว ต่อน้ำ 60 ลิตร เริ่มพ่นเมื่อเปิดปากถุงเห็ด โดยพ่นไส้เดือนฝอยเข้าทางปากถุงหรือเมื่อพบการเข้าทำลายของหนอนในก้อนเชื้อเห็ด หลังจากนั้นพ่นสัปดาห์ละครั้ง
5. หญ้าสนาม	ด้วงขนสัตว์ (<i>Ataenius nigricans</i>)	ใช้ไส้เดือนฝอยอัตรา 50 ล้านตัว ต่อน้ำ 64 ลิตร ต่อ 640 ตารางเมตร พ่นหรือปล่อยตามท่อน้ำเหวี่ยงในสนามหญ้า เมื่อเริ่มมีการระบาดของแมลงกัดกินรากหญ้า
6. มันเทศ	ด้วงวงมันเทศ (<i>Cylas formicarius</i>)	ใช้ไส้เดือนฝอยอัตรา 50 ล้านตัว ต่อน้ำ 20 ลิตร ต่อ 267 ตารางเมตร พ่นหรือราดลงดินในแปลงปลูกมันเทศ เมื่อมันเทศมีอายุได้ 60 วันหลังปลูก และใช้ติดต่อกันทุก 15-20 วัน รวม 3-4 ครั้ง
7. สตรอว์เบอร์รี่	หนอนด้วงกินรากสตรอเบอร์รี่ (<i>Mimela schneideri</i>)	ใช้ไส้เดือนฝอยอัตรา 50 ล้านตัว ต่อน้ำ 4 ลิตร ต่อ 40 ตารางเมตร พ่นไส้เดือนฝอยลงดินหลังให้น้ำ โดยเฉพาะที่โคนต้นหลังปลูกสตรอเบอร์รี่ 30 และ 60 วัน

คำแนะนำการใช้ราเขียวเมทาไรเซียมควบคุมด้วงแรด

กรมวิชาการเกษตรได้คัดเลือกราเขียวเมทาไรเซียม (*Metarhizium anisopliae*) สายพันธุ์ M5 ที่มีความจำเพาะเจาะจงในการเข้าทำลายด้วงแรดซึ่งเป็นศัตรูที่สำคัญในมะพร้าวและพืชตระกูลปาล์ม โดยราเขียวสามารถทำลายเหยื่อได้ทั้งในระยะตัวหนอน ดักแด้ และตัวเต็มวัย

การเข้าทำลาย

เข้าทำลายแมลงโดยผ่านทางผนังลำตัวแมลง เมื่อได้รับความชื้นและอุณหภูมิที่เหมาะสมโคนิเดียเชื้อจะงอกและแทงทะลุผ่านชั้นผนังลำตัวเข้าสู่ภายใน เชื้อราจะทำลายชั้นไขมันเป็นส่วนแรกและแพร่เข้าสู่ช่องว่างภายในลำตัวแมลง เส้นใยราเขียวเจริญเติบโตโดยการดูดซึมและใช้อาหารภายในลำตัวแมลงอาศัย ในขณะที่เดียวกันจะทำลายเนื้อเยื่อ หรืออวัยวะภายในของแมลงให้ได้รับความเสียหาย ราเขียวจะเจริญเติบโตและแพร่กระจายจนเต็มตัวเหยื่อ แมลงที่ตายด้วยเชื้อรามักมีลักษณะแห้งและแข็ง เรียกลักษณะเช่นนี้ว่า “มัมมี่” เนื่องจากมีเส้นใยเชื้อราเจริญอัดแน่นอยู่ภายในลำตัว หลังจากแมลงตายราเขียวจะแทงทะลุผ่านผนังลำตัวออกมาแพร่กระจายพันธุ์ภายนอก ในช่วงแรกจะพบเส้นใยสีขาวขึ้นปกคลุมลำตัว และจะเปลี่ยนเป็นสีเขียวในเวลาต่อมา

วิธีการทำกองกับดักเพื่อควบคุมด้วงแรด

เลือกพื้นที่ที่พบการระบาดของด้วงแรด โดยสังเกตจากทางใบเกิดใหม่ที่ไม่สมบูรณ์ มีรอยขาดแหงเป็นริ้วๆ คล้ายหางปลา หรือรูปพัด ซึ่งเกิดจากการเข้าทำลายของด้วงแรดมะพร้าวตัวเต็มวัย จัดเตรียมกองกับดักในพื้นที่ดังกล่าวเพื่อล่อให้ด้วงแรดตัวเต็มวัยมาจับคู่ผสมพันธุ์และวางไข่

วิธีเตรียม

1. เลือกวัสดุที่หาได้ง่ายในพื้นที่ มาวางกันเป็นขอบกองกับดัก ขนาด 1.5 X 1.5 X 0.50 เมตร
2. ผสมปุ๋ยคอกและมะพร้าวสับ อัตราส่วน 0.5 : 1 ใส่ลงในกองกับดักที่เตรียม
3. รดน้ำให้ทั่วทั้งกอง เพื่อให้เกิดขบวนการหมักที่สมบูรณ์ ทิ้งไว้ประมาณ 1-2 เดือน ตัวเต็มวัยด้วงแรดจะเริ่มมาวางไข่

วิธีใช้ราเขียวเมทาไรเซียม

1. เมื่อพบตัวหนอนด้วงแรดในกองกับดัก ใช้ราเขียวเมทาไรเซียมรูปแบบเชื้อสด ในอัตรา 2 ถัง (800 กรัมโดยปริมาตร) ต่อกอง
2. เกลี่ยให้เชื้อกระจายทั่วทั้งกอง และรดน้ำเพิ่มความชื้นในกองกับดัก
3. หาววัสดุคลุมกอง เช่นทางมะพร้าว หรือเศษใบไม้ เพื่อปกป้องแสงแดด และรักษาความชื้นในกองกับดัก
4. ทิ้งไว้ประมาณ 3-4 สัปดาห์ หนอนด้วงแรดจะเริ่มติดเชื้อ สังเกตจากรอยแผลสีน้ำตาลข้างลำตัว
5. การทำกองกับดักควรทำอย่างต่อเนื่อง โดยการเติมวัสดุในการกองกับดักและใส่ราเขียวเมทาไรเซียมเพื่อช่วยควบคุมตัวหนอนด้วงแรดที่เกิดขึ้นใหม่ ควรเติมวัสดุในกองกับดักอย่างน้อยปีละ 2 -3 ครั้ง และเติมราเขียวเมทาไรเซียมในกองกับดักทุก ๆ 3-4 เดือน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการควบคุมให้ดียิ่งขึ้น

วิธีการเลี้ยงขยายเชื้อราเขียวเมทาไรเซียมอย่างง่าย

อุปกรณ์

- หัวเชื้อราเขียวเมทาไรเซียมรูปแบบเชื้อสด
- ข้าวโพดบดหยาบ
- ตู้เขี่ยเชื้อ ติดตั้งหลอดไฟส่องสว่าง และหลอด UV ข่าเชื้อ
- ตะเกียงแอลกอฮอล์ 95% (เพื่อใช้ฆ่าเชื้ออุปกรณ์ที่ใช้เลี้ยง)
- แอลกอฮอล์ 70% (เพื่อใช้ทำความสะอาดอุปกรณ์และพื้นผิวบริเวณที่ใช้เลี้ยง)
- ช้อน

- ไฟแช็ค
- ถุงพลาสติกทนร้อน(ถุงเพาะเห็ด)
- สาลี และกระดาษ

วิธีการ

ขั้นตอนที่ 1 การเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ

- ชั่งข้าวโพดบดหยาบ 200 กรัม เติมน้ำ 200 มิลลิลิตร ใส่ถุงพลาสติกทนร้อน (ถุงเพาะเห็ด) ปิดปากถุงด้วยจุกสำลีและหุ้มทับด้วยกระดาษ นำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์/ ตารางนิ้ว เป็นเวลา 20 นาที ปล่อยทิ้งไว้ให้เย็น

หมายเหตุ: ในกรณีที่ใช้หม้อนึ่งลูกทุ่ง ควรใช้เวลาหนึ่งไม่ต่ำกว่า 2 ชั่วโมง

ขั้นตอนที่ 2 การผลิตขยายเชื้อ

- ทำความสะอาดพื้นผิวบริเวณที่จะใช้เลี้ยงเชื้อ โดยใช้แอลกอฮอล์ 70% เช็ดให้ทั่วบริเวณที่ใช้ปฏิบัติงาน จุดตะเกียง แอลกอฮอล์ นำซ็อนที่จะใช้ลนไฟฆ่าเชื้อให้ทั่ว แล้วพักไว้ให้เย็น เปิดถุงหัวเชื้อ (เชื้อเมทาโรเซียมรูปแบบเชื้อสด) และถุงอาหารเลี้ยงเชื้อที่เตรียมไว้ ตักหัวเชื้อที่เตรียมไว้ในปริมาณเท่าๆ กัน 1 ซ็อนโต๊ะ แล้วถ่ายใส่ในถุงอาหารเลี้ยงเชื้อ (หัวเชื้อราเขียว 1 ถุงสามารถใส่ในอาหารได้ 30 ถุง) ปิดถุงด้วยจุกสำลี และหุ้มทับด้วยกระดาษ เขย่าถุงเพื่อคลุกผสมให้เชื้อกระจายทั่วอาหาร เลี้ยงไว้ที่อุณหภูมิห้อง ประมาณ 14 วันเชื้อราจะเริ่มเจริญเติบโตและสร้างโคนิเดียจนเต็มถุง พร้อมทั้งจะนำไปใช้งาน

คำแนะนำการใช้โปรโตซัวกำจัดหนูศัตรูพืช

การป้องกันกำจัดหนูโดยการใช้สารกำจัดหนู (rodenticide) ในปัจจุบัน มีการใช้สารกำจัดหนู 2 ประเภทหลัก คือสารกำจัดหนูประเภทออกฤทธิ์เร็ว (acute rodenticide หรือ single dose rodenticide) เป็นกลุ่มที่มีความเป็นพิษสูง ทั้งต่อมนุษย์และสัตว์อื่น และมีข้อเสียคือทำให้หนูเชื่องช้าต่อเหยื่อพิษ (bait shyness) และสารกำจัดหนูประเภทออกฤทธิ์ช้า (chronic rodenticide หรือ multiple dose rodenticide) แต่ถ้าใช้เป็นระยะเวลาเวลานานทำให้หนูสามารถสร้างความต้านทานขึ้นมาได้ ดังนั้น วิธีการป้องกันกำจัดหนูโดยใช้จุลินทรีย์ชนิดต่าง ๆ จึงเป็นทางเลือกหนึ่งที่ช่วยลดปัญหาที่เกิดจากการใช้สารเคมีดังกล่าวได้

โปรโตซัวกำจัดหนู *Sarcocystis singaporensis*

โปรโตซัว *Sarcocystis singaporensis* เป็นโปรโตซัวที่มีความเฉพาะเจาะจงต่อสัตว์อาศัยมากและระบาดแพร่หลายทั้งในหนูบ้านและหนูศัตรูพืชในประเทศแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ มีความรุนแรงสูงในการทำให้หนูที่ได้รับเชื้อโรคชนิดนี้ป่วยและตายในที่สุด จึงเป็นจุลินทรีย์ที่มีศักยภาพสูง เหมาะสมต่อการนำไปใช้เป็นชีวภัณฑ์ เพื่อกำจัดหนูทั้งในแหล่งทางการเกษตรและในบ้านเรือนได้

ผลของโปรโตซัว *Sarcocystis singaporensis* ต่อสัตว์ชนิดอื่น ๆ

ทดสอบการเกิดโรคกับสัตว์ชนิดอื่น ๆ ในห้องปฏิบัติการ ได้แก่ สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ เช่น กบและคางคก สัตว์เลี้ยงคานาอีกหลายชนิด และนกแสมก ฯลฯ รวมไปถึงสัตว์ในอันดับสัตว์เลี้ยงและหลายชนิด ที่ติดเชื้อโปรโตซัว *S. singaporensis* พบว่า ไม่มีผลทำให้สัตว์ทดลองป่วยเป็นโรคหรือตาย ยกเว้นหนูสกุล *Rattus* และสกุล *Bandicota* โดยจากการสำรวจซากสัตว์อื่น ๆ ในแปลงข้าวทดสอบขนาดใหญ่ปี 2543-2544 และการทดลองการใช้เหยื่อโปรโตซัวกำจัดหนูสกุล *Rattus* ในแปลงปาล์มน้ำมัน ในตลอดระยะเวลาการทดลอง ไม่พบซากหรืออาการเจ็บป่วยของสัตว์อื่น ๆ ที่ได้กินเหยื่อโปรโตซัวโดยตรง เช่น ไก่ สุนัข หรือแม้กระทั่งสัตว์กินเนื้อชนิดอื่นที่กินหนูป่วยเนื่องจากติดเชื้อโปรโตซัว เช่น เหยี่ยวขาว เหยี่ยวทุ่ง นกแสมก เหยี่ยวนกเขาชिरา และกระแตที่กินเหยื่อโปรโตซัวในแปลงทดลองอีกด้วย

เรื่องน่ารู้ของเหยื่อโปรโตซัวกำจัดหนู

การผลิตเหยื่อโปรโตซัวกำจัดหนูสำเร็จรูปที่ใช้ในปัจจุบัน ได้ปรับปรุงส่วนประกอบของอาหารบางชนิดโดยใช้วัสดุที่มีในประเทศไทยทดแทนสูตรดั้งเดิม เหยื่อโปรโตซัวกำจัดหนูสำเร็จรูป เป็นเหยื่อแบ่งแบบนุ่ม มีส่วนผสมของแป้งสำลี น้ำมันพืช น้ำตาลทราย ปลายข้าวและเมล็ดข้าวโพดบดเป็นส่วนประกอบสำคัญ เมื่อผ่านการนวดอย่างดีแล้วจึงปั้นเป็นก้อนขนาดประมาณ 1 กรัม มีสารแขวนลอยสปอร์โรซีสต์ของโปรโตซัว *S. singaporensis* บรรจุอยู่ (จำนวน 1-2 x 10⁵ สปอร์โรซีสต์ / เหยื่อ 1 ก้อน)

วิธีการใช้เหยื่อโปรโตซัวเพื่อกำจัดหนู

ในฟาร์มเลี้ยงสัตว์ เขตชุมชนเมือง และบ้านเรือน

- ควรใช้ภาชนะสำหรับใส่เหยื่อ (bait station) ที่ทำด้วยไม้หรือพลาสติกหรือวัสดุเหลือใช้ในบ้านที่สามารถกั้นน้ำ และป้องกันมิให้สัตว์อื่นเข้าไปได้ เพื่อให้หนูรู้สึกปลอดภัยขณะกินเหยื่อ จำนวนภาชนะใส่เหยื่อที่ใช้ 1 อันต่อพื้นที่ 25 ตารางเมตร และควรวางบริเวณทางเดินหนู แนวกำแพงโรงเรือน หรือแหล่งที่อาศัยของหนู เช่น ท่อระบายน้ำบริเวณทางเข้าออก ที่เก็บขยะที่รกร้าง เป็นต้น

- จำนวนเหยื่อโปรโตซัวที่ใช้ประมาณ 1-3 ก้อน/ที่ใส่เหยื่อ 1 อัน

- ตรวจสอบการกินเหยื่อโปรโตซัวทุกวัน ถ้าจุดใดหนูกินเหยื่อหมดหรือมีการกินเหยื่อมากให้วางเหยื่อเพิ่มเท่าจำนวนเดิม การเติมเหยื่อไม่ควรเกิน 4 ครั้ง

ในสภาพไร่นา และสวน

- วางในรูหนุ หรือทางเดินหนุ หรือบริเวณโคนต้นปาล์มน้ำมัน ไร่ละ 20-25 ก้อนต่อไร่ โดยปริมาณของโปรโตซัวที่
ต้องการใช้จริง ขึ้นอยู่กับประชากรหนุในบริเวณที่ต้องการกำจัด หรือประมาณ 30×10^6 สปอร์โรซีสต์ ต่อ 1 hectar (~ 6.25 ไร่)
หรือเท่ากับ 4.8×10^6 ต่อไร่

สิ่งที่ควรคำนึง

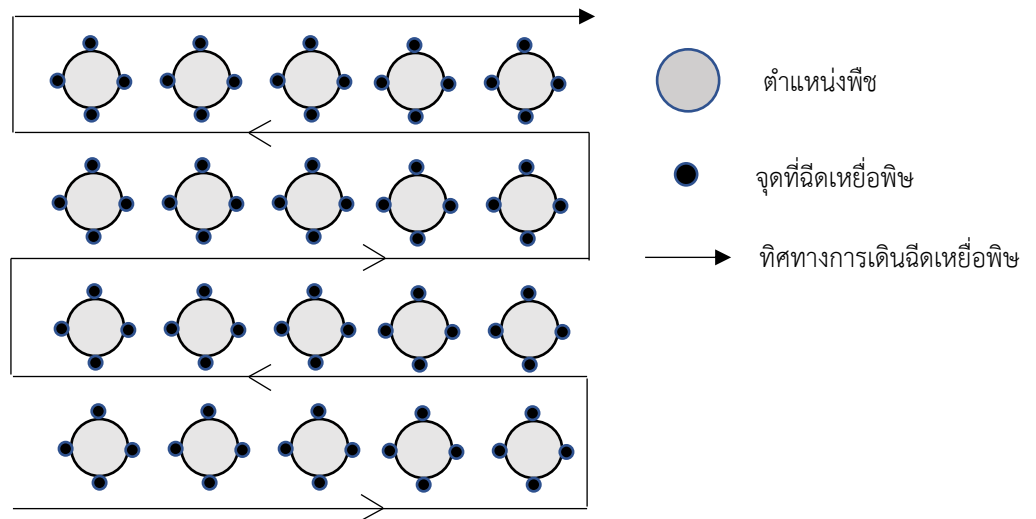
- เหี่ยวโปรโตซัวที่วางในสภาพธรรมชาติควรถูกหนุกินภายใน 1 สัปดาห์ จึงจะได้ผลสูงสุด
- โดยการนำไปใช้ควรระวังไม่ให้เปียกน้ำเนื่องจากเหี่ยวจะเสียได้ง่ายและทำให้หนุไม่กินเหี่ยว

คำแนะนำการพ่นเหยื่อพิษโปรตีนกำจัดแมลงวันผลไม้

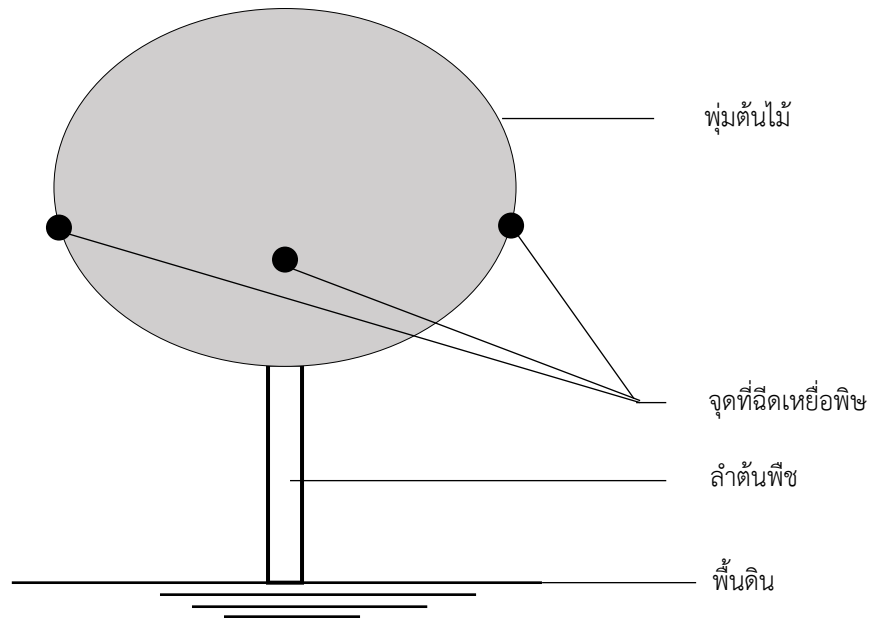
การพ่นเหยื่อพิษโปรตีนสามารถพ่นได้ 2 วิธี คือ

1. การพ่นเหยื่อพิษโปรตีนแบบเป็นจุด เป็นวิธีที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายทั่วโลก ประหยัด ใช้สารฆ่าแมลงน้อย จึงปลอดภัยต่อเกษตรกรผู้ใช้ ผู้บริโภค และสภาพแวดล้อม ตลอดจนช่วยอนุรักษ์ศัตรูธรรมชาติ และแมลงที่มีประโยชน์ต่าง ๆ การพ่นใช้เหยื่อโปรตีน ได้แก่ ยีสต์โปรตีนไฮโดรไลเซต หรือยีสต์ออโตไลเซต (แซนซ-ไฟล) อัตรา 200 มิลลิลิตร ผสมสารฆ่าแมลงมาลาไทออน 83% EC อัตรา 10 มิลลิลิตร ในน้ำ 5 ลิตร พ่นพืชต้นละ 1-4 จุด จุดละ 30 มิลลิลิตร ในเวลาเช้าตรู่ ควรเริ่มพ่น 1 เดือน ก่อนแมลงวันผลไม้เข้าทำลายผลผลิตนั้น ๆ และพ่นไปจนถึงระยะเก็บเกี่ยวผลผลิตหมด จุดที่พ่นเหยื่อควรเป็นจุดที่อยู่ในร่มเงา
2. การพ่นเหยื่อพิษโปรตีนแบบเป็นแถบ เป็นวิธีที่เหมาะสมกับสภาพแปลงที่มีการปลูกเป็นแถวมีระเบียบ และการพ่นแบบเป็นแถบจะมีแนวพ่นของเหยื่อพิษกว้างกว่าแบบเป็นจุด จึงมีประสิทธิภาพในการดึงดูดแมลงวันผลไม้ได้มากกว่า โดยใช้อัตราเดียวกับการพ่นแบบเป็นจุด

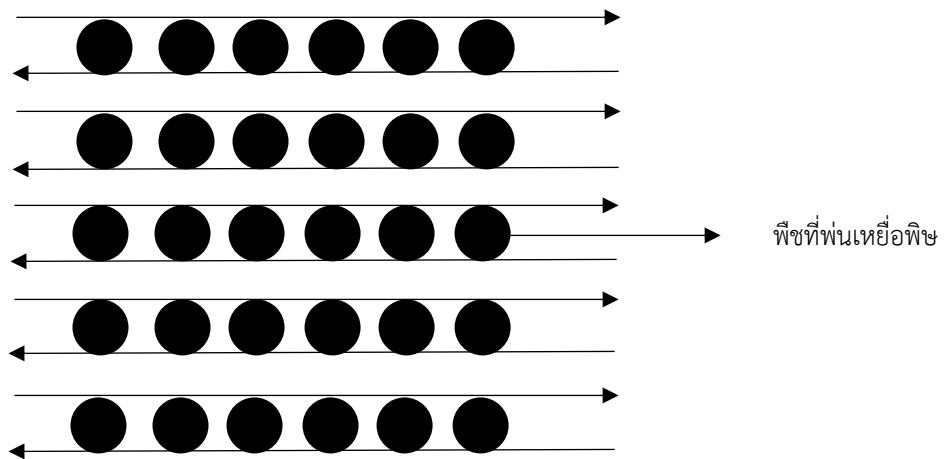
สำหรับการติดตามและตรวจสอบปริมาณแมลงวันผลไม้ เพื่อพ่นเหยื่อพิษโปรตีน โดยการใช้สารล่อเมทิลยูจีนอล (methyl eugenol) ผสมสารฆ่าแมลงมาลาไทออน 83% EC ในอัตรา 4 : 1 ชุบสำลีนำไปแขวนในกับดักแมลงแบบสไตเนอร์ (Steiner traps) หรือกับดักแบบดัดแปลงด้วยขวดน้ำพลาสติก แล้วนำไปแขวนในแปลงปลูก จำนวน 1 กับดักต่อไร่ ตรวจสอบนับแมลงวันผลไม้ในกับดักทุก ๆ 7 วัน ถ้าพบปริมาณแมลงวันผลไม้เพิ่มมากขึ้นในกับดัก โดยเฉพาะช่วงที่ใกล้เก็บเกี่ยวควรดำเนินการพ่นเหยื่อพิษโปรตีน



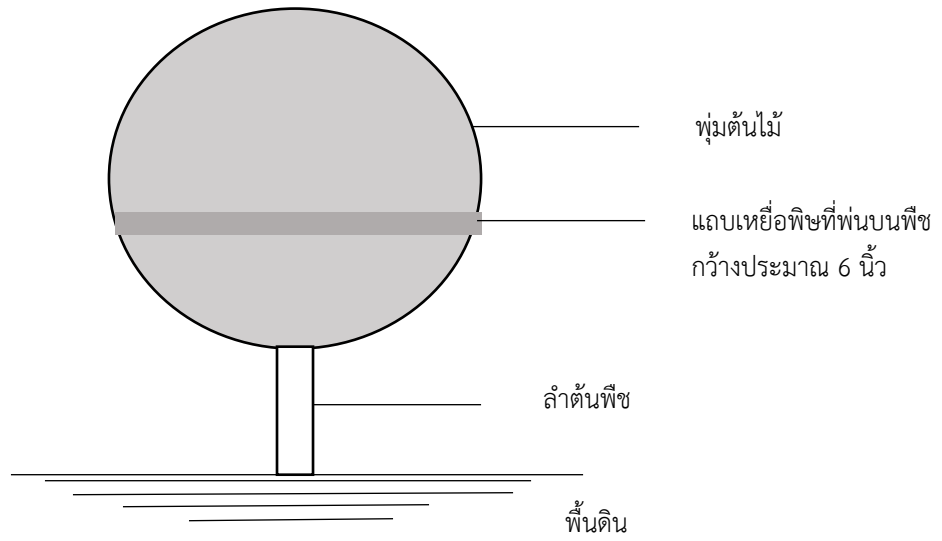
รูปที่ 1 แสดงการเดินและตำแหน่งการพ่นเหยื่อพิษโปรตีนแบบเป็นจุด ๆ ต้นละ 4 จุด



รูปที่ 2 แสดงตำแหน่งการพ่นเหยื่อพิษโปรตีนแบบเป็นจุดบนต้นพืชจำพวกไม้ผล



รูปที่ 3 แสดงการเดินพ่นเหยื่อพิษโปรตีนแบบเป็นแถบ ตันละ 2 แถบ ทิศตรงข้ามกัน



รูปที่ 4 แสดงลักษณะการพ่นเยื่อพืชรพ่นแบบเป็นแถบบนต้นพืชรจำพวกไม้ผล

สถานการณ์ความต้านทานของแมลงและไรต่อสารกำจัดศัตรูพืช

สถานการณ์ความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในหนอนใยผัก (*Plutella xylostella* L.)

หนอนใยผักเป็นแมลงศัตรูพืชตระกูลกะหล่ำที่มีการระบาดอย่างรุนแรงและรวดเร็ว การระบาดของแมลงชนิดนี้ทำให้ผลผลิตเสียหายอย่างมาก เกษตรกรมักใช้สารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดแมลงชนิดนี้ เนื่องจากสารฆ่าแมลงสามารถลดประชากรหนอนใยผักได้อย่างรวดเร็ว แต่เกษตรกรส่วนมากใช้สารฆ่าแมลงอย่างไม่ถูกต้องคือมักใช้สารชนิดเดิมหรือกลุ่มเดิมซ้ำกันบ่อยครั้งโดยไม่มีการหมุนเวียนสาร จึงทำให้หนอนใยผักมีความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงหลายชนิด

Sukonthabhirom and Siripontangmun (2012) ได้รายงานว่าในช่วงปี พ.ศ. 2555-2557 พบหนอนใยผักสร้างความต้านทานต่อสาร สปีนโนแซต (กลุ่ม 5) สูงมากที่สุดที่ อ. ศรีประจันต์ จ. สุพรรณบุรี และสร้างความต้านทานปานกลางที่ อ.สารภี จ. เชียงใหม่, อ. ปากช่อง จ. นครราชสีมา, อ. เมืองปทุมธานี จ. ปทุมธานี, อ. ไทรน้อย จ. นนทบุรี, อ. ชะอำ จ. เพชรบุรี และ อ. ท่าม่วง จ. กาญจนบุรี จึงควรลดการใช้สาร สปีนโนแซตกับหนอนใยผักในพื้นที่ดังกล่าวเพื่อลดการสร้างความต้านทานเพิ่มขึ้น (ภาพที่ 1) ส่วนสาร สไปนีโทแรม (กลุ่ม 5) นั้นพบว่าหนอนใยผักสร้างความต้านทานสูงและสูงมากที่สุดที่ อ. ไทรน้อย จ. นนทบุรี, อ. ชะอำ จ. เพชรบุรี, อ. ศรีประจันต์ จ. สุพรรณบุรี และพบว่าหนอนใยผักสร้างความต้านทานปานกลางที่ อ. ปากช่อง จ. นครราชสีมา, อ. เมืองปทุมธานี จ. ปทุมธานี, อ. ไทรน้อย จ. นนทบุรี และ อ. ท่าม่วง จ. กาญจนบุรี ดังนั้นควรลดการใช้สาร สไปนีโทแรม กับหนอนใยผักในพื้นที่ดังกล่าวเพื่อป้องกันการสร้างความต้านทานเพิ่มมากขึ้น (ภาพที่ 2)

ในสารอินดอกซาคาร์บ (กลุ่ม 22A) นั้นพบหนอนใยผักสร้างความต้านทานสูงและสูงมากในหลาย ๆ พื้นที่ ได้แก่ อ. ปากช่อง จ. นครราชสีมา, อ. เมืองปทุมธานี จ. ปทุมธานี, อ. ไทรน้อย จ. นนทบุรี, อ. ชะอำ จ. เพชรบุรี, อ. ศรีประจันต์ จ. สุพรรณบุรี และ อ. ท่าม่วง จ. กาญจนบุรี จึงต้องลดการใช้สารอินดอกซาคาร์บกับหนอนใยผักในพื้นที่ดังกล่าวเพื่อป้องกันการสร้างความต้านทานเพิ่มขึ้น (ภาพที่ 3)

พบหนอนใยผักสร้างความต้านทานสูงต่อสารอิมามิกตินเบนโซเอต (กลุ่ม 6) ในพื้นที่ อ. ไทรน้อย จ. นนทบุรี และ อ. ศรีประจันต์ จ. สุพรรณบุรี เท่านั้น แต่ก็พบหนอนใยผักสร้างความต้านทานปานกลางในบางพื้นที่ของ อ. เมืองปทุมธานี จ. ปทุมธานี, อ. ไทรน้อย จ. นนทบุรี แต่ในพื้นที่อื่น ๆ หนอนใยผักมีความต้านทานน้อยถึงน้อยมากต่อสารนี้ ดังนั้นจึงสามารถใช้สารอิมามิกตินเบนโซเอต ในการพ่นแบบหมุนเวียนในพื้นที่อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาความต้านทานที่เพิ่มสูงขึ้น (ภาพที่ 4)

ในสารฟีโพรนิล (กลุ่ม 2B) นั้นไม่พบหนอนใยผักสร้างความต้านทานสูงเลย พบแต่สร้างความต้านทานปานกลางในพื้นที่ อ. ไทรน้อย จ. นนทบุรี ดังนั้นจึงสามารถใช้สารฟีโพรนิลพ่นแบบหมุนเวียนเพื่อแก้ปัญหาแมลงสร้างความต้านทานที่เพิ่มสูงขึ้น (ภาพที่ 5)

สำหรับสารคลอร์ฟินาเพอร์ (กลุ่ม 13) พบหนอนใยผักสร้างความต้านทานสูงถึงสูงมากในพื้นที่ อ. เมืองปทุมธานี จ. ปทุมธานี, อ. ไทรน้อย จ. นนทบุรี, อ. ชะอำ จ. เพชรบุรี และ อ. ศรีประจันต์ จ. สุพรรณบุรี จึงต้องลดการใช้สารคลอร์ฟินาเพอร์ กับหนอนใยผักในพื้นที่ดังกล่าวเพื่อป้องกันการสร้างความต้านทานเพิ่มสูงขึ้น (ภาพที่ 6)

พบหนอนใยผักสร้างความต้านทานสูงและสูงมากต่อสารโทลเฟนไพเรต (กลุ่ม 21) ในพื้นที่ อ. ปากช่อง จ. นครราชสีมา, อ. ไทรน้อย จ. นนทบุรี และ อ. ศรีประจันต์ จ. สุพรรณบุรี จึงควรลดการใช้สารโทลเฟนไพเรตในพื้นที่ดังกล่าว (ภาพที่ 7)

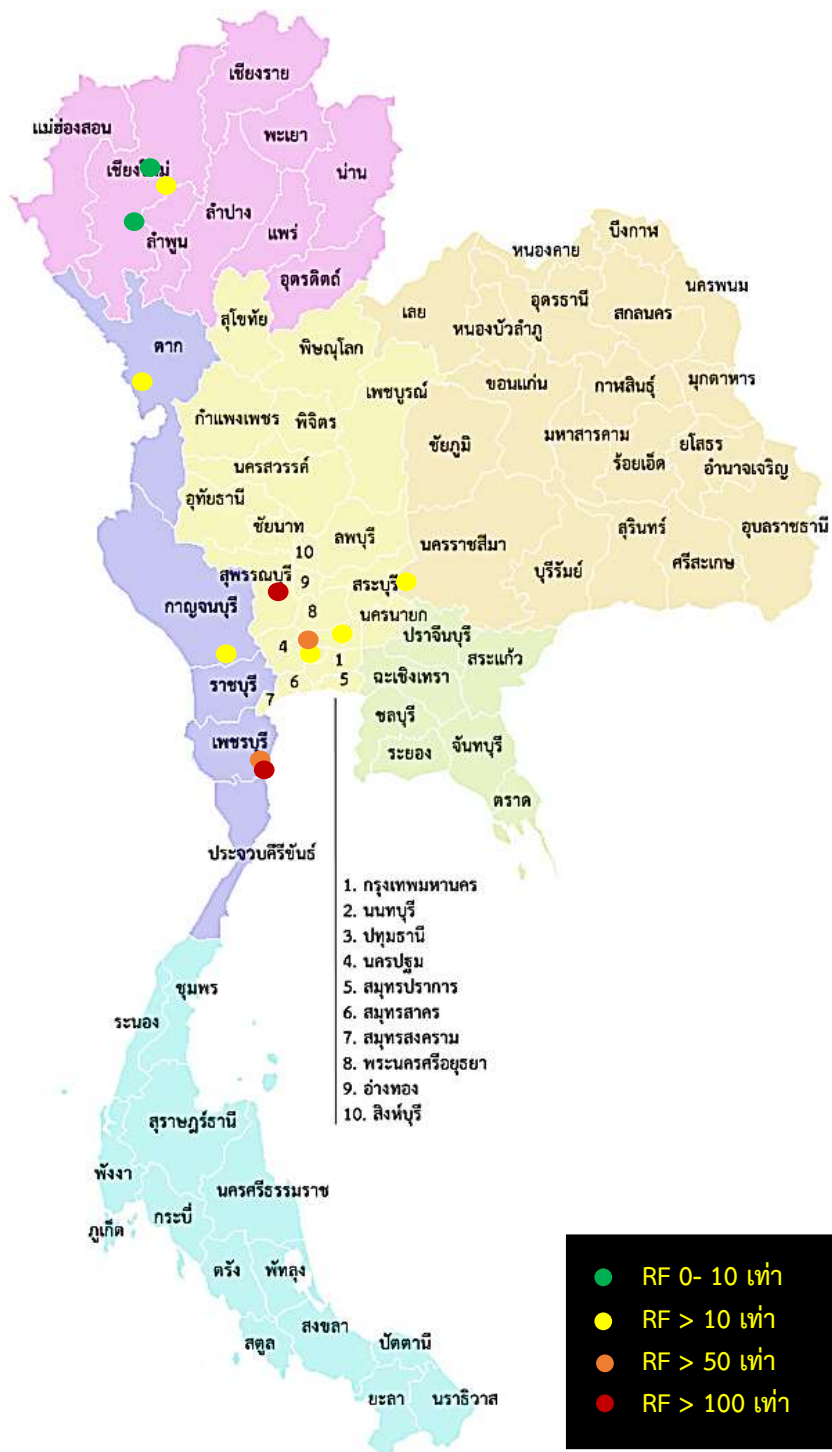
พบหนองใยฝักสร้างความต้านทานสูงมากต่อสารฟลูเบนไดอะไมด์ (กลุ่ม 28) ในหลาย ๆ พื้นที่ ได้แก่
 อ. สารภี จ. เชียงใหม่, อ. ปากช่อง จ. นครราชสีมา, อ. เมืองปทุมธานี จ. ปทุมธานี, อ. ไทรน้อย จ. นนทบุรี,
 อ. ชะอำ จ. เพชรบุรี, อ. ศรีประจันต์ จ. สุพรรณบุรี และ อ. ท่าม่วง จ. กาญจนบุรี นอกจากนี้ยังพบหนองใยฝัก
 สร้างความต้านทานสูงมากต่อสารคลอร์แรนทรานิลิโพรล (กลุ่ม 28) ในหลาย ๆ พื้นที่ ได้แก่ อ. แม่สอด จ. ตาก,
 อ. เมืองปทุมธานี จ. ปทุมธานี, อ. ไทรน้อย จ. นนทบุรี, อ. ชะอำ จ. เพชรบุรี, อ. ศรีประจันต์ จ. สุพรรณบุรี
 และ อ. ท่าม่วง จ. กาญจนบุรี ดังนั้นควรลดการใช้สารฟลูเบนไดอะไมด์ และสารคลอร์แรนทรานิลิโพรลกับ
 หนองใยฝักในพื้นที่ดังกล่าวเพื่อป้องกันการสร้างความต้านทานเพิ่มมากขึ้น (ภาพที่ 8 และ 9)

ไม่พบหนองใยฝักสร้างความต้านทานสูงต่อเชื้อบาซิลลัส ทูริงเยนซิส สายพันธุ์ไอซาไว (กลุ่ม 11) พบ
 แต่สร้างความต้านทานปานกลางในพื้นที่ อ. ไทรน้อย จ. นนทบุรี และ อ. ศรีประจันต์ จ. สุพรรณบุรี ดังนั้นจึง
 สามารถใช้เชื้อบาซิลลัส ทูริงเยนซิส สายพันธุ์ไอซาไว พันแบบหมุนเวียนเพื่อแก้ปัญหาแมลงสร้างความต้านทาน
 ได้ในพื้นที่อื่น ๆ ส่วนในเชื้อบาซิลลัส ทูริงเยนซิส สายพันธุ์เคอร์สตากี้ พบว่าหนองใยฝักสร้างความต้านทานสูง
 ในพื้นที่ อ. ไทรน้อย จ. นนทบุรี และต้านทานปานกลางในพื้นที่ อ. ปากช่อง จ. นครราชสีมา, อ. ไทรน้อย จ. นนทบุรี,
 อ. ชะอำ จ. เพชรบุรี และ อ. ศรีประจันต์ จ. สุพรรณบุรี (ภาพที่ 10 และ 11)



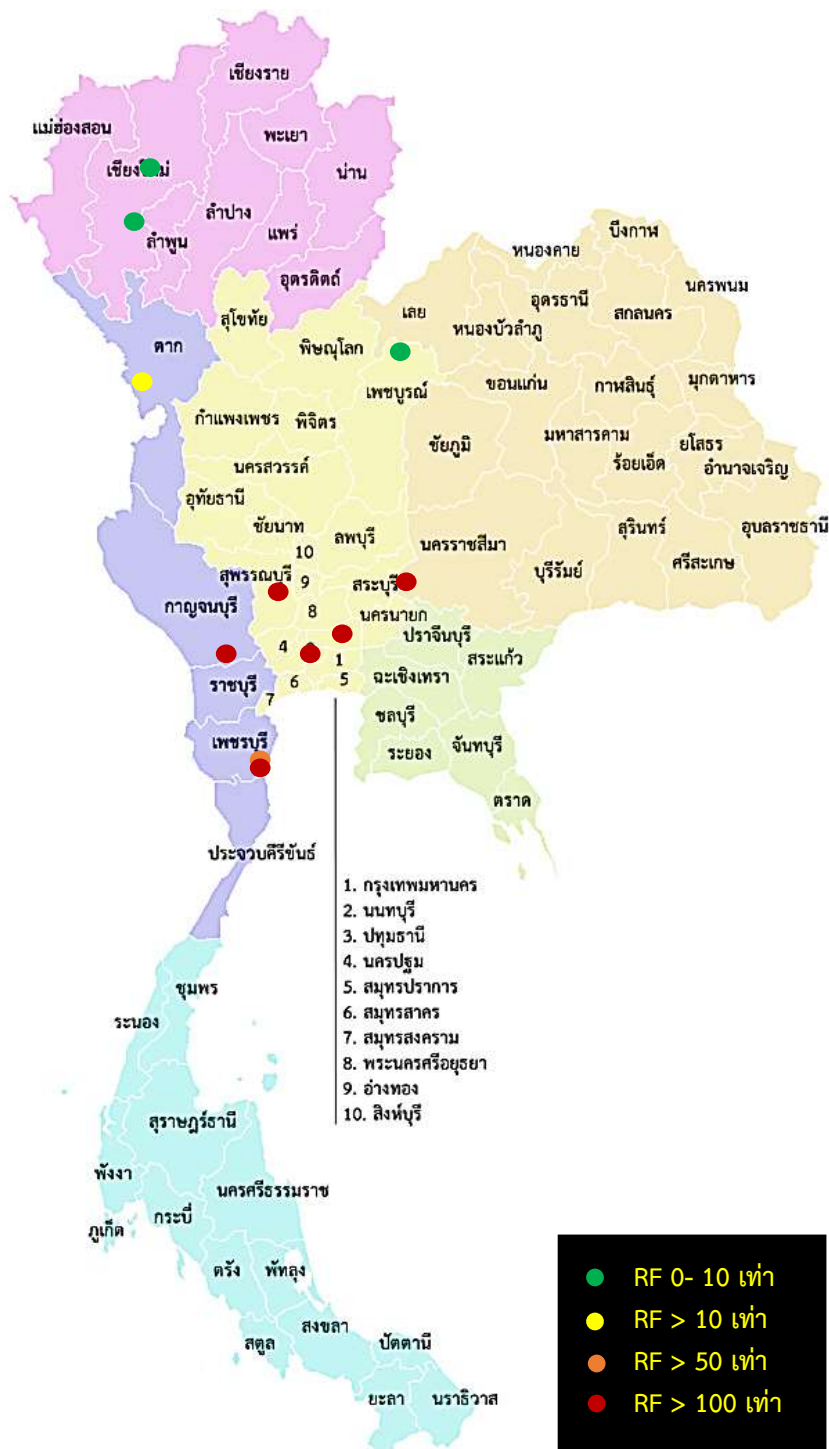
ภาพที่ 1 ความต้านทานต่อสารสปีโนโนแซด (กลุ่ม 5) ในหนอนใยฝักจากพื้นที่ต่าง ๆ ของประเทศไทยในช่วงปี 2555-2557

RF (Resistance factor) = ค่าความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงเมื่อเปรียบเทียบกับประชากรแมลงอ่อนแอ



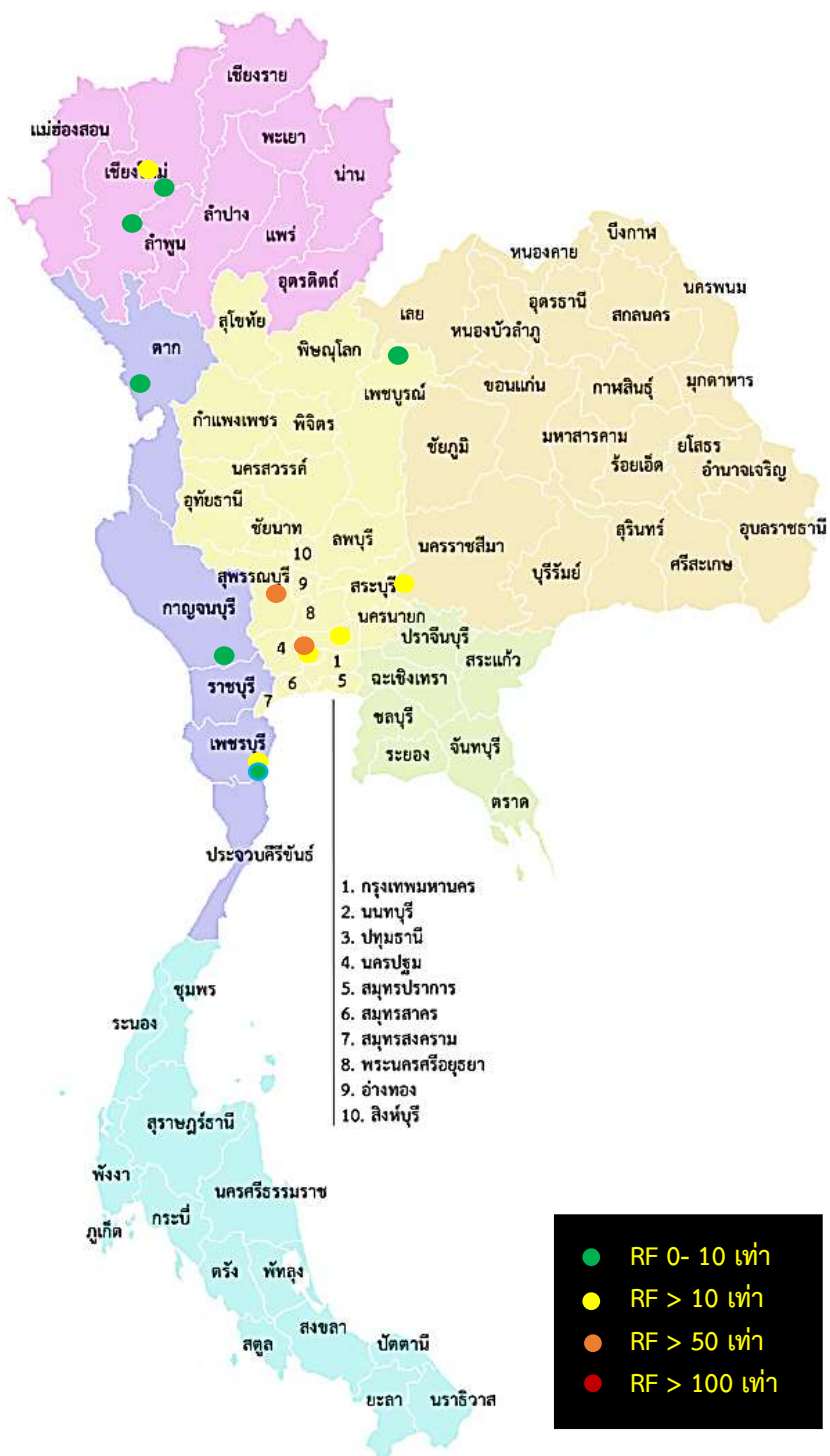
ภาพที่ 2 ความต้านทานต่อสารสไปนีโทแรม (กลุ่ม 5) ในหนอนใยฝักจากพื้นที่ต่าง ๆ ของประเทศไทย ในช่วงปี 2555-2557

RF (Resistance factor) = ค่าความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงเมื่อเปรียบเทียบกับประชากรแมลงอ่อนแอ



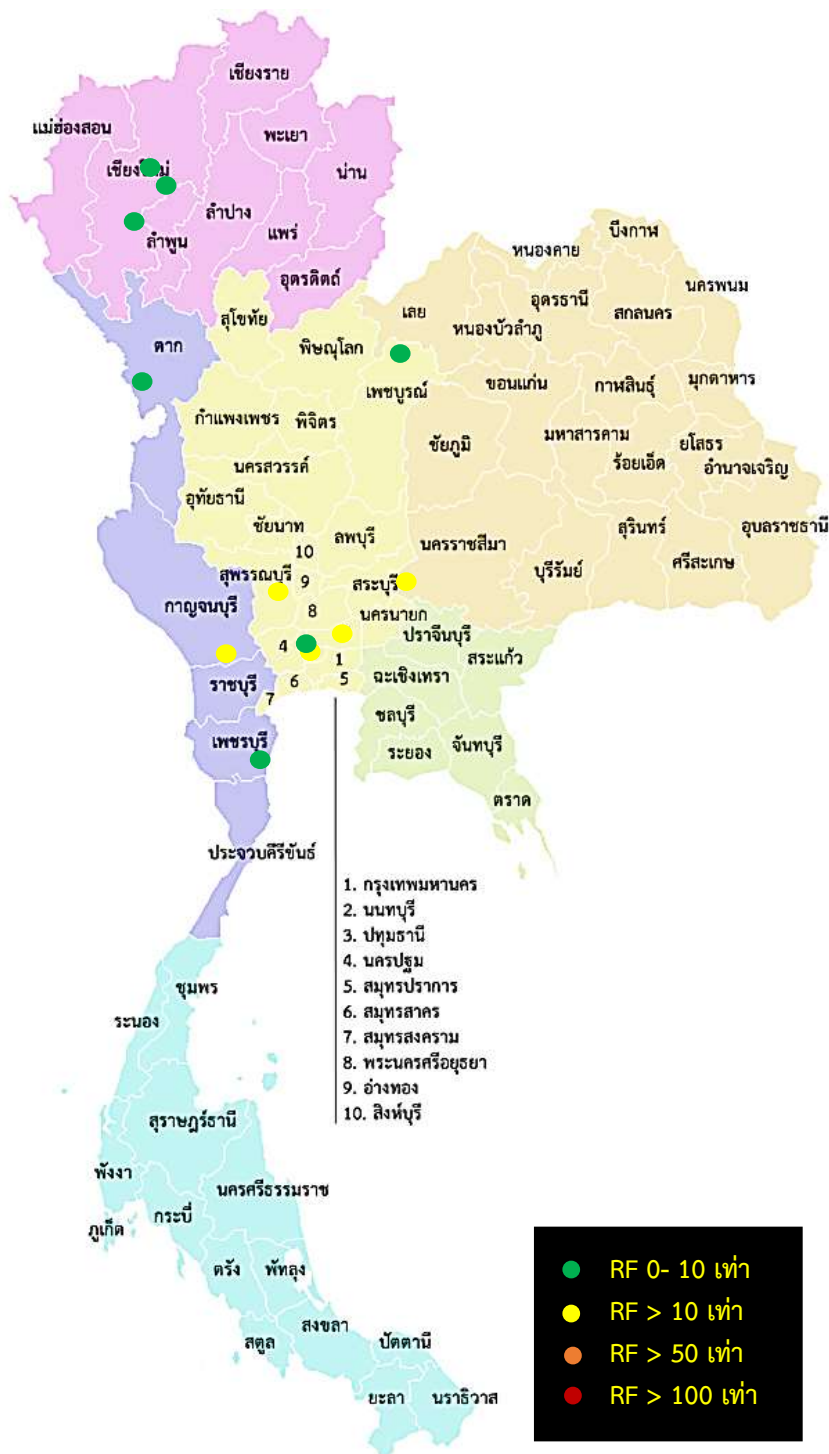
ภาพที่ 3 ความต้านทานต่อสารอินดอกซาคาร์บ (กลุ่ม 22) ในหนอนใยผักจากพื้นที่ต่าง ๆ ของประเทศไทย ในช่วงปี 2555-2557

RF (Resistance factor) = ค่าความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงเมื่อเปรียบเทียบกับประชากรแมลงอ่อนแอ



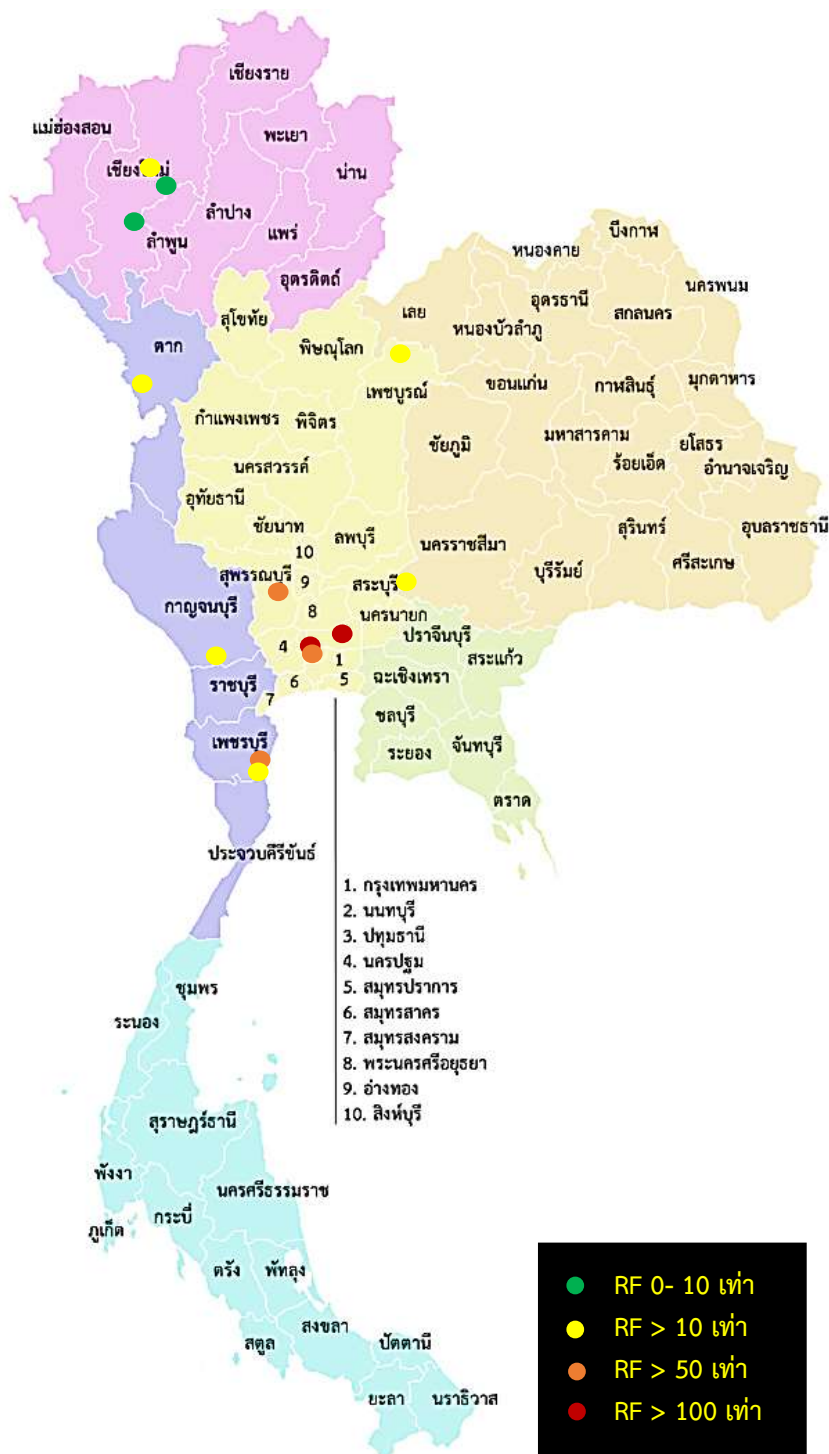
ภาพที่ 4 ความต้านทานต่อสารอีมาเมกตินเบนโซเอต (กลุ่ม 6) ในหนอนใยผักจากพื้นที่ต่าง ๆ ของประเทศไทยในช่วงปี 2555-2557

RF (Resistance factor) = ค่าความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงเมื่อเปรียบเทียบกับประชากรแมลงอ่อนแอ



ภาพที่ 5 ความต้านทานต่อสารฟิโพรนิล (กลุ่ม 2B) ในหนอนใยฝักจากพื้นที่ต่าง ๆ ของประเทศไทย ในช่วงปี 2555-2557

RF (Resistance factor) = ค่าความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงเมื่อเปรียบเทียบกับประชากรแมลงอ่อนแอ



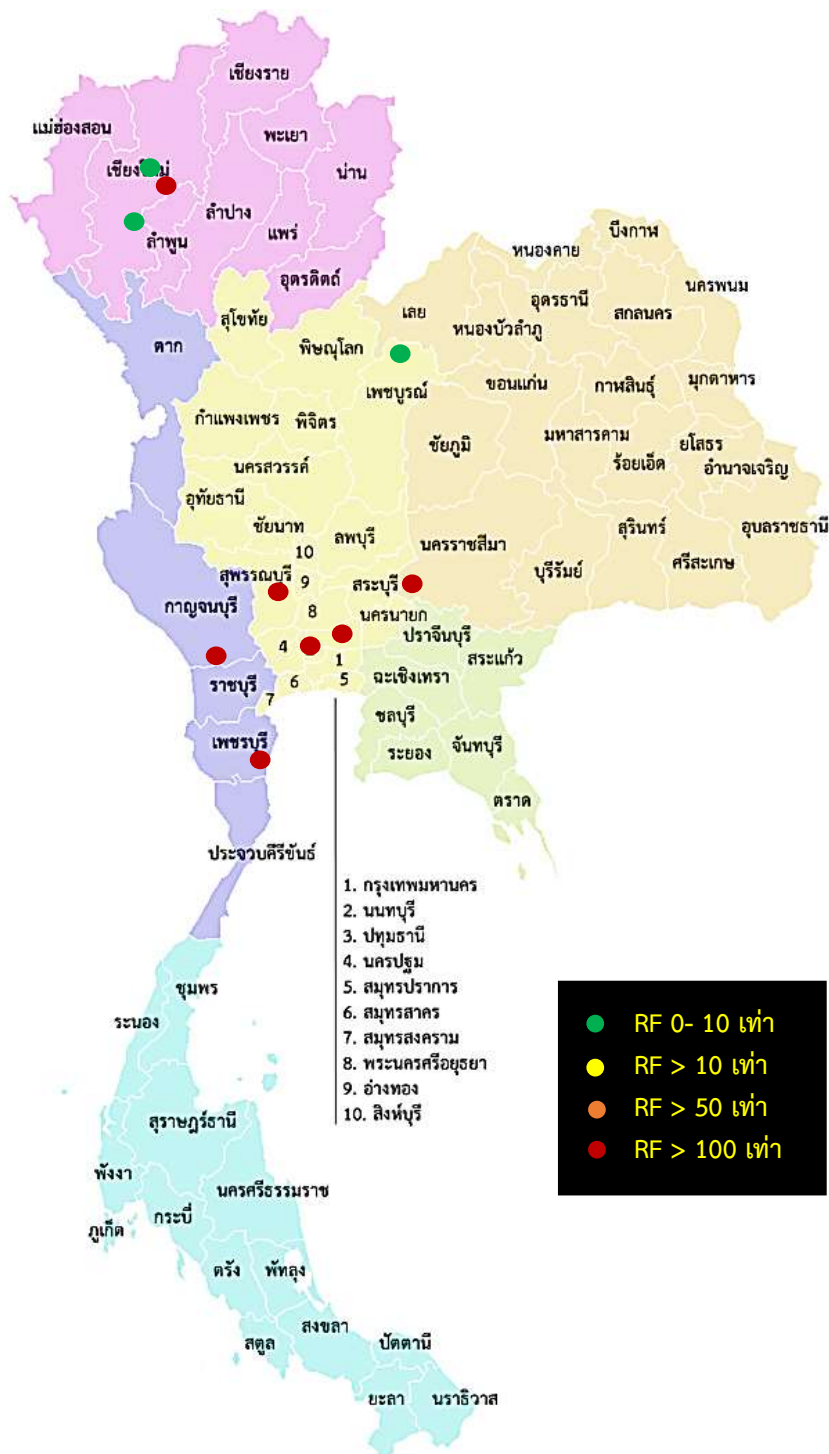
ภาพที่ 6 ความต้านทานต่อสารคลอร์ฟินาเพอร์ (กลุ่ม 13) ในหนอนใยผักจากพื้นที่ต่าง ๆ ของประเทศไทย ในช่วงปี 2555-2557

RF (Resistance factor) = ค่าความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงเมื่อเปรียบเทียบกับประชากรแมลงอ่อนแอ



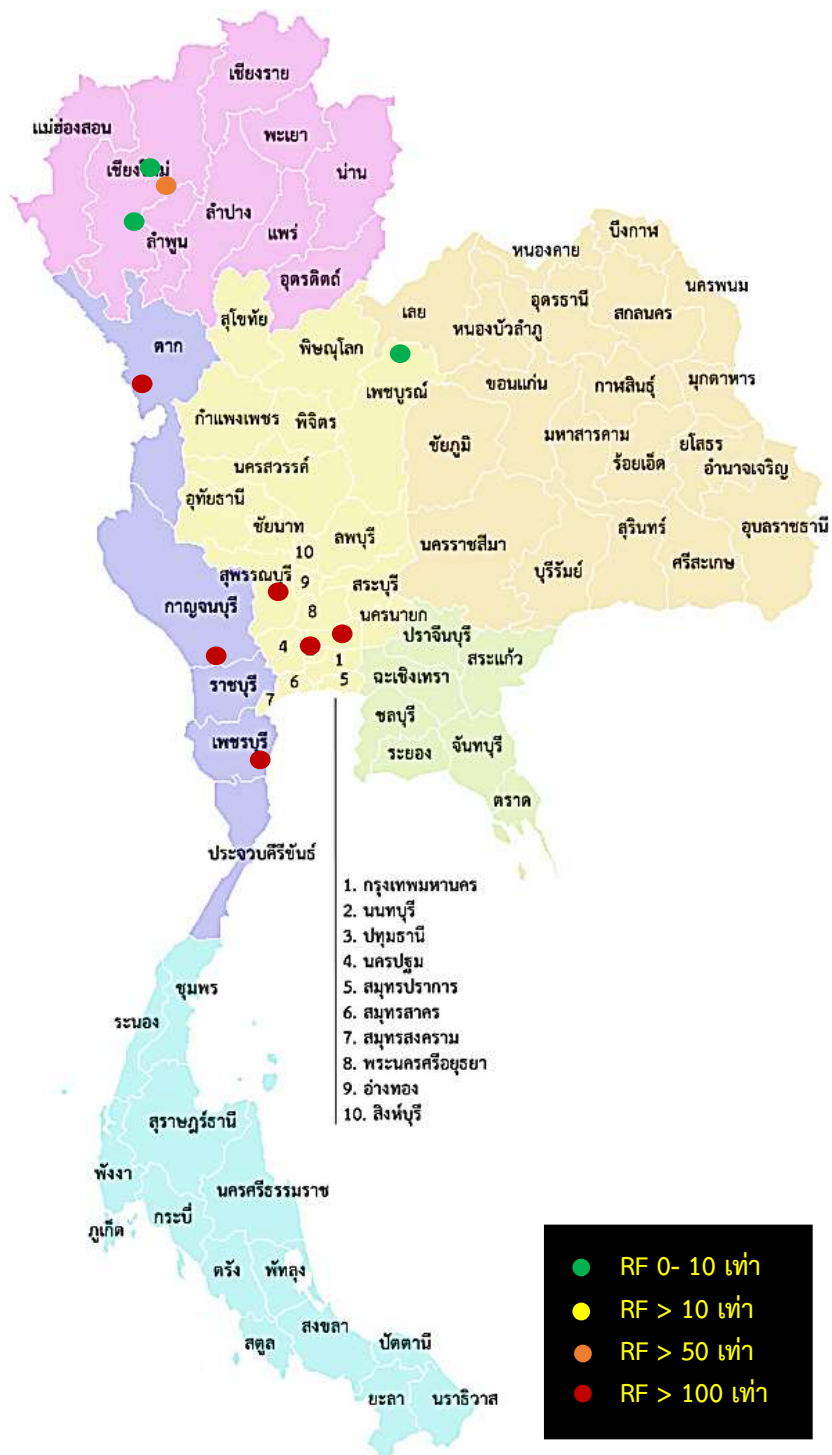
ภาพที่ 7 ความต้านทานต่อสารโทรเฟนโพเรด (กลุ่ม 21) ในหนอนใยผักจากพื้นที่ต่าง ๆ ของประเทศไทย ในช่วงปี 2555-2557

RF (Resistance factor) = ค่าความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงเมื่อเปรียบเทียบกับประชากรแมลงอ่อนแอ



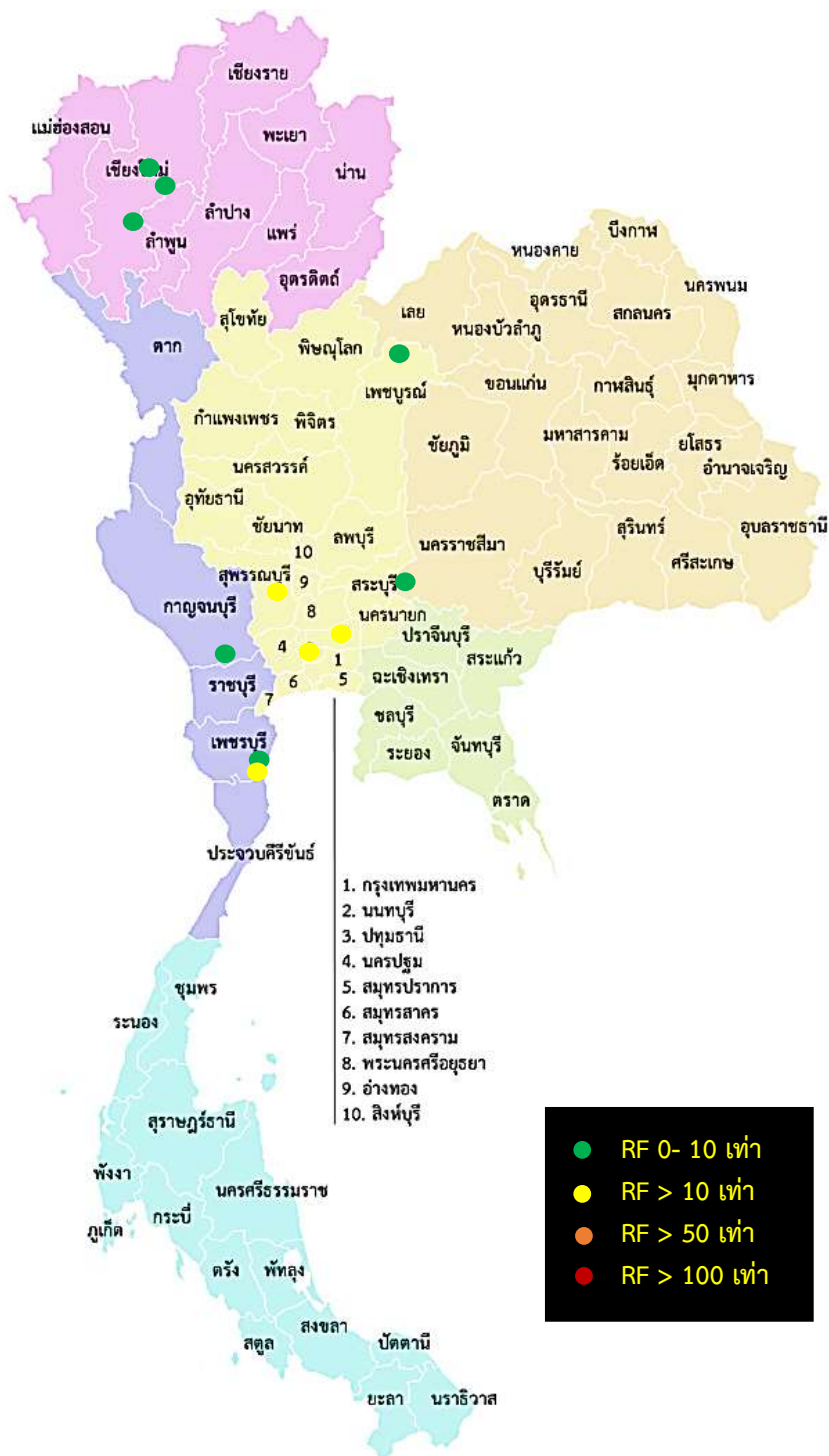
ภาพที่ 8 ความต้านทานต่อสารฟลูเบนไดอะไมด์ (กลุ่ม 28) ในหนอนใยผักจากพื้นที่ต่าง ๆ ของประเทศไทย ในช่วงปี 2555-2557

RF (Resistance factor) = ค่าความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงเมื่อเปรียบเทียบกับประชากรแมลงอ่อนแอ



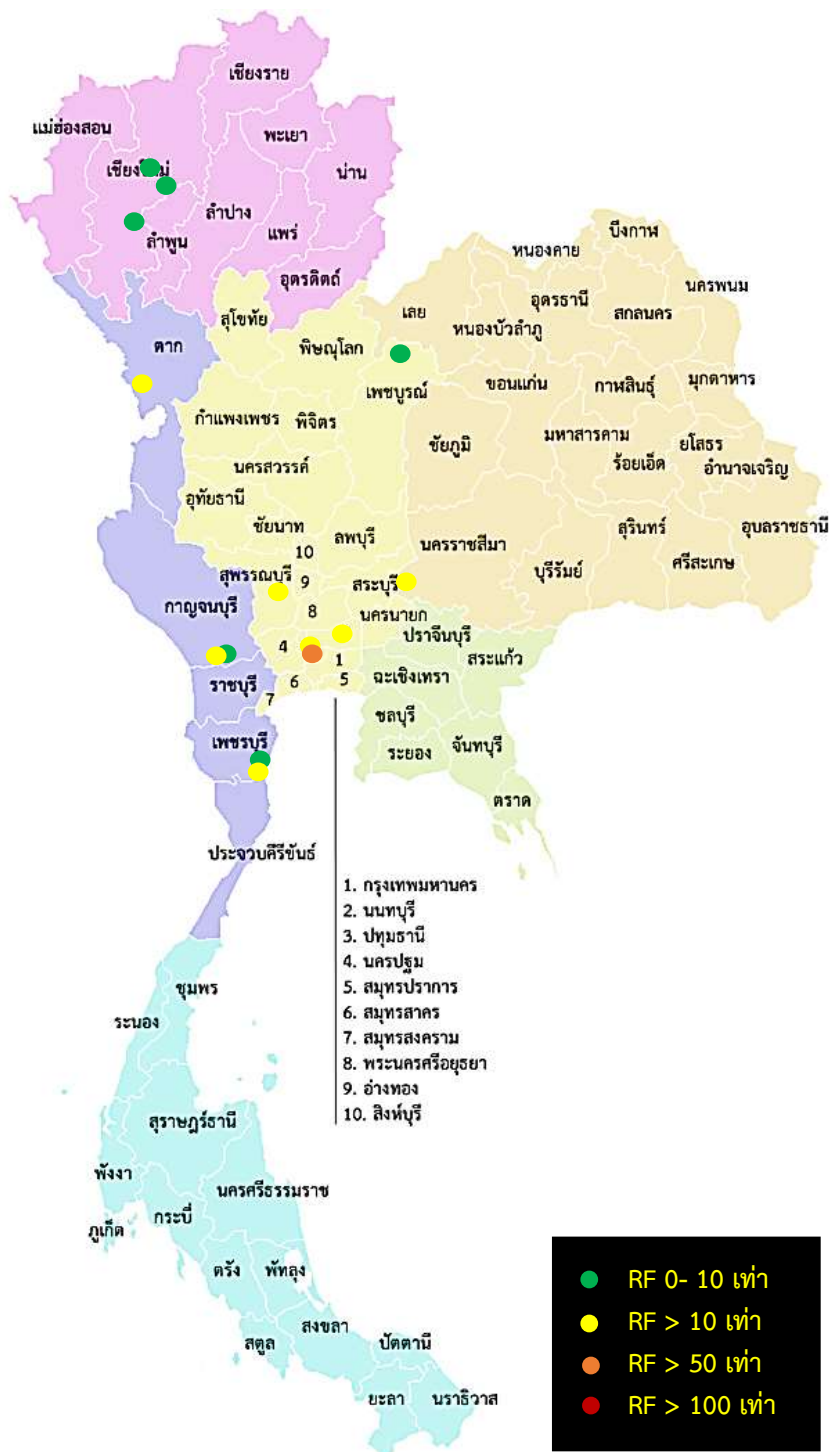
ภาพที่ 9 ความต้านทานต่อสารคลอโรแรนทรานิลีโพรล (กลุ่ม 28) ในหนอนใยฝักจากพื้นที่ต่าง ๆ ของประเทศไทยในช่วงปี 2555-2557

RF (Resistance factor) = ค่าความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงเมื่อเปรียบเทียบกับประชากรแมลงอ่อนแอ



ภาพที่ 10 ความต้านทานต่อแบคทีเรียบาซิลลัส ทูริงเยนซิส สายพันธุ์ไอซาไว (กลุ่ม 11) ในหนอนใยฝักจากพื้นที่ต่าง ๆ ของประเทศไทยในช่วงปี 2555-2557

RF (Resistance factor) = ค่าความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงเมื่อเปรียบเทียบกับประชากรแมลงอ่อนแอ



ภาพที่ 11 ความต้านทานต่อแบคทีเรียบาซิลลัส ทูริงเยนซิส สายพันธุ์เคอร์สตากี้ (กลุ่ม 11) ในหนอนใยฝักจากพื้นที่ต่าง ๆ ของประเทศไทยในช่วงปี 2555-2557

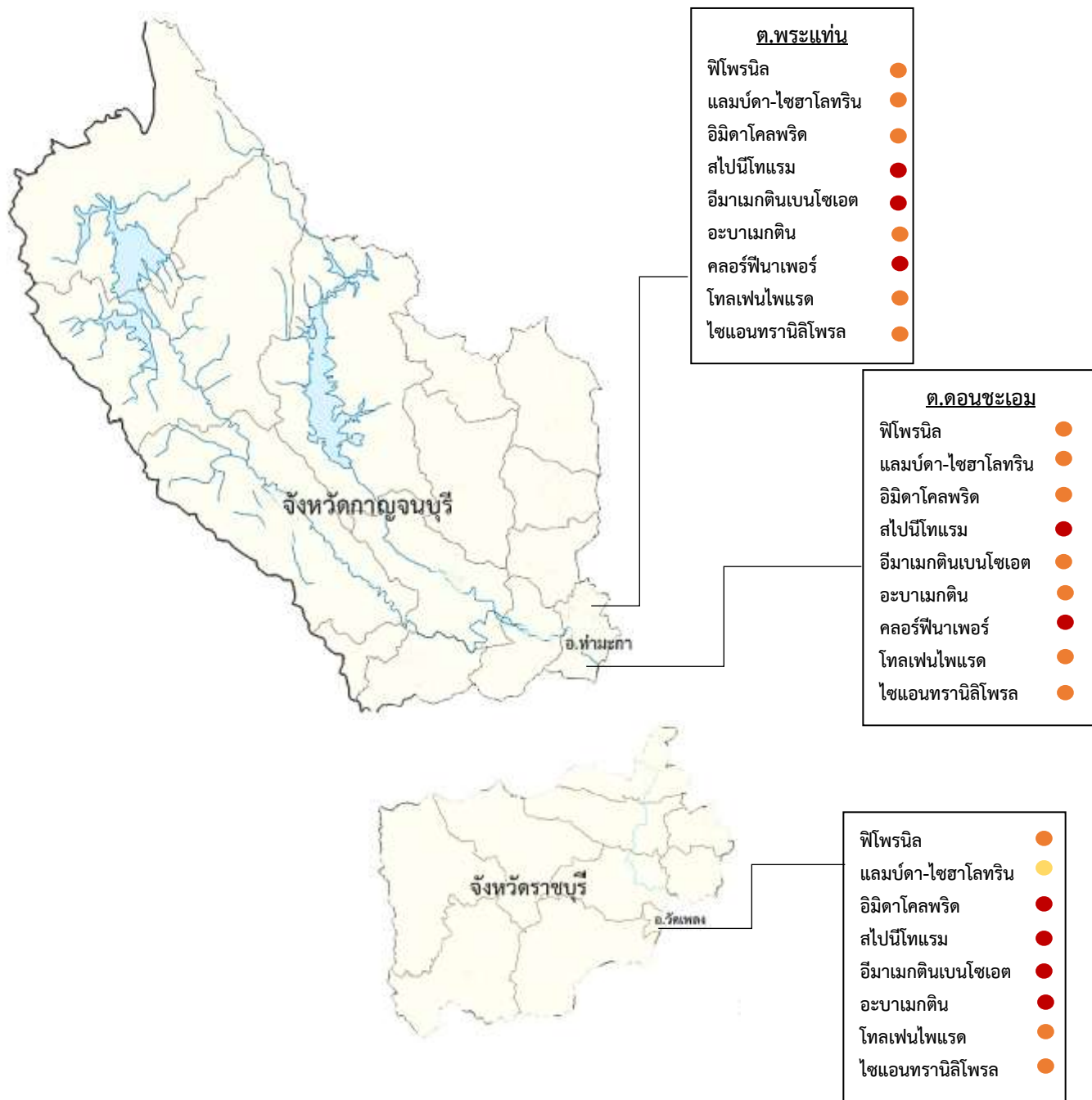
RF (Resistance factor) = ค่าความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงเมื่อเปรียบเทียบกับประชากรแมลงอ่อนแอ

สถานการณ์ความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในเพลี้ยไฟพริก (*Scirtothrips dorsalis* Hood) ในพริก

พริกเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย การปลูกพริกประสบปัญหาการทำลายของเพลี้ยไฟพริกเป็นประจำโดยเพลี้ยไฟพริกจะดูดกินที่บริเวณยอด ดอก และผลพริกอ่อน ทำให้ผลผลิตเสียหายในเวลาอย่างรวดเร็ว เกษตรกรมักใช้สารฆ่าแมลงเพื่อป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟพริกบ่อยครั้งโดยไม่มีการหมุนเวียนสาร ทำให้เพลี้ยไฟพริกในพริกสร้างความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงได้อย่างรวดเร็วในพื้นที่ จ. ราชบุรี และ จ. กาญจนบุรี

สุภรดา และคณะ (2562ก) พบว่าในช่วงปี พ.ศ. 2560-2561 ในพื้นที่ปลูกพริก อ. วัดเพลง จ. ราชบุรี สารฆ่าแมลงที่มีผลต่อการตายของเพลี้ยไฟพริกต่ำ คือที่อัตราแนะนำเพลี้ยไฟตาย 0-20% ซึ่งแสดงว่าเพลี้ยไฟมีความต้านทานสูง ได้แก่ สารแลมบ์ดา-ไซฮาโลทริน ส่วนสารฆ่าแมลงที่มีผลต่อการตายสูง คือที่อัตราแนะนำเพลี้ยไฟตาย 60-100% ซึ่งแสดงว่าเพลี้ยไฟยังไม่แสดงความต้านทานมากนัก ได้แก่ อิมิดาโคลพริด สไปนีโทแรม อีมาเมกตินเบนโซเอต และอะบาเมกติน (ภาพที่ 12) ดังนั้นสารฆ่าแมลงที่สามารถใช้แบบหมุนเวียนเพื่อลดปัญหาความต้านทานของเพลี้ยไฟพริกในพื้นที่ อ. วัดเพลง จ. ราชบุรี จึงได้แก่สาร อิมิดาโคลพริด สไปนีโทแรม อีมาเมกตินเบนโซเอต และอะบาเมกติน

ในพื้นที่ปลูกพริก ต. พระแท่น อ. ท่ามะกา จ.กาญจนบุรี สารฆ่าแมลงที่มีผลต่อการตายของเพลี้ยไฟพริกสูงคือที่อัตราแนะนำเพลี้ยไฟตาย 60-100% ซึ่งแสดงว่าเพลี้ยไฟยังไม่แสดงความต้านทานมากนัก ได้แก่ สไปนีโทแรม อีมาเมกตินเบนโซเอต และคลอร์ฟินาเพอร์ ส่วนในพื้นที่ ต. ดอนชะเอม อ. ท่ามะกา จ.กาญจนบุรี ได้แก่ สไปนีโทแรม และคลอร์ฟินาเพอร์ (ภาพที่ 12) ดังนั้นสารฆ่าแมลงที่สามารถใช้แบบหมุนเวียนเพื่อลดปัญหาความต้านทานของเพลี้ยไฟพริกในพื้นที่ อ. ท่ามะกา จ.กาญจนบุรี ได้แก่ สารสไปนีโทแรม อีมาเมกตินเบนโซเอต และคลอร์ฟินาเพอร์



- อัตราการตาย สูง = ที่อัตราแนะนำเฉลี่ยไฟตาย 60-100% หรือที่สองเท่าของอัตราแนะนำเฉลี่ยไฟตาย 80-100%
- อัตราการตาย ปานกลาง = ที่อัตราแนะนำเฉลี่ยไฟตาย 21-59% หรือที่สองเท่าของอัตราแนะนำเฉลี่ยไฟตาย 41-79%
- อัตราการตาย ต่ำ = ที่อัตราแนะนำเฉลี่ยไฟตาย 0-20% หรือที่สองเท่าของอัตราแนะนำเฉลี่ยไฟตาย 0-40%

ภาพที่ 12 การตอบสนองต่อสารฆ่าแมลงชนิดต่าง ๆ ต่อการตายของเพลี้ยไฟพริกที่ทำลายพริกในแหล่งปลูก จังหวัดกาญจนบุรีและราชบุรี

สถานการณ์ความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในเพลี้ยไฟฝ้าย (*Thrips palmi* Karny) ในกล้วยไม้สกุลหวาย

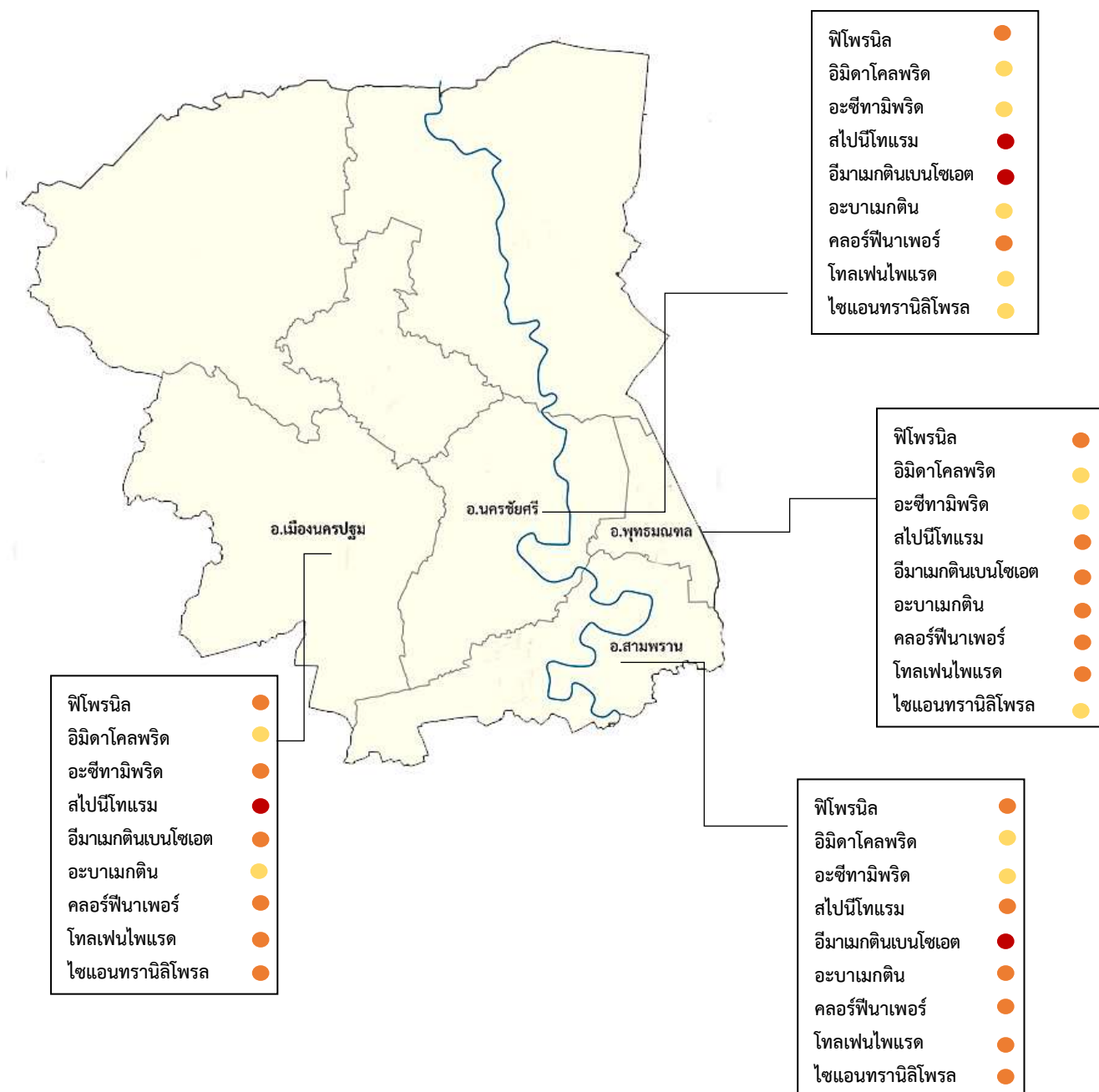
กล้วยไม้เป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความจำเป็นต้องดูแลเรื่องคุณภาพของดอกเป็นอย่างมาก การทำลายของเพลี้ยไฟฝ้ายในกล้วยไม้ส่งผลให้ผลผลิตดอกกล้วยไม้เสียหายและขายไม่ได้ราคา เกษตรกรส่วนใหญ่ใช้สารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายบ่อยครั้งจนพบว่าเพลี้ยไฟฝ้ายสร้างความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงหลายชนิดในพื้นที่ปลูกกล้วยไม้ที่สำคัญใน จ. นครปฐม จ. ปทุมธานี และ จ. นนทบุรี

สุภรดา และคณะ (2563ก) พบว่าในแหล่งปลูกกล้วยไม้สกุลหวายในจังหวัดนครปฐม ในช่วงปี พ.ศ. 2561 สารฆ่าแมลงที่มีผลต่อการตายของเพลี้ยไฟฝ้ายที่ทำลายกล้วยไม้ต่ำ คือที่อัตราแนะนำเพลี้ยไฟตาย 0-20% ซึ่งแสดงว่าเพลี้ยไฟมีความต้านทานสูง ในพื้นที่ อ. นครชัยศรี ได้แก่ อิมิดาโคลพริด อะซีทามิพริด อะบาเมกติน โทลเฟนไพเรต และไซแอนทรานิลิโพรล ในพื้นที่ อ. พุทธมณฑล ได้แก่ อิมิดาโคลพริด อะซีทามิพริด และไซแอนทรานิลิโพรล ในพื้นที่ อ.สามพราน ได้แก่ อิมิดาโคลพริด และอะซีทามิพริด ในพื้นที่ อ.เมืองนครปฐม จ. นครปฐม ได้แก่ อิมิดาโคลพริด และอะบาเมกติน (ภาพที่ 13) ส่วนสารฆ่าแมลงที่มีผลต่อการตายสูงคือที่อัตราแนะนำเพลี้ยไฟตาย 60-100% ซึ่งแสดงว่าเพลี้ยไฟยังไม่แสดงความต้านทานมากนักในพื้นที่ อ. นครชัยศรี ได้แก่ สไปนีโทแรม และอิมามิกตินเบนโซเอต ในพื้นที่ อ. สามพราน ได้แก่ อิมามิกตินเบนโซเอต และในพื้นที่ อ. เมืองนครปฐม ได้แก่ สไปนีโทแรม (ภาพที่ 13)

ดังนั้นสารฆ่าแมลงที่อาจใช้แบบหมุนเวียนเพื่อลดปัญหาความต้านทานในเพลี้ยไฟฝ้ายที่ทำลายกล้วยไม้ในพื้นที่ จ. นครปฐม ควรเลือกใช้สารที่มีผลต่อการตายปานกลาง-สูง ซึ่งได้แก่ สารฟิโพรนิล สไปนีโทแรม อิมามิกตินเบนโซเอต และคลอร์ฟินาเพอร์

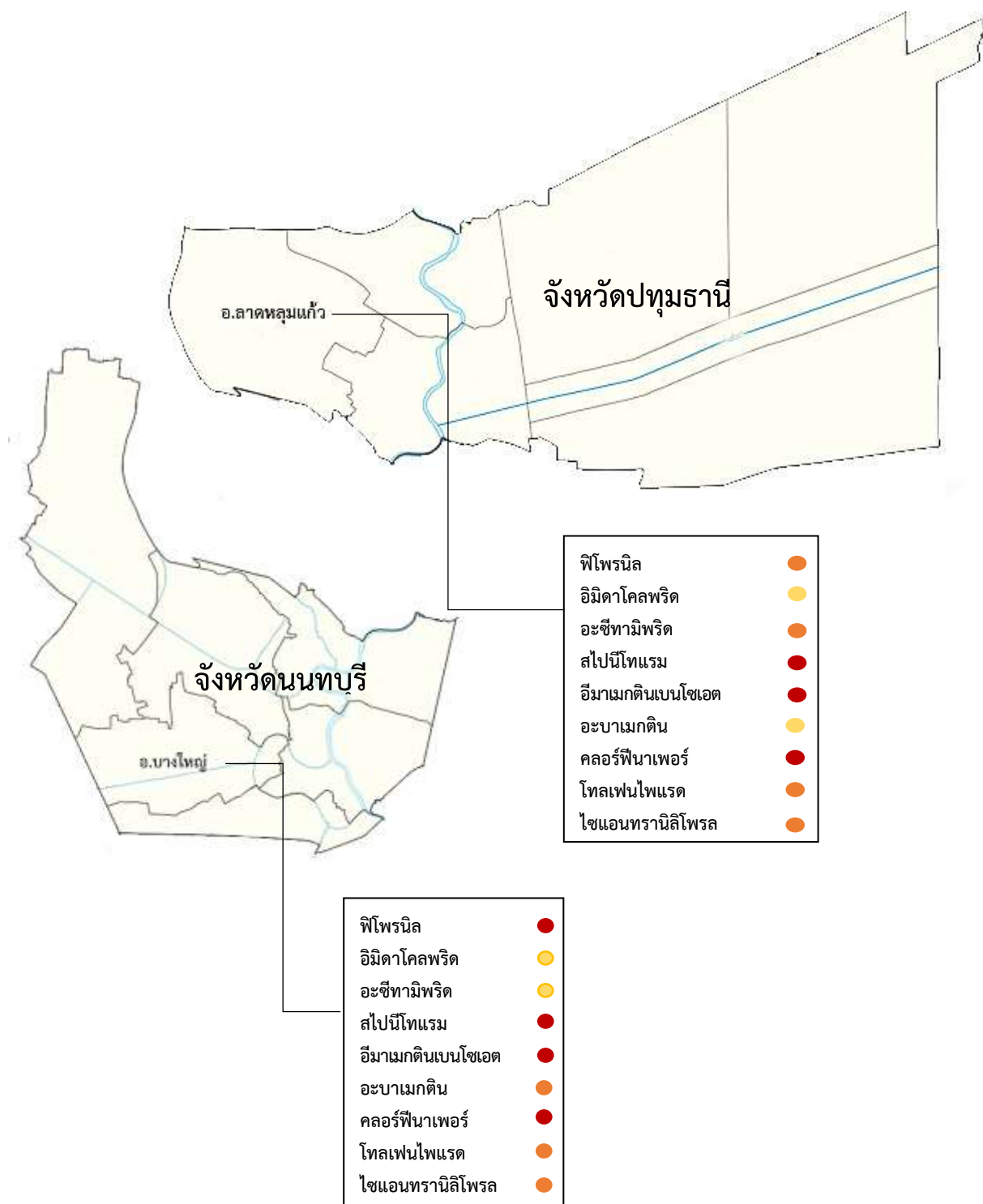
ในแหล่งปลูกกล้วยไม้สกุลหวายในจังหวัดปทุมธานี และนนทบุรี ในช่วงปี พ.ศ. 2561 พบว่าสารฆ่าแมลงที่มีผลต่อการตายของเพลี้ยไฟฝ้ายที่ทำลายกล้วยไม้ต่ำคือที่อัตราแนะนำเพลี้ยไฟตาย 0-20% ซึ่งแสดงว่าเพลี้ยไฟมีความต้านทานสูง ในพื้นที่ อ. ลาดหลุมแก้ว จ. ปทุมธานี ได้แก่ อิมิดาโคลพริด และอะบาเมกติน ส่วนในพื้นที่ อ. บางใหญ่ จ. นนทบุรี ได้แก่ อิมิดาโคลพริด และอะซีทามิพริด (ภาพที่ 14) ส่วนสารฆ่าแมลงที่มีผลต่อการตายสูงคือที่อัตราแนะนำเพลี้ยไฟตาย 60-100% ซึ่งแสดงว่าเพลี้ยไฟยังไม่แสดงความต้านทานมากนักในพื้นที่ อ. ลาดหลุมแก้ว จ. ปทุมธานี ได้แก่ สไปนีโทแรม อิมามิกตินเบนโซเอต และคลอร์ฟินาเพอร์ และในพื้นที่ อ. บางใหญ่ จ. นนทบุรี ได้แก่ ฟิโพรนิล สไปนีโทแรม อิมามิกตินเบนโซเอต และคลอร์ฟินาเพอร์ (ภาพที่ 14)

ดังนั้นสารฆ่าแมลงที่อาจใช้แบบหมุนเวียนเพื่อลดปัญหาความต้านทานในเพลี้ยไฟฝ้ายที่ทำลายกล้วยไม้ในพื้นที่ อ. ลาดหลุมแก้ว จ. ปทุมธานี ควรเลือกใช้สารที่มีผลต่อการตายปานกลาง-สูง ซึ่งได้แก่ ฟิโพรนิล อะซีทามิพริด สไปนีโทแรม อิมามิกตินเบนโซเอต คลอร์ฟินาเพอร์ โทลเฟนไพเรต ไซแอนทรานิลิโพรล และในพื้นที่ อ. บางใหญ่ จ. นนทบุรี ได้แก่ สาร ฟิโพรนิล สไปนีโทแรม อิมามิกตินเบนโซเอต อะบาเมกติน คลอร์ฟินาเพอร์ โทลเฟนไพเรต และ ไซแอนทรานิลิโพรล



- อัตราการตาย สูง = ที่อัตราแนะนำเฉลี่ยไฟตาย 60-100% หรือที่สองเท่าของอัตราแนะนำเฉลี่ยไฟตาย 80-100%
- อัตราการตาย ปานกลาง = ที่อัตราแนะนำเฉลี่ยไฟตาย 21-59% หรือที่สองเท่าของอัตราแนะนำเฉลี่ยไฟตาย 41-79%
- อัตราการตาย ต่ำ = ที่อัตราแนะนำเฉลี่ยไฟตาย 0-20% หรือที่สองเท่าของอัตราแนะนำเฉลี่ยไฟตาย 0-40%

ภาพที่ 13 การตอบสนองต่อสารฆ่าแมลงชนิดต่าง ๆ ต่อการตายของเพลี้ยไฟฝ้ายที่ทำลายกล้วยไม้
สกุลหวาย ในแหล่งปลูกจังหวัดนครปฐม



- อัตราการตาย สูง = ที่อัตราแนะนำเฉลี่ยไฟตาย 60-100% หรือที่สองเท่าของอัตราแนะนำเฉลี่ยไฟตาย 80-100%
- อัตราการตาย ปานกลาง = ที่อัตราแนะนำเฉลี่ยไฟตาย 21-59% หรือที่สองเท่าของอัตราแนะนำเฉลี่ยไฟตาย 41-79%
- อัตราการตาย ต่ำ = ที่อัตราแนะนำเฉลี่ยไฟตาย 0-20% หรือที่สองเท่าของอัตราแนะนำเฉลี่ยไฟตาย 0-40%

ภาพที่ 14 การตอบสนองต่อสารฆ่าแมลงชนิดต่าง ๆ ต่อการตายของเพลี้ยไฟฝ้ายที่ทำลายกล้วยไม้ สกุลหวาย ในแหล่งปลูกจังหวัดปทุมธานี และนนทบุรี

สถานการณ์ความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในเพลี้ยไฟพริก (*Scirtothrips dorsalis* Hood) ในกุหลาบพวง

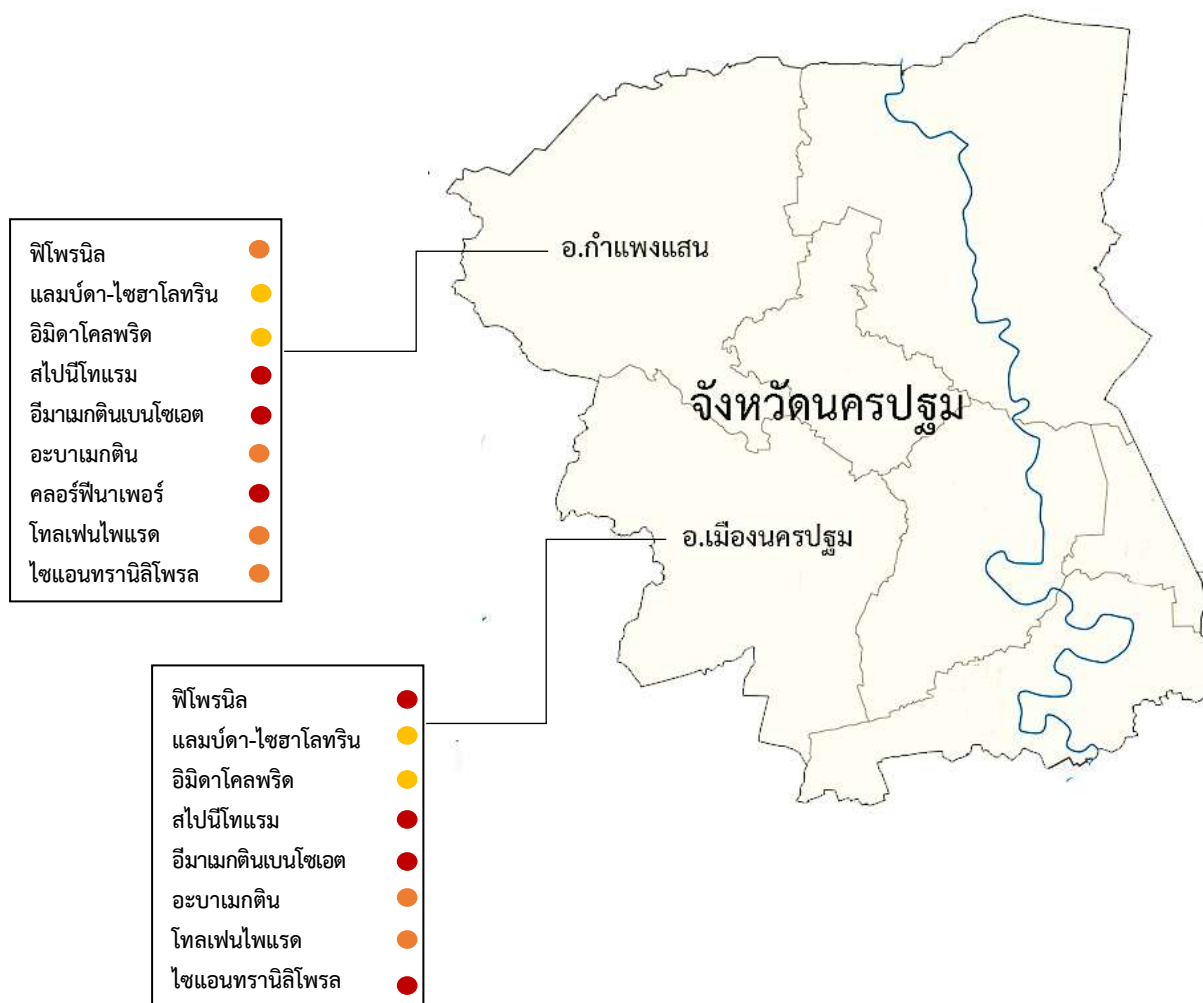
กุหลาบสำหรับร้อยพวงมาลัยหรือที่เรียกว่ากุหลาบพวงเป็นพืชเศรษฐกิจสำคัญชนิดหนึ่งที่มีแมลงศัตรูทำลายมากโดยเฉพาะเพลี้ยไฟพริก แมลงชนิดนี้ทำความเสียหายโดยดูดกินน้ำเลี้ยงกุหลาบที่ยอดอ่อนและดอกอ่อนทำให้ดอกมีรอยทำลายเสียหายและขายไม่ได้ การทำลายของเพลี้ยไฟพริกรวดเร็วมากโดยเฉพาะช่วงแล้งฝนทิ้งช่วง เกษตรกรจำเป็นต้องพ่นสารฆ่าแมลงเพื่อป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟให้ทันเวลา โดยเกษตรกรมักเลือกพ่นสารชนิดเดิมซ้ำกันบ่อยครั้งเพราะมั่นใจในประสิทธิภาพของสาร แต่การพ่นสารชนิดเดิมซ้ำกันบ่อยครั้งเป็นสาเหตุทำให้เพลี้ยไฟพริกที่ทำลายกุหลาบพวงสร้างความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง โดยเฉพาะในพื้นที่ปลูกสำคัญใน จ. นครปฐม

โดย สุภรดา และคณะ (2562ข) พบว่าในพื้นที่ อ. เมืองนครปฐม และ อ. กำแพงแสน จ. นครปฐม ซึ่งเป็นแหล่งปลูกกุหลาบพวงแหล่งใหญ่ของประเทศ สารฆ่าแมลงที่มีผลต่อการตายต่ำคือที่อัตราแนะนำเพลี้ยไฟตาย 0-20% หรือที่สองเท่าของอัตราแนะนำเพลี้ยไฟตาย 0-40% ซึ่งแสดงว่าเพลี้ยไฟมีความต้านทานสูง ในช่วงปี พ.ศ. 2560-2561 ได้แก่ แลมบ์ดา-ไซฮาโลทริน และอิมิดาโคลพริด (ภาพที่ 15)

ส่วนสารฆ่าแมลงที่มีผลต่อการตายสูงคือที่อัตราแนะนำเพลี้ยไฟตาย 60-100% และที่สองเท่าของอัตราแนะนำเพลี้ยไฟตาย 80-100% ซึ่งแสดงว่าเพลี้ยไฟยังไม่ต้านทาน ในพื้นที่ อ. เมืองนครปฐม ได้แก่ พิโพรนิล สไปนีโทแรม อีมาเมกตินเบนโซเอต และไซแอนทรานิลิโพรล ส่วนในพื้นที่ อ. กำแพงแสน จ. นครปฐม ได้แก่ สไปนีโทแรม อีมาเมกตินเบนโซเอต และคลอร์ฟินาเพอร์ (ภาพที่ 15)

สารฆ่าแมลงที่มีผลต่อการตายปานกลางคืออัตราแนะนำเพลี้ยไฟตาย 21-59% หรือที่สองเท่าของอัตราแนะนำเพลี้ยไฟตาย 41-79% ซึ่งคาดว่าเพลี้ยไฟสร้างความต้านทานน้อย ในพื้นที่ อ. เมืองนครปฐม ได้แก่ อะบาเมกติน และโทลเฟนไพเรต ส่วนในพื้นที่ อ. กำแพงแสน จ. นครปฐม ได้แก่ พิโพรนิล อะบาเมกติน โทลเฟนไพเรต และไซแอนทรานิลิโพรล (ภาพที่ 15)

ดังนั้นเพื่อลดปัญหาเพลี้ยไฟสร้างความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในเพลี้ยไฟพริกที่ทำลายกุหลาบพวงในพื้นที่ อ. เมืองนครปฐม และ อ. กำแพงแสน จ. นครปฐม จึงควรใช้สารฆ่าแมลงกลุ่มต่าง ๆ แบบหมุนเวียน โดยใช้สารที่มีผลต่อการตายของเพลี้ยไฟปานกลาง-สูง ได้แก่ สาร พิโพรนิล สไปนีโทแรม อีมาเมกตินเบนโซเอต อะบาเมกติน คลอร์ฟินาเพอร์ โทลเฟนไพเรต และไซแอนทรานิลิโพรล โดยพ่นสารแต่ละชนิดหรือแต่ละกลุ่มติดต่อกันได้ไม่เกิน 3 ครั้งในช่วงเวลา 15 วัน แล้วต้องเปลี่ยนไปพ่นสารกลุ่มอื่น



- อัตราการตาย สูง = ที่อัตราแนะนำเฉลี่ยไฟตาย 60-100% หรือที่สองเท่าของอัตราแนะนำเฉลี่ยไฟตาย 80-100%
- อัตราการตาย ปานกลาง = ที่อัตราแนะนำเฉลี่ยไฟตาย 21-59% หรือที่สองเท่าของอัตราแนะนำเฉลี่ยไฟตาย 41-79%
- อัตราการตาย ต่ำ = ที่อัตราแนะนำเฉลี่ยไฟตาย 0-20% หรือที่สองเท่าของอัตราแนะนำเฉลี่ยไฟตาย 0-40%

ภาพที่ 15 การตอบสนองต่อสารฆ่าแมลงชนิดต่าง ๆ ต่อการตายของเพลี้ยไฟพริกที่ทำลายกุหลาบพวงในแหล่งปลูก จังหวัดนครปฐม

สถานการณ์ความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในเพลี้ยไฟพริก (*Scirtothrips dorsalis* Hood) ในมะม่วง

มะม่วงเป็นพืชเศรษฐกิจที่ปลูกเพื่อขายภายในประเทศและเพื่อส่งออกเป็นจำนวนมาก ในระยะที่มะม่วงให้ผลผลิตมักพบการทำลายของเพลี้ยไฟพริกที่บริเวณยอดอ่อน ช่อดอกและผล การทำลายของเพลี้ยไฟพริกทำให้ผลมะม่วงอ่อนหลุดร่วงหรือผลมีรอยทำลาย ขายไม่ได้ราคา เพลี้ยไฟพริกสามารถเข้าทำลายมะม่วงอย่างรวดเร็ว ดังนั้นในการผลิตมะม่วงให้ได้คุณภาพสูงปราศจากการทำลายของเพลี้ยไฟจึงมีความจำเป็นต้องใช้สารฆ่าแมลงเพื่อหยุดยั้งการระบาดทำลายของเพลี้ยไฟได้ทันเวลาที่ เกษตรกรส่วนใหญ่มักใช้สารฆ่าแมลงชนิดเดิมหรือกลุ่มเดิมเพื่อป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟบ่อยครั้ง ทำให้เพลี้ยไฟสร้างความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงหลายชนิดในพื้นที่ปลูกมะม่วงหลายแห่ง

โดย สุภรดา และคณะ (2563) พบว่าในพื้นที่ปลูกมะม่วง จ. สุพรรณบุรี ในช่วงปี พ.ศ. 2562 สารฆ่าแมลงที่มีผลต่อการตายของเพลี้ยไฟพริกที่ทำลายมะม่วงต่ำ คือที่อัตราแนะนำเพลี้ยไฟตาย 0-20% ซึ่งแสดงว่าเพลี้ยไฟมีความต้านทานสูง ในพื้นที่ อ. เมืองสุพรรณบุรี ได้แก่ แลมบ์ดา-ไซฮาโลทริน และ ไชแอนทรานิลิโพรล ในพื้นที่ อ. สามชุก ได้แก่ แลมบ์ดา-ไซฮาโลทริน อิมิดาโคลพริด อะซีทามิพริด อะบาเมกติน และ ไชแอนทรานิลิโพรล ในพื้นที่ อ. เดิมบางนางบวช ได้แก่ แลมบ์ดา-ไซฮาโลทริน อะซีทามิพริด ส่วนสารฆ่าแมลงที่มีผลต่อการตายสูงคือที่อัตราแนะนำเพลี้ยไฟตาย 60-100% ซึ่งแสดงว่าเพลี้ยไฟยังไม่แสดงความต้านทานมากนัก ในพื้นที่ อ. เมืองสุพรรณบุรี และ อ. เดิมบางนางบวช ได้แก่ ได้แก่ พิโพรนิล สไปนีโทแรม อีมาเมกตินเบนโซเอต และคลอร์ฟินาเพอร์ ในพื้นที่ อ. สามชุก ได้แก่ พิโพรนิล สไปนีโทแรม อีมาเมกตินเบนโซเอต (ภาพที่ 16)

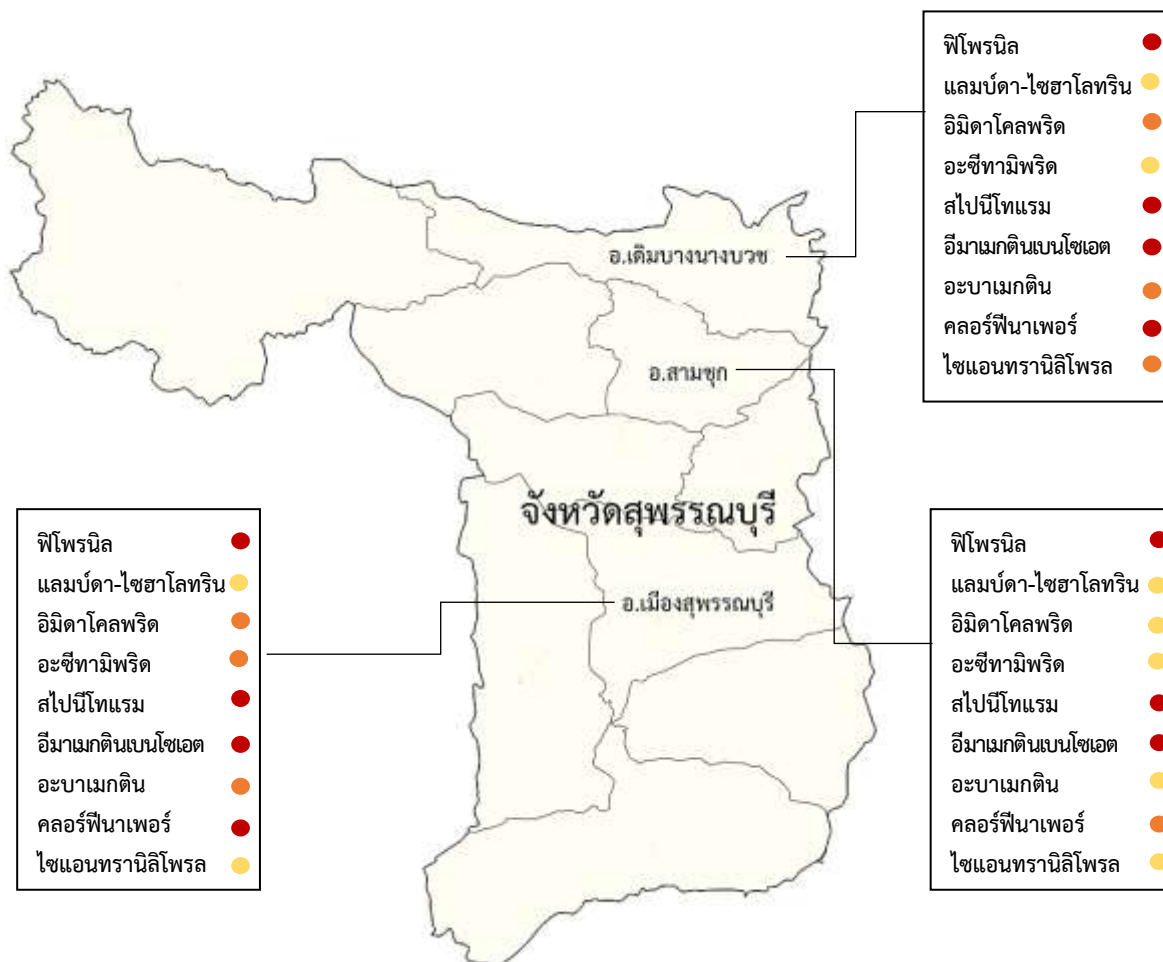
ดังนั้นสารฆ่าแมลงที่สามารถใช้แบบหมุนเวียนเพื่อลดปัญหาความต้านทานในเพลี้ยไฟพริกที่ทำลายมะม่วงในพื้นที่ จ. สุพรรณบุรี นั้นสามารถใช้สารที่มีผลต่อการตายของเพลี้ยไฟปานกลาง-สูง เช่น พิโพรนิล สไปนีโทแรม อีมาเมกตินเบนโซเอต และคลอร์ฟินาเพอร์

ในพื้นที่ปลูกมะม่วงใน จ. สุโขทัย พิษณุโลก และพิจิตร ในช่วงปี พ.ศ. 2562 - 2563 พบว่าสารฆ่าแมลงที่มีผลต่อการตายของเพลี้ยไฟพริกที่ทำลายมะม่วงต่ำ คือที่อัตราแนะนำเพลี้ยไฟตาย 0-20% ซึ่งแสดงว่าเพลี้ยไฟมีความต้านทานสูง ในพื้นที่ อ. ศรีนคร จ. สุโขทัย ได้แก่ แลมบ์ดา-ไซฮาโลทริน และอะซีทามิพริด ในพื้นที่ อ. วังทอง จ. พิษณุโลก ได้แก่ แลมบ์ดา-ไซฮาโลทริน อะซีทามิพริด อะบาเมกติน และไชแอนทรานิลิโพรล ในพื้นที่ อ. สากเหล็ก จ. พิจิตร ได้แก่ แลมบ์ดา-ไซฮาโลทริน ส่วนสารฆ่าแมลงที่มีผลต่อการตายสูงคือที่อัตราแนะนำเพลี้ยไฟตาย 60-100% ซึ่งแสดงว่าเพลี้ยไฟยังไม่แสดงความต้านทานมากนัก ในพื้นที่ อ. ศรีนคร จ. สุโขทัย ได้แก่ พิโพรนิล สไปนีโทแรม อีมาเมกตินเบนโซเอต อะบาเมกติน คลอร์ฟินาเพอร์ และ ไชแอนทรานิลิโพรล ในพื้นที่ อ. วังทอง จ. พิษณุโลก ได้แก่ อีมาเมกตินเบนโซเอต และคลอร์ฟินาเพอร์ ในพื้นที่ อ. สากเหล็ก จ. พิจิตร ได้แก่ พิโพรนิล สไปนีโทแรม อีมาเมกตินเบนโซเอต และคลอร์ฟินาเพอร์ (ภาพที่ 17)

ดังนั้นสารฆ่าแมลงที่สามารถใช้แบบหมุนเวียนเพื่อลดปัญหาความต้านทานในเพลี้ยไฟพริกที่ทำลายมะม่วง ในพื้นที่ จ. สุโขทัย จ. พิษณุโลก จ. พิจิตร นั้นสามารถใช้สารที่มีผลต่อการตายของเพลี้ยไฟปานกลาง-สูง เช่น พิโพรนิล สไปนีโทแรม อีมาเมกตินเบนโซเอต และคลอร์ฟินาเพอร์

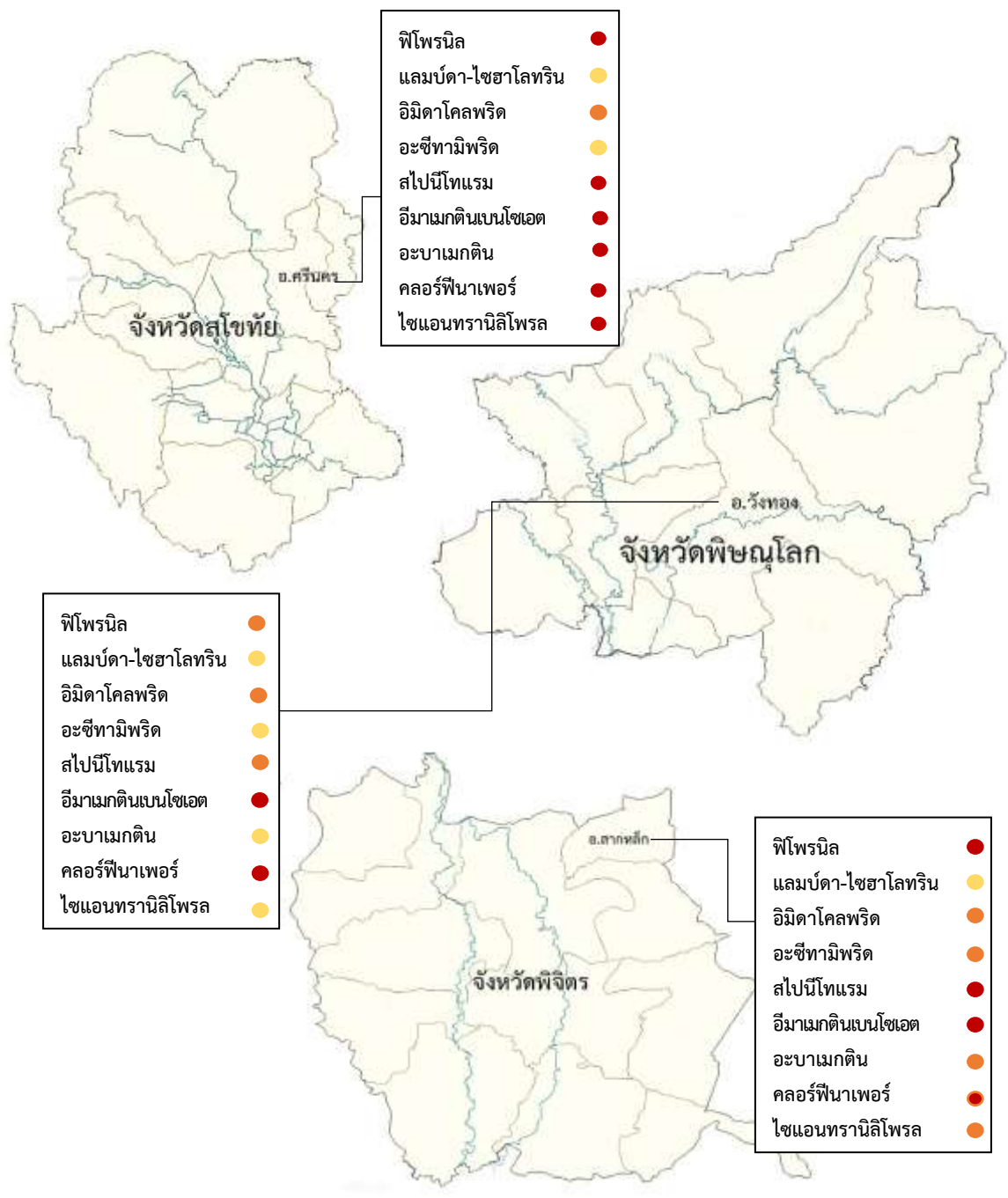
ในพื้นที่ปลูกมะม่วง จ. ฉะเชิงเทรา และ จ. นครราชสีมา ในช่วงปี พ.ศ. 2562 พบว่าสารฆ่าแมลงที่มีผลต่อการตายของเพลี้ยไฟพริกที่ทำลายมะม่วงต่ำ คือที่อัตราแนะนำเพลี้ยไฟตาย 0-20% ซึ่งแสดงว่าเพลี้ยไฟมีความต้านทานสูง ในพื้นที่ อ. บางคล้า จ. ฉะเชิงเทรา ได้แก่ แลมบ์ดา-ไซฮาโลทริน และอะบาเมกติน ส่วนในพื้นที่ อ. ปากช่อง จ. นครราชสีมา ได้แก่ แลมบ์ดา-ไซฮาโลทริน และอะซีทามิพริด ส่วนสารฆ่าแมลงที่มีผลต่อการตายสูงคือที่อัตราแนะนำเพลี้ยไฟตาย 60-100% ซึ่งแสดงว่าเพลี้ยไฟยังไม่แสดงความต้านทานมากนัก ใน

พื้นที่ อ. บางคล้า จ. ฉะเชิงเทรา ได้แก่ พิโพรนิล อีมาเมกตินเบนโซเอต และคลอร์ฟิनाเพอร์ ส่วนในพื้นที่
อ. ปากช่อง จ. นครราชสีมา ได้แก่ สไปนีโทแรม อีมาเมกตินเบนโซเอต และคลอร์ฟิनाเพอร์ สารเหล่านี้เหมาะ
ในการใช้แบบหมุนเวียนเพื่อป้องกันปัญหาความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในเพลี้ยไฟในพื้นที่ดังกล่าว(ภาพที่ 18)



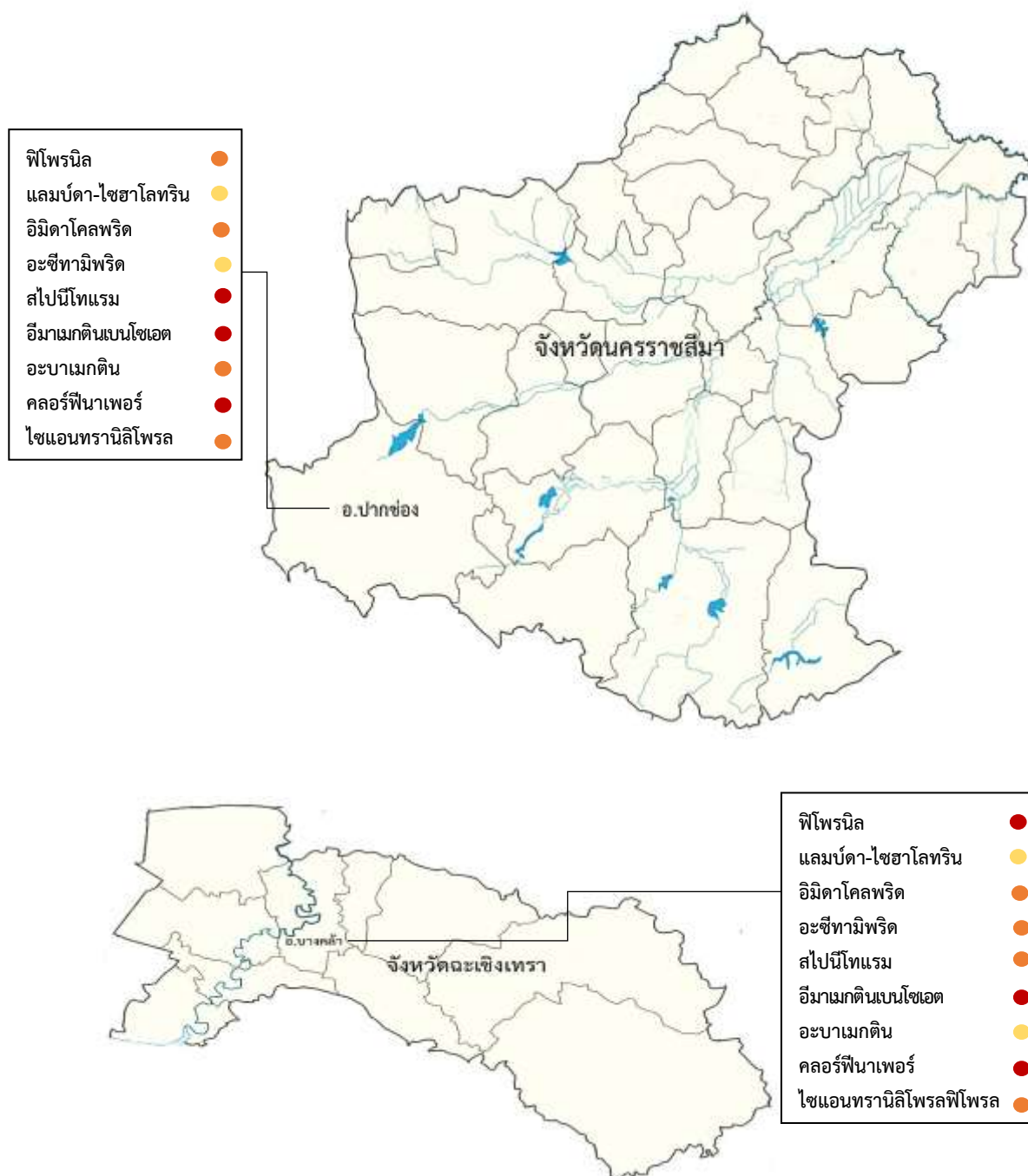
- อัตราการตาย สูง = ที่อัตราแนะนำเฉลี่ยไฟตาย 60-100% หรือที่สองเท่าของอัตราแนะนำเฉลี่ยไฟตาย 80-100%
- อัตราการตาย ปานกลาง = ที่อัตราแนะนำเฉลี่ยไฟตาย 21-59% หรือที่สองเท่าของอัตราแนะนำเฉลี่ยไฟตาย 41-79%
- อัตราการตาย ต่ำ = ที่อัตราแนะนำเฉลี่ยไฟตาย 0-20% หรือที่สองเท่าของอัตราแนะนำเฉลี่ยไฟตาย 0-40%

ภาพที่ 16 การตอบสนองต่อสารฆ่าแมลงชนิดต่าง ๆ ต่อการตายของเพลี้ยไฟพริกทำลายมะม่วงในแหล่งปลูก
จังหวัดสุพรรณบุรี



- อัตราการตาย สูง = ที่อัตราแนะนำเฉลี่ยไฟตาย 60-100% หรือที่สองเท่าของอัตราแนะนำเฉลี่ยไฟตาย 80-100%
- อัตราการตาย ปานกลาง = ที่อัตราแนะนำเฉลี่ยไฟตาย 21-59% หรือที่สองเท่าของอัตราแนะนำเฉลี่ยไฟตาย 41-79%
- อัตราการตาย ต่ำ = ที่อัตราแนะนำเฉลี่ยไฟตาย 0-20% หรือที่สองเท่าของอัตราแนะนำเฉลี่ยไฟตาย 0-40%

ภาพที่ 17 การตอบสนองต่อสารฆ่าแมลงชนิดต่าง ๆ ต่อการตายของเพลี้ยไฟฟริกที่กำลังอายุมะม่วงในแหล่งปลูก จังหวัดสุโขทัย พิษณุโลก และพิจิตร



- อัตราการตาย สูง = ที่อัตราแนะนำเฉลี่ยไฟตาย 60-100% หรือที่สองเท่าของอัตราแนะนำเฉลี่ยไฟตาย 80-100%
- อัตราการตาย ปานกลาง = ที่อัตราแนะนำเฉลี่ยไฟตาย 21-59% หรือที่สองเท่าของอัตราแนะนำเฉลี่ยไฟตาย 41-79%
- อัตราการตาย ต่ำ = ที่อัตราแนะนำเฉลี่ยไฟตาย 0-20% หรือที่สองเท่าของอัตราแนะนำเฉลี่ยไฟตาย 0-40%

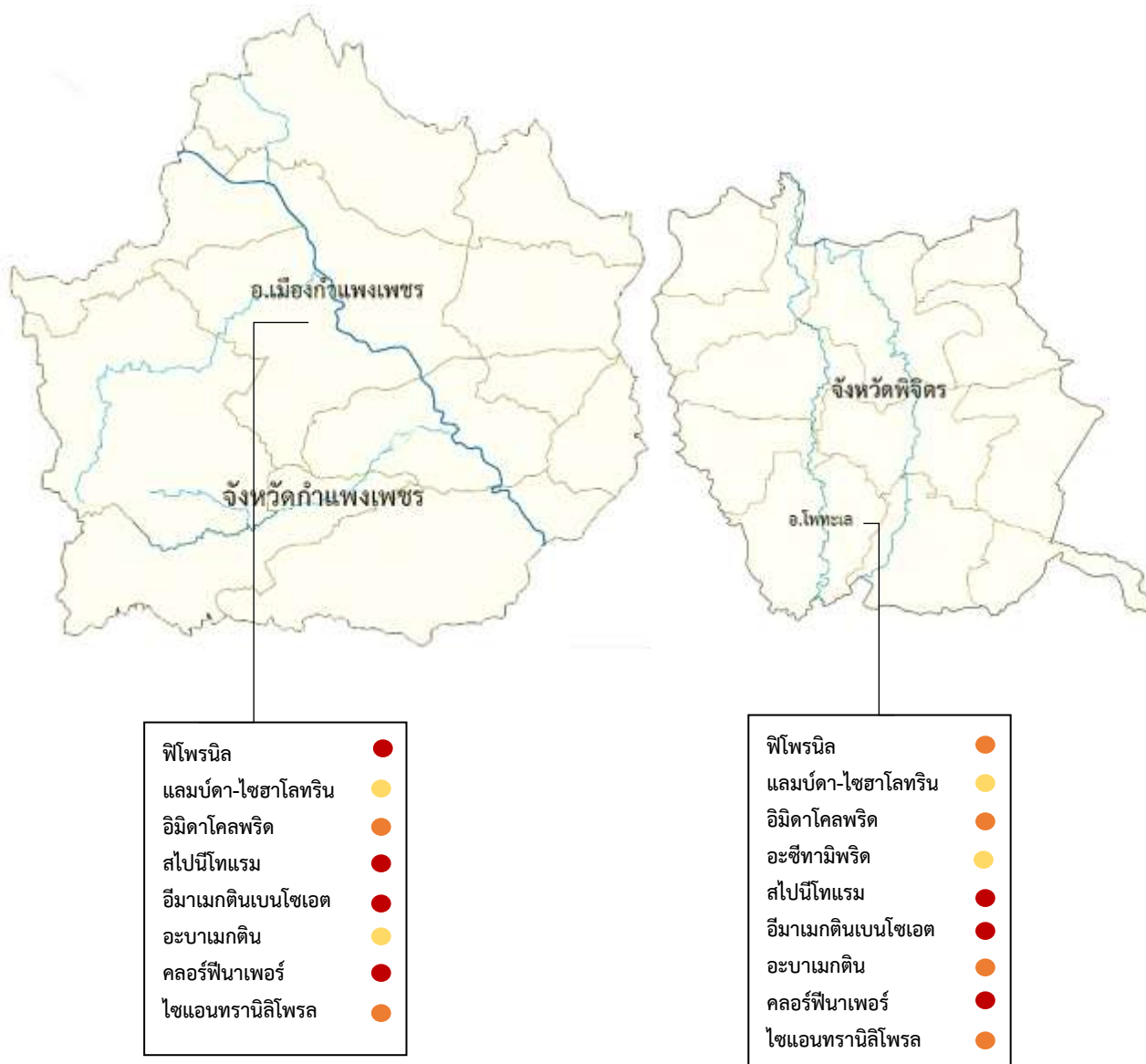
ภาพที่ 18 การตอบสนองต่อสารฆ่าแมลงชนิดต่าง ๆ ต่อการตายของเพลี้ยไฟพริกที่ทำลายมะม่วงในแหล่งปลูก จังหวัดฉะเชิงเทรา และนครราชสีมา

สถานการณ์ความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในเพลี้ยไฟพริก (*Scirtothrips dorsalis* Hood) ในมะนาว

มะนาวเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ การปลูกมะนาวมักมีปัญหาเนื่องจากมีศัตรูพืชเข้าทำลายหลายชนิด เพลี้ยไฟพริกเป็นแมลงศัตรูที่สำคัญชนิดหนึ่งที่ทำให้ได้ผลผลิตมะนาวลดลง ทำให้ผลเป็นขี้กลาก แคระแกร็น ร่วงหล่นและขายไม่ได้ราคา การระบาดของเพลี้ยไฟเกิดได้รวดเร็วมากโดยเฉพาะในช่วงแล้ง ฝนทิ้งช่วง เกษตรกรมักใช้สารฆ่าแมลงเพื่อป้องกันการระบาดทำลายของเพลี้ยไฟพริกโดยเกษตรกรมักใช้สารชนิดเดิม ๆ บ่อยครั้งจนทำให้เพลี้ยไฟสร้างความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในหลายพื้นที่

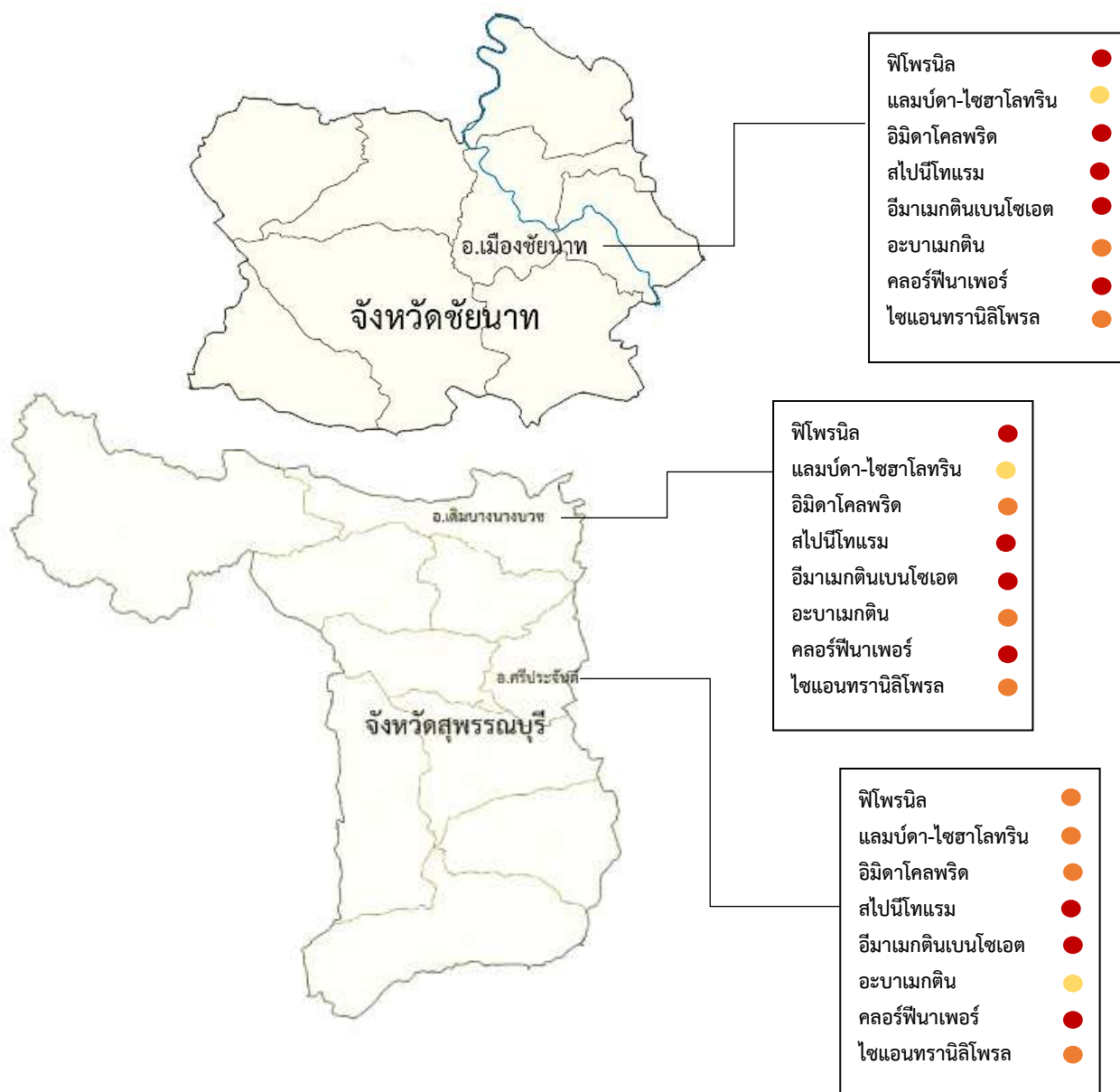
โดย สุภรดา และคณะ (2563ค) พบว่าในพื้นที่ปลูกมะนาวของ จ. กำแพงเพชร และ จ. พิจิตร ในช่วงปี พ.ศ. 2561-2562 สารฆ่าแมลงที่มีผลต่อการตายของเพลี้ยไฟพริกที่ทำลายมะนาวต่ำ คือที่อัตรานำเพลี้ยไฟตาย 0-20% ซึ่งแสดงว่าเพลี้ยไฟมีความต้านทานสูง ในพื้นที่ อ. เมืองกำแพงเพชร จ. กำแพงเพชร ได้แก่ แลมบ์ดา-ไซฮาโลทริน และ อะบาเมกติน ส่วนในพื้นที่ อ. โททะเล จ. พิจิตร ได้แก่ แลมบ์ดา-ไซฮาโลทริน และ อะซีทามิพริต ส่วนสารฆ่าแมลงที่มีผลต่อการตายสูงคือที่อัตรานำเพลี้ยไฟตาย 60-100% ซึ่งแสดงว่าเพลี้ยไฟยังไม่แสดงความต้านทานมากนัก ในพื้นที่ อ. เมืองกำแพงเพชร จ. กำแพงเพชร ได้แก่ ฟิโพรนิล สไปนีโทแรม อีมาเมกตินเบนโซเอต และคลอร์ฟินาเพอร์ ส่วนในพื้นที่ อ. โททะเล จ. พิจิตร ได้แก่ สไปนีโทแรม อีมาเมกตินเบนโซเอต และคลอร์ฟินาเพอร์ สารเหล่านี้เหมาะในการใช้แบบหมุนเวียนเพื่อป้องกันปัญหาความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในเพลี้ยไฟในพื้นที่ดังกล่าว (ภาพที่ 19)

ในพื้นที่ปลูกมะนาวใน จ. สุพรรณบุรี และ จ. ชัยนาท ในช่วงปี พ.ศ. 2561 พบว่าสารฆ่าแมลงที่มีผลต่อการตายของเพลี้ยไฟพริกที่ทำลายมะนาวต่ำ คือที่อัตรานำเพลี้ยไฟตาย 0-20% ซึ่งแสดงว่าเพลี้ยไฟมีความต้านทานสูง ในพื้นที่ อ. ศรีประจันต์ จ. สุพรรณบุรี ได้แก่ อะบาเมกติน ส่วนในพื้นที่ อ. เดิมบางนางบวช จ. สุพรรณบุรี และในพื้นที่ อ. เมืองชัยนาท จ. ชัยนาท ได้แก่ แลมบ์ดา-ไซฮาโลทริน ส่วนสารฆ่าแมลงที่มีผลต่อการตายสูงคือที่อัตรานำเพลี้ยไฟตาย 60-100% ซึ่งแสดงว่าเพลี้ยไฟยังไม่แสดงความต้านทานมากนัก ในพื้นที่ อ. ศรีประจันต์ จ. สุพรรณบุรี ได้แก่ สไปนีโทแรม อีมาเมกตินเบนโซเอต และคลอร์ฟินาเพอร์ ส่วนในพื้นที่ อ. เดิมบางนางบวช จ. สุพรรณบุรี ได้แก่ ฟิโพรนิล สไปนีโทแรม อีมาเมกตินเบนโซเอต และคลอร์ฟินาเพอร์ และในพื้นที่ อ. เมืองชัยนาท จ. ชัยนาท ได้แก่ ฟิโพรนิล อีมาเมกตินเบนโซเอต สไปนีโทแรม อีมาเมกตินเบนโซเอต และคลอร์ฟินาเพอร์ สารเหล่านี้เหมาะในการใช้แบบหมุนเวียนเพื่อป้องกันปัญหาความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในเพลี้ยไฟในพื้นที่ดังกล่าว (ภาพที่ 20)



- อัตราการตาย สูง = ที่อัตราแนะนำเฉลี่ยไฟตาย 60-100% หรือที่สองเท่าของอัตราแนะนำเฉลี่ยไฟตาย 80-100%
- อัตราการตาย ปานกลาง = ที่อัตราแนะนำเฉลี่ยไฟตาย 21-59% หรือที่สองเท่าของอัตราแนะนำเฉลี่ยไฟตาย 41-79%
- อัตราการตาย ต่ำ = ที่อัตราแนะนำเฉลี่ยไฟตาย 0-20% หรือที่สองเท่าของอัตราแนะนำเฉลี่ยไฟตาย 0-40%

ภาพที่ 19 การตอบสนองต่อสารฆ่าแมลงชนิดต่าง ๆ ต่อการตายของเพลี้ยไฟพริกที่ทำลายมะนาวในแหล่งปลูก
จังหวัดกำแพงเพชร และจังหวัดพิจิตร



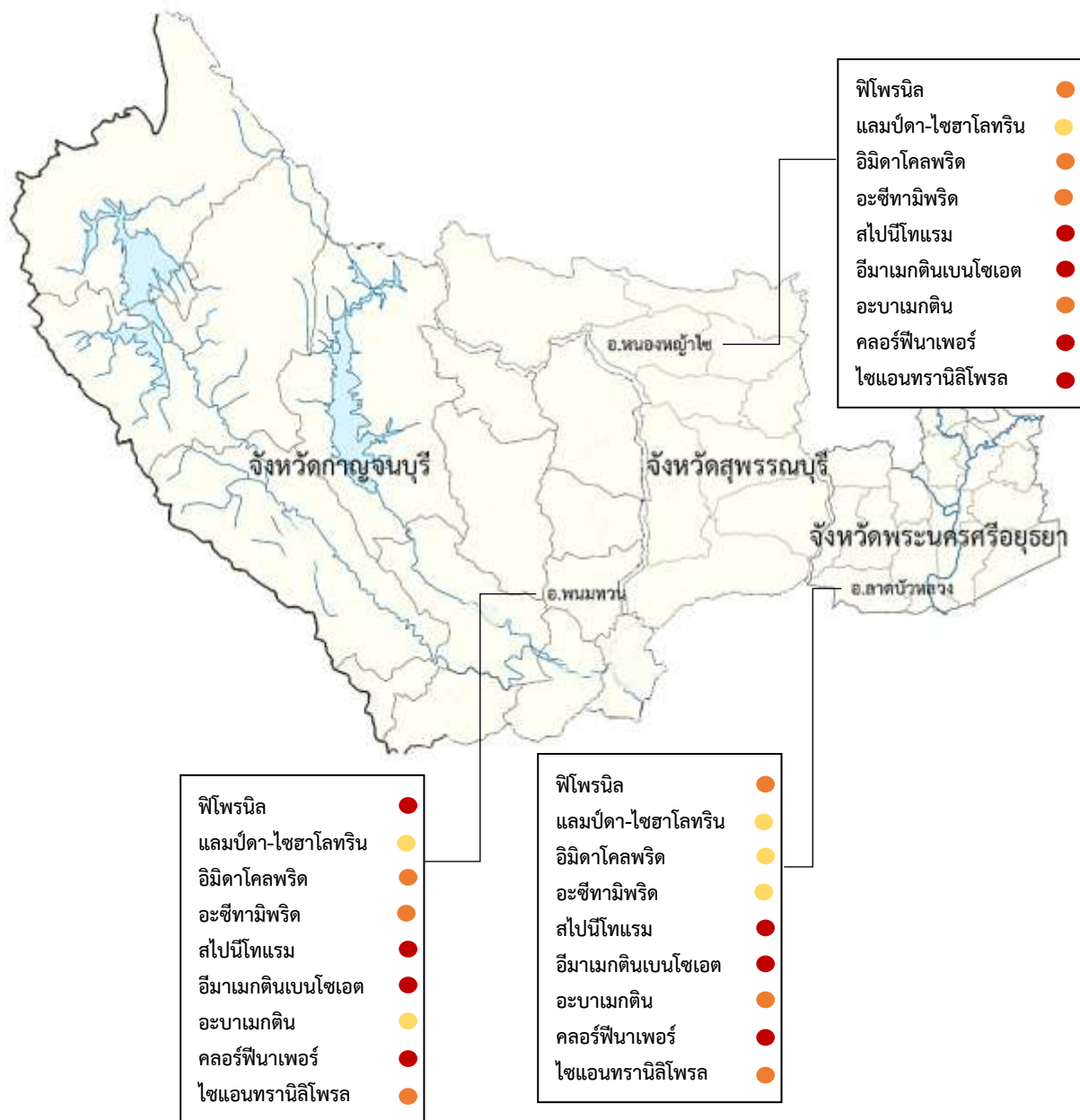
- อัตราการตาย สูง = ที่อัตราแนะนำเพลิงไฟตาย 60-100% หรือที่สองเท่าของอัตราแนะนำเพลิงไฟตาย 80-100%
- อัตราการตาย ปานกลาง = ที่อัตราแนะนำเพลิงไฟตาย 21-59% หรือที่สองเท่าของอัตราแนะนำเพลิงไฟตาย 41-79%
- อัตราการตาย ต่ำ = ที่อัตราแนะนำเพลิงไฟตาย 0-20% หรือที่สองเท่าของอัตราแนะนำเพลิงไฟตาย 0-40%

ภาพที่ 20 การตอบสนองต่อสารฆ่าแมลงชนิดต่าง ๆ ต่อการตายของเพลิงไฟฟริกที่ทำลายมะนาวในแหล่งปลูก
จังหวัดสุพรรณบุรี และจังหวัดชัยนาท

สถานการณ์ความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในเพลี้ยไฟฝ้าย (*Thrips palmi* Karny) ในเมล็ดอ่อน

เมล็ดอ่อนเป็นพืชเศรษฐกิจชนิดใหม่ที่มีการปลูกอย่างแพร่หลายและมีราคาสูง การปลูกเมล็ดอ่อนมีศัตรูพืชทำลายมากโดยเฉพาะเพลี้ยไฟซึ่งสามารถทำลายผลผลิตโดยดูดกินน้ำเลี้ยงที่ใบยอด ดอก ผลอ่อน ทำให้ผลมีรอยทำลายและขายไม่ได้ราคา จึงต้องมีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชอย่างดี เนื่องจากเมล็ดอ่อนเป็นผลไม้ที่มีราคาสูงเกษตรกรจึงนิยมใช้สารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายที่ทำลายเมล็ดอ่อนเนื่องจากสามารถป้องกันกำจัดได้อย่างรวดเร็ว แต่การใช้สารฆ่าแมลงของเกษตรกรมักไม่มีการหมุนเวียนสารที่ถูกต้อง ทำให้เกิดปัญหาเพลี้ยไฟสร้างความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงโดยเฉพาะในพื้นที่ปลูกเมล็ดอ่อนใน จ.สุพรรณบุรี จ.กาญจนบุรี และ จ.พระนครศรีอยุธยา

โดย สุภรดา และคณะ (2563) พบว่าในช่วงปี พ.ศ. 2562 สารฆ่าแมลงที่มีผลต่อการตายของเพลี้ยไฟฝ้ายที่ทำลายเมล็ดอ่อนต่ำ คือที่อัตราแนะนำเพลี้ยไฟตาย 0-20% ซึ่งแสดงว่าเพลี้ยไฟมีความต้านทานสูง ในพื้นที่ อ. หนองหญ้าไซ จ.สุพรรณบุรี ได้แก่ แลมบ์ดา-ไซฮาโลทริน ส่วนในพื้นที่ อ. พนมทวน จ.กาญจนบุรี ได้แก่ แลมบ์ดา-ไซฮาโลทริน และ อะบาเมกติน และในพื้นที่ อ. ลาดบัวหลวง จ.พระนครศรีอยุธยา ได้แก่ แลมบ์ดา-ไซฮาโลทริน อิมิดาโคลพริด และอะซีทามิพริด ส่วนสารฆ่าแมลงที่มีผลต่อการตายสูงคือที่อัตราแนะนำเพลี้ยไฟตาย 60-100% ซึ่งแสดงว่าเพลี้ยไฟยังไม่แสดงความต้านทานมากนัก ในพื้นที่ อ. หนองหญ้าไซ จ.สุพรรณบุรี ได้แก่ สไปนีโทแรม อีมาเมกตินเบนโซเอต คลอร์ฟินาเพอร์ และไซแอนทรานิลิโพรล ในพื้นที่ อ. พนมทวน จ.กาญจนบุรี ได้แก่ พิโพรนิล สไปนีโทแรม อีมาเมกตินเบนโซเอต และคลอร์ฟินาเพอร์ และในพื้นที่ อ. ลาดบัวหลวง จ.พระนครศรีอยุธยา ได้แก่ สไปนีโทแรม อีมาเมกตินเบนโซเอต และคลอร์ฟินาเพอร์ สารเหล่านี้เหมาะในการใช้แบบหมุนเวียนเพื่อป้องกันปัญหาความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในเพลี้ยไฟในพื้นที่ดังกล่าว (ภาพที่ 21)



- อัตราการตาย สูง = ที่อัตราแนะนำเฉลี่ยไฟตาย 60-100% หรือที่สองเท่าของอัตราแนะนำเฉลี่ยไฟตาย 80-100%
- อัตราการตาย ปานกลาง = ที่อัตราแนะนำเฉลี่ยไฟตาย 21-59% หรือที่สองเท่าของอัตราแนะนำเฉลี่ยไฟตาย 41-79%
- อัตราการตาย ต่ำ = ที่อัตราแนะนำเฉลี่ยไฟตาย 0-20% หรือที่สองเท่าของอัตราแนะนำเฉลี่ยไฟตาย 0-40%

ภาพที่ 21 การตอบสนองต่อสารฆ่าแมลงชนิดต่าง ๆ ต่อการตายของเพลี้ยไฟฝ่ายที่ทำลายเมล็ดอ่อนในแหล่งปลูก จังหวัดสุพรรณบุรี กาญจนบุรี พระนครศรีอยุธยา

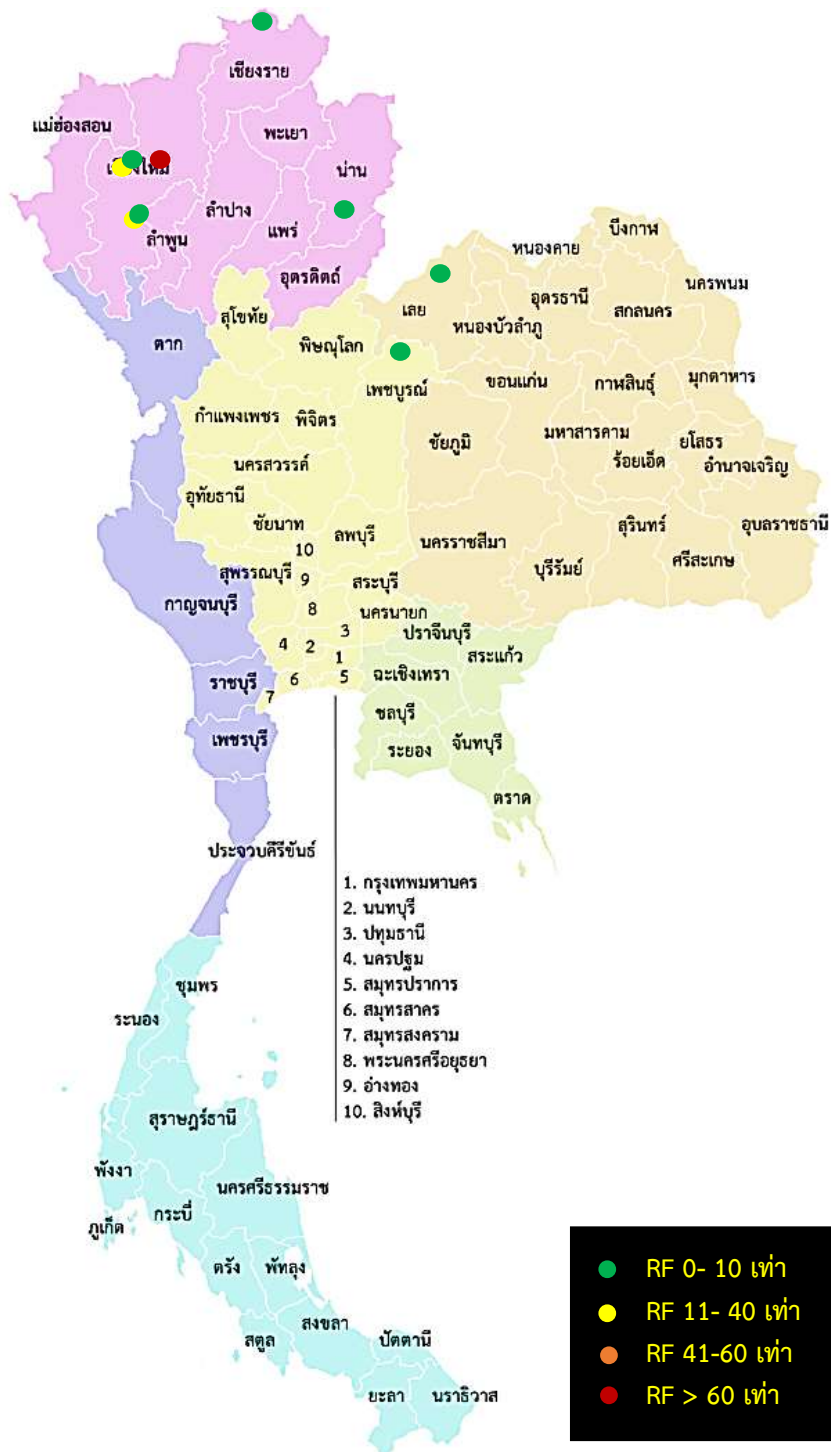
สถานการณ์ความต้านทานต่อสารฆ่าไรในไรสองจุด (*Tetranychus urticae* Koch) ในสตรอว์เบอร์รี

สตรอว์เบอร์รีเป็นพืชที่นิยมปลูกมากทางภาคเหนือ ปัญหาสำคัญในการปลูกสตรอว์เบอร์รีคือมักพบการทำลายของไรสองจุดอยู่เสมอ โดยไรสองจุดจะดูดกินน้ำเลี้ยงที่บริเวณใต้ใบ เมื่อต้นสตรอว์เบอร์รีถูกไรทำลายมากใบจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลและร่วงในที่สุด ทำให้ต้นสตรอว์เบอร์รีหยุดการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตน้อย เนื่องจากผลผลิตสตรอว์เบอร์รีสามารถขายได้ราคาดี เกษตรกรจึงมีการดูแลเอาใจใส่ในการป้องกันกำจัดไรสองจุดเป็นอย่างดี เกษตรกรหลายรายมักใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในการป้องกันกำจัดไรสองจุดเนื่องจากสะดวกและให้ผลรวดเร็วในการป้องกันกำจัด แต่เกษตรกรมักใช้สารฆ่าไรชนิดเดิมหรือกลุ่มเดิมซ้ำ ๆ กัน ทำให้ไรสองจุดสร้างความต้านทานขึ้นในแหล่งปลูกสตรอว์เบอร์รีหลายแห่ง

ณพชกร และคณะ (2563) ได้รายงานว่าเป็นปี พ.ศ. 2562 พบไรสองจุดในสตรอว์เบอร์รีในพื้นที่ อ. แม่ริม จ. เชียงใหม่ มีความต้านทานสูงมากต่อสารฆ่าไรไพริดาเบน (กลุ่ม 21A) จึงควรหยุดพักการใช้สารชนิดนี้และใช้สารในกลุ่มอื่น และพบไรสองจุดในสตรอว์เบอร์รีในพื้นที่อื่นที่มีความต้านทานปานกลางต่อไพริดาเบน คือที่ อ. จอมทอง จ. เชียงใหม่ ดังนั้นการใช้สารนี้ในพื้นที่ดังกล่าวจึงไม่ควรใช้บ่อยครั้งเพราะอาจทำให้ไรสองจุดเกิดความต้านทานสูงขึ้น (ภาพที่ 22)

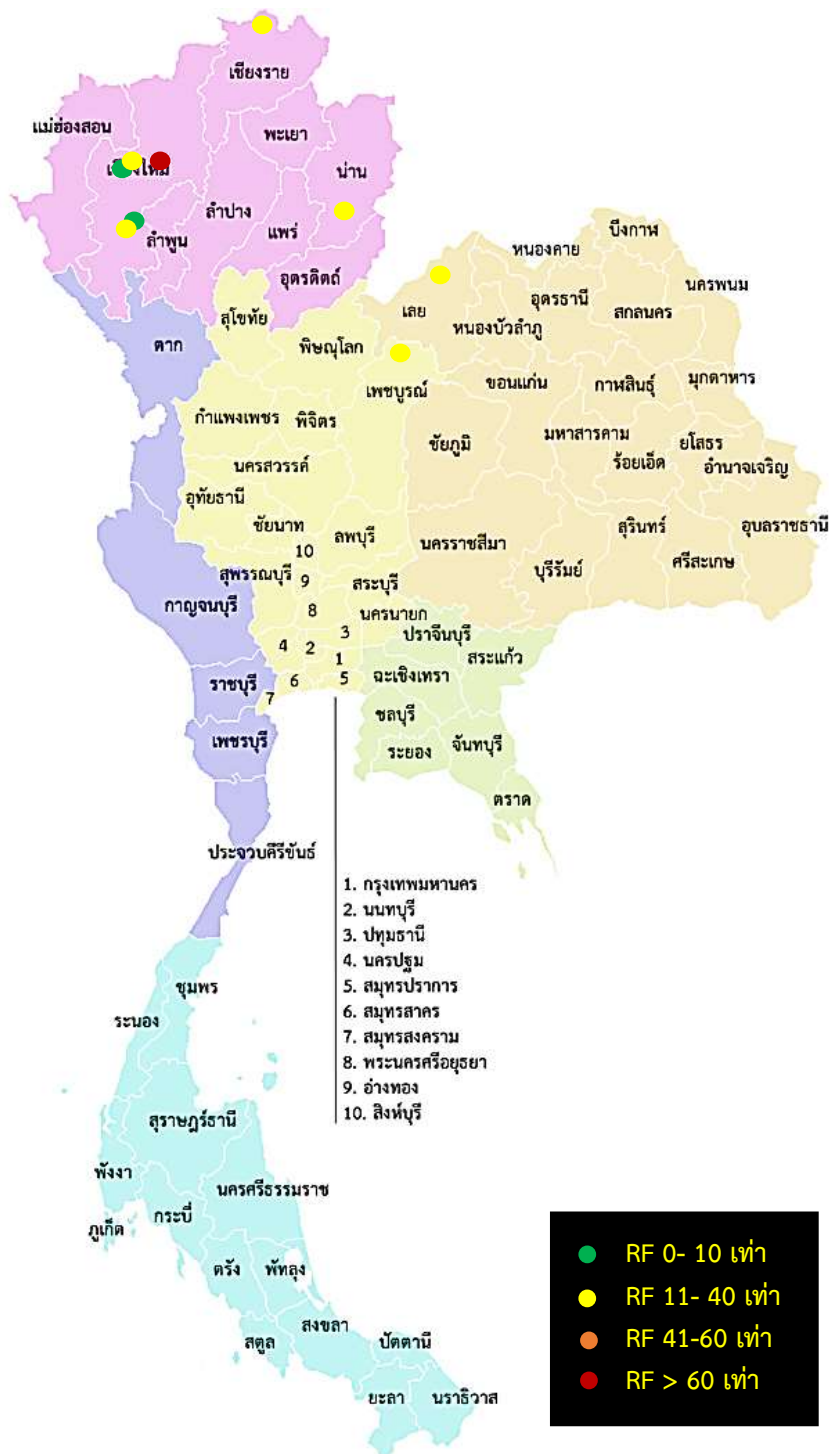
ในพื้นที่ อ. แม่ริม จ. เชียงใหม่ พบไรสองจุดในสตรอว์เบอร์รีมีความต้านทานสูงมากต่อสารฆ่าไรโพรพาไกต์ (กลุ่ม 12C) จึงควรหยุดพักการใช้สารชนิดนี้และเลือกใช้สารกลุ่มอื่น ส่วนไรสองจุดในสตรอว์เบอร์รีที่พบในพื้นที่อื่นที่มีความต้านทานปานกลางต่อโพรพาไกต์ คือที่ อ. เวียงสา จ. น่าน, อ. สะเมิง, อ. จอมทอง จ. เชียงใหม่, อ. เขาค้อ จ. เพชรบูรณ์, อ. เชียงคาน จ. เลย และ อ. แม่สาย จ. เชียงราย เนื่องจากสารชนิดนี้มีความต้านทานหลายพื้นที่ ดังนั้นจึงต้องระมัดระวังในการใช้โดยไม่ควรใช้บ่อยครั้งเพราะอาจทำให้ไรสองจุดเกิดความต้านทานสูงขึ้นในอนาคต (ภาพที่ 23)

พบไรสองจุดในสตรอว์เบอร์รีมีความต้านทานปานกลางต่อสารเฟนไพโรกซิเมต (กลุ่ม 21A) ในพื้นที่ อ. สะเมิง อ. จอมทอง จ. เชียงใหม่ ส่วนในพื้นที่ อ. เวียงสา จ. น่าน และ อ. จอมทอง จ. เชียงใหม่ พบไรสองจุดในสตรอว์เบอร์รีมีความต้านทานปานกลางต่อสารทีบูเฟนไพเรต (กลุ่ม 2 1A) นอกจากนี้ในพื้นที่ อ. เวียงสา จ. น่าน, อ. แม่ริม จ. เชียงใหม่ ยังพบไรสองจุดในสตรอว์เบอร์รีมีความต้านทานปานกลางต่อสารสไปโรมีซิเฟน (กลุ่ม 23) แต่ในพื้นที่บางแห่งของ อ. สะเมิง จ. เชียงใหม่ พบไรสองจุดในสตรอว์เบอร์รีมีความต้านทานสูงต่อสารสไปโรมีซิเฟน (กลุ่ม 23) จึงควรหยุดพักการใช้สารกลุ่มที่ไรสองจุดมีความต้านทานสูงและเปลี่ยนไปใช้สารกลุ่มอื่น นอกจากนี้ยังพบไรสองจุดในสตรอว์เบอร์รีมีความต้านทานปานกลางต่อสารอะบาเมกติน (กลุ่ม 6) ในพื้นที่บางแห่งของ อ. สะเมิง และ อ. จอมทอง จ. เชียงใหม่ ดังนั้นจึงต้องระมัดระวังการใช้สารเหล่านี้โดยไม่ควรใช้บ่อยครั้งเพราะอาจทำให้ไรสองจุดสร้างความต้านทานสูงขึ้น (ภาพที่ 24-27)



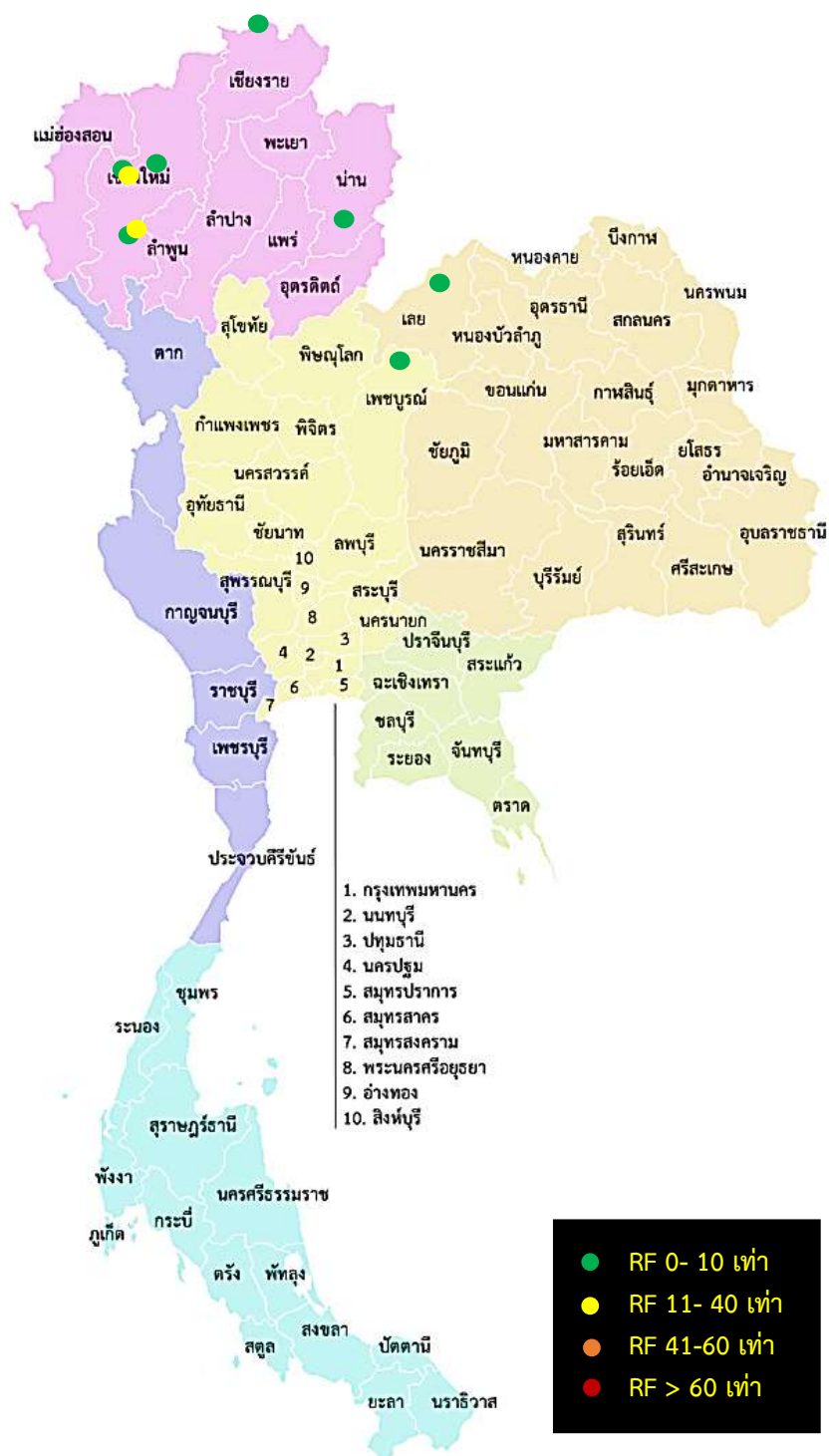
ภาพที่ 22 ความต้านทานต่อสารไพริดาเบน (กลุ่ม 21A) ในไรสองจุดสตอร์วเบอร์รี่จากพื้นที่ต่าง ๆ ของประเทศไทยในช่วงปี 2562

RF (Resistance factor) = ค่าความต้านทานต่อสารฆ่าไรเมื่อเปรียบเทียบกับประชากรไรอ่อนแอ



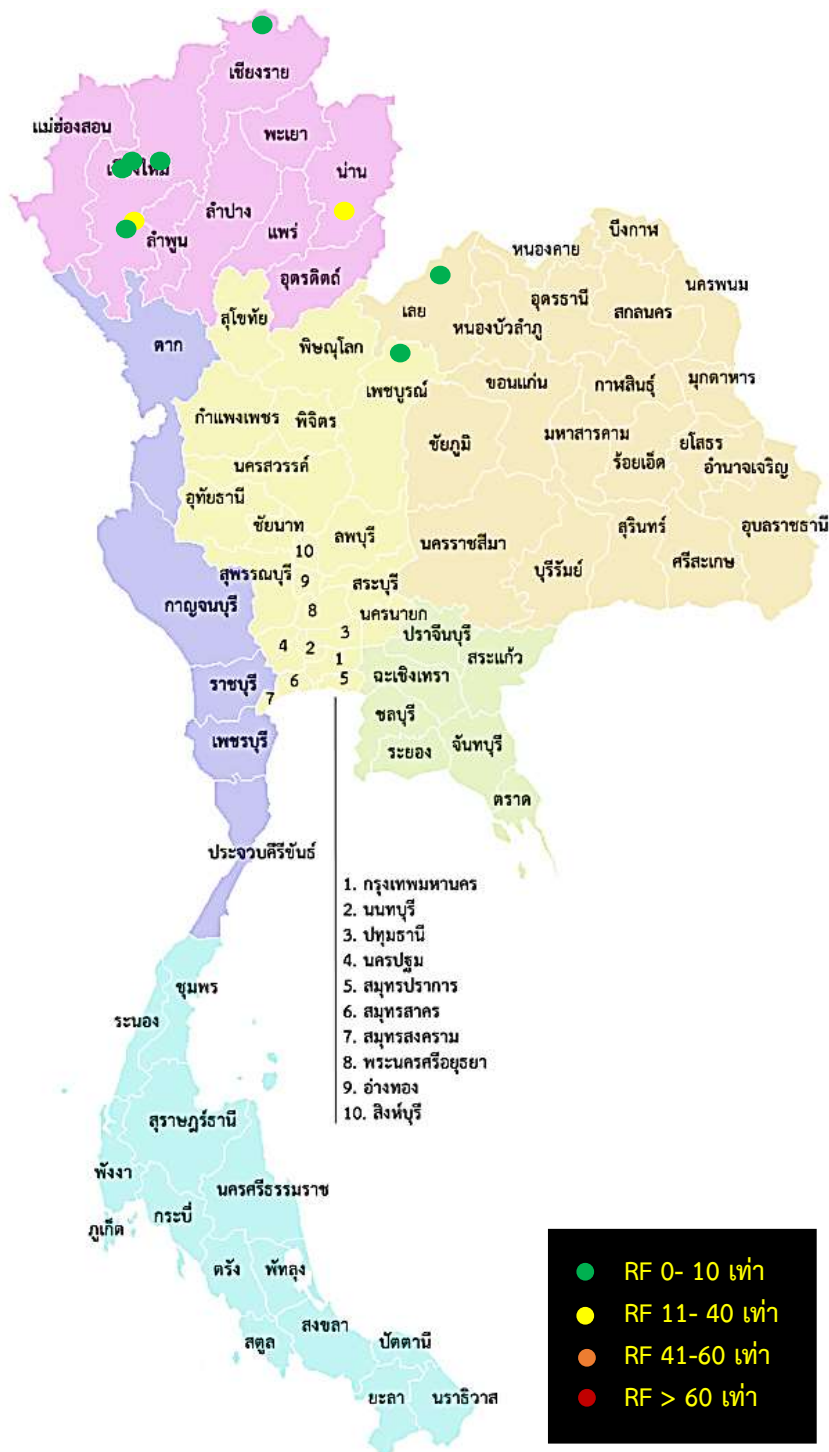
ภาพที่ 23 ความต้านทานต่อสารโพรพาไกต์ (กลุ่ม 12C) ในไรสองจุดสตอร์วเบอร์รี่จากพื้นที่ต่าง ๆ ของประเทศไทยในช่วงปี 2562

RF (Resistance factor) = ค่าความต้านทานต่อสารฆ่าไรเมื่อเปรียบเทียบกับประชากรไรอ่อนแอ



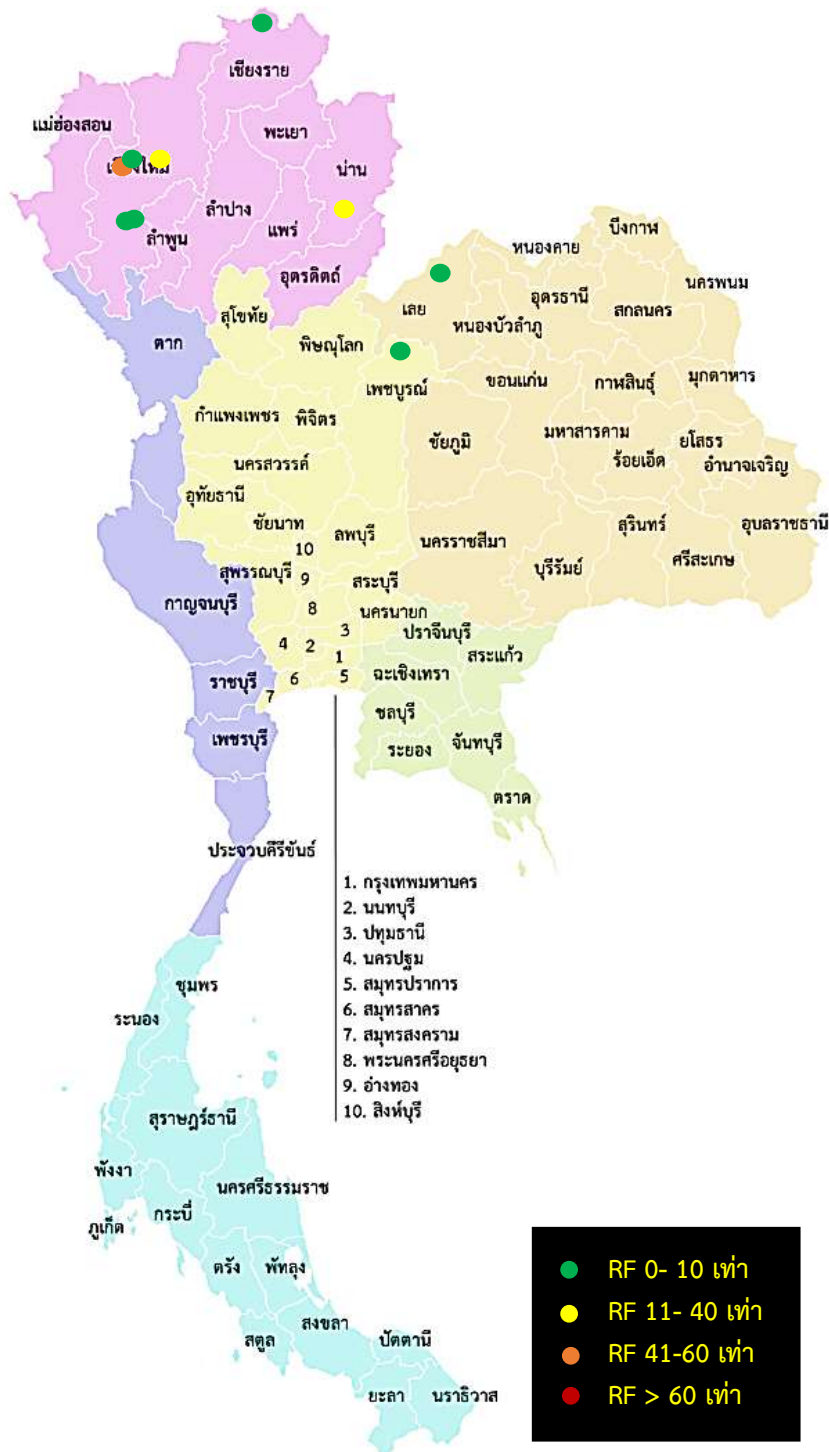
ภาพที่ 24 ความต้านทานต่อสารเฟนไพรอกซิเมต (กลุ่ม 21A) ในไรสองจุดสตอร์วเบอร์รี่จากพื้นที่ต่าง ๆ ของประเทศไทยในช่วงปี 2562

RF (Resistance factor) = ค่าความต้านทานต่อสารฆ่าไรเมื่อเปรียบเทียบกับประชากรไรอ่อนแอ



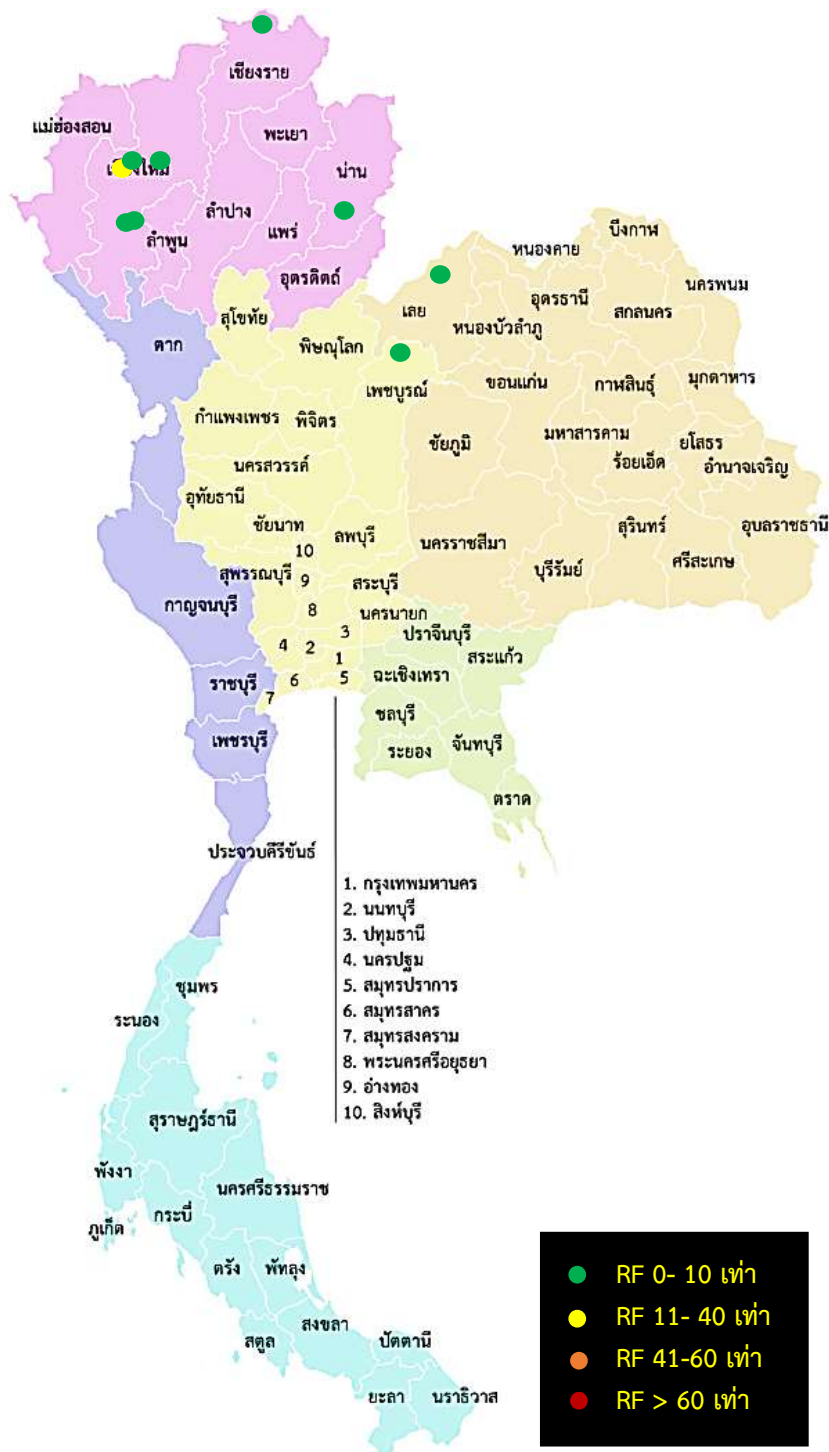
ภาพที่ 25 ความต้านทานต่อสารทีบูเฟนไพเรต (กลุ่ม 21A) ในไรสองจุดสตอร์วเบอร์รี่จากพื้นที่ต่าง ๆ ของประเทศไทยในช่วงปี 2562

RF (Resistance factor) = ค่าความต้านทานต่อสารฆ่าไรเมื่อเปรียบเทียบกับประชากรไรอ่อนแอ



ภาพที่ 26 ความต้านทานต่อสารสไปโรมีซิเฟน (กลุ่ม 23) ในโรสองจุดสตรอว์เบอร์รี่จากพื้นที่ต่าง ๆ ของประเทศไทยในช่วงปี 2562

RF (Resistance factor) = ค่าความต้านทานต่อสารฆ่าไรเมื่อเปรียบเทียบกับประชากรไรอ่อนแอ



ภาพที่ 27 ความต้านทานต่อสารอะบาเมกติน (กลุ่ม 6) ในไรสองจุดสตอร์เบอร์รี่จากพื้นที่ต่าง ๆ ของประเทศไทยในช่วงปี 2562

RF (Resistance factor) = ค่าความต้านทานต่อสารฆ่าไรเมื่อเปรียบเทียบกับประชากรไรอ่อนแอ

สถานการณ์ความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุด (*Spodoptera frugiperda* J.E. Smith)

หนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดเป็นแมลงศัตรูพืชชนิดใหม่ที่เพิ่งมีการระบาดทำลายข้าวโพดในประเทศไทยเมื่อไม่นานมานี้ การระบาดทำลายของแมลงชนิดนี้รวดเร็วและรุนแรงมากจนทำให้ข้าวโพดไม่ได้ผลผลิตเนื่องจากแมลงชนิดนี้มีการระบาดที่รุนแรงและทำความเสียหายได้มาก เกษตรกรมักใช้สารฆ่าแมลงเพื่อป้องกันกำจัดแมลงชนิดนี้ได้ทันเวลา แต่การใช้สารฆ่าแมลงชนิดเดิมซ้ำกันบ่อยครั้งทำให้แมลงเกิดความต้านทานได้ ดังนั้นเพื่อป้องกันการเกิดปัญหาความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุด จึงต้องมีการเลือกชนิดกลุ่มสารฆ่าแมลงเพื่อวางแผนการใช้สารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียนตามกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์อย่างเหมาะสม จึงจำเป็นต้องทราบข้อมูลความต้านทานของแมลงต่อสารฆ่าแมลงชนิดต่าง ๆ เพื่อเลือกใช้สารที่หนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดยังไม่เกิดความต้านทาน

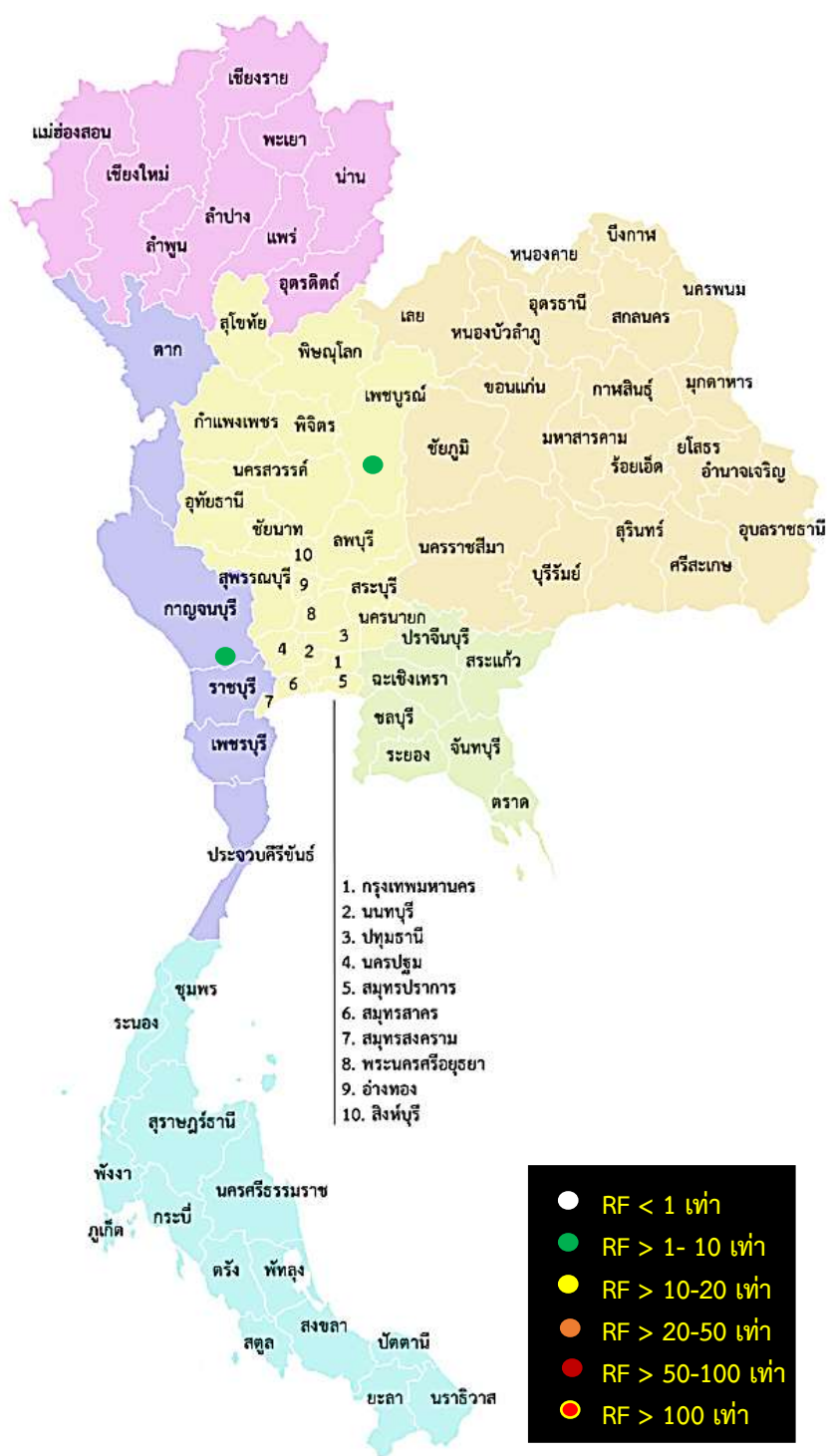
สุภางคณา และคณะ (2563) ได้ศึกษาผลของสารฆ่าแมลงชนิดต่าง ๆ ต่อการตายของหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดในพื้นที่ปลูกข้าวโพด อ.ท่าม่วง จ. กาญจนบุรี และศึกษาความต้านทานของสารอีมาเมกตินเบนโซเอต 1.92% EC ในหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดในพื้นที่ปลูกข้าวโพด อ.บึงสามพัน จ.เพชรบูรณ์ และ อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี

ข้อมูลในปี พ.ศ. 2562 ชี้ว่าสารฆ่าแมลงที่มีพิษสูงต่อหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดจาก อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี โดยทำให้แมลงชนิดนี้ตาย 100% ในอัตราที่แนะนำและสามารถใช้ในการพ่นสารแบบหมุนเวียน ได้แก่ สไปนีโทแรม 12% SC คลอร์ฟินาเพอร์ 10% SC อีมาเมกตินเบนโซเอต 5% WG, เมทอกซีฟิโนไซด์/สไปนีโทแรม 30%/6% SC สไปนีโทแรม 25% WG, อินดอกซาคาร์บ 15% SC และอีมาเมกตินเบนโซเอต 1.92% EC (สุภางคณา และคณะ 2563) นอกจากนี้ยังพบว่าประชากรหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดจากพื้นที่ปลูกข้าวโพดขนาดใหญ่ใน อ.บึงสามพัน จ.เพชรบูรณ์ และ อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี มีความต้านทานต่อสาร อีมาเมกตินเบนโซเอต ในระดับที่ต่ำมาก จึงยังสามารถใช้สารนี้ในการพ่นสารแบบหมุนเวียนได้ (ภาพที่ 28-29)



- อัตราการตาย สูง = ที่อัตราแนะนำหนอนตาย 60-100% หรือที่สองเท่าของอัตราแนะนำหนอนตาย 80-100%
- อัตราการตาย ปานกลาง = ที่อัตราแนะนำหนอนตาย 21-59% หรือที่สองเท่าของอัตราแนะนำหนอนตาย 41-79%
- อัตราการตาย ต่ำ = ที่อัตราแนะนำหนอนตาย 0-20% หรือที่สองเท่าของอัตราแนะนำหนอนตาย 0-40%

ภาพที่ 28 การตอบสนองต่อสารฆ่าแมลงชนิดต่าง ๆ ต่อการตายของหนอนกระชู่ข้าวโพดหลายจุดที่ทำลายข้าวโพดในแหล่งปลูก จังหวัดกาญจนบุรี



ภาพที่ 29 ความต้านทานต่อสารอิมิมาเมกตินเบนโซเอต (กลุ่ม 6) ในหนอนกระทุ้งข้าวโพดลายจุดที่ อ.บึงสามพัน จ.เพชรบูรณ์ และ อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรีปี 2563-2564

RF (Resistance factor) = ค่าความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงเมื่อเปรียบเทียบกับประชากรแมลงอ่อนแอ

บทสรุป

ข้อมูลสถานการณ์ความต้านทานของศัตรูพืชชนิดต่าง ๆ เช่น ในหนอนใยผักที่ทำลายพืชตระกูลกะหล่ำ เพลี้ยไฟที่ทำลายพริก กลั้วไม้ กุหลาบพวง มะม่วง มะนาว เมล่อน ไรสองจุดที่ทำลายสตรอว์เบอร์รี และหนอนกระทุ้งข้าวโพดลายจุดที่ทำลายข้าวโพดในพื้นที่ต่าง ๆ นั้นสามารถนำมาใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นในการวางแผนการใช้สารแบบหมุนเวียนเพื่อแก้ปัญหาความต้านทานต่อสารกำจัดศัตรูพืช ส่วนในพื้นที่ที่ศัตรูพืชยังไม่มีความต้านทานก็ควรใช้สารแบบหมุนเวียนได้เลยเพื่อเป็นการป้องกันการเกิดปัญหาในอนาคต จากข้อมูลสถานการณ์ความต้านทานของศัตรูพืชชนิดต่าง ๆ ซึ่งว่าสารฆ่าแมลงและไรชนิดใดบ้างและกลุ่มใดบ้างที่ศัตรูพืชมีความต้านทานสูงและควรงดใช้ หรือสารฆ่าแมลงและไรชนิดใดบ้างและกลุ่มใดบ้างที่ศัตรูพืชมีความต้านทานน้อย และไม่มีความต้านทาน เพื่อให้นักวิชาการ เกษตรกร และผู้สนใจทั่วไป สามารถเลือกใช้ในการพ่นสารแบบหมุนเวียนตามกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์หรือใช้ปรับปรุงแผนการใช้สารแบบหมุนเวียนเพื่อป้องกันและแก้ปัญหาศัตรูพืชต้านทานต่อสารกำจัดศัตรูพืชอย่างมีประสิทธิภาพ

คำแนะนำการใช้สารแบบหมุนเวียนเพื่อแก้ปัญหาความต้านทาน ต่อสารฆ่าแมลงและไรในพืชเศรษฐกิจบางชนิด

บทนำ

การใช้สารแบบหมุนเวียนตามกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ของสารฆ่าแมลงและไรเป็นวิธีที่ง่ายที่สุดในการแก้ปัญหาความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงและไร หลักในการใช้สารแบบหมุนเวียนก็คือการใช้สารกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง เช่น ช่วงเวลา 1 ชั่วโมงอายุขัยของแมลงหรือไร แล้วการใช้สารในช่วงเวลาถัดมาจะต้องหลีกเลี่ยงการใช้สารกลุ่มเดิมซ้ำกันกับสารที่ใช้ในช่วงอายุขัยแรก ในขณะนี้มีข้อมูลจากงานวิจัยหลาย ๆ งานที่ทำให้สามารถวางแผนการใช้สารแบบหมุนเวียนเบื้องต้นเพื่อป้องกันและแก้ปัญหาความต้านทานในศัตรูพืชหลายชนิด ได้แก่ หนอนใยผักในพืชตระกูลกะหล่ำ เพลี้ยไฟพริกในพริก กุหลาบพวง มะม่วง มะนาว เพลี้ยไฟฝ้ายในกล้วยไม้ และไรสองจุดในสตรอว์เบอร์รี่

การออกแบบการใช้สารฆ่าแมลงและไรแบบหมุนเวียนกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์

การออกแบบการใช้สารฆ่าแมลงหรือไรแบบหมุนเวียนกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ ต้องเข้าใจหลักการใช้สารแบบหมุนเวียนอย่างแม่นยำ กล่าวคือการใช้สารกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง เช่น ช่วงเวลา 1 ชั่วโมงอายุขัยของแมลง ใช้สารกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งไม่เกิน 3 ครั้ง แล้วในช่วงเวลาถัดมาจะต้องหลีกเลี่ยงการใช้สารกลุ่มเดิมซ้ำกันกับสารที่ใช้ในช่วงอายุขัยแรก นอกจากนั้นต้องมีความรู้และความเข้าใจในหลายศาสตร์ ได้แก่ ความรู้เกี่ยวกับชีววิทยาของแมลง นิเวศวิทยาของแมลง การเจริญเติบโตของพืชชนิดต่างๆ ความรู้เกี่ยวกับกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ และศิลปะในการออกแบบการใช้สารฆ่าแมลงและไรให้ลงระยะเวลาตามรอบอายุขัยของแมลงและไรศัตรูพืช เพื่อให้มีประสิทธิภาพในการรักษาระดับประชากรให้มีระดับต่ำที่ไม่ก่อให้เกิดความเสียหายทางเศรษฐกิจ โดยมีรายละเอียดต่อไปนี้

1. ต้องทราบสถานการณ์ความต้านทานของแมลงและไรศัตรูพืชต่อสารฆ่าแมลงและไรในแต่ละพื้นที่ เพื่อหลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีในกลุ่มหรือชนิดสารฆ่าแมลงและไรที่เกิดความต้านทาน และไม่นำมาใช้ในการออกแบบการใช้สารฆ่าแมลงและไรแบบหมุนเวียนกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์กลุ่มกลไกการออกฤทธิ์
2. ต้องทราบวงจรชีวิตของศัตรูพืชเป้าหมายเพื่อใช้กำหนดรอบการพ่นสาร เช่น เพลี้ยไฟมีวงจรชีวิตประมาณ 12-20 วัน ซึ่งวงจรชีวิตของแมลงและไรขึ้นอยู่กับอุณหภูมิของสภาพแวดล้อม และเพื่อสะดวกต่อการนำไปใช้ในการพ่นสารฆ่าแมลงและไร ดังนั้นจึงกำหนดระยะวงจรชีวิตของเพลี้ยไฟโดยเฉลี่ยที่ 14 วัน หนอนใยเส้นขนาดกลาง เช่น หนอนกระทุ้ หนอนเจาะสมอฝ้าย มีวงจรชีวิตประมาณ 25-40 วัน ระยะเวลาวงจรชีวิตโดยเฉลี่ยคือ 30 วัน เป็นต้น
3. ทราบระยะการเจริญเติบโตของพืชที่ศัตรูพืชเป้าหมายลงทำลาย และช่วงระยะเวลาการเจริญเติบโตเพื่อกำหนดช่วงในการจัดการการใช้สารแบบหมุนเวียนกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ให้มีประสิทธิภาพ สามารถรักษาระดับประชากรให้อยู่ในระดับต่ำที่ไม่ก่อให้เกิดความเสียหายทางเศรษฐกิจ เช่น เพลี้ยไฟฝ้ายในกล้วยไม้จะลงทำลายช่อดอก ซึ่งในการปลูกกล้วยไม้สกุลหวายเป็นการค้าจะมีช่อดอกอยู่ในแปลงทั้งปี หรือในกรณีมะม่วงช่วงการระบาดของเพลี้ยไฟพริกจะลงทำลายตั้งแต่ระยะแตกใบอ่อนระยะดอก จนถึงระยะผลอ่อน

4. ต้องทราบประสิทธิภาพและความยาวนานของประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงและไรศัตรูพืช ซึ่งสารแต่ละชนิดในพืชปลูกแต่ละชนิดมีประสิทธิภาพในการควบคุมแมลงและไรศัตรูพืชไม่เท่ากัน เช่น
- ในกุหลาบพวง สารกลุ่ม 5 สไปนีโทแรม 12% SC อัตรา 10 และ 20 มล./น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟได้ 70-85% นาน 10-12 วัน ในขณะที่เพลี้ยไฟพริกในมะม่วง สาร สไปนีโทแรม 12% SC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด 70-80% นาน 3-10 วัน แต่ที่อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร ประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพียง 50-70 % นาน 3-5 วัน
 - ในกล้วยไม้ สารกลุ่ม 5 สไปนีโทแรม 12% SC อัตรา 10 และ 15 มล./น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้าย 80-92% นาน 7-14 วัน กลุ่ม 13 คลอร์ฟินาเพอร์ 10% SC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้าย 70-95% นาน 10-12 วัน กลุ่ม 28 ไซแอนทรานิลิโพรล 10% OD อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้าย 70-80% นาน 7-10 วัน และ กลุ่ม 2 พิโพรนิล 5%SC อัตรา 30 และ 50 มล./น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้าย 70-80% นาน 7-10 วัน สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพปานกลาง คือ กลุ่ม 6 อีมาเมกตินเบนโซเอต 1.92% EC อัตรา 20 และ 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด 70-80% นาน 5 วัน
- นอกจากการคำนึงถึงประสิทธิภาพและความยาวนานของประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงและไรแล้ว

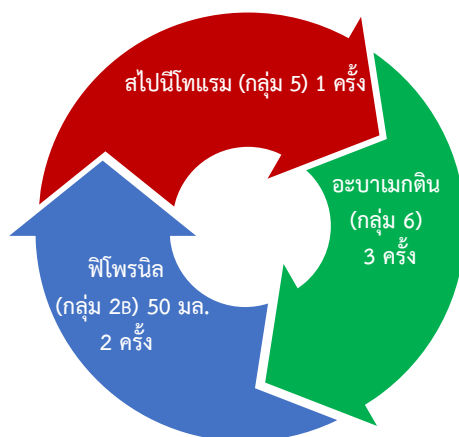
ต้นทุนการพ่นสารเป็นอีกปัจจัยที่ต้องคำนึงถึง จากการทำงานวิจัยพบว่าสารที่มีประสิทธิภาพดีมักมีต้นทุนการพ่นสารค่อนข้างสูง ดังนั้นต้องคำนึงถึงต้นทุนการพ่นสารให้สอดคล้องกับราคาผลผลิตของพืชปลูกด้วย เพราะหากสารเคมีที่นำมาใช้มีราคาสูงเกินไป อาจเป็นการเพิ่มต้นทุนให้แก่เกษตรกร และอาจทำให้เกษตรกรไม่เลือกสารเคมีชนิดนั้นมาใช้ในการหมุนเวียนกลุ่มสารเคมี

5. การออกแบบการใช้สารฆ่าแมลงและไรแบบหมุนเวียนกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ ผู้ออกแบบต้องเข้าใจหลักการใช้สารแบบหมุนเวียนอย่างแม่นยำ กล่าวคือการใช้สารกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง เช่น ช่วงเวลา 1 ชั่วโมงของแมลง ใช้สารกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งไม่เกิน 3 ครั้ง โดยพิจารณาสารที่มีประสิทธิภาพระดับต่างๆ ซึ่งสามารถดูจากเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพ มากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป โดยพิจารณาข้อมูลความยาวนานในการป้องกันกำจัด และต้นทุนการพ่นสาร นอกจากการเลือกใช้สารกลุ่มต่างๆ ที่มีประสิทธิภาพสูงในการหมุนเวียนแล้วสารที่มีประสิทธิภาพปานกลาง-ต่ำก็สามารถนำมาใช้ในระบบการหมุนเวียนได้ โดยที่จะต้องใช้สารที่มีประสิทธิภาพปานกลาง-ต่ำตามหลังกลุ่มสารที่มีประสิทธิภาพสูงในช่วงเวลาที่เหมาะสม (ศรีจันทร์ และคณะ 2562)
6. ควรออกแบบการหมุนเวียนกลุ่มสารตามกลไกการออกฤทธิ์หลาย ๆ แบบ แล้วลองนำมาทดสอบผลในการป้องกันกำจัดในสภาพแปลง เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการใช้สารแบบหมุนเวียนแบบต่าง ๆ ในการรักษาระดับประชากรศัตรูพืชให้อยู่ในระดับต่ำที่ไม่ก่อให้เกิดความเสียหายทางเศรษฐกิจ และเปรียบเทียบต้นทุนการพ่นสารรูปแบบต่าง ๆ

ตัวอย่างการออกแบบการใช้สารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียนกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์เพื่อป้องกันกำจัด

เพลี้ยไฟฝ้ายในกล้วยไม้ : รอบอายุช้ำของเพลี้ยไฟฝ้ายประมาณ 14 วัน

- สารกลุ่ม 5 สไปนีโทแรม 12% SC อัตรา 10 และ 15 มล./น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพดีสุดในการป้องกันกำจัด 80-92% นาน 7-14 วัน แต่เมื่อดูรายละเอียดประสิทธิภาพในสภาพแปลงในแต่ละพื้นที่ พบว่าที่ อ.เมืองนครปฐม จ.นครปฐม สารสไปนีโทแรม 12% SC อัตรา 10 และ 15 มล./น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพ 82-84% นาน 14 วัน ในขณะที่แปลง อ.ลาดหลุมแก้ว จ.ปทุมธานี มีประสิทธิภาพ 85-93% นานเพียง 7 วัน หากต้องการออกแบบให้พ่น 1 ครั้งต่อรอบอายุช้ำของเพลี้ยไฟฝ้ายอาจต้องพ่นในอัตราที่ 20 มล./น้ำ 20 ลิตร เพื่อลดจำนวนครั้งในการพ่น
- สารกลุ่ม 2A พิโพรนิล 5%SC อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัด 70-80% นาน 7-12 วัน ในการออกแบบการใช้สารฆ่าแมลงควรเลือกพ่นทุก 7 วัน
- สารกลุ่ม 6 อะบาเมกติน 1.8% EC อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีประสิทธิภาพปานกลาง-ต่ำ 50-70% นาน 5 วันในสองแปลงทดสอบ ในการออกแบบการใช้สารฆ่าแมลงควรเลือกที่ 5 วัน นอกจากนั้นสารชนิดนี้มีต้นทุนการพ่นสารที่ต่ำอีกด้วย จากข้อมูลดังกล่าวสามารถนำมาออกแบบได้ดังนี้



การออกแบบการใช้สารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียนกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์เพื่อป้องกันกำจัดหนอนผีเสื้อศัตรูพืช:

กรณีหนอนผีเสื้อศัตรูพืช เนื่องจากหนอนผีเสื้อขนาดกลางบางชนิด เช่น หนอนกระทู้ หรือหนอนเจาะสมอฝ้าย มีช่วงอายุช้ำประมาณ 30 วัน ในการออกแบบการหมุนเวียนกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ ใน 1 รอบอายุช้ำอาจต้องใช้สาร 2-3 กลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ ฉะนั้นการใช้กลุ่มสารในช่วงเวลาถัดมาจะต้องหลีกเลี่ยงการใช้สารกลุ่มเดิมซ้ำกันกับสารที่ใช้ในช่วงอายุช้ำแรก (ดูรายละเอียดคำแนะนำการหมุนเวียนกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ได้ที่ หน้า 243)

การออกแบบการใช้สารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียนกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์เพื่อป้องกันกำจัดไรศัตรูพืช:

ไรศัตรูพืชมีช่วงอายุช้ำค่อนข้างสั้น โดยไรแดงและไรขาวประมาณ 14 วัน ไรสีขาประมาณ 12 วัน และสารฆ่าไรชนิดที่มีระยะเวลาของประสิทธิภาพยาวนานกว่าช่วงอายุช้ำของไรศัตรูพืชเป้าหมายในการออกแบบการใช้สารแบบหมุนเวียนกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์นั้นสามารถใช้ชนิดของสารฆ่าไรนั้นเพียง 1 ครั้งในแต่ละรอบการหมุนเวียนสารได้เลย ยกเว้นสารฆ่าไรที่มีระยะเวลาของประสิทธิภาพสั้นกว่าช่วงอายุช้ำของไร

ศัตรูพืชเป้าหมาย ควรกำหนดช่วงพ่นให้เหมาะสมในแต่ละรอบอายุขัยของโรคนั้น (ดูรายละเอียดคำแนะนำ การหมุนเวียนกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ได้ที่หน้า 249)

การออกแบบการใช้สารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียนกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์เพื่อป้องกันกำจัดแมลงและไรศัตรูพืชให้มีประสิทธิภาพนั้น ควรออกแบบหลายรูปแบบจากนั้นนำมาทดสอบประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดในสภาพแปลงปลูก โดยดูการรักษาระดับประชากรศัตรูพืชให้อยู่ในระดับต่ำที่ไม่ก่อให้เกิดความเสียหายทางเศรษฐกิจ และต้นทุนการพ่นสาร

คำแนะนำการการใช้สารฆ่าแมลงและไรแบบหมุนเวียนกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ในเอกสารฉบับนี้ได้มาจากผลงานวิจัย เกษตรกรหรือนักวิชาการที่สนใจ สามารถนำคำแนะนำในเอกสารนี้ไปประยุกต์ใช้ในสภาพแปลงปลูกของตนเอง โดยอาจนำสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพในแปลงมาแทนสารฆ่าแมลงที่แนะนำได้ โดยยึดหลักสารฆ่าแมลงและไรชนิดแรกในการหมุนเวียนควรมีประสิทธิภาพดีที่สุด เพื่อลดประชากรศัตรูพืชให้ได้มากที่สุด ตามด้วยสารฆ่าแมลงและไรที่มีประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ เพื่อรักษาระดับประชากรให้ต่ำตลอดช่วงการระบาด ในช่วงพ่นที่มีประสิทธิภาพ (ความยาวนานของประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงและไร) ซึ่งก็จะได้รับรูปแบบการใช้สารฆ่าแมลงหรือไรแบบหมุนเวียนกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ที่เหมาะสมกับสภาพแปลงปลูกของตนเอง

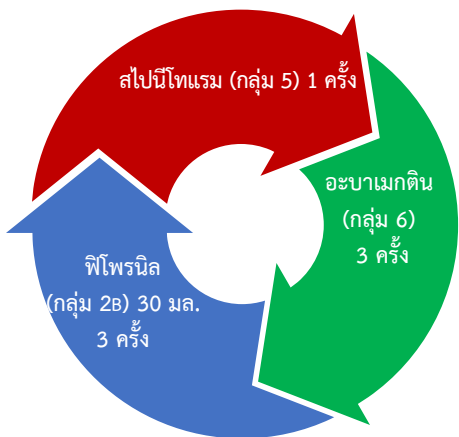
คำแนะนำการใช้สารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียนกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์เพื่อป้องกันกำจัดหนอนใยผักในกะหล่ำปลี

ระยะกล้า	อายุ 10 วัน หลังย้ายกล้า	อายุ 15 วัน หลังย้ายกล้า	อายุ 20 วัน หลังย้ายกล้า	อายุ 25 วัน หลังย้ายกล้า	อายุ 30 วัน หลังย้ายกล้า	อายุ 35 วัน หลังย้ายกล้า	อายุ 40 วัน หลังย้ายกล้า	อายุ 45 วัน หลังย้ายกล้า	อายุ 50 วัน หลังย้ายกล้า	อายุ 55 วัน หลังย้ายกล้า	ระยะเก็บเกี่ยว 65-70 วัน
รูปแบบที่ 1 ฟ่นสไปนีโทแรม 12% SC (กลุ่ม 5) หรือ โทลเฟนไพแรต 16% EC (กลุ่ม 21A) อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร 1 ครั้ง	ฟ่นพิโพรนิล 5%SC (กลุ่ม 2B) อัตรา 80 มล./น้ำ 20 ลิตร	ฟ่นพิโพรนิล 5%SC (กลุ่ม 2B) อัตรา 80 มล./น้ำ 20 ลิตร	ฟ่นอินด็อกซาคาร์บ 15%EC (กลุ่ม 22A) อัตรา 40-60 มล./น้ำ 20 ลิตร	ฟ่นอินด็อกซาคาร์บ 15%EC (กลุ่ม 22A) อัตรา 40-60 มล./น้ำ 20 ลิตร	ฟ่นสไปนีโทแรม 12% SC (กลุ่ม 5) อัตรา 40-60 มล./น้ำ 20 ลิตร	ฟ่นสไปนีโทแรม 12% SC (กลุ่ม 5) อัตรา 40-60 มล./น้ำ 20 ลิตร	ฟ่นคลอร์ฟีนาเพอร์ 10% SC (กลุ่ม 13) อัตรา 40-60 มล./น้ำ 20 ลิตร	ฟ่นคลอร์ฟีนาเพอร์ 10% SC (กลุ่ม 13) อัตรา 40-60 มล./น้ำ 20 ลิตร	ฟ่นบีที (กลุ่ม 11A) อัตรา 40-60 มล./น้ำ 20 ลิตร	ฟ่นบีที (กลุ่ม 11A) อัตรา 40-60 มล./น้ำ 20 ลิตร	
รูปแบบที่ 2 ฟ่นสไปนีโทแรม 12% SC (กลุ่ม 5) หรือ โทลเฟนไพแรต 16% EC (กลุ่ม 21A) อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร 1 ครั้ง	ฟ่นพิโพรนิล 5%SC (กลุ่ม 2B) อัตรา 80 มล./น้ำ 20 ลิตร	ฟ่นพิโพรนิล 5%SC (กลุ่ม 2B) อัตรา 80 มล./น้ำ 20 ลิตร	ฟ่นอินด็อกซาคาร์บ 15%EC (กลุ่ม 22A) อัตรา 40-60 มล./น้ำ 20 ลิตร	ฟ่นอินด็อกซาคาร์บ 15%EC (กลุ่ม 22A) อัตรา 40-60 มล./น้ำ 20 ลิตร	ฟ่นโทลเฟนไพแรต 16% EC (กลุ่ม 21A) อัตรา 40-60 มล./น้ำ 20 ลิตร	ฟ่นโทลเฟนไพแรต 16% EC (กลุ่ม 21A) อัตรา 40-60 มล./น้ำ 20 ลิตร	ฟ่นคลอร์ฟีนาเพอร์ 10% SC (กลุ่ม 13) อัตรา 40-60 มล./น้ำ 20 ลิตร	ฟ่นคลอร์ฟีนาเพอร์ 10% SC (กลุ่ม 13) อัตรา 40-60 มล./น้ำ 20 ลิตร	ฟ่นบีที (กลุ่ม 11A) อัตรา 40-60 มล./น้ำ 20 ลิตร	ฟ่นบีที (กลุ่ม 11A) อัตรา 40-60 มล./น้ำ 20 ลิตร	
					ระยะวิกฤต						
	ระยะก่อนเข้าปลี ET หนอนใยผัก 3 ตัว/ต้น					ระยะเข้าปลี ET หนอนใยผัก 5 ตัว/ต้น					

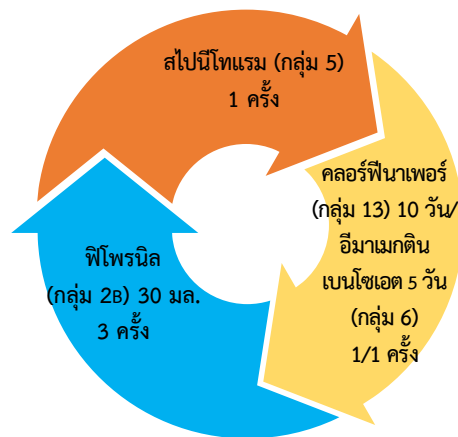
คำแนะนำการใช้สารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียนกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์เพื่อป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟพริกในพริก

ระยะกล้า	อายุ 14 วัน หลังย้ายกล้า	อายุ 21 วัน หลังย้ายกล้า	อายุ 28 วัน หลังย้ายกล้า	อายุ 35 วัน หลังย้ายกล้า	อายุ 42 วัน หลังย้ายกล้า	อายุ 49 วัน หลังย้ายกล้า	อายุ 56 วัน หลังย้ายกล้า	อายุ 63 วัน หลังย้ายกล้า	อายุ 70 วัน หลังย้ายกล้า	ระยะเก็บเกี่ยว ผลผลิต
พ่นสไปนีโท แรม 12% SC (กลุ่ม 5) อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร 1 ครั้ง	พ่นอีมาเมก ตินเบนโซเอต 1.92%EC (กลุ่ม 6)อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร	พ่นฟิโพรนิล 5%SC (กลุ่ม 2B) อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร	พ่นฟิโพรนิล 5%SC (กลุ่ม 2B) อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร	พ่นสไปนีโท แรม 12% SC (กลุ่ม 5) อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร	พ่นสไปนีโท แรม 12% SC (กลุ่ม 5) อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร	พ่นคลอร์ฟินา เพอร์ 10% SC (กลุ่ม 13) อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร	พ่นคลอร์ฟินา เพอร์ 10% SC (กลุ่ม 13) อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร	พ่นไซแอนธรา นิลิโพรล 10%OD (กลุ่ม 28) อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร	พ่นไซแอนธรา นิลิโพรล 10%OD (กลุ่ม 28) อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร	
	ช่วงระยะเจริญเติบโตทางลำต้น			ช่วงออกดอก ติดผล (หลังออกดอก 30-40 วัน)						
เพลี้ยไฟ ET 5 ตัว/ยอด										

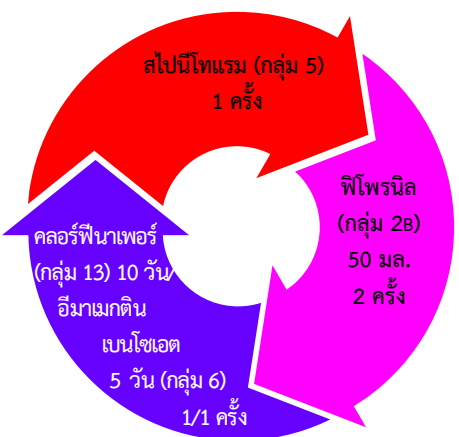
คำแนะนำการใช้สารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียนกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ เพื่อป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ้ายในกล้วยไม้สกุลหวาย



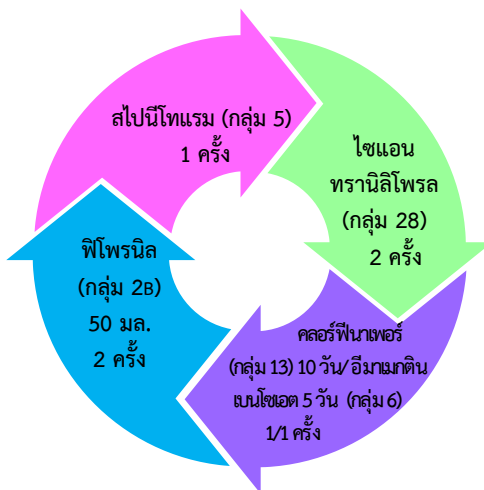
ต้นทุนการพ่นสาร 466 บาท/ไร่/วงจรชีวิต



ต้นทุนการพ่นสาร 624 บาท/ไร่/วงจรชีวิต



ต้นทุนการพ่นสาร 636 บาท/ไร่/วงจรชีวิต



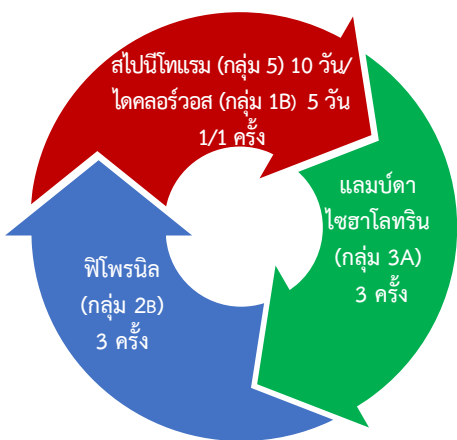
ต้นทุนการพ่นสาร 933 บาท/ไร่/วงจรชีวิต

หมายเหตุ : 1 ลูกศร = 1 รอบวงจรชีวิต (14 วัน)

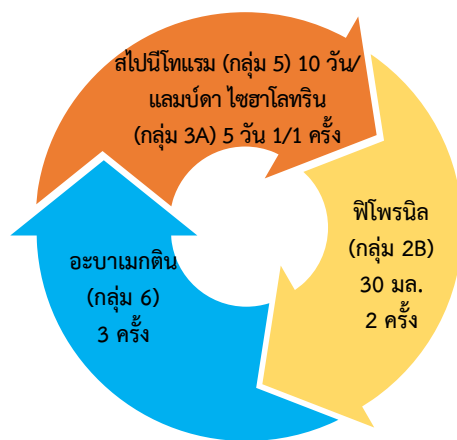
- สไปนีโทแรม 12% SC 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ไสแอนทรานิลิโพรล 10%OD 40 มล./น้ำ 20 ลิตร
- คลอร์ฟิโนเฟออร์ 10% SC 30 มล./น้ำ 20 ลิตร อีมาเมกตินเบนโซเอต 1.92% EC 20 มล./น้ำ 20 ลิตร
- ฟีโพรนิล 5% SC 30, 50 มล./น้ำ 20 ลิตร

อัตราน้ำ 120 ลิตร/ไร่

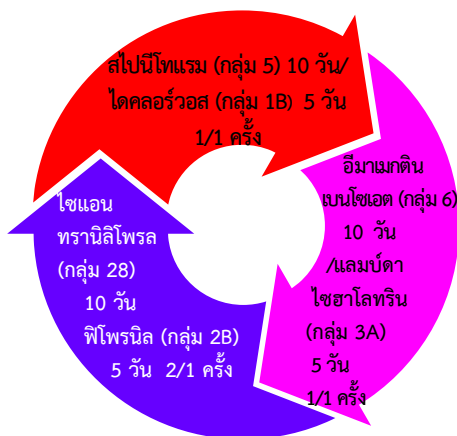
คำแนะนำการใช้สารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียนกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์
เพื่อป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟพริกในกุหลาบ



ต้นทุนการพ่นสาร 391บาท/ไร่/วงจรชีวิต



ต้นทุนการพ่นสาร 450 บาท/ไร่/วงจรชีวิต



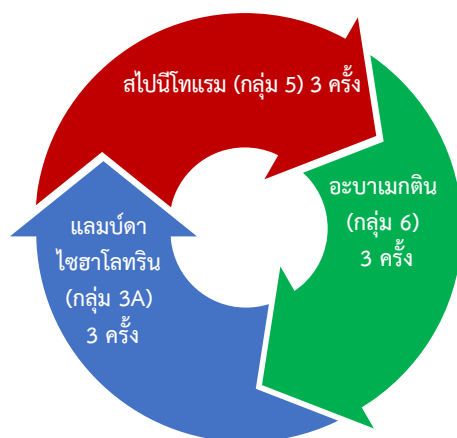
ต้นทุนการพ่นสาร 636 บาท/ไร่/วงจรชีวิต

หมายเหตุ : 1 ลูกศร = 1 รอบวงจรชีวิต (14 วัน)

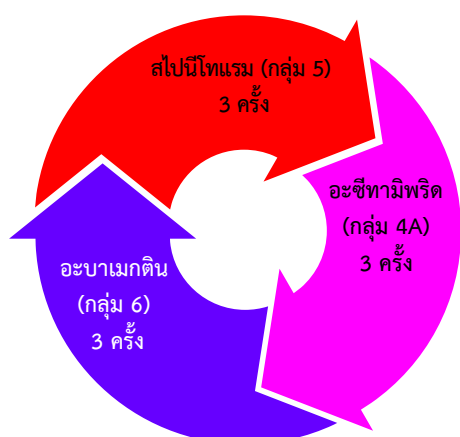
สไปนีโทแรม 12% SC	20 มล./น้ำ 20 ลิตร	ไซแอนทรานิลิโพรล 10%OD	40 มล./น้ำ 20 ลิตร
อิมาเมกตินเบนโซเอต 1.92% EC	20 มล./น้ำ 20 ลิตร	ฟีโพรนิล 5% SC	30 มล./น้ำ 20 ลิตร
ไดคลอร์วอส 50%EC	30 มล./น้ำ 20 ลิตร	อะบาเมกติน 1.8%EC	50 มล./น้ำ 20 ลิตร
แลมบ์ดา ไซฮาโลทริน 2.5% CS	40 มล./น้ำ 20 ลิตร		

อัตราน้ำ 120 ลิตร/ไร่

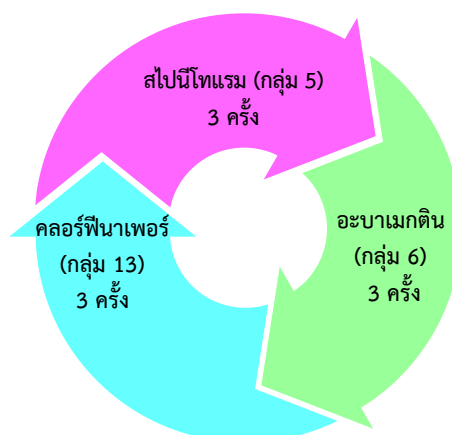
คำแนะนำการใช้สารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียนกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์
เพื่อป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟพริกในมะม่วง



ต้นทุนการพ่นสาร 553.60 บาท/ไร่/วงจรชีวิต



ต้นทุนการพ่นสาร 664.00 บาท/ไร่/วงจรชีวิต



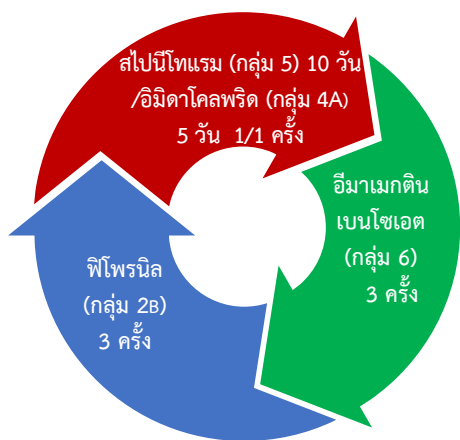
ต้นทุนการพ่นสาร 990.40 บาท/ไร่/วงจรชีวิต

หมายเหตุ : 1 ลูกศร = 1 รอบวงจรชีวิต (14 วัน)

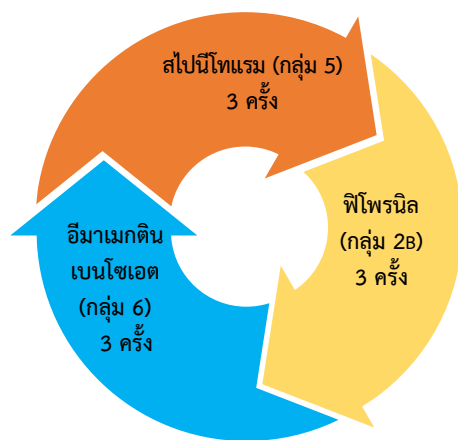
สไปนีโทแรม 12% SC	20 มล./น้ำ 20 ลิตร	คลอร์ฟิโนเออร์ 10% SC	30 มล./น้ำ 20 ลิตร
อะบาเมกติน 1.8% EC	50 มล./น้ำ 20 ลิตร	อะซีทามิพริด 5% SC	20 ก./น้ำ 20 ลิตร
ไซแอนทรานิลิโพรล 10%OD	40 มล./น้ำ 20 ลิตร	แลมบ์ดาไซฮาโลทริน 2.5% CS	20 มล./น้ำ 20 ลิตร

อัตราน้ำ 80 ลิตร/ไร่ (ปลุกแถวคู่ มีร่องน้ำ จำนวน 80 ต้น/ไร่)

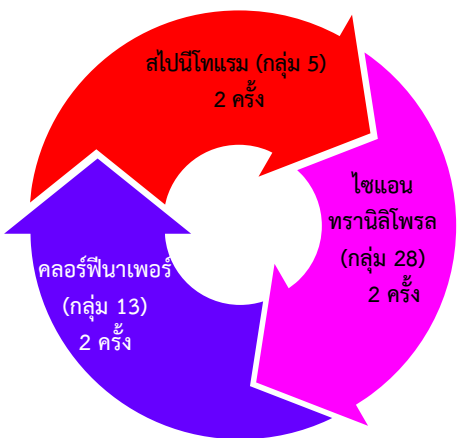
คำแนะนำการใช้สารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียนกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ เพื่อป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟพริกในมะนาว



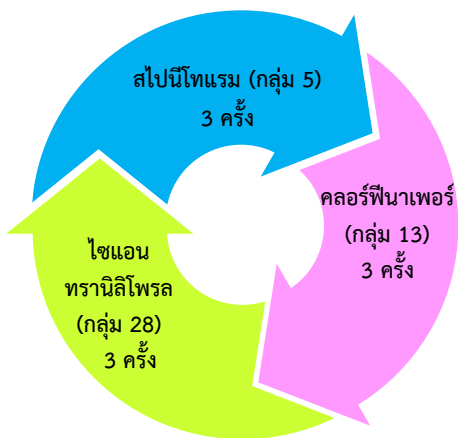
ต้นทุนการพ่นสาร 1,340 บาท/ไร่/วงจรชีวิต



ต้นทุนการพ่นสาร 1,920 บาท/ไร่/วงจรชีวิต



ต้นทุนการพ่นสาร 2,730 บาท/ไร่/วงจรชีวิต



ต้นทุนการพ่นสาร 4,090 บาท/ไร่/วงจรชีวิต

หมายเหตุ : 1 ลูกศร = 1 รอบวงจรชีวิต (14 วัน)

สไปนีโทแรม 12% SC	20 มล./น้ำ 20 ลิตร	ไซแอนทรานิลิโพรล 10%OD	40 มล./น้ำ 20 ลิตร
คลอร์ฟินาเพอร์ 10% SC	30 มล./น้ำ 20 ลิตร	อิมิดาโคลพริด 70% WG	15 ก./น้ำ 20 ลิตร
อีมาเมกตินเบนโซเอต 1.92% EC	20 มล./น้ำ 20 ลิตร	ฟีโพรนิล 5% SC	40 มล./น้ำ 20 ลิตร

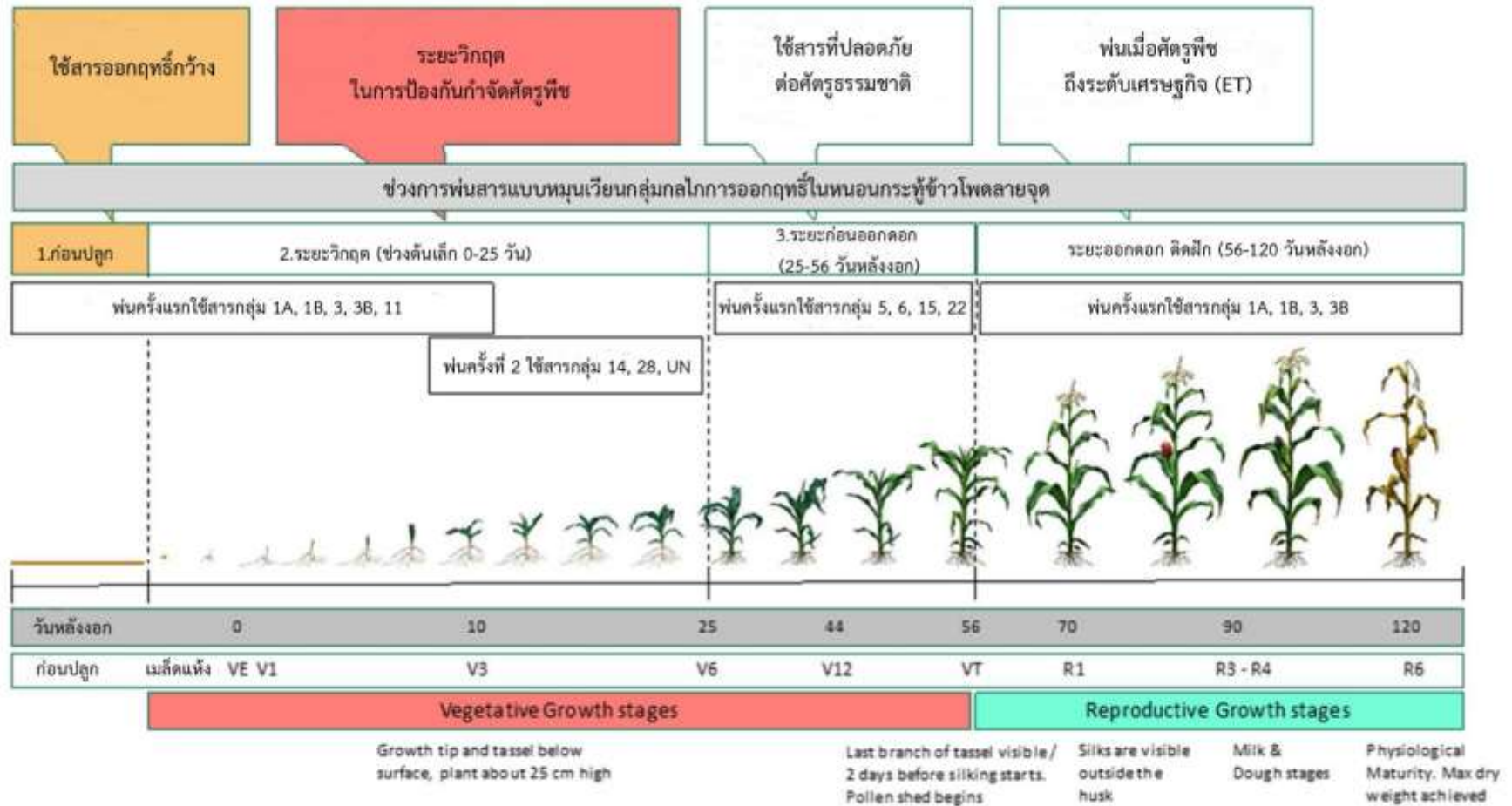
อัตราน้ำ 150 ลิตร/ไร่ (จำนวน 100 ต้น/ไร่)

คำแนะนำการใช้สารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียนกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์เพื่อป้องกันกำจัดไรสองจุดในสตรอว์เบอร์รี

การพ่นสารแบบ หมุนเวียน	สัปดาห์ที่ 1	สัปดาห์ที่ 2	สัปดาห์ที่ 3	สัปดาห์ที่ 4	สัปดาห์ที่ 5	สัปดาห์ที่ 6	สัปดาห์ที่ 7	สัปดาห์ที่ 8	ต้นทุนการพ่น สาร/ไร่ (บาท)
รูปแบบที่ 1	ไบฟีนาเซต 48%SD (กลุ่ม 20D) อัตรา 5 มล./น้ำ 20 ลิตร			ไซฟลูมิโทเฟน 20%SC (กลุ่ม 25A) อัตรา 8 มล./น้ำ 20 ลิตร		ทีบูเฟนไพเรต 30%EC (กลุ่ม 21A) อัตรา 3 มล./น้ำ 20 ลิตร			1,344
รูปแบบที่ 2	ไซฟลูมิโทเฟน 20%SC (กลุ่ม 25A) อัตรา 8 มล./น้ำ 20 ลิตร			สไปโรมีซิเฟน 24% SC (กลุ่ม 23) อัตรา 8 มล./น้ำ 20 ลิตร		เฮกซีโทอะซอกซ์ 1.8 % EC (กลุ่ม 10A) อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร		เฮกซีโทอะซอกซ์ 1.8 % EC (กลุ่ม 10A) อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร	660
รูปแบบที่ 3	ไซฟลูมิโทเฟน 20%SC (กลุ่ม 25A) อัตรา 8 มล./น้ำ 20 ลิตร			สไปโรมีซิเฟน 24% SC (กลุ่ม 23) อัตรา 8 มล./น้ำ 20 ลิตร		เฟนไพโรคซิเมต 5% SC (กลุ่ม 21A) อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร			660
รูปแบบที่ 4	ไซฟลูมิโทเฟน 20%SC (กลุ่ม 25A) อัตรา 8 มล./น้ำ 20 ลิตร			เฟนไพโรคซิเมต 5% SC (กลุ่ม 21A) อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร		เฮกซีโทอะซอกซ์ 1.8 % EC (กลุ่ม 10A) อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร	เฮกซีโทอะซอกซ์ 1.8 % EC (กลุ่ม 10A) อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร	ไซฟลูมิโทเฟน 20%SC (กลุ่ม 25A) อัตรา 8 มล./น้ำ 20 ลิตร	420

อัตราน้ำ 120 ลิตร/ไร่

ตัวอย่างคำแนะนำการใช้สารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียนในหนอนกระทุ้งข้าวโพดในข้าวโพดจากต่างประเทศ



ที่มา : www.IBAC-online.org ปรับปรุง : สุภรดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง

หัวฉีดและเครื่องพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

1. หัวฉีดและหน้าที่ของหัวฉีด

หัวฉีด (nozzles) เป็นอุปกรณ์ที่สำคัญส่วนหนึ่งของเครื่องพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช ทำหน้าที่หลาย ๆ อย่างพร้อมกัน ได้แก่ ทำให้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชแตกตัวเป็นละอองสารและมีรูปแบบการกระจายของละอองสารบนเป้าหมาย ตลอดจนทำควบคุมอัตราการไหลของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

2. ประเภทของหัวฉีด

หัวฉีดที่ใช้ในการพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช สามารถจัดแบ่งออกตามลักษณะของแหล่งที่ให้กำเนิดพลังงาน ได้ดังนี้

2.1 หัวฉีดชนิดใช้แรงดันของเหลว (hydraulic or pressure nozzles)

หัวฉีดชนิดนี้นิยมใช้กันมาก ซึ่งจะใช้กับเครื่องพ่นสารชนิดต่าง ๆ ทั้งเครื่องพ่นสารขนาดเล็กที่ไม่ใช้เครื่องยนต์และเครื่องพ่นสารขนาดใหญ่ชนิดใช้เครื่องยนต์ หรือลากจูงด้วยรถแทรกเตอร์ มีหลักการ คือใช้ความดันซึ่งได้จากของเหลวหรือลมบังคับให้สารละลายของเหลวไหลผ่านรูหัวฉีด เมื่อของเหลวผ่านจากรูหัวฉีดออกไปจะแตกตัวเป็นละอองสารขนาดต่าง ๆ กัน ทั้งขนาดเล็กและขนาดใหญ่ที่แตกต่างกันมาก ความดันและขนาดของรูหัวฉีดเป็นปัจจัยสำคัญควบคุมขนาดของละอองสารที่เกิดขึ้น ถ้าความดันสูงละอองสารที่เกิดขึ้นจะเป็นฝอยละเอียด ตรงกันข้ามถ้าใช้ความดันต่ำละอองสารที่เกิดขึ้นจะมีขนาดใหญ่ ขนาดของรูหัวฉีดก็เช่นกัน รูหัวฉีดขนาดเล็ก จะได้ละอองสารที่เล็กละเอียด และถ้ารูหัวฉีดมีขนาดใหญ่ละอองสารที่ได้จะหยาบ

2.1.1 ส่วนประกอบของหัวฉีดชนิดใช้แรงดันของเหลว

หัวฉีดชนิดใช้แรงดันของเหลวมีส่วนประกอบใกล้เคียงกันมาก แตกต่างกันในส่วนของปลายหัวฉีด เท่านั้น ขึ้นส่วนต่าง ๆ ประกอบด้วย ตัวหัวฉีด (nozzle body) ตะแกรงกรอง แผ่นกระแสวน (swirl plate or core) (ใช้เฉพาะในหัวฉีดแบบรูปกรวย รูหัวฉีด (nozzle tip or orifice) และฝาครอบหัวฉีด (nozzle cap) ตำแหน่งการประกอบขึ้นส่วนต่าง ๆ ได้แสดงไว้ในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ชิ้นส่วนต่าง ๆ ของหัวฉีดชนิดใช้แรงดันของเหลว

2.1.2 ชนิดของหัวฉีดแบบใช้แรงดันของเหลว

หัวฉีดชนิดใช้แรงดันของเหลวแบ่งเป็น 3 แบบ คือ หัวฉีดแบบรูปกรวย (cone type nozzle) หัวฉีดแบบแรงปะทะ (impact type nozzle) และหัวฉีดแบบรูปพัด (fan type nozzle)

1) **หัวฉีดแบบรูปกรวย** เป็นหัวฉีดที่นิยมใช้กันมากในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช ประกอบด้วยชิ้นส่วนสำคัญ 2 ชิ้น คือ **รูหัวฉีด** ทำด้วยโลหะบาง ๆ เจาะรูขนาดเล็กตรงกลาง และแผ่นทำให้เกิดกระแสวน ทำด้วยโลหะหรือวัสดุแข็งเป็นแผ่นบาง ๆ หรือเป็นแท่งกลม มีรูหรือร่องเอียงให้ของเหลวไหลผ่านเพื่อให้เกิดการหมุนวนด้านหลังของรูหัวฉีด และเมื่อผ่านรูหัวฉีดออกไปจะมีการกระจายของละอองสารเป็นรูปทรงกรวยกลม ลักษณะการกระจายของละอองสารมีด้วยกัน 2 รูปแบบ เมื่อทำการพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช ถ้าพื้นที่ตรงกลางของรูปกรวยนั้นว่าง เรียกว่า หัวฉีดแบบกรวยกลวง (hollow cone

nozzle) แต่ถ้ารูปรวยนั้นมีละอองสารกระจายเต็มในวงกลม เรียกว่า หัวฉีดแบบกรวยทึบ (solid cone type) โดยทั่วไปนิยมใช้หัวฉีดแบบกรวยกลวงมากกว่ากรวยทึบเนื่องจากสิ้นเปลืองสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชน้อยกว่า หัวฉีดแบบนี้มีขนาดของรูฉีดและแผ่นทำให้เกิดกระแสวนให้เลือกหลายขนาดเพื่อให้ได้อัตราการไหลและขนาดของละอองสารที่ต้องการ โดยทั่วไปประสิทธิภาพการทำงานของหัวฉีดชนิดนี้จะสูงที่สุดเมื่อใช้ความดัน ตั้งแต่ 40-60 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว และเนื่องจากละอองสารสามารถวิ่งเข้าหาเป้าหมายได้ทุกทิศทางจึงนิยมใช้พ่นสารควบคุมแมลง และสารป้องกันกำจัดโรคพืช

นอกจากหัวฉีดทั้ง 2 แบบที่กล่าวแล้ว มีหัวฉีดแบบรูปรวยอีกชนิดหนึ่งที่เกิดขึ้นเพื่อพ่นละอองสารให้สามารถคลุมพื้นที่กว้างๆ ได้ เป็นหัวฉีดแบบรูปรวยที่มีมุมพ่นกว้างกว่าปกติ หัวฉีดชนิดนี้มีมุมพ่นกว้างถึง 140 องศา มีวัตถุประสงค์เพื่อการพ่นกระจายของละอองสาร เนื่องจากละอองสารที่เกิดขึ้นมีขนาดใหญ่กว่าปกติ (ภาพที่ 2)



ภาพที่ 2 การกระจายของละอองสารจากหัวฉีดแบบกรวยกลวงและกรวยทึบ

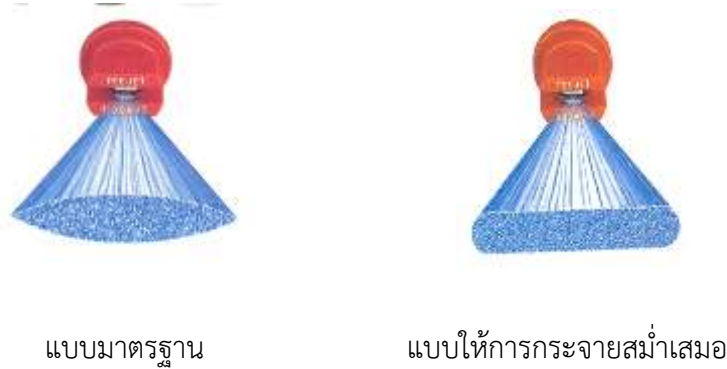
2) หัวฉีดแบบแรงปะทะ เป็นหัวฉีดสำหรับพ่นสารกำจัดวัชพืชโดยเฉพาะ ทำด้วยโลหะหรือพลาสติกแข็ง เป็นชิ้นเดียว มีรูขนาดต่าง ๆ ตรงกลางของเหลวที่ไหลผ่านรูนี้จะปะทะกับแผ่นกั้น แล้วกระจายตัวออกเป็นละอองในลักษณะของรูปพัด มีมุมระหว่าง 100-145 องศา ขึ้นอยู่กับความดันที่ใช้ แต่โดยทั่วไป หัวฉีดแบบนี้ให้การกระจายของละอองสารกว้างมากกว่าหัวฉีดชนิดอื่น และใช้ความดันค่อนข้างต่ำประมาณ 5-15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เพื่อต้องการให้ได้ละอองขนาดโตจะได้ไม่ปลิวไปถูกพืชอื่นที่อยู่ข้างเคียง พื้นที่ที่ละอองสารตกลงจะเป็นรูปวงรีแคบ ๆ บริเวณปลายทั้ง 2 ข้างจะบานออกเล็กน้อย (ภาพที่ 3)



ภาพที่ 3 การกระจายของละอองสารจากหัวฉีดแบบแรงปะทะ

3) หัวฉีดแบบรูปพัด หัวฉีดแบบนี้ทำด้วยวัสดุชิ้นเดียว มีลักษณะกลมแบน ตรงกลางเจาะรูเป็นรูปวงรี เล็ก ๆ ให้ของเหลวไหลผ่าน ของเหลวที่ไหลผ่านรูหัวฉีดด้วยความดันสูงจะกระทบกัน และแผ่กระจายออกเป็นรูปพัด โดยมีการกระจายบนเป้าหมายในลักษณะเรียวยาว-ท้าย (tapered edge pattern) มีความกว้างของมุมที่ของเหลวออกมาอยู่ระหว่าง 65-110 องศา อัตราการไหลของของเหลวจะมีมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับ ขนาดของรูหัวฉีดและความดัน หัวฉีดชนิดนี้ใช้ในการพ่นสารกำจัดวัชพืช โดยใช้ความดันต่ำประมาณ 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เพื่อบังคับให้ได้ละอองสารมีขนาดโตจะได้ไม่ปลิวไปถูกพืชข้างเคียง นอกจากนั้นยังสามารถใช้พ่นสารป้องกันกำจัดแมลงและโรคพืชได้ หรือใช้ในงานทางสาธารณสุขเพื่อพ่นสารกำจัดยุง โดยใช้ความดันสูงขึ้นประมาณ 40-60 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ทั้งนี้เพื่อให้ได้ละอองสารที่เล็กละเอียด เป็นต้น

หัวฉีดแบบรูปพัดมีหลายรูปแบบ ได้แก่ รูปพัดแบบมาตรฐาน (standard fan nozzle) รูปพัดแบบใช้ความดันต่ำ (flat fan low pressure) รูปพัดแบบล่องสารออก 2 ข้าง (twin fan) และรูปพัดแบบที่มีการกระจายของล่องสารสม่ำเสมอ (even fan spray nozzle) ซึ่งหัวฉีดแบบหลังนี้เหมาะสำหรับการพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชระหว่างแถวปลูกพืช (band treatment) หัวฉีดแบบนี้มีอัตราการไหล และมุมกว้างให้เลือกใช้หลายขนาด (ภาพที่ 4)



ภาพที่ 4 การกระจายของล่องสารจากหัวฉีดแบบรูปพัดแบบต่าง ๆ

1.1.3 การเลือกใช้หัวฉีดชนิดใช้แรงดันของเหลว

1) ตามวัตถุประสงค์การใช้งานและชนิดของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

โดยพิจารณาพร้อมกับอุปกรณ์เครื่องพ่นสารที่ใช้ และชนิดสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่จะทำการพ่น ซึ่งรายละเอียดการเลือกใช้สามารถเลือกใช้ตามได้ตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การเลือกใช้หัวฉีดชนิดใช้แรงดันของเหลวกับการพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชชนิดต่าง ๆ

เครื่องพ่นสาร	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช	หัวฉีด
ประกอบคานหัวฉีด	สารกำจัดวัชพืช	รูปพัด
	สารควบคุมแมลง	รูปกรวย
	สารป้องกันกำจัดโรคพืช	รูปพัด
สูบโยกสะพายหลัง	สารกำจัดวัชพืช	รูปพัด
	สารควบคุมแมลง	แรงปะทะ
	สารป้องกันกำจัดโรคพืช	รูปกรวย
	สารป้องกันกำจัดโรคพืช	รูปกรวย

2) อัตราการพ่นสารของหัวฉีดต่อหน่วยเวลา (spray volume per time)

ปัจจัยนี้จะเป็นตัวกำหนดความเร็วของการปฏิบัติงาน ได้แก่ ความเร็วของการเดินพ่น (walking speed) หรือความเร็วของรถแทรกเตอร์ที่ลากจูงเครื่องพ่นสาร

3) ความกว้างของแนวพ่นสาร (swath width)

ปัจจัยนี้เป็นตัวกำหนดจำนวนแนวของการพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช (แนวต่อพื้นที่) แนวพ่นสารที่กว้าง

มาก จำนวนแนวการพ่นสารจะลดลง โดยทั่วไปการกระจายของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชจะกว้างหรือแคบนั้น ขึ้นอยู่กับแบบ และชนิดหัวฉีดที่เลือกใช้ หรือความยาวของคานหัวฉีด (boom & nozzles) หัวฉีดชนิดใช้แรงดันของเหลวที่กล่าวแล้วข้างต้นให้การกระจายของของเหลวกว้างหรือแคบแตกต่างกัน ซึ่งตรวจวัดได้จากความกว้างของแนวพ่นสารที่ผ่านพื้นหัวฉีด เรียกว่า มุมพ่น และระดับความสูงของหัวฉีดจากเป้าหมาย การเลือกใช้หัวฉีดที่มี มุมพ่นกว้าง จะช่วยเพิ่มการกระจายของละอองสาร และพื้นที่ที่ทำการพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชได้มากขึ้น ทำนองเดียวกันถ้ายกระดับของหัวฉีดสูงขึ้น ความกว้างของแนวพ่นสารจะเพิ่มขึ้นด้วย

การเลือกใช้หัวฉีดชนิดใช้แรงดันของเหลวนี้ นอกจากข้อที่ควรพิจารณาดังได้กล่าวแล้ว ยังมีรายละเอียดปลีกย่อยที่ควรพิจารณาอีก ได้แก่ ราคาของหัวฉีดตัวแทนจำหน่าย หรือ ความสะดวกในการหาซื้อหัวฉีดมาใช้ เป็นต้น

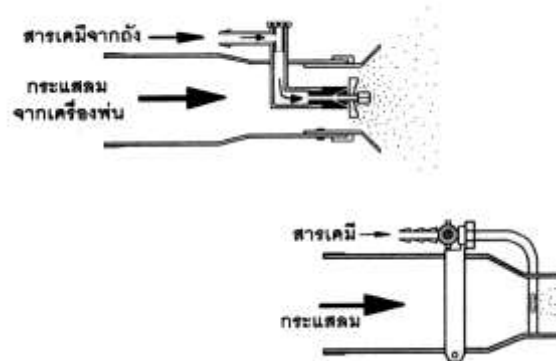
2.1.4 วัสดุที่ใช้ทำหัวฉีดชนิดใช้แรงดันของเหลว

วัสดุที่ใช้ทำหัวฉีดเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพการพ่นสาร และการสูญเสียสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช เนื่องจากการสึกกร่อนของหัวฉีดหลังตากการใช้งาน วัสดุที่ใช้ทำหัวฉีดมีหลายชนิดและมีความคงทนต่อการใช้งานแตกต่างกัน ได้แก่ เซรามิค สแตนเลส ทองเหลือง พลาสติก และ sintered alumina วัสดุเหล่านี้ ทองเหลืองสึกกร่อนได้ง่ายที่สุด สแตนเลสอย่างแข็งทนต่อการสึกกร่อนได้สูงกว่าทองเหลืองและ sintered alumina ทนต่อการสึกกร่อนได้ดีที่สุด

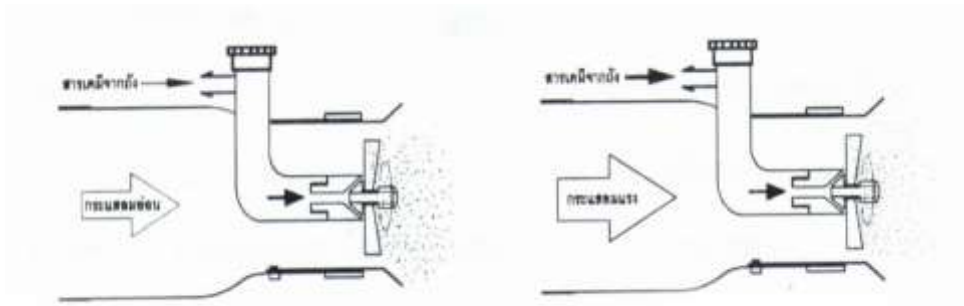
ดังนั้นการเลือกใช้หัวฉีด จึงควรพิจารณาถึงวัสดุที่ทำด้วย ทั้งนี้เพราะการสึกกร่อนของวัสดุทำให้ขนาดของรูหัวฉีดเปลี่ยนไป มีผลให้การกระจายของละอองสารไม่สม่ำเสมอ และอัตราการไหลของหัวฉีดเพิ่มขึ้น ดังนั้นหัวฉีดที่มีการสึกกร่อนง่ายจำเป็นต้องเปลี่ยนใหม่อยู่เสมอ การตรวจสอบว่าหัวฉีดที่ใช้สึกกร่อนหรือไม่ และการสึกกร่อนนั้นมากน้อยระดับใด ตรวจสอบได้โดยใช้วิธีเปรียบเทียบอัตราการไหลของของเหลว ระหว่างหัวฉีดใหม่กับหัวฉีดที่ใช้แล้ว ถ้าอัตราการไหลของของเหลวมากกว่า 10เปอร์เซ็นต์ ของอัตราเดิมควรเปลี่ยนหัวฉีดใหม่

2.2 หัวฉีดชนิดใช้แรงลม (gaseous nozzles)

หัวฉีดชนิดนี้ใช้ร่วมกับเครื่องพ่นสารสะพายหลังชนิดใช้แรงลม ละอองสารเกิดขึ้นจากการเคลื่อนที่ของมวล 2 ชนิด ได้แก่ กระแสลม และของเหลว โดยมีหลักการดังนี้ ของเหลวจากถังบรรจุสาร ถูกบังคับให้ไหลตามท่อส่งสาร ซึ่งปลายทางออกของท่อส่งสารจะไหลตรงกลางทางเดินของกระแสลมซึ่งเป่าออกมาด้วย ความเร็วสูง ของเหลวนั้นจะถูกกระแสลมตีให้แตกตัวออกเป็นละอองสารขนาดเล็ก และถูกพัดพาไปยังเป้าหมาย (ภาพที่ 5) ขนาดของละอองสารจะเล็กหรือโตขึ้นอยู่กับความเร็วของลม และอัตราการไหลของของเหลว ถ้ากระแสลมมีความเร็วสูงและอัตราการไหลน้อย ละอองสารจะมีขนาดเล็กและเยอะมาก และตรงกันข้ามถ้าความเร็วลมต่ำ อัตราการไหลผ่านหัวฉีดมาก ละอองสารที่เกิดขึ้นมีขนาดใหญ่โตขึ้นด้วย (ภาพที่ 6)



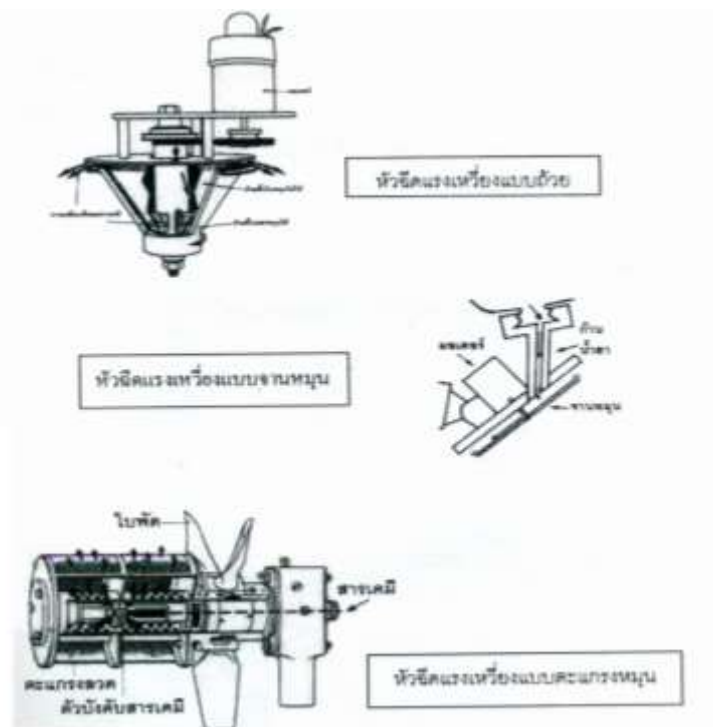
ภาพที่ 5 การเกิดของละอองสารจากหัวฉีดชนิดใช้แรงลม ภาพบนละอองเกิดจากกระแสลม และใบพัดตีของเหลวให้แตกกระจาย ภาพล่างละอองเกิดจากกระแสลมตีของเหลวให้แตกกระจาย



ภาพที่ 6 การเกิดของละอองสารที่ขนาดแตกต่างกันเนื่องจากความเร็วระแผลมและ อัตราการไหลของของเหลวที่ผ่านลงในกระแผลม

2.3 หัวฉีดชนิดใช้แรงเหวี่ยง (centrifugal nozzles)

หัวฉีดชนิดนี้ได้รับการพัฒนาขึ้นเพื่อให้สามารถผลิตละอองสารที่มีขนาดเล็กและสม่ำเสมอดีกว่าหัวฉีดต่าง ๆ ที่กล่าวมาแล้ว หลักการทำงานของหัวฉีดประเภทนี้ ได้แก่ ให้ของเหลวจำนวนน้อยไหลลงบนจานหรือตะแกรงลวดทรงกลม (spinning disc or spinning cage) ที่หมุนด้วยความเร็วสูง ของเหลวดังกล่าวจะถูกสลัดออกโดยรอบขอบจานทำให้เกิดละอองสารขึ้น เช่น หัวฉีดของเครื่องพ่นสารแบบจานหมุน (ULVA) ที่ทำงานด้วยแบตเตอรี่ หรือให้ของเหลวไหลผ่านตะแกรงลวดทรงกลมที่กำลังหมุนอยู่ด้วยความเร็วรอบสูง ของเหลวจะถูกเหวี่ยงออกมา ตะแกรงจะดีของเหลวนี้ให้แตกกระจายเป็นละอองสารที่ละเอียดมาก เช่น หัวฉีด micronair ขนาดของละอองสารที่เกิดขึ้นจากหัวฉีดแบบนี้ ขึ้นอยู่ที่ความเร็วรอบของจานหมุน หรือ ตะแกรงหมุน ถ้าจานหรือตะแกรงหมุนด้วยความเร็วรอบสูง ละอองสารที่เกิดขึ้นจะละเอียดมาก แต่ถ้าความเร็วรอบต่ำจะได้ละอองสารขนาดใหญ่ขึ้น (ภาพที่ 7)



ภาพที่ 7 การเกิดละอองสารของหัวฉีดชนิดใช้แรงเหวี่ยง และตะแกรงหมุน

3. ประเภทเครื่องพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

เครื่องพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช เป็นอุปกรณ์สำคัญ สำหรับกระจายสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชให้คลุมเป้าหมายที่ต้องการ การใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชให้ได้ผลและมีประสิทธิภาพตามวัตถุประสงค์นั้น ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ หลายประการ รวมทั้งสมรรถนะการทำงานของอุปกรณ์เครื่องพ่นสารด้วย เครื่องพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ผลิตออกจำหน่ายปัจจุบันมีหลายชนิด มีรูปแบบแตกต่างกันตามลักษณะการใช้งาน เครื่องพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชสามารถจำแนกตามระบบ การพ่นสารได้ 2 กลุ่ม ได้แก่

3.1 การพ่นสารทางภาคพื้นดิน (ground application)

การพ่นสารระบบนี้สามารถแบ่งชนิดของเครื่องพ่นตามระบบพลังงานแบบต่าง ๆ ทั้งจากผู้พ่นหรือเครื่องยนต์โดย อาจจะเป็นเครื่องขนาดเล็กที่สามารถใช้งานโดยคน 1-2 คน และขนาดใหญ่ซึ่งต้องใช้เครื่องยนต์หรือแทรกเตอร์ เป็นต้น ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ดังต่อไปนี้

3.1.1 เครื่องพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชชนิดใช้แรงคน

เครื่องพ่นสารชนิดนี้เป็นเครื่องพ่นสารขนาดเล็ก ระบบการทำงานของเครื่องพ่นสารอาศัยพลังงาน ไฮดรอลิกแบบง่าย ๆ คือ ลูกสูบจะดันของเหลวให้ผ่านรูหัวฉีด เครื่องพ่นสารชนิดนี้บางชนิดไม่มีห้องเก็บความดัน ของเหลวที่สูบจากถังพ่นสารจะถูกบังคับให้ผ่านออกทางหัวฉีด โดยลูกสูบของปั๊มโดยตรง

เครื่องพ่นสารที่ดีกว่าจะมีห้องสำหรับเก็บความดัน ความดันที่เกิดจากปั๊มจะถูกเก็บไว้ในห้องเก็บความดันซึ่งมีลิ้นและปะเก็นปิดอยู่ อากาศเป็นส่วนประกอบที่สำคัญที่จะเพิ่มแรงดันในห้องเก็บความดัน ของเหลวในถังไม่สามารถจะเพิ่มแรงดันได้ถ้าไม่มีอากาศ สิ่งสำคัญคือ ต้องรักษาระดับของแรงดันไว้โดยการปั๊มอากาศหรือของเหลวเข้าไปในห้องเก็บความดัน ภายในถังบรรจุสารจะมีท่อดูด ปลายท่อจะติดอยู่กับถังบรรจุสาร แรงดันในถังจะดันของเหลวออกไปทางหัวฉีดเมื่อเปิดก๊อกปิด-เปิด เครื่องพ่นสารกลุ่มนี้ แบ่งเป็น 4 ประเภท ดังนี้

- เครื่องพ่นสารแบบสูบชัก

เครื่องพ่นสารแบบนี้เป็นกระบอกสูบ คล้ายกระบอกสูบรถจักรยาน (ภาพที่ 8) ทำด้วยโลหะที่ทนทานต่อสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช มีอยู่ 2 แบบ คือ แบบสูบจังหวะเดียว (single action) และแบบสูบ 2 จังหวะ (double action) เครื่องพ่นสารชนิดนี้ไม่มีถังบรรจุสารพร้อมในตัว แต่สามารถใช้ภาชนะอื่นแทนได้ เช่น ถังน้ำ



ภาพที่ 8 เครื่องพ่นสารแบบสูบชัก และถังบรรจุสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

เครื่องพ่นสารแบบนี้มีขายทั่วไป ราคาถูกและเหมาะสำหรับพืชขนาดเล็ก เช่น กะหล่ำปลี หอม ค่ะน้าและยาสูบ พ่นในพื้นที่ขนาดเล็ก และพ่นสารสัปดาห์ละครั้ง

- เครื่องพ่นสารแบบอัดลม

เครื่องพ่นสารแบบนี้เป็นรูปทรงกระบอก (ภาพที่ 9) ถังบรรจุสารต้องปิดสนิทสำหรับเก็บอากาศและหน้าที่เก็บความดัน เมื่อจะใช้งานควรบรรจุสารของเหลวในถังประมาณ 2 ใน 3 ของถัง อัดอากาศเข้าไปในถังโดยปั๊ม ทำให้เกิด

ความดันในถัง เมื่อเปิดก๊อก ของเหลวจะถูกดันไปที่หัวฉีด เมื่อความดันในถังบรรจุสารลดลงผู้ใช้ต้องอัดลมเข้าไปในถังบรรจุสารใหม่ เครื่องพ่นสารแบบนี้เหมาะสำหรับใช้กับพืชขนาดเล็ก เช่น ผัก พืชไร่บางชนิดที่มีพื้นที่ปลูกประมาณ 2-3 ไร่



ภาพที่ 9 เครื่องพ่นสารแบบชนิดถังอัดลม แบบทำด้วยโลหะ (ซ้าย) และพลาสติก (ขวา)

เครื่องพ่นสารแบบนี้มีอายุการใช้งานประมาณ 3 ปี แต่ถ้าใช้ประจำติดต่อกัน อายุการใช้งานอาจสั้นกว่านี้ และหากคิดค่าใช้จ่ายในการพ่นสารแต่ละครั้ง พบว่า เป็น 2 เท่า ของเครื่องพ่นสารแบบสบูโยก ถ้าจะยืดอายุการใช้งานควรมีการบำรุงรักษาอย่างดี อย่างไรก็ตาม ไม่แนะนำให้ใช้ในการเกษตร เพราะราคาอยู่ในระดับใกล้เคียงกับเครื่องพ่นสารแบบสบูโยก ซึ่งมีประสิทธิภาพดีกว่า

- เครื่องพ่นสารแบบสบูโยกสะพายหลัง

เครื่องพ่นสารแบบสบูโยกสะพายหลัง (ภาพที่ 10) ถังบรรจุสารมีความจุ 10-20 ลิตร มีสายสะพาย 2 เส้น ตัวถังบรรจุสารทำด้วยสแตนเลส หรือพลาสติกอย่างแข็ง ปั่นทำงานโดยการโยกไปข้างหน้า มีห้องเก็บความดันแยกออกจากกัน



ภาพที่ 10 เครื่องพ่นสารแบบเครื่องพ่นสารแบบสบูโยกสะพายหลัง

เครื่องพ่นสารแบบนี้ อายุการใช้งานนานกว่า 6 ปี สามารถใช้พ่นสารในพื้นที่ขนาดใหญ่ได้อย่างต่อเนื่องตลอดฤดู และในปัจจุบันมีราคาไม่แพง จึงเป็นที่นิยมของเกษตรกร

3.1.2 เครื่องพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชชนิดใช้เครื่องยนต์

เครื่องพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชชนิดนี้ขนาดและรูปแบบต่าง ๆ กันตั้งแต่ขนาดเล็กสามารถทำงานได้ด้วยคนเดียว หรือขนาดกลางต้องใช้สองคนหาม หรืออาจจะติดตั้งบนล้อเข็น และขนาดใหญ่ติดตั้งบนรถแทรกเตอร์ แบ่งออกเป็น 2 ชนิดใหญ่ ๆ คือ

- เครื่องยนต์พ่นสารแบบใช้แรงดันน้ำ (power-operated hydraulic sprayers) แบ่งออกเป็น

1) เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำ (motorised knapsack power sprayer)

ถังบรรจุน้ำมีขนาดตั้งแต่ 12-25 ลิตร ทำให้สามารถสะพายหลังได้ ส่วนใหญ่เป็นเครื่องยนต์ 2 จังหวะ ซึ่งเป็นต้นกำลังให้ปั๊มทำงาน หัวฉีดเป็นชนิดกรวยกลวง อาจจะมี 1-4 หัว ติดอยู่บนก้านฉีดซึ่งมีก๊อกปิด-เปิด เครื่องยนต์พ่นสารชนิดนี้ใช้ในสวนผัก ข้าวและพืชไร่ที่ปลูกในพื้นที่ไม่มาก เนื่องจากจำเป็นต้องพ่นสารแบบผสมน้ำมาก ทำให้ต้องเสียเวลาในการเติมสารหลายครั้ง เครื่องยนต์พ่นสารชนิดนี้ยังสามารถใช้ได้กับไม้ผลที่มีทรงพุ่มขนาดเล็ก (ภาพที่ 11)



ภาพที่ 11 เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำ

2) เครื่องยนต์พ่นสารแบบใช้แรงดันน้ำสูง (motorised high pressure pump sprayer)

เครื่องยนต์พ่นสารชนิดนี้มีขนาดกลาง โดยใช้สองคนหาม ทำการติดตั้งบนล้อเข็นรถยนต์ หรือรถแทรกเตอร์ คือ ใช้เครื่องยนต์ซึ่งมีกำลังขนาดต่าง ๆ เป็นต้นกำลังดูดปั๊มให้ดูดสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช จากถังบรรจุน้ำแล้วส่งไปยังหัวฉีด อาจมี 1-2 หัว โดยส่วนมากจะเป็นหัวฉีดแบบกรวยกลวงสามารถปรับมุมพ่นได้ นอกจากนี้สามารถปรับใช้กับอุปกรณ์ประเภทคานและหัวฉีด (boom and nozzles) ทั้งนี้หัวฉีดที่ใช้ อาจจะเป็นแบบกรวยกลวงหรือรูปพัด ขึ้นอยู่กับศัตรูพืชที่จะพ่นป้องกันกำจัด เครื่องยนต์พ่นสารชนิดนี้เหมาะสมกับการพ่นไม้ผลทุกขนาด ข้าวและพืชไร่ที่ปลูกในพื้นที่มาก ๆ (ภาพที่ 12)

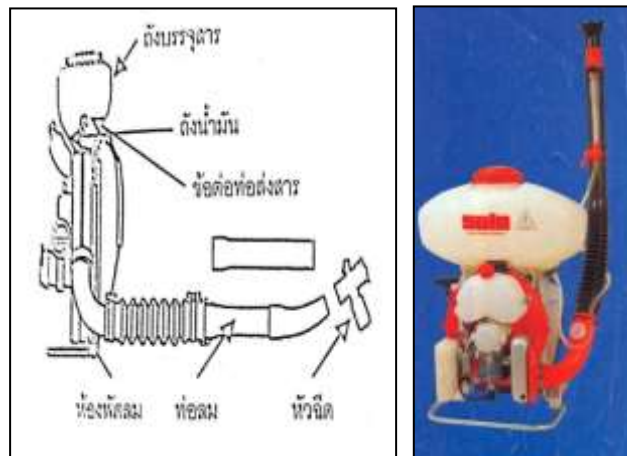


ภาพที่ 12 เครื่องยนต์พ่นสารแบบใช้แรงดันน้ำสูง ประเภทสองคนหามและติดตั้งล้อเข็น

- เครื่องยนต์พ่นสารแบบใช้แรงลม (air-carrier sprayers) แบ่งออกเป็น

- 1) เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมขนาดเล็ก

เครื่องยนต์พ่นสารชนิดนี้มีถังบรรจุน้ำทำด้วยพลาสติกมีขนาดตั้งแต่ 10-12 ลิตร เมื่อบรรจุน้ำเต็มมีน้ำหนักรวมประมาณ 20 กิโลกรัม ทำให้สามารถสะพายหลังได้ เครื่องยนต์เป็นแบบ 2 จังหวะ ขนาดปริมาตรกระบอกสูบ 35-70 ลูกบาศก์เซนติเมตรระบายความร้อนด้วยอากาศ เครื่องยนต์พ่นสารชนิดนี้สามารถใช้ได้ดีกับพืชไร่ทั่ว ๆ ไป พืชผัก ข้าว และไม้ผลที่มีความสูงและทรงพุ่มไม่ใหญ่มากนัก หลักการทำงานของเครื่องยนต์พ่นสารชนิดนี้คือ ให้ของเหลวหยดลงสู่กระแผลมที่ถูกผลิตจากเครื่องยนต์ ที่มีความเร็วสูงมากตั้งแต่ 140 กิโลเมตรต่อชั่วโมงขึ้นไป ไปกระทบหรือตีของเหลวเหล่านั้นให้เป็นละอองสารขนาดตั้งแต่ 50-120 ไมโครเมตร และขณะเดียวกัน กระแผลมจะช่วยพัดละอองสารเข้าไปสู่เป้าหมายที่จะพ่น ขนาดของละอองสารจะขึ้นอยู่กับความเร็วของกระแผลมและอัตราการไหลของของเหลว กล่าวคือ ถ้าหากกระแผลมแรงมากและอัตราการไหลน้อยละอองสารจะเล็กละเอียด ถ้าหากกระแผลมลงและอัตราการไหลมากละอองสารจะมีขนาดใหญ่และหยาบ ดังนั้นขณะพ่นสารจำเป็นต้องเร่งเครื่องยนต์ให้ทำงานเต็มที่เพื่อให้ได้รอบสูงสุด ซึ่งจะอยู่ประมาณ 6,000-7,500 รอบต่อนาที ทำให้ความเร็วและปริมาตรของกระแผลมถูกผลิตออกมาสูงสุดและมีความสม่ำเสมอ เนื่องจากการทำงานของเครื่องยนต์พ่นสารชนิดนี้จะผลิตลมบางส่วนเข้าไปในถังบรรจุน้ำเพื่อดันของเหลวไปสู่อหัวฉีด ดังนั้นขณะทำการพ่นสารจำเป็นต้องปิดฝาดังถังบรรจุน้ำให้แน่น เพื่อมิให้ลมที่เกิดขึ้นออกจากถังบรรจุน้ำเป็นผลให้ขณะพ่นสารสามารถยกหัวฉีดให้สูงกว่าระดับของของเหลวในถังบรรจุน้ำได้ จากเหตุผลดังกล่าวเมื่อต้องการใช้เครื่องยนต์พ่นสารชนิดนี้ให้มีประสิทธิภาพสูงสุด จำเป็นต้องเร่งเครื่องยนต์ให้รอบสูงสุด และต้องปิดฝาดังถังบรรจุน้ำให้แน่น และหมั่นตรวจสอบรอยรั่วหรือปะเก็นในฝาดัง (ภาพที่ 13)



ภาพที่ 13 เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมขนาดเล็ก

- 2) เครื่องยนต์พ่นสารแบบใช้แรงลมขนาดใหญ่ (air shear and air blast sprayer)

เครื่องยนต์พ่นสารชนิดนี้ออกแบบโดยอาศัยลมจากใบพัดเป็นตัวพัดพาละอองสารที่เกิดจากการกระทบหรือตีหยดสารละลายที่ออกมาจากหัวฉีดไปสู่อเป้าหมายเป็นเครื่องพ่นสารที่มีขนาดใหญ่ จึงต้องใช้ลากจูงหรือติดตั้งบนรถแทรกเตอร์ หลักการในการทำให้เกิดละอองสารมีอยู่ 2 วิธี คือ วิธีการแรก ใช้กระแผลมซึ่งเกิดจากการทำงานของใบพัด เป่าด้วยความเร็วสูงกว่า 300 กิโลเมตรต่อชั่วโมง กระแทกหรือตี (shear) สารละลายที่ไหลออกมาจากหัวฉีดให้เป็นละอองสาร และกระแผลมนั้นจะพัดพาละอองสารเข้าไปสู่เป้าหมาย ได้แก่ เครื่องยนต์พ่นสารแบบใช้แรงลมขนาดใหญ่ที่เรียกว่าแบบแอร์เชียร์ (air-shear sprayer) ในวิธีการที่ 2 นั้น มีหลักการทำงานแตกต่างจากเครื่องยนต์พ่นสารแบบแอร์เชียร์ ในแง่ที่ว่าทำให้เกิดละอองสารก่อนโดยใช้หัวฉีดแบบใช้แรงดันน้ำ หรือจากหัวฉีดแบบจานหมุน ละอองสารที่ได้นี้จะถูกกระแผลมจากใบพัดที่มี

ปริมาณสูงแต่มีความเร็วต่ำพัดพาเข้าไปสู่เป้าหมาย ได้แก่ เครื่องยนต์พ่นสารแบบใช้แรงลมขนาดใหญ่ที่เรียกว่า แบบ แอร์บลาสท์ (air-blast sprayer) (ภาพที่ 14)

ละอองสารที่ได้จากการพ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารแบบแอร์บลาสท์ จะมีขนาดเล็กและสม่ำเสมอมากกว่าละอองที่ได้จาก เครื่องพ่นสารแบบแอร์เชียร์ ในปัจจุบันได้มีการพัฒนาและออกแบบเครื่องยนต์พ่นสารแบบใช้แรงลมขนาดใหญ่นี้ เพื่อใช้ติดตั้ง บนรถแทรกเตอร์และในเรือมากยิ่งขึ้นในประเทศไทย

หลักการของเครื่องยนต์พ่นสารแบบใช้แรงลมขนาดใหญ่ คือ ผลักดันมวลของอากาศที่อยู่ภายในทรงพุ่มของต้นไม้ให้ ออกไปและแทนที่ด้วยมวลของกระแสลมที่ถูกผลิตออกมาจากเครื่องยนต์พ่นสาร ดังนั้นจึงพบว่ามีการปัจจัยอยู่หลายประการที่ทำให้ ประสิทธิภาพของการแทรกซอนหรือการแพร่กระจายของละอองสารเมื่อพ่นด้วยเครื่องพ่นสารชนิดนี้ต่ำลง อาทิเช่น ปริมาตร ของลมไม่เพียงพอกับขนาดและความหนาแน่นของทรงพุ่ม ความเร็วของการพ่นสารเร็วหรือช้าเกินไป การจัดตำแหน่งหรือเลือก ขนาดของหัวฉีดไม่เหมาะสม ตลอดจนการติดตั้งเครื่องบังคับกระแสลมไม่เหมาะสมกับความสูงของพืชที่จะพ่น การพ่นสารด้วย เครื่องยนต์พ่นสารชนิดนี้ มักใช้พ่นสารแบบใช้น้ำน้อยแต่สามารถปรับให้พ่นแบบใช้น้ำมากได้ตามต้องการ เนื่องจากหัวฉีดมี หลายขนาดและสามารถปิด เปิดตำแหน่งต่าง ๆ ได้ทุกหัว เครื่องยนต์พ่นสารชนิดนี้เหมาะสมกับการพ่นสารกับไม้ผลขนาดใหญ่ที่ ปลุกในพื้นที่มาก ๆ ตลอดจนพืชที่ปลูกเป็นแถว



ภาพที่ 14 เครื่องยนต์พ่นสารแบบใช้แรงลมขนาดใหญ่ เครื่องยนต์พ่นสารแบบแอร์บลาสท์ (ซ้าย) และแบบแอร์เชียร์ (ขวา)

- เครื่องพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชแบบจานหมุน

เครื่องพ่นสารแบบจานหมุนหรือเครื่องพ่นสารซีดีเอ (CDA- controlled droplet applicator) (ภาพที่ 15) เป็นเครื่องพ่นสารชนิดหนึ่งที่เหมาะสมสำหรับการพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช โดยเฉพาะวิธีการพ่นสารแบบใช้น้ำน้อย (low volume application) และแบบไม่ผสมน้ำ (ultra low volume application) นำมาใช้ทดแทนเครื่องพ่นสารแบบสับโยกชนิดต่าง ๆ เครื่องพ่นสารชนิดนี้สามารถนำมาใช้พ่นสารควบคุมแมลงและกำจัดวัชพืชได้ดี



ภาพที่ 15 เครื่องพ่นสารแบบจานหมุน ชนิดใช้ควบคุมแมลง (ซ้าย) และชนิดใช้ควบคุมวัชพืช (ขวา)

3.2 การพ่นสารทางอากาศ (aerial application)

ในปัจจุบันประเทศไทยใช้อากาศยานไร้คนขับ (UAV) มาใช้งานด้านอารักขาพืชที่จะกล่าวถึงต่อซึ่งแบ่งตามลักษณะการใช้งานออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ โดรน และเฮลิคอปเตอร์แบบไร้คนขับ โดยมีหลักการทำงานและข้อจำกัดแตกต่างกันอย่างดังนี้

3.2.1 โดรน ในระยะแรกได้รับการออกแบบให้มีรูปร่างคล้ายกับเครื่องบิน แต่ไม่มีคนขับ และได้รับการพัฒนาจนมาถึงปัจจุบัน โดรนจึงมีขนาดเล็กลง สามารถขึ้น-ลงในแนวตั้งได้ ยุคแรก ๆ นั้น นำโดรนมาใช้เพื่อปฏิบัติการทางทหารและเป็นเครื่องมือสอดแนมข้าศึกโดยการติดกล้อง หรืออาจใช้เป็นอุปกรณ์ปล่อยสิ่งสาร ในต่างประเทศเริ่มนำโดรนมาใช้เพื่อการเกษตรบ้างแล้ว ไม่ว่าจะเป็นการพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช หวานเมล็ดพันธุ์พืช หวานปุ๋ย (ภาพที่ 16) การตรวจสอบพื้นที่เพาะปลูกเพื่อวิเคราะห์หาการเจริญเติบโตของพืชในแต่ละจุด การถ่ายภาพทางอากาศโดยใช้ระบบ GPS ในการหาพิกัดต่าง ๆ ออกมาแล้วนำค่าที่ได้มาวิเคราะห์เพื่อรายงานหรือรองรับคำสั่งต่อไป โดยทั่วไป โดรนจะมี 1 ใบพัด 4 ใบพัด หรือ 8 ใบพัด ขึ้นอยู่กับการออกแบบของผู้ผลิต



ภาพที่ 16 โดรนพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

อย่างไรก็ตาม โดรนทุกชนิดที่จะนำมาใช้พ่นสาร ได้รับการออกแบบให้มีถังบรรจุน้ำและสายยางต่อลงไปเพื่อพ่นเป็นละอองน้ำลงบนต้นพืช มีกล้องติดเพื่อถ่ายภาพทางอากาศ และเซนเซอร์เพื่อวัดความชื้นของอากาศ โดรนบางรุ่นจะมีระบบล็อก

ความสูง ระบบป้องกันการหลงทางที่สามารถโปรแกรมให้บินกลับมาตำแหน่งเดิมได้ การควบคุม มีทั้งควบคุมด้วยมือ หรือโปรแกรมให้โดรนทำงานอัตโนมัติ สำหรับประเทศไทย นำโดรนมาใช้เพื่อประโยชน์ในด้านการพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช ปุ๋ย น้ำ อาหารเสริม เป็นต้น

3.2.2 เฮลิคอปเตอร์แบบไร้คนขับ นอกจากโดรนแล้ว ยังมีเทคโนโลยีเฮลิคอปเตอร์แบบไร้คนขับสำหรับใช้พ่นสาร การให้ปุ๋ย และการหว่านเมล็ดพันธุ์ ปัจจุบัน เฮลิคอปเตอร์แบบไร้คนขับที่มีการนำเข้ามาใช้ในประเทศไทย ได้แก่ เฮลิคอปเตอร์แบบไร้คนขับของบริษัท ไทยยามาฮ่ามอเตอร์ จำกัด รุ่น Yamaha R-Max (ภาพที่ 17) เครื่องรุ่นนี้ ตัวเครื่องมีน้ำหนักรวมประมาณ 70 กิโลกรัม มีถังบรรจุสาร 2 ข้าง ข้างละ 8 ลิตร บินสูงได้ถึง 400 เมตร และบินได้นานถึง 2 ชั่วโมง โดยใช้น้ำมันเชื้อเพลิงประมาณ 8 ลิตรต่อการบิน 1 ครั้ง จุดเด่นของ Yamaha R-Max คือ ความสามารถในการควบคุมตำแหน่งความสูงที่ถูกต้องแม่นยำและความมีเสถียรภาพของอากาศยาน มีความแม่นยำสูงในการหว่านเมล็ดพืช การพ่นปุ๋ย และการพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช ช่วยประหยัดค่าใช้จ่าย ลดต้นทุนการผลิต ลดความเสี่ยงในการสัมผัสสารของผู้ปฏิบัติงาน



ภาพที่ 17 เฮลิคอปเตอร์แบบไร้คนขับ ของบริษัท ไทยยามาฮ่ามอเตอร์ จำกัด

อย่างไรก็ตาม ปัจจุบันยังขาดงานวิจัยในหลายๆ ประเด็นในเรื่องประสิทธิภาพ การปลิว รวมถึงสูตรของสารที่เหมาะสมในการนำมาใช้พ่นด้วยโดรนและเฮลิคอปเตอร์แบบไร้คนขับ ในอนาคตมีความจำเป็นต้องศึกษาและทดสอบก่อนที่จะแนะนำสู่เกษตรกรและผู้เกี่ยวข้อง ที่นอกจากนี้จำเป็นต้องมีกฎหมายควบคุมการใช้งาน รวมถึงผู้ที่ให้นำโดรนและเฮลิคอปเตอร์แบบไร้คนขับไปใช้ ต้องได้รับการฝึกอบรมและได้รับใบอนุญาตจากหน่วยงานที่รับผิดชอบ เช่น สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย กรมวิชาการเกษตร สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ เป็นต้น เพื่อป้องกันปัญหาที่จะตามมา ทั้งเรื่องประสิทธิภาพและความปลอดภัยต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม

เทคนิคการพ่นสารด้วยโดรนและเฮลิคอปเตอร์แบบไร้คนขับ

การพ่นด้วยโดรนและเฮลิคอปเตอร์แบบไร้คนขับ เป็นการพ่นในระบบน้ำน้อยมาก และเป็นการพ่นสารทางอากาศ ดังนั้นก่อนการพ่นสารในสภาพไร้อากาศจำเป็นต้องพิจารณาในหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้

1. การเลือกสูตรของสารที่จะนำมาใช้พ่น (formulation) จำเป็นต้องเป็นสารที่มีข้อมูล ได้รับ

คำแนะนำหรือผ่านการทดสอบเรื่องความเป็นพิษต่อพืชเบื้องต้นก่อนที่จะนำมาใช้พ่นสาร สำหรับสูตรของสารบางสูตรที่มีความเสี่ยงในเรื่องความเป็นพิษต่อพืช เช่น สูตร EC (Emulsifiable Concentrate) ที่เป็นสูตรชนิดน้ำมันเข้มข้น หรือสูตร (WP Wettable powder) ซึ่งเป็นสูตรชนิดผงผสมน้ำ นอกจากนี้สูตร WP ยังมีความเสี่ยงในการก่อให้เกิดการตกตะกอน จนทำให้อุดตันหัวฉีดหรือเกาะตัวเป็นชั้น จนไม่สามารถพ่นสารละลายออกมาได้

2. เนื่องจากการพ่นด้วยโดรนเป็นการพ่นแบบน้ำน้อยมาก ดังนั้นการผสมสารจำเป็นต้องคำนวณ

ปริมาณสารฆ่าแมลงให้เหมาะสม ถ้าหากเกษตรกรต้องการผสมสารเพื่อป้องกันกำจัดหนอนใยผักด้วยโดรนในค่น้ำในพื้นที่ 1 ไร่ เกษตรกรเลือกที่จะใช้สาร *Bacillus thuringiensis* ดังนั้นเกษตรกรต้องคำนวณปริมาณสารตามขั้นตอนดังนี้

จากคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร การพ่นสารด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงนั้นจะใช้อัตราพ่นประมาณ 100 ลิตรต่อไร่ ในค่น้ำอายุประมาณ 24 วัน และอัตราการใช้สาร *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki* (แบคโทสปิน-เอฟ-ซี) อัตราแนะนำที่ 60 มิลลิลิตรต่อไร่ 20 ลิตร ดังนั้นใน 1 ไร่ จะใช้น้ำ 100 ลิตร และใช้สาร 300 มิลลิลิตรต่อไร่ ซึ่งหากจะใช้สาร ชนิดนี้พ่นด้วยโดรนที่ใช้อัตราพ่นหรือน้ำเพียง 3.5 ลิตรต่อไร่ ก็ต้องผสมสารในอัตราเดียวกันคือ 300 มิลลิลิตร ผสมในน้ำ 3.5 ลิตร จึงจะได้เนื้อสารที่เท่ากัน ดังนั้นการพ่นแบบน้ำน้อยมากด้วยโดรนเป็นการพ่นที่ลดปริมาณน้ำเท่านั้นไม่ได้เป็นการพ่นที่ลด ปริมาณสารป้องกันกำจัดแมลงลง ยังคงต้องใช้เท่ากับการพ่นแบบแรงดันน้ำสูง

3. สภาพอากาศที่เหมาะสมในการพ่น การพ่นด้วยโดรนควรพ่นในช่วงเวลาเช้า หรือเย็นก่อนพลบค่ำ ไม่พ่นเมื่ออุณหภูมิสูงมากเกินไป 38 องศาเซลเซียส หรือในช่วงที่มีแดดจัด เนื่องจากจะมีผลทำให้ละอองสารเกิดการระเหยก่อนถึง เป้าหมายได้ รวมทั้งไม่พ่นเมื่อลมพัดแรงตลอดเวลาหรือพ่นในช่วงที่ความเร็วลมเกิน 3 เมตรต่อวินาที ซึ่งจะมีผลทำให้เกิดการ ปลิวของละอองสารไปในพื้นที่นอกเป้าหมายหรือปลิวเข้าสู่ผู้ปฏิบัติงานได้ นอกจากนี้ยังต้องคำนึงถึงความชื้น โดยเฉพาะอย่างยิ่ง สารชีวภัณฑ์ที่เป็นสิ่งมีชีวิต

4. ความปลอดภัยในการใช้สาร การพ่นด้วยโดรนไม่ว่าจะเป็นการพ่นด้วยสารชีวภัณฑ์หรือสารเคมี สิ่งที่จะต้องคำนึงถึงเสมอในการปฏิบัติงานคือความปลอดภัยในการใช้สาร ทั้งนี้นอกจากจะเพื่อความปลอดภัยต่อผู้ปฏิบัติงาน แล้ว ยังต้องคำนึงถึงบริเวณที่ไม่ใช่เป้าหมายในการพ่น รวมถึงสภาพแวดล้อมในพื้นที่ที่ทำการพ่นสารด้วย สำหรับหลักปฏิบัติที่ เหมาะสมเรื่องความปลอดภัยมีดังนี้

4.1 ความปลอดภัยก่อนและระหว่างการทำงาน

1) สำรวจพื้นที่ที่จะทำการพ่นว่ามีอุปสรรคในการบินหรือไม่ เช่น ต้นไม้ใหญ่ เสาไฟฟ้า หรือสิ่ง ปลูกสร้าง เป็นต้น

2) พิจารณาคุนสมบัติสารที่จะพ่น ใช้กับศัตรูพืชชนิดใด อัตราการใช้ คำแนะนำต่าง ๆ ตลอดจน ค่าเตือนข้างฉลาก

3) ตรวจสอบสภาพอากาศก่อนพ่นสาร

4) ตรวจสอบพื้นที่ใกล้เคียงที่อาจได้รับผลกระทบ เช่น ฟาร์มปศุสัตว์ แหล่งเลี้ยงผึ้ง บ่อเลี้ยงปลา พื้นที่ปลูกหม่อน เป็นต้น

5) ตรวจสอบพื้นที่ใกล้เคียงว่าเป็นแหล่งปลูกพืชอาหารที่เป็นพืชบริโภคสดหรือไม่

6) ตรวจสอบพื้นที่ใกล้เคียงว่าเป็นพื้นที่สาธารณะหรือที่อยู่อาศัยหรือไม่ เช่น โรงเรียน

สวนสาธารณะ วัด แหล่งน้ำสาธารณะ เป็นต้น

7) ควรพ่นในระยะความสูงที่แนะนำ คือ 1-3 เมตรเหนือต้นพืช

8) ควรระมัดระวังไม่ให้เกิดการฉีดพ่นกระเด็นหรือปลิวไปยังต้นพืชอื่น ๆ ที่อยู่นอกเหนือพื้นที่เป้าหมาย

9) ควรติดตั้งป้ายในจุดสำคัญ ๆ เพื่อแจ้งให้บุคคลทั่วไปและชุมชนรอบด้านทราบถึง กำหนดการฉีดพ่น

10) ผู้ปฏิบัติงานจะต้องสวมอุปกรณ์ป้องกันตลอดเวลาที่ดำเนินการฉีดพ่น

11) สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่จะนำมาใช้ฉีดพ่นจะต้องบรรจุให้มิดชิดระหว่างการขนส่ง

12) ผู้ปฏิบัติงานจะต้องเตรียมอุปกรณ์ สำหรับเหตุฉุกเฉินและปฐมพยาบาลให้มีพร้อมใช้ระหว่างการฉีดพ่นสาร ป้องกันกำจัดศัตรูพืช

13) ควรจัดเตรียมวัสดุที่ช่วยดูดซึมได้ เช่น ขี้เลื่อยหรือทรายเม็ดละเอียด ไว้ให้พร้อมเพื่อช่วยในกรณีที่เกิดการรั่ว หรือหก และควรจัดเตรียมน้ำสะอาดไว้ให้พร้อมตลอดเวลา

4.2 ความปลอดภัยหลังการทำงาน

- 1) ล้างภาชนะบรรจุสารที่ใช้แล้ว 3 ครั้ง นำน้ำจากการล้างใส่ผสมลงในถังพ่น
- 2) เจาะทำลายภาชนะบรรจุที่เป็นพลาสติก เพื่อไม่ให้มีการนำไปใช้ใหม่
- 3) เก็บรวบรวมภาชนะบรรจุไว้ในสถานที่เก็บที่มีมิดชิด ก่อนนำไปทำลาย โดยกระบวนการจัดการที่เหมาะสมต่อไป
- 4) ไม่ทิ้งภาชนะบรรจุสารฯ ลงในแหล่งน้ำหรือแปลงปลูก
- 5) หลังการพ่นสาร ต้องอาบน้ำชำระล้างร่างกาย เปลี่ยนเสื้อผ้าทุกครั้ง
- 6) ห้ามล้างอุปกรณ์ในการฉีดพ่น รวมถึงอุปกรณ์ป้องกันที่สวมใส่ใกล้แหล่งน้ำ
- 7) ต้องจัดเก็บอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องแยกจากอุปกรณ์ทางการเกษตรอื่น ๆ ในที่ปลอดภัย
- 8) หลีกเลี่ยงและแจ้งผู้อื่นไม่ให้เข้าไปในบริเวณที่พ่นสาร

4. การใช้เครื่องพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

การใช้เครื่องพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดและผู้ใช้ปลอดภัย ควรปฏิบัติตามขั้นตอน ดังนี้

1. สวมเสื้อผ้าและอุปกรณ์ป้องกันพิษจากสารเคมี และต้องแน่ใจว่ามีน้ำเพียงพอสำหรับชำระล้างร่างกาย
2. เตรียมภาชนะสำหรับใช้ผสม เช่น กรวย ตะแกรงกรอง ไม่สำหรับภาชนะป้องกันกำจัดศัตรูพืช และถ้วยตวง
3. ผสมสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในถังผสมด้วยอัตราส่วนที่ถูกต้อง คนให้เข้ากันแล้ว เทใส่ถังเครื่องพ่นด้วยการใช้กรวย

และตะแกรงกรอง

4. ตรวจสอบว่าถังบรรจุสารและข้อต่อต่าง ๆ รัดหรือไม่ ปิดฝาถังให้แน่น
5. เริ่มพ่นจากด้านใต้ลมของไร่ หันหัวฉีดไปทางใต้ลม
6. เดินตั้งฉากกับทิศทางลมเท่าที่จะทำได้
7. ทำการพ่นไปทางใต้ลมอย่าพ่นไปข้างหน้า และเมื่อสุดพื้นที่จะตั้งต้นแนวใหม่ หันหัวฉีดไปทางใต้ลมเช่นกัน
8. ถ้ามลเปลี่ยนทิศทางในขณะที่พ่น จะต้องหยุดพ่น ทำเครื่องหมายไว้ที่แถวพ่นครั้งสุดท้าย และเริ่มทำการพ่นใหม่จาก

แถวแรกของแปลงทิศทางใต้ลมจนกระทั่งถึงที่ทำเครื่องหมายที่ทำไว้

5. การเก็บรักษาเครื่องพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

เครื่องพ่นที่ใช้สม่ำเสมอ ควรทำการดูแลก่อนเก็บรักษาภายหลังสิ้นสุดการใช้งาน ซึ่งมีขั้นตอนการปฏิบัติ ดังนี้

1. ทำความสะอาดเครื่องพ่นให้ทั่ว
2. สำหรับเครื่องพ่นที่มีปั๊มและลูกสูบ ถอดปั๊มลูกสูบ ห้องเก็บความดัน ล้างลูกสูบ ถ้างูกสูบแยกจากห้องเก็บความดันให้ถอดแยกออกมา ปล่อยให้แห้งแล้วทาจารบี ล้างห้องเก็บแรงดันด้วยน้ำสะอาด ปล่อยให้แห้งประกอบเข้าด้วยกัน
3. ทาจารบีตามรอยต่อของด้ามคันโยกและส่วนที่มีสายรัด
4. คลายส่วนที่ยึดติดกันแน่นแล้วนำไปเก็บไว้ในที่แห้ง

6. การบำรุงรักษาและเหตุผลในการบำรุงรักษาเครื่องพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

เครื่องพ่นที่เกษตรกรใช้มีหลายชนิด การใช้แตกต่างกันตามชนิดของพืช จำนวนพื้นที่ที่ปลูกพืช ชนิดของศัตรูพืช ตลอดจนแรงงานที่ทำการพ่น เพื่อการใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ การดูแลบำรุงรักษาประจำวันนับว่าสำคัญมาก เพราะจะส่งผลให้

1. ผู้ใช้ปลอดภัย รอยรั่วต่าง ๆ อาจทำให้ผู้พ่นได้รับการปนเปื้อนสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช และอาจเป็นสาเหตุให้รับพิษของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช เกิดเป็นอันตรายอาจถึงตายได้
2. ประสิทธิภาพการพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช การควบคุมศัตรูพืชได้ผลนั้นนอกจากจะขึ้นอยู่กับสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช และความรู้ของผู้ใช้แล้ว ยังขึ้นอยู่กับสภาพของเครื่องพ่นที่นำมาใช้ด้วย
3. ยืดอายุการใช้งาน เครื่องพ่นชำรุดเร็วขึ้นถ้าหากไม่ได้รับการรับดูแลหลังจากใช้งาน
4. ประหยัดเวลาและค่าใช้จ่าย ถ้าเครื่องพ่นชำรุดใช้งานไม่ได้ ทำให้งานต้องชะงัก และผลผลิตเสียหาย เป็นผลให้กำไรลดลง

การทำลายสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่เหลือใช้และภาชนะบรรจุ

การจัดการวัสดุเหลือใช้ ได้แก่ ภาชนะบรรจุ เศษเหลือของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่หมดอายุการจำหน่าย รวมไปถึงสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ยกเลิกการอนุญาตให้จำหน่ายและใช้ในการเกษตร การจัดการสิ่งเหลือใช้เหล่านี้ เป็นมาตรการหนึ่งที่จะป้องกันอันตรายและผลกระทบที่จะเกิดขึ้น

1. วัสดุเหลือใช้ของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

ประกอบด้วย

- 1.1 สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่เสื่อมคุณภาพ หรือขายไม่ได้ เนื่องจากเก็บไว้นานและไม่สามารถควบคุมศัตรูพืชได้
- 1.2 สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่หก หรือแตก หรือรั่วไหลขณะเก็บรักษาหรือระหว่างการขนส่ง
- 1.3 สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ผสมน้ำแล้วแต่ใช้ไม่หมด
- 1.4 ภาชนะบรรจุที่ใช้หมดแล้ว ได้แก่ ถัง ขวดแก้วขวดพลาสติก ถังกระดาด หรือกล่องกระดาด เป็นต้น
- 1.5 เสื้อผ้าและวัสดุทำความสะอาดที่ปนเปื้อนสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

ของเหลือใช้ทั้งหมดที่กล่าวถึงนี้ มีวิธีการจัดการทำลายแตกต่างกันขึ้นกับชนิดของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชนั้น ๆ ถ้าไม่มีการจัดการที่เหมาะสม จะเป็นสาเหตุทำให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและบุคคลที่เกี่ยวข้อง ดังนั้น เพื่อป้องกันอันตรายที่อาจเกิดได้ ควรใช้มาตรการการจัดการที่เหมาะสม ซึ่งวิธีการจัดการที่ได้นั้นต้องคำนึงถึงความปลอดภัยต่อผู้ปฏิบัติ ภายหลังจากการทำลายแล้วพื้นที่นั้นต้องสะอาด เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด

2. การจัดการสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่เหลือใช้

เมื่อมีการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในการกำจัดศัตรูพืช โดยทั่วไปการเตรียมการหรือการผสมจะดำเนินการในภาชนะที่มีขนาดบรรจุมาก บางครั้งในแต่ละวันจะใช้ไม่หมด ทำให้มีสารผสมเหลืออยู่ ซึ่งถ้าไม่มีการใช้งานในวันต่อไปก็จะเกิดปัญหาต่อการจัดการได้ ดังนั้น เพื่อลดปัญหาสารพิษ ควรใช้มาตรการการจัดการที่เหมาะสม ซึ่งกรรมวิธีที่ใช้เพื่อกำจัดสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชหรือวัสดุเหลือใช้ สามารถจำแนกออกได้ดังนี้

2.1 วิธีการเผาที่อุณหภูมิสูง ของเสียจะถูกเผาแตกออกเป็นชิ้นเล็ก ๆ ที่แต่ละชิ้นจะไม่เป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อมรวบรวมไว้ในบ่อบำบัดเพื่อนำไปทำลายต่อไป

2.2 ปลอ่ยให้จุลินทรีย์ย่อยสลาย เก็บรวบรวมไว้ในภาชนะแล้วค่อยๆ พ่นลงดิน (ความเข้มข้นต่ำ) เพื่อให้จุลินทรีย์ทำการย่อยสลายต่อไป

2.3 ใช้สารเคมีสลับชนิดกันเพื่อทำปฏิกิริยาให้หมดไป เป็นการเก็บสะสมสารเคมีที่เหลือไว้ในภาชนะแล้วเติมสารเคมีอีกชนิดหนึ่งลงไป เพื่อทำให้เกิดปฏิกิริยาเสื่อมคุณสมบัติไป

2.4 ใช้วิธีทางกายภาพหลาย ๆ วิธีเพื่อทำให้ตกตะกอนและระเหยไป

ทั้ง 4 วิธีการที่กล่าวแล้วนั้น วิธีการเผาทำลายที่อุณหภูมิสูงเป็นวิธีการที่นิยมใช้มากที่สุด สามารถทำลายของเสียได้ง่ายและรวดเร็ว นอกจากนั้นยังไม่มีผลต่อสิ่งแวดล้อมด้วย แต่มีข้อเสีย ได้แก่ วิธีการนี้ไม่สามารถเผาทำลาย สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่เป็นพวกโลหะหนักได้ เช่น สารประกอบของปรอท ดีบุก และสังกะสี เป็นต้น และค่าใช้จ่ายในการทำลายสูงมาก

3. การจัดการกับวัสดุเหลือใช้ในลักษณะต่าง ๆ

วัสดุเหลือใช้เหล่านี้ มีวิธีการจัดการ โดยสามารถแยกตามลักษณะต่าง ๆ ได้ดังนี้

3.1 ผลิตภัณฑ์ที่ขายไม่ได้ หรือไม่ได้ใช้ มีข้อเสนอแนะ ดังนี้

3.1.1 ถ้าผลิตภัณฑ์มีสภาพดี ไม่เสื่อมสภาพ อาจเก็บไว้ขายต่อ หรือแจกให้ผู้อื่นใช้ต่อไป

3.1.2 ถ้าผลิตภัณฑ์เสื่อมคุณภาพควรให้ผู้ผลิตหรือผู้จำหน่ายรับไปทำลาย

3.1.3 ถ้าผลิตภัณฑ์เสื่อมคุณภาพแต่ผู้ผลิตไม่รับไปทำลาย ถ้ามีจำนวนน้อยให้ฝังกลบที่ความลึกประมาณ 1

เมตร ถ้าจำนวนมากให้ขอคำแนะนำการทำลายจากผู้ชำนาญการ หรือปรึกษาผู้ผลิตหรือผู้จำหน่าย

3.2 การจัดการเศษเหลือจากการรั่วไหล ทันทิที่พบการรั่วไหลของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชจากภาชนะบรรจุ ให้ดำเนินการต่อไปนี้

3.2.1 ทำการกันหรือห้ามบุคคลที่ไม่เกี่ยวข้อง ได้แก่ เด็ก สัตว์เลี้ยงออกจากพื้นที่ทันที

3.2.2 ตรวจสอบและทำการป้องกันหรือแก้ไขอย่าให้มีการรั่วเพิ่มเติม

3.2.3 ถ้าสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่หกเป็นฝุ่นหรือเม็ด ให้ใช้ทรายกลบ และกวาดรวมกันเก็บใส่ภาชนะที่ปิดได้ เพื่อนำไปทำลายต่อไป

3.2.4 ถ้าสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่หกเป็นของเหลว ให้ใช้ปูนขาว ทราย ดิน หรือวัสดุดูดซับของเหลวอย่างอื่น ดูดซับของเหลวที่หกรั่วไหล แล้วตักใส่ภาชนะที่ปิดได้ เพื่อนำไปทำลาย

3.2.5 ใช้น้ำสะอาดล้างพื้นที่สกปรกออก ระวังอย่าให้น้ำเสียไหลลงคูคลอง ท่อระบายน้ำ หรือแหล่งน้ำ ถ้าเป็นไปได้ควรใช้ดินดูดซับน้ำ แล้วนำไปทำลาย

3.3 การจัดการเสื้อผ้าปนเปื้อนสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช ให้ซักแยกจากเสื้อผ้าปกติด้วยผงซักฟอกหลายๆ ครั้ง ถ้าสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชนั้นไม่สามารถซักได้ให้เผาทิ้ง

3.4 เศษเหลือจากการใช้

3.4.1 ถ้ามีเหลือไม่มาก ให้พ่นซ้ำในพื้นที่ที่ได้พ่นไปแล้วจนหมด แต่ควรระวังเรื่องพิษต่อต้นพืช และพิษตกค้างในผลผลิต

3.4.2 ถ้าเหลือจำนวนมาก ให้ผสมน้ำเพิ่มขึ้นเพื่อให้เจือจางแล้วพ่นซ้ำในพื้นที่เดิมจนหมด

3.4.3 ห้ามเททิ้งส่วนที่เหลือลงแหล่งน้ำ

3.5 ก่อนการทิ้งภาชนะบรรจุสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช ควรทำการล้าง 3 ครั้ง เพื่อเป็นการประหยัดค่าใช้จ่าย ใช้สารอย่างคุ้มค่า ลดอันตรายจากการปนเปื้อนของสารฯ ต่อมนุษย์ สัตว์ และสิ่งแวดล้อม และเป็นไปตามหลักปฏิบัติของระบบเกษตรดีที่เหมาะสม (Good Agricultural Practice: GAP)

ขั้นตอนการล้างภาชนะบรรจุสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช 3 ครั้ง

1. เทน้ำสะอาดลงในภาชนะบรรจุสารฯ ประมาณ 1 ใน 4 ของภาชนะบรรจุ

2. ปิดฝาให้แน่น แล้วเขย่าแรงๆ ประมาณ 30 วินาที

3. เปิดฝา แล้วเทลงในถังพ่น โดยคว่ำไว้ประมาณ 30 วินาที จนน้ำในภาชนะไหลลงถังพ่นจนหมด แล้วทำซ้ำทั้ง 3 ขั้นตอน อีก 2 ครั้ง

3.6 ภาชนะบรรจุ

3.6.1 ห้ามนำไปใส่น้ำดื่มหรืออาหาร

3.6.2 ก่อนทำลายต้องแน่ใจว่าไม่มีสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเหลืออยู่ในขวด

3.6.3 ถ้าภาชนะบรรจุเป็นโลหะ หรือพลาสติกต้องทำให้ใช้ไม่ได้ก่อนทำลาย หรือฝังกลบ

3.6.4 ถ้าภาชนะบรรจุเป็นกล่องกระดาษ ถุงพลาสติกที่ไม่ปนเปื้อนให้เผาทำลาย

3.7 ในกรณีที่สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชติดไฟ มีแนวทางปฏิบัติ ดังนี้

3.7.1 เตือนภัยผู้ที่เกี่ยวข้อง และกันคนให้อยู่ด้านเหนือลม เพื่อหลีกเลี่ยงการสูดกลิ่นจากควันสารพิษ

3.7.2 พิจารณาว่าไฟที่เกิดขึ้นสามารถดับได้ด้วยบุคลากรของโรงงานหรือไม่ ถ้าสามารถดำเนินการได้เอง ก็

รีบปฏิบัติ ถ้าดำเนินการไม่ได้ให้เรียกหน่วยดับเพลิงทันที และต้องบอกรายละเอียดของสารพิษต่อหน่วยดับเพลิง เพื่อจะได้เตรียมอุปกรณ์ป้องกันให้พร้อม

วัตถุอันตรายกำจัดแมลง ไร และสัตว์ศัตรูพืช ที่ห้ามใช้ทางการเกษตร

(ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่องบัญชีรายชื่อวัตถุอันตราย พ.ศ.2538 ตามพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ.2535)

ลำดับที่	ชื่อวัตถุอันตราย	ประเภทสาร	เดือน ปี ที่ห้าม	เหตุผล
1	chlordimeform	สารกำจัดแมลง	เมษายน 2520	- เป็นสารที่อาจก่อให้เกิดมะเร็ง
2	leptophos	สารกำจัดแมลง	เมษายน 2520	- บริษัทขอถอนผลิตภัณฑ์จากตลาด เนื่องจากผลการศึกษามีแนวโน้ม อาจเป็นสารก่อมะเร็ง
3	BHC	สารกำจัดแมลง	มีนาคม 2523	- มีพิษตกค้างนาน - เป็นสารที่อาจก่อให้เกิดมะเร็ง
4	endrin	สารกำจัดแมลง	กรกฎาคม 2524	- มีพิษตกค้างนาน เสี่ยงภัยในการใช้ และการบริโภค - มีพิษตกค้างในเมล็ดพืชที่ส่งไปจำหน่ายต่างประเทศ ทำให้ถูกห้ามนำเข้าผลิตผลการเกษตร สิ่งมีชีวิตที่ไม่ใช่ศัตรูที่ต้องการกำจัด มีโอกาสได้รับอันตราย - เป็นพิษต่อปลาสูงมาก
5	DDT	สารกำจัดแมลง	มีนาคม 2526	- เป็นสารที่อาจก่อให้เกิดมะเร็ง - มีพิษตกค้างนาน
6	toxaphene	สารกำจัดแมลง	มีนาคม 2526	- เป็นสารที่อาจก่อให้เกิดมะเร็ง - มีพิษตกค้างนาน
7	TEPP	สารกำจัดแมลง	มิถุนายน 2527	- มีค่าความเป็นพิษต่ำมาก มีความเสี่ยงภัยต่อผู้ใช้สูง
8	fluroacetamide	สารกำจัดหนู	กรกฎาคม 2530	- มีค่าความเป็นพิษเฉียบพลันต่ำ - เสี่ยงภัยต่อการใช้มาก
9	sodium fluoroacetate	สารกำจัดหนู	กรกฎาคม 2530	- มีค่าความเป็นพิษเฉียบพลันต่ำ - เสี่ยงภัยต่อการใช้มาก
10	cyhexztin	สารกำจัดไร	พฤษภาคม 2531	- เป็นสารที่มีโลหะหนัก (ดีบุก) เป็นองค์ประกอบ สลายตัวยากในสิ่งแวดล้อม
11	parathion ethyl	สารกำจัดแมลง	พฤษภาคม 2531	- เป็นพิษเฉียบพลันต่อมนุษย์สูงมาก โดยเฉพาะการซึมเข้าทางผิวหนัง ทำให้ผู้ใช้เสี่ยงภัยสูง
12	dieldrin	สารกำจัดแมลง	พฤษภาคม 2531	- เป็นสารที่มีพิษตกค้างนาน สะสมในสิ่งแวดล้อมในร่างกายมนุษย์และสัตว์ - ไม่มีการพิสูจน์ในเรื่องพิษเรื้อรังอย่างเด่นชัด - เสี่ยงภัยต่อการใช้มากกว่าสารชนิดอื่น ๆ ในกลุ่มเดียวกัน เนื่องจากมีความเป็นพิษต่ำกว่าสารชนิดอื่น

ลำดับที่	ชื่อวัตถุอันตราย	ประเภทสาร	เดือน ปี ที่ห้าม	เหตุผล
13	aldrin	สารกำจัดแมลง	กันยายน 2531	- เป็นสารที่มีพิษตกค้างนาน สะสมอยู่ในสิ่งแวดล้อมและในร่างกายมนุษย์และสัตว์
14	heptachlor	สารกำจัดแมลง	กันยายน 2531	- เป็นสารที่มีพิษตกค้างนาน สะสมอยู่ในสิ่งแวดล้อมและในร่างกายมนุษย์และสัตว์
15	binapacryl	สารกำจัดไร	กุมภาพันธ์ 2534	- เป็นสารที่มีผลกระทบต่อตัวอ่อนในครรภ์และอาจก่อให้เกิดมะเร็ง
16	mercury compounds	สารกำจัดแมลง	สิงหาคม 2536	- เป็นสารที่มีพิษสูง - สลายตัวยากมีพิษตกค้างนาน - เป็นพิษต่อปลาและสัตว์น้ำ
17	aminocarb	สารกำจัดแมลง	กันยายน 2537	- มีค่า ADI ต่ำมาก - เสี่ยงภัยต่อการใช้
18	bromophos	สารกำจัดแมลง	กันยายน 2537	- มีค่า ADI ต่ำมาก - เสี่ยงภัยต่อการใช้
19	bromophos ethyl	สารกำจัดแมลง	กันยายน 2537	- มีค่า ADI ต่ำมาก - เสี่ยงภัยต่อการใช้
20	demeton	สารกำจัดแมลง	กันยายน 2537	- มีค่า ADI ต่ำมาก - เสี่ยงภัยต่อการใช้
21	aramite	สารกำจัดไร	พฤษภาคม 2543	- เป็นสารที่อาจก่อให้เกิดมะเร็ง - ไม่มีการนำเข้ามาใช้ในประเทศไทย
22	chlordane	สารกำจัดแมลง	พฤษภาคม 2543	- เป็นสารที่อาจก่อให้เกิดมะเร็ง - มีพิษตกค้างนาน มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสิ่งมีชีวิต - หลายประเทศห้ามใช้หรือจำกัดการใช้เนื่องจากมีสารทดแทนได้
23	chlordecone	สารกำจัดแมลง	พฤษภาคม 2543	- เป็นสารที่อาจก่อให้เกิดมะเร็ง - ไม่มีการนำเข้ามาใช้ในประเทศ
24	monocrotophos	สารกำจัดแมลง	พฤษภาคม 2543	- มีพิษเฉียบพลันสูง - พบพิษตกค้างในผลผลิตเกษตรในปริมาณสูงเกินค่าปลอดภัย
25	azinphos ethyl	สารกำจัดแมลง	พฤษภาคม 2543	- มีพิษเฉียบพลันสูง
26	mevinphos	สารกำจัดแมลง	พฤษภาคม 2543	- มีพิษเฉียบพลันสูง
27	phosphamidon	สารกำจัดแมลง	พฤษภาคม 2543	- มีพิษเฉียบพลันสูง
28	azinphos methyl	สารกำจัดแมลง	มิถุนายน 2543	- มีพิษเฉียบพลันสูง - บางประเทศห้ามใช้
29	calcium arsenate	สารกำจัดแมลง	มิถุนายน 2543	- มีพิษเฉียบพลันสูง - บางประเทศห้ามใช้

ลำดับที่	ชื่อวัตถุอันตราย	ประเภทสาร	เดือน ปี ที่ห้าม	เหตุผล
30	chlorthiophos	สารกำจัดแมลง	มิถุนายน 2543	- มีพิษเฉียบพลันสูง - บางประเทศห้ามใช้
31	demephion	สารกำจัดแมลง	มิถุนายน 2543	- มีพิษเฉียบพลันสูง - บางประเทศห้ามใช้
32	dimefox	สารกำจัดแมลง และสารกำจัดไร	มิถุนายน 2543	- มีพิษเฉียบพลันสูง - บางประเทศห้ามใช้
33	disulfoton	สารกำจัดแมลง และสารกำจัดไร	มิถุนายน 2543	- มีพิษเฉียบพลันสูง - บางประเทศห้ามใช้
34	DNOC	สารกำจัดแมลง	มิถุนายน 2543	- มีพิษเฉียบพลันสูง - บางประเทศห้ามใช้
35	fonofos	สารกำจัดแมลง	มิถุนายน 2543	- มีพิษเฉียบพลันสูง - บางประเทศห้ามใช้
36	mephosfolan	สารกำจัดแมลง	มิถุนายน 2543	- มีพิษเฉียบพลันสูง - บางประเทศห้ามใช้
37	paris green	สารกำจัดแมลง	มิถุนายน 2543	- มีพิษเฉียบพลันสูง - บางประเทศห้ามใช้
38	phorate	สารกำจัดแมลง	มิถุนายน 2543	- มีพิษเฉียบพลันสูง - บางประเทศห้ามใช้
39	prothoate	สารกำจัดแมลง	มิถุนายน 2543	- มีพิษเฉียบพลันสูง - บางประเทศห้ามใช้
40	schardan	สารกำจัดแมลง และสารกำจัดไร	มิถุนายน 2543	- มีพิษเฉียบพลันสูง - บางประเทศห้ามใช้
41	sulfotep	สารกำจัดแมลง และสารกำจัดไร	มิถุนายน 2543	- มีพิษเฉียบพลันสูง - บางประเทศห้ามใช้
42	beta-HCH(1,3,5,2,4,6-hexachloro-cyclohexane)	สารกำจัดแมลง	ธันวาคม 2544	- มีผลในด้านพิษเรื้อรัง ต่อต่อระบบสืบพันธุ์ ทำให้ตัวอ่อนผิดปกติ และทำให้เกิดเนื้องอก - มีความคงทนในสภาพแวดล้อม
43	chlorobenzilate	สารกำจัดไร	ธันวาคม 2544	- เป็นสารอาจก่อให้เกิดมะเร็ง
44	copper arsenate hydroxide	สารกำจัดแมลง	ธันวาคม 2544	- มีพิษเฉียบพลันสูง - มีพิษเรื้อรัง อาจก่อให้เกิดการกลายพันธุ์ และอาจก่อให้เกิดมะเร็ง
45	ethyl hexyleneglycol (ethyl hexane diol)	สารกำจัดแมลง	ธันวาคม 2544	- อาจก่อให้เกิดการแพ้ หรือมีผลต่อทารก
46	Ethylene oxide (1,2-epoxyethane)	สารกำจัดแมลง	ธันวาคม 2544	- มีผลในด้านพิษเรื้อรัง อาจทำให้เกิดการกลายพันธุ์ หรืออาจเกิดมะเร็ง
47	hexachlorobenzene	สารกำจัดแมลง	ธันวาคม 2544	- มีความคงทนในสภาพแวดล้อม - เป็นสารอาจก่อให้เกิดมะเร็ง

ลำดับที่	ชื่อวัตถุอันตราย	ประเภทสาร	เดือน ปี ที่ห้าม	เหตุผล
48	Lead arsenate	สารกำจัดแมลง	ธันวาคม 2544	- มีพิษเฉียบพลันสูง - มีพิษเรื้อรัง อาจทำให้เกิดเนื้องอก ก่อให้เกิดการกลายพันธุ์ หรืออาจก่อมะเร็ง
49	Lindane (>99% gamma-HCH or gamma-BHC)	สารกำจัดแมลง	ธันวาคม 2544	- มีความคงทนในสภาพแวดล้อม สามารถสะสมและถ่ายทอดในห่วงโซ่อาหาร - เป็นสารอาจก่อมะเร็ง
50	MGK repellent-11	สารไล่แมลง	ธันวาคม 2544	- มีผลในด้านพิษเรื้อรัง ทำให้ระบบสืบพันธุ์ผิดปกติ อาจก่อให้เกิดเนื้องอกหรือมะเร็ง
51	mirex	สารกำจัดแมลง	ธันวาคม 2544	- มีความคงทนในสภาพแวดล้อม สามารถสะสม และถ่ายทอดในห่วงโซ่อาหาร - เป็นสารอาจก่อมะเร็ง
52	pyrinuron (piriminil)	สารกำจัดหนู	ธันวาคม 2544	- มีพิษเฉียบพลันสูง - อาจทำให้เกิดโรคเบาหวาน
53	strobane	สารกำจัดแมลง	ธันวาคม 2544	- มีความคงทนในสภาพแวดล้อม สามารถสะสม และถ่ายทอดในห่วงโซ่อาหาร - เป็นสารอาจก่อมะเร็ง
54	TDE or DDD [1,1-dichloro-2,2-bis (4-chlorophenyl) ethane]	สารกำจัดแมลง	ธันวาคม 2544	- มีความคงทนในสภาพแวดล้อม - เป็นสารอาจก่อมะเร็ง - สะสมได้ในไขมัน - มีผลต่อระบบประสาท และระบบสืบพันธุ์ของสัตว์จำพวกนกและปลา
55	thallium sulfate	สารกำจัดหนู	ธันวาคม 2544	- มีพิษเฉียบพลันสูง - มีความคงทนในสภาพแวดล้อม - มีพิษสะสม มีผลต่ออวัยวะต่าง ๆ ในร่างกาย เป็นอันตรายต่อสัตว์ที่มีไข่เป่าหมาย
56	methamidophos	สารกำจัดแมลง	เมษายน 2546	- มีพิษเฉียบพลันสูง - พบสารพิษตกค้างในสินค้าเกษตรเสมอ มีผลกระทบต่อการบินและส่งออก
57	parathion methyl	สารกำจัดแมลง	ตุลาคม 2547	- มีพิษเฉียบพลันสูง - ประเทศที่พัฒนาแล้วบางประเทศห้ามใช้แล้ว

ลำดับที่	ชื่อวัตถุอันตราย	ประเภทสาร	เดือน ปี ที่ห้าม	เหตุผล
58	endosulfan (ยกเว้นสูตร CS)	สารกำจัดแมลง	ตุลาคม 2547	- เป็นพิษต่อปลาและสัตว์น้ำต่าง ๆ สูงมาก มีการนำไปใช้ผิดวัตถุประสงค์จากที่ขึ้นทะเบียนไว้ โดยนำไปใช้กำจัดหอยเชอรี่ในนาข้าว ทำให้ปลาและสัตว์น้ำตาย ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมโดยเฉพาะเมื่อมีการรั่วไหลออกจากนาข้าว
59	chlorpyrifos	สารกำจัดแมลง	มิถุนายน 2563	
60	chlorpyrifos-methyl	สารกำจัดแมลง	มิถุนายน 2563	

วัตถุอันตรายกำจัดแมลง ไร และสัตว์ศัตรูพืช ที่อยู่ระหว่างการติดตามเฝ้าระวัง

ลำดับที่	ชื่อวัตถุอันตราย	กลุ่มกลไกการออกฤทธิ์	ระดับความเป็นพิษ
1	aldicarb	1A	ร้ายแรงมาก (LD ₅₀ 0.93 มก./กก.)
2	carbofuran	1A	ร้ายแรง (LD ₅₀ 8 มก./กก.)
3	dicrotophos	1B	ร้ายแรง (LD ₅₀ 22 มก./กก.)
4	EPN	1B	ร้ายแรง (LD ₅₀ 14 มก./กก.)
5	ethoprophos	1B	ร้ายแรง (LD ₅₀ 26 มก./กก.)
6	formethanate	1B	ร้ายแรง (LD ₅₀ 21 มก./กก.)
7	methidathion	1A	ร้ายแรง (LD ₅₀ 25 มก./กก.)
8	methomyl	1A	ร้ายแรง (LD ₅₀ 17 มก./กก.)
9	oxamyl	1A	ร้ายแรง (LD ₅₀ 6 มก./กก.)
10	endosulfan (สูตร CS)	2A	ร้ายแรง (LD ₅₀ 80 มก./กก.)
11	abamectin	6	ร้ายแรงมาก (LD ₅₀ 10 มก./กก.)
12	acephate	1B	ปานกลาง (LD ₅₀ 945 มก./กก.)
13	carbosulfan	1A	ปานกลาง (LD ₅₀ 101 มก./กก.)
14	cypermethrin	3A	ปานกลาง (LD ₅₀ 287 มก./กก.)
15	dichlorvos	1B	ร้ายแรง (LD ₅₀ 80 มก./กก.)
16	ethion	1B	ปานกลาง (LD ₅₀ 208 มก./กก.)
17	fipronil	2B	ร้ายแรง (LD ₅₀ 92 มก./กก.)
18	omethoate	1B	ร้ายแรง (LD ₅₀ 50 มก./กก.)
19	oxamyl	1A	ร้ายแรงมาก (LD ₅₀ 2.5 มก./กก.)

ดรชนีชื่อสามัญของสารป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช

- กากเมล็ดชา (saponin) 130, 146, 161, 162, 163
- กำมะถัน (wettable sulfur) 87, 108, 115, 137
- แกมมา-ไซฮาโลทริน (gamma-cyhalothrin) 52, 58, 65, 66, 126
- คลอร์ฟลูอาซุรอน(chlorfluazuron) 34, 35, 41, 49, 53, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 65, 105, 110, 121, 125
- คลอร์ฟีนาเพอร์ (chlorfenapyr) 32, 91, 105, 109, 116, 119, 120, 121, 129, 145, 148
- คลอร์แรนทรานิลิโพรล(chlorantraniliprole) 32, 40, 71, 72, 111, 116, 129, 136, 148
- คลอร์แรนทรานิลิโพรล/ไทอะมีทอกแซม (chlorantraniliprole/thiamethoxam) 148
- คาร์แทป(cartap) 61
- คาร์แทปไฮโดรคลอไรด์ (cartap hydrochloride) 123, 133, 143
- คาร์แทปไฮโดรคลอไรด์/ไอโซโพรคาร์บ(cartap hydrochloride /isoprocarb) 123, 133
- คาร์บาริล (carbaryl) 33, 34, 35, 36, 38, 39, 41, 42, 43, 61, 62, 69, 70, 72, 74, 76, 77, 80, 86, 87, 89, 90, 92, 93, 94, 98, 107, 121, 123, 131
- คูมาเททราลิล (coumatetralyl) 150, 151, 153, 155, 157, 160
- โคลโทอะนิติน (clothianidin) 33, 45, 81, 95, 100, 105, 106, 127, 128
- ซัลฟอกซาฟลอร์ (sulfoxaflo) 107, 125
- ซิงค์ฟอสไฟด์ (zinc phosphide) 150, 151, 153, 155, 157
- ไซเพอร์มีทริน (cypermethrin) 135
- ไซฟลูทริน (cyfluthrin) 49, 53, 58, 61, 63, 72, 76, 110, 135
- ไซฟลูมิโทเฟน (cyflumetofen) 44, 95, 102
- ไซแอนทรานิลิโพรล (cyantranilipole) 51, 105, 112, 115, 123, 124, 126, 132, 145, 148, 149
- เดลตาเมทริน (deltamethrin) 30, 40, 49, 72, 76, 81, 109, 110, 116, 117, 131, 135, 136, 137
- ไดโนทีฟูแรน (dinotefuran) 45, 48, 52, 57, 65, 66, 79, 80, 81, 89, 91, 92, 95, 97, 100, 106, 107, 109, 111, 112, 121, 123, 127, 128, 130, 131, 133, 134, 137, 143, 147, 149
- ไดโนทีฟูแรน+ไวต์ออยล์ (dinotefuran+white oil) 147
- ไดฟลูเบนซุรอน (diflubenzuron) 42, 86, 99, 121, 138
- ไดฟีทืออาโลน (difethialone) 150, 151, 153, 155, 157, 160
- ไดอะซินอน (diazinon) 33, 36, 69, 70, 74, 80
- ไตรคลอร์ฟอน (trichlorfon) 73
- ไตรฟลูมูรอน (triflumuron) 35, 121
- ไตรอะโซฟอส (triazophos) 37, 38, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 63, 64, 65, 67, 77, 78, 84, 86, 130, 133, 139
- ทีบูเฟนไพเรด (tebufenpyrad) 44, 95, 102
- เทบูฟีโนไซด์ (tebufenozide) 49, 59, 84, 121, 128
- เทฟลูเบนซุรอน (teflubenzuron) 35
- โทลเฟนไพเรด (tolfenpyrad) 119, 121, 123, 129, 134, 137
- ไทอะมีทอกแซม (thiamethoxam) 32, 33, 44, 45, 52, 56, 57, 63, 65, 66, 67, 79, 80, 81, 89, 91, 92, 95, 97, 100, 105, 106, 127, 128, 132, 142, 143, 147

- ไทอะมีโทกแซม /แลมบ์ดา-ไซฮาโลทริน (thiamethoxam/lamdacyhalothrin) 45, 80, 81, 106, 111, 113, 114, 119, 145
- ไทอะมีโทกแซม +ไวต์ออยล์ (thiamethoxam/white oil) 147
- ไทโอดีคาร์บ (thiodicarb) 38, 39, 49, 58, 61
- นิโคลซาไมด์ (niclosamide) 146, 162, 163
- นิโคลซาไมด์ -โอลามีน (niclosamide-olamine) หรือนิโคลซาไมด์ เอทานอลามีน (niclosamide-ethanolamine) 161
- นิวเคลียร์โพลีฮีโดรซิสไวรัส หนอนกระตุ้มัก (Nuclearpolyhedrosis virus) 120
- นิวเคลียร์โพลีฮีโดรซิสไวรัส หนอนกระตุ้มหอม (Nuclearpolyhedrosis virus) 34, 84, 121, 129, 146
- นิวเคลียร์โพลีฮีโดรซิสไวรัส หนอนเจาะสมอฝ้าย (Nuclearpolyhedrosis virus) 85, 106, 110
- โนวารูรอน (novanuron) 41, 127, 146
- บาซิลลัส ทูริงเยนซิส (*Bacillus thuringiensis*) 32, 55, 70, 72, 84, 85, 107, 109, 116, 117, 119, 120, 126, 128, 129, 135, 137, 146
- บูโพรเฟซีน (buprofezin) 51, 57, 63, 65, 66, 67, 91, 103, 110, 111, 112, 117, 127, 132, 149
- บูโพรเฟซีน (buprofezin) + ปีโตรเลียม สเปรย์ ออยล์ (petroleum spray spray oil) 103
- บูโพรเฟซีน (buprofezin) + ไวต์ออยล์ (white oil) 103
- เบตา-ไซฟลูทริน (beta-cyfluthrin) 33, 34, 49, 53, 58, 61, 111, 129, 134
- เบนฟูราคาร์บ (benfuracarb) 123
- โบรโดฟาคุม (brodifacoum) 150, 151, 153, 155, 157, 160
- โบรมาดีโอโลน (bromadiolone) 150, 151, 153, 155, 157, 160
- ไบฟีนาเซต (bifenazate) 102
- ไบเฟนทริน (bifenthrin) 77, 112, 148, 149
- ปีโตรเลียมสเปรย์ออยล์ (petroleum spray oil) 40, 51, 56, 66, 104, 106, 110, 117
- พิริมิฟอส-เมทิล (pyrimiphos-methyl) 45, 100
- เพอร์เมทริน (permethrin) 117, 135, 136
- โพรไทโอฟอส (prothiofos) 45, 143
- โพรพาร์ไกต์ (propagate) 82, 102, 107, 108, 138
- โพรฟีโนฟอส (profenofos) 48, 51, 52, 58, 66, 106, 119, 121, 145
- ไพมีโตรซีน (pymetrozine) 91, 95, 110, 117, 126
- ไพริดาเบน (pyridaben) 44, 96, 108, 115, 138, 139, 140, 149
- ฟลูเบนไดอะไมด์ (flubendiamide) 32, 71, 72, 109, 120, 127, 129, 136, 144, 146
- ฟลูเฟนออกซูรอน (flufenoxuron) 34, 35, 59
- ฟอร์โมไทออน (formothion) 43
- ฟีโพรนิล (fipronil) 33, 35, 40, 41, 50, 51, 52, 55, 56, 57, 61, 66, 72, 75, 81, 84, 87, 90, 93, 98, 100, 106, 109, 113, 114, 115, 121, 124, 127, 128, 129, 131, 133, 134, 136, 137, 142, 143, 144, 145, 148
- ฟีโนบูคาร์บ (fenobucarb) 43
- เฟนบูทาทินออกไซด์ (fenbutatinoxide) 138, 149
- เฟนโพรพาทริน (fenpropathrin) 48, 134, 142
- เฟนไพโรกซิเมต (fenpyroximate) 25, 102, 149
- เฟนิโตรไทออน (fenitrothion) 36, 78
- ฟลอนิคามิด (flonicamid) 91, 111, 112, 126

- ฟลูไพราดิฟลูโรน (flupyradiflurone) 91
- ฟลอคูมาเฟน (flocoumafen) 150, 151, 153, 155, 157, 159, 160
- มาลาไทออน (malathion) 42, 143
- มาลาไทออน (malathion)+ ยีสต์โปรตีนออโตไลเซต (protein autolysate) 46, 86, 92, 99, 101, 118
- เมทอกซีฟีโนไซด์ (methoxyfenozide) 42, 44, 55, 65, 99, 109, 116, 117, 126, 127, 146
- เมทอกซีฟีโนไซด์/สไปนีโทแรม (methoxyfenozide/spinetoram) 32
- เมทัลดีไฮด์ (metaldehyde) 146, 161, 162, 163
- เมทิโอคาร์บ (methiocarb) 60, 67, 76
- ราเขียวเมทาไรเซียม (*Metharhizium anisopliae*) 68, 73
- ไรตัวห้ำแอมบิเซียส ลองจิสไปโนซัส (*Amblyseius longispinosus*) 102
- ลูเฟนนูรอน (lufenuron) 41, 55, 65, 71, 72, 109, 116, 125, 127, 148
- แลมบ์ดา-ไซฮาโลทริน (lambda-cyhalothrin) 37, 38, 47, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 60, 61, 63, 66, 67, 70, 72, 76, 77, 81, 87, 91, 92, 98, 99, 110, 123, 126, 135
- ไวต์ออยล์ (white oil) 45, 63, 67, 78, 79, 103, 107, 125
- สไปนีโทแรม (spinetoram) 32, 56, 84, 90, 91, 93, 98, 105, 109, 111, 112, 115, 116, 119, 123, 125, 131, 134, 136, 144, 145, 148
- สไปโรเตตระแมท (spirotetramat) 51, 112, 125, 126, 149
- สไปโรมีซิเฟน (spiromesifen) 44, 95, 102, 110, 113, 114, 115, 117, 124, 126, 135
- สารสกัดสะเดา (neem extract) 125
- ไส้เดือนฝอยสไตเนอร์นีมา คาร์โปแคปซี (*Steinernema carpocapsae*) 88, 89, 122, 133, 138
- ไส้เดือนฝอยสไตเนอร์นีมา ริโอบราเว (*Steinernema riobrave*) 138
- เหยื่อโปรโตซัว *Sarcocystis singaporensis* 150, 151, 154, 155, 157, 159, 160
- อะซีทามิพริด (acetamiprid) 52, 57, 57, 66, 81, 91, 93, 95, 97, 110, 117, 121, 128, 145
- อะบาเมกติน (abamectin) 56, 91, 96, 111, 145
- อะบาเมกติน/คลอร์แรนทรานิลิโพรล (abamectin/ chlorantraniliprole) 125
- อะมิทราซ (amitraz) 57, 62, 64, 82, 84, 87, 95, 107, 108, 115, 130, 138, 140
- อะลูมิเนียมฟอสไฟด์ หรือฟอสฟีน (aluminium phosphide or phosphine) 130, 138, 139, 140, 141
- อัลฟา-ไซเพอร์เมทริน/พีบีโอ (alpha-cypermethrin/PBO) 49
- อินดอกซาคาร์บ (indoxacarb) 32, 40, 55, 109, 116, 117, 119, 120, 123, 129, 136
- อิมิดาโคลพริด (imidacloprid) 33, 35, 37, 45, 47, 48, 51, 52, 54, 55, 56, 57, 63, 65, 66, 78, 79, 80, 81, 84, 87, 89, 90, 91, 92, 93, 97, 98, 105, 106, 109, 112, 113, 114, 115, 124, 125, 127, 128, 129, 131, 133, 134, 136, 142, 143, 144, 147
- อิมิดาโคลพริด (imidacloprid) + ไซเพอร์เมทริน (cypermethrin) 145
- อิมิดาโคลพริด (imidacloprid) + ไวต์ออยล์ (white oil) 147
- อีโทเฟนพรอกซ์ (etofenprox) 72, 129, 136, 137
- อีมาเมกตินเบนโซเอต (emamectin benzoate) 32, 34, 40, 65, 70, 72, 85, 98, 99, 105, 106, 111, 113, 115, 116, 119, 120, 123, 124, 125, 127, 131, 134, 136, 137, 142, 144, 145, 146
- โอเมโทเอต (omethoate) 44, 48
- เฮกซีไทอะออกซ์ (hexythiazox) 82, 95, 107

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการเกษตร. 2553. *คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ปี 2553*. กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 301 หน้า.
- จิรนุช เอกอำนาจ. 2549. *หัวฉีดยาทางการเกษตร*. เอกสารวิชาการกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 55 หน้า
- ณพธรกร ธัญชัย อัจฉราภรณ์ ประเสริฐผล พลอยชมพู กรวิภาสเรือง อทิตยา แก้วประดิษฐ์ วิมลวรรณ โชติวงศ์. 2564. ความต้านทานและการจัดการสารกำจัดไร ในไรสองจุด *Tetranychus urticae* Koch ในสตรอว์เบอร์รี. ใน ผลงานวิจัยประจำปี 2563. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. (อยู่ระหว่างการตีพิมพ์)
- ปิยรัตน์ เขียนมีสุข ไพศาล รัตนเสถียร ศิริณี พูนไชยศรี และศรีสุดา โททอง. 2541. *การป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟกล้วยไม้ศัตรูสำคัญของกล้วยไม้*. เอกสารวิชาการกลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูพืชและไม้ประดับ กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. 12 หน้า.
- พิทวัฒน์ อ่อนทองกลาง ประพนอม กองชนะ และสงบ ณ ลำพูน. 2535. *พระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535* กรุงเทพมหานคร กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 2545
- พฤทธิชาติ ปญวัฒน์. 2560. *เทคนิคการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช*. เอกสารประกอบการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการหลักสูตร “การใช้สารเคมีทางการเกษตรอย่างถูกต้อง เพื่อพัฒนาสู่สินค้าเกษตรมาตรฐาน” กรมวิชาการเกษตร. 22 หน้า.
- ศรีจันทร์ ศรีจันทร์ สุภรดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง และสมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น. 2562. รูปแบบการใช้สารกำจัดแมลงแบบหมุนเวียนกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์เพื่อป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟเมลอน (*Thrips palmi* Karny) ในกล้วยไม้สกุลหวาย. หน้า 94-107. ใน ผลงานวิจัยเรื่องเต็ม : Full paper. การประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 14, 12-14 พฤศจิกายน 2562 โรงแรมดุสิตธานี หัวหิน อำเภอชะอำ จ.เพชรบุรี.
- ศรีจันทร์ ศรีจันทร์ สุภรดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง และสมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น. 2564. การจัดการสารกำจัดแมลงแบบหมุนเวียนตามกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์เพื่อป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในมะม่วง. ใน ผลงานวิจัย ประจำปี 2563. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. (อยู่ระหว่างการตีพิมพ์)
- ศรีจันทร์ ศรีจันทร์ สุภรดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง และสมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น. 2564. การจัดการสารกำจัดแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟพริก (*Scirtothrips dorsalis* Hood) ในกุหลาบพวง. ใน ผลงานวิจัยประจำปี 2563. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. (อยู่ระหว่างการตีพิมพ์)
- สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น และสุภรดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง. 2564. การจัดการสลับใช้สารกำจัดแมลงกลุ่มต่างๆ ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟพริก *Scirtothrips dorsalis* Hood ในพริก. ใน ผลงานวิจัยประจำปี 2563. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. (อยู่ระหว่างการตีพิมพ์)

- สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น และสุภรดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง. 2563. รูปแบบการใช้สารกำจัดแมลงโดยการหมุนเวียนกลุ่มสารตามกลไกออกฤทธิ์เพื่อป้องกันกำจัดหนอนใยผักในกะหล่ำปลี. หน้า 10-24.
- ใน ผลงานวิจัยประจำปี 2562. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. สุภรดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง. 2556. ความต้านทานต่อสารควบคุมแมลงและการบริหารจัดการ. เอกสารวิชาการประกอบการบรรยายในการฝึกอบรม แมลง-ศัตรูศัตรูพืชและการป้องกันกำจัด ครั้งที่ 16. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. กรมวิชาการเกษตร. 22 หน้า
- สุภรดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น ศรีจันทร์ ศรีจันทร์. 2562 ก. ความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในเพลี้ยไฟพริก *Scirtothrips dorsalis* ที่ทำลายพริก. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2561. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- สุภรดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง ศรีจันทร์ ศรีจันทร์ สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น. 2562 ข. ความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในเพลี้ยไฟพริก *Scirtothrips dorsalis* ที่ทำลายกุหลาบพวงในแหล่งปลูกภาคกลาง. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2561. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- สุภรดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง ศรีจันทร์ ศรีจันทร์ สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น. 2563 ก. การเปลี่ยนแปลงความเป็นพิษของสารฆ่าแมลง spinetoram และ emamectin benzoate ในเพลี้ยไฟฝ้าย *Thrips palmi* ที่ทำลายกล้วยไม้. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2562. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- สุภรดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง ศรีจันทร์ ศรีจันทร์ สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น. 2563 ข. ความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในเพลี้ยไฟพริก *Scirtothrips dorsalis* Hood ที่ทำลายมะม่วง. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2562. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- สุภรดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง ศรีจันทร์ ศรีจันทร์ สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น. 2563 ค. ความเป็นพิษของสารฆ่าแมลงชนิดต่างๆ ต่อเพลี้ยไฟพริก *Scirtothrips dorsalis* ในมะนาว. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2562. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- สุภรดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง ศรีจันทร์ ศรีจันทร์ สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น. 2563ง. ความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในเพลี้ยไฟฝ้าย *Thrips palmi* Karny ที่ทำลายเมล่อน. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2562. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- สุภรดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง ศรีจันทร์ ศรีจันทร์ และสมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น. 2564. การจัดการสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟพริก *Scirtothrips dorsalis* Hood ในมะนาว. ใน ผลงานวิจัย ประจำปี 2563. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. (อยู่ระหว่างการตีพิมพ์)
- สุภางคณา ธีรภูษ วรรวิช สุตจจิตรธรรมจริยางกูร อุราพร หนูนารถ สมรวย รวมชัยอภิกุล. 2563. ระดับความเป็นพิษของสารฆ่าแมลงชนิดต่าง ๆ ต่อหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุด, น. 197-209. ใน: เอกสารประกอบการประชุมวิชาการสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืชประจำปี 2563. ห้องประชุมกองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.
- Ahmad, M., and M. I. Arif. 2009. Resistance of Pakistani field populations of spotted bollworm *Earias vittella* (Lepidoptera: Noctuidae) to pyrethroid, organophosphorus and new chemical insecticides. *Pest Manag. Sci.* 65(4): 433-439.

- Ahmad, M., M. I. Arif and M. Ahmad. 2007. Occurrence of insecticide resistance in field populations of *Spodoptera litura* (Lepidoptera: Noctuidae) in Pakistan. *Crop Protection*. 26(6): 809-817.
- Ahmad, M. and R. Mehmood. 2015. Monitoring of resistance to new chemistry insecticides in *Spodoptera litura* (Lepidoptera: Noctuidae) in Pakistan. *J. Econ. Entomol.* 108(3): 1279-1288.
- Al-Antary, T. M., M. R. K. Al-LALA and M. I. Abdel-Wali. 2012. Response of seven populations of the two-spotted spider mite (*Tetranychus urticae* Koch) for chlorfenapyr acaricide on cucumber in Jordan. *Adv. Environ. Biol.* 6(7): 2208-2212.
- ASABE Standards, 2009. S572.1. *Spray nozzle classification by droplet spectra*. ASABE. St. Joseph, Michigan.
- BASF. 2020. Insecticide Mode of Action. Technical Training Manual. [Online]. Available. <https://agriculture.basf.com> (April 27, 2020).
- Bielza P. 2008. Insecticide resistance management strategies against the western flower thrips, *Frankliniella occidentalis*. *Pest Manag. Sci.* 64: 1131–1138.
- Broadbent A.B. and D.J. Pree. 1997. Resistance to insecticides in populations of *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae) from greenhouses in the Niagara region of Ontario. *Can. Entomol.* 129: 907–913.
- Buss, E. A., J. F. Price, E. McCord and C. Nagle. 2007. Managing Insecticide and Miticide Resistance in Florida Landscapes. *EDIS*, 2007(19).
- Dobson, H. and W. King. 2002. Pesticide application: Mastering and monitoring, pp. 95-114. *In*: I.F. Grant and C.C.D. Tingle, eds. *Ecological monitoring methods for the assessment of pesticide impact in the tropics*. Natural Resources Institute, Chatham, UK.
- Fukami, J., Y. Uesugi and K. Ishizuka. 1983. Pest resistance to pesticides. Soft Science Inc., Tokyo, Japan.
- Gao Y., Z. Lei and S. R. Reitz. 2012. Western flower thrips resistance to insecticides: detection, mechanisms and management strategies. *Pest management science*. 68(8): 1111-1121.
- Gerson, U., R. Kenneth and T. I. Muttath. 1979. *Hirsutella thompsonii*, a fungal pathogen of mites. II. Host-pathogen interaction. *Ann. Appl. Biol.* 91(1): 29-40.
- Harden, J. and M. Taylor. 1992. Droplet spectrum description and measurement. pp. 48-58. *In*: J. Harden, ed. *Pesticide application and safety manual for specialist technical training in Thailand*. The center for pesticide application and safety. The University of Queensland, Gatton, Australia.
- Herron G.A. and D.F. Cook. 2002. Initial verification of the resistance management strategy for *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae) in Australia. *Aust. J. Entomol.* 41: 187–191.
- Immaraju J.A., T.D. Paine, J.A. Bethke, K.L. Robb and J.P. Newman. 1992. Western flower thrips (Thysanoptera: Thripidae) resistance to insecticides in coastal California greenhouses. *J. Econ. Entomol.* 85: 9–14.
- IRAC (Insecticide Resistance Action Committee). 2008. IRAC guidelines for resistance management of neonicotinoids. [Online]. Available. <http://www.irc-online.org> (April 27, 2020).
- IRAC (Insecticide Resistance Action Committee). 2020. IRAC Mode of Action Classification Scheme. [Online]. Available. <http://www.irc-online.org> (April 27, 2020).

- IRAC(Insecticide Resistance Action Committee).. 2019. Integrated Pest Management (IPM) & Insect Resistance Management (IRM) for Fall Armyworm in South African Maize.. [Online]. Available. <http://www.irc-online.org> (April 8, 2021).
- IRAC (Insecticide Resistance Action Committee). 2021a. IRAC Mode of Action Classification Scheme. [Online]. Available. <http://www.irc-online.org> (April 8, 2021).
- IRAC (Insecticide Resistance Action Committee). 2021b. IRAC eConnection Issue 44. August 2021. [Online]. <http://www.irc-online.org> (September 2, 2021).
- Jensen S.E. 2000. Insecticide resistance in the western flower thrips, *Frankliniella occidentalis*. Integrated Pest Management Rev. 5:131–146.
- Matthews, G.A. 2014. *Pesticide Application Methods. 4th edition*. Blackwell Science. 517 pp.
- O'Connor-Marer , P.J. 2000. *The Safe and Effective Use of Pesticides (Pesticide Application Compendium 1) 2nd Edition* University of California Agricultural and Natural Resources. Communication Services, Oakland, CA. 342 pp.
- OECD. 1997. *Guidance document for the conduct of studies of occupational exposure to pesticides during agricultural application. Environmental Health and Safety Publications Series on Testing and Assessment No 9*. OCDE/GD(97) 148, OECD, Paris, France. 57 pp.
- Reitz S.R. 2009. Biology and ecology of the western flower thrips (Thysanoptera: Thripidae): the making of a pest. Fla. Entomol. 92: 7–13.
- Robb K.L. and M.P. Parella. 1995. IPM of western flower thrips, pp. 365–370. *In Thrips Biology and Management*, ed. by Parker BL, Skinner M and Lewis T. Plenum Press, New York, NY.
- Sukonthabhirom na Pattalung, S. and S. Siripontangmun. 2012. Current situation of insecticide resistance in the diamondback moth in Thailand. In: International seminar on the development of insecticide resistance and its management in the diamondback moth, August 27, 2012. Nagoya University, Nagoya, Japan.
- Sutherland, J.A. Non-motorised Hydraulic Energy Sprayers. Centre for Overseas Pest Research. Hobbs. Southampton. 1979.
- Sutherland, J.A. Mistblowers. Centre for Overseas Pest Research. Hobbs. Southampton. 1980.
- Thornhill, E.W. A Guide to Knapsack Sprayer Selection. Tropical Pest Management. 1985. 31 (1): 11-17.
- WHO. 2009. *The WHO recommended classification of pesticides by hazard and guidelines to classification 2009*. 78 pp.

คณะผู้จัดทำ

ศรีจันทรรักษ์ ศรีจันทร์
เสาวนิตย์ โพธิ์พูนศักดิ์
สุนัดดา เชาวลิต
สิริกัญญา ขุนวิเศษ

สุภรดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง
สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น
พวงผกา อ่างมณี

พฤทธิชาติ ปุญวัฒน์โท
จารุวัฒน์ แต่กุล
ภัทรพร สรรพนุเคราะห์

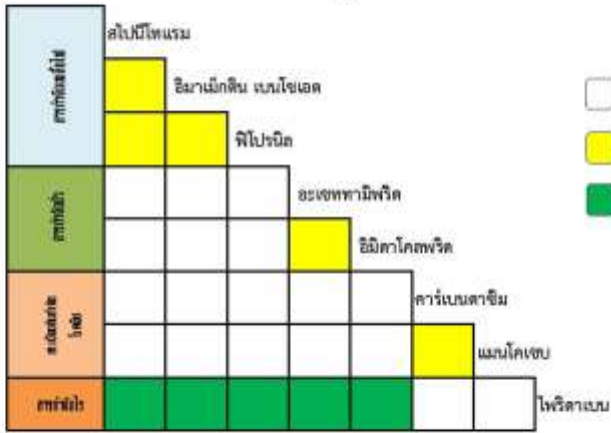
คณะผู้วิจัย

สรายุจิต ไกรฤกษ์
พฤทธิชาติ ปุญวัฒน์โท
ศรีจันทรรักษ์ ศรีจันทร์
ภัทรพร สรรพนุเคราะห์
บุษบง มั่นสมั่นคง
สัญญาณี ศรีคชา
วิภาดา ปลอดภัยบุรี
พวงผกา อ่างมณี
กรกต ดำรงค์
วนาพร วงษ์นิคัง
เมธาสิทธิ์ คนการ
ณพชรกร ธไผ่ชัย

สุเทพ สหยา
สุภรดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง
สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น
อุราพร หนูนารถ
สาทิพย์ มาลี
วิไลวรรณ เวชยันต์
อิสเรศ เทียนทัต
ประภัสสร เขยคำแหง
พัชรวิวรรณ จงจิตเมตต์
นันทนัท พินศรี
สมเกียรติ กล้าแข็ง
ยุทธนา แสงโชติ

ศรุต สุทธิอารมณ
เสาวนิตย์ โพธิ์พูนศักดิ์
ปราสาททอง พรหมเกิด
สมรวย รวมชัยอภิกุล
สิริกัญญา ขุนวิเศษ
นลินา ไชยสิงห์
สุชาดา สุพรศิลป์
วรวิช สุตจริตธรรมจริยางกุล
สุภางคณา ธีรภู
วิชาญ วรรณะไกวล์
ดาราดพร รินทร์รักษ์
สุวิมล วงศ์พลัง

ผังการผสมสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในกล้วยไม้



- ผสมกันได้
- ไม่มีความจำเป็นต้องผสมกัน เนื่องจากเป็นสารที่ใช้ป้องกันกำจัดศัตรูพืชชนิดเดียวกัน ควรเลือกใช้สารชนิดใดชนิดหนึ่ง
- สามารถเข้ากันได้ แต่ควรหลีกเลี่ยงการผสมเนื่องจากศัตรูพืชทั้ง 2 ชนิด เข้าทำลายในบริเวณที่ต่างกัน โดยจุดที่เข้าทำลายของเหี้ยมโซ่และบัวจะอยู่บริเวณดอก ส่วนโรดู่บริเวณยอดกล้วย

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร
(เอกสารฉบับปรับปรุง : มิถุนายน 2563)

ผังการผสมสารในการป้องกันกำจัดศัตรูคน้ำ



- ผสมกันได้
- ไม่มีความจำเป็นต้องผสมกัน เนื่องจากเป็นสารที่ใช้ป้องกันกำจัดศัตรูพืชชนิดเดียวกัน ควรเลือกใช้สารชนิดใดชนิดหนึ่ง

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร
(เอกสารฉบับปรับปรุง : มิถุนายน 2563)

รายละเอียด

1. อามิทราซ ผสมกับ ซิเมน บามาเนบ และแมนนิคเซปไตต์ แต่ผสมกับ ไทแรม ไม้ไต
2. คาร์บาริล ผสมกับ ไตเมโทเอต อาจเกิดอันตรายกับตัวเหลือง และมะเขือเทศ
3. คาร์บาริล ผสมกับ ไบโตรเลียมสเปรย์ออยล์ อาจเกิดอันตรายต่อ แอปเปิ้ลได้
4. คาร์บาริล ผสมกับ แคปทาพอล ทำให้ผลมะเขือเทศอ่อนเป็นจุดๆ ในช่วงฤดูร้อนหรือชุกคานี้
5. หลัฟฟัน ซัลเฟออร์ (ผง) 2 สัปดาห์ จึงจะพ่น ไตโคพอล ไต
6. ไตโคพอล ผสมกับแคปแทน ในรูปผงได้
7. อัยผสม ไตเมโทเอต กับ ไบโตรเลียมสเปรย์ออยล์ พ่นบนไม้ประดับ
8. มาลาโทออน ผสมกับ แคปแทน ในรูปผงเท่านั้น
9. คิวราผสมมาลาโทออน กับ ไอโพรโตไออน ในเครื่องพ่นที่มีระบบกวน และรีบพ่นทันที
10. อัยผสม เบโนมิล และ แคปแทน พ่นส้ม
11. เบโนมิล ผสมกับ มาเนบ และแมนนิคเซป แต่ไม่จำเป็นต้องผสมกับ ไทแรม
12. ต้องผสมสารจับใบ ตามที่ระบุฉลาก
13. ผสมกันแต่ต้องใส่ภายใน 6 ชั่วโมง
14. ผสมกันแต่ต้องรีบใช้ทันที
15. อัยผสม ไอโพรโตไออน (สูตรน้ำ) กับ คอปเปอร์ออกไซด์คลอไรด์ พ่นบนไม้ฝรั่ง
16. อัยผสมสารที่มีส่วนประกอบของทองแดง (คอปเปอร์) กับ ไทแรม
17. สารฮอร์โมนพืช (Growth regulators) สารประกอบของแนฟทาลินแอมซิทิก, แนฟทาลินแอมซิทามีน และ

- Phenoxy ส่วนใหญ่ เช่น NAA สามารถเข้ากับสารฆ่าแมลงและสารป้องกันโรคพืชได้ ยกเว้นสารที่มีฤทธิ์เป็นต่างมาก หากจำเป็นต้องแยกพ่นทีละชนิด หรือใช้ตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต
18. สารปฏิชีวนะให้ผลดีที่สุดเมื่อไม่ผสมกับสารชนิดอื่นๆ สูตรรีบโตมัยซิน, แอกรี-สเตรป และแอกริมัยซินสามารถผสมได้กับ ไตเมโทเอต, แคปแทน และ ซัลเฟออร์ (ผง) แต่ห้ามผสมกับ บอริต์มิกาเจอร์ หรือสารที่มีฤทธิ์เป็นต่างมาก
 19. ไวรัส NPV (Nuclear Polyhedrosis Virus) สามารถผสมกับสารฆ่าแมลงได้ทุกชนิด โดยเฉพาะสารที่มีประสิทธิภาพในการทำลายไข่ เช่น คลอโรดีมิลฟอรัม และเมโทมิล เป็นต้น
 20. แบคทีเรีย BT (*Bacillus thuringiensis*) โดยส่วนใหญ่สามารถเข้ากับสารฆ่าแมลงและสารป้องกันโรคพืชได้ ผสมแล้วพ่นทันที ยกเว้นสารเหล่านี้คือ อามิทราซ, อะซินฟอสเมทิล, แคปทาพอล, ไตเมโทเอต, ไตโนแคป, ไอโซโบรคาร์บ, เฟนโทเอต, โฟซาโลน และ บอริต์มิกาเจอร์
 21. อัยผสมสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเป็นต่างจัด ซึ่งอาจรวมถึงการผสมปุ๋ยบางชนิดทีละสายแล้วมีสภาพเป็นต่าง
 22. สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในผงข้างบนนี้ เป็นชื่อสามัญทั้งหมด
 23. ผังข้างบนนี้ไม่ใช่เป็นการแนะนำให้ใช้แต่เป็นเอกสารที่รวบรวมจากแหล่งข้อมูลต่างๆ การผสมสารบางอย่างอาจจะเกิดอันตรายต่อมนุษย์สัตว์และพืชได้

ข้อควรระวัง

- การผสมสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชต่างๆ อาจแตกต่างกันจากการผสมนี้ เนื่องจากสูตรของสารเหล่านั้น ต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด

- ที่มา : 1. สมาคมการค้าปุ๋ยและธุรกิจการเกษตรไทย. 2546. คู่มือการเกษตรกรรมและผู้ค้า : ปุ๋ย เมล็ดพันธุ์ สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช. 78-79 หน้า
2. กลุ่มงานวิจัยการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร
 3. กลุ่มงานวิทยาไม่โรค กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร
 4. สำเนา คำทอง. 2538. เทคโนโลยีการป้องกันกำจัดโรคพืช. ภาควิชาเทคโนโลยีการกำจัดศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 34 หน้า.

